



اردو

انسائی کلو پیٹا



# اردو انسائیکلو پیڈیا

جلد دوم

مدیر اعلیٰ

پروفیسر فضل الرحمن

سابق پروفیسر پانسلو ملی گروپ مسلم یونیورسٹی



قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان

وزارت ترقی انسانی وسائل، حکومت ہند

ویسٹ بلاک 1، آر کے پورم، نئی دہلی 110066

سنہ اشاعت : 1997

© قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی

پہلا ایڈیشن : 3000

قیمت : =/450 روپے

سلسلہ مطبوعات : 757

## نگراں

ڈاکٹر محمد حمید اللہ بٹ، ڈائریکٹر

اشاعتی ٹیم : ..... ایس۔ اے۔ ایس۔ انوار رضوی، پرنسپل جوبلی کیشنز آفیسر

محمد عظیم : ..... ریسرچ اسٹنٹ (پروڈکشن)

انتخاب عالم : ..... پروف ریڈر

کتابت : ..... ضرار احمد خاں، انور علی و محمد سالم

URDU-ENCYCLOPAEDIA VOL II

ISBN 81-7587-000-8-II

Rs. 450/-

ناشر : ڈاکٹر محمد حمید اللہ بٹ، ڈائریکٹر قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، ویسٹ بلاک 1، آر کے پورم، نئی دہلی-110066

طابع : جے کے آئسٹ پرنٹرز جامع مسجد، دہلی-110006

# تتیر

الف۔ تعلیم

ب۔ جغرافیہ

ج۔ جنگلات

د۔ حیاتیات

ه۔ حیوانیات

و۔ ریاضیات

ز۔ زراعت

ح۔ سائنس

ط۔ سماجیات

ی۔ سیاسیات

ک۔ طب مع طب یونانی

ل۔ طبیعیات



# پیش لفظ

قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان اردو انسائیکلو پیڈیا کی دوسری جلد پیش کر رہی ہے۔ پروفیسر فضل الرحمن مرحوم کو اس کا مدبر اعلیٰ مقرر کیا گیا تھا اور ان کو ادارتی اسٹاف تفویض کیا گیا تھا جس کی فہرست اولین صفحات میں دے دی گئی ہے پروفیسر فضل الرحمن مرحوم ہمہ جہت عالم اور عالم باعمل تھے۔ نہ صرف سائنس پر ان کی گرفت مضبوط تھی بلکہ تاریخ اور ادبیات میں بھی عملی دلچسپی رکھتے تھے۔ اس کے علاوہ دیگر بہت سے علوم بھی ان کے دائرہ مطالعہ اور احاطہ بصیرت میں آتے تھے۔ پروفیسر مرحوم علی گڑھ مسلم یونیورسٹی سے پروفیسر چانسلر کے عہدے سے ریٹائر ہوئے تھے اس پروجیکٹ کو انھوں نے حرز جاں بنایا تھا۔ خداوند تعالیٰ پروفیسر فضل الرحمن مرحوم کی روح کو اپنے جوار رحمت میں جگہ دے اور جنت الفردوس میں مقامات اعلیٰ سے نوازے۔ یہ ان ہی کا خواب تھا جو شرمندہ تعبیر ہو رہا ہے میں سمجھتا ہوں کہ نہ صرف ہندوستان بلکہ غیر ممالک کے اردو خواں خواتین و حضرات اس سے استفادہ کریں گے اور یہی ہمارا انعام بھی ہوگا۔

اردو انسائیکلو پیڈیا کے لئے کولمبیا یونیورسٹی انسائیکلو پیڈیا کا طرز پند کیا گیا۔ فرق صرف اتنا تھا کہ کولمبیا یونیورسٹی انسائیکلو پیڈیا میں محض مختصر نوشتے ہیں جو حروف چینی کے حساب سے مرتب کیے گئے ہیں اور تمام علوم کے نوشتے خلط ملط ہیں جو کہ عام طور پر ایک انسائیکلو پیڈیا کا طرز ہوتا ہے۔ تجویز کیا گیا اور ایک رائے ہو کر مان لیا گیا کہ اول تو انسائیکلو پیڈیا ایک جلد کے بجائے بارہ جلدوں پر محیط ہوگی دوم یہ کہ مختصر نوشتوں کے علاوہ کلیدی مضامین بھی ہوں گے سوم یہ کہ علوم الگ الگ مرتب کیے جائیں گے چہاں یہ کہ پہلی چار جلدوں میں کلیدی مضامین شائع کیے جائیں گے اور بعد کی آٹھ جلدوں میں مختصر نوشتے شائع ہوں گے۔ اس منصوبہ بندی کے بعد مضمون مدبران سے کہا گیا کہ وہ اپنے اپنے مضمون کے لیے کلیدی مضامین اور مختصر نوشتوں کا منصوبہ بنائیں۔ مدبر اعلیٰ کی منظوری کے بعد یہ کلیدی مضامین اور مختصر نوشتے ایسے لائق ماہرین کے سپرد کیے گئے جو مخصوص مضمون اور اردو زبان دونوں کے ماہر تھے تاکہ مضمون پر پوری گرفت رکھتے ہوئے وہ اپنی بات آسانی اردو زبان میں قلم بند کر سکیں۔

اس مضمون نگاری میں مضمون مدبران نے بڑی دیدہ وریزی اور شقت سے کام کیا تجویز کردہ اصحاب علم و قلم نے کلیدی مضامین اور مختصر نوشتے لکھے اور مضمون مدبران نے ان کو لفظاً لفظاً پڑھا۔ زبان و بیان درست کیا۔ کہیں کہیں ایسا بھی تھا کہ دونوں شرائط پوری کرنے والا مضمون نگار میسر نہیں تھا تو موضوع کی مہارت کو اولیت دی گئی اور مضمون نگار بڑی زبان میں حاصل کر لیا گیا جس کا بعد میں اردو ترجمہ کیا گیا اور یہ کام مضمون مدبران نے کیا۔ انسائیکلو پیڈیا پر کام بڑی دل جمعی



سے ہوا۔ اس تمام کام میں ہر ایک نے جی جان سے تعاون دیا۔ پروفیسر فضل الرحمن مرحوم کی ذات مندرگاہ نور تھی۔ ہر قدم پر وہ ہدایت اور رہنمائی کے لیے موجود رہتے تھے یقیناً پروفیسر صاحب کے بغیر اردو انسائیکلو پیڈیا کی تالیف و ترتیب کا عظیم کارنامہ سرانجام نہیں دیا جاسکتا تھا۔ اس پروجیکٹ کے ناظم خواجہ محمد احمد مرحوم تھے۔ ان کی زیر نگرانی یہ تمام کام ابوالکلام آزاد اور نیشنل ریسرچ انسٹی ٹیوٹ حیدرآباد میں انجام پذیر ہوا۔ طریقہ کار یہ تھا کہ مضمون مدیران اپنے مضمون کے کلیدی مضامین اور مختصر نوشتوں کا منصوبہ پیش کرتے تھے۔ کبھی کبھی یہ منصوبہ نسطوں میں بھی آتا تھا خاص طور پر مختصر نوشتوں کے منصوبے میں انسانے ہوتے رہتے تھے۔ اس منصوبے کے ساتھ ہی مضمون مدیران مکمل ماہرین کے نام اور پتے مہیا کرتے تھے۔ ان میں سے مدیر اعلیٰ انتخاب کرتا تھا اور ماہر مخصوص کو بات چیت خط و کتابت سے مطلع و راضی کیا جاتا تھا کہ وہ اس کار عظیم میں سماجی دہریے۔ مضمون جب لکھ کر آتا تو مضمون مدیران اس پر خود نظر ثانی کرتے یا نظر ثانی کے لیے ماہر تجویز کرتے تھے۔ نظر ثانی کے بعد مضمون ابوالکلام انسٹی ٹیوٹ آتا تھا جو انسائیکلو پیڈیا پروجیکٹ کا دفتر تھا۔ یہاں ادارتی اسٹاف اس کو نکھارنا اور آخر کار مدیر اعلیٰ اس پر صادر کرتا۔ کبھی ایسا بھی ہوا کہ وصول شدہ مضمون انگریزی میں تھا تو ادارتی اسٹاف نے یا مجوزہ مترجم نے اس کا ترجمہ کیا اور تب اس پر نظر ثانی کی گئی۔ کبھی ایسا بھی ہوا کہ وصول شدہ مضمون غیر معیاری پایا گیا تو وہ دوبارہ کسی اور سے لکھوایا گیا اور ادارتی اسٹاف نے مختلف انسائیکلو پیڈیا کو سامنے رکھ کر خود ہی مضمون تیار کیا۔ اسی لیے ادارتی اسٹاف میں سائنس، سماجی علوم اور ادبیات کے ماہرین کی خدمات حاصل کی گئی تھیں کیونکہ ہر حالت میں آخری نظر ثانی بہر حال ادارتی اسٹاف ہی کو کرنا ہوتی تھی اور سب سے آخر میں مدیر اعلیٰ کی منظوری۔ اس طرح ہر کلیدی مضمون اور مختصر نوشتہ فائل کر کے ہی ترقی اردو بیورو کو بھیجا جاتا تھا۔

جناب شمس الرحمن فاروقی نے اپنی ڈائریکٹر شپ کے زمانے میں اردو انسائیکلو پیڈیا کو شائع کرانا چاہا تھا اور پروفیسر آل احمد سرور، پروفیسر کلیم الدین مرحوم، پروفیسر رعایت علی خاں اور پروفیسر نذیر مسعود کی نظر ثانی کے لیے خدمات حاصل کیں مگر وہ دور بہت مختصر تھا اور طباعت شروع بھی نہیں ہوئی تھی کہ وہ ترقی اردو بیورو چھوڑ گئے۔ ترقی اردو بورڈ کی ہدایت کے مطابق اول کی چار جلدوں کی نظر ثانی ہونا تھی۔ اس کام کو پورا کرنے کے لیے جناب سید حامد اور پروفیسر اخلاق الرحمن قدوائی کا تعاون حاصل کیا گیا۔ پروفیسر قدوائی نے اپنا قیمتی وقت سائنسی مسودات کی نظر ثانی میں لگایا۔ جناب سید حامد نے ادبیات اور سماجی علوم کی جس عرق ریزی سے نظر ثانی کی وہ ان کا ہی حصہ ہے۔ ان کے تبر علی اور ریاضت کا ہی نتیجہ ہے کہ ہم آخر کار اس عظیم مسودے کی کتابت کا آغاز کر سکے۔ اول کی چار جلدیں ۳۲ علوم سے متعلق کلیدی مضامین پر مشتمل تھیں۔ ضخامت کے زاویہ کو سامنے رکھتے ہوئے ان چار جلدوں کو تین پر تقسیم کر دیا گیا ہے جن کی ترتیب حسب ذیل طریقے پر ہے۔

جلد اول	جلد دوم	۱۶۔ سیاسیات	۲۳۔ قلم
۱۔ آثار قدیمہ	۸۔ تعلیم	۱۷۔ سیاسیات	۲۵۔ قانون
۲۔ ادبیات	۹۔ جغرافیہ	۱۸۔ طب مع طب یونانی	۲۶۔ کیمیا
۳۔ ارضیات	۱۰۔ جنگلات	۱۹۔ طبعیات	۲۷۔ لائبریری سائنس
۴۔ انجینئرنگ	۱۱۔ حیاتیات	۲۰۔ جلد سوم	۲۸۔ مذاہب
۵۔ تاریخ اسلام	۱۲۔ حیوانیات	۲۱۔ علاج حیوانات	۲۹۔ معاشیات
۶۔ تاریخ عالم	۱۳۔ ریاضیات	۲۲۔ فلسفہ و نفسیات	۳۰۔ معدنیات
۷۔ تاریخ ہند	۱۴۔ زراعت	۲۳۔ فلکیات	۳۱۔ نشر و اشاعت
	۱۵۔ سائنس	۲۴۔ فنون لطیفہ	۳۲۔ لفظ و نطق

یہی وہ تمام علوم ہیں جن پر مختصر لکھتے ہیں آٹھ جلدوں میں شائع کیے جائیں گے۔ ان علوم کی ترتیب حروفِ حچی کے اعتبار سے ہے اور ہر علم کے اندر مختصر نوشتے حروفِ حچی کے حساب سے آئیں گے۔

اردو انسائیکلو پیڈیا کے مسودے کی تکمیل اور طباعت و اشاعت میں گونا گوں ناگزیر وجوہات کی بنا پر بعد زبانی حائل ہو گیا ہے۔ اسکا بیشتر کام باہر کے ماہرین نے انجام دیا ہے۔ اس تمام کام کی گھرائی محدود وسائل اور گنے پنے افراد کے باوجود احسن طریقہ پر انجام دی گئی ہے۔ پھر بھی کہیں نہ کہیں فرد گنہاشتوں کا در آنا خارج از امکان نہیں ہے۔ قومی کونسل ان کی نشاندہی کا خیر مقدم کرے گی اور آئندہ اشاعت میں ان کے تدارک کی سعی کرے گی۔

میں اس انسائیکلو پیڈیا کے تمام مصنفین، مضمون مدیرین، ادارتی بورڈ نظر ثانی کرنے والے اصحاب اور اشاعتی ٹیم کا تہہ دل سے ممنون ہوں کہ وہ اس کی تیاری میں اپنی بہترین صلاحیتوں کو بروئے کار لائے اور اپنا قیمتی وقت صرف کیا۔ میں تمام کاتبوں اور خاص طور سے ضرار خاں کا شکر یہ ادا کرنا چاہتا ہوں جنہوں نے اس کی تیاری میں انتھک کام کیا ہے۔

ڈاکٹر محمد حمید اللہ برٹ

ڈائریکٹر

قومی کونسل برائے فروغِ اردو زبان،

وزارت ترقی انسانی وسائل، حکومت ہند

دیسٹ بلاک آر۔ کے۔ پورم نئی دہلی 110060



# تقسیم

اردو زبان کی ہمہ گیری اور اہمیت کے متعلق کچھ کہنے کی چنداں حاجت نہیں۔ البتہ متبدلہ حالات میں اس کی ضرورت تھی کہ اس کو ترقی دینے کے طریقوں اور تدابیر پر غور کیا جائے۔ اس کی ضرورت زیادہ اور شدید ہو گئی اس لیے کہ کوئی ایک اسٹیٹ ہندوستان میں ایسا نہیں رہا تھا جہاں سرکاری زبان اردو ہو۔ ان تمام امور کے نشیب و فراز پر غور کرنے کے بعد حکومت ہند نے زیر قیادت محترم مسز اندرا گاندھی یہ طے کیا کہ اردو ترقی بورڈ قائم کیا جائے جو اس ذمہ داری کو سنبھالے۔ دیگر ہندوستانی زبانوں کی حد تک ہر اسٹیٹ نے اپنی ذمہ داری قبول کی ہے حکومت ہند نے اپنے روایتی اصولوں اور دور بینی کے تحت یہ تصفیہ کیا کہ ہر زبان کی ترقی کے لیے پانچ سالہ منصوبوں میں رقم مخصوص کی جائے۔ چنانچہ اردو کی ترقی کے لیے یہ رقم اردو ترقی بورڈ کو دی گئی جو زیر نگرانی وزیر تعلیم حکومت ہند اپنے فرائض انجام دیتا ہے۔

اردو زبان کی حفاظت اور پیش رفت میں بوجھ اور تدابیر کے یہ بھی تصفیہ کیا گیا کہ اردو زبان کی ایک بیسٹ انسائیکلو پیڈیا (مخزن العلوم) تیار کی جائے چنانچہ مختلف ادارے اور جامعات پیش نظر تھے جن کے ذریعہ اس کی تکمیل کی جائے حسن اتفاق سے میں پارلیمنٹ میں موجود تھا۔ چنانچہ میں نے درخواست کی کہ یہ ذمہ داری مولانا ابوالکلام آزاد اور نیشنل ریسرچ انسٹی ٹیوٹ حیدرآباد کے سپرد کی جائے۔ اس سلسلہ میں بس وپیش رہا لیکن بالآخر یکم مئی ۱۹۷۳ء کو حکومت ہند نے یہ ذمہ داری مولانا آزاد انسٹی ٹیوٹ کے حوالہ کر دی یہ حسن اتفاق ہے کہ حضرت مولانا آزاد مرحوم نے اپنے پرچہ "اللسان الصدق" بابت ۱۹۰۴ء میں یہ ہدایت فرمائی تھی کہ اردو انسائیکلو پیڈیا تیار کیا جانا مناسب ہے۔ میں خداوند کریم کا شکر یہ ادا کرتا ہوں کہ یہ پراجیکٹ باحسن وجوہ تکمیل پا گیا۔

اردو انسائیکلو پیڈیا منصوبہ کے مطابق کئی جلدوں پر مشتمل ہے۔ ابتدائی تین جلدوں میں تمام سماجی، سائنسی، علوم، عالی ادبیات، مذہب وغیرہ پر ۲۶۹ تفصیلی کلیدی مضامین لکھے گئے ہیں۔ بقیہ جلدوں میں مختصر معلوماتی نوشتے ۳۲ علوم سے متعلق تقریباً بارہ ہزار اندراجات کی تکمیل گئی۔

حکومت ہند اور اردو ترقی بورڈ میں شکر گزار ہوں کہ انھوں نے اس اہم کام کو ہمارے سپرد کیا۔ اور میری معلومات کی حد تک یہ پہلی اردو انسائیکلو پیڈیا جو ذیلی براعظم میں مکمل طور سے تیار کی گئی ہے۔ مولانا آزاد انسٹی ٹیوٹ نے باتفاق آرا یہ طے کیا کہ محترم وزیر اعظم

شرمحق اندراگانڈھی کو عمن اردو قرار دیا جائے۔ اور باتوں کے علاوہ ایک وجہ یہ بھی ہے کہ محترم ہی کے رولنے میں اردو ترقی بورڈ قائم ہوا اور انسائیکلو پیڈیا پراجیکٹ منظور ہوا۔ اور آپ ہی کی قیادت میں مولانا آزاد انسٹی ٹیوٹ کے سپرد کیا گیا جس نے یہ کام بہ حسن و خوبی مکمل کر لیا اس لیے اردو سے دلچسپی رکھنے والے اور مولانا آزاد انسٹی ٹیوٹ اظہار شکر کے طور پر محترم العلوم کو محترم اندراگانڈھی کا اردو دنیا کے لیے ایک شاندار اور لازوال علمی تحفہ تصور کرتا ہے۔

اردو انسائیکلو پیڈیا کی تیاری وقت کا اہم تقاضا تھا جس پر لگ بھگ دس لاکھ کا صرفہ ہوا۔ ہمارے ملک کے تقریباً تین سو اسکالرس نے اس کی تحریر میں حصہ لیا ہے میرا فرض ہے کہ میں ان تمام دانشوروں کا شکر یہ ادا کروں اور بالخصوص جناب فضل الرحمن چیف ایڈیٹر اور مرتضیٰ صاحب اور ان کے شرکا کار اور نیز جناب ڈاکٹر تارا چند صاحب، جناب ایل۔ این۔ گپتا صاحب (مترجمینانس حکومت آندھرا پردیش)، جناب حامد علی عباسی صاحب، جناب ڈاکٹر مہندر راج سکسینہ صاحب اور جناب خواجہ محمد احمد صاحب اور دوسرے احباب سے اظہار ممنونیت کروں۔ اگر ان کا تعاون ہمارے ساتھ نہ ہوتا تو اس کام کی تکمیل دشوار تھی۔

مجھے یقین ہے کہ یہ کام اردو کی خدمت گزاروں کے سلسلے میں ایک موثر قدم ثابت ہوگا اور ایسے بہت سے کام کیے جائیں گے جن سے اردو زبان کی مقبولیت اور ترویج میں مدد ملے گی۔ ہندوستان میں ابتدا ہی سے ہر مذہب اور ہر زبان کی اشاعت میں امر کافی سہولتیں پائی جاتی ہیں اور ہمیں توقع ہے کہ یہ اعلیٰ روایات اور وسیع النظری جو ہمارے ملک کا طرہ امتیاز ہے قائم رہیں گے اور پروان چڑھیں گے۔

نقط

میرا اکبر علی خان

# اِنّ الرّقى بوقرط

پروفیسر فضل الرحمن

مدیر اعلیٰ

چیئرمین

نائب مدیر اعلیٰ

نائب مدیر اعلیٰ

نائب مدیر اعلیٰ

نائب مدیر اعلیٰ

پروفیسر اے ایم خسرو

پروفیسر شاہ محمد

جناب ایس ایم مرتضیٰ قادری

جناب کلیم اللہ

ڈاکٹر علی احمد جلیلی

ادر

جناب خواجہ محمد احمد

# نظر ثانی کنندگان

پروفیسر کلیم الدین احمد

پروفیسر رعایت خاں

پروفیسر نیر مسعود

پروفیسر آل احمد سرور

جناب سید حامد

پروفیسر اخلاق الرحمن قدوائی

# فہرست مضمون مدیران

ڈاکٹر اے. ایم خسرو جناب ایم. اے. وحید خاں جناب جگدیش متل	آثار قدیمہ و فنون لطیفہ
ڈاکٹر سید عابد حسین پروفیسر خلیق احمد نظامی	اسلامی تاریخ و تمدن
پروفیسر ابن. کے شیروانی ڈاکٹر عرفان حبیب	تاریخ
پروفیسر عابد علی پروفیسر عبد علی	تکنالوجی بشمول کیمیائی تکنالوجی اور انجینئرنگ وغیرہ
پروفیسر ایس. این سنگھ پروفیسر شمس الدین قادری پروفیسر اختر صدیقی	حیوانیات



ریاضی اور شماریات

پروفیسر افضال احمد  
پروفیسر اظہار حسین

زبان و ادب (اردو)

پروفیسر خواجہ احمد فاروقی  
پروفیسر رفیعہ سلطانیہ  
پروفیسر مسعود حسین خاں

زبانیں اور ادب (ہندوستانی)

ڈاکٹر اے. شرما  
جناب ڈی. راما نچ راؤ

زبانیں اور ادب (بیرونی)

ڈاکٹر شری رام شرما  
جناب کے. ایم. جاج  
ڈاکٹر معین خان  
ڈاکٹر کلیم اللہ حسینی  
ڈاکٹر کمار  
پروفیسر اسلوب احمد انصاری

زمینی علوم

پروفیسر احمد الدین  
ڈاکٹر منظور عالم

سماجیات بشمول بشریات و نفسیات

ڈاکٹر حسن عسکری  
ڈاکٹر حسن  
ڈاکٹر رام نرائن سکسینہ

طبیعیات

پروفیسر سمیع اللہ  
ڈاکٹر سدک حسن  
ڈاکٹر شری راج پرساد  
ڈاکٹر ریش احمد  
ڈاکٹر ایچ. آر. دسارے

قانون

جسٹس کمار این  
ڈاکٹر مرثعی  
ڈاکٹر طاہر محمود

کیمیا اور حیاتی کیمیا

پروفیسر نوین راؤ  
پروفیسر تقی خان

لائبریری سائنس

ڈاکٹر عبدالحمود  
جناب بشیر الدین

مشرقی مطالعات بمع خصوصی حوالہ علم الہند

جناب میمنہ نھا پر  
جناب عبدالوحید خان

نذہب اور فلسفہ

پروفیسر شیو موہن لال

معاشیات اور دیہی سائنس

ڈاکٹر گوتم ماہتر  
پروفیسر رشید الدین خان

نباتیات

ڈاکٹر ایم آر سکینہ  
پروفیسر جعفر نظام  
پروفیسر رعایت خان  
پروفیسر وی۔ پوری



# فہرست مضمون نگاران

انعام اللہ، ایم۔  
انصاری ایم، وائی  
باق حسین، ایم۔ اے۔  
بدر تقی خاں (مسز)  
بلغ الدین حسین  
بھارگوا، بی۔ این  
یون کمار  
تقی خاں، ایم۔ ایم  
تقی علی مرزا  
ثناء اللہ خاں  
جعفر نظام  
جمال خواجہ  
جنید احمد  
چندن جی، ڈی  
حسن الدین احمد  
حفیظ الکبیر رحمن  
حقانی، ایم۔ ایم

احسان اللہ خان  
احمد الدین ایس۔ ایم۔  
اختر صدیقی  
ارشاد احمد  
اسرار احمد  
اعجاز اختر  
افضال احمد  
افضل ایم۔ این۔  
افضل محمد  
اکبر الدین صدیقی  
اُمّت العزیز  
امتیاز احمد  
امجد خلیل الرحمن (مسز)  
انصاری جے۔ ایس  
انصاری، ایس۔ ایم۔ آر۔  
انصاری، ظ

سلامت اللہ خاں  
 سلیم، ایس۔ اے  
 سلیم شفیع  
 سید حمایت علی  
 سید شاہ محمد  
 سید صباح اللہ عبد الرحمن  
 سید علی اکبر  
 سید محمود  
 شیدا، ایس۔ اے  
 شبو موہن لال  
 صالح محمد علاء الدین  
 صفی احمد  
 صفیہ بانو  
 ضمیر اشرف  
 ضیاء الدین اصلاحی  
 ضیاء الدین انصاری  
 طارق احمد  
 ظلّ الرحمن، ایم  
 ظلّ الرحمن خان  
 ظہیر الدین ملک  
 عبد المجید صدیقی  
 عبد الرحمن، ایس  
 عبد الرحمن خان  
 عبد السلام  
 عبد علی  
 عتیق احمد صدیقی  
 عصمت، ابن سگٹ لال  
 علی احمد جلیلی  
 عمادی، اے۔ کے  
 غفار شکیل، اے۔ جی  
 فاطمہ شجاعت

حقی، ایچ۔ ایچ  
 حمید، ایس۔ اے  
 حیدر رضا زیدی  
 خاں، ایم۔ اے۔ آر  
 خطیب، ایم۔ ایچ  
 خلیق احمد نظامی  
 خلیل احمد  
 خلیل الرحمن  
 خواجہ احمد فاروقی  
 خواجہ حمید احمد  
 خواجہ محمد احمد  
 خواجہ محمد واسع  
 دھرمیندر پرساد  
 دیسائی، زیڈ۔ اے  
 رام ریڈی، کے  
 رام شرما  
 رائے محبوب نارائن  
 رحمن، ایم۔ اے  
 رحمت علی  
 رشید، ایم۔ اے  
 رفاقت علی صدیقی  
 رئیس احمد  
 زاہدہ زیدی  
 زبیدہ بیگم  
 سائول، ایم۔ بی  
 سدا شیو راج  
 سدرشن راج  
 سراج الدین، ایس  
 سوندر ریڈی، کے  
 سعید احمد اکبر آبادی  
 سکینہ، ایچ۔ سی

مقبول فاطمہ  
 مقصود احمد  
 مقصود شاہ خاں  
 منظور عالم  
 میر حامد علی  
 میر لیاقت علی  
 ندوی، اے۔ ایچ  
 نزیبت جمیل (مسز)  
 نسیم انصاری  
 نعیم الدین، ایس۔  
 نسیم انصاری  
 نقوی، ٹی۔ ایچ  
 نواب حسن خاں  
 والسیدیا، ایل۔ ایس  
 وٹھل ریٹری  
 وحید الدین، ایس  
 درما، اے۔ آر  
 ویدیا، ایل۔ ایس  
 ہاشم، ایم  
 ہاشم قدوائی  
 ہنومنٹ راؤ، ڈی  
 یاسین مظہر صدیقی  
 یادو، آر۔ ایس  
 یوسف کمال

فخر الدین  
 قادری، ایس۔ ایس  
 کبیر احمد، ایس  
 کلیم اللہ، ایم  
 کمار، وائی  
 کرامت علی کرامت  
 لکشمین ریڈی  
 مجید خاں، ایم۔ اے  
 محبوب علی  
 محسن، ایس۔ ایم  
 محفوظ علی صدیقی  
 محمد ابراہیم  
 محمد احسن  
 محمد امین  
 محمد حکیم الدین  
 محمد شاہ علی  
 محمد شہاب الدین  
 محمد عبدالرحمن خاں  
 محمد عنایت الرحمن خاں  
 محمد منیر الدین  
 محمد نعیم صدیقی ندوی  
 محمود علی خاں  
 مرٹھی، ایس۔ ایم  
 مرزا صغیر احمد بیگ



تعليم



# تعلیم

41	نظام تعلیم (انگلستان)	25	تعلیم
42	نظام تعلیم (جاپان)	32	تعلیم کی تاریخ (مشرقی ابتدائی دور)
43	نظام تعلیم (چین)	35	تعلیم کی تاریخ (مشرقی وسطی دور)
44	نظام تعلیم (سوویت یونین)	37	تعلیم کی تاریخ (مغربی)
45	نظام تعلیم (فرانس)	39	نظام تعلیم
47	نظام تعلیم (ہندوستان)	40	نظام تعلیم (امریکہ)

# تعلیم

نہارت ہو۔ اس لحاظ سے دیکھئے تو تعلیم کا مضمون علمی مضامین کے زمرہ میں نہیں آتا۔ تاریخ، کیمیا، ریاضی یا کسی اور علمی مضامین کے برخلاف تعلیم کا مواد اس ایک ہی شعبہ علم سے متعلق نہیں ہے بلکہ یہ علم کی مختلف شاخوں سے اخذ کیا جاتا ہے مثلاً اس کا ایک بڑا حصہ نفسیات، فلسفہ اور عمرانیات کا رہن منت ہے اسی طرح طب اور زراعت بھی علمی مضمون کہلانے کے مستحق نہیں ہیں لیکن اس کے باوجود علوم کے نظام مراتب میں ان کی حیثیت کچھ کم نہیں ہے۔ یہی حال تعلیم کا ہے۔ تعلیم کا مطالعہ نہ صرف ایک مضمون کی حیثیت سے دل چسپ ہے بلکہ فرد اور سماج دونوں کے لیے بڑی افادیت کا حامل ہے۔ مگر یہ مطالعہ صرف اس وقت مفی چیز ہو سکتا ہے جب کہ ان تمام علمی مضامین کی تحقیقات سے پورا پورا فائدہ اٹھایا جائے جو تعلیم کے مختلف پہلوؤں پر روشنی ڈالتے ہیں اور اس کی ماہیت کو سمجھنے میں مدد دیتے ہیں۔

## تعلیم کی تاریخی اساس کی علمی شکلیں تاریخ اور تعلیم

دین ہیں۔ انسانی تاریخ میں جب سے لوگوں نے جماعت کی شکل میں رہنا سہنا شروع کیا تعلیم نے ایک سماجی حیثیت اختیار کر لی۔ ابتدائی انسان نے بھی اپنی اولاد کو جماعتی زندگی کے طو طریق سکھانے کی ضرورت محسوس کی ہوگی۔ لیکن اس کے لیے کسی قسم کی باضابطہ تعلیم درکار نہ تھی۔ غذا کے لیے پھل پھول اور جڑیں جمع کرنا، باہا نوروں کا شکار کرنا، ناگزیر تھا۔ بچے اپنے بڑوں کے پوہندے ان کے ساتھ تعلقہ سر کر رہے تھے۔ ان مضمونوں کی تعلیم کی یہی شکل تھی۔ دنیا میں آج بھی بعض ایسے انک تھک شطہ موجود ہیں جہاں گزر بسر کے کم و بیش وہی طریقے رائج ہیں جو انسان کے ابتدائی دور میں تھے۔ اس لیے وہاں کے باشندے باضابطہ تعلیم سے قطعاً نا آشنا ہیں۔

جب کبھی کسی سماج میں زندگی کے لیے ضروری اشیا کی پیداوار روزمرہ کی حاجتوں سے فاضل ہو جاتی ہے تو باضابطہ تعلیم کا سلسلہ شروع ہوتا ہے۔ ہندوستان، مصر، چین اور یونان کی قدیم تہذیبوں میں بچوں کو خوش حالی بڑھائی اور لوگوں کو باخصوص اعلیٰ طبقوں کو فرصت کے اوقات میں سر ہونے تو باضابطہ تعلیم کی ابتدا ہوئی اور منظم تعلیم کے در سے تاہم کیے جاتے تھے۔ مادی وسائل میں مزید ترقی کے ساتھ ساتھ کلہ و فن کے ذخیرہ میں اضافہ ہوتا گیا نیز تہذیبی سرمایہ کی پے چید کی بڑا بڑھتی گئی۔ اس وجہ سے اس سرمایہ کو بے ضابطہ طور پر منظمی لسن تک منتقل کرنے کا کام زیادہ مشکل ہو گیا اور منظم تعلیم کی ضرورت شدید تر ہوتی گئی۔ اس نے انسانی تعلیمی اداروں کی ابتدا

## تعلیم کا مفہوم

تعلیم کی اصطلاح دو طرح استعمال ہوتی ہے۔ تعلیم بمعنیث عمل اور تعلیم بمعنیث ماحصل یا نتیجہ۔ عمل کی حیثیت سے تعلیم کا موضوع یہ ہے کہ سیکھنے والا کو نکر سیکھتا ہے۔ طالب علم میں اس عمل کے دوران جو تبدیلی واقع ہوتی ہے اس کا طریقہ کار کیا ہے۔ دراصل تعلیم کا عمل پیدا نش سے لے کر موت تک، تمام عمر مسلسل جاری رہتا ہے۔ آدمی تجربے کے ذریعہ سیکھتا ہے جس طریقہ یا صورت حال سے وہ دوچار ہوتا ہے اس کو عمل کرنے یا اس کا مقابلہ کرنے میں اسے کچھ نہ کچھ جدوجہد کرنی پڑتی ہے۔ اس دوران اسے جو کچھ یہ عالم حاصل ہوتا ہے یہ اس کی تعلیم ہے۔ روزانہ زندگی میں اسے مختلف لوگوں اور اداروں اور چیزوں سے واسطہ پڑتا رہتا ہے اس باہمی تعامل کے نتیجے کے طور پر وہ بہت سی باتیں سیکھ لیتا ہے۔ یہ سب تعلیم میں شامل ہیں۔ ظاہر ہے کہ تعلیم کا یہ مفہوم تعلیم کے اس روایتی تصور کے مقابلے میں زیادہ وسیع ہے جو تعلیمی اداروں کی باضابطہ درس و تدریس سے منسوب کیا جاتا ہے۔ ان مضمونوں میں انسان کی پوری زندگی اور زندگی کی جملہ سرگرمیاں تعلیم کا حقیقی سرچشمہ ہیں۔ اگر تعلیم کا یہ مفہوم لیا جائے تو تعلیم ایک فعال اور متحرک عمل ہے۔ اس میں یہ نکتہ مقرر ہے کہ تعلیم کے عمل میں سیکھنے والا فعال حیثیت سے شریک کار ہوتا ہے۔ تعلیم کا ماحصل اس نتیجہ کو ظاہر کرتا ہے۔ جو انجام کار سیکھنے والے کو واقف حاصل ہوتا ہے جب ہم کسی شخص کو تعلیم یافتہ کہتے ہیں تو اس کا مطلب یہ ہوتا ہے کہ نہ صرف وہ پڑھنا لکھنا جانتا ہے بلکہ اس نے اپنے سماج کی تہذیبی روایتیں، بہتر مندیاں اور پسندیدہ رویے اپنی شخصیت میں جذب کر لیے ہیں۔ تعلیم کے اس تصور میں علوم و فنون پر قدرت اور تفصیل علم کے آلات اور اخلاقی اقدار سبھی شامل ہیں۔ یہ سب سماجی ورثہ کے اجزائے ترکیبی ہیں اور چوں کہ سماجی ورثہ میں زبان و مکان کے ساتھ ساتھ تہذیبی اقدار و ماحول بھی رہتی ہیں۔ اس لیے تعلیم اپنے اس مفہوم میں تہذیبی ہے۔

## کیا تعلیم ایک علمی مضمون ہے؟

دانش وروں کے بعض طبقوں میں یہ موضوع زیر بحث رہتا ہے کہ آیا تعلیم و لسانی ایک علمی مضمون ہے یا نہ۔ کیا تاریخ، کیمیا، ریاضی ہے؟ معمولاً علمی مضمون کا اطلاق جیسے آخر میں زبان میں دوسلین لکھتے ہیں، علم کے ایسے شعبہ پر ہوتا ہے جو کسی منفذ و نوعیت کے مضمون یا مواد

ہے کہ تعلیمی ہوتوں کو صرف مختصر سے اعلیٰ طبقے تک محدود نہیں رکھا گیا بلکہ تمام جمہور کے لیے مساوی تعلیمی مواقع فراہم کرنے کی کوشش کی گئی۔ چنانچہ تاریخ انسانی میں پہلی بار فرانس میں اٹھارویں صدی کے آخری حصہ میں حکومت کی طرف سے عوام کے لیے مفت اور لازمی تعلیم کا انتظام کیا گیا۔

اس دور کی تعلیم میں انفرادی آزادی کا پر تو دکھائی دیتا ہے۔ روس نے اپنی کتاب "ایٹل" میں تقسیم میں انفرادیت کے تصور کی انتہائی شکل پیش کی ہے۔ اس کے نزدیک علم و فنون اور تعلیمی مضامین کی حیثیت ذیلی ہے جہاں کا سزا تعلیمی دنیا میں اب تک چل رہی ہے۔ اصل پیر کیونے والے کی اپنی شخصیت ہے۔ لہذا روس کے خیال کے مطابق تعلیم کا مرکز بچے سے مواد تقسیم نہیں۔ بچے کو اپنی فطرت اور خواہش کے مطابق کیونے کی پوری آزادی ہونی

چاہیے اور بچے جاں کنیوں کی بجائے قدرت سے براہ راست کیونے پر زور دینا چاہیے۔ دراصل تعلیمی میدان میں اس سے ایک انقلابی تحریک کا آغاز ہوتا ہے جسے فضل مرکوز تعلیم کہتے ہیں۔ اس تحریک کے بعض علمبرداروں نے تقسیم میں آزادی اور انفرادیت کے اصول کو عملی جامہ پہنانے کی بھی کوشش کی۔ ان میں پستالوزی، فریبل، سوچی سوری، بیٹن پارک، برسٹ اور ہندوستان میں: رائیڈ راتھہ جیگو کے نام خاص طور پر نمایاں ذکر ہیں۔

فضل مرکوز تعلیم کی تحریک کا تعلیم کے سبھی پہلوؤں پر اثر پڑا۔ بچوں کے مابین ان کی طبیعت اور صلاحیت میں جو فرق پایا جاتا ہے اس کا لحاظ نصاب تعلیم طریقہ تعلیم، مدرسہ کے دیگر فن اور ضبط و نظم میں رکھا جانے لگا۔ لیکن اس سلسلے میں تعلیمیں اور مکتبہ میں یہ احساس بھی پیدا ہوا کہ تعلیم میں بچے کی انفرادیت پر ضرورت سے زیادہ زور دینا نہ صرف سماج کے لیے بلکہ بچے کے حق میں بھی فخر ثبات ہو سکتا ہے۔ لہذا اس بات کی کوشش کی گئی کہ جہاں تعلیم میں بچے کی انفرادی ضرورتوں کا خیال رکھا جائے وہاں اسے سماجی اغراض و مقاصد سے بھی ہم آہنگ کیا جائے اس لیے لازم ہے کہ تعلیم کا مرکز نہ تو کتاب یا درسی مضامین کو بنایا جائے اور نہ بچے کی ذات کو بلکہ تعلیم کو پوری زندگی کے ساتھ مربوط کیا جائے جس میں بچے کے فنی اور اجتماعی دونوں قسم کے مطالبات شامل ہوں اسے "جہات مرکوز تعلیم" سے موسوم کیا گیا ہے۔ اسی طرح کی تعلیم کے لیے ضروری ہے کہ:

(۱) بچوں کی ذاتی اور سماجی ترقی کے لیے سازگار ماحول قائم کیا جائے۔

(۲) اس ماحول میں صحت مند تہذیب و تمدن کے لیے موزوں اور مناسب رہنمائی کا انتظام ہو (۳) بچوں کی عادات و اطوار اصلاحات اور رجحانات بنیادیوں اور دلچسپیوں کو اس طرح سنوارا جائے کہ وہ سماج کے ذمہ دار رکن بن سکیں اور بھرپور باعث اور نمونہ گوار زندگی بسر کر سکیں اور (۴) بچوں کے دل میں پیداواری کاموں کے لیے حقوق و احرام کا جذبہ پیدا کیا جائے۔ دراصل تعلیم کا یہ سماجی تصدیق ہے اس میں انفرادی نشوونما کے ساتھ ساتھ اس بات پر بھی زور دیا گیا ہے کہ فرد اپنی جملہ صلاحیتوں کو صرف اپنی ذات کے فائدے کے لیے استعمال نہ کرے بلکہ سماج کی فلاح و بہبود کے کام میں لائے۔ اس تصور کو بیویں صدی میں تقویت حاصل ہوئی ہے اور اس کی وجہ سوشلزم کی عالم گیر تحریک ہے اس کا مقصد یہ ہے کہ ذاتی مفاد اور مفاد کا مقابلہ پر مبنی نظام سرمایہ داری کی ٹیکہ سوشلسٹ نظام کو معرض وجود میں لایا جائے جس کی بنیاد اجتماعی مفاد

میں اضافہ ہوتا رہا۔ جب اس تہذیبی ورثہ کو عمری شکل میں محفوظ کر کے کی صورت نکل آئی تو یہ ممکن ہو گیا کہ زیادہ سے زیادہ لوگوں کو باضابطہ تعلیم کی سہولت بہ پہنچائی جائے۔ دور جدید میں اسکول باضابطہ تعلیم کا اہم ترین ادارہ ہے لیکن اب بھی خاندان مذہبی مرکز اور سماج فرد کی تعلیم میں اہم رول ادا کر رہے ہیں۔

تاریخ کے کسی مخصوص دور میں جو سماجی قوتیں برسر اقتدار ہوتی ہیں وہی طے کرتی ہیں کہ تعلیم کے اغراض و مقاصد کیا ہوں تعلیم میں کون سی چیزیں شامل کی جائیں۔ تعلیم کس طریقہ سے دی جائے اس کے نتیجہ کو کیسے جاننا چاہئے نیز تعلیم کن لوگوں کو دی جائے اور اس کا انتظام کیوں کر کیا جائے۔ چنانچہ یونان اور روم کے قدیم تمدن میں جس کی بنیاد غلامی پر قائم تھی تعلیم کا حق صرف گھرانے تک محدود تھا جو غلاموں کے آقاؤں پر مشتمل تھا۔ محنت کش غلام تعلیم کی نعمت سے محروم تھے۔ تعلیم کا مقصد یہ تھا کہ ذہنی تربیت کا اتمام کیا جائے۔ اسی کی مناسبت سے نصاب تعلیم میں فلسفہ، منطق، ادب اور ریاضی جیسے نظری مضامین کو غیر معمولی اہمیت حاصل تھی۔ ان کا تعلیمی ادارہ یعنی اکادمی علم موٹھا کیوں کا مرکز تھا۔ گو کہ اس نظام تعلیم نے سقراط افلاطون ارسطو اور اقلیدس جیسے جید عالم اور عظیم مفکر پیدا کیے مگر ان کے علم اور افکار کا عملی زندگی سے بہت کم تعلق تھا اور ان کے سماجی ترقی کا مقصد غلامی کے تمدن کو برقرار رکھنا اور مضبوط بنانا تھا جیسا کہ افلاطون کی شہرہ آفاق "تعمیرت" "جمہوریت" سے ظاہر ہوتا ہے جس میں ملک کے مختلف طبقوں کی سماجی حیثیت اور ان کے حقوق و فرائض کی وضاحت کی گئی ہے۔ کم و بیش اسی بیخ پر قدیم ہندوستانی سماج میں تقسیم کار کا تعین کیا گیا تھا۔ اس کا عکس اس دور کے نظام تعلیم میں بھی نظر آتا ہے جس کے تحت علم و فضل کی دولت سب سے اونچی ذات یعنی برہمنوں کے حصہ میں آئی تھی۔ برہمنوں کی تعلیم بھی دنیاوی، ادب، گرامر، فلسفہ اور ریاضی جیسے خاص نظری مضامین تک محدود تھی اور یہاں بھی تربیت ذہنی کا اصول کار فرما تھا۔

قرون وسطیٰ کے دوران یورپی ممالک میں غلامی کے سماجی نظام کی جگہ عوامی جاگیر دارانہ نظام قائم ہو گیا اور اقتدار اعلیٰ میں جاگیر داروں کے ساتھ ساتھ کلیسا کے ارباب مل و عقد بھی شریک کار تھے۔ اس دور میں ایٹلیا کے تمدن ممالک کا سماجی اور سیاسی نظام بھی یورپ کے جاگیر دارانہ نظام سے متاثر ہوتا تھا۔ اس نظام کے تحت تعلیم کی سہولتوں پر بیشتر حاکم طبقے کی اجارہ داری تھی اور نصاب تعلیم میں نظری مضامین مثلاً کلاسیکی ادب فلسفہ دنیاوی وغیرہ کو اہمیت حاصل تھی۔ علم کلام پر خاص زور دیا جاتا تھا۔

منفعتی انقلاب اور انقلاب فرانس نے جاگیر دارانہ نظام کو درہم و برہم کر دیا اور عوام کو آزادی اور مساوات کا شہہ سنایا۔ نتیجہ کے طور پر سرمایہ داری نظام وجود میں آیا جس کی بنیاد انفرادی آزادی پر قائم تھی۔ نظام سرمایہ داری کے استحکام اور فروغ کے لیے فرد کی آزادی ناگزیر تھی اور یہ چیز بھی ضروری تھی کہ مزدور جن کی کاوش اور سوجھ بوجھ پر پیداوار ہوتی تھی کا انحصار بے تعلیم ہاتھ اور باخبر ہوں۔ اس کے علاوہ جمہوری طرز حکومت جسے سرمایہ داری نے جنم دیا تھا صرف اسی صورت میں کامیاب ہو سکتی تھی جب کہ عوام تعلیم سے فیض یاب ہوں۔ لہذا اس دور کی یہ بھی امتیازانہ خصوصیت

اختیار ہوتے ہیں۔ ایک ہی منزل اور نوعیت کے تعلیمی اداروں کے نصاب طریقہ تعلیم طریقہ امتحان اور دیگر تعلیمی مسائل میں کیسا نیت ہوتی ہے اور سب کے لیے مساوی طور پر تعلیمی مواقع فراہم کیے جاتے ہیں۔ سویت۔

یوشین کا نظام تعلیم اس کا ایک اچھا نمونہ پیش کرتا ہے۔ ترقی پذیر ممالک جن میں ہندوستان بھی شامل ہے اپنے اپنے مقاصد اور حالات کی روشنی میں نظام تعلیم کی تشکیل کر رہے ہیں۔ اس سلسلہ میں وہ جو اقدامات کر رہے ہیں وہ عموماً ایک مخلوط قسم کے نظام تعلیم کی نشاندہی کرتے ہیں۔ اگر کوئی پہلو کسی سرمایہ دار ملک کی تعلیم کا پرکھو تو کسی میں سو فیصد نظام کی جھلک دکھائی دیتی ہے۔ چونکہ یہ سبھی نکتے جلد سے جلد ترقی یافتہ ممالک کی صف میں گھرا ہونا چاہتے ہیں۔ اس لیے یہ منصوبہ بندی کے اصول کو اپنانے کی طرف مائل ہیں۔

**تعلیمی کام میں بہت عرصہ تک مولد تعلیم کو نفسیات تعلیم**

سب سے زیادہ اہم سمجھا جاتا ہے اس کے معنی یہ ہیں کہ اگر استاد کو مولد تعلیم پر پوری قدرت حاصل ہے تو اس بات کی ضمانت ہے کہ طالب علم اس کو سیکھ لے گا۔ جو یا تو علم کوئی بلا شریبہ جو ہر قسم کی دیوار پر چسپاں کیا جاسکتا ہے تعلیم کے اس تصور میں طالب علم کی ذات کو بیکسر نظر انداز کر دیا جاتا ہے۔ مولد نفسیات کے میدان میں جو تحقیقات ہوئی ہیں انہوں نے اس تصور کے نامعقولیت کو واضح کر دیا ہے۔ یہ تحقیقات حصول تعلیم کے بعض بنیادی مسائل پر روشنی ڈالتی ہیں۔ مثلاً سیکھنے کے عمل میں سیکھنے والے کی ذات مقدم ہے۔ اس میں سیکھنے کی فطری صلاحیت موجود ہے جو مزاج اور حالات کے تحت نشوونما پاتی ہے اس سے اشارہ ملتا ہے کہ طالب علم کی سیکھنے کی صلاحیت میں منزل پر منزل تبدیلی ہوتی رہتی ہے اور اس کا انحصار ان حالات پر بھی ہوتا ہے جس کے تحت سیکھنے کا عمل واقع ہوتا ہے۔ نفسیات نے اس چیز پر خاص توجہ دلائی ہے کہ مولد حصول علم کے لیے کیسے حالات چھوئے چاہئیں۔ یہ حالات وہ ہیں جو طالب علم کی فطری ضرورتوں اور دلچسپیوں کی کٹھنی کرتے ہیں۔ مثلاً بچہ کی ایک فطری ضرورت عمل و حرکت ہے لہذا اسے کوئی چیز سکھانی ہو تو اس میں عمل و حرکت کا موقع ہونا چاہیے چنانچہ بچوں کی تعلیم میں عملی مشاغل کا خاص مقام ہے۔ عمل و حرکت کا اطلاق صرف جسمانی سرگرمیوں پر ہی نہیں ہوتا بلکہ اس میں دماغی یا ذہنیہ خیال بھی شامل ہے۔

نفسیاتی تحقیقات نے اس بات کو بھی ثابت کر دیا ہے کہ ایک ہی عمر کے اور ایک ماحول میں پرورش پانے والے بچوں کے مابین بھی ان کی سیکھنے کی صلاحیت میں قابل لحاظ فرق پایا جاتا ہے۔ بچوں کی تعلیم میں اس بات کا خیال رکھنا بہرکیت ضروری ہے جو علم کو چاہیے کہ وہ ہرگز نہ کی ذات قابلیت میلانا یعنی تیز سماجی پس منظر کا لحاظ رکھتے ہوئے اسے تعلیم دے۔ اسی اصول کی بنا پر یورپ میں اٹھارویں صدی کے اوائل میں ایک تحریک شروع ہوئی تھی جسے تعلیم میں نفسیاتی تحریک کہتے ہیں۔ اس تحریک نے ذہن پر یورپ میں جگہ بگھاڑا اور دنیا کے بہت سے ملکوں میں تعلیم پر گہرا اثر ڈالا۔

نفسیات کے نزدیک فرد ایک نامیاتی وحدت ہے جس کا مطلب یہ ہے کہ جسم اور دماغ الگ الگ اپنا وجود نہیں رکھتے بلکہ ان کے اعمال و افعال و انحصار بھی ایک کے اصول پر ایک رہتے ہیں منسلک ہیں۔ لہذا یہ خیال غلط ہے

اور باہمی تعاون پر قائم ہوگی۔ اس تحریک نے دنیا کے سوشلسٹ ملکوں کے تعلیمی تجربات سے بھی فیضان حاصل کیا ہے۔

حیات مرکوز تعلیم کے نظریہ کی تعبیر اور تشریح بہت سے مفکرین اور عملیوں نے کی ہے۔ ان میں سے چند ممتاز شخصیتیں یہ ہیں۔ مارکس ڈیوی، ڈگریولی اور گاندھی۔

## مختلف ممالک کے تعلیمی نظام

کسی ملک کے موجودہ نظام تعلیم کو سمجھنا ہرگز ایک طرف اس کے تاریخی پس منظر کا مطالعہ کرنا ہوگا کہ مختلف ادوار میں وہاں تعلیم کی کیا حالت رہی ہے اور دوسری طرف اس کے موجودہ سماج کی ساخت کا جائزہ لینا ہوگا کہ اس کے اجزائے ترکیبی کے باہمی رشتوں کی کیا نوعیت ہے۔ اس طرح مختلف ممالک کے نظام تعلیم کا مطالعہ کرنے سے جو نظر پیدا ہوگی وہ دوسرے ملکوں کے تعلیمی تجربات سے فائدہ اٹھانے میں ایشیاط برتنے کی تقاضی ہوگی۔ ترقی پذیر ملکوں میں یہ عام رہ جاتی ہے کہ ترقی یافتہ ملکوں کے بعض موثر اور جاڈب نظر تعلیمی تصورات اور معمولات کو اختیار کر لیں تاکہ وہ بھی تعلیمی میدان میں ترقی کر سکیں۔ مختلف ممالک کی تعلیم کے تقابلی مطالعے سے اس رجحان کی کمزوری واضح ہو جاتی ہے۔ ہر ملک کے تعلیمی ڈھانچے اور اس کی جزئیات کی تشکیل میں وہاں کے مخصوص حالات کو دخل ہونا چاہیے لہذا ایک ملک کی اچھی سے اچھی آزمودہ اسکیم دوسرے ملک میں ناکام ہی نہیں مقرر ثابت ہو سکتی ہے۔

صنعتی اعتبار سے ترقی یافتہ ملکوں میں دو قسم کے ملک شامل ہیں ایک تو وہ جنہوں نے نظام سرمایہ داری کے بل بوتے پر ترقی کی اور دوسرے وہ جو سوشلزم کے سہارے صنعتی ترقی کی منزل پر پہنچے ہیں۔ ان دونوں کے نظام تعلیم ایک دوسرے سے بہت مختلف ہیں خاص کر اپنے مقاصد اور تنظیم کے لحاظ سے۔ اول الذکر ممالک میں تعلیم کا مقصد فرد کی ذاتی صلاحیتوں کو اجاگر کرنا ہے۔ لہذا فطری ذہانت اور سماجی رتیبہ کی بنا پر جس میں اقتصادی حیثیت بھی شامل ہے افراد کو مختلف قسم کی تعلیم فراہم کی جاتی ہے اور وہ بعد ازاں اپنی تعلیم کی نوعیت کے مطابق ترقی کے مختلف زمریوں پر پہنچتے ہیں۔ اس نظام تعلیم کی امتیازی خصوصیت یہ ہے کہ اس تعلیم میں مقابلہ اور سابقہ کے جذبہ کو اجاگر جاتا ہے۔ کنٹرول کے لحاظ سے دیکھیے تو اس نظام کے تحت تمام تعلیمی اداروں کا کسی ایک مرکز کے تحت ہونا ضروری نہیں ہے۔ نصاب تعلیم تعلیمی مسائل میں ہر ایک کو معیار اور امتحان کے لحاظ سے بھی یہ ادارے بالکل آزاد ہونگے ہیں۔ صحیح معنوں میں تو اس صورت حال پر "نظام تعلیم کا اطلاق ہی نہیں ہوتا۔ امریکہ کی ریاستہائے متحدہ میں تعلیم کا جو نمونہ ہے وہ اس قسم کی ایک واضح مثال ہے۔ البتہ بعض سرمایہ دار ممالک مثلاً فرانس میں تعلیمی کنٹرول بڑی حد تک مرکزیت کے اصول پر مبنی ہے۔ سوشلسٹ ملکوں میں تعلیم کا مقصد یہ ہے کہ فرد کو سماج کا ایک مفید کارکن بنایا جائے۔ اس کی ذاتی صلاحیتوں کو اس طرح فروغ دیا جائے کہ سماج کی مادی اور تہذیبی خوشحالی کے لیے اپنی تمام قوتوں کو بروئے کار لاسکے۔ اس قسم کے نظام تعلیم میں مرکزیت کا اصول کارفرما ہوتا ہے۔ تمام تعلیمی ذرائع اور وسائل حکومت کے زیر

اور اس صورت حال سے نکلنے کے لیے فرد جو کردار یا رویہ اختیار کرتا ہے وہ اس نتیجہ کا جوابی عمل ہے۔ اس طرح فرد میں جو تبدیلی واقع ہوتی ہے اس کو "آموزش" یا "یکھنا" کہتے ہیں۔ نظریہ احترام کی کئی شکلیں ہیں۔ جو مختلف بہترین نفسیات نے اپنے تجربات اور تحقیقات کی بنا پر وضع کی ہیں۔ ایسی حال میں اس نظریہ کی جس شکل نے تعلیم کو عملی طور پر متاثر کیا ہے وہ اس کی تحقیقات پر مبنی ہے۔ اس کے مطابق کسی مضمون یا موضوع کا مطالعہ کرنے کے لیے ایسا پروگرام مرتب کیا جاتا ہے جسے طالب علم کسی بیرونی امداد کے بغیر آزاد خود مشکل کر سکتا ہے۔ اس قسم کے پروگرام میں بھیج کی شکل میں جو چیزیں شامل ہوتی ہیں ان کے صحیح جوابی عمل کی نشاندہی ساتھ ہی ساتھ کردی جاتی ہے۔ پروگرام میں دیے گئے صحیح سے متعلق طالب علم کا جوابی عمل ہوتا ہے اس کے صحیح یا غلط ہونے کا فیصلہ خود دندرجہ صحیح جوابی عمل سے متعلقہ کرتے رہتا ہے۔ اگر اس کا جوابی عمل صحیح ہے تو وہ اور تیز ہو جاتا ہے اور اگر غلط ہے تو وہ صحیح جواب معلوم کر لیتا ہے۔ اور تھوڑے تھوڑے عرصے کے بعد جانچتا رہتا ہے کہ متعلقہ نتیجہ کا جوابی عمل صحیح ہو گیا ہے یا نہیں۔ اس طرح طالب علم خود بخود علم حاصل کرتا رہتا ہے۔ اگر صوبہ کراچیا پروگرام تیار کر لیا جائے تو ہر ایک طالب علم اپنی صلاحیت کے مطابق مواد تعلیم پر جلد یا بدیر قدرت حاصل کرنے کا پروگرام کے مطابق آموزش کی خوبی بنتی ہے۔ آموزش کا نظریہ گیسٹاٹ نظریہ احترام کے برعکس ہے۔ اس کے مطابق موضوع زیر مطالعہ کو بحیثیت "کل" پیش کیا جاتا ہے جس کے تمام اجزاء تریبی ایک دوسرے کے ساتھ مربوط ہیں۔ اس قسم کی آموزش میں اجزاء کی بجائے کل پر زیادہ زور ہے۔ اس نظریہ کی رو سے سیکھنے کے عمل میں بصیرت یا قدرت نظر کا زیادہ دخل ہے۔ رہاں منفرد اجزاء کے علم کی اتنی اہمیت نہیں ہے جتنی کہ کل کے ادراک کی۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ اجزاء کے تعلق باہمی کو بھانپ کر کل کی معنویت کا ادراک حاصل کرنا آموزش کی روح ہے۔ اس کی عملی شکل پر دیکھتے ہیں۔

میں کوئی ایسا مشغلہ تعلیم کا مرکز ہوتا ہے جو طالب علم کے نزدیک دل چسپ اور با مقصد ہو۔ اس مشغلہ کی تکمیل میں طالب علم خوشی خوشی پوری توجہ کے ساتھ شہمک رہتا ہے اور اس دوران وہ جو کچھ سیکھتا ہے وہ دیر پا اور اس کے لیے معنی خیز ہوتا ہے۔

**تعلیم کی سماجی اساس** تہذیب کو ایک نسل سے دوسری نسل تک پہنچانے کا وسیلہ ہے۔ مواد تعلیم کا اصل ماخذ تہذیبی ورثہ ہے۔ تہذیب عبارت ہے ان تمام سرمایہ سے جو کسی سماج میں علم و فن، اقدار و اطوار، رسم و رواج اور طرز زندگی اور اس کے مادی مظاہر مثلاً خوراک لباس، عمارات و وسائل، نقل و حمل، ذرائع مواصلات وغیرہ کی شکل میں موجود ہوتا ہے۔ تعلیم صرف تہذیب کا ہی ذریعہ نہیں وہ تہذیب کو سنوارنے اور فروغ دینے کا بھی وسیلہ ہے۔ تہذیبی ورثہ کی جو چیزیں سماج کے بدلے ہوئے حالات کے ساتھ ہم آہنگ نہیں ہوتیں یا اس کی ترقی کے راستے میں رکاوٹ ڈالتی ہیں، تعلیم کے ذریعہ ان کے زور اور اثر کو کم کیا جاسکتا ہے۔ نیز زیادہ کے نئے تقاضوں کے مطابق تہذیب میں نئے چیزوں کے اضافہ کی ضرورت ہوتی ہے اسے تعلیم

کو جسم کو نظر انداز کر کے ذہنی نشوونما کی جاسکتی ہے۔ نتیجہ کے طور پر تعلیم میں اب غاص ذہنی تربیت کے بجائے شخصیت کے ہم جہتی فروغ پر زور دیا جانے لگا ہے جس میں فرد کی جسمانی ذہنی جذباتی غرض ہر قسم کی نشوونما شامل ہے۔ دور حاضر میں اسکولوں کے اندر نفسیاتی خدمات منظم کرنے کا رجحان بڑھ رہا ہے۔ امریکہ اور یورپ کے بعض ممالک میں اس کا غاص اہتمام کیا گیا ہے اور ترقی پذیر ممالک میں بھی اس کا چرچا ہو رہا ہے اور چھوٹے پیمانے پر تجربہ کیا جا رہا ہے۔ مقصد یہ ہے کہ بچوں کے مسلسل انفرادی مشاہدہ جائز اور امتحان کی بنا پر ان کی اس طرح رہنمائی کی جائے کہ وہ اپنے مسائل کو خود حل کرنے کی طرت راضی ہوں مگر وہ یہ مسائل تفسیر سے متعلق ہوں یا ذہنی یا جذباتی اہلیوں سے تعلق رکھتے ہوں یا پیشے کے انتخاب کے بارے میں ہوں۔ خاص طور پر تعلیمی اور پیشہ ورانہ رہنمائی کے لیے ہندوستان کے بعض اسکولوں میں مرکز قائم کیے گئے ہیں جہاں رہنمائی کی تکنیک میں تربیت یافتہ کارکن اسکول کے اساتذہ کی مدد سے طلباء کی رہنمائی کے فرائض انجام دیتے ہیں۔ ہندوستان کی تقریباً سبھی ریاستوں میں اس کام کی تنظیم اور توسیع کے لیے مرکزی دفاتر موجود ہیں۔

نفسیات کے دو تصورات جن کا تعلیمی میدان میں عمل بہت استعمال ہوا ہے "جہت" اور "ذہانت" ہیں۔ ابتداء میں انہیں عقلی اور ناقابل تغیر سمجھا جاتا تھا کہ یہ ہر فرد کو پیدا ہوتی طور پر ورثہ میں ملتے ہیں۔ مثلاً "جہت" کی نسبت کی وجہ سے آدمی لڑنے جھگڑنے، دوسروں کو ہارنے یا فخر کرنے پر مجبور ہے یا "ادب" ذات کا تقاضا ہے کہ فرد دوسروں پر اپنی فوقیت جتانے یا خود نمائی کے لیے ہر وقت کوشاں رہے۔ مصلحت کو اس سلسلے میں یہ سمجھا دیا گیا کہ وہ تعلیمی پروگرام مرتب کرتے وقت ان جہتوں کا خیال رکھیں ایسے مشاغل کا اہتمام کریں جن میں ان جہتوں کے نکاس اور اظہار کا موقعہ ہو۔ کھیل ورزش اور پڑھنے لکھنے میں مقابلہ کے لیے طلباء کو اس نے اور مختلف قسم کے انعامات دینے کا بھی جو اشریں کیا گیا کہ اس طرح طلباء کی مذکورہ بالا جہتیں آسودگی حاصل کرتی ہیں۔ اسی طرح ذہانت کے لحاظ سے طلباء کو "فطین" "مصلے" "ناقص" "تک مختلف درجوں میں تقسیم کیا گیا اور اس بات پر زور دیا گیا کہ ان اقسام میں سے ہر ایک کے لیے الگ الگ نصاب تعلیم ہونا چاہیے۔ مگر جدید نفسیاتی تحقیقات کی بنا پر اب جہت اور ذہانت کے تصورات میں خاصی ترمیم ہو گئی ہے۔ اب عام طور پر یہ بات تسلیم کرنی گئی ہے کہ وراثت اور ماحول، فطرت اور تربیت دونوں کے درمیان تعامل ہوتا رہتا ہے اور اس طرح فرد کی نشوونما ہوتی ہے۔ لہذا ذہانت کا موجودہ تصور یہ ہے کہ یہ معنی بھی ہے اور اتساہی بھی۔ اس اظہار سے فرد کی تعلیم و تربیت کی اہمیت بڑھ جاتی ہے اور امید کی جاسکتی ہے کہ تربیت کے نتیجہ میں اس کی ترقی کے امکانات ہیں۔

یکھنے یا حصول علم کے بارے میں بہت سے نظریے پیش کیے گئے اور تعلیم میں اپنی کا استعمال بھی ہوا ہے۔ ان میں دونوں سے خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ "احترام" یعنی کٹریٹنگ کا نظریہ اور "جہت" جموی۔ یعنی گیسٹاٹ کا نظریہ اول الذکر نظریہ کی "بھج" اور اس کے جوابی عمل پر قائم ہے۔ جب فرد کسی ضرورت حال کا مقابلہ کرتا ہے تو وہ صورت حال، ایک صحیح کام کرتی ہے

ہی کے ذریعہ پورا کیا جاسکتا ہے۔

سماج کے تمام ادارے اکثر براہ راست اور کبھی کبھی بالواسطہ تعلیمی فراموش انجام دیتے ہیں۔ ان میں کی زمانہ اسکول سب سے اہم رول ادا کرتا ہے۔ اسکول بچے کے خود ایک سماجی نظام ہے جس کے تمام اراکین، اساتذہ طلباء، دفتری عملہ، آپس میں ایک دوسرے پر انفرادی اور جماعتی ڈھنگ سے اثر ڈالتے ہیں۔ اس کے علاوہ اسکول اور پورے سماج کے درمیان برابر تعامل ہوتا رہتا ہے۔ نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ طلباء میں وہی خیالات اقدار رجحانات رویے اور کردار فروغ پاتے ہیں جو سماج کے نزدیک پسندیدہ ہوتے ہیں۔ اس طرح دیکھتے تو تعلیم کو دراصل سماجیت کا عمل ہے۔

مگر تعلیم کو سماجی تبدیلی کا ایک آلہ کار بھی سمجھا جاتا ہے۔ مثلاً جب تعلیم سے کوئی سماج سدھار کا کام لیا جاتا ہے تو اس سے سماج میں کچھ نہ کچھ تغیر واقع ہوتا ہے چنانچہ معمول آزادی کے بعد ہندوستان میں ذات پات کے بید ہونا اور چھوٹ چھوٹ کی برائی کو ختم کرنے میں تعلیمی اداروں سے مدد لی گئی کبھی ادارے کے نصابی اور غیر نصابی دونوں قسم کے پروگرام میں جب مختلف ذاتوں کے طلباء حصہ لیتے ہیں اور ان کا کھوسے سے کھوا چھٹتا ہے تو چھوٹ چھوٹ برتنے کا کوئی امکان باقی نہیں رہتا۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ تعلیم اس قسم کے سماجی تغیر میں خاصی مدد کر سکتی ہے۔ لیکن تعلیم کسی سماج میں بنیادی تبدیلیاں نہیں لاسکتی۔ اس کے لیے جس قسم کا انقلاب درکار ہے وہ تو سیاسی اور اقتصادی قوتیں ہی لاسکتی ہیں۔ اس کی مثال انقلاب فرانس اور روسی انقلاب میں ملتی ہے۔

موجودہ دور میں تمام ترقی پذیر سماج ترقی یافتہ سماجوں کی صف میں کھڑے ہونے کی جدوجہد کر رہے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ وہاں تعلیم میں سائنس اور ٹیکنالوجی کو زیادہ اہمیت دی جانے لگی ہے۔

طبعاتی سماج میں تعلیم کا ایک رول یہ بھی سمجھا جاتا ہے کہ اس کے ذریعہ فرد و نظام مروجہ کی ادنیٰ منزلوں پر پہنچ سکتا ہے۔ مگر منزل کی بندی کے ساتھ ساتھ اس قسم کی حرکت پذیر کے امکانات کم ہوتے جاتے ہیں کیوں کہ کوئی منزل قطعی اور بنی ہوئی ہے اسی قدر اس میں گھٹائش ہوتی ہے۔ لہذا تعلیم اور طبعاتی حرکت پذیر کی کار شرت بہت نازک اور محدود ہوتا ہے۔

تعلیم اور فلسفہ  
فلسفہ اس موضوع سے بحث کیلئے اور اس میں انسان کا کیا مقام ہے۔ اس موضوع پر مختلف قسم کے افکار پیش کیے گئے ہیں۔ جنہیں دو بڑی مشقوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے (۱) تصوریت اور (۲) مادیت۔ تصوریت کا فلسفہ تصور کو اصل یا بنیادی چیز قرار دیتا ہے اور مادہ کو تصور کا عکس گردانتا ہے۔ اس کے برخلاف فلسفہ مادیت کے حامی مادہ کو تمام انکار اور خیالات کی اساس سمجھتے ہیں اور تصور کو مادہ کی بڑی تو خیال کرتے ہیں۔ ان دونوں میں سے ہر ایک فلسفہ کی بہت سی شکلیں ہیں جو مختلف فلسفیوں نے وقتاً فوقتاً پیش کی ہیں۔ یہ تمام فلسفے تعلیم کو براہ راست متاثر کر رہے ہیں۔ تعلیم کے متصادم نصاب، اجراع کے طریقے، غرض اس کے ہر پہلو کو متاثر کرنے میں

کسی ملک کی اقتصادی ترقی  
تعلیم اور اقتصادیات کی مضامنت نہ تو وہاں کے تدریقی وسائل از تقیم معدنیات، زر، زمین، جنگلات وغیرہ کر سکتے ہیں اور نہ سرمایہ کاری، اقتصادی ترقی، خصا سب سے زیادہ تہسہروں کی

کسی نہ کسی فلسفہ کا دخل ہوتا ہے۔ تعلیم کا مقصد کیا ہو اس کا تعلق اس چیز سے ہے کہ انسان کا مقدر کیا ہے اور پھر اسی کے مطابق نصاب تعلیم اور تعلیم کے دوسرے لوازم طے کیے جلتے ہیں۔

فلسفہ تصوریت کی رو سے چونکہ انسان کی مادی زندگی بیخ ہے۔ اور حقیقی چیز روح ہے تعلیم کا مقصد انسانی روح کو اتھار عاید مطلق سے بالامان کرنا ہے۔ ایسی تدریس جو زمان و مکان کی قید و بند سے بے نیاز ہیں۔ مثلاً نیکی، سزاکر، نفس، رحم دلی اور چھائی وغیرہ روحانی بلندی کے حصول کی ضامن ہیں۔ چنانچہ نصاب تعلیم میں عظیم شخصیتوں کے افکار و ارشادات شامل کیے جاتے ہیں اور انہیں بڑھنا اور یاد کرنا ضروری سمجھا جاتا ہے۔ اس طرح تعلیم خالص نظری نوعیت کی ہوتی ہے اور اس کا روزمرہ کی زندگی یا سماج کے بدلنے ہونے حالات سے کوئی واسطہ نہیں ہوتا۔ آج بھی بیشتر نمائندگی کی تعلیم جن میں ہندوستان بھی شامل ہے فلسفہ تصوریت کا دور دورہ ہے۔

فلسفہ مادیت کے مطابق انسان کی مادی زندگی کو اقلیت حاصل ہے لہذا تعلیم کا مقصد فرد کو اس قابل بنانا ہے کہ وہ مادی لحاظ سے بھرپور زندگی بسر کرے۔ انفرادی اور اجتماعی مسائل کو حل کرنے کے دوران آدمی جو کچھ حاصل کرتا ہے وہی اصل تعلیم ہے۔ خواہ شعور یا انکار ہوں یا جہالت اور ہنرمندیاں، خواہ اقدار ہوں یا اخلاق اصول اور رویے، غرض کہ ہر چیز کسی یا معنی مفید میں شرکت کے ذریعہ سمی جاتی ہے۔ دور حاضر میں تعلیم کے اس نظریے کو رفتہ رفتہ بڑھتا اہمیت حاصل ہو رہی ہے مگر مثبت اور معنی دونوں لحاظ سے مختلف سماجوں میں اس نظریے کی عملی حیثیت میں بہت فرق پایا جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ فلسفہ مادیت جس کے زیر اثر تعلیم کا یہ نظریہ عمل میں لایا جا رہا ہے مختلف سماجی نظاموں میں الگ الگ معنی کا حامل ہے مثلاً ریاستہائے متحدہ امریکہ کے سرمایہ دارانہ سماج میں فلسفہ عملیت کا بہت زور دیا گیا ہے وہاں تعلیم میں ہر قسم کے پروہیکٹ شامل ہیں جن کا مقصد یہ ہے کہ طلباء ان کے ذریعہ تجرباتی طریقہ سیکھیں، ہر چیز کو عمل کی کسوٹی پر کھیں اور شاہدہ کی بنا پر نتیجہ نکالیں یا اصول وضع کریں۔ یہاں پروہیکٹ بجائے محدود اہم نہیں جتنا کہ طریقہ جس پر عمل کر کے پروہیکٹ مکمل کیا جاتا ہے۔ اس کے مقابلہ میں سوویت یونین کے سوشلسٹ سماج کے لیے جدلی مادیت کا فلسفہ شمع ہدایت ہے۔ اس فلسفہ کے مطابق جدلیات کا قانون کل کائنات میں جاری و ساری ہے قدرت اور انسانی سماج دونوں میں جو تیزات ہوتے رہتے ہیں وہ اسی قانون کے تابع ہیں۔ چنانچہ تعلیم میں سماجی انادیت کے مشاغل مثلاً پیداواری کام کو مرکز کی حیثیت حاصل ہے اس قسم کے کام کے دوران جو مسائل پیش آتے ہیں ان کو سمجھنے اور حل کرنے میں جدلی مادیت کے فلسفہ سے مدد لی جاتی ہے۔ یہاں کام، اس کے کرنے کا طریقہ اور اس کا نتیجہ سب ہی اہمیت رکھتے ہیں۔

تعلیم کی سہولت بہم پہنچانا اس کا فرض ہے۔ مختلف ملک میں اس کی مدت مختلف ہے۔ یہ کم سے کم چار سال اور زیادہ سے زیادہ آٹھ سال ہے مقصد یہ ہے کہ اس دوران بچے ان تمام ہارتوں، دل چسپیوں اور رویوں سے بے بس ہو جائیں جو ملک کے شہری کے لیے پسندیدہ اور ضروری قرار دیے گئے ہیں۔ ہندوستان میں ابتدائی تعلیم چھ سال کی عمر سے چودہ سال کی عمر تک دی جاتی ہے۔ جیہادی توئی تعلیم اسی کی ایک شکل ہے جس میں دستکاری یا حرفہ کو خاص اہمیت حاصل ہے اور تعلیم کو ٹیوشن اور معنی فیز بنانے کے لیے نصابی مضامین کا ناٹھ کاٹھ کے کام اور بچے کے طبعی اور سماجی ماحول سے جوڑا جاتا ہے۔ دراصل یہ اسکیم گاندھی جی کی رہنمائی میں ۱۹۳۸ء میں منظر عام پر آئی۔ اس کا رنگ یورپ ڈاکٹر مسین نے نکھارا اور انہیں گاندھی جی نے اس کام کے لیے مقرر کیا تھا۔ آزادی کے بعد ہندوستان کی مرکزی اور ریاستی حکومتوں نے اسے توئی باسی کی حیثیت سے اختیار کیا۔ مگر یہ اسکیم باوجود خاطر خواہ ترقی نہ کر سکی، چنانچہ اس میں بعض ترمیمیں کی گئیں۔ دستکاری کے بجائے مختلف قسم کے مشاغل کو نصاب میں جگہ دی گئی۔ اس مقصد سے کہ اس طرح بچوں کو کام کا تجربہ حاصل ہو۔ یہ مشاغل دوسرے نصابی مضامین کی طرح ہیں۔ مگر انہیں وہ مرکزی حیثیت میسر نہیں جو بنیادی تعلیم میں دستکاری کو دی گئی تھی۔

خانوئی تعلیم کے نصاب اور تنظیم میں مولودومقصد سامنے رکھے جاتے ہیں۔ اول یہ تعلیم طلباء کی کثیر تعداد کے لیے باضابطہ تعلیم کی آخری منزل ہونی چاہیے جس کا مطلب یہ ہے کہ انہیں اس دوران اس قابل بنایا جائے کہ وہ اپنے پیروں پر کھڑے ہو سکیں۔ ملک کی صنعتی، زرعی، کاروباری یا پیشہ زندگی میں عملاً حصہ لیں، متوسط درجے کا کام کر سکیں جن میں ہمارے اور سوچو جو بچہ کی ضرورت تو ہوتی ہے۔ مگر اعلیٰ تکنیکی علم یا تحقیقی بصیرت درکار نہیں ہوتی۔ دوم، ان طلباء کے لیے جو دوران تعلیم نظری اور عملی نیٹلان طبع کا ثبوت دیتے ہیں خانوئی منزل کو اعلیٰ تعلیم کی تیاری کے طور پر استعمال کرنا چاہیے۔ تجربے سے معلوم ہوا ہے کہ اس قسم کے طلباء کی تعداد بہت کم ہوتی ہے۔ ایسے طلباء کو خانوئی منزل کی اعلیٰ جماعتوں میں اوجھے معیار کا تعلیمی مولو فراہم کیا جائے جو ان کی صلاحیتوں کے لیے صحیح کام کرے۔ اول الذکر طلباء کے لیے تکنیکی تعلیم جیسا کی جائے اس میں جدید زندگی کے تقاضوں کے پیش نظر برلن تعلیم کے عناصر کو شامل کرنے کی ضرورت ہے کیوں کہ خود کار مشینوں کے ذریعہ جو پیداواری کام انجام پاتا ہے اس میں جی کو اتا دینے والی کیفیت یکسانی ہوتی ہے۔ اس لیے کئی کے مضر اثرات سے بچنے کے لیے ضروری ہے فرد وسیع تر انسانی دل چسپیوں سے آشنا بلکہ وابستہ ہو۔ لہذا ان طلباء کے نصاب تعلیم میں جو کسی پیشہ کی تربیت حاصل کر رہے ہوں انسانی تعلیم علوم مثل ادب، آرٹ، فلسفہ، تاریخ وغیرہ داخل کیے جاتے ہیں۔

سوشلسٹ ملک کے سواہر ملک کے سامنے اعلیٰ تعلیم کے میدان میں سب سے بڑا مسئلہ یہ ہے کہ اعلیٰ تعلیم کی سہولتیں سماج کے تمام طبقوں کو یکساں طور پر کیے فراہم کی جائیں۔ اب تک اعلیٰ تعلیم کا حق عملاً کم و بیش صرف آسودہ حال طبقوں کو حاصل ہے۔ نچلے طبقے اس سے بے پورا فائدہ نہیں اٹھا سکتے۔ اس کی ایک بڑی وجہ یہ ہے کہ باوجود اعلیٰ تعلیم کی ان مقصد بہ

کار کوئی پر ہے جس کے لیے محنت کے ساتھ ساتھ ہنرمندی، علم اور فرسنتے شناسی کے اوصاف درکار ہیں۔ اس کے لیے تعلیم کا ایک موزوں نظام ہونا چاہیے۔ مگر یہ بات آہنی سیدھی مادی نہیں جس پر سب کو اتفاق ہو۔ اور دانشوروں کے بعض مفقوں میں یہ مسلک اب بھی بحث کا موضوع بنا ہوا ہے کہ آیا تعلیم کو فرد کے ذاتی مصرت کی چیز سمجھا جائے یا اسے سرمایہ اندوزی کی ایک شکل تصور کیا جائے۔ اگر تعلیم جتنی خدمت کی طرح سماجی خدمت کے زمرہ میں آتی ہے تو حکومت کو اس نیت سے تعلیم جیسا کرنی چاہیے کہ وہ فرد کے ذاتی استعمال کی چیز ہے۔ فرد اسے جس طرح کام میں لانا چاہے لائے، حکومت یا سماج کو اس سے سروکار نہیں ہونا چاہیے۔ یا اگر تقسیم، فدا، لباس اور دوسری اخفاکی طرح استعمال میں لانے کی چیز ہے تو فرد کو حق حاصل ہے کہ اپنی خواہش کے مطابق جس طرح کی تعلیم چاہے خریدے۔ بشرطیکہ وہ اس کی قیمت ادا کر سکتا ہو یا اگر اس کا بچی نہ چاہے تو یہ سودا بالکل بکرے۔ اس صورت میں کسی کی پسند پر کوئی پابندی عائد نہیں کی جا سکتی۔ لیکن اگر تقسیم کو سرمایہ کاری کی ایک شکل سمجھا جائے ہے تو لازم ہو جائے کہ تعلیم کا منصوبہ اسی طرح بنایا جائے کہ اس سے مطلوبہ نتائج برآمد ہوں۔ یعنی تعلیم کے کام میں جو سرمایہ لگایا گیا ہے وہ نغلا سے زیادہ فواید فراہم کرے۔ منسقی لحاظ سے جو ملک ترقی یافتہ ہیں یا جو ترقی کر رہے ہیں ان کے لیے تقسیم کا موثر انداز تصور ہی معقول اور موزوں قرار دیا جائے گا۔ وہاں تعلیم کے ذریعہ طلباء ایسی ہنرمندیاں، رویتے اور کاہلیتیں پیدا کی جاتی ہیں جو منسقی پیداوار کے بڑھانے میں مدد دے سکیں۔ قومی منصوبہ بندی دور حاضر

**تعلیم کی منصوبہ بندی** کی ایک امتیازی خصوصیت ہے۔ سوشلسٹ ملکوں میں تو اس کا دور دورہ ہے جی۔ ان ملک نے بھی اسے کسی نہ کسی پیمانہ پر اپنایا ہے جو ملی معیشت کے حافی ہیں یا جو اقتصادی معاملہ میں آزادی عمل کے علم بردار ہیں۔ بالخصوص ترقی پذیر ملک میں اس کی اہمیت کا احساس بڑھ رہا ہے۔ بلکہ ان ملکوں کے لیے جو منسقی لحاظ سے پچھڑے ہوئے ہیں اور جن کے قدرتی مادی وسائل بھی محدود ہیں، منصوبہ بندی لازمی سمجھی جاتی ہے۔ کیوں کہ اس کے بغیر قومی خوش حالی ممکن نہیں۔ مگر مادے وسائل کی ترقی کا انحصار بالآخر انسانی قوتوں کے فروغ اور ان کے مناسب استعمال پر ہے۔ اس لیے قومی منصوبہ بندی کا ایک لازمی حصہ تعلیمی منصوبہ بندی ہے۔ مفت، لازمی اور عام ابتدائی تعلیم نہ صرف جمہوری نظام حکومت کے لیے ناگزیر ہے بلکہ اقتصادی ترقی کے لیے بھی ضروری ہے تعلیم بچوں اور نوجوانوں میں ایسی ہنرمندیاں، معلومات، سماجی عادتیں اور رویتے پیدا کرنے کی کوشش کرتی ہے جو اشتراک عمل سے پیداوار کو فروغ دے سکیں۔

**تعلیم کی منزلیں** تمام ملکوں میں طلباء کی ذاتی اور جسمانی پختگی اور ملک کی ضرورتوں کے پیش نظر تعلیم کی مختلف منزلیں متین کی گئی ہیں۔ عام طور پر تعلیم کو تین منزلوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ (۱) ابتدائی (۲) ثانوی اور (۳) اعلیٰ۔ اقوام متحدہ نے ابتدائی تعلیم کا حق بطور ایک انسانی حق کے تسلیم کیا ہے۔ چنانچہ کسی ملک کے سیاسی نظام کی نوعیت کچھ بھی ہو اپنے تمام شہریوں کے لیے ابتدائی

منصوبی سے وابستہ خواہمندی یا کارآمد خواندگی کے نام سے موسوم ہے۔ اس کی بنیاد اس نفسیاتی اصول پر قائم ہے کہ آدمی خوشی سے دل نگا کر اس چیز کو سیکھتا ہے جس کی ضرورت اسے خود محسوس ہوتی ہو۔ چنانچہ اس طرز تعلیم باغان کا رشتہ اقتصادی اور سماجی ترقی کے منصوبوں سے جوڑ دیا گیا ہے۔ یہاں پڑھنا، لکھنا سکھانا ہلکا خود آتماہم نہیں تھا بلکہ فرد کو اپنی روزمرہ زندگی اور اقتصادی مفصلہ کو بہتر بنانے کے لئے جانے جانیں جو کس روشنی میں وہ اپنی اور اپنے خاندان کی جسمانی صحت اور اقتصادی حالت کو مدھار سکے۔ خواندگی کا تمام لٹریچر اسی مقصد کو سامنے رکھتے ہوئے مرتب کیا جاتا ہے اور باغ کو تدریجاً ایک باشعور شہری بنانے کی کوشش کی جاتی ہے۔ مدعا یہ ہے کہ پہلے وہ اپنے آس پاس کی اور پھر پورے ملک کی معاشی، سماجی اور سیاسی زندگی کو سمجھ سکے اور اس میں موثر حصے لے سکے تعلیم باغان کے اس پروگرام میں ریڈیو اور ٹیلی ویژن ایک اہم رول ادا کرتے ہیں۔ ایسے مسائل کی سمجھ بوجھ جو انفرادی اور اجتماعی فلاح و بہبود سے متعلق ہیں باغوں میں پیدا کی جاسکتی ہیں۔ مثال کے طور پر ناقص اور ناکافی خوراک پیداوار کی کمی، بیماریاں اور وباؤں، سماجی بے بسی اور فرقہ وارانہ ذہنیت وغیرہ ایسے مسئلے ہیں جن سے عوام کو آگاہ کیا جاسکتا ہے اور ان کا دھیان انہیں حل کرنے کی طرف دلایا جاسکتا ہے۔

جہاں ملکوں میں تمام بچوں کی لازمی تعلیم کا انتظام اب تک نہیں ہو سکا ہے وہاں ان بچوں کے لیے جو مدرسے یا باوجود داخل نہیں ہو سکتے یا تعلیم نکل کے غیر مدرسہ چھوڑ کر چلے جاتے ہیں تعلیم باغان کے طریقوں کو استعمال کرنے کی ضرورت محسوس کی جا رہی ہے۔ چنانچہ ہندوستان میں اسی بنیاد پر بے ضابطہ تعلیم کا پروگرام مرتب کیا گیا ہے۔ ایک مصنوعی سیارے کی مدد سے بذریعہ ٹیلی ویژن اسباق کی سلسلہ نشر کیا جاتا ہے۔ اس پروگرام کی انادیت مسلم ہے اور ناخواندگی دور کرنے اور آگاہی بڑھانے میں یہ پروگرام اہم کردار ادا کر رہا ہے۔

**جانچ، امتحان اور سیمائش قدر** اس کے نتیجہ کو جانچنے

کے طریقے بھی وضع کیے گئے۔ تعلیم کے مقاصد میں جوں جوں تبدیلی ہوتی جانچ کے طریقے بھی بدلتے گئے۔ جب کہ تعلیم کا مقصد شخصیت کی بہتر نشوونما قرار پایا ہے تعلیم کے نتیجہ کو جانچنے یعنی یہ معلوم کرنے کے لیے کہ فرد نے تعلیم کے ذریعہ اس مقصد کو کس حد تک حاصل کیا ہے مختلف قسم کے طریقے اختیار کیے جا رہے ہیں اور طرح طرح کے ٹیسٹ یا آلات آزمائش بنائے جا رہے ہیں۔ یہاں کی ایک سوالات اٹھتے ہیں۔ اول کیا شخصیت کے ہر ایک پہلو کو ناپا جاسکتا ہے۔ مثلاً کیا معلوم کیا جاسکتا ہے کہ تعلیم نے کسی شخص میں جنجائی اٹیج یا پہل کرنے کا مادہ پیدا کر دیا ہے اور اگر کیا ہے تو کتنا؟ پھر یہ کیا یہ پیمائش قابل اعتبار ہے یعنی کیا ہر پیمائش کرنے والا ایک ہی نتیجہ دیتے گا۔ بظاہر تعلیم کے بعض نتائج کو زیادہ قابل اعتبار طور پر اور اس شخصیت کے ساتھ ناپا جاسکتا ہے کہ مطلوبہ چیز ہی ناپی گئی ہے۔ خلاصی مفہوم کی صلوحت کا جائزہ اس طرح لیا جاسکتا ہے۔ لیکن یہاں بھی یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ کیا کسی مضمون کے مواد سے چند حصے منتخب کر کے جیساکہ معمولاً ہر امتحان میں ہوتا

سہولتوں کے جو موجودہ زمانہ میں حکومتوں نے اپنے شہریوں کے لیے فراہم کی ہیں پچھلے طبقے اس بات پر اپنے آپ کو مجبور پاتے ہیں کہ اولین فرصت میں اپنے بچوں کو روزگار اور تعلیم دونوں میں لگا دیں۔ ترقی پذیر ممالک میں یہ صورت حال تقریباً مشترک ہے۔ ایک اور عنصر رجحان جو بڑی حد تک اسی صورت کا نتیجہ ہے وہ یہ ہے کہ اعلیٰ تعلیمی اداروں کی حیثیت برلن تعلیم کے اعلیٰ اداروں کے مقابلہ میں کم تر سمجھی جاتی ہے۔ پھر اعلیٰ تعلیمی اداروں پر نسبتاً بہت زیادہ قومی وسائل خرچ ہوتے ہیں۔ نتیجتاً تعلیم کی ابتدائی منزل اور تعلیم کے ان شعبوں کے لیے جو ملک کے مادی وسائل میں براہ راست اضافہ کرتے ہیں بہت کم وسائل صرف کیے جاتے ہیں۔ بعض دوسرے ممالک اور ہندوستان میں اب اس طرف دھیان دیا جا رہا ہے۔ خاص لبرل تعلیم کے نقطہ نظر سے بھی اعلیٰ تعلیم میں ایک کمزوری یہ ہے کہ یہاں ایک تنگ دائرہ میں مطالعہ خصوصی پر اصرار کیا جاتا ہے مثال کے طور پر سائنس کو ادبیات اور سماجی علوم سے الگ تھنک رکھا جاتا ہے اور اسی طرح ادبیات اور سماجی علوم کو سائنس سے کوئی سروکار نہیں ہوتا۔ موجودہ زمانہ میں جس قسم کی وسیع انگریزی درکار ہے اور جو اعلیٰ تعلیم کا خاص مقصد ہونا چاہیے اس سے دانش ور اپنے مطالعہ خصوصی کی وجہ سے ایک مذہب محروم رہ جاتے ہیں۔ اس خاندانی اور سر بہرہ خفیس کو دور کرنے کی فی زمانہ کوششیں کی جا رہی ہیں۔ اور ایسی تحقیق کو فروغ دیا جائے گا جو کئی علوم سے آگہی کا مطالبہ کرتی ہے۔ یہ رجحان تدریجاً زور پکڑے گا۔

**تعلیم باغان** تعلیم باغان کا مفہوم صرف یہی نہیں کہ ان باغوں کو خواندہ

بنایا جائے جو بچوں میں پڑھنے لکھنے کے مواقع حاصل نہ کر سکے تھے یا جنہوں نے اگر کچھ پڑھا، لکھا یا سمجھا تھا تو اسے بھول گئے۔ بلکہ اب تعلیم باغان کا مطلب یہ بھی سمجھا جاتا ہے کہ آدمی تمام عمر اپنی تعلیم جاری رکھے کہ نہ کچھ پڑھ سیکھا رہے اور اپنی صلاحیت برابر بڑھاتا رہے۔ بے شک خواندگی اس قسم کی تعلیم کا ایک جز ہے اور باضابطہ زور دیا بھی اسی پر جا رہا ہے۔ اب بھی دنیا میں ان بڑھوں کی بہت بڑی تعداد موجود ہے بالخصوص افریقہ اور جنوبی ایشیا کے ممالک میں باغوں کی ناخواندگی کا مسئلہ بہت وسیع ہے اور ان ملکوں میں وسائل کی کمی کی وجہ سے تعلیم باغان پر وہ توجہ نہیں دی گئی جس کی وہ مستحق ہے۔ علاوہ بریں اس میدان میں کچھ پیش رفت ہوئی ہے تو اس کا اثر آبادی کے غیر معمولی اضافے نے ختم کر دیا۔

فی زمانہ تعلیم باغان شخص تدریجی لحاظ سے اہم نہیں ہے بلکہ ملک کے مادی وسائل میں توسیع کے لیے تاخیر پر مبنی جاتی ہے۔ بعض ملکوں میں اس سلسلہ میں جو تحقیقات کی گئی ہیں ان سے یہ بات ثابت ہوئی کہ پیداوار کے کام میں ایک خواندہ آدمی ان پڑھ آدمی کے مقابلہ میں دہنی کارکردگی کا اہل ہے چنانچہ بعض حکومتوں اور پیداواری تنظیموں نے ایک ہم کار آفر کیا ہے جس کے تحت پیداوار کے کام میں لگے ہوئے لوگوں کو تعلیم یافتہ بنایا جا رہا ہے۔ اس مقصد کے لیے یونیسکو کا وہ پروگرام نافذ کر رہے جو ۱۹۶۶ء سے چلتا ہے۔ ممالک میں عالی خواندگی کی ہم کار کے طور پر بنایا جا رہا ہے۔ یہ پروگرام "کار



**مصر** مصر کی تہذیب بہت قدیم ہے جس کا زمانہ ہزار سال قبل مسیح سے شروع ہوتا ہے وہ عملی فنون جیسے مکان بنانا، آب پاشی، انشوں کو مسارنگ کا مخلوق کرنا آئینہ سازی نیز بعض علوم مثلاً طبع حساب، علم مندرسہ، الفکلیات، امیکانکس جغرافیہ اور طبابت میں بہت شہرت کی مالک تھی۔ وہاں تصویری اور صوتی تحریر کا ایک پیچیدہ طریقہ رائج تھا جس کی وجہ سے کاغذ کی ایجاد کے بعد (جو پاپیرس نامی سرکنڈے سے بنایا جاتا تھا) تعلیم کو بہت فروغ حاصل ہوا۔ غیر تحریری تہذیبوں کے مقابلہ میں یہاں تعلیم کے دروازے سب کے لیے کھلے رہتے تھے۔ تاہم باقاعدہ تعلیم حاصل کرنے کے مواقع زیادہ تر اعلیٰ طبقات ہی کو ملنے لگے۔ بحاری اور ششی کا شمار اساتذہ کی اہم جماعت میں ہوتا تھا۔ مندرجہ ذیل اور حکومت کے چمکے ہی مدرسے چلائے گئے۔

مصری تعلیم میں پیشہ ورانہ تربیت، لکھنے کی قابلیت، حسن اخلاق اور موسیقی شامل تھے۔ ادب کی تعلیم اعلیٰ سطح پر دی جاتی تھی۔ صیغہ اروج کا خاص طور سے احترام کیا جاتا تھا۔ کیوں کہ مصریوں کے نزدیک حیات بعد الموت کو خاص اہمیت حاصل تھی۔

**میسوپوٹامیا** دریاے فرات و دجلہ کا دو آبہ۔ بھی چار ہزار سال قبل مسیح کی اعلیٰ تمدنوں کا گہوارہ رہا ہے۔ ان سب میں غالب سامری تمدن سب سے قدیم ہے۔ سامری اور چینی طرز تحریر کی نمایاں شباهت کی جانب بعض ماہموں نے اشارہ کیا ہے۔ سامری آرٹ میں ایسے بے شمار ملامتی نقوش پائے جاتے ہیں جو تحقیق و تفتیش کے محتاج ہیں۔ بابل میں جاگری نظام کے تحت امراء، بکاروں اور تاجروں کے اعلیٰ طبقے اور پیشہ ورانہ جماعتوں اور خانوں کی ایک بڑی تعداد موجود تھی۔ مدرسوں میں تعلیم بکھاری اور ششی دیا کرتے تھے۔ اعلیٰ طبقات کو علم کے میدان میں زیادہ ہوشی حاصل تھی۔ تین ہزار سال قبل مسیح تیلو (Tello) اور نینو ایسے مقامات پر بڑے بڑے کتب خانے مندروں میں واقع تھے جہاں کتب کے علمی فنون نیز مذہبی اور ادبی علوم کی تعلیم دی جاتی تھی۔ بابل کے مقابلہ میں ایسریا میں جسمانی اور فکری فنون کی تربیت پر زیادہ زور دیا جاتا تھا اور نظری معلوم پر توجہ کم تھی۔ ایسریا میں اعلیٰ تعلیم کے دروازے بہت طبقات کے لیے کھلے رہتے تھے۔

**چین** قدیم چینی نظام تعلیم جس کے بارے میں تفصیلی شہادت موجود ہے ایک ہزار سال قبل مسیح سے شروع ہوتا ہے لیکن مدرسوں کا رواج اس سے بھی ایک ہزار سال پہلے سے ہے۔ تعلیم کیوشس (501 - ۴۷۸ ق م) کے اصولوں پر مبنی تھی جنہیں چار مقدس کتابوں اور پانچ کلاسیکی شکل میں کیفوشس اور اس کے شاگردینسی (۳۷۲ - ۲۸۹ ق م) نے مرتب کیا تھا۔ ان اصولوں میں لکھی، سماجی اور روحانی فراموشی کی تکمیل اور سماجی تعلقات شامل ہیں۔ بعد میں اس نظام تعلیم کو بدھ مت اور زائومت کی تعلیمات سے اور نقوشیت حاصل ہوئی۔ لکھی میں ایسی لکھی میں سکھی جاتی تھیں جس کے پچیس ہزار حروف تہجی تھے۔ قوت حافظہ پر ضرورت سے زیادہ زور دیا جاتا تھا۔ طالب علم کے لیے

ہے یہ فیصلہ کیا جاسکتا ہے کہ کسی شخص نے اس مضمون میں کتنی استعداد حاصل کر لی ہے۔ پھر درسی مضامین کے مقاصد میں محض معلومات کا کتاب ہی نہیں بلکہ بعض اور تاہمتوں کا حاصل کرنا بھی شامل ہے۔ مثلاً کسی دیے ہوئے مواد کی سمجھ بوجھ حاصل کا کسی نئی صورت حال پر اطلاق کرنے کی قابلیت جس کے تحت نئے رویے اور دل چسپیاں پیدا ہوتی ہیں۔ ان کی جانچ کے طریقے وضع کرنا بھی ضروری ہے! امتحان کے مروجہ طریقہ میں ممولاً معلومات پر زور دیا جاتا ہے۔ لیکن اب یہ رجحان زور پکڑ رہا ہے کہ تعلیم کے جملہ مقاصد کی روشنی میں جامع جانچ ہوئی چاہیے اور اس کی بنا پر فرد کی شخصیت کی زیادہ سے زیادہ نشوونما کا انتظام کرنا چاہیے۔

اوپر جو سوال اٹھائے گئے ہیں انہیں حل کرنے کی کوششیں جاری ہیں۔ جانچ کے اس تصور کو پیمائش قدر کا نام دیا گیا ہے اور یہ ایک مسلسل عمل ہے جو تعلیم کے نتیجہ ہی کو نہیں جانچنا بلکہ تعلیم کے مقاصد کو حاصل کرنے میں برابر مدد دیتا رہتا ہے۔

## تعلیم کی تاریخ

### مشرق ابتدائی دور

ابتدائی معاشرہ میں تعلیم کے لیے کوئی باقاعدہ مدرسہ نہیں تھے۔ بس گھر اور برادری ہی میں تعلیمی ضروریات کی تکمیل ہو جاتی تھی۔ تعلیم ایک مسلسل عمل کی حیثیت رکھتی تھی جو زندگی بھر جاری رہتا تھا۔ تقلید اور نقلی کے ذریعہ، روایتوں اور معلومات کی بنا پر یا پھر اپنے قبیلہ کی سرگرمیوں میں شریک ہو کر ہی نوجوان اپنی غذا، کپڑے اور مکان کی ضروریات کو پورا کرتے اور اپنی حفاظت کے لیے اپنے ہی قبیلہ کے طور طریق پر عمل کرتے تھے۔ یہ سرگرمیاں تعلیم کا موثر ذریعہ تھیں۔ باقاعدہ یا رسمی تعلیم کا صورت ایک ہی طریقہ تھا۔ وہ یہ کہ نوجوان ریتوں اور ریموں کی آزمائش کا گاہ سے گزرے۔ جب وہ اس امتحان میں کامیاب ہو جاتا تو اس پر سماج کے سرپرستہ راز کھولے جاتے جس میں روجوں کو ماننے اور خوش کرنے کے چھو بھی شامل ہوتے تھے۔

قدیم تہذیبوں میں رسمی علم کا ایک وسیع ذخیرہ تھا جو سلا جبرئیل محفوظ و منتقل ہوتا رہا۔ اس میں سے کچھ تہذیبوں کے دستاویز کے ویک علم کی طرح زبانی منتقل ہوا۔ کچھ تحریری طور پر لکھے طبقات چھوٹی ذاتوں اور غلاموں کو جو سارے سماج کی مادی ضرورتوں کو پورا کرنے میں مصروف رہتے تھے، علم و تہذیب کے اس نام نہاد دور سے بہرہ ور ہونے کا موقع ہی نہیں ملتا تھا۔ صرف اونچے طبقات اور اعلیٰ ذاتیں ہی اس سے مستفید ہو سکتی تھیں۔

کیا کرتے تھے خواتین پوری آزادی کے ساتھ علمی مراکز میں حصہ لیتی تھیں اور کئی ایک عظیم المرتبت علمی، معلمہ اور چیلے ایسے بھی تھے جن کے ذریعہ علم کا پتہ لگانا دشوار ہے۔ کائنات کے نامے سے اپنی خودی کو پہچاننا علم کا اصلی ترین معیار (پروڈیا) تھا علوم معرفت کو بہ طور ذہنی علوم سے بالاتر سمجھا جاتا تھا۔

استاد شاگرد کو بیٹے کی طرح قبول کرتا تھا۔ علم کو عبادت مانی کا درجہ حاصل تھا۔ استاد اور شاگرد کا رشتہ مادی نہیں روحانی ہوتا تھا۔ لیکن اس وسیع النظری کے باوجود باقاعدہ و یکدم کے حصول میں برہمچری طبقہ ہی کا سب سے بڑا حصہ ہوتا تھا۔ تعلیم گروکل (اتامتی درس گاہ) میں دی جاتی تھی۔ کشتریوں کو فوج سپہ گری اور انتخابی امور کی تعلیم دی جاتی تھی۔ ویش اور ششہ طبقہ کی تعلیم پیر ویدک ذرائع سے بہت کم روشنی پرتی ہے۔ حالانکہ اقول الذکر طبقہ کو آپنا تین (Upanayan)۔

تقریب میں شرکت کی اجازت تھی۔ بہر کیف تعلیم کے سب سے اہم اجزاء رزمیہ داستانوں، پوراؤں، درباری ادب اور کجی ادب پر مشتمل تھے۔

لودھی اور چینی تعلیم میں اخلاقی نظم و ضبط اور اجتماعی تعلیم پر زیادہ زور دیا گیا ہے۔ ان مذاہب کے برہمنوں اور شیوں کا اہل علوم کو بندوبست کرنے اور خاص طور سے عوامی زبان میں تسلیہ کو رائج کرنے میں بڑا حصہ رہا ہے۔ ان کے ہاں تعلیم کے دروازے تمام طبقوں کے لیے کھلے ہوئے تھے ویدک طریقہ تعلیم کے برعکس، جو انفرادی نوعیت کا تھا، ان کے سنگوں میں سادھوؤں کی پوری برادری کو تعلیم دی جاتی تھی۔ بدھ مت میں اتحاد اور شاگرد کا باہمی رشتہ، برہمنی مدرسوں جیسا ہی تھا تاہم شاگرد کو زیادہ آزادی ماہل تھا مومن جو داڑو اور ہڑتاکے بارے میں بعض محققین کی رائے ہے کہ

ان تہذیبوں کی بنیاد دراوڑی تھی اور ساری تہذیبوں سے ان کا ربط و ضبط تھا۔ ہندوستان کی ظہور ویدی تعلیم کی بعض شہادتیں تامل کے سنگم ادب سے تھی ہیں جس کا زمام مسوی صدی کی ابتدا کا ہے۔ اس کی نوعیت غیر مذہبی اور فطری تھی جس میں جسمانی محبت کو بھی اہمیت حاصل تھی۔ یہ ایک ایسا نظام تعلیم تھا جو زبان کو پانچ حصوں میں تقسیم اور چھ مومنوں کے مطابق مرتب کیا گیا تھا۔ رزم و اشاریت کا یہ ذخیرہ علم و دروسنی میں بہ آسانی مسلم معرفت میں تبدیل ہو گیا۔ ہمگم ایک ایسا ادارہ تھا جس میں بلا تفریق ذات و مذہب سب کو مساوی حقوق حاصل تھے۔ اس کو زندہ اور عوام سے قریب رکھنے میں لوگ کویوں (بلاور) بھانوں (دنار)، اور تھامساؤں (گتتار) کا بڑا حصہ تھا۔ ہندوستان کے دیگر حصوں کی ابتدائی ہمدردی پر تحقیق سے لگن ہے ایسا مواد دستیاب ہو جس کی بنا پر اس وقت کی عوامی تعلیم کے تخلیق کوئی نتیجہ نکالا جاسکے۔

پرتھی صدی مسوی سے آٹھویں صدی مسوی تک کے پانچ سو سال کا دور ہندوستان کی تاریخ کا نہایت عظیم دور ہے یہ گیتا اور برہمن خاندانوں کی حکومت کا زمانہ تھا۔ ناناندہ اور لائمی جیسی یونیورسٹیوں کا دور تھا۔ اسی زمانہ میں ہندوستانی سائنس، ریاضی اور طب بہت اپنے عروج پر پہنچے۔ گیتا خاندان کے دور میں ناناندہ یونیورسٹی لہی پرتھی کی ہندوئی مندر پر پہنچ گئی۔ اس میں کئی ہزار دیارتھیوں اور استادوں کے رہنے بسنے کا انتظام تھا۔ فقیر

لازم تھا کہ وہ پورا مین حفظ کرے اور کتاب کی مدد کے بغیر استاد کو نونے کی طرح کے سرکاری امتحانات ہوتے تھے جن میں بہت کم طلبہ کو کامیابی ملتی۔ اعلیٰ امتحان خاص طور سے مشکل تھے جو لوگ سب امتحانات پاس کر لیتے انہیں اچھی سرکاری ملازمتیں دی جاتی تھیں۔ لیکن جو صرف دوسرے یا تیسرے درجہ میں کامیاب ہوتے انہیں گونا گونا گونے کی نوکری ملتی تھی۔ امتحانات کا یہ کھلا طریقہ باوجود روایت پرستی کے، علمی جمہوریت کے کئی ایک عنصر اپنے اندر رکھتا تھا۔ اس نظام تعلیم میں حکمرانوں کے عالم ہونے اور محنت کا نظام تعلیم کے زیر عمل لانے پر زور دیا جاتا تھا۔ اس کی بدولت دو ہزار سال تک چین میں امن قائم رہا اور کوئی بڑی تبدیلی واقع نہیں ہوئی قدیم چینی اپنی فنی ایجادات کے لیے بھی شہرت رکھتے تھے۔

**عبرانی**  
قدیم عبرانی نظام تعلیم میں مذہبی اور اخلاقی پہلوؤں کو نمایاں مقام حاصل تھا۔ اس میں خدا کے راست عبادت پر بھروسہ واسطے باحکامات کے زور دیا گیا ہے۔ جس کا راند حکمران کو خاص طور سے وہ جن کا تعلق عجمہ سازی اور ضروری سے ہو، دیا گیا تھا۔ موسیقی کی البتہ بہت افزائی ہوئی۔ گیت، شاعری، کہانیاں، قصے، روایتی داستانیں تفریت اور رسم فرض اس طرح کا سارا ادب رسمی اور غیر رسمی تعلیم کا ایک موثر سرچشمہ رہا ہے۔ رسمی نصاب کا بہت بڑا حصہ توراتی پیسے انجیل (Biblical) اور تلمود جیسے فرانجی (Extra Biblical) ادب پر مشتمل تھا۔ عبرانی تعلیم میں طبقہ یا فرقہ کا کوئی امتیاز نہ تھا۔ کہا جاتا ہے کہ حضرت موسیٰ تاریخ انسانی میں وہ پہلی شخصیت تھے جنہوں نے تعلیم کو قوم ماننے کی کوشش کی تھی۔ بائبل کی تفسیر (۵۸۶ ق م) کے بعد مدرسوں، کتب خانوں اور تعلیم کے نظام میں ضروریات زمانہ کے مطابق تبدیلیاں کی گئیں۔

بجاری کو تعلیم کے مخصوص فرائض سونپے گئے۔ اب یہ لوگ اپنے عبادت خانوں میں مفت تعلیم دیتے گئے۔ رسمی تعلیم میں اسحاق کے الزبر کرنے اور سخت نظم و ضبط پر زور دیا جانے لگا۔

**ہندوستان**  
قدیم ہندوستانی نظام تعلیم کے متعدد پہلوؤں میں سے ویدک طریقہ تعلیم کے بارے میں کافی مواد ہوتا ہے۔ اولین جن دو ہزار سال قبل مسیح منظم کیے گئے تھے۔ یعنی دور (دھیتا) کے بعد مذہبی رسوم و آداب (برہمنی) کا دور آیا اور پھر آریا نیک کاس کا اور آخر میں کام معرفت (نیشدہ) کا جس کا زمانہ ۶۰۰ قبل مسیح بتایا جاتا ہے۔ کہا جاتا ہے کہ ویدک پوجہ میں یعنی کشا (صونیا)، اگنہ (رسومیات)، اویا کرن (قواعد)، نرکت (علم صرف)، چنجد (علم عرفی)، اور چیونٹس (علم نجوم) ان کی تشکیل ویدک ورثہ کی نسبتاً بدستل منتقلی کے دوران عمل میں آئی۔ اس کا بھی امکان ہے کہ ان علوم کے بعض اجزاء اس سے قبل کی تہذیبوں سے ماخوذ ہوں۔ اپنے تہذیبی ورثہ کو محفوظ رکھنے کی کوشش نیز اقتدار کی کشمکش کے نتیجے کے طور پر تعلیم میں ذات پات کی مدد بھی متعین ہو گئیں۔ چنانچہ ان کے بعض پہلوؤں کی جھلک ستر ادب میں صاف طور سے دکھائی دیتی ہے۔ لیکن زیادہ وسیع پیمانہ پر ان کا اظہار دھیتا اور نیشدہ منازل ہی میں ہوتا ہے جب کہ برہمن شستریوں کی شاگردی میں علم حاصل

ہندوہ سوسال تک قائم رہا، چونکہ یہاں کے مقامی لوگ انتہائی پس ماندہ تھے اس لیے انہوں نے اپنے مفکرانوں کی تہذیب فوجا قبول کر لی۔ یہ اثرات وہاں کی زندگی میں آج تک بہت نمایاں طور پر موجود ہیں۔

**ایران** ساتویں صدی قبل مسیح کی ابتدا میں ایرانی تمدن عروج پر تھا۔ ایرانیوں کا زرتشتی مذہب، جس کی ترویج و اشاعت میں قدیم بجا ریوں یا موبدوں (Magis) کا بڑا حصہ رہا ہے۔ طاقت و شہرت کو شش اور باہمت افراد کی امیدوں کا سہارا ثابت ہوا۔ باقاعدہ تعلیم جو ۵ سے ۷ سال کی عمر میں شروع ہوتی تھی صرف بجا ریوں، شاہی خاندان کے افراد اور امرانیک جلد و تھی جہاں تربیت انادای علوم و فنون اور ساری جو "نزد او ایستا" کے اجزاء تھے تعلیمی نصاب میں خصوصی اہمیت کے حامل تھے۔

**اسلامی دور** اسلامی تعلیم کا ابتدائی زمانہ ابتدائی دور صدی کی ابتدا میں صرف ایک مذہب ہی کی بنیاد نہیں ڈالی بلکہ سماجی انصاف کے ایک نظام اور ہمہ گیر تعلیم کی بنیاد بھی رکھی۔ اسلامی تعلیم میں مذہبی سماجی اور اخلاقی طرز عمل کو بہت زیادہ اہمیت حاصل ہے۔ قرآن اور حدیث اس تعلیم کی اساس ہیں۔ تعلیم میں ایک طرت قرآن اور حدیث کے مطابہ پر زور دیا گیا ہے اور دوسری طرت ان کی بنیاد پر دنیاوی مسائل کے حل کی کوشش کی گئی ہے۔ مسلمان مفکرانوں کے عہد میں اہلینزنگ، آب پاشی، فن تعمیر، برتن بنانے اور چمچے، لوہے کا کھد بنانے اور بارود سازی کی مصنوعات نے بہت ترقی کی۔ بعد کے دور میں تجارت اور جہاز رانی کو زبردست فروغ حاصل ہوا اور ان علوم کو تعلیمی نظام میں اہم مقام دیا گیا۔ ساری اسلامی دنیا میں ان علوم کی بڑی بڑی تعلیم گاہیں قائم کی گئیں۔

دنیاوی علوم کو حاصل کرنے اور انہیں ترقی دینے میں مسلمان علمائے بڑی اہم خدمات انجام دی ہیں۔ اسلام سے پہلے یونان، بازنطین، ایران اور ہندوستان میں مختلف علوم و فنون نے زبردست ترقی کی تھی مسلمانوں نے علم کے اس سارے ذخیرے کو اپنا یا مخلفا نے بنوا میر نے اپنے اقتدار کے ابتدائی دور سے یونانی علم و ہنر کے مرکزوں کی سرپرستی کی اسکندریہ، بیروت، ہندی شاپور، نسیب (Nisibis)، اور انطاکیہ (Antioch) کے ایرانی اور عبرانی مدرسوں کو دھرت باقی رکھا بلکہ ان کی حوصلہ افزائی کی۔ جلد ہی اسے میں کو یونانی ایرانی اور دوسرے قدیم علوم کو عربی زبان میں منتقل کرنے کی زبردست ہم چلائی گئی۔ اور ارسطو، افلاطون، اقلیوس و غیرہ کی تصانیف کے ترجمے کیے گئے۔ مشہور عالم عرب ریاضی دان، الخوارزمی (نویں صدی عیسوی) نے ہندی جدولین مرتب کیں۔ ہندوستانی اعداد عربی میں رائج کیے اور بہت ساری دوسری تصانیف کے علاوہ ۶۹ دانشوروں کے تعاون سے جغرافیہ کی اسٹیکولوپیکیا مرتب کی۔ اس دور میں مسلمان ممالوں نے دھرت دوسری زبان کے علوم کو عربی و فارسی میں منتقل کیا اور ان کا تحقیقی جائزہ لیا بلکہ ان میں اضافہ کیا اور انہیں آگے بڑھایا۔

اس دور میں اسلامی ملکوں میں مختلف قسم کے اسکول قائم تھے۔ مثلاً فلسفے، کتب، مہدوں کے اسکول، مدرسے، شاہی مکتوں کے اسکول، جامعات

سکاؤں کی آمدنی اس کے اخراجات پر صرف ہوتی تھی۔ اس یونیورسٹی کی شہرت اتنی تھی کہ دور دور سے لوگ تعلیم کے لیے آتے تھے لیکن داخلہ کا امتحان بے حد سخت تھا۔ تیس فی صدی سے زیادہ امیدوار داخل نہیں ہو پاتے تھے تقریباً ہندوہ سواستاد روزانہ سو سے زیادہ مختلف موضوعات پر اسباق دیتے تھے۔ ان میں وید، منطق، توامد، فلسفہ، مسلم ہیئت، ریاضی اور طب وغیرہ شامل ہیں۔ گیتا عہد کے بعد کی چند یودیہ مسلم کلیوٹورسٹیاں، جنہوں نے بہت شہرت حاصل کی، دکر ماسیلا، اودنتاپوری اور جگ والد میں قائم تھیں۔

سانس کے میدان میں ترقی بھی معمولی نہیں تھی۔ پانچویں صدی عیسوی میں آریا جٹ اپنے عہد کا سب سے بڑا ریاضی دان گزرا ہے۔ اسی نے سفر اور اعشاریہ کے تصورات ایجاد کیے۔ گیتا عہد کا دارا ہہرہ تمام سائنسوں اور فنون کا زبردست عالم اور ماہر تھا جیاتیات سے لے کر علم ہیئت تک اور سول انجینئرنگ سے فوجی علوم تک کی جہارت میں کوئی بھی اس کا ثانی نہیں تھا۔

اس دور میں طب نے بھی غیر معمولی ترقی کی تھی۔ سرجری سے لے کر بچوں کی طب تک آٹھ الگ الگ شاخیں قائم ہو چکی تھیں اور ان کے الگ الگ مطلب اور طبیب تھے۔

دسویں صدی عیسوی کے شروع میں مسلمانوں کے آنے تک تقریباً ہر گاؤں میں کم از کم ایک استاد ضرور ہوتا تھا۔ جس کی تنخواہ یا اخراجات کا بارہ گاؤں خود اٹھاتا تھا۔ یہ پانچ شالہ ایک برہمن آجاریہ اپنے گھر پر چلاتا تھا۔ ایک آجاریہ کے یہاں تیس سے زیادہ لڑکے نہیں ہوتے تھے۔ بڑے بچوں اور شہروں میں راجاؤں اور دوسرے نامدار لوگوں کی مدرسے بڑے پانچ شلہ بھی قائم کیے جاتے تھے۔ تعلیمی مرکزوں میں توج، دھر، پنڈیلا، آجین، بہت مشہور تھے۔ فاضل مذہبی تعلیم میں وارانسی، ایودھیا، کاشی اور ناسک کو بہت شہرت حاصل تھی ان کے علاوہ جگ جگ بدھوں، کے بار اور جہدوں کے مٹھے تھے جہی میں تعلیم دی جاتی تھی۔ مندروں میں بھی پانچ شالہ اور بعض جگ یونیورسٹیاں قائم تھیں۔ بعض اگر ہارا بھی تھے یعنی پورے گاؤں اور زمین برہمنوں کو دان دے دی جاتی تھی جہاں وہ رہتے۔ اور علوم اور خاص طور پر ویدوں پر تحقیقاتی کام کرتے اور تعلیم ہی دیتے تھے۔ لڑکیوں کو عام طور پر گھروں میں ہی تعلیم دی جاتی تھی۔ پیشہ ورانہ تعلیم کا الگ بندوبست تھا۔

تہذیب ہندوستان کی تہذیب صفا اسی ملک کے مہدو نہیں تھی۔ اس نے اپنے اطراف کے ملکوں پر بھی گہرا اثر ڈالا ہے۔ یہ اثرات کچھ تو تجارت کے ذریعے پھیلے اور کچھ سیاسی طور پر پہلی صدی عیسوی میں چین (وسطی ایشیا) میں بدھوں کا ایک مشہور و بار تھا۔ یہاں ہندوستانی پنڈتوں کی کافی بڑی تعداد رہتی تھی۔ دھرت مقامی طالب علم یہاں آتے جگ جہی سے بھی لوگ اگر تسلیم حاصل کرتے تھے۔ ہندوستانی پنڈتوں کو چین بلا جاتا اور بہت سے یاتری چین اور تبت سے ہندوستان آتے تھے۔ ہندوستانی تہذیب کا اثر سب سے زیادہ جنوب مشرقی ایشیا میں پھیلا۔ دوسری صدی عیسوی میں ہند چینی اور سماٹرا سے یوگنی تک ہند و راجاؤں کی مگرانی تھی اور یہ راج

کرتے اور کتا ہیں پڑھتے اور خریدتے اور اپنی غامی لاکھریاں قسیم کرتے تھے۔ بولہی سینا، امام غزالی اور فارابی وغیرہ کے ذاتی کتب خانے بڑی شہرت رکھتے تھے۔ ان سے سیکڑوں اہل علم نے استفادہ کیا اور مسلم کے فروغ میں انہوں نے بہت بڑا حصہ ادا کیا۔

مسلمانوں کے تعلیمی نظام میں حلقوں، مکتبوں، اور حلقوں کے مکتبوں کو بنیادی حیثیت حاصل تھی لیکن جیسے جیسے اسلامی سلطنتیں وسیع ہونے لگیں علوم و فنون بڑھنے لگے۔ اب ان اداروں کے تعلیم یافتہ استاد نئے دور کے تعلیمی تقاضے پورے نہیں کر سکتے تھے چنانچہ ایک نئے قسم کا اسکول "مدرسہ" قائم ہونے لگا جس میں مذہبی اور سماجی علوم میں زیادہ ہم آہنگی تھی اور جس سے بڑھتی ہوئی تعلیمی ضروریات پوری ہو سکتی تھیں۔ اس قسم کے مدرسے "بارہویں صدی تک تقریباً تمام مسلم ملکوں میں قائم ہو چکے تھے۔

اسلامی دور کا تعلیم کے میدان میں ایک بہت اہم کارنامہ جامعات یا تحقیقاتی مرکزوں کا قیام تھا۔ عباسی دور کی جامعہ نظام اور منقریہ نے جو بغداد میں قائم تھیں اور اسپین کے شہروں میں علماء، نوامیہ کی قائم کی ہوئی قرطبہ، غرناطہ، المراد وغیرہ کی جامعات نے علم و دانش کے میدان میں نقش دوام چھوڑے ہیں۔ ان جامعات کے نصاب میں دنیا کے تقریباً تمام علوم شامل تھے اور کیمیا، طبیعیات، ریاضی، علم ہیئت، طب، منطق، فلسفہ، ادب، ریاست مذہب، نقد اور ان تمام علوم کی بے شمار شاخوں میں تحقیق اور تعلیم کا انتظام تھا۔ ان تعلیمی مرکزوں نے دنیا کے علمی خزانے میں بے شمار جوہروں کا اضافہ کیا اور طالبان علم کو نئے علوم سے روشناس کرایا۔ ان مرکزوں میں مسلم ممالوں نے سورج کے مدار کی پیمائش کی۔ زمین کا حجم معلوم کیا۔ وہ وقت دریافت کیا۔ جب آفتاب بھا استوا پر سے گزرتا ہے۔ ہندوؤں کی گڑھی ایجاد کی۔ طبیعیات میں نور کا انکسار اور زمین کی کشش ثقل کے متعلق اہم معلومات حاصل کیں۔ جغرافیہ کی تعلیم میں کہہ کا استعمال شروع کیا اور سیاروں کے مطالعہ کے لیے رصدگاہیں تعمیر کیں۔ صحت اور طبی علاج میں غیر معمولی ترقی کی۔ جراثیم کے آلات بنائے۔ موبیشیوں کی افزائش کے نئے سائنٹیفک طریقے معلوم کیے۔ زراعت اور آبپاشی کو نئی چیزیں دیں۔ نئے نئے درخت اور پودے پیدا کیے۔ کیمیا میں مسلم سائنسدانوں نے پوٹاش، الکل، سولز، نائٹریٹ، نائٹریک اسڈ، سلیوریٹک اسڈ، جیسی چیزیں دریافت کیں۔ انہوں نے کپڑے، برتن بنائے اور دعات کاری کی صنعتوں کو بندھتی پروردیادیا۔

## تعلیم کی تاریخ

### مشوقی وسطی دور

ہندو وسطی میں ہندوستان کے بڑے حصہ پرشال سے آئے ہوئے مسلمانوں کی حکمرانی قائم ہو چکی تھی۔ دیے تو ہندوستان

وغیرہ۔ تعلیمی اداروں کی سب سے ابتدائی شکل مکتبہ تھی۔ یہ نام اس لیے دیا گیا تھا کہ استاد کسی قدر اونچی جگہ بیٹھتا اور شاگرد اس کے سامنے ایک نیم دائرہ کی شکل میں مکتبہ بنا کر بیٹھتے۔ جو طالب علم تینا زیادہ تعلیم یافتہ یا ذہین ہوتا وہ استاد کے اتالیقی قریب بیٹھتا۔ اعلیٰ درجوں کے طالب علم اور بیرونی اسکالرتاؤ کے پاس بیٹھتے۔ استادوں کی بڑی عزت کی جاتی اور انہیں علم کا خزانہ تصور کیا جاتا۔ وہ جو کچھ تعلیم دیتے طالب علم بہت احتیاط کے ساتھ اسے اپنی بیاضوں میں لکھ لیتے۔ استاد وقتاً فوقتاً ان کی جانچ کرتے اور اصلاح دیتے۔ طالب علموں کی بہت افزائی کی جاتی تھی۔ کہ وہ جو کچھ پڑھیں اس پر آپس میں بحث و مباحثہ کریں۔ اعلیٰ درجوں کے طالب علموں کو استادوں سے بحث کرنے اور بعض وقت ان پر تنقید کی بھی اجازت تھی۔ تمام اسباب میں ایک باقاعدہ نظام برتا جاتا تھا۔ پہلے دن استاد دھوم کا مختصر سا فاک بیان کرتا اور اس کا بھی اشارہ کرتا کہ اگلے سبق کی ہوگا۔ دوسرے دن کا سبق آموختہ سے شروع ہوتا اور اصل سبق کے بعد آئندہ سبق کا بھی مختصر ذکر کیا جاتا۔ ان حلقوں میں شرکت کے لیے طالب علم دور دور سے آتے تھے۔

مکتبہ بھی میں بچوں کو لکھنا اور پڑھنا سکھایا جاتا تھا۔ عربوں میں اسلام سے پہلے راجے تھے۔ اسلام کے ظہور کے بعد یہ مذہب اور قرآن کی تعلیم کے ابتدائی مرکز بن گئے۔ بعض مکتبوں کے نصاب میں شاعری، ابتدائی حساب، انشائیہ، اخلاقیات، ابتدائی قواعد، گورسوری، تیراکی وغیرہ کے سبق بھی شامل کیے جاتے تھے۔ اس دور میں مشرق قریب، افریقہ، اسپین، مغربی وغیرہ مسلم علاقوں کے تقریباً تمام شہروں اور دیہات میں یہ مکتبہ قائم تھے۔

درس گاہوں کی تیسری قسم مسجدوں کے مکتبوں کی تھی۔ یہ آہستہ آہی اولین دور میں قائم ہونے اور کئی ملکوں میں آج تک قائم ہیں۔ خلفاء کے زمانے میں بے شمار مسجدیں تعمیر ہوئیں۔ کہا جاتا ہے کہ عباسی خلفاء کے زمانے میں صرف بغداد میں تین ہزار مسجدیں تھیں۔ چودھویں صدی میں اسکندریہ میں بارہ ہزار مسجدیں تھیں اور ان میں سے اکثر میں مکتبہ بھی تھے۔ بعض مسجدیں شہنشاہوں اور ارشدیوں کی بنوائی ہوئی بنیادوں کی مسجد المنصور اور بھٹان شہد، دمشق، قاہرہ اور المراد کی مسجدیں تعلیم کا مرکز بن گئیں۔ انہیں ساری دنیا میں شہرت حاصل تھی اور دنیا کے کونے کونے سے طالب علم وہاں آتے تھے۔ قاہرہ کی جامعہ ازہر آج بھی بے الاقوائی شہرت رکھتی ہے۔ ان کے علاوہ شاہی حلقوں میں خاص قسم کے مدرسے ہوتے تھے جن میں صرف مکتبوں کا نصاب پڑھایا جاتا بلکہ سماجی علوم کی بھی تعلیم دی جاتی۔ یہاں سے فارغ ہونے کے بعد طالب علم یا نوعلیفہ کی ملازمت میں جاتے یا اعلیٰ تعلیم کا رخ کرتے تھے۔ یہاں استاد موزوں کہلاتے تھے۔ یہاں کے نصاب میں تاریخ، روایات، اخلاقیات اور فن تقریر بھی شامل تھا۔ عباسی دور میں مشرق قریب میں ادیب و تنویر میں مغرب میں علوم اور فنون کو فروغ دینے میں کتب خانوں نے بڑا اہم رول ادا کیا۔ حکومت کی مدد سے بڑے پیمانے پر کتابوں کی دکان قائم کی گئیں جہاں اہل علم اور طالب علم اپنا کافی وقت بسر

عرب ہندوستان میں آٹھویں صدی میں آئے تیسری پہلی سلطنت محمد غوری نے ۱۱۹۲ء میں دہلی میں قائم کی۔

اس دور میں مسلمانوں کے قائم کیے ہوئے تعلیمی ادارے دو قسم کے تھے۔ کتب جو ابتدائی تعلیم کے لیے، مدرسے اعلیٰ تعلیم کے لیے۔ ان اداروں میں جو تقسیم دی جاتی تھی اس کا نصاب ہر جگہ یکساں نہیں تھا۔ لیکن ہر مسلمان بچے کے لیے ضروری تھا کہ وہ کم از کم کتب میں شریک ہو اور قرآن کی اتنی کمیتیں ضرور یاد کر لے کہ پانچ وقت کی نماز پڑھ سکے۔ مدرسوں کے نصاب میں حدیث، فقہ، ادب، منطق، فن عروض وغیرہ شامل تھے لیکن جگہ جگہ اعلیٰ تعلیم کے اداروں میں تاریخ، معاشیات، حساب، علم طبیعت اور طب و زراعت جیسے علوم بھی پڑھائے جاتے تھے۔ یہ ضروری نہیں تھا کہ ہر مدرسے میں سب ہی چیزیں پڑھائی جائیں۔ بعض مدرسوں میں اعلیٰ تعلیم کا بھی انتظام تھا۔ اگرہ بدایوں، میدردی، جون پور اور کوئی اور مقامات پر اعلیٰ تعلیم کے لیے جامعات قائم تھیں جہاں ہر طرف سے طالب علم حصول علم کے لیے جمع ہوتے تھے۔ مشرق وسطیٰ اور ایران پر نگوونوں کے حملے کے بعد بہت سے عالموں نے ہندوستان میں آکر پڑھائی۔ ہندوستان کے مسلمان بادشاہوں اور امرا نے ان کی سرپرستی کی اور انہوں نے اعلیٰ تعلیم کی ترویج میں اہم کردار ادا کیا اس کی وجہ سے دہلی ایک بہت بڑا تعلیمی مرکز بن گیا۔ اور بغداد اور قریبہ کی ہم سری کا دم بھرنے لگا۔ ان اداروں میں اگرچہ تعلیم فارسی اور عربی میں ہوتی تھی لیکن مقامی زبانوں کی بھی بہت افزائی کی جاتی تھی۔ مثلاً بنگال کے مسلح حکمرانوں نے بنگالی زبان کے عالموں کی مدد سے رامائن اور جاہلیات کے بنگالی زبان میں ترجمے کروائے۔ فارسی کے مدرسوں کے ساتھ ساتھ سنسکرت اور مقامی زبانوں کے اسکول بھی چلتے رہے۔ لیکن چون کہ سرکاری زبان فارسی تھی اس لیے بیت سے غیر مسلم بھی فارسی اسکولوں میں داخل ہونے لگے تاکہ حکومت کے اخطائی شعبوں میں ملازمت حاصل کر سکیں۔

تعلیم کا باقاعدہ اور منظم نظام مغل شہنشاہ اکبر نے پہلی مرتبہ قائم کیا اس نے ہندوؤں اور مسلمانوں دونوں کے لیے اپنی پوری سلطنت میں اسکول کھولے۔ اعلیٰ تعلیم کے نصاب میں اخلاقیات، حساب، علم طبیعت، علم ہندسہ، زراعت، معاشیات، نظم و نسق، فلسفہ، غالب ریاضی، الوہیت اور تاریخ شامل تھے۔ طالب علموں کو اس کا پورا اختیار تھا کہ اپنی ضروریات اور عقائد کے لحاظ سے مضامین کا انتخاب کریں۔ فارسی چون کہ سرکاری زبان تھی اور مقامی باشندوں کو ملک کے نظم و نسق میں مساوی مقام حاصل تھا۔ اس لیے ہندوؤں نے بڑی تعداد میں فارسی مدرسوں میں شریک ہونا شروع کر دیا۔ مغل دور میں عورتوں کی تعلیم پر بھی خاص توجہ کی جاتی تھی مگر یہ تعلیم گھروں میں دی جاتی تھی۔ شاہی خاندان کی دستورات کی تعلیم کا خاص انتظام تھا۔ چنانچہ مغل شہزادیوں میں سے کی شاعر اور ادیب اور کئی فنون کی ماہر نگراری ہیں۔

پیشہ ورانہ تعلیم کا انتظام کارخانوں میں یا استاداؤں کے گھروں پر ہوتا تھا۔ کارآموزی کا ایک پورا باقاعدہ نظام قائم تھا۔ اگر کارخانہ کی ہو تعلیمی نظام جہاں گیر اور شاہ جہاں کے دور تک قائم رہا۔ اور جگہ جگہ ایسے اس میں کافی تبدیلیاں کر دیں۔

مغل بادشاہ اور ان کے امرا علم و فن کے بڑے سرپرست تھے۔ اکبر کے عہد سے بڑی تعداد میں سنسکرت اور دوسری زبانوں سے اعلیٰ پائے کی کتابیں فارسی میں منتقل کی گئیں اس کے علاوہ یونانی اور عربی سے بھی کئی کتابوں کا فارسی میں ترجمہ کیا گیا۔ زوال کے زمانہ تک انھوں نے حکما و علماء کی سرپرستی کی۔

ہندوستان کے قدیم دور کی طرح اس دور میں بھی تعلیم مفت تھی۔ استاد اور شاگرد کے تعلقات بہت اچھے تھے۔ سمجھا دیکھتے اور مدرسوں میں صاب علم برابرتھے اور فریب چوں کو بھی تعلیم کے مواقع حاصل تھے۔ حکومت کی زبان اور پکھڑنے مقامی زبانوں اور پکھڑ کو بھی ماحترکہ نصاب تعلیم میں کافی دست پید ہوئی۔ اس دور میں اور قبیلہ دور میں خاص طور پر ایک ایسا نظام تعلیم قائم کیا گیا تھا جس میں ہندو اور مسلمان ساتھ ساتھ تعلیم حاصل کر سکتے تھے۔ اگرچہ ذریعہ تعلیم فارسی تھا لیکن ساتھ ہی سنسکرت اور ہندی کی تعلیم کا بھی انتظام تھا، ہندوستان کے عظیم کلاسیکی ادب کو فارسی میں منتقل کیا گیا جس سے مشرق کلہم کو فروغ ہوا۔ اس کا ایک نمونہ اردو زبان ہے۔

چین کی کئی ہزار سالہ تاریخ میں مسلسل پایا جاتا ہے یہ ایک مکمل کلہم کی تاریخ ہے جس میں مقامی اختلافات کے باوجود وحدت ہے۔ یہ ہندی تہذیب اور ادب کا سلسلہ ایک اچھے منضبط تعلیمی نظام کا نتیجہ تھا۔ گو تعلیمی ادارے چار ہزار سے قبل ہی نمودار ہوئے تھے لیکن تعلیم سے خصوصی دل چسپی جاو خاندان کے زمانے میں شروع ہوئی یعنی تقریباً (۱۱۲۲ - ۲۵۴ ق م) میں۔ اس وقت چین تعلیم کا مقصد طلباء کو مہری حکومت کے عہدوں کے لیے تیار کرنا تھا۔ گر دار کی تعلیم کا بنیادی مقصد تھا تاکہ فرد سماج کے رکن اور حکومت کے ملازم کی حیثیت سے اپنا فرض ادا کر کے چینی سماج چار طبقوں یعنی دانشوروں، کاشت کاروں، معادن اور تاجروں میں منقسم تھا اور ان چاروں میں دانش ور کا درجہ سب سے اونچا تھا۔

صوبوں کی آبادی کے لحاظ سے بڑے یا چھوٹے مدارس قائم کیے جاتے داخلہ میں پندرہس خاندانوں کے بچوں کو ترجیح ملتی تھی متوسط و ادنیٰ طبقات کے لیے عملاً کوئی مناسب تعلیمی مواقع نہیں تھے۔ یہ مدارس ابتدائی تھے۔ چنانچہ ان میں شریک ہونے سے پہلے خانہ عملہ کے ذریعہ تعلیم حاصل کرنا ضروری تھا۔ خاندان ہینگ (۶۱۸ - ۹۰۶) کا دور چینی کی قدیم تاریخ کا سب سے زیادہ تعمیری اور درخشاں زمانہ سمجھا جاتا ہے۔ اعلیٰ شاعری، طاق فنون منظم سول سروس اعلیٰ تعلیم کا مقولہ انجام، اس دور کی خصوصیات تھیں۔ ۸۳۱ء میں دارالسلطنت شیانگ کی قومی ایکڈمی میں طلباء کی تعداد تیس ہزار سے زیادہ تھی جو صرف ملک کے کونے کونے کے علاوہ بہت گوریا، اور جاپان سے بھی آتے تھے۔

ابتدائی دلوں میں چین کی تعلیم لبرل (کشادہ) اور جامع ہوا کرتی تھی اس زمانہ میں ایک تعلیم یافتہ شخص کے تعلق یہ تصور کیا جاتا تھا کہ وہ نیک سیرت ہوگا اور اس کے فطری عمل میں پورا توازن ہوگا اور یہ بھی توقع کی جاتی تھی کہ اس کو مذہبی رسومات، موسیقی، تیراندازی، رقص، بائی، فخریہ اور ریاضی وغیرہ پر عبور حاصل ہوگا۔ لیکن چند صدیوں کے گزرنے کے بعد چینی تعلیم کی یہ لبرل خصوصیت ختم ہو گئی۔

تک ایک تہل پیا جاتا ہے۔

ابتدائی دور میں یونانی شہری ملکوں (City States) میں رہتے تھے۔ اور شروع ہی سے ان کے یہاں تعلیم کو بڑی اہمیت دی جاتی تھی۔ اچھے شہری تیار کرنے کے لیے تعلیم ضروری تھی۔ یہ ریاستیں ہر طرف سے دشمنوں سے گھری ہوئی تھیں اور اکثر اندرونی خطروں کا بھی سامنا کرنا ہوتا تھا۔ اس لیے شہریوں کی اس طرح سے تربیت ضروری تھی کہ وہ اندرونی اور بیرونی خطروں کا لہجی طرح مقابلہ کر سکیں۔ اس یونانی سانچ کی بنیاد غلامی کے نظام پر تھی جس میں غلاموں کی تعداد آزاد شہریوں سے کہیں زیادہ تھی۔ تہارت اور ہاتھ سے کام کرنے کو میوہ سمجھا جاتا تھا اور یہ کام غلاموں سے لیے جاتے تھے۔ اس لیے شہریوں کو کوئی چھٹکل تعلیم حاصل کرنے کی ضرورت نہیں تھی۔

شہری ملکیتیں (City States) کئی باتوں میں ایک دوسرے مختلف تھیں اور اس لیے ان کے تہیب کے مقاصد بھی جدا جدا تھے مثلاً اسپارٹا اور اتھنز کے تعلیمی نظام بالکل الگ الگ تھے۔ اسپارٹا کے شہری اپنے علاقے میں اقلیت میں تھے۔ غلاموں کی اکثریت تھی اور اس لیے اسپارٹا کے شہریوں کو لڑنے کی تربیت برقرار رکھنے کے لیے ہر وقت طاقت کے استعمال کی ضرورت پڑتی تھی ساتھ ہی اپنی اسٹیٹ کو بیرونی دشمنوں سے حفاظت کے لیے بھی انہیں کافی بڑی فوج رکھنی پڑتی۔ اس لیے فوجی سہہ گری میں جہارت ان کی سب سے بڑی ضرورت تھی اور اس فن کی تعلیم کو اوقیت حاصل تھی۔ اسی طرح شہریوں کی کردار سازی میں یہادری اور اطاعت کو اہم مقام حاصل تھا۔ چنانچہ بچوں کو سات سال کی عمر سے سخت جسمانی ورزشوں اور کیلوں کی مدد سے مخلوط اور طاقت ور اور فزون چنگ کا ماہر بنایا جاتا تھا۔ یونان کی دوسری ریاستوں میں عورتوں پر توجہ کم تھی، لیکن اسپارٹا میں عورتوں کی تعلیم میں جسمانی تربیت پر زور تھا۔

اس کے مقابلہ میں اتھنز کے لوگوں کو بھی اگرچہ اپنی حفاظت کے لیے اسی قسم کے مسائل کا سامنا تھا لیکن زندگی کے بارے میں ان کا نقطہ نظر بہت مختلف تھا۔ بچوں کو چنگ اور اس دو دنوں کے لیے تیار کیا جاتا تھا۔ ہادری وقت سے زیادہ نور و انانی پڑ دیا جاتا اور اس طرح جسمانی اور دماغی صلاحیتوں کو ترقی دینے میں توازن برتنا جاتا تھا۔ تعلیم دو منزلوں میں ہوتی تھی: ایک چھ سے چودہ سال کی عمر تک اور اس کے بعد ۱۴ سے ۱۸ سال کی عمر تک نصاب میں لکھنا پڑھنا، موسیقی، ادب، مادہ حساب اور جسمانی ورزش شامل تھے۔ جسمانی ورزش کا مقصد جسم کو طاقت ور بنانے کے ساتھ خوبصورت بھی بنانا تھا۔ عورتوں کو تعلیم نہیں دی جاتی تھی۔ ان کا درجہ سماج میں نسبتاً ادنیٰ تھا۔

اتھنز کے سماج نے جیسے جیسے ترقی کی، علوم کی تعلیم کی اہمیت بڑھتی گئی اور اسی لحاظ سے جسمانی ورزش کی اہمیت گھٹتی گئی۔ اتھنز اور اسپارٹا کے ان دونوں ملکوں کی محنت نے دنیا کو اخلاطون اور ارسطو جیسے مفکر دیے۔ تعلیم پر ان کے خیالات صدیوں تک مشعل راہ بنے رہے۔ اخلاطون اور ارسطو دونوں کا یہ خیال تھا کہ تہیب کو سیاست سے الگ نہیں کیا جاسکتا۔ تعلیم کا بنیادی مقصد اچھے شہری پیدا کرنا ہے اور ہر سیاسی ڈھانچہ کی بنیاد اچھے شہریوں پر ہوتی ہے۔

اخلاطون اور ارسطو کے خیالات نے آنے والی نسلوں پر گہرا اثر چھوڑا۔

**جاپان** قدیم جاپانی نظام تعلیم کو چینی تعلیمی نظام کی ایک شاخ کہا جاسکتا ہے۔ چھٹی صدی کے دوسرے نصف اور ساتویں صدی کے پہلے نصف کے دوران حصول علم کے لیے چینی مالوں کا بڑی تعداد میں جاپان آنے اور جاپانیوں کا چین جانے کا سلسلہ جاری تھا۔ اس کا نتیجہ یہ نکلا کہ جاپان میں بھی چینی اداروں کی نقل کی جہنے گئی اور ایک ایسا تعلیمی نظام قائم کیا گیا جس میں اسرار کے بچوں کو چینی علوم سے واقف کروایا جاتا تھا تاکہ وہ سیاسی زندگی اور سماج میں اعلیٰ مرتبہ حاصل کر سکیں۔ ۶۷۸ میں یہاں اعلیٰ تعلیم کا ایک سرکاری اسکول قائم ہو چکا تھا۔ جاپان کی تعلیمی زندگی میں ۶۷۲ء خاص اہمیت رکھتا ہے۔ اسی سال قانون نور و منظور کیا گیا۔ اس کے ذریعہ دو قسم کے ادارے قائم کیے گئے: ایک قومی جامعہ اور دوسرے صوبائی مدارس۔ ان اداروں کا مقصد یہ تھا کہ حکومت کے لیے عمدہ داروں کی تربیت کریں اور مختلف تعلیمی نصابوں میں شریک ہونے والے طلباء کی تعداد کا تعین کریں۔ اس قانون سے ریاستی نظام تعلیم کی ابتدا ہوتی ہے۔

طہرہ امرائے سوادین تمام سماجی طبقوں کے بچوں کو تعلیم دینے کی پہلی کوشش ایک بدشاہ کو بودے شی نے کی۔ اسی نے ۶۸۲ میں ایک خانگی مدرسہ کھولا اس مدرسہ کو چین کے خانگی دیہی مدرسوں کے نمونے پر قائم کیا گیا تھا۔ لیکن بدستی سے یہ مدرسے نویں صدی عیسوی کے بعد قائم نہ ہو سکے۔

بارہویں صدی کے اہم مقام پر جاپان کو ایک اہم سیاسی تبدیلی کا سامنا کرنا پڑا۔ یہاں کے سہ سالاروں یا سامورائی نے (جو حکم جاپانی فوجی جاگیر دار تھے) شاہی دربار سے اقتدار چھین لیا۔ سامورائی نے اپنے تعلیمی نظام میں کردار کے نشوونما کو پہلی اور سپاہیانہ جہارتوں کو دوسری اور محض علم کو تیسری جگہ دی۔ لیکن سماجی فنون جیسے بھولوں کی تربیت، باغبانی، چائے کی تہیب کو بھی تعلیم میں اہم جگہ دی گئی۔ سامورائی کی برتری ۱۵۹۷ء میں ختم ہو گئی اور ان کی جگہ ٹو کو گا واشوگن نے لے لی جو مطلق العنان حکمران تھے۔ انہوں نے کتاب علمی ہمت افزائی کی اور پھر سے مدارس قائم کیے۔ اور عام لوگوں کی ابتدائی تعلیم کے لیے ہر جگہ خیراتی مدارس کھولے۔

## تعلیم کی تاریخ

(مغربی)

مغربی تعلیم کی تاریخ کا آغاز حضرت عیسیٰ سے سیکڑوں برس پہلے یونانی قوم کی تعلیمی سرگرمیوں سے ہونے لگا اور اس تاریخ میں عیسوی صدی کی شروعات

جو غول ہونے لگے اور ان کی یہ خواہش تدریجاً تھی کہ ان کے بچے بھی ویسی اعلیٰ تعلیم حاصل کر سکیں جیسی انہوں نے خود حاصل کی تھی۔ اعلیٰ تعلیم کے اسکول سب ہی ایسے تھے جہاں پر یونانی و رومی یا غیر میانی تہذیب کی چھاپ تھی۔ اس لئے انھوں نے اب سوال یہ تھا کہ کیا میانی بچوں کو غیر میانی یا غیر دینی تعلیم حاصل کرنی چاہیے۔

بینٹن گلسن (۳۵۴ - ۶۴۳) جیسے لوگوں کا خیال تھا کہ میانی مذہبی تعلیم کے ساتھ پرانی یونانی اور رومی یا غیر دینی تعلیم بھی دینی چاہیے کہ اس کے بغیر بچوں کی ذہنی تربیت نہیں ہو سکتی۔ دوسری طرف بہت سے لوگ اس کے خلاف تھے۔ پھر بھی بہت سے میانی جو اپنے بچوں کو اعلیٰ تعلیم دینا چاہتے تھے انہیں غیر دینی مدرسوں میں بھیجنے لگے۔

یہ طریقہ ۳۱۳ء تک جاری رہا جب کاٹنٹائن نے میانیوں پر ظلم و تشدد کا سلسلہ بند کر دیا اور انہیں بھی دوسرے شہریوں کے مساوی حقوق دے دیے۔ چنانچہ میانیوں نے بھی اب مذہبی تعلیم کے اسکول قائم کیے یا پھر بھی صدی عیسوی میں سلطنت روم کا زوال ہو گیا اور تقریباً چار سو سال تک یورپ پر تاریکی چھانی رہی صرف خانقاہوں میں قلمی تعلیم کے ہونے اسکول پلٹے رہے۔

**عہد وسطیٰ** گیارھویں صدی تک کہیں جا کر یورپ عیسائی مذہب کو بھی فروغ ہوا۔ زندگی کے مختلف شعبوں پر کلیسا کا اثر بڑھنے لگا۔ اسی کے ساتھ عیسوی جنگوں اور تجارت کی وجہ سے یورپ کا مشرق کے ساتھ تعلق پیدا ہوا۔ اسپین کی اسلامی ملکوں کے ذریعہ عربی تہذیب و تمدن کے اثرات پہنچنے لگے۔ ارسطو اور دوسرے یونانی حکما کی کتابوں کے عربی ترجمے ہاتھ آئے جنہیں لاطینی زبان میں منتقل کیا گیا اور اس نے آہستہ آہستہ ذہنی زندگی میں پھل پیدا کرنے شروع کی۔ تجارت کی ترقی سے شہر ابھرے لگے اور ان شہروں میں اعلیٰ تعلیم کی یونیورسٹیاں قائم ہوئیں جو تعلیم اور علمی مباحثوں کا مرکز بن گئیں۔ ۱۵۰۰ء تک مغرب میں تقریباً ۹۰ یونیورسٹیاں قائم ہو چکی تھیں۔ آج کل کی یونیورسٹیاں اگرچہ ان سے بہت مختلف نظر آتی ہیں لیکن ان سات سو سال میں ان کی بنیادی نوعیت میں کوئی فرق نہیں آیا ہے۔ اور یونیورسٹیوں کے قیام کے ساتھ اسکولوں کا بھی قیام ہونا ضروری تھا چنانچہ سارے یورپ میں نہ صرف کلیساؤں کے ساتھ بلکہ علاحدہ بھی گرامر اسکول قائم ہوئے۔ ان تمام اسکولوں میں مذہبی تعلیم لازمی تھی۔ اس کے علاوہ لاطینی میں لکھا پڑھنا ضرور سکھایا جاتا تھا۔ ابتدائی تعلیم زیادہ تر پادری ہی اپنے گھروں پر دیتے تھے۔

لوگوں کو زیادہ تر اپنے گھروں میں تعلیم دی جاتی تھی۔ بعض صورتوں میں نئس (Nuns) بھی لوگوں کو پڑھاتی تھیں۔ اعلیٰ خاندان کی لڑکیوں کو کم از کم پڑھنا گننا اور نمونہ یا حساب سکھایا جاتا تھا نیز اور خانہ داری سے بھی واقف کروایا جاتا تھا۔ عام آدمی اور اعلیٰ طبقوں کی تعلیم میں بڑا فرق تھا۔ اعلیٰ طبقے کے لڑکوں کو لکھا پڑھنا سکھانے کے علاوہ اپنی جائیداد کا روبرو طے پانے یا سلطنت کے فوجی یا انتظامی عہدوں کے قابل بنانے کے لیے اور بھی کئی نئی سکھانے جانتے تھے۔ لوگوں کے شوق اور تعلیم کی ضرورت کو محسوس کرنے سے ہونے لگیا سارے

ارسطو کے خیالات سے سب سے پہلے متاثر ہوئے والوں میں اس کا شاگرد سکندر اعظم بھی تھا جس نے دس سال (۳۳۴ - ۳۲۴ ق م) کے عرصے میں شام، مصر، بڑی یونان، ایران اور مشرق قریب کے بہت سا زسے علاقے فتح کر ڈالے اور ہندوستان تک پہنچ گیا۔ اس نے ان علاقوں میں تعلیم کی طرف خاص توجہ کی اور اسکندریہ، اناطولیہ اور دوسرے کئی شہروں میں تعلیمی مرکز قائم کیے۔ ان میں اسکندریہ کو سب سے زیادہ شہرت حاصل ہوئی۔ سکندر کی موت کے بعد بطلمیوس اور اس کے خاندان نے اسے اور ترقی دی۔ یہاں دنیا کا سب سے مشہور کتب خانہ تھا جس میں کہا جاتا ہے کہ ۷ لاکھ سے زیادہ خطوط تھے۔ ایک بہت بڑا عجائب گھر تھا جس کے ساتھ تحقیقاتی کام کرنے والوں کے لیے رہائش گاہیں بنائی گئی تھیں۔ یہاں پر ریاضی اور سائنس پر غیر معمولی کام کیا گیا۔ اقلیدس اور ارسطو جیسے تہذیب آفاقی سائنس دان اسکندریہ کے ان ہی اداروں کے طالب علم تھے۔

**روم** جمہوریہ روم کے ابتدائی دور میں جب کہ اس پر ابھی یونانی تہذیب کا اثر نہیں پڑا تھا۔ تسلیم بہت محدود تھی۔ اس کا مقصد ایسے شہری تیار کرنا تھا۔ والدین سے یہ توقع کی جاتی تھی کہ وہ اپنے بچوں کی کم از کم اتنی تربیت کر دیں کہ وہ جمہانی اور دماغی طور پر صحت مند شہری بن سکیں۔ اپنے کاروبار شیک طرح سے چلا سکیں، اور لڑائی کے وقت اپنے ملک کی خدمت کر سکیں۔ ماؤں کا فرض تھا کہ اپنی لڑکیوں کی اس طرح تربیت دیں کہ وہ باحیا، نیک چین، محنتی اور امور خانہ داری کی ماہر بن جائیں۔

۲۵۰ ق م کے قریب یونان سے روم کا تعلق قائم ہوا۔ یہ وہ زمانہ تھا جب یونان میں علم و فلسفہ فروغ پر تھا۔ چنانچہ روم میں ایسے مدرسے قائم ہونے لگے جس میں یونانی زبان سکھائی جاتی تھی۔ اسی کے ساتھ ہومر اور دوسرے ادیبوں کی تصنیفات لاطینی میں منتقل کی گئیں فلسفہ اور فن خطابت کے مدرسے قائم ہوئے۔ روم کی زندگی کے ہر شعبہ پر یونان کا گہرا اثر تھا اور تعلیم بھی اس سے بچ نہیں سکتی تھی۔ لیکن اہل یونان کے برعکس روم والے تعلیمی معاملات میں حکومت کی مداخلت کو بے حد ناپسند کرتے تھے۔ بہت جلد کے دور میں تقریباً ۹ ویں صدی عیسوی کے بعد جب حکومت کی طرف سے مدارس کو کافی امداد ملنے لگی تو مداخلت بھی بڑھنے لگی اور اتنا دوں کے تقرر اور ان کی تنخواہ وغیرہ کے بارے میں حکومت فیصلہ کرنے لگی۔

سکندر اعظم نے جس علاقے کو فتح کیا وہاں اپنی تہذیب اور تمدن کو بھی پھیلا یا۔ اسی طرح روم کے شہنشاہوں نے بھی اپنے مفتوحہ علاقوں میں اپنی تہذیب پھیلائی اور اپنے ادارے قائم کیے۔ اور پوری سلطنت میں اپنا نظام تعلیم رائج کیا۔ سلطنت روم کے مغربی حصے میں عام طور پر لاطینی اور یونانی دونوں زبانیں سکھائی جاتی تھیں۔ لیکن مشرقی حصے میں صرف یونانی رائج تھی۔ مال دار اور گھرانوں کے لڑکے اعلیٰ تعلیم کے لیے ایٹنز، اسکندریہ روم یا قسطنطنیہ جاتے تھے۔

**عیسائیت کی ابتدا** عیسائیت کی ابتدا میں یہ مذہب مغرب اور ان بڑے لوگوں تک محدود رہا۔ مگر دوسری صدی عیسوی تک اعلیٰ طبقوں کے تعلیم یافتہ افراد بھی اس کے متعلق

اسے اپنی سرگرمیوں کا ایک اہم جز بنانا تھا۔

## نشأۃ ثانیہ کا دور

زندگی کے اور شعبوں کی طرح تعلیم کا دور ایک نئی منزل کی نشاندہی کرتا ہے۔ اس دور میں وجود ہوں پندرہویں صدی تا قدیم یونان کی طرح جسم اور ذہن کی ترقی کو نہایت اہم جگہ دی گئی۔ یونان اور روم کے قدیم علوم بہت گہرا مطالعہ شروع کیا گیا۔ ماضی کے اس ورثہ کو لے کر ماں کو زیادہ رنگ دار اور پونہوں بنانے کی کوشش کی گئی۔ نشأۃ ثانیہ کا یہ دور شمالی اٹلی سے شروع ہوا اور تقریباً دو سو سال

تک یہ ادب آرٹ اور گھڑیوں یورپ کا راہ بنا رہا۔ اس دور میں نصاب میں نہ صرف یونانی اور لاطینی زبان و ادب شامل تھے بلکہ حساب علم ہنر سہ مویشی فنون لطیفہ اور جمالی و ورزشوں کو بھی کافی اہمیت دی جاتی تھی۔

جب نشأۃ ثانیہ کی لہر شمالی یورپ میں پہنچی تو اس وقت تک اس کا کیتھولک تعلیمات سے کوئی تعلق نہیں ہوا تھا۔ بلکہ ہر جگہ اس نئی تعلیم کا غیر متقدم کیا گیا تھا۔ نیکی جب تو ۱۷۸۳ء - ۱۶۵۶ء کی سرکردگی میں میٹاٹیوں کے ایک گروہ نے حکومت پرستوں کے خلاف بغاوت کی تو اس نے میٹاٹیوں کے اتحاد کو ختم کر دیا اور سارا یورپ دو کیموں میں بٹ گیا اور اس کا اثر تعلیم پر بہت زبردست پڑا۔ زیادہ تر اسکولوں کو کلیسا یا تو براہ راست چلاتا تھا یا وہ اس کی مدد سے چلتے تھے۔ اب کیلئے تمام جدید لبرل مدرسوں کی مخالفت شروع کر دی اور جگہ جگہ یہ پند ہونے لگے۔

جرمنی میں تو نھر کی تعلیمات کو فتح ہوئی اور یہاں مذہبی اور غیر مذہبی دونوں قسم کے علوم کو نصاب تعلیم میں شامل کیا گیا۔ یہی صورت انگلستان اور دوسرے ان ملکوں میں پیش آئی جہاں پروٹیسٹنٹ تحریک کو فتح حاصل ہوئی۔ وہ ملک جہاں کیتھولک مذہب کا زور تھا وہاں قدیم مذہبی تعلیم پر زیادہ زور دیا گیا اور غیر مذہبی علوم کو نشانے کی کوشش کی گئی۔ اس مذہبی جنگ میں سب سے بڑا مرکز تعلیمی اداروں کو بنایا گیا۔

یورپ میں جب تک مذہبی جنگ جاری رہی تعلیم کے میدان میں ترقی رکی رہی۔ آخر کار کہیں اٹھارویں صدی میں یہ طوفان کچھ تھا اور کلاہن کم ہوا۔ اس میں جان لاک - (John Locke) نے ایک اہم کردار ادا کیا۔ اس نے نہ صرف تعلیم پر کتابیں لکھیں بلکہ اس پر بھی زور دیا کہ تعلیم میں آزاد روی بہت ضروری ہے اور نصاب کی نفاذ تعلیم کے لیے بہت نقصان رسا ہے۔ اس دور میں روسو (۱۷۱۲ - ۱۷۷۸) نے اپنی سرگرمیوں اور تعلیمی نظریوں سے انقلاب پیدا کر دیا۔ اس نے پرانے طریقہ تعلیم کی سخت مخالفت کی جس میں میکانکی طور پر تعلیم ٹھوس جاتی تھی، بچوں پر سیدھے ذریعہ تعلم و ضبط مسلط کیا جاتا تھا اور استاد اور شاگرد میں کوئی ذہنی یا جذباتی تعلق نہیں ہوتا تھا۔ روسو نے اس پر زور دیا کہ استاد کو اپنے شاگرد کا پیٹھ ملانے کا چاہیے اولے سمجھنے کی کوشش کرنی چاہیے۔ استاد کو فرض ہے کہ طالب علم کی وہ اس طرح رہنمائی کرے کہ وہ قدرتی ماحول میں پروان چڑھے۔ اس کے ان نظریوں نے استاد اور شاگرد کے پرانے رشتوں کو بنیادی طور پر بدل دیا۔ اس کے بعد دوسرے ماہر تعلیم مشفق جو ہاں پتلا نوزی (۱۷۲۱ - ۱۷۸۴) فروبل (۱۷۷۴ - ۱۸۵۲) جان ڈیوی (۱۸۵۹ - ۱۹۵۲) اور مارٹی نئی سواری (۱۸۰۰ - ۱۹۵۲) نے

تقریباً انہیں اصولوں پر تعلیم کے میدان میں نہایت اہم کارنامے انجام دیے۔

کسی ملک کے تعلیمی نظام کا اس کی سیاسی اور سماجی زندگی اور تاریخ سے گہرا تعلق ہوتا ہے اور اس لیے ہر ملک میں یکساں نظام نہیں ہو سکتا۔ پھر بھی بہت سی چیزیں مشترک ہو سکتی ہیں۔ انیسویں صدی تک اور خاص طور پر انقلاب فرانس کے بعد یورپ میں تہذیبی میدان میں کافی ہم آہنگی پیدا ہو گئی تھی اور اس کا اثر تعلیم پر بھی پڑا تھا۔ مثلاً اس دور میں تقریباً تمام ملکوں میں یہ رجحان عام تھا کہ تعلیم حکومت کی ذمہ داری ہوئی چاہیے۔ اس تصور نے عملی شکل سب سے پہلے جرمنی کی ریاست پروشیا (Prussia) میں لی۔ نئے تعلیمی نظام نے یہاں کسے نفاذ ثانیہ میں اہم حصہ لیا۔ ۱۸۰۸ء میں پبلک تعلیم کا ایک حکمہ نافذ ہوا۔ جس کے بعد تعلیمی نظام کو بالکل نئی شکل دی گئی۔ اگلے سال برلن یونیورسٹی قائم ہوئی اور اس کے بعد ثانوی تعلیم کی تنظیم کی گئی۔ ان اصلاحات پر غلطے (۱۷۹۲ - ۱۸۱۳) اور ولہلم چارلس ہولٹ (۱۷۹۴ - ۱۸۳۵) کا بڑا اثر تھا۔ ان اسکولوں کے لیے باقاعدہ نصاب مرتب کیا گیا۔ استادوں کی تربیت کا انتظام ہوا۔ کچھ عرصہ بعد مرکزی طور پر ابتدائی تعلیم کی تنظیم کی گئی تعلیم میں کلاسیکی مضامین کے علاوہ جدید علوم کو بھی شریک کیا گیا۔ تعلیم لازمی کی گئی اور انیسویں صدی کے خاتمہ تک مفت کر دی گئی۔ فرانس اور جرمنی کی جنگ میں جرمنی کی فتح اور یورپی جرمن قوم کے اتحاد کے بعد سے پہلے جنگ عظیم تک تعلیمی پروگرام برابر ترقی کرتا رہا۔ فرانس یورپ کا سب سے پہلا ملک تھا جہاں اس تصور نے قدم جما یا کہ تعلیم ہر راسد کا اختیار ہونا چاہیے۔ اٹھارویں صدی ہی میں اس سمت میں قدم اٹھا گیا۔ برطانیہ میں کافی عرصہ تک کھلی چینی رہی لیکن آہستہ آہستہ حکومت کی مداخلت بڑھنے لگی۔

یہی صدی میں پہلی اور دوسری عالمی جنگوں نے یورپ میں تعلیم کی ترقی پر بہت گہرا اثر ڈالا۔ دوسری عالمی جنگ کی تیاری اور عالمی بحران کا اثر تعلیم پر بہت ہلکا پڑا۔ اور شہر اور سویشی نے تو تعلیمی اداروں کو اپنے اراضی کے لیے استعمال کرنا شروع کر دیا۔

دوسری عالمی جنگ کے بعد یورپ میں بڑی معاشی اور سیاسی تبدیلیاں عمل میں آئیں اور انہوں نے تعلیم کو بھی شاکر کیا۔ سماجی انصاف نے بہت بڑی اہمیت حاصل کر لی اور یہ مطالبہ بڑھنے لگا کہ ہر شخص کو تعلیم کے یکساں مواقع حاصل ہونے چاہئیں۔ اس کے علاوہ تعلیم ایسی ہونی چاہیے کہ جس سے طالب علموں کی سماجی تہذیبی اور ذہنی ترقی میں مدد ملے۔ چنانچہ اس کا اثر یہ ہوا کہ برطانیہ اور یورپ کا وہ پرانا نظام جس میں ابتدائی تعلیم عوام کے لیے تھی اور ثانوی تعلیم صرف اہل گھرانے لوگوں کے لیے ختم ہونے لگا۔ اور ۱۹۶۰ء تک تقریباً تمام ملکوں میں یہ ممکن ہو گیا کہ ہر طالب علم ابتدائی تعلیم کے بعد ثانوی مدرسوں میں داخل ہو۔ اس کی بڑی وجہ یہ تھی کہ اب صنعتی ترقی تیزی سے ہو رہی تھی۔ اور کارخانوں کو ماہروں کی ضرورت تھی اور مزدور بھی یہ چاہتے تھے کہ ان کے بچوں کو ترقی کے بہتر مواقع حاصل ہو سکیں۔

## نظام تعلیم

جب ہم کسی ملک کے نظام تعلیم کا ذکر کرتے ہیں تو ہمارے سامنے وہ تمام



اور حالات حاضرہ کی تعلیم دیتے ہیں، شاہدہ کرنے، توجہ سے سننے اور اظہار بر ذات کرنے کے مواقع فراہم کیے جاتے ہیں۔

اسکول کی رسمی تعلیم کی تکمیل میں فلم، تصاویر، ریڈیو، ٹی وی، اخبارات اور رسالوں سے ملاحظہ خواہ مدد ملتی ہے۔ عجائب گھر، تصویر خانہ، کتب خانہ، کارخانہ، کاروباری شعبے وغیرہ سبھی کم و بیش تعلیم کے وسائل کی حیثیت سے استعمال ہوتے ہیں، جہاں اساتذہ بچوں کو اکثر ملاحظہ اور مطالعہ کے لیے لے جاتے ہیں۔ مدرسہ کو سماج، شہر، ریاست، قوم اور انسانی برادری کا ایک جز و تصور کیا جاتا ہے۔

ابتدائی مدارس میں لڑکے اور لڑکیاں ساتھ ساتھ پڑھتے دیکھتے اور مل جل کر کام کرتے اور کھیلتے ہیں۔ اس طرح صحت مند سماجی تعلقات کی نشوونما کے متعدد مواقع انہیں حاصل ہوتے ہیں۔

ابتدائی مدرسہ کی تعلیم کا مقصد یہ ہونا ہے کہ بچہ کو اپنے گرد و پیش سے آگاہ کیا جائے، اس کی انفرادی صلاحیتوں کو پیکھا جائے اور ذمہ داریوں کا شعور بننا جائے۔

**ثانوی مدرسہ**  
عام طور پر ثانوی مدارس میں چار یا چھ سالہ تعلیم دی جاتی ہے کی ریاستوں میں جو نیز ثانوی مدارا قائم کیے گئے ہیں۔ اس نظام کے تحت ایک طالب علم ابتدائی مدرسے کے چھ سال مکمل کرنے کے بعد تین سال جو نیز ثانوی مدرسہ میں اور پھر مزید تین سال سینئر ثانوی مدرسہ میں گزارتا ہے۔

مفت عوامی مدرسہ سے دو اعراض پوری ہوتی ہیں۔ ایک کو طلباء کو جامعات کے لیے تیار کرنا اور دوسرے ان کی ایک بڑی تعداد کے لیے تجارت صنعت اور زراعت میں ملی اور بنیادی تربیت کا انتظام کرنا۔

ابتدائی مدرسہ میں تمام طلباء نصاب کے سبھی مضامین پڑھتے ہیں، لیکن ثانوی مدرسہ کے ابتدائی سالوں میں انگریزی، سماجی علم، ریاضی، اطلاقی سائنس اور سماجی تعلیم کے نصاب کی تکمیل کے بعد طالب علم پیشہ ورانہ مضامین، فنون، عظیم اور پیشہ زراعتوں میں کسی ایک کا انتخاب کر سکتا ہے۔ ثانوی مدرسہ کے آخری دو سالوں میں طالب علم کو مضامین کی ایک طویل فہرست میں انتخاب کرنے کی اجازت ہے۔ یہاں تک بعض بڑے شہری مدارس میں طلباء کو تقریباً ایک سو مضامین سے انتخاب کی سہولت حاصل ہوتی ہے۔ رسمی تعلیم کے ساتھ ساتھ ہر طالب علم کو غیر نصابی مشاغل میں بھی حصہ لینے کی ترغیب دی جاتی ہے یہاں انتخاب کا میدان بہت وسیع ہوتا ہے۔ کھیل، سماجی مذاکرے، مدرسہ کا اخبار، موسیقی، ڈراما، وغیرہ ایسے مشغلے ہیں جن میں نوجوان اپنی فرصت کے اوقات میں حصہ لے سکتا ہے۔ ہمدردی، برعکس تو یہ ہے کہ ان مصروفیات کو مدرسہ کے باضابطہ نظام العمل میں شامل کر لیا جائے۔

**اعلیٰ تعلیم**  
بیشتر کالج ایسے ہیں جہاں مخلوط تعلیم کا انتظام ہے امریکہ میں کالج کی تعلیم محدود ہے چند عموماً نصاب نصاب کا کالج کی تعلیم محدود ہے۔ ثانوی مدرسہ کی تعلیم ختم کرنے کے بعد بہت سے طالب علموں کو یونیورسٹی میں داخلہ لینے کا موقع ملتا ہے۔ کالج کی تعلیم کے اخراجات مختلف اداروں میں اگے اگے ہیں، مگر اکثر اداروں میں فیس بہت زیادہ نہیں ہے۔ اس کے علاوہ اخراجات پورا کرنے کے لیے نوجوانوں

سرکاری وغیر سرکاری ادارے ہوتے ہیں، جو علم اور تہذیب کو پھیلانے کا وسیلہ بنتے ہیں اور طالب علم کے ذہنی اور سماجی شعور کے ارتقاء پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ کسی ملک کا تعلیمی نظام وہاں کی سماجی زندگی کا ایک حصہ ہوتا ہے سماجی زندگی پر تاریخی حالات، مذہب، سیاست سبھی اثر انداز ہوتے ہیں اور ان کا اثر تعلیمی نظام پر بھی ہوتا ہے۔ سماج کے ارتقاء اور تبدیلیوں کے ساتھ تعلیمی نظام بھی بدلتا ہے۔ تعلیم کی تاریخ کے شعبہ میں جو مضامین شامل ہیں ان سے اس ارتقائی عمل کا کچھ اندازہ ہو سکتا ہے۔

نظام تعلیم کے شعبہ میں جو مضامین شامل ہیں ان سے موجودہ دور کے مختلف ممالک کے نظام تعلیم پر روشنی پڑتی ہے۔ ترقی یافتہ مغربی ملکوں کے نظام تعلیم کا اندازہ برطانیہ، فرانس اور امریکہ سے متعلقہ مضامین کے ذریعہ کیا جاسکتا ہے۔ سوئٹس ملکوں کے بارے میں سویت یونین اور چین پر مضامین سے اور ترقی پذیر ممالک کا اندازہ ہندوستان سے ہو جاتا ہے ان متعلقہ مضامین میں ان ملکوں میں تعلیم کے مقصد، مختلف مشروعوں پر تعلیم کے نصاب اور تعلیمی اداروں کے نظام پر روشنی ڈالی گئی ہے۔

# نظام تعلیم امریکہ

امریکہ کی 49 فی صد آبادی گھنٹا بھر جاتی ہے۔ عوامی مدارس میں مفت اور لازمی تعلیم کے ذریعہ نوجوانوں کی بڑی تعداد کو دیا گیا ہے۔ ملک کے ہر حصہ میں چاہے وہ کتنا ہی الگ تھلگ ہو، مفت تعلیم کے عوامی مدرسے موجود ہیں جہاں لڑکوں اور لڑکیوں کو تعلیم حاصل کرنے کے مواقع دیے جاتے ہیں۔ امریکہ کے تین چوتھائی نوجوان سترہ سال کی عمر تک مدرسے میں تعلیم پاتے ہیں۔

مختلف ریاستوں کے تعلیمی نظام میں اختلافات پائے جاتے ہیں۔ لیکن ایک پہلو مشترک ہے یعنی مفت تعلیم کے عوامی مدارس کا قیام، تعلیم نصاب، تعلیم اور طریقہ تعلیم کے معاملہ میں تو ملی یا وفاقی حکومت نے کسی ایسی پالیسی کو ریاستوں پر مسلط نہیں کیا، امریکی عوامی مدارس میں لڑکوں اور لڑکیوں کے لیے ہر جہت سے تعلیم کا انتظام کیا جاتا ہے، جو کہ مقصد مضبوط کردار، اعلیٰ نصاب، تعلیمی اور سماجی شعور کا نشوونما ہے۔

**ابتدائی مدرسے**  
90 فی صد طلباء ایسے ابتدائی مدارس میں تعلیم پاتے ہیں جہاں فیس نہیں لی جاتی ان مدارس کو ریاستی یا وفاقی حکومتوں سے امداد ملتی ہے۔ مدت تعلیم چھ یا آٹھ سال ہوتی ہے۔ بڑھنا گھنٹا اور سب سے پہلی بنیادی چیزیں شروع ہی سے سکھائی جاتی ہیں۔ ان کے علاوہ تاریخ، جغرافیہ، ابتدائی سائنس، مطالعات قدرتی

کو جو دوسری قوم سے سوانح مل جائے ہیں تعلیمی وظائف اور قرضوں کے ذریعہ بھی طلباء کی مدد کی جاتی ہے۔

متعدد اقسام کی اعلیٰ تعلیم کے ادارے امریکہ میں موجود ہیں۔ جونیور کالج، برل آرٹ کالج، انڈیزنگ و ٹیکنیکل اسکول، پیشہ ورانہ مدارس، گریجویٹ اسکول وغیرہ۔ برل آرٹ کالج (جس میں فنون یا سائنس کا چار ماہانہ نصاب پڑھایا جاتا ہے) امریکہ کی اعلیٰ تعلیم میں اہم حیثیت حاصل ہے۔ یہاں کی نصاب کی تشکیل کے بعد پیشہ ورانہ تعلیم کے لیے مزید چار یا پانچ سال درکار ہوتے ہیں۔ عالمی شہرت رکھنے والے بہت سے کالج شامل پرنسٹن (Princeton) کولمبیا (Columbia) ہارورڈ (Harvard) ... ییل (Yale) وغیرہ اس زمرے میں شریک ہیں۔

## نظام تعلیم انگلستان

انگلستان کا موجودہ نظام تعلیم صدیوں کی تدریج ترقی اور تبدیلیوں کا نتیجہ ہے۔ اس کی نشوونما انگلستان کی قومی تاریخ اور انگریزوں کے قومی کردار کی تشکیل کے ساتھ ساتھ ہوئی اس ملک میں ایسی جامعات و مدارس قائم ہوئے جو دنیا بھر میں قومی کردار سازی کے لیے نمونہ سمجھے جاتے ہیں اور جہاں طلباء کو انفرادیت کی ترقی کے لیے پورے سوانح حاصل رہے ہیں۔ اس نظام تعلیم کو تعلیم جامعات، آکسفورڈ و کیمبریج سے فیض ملا ہے۔ استاد اایام سے آگے اور کیمبریج اور چلک اسکولوں میں انعطاف آگیا تھا۔ اسے ۱۸۲۸ء کے بعد دور کر دیا گیا۔ انگلستان کے نظام تعلیم میں رائل کمیشن (Royal Commission)

کی رپورٹ ایک سنگ میل کی حیثیت رکھتی ہے۔ اس کے بعد ۱۸۶۰ء میں مسلم کا قانون پاس کیا گیا جس کی رو سے انگلستان اور وٹمن میں چلک ایڈیٹری ایجنسی کا لٹاڈ ہوا اور اسکول بورڈ کا قیام عمل میں آیا۔ بورڈ کو مقامی محصولات سے استوار کیا گیا۔ اس کو یہ کام سونپا گیا کہ ایسے مقامات پر ابتدائی مدرسے قائم کرے اور چلکے۔ جہاں ایسے مدارس موجود نہیں تھے۔ بورڈ کی ذمہ داری یہ بھی تھی کہ غیر سرکاری مدارس کی امداد میں مدد بھی بخاند کے بلا لحاظ اضافہ کرے۔ اسکول بورڈ کو ایسے ذیلی قوانین بنانے کا اختیار دیا گیا جو طلباء کے والدین اور سرپرستوں کو مجبور کر سکیں کہ وہ پانچ اور تیرہ سال کے درمیانی عمر کے بچوں کو لازمی طور پر مدارس میں رکھیں۔ اگرچہ ۱۸۶۰ء کے قانون (۱۸۵۹ء - End Act) کے تحت براہ راست دو تعلیم لازمی کی گئی اور نہ ہی مفت تعلیم کا انتظام ہوا لیکن یہ قانون ان دونوں امور کی جانب ایک اہم اقدام کی حیثیت رکھتا ہے۔ اس کے تحت اس کا بھی تصفیہ ہوا کہ مدارس میں ایسی تعلیم نہیں دی جائے گی جو کسی مذہبی فرقہ کے ساتھ مخصوص (Denominational) (Religious Education) ہو۔ انجیل، بائبل وغیرہ تفسیر و تشریح جاتے اور صرف

لیسے مذہبی عقائد کی تدریس ہوگی جو سب فرقوں کے درمیان مشترک ہوں۔ ۱۸۶۹ء سے ۱۹۰۶ء کے دوران مدارس میں حاضری کو لازمی قرار دینے کی کوششیں جاری رہیں۔ اس زمانہ میں مدارس کی مالی امداد کا دار و مدار طلباء کے اہتمامات کے نتائج پر ہو کر آتا تھا۔ جس کا نتیجہ یہ نکلا کہ تعلیم میں کمی ہوگئی اور سبق رٹائے جاتے تھے۔ لہذا امداد کے اس طریقہ کو ترک کر دیا گیا۔

۱۹۰۲ء کا قانون تعلیم (Education Act ۱۹۰۲) انگلستان کی تاریخ تعلیم کا ایک اہم واقعہ سمجھا جاتا ہے۔ یہ قانون ثانوی اور ابتدائی مدارس کی توسیع اور اصلاح کی جانب ایک واضح اور جامع اقدام تھا۔ اس قانون کے تحت مقامی تعلیمی مقتدرہ (Local Education Authority) کا قیام عمل میں آیا۔ مقتدرہ کو اس کا اختیار دیا گیا کہ وہ نئے ثانوی مدارس قائم کرے اور نئی تعلیمی توسیع اور اصلاح کرے۔ نیز غیر سرکاری مدارس میں بھی رد و بدل اور سدھار کرے۔ اس کے بعد کئی اور قوانین پاس ہوئے جن کی رو سے ضرورت مند طلباء کے لیے دوپہر کے کھانے کا انتظام تھا۔ ثانوی مدارس میں بھی معائنوں کا انتظام اور فریب بستوں میں رہنے والے نادار اور غرب طلباء کی دیکھ بھال کا انتظام کیا گیا۔

پہلی جنگ عظیم کے بعد تعلیم کی اہمیت زیادہ محسوس ہونے لگی جنگ کے دوران یہ محسوس ہوا کہ ایک تعلیم یافتہ سپاہی بہت زیادہ فائدہ مند ہے یا فتنہ سپاہی کے زیادہ کار گزار ہوتا ہے۔ اس کے پیش نظر ۱۹۱۸ء کا قانون تعلیم پاس کیا گیا۔ اس قانون کی رو سے چودہ سال کی عمر تک تعلیم لازمی و مفت قرار دی گئی تھی اور مقامی مقتدرہ (لوکل اتھارٹی) کو اختیار دیا گیا کہ وہ اس میں پندرہ سال کی عمر تک توسیع کر سکتی ہے اس قانون کے تحت اس کو پہلی مرتبہ اختیار دیا گیا کہ وہ دو سال سے پانچ سال کی عمر کے بچوں کے لیے نرسری اسکول قائم کرے اور موجودہ نرسری اسکولوں کو سالیانہ امداد سے نجات دے تاکہ اس کے طلباء کو مرکزی مدرسوں میں داخلہ کی سہولتیں مہیا کرے نیز تحریک تعلیم یا نغان کو مزید ترقی دے، ذہین طلباء کے لیے سرکاری ٹیوشن کے ذریعہ جامعات میں تعلیم کا انتظام کرے اور مدرسین کی تنخواہوں کو قومی اکیڈمی کے مطابق تعین کرے۔

۱۹۲۹ء میں ہانوں کی تعلیم پر ایک رپورٹ خالص ہوئی جو ویلڈو رپورٹ (Hadow Report) کے نام سے مشہور ہے۔ اس میں سفارش کی گئی کہ ابتدائی یا ابتدائی تعلیم کو دو نرسریوں میں تقسیم کیا جائے یعنی ابتدائی اور امداد ابتدائی (Post-Primary)۔ اور گیارہ سال کی عمر کے خاتمہ پر طلبہ ایک منزل سے دوسری منزل (Stage) میں منتقل ہوں۔

دوسری جنگ عظیم کے دوران جو غیر معمولی معاشرتی تبدیلیاں ہوئیں ان کے پیش نظر تعلیمی اصلاحات کی ضرورت شدت سے محسوس کی گئی تعلیمی بورڈ نے ماہرین تعلیم سے کئی امور کی بابت مشورہ کیا۔ بحث و مباحثہ کے بعد ۱۹۴۴ء کا تعلیمی قانون پاس کیا گیا اس قانون کے مطابق طلباء کی عمر پندرہ سال سے بڑھ کر پندرہ سال کر دی گئی۔ ابتدائی اور اعلیٰ تعلیم کی مندرجہ ذیل تقسیم عمل میں آئی۔

(۱) لازمی تعلیم یا پانچ سال تا گیارہ سال کی عمر کے بچوں کے لیے۔ (۲) ثانوی تعلیم گیارہ یا بارہ سال سے اٹھارہ یا تین سال تک (۳) اعلیٰ تعلیم جس کو ماہر ثانوی تعلیم (Post Secondary Education) کہا جاتا ہے۔ (۴) ماہر ثانوی تعلیم یا پانچ سال سے گیارہ سال تک (۵) اعلیٰ تعلیم جس کو اس میں پیشہ ورانہ اور غیر پیشہ ورانہ تعلیم کا ایسے طلباء کے لیے انتظام کیا گیا جنہوں

جاتی ہے۔  
یونیورسٹی میں عام سائیکلک اور میٹھ ورا نہ مضامین کی اعلیٰ تسلیم اور تحقیق کا انتظام کیا جاتا ہے۔

ایسے باغیوں کے لیے، جو اعلیٰ تعلیم کے خواہش مند ہیں اور جنہیں تسلیم حاصل کرنے کے مواقع حاصل نہیں ہو سکتے جامعات اور مختلف تعلیمی اداروں کی طرف سے تعلیم کا انتظام کیا جاتا ہے تاکہ وہ اپنے فرصت کے اوقات کو بطور اسی استعمال کر کے اپنے مقاصد حاصل کر سکیں۔ اس سلسلے میں آزاد یونیورسٹی (Open University) کا قیام ایک موثر اقدام ہے۔ ریڈیو، ٹی وی اور فلمی اداروں سے تعلیم کو پھیلاتے اور اس کے لیے فہم تیار کرنے میں مدد ملتی ہے۔

## نظام تعلیم جاپان

جاپان کے جدید تعلیمی نظام کی ابتدا ۱۹ ویں صدی کے وسط میں ہی جی (Meiji) دور میں ہوئی جب اس اصول کو مشعل راہ بنایا گیا کہ ساری دنیا سے علم حاصل کیا جائے اور اس کی مدد سے سلطنت کو نیا دھبہ طاک جائے۔ اس کو عملی شکل دینے کے لیے دنیا بھر سے اہل علم کو جاپان بلوایا گیا تاکہ جاپانیوں میں جدید علم پھیلا یا جاسکے اور اس کے ساتھ نو جوان جاپانیوں کی ایک بڑی تعداد یورپ اور امریکہ کی یونیورسٹیوں میں بھیج دی گئی۔ اس کا نتیجہ یہ نکلا کہ چند ہی سال کے عرصہ میں جاپان نے صنعتی اور تکنیکی میدان میں غیر معمولی ترقی کر لی۔ اس کوشش میں جاپان نے اپنے روایتی کچھ اور اخلاق کی بنیادوں کو ہاتھ سے جاننے نہیں دیا۔ جی کا مرکز کنفیوشس کا فلسفہ تھا۔ دوسری عالم گیر جنگ میں جاپانیوں کی شکست اور جاپان پر امریکہ قبضے سے ایک نئی صورت حال پیدا ہو گئی۔

امریکی حکمرانوں نے اپنے قبضے کے دوران دھرت وہاں کی معاشی اور سیاسی زندگی میں اہم تبدیلیاں کیں۔ بلکہ تعلیم کے میدان میں بھی اپنے طریقے رائج کیے۔ تعلیمی نظام کی تین سیریاں قائم کی گئیں جن میں ترقی، صوبائی اور مقامی وزارت تعلیم کے پرانے اختیارات میں کمی آئی لیکن انگلستان کی وضع پر اسے اب بھی مرکزی حیثیت حاصل ہے۔ مرکزی وزارت تعلیم میں ایک سکریٹریٹ ہوتا ہے اور اس کے تحت پانچ شعبہ ہوتے ہیں یعنی ۱۔ ابتدائی و ثانوی تعلیم ۲۔ عملی تعلیم اور سائنس ۳۔ سماجی تعلیم ۴۔ تحقیقات اور ۵۔ انتظامی امور کے شعبہ علم کے متعلق مختلف قسم کے ۱۸ شاخواری ادارے ہیں، جو عام پابسی کے مستحق طور سے دیتے ہیں۔ مرکزی وزارت تعلیم قومی تعلیمی پالیسی تعلیمی مہیا و قیرو کے متعلق بل پارلیمنٹ میں پیش کرتی ہے۔ وزارت تعلیم جون کے مقامی تعلیمی اداروں کو مالی مدد دیتی ہے۔ خاص طور پر ان کی ہمارتوں و قیرو کے واسطے اس لیے وہ بھی ایک حد تک اس کے زیر اثر رہتے ہیں۔ امریکہوں نے شروع میں یہ کوشش کی تھی کہ وزارت تعلیم کا اختیار کم سے کم رہے لیکن یہ بات عمل

نے ہندوہ سال کے بعد مدرسہ چھوڑ دیا تھا۔ اس کے علاوہ باغیوں کی تعلیم کو فروغ دیا گیا۔ جنگ کے بعد ملٹی تعلیم کی جانب خاص توجہ ہوئی اور مدارس و کالجوں میں توسیع و اصلاح کی گئی تاکہ زائد سے زائد طلباء کو ان کی استعداد اور صلاحیتوں کے مطابق فنی و غیر فنی تعلیم سے استفادہ کا موقع ملے۔

انگلستان کی تعلیم جامعات، انکسورڈ و کیمبرج ایسی ہی اہمیت کی جامعات کی حیثیت رکھتی ہیں اور وہاں کی تعلیم کے اخراجات دوسری جامعات کے مقابلے میں زیادہ ہیں۔ ان جامعات کا عام میاں تعلیم پر خاطر خواہ اثر پڑا ہے۔

۱۸۲۷ء میں یونیورسٹی کالج لندن اور ۱۸۳۱ء میں ڈرہم یونیورسٹی قائم ہوئی۔ اس کے بعد آہستہ آہستہ اور کئی جامعات کی بنا پر پڑی، جی میں سائنس کے ساتھ کھانا پوری کی تعلیم کو خاص اہمیت دی گئی۔

جہاں تک لڑکیوں کی تعلیم کا تعلق ہے تعلیم کی مشاورتی کونسل کی سفارش پر تختائی اور جامعاتی تعلیم کی حد تک غلو و تقسیم کو ترجیح دی گئی۔ لیکن ثانوی تعلیم کے زمانہ میں گیارہ سال سے سولہ سال کی عمر تک جو سنی پورج کا زمانہ ہوتا ہے یہ مناسب سمجھا گیا کہ لڑکوں اور لڑکیوں کے لیے تعلیم کا ملاعدہ انتظام کیا جائے۔

کھیل اور خاص طور پر شطرنج کھیل برطانوی تعلیم کا اہم جز ہیں۔ خصوصاً پبلک اسکولوں اور قدیم جامعات مثلاً انکسورڈ و کیمبرج میں ۱۹۰۴ء کے قانون کے تحت طلباء کے لیے دوپہر کے کھانے اور ان کے طبی معائنہ کا انتظام کیا جاتا ہے۔

جس کی وجہ سے طلباء کی صحت اور جسمانی نشوونما کو فروغ ہوتا ہے۔ ابتدائی مدرسوں کے لیے کوئی خاص نصاب تعلیم مقرر نہیں ہے۔ لیکن قواعد کے تحت یہ ضروری ہے کہ تعلیم غیر دینی (Secular) ہو۔

ثانوی مدارس کی دو قسمیں ہیں۔

۱- ایسے مدارس جو مقامی تعلیمی محکموں (Local Education

Authorities) کی طرف سے قائم ہیں یا ان سے امداد دیتے ہیں۔

۲- ایسے مدارس جو خود مختار ہیں۔

مقامی تعلیمی محکموں (Local Education Authorities)

کے قائم کیے ہوئے یا ان سے امداد لینے والے مدارس میں (+۱۱) یعنی گیارہ سال کی عمر کے بعد طلباء کو داخلہ ملتا ہے اور طلباء ان مدارس میں ۱۶ یا ۱۸ سال کی عمر تک تعلیم پاتے ہیں۔ پبلک اسکولوں میں طلباء کو ۱۲ یا ۱۳ سال کی عمر میں داخلہ ملتا ہے اور کوئی پانچ سال تک یعنی ۱۸ یا ۱۹ سال کی عمر تک وہ تعلیم پاتے ہیں۔

دوسرے خود مختار مدارس میں (+۱۱) یعنی گیارہ سال کے بعد طلباء داخل ہوتے ہیں۔ ۱۶ سال اور اس کے بعد تک وہ ان مدارس میں رہتے ہیں۔

ثانوی مدارس میں داخلہ لینے کے لیے مقامی تعلیمی محکمہ (Local Education Authorities) کی جانب سے امتحانات منعقد

ہوتے ہیں تاکہ طلباء کو ان کی ذہنی استعداد اور تعلیمی میاں کی آزمائش کے بعد داخلہ دیے جائیں۔ پبلک اسکولوں میں داخلہ کے لیے تیار کئی اسکولوں (Pre-

paratory Schools) کے طلباء کے امتحانات لیے جاتے ہیں۔ ان میں کامیاب ہونے والے طلباء ہی پبلک اسکول میں داخلہ کے امیدوار ہو سکتے ہیں۔

لندن یونیورسٹی کی طرف سے شام کو چلنے والے جو نیر تکنیکل مدارس (Junior Technical Evening Institute) بھی قائم کیے

گئے ہیں جہاں انجینئرنگ کے مختلف شعبوں اور مختلف پیشوں کی تعلیم دی

بچے کی تعلیم کا آغاز ہوتا ہے۔ اس کے لیے ترنسوز (Nurseries) قائم کی گئی ہیں جہاں پچھتین سال تک زیر تربیت رہتا ہے۔ اس کے بعد چار سے سات سال تک کی عمر کے بچوں کے لیے کنڈرگارٹن ہوتے ہیں۔ ان کا انتظام کمیون (Communes) اور باغی عمارتوں (Housing Units) اور کارخانے کرتے ہیں۔ اس طرح ایک طرف تو ماؤں کو کام کرنے کی فرصت مل جاتی ہے دوسری طرف بچوں میں ابتدا ہی سے صحیح سماجی رجحانات اور رویے پیدا کیے جاتے ہیں اور انہیں چینی عوام اور قوم سے وفاداری کی تربیت ملتی ہے اس منزل پر تعلیم کا مقصد ابتدا ہی جمالی تربیت اور جمالیاتی ذوق اور ذہن کو فروغ دینا ہے۔ ساتھ ہی ساتھ بچے کی عقلی مشاغل کے ذریعہ تربیت کی عادت ڈالی جاتی ہے اور اخلاقی تربیت دی جاتی ہے۔ بچوں کو موسیقی نقاشی، رقص و موسیقی میں مصروف رکھا جاتا ہے اور ابتدائی حروف نویسی سکھائی جاتی ہے۔ اس طرح انہیں ابتدائی مدرسہ میں داخلہ کے لیے تیار کیا جاتا ہے۔ ان کی دن بھر کی نگرانی کے لیے برٹن نامی قیس لی جاتی ہے۔ حکومت خود کم آمدنی اور زیادہ بچوں والے ماں باپ کی مالی مدد کرتی ہے۔

چینی نظام تعلیم میں ابتدا ہی تعلیم کو مرکزی مقام حاصل ہے۔ ۱۹۶۶ء کے ہندسی انقلاب کے پورا تعلیمی نظام متاثر ہوا ہے۔ بچے سات سال کی عمر میں ابتدائی اسکول میں شریک ہوتے ہیں وہاں وہ پانچ سال تک تعلیم پاتے ہیں۔ ابتدائی تعلیم کا سب سے اہم مقصد بچوں کو خواندہ بنانا ہے۔ انہیں چینی زبان، حساب، موسیقی، آرٹ، نقاشی، مطالعہ قدرت اور تاریخ پڑھائی جاتی ہے۔ سیکر ہر مضمون کی تعلیم ہر کسی فلسفہ کی روشنی میں دی جاتی ہے۔ جو پیشہ سکھائی جاتی ہیں۔ ان میں جسمانی تربیت، گیت اور جمالیاتی بحث بھی شامل ہے۔ چینی رسم الخط اور خطاطی خاص توجہ کے مورد ہوتے ہیں۔ طلباء عملی تعلیم و تربیت کے سلسلے میں بہت سی کارآمد چیزیں بناتے ہیں۔ مثلاً شطرنج کے جسے، فائوٹین پن اور پالی کے پمپ وغیرہ۔

اگرچہ تعلیم لازمی نہیں ہے مگر کہا جاتا ہے کہ آج کل سب ہی بچے پختیار ابتدائی تعلیم حاصل کرتے ہیں۔ تقریباً چالیس فی صد بچے، ادنیٰ ثانوی مدرسوں میں دو سال کے لیے داخلہ لیتے ہیں اور ان میں سے تقریباً چالیس فی صد اصلی ثانوی مدرسوں میں شریک ہوتے ہیں۔

ثانوی تعلیم کے دو مدارج ہیں۔ ادنیٰ ثانوی دو سالہ اور اعلیٰ ثانوی دو سالہ۔ ثانوی مدرسہ میں داخلہ کے لیے سخت مقابلہ کا امتحان ہوتا ہے۔ ثانوی مدارس میں جن مضامین کی تعلیم دی جاتی ہے۔ ان میں چینی زبان، انگریزی، فرانسیسی، ریاضی، طبیعیات، کیمیا، تاریخ، چین ہمارے عالم جغرافیہ، موسیقی، حیاتیات، حفظان صحت، ابتدائی زراعت، مبادیات، سیاست، امن، سوشلسٹ سماج میں تربیت، فکیت، نقاشی اور جمالیاتی تعلیم شامل ہوتی ہیں۔ ابتدائی اور ثانوی دونوں منزلوں پر ایسے مسائل کو حل کرنے کا سلیقہ سکھایا جاتا ہے جو کہ عوام اور ملک کو درپیش ہوں۔

برساں تعلیم کا مقصد کمیونٹی کے لیے کاشتکاروں اور کارخانوں کے لیے کارکنوں کی تربیت کرنا ہے۔ مثال کے طور پر شہری ثانوی مدارس میں طلباء کھیتنے کی کاشت کرتے ہیں جسے بازار میں بیچا جاتا ہے۔ اسی

دستی شروع میں یو یو ریشیاں مقامی قبضہ اختیار میں دے دی گئی تھیں لیکن ۱۹۵۳ء کو کے بعد ہر مرکزی وزارتوں میں تعلیم کے تحت آگئیں۔

انگلستان اور یورپ کے دوسرے ملکوں کی طرح جاپان کے تعلیمی اداروں میں اندرونی خود مختاری کی کوشش کم کامیاب نہ ہو سکی۔ اب ابتدائی اور ادنیٰ ثانوی مدارس قائم کرتے اور انہیں چلانے کی ذمہ داری قانوناً مقامی نوکل بورڈوں پر ہے۔ صوبائی تعلیمی بورڈ کے ذمہ اعلیٰ ثانوی اور خاص اسکول، استادوں کی تربیت، غیر سرکاری مدارس کے بعض مسائل اور نصاب کی کتابوں کا انتخاب ہے۔ شروع میں مقامی تعلیمی اور صوبائی بورڈوں کا انتخاب ہو کر تھا۔ لیکن آہستہ آہستہ اسے ختم کر دیا گیا اور اب یہ نامزد کیے جاتے ہیں مقامی اور صوبائی حکومتوں کا تعلیم کے نظام کو چلانے میں اب بھی کافی عمل دخل ہے۔ موجودہ تعلیمی نظام میں ماہرین مشورہ ہوتے ہیں۔ تین سال کنڈرگارٹن کے، چھ سال ابتدائی تعلیم کے، تین سال ادنیٰ ثانوی اور تین سال اعلیٰ ثانوی تعلیم کے جہاں تک اعلیٰ تعلیم کا تعلق ہے۔ جو تیرہ کا بیس دو یا تین سال گزارنے کے بعد یونیورسٹیاں اور پیشہ ورانہ اسکولوں میں داخلہ کی نوبت آتی ہے۔ چھ سے پندرہ سال کی عمر تک تعلیم لازمی ہے۔

جنگ کے بعد مریچوں نے تعلیمی نظام میں جمہوری اصول رائج کرنے کی کوشش کی تھی۔ شروع میں یہ مانے گئے تھے لیکن آہستہ آہستہ انہیں غیر باد کھردیا گیا، اور میساک اور ذکر آہستہ مرکزی تسلط پڑھتا گیا۔ شروع میں یہ کوشش بھی کی گئی کہ جاپان میں ایسا تعلیمی نظام رائج کیا جائے جو نوجوانوں میں جارحانہ قوم پرستی کے احساس کو روک سکے۔ اس مقصد کو ۱۹۴۷ء کے بنیادی قانون تعلیم میں اہم جگہ ملی تھی۔ لیکن بعض علاقے اب یہ مطالبہ کرتے ہیں کہ نظام تعلیم میں فہم جاپانی دستور اخلاق اور رسم و رواج کو جگہ دی جائے۔ اس کے بغیر تعلیم مکمل نہیں ہو سکتی۔ لیکن طالب علموں اور استادوں کی منظم تحریکوں اس کی سخت مخالفت کر رہی ہیں۔ وہ یہ بات نہیں بولنے کہ جاپانی سامراج اور فاشزم کی پیادہ اور بدمذہب قائم کی گئی تو۔

## نظام تعلیم چین

موجودہ چینی نظام تعلیم ان تبدیلیوں کا نتیجہ ہے جو پرانے نظام تعلیم میں ۱۹۱۱ء سے ۱۹۴۹ء اور ۱۹۶۶ء میں واقع ہوئیں۔ اس وقت جو نظام تعلیم قائم ہے، اس کی امتیازی خصوصیت اجنبیت اور جامعیت ہے۔ یعنی تعلیم کی ذمہ داری اس جماعت کی ہے جس کا کہ فرد رکھی ہے۔ تیرہ بچے کے پیدا ہونے کے چند روز بعد ہی تعلیم شروع ہو جاتی ہے، اور تقریباً تمام عمر جاری رہتی ہے۔ ابھی باضابطہ طور پر مخصوص تعلیمی اداروں کے ذریعے اور بھی رسمی انداز سے دوسرے جماعتی اداروں کے ذریعہ چھ بیچنے کی عمر سے

کی حدود سے باہر مختلف سماجی کاموں میں طلبہ اور اساتذہ شرکت کرتے ہیں۔ تاکہ صحیح سماجی رجحانات پرورش پا سکیں۔

اعلیٰ تعلیم کے دوران کچھ حصے ہیں، دارالترجمہ میں کام کرنا ہوتا ہے اور ادارہ کے باہر عملی کام کیا جاتا ہے، مذاکرات ہوتے ہیں اور مختلف قسم کے امتحانات لیے جاتے ہیں۔ امتحان، مسائل حل کرنے کی صلاحیت کا ہوتا ہے جس میں کتابیں استعمال کرنے کی بھی اجازت ہے۔ دیرینہ روایت کے مطابق محض حافظہ کا امتحان نہیں ہوتا۔ نصاب کے بارے میں استاد شاگردوں کی رائے معلوم کرتے ہیں اور ان کی رائے کو وزن دیا جاتا ہے۔

جولائی ۱۹۶۶ء میں کیونسٹ پارٹی کی مرکزی کمیٹی نے تعلیمی اصلاحات کے بارے میں فیصلہ کیا جس کی رو سے ثانوی اور اعلیٰ ادارے بند کر دیے گئے اور تمام طلبہ اسے کہا گیا کہ وہ ہندی اور انقلاب میں سرگرم حصہ لیں۔ تعلیم کی مدت میں کمی کر دی گئی اور تعلیمی پروگرام پر نظر ثانی کی گئی تاکہ ماؤز سے تنگ کے نظریات پر زور دیا جاسکے۔ اس پالیسی کا نتیجہ یہ نکلا کہ کارخانوں اور کھیتوں کا مدارس سے ربط قائم ہو گیا اور اس طرح یونیورسٹیوں کے طلبہ کو کاٹنے چلانے کا اہل دنیا بن گیا۔

## نظام تعلیم سوویت یونین

مزدوروں اور کسانوں کی پہلی اشتراکی ریاست ۱۹۱۷ء کے عظیم انقلاب کی بنا پر وجود میں آئی۔ سوویت یونین ۱۵ مقررہ جمہوریوں اور ۲۰ خود اختیاری جمہوریوں پر مشتمل ہے۔

بجز چند ابتدائی اداروں کے تمام تعلیمی ادارے سرکاری بھرائی میں چلتے ہیں۔ روس کا موجودہ تعلیمی نظام مندرجہ ذیل اصولوں پر مبنی ہے۔  
۱۔ لائڈ اور وقت تعلیم، تعلیم کے ہر مرحلہ پر درس گاہوں کا جمہوری ڈھانچہ، حصول تعلیم میں سوویت یونین کے تمام باشندوں میں مساوات، مادری زبان میں تعلیم، تعلیم کے معاملے میں مردوں اور عورتوں کے لیے برابر برابر سہولتیں کیونکہ مزدور کی تعمیر اور زندگی کی ضروریات سے درس گاہ کا قریبی ربط، بلحاظ عمر سماجی طور پر کارآمد تعلیم، مزدوروں کے اجتماعی اداروں سے اسکولوں اور دیگر تعلیمی و تربیتی اداروں کا قریبی ربط۔

اسکول چلانے سے پہلے کی تعلیم عام تعلیمی نظام کا ایک اہم جز ہے۔ تاہم ابھی ایسی تعلیم پوری طرح نہ تو مقمت ہے اور نہ لازمی، چھ چھبیسے تین سال کی عمر تک بچوں کے لیے ادارے (Yasi) قائم ہیں اور اکثر بچے صبح سے شام تک وہیں رہتے ہیں۔ کنٹرول کارٹن میں تین سے سات سال کی عمر تک کے بچوں کو لیا جاتا ہے کنٹرول کارٹن میں بچوں کو اجتماعی زندگی کے تجربے سے واقف کرایا جاتا اور کیونسٹ اطلاعات کے مطابق انہیں اسکولوں میں داخلہ کے لیے تیار کیا جاتا ہے۔ یا اسکول

طرح وہ اسکول کے احاطہ کے چھوٹے سے قطعاً میں دو اڈوں میں کام کرتے والی جڑی بوٹیاں بھی ہوتے ہیں یہ تمام چیزیں ماؤز سے تنگ کے اس نظر کے مطابق کی جاتی ہیں کہ نظری تعلیم اور عملی تعلیم میں ہم آہنگی ہونی چاہیے جس کا مقصد محنت اور علم میں اتالی میل پیدا کرنا ہے۔

بچوں کے لیے دو طرح کے مدارس ہیں ۱۔ ایک ان لوگوں کے لیے جو کام کرنے کے ساتھ ساتھ تعلیم حاصل کرتے ہیں۔ ۲۔ ایسے مدارس ہیں۔ جو ان لوگوں کی ضروریات کی تکمیل کرتے ہیں جو کام کو چند دن کے لیے مختلف قسم کے تعلیم حاصل کرنا چاہتے ہوں۔ مزدوروں اور کاشتکاروں کے لیے مختلف قسم کے کم مدت کے، خاص نصاب کا یہی انتظام ہے، جہاں ابتدائی تعلیم کی سطح پر معمولی پیشہ ورانہ فنی تعلیم دی جاتی ہے۔ بعض فنی اسکول بھی ابھی سطو طور پر کام کرتے ہیں۔ بہت سے فنی، طب، تدریسی اور دوسرے خاص اصلی تعلیمی اداروں میں تعلیم حاصل کرنے کے لیے ضروری ہے کہ امیدوار ادنیٰ ثانوی مدرسے کی تعلیم مکمل کر چکا ہو۔

اعلیٰ تعلیم کا انتظام جامعاً، فنی کالجوں، انجینئرنگ اداروں، زرعی و طبی کالجوں اور اساتذوں کے تربیتی کالجوں میں کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ حیاتیات، ریاضی، جہاں تربیت فنون لطیفہ اور بیرونی زبانوں کی اعلیٰ تعلیم کا بھی انتظام ہے۔ کنگ (یا بیئرنگ) یونیورسٹی میں علم و دانش کا سب سے بڑا مرکز ہے جو ۱۸۹۸ء میں قائم ہوا تھا۔ یہاں سولہ شعبے اور خاص ہمارت حاصل کرنے کے چونسٹ ذیلی شعبے ہیں۔ ان اداروں کا انتظام مرکزی وزارت تعلیم کے تحت ہے، جو کہ ان کی رہبری کرتی ہے اور پالیسی کے اہم امور لے کرتی ہے۔ جن طلبہ نے ثانوی تعلیم یا اس کے معیار کے مطابق تعلیم حاصل کر لیا ہو ان کے لیے تعلیم کی مدت تین سال رکھی گئی ہے۔ جہاں تک ان اداروں میں داخلہ کا تعلق ہے، عام طور سے ایسے لوگوں کو ترجیح دی جاتی ہے، جن کا تعلق مزدور اور کسان طبقوں سے رہا ہو اور جو ایسے کام کا سرگرم تجربہ رکھتے ہوں، جن کا تعلق عوام سے ہو۔ طلبہ، کم از کم تین سال کی عمر کے ہوتے ہیں جن میں سے اکثر کیونسٹ پارٹی کے ممبر ہیں اور باقی کیونسٹ یوتھ لیگ کے ممبر ہیں۔ یونیورسٹی ایسے نوجوانوں کی درخواستوں کو رد کر سکتی ہے اور کرتی بھی ہے جو عملی کام کے اہل نہیں ہوتے، چاہے وہ سیاسی نقطہ نظر سے کتنے ہی پسندیدہ کیوں نہ ہوں۔

اعلیٰ تعلیمی اداروں کا ایک اہم مقصد اعلیٰ درجے کے فنی ماہروں اور اہم کارکنوں کی ایک جماعت (کنڈر) تیار کرنا ہے جو قوم کی تعمیر نو کا کام انجام دے سکیں۔ توئی تیسرے کام مارکسزم، لینن اور ماؤز سے تنگ کی تعلیمات کے مطابق اور مختلف شعبہ جات علم کے واضح نصاب العین کی روشنی میں انجام دیا جاتا ہے۔

۱۔ اعلیٰ تعلیم کے پورے نصاب کو چار حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

۱۔ سیاسی۔ نظری (Political Ideological) تربیت

۲۔ فنی تعلیم

۳۔ مفید پیداواری کام

۴۔ فوجی۔ جسمانی تربیت

پیداواری کام کو باعوم تحصیل علم سے مربوط کیا گیا ہے۔ تعلیمی ادارے

کیا سرکاری ادارے ہیں۔ جی میں سے بعض اجتماعی کمیٹیوں اور بعض منتخب اداروں کے زیر انتظام چلائے جاتے ہیں۔

سات سے سترہ سال کی عمر والے بچوں کی لازم لازمی تعلیم کے لیے تیسری طرح کے اسکول ہیں۔ تین تا نو سال کی عمر میں تین جماعتیں ہوتی ہیں۔ ہائی اسکول یا ٹیچنگ اسکول جہاں ابتدائی آٹھ جماعتیں ہوتی ہیں اور ملٹی پلے پلے اسکول جہاں پہلی سے دسویں جماعت تک تعلیم دی جاتی ہے۔ ایسے لوگ جو آٹھ سال تک تعلیم حاصل کر چکے ہیں اور کہیں نہ کہیں ملازم ہیں، جو وقتی کورس کے ذریعہ اپنی ثانوی تعلیم تکمیل کرتے ہیں۔ مخصوص ثانوی اسکولوں میں جہد وقتی اور جزو وقتی دونوں طریقوں پر پیشہ دراز تعلیم کا انتظام ہے۔ محنت کش اور دیہی نوجوانوں کے لیے یا غیر معمولی صلاحیت رکھنے والے یا جسمانی اور دماغی طور پر بھندور افراد کے لیے بھی ملاحدہ اسکول موجود ہیں۔ ان کے علاوہ مختلف قومیتوں کے اسکول ہیں، جہاں مقامی زبان کے ذریعہ تعلیم دی جاتی ہے۔

اسکولوں میں موجود سماجی، سائنٹیفک اور ٹیکنالوجیکل ترقی کے ضرورتوں کے لحاظ سے عام تعلیم دی جاتی ہے۔ نوجوان نسل میں مارکسی یعنی نقطہ نظر پیدا کرنا، سوویت حبیب وطنی کے ہڈ بات کو اگسا، طالب علموں کی بہتر جہتی صلاحیتوں کو ملا دینا سائنس کی بنیادی تعلیمات پر پہنچانا زندگی کی دوڑ میں شامل ہونے کے قابل بنانا۔ پوری طرح اپنی پسند کا پیشہ اختیار کرنے کی صلاحیت پیدا کرنا، اسکول کی تعلیم کے عام مقاصد ہیں۔ نصاب، تعلیم میں روسی زبان اور ادب، ریاضی، تاریخ اور طبیعیات پر خاص طور سے زور دیا جاتا ہے۔ دوسرے مضمون میں سماجی علوم، جغرافیہ، حیاتیات، منگلیات، یکمیا، کوئی غیر ملکی زبان، جسمانی تعلیم اور لیبر ٹریننگ شامل ہیں۔

پیونیر (Pioneer) بچوں کی تنظیم اور کومسول (Comsol) نوجوانوں کی تنظیم ایسی انجینیں ہیں جو نصابی مشاغل اور ان سے متعلقہ سرگرمیوں میں بڑی مدد کرتی ہیں۔

جماعت اور پیشہ ورانہ انسٹی ٹیوٹ میں اعلیٰ تعلیم کی ضرورتوں کے لحاظ سے چار سے چھ سال تک کی تعلیم دی جاتی ہے۔ اس کے بعد امیدواروں کو بی۔ ایچ۔ ڈی کی مشاغل ڈگری حاصل کرنے کے لیے مزید تین سال تک ریسرچ کرنی پڑتی ہے۔ ڈاکٹریٹ سائنس کی ڈگری اعلیٰ ترین ڈگری ہوتی ہے جس کے لیے امیدوار کو خود اپنے طور پر کام کر کے مقالہ پیش کرنا پڑتا ہے۔

اعلیٰ تعلیم کا مقصد یہ ہے کہ اعلیٰ قابلیت رکھنے والی ماہرین کی ایک ایسی جماعت پیدا کی جائے جو مارکسی یعنی اسکولوں پر کاربند ہوتے ہوئے ملک کے اندر اور باہر کی تمام سائنس اور ٹیکنیکی تحقیقات سے پوری طرح واقف ہو۔ پیداوار کے عملی پہلو کا تجربہ رکھتی ہو اور عصری ٹیکنالوجی سے پورا پورا استفادہ کرتے ہوئے مستقبل کی ٹیکنالوجی استخراج کرنے کی صلاحیت رکھتی ہو۔

اعلیٰ تعلیم کے نصاب میں اقتصادیات، فلسفہ، سائنٹفک کیونزرم سوویت یونین کی کمیونسٹ پارٹی کی تاریخ کا مطالعہ، جسمانی اور قوتی تربیت نیز ایک غیر ملکی زبان پر مورش شامل ہیں۔ یہ سب تمام شعبہ جات میں لازمی مضامین کی حیثیت رکھتے ہیں۔ ان کے علاوہ نصاب تعلیم میں کسی ایک خصوصی میدان

کے متحد مضامین شامل ہوتے ہیں۔

مدارس سطحی میں ایسے طلباء کو داخل کیا جاتا ہے جو دو سال کا نصاب تعلیم تکمیل کر چکے ہوں۔ انہیں کنڈرگارٹن اور تین تا نو سال کے درجوں کے مدرسوں کی حیثیت سے دو سال کی ٹریننگ دی جاتی ہے۔ ان کے علاوہ ایسے طلباء بھی داخل کیے جاتے ہیں جنہوں نے فقط آٹھ جماعت تک تعلیم حاصل کی ہے۔ لیکن انہیں کنڈرگارٹن کی تدریس کے لیے ساڑھے تین سال کی اور تین تا نو سال کی تعلیم کے لیے چار سال کی ٹریننگ حاصل کرنی پڑتی ہے۔ بچوں کو سو سے چھ سو سال کی عمر تک پڑھانے کے لیے دس سالہ تعلیم حاصل کرنے کے بعد طلباء کو چار تا پانچ سال کی ٹریننگ دی جاتی ہے۔ جماعت میں بھی اساتذہ کی ٹریننگ کا انتظام ہے۔ ان کے نصاب میں سماجی اور سیاسی مضامین کے علاوہ اصول تدریس اور خصوصی مضامین شامل ہوتے ہیں۔

اسکول کی تعلیم کی نگرانی سوویت روس کی وزارت تعلیم کرتی ہے۔ اسی طرح اعلیٰ تعلیم کی دیکھ بھال وزارت برائے ثانوی خصوصی و اعلیٰ تعلیم کے ذمہ ہوتی ہے۔ تعلیم کا اعلیٰ معیار برقرار رکھنا اور تحقیقاتی مقالوں پر ڈگریاں ملنا کرنا بھی اسی کے ایک کیشن کا کام ہے۔

## نظام تعلیم فرانس

فرانس کے تعلیمی نظام کی پھیل ۱۸۰۲ء میں پھیل نے ہی اور اس ضدی کی چھٹی دہائی تک اس میں زیادہ تبدیلی نہیں کی گئی، اب چند سال سے پرانے نظام کی خامیوں کو دور کیا جا رہا ہے تعلیم سرکاری اور سیکولر ہے۔ اسکولوں میں مذہبی تعلیم نہیں دی جاتی۔ تعلیمی ادارے وفاقی حکومت کی نگرانی میں کام کرتے ہیں اور ان کی کفالت وزارت تعلیم کرتی ہے۔ ملک میں غیر سرکاری ادارے بھی ہیں جن میں ٹیکس لی جاتی ہے۔ ۱۹۶۱ء میں یہ کیا گیا کہ گیارہ سال سے زیلان عمر کے بچوں کی صلاحیتوں کی نشوونما پر خاص توجہ دی جائے گی۔

۱۹۵۹ء کے قانون کے مطابق ۱۳ سال کے بچے ۱۶ سال کی عمر تک تعلیم لازمی کر دی گئی تھی۔ اس قانون کا نفاذ ۱۹۶۷ء سے شروع ہوا ہے۔ لیکن اسی تک تمام بچوں کے لیے اسکولوں کا انتظام نہیں ہو سکا۔ ۱۹۷۰ء تا ۱۹۷۱ء میں ۱۵-۱۶ سال کی عمر کے صرف ۸۹۶ فی صدی بچے اسکولوں میں تعلیم حاصل کر رہے تھے۔ باقی نے ۱۳-۱۵ سال کی عمر میں تعلیم ختم کر دی تھی۔

ما قبل ابتدائی تعلیم کم عمر کے بچوں کے لیے نرسری اور کنڈرگارٹن کا انتظام ہے۔ دو سال کی عمر سے نرسری میں اور چار سال کی عمر کے بچوں کو کنڈرگارٹن میں داخل کیا جاتا ہے، ان عمروں کے تمام بچوں کے لیے اسکول کا ہی نہیں ہیں، چون کہ ماٹرن بڑی تعداد میں ملازمت کرتی ہیں، اس لیے ایسے اسکولوں کی مانگ بڑھتی جا رہی ہے

اور بالی کے لیے پیشہ وارانہ تعلیم کے خصوصی ادارے کو ملے جائیں۔ مئی ۱۹۴۲ء تک اس پر پوری طرح عمل نہیں ہو پایا تھا۔

**اعلیٰ تعلیم** فرائض میں اعلیٰ تعلیم کے نظام، نصاب اور ساخت میں بڑا تنوع پایا جاتا ہے۔ لیکن اس

کا انتظام اب بھی پولیس کے رائج کے ہوئے برائے نظام سے کم زیادہ مختلف نہیں ہے۔ اخراجات و وفاقی حکومت کے ذمے ہیں۔ اعلیٰ تعلیمی ادارے مختلف قسم کے ہیں۔ ان میں یونیورسٹی، پیشہ وارانہ تعلیم کے اعلیٰ ادارے (Grand Ecole) اور ٹیکنیکل انسٹیٹیوٹ شامل ہیں۔ دو طرح کے ادارے ماضی

بیدر میں قائم ہوئے تھے۔ لیکن اداروں کی تیسری وضع یعنی ٹیکنیکل انسٹیٹیوٹ

۱۹۶۶ء میں وجود میں آئے۔ ۱۹۶۸ء میں پارلیمنٹ نے ایک قانون کے ذریعہ

اعلیٰ تعلیمی اداروں میں بڑی تبدیلیاں کیں۔ بڑی ٹیکنیکل کونورسٹیوں اور تعلیم کے چھوٹے مرکز بنائے گئے۔ پرانی ٹیکنیکل کونورسٹیوں کے بجائے ادب اور سماجی علوم

سائنس، قانون، معاشیات، طب اور ادویات کی علامہہ علامہ ٹیکنیکل بنا دی گئیں۔ ۱۹۶۰ء کے قانون کے تحت ان ۶۵ نئی یونیورسٹیوں کو جنوں نے

جنوری ۱۹۶۱ء سے پرانی ۲۸ یونیورسٹیوں کی جگہ سلی ہے۔ مالی انتظامیہ اور تعلیمی آزادی مل گئی ہے۔ اساتذہ، ریسرچ اسکالرز، طلباء اور انتظامیہ مل

کر ان اداروں کے قلم و نطق میں حصہ لینے لگے ہیں۔ دہلڈ کے لیے ثانوی تعلیم کے ڈپلومہ کا حاصل کرنا ضروری ہے۔ ادب، سائنس اور قانون کی ٹیکنیکل کونورسٹیوں کی تعلیم

کے تین مدارج ہیں۔ خیال کے طور پر سائنس میں پہلے دو سال میں یونیورسٹی ڈپلومہ کے لیے تیاری کی جاتی ہے جس میں کم سے کم دو مضامین پڑھائے جاتے ہیں۔ چھ

ریاضیات اور طبیعیات، طبیعیات اور کیمسٹری وغیرہ۔ دوسری منزل زیادہ مضامین کا ہے۔ تیسری منزل میں ڈاکٹریٹ کی ڈگری یا خصوصی مطالعہ کے ڈپلومہ کی تیاری

کی جاتی ہے اس طرح ادب، قانون، باسائنس کی اعلیٰ تعلیم کی بھی تین منزلیں ہیں۔ طب کی تعلیم ایک ابتدائی سال کے بعد پانچ سال نظری اور عملی ہوتی ہے۔

اعلیٰ پیشہ وارانہ کالجوں (Grand Ecole) کی بھی کئی قسمیں ہیں۔

مثلاً انجینئرنگ کے علاوہ فن تدریس کے اسکول، لٹریچر، دیگر یہ کے لیے فوجی تربیتی ادارے، فنون لطیفہ کے اسکول، جو فنی تعمیر، فن آرٹس، فلم سازی،

موسیقی، اداکاری اور عجائب گھروں کے لیے ماہرین تیار کرتے ہیں۔ اور تجارتی اسکول، جہاں تجارتی نظر و نطق کی اعلیٰ تعلیم دی جاتی ہے۔ دیکھنا تو یہ کے انسٹی

ٹیوٹ، نئے اور اہم ادارے ہیں۔ جن میں عام طور پر ثانوی تعلیم کے ڈپلومہ کے بعد طلباء کو داخل کیا جاتا ہے۔ کورس دو سال کا ہوتا ہے۔ یہ ادارے صنعتی

انشغافی، مالی اور تجارتی منتظمین تیار کرتے ہیں۔ کچھ تعلیم یونیورسٹی کے اسکول کے علاوہ فنی ماہرین بھی دیتے ہیں۔ مدرسین کو اسکولوں کی ضرورت کے

مطابق داخل اسکولوں اور یونیورسٹیوں میں تعلیم اور تربیت دی جاتی ہے۔ اعلیٰ تعلیم کے دانش کو میں طلباء کی تعداد روز بروز بڑھ رہی ہے۔

۱۹۴۱ء-۱۹۴۲ء میں ہر چار فرانسسیسیوں میں سے ایک کسی کسی طرح اعلیٰ تعلیمی ادارے میں تعلیم حاصل کر رہا تھا۔

۱۹۴۱-۱۹۴۲ میں نرسری اور کنڈرگارٹن میں داخل بچوں کی تعداد میں لاکھ سے لاکھ کم تھی اور اب ۵۰ سال کی عمر کے سارے بچے کنڈرگارٹن میں تعلیم حاصل کر رہے ہیں۔

**ابتدائی تعلیم** چھ سے گیارہ سال کی عمر تک (پانچ سال) ابتدائی تعلیم دی جاتی ہے۔ اس میں پڑھنے لکھنے اور حساب

کے علاوہ سائنس، تاریخ، جغرافیہ اور آرٹ کی تعلیم شامل ہے۔ چند اسکولوں میں ریاضیات اور فرانسیسی کے علاوہ ایک یا دو دیگر زبان کی تعلیم پر تجربے کیے جاتے

ہیں۔ چھ سے گیارہ سال کی عمر کے مفرد اور بیکار بچوں کے لیے خصوصی تعلیم کا انتظام ہے۔

**ثانوی تعلیم** ثانوی تعلیم گیارہ سے اٹھارہ سال کی عمر تک دی جاتی ہے؛ اسے چار اور تین سال کے دو

مرحلوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ ۱۹۶۸ء تک ضمیمہ تعلیم کے ایک کمیشن کے سامنے طلباء کے پیلے ریکارڈ پیش کیے جاتے تھے اور اس کی سفارش پر انہیں چھٹی جماعت

میں داخلہ ملتا تھا لیکن ۱۹۶۸-۱۹۶۹ء سے تقریباً تمام بچوں کو چھٹی جماعت میں داخلہ مل جاتا ہے۔ ان چار برسوں میں تمام طلباء کو ایک غیر ملکی زبان لازمی طور

پر پڑھانی جاتی ہے۔ علاوہ برہنہ تیسرے سال کے دوران لاطینی یا قدیم یونانی زبانوں میں سے کسی ایک کی تعلیم لازمی ہو جاتی ہے۔ ۱۹۶۰ء-۱۹۶۱ء سے طلباء

کو معمولی حرفتی تعلیم بھی دی جانے لگی ہے۔ سال کے اختتام پر مدرسین کی کونسل یہ فیصلہ کرتی ہے کہ طلباء کو اعلیٰ جماعت اور اس کے کسی کمیشن میں بھیجا جائے۔

اگر طلباء کے والدین اپنے بچے کو کسی دوسرے شعبہ میں بھیجے پھر اسرار کرتے ہیں تو اس بچہ کو داخلہ ایک انتہائی پاس کرنا ہوتا ہے۔ کچھ طلباء اب بھی چودہ پندرہ سال

کی عمر میں تعلیم ختم کر کے کام میں لگ جاتے ہیں۔ اس لیے ثانوی تعلیم کے پہلے چار سال کے نصاب اور معیار کو بہت اہمیت دی جاتی ہے۔ یہ بات کہ مختلف ثانوی مدرسے

میں کون کون سے مضامین پڑھائے جائیں گے اور ہر مضامین پر کتنا وقت صرفت کیا جائے گا۔ خود مرکزی وزارت طے کرتی ہے۔

پہلے مرحلے کے خاتمے پر عموماً سولہ سال کی عمر کے طلباء کے لیے ایک پبلک امتحان ہوتا ہے۔ جس میں عام طور پر اوسطیاً ت کے طلباء شرکت ہوتے ہیں۔

کامیاب طلباء پیشہ وارانہ تعلیم کے اسکولوں میں داخلے کئے جاتے ہیں۔ ثانوی تعلیم کا دوسرا مرحلہ تین سال کا ہے۔ یہ تعلیم ہائی اسکول (Lycee)

میں دی جاتی ہے۔ اس میں طلباء کو اپنے آئندہ اعلیٰ تعلیم کے پروگرام کے مطابق مضامین کے انتخاب کا موقع دیا جاتا ہے۔ اس مرحلے میں پانچ سیکشن ہیں اور ہر ایک

میں اختیاری مضامین کی تعداد کا تین ہے۔ اس کی تکمیل پر ثانوی تعلیم کا امتحان ہوتا ہے اور کامیاب طلباء کو ہائی اسکول کارٹریکٹ (Baccalaurat) دیا جاتا ہے پانچ سیکشن ہیں۔

۱۔ لٹریچر اور ادب ۲۔ اقتصادی اور سماجی علوم ۳۔ ریاضیات اور طبی سائنس ۴۔ ریاضیات اور نیچرل سائنس

۵۔ ریاضیات اور کیمیا وغیرہ۔ ان کے علاوہ ایک صنعتی اور تجارتی سیکشن بھی ہے جس کا ڈپلومہ حاصل کرنے پر اعلیٰ ٹیکنیکل اداروں میں داخلہ ملتا ہے۔

ثانوی تعلیم کے ڈپلومہ پانے والے طلباء یونیورسٹی میں داخلہ ہو سکتے ہیں۔ ۱۹۶۳ء میں حکومت نے یہ ایک صورت بہترین طلباء کو یونیورسٹی میں داخلہ دیا جانے

# نظام تعلیم ہندوستان

پر بنیادی تعلیم کے بعض پہلوؤں میں خاصا رد و بدل کیا گیا۔ بنیادی تعلیم کی اسکیم میں ترقی پانچواں درجے کا کام پر جو زور دیا گیا تھا اسے خاص طور پر ہلکا کیا گیا اور اس کی جگہ، کام کا تجربہ، تجویز کیا گیا۔ اس تجویز کی رو سے بچے مدرسہ میں یا مدرسے باہر پاس پڑوس میں کسی کام کا عملی تجربہ حاصل کر سکتے ہیں چاہے وہ انسان کی بنیادی ضرورتوں سے متعلق ہو یا محض ایک شوقیہ کام یا تفریح کی حیثیت رکھتا ہو۔ یہ تجویز تہذیبی مختلف ریاستوں میں ایک وقت تک غور و خوض کا موضوع بنی رہی آہستہ آہستہ ورک آپریٹس کا کام کے تجربے کو نصاب میں داخل کیا گیا۔ چھوٹے موٹے کام مثلاً کاغذوں کے پھول یا مٹی کے گھونسلے بنا نا شامل ہیں۔

ایک چیز جس پر خاص زور دیا جا رہا ہے وہ سائنس کی تعلیم ہے۔ اس سلسلہ میں استادوں کی تربیت اور ضروری ساز و سامان جیبا کرنے کی کوشش کی گئی مجموعی طور پر مدرسہ کے نصاب نصاب تعلیم کو زندگی کی بدلتی ہوئی ضرورتوں سے ہم آہنگ کرنے کے اقدامات کیے جا رہے ہیں۔ اس ضمن میں خاص طور پر سماجی علم اور عام سائنس کے نصاب اور کتابوں کو زیادہ دل چسپ اور مفید بنانا ہے۔ تو جلد ہی گئی ہے۔ تدریس کو باہمی اور موثر بنانے کے لیے موزوں اسناد اور سامان تیار کیا گیا ہے اور مختلف قسم کے فیزیکل مٹریل شامل ہو کر تجربے کے لیے سائنس اور ٹیکنالوجی کی ضرورتوں کے پیش نظر ریاضی کے نصاب کا میناراج کیا گیا ہے۔

ابتدائی تعلیم کی طرح ثانوی تعلیم کی مدت بھی ملک کی تمام ریاستوں میں یکساں نہیں تھی بعض ریاستوں میں اس مدت کو دو حصوں میں تقسیم کیا گیا۔ اور ہر ایک حصہ کے اختتام پر ایک امتحان ہوتا ہے۔ پہلے حصے کو بائی اسکول یا میٹری تعلیم اور دوسرے کو انٹرمیڈیٹ کہا جاتا ہے۔ پہلا حصہ آٹھ سال کی ابتدائی تعلیم ختم ہونے پر شروع ہوتا ہے اور اس کی مدت دو سال کی ہوتی ہے۔ اس کے بعد انٹرمیڈیٹ تعلیم کا دور دو سال تک جاری رہتا ہے۔ جن ریاستوں میں ثانوی تعلیم کے حصے نہیں لگے ہیں وہاں ہر منزل تین سال کی ہے۔ جسے بائزر سکولری کہتے ہیں۔ اس کی ٹیکل بریکبک امتحان ہوتا ہے۔ ستمبر ۱۹۶۴-۱۹۶۶ کے تعلیمی کیشن کی سفارشات کی روشنی میں اس بات کی کوشش کی جا رہی ہے کہ پورے ملک میں اسکول کی تعلیم کے لیے ۲+۱۰ کی اسکیم اپنائی جائے جس کے معنی یہ ہیں کہ دس سال کی تعلیم کے بعد پہلا پبک امتحان ہو جائے بائی اسکول امتحان کیا جائے اور اس کے دو سال بعد بائزر سکولری امتحان ہوگا۔ بیشتر ریاستوں نے اب ۲+۱۰ کو رائج کر دیا ہے۔

ایک وقت تھا جبکہ بعض ریاستوں میں ثانوی تعلیم سے متعلق نصاب اور امتحانات کی ذمہ داری کسی یونیورسٹی کے سپرد ہو کر تھی۔ لیکن اب تمام ریاستوں میں ثانوی تعلیم اور امتحانات کے لیے آئینی طور پر خود مختار بورڈ بنادے گئے ہیں۔ ان ریاستی بورڈوں کے علاوہ ثانوی تعلیم کا ایک مرکزی بورڈ بھی ہے۔ جسے سنٹرل بورڈ آف مڈلری ایجوکیشن کہتے ہیں۔ یہ بورڈ تین قسم کے اسکولوں کی تعلیم اور امتحان کا انتظام کرتا ہے۔

(۱) وہ اسکول جو مرکزی حکومت کے زیر انتظام حلقوں میں واقع ہیں مثلاً دہلی، انڈمان، نیکوبار وغیرہ (۲) سنٹرل اسکول جنہیں ملک کے مختلف حصوں میں مرکزی حکومت نے اپنے ان ملازمین کے بچوں کی تعلیم کے لیے بالخصوص قائم کیا ہے جن کا تعلق والد ایک ریاست سے دوسری ریاست میں ہوتا رہتا ہے اور (۳) آزاد اسکول جو حکومت سے الگ امداد قطعاً نہیں

ہندوستان کا موجودہ نظام تعلیم اس سلسلہ کی ایک کڑی ہے جو پانچواں حکومت کے ایسویں صدی کے وسط میں قائم کیا تھا گوکہ مقاصد کے لحاظ سے موجودہ دور کی تعلیم میں فرق ضرور آیا ہے۔ اس کا حلقہ اثر بہت وسیع ہو گیا ہے تاہم اس کی ساخت اور غرض و غایت پرانے اثرات سے دامن کش نہیں ہو پائی ہے۔ آج بھی ملانظری تعلیم پر کم و بیش ویسای زور دیا جا رہا ہے جیسا کہ آزادی سے پہلے تھا اور روزمرہ کی زندگی خصوصاً پیداواری مشاغل سے اس کا رابطہ ہنوز کمزور ہے۔

تعلیمی مہارت کی سب سے نچلی منزل ابتدائی بنیادی تعلیم سے متعلق رکھتی ہے۔ ہندوستان کے دستور اساسی میں ہدایت کی گئی ہے کہ ریاست کو چاہیے کہ دستور کے نفاذ کے بعد دس سال کی مدت کے اندر چودہ سال تک کی عمر کے تمام لڑکے لڑکیوں کی مفت اور لازمی تعلیم کا انتظام کرنے کی کوشش کرے۔ اگرچہ تعلیم کا یہ حق آئین کے لحاظ سے بنیادی حق کی حیثیت نہیں رکھتا پھر بھی ایک نصاب الامین کی حیثیت سے اس کی بڑی اہمیت ہے۔ آئین کے تحت تعلیم کی ذمہ داری ریاستوں کے شانوں پر ہے۔ جسے مختلف ریاستیں اپنے اپنے ڈھنگ سے پورا کرنے کی کوشش کر رہی ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ مختلف ریاستوں کی ساخت ایک دوسرے سے جدا گانہ ہے اور ان کی تعلیمی ترقی کی رفتار میں باہم فرق بھی پایا جاتا ہے۔ بعض ریاستوں میں ابتدائی منزل سات جماعتوں پر مشتمل ہے اور بعض میں یہ منزل آٹھ سال کی ہے۔ پھر اس منزل کو کہیں چار سال اور تین سال کے دو ٹکڑوں میں تقسیم کیا گیا ہے اور تین سال اور تین سال کے حصوں میں بچہ ریاستوں میں انہیں اولیٰ ابتدائی اور اعلیٰ ابتدائی مدارج سے موسوم کیا گیا ہے اور دوسری ریاستوں میں انہیں پرائمری اور مڈل اسکول کہا جاتا ہے۔ اس طرح اس معاملہ میں بھی اختلاف پایا جاتا ہے کہ ابتدائی مدرسہ میں داخلہ کی کم سے کم عمر کیا ہونی چاہیے۔ اس مدرسہ میں داخلہ کے وقت بچہ کی عمر موٹو چھ سال ہوتی ہے۔ مگر کسی ریاست میں پانچ سال کا بچہ بھی اسکول میں داخل کر لیا جاتا ہے۔ اور بعض میں سات سال تک کے بچہ کو اول جماعت میں داخل کیا جاتا ہے۔ عام طور پر ہفت اور لاری تعلیم کی منزل چھ سال سے چودہ سال کی عمر کے بچوں کے لیے مخصوص ہے۔

آزادی کے بعد حکومت ہند نے تعلیم کی از سر نو تنظیم کی خاطر ابتدائی کے سوا ہر منزل کے لیے تعلیمی کیشن مقرر کیے اور ان کی سفارشات کی روشنی میں چند قدم بھی اٹھائے۔ جہاں تک ابتدائی تعلیم کا تعلق ہے پہلے تین بیچ سالہ بچوں میں بنیادی تعلیم کے اسی ڈھانچہ کو منظور کیا گیا جو کا تعلق میٹری کی رہنمائی میں ڈاکٹر جین کی کمیٹی نے آزادی سے پہلے ۱۹۳۶ء میں مرتب کیا تھا۔ بعد ازاں ۱۹۶۲ء کے ایجوکیشن کیشن کی سفارشات کی روشنی میں ابتدائی تعلیم کی منزل



یتے اور انہیں عوت عام میں پبلک اسکول کہا جاتا ہے۔

ملک کی آزادی کے بعد ثانوی تعلیم کو نئی شکل دینے کے لیے حکومت ہند نے ۱۹۵۲ء میں ایک کمیشن مقرر کیا تھا جسے سنکڈری ایجوکیشن کمیشن یا اس کے صدر کے نام پر مدالیا ایجوکیشن کہا جاتا ہے۔ اس کمیشن کی خاص سفارشی یہ تھی کہ تعلیم کی ثانوی منزل کو ملک کے ترقیاتی پروگرام کے ساتھ ہم رشتہ ہونا چاہیے اور اس غرض سے کثیر المقاصد اسکول قائم کرنے جائیں جن میں آٹھ سال کی تعلیم کے بعد طلبہ کے نظری رجحانات کے مطابق مختلف قسم کی ثانوی تعلیم حاصل کرنے کے مواقع فراہم کیے جائیں۔ ان اسکولوں کے نصاب تعلیم میں ادبیات سماجی علوم اور سائنس کے عملی مضامین کے علاوہ بعض ایسے مضامین کو شامل کرنے کی تجویز تھی جن کے ذریعہ طلبہ کی پیداری اور تخلیقی صلاحیتوں کو بروئے کار لاسکیں۔ مثال کے طور پر یہ توقع تھی کہ جو طلبہ کئی تعلیم زری تعلیم یا فنون لطیفہ کا نصاب منتخب کریں گے، ان کو ثانوی مدرسے کی تین سالہ مدت میں آئی جہت حاصل ہو جائے گی کہ وہ ان کی آئندہ پیشہ ورانہ زندگی کے لیے مخصوص بنیاد

کا کام دے۔ ہندوستان کی ثانوی تعلیم کا یہ ایک نیا ماڈل تھا جسے پورے ہندوستان پر یکساں رائج نہیں کیا جاسکا۔ ۱۹۶۶ء اور ۱۹۶۷ء کے ایجوکیشن کمیشن نے اس ماڈل کے پلانے ۱۰ + ۲ کی اسکیم پیش کی جس کی رو سے تمام طلبہ کے لیے دس سال تک عام تعلیم کا ایک نصاب ہوگا اور اس میں پہلے تمام اسکولوں میں مضامین کے کام کا تجربہ بھی شامل ہوگا۔ مواد تعلیم اور طریقہ تعلیم کو اس طرح وضع کیا جائے گا کہ طلبہ میں ایسا علم ایسی بھی پوچھ اور ہمارے تیز ایسے رجحانات اور رویے پیدا ہوں جو ملک کی ترقی اور قومی نصاب اعلیٰ کو حاصل کرنے میں مددگار ثابت ہوں۔ چنانچہ مرکزی سطح پر نیشنل کونسل آف ایجوکیشن ریسرچ اینڈ ٹریننگ اور سنٹرل بورڈ آف سنکڈری ایجوکیشن نے اس اسکیم کے مطابق دس سالہ تعلیم کے لیے نصاب اور دیگر تعلیمی سامان تیار کر لیا ہے۔

اور اس بورڈ کے ملحوظہ اسکولوں میں اس اسکیم پر عمل بھی شروع ہو گیا ہے۔ چونکہ سنٹرل ایڈوائزری بورڈ آف ایجوکیشن نے اس اسکیم کو منظور کر لیا ہے اس لیے ملک کی مختلف ریاستیں بھی اپنے اپنے طور پر اسے عملی جامہ پہنانے کی کوشش کر رہی ہیں۔ اس کے بعد کی دو سالہ ہائر سنکڈری تعلیم کا مقصد یہ ہے کہ طلبہ کی بہت بڑی تعداد کو ان کی ذاتی صلاحیت کے مطابق مختلف قسم کی پیشہ ورانہ اور تکنیکی تربیت دی جائے تاکہ وہ ملک کی دولت کو

بڑھانے کے کام میں عملی حصہ لے سکیں اور بلاوجہ اعلیٰ برل تعلیم حاصل کرنے کی کوشش میں وقت اور قوت ضائع نہ کریں۔ ایسے طالب علم جنہیں نظری علوم کا شوق ہوگا ان کے لیے اس دوران برل تعلیم کا انتظام کیا جائے گا تاکہ وہ آئندہ اعلیٰ تعلیم سے بخوبی فائدہ اٹھا سکیں۔

تعلیم کی تیسری اور آخری منزل اعلیٰ تعلیم کی ہے یہ تعلیم جو عموماً ملک کے مختلف کاموں اور یونیورسٹیوں میں دی جاتی ہے اب تک یونیورسٹی کی پہلی ڈگری جسے پگڈنڈی ڈگری کہتے ہیں ہائر سنکڈری امتحان پاس کرنے کے تین سال بعد اور انٹرمیڈیٹ امتحان میں کامیابی حاصل کرنے کے دو سال بعد یعنی مجموعی طور پر جو چھ سال کی تعلیم کو کامیابی کے ساتھ پورا کرنے پر دی جاتی ہے۔ لیکن مذکورہ بالا اعلیٰ اسکیم (۱۰ + ۲ + ۳) کے مطابق اب اس سلسلہ کو حاصل کرنے کے لیے تعلیمی مدت میں ایک سال کا اضافہ کر دیا گیا یعنی چھپیس

ڈگری چودہ سال کے بجائے پندرہ سال کی تعلیم مکمل کرنے پر دی جاتی ہے دراصل ایجوکیشن کمیشن نے یہ سفارش اس لیے کی ہے کہ اعلیٰ تعلیم کے معیار کو اتنا بلند کیا جائے کہ یہ دنیا کے ترقی یافتہ ملکوں کے ہم پلہ ہو جائے۔ لہذا یونیورسٹی کے نصاب تعلیم میں ہر ایک منزل پر ضروری اضافہ کرنا ہوگا۔

ہندوستان کی وہی آبادی کی مخصوص تعلیمی ضرورتوں کے پیش نظر مرکزی حکومت نے ملک کے مختلف علاقوں میں رورل اعلیٰ ٹیوٹ کے نام سے اعلیٰ تعلیم کے چند ادارے قائم کیے ہیں۔ ان اداروں میں ہائر سنکڈری کے بعد تین سال کا کورس ہوتا ہے جس کی تکمیل پر پیشگی کونسل آف رورل ہائر ایجوکیشن ڈیپارٹمنٹ کا مقررہ معیار کرتی ہے۔

اس تعلیم کا مقصد یہ ہے کہ فارغ التحصیل ہونے کے بعد دیہات کے ترقیاتی پروگرام میں عملی طور پر حصہ لیں یہ اعلیٰ ٹیوٹ دراصل رورل ہائر ایجوکیشن کمیٹی کی تجاویز کے مطابق قائم کیے گئے ہیں۔ یہ کمیٹی حکومت ہند نے یونیورسٹی ایجوکیشن کمیشن ۱۹۴۸ء اور ۱۹۴۹ء کی وہی یونیورسٹی سے متعلق سفارشی کی روشنی میں مقرر کی تھی۔ رورل اعلیٰ ٹیوٹ کے نام سے قائم کیے ہوئے اداروں میں سے بعض مختلف وجوہ کی بنا پر قریب و جوار کی یونیورسٹیوں میں مدغم ہو گئے ہیں۔ ہندوستان کی یونیورسٹیوں میں پہلی ڈگری کے بعد پوسٹ گریجویٹ یا ماسٹرس ڈگری حاصل کرنے میں موٹا دو سال لگتے ہیں۔ اور پھر پ۔ ایچ۔ ڈی کے لیے مزید تین سال کی مدت درکار ہوتی ہے۔ بعض یونیورسٹیوں نے خطا و کتابت کو رس کا بھی انتظام کیا ہے تاکہ وہ لوگ جو یونیورسٹی کی باہر داخلہ تعلیم سے کسی وجہ سے فائدہ نہیں اٹھا سکتے ہیں اور اعلیٰ تعلیم حاصل کرنا چاہتے ہیں۔ خطا و کتابت کے ذریعہ اپنی تعلیم جاری رکھ سکیں۔ اس سلسلے میں چند مخصوص کورس جن میں استاد کے زیر نظر اپنی کام کرنے کی چٹان ضرورت نہیں ہے شروع کیے گئے ہیں۔ ایسے امیدواروں کے لیے اسباق کا ایک سلسلہ مرتب کیا گیا ہے خطا و کتابت کو رس کا دفتر ان اسباق کو پانچ مختلف تقریبات ڈاک کے ذریعہ امیدواروں کو یکے بعد دیگرے بھیجتا رہتا ہے اور امیدوارانہ تقریبات کو مکمل کر کے یونیورسٹی کو واپس کرتے رہتے ہیں جہاں متعلقہ اساتذہ ان کی اصلاح کرتے ہیں اور پھر یہ اصلاح شدہ تقریبات امیدواروں کو بذریعہ ڈاک روانہ کر دی جاتی ہیں۔ اس طرح ہزاروں شخص گھر بیٹھے اعلیٰ تعلیم حاصل کیے ہیں۔ گزشتہ چند سالوں میں مراست کو رس کا قیام بہت وسیع ہو گیا ہے اور متعدد یونیورسٹیوں نے اسے اپنایا ہے۔ علاوہ برسر و راستہ یا اوپن یونیورسٹیاں معرض وجود میں آ رہی ہیں۔

ہندوستان کے آئین کے مطابق کسی یونیورسٹی کو جو دو میں لانے کے لیے ضروری ہے کہ یا تو ریاست کی مجلس قانون ساز ایچ پاس کرے یا پارلیمنٹ قانون بنائے۔ ملک کی تمام یونیورسٹیوں کے تعلیمی معیار کو قائم رکھنے اور ترقی دینے کے لیے مرکزی حکومت نے ایک آئینی خود مختار ادارہ قائم کیا ہے جسے یونیورسٹی گرانٹس کمیشن کہتے ہیں اس کمیشن کو اختیار ہے کہ اعلیٰ تعلیم کے کسی کثیر ہیکری ادارہ کو یونیورسٹی کا درجہ عطا کر دے۔ اگر اس کی نظر میں وہ ادارہ اس کا مستحق ہو چنانچہ ملک میں کی ایک اداروں کو ایسی طریقہ سے یونیورسٹی کا درجہ حاصل ہے۔ ان میں بعض ادارے بہت اعلیٰ معیار کا کام کر رہے ہیں۔ اور بین الاقوامی سطح پر انہیں شہرت حاصل ہے مثلاً انڈین انسٹیٹیوٹ آف

تو وہ جو اسکول کی ضابطہ تعلیم سے باہل محروم رہے اور دوسرے وہ جو ابتدائی تعلیم کو مکمل کیے بغیر اسکول چھوڑ گئے اور جو تھوڑا بہت پڑھنا لکھنا انہوں نے اسکول میں لیکھا تھا، اسے بھی بھلا بیٹھے ہیں۔ اب اس بات پر زور دیا جا رہا ہے کہ جو بچے لازمی ابتدائی تعلیم کی میعاد ختم کیے بغیر اسکول چھوڑ جاتے ہیں ان کے لیے بھی بے ضابطہ تعلیم کا انتظام کچھ ایسا ہی ہو کر کیا جائے۔

۱۹۶۳ء میں مرکزی حکومت نے ایک تعلیمی کمیشن بنوایا جس نے تعلیمی صورت حال کا پورا جائزہ لیا اور اس کے بعد اپنی سفارشات پیش کیں۔ اس کمیشن کے رکن اکابر ماہرین تعلیم تھے اور اس کی صدارت شری کوٹھاری کر رہے تھے جن کے نام سے یہ کمیشن جانا جاتا ہے۔ کمیشن نے تحقیق کرنے، شہادت لینے اور تعلیمی مسائل پر غور کرنے اور نتائج پر بیٹھنے میں دو سال صرف کیے۔ اس کی رپورٹ ۱۹۶۷ء میں سرکار کو وصول ہوئی اور اس نے اس کی سفارشات پر غور کرنے کے بعد تونی پالیسی کی تشکیل ۱۹۶۸ء میں کی۔ آزادی کے بعد اس پالیسی کی تشکیل، تعلیمی اعتبار سے ۱۱ جمادی اول ۱۹۶۸ء میں ہی اس کی سفارشات کے بموجب تعلیم کا بڑا مقصد قومی پیش رفت کو فروغ دینا اور یہ احساس پیدا کر لینے کہ ہندوستان کے شہری ایک مشترک شہریت اور تمدن رکھتے ہیں۔ اور اس طرح تونی یک جہتی کو استوار کرنا ہے۔ اس پالیسی نے اس بات پر زور دیا کہ تعلیم کی نئے سہارے سے تعلیم کی جائے۔ علاوہ بریں سائنس اور ٹیکنالوجی اور اخلاق اور انداز زندگی اور تعلیم کے درمیان ایک مضبوط رابطہ کے قیام کو خاص اہمیت دی گئی۔ اس پالیسی کے اختیار کرنے کے بعد ملک میں تعلیم کی توجیح بڑے پیمانے پر ہوئی۔ جنگ اب ملک کی ذہنی باقی بستوں میں نوسے فی صد سے زیادہ ایسی ہیں جن کے ایک کلومیٹر کے اندر ابتدائی اسکول واقع ہیں۔ اس پالیسی کے تحت یہ بھی ملے پاپا کہ ملک میں تیس تعلیم کا ڈھانچہ ۱۰+۲+۳ ہوگا۔ سائنس اور ریاضی کو لازمی مضامین قرار دیا گیا اور کام کے تجربے یا ورک آپریشن نے اہمیت حاصل کی۔ اعلیٰ تعلیم میں ترقی یافتہ ممالک سے لیاؤ اور انس اسٹڈیز کے مراکز قائم ہوئے۔

ان کامیابیوں کے باوجود اس کا اعتراف کرنا پڑے گا کہ ۱۹۶۸ء کی پالیسی کو تفصیلی نفاذ کی شکل نہیں دی گئی جس میں اپنی نفاذ کی ذمہ داریوں کی صراحت کی جاتی، مالی اور تنظیمی تالیف کا سہرو سامان ہوتا، اس کی وجہ سے مہیا مقدار اور افادیت اور مالی وسائل سے متعلق بہت سے مسائل جمع ہو گئے جنہوں نے بہت سی دشواریاں پیدا کر دیں۔

۱۹۸۵ء میں تعلیمی صورت حال کا چہرے جائزہ لیا گیا۔ ۱۹۸۵ء اور ۱۹۸۶ء کے درمیان حکومت کی طرف سے تین دستاویزیں ملک کے سامنے رکھی گئیں۔

پہلی دستاویز کا جو اگست ۱۹۸۵ء میں منظر عام پر آئی عنوان تھا۔ "تعلیم کا چیلنج" دوسری دستاویز کا نام تھا "تعلیم کے بارے میں تونی پالیسی" ۱۹۸۶ء کی تیسری دستاویز جو دوسری دستاویز کی ایک طریقے سے ملٹی تفصیل تھی۔ ملٹی پروگرام کہلائی۔

آخری دونوں دستاویزوں کو ملک کی پارلیمنٹ کی منظورسی حاصل ہوئی پہلی دستاویز کی بڑی خوبی یہ ہے کہ اس میں ملک کی تعلیمی صورت حال کا نقشہ بے کم و کاست ملک کے سامنے رکھ دیا اور یہ جو بجز پیش کی کہ

سائنس، ہنگو، انسٹی ٹیوٹ آف انڈیا کچھول ریسرچ، نئی دہلی، آل انڈیا انسٹی ٹیوٹ آف میڈیکل ریسرچ، نئی دہلی، انڈین انسٹی ٹیوٹ آف مینٹالوجی نئی دہلی، انڈین انسٹی ٹیوٹ آف مینٹالوجی نئی دہلی، بی بی، مدراس کرسٹک پور اور کان پور میں واقع ہیں۔

ہندوستان کے نظام تعلیم میں ڈگری دینے کا حق صرف یونیورسٹیوں کو یا ان اداروں کو حاصل ہے جنہیں یونیورسٹی گرانٹس کمیشن آئیٹ کی رو سے یونیورسٹی کا درجہ عطا کیا گیا ہے۔ لہذا اعلیٰ سطح کی اور پیشہ ورانہ تعلیم میں بھی اس کی تکمیل پر ڈگری دی جاتی ہے۔ یونیورسٹیوں کے دائرہ اختیار میں آتی ہے۔ آزادی کے بعد ملک میں ایسے اداروں کی تعداد میں قابل لحاظ اضافہ ہوا ہے۔ ان میں بعض ادارے ایسے بھی ہیں جن کی حیثیت مرکزی یا علاقائی ہے یعنی ان کا انتظام کسی ایک ریاست کے ذمہ نہیں ہے، بلکہ انہیں یا تو مرکزی حکومت چلاتی ہے یا کسی علاقہ کی کئی ریاستیں اجماعی طور پر ذمہ دار ہوتی ہیں۔ اس قسم کے اداروں میں نیشنل انسٹی ٹیوٹ آف انکشاف انڈیا نرین ٹیکنولوجی جیڈ آر باؤنڈری انسٹی ٹیوٹ آف انڈین ٹیکنولوجی میوزیمز انسٹی ٹیوٹ آف انکشاف، ریجنل انسٹی ٹیوٹ آف میڈیسیں، ریجنل انسٹی ٹیوٹ آف انجینئرنگ، ریجنل کالج آف ایجوکیشن شامل ہیں، جو ملک کے مختلف حصوں میں قائم کیے گئے ہیں۔

اعلیٰ تعلیم میں ریسرچ یا تحقیق کا ایک خاص مقام ہے۔ اس غرض سے بعض اہم ادارے آزادی کے بعد وجود میں آئے ہیں یا اگر پہلے سے قائم تھے تو انہیں ترقی دی گئی ہے۔ سائنس کے میدان میں کونسل آف سائنٹفک اینڈ ایڈوانسمنٹ ریسرچ اہم رول ادا کر رہی ہے۔ مرکزی حکومت نے سائنس کی مختلف شاخوں میں ریسرچ کو بڑھا دینے کے لیے ملک کے مختلف حصوں میں متعدد دیپورٹمنٹس قائم کی ہیں۔ تعلیمی ریسرچ کے لیے نیشنل کونسل آف ایجوکیشن ریسرچ اینڈ ٹریننگ کا وجود مل گیا ہے۔ بعض ریاستوں نے بھی اپنے اپنے تعلیمی مسائل میں ریسرچ کے لیے ادارے قائم کیے ہیں۔ اسی طرح انڈین کونسل آف سوشل سائنس ریسرچ اور انڈین کونسل آف ہسٹوریکل ریسرچ نام کے ادارے وجود میں آئے ہیں جو ملکی متعلقہ شاخوں میں ریسرچ کے کام کو فروغ دے رہے ہیں۔

ہندوستان کے نظام تعلیم کا جو ذکر اوپر کیا گیا ہے وہ ضابطہ تعلیم سے متعلق ہے جسے سرکاری طور پر تسلیم کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ تعلیم کی بعض اشاعت اور پہلو ہیں جنہیں جی ادارے یا پرائیویٹ تنظیمیں بذات خود یا سرکاری امداد سے ترقی دے رہی ہیں۔ اس ضمن میں نرسری ایجوکیشن اور تعلیم باغبان خاص طور پر قابل ذکر ہیں نرسری ایجوکیشن کے میدان میں جو کام ہو رہے وہ زیادہ تر شہروں تک محدود ہے۔ البتہ دیہات میں کہیں کہیں سوشل ویلفیئر بورڈ کے زیر اہتمام بچوں اور عورتوں کی فلاح و بہبود کے لیے مراکز قائم کیے گئے ہیں۔ ان میں چھ سال سے کم عمر کے بچوں کی صحت اور تعلیم و تربیت کی ضرورتیں پوری کی جاتی ہیں ہل واڈی کے پروگرام کے ذریعہ بچوں میں کھیل کود اور صحت و صفائی کی باتیں سیدل کرنے پر خاص توجہ دی جاتی ہے۔ اسی طرح تعلیم باغبان کے پروگرام میں اب زیادہ زور اس بات پر دیا جاتا ہے کہ نوگ پیداوار بڑھانے کے نئے طریقے اپنائیں اور اس سلسلہ میں جو معلومات ضروری ہیں ان کو حاصل کرنے کے لیے پڑھنا لکھنا سیکھیں۔ اس کے ساتھ ساتھ صحت و صفائی کی مادیوں اور اچھے سماجی رویے اختیار کریں۔ بے ضابطہ تعلیم کے اس پروگرام میں دو قسم کے نوگ شامل ہیں، ایک

کر چکی ہیں۔ یہ ادارے گویا میدان جنگ بن گئے ہیں جہاں سیاسی امور دوسری پارٹیاں جن کو استادوں کی حمایت بھی حاصل ہے اشرطت اور فیلے کے پلے نبرد آزما ہوتی ہیں۔ اعلیٰ تعلیم کی داخل کار کردگی کا معیار بہت نچلا ہے۔ بیچ میں تعلیم چھوڑنے والوں اور امتحان میں ناکام ہونے والوں کی کل تعداد ۵۹ فی صد ہے جینکی تعلیم میں آئی ٹی، ٹی ٹی نے بڑا اونچا معیار قائم کیا ہے لیکن ریاست کے بہت سے کالجوں کا معیار گر گیا ہے۔

تعلیم کی قومی پالیسی ۱۹۸۶ء کی ایک چھوٹی سی ۲۹ صفحہ کی دستاویز ہے۔ اس میں ایک قومی نظام تعلیم کی تشکیل کی گئی ہے نجد دیگر امور کے تعلیم کو مساوات کا وسیع کردنا گیا ہے اور اس بات پر زور دیا گیا ہے کہ مختلف منازل میں تعلیم کی نئی تنظیم کی جائے۔ اس میں کینیک اور ٹینٹ کی تعلیم، وسائل، استادوں کی تربیت اور تعلیم کا بنیادی بندوبست ان سب امور کی طرف دھیان دیا گیا ہے۔ بلجیر و گرگام کی دستاویز میں ابتدائی طفولیت کی نگہ داری اور تعلیم، غیر رسمی تعلیم، آپریشن بلیک بورڈ، نوڈیا و ڈیالے، تعلیم کا رخ و ہندسے کی طرف موڑنا، وائرسٹیا آزاد یونیورسٹیوں کا کھولنا، فاصلے سے اور جزوقتی تعلیم، کینیک اور انتظامی ٹینٹ کی تعلیم، اسناد کا رشتہ ملازمتوں سے قطع کرنا، افرادی طاقت کے لیے منصوبہ بندی، تحقیق اور ثقہ مساوات کے لیے تعلیم، جس کا فائدہ عورتوں اور رج فرسٹ ذاتوں، درج فرسٹ تباہ اور دوسرے پیمانہ ہ طبقات اقلیتوں اور ابا جوں کو خاص طور پر پہنچے گا۔ علاوہ بریں تعلیم باغان، جانے کے طریقے اور امتحان کی اصلاح، میڈیا اور ٹیلی ویژن کو نوجوانوں اور بیکلوں ان سب امور سے بحث کی گئی ہے۔

آپریشن بلیک بورڈ کے بارے میں یہ صراحت ضروری ہے کہ یہاں بلیک بورڈ طاقت ہے ایسے اسکولوں کی جو محفل عمارت میں چلتا ہے جہاں ضروری ساز و سامان فراہم ہوں اور جہاں استادوں کی ضروری تعداد موجود ہو۔ ایسا معلوم ہوتا ہے کہ آئین نے جو ہدایت کی تھی کہ ۱۹۶۰ء تک ۶ سے ۱۲ سال کی عمر کے سب بچے ابتدائی تعلیم حاصل کریں اور بس ہر ہفت تک ملک ۳۷ سال گزرنے کے باوجود ابھی تک نہیں پہنچا، اب یہ عزم مصمم کر لیا گیا ہے کہ اس ہدوت کو ۱۹۹۰ء تک ضرور حاصل کر لیا جائے۔

نوڈیا و ڈیالے نئی تعلیمی پالیسی کا ایک اہم جزو ہے۔ ہر ضلع میں اس قسم کا ایک وڈیالے ہوگا جس میں ذہین ترین لڑکوں کو داخلے کا۔ اس میں اکنٹ ہدایت لڑکوں کی ہوگی۔ اسکول لڑکوں کی رہائش اور تعلیم کے اخراجات برداشت کرے گا۔ ان اسکولوں کے تصور پر ایک اعتراض کیا گیا ہے کہ ایک طرح کی افسلیت کو یہ فروغ دیں گے اور جو بچے یہاں تعلیم پائیں گے وہ عام سماج سے اپنے کو الگ سمجھیں گے۔ اس کی صفائی میں یہ کہا جاتا ہے کہ جہاں وسائل کافی ہوں اپنے لڑکوں کو چھانت کر ان پر زیادہ توجہ اور ذرائع صرف کرنا تک کے متن میں ہوگا۔ یہ بات تاہم عمل نظر ہے کہ ضلع کے ایک اسکول کا اثربا ثی میٹرکوں اسکولوں پر کس طرح مرتب ہوگا۔ نئی پالیسی کی ایک اور خصوصیت یہ ہے کہ اس نے اپنی نگاہ دور تک ڈالی ہے اور یہ کوشش کی ہے کہ ایک سو سو سال تک تعلیم کے ذریعہ ملک کی کاپائٹ کر دے اور اسے دنیا کے تری یافتہ ترین ملکوں کی صف

جو عمریاں تعلیم میں راہ پائی ہیں۔ ان کو کس طرح دور کیا جائے اور تعلیم کو ملک کی ترقی کے لیے خصوصاً اسے انیسویں صدی میں اعتماد اور اختیار سے داخل ہونے کے لیے کس طرح استعمال کیا جائے۔ اپنے پیش نظر میں مرکزی وزیر تعلیم نے واضح الفاظ میں کہا کہ تنظیم خواہ کچھ بھی ہو، پالیسی کسی بھی عنوان بنائی گی ہو اور وسائل کچھ ہی ہوں، تعلیم کے نظام کی کامیابی یا ناکامی اس بات پر منحصر ہے کہ معاشرہ کس حد تک تعلیم کے لیے خود کو وقف کرنے کے لیے تیار ہے۔ اور جو لوگ کہ تعلیم کے نظام میں شریک ہیں وہ کسی مقصدیت اور استقامت کے ساتھ اس پر عمل پیرا ہوتے ہیں۔ انہوں نے یہ اجراء بھی کیا کہ گزشتہ دو دہائیوں میں تعلیم کی جو رفتار رہی ہے اس نے ان ترقیوں کا اعلا طہ نہیں کیا جن کا منصوبہ بنایا گیا تھا۔ اس کی بڑی وجہ یہ ہے کہ جو قدم تعلیم کی تنظیم نو کے لیے اٹھائے گئے اور جو وسائل اس کے لیے فراہم کیے گئے وہ ۱۹۶۸ء کی پالیسی کا ساتھ نہیں دے کے تعلیم کا مقصد ایک جامد معاشرہ کو ایک جتھے جلتے اور تازہ و متحرک معاشرے میں تبدیل کر لے اور اس کا ہدف ترقی اور تبدیلی ہے۔ انسانی کی تاریخ میں تعلیم ہی ہمیشہ بنیاد رہی ہے معاشرے کے ارتقاعی، روتوں، قدریں اور طبقہ ہنر سے وابستہ صلاحیتوں کو فروغ دے کہ تعلیم عوام کو طاقت اور فروغ بخشتی ہے۔ اور ان کو اس لائق بناتی ہے کہ بدلتے ہوئے حالات کے مطابق خود کو ڈھال سکیں تعلیم کا خاص مقصد افرادی طاقت کا ارتقا ہے۔ اگر تعلیم کی توسیع کے لیے ضروری اقدام نہیں اٹھائے گئے تو اقتصادی لاپارگی، علائقائی عدم توازن اور سماجی نا انصافی کی فیچ اور جوڑی ہو جائے گی جس کے نتیجے میں ایسے تناؤ پیدا ہوں گے جو سماج کے شیرازہ کو پھیر دیں گے۔ یہ بھی طے پایا کہ جو تعلیمی پالیسی بنے وہ تعلیم کے لوازم کا تذکرہ، تصورات اور رجحانات کی ہی شکل میں نہ کرے بلکہ نفاذ اور عمل کا ایسا لائحہ عمل مرتب کرے جس میں افرادی تنظیمی، مادی اور مالی وسائل کی تصریح ہو۔ یہ بات اس وقت تک ہے کہ باوجود ہندوستان کی تعلیمی کوششوں کے عالمی بینک نے یہ تخمینہ لگا دیا ہے کہ ۲۰۰۰ء میں دنیا میں سب سے زیادہ ان پڑہ آبادی ہندوستان میں ہوگی یعنی ۱۵ اور ۱۲ سال کی عمر کے عالمی ان پڑہ ۵۳۶۸ فی صدی ہندوستان میں ہوں گے جو تھے کل ہند تعلیمی ماثر سے ۱۹۷۸ء نے یہ بات ظاہر کی تھی کہ ہندوستان میں تقریباً ۹ فی صدی اسکول ایسے ہیں جن کی کوئی اپنی عمارت نہیں۔ ۵۸۱۵ پرائمری اسکولوں کے پاس تختہ سیاہ موجود ہے۔ کھیل کے چھوٹے چھوٹے میدان صرف ۲۹۶ اسکولوں کے پاس ہیں۔ اس نے اس طرف بھی اشارہ کیا کہ کل کی دنیا میں جو کہ اطلاعی اعتبار سے متمول اور ٹیکنالوجی کے اعتبار سے استوار ہوگی سیکھے گا ڈھنگ ہی بدل جائے گا۔ اس میں زور اس بات پر ہوگا کہ سیکھنے کی صلاحیت کو چھپا یا جائے۔ جائے اس کے کہ علم سکھا جائے۔ آئندہ میں حیاتی، بار بار حاصل کی جانے والی تعلیم کا چلن ہوگا۔ چون کہ اب ہمارے دنیا کو ماحولیا تی جو ہری قیامتوں کا خطرہ ہے اس لیے تدریس کی تعلیم دینے کو اہمیت دی جائے گی۔ کیوں کہ صافیت، طبع، خاصانہ تکر و دار بین الاقوامی مذاوتوں اور ماحول کی آلودگی کی ذمہ داری اور تدار ان کے لیے منہ گیر چہاں تک کہ اعلیٰ تعلیم کا معلق ہے جو سہولیات اس وقت تک مہیا کی گئی ہیں وہ یونیورسٹی گراں کیلین کے مبین ہے کہ ہونے معیار سے بہت کم ہیں۔ یونیورسٹی اور کالجوں میں ذات پات، علاقہ پرستی اور کنبہ پروری کی بیماریاں وبائی شکل اختیار

ہاٹ سے ہندوستان دنیا میں تیسرے نمبر پر ہے۔ ان کی بدولت ملک نے وہ صنعتی اور زراعتی انقلاب برپا کیا جو بہت سے ترقی پذیر ممالک کے لیے قابل رشک ہے۔ نئی تعلیمی پالیسی جیسا کہ ہم دیکھ چکے ہیں عام تعلیمی معیار کو بلند کرنے کے لیے کوشاں ہے، سائنس اور ٹیکنالوجی کی ترقیت اور اہمیت کو اس نے صوبہ قلب سے تسلیم کیا ہے۔ ریاضی اور سائنس کو اس نے ثانوی تعلیم میں صدر تشریح بنا دیا ہے۔ کمپیوٹر کی تعلیم اب اسکول ہی سے دی جانے لگی ہے۔ امتحان کے فرسودہ طریقے میں اصلاح کی طرف اس پالیسی نے خصوصی اوجھار دیا ہے۔ تعلیم کو افرادی اور اخلاقی طاقت کو استوار کرنے اور انصاف، مساوات اور ترقی کی جہتی کو فروغ دینے کے لیے امتحالی کی جگہ لگے گا۔ اگر مذکورہ پالیسی کا نفاذ صحیح طریقے سے بغیر سیاسی مداخلت کے ہوتا ہے اور تعلیمی اداروں کا نظریاتی بھرپور وغیر ترقی یافتہ اداروں کا نئی بھرپور حکم سرپرہ طالب علموں کے ذریعہ درجہ بدرجہ نہیں ہوتا تو قومی امید کی جا سکتی ہے کہ اکیسویں صدی جب طلوع ہوگی تو ہندوستان تعلیمی تہذیبی اخلاقی صنعتی اور زرعی ترقی کی ہیبت سی مندر لے کر کے دنیا کے ترقی یافتہ ترین ممالک کی صف میں شامل ہو چکا ہوگا۔

میں کھڑا کر دے۔ اس پالیسی کی ایک خوبی یہ بھی ہے کہ اس نے جہاں تعلیم کی توسیع کا ذکر کیا ہے وہاں نرو معیار کے ارتقاء پر بھی دھیان دیا ہے۔ ایک اور بات جو تعلیم کے معیار کو بڑھانے اور ایک طرح مساوات لانے میں معاون ہوگی وہ کوکر ٹیچنگ اور فاسک لینا دی نصاب ہے جو ملک بھر میں یکساں ہوگا اس کے علاوہ اس کی کھائش رسمی سطح کے مقامی روایات اور عوام کو بوجی نصاب کے ذریعہ نشوونما ہے۔

قومی تعلیمی پالیسی کا چوتھا باب وقفہ ہے تعلیم کو اسی ڈھنگ سے جو خانے کے لیے کہ اس کے ذریعہ نا ابر روی دور ہو۔ اس باب کو سات عنوانوں میں تقسیم کیا گیا ہے، جیسا کہ اوپر آچکا ہے۔ ایک اور خصوصیت نئی تعلیمی پالیسی کی یہ ہے کہ غیر رسمی اور فاصلے سے تعلیم کا اہتمام کیا گیا ہے۔ مراسلاتی نصاب اور درست بیوروکریسیوں کا قیام اس سلسلہ کی گامیاں ہیں۔ یہ دیکھتے ہوئے کہ اساتذہ تعلیم کی مہارت کا سنگ بنیاد ہیں ان کی صلاحیتوں میں اضافہ کے لیے اداراتی انتظام رکھا گیا ہے۔ اخلاقی قدروں کو بھی وہ جگہ دی گئی ہے جس کی وہ ہمیشہ سے مستحق ہیں۔

مندرجہ بالا بیان سے یہ واضح ہوتا ہے کہ نئی تعلیمی پالیسی تعلیمی نظام کی اصلاح کے لیے ایک سنجیدہ کوشش ہے اور اس کا مدعا یہ ہے کہ تعلیم کو افرادی طاقت کی جگہ ترقی کا ذریعہ بنایا جائے۔ دیکھنا یہ ہے کہ آیا مذکورہ تینوں دستاویزوں میں جو اہداف متعین کیے گئے ہیں۔ ان کے لیے مکمل ضروری وسائل فراہم کر رکھے جاتا ہے یا نہیں۔ اکثر ایسا ہوا ہے کہ جب مالیاتی دشواری کی بنا پر بلان کے صرنے میں کمی کی گئی ہے۔ تو اس کا اثر تعلیم اور صحت پر پڑا ہے اور اہلی دوقوں سے افرادی طاقت بنتی ہے۔ توقع کی جانی چاہیے کہ آئندہ ایسا نہ ہوگا۔ ایک دشواری ماہ میں اور آتی ہے وہ یہ کہ مرکزی پالیسی ہر چند کردہ قومی پالیسی ہے ریاستی حکومتوں کے ہاتھ میں بسا اوقات وہ اہمیت کھو بیٹھتی ہے جو پالیسی بنانے والوں نے اس کو دی تھی۔ یہ بھی احساس ہوتا ہے کہ آخری دو دستاویزوں میں ان خرابیوں سے بھر دازما ہونے کی کوئی تفصیلی کوشش نہیں کی گئی ہے۔ جنہوں نے ہمارے تعلیمی نظام کو ماضی میں موم اور ماؤت کیا تھا۔ مثلاً سیاسی مداخلت، والدین کی بے اعتنائی، طلباء کی ضابطہ شکنی، اساتذہ کا تباہ اور یا کرنے پر مجبوری بھیج کر نکلنے کے زیادہ زور دیا جگہ نکل کی توجیح مانت اور جانب داری، اور تحقیق میں تکرار، یہ ساری باتیں ایسی ہیں جن میں سے ہر ایک کا مقابلہ کرنے کے لیے تفصیلی تہاؤر سامنے آنی چاہیے تھیں۔ ان میں نئی تعلیمی پالیسی پیش رفت آمادہ اور آگے دیکھنے والی ہے۔ لیکن ابھی تک بلنا ہر اس نے ان دشواریوں کا مقابلہ کرنے کا تفصیلی اہتمام نہیں کیا جو ہمارے تعلیمی خواہوں کو ماضی میں سمار کر رکھی ہیں امید کی جاتی ہے کہ ارباب نفاذ ان ساری خرابیوں اور دشواریوں کو دور کرنے کی کوشش کریں گے جنہوں نے ماضی میں نظام تعلیم کو مجروح کیا ہے۔ اور جس کی مہارت پہلی دستاویز یعنی "تعلیم کی چوٹی" میں کی گئی ہے۔

نقائص سے قطع نظر ہندوستان نے آزادی کے پہلے چالیس سالوں کے اندر تعلیمی سہولتوں میں حیرت انگیز توسیع کی ہے۔ اس نے ایسے انجینئر ڈاکٹر اور سائنس دان بڑی تعداد میں پیدا کیے ہیں جن کی ایک محقول تعداد عالمی معیار کی ہے۔ کہا جاتا ہے کہ سائنس دانوں اور ٹیکنیشنوں میں تعداد کے



جم غزالی

# جغرافیہ

67	معاشی جغرافیہ	55	جغرافیہ
69	نقل و حمل کا جغرافیہ	58	آبادی کا جغرافیہ
70	ارضی شکلیات	59	انسانی جغرافیہ
71	بحریات	60	تاریخی جغرافیہ
72	جدید جغرافیائی تصورات	62	جہاتی جغرافیہ
75	جغرافیائی کھوج	63	زراعتی جغرافیہ
82	علاقائی منصوبہ بندی	64	سیاسی جغرافیہ
87	علم آب و ہوا	65	صنعتی جغرافیہ
88	فن نقشہ کشی	66	طبعی جغرافیہ

# جغرافیہ

## جغرافیہ

قیاس آرائیوں کا بڑھتا ہوا دورہ کر لیا جاتا تھا۔ بعض اوقات ان کے قیاسات بھی حیرت انگیز بصیرت کے آئینہ دار دکھائی دیتے تھے۔ انہوں نے سطح زمین پر افقی اور عمودی فاصلے ناپ کر فن نقشہ کی داغ بیل ڈالی۔ انکشافات کے عظیم دور میں جو ۱۵۰۰ء سے شروع ہوتا ہے اس میں نے خوب ترقی کی۔ براعظمی حدود و مساحت کے ساتھ پیش کی جانے لگیں۔ دریائی تفصیلات زیادہ نمایاں ہو گئیں اور پہاڑوں کے قیاسی محل وقوع نے حقیقی و جغرافیائی بنیادیں حاصل کر لیں۔ بہتر معلومات کی روشنی میں اٹھارویں صدی عیسوی کے جغرافیہ دان ہیسنٹ زمین کی تفصیلات اور نباتات و حیوانات کی تقسیم کے بیانات کے علاوہ معاشی زندگی اور قومی مملکتوں کی سیاسی تنظیم کے تحت، ہم نوبی خطوں کی تعریف و تحدید بھی پیش کرنے لگے۔

جدید جغرافیہ کا ارتقار منظم سائنسی مضامین کی پیش کردہ معلومات کے ساتھ شروع ہوا۔ جغرافیہ کی تعریف دیگر سائنسی مضامین کی طرح محض موضوعاتی مواد سے نہیں کی جا سکتی۔ گہرا ارض پر کسی بھی چیز کی تقسیم کا جغرافیائی طریقہ بر تفصیلی معائنہ و مطالعہ کیا جا سکتا ہے۔ جغرافیہ درحقیقت مشاہدہ کا ایک ایسا طریقہ ہے جس سے میدان علم میں تین طرح کے مواد حاصل ہوتے ہیں، اولاً، اس کے ذریعہ کسی عمل کی نظری کارکردگی اور مخصوص ماحول کے مختلف مقامات پر اس کی حقیقی کارکردگی کے ایسے اختلافات سامنے آتے ہیں جن سے منظم سائنس کے میدانوں کی معلومات میں کافی اضافہ ہوتا ہے۔ دوم، اس کے ذریعہ منظم سائنسی مضامین کے پیش کردہ تصورات کی صحیح کی جانچ کرنی جاتی ہے سوم، مخصوص مقامات کے جدا جدا حالات کا حقیقی تجزیہ بھی اسی کے ذریعہ سامنے آتا ہے اور ایسی کے تمام فیصلوں سے تعلق رکھنے والے مسائل کی وضاحت میں اس سے کافی مدد ملتی ہے۔

یہ عجیب اتفاق ہے کہ جدید جغرافیہ کے ابتدائی دور میں بیشتر جغرافیائی معلومات غیر جغرافیہ دانوں نے فراہم کی ہے۔ علم کے مختلف منظم میدانوں میں محققین جب مخصوص حالات کا تفصیلی مطالعہ کرتے ہیں تو اپنے نظریاتی تصورات کا اطلاق بھی کرتے جاتے ہیں اور تطبیق میں جغرافیائی پہلو ضرور موجود ہوتا ہے۔ ایک ماہر اقتصادیات جب کسی ملک کی معاشی حالت کا جائزہ لیتا ہے اور زرعی یا صنعتی پیداوار میں اضافہ کرنے کے طریقے پیش کرنا چاہتا ہے تو ملتقبہ علاقہ کے محل وقوع، گہر و پیش، خط و خال، طبیعی و ارضیاتی حالت، ذرائع حمل و نقل، آب و ہوا اور معاشی صورت حال کا باہمی رشتہ کے ساتھ مطالعہ کرتے وقت جغرافیہ دان ہی کی طرح

جغرافیہ درحقیقت انسان اور کرۃ الارض کے باہمی رشتوں کے مطالعہ کا نام ہے۔ اس مطالعہ میں جغرافیہ دان اپنے میدان علم کو محض دنیا کے حدود و حال کی تصویروں اور نقشوں کے سطحی جائزہ تک ہی محدود نہیں رکھتا وہ انہیں دیکھ کر مشاہدات اور متعلقہ اعداد و شمار کی روشنی میں مکانی ترتیب قائم کرتا جاتا ہے۔ اس ضمن میں وہ مختلف عناصر پر نظر ڈالتا ہے، فطری و انسانی تقسیم، طبعی و ارضیاتی کیفیت، آب و ہوا، نباتات، حیوانات، معدنیات، زراعت، صنعت و حرفت، ذرائع حمل و نقل، درآمد برآمد، ملکی تقسیم، استفادہ، زمین اور کاروباری تنظیم کا مطالعہ کرتا ہے۔ ان کی مخصوص زماتی و مکانی حالتوں کے اسباب و نتائج پر نظر ڈالتا ہے، باہمی تعلق کے قائم کرتا ہے اور ان سب کے باہمی رشتہ و ربط کی بنیادوں پر مختلف علاقوں میں یکسانیت یا فرق کو نمایاں کر دیتا ہے۔

مکانی ترتیبوں کا جدا جدا مطالعہ کرنے کے بجائے اطراف و اکناف کے رشتہ کے ساتھ جائزہ لیا جاتا ہے۔ حقائق اسی طرح سامنے آتے ہیں مثلاً کے طور پر جدو آباد کا جغرافیائی مطالعہ آذربائیجان سے رابطہ کے ساتھ آذربائیجان کے ساتھ ہندوستان کے رشتہ سے ہندوستان کا مطالعہ براعظم ایشیا کے واسطے سے اور ایشیا کا مشاہدہ دنیا کی اکناف ہی سے کیا جائے تو زیادہ درست اور قابل قبول ہوگا۔ گہرا ارض پر ناقابل تفسیر قدرتی تبدیلیاں آج بہت ہی کم دکھائی دیتی ہیں۔ اور انسان اپنی بڑھتی ہوئی دسترس کے ساتھ دنیا کی وجہت کو تسلیم کرتا جاتا ہے۔ اس وسیع میدان کے مطالعہ کرنے والے جغرافیہ دان کا مقصد واضح، تحقیقی تحقیقت پسندانہ اور تشریحی ہے۔ ہوا تو حقائق اصل رنگ میں سامنے آجاتے ہیں۔

گہرا ارض کے حالات مختلف طبعی عوامل اور سماجی و معاشی عناصر سے متاثر ہو کر مختلف ادوار میں مختلف طور پر بدلتے رہتے ہیں۔ جغرافیائی مطالعہ مختلف مقامات کی یکسانیت اور عدم یکسانیت کی اہمیت کو وجہ و نتائج کے ساتھ واضح کر دیتا ہے۔ اصول کی یکسانیت اور عدم یکسانیت کی بنا پر کرۃ الارض مختلف خطوں میں بانٹا جاتا ہے۔ جدید اور دور و سطحی میں جغرافیہ دان مختلف ممالک کی خصوصیات کی وضاحت کر دیتے تھے لیکن اسباب و نتائج کے تعلق سے محض



ان کی ایسی لازمی خصوصیت کا جائزہ لینا چاہیے جو جغرافیہ اور کئی دوسرے سماجی مضامین کے باہمی ربط، علاقہ ارتباط کو ظاہر کرتا ہے۔ مکانی اختلافات کا اصول اقل الذکر سے ترتیب پاتا ہے اور مخصوص پہلو کے رُوح کی تخصیص موخر الذکر سے کی جاتی ہے۔ جغرافیہ کا دیگر مضامین کے ساتھ یہ بین عمل اس کی سرشت میں موجود ہوتا ہے۔ جغرافیہ اپنے نظام کی قیود اور دیگر مضامین کے ارتقائی تقاضوں کی روشنی میں عائد ہونے والی بندشوں کا پابند نہیں ہوتا۔ اس کا اپنا خود اختیاری دائرہ ہے لیکن بنیادی طور پر اس کا ہر ریشہ دیگر سماجی علوم کی زمینوں سے وابستہ دکھائی دیتا ہے جیسا کہ شکل (الف) ظاہر کرتی ہے۔ اس میں بنائی ہوئی چار ذیلی شاخوں میں معاشی جغرافیہ نے سب سے زیادہ ترقی کی ہے حتیٰ کہ خود معاشی جغرافیہ کی ذیلی شاخیں نکل آئی ہیں۔ اسس طرح بھی معاشیات کی جدید ذیلی شاخوں سے قریبی روابط اور مرکز سے وابستگی کا سلسلہ قائم ہو گیا ہے۔ اس قسم کے تعلق کو (شکل (ب) میں دکھایا گیا ہے۔

اساسی طور پر جغرافیہ کی صرف دو شاخیں ہیں ایک طبیعی جغرافیہ، دوسرا انسانی جغرافیہ۔

(۱) طبیعی جغرافیہ، کے تحت کرۃ الارض پر انسان کے طبیعی ماحول کا جائزہ لیا جاتا ہے۔ اس میں زمین کی تشکیل، ساحل اور حرکات کے مطالعہ کے علاوہ فطری، تری اور کرۃ ہوائی کے حالات و تغیرات کے اسباب و نتائج کے ساتھ تجربہ کیا جاتا ہے اور اس کو متن و مواد کی بنا پر مندرجہ ذیل شاخوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

(الف) علم شکلیات الارض (ب) علم آب و ہوا (ج) علم بحیرہ  
(د) حیاتی جغرافیہ  
(الف) علم شکلیات الارض سطحی خط و قال، پٹنوں کی اقسام، دریاؤں، برف کے تودوں، پتھروں، جمیلوں اور آبشاروں کے پھیلاؤ کے مطالعہ کے علاوہ سطح زمین کے طبیعی و کیمیائی شکست و سختی کے عمل کا زمانی و

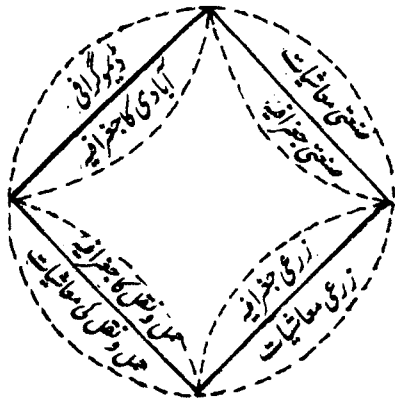
نظر آتا ہے۔ اسی طرح ایک صنعت کار اپنے کارخانہ کے مرکز کا انتخاب کرتے وقت یا کاروباری تنظیم کو بہتر بنانے کے مرحلہ پر ماحول کے جائزہ کے ساتھ خام مواد، مزدوروں کی فراہمی، مصنوعات کی منتقلی، خرید و فروخت اور بازاری کیفیت کو جغرافیہ داں ہی کی نظر سے دیکھتا ہے۔

جغرافیہ کا تعلق موسمیات، ارضیات، حیاتیات، نباتات، معاشیات، سیاسیات، سماجیات اور تاریخ کے علاوہ نفسیات اور فلسفہ سے بھی ہے۔ جغرافیائی اعداد و شمار کو نقشوں میں پیش کرنے کے لیے علم جیوش اور فن نقشہ کشی سے بھی مدد لینا پڑتی ہے۔ ماہرین جغرافیہ ان تمام شعبوں کے ماہرین سے سبب منسوب استفادہ کرتے ہیں اور بدلہ میں ان ہی مختلف عناصر کی مکانی تقسیم و باہمی رشتہ کی وضاحت پیش کر دیتے ہیں۔

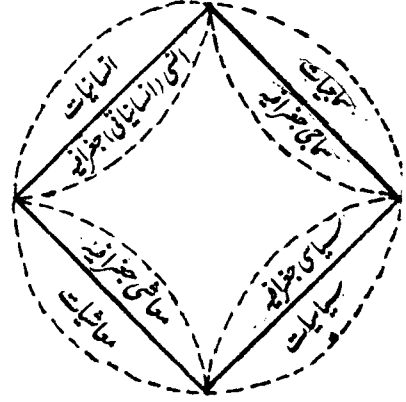
کئی زمانہ مکانی اختلافات کے نظریہ کو اہمیت دیتے ہوئے جغرافیہ کے متن و مواد کا باضابطہ تعین کیا جا رہا ہے۔ انسان دیگر مضامین کے مقابلہ میں جغرافیائی خصوصیت سے دانستہ اور نادانستہ دونوں طریقوں پر زیادہ قریبی تعلق رکھتا ہے۔ بحیثیت ایک سماجی علم کے جغرافیہ سماجی ماحول کی مکانی تحدید سے وابستہ ہے اور یہ علاقائی حدود میں تغیر پذیر قدرتی و سماجی عناصر کی ترتیب سے بھی تعلق رکھتا ہے۔ اس طرح جغرافیہ سماجی اور طبیعی علوم کے مختلف گوشوں سے بہت قریب ہو جاتا ہے۔ جس کے نتیجہ میں اس کی کئی شاخیں سامنے آتی ہیں۔

جغرافیہ کی اس تعریف کی روشنی میں اسے اساسی اور ذیلی شاخوں میں تقسیم کرنے کا کام کافی پیچیدگی اختیار کر لیتا ہے۔ لفظ "جغرافیہ" کے ساتھ مختلف اقسام میں فرق پیدا کرنے کے لیے طبیعی، انسانی اور زمانی جیسے صفات لگا دیے جاتے ہیں تاہم یہ ضروری ہے کہ پھر اور منظم تقسیم کرتے وقت سماجی ماحول اور علاقائی ڈھانچہ میں تغیر پذیر عناصر کو ملحوظ و متمايز رکھا جائے۔

جمعی ذیلی مضامین کی حقیقی ذہنیت کو سمجھنے کے لیے سب سے پہلے



شکل (ب)



شکل (الف)

مکانی جائزہ اسباب و نتائج کے ساتھ لیتا ہے۔

(ب) علم آب و ہوا فضائی ترکیب، حرارت، تابانی، تبخیر، کثافت و رطوبت، امراؤدگی اور باد کے حالات، نیز ہواؤں کے بہاؤ کی رفتار و سمت کے علاوہ بارش، برف، باری، کبر، پالہ، اور طوفانی یا سکون حالات کی عمومی کیفیت کا مشاہدہ کرتا ہے۔ ایک مہینہ کے مشاہدہ کے نتائج آب و ہوا کے نام سے تبصرہ کیے جاتے ہیں۔

(ج) علم آبی علاقوں کی وسعت، گہرائی، حرارت، کثافت اور شوریت کے علاوہ بحری فرش کے اختلافات اور لہروں، موجوں اور روؤں کے ساتھ ہی مدوجزر وغیرہ کا مطالعہ کرتا ہے۔

(د) حیاتیاتی جغرافیہ کے ضمن میں خشکی اور ترقی کے مختلف علاقوں میں نباتات و حیوانات کی مخصوص تقسیم کا مدلل تذکرہ ہوتا ہے۔ تفصیلی مطالعہ میں اس کا تعلق کسی جگہ نسلیات، انسی جغرافیہ اور انسانیت وغیرہ سے ہوتا ہے۔

(۲) انسی جغرافیہ کے تحت صرف انسانی کاروبار اور جغرافیائی ماحول کے باہمی تعلق کی وضاحت کی جاتی ہے بلکہ انسانوں کے علاقائی اختلافات اور بین علاقائی تعلقات کا تجزیہ بھی ہوتا ہے۔ خاص طور سے اس امر کا مطالعہ کیا جاتا ہے کہ کسی ٹٹنا ٹٹنا میں ترقی اور تبدیلی سے اور حکومت و وقت کی پالیسی سے کس طرح کے جغرافیائی اختلافات مختلف ممالک میں رونما ہوتے ہیں۔ مطالعہ کے مختلف میدانوں کے پیش نظر اس کی مندرجہ ذیل شاخیں کی جاسکتی ہیں۔

(۱) معاشی جغرافیہ : اس کے تحت کراہی، ارض کے مختلف علاقوں میں انسانی زندگی پر نایابی وغیرہ نایابی ماحول کے اثرات کی تشریح کی جاتی ہے۔ اس کی ذیلی شاخیں درج ذیل ہیں۔

(الف) زرعی جغرافیہ : اس میں علاقائی زراعت اور غذائی و تجارتی ضلوعوں کے بیان کے علاوہ زرعی مسائل و منصوبہ بندی کا تذکرہ ہوتا ہے اور آبادی کے تناسب سے غذائی اجناس کے وسائل کا مقام ہناتے ہوئے بین علاقائی پیداوار میں فرق کا تجزیہ کیا جاتا ہے۔

(ب) وساعلی جغرافیہ : اس عنوان سے انسانی ماحول کی قدرتی دولت (زرعی، نباتاتی، حیوانی، معدنی اور بحری) کی علاقائی اور مقداری تقسیم کے جائزہ کے ساتھ افادیت اور استفادہ کا تذکرہ ہوتا ہے۔ اس دولت کے ذریعہ انسانی طلب کی تکمیل کی صراحت کی جاتی ہے اور یہ بتایا جاتا ہے کہ سماجی مقاصد کے حصول میں اس سے کس طرح مدد ملتی ہے۔ نیز ممالک و قوم کی معیشت کی تنظیم کی وضاحت بھی کی جاتی ہے۔ اور ان کے فرق کے وسائل کے استعمال میں جو فرق علاقائی اور قومی سطح پر ہوتا ہے اسے واضح کیا جاتا ہے۔

(ج) صنعتی جغرافیہ : اس ضمن میں مختلف صنعتوں کے مسائل ان کی مکانی و زمانی تقسیم، محل وقوع کے اسباب اور صنعتی صورت حال کی خصوصیات کا منظم طور پر تجزیہ کیا جاتا ہے۔ ساتھ ہی صنعتوں کے موجودہ معیار، استعمال کی ترقی اور مرکزیت و لامرکزیت کے تعلق سے مناسب تجاویز بھی پیش کی جاتی ہیں اور یہ بھی بتایا جاتا ہے کہ حکومت کی صنعتی

پالیسی اور ممالک کی صنعتی ترقی پر اس کا اثر کس طور پر پڑے گا۔

(د) حمل و نقل اور خرید و فروخت کا جغرافیہ : اس کے تحت مختلف علاقوں کے مختلف ذرائع حمل و نقل کی مناسب توسیع کے مسائل کی تشریح کے ساتھ راستوں کی اضافی گنجائش کے اسباب و نتائج کی وضاحت کی جاتی ہے اور آزاری مراکز کی خرید و فروخت کی حالت، بندرگاہوں اور لشکرگاہوں کی اہمیت اور علاقائی معیشت پر ان سب کے اثرات کا ذکر کرتے ہوئے ترقی کی تجاویز پیش کی جاتی ہیں۔

(ی) تاریخی یا زمانی جغرافیہ : یہ تاریخی زمانوں کا طبیعی اور انسی جغرافیہ ہے۔ یہ نہایت تاریخ کا جغرافیہ ہے۔ جغرافیہ کی تاریخ کا خود اپنا ایک الگ اور مکمل میدان ہے۔ اس کی کئی شاخیں کی جاسکتی ہیں اور ان کے تحت جغرافیائی حالات کے تاریخی واقعات پر اثرات، سیاسی اور انتظامی حدود کے تغیر و تبدل، مختلف زمانوں کی جغرافیائی تبدیلیاں اور جغرافیائی تحقیق و طرز فکر کی تاریخ بتائی جاتی ہے اور مختلف علاقوں کا مختلف زمانوں کا جغرافیہ بھی پیش کیا جاتا ہے۔

(۲) آبادی کا جغرافیہ : اس ضمن میں دنیا کے مختلف علاقوں پر آبادی کی خصوصیات، بچھنے والے پہلوؤں کو دیکھتے ہیں اور ان میں گنجائش کے امتیازات قائم کرنے والے عناصر کا جائزہ لیتے ہیں۔ ڈیموگرافی میں آبادی کا مطالعہ کرتے وقت اس کی مختلف خصوصیات کے قیام کی رفتاروں اور میلاؤں کی پیمائش و تعین کو مرکز تو جہ بنایا جاتا ہے۔ اس دونوں میدانوں کے مطالعہ میں ایک فرق قائم ہو جاتا ہے۔ آبادی کے جغرافیہ میں انسانی تقسیم، تعداد کی بیشی، ہجرت، جنسی تناسب، تعلیمی معیار، پیشوں، قوموں، مذہبوں اور نسلوں کی تقسیم کے مطالعہ کے ساتھ ہی شہر کاری کا جائزہ بھی شامل ہے۔

(۳) نسلیوں کا جغرافیہ : اس باب میں سطح زمین پر دیہی و بلدی بستیوں کے قیام و ترقی کے طریقوں میں مکانی اور زمانہ اختلافات کا جائزہ لیتے ہیں۔ ہر بستی کی آباد کاری کا بسنے والوں کے اصل وطن اور ان کے قدیم عادات و خصائل سے گہرا تعلق ہوتا ہے اس لیے بستیوں کے جغرافیہ کے تحت ان پہلوؤں کا سمجھنا بھی ضروری ہو جاتا ہے۔ ضمن مطالعے بالعموم درج ذیل عنوانات کے تحت کیے جاتے ہیں۔

(الف) قیام اور ارتقاء (ب) صوبیات (ج) فرقے (د) قومیں

(ی) مکانات کی اقسام (ف) کاروباری صورت حال۔

(۴) بلدی جغرافیہ : اس کے تحت بلدی مقامات کے وجود میں آنے اور ترقی کرنے کا تذکرہ کیا جاتا ہے۔ ان کی مرکزی حیثیت پر روشنی ڈالنے کے لئے گروڈ پیش کے مقامات سے رابطہ کی صراحت بھی کرتے ہیں۔ اس مرحلہ میں طرز فکر کے چار اہم ضمنی میدان سامنے آجاتے ہیں۔

ایک میں بلدی مقامات کو منفرد بستیاں سمجھ کر ان کے قیام ماحول کی ترقی، داخل ساخت، خارجی تعلقات اور تقابلی صورتوں کا جائزہ لیتے ہیں۔ دوسرے میں بلدی مقامات کو بذات خود اپنے مظاہر قدرت کا

لیکن انسانی کاروبار کسی ناقابل تسمیر ماحول سے بھی متاثر ہو جاتا ہے۔ اس صورت حال میں انسان اور ماحول کے باہمی رشتہ کا سلسلی جائزہ لینے والے جغرافیہ دان بعض اوقات انیسویں صدی کے مفکرین کی طرح انسان کو خداجی قوتوں کا پابند یا ماحول کی پیداوار سمجھنے لگتے ہیں۔ باضابطہ مشاہدات اور تجربات کی مدد سے غیر انسانی جغرافیائی عوامل کے باہمی رشتے زیادہ واضح ہو جاتے ہیں۔ آج جغرافیائی مطالعہ میں مکانی تقسیم کے انوکھے پن کے بجائے باضابطگی پر زیادہ توجہ دی جا رہی ہے۔

سائنس کے مطالعہ کو جدوجہد اور متعدد مضامین میں تقسیم کر دینے کے باوجود مفکرین اکثر یہی سمجھتے ہیں کہ بسط مسائل مختلف مضامین کے تحت پیش کی ہوئی مربوط وضاحت ہی سے زیادہ اچھی طرح سمجھ میں آتے ہیں۔ یہاں جغرافیہ ہی ان کی اعانت کرتا ہے۔ ۱۹۶۰ء کے بعد مفکرین کے تصورات میں غیر معمولی تبدیلیاں آئیں اور مضمون جغرافیہ نے سائنس کے جدید حقیقتی میدان میں مکانی اور نظامی طرز فکر کے ساتھ ایک اہم اور وسیع مقام حاصل کر لیا۔ نتیجتاً پیچیدہ سے پیچیدہ جغرافیائی مسائل کا تجزیہ مستند اعداد و شمار کی روشنی میں کیا جانے لگا۔

جغرافیائی مطالعہ میں روایتی شکلوں، خانوں، نقشوں اور ماڈلوں کے علاوہ اعداد و شمار کی صراحتیں، تریبی طریقوں سے پیش کردی جاتی ہیں تو ابھی ہوئے جغرافیائی مسائل بھی آسانی ذہن نہیں ہو جاتے ہیں طبی اور عملی جغرافیہ کے اکثر پیچیدہ پہلو جدید آلات کے استعمال سے آسانی سے سلجھ جاتے ہیں۔

## آبادی کا جغرافیہ

آبادی کا جغرافیہ انسانی جغرافیہ کی ایک شاخ ہے۔ اس نے سماجی علوم میں، جن میں آج بہت اہمیت حاصل ہے، مخصوص مقام حاصل کر لیا ہے اور جغرافیائی نقطہ نظر سے اس نے ایک معنوی مضمون کی شکل اختیار کر لی ہے۔ جغرافیائی مطالعہ میں آبادی کی تقسیم کے نقشے پیش کرنے کا کام ایک اساسی کام سمجھا جاتا ہے۔ یہ نقشہ مختلف علاقوں میں انسانی پھیلاؤ کے جملہ اعداد و شمار کی بنیادوں پر تیار کیے جاتے ہیں۔

سطح زمین پر آبادی کے پھیلاؤ کا حساب یوں تو قدیم زمانہ ہی سے ہوتا رہا ہے لیکن اس ضمن کی عددی بنیادیں مدت تک زیادہ عام نہ ہو سکیں۔ حقیقتات بتاتی ہیں کہ جدید نوعیت کی مردم شماری کا سلسلہ اٹھارویں اور انیسویں صدی سے شروع ہوتا ہے۔ اس زمانے میں مغربی یورپ، کیلیڈا اور ریاست ہائے متحدہ امریکہ نے بڑی باقاعدگی کے ساتھ آبادی کی تقسیم کا جائزہ لیا اور مختلف ذمروں کے تحت ان کے صحیح اعداد و شمار پیش کیے۔ ہندوستان میں پہلی مستند اور قابل

ذمہ دار قرار دے کر ان کی تقسیم، وسعت اور ارتقار کا تذکرہ ہوتا ہے جس میں شہر کاری کے مسائل اور دیہی بلدی ماحول کو اجاگر کرتے ہیں۔ تیسرے میدان میں بلدی مقامات کا معاشی ماحول کے مرکز کی حیثیت سے جائزہ لیتے ہیں۔ چوتھے میدان میں بلدی استفادہ زمین یا ذرائع آمد و رفت اور حوامی مفادات کے حوالے سے مفصوبہ بندی کے مسائل پر گہری نظر ڈالی جاتی ہے۔ اکثر جغرافیہ دان ان چاروں میدانوں کے مشاہدہ کو ایک ہی وسیع میدان میں پیش کر دیتے ہیں۔

(۵) طبی جغرافیہ : اس کے مطالعہ میں انسان اور ماحول کے رشتہ کو پیش نظر رکھتے ہوئے کرۂ الارض کے مختلف حصوں میں انسانی صحت کی کیفیت کا جائزہ لیا جاتا ہے اور مختلف امراض کے پھیلنے کے اسباب و نتائج بتائے جاتے ہیں۔ اس میدان فکر میں متعین نہ صرف جغرافیہ کی دیگر شاخوں سے، بخوبی واقفیت حاصل کرتے ہیں بلکہ سماجیات، ڈیموگرافی اور طب سے بھی رشتہ جوڑتے ہیں۔

(۶) عسکری جغرافیہ : اس کے تحت طبی اور سیاسی جغرافیہ کے ان عنوانات پر روشنی ڈالی جاتی ہے جو فوجوں کے لیے مشعل راہ کا کام کرتے ہیں۔

(۷) سیاسی جغرافیہ : یہ دنیا کی علاقائی تقسیم کے اعتبار سے سیاسی نظاموں سے وابستہ ہوتا ہے۔ اس کے تحت یہ بتایا جاتا ہے کہ ممالک کے مخصوص محل وقوع کے علاوہ دیگر کون کون سے طبی اور انسانی حالات ان کی خوش حالی یا پستی کے ذمہ دار ہوتے ہیں۔ انہیں حالات کے داخلی اور خارجی اثرات کا تجزیہ بھی کیا جاتا ہے۔

(۸) علاقائی جغرافیہ : اس کے تحت دنیا کا خطہ داری مطالعہ ہوتا ہے۔ تفصیلات میں ہر خطہ کی ہم آہنگ صورت گیری اور انفرادیت کو اجاگر کرتے ہیں۔ مکانی رشتے کے مختلف پہلو دکھائے جاتے ہیں اور ہر خطہ سے تعلق رکھنے والے باشندوں کی زندگی اور رہائش کے مسائل کو پیش کیا جاتا ہے۔ علاقائی کشاکشوں اور باشندوں کے موسمی نقل مکانی کے سماجی اور معاشی اثرات پر بھی روشنی ڈالی جاتی ہے۔ علاقائی طرز فکر کے تحت سطح زمین کا خطہ بہ خطہ مشاہدہ ہوتا ہے، لیکن نظامی جغرافیہ کا تصور رکھنے والے مفکرین مکانی ترتیب قائم کرنے والے عناصر کو بہ اہمیت بار مشابہت یک جا کر کے تفصیل سے واضح کرتے ہیں۔ بیسویں صدی کے اوائل میں علاقائی جغرافیہ کا تصور زیادہ نمایاں رہا۔ اس دور کے مفکرین جب کسی علاقہ کا جغرافیائی مطالعہ کرتے تھے تو اسے خصوصیت نشہ نہ لانے سادے عناصر کا تفصیلی جائزہ لے کر دیگر علاقوں سے تمیز کر دیتے تھے۔ ۱۹۵۰ء کے بعد ضمنی ترقی کے باعث جدید تصورات و تنظیمات کے ساتھ ایجادات اور فنون بھی آسانی دور دور تک پہنچنے لگے۔ نتیجتاً علاقائی اختلافات کم اور مشابہتیں زیادہ ہوتی گئیں اور جغرافیائی میدان میں متعین نظامی طرز فکر کی طرف زیادہ مائل ہونے لگے۔

کرۂ الارض سماجی، معاشی اور سیاسی عوامل سے متاثر ہوتا رہتا ہے طبی اور حیاتیاتی عوامل بھی زمین کے خطہ فعال، آب و ہوا کے حالات اور نباتات کے پھیلاؤ میں زمانی و مکانی تبدیلیاں پیدا کرتے رہتے ہیں

قبول مردم شماری ۱۸۶۱ء میں ہوئی۔

آبادی کے جغرافیہ کے تحت آباد علاقوں میں بسنے والوں کی جملہ تعداد معلوم کی جاتی ہے اور ان کے نقل مقام کا جائزہ لیا جاتا ہے۔ ساتھ ہی ان کا ہر عمر طبقہ، ہوتا ہے، یعنی اور نسلی ساختوں کا جائزہ لیا جاتا ہے، نسلی حالت کی وضاحت ہوتی ہے، معاشی ذرائع دکھائے جاتے ہیں، روزی کمانے والوں کی درجہ بندی ہوتی ہے، آمدنی کے زمرے قائم کیے جاتے ہیں۔ سکونتی اختلافات پر روشنی ڈالی جاتی ہے، مذہبی و نسائی گروہ قائم ہوتے ہیں، پیدائش اور موت کی رفتار دکھائی جاتی ہے اور شدت امراض کی علاقائی صورت حال کی وضاحت کرنے کے علاوہ زندگی کے کسی اور پہلوؤں کے بارے میں تفصیلی اعداد و شمار فراہم ہوتے ہیں۔

جغرافیہ داں آبادی کی تقسیم کے نمونوں کو نقشوں میں موثر طریقہ پر پیش کرنے کے مختلف ذرائع دریافت کرتا ہے۔ آبادی کی علاقائی تقسیم کا دیگر پہلوؤں سے تانا بانا قائم کرنا بھی اس کا کام ہے۔

آبادی کے جغرافیہ کے مطالعہ میں نقشوں کو اہم ترین آلہ کار سمجھا گیا ہے۔ ان میں آبادی کی Density کو بالعموم دو طریقوں سے دکھایا جاتا ہے۔ ایک سایہ اور رنگ کا طریقہ ہے، دوسرا نقطوں کا۔ ان دونوں طریقوں سے آبادی کی تقسیم کے بہت سے اختلافات کو نقشوں میں واضح کر دیا جاتا ہے۔

کرہ ارض کی آبادی کی تقسیم کو ظاہر کرنے والے نقشوں پر نظر ڈالیں تو غیر مساوی تقسیم کا پہلو زیادہ نمایاں دکھائی دیتا ہے۔ بعض علاقوں کی آبادی فی مربع کلومیٹر ۱۰۰۰ سے زائد ہے تو بعض وسیع علاقے قطعی غیر آباد ہیں۔ دنیا میں آبادی کے زیادہ اجتماع کے دو اہم خطے دکھائی دیتے ہیں۔ ان میں فی مربع کلومیٹر گنجانیت بہت زیادہ ہے ایک خط یورپ کے مغربی ممالک، ریاست ہائے متحدہ امریکہ اور کینیڈا کے صنعتی ترقی کے علاقوں پر مشتمل ہے۔ دوسرا خط براعظم ایشیا کے جنوبی، جنوب مشرقی اور مشرقی حصوں میں پھیلا ہوا نظر آتا ہے۔ یہاں کا اہم پیشہ زراعت ہے۔

سطح زمین پر جگہ جگہ طبعی اور معاشی حالات کے اختلافات کے باعث آبادی کی تقسیم بھی منتشر اور غیر مساوی دکھائی دیتی ہے۔ دنیا کے کسی علاقوں میں آبادی کے غیر معمولی اضافہ کا مسئلہ آج مفکرین کا مرکز توجہ بنا ہوا ہے۔ صنعتی انقلاب کے بعد سے اور خصوصاً گزشتہ ۳۰ سال کے عرصہ میں تو آبادی کچھ اتنی تیزی سے بڑھتی گئی ہے کہ، براہ راست یا بالواسطہ، ہم سب ہی کی زندگی اس سے متاثر ہونے لگی ہے۔ اس کے برے اثرات ہر فرد پر پڑے ہیں۔ حالیہ غیر معمولی اضافے نے اب "آبادی کے دھماکے" کی کیفیت پیدا کر دی ہے۔ دنیا میں اوسطاً ہر گھنٹہ میں کوئی دس ہزار بچے پیدا ہوتے ہیں۔ ان میں سے چار ہزار بھی جائیں تو چھ ہزار ضرور بچ رہتے ہیں اس حساب سے یہی سہا جاسکتا ہے کہ دنیا کی آبادی میں روزمرہ ایک لاکھ چوبیس ہزار

افراد کا اضافہ ہو رہا ہے۔

اقوام متحدہ کے اعداد و شمار نے دنیا کی ۱۹۶۱ء کی جملہ آبادی ۳۷ کھرب (۳۰۷ بلین) بتائی ہے۔ آج یہ چالیس کھرب (۴۰ بلین) سے زیادہ ہو گئی ہے۔ اضافی رفتار ۲ فیصد سے کچھ زیادہ ہے۔ اس شرح سے ۶۲۰۰۰ میں آبادی ۷۵ کھرب یعنی حالیہ آبادی کی تقریباً دوگنی ہو جائے گی۔ چین اور ہندوستان دنیا کے کثیر ترین آبادی والے ممالک ہیں اور ان کی آبادی بالترتیب ۸۰ کروڑ (۸۰۰ ملین) اور ۶۱۵ کروڑ (۶۱۵ ملین) ہے۔

کرہ ارض پر آبادی کے پھیلاؤ اور اضافی رفتار کا باضابطہ تجزیہ کرتے وقت انسان اور زمین کے باہمی تناسب کو اساسی مقام دیا جاتا ہے۔ وہ علاقہ جہاں زمین کی داخل و خارجی صلاحیتیں مقامی باشندوں کی احتیاجات کو پورا کرنے کے لیے قطعی کافی نہ رہیں۔ حد گنجان علاقہ کہلاتا ہے۔ اس اضافی رشتوں کی بنیادوں پر کثیر آبادی، قلیل آبادی والے اور مہجاری یا ستواری آبادی کے علاقوں میں امتیاز کیا جاتا ہے۔

بستیوں کے جغرافیہ اور آبادی کے جغرافیہ میں بڑا قریبی تعلق دکھائی دیتا ہے۔ اول الذکر باشندوں کے رہائشی رقبوں کے محل وقوع بتاتا ہے اور مکانات کے پھیلاؤ کی حدود متعین کرتا ہے۔ دور حاضر میں مخصوص بلدی مراکز پر آبادی کے اجتماع کے جدید میلانات، نئے نئے مسائل پیدا کر رہے ہیں۔ آج مدینت کاری صرف یورپ اور امریکہ تک ہی محدود نہیں ہے بلکہ قدیم زراعتی ممالک میں بھی کارفرما دکھائی دیتی ہے۔ آبادی کے غیر معمولی اور تیز رفتار اضافہ کو پیش نظر رکھتے ہوئے اکثر ممالک جغرافیہ کی اس شاخ کا طبعی جغرافیہ سے رشتہ قائم کرنا ضروری سمجھنے لگے ہیں۔ دونوں کے باہمی رابطہ کو صحیح طور پر سمجھنے سمجھانے سے حتمی اندانی منصوبہ بندی کو کامیاب بنانے اور مناسب لمبی امداد کے بروقت فراہم کرنے میں بڑی سہولت پیدا ہو جاتی ہے۔

## انسانی جغرافیہ

اٹھارہویں صدی عیسوی کا دور علم جغرافیہ اور اس کے اصولوں کی ترقی کا ایک اہم دور تصور کیا جاتا ہے۔ اس صدی کے جغرافیہ دانوں میں سب سے زیادہ قابل ذکر ایمانیول کانٹ (Immanuel Kant) ہے جس نے اس علم کو پانچ حصوں میں تقسیم کیا یعنی (۱) ریاضیاتی جغرافیہ جس میں نظام شمسی، زمین کی حالت اس کی شکل گردش وغیرہ پر روشنی ڈالی جاتی ہے، (۲) انسانی جغرافیہ جس میں انسان اس کے رہنے سہنے کے مقامات، رسم و رواج طور و طریق اور ان کے بیان کی تفصیل ہوتی ہے

وہی راہ عمل اختیار کرتا ہے جو ماحول کے پیش نظر اپنے لیے بہتر سمجھتا ہے۔ بہر حال آخری فیصلہ انسان کا ہوتا ہے جو اپنے ماحول کا تاج پہنچانے کا لوجی کی ترقی کی وجہ سے انسانی دائرہ عمل اتنا وسیع ہو گیا ہے کہ اب دنیا کے تمام تر جغرافیہ دان ویلڈ ڈے بلاشے کے ہم خیال ہو گئے ہیں۔ اور خود انسان کو بہت ہی موثر جغرافیائی عمل تصور کرتے ہیں۔

ماحول پر انسان کی کامیابی، جو کہ خطرناک حد تک بڑھ گئی ہے، اس نے انسانی جغرافیہ میں ایک نیا مکتب خیال پیدا کر دیا ہے، جو طبیعت سے بہرہ جموس کرتا ہے کہ انسان مکنالوجی کی مدد سے ماحول کو بیباکانہ طور پر تباہ کر رہا ہے جس کی وجہ سے انسانی آبادی اور ماحول کا قدرتی توازن (Ecological Balance) دن بدن بگڑتا چلا جا رہا ہے۔

برطانیہ میں اس نقطہ نظر کے مؤید ڈڈلے اسٹمپ (Dudley Stamp) امریکہ میں پرسی جیمس (Preston James) جرمنی میں کارل ٹرال (Carl Troll) اور روس میں گیراسیمو (Gerasimov) ہیں۔ اور ان کے ہمنوا جغرافیہ دانوں کا یہ نقطہ نظر کہ مکنالوجی کے استعمال سے جو ماحول کی تباہ کاریاں اور جغرافیائی تبدیلیاں واقع ہو رہی ہیں۔ وہ انسانی زندگی کو بر باد کر سکتی ہیں، اس لیے ان تبدیلیوں کو لانے سے پہلے ہمیں یہ دیکھ لینا چاہیے کہ قدرتی توازن دگر گرنے پائے۔ انسانی جغرافیہ کے اس نئے موڑ نے انسانی اور طبی جغرافیہ کے رشید کو دوبارہ جوڑنا اور استوار کرنا شروع کر دیا ہے۔

## تاریخی جغرافیہ

یہ تاریخی زمانوں کا طبیعی اور انسانی جغرافیہ ہے لیکن معاشی یا سیاسی جغرافیہ کی طرح ضمنی مقام نہیں رکھتا۔ یہ نہ تاریخ کا جغرافیہ نہ جغرافیہ کی تاریخ۔ اس کا خود اپنا ایک جلا گانہ جامع اور وسیع میدان ہے جسے کئی شاخوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔ اسے زمانی جغرافیہ کے نام سے تعبیر کرنا بھی نامناسب نہ ہو گا۔

گردہ ارض پر عقلی اور ترقی یافتہ انسانوں کے حالات ہمیشہ یکساں نہیں رہتے۔ جوں جوں وقت گزرتا ہے طبیعت مناظر میں کچھ تغیرات ضرور نکالیاں ہوتے جاتے ہیں۔ کہیں سمندری حصے خشکی میں تبدیل ہو جاتے ہیں تو کہیں بلندیاں پستیوں کی شکل اختیار کر لیتی ہیں۔ کسی علاقہ کا ساحل بلند یا پست ہوتا رہتا ہے اور کسی پہاڑی سر زمین پر نئے نئے مناظر نمایاں ہوتے جاتے ہیں۔ کہیں جھیلیں خشک ہو جاتی ہیں اور کہیں تالاب تشکیل پا جاتے ہیں۔ کسی حکمرانی بستیوں قائم ہوتی ہیں اور کہیں قدیم شہر نیست و نابود ہو جاتے ہیں۔ آب و ہوا کی بجائے کیفیت اور مکانی تقسیم بھی آہستہ آہستہ بدلتی رہتی ہے نتیجتاً نباتاتی اور حیواناتی تقسیم متاثر ہو جاتی ہے اور انسانی کاروبار

(۳) سیاسی جغرافیہ میں سیاسی اصولوں اور ان کی تقسیم کے بارے میں بحث کی جاتی ہے (۲) معاشی جغرافیہ جس میں مختلف ممالک کی پیداواری حالت پر بحث ہوتی ہے۔ (۵) مذہبی جغرافیہ جس میں مذہبوں کی تقسیم کے بارے میں غور و خوض ہوتا ہے۔ کانٹ کے خیالات کے مطابق طبی جغرافیہ کے دو بڑے حصے کیے جاسکتے ہیں۔ اولاً اور بالعموم عقلی ترقی اور آب و ہوا اور دویم اور بالخصوص انسان، مویشی، نباتات اور معدنیات۔

انیسویں اور بیسویں صدی عیسوی جغرافیہ کی ترقی و ترویج کے خاص دور میں ان صدیوں میں بڑے بڑے جغرافیہ دان پیدا ہوئے ان میں الیکٹر ووان جہولٹ (Alexandar Von Humboldt) ۱۷۶۹-۱۸۵۹ اور کارل ریٹر (Karl Ritter) نے قدرت اور انسان کی اس سے ہم آہنگی کو مدلل طور پر سمجھانے کی کوشش کی اور انسانی جغرافیہ کی جانب زیادہ توجی کی جہولٹ نے اور ریٹر نے اپنی مشہور تصانیف اسی زمانے میں لکھیں۔ چارلس ڈارون کے ابتدا انواع (Origin of Species) کی اہمیت کو پیش نظر رکھتے ہوئے جہولٹ نے اپنے اصول مدون کیے اور ریٹر نے اس حقیقت کو تقویت دی کہ جس طرح انسان اپنے طبی ماحول کا غلام ہوتا ہے اسی طرح طبی ماحول انسان کے تابع ہوتا ہے۔ ان دونوں جغرافیہ دانوں بالخصوص ریٹر نے اس بات پر زور دیا کہ انسان کی سماجی معاشی اور سیاسی زندگی میں طبی ماحول کی بڑی اہمیت ہے جس کو نظر انداز نہیں کیا جاسکتا۔

لیکن بگریٹزل (Ratzel) کے کسی بھی جغرافیہ دان نے اس حقیقت پر زیادہ زور نہیں دیا کہ زمین پر سب سے زیادہ اہمیت اور مرکزیت انسان کو حاصل ہے ریٹزل ہی وہ سب سے پہلا شخص داں ہے جس نے انسان کے تعلق سے جغرافیہ میں انسان اور انسانی مطالعے پر زور دیا ہے اور جہولٹ کے اس نئے شعبہ کے لیے (Anthropo Geography) کا لفظ وضع کیا اس کے باوجود ریٹزل اس امر سے انکار نہیں کرتا کہ انسانی زندگی پر اس کے ماحول کا بہت گہرا اثر پڑتا ہے، اس طرح کے موجد ہونے اور اس کے باقاعدہ مطالعے کی وجہ سے ریٹزل کو بڑی شہرت اور عظمت حاصل ہوئی۔ اس کی تصنیف "انسانی جغرافیہ" کی پہلی جلد ۱۸۸۲ء میں بڑی ہوئی ہوئی اور اس کو جغرافیہ میں وہی مقام حاصل ہوا جو کہ پشیل (Paschel) کے تصنیف کردہ موضوع (Geo. Morphology) کو حاصل ہوا تھا۔

ریٹزل نے جس انداز سے انسانی جغرافیہ کو پیش کیا ہے اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ انسان اپنے ماحول سے مجبور اور بے بس ہے۔ ریٹزل کے اس نقطہ نظر کو ان کی شاگردہ مس سیمپل (Miss Semple) نے بہت آگے بڑھایا اور ان کے ہمنوا میں ڈاکٹر ہیننگٹن (Henning ton) اور گریفٹھ ٹیلر (Griffith Taylor) خاص طور سے قابل ذکر ہیں۔ انسانی جغرافیہ کے اس نقطہ نظر کی بہت سخت مخالفت فرانس کے مشہور جغرافیہ دان ویلڈ ڈے بلاش (Vidal De La Blache) اور ان کے شاگرد برونز (Brunel) نے کی۔ ان کا خیال یہ تھا کہ انسان اپنے ماحول کا غلام نہیں ہے، بلکہ مکنالوجی کی مدد سے امکانات کا جائزہ لیتا اور

وسیع اور بلند نہ کر پائیں گے۔ چنانچہ آج اس حاشائی شاخ علمیں  
تصوراتی ڈھانچے کا بنی ہو گئے ہیں اور تجرباتی آلات بھی بہتر سے  
بہتر بننے لگے ہیں۔

تاریخی جغرافیہ کے تحقیقاتی میدان میں دور حاضر کے ہندوستانی  
مفکرین نے ماخذی مواد کی نوعیت، قدرتی و سماجی ماحول کے پہلوؤں  
مکانی اختلافات اور علاقائی ڈھانچے کے مطالعہ کو بڑی اہمیت  
دی ہے۔

مذہبی اور ادنیٰ کتابوں، حکایتوں، قدیم نظموں، دوہوں،  
سفر ناموں اور فارسی و جغرافیہ کے قدیم نسخوں کے علاوہ آثار قدیمہ  
سوانح حیات، مال گزارہ کی یادداشتوں، جنگ و جدل کے  
تذکروں، مندروں، مسجدوں، کتبوں اور لٹھروں پر کندہ کی ہوئی  
تجزیروں اور ہر زمانے کے اندازہ سے بنائے ہوئے نقشوں کو  
تاریخی جغرافیہ کے ماخذ گردانا جاتا ہے۔

عہدِ کهن اور دور وسطیٰ میں جغرافیائی کتب اور نقشوں کی کمیابی  
کے باعث تاریخی جغرافیہ کے مطالعہ میں بڑی دشواریاں پیش  
آتی رہیں۔ قدیم مذہبی کتابوں میں ویدوں، شاستروں،  
اپنشدوں (Upanisads) پراقرن اور قرآن پاک کو اہم مقام  
حاصل ہے۔ ان میں جگہ جگہ جغرافیائی معلومات کو غیر جغرافیائی  
انداز میں پیش کیا گیا ہے۔ بڑے، وغرور، کنگھ ہام، ڈھے ریچھ،  
دھری، سرکار اور مظفر علی نے انھیں چھان چھان کر جغرافیائی مواد  
یکجا کیا ہے۔ رامان، مہا بھارت اور کالیڈاس کی تحریروں میں جگہ  
جگہ جغرافیائی جھلکیاں دکھائی دیتی ہیں۔ سفر ناموں کے فراہم کردہ  
مواد کو بھی تاریخی جغرافیہ کے مطالعہ میں بڑی اہمیت دی جاتی  
ہے۔ ہندوستان کے تعلق سے چینی سیاح ہیون سانگ و فاہیان  
اور عرب سیاح ابن بطوطہ و البیرونی کے علاوہ سوہوہوں، سترپول  
اور اٹھارہویں صدی عیسوی کے کئی یورپی سیاحوں نے بڑی اہم  
جغرافیائی معلومات فراہم کی ہیں۔

عہدِ قدیم کے یونانی جغرافیہ دانوں نے اور دور وسطیٰ کے  
عرب مفکرین نے اپنے اپنے زمانوں کے جغرافیائی حالات کے تعلق  
سے متعدد معلوماتی کتابیں پیش کی ہیں۔ یونانیوں میں ڈاؤڈورس  
ہیروڈوٹس، میگاسٹھینس، ایرن، اسٹرابو، کونٹس، اسکوس،  
جسٹن، پلینٹارک، فریبٹس، نیارکس، اپولونیس، پلاستین و ٹالمی  
اور عربوں میں ابن خردادبہ، ابن ہوکل، المسعودی، المقدسی،  
البیرونی، الادریسی، ابو الفضا اور ابن ناد نے ہندوستان کے  
جغرافیائی حالات کا مفصل جائزہ لیا ہے۔ ہندوستان کی بعض  
قدیم تاریخی کتابیں بھی تاریخی جغرافیہ کے کئی پہلوؤں پر روشنی  
ڈالتی ہیں۔ ان میں پنج نامہ راجہ ترکیننی طبقات ناہری، طنابات  
النوارح، تاریخ فیروز شاہی، تاریخ رشیدی، اکبر نامہ اور  
مرٹھ احمدی کو بڑی اہمیت حاصل ہے۔ ہفت اقلیم معلومات  
الآفاق، سفر نامہ مخلص اور چہار گشن نے قدیم طبعی حالت کو بڑی

میں بھی کافی تبدیلیاں پیدا ہو جاتی ہیں۔ کڑھ ارض کے مختلف حصوں  
میں اس طرح سلسلہ تغیر کا زمانی و مکانی مطالعہ، تاریخی جغرافیہ  
ہی کے تحت کیا جاتا ہے۔ تخریحات کے اسباب و نتائج کا جائزہ لیا  
جاتا ہے۔ تغیر و تبدل کی رفتاروں کا اندازہ لگا کر آئندہ کے حالات  
کے متعلق پیش قیاساں بھی کر دی جاتی ہیں۔

تاریخی جغرافیہ کے تحت، کبھی جغرافیائی حالات سے مستطر  
ہونے والے تاریخی واردات کا تفصیلی جائزہ لیا جاتا ہے۔  
جارج ایڈم اسمتھ نے ۱۸۹۲ء میں ارض مقدس کے تاریخی  
جغرافیہ کے تحت، زمین اور تاریخی واقعات کے باہمی رشتہ کو  
بہت اچھی طرح واضح کیا ہے۔ تاریخ ہند بھی شہادت دیتی ہے کہ  
برما کے شمال و جنوب میں پھیلے ہوئے پہاڑوں نے فوجیوں اور  
عام باشندوں کی نقل و حرکت میں ہمیشہ رکاوٹیں ڈالی ہیں لیکن  
ابلاودی اور گنگا کی وادیوں نے بڑی سہولتیں پیش کی ہیں۔ گومل،  
غیر، یولان اور چوچی کے دروں نے قرب و جوار کے تاریخی واقعات  
پر نمایاں اثر ڈالا ہے اور ہمالیہ کے سلسلوں نے تبت و ہندوستان  
کی جدا جدا تارسیں بنائی ہیں۔

بعض اوقات تاریخی جغرافیہ کا مطالعہ کرنے والے سیاسی  
اور انتظامی علاقوں کے حدود اور وسعتوں کی زمانی تبدیلیوں  
پر نظر ڈالتے ہیں اور انہی کے زیر اثر جغرافیائی عوامل کی کارکردگی  
کی صراحت کرتے ہیں۔ ۱۸۸۱ء میں ای۔ اے فریمین نے یورپ  
کا تاریخی جغرافیہ، اسی زاویہ نگاہ سے پیش کیا۔

ایل۔ میرٹ کا ۱۹۲۹ء میں بیرس سے شائع ہونے والا  
”مینیول“ بھی اسی تصور کا آئینہ دار ہے۔

کبھی تاریخی جغرافیہ کے تحت مختلف ممالک کے جغرافیہ دانوں  
کے بدلتے ہوئے تصورات اور طرز فکر کے اختلافات کی وضاحت  
کی جاتی ہے تو کبھی جغرافیائی تحقیق و تفتیش کی مہمت اور جدید انکشافات  
کی تاریخ پیش کر دی جاتی ہے۔ بین الاقوامی تعلقات کے مطالعہ کے  
سلسلہ میں ”تاریخی جغرافیہ“ کی اصطلاح کو سیاسی جغرافیہ ہی کے معنوں  
میں استعمال کر لیا جاتا ہے۔

یہ حقیقت بھی دلچسپی سے خالی نہیں ہے کہ جدید جغرافیہ کے  
میدان میں ہندوستانی مفکرین نے پہلے تاریخی جغرافیہ ہی کو زیادہ  
اجاگر کیا۔ اہل مغرب نے اپنے ذاتی مفاد و مقاصد کو پورا کرنے کے  
لیے اس میدان میں ہندوستانیوں کی وقتی طور پر ہمت افزائی کی؛  
ساتھ ہی مقامی جغرافیہ دانوں کے جذبہ قومیت نے عمیق مطالعہ  
کو سہارا دیا اور تحقیقاتی جدوجہد کا نئی آگے بڑھائی۔ جب یہ  
دو ذوں جذبے سر ہو گئے تو تاریخی جغرافیہ کا مطالعہ بھی اپنا بلند مقام  
کھوٹھا، لیکن دور جدید میں تاریخ اور جغرافیہ دونوں مضمون کی  
بنیادیں مستحکم ہوئیں اور تاریخی جغرافیہ کے تحقیقاتی مطالعہ کو کھراہمت  
دی جانے لگی۔ اب یہ صاف ظاہر ہو گیا ہے کہ دونوں اسی مضامین  
”تاریخی جغرافیہ“ سے رشتہ جوڑے بغیر اپنے میدان فکر کو کسی صورت

تفصیلی معلومات کا حامل بھی نہیں ہو سکتا۔ صلاحیتیں ہر شخص کی محدود ہوتی ہیں اور انفرادی تحقیق کا زمانہ بھی مختصر ہی رہتا ہے اسی لیے ذیلی شاخوں کے جداگانہ دائروں میں مہارت حاصل کرنے کے لیے جدا جدا مفکرین کی ضرورت پر زیادہ زور دیا جانے لگا ہے۔ اس نئے رجحان نے نظامی (ترتیبی) جغرافیہ کو بڑی اہمیت دے دی ہے حیاتیاتی جغرافیہ اس نظامی جغرافیہ ہی کی ایک شاخ ہے۔ خود حیاتیاتی جغرافیہ ایک وسیع سائنس بن گیا ہے۔ اس کے تحت نباتات و حیوانات کے قدیم طرز کے جغرافیائی مطالعہ کی تفصیلات کو زیادہ روشن اور جامع شکل میں اسباب و علل کے ساتھ پیش کیا جانے لگا ہے۔ بالخصوص ماحولیاتی اور حیاتیاتی پہلوؤں پر حیاتیاتی جغرافیہ، اساسی مواد بکثرت فراہم کرتا ہے۔ لیکن غیر انسانی اجسام سے زیادہ تعلق رکھنے کے باعث ارتقائی میدان میں اس شاخ علم نے مقابلتاً زیادہ ترقی نہیں کی ہے۔

سادہ الفاظ میں حیاتیاتی جغرافیہ کو جاندار اجسام کا جغرافیہ بھی کہا جا سکتا ہے۔ اس میں پودوں اور جانوروں کی اساسی تقسیم تطابق اور باہمی رابطہ کا جائزہ لیا جاتا ہے۔ اسی کے تحت حیاتی کرہ (Biosphere) کا عمیق مطالعہ کیا جاتا ہے۔ ماحولیاتی نظاموں کی حیاتیاتی جغرافیہ کے خطوں اور حلقوں کے تجزیہ کے ساتھ نباتات و حیوانات کی منطقہ واری تقسیم اور حیاتیات (Biomes) پر نظر ڈالی جاتی ہے اور ان کے باہمی انحصار کو روشن کیا جاتا ہے۔ علم کی یہی شاخیں حیاتیاتی جغرافیہ کے میدان فکر کی حدود و قیام کرتی ہیں۔

حیاتیاتی جغرافیہ کو دو ذیلی شاخوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ ایک شاخ نباتی جغرافیہ (Phyto Geography) یا پودوں کا جغرافیہ کہلاتی ہے۔ دوسری شاخ کو حیوانی جغرافیہ

یا جانوروں کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔ لیکن عملاً حیاتیاتی جغرافیہ کا تعلق جانوروں کے مقابلہ میں پودوں کی دنیا سے زیادہ ذہنی نظر آتا ہے۔ اس کا پہلا سبب تو یہ ہے کہ جانوروں کے وجود کا انحصار اساسی طور پر پودوں ہی پر ہوتا ہے دوسری وجہ یہ ہے کہ پودے اپنے ماحول سے بے حد متاثر ہوتے ہیں۔ جانوروں پر رد و پیش کا مقابلہ کم اثر ہوتا ہے۔ ان حقائق کے پیش نظر حیاتیاتی جغرافیہ کا مطالعہ کرنے والوں کی توجہ اکثر پودوں ہی پر زیادہ ہوتی ہے جانوروں کی نظر میں ذیلی یا ثانوی اہمیت رکھتے ہیں۔

حیوانی جغرافیہ کا ارتقار کچھ مختلف خطوط پر ہوا ہے۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھ لیا جائے کہ اس شاخ علم میں تحقیقاتی کام بھی کم ہوا ہے حقیقت اس کے خلاف ہے۔ اس میدان تکریم میں بھی کافی تحقیق ہوتی ہے۔ ڈارون (Darwin) اور والیس (Wallace) کے اساسی مطالعوں سے رجحان ہیسٹی Richard Hisset کی تحقیقات

تفصیل سے پیش کیا ہے۔ پرانے حکمرانوں کے روزناموں، عدالتی سارکوں، سرگزشتوں سوانح غریبوں، نسب ناموں اور فرزانوں، پروانوں میں بھی جگہ جگہ جغرافیائی مواد دکھائی دیتا ہے۔ اکبر نامہ، بابر نامہ، طبقات اکبری اور ترک جہانگیری کو اس اعتبار سے بڑی اہمیت حاصل ہے۔

مال جواری اور زراعت سے تعلق رکھنے والے اعداد و شمار جو مغلیہ دور میں پہلی بار صحیح طور پر ترتیب دیئے گئے، معاشی جغرافیہ کی قدیم تاریخ کو اجاگر کرتے ہیں۔ اس زمرہ میں آئین اکبری، شیخ برادر، مظہر شاہ جہانی، چارچن برہمن، یادداشت مجمل، جامع دستور العمل، عالم گیری سیاق نامہ اور دستور العمل شاہ جہانی کو اہم مقام حاصل ہے۔

سکندر، تیمور، بابر اور اکبر کے جنگ و جدل کے تذکروں اور مختلف زمانوں کے تیار کیے ہوئے نقشوں سے بھی ہندوستان اور قرب و جوار کے علاقوں کے قدیم جغرافیائی حالات نظر کے سامنے آجاتے ہیں۔

ہندوستان میں تاریخی جغرافیہ کا مطالعہ کرنے والوں نے قدرتی و سماجی ماحول کا جائزہ لیتے ہوئے ارضی شکلیات کی تبدیلیوں آب و ہوا کے اختلافات اور درمیانی سماج کے تغیرات کے علاوہ قوموں کے بدلتے ہوئے حالات، آبادی کے نقل مقام اور معاشی و بلدی جغرافیہ کی معلومات کو بڑی اہمیت دی ہے۔ مکانی اختلافات اور علاقائی ڈھانچوں پر نظر ڈالتے ہوئے ملک کی علاقائی تقسیم کے ساتھ مختلف زمانوں میں علاقائی کیفیت کا جائزہ لیا ہے اور مختلف زمانوں کے تاریخی جغرافیہ پر روشنی ڈالی ہے۔

## حیاتیاتی جغرافیہ

حیاتیاتی جغرافیہ کا ارتقاء جغرافیائی معلومات میں آج بے رقتاری سے اضافہ ہو رہا ہے اور منتظمین ہر ماحول کے مظاہر قدرت کا مختلف پہلوؤں سے تفصیلی جائزہ لینے لگے ہیں۔ میدان غور و فکر بہت وسیع ہے اس لیے جغرافیہ کو متعدد ذیلی شاخوں میں تقسیم کر دیا گیا ہے۔ اہم شاخوں کو حیوانی، فلوچی، علم آب و ہوا، معاشی جغرافیہ اور بلدی جغرافیہ جیسے ناموں سے موسوم کیا جانے لگا ہے۔ تقسیم اس لیے بھی ضروری ہے کہ ایک ہی مفکر جغرافیہ جیسے وسیع مضمون کے مختلف شعبوں کی

# زراعتی جغرافیہ

نیک اور پھر دور حاضرہ کے پی۔ جی۔ ڈارلنگٹن، ایسٹن جی۔ جی۔ سمپسن اور جے۔ زیڈ۔ یوسف کے نظریات تک سارے تصورات کو مدلل طور پر واضح کیا جا چکا ہے۔ ماہر جغرافیہ ایم۔ آئی۔ نیوبگن نے ۱۹۳۶ء میں پودوں اور جانوروں کے جغرافیہ پر ایک معیاری کتاب پیش کی۔ اسی طرح ایس۔ آر۔ ایبری نے نباتات کے تعلق سے بلند پایہ مواد فراہم کیا ان مفکرین کے مضامین میں بھی حیاتیاتی جغرافیہ کے حیوانی پہلو نظر انداز کیے ہوئے نظر آتے ہیں۔

انسان کی زندگی میں زراعت کو بڑا دخل ہے۔ دنیا کی آبادی کا ایک بہت بڑا حصہ اپنی روزی زراعت سے حاصل کرتا ہے ہندوستان کی آبادی کا تقریباً ستر فی صد حصہ زراعت پر منحصر ہے اس لیے اس بات کی ضرورت ہے کہ زراعتی جغرافیہ کا مفہوم اور مقصد واضح طور پر بیان کیا جائے اور ان (طبعی، معاشرتی سماجی اور تاریخی) عناصر پر روشنی ڈالی جائے جن کا زراعتی جغرافیہ سے گہرا تعلق ہے۔

زراعتی جغرافیہ میں روئے زمین پر مختلف اقسام کی فصلوں کی تقسیم اور ان کی پیداوار انواع و اقسام کے زراعتی نظام اور ان کے طریقے زراعتی پیداوار کی دہشتی جاننے کے معیار اور ان کے اسباب اور زراعتی خطوں کا ذکر ہوتا ہے۔ انسان زمین کو زراعتی پیداوار کے لیے کس طور پر استعمال کرتا ہے اور قدرتی ماحول میں کیوں کر تبدیلی پیدا کرتا ہے یہ زراعتی جغرافیہ کا نفس مضمون ہے۔

بعض جغرافیہ دانوں کا خیال ہے کہ زراعتی جغرافیہ کا میدان کافی وسیع میدان ہے۔ اس میں ان پیشوں کو بھی شامل کرنا چاہیے جن میں انسان اپنی زندگی جانوروں کے شکار پر گزارتا ہے یا جنگل میں انواع و اقسام کے پھل جمع کر کے اپنی زندگی بسر کرتا ہے یا مویشی پالنے اور ان سے دودھ، مکھن، پینیر، انڈے اور گوشت حاصل کرتا ہے اور ان کی تجارت کرتا ہے۔

انسان روئے زمین پر وہی زراعتی پیشہ اختیار کرتا ہے جو عام طور پر اس کے ماحول سے مطابقت رکھتا ہو۔ ہر فصل کی پیداوار کے لیے کچھ مخصوص جغرافیائی ماحول کی ضرورت ہوتی ہے اگر ماحول اس فصل کی پیداوار کے لیے پوری طرح سازگار ہو تو پیداوار اچھی ہوتی۔ سائنس اور ٹیکنالوجی کی مدد سے انسان جغرافیائی ماحول میں ایک حد تک ترمیم کر سکتا ہے لیکن ایک بڑی حد تک اسے اپنے طبعی ماحول پر انحصار کرنا پڑتا ہے۔

بنیادی اعتبار سے روئے زمین پر فصلوں کی تقسیم پیداوار میں آب و ہوا، زمین کا شیب و فراز، مٹی کی ساخت اور بناوٹ کو کافی دخل ہے لیکن اس کے علاوہ سماجی، معاشرتی، اقتصادی اور تاریخی عناصر کو بھی بڑی اہمیت حاصل ہے۔ زمین کے مختلف حصوں میں فصلوں کی تقسیم کا کیا تناسب ہے اور ان کی کیا ترتیب ہے اس کو سمجھنے کے لیے اس علاقہ کے سماجی اور معاشرتی رجحان و ہاں کی تاریخ اور لوگوں کا میلان طبع

اس ذیلی شاخ علم کی وسعت اور میدان فکر کی تجدید ہنوز واضح نہیں ہوئی ہے۔ مفکرین اس کے بیان و بیان کو بھولنا اور جانوروں کے نفسیاتی نیات ہی تک محدود رکھتے ہیں لیکن بعض ان عنوانات کے علاوہ مٹی کے علم یا گلیات (Pecology) اور اسی جغرافیہ کے کچھ اہم پہلوؤں پر بھی روشنی ڈالتے ہیں۔ مارگریٹ انڈرسن کے بیان کے مطابق حیاتیاتی جغرافیہ کے میدان میں انسان کے مطالعہ کو نظر انداز کر دینا کسی صورت بھی مناسب نہ ہو گا۔

یہ تسلیم کرنے کے بعد کہ حیاتیاتی جغرافیہ کا میدان فکر جاندار اجسام کے مطالعہ سے تعلق رکھتا ہے ایک اور سوال سامنے آتا ہے وہ یہ کہ جغرافیہ دان کو اس کے مطالعہ کی ضرورت ہی کیوں پیش آتی ہے۔ جواب ظاہر ہے۔ اسی شاخ علم سے اسے حیاتیاتی مسائل کی تشریح و تفہیم میں مدد ملتی ہے، جانوروں اور پودوں پر ماحول کے اثرات کا پتہ چل جاتا ہے اور ان کے باہمی رابطے بھی اُجاگر ہو جاتے ہیں۔

علاوہ ازیں زرعی میدانوں میں استفادہ زمین گلہ بانی کے فروغ اور جنگلاتی دولت کی افادیت سے تعلق رکھنے والے مسائل کو سلجھانے میں بھی، حیاتیاتی جغرافیہ کی معلومات کو ایک اہم مقام حاصل ہوتا ہے۔ حالیہ تحقیقات سے یہ بھی ثابت ہو گیا ہے کہ نباتات کے گہرے مطالعہ سے معدنی ذخائر کے مقام کے تعین میں بھی بڑی مدد ملتی ہے۔ حیاتیاتی جغرافیہ کے کئی ایسے اطلاقی پہلو ہیں، جو علم کے میدانوں میں مفکرین کی بڑی اعانت کرتے ہیں۔

اخیر میں یہ لہنا بھی غلط نہ ہو گا کہ حیاتیاتی جغرافیہ کے مفکرین قدرت کے ترتیب دینے ہوئے میدانوں میں زندگی کو خوشگوار و پرسکون بنانے اور انسانی و حیوانی احتیاجات کو فزادائی کے ساتھ پورا کرنے کے لیے اسی شاخ علم کے بنیادی اصولوں کے اطلاقی سے استفادہ کرتے ہیں۔ اپنی اصولوں کی روشنی میں وہ ماحول سے مطابقت رکھنے والے نئے رابطے بھی قائم کرتے ہیں اور ہمیں انھیں حیاتیاتی جغرافیہ کے مطالعہ کی انتہائی اہمیت کا پورا ثبوت مل جاتا ہے۔



طریقوں سے جس میں کمپیوٹر کی مدد بھی شامل ہوگی یہ دیکھنا ہوگا کہ کسی خط میں زراعتی پیداوار بڑھانے کے لیے کن عناصر پر زیادہ زور دیا جاسکتا ہے۔

## سیاسی جغرافیہ

سطح زمین بہت سے ممالک یعنی سیاسی اکائیوں میں مٹی ہوئی ہے۔ یہ اکائیاں کئی لحاظ سے ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔ بعض چھوٹی ہیں، بعض بڑی، بعض کی آبادی کم ہے بعض کی زیادہ، بعض اسیہ ہیں بعض غریب، بعض خود مختار ریاستیں ہیں اور بعض محکوم ممالک، بعض طاقتور ہیں بعض کمزور۔

سیاسی جغرافیہ انہی سیاسی اکائیوں سے متعلق ہے اور اس کا کام یہ ہے کہ ان رشتوں اور تعلقات کا مطالعہ کرے، جو زمین اور ریاستوں کے درمیان اور پھر اسی میں ریاستوں کے مابین پاتے جاتے ہیں۔ سیاسی جغرافیہ میں متحرک عناصر، انسان، خیالات اور جماعتی حرکات جوتے ہیں اور ساکن عناصر، چہ زمین کی مکانیت، اس کا محل وقوع اور اس کے مادی وسائل ہیں۔

تعارف مختلف مصنفین نے سیاسی جغرافیہ کی تعریف مختلف طور پر کی ہے۔ ان میں سے چند درج ذیل ہیں

”جغرافیہ کا وہ حصہ جو ریاستوں کی سرحدوں کا، ان کی اندرونی تقسیم اور ان کے مقبوضات کا جائزہ لیتا ہے“ (آکسفورڈ انکلیش ڈکشنری)

”سیاسی جغرافیہ ریاست کے اندرونی اور بیرونی رشتوں پر توجہ مرکوز کرتا ہے۔ ایک تو وہ موجودہ جغرافیائی حالات پر دور حاضر کے سیاسی اقدامات کے اثرات کا مطالعہ کرتا ہے، دوسرے ان جغرافیائی عوامل کا جائزہ لیتا ہے، جو سیاسی صورت حال اور مسائل اور اقدامات کے پس پشت کار فرما ہوتے ہیں۔“ (یوولر ج)

”سیاسی جغرافیہ ریاستوں کا جغرافیہ ہے اور بین الاقوامی رشتوں کا جغرافیائی جوال پیش کرتا ہے“ (فان فاکس برگ)

”سیاسی جغرافیہ کی اساس سیاسی علاقہ ہے۔“ (ڈول سی)

گذشتہ بیس سال کے عرصہ میں جن مصنفین نے سیاسی جغرافیہ کی تعریف بیان کی ہے۔ ان میں ہاؤنڈز، جیکس، بگ ہولٹس، کیسپرسن اور منگی کے نام خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ لیکن غالباً

جاننا ضروری ہے۔ سائنس ویٹنا لوجی کی ترقی کا معیار بھی فصلوں کی جغرافیائی تقسیم و پیداوار کا کافی اثر انداز ہوتا ہے۔ مثلاً گیموں کے نتیجے میں کئی زمینوں سے گیموں کی پیداوار میں کئی گنا اضافہ ہو گیا ہے۔ اس کو ”سبز انقلاب“ کے نام سے موسوم کیا گیا ہے۔

ایک بڑا مسئلہ زراعتی جغرافیہ میں زراعت کی اقسام کا ہے یعنی زراعتی پیداوار سے کسان اپنی اور اپنے خاندان کی غذائی ضرورتوں کو پورا کرتا ہے یا اپنا تمام تر وقت ایسی فصلوں کی پیداوار میں خرچ کرتا ہے جن کو وہ صرف فروخت کر سکے۔ سیاسی کمپنیاں قائم کرتا ہے جن کی مدد سے بڑے رقبوں میں یعنی سینکڑوں، ہزاروں ایکڑ میں کھیت جن کو اسٹیٹس (Estates) کہتے ہیں صرف ایک ہی قسم کی فصل تجارتی نقطہ نظر سے پیدا کرتا ہے مثلاً زبر، روٹی، کافی۔

پس زراعت کی مختلف شکلیں ہوتی ہیں اور زراعتی جغرافیہ میں ایک اہم سوال یہ ہے کہ کسی خطے کی زراعتی اہلیت کا اندازہ باضابطہ طور پر ٹھیک ٹھیک کس طرح لگایا جاسکتا ہے اس اہلیت کا اندازہ لگانے کا ایک بڑا فائدہ یہ ہے کہ اس سے علی الترتیب زیادہ اور کم زراعتی اہلیت کے خطوں کا اندازہ صحیح طور پر ہوجاتا ہے۔ اور اگر اس کی مزید جانچ مختلف علاقے کے لوگوں کی غذائیت کے تناسب سے کی جائے تو بڑی حد تک صحیح طور پر اندازہ ہوگا کہ وہ علاقے ہیں جہاں غذائیت لوگوں میں کم پہنچ رہی ہے اور کس حد تک بہتر نتیجہ کم زراعتی اہلیت والے خطوں کی اہلیت میں اضافہ کیا جاسکتا ہے۔

اس وقت دنیا کی آبادی تقریباً چار ارب ہے اور اندازہ ہے کہ تیس سال بعد تقریباً سات ارب تک پہنچ جائے گی بعض اندازہ کے مطابق یہ نو یا دس ارب ہوگی اور دنیا کا وہ رقبہ جوئی اواقعہ مزروعہ ہے وہ دس فیصدی سے زیادہ نہیں ہے یعنی اعشاریہ بارہ ہیکڑ فی ہیکڑ۔ دنیا کے اکثر حصوں میں زمین کی پیداوار اور انسانی غذا کے سلسلے میں جو برسوں کے گئے ہیں ان سے بہتہ چلتا ہے کہ اعشاریہ چار ہیکڑ اچھی زرخیز زمین معداً اپنا پتی کی سہولت میسر ہو تو اتنا غلہ پیدا کر سکتی ہے جو ایک انسان کو ایک سال کے لیے فیصل ہو۔ برطانوی جغرافیہ دان ڈوڈلے اسٹیپ نے اعشاریہ چار ہیکڑ سے جو کبیر حاصل ہوتی ہیں اس کو معیاری غذا کی اکائی

(Standard Nutrition Unit (UNO) کہتا ہے

اس معیار کے مطابق یہ کافی ریاستہائے متحدہ امریکہ اور کینیڈا ۱ ہیکڑ آسٹریلیا میں ۲ ہیکڑ سے حاصل ہوتی ہے لیکن برطانیہ میں یہ اکائی صرف اعشاریہ چار ہیکڑ وستان میں ۶۔۶ ہیکڑ جاپان میں ۶۔۶ ہیکڑ اور مصر میں ۱۶ ہیکڑ سے حاصل ہوتی ہے۔

ان اعداد و شمار سے بہتہ چلتا ہے کہ دنیا میں وہ علاقے جو زبر کا ہیں ان میں غذائی پیداوار بڑھانے کی کئی کئی گنا تلاش ہے ضرورت اس بات کی ہے کہ دنیا کے زرعی اور زرعی پیداوار کے خطوں کا باضابطہ طور پر ٹھیک ٹھیک تعین کیا جائے اور اعداد و شمار کے نئے

ایک مضمون کی حیثیت سے اتنی ترقی کر لی ہے کہ اپنے لیے دنیا سے علم ہیں، ایک مخصوص جگہ بنالی ہے۔

سیاسی جغرافیہ انسانی تنظیم کی جغرافیائی بنیادوں سے **افادیت** اور اس تنظیم کے جغرافیائی اثرات سے آگاہی پیدا کرتا ہے۔ اس علم ذریعہ جوتوں کی پالیسی کا، ان تمام منازل پر جائزہ لیا جاسکتا ہے جہاں وہ جغرافیہ سے متعلق ہوتی ہیں۔ اور اس جائزے کی بنا پر معقول مشورہ پیش کیا جاسکتا ہے۔ اس میں کوئی تشبیہ نہیں کہ سیاسی جغرافیہ کے مطالعہ سے دو سب سے مضامین کے لوگ بھی استفادہ کر سکتے ہیں اور خود جغرافیہ کی مختلف شاخوں کے طالب علم جوئی الوقت عموماً الگ الگ خانوں میں بیٹے ہوتے ہیں، سیاسی جغرافیہ کے مطالعہ کے میدان میں ایک دوسرے کے قریب آسکتے ہیں۔

## صنعتی جغرافیہ

علم جغرافیہ میں معاشی جغرافیہ کا شعبہ نہایت ہی اہم ہے اور اس کا میدان بہت وسیع ہے۔ آج کل جب کہ تجارت، دولت اور ترقی کی سب سے بڑی علامت ہے، اس موضوع کی اہمیت اور بھی بڑھ جاتی ہے اس لیے معاشی جغرافیہ کے مطالعہ اور سہولت کی خاطر اس کے تین حصے کر دیئے ہیں یعنی زرعی جغرافیہ، تجارتی جغرافیہ اور صنعتی جغرافیہ موجودہ زمانہ میں صنعتی جغرافیہ ہماری توجہ کا مرکز بن گیا ہے۔

صنعتی جغرافیہ سے حاصل ہونے والی معدنیات

کی تقسیم پیداوار کے مسئلے اور صنعتوں کا محل وقوع و صنعتی پیداوار کی فروخت و ناکاسی کے امور شامل ہیں، جن کا مطالعہ معاشی و معاشرتی حالات کے پیش نظر کیا جاتا ہے اس میں یہ بات بھی زیر بحث ہوتی ہے کہ کس ملک کے مخصوص جغرافیائی حالات میں وہاں کے صنعتی وسائل کو کیوں کر اعلیٰ پیمانے پر استعمال میں لایا جاسکتا ہے۔ علاوہ ازیں کسی ملک کی خام دھاتوں تو انائی کے ذرائع اور ان کی تقسیم سے متعلقہ مسائل کا مطالعہ بھی صنعتی جغرافیہ کا ایک اہم مقصد ہے۔

اگر معاشی جغرافیہ، طبعی ماحول اور معاشی سرگرمیوں کے گہرے تعلق کو ظاہر کرتا ہے، جس پر انسانی زندگی کا دار و مدار ہے تو صنعتی جغرافیہ کو پیداوار کا جغرافیہ کہا جاتا ہے، جو دراصل قدرتی پیداوار اور اس سے تیار شدہ صنعتی مال کے تدریجی تعلقات کو سمجھانے کی کوشش کرتا ہے صنعتیں، جو قدرتی

سب سے جامع تعریف وہ ہے جو ہارٹ مورن نے ۱۹۵۲ء میں پیش کی تھی اور جس کے مطابق سیاسی جغرافیہ، ان علاقائی اختلافات اور مماثلت کا مطالعہ ہے، جن کا کردار سیاسی ہے اور جو بہ حال کسی علاقے کے تمام اختلافات اور مماثلت کی مجموعی تفسیر کا ایک جزو ہوتے ہیں۔ اس تعریف کی خوبی یہ ہے کہ یہ سیاسی جغرافیہ کی جڑیں سیاسیات یا عمرانیات میں نہیں، بلکہ جغرافیہ میں دیکھتا ہے اور اسے کل جغرافیہ کے سیاق میں پیش کرتا ہے۔

انسانی جغرافیہ کی تین شاخیں ہیں اور یہ تین شاخیں **محتویات** علی الترتیب انسان کی تین بنیادی ضروریات یعنی غذا، پناہ گاہ اور تنظیم سے متعلق ہیں۔ سیاسی جغرافیہ داں ایک طرف ڈیسیاسی فیصلوں اور اقدامات میں جغرافیائی عناصر کی کار فرمائی کا مطالعہ کرتے ہیں اور دوسری طرف سیاسی فیصلوں اور اقدامات کے جغرافیائی اثرات کا جائزہ لیتے ہیں۔

**تاریخ** سیاسی جغرافیہ کی جڑیں ساتھی میں بہت دور تک پائی جاتی ہیں قدر کم یونانی علماء ہیردوٹس، اقلانوں، استرابو، پلینی، بطلمیوس وغیرہ کے یہاں اس مضمون سے متعلق اشارے ملتے ہیں۔ اینٹول کانٹ نے اٹھارہویں صدی میں سیاسی جغرافیہ کے میدان کی پہلی وضاحت کی۔ اس کے بعد جرمنی میں کچھ لوگوں نے اس مضمون کی طرف توجہ دی، جن میں فریڈرک ریزل (Fredrick RETZEL) کا نام پیش پیش ہے ریزل نے ۱۸۹۷ء میں (Political - Geographu) نام کی ایک کتاب شائع کی جو سیاسی جغرافیہ کی پہلی باقاعدہ کتاب تھی اس کتاب میں اس نے ڈارون کے بتائے ہوئے اصولوں کی بنیاد پر کے نقطہ نظر کی ترویج کی۔

دوسری جنگ عظیم تک اس مضمون کی طرف کوئی خاص توجہ نہیں دی گئی، تاہم اس عرصہ میں سیاسی جغرافیہ کو آگے بڑھانے والوں میں کئی نام قابل ذکر ہیں۔ مثلاً برطانیہ میں ہالفرد میکینڈر (Halford Mackinder) اور جیمس فیئرگریو (James Fairgrieve)۔

ریاست ہائے متحدہ میں عیسایہ بومین (Isaiab Boman) Diruint Whittlesy اور سویڈن میں ڈالفت کیلیسن (Rudolf Kyellen) ہالفورڈ مکینڈر نے سیاسی جغرافیہ میں پہلی دفعہ سیاسی دل اور دنیاوی جزیرہ کا تصور پیش کیا۔

پہلی اور دوسری جنگ عظیم کے واقعہ میں اور پھر دوسری جنگ عظیم کے دوران جرمنی میں کارل ہان شوٹنہ (Karl Han shofter) اور اس کے ساتھیوں نے 'جیو پالیٹکس' کے نام سے ایک مضمون کی داغ بیل ڈالی جو دراصل نازی پروپیگنڈہ کے لیے ایک جغرافیائی دھوکے کی ٹی تھی۔

دوسری جنگ عظیم کے بعد سے اب تک سیاسی جغرافیہ نے

پہلی بڑی جنگ سے پیشتر اپنے خاص قدرتی ذرائع کی وجہ سے ہندوستان میں عملی طور پر کوئی اور پٹ سن ہی دوڑی صنعتیں تھیں لیکن جنگ کے دوران امتیازی تحفظ کی پالیسی کے زیر اثر کوئی اور پٹ سن، لوہا، فولاد اور کاغذ کی صنعتوں کو خوب فروغ حاصل ہوا۔ اس کے علاوہ دوسری صنعتوں کی پیداوار میں بھی خاطر خواہ اضافہ ہوا۔ دوسری بڑی جنگ کے بعد کونسی کے منصوبی پھیلاؤ اور ایشیا کی کمی کے حالات کے باعث ہندوستان کی صنعتی ترقی کی راہ میں ایک نئے باب کا اضافہ ہوا۔ اچھے پیمانے پر ترقی یافتہ صنعتوں نے ترقی کی فنی منزلیں طے کیں اور اسی زمانے میں کئی صنعتوں کی پیدائش ہوئی۔ جن میں ریلوے انجن، موٹر کاریں، جہاز سازی، کپڑا بنانے کی مشین وغیرہ قابل ذکر ہیں۔ حالیہ زمانے میں پانچ سالہ منصوبوں کے تحت ہندوستان میں زبردست صنعتی ترقی ہوئی ہے۔ پہلے سے موجود صنعتوں کی توسیع کے علاوہ کئی بنیادی اور اصل سرمایہ جیسے لوہے اور فولاد، کیمیاوی کھاد، بھاری برقی، بھاری مشین آلات کی صنعتوں کا قیام عمل میں آیا۔ صنعتوں کی تیز تر ترقی اور مختلف قسم کی صنعتوں کے قیام کی وجہ سے پچھلے دس برسوں کو ہندوستان میں صنعتی انقلاب کے آغاز کا دور کہا جائے تو بہتر ہوگا۔

صنعتی ترویج کی ابتداء میں ان مقامات کو زیادہ اہمیت تھی جہاں خام ایشیا اور قریب میں کونسلے کی کانیں پائی جاتی تھیں اس لیے اس زمانے میں بیشتر صنعتیں ایسے مقامات میں قائم کی گئیں جہاں یہ دستیاب تھے۔ لیکن بعد میں برقیاتی قوت کی دریافت نے کونسلے کی کانوں کے مقامات کے علاوہ ان علاقوں میں بھی جہاں صرف خام ایشیا، میسر تھیں، صنعتوں کی بنیاد رکھنے میں بڑی مدد دی۔ پس لوہا، کونسلے، برقیاتی قوت، مزدور پیشہ جماعت کی دستیابی اور نقل و حمل کی سہولتیں کسی بڑی مشینی پیداوار یا صنعتی پیداوار کے قیام کے لیے فیصلہ کن ثابت ہوتی ہیں۔ لہذا صنعتی جغرافیہ کے مطالعہ میں صنعتوں کی تقسیم، ان کا جغرافیائی محل وقوع، معدنیات کی بنیاد، زرعی بنیاد اور جنگلاتی پیداوار کی بنیاد پر قائم کی گئی صنعتیں، چھوٹے پیمانے کی صنعتیں اور دیہی صنعتیں شامل ہیں۔ ان شعبہ میں خاص رجمان خطہ واری بنیاد پر صنعتوں کا اجتماعی طور پر یا بھری حالت میں پائے جانے کا تجربہ ہے۔

## طبعی جغرافیہ

جغرافیہ کی اہم ترین شاخوں میں سے ایک شاخ طبعی جغرافیہ ہے۔

وسائل کو موثر طریقے پر صنعتی مال میں بدل دیتی ہیں اور جن کا استعمال زمانے کے حالات کے ساتھ ناگزیر ہے۔ ان کا مطالعہ بھی صنعتی جغرافیہ میں کیا جاتا ہے اس لیے اسے اطلاقی معاشی جغرافیہ بھی کہا جاتا ہے۔

اس میں شک نہیں کہ صنعتی جغرافیہ طبعی عناصر کی بنیادی اہمیت کو تسلیم کرتا ہے لیکن ہم کو یہ نہیں فراموش کر لینا چاہیے کہ صرف یہی عناصر صنعتی امور کو متاثر کرتے ہیں بلکہ سیاسی امور جیسے جنگ، محصول، درآمد یا برآمد اور حکومتی نظام بھی یکساں طور پر اہم مانے جاتے ہیں۔ اس لیے برطانیہ اور ممالک متحدہ امریکہ میں جنگ کی ضروریات کا لحاظ رکھتے ہوئے اور حفاظتی محصول (Protective Tariff) کے مد نظر کئی نئی صنعتوں کا قیام عمل میں آیا۔ اسی طرح دوسرے ممالک جیسے، جرمنی، اٹلی اور سوویت یونین کی موجودہ حکومتوں نے بھی بدلتے ہوئے حالات کے ساتھ ساتھ کئی نئی صنعتوں کی ایجاد کی۔ لہذا تمام تبدیلیوں اور صنعتوں کی بڑھتی ہوئی اہمیت کا خیال کرتے ہوئے، دور جدید میں صنعتی جغرافیہ کا مطالعہ نہایت ضروری ہو گیا ہے۔

آج دنیا کے تمام ممالک اپنے معیار زندگی کو اونچا کرنے کے لیے کوشاں ہیں۔ اس لیے وہ سائنس اور ٹیکنالوجی کی معلومات کو مختلف معاشی سرگرمیوں کے شعبوں میں لگانے کے لیے سرگرم ہیں۔ یہاں یہ کہنا نامناسب نہ ہوگا کہ اٹھارویں صدی میں جب سے یورپ میں صنعتی انقلاب (Industrial Revolution) شروع ہوا، تب ہی سے سائنس اور صنعت کا چولی دامن کا ساتھ چلا آتا ہے۔

اگر سائنس کی بدولت نئی ایجادیں اور نئے طریقے دستیاب نہ ہوتے تو صنعتی ترقی نہ ہوتی۔ ان ہی طریقوں کے استعمال سے توجیہ شدت ابھر رہی ہے وہ دراصل صنعتی ترویج (Industrialization) ہے۔ برطانیہ، جہاں وہ پہلا ملک ہے جہاں زراعت اور تجارت کی معیشت کو صنعت میں بدل دیا گیا ہے۔ صنعت و حرفت کی ترقی کے لحاظ سے آج یورپ کے ترقی یافتہ ممالک، انگلستان، مغربی جرمنی، فرانس، بلجیم، سویڈن اور آسٹریا شمالی امریکہ میں ریاستہائے متحدہ امریکہ اور کینیڈا، ایشیا میں جاپان اور افریقہ میں جنوبی افریقہ کے علاقے ہیں۔ ان میں ہر ملک نے اپنے مخصوص طریقوں اپنے طبعی ماحول اور وہاں کے باشندوں کی تہذیب و تمدن کے مطابق بڑی حد تک اپنی صنعتوں میں تبدیلی لانے کی کوشش کی ہے۔ ان کی کامیابی اور خوشحالی نے دنیا کے دوسرے ممالک کو بھی صنعتی ترویج کی طرف راغب کیا ہے۔ یہ کہا جاسکتا ہے کہ آج ہر ملک کو یہ صنعتی ترویج کا دور ہے۔ اس لیے اپنی صنعتوں کو ترقی دینے کے شوق نے ہر ملک کو اپنے حدود کے اندر موزوں مقامات کے تلاش کرنے کی ضرورت کو محسوس کروایا ہے۔

(Micro Climate) آب و ہوا، فضائی آلودگی وغیرہ کا مطالعہ کا شمار اس شاخ کے جدید رجحانات میں ہوتا ہے۔

مارینوٹ (Marinot) نے انیسویں صدی میں روسی ماہرین کے مکتبوں کے مطالعہ کو ڈیوس کے دورانی نظریہ سے مربوط کر کے علم ترابیات (Pedology) کی بنیاد ڈالی جو اب بہت آگے بڑھ چکا ہے۔ علم ترابیات کے جغرافیائی مطالعہ میں مٹیوں کی قسم، ان کا طبیعی ماحول سے تعلق اور مٹی کی تہوں کی خصوصیات وغیرہ شامل ہیں۔

جغرافیائی جغرافیہ کے تحت نباتاتی درجہ بندی اور نباتاتی خطوں کے نقشوں کو بڑی اہمیت دی جاتی ہے۔ حیواناتی جغرافیہ (Zoo Geography) نے حیواناتی خطوں کی نشان دہی کی ہے، اسی ذیل میں طبی جغرافیہ (Medical Geography) آتا ہے جس کے تحت امراض کی جغرافیائی تقسیم، ان کے وقوع، پھیلاؤ اور ان کے واپائے (Epidemic) یا کسی ملک یا خطے سے مختص (Endemic) ہونے کے اسباب کا مطالعہ کرتے ہیں۔

## معاشی جغرافیہ

انسان دنیا کے جس خطے میں رہتا ہے اس کا پیشہ عام طور پر اس خطے کے جغرافیائی ماحول سے مطابقت رکھتا ہے۔ گرم ریگستانی علاقوں میں رہنے والے باشندوں کا پیشہ بالعموم گل بانی ہے لیکن ٹھکستانوں میں جہاں پانی دستیاب ہے چند فصلیں پیدا کر لی جاتی ہیں۔ البتہ پچھلے پندرہ بیس سال میں تیل کی غیر معمولی دریافت نے ان علاقوں کا اقتصادی نقشہ کافی تبدیل کر دیا ہے۔

شمالی امریکہ اور ایشیا کے شمالی ساحل پر رہنے والے باشندوں کو اکیسویں صدی کے ہیں۔ ان لوگوں کا تمام تر پیشہ باہمی گیری اور جانوروں کا شکار ہے۔ اور اس سے اپنی غذائی ضرورتوں کو پورا کرتے ہیں۔ اس علاقے میں زراعت ممکن نہیں کیوں کہ زمین سال کے زیادہ حصے میں برف سے ڈھکی ہوتی ہے۔ پھر ٹیڑھی اور مویشی پالنا بھی ممکن نہیں کیوں کہ سردیوں میں چارہ میسر نہیں ہوتا اور خفیف گرمی کے موسم میں جو نباتات نظر آتے ہیں وہ تو غذا کے لیے مناسب ہیں اور ذہنی کافی ہوتے ہیں۔

اس کے برخلاف اگرچہ مغربی یورپ اور ریاست ہائے متحدہ امریکہ کے مشرقی علاقوں میں رہنے والے باشندوں کے پیشوں اور ان کے رہن سہن پر نظر ڈالیں تو بہت بڑا فرق نظر آتا ہے یہاں کے باشندوں کا خاص پیشہ صنعت و حرفت ہے۔ لوہے اور لوہا کے بڑے بڑے کارخانے قائم ہیں۔ سوئی، اونٹنی پرٹے، ذہن کے مختلف حصوں کو پیچھے جلتے ہیں مختلف فصلیں بندریہ مشین ہوتی اور کائی جاتی ہیں جن علاقوں میں فصلوں کا پیدا کرنا سود مند نہیں ہے وہاں مویشی پالنے جلتے ہیں اور انڈیا، مکھن، پیٹر

جغرافیہ کے مضمون میں سطح زمین سے متعلق حقائق اور عوامل اور اس کی ہیڈرٹ، شکل، ان کے اسباب اور تفریق وغیرہ کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس مضمون کے دائرے میں سطح زمین، کمرہ آب، شہر امراض اور کمرہ فضا کے وہ حصے شامل ہیں جن کے حالات جغرافیائی حقائق کو متاثر کرتے ہیں۔

جغرافیائی حقائق کو دو بڑی شاخوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ ایک طبیعی جغرافیہ اور دوسری شاخ انسانی جغرافیہ ہے۔ طبیعی حقائق کا مطالعہ طبیعی جغرافیہ کے تحت ہوتا ہے اور اس میں علم الارضی شکلیات (Geomorphology) مائیلٹ (Hydrology) (پن نکائی) علم آب و ہوا (Climatology) مٹیوں کا علم (ترابیات) (Pesology) اور حیاتی جغرافیہ (Biogeography) وغیرہ شامل ہیں۔

انیسویں اور بیسویں صدی میں ارضی شکلیات اور ان کے طبیعی وجوہات کے مطالعہ میں کافی وسعت اور ترقی ہوئی۔ چٹانوں چہ Landforms اور چٹانوں کی ارتقا و اقسام، مختلف آب و ہواؤں میں ان کی نشوونما، ارتقائی اور ارتقائی حالات کا اثر وغیرہ کا مطالعہ کافی آگے بڑھا۔ اس ذیل میں ولیم ماریس ڈیوس کا نام خاص طور پر قابل ذکر ہے، زمین شکل کے ادوار اور اس کے تین مراحل یعنی پہچن، بلوغ اور بڑھاپے کا نظریہ پیش کیا۔ ڈیوس کے مطابق خطاواوی (Valley Line) پر کھڑے نشوونما میں سب سے اہم حصہ لینا ہے لیکن اس کے معتدلتین والٹھرنیک (W. Penck) فینیمین (Fennemen) لاوڈ (La-Wood) کنگ (King) اور موجودہ دور کے ماہرین کی اکثریت ڈھالوں (Slopes) کی مراجعت (Retreat) اور دوسرے متعلقہ مسائل و حالات کو اہم ترین سمجھتے ہیں۔ شکلیات ارض کے جدید ترین رجحانات میں سے ایک یہ ہے کہ حال اور ماضی کی آب و ہوا کو اشکال زمین کی نشوونما میں بڑی اہمیت حاصل ہے۔

طبیعی جغرافیہ کی دوسری شاخ کا تعلق علم آب یا علم مائیلیات سے ہے جس میں زمین پر دریاؤں کی مجموعی تشکیل اور اس کا ارتقائی رجحان لہذا اثر آب و ہوا اور نباتات وغیرہ سے تعلق، سیلاب (پانی کا غیر معمولی جماد) آب بے سطحی جماد (Water Logging) اور زمینی پانی (Ground Water) کا مطالعہ شامل ہے۔

علم آب و ہوا میں ہیٹن (Hertson) مارٹون (Mortonne) کوپن (Koppon) سمب رنٹھ ویٹھ (Thornith Waite) میلو (Miller) کنڈریو (Kendrew) ٹریوارنٹھا (Trewartha) اور رنٹھ (Rumncy) وغیرہ کے نام قابل ذکر ہیں۔ جنھوں نے آب و ہوائی خطوں کی نشان دہی اور ان کے اصول سے بحث کی ہے۔ کلیت ہوا (Air Masses) نظریہ سرحد بندی (Troutogenesis) آب و ہوا کی تبدیلی (Climatic Change) خود علاقائی (صغیر آب و ہوا یا موسم)

اشارہ کن مقامات پر پیدا ہوتی ہیں اور کیونکر پیدا ہوتی ہیں اور ان کے تبادلے کا سلسلہ کن ممالک سے ہے اور ان کی پیداوار کہاں بڑھائی جاسکتی ہے، اسی طرح دنیا میں وہ معدنی ذخائر اور توانائی مثلاً کوئلہ، تیل، بن بجلی کی تقسیم اور پیداوار کا جائزہ لیتا ہے اور اس بات کی وضاحت کرتا ہے کہ مختلف صنعتیں کہاں اور کیوں کر قائم ہیں۔

دنیا کے ممالک معاشی اعتبار سے دو حصوں میں تقسیم کیے جاسکتے ہیں۔ ایک تو سائنس اور ٹکنالوجی کی رو سے ترقی یافتہ ممالک ہیں اور دوسرے ترقی پذیر ممالک۔ دنیا کے کچھ ممالک نے اپنی ترقی کے لیے اپنی معاشی تنظیم بھی کی ہے اور مختلف گروہوں میں اپنے کو تقسیم کیا ہے مثلاً یورپی معاشی کمیونٹی (E.E.C.)

European Economic Community) جس میں بلجیم، فرانس، انگلستان، لکسمبرگ، مغربی جرمنی، اٹلی، ہالینڈ اور یونان شامل ہیں۔ ایک دوسری تنظیم یورپی آزاد تجارتی انجمن (European Free Trade Association) جس میں آسٹریا،

ڈنمارک، ناروے، پرتگال، سویڈن، سوئٹزر لینڈ اور جزائر برطانیہ اور فن لینڈ شامل ہیں ایک اور تنظیم مشرقی یورپ کے ممالک کی روس کے ساتھ ہے جو کمیونٹا (Comicon) کہلاتی ہے۔ یہ اور اسی طرح کی دوسری تنظیمیں جو قاعدہ بنائی ہیں ان کا اثر نمایاں طور پر نہ صرف ان علاقوں کے باشندوں کے پیشوں پر پڑتا ہے بلکہ دنیا کے مختلف حصوں پر بھی ہوتا ہے اور معاشی جغرافیہ داں، لوگوں کے پیشوں کی تشکیل اور تجربہ میں ان عناصر کو نظر انداز نہیں کر سکتا۔

معاشی جغرافیہ میں دنیا کی آبادی کے اضافہ کی بڑھتی ہوئی رفتار سے کافی پیچیدگیاں پیدا ہوتی ہیں۔ ایک صدی قبل کی بڑھتی آبادی تقریباً ایک ارب تھی اور پچاس سال قبل ڈیڑھ ارب تھی اور اس صدی کے آخر میں اندازہ ہے کہ آبادی چھ ارب ہوگی اور بعض اندازے کے مطابق نو یا دس ارب تک پہنچ سکتی ہے۔ دنیا میں آبادی کی تقسیم کچھ عجیب ہے پوری آبادی کا دو تہائی حصہ دنیا کے صرف آٹھ ملکوں میں واقع ہے۔ چین، ہندوستان، روس، ریاستہائے متحدہ امریکہ، جاپان، انڈونیشیا، پاکستان اور بنگلہ دیش اور کل آبادی کا تقریباً چالیس فی صدی حصہ صرف چین اور ہندوستان میں ہے۔ ان حالات میں دنیا میں غذا کی پیداوار، اس میں اضافہ اور اس کی متوازن تقسیم معاشی جغرافیہ میں بڑی اہمیت رکھتی ہے۔ ایک اندازہ کے مطابق اگر آبادی میں اضافہ کی رفتار بھی رہی تو دنیا کی غذائی پیداوار کو آئندہ دس سال میں دوگنا کرنا ہوگا اور اس صدی کے آخر میں تقریباً تین گنا۔ زراعتی پیداوار میں اضافہ، بیج کے نئے اقسام، ولایتی کھاد کے استعمال، کثیر مقدار میں آب پاشی، ہڈوں کو کیڑوں سے بچانے اور زراعتی آلات و مشینوں کے استعمال سے ہو سکتا ہے۔ لیکن زرعی نظام

کثیر تعداد میں دوسرے ملکوں کو پہنچتا ہے۔ درحقیقت انسان، جس خط میں رہتا ہے، وہاں کے وسائل کو استعمال کرنے کی کوشش کرتا ہے اور اس طور پر اس کے پیشوں کا عام طور پر تعلق وہاں کے وسائل سے ہوتا ہے۔ سائنس اور ٹکنالوجی کی مدد سے وہ، ان وسائل کو نہ صرف اور زیادہ بہتر طور پر استعمال کرتا ہے بلکہ رسل و وسائل کی غیر معمولی تبدیلی سے اس کے پیشوں میں بھی تبدیلی اور تنوع پیدا ہوتا ہے۔ لہذا ایسا مطالعہ، جس کے ذریعہ یہ معلوم ہو سکے کہ دنیا کے مختلف خطوں میں لوگوں کے معاشی کام کس نوعیت کے ہیں۔ وہ کیا کچھ پیدا کرتے ہیں، کس طور پر ان کو وقف کرتے ہیں اور آپس میں ان اشیا کا ایک دوسرے سے کس طرح تبادلہ کرتے ہیں۔ معاشی جغرافیہ کا نفس معنون ہے۔ یہ مسئلہ کہ دنیا کے مختلف حصوں میں مختلف اقسام کے معاشی کام ان سبب کی بنیاد پر ہوتے ہیں۔ معاشی جغرافیہ میں کافی اہمیت رکھتا ہے اور اس کے سمجھنے کے لیے اس علاقے کے تاریخی، طبیعی، سماجی اور معاشی ماحول اور حکومت کی پالیسی کا جائزہ لینا ضروری ہے۔ معاشی جغرافیہ میں اس بات کی وضاحت کی جاتی ہے کہ بعض اشیاء کی پیداوار اور درآمد کے لیے دنیا کے کچھ حصے کس لیے موزوں ہیں اور دوسرے حصے کیوں کر ان اشیاء کی درآمد اور ان کا استعمال کرتے ہیں۔ دنیا کے بیشتر ممالک میں نصف سے زیادہ لوگ زراعت چرگا ہی، جنگلاتی کاروبار، ماہی گیری جیسے پیشوں میں مصروف ہیں۔ دنیا کی آبادی کا تقریباً پانچواں حصہ صنعت و حرفت میں اور آٹھواں حصہ تجارت اور اس کی نقل و حرکت میں لگا ہوا ہے اور آبادی کا بقیہ پانچواں حصہ کان کنی اور دوسرے متفرق پیشوں میں پایا جاتا ہے۔ کیسٹن اگر ان پیشوں کی تقسیم خطوں کی بنیاد پر کریں تو اندازہ ہوگا کہ افریقہ، ایشیا اور جنوبی اور مشرقی یورپ میں زراعت اور گلہ بانی کے پیشہ میں دوسرے تمام پیشوں کے مقابلہ میں زیادہ تر انسان مصروف ہیں۔ اس کے برخلاف متحدہ امریکہ، کینیڈا، آسٹریلیا اور مغربی یورپ کے ممالک میں صنعت و حرفت اور تجارت میں زراعت کی یہ نسبت نہیں زیادہ لوگ کام کرتے ہیں۔

معاشی جغرافیہ داں، پیشوں کی اس تشکیل کو مختلف زاویوں سے سمجھنے کی کوشش کرتا ہے۔ ایک طرف تو وہ ان ممالک کے طبیعی عناصر کو بیان کرتا ہے دوسری طرف اس ملک کے سماجی اور معاشی خطے دکھاتا ہے جو تاریخی پس منظر میں بھی دیکھتا ہے، جس کی بنا پر تمام اشیاء کے کثیر تعداد میں پیدا ہونے کے باوجود وہ ممالک صنعت و حرفت میں زیادہ ترقی نہ کر سکے۔

معاشی جغرافیہ داں، زمین میں مختلف قسم کے غلے (گہوں) چاول، جیتی جواری، اجڑہ، دالیں، کپاس اور دوسرے قدرتی ریشے، چائے، چوہ، ٹوکو، ربڑ اور دوسرے تجارتی اجناس کی تقسیم اور ان کی پیداوار کا جائزہ لیتا ہے اور یہ سمجھنے کی کوشش کرتا ہے کہ یہ

کردی ہے۔ نتیجتاً ان کی قیمتوں میں بھی خاصی تخفیف ہوتی ہے۔ اس کیفیت کے مختلف علاقوں میں تفاعل یا پیداواری (Funct — tonal or Production) — تخصیص (Specialization)

کی صورت پیدا کر دی ہے۔ ساتھ ہی مختلف چیزوں کی پیداوار اور استعمال کی حالتوں میں آج نمایاں رقبہ داری امتیازات قائم ہو گئے ہیں۔ مختلف اشیاء کی لاگوں اور ان کی بازاری قیمتوں کا مطالعہ بھی نقل و حمل کے جغرافیہ ہی کا ایک پہلو ہے۔ علم کی اس شاخ کے ماہرین اگر جغرافیہ، الجینیرنگ، معاشیات اور کاروباری تحقیق کے سبب منظر سے بھی واقف ہوں تو باربرداری کے مختلف پہلوؤں کو صحیح طور پر سمجھنے اور سمجھانے میں کوئی دشواری نہ ہوتی۔ مختلف علاقوں کے باہمی رشتے قائم کرنے اور ان میں چیزوں کی زمانی و مکانی ادلی بدل کی نوعیت کا تعین کرنے کے لیے آمدورفت کے اتار چڑھاؤ (Ebb and Flow of Traffic) — کو ناپنے کے بعد مشاہدات کو نقشوں میں پیش کرنا ضروری سمجھا جاتا ہے۔ ساتھ ہی نقل و حرکت کی شدت (Intensity) اور رفتار کا صحیح اندازہ لگایا جاتا ہے۔ اور نقل و حرکت والی چیزوں کی منزل روانگی و منزل مقصود (Origin and Destination) کے مقامات پر بھی نظر رکھی جاتی ہے۔ آمدورفت کے اتار چڑھاؤ کے مطالعہ میں درج ذیل سے بڑی مدد ملتی ہے۔

- (۱) نقل و حمل کی رفتار، اور اس کے تانوں بانوں کا جغرافیائی تجزیہ۔
- (۲) نقل و حمل پر ہیئت قشر ارض اور دیگر عوامل کے اثرات کا مطالعہ۔
- (۳) باربرداری کی بدلتی ہوئی کلنا لوجی کے اثرات کا مشاہدہ۔ اور
- (۴) گرو وپیش کے علاقوں کی معاشی ترقی کے طور پر نقل و حمل کے گہرے مطالعہ سے جغرافیائی تصورات کے انضباط اور ارتقا میں بھی بڑی مدد ملتی ہے۔

نقل و حمل حقیقتاً معیشت کا ایک اہم اساسی ڈھانچہ ہے۔ اسی لیے علاقائی منصوبہ بندی میں اسے بڑی اہمیت دی جاتی ہے۔ منصوبہ بندی کے علاقوں کی تحدید میں اس سے کافی مدد ملتی ہے۔

علاقائی معاشیات کی تخصیص اور مجموعی ترقی میں یہ کافی ذخیلہ رہتا ہے اور موثر قوتوں کے وقوع سے تعلق رکھنے والے بنیادی مسئلہ کو حل کرنے میں بھی نقل و حمل کے عمل کو بڑی اہمیت حاصل ہے۔ ہر علاقہ کسی معاشی منصوبہ بندی میں نقل و حمل کی کڑیاں جوڑی جاتی ہیں اور ذرائع آمدورفت کا ایک جال بھی تیار کر لیا جاتا ہے۔ ان پہلوؤں کو نظر انداز کر دیں تو منصوبہ ناممکن رہ جاتا ہے اور مجوزہ مقاصد میں کامیابی حاصل کرنے کی ساری جدوجہد بے کار ثابت ہوتی ہے۔ یہ بالکل عیاں ہے کہ نقل و حمل نہ صرف راستہ، نا اہمی ربط قائم کرتا ہے بلکہ معاشی نظام کے پورے ڈھانچے میں پھیل کر دیگر عناصر میں گزروں نظام اور مناسب رابطے قائم کر دیتا ہے اور اس طرح نقل و حمل کو علاقائی معاشی کامپلکس (Economic-Complex) کے ایک اہم عنصر کا مقام حاصل ہو جاتا ہے۔

ہندوستان جیسے شہر آباد و وسیع علاقہ میں جہاں کئی قدرتی

کے بہتر ہونے سے بڑھتی ہوئی آبادی میں بے کاری کو زبردست فروغ ہو گا جو کافی سنگین معاشی مسئلہ بن جائے گا۔ معاشی جغرافیہ داں کو اس پیچیدہ مسئلہ کا بھی بہت ہی سنجیدگی سے مطالعہ کرنا ہو گا اور جغرافیائی حل پیش کرنا ہو گا۔

## نقل و حمل کا جغرافیہ

دور جدید نقل و حمل کا دور ہے۔ بین الاقوامی سفر، تجارت اور اتحاد عمل کے ڈھانچے کی بنیادوں پر کھڑے ہیں۔ بیعتی علاقائی قومی اور بین الاقوامی سطح پر ساج کی معاشیاتی ترقی کی ساری منزلوں میں نقل و حمل کو اساسی مقام حاصل ہے۔ حقیقت تو یہ ہے کہ نقل و حمل کی مشابہتیں معیشت کے حیات بخش خون کا دوران قائم کرنے والی رگوں کی حیثیت رکھتی ہیں۔ اسی لیے معاشی کاروبار کے محل وقوع اور پھیلاؤ کے سلسلہ میں ان کا شمار اہم ترین عوامل کے ساتھ کیا جاتا ہے۔ نقل و حمل کے جغرافیہ کے تحت باربرداری کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس کے ارتقا پر نظر ڈالی جاتی ہے، محل وقوع کا جائزہ لیا جاتا ہے اور مختلف ملکوں و خطوں کے علاقائی و معاشی کامپلکس (Complexes) میں اس کی کارفرمائی کا تجزیہ کیا جاتا ہے۔ صنعتی مراکز کے محل وقوع سے اس کے تانے بانے ملتے جاتے ہیں۔ زرعی حالات، آبادی کی تقسیم، شہروں کے پھیلاؤ، مظاہر قدرت اور وسائل کے ساتھ اس کی وابستگی کی وضاحت کی جاتی ہے۔ نقل و حمل میں کچھ ایسی خصوصیات بھی موجود ہیں جو مظاہر جغرافیہ کو ایک انوکھا پن عطا کرتی ہیں۔ درج ذیل خصوصیات قابل ذکر ہیں۔

- (۱) پیداواروں کی منتقلی اور انسانی آمدورفت کی نرالی نوعیت۔
- (۲) مختلف اشیاء کی پیداوار اور کھپت کے طریقوں کی ہر قسمی مسلسل حالت۔ اور
- (۳) مزدوروں کی مکانی تقسیم۔

معاشی جغرافیہ کے چار ذیلی حصے ہیں۔ ایک حصہ اساسی پیداواروں سے متعلق ہے، دوسرا صنعتی کاروبار سے وابستہ ہے۔ تیسرا خرید و فروخت سے تعلق رکھتا ہے اور چوتھا باربرداری سے سلسلہ ملتا ہے۔ نقل و حمل ہر میدان میں مشترک اور عمل پر ادھائی دیتا ہے۔ نقل مقام کرنے والی چیزوں کی بری، بحری اور فضائی راستوں پر منتقلی کی سہولتوں یا دشواریوں کے علاوہ آمدورفت کی شدت اور فاصلوں کی کمی بیشیوں کا بھی معاشی سرگرمیوں کی نوعیت اور تنظیم پر گہرا اثر پڑتا ہے۔ نقل و حمل کی بدلتی ہوئی کلنا لوجی نے بھی جانے والی اشیاء کی منتقلی کے فی اکائی اخراجات میں کافی کمی

نے گلیشیا کی عمل کے خیال کی تائید کی۔ بعد میں یہ خیال زور پکڑا گیا کہ خشکی پر آبی ہواؤ کا عمل بحری کٹاؤ کے مقابل میں کہیں زیادہ اہم ہے۔ اس سلسلے میں ہفمن نے گیکس (Geiki) ڈانا (Dana) اولڈہم (Oldham) بلڈ فورڈ (Baland Ford) پاول (Powell) اور گیلبرٹ (Gilbert) وغیرہ کے نام خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ اور ڈٹن (Dutton) نے خصوصیت کے ساتھ اس ہم سکونی توازن (Isostatic Equilibrium) کی طرف توجہ دلائی جو عمل کٹاؤ کے ذریعہ آدوں کے منتقل ہونے سے پیدا ہوتا ہے۔ اس نے خشک علاقوں میں گھاٹوں (Scarps) کے متوازی مراجعت (Retreat) پر بھی زور دیا۔

الفرض انیسویں صدی کے کام سے یہ ثابت ہو گیا کہ دریائی کٹاؤ اور نم اور خشک علاقوں کے اشکال زمین (LandForms) کے درمیان فرق کے متعلق شبہ نہیں کیا جاسکتا ہے۔

انیسویں صدی کے اواخر میں ولیم ہارن ڈیوس (William Morris) نے خشکی کے اشکال اور انسانی مسائل سے تعلق وغیرہ آتے ہیں۔ خشکی اشکال کا انحصار زمینی بناؤ کے مختلف حرکات، زمانہ کی طوالت اور اعمال تماش و تخراب پر ہے۔ انیسویں صدی کے اواخر اور بیسویں صدی کے آغاز میں ڈیوس کے دور آبی بردگی کٹاؤ (Cycle of Erosion) کے تخیل نے علم خشکیات اور زمین کو کافی دل چسپ بنا دیا۔ زمانہ حال میں اس علم میں بڑی وسعت پیدا ہو گئی ہے۔ خشکیات اور زمین کے سلسلے میں اب پیچیدہ اور ریاضیاتی ضابطے استعمال ہونے لگے ہیں۔ اب سمندر کی سطح پر کی خشکیات بھی اس علم کے دائرے میں آگئی ہیں۔

کلاسیکی علم خشکیات اور زمین کے تحت زمینی شکلوں کی قسم بندی تین درجوں میں کی جاتی تھی۔ یعنی پہلے درجہ میں براعظم اور بحر اعظم آتے۔ دوسرے درجہ میں اس سے کم وسیع خطے جیسے پہاڑی سلسلے، ساحلی میدان اور بحر اعظمی طاق (Continental Shelf) اور تیسرے درجہ میں ان سے بھی کم وسیع اشکال (Features) جیسے طاس (Basin) یا ایک علاحدہ پہاڑ وغیرہ۔

یوں تو یونانی، رومی اور عرب جغرافیہ دانوں نے خشکیات اور زمین کے تخیل کے متعلق بعض مظاہر کی طرف توجہ کی تھی مگر نشا ط ثانیہ یعنی ہند رہوین صدی اور اس کے بعد ہی کے زمانے میں، زمینی اشکال کا صحیح طور پر مطالعہ شروع ہوا۔ درحقیقت جدید خشکیات اور زمین کی بنیاد اسکاٹ لینڈ کے جیمس ہٹن (1۷۹۷-۱۸۲۶) کے زمانے میں پڑی، جس کا مشہور مقالہ "دائیدانی خبر سے نہ انتہا معلوم" خشکیات اور زمین کے نشوونما کے متعلق اس کے خیالات کی عکاسی کرتا ہے۔ ہٹن (Hutton) کے بعد پیٹر پلافور (Playfair) نے انیسویں صدی کے آغاز میں اس پر زور دیا کہ آبی کٹاؤ و خشکیات اور زمین کے سلسلے میں بہت بڑا عامل تھا۔ اس کے بعد ویل (Wall) 1۷۹۷-۱۸۷۵ نے بحری کٹاؤ اور گلیشیا کی عمل پر زیادہ زور دیا۔ اگیتز (Agassiz) اور ریمسے (Ramsay)

انیسویں صدی کے اواخر میں ولیم ہارن ڈیوس (William Morris) نے خشکیات اور زمین کو کافی دل چسپ بنا دیا۔ زمانہ حال میں اس علم میں بڑی وسعت پیدا ہو گئی ہے۔ خشکیات اور زمین کے سلسلے میں اب پیچیدہ اور ریاضیاتی ضابطے استعمال ہونے لگے ہیں۔ اب سمندر کی سطح پر کی خشکیات بھی اس علم کے دائرے میں آگئی ہیں۔

کلاسیکی علم خشکیات اور زمین کے تحت زمینی شکلوں کی قسم بندی تین درجوں میں کی جاتی تھی۔ یعنی پہلے درجہ میں براعظم اور بحر اعظم آتے۔ دوسرے درجہ میں اس سے کم وسیع خطے جیسے پہاڑی سلسلے، ساحلی میدان اور بحر اعظمی طاق (Continental Shelf) اور تیسرے درجہ میں ان سے بھی کم وسیع اشکال (Features) جیسے طاس (Basin) یا ایک علاحدہ پہاڑ وغیرہ۔

یوں تو یونانی، رومی اور عرب جغرافیہ دانوں نے خشکیات اور زمین کے تخیل کے متعلق بعض مظاہر کی طرف توجہ کی تھی مگر نشا ط ثانیہ یعنی ہند رہوین صدی اور اس کے بعد ہی کے زمانے میں، زمینی اشکال کا صحیح طور پر مطالعہ شروع ہوا۔ درحقیقت جدید خشکیات اور زمین کی بنیاد اسکاٹ لینڈ کے جیمس ہٹن (1۷۹۷-۱۸۲۶) کے زمانے میں پڑی، جس کا مشہور مقالہ "دائیدانی خبر سے نہ انتہا معلوم" خشکیات اور زمین کے نشوونما کے متعلق اس کے خیالات کی عکاسی کرتا ہے۔ ہٹن (Hutton) کے بعد پیٹر پلافور (Playfair) نے انیسویں صدی کے آغاز میں اس پر زور دیا کہ آبی کٹاؤ و خشکیات اور زمین کے سلسلے میں بہت بڑا عامل تھا۔ اس کے بعد ویل (Wall) 1۷۹۷-۱۸۷۵ نے بحری کٹاؤ اور گلیشیا کی عمل پر زیادہ زور دیا۔ اگیتز (Agassiz) اور ریمسے (Ramsay)

## ارضی خشکیات

ارضی خشکیات کا علم جغرافیہ اور ارضیات دونوں سے متعلق ہے۔ اس کے تحت خشکیات اور زمین کو کافی دل چسپ بنا دیا۔ زمانہ حال میں اس علم میں بڑی وسعت پیدا ہو گئی ہے۔ خشکیات اور زمین کے سلسلے میں اب پیچیدہ اور ریاضیاتی ضابطے استعمال ہونے لگے ہیں۔ اب سمندر کی سطح پر کی خشکیات بھی اس علم کے دائرے میں آگئی ہیں۔

کلاسیکی علم خشکیات اور زمین کے تحت زمینی شکلوں کی قسم بندی تین درجوں میں کی جاتی تھی۔ یعنی پہلے درجہ میں براعظم اور بحر اعظم آتے۔ دوسرے درجہ میں اس سے کم وسیع خطے جیسے پہاڑی سلسلے، ساحلی میدان اور بحر اعظمی طاق (Continental Shelf) اور تیسرے درجہ میں ان سے بھی کم وسیع اشکال (Features) جیسے طاس (Basin) یا ایک علاحدہ پہاڑ وغیرہ۔

یوں تو یونانی، رومی اور عرب جغرافیہ دانوں نے خشکیات اور زمین کے تخیل کے متعلق بعض مظاہر کی طرف توجہ کی تھی مگر نشا ط ثانیہ یعنی ہند رہوین صدی اور اس کے بعد ہی کے زمانے میں، زمینی اشکال کا صحیح طور پر مطالعہ شروع ہوا۔ درحقیقت جدید خشکیات اور زمین کی بنیاد اسکاٹ لینڈ کے جیمس ہٹن (1۷۹۷-۱۸۲۶) کے زمانے میں پڑی، جس کا مشہور مقالہ "دائیدانی خبر سے نہ انتہا معلوم" خشکیات اور زمین کے نشوونما کے متعلق اس کے خیالات کی عکاسی کرتا ہے۔ ہٹن (Hutton) کے بعد پیٹر پلافور (Playfair) نے انیسویں صدی کے آغاز میں اس پر زور دیا کہ آبی کٹاؤ و خشکیات اور زمین کے سلسلے میں بہت بڑا عامل تھا۔ اس کے بعد ویل (Wall) 1۷۹۷-۱۸۷۵ نے بحری کٹاؤ اور گلیشیا کی عمل پر زیادہ زور دیا۔ اگیتز (Agassiz) اور ریمسے (Ramsay)

انیسویں صدی کے اواخر میں ولیم ہارن ڈیوس (William Morris) نے خشکیات اور زمین کو کافی دل چسپ بنا دیا۔ زمانہ حال میں اس علم میں بڑی وسعت پیدا ہو گئی ہے۔ خشکیات اور زمین کے سلسلے میں اب پیچیدہ اور ریاضیاتی ضابطے استعمال ہونے لگے ہیں۔ اب سمندر کی سطح پر کی خشکیات بھی اس علم کے دائرے میں آگئی ہیں۔

کلاسیکی علم خشکیات اور زمین کے تحت زمینی شکلوں کی قسم بندی تین درجوں میں کی جاتی تھی۔ یعنی پہلے درجہ میں براعظم اور بحر اعظم آتے۔ دوسرے درجہ میں اس سے کم وسیع خطے جیسے پہاڑی سلسلے، ساحلی میدان اور بحر اعظمی طاق (Continental Shelf) اور تیسرے درجہ میں ان سے بھی کم وسیع اشکال (Features) جیسے طاس (Basin) یا ایک علاحدہ پہاڑ وغیرہ۔

یوں تو یونانی، رومی اور عرب جغرافیہ دانوں نے خشکیات اور زمین کے تخیل کے متعلق بعض مظاہر کی طرف توجہ کی تھی مگر نشا ط ثانیہ یعنی ہند رہوین صدی اور اس کے بعد ہی کے زمانے میں، زمینی اشکال کا صحیح طور پر مطالعہ شروع ہوا۔ درحقیقت جدید خشکیات اور زمین کی بنیاد اسکاٹ لینڈ کے جیمس ہٹن (1۷۹۷-۱۸۲۶) کے زمانے میں پڑی، جس کا مشہور مقالہ "دائیدانی خبر سے نہ انتہا معلوم" خشکیات اور زمین کے نشوونما کے متعلق اس کے خیالات کی عکاسی کرتا ہے۔ ہٹن (Hutton) کے بعد پیٹر پلافور (Playfair) نے انیسویں صدی کے آغاز میں اس پر زور دیا کہ آبی کٹاؤ و خشکیات اور زمین کے سلسلے میں بہت بڑا عامل تھا۔ اس کے بعد ویل (Wall) 1۷۹۷-۱۸۷۵ نے بحری کٹاؤ اور گلیشیا کی عمل پر زیادہ زور دیا۔ اگیتز (Agassiz) اور ریمسے (Ramsay)

بھراؤنٹارکٹک (قطب جنوبی) ۹ ۲۰۲۰

پانی کی افراط کی وجہ سے سمندری جانداروں کی ہیڈت ' زمینی جانداروں کی ہیڈت سے مختلف ہوتی ہے۔ مثلاً وہیل جو ۱۰۰ فٹ لمبی اور ۱۰۰ ٹن وزن کی ہو سکتی ہے، سمندری پانی میں تیر لیتی ہے مگر خشکی پر اتنے بڑے جاندار کے لیے حرکت بہت دشوار ہوگی خشکی پر حرارتی تفاوت ۱۲۵ درجہ فیروز ہاؤنٹ تک ہو سکتا ہے سمندر میں صرف ۱۵ درجہ تک ہوتا ہے اس کے نتیجے میں سمندری نباتات میں وہ پتہ جھڑ نہیں ہوتی جو خشکی کے پودوں میں ہوتی ہے۔ سمندر میں حیات کے فروغ کی شرط محض روشنی کی پہنچ ہے بہت سے بحری جانداروں کی آواز سے ان کے شکاریوں کو خبر ہوجاتی ہے۔ جس طرح خشکی پر ہوا کے دباؤ سے جاندار کو کوئی نقصان نہیں ہوتا ہے کیوں کہ وہ دباؤ ہر جانب سے مساوی ہوتا ہے۔ اسی طرح سمندری تہہ میں پانی کا دباؤ بھی ہر سمت سے ہوتا ہے اور جاندار یا خواص کے لیے مضر نہیں ہوتا۔ سمندری جانداروں کی ایک نیا خاصیت روشنی کا پیدا کرنا ہے۔ بعض دفعہ بحری زندگی میں مجموعی اموات کا حادثہ واقع ہوتا ہے۔ جیسے گرم پانی کے دھارے سے ٹھنڈے خٹوں میں پھیلیوں کا صفایا اور ان کو کھا لینے والے پرندوں کی موت۔

بحری پانی کی ایک اہم خصوصیت اس کا کھار اپن ہے۔ کھلے سمندر میں تنگ کی مقدار پانی کے ہر ہزار حصوں میں ۳۶-۳۲ ہوتی ہے۔ ایسی جگہوں میں جہاں تازہ پانی کافی مقدار میں خشکی سے پہنچتا ہے جیسے شمالی صلیب، بنگال دہاں منگیبن ۳ فیصد ہوجاتی ہے اور اگر تجزیہ بھی کم ہو، جیسے بحر بالٹک میں تو موسم بہار میں دہالہ ۱۰/۱۰ ہوجاتی ہے۔

معمولی سمندری پانی کا نقطہ انجماد ۲۸۱۶ ہوتا ہے۔ بحری پانی کی حرارت اس نقطہ سے لے کر ۹۰ درجہ تک (جیسے صلیب فاس میں) پہنچ سکتی ہے۔

بحری پانی کا نقل میںٹھے پانی کے نقل سے ۱۶-۲۵ زیادہ ہوتا ہے۔ آسمان کے نیلے رنگ کی طرح بحری پانی کا رنگ روشنی کے سالماتی (Molecular Scatter) انتشار کی وجہ سے نیلا ہوتا ہے۔

سمندری تہہ کی شکلیات میں اہم اجزاء یہ ہیں۔ براعظس طاق (Continental Shelf) جو ساحل سے ملحق تقریباً ۶۰۰ فٹ کی گہرائی تک اور اوسطاً ۴۲ میل چوڑا ہوتا ہے۔ اس کے بعد براعظس ڈھال (Continental Slope) آتا ہے جو تقریباً ۱۰۰۰ فٹ کی گہرائی تک پھیلا رہتا ہے۔

براعظس طاق کے نیلے اور بحری ڈھال کے بالائی حصوں میں وہ گہری گھاٹیاں ہیں جن کو آب دوز سے کہتے ہیں۔ سمندری باقی تہہ، گہرائیوں اور گہرے عمیق میدانوں پر مشتمل ہے۔ سمندر میں بحری رووں کو بڑی اہمیت ہے۔ ان کی وجہ سے معتدل ساحلوں اور ممالک کی آب و ہوا اور حالات متاثر ہوتے ہیں۔

نہیں ہوتی ہیں۔ آب و ہوائی شکلیات ارض کی ایک شاخ وہ ہے، جس میں کنگ (King) اور لاوڈ (Lawood) وغیرہ کا نام آتا ہے اور گھاٹوں (Scraps) کی مزاجت روی اور پٹی پلین (Pene plain) یعنی میدان کی جگہ پٹی پلین کی ہمدگیری کو تسلیم کیا گیا ہے۔

آب و ہوا زائیدہ شکلیات ارض (chemo Genetic Geomorphology) - آب و ہوائی شکلیات کی ایک نئی شاخ ہے جس میں اشکال زمین پر گزرے ہوئے زمانوں کے اثرات کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اندازہ لگایا گیا ہے کہ کسی خطے میں مقامی عمل شکست و ریخت کے ذریعے شکلیات ارض کی مکمل تشکیل میں تقریباً ایک کروڑ سال لگ جاتے ہیں۔ مگر یہ مدت اتنی طویل ہے کہ آب و ہوائی تبدیلیاں ہو سکتی ہیں اور ان کے نتیجے میں نئے اشکال زمین کی نشوونما ہو سکتی ہے مقدار ی شکلیات ارض (Quantitative Geomorphology) میں بے انتہا توسیع ہوگئی ہے۔ اس سلسلے میں ہارٹن (Horton) کا نام خاص طور پر قابل ذکر ہے۔ موسم کاری (Weathering) بحری شکست و ریخت اور گلیشیمائی عمل وغیرہ کی شرح اشکال زمین کی پیدائش ہوائی ٹولڈوگرافی اور اشکال زمین کا اقلیدی تجزیہ۔ بن نکاسی یا افراج آب اور شکلیات ارض میں تعلقات وغیرہ (Quantitative Geomorphology) کے نئے رجحانات کو ظاہر کرتے ہیں۔

## بحریات

بحریات ایک لامحدود علم ہے جس میں بحری زندگی، بحری پانی، سمندری تہہ کی شکل، بحری رووں، مد و جزر، سمندر اور فضا کے ربط وغیرہ کا مطالعہ شامل ہے۔

۱۹۶۱ اور ۱۹۶۳ کے اعداد و شمار کے مطابق تقریباً ۳۳۲ جہاز بحری تفتیش میں لگے ہوئے تھے۔

سمندر کو ارض کے ۷۰.۵ فی صد رقبہ پر پھیلا ہوا ہے۔ عام طور پر سمندر کے بڑے خطے حسب ذیل مانے جاتے ہیں۔

سمندر	رقبہ فی صدی میں	اوسط گہرائی فیم میں
آرکٹک (بحر قطب شمالی)	۴	۶۶۰
شمالی اوقیانوس	۱۳	۱۷۹۷
جنوبی اوقیانوس	۱۰	۲۲۳۷
شمالی بحر الکاہل	۲۳	۲۲۴۲
جنوبی بحر الکاہل	۲۳	۲۱۰۰
بحر ہند	۱۸	۲۱۳۰



(N. Carpenter) نے اس کے تصورات سے استفادہ کیا اور بتایا کہ کسی بھی مقام پر آبادی کے پھیلاؤ میں عرض البلدی عمل وقوع کو طراز اضل ہوتا ہے۔ جغرافیہ کو اس مفکر نے علم الارض کی ایک ذیلی شاخ کی حیثیت سے دیکھا اور مطالعہ کو گروہی اور موضوعی (Topical) دو مختلف سرخیوں کے تحت ترتیب دیا۔ اول الذکر میں جغرافیہ کے طبیب اور حسابی پہلوؤں پر روشنی ڈالی اور مورخہ لڈکر میں منظر قدرت (Phenomena) کی عام اساسی تقسیم کو مدلل طریقہ پر سمجھایا۔

مکانی پس منظر کے ساتھ جغرافیہ کو بتدریج منفرد مقام ملتا گیا اور اس کے تحت حاصل کی ہوئی معلومات کو منظر طریقہ پر پیش کیا جانے لگا۔ سترہویں اور اٹھارویں صدی میں مفکرین اس مفہوم میں اقدادیتی (Utilitarian) مقصد کے تحت دل چسپی لینے لگے۔ ان کے مشاہدات سے حکومت کو اپنے فرائض کی انجام دہی میں خاصی مدد ملی تارکینی واقعات کو بہتر طریقہ پر سمجھانے لگا اور فلسفہ بھی اپنی جگہ ان سے نبیض یاب ہونا گیا۔

یورپی محقق ویرینیس (Verenius) نے اولاً چند خاص مقامات کی جغرافیائی خصوصیات بیان کیں اور پھر ان پر اثر ڈالنے والے عمومی اور عالم گیر اصولوں کے درمیان کے رابطوں کو واضح کیا۔ پہلے میدان فکر کو اس نے مخصوص جغرافیہ (Special Geography) کا نام دیا دوسرا

میدان فکر عام جغرافیہ (General Geography) کہلایا نئے مقامات کے تفصیلی حالات کی روشنی میں عام اصولوں کی ترتیب پر غیر معمولی توجہ دی جانے لگی۔ سرکاری اور تجارتی کاروبار کی انجام دہی میں مخصوص جغرافیہ کو عملاً بڑی اہمیت ملی۔ علم کی ان دونوں شاخوں کے جداگانہ اور مربوط دونوں طرح کے مطالعے ہونے لگے مخصوص جغرافیہ کے ضمن میں ارضی (Terrestrial) اور سماوی (Celestial) مطالعوں کے ساتھ انسی جغرافیہ کے اندر کرسے بھی شامل کر لیے گئے اور عام جغرافیہ کے میدان میں مطلق (Absolute) اضافی اور تقابلی مسائل پر روشنی ڈالی جانے لگی۔

۶۱۹۲ میں پوشنگ (Busching) نے دو جدید جغرافیائی تصورات سے روشناس کرایا۔ اس نے آبادی کی گنجائیت کو پہلی بار اہم جغرافیائی عنصر کی حیثیت سے دیکھا۔ ساتھ ہی اپنے عہد کے تصورات سے آگے بڑھ کر اس نے یہ بھی بتا دیا کہ بحری راستوں پر اسباب کے نقل و حمل کو زیادہ فروغ دیا جائے تو انسان مقامی وسائل کا دست نگر نہ رہے گا۔ اس طرح مختلف ممالک کے باہمی انحصار کے اصولوں کو اس نے پہلی بار اہمیت بخشی۔

کانٹھ نے انسانی قیام گاہ کی حیثیت سے زمین کا مفصل جائزہ لیا اور انسانی اثرات کا تجزیہ کیا لیکن انسان اور قدرت کی کارکردگیوں میں امتیاز قائم نہ کر سکا۔ اس نے جغرافیہ کو تاریخ سے جدا کر کے ایک جداگانہ شاخ علم کا مقام عطا کیا۔ اسے کئی ذیلی شاخوں میں تقسیم کر کے مطالعوں کی دستوں میں اضافہ کیا اور مشاہدات، اغراض و مقاصد کی وضاحت کرتے ہوئے فلسفیانہ طرز فکر سے مضمون کو سائنسی جہاد

اسی طرح سورج اور چاند کی کشش سے سمندر میں پیدا ہونے والے مدد جزر کا ساحلی جہاز رانی اور بندرگاہوں کی نشوونما پر بڑا اثر پڑا ہے۔

موجودہ زمانہ میں سمندری پانی کا مطالعہ 'اجسام آب (Water Masses) کی شکل میں ہونے لگا ہے۔ اس کے ذریعہ بحری حقائق و حالات کی تشریح ہوتی ہے۔ سمندر میں کئی طرح کے ذخائر موجود ہیں:

براہمیں لٹاق سے پٹرولیم اور کوئلہ نکالا جا رہا ہے ' سمندری پانی سے نمک تیار کیا جاتا ہے ' سمندر کی ایک بڑی دولت پھل بھی ہے۔ سمندری پانی میں سونا بھی ملتے ہیں۔ مگر سونا نکالنے کے لیے ۸۰ لاکھ ملین پانی کو سکھانا پڑے گا۔ ظاہر ہے کہ یہ سودا خسارے کا ہے۔ البتہ پروٹین اور میگنیشیم ہائڈروکسائیڈ جیسے اجزاء آسانی سے نکالے جاسکتے ہیں۔ ان کے علاوہ Manganese nodules آسانی حاصل کیے جاسکتے ہیں ' جس میں Manganese کے علاوہ نکل ' تانبا ' کو بالٹ ' جیسی اہم دھاتیں ' خاصی مقدار میں دستیاب ہوسکتی ہیں۔ ان دھاتوں کی وجہ سے سمندر کی اقتصادی اہمیت بڑھ گئی ہے۔

## جدید جغرافیائی تصورات

جغرافیائی میدان فکر میں دور جدید کا آغاز اوائل سترہویں صدی سے ہوتا ہے۔ اس سے پہلے ہی بڑی بحری و فضائی مہمات اور دور دراز ممالک کی تحقیقات و سائنسی ایجادات نے غیر معمولی ترقی کر لی تھی۔ نتیجتاً انسان و ماحول کے باہمی رشتوں کی گتھیاں بھی سلینے لگی تھیں۔ انسان اب اپنے گرد و پیش کا غلام نہ تھا ' اپنی ان گتھک جد و جہد سے وہ ماحول کو زیر کرنے لگا تھا۔ اسی زمانہ میں منظم سائنسی مضامین کے تحت حاصل کی ہوئی معلومات کو باہم مربوط کرنے کے باعث ارضی و سماوی مظاہر قدرت (Phenomena) کے بہتر مطالعے سامنے آنے لگے۔ سویڈن کے جغرافیہ دان برگمن (Bergman) فرانس کے ڈی انیول (D. Anville) اور جرمنی کے محقق کانٹھ (Kant) کا سلبھی ہوئی طرز فکر کے علم برداروں میں شمار کیا جانے لگا تھا۔ یہ سب ہی جغرافیہ کو فرضی خیالات سے پاک و صاف کر کے حقائق کی روشنی میں انسان اور ماحول کے بین ربطی مطالعوں پر زیادہ توجہ دینے لگے تھے۔

کلوریرس (Chuerius) نے علم جغرافیہ کے تحت زمین کو ہی کائنات میں مرکزی مقام عطا کیا ' طبعی جغرافیہ کے ضمن میں اس نے صرف خشکی و تری کی تقسیم پر روشنی ڈالی اور علاقائی جغرافیہ میں کئی عنوانات کے تحت متعدد ممالک کے حالات کا جائزہ لیا۔ این۔ کارپنٹر

مکانی رشتوں کے باہمی رابطوں کا تجزیہ کیا، اخذ کیے ہوئے نتائج اور مظاہر قدرت کی: نامیاتی پیوستگی (Coherence) کو سامنے رکھا، قدرت کی رنگ برنگی کیفیت (Diversity) میں یک رنگی (Unity) کو سامنے رکھا اور اس کی روشنی میں نہات و حیوانات پر لے جان اشیاء کے اثرات کا جائزہ لیا۔ قدرت کی پیش کی ہوئی متوازن ہم آہنگی میں انسان کو اس نے ایک اہم رکن سمجھا اور کائنات میں اسے غیر معمولی جزو ترکیبی کا مقام عطا کیا۔ رطوبت اور جہولت کے جغرافیائی تصورات میں کافی یکسانیت نظر آتی ہے کیوں کہ دونوں ہی نے ماحولیات پر زیادہ توجہ دی ہے تاہم کہیں کہیں تصورات میں کچھ اختلافات بھی سامنے آتے ہیں۔ رطوبت کا جغرافیہ، انسی مرکز کا حامل ہے لیکن جہولت کے جغرافیہ میں نامیاتی اجسام پر غیر نامیاتی غلبہ نمایاں نظر آتا ہے تصورات میں اس نوعیت کے اختلافات کے باعث بعض معرکین دونوں کی مطبوعات کی اساسی یکجہکت کو برکھنے میں ناکام رہے۔

وسط اسیسویں صدی کے بعد جغرافیائی طرز فکر میں عقیدہ جبر قدرت (Determinism) زیادہ اجاگر ہونے لگا۔ ۱۸۵۹ء میں ڈارون کے خیالات نے اسے مزید قوت بخشی نظریہ ارتقا (Evolution) اور بقائے اصلح (Survival Of The Fittest) کے تصورات نے ایک طرط ماحولیات (Environmentalism) کا نیا انضاط پیش کیا اور دوسری طرط جغرافیائی مرکز و انسانیاتی مرکز وائے میدان خیر کو قوی تر کر دیا۔ حیات کے حلقے سے ڈارون کے ارتقا کے تصور نے ڈیویس (Davis) کو وضع زمین کی نشوونما کا تصور عطا کیا۔ اس نے تشریحی خدو خال کے تیزات کو حیات انسانی کے تیزات کے متوازی کیا تھا۔ انسی جغرافیہ کی جلد اول میں اس نے کرہ ارض کے قدرتی حالات کے پیش نظر قدرتی (ظہری) حالات کا جائزہ لیا لیکن جلد دوم میں طرز بیان کلیتہً منکوس رکھا۔ مطالعوں میں اسے بعض اوقات یہ بھی پتہ چلا کہ طبی اعتبار سے طبیعی یکسانیت رکھنے والے خطے معیشتی و تاریخی پس منظر کے اختلافات کے باعث ترقی کی جدا گانہ منزلوں پر کھڑے رہتے ہیں۔

اواخر اسیسویں صدی میں روسی ماہرین جغرافیہ آرسنیو (Arsenev) سینوتیان شانسکی (Semenov Tian Shansky) اور ویکو (Voenko) نے علاقائی جغرافیہ کے تصور کو اپنیت دی۔ ۱۹۰۳ء میں ڈیوکیو (Dukacbev) نے قدرتی تعلقوں کے مطالعوں پر زیادہ زور دیا۔ بعد ازاں ماحولیات مرکز توجہ بنا رہا۔

مارکسزم کے آغاز کے ساتھ ہی جغرافیائی مطالعوں میں شنوئیت کا تصور زور پکڑنے لگا۔ اساسی عقیدہ یہ قائم ہوا کہ سماجی ترقی کو اصل قوت جغرافیائی ماحول کے بجائے معاشی پیدا نش کے ٹھنڈ (Mode) سے قراہم ہوتی ہے۔ روسیوں نے جغرافیہ کو اساسی مقام دیتے ہوئے دیگر متعلقہ علوم کو اس کے اجزائے ترکیبی کی حیثیت بخشی۔ اشان کے زمانہ میں "نظریہ شنوئیت" (Dualism) زیادہ قوی ہوجانے کے باعث بطور رد عمل "واحد جغرافیائی ماحول" کو تسلیم کرنے کی موافقت

پہنچایا، مظاہر قدرت کے اسباب و معلل پر روشنی ڈالی، تاریخی واقعات کو جغرافیائی پس منظر سے وابستہ کیا اور انسان و ماحول کے باہمی رشتوں کے تانے بانے جوڑے اور جزمین جغرافیہ دانوں کو قوت پر واز بخشی۔ ان میں دو طرط ح کے مکتب خیال سامنے آئے۔ ایک "ہشنگ (Busching) کے زیر ہدایت اعداد و شمار کے سہارے علی حدود میں علاقائی حالات سامنے رکھے۔ اس نے مختلف مظاہر قدرت میں باہمی رابطے قائم کر کے مربوط شکل میں وضاحتیں پیش کرنے کی کوشش نہیں کی۔ اور علاقائی بیانات کو ممالک کی انتظامی حدود میں محصور کر دیا۔ دوسرے مکتب خیال نے علاقائی جغرافیہ کو تفسیر پذیر علی اور انتظامی حدود میں مقید کرنا مناسب نہ جانا۔ علاقائی تفصیلات کے مشاہدے کے لیے نئی قدرتی حدود قائم کر دیں۔ گایٹر (Gatterer) نے دنیا کو کئی قدرتی خطوں میں تقسیم کر دیا۔ مطالعہ کی سہولتوں کے پیش نظر ہومیر (Hommeyer) نے ایک اور قدم آگے بڑھایا اور سہاسی تقسیم کو بالائے طاق رکھ کر ہر طرے قدرتی خطے کو ذیلی قدرتی خطوں میں تقسیم کر دیا لیکن صحیح علاقائی تصورات کو یہ مکتب خیال بھی واضح نہ کر سکا۔

زیونا (Zeuna) نے پہلی بار اس خانی کو شدت کے ساتھ محسوس کیا اور ہر قدرتی علاقہ کی فردیت (Personality) کے تعین کی طرط زیادہ توجہ دینا مناسب سمجھا۔ اس کے بعد فورسٹر (Forster) نے متعلق کے وسیع مشاہدات کی درندی کر کے انسان اور ماحول کے باہمی رشتہ کو زیادہ نمایاں کیا۔

رٹر (Ritter) اور ہمبولٹ (Humboldt) اکثر جدید جغرافیہ کے بانی گردانے جاتے ہیں۔ انہوں نے اٹھارویں اور انیسویں صدی میں جغرافیہ کے نظریہ ڈھانچہ کو بہتر شکل میں مضبوط بنا دوں پر کھڑا کیا۔ ارتقائی میدان میں رٹر نے اپنے ہم عصر ہمبولٹ سے زیادہ بلند مقام پایا۔ اس نے اپنی کتاب "ارڈکنڈے" (Erdkunde) میں دنیا کے جغرافیائی حالات کو خطوں کو اساس پر پیش کیا۔ اس کتاب کی ابتدائی دو جلدوں میں تقابلی جغرافیہ کے تحت منظر زمین کی روشنی میں انسانی کاروبار کا جائزہ لیا۔ اس قسم کے مطالعوں نے بین ریعلی اور کلیت (Totality) کے تصورات کو زیادہ اجاگر کر دیا۔ یورپا (Europa) کے صرف اول میں اس نے صفات صاف بتا دیا کہ جغرافیائی مباحث میں زمین کے زمرہ اور کھلے نقشے ہی پیش کریں گے۔ رٹر نے مضمون جغرافیہ کو استدلالی (Empirical) تجرباتی اور استقلا (Inductive) سائنس کی حیثیت دے کر اپنے مطالعوں میں انسان ہی کو مرکز توجہ رکھا۔ مظاہر قدرت کے تجزیہ سے پہلے اس نے رقبائی (Areal) ترکیب پر نظر ڈالنا ضروری سمجھا۔ مظاہر قدرت کی بین ریعلی اور زمین سے وابستگی کے نتیجے میں جو خاص صورتیں سامنے آتی ہیں انہیں پیش نظر رکھتے ہوئے رٹر نے اپنے مطالعوں کو آگے بڑھایا۔ اور ان مطالعوں میں اس نے دریاؤں و پہاڑوں سے بننے والی حدود کو نظر انداز کر دیا اور قدرتی بین ریعلی کی پیش کی ہوئی ہم آہنگی کو سامنے رکھ کر نئی جغرافیہ حدود قائم کر دیں۔

ہمبولٹ نے اپنے طویل سفر کے مشاہدات کی مکانی تقسیم کے ساتھ

زیادہ قوی ہو گیا اور انسان وزمین کے باہمی تعلق کو حرکتی (Dynamic) سمجھانے لگا۔ انسان کا گرد و پیش بڑی حد تک اس کا تابع ہوتا ہے اس نظریہ کو فرانس میں ویدل ڈیلا بلاشے (Vidal Dela Blache) اور امریکہ میں بے روز (Barrous) نے کافی تقویت دی۔

ممالک متحدہ امریکہ میں ماحولیاتی مطالعہ کا تصور ریٹزل (Ratzel) کی تصانیف اور اس کے شاگردوں کے ذریعہ اجاگر ہوا۔ اس کے شاگردوں میں مشہور امریکی جغرافیہ دان سیمپل (Semple) اور ہنگٹن (Huntington) شامل ہیں۔ سیمپل نے ریٹزل کی تقلید کرتے ہوئے انسان کو ماحول کا تابع مانا۔ ہنگٹن نے بھی اس نقطہ نظر سے مکمل اتفاق کیا۔ آسٹریلوی جغرافیہ دان گری فٹھ ٹیلر (Griffith Taylor) نے اس نقطہ نظر میں معمولی سی ترمیم کر کے اسے روکو اور ہر وجہ قدرت (Stop and Go Determinism) سے تعبیر کیا۔ ان کے خیال میں انسان ایک سپاہی کی طرح آمد و رفت (Traffic) کے دباؤ سے متاثر ہو کر حرکت کر سکتا ہے مگر اس کو موڑ نہیں سکتا۔

جدید جغرافیہ اس نظریاتی تصادم کو ترک کر چکا ہے اور آج کل جغرافیہ داں مکانی تعلق بل یاہمی (Spatial Interaction) پر زیادہ زور دیتا ہے۔ کرسٹالر (Christaller) کا نظام مرکزی مقام (Central Place System) بیچ (Bunge) کا نظری جغرافیہ (Theoretical Geography) پیٹرس ہیگگٹ (Peter Hagget) اور چورلے (Chorley) کے جغرافیائی ماڈل (Models In Geograpy) اور ہاروے (Harvey) کے جغرافیائی ماڈل (Models In Geograpy) اور ہیری (Berry) کے System Analysis اسی سلسلہ کی

کڑی ہیں۔ Garrison, Berry اور دو سکے مغربی ممالک کے جغرافیہ دانوں کی جو طرز عمل کو اسامیٹا نے (Behavioural opproach) کی طرف زیادہ ہوتی ہے۔ اس کے خلاف روسی جغرافیہ داں انسان اور ماحول کے رشتہ کو زیادہ اہمیت دیتے ہیں۔ ان کا یہ خیال ہے کہ اس رشتہ کا کافی گہرا تجزیہ کرنا چاہیے تاکہ یہ علم ہو سکے کہ انسانی عمل سے ماحولی توازن (Ecological Balance) کو نہیں بگاڑ رہا ہے۔ ان کے خیال میں یہ توازن بگڑنا نہیں چاہیے اور اگر بگڑنے کے آثار ہوں تو اسے سمجھنا چاہیے۔ اس نظریہ کو گراسیمور (Gerasimov) اور سائسکن (Sausbkin) جیسے روسی جغرافیہ دانوں نے آگے بڑھایا۔

آخر میں یہ کہنا ہے جانہ ہو گا کہ جدید جغرافیائی تحقیق میں قیاس آرائیاں کوئی مقام نہیں کھتی ہیں۔ تمام مطالعے حقائق پر مبنی ہوتے ہیں۔ تجزیے ذہنی نہیں ہوتے، واقفیت کی اساس رکھتے ہیں۔ ان میں درصاف یہ دیکھا جاتا ہے کہ جدید تکنیک نے تمدنی اختلافات کس حد تک دور کئے ہیں۔ بلکہ یہی بتا دیا جاتا ہے کہ انسان نے بدلتی ہوئی دنیا میں حالات سے کس حد تک مطابقت قائم کی ہے اور مستقبل کی کون سی راہیں سامنے رکھی ہیں۔

کی جانے لگی۔ انوجن (Anuchin) اس خیال کا بڑا حامی تھا۔ اس کی نظریں جغرافیہ کا اتحادی (Unified) تصور حقائق کو زیادہ واضح کر دیتا ہے اور اکثر پے چیدہ مسائل بھی حل ہو جاتے ہیں۔ بعض مفکرین نے اس خیال پر سخت تنقیدیں کیں۔ اس کے تصور کو عقیدہ جبر قدرت (Determinism) کا حامی اور مارکس و لینن کے فلسفہ کا مخالف بتایا گیا۔ منٹ (Mint) اور پروبراز ہنسکی (Preobraz Hensky) نے جغرافیہ کو کثیر اضلاعی (Multidisciplinary) مضمون سمجھا۔ لیکن اس حقیقت سے بھی وہ واقف رہا کہ مختلف مسائل کے تعلق سے جب اصول مرتب ہونے لگتے ہیں تو جغرافیہ کے قدم ڈلگ جاتے ہیں۔ ارنڈ (Armond) جیراسیمو (GERASIMOV) اور پروبراز ہنسکی (Preobrazhensky) کا خیال ہے کہ جغرافیہ کا مقصد مطالعہ تو بدلتا

رہے گا مگر وسائل و بین ربطی مشاہدوں پر توجہ بھی روز بروز بڑھتی رہے گی۔ اوائل بیسویں صدی میں برطانوی اور فرانسیسی جغرافیہ دانوں نے علاقائی مطالعوں کو زیادہ اہمیت دی۔ آخریوں میں ہر برٹن نے مخصوص قدرتی خطوں کا جائزہ لیا۔ لائڈ۔ راکسبی اسٹیڈ اور اشامپ نے بھی علاقائی تصورات ہی کو اجاگر کیا۔ فرانس میں بلائی نے اس میدان تکرمین سے مفکرین سے گہرا اثر ڈالا۔ اس نے اسی مرکزیت کے حامل امکانات تفسیر قدرت کے تصور کو جلا دی جغرافیہ کو محوری مقام دیا۔ اس کے مبادیات میں کہہ ارض پر مظاہر قدرت کی ایک رنگین اور باہمی رابطے، مظاہر قدرت کے تفسیر پر مبنی، ماحول کے اثرات کی شدت، مظاہر قدرت کی سائنسی درجہ بندی اور سطح زمین کے ان سے تعلقات قابل ذکر ہیں۔ اس طرح اس نے اسی ایک رنگی کو جغرافیائی مطالعوں میں اساسی مقام عطا کیا اور وضاحتوں کو زیادہ مل مل بنایا۔ انسان و ماحول دونوں کو تفسیر پذیر سمجھتے ہوئے ان کی بین ربطی کو ہمیشہ غور مکرر کا محتاج سمجھا۔ متعدد دُور و علاقائی (Micro Regional) مطالعوں کی روشنی میں اس نے بین علاقائی اختلافات کو طبعی عوامل کے بجائے کلچرل عوامل کے زیر اثر بتایا۔

فیبر (Febr) پنک (Penck) ہٹنر (Hettner) اور کارل سار (CARL SAUR) نے انہی تصورات کو تسلیم کیا بالخصوص ہٹنر نے یہ بتایا کہ انسانی جدوجہد کے نجومی قدرتی منظر زمین (Landscape) جلد ہی تمدنی منظر زمین کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔

تمدنی منظر زمین کے تصور کے پیش نظر انسان کے بنائے ہوئے ماحول کی ثنوی (Dualistic) نوعیت کے متعلق سوچا جانے لگا۔ نتیجہ قدرت کے پیش کیے ہوئے ماحول کی برتری کا تصور ترک کر دیا گیا اور انسان ہی کو تفسیر و تبدل کا علم بردار گردانا جانے لگا۔ اس کا میدان عمل زمین اور سمندر کی گہرائیوں اور ہوا کی بلندیوں کے علاوہ ستاروں اور سیاروں تک پہنچ گیا۔ انسانی برتری کو تسلیم کر لینے کے بعد قدرتی وسائل کے تحفظ اور نجات کا استعمال پر بھی زیادہ توجہ دی جانے لگی۔

اس طرح امکانات جبر قدرت (Possibilism) کا تصور

# جغرافیائی کھوج

پانچویں صدی قبل مسیح کے بعد فینیشیا (Phoenecia) کے مقابلے میں یونان کی شہری مملکتوں (City-States) اور ان کی نوآبادیات کی بکری تجارت کو زیادہ اہمیت حاصل ہو گئی۔ میلیا (Massilia) جو موجودہ مارسیلز کے مقام پر واقع تھا یونانیوں کی ایک نوآبادی تھی۔ جہاں سے فی تھیٹر (Phytheas) نے ۴۳۰ ق م میں اپنا نہایت ہی اہم بحری سفر شروع کیا تھا۔ اس میں شک نہیں کہ اس کے لئے ہونے والے حالات سفر نہیں تھے ہیں لیکن اس کے تین سو سال بعد اسطرابونے اس کے سفر نامے کے حوالے دیے ہیں جس سے اندازہ ہوتا ہے کہ وہ سب سے پہلا جہاز ران تھا۔ جس نے اپنے فلکیاتی مشاہدات سے مختلف مقامات کا محل وقوع متعین کیا تھا۔ اس نے فلج لیکے (Bay of Biscay) اور برطانیہ کے شمال میں آرکنے (Orkney) کا سفر کیا تھا جہاں اس نے شمال میں واقع ٹھیلوں (Thule) (موجودہ جزائر برطانیہ کا علاقہ) اور آرکٹک (Arctic) کے بارے میں معلومات جمع کی تھیں۔ بعد میں اس نے شمالی سمندر (بحیرہ چرمنی) (North Sea) کے مشرقی حصہ اور بالٹک کا سفر کیا۔ اسی زمانہ میں اہل یونان سکندر اعظم کی فتوحات کے باعث ہندوستان کے شمالی میدان کے حالات سے واقف ہوئے اور سکندر کا فوجی افسر نی آرس (Nearchus) دریائے سندھ سے فلج فارس تک ایک بحری جنگی بیڑا لے جانے میں کامیاب ہوا۔ یہ دراصل بحیرہ ہند کا سب سے پہلا سفر تھا جس کا تقابل اس سے ایک صدی قبل زینوفان (Xenophon) کے بری سفر سے کیا جا سکتا ہے۔ جس نے سی ریس (Cyrus) کی وفات کے بعد بحیرہ اسود (Black Sea) کا سفر کیا تھا۔ اس کے بعد کے زمانے میں مصر کے یونانی بادشاہ نے جو بطلموس کہلاتے تھے نئے مقامات کی کھوج کرنے والوں اور ان کی معلومات فراہم کرنے والوں کی بڑی سہ پرستی کی اور تقریباً ۱۱۵ ق م میں انہیں کی سرپرستی میں اسکوسٹس آف سی زی کس (Exodus of Cyzicus) نے بحیرہ عرب کا سفر کیا اور افریقہ کے گرد چکر لگانے کا مصمم ارادہ کیا لیکن اس دلیرانہ جدوجہد میں اس کی خاطر خواہ مدد نہیں کی گئی۔

حکومت روم کے عروج و توسیع سے بحیرہ روم کی سرحد پر واقع تمام علاقوں کے حالات جمع کرنے میں گئی بحری و بری سفروں کی بہت افزائی ممکن ہو سکی۔ فاتح فوجی عہدیداروں کے مفتوح قبیلوں کے بارے میں مفصل طور پر معلومات فراہم کیں۔ جولیس سیزر (Julius caesar) نہ صرف ایک زبردست فاتح تھا بلکہ ایک اعلیٰ درجہ کا مصنف بھی جس نے کئی علاقوں کے حالات قلم بند کیے۔ اس دور میں سلطنت کے ہر صوبے کو سنگ لہنہ راتے کے ذریعہ روم سے ملا دیا گیا۔ جو آج بھی یورپ کے راستوں کے نقشوں کی ایک اچھی مثال ہے۔ ۶۰ ق م میں نیرو (Nero) نے دو فوجی عہدیداروں کو مصر سے دریائے نیل کا راستہ معلوم کرنے کے لیے بھیجا۔ لیکن نیل کے دلدلی علاقہ کی سیاحت اور ان کے تھکوں کا اہل روم کی ذہنیت پر بہت اچھا اثر پڑا۔ مثلاً ۶۷ء میں ہی پے لس (Hippalus) کو عربوں سے

ہر دور میں جغرافیائی کھوج علم جغرافیہ کا خاص موضوع بحث رہا ہے۔ جغرافیائی کھوج دستاویزی تاریخ سے بہت پہلے شروع ہو چکی تھی۔ ابتدا میں اس کا مقصد مختلف مقامات کے بارے میں معلومات حاصل کرنا اور ان کو اپنے اہل ملک کے سامنے پیش کرنا تھا۔ چنانچہ بعد میں انہی معلومات کو باقاعدہ اور صحیح طور پر پیش کیا گیا۔ موجودہ دور میں دنیا کا کوئی ایسا حصہ نہیں ہے جس کے بارے میں ہمیں واقفیت نہ ہو۔

جغرافیائی کھوج کی شروعات بحیرہ روم کے خطے سے ہوتی ہے جب کہ مشرقی روم کے تینوں جانب واقع ساحلی علاقے کو یورپ ایشیا اور افریقہ کے نام دیے گئے تھے۔ لیکن بعد میں جب جغرافیائی معلومات میں اضافہ ہوا تو یہی نام دنیا کے تین بڑے براعظموں کو دیے گئے۔ جو دہویں صدی قبل مسیح سے بہت پہلے اہل مصر نے اپنے ملک کے جنوبی حصے میں دریائے نیل کے بالائی حصے اور شمال مشرق میں اسیریا کی سرحدوں تک نہ صرف وسیع علاقوں کی چھان بین کر لی تھی بلکہ ان پر قابض بھی ہو گئے تھے۔ لیکن سمندر کو پار کرنے والے سب سے پہلے محققین فونیقی (Phoenicians) تھے جاتے ہیں۔ جن کی جدوجہد سے جو وہ سو قبل مسیح میں سیدون (Sidon) ایک تجارتی بندرگاہ بن گیا تھا اور ٹیر (Tyre) کو فونیقی شہرت حاصل ہو گئی تھی نیز ٹیر اور سیدون کے جانے پازتا جہازوں نے روم کے ساحل کی مکمل کھوج کر لی تھی۔ اور آٹھ سو قبل مسیح سے پہلے قبطینہ کا راجح (Carthage) کی بنیاد رکھی تھی یہ اور جزیرہ نمائے آئی بی رینیا (Iberian Peninsula) کے باشندوں نے تین کی تجارت کی غرض سے کارنوال (Cornwall) کے شمال میں بحر اوقیانوس کے ساحل کا سفر کیا تھا۔ اس کے علاوہ اہل مصر کی حمایت سے افریقہ کے ساحلی علاقہ اور بحیرہ احمر (Red Sea) تک تجارت کو وسعت دی اور ایسے مقامات تک پہنچے جہاں انہیں سونا اور باقی دانت دستیاب ہونے لگے۔ غالباً یہ ملک غرب کا ساحل تھا۔ یہ بھی ممکن ہے کہ وہ بحیرہ احمر کے راستے ہندوستان بھی پہنچے ہوں۔ مشہور مورخ اور جغرافیہ دان ہیروڈوٹس (Herodotus) نے مصر میں یہ سنا تھا کہ چھ سو قبل مسیح میں بادشاہ نیکو کے عہد حکومت میں ایک (Phoenician) فونیقی بحری بیڑا جو بحیرہ احمر سے جنوبی جانب ساحل افریقہ کو بھیجا گیا تھا وہ ملک مصر کو Pillars of Hercules کے راستے واپس ہوا۔ ہیروڈوٹس ہی وہ سب سے پہلا یونانی سیاح ہے جس نے ایران، مصر، کوه قات اور اٹلی کی سیاحت کا مکمل اور مختصر بیان دیا تھا۔

سے روانہ ہوا۔ ابتدا میں ان لوگوں کا ارادہ سندر کے راستے سفر کرنے کا تھا لیکن تبلیغ فارس کی بندرگاہ ہرمز تک پہنچنے کے بعد انھوں نے اپنا ارادہ تبدیل کر دیا اور عیشی کے راستے چین پہنچنے کا ارادہ کیا۔ وہ ہر جزے شمال جانب روانہ ہوئے اور عیشی سے ہزاروں میل کا سفر طے کر کے کرمان خراسان پنج وغیرہ علاقوں سے ہوتے ہوئے بالآخر بدخشاں پہنچے۔ اور آگے بڑھ کر آمو ناک کی ندی پار کی اور سطح مرتفع یا میر سے گزرتے ہوئے وہ کا شغر پار قند اور قنن پہنچے اور پھر گوبی کے کنفرنگ ریگستان کو عبور کر کے شانگ ٹو پہنچے جہاں قبلان خان نے ان کا شاندار استقبال کیا۔ قبلانی خان کے اپنی کی حیثیت سے مارکو پولو کو تہمت بہرا اور دوسرے کئی ممالک کو جانے اور ان کو اچھی طرح دیکھنے کا موقع ملا۔ اس نے اپنے سفر نامے میں ان مقامات کا تفصیلی حال لکھا ہے۔ مارکو پولو ہی وہ پہلا سیاح ہے جس نے پہلی دفعہ ایشیا کے ایک کونے سے دوسرے کونے تک خطی کے راستے سفر کیا۔

اس کے سفر کے بعد تبلیغی عیسائی مشنریوں کی سرگرمیوں کی وجہ سے براعظم ایشیا کی جغرافیائی معلومات میں کافی اضافہ ہوا۔ ان مشنریوں سے تعلق رکھنے والوں میں فرے ایروڈوری آف پورڈی فون (Friar Odorie of Pordenone) خاص طور پر قابل ذکر ہے جس نے چودہویں صدی میں ہندوستان تہمت پہنچے اور ملایا کا سفر کیا تھا اسی زمانہ میں عربستان کے مشہور سیاح ابن بطوطہ نے عربستان کے علاوہ ایران کا طویل سفر کیا اور تقریباً آٹھ سال دہلی کے حکمران محمد بن تغلق کی خدمت میں گزارے۔ علاوہ ان میں اس نے افریقہ کے مغربی ساحل کا گامنا اور تلوہ تک سفر کیا اور بعد میں ریگستان کا سفر کر کے احمد سے سی سی (Syene) تک گیا اور آخر میں عیشی کے راستے مغربی افریقہ کو دریافت کرتے ہوئے ٹیمبو اور نامچ پہنچا۔

پندرہویں صدی کے اوائل میں کئی سیاحوں نے براعظم ایشیا اور مشرقی جزائر کا سفر کیا جن کا مقصد منقطع مارہ کے علاقوں سے ریشم، مسالے اور دوسری بیش قیمت اشیاء حاصل کرنا تھا۔ اسی زمانہ میں اسپین سے ری گونزالز ڈا کلاویجو (Ruy Gonzalez de Clavijo) نے تیمور سے ملاقات کی خاطر سمرقند کا سفر کیا۔ اسی طرح اٹلی سے ٹی کولو ڈا کانٹی (Niccolo de Conie) نے مشرقی ہند کا سفر کیا اور وہاں ۲۵ سال گزارے جس سے چین، اچاد اور سماٹرا کے حالات سے آگاہی ہوئی۔

**سندروں کی دریافتیں** پرتگال کے شہزادہ ہنری ڈی نے (Henry the Navigator) کی زیر ہستی ابتدائی بحری سفر کی سہولتیں میسر آئیں اور اس نے بڑے پیمانے پر جغرافیائی معلومات اکٹھا کیے۔ ان معلومات کا اصل مقصد افریقہ کے ساحل کی دریافت تھی تاکہ سمندری راستے سے ہندوستان پہنچا جاسکے۔ ایزورس (Azores) جو بحر اٹلانٹک کے کچلے سمندرس واقع ہیں دوبارہ دریافت کیے گئے اور ۱۴۳۲ء میں ان کو آباد کیا گیا۔ اس کے بعد کے کئی بحری سفر صحرائی ساحل سے دورانہ روز زیر علاقوں تک کیے گئے۔ ان تمام

مانسانی ہواؤں کے سبب باقاعدہ موسمی تبدیلیوں کا علم ہوا جس سے لے کر بحر اور ہندوستان کے درمیان تجارتی راستے قائم کرنے میں بڑی مدد ملی۔ اس سے ایک صدی بعد پاؤسائین (Pausanias) کے بیان کے مطابق چین تک براہ راست نقل و عمل میں آسانی پیدا ہوئی۔ دو سطور (Nestorian) راہبوں نے جسٹین (Justinian) ۳۸۳-۶۵۶ء کے دور حکومت میں قسطنطنیہ سے چین کا عیشی کے راستے سفر کیا اور وہاں سے اپنی واپسی کے بعد رومی علاقوں میں انہوں نے ریشمی لباس کو رواج دیا۔

سلطنت روم کے زوال اور شمال سے بربری حملوں کے بعد عربوں نے ایشیائی اور افریقی صوبوں پر اپنا تسلط بنایا اور بڑی تیزی کے ساتھ وہ یورپ کے جزیرہ نما میں آگے بڑھے۔ یونانیوں اور رومیوں کی بیج کردہ جغرافیائی معلومات جو اسکندر کے بطلموس (۱۵۰ء) کی تصانیف میں موجود تھیں عربوں کے ہاتھ آئیں جنہیں یورپ کی عیسائی دنیا نے فراموش کر دیا تھا۔ اس کے تصور کے مطابق دنیا ایک چھوٹے قمرص کے مانند تھی جس کا مرکز یروشلم تھا۔ اہل عرب نے ایک ہزار صدی سے قبل ہندوستان، چین اور افریقہ کے مشرقی ساحل پر تجارت کرتے ہوئے بحر ہند اور افریقہ کے اندرونی علاقوں کی صحیح معلومات فراہم کر لی تھیں۔ اس دور کے مشہور مصروف جغرافیہ دانوں اور مؤلفین میں ابوزید مسعودی، استقاری اور ادربی کا شمار ہوتا ہے۔

اسی اثنا میں نارس مین (Norsemen) اسکندری نیولیا کے فورڈ (کے چھٹے ساحل) اور شمالی یورپ کے ساحل سے جنوب میں روم کی جانب آگے بڑھ رہے تھے۔ ہلی گولینڈ (Heligoland) کے اوقر (Othar) نے شمالی راس (North Cape) دریافت کیا اور اس کے ارد گرد چکر لگاتے ہوئے وہ نویں صدی میں White Sea (بحر ایضاً) تک پہنچا اور پھر عصر ہندوہ الفریڈ اعظم (Alfred the Great) کے دربار میں پہنچا۔ اسی بادشاہ نے پہلی دفعہ قطبی علاقہ کی کھوج کرنے والوں کے سفر نامے قلم بند کیے اور ادبی ذوق رکھنے والوں کو گرمائی آرکٹک کے علاقوں والے موسم گرم کے نیم شبی سورج سے روشناس کرایا۔ نویں صدی کے ادخر میں ناروے سے آئن لینڈ میں نئی بستیوں بسائی گئیں اور ۶۹۸۲ء میں ایرک دی ریڈ (Eric the Red) نے مغربی سمت میں سفر کرتے ہوئے گرین لینڈ کو دریافت کیا۔ اس کے چند سال بعد ہی اس کا بیٹا لیف ایرکسن (LEIF ERICSON) جنوب مغربی جانب سفر کرتے ہوئے ایک نئے مقام پر پہنچا جس کو اس نے نو لینڈ (Vinland) کا نام دیا چنانچہ وہ پہلا یورپی باشندہ تھا جو امریکہ پہنچا تھا۔

مغولی چھٹنڈا ہوں کے دوران حکومت قرون وسطیٰ میں کسپین سے بحر اٹلانٹک تک کی طویل خشکی کے سفر کیے گئے اور مارکو پولو (Marco Polo) سے بہت پہلے ہی وینس (Venice) کے تاجروں نے ملک چین سے اپنے تجارتی تعلقات قائم کر لیے تھے۔ مارکو پولو جو وینس میں ۱۲۵۳ء میں پیدا ہوا تھا۔ ۱۲۷۱ء میں تین آدمیوں کے ایک چھوٹے سے ٹالسٹے کے ہمراہ اٹلی

حکومت تھی۔ کولبس نے ان کے سامنے سچے لہری تجویز پیش کی جس کو انھوں نے منظور کر لیا اور ہر طرح سے امداد دینے کا وعدہ کیا۔ چنانچہ ۳ اگست ۱۴۹۲ء کو کولبس کی رہنمائی میں تین جہازوں کا ایک بڑا جنوبی اسپین سے ایشیا کا تیار راستہ معلوم کرنے کے لیے مغرب کی جانب روانہ ہوا۔ جس کا مقصد دراصل ہندوستان پہنچنا تھا۔ کولبس اور اس کے ساتھیوں نے کبھی خواب میں بھی نہ سوچا تھا کہ ہندوستان کا تیار راستہ دریافت کرنے کی کوشش میں ان کے سر ایک نئی دنیا دریافت کرنے کا سہرا بندھے گا۔ جو بعد میں جزائر غرب الہند (West Indies) اور امریکہ کے نام سے مشہور ہوں گے۔

کولبس کی کامیابی سے جان کے بوٹ (John Cabot) کی حوصلہ افزائی ہوئی جس نے ۱۴۹۷ء میں یورپ کے دور کے ساحل اور نیو فاؤنڈ لینڈ کی دریافت کی۔ کولبس کے ساتھیوں نے جزائر غرب الہند کے اطراف گھومتے ہوئے جنوب میں اسپینش مین (Spanish Main) کے ساحل ملانے کا انکشاف کیا اور بحر کیریبین (Caribbean Sea) کی مغربی اور شمال حدود معلوم کیں۔ ویسکو نوئیٹی نے بوآ (Vasco Nunez de Babboa) نے ۱۵۱۳ء میں پہلی مرتبہ مغرب میں بھاقم ڈے رین (Darien) ایک پہاڑ کی چوٹی سے ناقابل عبور سمندر کو دیکھا اور اس بات کا اعتراف کیا کہ ایشیا کا نئی راستہ پر واضح ہے۔ اس سے کچھ عرصہ قبل یعنی ۱۵۰۰ء میں اسپین سے ون سین نے بن زوم (Vicente Pinzom) نے چند سیاحوں کو اورینوکو (Orinoco) کے جنوب میں ساحل کے حالات معلوم کرنے کے لیے روانہ کیا جنھوں نے کچھ مدت بعد شمالی جانب کیپ سے ساوروس (Cape Sao Roque) کے قریب دریائے امیزان کا دہانہ دریافت کیا۔ اس کا نام سفر امیری گو ویکسپی (Amerigo Vespucci) نہایت ہی مشتاق جہازراں تھا۔ جو کئی بحری سفروں میں حصہ لے چکا تھا جن کو اس نے بڑی شہرت دی تھی عجیب اتفاق ہے کہ اس کا نام ہمیشہ ہمیشہ کے لیے امریکہ کے براعظموں کے ساتھ جڑ گیا۔ اسی کے نام سے امریکہ کے براعظم مشہور ہیں۔

اسپین کے باشندوں نے اس خیال سے کہ امریکہ یورپ اور ایشیا کے درمیان رکاوٹ کا باعث ہے جنوبی سمت میں ایک نئے راستے کی دریافت کی۔ چنانچہ ۱۵۱۲ء میں جوآن ڈیاز سوس (Juan Diaz de Solis) نے ری اوڈی لاپلےٹا (Rio de La Plata) کی دریافت کی جس سے یہ مسئلہ حل ہو گیا۔ اس کے چار سال بعد فرڈیننڈ مگیلان (Ferdinand Magellan) جنوبی جانب بڑھتے ہوئے وہ ایک سچ دار آبنائے سے گزرا جو اسی کے نام سے ابناٹے سے جی بلان (Strait of Magellan) کہلاتی ہے۔

دوسرے یورپی باشندوں کے بحری سفر کے نقش قدم پر چلتے ہوئے بعض فرانسیسی ماہی گیروں نے نیو فاؤنڈ لینڈ میں واقع گرانڈ بنس (Grand Banks) کے حالات کا پتہ چلانے کی کوشش کی۔

سفروں کا محرک اور روح رہاں تہذیب ہی تھا۔ اس کی وفات کے بعد پرسیاس سی رالیونی (Sierra Leone) اور چند سال بعد ساحل مغربی

۱۴۸۱ء میں انھوں نے خطا استوا پار کیا اور ۱۴۸۱ء میں Diego Cami نے دریائے کانگو کا دہانہ پار کیا اور ۱۴۸۸ء میں بورنہو لو میں ڈیاز ڈی نوویس (Bortbolomen Diazdenouaes) اپنی انتہک کوششوں سے غلیج مومل پہنچا۔ واپسی میں اس نے افریقہ کا جنوبی سرادھیا اور اس کو اس طوفان (Cape of Storms) کا نام دیا۔ یہ کھوج کی تاریخ کا سب سے شاندار کارنامہ تھا۔ پرتگال کے بادشاہ نے ہندوستان کی دولت کو اپنا حق سمجھتے ہوئے اس کو اس امید کے نام سے بدل دیا۔ اور واسکو ڈی گاما (Vasco de Gama) اسی امید میں ۱۴۹۸ء میں اس راس کے اطراف چکر لگاتے ہوئے افریقہ کے مغربی ساحل کی بندرگاہ مہاسانک پہنچا۔ وہاں سے وہ مقامی جہاز رانوں کی مدد سے ہندوستان پہنچ گیا۔ جس سے اس کے مدتوں کے خوابوں کی تعبیر ممکن ہوئی۔ اس کے نصف صدی بعد لوئی واز ڈی کاموس (Luis Vaz de Camoes) نے ان مقامات کا سفر کیا اور اپنے کارناموں کو ایک رزمینہ نظم آس لوس ڈاس (Os Luis Das) کی صورت میں بیان کیا۔

یا ڈو ڈیل یوز ڈوماس کیا نلی (Paolo Del Pozzo Toscanelli) نامی اسپانوی باشندے نے ۱۴۹۲ء میں اٹلی کی نقشہ کا مطالعہ کرنے کے بعد اس بات کی نشاندہی کی تھی کہ ایشیا کے مشرقی ساحل کو بھلے جنوب مشرق اور شمال کی جانب سے سفر کرنے کے باہمی مغربی جانب سے سفر کرتے ہوئے پہنچا جا سکتا ہے۔ ان دنوں یورپ کے باشندے ایشیا کی ممالک سے تجارت کرنے اور وہاں اپنی بستیاں بسانے کے بڑے خواہاں تھے۔ اس زمانے تک یورپ سے ایشیا جانے کے لیے صرف مشرق کی جانب سے شکی کا ایک ہی راستہ تھا۔ یہ راستہ ۱۴۵۳ء میں ترکوں کے قبضہ میں آ گیا اور یورپی تاجروں کے لیے بند ہو گیا۔ اس لیے یورپی ممالک کے باشندے ایک نئے راستے کی کھوج میں نکلے۔ اس اثنا میں یہ بات تسلیم کی جا چکی تھی کہ زمین گول ہے چنانچہ اس بات سے سب سے پہلے کولبس نے استفادہ کیا۔ کولبس اٹلی کے جنووا (Genoa) کا باشندہ تھا جو مختلف سماجوں کے حالات سفر کا مطالعہ کرنے کے بعد اس نتیجے پر پہنچا تھا کہ چین اور جاپان ایشیا کے مشرقی حصے میں واقع ہیں اس لیے اس نے نتیجہ اخذ کیا کہ اگر زمین گول ہے تو ایشیا کی مشرقی سرحد یورپ کی مغربی سرحد سے ملی ہوئی ہونی چاہیے اور اگر یہ بات سچ ہے تو چین اور جاپان جانے کے لیے مغربی جانب سے سفر کرنا لازمی ہے لیکن اس نوعیت کے طویل سفر کے لیے روپے آدنی اور جہاز کی ضرورت تھی چنانچہ ۱۴۸۳ء میں اس نے پرتگال کے بادشاہ کے سامنے اپنے مجوزہ سفر کا مجتہد پیش کیا جو نا منظور ہوا اس اثنا میں اس کی بیوی کا انتقال ہو گیا۔ کولبس اپنی بیوی کی وفات کے بعد اسپین پہنچا۔ اس وقت اسپین میں فرڈیننڈ (Ferdinand) اور ملکہ ایزابلا (Isabella) کی

مکن ہوئی اور مشرق میں سلطنت برطانیہ کی جڑیں گہری ہو گئیں بحر الکاہل کی بندرگاہوں سے سپانیوں نے دریافت کی ہمہ کا دوبارہ بٹرا اٹھایا اور ۱۵۶۷ء میں اسے لاوارڈوی مین ڈانادی نے را (Alvaro De Men) (Callao) سے سفر کرتے ہوئے (dana De Neyra) کے لاو (Callao) سے سفر کرتے ہوئے بحر الکاہل کو پار کیا اور جزیرہ سلیمان (SOLOMON ISLAND) کی دریافت کی۔ سو لوہوس صدی کے آخری زمانے میں ولندیزیوں نے چین کے لیے شمالی راستہ معلوم کرنے کے لیے کی بارجد و چند ولیم بے (William Barents) اپنیس برگین (Spitsbergen) کو دریافت کرنے کے بعد وہ لوہوے یا زیمبیا (Novaya Zembya) کے شمالی ساحل پر بریت سے گھر گیا اور سو کم سرانے کے بعد کشتی کے ذریعہ بڑا خطرناک سفر کیا جہاں اسے اپنی زندگی سے ہاتھ دھونا پڑا لیکن اس کے ساتھی ۱۵۹۷ء میں کسی طرح بچر و خوبی اپنے وطن واپس لوٹ سکے۔

ڈے وِس (Davis) کے ادھورے کام کو ہیری ڈس (Henry Hudson) نے پورا کر کے کوشش کی اور ۱۶۰۷ء میں اپنیس برگین (Spitsbergen) کے علاقے میں ۸۱° درجہ شمال تک پہنچا اور ۱۶۱۰ء میں اندرون ملک میں واقع Hudson Bay کی کھوج کی۔ ولیم بے فن (William Baffin) نے ۱۶۱۶ء میں ۷۴° شمال تک رسائی کی اور Baffin Bay کے شمال اور آبنائے ڈے وِس (Davis Strait) کے سرے پر واقع علاقہ کو اسمتہ سائوڈ (Smith Sound) کا نام دیا۔

**ساؤتھ لینڈ کی دریافت** قدیم یونانی جغرافیہ دانوں کا خیال تھا جسے انہوں نے اپنے نقطہ پر بھی ظاہر کیا تھا کہ قطبی علاقہ کو گیرے ہوئے ایک عظیم جنوبی براعظم ہے جو وسط میں خط استوا تک پھیلا ہوا ہے۔ اور بے جی لان (MAGE llan) کا یہ خیال تھا کہ ٹیڈیل فوگو (Tierra Del Fuego) اسی براعظم کا ایک حصہ ہے۔ اس لیے کئی محققین اس عظیم خطے کے بارے میں معلومات حاصل کرنے کی بڑی تمنا رکھتے تھے۔ ۱۶۰۵ء میں پیرو (Peru) کے والٹر نے پیڈرو فرنانڈز ڈی کیمبروس (Pedro Fernandez De Quiros) اور لوئی ویز ڈی ٹوریس (Luis Vaez De Torres) کو اس مفروضہ جنوبی براعظم پر قابض ہونے کے لیے روانہ کیا۔ نیو ہیبریڈز (New Hebrides) پہنچنے کے بعد کوئی ریڈ (Quiros) نے یہ خیال کہا کہ اس کے مقصد تک تکمیل ہوگی ہے۔ اس لیے بڑے اعزاز کے ساتھ اس نے آسٹریلیا ڈیل اسپیریٹو سینٹو (Australia Del Espiritu Santo) پر قبضہ کیا اور پہلی دفعہ آسٹریلیا کا نام نقشہ پر ظاہر ہوا۔ واپسی میں وہ آبنائے ٹوریس (Torres Strait) سے گزرا جو اسی کے نام سے مشہور ہے۔

۱۶۰۲ء میں ڈیج ایسٹ انڈیا کمپنی کی تشکیل کے بعد اہل ہالینڈ نے اپنے بحری سفروں کا آغاز کیا۔ اس کمپنی نے ۱۶۱۳ء میں آبنائے جی لان (Strait of Magellan) کے جنوب میں بحر الکاہل کا راستہ دریافت کرنے کے لیے جیکب لے میسر (Jacob Lemaire)

۱۵۲۳ء میں شاہ فرانس نے فلورین ٹین کے باشندے جی او وائی ڈاوی نازینو Venazano Giovanni Da شمالی امریکہ کے ساحل کی تفصیلات معلوم کرنے کے لیے روانہ کیا جس کے شمالی اور جنوبی علاقوں کو کابوٹ (Cabot) اپنی پٹا بندے اس سے پیش تر دریافت کر چکے تھے۔ اس کے تقریباً دس سال بعد جسے کارٹیئر (Jacques Cartier) مشرق بعید کا راستہ معلوم کرنے کے لیے سینٹ لارنس (Saint Lawrence) کو روانہ ہوا۔ ۱۵۲۵ء میں اس نے مانیٹریل (Mon treal) کی دریافت کی۔

انگلستان میں ملکہ ایلیزابتہ اول کے دور میں ملا حوں، سیاحوں تاجروں، پادریوں، فلسفیوں، شاعروں اور سیاست دانوں میں بھی نئے نئے راستے معلوم کرنے کا ایک نیا جوش و ولولہ پیدا ہوا تاکہ سمندر پار ممالک کی وجہ سے ملک کی عظمت و شہرت کو چار چاند لگیں۔

Richard Hakb جیسے مشہور عالموں نے ان ممالکوں کے کارناموں سے عوام کو روشناس کرایا۔ اس کے علاوہ یورپ کے در سے ممالک میں بھی مصنفوں، سیاحوں کے کارناموں کو بڑے شاندار طریقے سے پیش کیا۔ ان تمام ممالکوں کا اصل مقصد مشرق بعید کے لیے مغربی جانب سے ایک نیا راستہ معلوم کرنا تھا۔

ریچرڈ چانسلر (Richard Chancellor) خشکی کے راستہ ماسکو پیٹیا جس کی وجہ سے ملک روس سے براہ راست تجارتی تعلقات قائم ہو سکے اور مسکووی کمپنی (Muscovy Company) کی بنیاد پڑی۔ ۱۵۷۹ء میں مارٹن فروبیشر (Martin Frobisher) نے چین کو جانے کے لیے شمال مغربی راستہ معلوم کرنے کی کوشش کی اور ساحل لیبیرے ڈور (Labrador) تک پہنچ سکا۔ جان ڈے وِس (John Davis) نے جوہر دور میں ایک عظیم آرٹکٹک سیاحت داں تصور کیا جاتا رہا۔ ۱۵۸۵ء میں ۷۰° درجہ شمال عرض بلد میں ایک وسیع آبنائے کا انکشاف کیا جو اس کے نام سے آبنائے ڈے وِس (Davis Strait) کہلاتی ہے۔ فرانس ڈریک (Francis Drake) نے دوبارہ ۱۵۷۷-۱۵۸۰ء میں دنیا کا چکر لگایا آبنائے جی لان سے ہوتے ہوئے جنوب میں ۵۶° درجہ عرض بلد تک پہنچا اور اس بات کو واضح کیا کہ ٹیڈیل فوگو (Tierra Del Fuego) کے جنوب میں بحر الکاہل اور بحر الکاہل ایک دوسرے سے ملتے ہیں اور پھر اس نے شمالی سمت میں سفر کرتے ہوئے شمالی امریکہ کے بحر الکاہلی ساحل کی تفصیلات معلوم کیں اور یہاں آخر وہ فلپائین اور براہ امید کے راستے لینے ملک کو واپس ہوا ایک اور سیاح تھا جس کے ویڈوش (Thomas Cavenaish) نے اس سفر کو ۱۵۸۶-۱۵۸۸ء میں پھر سرانجام دیا اور ریچرڈ ہاکنس (Richard Hawkins) نے سولہویں صدی کے اختتام سے پیش تر انگریزی جھنڈے کو بحر الکاہل میں لہرایا۔ والٹر ریلے (Walter Raleigh) بحری گھریٹ (Humphrey Gilbert) اور دو سو کئی سیاحوں نے شمالی امریکہ کے اوقیانوس ساحل کی کھوج کی اور

۱۶۰۰ء میں ملکہ ایلیزابتہ نے ایسٹ انڈیا کمپنی کے قیام کے بارے میں چارٹر کو منظور کیا، عطا کی جس کی رو سے ہندوستان سے براہ راست تجارت

ہوگئی جس کی وجہ سے اس صدی کے خاتمے تک یورپ کے جغرافیہ دانوں نے باضابطہ طریقے پر تحقیق کرنے کا ڈھنگ سمجھ لیا جس میں ریسرچ کو زیادہ اہمیت دی گئی۔ مشہور بیٹن دان ایڈمنڈ ہیلے (Edmund Halley) کے زیر قیادت برطانیہ کے پہلے کیمپ کے جنوبی بحر اوقیانوس بھیجا گیا تاکہ وہ کپاس کے انحراف کا مطالعہ کرے۔ اسی طرح ۱۷۶۳ء میں جان بائیرن (John Byron) کو بھی تحقیقات کی غرض سے دنیا کے گرد بھری سفر پر بھیجا گیا۔ اس کی واپسی کے بعد ایک بڑا بحری بیڑا جو سیموئل ویلس (Samuel Wallis) اور فلپ کارٹیر (Philip Carteret) کے زیر قیادت ۱۷۶۶ء اور ۱۷۶۹ء کے دوران بھیجا گیا تھا۔ اس نے بحر الکاہل میں ٹاہلی (Tabui) اور دو سبز جزائر دریافت کیے۔

تحقیق کی تاریخ کا نیا دور جس میں گلک (James Cook) کے تین عظیم بحری بیڑوں سے شروع ہوتا ہے پہلا دور ۱۷۶۸ء - ۱۷۷۱ء میں برطانیہ میں شروع ہوا جس کا مقصد بحر الکاہل کے کسی موزوں مقام سے دی س (Venus) کے عبور کا مطالعہ کرنا تھا۔ اس سفر سے بحر الکاہل میں کئی جزیروں کے مجموعوں کا علم ہوسکا۔ نیوزی لینڈ کو ساؤتھ لینڈ (Southland) سے بالکل جدا پایا گیا اور آسٹریلیا کے مشرقی ساحل کا بڑی حد تک صحیح طور پر سروے کیا گیا۔ گلک (Cook) کے دو سفر میں جو ۱۷۷۲ء - ۱۷۷۵ء تک کیا گیا پہلی دفعہ کرونا میٹر (Chronometer) کا استعمال کیا گیا جس سے پہلی بار عرض البلد کا صحیح تعین کیا گیا۔ لگ بھگ اوقیانوس کے جنوب میں بہت دور تک سفر کیا اور اس بات سے آگاہ کیا کہ براعظم کے جنوب میں کوئی آبادی نہیں ہے۔ اس سفر سے یہ بات بھی اخذ کی گئی کہ فساد خون یا خارشش کی بیماری کاموزوں غد کے ذریعہ تدارک کیا جاسکتا ہے۔

۱۷۷۹ء کے تیسرے بحری سفر کا مقصد بحر الکاہل سے بحر اوقیانوس تک شمالی راستے کی تلاش تھی۔ گلک (Cook) نے شمالی امریکہ کے بحر الکاہلی ساحل کے شمالی حصہ کا جائزہ لیا۔ وہ آبنائے بیرنگ (Bering Strait) سے گزرتے ہوئے شمالی جانب ۹۰° درجہ شمال تک آگے بڑھا جہاں اسے برت باری کی وجہ سے رک جانا پڑا۔ ان تینوں سفروں میں گلک (Cook) نے نہ صرف دنیا کا مکمل طور پر سفر کیا۔ بلکہ اس نے ۱۰° درجہ عرض البلد سے زیادہ کا فاصلہ طے کیا۔ جب وہ ہوائی (Hawaii) جزیرہ کو پہنچا تو وہاں کے مقامی باشندوں نے اس کو ۱۷۷۹ء میں ہلاک کر دیا۔

گلک (Cook) کے براعظم انٹارکٹک والے ادھورے سفر کو روس کے فین فان بیلنگ ہلن سین (Fabian Von Bellingsban Sen) نے اپنے زیر نگرانی ۱۸۱۸ء - ۱۸۱۹ء میں پورا کیا اس کے علاوہ چند امریکی اور برطانوی سیل گروہوں نے بھی انیسویں صدی میں اس ہمیں حصہ لیا جن میں قابل ذکر جیمس ویڈل (James Weddell) ہے جو ۱۸۲۳ء میں ۱۳° - ۴۳° جنوب تک پہنچا۔ یہ

سمندری حصہ اسی کے نام سے مشہور ہے۔ بندرگاہ کیلکس جو موجودہ سڈنی میں واقع ہے اس امر کا انکشاف میٹھیو فلنڈرز (Matthew Flinders) اور جارج باس (George Bass) جیسے جاننا

اور ولیم شووٹین (William Schouten) نامی سیاحتوں کو انڈراچٹ (Eendracht) اور ہورن (Hoorn) نامی جہازوں میں روانہ کیا۔ یہ لوگ جب ٹیڑا ڈیل ٹیوگو (Tierra Del Fuego) سے گزرے تو انھوں نے اس بات کو ثابت کیا کہ یہ علاقہ جنوبی براعظم کا حصہ نہیں ہے اور جب وہ اسٹین لینڈ (Staten Land) پہنچے تو اس کو دیکھنے کے بعد ۲۹ جنوری ۱۶۱۶ء میں انھوں نے اسے راس ہارن (Cape Horn) کا نام دیا۔ لے میئر (Lemaire) اور شانٹین (Shonten) نے بحر الکاہل کو پار کر کے نیوگنی کے شمالی ساحل کا سفر کیا اور بالآخر ایلوکاس (Moluccas) پہنچے۔ دو سبز و لندیزی سیاحتوں نے شمال سے سفر کرتے ہوئے آسٹریلیا کا مغربی ساحل معلوم کیا۔

۱۶۴۲ء میں ندرلینڈ انڈیز (Netherland Indies) کے گورنر این ٹونیوفان ڈی این (Antonio Van Diemen) نے جنوبی براعظم کے ساحل کے انکشاف کے لیے ایبل جینس زون ٹسمان (Abel Jans zoon Tasman) کو روانہ کیا۔ جی لان (Magellan) کے بعد ٹسمان (Tasman) کے بحری سفر بڑی اہمیت کے حامل ہیں۔ وہ مغربی سمت میں بحر ہند کا سفر کرتے ہوئے ماری شس (Mauritius) تک پہنچا اور جنوبی و مشرقی جانب کے طولی سفر کے بعد ایک بلند مقام پر پہنچا جسے اس نے فان ڈی من (Van Diemen) کا نام دیا لیکن بعد میں یہ مقام تسمانیہ (Tasmania) کے نام سے بہت مشہور ہوا۔ جانب مشرق دور تک سفر کرتے ہوئے وہ جب خشکی کے ایک بڑے خطے پر پہنچا تو اس نے اس کو اسٹین لینڈ (Staten Land) کے نام سے موسوم کیا۔ یہ دراصل نیوزی لینڈ تھا۔ اس نے پھر جزائر فیلی کا سفر کیا اور نیو برٹین (برطانیہ) (New Britain) کے شمالی ساحل اور نیوگنی سے ہوتے ہوئے ٹیڑا (Batavia) پہنچا ۱۶۴۳ء میں وہ جب دوبارہ نیوگنی کے جنوبی ساحل اور آسٹریلیا کے شمالی اور مغربی ساحل پر پہنچا۔ تو اس نے بڑی تفصیل کے ساتھ ان علاقوں کے حالات بیان کیے اور ان کو ہالینڈ جدید (New Holland) سے موسوم کیا۔ ۱۶۹۹ء میں ولیم ڈیمپئر (William Dampier) نے ری بک (Roebuck) نامی جہاز سے آسٹریلیا کے مغربی اور شمالی ساحل اور نیوگنی کے شمالی حصہ کا سفر کیا اور اس کو برطانیہ جدید (New Britain) کا نام دیا۔ اس نے قدرتی مناظر کا بھی گہرا مطالعہ کیا۔ وہ سائنسک اصول پر تحقیق کا بانی قرار دیا جاتا ہے۔

۱۷۲۱ء میں جیکب روگی وین (Jacob Roggeveen) نامی ڈچ اور ۱۷۳۹ء میں جے۔ بی۔ بوئیٹ ڈی لوزیئر (J.B.C. Bonnet De Lozier) نامی فرانسیسی نے ساؤتھ لینڈ (Southland) کو دریافت کرنے اور اس پر قبضہ کرنے کے لیے سفر کیا۔

اٹھارویں صدی کے دوران فن جہاز رانی میں بڑی ترقی ہوئی زاویہ ناپنے کے آئے کوآڈرنٹ (Quadrant) کی ایجاد کے باعث کسی مقام کے عرض البلد کو صحت کے ساتھ معین کرنے میں بڑی آسانی

۱۷۲۱ء میں جیکب روگی وین (Jacob Roggeveen) نامی ڈچ اور ۱۷۳۹ء میں جے۔ بی۔ بوئیٹ ڈی لوزیئر (J.B.C. Bonnet De Lozier) نامی فرانسیسی نے ساؤتھ لینڈ (Southland) کو دریافت کرنے اور اس پر قبضہ کرنے کے لیے سفر کیا۔

اٹھارویں صدی کے دوران فن جہاز رانی میں بڑی ترقی ہوئی زاویہ ناپنے کے آئے کوآڈرنٹ (Quadrant) کی ایجاد کے باعث کسی مقام کے عرض البلد کو صحت کے ساتھ معین کرنے میں بڑی آسانی



کشتی رانوں نے کیا۔ موخرا لڈز کے ہی ۱۶۹۸ء میں یہ ثابت کیا تھا کہ تسمانیہ ایک جزیرہ ہے۔ جارج فان کوور (George Vancouver) نے ۱۷۹۲-۱۷۹۴ء میں شمالی امریکہ کے مغربی ساحل کا بڑی صحت و احتیاط کے ساتھ سروے کیا تھا۔

اٹھارویں صدی تک براعظموں کے ساحلی علاقوں کی خاکہ بندی مکمل ہو چکی تھی۔ یعنی کہ روسی سیاحتوں جیسے ویٹس برگ (Vitus Bering) سین ڈیزنیو (Semen Dezhnev) اور کیلی سکین (Chelyuskin) نے بھی بحر آرکٹک کے بارے میں بڑی حد تک معلومات حاصل کر لی تھیں۔ ہسپانیوں نے بھی جنوبی امریکہ، وسطی امریکہ اور شمالی امریکہ کے جنوبی علاقوں کے کئی حالات معلوم کر لیے تھے۔ اٹھارویں صدی میں چین کا نقشہ یسائی مشنریوں نے مکمل طور پر تیار کر لیا تھا اور ہندوستان کا نقشہ بھی زیر تکمیل تھا۔ البتہ افریقہ ہی ایک ایسا براعظم تھا جس کے مکمل حالات کا پوری طرح پتہ نہ چل سکا تھا۔

جیمس بروس (James Bruce) نے اپنی سینا میں نیل نیسل (Blue Nile) کے منبع سے سفید نیل (White Nile) کے سنگم تک تحقیقات کر لی تھیں اور اس کی وفات سے پیشتر جان لیڈارڈ (John Ledyard) نے مشرق سے مغرب تک سوڈان منگو پارک (Mungo Park) اور نائیجر (Niger) کا راستہ معلوم کرنے کے لیے طویل سفر کیا۔ علم جغرافیہ میں میری ڈین (Meridian) کے توس کی پیمائش کی غیر معمولی کوشش کی وجہ سے فرینچ کیشن کی مدد سے ۱۷۳۵-۱۷۴۳ء میں سی ایم ڈیلا کاڈامین (C.M. Dela Condomaine) نے خط استوا پر کوئٹو اور ۱۷۳۶ء میں بی۔ ایبل ایم ڈی۔ ماپرٹی ایس (P.L.M. De Maupertus) نے لاپلینڈ (Lapland) کے بارے میں معلومات کا اضافہ کیا۔

۱۸۱۸ء میں سر جان راس خلیج بے فین (Baffin Bay) سے آگے استیمہ ساؤنڈ (Smith Sound) کے دربان تک پہنچا اور اس کا بھتیجا جیمس کلارک راس (James Clark Ross) ۱۸۳۱ء میں شمال مغربی سمت میں سفر کرتے ہوئے جزیرہ نمائے بوتھیا (Boothia) میں شمالی قطبی قطب (North Magnetic Pole) تک پہنچا۔ ۱۸۴۵ء میں سر جان فرانکلن (Sir John Franklin) آرکٹک کی خطرناک مہم پر روانہ ہوا جب وہ وہاں سے واپس آئے تو ناکام رہا تو دوسرے سیاح اس ہنگام سفر پر روانہ ہوئے۔ یہ سفر فرانکلن سرچ (Franklin Search) کے نام سے مشہور ہے۔ امریکی سیاح جن میں قابل ذکر ایلی ٹھاکینٹ کین (Elishakent Kane) ہے۔ ۱۸۵۳ء میں استیمہ ساؤنڈ سے آگے بڑھتے ہوئے اپنی پارٹی کے ساتھ ۸۵ درجہ شمال تک پہنچا ۱۸۵۳ء میں کارل وے پریچٹ (Karl Weyprecht) اور ویلیس پے (Julius Payer) نے اپنے آسٹریلیا کے سفروں میں انٹرنیشنل لینڈ (Franz Josef Land) کی دریافت کی۔ ۱۸۷۵ء میں برطانیہ کا آخری پرائمر جارج نیپلس (Sir George Nares) کی سرکردگی میں قطب شمالی بھیجا گیا جن میں آلبرٹ ایچ مارکھم (Albert H. Markham)

۸۳۲۰ شمال تک پہنچ سکا۔ ۱۸۷۸ء میں سویڈن کے ایک جہاز میں جس کا نام ولگا (Vega) تھا۔ بیرن اے۔ ایف۔ نارڈن اسکیلڈ نے (Baron A.F. Nordon Skield) شمال مشرقی راستے سے سفر کرتے ہوئے۔ ساہیہ ساحل اور یورپ اور ایشیا کے اطراف جھگڑا گیا۔ بائین الاقوامی معاہدہ کے مطابق سائنسی مشاہدوں کی غرض سے ۱۸۸۲ء میں کئی قطب پر آس پاس Circumpolar اسٹیشن قائم کیے گئے لیکن بالکل شمالی حصہ کی دریافت کا سہرا متحدہ امریکہ کے اے ڈبلیو گری لی (A.W. Greeley) کے سر ہے۔ اس کی اساس پر ہے۔ بی۔ لاک وڈ (J.B. Lockwood) نے ۱۸۸۸ء میں پہلی مرتبہ نان سین (Nansen) نے گرین لینڈ کا اندرونی علاقہ یارکیا اور پانچ سال بعد فرام (Fram) میں بحر آرکٹک کا سفر کرتے ہوئے وہ ۱۳-۸۶ شمال تک پہنچا۔ ۱۹۰۳-۱۹۰۶ء میں ایک دو سکناروے کے باشندے نے جس کا نام روآلڈ امڈسن (Roald Amundsen) تھا، گاجوآ (Gajoa) نامی جہاز میں پہلی دفعہ شمال مغربی راستے کا سفر کیا۔ امریکی اطالوی، برطانوی اور خاض کرڈنمارک کے سیاحت دان جن میں لڈوگ بی لنس ایریچسن (Ludwig Mylins Erichsen) نڈراساس سین (Knud Rasmussen) اور لینگ کوچ (LANG KOCH) شامل ہیں۔ شمالی گرین لینڈ کے حالات معلوم کرنے میں بڑھ چڑھ کر حصہ لیا ہارٹ ای۔ پیری (Robert E. Peary) جو ۱۸۸۹ء سے قطبی مہم میں مصروف تھا۔ ۱۹۰۹ء میں قطب شمالی تک پہنچا ۱۹۱۲ء اور اس کے بعد کے زلزلے میں قطبی علاقہ کی کئی ہوائی اڈا بنائیں ممکن ہو سکیں۔ ۱۹۲۶ء میں رچرڈ ای۔ برڈ (Richard E. Byrd) نے اسپٹس برگین (Spitsbergen) سے قطبی علاقہ پر پرواز کی اور وہاں سے کامیابی کے ساتھ واپس بھی آسکا۔ اس کے کچھ مدت بعد روآلڈ امڈسن (Roald Amundsen) اور لنکن ایلی ورتھ (Lincoln Elsworth) امرٹونو بایل (Umberto Nobile) کے ہمراہ ناروی (Norge) نامی غبارہ میں اسپٹس برگین (SPITSBERGEN) سے قطبی علاقہ کے دوسری جانب یعنی الاسکا کا سفر کیا۔ دوسری عالمگیر جنگ کے بعد مستقل طور پر آرکٹک کے علاقوں میں کئی موسمی اسٹیشنوں کا قیام عمل میں آیا۔

۱۸۳۸-۱۸۴۳ء کے دوران آخری دفعہ بحری جہازوں نے انٹارکٹک کے خطوں کی تحقیقات مکمل کی۔ ۱۸۴۰ء میں متحدہ امریکہ کے بحری فوجی افسر ویلیس (Wilkes) نے اپنے ہمراہوں کے ساتھ پہلی مرتبہ براعظم انٹارکٹک کو دیکھا۔ اسی زمانہ میں دو سکن بحری بیڑے نے جے۔ ایس بی۔ ڈمٹ ڈاروی لا - (J.S.C. Dumont d'Urville) کے زیر سرپرستی آسٹریلیا کے جنوبی حصہ کا مشاہدہ کیا۔ اس کے ایک سال بعد James Clark Ross کے زیر قیادت وکٹوریا (Victoria) کے جنوبی جانب واقع علاقہ کا مشاہدہ کیا۔ یہاں اس نے دو عظیم آتش نشانیوں یعنی ایری بس (Erebus) اور ٹے رر (Terror) اور ایک عظیم فریٹیل میدان کا مشاہدہ کیا جو اس کے نام سے مشہور ہے۔ ۱۸۷۳ء میں انٹارکٹک کے سمندروں کا "پینٹنگ"

ہندوستان کے شمال اور مشرق میں واقع پہاڑ وسطیٰ مرتفع اور وسطیٰ ایشیا کے ریگستان بغیر دریافت کے رہ گئے تھے۔ عربستان کے نصف شمالی علاقوں کا پوری سیاحتوں سے نئی سمتوں سے ایک سکر سے دو سکر تک سفر کیا تھا۔ ان میں قابل ذکر سیاح ہائل گروہیو چارلس دوئی ولفریڈ اسکواٹا مدینٹ ہی ہو برگر ٹروڈس اور ٹی۔ ای۔ لارنس ہیں۔ ہندوستان کے شمالی حصے میں واقع ہمالیہ پہاڑ کی چوٹیوں اور گھاٹیوں اور تبت کے بارے میں معلومات فراہم کرنے کا کام سرورے آت انڈیا کے عہدیداروں نے انجام دیا۔ جن میں قابل ذکر جارج ایلورٹ، سر رچرڈ ہیڈ ہیری اسٹری اور ایچ۔ بیچ، گارڈون آسٹن ہیں۔ خاندانی حیثیت سے بعض سیاحوں اور فرانسیسی مشنریوں نے بھی اپنی جدوجہد جاری رکھی۔ مثلاً ایلورٹ ہیو اور جوزف گیٹ جنھوں نے چین سے لہاسا کا دورہ ۱۸۴۳ء سے ۱۸۴۶ء تک کیا۔ مشہور ماہر نباتات جوزف ڈی ہوکر نے ۱۸۲۸ء - ۱۸۳۹ء میں سکم کی دریافت کی۔ اس کے علاوہ بھی کئی پارٹیوں نے ہمالیہ کی چوٹیوں پر چڑھنے کی کوشش کی۔ بالآخر دنیا کے سب سے اونچے پہاڑ ماونٹ ایورسٹ پر چڑھنے کا سہرا ۱۹۵۳ء میں جان ہنٹ کی گواہ پیمانی ٹیم کے تین سنگ ناس کے (Tensing Norkay) اور ایڈمنڈ ہیلری (Edmund Hillary) نے ماونٹ ایورسٹ کی چوٹی پر ہندوستانی اوڈ برطانوی جھنڈا لہرایا۔

وسطی ایشیا میں واقع عظیم سطح مرتفع کے شمال میں روسی سیاحتوں نے بخارا کے کھانے فیز (Khanates) اور ترکند کا سفر کیا۔ ان میں بطور خاص قابل ذکر نیکولائی پریسے ناسکی (Nikolai Przenitsky) ہے جس نے ۱۸۰۰ء - ۱۸۸۵ء کے دوران مشرق سے مغرب تک پورے براعظم کا سفر کیا اور اندرونی پانی کے اخراج داخلی ڈریج (Internal Drainage) اور پہاڑوں کی تفصیلی رپورٹ دی۔ اسی کام کے بعد میں سوئڈن کے ماہروں اور برطانیہ کے عہدیداروں نے ریگستان گوئی اور تکلا ماکان (Takla Makan) کے سفروں سے تکیل کی۔ اسی سلسلے میں ۱۹۰۳ء میں وسطی ایشیا کے سفر کو متحدہ امریکہ کے ریلبل پمپلی (Kaphael Pumpelly) کی قیادت میں انجام دیا گیا تھا۔ فرانٹونز نہیں کیا جاسکتا کیوں کہ اس میں عالموں جیسے ولیم ہارس ڈے وس (William Morris Davis) اور ایڈورڈ ہائلنگٹن (Ellsworth Huntington) جیسے مشہور و معروف جغرافیہ دان نے حصہ لیا تھا۔

**افریقہ** اٹھارویں صدی تک افریقہ کے بارے میں مکمل طور پر معلومات حاصل نہ ہو سکی تھیں۔ ۱۸۲۲ء - ۱۸۲۷ء تک ڈگلس ٹومپسن ہام (Dixon Denham) اور ہنوکلا پرنٹن (Hugh Clapperton) نے شمالی افریقہ اور سوڈان کا بڑی مشکلات کے باوجود سفر کیا اور اپنے سفر کے دوران جمین جاڈ (Cbad) کی دریافت کی۔ ۱۸۴۹ء میں ڈیوڈ لیونگٹن (David Livingston) جو افریقہ کا سب سے عظیم سیاح مانا جاتا ہے۔ اس نے راس کالونی (Cape Colony) اپنے سفر کی ابتدا کی اور ریگستان کا لاہاری کے حالات پر روشنی ڈالی اور سالٹ لیک گیٹی (Salt Lake Ngami) کی تفصیلات بھی پیش کیں۔ نیز ۱۸۵۵ء

نے مشاہدہ کیا ۱۸۹۵ء بین الاقوامی جغرافیائی کانگریس (International Geographical Congress) کی تحریک پر بلجیم سے ۱۸۹۶ء میں ایڈمرین ڈی، جبرے شے (Andrien De Gerlache) کے زیر قیادت ایک ہم جنوبی امریکہ کے جنوبی حصہ کو روانہ کی گئی۔ برٹش نیشنل جیم جو رائل یونیورسٹی آف اسکاٹ (Robert F. Scott) کے زیر سرکاری شروع کی گئی تھی۔ منجہ براعظم کے دور دراز علاقوں تک کی گئی سمندری جہاز گاس (Gauss) میں اسے رش فان ڈریس گیس (Erich Von Dryges) کی زیر نگرانی ایک جرمن ہم قطب جنوبی (Antarctic) میں اولٹونا ڈیوس جولڈ (Otto Nordenskjold) کی سوڈیش جیم اور اسکوشیا (Scotia) میں ڈبلیو۔ ایس۔ بروس (W.S. Bruce) کی اسکاٹش نیشنل جیم کو مختلف سائنس دانوں نے انجام دیا جس کے باعث کئی سیشن بہا کام سائنٹک طریقے پر انجام پائے۔

۱۹۰۰ - ۱۹۰۹ء کے دوران ارنسٹ، ایچ، شیکلٹن (Ernest H. Shackleton) نے نرڈ (Amrod) نامی جہاز کے ذریعہ قطب جنوبی کے تقریباً ۹۰ میل اندرونی حصے تک جانے میں کامیاب ہوا اور دوسری پارٹیوں نے ماؤنٹ ارے بس (Mt. Erebus) کی چڑھاؤ کی اور مقناطیس قطب تک پہنچنے میں کامیاب ہوئے۔ ۱۹۱۲ء جنوری ۶ کو اسکاٹ (Scott) اپنے عظیم ٹیرانووا (Terra Nova) نامی جہاز کے ذریعہ شیکلٹن (Shackleton) کے راستے سے ہوتے ہوئے جنوبی قطب تک پہنچنے میں کامیاب ہوا۔ اسی زمانہ میں ایک آسٹریلیائی جیم جو ڈگلس میسن (Douglas Mamson) کے تحت جے کے ڈے وس (J.K. Davis) کی نگرانی میں آرورا (Aurora) کے ذریعہ انجام دی گئی تھی۔ جارج بیچ (George V) کے ساحل سے ملکہ میری کے ساحل تک سفر کر سکی۔ تحقیق کی ٹیکنک میں ہوائی اڈانوں اور ہوائی فولوگرانی کی سہولتوں میں اضافے کے باعث براعظم انٹارکٹک کا دوبارہ معائنہ کیا گیا۔ ۱۹۲۰ء کے بعد جو متحدہ ہمیں سس کی تھیں ان میں تین ہمیں جو رچرڈ۔ ای۔ ہارڈ (Richard E. Byrd) کی زیر سرپرستی کی گئی تھیں وہ لٹووا فاس بڑی اہم ہیں۔ ان جیموں کا بنیادی مقصد موسمی حالات کی فراہمی، انٹارکٹک کی ارضیات میں معلومات کا اضافہ اور ساحلی خطے کے نقشے کی تکمیل تھی۔ اس کی وجہ سے وسیع پیمانے پر موسمی معلومات جمع ہوئیں اور ساحلی خطے کی نقشہ سازی میں بڑی ترقی ہو سکی۔ اور ۱۹۳۲ء - ۱۹۳۷ء کی برٹش گراہم لینڈ (British Graham Land) کی جیم سے اور کئی نئے نقشوں کی تیاری ممکن ہو سکی۔ اس کے بعد بہت دور واقع اندرونی علاقوں کی بھی تحقیقات شروع ہوئیں اور ۱۹۵۰ء - ۱۹۵۸ء کے بین الاقوامی جغرافیائی سال (International Geographical Year) کی تحریک سے انٹارکٹک کے وسیع اور گہرے مطالعہ میں بڑی مدد ملی۔ انیسویں صدی تک ایشیا کے تین بڑے علاقوں یعنی عربستان

جنہوں نے اس براعظم کے جنوب مغربی حصہ کا سفر کیا۔ فرانسیسی مشنریوں اور فرکو حاصل کرنے والوں نے اس براعظم کے مشرقی اور شمالی حصوں کی تحقیقات کیں۔

شمالی امریکہ کا سب سے بڑا کھوج کار جان ویز نے ہاول (John Wesley Powell) تھا جس نے مغربی متحدہ امریکہ کے خشک علاقہ کے بارے میں ایک رپورٹ شاخ کی یہی وہ محقق تھا جس نے ۱۸۶۹ء میں پہلی مرتبہ دریائے کولورڈو کو گراؤ کے قیام (Grand Canyon) کے راستے عبور کیا تھا۔ یہ غالباً سب سے پہلا اور آخری محقق تھا جس نے زمین کے وسیع پیمانے پر استیصال کے بارے میں بڑی تفصیلی اور حقیقی رپورٹ پیش کی۔ اس کے علاوہ مذکورہ بالا خشک خطے کی رپورٹ جس میں اس کی کئی سال کی جاسٹاشی اور محنت کا ایک عظیم ہنر افہائی کارنامہ تھا۔

## علاقائی منصوبہ بندی

علاقائی منصوبہ بندی کے تحت کسی منتخب علاقہ کے قدرتی اور انسانی وسائل کا جائزہ لیتے ہوئے ایسے کشوری (Territorial) نظاموں کا تجزیہ کیا جاتا ہے جو یکساں تقاضا (Functional) خصوصیات کے حامل ہوتے ہیں یا ایک ہی نوعیت کے

ماہمی لین دین رکھنے والے خطوں پر اثر ڈالنے والی نسبتوں کے مرکزوں کے اطراف تنظیم پاتے ہیں۔ علاقہ داری نظاموں کی یہ دونوں بنیادی قسمیں ایک دوسرے سے غیر متعلق نہیں ہوتیں لیکن اکثر ہندوستانی مفکرین نے ان کا جدا گانہ جائزہ لینے کی کوشش کی ہے اور اپنے مطالعہ میں ہلدی مرکزوں کے عمل و ابستگی کو اجاگر کیے بغیر ہی تقاضا کی بنیاد رکھنے والے علاقوں پر زیادہ توجہ دی ہے۔

منعقد علاقوں میں تقاضا کی دوری (Cyclical) اور مرکزی گتھی سے تعلق رکھنے والے نقاط (Nodal Points) پر بہت کم بحث کی ہے۔

علاقائی منصوبہ بندی میں کبھی کبھی قوموں کے وسیع مشترکہ یا محلقہ علاقوں کا اور کبھی ایک چھوٹی ہی سے رقبہ کا مطالعہ کیا جاتا ہے اس مہم کا مقصد عام یا خصوصی بھی ہو سکتا ہے۔ بین الاقوامی علاقائی منصوبہ بندی کی ضمن میں "یورپی مشترکہ مارکیٹ"

(European Common Market) اور "آسین" (Asean) کی مثالیں مل دہنا سے تعلق رکھتی ہیں۔ سینٹ لارنس کا سمندری راستہ (St. Lawrence Sea Way) اور وادی نیل وین کا گنگ کی اسیلیں دو یا دو سے زائد قوموں سے متعلق ہیں۔ بعض صورتوں میں علاقائی منصوبہ بندی کے تحت کسی خاص مقصد کے حصول کی خاطر ایک نئی تنظیم کی تشکیل

میں دریائے زیمبزی (Zambesi) کا راستہ معلوم کیا پھر اس نے شمالی جانب سفر کرتے ہوئے جمیل نیاسا (Nyasa) اور جمیل لاناگانیکا (Tanganyika) کے حالات بیان کیے اور ۱۸۴۳ء میں اپنے اتصال سے قبل اس نے دریائے نیل کا منبع معلوم کرنے کی کوشش کی۔ رائل جیوگرافکل سوسائٹی (Royal Geographical Society) کی حوصلہ افزائی کے باعث کئی سائنس دانوں اور جانناز محققوں کے لیے دریائے نیل کا سلسلہ جاذب نظر بن گیا تھا۔

۱۸۵۸ء میں رچرڈ برٹن (Richard Burton) اور جے۔ ایچ۔ اسپیک (J.S. Speke) نے وکٹوریانیا نیا (Victoria Nyanza) کی کھوج کی اور ۱۸۶۳ء میں سیولیل بیکرس (Samuel Bakera) نے سوڈان کا سفر کرتے ہوئے البرٹ نیا نزا (Albert Nyanza) کی دریافت کی۔

۱۸۴۳-۱۸۴۴ء میں ایچ۔ ایچ۔ اسٹینلی (H.H. Stanley) نے لیونگٹن (Livingston) کے اس بیان کی تردید کی کہ دریائے لوگے با (Lualaba) کا سنگم دریائے نیل سے نہیں ہوتا بلکہ اس کا سنگم دریائے کانگو سے ہوتا ہے۔ Belgians کے بادشاہ کے زیر حکومت Congo Free State کی تشکیل کی وجہ سے کانگو کے پاس کی فوری کھوج ممکن ہو سکی۔ اور ۱۸۸۲ء میں جرمنی کی نوآبادیاتی پالیسی کے قانون اور نفاذ سے کئی جرمن محققوں کو مشرقی اور مغربی افریقہ کے علاقوں کی دریافت میں بڑی مدد ملی اور افریقہ کے تاریک براعظم کے کئی جغرافیہ کے مسائل کا حل نکل سکا۔

انیسویں صدی میں سفید آباد کاروں کی حکومت کی امداد سے آسٹریلیا کی بڑی مدینہ کھوج ہو سکی مینیمو فلانڈرس نے پہلی دفعہ آسٹریلیا کے اطراف بحری سفر ممکن کیا۔ ۱۸۲۰ء میں ای۔ جے۔ ای ری (E.J. Eyre) نے گریٹ آسٹریلیا ہائیٹ (Great Australian Bight) کے کناروں کا پیدل سفر کیا۔ ۱۸۲۲ء میں لڈوگ لی شارٹ (Ludwig Leichhardt) نے منطقہ حارہ کا آسٹریلیا (Tropical Australia) کا ایک سفر سے دو سفر کرنا تک تقریباً تین ہزار میل کا سفر طے کیا اور ۱۸۴۵ء میں چارلس اسٹوارٹ (Charles Stuart) نے براعظم کے بالکل دریا مانی حصے کا سفر کیا جان میکڈوول اسٹوارٹ (John Mc Douall Stuart) نے ۱۸۶۳ء میں براعظم آسٹریلیا کا شمال سے جنوب تک سفر کیا۔ ۱۸۴۳ء سے تقریباً ۲۰ سال تک مغربی آسٹریلیا اس کی چراگاہوں اور اس کی سولے کی کانیں کئی محققوں کے پیکر کشش کا باعث بن گئی تھیں۔

امریکہ کی تحقیق کا باعث اس کے دیا پہاڑ آب و ہوا قدرتی نباتات اور مقامی باشندے تھے۔ ان ہمیں میں حشر لینے والے نیاہ نظری یا سولے کے تلاش اور فرکے حاصل کرنے والے تھے۔

فرانسکو ڈی اوری لانا (Francisco De Orellana) پہلا یورپی اور اسپینی باشندہ تھا جس نے دریائے امیزون کا سفر کیا تھا۔ اس طرح شمالی امریکہ کا سب سے پہلا سفر کرنے والے بھی اسپینی باشندے تھے

(۲) قدرتی اور انسانی وسائل کی اہمیت کا اندازہ اور ان کے باہمی تعلق کا تجزیہ۔

(۳) ایسے منصوبہ کی تیار کرنا جس میں وسائل سے انتہائی استفادہ کرنے کے طریقے موجود ہوں۔

(۴) منصوبہ کو عملی جامہ پہنانے کے لیے حکومت اور متعلقہ ایجنسیوں کا صحیح طرز عمل۔

منصوبہ کو رو بہ عمل لانے کے بعد مناسب وقفوں سے اثرات کا جائزہ لینا اور حسب ضرورت نئی تجاویز کا پیش کرنا از حد ضروری ہوتا ہے۔ قانون ساز جاعتوں اور انتظامی حکام کے طرز عمل کو بھی منصوبوں کی کامیابی یا ناکامی میں بڑا دخل ہوتا ہے۔

علاقائی منصوبہ بندی میں متعدد مفادات پیش نظر ہوتے ہیں۔ اور منتخبہ علاقے کی حد بندی کچھ اس طرح کی جاتی ہے کہ بیشتر مقاصد میں کامیابی کا زیادہ سے زیادہ یقین ہو جائے۔ اوائل بیسویں صدی میں ریاستہائے متحدہ امریکہ کی تحریک تحفظ نے علاقائی منصوبہ بندی کی جدوجہد کو بڑی قوت بخشی۔ اسی زمانہ میں جب شہروں کے پھیلاؤ کو محدود و بلدیہ شہر کے ارتقائی رقبوں اور نواحی علاقوں (Suburbs) سے باہر تنگ پھیلنے کے توایک نئی نوعیت کی منصوبہ بندی کا تصور سامنے آتا تھا۔

علاقائی منصوبہ بندی کے پہلو کسی بھی علاقہ کا منصوبہ تیار کرنے اور علاقائی وسائل کے دو پہلوؤں پر زیادہ توجہ دی جاتی ہے۔ ایک سکونی پہلو جس میں معدنی محل وقوع مرکز توجہ بنا رہتا ہے۔ اس کے تحت زمین کے استعمال، عمارتوں کے پھیلاؤ و آبادی کی تقسیم اور معاشرہ کی دیگر خصوصیات پر زیادہ غور کیا جاتا ہے۔ دوسرا حرکی پہلو جس کے تحت انسان، سامان اور مصورات کی منتقلی کا زرخور رہنا ضروری ہوتا ہے۔ دنیا کا کوئی علاقہ کبھی مکمل طور پر خود کفایتی نہیں ہوتا۔ ضروریات کی پابجائی کے لیے گروپوں سے کچھ نہ کچھ رشتہ جوڑنا ضروری ہی ہوتا ہے۔ نتیجتاً ذرائع نقل و حمل کی مناسب توسیع کو منصوبہ بندی کا ایک جزو لاینفک سمجھا جاتا ہے۔

علاقائی منصوبہ بندی ایک طرف مقامی منصوبہ بندی کی توسیعی شکل ہے تو دوسری طرف قومی اور بین الاقوامی منصوبہ بندی کے زیرین کی حیثیت رکھتی ہے۔ متحدہ امریکہ میں ۱۹۳۰ء کے بعد دوسری جنگ عظیم تک علاقائی منصوبہ بندی کی مہم "نیشنل رسورس پلاننگ بورڈ" کی رہنمائی میں تیز سے تیز ہوئی تھی اور اواخر بیسویں صدی میں نہ صرف ملک کی منصوبہ بندی کی کئی لجنسیاں قائم ہوئیں بلکہ متعدد دام السلاطی منصوبے بھی سامنے آئے۔ قومی اور سیاسی سطح پر علاقائی منصوبہ بندی کو سب سے پہلے روس کی کمیونسٹ حکومت نے اپنایا اور

پیش نظر ہوتی ہے۔

منصوبہ بندی کے دوران زیر غور علاقہ کے وسائل کی حالت کی مطابقت سے ٹھوس قیاس آرائیاں کی جاتی ہیں اور حصول مقصد کے لیے اصلاحی و تعمیری طریقے پیش کیے جاتے ہیں۔ دور جدید میں جغرافیہ، معاشیات، سماجیات، سیاسیات، نفسیات، فلسفہ اور انجینیری کے شعبوں نے منصوبہ بندی کے اصولوں کی ترتیب میں بڑی اعانت کی ہے۔ منصوبہ بنانے وقت اندرون سماج کی مقاصد کی ترتیب زیر غور نہیں ہوتی بلکہ اس کے ذریعہ موجودہ وسائل سے استفادہ کرنے کے طریقے بتاتے ہوئے مقامی و جاوئی تنظیم کے راستے دکھائے جاتے ہیں ساتھ ہی سماجی مقاصد کی حصول کے لیے مناسب راہ عمل کی نشاندہی بھی کر دی جاتی ہے۔

تجزیہ ترکیب اور منصوبہ بندی علاقوں کی نوعیت کی خاطر انسان وسیع رقبوں کو متعدد علاقوں یا خطوں میں تقسیم کر لیتا ہے۔ ان علاقوں کی وسعت و نوعیت مقاصد تقسیم پر مبنی ہوتی ہے اور ان کی تعداد حسب ضرورت کم و بیش کرنی جاتی ہے۔ جغرافیہ داں کی نظر میں علاقے دو طرح کے ہوتے ہیں۔ ایک متجانس (Homogeneous) دوسرے مرکزی گتھی والے (Nodal) اول الذکر میں

اختلافات کے بجائے یکسانیت کے پہلوؤں کو زیادہ اہمیت دی جاتی ہے۔ یکسانیت کبھی صرف آب و ہوا یا مٹی کی نوعیت کے اعتبار سے اور کبھی صرف آبادی کی یکسانیت یا آب و ہوا وغیرہ کے لحاظ سے قائم کی جاتی ہے۔ کثیر مقصدی منصوبہ بندی (Multipurpose Planning) میں کئی عنصروں کی مطابقت کو ملحوظ رکھا جاتا ہے۔ موخر الذکر مرکزی گتھی والے علاقہ میں عناصر کا کاروبار پر توجہ دی جاتی ہے۔

علاقائی منصوبہ بندی کی ترتیب اور تعمیل میں بڑی دشواری یہ سامنے آتی ہے کہ شاذ ہی کسی علاقہ کی حدود ملکی یا سیاسی حدود پر منطبق ہوتی ہیں۔ نیویارک، شکاگو اور لندن وغیرہ کے خاص شہری علاقے کثیر الاقوامی مقامی حکومت کے زیر انتظام آتی ہیں۔ اسی طرح دریاؤں کے طاس بھی ایک ہی سیاسی علاقہ تک محدود نہیں ہوتے۔ منصوبہ بندی میں اس صورت حال سے بڑی الجھنیں پیدا ہوجاتی ہیں چنانچہ علاقائی منصوبہ بندی میں حدود فکر و عمل جداگانہ ہی بنائی جاتی ہیں۔

ہر علاقائی منصوبہ بندی علاقائی منصوبہ بندی کا عمل میں درج ذیل مقاصد ضرور پیش نظر رہتے ہیں۔

(۱) منتخبہ علاقہ میں وسائل یا دیگر امور کی مقدار و نوعیت اور فرد شرح (Abundance) کی داخلی و خارجی تقسیم کا جائزہ۔

اس لائحہ عمل میں قوم کی معاشی منصوبہ بندی کی حکمت عملی کے تحت مکانی (Spatial) منصوبہ بندی کا ایک خاص ڈھانچہ تیار کرنے کی کوشش کی گئی ہے۔

ہندوستان کی شہری و دیہی منصوبہ بندی کرنے والے ادارہ نے شہر کاری کی قومی پالیسی کے سلسلے میں حسب ذیل پانچ اہم اصول پیش کیے ہیں۔

(۱) علاقائی منصوبہ بندی اور انسانی بستیوں کی ترتیب کی بنیادوں پر معاشی ترقی کے ایک مکانی ڈھانچہ کی تیاری۔

(۲) ہر علاقہ میں دیہی و بلدی بستیوں کے درمیان اور مختلف سائز کے قصبوں میں آبادی کی موثر تقسیم پر توجہ دینا۔

(۳) چھوٹے اور اوسط درجہ کے قصبوں اور ترقی کے نئے مرکزوں میں معاشی کاروبار کی ایسی تقسیم جو آبادی کے مناسبت پھیلاؤ میں مدد دے اور انتہائی معاشی ترقی میں محدود معاون ثابت ہو۔

(۴) ہر علاقہ میں معاشی کاروبار کی ترقی کی حسب ضرورت روک تھام جدید تقسیم اور جوابی مراکز کشش (Counter Magnets) کا قیام۔

(۵) دیہی اور بلدی علاقوں میں معیار زندگی کو بتدریج بلند کرنے اور طرز رہائش میں مطابقت پیدا کرنے کے لیے ضروری سہولتوں کی فراہمی۔

اس دستاویز میں (بلدی) اور (ام البلدی) (Metro politan) ترقی کے مسائل کا قومی نقطہ نظر سے جائزہ لیا گیا ہے۔ اس میں کامیاب مکانی منصوبہ بندی کے لیے شہر کے نظام کو بہتر بنانے کا تذکرہ تو ضرور ہے لیکن علاقائی معیشت کو بلند بنانے اور پست سطحوں پر منظر و جامع بنانے میں بستیوں کے بنیادی رول کو واضح نہیں کیا گیا ہے۔

علاقائی سروے اور دیگر تحقیقات کے آغاز کے ساتھ ہی انٹرنیشنل اسٹیٹسٹیکل ایسوسی ایشن کی تحریک پر علاقائی منصوبہ بندی کے ضمن میں کئی سرکاری و نیم سرکاری مطالعے کیے گئے۔ ان میں سے مندرجہ ذیل پانچ اہم مطالعوں پر مختصراً تبصرہ کیا جاتا ہے:

(۱) ریاست میسور کا عظیم پائمنٹ علاقائی سروے۔

(۲) جنوبی ہند کا بڑا علاقائی (Macro Regional) سروے۔

(۳) وادی دامودر کا سروے۔

(۴) جنوب مشرق کے دساتی علاقہ کا مطالعہ۔

(۵) ہندو روس کا علاقائیت (Regionalisation) پر مبنی ریسرچ پراجیکٹ۔

۱۹۶۲ء میں ریاست میسور (کرناٹک) کا عظیم علاقائی

سے بہت فروغ دیا۔ سب سے پہلے روس ہی میں علاقائی منصوبہ بندی کی بنیاد بڑی اور دوسری جنگ عظیم کے بعد ملک کو Territorial Production Complex- Regions میں تقسیم کیا گیا کیونست ممالک کے علاوہ ہندوستان میں علاقائی منصوبہ بندی کو کافی اہمیت دی گئی۔

پلاننگ کمیشن نے ابتداء میں علاقائی طرز فکر کو کوئی اہمیت نہیں دی۔ چنانچہ ابتدائی دو پانچ سالہ پلانوں میں اس کا ساڈو

علاقائی منصوبہ بندی نا درہی کہیں ذکر ملتا ہے۔ کمیشن کی نظر میں علاقائی منصوبہ بندی اور متوازن علاقائی ترقی کا دائرہ عمل دراصل جدید صنعتی مرکزوں کے موزوں قیام اور متوازن علاقائی ترقی کے علاوہ فراہمی روزگاری کوششوں ہی تک محدود تھا۔ (۱۹۶۱ء - ۱۹۶۶ء) کے تیسرے پانچ سالہ پلان میں کمیشن نے علاقائی طرز فکر کو بڑی اہمیت دی اور بڑی صنعتوں کے منصوبوں میں اسے پیش نظر رکھا۔ صنعتی مرکزوں کی ترقی کے بنیادی نقطوں میں انھیں خاص مقام دیا اور معاشی اعتبار سے قصبوں اور متصل دیہی علاقوں کی باہمی وابستگی کی بہتری کے لیے دلوں کی ساتھ ساتھ ترقی کی ضرورتوں پر زور دیا۔

تیسرے پانچ سالہ پلان میں سماجی و معاشی ارتقار کو تیز کرنے کے لیے شہر کاری

(Urbanisation) کی اہمیت کو تسلیم کیا گیا اور بلدی یونٹوں کی پلاننگ کی ضرورت پر زور دیا گیا جس کے نتیجے کے طور پر بلدی منصوبہ بندی کے مقامی

محکموں نے ملک کے ۳۲۲ شہروں اور ان سے متصل علاقوں کے لیے ماسٹر پلان تیار کیے۔ ان کی ترتیب علاحدہ علاحدہ ہوئی اس لیے ان میں قومی مرکزیت کی اہمیت ہائی نہ رہ سکی۔ اس کے باوجود یہ پلان پہلے سے بہت زیادہ بہتر ہے کیونکہ اس میں شہروں اور متصل دیہی علاقوں کو بلدی منصوبہ بندی میں لازمی یونٹ قرار دیا گیا ہے۔

چوتھے پانچ سالہ پلان میں علاقائی اور شہری منصوبہ بندی کی ضرورت پر کافی توجہ دی گئی ہے اور پانچویں پلان میں اس مسئلہ کا قومی نقطہ نگاہ سے جائزہ لیا گیا ہے۔

شہر کاری (Urbanization) میں قومی پالیسی کو خاص طور پر پیش نظر رکھا گیا ہے اور چھوٹے چھوٹے

شہروں کے ساتھ جدید بلدی مراکز کی ترقی کی جدوجہد کو موثر بنانے کے لیے بڑے شہروں کی توسیع و ترقی کی رفتار کو ٹھٹھانے کی کوشش کی گئی ہے۔ اسی خیال کے پیش نظر حکومت ہند کی شہری و دیہی منصوبہ بنانے والی کمیٹی نے شہر کاری کا ایک قومی ڈھانچہ پیش کیا ہے۔

وادی دامودر کا علاقائی سروے جو ۱۹۵۹ء میں شروع ہوا تشخیصی منزل سے آگے نہ بڑھ سکا۔ اس وادی کو کئی ذیلی علاقوں میں تقسیم کر کے وسائل قوت (Resource Potential) کی روداد میں پیش کی گئیں لیکن ترقی کی راہیں سامنے نہ آسکیں۔

ہندوستان کی معاشی علاقائیت کے تعلق سے ہندوستان کی مشترکہ پراجیکٹ رپورٹ کو بڑی اہمیت حاصل ہے۔ اس کی رو سے ہر ترقی پذیر ملک میں اقتصادی ترقی کے لیے معاشی علاقوں کی صحیح حد بندی (Delineation) اور توجیح (Articulation) کر دی جاتی ہے تو تعمیری میدانوں کے مصارف ضائع نہ ہوں گے اور کمیاہ وسائل سے زیادہ سے فائدہ حاصل کیا جاسکے گا۔

اس رپورٹ نے مصوبہ بندی میں معاشی زبوں حالی کے ازالے اور علاقائی ترقی کی سطحوں میں عدم مساوات کو گھٹانے کے لیے معاشی علاقائیت کی ضرورت کو واضح کیا ہے اور درج ذیل کے پیش نظر پانچ طرح کے معاشی علاقے قائم کر دیئے ہیں۔

- (۱) قدرتی وسائل اور قدرتی خطے۔
- (۲) آبادی کی خصوصیات اور وسائل ترقی۔
- (۳) زرعی وسائل۔
- (۴) صنعتی ترقی۔
- (۵) نقل و حمل اور بلدی مرکز اجتماع (Nodes)۔

علاوہ ازیں اس رپورٹ نے ہندوستان کی علاقائی مصوبہ بندی میں علاقائیت کی مختلف اسکیموں کی موزونیت کی صراحت بھی کی ہے۔

ان ادارہ جاتی مطالعوں کے علاوہ بعض مفکروں نے انفرادی طور پر بھی علاقائی مصوبہ بندی کے میدان میں غور و فکر کیا ہے۔ ان کے مطالعوں میں مصوبہ بندی کو عملی اعتبار سے ہم آہنگ علاقوں کی بنیادوں پر کھرا گیا ہے۔ اس طرح قائم کیے ہوئے تعاملی علاقے میں علاقائی اختلافات کو اجاگر کرتے ہیں اور متوازن علاقائی ترقی کے لیے مناسب منصوبوں کی ترتیب میں بھی مدد دیتے ہیں لیکن ان میں سے کسی ایک مطالعہ نے بھی علاقائی مصوبہ بندی کے تحت "سنٹرنگ پالیسی" پر بحث نہیں کی ہے۔ اسی لیے شارحین بازاروں اور شہری مرکزوں پر منصوبوں کے تکنیکی اور ہیئت بدل اثرات کو سمجھنے میں ناکام رہے ہیں۔ کرسٹر اور فرینکو اس پیروس کے جدید نظریوں نے زاویہ نگاہ کافی بدل دیا ہے اور مصوبہ بندی کے کئی جدید مطالعے سامنے آئے ہیں۔ ان میں شہری مرکز یا بازاروں کو ایجادات کے انتشاری نقاط اور جدید کاری (Modernisation) کے اہم عوامل کا مقام دیا گیا ہے۔ یہ خیالات جدید تصورات سے مطابقت رکھتے ہیں اس لیے زیادہ

سروے انڈین انسٹیٹیوٹ کے زیر نگرانی تکمیل پایا۔ اس کے تحت مصوبہ بندی کے علاقوں کی نظری تشکیل کی وضاحت کی گئی ہے۔ ریاست میسور (کرنٹک) کے اندرونی دیہات یا علاقائی ڈھانچے اور نونے اس میں زیر بحث لاتے گئے ہیں اور مصوبہ بندی کے علاقوں کی اس میں نشان دہی کر دی گئی ہے۔ انسٹیٹیوٹ نے اس کے بعد جنوبی ہند کے عظیم علاقائی یونٹ پر مدلل تبصرہ کیا ہے اور بعض منتخب علاقوں کا تفصیلی معائنہ کیا ہے۔ علاوہ ازیں ترقی کی سطح میں اختلافات کے اسباب بھی بیان کیے ہیں۔

۱۹۶۸ء میں دیہی و بلدی مصوبہ بندی کے محکمہ اور وسائی علاقہ کی مصوبہ بندی و معاشی تنظیم کرنے والی جماعت نے جنوب مشرق کے وسائی علاقہ کا مطالعہ کر کے اس بات کو ثابت کر دیا ہے کہ اس علاقہ میں جغرافیائی معاشی و سماجی یکسانیت کے علاوہ تفاسلی مطابقت بھی نمایاں ہے۔ اس صورت حال سے مصوبہ بندی کے عام غور و فکر میں کافی مدد ملتی ہے۔ اس مطالعہ نے ترقی کی کوئی خاص صورت تو نہیں نکالی لیکن زیر مطالعہ علاقہ کی اہم ارتقائی خصوصیات سے ضرور روشناس کر دیا ہے اور دیہی بستیوں اور بلدی بازاروں کی ناقص کڑیوں (Linkages)

کی ترتیب اور "مرکزی مقام کے نظام" (Central Place System) کی حتمیوں کی طرف توجہ مبذول کرائی ہے۔ یہاں اوسطاً ایک شہری بسی سے ۵۰ دیہاتوں کے مطابقت پورے ہوتے ہیں۔ اس کے نتیجہ کے طور پر بلدی علاقوں کے خاص مرکز کی نشوونما کا پتہ نہیں چلتا۔ مطالعہ سے اس حقیقت کا بھی انکشاف ہوا ہے کہ "جنوب مشرق کا وسائی علاقہ" کاروباری اعتبار سے کلکتہ کی جانب زیادہ اور جنوبی بندرگاہ و شاہکار شہر کی طرف کم مائل ہے۔ اس لیے یہ تجویز کی گئی ہے کہ نئے قصبے آباد کر کے انھیں ارتقائی محوروں (Growth Poles)

کا مقام عطا کرنے کے بجائے قدیم یا ترقی پذیر اہم بلدی مرکزوں کو عملی اعتبار سے زیادہ بلند کر دیا جائے۔ اس طریقہ عمل سے وسائی علاقہ کا میلان کلکتہ کی جانب کم اور جنوبی سمت میں زیادہ ہوگا۔ محققین نے بعد کے مطالعہ میں اس علاقہ کی مصوبہ بندی کے لیے "مرکز ارتقار" (Growth Centre) کی اساس کو سراہا ہے۔ جنوب مشرق کے وسائی علاقہ کا مطالعہ صورت جاتی حدود سے باہر تک پھیل گیا ہے لیکن مغربی بنگال کی علاقائی مصوبہ بندی کا میدان عمل صوبہ ہی تک محدود ہے موخر الذکر کے تحت یہ واضح کر دیا گیا ہے کہ عظیم کلکتہ کا آبرو یا مصوبہ اسٹیٹ کی اجتماعی مصوبہ بندی کی اعانت کے بغیر عوامی پالیسی کی مکمل تعبیر نہیں سکے گا۔ یہ مطالعہ علاقائی اساس کا حامل ہے اور علاقائی ترقی میں بلدی مرکز کی اہمیت کا بھی اعتراف کرتا ہے لیکن علاقائی مصوبہ بندی میں وسعت نظر سے کام نہیں لیتا۔

قابل قبول ہیں۔

## علاقائی منصوبہ بندی میں بازاری قصبہ محور ارتقا یا ام البلادی تصور کے مطالعے

بازاری قصبوں کے جال پھیلا کر دیہی علاقوں کے سماجی و معاشی سدھار کا پروگرام ترتیب دینے کے لیے "نیشنل کونسل آف ایڈوانسڈ ایگنامک ریسرچ (N.C.A.E.R)" نے ۱۹۶۵ء میں پہلی بار ہندوستان کے بازاری قصبوں کا تفصیلی جائزہ لیا اور بتایا کہ شہر کاری کی درمیانی سطح کے ناموزوں ارتقاء سے ملک کی معاشی ترقی کو بڑا صدمہ پہنچتا ہے۔ تدارک کے طور پر دیہاتوں سے عملی رابطہ رکھنے والے شہروں اور بازاری قصبوں کے قیام کی تجویز پیش کی۔ ۱۹۶۲ء میں (N.C.A.E.R) کے ایک سیمینار میں پھر اسی تجویز پر زور دیا گیا اور دیہی بلدی معیشتوں کی وابستگی کی صورتیں تجویز کی گئیں۔ سفارشات بہت اچھی تھیں مگر عملی جامہ نہ پہن سکیں۔

اسی اثنا میں پلاننگ کمیشن نے ام البلادی شہروں کے مطالعہ اور "ماسٹر پلان" کے تیار کرنے پر غیر معمولی زور دیا۔ نتیجہ "ام البلادی مرکز" کی اساس پر کسی علاقائی منصوبے سامنے آئے۔ دہلی کا ۱۹۶۹ء کا ماسٹر پلان اس میدان کا پہلا پلان ہے۔

اس کے تحت قومی دار الحکومت کی منصوبہ بندی اور ارتقائی مسائل کا معائنہ کیا گیا۔ شہر بے روک ٹوک پھیل رہا تھا اسے روکنے کے لیے دار الحکومت کی سرحدوں (Peripheries) پر جوائی مراکز کشش کے قیام کی سفارش کی گئی اور بتایا گیا کہ یہ مراکز مختلف معاشی اساس پر نشوونما یا کرو سائل روزگاری فراوانی کے ساتھ ام البلادی مقامات کی مشکل اختیار کر لیں گے۔ گلگتہ کے آس پاس ہنوز اس طرح کے جوائی مراکز کشش قائم نہ کیے جاسکے۔ درگا پور اور آسنول بھی اس زمرہ میں نہیں آتے۔ کانپور کے علاقائی مطالعہ کے بعد ایک بین الاقوامی سیمینار میں یہ تجویز پیش کی گئی کہ شہر کاری کی توسیع کے ذریعہ دیہی بلدی رابطہ کو زیادہ مستحکم بنایا جائے۔

ہندوستان میں بلدی اور علاقائی منصوبہ بندی کے مسائل سے تعلق رکھنے والے متعدد مطالعے ام البلادی شہروں اور ان سے ملحقہ علاقوں ہی پر مرکوز ہیں اور محققین نے دوران مطالعہ آمدورفت نقل و حمل اور رسل و وسائل کے اعداد و شمار کی روشنی میں منصوبہ بندی اور نشوونما کے مسائل کو اجاگر کیا ہے اور ام البلادی مرکزوں کی جانب انسانی و اجتماعی بہاؤ کی غیر معمولی شدت پر تشویش بھی ظاہر کی ہے۔ تدارک کے طور پر "انٹرم ریورٹ" نے مستقبل کے بلدی ارتقاء کا کٹھن

ام البلادی علاقوں ہی میں چھوٹے اور میانہ درجہ کے قصبوں کی طرف مناسب طریقوں سے موٹے کی سفارش کی ہے۔ اس رپورٹ نے ام البلادی علاقہ کے تصور کو زیادہ واضح نہیں کیا ہے۔ علاقائی ارتقاء کی سطحوں میں جو اختلافات دکھائی دیتے ہیں وسائل آمدورفت کی توسیع اور بستیوں کی غیر ترتیب سے دور کیے جاسکتے ہیں۔

علاقائی منصوبہ بندی اور بلدی نظام کی ضمن میں جو مطالعے کیے گئے ہیں ان پر طائرانہ نظر ڈالنے سے پتہ چلتا ہے کہ بیشتر محکموں نے مختلف علاقوں کے "مرکزی قصبے والے نظام" (Nodal System) کو عملی اعتبار سے زیادہ قابل قبول سمجھا ہے۔ مکانی وابستگی (Spatial Integration) اور مرکز ارتقاء کے اساس کی حکمت عملی بہت مقبول ہوئی ہے اور علاقائی سطح پر بلدی مراکز اور بازاری قصبوں کو سماجی و معاشی تغیر و تبدل میں کارفرما سمجھا گیا ہے۔ اس کے باوجود یہ حیرت کا باعث ہے کہ ہندوستان کے بلدی نظام کی کلیت (Totality) کو سمجھنے اور معیشت کی مکانی وابستگی میں ام البلادی بستیوں کے دخل کو واضح کرنے کے سلسلہ میں ہنوز کوئی خاص کوشش نہیں ہوئی ہے۔

ہندوستان کی جملہ بلدی آبادی نو زیادہ تیزی سے نہیں بڑھتی ہے لیکن یہ بھی ایک حقیقت ہے کہ ۲۶۴۱ بلدی بستیاں (بشمول ۱۳۷ ام البلادی بستیوں کے) سماجی اور معاشی میدان کے نظم و ضبط پر حاوی رہی ہیں۔ ان ہی ام البلادی مرکزوں میں ان کے نواحی علاقوں پر اہم ثانوی اور ثالثی کاروبار زیادہ مرکوز ہوتے ہیں۔ نتیجہ گزشتہ چالیس سال میں آبادی غیر معمولی رفتار سے بڑھتی گئی ہے۔ ۱۹۷۱ء کی مردم شماری کے مطابق بلدی آبادی کے ۵۶ فی صد افراد اسی مقامات پر جمع ہو گئے ہیں۔ بلدی اور ام البلادی بستیوں کی اہم بڑھتی ہوئی اہمیت کی روشنی میں ہمیں یہ اچھی طرح سمجھ لینا چاہیے کہ ان کا قومی جال کس طرح اور کس حد تک ایک نظام کی حیثیت سے کارفرما ہو سکتا ہے۔ اس لیے ہمیں اپنی قومی اور علاقائی معیشتوں کی تنظیم کو پرکھنے میں کافی مدد ملے گی۔ چنانچہ ایک یہ اہم کام بھی ہمارے سامنے ہے کہ ہم اپنے ملک کے قومی بلدی نظام اور اس کی ذیلی اقسام کو سمجھنے کی کوشش کریں۔ اس کے نتیجہ میں ہم ایک ایسی مناسب حکمت عملی اختیار کر سکیں گے جس کے تحت مختلف مدارج کی ام البلادی بستیوں سے اندرون علاقہ کی ترقی کی رفتار بڑھانے اور بین علاقائی تفاوتوں کو دور کرنے میں بڑی سہولت ہوگی۔ اس منزل پر پہنچنے کے بعد ہی ہم قومی ام البلادی ترقی کو قابو میں لاکر اس کی مقناطیسی کشش گھٹانے کے لیے جوائی مراکز کشش کی ترقی کا کوئی بہتر لائحہ عمل پیش کر سکیں گے۔

بازاری قصبوں کے مطالعہ نے دیہی و بلدی معیشتوں میں

کے اوسط درجات سے وابستہ نہیں کیا جاسکتا۔ کبھی دو مقامات کا سالانہ اوسط درجہ حرارت تو ایک ہی سا ہوتا ہے لیکن ان کے ماہانہ بیش ترین و کم ترین اور اوسط درجہ حرارت میں زیادہ فرق ہونے کے باعث سالانہ تفاوت حرارت مختلف ہو جاتی ہے۔ ان حالات میں دونوں جگہ یکساں آب و ہوا نہیں ہو سکتی۔ لیکن اوقات دو مختلف مقامات کے سالانہ اور ماہانہ اوسط درجہ حرارت میں کافی مطابقت دکھائی دیتی ہے لیکن تکثیف کار بائوس اور موسمیاتی عنصر کے اختلاف کے باعث آب و ہوا میں نمایاں فرق پیدا ہو جاتا ہے اس لیے عام آب و ہوا کے مباحث میں جگہ جگہ کے اختلافات کا مقابلہ کرتے وقت اہم موسمیاتی عناصر پر نظر ڈالنا ضروری ہو جاتا ہے۔

ہر علاقہ کی آب و ہوا کا تفصیلی جائزہ لیتے وقت موسمیاتی عناصر کی سالانہ اوسط کیفیتوں اور موسمی دیومیہ تبدیلیوں کے علاوہ ان کی انتہائی صورتوں اور مختلف قدروں کے نمایاں ہونے کے وقتوں کے ساتھ آبی دور (Hydrologic Cycle) کا پیش نظر رکھنا بھی لازمی ہو جاتا ہے۔

علاقائی اعتبار سے آب و ہوا کے تین معقدہ مدارج ہیں۔

پہلے صغیر علاقائی آب و ہوا (Micro - Climate) میں جس میں ہم ایک بہت ہی چھوٹے علاقہ مثلاً ایک شہر یا اس سے بھی چھوٹے علاقہ کی آب و ہوا کا نہایت تفصیل سے جائزہ لیتے ہیں۔ اس جائزہ سے انسانی زندگی پر آب و ہوا کے اثرات خاص طور سے نمایاں ہوتے ہیں۔ دوسرا درجہ وسطی علاقائی آب و ہوا (Meso Climates) کا ہے جس میں علاقائی وسعت بڑھ جاتی ہے مثلاً ہندوستان کے کسی صوبہ کے آب و ہوائی حالات کا جائزہ اور اتر ہندوستان جیسے پورے ملک کی آب و ہوا کا علاقائی موازنہ کیا جائے تو اسے کثیر علاقائی آب و ہوا (Macro Climates) کے نام سے موسوم کریں گے۔

علم آب و ہوا کی اہم اقسام درج ذیل ہیں :

(۱) عام یا طبعی علم آب و ہوا پر ان کی تقسیم و تفرقات کا حال بھی درج کر دیا جاتا ہے۔ ان کے محرکات پر روشنی ڈالی جاتی ہے اور آب و ہوا کے مخصوص خطوں کا تذکرہ بھی کر دیا جاتا ہے۔

(۲) خط واری علم آب و ہوا اس باب میں کثیر براعظم و بحر اعظم کی آب و ہوائی خصوصیات تفصیل سے بیان کی جاتی ہیں۔ اس سلسلہ میں (Thorithwative Classification) - Koeppen کے آب و ہوائی خط واری تقسیم خاص طور پر قابل ذکر ہے۔ جغرافیائی پس منظر کی روشنی میں آب و ہوائی رواجی سطح کے علاوہ موسمیاتی عناصر کی تقسیم و اختلافات کو محاذی (Fronts) اور تودہ باد (Air Mass) کے تصورات کے روپ میں پیش کر دیا جاتا ہے۔

(۳) اطلاقی آب و ہوا۔

پانی جانے والی دو شایعت (Dichotomy) اور نتیجتاً دو سکھروں کے درمیان پیدا ہونے والی ثنویت (Dualistic Structure) کو کافی اجاگر کیا ہے۔ معیشت کی یہ ثنوی صورت جو بڑی ام البلاد کی بستیوں تک میں موجود ہے ترقی کی راہ میں رکاوٹیں پیدا کر دیتی ہے۔ اسے دور کر کے اندرون ام البلاد زیادہ سے زیادہ مناسب رابطہ قائم کریں اور ام البلاد کی معیشت کے عطیات کو اطراف کے دیہی علاقوں میں دور دور تک پہنچادیں تو منصوبہ بندی کا نقشہ کچھ اور ہی ہو جائے گا۔

## علم آب و ہوا

کسی مقام کی مختصر زمانہ کی فضائی ترکیب، آلودگی، مدت و شدت، حرارت شمسی تابانی، تبخیر، کثافت، رطوبت، ابراؤدگی اور ہوا کے دباؤ اور بہاؤ کی رفتار و سمت کے علاوہ بارش یا برف باری، نہر، پالا اور طوفانی حالات کی مجموعی کیفیت کو موسم کے نام سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ وسیع علاقوں کے ہم وقتی موسمی حالات اور اختلافات ان کے مختص موسمیات سے متعلق ہوتے ہیں۔ دور دور تک پھیلے ہوئے، زیادہ مدت کے موسمی تغیرات کے عام خلاصہ یا اوسط کو آب و ہوا کا نام دے دیا جاتا ہے اور اس کے تفصیلی مدلل مطالعہ کو عام آب و ہوا کے نام سے موسوم کیا جاتا ہے۔

کرۃ باد پر سطح زمین کے طبعی حالات کا کافی اثر پڑتا ہے اس لیے عام آب و ہوا کا موسمیات اور جغرافیہ دونوں سے گہرا تعلق ہوتا ہے دنیا میں تقریباً ۲۵۰۰ بڑی رصد گاہیں ہیں۔ ان میں مختلف آلات کے ذریعہ معززہ اوقات پر زیریں و بالائی فضائی کیفیتوں کا مشاہدہ کیا جاتا ہے۔ معاون رصد گاہیں تقریباً چالیس ہزار ہیں۔ ان سب سے حاصل کیے ہوئے موسمیاتی اعداد و شمار سے آب و ہوا کے مطالعہ میں کافی مدد ملتی ہے۔

یہ اقسام کی تنظیم کا آسان طریقہ تو بری آب و ہوا ہے کہ انھیں جغرافیائی اکائیوں کے اعتبار سے ترتیب دے دیا جائے یا یوں کہے کہ آب و ہوا کا بیان براعظموں اور بحرا عظموں کے لحاظ سے پیش کر دیا جائے۔ عام آب و ہوا کا مقام موسمیات و جغرافیہ کے درمیان سمجھا جاتا ہے اس لیے آب و ہوائی مباحث میں زیادہ زور موسمیاتی طبعی اور ترکیبی (Dynamic) پہلوؤں پر یا پھر بیانیہ جغرافیائی نقطہ نظر پر دیا جاتا ہے۔ آب و ہوا کا صحیح تعین محض سالانہ موسمیاتی عناصر



ترقی اور وسعت کا امکان اتنا ہی ہے، جتنا مختلف علوم میں ترقی کا ہے۔ مقاصد میں تنوع کے اعتبار سے رسمیات کی تقسیم بندی خاص طور پر اس کو دو بڑے حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے یعنی 'رہائشی رسمیات' اور 'خاکہ جاتی رسمیات'۔ زمین کی شکل و حرکات کی توضیح، عرض البلد و طول البلد اور اوقات کا حساب، سمتوں کی دریافت، مساحت کے اصول سے بحث اور اس کے متعلقات کا حساب اور اظلال (Projection) کی تشکیل اور ان کے حسن و قبح اور استعمال سے بحث اول الذکر کے خاص موضوعات ہیں جبکہ پھر اول الذکر کا تعلق خاص طور سے نقشوں اور خاکوں کی تیاری اور اس کے اصول، نقشوں پر لکھائی اور اس کے ضابطہ مختلف اعدادی اور غیر اعدادی مشابہت کی نقشہ بندی اور اس کے طریقے نقشوں کی تاریخ و قسم بندی اور نقشوں اور خصوصی خاکوں کی استخراج سے ہے۔ اسی رعایت سے یہ کہا جاتا ہے کہ ایک ماہر رسمیات بیک وقت سائنس دان اور فن کار ہوتا ہے۔

اس ضمن میں علم اب وہو اکا دیگر سائنسی علوم سے تعلق واضح کیا جاتا ہے اور انسان و مصنوعی تعمیرات پر آب و ہوا کے اثرات کا بھی تفصیلی ذکر ہوتا ہے۔

(۲) حیاتی آب و ہوا۔ اس کے تحت نباتات و حیوانات پر آب و ہوا کے اثرات کا مطالعہ کیا جاتا ہے اور ان کی تقسیم (Distribution) پر آب و ہوا کے اثر کو ظاہر کیا جاتا ہے۔

(۵) قدیمی یا تاریخی علم اب و ہوا۔ اس سے متعلقہ ابواب میں دور ماضی کے آب و ہوائی حالات بتائے جاتے ہیں اور ان کے سلسلہ تغیر کو مدلل طور پر واضح کیا جاتا ہے۔

## فن نقشہ کشی

تشریح بنیادی طور پر کارٹوگرافی یا رسمیات سے مراد نقشے بنانے کا فن ہے۔ لیکن کارٹوگرافک سوسائٹی اور بین الاقوامی کارٹوگرافک ایسوسی ایشن کے قیام کے بعد سے اس کے مفہوم میں زیادہ وسعت پیدا ہو گئی ہے۔ اب پیمائش (سروے) سے لے کر تکمیل نقشہ تک ہر مرحلہ اور عمل اس علم کے دائرہ میں شمار ہوتا ہے۔ حال میں عکس، سروے (Photo graphic survey) بعد مضمینی سروے (Remote Survey) اور نقشہ بروں کے تحریر کو بھی رسمیات میں بطور اہم جزو شامل کر لیا گیا ہے۔

مقاصد جملہ رسمیات کے جاسا اہم مقاصد متعین کیے جاسکتے ہیں۔ (۱) متعلقہ تفصیلات جمع کرنا اور ان کو مناسب انداز میں مرتب کرنا (۲) علاقائی پیمائش کرنا اور زمینوں پیمانوں پر خاکے تیار کرنا۔ (۳) ان خاکوں میں مرتب تفصیلات کو موزوں اور معیاری طریقوں سے بھر کر نقشے بنانا تاکہ زمین پر پائے جانے والے قابل مشاہدہ عناصر کی (اور کچھ حد تک ناقابل مشاہدہ عناصر کی بھی) رقبائی ترتیب، چھوٹے پیمانے پر ابھاری جاسکے اور (۳) نقشوں کی استخراج کے ضابطہ بنانا اور صحت کیساتھ نقشہ ترقی کرنا۔ مقاصد اور میدان کے اس پھیلاؤ کے ساتھ افادیت ساتھ رسمیات کی افادیت میں بھی بڑی وسعت پیدا ہوتی ہے۔ جغرافیہ میں تو اس کی اہمیت ہمیشہ سے ہی بنیادی رہی ہے لیکن آج کل اس کی ضرورت و بوجھ ساجاتی اور سائنسی علوم اور دفاعی امور میں بھی بہت محسوس کی جا رہی ہے اور اسی رعایت سے رسمیات میں بھی مخصوص فن کی راہیں پیدا ہو رہی ہیں پڑاچھ اس علم میں نہ صرف برابر وسعت پیدا ہو رہی ہے بلکہ اس میں

مختصر تاریخ رسمیات کی تاریخ تحریری تاریخ سے زیادہ قدیم ہے کیوں کہ انسان نے لکیریں کھینچ کر حروف لکھنے سے کہیں پہلے سیکھ لیا تھا۔ اس لیے کہ شکاری دور میں گھومتے پھرتے انسان کی زندگی اور موت کا انحصار خاصی حد تک سمتوں کے علم اور ان کی گلیروں کی مدد سے ان کے صحیح اظہار پر تھا۔ پھر تہذیب کی ترقی کے ساتھ ساتھ نقشہ نگاری میں بھی ترقی ہوتی رہی۔ گلیروں کی جگہ باقاعدہ نقشوں نے لی۔ مٹی کی لوح پر بنا ہوا نقشہ جو ہارورڈ میں محفوظ ہے قدیم ترین نقشہ سمجھا جاتا ہے۔ یہ ۲۵۰۰ ق م کا نقشہ بابل سے تقریباً ۲۰۰ میل دور فاسوس کے مقام پر کھدائی میں دریافت ہوا تھا۔ بابلیوں کے بعد یونانیوں نے اس علم کو کافی ترقی دی۔ اریٹوستھیس (Eratosthenese) نے پہلی بار زمین کا خط استوائی قطر اور دائرہ خاصی صحت کے ساتھ دریافت کیا۔ بطلمیوس نے اظلال کی ابتداء کی۔ تقریباً آٹھ ہزار مقامات کے طول البلد کی فہرست تیار کی۔ مختلف نقشے بنائے اور نقشے بنانے کے اصول مرتب کیے۔ اس طرح یونانی رسمیات، اپنے عروج پر پہنچی۔ اس کے بعد رومیوں کے دور میں رضیاتی صحت کو خیر آباد کبھی کبھی انتظامی امور کے لیے نقشے بنائے گئے۔ یہ انحطاط کا دور تھا۔ پھر قرون وسطیٰ کے شروع میں عیسائیوں نے نقشوں کی بنا۔ مذہبی عقائد پر مبنی 'مصلیب در دائرہ' (TinO) قسم کے نقشے اس کی بہترین مثال ہیں۔ چنانچہ یہ فن مزید انحطاط کا شکار ہوا۔ بعد ازاں عربوں نے اس علم کو نمایاں ترقی بخشی۔ علیحدہ المان کے دور میں زمین کی شکل، سائز کو زیادہ صحت سے دریافت کیا گیا۔ انوار زمی اور لادریسی وغیرہ نے بہتر نقشے بنا کر اور عرض البلد و طول البلد کی فہرستیں تیار کر کے رسمیات کو اس سطح سے بھی بلند کر دیا جس پر بطلمیوس نے اسے چھوڑا تھا۔ قرون وسطیٰ کے اواخر اور دور جدید کے اوائل میں تجارنی انقلاب، بحری سفروں اور ترقی دنیا کی دریافت نے

اس فن پر زبردست اثر ڈالا جس سے اس کو غیر معمولی ترقی حاصل ہوئی اور صحیح معنی میں اس کو ایک مستقل علم کی حیثیت حاصل ہو گئی۔ مختلف ممالک نے اس میں دلچسپی لی اور رسمیات کے ولندیزی، فرانسیسی برطانوی، اطالوی جرمن اور آخر میں امریکی مکتب کو وجود میں آئے جہاں سوہو ہیں اور سترہویں صدی میں ہلنی تیز رفتاری سے رسمیات نے ترقی کی وہ بے مثال ہے۔ مریٹھ اور ہونولیس ولندیزی مکتب کے سینسن ڈی بیول جیلو اور ڈونٹک کیسی فی فرانسیسی مکتب کے کرسٹوفریکسٹن اور پہلے برطانوی مکتب کے اطالوی اور مکتب کے کورونیلی اس دور کے ممتاز ترین ماہرین میں شمار ہوتے ہیں اٹھارہویں اور انیسویں صدی کو رسمیات میں صحت و اصلاحات کا دور کہا جاتا ہے جو سروے کی بنا۔ اسی دور میں پڑھی اور اسی زمانے میں بین الاقوامی نقشے ..... کے پیمانے برتیا رکھے گئے۔ برطانوی آرڈیننس نقشے اور سروے آف انڈیا نقشے بھی اسی دور کی پیداوار ہیں۔ نشاۃ الثانیہ اور اصلاحات کے دور کی ترقیوں پر بیسویں صدی کی رسمیات کی بنا پڑھی اور اس طرح ساڑھے چار ہزار سال کے لمبے ارتقائی دور سے گزر کر رسمیات نے موجودہ حیثیت اور مقام حاصل کیا۔



جنگلات

# جنگلات

98	معاشی اہمیت کے درخت	93	جنگلات
100	جنگلاتی درخت، بحیثیت حفاظتی حصار	95	جنگلات کی قسمیں
	دنیا کے معتدل جنگلات میں لکڑی کی مقدار		

# جنگلات

## جنگلات

برقراری (Climatological Balance) سے تعلق رکھتے ہیں۔ جب جنگل تباہ ہوتے ہیں تو قدرت کے توازن (Balance of Nature) میں اتنا زبردست خلل واقع ہوتا ہے کہ زرخیز زمین ریگستانوں میں بدل جاتی ہیں۔ دنیا کی تاریخ میں ایسے شمارشائیں موجود ہیں کہ جنگلات کی تباہی کے سبب سے خوش حال قوموں کی تہذیبیں کس طرح معدوم ہو گئیں خود موجودہ زمانے میں ریاست ہائے متحدہ امریکہ کے مغربی حصوں میں نجر اور گردوغبار سے اٹے ہوئے علاقوں کی موجودگی جنگلات کی تباہی کے اثرات کی نمایاں مثال ہے۔ جنگلات کی تباہی کے ان ہی عواقب کے احساس نے جدید انسان کو جنگلات کے تحفظ کی طرف متوجہ کیا ہے۔

یہ احساس اقوام اور سیاسی نظریات کی سرحدوں کو پار کر چکا ہے۔ دنیا کی تقریباً ہر قوم نے جنگلات کے تحفظ کے لیے خصوصی قوانین نافذ کیے ہیں۔ امریکہ، بویا روس، چین، بویا جاپن، اٹلی، بویا ہندوستان ہر جگہ اب یہ تسلیم کیا جا چکا ہے کہ زمین کی بیش قیمت اوپر پرت (Top Soil) کا تحفظ، پانی کی باقاعدہ سپلائی، بسلا بوں پر مائل موصیاتی توازن کی برقراری جیسے مقاصد کے حصول کے لیے زمین پر جنگلات کا ایک اہل ترین ضلع ضروری ہے۔ اس امر کا تعین بھی ضروری ہے کہ قدرت کے توازن میں کوئی بے جا خلل واقع نہ ہو۔ عام طور پر یہ مان لیا گیا ہے کہ متذکرہ بالا مقاصد کے حصول کے لیے ایک تہائی زمین جنگلات سے ڈھکی ہونی چاہیے۔ حفاظتی قواعد کے علاوہ جنگلات، انسان کے لیے چھارنی طور پر بھی بے حد کارآمد ہیں کیوں کہ وہ دیگر جنگلاتی پیداوار کے ساتھ شل اور قیمتی جو بیجہ۔ بھی فراہم کرتے ہیں۔

### علم جنگلات

انسان کے لیے جنگلات کی افادیت کے لیے ایک ایسے علمی ترقی کی دلاہیں کھول دی ہیں جس کا مقصد جنگلات کا تحفظ اور ان سے سائنٹفک اور معقول طور پر استفادہ ہے۔ جنگلات سے متعلق انہی معلومات کو مسلم جنگلات کہا جاتا ہے۔ اس علم کی مدد سے جنگلاتی دولت کی تباہی کو روکا جاسکتا ہے۔ اس کا ایک اور مقصد عہد حاضر کی طلب مال و اسباب و خدمات کی تکمیل بھی ہے۔

### علم جنگلات مختلف شعبوں پر مشتمل ہے

شعبہ افزائش درختوں (Silviculture)

عام طور پر تمام اقسام کے نباتات یعنی درختوں، جھاڑیوں اور پودوں کے مجموعہ کی نشوونما کسی خاص مقام پر زمین و آب ہوا کے مخصوص حالات کے تحت ہوتی ہو جنگلات کہلاتے ہیں۔ جنگل کے رقبے میں نباتات کے علاوہ حیوانات کی کثیر تعداد بھی مل کر رہتی ہے۔ دنیا کے جنگلات مختلف نوعیت میں بڑی حد تک مختلف ہوتے ہیں جس کا انحصار عرض البلد آب و ہوا اور زمین پر ہوتا ہے۔

قطب شمال اور قطب جنوبی کے یرمائی علاقوں میں اور آپس اور بحالیہ جیسی بلند یوں پر پائے جانے والے سبزہ زرا یا چراگاہیں بھی جنگلات کی تعریف میں آتی ہیں۔ سرد علاقوں میں سدا بہار صنوبری جنگلات (Coniferous Forests) اور گرم مرطوب استوائی علاقوں میں زیادہ تر چھوٹے پتوں والے پت چھڑیلے جنگلات (Deciduous) پائے جاتے ہیں۔ استوائی جنگل بہت گنے اور کی منزلہ ہوتے ہیں۔ بیلوں اور راقیوں (Climbers) کی کثرت کے علاوہ جنگل کے فرش پر بڑی مقدار میں پڑے ہوئے سڑے گلے پتوں (Humus) یا نامیاتی مادوں کی وجہ سے وہ تاریک و گھنے ہوتے ہیں۔ ایسے جنگلات جو فصل استواء کے قریب کثرت بارش کے علاقے میں پائے جاتے ہیں استوائی مرطوب جنگلات (Tropical Rain Forests) کہلاتے ہیں۔

شٹک علاقوں میں پائے جانے والے جنگل عام طور پر گنے ہوتے ہیں اور وہاں درختوں کی نشوونما بھی اتنی زیادہ نہیں ہوتی، جتنی کہ بارش کے علاقوں میں ہوتی ہے۔ درختوں کی تعداد اور ان کی قسمیں ہر جنگل میں الگ الگ ہوتی ہیں۔ چنانچہ جہاں صنوبری جنگلات ہیں وہاں ان کی تعداد محدود ہوتی ہے۔ زمین استوائی مرطوب جنگلات میں وہ لا تعداد ہوتے ہیں۔ یہ امانتہ لگا یا گیا ہے کہ ہندوستان میں جنگلاتی درختوں کی

۳۰۰۰۰ انواع پائی جاتی ہیں۔ جنگلات ایک قدرتی ذریعہ ہیں جو انسان کے لیے بے حد کارآمد ہے۔ جنگلات کے فوائد میں سب سے اہم حفاظتی نولڈ ہیں جو تحفظ زمین یعنی زمین کے ٹٹاؤ کی روک تھام اور موصیاتی توازن کی

شہریوں کی تفریح کا سامان بھی فراہم کرتے ہیں۔ جنگلات کسی علاقے کی آب و ہوا پر بہت اثر انداز ہوتے ہیں اور پانی کی فراہمی کا دوری نظام (Water Cycle) بھی انہی کے سبب سے برقرار رہتا ہے۔ یہ بات سب سے کہ بروقت اور مناسب مقدار میں بارش کا انحصار بھی جنگلات کی موجودگی پر ہوتا ہے۔ زیر زمین پانی کے چشموں کا تحفظ اور صاف پانی کی فراہمی میں بھی جنگلات بے حد معاون ہیں۔

**جنگلات کے تجارتی فوائد** کسی ملک کے طبعی اور کوشی حالات پر جنگل اس ملک کی دیہی معیشت اور ملک کی عام معاشی ترقی میں بھی مددگار ہوتے ہیں۔ تعمیر کے لیے چوبینہ، زرعی آلات کے لیے لکڑی اور جھلانے کے لیے ایندھن یہ سب جنگلات کی دہی ہیں۔ جنگلات میں اگنے والے گیہاں، دہی علاقوں میں مویشیوں کے لیے چارہ فراہم کرتی ہے۔ دیگر جنگلات پیداوار مثلاً بیڑی پتا، گوند، لاک، خوردنی پھل، سخت پوشش والے پھل (Nuts) پھال سے نکلنے والے رنگ، سینک، پمڑے اور پاتھی دانت وغیرہ جیسی اشیا کے بے شمار تجارتی فوائد حاصل ہوتے ہیں اگرچہ کہ ان اشیا کا شمار جنگلات کی ادنی پیداوار میں ہوتا ہے لیکن حکومتوں کو ان سے ملنے والی آمدنی بہت تیز ہوتی ہے۔ مثلاً جنگلات کی ایسی ہی ادنی پیداوار کی برآمد سے ہندوستان کو ۲۴ کروڑ روپیہ سالانہ کی آمدنی ہوتی ہے۔ لکڑی ایک بے حد اہم خام مواد ہے۔ جس پر بیشتر اہم صنعتوں جیسے کاغذ سازی، ربان، پلائی وڈ، فالجپر، بورڈ، پارٹیکل بورڈ، دیاسٹائی، پینسل، کرکے، مشین وغیرہ کا انحصار ہوتا ہے۔

**جنگلات کی ملکیت** انسان کی زیادہ سے زیادہ بہبودی کی خاطر جنگلات کے تحفظ کے لیے علم جنگلات کے جو اصول یا سائنسی طریقے اختیار کیے جاتے ہیں، ان کے موثر ہونے کا انحصار اس بات پر ہوتا ہے کہ حکومتیں، جنگلات پر کس حد تک اپنا کنٹرول رکھتی ہیں۔

روس، مشرقی یورپ کے سوشلسٹ ملکوں اور کینیڈا میں جنگلات لازمی طور پر حکومت کی ملکیت میں داخل ہیں۔ بعض دوسرے ملکوں میں بھی اس بات کو تسلیم کیا جاتا ہے کہ جنگلات جیسے اہم تبدیلی ذرائع کو راست طور پر حکومتی انتظام کے ماتحت ہونا چاہیے۔ چنانچہ ہندوستان، پاکستان، انڈونیشیا، ملائیشیا، جاپان اور دنیا کے دیگر کئی ملکوں میں جنگلات کو محفوظ کر دیا گیا ہے اور گزشتہ ایک صدی میں جنگلاتی علاقوں کو رفتہ رفتہ خانگی ملکیت سے نکال کر سرکاری ملکیت میں شامل کیا جا رہا ہے۔

اس کے برخلاف ترقی یافتہ ممالک مثلاً مغربی اور شمالی یورپ کے ممالک میں تقریباً ۱۶ فی صدی جنگلاتی علاقہ ابھی تک خانگی ملکیت میں داخل ہے۔ کینیڈا اور امریکہ میں بھی عام طور پر جنگلات کا ایک وسیع علاقہ خانگی ملکیت کے تحت ہے۔

افریقہ اور لاطینی امریکہ کے اکثر حصوں میں آج اس اصول کو پیش نظر

اس میں بچے سے بالغ درخت تک درختوں کی نشوونما کے تمام پہلوؤں سے بحث کی جاتی ہے۔ شعبہ تحفظ جنگلات۔ انسان کے ہاتھوں یا آگ، مویشی، حشرات اور کیرٹے، لکڑیوں کی وجہ سے جنگلات کی تباہی کے خلاف حفاظتی تدابیر اور اقدامات سے بحث کرتا ہے۔ شعبہ انتظام جنگلات، کسی مخصوص جنگل کے علاقے میں چوبینہ کی مقدار کا تخمینہ اور ان اصولوں سے بحث کرتا ہے جن کے ذریعہ چوبینہ اور جنگلات کی دیگر پیداوار کی مسلسل فراہمی ایک طویل عرصے تک جاری رہے۔

**استفادہ جنگلات** ان طریقوں پر مشتمل ہے جو جنگلات کی کسٹائی، حصول اور استفادہ سے متعلق ہیں۔ یہ استفادہ یا تو راست طور پر ہو سکتا ہے جیسا کہ تعمیری چوبینہ، فرنیچر سازی اور ایندھنی لکڑی یا پھر صنعتی خام مال کے طور پر جیسے گودہ (Pulp) کاغذ لکڑی کے ٹکٹے (Wood Panels) وغیرہ۔

**جنگلاتی معاشیات** علم جنگلات کی یہ ایک حالیہ ترقی یافتہ شاخ ہے جو ان معلومات پر مشتمل ہے جو مصنوعی جنگل (Man-made Forestry) اگانے اور چوبینہ اور دیگر جنگلاتی پیداوار کے صنعتی استفادہ سے متعلق ہیں۔

**جنگلات اور ان کے طبعی فوائد** کسی ملک کے طبعی حالات کی بڑی بڑی ہوتے ہیں۔ جنگلات آراضی کے استعمال کی ایک بہترین شکل ہے جنگلات ایسے بہاؤی علاقوں کی زمین کے کٹاؤ کو روکتے ہیں۔ جہاں سے دریاؤں کا آغاز ہوتا ہے اور اسی سبب سے دریاؤں میں پانی کی دوانی فراہمی کا نظام برقرار رہتا ہے۔ جنگلات کا یہ ایک بہت ہی اہم کام ہے کیوں کہ دریاؤں کے میدان ہی کسی ملک کے زرخیز ترین خط کو جنم دیتے ہیں۔ دریاؤں کے نقطہ آغاز پر اگر جنگل تباہ ہو جائیں تو پھر بہاؤوں کی مٹی کٹاؤ کی وجہ سے بہ جاتی ہے اور رفتہ رفتہ دریاؤں اور وسیع آبی ذخیروں میں تر نشین ہو کر ان کو بھردیتی ہے اسی لیے دریاؤں کے نکلنے کے مقام پر زمین کے کٹاؤ کو روکنا جنگلات کا ایک اہم حفاظتی فائدہ ہے۔ اسی نتیجے کے طور پر سیلابوں کو کنٹرول کرنے میں جنگلات کا بہت بڑا حصہ ہوتا ہے۔ میدانی اور ساحلی علاقوں میں بھی جنگلات زمین کے کٹاؤ کو روکتے ہیں، جن کے بغیر یہ علاقے بجز اور ریتیلے ہو جاتے۔ اسی طرح جنگلات کی سبز پوشی کی تخلیق کے ذریعہ آندھی اور تیز ہواؤں سے ہونے والے زمین کٹاؤ کی روک تھام، آج کل کا ایک عام طریقہ ہے۔ دنیا کے بیشتر شہروں کے اطراف جنگلوں کا وجود ان کو نہ صرف گرد آلود ہواؤں سے محفوظ رکھتا ہے بلکہ ان کی وجہ سے فضا کی آلودگی کو روکتے اور آکسیجن کی زیادہ مقدار میں فراہمی کے مقاصد بھی پورے ہوتے ہیں۔ شہروں کے قریب پائے جانے والے جنگل خوبصورت منظر کے علاوہ ٹکے ماندے

رکھا گیا ہے کہ جنگلات کے لیے کچھ علاقے لازماً مختص کر دیے جائیں۔ افریقہ میں جنگلات کو سناٹا کی ملکیت سے نکال کر بائیکاٹ کی طور پر سرکاری ملکیت میں لینے کی بجائے ان کے استفادہ کے حقوق پر تجدیداً مانڈ کرنا ایک بہتر طریقہ تصور کیا جا رہا ہے۔

الترقیہ اور ایشیا میں معمولاً جنگلات کے کچھ حصے قصبات یا فرقہ جاتی جنگلوں (Village Forests or Communal Forests) کے طور پر الگ کیے گئے ہیں تاکہ مقامی فرقوں کی ضرورت کی تکمیل ہو سکے۔ ان جنگلات کے انتظام کی ذمہ داری انہی لوگوں پر ہوتی ہے اور حکومت کی نیت صرف ایک تحراز ہی ایسی ہوتی ہے۔

## جنگلات کی قسمیں

جنگل میں پودوں، پھلپھولوں اور درختوں کی مختلف انواع ایک ساتھ پائی جاتی ہیں کسی جنگل کی ساخت یا ترکیب (Composition) کا اندازہ کسی مخصوص مقام پر یا جگہ پر ہانے والے نباتات کی مختلف انواع سے کیا جاتا ہے۔ زمین، آب و ہوا اور جغرافیائی محل وقوع کے فرق کے اعتبار سے دنیا میں جنگلات کی مختلف اقسام اور ذیلی اقسام پائی جاتی ہیں۔ سرسری طور پر ساری دنیا میں جنگلات کی چھ بڑی اقسام پائی جاتی ہیں۔

**صنوبری جنگلات** اس قسم کے جنگلات سرد معتدل آب و ہوا کے علاقوں میں بکثرت پائے جاتے ہیں۔ شمالی نصف کرہ کے ممالک مثلاً ریاست ہائے متحدہ امریکہ، روس، شمالی یورپ اور جاپان میں ایک بڑا علاقہ صنوبری جنگلات سے بھرا ہوا ہے اس قسم کے جنگلات جنوبی نصف کرہ میں عام طور پر نہیں پائے جاتے۔ کبھی کبھی علاقوں کے جوہست ہندی پروفانچ اور جرجان کی آب و ہوا سرد معتدل ہے۔ اس کی ایک ہیبت نایاں مثال ذیلی براعظم ہند کے ہمالیائی علاقہ میں صنوبری جنگلات کی موجودگی ہے۔ صنوبری جنگلات میں نباتات کی انواع بہت محدود ہوتی ہیں۔ ان میں سب سے اہم انواع اسپروس (Spruce) فر (Fir) پائس (Pine) اور لارچ (Larch) ہیں۔ صنوبری جنگلات میں تقریباً ایک سو چھتیس کے درخت پائے جاتے ہیں اور ان سب سے حاصل ہونے والی لکڑی، بہت لائے زیشوں والی اور دیگر خصوصیات کے اعتبار سے بھی ایک ہی قسمی ہوتی ہے۔ ان درختوں کی کٹوائی، لکڑی کی کھاسی اور اس کو کارآمد بنانے کے طریقے نسبتاً آسان ہوتے ہیں۔ یہ لکڑی کا فنڈ سازی، ٹیکنک کے ڈیوں کی تیاری اور دیگر کئی صنعتوں میں استعمال کی جاتی ہے۔ شمالی نصف کرہ کے ترقی یافتہ ممالک میں لکڑی پر مبنی صنعتوں (Wood Based Industries) کی ترقی کا سبب یہی ہے کہ وہاں ایک ہی قسم اور جسامت کی موزوں لکڑی بکثرت پائی جاتی ہے۔ صنوبری جنگلات کی لکڑی پر مبنی سب سے اہم صنعت گودہ اور کاغذ کی صنعت ہے جس میں اخباری کاغذ (News-print) بھی شامل ہے۔

یہ جنگلات تقریباً تمام کے تمام معتدل مخلوط جنگلات شمالی نصف کرہ کے وسطی عرض البلد

کے علاقوں میں پائے جاتے ہیں، جہاں کی آب و ہوا سرد معتدل مخلوطوں سے نسبتاً گرم ہوتی ہے۔ ان میں زیادہ تر صنوبری یا پھلپھول سے پھولوں والے درختوں کی ذیلی اقسام (Sub-types) کی ایک بڑی تعداد پائی جاتی ہے۔ شمالی امریکہ میں مغربی ساحل، روس اور چین کے شمالی اور یورپ کے وسطی حصے تک پھیلی، لاطینی امریکہ، انگولیا اور ہمالیہ کے جنگلات کا شاہ دستہ مل معمولاً جنگلات میں کیا جاتا ہے۔ ان ہی جنگلات سے بیج (Beech)، شاہ پھول (Oak)، برچ (Birch) اور آخروٹ جیسی اعلیٰ قسم کی لکڑی دنیا میں سب سے زیادہ حاصل ہوتی ہے۔ ایسے ہی جنگلات میں خاص طور پر صنوبری کے جنگلات اور شمالی امریکہ کے ڈگلاس فر ہملاک (Douglas Fir-Hemlock) شامل ہیں۔

جنگلات ہیں۔ صنوبری درختوں کی تعداد نسبتاً زیادہ ہوتی ہے۔ ہندوستان میں ہمالیائی علاقہ کے جنگل بھی جنگلات کی اسی قسم میں داخل ہیں۔ ہندوستان نے اہم صنوبری درخت، دیو دار (Deodar) چوڑ (Chir) پائس (Pine) بلو پائس (Blue Pine) کھاسی پائس (Khasi Pine) اسپروس (Spruce) اور فر (Fir) ہیں۔ ان جنگلات کا رقبہ تین ملین ہیکٹر ہے جو کہ ہندوستان کے جنگلاتی رقبے کا چھٹا نمبر ہے۔

**گرم معتدل مرطوب جنگلات** یہ جنگلات دو اعلیٰ نصف کرہوں میں ان کا پھیلاؤ ریاست ہائے متحدہ امریکہ کے مشرقی حصوں، جنوبی امریکہ کے بعض حصوں، جنوبی چین، آسٹریلیا کے جنوب مشرقی ساحل اور نیوزی لینڈ تک محدود ہے۔ ان جنگلات میں سخت لکڑی کی انواع کے ساتھ ساتھ لکڑی کی دوسری انواع بھی پائی جاتی ہیں۔ ان میں صنوبری قسم کی انواع بہت عام ہیں۔ سخت لکڑی کی انواع میں شاہ پھول اور آسٹریلیائی یوکالیپٹس (Eucalyptus) شامل ہیں۔

**استوائی مرطوب جنگلات** یہ جنگل ایسے استوائی علاقوں میں پائے جاتے ہیں جہاں بکثرت بارش کے علاوہ سال بھر رطوبت اور حرارت کا درجہ بلند رہتا ہے۔ ان کا وجود خط استوا کی دونوں جانب تنگ چٹوں تک محدود ہے۔ جنوبی امریکہ کے دریائے امیزون کے میدان (برازیل، فنوڈور، کولمبیا، گیانا، وینیزویلا وغیرہ) وسطی افریقہ (سینگال، نیجی، سیرالیون، لائبیریا، آئیوری کوسٹ، گامبیا، نیجیریا، گیانا، کاجو) اور جنوب مشرقی ایشیا (انڈونیشیا، ملائیشیا، برما، تھائی لینڈ، لاؤس، فلپائن) کے وسیع رقبوں میں یہ جنگلات پائے جاتے ہیں۔ ہندوستان میں اس قسم کے جنگلات کی بڑا شمال مشرقی ریاستوں اور آندھرا کے جزیروں میں پائے جاتے ہیں۔ ان جنگلات میں درختوں کی انواع بکثرت پائی جاتی ہیں جو زبردست معاشی اہمیت کی حامل ہوتی ہیں۔ معاشی اہمیت کے لحاظ سے انہیں منظر ہور انواع میں امریکہ کی تھائی سسٹ، آزرگرن، ہارٹ، افریقہ کی (Limba، Sipo، Obeche، Okoume) اور جاگنی اور ایشیا کی (Dipterocarp) خاندان سے تعلق رکھنے والی انواع شامل ہیں۔

یہ جنگلات ان علاقوں میں پائے جاتے ہیں جہاں طویل موسم گرم خشک ہونے کے باوجود سال کے باقی حصوں میں گرم مرطوب استوائی علاقوں،



بھلے ایک ہی وقت میں کاٹنے کے ان کوئی مرحلوں میں کاٹا جاتا ہے۔ (ختم ریزی سے شروع کر کے ابتدائی اور آخری کٹائی تک) کٹائی کو اس وقت تک ملتوی رکھا جاتا ہے تا آن کہ کئی فصل مکمل طور پر تھو مند نہ ہو جائے اور کھس (Frost) اور دیگر مفسرتوں سے ان کے پھاؤ کے لیے کسی سائبان کی ضرورت پائی نہ رہے۔ اس طریقے سے ختم ریزی کے لیے موافق حالات کا کافی بار استفادہ کیا جاسکتا ہے تاکہ گراؤنڈ پر تھو مند فصل کی بڑی مقدار حاصل کی جاسکے۔ یہ طریقہ کو ذیل میں دیے گئے اور بھی کئی ناموں سے یاد کیا جاتا ہے۔

معدر درختوں کی جزوی کٹائی کا طریقہ  
(Shelter Wood Compartment System)

امدادہ فصل کے لیے سلسلہ وار کٹائی کا طریقہ

(System of Successive Regeneration Fellings)

ترقی پذیر کٹائی کا طریقہ (System of Progressive Fellings)

فیمیل سسٹم (Femal System) جس سے مراد مجتمع (Group)

یا بے ترتیب (Irregular) فمیلر کی سائبان کے طریقے ہیں۔

اگر پریشانی سال کے درختوں کی اور جہاں یہ مفسرتوں کی کٹی نکلیں اگلے کے لیے یہی طریقہ استعمال کیا جاتا ہے۔

**انتخابی طریقہ**  
اس طریقہ کا سب سے سادہ اصول کو ہر سال کاٹا جاتا ہے۔ انتخاب اور کٹائی کا یہ کام ایک بڑے رقبے میں انجام دیا جاتا ہے۔ اور تھو مند درختوں کی کٹائی سے جو جنگل خالی ہوتی ہے اس میں تازہ فصل لگائی جاتی ہے۔ اس طریقہ میں نقصان یہ ہے کہ کاٹے ہوئے درختوں کے بڑے بڑے ڈھیروں کے رکھنے کے لیے بڑے رقبے کی ضرورت ہوتی ہے اور نکاسی کے اخراجات بھی زیادہ ہوتے ہیں۔ علاوہ اس کے قدرتی طور پر فصل کا امدادہ فیڑتین ہوتا ہے۔ تاہم یہ طریقہ بندی پر پائے جانے والے جنگلات کی حد تک مفید ہے۔ جہاں سے بڑی جسامت کی کڑی، جیسی کہ پلائی وود کی صنعت میں مستعمل ہے، منتقل کرنا مطلوب ہو۔

## سادہ زیر نباتی طریقہ

سادہ زیر نباتی طریقہ میں سالانہ پیداوار کاٹ لی جاتی ہے اور کٹائی کے بعد فصل کا امدادہ زیر نبات کی شاخوں (Coppice Shoots)

یا پھریچ پودوں (Seedlings) اور زیر نباتی بیج پودوں کی شاخوں کی آمیزش سے کی جاتی ہے۔ جوڑے ہونے والی انواع زیر نباتی طریقے کے لہذا کے لیے موزوں ہیں لیکن ان کی مختلف انواع میں (Coppicing) کی قوت مختلف ہوتی ہے مثال کے طور پر میرٹیس لیسی (Myrtaceae) سے تعلق رکھنے والے ایوجینیا (Eugenia) اور یوکلیپٹس (Eucalyptus) ہیں۔ زیر نباتی (Coppicing) کی قوت بدرجہ اتم پائی جاتی ہے۔ اس طریقہ سے حاصل ہونے والی فصل فطری طور پر دوسرے طریقوں سے حاصل ہونے والی فصل کی نسبت یکساں طور پر امدادہ شکل کی ہوتی ہے۔ یہ طریقہ ایسے جنگلات کے انتظام کے لیے بہ حد موزوں ہے جہاں سے آئینہ اور گودہ کی کڑی حاصل کرنا مطلوب ہو۔ چند دستان میں عام طور

جیسا ہوتا ہے۔ ان جنگلات میں پائی جانے والی درختوں کی اقسام کا انحصار اس بات پر ہوتا ہے کہ وہاں موسم کتنے عرصے تک خشک رہتا ہے۔ یہاں درخت بھرت ہوتے ہیں۔ اور ان کی ترتیب سیرا نامہ ہوتی ہے۔ (Savanna) (Like Formation) — ان جنگلات کے موسمی اور ارضی حالات زراعت کے لیے سازگار ہوتے ہیں۔ اس لیے یہاں بڑے علاقوں میں متبادل یعنی باری باری سے کاشت (Shifting Cultivation) کا طریقہ بھی رائج ہے اس قسم کے جنگلات زیادہ تر جنوبی امریکہ کے ممالک برازیل، بولیویا، پیرو اور پیراگوئے میں اور افریقہ کے ممالک ریموڈیشیا، زامبیا اور بوٹسوانا میں اور ایشیا کے ممالک ہندوستان، پاکستان اور برما میں پائے جاتے ہیں۔ ہندوستان میں اس قسم کے جنگل کھرت پائے جاتے ہیں، جہاں میں تجارتی طور پر بے حدام انواع جیسے سال (Sal) ساگون (Teak) لمارل (Laurel) اور زور وود (Rose Wood) پائی جاتی ہیں۔

**خشک جنگلات**  
یہ جنگلات دنیا کے تمام علاقوں میں پائے جاتے ہیں، جہاں کی آب و ہوا بے حد خشک ہوتی ہے۔ اس قسم کے جنگل خاص طور پر استوائی علاقوں میں عام ہیں۔ ان جنگلات میں درختوں کی بہت سی انواع پائی جاتی ہیں۔ جو پست قامت اور بد وضع ہوتی ہیں۔ ان جنگلات سے عام طور پر لکڑی کی بہت کم مقدار حاصل ہوتی ہے تجارتی لکڑی تو بہت نایاب ہوتی ہے یا بہت ہی گلیل مقدار میں ملتی ہے۔ البتہ ان جنگلات سے بڑی مقدار میں کبجیوں اور مقامی ضرورت کے لیے جلانے کی لکڑی پیدا ہو سکتی ہے۔

## درختوں کی افزائش کے طریقے

مجموعہ جنگلات کا حقیقی مقصد یہی ہے کہ جنگلاتی علاقوں کا انتظام سائنٹفک طریقوں سے ہو، تاکہ جنگلاتی پیداوار کی سلسلہ حاصل ہوتی رہے۔ مندرجہ بالا مقصد کے حصول کے لیے جن طریقوں سے جنگل لگائے یا کٹائے جاتے ہیں۔ یا پھر ان میں فصل کی تبدیلی کی جاتی ہے ان کو افزائش درختوں کا طریقہ کہا جاتا ہے۔ ساری دنیا میں آج کل درختوں کی نگہداشت اور افزائش کے جو طریقے استعمال کیے جاتے ہیں وہ مندرجہ ذیل ہیں:

## جنگلات کی مکمل کٹائی کا طریقہ

قدرتی جنگلات کی مکمل کٹائی اور ان کی جگہ مصنوعی طریقے سے جنگل لگانا جدید ترین طریقہ ہے۔ اس طریقہ کے استعمال سے ادنیٰ اور غیر منفعت بخش قسم کے بہت سے درختوں کی جگہ درختوں کی مطلوب انواع لگائی جاتی ہیں، جن کے سبب جنگلاتی علاقہ کی ہر اکائی سے زیادہ سے زیادہ پیداوار یعنی ہوتی ہے۔ برخلاف اس کے خود اور قدرتی جنگلات میں دوسری فصل کے لیے کافی وقت درکار ہے۔

## مرحلہ وار یا تدریجی طریقہ

اس طریقہ میں متراور بلند وبالا درختوں کو بطور سائبان یا چھتری کے استعمال کیا جاتا ہے، جہاں سے زیر سایہ تجدید پیداوار (Regeneration) کی جاتی ہے۔ نئی پودے کے لیے حفاظتی سائبان فراہم کرنے والے ان درختوں کو

Veneers) بہت خوش بنا ہوتی ہیں اور ان کو لٹائی ووڈ اور سپاٹ دروازوں (Flush Doors) کی صنعت میں استعمال کیا جاتا ہے سال کے جنگلات آسام، بہار، اتر پردیش، اڑیسہ، مدھیہ پردیش اور مغربی بنگال میں پائے جاتے ہیں جو کہ دس ٹین ہیکٹر رقبے پر پھیلے ہوئے ہیں۔ سال کی لکڑی تعمیری اور عام مقاصد کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔

ہندوستان میں مشرقی جنگلات وسیع علاقوں میں پھیلے ہوئے ہیں اور جڑ جنگلاتی رقبے کے ۵۰ ٹین ہیکٹر پر محیط ہیں۔ ان سے مقامی تعمیری لکڑی کی ضرورتیں کسانوں کے استعمال کی چیزیں جلاتے ہیں لکڑی پھارہ اور چرکا ہور کے اغراض پورے ہوتے ہیں۔

ہندوستان کے جنگلات کی دوسری اہم انواع صنڈل ہے جو صرف آندھرا پردیش، میسور اور مال ناڈو کے جنگلات میں پائی جاتی ہے۔ صنڈل کی لکڑی کافی مقدار میں برآمد کی جاتی ہے اور اس سے کسید کیے جانے والے خوشبودار تیل کی وجہ سے اس کی بڑی قدر قیمت ہے۔ ایک اور قابل قدر نوع (Red Sanders) ہے جو کہ صرف آندھرا پردیش کے جنگلات میں پائی جاتی ہے۔ اس کی لکڑی بر نقش و نگار بنانے کے لیے استعمال کی جاتی ہے اور جاپان کی آلات موسیقی کی صنعت میں خاص طور پر استعمال کی جاتی ہے۔

**دنیا بھر میں جنگلات کا رقبہ** ملین ہیکٹر پر پھیلے ہوئے ہیں جو کہ جلد خشکی کے رقبہ کا ۳۰ فی صد ہے ان کی وسعت دنیا کے زرخیز رقبے سے کہیں زیادہ ہے۔ پوری دنیا میں جنگلات کا پھیلاؤ کسان نہیں ہے۔ یورپ کی کثیر آبادی والے ملکوں میں جنگلات کا رقبہ عالمی جنگلاتی رقبہ کا صرف تین فی صد ہے جب کہ کثیر آبادی والے ملک روس میں جنگلات کا رقبہ پوری دنیا کے جنگلاتی رقبہ کا ۲۰ فی صد ہے ایشیا کے گھن آبادی والے ملکوں میں پوری دنیا کے جنگلاتی رقبہ کے ۲۰ فی صد کا صرف ۱۳ فی صد رقبہ جنگلات سے ڈھکا ہوا ہے۔ اس طرح شمالی امریکہ میں دنیا کے جنگلاتی رقبے کا پانچواں حصہ اور جنوبی امریکہ میں عالمی جنگلاتی رقبے کا ۲۲ فی صد پایا جاتا ہے۔

**پوری دنیا کے جنگلات کا رقبہ**

نشان	براعظم	خشکی کا رقبہ	جنگلات کا خشکی کے رقبہ عالمی جنگلاتی
سلسلہ	یا	ملین	کا فی صد
علاقہ	ہیکٹر	ہیکٹر	جنگلاتی رقبہ
۱۔ شمالی امریکا	۲۳۳۷	۸۰	۳۳
۲۔ جنوبی امریکا	۱۷۸۰	۹۱۱	۵۱
۳۔ افریقہ	۲۳۲۳	۷۲۷	۲۲
۴۔ یورپ (روس کو چھوڑ کر)	۲۹۳	۱۲۷	۱۸
۵۔ روس	۲۲۳۰	۸۸۰	۳
۶۔ ایشیا	۲۷۱۷	۵۲۲	۲۲
۷۔ اوشیانا			۱۳

(آسٹریلیا، نیوزی لینڈ، جزائر بحر الکاہل)

اس طریقہ کا متبادل عرصہ (Alternate period) ۲۰ تا ۳۰ سال کے درمیان ہوتا ہے۔

**زیر بنیاتی معیاری**

جنگلات کے انتظام کا مقصد یہ ہے کہ ان سے جلاتے کی لکڑی کو بڑھانے کی لکڑی اور جوتی لمبوں کے علاوہ جڑ پھونڈ حاصل کیا جاسکے۔ اسی لیے اگرچہ

**پودوں کے تحفظ کا طریقہ**

جنگل مکمل طور پر کاٹ دیے جاتے ہیں لیکن معاشی طور پر بعض معید پھونڈنی انواع اور ایسے درخت جس سے ادنی جنگلاتی پیداوار حاصل ہوتی ہے معیاری یا محفوظ درختوں کے طور پر چھوڑ دیے جاتے ہیں۔ زیر بنیاتی جھاڑی کی فصل (Coppice Crob) کی یہ نسبت اس فصل کی متبادل مدت طویل تر (Longer Alternate Period) ہوتی ہے۔ اس طریقہ کا استعمال زیادہ تر ہندوستان کے خشک پت جڑیے جنگلات میں کیا جاتا ہے۔

**ہندوستان کے جنگلات**

۵۰ ملین ہیکٹر پر مشتمل ہے جو کہ ملک کے جملہ رقبہ کا ۲۳ فی صد ہے۔ جنگلات کے بارے میں کوئی بائیس برس کے لگ بھگ رقبے کا ایک تہائی رقبہ جنگلات پر مشتمل ہو۔ اس اعتبار سے ہندوستان میں جنگلات کا موجودہ رقبہ ناکافی اور ان کا پھیلاؤ کسان نہیں ہے۔ ہندوستان کے جنگلات میں زیادہ تر صنوبری اور چوڑے پتوں والے درخت پائے جاتے ہیں۔ صنوبری جنگلات کا رقبہ جملہ جنگلاتی رقبہ کا ۱۱ فی صد ہے جو کہ تین ٹین ہیکٹر پر پھیلا ہوا ہے۔ یہ جنگلات بھونڈ و کشمیر کے ہمایا کی پہاڑی سلسلوں، اتر پردیش ہماچل پردیش اور ایک حد تک آسام، نیپال، مغربی بنگال اور تبتی پور میں پائے جاتے ہیں۔ ان جنگلات کی سب سے اہم انواع دیودار، چیر، پائٹ، بلوچانی، گھاسی پائٹ، اسپروس اور تھوٹا۔ فی الحال جن و نقل کے ذرائع مفقود ہونے کے سبب ان جنگلات کے رقبے تقریباً ناقابل عبور ہیں اور ان کی پیداوار کا استفادہ بہت ہی قلیل ہے۔

نرم لکڑی کے ان وسیع ذرائع پر مبنی گودہ اور کافور سازی کے کارخانے بھی مفقود ہیں۔ اس لکڑی کا سب سے اہم استعمال تعمیر اور سیکنگ کے ذریعوں کی صنعت میں ہوتا ہے۔

چھوٹے پتوں والے جنگلات کا رقبہ جملہ جنگلاتی رقبہ کا ۹۶ فی صد ہے۔ ۱۹۲۰ء میں ہیکٹر پر مشتمل جنگلاتی علاقہ یا استوائی مرطوب پت جھڑیے یا پھر استوائی خشک پت جھڑیے جنگلات پر مشتمل ہے۔ ایک چھوٹا سا رقبہ استوائی برساتی جنگلات کا بھی پایا جاتا ہے۔ کوئی اہمیت کے حامل چند چوڑے پتوں والی انواع میں ساگوان، سال، کوچن، روز و وڈ، لال، سسوس، شیشیم اور پدوک وغیرہ شامل ہیں۔

ساگوان کے جنگل زیادہ تر مدھیہ پردیش، بہار، اڑیسہ، آندھرا پردیش، میسور، مال ناڈو اور بھارت میں پائے جاتے ہیں۔ یہ اندازہ لگایا گیا ہے کہ ہندوستان کے جنگلات کا تقریباً ۱۰ ٹین ہیکٹر رقبہ ساگوان کے جنگلات پر مشتمل ہے۔ ساگوان بہت ہی پختہ قیمت لکڑی ہے۔ جو قدرتی طور پر پائیدار اور ٹھیک کے اترے محفوظ رہتی ہے۔ یہ فرنیچر سازی میں بکثرت استعمال ہے اور بطور تعمیری پھونڈ بھی استعمال ہوتی ہے۔ ساگوان کی تیلی تختیاں (Teak)

۱۵	۴۹۹	۳۶۴	۸- راجستان
۱۶	۴۶۷	۳۵۲	۹- کرناتک
۱۷	۴۰۹	۳۰۸۵	۱۰- بہار
۱۸	۲۹۳	۲۲۱۸	۱۱- تامل ناڈو
۱۹	۰۸۷	۲۱۶۵	۱۲- ہماچل پردیش
۲۰	۲۷۶	۲۰۸۱	۱۳- جموں و کشمیر
۲۱	۲۵۷	۱۹۳۰	۱۴- گجرات
۲۲	۱۵۷	۱۱۸۳	۱۵- مغربی بنگال
۲۳	۱۳۸	۱۰۳۱	۱۶- کیرالا
۲۴	۰۸۳	۶۳۵	۱۷- اندھماں
۲۵	۰۸۰	۶۳۳	۱۸- تری پورہ
۲۶	۰۸۰	۶۰۲	۱۹- مئی پور
۲۷	۰۳۱	۳۱۰	۲۰- تانجاویر
۲۸	۰۲۵	۱۸۸	۲۱- پنجاب
۲۹	۰۱۸	۱۳۶	۲۲- ہریانہ
۳۰	۰۱۲	۱۰۳	۲۳- گوا
-	-	۵	۲۴- دہلی
۱۰۱۴	۱۰۰۰۰	۷۵۳۵۱	ہندوستان

## معاشی اہمیت کے درخت

**شاہ بلوط** (*Quercus*) کا نام انگلستان کے شاہ بلوما (*Q. Robur*) ہے۔ وزن ۳۰ تا ۵۰ پونڈ فٹوز، اندرون تمبھات (*Interior Fittings*) بچھانے جانے والے تختوں اور جہاز سازی میں مستعمل ہے۔ امریکن سرخ شاہ بلوط انگلستان کے شاہ بلوط سے کم پائیدار ہے۔

**دینڈ وود** (*Kea-wood*) یا کیلی فورنیا ریڈ وود (*Sequora Sempervirens*) کی لکڑی، اوسط وزن ۲۵ تا ۳۵ پونڈ ہے۔ آسانی سے ٹوٹنے والی باخست (*Brittle*) اور ناپائیدار ہوتی ہے۔

**بیچ** (*Beech*) بہت سی معروف اور تجارتی اعتبار سے ہے۔ کار آمد سخت لکڑی ہے۔ *Fagus Sylvatica* کی پیداوار ہے۔ اوسط وزن ۵۵ تا ۷۵ پونڈ، اوزار کے دستوں پتھروں کے ہلاکوں، چھوٹی الماریوں (*Cabinet*) کے بنانے اور چھوان ایشیا (*Turning*) میں مستعمل ہے۔ اس کی ساخت کسی قدر دان دار (*Slight Grain*) نفیس (*Fine*) اور ہموار ہوتی ہے۔

**اسپروس** (*Spruce*) - *Picea* کی لکڑی (*Engelmannimorinda*) یہ بھی لکڑی کا فنڈ سازی کٹن سازی اور لکڑی کے کام میں ہمارے کے طور پر مستعمل ہے۔

**ہندوستان میں جنگلات کا رقبہ** ہندوستان میں ۷۵ ملین ہیکٹر سے زیادہ ہے اور ملک کے جملہ رقبہ کا ۲۳ فی صد ہے جو کہ دنیا کے اوسط یعنی ۳۳ فی صد سے کم ہے۔ اگرچہ کہ ہندوستان کی آبادی دنیا کی آبادی کا دو فی صد ہے، نتیجتاً ہندوستان میں فی کس جنگلاتی رقبہ صرف ۰.۱۱۴ ہیکٹر ہے جو کہ ۱۹۱۹ء عالمی اوسط سے بہت کم ہے۔ ہندوستان میں جنگلات کا پھیلاؤ بہت غیر متوازن ہے۔ بعض ریاستوں میں ایک بہت بڑا رقبہ جنگلات سے ڈھکا ہوا ہے۔ جب کہ دوسری ریاستوں میں جنگلات کا رقبہ قابل نظر انداز ہے۔ مثلاً شمال مشرقی ریاستوں یعنی نیفا اور تری پورا میں ان کے جملہ رقبے کے ۶۰ فی صد رقبہ پر جنگلات پائے جاتے ہیں۔ اسی طرح اڑیسہ میں ۴۳ فی صد مدھیہ پردیش اور ہماچل پردیش میں تقریباً ۳۹ فی صد آسام میں ۳۷ فی صد کیرالا میں ۳۷ فی صد آندھرا پردیش میں ۳۳ فی صد اور ہاراشتر میں ۲۲ فی صد رقبہ پر جنگلات موجود ہیں۔ برصغرات اس کے ہر ایک کے جملہ رقبہ کا صرف تین فی صد پنجاب میں چار فی صد اور راجستان میں ۱۱ فی صد رقبہ پر جنگلات پائے جاتے ہیں۔ اسی طرح دیگر ریاستوں میں جنگلات کے رقبے کا تناسب مختلف ہے۔

ہندوستان میں جنگلاتی رقبہ کا ملک کے جملہ رقبہ کے ساتھ تناسب کے اعتبار سے مدھیہ پردیش کا پہلا درجہ ہے۔ مدھیہ پردیش میں جنگلات کا جملہ رقبہ ۱۷ ملین ہیکٹر سے زیادہ ہے جو کہ ہندوستان کے جملہ جنگلاتی رقبہ کا ۲۳ فی صد ہے۔ یہ لحاظ اہمیت اڑیسہ، دوسرے درجہ پر ہے جس کا جنگلاتی رقبہ ۷.۶۸ ملین ہیکٹر پر مشتمل ہے جو کہ ملک کے کل جنگلاتی رقبہ کا ۹ فی صد ہے۔ ہما راشتر اور آندھرا پردیش تیسرے درجہ پر ہیں جن میں سے ہر ایک کا جنگلاتی رقبہ ۷ ملین ہیکٹر ہے۔

بڑی ریاستوں میں فی کس جنگلات کا اوسط رقبہ ہماچل پردیش میں ۷۳ ہیکٹر، جموں و کشمیر میں ۳۶ ہیکٹر، مدھیہ پردیش میں ۶۲ ہیکٹر، اڑیسہ میں ۳۱ ہیکٹر اور آسام میں ۲۳ ہیکٹر ہے۔

## ہندوستانی ریاستوں میں جنگلاتی رقبہ بلحاظ درجہ

ریاستیں	رقبہ ہیکٹر میں	ہندوستان کے جنگلاتی رقبہ کا فی صد	فی کس جنگلاتی رقبہ
۱- مدھیہ پردیش	۱۷۲۰۰	۲۲.۹۶	۲۲.۹۶
۲- اڑیسہ	۶۸۱۶	۹.۰۴	۹.۰۴
۳- ہما راشتر	۶۶۸۶	۸.۸۷	۸.۸۷
۴- آندھرا پردیش	۶۶۵۱	۸.۸۳	۸.۸۳
۵- اروناچل پردیش	۵۱۵۳	۶.۸۴	۶.۸۴
۶- اتر پردیش	۲۵۷۱	۶.۶۵	۶.۶۵
۷- آسام (بشمول مچالیہ اور نیوزوم)	۸۵۶۵	۶.۰۶	۶.۰۶

ہے۔ جوڑ لگانے کے کام آتی ہے۔ چیر یا شاں اور کیں پانچ دنوں پلانی وڈو کے لیے فیروزوں ہیں۔

**ہیمبویا بانسس** (*Dendrocalamus (Bamboo)*)  
ہندوستان میں اس کو فریب آدی کا چوبینہ کہا جاتا ہے۔ عام ہیمبو کا خد سازی میں مستعمل ہے۔ اس کے ریٹے جوں کہ بہت لاتے ہوتے ہیں اس لیے بہترین قسم کے کاغذ کی تیاری کے لیے بے حد ضروری ہے۔

**جنگلات میں پودوں کی**  
جنگلات کی کٹائی کے بعد ان کی جگہ پر نئے پودے لگانا یہ علم جنگلات کی ایک اہم شاخ ہے جس کی اہمیت آج کل بہت بڑھتی جا رہی ہے۔ اس میں

**مصنوعی جنگل اگانا**  
کوئی شک نہیں کہ موجودہ جنگلات کی کٹائی سے آج کی نسل کی نگرانی کی مانگ کی تعلق بخش نکلی ہو سکتی ہے۔ ان کی جگہ نئے پودے لگانے کا مقصد دراصل نئے والی نسلوں کی ضروریات کی تکمیل کا مقصد حاصل کرنا ہے۔ نئے پودے لگانے کے اس عمل کو مصنوعی جنگل کی تخلیق (*Creation of Man-made Forests*) کہا جاتا ہے۔

غیر قدرتی یا انسانی ہاتھوں سے وسیع پیمانے پر لگائے گئے جنگل ایک عظیم معیشتی انقلاب کو ظاہر کرتے ہیں۔ جس کا موازنہ زراعت میں سبز انقلاب سے کیا جاسکتا ہے۔ اس طرح جتنے زیادہ پودے لگائے جاتے ہیں، ان سے حاصل ہونے والی پیداوار کم سے کم رقبے میں زیادہ سے زیادہ ہوتی ہے۔ اسی طرح قدرتی جنگل سے ایک صدی میں متبادل فصلوں کے ذریعے جتنی پیداوار حاصل ہوتی ہے غیر قدرتی جنگل سے ۵ تا ۱۰ سال میں جلانے کی نگرانی، یا ستونوں کی نگرانی کی انتہائی پیداوار حاصل ہوتی ہے۔ گودہ کی نگرانی کی پیداوار دس سال یا اس سے کم مدت میں اور آرا کشیدہ تنوں کی پیداوار ۱۵ تا ۲۰ سال میں آتی ہی ہوتی۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ مستقبل میں دنیا کی زیادہ سے زیادہ جنگلاتی رسد اسی قسم کے غیر قدرتی جنگلات سے حاصل ہوگی۔ اس کا سبب قدرتی جنگلوں سے محصلہ پیداوار پر طبیعی اور تکنیکی تحدیدات ہیں۔ اس کے علاوہ پیداوار کا ارتکاز (*Concentration of Produce*) اور اس کی جسامت و خصوصیات کی یکسانیت کے سبب غیر قدرتی جنگل کی پیداوار بہ نسبت قدرتی جنگل کے زیادہ ارزان ہوگی۔

دنیا میں نگرانی کی برصغیر ہوتی مانگ اور اس کی کوپور کرنے کے لیے مصنوعی جنگلات اگانے جانے کے علم جنگلات پر گہرے اثرات مرتب ہو رہے ہیں۔ روایتی طرز کے جنگلاتی نگہداشت و افزائش کے طریقے اب متروک ہوتے جا رہے ہیں۔ اور ایک نئی سائنس جس کو "ترجمی جنگلاتی افزائش" (*Agro-Sylvics*) کہا جاتا ہے جنم لے رہی ہے۔ "جنگلاتی نسلیات پر بہت زور دیا جا رہا ہے۔ اب یہ ضروری ہو گیا ہے کہ جنگلات کے اگانے اور ان سے استفادہ کے معاشی پہلو پر زیادہ توجہ دی جائے۔

ساری دنیا میں ماہرین جنگلات اس بات پر متوجہ ہیں کہ جنگلات کی ترقی اور اس سے متعلق صنعتوں کی ترقی کے منصوبوں کو قومی ترقیاتی منصوبوں سے جوڑ دیا جائے۔ مصنوعی جنگلات کے ذریعے کوئی معیشت کو ترقی دینے کے لیے حسب ذیل طریقہ استعمال کیے جاتے ہیں۔

**ڈوگلاس فری لکڑی** (*Pseud Douglas Fir*)  
*osuga laxi Foliata* اس میں ٹرہی (*Knots*) نہیں ہوتیں۔ سوکہ کر کاٹی سلا جاتی ہے۔ نرم لکڑی کے طور پر مفید ہے۔ وزن ۳۲ تا ۳۳ پونڈ۔

**ساگوان** (*Teak*) *Tecjona Grandis* کی لکڑی ایک صنف لکڑی ہے۔ وزن ۳۵ تا ۵۰ پونڈ رنگ سنہری بادانی، فرنیچر سازی، جہاز سازی، استوائی علاقوں میں استعمال کے ڈبوں، صندوقوں اور چھوٹی الماریوں کے بنانے میں مستعمل ہے۔

**روزو وڈ** (*Dalbergia Eatifolia*) (*Rose-wood*)  
کی لکڑی سخت لکڑی۔ وزن ۵۰ تا ۷۰ پونڈ۔ اس پر باش اچھی چلتی ہے۔ اس سے چھوٹی الماریاں، فرنیچر اور تختے بنائے جاتے ہیں۔  
**سال** (*Sal*) *Shorea Robusia* کی لکڑی۔ وزن ۵۰ تا ۷۰ پونڈ۔ اس میں خمیدہ ہونے کا رجحان پایا جاتا ہے۔ بے حد مضبوط ہوتی ہے۔ لکڑی کا فرش بچانے، ہل کی تعمیر اور دیگر تعمیراتی اغراض کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔

**آندامان پڈوک** (*Andaman Padauk*)  
*Terocarpus Dalgergiodes* کی لکڑی۔ وزن ۳۵ تا ۵۵ پونڈ۔ مشکل سے ساغوزہ یا پختہ ہوتی ہے۔ پچوان اشیا (*Turnery*) اندرونی بھرتی (*Internal Filling*) اور فرنیچر سازی میں مستعمل ہے۔

**سندل** (*Santalum Allrim*) (*Sandal*)  
کی لکڑی وزن ۵۵ تا ۷۵ پونڈ۔ بافت بے حد نفیس ہے اور اس میں مخصوص بڑھتی ہوئی ہے۔ اس کی لکڑی سے خوب صورت نمائشی چیزیں بنائی جاتی ہیں اور فنون لطیفہ سے متعلق چوٹی کام کیا جاتا ہے۔ لکڑی سے کشید کیا ہوا تیل، دواسازی اور عطر سازی میں استعمال کیا جاتا ہے۔

**ریڈ سینڈرس** (*Red Sanders*)  
*Petrocarpus Santalinus* کی لکڑی وزن ۷۰ تا ۷۵ پونڈ۔ اس کی بافت بے حد نفیس اور ہموار ہوتی ہے۔ اس کی ایک قسم میں بس کو جاپانی قسم کہا جاتا ہے۔ اس میں لہریلا دانہ پایا جاتا ہے۔ جاپان میں آلات مویشی گتے کے لیے استعمال کی جاتی ہے اور اس کی بڑی مانگ ہے۔ اس سے ایک کارآمد رنگ بھی تیار کیا جاتا ہے۔

**ڈیو دار** (*Cardus deodars*) (*Deodar*)  
کی لکڑی ہندوستان کی ایک اہم نرم لکڑی ہے۔ اس پر رنگ و روغن مشکل سے چڑھا یا جاسکتا ہے کیوں کہ خود لکڑی میں تیل بہت ہوتا ہے اس میں دیک سے بچاؤ کی خاصیت (*Termite Resistant*) نہیں پائی جاتی۔

**کیل پائن** یا **پائن بلیو** (*Kailpine or Pineblue*)  
*Pine Excelsa* کی لکڑی جوڑ لگانے کے لیے موزوں ہے لیکن تعمیری اغراض کے لیے فیروزوں ہے۔ وزن ۲۵ تا ۳۵ پونڈ ہوتا ہے۔

**چیسر پائن** (*Pinus Longipolia*) (*Chair Pine*)  
کی لکڑی۔ وزن ۵۸ پونڈ۔ ناپائیدار لکڑی ہے۔ اس کا ریٹہ پیدار ہوتا

- ۴۔ صنوبر کی فصل کاٹنا اور اس سے استفادہ کرنے والوں کو آسان بنانا۔
- ۵۔ صنوبر کی افزائش کے طریقوں پر عملی تحقیق۔
- صنوبری درختوں میں جن انواع کی سب سے زیادہ مانگ ہے وہ پائٹن ہیں۔
- استوائی ملکوں میں زیادہ تر چوڑے پتوں والے پودے لگائے جاتے ہیں۔
- ۱۹۴۵ء تک پختہ رہنے میں پودے لگائے گئے اس کے ۲۸ فی صد پر یعنی ۹ ملین ہیکٹر کے رقبے میں چوڑے پتوں والے پودوں کی تنصیب کی گئی۔ ان میں سے بیشتر کے انتخاب کی وجہ یہ ہے کہ وہ جلد نشوونما پاتے ہیں۔ اور ان سے گودہ کی کلیدی قسم عرصہ میں حاصل ہوتی ہے۔ ان میں یوکالپٹس بہت وسیع پیمانے پر لگائے جاتے ہیں۔
- ایشیا میں مصنوعی جنگل لگانے میں جاپان سب سے آگے ہے، جہاں ۱۹۴۵ء تک ۶ ملین ہیکٹر رقبے میں مصنوعی جنگل لگائے گئے، دیگر ممالک جیسے کوریا (۱۱۶ ملین ہیکٹر) انڈونیشیا (۱۱۳ ملین ہیکٹر) ہندوستان (ایک ملین ہیکٹر) اور تائیوان (۴۹۱۳۰۰ ہیکٹر) میں بھی بڑے رقبوں میں پودے لگائے گئے بڑا عملگر آسٹریلیا (۲۹۵۰۰۰ ہیکٹر) کے مقابلے میں زیادہ ہے۔ یورپ کے پورے پیمانے پر ۴۳ ملین ہیکٹر رقبے میں جہاں پودے لگائے گئے اسپین کے ۱۱۶ ملین ہیکٹر، انجکستان کے ۱۸ ملین ہیکٹر، فرانس ۱۱ ہیکٹر مغربی جرمنی کے ۸۳۳۰۰۰ ہیکٹر اور پولینڈ کے ۸۰۰۰ ہیکٹر شامل ہیں۔
- لاطینی امریکہ میں تقریباً ۱۵ ملین ہیکٹر رقبہ میں پودے لگائے گئے جس میں ۵۰۰۰۰ ہیکٹر برازیل میں اور ۳۵۰۰۰ ہیکٹر پیرو میں واقع ہیں۔ دنیا میں سب سے زیادہ مصنوعی جنگل امریکہ میں لگائے گئے ہیں جس کا رقبہ ۱۰ ملین ہیکٹر ہے۔

### جنگلاتی درخت بحیثیت حفاظتی حصار

درختوں کا حفاظتی حصار جنگلاتی درختوں کی کئی قطاروں پر مشتمل ہوتا ہے جس کا مقصد ہوائے کٹاؤ کو روکنا اور اس حصار کے نیچے واقع رقبوں کا تحفظ ہے۔ شہروں کے اطراف سمندر کے ساحل کے ساتھ ساتھ اور ریگستان کے کناروں پر ایسے حفاظتی حصار بہت عام ہیں۔ ہندوستان میں حفاظتی حصار راجستھان کے ۲۶۲۰۰ مربع کیلومیٹر رقبہ والے ریگستان کے پھیلاؤ کو روکنے کے لیے فطری طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔ کیوں کہ وہاں ہوا کے سبب سے بھونکے والا کٹاؤ بہت شدید ہوتا ہے اس ریگستان میں موسم گرم سارا میں بعض وقت ہوا کی رفتار ۳۰ کیلو میٹر فی گھنٹہ ہوتی ہے۔ چونکہ یہاں کی زمین ریتیلی ہوتی ہے اور نہاتات بھی بہت کم ہوتے ہیں، اس لیے اگر آسٹریلیا کی آگیا تو یہ ریگستان دہلی تک پھیل جائے گا۔ کوشش کی جا رہی ہے کہ اس ریگستان کے کناروں پر اور دہلی کے اطراف تباہی حصار کے ذریعے ریگستان کے پھیلاؤ کو روکا جائے۔ حفاظتی حصار کے کناروں پر گھاس، مسس اور صحرائی لگانے جاتی ہیں اور وسطی حصے میں درخت لگائے جاتے ہیں۔

دنیا کے ہر کسب میں جنگلات کی بڑھتی ہوئی ضرورت اور تباہ کن خطرات لاحق ہیں۔ اگر ان خطرات کا سدباب نہیں کیا گیا تو ڈیڑھ لاکھ جنگلات ہلاک ہو جائیں گے۔ جنگلات کو وسیع پیمانے پر تباہی سے بچانے کے لیے اور عوام الناس کے وسیع تر مفاد کی خاطر جو اقدامات کیے جاتے ہیں، ان کو حفاظتی جنگلات کہا جاتا ہے۔

جنگلات کی تباہی کا ایک طاقتور سبب جنگ کی آگ ہے، جس کی وجہ سے

- ۱۔ لکڑی کی پیداوار میں اضافہ
- ۲۔ لکڑی کی مصنوعات کی برآمد سے اضافہ آمدنی۔
- ۳۔ لکڑی کو کارآمد بنانے (Processing) کی صنعت کے لیے بنیاد (Base) کا قیام۔
- ۴۔ گرم پیداوار کے علاقے کی پیداواری صلاحیت میں اضافہ۔
- ۵۔ قبائلی لوگوں کو جو زیادہ تر جنگلوں میں رہتے ہیں۔ انہیں خصوصی طور پر روک کر کی نراہی۔

**مصنوعی جنگلات کا رقبہ**  
 اگرچہ مصنوعی جنگلات لگانے کا آغاز تھا لیکن اب یہ پروگرام کافی رفتار سے آگے بڑھ رہا ہے۔ چین کے مطابق ۱۹۴۵ء تک ۳۳ ملین ہیکٹر رقبے میں مصنوعی جنگلات لگائے گئے۔ اس رقم کا سب سے بڑا رقبہ ایشیا میں ہے جس کی وسعت ۱۰۵۹ ملین ہیکٹر ہے۔ بعد کے درجے میں شمالی امریکہ کے ۱۰۶۴ ملین ہیکٹر اور یورپ کے ۶۱۶ ملین ہیکٹر رقبے شمار کیے جاتے ہیں۔ اس بات کی پیشین گوئی کی گئی ہے کہ ۱۹۸۵ء تک مصنوعی جنگلات کی وسعت ۴۵ ملین ہیکٹر ہوگی۔ ذیل کی جدول میں ۱۹۵۰ء میں مصنوعی جنگلات کا رقبہ اور ۱۹۸۵ء تک ایسے جنگلات کی متوقع توسیع کے اعداد پیش کیے گئے ہیں۔

مصنوعی جنگلات کا رقبہ	۱۹۸۵ء	۱۹۶۵ء	ملین ہیکٹر کاٹیاں
افریقہ	۱۰۷	۲۰۴	-
ایشیا	۱۰۹	۲۳۶	-
آسٹریلیا	۷۸	۱۱۸	-
یورپ	۶۷	۱۳۰	-
لاطینی امریکہ	۱۳	۵۶	-
مشرق وسطیٰ	۷۵	۱۱۶	-
شمالی امریکہ	۱۰۶	۲۶۸	-
جملہ	۴۲۵	۹۵۳۹	-

**مصنوعی جنگلات اور ان کی انواع**  
 وسیع تر مفہوم میں مصنوعی جنگل یا صنوبری انواع پر یا پھر چوڑے پتوں والی انواع پر مشتمل ہوتے ہیں۔ چین کا گیارہ کھ ۱۹۴۵ء تک ۶۳ ملین ہیکٹر کے رقبے میں جو پودے لگائے گئے وہ صنوبری انواع سے تعلق رکھتے تھے۔ صنوبری انواع کے انتخاب کی وجوہات یہ ہیں،

- ۱۔ ترقی یافتہ ممالک جو بڑے پیمانے پر پودے لگانے کے لیے معاشی وراثی رکھتے ہیں، معتدل خطے میں واقع ہیں۔ جہاں کی زمین اور آب و ہوا صنوبر کی نشوونما کے لیے موزوں ہے۔

نہر صنوبر جلد نشوونما پاتے ہیں عام طور پر یہ ۱۰ تا ۳۰ برس میں کو دے کی لمبائی یا آدھ کوشیدہ لکڑی فراہم کرنے کے قابل ہو جاتے ہیں۔

- ۳۔ صنوبر سے کساں (Uniform) لکڑی حاصل ہوتی ہے جو کہ گودہ یا کانڈی صنعت کے لیے اہم خام مال کی حیثیت رکھتی ہے۔

لوجی افراض کے لیے وسیع علاقوں میں جنگلات کو صحت کر دیا گیا ہے۔ یہ طریقہ ان ممالک میں عام ہے جہاں سماجی بائی جنگلوں میں پناہ لیتے ہیں اور حکومتیں باغیوں کے صفائے کی خاطر جنگلات کا صفایا کروا دیتی ہیں۔ جنگلات کے صفائے کے خواہ کچھ بھی وجوہات ہوں اسے جل کر اس کے مضرت رساں نتائج برآمد ہوتے ہیں۔ زمین کا کٹاؤ، موسمیاتی توازن پر ناموافق اثرات اور کسی علاقے کے ماحولیاتیات میں عملیے کے سبب جنگلات کے صفائے کا نتیجہ ہوتے ہیں۔

**لکڑی اور اس کی عالمی طلب**  
جنگلات سے حاصل کی جانے والی افراض کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ ایندھن کے افراض کے لیے لکڑی کو، ایسی اس کو اصلی شکل میں استعمال کیا جاتا ہے۔ صنعتی افراض کے لیے لکڑی حسب ذیل شکلوں میں استعمال ہوتی ہے۔

۱۔ بچھائے جانے والے تختے وغیرہ (Sleepers, Pitprops etc)

ب۔ آدھ کشیدہ لکڑی (Sawn Wood) جو تعمیر چھان سازی اور شکل اشیا (Shaped Items) جیسے فرنیچر، کمرگوں (Shuttles) اور بابن (Bobbins) وغیرہ کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

ج۔ چوٹی فلات یا چوٹی استرکاری (Veneers) (اچھی قسم کی لکڑی کی پتلی برت، جو سختی قسم کی لکڑی پر اوپر سے چپکانی جاتی ہے، اٹلائی ووڈ اور کنکٹ تختے (Block Board) بھی تعمیر اور صنعت میں استعمال کیے جاتے ہیں۔

د۔ گودہ جو میکانیکل یا کیمیائی عمل کے کاغذ یا مقوہ سازی میں استعمال ہوتا ہے۔

ه۔ فائبر بورڈ (Fibre Board) یا پارٹیکل بورڈ (Particle Board) گذشتہ دو دہوں میں لکڑی کے استعمال کا مادی رجحان یہ ظاہر کرتا ہے کہ گول یا نا تراشیدہ لکڑی (Round Wood) کی بہت بڑی مقدار تعمیر اور صنعتی افراض کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ تاہم صنعتی افراض کے لیے بھی لکڑی کی قابل کاغذ مقدار کا استعمال ہو گا۔ اعلیٰ مخصوص گودہ اور کاغذ کی تیاری اور لکڑی پر صنعتی مصنوعات جیسے کہ پٹائی ووڈ، فائبر بورڈ اور پارٹیکل بورڈ وغیرہ ہیں۔ ۱۹۶۰-۱۹۶۳ء کے تخمینے یہ ظاہر کرتے ہیں کہ دنیا کا جملہ لکڑی کا صرف ۳۹ فی صد بطور صنعتی لکڑی کے اور ۱۹۵۱ء میں بطور ایندھن کے رہا ہے۔ اس کے بالمقابل ۱۹۶۰ء میں یہ صرف ۵۵ اور ۴۵ فی صد رہا ہے۔ اس سے جلائے کے افراض کی بجائے صنعتی افراض کے لیے لکڑی کے استعمال کے رجحان کی پیش قیاسی کی جاتی ہے چنانچہ ہونا بھی ایسا ہی چاہے کیوں کہ لکڑی کا جلاؤ اس کے ضائع ہونے کے مترادف ہے۔ برعکس اس کے لکڑی کا صنعتی استعمال صرف برتر معاشی اہمیت کا حامل ہوتا ہے بلکہ اس سے روزگار کے ذرائع بھی پیدا ہوتے ہیں۔

۱۹۶۰ء سے ۱۹۶۷ء تک لکڑی کا جو صرف ہونے لگا، اس کا ۴۰ فی صد آدھ

کشیدہ تھوں (Saw Logs) اور چوٹی فلات یا استرکاری کی لکڑی

(Veneer Logs) کے طور پر ۶۲ فی صد بطور گودہ کسی لکڑی کے اور ۱۸

فی صد دیگر صنعتی افراض کے لیے استعمال ہوا ہے۔ ۱۹۶۵ء کے تخمینے کے بموجب

یہ تناسب ملے تقریباً ۵۵، ۳۳ اور ۱۲ فی صد ہے۔ لکڑی کے عالمی مصرف کی

جدول حسب ذیل ہے:

ہرسال دہلے مختلف حصوں میں جنگلات عمل طور پر تباہ ہو جاتے ہیں۔ کسی جنگل کی آگ سے کیا کوئی صلاحیت اس میں موجود انواع کے اقباس سے مختلف ہوتی ہے۔

بعض انواع آگ کے لیے بہت حساس ہوتی ہیں اور جب ایسے جنگل میں آگ پھیلتی ہے تو ہر وقت مر جاتا ہے۔ اعلیٰ مخصوص صنوبری جنگل اس قسم کے خطرات کے لیے بہت حساس ہوتے ہیں۔ اس کے برعکس چوڑے پتوں والے درختوں کے جنگلات کے زیریں حصے میں آگ کا گناہ نسبت بالائی حصے کے عام ہے۔ اور جنگلات کو جلائے گا یا جاسکتا ہے اگر ان لوگوں کو جو جنگلات میں آتے جلتے اور کام کرتے ہیں جنگل میں کسی قسم کی بھی آگ نہ جلنے کی یقین کی جائے۔ اگر جنگل کی آگ کا جلد اور بروقت پتہ چل جائے تو اس پر آسانی سے قابو پایا جاسکتا ہے۔ حالیہ عرصے میں ترقی یافتہ ملکوں میں جنگلات کو جلائے جانے کے لیے آگ کا شائبہ کھلنے کے مینا رقبہ کے لیے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ جدید ترین مواصلاتی نظام ترقی یافتہ اور پیچیدہ آلات کے ذریعہ آگ پر قابو پانا بھی ایک عام طریقہ ہے۔

بہت زیادہ چرائی یا مخصوص جگہوں کا ہرنا ایک دوسرا جاتیاتی عامل (Biotic Factor) ہے جس کے فطرت جنگلات کا تحفظ ضروری ہے۔ جنگلات کا چرائی کے لیے بند کر دینا، متبادل عرصے میں چرائی کا انعام، باڑھ لگانا، جنگلات کے لوٹیز درختوں کا تحفظ یا چند طریقے ہیں جو جنگلات کو چرائی سے محفوظ رکھنے کے لیے اختیار کیے جاتے ہیں۔

فنی بینو ہونے اور کڑے کوڑوں اور مشرت سے تحفظ بھی جنگلات کے لیے اہمیت رکھتا ہے۔

ہندوستان میں لکھ میں جہاں لکڑی کی طلب زیادہ ہے جنگلات کے درختوں کی غیر زرمہ داران کشائی کو روکنا بھی جنگلات کے تحفظ کے لیے اہم سمجھا جاتا رہا ہے۔

**جنگلات کا صفایا**  
تقریباً ہر ملک کے مخصوص حالات کے تحت محفوظ جنگلات کے علاقوں میں درخت کاٹ دیے جاتے ہیں۔ آبادی کے دہلے کے باعث مزید زرعی علاقے کی ضرورت لاحق ہونا جنگلات کے صفائے کا ایک بنیادی سبب ہے۔ نئی آبادیوں کے بسائے جانے کے ابتدائی سالوں میں جنگلات کا صفایا سب سے بڑے پیمانے پر ان پاشندوں کی طرف سے ہوا جو ابتداً امریکہ میں بودو یا ض اختیار کیے اور پھر رینج مغرب کی طرف پڑھے گئے۔ ایشیا اور افریقہ کے ان بہت سے ممالک میں جو حال میں ترقی کے دور میں داخل ہوئے ہیں جنگلات کے علاقے کی مسلسل تحفظ ہوتی جا رہی ہے جس کا واحد مقصد ضرورہ رقبہ کو بڑھانا ہے۔ یہ اندازہ کیا گیا ہے کہ ہندوستان میں ۱۹۵۱ء سے ۱۹۶۹ء کے درمیان ۱۶ لاکھ ایکڑ جنگلاتی علاقے مختلف افراض کے لیے صحت کیا گیا، مزبورہ رقبہ کو بڑھانے کے علاوہ جنگلات کے صفائے کے دیگر وجوہات حسب ذیل ہیں۔

۱۔ آبپاشی اور بائیڈرو الکٹرک افراض کے لیے تالابوں کی تعمیر کے سبب وسیع

علاقوں کا زرمہ ہونا۔

ب۔ زرمہ آہ ہونے والے علاقوں کے نعم البدل کے طور پر نئے تقصبات کا بسایا جانا۔

جنگلات کے صفائے کا ایک اور طریقہ بھی ہے جس پر عالمی جنگ کے بعد

دنیا کی کوجہ مندوں ہوتی ہے۔ ایشیا، یورپ، اوبیت نام، لاؤس اور کمبوڈیا میں

## ۱۹۶۱ء تا ۱۹۶۲ء سے ۱۹۷۵ء تک لکڑی کا عالمی صرف

نشان	عام لکڑی	اکائی ملین	مکعب میٹر
۱- آره کشیدہ اور چوٹی	۱۹۶۰ - ۱۹۶۲	۶۱۹۷۲	۶۱۹۷۲
۲- گودہ کی لکڑی	۱۹۶۰ - ۱۹۶۲	۶۲۹	۸۱۲۰۰
۳- دیگر صنعتی لکڑی	۱۹۶۰ - ۱۹۶۲	۲۲۷	۲۹۳۰۰
جمعہ صنعتی لکڑی	۱۹۶۰ - ۱۹۶۲	۱۸۸	۱۸۵۰۰
اینڈ سٹی لکڑی	۱۹۶۰ - ۱۹۶۲	۱۰۸۸	۱۳۹۰۰
جملہ	۱۹۶۰ - ۱۹۶۲	۲۱۳۱	۲۶۸۹۰۰

لکڑی (Soft Wood) یعنی صنوبری انواع کی لکڑی کا استعمال کیا گیا ہے، جو کہ جملہ آره کشیدہ لکڑی کا ۷۳٪ فی صد ہے۔ ۱۹۵۱ء اور ۱۹۷۰ء کے درمیان دونوں قسم کی آره کشیدہ لکڑی کے استعمال میں اضافہ ۲۵۱ فی صد رہا ہے۔

عالمی چنپ دا پر آره کشیدہ لکڑی کا استعمال معاشی کاروبار کی ترقی سے تعلق نہیں رکھتا۔ حقیقت تو یہ ہے کہ بعض ملکوں میں آره کشیدہ لکڑی کے استعمال میں کمی واقع ہوئی ہے۔ ۱۹۵۵ء تک آره کشیدہ لکڑی کا، جو مقدار استعمال ہوگی اس کی پیش تپاس ۴۴ ملین مکعب میٹر ہے۔ دنیا بھر کی آره کشیدہ لکڑی کا ایک بڑا حصہ ان ممالک میں استعمال ہوتا ہے جو عظیم شمالی صنوبری جنگلات کی سرحدوں پر واقع ہیں یعنی شمالی امریکہ، روس، یورپ اور جاپان ساری دنیا کی آره کشیدہ لکڑی کا دو تہائی نزم لکڑی پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور اس کی بیشتر مقدار جاپانی علاقوں میں استعمال ہوتی ہے۔ کیپٹا، مالک متحدہ امریکہ اور روس جن کی آبادی دنیا کی آبادی کا صرف ۱۲ فی صد ہے آره کشیدہ لکڑی کا ۵۵ فی صد استعمال کرتے ہیں۔ اس کے برخلاف دنیا کی آبادی کا ۶۷ فی صد حصہ جو کہ لاطینی امریکہ، افریقہ (جنوبی افریقہ کو چھوڑ کر) اور ایشیا (جاپان کو چھوڑ کر) میں رہتا ہے، اس کا صرف ۱۱ فی صد استعمال کرتا ہے۔

آره کشیدہ لکڑی کا نسبتاً کم تر حصہ ان علاقوں میں استعمال ہوتا ہے، جہاں پر دنیا بھر کی سخت لکڑی کے عظیم ذخائر جیسا کہ مغربی افریقہ، وسطی امریکہ اور جنوبی امریکہ کے وسطی حصہ میں یہ علاقے ساری دنیا کی آره کشیدہ لکڑی کا صرف ۴ فی صد استعمال کرتے ہیں۔ ہر ملک میں آره کشیدہ لکڑی کے کسی استعمال کی شرح مختلف ہوتی ہے۔ ۱۹۶۰ء تا ۱۹۷۵ء کے دوران فی ہزار افراد آره کشیدہ لکڑی کا سب سے زیادہ استعمال شمالی یورپ (اسکینڈینیویا کے ممالک) میں ہوا ہے جو کہ ۴۹۲ مربع میٹر ہے۔ اسی طرح کینیڈا میں یہ ۴۷۵ مربع میٹر، روس میں ۴۵۷ مربع میٹر، مالک متحدہ امریکہ میں ۴۶۷ اور جاپان میں ۳۰۹ مربع میٹر ہے۔ آره کشیدہ لکڑی کے استعمال کی یہ شرحیں، ہندوستان کے ۲ فی صد کے مقابل میں بہت بلند ہیں۔

**جنگلات اور لکڑی کی مقدار**  
دنیا کے جنگلاتی ذخائر میں سب سے بڑی مقدار لکڑی کے ذخائر شمالی امریکہ اور ایشیا میں ہے۔

انمازہ کے مطابق شمالی نصف کرہ میں پائے جانے والے صنوبری جنگلات میں تیار لکڑی کی مقدار تقریباً ۱۲۰۰ ملین مکعب میٹر ہے۔ صنوبری لکڑی کی مقدار کے اعتبار سے روس کو پہلا درجہ حاصل ہے۔ وہاں پر غیر مستعمل (Un-exploited) جنگلات کے بڑے رقبے موجود ہیں جن میں زیر انمازہ جنگلات کی مقدار ۱۱۰ ملین مکعب میٹر ہے۔ روس میں سب سے بڑے جنگلاتی ذخائر مشرقی سائبیریا میں ہیں۔ ملکوں میں یہ لحاظاً ابیت دوسرے درجہ پر کیپٹا ہے جس کے جنگلات میں ۲۰۰ ملین مکعب میٹر لکڑی موجود ہے جو کہ بہ اعتبار مقدار ۸۸۷ مکعب میٹر ہے۔ کیپٹا کے صدر پرش کوئیا میں سب سے بڑے ذخائر پائے جاتے ہیں۔ لکڑی کی دولت کے اعتبار سے ریاست ہائے متحدہ امریکہ تیسرے درجہ پر ہے۔ امریکہ کے بڑے جنگلات، بحرالکاہل کے ساحل پر پائے جاتے ہیں۔ یورپی ممالک میں لکڑی کی مقدار نسبتاً بہت کم ہوتی ہے جو کہ مکعب

۱۹۷۵ء تک اس کا امکان ہے کہ دنیا کو سالانہ ۲۷۰۰ ملین مکعب میٹر کی ضرورت ہوگی جو کہ ۱۹۶۱ء کی نسبت ۵۶۰ ملین مکعب میٹر زائد ہے۔ دونوں قسم کے اعداد کی بوجوب پوری دنیا میں لکڑی کے صرف کا اضافہ ۱۱۷ فی صد ہے۔

۱۹۷۰ء تک ہندوستان میں جنگلاتی اور غیر جنگلاتی ذرائع سے حاصل ہونے والی صنعتی لکڑی کی طلب ۷۶ ملین مکعب میٹر تھی لیکن توقع کی جاتی ہے کہ ۱۹۸۰ء تک یہ ۲۶ ملین مکعب میٹر تک بڑھ جائے گی۔ اسی طرح توقع کی جاتی ہے کہ اینڈ سٹی لکڑی کی طلب جو ۱۹۵۰ء میں ۲۰۳ ملین مکعب میٹر تھی ۱۹۸۰ء تک ۲۵۶ ملین مکعب میٹر تک بڑھ جائے گی۔

### آره کشیدہ لکڑی کی طلب کا انحصار

آره کشیدہ لکڑی کی طلب کا انحصار استعمال کی جاتی ہے۔ آره کشیدہ لکڑی زیادہ تر تعمیر سازی میں استعمال کی جاتی ہے۔ یہ ایک اہم تعمیراتی سالہ جس کو مکانوں کی تعمیر میں ڈھانچے کے طور پر اور سردیوں میں جہاں سردی سے بچاؤ معدوم ہوتا ہے، بطور دیوار کے استعمال کی جاتی ہے۔ استوائی ملکوں میں آره کشیدہ لکڑی زیادہ تر دروازوں اور دروازوں کے فریم، کمر کیوں کے فریم، شیلٹ، دیواری الماریاں تاجدانوں اور دیگر افواض جیسے چوڑے (Joinery) فنکارانہ (Finishing) تفصیلات (Fittings) فریم کی تیاری (Frame Work) تعمیراتی (Scaffolding) اور دیگر تعمیراتی اراضی کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ آره کشیدہ لکڑی کا استعمال تعمیر سازی میں سب سے عام ہے۔ چینگ کے افواض کے لیے اس کے بنیادی دار ڈبے اور ٹوٹ پھوٹ سے بچانے والی گلاس سٹریٹا (Pallets) تیار کیے جاتے ہیں۔ معدنی کالوں میں اس کا استعمال ماضی پخت کے سہارے کے طور پر ہوتا ہے۔ اسی طرح اس کے ٹختے ریل کی پٹریوں کے لیے بچانے جاتے ہیں۔

دنیا میں لکڑی کی کاروبار ڈھانچہ ۱۹۵۱ء میں ۲۶۷ ملین مکعب میٹر رہا ہے جو کہ ۱۹۵۶ء میں بڑھ کر ۳۱۰ ملین (۱۹۶۱ء میں ۳۲۱ ملین اور ۱۹۷۰ء میں ۳۰۰ ملین مکعب میٹر ہو گیا۔ ۱۹۷۰ء میں ۳۰۷ ملین مکعب میٹر آره کشیدہ نزم

کے نمودار ہونے کا سبب موسم بہار اور گرما میں نشوونما پانے والی لکڑی کی مخلوطی ساخت کا فرق ہے۔

بعض درختوں کی لکڑی کے ٹیوں اور خلوی دیروں میں پانی پایا جاتا ہے۔ جیسے ہی لکڑی کاٹ دی جاتی ہے وہ اپنی رطوبت سے محروم ہوتی جاتی ہے۔ پانی کی مقدار میں تبدیلی کے سبب لکڑی میں سکڑاؤ یا پھیلاؤ واقع ہوتا ہے۔ چونکہ یہ تبدیلیاں غیر یکساں ہوتی ہیں اس لیے لکڑی کا جو حصہ ٹھیک یا مرطوب رہ جاتا ہے اس کے پھٹ جانے یا سڑ جانے کا امکان ہوتا ہے جب کہ خشک لکڑی قابل لحاظ حد تک قائم اور غیر متبدل ہو جاتی ہے۔ لکڑی کو "سال خوردہ" یا پختہ بنانے کے لیے (Seasoning) یا تو اس کو کھیلے میں سکھایا جاتا ہے یا بمٹیوں (Kilns) میں گرم کیا جاتا ہے جس سے اس میں سختی قیام پذیر ہوتی ہے اور مٹیوں میں پیدا ہو جاتی ہے۔ پختی یا سال خوردہ لکڑی کو کوبھیا یا میٹروں سے محفوظ کرنے کیلئے حفاظتی ادویات کا استعمال کیا جاتا ہے۔

**جنگلی جانوروں سے متعلق انتظام** آج کل دنیا کے جنگلی جانوروں کو ایک بہت اہم ذریعہ تصور کیا جا رہا ہے۔ اور ان کا انتظام بالکل اسی طرح ہوتا ہے جس طرح دیگر مفید ذرائع کا ہوتا ہے تاکہ ان سے معاشی جسمانی اور غذائی فوائد حاصل کیے جاسکیں۔ ان مقاصد کے حصول کے لیے بے لگنے سے قبل کہ کس نوع کی کتنی تعداد برقرار رکھی جائے یہ معلوم کیا جاتا ہے کہ اس کی کس مخصوص علاقے میں افزائش نسل کے کیا امکانات ہیں۔ اس کے لیے جانوروں کی کتنی کی جاتی ہے اور پھر یہ طے کیا جاتا ہے کہ سالانہ کتنی کھوپ استعمال میں لائی جاسکتی ہے۔ چارہ کا انتظام (Vegetation Manipulation) شکاری جانوروں کے لیے ان کے شکار کا انتظام (Predation Prey) جنسی اختلاط کا انتظام (Sex - rations) جانوروں کی آبادی کا انتظام وغیرہ جیسے مختلف طریقے اپنکے مروج ہیں۔

اگر جنگلی جانوروں کی تعداد مقررہ حد سے بڑھ جائے تو ان جانوروں سے حصول استفادہ (Harvesting) اور ان کی تنفیص (Cropping) کی عنصر جسے لائسنس اجراء کیے جاتے ہیں تاکہ کسی مخصوص علاقے میں ایک متعینہ تعداد میں ان کا شکار کیا جاسکے۔ (سوائے محفوظ جنگلی جانوروں کے) اجازت ناموں کا طریقہ ہر ملک میں الگ الگ اس ملک کے قوانین کے مطابقت میں ہوتا ہے۔

**جنگلی جانوروں کا تحفظ** معقول اختلافات کی عدم موجودگی مسائل اور ماحولیاتی عدم توازن یا بالعموم جنگلی جانوروں کی کسی مخصوص نوع یا ان کی پوری انواع کی تعداد میں کمی (Depletion) کا باعث ہوتے ہیں۔ جب کسی نوع کی آبادی اپنی مناسب حد سے متجاوز ہو جاتی ہے تو پھر اس نوع کا وجود محطرات سے دوچار ہو جاتا

بیٹری میٹری ہے۔ شمالی یورپ اور مشرقی یورپ میں بہ نسبت دوسرے رقبوں کے بہتر جنگلات پائے جاتے ہیں۔

**دنیا کے معتدل جنگلات میں لکڑی کی مقدار**

نشان	علاقہ	لکڑی کی جملہ مقدار	کلوی کی مقدار فی ایکڑ
سلسلہ		(ملین مکعب میٹر)	(مکعب میٹر)
۱۔	یورپ	۱۱۰۰	۷۵
۲۔	روس	۷۸۷۰۰۰	۱۱۰
۳۔	ریاستہائے متحدہ امریکہ	۱۸۰۰	۸۶
۴۔	کینیڈا	۲۰۰۰۰	۸۱
۵۔	جاپان	۲۰۰۰	۸

استوائی ملک میں لکڑی کی برتر مقدار استوائی مرطوب جنگلات میں پائی جاتی ہے۔ ان جنگلات میں چوڑے پتوں والے درختوں کی لکڑی بکثرت پائی جاتی ہے۔ یہ اندازہ لگایا گیا ہے کہ استوائی مرطوب جنگلات میں ۱۷۵۰۰۰ ملین مکعب میٹر لکڑی پائی جاتی ہے جو کہ اس سے زیادہ رقبہ والے معتدل علاقے کے جنگلات کے برابر ہے۔ لہذا افزائش درختوں اور ان کی کٹ نٹوں سے حاصل ہونے والی لکڑی کی بڑی مقدار انہی جنگلات میں پائی جاتی ہے۔ اس قسم کے لکڑی کے دنیا کے سب سے بڑے ذرائع جنوبی امریکہ کے امیزون دریا کے میدان اور مغربی وسطی افریقہ (کاکنو گھانا۔ نامیبیا وغیرہ) اور جنوب مشرقی ایشیا (انڈونیشیا، ملائیشیا، فلپائن) میں پائے جاتے ہیں۔ ان جنگلات کی لکڑی ایکٹو پیداوار تقریباً ۲۰۰ تا ۳۰۰ مکعب میٹر فی ایکڑ ہے۔ ان جنگلات کو چھوڑ کر جن کا اوپر ذکر کیا گیا ہے، دیگر جنگلات میں لکڑی کی طویل مقدار پائی جاتی ہے۔ دنیا کے بڑے جنگلاتی رقبے میں جہاں ہندوستان بھی شامل ہے، فی ایکڑ اوسط پیداوار مکعب میٹر سے کم ہے۔

لکڑی کی ماہیت اور اس کا تحفظ جنگلات کے درختوں کو دیکھ کر تمام انسانوں کی طرح خلواتی ساخت رکھتا ہے۔ عمومی طور پر اس کی عرضی تراش میں وسطی حصے میں گودہ نظر آتا ہے جو پھر سے رنگ کی لکڑی کے ایک ایسے چوڑے استوائی سے گھرا ہوا نام ہے جسے ہارٹ ووڈ (Heart Wood) کہتے ہیں اور لمبہ میں پل کر جس کا درخت کے حیاتیاتی افعال کی انجام دہی میں کوئی حصہ نہیں ہوتا۔ ہارٹ ووڈ اور چھال کے درمیان میں سیپ ووڈ (Sap Wood) کا حصہ پایا جاتا ہے جس کا رنگ ہلکا ہوتا ہے۔ یہ نئے کا زندہ حصہ ہوتا ہے اور غذائی مادوں کو ذخیرہ کرنے یا ان کو منتقل کرنے کا فصل انجام دیتا ہے۔ لکڑی کی تراش میں جو چیز واضح نظر آتی ہے وہ ہم مرکز چھلے (Concentric Rings) ہیں ان میں کئی ایک چھلے لاندہ ایک کی شرح سے نمودار ہوتا ہے۔ ان چھلوں





کہا جاتا ہے جہاں پر جالارتو آزاد ہوتے ہیں لیکن ان اپنی سواری میں مقید ہوتے ہیں۔

یہ دسیت رہتے ہوتے ہیں جو اپنی خصوصیات کی بنا پر الگ کر دیے جاتے ہیں جیسے کہ

### قومی پارکس

جنگلی جانوروں کے لیے افریقہ اور ہندوستان میں منظر کی خوبصورتی کی بنا پر ریاست ہائے متحدہ امریکہ اور کینیڈا میں، ارضی شکل کی خصوصیات یعنی چٹانوں کی ساخت کی بنا پر یورپ اور امریکہ میں نباتات کی خصوصیات کی بنا پر ریاست ہائے متحدہ امریکہ اور انڈونیشیا میں وغیرہ۔

کسی ملک میں نیشنل پارک کا قیام خصوصاً قانون سازی کے ذریعہ کیا جاتا ہے تاکہ وہاں کے عوام ان سے تعلیمی، تفریحی یا دیگر فوائد حاصل کر سکیں۔ یہ پارک محکمہ جنگلات کی مداخلت یا اس کے کاروبار سے غیر متاثر رہتے ہیں۔

تحفظ جانوروں کے ممنوعہ علاقے (Wild Life Sanctuaries)

قائم کیے جاتے ہیں اس کا مقصد متعلقہ علاقہ میں جنگلی جانوروں کا تحفظ ہے۔ یہ دراصل ایسے ممنوعہ علاقے ہوتے ہیں، جہاں پر کسی قسم کے محکمہ جاتی کاروبار کی اجازت نہیں ہوتی۔

ہے۔ اگر اس صورت حال کا معقول اور بروقت تدارک نہ کیا جائے تو پھر اس نوع کے معدوم ہوجانے کا خدشہ پیدا ہو جاتا ہے۔ عموماً ایسی صورت حال سے نمٹنے کے لیے (Dodo Conservation) کے طریقے استعمال کیے جاتے ہیں تاکہ اس قسم کے رجحان کو روکا جاسکے۔ ان طریقوں میں انواع اور ان کے ماحول کا سختی سے تحفظ، زولو جیکل پارکس اور قومی پارکوں، ممنوعہ علاقوں (Sanctuaries) جنگلی جانوروں کی پرستہ گاہوں کا قیام وغیرہ شامل ہیں جہاں پر جنگلات کے حیوانات کے تمام قدرتی ذرائع کا سختی سے تحفظ کیا جاتا ہے۔

جدید زولو جیکل پارکس نسبتاً وسیع رقبہ پر پھیلے ہوئے ہیں جہاں پر جانور وسیع ماحول میں رکھے جاتے ہیں اور وہاں کا ماحول وہاں رکھی گئی انواع کے گرد ہونے کے قدرتی مزاج کے مطابق ہوتا ہے۔ دنیا بھر میں ۱۲۰۰ سے زائد زولو جیکل پارکس زولو جیکل گارڈن یا زومو موجود ہیں جو ۸۰ سے زائد ملکوں میں پھیلے ہوئے ہیں۔ سفاری پارکوں کا قیام ایک حالیہ اقدام ہے۔ وسیع رقبہ میں جانوروں کے گروپ رکھے جاتے ہیں اور جہاں پر عوام کو صرف کاریں بند ہو کر جانے کی اجازت دی جاتی ہے۔ ان کو برشس چسٹیا گھربھی

جیاتی

# حیاتیات

134

حیات اور اشعاع ریزی

107

140

سالماتی حیاتیات

109

142

ماحولی حیاتیات

115

تلمیاتی ارتقاء

147

حیاتیات

بحری حیاتیات

حیات

# حیاتیات

## حیاتیات

مغربی ماہرین نے ان جانوروں اور پودوں کا مطالعہ کیا اور اپنے ملک کے جانوروں کے پس منظر میں ان کے نظریاتی مقام اور حیاتیاتی رشتوں کے جاننے کی کوشش کی چنانچہ اس عہد کے اکثر و بیشتر سائنس دان دنیا کے مختلف النوع جانوروں اور پودوں کی درجہ بندی میں ہنک نظر آتے تھے اور ان ہی کی تحقیقات کے زیر اثر دنیا کے جانوروں اور پودوں کے آپس میں رشتوں اور نظریاتی تعلقات کا عین ہوسکا۔

بہر حال خوب خوردبین کی ایجاد ہوئی تو حیاتیاتی تحقیقات کا ایک نیا باب کھل گیا اور لوگوں کو معلوم ہوا کہ دنیا اجماعاً کی یوٹولی صورت ان کی شکل نظر آئے۔ عموماً وہ نہیں ہے بلکہ اس کے ماوراء خوردبینی جانداروں کا ایسا وسیع عالم موجود ہے جو عقین حیاتیات کو دعوتِ غفر سے رہا ہے۔ چنانچہ رفتہ رفتہ ایسے خوردبینی اجسام دریافت ہوئے جن کے جوہری ساخت اور افعال کے اعتبار سے جانوں اور نباتات کے جن میں تھے اور ان پر مجرد حیوان یا پودے کی تعریف کا اطلاق نہیں ہوسکتا تھا۔

یوگلیٹا (*Euglena*) والوائس (*Volvax*) اور ایسے ہی بے شمار عضویوں کو آج بھی حیوانیات اور نباتیات کی درمی کتابوں میں پیش کیا جاتا ہے اور نباتات یکساں طور پر بیان کیا جاتا ہے۔ اس میں منظر کی روشنی میں یہ بھی پتہ چلا کہ حیوانوں اور پودوں کی بیشتر اساسی ساختوں اور بنیادی افعال میں کیا قوی مشابہت پائی جاتی ہے اور ان کے درمیانی امتکانات ان کی طرز زندگی، غذا کے حاصل کرنے کے طریقوں اور دیگر ارتقائی واقعات کی وجہ سے رونما ہوئے ہیں۔ اسی دوران رکازوں (*Fossils*) کی دریافتوں سے یہ بھی معلوم ہوا کہ کہ زمین پر جو جاندار آج پتے ہیں ان سے مشابہ بلکہ بعض صورتوں میں ان کے ہم شکل اور ایک جیسی ساختوں والے بے شمار حیوان اور پودے کروڑوں سال سے پیدا ہوتے آ رہے ہیں چنانچہ اسی قسم کی دریافتوں سے دیگر تحقیقاتی نتائج کے ساتھ ساتھ تاریخی نامیاتی ارتقا کے تصورات کی فکر ہوئی اور جن کو

- ۱۸۲۹-۱۸۴۲ (J.B. Lamarck) جے. بی. لامارک
- ۱۸۵۹-۱۸۸۲ (Charles Darwin) چارلس ڈاروین
- ۱۸۵۹-۱۹۱۳ (A.R. Wallace) اے. آر. والیس
- ۱۸۳۳-۱۹۱۳ (A. Weismann) اے. وائزمن

اور دیگر سائنس دانوں نے ارتقا کے مختلف نظریوں میں منہبط کرنے کی کوشش کی علم رکازیات (*Paleontology*) کی تحقیقات سے یہ بھی پتہ

علم حیاتیات کی باضابطہ تدوین کا سہرا بھی اور علوم کی طرح اہل یونان کے سپرد چنانچہ ارسطو (*Aristotle*) (۳۸۴-۳۲۲ ق م) اور تھیو پراسٹس (*Theophrastus*) (۳۸۰-۲۸۵ ق م) جو اقدیس ہیں حیوانیات اور نباتیات کا درس دیتے تھے حیاتیات کے مقلین اؤل کے جانتے ہیں۔

ارسطو نے صرف یونان بلکہ دور دراز ممالک کے جانوروں کا مطالعہ کیا اور ان کی ساخت اور افعال پر تفصیلی تھموس لکھی۔ اس طرح تھیو پراسٹس نے اپنی تحقیقات کے دوران صرف مٹی بلکہ بلا ذخیرے کے پتہ کار پودوں پر برصغیر حاصل مضامین لکھے چنانچہ اس کی کوششوں سے اقلیتیں بھی ایک بار نباتات بھی قائم ہوا۔

ان دونوں جگہوں کی تحقیقات کی اہمیت اس لیے بھی زیادہ ہے کہ ان کا مطالعہ جانوروں اور پودوں کی افادی اور غذائی خصوصیات سے قطع نظر اپنی اصل مابعد ساخت اور افعال کو پیش نظر رکھ کر کیا گیا تھا۔ یہاں تک حیاتیات کا تعلق ہے سو پانچویں صدی عیسوی کی ابتدا تک اسی دنیا کا علم ارسطو اور تھیو پراسٹس کی تحقیقات تک محدود رہا اور نہ صرف صدیوں تک اس میں کوئی اضافہ ہو سکا بلکہ لوگوں نے ان اساتذہ کی تفسیروں کی نقل کے دوران میں گھرت باتوں اور بلا یعنی تعبیروں سے انہیں مزید کہنے کی کوشش کی۔ لیکن جب یورپ کے جہاں گردش تجارتی مرکز بن گئی وہاں میں علم نے مالک کا کوچہ لگانے کا وہ دنیا کی اجنبی اقوام کے ساتھ ساتھ اچھے جانوروں اور پودوں سے بھی روشناس ہوئے جن سے وہ قطعاً ناواقف تھے۔

یورپ میں جب وطن لوٹے تو اپنے ساتھ نئے جانور اور پودے بھی لائے اور اس طرح یورپ کے پڑیا گھروں اور باغوں میں عجیب الخلقہ جانداروں اور پودوں کا اضافہ ہونے لگا۔

ان ہی ممالکوں کے توسط سے اہل مغرب کو انٹارکٹیکا کو لال مزق پتہ، امرود و شریفیہ اور اسی قبائش کے لاتعداد معاشی اہمیت کے پودوں سے روشناس ہونے جو امریکا سے لائے گئے تھے۔

توفطی طور پر یہ سوال بھی پیدا ہوتا ہے کہ جاندار کس کو کہتے ہیں؟ اور جاندار کی تعریف کیلئے اس ضمن میں ہم خواہ کسی فیصلے پر پہنچیں یا یہ بات تو نامتی پڑے گی کہ جاندار کا ایک مین جسم ہوتا ہے اس میں قوت نمو اور اپنی جیسی ساخت کے بدلنے کی پابندی کرنے کی قابلیت ہوتی ہے اور یہ بھی کہ وہ اپنے ماحول کی غیر جاندار اشیاء کو حاصل کر کے اپنی جیسی خود کار جاندار اسٹیمیا میں تبدیل کرنے کی اہلیت رکھتا ہے۔

اس تعریف کے مطابق ادنیٰ جز ٹوں سے لے کر اعلیٰ تر حیوان اور اشرف المخلوقات انسان اور ادنیٰ پودوں سے لے کر ترسی پانے اور تناور درخت جاندار کی تعریف میں آتے ہیں۔

جب ہم جانداروں کے اجسام کا جائزہ دیتے ہیں تو ان کی ان گنت اشکال اور صورتیں سامنے آجاتی ہیں اس لیے اس سے پہلے کہ ہم انہیں مختلف گروہوں میں مرتب دینے کی کوشش کریں ان کی شکلیات سے بحث کرنا ضروری ہوگا اور اس مقصد کے لیے ان کے متنوع اعضا کی بیرونی اور اندرونی شکلوں کا تعین کرنا ہر گام شکلیات Morphology اور لیبیات (Histology) میں اپنی امور سے بحث ہوتی ہے اور جب ان بنیادوں پر انہیں مختلف ماحول اور خاندانوں میں تقسیم کرنا ہو تو نظامی حیاتیات (Systematic Biology) کے اصولوں سے مدد لینا پڑتی ہے یہ بات تو ظاہر ہے کہ جانداروں کی بیرونی اشکال اور ان کی اندر دل ساقی ماحول سے مکمل مطابقت رکھتی ہیں اور جب تک یہ توافق تو از ن قائم رہتا ہے جاندار زندہ رہتا ہے اور جب یہ بچھڑنے لگتا ہے تو اس کی زندگی خطرے میں پڑ جاتی ہے۔ مثلاً پھلی اور اکثر آبی جانوروں کی بیرونی شکل تیرنے اور پانی کے دھاروں اور بہاؤ کا مقابلہ کرنے کے لیے میں موزوں ہے اور اس کے گل پھولوں کی ساخت پانی میں حل شدہ آگے میں کے جذب کرنے کا توفیق رکھتی ہے اس طرح اکثر برتائی پودوں مثلاً آگلز (Orchids) میں چون کہ سموی جز میں پانی حاصل کرنے کے لیے زمین تک نہیں پہنچ پاتیں اس لیے وہ ایسی اسٹی جز میں پیدا کرتے ہیں جو ہولے ولولے جذب کر سکتی ہیں۔

توانقات جاندار کے فعلیات پر اثر انداز ہوتے ہیں اس لیے ان کی زندگی ایسے عوامل کی موزونیت اور کارکردگی پر مخصص ہوتی ہے جو کیانی اور طبی قوانین کے زیر اثر ہوتے ہیں۔

علم فعلیات (Physiology) میں ان بنیادی قوانین اور عوامل سے بحث کی جاتی ہے جو جاندار کی زندگی اور قوت فریضی قائم رکھنے کے لیے ضروری ہوتے ہیں۔

یہ کہا جا چکا ہے کہ جاندار تعامل نسل پر تدار ہوتے ہیں۔ جن کے لیے انہیں طرح طرح کے طریقے اختیار کرنے پڑتے ہیں۔ تولیدی حیاتیات (Reproductive Biology) حیاتیات کا وہ شعبہ ہے جس کا تعلق تولیدی توانقوں اور قوانین سے ہے۔

جانداروں کی اندرونی اور بیرونی ساقی بیج سے لے کر پھل دار درخت تک اور سادہ بارور شدہ بیج سے بانج جانور تک اپنے نمونے دولان میں تدریجی تشاکل اور تفرق ظاہر کرتی ہیں چنانچہ اگر خوردہ پن سے بارور شدہ بیج کا معائنہ کیا جائے تو وہ ایک فرغ تفریق یافتہ نمونہ پائی کہ نظر آتا ہے لیکن اگر حالت سازگار ہوں تو وہ رفتہ رفتہ تقسیم کرتا ہوا مختلف شکلوں سے گزرتا ہے اور

چلا کر کازی اور آج کے جاندار خصوصاً میں بہت گہرا تعلق ہے اور بعض صورتوں میں ان کی ساختوں میں اس قدر یکسانیت پائی جاتی ہے کہ انہیں ایک دوسرے سے سمیز کرنا مشکل ہو جاتا ہے چنانچہ یہ کوئی اچھے کی بات نہیں ہے کہ کازی انسان نما بندروں، مین ماسوں، چمگاڈوروں، شپروں اور وہیل جھلیوں کے لگے اعضاء اور انسانی ہاتھ کی بنیادی ساخت تقریباً ایک سی ہے۔

دھرتی پر بلکہ ماہرین نفسیات اور (Behavioral Science) کے محققین اس پر دھوے کرنے لگے ہیں کہ انسان نما بندروں میں ماسوں اور انسان کی بہت سی کرداری خصوصیات مثلاً خامد سازی گروہ وائی زندگی اور بچوں کی پر داخت میں گہری مماثلت ہے اور انہیں انسانی سماج کے اصولوں پر جانچا جا سکتا ہے۔

انیسویں صدی کے ادھر میں گریگر منڈل (Gregor Mendel) (1822 - 1884) کی تحقیقات علم حیاتیات میں نہایت دور رس نتائج کا موجب ہوئیں چنانچہ یہ ثابت ہو گیا کہ تمام جاندار خواہ حیوان ہوں یا نباتات توریض خصوصیات کے لیے ایک ہی قانون وراثت کے تابع ہیں۔ ان حیاتیاتی دریا قانون کا ہماری علم و فکر اور سماج پر انقلابی اثر پڑا اور یہ معلوم ہونے لگا کہ انسانی آبادی میں تنوع اور کردار اور نفسیات کی عدم مساوات حیاتیاتی قوانین کے زیر اثر ہیں اور ان ہی قوانین کی روشنی میں شاموں اور دھتوروں کی نازک فزیمی اور کیمیائی پرواز انقلاب پسند جامدوں کی آتش نسی سائنس دانوں اور مورخوں کا شوق تجسس اور عالموں کی گوشہ پسندی علمی ذوق اور انداز فکر کو جانچا جا سکتا ہے موجودہ دور میں حیاتیات کے مختلف شعبوں میں بے حد ترقی ہوئی ہے اور نئی نئی تحقیقات منظر عام پر آ رہی ہیں چنانچہ یہ بلا مبالغہ کہا جا سکتا ہے کہ آج ہم گزشتہ صدیوں کی نسبت عالم وجود کو سمجھنے کے بہتر موقف میں ہیں۔

گہری سال پہلے حیاتیات کی کتابوں میں عضویوں کی ساخت اور فعلیات کو سمجھانے کے لیے خلیہ (Cell) کو نقطہ آغاز خیال کیا جاتا تھا اور یہ بیان کیا جاتا تھا کہ خلیہ عضویوں کی اکائیاں ہیں۔ لیکن وائرس (Virus) اور دیگر فرط خلیہ اجسام کی دریافت کے بعد ماہرین حیاتیات پر یہ ظاہر ہو گیا کہ عضویوں کی ساخت اور فعلیات کو سمجھنے کے لیے انہیں خلوی سطح سے بہت نیچے اپنے مدار کا جائزہ لینا ہوتا ہے جہاں انہیں سالمات اور جواہر کی ترتیب اور تنظیم سے سابقہ پڑتا ہے چنانچہ خلوی حیاتیات (Cell Biology) اور سالماتی حیاتیات (Molecular Biology) کی ابتدا اسی پس منظر کے تحت ہوئی ہے۔

اب یہ بات یاد رکھنا ضروری ہے کہ دھرتی پر ہوائی بلکہ مادیوں کا نباتات کے تفرقات اور حادثات کا اثر جانداروں پر پڑتا ہے۔ چنانچہ برتی تقاضا ایسی اور دیگر پائی شاموں کے اثرات جانداروں کی زندگیوں پر مرتب ہوتے ہیں۔ یہی نہیں بلکہ یہ شبہ بھی کیا جا رہا ہے کہ سہ ماہہ گوشہ بینی ہن بلاؤ (Albex) اور اسی نمائش کے دیگر جانوروں کی تعداد میں زیادتی اور کمی آسانی دانوں (Sun Spois) کے ادوار کے تابع ہوتی ہے۔

جب بھی جانداروں کی ساخت ان کے افعال اور رفتار پر فوکر کرنا پڑتا ہے

سہمیر میں جنٹوں جانا ہے۔

علم جنینیات (Embryology) میں جانداروں اور پودوں کے تدریجی طور سے بحث ہوتی ہے۔

وہ تمام حسابدار جو آج کہہ کر عرض پر کہا میں لاکھوں بلکہ کروڑوں سال کے ارتقا کا نتیجہ ہیں اور یہ بدلتے ہوئے ماحول ناگہانی تبدیلیاں اور قوانین وراثت سے اثر پذیر ہوتے ہیں۔

علم جنینیات (Genetics) اور ارتقا کا تعلق ان تمام عوامل سے ہے جن کے زیر اثر جانداروں میں شگفتگی فعلیاتی اور نسلی تبدیلیاں ہوتی ہیں اور جن سے ہوتی جا رہی ہیں۔

ان علوم کی اہمیت اطلاق سائنس میں بہت زیادہ ہے اور ان سے مدد لے کر سائنس دان نئے نئے معاشی پودوں اور جانوروں کی نسلیں پیدا کرتے جا رہے ہیں جتنا زراعت (Agriculture) باغبانی (Horticulture) مرغیانی (Poultry Science) (Animal Husbandry) وغیرہ کی ترقی انہیں علوم کی جدید تحقیقات کی مرہون منت ہے

ماحولیات (Ecology) اور حیاتی جغرافیہ (Bio-geography) حیاتیات کے وہ شعبے ہیں جو جانداروں کے ماحول، ان کے توافتات ان کے پوری بدستحوں اور کرۂ زمین پر ان کے پھیلاؤ سے تفصیلی بحث کرتے ہیں۔

## بحری حیاتیات

بحری حیاتیات سے مراد وہ سائنس ہے جس میں سمندری جانوروں اور پودوں سے بحث کی جاتی ہے۔ اس میں ایسے ہوائی اور بڑی عضویوں سے بھی بحث کی جاتی ہے جن کو فضا اور زندگی کی دوسری ضروریات کی تکمیل کے لیے کماری پانی کے ذخائر کی ضرورت پڑتی ہے۔ اس سائنس کی بعض شعبوں یا فائنڈ منٹ سائنس کا تعلق تاریخ طبیہ ڈیپلر سٹری اور زندگی بھنیاس، شگفتگیات، فعلیات، ماحولیات اور جغرافیائی انتشار سے ہے چونکہ سمندروں کی طبی خصوصیات اور سمندر میں بے ولے عضویوں کا باہمی تعلق ہوتا ہے اس لیے بحری حیاتیات کا بحریات کی سائنس سے قریبی تعلق ہے۔ لمبائی پیروی کے بعض پہلوؤں کے لیے بحری حیاتیات کا علم نہایت ضروری ہے۔ اقتصاددی مچھلیوں کی حیاتیات کے بارے میں اگر مکمل معلومات حاصل نہ ہوں تو اقتصادی سمکیت کی متوطن تنظیم نامکن ہو جائے گی۔ جہازوں سے سمندر میں جو گندگی ہوجاتی ہے، اس سے کھانے کے لیے ان عوامل کے متعلق معلومات کا حاصل کرنا ضروری ہے جو عضویوں کو گندہ لکڑے اور حیاتیاتی عملوں میں رکاوٹ ڈالتے ہیں۔ دنیا کی آبادی میں جو تیزی سے اضافہ ہو رہا ہے اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ بحری پیداوار سے

استفادہ کرنے کی بہت زیادہ ضرورت ہے۔

## بحری گروہ (کیموٹی)

بحر اعظم اور ان سے ملنے سمندر زمین کا تقریباً ۷۰ فی صد حصہ ہیں۔ ان کا حجم ایک ارب مکعب کلومیٹر ہے اس وسیع بحری ماحول کا بڑا حصہ جان دار عضویوں کی ایک بڑی تعداد کی حد تک زندگی بسر کرنے کے لیے موزوں ہوتا ہے۔ سمندر کا کوئی حصہ خواہ وہ تاریک ترین ہو خواہ وہ سرد گہرائیوں پر مشتمل ہو جاندار عضویوں سے خالی نہیں ہے۔ سمندروں کے وہ بالائی حصے جو سورج کی روشنی سے روشن رہتے ہیں ان سے لے کر (۲۰۰ میل کی گہرائی تک کے حصے) ان دار پودوں کو اپنی زندگی بسر کرنے کے مواقع فراہم کرتے ہیں۔ یہ پودے شعاعی ترکیب کے ذریعہ اصلی غذائی مادے تیار کرتے ہیں۔ باسیدگی کے دوران جان دار مادوں کے استعمال کے لیے جن میں کھانے کی ضرورت پڑتی ہے۔ وہ سمندر میں مل جاتے ہیں۔ ان نکلوں کا اضافی ارتکاز اکثر بحری عضویوں کے جسم کے سیاہوں کے ارتکاز کے تقریباً مساوی ہوتا ہے۔ سمندر کے چند خطوں کے سوا ہر جگہ تنفس کے لیے آکسیجن ملتی ہے۔ اس کے ارتکاز بھی ایسا ہوتا ہے کہ وہ تنفس کے لیے کام آسکتی ہے۔ ایسے خطے جن میں آکسیجن نہیں ہوتی وہاں بھی عضویہ رہتے ہیں۔ یہ عضویہ بغیر ہوائی تنفس کا طریقہ اختیار کر کے اپنی زندگی بسر کرتے ہیں۔ سمندروں کی تپش منفی دو درجے سے لے کر ۳۰ سینٹی گریڈ تک ہوتی ہے۔ تپش کے یہ درجے ایسے ہیں کہ اکثر جان دار عضویوں کو اپنی زندگی بسر کرنے کے لیے موزوں ہوتے ہیں۔

سمندر میں نہایت وسیع مدارج کے جان دار عضویہ پائے جاتے ہیں۔ ان میں جھوٹے سے چھوٹے عضویہ

سے لے کر دنیا کے سب سے بڑے عضویہ بھی ملتے ہیں۔ وائرس (Virus) سے قطع نظر چھوٹے عضویہ جو بجا طور پر جان دار عضویہ کہلائے جاسکتے ہیں وہ بیکٹیریا (Bacteria) (جراثیم) ہیں بقدری جانوروں میں انتہائی چھوٹے جانور یعنی پروٹوزوا سے لے کر عقیق سمندر کے دیو سپیکر اسکلڈ (Squid) آرپی ٹیٹو تنفس (Architeuthis) بھی ملتے ہیں فوری جانوروں میں منقہ سارہ کے مچھلیاں جن کی لمبائی بالغ درجے پر ایک انچ سے بھی کم ہوتی ہے، ان سے لے کر نیلے رنگ کی وہیل اعظم (Whale) تک سمندر میں ملتی ہیں۔ اس وہیل کے جسم کی لمبائی تقریباً سو فٹ اور وزن ۱۵۰ ٹن ہوتا ہے۔

پودے۔ بیکٹیریا، سمندر میں اکثر بیکٹیریا بڑی جسامت کے عضویوں کے ٹرودہ جسم کو تحلیل کرنے (مٹانے) کا اہم فعل انجام دیتے ہیں۔ اس عمل سے پودوں کو ان کی باسیدگی کے لیے اصل غذا حاصل ہوتی ہے۔ سمندر کے کھلے حصوں میں بیکٹیریا بہت ہی کم ہوتے ہیں۔ البتہ ساحل کے کناروں پر جہاں نامیاتی مادوں کی کثرت ہوتی ہے وہاں ان کی تعداد بہت زیادہ ہوتی ہے۔ سمندروں کی تدریجی یہ کثیر تعداد میں ملتے ہیں۔ خشکی کے بیکٹیریا، مچھلیوں

سطح پر یا اس کے قریب آگئی ہے۔ دلدلی کوئلے کی تیار کرتی ہے۔ بعض دلدلی میٹر دبیر ہوتی ہے۔

یہ ایک عجیب و غریب بات ہے کہ چند ہی جانور راست طور پر بڑے بھری پودوں کو کھاتے ہیں۔ بہر حال سمندری خرگوشوں کے ٹیس (Tetbys) بعض گیسٹرو پوڈز (Gastropods) اور چھبیلوں کی بعض اقسام سمندری کائی کو قند کے طور پر استعمال کرتی ہیں۔ سمندری کائے بعض بڑے بھری پودوں کو کھاتی ہے۔ عام طور سے بھری کیونٹی میں بڑے پودوں کا انحصار جانوروں کے چھینے کے لیے جو مقامات پر فراہم کرتے ہیں ان پر اور جانوروں کے بڑے رہنے کے لیے یہ جو ذرا لخت فراہم کرتے ہیں ان پر ہے۔

مرحالے کے بعد یہ سمندر کا نامیاتی جز بن جاتے ہیں۔

**جانور** اقلیم حیوانات سمندر میں جانور کی شکل اور جسمات کے لحاظ سے جملہ طبعی حیوانوں کے ساتھ ساتھ جانور کے تمام بڑے جانوروں کی سمندر میں نمائندگی کی جاتی ہے اس انیم کے پانچ ماٹے یعنی کیونفورا (Ctenophora) (فالودہ چھبیلیاں) ایکا کیونٹو ڈرمیٹا (Echinodermata) (تارہ چھبیلیاں اور اس سے رشتہ رکھنے والے جانور) کیٹاگ نیٹا (Chaetognatha) (براکیٹوپوڈا - Bra-chiopoda) (لمب گھونٹے) اور نورونی ڈا (Phoronida) (کچے دلدلی دوسے) کیونفورا کی شکل میں ہیں۔

**فقری جانور** فقری کیونٹی میں بل حصوں کے ساتھ تمام جانوروں کی نمائندگی کی جاتی ہے سمندری چھبیلوں کی کئی اقسام بڑی تعداد میں ملتی ہیں۔ ہوام میں سے سمندری سانپ اور چھوٹے شال ہیں۔ بعض پرندے مثلاً پین گینوین (Penguin) بڑی تعداد میں ہوتے ہیں۔ ان میں پرواز کی صلاحیت نہیں ہوتی۔ یہ اپنی زندگی کا بیشتر حصہ سمندروں میں تیرنے میں اور سمندر کے قریب پانی میں گھومتے پھرنے میں گزارتے ہیں۔ دوسرے پرندے مثلاً قادوسی پرندے بہت در تک سمندر کے اوپر اڑتے رہتے ہیں۔ یہ صرف اپنا گھونٹا بنانے کے لیے زمین پر آتے ہیں۔ چھل خور کا رمونٹس (Corm-Oranits) تو زیر آب تیرا کر ہیں۔ اپنے شکار کا پھینا کرتے ہوئے یہ سمندر کے گہرے حصے کو چلے جاتے ہیں۔ بڑی جسمات کے پستانے جو پوری طرح سمندری زندگی بسر کرتے ہیں وہ وہیل سومار اور سمندری کائیں ہیں۔ یہ آبی ماحول کے لیے اس قدر چھبیلوں یا پستانوں کے ہیں کہ وہ کسی وقت بھی سمندر کو نہیں چھوڑ سکتے۔ دوسرے پستانے مثلاً سیل (Seal) سمندری بٹراؤد سمندری اود بلاؤ عام طور سے سمندری رہتے ہیں۔ البتہ کوئلے کی مقاصد کے لیے یہ خشکی پر چلے جاتے ہیں۔

**غیر فقری جانور** بھری فقری جانوروں کی شکل اور ان کا طریقہ زندگی نہایت مختلف اہمیت سے سمندر کی تہ کی طور پر ریت میں بل بنا کر رہنے والے دودوں خون اور قشربلانا سے بھری رہتی ہے۔ جہاں حالات موافق ہوتے ہیں وہاں ریت کی سطح تارہ چھبیلوں، مچھلیوں، تاروں، سمندری ارچنس (Urchins) نیڈ ڈالرس (Sand Dollars) کے ڈھکی رہتی ہے۔ بعض سینٹیلرٹس (Coelenterates) اور برونوزوں (Bryozoans) بڑی بڑی بستیاں بناتے ہیں۔ یہ یا تو کٹا

میں اور بڑے دریا کے دہانوں پر بہت ہوتے ہیں۔ انہیں بھری بیکٹر یا انہیں کہا جاسکتا اس لیے کہ سمندری یہ تو اپنی تولید ہی کر سکتے ہیں اور نہ اس میں یہ بچنے پھولتے ہیں۔

**آلی** اکثر بھری پودوں کا تعلق آلی سے ہوتا ہے۔ آلی ابتدائی نوعیت کے جانوروں کا ایک نمونہ ہے ان کی مخصوص خصوصیت یہ ہے کہ ان میں ومانی نظام نہیں ہوتا اور ان کا تولیدی نظام کچھ ایسا ہوتا ہے کہ اس کے لیے بھوں اور بھوں کی ضرورت نہیں پڑتی۔ بھری پودوں کا سب سے بڑا اور انتہائی مختلف گروہ ایک حلوی پودوں پر مشتمل ہے۔ جو بڑے سمندروں کے روشن اور کھلے حصوں میں ہر جگہ کثرت سے ہوتے ہیں۔ یہاں یہ پودے اپنی اصل غذا کا بیشتر حصہ تیار کرتے ہیں۔ یہ غذا بھری کیونٹی کو ان کی زندگی بسر کرنے کے لیے ایک قسم کا سہارا ہوتی ہے۔ ان پودوں کی تولید، محض خلوی تقسیم کے ذریعے ہوتی ہے۔ جب حالات ناموافق ہو جاتے ہیں تو یہ پودے ستانی بذریعے تیار کرتے ہیں۔ یہ بڑے موافق حالات میں سر آجانے پر اچھے ہیں۔ آلی کی تولید کی شرح کا انحصار بڑی حد تک ٹائٹروجن اور فاسفورس نیتروجنوں کے حصول پر ہوتا ہے۔ بہر حال یہ تک سمندر کے عمیق اور تاریک حصوں میں بڑی مقدار میں ملتے ہیں۔ اس لیے لازمی طور پر ایک حلوی پودوں کی تولید زیادہ تر لیے حصوں میں ہوتی ہے جہاں گہرے حصوں کا عدا سے بھری پانی اور پروکوتاتا ہے۔ مذکورہ مقامات پر جو غذایا ہوتی ہے وہ اقتصادی سطحیات کے لیے غذائی مادے فراہم کرتی ہے۔ خوردبینی جسمات کے بھری پودوں کی نمائندگی سمندری کائی یعنی بعض سرخ، سبز اور دانی آلی سے کی جاتی ہے۔ بہرہ راوی پودوں کی نمائندگی

این گراس (Eel Grass) ساٹ مارش گراس (Salt Marsh Grass)

سے کی جاتی ہے سمندری کائی کے یہ تینوں گروہ تہ سے باقی ٹھوس شے سے جڑوں میں گرفت کرنے والی ساختوں کے ذریعے لٹے رہتے ہیں۔ یہ جڑیں جیسی ساختیں پودے کے لیے غذا جذب نہیں کر سکتیں جیسا کہ بڑے درختوں کی جڑیں کرتی ہیں۔ کم گہرے پانی میں کائی بہت زیادہ جمع ہو جاتی ہے۔

سرخ آلی کو نامی سے سٹیا (Corallinacea) کا ایک گروہ سرخ مرجانوں کی تیاری میں حصہ لیتا ہے۔ اس گروہ کے اراکین مرجانی چٹانوں کی سطح پر ایک حزام بہت بناتے ہیں۔ سبز آلی، پہلی میڈا (Halimeda) مرجانی اٹیلس (Atolls) کی تیاری میں حصہ لیتے ہیں۔ آلی ایک کسٹی جنھی جیسا کہ ڈھانچے، مرجانیہ کے فرش پر ڈالتی ہے۔

اٹلی پودے۔ این گراس اور ٹیکٹین دلدلی کی گھاس، این جینو اسپرس (Angio sperms) کے بھری نمائندہ ہیں۔ ان کی حقیقی جڑیں ہوتی ہیں یہ اپنے غذائی مادے اس کچھ اور ریت سے حاصل کرتے ہیں جن میں یہ پرورش پاتے ہیں۔ دونوں گروہ حقیقی چھل پیدائے کے اپنی تولید کرتے ہیں بلکہ بھوں کی زیر کی ہوتی ہے اور وہ بیج پیدا کرتے ہیں۔ یہ گھاس ارضیاتی ساختیں تیار کرنے میں موثر حصہ لیتے ہیں۔ چھبیلوں اور نیڈوں کے دہانوں میں یہ پانی کے حامل گاد کو روکے رکھتے اور اس طرح کچھ کے سطح چھ ریت کی سطح میں اور دلدلی کا رے تیار کرتے ہیں۔ دلدلی گھاس جو ساحل کی اونچی

**سمندر کا فرش** سمندر کے عمیق حصوں کے منظر کو سامی نظام اور عمیق سمندری نظام میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ پہلے کا سلسلہ ساحل سے لے کر دو میل کی گہرائی تک چلا جاتا ہے۔ اور دوسرے کا سلسلہ سمندر کے انتہائی گہرے حصوں تک ساحلی نظام کو گہری پٹیوں میں تقسیم کیا جاتا ہے یعنی ایک یونی ٹورل (Eulittoral) منظر جس کا سلسلہ کامل دس ۵۰ میل کی گہرائی تک چلا جاتا ہے اور دوسرا ساحل کے پچھلے اور تیسرا ذیلی ساحلی منظر۔ آخر الذکر منظر نیز اعظم کے گہرے زبر آب کے کنارے تک چلا جاتا ہے یعنی ۵۰ میل کی گہرائی تک۔

ساحلی نظام میں جزوی بالیدگی ہوتی ہے۔ اس کا انحصار بڑی حد تک تہ کی نوعیت پر اور لہروں کے اثر کے حاصر ہونے کے درجے پر ہوتا ہے۔ کچھ سطحی سواحل پر عام طور سے عضویہ کم تعداد میں ہوتے ہیں چند حصوں کے لیے چٹانی سواحل پر رہتے ہیں جہاں پانی کی بھر میں آتی ہیں وہ عام طور سے پانی میں ڈوبی ہوئی کسی شے سے ملبوہ جڑے رہتے ہیں۔ محفوظ چٹانی سواحل عام طور سے سمندری کائیوں، سپی، باریئیل وغیرہ سے ڈھکے رہتے ہیں۔ ان میں مختلف قسم کے کیکڑے گھومتے پھرتے ہیں۔ ریت اور کچرے بھری تہیں بنانے والے نرہوں دودوں اور کائیوں ڈرس سے بھری رہتی ہے۔ یہ جانور ایسے مقامات پر رہے ہیں جو اونچے اور اچھے ہونے ساحلی کائیوں کے سمندر کے دھاروں سے انھیں پکارتے ہیں۔ ذیلی ساحلی تہے میں جانور زیادہ ہوتے ہیں اس لیے کہ یہاں نامیاتی مادوں کی بہتات ہوتی ہے۔ انھی مقامات پر بڑے بڑے سمیاتی ادارے قائم کیے جاتے ہیں۔

سمندر کی تہ کا ۹۰ فی صد سے زیادہ حصہ عمیق سمندر کے نظام میں شامل کیا جاتا ہے۔ کم عمیق منظر میں آبی روشنی داخل ہوتی ہے کہ اسے محسوس تو کیا جاسکتا ہے مگر وہ پودوں کی بالیدگی کے لیے کافی نہیں ہو سکتی ایک ہزار میل کی گہرائی کی حد کے بعد عمیق سمندر کا منظر دائم تاریکی میں رہتا ہے۔ عمیق سمندر کے سارے نظام کا انحصار اس قدر ہوتا ہے جو پانی اور روشنی منظر میں پیدا کی جاتی ہے۔ یہ غذا محدود مقداروں میں پھیلی جانب ڈوبتی چلی جاتی ہے چنانچہ اسی نسبت سے ان جانوروں کی تعداد محدود ہوتی جاتی ہے جو اس غذا پر اپنی زندگی بسر کرتے ہیں عمیق سمندر کے اکثر جانوروں کے لیے اور غیر تازہ ہوتے ہیں۔

**سمندری زندگی کے لیے ہم آہنگی** بحری عضویوں کی عام علیٰ عام ہے جن کا اطلاق میٹھ پانی کے عضویوں اور شکی کے عضویوں پر ہوتا ہے۔ تمام زندہ عضویے اپنی زندگی کے وظائف جاری رکھنے کے لیے اپنے ماحول سے وہ مادے حاصل کرتے ہیں جو ان کی بالیدگی کے لیے اور توانائی حاصل کرنے کے لیے ضروری ہوتے ہیں۔

**تولید کے طریقے** بیکٹیریا اور آبی عالم نباتات میں بحری بیکٹیریا اور غوربینی جماعت کی آبی اپنی تولیدی سادہ خلوی تقسیم کرنے کے ذریعے کرتے ہیں۔ موافق حالات میں تولید کی شرح میں اس حد تک اضافہ ہو جاتا ہے کہ ایک ہی مقام پر عضویوں کی تعداد بہت زیادہ ہو جاتی ہے۔ یہ اجتماع بوم (Bloom) کہلاتا ہے۔

طور پر سطح سمندر پر رہتے ہیں یا کسی مٹھ سے جڑے رہتے ہیں۔ اور سیلیٹینس، جن کا تعلق سائیٹونوٹورا (Siphanophora) سے ہوتا ہے وہ انتہائی ٹھیکھیں یافتہ حالت میں ہوتے ہیں۔ یہ بستی بنا کر رہتے ہیں اور بستی کا ہر فرد ایک مخصوص کام شہا تیرنے، پھینے، غذا پکڑنے، غذا اٹھانے اور تولید کے لیے ٹھکان ہوتا ہے۔ گرم سمندروں کی نہایت بڑی، مرجانی چٹانیں بڑی حد تک بستی میں بسنے والے مرجانوں کے ڈھانچے کے افزائے سے بنتی ہیں۔ یہ بھی سیلیٹینس ہی ہیں۔

بحری ماحول میں زندگی بسر کرنے والے جانوروں میں قشرے غالب سب سے زیادہ تعداد میں ہوتے ہیں اور ایک دو سکرے انتہائی مختلف ہوتے ہیں۔ ان کی بڑی اکثریت، پانی کے اوپری حصوں میں آزادانہ طور پر تیرتی رہتی ہے۔ ان کی غذا سطح سمندر کے پودے اور نامیاتی کوڑا کرکٹ ہیں۔ یہ قشرے سطح سمندر کی مچھلیوں مثلاً ہیرنگس (Herrings) اور مچھلیوں (Mackerels) کے لیے ان کی غذا کا اصل ذریعہ فراہم کرتے ہیں۔ بعض قشرے شہا کیکڑے (مشکی کے) آبی کیکڑے اور جمینگا مچھلی، سمندری تہ پر جاروب کش کی طرح زندگی بسر کرتے اور مردہ عضویوں کو کھاتے ہیں بعض قشرے شہا کیکڑے (Barnacles) اپنے باغ درجے پر غیر متحرک طریقہ زندگی بسر کرنے کے لیے کوئی پیدا کر لیتے۔ یہ مٹھوں سے خود کو جوڑ لیتے ہیں۔ ان کے ہر تبدیل ہو کر تغذیہ کرنے والے اعضاء کام دیتے ہیں۔ یہ اپنے پیروں سے فریب کے پانی کو جماتے ہیں تاکہ انہیں نامیاتی مادے کے ریزے اور چھوٹے چھوٹے عضویے مل جائیں۔

## منطقہ واری تقسیم

بحری ماحول کو سہولت کے مد نظر دو منطقوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ (۱) عمیق سمندر کا منظر (۲) سطح سمندر کا منظر۔ عضویوں کی درجہ بندی ان کے رہنے کی جگہ کی نوعیت اور حرکت کرنے کے طریقوں کے لحاظ سے کی جاتی ہے۔ وہ تمام عضویے جو کچھ میں نہیں، بلکہ وہ ہیں وہ خود کو کسی مٹھوں سے جوڑ لیتے یا سمندر کی تہ پر رہتے پھرتے ہیں۔ ماحولیات کے اعتبار سے ان کی درجہ بندی یوں کی جاتی ہے کہ وہ سمندر کے عمیق حصوں میں رہنے والے عضویے ہیں۔ عضویے جو سطح سمندر کے منظر میں رہتے ہیں ان کی سطح سمندر کے عضویوں کے طور پر درجہ بندی کی جاتی ہے۔ بشرطیکہ وہ قوت کے ساتھ اور تیز ترنے والے ہوں۔ اگر وہ کورسٹا اور ہوں یا غیر ماحول اور مٹھ پانی کی روکے ساتھ بہ جانے والے ہیں تو ان کی پلانک ٹونک (Planktonic) جانوروں کے طور پر درجہ بندی کی جاتی ہے۔ پلانک ٹونک پودے مثلاً ڈائوٹومس (Diatoms) شعاعی ترکیب والے ڈائوٹو فلائی ٹیس (Dino - flagellates) اور آبی، ٹوٹو پلانکٹن (Photoplanktonic) کہلاتے ہیں۔ پلانک ٹونک جانور جن میں کئی ایک پانی کی روکے ساتھ بہ جانے والے جانور شامل ہیں۔ انھیں زوپلانکٹن (Zooplanktonic) کہا جاتا ہے۔



زہریلے ڈرائیو فلا جیلٹس کے غیر معمولی اجتماعات منظرِ حاضہ کے سمندروں میں کثرت سے ملتے ہیں۔ ان سمندروں میں یہ سرخ جدرن کہلاتے پانی کورٹین کر دیتے اور اپنے سی افرا زرات سے پھلیوں کی بڑی بڑی تعداد کو مار ڈالتے ہیں۔ ان مادوں کا زہریلا پن اس قدر شدید ہوتا ہے کہ ساحل پر ٹھہرنے کے جو مقامات ہوتے ہیں۔ ان میں قیام کرنا مشکل ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ان مقامات پر کسی ماڑے ہوا میں پہنچ جاتے ہیں۔ زہریلی ہوا کے باعث سانس لیتے وقت تراش پدیریا ہونے لگتی ہے۔ بڑی جسامت والی آبی مٹیلی طور پر بڈروں کے ذریعے اپنی تولید کرتی ہے۔ ان بڈروں کے اچھے برتر اور مادہ پودے پیدا ہوتے ہیں ان میں بظاہر کوئی فرق نہیں ہوتا۔ یہ پودے کی زوایا نسل ہے۔ بعد میں باروری عمل میں آتی ہے اور بڈری پودے کی نئی نسل تیار ہوتی ہے۔

**حیوانات** بحری حیوانات کی سوانح حیات بہت زیادہ مختلف ہوتی ہے۔ اکثر حرکت نہ کرنے والے جانور صنعتی طور پر اپنے انڈے اور خرم پانی میں خارج کرتے ہیں اور پانی ہی میں باروری عمل میں آتی ہے۔ اس طریقہ تولید میں مثیلی طور پر ایک سرورہ تیار ہوتا ہے جو تیز چھرتا اور باغ فردے یا سکل مختلف ہوتا ہے۔ آزلوشا اور زندگی بسر کرنے کے کم دنوں یا ہفتوں کے بعد سرورہ کا قلب عمل میں آتا ہے۔ اس کے نتیجے میں طہرہ یا بالغ کی شکل اختیار کرتا ہے۔ اکثر قشریوں میں باروری داخل ہوتی ہے۔ نوعہ قشریہ کی بالیدگی جسم کی پوشش علاحدہ کرنے یا غول کو علاحدہ کرنے سے ہوتی ہے۔ اس طرح یہ حیوان کئی سروری

دجروں سے گزر کر باغ درے کو پہنچا ہے۔ بحری جانوروں کی تولید اور نمونے طریقے کا مدد سے کے طور پر مند رجہا میں اقسام میں سے کسی ایک قسم کے ہوتے ہیں۔ (۱) داخلی باروری عمل میں آتی اور نمونے ابتدائی مدارج پر نو عمر جانور کے رکھنے ان کی حفاظت کرتے ہیں۔ اس طریقہ تولید میں بچوں کی تعداد سیکڑوں میں ہوتی ہے۔ (۲) باروری داخلی یا خارجی ہوتی ہے نو عمر افراد کو ان کے ابتدائی مدارج پر غذا فراہم کی جاتی اور نو عمر افراد کی تعداد چاروں میں ہوتی ہے۔ سمندر کی تہ پر رہنے والے قشریوں کی صورت میں یہ تعداد بہت زیادہ ہوتی ہے (۳) خارجی باروری اس طریقہ تولید میں بچوں کے نمونے کے ابتدائی مدارج پر ان کی حفاظت کا کوئی سامان نہیں ہوتا۔ بچوں کی تعداد لاکھوں میں ہوتی ہے۔ جیسا کہ اکثر زرخوں ایک یا نیو ڈرس اور کئی قسم کی پھلیوں کی صورت میں ہوتا ہے۔

باروری کی نوعیت کے لحاظ سے قابل لحاظ حد تک جانور کی تعداد کا وقتاً فوقتاً تعین کیا جا سکتا ہے بعض گھونٹے اپنے انڈے کو تعداد میں محنت پذیر کیسوں میں دیتے ہیں۔ یہ کیسے جنین کی اس وقت تک حفاظت کرتے ہیں جب تک کہ وہ نمونے یا کراپنے ماحول سے مطابقت پیدا نہ کریں۔ اس قسم کے نمونوں کی تعداد اضافی طور پر مستقل رہتی ہے۔ البتہ طویل عرصے کے بعد ان کی تعداد میں کوئی کمی بیشی آجاتی ہے۔ سمندر کی تہ پر رہنے والے اکثر قشریہ انڈوں کی داخلی طور پر باروری کرتے اور بارور شدہ انڈوں کو خاص خاص ضمیموں میں جوڑ لیتے ہیں۔ اس کے بعد انڈوں کو مادہ

نمو کے ابتدائی مدارج پر اپنے جسم پر رکھ لے جھرتی ہے۔ بالآخر انڈوں سے ترقی یافتہ حالت میں آزاد ہوجانے والے سرورے نکل آتے ہیں۔ ان صورتوں میں انڈے سے سینکڑوں سے لے کر ہزاروں کی تعداد میں دے جاتے ہیں۔ اس قسم کی سوانح حیات والے جانوروں کی تعداد میں بڑی حد تک تغیر ہوتا رہتا ہے۔ سروروں کی تعداد میں کمی بیشی آزاد شاوری کے دوران مواتی یا ناموافق حالات کے لحاظ سے ہوا کرتی ہے۔ اکثر زرخوں ایک یا نیو ڈرس اور اقتصادی اہمیت کی کئی پھلیوں کی ہر مادہ لاکھوں انڈے دیتی ہے۔ ان انڈوں کی باروری خارجی ہوتی ہے اور نمونے طویل مدت کے دوران انھیں خود اپنی آپ حفاظت کے لیے چھوڑ دیا جاتا ہے۔ اس دور میں ان کی بقا کا انحصار ان کو شکار کرنے والے جانوروں کی موجودگی یا عدم موجودگی، پانی کی روں کی قوت اور ان کی سمت، تیزان کے ماحول کے طبیعی اور کیمیائی عوامل کی موزونیت پر ہوتا ہے۔ اس طریقہ تولید سے ان جانوروں کی جو نسل تیار ہوتی ہے اس کی تعداد پر کئی عوامل یا عوامل کے مجموعے اثر انداز ہوتے ہیں۔

جاندار مادے کی ترکیب میں جو پانی شامل ہوتا ہے اس کی مقدار کا مختلف معدنی نمکوں کے ارتکاز کے لحاظ سے محدود طور پر برقرار رہنا ضروری ہے۔ مطلوبہ ترکیب کو برقرار رکھنے کے مسائل کو خصوصاً کئی طریقوں سے حاصل کرتے ہیں۔

اکثر بحری عضویہ جن کے جسم پر کوئی پوشش نہیں ہوتی یا نہایت پتلی ہوتی ہے۔ اپنے ماحول سے مطابقت پیدا کرنے کے لیے زیادہ دقت محسوس نہیں کرتے۔ اس لیے ان نمکوں کے لحاظ سے ان کے خون کی ترکیب سمندر کے پانی کی ترکیب کے تقریباً مساوی رہتی ہے۔ چنانچہ وہ اپنے وظائف زندگی جاری رکھ سکتے ہیں۔ انہیں ارتکاز پیدا کرنے یا پانی نیز معدنی مادوں کو اپنے جسم سے خارج کرنے میں زیادہ توانائی صرف کرنی نہیں پڑتی۔

اکثر پھلیوں کا خون بہر حال سمندری پانی کی نسبت کم نمک ہوتا ہے اور پانی کے نقصان کو روکنے کے لیے خاص خاص میکا نیٹوں کی ضرورت پڑتی ہے۔ ورنہ پانی جسم کی پھلیوں سے عمل نفوذ کے ذریعے بہت زیادہ خارج ہوجاتا گا۔ اکثر پھلیوں میں غذائی نالی کی دیوار میں معدنی نمکوں کے محلولوں کے لیے نفوذ پذیر ہوتی ہیں تاکہ جلیاں جس سمندری پانی کو اپنے جسم میں داخل کرتی ہیں۔ وہ خون کی رو میں آسانی سے جا کے بیخوم پر جو خاص خاص اعضاء ہوتے ہیں وہ فاضل معدنی نمکوں کو خون میں سے نکالتے ہیں اور انہیں جسم کے باہر پانی میں خارج کر دیتے ہیں۔ خون میں جو نمک ہوتا ہے اس کا ارتکاز انتہائی پست سطح پر آجاتا ہے۔

خضرونی پھلیوں کی بعض انواع شارکس (sharks) اسکٹس (skates) اور رے (Ray) اپنے نمک کے ارتکاز کو منظم کرنے کے لیے ایک اور ہی طریقہ اختیار کرتی ہیں۔ نمک کا افراز کرنے میں اپنی توانائی خارج کرنے کی بجائے وہ اپنے نامزد جن نکارہ مادوں کو پوریا کی شکل میں بیج کرتی ہیں پوریا کے ارتکاز کو خون میں کمی طرح رکھا جاتا ہے کہ یہ ارتکاز سمندر کے پانی کے ارتکاز کے لیے نشوونما مواتی ہے۔

دریے میں یہ اس وقت داخل ہوتے ہیں، جب کہ ان کی قدا کے عضویے تھپڑے ہو جاتے ہیں۔ اب یہ اپنے تحول کی شرح کو بہت سطح پر لاتے ہیں۔ تا آنکہ غذائی عضویے بالیدگی کے ذریعے اپنے غم میں اضافہ کر لیتے ہیں۔ اس طرح غذائی رسد میں اضافہ کیا جاتا اور فائدہ کمی کی نوبت نہیں آتی۔

**دیگر تو افقات** اکثر بحری جانوروں کا وزن ان کے اطراف کے مساوی اجماع سمندری پانی کے وزن سے زیادہ ہوتا ہے اس لیے ڈوبنے سے بچنے کے لیے مختلف حرکتیں اختیار کی جاتی ہیں ان حرکتوں میں ڈیپ ایم اور کو آؤغلائی نہیں کے بہنے کا عمل کی پروٹوزوا میں میل کی ذخیہ ماند وزی بعض ریڈیولے ریس (Radio-larians) فائوڈہ پھلیوں اور بعض بڑی جسامت کے سمندری کائیوں کے لیے اور بعض سمندری پھلیوں کے شناوری بھنگے شامل ہیں۔

بڑی جسامت کے کئی بحری جانور دھمیلیاں، ویلیس، دریائی بھڑا، لپٹے نمیسوں کے تو افقات کے ذریعے پانی کو جسم سے خارج کرنے کی تیزی سے تیرتے پھرتے ہیں (ہشت یا اسکیلاپس (Scallops) اور بعض فائوڈہ پھلیاں) ایسے بحری جانور جو کبھی سمندری تہ سے دور نہیں جاتے وہ آہستہ آہستہ حرکت کرتے پھرتے، لیٹھے جاتے یا کچھ دوڑنے تیر کر جاسکتے ہیں بعض مثلاً سمندری پھول مرجان اور بڑی جسامت کی سمندری کائی، جو جامد زندگی بسر کرتی ہیں، جن جلدی چٹانوں سے جڑے رہتے ہیں، سمندر کے جاندار مادوں کی بڑی مقدار بریلنا کٹس طور پر جھول حالت میں پانی کی روانی کے ساتھ ساتھ جڑی ملی جاتی ہے۔

**سمندر کا غذائی جال** بحری ماحول اصل میں ایک بند نظام ہے جس میں حیات کا سلسلہ ایک دور کے طور پر جاری رہتا ہے۔ مختلف قسم کے عضویوں کی زندگی ضروریات کے اعتبار سے اس کا تعین کیا جاسکتا ہے۔ بحری پودوں کو بے شمار نباتات خوار جانور پیر جاتے ہیں۔ نباتات خوار جانوروں کی اکثریت تقطیری غذا استعمال کرتی ہے۔ ان میں مخصوص ساختیں ہوتی ہیں جن کے ذریعے یہ چھوٹے چھوٹے پودوں کو پانی میں سے چھان کر علاحدہ کر لیتے ہیں پلانکٹونک قشریوں میں رووں سے بے ہونے چھوٹے چھوٹے خالوں، تقطیری جال من کے قریب کے عضویوں پر ہوتے ہیں۔ کلاس سکتور پھلیاں اور سیپیاں اپنے غیشموں کے ذریعے پانی کو چھان کر اپنی غذا حاصل کر لیتے ہیں۔ بعض دووے حامل جال استعمال کرتے ہیں۔ اس کے ذریعے وہ پانی میں سے نہایت چھوٹی جسامت کے ذرات کو پکڑ سکتے ہیں۔ یہ نبات خوار جانور جو نباتی مادوں کو حیوانی مادوں میں تبدیل کرنے کا اہم نسل انجام دیتے ہیں، انھیں بھی شکار خور جانور کہا جاتا ہے۔

اس گروپ میں جانوروں کا ایک وسیع سلسلہ شامل ہے۔ ان میں چھوٹی جسامت کے تیر دووں سے لے کر مہلیں، وہیل (Baleen - Whales) تک شامل ہیں۔ اول الذکر اپنے خونگ جھڑوں کے ذریعے شہر و عضویوں کو اچانک کاٹ کھاتے ہیں۔ آخسما لڈکر اپنی وہیل ہڈی کی تختیوں کے ذریعے اپنی غذا کے لیے متعدد دھویوں کو پانی میں سے نکال

کی ایک قشریے جو تختہ پڈر، لم ارتکار والے دریاؤں کے دہانوں کے پانی میں پھینچ جاتے ہیں۔ انھیں اپنی بقا کے لیے ایسے مائل کا سامنا کرنا پڑتا ہے کہ اس واسطے کہ ارتکار ان کے خون کے ارتکار سے کمتر ہوتا ہے اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ پانی میں عمل نفوذ سے ان کے جسم میں چلا جاتا ہے۔ اس قسم کے جانوروں کے جسم کے بیشتر حصے کی حفاظت عام طور سے غیر نفوذ پذیر خولوں سے کی جاتی ہے۔ فاضل پانی، جو تخلیف یافتہ نفوذ پذیر حصے سے داخل ہوتا ہے۔ اس کو کافی توانائی خرچ کر کے مخصوص اعضا کے ذریعے جسم سے خارج کرنا پڑتا ہے۔

کئی بحری پودوں کے عضوی سیتالات، اپنے اضافی ارتکار کے لحاظ سے اس کے اطراف کے سمندری پانی سے مختلف ہوتے ہیں۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ یہ پودے بظاہر ہونا سٹیم کم کر سکتے ہیں۔ اس عمل میں انھیں سوڈیم خارج کرنا پڑتا ہے تاکہ عضوی سیتال کے نمک کا مجموعہ ارتکار برقرار رکھے نیز ارتکار کی سطح سمندر کے پانی کے نمک کے ارتکار کی سطح کے مساوی ہونی چاہیے۔ فاضل سوڈیم کا اخراج "سوڈیم پمپ" کے ذریعے عمل میں آتا ہے۔

**آکسیجن کی سطوح اور تحول** عضویہ جو مدد جھڑ کے رہتے ہیں مثلاً کلاس (Clams) اور کستور پھلی بہت جلد پکڑ سکیں سے محروم ہو جاتے ہیں۔ تحول کے آخری حاصلات جو اس بے ہوا حیات کے دوران تیار ہوتے ہیں، وہ ترشہنی ہوتے ہیں۔ خول کے چولے کی تبدیل کی وجہ سے انھیں عام طور کوئی نقصان نہیں پہنچتا۔ اس وقت عضویہ کو آکسیجن کی ضرورت کو پورا کرنے کے لیے آکسیجن زیادہ استعمال کرنی جاتی ہے جب کہ آکسیجن سے بھر پور پانی اونچے جدر کے دوران عضویہ کے جسم پر سے بہتا ہے۔ تحولی حاصلات کے مجموعے کو تخلید کے ذریعے جسم سے خارج کر دیا جاتا ہے۔

بعض جدری عضویہ، اپنے طرز عمل **دوریت (Periodicity)** یا تحول کی شرح میں اتار چڑھاؤ کا اظہار کرتے ہیں جو جدری ادوار سے مطابقت رکھتا ہے۔ یہ خصوصیات ایسی صورت میں بھی برقرار رہتی ہیں، جب کہ عضویہ کو ایسے مقام کو لے جایا جاتا ہے جہاں مدد جدر نہیں آتے بعض نوجوے جو آکسیجن استعمال کرتے ہیں اس کی مقدار جدری حالت کی آکسیجن سے دس گنا زیادہ ہوتی ہے۔ یہ اختلافات اتار چڑھاؤ کے دوران جاری رہتا ہے اگرچہ عضویوں کو مستقل حالات کے تحت آب خانوں میں رکھا جاتا ہے۔ فلڈر (Fiddler) کیلڈ سے جو ہیں جدری منطقی رہتے ہیں۔ جدر کے اتار اور چڑھاؤ پر اپنے نقش و نگار کا رنگ بدل دیتے ہیں۔

نہایت تارے سمندری ککڑیاں اور دو سکے ریا جدر جانور تیرے بڑے مجموعوں میں سمندری تہ پر رہتے ہیں۔ انھیں خوراک کی بہت بڑی مقدار کی ضرورت پڑتی ہے، چنانچہ ناچختہ غذائی عضویوں کی ایک نوری نسل کو تہ پر بیٹھ جاتے کے بعد یہ ہلپ کر جاتے ہیں۔ اپنی غذائی رسد کے مستقل استعمال کے لیے پھونگ تارے اور سمندری ککڑیاں خود کو ایک ایسے درجے میں پہنچاتی ہیں جس میں یہ حرکت نہیں کرتے اس

سے حاصل کرنا پڑا۔ آدنی بڑی بڑی مچھلیوں کو ترسیج دیتا رہا اس لیے کہ قدیم اور ترقی یافتہ دونوں طریقوں سے انھیں پکڑنے میں سہولت ہوتی ہے انسان اپنی اولیں غذائی ضروریات کے طور پر مچھلیوں کو اہمیت نہیں دے سکتا اس لیے کہ ان کی نسبت پودے بہت زیادہ مقدار میں غذائی مادے فراہم کرتے ہیں۔ باور کیا جاتا ہے کہ ہڈی تک پھیل (Haddock) سمندری پلوں سے حاصل ہونے والے غذائی مادوں کا صرف پانچ حصہ فراہم کرتی ہے۔

دوسری عالم گیر جنگ کے دوران حیوانی پلانکٹن کا زیادہ استعمال ہوتا رہا ہے۔ فوجی لوگ پنچ کر جان بچانے والی گھٹیوں اور تیراؤ پر پہلہ لیتے تھے۔ انھیں اوپر بیان کیے ہوئے ذریعے سے اپنی غذا حاصل کرنی پڑتی تھی ان کے غذائی اقدار اور مزے کے لیے حیوانی پلانکٹن کی مختلف اقسام کا امتحان کیا گیا۔ ان امتحانات کے نتائج سے ظاہر ہوا کہ اقتصادی اہمیت کے جانور اپنی زندگی کو کچھ عرصے تک برقرار رکھ سکتے ہیں اور یہ کہ ان کا مزہ چھا ہوتا ہے اور ان کا ٹھوس بن عام طور سے قابل تسبول ہے۔ نباتات خوار زخموں مثلاً سبھی کلاسن اور کستورا پھل کی پیدوار پر کافی توجہ دی گئی اس مقصد کے لیے ضرورت کی انواع پیدا کرنے کے لیے مقامی حالات کو کچھ اس طرح تبدیل کیا گیا کہ ان جانوروں کو آسانی سے اپنی تولید کے لیے مواقع فراہم ہوں۔ یہ انواع غذا کے ذرائع سے اس قدر ترقی تعلق رکھتی ہیں کہ محدود مقامات پر ان کی تولید سے جو فوائد حاصل ہوتی ہے اس سے غذائی مادے اس قدر زیادہ دستیاب ہوتے ہیں کہ کسی اور غذائی جانور سے اتنی مقدار میں غذا حاصل نہیں ہو سکتی۔ کستوری مچھلیوں اور سپیوں کی صدیوں، ایسے حالات میں پرورش ہوتی رہی اور ان کی تولید کرائی جاتی رہی کہ اسس ساحلوں میں ان کو شکار کرنے والا کوئی جانور نہ تھا اور نہ اس سے مسابقت کرنے والا کوئی اور جانور۔

سمندر کے عمیق حصوں سے مچھلیاں پکڑنے کے سلسلے میں بحری حیاتیات کے اصولوں کا اطلاق صرف چند ہی صورتوں میں ممکن ہو سکتا۔ اس سلسلے سے مقصد یہ تھا کہ مچھلیوں کی زیادہ رسد حاصل کی جاسکے جو ان کا بل کے گرم سواحل سے متعلق رکھنے والے علم بحار و انہار کے مختلف پہلوؤں سے واقفیت حاصل کرنے سے ٹیونا (Tuna) مچھلی کی پیداوار کو دریافت کر لیا گیا۔ بعض بین الاقوامی قوانین بھی مچھلیوں کو پکڑنے کے سلسلے میں مرتب کیے گئے تاکہ مچھلیوں کو ان کی ایک خاص جسامت پر پہنچنے سے پرہیز کیا جائے اور مچھلی پکڑنے کے جاں بھی کہ ایسی قسم کے ہوں کہ ان میں چھوٹی جسامت کی نوع مچھلیاں نہ پکڑی جاسیں تاکہ انھیں اپنی جسامت میں اضافہ کرنے کے مواقع فراہم ہوں۔ اس طرح وہ اقتصادی اہمیت کے لحاظ سے زیادہ موزوں ہو سکیں اور ان کی بہت زیادہ تعداد وقتاً فوقتاً حاصل کی جاسکے۔

**ریسرچ کے طریقے** حقے میں جب کہ عضویوں کو محض جمع کرنے اور ان کی نہرست تیار کرنے کو بہت اہمیت دی جاتی تھی بحری حیاتیات کے سلسلے میں عضویوں کے مطالعہ کے لیے ایسے طریقے استعمال کیے جاتے تھے کہ جن کے ذریعے عضویوں کو پکڑا جاسکتا اور ان کو مصنوعی کجا جاسکتا تھا سمندر کی نہر سے عضویوں کو جمع کرنے کے لیے مختلف قسم کے

پیتے ہیں۔ جب اونچے درجے کے شکار خور جانور مر جاتے ہیں تو ٹیکسٹیریا ان کے جسم کو گلا دیتے ہیں۔ اس طرح شعاعی ترکیب والے پودوں کے استعمال کے لیے ضروری قسم کے مادے فراہم ہوتے اور غذائی دور مکمل ہوجاتا۔ دوران حیات کئی ایسے واقعات رونما ہوتے ہیں جن کی وجہ سے یہ نظام پیچیدہ ہوجاتا ہے۔ دورے کے ہر درجے پر موت واقع ہوتی اور مادے سڑنے لگتے ہیں۔ نباتی پلانکٹن سمندر کے عمیق حصوں میں (یعنی سمندر کے ایسے منطقہ جہاں روشنی نہیں ہوتی یہ ڈوبتے ہوئے مر جاتے اور سڑ گئے جلتے ہیں۔ ایسی صورت میں ضروری قسم کے غذائی مادوں تک شعاعی ترکیب کرنے والے عضویوں کی پہنچ نہیں ہو سکتی۔ تاوقتیکہ سمندر کی تہ سے اٹھنے والا پانی غذائی مادوں کو سمندر کے ررشن حصے میں نہ لائے۔ شرمس (Shrimps) مچھلیاں اور دوسرے جانور شکاری جانوروں کے ذریعے نہیں بلکہ کسی اور طریقے سے مر جائیں تو ان کے جسم ڈوب کر سمندر کی تہ کو چلے جاتے ہیں وہاں ان کے جسم کو جراثیم کے ذریعے سڑنے لگنے سے پہلے ہی، جا رو بہ کفی شلا ٹیکٹس، دودے وغیرہ کھا جاتے ہیں۔ کسی مردہ جانوروں کے جسم کی اگر بائکل طور پر تحلیل ہو تو اس سے نامائی پکڑا حاصل ہوگا۔ یہ تقطیری غذا استعمال کرنے والی انواع کی غذا کا ایک حصہ ہوگا۔ عام نظام اس حقیقت کی بنا پر پیچیدہ ہوجاتا ہے کہ تمام عضویوں کی عمومی سرگرمیاں، تنفس اور اخراج کے ذریعے ضروری نوعیت کے مادے خارج کرتی ہیں۔ اس طرح یہ مادے شعاعی ترکیب کرنے والے پودوں کے لیے غذائی فراہمی میں معاون ہوتے ہیں۔

ہر عضو یا عام طور سے جسم میں داخل شدہ اپنی غذا کا ۹۰ فی صد حصہ غصہ عمومی سرگرمیوں کے لیے استعمال کرتا ہے اور دس فی صد سے بھی کچھ کو اپنے مادے میں تبدیل کرتا ہے۔ اس طرح بحری حیات کی پیداوار کی شرح کا انحصار شعاعی ترکیب کرنے والے پودوں پر ہوتا ہے۔

سطح سمندری منطقہ میں چھوٹی جسامت کے نباتات خوار کوئی پوڈو (Copepods) اور یوفیسنڈ شرمس (Euphasid Shrimps) دیو سیکل بلیں، ویلیس کی غذا ہیں آخر الذکر کی غذائی ضروریات کی جو شرح ہوتی ہے اس سے کہیں زیادہ شرح سے اول الذکر جانور پیدا ہوتے ہیں۔ سپیوں کلاسن اور مچھلیاں جو نباتات خوار ہیں اور تقطیری غذا استعمال کرتی ہیں۔ وہ صدیوں سے سواحل کے لوگوں کے لیے غذا فراہم کرتی آئی ہیں۔

اقتصادی اہمیت کی مچھلیاں جو دنیا کے مختلف حصوں میں پکڑی جاتی ہیں ان کے ساتھ بعض سطح سمندر پر پلنے والی انواع مثلاً ہیرنٹش، ٹیکسٹیریا میں مہنڈن (Men Haden) بھی شامل رہتی ہیں۔ یہ سب ابتدائی قسم کے کوہت خوار جانور ہیں۔ ان کی غذا چھوٹے چھوٹے تشبہ اور دوسرے چھوٹے عضویہ ہیں۔ اس کے برعکس بہت بڑی جسامت کی مچھلیاں اور دوسرے اونچے درجے کے شکار خور جانور بہت کم اپنی تولید کرتے ہیں اور تیزی سے اپنی جسامت میں بڑھتے ہیں۔

انسان کی غذائی ذرائع  
اقبل تاریخ زمانے سے آدنی کو اپنی  
غذائی رسد کا ایک حصہ سمندر

اور روشن بوتلوں کو آکسیجن کے معلومہ ارتکاز والے سمندری پانی سے بھر کر اور اس میں عضویوں کی معمولی تعداد شامل کر کے ان بوتلوں کو سمندر میں ایک خاص مدت تک ٹھکانے رکھا جاتا ہے۔ روشن بوتل میں جو شعاعی ترکیب کا عمل ہوتا ہے، اس کا تعین آکسیجن کے اضافے سے کیا جاتا ہے اس کے بعد روشن بوتل میں جو پانی ہوتا ہے اس کے آکسیجن ارتکاز کا ایک خاص مدت کا تعین کرنے کے بعد اس پانی کے ارتکاز سے موازنہ کیا جاتا ہے جو بوتل میں پانی بھرتے وقت تھا۔ موازنہ کی نتیجے سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ کس مقدار میں تیار ہوئی ہے۔

تنفس کے عمل میں جو آکسیجن صرف ہوتی ہے اس کی تلافی کا تعین تاریک بوتل کے پانی کی آکسیجن سے کیا جاتا ہے۔ تاب کار آئی سو لوہیں کے ذریعے راست طور پر اس کی اصل افادیت کا تعین کیا جاسکتا ہے۔ روشن بوتلوں کو جن میں عضویوں کی طبعی تعداد سے بھر پورا پانی بھرا دیا جاتا ہے ان میں تاب کار کی ٹکوں کی کلیل مقدار میں شامل کر دی جاتی ہیں، اب ان بوتلوں کو سمندر میں لٹکا دیا جاتا ہے۔ شعاعی ترکیب عمل میں آنے کے لمحے کے بعد بوتل میں سے تقطیر کر کے عضویوں کو نکال لیا جاتا ہے۔ ان کے نمبر پر جو کاربن لگ جاتی ہے اس کا تعین گیگر ملٹر (Geiger Muller) کے شمار کنندہ سے کیا جاتا ہے۔

آئی سو ٹوپس کی ایجاد کے ابتدائی زمانے میں آب و ہوا کے حالات معلوم کرنے کے لیے ان کی خصوصیات سے کام لیا جاتا تھا۔ یہ دریافت ہوا کی آکسیجن کا تعلق عام آئی سو ٹوپس کی شرح، بخول بنانے والے عضویوں کے یکیشہ کاربوئیٹ میں، بخول بنانے کے وقت ماحول کی جو پیش رفتی ہے اس کو متاثر کرتی ہے۔ اسی بنا پر ماقبل تاریخ زمانے میں پائے جانے والے متعدد عضویوں کا تعین ان کے رکازی باقیات کے تجزیہ سے کیا جاتا ہے۔

بحری عضویوں کی شکلیات اور درجہ بندی کا مطالعہ عام طور سے سمندری گھروں اور جماعتوں میں کیا جاتا ہے۔ اس تعلق سے مضمون کردہ مادوں سے کام لیا جاتا ہے۔ فعلیاتی اور حیاتی تحقیقات میں البتہ زندہ عضویوں کی ضرورت پڑتی ہے۔ اس قسم کی تحقیقات عام طور سے حیاتیاتی مراکز پر کی جاتی ہیں اور یہ مراکز بالعموم ساحل سمندر کے قریب ہوا کرتے ہیں۔

## حیات (لاف)

حیات کے بارے میں بہت کچھ معلومات حاصل کی گئی ہیں۔ تشریحات اور درجہ بندی کی سائنس میں پودوں اور جانوروں کی دس لاکھ سے زیادہ انواع کی اقسام اور ان کے باہمی تعلقات کا تذکرہ کیا گیا ہے۔ ماہرین فعلیات نے عضویوں کے عام اخلاقیات پر تحقیقات کی ہیں، حیاتیاتی کام کرنے والوں

بوتل (Dredge) اور ٹرائلس (Trawls) کو استعمال کیا جاتا تھا۔ سمندر کے مضمون سے حاصل کرنے کے لیے مطلقوں والے جہاں استعمال کیے جاتے تھے۔ بحری انواع کی تعداد بہت زیادہ ہونے کی وجہ سے موجودہ دور تک انہیں جاری رکھنا ضروری ہوا۔ بہر حال بیسویں صدی کے پہلے اہمیت سے اس سائنس کے وہ پہلو جو حیاتیات و رتوت محرک سے تعلق رکھتے ہیں انہیں اہمیت دی جاتی ہے۔ اس کے لیے زیادہ بہتر اور پیچیدہ نوعیت کے اوزار کی ضرورت پڑی۔

بحری ماحول کی طبعی خصوصیات کا تعین کرنے کے لیے ایسے آلات تیار کیے گئے جو قابل لحاظ مدت تک صحیح صحیح معلومات فراہم کرتے ہیں۔ اس قسم کے آلات جو تیار کیے گئے ان میں کسی مطلوبہ گہرائی کی پیش معلوم کرنے کے لیے روشنی پیدا اور اپنے برتن لگانے کے جو پانی کے مختلف نمونے سطح زمین سے ملانے کے دوران بند ہوجاتے ہیں۔ اس طرح پانی کے جو مختلف نمونے حاصل ہوتے تھے ان کا مطالعہ کیا جاتا تھا۔ تجزیاتی طریقوں کے ذریعے پانی میں نیک آکسیجن، فزائی ٹکوں اور نباتاتی انون کی مقدار سٹیشن پورڈر پر فوراً ہی معلوم ہو سکتی ہے۔ اس کے علاوہ عکسی برقی ترکیبیں بھی دریافت کر لی گئیں جن سے روشنی کے دخولی کی پیمائش ہو سکتی ہے۔ درشتین مادوں کو جمع کرنے کے لیے یہ آلات تیار کر لیے گئے۔

عضویوں کو جمع کرنے کے لیے جو آلات استعمال کیے جاتے تھے ان میں بھی اہمیت زیادہ باریجی اور نزاکت پیدا کی گئی، خانے دار جہاں کی جگہ کی سپلرس (Samplers) نے لی۔ ان آلات کو مطلوبہ گہرائی تک بند حالت میں پہنچایا جاسکتا، انہیں کھولا جاسکتا اور سسٹم سے طایا جاسکتا اور پھر بند کیا جاسکتا ہے۔ آگے بڑھانے والے آلات اور شمار کنندوں (Counters) کے ذریعے پانی کی اس مقدار کا ٹھیک ٹھیک طور پر تعین کیا جاسکتا ہے جو باریک ریشہ کے جال سے تقطیر کر کے لایا جاتا ہے۔ تقطیری طریقے سے سلسلہ دار سیمپلنگ (SAMPLING) کی جاسکتی ہے اس قسم کے سپلرس کو تجارتی جہازوں کے پچھلے حصے سے بانڈھا جاسکتا ہے۔

نیر آئی ٹیلی وژن اور ترقی یافتہ غوطہ زنی آلات کے ذریعے بحری عضویوں کا ان کے نظری ماحول میں راست طور پر مشاہدہ کیا جاسکتا ہے۔ گہرے گہرے کے اس طرح بنائے گئے ہیں کہ وہ زیادہ گہرے حصوں میں بھی پاس رہ سکتی کے ذریعے اپنا کام انجام دے سکتے ہیں، جو تجارتی ٹوٹو گرائی کے بہت زیادہ اور تیز روشنی کے نئے یا ای ٹان (Enom) میں خارج کرنے والی ٹیلیوں سے فراہم کی جاتی ہے۔ نیر آئی ٹیلی وژن سے مشاہدہ کنندہ جان حالات و واقعات کا مشاہدہ کر سکتا ہے، جو نیر آئی ٹیلی وژن سے مشاہدہ کے پیمانے میں ہوتے ہیں۔ مکمل غوطہ زنی آلے سے ایک مشاہدہ کنندہ خصوصی طور پر بحری عضویوں کو ان کے طبعی خانے کو سمٹتے ہوئے دیکھ سکتا ہے۔

شعاعی ترکیب کرنے والے پودوں سے جو ابتدائی نوعیت کی غذا حاصل ہوتی ہے اس کی شرح کا تعین، تاریک اور روشن بوتل کے تجزیاتی سے نیز مختلف عناصر و لوہے تاب کار آئی سو ٹوپس (Radio Active Isotopes) کو استعمال کر کے کیا جاسکتا ہے۔ تاریک

**حیات کی تعریف**  
حیات کی عمومی تعریف کو کسی ماہرین حیاتیات تسلیم کرتے ہیں۔ ان کے نقطہ نظر کے لحاظ سے ایک جاندار عضویہ ایک ایسی شے ہے جس کے معین محدود ہوتے

ہیں اور جس میں اس کے اطراف کی اشیاء سے مسلسل لین دین ہوتا رہتا ہے۔ محرم کے باوجود اس کی بعض مخصوصیات میں کم از کم کچھ وقت تک کوئی واضح تبدیلی نہیں ہوتی۔ اس صورت حال کی بھی مستحیات ہیں۔ بعض بیج اور بذرے ایسے ہیں جو سیکڑوں بلکہ ہزاروں برس تک مکمل خوابیدہ حالت میں پڑے رہتے ہیں اور ان سے طلق کوئی فعل انجام نہیں پایا مگر جب زیادہ موزوں حالات مل جاتے ہیں تو یہ پوری طرح جاندار اجسام کے احوال انجام دیتے ہیں۔ کسی بند کوسے سین موم بتی کے ایک شعلے کی شکل ایک خاص طرح کی ہوئی اور اس کے حد و دھبی معین ہوں گے۔ ان دو خصوصیات کو اس کے نامیاتی موسم اور سالماتی آکسیجن کے اشتراک سے برقرار رکھا جائے گا اور اس طرح کاربن ڈائی آکسائیڈ (Co<sub>2</sub>) اور پانی حاصل ہوگا۔ بالکل ایسا ہی ایک کیمیائی ردعمل اتفاقی طور پر کرہ ارض پر اکثر حیوانی حیات کے لیے بنیادی طور پر ضروری ہے۔ شعلوں میں بھی بایلدگی کی کافی صلاحیت ہوتی ہے۔

**حیات کی تعریف حیاتی**  
حیات کی تعریف حیاتی کیمیایا سالماتی حیاتیات کے لحاظ سے یوں ہوئی کہ جاندار عضویہ ایسے نظام ہیں جن میں تواریخی خصوصیات کو پیدا کرنے کی صلاحیت

ہوتی ہے۔ یہ خصوصیات نواتی ترشوں کے سالمات میں ہوتی ہیں اور یہ لہ ان میں پرورشنی حلات (جو خاصے کہلاتے ہیں) ان کو استعمال کر کے تحویلی فعل انجام دینے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ کئی امور کے اعتبار سے حیات کی یہ تعریف غلبتی یا تحویلی اعتبار سے کی جانے والی تعریف کی نسبت زیادہ قطعی بخش ہے۔ بہر حال اس صورت میں بھی برعکس مثالیں ملتی ہیں۔ اس امر کا کچھ نہ کچھ ثبوت مناج ہے کہ ایک وائی ورس (Virus) جو اسکرابی (Scrapie) کہلاتا ہے۔ اس میں نواتی ترش کا شائبہ تک نہیں ہوتا اگرچہ اس کے شعلے قیاس کیا جاتے ہیں کہ اسکرابی کی تولید میں بھی وہی ترش حصہ لیتا ہے جو اکثر جانوروں میں پایا جانے والا نواتی ترش ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ خالص کیمیائی اصطلاحات کے ذریعے حیات کی تعریف ناموزوں ہوئی۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ اگر انسان ایک ایسا نظام تیار کر سکے جس میں حیات کے تمام خالص خصوصیات موجود ہوں تو ایسی صورت میں بھی وہ نظام جاندار نہیں کہلا یا جاسکتا ہے اگر اس میں ان سالمات کی کمی ہو جس کی ماہرین حیاتیات کو ضرورت ہے اور جن سے زندہ نظام بنے ہوئے ہیں۔

**حیات کی تعریف**  
سادہ ترین غلیبہ سے لے کر انسان تک کرہ ارض پر تمام عضویہ عمومی طاقت کی مشینیں ہیں۔ جو بنیادی طور پر حیات کے نامیاتی سالمات کو بے چیدہ اشیاء میں تبدیل کرتیں۔ کثیر اور مختلف طریقوں سے اپنے برتناؤ کا اظہار کرتی ہیں نیز

(بایو کیسٹ) ان کے نامیاتی سالمات کے باہمی حیاتیاتی عملوں کو دریافت کیا ہے جو ہمارے سیارہ پر حیات کو پیش کرتے ہیں۔

سالماتی حیاتیات کے ماہروں نے ان مخصوص سالمات کا پتہ چلا یا ہے جن کے ذریعے تولید ہوتی ہے اور جن کے ذریعے ایک نسل سے دوسری نسل میں تواریخی خصوصیات منتقل ہوتی ہیں۔ ایک عضویہ کے اس کے ماحول سے جو تعلقات ہوتے ہیں ان کو ماحولیات کے ماحولوں نے معلوم کر لیا ہے۔ اسی طرح ماہرین حیات نے واحد غلیبہ سے بے چیدہ نوعیت کے عضویوں کے نمونے کے بارے میں تفصیلات دریافت کر لی ہیں۔ اور ماہرین ارتقائی حیاتیات نے ارتقائی ادوار میں پہلے ہی سے موجود عضویوں سے جو عضویہ حاصل ہوئے ہیں ان کا پتہ چلا یا ہے۔ ان وسیع معلومات کے باوجود یہ ایک غیر معمولی حقیقت ہے کہ اس امر پر کوئی متفقہ فیصلہ نہ ہو سکا کہ وہ چیزیں کیا ہیں جن کا مطالعہ کیا جاتا ہے یا جن پر تحقیقات کی جاتی ہیں حیات کی کوئی ایسی تعریف نہیں کی جاسکتی جس کو تمام ماہرین تسلیم کرتے ہوں۔ حقیقت تو یہ ہے کہ حیات کا مفہوم ادا کرنے کے لیے ماہرین حیاتیات کو مخصوص اصطلاحات سے کام لینا پڑتا ہے۔ ذکاوت کے لحاظ سے ایک اوسط درجے کا آدمی بھی حیات کے بارے میں اپنے ایک خاص انداز سے سوچتا ہے۔ مثلاً ایک عام آدمی سے یہ پوچھا جائے کہ دوسرے سیاروں میں کس قسم کی حیات ہے تو وہ بھی جواب دے گا کہ وہاں بھی ایسی ہی حیات ہے جیسی کہ اس سیارے پر ایک آدمی کی ہوتی ہے۔ اکثر لوگ جو مسلم حیوانیات سے واقف نہیں ہیں یہ باور کرتے ہیں کہ کشائش جانور نہیں ہیں اس لیے کہ ان کے یہاں جانور کے مفہوم میں صرت پستانے داخل ہیں۔ انسان کا عام طور سے یہ رجحان ہوتا ہے کہ کسی شے کی تعریف معروف امور سے کرے مگر بنیادی حقیقتیں ایسی ہیں کہ وہ معروف امور نہیں ہو سکتیں۔

**حیات کی تعریف فعلیاتی نقطہ نظر سے**

ایک عرصے تک حیات کی فعلیاتی تعریف عوام میں بہت مقبول رہی۔ حیات کی تعریف اس طرح کی گئی کہ وہ ایک نظام ہے جس میں تغذیہ، تحویل، اخراج، غلبہ، نقل و حرکت، بایلدگی اور تولید جیسے احوال انجام پاتے ہیں۔ نیز اس میں خارجی تہیجیات کی جواب دہی کی جاتی ہے۔ اس کے ساتھ ہی بعض عضویوں میں یہ خصوصیات مفقود ہوتی ہیں حالانکہ وہ جاندار اجسام ہیں ایک خود بخود حرکت کرنے والی مشین کے بارے میں کہا جاسکتا ہے کہ وہ اپنی غذا استعمال کرتی ہے تحویلی اخراج اور تغذیہ احوال انجام دیتی بلکہ وہ نقل مقام کرتی ہے نیز اس میں خارجی تہیجیات کی جواب دہی کی صلاحیت بھی ہوتی ہے۔ کس اور سیارے کا ایک نمائشی ہمارے سیارے پر آجائے اور وہ کرہ ارض پر خود کار مشینوں کی کثیر تعداد کی بنا پر اور ان طریقوں کے پیش نظر جن سے شہر باغات اور موٹر گاڑیاں خاص خاص ضروریات کے لیے تیار کی گئی ہیں وہ یہ باور کرے گا کہ خود کار مشین نہ صرف جاندار اجسام ہیں بلکہ سیارے پر یہ حیات کی ایسی قسمیں ہیں۔ جو غالب حیثیت رکھتی ہیں بہر حال آدمی تولید باور کرتا ہے کہ وہ مذکورہ امور کے بارے میں بہتر جانتا ہے۔

واقع ہونے والی تبدیلیوں سے وہ متاثر نہیں ہوتا ہے۔ کھلا نظام ایک ایسا نظام ہے جس میں مذکورہ تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں حرکیات کے دوسرے کلیے کے لحاظ سے بند نظام ہیں کوئی ایسا عمل نہیں ہوتا جس سے نظام کی ترتیب میں کوئی تبدیلی واقع ہو۔ جامدار نظام کی تعریف یوں کی جا سکتی ہے کہ وہ محض شدہ ضلع میں جن کی تنظیم میں مسلسل اضافہ ہوتا جا رہا ہے۔ جامدار نظام بند نہیں ہوتے بلکہ وہ تو کھلے ہوتے ہیں اور اپنے سے باہر کے ماحول سے مستفید ہوتے ہیں۔ کرہ ارض پر اکثر جامدار اجسام کو دھوپ کی شدید ضرورت پڑتی ہے پودے بھی سادہ سالمات سے پیچیدہ سالمات کی تیاری میں دھوپ سے کام لیتے ہیں۔

ایچ مورڈوٹز (H Morowitz) کا خیال ہے کہ جب کسی نظام میں توانائی کا سلسلہ جاری ہوتا ہے تو اس نظام کی تنظیم میں اضافہ ہوتا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ یہ اضافہ دوری (Periodic) نوعیت کا ہوتا ہے۔ کرہ ارض پر ایک معمولی سے حیاتیاتی دور کی مثال کاربن کا دور ہے۔ فضا سے سٹیٹو کی کاربن ڈائی آکسائیڈ پورے کاربن کو اپنے میں شامل کر لیتی ہے اور شعاعی ترکیب سے یہ کاربو بائیڈرٹس میں تبدیل ہوتی ہے۔ پودے اور جانور دونوں اس کاربو بائیڈرٹس کی بالآخر تخریب کرتے ہیں تاکہ اس سے توانائی حاصل کی جائے کاربو بائیڈرٹس کی تخریب میں کاربن ڈائی آکسائیڈ فضا سے سٹیٹو کو لوٹا دیا جاتی ہے۔ اس طرح دور مکمل کر دیا جاتا ہے۔ مورڈوٹز باور کرتا ہے کہ بالکل مشابہ ادوار کا ایک جاری ہوتے ہیں اور حیات کی عدم موجودگی میں بھی یہ ادوار کیسائی نظام کے ذریعے توانائی کے سہاؤ کے نتیجے کے طور پر جاری ہوتے ہیں۔ اسی طرح حیات کے وجود سے قبل جو حرکیات ادوار تھے، ان سے بے جامدار نظام نے نامدہ اٹھاکر حیاتیاتی ادوار کی بنا ڈالی ہے۔ اس کا ظہور ہے کہ آیا کھلا نظام میں بھی حرکیات کے عملوں کے دہرائے جانے سے وہ پیچیدگی پیدا ہوتی ہیں جو حیاتیاتی نظام کی ایک مخصوص خصوصیت ہوتی ہے۔ اس میں شک نہیں کہ اس میں حرکیات کو بھی دخل ہے۔

خلاصہ۔ حیات کی مندرجہ بالا پانچ مختلف تعریفوں سے ظاہر ہوتا ہے کہ حیات ایک بہت ہی پیچیدہ حقیقت ہے۔ حیاتیاتی نظاموں کا مفہوم ایسوں حد تک دوسرے نصف حصے میں واضح طور پر بیان کیا گیا مگر اس کی جو مختلف تعریفیں کی گئیں ان سے تو کچھ اور ہی ظاہر ہوتا ہے۔ روئے زمین پر پائے جانے والے تمام عضویہ اپنے سطحی اختلافات کے باوجود بہت ہی قریبی طور پر ایک دوسرے سے تعلق رکھتے ہیں۔ روئے زمین کے تمام جامدار اجسام کی شکل اور مادہ کے لحاظ سے بنیادی ساخت یکساں ہے۔ اس یکسانیت کی وجہ غالباً یہ ہے کہ روئے زمین کے تمام عضویہ حیات کے واحد مبد سے وجود میں آئے ہیں۔

## حیات روئے زمین پر

بنیادی طوہ بھ انسانی غلیے روئے زمین پر پائے جانے والے جانوروں اور پودوں کے خلیوں کے تقریباً مشابہ ہوتے ہیں۔ ہر غلیہ تجزیلی طور پر گول شکل کے مرکز سے اور اس کے اطراف پائے جانے والے ایک ہرمنس مادہ یعنی غلیہ ایل سے بنا ہوتا ہے۔ مرکزہ اور غلیہ ایل میں مادے سے بنے

اپنے ماحول کے خام مادوں سے کم و بیش اپنی ہی جیسی لائقہ ادریشیں تیار کرتی ہیں۔ اب سوال یہ ہے کہ یہ نہایت پیچیدہ اور اس قدر خوبصورت مشینیں کس طرح وجود میں آئیں؟ اس کے جواب کے لیے موجودہ سائنس ایک بہترین ثبوت پیش کرتی ہے۔ اس کو سب سے پہلے چارلس ڈارون نے اپنی تاریخ ساز تصنیف "ابتداء انواع کی اشاعت سے قبل بیان کیا تھا۔ یہ تصنیف اس نے ۱۸۵۸ء میں شائع کی تھی۔ آج کل ڈارون کے نظریہ فطری اٹھانے کی وضاحت یوں کی جاتی ہے کہ توریخی خصوصیات ان بڑے سالمات کے ذریعے اولاد میں منتقل ہوتی ہیں جو جینس (Genes) کہلاتے ہیں۔ یہ خصوصیات ہر ذرے طور پر توانائی ترشوں میں شامل رہتے ہیں اور عضویہ کے مختلف جینوں کے ذریعے ان مختلف خصوصیات کی اولاد میں منتقل ہوتی ہے۔ عضویہ کی تولید کے دوران جنس اپنی تولید کرتے ہیں یا اپنے شنی تیار کرتے ہیں۔ انہیں کے ذریعے آنے والی نسل میں خصوصیات منتقل کی جاتی ہیں۔ شنی تیار کرنے کے دوران بعض صورتوں میں خامیاں بھی رہ جاتی۔ جنہیں ناگہانی تبدلات (Mutations) کہا جاتا ہے۔ ناگہانی تبدل سے ایک مخصوص خصوصیت میں تبدیلی آجاتی ہے بعض مخصوص خصوصیات ناگہانی تبدل واقع ہونے کے باوجود اپنی اصلی حالت پر برقرار بھی رہ سکتی ہیں۔ بعض ناگہانی تبدل جب واقع ہوتے ہیں تو ان سے عضویہ کے لیے مفید خصوصیات پیدا ہو جاتی ہیں۔ اس قسم کے مفید خصوصیات کے حامل جینس جن عضویوں میں ہوتے ہیں وہ ان عضویوں کے مقابلے میں اچھی اولاد پیدا کرتے ہیں جن میں اس قسم کے جینس نہیں ہوتے۔ اکثر ناگہانی تبدلات عضویوں کے لیے ہلاکت نیز باعظمت رساں بھی ہوتے ہیں عضو چاہے بہت ہی تدریجی طور پر بہتر اور زیادہ مفید نو اوقات حاصل کرتے ہیں اور اکثر صورتوں میں مذہبی تبدیلیوں سے ساخت زیادہ پیچیدہ ہو جاتی ہے۔ بہر حال اس قسم کا ارتقا بہت مشکل سے ہوتا ہے۔ آج کل کے انسان کی اپنی موجودہ انتہائی پیچیدہ لیکن ترقی یافتہ حالت تک رسائی کروڑوں عضویوں کی موت اور بے شمار تدریجی تبدیلیوں کا نتیجہ ہے۔ موجودہ انسان سابقہ انسان کے مقابلے میں زیادہ توانجی زیادہ ترقی یافتہ اور زیادہ پیچیدہ نوعیت کا ہے۔ محض ڈارون کے نظریہ طبعی انتخاب کا مفہوم یہ ہے کہ ابتدائی مادہ نوعیت کے عضویہ اپنے شنی پیدا کرنے کے سلسلے میں ناگہانی تبدل اور اس تبدل کے بار بار وقوع میں آنے سے مور زمانہ کے ساتھ ساتھ نوبتے گئے اور بالآخر موجودہ بہتر حالت میں پہنچ گئے۔ اس طرح نسلیاتی اعتبار سے حیات کی تعریف یہ ہوگی کہ یہ ایک ایسا نظام ہے جس میں فطری انتخاب کے ذریعے ارتقا پانے کی صلاحیت ہوتی ہے۔

حیات کی اس تعریف کے لحاظ سے تولید کو بہت اہمیت دی جاتی ہے۔ بلاشبہ ہر عضویہ اپنی تعداد میں اضافے کو یا اولاد پیدا کرنے کو حیاتیاتی اعتبار سے بہت اہمیت دیتا ہے۔ اگرچہ اس سے خود ہر کے کو کوئی خاص نامدہ نہیں پڑتا۔ بعض عضویہ اور کئی دو غلے اپنی اولاد پیدا نہیں کر سکتے البتہ ان کے منقرض خلیوں سے نسل تیار ہو سکتی ہے۔

حرکیات سے کھلا نظام کے لیے اور بند نظام میں فرق ہوتا ہے۔ بند نظام اپنے باقی نامدہ ماحول سے تقریباً یافتہ ہوتا ہے اور روشنی گرتی اور نہ مادے سے

## حیات کی تعریف

حرکیات کے لیے اور بند نظام کے لیے اور بند نظام میں فرق ہوتا ہے۔ بند نظام اپنے باقی نامدہ ماحول سے تقریباً یافتہ ہوتا ہے اور روشنی گرتی اور نہ مادے سے

ہوتے ہیں وہ مخزماہیہ (Protoplasm) کہلاتا ہے۔ جاندار خلیہ ایک مفصل اور پیچیدہ طرز تعمیر آری کی جیکو (Architecture) کا ایک مجموعہ ہے۔ فرد جن سے اگر اس خلیے کو نکھال جائے تو معلوم ہوتا ہے کہ اس میں طبعی اصولی سرگرمی پائی جاتی ہے اور اگر ہر ایک تفصیلی مطالعہ کریں تو معلوم ہوتا ہے کہ سالمات بہت تیزی سے تیار ہوتے ہیں۔ تقریباً ہر سکنڈ میں سو سے زیادہ دوسرے سالمات خامروں کے ذریعہ تیار کیے جاتے ہیں۔ دس منٹ کی مدت میں نحو ملی بیکٹریا کے خلیے کا ایک قابل لحاظ جزو تیار ہو جاتا ہے۔ ایک سادہ سے سادہ خلیے کے اطلاقاتی مرکز کے بارے میں تخمینہ لگایا گیا ہے کہ وہ ۱۰۱۲ ٹیکڑوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان تمام ذراتوں کی موجودگی میں ابتدائی ادوار کے ماہرین حیاتیات حیات کے فعل کی تفصیلات کو سمجھنے سے قاصر رہے۔ حیات کو محض طبیعیات اور کیمیا کے ذریعہ نہیں سمجھا جاسکتا ہے کیونکہ حیات کے ساتھ ایک پراسرار قوت حیات کو سامنے پرچھو ہونا پڑتا ہے۔ سائنس حیات کے افعال کا تجزیہ کر سکتی ہے اور ان کی تاویل اور تفسیر بھی کر سکتی ہے لیکن حیات کی حقیقت ایک ناقابل فہم موضوع ہے۔ تدریج زمانے میں عمومی سسرگرمی مثلاً انڈے سے بکے کے نکل آئے یا پھولوں کے کھلنے کے بارے میں سمجھا جاتا تھا کہ کوئی دیوتا اس کو انجام دیتا ہے۔ فحسی نظام میں سیاروں اور دم دار ستاروں کی حرکات پر اسحاق نیوٹن نے جو تحقیقات کی تھیں اس کی بنا پر یہ تسلیم کیا جانے لگا کہ ان اجرام فلکی کے پس پردہ کوئی اصول کار فرما ہے۔ اس کی تحقیقات کے بعد یہ خیال مستحکم ہو گیا کہ عضویہ بھی ایک بہت پیچیدہ نوعیت کی گہری سے کل پرندوں کی طرح کام کرتے ہیں۔ سڑا اتمائی دور کے محققین جب اس گہری سے عمل کی توضیح نہ کر سکے تو انہوں نے اس کے لیے 'قوت حیات' کی اصطلاح وضع کر لی۔ یہ 'قوت' میکانیکی حیاتیات کے اصول کے خلاف ایک انقلابی تصور تھا کیوں کہ اس پر نیکیانیت کے ذریعہ حیات کی توضیح کسی طرح بھی نہ ہو سکتی تھی۔

لیکن متبادل خیال یہ ہو سکتا ہے کہ تمام عضویہ جو ہروں کے مجموعے کے سوا کچھ نہیں۔ اس تصور نے بڑی حد تک حیاتیاتی نظاموں کے سمجھنے میں مدد دی ہے۔ اس امر کی وضاحت بھی بہت مشکل ہے کیوں کہ جوہروں کو اس قدر پیچیدہ طریقے سے یکجا نہیں کیا جاسکتا اور یہ کہ انفرادی جوہروں کے طرز عمل کے پیش نظر ان کے مجموعے سے جو افعال انجام پاتے ہیں اس کو سمجھنا اور بھی مشکل ہے اور یہ بھی سمجھنا مشکل ہے کہ اس کام میں انفرادی جوہر کیا حصہ لیتا ہے۔ ان امور کے پیش نظر گہرا سمجھنا کہ حیاتیات کے لیے مخصوص اصول ہوں گے جو جوہروں کے محض باہمی عمل اور درمل کے ذریعہ اخذ نہیں کیے جاسکتے اور یہ کہ 'حیات' سے بالکل ہی جداگانہ نوعیت کا امر ہے کہ کیا کوئی حقارت کی بات نہیں کہ انسان صرف جوہروں سے بنا ہوتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ انسان اس مادے سے قریبی تعلق رکھتا ہے جس سے بلہ جان کائنات بنی ہوئی ہے۔ کہا یہ ایک مجموعہ نہیں کہ جوہروں کو ایک نہایت پیچیدہ مجموعے کے طور پر کچھ اس طرح یکجا کیا جاسکتا ہے کہ اس سے انسان کی بناوٹ عمل میں آئی۔ انسان مادے کی لطافت کا ایک 'بدیہ' ہے۔ لورن ایزرے (Loreniseley) لکھتا ہے: 'اگر مردہ مادے سے گانے بجانے والے کر کے نفس سنج پرند اور غیر معمولی نوعیت کے انسان پیدا ہو سکتے ہیں تو نوعیت ہی کہ قہم کے مادہ پرست

کوہ مانا بڑے لگا کہ جس مادے کے بارے میں وہ لہنے خیالات کا اظہار کرتا ہے اس میں خوفناک نہیں تو حیرت ناک قوتیں ضرور پائی جاتی ہیں۔ نواتی کر کے بیشتر بنیادی خصوصیات محض ان کے نواتی ترشوں کے پروٹین کا عمل اور ان کے سالمات کے باہمی تعلقات کا نتیجہ ہیں۔ خلیوں کے نواتی عضوں میں نہایت ہمیں جال بینی لونی اجسام کا پتہ لگایا ہوا اور باہم گھا ہوا مجموعہ ہوتا ہے۔ خلوی تقسیم کے دوران سادہ ترین عضویہ کے قطع نظر تمام عضویوں میں لونی اجسام ایک خاص جیسی سرگرمی کا اظہار کرتے ہیں جس کے باعث ہر سابقہ خلیے سے علاحدہ ہونے والا ہر ذرہ خلیہ لونی اجسام کے مادے کا مساوی کیمیائی حصہ حاصل کرتا ہے۔ اس علاحدگی کا طریقہ توریث کے اصول پر ہوتا ہے۔ لونی اجسام نواتی ترشوں اور پروٹینس پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اگر نواتی ترشے میں سے اسس کا پروٹین علاحدہ ہو جائے تو اس سے جو تیز نکلتا ہے اس کے لحاظ سے اس کے بارے میں سمجھا جاتا ہے کہ وہ نسلی خصوصیات کا حامل ہوتا اور خلوی مجموعی کو منظر کرتا ہے۔ نواتی پروٹین میں جو پروٹین ہوتا ہے اس کے بارے میں باور کیا جاتا ہے کہ وہ محض ثانوی نوعیت کا فعل انجام دیتا ہے۔

اعلیٰ عضویوں میں نسلی خصوصیات کا خصوصی حامل ایک نواتی ترشہ ہے جو ڈی. این. اے (DNA) کہلاتا ہے۔ ڈی. این. اے دو سلسلہ آئی مرغولہ ہے دونوں سالمات ایک دوسرے کے اطراف لپٹے ہوتے ہیں اور یکجائی بند کے ذریعہ ایک دوسرے سے اس کی اساس کے قریب غلات کے ذریعہ جڑے ہوتے رہتے ہیں۔ ہر مرغولے کی ایک اساس ہے جس میں متبادل شکر اور فاسفینس کا ایک طویل سلسلہ ہوتا ہے۔ ہر شکر کے ساتھ ایک اساس ہوتی ہے۔ ہر شکر کی فاسفینس کا مجموعہ موکلوٹائیڈ (Nucleotide) کہلاتا ہے۔

ڈی این اے سے آر این اے (ری بوئیو کک ایسڈ) مختلف ہوتا ہے ثانوی لفظ کر میں پانچ کاربن شکر میں ہوتی ہیں۔ ان میں ڈی این اے کی جگہ اساسوں میں ایک مختلف قسم کی اساس ہوتی ہے۔ آج کل ہم جانتے ہیں کہ ڈی این اے اور آر این اے اور خامروں کے درمیان ایک خاص نوعیت کا باہمی تعلق ہوتا ہے جو روئے زمیں کے تمام عضویوں کے مذکورہ مادوں میں لازمی طور پر موجود ہوتا ہے۔ نواتی (DNA, RNA) کا ایک سالمہ پیدا کرتا ہے۔ اس طرح DNA دوبارہ تیار ہوتا ہے RNA جو فائدہ RNA کہلاتا ہے نوات سے نکل کر خلیہ یا میں چلا جاتا ہے۔ اس سے پروٹینس اور خاص طور سے خاصے تیار ہوتے ہیں۔ یہ خاصے خلیہ کی کیا پرکشروں رکھتے ہیں۔

مذکورہ بالا بیان سے ظاہر ہوتا ہے کہ نواتی ترشوں کی اصطلاح میں جین (Gene) کی تعریف زیر بحث خصوصیت کے لحاظ سے کی جاسکتی ہے مثلاً فعل کے اعتبار سے ایک جین کی تعریف یوں کی جاسکتی ہے کہ وہ ایک حقیقی وجود ہے جس میں مکمل پروٹین پیدا کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ نواتی ترشوں اور پروٹینس کے باہمی

کہہ کر ارض پر عضویوں کے گروہ تعاملات حیاتی اعمال میں بالکل مرکزی اہمیت رکھتے ہیں۔ کہہ کر ارض کے تمام عضویوں میں یہ عمل یکساں نوعیت

اجسام کی امکانی اقسام کی تعداد  $10^{10}$  ہے۔ یہ ایسی بڑی تعداد ہے کہ اس کا تصور بھی نہیں کیا جاسکتا۔ اس کے علاوہ ابتدائی کیمس کے ذرات (ایٹمز) (Electrons) اور پروٹانز (Protons) کی تعداد سادے طبعی کائنات میں صرف تقریباً  $10^{24}$  ہے چنانچہ انسان ایک ہی معمولی نوعیت کی پیداوار ہے۔ ہماری یوکلونائیڈز صرف اس لیے اعمال انجام دیتے ہیں کہ طبی احتیاجات کی تازگی میں ہمارے سال سے ہوتا آیا ہے۔ اسی انتخاب سے ان اجسام کی کثیر تعداد میں ہو گئی جو عمل پذیر نہیں ہوتے۔ تاہم ایسے کئی مجموعے ہو سکتے ہیں جن سے بہتر نتائج نکل سکتے ہیں۔ مستقبل میں اس کا امکان ہے کہ انسان اس قابل ہو جائے کہ نیوکلونائیڈز کو اس طرح استعمال کرے کہ نتیجے کے طور پر اس کے پسندیدہ اور حسب خواہش انسان پیدا ہو سکیں۔ جن سے مصنوعی مرکب ہوتے ہیں ان

### تعمول کیمیائی گرفتیں

رہتا ہے۔ اسی مناسبت سے نقصان کی تلافی کے لیے ٹوٹے ہوئے سالمات کی جگہ دوسرے سالمات لانے کے لیے میکائٹین ہونی چاہئیں۔ اس کے علاوہ غلبے جو اپنی اندرونی سرگرمی عمل پر بے حد متاثر ہوا کرتے ہیں۔ ان کے لیے نئے سالمات کی مسلسل تیاری ضروری ہے۔ غلبے کے نامیاتی سالمات کی تعمیر اور تخریب کے ان عملوں کو مجموعی حیثیت سے تعول کہا جاتا ہے۔ تخریبی اعمال کے دوران جو توانائی ضائع ہو جاتی ہے۔ اس کی بجائے کے لیے جان دہر عضویوں کو مزید توانائی کی ضرورت پڑتی ہے۔ اس توانائی کو دو عام طریقوں سے حاصل کیا جاتا ہے۔ بعض عضویوں کے غذائی (Heterotrophic) ہوتے ہیں۔ یہ اپنی توانائی پہلے ہی سے موجود نامیاتی سالمات (یعنی غذا) کو توڑ کر حاصل کرتے ہیں۔ عام طور سے یہ غذا عضویوں کو دوسرے عضویوں سے ملتی ہے۔ انسانوں اور دوسرے کی جانوروں کو کاربن حاصل کرنے کے لیے بنیادیوں کی ضرورت پڑتی ہے۔ اس کی متبادل صورت یہ ہے کہ بعض جانور خود غذائی (Autotrophic) ہیں۔ یہ اپنی ضرورت کی توانائی کسی اور ذریعے سے حاصل کرتے ہیں۔ یہ یا تو دھوپ سے توانائی حاصل کرتے ہیں یا غیر نامیاتی مادوں کے منضبط کیمیائی تعاملات سے حاصل کرتے ہیں۔ ایک بنیادی دوسری طرح کی روشنی کی مدد سے پانی کو آکسیجن اور ہائیڈروجن میں تقسیم کرتا ہے۔ یہ ہائیڈروجن کاربن ڈائی آکسائیڈ سے مل کر توانائی سے پھر پور ATP جیسے نامیاتی سالمات اور کاربوہائیڈریٹس تیار کرتی ہے اور آکسیجن فضائی چھوڑ دی جاتی ہے۔ اس کے برعکس گیہانوں اور فضائی آکسیجن کو ان نامیاتی مادوں میں شامل کرتے ہیں، جن کو وہ کھلتے ہیں۔ اور پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کو خارج کرتے ہیں۔ نامیاتی مادوں سے توانائی حاصل کرنے کے سلسلے میں ان دونوں کو ناکارہ مادوں کے طور پر خارج کر دیا جاتا ہے۔ عمل تنفس میں نامیاتی آکسیجن گلوکوز سے یا دوسری شکروں سے برقیے حاصل کرتی ہے۔ آکسیجن کے علاوہ نائٹریٹس (Nitrates) سلفیٹس (Sulphates) کاربونیٹس (Carbonates) نائٹروجن اور میتھنول (Methanol) سے حیاتیاتی برقیے حاصل کیے جاتے ہیں۔ شکروں کے علاوہ جن سے برقیے حاصل کیے جاتے ہیں، وہ نائٹروجن سلفائیڈز، زمینی میتھن (Methane) امونیا اور میتھن نال ہیں۔ یہ حاصل ہونے والے اجزاء

کے ہر ان عملوں کی پیروی ہر عضو میں ان کے وقوع میں آنے سے اور عمل تولید سے ظاہر ہوتا ہے کہ پروٹین اور نواتی ترشوں کے خود باہمی تعاملات بھی ایک طویل ارتقائی تاریخ کی پیداوار ہیں حیاتیات کی ابتدا کے بارے میں ایک بنیادی مسئلہ یہ سوال ہے کہ کس طرح جینیاتی ضابطہ کی ابتدا ہوئی اور اس کا ابتدائی ارتقا کس طرح ہوا۔

کرہ ارض کے عضویوں میں سالمات کے دوسرے کئی گروہ ہیں۔ مثلاً ان سالمات کا صرف ایک گروہ ہے جو حیاتیاتی عملوں کے لیے توانائی کو غلبے کو، اس کی ضرورت پڑنے تک جمع رکھتے ہیں مگر یہ سالمات سب نیوکلونائیڈ (Nucleotide) فاسفیٹس (Phosphates) ہیں۔ اس کی ایک ماہی مثال آڈی لو سائٹس ٹرائی فاسفیٹس (Adenosine Triphosphates) ہیں بعض سالمات ایسے بھی ہیں جو تحول کے اعتبار سے اہمیت رکھتے ہیں۔ مثلاً وہ سالمات جو، غلاوہ آڈی نائین ڈائی نیوکلونائیڈ (Flavin Adenine Dinucleotide) کہلاتے ہیں۔ بہت کم (Co-Enzyme) میں وہ ذیلی اکائیاں شامل ہیں جو نیوکلونائیڈ فاسفیٹس کے مشابہ ہوتی ہیں۔ پور فی ری نسیس (Porphyrins) ان سالمات کے ایک گروہ کی نمائندگی کرتے ہیں پور ہری نسیس نیوکلونین کی کیمیائی اساس ہیں۔ نیوکلونین جانوروں کے خون کی ردیوں آکسیجن کے سالمات کا حامل ہوتا ہے۔ پور فی ری نسیس کلوروفل (Chlorophyll) کی بھی اساس ہیں۔ آئنز کے پودوں میں شعاعی ترکیب عمل میں آتی ہے۔ پور فی ری نسیس رنگوں کی بھی اساس ہے جو جانوروں میں دیکھے جاتے ہیں مشابہ اور مختلف صفات رکھنے والے حیاتی سالمات روئے زمین پر ہر جگہ مثال خصوصیات کا اظہار کرتے ہیں۔ درحقیقت امکانی اربوں نامیاتی مرکبات میں سے صرف چند سو ہی جاندار اجسام میں مستعمل ہیں۔ اور یہ چند سو مرکبات بھی صرف پچاس سادہ سالمات بنانے والے مجموعوں سے تیار کیے جاتے ہیں چنانچہ ابتدائی فیزیکی عضویوں یعنی انسان کے منوی حوزین اور پتھیم کے ہرے اور دوسرے پروٹوزونس کے سولے سیالی ماحول میں حرکت کرنے کے لیے ان ساختوں کو بیکساں طور پر استعمال کرتے ہیں۔ ہڈیوں اور سولوں کی اگر عرضی تراش لی جائیں تو ظاہر ہوتا ہے کہ ان کی ساخت میں بیرونی سطحی ریشوں کی تعداد اظہار اور اندرونی ریشوں کی تعداد صرف دو ہوتی ہے۔ اس اہم حقیقت سے پتہ چلتا ہے کہ نو اور ایک کئے سب کو حیاتی تعمیریں بار بار استعمال کیا گیا ہے۔ ایک اور نو کی نسبت سے دیکھتے ہوئے ہیں ان کی افادیت کا علم نہیں لیکن ان گروہوں سے ظاہر ہوتا ہے کہ جن ماسی کیمیائی اور فعال طریقے بار بار استعمال کیے جلتے رہے ہیں۔ اس سے یہ بھی ظاہر ہوتا ہے کہ کرہ ارض کے سادے عضویے ایک دوسرے سے بہت قریبی تعلق رکھتے ہیں۔ اکثر ماہرین حیاتیات پر باور کرتے ہیں کہ عضویوں کے گروہ اس حقیقت کا اظہار کرتے ہیں کہ کرہ ارض کے تمام عضویے صرف ایک مشترک پرکے سے حاصل ہوئے ہیں۔ نیوکلونائیڈ کو یک جا کرنے کے کئی ایک امکانی طریقے ہیں۔ ایچ۔ بی۔ ملر (H.J. Muller) کے تجزیے کے مطابق ایک انسانی ٹوٹی جسم میں اساس کے جوڑوں کی تعداد تقریباً  $10^8$  ہوتی ہے۔ ہر اساس کے جوڑے کی جگہ امکانی چار اساسوں میں سے کسی ایک سے پڑی جاتی ہے۔ اسی طرح انسانی ٹوٹی



سے پیدا ہوتے ہیں۔ آخر الذکر ترشہ بھی ہوا کی عدم موجودگی میں گلوکوز کی تحلیل سے حاصل ہوتا ہے۔ کھجکد کی تخفیف سے اس تعامل میں سالماتی آکسیجن حصہ لیتی ہے غلیہ مایہ کے شمولات میں مائی ٹوکونڈریا (Mitochondria) ہوتے ہیں۔ مائی ٹوکونڈریا کی ساخت بھی بہت پیچیدہ ہوتی ہے۔ ان کے بعض حصوں میں خامرے ہوتے ہیں۔ جس سالمہ کا تحول ہوتا ہے وہ ایک خامرے سے دوسرے خامرے کو منتقل کیا جاتا ہے۔ سبز پائینوں میں بھی اسی طرح شعاعی ترکیب عمل میں آتی ہے۔ سبز پائینوں میں کلوروفیل اور دو سکھ لون ہوتے ہیں جو روشنی کو جذب کرتے ہیں۔ سبز پائینوں مائی ٹوکونڈریا اور دو سکھ غلیہ مائی شمولات میں جو سولہ یا ہڈے کی اساس پر ہوتے ہیں ان تمام میں ڈی این اے ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ نوات کی بہ نسبت اس ڈی این اے میں اساسوں کا پھیلاؤ مختلف نوعیت کا ہوتا ہے۔ یہ خیال ظاہر کیا گیا ہے کہ غلیہ مائے شمولات کسی زمانے کے آزاد زندگی بسر کرنے والے عضویوں کی باقیات ہیں جو موزوں حالات ملنے پر دوسرے عضویوں کے اندرونی حصوں میں جا گزریں ہو گئے۔

نوائی ترشے کے بارے میں ہم جانتے ہیں کہ وہ ایک غلیہ سے دو سکھ کا جاتا ہے اور ان کی تعداد میں اضافہ کرتا ہے۔ نئے غلیوں میں یہ اپنا فعل بڑی خوبی سے انجام دیتا ہے۔ وائرس درحقیقت زیادہ تر نوائی ترشوں کے زایہ ہیں۔ ان پر وائرس کا غلاف ہوتا ہے۔ اس کا بھی علم ہے کہ نسل مادے کے اجزا ایک ہی نوع کے ایک غلیہ سے دوسرے غلیے کو منتقل ہو سکتے ہیں۔ اس منتقلی سے نسل اور مستقل ارث کی تبدیلیاں آسکتی ہیں۔ وائرس کے نوائی ترشے کا ایک حصہ میزبان غلیہ کے نوائی ڈی این اے سے جڑا ہوا رہ سکتا ہے۔ اس کا بہت امکان ہے کہ وائرس ایک ایسے عضویہ کی انحطاط یافتہ شکل ہو جو کسی زمانے میں آزاد زندگی بسر کرتا تھا اور جس میں تحولی افعال انجام دینے کی بڑی صلاحیت تھی۔ اب یہ وائرس کسی مخصوص میزبان میں زندگی بسر کرنے کے لیے تخصیص یافتہ ہو گیا ہے۔ ایک وائرس کو اپنے میزبان غلیہ کی نسلی خصوصیات کی جیسے منتقلی کی ضرورت لازم ہوتی ہے۔ کئی وائرس بڑی خوبی سے اس کو انجام دیتے ہیں۔ جراثیم تیار کرنے کے لیے ایک کارخانے سے دوسرے منتقل کرنے ہیں تاکہ وائرس تیار ہوں۔ بعض صورتوں میں دس منٹ جیسی قلیل مدت میں کسی ایک وائرس سے منتقل شدہ بیکٹیریم (Bacterium) ایک سوئے وائرس پیدا کرتا ہے۔ یہ میزبان بیکٹیریم سے ملاحظہ ہو جاتے اور اس کو تباہ کر دیتے ہیں۔ غلیہ مایہ کے مفید شمولات اور متعدی عوامل کے درمیان فرق زیادہ واضح نہیں ہوتا۔

**یوکیوٹس** (Ucaryotes) صورت میں یوکیوٹس اور

اور پروکیوٹس (Procarvayotes) پروکیوٹس قسم کے غلیوں میں فرق کرنا مشکل نہیں۔ کئی معروف بک غلیوی عضویہ مثلاً پیلٹیم اور ایسا تمام اعلیٰ غلیوں کے غلیہ یوکیوٹس قسم کے ہوتے ہیں۔ اس قسم کے غلیوں میں خیطیت واقع

خارج کرنے والے اجزا میں تبدیل ہوتے ہیں۔ ان میں کسی وقت بھی ان کے ایک دوسرے میں تبدیل ہونے کے لیے حیاتیاتی ادوار ضروری ہیں۔ اس کا امکان ہے کہ ارضیاتی نقطہ نظر سے مختصر مدت کے لیے مادوں کی محدود رسد پر عضویہ اپنی زندگی بسر کریں، مگر عضویوں کے بہت طویل عرصے تک زندہ رہنے کے لیے مادہ کا ایک حرکتیاتی دور ضروری ہو جاتا ہے۔ اس میں کم از کم دو مختلف قسم کے عضویہ حصہ لیتے ہیں۔ اگر دوسرے سیارے پر حیات ہو تو وہاں بھی ایک مثال دوریت کا ہونا لازمی ہے۔ چنانچہ زمین کے باہر زندگی کے وجود کے امکانات کے سلسلے میں ایسے ہی سالماتی تبدیلیوں کی تلاش جاری ہے۔ کرہ ارض پر اس قسم کے تمام کارآمد حیاتیاتی برقیوں کی تبدیلی کے تعاملات سے ATP کے ایک سالمہ یا کئی سالے پیدا ہونے کے اس سالے کے تین ناسفٹیس میں سے دو توانائی سے بھر پور بندوں سے جکڑے رہتے ہیں۔ یہ نائی کی عرصے تک قیام پذیر ہوتے ہیں مگر غلیہ اپنی ضرورت پر توانائی حاصل کرنے کے لیے اس کو توڑ سکتا ہے۔ ATP اور اس کے بالکل مشابہ سالمات ایک اساسی پانچ کاربن اور تین ناسفٹیس زمین پر جاندار نظام کے لیے عام نوعیت اور غیر معمولی دونوں نوعیت کی توانائی کے نظام ہیں۔

تحول کا عمل ایک ہی مرحلے میں واقع نہیں ہوتا۔ جاندار غلیہ میں معمولی شکر مثلاً گلوکوز کی کھجکد سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی حاصل نہیں ہوتا جس طرح گلوکوز کو ہوا میں جلائے سے یہ اجزا حاصل ہوتے ہیں۔ کھجکدی عمل سے بہت جلد توانائی خارج ہو جاتی ہے اور وہ ایک چھوٹے عرصے میں مریخ ہو جاتی ہے تاکہ غلیہ کا اس قسم کا عمل محفوظ طریقے پر انجام پاسکے۔ تقریباً تمام عضویوں میں تحولی گلوکوز یعنی شکر پیٹے ہوا کی عدم موجودگی میں تند رنج گیارہ مدارج میں ٹوٹ جاتی ہے بعض عضویہ سالماتی آکسیجن کو استعمال نہیں کرتے۔ ان عضویوں میں غیر ہوائی مدارج کا سلسلہ اس وقت تک جاری رہتا ہے جب تک کہ گلوکوز کے ٹوٹنے سے جو حاصلات پیدا ہوتے ہیں وہ سالماتی آکسیجن سے مل نہ جائیں۔ ہوا کی موجودگی میں گلوکوز کی اس قسم کی کھجکد کے لیے اسے ساتھ طریقہ کی ضرورت پڑتی ہے جو خامروں کے غلیوں کی موجودگی میں واقع ہوتے ہیں۔ مندرجہ بالا طریقے سے جو توانائی آتی ہے۔ ٹی۔ پی۔ کو فراہم ہوتی ہے اس کو غلیہ مختلف طریقوں سے استعمال کرتا ہے۔ مثلاً نقل و حرکت کے لیے جب ایک ایوبا (Amoeba) اپنے کاؤب پر پھیلتا ہے یا آدنی چلتا ہے تو سالمات اپنے توانائی سے بھر پور ناسفٹ گرفت کے لیے اس توانائی کو استعمال کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ اسے ٹی پی سالمات ان سالمات کی تیاری کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں جن کی عضویہ کو ضرورت ہوتی ہے مگر جو قابل حصول نہیں ہوتے اس قسم کے سالمات میں امینو ترشے (Amino-Acid) بالخصوص پانچ کاربنی شکر نوائی ترشے کی اساسیں وغیرہ وغیرہ شامل ہوتی ہیں۔ ان میں سے ہر ایک تا ایسی عمل کو تابو میں رکھنے کے لیے خامرے کا واسطہ ضروری ہوتا ہے اس کی ابتدا بعض سادہ یا مرکب تکوینی حصوں سے ہوتی ہے۔ جو کہ عضویہ کو میسر رہتے ہیں مثلاً امینو ترشے پانی روک کر ترشے

یک خلوی اور کثیر خلوی مخلوقوں (Metazoa) اور میٹازوا کے درمیان بہت واضح فرق نہیں ہے۔ سلائیٹیم پھیپھوندی (Slime-Mould)

## جینیات اور صفت

اس کی ایک دل چسپ مثال ہے اس کی سوانح حیات کے دوران واقعات کا ایک غیر معمولی سلسلہ دیکھا جاتا ہے۔ دور حیات کی ابتدا واحد خلیے سے ہوتی ہے جو کسی قدر امیبا کے مشابہ ہوتا ہے منفرد خلیے ایک دوسرے کے قریب جمع ہوتے جاتے یا ایک دوسرے سے مل کر ایک ٹودہ بنتے ہیں۔ اس میں کئی مرکزے ہوتے ہیں اور یہ پلاسموڈیم کہلاتا ہے۔ پلاسٹوم سے سلگ (Slug) جیسے ایک ٹودے کی بناوٹ عمل میں آتی ہے جو بلاشبہ ایک کثیر خلوی عضویہ سے سلگ ٹوٹا کر ایک ڈنڈی دار جیل جیسا بذراہ دان بناتا ہے۔ یہ بھی کثیر خلوی ہے۔ بذراہ دان بذراہ پیدا کرتا ہے جن کی خلوی دیوار میں سیلولوز (Cellulose) ہوتا ہے جس طرح پودوں کی صورت میں ہو کر تپا ہے پھر بذراہ سے اپنی چھوٹے چھوٹے خلیوں کے طور پر اچکے ہیں۔ ان خلیوں کے ساتھ سولے ہوتے ہیں سولے بالآخر ناب ہو جاتے ہیں اور دور حیات مکمل ہو جاتا ہے۔ اس طرح ایک امیبا جیسا جانور وجود میں آتا ہے۔

پلاسٹوم کی تیاری کے لیے منفرد خلیوں کا ایک دوسرے کے قریب جمع ہونا درحقیقت ان واقعات کی ایک مثال ہو سکتی ہے جن سے کرہ ارض کے ابتدائی دور میں ایک کثیر خلوی جاندار وجود میں آیا اس قسم کے دور حیات جو نظما ہر بڑی حد تک عمومی ہیں انسان اور کئی غنوں میں ملتے ہیں۔ ان صورتوں میں ایک ایک خلوی آزاد تیرنے والا تخم

جوان (تخم) کا درجہ اور دور زندگی کا ایک حصہ ہوتا ہے۔ سلائیٹیم پھیپھوندی یا انسان یا کسی اور کثیر خلوی عضویہ کا دور زندگی ایک ایسا سلسلہ پیش کرتا ہے جو ایک بنیادی نوعیت رکھتا اور تاحال بڑی حد تک حل نہ ہو سکا ہے۔ یہ عضویہ ایک منفرد خلیے سے ٹوٹتا ہے۔ اس خلیے میں جنین مادہ کا صرف ایک تکلیلی حصہ ہوتا ہے۔ ان خلیوں کی تقسیم عمل میں آتی اور ان سے ایسے خلیے تیار ہوتے ہیں جو ایک دوسرے کے میں مشابہ ہوتے ہیں۔ انسان کی ابتدائی جینیات ۲-۳-۴-۵-۶-۷-۸-۹-۱۰۔

خلوی درجوں سے گزرتی ہے جب جنین مادہ ہر خلیے میں یکساں قسم کا ہوتا ہے تو کس طرح خلیے تھیں پاجاتے اور ان سے بال خلیے دانت، جگر خلیے، دموئی خلیے اور غلٹی خلیے تیار ہوتے ہیں۔ کس طرح ایک خلیہ "جاتا" ہے کہ اس کو کس مخصوص قسم کا خلیہ بنائے اس لیے تمام خلیوں میں یکساں نوعیت کا نوائی ترشہ ہوتا ہے۔ اس کا امکان ہے کہ شاید جامیٹی اس کا جواب دے کے ۱۴ یا ۳۲ خلوی درجے کے بعد جنین کے اندرونی خلیوں اور بیرونی خلیوں میں واضح فرق ہو جاتا ہے جنین کا اندرونی حصہ پوری طرح خلیوں سے گھرا ہوتا ہے، جنین کا بیرونی حصہ پوری طرح دوسری قسم کے خلیوں سے گھرا ہوا نہیں ہوتا جنین نو کے دوران سب سے ابتدائی ایک درجہ یہ ہے کہ اندرونی خلیوں درون (درو) اور بیرونی خلیوں (درو) کے انماں میں فرق

ہوتی ہے جو تقسیم کے دوران ڈی این اے کے دو حصوں میں بٹ جانے سے ہوتی ہے۔ اس کا یقین کر لیا جاتا ہے کہ دستر خلیوں میں ڈی این اے ٹھیک ٹھیک اور مساوی طور پر بچ گیا ہے جو کہ پلوٹ قسم کے خلیوں کے نوات میں مرکزہ مادہ ہوتا ہے ان میں ایک جعلی ہوتی ہے جو مرکزے کو خلیہ مادہ سے علاحدہ کرتی ہے۔ ان کے خلیہ مادہ میں مسائی ٹوکانڈریا عام طور سے موجود ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ ایک پھیپہ نوعیت کی ساخت بھی ہوتی ہے جس کو درون مائی ٹیکہ کہا جاتا ہے۔ اس کے متعلق باور کیا جاتا ہے کہ یہ خلیہ مادہ کے ان کئی خامروں کو روکے رکھتا ہے جو مائی ٹوکانڈریا اور سب مائیٹوں میں نہیں ہوتے۔ پروکیروٹ قسم کے خلیوں کی بہترین مثالیں سیکیریا اور سیلی اور سزالی (Algae) ہیں۔ ان خلیوں کی نوائی تقسیم بے حیقتی ہوتی ہے۔ ان میں نہ تو نوات مادہ ہوتا ہے اور نہ نوائی جعلی۔ اس کے خلاف پروکیروٹ قسم کے خلیوں میں نوائی اجسام کی تعداد ایک سے زیادہ ہوتی ہے البتہ پروکیروٹ قسم کے خلیوں میں صرف ایک نوائی جسم ہوتا ہے۔ ان میں مائی ٹوکانڈریا سب مائیٹوں اور درون مائیٹوں کی شکل میں بھی نہیں ہوتے۔ اس نفع سے ظاہر یہ ہوتا ہے کہ پروکیروٹ قسم کے خلیے کی امور کے اعتبار سے پروکیروٹ قسم کے خلیوں کی نسبت زیادہ ابتدائی نوعیت کے ہیں۔ ایک بنیادی سوال جو اب تک حل نہ ہو سکا اور جو ارتقائی نوعیت رکھتا ہے یہ ہے کہ کس طرح پروکیروٹس ارتقا پا کر پروکیروٹس میں تبدیل ہو گئے ہیں۔

ایک بہت دلچسپ سوال جو حیاتیات کے لحاظ سے بہت اہمیت رکھتا ہے یہ ہے کہ موجودہ دور میں سب سے چھوٹے سادہ ترین اور آزاد زندگی بسر کرنے والے عضویہ کون سے ہیں۔ سب سے چھوٹے آزاد زندگی بسر کرنے والے خلیے جن کا حجم آج کل علم ہا پھیپھوندی نیومونیا (Pneumonia) جیسے عضویہ ہیں۔

مائلو پروٹوزوا کے ایک فرد کے تودے کا وزن  $5 \times 10^{-12}$  گرام ہوتا ہے۔ اس کے خلاصہ ایک Pplo کا وزن  $(5 \times 10^{-12} \times 5 \times 10^{-12})$  گرام ہے اور اس کا قطر  $(\frac{1}{100})$  مائیکرو میٹر ہے ان عضویوں کو انکڑان خوردبین کے ذریعہ دیکھا جاسکتا ہے اس قسم کے عضویہ کی بالیدگی بہت آہستہ آہستہ ہوتی ہے۔ لیکن جب کہ ان سے بھی چھوٹے عضویہ کی بالیدگی اور بھی آہستہ آہستہ ہوتی ہو لیکن ان کی موجودگی کا پتہ لگانا انتہائی مشکل ہے۔

PPLD کی جسامت والے عضویوں میں بھی تقریباً ایک سو خامروں کی گنجائش ہوتی ہے۔ اگر کوئی ایسا ماحول ہو جس میں تکوین کے تمام مادے موجود ہوں اور آزاد Pplo نوانائی کے مرکزہ فراہم ہوں تو PPLD سے بھی جیوٹامخال عضویہ کا وجود ہو سکتا ہے۔ درحقیقت خلیہ کا اندرونی حصہ اس قسم کا ماحول فراہم کر سکتا ہے اور یہی وجہ ہے کہ متعدد عموماً مثلاً واٹرس PPLD سے بھی جیوٹامال ہو سکتا ہے۔ مگر یہ ذہن نشین رہنا چاہیے کہ اس قسم کے عوامل آزاد زندگی بسر کرنے والے عضویہ نہیں ہوتے۔

دور کے دو سکر ہوام میں اور ٹونا (Tuna) میں انحراف ذکر چھاپساں ہیں۔ ڈالفنس (Dolphins) جو پستانے میں ان کا جسم بھی کچھ اسی طرح کا ہوتا ہے۔ متقارب ارتقا کی اس صورت حال کی وجہ حقیقت کے کما کر کیا ہے (Hydro-Dynamics) کے اصول کے تحت، بڑی بڑی جسموں کے جانور سمند میں تیز رفتار سے حرکت کر سکتے ہیں۔ اسی طرح کہہ لیں پر جانوروں میں آنکھیں کئی بار وجود میں آئی ہیں۔ اکثر صورتوں میں جانور طبیعت یا کیمیا کسی شخص یا حولیاتی سلسلے کے لیے ایک ماحول مل پیش کرنے کی کوشش کرتے ہیں تو ایسی صورت میں زیادہ صحیح حل طبیعت میں کر سکتا ہے مگر صورت میں ایسا ہونا ضروری نہیں ہے بعض گونا گویا بلاشبہ انادیت سے متعلق ہوتے ہیں مثلاً لدلی ماحول میں چلنے کے نشانات روئے زمین پر کبھی بھی طبیعتی انتخاب کے ذریعہ وجود میں نہیں آتے۔

طبیعتی انتخاب کے ذریعہ ماحولوں نے نہایت وسیع ماحولیاتی نشیب و فراز کے لیے خود کو تواتق بنا لیا ہے۔ اسی اصول پر مختلف اقسام کے عضویہ وجود میں آئے ہیں سیول ڈیٹیم (Cyanidiom) نالی الگ کی گرم سلفیورک تڑپ کے مرکب ماحولوں میں بائیلوگ ہوسکتی ہے۔ دور سکر بیکٹیریا، آبی (Alga) اور فنجی (Fungi) انتہائی ترش (Ph) یا انتہائی قلوئی (Ph) ماحول میں زندہ رہ سکتے ہیں۔ پروکیریوٹی (Pro Caryotic) بیکٹیریا یلو اسٹون پارک (Yellow Stone Park) کے گڑھوں میں ملتے ہیں جہاں پیش ۹۰ درجے سینٹی گریڈ سے زیادہ ہوتی ہے۔ پیش کو تھے پانی کی پیش کے برابر ہوتی ہے۔ سلفیٹ گھٹانے والے بیکٹیریا کے متعلق بیان کیا گیا ہے کہ ۱۰۳ درجے سینٹی گریڈ پر ان کی بائیلوگ اور تولید ہوا کرتی ہے۔ یہاں دباؤ بہت زیادہ ہوتا ہے کئی عضویہ نامیاتی یا غیر نامیاتی مائع ایجادا مادے۔ اپنے اندرونی سیالیا کے نقطہ انجماد کو پست کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ چنانچہ بعض بہت خاشا ڈائی میتھل سلف آگائیڈ (Dimethyl Sulphoxide)

کو مائع ایجادا کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ بعض عضویہ کساری پانی کے گڑھوں میں رہتے ہیں۔ ان کے پانی میں حل شدہ نمکین نقطہ انجماد کو پست کر دیتے ہیں۔ خلا قطب جنوبی پر ڈان جوین پونڈ (Donjuan Pond) میں پانی کے ہر دو سالمات کے لیے ڈیٹیم کورائیڈ کا صرف ایک سالمہ ہوتا ہے چنانچہ یہ پانی ۲۵- درجے سینٹی گریڈ پر بھی منجمد نہیں ہوتا۔ اس پانی میں نمک ہے کہ اسے معمولی سطح پر خور میں جسامت کا ناتہ ہو گا جو ۷۵ درجے سینٹی گریڈ تک متولی مصل، انجام دے سکتا ہو۔ پانی کے نقطہ انجماد پر حیاتیاتی اعمال موقوف نہیں ہو جاتے۔ درحقیقت بعض خامرے ایسے ہیں جو پانی کی نسبت برف میں زیادہ کار کر دہ ہوتے ہیں۔ کئی ایک مملوئی عضویہ ایسے ہیں جو پست پیش میں غیر معین مدت تک جمود کی حالت میں ٹرے رہتے ہیں اور جب یہ انجماد اصلی حالت پر ہو کر آئے ہیں تو ان کی سرگرمی عمل میں کوئی فرق نہیں آتا۔ بعض آرٹرو پوڈز (Arthropods) ایسے ہیں جن کے جسم سے پانی کو پوری طرح علاحدہ کر لیا جاسکتا ہے لیکن ان پر پانی ڈال دیا جاتا ہے تو نہ صرف زخمہ ہو جاتا ہے بلکہ اپنی سابقہ سرگرمی عمل کو جاری کر دیتے

ہوتا ہے۔ ایک دو سکر کے قریب جو خلیے ہوتے ہیں ان میں طبیعتی اور کیمیا کی باہمی تعاملات ہوتے ہیں۔ غالباً کسی بھی خلیے میں یہ صلاحیت ہوتی ہے کہ وہ ایک مخصوص قسم کا خلیے بن جائے مگر خلیے ان کے بیرونی مملوئی ماحول کے نتیجے میں مختلف طریقوں سے نواپانے پر عبور ہو جاتے ہیں۔ بعض وقت جنین بے ترتیبی یا انبان کی بناوٹ عمل میں آتی ہے۔ ان میں بال خلیے یا دانیت غیر موزوں جگہ پر پوری طرح نواپانے ہیں۔ اسی طرح مصنوعی طریقوں سے مینڈک کے جوارح پر آنکھیں پیدا کی جاسکتی ہیں۔

کہہ لیں زمین پر موجودہ دور میں حیات کے گونا گوں حسین مظاہر جو دیکھے جاتے ہیں وہ محض صنف کی وجہ سے ہیں۔ ایک ایسا خلیہ جو بالکلیہ غیر مصنوعی ہو جن میں اعتبار سے اپنے پرکے کے معین مطابق ہو سکتا ہے۔ البتہ کبھی کبھی ناگہانی تبدل سے ان دونوں میں فرق آجاتا ہے۔ کسی بڑے نئے توافق کا نواپانا اسی وقت ممکن ہے جب کہ کئی ناموزوں ناگہانی تبدلات بڑی تعداد میں واقع ہوئے ہوں۔ اس سے کو صفت کے ذریعے بڑے اچھے طریقے پر صل کیا جاسکتا ہے۔ والدین کا جنین مادہ دوبارہ جمع ہو جاتا ہے تاکہ جنین کا پوری طرح ایک نیا اجتماع عمل میں آسکے۔ اس طریقے سے ناگہانی تبدل جو آبادی کے کسی بھی فرد میں واقع ہو وہ جلد ہی دو سکر اور کین کو تقسیم کر دیا جاتا ہے اور جو ناگہانی تبدلات مختلف مملوئیوں میں واقع ہوتے ہیں وہ جمع کیے جاسکتے ہیں چنانچہ اس کا قوی امکان ہے کہ ایک مفید تبدلات کا سلسلہ اسی طرح وجود میں لایا جاسکے۔ جاتی یا صنفی پیدائش کے قواعد میں زیادہ ہیں کہ وہ جاندار بھی جن میں عموماً غیر مصنوعی تولید ہوتی ہے کبھی کبھی مصنوعی تولید انجام دیتے ہیں۔ جینی مادہ کے مختلف تبدلات کی ترتیب کے لیے دو صنفی کا فی ہیں پھر بھی بعض جانداروں میں مزید صنفوں کا اضافہ ہوا ہے مثلاً پیراڈیٹیم میں پانچ سے دس صنفیں پائی جاتی ہیں۔

عضویوں کی اقسام اور ان کے ماحول  
سمند میں، ریستان میں، پیش اور طوبت لیکن انتہا ہے۔ ان سب کے علاوہ ایسے چھوٹے چھوٹے ماحول بھی ہیں، جہاں غیر آکسیجن والی سمندر کی تہ کی ریت ہے۔ امونیا سے پھلور زینیں ہیں۔ معدنی طبقات ہیں جن میں اونچے درجے کی تاب کاری ہوتی ہے اور اسی طرح کسی عضویہ کے ماحول میں اس کے اعتراضات کے دو سکر عضویہ بھی شامل رہتے ہیں۔ ان ماحولات میں سے ہر ایک میں اسی مناسبت سے ماحولیاتی نشیب و فراز ہوتے ہیں اور ماحولیاتی نشیب و فراز کی اقسام جو روئے زمین پر ملتی ہیں وہ غیر معمولی ہیں۔ پستانائی بیٹریوں کے بالکل مماثل میکسی بیٹریے ہیں۔ جو آسٹریلیا میں ملتے ہیں۔ طبی روپ میں اور سکا رخور کی طریقوں میں یہ دونوں غیر معمولی مشابہت رکھتے ہیں اور ایک مثال بالکل سیدھے خطا مستقیم والے جسم رکھنے والے جانوروں کی ہے جو سمند میں بہت تیز حرکت کرتے ہیں اس قسم کا جسم آزاد طور پر تیز وجود میں آیا ہے۔ یعنی اسٹی ناپ ٹیری جنس (Steno pterygians) میں میوزوئی

ہیں۔ کہہ ارض کے معروف عضویوں کی ایک بڑی اکثریت ان کے ماحول کی پیش کے لیے حساس ہوتی ہے گرم خون والے جانور اندرونی ماحول پر اپنے جسم کی اندرونی پیش کو منضبط کرتے ہیں۔ اگر انسان جس کے جسم کی پیش کو ۳۰ درجہ سینٹی گریڈ تک کم یا بھٹکا دیا جائے یا ۲۰ درجہ تک بڑھا دیا جائے تو وہ جلد ہی مر جاتا ہے۔ عضویے جو سرد آب و ہوا کے مقامات میں رہتے ہیں ان کے جسم پر چربی یا بال کی تہ ہوتی ہے جو ماحول پر روش کا کام دیتی ہے۔ بعض عضویے موسمی تپش کی تبدیلیوں سے توافق پیدا کرنے کے لیے انڈوں یا بذروں میں خوابیہ زندگی بسر کرتے ہیں تاکہ پست تپش میں بھی وہ زندہ رہ سکیں۔ بہر حال تمام صورتوں میں خوابیدگی کے ساتھ ناپیدگی لازمی ہوتی ہے۔ عضویوں کا جسم چوں کہ بڑی حد تک پانی پر مشتمل ہوتا ہے اس لیے پانی کا حصول ان کے لیے ایک محدود حد تک عامل حیثیت رکھتا ہے اس مقصد کے لیے بھی کئی قسم کے توافقات اختیار کیے جاتے ہیں مثلاً بعض خوردبینی جسامت کے عضویے اس پانی پر زندہ رہ سکتے ہیں جس میں نمک کے صرف ایک گرام کو حل کیا گیا ہے اور بعض عضویے مثلاً ٹھکر چوہا اور گمن (Beetle) پانی کو سرمایہ حالت میں مطلقاً حاصل نہیں کرتے وہ پوری طرح تھوہلی پانی پر ہی انحصار کرتے ہیں یعنی وہ صرف اسی پانی پر زندگی گزارتے ہیں جو ان کی غذا کے تحول کے دوران انہیں ملتا ہے۔ پودوں کی بعض قسمیں مثلاً اسپین میں پانی جانے والی کافی (Moss) ایسے ماحول میں پھلتی پھوتی ہے۔ جہاں وہ زمینی پانی سے تماس میں نہیں آتی یعنی یہ کافی ٹیلی فون کے تاروں پر لگتی ہے۔ اس کی ضرورت کا پانی بظاہر اس کو درست ہوا سے حاصل کرنا پڑتا ہے ریگستان میں یا دوسرے نہایت خشک ماحول میں جو پودے ہوتے ہیں ان میں یہ توافق پایا جاتا ہے کہ ان کی جڑیں بہت زیادہ گہرائی تک پہنچتی ہیں اور وہاں سے پانی حاصل کرتی ہیں۔

فضائے قائمہ (Stratosphere) سے لے کر سمندر کی تک عضویے ملتے ہیں غباروں کے ذریعے بکثرت اور ابر پھوٹندی کے ہمدردوں کی موجودگی کا پتہ فضائے قائمہ کی اساس پر دریافت کیا گیا ہے۔ پرندوں کو ۲۷ ہزار فٹ کی بلندی پر بھی دیکھا گیا ہے۔ کوندے والی سگڑیاں ماؤنٹ ایورسٹ پر ۲۷ ہزار فٹ کی بلندی کی بندگی تک بھی ملی ہیں۔ اس کے خلاف خوردبینی جسامت کے عضویے چھلیاں اور میٹازوا کے دو سکر اراکین سمندر کی ایسی گہرائیوں سے حاصل کیے گئے ہیں جہاں کا دباؤ سطح سمندر پر جو دباؤ ہوتا ہے اس سے سیکڑوں درجے زیادہ ہوتا ہے اس قدر گہرے حصوں تک روشنی نہیں پہنچ سکتی یہاں ملنے والے عضویے ضوایہ گلیکس کے لیے توافق رکھتے ہیں۔ اس قسم کے بعض عضویوں کی جسامت بہت بڑی ہوتی ہے۔ ان کی غذا وہ ذرات ہیں جو سمندر کی سطح سے پیچھے کی طرف گرتے رہتے ہیں۔

کہہ ارض کے اشعاعی ماحول کے لیے توافق کی ایک حد ہوتی ہے بعض خوردبینی عضویے سورج کی حیثیت سے ماورائے بنفشی روشنی

بھی فوراً ہی مر جاتے ہیں۔ اس کے خلاف سیوڈوموناس ریڈیو اور ڈیورس (Pseudomonas, Radio-Durans) نامی جراثیم ترلے کے تالابوں کے ری ایکٹرز (Reactors) کے گندے پانی خارج کیے جانے والی موریوں میں بھی زندہ رہتا ہے۔ عضویے اپنے جسم پر ایک تہ تیار کر کے اشعاع سے بچ کر آتے ہیں مثلاً بعض امی اور ریگستان کے بعض پودے زمین یا پتھر کی اس سطحی بہت کے نیچے زندگی بسر کرتے ہیں۔ جس میں سے تیز روشنی گزرنے کی ہے۔ اس کے علاوہ عضویے حضرت رساں اشعاع کے اثرات کو زائل کرنے کے لیے بہت تیزی سے رد عمل کرتے ہیں۔ بعض عضویے یہ کام اندھیرے میں انجام دیتے ہیں اور بعض کو روشنی کی ضرورت پڑتی ہے۔ عام طور سے دونوں کو برتاؤ دینے والی اشعاع کی مقدار ایک انتہائی حد تک ہوتی ہے جس کو ایک عضویہ برداشت کر سکتا اور مرنے نہیں پاتا یا مقدار دس لاکھ روٹ جن ہے۔ ایک انسان کے لیے دُورن کو برتائے والی اشعاع مثلاً ایکٹرانس (Electrons) کا شاموں (Gamma Rays) آگین۔ بسے کی ملک مقدار چند روٹ جن (Roentgen) ہے جب کہ اشعاع آدنی کے جسم کی سطح پر مساویانہ پنیے اس اشعاع کی بہت معمولی مقدار سے کئی ایک بیماریاں پیدا ہوتی ہیں۔ کہہ ارض پر مختلف عضویوں کی جسامت بہت مختلف ہوتی ہے چنانچہ سب سے چھوٹے آناڈز زندگی بسر کرنے والے P. Plo کا قطر تقریباً ایک ہزار اینگسٹروم A ہوتا ہے ایک A = 10<sup>-10</sup> سینٹی میٹر چھوٹی جسامت کے جانور کے جسم کا حجم خواہ کتنا ہی رہے یہ ایک ضروری امر ہے کہ اس میں وہ تمام سالمات ہونے چاہئیں جو تحول کے لیے درکار ہیں۔ کئی عوامل عضویوں کی جسامت کی حد بندی کرتے ہیں۔ ان میں سے ایک حیاتیاتی مادوں کی قوت ہے۔ ۱۶۳۸ء میں گلیلیو (Galileo) نے تخمینہ لگا یا تھا کہ ایک درخت جس کی اونچائی تقریباً تین سو فٹ ہے۔ اس کو اگر اس کے عمودی محل سے کسی قدر ہٹا دیا جائے تو وہ خود اپنے وزن کے ذریعے زمین سے جڑا رہے گا۔ سیکویا یا س (Sequoias) کی اونچائی تین سو فٹ سے بھی زیادہ ہوتی ہے۔ کہہ ارض کے عضویے جن نامیاتی مادوں کا تحول کر سکتے ہیں ان کے حدود بہت وسیع ہیں۔ بعض اوقات فارملڈیہائیڈ (Formal Dehyde) یا پٹرولیم کا بھی غذا کے طور پر قبول کر سکتے ہیں جو انسانی نقط نظر سے نامکن معلوم ہوتا ہے۔ سیوڈوموناس (Pseudomonas) نامی جراثیم میں یہ صلاحیت ہوتی ہے کہ وہ تقریباً ہر قسم کے نامیاتی سالمات کو کاربن اور توانائی کے ماخذ کے طور پر استعمال کر سکتا ہے بشرطیکہ وہ سالمہ پانی میں قدر سے حل پذیر ہو۔ خوردبینی جسامت کے عضویے پلاسٹکس (Plastics) کا استعمال نہیں کر سکتے تو اس کی وجہ یہ ہے کہ پلاسٹکس خوردبینی عضویوں کے ماحول کا جزو طویل عرصے تک نہیں رہے۔ انسان کی خیال کرتا ہے کہ آکسیجن، السنی زندگی کے لیے نہایت ضروری ہے مگر معارضی طور پر وہاں اشعاعی عضویے ایسے بھی ہیں جو اپنی آکسیجن کو لیتے بھی ہیں اور خارج بھی کرتے ہیں۔ داخلی غیر ہوا بائش عضویے ایسے بھی ہیں جن کے لیے آکسیجن زہر کا کام دیتی ہے۔ اس قسم کے عضویے متبادل ایکٹران حاصل کر سکتے ہیں۔

عضویوں میں پائی کی مقدار جان دار مادہ کے وزن کا ۵۰ تا ۹۰ فی صد ہوتی ہے۔ اگر عضو سے بہت زیادہ معدنی ڈھانچہ ہو تو عضو کو خشک مادے کے وزن کا تقریباً نصف حصہ کاربن پر مشتمل ہوگا۔ اس سے یہ حقیقت ظاہر ہوتی ہے کہ نامیاتی سالمات کا انحصار کاربن پر ہوتا ہے مختلف افعال انجام دینے کے لیے مختلف کیفیاتی عناصر استعمال کیے جاتے ہیں۔ امینو ترشوں میں نائٹروجن اور گندھک کے علاوہ کاربن ہائیڈروجن اور آکسیجن ہوتی ہے۔

نوائی ترشوں میں فاسفورس کے علاوہ ہائیڈروجن نائٹروجن آکسیجن اور کاربن ہوتا ہے۔ سوڈیم اور پوٹاشیم کو برقی پائیدگی کو متوازن رکھنے کے لیے اور کیٹیم اور سلینک کو تعمیر کی مادوں کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ ہیوگلوبن (Haemoglobin) سلتے کے ایک جزو کے طور پر اور لوہا سالماتی آکسیجن کی منتقلی کے لیے ایک اہم رول ادا کرتا ہے۔ بعض لے سی ڈیٹس (Ascidians) میں لوہے کی جگہ وینڈیم (Vanadium) لے لیتا ہے۔ اے۔ سی۔ ڈین کے خون میں نی اوہیم (Niobium) نئے پلم (Tantalum) ٹی ٹانی ام (Titanium) کرومیم (Chromium) میگنیز (Manganese) مولب ڈمی ٹم (Molybdenum) کے علاوہ ٹینگسٹن (Tungsten) زیادہ مقدار میں ہوتی ہے۔ اے۔ سی۔ ڈین کے خون میں وینڈیم اور نیوہیم کے مرکبات آکسیجن کی پست سطح کے لیے ایک توافق ہو سکتے ہیں۔ کبھی کبھار عضویوں سے سیلی ٹیم (Selenium) یا ٹیلوریم (Tellurium) کو برقیہ حاصل کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ بعض عضویوں سے سیرشہ میں اور آرسینک کے ہائیڈرائڈ ز فاسفورس اور سلینکان تحول کے فضلات کے طور پر اور بعض عضویوں سے کورین اور آئیڈیوں میں سے ہیلوجن کے ساتھ کاربن مرکبات تیار کرتے ہیں۔ مندرجہ بالا عناصر میں سے کئی ایک اور ان کے ساتھ تانبا، جست، کوبالٹ (Cobalt) اور غالباً گیلیم (Gallium) بورون (Boron) اور اسکینڈیم (Scandium) خلیوں کے خامری اہلین خاص خاص افعال انجام دیتے ہیں۔

**برتاؤ اور جسمی صلاحیتیں**

عضویوں میں جس طرح بہت وسیع توافقات پائے جاتے ہیں اور کرا ارض پر عضویوں کی ایک عناصر استعمال کرنے میں اسی مناسبت سے ان کے طرز عمل اور ان کی جسمی صلاحیتیں بھی مختلف نوعیت کی ہوتی ہیں۔ نوائی ترشوں میں یہ صلاحیت مخفی رہتی ہے کہ ریل (Migration) کرنے کا زمانہ آجائے ہر ہند سے ریل کر جاتے ہیں۔ حالانکہ اس وقت دو سکر ہند سے وہاں موجود نہیں ہوتے۔ اس کے علاوہ ان میں یہ بھی صلاحیت ہوتی ہے کہ اپنی نوع کے اعتبار سے وہ اپنا ایک مخصوص قسم کا گھونسل بنا سکتے ہیں اور کورٹ شپ (معاشقہ) بھی کرتے ہیں۔ ایسے ہند سے جن میں مذکورہ صلاحیت نہیں ہوتی وہ اپنی اولاد یا نسل نہیں چھوڑ سکتے۔ بریل میں طرز عمل کی صلاحیت کا غالباً اپنے اپنے طور پر ارتقا ہوا ہے۔ ایسے جوہر جو بھول جلیوں میں سے گزرنے کے عادی ہیں آپس میں جفتی کر سکتے

ہیں اسی طرح وہ چھوے جو مشکل ہی سے بھول جلیوں سے گزر سکتے ہیں۔ اس میں نسل پیدا کر سکتے ہیں چنانچہ اسی صلاحیت کی بنا پر جوہر جو کوڈو گرہوں میں یعنی "گرڈش پسند" اور "گرڈش ہزار" میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ ٹرکھیوں کی دو قسموں یعنی وہ جو "روشنی کی طرت مائل ہوتی ہیں اور وہ جو "روشنی سے گریز کرتی ہیں۔ ان میں آسانی سے فرق کیا جاسکتا ہے۔ تجربوں سے معلوم ہوا ہے کہ ان دونوں قسموں میں ٹولورومی ٹیوں کے میس کی تعداد کا فرق ہوتا ہے انسان میں بھی اسی طرح طرز عمل میں کرنے والے جنس ہو گئے ہیں۔ مقررہ تعداد سے ٹولورومی کی تعداد میں ایک اور (S) کا اضافہ ہو جانے سے نر افراد میں جارحانہ صلاحیت پیدا ہوتی ہے اور غالباً یہ ایک مفید توافق ہے۔ جیسے جیسے ٹیکنالوجی ترقی پاتی جائے گی طبی انتخاب کے ذریعہ طرز عمل کے متعلق نئے نئے امکانات کیے جاسکیں گے مثلاً یہ کہ مصنوعی مانع عمل کے ذرائع سے یہ ممکن ہو سکے گا کہ پوچ اور کندہن افراد کی بجائے بہترین صلاحیتوں کے افراد پیدا کیے جائیں انسان سارے برقی مقناطیسی طیف کا صرف ایک حصہ استعمال کر سکتا ہے جو برقی روشن کیلاتا ہے اور جس کا طول موج چار ہزار تا سات ہزار اینگسٹروم تک ہوتا ہے۔ اس کے غلات کی پودے اور جانور بھی اسی لمبائی کی لہر کے لیے حساس ہوتے ہیں اور بعض اس سے کم کے لیے۔ اکثر نشاں بالائے بغشی روشن کی لیے حساس ہیں جن کا طول چار ہزار اینگسٹروم سے بھی کم ہوتا ہے۔ شہید کی مکیاں، ابراؤد دونوں میں اپنی سمت معلوم کرنے کے لیے تعظیم شدہ روشن کو استعمال کرتی ہیں جسے انسانی آنکھ بغیر آلے کی مدد کے نہیں دیکھ سکتی جنھنا سانپ میں جوڑوٹھا ہوتا ہے اس سے وہ پائیں سرخ حاصل کا کام لیتا ہے اور اسی کے ذریعے وہ سمت کا تعین بھی کرتا ہے۔ ہوام اس حرارتی اشاعہ کو محسوس کر لیتے ہیں جو گرم خون والے شکار سے خارج ہوتا ہے یہ ایک ایسا اشاعہ ہے جس کو انسان قطعاً محسوس نہیں کر سکتا۔

بعد حیات کی ابتداء ہوئی۔

(۴) حیات کی ابتدا روئے زمین پر کی ایک ترقی پذیر کیمیائی لحاظات سے ہوئی۔ اس قسم کے تعاملات سے غالباً ایک یا کئی نباتات اچھے درجے کے ناقابل تھیں کیمیائی واقعات رونما ہوئے جنوں کے باطن کی ضرورت پڑی ہوئی۔

مفروضہ (۱) مذہب اور فلسفہ کے بعض مکاتب کے روایتی نظریات مجادلہ بہت ہی عام نوعیت کے ہیں اور وہ موجودہ سائنسی حلوامات سے مطابقت نہیں رکھتے۔

مفروضہ (۲) ایسا مفروضہ ہے جس پر سبب نوع انسان کی رائے ہزار ہا برس سے متفق رہی ہے۔ سترہویں صدی عیسوی کا ایک تیشلی نظریہ تھا " ہمیں نوب ہو گا کہ پنیر اور لکڑی سے دو دے پیدا ہوتے ہیں یا یہ کہ بھنور سے اور بھڑیں گوہر میں پیدا ہوتے ہیں یا تیریاں، انڈے، خول پھلی، گونے، بام پھلیاں اور اسی قسم کے جاندار عضوے سطرے گتے مادوں سے پیدا ہو سکتے ہیں۔ اس پر اعتراض کرنا گویا وجود احساس اور تجربے پر اعتراض کرنا ہے۔ اگر اس بارے میں کسی کو شبہ ہے تو اس کو چاہیے کہ مضر جانے والا وہ وہاں دیکھ لے کہ دریا کے نیل کے کچھڑے ہزاروں چوہے پیدا ہو کر مکھیوں میں جمع ہو جائے اور انسانی بستوں کے لیے ایک مصیبت بن جاتے ہیں۔

دور نشاۃ ثانیہ میں تشریح سے جو دلچسپی لی گئی اور جو تشریحی امور دریافت کیے گئے ان سے ظاہر ہوتا ہے کہ مذکورہ بالا قسم کی تبدیلیاں نائنٹھویں صدی کے وسط میں ولیم ہاروے (William Harvey) نے بادشاہ وقت کے ہرن کی تولید اور اس کے نمونے کے سلسلے میں جو تحقیقات انجام دی تھیں ان سے یہ ایک بنیادی امر دریافت ہوا کہ جانور انڈے سے پیدا ہوتا ہے۔ فرانسیکو ریڈی (Francesco Redi) نے سترہویں صدی کے اواخر میں یہ نظریہ پیش کیا کہ مکھیوں کے بچے جو گوشت میں ہوتے ہیں وہ مکھیوں کے انڈوں سے پیدا ہوتے ہیں جو گوشت پر دیے جاتے ہیں۔ لیززرو اسپلان زینی (Lazzaro Spallanzani) نے اٹھارہویں صدی عیسوی

میں یہ بتلایا کہ پستانوں کی پیدائش کے لیے منوی جو بن ضروری ہیں اگرچہ یہ ثابت ہو چکا تھا کہ بڑی جسامت کے جانور ہمیشہ انڈوں سے پیدا ہوتے ہیں پھر بھی کچھ تحقیق کا نظریہ رد نہیں کیا گیا تھا۔ یہ امید کی جاتی تھی کہ بڑے عضوے جو درہینی عضویوں سے پیدا ہوتے ہوں پھر خود ہینی عضویوں کی تخلیق کے تعلق سے یہ خیال تھا کہ وہ غیر نامیاتی مادوں سے مسلسل پیدا ہوتے رہتے ہیں اسی لیے وہ ہر جگہ موجود رہتے ہیں۔

گوشت میں مکھیوں کے بچوں کے پیدا ہونے کے لیے اس کو یوں بچایا جا سکتا ہے کہ اس کو کسی ایسی چیز سے ڈھانک دیا جائے جس میں سے گزر کر مکھیوں گوشت تک نہ پہنچ سکیں مگر انڈوں کے رس کو اس طرح سے بچایا نہیں جا سکتا تاکہ اس میں خمیر پیدا نہ ہو سکے۔ یہ ایک ایسا مسئلہ تھا جس پر ۱۸۵۰ء سے ۱۸۵۹ء تک لوی پاستور (Louis Pasteur)

ہوتا ہے۔ چنانچہ یہ اس کی پیٹر ہوئے ہیں اور ایک (Parabolic) مچھلے اور پھین جھاڈکھائی دیتے ہیں۔ اس سے یہ ایسی آوازیں پیدا کرتا ہے جن سے اس نوع کی مادہ ان کی طرف راغب ہو جاتی ہے۔

اکثر عضوے کی کیمیائی سالمات کی نوعیت معلوم کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں گویا کہ ان میں سوکھنے اور ذائقہ معلوم کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ مثلاً ریشم کے کرکڑے میں یہ صلاحیت ہوتی ہے کہ اسی نوع کی مادہ کے خارج کردہ ایسے مادہ کو محسوس کر سکتا ہے کہ جس سے منفی رغبت ہوتی ہے۔

بصارت، سماعت، شامہ، ذائقہ اور لمسی احساسات کے علاوہ مختلف جانوروں میں اور بھی کئی قسم کے احساسات ہوتے ہیں انسان کے کان کے قوقلے کی کنال میں اندرونی تشریح کا نظام اور ایک اسراع پیمائی بناوٹ عمل میں آئی ہے۔ آبی بچھوس پانی کا دباؤ معلوم کرنے کے لیے ایک فیدم پیدا ہوتا ہے۔ امریقہ کی مینٹھ پانی کی پھلی جمارکس نی لونی کس (Gymnarchus Niloticus) میں ایک دو قبطی برقی سکونیا کی میدان پیدا کرنے کا آلہ ہوتا ہے جس کی مدد سے یہ اپنی شہادہ مصروفیت کے دوران پانی کے توجہ لہور اپنے اطراف بے سکونی کا اندازہ کر سکتی ہے۔ بعض جانوروں میں تنک کا ارتکاز اور رطوبت کی حالت یا نوعیت معلوم کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ ان تمام احساسات کی مدد سے عضوے اپنے ماحول کی کیفیت اور حالات سے واقفیت حاصل کرتا ہے۔ انسان مصنوعی ذرا لٹھے سے اپنی جسمی اور روحانی صلاحیتوں کو بڑھانے کی غیر معمولی صلاحیت رکھتا ہے۔

## حیات کا ماخذ یا امدا

میدان یا ماخذ کے بارے میں مفروضات حیات کے سے جو فیلاوی اہمیت رکھتے ہیں اور جس کو بہت کم سمجھا گیا ہے وہ حیات کا امدا یا ماخذ ہے۔ اکثر سائنسی یا فلسفیانہ مفروضات کا یہ ایک مرکز ہے۔ حیات کی ابتدا کے بارے میں جو مفروضات پیش کیے جاتے ہیں وہ عام طور پر چار نوعیت کے ہیں۔

(۱) حیات کی ابتدا ایک قوتی طبیعی (امجازی) واقعہ ہے یعنی یہ ایک ایسا معاملہ ہے جس کو طبیعیات اور کیمیا کے اصولوں کے ذریعہ بیان نہیں کیا جا سکتا۔

(۲) حیات اور خاص طور سے مادہ عضوے بے جان مادے سے بہت تھوڑی سی مدت میں بیک بلاقیت وجود میں آئے۔ ایسا عمل نامیاتی میں ہو چکا ہے اور آج بھی جاری ہے۔

(۳) حیات مادہ کے ساتھ ساتھ وجود میں آئی یعنی یہ دونوں بھی ازلی ہیں۔ اور یہ کہ زمین کے وجود میں آنے کے ساتھ ہی یا کچھ ہی عرصہ

ترکیب کائنات کی کیمیائی ترکیب کے اوسط سے قریب تھی اور یہ بعد میں واقع ہونے والے بعض واقعات سے زمین کی کیمیائی ترکیب میں تبدیلی واقع ہو گئی۔

## جدول جس میں عناصر کی کثرت دکھائی گئی ہے

عنصر	کائنات حیات پری	زمین (ڈنٹرا)
ہائیڈروجن	۸۷	۱۶
ہیلیم	۱۲	صفر
کاربن	۱۰۰۳	۲۱
نائٹروجن	۱۰۰۰۸	۳
آکسیجن	۱۰۰۶	۵۹
نی آن	۱۰۰۲	صفر
سودیم	۱۰۰۰۱	۱۰۰
مگنیشیم	۱۰۰۰۳	۱۰۳
الومینیم	۱۰۰۰۲	۱۰۰
سلیکن	۱۰۰۰۳	۱۱
سلفر	۱۰۰۰۲	۱۰۲
نافسورس	۱۰۰۰۰۳	۱۰۲
پوٹاشیم	۱۰۰۰۰۰۷	۱۱
آئرن	۱۰۰۰۰۲	صفر
کیٹشیم	۱۰۰۰۱	۱۰۱
لوہا	۱۰۰۰۰۲	۱۸

زمین کی نسبت جوڈون (Jovian) سیاروں یعنی مشتری، زحل، یورین (Uranus) اور نیپچون (Neptune) کی ترکیب کائنات کی ترکیب سے زیادہ قریب ہے۔ یہ زیادہ تر ہائیڈروجن (H<sub>2</sub>) اور ہیلیم (He) ہیں۔ ان میں میتھن (CH<sub>4</sub>) اور امونیا (NH<sub>3</sub>) کی مقدار بہت کم ہوتی ہے۔ نی آن اور پانی کے محض شائبے ہوتے ہیں۔ ان حقائق سے ظاہر ہوتا ہے کہ جوڈون سیارے اس مادے سے بنے ہوئے ہیں جن سے نیٹھی طور پر کائنات کی ترکیب ہوتی ہے۔ ان میں کثرت زیادہ ہے اور چون کہ وہ سورج سے بہت دور ہیں اس لیے ان کی بالائی فضائیں بہت سرد ہوتی ہیں جو وہ سیاروں کی بالائی فضائیں پسے جانے والے عناصر کے لیے یہ ناممکن ہے کہ سیاروں کی بناوٹ کے دوران ان کی کشش ثقل کے میدان سے نچ نکلیں۔ زمین اور اندرونی شمسی نظام کے دوسرے سیاروں کی کثرت بہت کم ہے۔ ان میں سے اکثر کی بالائی فضائیں بہتر قسم کی ہے۔ آج تو یہ ممکن ہے کہ ہائیڈروجن اور ہیلیم زمین سے نچ نکلیں اس کا بھی زیادہ امکان ہے کہ بہت زیادہ وزنی گیسوں (جیسی کہ میتھن

اور ایف۔ اے۔ پاوجیٹ (F.A. Pouchet) میں بحث و تکرار ہوئی تھی اس حلقے میں پانچھ کو کامیابی ہوئی اور اس نے یہ ثابت کیا کہ انتہائی چھوٹی جسامت کے جانور ان جراثیم سے حاصل ہوتے ہیں جو ہوائیں ہمیشہ رہتے تھے۔ درحقیقت پاوجیٹ اس امر پر بحث کرتا رہا کہ حیات کی ابتدا کسی زندگی طرح سے جان مادے سے ہوتی ہے۔ اگر ایسا نہ ہو تو سب سے پہلے حیات کس طرح وجود میں آئی۔

انیسویں صدی کے اواخر میں مفروضہ نمبر (۳) زیادہ رواج پایا اس کو تسلیم کر لیا گیا کہ ایس۔ اے۔ آر بنیٹس (S.A. Arrbenius) نے یہ تجویز پیش کی کہ روئے زمین پر حیات کی ابتدا بان اسپرمیا (Pan Spermia) سے ہوئی۔ یہ مفروضہ یعنی جسامت کے عضو سے یا ہڈی سے جو اشعار کے اثر سے ایک سیارے سے دوسرے کی فضائیں یا ایک شمسی نظام کی فضا کے دوسرے کی فضائیں پھیل گئے۔ اس قسم کے خیالات سے مبداء حیات کے مسئلہ کے حل کرنے میں کوئی مدد نہیں ملتی۔ اس کا یہی امکان نہیں پایا جاتا کہ کوئی خود بینی عضو یا اشعار کے اثر کے تحت بین ہماری فاصلوں سے روئے زمین پر زندہ حالت میں پہنچا یا جاسکتا ہے یا پہنچ سکتا ہے اور اس پر سردی خلا اور اشعار ان مینوں کے اثرات سے وہ متاثر نہ ہو۔ مفروضہ نمبر ۱۳ کو کوئی ایچ۔ ہیکلے (T.H. Huxley) کی تصنیف پر دو ٹوٹا ملام دی ہے سس آف لائف (Protoplasm the Basis of Life) اور جان ٹنڈل (John Tyndall) کی تصنیف "بلفاسٹ ایڈریس (Belfast address)" (۱۸۷۳) سے تقویت پہنچی اگرچہ ہیکلے اور ٹنڈل نے یہ دلوٹ سے کہا کہ حیات کی ابتدا نامیاتی مادوں سے ہوتی ہے مگر وہ یہ نہ بتلا سکے کہ اس عمل کی تکمیل کس طرح ہوتی ہے۔

ابتدائی فضا کے بیحد (کرہ ہوا) ڈارون کا خیال تھا کہ ان وقت میں جو تپانے دوتی ہے ہمیں چاہیے کہ مادے کی ابتداء کے بارے میں غور و خوض کریں۔ یہ دونوں مسائل دراصل ایک دوسرے سے مربوط ہیں۔ آج کل کے ماہرین سائنس مادے کے مبداء کی تحقیق پر لگے ہوئے ہیں۔ اس امر کا مقبول ثبوت موجود ہے کہ جوہری تعاملات اور پھر ستاروں میں بننے والے دھماکے سے تمام کیمیائی عناصر پیدا ہوتے ہیں جن کی مقدار ہائیڈروجن اور ہیلیم (Helium) سے زیادہ ہوتی ہے۔ یہ عناصر زمین سیارے فضا میں پھرتے ہو جاتے ہیں۔ انہیں سے مزید ستارے اور سیارے بنے ہیں۔ ان ہی حر جوبہری (Thermo-Atomic) عملوں کے اجتماع سے کائنات میں عناصر کی تقسیم عمل میں آئی ہے۔ نیچے دیے گئے جدول میں روئے زمین پر اور جہاندار عضو سے بننے والے بعض دلچسپ کے حامل عناصر کا تقابل دیا گیا ہے حیات کی ترکیب کائنات کی ترکیب اور زمین کی اوسط ترکیب کے درمیانی نوعیت کا ہے۔ کائنات اور حیات کا ۹۹ فی صد حصہ چھ عناصر یعنی ہائیڈروجن (H<sub>2</sub>) ہیلیم (He) کاربن (C) نائٹروجن (N<sub>2</sub>) آکسیجن (O<sub>2</sub>) اور نیٹروجن (Ne) پر مشتمل ہے کیا یہ ہو سکتا ہے کہ حیات کی ابتداء اس وقت ہوئی ہے جب زمین کی کیمیائی

(کثیر ترکیبے) (Polymers) ابتدائی زمین پر موزوں اور کماز پیمانے ہوں گے۔ اس کا امکان یقیناً حیات کے ماخضے ترقی تعلق رکھنے والے تمام خلیوں میں خود نواتی ترقی ترقیوں کی تعداد کے اضافہ اور ناگہانی تبدلات کے مرکزوں میں۔ اسے کورن برگ (A. Kornberg) اور اوکو (S. Ochoa) اور لیس (S. Spiegelman) نے تجزیہ کیا ہے۔ ان میں جو تجربے انجام دیے ان سے ظاہر ہوتا ہے کہ نیوکلوٹائیڈ فاسفٹس سے حیاتیاتی ماخذ کے خامرے (انزائم) کی موجودگی میں اور پہلے ہی سے موجود ابتدائی نواتی ترقی کے سالمے پولی نیوکلوٹائیڈ (Polynucleotide)

حاصل ہوتے ہیں۔ اگر (پیش رو) سالمہ موجود نہ ہو تو ایسی صورت میں بھی پولی نیوکلوٹائیڈز تیار ہو جاتے ہیں البتہ ترقی نسل خصوصیات کے حامل نہیں ہوتے۔ جب ایک مرتبہ اس قسم کا پولی نیوکلوٹائیڈ تیار ہو چکا تو ایسی صورت میں یہ بعد کی تیاری میں پیش رو کے طور پر عمل کرتا ہے۔ برنال (Bernal) کا خیال ہے کہ اولین سالماتی واسطوں کے مٹی یا دیگر معدنیات میں جذب ہونے کی وجہ سے ان واسطوں کا ارتکاز عمل میں آیا اور اس کے تعامل سے حیاتیاتی پالی موزڈ کثیر ترکیبے وجود میں آئے۔ بالڈین کا خیال ہے کہ حیات کی ابتدا گرم سیال آئینہ میں ہوئی۔ اس کے ساتھ ہی ارتکازی میکانیت بھی جاری تھی۔

**اولین نظام حیات**  
حیاتیاتی نامیاتی سالمات کی ایک عجیب خصوصیت ان کی منطقی سرگرمی عمل سے مستوی تطبیق والی روشنی کی کرنوں کا مجموعہ مستوی کو گردش دینا ہے۔ غیر حیاتیاتی طور پر جو نامیاتی سالمات تیار ہوتے ہیں ان میں منطقی سرگرمی عمل کی صلاحیت نہیں ہوتی۔ سالمات جو مماثل اکائیوں سے بنے ہوتے ہیں ان کو تکمیل کے اعدادی طریقوں سے یکجا کیا جا سکتا ہے۔ مماثل ٹکڑوں عناصر ایسے سالمات کی تیاری میں استعمال کیے جا سکتے ہیں جو ایک دوسرے کے لیے سرخی آئینے کے خیالات (عکس) جیسے ہوتے ہیں۔ اسی قسم کے تشاکل سے منطقی سرگرمی عمل میں آتی ہے حیات کی ابتدا کے زمانے میں نامیاتی سالمات کی ٹکڑوں عمل میں آئی۔ یہ دائیں اور بائیں ہاتھ جیسے دونوں سے مطابقت رکھتے ہیں۔ پہلے نظام حیات میں صرف ایک ہی قسم کے تھے۔ دائیں ہاتھ خواہ بائیں ہاتھ کی کسی سرگرمی اختیار کی گئی تھی وہ ایک اتفاقی بات تھی مگر جب کسی پہلے نظام حیات کا ایک مرتبہ کوئی مخصوص تشاکل قائم ہو گیا تو وہ ہمیشہ برقرار رہا۔ اس خیال سے ظاہر ہوتا ہے کہ منطقی سرگرمی حیات کی کسی بھی مستوی کی ایک خصوصیت ہی ہوگی نیز یہ کہ خارجی برقی قسم کی حیات میں کسی مخصوص برقی سالمات یا اس کے آئینہ خیال کا سالمہ حاصل کرنے کے لیے مواقع مساوی ہونا چاہئیں۔

پہلے جاندار چھوٹے غالباً سالماتی باغ عدن میں جاگزیں تھے۔ چسپاں تمام ٹکڑوں کی عناصر قابل حصول تھے اور یہ کہ معاصر عضویوں کی تیاری میں سخت محنت کرنی پڑتی تھی۔ اس قسم کے حالات کے تحت عضویوں کے ارتکاز کی تعداد بہت تیزی سے بڑھی ہوگی مگر اس قسم کے اضافے لا محدود طور پر جاری نہیں رہ سکتے۔ ابتدائی قسم کے عضویہ جن میں نایاب ٹکڑوں کی کمی

کے زمانے سے نئے نئے عملی ہوں۔ یہ تو قلع رکھنا ہے جانہ ہو گا کہ زمین کے بہت ابتدائی زمانے میں ہائیڈروجن کی بہت زیادہ مقدار موجود تھی اور بعد میں یہ فضائیں غالب ہو گئی چنانچہ کاربن، نائٹروجن اور آکسیجن کے سالمے زمین کی ابتدائی حالت میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO<sub>2</sub>) نائٹروجن اور آکسیجن کی شکل میں موجود تھے بلکہ ان کے سرخسہ ہائیڈرائڈز مثلاً میتھین، امونیا اور پانی کی حالت میں تھے۔

۱۹۲۰ سے ۱۹۲۶ء کے عرصے میں برطانیہ میں بی۔ بی۔ ایس۔ ہالڈین (J.B.S. Hal Dane) اور سوویت یونین میں ایس۔ آئی۔ اوپارین (A.I. Oparin) نے یہ دریافت کیا کہ زمین کی موجودہ ٹکڑوں کی فضائیں نامیاتی سالمات کا غیر نامیاتی طور پر وجود میں آنا ناممکن ہے۔ البتہ ضرور ہے کہ کسی زمانے میں اگر زمین ہائیڈروجن سے مالا مال تھی تو اس کا بہت امکان ہے کہ نامیاتی سالمات کی غیر حیاتی ٹکڑوں میں آئی ہوگی۔ اگر نامیاتی سالمات کی بہت زیادہ تعداد زمین کے ابتدائی دور میں تالیف ہوئی تو ایسی صورت میں آج ان کے ٹکڑے بھی نہیں مل سکتے۔ موجودہ دور کی آکسیجن کی فضا جو ہائیڈروجن کی شاعی ترکیب سے بنتی ہے اس میں ہاضمائی زمانہ کے دوران سالمات کی ٹکڑوں میں آنے سے کاربن ڈائی آکسائیڈ نائٹروجن اور پانی بن گئے ہوں گے۔ اس کے علاوہ جیسا کہ ڈارون نے تسلیم کیا تھا غالباً اولین خوردبینی عضویوں نے حیاتیاتی نامیاتی ملدوں کو ختم کرنے کے طور پر استعمال کیا ہو گا جو حیات کے آغاز سے پہلے ہی وجود میں آچکے تھے۔

**مفر دنامیاتی سالمات کی تشکیل**  
۱۹۵۳ میں ایس۔ اے۔ ملر (S.A. Miller) نے میتھین، امونیا، آبی بخارات اور ہائیڈروجن کا آمیزہ لے کر اس کو پانی میں سے بگڑا ہوا لہو کاربن سے اس میں مسلسل شرارے گزارا۔ اس آمیزہ میں ملنے والی تھک شرارے گزارے رہنے کے بعد مکمل کارنگ تبدیل ہو گیا بلکہ میں جب جھنپے کیا گیا تو معلوم ہوا کہ امینو ترقی اور ہائیڈروکسی ترقی میں کاحیات سے قریبی تعلق ہے اس مادہ سے عمل سے تیار ہو گئے۔ یہ تجربہ بہت آسانی سے انجام دیا جا سکتا ہے۔ اس میں امینو ترقی کی موجودگی کو آسانی سے معلوم کیا جا سکتا ہے۔ بعد کے تجربوں میں بالائے پیش پیش روشنی کو یہ حرارت کو لوٹانے کے ماخذ کے طور پر استعمال کیا گیا یا اس کو گرم کیا گیا۔ لیکن تجربوں میں امینو ترقی بہت زیادہ مقدار میں بنتا ہے۔ زمین کی ٹکڑوں کے ابتدائی زمانے میں برقی شراروں کے مقابلہ میں بالائے پیش پیش روشنی سے لوٹانے بہت زیادہ حاصل ہو سکتی تھی۔

تھوئی مالخ میں اور غیر نامیاتی عمل ایڈوکیٹائٹ کی موجودگی میں فارمیلڈی ہائیڈ (Formaldehyde) کے تعامل سے فوراً ہی قسم کی پانچ کاربنی شکروں کی بناوٹ عمل میں آتی ہے جو توانائی ترقیوں کے لیے بنیادی اہمیت رکھتی ہے۔ اس تعامل سے چھ کاربنی شکر یعنی گلوکووز، فکٹوز (Fructose) بنتی ہیں جو عام تحولی عوامل ہیں اور جو موجودہ عضویوں کے جسم بنانے والے اجزاء ہیں۔  
یہ تو بتلایا گیا ہے کہ حیات کے تمام ٹکڑوں کی عناصر اور ان کے پولیمرس



زمین کی سطحوں کے چند سو ملین سال بعد ہونی ہوگی۔

## جاندار عضویوں کا زمین پر ارتقا کی نئی تفسیر اور نسلوں اور نسلوں کے مابین

انتخاب آج بھی اسی طرح عام ہے جس طرح کڑا درون کے زمانے میں تھا۔ جانوروں اور پودوں کی افزائش کرنے والے ماہرین نے غیر معمولی طور پر مختلف قسم کے کتے پرندے اور پھول پیدا کر لیے۔ مصنوعی انتخاب کی اکثر صورتوں میں عضویوں سے ان کے عضوے پیدا ہوئے۔ ڈارون نے یہ تجویز پیش کی تھی کہ خود ماحول سے فطری انتخاب عمل میں آتا ہے جو ایسے مصنوعی انتخاب جیسا ہوتا ہے جس میں ان نسل خصوصیات کو حاصل کر لیا جاتا ہے جو اس مخصوص ماحول کے لیے مفید ہوتی ہیں۔ مصنوعی انتخاب سے حاصل شدہ کی قسم کی نسلیں ہمیں ملتی ہیں جو مختصر مدت کے دوران وجود میں آتی ہیں۔ مثلاً برطانوی کے صنعتی ملاحوں میں سفے والے بھورے۔ ان بھوروں میں صنعتی رنگت کا اضافہ ہوا چنانچہ بھوروں کا رنگ سیاہ ہو گیا۔

## ارتقائی تبدیلی کی نسلی

### اور کیمیاوی علامات

بیسویں صدی صوبی میں ابتدائی مگر میٹاری قسم کی درجہ بندی سے متعلقہ طریقے جن سے باہمی رشتہ معلوم کرنے کا کام کیا جاتا تھا انہیں تبدیل کر دیا گیا مثلاً *Drosophila Malanogaster* کے نمائی فرد میں لونی اجسام تیر تعداد میں پائے جاتے ہیں۔ لونی اجسام تبدیل مابین واقع ہوتی ہیں جن سے ایک مخصوص جین علاحدہ کر دیا جاتا ہے۔ باقی ماندہ جین کے سلسلے کو دہرایا جاتا ہے ترتیب محکوس کر دی جاتی ہے۔ لونی جیمس جین کا سلسلہ ایک مقام سے دوسرے کو منتقل کر دیا جاتا اور اسی طرح کی تبدیلیاں لانی جاتی ہیں۔ اس قسم کی فطری تبدیلی سے لازمی طور پر عضوے کی شکل اور اس کے افعال میں بھی تبدیلی واقع ہونی چاہیے۔

ارتقائی نمونے (مثالیں) تجربوں سے ثابت ہوا ہے کہ ہر دس

نسلوں میں ان کے کسی نہ کسی جین میں ناگہانی تبدیلی ہوتی ہے۔

دس نسلوں میں کوئی مخصوص جین ناگہانی تبدیلی سے ضرور متاثر ہوتا ہے۔ کئی معمولی سے ناگہانی تبدلات سے بلاشبہ ایک عضوے میں بڑی بڑی ارتقی تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ اب یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ کس طرح عضوے کی ایک قسم ہمیشہ ایک ہی حالت پر برقرار رہتی ہے اس کا جواب یہ ہے کہ ناگہانی تبدلات کا فائدہ عضوے کے لیے ہلک ہوتا ہے چنانچہ اس سے عضوے میں مضری یا غیر مفید خصوصیات آجاتی ہیں ان ناگہانی تبدلات سے یا تو عضو مر جاتا ہے یا اس میں تولید کی صلاحیت باقی نہیں رہتی ہر چھوٹا سا ناگہانی تبدل عضوے کے لیے فائدہ مند ہوتا ہے یا کم از کم وہ ہلک نہیں ہوتا اور یہ اس عضوے کی نسل میں ایک مستقل خصوصیت بن جاتا ہے۔ جہاں تک ہمیں علم ہے چھوٹے اور نازک طور پر ناقابل محسوس ناگہانی تبدلات کے تسلسل سے عضوی نظام کا ارتقا ہوا اور درجہ بندی کی نئی خصوصیات پیدا ہوئیں۔ ارتقا کے ماز وقت اور موت ہیں۔ بعض عضوے لاکھوں برس سے ایسی حالت میں رہے

۱۰ کو کثیر تعداد تک پہنچنے تک "ب" سے ثابت کرنے کی صلاحیت تھی ان کو لازمی طور پر ایسے عضویوں کے مقابلے میں سہولت حاصل تھی جو اس قسم کی تالیف نہیں کر سکتے تھے زمانہ کے ساتھ "ب" کے بے ذریعہ فراموشی ہوتا گیا اور ایسے عضوے جو اسی ذریعہ کو کسی تیسری تعبیری اکائی "د" سے حاصل کر سکتے۔ ان کی تعداد میں اضافہ ہونے لگا۔ این۔ ایچ۔ ہیرووٹز (N.H. Herowitz) نے یہ تصور پیش کیا کہ اس طریقے پر ایک مخصوص خاصہ سے معاصر عضویوں کے خامری تعلقات کے سلسلے کی ابتدا ہونی ہوگی۔

خامری تعلقات کے سلسلوں کا ارتقا آزاد نوانی ترشوں میں ظہیر کی ابتدا سے پہلے ہی ہوا ہوگا۔ غلیہ بنانے والے مادوں کے مجموعوں کی ابتدا خامروں کے اعلیٰ ارتقا کی برقرار اس کی کمی ضرورت کی جواب دہی کے تحت ہوتی ہوگی یا ابتدائی زمین پر کیمین کے تدریجی اضافے کی روک تمام کے سلسلے میں غلیہ کی ابتدا ہوتی ہوگی۔ کئی حیاتیاتی عملوں کے لیے کیمین زہر ہوتی ہے اس لیے ماضی اعلیٰ عضویوں میں مائی ٹوکائڈریا کو غلیہ مایہ میں رکھا گیا ہے۔ مائی ٹوکائڈریا کیمین کو اپنے قابو میں رکھتے ہیں سالماتی کیمین سے کام لیتے ہیں۔ چنانچہ نوانی مادہ سے تماس میں آنے سے کیمین روک دی گئی۔ آج بھی ایسے عملوں کا ہمیں علم ہے جن میں پولی امینو ترشے (Polyamino-Acids) چھوٹے کریمی اسیٹا بناتے ہیں۔ ان کوں کا قطر بائیگرائس کے دسویں حصے سے بھی کم ہوتا ہے۔ ان کروں میں غلیوں کی بعض خصوصیات ملتی ہیں۔ ان ایشیا کو فاکس (Fox) نے پروٹین جیسے صغیر کروں سے موسوم کیا ہے۔ یہ یقینی طور پر کیمین جاسکتا ہے کہ یہ غلیہ نہیں ہیں مگر یہ ان عملوں کو ظاہر کرتے ہیں جن سے غلیوں کے پروکروں کی ابتدا ہوتی ہے۔ پروکیریوٹی (Prokaryotic) غلیہ تقریباً یقینی طور پر یوکیروٹی (Eucaryotic) غلیوں سے پہلے وجود میں آئے اور اس دوران ہی میں خلیاتی نکلے جن سے نہایت پیچیدہ نوعیت کے آڈا ارتقا ہوا۔ اس ارتقا کے لیے بہت طویل مدت لگی ہوگی۔

یوکیروٹی غلیوں میں مائی ٹوکائڈریا اور سبز مائیٹوں کا نمونہ ہاشی کا نتیجہ ہوگا۔ مائی ٹوکائڈریا اور سبز مائیٹوں میں ان کا اپنا D.N.A ہوتا ہے۔ ہم ہاشی کا طریقہ ابتدا میں آزاد زندگی بسر کرنے والے غلیوں کے خامری طور پر اختیار کیا ہوگا۔

حیات کی قدامت

معلومہ رکازات میں سے سب سے قدیم وہ ہیں جو ٹرانسوال کے فگ ٹری چرٹ (Figure Chart) نامی کوارٹزی چٹانوں میں پائے گئے ہیں۔ یہ رکازات ایک ارب دس کروڑ سال پہلے کے ہیں۔ ان عضویوں کو اسی ایس باگھون (E.S. Barghoun) اور جے۔ وی۔ شوپلی (J.W. Schopf) نے ان کو یکسر اور ٹی سبزی ٹرمارا دیا ہے۔ یہ بات نہایت معقول معلوم ہوتی ہے کہ قدیم رکازات کا تعلق پروکیریوٹس سے ہونا چاہیے نہ کہ یوکیروٹس سے۔

ہر حال پروکیریوٹس بھی نہایت پیچیدہ قسم کے اور بہت زیادہ ترقی یافتہ عضوے ہیں چونکہ خود زمین کے متعلق کہا جاتا ہے کہ اس کی عمر چار ارب پچاس کروڑ سال ہے اس لیے یوں معلوم ہوتا ہے کہ حیات کی ابتدا

یہ بالائے بنفشی قسمی فاسد مادہ اس قدر زیادہ ہے کہ ایک گھنٹہ سے کم مدت میں جو مقدار خارج ہوتی ہے وہ اکثر عضویوں کے لیے ہلک ثابت ہوتی ہے۔ اگرچہ معمولی قسم کی مائع قسمی سیر یا میکائیت موجود نہ ہوتی تو قبل کیمبری ادوار میں زمین کی سطح کے قریب جاندار عضویوں کا زندگی بسر کرنا ناممکن ہوتا۔

سیگن (Sagan) نے یہ خیال ظاہر کیا ہے کہ ان ادوار میں جاندار عضویہ سمندروں کی چند دہوں میں گہرائی ہی میں اپنی زندگی بسر کرتے تھے۔ ان گہرائیوں تک ساری بالائے بنفشی روشنی جذب کر لی جاتی ہوگی اگرچہ مٹی روشنی کی تقطیر ہوتی ہوگی جیسے فضلے بسط کی آگین اور اوزون کی مقدار میں اضافہ ہوتا گیا جاندار عضویہ زمین کی سطح کے قریب آتے گئے۔

ایل برکنر (L. Berkner) اور ایل مارشل (L. Marshall) نے یہ خیال ظاہر کیا ہے کہ زمین پر جاندار عضویہ آج سے ۴۷ کروڑ لاکھ سال پہلے ہی آباد ہو چکے تھے۔ اس کی وجہ محض یہ تھی کہ اوزون کافی مقدار میں تھی جس سے زمین کی سطح بالائے بنفشی روشنی سے محفوظ رہتی تھی۔

الفریڈ رومر (Alfred Romer)

**فقری جانوروں کا ارتقاء** نے اپنی رہبرس کی تحقیقات کی بنا پر یہ تجویز پیش کی ہے کہ کیمبری دور میں انسان کا پرکھ ایک چھوٹی سی جمات کا کثیر خلوی جانور تھا جو سمندر کے فرش سے جوڑا ہوا تھا اس کے بازو ہڈی دار تھے اور پانی میں لہراتے رہتے تھے۔ انہیں بازوؤں کے ذریعے غذائی ذرات حاصل کیے جاتے اور انہیں مٹھنک پہنچایا جاتا تھا۔ بعد میں جو ارتقائی راستہ اختیار کیا گیا وہ حسب ذیل تھا۔

ہر بڑی تبدیلی کے لیے لاکھوں برس لگے ہوں گے۔ غذا حاصل کرنے کے لیے ہڈی دار بازوؤں کے تعلق سے جو ترقی کی گئی یہ تھی کہ جسم میں درزیں نمودار ہونے کے ذریعے پانی جسم میں داخل کیا جاسکتا تھا۔ پانی میں جو غذائی ذرات ہوتے تھے انہیں چھان لیا جاتا اور پھر ہضم کر لیا جاتا تھا۔ عارضی طور پر دو عضوی نظام تھے یعنی ہڈی دار بازو اور جسمی درزیں جو ایک غذائی نظام کا کام دیتے تھے۔ ہڈی دار بازو اس لیے مفقود ہو گئے کہ وہ جسمی روتوں کی نسبت غذا حاصل کرنے میں بہت کم کارگر دتھے ان حالات کے تحت جو عضویہ وجود میں آیا وہ آج کل کے اے۔ سی ڈیس (سمندری پچکاری) کے مشابہ تھا۔

رومر یہ باور کرتا ہے کہ یہ اسلانی سمندری پچکاریاں اپنی جمامت کے ابتدائی زمانے میں ایک آزاد تیرنے والا سمورہ رکھتے تھے۔ اس سروری حالت سے تفرک کرنے میں سہولت ملی اور یہ سہولت غیر متحرک بالغ افراد کو نصیب نہ تھی۔ سمردوں کے سبب ایک واضح توافقی فائدہ یہ ملا کہ اس مخصوص نوع کی جانے سکونت کے حدود بہت وسیع ہو گئے مگر کچھ سمروں میں اپنی غذا کا پھینک کرنے کی چون کہ صلاحیت تھی اور انہیں غذا کے اگلے کا اختتام کرنا نہ پڑتا تھا اس لیے بالغ افراد کی نسبت سمروں کو زیادہ سہولت ملی۔ رومر یہ باور کرتا ہے کہ غیر متحرک یا بالغ افراد اس سلسلے سے غائب ہو گئے جو انسان پر ختم ہوا ہے۔ پھر جو ارتقاء ہوا

ہے کہ ان میں کسی قسم کی تبدیلی نہیں ہوئی۔ اکثر خشاش اور بڑے جانور (Gano dragon) کی صورت میں مندرجہ بالا اور ایک حقیقت ہے۔ آخر لڈرک ایک ایسا نام ہے جو صورت انڈونیشیا کے ایک چھوٹے سے جزیرے میں ملتا ہے۔ اس قسم کی ارتقائی کام پندیری صورت ایسے ہی حالات میں ممکن ہے جب کہ کسی عضو میں ایسے ماحول کے لیے صلاحیتیں موجود ہوں جہاں کے حالات بڑے پیمانے پر تبدیل نہیں ہوئے۔

مقتضائی مواد سے بہت چلتا ہے کہ کئی پودے اور جانور اب بالکل طور پر معدوم ہو چکے ہیں اور بعض عضویوں میں توافقی اشاعہ عمل میں آیا ہے۔ اول الذکر کی ایک مثال ڈائنا سوریس (Dinosaurs) کا لہر پائی دور میں معدوم ہو جانا ہے اور ثانی الذکر کی مثال ڈیونین دور میں پودوں کا خشکی پر جمع ہونا ہے۔ معدومیت اور توافقی اشاعہ کے وجہ نہایت پیچیدہ قسم کے ہیں ان کا انحصار ماحول کی مخصوص خصوصیات اور زمانے کے ارتقائی تعلق پر ہے جانور کی معدومیت اور زمین کے مقناطیس میدان کے عود کرنے کے درمیان ایک مٹھی تعلق کو حاصل ہی میں تحقیقاتی ریکارڈ کے ذریعے دریافت کیا گیا ہے۔ بہر حال ۱۹۰۶ء سے ۱۹۴۹ء کے درمیان عرصے میں اس لازم و ملزوم تعلق کی تشریح کے لیے دلیل ثابت ہوئی کہ زمین کے مقناطیس میدان کی قوت کی قدرچوں کو کم ہو گئی اس لیے سوج کی درواں انگریزی اشاعہ زیادہ آسانی سے زمین کی سطح کو پہنچا لیکن ایک عام طریقے سے یہ دیکھا جاسکتا ہے کہ عضویہ اپنے ماحول سے بہت ہی نازک انداز سے خود کو موزوں بناتے ہیں اور یہ کہ ماحول میں ایک بڑی اور یکایک واقع ہونے والی تبدیلی سے عضویہ غالباً معدوم ہو جاتے ہیں۔

توافقی اشاعہ کے بارے میں عام طور سے باور کیا جاتا ہے کہ اس سے ارتقاء کا ایک نیا گوٹ اجاگر ہوتا اور ایک نیا عضوی نظام نمودار ہوتا ہے۔ ایک نئی قسم کی حیاتی کیمیائی صلاحیت آجاتی ہے نیز ایسے ماحولیاں نشیب و فراز جہاں سابق میں جانور نہیں تھے وہاں کثرت سے جانور جمع ہو جاتے اور ایک قسم کا ارتقائی افراد عمل میں آتا ہے۔

**سمندری آگین اور بالائے بنفشی روشنی** مکمل حالت میں جو کھاری بگاڑ پہلے کے ہیں۔ فطریتی جانوروں کے قدیم اجداد میں بڑے بڑے گروہ پھیلی بارزونی چٹانوں میں ملے ہیں۔ بظاہر ایسا معلوم ہوتا ہے کہ ان تمام عضویوں نے پہلے پانی میں زندگی بسر کرنے کے لیے خود کو متوافق بنالیا تھا۔ ان عضویوں میں خشکی پر زندگی بسر کرنے کے کسی قسم کے توافقی کا پتہ نہیں چلتا۔ اسی وجہ سے خون میں اور سمندری پانی میں نمک کی جو مقدار ہوتی ہے اس سے سرسری مماثلت کی بنا پر یہ باور کیا جاتا ہے کہ ابتدائی قسم کے عضویہ سمندری اور پانی کے گروہوں میں ہوئے۔ قبل کیمبری ادوار میں مٹی بالائے بنفشی شعاعیں جو نوائی ترشوں کے لیے نقصان دہ ہوتی ہیں غالباً سطح زمین پر داخل ہوتی ہوں گی کہ بالائی فضلے بسط کی اوزون میں جذب ہوئی ہوں گی جیسا کہ آج کل ہوتا ہے۔ اوزون کی عدم موجودگی

عضو بے کی ایک سمت خوں کے ذریعے حفاظت کی جاتی رہی۔ یہ ابتدائی قسم کے خشکی کے تقویٰ جانور ہیں جو سمندری میں گوشت خوار اسلات سے حاصل ہوئے اور خشکی پر بھی گوشت خوار ہی رہے۔ پریشاش کا پھیا کرتے رہے جو خشکی پر بہت زیادہ تعداد میں تھے۔ بائیس کروڑ سال کے دوران اور تقریباً چھ کروڑ پچاس لاکھ سال پہلے ہوام کا بہت بڑا اشعاع عمل میں آیا۔ اس سے بالکلید گوشت خور اور نبات خور دونوں قسم کے جانور معرض وجود میں آئے۔ زیادہ چھوٹے اور سادہ تر ہوام نے بھی اپنی اولاد چھوڑی ہے۔ چنانچہ عمومی نوعیت اور قوت کے مالک ڈائنا نو سارس (Dinosaurs) اور ان کے معاصر ہوام اور پرندوں کے علاوہ انہیں سے چھوٹے اور غیر معروف پستانے جیسے ہوام کا ارتقا ہوا۔ نئی نسل میں ذہانت اور سرگرمی عمل اس لیے زیادہ تھی کہ ان کا شکار اس دور کے گوشت خور طاقت ور ہوام کرتے تھے۔ ان شکاریوں کے ثبوت سے مذکورہ جانوروں میں بیٹلیس نوپالینس، پستانوں میں ثور سے دو قسم کی نفسیاتی ترقی ہوئی یعنی ان میں دائمی نشہ اور شیرہ نوپالینس، ان اعضا کی بناوٹ سے نوکر پوجا ایٹھائی انڈے میں نوپالینس کی بجائے ماں کے پیٹ کے اندر ہی طویل عرصے تک پرورش پاتا رہا۔ وہ طویل عرصہ جس میں پستانے آزاد بالغ درجے کو پہنچنے سے پہلے ماں باپ سے جو ٹریننگ پاتے رہے وہ بھی ان کی بقا کے لیے ایک اہم ذریعہ ثابت ہوا۔

**انسان کا ارتقا**  
ڈائنا نو سارس معدوم ہو جانے کے بعد پستانوں کا بہت سرعت سے توافقی اشعاع عمل میں آیا۔ دو کروڑ سال پہلے پستانے بہت سے اقسام کے ملتے تھے۔ (ان میں سے اکثر معدوم ہو چکے ہیں) ان پستانوں میں چھوٹی جسامت کے نخجری شرو (Shrew) کی متعدد انواع تھیں۔ ان جانوروں اور ان کی نسل میں تقابلی بنیاد رکھنے اور جسم میں بصارت نوبائی یا اسلانی پرانی میٹس (Primates) ان سے ایسے جانور حاصل ہوئے جن کی ذکاوت بہت بڑھی ہوئی تھی۔ درختوں پر زندگی بسر کرنے کی وجہ سے اگلے جوارح شاخوں کو پکڑنے اور سہارا لینے کی بنا پر ہاتھ میں تبدیل ہو گئے ہاتھ نوبائے سے جو ٹوٹو ٹوٹ کر والی ذہانت بڑھتی گئی۔ کئی ایک معاصر غیر انسانی پرانی میٹس اوزاروں سے کام کرتے ہیں۔ غالباً جنگلات کو ترک کر دینے سے نخجری شرو سے ایک ارتقائی سلسلہ اس زمانے کی بق و درق میدانوں میں سطح زمین پر بننے والے جانوروں کا نمونہ پایا۔ رکازی مواد سے ظاہر ہوتا ہے کہ تقریباً دس لاکھ سال پہلے ذہین آبادی پسند اوزاروں کو استعمال کرنے والے دو پائے جانور موجود تھے جو باور کیا جاتا ہے کہ موجود انسان کے راست اسلات ہیں۔

یہ خیال کرنا صحیح نہیں ہوگا کہ ہومو ساپینس (Homo sapiens) میں گزشتہ ہزار برسوں میں کئی اہم ارتقائی تبدیلیاں ہوئی ہیں چنانچہ ہم دیکھتے ہیں کہ جسمی دور کا نومولود بچہ آج کل کے صنعتی دور کے نومولود بچے سے کسی طرح بھی مختلف تھا۔ گزشتہ ہزاروں سال کی نسبت حالیہ دور میں جو ترقی ہوئی ہے وہ یہ ہے کہ کتب سیر کا سلسلہ جاری ہوا۔ تقریباً ہونے لگیں کئی غیر انسانی پرانی میٹس بھی ریل و وسائل کے

وہ یہ تھا کہ شکل کو برقرار رکھا گیا اور رزح کی بڑی نے نوبائی چنانچہ تقطیری غذا استعمال کرنے والا ایک تقویٰ جانور وجود میں آیا جس میں منہ تو نہ تھا البتہ ظاہری روپ کے لحاظ سے وہ موجودہ دور کی مچھلی کے مشابہ ضرور تھا ایک حد تک استحباب سہولت کے طور پر بڑی نوبائی، دوسری بڑی چیز جو نوبائی وہ جبر سے تھے۔ یہ دونوں ہڈیاں ابتدائی قسم کے جانوروں میں قطبونی درزوں کو سہارا دیتی تھیں۔ جبروں کی مدد سے مچھلی بڑے بڑے شکار کا پھیا کرنے لگی۔ عبوری دور میں جبر سے اور غشوم دونوں ہی غذا استعمال کرنے کا کام کرتے تھے۔ ڈیوئی دور میں غشوم یعنی غشی عضو کے طور پر یہ غذا استعمال کرنے کے طور پر تحفہ میں پانگٹا۔ ڈیوئی دور کا رکازی ریکارڈ ڈیوئی ہے جس میں ایسی کئی مثالیں ملتی ہیں جو اس قسم کے خضدار زخفہ والی مچھلیوں جیسی اور سیلا کا تھ (Coelacanth) کے مماثل ہیں۔ آخر الذکر سے رشتہ رکھنے والا جانور جو آج کل بھی ملتا ہے۔ ہندوستانی سمندروں اور جنوبی افریقی ساحل سمندر میں بیسویں صدی میں ملا ہے۔

**پستانوں کا ارتقا**  
خضدار زخفوں والی مچھلی کی ہر بڑی کا متبادل

بعد میں وجود میں آنے والے جل تھیلوں ہوام پستانوں بلکہ انسان کی ایسی ہی بڑی سے کیا جاسکتا ہے۔ اس امر کا ثبوت موجود ہے کہ بعد ڈیوئی دور میں موسموں کے دوران خشک سال رہی اس لیے وہ مچھلیاں جو بھی کھار خشک ہونے والے تالابوں میں رہتی تھیں وہ خشک موسم میں اور ساکن پانی میں تکلیف دہ حالات کے تحت رہی جو ان کی اس دور میں دو بڑے عضوی نظام یعنی زخفوں سے مانگیں اور بلنوم میں جو بعضی تقبلیاں تھیں۔ ان سے پھیلنے والے نمونے بظاہر ایسا معلوم ہوتا ہے کہ ٹانگوں سے یہ سہولت مل کر میٹھے پانی کی مچھلی ساکن پانی والے تالاب میں نکل کر خشکی پر آئی اور پھر یہاں سے تالابوں میں چلی گئی جس کا پانی پستانا رہتا تھا۔ پھیلنے والی عبوری حالت کا توافق تھا جس سے مچھلی سطح زمین پر تازہ ہوا سے سانس لے سکتی تھی البتہ موجودہ دور میں چند ہی مچھلیاں ایسی ہیں جن میں پھیپھڑوں کو برقرار رکھا گیا ہے۔ مگر حقیقت تو یہ ہے کہ اس قسم کی مچھلیاں صرف ان ہی مقامات پر ملتی ہیں جہاں موسم خشک ہو جائے کرتا ہے۔ رکازی مواد سے ظاہر ہوتا ہے کہ اس دور کی اکثر مچھلیوں میں پھیپھڑے ہوا کرتے تھے۔

پھیپھڑوں سے دو سر اعضا خلا سائیکل نوبائے جو ٹرینق کے لیے استعمال کیے جاتے ہیں۔ ابتدائی قسم کے زخفے والی مچھلیوں سے جو اور دوسرے جانور ارتقا پائے ہیں ان میں پھیپھڑوں کو برقرار رکھا گیا ہے۔ یہ ایسی نسل سے جس کے زمانے میں روئے زمین پریشاش کے سوا کوئی اور جانور نہ رہے۔ رکازی مواد سے پتہ چلتا ہے کہ مچھلیوں سے بہت آہستہ آہستہ واقع ہونے والی تبدیلیوں کے عمل نتیجے اور جل تھیلوں سے ہوام وجود میں آئے۔ اس زمانے میں بہت زیادہ ارتقائی اہمیت رکھنے والا امر تھا کہ محافظ ایٹھائی انڈا نمونہ پایا۔ اس وقت کے حالات میں انڈا زمین پر دیا جاتا تھا کہ پانی میں، انڈے سے نمونہ پانے والے

کے اعتبار سے کاربن ہے اور بین تعالیٰ واسطے کے طور پر پانی کو استعمال کیا جاتا ہے۔ ہائیڈروجن اور نائٹروجن مسترد اور پانی کے رول ادا کرتے ہیں تو انائیٹیج کرنے اور اس کے رسل و رسائل کیلئے فاسفورس ضروری ہے۔ پر ذہنی سالمات کے لیے این باعدادی میت کے لیے گندھک ضروری ہے مگر یہ مخصوص سالمات کا یہ جگہ حیات کے سالمات کے طور پر ضروری ہیں۔ خارجی بری حیات کے لیے اکثر کوئی عام نوعیت کی کھیتی بندشیں ضروری ہیں۔ ان سوالات کے حل کے لیے کئی اصول اختیار کرنے پڑتے ہیں۔ بڑے بڑے کائناتی سالمات کی بہتات ضروری ہے سیارہ پر جو پیش ہوتی ہے اس کے لحاظ سے ایک عضو کے کچھ نہیں کے لیے ساتھی سالمات نہ تو انتہائی مضبوط ہونے چاہئیں۔ اس لیے کہ ایسی صورت میں یہ حیاتی تقاطعات شروع ہو جائیں گے اور نہ ہی اس قدر کمزور ہوں کہ عضو بھروسے چھوٹے ہو جائے۔ سالماتی تقاطعات کے لیے کوئی نہ کوئی واسطہ ضروری ہے۔ اس کے لیے ٹھوس اشیاء موزوں نہیں ہوسکتیں۔ کیونکہ عملی تقویہت کم وقت لگے گا۔ اس مقصد کے لیے کوئی سالی واسطہ ہی زیادہ مناسب ہوگا۔ یہ پھر کثیف کیس ہو سکتی ہے جو کئی امور کے اعتبار سے قیام پذیر ہو سکتی ہے۔ اس کے لیے اونچے درجے کی پیش ضروری ہے۔ سیال کی نوعیت پھر ایسی ہونی چاہئے کہ وہ بجایں کر

اڑنے جاتے اور نہ وہ ٹھوس حالت اختیار کر سکے۔ وہ دراصل کچھ اس قسم کا ہونا چاہئے کہ اس کی تپش میں تبدیلی آسکے۔ ان سب امور کے علاوہ وہ ایک بہترین محل ہونا چاہئے۔ سیارے میں کچھ کیس بھی ضروری ہے جو مختلف حیاتیات کے واسطے کا کام دے سکے۔

بہان کردہ امور کے لحاظ سے سیارے کے لیے فضا تہ سبسط میں اور سطح کے قریب کچھ سال ہونا ضروری ہے۔ کوئی سمندر ہونا ضروری نہیں اگر بالائے بنفشی روشنی کی حدت اور سورج سے متاثرہ ذرات کی سیارے کی سطح پر کثرت ہو تو کوئی نہ کوئی ایسی جگہ ہونی چاہئے جو اس اشعار سے محفوظ رہ سکے مگر اس کے ساتھ ہی اس کی فضا تہ سبسط میں مفید کیمیائی تقاطعات بھی عمل میں آسکیں۔ چونکہ ارتقاہ کی کچھ مدت کے بعد لے ورک اور دیگر تغذیرت سے ناقص غذائے کی یا غذائی کمی ہوئی یا پھر موت واقع ہوگی اس لیے نامیاتی مرکبات سے اپنی غذا تیار کرنے والے عضویوں کی موجودگی چاہیے ضروری ہے۔ کیمیائی طور پر اپنی غذا تیار کرنے والے عضویوں چونکہ موزوں نہیں ہیں اس لیے شعاعی ترکیب سے اپنی غذا تیار کرنے والے عضویے ضروری ہیں۔

حرکیات کے لحاظ سے شعاعی ترکیب کا امکان ہے اس لیے کہ لوہا اور اس کو پہنچنے والی شعاعیں حرر کیاتی مساوات میں نہیں ہونے مثلاً روئے زمین کے ایک سبز پودے کی پیش ۳۰۰ درجے کیلون ہو سکتی ہے۔ اس کے خلاف سورج کی پیش تقریباً ۴۰۰۰ درجے کیلون ہوتی ہے، اس صورت میں نصف کیلون ۴۰۰ ۲۰۰ مل

سطح میں اپنی زبان کو استعمال کرتے ہیں (تھریری زبان استعمال ہونے لگی۔ سبھی لوہا بچے وجود میں آئے اور سب سے بڑھ کر یہ کہ اذکار کا استعمال سیکھ لیا گیا جہاں تک انسان کے مستقبل میں ہونے والے ارتقا کا تعلق ہے یہ کہا جاسکتا ہے کہ آئندہ کے ارتقا کے لیے غیر معمولی اور حیرت انگیز مواقع ہیں جن میں مصنوعی عضوی نظام کے پرزوں سے لے کر (Postbetic Donors) شامل ہیں جس سے واضح طور پر حسب مرضی تویرشی خصوصیات نواتی ترشوں میں پیدا کی جاسکیں گی۔

آدمی کے وجود میں آنے کے ضمن میں جو واقعات کے سلسلے چلا وہ صدی کی طور پر ان پچیدہ نوعیت کے حادثات سے متعلق ہیں۔ جو ماحول میں طبعی اور حیاتیاتی دونوں قسم کے ہیں۔ اگر روئے زمین پر سر ارتقائی عمل دوبارہ شروع ہو جائے اور صحت بے شکے عوامل انجیز ہیں تو یہ بڑی حد تک ناممکن ہے کہ کوئی ایسا عضویہ (جانور) نمودار جاسکے جو انسان کے مشابہ ہو۔ بعض ماہرین حیاتیات ارتقا انسان سے متعلق ہر واقعہ کی افرادی غیر طبعی حالت سے اس قدر متاثر ہیں کہ وہ یہ نتیجہ نکالتے ہیں کہ ذکاوت کا نمونہ کھینکی تہذیبی نفس ناممکن ہے۔ بعض ماہرین یہ باور کرتے ہیں کہ واقعات کا سلسلہ کسی جگہ مختلف ہوگا اور حاصل ہونے والے عضویے بالکل غیر انسانی ہوں گے۔ تمام ذکاوت کا ارتقا ہوگا اور کھینکی تہذیب لازمی طور پر بنے گی۔ گزشتہ پانچ ارب سال سے روئے زمین پر تری کا سلسلہ جاری ہے اور یہ مدت قسمی نظام کی زندگی کے نصف سے بھی کم ہوگی۔

انسان کے وجود میں آنے تک حیات کے ارتقا کا جو سلسلہ جاری رہا اس کا مواد نامکمل اور غیر واضح ہے اور اس مواد پر ماہرین حیاتیات کو کھینکنا ناگزیر ہے کہ اس ذہانت کے امکان کا تعین کیا جاسکے جو کھین اور نمودار ہی ہے۔ صرف ایک نکتہ البتہ واضح ہے کہ رات میں آسمان پر روشنی آتی اور چلی جاتی ہے۔ اکثر کار انسان کو اپنی ہی بنائی ہوئی چیزوں سے سخت اٹھانی پڑتی ہے۔ یہ چیزیں اس کی نیند اور خواب میں اس کو پریشان کرتی ہیں اس لیے وہ جاگتا بڑا رہتا ہے اور شہاب ثاقب اس کے سر پر منڈلاتے رہتے ہیں مگر تمام فضاؤں میں یا ہزاروں دنیاؤں میں نہیں بھی ہماری تہنائی کا کوئی شریک نہیں ہوتا۔ لوگ بہت عقل مند ہو سکتے ہیں وہ صاحب اقتدار ہو سکتے ہیں فضا میں کہیں بڑے بڑے آلات بہت ہی غیر معمولی طریقے پر استعمال کیے جاتے ہیں۔

”بہت سی سے کام کرنے والے اعضا سے منظر پر یادوں کی روانی کو بچھ ہیں۔ ان کے مالک اسی طرح کام سے ہیں جو کھانے میں نام حیات کی نوعیت میں اور ارتقا کے اصولوں میں ہیں اس کا جواب لپکا ہے کسی اور جگہ اور اس سے اوپر کے لوگ ہمیشہ کے لیے معدوم ہو جائیں گے“ (Eiseley)

## خارجی بری حیات

کھرہ ارض پر حیات  
کی اس ساخت

ان کی افزائش کے امکانات نہیں ہیں اس لیے ان کی موجودگی سے کسی قسم کی عضویت یا تغذیہ کا امکان نہیں ہے۔ چاند کی سطح سے جو مادے لاتے گئے ہیں ان سے مستقبل میں چاند کی سطح کے ابتدائی تابانی سالمات کے متعلق معلومات حاصل ہوسکیں گی۔ ۱۹۶۹ء میں اپولو گیارہ کے ذریعے، جو مٹی لائی تھی، اس کے تجربے کے نتائج، چاند پر عضویوں کے وجود کے متعلق، غیر اطمینان بخش ہیں۔

عطار کا ماحول بھی ایسا ہی ہے جیسا کہ چاند کا۔ اس کی سطح کی تپش ۱۰۰ درجے سے لے کر ۶۲۰ ہے۔ البتہ اس کی چھلی سطح کے ایک بڑے حصے کی تپش متنقل ہے۔ اس کی تپش اتنی ہی ہے جتنی کہ زمین پر ایک آرام دہ گرمی کی ہو اگر تپش ہے۔

مریخ کے بارے میں ایک حصے سے امید کی جاتی ہے کہ اس کی سطح پر چاند کی سطحوں کے مضر درجوں کے۔ اس کی پتلی سی فضا کے بسط کاربن ڈائی آکسائیڈ پر مشتمل ہے۔ اس کی سطح پر دباؤ تقریباً اتنا ہی ہے جتنا کہ زمین کی سطح پر دس ہزار فٹ کے ارض البلد پر ہوا کرتا ہے یہ بھی دریافت ہو ہے کہ وہاں کاربن مان آکسائیڈ

(Carbon Monoxide) اور پانی کی معمولی سی مقدار بھی موجود ہے۔ اس کا بھی امکان ہے کہ وہاں سالماتی تابشوں موجود ہو۔ دن میں مریخ کی سطح کی تپش ۳۰۰ درجے کیوں ہوتی ہے۔ راتوں میں مریخ کی سطح پر اس قدر سردی رہتی ہے کہ فضائی پانی کے بخارات اور  $CO_2$  جم جاتے ہیں اسی وجہ سے مریخ کے قطبین برف پوش نظر آتے ہیں۔ خالص سیال پانی کے گڑھے وہاں نہیں ہیں اس لیے کہ وہاں کی کادباؤ بہت ہست ہے۔

ایسے تجربے انجام دینے گئے ہیں کہ جن میں خوردبینی بری عضویہ مریخ کے مشابہ ماحول میں پہنچاتے گئے۔ تجربوں کے ایک سلسلے میں مٹی کے نمونے جو مختلف مقامات سے لیے گئے تھے اور جن میں خوردبینی عضویہ تھے، مریخی ماحول میں پہنچائے گئے۔ جہاں یہ عضویہ لاجرم و مدت تک زندہ رہے۔ یہ ایسے خوردبینی عضویہ تھے جن میں آکسیجن کی عدم موجودگی میں بھی زندہ رہنے کی صلاحیت تھی۔ ان کی سطح کو مادوں کے چھوٹے چھوٹے دانوں کے ذریعے ماورائے بنفشی روشنی کے اثرات سے محفوظ رکھا گیا۔ ان عضویوں میں سردی کو کسی حد تک برداشت کرنے کی صلاحیت تھی۔ مریخ کی سطح پر پلے سرخ رنگ کا ایک مادہ ہے (غالباً فیرک آکسائیڈ Ferric Oxide) اس میں ماورائے بنفشی روشنی کو جذب کرنے کی بہت زیادہ صلاحیت ہوتی ہے۔ جب تجربوں کے دوران مریخ کے مشابہ ماحول میں پانی کی خوردبینی مقدار پہنچائی تھی تو بری خوردبینی عضویوں کی بائیدگی عمل میں آئی۔ یہ تجربہ آئر۔ ایس یونگ (R.S. Young) اور اس کے رفقاء کے کارلے کا تھا

جب سیال پانی ہر روز پندرہ منٹ تک ملا تو ایسی صورت میں ان عضویوں کی واضح بائیدگی ہوئی۔ ان تجربوں سے ظاہر ہوتا ہے کہ مریخ پر بری حیات کے لیے کسی قسم کی طبیعی اور کیمیائی رکاوٹ نہیں ہے۔

شعاعی ترکیب عمل میں آسکتی ہے اس لیے کہ توانائی زیادہ گرمی سے سردی کو منتقل ہو رہی ہے۔ اگر اشعاع کے مدد سے کی تپش پودے کی تپش کے مساوی ہو تو شعاعی ترکیب عمل میں نہیں آسکتی۔ اس خیال کے بارے میں شبہ کی گنجائش ہے کہ زمین پر کاربن اساس والی آبی حیات نہایت موزوں ہے اس لیے کہ ہوائی حیات صریح طور پر کاربن اساسی اور آبی ہوتی ہے۔ ۱۹۱۳ء میں ایل۔ جے۔ ہینڈرسن (L.J. Henderson) نے اپنی تصنیف "دی فٹنس آف وی ان واٹرن منٹ" (The Fitness of Environment)

شائع کی۔ اس کتاب میں کاربن اور پانی کے حیاتی فوائد پر پہلی بار زور دیا گیا ہے۔ وہ اس حقیقت کو بہت اہمیت دیتا ہے کہ ایسے سالمات جن کی ضرورت پڑتی ہے وہی ہیں جو اطراف میں موجود ہوتے ہیں۔ یہ ایک قابل غور حقیقت ہے کہ وہ سالمات جو حیات کے لیے نہایت مفید ہیں ان کی یقینی طور پر کائنات میں بہت افزا ہے۔

کیا زمین سے پرے بھی حیات ہے  
اصطلاح "خارجی حیاتیات" (Exo-biology) کو پہلی بار جے۔ لیڈربرگ (J. Lederberg) نے بروں بری حیات کے لیے استعمال کیا تھا۔ اس کو ایک ایسی سالمات باور کیا جاتا ہے جس میں "نفس مضمون" نہیں ہوتا۔ بلاشبہ یہ ایک حقیقت ہے۔ ۱۹۶۰ء کے اوائل تک بھی اس امر کا کوئی معقول ثبوت نہیں ملا کہ زمین کے پرے بھی کسی قسم کی حیات موجود ہے۔

چاند اور سی نظام کے سیاروں شمسی نظام کا خارجی حیاتی سروے کے یقینی ماحول اور حیاتی مناظر کا سروے کیا گیا اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ چاند کی سطح پر کوئی چاند اور عضویہ زندہ نہیں رہ سکتا۔ دن میں وہاں کی تپش تقریباً ۱۰۰ درجے کیوں سے لے کر ۴۰۰ درجے کیوں تک ہوتی ہے۔ واضح مقناطیسی میدان کی عدم موجودگی سے بالائے بنفشی روشنی اور سورج سے برقیاتے ہوتے ذرات چاند کی سطح پر بغیر کسی رکاوٹ کے داخل ہوتے ہیں اور ایک گھنٹے سے بھی کم مدت میں ایک مہلک مقدار خارج کرتے ہیں۔ یہ مہلک شعاعیں مزاحمتی خوردبینی عضویوں کو تباہ کر سکتی ہیں۔ اس کے علاوہ کہ ہوائی اور کسی سیالی واسطے کی عدم موجودگی کے باعث بھی وہاں کوئی عضویہ نہیں رہ سکتا چاند کی سطح سے ایک میٹر نیچے بالائے بنفشی شعاعیں اور شمسی پروٹونس نہیں پہنچتے۔ وہاں کی تپش یکساں رہتی ہے یعنی ۲۳۰ درجے کیوں۔

حالیہ تحقیقات کی بنا پر باور کیا جاتا ہے کہ چاند کی سطح پر بغیر انسانی فضائی سیاروں کے چاند پر اترنے کی وجہ سے وہاں تقریباً ایک ارب خوردبینی عضویہ جمع ہوں گے۔ یہ خوردبینی عضویہ اشعاع کے خلاف کسی محافظ کی عدم موجودگی میں فوراً مہر جائیں گے اور چونکہ

زمین اور فضا سے جو مشاہدات حاصل ہوتے ہیں ان کی بنا پر کہا جاسکتا ہے کہ زہرہ کی سطح کی سطحی مشقش ۱۴۰۰ درجے سے لے کر ۱۷۰۰ درجے تک ہے جو کہ زہرہ کی سطح کی سطحی مشقش بہت زیادہ ہے اس لیے وہاں کسی برقی جاندار عضو لیے کی زندگی محال ہے۔ اس سے بھی انکار نہیں کیا جاسکتا کہ زہرہ کی سطح کی سطحی مشقش باہل حد گاند ہے اگرچہ زمین کی نسبت زہرہ پر کثیر تر کیمیائی ہندسی ہیئت کے لیے ہائیڈروجن کی گرفت بہت کم موزوں ہے۔ بہر حال زہرہ کے ابر بھی ایک اور امر ہیں۔ وہاں کاربن ڈائی آکسائیڈ دھوپ اور پانی پائے جاتے ہیں۔ شعاعی ترکیب کے لیے یہ نہایت ضروری امور ہیں۔ کچھ سالماتی نائٹروجن کی بھی ابر کی سطح پر تو جمع کی جاسکتی ہے۔ سطح سے اٹھنے والے گرد و غبار میں بعض معدنیات کی موجودگی کی بھی امید کی جاسکتی ہے۔ ابر کے دباؤ بھی تقریباً اتنے ہی ہیں جتنے کہ زمین کے ہوتے ہیں۔ زہرہ میں بادلوں کی پیش بھی ایسی ہی ہے جیسی کہ زمین کی۔ اس حقیقت کے باوجود کہ وہاں آکسیجن کی مقدار کم ہے زہرہ کے زیریں بادل کی تحقیق کی جاتی ہے۔

مشتري کے زیریں بادلوں سے بارے میں بھی یہی قیاس آرائیاں کی جاسکتی ہیں۔ مشتري کی فضا سے بیسط ہائیڈروجن ہیلیئم میتھین امونیا اور فلٹائی آن اور آبی بخارات پر مشتمل ہے مگر یہ دراصل وہی گیس ہیں جو حیات کی ابتدا کے بارے میں ابتدائی زمین کی بناوٹ کی تحقیق میں استعمال کی جاتی ہیں۔ مشتري کے نمایاں بادل کے رنگ شونخ ہیں اور اس کا امکان پایا جاتا ہے کہ ان کے رنگ اسی قسم کے رنگین نامیاتی مرکبات کی وجہ سے ہوں۔ بہر صورت اس کا قوی امکان ہے کہ نامیاتی سالمات مشتري پر پیدا ہوتے ہوں۔ اس کا بھی امکان ہے کہ مشتري ایک وسیع ساری مفعول ہے جو پیش جیاتیاتی نامیاتی کیمیا کو پانچ ارب سال سے استعمال کرتا آ رہا ہے۔

دوسرے سارے زحل (Uranus) اور نیپچون کئی امور کے لحاظ سے مشتري کے مشابہ ہیں۔ اس میں شک نہیں کہ ان کے متعلق ہمیں کم علم ہے۔ مختصر طور پر یوں کہا جاسکتا ہے کہ شمسی نظام میں جیاتیاتی دلچسپی رکھنے والے بہت وسیع ماحول پائے جاتے ہیں۔ اس کا کوئی معقول ثبوت موجود نہیں کہ خارجی برقی حیات ان سیاروں پر موجود ہے مگر اس کے ساتھ ہی اس کا بھی کوئی معقول ثبوت نہیں کہ ان میں سے کسی دنیاؤں میں حیات کا فقدان ہے البتہ اس امر کا پتہ یقین ہے کہ جیاتیاتی دلچسپی کے حامل نامیاتی سالمات سارے شمسی نظام میں ملیں گے۔

شمسی نظام کے پار زمین حیات ہزار ہا سال سے انسان اس پر غور کرتا چلا آ رہا ہے کہ آیا کائنات میں وہ ہیں۔ ورتنا ہے اس کے علاوہ اور بھی دنیا میں ہیں جن میں کہ وہ پیش ان ان طبعی مخلوق آباد ہے۔ ابتدائی زمانے میں اور قرون

مختلف تجربوں سے ظاہر ہوتا ہے کہ مریخ جاندار عضویوں کا مسکن ہو گا۔

کئی سو برس پہلے سے یہ دعویٰ کیا جاتا رہا کہ مریخ پر جاندار اجسام موجود ہیں۔ ۱۹۶۰ء کے دہے کے دوران یہ خیال ظاہر کیا گیا ہے کہ مریخ پر حیات کے امکانات پر نہایت محتاط طریقے سے غور کیا جانا چاہیے۔ ۱۸۸۳ء میں سب سے پہلے ای۔ ایل ٹرووی (E. L. Trouvelot) نے یہ خیال ظاہر کیا کہ ان تجربوں کی بنا پر جن کو میں نے سال بہ سال کیا ہے یہ باور کیا جاسکتا ہے کہ جو کچھ مریخ پر آجاتے ہیں وہ وہاں کے نباتات میں موسمی تبدیلیوں کے نتیجے کے طور پر ظاہر ہوتے ہیں۔ مریخ پر جو موسمی تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ وہ نہ صرف مناظری آلات کے ذریعے دیکھی جاسکتی ہیں بلکہ ان آلات کے ذریعے بھی جن سے روشنی کی کثافت معلوم کی جاتی ہے۔ مریخ کے تاریک اور روشن رقبے موسم بہار کے دوران واضح طور پر بڑھ جاتے ہیں۔ نباتات کی بالمدی سے اگر ان تبدیلیوں کو متعلق کر دیا جائے تو ساٹھ ہی یہ بھی ذہن نشین رہنا چاہیے کہ گرد کے طوفانوں سے بھی تقریباً موسمی تبدیلیاں واقع ہوسکتی ہیں۔ تاریخی اعتبار سے مریخ پر حیات کے سلسلے میں جو امر نہایت مشہور ہے وہ ان "کنالوں" کا انکشاف ہے جو مریخ کے روشن رقبوں سے نکلی کر سینکڑوں بلکہ ہزاروں کلومیٹر تک چلی جاتی ہیں۔

یہ کنالیں بظاہر پتلی سیدھی لگیروں کا ایک مجموعہ ہیں۔ جس طرح مریخ کے سیاہ رقبے موسم کے اعتبار سے تبدیل ہوتے ہیں۔ اسی طرح ان میں بھی تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ ۱۸۷۷ء میں سب سے پہلے جی۔ وی۔ ششپاری (G. V. Schiaparelli) نے ان میروں کا مشاہدہ کیا تھا۔ آیسویں صدی کے اختتام کے قریب پرسسی وال لودل (Percival Lowell) نے ان مشاہدات کو عوام تک پہنچایا۔ لوڈل کا استدلال یہ تھا کہ کنالیں چونکہ انتہائی حد تک سیدھی ہیں اس لیے ان کا ماخذ ارضیاتی نہیں ہوسکتا بلکہ مریخ کی کسی ذہین نسل نے انھیں مصنوعی طور پر بنایا ہوگا۔ اس کا خیال تھا کہ یہ ایسی نمایاں ہوں گی جو پھلنے والے فطری خلاف سے پانی کو مریخ کے زیادہ گرم خطہ استوائی شہروں کو لے جاتی ہیں۔ رادار (Radar) اور مارینر ۴ (Mariner IV) سے جو تصویروں لی گئیں اور ان سے جو ثبوت ملے ہیں ان کی بنا پر یہ کہا جاتا ہے کہ مریخ کی کنالیں دراصل پہاڑی سلسلوں کے رختے ہیں جو روئے زمین پر سخت سمندری نظام کے مشابہ ہیں۔

مریخ پر نامیاتی سالمات کی بہت بڑی مقدار میں موجودگی کے بارے میں متعدد مشاہدات بیان کیے جاتے ہیں جو طیف پیمائے ذریعے حاصل کیے گئے تھے۔ مریخ پر حیات کے امکانات کو تو پیمان کیا جاتا ہے مگر حقیقی جاندار اجسام کی موجودگی کا کوئی راست ثبوت تو اب تک درمل نہ سکا۔ رات میں آسمان پر مریخ کی دتہا اور ایک معمر معلوم ہوتا ہے۔

بدنی اثرات۔

اشعاع ریزی کے جسمی اثرات کی ابتداء ثابت خلیوں میں واقع ان درگاہی اجسام کو ضرر پہنچنے سے ہوتی ہے جو ٹورینٹ کی مادی اساس ہوتے ہیں۔ لونی اجسام مع جنس (Genes) ان کے اجزائے ترکیبی ہیں۔ اگر اشعاع ریزی کا عمل ثابت خلیوں پر ہو تو صورت اسی صورت میں جسمی اثرات مرتب ہوں گے۔ چنانچہ ایسے جانور (جن میں آدی بھی شامل ہے) اور پودے جن کے ثابت خلیے بافت سے اچھی طرح ڈھکے رہتے ہیں ان میں سربت پزیر کم قوت والی اشعاع ریزی مثلاً مادائے بنفشی روشنی اور انفا (Alpha) اور بیٹا (Beta) ذرات سے جسمی تبدیلیاں واقع نہیں ہوتیں۔ پھر حال سربت پزیر عملی قوت والی اشعاع ریزی مثلاً ایکس رے اور گاما (Gamma) اشعاع ریزی سے جسمی تبدیلی کے اثرات مرتب ہوتے ہیں۔

اشعاع ریزی جس سے جانوروں اور پودوں پر جسمی اثرات مرتب ہوتے ہیں وہ کئی اعتبار سے مختلف نہیں ہوتے۔ بشرطیکہ ان دونوں قسم کے جاندار اجسام میں جو فعلیاتی اختلافات پائے جاتے ہیں ان کو مد نظر رکھا جائے۔ ناگہانی تبدلات جو بیجوں پر اشعاع ریزی کے ذریعے پیدا کیے جاتے ہیں، وہ پودوں کی افزائش کرنے والے لوگوں کے لیے اس لحاظ سے دلچسپی رکھتے ہیں کہ وہ لگ اسس طریقے سے نئی قسمیں پیدا کر سکتے ہیں۔ اشعاع ریزی کے پودوں پر جو ناگہانی تبدیلی اثرات پڑتے ہیں، وہ مختلف نوعیت کے ہوتے ہیں۔ ان اثرات کا اظہار بظاہر سیدائشہ رورینٹ (Ionization) کی شدت پر ہوتا ہے۔ ایکس رے کی نسبت نیوٹرانس (Neutrons) دس تا سو گنا زیادہ ناگہانی تبدلات پیدا کرتے ہیں۔ تاب کا رخنا صچو پودے پر تیزی سے اثر انداز ہوتے ہیں۔ وہ بھی قوی ناگہانی تبدل پیدا کر سکتے ہیں۔ ناگہانی تبدلات کی تعداد جیسے بڑھتی جاتی ہے ویسے ویسے پودے کو ضرر بڑھتے جاتے ہیں۔ ایکس رے کے ذریعے بیجوں کو اشعاع ریزی سے متاثر کیا جاتا ہے۔ اس کے لیے دس ہزار تا بیس ہزار سٹھائیں عام طور سے دی جاتی ہیں۔ اس اشعاع ریزی کے ذریعے بھی ناگہانی طور پر تبدل شدہ افراد پیدا کیے جاتے ہیں جو جلد کو پختہ کر کے مرض کی مزاحمت کرنے والی خصوصیات وغیرہ کو متاثر کرتی ہے۔ پودوں پر اشعاع ریزی کے اثرات کے تحت، جو افزائش نسل کی جاتی ہے، اس پر بہت زیادہ تحقیقی کام سونیڈن اور روس میں ہوا ہے۔ ان تجربوں اور تحقیقات کے ذریعے معاشی اہمیت کی حامل مختلف انواع پیدا کر لی گئی ہیں۔

پودوں اور جانوروں میں دو قسم کی جسمی تبدیلیاں لائی جاسکتی ہیں۔ یعنی جنس میں ناگہانی تبدلات اور لونی اجسام میں ناگہانی تبدلات۔ اہم امور کے اعتبار سے ان دونوں میں بہت فرق ہوتا ہے۔

**جنس میں ناگہانی تبدلات متاثر ہونے والے اشعاع ریزی سے**

جنس میں ناگہانی تبدل کا سب سے پہلے ۱۹۲۷ء میں ایچ۔ جے۔ ملر (H.J. Muller) نے مظاہرہ کیا۔ یہ تمام ناگہانی تبدلات ایسے ہی ہیں، جیسے کہ قدرتی طور پر

وسطی میں عام طور سے یہ خیال کیا جاتا تھا کہ کائنات میں صرف زمین واحد دنیا ہے تاہم کئی دیو مالاؤں کے لحاظ سے آسمان میں بہت سی ملکوتی مخلوق ہے جو یقینی طور پر "خارجی بری مخلوق" ہے۔ ابتدائی دور کے اکثر فلسفیوں کا خیال تھا کہ جاندار مخلوق صرف زمین ہی تک محدود نہیں ہے۔ میٹروڈورس (Metrodorus) تیسری اور چوتھی صدی قبل مسیح کا ایک فلسفی تھا۔ اس کا خیال تھا کہ "یہ خیال کرنا کہ ساری لاجورد و نضا میں صرف زمین ہی پر مخلوق ہستی ہے یہ ایک ایسا بے ہودہ خیال ہے جیسا کہ یہ سمجھنا کہ سارے کھیت میں اگر ہاجرہ پویا جائے تو صرف ایک داد آئے گا۔" انھاروں صدی عیسوی کے اواخر میں تمام دانشوروں کا خیال تھا کہ سیاروں میں سے ہر ایک میں کم و بیش ذہن مخلوق ہستی ہے۔ اس کے خلاف بیسویں صدی کے اوائل میں عام طور پر دانشوروں کا یہ خیال تھا کہ ذہن خارجی بری مخلوق کی موجودگی کے امکانات بہت محدود ہیں بعض کا خیال ہے کہ اس قسم کی مخلوق کا وجود تو ہو سکتا ہے اور بعض کا خیال ہے کہ یہ قطعی ناممکن ہے۔

## حیاتیات اور اشعاع ریزی

اشعاع ریزی دو طرح سے ہوتی ہے (۱) برقی مقناطیسی موجوں کے ذریعے (۲) متحرک سالماتی ذرات کے ذریعے۔ برقی مقناطیسی موجیں توانائی کو مادے میں سے یا فضا میں سے برقی مقناطیسی میدانوں کے اجترازی اختلافات کے ذریعے منتقل کرتی ہیں، ان میدانوں کی ابتدا مختلف ذرائع سے ہوتی ہے۔

**جوہری اشعاع ریزی** جوہر ایک مرکز سے پر مشتمل ہوتا ہے جوہر کی اطراف محدود رقبہ ہوتے ہیں۔ ان کے علاوہ دو سے مخصوص ذرات بھی ہوتے ہیں۔ جب یہ ذرات قدرتی تاب کا ارتقاع کے ذریعے یا مصنوعی طریقوں سے ملامتہ کیے جاتے ہیں تو ان ذرات میں اپنی ساری یا جزوی توانائی کو ہر اس مادے کو منتقل کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے جس میں سے وہ گزرتے ہیں۔ اس قسم کے ذرات کا کثیر تعداد میں بہاؤ ذراتی اشعاع بنتا ہے۔ ذراتی اشعاع کی توانائی کی منتقلی کی شرح کا انحصار ذرہ کے تودے اور اس کی رفتار وغیرہ پر ہوتا ہے۔

عضویوں پر اشعاع ریزی کے اثرات، تین قسم کے ہوتے ہیں۔ (۱) جسمی (Genetic) اثرات (۲) قلیل مدتی، بدنی اثرات (یعنی فرد کے جسم پر واقع ہونے والے قلیل مدتی اثرات) اور (۳) طویل مدتی

ایک عصبیہ (پودے یا جانور) کے جسم کے تمام خلیوں کو مجروح کرتے ہیں۔

**طویل مدتی اثرات** جسم پر مرتب ہونے والے طویل مدتی اثرات میں ان خلیوں کو ہیننے والے ضرر شامل ہیں، جن کی تعداد میں مسلسل اضافہ ہوتا رہتا ہے۔ چنانچہ زخم کے اثرات، خلیہ کی آنے والی نسل میں بھی موجود رہتے ہیں۔ اس قسم کے خلیے مینٹی بافتوں میں اور باغ نسر دکی ان بافتوں میں ہوتے ہیں، جن میں غلوی تقسیم عام طور سے ساری زندگی جاری رہتی ہے۔ فحری جانوروں میں اسی قسم کی بافتوں میں خون بنانے والی بافتیں، جلد کی اساسی برت اور نر افراد میں نابت خلیے شامل ہیں۔ اشعاع ریزی، غلوی تقسیم کی شرح کو بھی متاثر کر سکتی ہے۔ اس کے اثر سے خلیے یا پورے جاتے ہیں یا ان میں مزید تقسیم کی صلاحیت باقی نہیں رہتی۔ غلوی تقسیم آہستہ آہستہ عمل میں آتی یا بافتیں جن میں عصبیہ کے باغ درجے پر غلوی تقسیم عام طور سے بند ہو جاتی ہے وہ عمومی حیاتیاتی کنٹرول برت رہیں رکھ سکتیں اشعاع ریزی کے اثرات، معلوم کرنے کے ضمن میں جو تجربے کئے گئے، ان میں ماں کو اشعاع ریزی سے متاثر کرنے پر جنین کی آنکھ کے قریب کارنگ جو عام طور سے تیزا ہوتا ہے، وہ باوانی ہو گیا۔ تیزی سے منقسم ہونے والی بافتیں

دوسروں کی نسبت اشعاع ریزی سے زیادہ متاثر ہوتی ہیں۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ نوجوان کا طریقہ بدل جاتا ہے اور وہ نسر درجہ باغ درجے کو پہنچتا ہے تو اس کے جسم کے حصے غیر متناسب رہتے ہیں۔ جاپان کے وہ لوگ جو ایٹمی جینی حالت میں ایٹم بم کی اشعاع ریزی سے متاثر ہوئے تھے، ان میں کی ایک ایسے تھے کہ باغ درجے پر پہنچنے پر ان کے غلیے معمولی طور پر چھوٹے تھے اور ان میں ذہنی خامیاں بھی تھیں۔

خون بنانے والی بافت کو اگر اشعاع ریزی سے متاثر کیا جائے تو اس سے غلوی تقسیم کی تخفیف عمل میں آتی ہے اور اس کے نتیجے میں دونا خلیوں کی تعداد میں کمی واقع ہوتی اور جسم میں خون کی کمی ہو جاتی ہے۔ ناسی، پرلوں کو اگر اشعاع ریزی سے متاثر کیا جائے تو اس صورت میں بھی غلوی تقسیم رک جاتی ہے۔ اگر اشعاع ریزی شدت کی ہو تو عضوی تقسیم ہو جاتا ہے۔ ۲۰۰ ر کی اشعاع ریزی سے آدمی کے مولدوں کو متاثر کیا جائے تو وہ شخص چند بیٹے تک عقیم رہتا ہے اگر مرد اور عورت دونوں کو ۵۰۰ ر کی اشعاع ریزی سے متاثر کیا جائے تو یہ مستقل طور پر بانج ہو جلتے ہیں۔ دونوں کو برقا دینے والی اشعاع ریزی اور خاص طور سے

نیوٹران (Neutron) کی اشعاع ریزی سے آنکھ کے مدے میں دھندلا پن آجاتا ہے۔ یہ بعد میں کامل موتیابند میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اشعاع ریزی سے طویل عرصے تک متاثر کیا جائے تو عرصہ زندگی مختصر ہو جاتا ہے۔ طویل مدتی اور شدید اشعاع ریزی کے مدتی اثرات سے جانوروں میں جنسوی تقسیم کے حیاتیاتی کنٹرول کا فقدان ہو جاتا ہے اور پودوں کے مختلف حصے ٹوٹ جاتے ہیں۔ اشعاع ریزی کے طویل مدتی اثرات کا سب سے پہلے جو مطالعہ کیا گیا وہ جلد کے کیسر سے متعلق تھا جلد کا کیسر مارا نے بنفشی اشعاع کے اثر سے نیز ذروں کو برقا دینے والی اشعاع ریزی سے ہوتا ہے۔

یکساں ہو کر رہتے ہیں۔ جن میں ہونے والے اکثر ناگہانی تبدلات، خواہ وہ قدرتی طور پر ہوں یا اشعاع ریزی کے زیر اثر نقصان دہ ہوتے ہیں۔ ان تبدلات سے عصبیہ کی اساس لحاظ سے موزونیت کم ہو جاتی ہے کہ وہ فرد جس میں ناگہانی تبدل شدہ جنین ہوتا ہے، اس میں زخم رہنے کی صلاحیت کم ہو جاتی ہے اور اس کی اولاد کی تعداد بھی کم ہوتی ہے۔ ناگہانی تبدلات سے بعض صورتوں میں مفید نتائج بھی حاصل ہوتے ہیں۔ اشعاع ریزی سے متاثر ہونے والے تمام اقسام کے جنین میں ناگہانی تبدلات کا تاثر بڑھ جاتا ہے۔

جانوروں اور پودوں پر ۱۹۳۷ء سے ۱۹۳۵ء کی درمیانی مدت میں مکر اور نی موفیت ریزو ووسکی (Timofeeff Ressovsky) نے جو تجربے کئے تھے ان سے معلوم ہوا ہے کہ کی ایسے عوامل ہیں جو اشعاع ریزی کے ذریعے ناگہانی تبدلات کے وقوع کو متاثر کرتے ہیں مثلاً نابت خلیے جس قدر توانائی مند کرتے ہیں اسی مناسبت سے ناگہانی تبدلات کے اثرات مرتب ہوتے ہیں۔

**لونی اجسام میں ناگہانی تبدلات** ذروں کو برت دینے ز صرف جنین میں ناگہانی تبدل واقع ہوتا ہے بلکہ اس سے وہ لونی اجسام بھی ٹوٹ جاتے ہیں، جن میں جنین ہوتے ہیں۔ لونی اجسام جو ٹوٹ جاتے ہیں وہ اکثر صورتوں میں یکساں بڑھ جاتے ہیں۔ ایسی صورت میں ضرر ظاہر نہیں ہوتا اگر شکتی مند نہ ہونے یا اسے لونی اجسام میں ایک ایسا نابت خلیہ تیار ہوگا جس میں جزو ترکیبی کے جن کا ایک حصہ نہیں ہوگا۔ اس قسم کے نابت خلیے میں عمل باروری میں حصہ لینے کی صلاحیت تو ہو سکتی ہے البتہ اس سے حاصل ہونے والے جگتے میں پوری طرح نوبانے کی صلاحیت نہیں ہوگی اور وہ جنینی حالت ہی میں مرحلے کا جب ایک ہی مرکز سے دو لونی اجسام ٹوٹ جاتے ہیں، تو بعض اوقات ٹوٹے ہوئے سرے باہم جڑ جاتے ہیں مگر ایک ایسے طریقے سے جڑتے ہیں کہ لونی اجسام میں جنین کی ترتیب بدل جاتی ہے مثلاً لونی جسم کا ایک حصہ ب لونی جسم سے بڑھتا ہے یا اس کے بالکس بھی ہو سکتا ہے۔ ایک نابت خلیہ جس میں اس قسم کی سختی تبدیلی والا لونی جسم ہوتا ہے اس میں ایسا جگتہ پیدا کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے جو نوبانے کا ایک باغ فرد بن سکتا ہے مگر آخر الذکر سے جو نابت خلیے پیدا ہوں گے، ان میں سے کی ایک میں طبعی لونی اجسام کے جزو ترکیبی کی کمی ہوگی، اس لیے اس سے ایسے جگتے پیدا ہوں گے جو پوری طرح نمونہ نہیں پاسکیں گے اس قسم کا فرد عقیم کہلاتا ہے اور اس کی اولاد کی تعداد بھی کم ہوتی ہے۔ چند انواع میں بعض ایسی میکانٹیں ہوتی ہیں، جو عقیمیت کے نقصان کو کم کر دیتی ہیں اور اس کے ساتھ ہی لونی اجسام کی ساخت میں تبدیلی آجاتی ہے۔ اس قسم کی تبدیلیاں بنتی پھولوں (اینوٹھیرا) (Ceanothus) اور ڈروسوفیلا (Drosophila) کی بعض انواع میں ہو کرتی ہیں۔

اشعاع ریزی سے جو اثرات جسم پر مرتب ہونے والے اثرات مرتب ہوتے ہیں خواہ وہ خلیل مدتی ہوں خواہ طویل مدتی، ان میں تمام قسم کے زخم شامل ہیں، جو



برقی ری ایجٹس سے ہونے والی بیشتر تاب کاری کو محفوظ طریقے پر جمع کیا جاسکتا ہے۔ اس کا بہت تھوڑا سا فی صد حصہ اسٹیک (Stack) گیس کے طور پر نکال کر نکل جاتا ہے۔ اس سے نقصان کو دگلی آجاتی ہے۔ اسی قسم کے مسائل، توانائی ایندھن کے ری پروسیسنگ پلانٹ سے پیدا ہوتے ہیں۔ ایسی پلانٹس کو توانائی فراہم کرنے کے وسیع اور محفوظ ذرائع ہیں۔ یہ عالم گیر طور پر اشعاع ریزی کا پس منظر بنانے میں حصہ لیتے ہیں۔

## ذروں کو برقا دینے والی تابکاری کے زخم

شدید اشعاع ریزی کی تمام قسموں سے انسان پر مضر اثرات پڑتے ہیں تاہم (Hard) یا ذروں کو برقا دینے والی شعاعیں جن میں ایک رے اور متحرک سالماتی ذرات شامل ہیں، انتہائی خطرناک ہوتے ہیں۔ اس کے خلاف طبی اغراض کے لیے اس کو موزوں اور مناسب طریقے پر استعمال کیا جائے تو کینسر کا علاج اس سے ہو سکتا ہے۔ دوسرے امراض کی تشخیص میں اس سے بہت زیادہ مدد مل سکتی ہے۔

تاب کاری کے لیے خلیوں پر اشعاع ریزی کے اثرات انسان کے منفرد خلیوں کی حساسیت کو سب سے پہلے ۱۹۵۰ء کے دہے میں بی۔ ٹی۔ ٹی۔ ایک (TT) نے دریافت کیا ہے۔ مائن حیاتی طبیعیات کے ایک امریکی ماہر نے انسانی عقی کینسر کے خلیوں کی نسل سے کام لیا۔ ان خلیوں کو اس نے باغی تھ میں زندہ رکھ کر تجربے کیے۔ اشعاع ریزی کا ایک حیرت ناک اثر یہ ہوا کہ تبدیلیاں پیدا کرنے کے لیے یا جینس کے ناگہانی تبدل کے لیے جو توانائی کی ضرورت ہوتی ہے اس کی بہت تھوڑی سی مقدار کی ضرورت پڑی۔ اگہ صورتوں میں اس مقصد کے لیے جس قدر گیلیائی توانائی یا حرارتی توانائی کی ضرورت پڑتی ہے، اس سے ایک ہزار گنا کم ہوتی ہے۔

Helium اور دوسرے گلاب حصول انسانی خلیے تاب کاری کے لیے اس قدر حساس ہوتے ہیں کہ ان میں سے تقریباً آدے ۸۰ تا ۳۰۰ ایم (Rem) اشعاع ریزی سے مر جائے جس خلیوں کو مار ڈالنے کا اثر مسطورع میں آس وقت ہونا ہے جب خلیے منقسم ہونے کی کوشش کرتے ہیں مگر وہ منقسم نہیں ہو سکتے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ان کے لونی اجسام، ٹوٹے ہوئے ہوتے ہیں۔ عصب ہنوز اور آنتی برہلے قحطی خشک کے خلیے اور خون بنانے والے اعضاء کے خلیے انتہائی حساس ہوتے ہیں۔ اپنی تعداد میں بہت تیزی سے اضافہ کرنے والی تو ایڈی نظام کی باقیوں خاص طور سے اشعاع ریزی کے لیے حساس ہوتی ہیں۔ اس امر کا مظاہرہ کیا گیا ہے کہ جو بے کچر حیوانے چند ہی روزنگنس (Roentgens) سے مر جاتے ہیں۔ بالغ جانوروں کے عصبی خلیوں پر اشعاع ریزی کا مطلق اثر نہیں ہوتا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ وہ عام طور سے منقسم نہیں ہوتے۔ تحقیق یافتہ عصبی اختتامات اور نی آپ سس (Synapsis) مثلاً وہ جو شکر پیر ہوتے ہیں، بہر حال تاب کاری کے لیے حساسیت کا اظہار کرتے ہیں کہ شدت کی اشعاع ریزی سے انسانی خلیوں کی تقسیم میں تاخیر ہوجاتی ہے اس لیے کہ بعضی اداہ میں D.N.A کی ترکیب میں زخم پڑ جاتا ہے البتہ پیر وٹیس کی ترکیب جاری رہتی ہے۔ اس قسم کے خلیے

بہت زیادہ شدید اشعاع ریزی سے ہر کوئی محضوہ مر جاتا ہے۔ البتہ مختلف انواع کے لیے اس کی شدت کی نوعیت مختلف ہوتی ہے۔ بستائے ایک ہزار سے بھی کم شدت کی اشعاع ریزی سے مر جاتے ہیں۔ البتہ مریکیاں ایک لاکھ کی اشعاع ریزی سے زہدہ رہتی ہیں۔ بیکٹی ریا (Bacteria) اور وائی رس (Virus) تو اس سے زیادہ شدید اشعاع ریزی پر بھی نہیں مرتے۔

اشعاع ریزی کے ان ہلک اثرات سے مادوں کو شل جسامی کے ماحولوں (سیون) کو عقیم کیا جاسکتا ہے۔ غذائی مادوں کو اس سے عقیم نہیں کیا جاسکتا اس کی وجہ یہ ہے کہ بہت زیادہ شدید اشعاع ریزی سے غذائی مادوں کو اگر عقیم کرنے کی کوشش کی جائے تو ان مادوں میں جو کیمیائی تبدیلیاں ہوتی ہیں، ان کی وجہ سے غذا کا مزہ خراب ہو جاتا ہے۔

## اشعاع ریزی اور انسانی صحت

انسان پر شدید اشعاع ریزی کے اثرات بہت قدیم زمانے سے انسان قدرتی پس منظروں ہونے والی اشعاع ریزی سے متاثر ہوتا رہا ہے۔ اس میں کائناتی اشعاع ریزی اور زمینی ذرائع سے عمل میں آنے والی اشعاع ریزی شامل ہیں۔ حیات کے ارتقا میں اس نے غالباً ایک اہم رول ادا کیا ہے۔

کائناتی شعاعیں بہت بڑی مقدار میں زمین کی فضا میں مسلسل آتی رہتی ہیں۔ ابتدائی قسم کے ذرات یعنی پروٹونس (Protons) ہی لیم (Helium) روان (dons) زیادہ ذرونی مرکزے اور بعض برتے ہوا کے کلمات سے نکراتے ہیں اور زمین پر ان کے پہنچنے سے پہلے ہی اشعاع ریزی ہونے لگتی ہے۔ زیادہ تر برتے گاما شعاعیں اور مینرس (MESONS) آتے ہیں۔ کائناتی اشعاع ریزی کی شدت میں جھڑائی اور زمانی اعتبار سے بہت زیادہ اختلافات پائے جاتے ہیں اس لیے کہ سورج کے دھبے اور شمسی شعاعوں کا پھیلاؤ ابتدائی نوعیت کی شدت کو متاثر کرتے ہیں۔ تاب کاری کے ذرائع کے انکشاف کے بعد سے انسان نے قدرتی اشعاع ریزی کی شدت میں حقیقی طور پر اضافہ کیا ہے۔ طبی ایکس رے اور شعاعی آئی سوٹو بس امراض کی تشخیص اور علاج کے لیے بہت مفید ہوتے ہیں بعض ملکوں میں ساری آبادی کو دوری تشخیصی ایکس رے سے متاثر کیا جاتا ہے۔

راڈار (Radar) یا شیلی وٹرن ڈیش (Dental) ایکس رے تاریکی میں روشنی دینے والی گھنٹوں کے جہرے نوٹوگرافی کے سکوناتی (Fluoraur) کے لیے جو بہت زیادہ ویلیج فراہم کیا جاتا ہے اس سے اشعاع ریزی میں کافی شدت آجاتی ہے تشخیصی ایکس رے سے ہر سال جس قدر اشعاع ریزی کی جاتی ہے اس کا موازہ کائناتی شعاعوں سے کیا جاتا ہے۔

عالم اور جگر پر اشعاع ریزی سے جسم کے دوسرے حصوں میں نوائی ترشح کی ترکیب مؤثر ہوتی ہے۔ سی۔ اے۔ ٹوباس (C.A. Tobias) کی تحقیقات سے اس امر کا پتہ چلا ہے کہ انسانوں اور جانوروں کے فلسی جسم کو اشعاع ریزی سے متاثر کرنے سے، نوع جانوروں کی بالیدگی رک جانی اور فلسی اعضا کا نموا اور تھوڑی بھی متاثر ہوتے ہیں انسانوں کے فلسی جسم کو اشعاع ریزی سے متاثر کرنے سے کینسر کے ان غلیبوں کا اضافہ رک جاتا ہے جو بارمون کے زیر اثر رہتے ہیں۔ اس طرح جسم میں جہاں کینسر بھی کینسر ہوتا ہے اس میں کمی ہونے لگتی ہے۔

اگر ۴۰۰ اور ۱۰۰۰۰ رییم کے درمیانی درجے کی اشعاع ریزی کی جائے تو سب سے پہلے جو علامات ظاہر ہوں گی وہ یہ ہیں کہ ہبک تھیس ہوگی مثلی اور تھ ہوگی اور اس کے ساتھ ہی پھر مدلی اور بدبھنی ہوگی۔ اس کے نتیجے میں پانی اور خون خارج ہوگا۔ خدائے قدرت ہونے لگی اور بخار آجھلے گا۔

خون بنانے والی بافتیں، اشعاع ریزی سے بہت زیادہ متاثر ہوتی ہیں اس کے اثر سے پندرہ تا بیس دن کی مدت میں سفید دموی غلیبوں کی تعداد ۸۰۰۰ فی ملی لیٹر سے گزر کر صرف ۲۰۰ فی ملیٹر ہو جائے گی۔ مائیکروب (Microbe) کے تعدی اثرات کی مدافعت کرنے کی جسم میں قوت نہیں رہے گی۔ آنت کا استرپتی محتاطی جھیلیاں سوچ جائیں گی خون کے جیسوں کی کمی سے خون میں تھکانے کی صلاحیت نہیں رہے گی خون یکایک داخلی یا خارجی طور پر نکلتا شروع ہو جائے گا۔ اشعاع ریزی اگر شدت کی ہو تو بال جھڑنے لگتے ہیں۔

۱۹۳۳ء میں جو تجربے انجام دیے گئے ان سے یہ امر معلوم ہوا کہ ایسے جاندار اجسام جن میں آکسیجن نہیں ہوتی ان پر اشعاع ریزی کا اثر بہت کم ہوتا ہے۔ ۱۹۳۳ء میں جوہے کے نومو لوڈیجوں کو کاربن ڈائی آکسائیڈ کی فضائیں رکھا گیا۔ ہوا میں رکھے گئے اس جھول کے جھول کی نسبت یہ دو چند مزاحمت پذیر تھے۔ ۱۹۵۰ء میں یہ دریافت ہو کہ سسٹین (Cysteine) اور الیمینو ترشوں کی زیادہ مقدار اشعاع ریزی سے پہلے اگر دی جائے تو اشعاع ریزی کے اثرات سے انہیں محفوظ رکھا جاسکتا ہے۔ مرکبات جو جوہوں کو اشعاع ریزی کے لیے حساس بناتے ہیں وہ تھائی راکسن (Thyroxine) میتھیل اینڈراس ٹی ٹی ڈیا (Methylandrostenedia) س کے وائیٹ (Synkevite) یورٹے ریٹس (Porphyrins) بی۔ اے۔ ہوموسسٹین (Beta Homocysteine) تھیو ایٹھانولے میں (Benzopyrine) ۳-۴۔ بیٹرو پائی رین (Monoiodo-Acetic Acid) مانو آ بیوڈو ایٹھک ترش (Moniodo-Acetic Acid) ہیں۔

طویل مدتی بدنی اور جنینی اثرات (Rat. SD) اشعاع ریزی ہر روز کی جانے سے چوہوں کی عمر بڑھ جاتی ہے۔ برطانیہ کے ریڈیالوجسٹس (Radiologists) کے بارے میں

عام طور سے ڈیو تھامت ہو جاتے ہیں اور ان کا جسم ان کے طبی جسم کے مقابلے میں کمی ہوگنا زیادہ ہو جاتا ہے۔

غلیبوں پر اشعاع ریزی کے جو اثرات مرتب ہوتے ہیں وہ دراصل لوئی اجسام کے ٹوٹنے اور دوبارہ جڑ جانے اور راست یعنی زخم کا نتیجہ ہوتے ہیں نئے D.N.A کی ترکیب بھی بالعموم واضح طور پر متاثر ہوتی ہے غلیبوں کے دوسرے اجزاء ترکیبی پر جو اثرات مرتب ہوتے ہیں وہ بظاہر ثانوی اہمیت رکھتے ہیں۔ بیکٹیریا کی وائی روسوں میں ایجن۔ سے جھک اثرات پیدا کرنے کے لیے D.N.A کے دونوں اجزا کو توڑ دیتے ہیں۔ کئی منفر د اجزاء بھی ٹوٹ جاتے ہیں۔ مگر ان میں سے اکثر کی غلیبوں میں خامروں کے ذریعے مرمت ہو جاتی ہے لوئی اجسام کی شکستگی کے ساتھ ٹوٹے ہوئے سکے طبعی یا غیر طبعی طور پر جڑ جاتے ہیں۔ پستانہ کی غلیبوں میں ایسی بیکائٹیں ہوتی ہیں جن سے کہ جھک زخم مندمل ہو جاتے ہیں۔ شدت کی شرح پر اثر کا انحصار ہوتا ہے۔ یہ اثرات کم شدت کی شرح پر معمولی سے ہوتے ہیں۔

چوں کہ بافتیں، غلیبوں، سے بنی اشعاع ریزی کے اثرات ہوتی ہیں اس لیے بافتوں پر اشعاع ریزی کا جو اثر مرتب ہوتا ہے، وہ غلیبوں پر جھک یا جھک تھیلیاں لاتا ہے۔ غلیبے جو زخم خوردہ ہوتے ہیں وہ بھی سا دے مثلاً پروئی اولائی مک (Proteolytic) خامرے اور نیوک لی لے سز (Nucleases)

خارج کرتے اور ضرر پہنچا سکتے ہیں۔ ضرر پہنچنے کے بعد عام طور سے باز پیدا لٹس ہوتی ہے۔ اس کی تکمیل غلیوی تقسیم کی شرح میں اضافے سے ہوتی ہے۔ بیماریاں عام طور سے ٹوڑ دیے جاتے اور علاحدہ کر دیے جاتے ہیں۔ اگر پاریاقت مکمل نہ ہو تو زخمی بافت (دائمدار بافت) تیار ہوتی ہے۔ برعملی بافت کی مزاحمت سے اور غلیبوں کے ٹوٹ جانے سے نیز نفوذ پذیری کی زیادتی سے مرض پیدا کر نیوالے مادے تیار ہوتے اور دم آجاتا، پھوڑ بن جاتے سیالوں کی کمی ہو جاتی، مثلی ہونے لگتی اور بدبھنی ہو جاتی ہے۔

خون بنا کر جانے سے چند دنوں یا ہفتوں میں لیوکوپنی ہوا (Leukopenia) ہو جاتا ہے یعنی ایبض غلیبوں میں کمی ہو جاتی ہے، اس طرح اشعاع ریزی تعدی کی مدافعت میں کمی آجاتی، اسے انی میا (Anaemia) ہو جاتا ہے یعنی سرخ دموی غلیبوں کی تعداد کمی آجاتی ہے (سرخ دموی غلیبوں کی کمی سے آکسیجن کے رسل و رسائل میں نقص آجاتا، اینرکوری ہو جاتی، اناکریا- (Ano-xia) ہو جاتا، بافتوں میں آکسیجن کی کمی، خون جاری ہوتا اور بیماری سے محفوظ رہنے کی صلاحیت میں کمی آجاتی ہے ان اثرات میں سے ایک کے بھی ازلے کے متعلق طبی سائنس میں تاحال صحیح طور پر کہ علم نہیں ہے۔

اشعاع کے جو مختلف اثرات غلیبوں پر پڑتے ہیں، ان سے منفر د اعضا کا فعل غیر متوازن ہو جاتا ہے۔ چوں کہ جسم میں باہمی اختلافی اور عصبی تعلقات بہت وسیع ہوتے ہیں، اس لیے کسی ایک عضو پر اشعاع ریزی کے عمل سے جسم کے بقیہ حصوں کے افعال میں خلل ہو سکتا ہے۔ چنانچہ ۱۹۳۵ء میں جارج ڈی، ہیوسی (George De Henesy) نے اس امر کا مظاہرہ کیا ہے کہ

دریافت ہوا ہے کہ دوسرے ڈاکٹروں کی نسبت ان کی شرح اموات پست ہوتی ہے۔ امریکہ کے ریڈیا لوجسٹس کی شرح اموات ماہرین بصریات اور ماہرین اولوٹیرن گولوجی (Otolaryngology) کی شرح اموات کی نسبت بہت زیادہ ہوتی ہے۔ میر و شیکاگو اور ناگاساکی کے تجربے کے محلے کے بعد جو لوگ زندہ رہ سکے ان پر گیارہ اور ۱۳۔۱۰ ریڈ (Rad) کی شرح سے اشعاع ریزی کرنے سے مختلف ذہنیت کے اثرات ظاہر ہوئے۔ پندرہ سال کی مدت میں ان کی شرح اموات ان لوگوں کی شرح اموات کی نسبت کم تھی جی پر اس سے کم مقدار میں اشعاع ریزی کی گئی۔ اس سے یہ حقیقت ظاہر ہوتی ہے کہ کئی عوامل کی وجہ سے عرصہ حیات میں وسیع اختلافات پائے جاتے ہیں۔

چند سوربیم (Rem) کی اشعاع ریزی سے باور کیا جاتا ہے کہ ایس صورت کی کچھ قسمیں میں غلغلہ نہیں پڑ سکتا جو اچھے نہیں ہوتی۔ یہ بھی باور کیا جاسکتا ہے کہ ہر سال ۱۵ ریم اشعاع ریزی سے کوئی مرد عقیم نہیں ہو جاتا جیسا کہ اثر انداز ہونے والی اشعاع ریزی عمل ٹھہرنے سے پہلے کے زمانے میں کرائی جاتی ہے جو بچوں کے بارے میں اس قسم کے اثرات سے متعلقہ مواد تو مل سکتا ہے مگر آدمیوں پر اس قسم کے جو اثرات پڑتے ہیں ان کے متعلق مواد ملنا مشکل ہے اس لیے کہ اس قسم کے اثرات نہ صرف کوئی اجسام پڑھتے ہیں بلکہ جبین پر بھی یعنی کوئی اجسام کے ناگہانی تبدلات سے ہم جنسی خطرات پیدا ہوتے ہیں۔

چند سوربیم (Rem) کی اشعاع ریزی سے باور کیا جاتا ہے کہ ایس صورت کی کچھ قسمیں میں غلغلہ نہیں پڑ سکتا جو اچھے نہیں ہوتی۔ یہ بھی باور کیا جاسکتا ہے کہ ہر سال ۱۵ ریم اشعاع ریزی سے کوئی مرد عقیم نہیں ہو جاتا جیسا کہ اثر انداز ہونے والی اشعاع ریزی عمل ٹھہرنے سے پہلے کے زمانے میں کرائی جاتی ہے جو بچوں کے بارے میں اس قسم کے اثرات سے متعلقہ مواد تو مل سکتا ہے مگر آدمیوں پر اس قسم کے جو اثرات پڑتے ہیں ان کے متعلق مواد ملنا مشکل ہے اس لیے کہ اس قسم کے اثرات نہ صرف کوئی اجسام پڑھتے ہیں بلکہ جبین پر بھی یعنی کوئی اجسام کے ناگہانی تبدلات سے ہم جنسی خطرات پیدا ہوتے ہیں۔

آدی میں جو فال آؤٹ حاصل آسانی سے معلوم کیا جاسکتا ہے۔ وہ آئیوڈین ۱۳۱ ہے۔ اس تاب کا سہ بنی ٹا اور گاما شعاعیں نکلتی ہیں ان کی مقدار تعاقبی رائیڈ (Thyroid) غدود میں انتخابی اجتماع کے ذریعے سوکنا ہوتی ہے۔ آئیوڈین کوئی خطرناک تاب کار نہیں ہے اس لیے کہ اس کے اثرات بہت مختصر مدت تک رہتے ہیں۔

ابھی توت ولسے ری ایکٹرس تاب کارگیٹوں کا ایک مجموعہ فضائیں خارج کرتے ہیں۔ ری ایکٹرس ایسے مقامات پر لگائے جاتے ہیں جہاں فضائی مخلوط اور عمل دخل کچھ اس قسم کے ہوتے ہیں کہ تھوڑی سی مدت تک برقرار رہنے والی گیس میں قبل اس کے کہ لوگ انہیں سانس کے ذریعہ اپنے جسم میں داخل کریں جگہ جاتی اور لگائی جاتی ہیں۔ زیادہ مدت تک برقرار رہنے کی گیس حاصلات کو جب سانس کے ذریعہ جسم میں داخل کیا جاتا ہے تو کیپٹن ۸۵ (Krypton) میں کی نصف تاب کاری دس سال کی مدت میں چلی جاتی ہے وہ تریجی طور جسم کی پھر لی میں جمع ہو جاتی ہے۔

کئی فال آؤٹ آئی سوٹوپس جو سمندر اور دریاؤں نمبوں وغیرہ کو پہنچے ہیں وہ بالآخر مرکز حالت میں پانی کے حامل جانوروں اور پودوں کے جسم میں داخل ہو جاتے اور تعلق کا ذریعہ بن جاتے ہیں جب کہ وہ آدی کی فدا کا ایک حصہ ہوتے ہیں مثلاً تاب کار آئیوڈین کئی پھیلیوں اور نفس دار پھیلیوں میں ظاہر ہوتی ہے۔

کینسر اور اشعاع ریزی اس میں سسٹم کی گمنہائیں نہیں کہ شدید قسم کی اشعاع ریزی سے مرض کینسر اور لیوکیمیا (Leukemia) لاحق ہوتے ہیں۔ اور

تاب کار آئی سوٹوپس (Isotopes) طور پر تینوں پاپوری ٹرانس انڈازت یا گاما شعاعوں کو (Fall out) مخصوص ایکس رے کو بھی جلدی کرتے ہیں۔ اشعاع ریزی خارجی ہو سکتی ہے۔ ایسی صورت میں مرہمت کرنے کی صلاحیت ایک اہم عامل ہوتی ہے۔ الفا ذرات جلد میں اس قدر گہرے طور پر سرایت نہیں کرتے کہ ان سے ضرر پہنچ سکے (30 KV) سے زیادہ بیشا ذرات یا ایکس رے جلد کو ضرر پہنچا سکتی ہیں۔ اس کے اثر سے جلد سرخ ہو جاتی، بال جھڑ جاتے یا پھوڑا بن جاتا ہے۔ شدید اشعاع ریزی سے جلد کا کینسر ہو جاتا ہے۔ آئی سوٹوپس کو نکل کر یا جو اچھوڑے میں داخل کر کے یا انجکشن کے ذریعہ جسم میں داخل کیا جاسکتا ہے۔ ان کی اشعاع ریزی کا انحصار ان کے اندرونی انتشار جسم میں روک رکھنے کی مدت اور تاب کاری کے ضرر پہنچانے پر ہوتا ہے۔ یہ سلسلہ انتہائی پیچیدہ ہے اس لیے کہ آئی سوٹوپس کے انتشار کے طریقے مختلف اور بہت وسیع ہوتے ہیں۔

تاب کار آئی سوٹوپس (Isotopes) طور پر تینوں پاپوری ٹرانس انڈازت یا گاما شعاعوں کو (Fall out) مخصوص ایکس رے کو بھی جلدی کرتے ہیں۔ اشعاع ریزی خارجی ہو سکتی ہے۔ ایسی صورت میں مرہمت کرنے کی صلاحیت ایک اہم عامل ہوتی ہے۔ الفا ذرات جلد میں اس قدر گہرے طور پر سرایت نہیں کرتے کہ ان سے ضرر پہنچ سکے (30 KV) سے زیادہ بیشا ذرات یا ایکس رے جلد کو ضرر پہنچا سکتی ہیں۔ اس کے اثر سے جلد سرخ ہو جاتی، بال جھڑ جاتے یا پھوڑا بن جاتا ہے۔ شدید اشعاع ریزی سے جلد کا کینسر ہو جاتا ہے۔ آئی سوٹوپس کو نکل کر یا جو اچھوڑے میں داخل کر کے یا انجکشن کے ذریعہ جسم میں داخل کیا جاسکتا ہے۔ ان کی اشعاع ریزی کا انحصار ان کے اندرونی انتشار جسم میں روک رکھنے کی مدت اور تاب کاری کے ضرر پہنچانے پر ہوتا ہے۔ یہ سلسلہ انتہائی پیچیدہ ہے اس لیے کہ آئی سوٹوپس کے انتشار کے طریقے مختلف اور بہت وسیع ہوتے ہیں۔

تاب کار آئی سوٹوپس (Isotopes) طور پر تینوں پاپوری ٹرانس انڈازت یا گاما شعاعوں کو (Fall out) مخصوص ایکس رے کو بھی جلدی کرتے ہیں۔ اشعاع ریزی خارجی ہو سکتی ہے۔ ایسی صورت میں مرہمت کرنے کی صلاحیت ایک اہم عامل ہوتی ہے۔ الفا ذرات جلد میں اس قدر گہرے طور پر سرایت نہیں کرتے کہ ان سے ضرر پہنچ سکے (30 KV) سے زیادہ بیشا ذرات یا ایکس رے جلد کو ضرر پہنچا سکتی ہیں۔ اس کے اثر سے جلد سرخ ہو جاتی، بال جھڑ جاتے یا پھوڑا بن جاتا ہے۔ شدید اشعاع ریزی سے جلد کا کینسر ہو جاتا ہے۔ آئی سوٹوپس کو نکل کر یا جو اچھوڑے میں داخل کر کے یا انجکشن کے ذریعہ جسم میں داخل کیا جاسکتا ہے۔ ان کی اشعاع ریزی کا انحصار ان کے اندرونی انتشار جسم میں روک رکھنے کی مدت اور تاب کاری کے ضرر پہنچانے پر ہوتا ہے۔ یہ سلسلہ انتہائی پیچیدہ ہے اس لیے کہ آئی سوٹوپس کے انتشار کے طریقے مختلف اور بہت وسیع ہوتے ہیں۔

تاب کار آئی سوٹوپس کا مطلب ہوا کی حامل تاب کار آؤڈی گازیوں کا زمین پر جمع ہونا ہے وہ ہوا میں ایٹمی ری ایکٹرس اسٹاک (Stack) میں سے داخل ہوتے ہیں جنھیں حادثات سے یا بموں سے یا بموں کے تجزیوں کے بعد ہی یہ جذبے میں آتے ہیں۔ ۱۹۵۳ء کے بعد کئی ایک اقوام نے بموں کے جو تجربے کیے تھے ان کے کافی فال آؤٹ اثرات ساری دنیا پر پڑے۔ اس سے صحت پر اور جنس پر جو اثرات مرتب ہوئے ان پر بہت کچھ ہنگامے چائے گئے

ہے۔ بالائے بنفشی روشنیوں ڈھانسی کی تیاری کے لیے موروں ہوتی ہیں البتہ اس کی زیادتی خطرناک ہوتی ہے۔ روشنی کی منتقلی کا انحصار جلد کی بالائی پرت کی دہانت پر اور جلد کی لونیت کے درجے پر ہوتا ہے۔ بجز برص کے مریض کے تمام اشخاص میں پیداہشی طور پر میلاہن (Melanin) کی مختلف مقداریں ہوتی ہیں۔ روشنی پڑنے سے لونیت میں ہجو پہلے ہی سے موجود ہوتی ہے، اضافہ ہوجاتا ہے بلکہ اس سے نئے لونی دلنے تیار ہونے لگتے ہیں۔ ڈنمارک کے ایمن آر۔فن سن (N.R. Funsun) نے سورج کی روشنی اور بالائے بنفشی روشنی کے معاہجتی امکانات کو تقریباً ایک ہزار اشخاص میں دریافت کیا ہے۔ اس کا قومی اہتقان ہے کہ سارے جسم کو سورج کی روشنی سے متاثر کیا جائے تو اس سے صحت بہتر ہوجاتی ہے۔

۱۹۲۸ء میں پہلی بار یہ واضح ہوا کہ طولی عرصے تک بالائے بنفشی روشنی سے متاثر کرنے یا اس روشنی سے بار بار متاثر کرنے سے جلد کی کینسر کے نمو میں تاخیر واقع ہوتی ہے۔ حقیقت تو یہ ہے کہ ایسے رے کی طرح بالائے بنفشی روشنی سے ناگہانی تبدلات ہونے لگتے ہیں مگر تفصیلی طور پر اس کا علم نہیں کہ کینسر کے حملے کے آغاز کی یکسانیت کیا ہے۔ اس کا امکان پایا جاتا ہے کہ تیز روشنی سے طولی عرصے تک متاثر ہونے میں جلد کی کینسر ہو جاتا ہے۔ یا سیاہ جلد والے لوگ جن کی حفاظت بہت زیادہ میلان کی تیاری اور جلد کی قرنی دہانت کی وجہ سے ہوتی ہے ان پر مرض کینسر کا حملہ بہت کم ہو سکتا ہے۔

درحقیقت کی نامیاتی مادے اور حیاتیاتی ماخذ کے کئی مادے ایسے ہیں جن کی وجہ سے طیلے روشنی کے لیے حساس ہوجاتے ہیں۔ انسان کے خون کے معلقہ سرخ جیسے اگر روشنی میں ہوں تو ایوسین (Eosin) ڈالنے پر خون کا سرخ جسمیہ خون پاشیدگی کے عمل سے ٹوٹ جائے گا۔ پاتو جانوروں میں بعض بیماریاں ان پادوں کو کھانے سے ہوتی ہیں جن میں ٹوٹو ڈائی نامک (Photodynamic) انوان ہوتے ہیں مثلاً مرض سینٹ جانس ورٹس (St. John's Wort) ہائی پیری کم (Hypericum) پودے سے ہوتا ہے۔ بگ ویٹ (Buck Wheat) کے استعمال سے لیگوبائی ریٹیم (Fagopyritum) ہوجاتا ہے۔

روشنی پادوں کی بالیدگی اور بیکانی تشہین کو متاثر کرتی ہے۔ پودوں کی طولی سرگرمی کی تنویر سے اصلاح ہوجاتی ہے۔ نیلی سہرا آجی (Alage) ہوجاتی ہے۔ کی بعض انواع روشنی کی موجودگی میں شغلی ترکیب کرتی ہیں مگر ان میں طولی تقسیم عمل میں نہیں آتی۔

روشنی کے لیے منتشر حساسیت جانوروں کے کئی عالموں میں ہوتی ہے۔ کئی پروٹوزونس (Protozoans) روشنی کا ردعمل کرتے ہیں۔ ہوشلوار، مینڈک اور پشت پازوشی کے اثر سے اپنا رنگ تبدیل کرتے ہیں۔ ان تبدیلیوں کا تعلق خاص خاص اعضا سے ہوتا ہے جو نوجوان بردار کہلاتے ہیں۔ یہ بعضی نظام پادوں افزائی نظام کے زیر اثر رہتے ہیں۔ روشنی کا ہر روز وجود در ہوتا ہے۔ اس میں معمولی سی تبدیلی آجائے سے

جانوروں پر جو تجربے کئے گئے ان سے ظاہر ہوتا ہے کہ ابتداً اشعاع ریزی سے جسم کے غلیوں میں کینسری فعل واقع ہوتا ہے مگر (Tumour) رسولی بننے کے لیے اور عوامل ضروری ہیں۔ کئی ہزار کیمیائی اشعاع ایسی ہیں جن سے رسولی ہی جاتی ہے۔

بہت عرصے سے ہمیں اس کا علم ہے کہ اشعاع ریزی کا ایک اہم اور واضح اثر ہے کہ اجسام کی ساخت بدل جاتی ہے اور تبدیل شدہ حالت جسم میں کئی سال تک برقرار رہتی ہے۔ اشعاع ریزی سے نہ صرف لونی اجسام ٹوٹ جاتے اور دوبارہ جوڑیلتے ہیں بلکہ اس سے غلیوں کے لونی اجسام کی تعداد و غلیوں ہوجاتی اور ان کی تعداد میں اضافہ بھی ہوجاتا ہے۔

## مرئی اور بالائے بنفشی روشنی کے اثرات

سورج کی روشنی کے بغیر کہہ ارض پر حیات کا وجود نہیں ہو سکتا پودے سورج کی شعاعوں کی توانائی کو شغلی ترکیب کے عمل میں کاربو ہائیڈریٹ اور پروٹین کی تیاری کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ کاربو ہائیڈریٹس اور پروٹینس، جانوروں کی غذا اور توانائی کے اہم نامیاتی ذرائع ہیں۔ روشنی پادوں کے کئی حیاتیاتی نظاموں پر قوی تنظیمی اثر کرتی ہے سورج کی بسکر قوی ماورائے بنفشی اکثر شعاعوں کو جو زمین پہنچ کر زیادہ خطرناک ہوتی ہیں بالائی نضا جذب کر لیتی ہے۔

نہایت چھوٹی موج والی بالائے بنفشی روشنی، غلیوں کے لیے انتہائی زہریلی ہوتی ہے۔ درمیانی نوعیت کے حد میں، دو ہزار رچھ سو ۸۰ غلیوں پر انتہائی ہلکے اثرات پڑتے ہیں۔ غلیوں کے نواتی ترشے جن سے جین کا مادہ بنا ہوتا ہے شعاعوں کو تیز سے جذب کر لیتے ہیں۔

مرئی اور بالائے بنفشی روشنی کی جسم کی بافتوں میں چون کہ سرایت معمولی ہی ہوتی ہے، اس لیے اس کا اثر صرف جلد اور بصری اعضا پر پڑتا ہے۔ اس امر کا ثبوت موجود ہے کہ نہ صرف روشنی کی مجموعی سرایت بلکہ طیف جیائی ترکیب عضویوں پر مختلف اثرات رکھتی ہے، مثلاً پیٹھے اگھیا کہو (کو سورج روشنی سے بظہی پھول آتے ہیں اور نیلی روشنی سے زیرو دار پھول نمویا لے ہیں۔ گپپیر (Guppies) میں روشنی سے مادہ کی تعداد ترکی تعداد کی نسبت بڑھ جاتی ہے، جو ہوں کی خاص خاص نسلوں میں سرخ روشنی سے رسولیوں کی تعداد میں اضافہ ہوجاتا ہے۔ روشنی کا اثر رکھنے والے اعضا کے نمو کا الفا روشنی کی شدت متاثر کرتی ہے پرائیٹس (Primates) کی آنکھوں کا نمو کامل تار میں ہی رک جاتا ہے۔

روشنی آدمی کی حیات کے تجربی عمل کے لیے نہایت ضروری ہے۔ بالائے بنفشی روشنی ارگسٹرال (Ergosterol) اور دو سرک حیاتیات (ڈھانسن) کو حیاتیات میں تبدیل کرتی ہے۔ بڑھنے والی پڑیوں کے لیے جو کیلسیم کی ضرورت پڑتی ہے اس کو جمع کرنے کے لیے یہ ڈھانسن ایک اہم عامل ہوتا

واقع ہوتی ہے۔ خود تنظیمی نظام کے تحت کسی عضو کے اندر تمام طبعی  
کیائی اور حیاتیاتی طریق عمل مربوط حالت میں ہائے جاتیں اور خود مدد نالی  
نظام کا تعلق جو اور تولیدی خصوصیات سے ہے۔ ان ہی اہم خصوصیات  
کے پیش نظر تحقیقات کا لامتناہی سلسلہ شروع ہوا اور نتیجتاً خلوی مائیں  
کے ماخذہ (Source Of Cellular Substances) "توانائی کے ماخذہ"  
(Source of Energy) "آکسی توانائی کا حصول"  
(Acquisition of Oxidation Energy) "انتقال الکتران"  
(Electron Transdort)

ضیائی توانائی کا حصول (Acquisition of Light Energy)

عمل نفوذیہ تابلو (Control of Diffusion)

سالمانی دونائی (Molecular Replication)

سالمانی مکس (Molecular Transcription)

سالمانی تنوع (Molecular Diversification)

اور خلوی کارکردگی میں باقاعدگی کے تعلق سے معلومات حاصل کی گئیں۔ ان  
معلومات سے فائدہ اٹھا کر ضلیہ کو تین بنیادی افعال "تماسی عمل (Cata-  
lysis) عمل نفوذیہ سرتاؤ (Diffusion Control) مرتب کوڈنگ  
(Sequence Coding) سے ہم آہنگ کرنے کی کوشش کی جا رہی ہے۔

• الکتران خوردبین کی مدد سے ضلیہ اور اس کے باہر سالمائی  
ساختوں کا مطالعہ کیا گیا، جس سے نہ صرف ان کا کیائی تجربہ کیا گیا بلکہ  
فلیاتی توضیح بھی ممکن ہو سکی۔ کبیر سالمات جیسے پروٹین (Proteins)  
Polysaccharides, RNA, D.N.A اور Lipids کی  
حیاتیاتی تالیف سے متعلق مسائل سمجھائے گئے۔ "پلازما جملی - Plasma  
(Membrane) - کی ساخت کے مطالعہ سے پتہ چلا کہ پلازما جملی دو سالمائی

پروٹین اور Lipids کی مخصوص ترتیب سے تیار ہوتی ہے۔ پروٹین سلے  
ہمت کی دونوں جانب ہوتے ہیں اور درمیانی حصہ (Lipids) سالمات پر  
شکل ہوتا ہے۔ چون کہ ضلیہ میں پائی جانے والی تمام جملی ساختوں میں سالمات  
کی ترتیب کا کم و بیش ہی نمونہ پایا جاتا ہے، اس لیے منظم سالماتی ترتیب  
کو "اکائی جملی (Unit Membrane) کا نام دیا گیا ہے۔ پلازما جملی عمل  
نفوذیہ تابلو رکھنے کے علاوہ Active transport, Facilitated Diffusion اور  
Permease System Phosphorylating Transport

Counter Flow اور Steady State انجام دینے کی صلاحیت  
رکتی سے بندرجہ بالا مختلف میکانیتوں کے ذریعہ جملی کے آریارہہ اقسام  
کے غیر نامیاتی اور نامیاتی مادوں کی منتقلی کے تعلق سے کئی نظریات پیش کیے  
گئے ہیں "توانیہ (Mitochondria) کے مکمل تجربہ سے نفسی خاموں  
(Respiratory Enzymes) کی ترتیب اور کارکردگی کو جو Citric  
Acid Cycle اور Electron Transport System

کے لیے ضروری ہیں جان لیا گیا ہے اس کے علاوہ چند بنیادی مسائل جیسے  
Cytochrome System's اور Phosphorylating Site

کو سمجھنے میں مدد ملی۔

• "سبرینہ" (Chloro Plast) کی الکتران خوردبینی ساخت اور

پزندوں کی افزائش نسل کی مادوں اور ان کے جذب کرنے میں تبدیلیاں  
آجاتی ہیں۔

کئی جانوروں اور آدمی میں روزانہ جو فعلیاتی تبدیلیاں ہوتی ہیں۔ ان  
کے لیے روشنی ایک اہم کمزروں کرنے والا عامل ہے۔ روشنی کے متعلق بلو  
کیا جاتا ہے کہ وہ کئی قسم کے درون افزائی افعال کو منظم کرتی ہے۔ کئی  
پستانوں اور پرندوں کے سالانہ تولیدی ادوار کے متعلق سمجھا جاتا ہے  
کہ روشنی کے ذریعے وہ منظم کیے جاتے ہیں۔

روشنی کے اثرات آنکھوں پر دھوپ کی سوزش ہوتی ہے۔ اس

سے آنکھ کا قرنیہ بچول جاتا ہے۔ یہ تیز بالائے بنفشی روشنی کے منبع سے  
متاثر ہونے پر ہوتا ہے۔ بالائے بنفشی روشنی کے تحت سرخ روشنی کی  
سزایت اور اشعاع ریزی سے آنکھ کے عدسے میں موتیا بند ہو سکتا ہے۔  
یہ ایک ایسی حالت ہے جس کی اہم خصوصیت یہ ہے کہ عدسہ بننے والے  
دبھی ضلیوں میں اپنی خاصیت بدلا ہوا پروٹین ہوتا ہے۔ بالائے بنفشی  
روشنی، عام طور سے شکیبہ تک نہیں پہنچ سکتی۔ آنکھ کے کئی ایک مرضیاتی  
حالات سے روشنی کے لیے طبیعی حساسیت دد اور عکس ترسی ہو جاتی  
ہے۔ درد جو ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ تفریح کے معکوس حرکات اور  
قرنیہ کی خون کی نالیوں کا معکوس طریقہ پر بچول جاتا ہے۔ ایسے لوگ  
جو بالائے بنفشی روشنی میں کام کرتے ہیں یا جو ایسی تیز روشنی میں کام  
کرتے ہیں انہیں محافظینکس استعمال کرنا چاہیے۔

## سالماتی حیاتیات

جملی دوسدوں میں نت نئے آلات اور نئی نئی تکنیکوں کی مدد سے  
علم حیاتیات کی معلومات میں غیر معمولی اضافہ ہوا۔ اس کی بڑی وجہ ماہرین  
حیاتیات "طبیعیات اور کیائی کی مشترکہ کوششیں ہیں، جس سے حیات کے شمار  
اساسی مظاہر نظر عام پر آئے اور یہ ضرورت محسوس کی جلتی تھی کہ علم  
حیاتیات کی مختلف شاخوں مثلاً خلویات (Cytology) فعلیات  
(Physiology) حیاتی کیمیا (Biochemistry) اور حیاتی  
طبیعیات (Biophysics) کے استخراج سے علمی کی ایک نئی شاخ سالماتی  
حیاتیات (Molecular Biology) کی ابتدا ہوئی۔

چند اہم خصوصیات کی بنا پر جاندار کچھ خود تنظیمی (Self Regula-  
ting) اور خود دونائی (Self Replicating) نظام کی نمائندگی کرتے  
ہیں۔ کچھ نظام (Open System) دراصل (Thermodynamics)  
کے متضاد ہیں جس میں مادہ اور توانائی کے مابین ماحول سے مسلسل  
تبادلہ عمل میں آتا ہے اور اس کے موقوف ہونے ہی موت

کیمیائی تشريح کے مطالعے سے شماعتی ترکیب کی فعلیات سے متعلق معلومات حاصل ہوئیں جن میں "Calvin - Photo, Phosphorylation" اور "C - 4 Pigment Systems" - Cyclic پودوں کی تفریق خاص طور سے قابل ذکر ہیں۔

اسی طرح "Golgi Complex", "Endoplasmic Reticulum", "Lysosomes", "Ribosomes", "Proxissomes", "Spherosomes" اور "Glyoxysomes" کی ساخت ان کی کیمیائی ترکیب و تنظیم کا پتہ چلا گیا اور ان کے افعال کے تعلق سے اہم نتائج اخذ کیے گئے۔

حیاتیاتی اہمیت کے پیش نظر "Nucleic Acid" کو کلیہ ری سالمات کا درجہ حاصل ہے۔ سب سے پہلے "Transformation" اور "Transduction" تجربات کی مدد سے یہ ثابت کیا گیا کہ DNA سالمات ہی دراصل توارثی میکائنیت میں راست طور سے اثر انداز ہوتے ہیں۔ ان کی ہی وجہ سے اولاد میں برکھائی خصوصیات ظاہر ہوتی ہیں اس کے سالماتی ساخت کی دریافت حیاتیات میں دور حاضر کی غیر معمولی تحقیق تصور کی جاتی ہے۔ سالماتی ساخت کے تعین کے بعد اس کے "دو نائی" - "Replication" کے تعلق سے اہم معلومات حاصل کی گئیں۔ اور ان

تحقیقات کے دوران چند اہم خامرے جیسے "DNA Polymerase", "Transcriptase", "Phosphorylase", "RNA Polymerase", "DNA Ligase" دریافت کیے گئے جن سے جینی اثر کی میکائنیت کو سمجھنے میں آسانی ہوئی۔ اور انہی خامروں کی مدد سے "DNA" اور "RNA" سالمات اور "Recombinant DNA" کا تجربہ گاہوں میں تیار کیا جانا ممکن ہو گیا۔

DNA سالمات کی توارثی میکائنیت میں اہمیت کے پیش نظر جینی عمل Gene Action کی تشريح بھی ضروری ہے۔ مختلف تجربات کی روشنی میں DNA کے نائٹروجن (Bases) اور پروٹین کے Amino Acids میں باہمی تعلق کا ہونا ضروری قرار دیا گیا ہے اور بالآخر یہ نتیجہ اخذ کیا گیا کہ ہر Amino Acid کے لیے تین نائٹروجن Bases پر مشتمل "کوڈ" (Code) ضروری ہے جیسے جینی کوڈ - (Genetic Code) کہا جاتا ہے چنانچہ حیاتی نظام میں حصہ لینے والے تمام Amino Acids کے (Codes) دریافت کیے جا چکے ہیں۔ وراثتی میکائنیت کی ابتدا DNA سالمات کے (Transcription) سے ہوتی ہے جس کے ذریعہ پیمائی RNA (Messenger RNA) تیار ہوتا ہے جو مرکزہ چھوڑ کر قطری ماتیہ میں پائے جانے والے (Ribosome) یا (Ribosomes) کے گروہ (Polyribosome) سے منسلک ہوجاتا ہے۔ اس کو بت پر RNA کی دوسری قسم جیسے RNA (Transfer R.N.A) کہا جاتا ہے مخصوص Amino Acids سے مربوط ہو کر پروٹین سازی میں حصہ لیتا ہے۔

Messenger RNA کے Codon کے Anti Codon کے - Codon میں میل کے باعث ایک مخصوص Amino Acid پروٹین کے سلسلے میں Peptide Bond کے ذریعہ منسلک ہوجاتا ہے۔ لہذا یہ

سالماتی حیاتیات (Molecular Biology) کا ایک اہم موضوع (Cybernetics) ہے جس میں بالعموم تنظیمی نظام (Regulatory Systems) کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

"Operon Concept" کے علاوہ سالماتی حیاتیات (Molecular Biology) کا ایک اہم موضوع (Cybernetics) ہے جس میں بالعموم تنظیمی نظام (Regulatory Systems) کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

Regulation of Gene Action ایسے اہم الحکانات ہیں، جن سے وراثتی میکائنیت کو سمجھنے میں بڑی مدد ملی۔ اس کے علاوہ Plasmids اور Temism کی دریافت کو سالماتی حیاتیات کی اہم تحقیقات میں شمار کیا جاتا ہے۔ جن سے اخذ کردہ نتائج سے کئی اہم مسائل کو حل کرنے میں مدد ملی۔

سالماتی حیاتیات کے مطالعے سے جنس زانی (Embryogenesis) نو اور قطری تفریق کے اہم نظریات کا موجودہ معلومات کی روشنی میں بڑی توجہ سے تجربہ کیا گیا۔ اور قطری تفریق (Cyto-differentiation) کے محرکات کی تشريح کی جا سکی۔ تشریحی نظریات جس میں (Postnatal Development Compartmentation) - Information

اور (Switching Theory of Determination) نہایت ہی اہمیت کے حامل ہیں، ان معلومات کی روشنی میں (Genetic Engineering) اور (Bio-medical Engineering) کی تحقیقات سے مفید نتائج کی توقع کی جا رہی ہے۔

تجملی امراض کے علاج کے سلسلے میں جینیات میں اب اس قدر ترقی ہو چکی ہے کہ امراض پیدا کرنے والے ناقص جینوں کی جگہ مصنوعی اور صحت بخش جینوں کو داخل کرنا ممکن ہو گیا۔ وائرس کے ذریعہ قطری و ناقص کو دور کرنے والے جینی مادے کو جنس جسمی خلیوں کے اندر ریوست کیا جا سکتا ہے تاکہ طبی افعال بحال ہوجائیں۔

سالماتی جینیات (Molecular Genetics) کی نئی شاخ "Euphenic" کی مدد سے جینی خرابیوں کو دور کرنے کے لیے انسانی بائیدگی کے مختلف علاج میں رد و بدل کیا جا سکتا ہے۔ مستقبل قریب میں سالماتی حیاتیات کی ایک اور ترقی یافتہ تکنیک "Algeny" کی مدد سے جسمی یا ناجائز باتوں کے جنین کو درست

کیا جانے گا یا پھر کارآمد نہیں ہوگا یا اس کے لئے مقررہ علاقوں کی روک تھام میں انسانی امراض کے ساتھ ساتھ مٹی کی آلودگی کا استعمال ایک حقیقت سے ہمیں نہیں ہے۔

## ماحولی جیاتیات

یہ جیاتیات کی شاخ ہے جو ماحول اور عضویوں کے باہمی رشتوں سے بحث کرتی ہے۔ دراصل یہ ماحولیات (Ecology) کا ہی دوسرا نام ہے لیکن ماحولی جیاتیات میں ماحول پر قدرتی یا مصنوعی (Man Made) ماحول قدرتی وسائل کے تحفظ (Conservation of Natural Resources) اور قدرتی عوامل کو خصوصی اہمیت دی جاتی ہے۔ مندرجہ ذیل سطروں میں انھی پہلوؤں پر روشنی ڈالی گئی ہے۔

### غیر قدرتی یا مصنوعی ماحول

مراہ عمل (Habitat) جس کے قیام میں انسانی ہاتھ کسی صورت میں کارفرما رہے یا مصنوعی ماحول سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ زرعی مٹی (Crop Lands) پر بند تالاب، نہریں (Impoundments & Canals) اور پانی یا گندنی پھلے جانے والی تالیوں کا نظام (Drainage System) اس کی عمدہ مثالیں ہیں۔ معاشرے میں ان سب کی افادیت تسلیم شدہ ہے لیکن اگر ماحولیاتی نقطہ نظر کی روشنی میں ایک سوچے سمجھے منصوبے کے تحت ان کی تنظیم نہ کی جائے تو ان سے پیچیدہ عواقب پیدا ہو سکتے ہیں۔

ماہرین آثار قدیمہ کے اندازے کے مطابق زرعی مٹی کا قاعدہ زراعت کی ابتداء غالباً آٹھ ہزار سال قبل ہو چکی تھی۔ یہ وہ دور تھا جب انسان خانہ بدوشی کے مقابلے میں شہری زندگی کو اپناتا رہا تھا۔ یہ بھی قریب قریب اس کے لئے تھا کہ اس نے گھاس نما پودوں مثلاً مکئی اور گجروں کی سب سے پہلے زراعت کے لئے منتخب کیا ہو چنانچہ گھاس کے میدانوں میں اس کی بھنت سے گھیتوں میں تبدیل ہو گئے تھے۔ یہ سلسلہ جو گھوٹیاں میں چار ہزار سال تک غیر کسی خاص رد بدل کے جاری رہا، غالباً ماحولیاتی نظام میں قابل لحاظ تبدیلی کا باعث بنا ہوگا۔ اس لیے کہ جس مقام پر گھاس کی خود رو انواع اگتی تھیں، اب وہاں چند منتخب انواع اگائی جاتے ہیں۔ قدرتی ارتقاء کے اس طویل دور میں جنگلوں سے محض ایندھن، چوبیسے اور جنگلی پہلوؤں کی حد تک استفادہ کیا گیا ہوگا۔

بڑھتی ہوئی آبادی کے ساتھ فدا کی بڑھتی ہوئی مانگ کے پیش نظر جب جنگلوں کو صاف کر کے کھیتی کی جانے لگی تو اس نوبت پر بھی غالباً ماحولیاتی توازن میں بگاڑ پیدا نہیں ہوا کیونکہ نہ صرف پیڑوں کی ذریعہ پودوں سے پوری پوری تھی بلکہ درختوں کی افادیت کے پیش نظر انسان انھیں اپنی

آبادیوں میں اگانے لگا تھا۔

یورپ کے صنعتی انقلاب کے بعد مہیکانی کاشت (Mechanised - Cultivation)

کا دور دورہ شروع ہوا Green Revolution چند

سال پہلے جو زرعی پیداوار میں بڑھتی ہوئی اضافہ ہوا اس کے لیے استعمال ہوتا ہے

اس دور میں مٹیوں کی مدد سے وسیع پیمانے پر گھاس کے میدانوں اور جنگلوں

کو صاف کر کے زرعی مٹیوں میں بدل دیا گیا۔ مٹی کی بعض منفی ممالک میں قدرتی

نیابتات کے علاوہ اس قدر محدود ہوتے تھے کہ ان کو مضر ماحولیاتی اثرات

محسوس کیے جانے لگے۔ مٹی کا کٹاؤ پھٹاؤ (Erosion) بڑھ گیا۔ اور اس

کی زرخیزی کم ہونے لگی۔ نتیجتاً مصنوعی کھاد (Artificial Fertilizers)

کا استعمال ضروری ہو گیا۔ اور طرح طرح کے کھاد بنانے والی فیکٹریاں قائم کی گئیں۔

ساتھی ساتھ زرعی پودوں کی ایسی اقسام کی دریافت سے جو قدرتی اقسام کے

مقابلے میں زیادہ پیداوار کی حامل ہوتی ہیں، کاشت کو بڑھا دیا۔ ایسی چوں کہ ایسی

اقسام بیماریوں کا ہلکا شکار ہوجاتی ہیں اس لیے جراثیم کش ادویات کا استعمال

بھی ضروری ہو گیا۔ اور انھیں تیار کرنے والی فیکٹریاں قائم ہونے لگیں۔ لہذا سبز

انقلاب کے موجودہ دور میں جو قدرتی یافتہ ممالک میں اپنے عروج کو پہنچ چکا ہے۔

زراعت کے لیے صنعت کا تعاون از حد ضروری ہے۔ ایک اندازے کے مطابق

اعلیٰ دستی زراعت سے سادہ زراعت کی نسبت چار گنا زیادہ پیداوار ہو سکتی

ہے۔ لیکن اول الذکر کو رو بہ عمل لانے اور جاری رکھنے کے لیے موثر الذکر کی نسبت

سونا زیادہ وسائل (معدنیات، پھسینیں، فیکٹریاں، ماسٹس، دان، تربیت یافتہ

مزدور و عیو) درکار ہیں۔ یہاں یہ بات بھی بیان کی جانی چاہیے کہ دستی زراعت

اور مٹیوں کا لاشعری پھیلاؤ مٹی، پانی اور ہوا کی آلودگی (Pollution)

کی شکل میں رونما ہوتا ہے۔ جو بذات خود ایک پیچیدہ مسئلہ ہے۔ اس ضمن میں یہ

سوال کیا جاسکتا ہے کہ کیا دستی زراعت کو اپنانے کا معاصر دور ہے۔ اگر قدرتی

اور سماجی مسائل کے حل کا یہ واحد راستہ ہے تو کیا ایسی کھانا کو بی زراعت

نہیں کی جاسکتی جو شدید کربہ بالا غذائیات سے پاک ہو۔ یہ سوالات قدرتی یافتہ

ممالک کے مقابلے میں قدرتی پذیرا اور پس ماندہ ممالک کے لیے زیادہ اہم ہیں کیونکہ

قدرتی یافتہ ممالک دستی زراعت میں اس قدر آگے نکل چکے ہیں کہ ان کا واپس

لوٹنا پورے سماجی ڈھانچے کو بدلنے کے مترادف ہوگا۔

دستی زراعت پر ایک اور نقطہ نظر سے غور کیا جاسکتا ہے۔ یہ تو بیان کیا

چاہ چکا ہے کہ دستی زراعت کی بڑھی پڑھی پیداوار صنعت کی مرہون منت ہے اور

صنعت کا دار و مدار قدرتی وسائل پر ہے، جن میں پٹرولیم، کوئلہ اور معدنیات

بہت اہم ہیں۔ اس کا یہ مطلب ہوگا کہ اس تو انسانی کو جو قدرتی وسائل لاکھوں

برس میں کوئلہ، پٹرولیم اور معدنیات کی شکل میں ذخیرہ کیا ہے، ہم زرعی پیداوار

کے بڑھانے میں صرف کرتے جا رہے ہیں۔ دوسرے الفاظ میں اس تو انسانی کو

جس سے حیوانی جسم پر راست استفادہ نہیں کر سکتا، بدل کر ایسی شکل دی

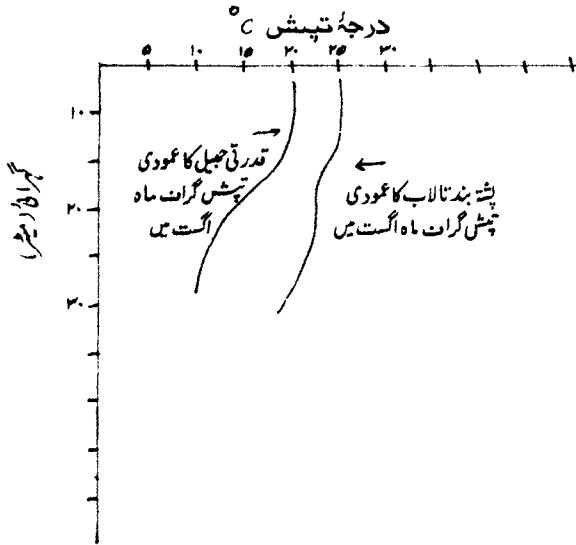
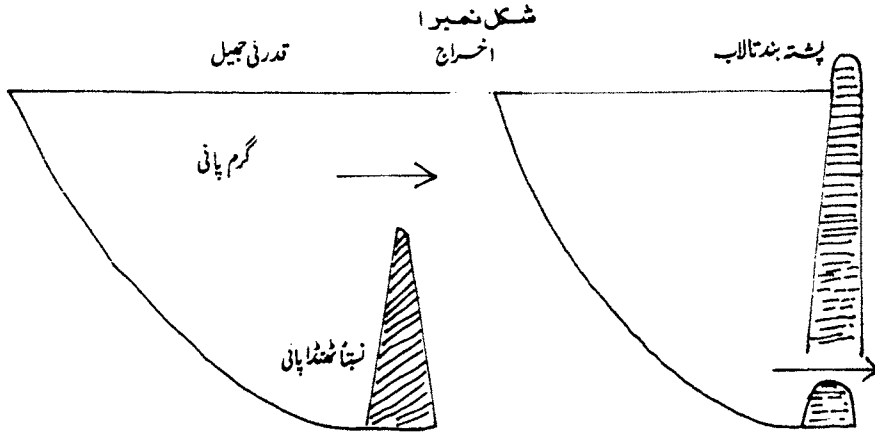
جا رہی ہے کہ جس سے وہ استفادہ ہو سکے۔ لہذا تو انسانی کے نقطہ نظر سے زرعی

پیداوار میں اضافہ حقیقتاً اضافہ نہیں ہے بلکہ انسان نے صرف تو انسانی کی شکل

بدل دی ہے۔ جب کوئلہ، پٹرولیم اور معدنی ذخیرہ ختم ہو جائیں گے تو سبز

انقلاب کا ڈھانچہ ٹوٹ جائے گا۔ اگر جوہری اور کیمیاوی ٹیکنالوجی کے وسیع

پیمانے پر استعمال میں کئی مسائل درپیش ہیں تو کوئلے اور پٹرولیم کا بدل بھی ہی



یظاہر تدرتی جمیلوں اور پشتہ بند تالاب، ایک جیسے آبی ماحول نظر آتے ہیں۔ لیکن ماحولیاتی نقطہ نظر سے دونوں میں فرق ہے۔ تدرتی جمیل جب پانی سے لبریز ہو جاتی ہے تو زائد پانی ڈھلوان پہلو سے بہ کر خارجی ندی کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اور جوں کہ خارج ہونے والا پانی جمیل کی سطح سے آتا ہے اس لیے جمیل کی گہری تہوں کے پانی کی نسبت زیادہ گرم ہوتا ہے۔ برعکس اس کے پشتہ بند تالابوں سے خارج ہونے والا پانی کھلی تہوں سے آتا ہے اس لیے کہ پشتہ میں اخراجی راستہ گہرائی پر بناتے ہیں تاکہ ضرورت پڑنے پر پورا پانی

جائیں تو بالآخر مہذنیات کا کیا بدل ہوگا۔  
انسانی تمدن ہمیشہ سے جمیلوں اور دریاؤں سے وابستہ رہا ہے۔ پشتہ بند تالاب بھی تدرتی جمیلوں کی ہی کو پورا کرنے کے لیے بنائے جاتے رہے ہیں۔ لیکن سائنس اور ٹیکنالوجی کی ترقی کے ساتھ ساتھ تالاب، حصوں آب کے علاوہ کئی اور مقاصد کے تحت بنائے جانے لگے جیسے کھلی کی پیدائش، جمیلوں کی افزائش اور سیلاب کی روک تھام وغیرہ وغیرہ۔



ہے۔ یہ حسب ضرورت سمٹ کر یا دھاتوں سے بنائی جاتی ہیں۔ ان سے بہانی جانے والی گندگی میں گھریلو نجاست، منتوں سے خارج شدہ جسمانی مادے اور برسات کا ناضل پانی شامل ہوتا ہے۔ بند ہونے کے باعث نالیوں کی اندرونی فضا آکسیجن سے ماری ہوتی ہے اور ان میں ایسا قیام ہوا بلحاظ حیاتیات (Aerobic Biota) پرورش پاتا ہے جس میں بزرگیم، پروٹوزوا (Protozoa) اور انواع و اقسام کے دودے (Worms) شامل ہوتے ہیں۔ ان میں غالباً کئی انواع ایسی بھی ہوں گی جو نالیوں کے وجود میں آنے سے پہلے موجود نہیں تھیں، لیکن انسان نے ایک نیا ماحول پیدا کر کے ان کی پرورش کا سامان مہیا کیا جو مگنا نالیوں سے بننے والی گندگی پر مبنی ہوتی ہے اور اسے کسی جمیل یا ندی میں خارج کر دیا جاتا ہے۔ جہاں وہ کھل پانی سے مل کر کمزور ہو جاتی ہے۔ ان کے علاوہ چوں کہ اس میں آکسیجن کا تناسب بڑھ جاتا ہے اس لیے اس میں خیر ہوا پاش عضویے، حشرات ہونے لگتے اور چند گندوں میں بالکل غائب ہو جاتے ہیں۔ پھر ان کی جگہ ہوا پاش اور سبزی بردار عضویے لیتے ہیں اور ان کی کیمیائی ترکیب (Photosynthesis) سے آکسیجن میں مزید اضافہ ہونے لگتا اور گندگی بڑی حد تک "صاف" ہو جاتی ہے۔ اس لیے یہ کہا جاسکتا ہے کہ کسی بھی ندی یا جمیل میں گندگی کو صاف کرنے کی صلاحیت کا دار و مدار پانی کی مقدار اور کیمیائی تعامل کے ساتھ ہو جاتا ہے۔ ظاہر ہے کہ اگر کسی ندی یا جمیل میں آبی گندگی کو کھلی جانے نہ ہو اس کی صفائی کی صلاحیت سے باہر ہو تو یہ آبی ذخیرے دن بدلی گندے اور آکٹھ ہوتے جائیں گے اور آخر میں خود ان کا وجود خطرہ میں پڑ جائے گا۔

آج ہمارے شہروں کی بیشتر ندیاں اور جمیلیں اسی خطرہ سے دوچار ہیں اور اپنی روز افزائیوں گندگی کے باعث مختلف بیماریوں کے پھیلنے کا موجب بنتی جا رہی ہیں۔ ماحولیاتی نقطہ نظر سے مناسب تو یہ ہے کہ ان نالیوں کی گندگی کو شہر سے دور ذخیرہ کیا جائے اور پھر اسے صاف کر کے زائد (Super Natant) پانی کو ندیوں یا جمیلوں میں خارج کر دیا جائے اور رورینی مادوں کو کھاد میں تبدیل کیا جائے۔ اس طرح ذمہ داری جمیلیں اور ندیاں اپنی صاف ستھری حالت کو برقرار رکھیں گی، بلکہ زراعت کے لیے عمدہ کھاد بھی پسر آسکے گا۔ اس پر گرام کو رو بھل لانے کے لیے سرمایہ کی فراہمی کے ساتھ ساتھ ایسے قوانین بھی وضع کرنے ہوں گے جن کی مدد سے ہر اس اقدام کو سختی سے روکا جاسکے جو ذاتی اور وقتی مفاد کی خاطر پانی کو گندہ کرنے کا باعث ہو سکتا ہے اس

سطح میں رائے مامدی ہمواری بھی بہت اہم ہے۔

قدرتی وسائل کا تحفظ "تحفظ" بنیادی طور پر اطلاق کی ذمہ داری ہے۔ ان تمام قدرتی وسائل اور خزانوں کی حفاظت ہے جو زمین پر اس کے اندر پائے جاتے ہیں، بلکہ ان کا کفایت سے استعمال بھی قدرتی وسائل دو قسم کے ہو سکتے ہیں۔

- ۱۔ ناقابل تجدید وسائل (Non-renewable Resources)
- ۲۔ قابل تجدید وسائل (Renewable Resources)

۱۔ ناقابل تجدید وسائل میں وہ تمام قدرتی اشیاء شامل ہیں، جن کے ذخیروں کی تجدید نہیں ہو سکتی۔ ان میں اہم کوئلہ، پٹرول اور معدنیات ہیں۔ ان کے تحفظ کی واحد صورت یہ ہے کہ ان کے استعمال میں حد و درجہ کفایت برتی

خارج کیا جاسکے۔ ظاہر ہے کہ گہری تہوں سے خارج ہونے والا پانی بالائی تہوں کی نسبت ٹھنڈا ہوتا ہے (شکل نمبر ۱) لہذا پستہ بند تالاب پانی کی اس حرارت کو خارج نہیں کر پاتے جو اوپر کی تہوں میں سورج کی شعاعوں سے جذب ہوتی رہتی ہے۔ نتیجتاً قدرتی جمیلوں کی نسبت وہ زیادہ گرم پانی کے حال ہوتے ہیں اور اس کا اثر پانی میں رہنے والے مصلحتوں اور وقوع پذیر کیمیائی تعاملات پر پڑتا ہے۔ آبیوں (Plankton) کا بادی میں اضافہ ہونے لگتا ہے۔ ان کے مردہ جسموں کی تشریحی سے سال بہ سال تالاب کی تہوں کا دھج ہو جاتی ہے۔ اور بالآخر اسے اٹھل بنا دیتی ہے۔ تا آنکہ تالاب ناکارہ ہو جاتا ہے۔ یہ صبح ہے کہ قدرتی جمیلوں میں بھی اسی طرح کا عمل جاری رہتا ہے، لیکن اس کی رفتار بہت

دستی رہتی ہے۔ پستہ بند تالاب اپنی کم عمری کے علاوہ چند اور مسائل کا سامنا کرتے ہیں۔ مثلاً بعض علاقوں میں وسیع و عریض تالابوں کا وجود زلزلوں کا باعث ہو سکتا ہے۔ کئی ماہرین نے نوٹا نچو (جہاں زلزلے کے آثار کن زلزلوں کا سبب اس کے قریب تعمیر شدہ تالاب ہی کو قرار دیا ہے۔ دریائے زیمبزی (Zambezi) افریقہ کی برائے گئے تالاب سے بھی چند عجیب و غریب نتائج برآمد ہوئے ہیں تالاب اس لیے بنایا گیا تھا کہ حصول برقی کے علاوہ جمیلوں کا، افزائش اور سیلابوں کی روک تھام ہو سکے۔ بند کی تکمیل کے بعد یہ تو ہوا کہ پیداوار بڑھ گئی لیکن جمیلوں کی افزائش اس پیداوار سے تجاوز نہ ہو سکی جو زیر تالاب زمین پر کاشت سے حاصل کی جاسکتی تھی، اس کے علاوہ سیلاب کی تباہ کاری کا سدباب تو ہو گیا لیکن وہ زرخیزی جو سیلابی پانی کی وجہ سے ایک وسیع رقبے کو پھر کسی کاوش کے حاصل ہوتی رہتی تھی، ہمیں اور زرخیز پیداوار میں کمی ہوئی۔ زیمبزی برائے اس علاقے میں آبی رقبہ کے اضافے سے (Tse-Tse) مکھوں کی تعداد میں غیر معمولی اضافہ ہو گیا، چنانچہ مویشیوں اور انسانوں میں اتنی بیماریاں پھیلنے لگیں کہ اطراف و اکناف کی آبادیوں کو کہیں اور منتقل کرنا پڑا اور جس کی وجہ سے بے شمار معاشی و سماجی مسائل پیدا ہو گئے۔

تالاب بنانے کے سلسلے میں ماحولیاتی نقطہ نظر کو نظر انداز کرنے کی ضابطی صورت پس ماندہ ملکوں میں ہی سرزد نہیں ہوتی بلکہ ترکی یا فتنہ ممالک بھی کم و بیش اس کا شکار ہوتے ہیں۔ اس کی وجہ محض یہ ہے کہ انسان "وقتی" ناملے کی خاطر، ہمہ وقتی مفادات کو پس پشت ڈالنے کا عادی ہو گیا ہے۔ کم و بیش اسی قسم کی غلطیوں کا ارتکاب تالابوں اور دریاؤں سے نکالی جانے والی نہروں کے تعلق سے بھی ہوتا رہتا ہے۔ مشرقی و مغربی پنجاب کے بعض علاقوں میں نہروں کا حال اتنا ٹھیک ہے کہ زیر زمین پانی کی سطح پر ضروری طور پر بند ہو گیا ہے اور تنہوڑی سی کھدائی کرنے پر زمین سے پانی نکلنے لگتا ہے۔ اس کے علاوہ زیر زمین پانی کے ساتھ، زیر زمین ٹنک بھی اوپر آتی ہے جس سے زمین شور ہو جاتی ہے اور کاشت کے قابل نہیں رہتی اور چوں کہ اس قسم کی زمین کو دوبارہ قابل کاشت بنانا بہت مشکل ہے۔ اس لیے دانش مندی کا تقاضا بھی ہے کہ نہری مجال کو لاشعور ہی طور پر چھیننے سے روکا جائے خواہ اس سے پیداوار میں کمی کا نقصان ہی کیوں نہ برداشت کرنا پڑے۔

شہروں کو صاف دستہ رکھنے کے لیے زیر زمین نالیوں کا نظام بہت ضروری

گندگی نالیاں

مٹی کی زرخیز پرت، اعلیٰ پختل ہو کر پیداوار میں کمی کا باعث ہو جاتی ہے۔ اس کے بجائے بہتر طریقہ یہ ہے کہ زیر کاشت زمینوں کو وسط بنا جائے تاکہ اس پر پانی کے افقی بہاؤ کے مضرات کم سے کم مرتب ہوں۔ زرخیز علاقوں میں جہاں شیبہ فراز زیادہ ہوں، خود رو پودوں خصوصاً گھاس کی پیداوار کو بڑھاوا دیا جائے کیوں کہ گھاس کی جڑیں اور بعض صورتوں میں ان کے زیر زمین سے مٹی کے ذرات کو کچھ اس طرح اپنی گرفت میں لے لیتے ہیں کہ تیز ہوا یا پانی کے زیر اثر ان کے اکٹھے جانے یا بہہ جانے کا امکان بہت کم ہو جاتا ہے۔ ریگستانوں میں نباتات کی کمی تند ہواؤں کو اور زیادہ مضرت رساں بنا دیتی ہے۔ تیز ہواؤں ریت کے ذرات کو کیلوں دوڑا لے جاتی ہیں۔ یہ ذرات اگر کسی زرخیز زمین پر پھرتے ہوئے رہیں تو اس کی زرخیزی میں کمی ہونا لازمی ہے۔ چوں کہ ریت کا انتشار ریگزاروں کے قریب وجوہیں ہوتا رہتا ہے۔ اس لیے ریگستان، سال بہ سال وسیع ہوتے رہتے ہیں۔ اس صورت حال کو روکنے کا سب سے سستا اور آسان طریقہ یہی ہے کہ ریگزاروں میں گھاس اور خشکی پسند پودوں کو اگایا جائے خواہ اس کے کچھ ہی مصارف ہوں۔

قابل تجدید وسائل میں جنگلوں کی بہت زیادہ اہمیت ہے۔ یہ اپنی معاشی و ماحولی انادیت کے علاوہ بیرونی تفریح، جنگلی جانوروں کی افزائش اور مٹی کی پرورش اور قدرتی نباتات کے مطالعہ کے بہت اہم مرکز ہیں۔ جیسا کہ پہلے بیان کیا جا چکا ہے کہ اٹھارویں صدی کے اواخر تک ان کا استعمال ایندھن اور چوبیسے تک محدود تھا۔ لیکن موجودہ دور میں کاغذ پلانٹ اور مصنوعی ریشوں کی صنعتوں کے فروغ کے ساتھ یہ صحرائی و ماہی سیلونز کے حصول کے لیے بھی اہم ہوتے جا رہے ہیں۔ چنانچہ اکثر و بیشتر جنگلوں سے ہر سال اتنے درخت کاٹ لیے جاتے ہیں کہ قدرتی طور پر ان کا احیا ناممکن ہوتا ہے۔ نتیجتاً جنگلوں کا رقبہ تیزی سے سکڑتا جا رہا ہے۔ ہندوستان، یورپ، ممالک متحدہ امریکہ، اور روس میں صحرائی رقبہ طبعی الترتیب ان ممالک کے درمیان ۳۳۶،۰۲۳ اور ۴۱ صدیہ۔ اس کی پورا کرنے کے لیے نئے جنگل اگایا جا رہے ہیں اور آج کل یہ نقطہ نظر ابھر رہا ہے کہ انسان کے لگانے ہوئے جنگل (Man Made Forests) زیادہ زرخیز و رکاوٹ زدہ ہوتے ہیں۔ تجارتی نقطہ نظر سے یہ بات بڑی حد تک صحیح بھی ہے۔ لیکن ماحولیاتی اور معاشی زاویہ نگاہ سے یہ یوں سمجھا جاسکتا ہے کہ کسی ملک کی میشت نئے جنگل لگانے اور ان کے تحفظ کی کس حد تک تحمل ہو سکتی ہے۔ جس طرح آج کی زراعت کو سہارا دینے کے لیے مصنوعی ضروری ہیں اسی طرح جنگلوں کو نایم رکھنے کے لیے کس حد تک صنعتوں کو وسیع کرنا ہوگا۔ نیز اس سے پیدا ہونے والے آلودگی کے مسائل سے ہم پرمانہ تک منٹ سکیں گے۔ مزید برآں کیا ہمارے لگانے ہوئے جنگل چونکہ تجارتی انواع کی افزائش تک ہی محدود ہوں گے، قدرتی جنگلوں کا پوری طرح بدل بھی ثابت ہو سکیں گے یا نہیں۔ کیا یہ نئے جنگلات خود رو پودوں اور جنگلی جانوروں کا تحفظ اسی طرح کر پائیں گے، جس طرح قدرتی جنگل کرتے آئے ہیں اور کیا ملک ان چند گنی چینی انواع کی آماجگاہ تو نہیں بن جائے گا جنہیں ہم آج تجارتی اعتبار سے اہم قرار دے رہے ہیں اور کیا آئندہ نسلیں یہ کہنے میں حق بجانب نہیں ہوں گی کہ ہم نے قدرتی عطا کردہ بے شمار انواع کے عوض محدود سے

جائے لیکن ہے کہ یہ کفایت معاشی نقطہ نظر سے گراں دکھائی دے لیکن حقیقت میں ان چیزوں کی قیمت مالی اعتبار سے ہلاتا ہے۔

قابل تجدید وسائل میں ذخیرہ ہائے آب، مٹی، ہوا اور جنگل کا شمار کیا جاتا ہے۔ اگر انہیں دانش مندی سے استعمال کیا جائے تو شاید ان کے ذخیرے بھی ذخیرہ ہوں کیوں کہ ان کی تجدید قدرتا ہوتی رہتی ہے۔ مثال کے طور پر اگر کسی جھیل کے پانی کی اتنی مقدار استعمال کی جائے جتنی اس میں اوسطاً جمع ہوتی رہتی ہے تو جھیل کی انادیت دفاعی بنا دی جاسکتی ہے۔ ساتھ ہی اس کے اطراف و حوالہ کو گندگی سے پاک رکھ کر اسے ناکارہ ہونے سے بچایا جاسکتا ہے۔ لیکن ہماری جھیلیں، انسانی زیادتیوں اور دراز دستیوں کا بری طرح شکار ہیں۔ دن بدن ان کی گندگی میں زیادتی اور گہرائی میں کمی ہوتی جا رہی ہے۔ اکثر علاقوں میں صنعتی افواہ کے لیے پانی اس قدر بے دریغ استعمال ہونے لگا ہے کہ بسا اوقات پھینکے پانی کی قلت ہو گئی ہے۔ صنعتوں میں پانی کے اخراجات کا اندازہ اس سے لگایا جاسکتا ہے کہ ایک ٹن لوہا ڈھالتے ہیں تین ہزار گیلن، ایک اوسط کار کے بنانے میں ڈھائی ہزار گیلن اور شراب کی ایک چھوٹی بوتل کی تیاری میں ایک گیلن پانی صرف ہوتا ہے۔ پینتین روز افزوں ترقی کر رہی ہیں۔ اور اسی حساب سے پانی کا خرچہ بھی بڑھ رہا ہے۔ گہرا دانش مندی کا یہ تقاضہ نہیں ہے کہ ہم اپنی ضروریات کے حدود متعین کریں تاکہ صنعتوں کے حدود کا بھی تعین ہو سکے اور پانی کے استعمال میں کفایت برتی جاسکے۔

بلاشبہ سمندری پانی کا ذخیرہ بہت وسیع ہے لیکن سمندری پانی کو شے پانی کی طرح استعمال نہیں کیا جاسکتا ہے اور اگر اس کو بڑے پیمانے پر پینے پانی میں تبدیل کرنے کا سستا طریقہ بھی دریافت کر لیا جائے تب بھی اس سے اندرونی علاقوں تک اس کی رسائی ہر اعتبار سے گراں ہوگی۔

مٹی کے تحفظ سے مراد یہ ہے کہ اس کی زرخیزی کو بنائے رکھنے اور اس کو کٹی و پھاڑے جانے کی تدبیر میں اختیار کی جائیں۔ زیر پانی زرخیزی کے لیے ڈوگا یا باری باری کی کاشت (Rotation of Crops) کا اصول نہایت مناسب ہے اور ہندوستان میں صدیوں سے اس پر عمل بھی ہوتا رہا ہے لیکن مصنوعی کھاد کے رواج نے اس طریقہ کار کو پس پشت ڈال دیا ہے۔ مٹی کی زرخیزی و زنی ٹریکٹروں سے مسلسل روندے جانے کی وجہ سے بھی متاثر ہوتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ وزن کے زیر اثر کھلی ہوں کے ذرات ایک دوسرے سے پیوست ہو کر سخت ہو جاتے ہیں اور ان تپوں کا شعری نظام (Capillary System) بالکل تباہ ہو جاتا ہے۔ سخت تپوں (Hard Pass) کی دباؤت سال بساں ہر طبقہ ریتی ہے تاکہ کبالاتی جنہیں سخت اور ناقابل کاشت ہو جاتی ہیں پھر اس کو عیت پر زمین کی قدرتی حالت کو دوبارہ بحال کرنا بہت مشکل ہوتا ہے۔ خوش قسمتی سے ابھی ہندوستان کا کاشت کار اس سلسلے دو چار نہیں ہوا ہے لیکن یورپ اور امریکا میں جہاں زائد از سو سال سے وزنی ٹریکٹروں استعمال ہوتے رہے ہیں، یہ سلسلہ مضر ہے۔ ہم اس صورت حال سے سبق لے کر پلکے پلکے ٹریکٹروں کو رواج دے کر مٹی کا تحفظ کر سکتے ہیں۔

مٹی کا کٹاؤ و پھیناؤ عموماً پانی اور ہوا کے ذریعہ عمل میں آتا ہے۔ اس میں ایک مہتمم کی مٹی اکٹھے کر دوسری جگہ منتقل ہوتی رہتی ہے۔ بعض صورتوں میں یہ اکٹھا ہونے والا مٹی نقطہ نظر سے مفید ہوتی ہے لیکن بسا اوقات اس سے

چند انواع پر اکتفا کیا تھا۔

## تمدنی عوامل

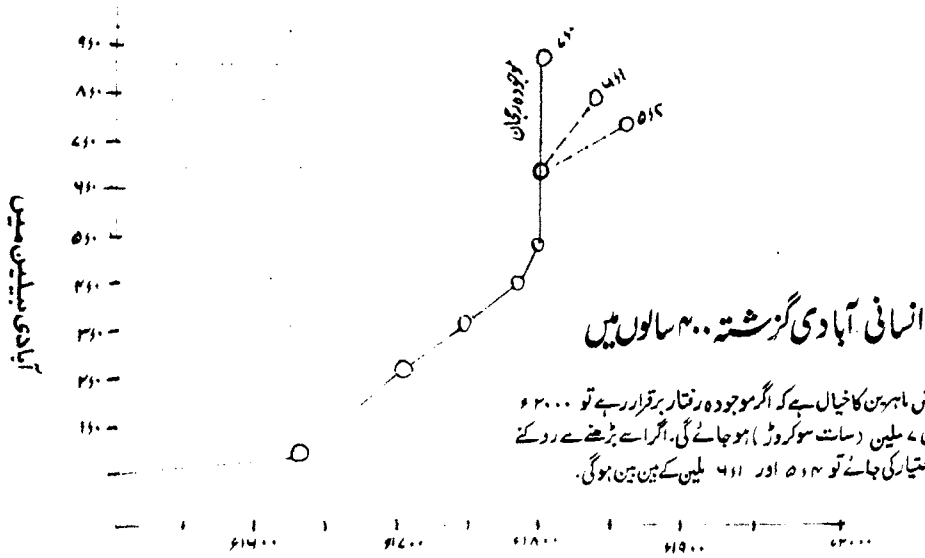
بیس پھر ضروری مادے جو زرعی، صنعتی اور تمدنی ارتقاء کا لازمی نتیجہ ہیں، انہی سرعت سے مرکز جو رہے ہیں اگر انہیں روکا نہ گیا تو انسان اپنے علاوہ کئی اور انواع کی تباہی کا باعث بن جائے گا۔ ماحول میں غیر ضروری مادوں کے ارتکاز کو "آلودگی" کہا جاتا ہے۔

ماحولی آلودگی کو تین قسموں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ یعنی ہوائی آلودگی پانی کی آلودگی اور مٹی کی آلودگی۔ لیکن یہ تینوں ایک دوسرے سے کچھ ایسی مربوط ہیں کہ جو آلودگی، ایک واسطہ میں موجود ہو، دوسرے میں پہنچ سکتی ہے۔ اور بالآخر نباتی حیوانی جسموں کو متاثر کر سکتی ہے۔

ہوائی آلودگی میں گرد وغبار، نیکلیوں سے بھرنے والی گیس، پٹریل تیل اور کولڈ سے پھلنے والی گاڑیوں کا دھواں اور جوہری تجربات کے دوران پیدا ہونے والے تابکارانہ ذرات شامل ہیں۔ پانی کی آلودگی میں نالیوں سے بہنے والی گندگی، صنعتی افز زرعی پودوں پر پھرسکے جانے والی حشرات کش دوائیں فاضل مصنوعی کھاد اور سمندری جہازوں سے خارج ہونے والے صحر سائے پیش پیش ہیں۔ مٹی کو آلودہ کرنے والے عناصر میں خاص طور پر ان اشیاء کا سدکرہ کیا جاتا ہے جو انسان کی حالیہ ایجاد ہیں۔ اور جو ناکارہ ہونے پر سٹرکل کر جلد یا بدیر مٹی کا جزو نہیں بن سکتے مثلاً پلاسٹک، مختلف کیماٹی مرکبات (Detergents-DDT) اور اقسام کی بھرتیں (Alloys) وغیرہ ان آلودگیوں میں ہر ایک کی کارکردگی اور ضرر رسانی کی نوعیت جداگاتہ ہوتی ہے۔

انسانی آبادی میں غیر معمولی اضافے کو موجودہ صدی کا اہم ترین واقعہ قرار دیا جاسکتا ہے (شکل نمبر ۳) اس کے پس پشت یہی عوامل کارفرما سبب ہیں۔ مثلاً طبعی ترقی، طرز رہائش میں بہتری، ایشیائے خور و نوش کی سربراہی کا بہتر نظام، قحط سالی سے نجات اور کئی وباؤں سے مکمل چھٹکارا وغیرہ وغیرہ۔ دی ہوئی شکل سے یہ بھی ظاہر ہوتا ہے کہ آئندہ دہوں میں آبادی اور زیادہ سرعت سے بڑھے گی اور اس میں ٹھہراؤ پیدا نہیں ہوگا۔ اور حیاتیات کا ایک مسلہ اصول یہ ہے کہ ہر ماحول کسی عضو کے لیے بہتات کو ایک حد تک ہی برداشت کر سکتا ہے۔ اور جیسے ہی آبادی اس حد کو تجاوز کر جاتی ہے، یہی ماحول اس کے لیے مضر بن جاتا ہے۔ یوں تو ماحول کی ضرر رسانی کے کئی پہلو ہیں لیکن غذا میں کمی اور عضو یوں کے جسموں سے

خارج ہونے والے مادوں کا ماحول میں مرکز ہوتے رہنا سب سے زیادہ اہم ہیں۔ اول الذکر جماعتی لاغری کا اور مورثا لڈر بیماریوں کا موجب بنتے ہیں۔ اس پس منظر میں انسان کی بڑھتی ہوئی آبادی کو چند صدیوں پیشتر کی خدا کی کاشکار ہو جانا چاہیے تھا چنانچہ سترہویں اور اٹھارویں صدی میں یہ پیش قیاسی عام طور سے کی جاتی تھی، کہ بیسویں صدی میں انسانی آبادی کی تباہی لازمی ہے۔ لیکن زرعی ترقی نے اس خطرہ کو آگے کی طرف دھکیل دیا ہے۔ البتہ ماحول



### انسانی آبادی گزشتہ ۳۰ سالوں میں

بعض ماہرین کا خیال ہے کہ اگر موجودہ رفتار برقرار رہے تو ۳۰۰۰ میں آبادی ۷ ملین (سات سو کروڑ) ہو جائے گی۔ اگر اسے بڑھنے سے روکنے کی تدابیر اختیار کی جائے تو ۲۰۳۵ اور ۲۰۱۱ میں کے ہیں ہوں گی۔

# نامیاتی ارتقاء

## ارتقاء کے بڑے بڑے مدارج

**حیات کا آغاز** بلا لحاظ اس کے کہ زمین پگھلتے ہوئے مادے سے تشکیل پائی یا سرد جگہ سے سج بست ہوئی، یہ بات صاف ظاہر ہے کہ تقریباً پانچ ارب سال قبل، جب زمین کی تشکیل ہوئی تو زندگی کا کوئی وجود نہیں تھا اس کے بعد ہی زندگی کا ظہور ہوا۔

کئی نامور سائنس دانوں نے یہ بتلایا کہ زمین کا ابتدائی ماحول زندگی کے آغاز کے لیے سازگار نہیں تھا اس لیے کہ اس وقت آکسیجن موجود ہی نہیں تھی۔ جب یہ تجربہ کیا گیا کہ اگر ہائیڈروجن یا پانی کے بخارات امونیا اور متھین کو برقی اخراج اور بالائے بنفشی شعاعوں سے گرا دیا جائے تو نامیاتی مرکبات شہ ترے امینو ترے اور تیرہی جات میں حاصل ہوتے ہیں۔ اس سے یہ نتیجہ اخذ کیا گیا کہ ماقبل حیاتیاتی دور میں بعض ایسے پیچیدہ مرکبات کی خود کار ترکیب ممکن تھی جس سے زندگی کا آغاز ہوا۔ اس بات کا یقین کیا جا رہا ہے کہ سائنس فیسٹ خامرے، نوآئی ترے اپنے طور پر زمین کے ابتدائی دور میں بالائے بنفشی شعاعوں کی توانائی کے تحت وجود میں آئے۔ خامروں سے پیچیدہ مرکبات کی ترکیب میں تیزری پیدا ہوتی ہے اور نوآئی ترے دہرے (Replicate) ہو جاتے ہیں جو کہ یہ دونوں طریقہ کار زندگی کی خصوصیات ہیں اس لیے یہ تپاس کرنا ناقابل قبول نہیں کہ زندگی نامیاتی مرکبات کے ایک آبی آمیزش (Water Soap) سے پیدا ہوئی۔ اس آبی آمیزہ کو ایک طرح کی جعلی کھیرے رہی جس سے خلیوں کی ابتدا ہوئی اور اس کو نامیاتی ارتقاء کا نقطہ آغاز سمجھا جاتا ہے۔ خلیوں کے آپس میں ایک دوسرے سے اختلاف سے رستیاں ہیں اور بتدریج عضویات کی ابتدا ہوئی جن کی غذا پانی کے مرکبات تھے۔ اس طرح ان ابتدائی عضویات ہی کو اولین غذا حاصل کرنے والے اجسام کہا جاتا ہے۔ لیکن چون کہ ان مرکبات سے غذا کی سربراہی بہت جلد ختم ہو سکتی تھی، اس لیے باہمی ترکیب کی میکانیت کا دوسرا مرحلہ شروع ہوا جس میں کیمیائی توانائی کا استعمال (جیسا کہ بعض بیکٹیریا میں ہوتا ہے) یا روشنی کی توانائی کا استعمال (جیسا کہ سبز لہجی میں ہوتا ہے) شروع ہوا۔ غرض یہ کہ عضویات، دیگر غذائیت والے (غذا حاصل کرنے والے) اور غذا بنانے والے بن گئے۔

**وائرس (Virus)** مختلف عضویات کے بننے کے دوران بعض انتہائی چھوٹے اجسام بھی تشکیل پاتے ہیں جو آزاد طور پر زندگی نہیں گزار سکتے بلکہ زندہ خلیوں کے اندر طفیلیوں کے طور پر زندہ رہتے ہیں۔ انہیں وائی رس کا نام دیا گیا ہے۔ یہ نوآئی ترے سے چھوٹے ذرات ہیں جن کے اطراف "حیاتی خول" پائے جاتے ہیں۔ یہ اتنے چھوٹے ہوتے ہیں کہ بعض سائنس دانوں

نظریہ ارتقاء کی تاریخ انسانی شعور کی بیماری کی تاریخ ہے کیوں کہ جب انسان پیدا ہوا اور اپنی پیداائش کے بعد جہاں وہ طویل عرصے تک اپنے اطراف و اکناف ہونے والی عام تبدیلیوں سے بے خبر رہا وہیں بعض تبدیلیاں اتنی حیرت ناک ہوئیں کہ اس کا شعور ان سے متاثر ہونے لگا۔ غیر ذمہ سکا سب سے پہلے اس کے ذہن نے جن امور پر غور و خوض کرنا شروع کیا وہ اس کے اطراف کے بے شمار نباتات، حیوانات، اور خود اس کا اپنا وجود تھا۔ اس کے ذہن نے یہ ضرور سوچا ہو گا کہ اس دنیا کی ابتدا و انتہا کیا ہے جو چیزیں نظر آتی ہیں وہ کہاں سے آئیں گئے دن زمین پر رہیں گی اور کہاں جائیں گی۔ کیا زمین کبھی مردہ تھی۔ نیز اس طرح کی تنظیم جو اجسام کے درمیان پائی جاتی ہے وہ ان کے اپنے وجود سے ہے یا کوئی قیسی ہستی اس کی ذمہ دار ہے۔ ارتقاء کے دوران ایک ٹھوس حقیقت جو کارفرما تھی وہ مختلف قسم کی تبدیلیوں کا ایک لامتناہی سلسلہ تھا اور یہی مختلف اقسام کی انواع اور جنسوں کی پیداائش کا بھی ذمہ دار تھا۔ اس کائنات کی مختلف انواع کا ارتقاء ایک وسیع اور پیچیدہ طریقہ کار ہے جس کی مزید وضاحت کرنے کی کوششیں عرصہ دراز سے ماہرین ارتقاء کر رہے چلے آئے ہیں۔ واقعتاً ارتقاء کا تصور ان جان دار اور بے جان اشیاء کے حال و معاشی کے تعلق سے ہے جس سے یہ کائنات عبارت ہے۔

**ارتقاء کے نظریات کی تاریخ** سادگی سے پیچیدگی تک ترقی کا نظریہ کوئی نیا نظریہ نہیں ہے۔ انواع کے ارتقاء کے سلسلے میں وقتاً فوقتاً نظریات پیش کیے گئے ہیں ان میں سے بعض حسب ذیل ہیں۔

**نظریہ تصویری تخلیق** انیسویں صدی کے اوائل تک یہ عام طور پر باور کیا جاتا تھا کہ زندگی کسی مافوق البشر قوت کی تخلیق ہے جس کا ذکر مذہبی کتابوں میں ملتا ہے۔ ایک ہسپانوی پادری فادر سورز (Suarez) ۱۵۴۴ء - ۱۶۱۷ء نے یہ نظریہ پیش کیا کہ اس دنیا کی تخلیق چھ قدرتی ایام میں ہوئی۔ یہ نظریہ اس زمانے کے تمدن اور لوگوں کے خیالات کے لحاظ سے بہت موزوں اور مناسب ثابت ہوا لہذا لوگوں کی کیش تعداد نے اسے مان لیا اس نے کہا کہ تصویری ارتقاء کے دوران سب سے پہلے ابتدائی مادہ (Prim ary Matter) وجود میں آیا جس سے ہر قسم کی ذی روح شے زمین پر بنائی گئی۔

کا خیال ہے کہ یہ نامیاتی ارتقاء کے دوران ناقابل غلوی حالت کی باقیات ہیں۔

**نیشی پر جاندار اجسام کا آباً ہونا** اپنی میں دو برس پہلے اس کرڈر سال نے آئے تقریباً چارپن کرڈر سال قبل زمین پر قبضہ جمانا شروع کیا اس وقت پودوں اور حیوانات کے نفا حاصل کرنے کے طریقے مختلف ہوتے تھے۔ پودوں کو سوائے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور نیکوں کے محلول کے کسی اور چیز کی ضرورت نہ تھی۔ اس طرح ان کا ارتقاء ایک خاص سمت میں تعین ہو گیا۔ اس کے خلاف حیوانات قدامت حاصل کرنے کے لیے ایک مقام سے دوسرے مقام کو منتقل ہونے کی کوشش میں لگے رہے۔ ان میں دھرتی نقل مقام کا شعور پیدا ہوا بلکہ اس عمل کے لیے ضروری حرکت کی بنا پر جسم کو رفتہ رفتہ عضلات، ہڈیوں اور دھاتوں کی ضرورت لاحق ہوتی گئی اور غذا ڈھونڈ کر اس کی تعمیر کرنا اور ماحول کے موافق اور غیر موافق ہونے کے بارے میں یقین کرنے کے لیے حسی اعضا کی ضرورت کے ساتھ ساتھ ان کی بناوٹ عمل میں آئی۔ اس طرح نقل مقام کی صورت میں کسی کو ایک ہی عضو نے زندگی کے سارے افعال انجام دیے اور بھی مجموعی طور پر کسی عضو نے ایک سمتی میں تبدیل ہو گئے۔ بسیاں بعد میں اجسام میں تبدیل ہوئیں اور ان بستیوں میں مختلف خطے جو مختلف افعال انجام دیتے تھے، ان سے بافتوں اور بالآخر اعضا کی بناوٹ عمل میں آئی۔

ادنی حیوانات، پانی میں غیر فقری حالت میں زندگی گزارتے تھے لیکن زمین پر منتقل ہونے کے رجحان کے نتیجے کے طور پر دھرتی جہانی تبدیلیاں ہوئیں بلکہ نہایت عظیم فعلیاتی تبدیلیاں بھی عمل میں آئیں غیر فقروں سے فقری جانوروں کا ارتقاء عمل میں آیا جن میں سے اولین، ادنیٰ فقیرے تھے۔ ان سے مچھلیوں اور چل چھلیوں کا ارتقاء ہوا۔ چل چھلیوں کی زمین پر مستقلاً قیام کی کوشش کے ہوام کو جسم دیا۔ جو ام ہی سے ایک طرف کو پرندوں کا ارتقاء ہوا اور دوسری طرف پستانوں کا۔ پستانوں کے ارتقاء کا اختتام انسان پر ہوا انسان سے ماقبل، ارتقائی حیوان پرانی میٹس (Primates) تھے جن سے انسان نما، مائس کا ارتقاء عمل میں آیا جو بالآخر ہومو سے میٹس (Homo sapiens) یا ماقبل انسان کے ارتقاء پر ختم ہوا

**ارتقاء کے نظریات** ابتدائی ماہرین ارتقاء یونانی تھے وہ جانتے تھے کہ جاندار

ایشیا اجمالی حیثیت سے ترقی کرتے ہوئے موجودہ حالت کو پہنچے ہیں لیکن ان میں سے بعض کے نظریات بالکل علم اصنام پر مبنی تھے جو موجودہ نظریات کے لحاظ سے بے معنی ہیں، تاہم ان میں سے بعض نظریات ایسے بھی تھے جو آج کل کے ارتقاء کے بنیادی نظریات ثابت ہوئے۔ یہ ضرور ہے کہ اس زمانے کے ماہرین نے وہ سب لکھا جو آج کی دنیا میں ایک حقیقت ثابت ہو رہا ہے لیکن اتنا ضرور ہے کہ ان ماہرین میں چند ایسے بھی تھے جن کے تجربے آج دنیا کے لیے ضلّٰی راہ ثابت ہو رہے ہیں ان

میں سے چند کے نام حسب ذیل ہیں۔

**تھالیس (Thales)** (۶۲۴-۵۴۸ ق م)  
یہ پہلا یونانی ماہر سائنس تھا جس نے پانی میں زندگی کے آغاز کا نظریہ پیش کیا۔ اس نے سمندر کے پانی کو تخلیق کا ماخذ قرار دیا جس سے تمام جاندار وجود میں آئے۔

**ایناکزیمی منڈر (Anaximander)** (۶۱۱-۵۴۵ ق م)  
اس نے بے وضہ حالت سے بتدریج ارتقاء کا تصور پیش کیا اور مزید کہا کہ کئی انواع سے بری انواع وجود میں آئیں۔

**ایناکزیمی منیز (Anaximenes)** (۵۸۲-۵۲۴ ق م)  
اس نے ہوا کو زندگی کا وسیلہ قرار دیا۔ اس کا خیال تھا کہ بری مادہ جس کو سورج کی حرارت سے توانائی ملتی ہے بری انواع کو وجود میں لانے کا باعث ہے۔ بنیادی مادے کی سادہ اور غیر تنظیمی حالت سے لے کر آج تک کی پیچیدہ ساخت تک متواتر تبدیلیوں کا نام ارتقاء ہے غرض مختلف انواع کے مختلف گروہوں میں سادگی سے پیچیدگی کے ارتقائی رجحان کو مختلف ماہرین نے مختلف انداز میں بیان کیا ہے۔ بہر حال ارتقاء ایک انتہائی نازک فلسفہ ہے جس کا تصور ماضی میں بھی تھا۔ حال میں بھی ہے اور مستقبل میں بھی رہے گا۔ اس مسئلہ کے تسلیق سے انسان کی دلچسپی بہت گہری ہے اس دلچسپی کا اندازہ ہم کو ان پرانے علم و ادب کی کتابوں اور قدیم کورسٹ کے چند ابواب سے ہوتا ہے۔ جن میں تخلیق کائنات کے بارے میں ذکر کیا گیا ہے۔ سمپسن (Simpson) (۱۹۴۳ء) لکھتا ہے کہ ارتقاء کے بنیادی مسائل اس قدر مخصوص اور سادہ وسیع ہو گئے ہیں کہ انہیں کسی واحد سائنسی طریقے سے کامیابی کے ساتھ حل نہیں کیا جاسکتا جو لین ہیکلے (۱۹۴۳ء) نے ارتقاء کو انتہائی وسیع مضمون سے تعبیر کیا جو پودوں اور حیوانات میں مختلف طور پر ہو رہا ہے۔ وہائٹ (White) (۱۹۴۸ء) لکھتا ہے کہ پودوں اور حیوانات میں جو ارتقائی طریقے ہائے کار ہو کرتے ہیں ان کا علاحدہ علاحدہ عنوانات کے تحت مطالعہ کیا جانا چاہیے۔

**ہیراکلیٹس (Heraclitus)** (۵۳۵-۴۷۵ ق م)  
یہ پہلا یونانی تھا جس نے کہا کہ کئی چیزیں شے میں مستقل ٹھہر رہی نہیں اور وضع قطع کی تبدیلی سے وہ کوئی نئی شکل اختیار کر سکتی ہے۔

**ایمپدوکلس (Empedocles)** (۴۹۵-۴۲۵ ق م)  
اس کے بارے میں کہا جاتا ہے کہ ارتقاء اسے تصور کو سب سے پہلے

- (۱) زندگی کی بتدریج ترقی ہوتی رہی۔
- (۲) نباتات کے بعد حیوانات کا ظہور ہوا۔
- (۳) نامکمل کی جگہ مکمل وضع قطع کی انواع وجود میں آئیں۔

یہ جانوروں اور پودوں کی درجہ بندی کا ماہر تھا۔ لیکن اس کے باوجود نامیاتی ارتقاء کا وہ قائل رہا۔ اس کا خیال تھا کہ انواع کی پیدائش اور ان کا وجود بالکل خدا کی دین ہے۔

**لی نیس (Linnaeus)** (1707-1778) اس نے کہا کہ انواع میں ماحول کے اثر سے تبدیلیاں ہوتی رہتی ہیں اور یہ دراصل منتقل ہوا کرتی ہیں۔ جغرافیائی ممالک سے بھی حیوانات اول انسانوں میں تغیرات واقع ہوتے ہیں اور ان ہی کی وجہ سے انواع کی مختلف اقسام وجود میں آتی ہیں۔ اس نے تنازعہ لبقا کی بھی پیش قیاسی کی اور کہا کہ تعدد انواع کی بڑھتی ہوئی شرح پیدائش کو روکنا ضروری ہے خصوصاً ان انواع کی افزائش کو روکنا چاہیے جو نااہل ہیں ان سے دو قائلے ہوں گے ایک تو پیدائش روکی جائے گی، دوسرے نااہل افراد سے نجات حاصل کرنی جائے گی۔

**اراسمس ڈارون (Erasmus Darwin)** اس کا خیال تھا کہ انواع میں تبدیلیاں ہوتی رہتی ہیں اور ان ہی کی وجہ سے انواع کی مختلف اقسام وجود میں آتی ہیں۔ اس نے تنازعہ لبقا کی بھی پیش قیاسی کی اور کہا کہ تعدد انواع کی بڑھتی ہوئی شرح پیدائش کو روکنا ضروری ہے خصوصاً ان انواع کی افزائش کو روکنا چاہیے جو نااہل ہیں ان سے دو قائلے ہوں گے ایک تو پیدائش روکی جائے گی، دوسرے نااہل افراد سے نجات حاصل کرنی جائے گی۔

## جدید نظریات

ماقبل ڈاروینی دور کا سب سے زیادہ قابل ذکر ماہر لمارک (Lamarck) (1744-1829) ہے جس کے نظریہ ارتقاء کا خلاصہ یوں بیان کیا جا سکتا ہے کہ حیوانات اپنے جسم کے جن اعضاء کو استعمال کرتے ہیں وہ قائم رہتے ہیں لیکن جہاں اس کے اگر کسی عضو کو استعمال نہ کیا جائے تو وہ عدم استعمال کی وجہ سے ناکارہ ہو کر رختہ رختہ آنے والی نسلوں میں بالکل غائب بھی ہو سکتا ہے۔ لمارک کے مطابق ماہوں، جاندار کو متحرک رہنے پر ابھارتا ہے اور اس سے تبدیلی واقع ہوتی اور ارتقاء عمل میں آتا ہے۔

قدیم حیوانات کی دریافت نے جن کی بقایات زمین میں مدون ہیں اور جو ان حیوانات کی نمائندگی کرتے تھے جن کا وجود موجودہ انواع سے بہت قبل تھا، ایک نئی الجھن پیدا کر دی ان عجیبی اشکالات کو اس پیش قیاسی پر مائل کیا کہ زمین پر دنیا آباد

(۳) نامکمل انواع کے معدوم ہوجانے سے بعض مکمل انواع کی تخلیق ہوتی۔

**ارسطو (Aristotle)** (384-322 ق م) یہ سب سے مشہور یونانی فلسفی تھا، جس نے بیان کیا تھا کہ قدرت میں ایک مکمل درجہ بندی ہے۔ اس نے اپنے چار اہم نظریات پیش کیے۔

(۱) تمام ارتقائی تبدیلیوں کی قدرتی اسباب سے منسوبیت۔  
 (۲) قدرت کی تخلیق کے نظریہ اقلیت کی تائید۔  
 (۳) نامکمل حالت سے مکمل حالت کی طرف نوع کی تدریج ترقی۔  
 (۴) اکتسابی خصوصیات کی اولاد میں منتقلی۔

مختصر یہ کہ ارسطو نے ارتقاء کے حلقے سے بہت اہم نظریات پیش کیے تھے۔ اس کا خیال تھا کہ سارا ارتقاء دو قوتوں کے تحت عمل میں آئے۔ ایک تو ہر شے کی وہ خصوصیت جو اس کو اندرونی طور پر تکمیل سے مکمل درجے پر پہنچانے کی خواہش پر مبنی ہے اور دوسری وہ ذہنی ہے جو اس کی اس خواہش کے مکمل کرنے میں مدد دیتی ہے۔ اس طریقے پر وہ جمادات سے نباتات اور ان سے حیوانات اور پھر انسان کے ارتقاء کا قائل ہے۔ اس نے کہا کہ ہر نوع دن بدن ترقی کی منزل کی طرف گامزن ہے اور ہر آنے والا دراصل کوئی تبدیلی کے مدارج کی طرف لے جائے گا۔ اس نے ظاہری و باطنی دونوں تبدیلیوں پر غور کیا اور یہ نتیجہ اخذ کیا کہ ایک نوع تدریج پیچیدہ تبدیلیوں کے بعد کوئی دوسری شکل اختیار کر لیتی ہے۔ چھٹی صدی عیسوی میں تاریک دور کا سایہ پھیلنے لگا اس طویل عرصے میں ارتقاء کے حلقے سے کوئی ایسا نظریہ پیش نہیں ہوا جو تامل و فکر پر۔

سینٹ آگسٹین (St. Augustine) نے بتلایا کہ الہامی کتابیں سائنسی معلومات کا مستحضر ذریعہ نہیں ہیں۔ اس کے بعد کئی صدیوں تک ان نظریات پر کسی نے بحث نہیں کی، حتیٰ کہ نویں صدی عیسوی کے مسلم مفکران نظر (Al Nazzim) نے تخلیق کے حلقے سے ایک نظریہ پیش کیا اس کا خیال تھا کہ آدم کی اولاد نسلاً بعد نسل پیدا ہوتی گئی۔ ایک اور فلسفی الجابز (Al Jabiz) نے اسی صدی میں تنازعہ لبقا اور توافق کے نظریے کی وضاحت کی۔ المسعودی (Al Masudi) نے نباتات سے حیوانات کی پیدائش اور انسان سے ان کے حلقے کو ظاہر کیا۔

صد ہا سال تک کلیسا کے دباؤ سے نظریہ ارتقاء تاریکی میں پڑا رہا تا آنکہ سولہویں اور سترہویں صدی میں نشاۃ ثانیہ کے دور کے بعض فلسفیوں نے اس موضوع پر اپنے نظریات پیش کیے جن میں مسند جہ ذیل قابل ذکر ہیں۔

**فرانسس بیکن (Francis Bacon)** اس فلسفہ کا نظریہ ارسطو کے نظریہ جیسا تھا اس کے علاوہ اس نے کہا کہ تغیرات (Variations) نئی انواع کو پیدا کرنے میں معاون ثابت ہوتے ہیں۔

نوع کی غذا بن سکتی ہے بنی نوع انسان کا تعلق اس قسم کی جدوجہد سے ہے۔ ہر جاندار کی غذا کا دار و مدار کسی دوسرے جاندار پر ہے لہذا اس جدوجہد سے کوئی بھی جاندار مستثنیٰ نہیں۔

### بہر نوعی تنازع (Extraspecific Struggle)

یہ جدوجہد ماحول کے اثرات سے ہے جس میں رطوبت، خشک سالانی یا گرمی سردی کی زیادتی، آتش فشاں پہاڑوں اور زلزلوں کے خوف کو بڑا دخل ہے۔ ان قدرتی مصائب کی وجہ سے کئی انواع ہلاک ہو جاتی ہیں۔ اسی طرح بعض اوقات سیلاب بھی کافی تباہی کا باعث بنتے ہیں۔

### بقائے اصلح (Survival of the Fittest)

افراد بچ رہتے ہیں جو زندگی کے نئے حالات کے لیے انتہائی موزوں ثابت ہوں اور جو ناموزوں ثابت ہوتے ہیں وہ ہلاک ہو جاتے ہیں۔ اس سے ظاہر ہوا کہ بقائے اصلح فطری انتخاب کا نتیجہ ہے جو مختلف اقسام کے واقعات کو نافذ کرتا ہے۔

### فطری انتخاب (Natural - Selection)

میں کا یہاں ہوتی ہیں قدرتی طور پر نہ رہنے کے لیے منتخب کی جاتی ہیں۔ ویلس نے ڈارون کے اس نظریے کی تائید کی اور کہا کہ ہر پلودا اور ہر چوہاں چاہے اس کی افزائش کی رفتار تیز ہو یا سست، اپنی آبادی میں اضافے کا ذریعہ ایک مدت کے بعد ایسا وقت آتا ہے جب کہ محدود وسائل ختم ہوں اور اس لیے کافی نہیں ہوتے۔ اس وقت جبکہ اور خدا کے لیے افراد میں کشمکش شروع ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے کمزور افراد تباہ ہو جاتے ہیں۔

### ڈی وریز کا نظریہ ناگہانی تبدل (De Veries' Mutation Theory)

ڈارون کے نظریے سے اس کی وضاحت نہیں ہوئی تھی کہ انواع میں تبدیلیوں کی وجوہات کیا ہیں ڈی وریز نے ان وجوہات کی وضاحت کی اور کہا کہ تغیرات، ہی و واحد ذریعہ ہیں جو نئی انواع کو وجود میں لاتے ہیں اس کے علاوہ بعض وقت تغیرات، جب اپنے امام اصول سے ہٹ کر واقع ہوتے ہیں تو یہ ناگہانی تبدلات کہلاتے ہیں۔ اس مخصوص میں مارگن Morgan کے ڈراسوفیلا Drosophila پر تجربات نے اس نظریہ کی توثیق کی۔

### ایک خاص سمت میں ارتقاء کے نظریے (Orthogenesis theories)

ان خصوصیات کو افراد میں ترقی یا ناپا ہے جو کارآمد ہیں لیکن ایسی مثالیں بھی موجود ہیں جن میں غیر کارآمد خصوصیات مختلف افراد میں نمودار ہوتی ہیں۔ اور جو بالآخر ان کی تباہی کا باعث بنتی ہیں یا افراد کو نقصان پہنچاتی ہیں۔

ہولکر بریاد ہوئی ہے اور کسی عظیم حادثہ کے تحت تمام خلقت مٹ گئی اور پھر نئے سے اس کا آغاز ہوا۔ اس ریلے کی الہامی کتابوں سے جن میں طوفان سے دنیا کی تباہی کا ذکر کیا گیا ہے اور خصوصاً طوفان نوح کی تباہی کا ریلے سے متاثر ہو کر کیور نے ان قدیم پٹریوں کا مطالعہ کیا اور ان کے ڈھانچوں کو ترتیب دینے کے بعد دنیا کے سامنے ایک نیا نظریہ پیش کیا جو نظریہ ارتقاء کے نظریے کے مطابق سلع زمین کے انقلابات پر آشوب طبعی اسباب سے ظہور میں آئے پہلی تخلیق سیلوری (Silurian) دور میں ہوئی اس کے بعد ارضیاتی وجوہات کی بنا پر کافی عرصہ بعد ڈیونی (Devonian) دور میں تخلیق عمل میں آئی۔

### ڈارونزم (Darwinism)

### چارلس ڈارون (Charles Darwin)

چارلس ڈارون (1809-1882) ایک مشہور ماہر حیاتیات مانا جاتا ہے اس نے اپنے ارتقاء کے نظریہ کی بنیاد میں مندرجہ ذیل مفروضات پر رکھی۔

- (۱) تنازع الیقاء (Struggle for Existence)
- (۲) فطری انتخاب (Natural Selection)
- (۳) بقائے اصلح (Survival of the Fittest)

### تنازع الیقاء

۱۸۳۸ء میں جب کہ ڈارون اپنے نظریے کی وضاحت کے لیے حالت کا مطالعہ کر رہا تھا آنکھت مالٹین Maltese کا کلبوگہ مولا پر مضمون، اصول آبادی اس کی نظر سے گزرا جس میں مال تھیں نے یہ نظریہ پیش کیا کہ جانداروں کی آبادی پر پابندی قائم کرنا ضروری ہے۔ اگر پابندی قائم نہ کی جائے تو آبادی یا مہمتری کے تناسب ۱:۱:۱:۱ کے لحاظ سے بڑھتی جائے گی اور یہیں سال میں کوئی ہو جائے گی جب کہ غذائی سرزین صرف صحتی تناسب یعنی ۱:۱:۱:۱ کے لحاظ سے بڑھے گی اور بالخصوص غریب طبقات کو اس سے سستگین خطرات لاحق ہوں گے۔ مال تھیں کا یہ نظریہ ڈارون کے نظریے کے عین مطابق تھا اس لیے ڈارون کا خیال تھا کہ اگر اس اصول کا پودوں اور حیوانات پر اطلاق کیا جائے تو بڑھتی ہوئی آبادی کو روکا جاسکتا ہے۔ ساقہی اس نے یہ بھی کہا کہ قدرت میں ایک ایسا نظام موجود ہے جو بڑھتی ہوئی آبادی کو اپنے انتخاب سے روک سکتا ہے۔ اس کی وجہ سے کہتے ہوئے ڈارون نے اس کی تین اقسام پیش ہیں۔

### درون نوعی تنازع (Intraspecific)

اسی جدوجہد جو ایک قسم کی انواع کے افراد کے درمیان اپنی بقا کے لیے پائی جاتی ہے۔ یہ آبادی کو روکنے کا موثر ذریعہ ہے۔ کیوں کہ انواع کے آپس میں لڑنے سے آبادی بڑھنے نہیں پاتی۔

### بین نوعی تنازع (Inter-specific Struggle)

یہ جدوجہد مختلف انواع کے افراد میں ہو سکتی ہے۔ اور ایک نوع دوسرے

انفراد میں فیوڈ کا رآمد خصوصیات کے وجود پر اعتراض کے جواب میں ماسون رکالریٹ نے نظریہ ارتقویہ (Orbogenesis) پیش کیا اس اصطلاح کو دراصل بیگل (Hacckle) نے ۱۸۹۳ء میں استعمال کیا تھا اس نظریے کی رو سے ارتقا کا ربردار جز ایک فیرواضح (موروثی) اجمالی طاقت ہے جو افراد میں پائی جاتی ہے۔ ارتقویہ نے سس کے متعلق دو طرح کے خیالات پائے جاتے ہیں ایک کارل فان نیگلیس (Carl Von Nagaelis) کا جو بالکلہ تصوراتی ہے لیکن دوسرا نیال تیبوڈورڈر (Theodore Eimer) کا بیان کردہ ہے جو زیادہ منطقی اور سائنٹفک ہے ان کے خیال میں ارتقا کے قسطو کا کچھ من ملنے انداز میں نہیں ہونے بلکہ چند واضح اصولوں کے تابع ہیں جن کا تعین ابتداً اقوامین نامیاتی بالیدگی کے تحت ہوا۔ ارتقویہ (Orbogenetic) ارتقا کے اسباب بیرونی اثرات آب و ہوا اور اس کے علاوہ عضویات کی غذا کی نوعیت ہیں۔

عینی اعضا (Vestigeal Organs) ایسے اعضا ہیں جو جنس انواع میں موجود تھے لیکن چون کہ بدلے ہوئے ماحول اور حالات میں ان سے کام نہیں لیا گیا اس لیے یہ رفت رفتہ معدوم ہونے لگے لیکن ان کی موجودگی اس بات کا ثبوت فراہم کرتی ہے کہ ایسے تمام حیوان جن میں یہ اعضا عینی حالت میں پائے جاتے ہیں وہ ایک ہی گروہ سے تعلق رکھتے ہیں۔ ان اعضا کی بہترین مثالیں زلمدہ دوسے (Vermiform Appendix) بیرونی کان مھنص اور چبک جلی (Nictitating Membrane) وغیرہ ہیں۔

ارتقا میں تفریدی نظریہ (Isolation Theory) اہمیت کو سب سے پہلا ایم ویگنر (M. Wagner) نے ثابت کیا اس نظریے کے تحت بعض انواع جنہیں ان کے خاص گروہ اور ماحول سے الگ رکھا گیا ان میں مختلف خصوصیات پیدا ہو گئیں اور وہ ایک نئی نوع بن گئی۔

ارتقا کی شہادتیں اس سوال کی وضاحت کے لیے کہ ارتقا کس طرح عمل میں آیا جتنے بھی نظریے پیش کیے گئے ان میں اختلافات و تضادات کے باوجود یہ ایک حقیقت تھی جس پر تمام ماہرین حیاتیات نے اتفاق کیا کہ ارتقا بچال عمل میں آیا ہے۔ اس نظریے کی تالیف علم حیاتیات کی تمام شاخوں سے ہوتی ہے مینیاتیات (Embryology) اور شریح (Anatomy) نے اس نظریے کے تعلق سے بہت زیادہ معلومات فراہم کی ہیں۔

درجہ بندی سے ثبوت خلیوں میں ساخت کی بعض مشترک خصوصیات پائی جاتی ہیں جن سے پتہ چلتا ہے کہ ان کا تعلق ایک ہی گروہ سے ہے۔ بیگل نے ایک نئی اصطلاح مائل تجویز کی تاکہ آپس میں تعلق رکھنے والی تمام جماعتیں اس میں شامل کی جاسکیں۔

## شکلیاتی ثبوت

بعض حیوانات ایسے ہیں جو دو عالموں کے درمیان رابطہ کا کام دیتے ہیں۔ اگر ٹی ٹھورنکس اور اکڈونا ایسے دو پستانے ہیں جن میں ہوام اور پستانے دونوں کی خصوصیات پائی جاتی ہیں یہ اس بات کا ثبوت فراہم کرتے ہیں کہ پستانوں کا ارتقا ہوام سے ہوا ہے یہ دو حیوان پستانوں کے اولین گروہ کی نمائندگی کرتے ہیں لیکن ساتھ ہی یہ انڈے بھی دیتے ہیں انڈے دینا ہوام کی خصوصیت میں شامل ہے۔

تقابلی فعلیات اور حیاتی کیمیائے ثبوت جب مختلف حیوانات کے خلیوں اور بافتوں کی کیمیائی ترکیب اور فعلیات کا مقابلہ کیا گیا تو ان کے درمیان پائی جانے والی یکسانیت

حیاتی کیمیائے ثبوت سے اس بات کا اندازہ لگا گیا کہ تمام حیوانات میں ایک طرح کا رابطہ یا رشتہ پایا جاتا ہے۔ بنیادی طور پر تمام حیوانات کے مخزماہیہ (Proto Plasm) نوائی ترشہ (Nucleic Acid) اور لونی اجسام (Chromosomes) میں کوئی فرق نہیں ہوتا۔ خون کی گروہ بندی سے بھی اس بیان کی تصدیق ہوتی ہے۔ ڈاکٹر ہارج ایچ نیٹل (George H. Nuttall) کی تحقیقات جنہیں خون کے اسمان کا رسولی طریقہ کہا جاتا ہے اس امر کا ثبوت فراہم کرتی ہیں انسان کے خون کا مخالف سیرم (ANTI HUMAN SERUM) جب گتے اور بلی کے خون کی ساتھ ملا لیا تو کوئی عمل نہیں ہوا لیکن اس کے برخلاف جب پرانی میٹس کے خون کے ساتھ اس سیرم کو ملا یا گیا تو انتہائی موثر اور مثبت نتیجے برآمد ہوئے۔ اس طرح تمام پستانوں کے خون کے اسمان کے دوران مثبت نتائج سے اس بات کا اندازہ ہوتا ہے کہ یہ ایک ہی گروہ سے تعلق رکھتے ہیں اس طرح مخالف گرگٹ سیرم (Anti Lizard Serum) ساپوں کے خون کے ساتھ بہت اچھی طرح عمل کرتے ہیں اور اس بات کی تصدیق ہوتی ہے کہ کھچل اور ساپوں میں بہت قریبی تعلق پایا جاتا ہے۔

مختلف حیوانات کے استمدائی نشوونما یا جنینی مدارج پر غور کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ اپنے استمدائی نشوونما کے مدارج پر ایک حیوان دوسرے سے بڑی حد تک مشابہت رکھتا ہے لیکن یہی حیوان جب اپنا نشوونما مکمل کر لیتا اور بالغ درجے کو پہنچ جاتا ہے تو یہ حیوان دوسرے سے مکمل طور

پر اپنی میٹس کے خون کے ساتھ اس سیرم کو ملا یا گیا تو انتہائی موثر اور مثبت نتیجے برآمد ہوئے۔ اس طرح تمام پستانوں کے خون کے اسمان کے دوران مثبت نتائج سے اس بات کا اندازہ ہوتا ہے کہ یہ ایک ہی گروہ سے تعلق رکھتے ہیں اس طرح مخالف گرگٹ سیرم (Anti Lizard Serum) ساپوں کے خون کے ساتھ بہت اچھی طرح عمل کرتے ہیں اور اس بات کی تصدیق ہوتی ہے کہ کھچل اور ساپوں میں بہت قریبی تعلق پایا جاتا ہے۔



ابتدائی حیوانات سے انسان کے تعلق کو (Mosaic Evolution) کے علاوہ چند رکازاتی نمونوں کے ذریعے بھی واضح طور پر بیان کیا جاسکتا ہے۔

حیاتیاتی ارتقا کا اختتام اگر انسان پر ہوا ہے تو نفسیاتی، سماجی ارتقا، انسانی تہذیب کا نقطہ آغاز ہے۔ حیاتیاتی، نفسیاتی اور سماجی

ارتقا کا بنیادی فرق یہ ہے کہ حیاتیاتی ارتقا میں جین (Gene) کے ذریعے وراثتی خصوصیات خود بخود منتقل ہوتی رہتی ہیں اور ان کے تغیرات بھی بالکل آزادانہ طریقہ پر نظری انتخاب کے زیر اثر ہوتے ہیں، لیکن نفسیاتی سماجی ارتقا کے لیے ان شرائط و مابندیوں کی

ضرورت نہیں ہے کیوں کہ یہ ہر دور اور ہر نسل کے لیے ایک نئی انگ کے ساتھ شروع ہوتے ہیں مثال کے طور پر ایک نوزائیدہ بچہ جو پیدائش کے وقت محذور اور مجبور ہوتا ہے، اگر اس کے ماں باپ اپنی ذمہ داری محسوس نہ کریں اور اس کی زندگی کے ابتدائی مراحل سے لے کر عقل و شعور کے درجے تک پیچھے میں اس کا ساتھ نہ دیں تو اس کا نفسیاتی اور ذہنی ارتقا بالکل صفر ہو کر رہ جائے یہ اس لیے بھی ضروری ہے کہ ایک حیوان کے مقابلے میں انسان کی فطری جبلت و تقیہ نہیں ہوتی، جیسے کہ عام حیوانات میں ہوتی ہے بلکہ بچے کی پیدائش سے لے کر اس کے بڑے ہونے تک قائم رہتی ہے۔ اس لیے ماں باپ اپنی ذمہ داری محسوس کریں گے کہ وہ ایک اچھا شہری بنے اور سماجی اعتبار سے دنیا میں اپنا مقام بنالے۔

ارتقا کے متعلق موجودہ دور

کے ماہرین حیاتیات کا تصور

حالیہ دور میں ارتقا کے سلسلے میں مزید وضاحت کا کام تحقیق

۱۹۳۰ میں شروع ہوا۔ ابتدائی ۲۰ سال وراثتی نتائج اعلان سے

حاصل ہونے والے حقائق کے جمع کرنے میں گزر گئے آخر میں تمام عنوانات

کو مجموعی طور پر ایک ہی اصطلاح میں ضم کر دیا گیا جسے خلیہ جینیات (Cytogenetics) کہا جاتا ہے۔ دور جدید کے ماہرین حیاتیات

جے۔ ایس۔ ہکسل (J.S. Huxley) آر۔ اے۔ فش (R.A. Fisher) بی۔ ایس۔ ہالڈین (B.S. Haldane) اور امریکہ کے سیول (Sewell)

رائٹ (Wright) ایچ۔ جے۔ ملر (H.J. Muller) اور ڈاب

ربانسکی (Dobzhansky) کی مشترک مساعی سے ارتقا پر لونی جسم

میں اور ناگہانی تبدیلی کی وجہ سے جو عوامل اثر انداز ہوتے ہیں ان کو نظریہ نامیاتی ارتقا کے تحت بیان کیا گیا ہے۔ زمانہ قدیم سے لے

کر آج تک ناگہانی تبدیلیات اور تغیرات ہی ایسے عوامل ہیں جن کی وجہ سے نئی انواع وجود میں آئیں۔ لیکن لونی جسم اور جن پر موجودہ تحقیقات سے ان نظریات کا مفہوم بہتر طور پر واضح ہوتا ہے۔

مختصراً ارتقا کا مفہوم جدید نظریہ کے لحاظ سے جین کی وہ سلسلہ داری تبدیلیاں ہیں جن کی وجہ سے نئی انواع وجود میں آتی ہیں اور آج ارتقا کی طویل تاریخ کو سامنے رکھتے ہوئے اور اس کی بے شمار

پرچہ دستا بہ درجاتا ہے۔ اس ایک نقطے سے یہاں کے نظریہ استرجاع (Recapitulation Theory) کی توضیح ہوتی ہے۔ یعنی ہر حیوان اپنے

آباد و اجداد کی نسلی سوانح کو دہراتا ہے مختصر زمانوں کہا جاسکتا ہے کہ فردی سوانح کے دوران نسلی سوانح کا اعادہ ہوتا ہے۔ یہ الفاظ و جیورڈی سوانح نسلی سوانح کو دہراتی ہے۔

رکازاتی ثبوت (Evidences from Palaeontology)

رکازات یا معیقات سے مراد حیاتیات کا وہ شعبہ ہے جس میں ان جانوروں کی باقیات اور نشانات سے بحث کی جاتی ہے جو کسی زمانے میں

پائے جاتے تھے اور اب ان کے صرف رکازات باقی رہ گئے ہیں۔ مٹی یا ریت میں مدفون جانوروں کے ڈھلچھے یا پتھروں پر ان کے نشانات ارتقا

کا راست ثبوت جہاں کرتے ہیں۔ انہیں باقیات اور نشانات کی مدد سے گھوڑے، ہاتھی اور حتیٰ کہ انسان کی ارتقائی تاریخ اور مدارج کا اندازہ ہوتا

ہے۔ ڈاکووسی۔ ڈی واکلٹ (Dr. C. D. Walcot) کی حالیہ کھدائیوں

میں کینڈا کے کوہستانی سلسلے میں کیمبری دور کے چورکازات (Fossils) دستیاب ہوئے ہیں، ارتقا کے نقطہ نظر سے ان کی بڑی اہمیت ہے۔

مختلف سائنس دانوں کے نظریات سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ کڑھ ارض پر نباتات اور حیوانات کی جو انواع ہیں وہ کائنات کی ابتدا سے اسی

طرح نہیں تھیں اور نہ ہی زمین کی تخلیق کے وقت ان کا وجود تھا۔ بعض سائنس دانوں نے اپنے دلائل کے ثبوت میں بعض جانوروں کی ہڈیوں

اور ڈھانچوں کو پیش کیا جن میں انتہائی بڑے ڈھلچھے بھی شامل ہیں۔ مثلاً کسی وقت زمین پر نوتا بارہ فٹ لمبے کچھو اور جسمانی اعتبار سے بہت

بڑے ڈینوسار (Dinosaur) بھی موجود تھے۔ اسی طرح ایسی بہت سی انواع بھی موجود تھیں، جو ان کے مقابلے میں بہت چھوٹی تھیں۔

لیکن صرف وہ انواع باقی رہ گئیں، جو دیگر حیوانات اور آب و ہوائی تبدیلیوں کا مقابلہ کر سکنے کے قابل تھیں یا ایسی انواع رہ گئیں جو

گھوڑے اور ہاتھی کی طرح ارتقائی دور سے گزر کر ترقی یافتہ جسمانی ساخت اختیار کر سکنے کے قابل تھیں۔ ڈارون کے خیال کے

مطابق اپنے ابتدائی دور میں انسان کی وضع قطع اور ماہیت وہ نہیں تھی جیسی کہ آج نظر آتی ہے۔ بلکہ اس نے دیگر انواع سے ترقی کر

کے موجودہ انسانی شکل اختیار کی ہے۔ پستانوں نے ارتقا کے مختلف مراحل طے کرتے ہوئے پرائی میٹس (Primates) کا مقام حاصل کیا

پستانوں کے ایک گروہ کے ایک چھوٹے چوپائے حیوان جسے

شجرہ خسرو (Shrew) کہتے ہیں اور جو ٹیوپائیڈ (Tupaide)

عالمان سے تعلق رکھتا ہے، اس سلسلے کی ایک بہت اہم کردہ کو ظاہر کرتا ہے۔ اسی کے ایک گروہ سے انسانی وراثت کا سلسلہ بھی ملتا ہے۔

اس قسم کے حیوانات تقریباً چھ کروڑ سال قبل پائے جاتے تھے۔ اس کے علاوہ انسان نما بنانسن، آسٹریلوی نئی نائنس (Austral

pithecnies) بھی تقریباً ۱۰ لاکھ سال قبل موجود تھے۔ ان

شہادوں کے پیش نظر یہ بات پورے وکوق کے ساتھ کہی جاسکتی ہے  
 کہ ارتقاء ایک عمل مسلسل ہے جو ہمیشہ سے جاری ہے اور ہمیشہ جاری  
 رہے گا۔

حیاتیاتی ارتقاء کی رفتار ایک لحاظ سے انتہائی سست رہی ہے  
 جن کے لیے تیس ارب سال درکار ہوئے۔ زمین پر انسانی وجود کی مدت  
 حیاتی ارتقاء کے مقابل اتنی ہی ہے جتنی کہ ایک سال کے مقابلہ میں تین منٹ  
 اور اس کے اس طویل عرصے میں، حیات نے ایک اکائی سے ابتدا کر کے  
 بالآخر انسانی شکل اختیار کی، لیکن نفسیاتی اور سماجی ارتقاء انتہائی  
 تیز رفتار رہا۔ پچھلے صرف دس ہزار سال کی مدت یقیناً ایک انقلابی مدت  
 ہے جس میں انسان نے اپنے آباد اجداد کے بنائے ہوئے ہتھیار جوڑ کر جوہری  
 اسلحے تیار کرنے شروع کر دیے اس سلسلے میں خوب تیز امر یہ ہے کہ ان  
 اسلحوں کی ایجاد اور ان سے تعمیری یا تخریبی کام لینے میں اسے صرف ۲۰ سال  
 کا عرصہ لگا۔ آج زمان و مکان کی فتح ان کے لیے کوئی مسئلہ لائیکل نہیں  
 ہے۔ اس کا ثبوت اس کی وہ کوششیں ہیں، جس کا مظاہرہ اس نے  
 چاند اور مریخ تک پہنچنے کے لیے خلائی سفر کے سلسلے میں کیا۔ ظاہر ہے کہ  
 اب انسان کے لیے فاضلوں کا تصور بے معنی ہے۔



چیرا

# حیوانیات

184	دورانِ خون	157	حیوانیات
190	پھلیاں	162	ایمفیلبیا (جلِ تھلیے)
194	مولسکا	165	پکرندے
196	جینیات (نسلیات)	166	پروٹوزوا
200	نیمائوڈس	175	پستانے
205	ہوام	181	حشریات

# حیوانیات

## حیوانیات

بلغم، سیاہ پت (سونا)، زرد پت (صفر)، پرستہ تلی ہوتے ہیں۔ یہ ہر بھی دلچسپی سے خالی نہیں کہ آج بھی اس نظر پر کو ماننے والے موجود ہیں۔ چوتھی صدی سے قبل کے سارے دسلقراب یا ٹونا پیدا ہیں یا چیدہ چیدہ حالت میں ملتے ہیں۔ یونانی عالموں میں جو مقام ارسطو کو حاصل ہو سکا وہ کسی اور کو نصیب نہیں ہوا۔ ارسطو کی چار مکمل کتابیں اب تک باقی ہیں۔ یہی وہ پہلا حکیم و فلسفی تھا، جس نے موجودہ سائنسی اصولوں کی بنیاد رکھی۔ اس کی چار کتابیں حسب ذیل ہیں۔ (۱) نفس یا روح (۲) تاریخ حیوانات (۳) حیوانی نسل (۴) حیوانی اعضاء۔ ارسطو نے سائنس کو دوسرے حیات مانا ہے اس لیے کہ یہی زندگی کا مظاہرہ کرتی ہے اس لیے ارسطو نے سائنس ہی کو روح یا نفس مانا ہے اس کے نزدیک نفس کی جیسی جیسا مدارج ہیں یعنی (۱) نفس نباتی (۲) نفس حیوانی اور (۳) نفس استدلالی (Rational) ہیں۔ اس نے جمادات سے انسان تک نفس کے ارتقار کا ایک سلسلہ بنا ہے اور اس کی وجہ یہ بتلاتی ہے کہ کائنات کے ہر رکن میں مکمل سے مکمل تر بننے کی خواہش بنیادی طور پر موجود ہے، اور ارتقار کے منازل طے کرنے میں مدد دینے کے لیے بیرونی طور پر ایک ہاشعور ذہن زہری کرتا ہے۔ اس طرح حیات ارتقار کے منازل طے کرتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ جمادات سے انسان تک کائنات کی ہر شے میں ایک ربط قائم ہے۔

ارسطو نے نہ صرف نظریات پیش کیے، بلکہ یونانی جزائر اور سمندروں سے ہزاروں جانوروں کو جمع کیا ان کی تخلیق کی ان کی ساخت کا مطالعہ اور ان کی درجہ بندی کی اس طرح حیوانیات کو ایک عملی سائنس کا مرتبہ عطا کیا۔ اکتوپس (Octopus) یا ہشت پا کے اندھے دینے اور نمونہ پانے کے طریقوں کو اس نے بیان کیا ہے۔ اسی طرح وہیل یا ہارپوٹر (Porpoise) ڈالفن (Dolphin) کے متعلق بھی تفصیلات بیان کی گئی ہیں، یہی نہیں بلکہ اس کی سگ ماہی یا ڈاگ فش (Dogfish) کے شوکی بیان کردہ تفصیلات آج بھی قابل قدر ہے۔ حقیقت تو یہ ہے کہ ارسطو نے نہ صرف اپنے عہد کا بلکہ آنے والی صدیوں کا بھی سب سے بڑا ماہر حیوانیات تھا۔

ارسطو کے بعد گیلین یا ہائیپوکریٹس کی شخصیت بہت اہمیت رکھتی ہے اس کی شہرت اولیٰں، عملی، ماہر حیوانیات کی حیثیت سے ہے مثال ہے اور اس کے پیش کردہ فلسفاتی نظریات آج بھی مقبول ہیں۔ اس نے بہت سی اصطلاحات پیش کیں جو آج بھی مروج ہیں۔ اس کا خیال تھا کہ پہلے اور دوسرے فقرے کے درمیان بھی ڈور زمی ہو جائے تو موت، فوری

حیوانیات، علم حیات یا بیولوجی (Biology) کی وہ شاخ ہے، جس میں حیوانات کے مختلف پہلوؤں (ساخت افعال وغیرہ) سے بحث کی جاتی ہے۔ حیوانات یا بیولوجی کی اصطلاح سب سے پہلے کس نے استعمال کی، اس میں کچھ اختلاف ہے۔ بعض ماہرین کا خیال ہے کہ یہ اصطلاح سب سے پہلے فری وی رائس (Treutrens) (۱۷۷۹ - ۱۸۳۷) نے وضع کی تھی۔ لیکن اجتماع اس پر ہے کہ جین باپسٹ ڈی لیمارک (Jean Baptiste De Lamarck) (۱۷۴۴ - ۱۸۲۹) نے اس کو نہ صرف وضع کیا بلکہ عائد کرنے میں بڑا حصہ لینا یونانی اصلیت کی اس اصطلاح کو انگریزی میں رائج کرنے کا سہرا سید لارنس (Sir William Laurens) (۱۷۸۳ - ۱۸۶۷) کے سر ہے۔

حیوانیات کی ابتداء انسانی شعور کی بے داری کے ساتھ ساتھ ہوتی ہوئی، اس کو ایک منظم علم کی حیثیت ملوانیوں نے دی۔ السیمان (Alcmaeon) نے ۵۰۰ ق. م. میں کردوٹونا میں پہلی بار آنکھ کے اعضاء اور ناک کو کان سے ملائے والی غلی راستہ کی تالی کو بیان کیا اور چین کے مطالعے کی کوشش کی۔ امپیدو کلیس (Ampedocleus) ۴۹۰ ق. م. میں اپنی تصنیف اراگاس (Acragas) میں اپنا نظریہ آفاق نظریہ پیش کیا کہ ساری کائنات چار عناصر یعنی آگ، پانی، ارضی اور ہوا کے آپسی اختلاط کا نتیجہ ہے۔

دو ہزار برس گزر جانے کے بعد سائنس کی مستند تحقیقات کے باوجود آج بھی یہ نظریہ کئی لوگوں کے لیے قابل قبول ہے امپیدو کلیس نے "خون کو حیات" بتایا اس طرح قلب کو تمام افعال کا مرکز قرار دیا لیکن خون کو حرارت عجزی، ماننے یا زندگی کو برقرار رکھنے والی حرارت کی حیثیت سے تسلیم کرنے سے دیو جاسنس اور دیگر یونانی عالموں نے انکار کر دیا تھا لیکن چار عناصر کے نظریہ کو وہ بھی رد نہ کر سکے۔ بقراط نے پانچویں صدی قبل مسیح میں پہلی مرتبہ جانوروں کی وجہ بندی کرنے کی کوشش کی اس نے جگر سے اور انسان کے دماغوں کا تفصیلی مطالعہ بھی کیا تھا اس کا اہم کارنامہ وہ نظریہ ہے جس کے ذریعہ تمام اجسام چار اخلاط یعنی خون

۱۸۳۲ء) اور لیمارک (Lamarck) کے نام آتے ہیں۔ کیونکہ اور لیمارک، جہاں اپنے نظریات میں ایک دوسرے کی ضد تھے۔ وہیں معاشی اعتبار سے بھی دونوں میں زمین آسمان کا فرق تھا۔ کیونکہ اپنے اثر و رسوخ اور اپنے طبقہ سے تعلق رکھنے کی وجہ سے جو مقبولیت حاصل کر سکا، وہ تعلقات لیمارک جیسے ذہین لیکن غلط سائنس دان کے لیے اپنی تعلیمات کی راہ میں رکاوٹ بن گئے۔ کیونکہ اسے نظریہ حادثات کو نہ صرف مقبولیت حاصل نہ ہو سکی بلکہ اس کو کچھ ہی عرصہ بعد رد کر دیا گیا۔ لیمارک کے نظریہ اکتسابی خواص کی دریافت کو اس کو اپنے دور میں تسلیم کرنے والی صرف اس کی بیٹی تھی۔ لیکن زمانہ کی تبدیلی اور حیوانیات کی ترقی نے لیمارک کو بے پناہ مقبولیت بخشی۔ کیونکہ البتہ اپنی قائم کردہ "درگاہ رکازیات" کے قیام کی وجہ سے لازوال بن گیا۔ اس شعبے نے ارتقاء کے لیے سب سے زیادہ مستند ثبوت فراہم کیے۔ کیونکہ اور اس کے مکتب خیال نے جہاں ساخت کے تقابلی مطالعہ کا آغاز کیا وہیں ہیلس (Hales) اور جوباشن پیسٹر ملر (J.P. Muller) نے انسانی تقابل کے مطالعہ کی ابتدا کی اور اس کو مستقل شعبہ کی حیثیت عطا کی۔

پندرہویں صدی کے بعد سے یورپ ایک اور انقلاب سے دوچار ہوا اس دور کا آغاز دور دراز ممالک کو تحقیق و تجسس کے لیے سائنس دانوں کی جماعتوں کی روانگی سے ہوا۔ ان قافلوں میں سب سے اہم جہاز بیگل (Beagle) تھا۔ جس نے ۱۸۳۱ء میں سفر کرتے ہوئے مغربی اور مشرقی ممالک کا دورہ کیا۔ اس جہاز پر چارلس ڈارون نے سفر کیا تھا اور اس سفر کے نتیجے کے طور پر صرف ڈارون نے نظریہ ارتقاء کو ایک حقیقت میں تبدیل کر دیا اور نظریہ انتخاب نظری، دنیا کے سامنے پیش کیا بلکہ اس سفر نے حیوانیات کی ایک شاخ حیوانیاتی جغرافیہ کی بنیاد رکھی۔ انیسویں صدی (۱۸۴۲ء) میں چیلنجر (Challenger) نامی جہاز نے سمندروں کے حیوانیہ سے متعلق بہت زیادہ مواد جمع کیا، جو آج بھی ماہرین حیوانیات کے لیے اہم ماخذ ہے۔ اس سفر نے حیوانیاتی جغرافیہ کو عرصی کے ساتھ ساتھ عمودی جہت بھی بخشی۔

حیاتیات کی دونوں شاخوں، نباتات و مشرک اصولوں کا آغاز اور حیوانیات کے درمیان ابھی پودوں اور جانوروں کے ضمنی طرز عمل اور عمومی بنیادوں پر اساسی اختلافات پائے جاتے تھے۔ چارلس ڈارون نے پہلی مرتبہ، خشک اور پرنیوں کے زیرہ کو ایک پودے سے دوسرے تک منتقل کرنے میں مدد دینے والے ذریعہ کی حیثیت سے بیان کیا۔

اسی دوران میں حیوانیاتی دنیا کا ایک اور مرحلہ بھی حل کر دیا گیا۔ جے وی جانسن (۱۸۴۹ء-۱۸۳۶ء) نے ویسٹ انڈیز میں، کئی کیڑوں کے پھیلاؤ میں تبدیلی ہونے کا پتہ لگایا۔ اس طرح تغلیب اور تبادلہ نسل (Alternation of Generations) کو کھیلنے سے بیان کیا گیا۔ ۱۸۵۱ء میں چارلس ڈارون نے اپنی پہلی تصنیف بارنکل (Barnacle) شائع کی۔ سترہویں صدی میں تمدنی ترقی یافتہ ممالک نے ایک تاریخی اکتشاف کو یاد رکھا

یورپ واقع ہوتی ہے دوسرے اوتیہ۔ بے فقرے کے درمیان جوٹ لگنے سے سانس رک جاتی ہے۔ پچھلے فقرے کے بعد کے حصے کو گزند پہنچنے پر سبب یا بعد کے اعصاب مفلوج ہو جاتے ہیں اور آخری فقرے پر بعد سے پہنچنے سے پچھلے اعصاب، مثلاً مثلاً اور آنت متاثر ہوتے ہیں۔ جالینوس کے اس نظریہ پر انیسویں صدی تک کوئی توجہ نہیں کی گئی لیکن اب اس کو اہمیت دی جا رہی ہے۔ ۲۰۰ ق.م میں جالینوس کی موت نے علم حیات کے پہلے دور کو ختم کر دیا اور پھر قرون وسطیٰ تک حیاتیات کا ماہر کوئی پیدا نہ ہوا۔ یورپ کی نشاۃ ثانیہ کے آغاز پر یونانی علم کے عربی ترجمے یورپ پہنچے اس طرح گیارہویں سے تیرہویں صدی تک یورپ پر پہنچے ان میں ارسطو کے کام سے متعلق سب سے زیادہ ترجمے تھے۔

نشاۃ ثانیہ پر لیونارڈو ڈی وینچی (Leonardo De Vinci)

(۱۵۱۹ء-۱۵۲۸ء) ابرسط دوزر (۱۳۷۱ء-۱۵۲۸ء) اور مائیکل اینجیو (۱۴۷۵ء-۱۵۶۴ء) نے جانوروں، پودوں، بلکہ انسانی جسم کی ساخت کو رنگین نقوش کے ذریعہ پیش کیا۔ سوٹھویں صدی کے ولیم ہاروی (William Harvey) کی شرمعی شخصیت کو جنم دیا۔ جو فیبریکس (Fabricius) کا شاگرد تھا اور جس نے پہلی مرتبہ خون کی گردش کو تفصیلی اور مستطور ۱۶۲۸ء میں بیان کیا۔ اس انکشاف نے پہلی مرتبہ حیوانی جسم کی کارکردگی کی وضاحت کی تیرہویں صدی عیسوی میں تردین کی ایسا ڈیوٹی اور رابرٹ ہس لیون ہاک (Robert Huxley Le euwen Hoek) اور ہلیسی

نے جاندار اعضاء کے تعلق سے تمام نظریات میں انقلابات پیدا کر دیے اس دور تک کوئی کوشش جانوروں کی مستند درجہ بندی کے تعلق سے نہیں کی گئی تھی۔ لینیس (Linnaeus) ۱۷۰۷ء-۱۷۷۸ء درجہ بندی کا سب سے بڑا ماہر مانا جاتا ہے۔ اس کا سب سے بڑا کارنامہ یہ ہے کہ اس نے اپنی معلومات کی حد تک تمام جانوروں کو انواع اور جنسوں میں تقسیم کیا اور ہر ایک جاندار کے لیے اس نے دو اسمی نام تجویز کیے اس کی کتاب نظام قدرت (Systema Naturae) کے کئی ایڈیشن نکلے۔

تقابلی مطالعہ کا دور وہ جاندار جس کے جسم کی سب کے بغیر تشریح کی گئی، وہ ان ہی ہے۔ اس کو سب سے پہلی مرتبہ ویسیلیس (Vesalius) نے ۱۵۴۳ء میں بیان کیا۔ وہ، بچوں کو انسانی آنکھ اور جگر کے علاوہ جرحہ طور پر چھل نہ کر سکا۔ اس لیے ان دونوں اعضاء کا مطالعہ کتے کے ایسے ہی اعضاء سے کیا گیا۔ سترہویں صدی میں اس شعبہ میں بہت زیادہ دلچسپی کی گئی۔ ایسپیر (Asper) (۱۶۸۲ء-۱۶۵۴ء) نے تشریحوں میں بازو کو نید کے عمل، تازہ پھل کی نقل و حرکت، تار بیڑو پھل کے برقی اعضاء، سمندری زہر رویت، پرخندوں کے تغذیہ، مکرہ کی تار اور مرجان کی بناوٹ کی تفصیلات بیان کیں۔ اسی شعبہ میں ہنٹر نے تقریباً پانچ سو جانوروں کی انواع، بیان کیں۔ تقابلی مطالعہ میں سرفہرست جارج کیوٹیسی (۱۷۶۹ء -

ہیں۔ بیجی کا یہ انکشاف پھر بھی تشنہ ہی رہا، کیونکہ وہ سارے مدارج کا پتہ نہ چلا سکا۔ البتہ رڈکی (Redi) نے گوشت میں مکھیوں کے دینے ہوئے انڈوں سے سوئوں کی پیدائش اور ان سے مکھیوں کا انقلاب بیان کر کے یہ ثابت کر دیا کہ مکھیوں کی نسل پر مکھوں ہی سے حاصل ہو سکتی ہے۔ اسی طرح اس نے "یکایک پیدائش" کے نظریہ کو غلط ثابت کیا اور بتلایا کہ حیات صرف حیات ہی سے پیدا ہو سکتی ہے اس کی مزید تصدیق اسپلانزینی (Spauanzani) کے تجربات سے بھی کی گئی اور پھر میسپر (Pasteur) نے اس تنازع کو حقیقت کے لیے ختم کر دیا۔

بیسویں صدی میں جو انکشاف ہوئے انھوں نے حیاتیات کے مسائل اور تصورات میں بنیادی تبدیلیاں پیدا کر دیں۔ اس صدی کی اہم دریافتیں حسب ذیل ہیں (۱) جانوروں اور پودوں کے ٹوٹنے میں ایک حد تک یکسانیت ہوتی ہے (۲) جانوروں اور پودوں کی بنیاد یکساں مادوں پر مشتمل ہوتی ہے (۳) تغذیہ اور تھنفس کے اعمال، حیوانوں اور پودوں میں ایک ہی طرح کے ہوتے ہیں (۴) ابتداً یہ سمجھا جاتا تھا کہ حیوانوں کی غذا پودوں کی غذا سے مختلف ہوتی ہے۔ لیکن اب یہ معلوم ہو چکا کہ پتوں کی سیری (کلوروفل) ایسے نمایاں مادے تیار کرتی ہے جو جانوروں اور پودوں دونوں کے لیے مساوی طور پر اہمیت رکھتے ہیں۔ (۵) موجودہ صورت میں تمام اعمال کی بنیاد جاندار سے ہٹا کر خلیہ پر رکھ دی گئی (۶) ارتقار حیات کے نظریہ نے نظری معاشیات کا نیا تصور پیش کیا ہے (۷) اس حقیقت کو عام طور پر تسلیم کر لیا گیا کہ تمام جاندار صرف جانداروں ہی سے حاصل ہوتے ہیں، تاہم اسے جانداروں سے ان تمام انکشافات کے مجموعی منظر نے حیاتیات کا نقشہ ہی بدل دیا۔ حیوانیات اور نباتات کے درمیان جو طبعی اس کو پاٹ دیا گیا۔ اس نئے دور میں اہمیت معنیاً اور توارث کے مسائل پر دی جانے لگی۔ اصل سوال یہ پیدا ہوا کہ اولاد اپنے پرکھوں سے مشابہت کن بنیادوں پر رکھتی ہے اور اختلاف کیوں نہیں رکھتی۔ یہی آج کا حل طلب مسئلہ ہے۔ یہاں اس امر کا تذکرہ دلچسپی سے خالی نہ ہو گا کہ ارسطو نے بھی یہی سوال اٹھایا تھا۔

جاندار مادہ اور ارتقار کے تصور نے ان نتائج کی طرف رہنمائی کی کہ پروٹوپلازم یا مخزایہ ایک ارتقار تسلسل رکھتا ہے جو نسل خلیوں کے ذریعہ قائم ہے۔ ویزمن (Weismann) (۱۸۳۴-۱۹۱۴) نے اس مخزایہ کو توارث عن عمر کا وسیلہ قرار دیا اور اس کو "ناجی مایہ" کا نام دیا۔ اس کا ہنسا ہے کہ اولاد اپنے پرکھوں سے اسی لیے مشابہ ہوتی ہے کہ دونوں کی اصلیت اور مبداء ایک ہی ہے۔ ایسی صورت میں کیا ناجی مایہ متجانس ہے؟ کیا اس کے کچھ حصے، تواریث خصوصیات کی منتقلی میں مدد دیتے ہیں۔ یہی وہ سوال ہے، جس پر بیسویں صدی میں سب سے زیادہ توجہ دی جا رہی ہے۔ ویزمن کے سامنے یہ سوال بھی تھا کہ بیرونی اثرات، ناجی مایہ کو متاثر کر سکتے ہیں؟ ویزمن کا جواب یہ تھا کہ ایسا ممکن نہیں ہے۔ اس طرح اس شعبہ علم کا آغاز ہوا جو جنینیات کہلاتا ہے۔ بیسویں صدی کے آخری دہے میں غیر

حیوانی اور نباتاتی خلیوں کے درمیان "دیواروں کے وجود کا فرق" اس طرح خلیوں کی تفریق اور خلیوں کے مجموعے یا فائٹوں کی مناوٹ کی دریافت عمل میں آئی۔ رچرڈ اوون (Richard Owen) (۱۸۴۵) نے اس شعبہ کا نام ہسٹولوجی (Histology) (فحیاتیات) رکھا۔ شوان (Schwann) نے ۱۸۳۹ء میں "نیا" نظریہ "خلیہ" پیش کیا، جس میں پیش قیاسی گئی کہ تمام جاندار اجسام، اکیٹوں پر مشتمل ہوتے ہیں جنہیں خلیے کہا جاتا ہے۔ اسی زمانے میں پرگنی نے اصطلاح پروٹوپلازم (Protoplasm) (مخزن مایہ) پیش کیا، ساتھ ہی لیچ شو لٹز (H. Schultze) نے مخزن مایہ کو حیات کی طبعی اساس قرار دیا۔

زمانہ قدیم سے یہ تصور مسلم تھا کہ، نوع کی تعداد اور نوعیت متعین ہے۔ یہ ہی ہمیشہ سے ہے اور ایسی ہی ہمیشہ رہے گی۔ لینیس کا خیال تھا کہ "انواع اتنی ہیں کہ جتنی خالق نے جوڑوں میں پیدا کی ہیں" بہت سے پرانے عالم اس تصور کے حامل تھے اس کے خلاف سوچنے سے بے تیار ہی دیکھے لیکن بوفان (Buffon) (۱۷۰۷-۱۷۸۸) وہ پہلا ماہر حیاتیات تھا جس نے اپنی ۵۵ سال کی محنت کو ۲۴ جلدوں میں پیش کیا۔ (جن کی تکمیل اس کے مرنے کے بعد ہوئی) اور نمایاں ارتقار کے تصور کی بنا ڈالی۔ ابراہمس ڈارون نے بھی جو کہ چارلس ڈارون کا داد تھائی راہ اختیار کی اور دعویٰ کیا کہ بیرونی اثرات، جاندار اجسام پر اثر انداز ہوتے ہیں اور یہ اثرات اولاد میں منتقل ہوتے ہیں۔ لیمارک (Lamarck) نے اپنی مشہور کتاب حیوانیاتی فلسفہ (فلاس زولا جبیک ۱۸۰۹ء) میں تعین انواع کی مخالفت کی اور اپنا نظریہ اکتسابی خصوصیات کی منتقلی پیش کیا۔ ڈارون نے اپنی کتاب ابتداً انواع (Origin of Species) (۱۸۵۹) میں اس بات کا ذکر ضروری ہے کہ ڈارون نے سیکل کے سفر میں مالتھس (Malthus) کی کتاب "آبادی" پر مبنی اور اس سے اتنا متاثر ہوا تھا کہ اپنے والد کا خیال ہے کہ ابتداً انواع کو اصل اس کا بچہ ہے۔ اس کتاب کی اشاعت نے انقلاب عظیم پیدا کر دیا۔ ڈارون کے بعد اور خصوصاً بیسویں صدی میں یہ خیال تسلیم کر لیا گیا کہ ایک نوع سے دوسری نوع وجود میں آ سکتی ہے، گو یہ سمجھنا اب بھی مشکل ہے کہ جن تیز رفتاری کے تحت یہ تبدیلی واقع ہوتی ہے ان کے اسباب اور طریقہ کار کیا ہیں اور نہ ہی اس بات پر سب کو اتفاق ہے کہ کس طرح بڑے بڑے جانداروں کے گروہ ایک دوسرے سے آپسی رشتہ رکھتے ہیں۔

حیاتی پیدائش اور غیر حیاتی پیدائش - ارسطو اور اس کے صحابہ کو اپنی قسم کے جاندار ایک بیک پیدا ہو سکتے ہیں یہی تصور تقریباً پندرہویں صدی تک تسلیم کیا جاتا رہا لیکن ڈارون کی ایجاد نے اس قیاس کی بنیادیں ہلا دیں۔ بیجی نے بتلایا کہ ہمیشہ میں یکایک پیدا نہیں ہوتی بلکہ ایک خشتا خشت کے سردے سے حاصل ہوتی



ہماکت ہے۔ جانداروں کے تمام افعال کو مختصر آریوں بیان جا سکتا ہے کہ وہ اصل میں خلیے کے تحول کا نتیجہ ہوتے ہیں۔ جاندار جسم سے ظاہر آریوں افعال سرزد ہوتے ہیں ان کے پیچھے نہایت ہی پڑا سرا میرا مکیانیت کا راز ہے۔ اس مکیانیت کی انتہائی پیچیدگی بیکٹریا سے ظاہر ہوتی ہے۔ اس کے باوجود منفرد بیکٹریا میں سولجے ہوتے ہیں یا حرکت کرنے کے اور ذرائع موجود ہوتے ہیں، لیکن مجموعی طور پر، سارا گروہ برقی حرکی یا سالماتی قوتوں کے تابع ہوتا ہے۔ اعلیٰ تر جاندار اپنی جسامت کی وجہ سے گوان قوتوں کے اثر سے آزاد رہتے ہیں۔ تاہم جسامت میں اضافہ ہی نے مسائل پیدا کر دیتا ہے۔ افعال اور اعمال کے دوران نئے نئے تجربات خواہ وہ سالماتی سطح ہی کی حد تک کیوں نہ اثر انداز ہوں) سے سابقہ پڑتا اور ان کا صحیح جواب دینا ضروری ہوتا ہے، پروٹوزوا میں سولجے اور ہڈے کے واسطے سے تجربات کو قبول کیا جاتا ہے تو اعلیٰ جانداروں میں بھی نظام کی بناوٹ عمل میں آتی ہے۔ تجربات خواہ اعصاب کے ذریعہ منتقل ہوں یا سیالات کے ذریعہ، اس کا امکان ہے کہ ان کی وجہ سے کیمیائی قاصدوں یا ہارمونس (Hormones) کی منتقلی عمل میں آتے اور یہی ہارمونس تمام افعال پر قابو رکھتے ہیں۔

جاندار کے افعال کا ایک اور پہلو نمونے سے متعلق ہے۔ اسی کے نتیجہ کے طور پر ہر جاندار خواہ وہ نباتات ہو کہ حیوان، وجود میں آنے کے بعد جسامت میں بڑھتا ہے۔ اس کے خلیوں میں تقسیم کے ذریعہ اضافہ ہوتا ہے، تفریق و تقسیم کے عمل سے خلیے ایک دوسرے سے مختلف ہو جاتے ہیں اور پھر آپس میں مل کر مختلف گروہ یا بافتیں بناتے ہیں، جن کے مجموعہ پر اعضا مشتمل ہوتے ہیں۔ اس طرح جسم کی تکمیل ہوتی ہے۔ اعلیٰ جانوروں میں نمونہ کی ابتدا نمونہ ہیضہ اور تخم حیوان کے سوک سے عمل میں آتی ہے بعض صورتوں میں بیضے، بغیر تخم حیوان یا منوی حیوان کے بھی نمونہ بنانے لگتے ہیں۔ ایسے عمل کو اچھوت پیدا نش کہتے ہیں۔ اچھوت پیدا نش قدرتی طور پر بھی واقع ہوتی ہے اور مصنوعی طور پر بھی عمل میں لائی جا سکتی ہے اعلیٰ جانوروں میں بیضے، جسمی خلیوں سے مختلف ہوتے ہیں۔ اعلیٰ جانوروں کے خلیوں کے مجموعہ ہو جانے پر وہ مندرل ہوتے یا دوبارہ نمونہ بناتے یا ان کی تنسیب عمل میں آتی ہے۔ ویزمن نے ثابت خلیوں (Germ Cells) کو خیر فانی اور جسمی خلیوں سے مختلف قرار دیا ہے۔ تمام اعلیٰ جانوروں میں جنم کے نتیجے میں ایک کثیر خلوی کڑھ حاصل ہوتا ہے پھر خلیے دو بہرتوں میں مرتب ہو جاتے ہیں اور بعد میں دو جانبی تشکل کا اظہار کرتے ہیں اور اعلیٰ جانوروں میں خلیے سدہ پرتی تشکل اختیار کر لیتے ہیں۔ ادنیٰ جانوروں میں بیضہ کا تخم سے باہر اور اعلیٰ ترین جانوروں میں نمونہ مادہ کے جسم کے اندر عمل میں آتا ہے۔

توریش کی اہمیت حیوانیات میں بہت زیادہ ہے اور اس کا علم انسان کو قدیم ترین زمانہ سے کسی نہ کسی شکل میں حاصل تھا، البتہ مینڈل نے اپنے تجربوں کے ذریعہ اس کو ریاضی کی اصطلاح میں بیان کرنے کا طریقہ بتلایا جس کا خلاصہ یہ ہے کہ اگر دو مختلف خاتمے رکھنے والے پودے، ایک دوسرے سے بارور کرتے جاتیں تو پیدا ہونے والی

متواتر تقریرات کی بہت سی مثالیں سامنے آئیں۔ ان پر بیٹیس (Bateson) (۱۸۶۱-۱۹۲۶) نے اضمیں جمع کرنے اور ان پر کام کرنے میں پہلی ٹکی۔ اس قسم کے تجربات پر ۱۹۰۶ء میں گرہیگر جو ہان مینڈل (Gregor Johann Mendel) نے اپنا کام مشائخ کیا لیکن یہ ۱۹۰۹ء تک غیر معروف رہا۔ مینڈل کی تحقیقات کا مضمحل یہ تھا کہ ظاہری طور پر غیر متواتر نظر آنے والے وراثتی تقریرات بھی ریاضی کے سادہ اصولوں کی پابندی کرتے ہیں اس نظریہ نے مینڈلیٹ کی بنیاد رکھی۔

الذیل ان تمام حقیقتات سے جو نتائج اخذ ہوتے، وہ یہ ہیں: ابھی تک نوع کی صحیح طور پر تعریف نہیں کی جا سکی لیکن جنینیات کی روشنی میں یہ ممکن معلوم ہوتی ہے۔

(۱) جاندار طبیعی، فعلیاتی اور حیاتیاتی افعال اثر انداز ہوتے ہیں، اس کے لیے ماحولیات کا مطالعہ از بس ضروری ہے۔

(۲) جنینیات نے اب سب سے زیادہ اہمیت حاصل کر لی ہے۔

(۳) فعلیات کا مطالعہ بھی نہایت ضروری ہے تاکہ مختلف افعال کا ایک دوسرے پر جو دار و مدار ہوتا ہے، اس کا صحیح صحیح طور پر اندازہ لگایا جا سکے۔ اس طرح یہ معلوم ہوا کہ پروٹوزوا (Protozoa) کسی

فعلیات اعلیٰ جانداروں کے افعال سے کسی طرح کم پیچیدہ نہیں ہے (۴) وائرس (Virus) کا مطالعہ بھی بہت تفصیل سے کیا جا رہا ہے تاکہ یہ تعین کیا جا سکے کہ اگر وائرس کو جاندار کہا جا سکتا ہے، تو وہ کس قسم کا جاندار ہے۔

(۵) حالیہ مطالعہ نے اس نئے تصور کو جنم دیا کہ حیاتی مادہ کو بھی کیمیائی مادوں کی طرح اساسی اکائیوں کی اصطلاح میں بیان کیا جاتے، جیسے کہ کیمیائی مادوں کو بیان کیا جاتا ہے۔

حیوانیات کا تاریخ پر سیر حاصل تبصرہ کے نتیجے میں یہ جاننا بھی ضروری ہے کہ اس شعبہ علم کے لیے کسی ذرائع کو اختیار کیا جائے اور کن کن پہلوؤں کو پیش نظر رکھنا از بس ضروری ہے اس مسئلے میں اولین اہمیت تشکل کو حاصل ہے۔ اس وجہ سے اس شعبہ علم کو جس میں جاندار کی تشکل سے بحث کی جاتی ہے تشکلیات کہا جاتا ہے۔ ہر جاندار مجموعہ ہوتا ہے اعضا، جو مجموعہ ہوتے ہیں متعدد بافتوں کا ادھر بافت مشتمل ہوتی ہے، اکائیوں اور خلیوں پر۔ حالیہ تحقیقات خصوصاً الکٹرون قدیمین نے جسم کے ان حدود میں اور بھی وسعت پیدا کر دی اور بتلایا کہ خلیے تو بھی اپنے اندر ایک دنیا پوشیدہ رکھتے ہیں یہ اکائیاں نہیں ہیں بلکہ خود بھی اکائیوں کا مجموعہ ہیں اس طرح تحقیقی سطح، گہری ہو کر جاندار سالمات تک پہنچ گئی اور یہ ظاہر ہوا کہ پروٹینی سالمات مادراتے خود ہیں تشکلیات میں بہت اہم حصہ ادا کرتے ہیں۔ بعض خاص خاص صورتوں میں تشکلیات کی توجہ ریاضی یا جو مٹری کے اصولوں کے ذریعہ کی جا سکتی ہے کیونکہ یہ حقیقت ہے کہ نمونے کے دوران اشکال پر بھی قوانین بڑی حد تک اثر انداز ہوتے ہیں۔

دوسری اہمیت، افعال کے مطالعہ کو حاصل ہے، جو فعلیات کہلاتا ہے۔ سادہ ترین مخلوقوں کے افعال کو حیاتی کیمیائی طریقوں سے جانچنا

یہ کہنا ممکن نہیں ہے کہ انسان نے تمام موجودہ انواع کو معلوم کر لیا ہے  
اکاپی (Okapi) اور پنڈا (Panda) جیسے بڑے  
جانوروں کی دریافت بیسویں صدی میں ہوئی۔ سمندر کے متعلق تاحل  
بہت معلومات بڑی حد تک نامکمل ہیں۔

**حیاتیاتی معاشیات** انسان جب حیاتیاتی اصولوں کا  
مطالعہ معاشی، طبی اور جراثیمی  
نقطہ نظر سے کرتا ہے تو ایسے مطالعہ کو معاشیاتی حیاتیات کہا جاتا ہے۔ اس  
شعبہ کی ترقی کے لیے متعدد ذیلی شعبے تیار کیے گئے۔ افزائش حیوان کے  
شعبہ میں جانوروں کی غذا، پرورش نسل کا حاصل کرنا اور اس کا اصلاح  
کرنا شامل ہیں۔ ان جانوروں میں گھوڑے، بقر، بیل، مویشی، اونٹ  
شامل ہیں جو حمل و نقل اور گوشت، دودھ وغیرہ حاصل کرنے کے لیے استعمال  
میں لائے جاتے ہیں۔ مرغی جیسے پرندہ انسانوں کے لیے اور مویشی چرے اور  
کھاد کے لیے سود مند ہیں۔ جنگلی جانوروں، بعض پستانوں اور پرندوں  
کے تعلق سے بہت زیادہ تحفظ، انتظامات کیے جا رہے ہیں۔ تاکہ شکار  
کرنے اور سود حاصل کرنے میں مدد مل سکے۔ جانوروں کو ان کے دشمنوں  
طفیلیوں اور نقصان پہنچانے والے افراد سے بچانا ضروری ہے جو بڑے  
زراعت کو تباہ کر دیتے ہیں بھیڑیے، لومڑیاں اور کچھ بھی نقصان کھاتے  
ہیں اور انھیں قابو میں رکھنا اہم ضروری ہے۔

**سمکیات** جانوروں سے ان کی حفاظت اور ان کا  
مجمعیوں کا تحفظ ان کی افزائش دوسرے  
انتظامی استعمال سمکیات سے متعلق ہے۔ اسی شعبہ میں مچھلیوں کے سوا کچھ  
یکوڑے، جھینگے، حدیث وغیرہ شامل ہیں جو غذا کے طور پر استعمال کیے  
جاتے ہیں۔ غذائی جانوروں کے علاوہ مویشیوں کا حصول جو بگڑی تیل،  
پھلی کا تیل، پھلی کی کھاد، یہ سب معاشی اہمیت رکھتے ہیں۔

**معاشی حشرات** حشرات پر قابو اور نقصان رساں  
اس شعبہ سے متعلق ہے تمام انسان پرستانے، پرندے جمع شدہ فگڑی  
وغیرہ سب حشرات کے حملہ کا شکار بنتے ہیں۔ ان حشرات کی تباہ کاریاں  
بے شمار ہیں متعدد دیماریوں کو پھیلانے کا یہ باعث بنتے ہیں اور بھاب  
فصلیں ان سے تباہ ہو جاتی ہیں۔ ان پر یا تو کیمیائی ادویہ کے ذریعہ  
یا ان کے دشمن جانوروں اور حشرات کو ان کے درمیان بے قابو حاصل  
کیا جاسکتا ہے۔

تمام حشرات، نقصان رساں نہیں ہوتے۔ شہد کی مکھیاں اور  
ریشم کے کڑے انتہائی نفع بخش مفید اور کارآمد ہوتے ہیں۔ بعض جانور  
دوسروں پر طفیلی کی حیثیت سے اپنی زندگی بسر کرتے ہیں ان کے علم کو  
طفیلیات کہا جاتا ہے۔ اکثر پر تو زوا، چھپے دودھے اور گول دودھے  
اسی قسم کے جانور ہیں۔ حیات کے سارے کارنامے صرف دو تصورات  
کے تحت بیان کیے جاسکتے ہیں۔ ایک تو درون تحفظ۔ ۱) میانسٹ  
ذاتی (Homeostasis) اور دوسرا ارتقار، درون تحفظ  
عالم تغیر و تبدل میں جاندار جسم کے ماحول سے توازن پیدا کرنے کا نام ہے۔

پہلی نسل میں ایک ہی خاصہ ظاہر ہوتا ہے۔ البتہ اسی پہلی نسل کے اراکین  
کو دوبارہ آپس میں پارور کرنے پر دوسری نسل میں پیدا ہونے والے  
اراکین، دونوں خاصوں کا اظہار ۳، ۳ اور ۱ کے تناسب میں ظاہر کرتے  
ہیں۔ مینڈل کے اس نظریہ کا تجزیہ بیٹسن (Bateson) و میسرہ  
نے حیوانوں پر کیا اور یہی نتیجہ اخذ کیا۔ ڈی۔ ویر (De Vries) اور  
کورنیش (Correns) نے کروموزوم (لونی اجسام) اور  
جین کو نسلی خصوصیات کے حامل ثابت کیا۔

**ارتقار** ارتقار کا مفہوم یہ ہے کہ حیات سادہ ترین  
حالت سے پیچیدہ ترین حالت تک پہنچتی  
ہے۔ یہ تصور کسی نسلی صورت میں انتہائی قدیم زمانے سے چلا آتا ہے۔  
موجودہ تصور کی ابتداء جولائی ۱۸۵۸ء کو ہوئی جب کہ چارلس ڈارون  
اور الفریڈ رسل ولس (Alfred Russel Wallace) نے اپنا مشترک  
مضمون "لینیس سوسائٹی آف لندن" کے سامنے پیش کیا۔  
ارتقار کے نظریہ کی تائید میں یہ دلیل پیش کی جاتی ہے کہ یہ نظریہ  
تمام جانداروں کی ساخت اور افعال کے درمیان ہم آہنگی کے مظہر کو  
ناقابل انکار طور پر پیش کرتا ہے۔ اس حقیقت سے کسی نے انکار نہیں کیا،  
البتہ ارتقار کے ثبوت اس کی میکینٹ اور طرز وقوع کو سمجھانے سے  
قاصر رہے۔ اس کے ماسواہ غیر متواتر انواع کی پیدائش یا غیر مسلسل  
انتشار کا تسلی بخش جواب پیش کرنے کے بارے میں بھی یہ نظریہ  
ساکت ہے۔

**ماحولیات** ماحول کے تہیات کے جواب کا مسئلہ حیوانیات  
کے دائرہ میں صریح معنوں میں نہیں آتا۔ اس  
کے لیے موجودہ زمانے میں اس کا علاحدہ طور پر مطالعہ کیا جاتا ہے۔  
لیکن وسیع تر معنوں میں ماحولیات کا تعلق حیوانیات ہی سے ہے۔  
ماحول کے اثرات کا جواب یا تو جلی خصوصیات کی روشنی میں یا سابقہ  
تجربوں سے آزادانہ دیا جاتا ہے۔ ہر نئے حادثہ کا جواب موزوں طور پر  
دیا جاتا ہے۔ ماحول اور جاندار کے درمیان عمل اور رد عمل کے رشتہ  
کا علم بھی بہت قدیم ہے۔ زراعت کرنے والے لوگ، پھیرے، شکاری  
سب ہی اس علم سے واقف تھے۔ سائنس کی دنیا میں اس شعبہ علم سے  
دہلیس اسیویں صدی سے لی جانے لگی۔ جو ہائیسو جنیس وار میننگ  
(J.E. Warming) نے یورپ میں اور پانچ جی کولس (H.G. Coles)  
نے امریکہ میں ۱۸۹۵ اور ۱۹۱۰ء کے درمیان اس خصوص میں بہت  
کام کیا۔

**درجہ بندی** جانداروں کا تقابلی مطالعہ اس امر کو  
ظاہر کرتا ہے کہ بنیادی نقطے، جن پر جسمانی  
ساختوں کی بناوٹ عمل میں آتی ہے، چند ہی ہیں اور ان چند ہی نقشوں میں  
اختلافات کی بے حد گنجائش ہے۔ اس کے باوجود آپس میں یکسانیت  
رکھنے والے افراد کے مجموعے، گروہوں میں ملت جاتے ہیں۔ ایسے سب سے  
چھوٹے قدرتی گروہ جو آپس میں پاروری کر سکتے ہیں انواع کہلاتے ہیں۔

سے بہتر بنا یا گیا اور پندیدہ نسلیں حاصل کی گئیں۔  
غذائی حاصلات کی پیداوار کی اصلاح، نقصان رساں حشرات  
پر قابو پا کر کی گئی۔ سمکیات کو سائنٹیفک طریقہ کے استعمال سے بہتر بنایا  
گیا ہے۔ اس کو وسعت دے کر غروں اور جھیلوں کی تجارتی بنیاد پر  
اصلاح کی گئی اور انھیں اس شعبہ میں شامل کر لیا گیا۔  
انیسویں صدی میں متعدد انجنوں نے حیوانیات کی نشرو اشاعت  
شروع کی۔ ان انجنوں نے اپنے دائرہ عمل کو وسعت دے کر حیاتی طبیعیات  
حیاتی کیمیا، سالماتی حیاتیات، جنینیات، ماحولیات اور فعلیات کو  
حیوانیات میں شامل کر لیا۔ غرض آج حیوانیات، وہ علم ذرا باجرا میسویں  
صدی کے آخر میں تھا۔ اب اس کی دستیں بہت بڑھ گئیں اور ان میں  
روز بروز اضافہ ہوتا جا رہا ہے۔

## ایمفیبا (جل تھلیے)

جماعت ایمفیبا (Amphibia) کے جانوروں کو جل  
تھلیے کہتے ہیں، اس لیے کہ اس جماعت کے اراکین، دو مختلف ماحول  
میں زندگی گزارتے ہیں یعنی پانی میں اور خشکی میں۔ جل تھلیوں کے تنفس کا  
عمل پھیپھڑوں اور خیشوم (گل پھڑے) کے ذریعہ انجام پاتا ہے۔ اس  
خصوصیت کی وجہ سے اس گروپ کو ایمفیبا کہا جاتا ہے جو نادر خشکی  
میں جانے کے لیے رغبت رکھتا ہے۔ چنانچہ مینڈوک آبی زندگی کی طرف  
مائل ہے اور غوک (Toad) خشکی کی طرف۔ اس جماعت کے  
جانور آبی اور بری زندگی بسر کرنے والے جانوروں کے درمیان ایک  
رابطہ کا کام دیتے ہیں۔

جل تھلیوں کی عام خصوصیات  
جل تھلیے صرف پیٹھے پانی کے  
جانوات ہیں۔ یہ سمندری پانی میں  
نہیں پاتے جاتے۔ ان کی جلد مرطوب اور چمکی ہوتی ہے کیونکہ جلد میں  
جلدی غدود بکثرت ہوتے ہیں۔ ان غدودوں کا افراز جلد کو لالام اور  
مرطوب رکھتا ہے۔ اس جماعت کے بیشتر افراد مرطوب مقامات کو ترجیح  
دیتے ہیں۔ یہ سرد خون والے حیوانات ہیں یعنی ان کے جسم کی حرارت  
ماحول کے تابع ہوتی اور اس کے مطابق تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ جل تھلیوں  
کی جلد پرسفے یا چمکے نہیں ہوتے جیسے کچھیلیں اور ہوام میں ہوتے  
ہیں۔ چند جل تھلیوں میں بہت ہی چھوٹی قسم کے سفے پاتے جاتے ہیں  
ان کے جوارح کو صدری اور عالی گھیرے سہارا دیتے ہیں۔ ان میں  
دو ہتھے ہیں جن کا تعلق پوتی کھڑے سے ہوتا ہے۔ تحف یا کھوپڑی میں دو  
موخری منگے ہیں۔ ڈھبھکا کا بیشتر حصہ عظمی (ہڈی دار) اور کچھ غضروفی  
ہوتا ہے۔ تنفس، خیشوم، پھیپھڑوں، جلد اور پوتی کی کھپے کی بالائی سطح  
سے عمل میں آتا ہے۔ تنفسی اعضا ایک ساتھ یا علاحدہ طور پر کام کرتے

اگر جاندار اپنے افعال میں ماحول سے مطابقت پیدا کر سکے تو اس کے  
مدت جانے کا امکان رہتا ہے اور ارتقار نام ہے بے جان سے جاندار  
اور جاندار سے بلند ترین حیوان۔ یعنی انسان تک پہنچنے کے سفر کا۔  
اس سے انکار ممکن نہیں ہے کہ مردور زمانہ کے ساتھ ساتھ بے جان مادہ  
جاندار دونوں میں ارتقار ہوا ہے۔ یہ ارتقار کس طرح اور کن ذریعوں  
سے ہوا اور کون سی راہوں سے گزرا ہے یہ بتلانا البتہ مشکل ہے۔ طویل  
ترین مدت بے جان سے اولین جاندار کے ارتقار پاتے میں ہی اور پھر یہ  
اولین جاندار مادہ اسی وقت باقی رہنے کے لائق بن سکا جب اس کے  
اطراف ایک دلدار یا ایک عشار بن سکی، جس کو اس نے ماحول کے اثرات  
سے محفوظ کر دیا۔ یہ کہنا مشکل ہے کہ کن حالات میں کب اور کیوں بجان  
سے جاندار میں تبدیلی کا انقلاب واقع ہوا اور یہ کہ یہ انقلاب صرف  
ایک ہی بار پیش آیا تھا یا کئی بار۔ لیکن یہ حقیقت ہے کہ ارتقار ہوا  
ہے اور انسان اس سارے مظہر کا شاہکار ہے۔

موجودہ دور میں حیوانیات کو حیوانی حیاتیات کا نام دیا گیا ہے۔  
اب 'حیاتیات' ایک ایسا جاندار اجتماع ہے جس کی بنیاد حیات کے  
تمام عنوانات کو سموتے ہوتے ہے جس میں جینی پول۔ عضویہ کی نوعی  
تنظیم اور ماحولی نظام کے تمام ضروری اراکین شامل ہیں۔ حیوانی زندگی  
کے تمام پہلوؤں، فعلیات، نمو اور طرز عمل، کو وسیع تر حیاتیاتی اصولوں  
کے ذریعہ جانچا جاتا ہے اور حیوانیات کو طبیی کائنات کا ایک جز تصور  
کیا جاتا ہے۔ حیوانیات کے تعلق سے ارسطو کے زمانے سے انیسویں صدی  
تک جو تصور تھا اور جس میں صرف حیوانیات کو ہی اہمیت دی جاتی  
تھی، وہ حیات کے وسیع پس منظر میں تبدیل ہو گیا ہے۔ زندگی کے افعال  
پر طبیی حیاتی اور کیمیائی اصولوں کے اطلاق نے نہ صرف حیاتیاتی علوم میں  
رابطہ پیدا کر دیا، بلکہ ان علوم اور دیگر علوم کے درمیان جو تھلیوں تھیں  
انھیں پاٹ دیا گیا۔

حیوانیات کا مطالعہ اب چونکہ ماحولی نظام، آبادیوں، عضویوں  
خلیوں اور کیمیائی تعاملات کی روشنی میں کیا جانے لگا ہے اس لیے  
جنینیات کی سالماتی اساس، نمو، فعلیات، طرز عمل اور ماحول کو زیادہ  
سے زیادہ اہمیت دی جا رہی ہے۔ خوردبین کی جگہ طبیی حیاتی کیمیائی افعال  
لے رہے ہیں تاکہ سالماتی خصوصیات کا تعین کیا جاسکے اور ان کو ایک  
دوسرے سے میٹر کیا جاسکے۔ حیوانی زندگی کے مختلف افعال کے تعلق میں  
کیوبو بھی استعمال ہونے لگا ہے۔ تاب کار مرکیات، حیاتی کیمیائی مطالعہ  
میں مستعمل ہونے لگے ہیں۔ مختلف متغیرات کے تھیں میں کیوبو روش سے مدد  
لی جا رہی ہے مثلاً سائن سمکیات میں ۱۰۰ سے زیادہ متغیرات کو کیوبو  
کے ذریعہ ہی متعین کیا جا رہا ہے۔

اطلاقی حیاتیات کو بھی اہمیت حاصل ہو گئی ہے۔ جانوروں سے  
متعلقہ صنعتیں مثلاً گوشت، دودھ کے حاصلات، چمڑا، سموزاؤن،  
نامیاتی فریٹلاز اور دیگر کیمیائی صنعتی حاصلات کی تیاری میں نئی  
تکنیک حاصل کی جا رہی ہے۔ ۱۸۷۰ء کے بعد سے جانوروں کی پرورش  
میں بے پناہ اضافہ و اصلاح ہوتی۔ منتخب افزائش کے طریقوں کو بہتر

پھیلیوں سے تعلق رکھتے ہوں جن میں آبی اور ہوائی تنفس کی صلاحیت پائی جاتی تھی۔ کاربن زرا دور میں ابتدائی قسم کے جل تھیلے پائے جاتے تھے جو چند رخ سے لے کر بندرہ فٹ تک ہوتے تھے۔ ان کا جسم لمبا پتلا اور دم خاصی نمویافتہ تھی۔ ان کی اندرونی ساخت اس بات کو ظاہر کرتی ہے کہ وہ فصدار زرخنوں والی پھیلیوں سے مشابہت رکھتے تھے مگر فصدار زرخنی پھیلیوں سے وہ اس امر میں اختلاف رکھتے تھے کہ ان میں زمین پر حرکت کرنے کے لیے جو ارج پائے جاتے تھے۔ کھوپڑی مکمل طور پر غلطی (رہڑی دار) تھی جیسا کہ ان کے اسلامی پھیلیوں میں پائی جاتی تھی۔

**ایمیفیبیا کا ارتقا** اور فہلیات کا خور سے مطالعہ کیا جاتے تو یہ بات واضح ہو جاتی ہے کہ یہ پھیلے کے گروہ سے مشابہت رکھتے ہیں کیونکہ قلب کے دوران، جل تھیلے، پھیلیوں کے دوزخ زندگی کے تمام درجوں کو دہراتے ہیں۔ دوسرے یہ کہ پھیلیوں اور جل تھیلیوں کی اندرونی جسمانی تشریح بالکل ایک جیسی ہوتی ہے اس بنا پر پھیلے نے ان دونوں جماعتوں کو ایک گروہ میں رکھا، جس کو انھیپا ہیڈ (Ichthyopsida) کہتے ہیں، مگر حالیہ تحقیقات کی بنا پر

پراس دور کے جل تھیلیوں کا موجودہ دور کی پھیلیوں سے تقابل نہیں کیا جاسکتا کیونکہ موجودہ انواع، ماحول کے لحاظ سے بہت ہی تخصیص یافتہ ہو گئیں لہذا جل تھیلے موجودہ پھیلیوں کی نسل سے نہیں ہوسکتے۔ بعض سائنس دانوں کا خیال تھا کہ ڈپنوی (Dipnoi) جیسی شش پھیلیاں، جل تھیلیوں کے اسلاف میں شامل ہیں۔ کیونکہ موجودہ یورو ڈیلس اور شش پھلی کی ساخت میں یکسانیت پائی جاتی ہے، نیز دونوں میں تنفس، شش کے ذریعہ انجام پاتا ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ دموی نظام میں بھی یکسانیت ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ کھوپڑی کی ساخت، دماغ، تولیدی اور اخراجی نظام میں بھی مشابہت پائی جاتی ہے۔ اس بنا پر (Sars Soderbergh) کا خیال تھا کہ یورڈیل کار ارتقا ڈپ ٹوٹی سے ہوا ہے۔

اس کے علاوہ چند ایسی خصوصیات بھی پائی جاتی ہیں جو پھیلیوں سے مختلف ہوتی ہیں، لہذا ان کو راست اسلاف تسلیم نہیں کیا جاسکتا۔ ڈی بیر کے نقطہ نظر سے اگر کھوپڑی کی ساخت کا ڈپ ٹوٹی کے اسلاف کے رکازوں سے مقابلہ کریں تو اس بات کی تصدیق ہو جاتی ہے کہ جل تھیلیوں کا ارتقا، ڈیپنوی سے ہرگز نہیں ہوا۔ البتہ اس بات کی تصدیق ہو جاتی ہے کہ پھیلی کی خصوصیات رکھنے والے حیوان کس طرح درجہ بدرجہ آبی زندگی سے بڑی زندگی کی طرف مائل ہوتے اس طرح جل تھیلے آبی اور بری حیوانوں کے درمیان رابطہ کا کام دیتے ہیں۔

**ماحولیات** جل تھیلے مرطوب اور معتدل علاقوں میں کثرت سے پائے جاتے ہیں۔ سمندری نہیں ہوتے بلکہ میٹھے پانی دلدلی مقام، ندی، نالے، تالابوں اور

پیشوں یا گھیرے بعض انواع میں صرف ابتدائی درجوں میں فعال ہوتے ہیں۔ چند ایسی بھی مثالیں ہیں جن میں پیشوں ساری زندگی موجود رہنے اور تنفس کا فعل انجام دیتے ہیں۔ ایسے جل تھیلیوں کو پری پی بریشکی انیلس (Perenibranchiates) کہتے ہیں۔ میٹنگ سلوا ٹوک میں صوتی یا آواز پیدا کرنے والے حبل پائے جاتے ہیں۔ تولید کے زمانے میں مینڈک کے صوتی حبل اپنی نوع کے افراد کو اپنے طرف راغب کرنے میں بہت زیادہ مدد کرتے ہیں قلب میں تین خانے ہوتے ہیں۔ ان میں سے دو اڑن اور ایک بطنی کہلاتا ہے۔ نون کے سرخ جیسے بیضوی اور مرکزہ دار ہوتے ہیں۔ جسی اعصاب میں اندرونی کان نمویافتہ ہوتے ہیں اور جسی شامر یعنی سونگھنے کی حس زیادہ نمونہ ہیں پانی۔ دماغ تین حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس گروہ میں دس جوڑے دماغی اعصاب کے پائے جاتے ہیں، ان کے علاوہ نخاعی اعصاب اور مشاریک اعصاب بھی ہوتے ہیں۔ زرا و مادہ علاحدہ ہوتے ہیں۔ اس گروہ میں بیرونی اور اندرونی دونوں طرح کی باروز ہوتی ہے۔ انڈوں میں زردی کی مقدار بہت کم ہوتی ہے۔ نمو کے دوران عام طور پر آبی سروی درجہ پایا جاتا ہے، سردہ قلب کے مختلف درجوں سے گزر کر بالغ درجے کو پہنچ جاتا ہے۔

اس جماعت میں سالنڈر (Salamander)۔ چنڈل، غوک لے جو ارج سی سی سی ان (Caecilian) اور کئی ایک رکازی جل تھیلے شامل ہیں جو کاربن زرا اور پری ادوار سے تعلق رکھتے ہیں۔

**درجہ بندی** جل تھیلیوں کو ان کی جسمانی ساخت عادات و اطوار اور ماحول کے لحاظ سے مختلف فیصلوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

- 1۔ فیصلہ یورو ڈیل یا کاڈیٹا (Urodela or Caudata) اس فیصلے کے اراکین میں دم ہوتی ہے۔ سیلا منڈراس کی ایک اچھی مثال ہے۔
- 2۔ فیصلہ انیورا (Anura) ان جل تھیلیوں کی دم نہیں ہوتی۔ اس گروہ میں مینڈک اور غوک شامل ہیں۔
- 3۔ فیصلہ جنوفیو نایا پوڈا (Gymnophiona or Apoda) ان میں جو ارج نہیں ہوتے اور یہ سانپ کی شکل کے ہوتے ہیں۔
- 4۔ فیصلہ اسٹیگو سیفیلیا (Stego Cephalia) یہ رکازی جل تھیلے ہیں۔

اسٹیگو سیفیلیا اس فیصلے میں رکازی اور معدوم انواع شامل ہیں، جو ڈپنوی اور کیرانی اسی دور میں پائے جاتے تھے۔ اس میں اندرونی ڈھا پوٹھ کا فی بھاری ہوتا، بیرونی ڈھا پوٹھ بڑی دار پھلیوں پر مشتمل ہوتا تھا اور کھوپڑی مکمل طور سے ڈھکی رہتی تھی۔ اسٹیگو سیفیلیا اس دور سے تعلق رکھتے ہیں، جس میں پھیلیوں کا گروپ اپنے ارتقا کے عروج پر تھا اس بات کا بھی امکان ہے کہ یہ رکازی جل تھیلے ان

بارشیں شروع ہوتی ہے تو وہ زمین سے باہر آجاتے اور حسب معمول زندگی بسر کرتے ہیں۔

**غذا** بانج سیلا مینڈر اور ان کے سرو سے صرف حرکت کرنے والے بیسی زندہ جانور مثلاً حشرات یعنی کیڑے پتھے، دو دوں، چھوٹے جمیگرہوں اور رگوڑوں کو بطور غذا استعمال کرتے ہیں۔ بڑے مینڈک، چھوٹی پھلیوں، پرندوں اور پستانیوں پر اپنی زندگی گزارتے ہیں مگر مینڈک اور غوک کے سرو سے صرف آبی پر زندہ رہتے ہیں۔

**زہریلے غدود** بعض مینڈک اور غوک کی جلد میں مخصوص قسم کے غدود پائے جاتے ہیں جو کھانہ اور زہریلی خاصیت رکھتا ہے۔ چند نیوکس (Newts) اور سیلا مینڈر میں بھی زہریلے غدود ہوتے ہیں۔ ایک قسم کے مینڈک میں جو بوفومیری نس (Bufo Merinus) کہلاتا ہے۔ زہری کی مقدار اس قدر زیادہ ہوتی ہے کہ اس سے بلیاں اور کتے، تو ان کو غنڈے کے طور پر استعمال کرتے ہیں، فوت ہو جاتے ہیں۔ اس طرح زہریلے غدود، دشمنوں سے محفوظ رہنے میں جل تھیلیوں کی مدد کرتے ہیں۔

**تولید** جل تھیلیوں کا سبجک اور بیضوں کا نمو پانی ہی میں ہوتا ہے اور سرو سے انڈوں سے نکل آتے ہیں۔ جو قلب کے مختلف مدارج سے گزر کر باطنی جل تھیلیوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ تولید کے زمانے میں مینڈک یا غوک جمیل نالاب اور ندی کے پاس جمع ہوتے ہیں۔ پانی میں جانے کے بعد ایک خاص قسم کی آواز نکالتے ہیں جس کو ٹرانا کہتے ہیں جو مادہ کو نر کی طرف راغب کرنے میں مدد کرتی ہے۔ بیضوں کا نمو پانی کی تپش پر منحصر ہوتا ہے۔ بعض انواع میں نوکے لیے ایک ماہ اور بعض میں دو دو سال کی مدت درکار ہوتی ہے۔ چند ایسی مثالیں بھی ملتی ہیں، جن میں سروی درجہ نہیں ہوتا بلکہ نوکے مدارج، انڈے کے اندر ہی طے کر لیے جاتے ہیں اور بچہ انڈے سے باہر نکلتا ہے چند انواع ایسی ہیں جن میں مادہ اور پردہ مانجھداشت کی خاصیت پائی جاتی ہے ان میں نر اور مادہ انڈوں کو اپنی پیٹھ پر لیے پھرتے ہیں۔ بعض میں پیٹھ پر تھیلی کا ساخت ہوتی ہے، جس میں انڈوں کی حفاظت کی جاتی ہے۔ اور یہیں نوکے پورے مدارج طے کیے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ سروں کی نگرانی بھی کی جاتی ہے جیسا کہ نوزائیدہ کی دلچہ بھال پرند اور پستانے کرتے ہیں۔

**باز تولید** بعض جل تھیلیوں میں اگر جسم کا کوئی حصہ ٹوٹ جائے تو وہ دوبارہ نمو پا کر مکمل ہو جاتا ہے۔ یہ خاصیت بالخصوص سیلا مینڈر میں اور مینڈک کے سروی درجہ میں واضح ہوتی ہے۔ کیوں کہ اس جماعت میں دشمنوں سے بچاؤ یا تحفظ کے لیے کوئی عضو نہیں پایا جاتا۔ لہذا اگر اتقان سے جسم کا کوئی حصہ ٹوٹ جاتا تو دوبارہ اس کا نمو عمل میں آجاتا ہے۔

کھیتوں میں کثرت سے ملتے ہیں۔ بعض انواع درختوں پر دکھائی دیتی ہیں، جن کا رنگ نئے اور شاخوں سے مشابہت رکھتا ہے، تاکہ دشمن سے محفوظ رہ سکیں۔ بالکل آبی زندگی مچھو یا م (Congo Balm) اور کیمچو یا م (Mud Balm) گزارتے ہیں۔ مینڈک (سبز مینڈک) پانی یا پانی کے قریب پائے جاتے ہیں۔ سینڈو مینڈک ٹھیلے مقامات اور صحرائی مینڈک، جنگلات کے مرطوب علاقوں میں دستیاب ہوتے ہیں۔ بعض سیلا مینڈر، چٹانوں اور پتھروں کے نیچے پوشیدہ رہتے ہیں یا زمین کے گڑھوں میں نظر آتے ہیں۔ چند مینڈک شہر یا شہر ہوتے ہیں، مگر غوک بالکل زہنی ہوتے، راتوں میں زمیں سے باہر نکلنے اور مرطوب علاقوں میں چلے جاتے ہیں۔ مگر صبح سے پہلے وہ واپس ہو جاتے ہیں۔ سی سی لی ان، خط استوا کے علاقوں میں مرطوب زمین میں دستیاب ہوتے ہیں

**رنگت** جل تھیلیوں کی جلد رنگین ہوتی ہے۔ برون میں رنگ بردار خلیے پائے جاتے ہیں۔ یہ خلیے عام طور سے بھورے، سیاہ، پیلے یا سرخ ہوتے ہیں۔ جن خلیوں میں یہ پائے جاتے ہیں ان کو لون بردار خلیے کہتے ہیں۔ جل تھیلیوں میں بنا رنگ بدلنے کی خاصیت پائی جاتی ہے خاص کر مینڈک میں تاکہ دشمن سے محفوظ رہ سکیں۔ جب رنگ بردار خلیے جلد میں بکھری ہوئی حالت میں ہوتے ہیں تو رنگ بھکا ہوتا ہے اور جب یہ ایک جگہ جمع ہوتے ہیں تو جلد کا رنگ گہرا ہوتا ہے۔ پیلے اور سیاہ رنگ کے لون جب ایک جگہ جمع ہو جاتے ہیں تو رنگ تبدیل ہو جاتا ہے۔ حرارت بھی رنگ بدلنے میں حصہ لیتی ہے۔ پیش کے اضافہ سے رنگ ہلکا اور سردی کے باعث گہرا ہو جاتا ہے۔ جل تھیلیوں میں رنگ ماحول سے توافقی پیدا کرتا ہے تاکہ وہ دشمنوں کے حملوں سے محفوظ رہ سکیں۔

**موسی سرگرمیاں** جل تھیلیوں کی جسمانی حرارت، چون کہ مستقل نہیں رہتی اس لیے کہ وہ سرد خون کے ہوتے ہیں، اس لیے وہ شدید گرمی اور خشک ماحول سے دور رہتے ہیں تاکہ جسمانی رطوبت، نرم جلد کی وجہ سے خارج نہ ہو جائے۔ ان علاقوں میں، جہاں موسم سرما شدید ہوتا ہے، مینڈک اور آبی سیلا مینڈر، سرما خوالی کرتے ہیں۔ اس کے لیے وہ جمیل نالاب اور ندیوں کی تپش چلے جاتے ہیں، جہاں کا پانی منجمد نہیں ہونے پاتا۔ غوک اور زہنی سیلا مینڈر خود کو زمین میں بند کر لیتے ہیں۔ سرما خوالی کے زمانے میں جسمانی افعال کم ہو جاتے ہیں اور دل کی حرکت بھی آہستہ آہستہ ہوتی ہے۔ حرارتی جو عضلات میں جمع ہوتی ہے اور خاص کر جگر میں جمع کیے ہوئے گلیکوجن، یا حیوانی نشاستہ بطور غذا استعمال کیے جاتے ہیں۔ ایسے علاقے میں جہاں گرمی بہت شدت کی ہوتی ہے، جل تھیلیے زمین کے اندر چلے جاتے ہیں تاکہ گرمی سے محفوظ رہ سکیں۔ اس عمل کو گرم خوالی کہتے ہیں۔ جن میں جب

یہ پرندے وجود میں آتے ہیں۔ اس کی اس کا ثبوت کہ پرندے درحقیقت تبدیل شدہ ہوام ہیں، کئی ایسی خصوصیات سے ملتا ہے جو آج کل کے پرندوں کی ہوتی ہیں۔ مثلاً پرندہ انڈے دیتے ہیں اور یہ انڈے ہوام کے انڈوں کی ترکیب اور ظاہری حالت سے قریبی مشابہت رکھتے ہیں۔ ان دونوں کے جنین نحو کے ایک خاص درجے تک ایک دوسرے کے بالکل مماثل ہوتے ہیں۔ اکثر پرندوں کے جسم کے بعض حصے مثلاً پر، پر، جو قریبی جھلکے ہوتے ہیں ان کے بجائے پرندوں کی بعض انواع مثلاً چیل اور (قو) میں ہوتے ہیں۔ اس سے یہ ثابت ہوتا ہے کہ پر جھلکوں کی بدلی ہوئی حالت ہے اور یہ دونوں باہمی طور پر تبدیل پذیر ہیں۔ تمام پرندے کم از کم سال میں ایک مرتبہ اپنے پروں کی تجدید کرتے ہیں جس طرح کہ ہم اپنی کپھلی بدل لیتے ہیں۔ پرندہ کی یہ تعریف کہ وہ بردار دو پاؤں والا جانور ہے، نہایت موزوں ہے۔ اس کا اطلاق کسی اور گروہ کے جانور پر نہیں ہو سکتا۔ پرندے اگلے جوارح، جو آدمی کے بازوؤں سے یا جو پائے کے اگلی ٹانگوں سے مطابقت رکھتے ہیں، پرواز کے پھول کو سہارا پہنچاتے ہیں۔ پرندے کے یہ جوارح جانور کو اڑھانے اور ہوا میں سے گزرنے کے لیے مکمل اعضاء کا کام دیتے ہیں۔ پرندے کے ڈھانچے کی اکثر بڑی ہڈیاں کھولھی ہیں۔ ساخت کے لحاظ سے نلی دار۔ اس خصوصیت سے پرند کا جسم ہلکا ہو جاتا ہے اور سینے کی ہڈی اور دوسرے حصوں کی ساخت میں جو تبدیلیاں ہوتی ہیں نیز عانی گھیرے کی ہڈیاں جو مزوج ہو گئی ہیں اس سے کلبہ میں تنفیخ آگتی ہے اور ہوا میں اڑنے کے لیے جسم موزوں ہو گیا ہے۔ سینے کے عضلات کا معمول کے خلاف جو نمونہ ہوا ہے، اس سے پرواز کے لیے طاقت فراہم ہوتی ہے۔ پرند کا جسم ٹکڑا اور ایک سیدھے خط کے طور پر ہوتا ہے اس سے پرواز کے دوران، ہوا کی مزاحمت میں انتہائی کمی ہو جاتی ہے۔

جسم کی پیش یکساں رکھنے کے لیے پرند کا جسم غیر موصل پروں سے ڈھکا رہتا ہے۔ پر زیادہ تر دو قسم کے ہوتے ہیں (۱) نرم جھلکے جیسے "احاطی پر" جو جسم کو ایک لباس کی طرح چھپاتے رکھتے ہیں (۲) تپے سخت Quill پر جو پھوٹوں اور دم پر ہوتے ہیں (یہ علی الترتیب Remiges اور Rectrices کہلاتے ہیں۔ ۲۱ فرقہ پرند کو اڑنے کے قابل بناتے ہیں۔ زیادہ استعمال سے پیر خراب ہو جاتے ہیں اور کم از کم سال میں ایک بار ان کی جگہ سب سے پر تیار کر لیے جاتے ہیں۔ بعض انواع میں پر دو یا زیادہ بار عینہہ کیے جاتے اور ان کی جگہ نئے پر تیار کر لیے جاتے ہیں۔ موجودہ دور کے پرندوں میں رشتہ تر مرغ سے لے کر غنغانے والے پرند تک شامل ہیں رشتہ تر مرغ کے جسم کی اونچائی دو میٹر اور وزن تقریباً ۱۲۵ کلوگرام ہوتا ہے اور ثانی الذکر پرند کا جسم محض ایک انگوٹھے کے برابر ہوتا اور اس کا وزن ۴ گرام سے بھی کم ہوتا ہے۔ طریقہ زندگی کے لحاظ سے ان کی ٹانگیں اور پاؤں خاص خاص

جمل تخیلے خاص کر مینڈک اور عوگ معاشی اہمیت رکھتے ہیں۔ یہ حشرات کو تباہ کرتے اور ان کو بطور غذا استعمال کر کے زراعت اور فصل کو نقصان پہنچنے سے بچاتے ہیں۔ جاپان اور ہندوستان کے دھان کے کھیتوں میں مینڈک کثرت سے پائے جاتے ہیں جو فصل کو خراب کرنے والے حشرات کو بطور غذا استعمال کرتے ہیں دنیا کے مختلف علاقوں میں، وہاں کے ہوام مینڈک کی ٹانگیں پسندیدہ غذا کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ ریاست ہائے متحدہ امریکہ میں مینڈک کو کافی مقدار میں استعمال کیا جاتا ہے۔ امریکہ میں کئی ایک مینڈک سمکات ہیں، جہاں ان کی پرورش کی جاتی ہے۔ امریکہ میں مینڈک کی مختلف انواع یعنی رانا پاپائی پیپنس (Rana Pipiens) رانا کٹس بیما (R. Catesbeana) رانا بیلپس فرانس (R. Palustris) بطور غذا استعمال کیے جاتے ہیں۔ چین میں یہ مچھلیوں کی طرح سکھا کر فروخت کیے جاتے ہیں۔ میکسیکو اور اکیسولول سرودہ اور جاپان میں سیلا مینڈر غذائی اہمیت رکھتے ہیں جاپان میں عوگ کی جلد کو پچھڑے کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے

## پرندے

گرم خون والے فقری (ریڑھ دار) حیوانات کے جو دو گروہ ہیں ان ہی سے ایک میں پرندے اور دوسرے میں پستانے شمار کیے جاتے ہیں۔ پستانوں کی امتیازی خصوصیات میں جسم پر بال کی موجودگی اپنے جیسے چھوٹے بچوں کو جنم دینا اور ماں کا اپنے بچوں کو دودھ سے پرورش کرنا ہیں۔ تقریباً ایک ہزار پانچ سو ملین برس پہلے پرند اور پستانے دونوں ہوامی پرکھوں سے ارتقار پار وجود میں آئے ہیں۔ مگر پرندے ہوام سے قریبی تعلق رکھتے ہیں۔ اس کا ثبوت پہلے، مہدقہ پر دار ہوام یعنی آرکی آپٹیسیریکس (Archaeopteryx) کے رکاز سے ملتا ہے۔ بردار ہوام کا یہ رکاز ۱۸۶۱ میں جرمنی میں ملا۔ یہ جانور جو اپنی جسمت میں ایک کوئے کے برابر تھا، اس میں ہوام اور پرند دونوں کی خصوصیات ملتی ہیں۔ اس کے دو پاؤں (پھلے جوارح) تھے جن سے وہ دوڑتا تھا۔ اس کے جسم پر ایسے پرتے جیسے کہ موجودہ دور کے پرندوں میں ہوتے ہیں۔ کھوپڑی اور عانی گھیرے کی عام خصوصیات ایسی ہی تھیں جیسی کہ پرندوں کے ایسے ہی حصوں کی ہوتی ہیں۔ اس کی دم ہوام کی سی تھی البتہ ہر فقے کے ساتھ دو (Quill) پرتے۔ ڈھانچے سے متعلقہ کئی ایک خصوصیات اور بالخصوص کھوپڑی کا ریڑھ کی ہڈی سے جوڑ بالکل ایسا ہی تھا جیسا کہ موجودہ دور کے پرندوں میں ہوتا ہے۔ ان خصوصیات سے ثابت ہوتا ہے کہ ہوام جیسے پرکھے سے ارتقار پار

افعال، مثلاً دوڑنے، تیرنے اور اپنے شکار کو پکھڑنے کے لیے متوافق ہو گئے ہیں۔ اسی طرح ان کی چوچیں بھی مختلف قسم کی غذا اور غذا کے استعمال کرنے کے طریقوں یعنی بیجوں کو توڑنے، گوشت چیرنے، پھول کارس جو سنے وغیرہ کے لحاظ سے متوافق ہوتی ہیں۔ پرندوں کی دیکھنے اور سننے کی حس بہت زیادہ نمونپائی ہوئی ہے۔ اس کے خلاف سوسختنے کی حس تقریباً مفقود ہے۔ ان کی آنکھ فوراً ہی توفیق کر سکتی ہے۔ چنانچہ ایک امریکی ماہر حیاتیات کہتا ہے "پرند وقت کی ایک کسر میں اپنی آنکھ کو دور بین سے خوردبین میں تبدیل کر سکتا ہے۔ ایسے تیز اڑنے والے پرندوں کے لیے جن کو اپنے شکار کا پھینا کرنا پڑتا اور اس کو پکھڑا کر اپنے پکھوٹے پر رکھنا ہوتا ہے، یہ ایک ضروری سہولت ہے۔ اس قسم کے پرندوں کا شکار عام طور سے چھوٹے چھوٹے حشرات ہوتے ہیں۔ ان تمام ساختی توافقات کی مدد سے پرندے جانوروں کی کسی اور جماعت کے اراکین کی نسبت روٹے زمین پر پھیلے ہوتے ہیں پرندوں میں یہ صلاحیت ہوتی ہے کہ وہ سمندروں، پہاڑوں، اور ریگستانوں کو آسانی سے عبور کر لیتے ہیں۔ یہ ایسے طبعی حالات میں زندہ رہ سکتے ہیں جن میں ان کے سردخون والے رشتہ دار لازمی طور پر تباہ و برباد ہو جاتے ہیں۔ ان کے خون کی پیش بروں کے ذریعے محفوظ رہتی ہے۔ ان میں اپنے کو سنبھالنے رکھ کر تیز پرواز کی جو صلاحیت ہوتی ہے اس کی مدد سے پرند موسم کے اعتبار سے بہت دور دراز کے علاقوں کو رحیل کر جاتے ہیں۔ ان کے رحیل کرنے میں کئی ہزار میل کا فاصلہ طے کر لیا جاتا ہے۔ رحیل کرنے کا مقصد موسم کے شدید ناموافق حالات اور غذائی قلت سے نجات پانا ہے۔ شمالی نصف کرے میں پرند موسم خزاں میں شمال سے جنوب کی طرف رحیل کرتے ہیں اور موسم بہار میں اس کے برعکس حقیقی طور پر رحیل کرنے والے پرند اپنی شمالی جاتے سکونت کو واپس آجاتے اور موسم گرما میں اپنی تولید کرتے ہیں۔ اس موسم میں زندگی بسر کرنے کے لیے حالات نہایت موزوں ہوتے ہیں۔

درجہ بندی کے لیے پرندوں کو فصیلول، خاندانوں، جزا (جنسوں) اور انواع میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ یہ درجہ بندی ساخت اور نمونے اختلافات اور مشابہتوں کی اساس پر کی جاتی ہے۔ سب سے بڑا گروہ فصیلہ کہلاتا ہے۔ اس میں متعلقہ کئی خاندان ہوتے ہیں۔ خاندان میں، ایسے پرندوں کو شمار کیا جاتا ہے جن میں بعض مشترک خصوصیات ہوتی ہیں مثلاً ہڈیاں، جڑ اور حیرت خیمہ بچہ۔ ان اعضاء سے پرند گوشت کو چیرتے ہیں یہ اس قسم کے اعضاء شکار خورد پہاڑی پرندوں میں ہوتے ہیں (خاندان ایگینی ٹی ٹیریڈی)۔ اس کے بعد کا درجہ جنس (جنس) کہلاتا ہے۔ یہ بہت چھوٹا گروہ ہے اور اس میں قریبی رشتہ رکھنے والے انواع شمار کی جاتی ہیں۔ ان انواع کی خصوصیات ایسی ہوتی ہیں جن سے ان کا باہمی رشتہ ظاہر ہوتا ہے مثلاً کوئس کی کئی انواع کا شمار جنس کاروسس (Corvus) میں کیا جاتا ہے۔ درجہ بندی میں سب سے

## پرولوزوا

پرولوزوا ایسے جانوروں کا ایک ماٹک ہے جن میں سے اکثر خوردبینی جماعت

میں مریض کے جگر پر چھوڑا ہوا جاتا ہے۔

ٹوکسوپلاسما (Toxoplasma) نامی نوع بین حسیوی طفیلی ہے اور غالباً بیوں کے ذریعہ ان کا انتشار عمل میں آتا ہے۔ اس طفیلی کے باعث متاثر ہونے والوں کی شرح یہ ہے۔

آدمی - ۳۰ تا ۶۰ فیصد (رومی علاقوں میں)

مویشی - ۱ تا ۲۲ فیصد

سور - ۲۲ فیصد

بھڑا - ۹ تا ۱۰ فیصد

اس طفیلی سے جو مرض لاحق ہوتا ہے اس کی علامات ظاہر نہیں ہوتیں کم عمر بچے اور جن میں اس سے زیادہ متاثر ہوتے ہیں۔ ٹوکسوپلاسما سے سمجھا جاتا ہے کہ اس کا عمل ہوا جاتا ہے۔

**ماحولیات** آزادانہ زندگی بسر کرنے والے پروٹوزوا میں پانی، کھاری پانی، سڑے لگے نامیاتی مادوں اور گیلی مٹی میں پائے جاتے ہیں۔ قطبین اور بند پہاڑوں کی چوٹیوں پر جہاں پانی کے چھتے ہوں یہ بڑی تعداد میں ہوتے ہیں۔ ان کا پھیلاؤ پانی کی پھل روشنی، پانی کی کیمیائی ترکیب، ترشی اثر اور غذا کی مقدار کے لحاظ سے ہوتا ہے۔ عموماً ان کی کثیر تعداد ایک اوسط حرارت کے تحت زندگی گزارتی ہے۔ لیکن تریپلی کی حالت میں یہ زیادہ حرارت کے تحمل بھی ہو سکتے ہیں۔ ان کی حیات کے لیے اقل ترین حرارت نقطہ انجماد اور اعلیٰ ترین ۴۰ سینٹی گریڈ تا ۵۰ سینٹی گریڈ ہے۔ پروٹوزوا پر روشنی قابل لحاظ حد تک اثر انداز ہوتی ہے۔ پانی کی کیمیائی ماہیت ان کو زندہ رکھنے کے لیے بہت اہمیت رکھتی ہے۔ ایسا پانی جس میں آکسیجن کی مقدار زیادہ ہو اور نامیاتی مادے نہ ہوں تو اس میں بھی بہت سے پروٹوزوا رہتے ہیں۔ مثلاً پہاڑوں پر چمیلوں کے پانی میں۔ بعض ایسے پانی میں زندگی گزارتے ہیں جس میں معدنی مادے بہت زیادہ ہوتے ہیں۔ بعض گندے پانی میں بھی زندہ رہ سکتے ہیں۔

لیشمانیا (Leishmania) سے کالا آزار ہوتا ہے۔ یہ مرض جنوب مشرقی اور جنوبی ایشیا میں بہت عام ہے۔ افریقہ کے بعض حصوں میں بھی یہ مرض ہوتا ہے۔ لیشمانیا سے جلدی اور مخافی جلدی جو بیماری ہوتی ہے وہ تخی دنیا اور پرانی دنیا دونوں میں عام ہے۔ یہ امراض زیادہ اہمیت تو نہیں رکھتے البتہ مریض کے لیے کافی پریشان کن ہوتے ہیں۔

ٹریپانوسومس (Trypanosomes) سے ہونے والا متعدی مرض سی سی (Tsetse) مکی کے ذریعے پھیلتا ہے۔ افریقہ کے گرم علاقوں میں یہ مرض تقریباً چار لاکھ مربع میل تک پھیلتا ہے۔ اس طفیلی سے مرض انوم لاحق ہوتا ہے۔ اس مرض کے معمولی سے حملے کے بعد آدمی کی مزاجی صلاحیت کم ہوجاتی ہے۔ اور وہ دوسرے امراض کا آسانی سے شکار ہوجاتا ہے۔ جنوبی امریکہ میں جو مرض سماگاس (Chagas) ہوتا ہے۔ اس کا باعث بھی یہی ٹریپانوسومس ہے۔ بعض صورتوں میں یہ مرض لوگوں کے لیے تو مہلک ہوتا ہے اور بڑوں میں اس سے حرکت قلب بند ہونے کا عارضہ ہوجاتا ہے۔ یہ مرض خون چوسنے والے کھٹھل اور اس جیسے عضیوں سے ہوتا ہے۔

آنت میں ملنے والے طفیلی امیبا سے پھیش ہوجاتی ہے اور بعض صورتوں میں اس کا علاج ہوجاتا ہے۔

کے ہیں۔ یہ ایک حسیوی عضو ہے اور مرطوب مقام پر پائے جاتے ہیں۔ بعض انواع تو ساری دنیا میں ملتی ہیں۔ اور بعض خاص خاص مقامات اور برقی ہیں۔ آزاد زندگی بسر کرنے والے بکری پروٹوزوس کا انتشار سب سے زیادہ وسیع ہے۔ اس حالت کے بعض ارکین طفیلیاں زندگی بسر کرتے ہیں جتنا خیمہ امیبا (Amoeba) کی بعض انواع انسان کے طفیلی ہیں اور اس کی ایک نوع سے ایک قسم کی پھیش ہوجاتی ہے۔ آج کل پروٹوزوا کی جو انواع ملتی ہیں ان کی تعداد تیس ہزار ہے۔ خیال کیا جاتا ہے کہ اس سے بھی زیادہ تعداد کی انواع معدوم ہو چکی ہیں۔

ان جانوروں کی جسامت بہت مختلف ہوتی ہے۔ جیسے بیا (Babesia) دو ماٹیکریٹا اور فورامینی فر (Foraminifera) کے نول کی لمبائی تقریباً پانچ سینٹی میٹر ہوتی ہے۔ اگرچہ پروٹوزوس کو اکثر یک حسیوی جانور کہا جاتا ہے تاہم بعض ماہرین پروٹوزوا، انھیں بڑی حسیوی حیوانات سے موسوم کرنے کو ترجیح دیتے ہیں اور بعض ماہرین کا خیال ہے کہ یہ نہ جانور ہیں اور نہ بوسے۔ بعض پروٹوزوا جانور کی نسبت پودوں سے زیادہ قریبی رشتہ رکھتے ہیں مثلاً بعض فائٹو فلایٹس (Phytoplagoellates) بظاہر پھیشی آبی کے مماثل ہوتے ہیں۔

بیماریوں کے ایجنٹ کی حیثیت سے پروٹوزوا، کافی اہمیت رکھتے ہیں طفیلی پلاسموڈیم سے مرض طیرا ہوتا ہے۔ دنیا کے مختلف ممالک میں تقریباً دس کروڑ انسان ہر سال اس مرض میں مبتلا ہوتے اور غالباً دس لاکھ آدمی اس مرض کے باعث موت کا شکار ہوتے ہیں۔ لاکھی ڈائٹا (Coccidia) سے پالتو اور شکاری جانور متاثر ہوتے ہیں۔ مرغیائی کرنے والوں کے لیے یہ خطرناک مسائل پیدا کرتے ہیں۔ آئی میریڈا بوس (Eimeria Bovis) کم عمر بچوں میں وبائی مرض پیدا کرتا ہے۔

لیشمانیا (Leishmania) سے کالا آزار ہوتا ہے۔ یہ مرض جنوب مشرقی اور جنوبی ایشیا میں بہت عام ہے۔ افریقہ کے بعض حصوں میں بھی یہ مرض ہوتا ہے۔ لیشمانیا سے جلدی اور مخافی جلدی جو بیماری ہوتی ہے وہ تخی دنیا اور پرانی دنیا دونوں میں عام ہے۔ یہ امراض زیادہ اہمیت تو نہیں رکھتے البتہ مریض کے لیے کافی پریشان کن ہوتے ہیں۔

ٹریپانوسومس (Trypanosomes) سے ہونے والا متعدی مرض سی سی (Tsetse) مکی کے ذریعے پھیلتا ہے۔ افریقہ کے گرم علاقوں میں یہ مرض تقریباً چار لاکھ مربع میل تک پھیلتا ہے۔ اس طفیلی سے مرض انوم لاحق ہوتا ہے۔ اس مرض کے معمولی سے حملے کے بعد آدمی کی مزاجی صلاحیت کم ہوجاتی ہے۔ اور وہ دوسرے امراض کا آسانی سے شکار ہوجاتا ہے۔ جنوبی امریکہ میں جو مرض سماگاس (Chagas) ہوتا ہے۔ اس کا باعث بھی یہی ٹریپانوسومس ہے۔ بعض صورتوں میں یہ مرض لوگوں کے لیے تو مہلک ہوتا ہے اور بڑوں میں اس سے حرکت قلب بند ہونے کا عارضہ ہوجاتا ہے۔ یہ مرض خون چوسنے والے کھٹھل اور اس جیسے عضیوں سے ہوتا ہے۔

آنت میں ملنے والے طفیلی امیبا سے پھیش ہوجاتی ہے اور بعض صورتوں میں اس کا علاج ہوجاتا ہے۔



کھلا رہتا ہے۔ جسم پر بال کیسے (Trichocytes) اور گبرے بھی پاتے جاتے ہیں، جن سے زہریلا افزا نکلتا ہے اور شکار کو پھونکنے میں مدد دیتا ہے۔ بعض پروٹوزوا سال غذا کو اپنے جسم کی مخصوص سطح سے عمل دولوج کے ذریعہ جذب کرتے ہیں لیکن 'دولوج' جسم کے ہر حصے سے عمل میں نہیں آتا۔

**اندر پانی تغذیہ** پروٹوزوا کا ایک بڑا گروہ سوطیہ دار پروٹوزوا ہیں جن کے جسم کے اندر

غذائے قسم کے لون بردار خلیے یعنی کرومٹوفورس (Cromatophores) پائے جاتے ہیں۔ ان میں کلوروفیل (Chlorophyll)

ہوتا ہے۔ روشنی میں جسم کے اندر پانی اور کلوروفیل کی مدد سے کاربوہائیڈریٹس بناتے ہیں۔ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ تحلیل ہو کر آکسیجن آزاد کرتی ہے اور خود کاربن پانی اور حل شدہ غیر نامیاتی ملکوں کے ساتھ ترکیب کر کے جاندار کے جسم میں پروٹین اور دوسرے پیچیدہ مرکبات تیار کرتی ہے۔

**گندبات یا گند حیوان** آزادانہ زندگی بسر کرنے والے اور طفیلی پروٹوزوا کے غذا حاصل کرنے کا طریقہ ہے کہ ان کے جسم میں چونکہ سبزی یا کلوروفیل موجود نہیں ہوتا اس لیے نباتی اور حیوانی سطوح سے نامیاتی مادوں کے حصول کو یہ سوطیہ دولوج کے عمل کے ذریعے اپنے جسم کی سطح سے جسم کے اندر داخل کر دیتے ہیں۔ اس طرح اپنی زندگی برقرار رکھتے ہیں۔

**طفیلی پروٹوزوا کے** اکثر پروٹوزوا مختلف فقری اور غیر فقری حیوانوں اور انسانوں میں طفیلیانہ زندگی بسر کرتے ہیں لیکن جماعت

**حصول تغذیہ کا طریقہ** اسپوروزوا کے سب ہی اراکین

طفیلی ہوتے ہیں۔ ان میں سے بعض میزبان کی سیال غذا کو عمل دولوج کے ذریعے جسم کی سطح سے جذب کرتے ہیں اور بعض غذائی ذرات اور زندہ ہاضموں کو حیوان کے سے یا نبات کے سے طریقہ تغذیہ سے حاصل کرتے ہیں۔ ان میں سے اکثر بے ضرر ہم پاش زندگی گزارتے ہیں اور بعض میزبان میں مختلف بیماریاں پیدا کرتے ہیں۔

**طسرز زندگی** پروٹوزوا جو صرف خلیہ مایہ پر مشتمل، عضویہ ہیں سیالی کھلاتے ہیں۔ آزادانہ زندگی بسر کرنے والے

پروٹوزوا کی اکثریت پیٹھے اور کھاسے پانی میں رہتی ہے۔ چند انواع ایسی بھی ہیں جن کا طرز زندگی نیم زمینی ہوتا ہے یعنی یہ مرطوب یا گیلی مٹی کی سطحوں پر رہتے پھرتے ہیں جہاں پانی کی مقدار کم ہوتی ہے۔ چنانچہ امیبا عموماً مرطوب مٹی یا ریت میں پودوں کی جڑوں یا لکڑی کے چھوٹے ٹکڑوں پر رہتلا پھرتا ہے۔ اگر مٹی کی رطوبت کم ہو جائے تو اس کی پھرتی کم ہو جاتی ہے اور وہ خوابیدہ حالت اختیار کر لیتا ہے جو ماحول سے مطابقت رکھتی ہے۔ زندگی کو برقرار رکھنے کے لیے ہر پروٹوزون کا غذا حاصل کرنا ایک فطری تقاضا ہے لہذا یہ عضویہ جن طریقوں سے غذا حاصل کرتے ہیں وہ مختلف صورتوں میں مختلف ہوتے ہیں۔

**دور زندگی** دور زندگی سے مراد کسی پروٹوزون کے نمونے کے مطلق ہیں، جس سے وہ گزرتا ہے۔ دور زندگی ماحول کی تبدیلی کے ساتھ

مثلاً نینگ لے ریگرویری (Naegleria Gruberi) کے متعلق دریافت ہوئے ہیں کہ اس سے ایک مہلک مرض امی بک میننگوائس (Amoebic meningoencephalitis) ہو جاتا ہے۔ مہلک اجزات ایک نوع کی سل، نیس وائٹا جاری رہتے ہیں البتہ ان پر (DNA) کے ذریعے قابو پایا جا سکتا ہے اس علاقے کے بعض اراکین سے یہ بیماریاں پھیلتی ہیں۔

(۱) میسریا (۲) کالا آزار (۳) مشرقی چھاللا (۴) معمولی چھاللا (۵) مرض انجم (۶) اسپنڈیا (Spundia) (۷) ٹھاگوا (۸) افریقی ساحلی بخار۔

**تغذیہ** پروٹوزوا، حصول غذا کے وہ طریقے اختیار کرتے ہیں کہ جو ماحول سے جاندار کو بے اختیار کرتے ہیں اس لیجان کے غذا حاصل کرنے کے طریقے ہیں۔ اکثر پروٹوزوا، اپنی غذا اسی طرح استعمال کرتے ہیں جس طرح کہ اعلیٰ حیوانات یعنی مختلف قسم کی غذا مثلاً چھوٹے عضویہ، سیکٹریا، نباتی ذرات، غذائی اجزاء وغیرہ کو پکڑتے، نگلتے اور ہضم کر کے جسم کے اندر جذب کرتے اور فاسد مادوں کو جسم سے خارج کرتے ہیں۔ اعصاب سے حرکت اس سلسلے میں بہت اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

ایک اور طریقہ یہ ہے کہ عضویہ کسی پھرتیے شکار کو پکڑنے کے لیے اس سے تماس میں آئے بغیر شکار کے اطراف اپنے کاذب پیر بھراتا اور اس کو ہر سمت سے گھیر لیتا ہے۔ چنانچہ اس طریقے میں ایک مددور خلیہ بنتا ہے، جس کے اندر پانی اور شکار دونوں گھیر لیے جاتے ہیں اور غذا محفوظ کر لی جاتی ہے۔ بعض صورتوں میں عضویہ اپنے جسم سے حال دار کاذب پیر پھیلاتا اور غذائی اجسام کو پکڑتا ہے۔ جب پروٹوزون غذا سے تماس میں آتا ہے تو اس کا کاذب پیر سے گھیر لیتا ہے۔ اور ذرا ہی خلیہ مایہ بہتا ہوا قریب آتا اور غذا کو اپنے اندر لے لیتا ہے۔

غذا حاصل کرنے کا ایک آسان طریقہ یہ ہے کہ پروٹوزون، غذائی شے سے تماس میں آتا ہے مگر اس کو گھیر نہیں لیتا بلکہ، جسم کے اندر آہستہ آہستہ دھکیلے جاتا ہے۔ اس میں عضویہ کو بہت کم مشقت اٹھانی پڑتی ہے۔ اس لیے کہ شکار یا غذا خود کو جسم کے اندر پہنچ جاتی ہے۔ انشا خالیہ دار طریقہ میں امیبا کے خاندان کے افراد اپنے کاذب پیروں سے زہریلے مادے کا افراز کرتے ہیں، جس سے غذا چمٹ جاتی ہے۔ جب برون مایہ، غذا سے تماس میں آتا ہے تو اس کو جسم میں داخل کر دیتا ہے۔ غذا کے اندر داخل ہونے کے دوران ایک اتسا خالیہ بنتا ہے جو بالآخر دروں مایہ میں پہنچ کر غذا کو محفوظ کر لیتا ہے۔

سوطیہ دار پروٹوزوا شکار کو جسم کے ایک خاص حصے سے اندر لے لیتے ہیں۔ سوطیوں کی حرکت کی وجہ سے شکار کو پکڑنے میں مدد ملتی ہے۔ سادہ قسم کے غذائی مادوں کو پروٹوزوا اپنے سوطیوں کی مدد سے قریب لاتے اور جسم میں داخل کر لیتے ہیں۔ بعض پروٹوزونس میں واضح منہ، اور نالی دار بلعوم ہوتے ہیں۔ جن سے غذا دوران مایہ میں راست طور پر داخل ہو جاتی ہے۔

بہتے دار پروٹوزوا اپنے متحرک ہڈیوں کی مدد سے غذائی ذرات اور شکار کو پکڑتے اور منہ کے ذریعہ جسم کے اندر داخل کرتے ہیں۔ ان کا منہ پیش

ساتھ بدلتا رہتا ہے۔

رکھل اور مٹی) میں یہ لیڈمانیا، لیڈموناس، کری ٹھی ڈل (Cribidal) اور بہت ہی لائے برگ نما، ٹریپوسوما میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ ساکو ڈیٹا میں اینٹا ایبا ہشلے ٹی کا (Entamoeba Histolytica) کے انبان مٹی کے فضلے کے ساتھ غذائی مادوں اور میوڈوں پر خارج کیے جاتے ہیں، جب کہ مٹی ان اشیا پر بنتی ہے اور مٹی کے جسم پر یہ انبان موجود ہوتے ہیں۔ مٹی کے جسم سے فضلہ خارج ہوجانے کے بعد انسان کے جسم میں اور مٹی کے جسم میں اس طفیلی کے مختلف درجہ پائے جاتے ہیں۔ اس لحاظ سے ان کا دور زندگی سادہ ہوتا ہے۔

اسپوروزوئا کے تمام طفیلیوں کو اپنا دور زندگی مکمل کرنے کے لیے دو میزبانوں کی ضرورت پڑتی ہے۔ ان میزبانوں میں وہ مختلف مدارج سے گزرتے ہیں۔ مثلاً طیرانی طفیلی کی صورت میں جب ہلا سیلا ڈیم طفیلی کے گلی نامذہرہ (Sporozoites) مادہ انالیس پھر کے ذریعے انسان کے جگر کے خلیوں اور خون کے سیسوں میں داخل ہوجاتے ہیں۔ تو جاتی تولید کے دوران یہ پھلٹا، ایمبائی، سفیزانٹ (Schizont) اور پارہ جوائی یا میرو زوائسٹس (Merozoites) درجوں میں ہوتے ہیں ان میں سے بعض خرد مادہ (زواجی خلیے (Gametocytes) ہی بنتے ہیں، چنانچہ چمچہر کی آنت میں پہنچ کر یہ زہریلے زواجی اور مادہ گیر زواجی بنتے ہیں۔ اب جاتی تولید عمل میں آتی ہے اور ایک جگتہ (Zygote) حاصل ہوتا ہے۔ جگتہ سے دودھا (Ookinete) اور بیض انباں (Oocyst) تیار ہوتے ہیں۔ بیض انباں میں مرکزہ کی بار بار تقسیم سے گلی نامذہرہ جوائی (Sporozoites) - نمویاتے ہیں۔ اور پختہ بیض انباں کے پھٹ جانے سے، بذہ جوائی آزاد ہو کر جگر کے لعانی غدود میں جمع ہوجاتے ہیں۔ اس طرح طیرانی طفیلی کے مکمل دور زندگی کے لیے، اس کو دو میزبانوں میں اپنے مختلف مدارج سے گزرنا پڑتا ہے۔

جن طفیلی پر ڈوزوا میں دور زندگی پیچیدہ ہوتا ہے، ان میں تہاد سل جاتی (Sexual) اور جاتی (Asexual) تولید کے ذریعہ عمل میں آتا ہے۔ یک نسلی (Monogenetic) طفیلی میں تہاد سل نہیں ہوتا مثلاً ٹرائی کو مونا س (Trichomonas) نسبتہ دیگر نسلی (Heterogenetic) طفیلی میں تہاد سل عمل میں آتا ہے مثلاً طیرانی طفیلی۔ ان میں جاتی اور جاتی نسلیں یکے بعد دیگر تیار ہوتی ہیں، اکثر طفیلی اپنے معمولی دور زندگی کے دوران یا توسی ایک قسم کے میزبان یا مختلف قسم کے میزبانوں میں زندگی گزارتے ہیں۔

ملاوڑیش (Monozenous) طفیلی صرف ایک قسم کے میزبان رکھتا ہے۔ مثلاً ایمبائی ٹی انواع سے ایسا مگر ہیشروڈیش (Heteroxenous) طفیلی اپنے دور زندگی میں دو میزبان رکھتا ہے، مثلاً طیرانی طفیلی اور کئی ایک قریباً نوسولس۔

بہت سے پر ڈوزوا شکل اور جسامت ساخت اور افعال کے اعتبار سے ایک حالت میں قائم رہتے ہیں اور متشاکل (Symmetrical) ہوتے

آزادانہ زندگی بسر کرنے والے پر ڈوزوا میں 'جب غذائی فراوانی ہوا تو دوسرے حالات مطابق ہوں تو دور زندگی بہت سادہ ہوتا ہے۔ بعض عضویہ کی تولید دو پارگی کے ذریعے عمل میں آتی ہے۔ اس عمل میں پہلے، مرکزہ دھسوں میں منقسم ہوجاتا ہے اور پھر خلیہ مادہ کے تقسیم ہوجانے سے دو دختر عضویہ تیار ہوجاتے ہیں اگر غذائی کمی اور ماحول ناموزوں ہوتو تقسیم رک جاتی ہے اور عضویہ ایک قسم کے مادہ کا افزا کر کے اپنے اطراف خریطہ تیار کر لیتا ہے۔ موافق حالات ملنے پر خریطہ کی دیوار پھٹ جاتی ہے عضویہ نمویا کو پارگی کا عمل دہراتا ہے۔ لہذا اس سادہ دور زندگی میں ایک ہی فعال درجہ ہوتا ہے، جو مسلسل تولید کا حامل قرار دیا گیا ہے اسواتے چند فسیل پر ڈوزوا کے امی کو فوراً (Mastigophora) اور ساکو ڈیٹا (Sarcodina) کے انبان بھی سادہ دور زندگی گزارتے ہیں۔ کہا جاتا ہے کہ خریطہ کی کارجرہ دراصل عضویہ کے دور زندگی کا ایک جز ہے اس لیے اسپوروزوئا (Sporozoa) اور سیلیو فورا (Ciliophora) کے انبان کی زندگی نسبتاً پیچیدہ ہوتی ہے۔ سیلیو فورا کے افزا سے دو پارگی کے ذریعے جو دختر عضویہ حاصل ہوتے ہیں وہ دوسرے درجے کے افراد کہلاتے ہیں یہ بیانی میں آزادانہ تیرتے، غذا حاصل کر کے نمویاتے اور آخر میں بالغ عضویہ بوجاتے ہیں۔ میٹو فورا اور ساکو ڈیٹا نیز طفیلی اسپوروزوئا کے دو میزبان ہوتے ہیں جو مختلف قسم کے ہوا کرتے ہیں۔ ان میں سے ایک عموماً غیر فکری اور دوسرا فکری حیوان ہوتا ہے۔ دور زندگی میں دونوں میزبانوں کے اندر نوس کے مختلف مدارج گزرتے ہیں۔ میٹو فورا میں لیڈمانیا (Leishmania) اور ٹریپوسوما (Trypanosoma) کی انواع دو میزبانوں میں مختلف درجوں میں اپنا دور زندگی ختم کرتی ہے۔ لیڈمانیا جب انسان کے اعضا کی بافت میں داخل ہوتے ہیں تو وہ بیضوی اور غیر سولی ہوتے ہیں اور جب خون جو نئے والی ریت مٹی کی وسطی آنت میں پہنچے ہیں، تو عمل تولید کے دوران لائے، سوٹیہ دار، لیڈموناس (Leptomonas) دہر بناتے ہیں۔ اور لعانی غدود میں جمع ہوجاتے ہیں ان ہی شکلوں میں یہ انسان کے خون اور بافت میں داخل ہوتے ہیں۔ اب سوٹیہ غائب ہوجاتا ہے اور طفیلی لائے بیضوی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔ اسی طرح ٹریپوسوما کی مختلف انواع کے طفیلی انسان اور حیوان کے خون میں جب زندگی بسر کرتے ہیں تو لائے، گلی نما شکل سے یہ چھوٹے درمیانی جسامت کے سوٹیہ دار دردموٹے بغیر سوٹیوں کے بن جاتے ہیں اور جب یہ اس سسی مٹی کی وسط آنت میں داخل ہوتے ہیں، جو انسان حیوان کا خون چوستی ہے۔ تو لیڈمانیا، لیڈموناس بہت ہی لائے اور ٹریپوسوما حالت میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ انسان کے ٹیٹا نوسوما کو ذراقی (T. Cruzi) اور گھوڑے کے ٹریپوسوما بروسائی (T. Brucei) جب دونوں علی الترتیب مکمل اور مٹی کے ذریعہ انسان اور گھوڑے کے خون میں داخل ہوتے ہیں تو سیم عضلات میں پہنچ کر بیضوی شکل اختیار کرتے ہیں اور ان کے سوٹیہ غائب ہوجاتے ہیں۔ اب یہ بیضوی لیڈمانیا درجہ میں ہوتے ہیں۔ خون میں پہنچ کر یہ دوبارہ سوٹیہ دار ٹریپوسوما بن جاتے ہیں۔ لیکن اپنے غیر فکری میزبان

موجودگی سے پروٹوزوا کے جسم جہت مستقل رہتے ہیں اور ان کے عضلی ریشے غول کے اندر اپنی گرفت مضبوط رکھتے ہیں۔

کاذب پیر اکثر سارکوزیٹ متعدد حرکت کے اعضاء اسپوروزوا اور بعض مسٹیکو فوراً میں ہوتے ہیں۔ حرکت، ہارمنہ ہون ماہر سے نکلنے والے جارحی پروں کے ذریعے عمل میں آتی ہے۔ اس کو ایسا ہی حرکت کہا جاتا ہے۔ شکل، جماعت ساخت اور عمل کے لحاظ سے کاذب پیر کی چار قسمیں ہیں۔

**فقہ دار کاذب پیر** یہ جوڑے سے اعلیٰ یا زبان نمایاں دار گول ہوتے ہیں۔ یہ بروں اور درون مایہ دونوں پر مشتمل ہوتے ہیں اور ضرورت پڑنے پر بخیر سے باہر نکالے جاتے اور ضرورت نہ ہو تو واپس کھینچ لیے جاتے ہیں۔ ایبا پروٹی اس (Amoebaprotous) اور دوسروں میں صرف ایک ہی کاذب پیر سے پرہیز حرکت کرتا ہے۔

**دھاگانما کاذب پیر** یہ نازک، پتلے فقرہ یا دھانچے جیسے شاخ دار شفاف اجسام ہیں۔ ان کے سر سے نوک دار ہوتے ہیں اور بروں مانے کی مختلف سطحوں سے شعاعوں کی طرح نکلے ہیں بعض اوقات ان کی شاخیں آپس میں مل جاتی ہیں۔ اس قسم کے کاذب پیر پر لٹائی فا (Euglypha) اور اسی گروہ کے کئی اراکان میں پائے جاتے ہیں۔

**جال دار کاذب پیر** یہ شاخ دار اور ریشہ دار اجمار ہیں جس کی مدد سے عضویہ شکار کو چکڑتے ہیں۔ اس قسم کے کاذب پیر ٹولامنی (Polystomella) میں پائے جاتے ہیں۔

**مخوری کاذب پیر** یہ سنوت، شوک نما اور نیم شفاف کاذب پیر ہیں، جو غذا پکڑنے کے کام آتے ہیں اور بہت کم حرکت کرتے ہیں۔ عضویہ کی تول اور کروی جسم کی ہر سطح سے کاذب پیر شعاعوں کی طرح نکلے ہیں۔ خاص طور پر ہیلیوزوا اور ریڈیوٹے ریا میں یہ عام ہیں۔

ایمبا اپنے کاذب پیروں کی مدد سے حرکت کرتا ہے۔ اس کی شکل عام طور پر کاذب پیروں کے نکلنے اور پرانے پیروں کے انقباض کرنے سے بدلتی رہتی ہے۔ یہ حرکت بہت ہی سادہ اور ابتدائی قسم کی ہوتی ہے۔ کاذب پیر کی حرکت اور انقباض سے ماہرین حیاتیات کو ایک زبردست دلچسپی پیدا ہوتی ہے چنانچہ تحقیقات اور تجربات کی بنا پر ہر حرکت کی تو جیسہ کے ضمن میں کئی نظریات پیش کئے گئے ہیں۔ ماسٹ (Mast) نے بتایا ہے کہ ایسا ہی حرکت کے سلسلے میں چار ابتدائی طریقے ایک ہی وقت میں وقوع پذیر ہوتے ہیں۔

سوٹھے طلہ مایہ کے انتہائی باریک، نازک سوٹھے دھاگانما اور بہت زیادہ مڑھل ہونے والے

ہیں۔ لیکن بعض مختلف شکلیں اختیار کرتے ہیں مثلاً بیضوی، سوئی بنت، چھٹ، قلب نما، مخروطی، برگ نما، مدور، استوانہ نما، گول، ہراہمی نما چرخی نما، زاویہ دار، لانسے بے ڈول وغیرہ۔ اکثر دو جانبی طور پر متشکل ہوتے ہیں۔ بعض میں اگلے اور پچھلے سرے، ظہری اور بطنی سمتیں شناخت کی جاسکتی ہیں یہاں کی تمہ میں آزادانہ زندگی بسر کرنے والے اور تیرنے والے پروٹوزوا کا جسم غول رکھنے والوں کا چشما یا ڈھنچل نما اور بعض کا کھنٹی ہوتا ہے۔ بعض انواع بستی بناتی ہیں۔ ان کی بستیاں بھی مختلف اشکال کی ہوتی ہیں۔

جسم غلیبہ مایہ (Cytoplasm) کے دو حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ برونی حصہ کو بروں مایہ (Ectoplasm) اور اندرونی کو درون مایہ (Endoplasm) کہتے ہیں۔ بروں مایہ بے رنگ دانہ دار اور شفاف لیکن کسی قسم قدر دبیز اور سخت ہوتا ہے۔ جسم چکدار ہونے کی وجہ سے ان کی سطحیں بدلتی رہتی ہیں۔ بعض میں بروں مایہ نہیں ہوتا اور یہ شکل ہی نظر آتا ہے۔ جسم پر ایک باریک مٹلا پائی جاتی ہے جس کو غلاف (Pellicle) کہتے ہیں۔ غشا سادہ، کمانی دار اور کثیر دار ہوتی ہے۔ بروں مایہ کے افزائے ایک تول بنتا ہے جو دراصل کیلشیم یا سلیکا کے افزائے بنتا ہے۔ بعض میں ملائم غلاف یا پوشش ہوتی ہے، جو جیلاٹین مادہ سے بنتی ہے۔ ان جانوروں کی حرکت کے اعضاء کاذب پیر (Pseudopodia) سوٹھے (Flagella) اور ہلے (Cilia) اسی حصے سے نکلے ہیں۔ انقباضی

عضلی ریشے بھی، اسی حصے میں موجود ہوتے ہیں۔ کہا جاتا ہے کہ ان کے ذریعے بھی عضویہ حرکت کرتا ہے۔ عضویہ کا بڑا حصہ درون مایہ ہے۔ یہ چپ چپا، دانہ دار اور غالباً دار ہے۔ اس میں غذائی خالی، انقباضی خالی، واضح شفاف مرکزہ یا مرکزے اور دوسرے حصے پائے جاتے ہیں۔ ناموافق حالات میں عضویہ کے درون مایہ میں بہت سے خالی پیدا ہو جاتے ہیں۔ تمام عضویوں میں سلاح نما اور بیضوی شکل کے مائی ٹوکانڈریا (Mitochondria) ہوتے ہیں لیکن گامبی اجسام صرف گری ٹیسیرین (Gregarine) اور سوٹھے دار (Flagellates) عضویوں میں ہوتے ہیں۔ ان کے علاوہ درون مائے میں پائے جانے والے دانے یعنی والیوٹن (Volutin) یا النطانی اجسام ہوتے ہیں یہ غذا کے باض میں مدد دیتے ہیں بعض اسپوروزوا میں قطعی کیے اور قطعی ریشے پائے جاتے ہیں۔ ایسے اسپوروزوا زیادہ تر میٹھے پانی کی پھلیوں میں اور بہت کم کھارے پانی کی پھلیوں میں ہوتے ہیں۔ ہر بے دار پروٹوزوا ارتقائی نقطہ نظر سے زیادہ تر ترقی یافتہ سمجھے جاتے ہیں۔ یہ جماعت میں دوسرے پروٹوزوا سے بڑے ہوتے ہیں۔ ان میں واضح منہ، عضویہ کی مرکزے ڈھنچل، مسلتیاں (Styles) اور ہال کیسے (Trichocyst) پائے جاتے ہیں۔

**غول اور ڈھانچے** یہ پروٹوزوا کو دشمن اور شکار خورد حیوانات سے محفوظ رکھتے ہیں اور انھیں ماحول کے مضرات اور نقصان دہ تبدیلیوں سے بچاتے ہیں۔ ان کی

کی خاصیت ہوتی ہے، اس لیے یہ جسم کو پانی میں ڈبوئے اوراٹھاتے ہیں بعض پروٹوزوا جن میں عضل ریشے پائے جاتے ہیں، اپنے جسم کے انقباض سے حرکت کرتے ہیں۔ یوگلینا میں انقباض اور پھیلاؤ کی لہر جو جسم کے اندر سے گزرتی ہے پھوڑا حرکت پیدا کرتی ہے۔ اس کو یوگلینائی حرکت کہا جاتا ہے اور گری گریٹا میں مگر پتے ریائی حرکت ہے۔ اس قسم کی حرکتیں محض عضل ریشوں کے عمل سے ہوتی ہیں۔

## تولید

**اجاتی تولید (غیر جنسی)** اس طریقہ تولید میں جنسی اجاتی تولید یا تولیدی خلیے نہیں پائے جاتے۔ اکثر پروٹوزوا میں اجاتی تولید دو پارگی کے ذریعے عمل میں آتی ہے۔ عام طور پر اجاتی تولید چار قسم کی ہوتی ہے۔ یعنی  
(الف) دو پارگی (Binary Fission) (ب) کثیر پارگی (Multiple Fission) (ج) کلیاؤ (Budding) اور (د) مایہ تراشی۔

پروٹوزوا میں یہ بہت عام طریقہ تولید دو پارگی ہے۔ جب پرکھا جسم کی دو مساوی حصوں میں تقسیم ہوتی ہے اور اس سے دو دختر عضویے بنتے ہیں، تو پرکھا عضویہ اپنی انفرادیت کھو بیٹا ہے۔ لیکن اس کا مادہ نہیں مرتا۔ اس عمل کے دوران پہلے مرکزہ کی تقسیم بذریعہ خیطیت (Mitosis) ہوتی ہے۔ پھر خلیہ مایہ، سلولر دو حصوں میں منقسم ہو جاتا ہے۔ ایک پرکھا انقباضی خالیہ ہوتا ہے اور دوسرے میں نیا خالیہ بنتا ہے۔ سارکوڈیٹا کے ان ارا میں جن کی ساخت سادہ ہوتی ہے ان میں سادہ دو پارگی عمل میں آتی ہے۔ آرسلہ (Arcella) میں اور ڈفلوجیا (Diffugia) میں دو دختر افراد میں سے ایک فرد تو پھرانے خول میں رہتا ہے اور دوسرا نئے بے خول میں۔ جو عضویے پیچیدہ ساخت کے ہوتے ہیں ان میں دو پارگی بھی پیچیدہ ہوتی ہے۔ یوگلینا میں اور درنی سل میں مرکزہ کی تقسیم بعد خلیہ مایہ کی طولی تقسیم آگے سرے میں عمل میں آتی ہے۔ سرے عظیم (Ceratum) میں تقسیم کسی قدر ترچھی ہوتی ہے، اوپے لائنٹا (Opalina) میں خلیہ مایہ تقریباً ترچھا منقسم ہوتا ہے۔ پیرامیٹیم، میں اور بعض سولے دار عضویوں مثلاً آکزیٹیس (Oxytaxis) میں جسم میں عسری طور پر منقسم ہوتا ہے کلامیڈوموناس (Chlamydomonas) میں دو پارگی کا جو عمل ہوتا ہے، اس میں دختر افراد ایک دوسرے سے لگے رہتے ہیں اور اس وقت تک جدا نہیں ہوتے جب تک کہ پورا مکمل نہ ہو جائے لیکن ان میں پانی جانے والی مختلف ساختیں مثلاً سولے، کفنی، لون بردار ایلی فارڈ پلاسٹ (Blepharoplast) سلاخیال خلوی دہن وغیرہ یا تو تقسیم ہو جاتے ہیں یا ایک دختر خلیے میں رہ جاتے ہیں۔

زائیدے ہیں۔ سولے تمام میسٹوگوراکے اراکین میں پائے جاتے ہیں۔ لیکن سارکوڈیٹا اور اسپوروزوا کے اراکین کے نوکے درجوں میں بھی ملتے ہیں۔ یہ تیرنے، فدا کوہا کرنے جانے منکر انداز کی سولے نیز جنسی اعضا کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔ یہ آناہد حرکت کرنے والی اسطوانہ نما یا چوٹی بیٹی جیسی ساخت ہے۔ بعض میں صرف ایک سولے ہوتا ہے مثلاً طپانوسوما بعض میں دو، مثلاً پروٹوزونا میں بعض میں تین مثلاً کانی ٹومیکسٹس (Chilomastix) بعض میں چار مثلاً ٹرائی ٹوموناس (Trichomonas) اور بعض میں چار سے زیادہ مثلاً جی رڈیا (Giardia) ہزاراٹکا (Hexamita) اور میلی ٹیکسٹ (Calimastex) وغیرہ۔

سولے بہت تیز حرکت کرتے ہیں۔ یہ اپنی مسلسل اور باقاعدہ جانبی حرکت سے عضویے کے جسم کو آگے بڑھاتے ہیں۔ اگر ارتعاشی شمار کے لپٹ اگلی جانب سے پھیل جانے لگے پتھ جائیں تو عضویے کی حرکت پھیل سمت ہوتی ہے۔ اگر سولے چکر دار طریقے پر چمکی کے ذریعے حرکت کرے تو تیز تیز گھومتا رہتا ہے۔

ہر سولے کے بل جیسے اعضا تازک اور بہت چھوٹی جسامت بردن مایہ کے زائیدے ہیں۔ یہ سی۔ سی۔ اے۔ ٹا اور سلکٹوریا کے سردی مدارج میں بھی پائے جاتے ہیں۔ ہر سولے حرکت کے علاوہ غذا کو چرٹنے اور حتی اثر پیدا کرتے ہیں۔ یہ بہت ہی چھوٹے ہوتے اور حجم پر کثیر تعداد میں موجود ہوتے ہیں۔ تخمینہ لگایا گیا ہے کہ پیرامیٹیم کے جسم پر دس سے لیکر چودہ ہزار تک ہر سولے پائے جاتے ہیں۔ ہر سولے کی حرکت سولوں کی حرکت سے مختلف ہوتی ہے۔ ان میں ارتعاشی بھی پائی جاتی ہے جو ایک سے کسی ہر سولے کی تطاروں کے ملنے سے بنتی ہے۔ ان کی لہری حرکت سے غذائی ذرات، منہ میں آتے ہیں۔ ہر سولوں سے زیادہ تیزی سے اور پانی میں آسانی سے ۴۰۰ سے لے کر ۲۰۰۰ ماخرونی سکندگی رفتار سے حرکت کرتے ہیں۔

**عضلی ریشے** عضل ریشے ہر ایک، تازک اور انتہائی اور انقباضی ہوتے ہیں۔ جو میسٹوگوراکے اسپوروزوا اور انقباضی اراکین کے برون مایہ میں مختلف سمتوں میں پائے جاتے ہیں کاذب پیرسولے اور ہر سولے کی طرح یہ بھی نہ صرف اعضائے حرکت ہیں بلکہ جسم کی شکل کو خاصی طور پر بدلنے والے اعضا بھی ہیں۔ سیلیو فوراً میں یہ کانی ٹوموناس ہوتے ہیں۔ اسٹینٹور (Stentor) میں یہ چمکی نما طولی عضلات کی شکل میں ہوتے ہیں۔

غیر چمکیں مثلاً مائوسسٹس (Mono Cystis) میں عضلی ریشے، شفاف برون مایہ میں واقع ہوتے ہیں اور کبھی وہ طولی، عرضی یا چکر دار طریقے پر ترتیب دیتے ہوتے ہوتے ہیں۔ بلکہ ہر سولے اعضائے حرکت ہیں۔ بعض ریڈیولیریا میں، عضلی ریشے، ہر شعاعی ٹوکے سے لگے ہوتے ہوتے ہیں۔ پتھو ان میں پھیلاؤ اور انقباضی

اور دوسرے میں نئے تیار کیے جاتے ہیں۔

اور دوسرے میں نئے تیار کیے جاتے ہیں۔

کثیر پارگی کی دو حصوں میں تقسیم ہوتی ہے اور خلیہ بایہ منقسم نہیں ہوتا بلکہ منقسم مرکزوں کی مزید تقسیم عمل میں آتی ہے اس طرح عضویہ میں کئی طرح مرکزے تیار ہوتے ہیں۔ اب خلیہ مایہ دختر مرکزوں کے اطراف جمع ہو جاتا ہے اور چھوٹے چھوٹے دختر عضویہ تیار ہو جاتے ہیں؛ خلیہ مایہ کا بچا ہوا حصہ بتدریج برباد ہو جاتا ہے۔ یہ بچا ہوا مادہ یا رسوائی جسم (Residual Body) کہلاتا ہے۔ کثیر پارگی کا عمل فوراً منی فریڈیویریا اسپوروزوا اور مینٹکوزوا کے بعض اراکین میں عام ہے۔ اس قسم کی تقسیم کو ان کی ساخت اور افعال کے لحاظ سے مختلف نام دیتے گئے ہیں۔ مثلاً پلاسموڈیم میں کثیر پارگی کو شیزوگونی (Schizogony) کہتے ہیں۔ اور عضویہ کو جوا فرانشس کے لیے تیار ہوتا ہے، شیرانٹ (Chizont) کہا جاتا ہے۔ اس میں (۱۲-۱۶) پارہ جنین (Merozozites) بنتے ہیں۔

بعض پروٹوزوا میں جاتی تولید بھی صنفی یا جاتی تولید عمل میں آتی ہے۔ لیکن یہ طریقہ اعلیٰ حیوانات کے طریقہ سے بالکل جدا گنا ہوتا ہے، اس لیے کہ پروٹوزوا میں زوائے مکمل عضویہ نیا نیا نہ کرتے ہیں، جو عام ٹروٹوزوا (Trophozoites) سے مختلف بھی ہو سکتے ہیں اور مثال

بعض میں تو نر اور مادہ (Gametes) میں فرق کرنا مشکل ہوتا ہے۔ ان کو ہم شکل زوائے کہتے ہیں۔ اور جن میں فرق ہوتا ہے ان کو دیگر شکی زوائے کہا جاتا ہے۔ ان میں نر زواجہ، چھوٹا پھر تیلا ہوتا ہے اور اس میں خلیہ، کم مقدار میں ہوتا ہے۔ اس کے برخلاف مادہ زواجہ بڑا، محفوظ غذائی مادوں سے بھرا ہوتا ہے اور اس میں خلیہ مایہ زیادہ مقدار میں ہوتا ہے۔ جاتی طاب، نر اور مادہ افزہ کی عمل پیریز سے عمل میں آتا ہے اس کو درون آئینزی کا عمل کہتے ہیں۔ مثلاً کسی ڈیا اور پیریاپی طفیلی میں بعض عضویہ آپس میں لکر

مرکزوں کا تبادلہ کرتے ہیں۔ اس عمل کو جنجوگ (Conjugation) کہا جاتا ہے۔ مثلاً سپیرامیٹیم اور نیکٹو تھریس (Nyctotherus) وغیرہ۔ بہر حال، صنفی شکلیں یعنی نر اور مادہ غیر صنفی شکلوں سے مختلف ہوتی ہیں۔ بعض پروٹوزوا مثلاً کسی ڈیا میں صنفی اور غیر صنفی تولید ایک ہی میزبان میں عمل میں آتی ہے لیکن پیریاپی طفیلی میں یہ دو طریقہ طور پر جدا ہو جاتی ہے یعنی انسان میں اجاتی (غیر صنفی) تولید ہوتی اور مادہ انا فیلس مچھریں جاتی (صنفی) تولید ہوتی ہے۔

نود تولید (انوجینی) نود تولید کا وہ عمل ہے جس میں مرکزے تیار ہوتے ہیں۔ بار در شدہ مرکزہ کی تقسیم عمل میں آتی ہے اور دو دختر مرکزے تیار ہوتے ہیں۔ اس انسان میں خلیہ مایہ سکونانا جاتا ہے اور ایک فاصل بناتا ہے یہ بتدریج بڑھتا جاتا اور بالآخر سابقہ خلیے کو دو دختر خلیوں میں تقسیم کر دیتا ہے۔ ہر دختر خلیہ میں ایک مرکزہ ہوتا ہے۔ دختر خلیے ٹوہاتے اور مکمل عضویہ بن کر آزادانہ زندگی بسر کرتے ہیں۔ مثلاً سپیرامیٹیم۔

پروٹوزوا کے عمل احتراج میں ناکارہ اجزاء اور افراز مادے، جسم کی سطح سے خارج کر دیے جاتے ہیں۔ نائٹروجنی ناکارہ مادہ امونیا ہے۔ اس کے علاوہ جند امینو ترشے، پورائینس (Purines) کے حاصلات اور پائی ری ڈائیمینس (Pyrimidines) کو بھی

کثیر پارگی میں پہلے عضویہ کے مرکزے کی دو حصوں میں تقسیم ہوتی ہے اور خلیہ بایہ منقسم نہیں ہوتا بلکہ منقسم مرکزوں کی مزید تقسیم عمل میں آتی ہے اس طرح عضویہ میں کئی طرح مرکزے تیار ہوتے ہیں۔ اب خلیہ مایہ دختر مرکزوں کے اطراف جمع ہو جاتا ہے اور چھوٹے چھوٹے دختر عضویہ تیار ہو جاتے ہیں؛ خلیہ مایہ کا بچا ہوا حصہ بتدریج برباد ہو جاتا ہے۔ یہ بچا ہوا مادہ یا رسوائی جسم (Residual Body) کہلاتا ہے۔ کثیر پارگی کا عمل فوراً منی فریڈیویریا اسپوروزوا اور مینٹکوزوا کے بعض اراکین میں عام ہے۔ اس قسم کی تقسیم کو ان کی ساخت اور افعال کے لحاظ سے مختلف نام دیتے گئے ہیں۔ مثلاً پلاسموڈیم میں کثیر پارگی کو شیزوگونی (Schizogony) کہتے ہیں۔ اور عضویہ کو جوا فرانشس کے لیے تیار ہوتا ہے، شیرانٹ (Chizont) کہا جاتا ہے۔ اس میں (۱۲-۱۶) پارہ جنین (Merozozites) بنتے ہیں۔

ناؤسٹس میں زواجی تولید (Gamogony) سے تولیدی بازواجی خلیے بنتے ہیں جو بالآخر نر اور مادہ زوائے تیار کرتے ہیں۔ اس طرح کا کسی ڈیا (Coccidia) میں بذریعہ پیدائش (Sporogony) ہوتی ہے۔ اس طریقہ تولید میں ایسٹینا یا ایسٹینا تیار ہوتے ہیں۔

مایہ تراشی کے ذریعے اس طریقہ تولید میں ہر کما عضویہ کا جسم حیاتی عمل کے ذریعہ دو دختر عضویوں میں منقسم ہوتا ہے۔ تقسیم سے پہلے عضویہ کے مرکزوں کی نصف تعداد ایک طرف اور دوسری نصف، دوسری سمت چلی جاتی ہے اور خلیہ مایہ، عرضی طور پر تقسیم ہونے سے دو دختر اوپہ لائن بن جاتے ہیں۔ یہ نوجیا کر باغ عضویہ بننے کے دوران معمول کے مطابق مرکزوں کی مقررہ تعداد تیار کر لیتے ہیں۔

اس طریقہ تولید میں ہر کما عضویہ کے جسم سے کلیاؤ ایک یا ایک سے زیادہ چھوٹے اجزاء، کھار کی شکل میں علاوہ ہوتے اور نوجیا کر باغ عضویہ بن جاتے ہیں۔ ہر کلی اپنے پر کما عضویہ کے مرکزے کے کچھ حصہ حاصل کرتی اور علاوہ ہونے سے قبل یا بعد اپنی شکل بدل لیتی ہے اور نوجیا کر باغ عضویہ بن جاتی ہے۔ کلیاؤ کا عمل ویسے تو پروٹوزوا میں بہت ہوتا ہے لیکن سکٹوریا میں باقاعدگی سے ہوتا ہے۔ کلیاؤ کی مختلف قسمیں ہیں۔

سادہ کلیاؤ ہر کما عضویہ سے صرف ایک کلی نمودار ہو کر علاوہ ہوتی جاتی اور نوجیا کر باغ عضویہ مختلف کلیاں ایک ہی وقت پر کما عضویہ سے نکلتی ہیں۔

کثیر کلیاؤ ہر کما عضویہ کی بیرونی سطح پر کما عضویہ کی بیرونی سطح سے نکلتی ہیں۔ مثلاً نائٹھی لیو کا

(Trichomonas)

اصلی جماعت - اوپالینے ٹا (Opallinata) یہ طفیلی  
ہیں۔ ان کے چبے جیسی ساختیں، جسم پر ترچھی قطاریں بنانی  
ہیں۔ مرکزے دو یا تہی ہوتے ہیں۔ ان کی پامٹی کی مستوی ترچھی ہوتی  
ہے۔ اس کی صرف ایک نوع ہے۔ مثال - اوپالائی ٹا  
(Opalina)

اصلی جماعت سارکوڈینا (Sarcodina) - اکثر اراکین  
آزاد زندگی بسر کرتے ہیں۔ بعض اراکین کی سوانح حیات  
کے دوران ان میں سولجے ہوتے ہیں بعض میں اندرونی ڈھانچہ ہوتا  
ہے بعض اراکین میں مل زواجیت بھی ہوتی ہے۔

جماعت ریزوپوڈیا (Rhizopodea) ان میں عارضی ضمیمے  
یعنی کاذب پیر ہوتے ہیں۔ ان کے جسم پر خلاف ہوتا ہے۔ مثالیں  
امیبا (Amoeba) اینٹامیبا (Entamoeba) آرسیلا  
(Arcella) ڈیفلوگیا (Diffugia)

ذیلی جماعت فی لوزیا (Filosia) ان کے کاذب  
بیسر نازک اور شاخ دار ہوتے ہیں مثالیں - گرومیبا  
(Gromia)

ذیلی جماعت گرائیو لورٹی کیو لو زیا (Granuloreticulosa)  
ان کے کاذب پیر نازک ہوتے اور ان میں دانے حرکت کرتے ہوتے  
دکھائی دیتے ہیں۔ مثالیں - ایلوگرومیبا (Allogromia) اسٹانوما  
(Stanomma) فورامنی فیبرا (Foraminifera)

ذیلی جماعت - میٹھ ٹوڈاویا (Mycetozoa) نوعر امیبا نمو  
پاکر بڑے بڑے پلاسموڈیا (Plasmodia) بناتے ہیں۔ یہ ہزارہ انہاں  
تیار کرتے ہیں۔ اس لیے یہ پھپھوندی جیسے دکھائی دیتے ہیں۔ ان  
انہاں سے اعلیٰ درجے کے پروٹوزونس پیدا ہوتے ہیں۔ مثالیں  
پلاسموڈیو فورا (Plasmodiophora) اکراسیڈا (Acrasida)

ذیلی جماعت - لیبرن تھیولیا (Labyrinthulia) اکثر  
اراکین - سمسری ہیں۔ یہ ایل گراس (Eelgrass)  
پر اور بعض آبی برتتے ہیں۔ ان کی شکل حکمہ جیسی ہے۔ یہ ایک قسم کے  
ناڈے کا افزا کرتے ہیں۔ سولجے ان میں دو ہوتے ہیں۔ مثالیں  
لیبرن تھیولیا (Labyrinthulia)

جماعت پائی روپلاسمیا (Piroplasma) - یہ طفیلی  
پروٹوزونس ہیں۔ فقی جانوروں کے خون کے سرخ جیسوں پر حملہ  
کرتے ہیں ان کی تولید پارٹی کے ذریعے عمل میں آتی ہے۔ مثال جے سیا  
(Babesia)

جماعت اکیٹی نوپوڈیا (Actinopodea) - اکثر اراکین  
سیلے پائی میں ملتے ہیں۔ ان کے کاذب بیس نازک ہوتے اور

بعض سی لی ایس خارج کرتے ہیں۔ کاربئی تحول کے ناکارہ مادوں میں  
کاربن ڈائی آکسائیڈ، نامیاتی حرشے اور بعض اوقات ہائیڈروجن شامل  
رہتی ہے۔ افزائی مادوں میں وہ مادے شامل ہیں جن سے خون، معاشی  
اساسی حصے بستوں کے مادے اور اجزائے ترکیبی کی تختیاں بنتی ہیں۔

پروٹوزوا کا ارتقا  
پروٹوزوا کے ارتقا کے اعلیٰ دور کا صحیح  
طور پر علم نہیں ہے۔ تخمینہ  
لگایا گیا ہے کہ ان کا ارضیاتی دور آج سے ایک ارب پچاس کروڑ سے  
۳ کروڑ سال قبل رہا ہوگا۔ اولین رکازات جو ملتے ہیں، وہ ابتدائی  
پہلیوی زوی دور کے تھے۔ یہ دور تقریباً ۴ کروڑ سال پہلے کا ہے۔ ان  
رکازات میں ریڈیولے ریاکے ڈھانچے، بعض سی لی ایس کے  
(Lorica) یعنی غلاف، ڈائی ٹولاجی لیش کے غلاف شامل ہیں۔  
پروٹوزوا کے ماخذ کے بارے میں سمجھا جاتا ہے کہ یہ قدیم ترین  
پودا حیوان 4 (Plant-animal) سے ارتقا ناپاتے ہیں۔

درجہ بندی  
اس خانے کو چار ذیلی خانوں میں تقسیم کیا جاتا

سارکومیسٹی گوفورا (Sarcomastigophora) اس ذیلی  
خانے کے اراکین میں حرکت کے اعضاء سولجے یا کاذب پیر  
ہوتے ہیں۔ بعض میں یہ دونوں ساختیں ہوتی ہیں۔ تمام اراکین میں  
مرکزوں کی تعداد مساوی ہوتی ہے۔ تولید پارٹی، کلیا و یا مایہ تراخی  
کے ذریعے عمل میں آتی ہے۔

اصلی جماعت: میٹی گوفورا (Mastigophora)  
یہ پروٹوزونس، انفرادی زندگی بسر کرتے یا بستیاں بناتے ہیں۔ ان کے  
سولجے ہوتے ہیں۔ بعض اراکین کی سوانح حیات کے بعض مدارج پر  
سولجے نہیں ہوتے۔ اکثر اراکین میں لون بردار ہوتے ہیں۔

جماعت - فائی ٹامبیٹی گوفورا (Phytomastigophora)  
فائی ٹولاجی لیش (Phyto Flagellates)  
اس جماعت کے اکثر اراکین میں لون بردار ہوتے  
ہیں۔ ان میں سولجوں کی تعداد ایک یا دو ہوتی ہے۔ یہ پروٹوزونس  
آزاد زندگی بسر کرتے ہیں۔ مثالیں اکروموناس (Ochromones)  
ناکیٹیو کا (Nocitluca) واولوکس (Volvox)۔

جماعت زویسٹی گوفورا (Zoomastigophorea) زولفلاجی

لیش (Zoo Flagellates) اس جماعت کے اراکین میں لون بردار  
نہیں ہوتے۔ بعض اراکین میں ہم زواجیت دکھی جاتی اور بعض  
اراکین میں خود زواجی طریقے سے تولید ہوتی ہے۔ مثالیں - ڈیپلو  
سیگا (Diplostiga) میٹک امیبا (Mastig-Amoeba)

ٹریپنوسوما (Trypanosoma) لشمائی (Leishmania) کرائی  
تھیڈیا (Cribidia) گارڈیا (Gardia) ٹرائی کومونس

عضو بے بڑی جسامت کے ہوتے اور خلیوں میں نہیں رہتے ہیں مثلاً  
شیزوکسس شس (Schizocystis) مانوسس شس (Monocystis)  
وغیرہ۔

ذیلی جماعت کاکیڈیا (Coccidia) یہ فستری  
اور غیر فستری جانوروں کے طفیلی ہیں۔ اہل حیوان کے خلیوں میں ہائے  
درجے کو پہنچتے ہیں۔ ان کی جسامت گرمی گیر شس کی جسامت سے بہت  
چھوٹی ہوتی ہے۔ تولید جاتی اور جاتی دونوں طریقوں سے عمل میں  
آتی ہے۔ مثلاً سی سی نو کاکیڈیم (Selenococcidium) امی میریا  
(Eimeria)۔

جماعت ٹاکسوپلازما (Toxoplasma) یہ بین حنوی  
طفیلی ہیں۔ یہ آدمی اور دوسرے جانوروں میں عام طرد  
سے ملتے ہیں۔ ان کی تولید باریک یا مخصوص قسم کے کلیا کے ذریعے  
عمل میں آتی ہے۔ ان کی سوانح حیات کی تکمیل ایک ہی میزبان میں ہوجاتی  
ہے۔ ان طفیلیوں کے جمع ہوجانے سے کاذب انبان بنتے ہیں۔ مثال  
ٹاکسوپلازما (Toxoplasma)۔

ذیلی جماعت ہیپلو اسپوریا (Haplosporea) یہ پھیلیوں  
یٹونی کیٹس (Tunicates) زخوں، انی لیزڈ (Annelids) اور  
دوسرے غیر فستری جانوروں کے طفیلی ہیں۔ ان کا ہائے درجہ پلاسموڈیم  
ہے۔ مثلاً سیلو اسپوریلیم (Coelosporeidium) من چی  
نیا (Minchinia)۔

(ج) ذیلی عانکہ۔ نی ڈوا سپورا (Nidospora) یہ طفیلی پروٹوزونس  
ہیں اور بذراہ انبان پیدا کرتے ہیں۔ ان کے ایک یا دو قطبی زرخ تک اور  
ایک یا زیادہ متعدی (Infective) خارج ہوتے ہیں۔ نوعر اگل حیوان  
مذکورہ پلاسموڈیم بن جاتا ہے۔ ان کے بذروں کی ساخت مختلف  
جماعتوں میں مختلف ہوتی ہے۔

جماعت مکزدا سپوریلڈیا (Myxosporidea) بذراہ کی چھٹی  
۲ یا ۳ مہرعوں سے بنی ہوتی ہے۔ "کثیر خولی" میدے کے بذراہ میں  
ایک یا زیادہ قطبی ریشے ہوتے ہیں۔ مثلاً میکزیڈیم (Myxidium)  
مکروبولس (Myxobolus)۔

جماعت مائیکرو اسپورڈیا (Microsporidea)  
یہ زیادہ تر آرتھرو پوڈا اور پھیلیوں کے طفیلی ہیں۔ ان کے  
بذراہ چھوٹی جسامت کے ہوتے ہیں تقریباً دو تا بیس ملرہے۔ ان میں  
صرف ایک قطبی ریشہ ہوتا ہے۔ مثلاً نوسیم (Nosima)۔ فی نو  
میکوا (Telomyxal)۔

(د) ذیلی عانکہ۔ سی یوفورا (Ciliophora) سی لیش (Ciliates)  
یہ بیٹھے پانی میں بھی ملتے ہیں اور سمندر میں بھی۔ ان کی سوانح حیات کے  
کم از کم ایک درجے پر مدہ ہے ہوتے ہیں۔ ان میں مخصوص طور پر دو قسم  
کے مرکزے ہوتے ہیں۔ ان میں سبب کا عمل ہوتا ہے۔ پارگی کی مستوی  
تشبیلی طور پر محور سے عرضی طور پر ہوتی ہے۔

مقامی طور پر ترجیب ہاتے ہیں۔ نخل بعض میں ہوتا اور بعض میں نہیں  
ہوتا۔ بعض جنسوں میں ملی زواجیت ہوتی ہے۔

ذیلی جماعت ریلیولے ریا (Radiolaria) یہ بحری  
پروٹوزونس ہیں۔ مرکزی کیسے، خلیہ مایہ کو دو خلیوں میں تقسیم  
کردیتا ہے۔ ان کا ڈھانچہ سیلیکا کا ہوتا ہے۔ ان کے کاذب پیر مخصوص  
قسم کے ہوتے ہیں۔ مثلاً کلوزوم (Collozoum) لیٹھوسرس  
(Lithocircus)۔

ذیلی جماعت۔ اکیان تھے ریا (Acantharia) اکثر اراکین  
بحری ہیں۔ ڈھانچہ اسرار شیم سلفیٹ سے بنا ہوتا ہے۔  
خلیہ مایہ کی بیرونی پرت اکثر صورتوں میں سلاخ جیسی ساختوں سے  
جوڑی رہتی ہے۔ مثلاً اکانتھومیٹرا (Acanthometra) لیٹھاپ  
ٹیرا (Lithop Tera)۔

ذیلی جماعت ہیلیوزوئیا (Heliozoia) اکثر اراکین  
ٹھٹھے پانی میں ملتے ہیں۔ ڈھانچہ اگر موجود ہو تو چھلکوں اور شوکوں کی شکل  
میں ہوتا ہے۔ بعض اراکین میں خول ہوتا ہے۔ ان میں بروں پیریا  
ریشی پیر ہوتے ہیں۔ مثلاً اکیٹ نو اسپوریم (Actinospherium)  
اکانتھوسٹس (Acantho Cystis)۔

ذیلی جماعت۔ پروٹیمو مکی ڈیا (Proteomyxidia) یہ  
طفیلی ہیں۔ ان کے کاذب پیر نازک اور دانے دار ہیں۔ ان میں ڈھانچہ  
نہیں ہوتا۔ ان میں سے اکثر بلا دوں کے خلیوں میں نینز والوسی ڈا  
(Volvocida) اور ریشے دار آئی میں ملتے ہیں۔ مثلاً، سیوڈو  
اسپورا (Pseudospora) لیپٹومکرا (Leptomyxa)۔

(ب) ذیلی عانکہ۔ اسپوزوزا (Sporozoa) یہ فستری اور  
غیر فستری جانوروں کے طفیلی ہیں۔ ان کی اجاتی اور جاتی  
دونوں طریقوں سے تولید ہوتی ہے۔ سوانح حیات کی تکمیل کے لیے دونوں  
درجے ضروری ہیں۔ اکثر اراکین بذراہ پیدا کرتے ہیں اور بعض اراکین  
میں ملی زواجیت بھی ہوتی ہے۔ ان کی حرکت یا تو کاذب پیر کے ذریعے  
ہوتی ہے یا پھسلنے ہونے حرکت کرتے ہیں۔ ان کی تولید تشبیلی طور پر  
گونی کے ذریعے عمل میں آتی ہے۔

جماعت ٹیلوسپوریا (Telospora) ان کی تولید  
ہم زواجی طریقے پر ہوتی ہے اور اس کے بعد بذری بناوٹ عمل  
میں آتی ہے۔ بعض اراکین کے بالیدگی کے مدارج پر کاذب پیر ہوتے  
ہیں۔ ان کے بذراہ حیوان کے، بذراہ بناتے ہیں۔ یہ بذراہ نئے میزبان  
میں پہنچاتے جاتے ہیں یا دیگر (Vector) کے ذریعے فستری  
میزبان میں پہنچاتے جاتے ہیں۔

ذیلی جماعت گریگاری نیا (Gregarina) یہ غیر فستری  
جانوروں کے جسمی کپھے اور غذائی نالی میں طفیلی زندگی بسر کرتے  
ہیں۔ زواجی پیدا نش سے پہلے زواجی ٹھٹھے جوڑے بناتے ہیں۔ ہائے

رکنے والے سحر و (Shrew) اور ہاتھی اور وہیل جیسے جسم جنہر رکنے والے جانور شامل ہیں۔ گندھکی رنگ والی پانیل وہیل ۱۰۰ فٹ لمبی اور ۱۵ فٹ ذری ہوئی ہے۔ اس گروہ کے اراکین ہر قسم کے ماحول میں کامیابی کے ساتھ رہنے کی نوافقی صلاحیت رکھتے ہیں یہ پانی میں تیر سکتے ہیں ہوا میں اڑ سکتے ہیں زمین پر بھاگ سکتے ہیں اور زمین کے اندر بل بنا کر رہ سکتے ہیں نیز درختوں پر چڑھ سکتے ہیں اور شدید گرم اور انتہائی سرد مقامات پر یہ اپنی زندگی بسر کر سکتے ہیں۔

پستانوں کی انواع آج کل تقریباً چار ہزار ہیں۔ جن میں ۱۲۰ خاندانوں میں بانٹا جا سکتا ہے اس گروہ کے متعلق اراکین انسان، بن مائس، بندر، گائے، خرگوش، چوہے، کتے، درندے وغیرہ ہیں۔ غیر متشلی پستانوں میں قابل ذکر چھٹی ہنا وہیل، پرند جیسے چنگوڈر چھلکے دار جلد والے سمونر اور انڈیے دینے والے بلغ ناما ڈک بل (Duck Bill) ہیں۔ قد ادا کے لحاظ سے چوہوں، گھبروں اور خرگوشوں کا خاندان پستانوں کا سب سے بڑا ذیلی گروہ ہے جس میں مختلف اقسام کے جانور پائے جاتے ہیں۔ ان کے برخلاف افریقہ کے ارڈوارک (Arcturk) اپنے گروہ کی واحد نوع ہے۔

ہاتھی، گھوڑے اور گینڈے ایسی مثالیں ہیں جو آج سے ۳۰ لاکھ سے ۳ کروڑ سال کے دوران سب سے زیادہ اور سب سے عجیب و غریب نوعیت کی تبدیلیوں سے گزرے ہیں۔ پستانوں میں سب سے زیادہ مختلف قسم کے جانور، منطقتہ جارہ کے علاقے میں پائے جاتے ہیں۔ بحرا و قباؤس اور بحر الکاہل کے دور دراز جزیروں میں جہاں کسی جانور کا وجود نہیں وہاں چمگا ڈر ضرور پائی جاتی ہے۔

انسان اور پستانے جنگلی اور گھریلو پستانوں کا تعلق انسان سے اس کے سماجی اور تاریخی ارتقار کے ساتھ رہا ہے۔ اپنے شعور کی بیداری اور سارے سماجی ارتقار کے دوران، انسان اپنی غذا اور نہاس کے لیے پستانوں کا محتاج رہا ہے۔ گھریلو جانوروں نے

انسان کی بڑھتی ہوئی آبادی کے لیے غذا اور حمل و نقل کے لیے سہاری مہیا کی ہے آج بھی گھریلو چوہے، خرگوش، مٹی پگ (Guinea Pig)

ہمسٹر (Hamster) اور جرل (Geril) سب ہی انسانوں کی مملوں میں فعالیت، نفسیات اور امراضیات کی تحقیقات کا موضوع ہیں۔ آج بھی جہاں وحشی انسانوں کی غذا کا بڑی حد تک انحصار جنگلی جانوروں پر ہے وہیں مہذب انسان تفریح کی خاطر مختلف پستانوں کا شکار کرتے ہیں۔

یہ بات بھی دلچسپی سے خالی نہیں کہ سمندری پستانوں کا کھوج لگانے کے سلسلے میں قطب شمالی اور قطب جنوبی کے بہت سے غیر معروف علاقے دریافت کیے گئے۔ الاسکا اور ساہیرانی ٹائیگا (Tunguska) کے نامعلوم مقامات کا انکشافات سمور کے حصول کی کوششوں کے سلسلے میں ہوا گینڈے کے سینگ، ہاتھی دانت اور مشک کی

جماعت سی لی اے ٹیا (Ciliate) اس جماعت کی وہی خصوصیات ہیں جو ذیلی جانور کی ہیں۔

ذیلی جماعت ہولوٹریا کیا (Holotrichia) اس کے اکثر اراکین آزاد زندگی گزارتے ہیں۔ چند ہی طفیلی ہیں۔ تمام ہڈے مساوی جسامت کے ہوتے ہیں۔ مثالیں کولپس (Coleps) بیلان ٹی ڈیم (Balantidium) پیرامیشیم (Paramaecium)

ذیلی جماعت پیری ٹریا کیا (Peri Trichia) اس کے بعض اراکین سموری ہیں بعض میٹھے پانی میں ملتے ہیں اور بعض طفیلی ہوتے ہیں۔ بالغ درجے پر پہنچنے پر ان کے ہڈے غائب ہو جاتے ہیں البتہ راسی ہڈے برقرار رہتے ہیں۔ اکثر کسی شے سے جڑے رہتے ہیں۔ ان کے سروے رحلی ہیں اور ان کے جسم کے درمیانی حصے میں ہڈوں کا ایک پٹا ہوتا ہے۔ کئی اراکین بستیاں بناتے ہیں۔ مثالیں درنی سیلا (Vorticella) کارپے شیم (Curchestum)

ذیلی جماعت سٹوریہ (Suctorio) یہ سمندر اور میٹھے پانی میں ملتے ہیں اور آزاد زندگی بھی گزارتے ہیں۔ بالغ درجے پر ان کے ہڈے نہیں ہوتے۔ ان میں سے اکثر، ایک ڈنڈی کے ذریعے کسی شے سے جڑے رہتے ہیں۔ کلیاؤ کے ذریعے ایک مخصوص سروہ تیار ہوتا ہے۔ ان میں سے اکثر اراکین اپنے گمروں کے ذریعے دوسرے سی لی ایٹس کو غذائے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ مثال ڈینڈرو سوما (Dendrosoma) ٹوکوفریا (Tokophrva)

ذیلی جماعت اسپاٹروٹریا کیا (Spirotrichia) یہ سمندری اور میٹھے پانی میں ملتے ہیں بعض ہم باشی یا طفیلی زندگی بسر کرتے ہیں ان کے بوقی عضو سے ذریعہ واقع ہوتے ہیں اور ان سب میں باریک ہاریک جھلیاں ہوتی ہیں۔ مثالیں اسٹینٹر (Stentor) ہال ٹی ریا (Halteria) یلوپلوسس (Euplotes) ڈیپلوڈی نیم (Diplodinium)

## پستانے

پستانے ایسے ربطہ دار جانور ہیں جن کے لومولود بچوں کی پرورش دودھ پر ہوتی ہے۔ دودھ ماں کے پستانی غدود میں تیار ہوتا ہے اسی صفت کی وجہ سے سارے دودھ پلانے والے جانوروں سے جماعت ممالیہ (Mammalia) کی تشکیل ہوتی ہے۔ پستانے گرم خون والے جو پائے رسوائے آبی پستانوں کے ہیں جن کے جسم پر بال پائے جاتے ہیں۔ پستانوں کا ارتقار مختلف شکل و جسامت رکھنے والے جانوروں کی شکل میں ہوا ہے۔ اس گروہ میں چند گرام وزن



تلاش اور حصول نے تفریح سے ہٹ کر سہاسی رقابتوں کی شکل اختیار کر لی۔

بعض پستانے مثلاً چوہ ہے، دنیا کے ہر حصے میں پائے جاتے ہیں اور کثیر نقصان کا باعث بنتے ہیں اسی طرح سبزی خوردہ پستانے فصلوں کی تباہی کا سبب بنتے ہیں، تو زرد نرسے انسانوں اور ان کے گھر بنیوں اور ہاتھوں جانوروں کا شکار کرتے ہیں۔ یہی نہیں بلکہ پستانے انسان میں بیماری پھیلانے کا ذریعہ بھی ہیں پلنگ، زرد بھارا بھیس، مزہ راکھی پہاڑوں کا چنٹلا بھار پستانوں ہی کے ذریعہ پھیلتا ہے۔ بہت سے پستانے جنھوں نے انسان کے ساتھ غذائی مسابقت کی کوشش کی وہ یا تو بالکل نابود ہو گئے یا اب ان کی چند ہی قسمیں حیوان گھروں میں باقی رہ گئیں۔ اور شاید معدوم بھی ہو جائیں۔ آبنائے بربنگ میں پائے جانے والے سمندری بچھڑے سارے کے سارے غذا کی خاطر شکاریوں کی نذر ہو گئے۔ انھیں ۱۹۳۱ء میں دریافت کیا گیا تھا۔ لیکن ان کے لفظ گوشت کی وجہ سے ۱۹۷۸ء تک شکاریوں نے انھیں مکمل طور پر ختم کر دیا۔

پستانوں کی اعلیٰ تولیدی حیات، طبعی تاریخ نگہداشت کی وجہ سے، طرز عمل کی توافقی پلنگ اور خارجی ماحول سے غیر متاثر مستقل جسمی پیش، ان کی اعلیٰ سطحی تنظیم کی ذمہ دار ہے۔ اپنی سات کروڑ سالہ ارتقائی تاریخ کے دوران پستانے نہ صرف تمام زمینی جانوروں پر غالب رہے بلکہ آبی حیوانی دنیا میں بھی انھیں اہم مقام حاصل رہا۔ اپنے ارتقائی ابتدا ہی سے مختلف اور متعدد ماحولوں میں زندگی گزارنے کا توفیق پیدا کرتے رہے۔ زمین کے اندرونی حصے ہوا کے ادھی حصے میٹھے پانی کے دریا اور کھارے پانی کے سمندر، کوئی بھی ان کی دسترس سے باہر نہیں رہا۔

پستانوں کے ارتقاء میں ان کے طرز تولید نے اہم تولید حصہ لیا ہے۔ مادہ پستانوں میں بلغمی جسم (Pituitary Body) اور بیضدان سے خارج ہونے والے ہارمون باہم مل کر ایک مظہر پیدا کرتے ہیں، جسے شہوانی دور کہتے ہیں۔ شہوانی دور کے ساتھ، بیض ریزی عمل میں آتی ہے۔ اسی زمانہ میں مادہ زکو قبول کرنے پر آمادہ رہتی ہے۔ شہوانی دور سے قبل ایک پیش شہوانی زمانہ ہوتا ہے۔ جس میں بیض جسرانی غدود ہارمون کے زیر اثر بنتے ہوتے ہیں اور شہوانی دور کے ختم سے قبل، بیضے، جرابوں سے علیحدہ ہو کر بیض نالی میں خارج ہو جاتے ہیں۔ اسی دوران ایک اور ہارمون، جسم اصغر سے خارج کیا جاتا ہے تاکہ باروری کی صورت میں بیضے کو رحم کی دیوار سے چسبان رکھا جاسکے۔ اعلیٰ پستانوں میں شہوانی دور کے ساتھ حیض کا دور بھی جاری رہتا ہے جن ماسوں میں بیض ریزی سے پہلے شہوانی دور بہت نمایاں رہتا ہے۔ یہ مظہر پستانوں کے لیے مخصوص ہے لیکن ان کے بعض گروہوں میں یہ اور تبدیلیاں

بھی ہوتی ہیں۔

پستانوں کی سب سے ادنیٰ جماعت مانوٹرمس (Monotremes) کی ہے۔ یہ ہوام کی طرح ٹول دار، اڑنے دیتے ہیں، ساتھ ہی ان میں پستانوں کی طرح بیض ریزی کا دور بھی جاری رہتا ہے۔ ان کے انڈوں میں ہوام اور پرندوں کے انڈوں کے طرح زردی بہت زیادہ ہوتی ہے اور بلبوں کے اندر دیتے جاتے ہیں دس دن سکھے جانے کے بعد بچے نکل آتے ہیں اور ماں کے دودھ پر پرورش پاتے ہیں۔ مارسوپلیاٹس (Marsupials) میں تولید اعلیٰ پستانوں سے اس طرح مختلف ہوتی ہے کہ ان کے رحمی دور میں ثانوی درجہ نہیں ہوتا اور رحمی دیواروں پر بیضے چسپاں نہیں ہو سکتے۔ مختلف انواع میں ۸ سے ۲۸ دن تک رحم میں رہنے کے بعد باہر نکل کر بچے پستان کی بیض سے چمٹ جاتے ہیں اور مشعلہ قہلی میں نو پاتے ہیں۔

اعلیٰ پستانوں میں مشیمہ پایا جاتا ہے، جس سے نوبانے والے جنین پرورش پاتے ہیں۔ مشیمہ جنین کو جنینی دعا ہوتی ہے ان کی دیواروں کے ذریعے غذا اور گیس جنین کو پہنچتی ہیں گل کی مدت مختلف پستانوں میں مختلف ہوتی ہے۔ گھریلو چوہوں کی ایک قسم میں حمل کی مدت ۲ ہفتے ہوتی ہے، اس کے برخلاف شلی وہیل میں ۱۱ ہفتے اور افریقی ماٹھی میں ۲۱ سے ۲۲ ہفتے۔

نوموڈ پستانے، مادہ کے پستانی غدود سے افزائش زدہ دودھ پر پرورش پاتے ہیں۔ اعلیٰ پستانوں میں نوموڈ دودھ کو پستانی، یعنی سے چوس لیتے ہیں۔ لیکن مارسوپلیاٹس میں مادہ دودھ کو بچوں کے منہ میں چمب کرتی ہے۔ دودھ طے، پروٹین (کیسین) اور لیکٹوز (یعنی شکر) وغٹا منس اور میلوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ میل اور وہیل کا دودھ، گائے کے دودھ سے ۱۱ گنا زیادہ لمبی اور ۱۱ گنا زیادہ پروٹینی ہوتا ہے لیکن اس میں لیکٹوز بالکل نہیں ہوتا۔ دودھ نوموڈ کو سرعت سے نومانے کے لئے، توانائی بہت کرتا ہے، بعض سمندری پستانوں کا ذرن پانچ دن میں ڈگنا ہو جاتا ہے۔

سماجی طرز عمل پستانوں میں ماں اور اولاد کا متعلق انقلابی نوعیت

کا ہوتا ہے۔ پسیدائش کے بعد بچے کا ماں سے غذا حاصل کرنے اور بالکلہ ماں کے سہارے زندہ رہنے کی وجہ سے ماں کو بچے کی تربیت کا موقع فراہم ہوتا ہے، فوجیز پستانوں میں اپنے معر پرکھوں کے تجربات سے فائدہ اٹھا کر پلکار طرز عمل اختیار کرنے کی ایسی صفت ہے، جو جانوروں کے کسی دوسرے گروہ میں نہیں ملتی۔ اور یہی صفت، ارتقاء میں پستانوں کی کامیابی اور دوسرے جانوروں پر ان کی فوقیت کا سبب بنی تربیت کرنے کے امکانات نے عصی نظام میں پیچیدگی پیدا کی تاکہ انتخابی توافقات کے اختیار کرنے میں جانور کو مدد مل سکے۔ ماں اور اولاد کی رفاقت نہایت میں سکھنے اور حافظہ کی صفات کو اجاگر کیا اور وہ ماحول کی تبدیلیوں کا

کیفیت، موسم خوابی نہیں ہے۔ موسم خرابی میں توانائی کے صرفہ کو کرتے کرتے لیے فعلیاتی تنظیم عمل میں آتی ہے جسے پیش کم ہوجاتی اور تنفس عام سرگرمی کی حالت سے لگژر صرف ایک فیصد تک رہ جاتا ہے اسی تناسب سے دوران خون بھی گھٹ جاتا ہے۔ جھلی دموی رسد بہت کم ہوجاتی ہے لیکن اگر جسم محمد ہونے کی حد تک ٹھنڈا ہونے لگے تو ایک بیداری عمل میں آجاتی ہے۔ ریچھ اسلٹک (Skink) اور ریون (Raccoon) میں یہ بیداری

تیزی سے ہوتی ہے گرمی کی شدت، خشک سالی اور غذا نہ ملنے کی صورت میں پستانے، کاہلی اور سستی کا اظہار کرتے ہیں، اس دوران جانور کسی عارضی سایہ میں مستاتا ہے۔ مستانے کے دوران بھی تحول کا مکمل مشاثر ہوتا ہے لیکن اس قدر نہیں کہ جس قدر موسم خوابی میں ہوتا ہے۔ غیر موزوں حالات میں پستانے مخصوص طرز عمل کا اظہار کرتے ہیں۔ اس عرض سے جانور عموماً ملندوں پر منتقل ہوجاتے ہیں۔ آئندہ منظرہ معتدلہ کے جنگل ڈرٹیز موزوں موسم سے بچنے کے لیے طویل مسافت طے کرتے ہیں۔ چنگا ڈرٹوں کی دیگر انواع، غیر موزوں موسم اور خشک شامی عدم دستیابی کی وجہ سے غاروں اور اس طرح کی پناہ گاہوں کا سہارا لیتی ہیں۔ قطب شمالی کے کاربو (Caribou) برت بلوٹش ٹنڈرا (Tundra) سے نعتل مقام کر کے جنگلاتی منطوقوں میں چلے جاتے ہیں۔ دریائی بھڑے قطبی سرما سے بچنے کے لیے طویل مسافت طے کر کے زیادہ معتدل علاقوں میں منتقل ہوجاتے ہیں اور سیل اور سیل بھی سرما میں نقل مقام کر کے خوش گوار علاقوں میں چلے جاتے ہیں۔

**آبادی** چھوٹے پستانوں میں افزائش نسل بہت تیزی سے ہوتی ہے۔ جو بچے تین ہفتے کی عمر کو پہنچ کر بالغ ہوجاتے ہیں۔ اور تین ہفتے سے کم کے عمل کے بعد بچے دینے لگتے ہیں۔ موافق حالات میں جو بچے سال بھر بچے دے سکتے ہیں اور بھول میں کم از کم چار بچے دیتے ہیں۔ چھوٹے پستانوں کے مقابلے میں بڑے جانور زیادہ طویل مدت میں بالغ ہوتے ہیں عمر کے لحاظ سے بھی چھوٹے پستانے کم عمر ہوتے ہیں اور بڑے جسامت والے زیادہ طویل عمر رکھتے ہیں لیکن چنگا ڈرٹوں کی عمر کا تخمینہ ۲۰ سال لگایا گیا ہے اکثر جانور قید کی حالت میں زیادہ مدت زندہ رہتے ہیں خارشیت کو اس حالت میں ۵۰ سال تک زندہ دیکھا گیا ہے۔ کھوڑوں کی عمر ۶۰ سال کا بھی کی عمر ۷۰ سال، دیگی گچی ہے انسان کی عمر پستانوں کے تمام معلوم انواع میں سب سے طویل ہوتی ہے۔

پستانوں میں مقام سکونت کے اعتبار سے **نقل مکان** نقل مکان کے توافتات بھی اعتبار کیے گئے ہیں۔ ابتدائی پستانہ بیچ انکشتی تھا اور اپنے اگلے اور پھلے جوارح کی انگلیوں، آہستہ اور پیروں پر چلتا تھا۔ ساریا، چلنے والے پستانوں کے جوارح بہت حرکت پذیر ہوتے اور کافی گروس کرتے ہیں۔ دوڑنے والے پستانے میں بالو تمام سلامیات (انگلیاں) پر جانور دوڑتا

مناسب طور پر انتہائی تو اوقات کے ذریعے جواب دینے کے قابل بن گئے۔ ارتقائی نقطہ نظر سے کم مدتی تبدیلیوں کا کامیابی سے جواب دینا، جنینی رد عمل سے نسبتاً بہت زیادہ اہم ہے۔ بعض پستانے مادہ کے شہوانی دور کے زمانہ میں تو اس کے ساتھ رہتے ہیں ورنہ علیحدہ زندگی بسر کرتے ہیں۔ بعض انواع میں سمائی گردہ پائے جاتے ہیں۔ ایسے گردہ، تولیدی یا دفاعی یا دونوں افعال کی انجام دہی کے لیے ہوتے ہیں۔ ان سمائی گردہ ہوں میں باضابطہ اقتداری تنظیم پائی جاتی ہے جو افراد کے درمیان طاقت کے مظاہرے کے ذریعہ قائم کی جاتی ہے لیکن اکثر گردہ ہوں میں طاقت کے استعمال کی بجائے توانائی کو سماجی تنظیم کی برقراری کے لیے محفوظ رکھا جاتا ہے۔ سماجی پستانوں میں جنسی دو شکیلیت (زنو مادہ کا علیحدہ علیحدہ ہونا) بہت نمایاں ہوتی ہے۔ یہ، اس وجہ سے ہے کہ غالب زعمو ناکہ میں سب سے بڑا اور سب سے زیادہ مضبوط اور اسلحہ دار ہوتا ہے۔ غالب ز جنتی کے لیے، دوسروں کے باوقوفیت رکھتا ہے یا پورے گلے کو اپنا محرم، بناتے رکھتا ہے۔ اس مظہر کی وجہ سے ان انواع میں ثانوی جنسی خصوصیات پیدا ہوجاتی ہیں۔

سماجی زندگی کا ایک اور مظہر "کھیل" ہے جو نوع کے پیمانے اور بچے آپس میں کھیلتے ہیں۔ اس کا کھیل کے دوران ماں بچوں کی تربیت کرتی ہے اور سماجی گردہ ہوں کے بچوں میں غالب صفت پیدا کرنے کی صلاحیت اسی کھیل کے دوران ترقی کرتی ہے۔

پستانوں کی ایک اور اہم صفت، "جد بندی" ہے یعنی ہر فرد اس بات کا متمنی رہتا ہے کہ اس کے گھر اور اس خاص رقبہ کی حد بندی کی جائے۔ اس سلسلہ میں ایک ہی نوع کے اراکین آپس میں اپنے گھر کے رقبہ کی حفاظت کے لیے دوسرے اراکین سے لڑ جاتے ہیں۔ گریز نہیں کرتے۔ حیوانی دنیا میں یہ مظاہرہ پستانوں کی نسبت پرندوں میں زیادہ نمایاں ہوتا ہے پستانہ میں حد بندی پیشاب یا خصوصی غدود کے اخراج سے کی جاتی ہے جیسا کہ لیومرز (Lemings) میں دیکھا گیا ہے۔ وہ پستانے بھی جو حد بندی کا مظاہرہ نہیں کرتے وہ اس بات کو پسند نہیں کرتے کہ ان کی سرحد و علاقہ میں ضرورت سے زیادہ افراد جمع ہوجائیں۔ اسی لیے انفرادی حد کو باقی رکھنے کے لیے آپس میں لڑائیاں ہوتی ہیں۔ اس انتظام سے حاصل شدہ علاقہ میں ہر فرد کے لیے آرام دہ جگہ مل آتی ہے۔

**پستانوں کی ماحولیات** پستانے ماحول کی انتہائی سردی یا گرمی کے خلاف رد عمل کا اظہار کرتے ہیں۔ غیر موزوں موسم میں عارضی خوابیدگی ان چھوٹے پستانوں کے لیے موزوں ہے، جو سردی اور گرمی کو جلد قبول کرتے ہیں۔ منظرہ معتدلہ میں رہنے والی چنگا ڈرٹوں میں سونے کے دوران، جسم کی پیش اطراف کے ماحول کی پیش کے برابر ہوجاتی ہے۔ قطبی ریچھوں میں بند عرض البلد پر طاری ہونے والی بے بسی کی

مارسو پیلیس، مختلف نوعیت کی غذائی عادات کا اظہار کرتے ہیں اسٹریٹیوی مارسو پیلیس، مختلف اور متنوع ماحول میں زندگی بسر کرتے ہیں۔ ان کی قسمیں اور عادات بھی مختلف ہیں مثلاً تحصیل دار پھمبوند اور مورخوز چو ہے، بلیاں اور بھیر پڑے، بعض کھونسوں نے خرگوش کی طرح زیر زمینی زندگی اختیار کر لی ہے۔ یہ نبات خور ہیں۔ لنگاؤ اور وولپانی (Wallaby) بچرنے والے جانور ہیں۔ چمگا دروں میں بھی غذائی عادات کے عجیب و غریب توافقات پائے جاتے ہیں۔ ان کے برے ابتدا ہی سے دو گروہوں یعنی کرم خور اور کھل خور میں بٹ گئے۔ کھل خوروں (Mega-Chiroptera) (میگا چیرا پٹیسیرا) نے اپنی عادات برقرار رکھیں۔ ان میں سے بعض نے شہد خوری اختیار کر لی۔ کرم خوروں (مائیکرو پیرا پٹیسیرا) (Micro Chiroptera) نے مختلف غذائی عادات اختیار کر لی ہیں۔ ان میں سے اکثر تو خناش خور رہے لیکن ان کے دو خاندان، کھلی خور بن گئے۔ جنہی امریکہ کے چمگا ڈو، کھل، کھلوں کا شہد، خناش اور چھوٹے فترے (جن میں چھوٹے چمگا ڈو بھی شامل ہیں) کھا جاتے ہیں۔ چمگا ڈووں کا ایک خاندان ویبائٹر (Vampire) ہے، جس کے دانت خون چوسنے میں مدد دینے کا توفیق رکھتے ہیں۔

**شکل اور ساخت**  
جلد کو کھنسنے سے بچانا ہے۔ جلد کی سطح کے نیچے چربی اور نامیاتی گلوں کی تہہ ہوتی ہے جو مخالف پھمبوند اور مخالف بھڑیا، خاصیت رکھتی ہے۔ جلد میں اور زیادہ نیچے منفی برقی ہوتی ہے۔ برونی نامیاتی یا روانی حملوں کا دفاع کرتی ہے۔ ہر جلد سے نیچے جلد ہوتی ہے اس میں خون کا دورانی نظام بہت وسیع ہوتا ہے اور جلد کو جس قدر خون کی ضرورت ہوتی ہے، اس سے کہیں زیادہ خون پہنچاتا ہے۔ اس نظام کا مقصد نمی تپش اور خون کے دباؤ کو اعتدال پر رکھنا ہے۔ اسی تہہ میں اعصاب کے سروں کا وسیع جال پھیلا رہتا ہے۔ تاگر کرمی سردی اور درد کے احساسات سے ذد کو واقف اور خبردار رکھا جائے لب اور انگلیوں کے سروں پر کھنسنے اعصاب کے حسی سرے ہوتے ہیں۔ بالوں سے متصل غدود ہوتے ہیں، جن میں پسینہ خارج کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے بالوں کی مختلف شکلیں ہوتی ہیں بیوں کے گل جیسے بھی ہال ہیں۔ گینڈے کے سینگ کسیرا (Keratin) پر مشتمل ہیں جو بال ہی سے حاصل ہوتا ہے کسیرا کی دوسری متبادل شکلیں سینگ، کسر ناخن، پنجل اور وہیل بڑی ہیں۔

جلد کا بنیادی عمل حفاظتی ہے لیکن پستانوں میں تپش کو متوازن رکھنے اور بچوں کو تغذیہ میں مدد دینے کا فعل بھی یہ انجام دیتی ہے۔ پیسے سے جسمی سطح، ٹھنڈی رہتی ہے۔ پیسینے کے غدود ہی کی متبادل شکل دو دھیلے غدود ہیں۔ اعلیٰ ترین پستانوں خصوصاً پرائیمیٹس میں چہرے کی جلد چھپیدہ عضلات

ہے یا سلامیات کے سروں پر۔ اول الذکر کی مثال کتا اور آخر الذکر کی مثال گھوڑا ہے۔ اعلیٰ تر گروہوں میں حرکت صرف انگی با پھلی سمت میں ہو سکتی ہے۔ کوڈنے کی خصوصیت کا ارتقار مختلف گروہوں میں مختلف طور پر ہوا ہے۔ کوڈنے والوں مثلاً لنگاؤ وغیرہ میں پھلے پر کاتی لیے اور اگلے پیر نسبتاً بہت چھوٹے اور دم لمبی ہوتی ہے۔ بعض پستانے کافی جیم ہوتے ہیں۔ لگے پیر سون کی طرح ہوتے ہیں۔ سلامیات میں تخفیف نہیں ہوتی بلکہ وہ جارح کے حور کے اطراف ایک حلقہ میں ترتیب دیتے ہوتے ہوتے ہیں۔ چمگا ڈو حقیقی اڑنے والے پستانے ہیں۔ پروازی خصوصیت نے ان کے جسم میں خصوصی تبدیلیاں پیدا کر دی ہیں۔ مختلف قسم کے پستانے نے طرائق توفیق اختیار کر لیے ہیں جیسے کہ بعض تفصیلی والے جانور روڈنٹس (Rodents) طرائق توفیق کا لازمی نتیجہ درختوں پر چڑھ سکنے کی عادت ہے بعض غیر طرائق جانور مثلاً گھری بھی چڑھنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ طرائق توفیق رکھنے والے پستانے مثلاً بندر، لنگور، بن ماس وغیرہ پسینہ اچھتی ہوتے ہیں ان کے جوارح بہت زیادہ حرکت پذیر ہوتے ہیں نئی دنیا کے اکثر بندروں میں لمبی دم ہوتی ہے جس کو وہ "پانچوس" جارحہ کی طرح استعمال کرتے ہیں۔ کین (Cobbon) میں انگوٹھا جسامت میں گھٹ گیا ہے تاکہ جانور درختوں کی شاخوں کو چکرا کر ایک شاخ سے دوسری شاخ تک لمبی نیکیں لے سکے۔ تار سیرز (Tarsiers) میں انگلیوں کی اندرونی جانب گدیوں کی بناوٹ عمل میں آتی ہے تاکہ گرفت مضبوط ہو سکے۔ یہ اس کا اختیار کردہ طرائق توفیق ہے بہت سے سلاٹھ (Sloth) جو طوائف زندگی بسر کرتے ہیں، ان کی انگلیوں پر چنگل یا کالی بڑے ناخن ہوتے ہیں۔ بعض پستانوں نے آبی زندگی اختیار کر لی ہے، جیسے کہ اودملاؤ، مٹکی چوہے، آبی مٹھو (Squid) ویل رس (Walrus) اور سبیل (Seal)۔ یہ اپنے بچے خشکی پر دیتے ہیں، لیکن دریائی بچھڑے پانی کے باہر بالکل ہی لاچار ہو جاتے ہیں۔ آبی پستانوں کے جوارح بتوار جیسے ہو گئے ہیں اور جسامت میں گھٹ گئے ہیں۔

**غذائی عادات**  
اولین پستانے اپنے ہوام اجداد کی طرح سرگرم اور جلد آدر تھے۔ اس اولین گروہ سے مختلف قسم کی غذائی عادات رکھنے والی شاخوں کا ارتقا ہوا۔ موجودہ پستانوں میں، غذائی عادات کا ایک وسیع طیف ملتا ہے۔ اکثر زمینی اور بعض آبی پستانوں میں گوشت خوری سرسبز ہے۔ مٹھو لیسار خور ہے اور بعض وقت اپنی جسامت سے زیادہ بڑے فکری جانوروں کا شکار کرتا ہے۔ اپنے وزن سے دگنی غذا کھا جاتا ہے تاکہ اس کی سرگرم عمل زندگی کی تجویزی ضروریات پوری ہو سکیں۔ سب سے بڑا پستانہ، نیل وہیل ہے، جو چھوٹے چھوٹے آبی جانوروں کو غذا کے طور پر استعمال کرتی ہے۔ بعض گوشت خور پستانے ہم خور ہوتے ہیں مثلاً ریون (Raven) ریچھ اور بعض سبزی خور مثلاً پستانہ (Squirrel) تفصیلی اور جانور

یکسانیت نے یکساں خصوصیات پیدا کر دی ہیں۔ اگلے یا کاسنے والے دانت، توڑنے والے دانتوں میں تبدیل ہو گئے ہیں۔ بعض دانت غائب ہو گئے ہیں اور آخری اور سامنے والے دانتوں کے درمیان، خالی حصہ پیدا ہو گیا ہے۔ آخری پھلے دانت چھٹے ہو کر غذا کو سینے کے لیے مختصر ہو گئے ہیں۔ نبات خوری کی خصوصیات مختلف گروہوں روڈنٹس (Rodents) پرائیمیٹس (Primates) انگوٹیس (Ungulates) اور سب انگوٹیس (Sub Ungulates) میں علیحدہ علیحدہ طور پر ارتقاء ہاتی ہیں۔

**ڈھانچہ** پستانوں کا ڈھانچہ، دوسرے فقروں کے لمبی ہڈیوں کی بناوٹ مخصوص طریقے سے ہوتی ہے۔ پستانوں میں عظم سازی یا ہڈیوں کی بناوٹ میں ہڈیوں کے سروں پر ثنائی ہڈیاں ہوتی ہیں۔ ہڈیوں کا نمو، برنامی اور اصل ہڈی کے درمیان ہوتا ہے۔ ہڈیوں کا نمومیں قسم کا ہوتا ہے ایک مرتبہ جب نامی نطفہ کی سرگرمی بند ہو جاتی ہے، تو ہڈیوں کا نمو بھی رک جاتا ہے لیکن دوسرے تمام فقروں کی طرح پستانوں میں ہڈیوں کی تمام عمر مسلسل تازہ بناوٹ ہوتی رہتی ہے۔ نامی ہڈیوں کی وجہ سے اہل ہڈیوں کو متحرک رہنے میں مدد ملتی ہے۔ تمام فقروں کی طرح پستانوں کا ڈھانچہ بھی مرکزی اور محوری اور جانبی یا زائیدی ہوتا ہے۔ محوری ڈھانچہ دماغ گھراؤں اور فقروں پر اور زائیدی ڈھانچہ لمبی ہڈیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ پستانوں کا دماغ گھراؤ (کھوپڑی) دماغ کی جسامت کو گھیرنے کی ضرورت کے لحاظ سے کافی بڑا ہو گیا ہے۔ پستانوں میں کھوپڑی کی چلی جانب دو موخری ہڈیاں ہوتی ہیں، جو پستانوں کی مخصوص خصوصیات میں سے ہیں۔ اسی طرح کان میں پانی جانے والی ایمین ہڈیاں اس گروہ کے ساتھ مخصوص ہیں۔ گھیرے (علامی اور صدری) بھی نقل مکان سے موافقت پیدا کرنے کی غرض سے تبدیل ہو گئے ہیں۔

**عضلات** پستانوں کا عضلی نظام، ہوا کے ایسے ہی نظام میں عمل و نقل کے توازن کی وجہ سے تبدیلیاں پیدا ہوتی ہیں۔ اکثر پستانوں میں ہضمی نظام بہت زیادہ ہضمی نظام کے مائل ہوتا ہے البتہ جلد اور جڑے کے عضلات میں عمل و نقل کے توازن کی وجہ سے تبدیلیاں پیدا ہوتی ہیں۔

**ہضمی نظام** مخصوص قسم کا ہوتا ہے۔ نبات خوروں میں آنت، مقابلتا بہت لمبی ہوتی ہے اور معدہ خصوصی ہوتا ہے۔ ہضمی نظام میں مختلف خامروں اور ہم باشم بکڑیا کے اعمال کے نتیجے میں مختلف قسم کے توانقات پیدا ہو گئے ہیں۔ جگالی کرنے والے پستانوں میں معدے کے چار حصے ہو گئے ہیں۔ ہر حصہ نباتی غذا کو ہضم کرنے کے سلسلہ میں خاص خاص افعال انجام دیتا ہے۔ چھوٹی آنت کے آخری سرے پر پائے جانے والے آنور میں بکڑیا اور سلینوز جیسے پیچیدہ مرکبات کو قابل ہضم بنایا جاتا ہے

کے زیر اثر رہتی ہے اور جلد کی حرکات سے جذبات کا اظہار ہوتا ہے۔ اکثر پستانوں میں پشم کا رنگ اور ساختی شکل، ان کے عادات کا مظہر ہوتی ہے۔ زیر پشم بالوں کی ایال خونناک ہوتی ہے۔ اسکنک (Skinks) کا پشمینہ عسبہ دار کرنے والا یا فریب دینے والا ہوتا ہے۔ یوں تو ہر پستانے کی جلد پر بال ہوتے ہیں لیکن بعض میں یہ ثنائی طور پر غائب ہوتے ہیں یا تخفیف پاتے ہیں۔ دریائی پھرتے میں بالوں کی جگہ چربی کی دیہیز زبر جلدی بتیائی جاتی ہے اور بال صرف منہ کے اطراف، سخت گل چھوٹی کی شکل میں رہ گئے ہیں۔ وہیل کے جسم پر بال بالکل نہیں پاتے جاتے۔ ان کی عسبہ موجودگی سے وہیل کو تیرنے میں مدد ملتی ہے۔ بال دار پستانہ کے جسم کے بعض مخصوص حصوں پر بھی بال نہیں ہوتے۔ بندروں کے چہرے اور سین ڈرل (Mandrill) کے سر میں بال نہیں ہوتے اسی طرح ہاتھی، پنکولن (Pangolin) اور ارمادیلو (Armadillo) کے جسم پر بھی بہت کم بال ہوتے ہیں۔

انسانوں کے سر کے مسلسل بڑھنے والے بالوں کی مثال کسی اور پستانہ میں نہیں ملتی۔ دوسرے قسم کے بال جو معین مدت کے لیے ہیں وہ جسم سے مختلف ادوار میں علیحدہ ہو جاتے ہیں۔ نو عسبہ پستانوں کا پشمینہ، بہت نرم ہوتا ہے اور جانور کے باغ ہونے سے قبل چھڑ جاتا ہے، اس کی جگہ دوسرے بال لے لیتے ہیں مگر جانوروں میں ایک اور بالہ بال چھوڑ کر اصلی بال نکل آتے ہیں۔ اس کے بعد وقفہ وقفہ سے بال کر جاتے ہیں اور ان کی جگہ نئے بال لے لیتے ہیں۔ یہ عمل سالانہ یا سال میں دوبار ہوتا ہے۔

**دانت** غذائی عادات کی خصوصیات نے پستانوں کے دانتوں میں بہت زیادہ تبدیلیاں پیدا کر دی ہیں۔ ابتدائی پستانوں کے دانت تیز لڑکیے اور گوشت کو کھاٹنے والے یا قاطینی مادہ کو کھینچنے والے تھے۔ نبات خوروں میں پھلے دانت اونچے اور چٹے ہو گئے۔ ہمہ خور پستانوں مثلاً ریچ، سور اور انٹوں میں پھلے دانت، ٹیلے اور گول ابھاردوں والے ہو گئے۔ پستانوں کی مختلف انواع میں غذائی یکسانیت نے عجیب توانقات پیدا کیے ہیں۔ اس کی عمدہ مثال سماجی اور خنثا ش کھانے والوں میں ملتی ہے۔ یہ ”مورخوری“ کہلاتی ہے۔ اس عادت کی وجہ سے انتہائی مختلف گروہوں مثلاً اکیڈنا (Echidna) مارسوپیل (Marsupials)

تھیل دار جانور) بعض ایڈنٹیس (Edentates) مثلاً آرڈوارک (Aardvark) اور پنکولن میں حیرت انگیز شکلیاتی یکسانیتیں (مثلاً مضبوط چنگل) لمبی استخوانہ کھوپڑی، جو پیچھے پھیل ہوتی اور سرے پر ٹوک دار ہوتی دودھنا باہر نکلنے والی زبان، نمایاں طور پر تخفیف شدہ جڑے اور مکمل طور پر غائب یا انتہائی سادہ دانت پیدا ہو گئے ہیں۔ مخصوص نبات خور پستانہ، اپنے ارتقاء کے آغاز ہی میں اصل دھار سے علیحدہ ہو گئے تھے۔ نبات خوروں کے مختلف گروہوں، میں بھی غذائی

## دورانی نظام

پستانوں میں بھی پرندوں کی طرح قلب کا دایاں اور بائیں بطنیں ایک دوسرے سے پوری طرح علیحدہ ہوتا ہے۔ اس طرح شستی اور نظامی خون کا دوران عمل طور پر آزادانہ عمل میں آتا ہے۔ قلب کی حرکات کو منظم کرنے کے لیے پرندوں کی طرح پستانوں میں بھی مخصوص خلیوں کا ایک دستبند تودہ ہوتا ہے جو کیوریدوں کے مقام اتصال کی دائیں جانب اطاق پر ہوتا اور اداری عقده کہلاتا ہے۔ دورانی نظام، ایک پیچیدہ تنظیم ہے، جو خون کو سارے جسم میں پہنچانے والے حال پر مشتمل ہے۔ جانور کی تمام سرگرمیوں کے لیے آکسیجن کی رسد کا خاصی مقدار میں ہونا ضروری ہے۔ پستانوں کا چار خانوی قلب اس عمل کے لیے نہایت موزوں ہے۔ آکسیجن رسیدہ ہیموگلوبن خون کے پیچھے پین کوک سے کم دیکھنا ہے تاکہ خون کا بہاؤ آسانی سے ہو سکے اور قلب پر کم سے کم میکانی دباؤ پڑے۔

## متنفسی نظام

دوران خون کا ترسیب تعلق تنفسی اجزاء ہوتا ہے۔ پرندوں کے مقابل پستانوں میں ہوا کا اخراج کم اطمینان بخش ہوتا ہے۔ ہوا کی آمد و رفت (شہیق اور زہق) کے بعد بھی کچھ نہ کچھ ہوا میں باقی رہ جاتی ہے۔ اس میں کئی کئی کو ایک متنفسی دباؤ پیمپ یعنی ڈایافریم (Diaphragm) کے ذریعے دور کیا جاتا ہے۔ ڈایافریم ایک الوکی ساخت ہے جو عضلی کپے کو صدری اور بطنی حصوں میں عرضی طور پر منقسم کرتی ہے۔ شستی دو علاحدہ ہوا بند خانوں، شستی کہنوں میں رہتے ہیں شستی کہنوں کے پھیلنے سے شش بھی پھیلتے ہیں اور جو شش میں داخل ہو جاتی ہے۔ شستی کہنوں کا پھیلاؤ ڈیالفریم کے انقباض یا پسلیوں کے اوپر کی طرف اٹھنے سے عمل میں آتا ہے۔ اس طرح سانس لینے یا شہیق کا عمل واقع ہوتا ہے۔ سانس خارج کرنے یا زہق کا عمل شکی عضلات کے انقباض سے واقع ہوتا ہے۔

سانس نقصوں سے گزر کر عظمی تختی اور نرم تختی کے درمیان سے ہو کر حلق میں پہنچتی ہے اور سانس اور غذا کے مشترک راستے سے گزر کر سانس نالی میں اور وہاں سے شش میں داخل ہو جاتی ہے۔ پستان کی ایک مخصوص خصوصیت سنجہ کی موجودگی ہے۔ سنجہ میں صوتی ڈور، ایک سرے سے دوسرے سرے تک پھیلتے رہتے ہیں۔ جو جب سنجہ سے تیزی سے گزرتی ہے تو صوتی ڈور میں نقش ہو کر آواز پیدا کرتے ہیں۔ سنجہ کی ساخت مختلف تو اوقات کے ضمن میں پیچیدہ سے پیچیدہ تر ہو گئی ہے۔ ہلا ہلا بندر (Howler Monkey) میں لای (Hyoid)، صوتی عضو سے ملتی ہو جاتی ہے تاکہ گنگ پیدا کرنے والے خانے کی بناوٹ عمل میں آسکے۔

## عصبی اور درون افرازی نظام

عصبی اور دوران افرازی نظام ایک دوسرے سے قری

دودہ نما زائیدہ آغور بکریا کے حاصلات کے خلاف مدافعتی فعل انجام دیتا ہے۔

خونوں میں ایک عجیب و غریب مظاہرہ پیش آتا ہے، جس کو باز تغذیہ کہتے ہیں۔ فضلہ گولیوں کی شکل میں خارج کیا جاتا ہے جو دوبارہ کھا لیا جاتا ہے تاکہ غذائی نالی سے وہ دوبارہ گزرے۔ اس عمل کو پورے طریقے سے سمجھا نہیں گیا ہے۔ قیاس کیا جاتا ہے کہ آنت کے پھیلنے حصے میں بکریا سے جو وٹامن کی بناوٹ عمل میں آتی ہے، انھیں چونکہ وہیں ہضم نہیں کیا جاسکتا اس لیے انھیں ہضم کرنے کے لیے دوبارہ نکل کر آنت کے اگلے حصے میں پہنچایا جاتا اور ہضم کر لیا جاتا ہے۔

## اخراجی نظام

پستانوں کے گرد سے کثیر تعداد کی ان فعال اکائیوں کے مجموعہ پر مشتمل ہوتے ہیں، جنھیں گردبخی نالیاں کہتے ہیں۔ ان کا سرا قیف نامی اور جسم پر مدار نالی ہوتا ہے، قیف تیسرے کو گلوبج بھی کہتے ہیں۔ گلوبج ششکری فلٹر کا سائل کرتا ہے اور خون سے باقی کی زائد مقدار اور نامیاتی سالمات کو دور کر کے خون کے دباؤ کو قابو میں رکھتا ہے۔ پستانوں کے گردوں کا لفظی انتظام اس قدر کارآمد ہے کہ ادنیٰ فرقوں میں گردبخی نظام کی ضرورت باقی نہیں رہتی، اسی وجہ سے وہ معدوم ہو گیا ہے۔

## تولیدی نظام

پستانوں کے اشغیہ حلی کہتے ہیں جنھیں حصیے کہا جاتا ہے۔ بعض پستانوں میں اشغیہ مستقل طور پر حصیوں میں رہتے ہیں، لیکن بعض میں صرف تنا سلی موسم میں حصیوں میں آرتے ہیں ورنہ حلی کہنہ میں رہتے ہیں۔ منوی حویں کی منتقلی ویسی ہی ہوتی ہے جیسی کہ ہوام میں البتہ پستانوں میں کو پر غدد و قد امیہ (غددو متانہ) منوی تھیلیاں اور اشغیہ غدد و خصوصی ساختیں ہیں۔ قہنیب کا سرا پیچیدہ شکل کیا ہوتا اور اکثر گروہوں میں درجہ بندی کی حامل اہمیت رکھتا ہے قہنیب یا تو ایک غلاف میں انقباض پذیر رہتا ہے یا آویزاں جیسا کہ چرگاڈ یا بن ماسوں میں رہتا ہے۔ پستانوں میں مادہ تولیدی نظام کی چار قسمیں ہوتی ہیں (۱) دو جزوی نظام میں جو چوہوں اور زگوشوں میں پایا جاتا ہے، دو رحم علیحدہ ہاتے جاتے اور الگ الگ سائل میں علیحدہ علیحدہ کھلتے ہیں۔ (۲) گوشت خوروں میں دو توامی رحم ہوتے ہیں، دونوں رحم کے قرن تو علیحدہ ہوتے ہیں لیکن رحم نلے ہوتے ہوتے اور مشترک روزن سے بہل میں کھلتے ہیں۔ (۳) تھیلی دار پستانوں (مارسوپیل) میں مادہ تنا سلی نظام دو رحمی ہوتا ہے، جس میں دو رحم، دو بیض نالیاں اور دو بہل ہوتے ہیں۔ (۴) اندھے دینے والے پستانوں (مالوٹریس) میں رحم اور بیض نالیاں دو دو ہوتی ہیں جو ایک بولی تنا سلی جوف میں ملتی ہیں۔

بندی میں ان کی فعلیات اور جنینیات سے مددنی جاتی ہے اس کے علاوہ رکاز بھی اس سلسلہ میں کارآمد ثابت ہوتے ہیں۔ پستانوں کی جماعت بندی میں دانشوں کی سب سے زیادہ اہمیت ہے پستانے کو جن بڑی جماعتوں پر تو تقسیم کیا (Prototheria) مائلوٹریس (Monotremes) میٹا تقیریا (Metatheria) (پلاسومیلوس یعنی دار پستانے) اور یوتھیریا (Eutheria) حقیقی پستانوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ اول الذکر گروہ میں انڈے دینے والے اور ساتھ ہی دودھ پلانے والے پستانے ہیں۔ مائوسومیلوس میں، آسٹریلیا اور جنوبی امریکہ کے تقییمی دار پستانے ہیں جو اپنے نوزائیدہ بچوں کی پرورش اپنے میس میں کرتے ہیں۔ یوتھیریا میں تمام اعلیٰ پستانے شامل ہیں۔ یوتھیریا کا سب سے اعلیٰ تقسیمہ پر ای میس گائے جس میں لیورس (Lemurs) اورس (Loris) پرانی اور سی دنیا کے بندر، بن ماسنگین اور ریج اٹان چپائری اور گوریلا، اور انسان شامل ہیں۔

## حشریات

لفظ اینٹومولوجی (Entomology) یونانی الفاظ

اینٹومان (Entomon) اور لوگاس (Logas) سے لیا گیا ہے۔ پہلے کے معنی کلنے کے اور دوسرے بحث کرنے کے ہیں۔ اس طرح اینٹومولوجی یا حشریات کا تعلق خشاش کے جسم کی واضح قطع داری سے ہے۔ حشریات کی تعریف یوں کی جا سکتی ہے کہ یہ حیوانیات کی وہ شاخ ہے، جس میں خشاش سے بحث کی جاتی ہے۔ حشریات کے مسائل کو دو عنوانات کے تحت بیان کیا جا سکتا ہے، یعنی خاص یا عام (جنرل) حشریات اور اطلاقی یا معاشی حشریات پہلے عنوان کے تحت خشاش کی ساخت و درجہ بندی اور نیکو بیان کیا جاتا ہے اور دوسرے کے تحت خشاش کے دوسرے عضویوں سے جو تعلقات ہوتے ہیں، ان کو اور خشاش کے ماحول کو بیان کیا جاتا ہے۔

خشاش کے جسم کو تین قطعاً یعنی سر، صدر اور شکم میں تقسیم کیا جاتا ہے ایک بالبخ خشاش میں، محاس کا ایک جوتا، ٹانگوں کے تین جوڑے اور علم معد سے بھریوں کے دو جوڑے ہوتے ہیں پانچے نونے کے دوران خشاش، عام طور سے دو یا تین مدارج یعنی انڈا، نطف (Nymph) یا سرور اور شرف (Pupa) سے گزر کر بالبخ دہے کو پہنچتا ہے۔ منہ کے منیے یا غذا حاصل کرنے کے اعضاء بہت خفیف قسم کی ساختیں ہیں۔ خشاش کے غذا حاصل کرنے کے طریقے سے یہ سواف رکھتی ہیں۔ مثیلی طور پر منہ کے منیے ایک بالائی لب (Labrum) ایک زبریں شفٹ (Labrum) دو جبروں اور منیوں جیسی ساختوں یعنی لک کے ایک جوڑے پر مشتمل ہیں۔ ان کے علاوہ

تعلق رکھتے ہیں کیونکہ دونوں ہی کے اعمال کے ذریعے جانور کے افعال میں تعلق قائم رکھا جاتا ہے۔ پستانوں کے درون افزائی خود داری جانوروں کے ایسے ہی خود کے مقابلہ میں بہت زیادہ اوجھڑے تنظیمی افعال انجام دیتے ہیں۔ یہ بیان، خصوصیت سے بلغمی جسم کے افعال کے تعلق سے زیادہ صحیح ہے۔ جراثیمی خود داری کے افرازات بیضدان کی پوشگی کا باعث بنتے ہیں۔ صفرائی ہارون بیض ریزی کے بعد جرابوں سے (کارپس لوٹیم) (Corpus - Luteum) جسم صفرائی بناوٹ میں حصہ لیتا ہے۔ اسی طرح بلغمی جسم کے اگلے سرے سے خارج ہونے والا پرو لاکٹین، دودھ کے افراز کے لیے ہیجات پیدا کرتا ہے۔ بلغمی جسم کے افعال کو زیر عرشہ (Hypoblastula) خود منظم رکھتا ہے۔ پستانوں کا زیر عرشہ، انتہائی اہمیت کا حامل ہے، اس لیے گروہ نہ صرف بیرونی اور اندرونی ماحول کے ہیجات میں توازن قائم رکھتا بلکہ ان ہیجات کو اعلیٰ مرکبوں یا خود کار راجوں تک پہنچاتا ہے۔

اکثر پستانوں میں دماغ بہت زیادہ ترقی یافتہ اور پیچیدہ ہوتا ہے اور عضلات اور اندرونی کان کی یہی غشا سے آئیوٹالے حرکات کو متعین کرتا اور دماغ کی وضع اور حرکات کا صحیح اندازہ لگاتا ہے۔ تمام فوری جانوروں میں دماغی نیم کرے ہیجات کو قبول کرنے والے اور شمیسیج کا مرکز ہوتے ہیں۔ پستانوں میں بھی دماغی نیم کرے بہت زیادہ ترقی یافتہ ہوتے ہیں۔ یہ تخلیقی طرز عمل کے مرکز ہیں۔ اسی وجہ سے پستانوں میں سیکھنے، موقعی، ماحولی تبدیلیوں سے موافقت پیدا کرنے اور پھیلے تجربوں سے استفادہ کرنے کے اصلاحیہ نیا پائی ہیں۔ پستانوں کے خلاف پرندوں کے اکثر اعمال جبلی ہوتے ہیں۔

پستانوں کا ارتقار ہوام کے ایک گروہ تقسیم پسیڈا (Thorapsida) سے ہوا ہے۔ جو آج سے ۲۸ کروڑ سال سے لے کر ۲۲ کروڑ ۵۰ لاکھ سال پہلے تک کیمیری دور میں آباد تھے تقسیم پسیڈا، عموماً چھوٹی جماعت والے چست اور گوشت خور تھے اسی زمانے میں جیم ہوام ڈائی ٹوسارس (Dinosaurs) بھی تھے ان دو کائنات ہوام کے برعکس ابتدائی پستانے چست عادیوں کا میاب دو ہزار دوران خون، چار خانوی قلب، بے مرکزی مقعر البرطریں، سرخ جیسے ڈایگرام اور خانوی طب رقی رکھتے ہیں زجن کی موجودگی سے جانور اپنی غذا کو چھاتا یا دودھ پینے کے دوران سانس بھی لے سکتا ہے) اس کے علاوہ جسم کے بال اندرونی حرارت کو مستقل رکھتے ہیں اور ماحول کی تپش سے آزاد ہر فرد اپنی انفرادی فعلیات پر تپش رکھتا ہے۔ ان مخصوص خصوصیات سے پستانوں میں ایک پچھیدہ لیکن کامیاب اور متوازن نظام کا ارتقار عمل میں آیا ہے۔

پستانوں کا ارتقار ہوام میں ہوا ہے۔ ان کی جماعت

زردی مائل سفید رنگ کے سروے نکل آتے ہیں۔ سرووں کو کا زردے غذا فراہم کرتے ہیں اور یہ آسانی سے غوا جانتے ہیں۔ ٹوٹی شکر کا انحصار ان انڈوں سے پیدا ہونے والی شہد کی مٹی کی قسم پر ہے۔ ہر قسم کی شہد کی مٹی اپنا ایک مخصوص فریضہ انجام دیتی ہے۔ ملکہ کا کام انڈے دینا ہے۔ نو، ڈرون (Drone) ملکہ کو باسد کر تیسے اور کا انڈے دوسرے تمام فرالغ انجام دیتے ہیں۔ آخر الذکر، جیسے کی صفائی کرتے، غوا بنانے والی مکھوں کو غذا فراہم کرتے، جیسے کو چرا اور روشنی پہنچانے کا انتظام کرتے، اس کی نگرانی کرتے، موسم کا اندازہ کرتے، شہد اور زیر، جمع کرتے اور جیسے کی تیز کرتے ہیں۔ ان مکھوں کا تیار کیا ہوا شہد، تغذی مادوں سے بھرا ہوا غذا ہے۔ یہ ایک ایسا بیج ہے، جس کے صنعت، بخش اثرات، چگرا اور قلب پر مرتبہ ہیں۔ شہد کی مٹی کا نام اصلاح سازی کے کریم (Cream) موسم، مٹی کی صنعت، خوشبودار، زیبائش روشن (Cosmetics) کاربن کاغذ اور ٹوٹوں (Models) کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے۔

**ریشم کے کیڑے (دودے)** ریشم کا کیڑا (دودہ) اپنا ایک وسیع تاریکی پس منظر رکھتا ہے جن کو لوگ کسی زمانے میں اسکو انسانی ہمان سے زیادہ قیمتی شے مادہ کرتے تھے۔ ۵۵۵ء میں رازوں کے لباس میں دو جاسوسوں نے ریشم کے کیڑے سے بائیس موری (Bombyx Mori) کے خندانے قطن ظہیر بنے گئے اس طرح یورپ میں سلگ پیدا کرنے کی صنعت کی ابتدا ہوئی۔ ان کیڑوں کے سروے ریشم کے کوڑے تیار کرتے ہیں ہر کوڑے میں تقریباً ایک ہزار فٹ لمبا ریشمی تاگا ہوتا ہے۔ کوڑوں کو ان کے رنگ اور ان کی ساخت کے لحاظ سے ایک دوسرے سے علیحدہ کیا جاتا ہے۔ باہر کے ڈھیلے تاگوں کو علیحدہ کر دیا جاتا اور اس کے بعد کوڑوں کو گرم پانی میں ڈلوایا جاتا ہے تاکہ اس کو نمد کو نرم کیا جائے، جو تاگوں کو ایک دوسرے سے جوڑے رکھتا ہے۔ اور ساتھ ہی کوڑے میں سے تاگوں کو نکلانے والے ماہرین کو مہولت ملے۔ تاگوں کو خام ریشم کے طور پر جکڑیوں پر بپھرایا جاتا ہے۔ خام ریشم کو مختلف طریقوں پر جو بصورت کوئی کیڑے تیار کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، جو تجارتی اہمیت رکھتے ہیں۔

**لاک** عشا ش کی ایک نہایت کارآمد پیداوار ہے۔ یہ ایک معرفت قنس عشا ش نے چارڈ پالیکا (Tachardia laca) کے جسم کی رال جیسی پٹری ہے۔ یہ کیڑوں میں اور کسم (Kusumb) پر ملتے ہے۔ لاک کوڑے جیانے پر جوڑوں اور ہڈوں کی تباہی میں استعمال کیا جاتا ہے۔ اس سے مہرب لگائی جاتی ہیں، مسنار اس کو زبردستی کی تیاری میں استعمال کرتے ہیں۔ گرما فون کے ریکٹوس کی تیاری میں، آئینوں کی بیٹھ کو روکھنے میں اور حاجزی اشیا رنگی تیاری میں کثرت سے استعمال کیا جاتا ہے۔

یہ چھوٹے قرن والے عشا ش ہیں اور ایک مقام سے دوسرے مقام کو بڑی تعداد میں ایک ساتھ منتقل ہوتے ہیں۔ یہ غول پسند عشا ش ہیں۔ ان سے ہر قسم کے پودوں کو انتہائی

زبان جیسے دیکھے بھی ہیں۔ یہ زیر علوم اور علوم کہلاتے ہیں۔ اس (۳۸۴-۳۲۲ ق م) نے عشا ش کو دو گروہوں میں بنی چھوٹے والے اور بے چھوٹے کے عشا شوں میں تقسیم کیا۔ البتہ آڈرووانڈس (Aldrovandus) (۱۶۰۷-۱۶۵۳) نے ان کی درجہ بندی بری اور آبی عشا ش کے طور پر کی تھی۔ فیبری سی اس (Fabricius) (سنہ ۱۸۰۸-۱۷۴۲) نے عشا ش کی درجہ بندی کے سلسلے میں ان کے منہ کے فیصلوں کی اہمیت کو محسوس کیا۔ ان ماہرین عشا ش کے بعد کے ماہرین کو ان نامیوں کا احساس ہوا، جو عشا ش کی درجہ بندی، جنس ایک خصوصیت کی اساس پر کرنے کے ضمن میں پائی جاتی تھیں۔ ان نامیوں کو دو درجے کے یہ درجہ بندی میں منہ کے فیصلوں، چھوٹوں اور تغلب کی نوعیت پر غور کیا جانے لگا۔ اس اصول کی بنا پر عشا ش کو دو بڑے گروہوں یعنی ایٹری گوٹا (Apterygota) (بے چھوٹے کے عشا ش) اور ٹیری گوٹا (Pterygota) (چھوٹوں والے عشا ش) میں تقسیم کیا گیا۔ ایٹری گوٹا میں سلور فشر (Silver Fish) فائر برٹیس (Fire Bratts) اسپرنگ ٹیلز (Springtails) اور پروٹورا (Proteura) کو اور ٹیری گوٹا میں عشا ش کے بقیہ تمام فیصلوں کو شمار کیا جاتا ہے۔ ٹیری گوٹا کو اس کے تغلب، منہ کے فیصلوں اور دوسری کئی ساختوں اور حیاتیاتی خصوصیات کی بنیاد پر مختلف فیصلوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

**دیمک** دیمک سماجی زندگی بسر کرنے والے چھوٹے کیڑے عشا ش ہیں۔ یہ بیسیوں میں اپنی زندگی بسر کرتے ہیں۔ عام طور سے ان کی تعداد کڑی اور بڑی سے بنی ہوئی چیزیں ہیں۔ دیمک کیلوز کو ان خاصوں کی مدد سے ہضم کر سکتی ہیں جو اسے مختلف جانوروں مثلاً سولہ دار پر وٹوزوآ (Flagellated Protozoa) اور دووں مثلاً فطرات سے ملتے ہیں۔ اگر دیمک کی ایک بستی کا استحسان کیا جائے، تو دو قسم کے عشا ش یعنی سپاہی اور کا زردے، آسانی سے شناخت کیے جاسکتے ہیں۔ سپاہی کا سر بننا بڑا ہوتا اور بڑے نمایاں ہوتے ہیں۔ کا زردوں کی جسامت چھوٹی ہوتی اور ان میں بڑے نہیں ہوتے۔ بستی کے دوسرے ارکان، چھوٹوں والے اور بے چھوٹوں کے نغس (Nymphs) بادشاہ اور لاک ہیں۔

سلور عشا ش میں، دیمک سب سے زیادہ نقصان رساں عشا ش ہیں۔ یہ ہر قسم کی ایسی کڑی پر حملہ کرتی ہیں، جو زمین سے تاس میں رہتی ہے۔ انہی سے مقامات میں ان عشا ش کی کثرت ہو جاتی ہے۔ تمام عشا ش میں شہد کی مٹیوں، بلاغہ انسان شہد کی مٹیاں کے لیے سب سے زیادہ نفع رساں ہیں۔ مٹیوں نے ان کی تجارتی بیانیے پر پرورش کی۔ اہل یونان نے ان کی پرورش کے فن سے واقفیت حاصل کی۔ شہد کی مٹیاں اپنی سوانح حیات کے دوران، چار درجوں یعنی انڈا، سوہ، شرنہ اور بالغ درجے سے گذرتی ہیں۔ ملکہ، دراصل، انڈے دینے والی ایک مٹین ہے۔ یہ اپنے جیسے کے ہر غلیے کی اساس پر ایک ایک انڈا دیتی ہے۔ ایک ماہہ شہد کی مٹی، ہر روز ۵۰۰ انڈے دے سکتی ہے۔ تقریباً تین ہون کی مدت میں انڈوں سے

## خشاش کش ادویات

لفظاً ایکٹن سائیڈ، دولائین، الفا انسیکٹم (Insectum) اور سی ڈم (Cidum) سے ماخوذ ہے۔ پہلے لفظ کے معنی خشاش اور دوسرے کے قتل کرنے کے ہیں۔ یہ ایسے مادوں کا مجموعہ ہے جو اپنے کیمیائی اثر سے خشاش کو موت کے کھاٹ اتار دیتا ہے۔ خشاش کش مخلولوں کی درجہ بندی مدرسے کے زیر تہا سی زہرا وز دھوں رحائے جانے والے زیر میں کی جاتی ہے۔ مدرسے کا زیر خشاش کی غذائی نالی میں پونج کر خشاش کو مار ڈالتا ہے۔ تہا سی زیر اور دھوال پیدا کرنے والا زیر خشاش کے جسم کے بیرونی غلاف یا قفسی نظام کے شتر کے ذریعے جسم میں داخل ہوتا ہے۔

**ڈی ڈی ٹی (DDT)** آج کل جتنی بھی خشاش کش ادویات زیادہ مشہور ہے۔ اس کو سب سے پہلے ایک جرمن سائنسدان زیدلر (Zeidler) نے ۱۸۷۴ء میں تیار کیا تھا۔ مگر اس کے خشاش کش خصوصیات کا علم ۱۹۳۹ء میں ہوا، جبکہ یہ دریافت کیا گیا کہ ڈی ڈی ٹی کا ۱۰ فیصد غار آلو کے بھونڈوں اور بیماری پھیلانے والے دوسرے کئی ایسے خشاش کی ہلاکت کے لیے ایک میڈی خشاش کش شے ہے جو زراعت اور صحت عامہ کے نقطہ نظر سے اہمیت رکھتے ہیں۔ ڈی ڈی ٹی کو مدرسے کے زیر، تہا سی زیر اور دھوال پیدا کرنے والے زیر کے طور پر استعمال کیا جا سکتا ہے۔ یہ گرم خون والے جانوروں کے لیے مہلک ہے۔ چنانچہ ڈی ڈی ٹی کے پانچ ٹاؤس گرام ایک بالغ انسان کی موت کے لیے کافی ہیں۔

**خشاش کش ادویہ کی مزاجت** خشاش کش ادویہ کی خشاش کش جو مزاجت کرتے ہیں وہ ایک غیر معمولی مظهر ہے بعض خشاش کش خشاش کش دوا کی ایک خوراک سے متاثر نہیں ہوتے دوسرے الفاظ میں یوں کہا جا سکتا ہے کہ وہ اس دوا سے ہلاک نہیں ہوتے بعض خشاش کش خشاش کش دوا کی ایک خوراک سے متاثر نہیں ہوتے لیکن یہ بھی ایک خوراک خشاش کش کی نوع کے کئی افراد کے لیے ان کی موت کا باعث بھی ہو جاتی ہے اس مظهر کی تشریح مختلف عوامل مثلاً خشاش میں مزاجت کے عمومی عمل، مرض سے متاثر ہونے والی مکھوں اور مزاجت پیدا کرنے والے جینس (Genes) کے اجتماعات اور خشاش کش دوا کے انتخابی عمل کے ذریعہ کی جاتی ہے۔ اسباب خواہ کچھ بھی کیوں نہ ہوں، خشاش میں بلاشبہ اس قسم کی مزاجت پیدا ہونے سے خشاش پر قابو پانے کے لیے متبادل طریقہ جو تیار کیے جاتے ہیں مثلاً کیمیائی عیتیت، بیماریاں پھیلانے والے

نقصان پہنچتا ہے۔ ہندوستان میں ریگستانی ٹڈی کی نوع مشہور سر کا کیر ری گریا (Schistocerca Gregeria) نہایت اہمیت رکھتی ہے۔ شمالی ہند میں، ٹڈی ٹڈی کے لیے ایک نہایت خطرناک دوا ہے۔

**مچھیر** مچھیر، چھوٹے، بونے جیسے خشاش ہیں۔ ان کا جسم نازک اور چھوٹے کم چڑھے ہیں۔ مادہ چھوٹوں چھوٹے کی غادی ہیں۔ رنگ اس دغیرہ میں چھتے رہتے ہیں۔ البتہ جتنی کے لیے یہ جو پروا کرتے ہیں، اس وقت یہ خود کو چھپانے نہیں رکھتے۔ ان کی غذا پودوں کا رس ہے۔ چھوٹت تکلیف دہ خشاش ہیں۔ یہ ہمارا خون چوس لیتے۔ خشاش پیدا کرتے اور ملیا، فانی لے ریاسس (Filariasts) زرد بخار اور کئی مہلک بیماریاں آدمیوں اور ان کے پالتو جانوروں میں پھیلاتے ہیں۔

**مکھیاں** مکھیاں، دو چھوٹوں والے خشاش ہیں۔ ان کا تعلق فصیلہ ڈیبرا (Diptera) کے کئی خانہ دلوں سے ہے۔ معلومہ خشاش میں تھریو مکھی بہت زیادہ تعداد میں کثرت سے ملتی ہے۔ پیچیس کے عضویوں چوہرا اور بربرس (Chobra Vibris) کے لیے یہ ایک معیاری میکائی حامل کا کام دیتی ہے۔ میاڈی، بخار کے عضویوں کو بھی یہ منتقل کرتی ہے۔ بڑی مکھیاں جن کا تعلق جنس فلی بو ٹومس (Phibotomus) سے ہے۔ ان کی مخصوص خصوصیت یہ ہے کہ ان کی ٹانگیں لمبی ہوتی ہیں اور چھوٹے نرے جیسے ہوتے ہیں۔ بڑی مکھیاں، شام اور رات کے اوقات میں کاٹتی ہیں۔ یہ کالا آزار کو منتقل کرتی ہیں۔ یہ مرض زیادہ تر بنگال اور اسام میں بہت پھیلتا ہے۔

سیاہ مکھیوں کی ٹانگیں، چھوٹی اور بڑے لیے ہیں۔ جنرول پر دانت ہیں۔ یہ ایک اہم مرض آنکھوں سر سیاہس (Onchocerciasis) کے حامل ہوتی ہیں۔ یہ مرض بعض فانی لے ریائی (Filarial) دودوں سے لاحق ہوتا ہے۔ سی سی مکھیاں (Tse-Tse Flies) افریقہ کے گرم اور نیم گرم علاقوں میں ملتی ہیں۔ بیماری پھیلانے والے پروٹوزونس (Protozoans) (یک خلوی عضویوں) کو یہ منتقل کرتی ہیں۔ ان یک خلوی عضویوں سے مرض انوم نامی ایک مہلک بیماری لاحق ہوتی ہے۔

**جوں** جوں چھوٹی جسامت کے ایسے خشاش ہیں جن کے چھوٹے نہیں ہوتے۔ یہ پرندوں اور پستانوں کے بڑوں، طفیلی ہیں۔ انسانی جوں عام طور سے سر کے پچھلے حصوں، اور جسم کے بال دار خٹوں میں رہتی ہے۔ کاٹنے والی کئی ایک جوں ایسی ہیں، جو مکیوں پر حملہ کرتیں اور خاص طور سے نو عمر جڑوں کو نقصان پہنچاتی ہیں۔ انسانی جوں، نہ صرف ہمارا خون چوس لیتی ہے بلکہ وہ ٹانی فس (Typhus) اور انسانوں میں عود کرنے والے وبائی بخاروں کو منتقل بھی کرتی ہے۔



خشاہل پر سیکائی جی طریقوں سے قابو یا ناداغیرہ۔

بہان لیں۔ ماریسیلو پیچی (Marcello Mal Pighi) نے ۱۹۶۱ء میں پہلی بار شریانوں اور وریدوں کے درمیان شریانوں کی موجودگی کو دریافت کیا۔ ۱۹۶۲ء تک ماہرین حیاتیات کو مکمل دوران خون کے متعلق کچھ زیادہ علم نہ تھا۔ دوران خون کے نظام کو قلب سے جو تعلق ہوتا ہے، اس کو سب سے پہلے ہاروے نے بیان کیا۔ ۱۹۶۱ء میں پیچی نے ہینڈلک کے پیر کے حال میں دوران خون معلوم کرنے کے لیے خردبین کو سب سے پہلے استعمال کیا۔

یک غلوی عضو ہے، اپنی بالیدگی کے لیے اور اپنی زندگی برقرار رکھنے کے لیے ضرورت کی ساری غذا اور آکسیجن وغیرہ راست ماحول سے حاصل کرتے ہیں۔ ان کی غذا پانی میں حل شدہ ہوتی ہے جس کو یہ عمل انخیزاب سے حاصل کر لیتے ہیں۔ اگر ان کی غذا ٹھوس حالت میں ہو تو اس کو یہ نقل لیتے ہیں۔ ٹھوس غذا غلیوں میں کیمیائی عوامل کے ذریعے تحلیل کی جاتی ہے۔ غلیوں میں خاصے خارج کیے جاتے ہیں۔ کثیر غلوی جانوروں میں غذا کو ہر منفرد علیہ، جذب نہیں کر سکتا۔ اس لیے کہ غلیوں کی صرف بیرونی پرت، ماحول سے تماس میں رہتی اور اس پرت کو نفوذ پذیر پگھلی ڈھانکنے رہتی ہے۔ جس کی موجودگی سے پانی اور حل شدہ غذا غلیے میں داخل نہیں ہو سکتے۔ غذائی مادوں وغیرہ کو جسم کے مختلف حصوں تک لے جانے کے لیے غلیوں میں دعائی نظام تو ہوتا ہے۔ اس

نظام کے ذریعے، جسم کے مختلف غلیوں کو غذا وغیرہ پہنچائی جاتی اور مژدہ ناکارہ مادوں کو اخراجی اعصار وغیرہ کے توسط سے جسم کے باہر خارج کر دیا جاتا ہے۔ اعلیٰ جانوروں میں، خون، ماحول اور جسم کے مختلف اعضا کے درمیان ایک واسطہ کا کام دیتا ہے۔ یہ مقصد اس وقت پورا ہو سکتا ہے، جب کہ خون مسلسل گردش کرتا رہے۔ ایک جانور کی زندگی برقرار رہنے کے لیے یہ ضروری ہے کہ خون کی گردش کے ساتھ ساتھ غذا اور آکسیجن ہاتھوں کو پہنچتی رہے تاکہ خرابیہ ٹوٹا اور از سر نو تیار ہوتا رہے۔ ناکارہ حاصلات گردش کرنے والے سیالوں ہی کے ذریعے ہاتھوں سے اخراجی اعضا وغیرہ تک پہنچتے ہیں۔ قلب کے ذریعے اس گردش کے لیے توانائی فراہم کی جاتی ہے اور خون کی نالیوں وہ راستے ہیں، جن کے ذریعے خون کو ہاتھوں تک پہنچایا جاتا اور ان سے واپس لایا جاتا ہے۔

اکثر فقری جانوروں میں، خون یا غیر شہاد سیال، نالیوں میں بند نہیں رہتا۔ مختلف ہاتھوں اس سیال میں ڈوبتی رہتی ہیں۔ سیال مسلسل گردش میں رہتا ہے۔ اس کے خلاف اعلیٰ جانوروں میں خون، نالیوں کے ایک نظام میں بند رہتا ہے۔ غذائی مادے وغیرہ، غلیوں میں خون کی نہایت پستی نالیوں سے نفوذ کر کے پہنچتے ہیں۔ قلب کے انقباض سے جو قوت حاصل ہوتی ہے۔ اس سے شریانوں کے ذریعے خون، ہاتھوں کو حرکتاتا اور ہاتھوں سے وریدوں کے ذریعے قلب کو واپس آتا ہے۔ ہاتھوں میں خون، شریانوں کی نہایت مہین حال میں سے گزرتا ہے۔ شریانوں کی دیوار میں اتنی ہتھی ہوتی ہیں کہ ان میں سے خون ہانت میں اور ہاتھوں کے باہر جو سیال ہوتے ہیں، ان میں جو مادے جوتے ہیں، ان کا تبادلہ آسانی سے عمل میں آسکتا ہے۔

ماحولیات (Ecology) آئی کا اس (Oikos) سے لیا گیا ہے۔ اس کے معنی مکان کے ہیں۔ ماحولیات کی تعریف یوں کی جاسکتی ہے کہ سائنس کے اس شعبے میں، غلیوں کے ان تعلقات سے بحث کی جاتی ہے جو وہ اپنے ماحول سے رکھتے ہیں۔ اس کو دو شاخوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے (۱) خود ماحولیات (Auto Ecology) اور (۲) سماجی ماحولیات (Synecology) پہلی شاخ میں نوع پر جدا گانہ حیثیت سے غور کیا جاتا ہے اور دوسری میں غلیوں کی مختلف انواع پر ان کے اختیار کردہ فطری ربط و ضبط سے بحث کی جاتی ہے نیز ان کے باہمی رشتوں پر غور کیا جاتا ہے ماحولیات اور غلیات میں فرق کرنا قدرے مشکل ہے۔ دونوں کا تعلق افعال سے ہے البتہ تنظیم کی سطح جس پر سائنس دانوں کے یہ دو موضوع کام کرتے ہیں، وہ نہایت مختلف ہے۔ ایک ماہر ماحولیات اپنے کام کی ابتدا ایک فرد سے ہوتی ہے اور اس کو یہ اقل ترین اکائی یاد کرنا ہے۔ اس کے برخلاف ایک ماہر غلیات، ایک غلیے کو سب سے بڑی اکائی یاد کرتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ غلیات کا تعلق باہم اعصار بانٹوں یا غلیوں سے ہوتا ہے۔

## دوران خون

دوران خون کا مطلب سارے جسم میں خون کی گردش ہے۔ اس گردش کی ابتدا رقبہ سے متن خاص خاص نالیوں یا شریانوں کے ذریعے ہوتی ہے۔ ان کے ذریعے خون ہا کوئی اور سیال، جسم کی تمام ہاتھوں کو جاتا اور وہاں سے وریدوں کے ذریعے قلب کو واپس آتا ہے۔ خون میں آکسیجن، غذائی مادے اور تحول کے نتیجے کے طور پر پیدا ہونے والے ناکارہ مادے بھی ہوتے ہیں۔ دوران خون کا اہم مقصد تغذی بلقون اور آکسیجن کو جسم کی ہاتھوں کو پہنچانا، ہاتھوں سے ناکارہ حاصلات کو اخراجی اعضا یعنی گردوں نیز کچھ ہٹوں وغیرہ کو پہنچانا اور اس طرح ناکارہ مادوں کو جسم سے خارج کرنا ہے۔ ایک زندہ جانور کو اپنی زندگی برقرار رکھنے اور زندگی کے تمام وظائف انجام دینے کے لیے ایک معقول اور مناسب دوران خون کی شدید ضرورت ہے۔ دوسری صدی عیسوی میں جالیونوس نے یہ دریافت کر لیا تھا کہ شریانوں اور وریدوں میں خون متضاد سمتوں میں بہتا ہے۔ ۱۵۴۳ء میں ویسیلی اس (Vesalius) نے شریانوں کو دریافت کیا۔ مائیکل سرویٹس (Michael Servetus) نے ۱۵۴۳ء میں ویلیم ہاروے (William Harvey) نے نظامی دوران خون کو بیان کیا۔ ۱۶۲۳ء میں ویلیم ہاروے نے نظامی دوران خون کی تفصیلات

واقع ہوتی ہیں تو ایسی صورت میں بھی اس نظام کی ضرورت ہوتی ہے۔ غیر ففزی جانور مثلاً قطعہ دار دووں، ارکاٹینوڈوس (Echino-dirus) اور رعوڈوس میڈ آرٹھروپوڈوز (Arthropods) میں عنذاتی نالی اور جبر کی بیرونی دیوار کے درمیان ایک کھفہ ہوتا ہے۔ اس کھفہ کا کچھ حصہ عام طور سے تغذی، تنفسی اور خراجی سیالوں کو حفظ کرنے کے کام آتا ہے۔ جانوروں کے ان گروہوں میں قلب بھی ہوتا ہے اور خون کی بندر نالیاں بھی۔

بعض غیر ففزی جانوروں اور تمام ففزی جانوروں میں دوران خون کا بند نظام ہوتا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ اس نظام میں تبدیلیوں کا ایک مکمل کھیرا ہوتا ہے۔ اس نظام کی موجودگی سے جسمی کھفہ کی اہمیت اس خصوص میں باقی نہیں رہتی البتہ جنین اور سروسے میں اس کی کچھ اہمیت ہوا کرتی ہے۔ دوران خون کی ترتیب یا تنظیم پر تغذیہ کی نسبت تنفس کا اثر بہت زیادہ ہوتا ہے۔ ان تمام جانوروں میں، جن میں غیشوم یا پھیپھڑے ہوتے ہیں، شریالوں کے دوران سے ہوتے ہیں ان میں ایک تو سارے جسم میں ہوتا ہے اور دوسرا وہ ہے جو صرف تنفسی اعضاء میں ہوتا ہے اس واسطے کہ تنفس صرف تنفس سے ہوتا ہے۔

**تون کا دوران** خون کا دوران، دوگردشوں میں تکمیل کو پہنچتا ہے وہ دوران خون، جس میں خون، قلب سے پھیپھڑوں کو جانا اور پھیپھڑوں سے قلب کو واپس آنا ہے ریوی نظام دوران خون کہلاتا ہے اور وہ جس میں خون جسم کے تمام حصوں (بجز پھیپھڑے) کو جاتا اور وہاں سے قلب کو واپس آتا ہے۔ نکالی دوران خون کہلاتا ہے۔ قلب کے دائیں حصے کو خون، نکالی دوران سے آتا ہے یہاں سے خون پھیپھڑوں کو بھیجا جاتا ہے۔ قلب کے بائیں حصے کو خون ریوی نظام کے ذریعے آتا ہے۔ قلب کے عضلات اس خون کو پمپ کرتے ہیں۔ ایک آدمی کی ستر برس کی عمر تک خون کی جو مقدار گردش کرتی ہے، وہ ۲۵ کروڑ کو اتر ہے۔ خون کا ایک قطرہ (۳۰ تا ۶۰) سکنڈ میں سارے ریوی نظام اور نکالی دوران خون کے نظام میں لپٹی گردش مکمل کر لیتا ہے اور اس مقام کو پہنچ جاتا ہے جہاں سے اس نے اپنی گردش کی ابتدا کی تھی۔

اس نظام میں قلب کو دوران خون کے نظام کے مختلف اجزاء میں زیادہ اہمیت حاصل ہے اور وہ ایک پمپ کی طرح عمل کرتے ہے۔ متبادل طور پر پھیپھڑا اور سکوتا رہتا ہے۔ اس کے ذریعے خون شریالوں، وریڈوں اور شریالوں کے جال میں پہنچتا ہے۔ پمپ، خون کو جسم کے تمام حصوں کو پہنچاتا اور وہاں سے قلب کو واپس لاتا ہے۔ خون کی تمام نالیوں کی لمبائی انسانی جسم میں تقریباً ایک لاکھ میل ہوتی ہے۔ تخمینہ لگا گیا ہے کہ صرف شریالوں، دس ایکڑ کی سطح پر پھیلائی جاسکتی ہیں۔ شریالوں میں قلب سے خون کے جسم کے تمام حصوں کو پہنچاتی ہیں اور شریالوں، لا تعداد شریالوں میں ختم ہوتی ہیں۔ شریالوں، خون کو اور اس میں شامل غذائی مادوں وغیرہ کو جسم کی مختلف بافتوں کو پہنچاتی ہیں۔ شریالوں کا دوسرا مجموعہ، خون اور

تخلی دوران خون کے نظام کی ایک مخصوص خصوصیت یہ ہے کہ یہ شاخ دار نلیوں کا ایک مجموعہ ہے۔ یہ نلیاں، ایک سیال مادے کو جسم کے تمام حصوں کو لے جاتی اور وہاں سے لاتی ہیں۔ میکائیتی اعتبار سے، اس نظام میں جو عضو بہت اہمیت رکھتا ہے وہ ایک انقباض پذیر قلب ہے۔ اس کی دھڑکن سے سیال مادے، مسلسل گردش میں رہتے ہیں۔ وہ نالیاں جو قلب سے سیال مادے کو جسم کے مختلف حصوں کو پہنچاتی ہیں، شریالوں کہلاتی ہیں۔ اس کے خلاف سیال کو جمع کرنے اور قلب کو واپس لانے والی نلیاں، وریڈ کہلاتی ہیں۔ شریالوں اور وریڈوں کے انتہائی حصوں کو ملانے والی نہایت پتی نلیاں شریالوں کہلاتی ہیں۔ شریالوں میں خون کے بافتوں سے قریبی تماس میں رہتی ہیں۔ اعلیٰ جانوروں میں تخلی طور پر یہ سیال، 'تون' ہوتا ہے۔ جو صورت میں یہ سیال آکسیجن اور حل شدہ غذائی مادے، مخصوص تنفسی اور باہمی اعضاء سے لے کر انہیں جسم کی مختلف بافتوں کو پہنچاتا اور بافتوں سے ناکارہ مادے مثلاً کاربن ڈائی آکسائیڈ اور یوریا کو خارج کرنے کے لیے پھیپھڑوں یا شیمپوں اور گردوں کو لاتا ہے۔ پمپ کرنے والا قلب اور مکمل و نقل کا فعل انجام دینے والی شریالیں اور وریڈیں ضروری لوازمات میں سے ہیں مگر فعل کے لحاظ سے سب سے زیادہ اہمیت شریالوں کو حاصل ہے۔ اس لیے کہ انہیں کے ذریعے حمل شدہ غذا، گیسوں اور ٹھوس مادوں کا تبادلہ عمل میں آتا ہے۔ اس لحاظ سے خون ایک حامل کا فعل انجام دیتا اور زندگی کے مختلف وظائف کی تکمیل کا ذریعہ ہوتا ہے۔

یہ ایک حقیقت ہے کہ بعض کثیر خلوی جانوروں کو غذائی مادوں وغیرہ کو گردش میں رکھنے والے کسی آلے کی ضرورت نہیں پڑتی مثلاً اسفنجوں میں آبی کنالوں کا ایک پیچیدہ نظام ہوتا ہے۔ یہ نالیوں اسفنجوں کے جسم کے مادے میں دھنسی رہتی ہیں۔ اسفنج کی جسامت خواہ کتنی ہی بڑی کیوں نہ ہو، اس کے تمام خلیے اس پانی سے تماس میں رہتے ہیں جس میں اسفنج ہوتا ہے۔ دوپرتی سینٹریٹس (Coelenterates) - میں ایک سٹارچ دار معدنی و عانی کھفہ ہوتا ہے۔ اس کھفے کا سلسلہ ان جانوروں کے کیڑوں کے اندر تک چلا جاتا ہے چنانچہ ان کا ہر خلیہ اپنے آبی ماحول سے تماس میں رہتا ہے۔ چھپے دودے، اگرچہ سب سے بڑی حالت کھپنچ گتے ہیں، مگر ان کی غذائی نالی بہت زیادہ شاخدار ہوتی ہے اور ان جانوروں میں خراجی نالیوں کا ایک مجموعہ بھی ہوتا ہے۔ جانوروں کے ان گروہوں میں سے ہر ایک میں عضوے، تغذی، تنفسی اور خراجی میکائیت سے بہت قریبی ربط رکھتے ہیں۔

ایسے جانوروں میں جن کی جسامت بہت بڑی ہوتی اور جسم کی ساخت پیچیدہ ہو جاتی ہے، ان میں دوران خون کے نظام کی ضرورت اس لیے لائق ہوتی ہے کہ غذا، آکسیجن اور ہارمونس فراہم کرنے والے خلیے ان عضلات، غدود اور دوسرے اعضاء سے دور واقع ہوتے ہیں۔ جنہیں ان کی ضرورت پڑتی ہے۔ جب خراجی اعضاء کسی ایسی مخصوص جگہ پر ہوتے ہیں جو خراجی مادے پیدا کرنے والی بافتوں سے دور

دوسرے سیال مادوں کو وریدوں میں داخل کرتا ہے۔ وریدیں اس خون کو دل میں لے جاتی ہیں۔

**قلب** قلب اپنی ابتدائی حالت میں دیز دیواری حصص ایک دعا ہوتا ہے۔ جیسے جیسے ابتدائی مدارج بلند ہوتے جاتے ہیں اس کی ساخت پیچیدہ ہوتی جاتی ہے، یہاں تک کہ پرندوں اور پستانوں میں یہ دہرا ہو جاتا ہے۔ فکری جانوروں میں بھی قلب کی ساخت یکساں نہیں ہے۔ چنانچہ مچھلیوں کا قلب صرف ایک اذین اور ایک بطن پر مشتمل ہوتا ہے، جل تھیلیوں اور پروم کے قلب میں دو اذین اور ایک بطن ہوتا ہے۔ اور پرندوں نیز پستانوں میں دو اذین اور دو بطن ہوتے ہیں۔ اپنی آزاد حرکتوں کے لیے یہ بالوں جیسی لہنے میں پڑا رہتا یا کسی پوشش یعنی دل غلاف میں محفوظ رہتا ہے۔ خون کو جمع کرنے کے لیے قلب کے ساتھ وریدی جوف اور اذین، اس کو آگے بڑھانے کے لیے بطن اور شریانی مخروط ہوتا ہے۔ قلب سے خون، جن حصوں کو جاتا ہے وہاں سے قلب کو واپس جانے سے روکنے کے لیے قلب کے مختلف حصوں میں مصراع ہیں۔ بڑی بڑی وریدوں کے ذریعے خون، اذین میں جمع کیا جاتا ہے۔ اذین کے انقباض سے، خون بطن میں جاتا ہے اور جب قلب کا یہ حصہ انقباض کرتا ہے، تو خون شریانی بصلہ میں چلا جاتا ہے۔ حیثیومی یا ریوی شریانوں کے ذریعے خون، فیثوم یا پھیپھڑوں میں آتا ہے۔ یہاں خون میں آکسیجن شامل ہو جاتی ہے۔ حیثیوم سے خون اور طے میں جاتا اور اس کے ذریعے جسم کے مختلف حصوں کو پہنچایا جاتا ہے۔ جسم کے بافتوں میں جو شریانیں ہوتی ہیں، وہ خون کو وریدوں میں پہنچاتی ہیں اور یہ، خون کو بالآخر اذین کو پہنچاتی ہیں۔

شریانوں کی دیواروں میں عضلی اور جلدار اجزائے ترکیبی ہوتے ہیں۔ سب سے چھوٹی شریان ایک بال جیسی شریان میں کھلتی ہے۔ شریان کی دیواروں میں نہایت پتلے خلیوں کی صرف ایک پرت ہوتی ہے جس کی وجہ سے آکسیجن اور حل شدہ غذائی مادے وغیرہ، نفوذ ہو کر بافتوں میں چلے جاتے ہیں۔ اس کے ساتھ ہی متضاد عمل، یہ ہوتا ہے کہ بافتوں میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور ناکارہ حاصلات شریانوں کے دوسرے مجموعے میں داخل ہو جاتے ہیں۔ ان مجموعوں کا ربط وریدوں سے ہوتا ہے۔ وریدوں کے ذریعے یہ ناکارہ حاصلات اخراجی اعضا یعنی گردوں اور پھیپھڑوں وغیرہ کو پہنچا دیئے جاتے ہیں۔ اس میں شک نہیں کہ شریانیں بہت چھوٹی ہوتی ہیں مگر ان کی تعداد جسم میں بہت زیادہ ہوتی ہیں۔ شریانیں بافتوں میں ایک جہاں بناتی ہیں۔ شریانوں کی نسبت وریدیں کمزور نکلیاں ہیں۔ ان کی دیواروں میں شریان کی نسبت عضلات اور جلدار مادے کی مقدار کم ہوتی ہے۔ وریدوں میں مصراع ہوتے ہیں اور شریانوں میں یہ نہیں ہوتے ہیں۔

جل تھیلیوں مثلاً سینڈنگ میں قلب دو، اذین اور ایک بطن پر مشتمل ہوتا ہے۔ پھیپھڑوں اور جلد کے سوا جسم کے تمام حصوں سے خون وریدی جوف میں آتا ہے۔ جب وریدی جوف انقباض کرتا

ہے تو خون دائیں اذین میں جاتا ہے۔ اس کے انقباض کرنے پر خون بطن میں جاتا ہے۔ جب بطن انقباض کرتا تو خون شریانی تھے سے ہو کر اور طے میں آتا اور اس کے ذریعے جسم کے مختلف حصوں کو پھیپھڑوں کو پہنچایا جاتا ہے۔ خون کا پھر حصہ ریوی شریان کے ذریعے پھیپھڑوں وغیرہ کو جاتا ہے مگر خون کا زیادہ حصہ، شریانوں کے ذریعے جسم اور اعضا، وغیرہ کو چلا جاتا ہے۔ خون جو پھیپھڑوں کو گیا تھا اس میں آکسیجن شامل ہو جاتی اور وہ ریوی وریدوں کے ذریعے بائیں اذین کو واپس آتا ہے۔ یہاں سے یہ بطن میں جاتا اور دائیں اذین سے آنے والے خون کے ساتھ اس کا پھر حصہ مخلوط ہو جاتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ریوی دوران خون کو عام یا نظامی دوران خون کا ایک حصہ سمجھا جاتا ہے۔ مینڈک میں جو شریانی بصلہ یا تنا ہوتا ہے، وہ ایک عمومی شریانی کی موجودگی سے دو حصوں میں بٹ جاتا ہے۔ مصراع کی موجودگی سے دائیں اور بائیں اذینوں سے آنے والا خون ایک حد تک مخلوط ہونے نہیں پاتا۔

**قلب کی فعلیاتی خصوصیات** قلبی عضلے میں تحریک کی ابتدا کرنے، تحریک کی ایصال کرنے، تہج کی جواب دہی اور تناؤ پیدا کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ آخر الذکر صلاحیت سے خون کی گردش کا سلسلہ جاری رہتا ہے۔ پستانوں میں دوران خون بائیں، دو نصف حصوں میں پوری طرح بٹ جاتا ہے۔ ان دو نول نصف حصوں میں ایک دوسرے سے کوئی راست ربط نہیں ہوتا۔ دائیں اذین میں جسم کے تمام حصوں (بجز پھیپھڑوں) سے وریدی خون آتا ہے۔ اس اذین کا خون دائیں بطن کو جاتا ہے۔ اس بطن میں سے خون ریوی شریان کے ذریعے پھیپھڑوں کو جاتا ہے۔ پھیپھڑوں میں خون میں سے ناکارہ حاصلات علاحدہ ہو جاتے، آکسیجن اس میں شامل ہو جاتی اور اب یہ خون ریوی وریدوں کے ذریعے بائیں اذین کو اور یہاں سے بائیں بطن کو جاتا ہے۔ بائیں بطن اپنا خون اور طے میں داخل کرتا ہے۔ اور طے سے خون کئی شریانوں اور ان کی شاخوں کے ذریعے جسم کے تمام حصوں کو پہنچایا جاتا ہے۔ پستانوں میں اس لحاظ سے دو طرح کا دوران خون ہوتا ہے ایک ٹوریوی جو قلب کی دائیں جانب سے ریوی شریانوں کے ذریعے پھیپھڑوں کی شریانوں کو جاتا ہے اور پھر یہاں سے ریوی وریدوں کے ذریعے قلب کے بائیں حصے کو پہنچتا ہے۔ دوسرا دوران خون نظامی کہلاتا ہے۔ اس میں خون قلب کے بائیں حصے سے اور طے کے ذریعے شریانوں اور ان کے ذریعے جسم کی ساری بافتوں کی شریانوں کو جاتا ہے۔ جسم کے مختلف اعضا، اور بافتوں سے خون مختلف وریدوں کے ذریعے قلب کے دائیں حصے کو واپس آتا ہے۔

**میرکائیٹ** قلب جب ریوی خون سے پوری طرح بھر جاتا ہے تو یہ انقباض کرتا ہے۔ انقباض سے خون بڑی بڑی شریانوں میں چلا جاتا ہے۔ ان شریانوں میں وریدوں کے مقابلے

ہیں، اس لیے اس بطن کے انقباض کرنے پر خون قوت کے ساتھ جسم کی شریانوں میں بہنے لگتا ہے۔

جسم میں دوران خون اور طے کے ذریعے خون بائیں بطن میں سے نکلتا ہے اور طے سے دبیز دیواری شش میں یا شریانوں میں اور جسم کے مختلف حصوں کو جاتی ہیں۔ جب بانون کو پہنچتی ہیں، تو یہ شریانوں میں بٹ جاتی ہیں۔ یہ چھوٹی شریانیں مزید چھوٹی چھوٹی شاخوں یعنی شریانوں میں منقسم ہو جاتی ہیں۔ شریانوں کی دیواریں بہت پتلی ہیں اس لیے خون میں سے آکسیجن اور حمل شدہ غذائی مادے آسانی سے تغذیہ کے بانون میں چلے جاتے ہیں۔ چھوٹی آنت میں خون ہضم شدہ غذا، نمکوں اور پانی کو جذب کر لیتا ہے۔ ناکارہ مادوں اور حرارت کو خون گردوں سے اور انسولین (Insulin) کو پیٹے سے لے لیتا ہے۔ جگر سے خون، پوریا اور حرارت کو لیتا ہے۔ جگر گلوکوز کو با جذب کر لیتا ہے یا علاحدہ کر دیتا ہے۔ اس کا احصاء اس شکر کے ارتکاز پر ہوتا ہے جو خون میں ہوتی ہے۔ جب خون، جسم کے مختلف حصوں میں گردش کرتا ہے تو یہ غذا، آکسیجن اور ضرورت کے خاص خاص مادوں کے بانون کو تقسیم کر کے اپنا کیمیائی توازن برقرار رکھتا اور ساتھ ہی بعض مادوں کو جذب کرتا جاتا ہے۔ شریانیں اور وریدیں، دونوں میں غذا اور ناکارہ حاصلات ہوتے ہیں۔ اس میں شک نہیں کہ صرف شریانوں میں تازہ آکسیجن ہوتی ہے۔

غلیوں میں مادوں کے تبادلے عمل میں آنے کے بعد، خون، شریانوں سے وریدوں (Veins) میں پہنچایا جاتا ہے۔ یہ چھوٹی چھوٹی وریدیں، باہم مل کر بڑی اور پھر ان سے بڑی وریدیں بناتی ہیں۔ ایسی صورت میں ان میں جو خون ہوتا ہے، وہ وریدی یا غیر رسیدہ خون کہلاتا ہے۔ جسم کی تمام وریدیں اپنا خون دوہنی وریدوں (Vena Cava) میں داخل کرتی ہیں۔ ان بڑی وریدوں سے خون قلب کے دائیں اذین کو جاتا ہے۔ اسی گردش کو دہرایا جاتا ہے۔

یہ دوران خون اس لحاظ سے بابی دوران خون غیر معمولی قسم کا ہے کہ اس میں خون، شریانوں کے دو مجموعوں میں سے گزرتا ہے۔ شریانی خون، معدے، لہمال، پیٹے اور آنتوں کی شریانی جان کو نکلتی اور طے کی شاخوں کے ذریعے پہنچایا جاتا ہے۔ ماسا ایچی وریدوں کے لحمالی ورید سے ملنے سے بابی ورید بنتی ہے۔ یہ دونوں ان شریانوں سے خون لے جاتی ہیں۔ بابی ورید، جگر میں پہنچ کر شریانوں کے ایک اور حال میں تقسیم ہو جاتی ہے۔ جگر وریدیں ان شریانوں سے خون لے کر کبھی درید صغیر میں داخل کرتی ہیں۔ بابی دوران خون زیادہ تر تنفسی پمپ، انتظامی حیات، اور لحمالی نے متبادل طور پر سکتے اور پھیلنے سے جاری رہتا ہے۔ ان آکسیجن لے کر ذریعے خون، جگر کی شریانوں کے ذریعے ہونے میں سے اجازت ملتا ہے۔ قاتلے آنتیں

میں پھیلنے کی صلاحیت کم ہوتی ہے۔ اس لیے کہ شریان کی دیوار موٹی ہوتی ہے اور ورید کی پتلی ہوتی، پھیل سکتی اور لچکدار ہوتی ہے۔ چھوٹی شریانیں دوران کی شش میں عملی نمایاں ہیں۔ ان کا قطر یکساں نہیں ہوتا۔ شریانوں کی شاخیں یعنی شریانک (Arterioles) شریانوں میں کھلتی ہیں۔ شریانوں کی تعداد اتنی زیادہ ہوتی ہے کہ ہر عضو خون سے بھرا ہوا ایک اسفنج معلوم ہوتا ہے۔ شریان کی نسبت ورید کا دونوں (Lumen) بڑا ہوتا ہے۔

قلب اور کبھی طے صدر کے کپٹے میں واقع ہونے ہیں۔ قلب کے اطراف ایک نہ پھیلنے والا دل غلاف ہوتا ہے، جس کی موجودگی سے قلب زیادہ نہیں پھیل سکتا۔

**قلب کے مصراع** (Tricuspid) سرکواڑی مصراع - (Valve) اذین بطن سوراخ کی نگرانی کرتا ہے، یہ، ریشی بانٹ کے تین، دامنوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ دامن ریشی بانٹ سے ڈھکا رہتا ہے۔ دو کواڑی یا مطرفی مصراع میں دو کواڑ ہوتے ہیں۔ یہ بائیں اذین بطن، سوراخ کی نگرانی کرتا ہے۔ اور طے اور وریدوں میں جو مصراع ہوتے ہیں ان میں تین نیم ہلالی جب جیسے کواڑ ہوتے ہیں۔

**قلب اور پھیپھڑوں میں خون کا دوران** انسان اور اعلیٰ قلب چار خانوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس کی دائیں جانب دایاں اذین اور دایاں بطن ہوتا اور بائیں جانب دایاں اذین اور بائیں بطن قلب کے دائیں اور بائیں حصوں کے درمیان کوئی سوراخ نہیں ہے۔ جسم کے مختلف حصوں سے خون دو بڑی وریدوں کے ذریعے

دائیں اذین میں آتا ہے۔ ان دو بڑی وریدوں سے ایک جسم کے بالائی حصوں سے خون لاتی ہے۔ اور دوسری جسم کے زہریں حصوں، ہالی وغیرہ سے خون لاتی ہے دایاں اذین جب پوری طرح بھر جاتا ہے، تو یہ انقباض کرتا ہے۔ اس سے خون دائیں بطن کو چلا جاتا ہے۔ جب یہ بطن پوری طرح بھر جاتا ہے، تو یہ بھی اپنی باری پر انقباض کرتا ہے جس کے نتیجے کے طور پر خون ربوی شریانوں کے ذریعے خون پھیپھڑوں کو جاتا ہے۔ یہ شریانیں جو فیروز کی دیواروں میں شریانوں میں بٹ جاتی ہیں۔ شریانوں کی پتی دیواروں میں گیسوں کا تبادلہ عمل میں آتا ہے یعنی خون میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ علاحدہ کر دی جاتی اور پھیپھڑوں کے جو فیروز میں جو ہوا بھری رہتی ہے۔ اس میں سے تازہ آکسیجن خون میں جذب کر لی جاتی ہے۔ ورید میں جو گہرے رنگتے کا خون تھا وہ اب شوخ سرخ رنگ کا ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ خون کا ہیموگلوبن، آکسیجن کو جذب کر لیتا ہے اور اس کے نتیجے کے طور پر خون کا رنگ شوخ سرخ ہو جاتا ہے۔ پھیپھڑوں کے جو فیروز سے خون، ربوی وریدوں میں داخل ہوتا ہے۔ یہ وریدیں، خون، بائیں اذین کو لے جاتی ہیں۔ بائیں اذین سے خون، بائیں بطن کو پہنچایا جاتا ہے۔ بائیں بطن کی دیواریں، بہت زیادہ دبیز اور عملی ہوتی

وہ بھی بند ہو جاتا ہے۔ جنین میں خون کا دوران ایسا ہی ہوتا ہے جیسا کہ ہوام میں مگر پیدائش کے وقت اس کا دوران ایسا ہو جاتا ہے جیسا کہ ایک گرم خون والے جانور کا ہوتا ہے۔ وریڈی خون شریانی خون سے علاحدہ ہو جاتا ہے۔ پیدائش کے وقت اول کی شریانی اور وریڈیوں سے کھائی، بند ہو جاتی اور بالآخر مثالیہ اور سبک کے رباط بن جاتی ہیں۔

۱۸۵۷ء میں ایچ ایمن نے پہلی بار یہ معلوم کیا کہ دل کی دھڑکن، عصبی نظام کے تابع نہیں ہوتی بلکہ قلب عضنی نظام کے زیر اثر رہتا اور اس کو اپنے قابو میں رکھتا ہے، مگر اس کا اس طرح قابو رکھنا جانوری حیات کے لیے ضروری نہیں ہے چنانچہ یہ ایک حقیقت ہے کہ سینڈک کے قلب کو اگر جسم سے علیحدہ کر دیا جائے اور اس کو آکسیجن پہنچائی جائے نیز اس کو خشک نہ ہونے دیا جائے تو وہ کئی دن تک دھڑکتا رہتا ہے۔

دل کی دھڑکن کی شرح مختلف جانوروں اور مختلف آدمیوں میں مختلف ہوا کرتی ہے۔ مرد کا دل ہر منٹ میں (۷۸) تا (۷۴) مرتبہ دھڑکتا ہے اور عورتوں کا (۷۲) تا (۸۰) مرتبہ۔ اس شرح میں کمی اور زیادتی۔ (یعنی ۶۰) بار تک کی اور (۹۰) بار تک زیادتی بھی ہوتی ہے۔ بڑے جانوروں کی نسبت چھوٹے جانوروں میں دل کے دھڑکنے کی شرح کم ہوتی ہے، چنانچہ ہاتھی کا دل ایک منٹ میں (۲۵) تا (۲۸) مرتبہ ٹھوڑے اور کیل کا (۳۶) تا (۵۰) مرتبہ بھیڑ کا (۶۰) تا (۸۰) مرتبہ کتے کا (۱۰۰) تا (۱۲۰) مرتبہ خرگوش کا (۱۵۰) تا (۱۸۰) مرتبہ اور چوہے کا (۷۰) مرتبہ دھڑکتا ہے۔ چھوٹے پرندوں کا دل ایک منٹ میں ایک ہزار بار دھڑکتا ہے۔

خون یعنی وہ سیال جو شریانیوں اور وریڈیوں میں گردش کرتا اور جو جانور کی زندگی اور بافتوں کی بالیدگی کے لیے ضروری ہے، وہ انسان میں بادای سرخ سے شوح سرخ رنگ کا ہوتا ہے۔ خون کا سرخ رنگ، تنفسی لون یعنی ہیموگلوبین (Haemoglobin) کی موجودگی سے ہوتا ہے۔ اس میں آکسیجن سے ترکیب کھانے کی کافی صلاحیت ہوتی ہے یہ لون، سرخ جیوں میں ہوتا ہے۔ جسم میں خون کا وزن جسم کے وزن کا ۱۳/۱ ہوتا ہے۔ کسی آدمی کے جسم کا وزن اگر ۱۶۹ پونڈ ہو تو اس کے خون کا وزن (۱۳) پونڈ ہوگا۔ خردین سے اگر دیکھا جائے تو خون کا رنگ ہلکا پیلا دکھائی دیتا ہے۔ خون کا سیال حصہ پلازما (Plasma) کہلاتا ہے۔ اس سیال میں کئی ایک قرض جیسے اجسام ترے رہتے ہیں۔ یہ جیسے کھاتے ہیں۔ بعض جیسے سرخ اور بعض سفید ہوتے ہیں۔ خون میں سرخ جیوں کی تعداد زیادہ ہوتی ہے۔ اور یہ گول ہوتے ہیں۔ ان کا کنارہ بھی گول ہوتا ہے۔ ان کی بالائی اور زریں سطح مقعر ہے۔ یہ اس قدر چھوٹے ہوتے ہیں کہ اگر (۳۵۰۰) قرضوں کو ایک کے بازو، دوسرا رکھا جائے، تو ان سے ایک ابرج لیا خطے گا۔ اگر بندرہ ہزار قرضوں کو ایک کے اوپر دوسرا رکھا جائے تو ان سے ایک ابرج اوپن اسٹون

حصے یا ریوی دوران خون میں مزاحمت پیدا ہو جانے سے جبکہ کے اندر جاری رہنے والا دوران خون متاثر ہوتا ہے۔ تنفسی عمل کی زیادتی، جگری اور بابائی دوران خون میں تیزی پیدا کرتی ہے۔

دماغ میں دوران خون دماغ میں دوران خون اس نوعیت کا ہوتا ہے کہ یہ عضو ہڈی کے ایک سخت غلاف کے اندر ہوتا ہے۔ خون کا دباؤ بڑھ جائے تو جوارح، غدود اور احشاق قابل لحاظ حد تک پھیل سکتے ہیں۔ مگر دماغ کا پھیلاؤ بہت ہی محدود ہوتا ہے۔ وریڈیوں اور جوتوں کے غیر ہوا رسید خون کے پھیلاؤ سے دماغ کو دل کی ہر دھڑکن سے شریانی خون کی رسد پہنچتی ہے۔ شریانی دباؤ کے اضافے سے دماغ کو خون کے بہاؤ کی تیزی بڑھ جاتی ہے اس لیے سارا دماغی و عانی نظام، سخت نالیوں کی طرح عمل کرتا ہے جب کہ پھیلاؤ انتہا کو پہنچ جاتا ہے۔

قلب میں دوران خون قلب کے عضلات کو خون کی جو عجیب و غریب نوعیت کی ہے۔ اور طے کے ابتدائی حصے سے اکیلی (Coronary) شریان کی ابتدا ہوتی ہے۔ یہ شریان قلبی عضلات کو پلٹ جاتی ہے اور کسی ایک شریانوں کے جال میں بٹ جاتی ہے اس جال سے خون اکیلی وید کو جاتا ہے۔ خون کی ان نالیوں میں سے لڑکا خفا اکیلی جوت میں جمع کیا جاتا ہے اور بعض قلب کی اندرونی سطح پر کھلتی ہیں۔

سستول (Systole) کے دوران، قلب کے عضلات سے دباؤ پیدا کرتے ہیں۔ یہ دباؤ، اور طے میں جو دباؤ ہوتا ہے، اس سے زیادہ ہوتا ہے، ورنہ بطین کا خون اور طے میں نہ جاسکے گا۔ اکیلی شریان جو اور طے کے خون کے دباؤ سے کسی وقت بھی پھیل سکتی ہے۔ وہ اب سکڑتی ہیں اور سستول کے دوران خون، بائیں بطین کی شریانیوں یا وریڈیوں میں نہیں جاسکتا۔ یہ معلوم کرنا دلچسپی سے خالی نہ ہوگا کہ ایڈرینالین (Adrenalin) سے خون کی اکیلی نالیاں قابل لحاظ حد تک پھیل سکتی ہیں۔ اس طرح خون کی زیادہ مقدار فراہم ہو سکتی ہے۔

خون کا دوران رستانیہ کی افقی اور سیدھی حالت میں مقبول طریقے پر جاری رہتا ہے۔

جنین میں ہاضمہ اور تنفسی اُزاد پستانیہ جنین میں دوران خون طوریہ عمل میں نہیں آتا۔ اس لیے جنین کو اس کی ضرورت کی آکسیجن اور غذا کے لیے پوری طرح مان کے شیشے کے خون پر انحصار کرنا پڑتا ہے۔ پیدائش کے وقت دوران خون کے عمری تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ جیسے ہی پھیپھڑے تنفس سے بھر جاتا ہے خون کا پچھ حصہ ریوی شریان سے پھیپھڑوں میں چلا جاتا ہے۔ جیسے جیسے ریوی دوران خون میں اضافہ ہوتا جاتا ہے، شریانی قنات کا فصل رکنا جاتا اور آہستہ آہستہ یہ ایک رباطیں تبدیل ہو جاتی ہے۔ بیضی سوراخ، جو اڈیوں کے درمیان ہوتا ہے

حردوں اور پسینے کے غدود کو لے جاتا ہے تاکہ یہ جسم سے خارج کر دیتے جائیں یا جگر کو یہ پہنچاتے جاتے ہیں جہاں ان کو بھریں بادوں میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ گردش کرنے والا خون ایک فعال، گرم کرنے والے نظام کا فعل انجام دیتا ہے تاکہ جسم کی طبعی پیش برقرار رہے۔

**طحال پھیپھڑے اور دوسرے عوامل** خون کو زیادہ تر دو اہتزاز میں کرتے ہیں۔ ریوی شریانوں اور وریدوں میں خون کی مقدار نسبتاً زیادہ ہوتی ہے۔ جب جسم کے مختلف حصوں کو خون کی ضرورت پڑتی ہے۔ تو طحال انقباض کرتا اور خون کو عام گردش میں داخل کر دیتا ہے۔ آکسیجن کی کمی کی صورت میں بھی، ایسا ہی ہوا کرتا ہے بالخصوص جب کاربن ڈائی آکسائیڈ کے زہریلے اثرات جسم پر مرتب ہوتے ہیں۔ خون کی نالیوں پر اعصاب کا کنٹرول ہوتا ہے۔ تجربوں سے ثابت ہوا ہے کہ جانور کے اعصاب خون کے دوران کو کافی حد تک متاثر کرتے ہیں۔

**تبصن اور خون کا دباؤ** قلب کے بطین ایک مرتبہ انقباض کرتے ہیں۔ ہر انقباض پر خون کو طے کی شاخوں میں پہنچایا جاتا ہے اس عمل میں دل کی باقاعدہ دھڑکن ہوتی ہے اس کو نبض کہا جاتا ہے۔ وہ عرصہ جس میں قلب انقباض کرتا ہے سسٹول (Systole) کہلاتا ہے۔ اس کی شناخت یہ ہے کہ اس وقت شریانوں کی دیواروں پر خون کا دباؤ بڑھ جاتا ہے اور وہ عرصہ جس میں قلب پھیلتا ہے اور خون سے بھر جاتا ہے، ڈیا سٹول (Diastole) کہلاتا ہے۔ طبعی حالات میں، بیس سال کی عمر کے آدمی میں خون کے دباؤ کا اوسط  $\frac{110}{70}$  ہوتا ہے۔ جیسے جیسے عمر بڑھتی جاتی ہے، خون کا دباؤ بھی بڑھتا جاتا ہے۔ نبض اور خون کے دباؤ کو دیکھ کر طبیب یہ معلوم کر سکتا ہے کہ خون کی گردش کے لیے قلب مناسب طریقے پر پمپ کر رہا ہے یا نہیں۔ خون جب وریدوں میں ہوتا ہے تو دباؤ کم ہوتا ہے اور جب شریانوں میں ہوتا ہے تو دباؤ زیادہ ہوتا ہے۔ اگر کوئی شریان کٹ جائے، تو کٹے ہوئے حصے سے خون فوارہ کی طرح نکلتا ہے اور ورید کی صورت میں یہ، یکساں رفتار میں بہتا جاتا ہے۔ وریدوں میں مصراع ہوتے ہیں ان کی موجودگی سے خون پھیل سمت میں نہیں جاسکتا۔ وریدی خون کی گردش ایک حد تک ورید کے اطراف کے عضلات میں خون کے بہاؤ کے زیر اثر ہوتی ہے۔

**نوزائیدہ بچے میں دوران خون** مضر یا نوزائیدہ بچے کو عذا اور آکسیجن ماں کے مشیمہ سے ایک شریان کے ذریعے پہنچتے ہیں جو آئول میں ہوتی ہے۔ غذا پہنچا دالا یہ خون، جنین کے سارے جسم کو قلب کے ذریعے پمپ کیا جاتا ہے۔ مشیمہ کو خون، آئول کی ورید کے ذریعے آتا ہے اس میں

بے گا۔ سفید خلیے جیسے ایسا جیسے ہیں۔ ان کو امیٹن خلیے کہتے ہیں۔ ان کا فعل اکالی (Phagocytic) ہوتا ہے۔ پلازما میں فائبرن (Fibrin) ہوتا ہے، جو البومن (Albumen) قسم ہے۔ یہ انڈے کی سفیدی کے مماثل ہوتا ہے۔ اس میں معدنی مادے یعنی پوٹاش (Potash) جو، نائٹروجن، میگنیم، فاسفورس اور (Magnesium) اور لوہا ہوتے ہیں۔ البومن کی تعداد اس میں زیادہ ہوتی ہے جو عضلات کے لیے ضروری ہے، اور معدنی مادے ہڈیوں کے لیے ضروری ہوتے ہیں۔

سرخ جیسے، جو خلیے ہیں۔ یہ ضرورت کی آکسیجن لے جاتے ہیں، آکسیجن زندگی کے ہر کام کے لیے ضروری ہے۔ آکسیجن، ہر اس جگہ پہنچانی جاتی ہے، جہاں بافتوں کی مرمت اور بائیدگی ہوتی ہے۔ آکسیجن کے ذریعے عضلات اور بافتیں جلاتی جاتی ہیں۔ اس سے ایسا ہی کام لیا جاتا ہے، جیسا کہ تولہ میں لکڑی سے۔ جب خون میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO<sub>2</sub>) شامل ہو جاتی ہے تو اس کو پھیپھڑوں تک لے جایا جاتا ہے۔ یہاں اس میں آکسیجن شامل ہو جاتی ہے اور اب خون خالص حالت میں ہوتا ہے۔ اس کو دوبارہ دوران خون کے نظام میں داخل کر دیا جاتا ہے۔ شریانوں کا قطر  $\frac{1}{16}$  (تا  $\frac{1}{8}$ ) اینچ ہوتا ہے۔ جب خون ہر اس ٹمپس میں آتا ہے، تو یہ تھکا بن جاتا ہے۔ یہ عمل کو آگمیو لیٹیشن (Coagulation) کہلاتا ہے۔ اور یہ کئی طریقوں سے سفید مقاصد کی تشکیل کرتا ہے۔ فائبرن (Fibrin) ایک عارضی ڈاٹ بنا کر کٹے ہوئے حصے سے

خون کو پھینے سے روکتا ہے۔ جب زخم مندمل ہو جاتا ہے تو فائبرن جذب کر لیا جاتا ہے۔ کمزور اور نچمت اشخاص کے جسم میں اگر خون کو داخل کیا جائے تو انھیں نقویت اور توانائی حاصل ہو جاتی ہے۔ سترہویں صدی عیسوی تک یہ خیال کیا جاتا تھا کہ اس سے انسانی زندگی کو طوالت دی جاسکتی ہے۔ پہلی اور دوسری عالمگیر جنگ کے دوران خون کو منتقل کرنے کی تکنیک بہت زیادہ ترقی کر گئی چنانچہ دوسری عالمگیر جنگ کے دوران لاقعداوانوں کی جاتی اس تکنیک کی مدد سے بجالی گئیں۔ اس مقصد کے لیے پلازما کو تازہ کیا جاتا اور اس کو سفوف میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ یہ سفوف استعمال کے لیے برسوں اچھی حالت میں رہ سکتا ہے۔

جانوروں کا خون، بعض ملکوں میں غذا کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ اس سے ذائقہ دار سامان بناتے جاتے اور ٹیک بھی بناتے جاتے ہیں۔ خون سے کسٹڈیوں کی صنعت میں بھی کام لیا جاتا ہے۔ خلیے جن سے جسم کی مختلف بافتیں بنتی ہیں انھیں آکسیجن اور غذا کی ضرورت پڑتی ہے، تاکہ زندگی کے وظائف جاری رہیں اور نیا خنزما یہ بننا رہے۔ یہ ضرورت کی آکسیجن اور ہوا، خلیوں کو خون کے ذریعے پہنچتی ہے۔ خون کے ذریعے ہارمونس اور دوسرے مادے بھی سارے جسم کو پہنچاتے جاتے ہیں، جبکہ ان کی ضرورت پڑتی ہے۔ خون، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور ناکارہ مادوں کو پھیپھڑوں

اس میں وہ اپنا توازن پتھور جیسے رنخون کی مدد سے قائم رکھتا اور پانی کی آکسیجن کو تنفس میں استعمال کرتا ہے۔ پھل کے تنفسی اعضا خیشوم کہلاتے ہیں۔ پھیپھڑوں والی پھل میں اعضائے تنفس پھیپھڑے ہوتے ہیں پھل کے جسم کی بناوٹ کشتی کی سی ہے۔ لیکن اس کا اگلا اور پھیلا سراگادوم ہوتا ہے جسم کے ساتھ مختلف قسم کے زخمنے ہوتے ہیں۔

یہ اس کو تیرنے میں مدد دیتے ہیں۔  
پھل کا ڈھانچہ: پھل کی نوعیت کے لحاظ سے دو قسم کا ہوتا ہے یعنی غضرونی اور عظمی۔ جلد میں جھلکے یا فلس پر مشتمل بیرونی ڈھانچہ بھی ہوتا ہے۔ اندرونی ڈھانچے کا اہم حصہ نمود فقری ہے جو چھوٹے اور بڑے فقروں پر مشتمل ہوتا ہے۔

پھل کی تنفسی اعضا کے ذریعے، اس کو مختلف حیجرات کا اسکا ہوتا ہے۔ خیشوم کی درزوں کے ذریعہ پانی بلغم سے ہوتا ہوا خیشومی خانے میں جاتا ہے۔ اس خانے کا صرف ایک ہی روزن ہوتا ہے۔ خیشوم کو ابدی کسائی، سہارا پہنچاتی ہیں۔ خیشوم سرخ ریشوں کی ایک دھیرا قطار میں ترتیب پاتے ہیں۔ ہوا پھلکانا، بیشتر پھلیوں میں سری سے اور اور اعلیٰ پھلیوں میں پھیپھڑے سے نمویا تا ہے۔ ہوا پھلکانا پھل کی غذائی نالی کے بالائی جانب واقع ہوتا ہے اور صرف ایک ہی ہوتا ہے۔ بعض پھلیوں مثلاً ایسیا (Ama) اور لیسی ڈوسس ٹی ریس (Tepidostens) میں تنفس کا فعل انجام دیتا ہے۔ البتہ پھیپھڑوں والی پھلیوں میں یہ پوری طرح پھیپھڑے کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ بیان کیا جاتا ہے کہ بعض پھلیوں میں ہوا پھلکانا آواز پیدا کرنے کے عضو۔ کا کام بھی دیتا ہے۔ چند پھلیوں میں آواز کرنے والے اعضا رہائے جاتے ہیں۔ تجربوں اور مشاہدوں سے پتہ چلتا ہے کہ بعض غضرونی پھلیوں میں ان کی آواز خاص نوعیت کی ہوتی ہے۔ پھلیاں اپنے جسم کے عضلات کے یکے بعد دیگرے انقباض کرنے سے پانی میں حرکت کرتی اور تیرتی پھرتی ہیں۔ عام طور سے بہت تیز تیرنے والی پھلیوں کا جسم گلی جیسا ہوتا ہے، یعنی جسم کا اگلا اور پھیلا حصہ بتدریج گاؤ دم ہوتا ہے۔ جیسا کہ بیان کیا گیا ہے۔ زخمنے بھی تیرنے کے اعضا کا کام دیتے ہیں۔

بیشتر پھلیوں کا رنگ، عام طور سے ظہری جانب گہرا اور بطنی جانب پھیکا یا سفید ہوتا ہے۔ مختلف رنگ میں ان کا رنگ بھی مختلف ہوتا ہے۔ چنانچہ سطح کے قریب رہنے والی پھلیوں کا رنگ زرد اور ظہری جانب، نیلگوں، ساحلوں کے قریب رہنے والی پھلیوں کا دھاریوں والا اور دھبوں والا یا مخلوط ہوتا ہے۔ مرجانی پٹانوں میں جو پھلیاں رہتی ہیں ان کا رنگ شوح اور چمک دار ہوتا ہے بعض پھلیوں میں کئی رنگوں کی آمیزش ہوتی ہے۔ ان میں لون بردار اعضا ہوتے ہیں جو ماحول سے مطابقت پیدا کرنے میں اہم حصہ لیتے ہیں۔

اعلیٰ درجے کی پھلیوں میں دانہ بہت کم ہوتا ہے جو جوتے ہیں۔ اس کے برخلاف، غضرونی اور ادنیٰ عظمی پھلیوں میں دانہ کافی نمویانہ

وہ ناکارہ مادے بھی ہوتے ہیں جو ماحول خارج کرتی ہے۔ چونکہ جنین میں سانس لینے کی صلاحیت نہیں ہوتی اس لیے قلب کے دونوں حصے، ایک دوسرے سے ملے رہتے ہیں اور خون پھیپھڑوں کو نہیں جاتا۔ آلوئی دوران خون، تولید کے وقت رک جاتا، اور قلب کے دانتیں اور بائیں حصوں کے درمیان جو تعلق یا ارتباط ہوتا ہے وہ باقی نہیں رکھا جاتا۔ اب پھیپھڑوں میں ہوا بھر جاتی اور ریوی دوران خون کا آغاز ہوتا ہے۔

تاریخ: ایک انگریز معالج، ولیم ہاروے (Willi) (am Harvey) پہلا ڈاکٹر تھا، جس نے ۱۶۲۸ء میں دوران خون کے نظام کو واضح طور پر بیان کیا۔ اس نے مشایخ اور ورید کے ٹھیک ٹھیک افعال بیان کیے، اس کی تحقیقات سے پہلے، عام طور سے یہ باور کیا جاتا تھا کہ شریانوں میں رگ خون میں ہوا ہوتی ہے۔ بعد میں یعنی سترھویں صدی عیسوی میں شریانوں کے افعال اور لمفی نظام کے عمل سے واقفیت حاصل کی گئی۔ ان بنیادی قسم کے انکشافات سے موجودہ دور کے قلب وعانی (Cardio Vascular) تحقیقات یعنی قلب اور دوران خون کے مطالعے کی بنیاد پڑی۔ طبی نوعیت کی تحقیقات کے لیے یہ ایک وسیع میدان فراہم کرتے ہیں۔

## لمفی نظام

وہ مادے جو شریانوں کی دیواروں میں سے رس کر بافتوں میں جاتے ہیں وہ ایک صاف سال کے ذریعے پہنچاتے جاتے ہیں لیکن اپنی ضرورت کے غذائی مادوں کو جذب کر لینے کے بعد اس صاف سیال کا کچھ حصہ پچ رہتا ہے۔ یہ خون کی شریانوں میں داخل نہیں ہوتا۔ یہ زائد سیال لفٹ مکتا ہے۔ لفٹ، نابوں کے ایک اور نظام کے ذریعے خون کو واپس آتا ہے۔ یہ نابیاں لمفی قناتیں کہلاتی ہیں۔ متعدد لمفی قناتیں ایک دوسری میں ضم ہو کر صدری اور دائیں لمفی کنائین بنتی ہیں۔ یہ اپنا مافیہ بڑی وریدوں کے ذریعے خون کے دھارے میں داخل کرتی ہیں۔ لمفی قنات میں واقع طیلوں کے گببوں سے، جو لمفی گریں کہلاتے ہیں۔ ان ناکارہ مادوں کی تقطیر کرتے ہیں، جو لفٹ میں، نابوں سے داخل ہو گئے تھے۔ ٹانسلس (Tonsils) جسم کی متعدد لمفی گریوں میں سے دو اہم گریں ہیں۔

## پھلیاں

پھل ایک ایسا فقرہ ہے، جو صرف پانی میں زندہ رہ سکتا ہے۔

اور کاربو نیفیرس (C. carbonefcais) اودار میں ان کی تعداد اور اوزاع میں غیر معمولی اضافہ ہوتا گیا۔ موجودہ دور میں صرف چند ہی آبی حیوانات مثلاً لیمیر (Lamprey) پیٹرو میزون (Petromyzon) ایک ایسے ہیں اور جو سمندر کی سب سے قدیم پھلی سے تھوڑی بہت مشابہت رکھتے ہیں۔

پھلی تین صدیوں میں پھلیوں کی درجہ بندی مختلف طریقوں سے ہوتی رہی۔ چند عام پھلیاں حسب ذیل ہیں۔

**شارک پھلیاں** (Sharks) ایک بہت بڑا گروہ ہے جس میں سگماہی اور رے پھلیاں شامل ہیں۔ ان کی بعض اہم خصوصیات یہ ہیں کہ ان کا اندرونی ڈھانچہ غضروف سے بنا ہوتا ہے۔ ان کے سم پر پھلے یا فلس ہیں جو تیلہ جلد میں دانت کے مانند دندانے ہوتے ہیں۔ ان میں ہوا پھلکانا نہیں ہوتا اور نوا فراد میں گیر دندانوں کا ایک جوڑا ہوتا ہے۔

**باسنگ شارک** (Basking Shark) ایک بہت بڑی شارک ہے۔ اس کو باسنگ شارک اس لیے کہتے ہیں کہ یہ اکثر دھوپ کھانے کے لیے پانی کی سطح پر آتی ہے۔

**گرین لینڈ شارک** (Greenland Shark) یہ سمیرس (Laemergus) بھی کہلاتے ہیں اس پھلی کی ایک اہم خاصیت یہ ہے کہ اس کو دھانپ وہیل (White Whale) کا ایک مانا ہوا دشمن سمجھا جاتا ہے جس پر یہ حملہ کر کے اس کے ٹکڑے ٹکڑے کر ڈالتی ہے۔

**رے پھلیاں** (Ray Fishes) یہ ایلاسموبرانک (Elasmobranch) کا دوسرا گروہ ہے۔ اس گروہ کے افراد کا ڈھانچہ غضروفی ہوتا ہے۔ شارک پھلیوں کے برعکس ان پھلیوں کا جسم چوکونی (معین سم) ہوتا ہے اور ان کی پتلی دم چوڑے جسم کے پچھلے سرے سے نکلتی ہے۔ بعض رے پھلیوں میں برقی اعضا ہوتے ہیں۔ سر پر آنکھ کے قریب دو نہایت باریک روزن ہوتے ہیں۔ یہ پھلیاں دنیا کے تقریباً تمام سمندروں میں ملتی ہیں۔

**برقی پھلیاں** (Torpedo) تار پیڈو (برقی رے) اس پھلی کے جسم کا اگلا حصہ کم و بیش ایک گول تار پیڈو کے مانند ہوتا ہے، ملعبی نہیں ہوتا۔ دم نہایت چھوٹی اور موٹی ہوتی ہے اور اس کے ساتھ دو زرخلف ہوتے ہیں اس کے سر میں دو نوں جانب ایک ایک بڑا برقی عضو ہوتا ہے، جس کی مدد سے وہ طاقتور جھٹکے پیدا کرتی ہے۔ اس طرح وہ دھرف شارک

ہوتے ہیں۔ جب یہ دانت ٹھس کر خراب ہو جاتے ہیں یا گر جاتے ہیں تو ان کی جگہ نئے دانت نکل آتے ہیں۔

پھلیوں میں ایک ہمکنی نظام، غذائی نالی کی شکل میں ہوتا ہے۔ اس نالی میں غذا ہضم کی جاتی ہے اور نالی کے ساتھ ساتھ غدود بھی ہوتے ہیں جن کے افراکت، غذا میں شامل ہو کر اس کو قابل ہضم بنا دیتے ہیں۔ اس قسم کے غدود، جگر، لبلبہ، جاجبی آغور ہیں۔ بعض سمندری اور مٹی پانی کی پھلیوں میں سماعت کے عضو کا تعلق ہوا پھلکانے سے وبری استیزوں (Weberian Ossicles) کے ذریعہ ہوتا ہے۔ استیزوں کی تعداد تین ہوتی ہیں اور یہ اپنی ساخت و شکل کے لحاظ سے مختلف ہوتے ہیں۔

بعض غضروفی پھلیوں میں برقی اعضا ہوتے ہیں، جن سے برقی تیار کی جاتی اور جمع کی جاتی ہے۔ اس قسم کے اعضا، برقی رے (Ray) پھلیوں مثلاً تار پیڈو میں کافی نمایاں ہوتے ہیں۔ یہ اعضا ریشے دار پٹیوں کے ایک جال پر مشتمل ہوتے ہیں۔ عمودی اور عرضی فواصل کے ذریعہ یہ پٹیاں کئی خلیوں میں منقسم ہوجاتی ہیں۔ ان کے مختلف حصوں میں اعصاب جال کی طرح پھیلے رہتے ہیں۔ برقی اعضا کے ذریعہ پھلیاں اپنے شکار کو بے ہوش کرتی اور خود کو دشمنوں سے بچاتی ہیں۔

بعض سمندری غضروفی پھلیوں میں روشنی پیدا کرنے والے اعضا ہوتے ہیں اکثر گہرے سمندروں میں جو بڑی داڑھی پھلیاں ہوتی ہیں ان میں گہرے اعضا ہوتے ہیں۔ ان اعضا کی تعداد مختلف ہوتی ہے اور یہ پانی میں جواہرات کی طرح چمکتے ہیں۔

زہریلی پھلیاں، بعض سمندروں میں ملتی ہیں۔ ان پھلیوں کے جسم پر زہر کے غدود ہوتے ہیں۔ بیان کیا جاتا ہے کہ قدیم زمانے کے بعض ماہرین مثلاً Pliny وغیرہ زہریلی پھلیوں سے واقف تھے۔ یہ پھلیاں عام طور سے پانیاب پانی میں رہتی ہیں، اس لیے اگر لوگ نہانے کے لیے ایسے پانی میں جائیں یا اس قسم کی پھلیوں پر برہ کر دیں تو وہ بہت زور سے ڈنک مارتی ہیں، جس کے نتیجہ میں ناقابل برداشت تکلیف ہونے لگتی ہے۔

پھلیاں، اپنے مقررہ موسم میں انڈے دیتی ہیں۔ بعض پھلیوں کے انڈوں کی تعداد بہت کم ہوتی ہے اور بعض کی بہت زیادہ بعض پھلیاں اپنا نشین بنا کر اور بعض زمین میں گڑھے بنا کر انڈے دیتی ہیں۔ سگماہی انڈے نہیں بلکہ بچے دیتی ہیں۔ عام طور سے پھلیوں کے انڈوں سے جب بچے نکل آتے ہیں، تو وہ بالکل شفاف ہوتے ہیں اور ان میں صرف ایک زرخلف ہوتا ہے۔ یہ زرخلف سر سے دم تک چلا جاتا ہے۔ پھلی کے سروں میں بتدریج تبدیلیاں ہوتی ہیں اور بالآخر وہ پھلی کی شکل اختیار کر لیتے اور آزادانہ زندگی بسر کرتے ہیں۔

ماہرین ارتقا کا خیال ہے کہ سب سے پہلے جو فیزی جانور وجود میں آئے وہ پھلیاں ہی تھیں۔ ماہرین ارتقا کا خیال ہے کہ پھلیاں سینوزوئی دور میں ظاہر ہوئیں اور اس کے بعد ڈیونین (Devonian)



یہ ایک امریکی گربہ ماہی ہے، جو صرف عریاں (بے فلس کی) غریسفی) بلکہ نابینا بھی ہوتی ہے۔

ایمورس (Amiurus)

انانی لمپس (چار جسمی مچھلیاں) (Anableps)

اس مچھلی میں چار آنکھیں پائی جاتی ہیں مگر یہ چار آنکھیں الگ الگ نہیں ہوتیں بلکہ ہر آنکھ ایک افقی سیاہ سیاح نما پٹی کے ذریعے دو حصوں میں تقسیم ہو جاتی ہے۔ خطرہ کے وقت ان مچھلیوں کے جھنڈے کے جھنڈ پانی کی سطح پر اچھلنے کودنے اور فرار ہونے لگتے ہیں۔

عریاں (یعنی بے فلس کی مچھلیاں) جن کی جلد میں فلس یا تو موجود نہیں ہوتے یا پھر نہایت چھوٹے اور جلد میں اس طرح چھپے رہتے ہیں کہ نظر نہیں آتے۔

ڈریگونیٹ (عریاں مچھلی) (Dragonet)

یہ ایک فلسی یعنی عریاں مچھلی ہے جس کی آنکھیں ذرا بڑی اور مثلث نما سر کے اوپر ہوتی ہیں۔

غذائی مچھلیاں مختلف ملکوں میں بطور غذا کے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ مچھلی اور کھارے پانی دونوں میں پائی جاتی ہیں۔ مچھلیاں انسانی غذا کا ایک بہت بڑا اور اہم جزو سمجھی جاتی ہیں۔

سامن مچھلی (Salmon) سالمو (Salmo)

خانداں سامونیڈی (Salmonidae) کی اس مچھلی میں ایک نسبی زعفران موجود ہوتا ہے۔ عموماً یہ قطبی اور شمالی سمندروں، کینیڈا اور یورپ کے شمالی ساحلوں میں بھی پائی جاتی ہے۔ افزائش نسل کی غرض سے یہ سمندروں سے دریاؤں کو چلی جاتی ہے۔ سامن اور اس کی رشتہ دار ٹراوٹ (Trout) دونوں ایک ہی جنس سالمو (Salmo) سے تعلق رکھتی ہیں۔ یہ روپیلے رنگ کی ایک مچھلی ہے جس پر سیاہ دھبے اور داغ منتشر حالت میں پاتے جاتے ہیں۔ اس کی غذا میں ہیرنگ، ریت بام اور متعدد دوسری مچھلیاں شامل ہیں۔ عموماً یہ مچھلی موسم خزاں میں انڈے دیتی ہے اور اس غرض سے وہ سال تمام وقتاً فوقتاً سمندروں سے دریاؤں میں چلی جایا کرتی ہے۔ جب بچے دو سال کے ہو جاتے ہیں (اور صرف ۱۶ انچ لائے ہوتے ہیں) تو دریاؤں سے سمندروں کو چلے جاتے ہیں ان کا وزن ۳ یا ۴ سال میں ۱۰ تا ۱۰ پونڈ تک پہنچ جاتا ہے۔

ہارپوڈان (Harpoon)

(یعنی بوسیل) چھلی کا جسم

لوبل مچھلی (بیبی ڈکہ)

کو بے ہوش کر کے کھا جاتی ہے بلکہ دشمن سے اپنا بچاؤ بھی کرتی ہے۔

الیکٹرک فورس (کاکٹر بام) (Electric Eel) ہے جو

تقریباً ۶ فٹ لمبی ہوتی ہے۔

ان مچھلیوں کا تعلق دو مختلف خاندانوں سے ہے ایک اڈن مچھلی ڈیسی لاپٹس رس (Dactylopterus) جو منطقہ حارہ کے سمندروں یعنی بحر اوقیانوس اور بحر ہند میں ملتی ہے۔ بالغ درجے کو پینچے کے بعد اس مچھلی کے زرخیز پنکھ جیسے بن جاتے ہیں، جن کی مدد سے وہ پانی کے باہر ہوا میں پرواز کر سکتی ہے۔

اس کو لڑاکو مچھلی اس لیے کہا لڑاکو مچھلی (بٹ نا) (Beta) جاتا ہے کہ یہ بہت جلد مشتعل ہو جاتی ہے

سام کے باشندے جب ان کو آنکھوں میں رکھتے ہیں تو وہ آپس میں لڑنے لگتی ہیں۔ چنانچہ سیرام میں مچھلی کی لڑائی تفریح کا ایک مشغلہ بن گیا ہے۔

(Amphibious

Cuchia)

کچیا بام (ایم فینس کچیا)

کچیا بام، ہندوستان اور برما کے ٹھٹھے پانی اور کھارے پانی میں ملتی اور تقریباً دو فٹ لمبی ہوتی ہے۔ اس کی گردن کی دونوں جانب تنفس کے لیے ایک ہوا دار تھیلی ہوتی ہے۔ سانس لینے کے خاص اعضاء دو چھوٹے پھکے ہوتے ہیں جو سانسوں کے سشش کے پھلے حصے سے مشابہت رکھتے ہیں۔

شش ماہی (Lung Fish) لینے والی مچھلیاں) کی ذیلی جماعت

ڈپنویٹا ڈیپنوسٹ (Dipnoi or Dipneusti) ہے،

ان کے شش دراصل ہوا پھککنے کی متبادل ششلیں ہیں۔ جن سے یہ سانس لیتی ہیں۔ ان کی ایک پہچان یہ ہے کہ ان میں جوڑی دار زرخیز، شش دار ہوتے اور ان کے دائرہ نما فلس ایک دوسرے کو ڈھانکتے رہتے ہیں ان میں ہمیشہ دو خیشوم پوشش بڑیاں پائی جاتی ہیں۔ جبروں میں دانت کی بجائے تختیاں ہوتی ہیں۔ ان کے صدری اور معانی گہرے تخفیف شدہ ہوتے ہیں۔

نابینا مچھلیاں جیسا کہ نام ہی سے ظاہر ہے یہ ایسی مچھلیاں ہیں جن میں بالو آنکھیں ہوتی ہی نہیں یا پھر اس قدر تخفیف ہو کر جلد میں چھپ جاتی ہیں کہ ان کی بصارت جاتی رہتی ہے۔

ایمبلی آپس (Amably-opsis)

اس چھوٹی سی مچھلی کا تعلق خانداں ایملاتی

آپسیڈی (Ambyop Sidae) سے ہے۔ ان میں سے بعض

انڈے دیتی ہیں اور بعض بچے۔ ان کی آنکھیں نمویافتہ نہیں ہوتیں بلکہ جلد میں چھپ جاتی ہیں، جس کی وجہ سے وہ دیکھ نہیں سکتیں۔

**شاد (Shad) (الوسا الوسا) (Alosa Alosa)**  
یہ پھلی معاشی اہمیت کی حامل ہے۔ یہ ایک بالارو (یعنی دریائے بہاؤ کی مخالف سمت میں تیرنے والی) (Anadromous) پھلی ہے۔

فاغورس کی موجودگی کی وجہ سے اس وقت بہت چمکدار اور روشن نظر آتا ہے، جب اس کو پانی سے نکالا جاتا ہے تو اس کو بومبل پھلی یا بمبی ڈک (BOMBY DUCK) سمجھتے ہیں۔

**گول پھلی (اولیو سٹیلس) (Ophiocephalus)**

ان پھلیوں میں ایک معادن فوق عیشوی کرہ ہوتا ہے، جو ہوا سے سانس لینے میں مدد دیتا ہے اور اسی وجہ سے یہ پانی کے باہر بھی کچھ عرصے تک زندہ رہ سکتی ہے۔ ایشیا اور افریقہ کے گرم حصوں کی دریاؤں میں یہ ملتی ہیں۔

**گوبی پھلی** یہ پھلی گلاسوگوبی اس (Glassogobius) بھی کہلاتی ہے۔ اس کے دونوں عانی زرخیف ایک دوسرے سے اس طرح جڑے رہتے ہیں کہ ایک پیالہ نما ماصہ بناتے ہیں جو اس کو پتھروں پھٹانوں سے چمکنے میں مدد دیتا ہے۔

**ماصہ پھلیاں (ایکی نس) (Eichens)** یہ ایسی پھلیاں ہیں جن میں ایک ماصہ ہوتا ہے۔ یہ پھلیاں اپنے ماصہ کے ذریعے دوسری پھلیوں وغیرہ کے جسم سے چمٹ کر اپنی غذا حاصل کرتی ہیں۔

**دنیا کی سب سے بڑی اور سب سے موٹی پھلیاں**

**ویبل شارک (Whale Shark)** یہ یہ نسبت دوسری بڑی شارک ہے۔ سیلون، آسٹریلیا، ایشیا، افریقہ اور فلوریڈا کے ساحلوں کے قریب و جوار میں دیکھی اور پکڑی جاتی ہے۔ یہ بالکل بے خطر اور تقریباً (بے) ڈنٹ لائی ہوئی ہے۔ چنانچہ جسامت کے لحاظ سے یہ دنیا کی سب سے بڑی پھلی بھی جاتی ہے۔

زہریلی پھلیاں ایسی پھلیاں ہیں جن میں زہر کے غدود ہوتے ہیں اور یہ مختلف طریقوں مثلا شوکون یا ڈنک کے ذریعے اپنا زہر شارک کے جسم میں منتقل کرتی ہیں۔

**چابک دم یا ڈنک والی رسے** اس رسے پھلی کی دم چابک نما اور چھوٹے ذہبی زرخیف ہر ختم ہوئی ہے۔ یہ پھلی اپنی دم پانی میں دوڑ زور سے چابک کے مانند دائیں اور بائیں جانب ہلاتی اور شارک کو زخمی کر دیتی ہے۔

**میکریل (Meckerel)** اس کے خاندان کی تمام پھلیوں کا گوشت بہت چمکنے والا ہوتا ہے۔ اس پھلی (اسکو میو) (Scomber) خاندان کی ایک اور نوع

**چوٹی (Tunni)** کہلاتی ہے، غذائی اعتبار سے بہت اہمیت رکھتی ہے۔

**اسکارپے نا (Scorpaena)** (زہریلی پھلی)

اس پھلی کے خاندان کے بیشتر اراکین ماحول کے مستوری توافق (Mimetic Adaptation) کی بہترین مثال پیش کرتے ہیں۔ ان میں سے بعض پھلیاں ان چٹانوں سے مشابہت پیدا کر لیتی ہیں جن میں وہ رہتی ہیں۔

**مارمی رس (Mormyrus)** (بدرقی پھلی)

یہ اس لحاظ سے عجیب و غریب نوعیت کی پھلی ہے یعنی ایک ہی نوع کے افراد کے سر، جسم اور زرخیفوں میں بہت نمایاں فرق پایا جاتا ہے۔ دنیا میں پائی جانے والی بعض معاشی اہمیت رکھنے والی پھلیاں ہیں اور کھارے پان کی پھلیاں مانگی

نقطہ نظر سے بڑی اہمیت رکھتی ہیں۔ ان پھلیوں کو نہ صرف مقامی طور پر بطور غذا استعمال کیا جاتا ہے اور ان کا تیل نکالا جاتا ہے، جو مختلف کاموں اور بیماریوں کو رفع کرنے میں استعمال کیا جاتا ہے بلکہ ان کی جلد اور نسل سے بھی کام لیا جاتا ہے۔ برآمدی اعتبار سے اس پھلی کی تجارت کافی نفع بخش ہے۔ ایسی بعض معاشی اہمیت کی پھلیاں وائی ٹنگ (Whiting) (کاڈ پھلیاں) سائرن یا پیلکارڈ (Pilchard) اور میرنگ وغیرہ ہیں

**کاڈ پھلی اور وائی ٹنگ (Cod)** (Whiting)

یورپی کاڈ پھلی کو معاشی اعتبار سے سب سے اہم سمجھا جاتا ہے۔ اس خاندان یعنی گیڈیڈی (Gadidae) کی بیشتر انواع سمندری ہیں اور گوشت خور ہیں۔ اس پھلی کے بجز کاتیل ساری دنیا میں کاڈ لیور آئل (Cod-Liver Oil) کے نام سے مشہور اور مریضوں کے لیے خصوصیت سے صحت بخش ہوتا ہے۔

**سارڈین (Sardine)** یا پیلکارڈ (Pilchard)

فرانس میں اس کو سارڈین کہا جاتا ہے اور اسی نام سے نوع پھلیاں فروخت کی جاتی ہیں اور ڈبوں میں محفوظ کر کے مختلف ملکوں کو بھیجی جاتی ہیں۔ یہ فرانس اور پرتگال کے قریب و جوار میں پکڑی جاتی ہیں۔

**ہیرنگ (Herring)** (مچھلی) (کلوپیا ہیرنگس)

(Clupea Harengus)

ہیرنگ، ایک چمکنی پھلی ہے، اس کے تلم پر مضبوط فلسوں کی ایک سطح

ہوتا ہے۔ ان کا تشاکل دو جاجنی ہے۔ جسم کے اطراف ایک عضلانی غلاف ہوتا ہے جس کو (Manile) کہتے ہیں۔ یہ حیوانات کیستی خول کے اندر محفوظ رہتے ہیں۔ خطہ اور خوف کے وقت یہ جانتے پناہ کا کام دیتا ہے۔ ہر نوع کا ایک مخصوص خول ہوتا ہے۔ جس پر خاص خاص قسم کے نشانات ہوتے ہیں۔ ان نشانات سے مدعوں کی شناخت کی جاسکتی ہے۔ خول عموماً مختلف وضع کے اور آہٹائی خوبصورت ہوتے ہیں۔ یہ آسانی سے محفوظ کیے جاسکتے ہیں۔ رخوے، دنیا کے ہر حصے میں ملتے ہیں۔ کیسری عہد سے لے کر موجودہ دور تک ان کے سلسل رکاز ملتے آئے ہیں۔ یہ سمندر کی آٹھ گہرائیوں، میٹھے پانی کے چشموں، ندیوں، گڑھوں، خشکی، ہسٹروں کی پوشیوں حتیٰ کہ ریگستانوں میں بھی پائے جاتے ہیں۔ خشکی اور میٹھے پانی کے رخوے ان حصوں میں بکثرت ملتے ہیں جہاں چوٹے کا پتھر بہت پایا جاتا ہے۔ ان پتھروں سے خول کی تیاری میں سہولت ملتی ہے۔ بعض رخوے سمندری ہوتے ہیں۔ رخووں میں آہٹھی اور تو لیدی نظام کافی خوبا فتنہ ہوتے ہیں۔ جماعت امفی نیورا (Amphineura) اور اسکا فوڈا (Scaphopoda) کے

ار آکین بھی سمندری ہوتے ہیں۔ ان کے بعض ارکان مثلاً کامٹن (Chiton) پتھروں، مرجانوں یا خالی خولوں سے چمٹے رہتے ہیں۔ جماعت گیاسٹرو پوڈا (Gastropoda) کے ارکان دنیا کے تمام حصوں میں خشکی اور پانی میں ملتے ہیں۔ خشکی کے گھونٹوں میں ہوا سے سانس لینے کے لیے سشش کا کھڑے خوبا تاتا ہے۔ گھونٹے کی ایک نوع کیلیفورنیا کے ریگستان میں ملتی ہے۔ یہ گھونٹے اپنے خول کے روزن کو محتاطی افزا سے ہوا بند کر لیتے ہیں۔ غذا حاصل کرنے کے دوران ان کو یہ سال میں صرف، دو یا تین ہفتوں کے لیے گھولتے ہیں۔ سیسپاں تنفسی فعل انجام دیتی ہیں اور غذا حاصل کرنے کے طریقے کے لحاظ سے آبی ہیں۔ یہ میٹھے پانی کی بھیلوں، ندیوں اور گڑھوں میں ملتی ہیں۔

عامتہ مولسکا میں مختلف قسم کے رخوے شامل ہیں مثلاً بے خول کے گھونٹے، خول دار گھونٹے، سست رفتار ریگنے والے کاتن (Chiton) صدف، سپی، میزی سے حرکت کرنے والے اسکونڈرز (Squids) پھسلنے والے ہشت پاء (Octopus) اور شاعرانہ شہرت رکھنے والے خانے دار نائٹس (Nautilus)

بظاہر یہ ایک دوسرے سے بہت مختلف نظر آتے ہیں لیکن غور سے مطالعہ کیا جائے تو ان میں بعض مشترک ساختیں بھی ملتی ہیں جن کی وجہ سے ان کو مولسکا کے ایک خاص گروہ میں شامل کیا جاتا ہے۔ مثلاً ان سب میں دنت گھسر (Radula) اور پولوشش (Manile) موجود رہتی ہے جو حالوروں کے کسی اور خانے میں نہیں ہوتی۔ رخوے عموماً آبی ہوتے ہیں۔ جو سمندر اور میٹھے پانی کے دریا، تالاب اور جمیل وغیرہ میں پائے جاتے ہیں۔ بعض رخوے خشکی پر بھی ملتے ہیں۔ جسم تین نہاں حصوں یعنی سراور پیر اور احطائی نو دہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ جسم کے اطراف ایک عضلانی غلاف یا پوشش ہوتی

قطار پائی جاتی ہے، جن کے نوکیلے حصے پھلی جانب مڑے ہوتے ہوتے ہیں۔ معاشی نقطہ نظر سے اس پھلی کی بہت زیادہ اہمیت ہے۔

بعض پھلیاں مثلاً انا بس (Ana-bas) پرچ (Perch) میں اور چلنے والی پھلیاں پانی کے قریب پائے جانے والے درختوں پر چڑھنے یا دلدل میں اچھلنے کودنے یا زمین پر چلنے کی صلاحیت ہوتی ہے اور اس کام میں ان کے زعمے ان کی مدد کرتے ہیں۔

پکچر پھلی (مڈ اسکیپر) پیری آف ٹیل من (Peri-ophthalmus) ہے۔ یہ افریقہ، ایشیا اور شمالی مغربی آسٹریلیا کی دریاؤں کی دلدل کی چہ میں پائی جاتی ہے۔ یہ صدی زعموں کی عضلانی اور فلس دار اساس کی مدد سے پکچر اور زمین پر اچھلتی اور کودتی ہے۔ اس کا رنگ نیلگوں خاکی ہوتا اور آنکھیں سر پر پاس پاس ہوتی ہیں، جن کو آگے یا پیچھے گھمایا جاسکتا ہے۔ جب دریا کی گہرائی اترا جاتی ہے تو یہ پھلیاں غذائی تلاش میں ادھر ادھر اچھلتی پھرتی ہیں۔

سیلا کانتھ (Coelacanth) پھلی

اس پھلی کے رکاز (یعنی جبری باقیات) انگلینڈ، اسکاٹ لینڈ اور جرمنی کے کاروینی نے رس اور پری دور میں دستیاب ہوئے ہیں۔ سرگڑھ و ڈوڈ کا بیان ہے کہ اس کا خاندان سیلا کانتھی ڈی (Coelacanthidae) نہ صرف دلچسپ بلکہ اس لحاظ سے اہمیت رکھتا ہے کہ اس کا رکاز کا سلسلہ کم و بیش کاروینی نے رس سے یکسر بالائی چاک تک یکساں اور غیر متبدلہ حالت میں چلا آیا ہے۔ اس گروہ کی بعض اہم خصوصیات اس کے تنہیص یا فتنہ زعمے اور دم کی فیت ہیں۔ عمود فنی ٹھوس نہیں ہوتا اور پشت جبل میں کچھا ڈبھی نظر نہیں آتا۔ اس پھلی کے متعلق ماہرین کا خیال تھا کہ وہ معدوم ہو چکا ہے، لیکن کچھ ہی عرصہ قبل ایک سہلا کانتھ پھلی یعنی لیٹی میریا کانتھی (Latimeria Chalumnae) کی دریافت نے ماہرین حیاتیات کو حیرت میں ڈال دیا ہے۔

## مولسکا (رخوے)

یہ فمقری حیوانات کا ایک بڑا گروہ ہے۔ اس میں خول دار اور بے خول کے گھونٹے، سیسپاں (صدف)، اسکے لاپس (Scallops) کلاس (Clams)، پکچر سے، مدد ماہی، ہشت پاء وغیرہ شامل ہیں۔ ان جانوروں (رخوے) کا جسم نرم، پکچا غیر قطعہ دار اور سہ پرتی

کم وزن اور ۱-۱۰ ولس اور زیادہ سے زیادہ پانچ سو پونڈ ہوتا ہے دیوپیکر کلام (Giant Clam) طرائق ڈیٹینا جاتی گیس (Tridacnagigas) کا وزن تقریباً پانچ سو پونڈ ہوتا ہے دیوپیکر اسکوتیڈ آرکی ٹیوٹس (Architeuthis) سب سے بڑا غیر فکری ہائے ریڑھ کا جانور ہے۔ اس کا جسم پندرہ میٹر لمبا اور گہرے دس میٹر لمبے ہوتے ہیں۔

توہ کی قوت یہ ایک جگہ بڑے رستے اور آہستہ آہستہ حرکت کرتے ہیں۔ ان تمام خامیوں کے باوجود یہ نہایت طاقتور ہوتے ہیں۔ سچی کے جسم کو اس کے مقرب عضلات کو کاٹنے بغیر نہیں دیکھا جاسکتا۔ ایک فرانسیسی محقق کا مشاہدہ ہے کہ ایک گھونگھا اپنے جسم سے پانچ گنا زیادہ وزن اٹھا سکتا ہے اور اگر چھپس گھونگھے متحد ہوجائیں تو وہ ایک سو پچاس پونڈ کے آدمی کو پھینچ سکتے ہیں۔

تاریخ اور درجہ بندی متقن، خول کی موجودگی کی قمر زمانے سے جانتے ہیں۔ سینے لوپوڈا (Cephalopoda) اور گیس ٹروپوڈا (Gastropoda) کا ذکر ارسطو نے اپنی کتاب 'تاریخ حیوانات' یعنی ہسٹریا انیملیا (Historia Animalia) میں کیا ہے۔ ۱۶۵۰ء میں جانسٹن (Johnston) نے اصطلاح موسکا استعمال کی۔ لیکن کیٹر (۱۸۸۳ء) کے بیان کے مطابق حسب ذیل درجہ بندی کو معیاری مانا جاتا ہے۔ یعنی نیورا (Amphineura) گیسٹرو پوڈا (Gastro-poda) اسکینوپوڈا (Scaphopoda) لے سیلی برانکیا (Lamellibranchia) اور سینے لوپوڈا (Cephalopoda) ایسی نیورا میں بعض ادنیٰ دودہ نما، رخوے شامل ہیں جسے کی ٹوڈرما (Cbae Toderma) بعض رخوے دو جاتی متشکل ہوتے ہیں اور ان کا خول آٹھ حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ پیریطنی جانب اور بڑا ہوتا ہے۔ یہ سب سمندری ہیں۔ مثلاً کانیٹن (Cbiton) گیسٹرو پوڈوا، غیر متشکل ہیں۔ ان کے عصبی نظام میں مروڑ (Torsion) پایا جاتا ہے۔ سر نما یاں ہوتا ہے ایک یا دو جوڑا نگین موجود ہوتی ہیں۔ خول یک صراحی عموماً مرغولہ یا ٹوڈنی ہوتا ہے یا غیر موجود رہتا ہے، پیریطنی جانب بڑا اور ٹنگے والے ملوے کی شکل کا ہوتا ہے۔ یہ سمندر یا میٹھے پانی میں تیز خشکی پر بھی تے ہیں۔

لے ملی برانکیا یا پے لی سی پوڈا یہ دو جاتی متشکل ہیں، ان کا سرغیر نما یاں ہوتا ہے ان میں بلوم، جڑے، دنت گھراور گہرے نہیں ہوتے۔ خول میں دایاں اور بائیں دو مصرع ہوتے ہیں۔ پیرانگی جانب بطنی سطح پر اور عموماً 's' شکل کا ہوتا ہے۔ یہ سمندر اور میٹھے پانی میں پاتے جاتے ہیں۔ مثلاً کلامس (Clams)؛ صدف (Oysters)؛ سپیلاں (Mussels) اسکے لاپس (Scallops) وغیرہ۔

ہے۔ پوشش اور اٹھائی تو دے کے درمیان کے کپٹے میں غشوم ہضمی نظام، اخراجی نظام اور تولیدی نظام کے روزن کھتے ہیں۔ پوشش کی بیرونی سطح سے سمت کستی خول کا انراز ہوتا ہے جو جسم کے گرد یا اوپر ایک حفاظتی پوشش بناتا ہے۔

خول دو صراحی (Bivalved) ایک صراحی (Univalved) مرغولہ نما (Coiled) یا مخروطی ہوتا ہے اکثر گھونگھوں میں یہ بیرونی ہوتا ہے اور بعض میں اندرونی تکشف شدہ حالت میں بھی یہ موجود ہوتا ہے اور کبھی موجود نہیں ہوتا۔

جسم نرم، ملائم، سہ پرتی اور غیر قطع دار ہوتا ہے۔ جسمی کپٹہ دومی قہر کھلتا، غذائی نالی سیدھی اور عموماً لانا یا بیجیدار ہوتی ہے دو صراحی رخووں کے سوا باقی سب رخوؤں کے بونی کپٹہ میں ایک سوہن جیسا عضو ہے، اس کو دنت گھر کہتے ہیں۔ مہر کپٹے کے دوسرے سر سے پھلتی ہے۔ تنفسی اعضاء کئی جیسے خیشوموں پر مشتمل ہیں۔ ان کی اساس پر عموماً جی عضو ہوتا ہے جس کو آسفریڈی ام (Osphradium) کہتے ہیں دعائی یا دوران خون کا نظام کھلا ہوتا ہے، لیکن سینے لوپوڈا (Cephalopoda) میں جو نمو یافتہ تصور کیے جاتے ہیں، یہ نظام بند ہوتا ہے۔ دل، ظہری جانب واقع ہے اور دل غلاف میں لپٹا ہوا ہوتا ہے۔ اخراجی نظام میں دو جڑے فیصلی جیسے گردوں کے ہوتے ہیں۔ عصبی نظام، دماغی، حاجی، بائی، اٹھائی عقدوں اور ان کے اعصاب پر مشتمل ہوتا ہے حسی اعضاء میں انکھیں، گہرے رنگ کے لوزہ انہاں اور آسفریڈی ام (Osphradium) شامل ہیں۔ صنفین الگ الگ ہوتی ہیں۔ بعض رخوے خنتی شکل اور بعض (Protandria) ہیں۔ پارآوی بیرونی، موٹی ہے یا اندرونی۔ یہ جانور عموماً اڈے دیتے ہیں۔ بعض رخوے بچے بھی دیتے ہیں۔ بیٹے کی قطع داری مرغولہ نما ہوتی ہے۔ نوراست یا تغلب کے ذریعہ عمل میں آتا ہے۔ تغلب کے دوران ٹروکو فور (Trochophore) درجہ ہوتا ہے۔ سروے کو ڈیپیکر (Veliger) کہتے ہیں۔ رخووں میں غیر صنفی (Asexual) تولید نہیں ہوتی۔

## رخووں کی تعداد، جسامت اور شکل

تعداد اور انواع کے لحاظ سے ان کو غیر فکری حیوانات یا بے ریڑھ کے جانوروں کے گردہ آرٹھروپوڈا (Arthropoda) کے بند کے درجے میں رکھا جاتا ہے۔ اب تک ان کی ایک لاکھ سے زیادہ انواع دریافت ہو چکی ہیں۔ رکازی انواع بھی کافی تعداد میں ملی ہیں۔ ان کی جسامت ریت کے ایک ذرہ سے لے کر سٹھ فٹ تک ہوتی ہے۔ بعض گھونگھے نہایت چھوٹے ذرہ کے برابر ہوتے ہیں اور بعض اسکوتیڈس (Squids) مثلاً دیوپیکر اسکوتیڈ (Giant Squid) پندرہ میٹر تک لمبا ہوتا ہے۔ ان کا کم

مشینوں کو سرد کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے، رخوے کے سروے پانی کی روکے ساتھ داخل ہو کر جم جائے اور پانی کے بہاؤ میں رکاوٹ پیدا کرتے ہیں۔ بعض رخوے زہریلے ہوتے ہیں۔

## جنینیات (نسلیات)

سائنسی طریقے پر تواریث کا جو مطالعہ کیا جاتا ہے، اس کیلئے ۱۹۰۶ء میں ویلم بیٹسن (William Bateson) نے اصطلاح جنینیات (نسلیات) تجویز کی تھی۔ اگرچہ حیاتیات کی اس شاخ کے مطالعے کی ابتداء مینڈل کے ذریعے انیسویں صدی کے وسطی حصے میں ہو چکی تھی۔

اکثر ماہرین حیاتیات، نسلیات کو حیاتیات کا (Core) (بطن البطن) کہتے ہیں۔ اس کا تعلق حیاتیات کے ہر شعبے سے ہے۔ بشریات، طب، فعلیات، نفسیات، ماحولیات، نظامی حیاتیات، تقابلی تشریح اور منیقات کا کسی نہ کسی طرح نسلیات سے تعلق ضرور ہوتا ہے۔ آدمی سے تو اس کا بہت قریبی تعلق ہے۔ نسل انسانی محض ایک حیاتیاتی اکانی نہیں ہے بلکہ وہ ایک ایسی نوع ہے، جس نے تہذیب و تمدن کو پروان چڑھایا ہے۔ انسان کی حقیقت کو سمجھنے کے لیے اس کے حیاتیاتی تہذیبی اور روحانی اقدار پر بھی غور کرنا ضروری ہے۔ ان میں سے کسی ایک پہلو کو بھی اگر نظر انداز کر دیا جائے تو غلط تصورات کا قائل ہو جانا اور غلطیوں کا سرزد ہونا لازمی ہے۔ نسل انسانی (بعض آدمی بلکہ تمام عضو سے) بہت طویل عرصے تک جاری رہنے والے ارتقائی سلسلے کے حاصلات میں سے ہے۔ ویسے ارتقا کا سلسلہ تو ابھی جاری ہے۔ ارتقار کے عمل کو سمجھنے اور اس کے اسباب معلوم کرنے کے سلسلے میں نسلیات سے واقفیت ضروری ہے۔ نسلیات کے اصولوں سے حقیقی اور بالواسطہ طور پر کئی ایک امور میں عملی اعتبار سے استفادہ کیا جاسکتا ہے۔ کئی امراض جسم کی ساخت میں خرابیاں، ذہنی اور جسمانی کمزوریاں (جو عضویہ کو متاثر کرتی ہیں) سب لازمی طور سے تواریث کے زیر اثر ہوتی ہیں۔ جانوروں اور پودوں کی جن سائنسی طریقوں سے افزائش نسل کی جاتی ہے ان سب کا تعلق نسلیات کے اصولوں ہی سے ہے۔ دنیا کی ہر روز بڑھتی ہوئی آبادی کو غذا فراہم کرنے کی ضرورت کے تحت نسلیات کے اصولوں سے نزاعت میں کام لینا ضروری ہو جاتا ہے۔ ان سب سے بڑھ کر جو امر اہمیت رکھتا ہے یہ ہے کہ نسل انسانی کو تواریث کے ذریعے جو کچھ ملتا ہے اس کو بہتر اور موزوں تر بنانے کے لیے نسلیات کے اصولوں سے کام لینا

اسکیف پوڈا دو جانبی متشکل ہوتے ہیں۔۔ سر، غیر نمایاں ہوتا اور آنکھیں نہیں ہوتی البتہ گیرے اور عیشوم پاتے جاتے ہیں۔ خول ایک مصرعی استوانہ نما یا نئی نما اور دونوں جانب کھلا ہوا ہوتا ہے۔ ان میں مروڑ واقع ہوتا ہے۔ پیر جھوٹا نوک دار ہوتا اور کھودنے کے کام آتا ہے۔ یہ سب سمندری ہیں مثلاً ہائیمی دانت خول۔ سیٹے لو پوڈا کا جسم دو جانبی متشکل، سر نمایاں، آنکھیں بڑی ہوتی ہیں۔ دانت گھر (Radula) اور جڑے بھی ہوتے ہیں۔ خول یا تو نہیں ہوتا یا انحطاط پذیر ہوتا ہے۔ اندرونی پیر یا زوون یا گیروں میں تبدیل ہو جاتا ہے اور سر اور سائٹن (Siphon) سے لگا رہتا ہے۔ اس جماعت کے سب ارکان سمندری ہوتے ہیں۔ مثلاً اسکوٹیولس، ہشت پا، نائی لس، مداد ماہی وغیرہ۔

سمندری خول (Sea shells)

معاشی اہمیت اپنے متشکل گوناگوں رنگوں اور اپنی بے شمار انواع سے ان لاکھوں اشخاص کو اپنا کر دیدہ بنا دیتے ہیں جن کا ایک دلچسپ مشغلہ سپیال یا خول جمع کرنا ہے۔ غذا کے طور پر استعمال کیے جانے کے لحاظ سے یہ ماقبل تاریخ زمانے ہی سے اہمیت کے حامل رہے ہیں۔ آج بھی دنیا کے اکثر حصوں میں صدف، کلاس، اسکیس اور اسکوٹیولس وغیرہ کو لوگ غذا کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ بعض دوسرے اجزاء کے لیے بھی یہ استعمال کیے جاتے ہیں۔ مثلاً کلاس کے چمک دار اور موتی جیسے خول کو کاف کر مختلف قسم کے میٹن بنائے جاتے ہیں اور چھریوں کے دستے وغیرہ بنائے جاتے ہیں کوڑیوں کو زرماد کے طور پر ایک عرصہ تک استعمال کیا گیا۔ صدف سے اصلی موتی لپکتے ہیں جن کی قیمت لاکھوں روپے تک ہوتی ہے۔ امریکہ میں بحر لاکھوں کے کنارے بر، شمالی آسٹریلیا، جزائر شرق الہند، شیخ فارس اور ہندوستان کے شیخ کچھ میں موتی حاصل کرنے کے لیے ان جانوروں کی پرورش گا ہیں بنی ہوئی ہیں۔ بعض قسم کے خول آرائشی چیزوں کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان سے پیڑی کے برتن کی تیاری میں کام لیا جاتا ہے نیز انھیں مرغیوں کی غذا کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ چند رخوے سے رنگ اور بعض کیمیائی چیزیں تیار کی جاتی ہیں۔ اکثر رخوے غذا کا کام دیتے ہیں۔ ان کی ساٹھ سے زیادہ انواع کو یورپ کے ساحلی علاقے کے لوگ بطور غذا استعمال کرتے ہیں البتہ ان کی صرف چھ انواع ایسی ہیں، جن کو یورپ کی بڑی بڑی منڈیوں میں فروخت کیا جاتا ہے۔

تمام رخوے فائدہ بخش نہیں ہیں۔ چنانچہ بعض گھونگھوں سے پودوں کو نقصان پہنچتا ہے اور بعض ایسے طفیلی دو دوں کی پرورش کرتے ہیں، جو انسان اور پالتو جانوروں میں مختلف بیماریاں پیدا کرتے ہیں۔ ایک رخوہ، ٹریڈو (Teredo) جس کو جہازی دودھ (Ship Worm) بھی کہتے ہیں جہاز کی لکڑی کھا کر اس میں کوراج کر دیتا ہے۔ یہ ماہی گیروں، جہاز کی کھینوں اور بحریہ کے لیے سخت تشویش کا باعث ہوتا ہے۔ بعض صنعتوں میں جہاں سمندری پانی

حضور دی ہے۔  
 منیڈل سے پہلے بھی بعض ماہرین حیاتیات نے یہ دریافت کر لیا تھا کہ ماں باپ کی بعض خصوصیات مثلاً بالوں کا لہریلا یا سادہ ہونا، آنکھ کا نیلا یا سیاہ رنگ یا کسی پودے کے بیج کا رنگ اور اس کی جسامت، مختلف خصوصیت کے طور پر دو غلوں کی اولاد میں دوبارہ ظاہر ہوتے ہیں۔ ۱۸۵۶ء میں توریش میکانیت کا علم منیڈل کے افزائش نسل کے ان تجربوں سے ہوا جو اس نے ایک ماہر انداز اور محاط منصوبہ کے تحت کیے تھے۔ ان تجربوں سے معلوم ہوا کہ توریشی مادہ، جو ماں باپ سے اولاد میں منتقل ہوتا ہے اس کی ایک خاص نوعیت ہوتی ہے اور وہ جان دار اکائیوں کی ایک تنظیم پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان جان دار اکائیوں کو آج کل جینس (Genes) سے موسوم کیا جاتا ہے۔ ۱۸۵۹ء اور ۱۹۶۵ء کے درمیان عرصے میں منیڈل نے بعض سادہ اصول بنائے۔ ان اصولوں کے ذریعے اس نے سیم کے بچوں میں آنکائیوں کی تبدیلی کی تفصیلات بیان کیں۔ ۱۹۰۰ء میں اس کے اصولوں کی کئی ماہرین حیاتیات نے توثیق کی۔ منیڈل کے اصولوں کی بنیاد مختلف جنس کے اصناف پر رکھی گئی ہے جو ایک نسل سے دوسری نسل میں ایک دوسرے سے علیحدہ ہوتے اور دوبارہ یکجا ہو جاتے ہیں۔ ۱۹۱۰ء میں ٹی۔ ایچ۔ مارگن (T. H. Morgan) نے توریش کے پسمند اور اصول بنائے۔ مارگن کے اور منیڈل کے اصولوں کی باہمی مطابقت سے نظریہ جنس کا پس منظر تیار ہوا۔ جنس کی نازک ساخت کا جو اثر پڑتا ہے اس پر واٹسن کرک (Watson Crick) نے تحقیقات کیں۔ ۱۹۵۳ء میں اس نے (DNA) کے وجود کو معلوم کر لیا۔ (DNA) کے متعلق باور لیا جاتا ہے کہ یہ جنس کے مادے کی اساس ہے۔

روس میں ۱۹۱۹ء میں بعض ماہرین مثلاً جے۔ وی۔ مشورن (J. V. Michurin) اور ٹی۔ ڈی۔ لسنکو (T. D. Lysenko) نے اپنے تجربوں کے ذریعے جنس کی اہمیت کا پتہ چلا یا اور ۱۹۶۵ء میں سویت یونین کے بعض ماہرین حیاتیات نے جنس کو علاحدہ کرنے میں کامیابی حاصل کر لی۔

جینس کی تعریف یوں کی جاسکتی ہے کہ یہ لونی اجسام کے انتہائی چھوٹے ٹکڑے ہیں جو منتقلی (Crossing Over) کے دوران ایک دوسرے سے علیحدہ لیے جاتے ہیں۔ مرض نمونیا کی تحقیقات کے سلسلے میں یہ ثابت ہوا ہے کہ (DNA) ہی اصل جینی مادہ ہے۔ جینس (DNA) کے سالے میں ہوتے ہیں۔ ساخت کے اعتبار سے یہ ایک قسم کا پروٹین ہے۔ جینس کی ساخت، محل وقوع اور افعال کے بارے میں صحیح صحیح معلومات نہ ہونے سے بعض ماہرین سالمات کو (DNA) کا ذیلی فعال حصہ باور کرتے اور اس کے لیے اصطلاح سبسٹران (Cistron) تجویز کرتے ہیں۔ یہ بھی ذہن نشین رہنا چاہیے کہ تمام (DNA) یکساں نوعیت کے نہیں ہوتے۔

انسانی نسلیات کا تعلق خاص طور سے انسانی نسلیات اور ماحول کے عوامل کے اثرات سے ہے۔ انھیں عوامل سے انسان کے طبیعی اور ذہنی خاصوں کا تعین ہوتا ہے۔ توریش کے اثرات بیماریوں، دیگر طبیعی حالتوں پر پڑتے ہیں۔ انسان کے باہمی افزائش کے گردوں میں حیاتیاتی تفریق پیدا ہوتی ہے، مثلاً حضرت ایشیا اور تہذیبی عوامل سے ذیلی گروہ بن جاتے ہیں چنانچہ ان کی زبان بدل جاتی، مذہب بدل جاتا ہے اور رسم و رواج بدل جاتے ہیں۔

اس کا زیادہ تر تعلق توریش کے اثرات سے ہوتا ہے جو طبی اہمیت کے حامل حالات زندگی پر پڑتے ہیں۔ نسلیات کے اصولوں کی مدد سے نقصان پہنچانے والے جینس کو علیحدہ کیا جاتا اور انسانی جینو ٹائپس (Genotypes) کو بہتر اور زیادہ موزوں بنایا جاتا ہے۔ جانوروں اور پودوں کی افزائش نسل کے سلسلے میں نسلیات کے اصولوں سے کام لیا جاتا ہے۔ ان اصولوں کی روشنی میں بھیر، بکری، گائے، بھینس، مرغ وغیرہ کی نسل کو بہتر اور زیادہ کارآمد بنایا جاسکتا ہے اور معاشی نقطہ نظر سے زیادہ فائدہ پہنچانے والی نسلیں تیار کی جاسکتی ہیں جن کے بال بہت لمبے ہوتے ہیں۔ اسی طرح جانوروں کو خوبصورت بنایا جاسکتا ان کے دودھ کی پیداوار میں اضافہ کیا جاسکتا اور ان کے جسم کے گوشت کے حجم میں اضافہ کیا جاسکتا ہے۔ پودوں پر بھی ان اصولوں کا اطلاق ہوا کرتا ہے، چنانچہ ایسے پھولوں کے درخت حاصل کیے جاسکتے ہیں جن کے پھولوں کے رنگ یکساں اور مختلف قسم کے ہوتے ہیں اور غذائی اجناس میں زیادہ پیداوار کی اجناس اور بچوں وغیرہ میں ان کے وزن میں اضافہ کیے جاسکتے ہیں۔ خوردہ بینی (بیکٹیریا) (Bacteria) والی رس (Virus) پھموندی اور پروٹوزوا (Protozoa) کی

کی کیمیائی تشریح سے پتہ چلا ہے کہ اس میں چار قسم کی اساسیں یعنی تھامین من (Thiamine) ایڈینین (Adenine) سائیٹوسین (Cytocine) اور گوانین (Guanine) ہوتی ہیں۔

جین کو توریش کی کیمیائی اکائی باور کیا جاتا ہے۔ یہ لونی جسم میں ہوتی ہے۔ داخلی اور خارجی ماحول کے اثرات سے جو خاصہ نمونہ ہوتا ہے، اس کو جین اپنے قابو میں رکھتا ہے۔ اس کا ثبوت موجود ہے کہ یہ ایک بڑا پروٹین مرغول نما سالمہ ہے۔ انسان اور دوسرے بڑے جانوروں کے بارور شدہ بیضے اور اچھوت پیدا کنی انواع کے انڈے جو بارور نہیں ہوتے، ان میں بھی جینس کا مجموعہ ہوتا ہے۔ یہی مجموعہ توریشی عامل ہوتا ہے۔ جینس ہی توریش کے حامل ہوتے ہیں چونکہ جینس لونی اجسام میں ہوتے ہیں، اس لیے لونی اجسام اور ان کا طرز عمل بہت اہمیت رکھتا ہے۔

انسانی نسلیات اور ماحول کے عوامل کے اثرات سے ہے۔ انھیں عوامل سے انسان کے طبیعی اور ذہنی خاصوں کا تعین ہوتا ہے۔ توریش کے اثرات بیماریوں، دیگر طبیعی حالتوں پر پڑتے ہیں۔ انسان کے باہمی افزائش کے گردوں میں حیاتیاتی تفریق پیدا ہوتی ہے، مثلاً حضرت ایشیا اور تہذیبی عوامل سے ذیلی گروہ بن جاتے ہیں چنانچہ ان کی زبان بدل جاتی، مذہب بدل جاتا ہے اور رسم و رواج بدل جاتے ہیں۔

اس کا زیادہ تر تعلق توریش کے اثرات سے ہوتا ہے جو طبی اہمیت کے حامل حالات زندگی پر پڑتے ہیں۔ نسلیات کے اصولوں کی مدد سے نقصان پہنچانے والے جینس کو علیحدہ کیا جاتا اور انسانی جینو ٹائپس (Genotypes) کو بہتر اور زیادہ موزوں بنایا جاتا ہے۔ جانوروں اور پودوں کی افزائش نسل کے سلسلے میں نسلیات کے اصولوں سے کام لیا جاتا ہے۔ ان اصولوں کی روشنی میں بھیر، بکری، گائے، بھینس، مرغ وغیرہ کی نسل کو بہتر اور زیادہ کارآمد بنایا جاسکتا ہے اور معاشی نقطہ نظر سے زیادہ فائدہ پہنچانے والی نسلیں تیار کی جاسکتی ہیں جن کے بال بہت لمبے ہوتے ہیں۔ اسی طرح جانوروں کو خوبصورت بنایا جاسکتا ان کے دودھ کی پیداوار میں اضافہ کیا جاسکتا اور ان کے جسم کے گوشت کے حجم میں اضافہ کیا جاسکتا ہے۔ پودوں پر بھی ان اصولوں کا اطلاق ہوا کرتا ہے، چنانچہ ایسے پھولوں کے درخت حاصل کیے جاسکتے ہیں جن کے پھولوں کے رنگ یکساں اور مختلف قسم کے ہوتے ہیں اور غذائی اجناس میں زیادہ پیداوار کی اجناس اور بچوں وغیرہ میں ان کے وزن میں اضافہ کیے جاسکتے ہیں۔ خوردہ بینی (بیکٹیریا) (Bacteria) والی رس (Virus) پھموندی اور پروٹوزوا (Protozoa) کی

کرتے ہیں۔ ان تقصیلات سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ "خاصے" اپنی اصلی حالت میں اولاد میں منتقل نہیں ہوتے بلکہ وہ نموکے عملوں کا نتیجہ ہوتے ہیں۔ ایک فرد اپنے ماحول کے اثرات کی جو جواب دہی کتا ہے، اس کے حدود کا تعین جینوٹائپ کرتا ہے، جو کہ اولاد میں منتقل ہوتا ہے وہ جینوٹائپ ہے۔ اس "جینوٹائپ" کی موجودگی سے فرد میں ردعمل کی اور نموکے دوران ایک حد تک ماحول کے حالات کی جواب دہی کی صلاحیت ہوتی ہے۔

جینوٹائپ سے، جینوٹائپ حاصل ہوتا ہے اور جینوٹائپ نہیں۔ البتہ جینوٹائپ سے جینوٹائپ متاثر نہیں ہوتا۔ تو رستی تغیرات جن سے ماحول کی جواب دہی کے لیے نئے طریقے اختیار کیے جاتے، اور نئی سطح فراہم کی جاتی ہے، وہ جینوٹائپ میں تبدیلی آجانے سے ہوتے ہیں۔ جینوٹائپ میں واقع ہونے والی تبدیلی سے نہیں ہوتے۔

اس سے جنس کی مختلف قسمیں پیدا ہوتی ہیں یعنی تولید کے دوران ان میں ردوبدل بھی ہوتا ہے۔ ہر ممکن طریقے سے یہ دوبارہ یکجا ہو جاتے ہیں۔ انواع میں جینوٹائپ کی اقسام جو اس طرح وجود میں آتی ہیں، اس کی وجہ فطری ماحول کی مختلف قسمیں ہیں، جن میں ان انواع نے اپنی زندگی بسر کی ہے۔ اس لحاظ سے موجودہ جینوٹائپیں طبعی انتخاب کے ذریعے تیار ہوتے ہیں۔ انتخاب کا اثر ان جنس کی ترتیب پر ہوتا ہے جن میں خود تولید اور تبدیل پذیری دونوں صلاحیتیں ہوتی ہیں۔

ایک فرد کی حیات کے دوران (یعنی جگنے سے لے کر منفی تولید کے زمانے تک) جسم کے ہر خلیے میں لوئی اجسام کے دو مجموعے ہوتے ہیں۔ ان میں سے ایک نر خیمہ جوائے کے ذریعے آتا ہے اور دوسرا بیضے کے ذریعے مادہ سے۔ لوئی اجسام کے ان دونوں مجموعوں میں جنس ہوتے ہیں جو فرد کو اس کے ماں باپ سے ملے تھے۔ تو رست کے عمل کا اہم درجہ ثابت خلیوں کی پمگل کے دوران واقع ہوتا ہے تجربوں سے ثابت ہوا ہے کہ ماں اور باپ سے جو لوئی اجسام اولاد میں آتے ہیں ان میں نہ صرف شکل اور جسامت کے لحاظ سے فرق ہوتا ہے بلکہ ان میں جو جنس ہوتے ہیں، ان کے لحاظ سے بھی، باپ کا لوئی جسم ماں کے ایسے ہی لوئی جسم سے مل جاتا ہے، جو اس کے ہم ترکیب ہوتا ہے۔ پمگل کی پہلی تقسیم سے کچھ ہی پہلے ہم ترکیب کوئی اجسام ایک دوسرے کے بازو واقع ہوتے اور ایک جوڑا بناتے ہیں۔ اس جوڑے کا ایک رکن ماں سے اور دوسرا باپ سے آتا ہے۔

چونکہ ہم ترکیب لوئی اجسام میں ایسے جنس ہوتے ہیں جن سے ایک ہی نوعیت کے خاصے پیدا ہوتے ہیں اس لیے ابتدائی درجہ پر خیمہ جوائے میں جنس کا جو جوڑا ہوگا اس کو اگر (۲) اور (ب)

نسلیات لے تو ایک خاص اہمیت حاصل کرنی ہے چنانچہ ایک اطلاقی سائنس کے طور پر اس کی مدد سے بیماری پھیلانے والے اور طبیعی پودوں پر قارکوں کا رکا جاسکتا ہے۔ اس مقصد کے لیے خوردبینی عضویوں کے خمیر سے استفادہ کیا جاسکتا ہے۔ اینٹی بائیوٹکس (Anti-Biotics) اور مستزاد غذائی عوامل تیار کیے جاسکتے ہیں۔ نسلیات ہی کے ذریعے بعض بنیادی امور ردعمل، مثلاً ناگہانی تبدل اور جنس کے اثرات، تحوی، عملوں کے جن طریقوں پر پڑتے ہیں ان کو معلوم کیا جاسکتا ہے۔

سیر کے افزادی پودے، خود باروری کے ذریعے اپنی افزائش کرتے ہیں اس لیے ایسی تمام اولاد تو ریت کے اعتبار سے ایک دوسری کے بالکل مشابہ ہوتی ہے۔ اور اس طرح "خالص نسل" (Pure line) تیار ہوتی ہے۔ ایک خاص نسل کے ایسے افراد جو ایک دوسرے سے کچھ مختلف ہوتے ہیں ان کی انتخابی اصولوں پر اگر افزائش کی جائے، یعنی زیادہ وزن اور کم وزن والے بیجوں کی افزائش نسل کی جائے تو اس سے حاصل ہونے والی نسل کے اوسط وزن میں کوئی فرق نہیں پڑتا۔ اگر انتخاب مخلوط نوعیت کے بیجوں میں کیا جائے تو وہ اس میں خالص نسل سے بیج ہی بیجوں نہ ہوں، تو اس انتخاب کے نتیجے کے طور پر نسلی بیجوں کے وزن کے اعتبار سے مختلف ہوں گی۔ پہلی قسم کا فرق جو ایک خالص نسل میں آجاتا ہے وہ جینوٹائپ (Phenotype) کہلاتا ہے اور دوسری قسم کا فرق، یعنی وہ جو خالص نسلوں میں پایا جاتا ہے اس کو جینوٹائپ (Genotype) کہتے ہیں۔

ایک فرد کے جینوٹائپ سے مراد اس کے جنس کی ترکیب ہے یعنی اس فرد کے ماں باپ سے حاصل ہونے والے جنس کی درجہ بندی یا ترتیب۔ اسی طرح جینوٹائپ سے مراد اس فرد کی ظاہری حالت ہے۔ یعنی ایک فرد کی تمام خصوصیات کا مجموعہ خواہ یہ خصوصیات داخلی ہوں یا خارجی، خواہ ساختی ہوں یا فعلیاتی۔ جینوٹائپ کا تعین صرف نسب سے ہوتا ہے اور اس کو مختلف حالات میں ساری زندگی تک فرد کے جسم کے خلیوں میں جنس کی باقاعدہ تولید کے ذریعے مستقل رکھا جاسکتا ہے۔ اس کو افزائش نسل سے متعلقہ جامع یا نسبی ریکارڈ سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

جینوٹائپ کا تعین، ماں باپ سے حاصل ہونے والے ذاتی عوامل اور نوبانے والے فرد کی، اس سلسلہ جواب دہی سے کیا جاتا ہے، جو وہ غذا اور توانائی کے بیرونی ماخذ کے نسلے میں کرتا ہے۔ ثابت امتحان سے اس کو ظاہر کیا جاسکتا ہے۔ نچول بالیدگی اور نوبانے کے لیے جاندار رضونیکو اپنے ماحول سے مسلسل مطابقت پیدا کرنی پڑتی ہے۔ جینوٹائپ، ان تمام امور کا نتیجہ ہے۔ عمر، غذا اور صحت کی نوعیت کے لحاظ سے، اس میں تبدیلی ہوا کرتی ہے۔ روزی حرارت اور طبیعی ماحول کے دوسرے عوامل بھی اس کو متاثر

مردوں میں داڑھی کی موجودگی ایک بہترین مثال ہے۔  
**رابطگی** تجربوں سے ثابت ہوا ہے کہ طبعی لونی اجسام  
 میں جو جنینس ہوتے ہیں وہ توریث کے سلسلے  
 میں ایک دوسرے سے باہم ربط رکھتے ہیں اس لیے کہ تخفیفی تقسیم میں  
 سارے لونی اجسام علیحدہ ہو جاتے ہیں۔ عضویوں میں مربوط  
 گروپ کی تعداد تخفیف ہاتے، لونی اجسام کی تعداد کے مساوی  
 ہوتی ہے۔ چنانچہ مٹر مکھی میں مربوط خاصوں کے چار گروپ دریا  
 ہوتے ہیں۔ ان خاصوں کے جنین ان ہی چاروں لونی اجسام میں  
 موجود تھے۔

**مہلک جنین** مہلک جنین وہ ہے جبکی موجودگی سے  
 ہم زراعتی صورت حال میں عضوے کی  
 موت واقع ہوتی ہے۔ اگر یہ جنین صنف سے مربوط رہے تو نوکے  
 ابتدائی مدارج ہی میں تمام خرافراد مر جائیں گے اور پیدا شدہ  
 تمام اولاد مادہ ہوگی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ٹرو صرف ایک 'لا'  
 لونی جسم ملتا ہے۔ ایسے مادہ افراد بھی مر جائیں گے جن کے دو 'لا'  
 لونی اجسام میں مہلک جنینس ہوتے ہیں۔ اگر ایک غالب مہلک جنین  
 خود جسم میں (Autosome) میں موجود ہو تو ایسی صمدت  
 میں بھی ایک جنین، نر اور مادہ دونوں افراد میں موجود ہو نا چاہتے  
 جس کی موجودگی سے ان افراد کی موت واقع ہوتی۔ مہلک خاصے  
 کئی جانوروں مثلاً مویشیوں، گھوڑوں، بھیریلوں، مرغیوں، کتوں  
 بلیوں، چوہوں، خرگوشوں اور انسان میں بھی ہوتے ہیں۔ اسی  
 خاصے کی موجودگی سے مرکزی عصبی نظام کے عصبانیوں میں انحطاط  
 آجاتا ہے اور اس کے نتیجے کے طور پر موت واقع ہو جاتی ہے۔ محقر  
 یہ کہ جنینس بیماریوں اور بعض خامیوں کے حامل ہوتے ہیں۔

**آبادی نسلیات** اس کا تعلق توگوں میں جو جنینس ہوتے  
 ہیں ان کی ترکیب نیز ناگہانی تبدیل  
 اور طبعی انتخاب سے ہے۔ ان دوسرے توریث اور تفرقات میں  
 تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ اس کے نتیجے کے طور پر نئی نسلیں ذیلی  
 انواع اور دوسرے طبعی گروہ وجود میں آتے ہیں۔ چونکہ آبادی  
 نسلیات کا اہم مقصد اس عمل کی تشریح کرنا ہے، جس سے ارتقا  
 عمل میں آتا ہے، اس لیے بعض اوقات اس کو ارتقائی نسلیات  
 کہا جاتا ہے۔ عام طور سے طبعی انتخاب سے مروزر نسانہ کے  
 ساتھ ساتھ آبادی کی جینوٹائپس میں تبدیلی آجاتی ہے۔ جینو  
 ٹائپس میں تبدیلیاں پیدا کر کے جانوروں اور پودوں کی افزائش  
 نسل کے ماہرین اپنی ضرورت اور خواہش کے مطابق نسلیں  
 پیدا کر لیتے ہیں۔

**انسانی نسلیات** بنی نوع انسان نے زراعتی جانوں  
 کی کئی کئی ہولوں پر نسل افزائش  
 کے لیے صدیوں جدوجہد کی اور اپنا قیمتی وقت صرف کیا سکر بہتر  
 نسل انسانی کی افزائش پر اس لیے کچھ توجہ نہیں کی۔ بہر حال

سے تعبیر کیا جاتے اور اسی طرح انڈے میں جو جوڑا ہوگا اس کو  
 اگر (۲) اور (ب) سے تعبیر کیا جائے تو ایک جگہ میں (۲-ب)  
 لونی اجسام ہوں گے۔ تخفیفی تقسیم میں چار مختلف قسم کے ذوائے  
 پیدا کرنے کے لیے لونی اجسام کے دو جوڑوں سے چار مختلف لونیوں  
 سے لونی اجسام جمع ہوں گے یعنی '۲' اب، '۲' اب اور '۲' اب  
 اس لحاظ سے چاروں افراد میں بھی فرق ہوگا۔

**متبادلات** ہم ترکیب، لونی اجسام میں دو جنینس، ایک  
 ہی شکل پر ہونے کے باوجود اگر ان سے فرد  
 پر مختلف اثرات پڑتے ہیں، تو ایسی صورت میں انھیں متبادلات  
 (Alleles) کہا جاتا ہے۔

درگتے ہیں، جنس دو قسم کے ہوتے ہیں یعنی غالب اور مغلوب۔  
 ایک جنین کو غالب، ایسی صورت میں کہیں گے جب ایک خاصہ  
 جس کا یہ حامل ہوتا ہے، جگتے میں نمایاں رہے۔ اس کا متبادل  
 مغلوب کہلاتے گا مثلاً ڈراسوفائیلہ (Drosophila)  
 میں سرخ آنکھوں کا جنین غالب ہوتا ہے اور سفید آنکھوں کا مغلوب  
 اسکی چوہوں میں چھوٹے بال کا خاصہ غالب ہے اور لمبے بال کا  
 خاصہ مغلوب۔

**یک دوغلا (Monohybrid)** یہ عضوے ایسے پرکھوں کے  
 کے جلتی کھانے کا نتیجہ  
 ہوتے ہیں جو صرف ایک (خاصہ) جنین کی نوعیت کے لحاظ سے ایک دوسرے  
 سے مختلف ہوں۔

**دو دوغلا (Dihybrid)** یہ عضوے ایسے پرکھوں کے جنکی کہلانے  
 سے پیدا ہوتا ہے۔ جن کی دو جلیاتی  
 نوعیت کے لحاظ سے ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں۔

**سے دوغلا (Trihybrid)** یہ ایسے پرکھوں کے طلب  
 سے حاصل ہوتے ہیں،  
 جن میں تین جنین اپنی نوعیت کے لحاظ سے مختلف ہوتے ہیں۔

**مینیڈل کے کلیے** مینیڈل کا پہلا کلیہ علیحدگی کا کلیہ  
 سے دو پرکھوں کے، ارث سے حاصل ہونے والے جنینس کی علیحدگی  
 عمل میں آتی ہے چنانچہ ہر جگہ ان جنینس میں سے صرف ایک حاصل  
 کرتا ہے۔

دوسرا کلیہ۔ آزاد تقسیم بندی کا کلیہ کہلاتا ہے۔ اس کلیے کے  
 لحاظ سے جگتوں میں جنینس کے ہر جوڑے کی تقسیم پوری طرح آزاد  
 رہتی ہے۔ کسی اور جوڑے کی تقسیم کا اس پر کوئی اثر نہیں پڑتا۔  
 اس کلیے کا اطلاق صرف اس صورت میں ہوتا ہے جب جنینس کے جوڑے  
 لونی اجسام کے مختلف جوڑوں میں ہوتے ہیں۔

**صنعت تجدید خاصے** یہ خاصے ایک خاص قسم کے  
 جنینس کے ذریعے ایک صنف  
 کو متاثر کرتے ہیں اور دوسری صنف، اس سے متاثر نہیں ہوتی





جسم گول ہیں، جن کی غذائی تالی اور عصی جسمی برت کے درمیان خلاصہ ہوتی ہے، اسی عاتک میں شامل کیے جاتے ہیں، مگر نینما ٹوڈس کے ماہرین کا خیال ہے کہ انھیں ایک علاحدہ مقام (یعنی عاتک نینما ٹوڈس) (Nema) کہا جاتا ہے۔

نینما ٹوڈس کو آسانی سے دو گروہوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ ایک میں وہ دودے شمار کیے جاتے ہیں جو بالکل ہی ابتدائی قسم کے ہیں یہ ایفیرمڈا (Aphasmida) یا ڈینوفوریا (Adenophrea) کہلاتے ہیں (مگر بعض ایسے بھی ہیں جو اس گروہ کے جانوروں سے مختلف ہیں، مثلاً میٹھے اور کھارے پانی کے نینما ٹوڈس)۔ دوسرا گروہ ایسے نینما ٹوڈس کا ہے جو اکثر پودوں کے طفیلی ہوتے ہیں اور انھیں سکریٹیس (Secretenes) یا فیرمڈا (Phasmida) کہا جاتا ہے۔

**نینما ٹوڈس اور ان کی شکلیات** اس قسمی مخلوق کی مختصری تعریف یوں کی جاسکتی ہے کہ ایسے جانور ہیں جو سہ برتی ہوتے ہیں، جن کا شکل دو جانبی ہوتا ہے۔ جن میں قطعہ داری نہیں ہوتی اور جن میں کاذب قعر ہوتا ہے۔ لیکن جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا ہے، ان کی بڑھتی ہوئی انواع اور ان کے باہمی جزوی گروہیاتی فرق کے لحاظ سے کوئی مختصری تعریف کافی نہیں ہو سکتی۔

نینما ٹوڈس یونانی الفاظ سے ماخوذ ہے، یعنی "نیم" (Nema) جس کے معنی ڈھکا اور ایڈاس (Eidos) کے معنی قسم کے ہیں۔ یہ ایسے جانور ہیں جو ایک عام آدمی کی نظر میں ڈھکا جیسے ہی ہوتے ہیں لیکن ان کے جسم کی ساخت اور اس کی عرضی تراشش گول دکھائی دینے سے انھیں گول دودے بھی کہا جاتا ہے۔ ان کے نما جانوروں کی شکلیں ایک تمشیلی استوائی کی قسم ہیں۔ ان کے جسم کی ساری لمبائی میں ایک لکیر ہوتی ہے اور جسم کا وسطی حصہ زیادہ چوڑا ہوتا ہے۔ اگلا اور پچھلا حصہ پتلا ہوتا جاتا ہے مگر کبھی کبھی اس کے برعکس بھی صورت حال ملتی ہے۔ یعنی پچھلے حصے کی نسبت اگلا حصہ زیادہ مخروبی ہوتا ہے۔ اکثر ایسا بھی ہوتا ہے کہ درمیانی حصے کی نسبت اگلا یا پچھلا حصہ زیادہ چوڑا ہوتا ہے۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ ان کے جسم میں عرضی وطنی لکیروں کے لحاظ سے تبدیلیاں ہوتی رہتی ہیں۔

اکثر نینما ٹوڈس میں نر اور مادہ ایک سے دکھائی دیتے ہیں، دیسے نر عام طور پر چھوٹا اور مادہ بڑی ہوتی ہے۔ جب ان کے نرسٹ یا جھول ہو جاتے ہیں تو ان کے جسم کا پچھلا حصہ یعنی جانبی مڑ جاتا ہے۔ ان کے تناسلی اعضاء ہوتے ہیں۔ نینما ٹوڈس کے بعض انواع ایسی ہیں، جن کے نر اور مادہ میں ساخت کے اعتبار سے کافی فرق پایا جاتا ہے۔ مادہ جانور کے جسم پر کچھ بھارا آجاتے ہیں یا وہ استوائی یا گول ہوجاتا ہے۔ نر (بعض گروہ میں) مادہ سے بہت چھوٹا ہوتا اور اس کی مری انحطاط پاجاتی ہے، برقی لکیری اس میں نہیں ہوتا۔

آزاد نینما ٹوڈس اور پودوں کے طفیلی نینما ٹوڈس، عام طور پر،

پچاس ہزار ہیں تو لامحالہ نینما ٹوڈس، جو ان کے طفیلی ہیں، ان کی انواع کی تعداد بھی لاکھ ہونی چاہیے۔ اس کے ساتھ ہی ان نینما ٹوڈس کا شمار بھی ضروری ہے، جو خشکی و مری میں آزاد زندگی بسر کرتے ہیں یا پودوں کے طفیلی ہیں۔ ان کے علاوہ بعض دودے بے ریزہ کے جانوروں مثلاً ذرخون، قشویوں، خشکس، صدیا، ہزارپا اور ایسی لیڈر (Annelids) کے طفیلی ہیں۔ ساختی تحقیقات کے نتیجے میں آتے دن ان کی تعداد بڑھتی جا رہی ہے۔ ہماری موجودہ ناقص معلومات کے لحاظ سے اگر یہ کہا جائے کہ ابھی تک ہم نے صرف پانچ فیصد نینما ٹوڈس کا علم حاصل کیا ہے اور بقیہ پچاس فیصد کا علم باقی ہے، تو یہ شاید مبالغہ ہوگا۔ ایسے نینما ٹوڈس، جو طفیلی نہیں ہیں، ان میں ساختی اختلافات پلے جلتے ہیں۔ ان کی معتد بہ تعداد ایسی ہے جو پکڑ پکڑا اور سر سے گلے نامیوں ناڈوں پر گزر بسر کرتی ہے۔ اس طرح یہ نامیاتی ماڈوں اور معدنی اشیاء کو ضائع نہیں ہونے دیتے۔ اس کے علاوہ ان سے ایک غذائی سلسلہ جاری رہتا ہے۔ مثالی کے طور پر سمندر کی گہرائیوں میں دوسرے نینما ٹوڈس اپنی گزیر بسر، ایک خلوی الگی (Algae) اور خورد بینی کیڑوں پر کرتے ہیں۔ اور خود یہ نینما ٹوڈس دوسرے جانوروں کی غذا بنتے ہیں۔ پھلیاں جو عام طور پر کچھو میں رہتی ہیں وہ بھی انھیں اپنی غذا بناتی ہیں۔ بعض نینما ٹوڈس ایسے ہیں جو مٹائی اہمیت کے حامل ہونے اور زرعی معاملات میں معاون ہوتے ہیں۔ لیکن ابھی تک سائنس دانوں نے ان کی اہمیت اور حیاتیاتی تعلق کا صحیح اندازہ نہیں لگا پایا۔ ان دودوں کی جسمانی ساخت اور عضوی ہیئت بے ساختہ نینما ٹوڈس کی توجہ کو تحقیقاتی تجربہ گاہوں پر مبذول کرانی ہے۔ ان کے شفاف جسم نے ضیے کی تقسیم اور تولیدی عضوی مشاہدہ کرنے کا موقع پہلے فراہم کیا تھا۔ مرور زمانہ کے ساتھ ساتھ، بڑھتی ہوئی سائنسی ترقی، سائنسی آلات کے استعمال اور پھر نینما ٹوڈس کی بڑھتی ہوئی تعداد اور ان کی افزائش نسل کے نئے طریقوں نے سائنسدانوں کو اس بات کی دعوت دی ہے کہ وہ ان پر تغذیہ کے اعتبار سے تجربے کریں۔ بہت ممکن ہے کہ ان کا نسبتاً سادہ عصی نظام ان کے غلیوں کی مقررہ تعداد نیز ان کی مقاومت و مزاحمت، محققین تجربی حیاتیات کی پوری توجہ کو مستقبل قریب میں اپنی طرف مرکوز کرے۔

**عالم حیوانات میں نینما ٹوڈس کا مقام** یہ ایک حقیقت ہے نینما ٹوڈس کا ابھی تک کوئی صحیح مقام مقرر نہیں ہو سکا۔ ماہرین حیوانات، انھیں عاتک ایک ایبل مینٹس (Aschelminthes) یا ایبل مینٹس (Nemaelminthes) میں شمار کرتے ہیں۔ ان کے ساتھ ساتھ روتی فیرا (Rotifera) گیٹروٹریٹیکا (Gastro-tricha) کاٹورینیکا (Kinorhyncha) پری اپٹولسیڈا (Priapulida) ایکٹوسفیلا (Acantho Cephalo) اور نینما ٹوڈس (Nemaomorpha) جو تمام کاذب قعر والے ہیں، جن کے

متوافق ہے۔ ان کا ایک ایسا گروپ ہے جسے ابتدائی گروپ کہنا چاہئے اور بہت ممکن ہے کہ اسی گروپ کے نیا ٹوڈس دوسرے گروپوں کے نیا ٹوڈس کے برعکس ہوں۔ ایسا معلوم ہوتا ہے کہ کرب حل سمندر کی طبعی بناوٹ، اس کی گہرائی، پانی کی زیادتی اور آکسیجن کی مقدار وغیرہ شہید ایسے عوامل ہیں جو ان کی تعداد بڑھانے میں معاون ثابت ہوتے ہیں۔ ان کی زندگی پر طبعی عوامل کے اثرات اہم پڑتے ہیں، چنانچہ ریلے ساحلوں میں ان کی تعداد کم ہوتی اور اس کی تہ میں رہنے والے کثیر غلوی جانوروں میں زیادہ ہوتی ہے۔

ان کی شکل، اعضا کی نوعیت اور ذہنی کیفیت، غذائی نوعیت سے مناسبت رکھتے ہیں۔ وہ نیا ٹوڈس جو خود بخوبی جسمات کے ایک غلوی جانوروں پر اپنی گذر بسر کرتے ہیں، ان کا ذہنی کیفیت، ایک سیدھے بیوب (نلی) کی طرح ہوتا ہے مگر وہ جو آبِ جیوتے کے عضووں کو کھلتے ہیں، ان کے منہ میں مضبوط دانت ہوتے ہیں۔ دانتوں کی بناوٹ کچھ ایسی ہوتی ہے کہ وہ اعضائے جس کا کام دیتے ہیں۔ ان کے سر پر حساس سخت روئیوں یا برے ہوتے ہیں۔ ان ہی کی مدد سے نیا ٹوڈس ابتدائی قسم کا عضو ہوتا ہے، جو روشنی کے لیے حساس ہوتا ہے۔ یہ چشم نقطہ (Eye-Spot) کہلاتا ہے۔ ایفڈ (Amphid) نامی دودھ

کافی بڑا ہوتا ہے۔ اس کی کئی قسمیں ہیں۔ یہ کیما پنڈیر (Chemoreceptor) ہوتی ہیں۔ تقریباً تمام سمندری نیا ٹوڈس ایفڈ (Aphasmida) گروپ میں شمار کیے جاتے ہیں۔ ان میں ایفڈس (Phasmids) نہیں ہوتے۔ اکثر نیا ٹوڈس کی دم کے آخری حصے میں تین ذہنی غدود ہوتے ہیں۔ جن سے ایک دم کا چپکنے والا رقیق مادہ نکلتا ہے۔ یہ مادہ سینٹ کا کام دیتا ہے۔ اس سے نیا ٹوڈس پتھر پلورے یا کسی بھی چیز سے جڑا رہتا ہے۔ غدود ان نیا ٹوڈس کے لیے بہت اہمیت رکھتے ہیں جو مدوجزر کے علاقوں میں پاتے جاتے ہیں۔ سب سے عجیب و غریب نیا ٹوڈ، ڈراکونیا (Dracnema) ہے۔ جس کے سر پر متصافی سخت روئیوں اور اس کی مبرز کے سامنے شکر کی جانب غیر متحرک روئیوں ہوتے ہیں۔ چنانچہ ان ہی روئیوں کی مدد سے یہ نیا ٹوڈس بھی ہائیدرا (Hydra) کی طرح چملاٹنگ لگا سکتے ہیں۔

سمندری نیا ٹوڈس کی کئی انواع ایک ہی نوعیت کے تمام براعظموں میں ملتی ہیں۔ خواہ وہ ایک دوسرے سے کافی فاصلے پر ہی واقع ہوں ان تمام براعظموں میں ایک ہی قسم کے افراد ملتے ہیں۔ ان نیا ٹوڈس کے مندرجہ ذیل گروپ زیادہ تر کھارے پانی میں ملتے ہیں۔

(Oxystomatidae)

(Halapbanolaimidae)

(Dracnema-tidae)

(Desmoscolecidae)

آکسیسٹوماتیڈس

ہیلاپبانولائیڈس

ڈراکونیاٹس

ڈسوسکولیسیڈس

خود بخوبی جسمات کے ہونے میں ان کی لمبائی ۱۔۳ سے ۰۔۳ ملی میٹر تک ہوتی ہے۔ ان کے مقابلے میں جانوروں کے طفیلی نیا ٹوڈس اس قدر بڑے ہوتے ہیں کہ برہنہ آنکھ سے آسانی سے دکھائی دیتے ہیں۔ ان کی لمبائی ایک میٹر تک ہوتی ہے مثلاً ڈائی اکتونی مارینیل (Dioctophyma)

(Renale اور ڈرنجی کلس میڈیٹینینس (Dracunculus Medicinensis))

ایک نیا ٹوڈا ایسا بھی ہے جو اس کی طفیلی ہے اور اس کی تولیدی نالی میں رہتا ہے۔ اس کی لمبائی تقریباً ستر، فٹ ہوتی ہے۔

نیا ٹوڈس کا جسم اندرونی طور پر قطع دار نہیں ہوتا مگر ظاہری طور پر وہ صرف بالائی بصر کے کی حد تک قطع دار معلوم ہوتا ہے۔ مثلاً ڈیسوسکولیکس (Desmoscolex) وغیرہ۔ عام طور پر ان کا رنگ ہلکا زردی مائل ہوتا ہے۔ مگر خوراک کی نوعیت کے لحاظ سے ان کا رنگ مختلف بھی ہو سکتا ہے، گو ان دودوں کا جسم بنیادی طور پر متشکل ہوتا ہے، مگر شعاعی تشکل، غالب رہتا ہے اس کی مثالیں ان اعضا میں ملتی ہیں، جو سر کے حصے سے منسلک ہیں، جیسے لب، لمبی ہڈیاں اور سری وغیرہ۔ ان خارجی اعضاء، اعصاب اور تولیدی اعضا غیر متشکل ہیں

## ماحولیات کے لحاظ سے درجہ بندی

یہ بیان کیا جا چکا ہے کہ نیا ٹوڈس دنیا کے چھ چھ اور گوشہ گوشہ میں چاہے وہ خشکی ہو یا آبی، بحیثیت آزاد یا طفیل کے ملتے ہیں۔ آسانی کی خاطر ان حیوانات کی ماحولیات کے لحاظ سے مندرجہ ذیل درجہ بندی کی جا سکتی ہے:-

۱۔ پانی کے نیا ٹوڈس۔

الف۔ پیٹھ پانی کے نیا ٹوڈس۔

ب۔ کھارے پانی کے نیا ٹوڈس۔

۲۔ زمین میں رہنے والے نیا ٹوڈس۔

الف۔ آزاد۔

ب۔ شکار خور۔

ج۔ پلاووں کے طفیلی۔

۳۔ جانوروں کے طفیلی نیا ٹوڈس۔

الف۔ غیر ففزی جانوروں کے طفیلی۔

ب۔ ففزی جانوروں کے طفیلی۔

بسا اوقات کھارے پانی کے نیا ٹوڈس طفیلی ہوتے ہیں۔ مثلاً

پانی کے نیا ٹوڈس میں بھی پائے جاتے ہیں یا اس کے خلاف بھی ہو سکتا ہے۔

سمندری نیا ٹوڈس

اور ان کی انواع بے شمار ہیں۔

ان کی شکل و بہتت بھی عجیب و غریب ہوتی ہے جو سمندر میں رہنے کے لیے

اٹھنے پانی میں آگے سبھی آسانی سے ملتی ہو۔ کئی انواع ایسی بھی ہیں جو اپنے ہوتے چشموں میں ملتی ہیں جہاں درجہ حرارت عام پانی کے درجہ حرارت سے بہت زیادہ ہوتا ہے۔

میٹھے اور کھارے پانی کے نیما ٹوڈس شکل اور ہیئت کے لحاظ سے ملتے ہیں۔ ان میں حسی اعضاء جیسے ایمفد (Amphid) اور اوربوں کی روئیں کافی نمایاں ہوتی ہیں۔ کئی انواع میں ذنبی غدود ہوتے ہیں تاکہ وہ پانی کی تہ میں ٹھہریں۔ ان کی غذا اور کھانے کا طریقہ دونوں قسم کے نیما ٹوڈس کا ایک سا ہے۔ ایسے نیما ٹوڈس جن میں برقی آلہ نہیں ہوتا وہ ایک خاص قسم کی غذا حاصل کرتے ہیں۔ جیسے مون ہسٹیرا (Monbystera) اور پلٹیسٹس (Plectus)

وغیرہ۔ وہ نیما ٹوڈس جو دانت رکھتے ہیں مثلاً ٹرائی پسیلیڈی (Trypidae) اور مونان کیڈی (Mononchidae) شکار خور ہیں۔ نیما ٹوڈس جن میں تیرنا آلہ ہوتا ہے وہ یا تو حیوان خور ہیں یا نبات خور۔

پانی کے نیما ٹوڈس کی تعداد اور ان کی قسموں کا تجربوں کے ذریعے کچھ اندازہ نہیں لگایا جاسکتا اتنا ضرور معلوم ہے کہ پانی کے پودوں اور ان میں ملنے والے خوردبینی عضویوں پر اپنی گزر بسر کرتے ہیں۔ اسی طرح ابھی تک یہ بھی معلوم نہیں ہو سکا کہ ان کا پانی کے دوسرے جانوروں سے کیا رشتہ ہے۔ حال ہی میں یہ معلوم ہوا ہے کہ نیما ٹوڈس، جیسی نئی مخلوق بھی اب اوقات میزبان کے فرسٹن انجام دیتی ہے اور ان میں سے اکثر پھپھوندی (Fungi) کے شکار بھی ہو جاتے ہیں۔ مچھلیاں اور دوسرے جانور بھی انہیں اپنی دوسری غذا کے ساتھ اضم کر جاتے ہیں۔

اگرچہ ان کی تعداد، پھیلاؤ اور اقسام کا پوری طرح علم نہیں پھر بھی، تمام نیما ٹوڈس کی اہم انواع معلوم کر لی گئی ہیں۔ مندرجہ ذیل ان کی پانچ انواع ہر جگہ ملتی ہیں:

ڈوری لائی مس اسٹیلینس (Dorylaimus Stagnalis)

مون ہسٹیرا فلی فارمس (Monbystera Filiformis)

مون ہسٹیرا پاپیلوڈی کولا (Monbystera Paludicola)

ٹرائی لوس گریسی لس (Trilobus Grasitus) اور

ٹرائی پاپی لائی (Tripyla Papillati)

یوں تو ہماری معلومات انسانوں پودوں کے طفیل نیما ٹوڈس اور جانوروں کے نیما ٹوڈس کے بارے میں بہت پرانی ہیں، مگر پودوں نے نیما ٹوڈس کے بارے میں اٹھارہویں صدی کے ان کے متعلق کچھ معلومات حاصل ہو سکیں۔ جس کی وجہ یہ ہے کہ نیما ٹوڈس جو آدیموں اور جانوروں میں ہوتے ہیں، ان کی جسامت بڑی ہوتی ہے اور ان سے لاحق ہونے والی بیماریاں نیاؤ

انگیو لیڈی (Anguillida)

ایڈولوائی میڈی (Axonolaimidae)

ٹرائی پائی لائی ڈیڈی (Tripyloididae)

مون ہسٹیرا ڈیڈی (Monbysteraidae)

کرومیڈوری ڈیڈی (Chromadoridae)

سیاٹولائی میڈی (Cyatbolaimidae)

کومی سومیڈی (Comesomidae)

آنکولائی ڈیڈی (Oncholaimidae)

انکبیلی ڈیڈی (Enchelididae)

ہلیکوائی لائی میڈی (Halicoanolaaimidae)

اے ناپ لی ڈیڈی (Enoplidae) اور

ڈوری لائی ڈیڈی (Dorylaimidae)

وغیرہ۔

میٹھے پانی کے نیما ٹوڈس میٹھے پانی کے نیما ٹوڈس وہ ہیں جو دریاؤں، جھیلوں اور تالابوں وغیرہ میں ملتے ہیں۔ میٹھے اور کھارے پانی کے نیما ٹوڈس میں کافی فرق ہوتا ہے۔ میٹھے پانی کے نیما ٹوڈس کی انواع ایسی ہیں جو زمین میں رہ سکتی ہیں، ویسے بھی جب ندی، نالے اور تالاب گرتیوں میں خشک ہو جاتے ہیں تو ان کے تمام کے تمام نیما ٹوڈس مٹی کے اندر ہی اپنی زندگی گزارنے لگتے ہیں۔

مانی کولیسٹری (Micoletzky) (متوفی ۱۹۲۲ء) کا خیال تھا کہ میٹھے پانی اور مٹی کے نیما ٹوڈس میں بظاہر کوئی خاص فرق نہیں ہوتا اس لیے ان کی سات گروپوں میں تقسیم کی ہے۔

- ۱۔ وہ نیما ٹوڈس جو صرف میٹھے پانی میں ملتے ہیں۔
- ۲۔ وہ جو زیادہ تر میٹھے پانی میں ملتے ہیں اور مٹی میں بہت کم (کچھ عرصے کے لیے) رہتے ہیں۔
- ۳۔ وہ جو زیادہ میٹھے پانی میں اور کبھی کبھار مٹی میں ملتے ہیں۔
- ۴۔ وہ جو زیادہ تر دونوں میں یعنی مٹی اور میٹھے پانی میں رہتے ہیں۔
- ۵۔ وہ جو زیادہ تر مٹی اور پانی میں بہت کم رہتے ہیں۔
- ۶۔ وہ جو ہمیشہ مٹی میں رہتے ہیں اور شاذ و نادر پر پانی میں رہتے ہیں۔
- ۷۔ وہ جو صرف مٹی میں رہتے ہیں۔

میٹھے پانی کے درجہ حرارت کے علاوہ پانی کی گہرائی اور اس کی تہ کی نوعیت، دریا کے کنارے کی مٹی کی بناوٹ اور اس کا ڈھلان، پانی کی رفتار و سطحان وغیرہ نیما ٹوڈس کی تعداد اور ان کے اقسام میں اہم ردل ادا کرتے ہیں۔ بعض انواع ایسی ہیں جو صرف ساکن پانی میں ملتی ہیں۔ اور بعض آہستہ بہنے والے پانی میں اور کچھ تیز بہنے والے پانی میں رہنا پسند کرتی ہیں۔ عام طور پر اٹھنے والوں کی نسبت گہرے تالابوں کی مٹی میں یہ نیما ٹوڈس کم ملتے ہیں۔ اور اس کی وجہ درجہ حرارت کا فرق ہے۔ ممکن ہے کہ دوسری وجہ یہ ہو کہ انھیں

پودوں کو زخمی کر کے راستہ ہموار کرتے ہیں۔ چنانچہ یہ چھاٹیم اسی حصے سے داخل ہو کر طرح طرح کی بیماریاں پیدا کرتے ہیں۔ ان سے جو نقصان ہماری فصلوں کو ہوتا ہے، اس کا اندازہ اس سے لگایا جاسکتا ہے کہ صرف امریکہ میں تقریباً پچاس کروڑ ڈالر کا نقصان ہر سال ہوتا ہے۔ ابھی تک اس طرح کا اندازہ ہمارے ملک میں تو نہیں لگایا جاسکا، تاہم مجموعی پیداوار کا کم از کم دس یا پندرہ فی صد حصے کا نقصان تو ہر سال ہوتا ہی ہے۔ دنیا کے مختلف ممالک کی غذائی صورت حال کے پیش نظر یہ بہت بڑا نقصان ہے۔ خصوصاً ترقی پزیر ممالک کے لیے ان کا تدارک بے حد ضروری ہے۔

جیسا کہ بتایا گیا ہے، یہ زیادہ تر پودوں کے ان حصوں کو نقصان پہنچاتے ہیں جو زمین میں ہوتے ہیں۔ جیسے جڑیں (لہسن، پیاز اور کھنٹی وغیرہ) مگر چند انواع ایسی بھی ہیں مثلاً آفیلن کو اینٹیڈوس (Ditylenchus) ڈائی ٹینیکس اور

ایسٹ گویٹ (Anguina) جو پودوں کے اوپری حصوں مثلاً شاخوں، پتیوں، کلیوں اور بیج وغیرہ سے اپنی غذا حاصل کرتی ہیں۔ جوتی کیے کی پوشش اور تیز ہندہ اعضاء ہیں جن سے نیما ٹوڈوس پودوں کے خلیوں کو زخمی کر کے اپنے مزید خورد کا خاخرہ، اس میں داخل کرتے اور پودوں کے اندر کا مادہ حاصل کرتے ہیں۔

سبزی خور (Phytophagons) نیما ٹوڈوس کو ان کی غذا اور میزبان پودوں سے ان کے تغلق کے لحاظ سے کئی گروپوں میں رکھا جاسکتا ہے۔

پودوں کی جڑوں کے بروں طفیلی و جملی ہوتے ہیں جیسے بیلا نو لائی مس (Belonolaimus) ڈولی کوڈورس (Dolichobdorus) وغیرہ یا مقبر جیسے کرانی کوئی مائے ڈس (Criconimoides) ایچی کرابی کوئی مائے ڈس (Hemicriconemoides) اور ایچی سائیکلو فور (Hemicycliophora) وغیرہ۔

نیم درون طفیلی۔ اس قسم کے دودے جب کبھی پودوں سے اپنی غذا حاصل کرتے ہیں تو اس وقت ان کے جسم کا اگلا حصہ، جڑوں میں رہتا ہے۔ مثلاً ہاپولائیٹس مس (Hoplolaimus) ٹائی ٹینیکور ہینیکس (Tylenchor Hynchus) اور مرغی نیما ٹوڈوس وغیرہ۔ مگر جب یہ اپنی غذا حاصل کر لیتے ہیں تو اس جگہ سے منتقل ہو جاتے ہیں۔

ان نیما ٹوڈوس میں ایک گروپ ایسا بھی ہے جو اگرچہ نیم درون طفیلی ہیں مگر مذکورہ درون طفیلوں سے کچھ مختلف ہوتے ہیں۔ ان کی مثالیں ٹائی ٹینیکوس (Tylenchulus) روئی ٹینیکوس (Heterodera) وغیرہ۔ مثلاً ہیٹیروڈیرا (Heterodera)

توجہ کی طالب تھیں۔ اسن کے علاوہ نیما ٹوڈوس کی خورد بینی ساخت، ان کا بے رنگ ہونا، ان کا زمین میں رہنا اور ان کو مٹی میں سے نکلنے میں دشواریوں کا پیش آنا، ایسے اسباب تھے جن کی وجہ سے ماہرین فن کی توجہ کو وہ اپنی طرف مبذول نہ کراسکے۔ ان سے جو بھی نقصانات ہوتے ہیں، انھیں یہ کہہ کر طال دیا جاتا تھا کہ یہ زمین کی خرابی، پانی کی کمی، کھاد کی قلت اور بیج کی خرابی کے باعث ہے۔ اس کے علاوہ عام طور پر پودوں پر نیما ٹوڈوس کی موجودگی کی کوئی ظاہری نشانی نہیں ملتی تھی۔ ان سے بھی ہوتی بیماریاں آہستہ آہستہ سالہا سالہ میں ظہور پذیر ہوتی ہیں۔ لیکن ایک بار جہاں یہ جڑ پکڑ لیتے ہیں تو ان کا انخار تقریباً ناممکن سا ہو جاتا ہے۔

بنیادی طور پر پودوں کے طفیلی نیما ٹوڈوس وہ ہیں جو مٹی میں رہتے ہیں۔ انھوں نے اپنے کو اس قابل بنالیا ہے کہ وہ ہر قسم کے پودوں سے اپنی غذا حاصل کر سکیں۔ ان کی عادات، ان کے تغذیہ، ان کی فعلیات اور غذائی نالی میں تبدیلی بتدریج عمل میں آتی، جس سے

ان کا برقی کھد تیز نالہ (Spear) یا چوٹی سلائی (Styilet) میں تبدیل ہو گیا۔ مری کی شکل و ہیئت میں کبھی کبھی تبدیلیاں ہوتیں۔ دراصل فعلیات کی تبدیلیاں ایک قسم کا حسباتی کیمیائی توافق ہے۔ مثلاً مری سے سیلیولیز (Cellulase) اور کانی ٹینیز (Chitinase) وغیرہ حمار سے کا افسرانہ

ان کی برہمنی ہوتی تعداد اور قسموں نے اب مستقل طور پر ایک ایسی سائنس کو جنم دیا ہے، جسے پلانٹ نیما ٹولوجی (Plant Nematology) یا ایگریکلچرل نیما ٹولوجی (Agricultural Nematology) یا صرف

نیما ٹولوجی (Nematology) کہتے ہیں۔ یہ وہ سائنس ہے، جس سے پودوں کے طفیلی نیما ٹوڈوس، ان کی اور ان سے پودوں میں پیدا ہونے والی بیماریوں کے بارے میں معلومات حاصل ہوتی ہیں۔ اب جب کہ ان کی اہمیت کا اندازہ لگایا جا چکا ہے، ان سے متعلق پوری معلومات حاصل کرنے اور ان سے پودوں کو بچانے کی پوری پوری کوشش کرنی چاہئے۔

مندرجہ بالا نیما ٹوڈوس کو مجموعی طور پر دو گروپوں میں بانٹا جاسکتا ہے۔

۱۔ فضیلہ ٹائی ٹین کٹا (Tylenchida) اکثر سبزی خور نیما ٹوڈوس اسی سے تغلق رکھتے ہیں۔

۲۔ فضیلہ ڈوری لائی ٹی ڈی (Dorylaimida) اس کے بعض اراکین پودوں کے طفیلی ہیں مثلاً زری ٹی ٹی ما (Niphanema) لوبی ڈورس (Hemidorsus) اور (Trichobdorus) وغیرہ۔

یہ نیما ٹوڈوس پودوں کے تقریباً ہر حصے کو نقصان پہنچاتے ہیں۔ چاہے وہ جڑیں ہوں یا شاخیں، پتھیاں ہوں یا پھول یا بیج وغیرہ۔ ان کے علاوہ لچھو لچھو بھی ہیں، جو میکریا اور دوسرے جراثیم کے لیے

# ہوام

ہوام چار پاؤں کے ”سردخون والے“ بیج انگشتی رنگنے والے فقری جانور ہیں۔ فقری حیوانات میں یہ ایک درمیانی درجے کے جانور ہیں یعنی پھلیوں اور جل تھیلیوں سے اونچے اور پرندوں اور پستانوں سے نیچے درجے کے ہیں۔ ان میں سے اکثر خشکی پر اور چند مثلاً گھڑیاں بعض سانپ اور مگر اور کھوپے پانی میں یا پانی کے قریب زندگی بسر کرتے ہیں مگر ان کو بھی انڈے دینے کے لیے خشکی پر آنا پڑتا ہے۔ پرندوں اور پستانوں کے خلاف ہوام کے جسم پر فنی پھلکوں یا عظمی تختیوں کی ایک بیرونی پوشش ہوتی ہے۔ ہوام ساری عمر سر پھیسوں سے سانس لیتے ہیں۔ یہ کبھی بھی حیثیوں سے سانس نہیں لیتے، اگرچہ ان کے جنین میں خیشوی درزیں ہوتی ہیں۔ فقری حیوانات میں ہوام سب سے پہلے پانی سے نجات حاصل کر کے خشکی پر اپنا قبضہ جھاتے ہیں۔ بعض خاص قسم کے جل تھیلے ارتقاء کے منازل طے کر کے ہوام میں تبدیل ہو گئے ہیں۔ ہوام اپنی جینی زندگی میں ایکٹون (Actinon) اور ایلنٹائس (Alantoin) میں ملوث رہتے ہیں۔ تمام فقری جانوروں میں ہوام ایسے جانور ہیں جو نہایت کامیابی کے ساتھ زندگی بسر کرنے کے مختلف طریقوں کے لیے توفیق پیدا کر لیے ہیں چنانچہ یہ زیادہ سرد ممالک میں سرا بخوانی کرتے اور سحر م ممالک میں خشک سال کے زمانے میں غیر عامل زندگی بسر کرتے ہیں۔ ہوام ایک جانب جل تھیلوں سے الف رکھتے ہیں تو دوسری جانب پرندوں اور پستانوں سے۔

تولید کے طریقہ کے لحاظ سے ہوام پھلیوں اور جل تھیلیوں سے بہت زیادہ ترئی کر گئے ہیں۔ ہوام پہلے فقری جانور ہیں جن میں راست نموعمل میں آتا ہے اور نموکے دوران یہ آبی درجے سے نہیں گزرتے۔ اور ان کا کوئی سروہ ہوتا ہے۔ ان میں باروری داخل ہوتی ہے یعنی نر اور مادہ جفتی کھاتے ہیں، یعنی ہوام انڈے دیتے ہیں اور بعض بچے۔ ان کے انڈوں میں نر دم کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ خول پونے سے بنا ہوتا ہے اور اس میں مسامات ہوتے ہیں۔ انڈے سے نکلا ہوا بچہ بالغ کی طرح سرگرم عمل رہتا اور اس کے مشابہ ہوتا ہے البتہ اس کی جسامت چھوٹی ہوتی ہے۔

ماقبل تاریخ زمانے میں اور خاص طور سے میسوزوئی عہد میں ان جانوروں کی روئے زمین پر بہتات تھی بلکہ یوں کہنا ہے جہاں ہوگا کہ یہ سارے خشکی کے علاقے پر بہت زیادہ تعداد میں پھیلے ہوئے تھے، چنانچہ اسی بنا پر میسوزوئی عہد کو ”ہوام کا زمانہ“ کہا جاتا ہے۔ آج کل ان کی چند ہی انواع ملتی ہیں۔ ایک محتاط انداز کے مطابق ان کی کل چھ ہزار انواع کے نمائندے مختلف ناچول میں ملتے ہیں۔

اندھنسی بنانے والے نیماؤڈس میلانے ڈوگاتین (Meloiodogme) وغیرہ جب اندر داخل ہو جاتے ہیں تو یہ اپنا دور زندگی یا اس کا پھر حصہ اسی جڑ میں گزارتے ہیں۔ خوراک لینے کے بعد مٹی میں واپس چلے جانے والے برون طفیلی نیماؤڈس کوئی بہت اہم نقصان نہیں پہنچاتے، مگر ان کے لیے ہوتے زخموں سے دوسرے بیگڑیا اور جراثیم فائدہ اٹھاتے ہیں۔ البتہ غیر متحرک نیم درون طفیلی بہت زیادہ نقصان پہنچاتے ہیں۔

ان نیماؤڈس کے نقصان پہنچانے سے جڑوں کا سلسلہ منقطع ہو جاتا ہے۔ جہاں سے انھوں نے غذا حاصل کی ہے وہ حصہ بالکل ہی غیر طبعی خلیہ کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ جس کا اثر یہ ہوتا ہے کہ غلہ کی مقدار کم ہو جاتی ہے اور نوعیت بدل جاتی ہے۔ یہ نیم ڈوس اپنے تغذیہ اور اپنی نسل کے اعتبار سے ممتاز ہو جاتے ہیں، اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ اکثر و بیشتر اجیاری طفیلی ہوتے ہیں اس قسم کے نیماؤڈس صرف چند ہی پودوں کے طفیلی بن کر اپنی نسل کو بڑھاتے ہیں مگر کچھ تو ایسے بھی ہیں جو ہر طرح کی غذا استعمال کر سکتے ہیں۔ سب سے عجیب و غریب بات یہ ہے کہ درون طفیلیوں کے گرد و پیش سے ہسٹوڈیرا مخصوص قسم کے پودوں میں ملتے ہیں اس کی وجہ یہ ہے کہ ان کو اپنی زندگی گزارنے اور نسل کو برقرار رکھنے کے لیے، خاص قسم کی آب و ہوا کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ نسبتاً سرد آب و ہوا کو پسند کرتے ہیں۔ ان کے برخلاف میلانے ڈوگاتین کی انواع ہر طرح کے پودوں میں ملتی ہیں۔ یہ زیادہ تر منطقہ حارہ یا ذیلی منطقہ حارہ کے مقامات پر زیادہ ملتی ہیں۔

ان دو دوں کو تباہ کرنے کے بہت سے طریقے ہیں جیسے، طبعی کیمیائی اور زرعی وغیرہ مگر ان کی تعداد کم کرنے کا سب سے آسان طریقہ یہ ہے کہ کھیتوں میں ہر موسم میں الگ الگ فصلیں لگائی جائیں۔ ان پودوں کو اہمیت دی جائے کہ جن سے یہ دودے اپنی غذا حاصل نہیں کرتے اور غذا کے نطفے سے وہ مر جاتیں گے اور ان کی نسل بھی نہ بڑھے گی اس طریقے سے زمین کو کچھ دنوں کے لیے بے کاشت چھوڑا جاسکتا ہے۔ طبعی اور کیمیائی طریقے یوں تو بہت اچھے ہیں مگر وہ اتنے زیادہ بیٹھ پڑتے ہیں کہ انھیں صرف معاشی یا اقتصادی اہمیت کی فصلوں کے لیے ہی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

ان کے علاوہ ایک اور فطری طریقہ بھی ہے جسے عام طور پر حیاتیاتی طریقہ کہا جاتا ہے۔ اسے کچھ ایسے پودوں کے ذریعے استعمال کیا جاسکتا ہے جو اپنی جڑوں سے ایسے ریشم مادہ نکالتے ہیں جس کی بو کی وجہ سے یہ دودے اس کے قریب نہیں جاتے۔ ایک اور طریقہ یہ ہے کہ ایسے جانوروں کے ذریعے انھیں تباہ کیا جائے جو شکار خور ہوتے ہیں۔ جیسے گوجڑی کی مختلف قسمیں اور شکار خور نیماؤڈس جن کا تعلق فہلہ نموانا کٹراس سے ہے۔ دور حاضر کی سائنس ترئی کے نتیجے میں اب تو کچھ ایسے پودوں کو جنم دیا جاتا ہے جن پر ان نیماؤڈس کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔

زمانہ موجودہ کے پستانے



ہوتا ہے۔ دم جسم کی مناسبت سے چھوٹی ہوتی ہے۔ جو ارج ہمیشہ موجود رہتے دانت کبھی بھی نہیں ہوتے۔ یہ انڈے دیتے ہیں۔ ان کے دو خاندان سمندر میں زندگی بسر کرنے کے لیے توانی پیدا کر چکے ہیں جن میں انڈے دیتے کے لیے خشکی پر آجاتے ہیں۔ سب سے بڑی تائیبیل کی لمبائی ۸ فٹ ہے اور وزن ایک ہزار پانچ سو یا آٹھ۔

اسفینوڈان (Sphenodon) بہت ہی ابتدائی قسم کا ہوام ہے سطحی طور پر گرگٹ جیسا دکھائی دیتا ہے مگر تیز رخ کے اعتبار سے یہ ان سے بہت مختلف ہے۔ اس کی لمبائی ڈھائی فٹ تک ہوتی ہے گرگٹ اور سانپ کا گردہ موجودہ دور کے ہوام کا سب سے بڑا گردہ ہے۔ یہ بہت وسیع طور پر دنیا بھر میں پھلا ہوا ہے۔ سانپوں کے ایک خاندان نے سمندر میں زندگی بسر کرنے کے لیے توانی پیدا کر لیا ہے۔ اسکو اہیما کے اراکین کے جسم اور دم لمبے ہوتے اور جھلمکوں سے ڈھکے رہتے ہیں۔ ان میں جو ارج ہوتے بھی ہیں اور نہیں بھی۔ یہ انڈے دیتے ہیں اور کچے بھی پیدا کرتے ہیں۔ سانپوں میں حرکت پذیر پوٹے بیرونی کان اور کارکرد جو ارج نہیں ہیں۔ گرگٹوں میں یہ ساخت میں ہوتی ہیں اگرچہ چند انواع میں کان زیادہ حد تک ان کا فقدان ہے گرگٹوں میں صرف ایک نوع ہیلوڈرما (Heloderma) نہ ہرینی ہے۔ آج کل جو گرگٹ ملتے ہیں ان میں سے سب سے بڑی کچھ کے گرگٹ کی لمبائی گیارہ فٹ ہے۔ اور سب سے بڑے سانپ کی لمبائی ۳۲ فٹ ہے۔

فصلہ کروکوڈیلیا میں مگر کے ماس، گھڑیاں اور اصلی مگر چمہ شامل ہیں۔ یہ سب انواع پانی میں زندگی بسر کرتی ہیں۔ ان کے جوارج ہمیشہ موجود رہتے ہیں۔ دم چھٹی اور لمبی ہے۔ سر لمبا اور دانت خالوں میں ہوتے ہیں۔ جسم سخت قرنی تختیوں سے ڈھکا رہتا ہے۔ یہ انڈے دیتے ہیں۔ ان کے جسم کی لمبائی ۲۳ فٹ تک ہوتی ہے۔ چند ہوام کے قطع نظر آج کل کے ہوام کی خفاشی، رخوے مہند، یٹوک، پستانے، پھلیاں یا دوسرے ہوام ہیں۔

مگر کے متعلق بیان کیا جاتا ہے کہ وہ ایک جمول میں ۲۰ تا ۷۰ انڈے دیتی ہے۔ تائیبیل ایک تائیس، پھیلکی صرف دو دیتی ہے۔ یں سی ڈی، ایک جمول میں دو تائیس بچے، اسٹنک صرف دو بچے اور سانپ دس سے سو تک انڈے دیتے ہیں۔

تائیبیل کی عمر ۲۰ سال ہے اور بعض ۵۰ سال تک زندہ رہ چکیں گھڑیاں اور مگر چم کی عمر پچاس سال سے زیادہ، اڈوہا بیس سال، ناگ سانپ (۲۹) سال اور گرگٹ (۲۰) سال زندہ رہتے ہیں۔

زکازنی ہوام: ماقبل میوزوئی عہد میں ملتے تھے۔  
کانی کوساریا (Cotylosauria): شمالی امریکہ مغربی یورپ  
روس افریقہ اور ایشیا میں ملتے تھے۔

پے لی کوساریا (Pelycosauria): شمالی امریکہ یورپ  
افریقہ اور یورپ میں ملتے تھے۔

تھے راپ سیڈا (Therapsida): صرف افریقہ اور یورپ

ماہر ہی ہوامیات نے سارے ہوام کو سو فیصلوں میں تقسیم کیا ہے اب تو صرف چار فیصلے بقید حیات ہیں ایک نوع، اسفینوڈان (Sphenodon) صرف نیوزی لینڈ کے چند جزائر میں متی ہے اور یہ بتدریج معدوم ہوتی جا رہی ہے۔

آج کل ہوام دنیا کے تمام براعظموں اور کئی سمندروں میں ملتے ہیں۔ منطقہ حارہ میں ان کی انواع کی تعداد سب سے زیادہ ہے۔ قطبیں کی سمت، انواع کی تعداد میں کمی ہوتی جاتی ہے۔ پرانی دنیا میں گرگٹ اور سانپ قطب شمالی کے نچلے حدود میں ملتے ہیں۔ مغربی کے زمانے میں ہوام سر باخانی کے لیے ایسے مقامات کو چلے جاتے ہیں۔ جہاں رخ بستگی نہیں ہوتی۔ گرم ممالک میں یہ خشک سال کے زمانے میں غیر حامل زندگی گزارتے ہیں۔ اس عادت کو اصطلاح موسم (Hibernation) سے موسوم کیا جاتا ہے۔

ایک گردہ کے طور پر ہوام تقریباً ایک کروڑ سال پہلے کاربونی فیرس دور میں جل قھیلوی پر رکھوں سے حاصل ہوئے۔ میوزوئی عہد میں فقری حیوانات پر ان کا غلبہ رہا اور اسی عہد میں یہ پرڈان چڑھے۔ ہوام ریگستان دل دنی مقامات، جبلتات، دریاؤں، رنوں، جھیلوں جی کہ ہوا اور سمندروں میں اپنی زندگی گزارنے کے لیے بہترین طریقے سے توانی پیدا کر لیتے ہیں۔ اسی عہد میں شہرہ آفاق خشکی کے ڈائی نوسارس (Dinosaurs) ملتے تھے۔ ہوائی زندگی بسر کرنے والے ٹیرو

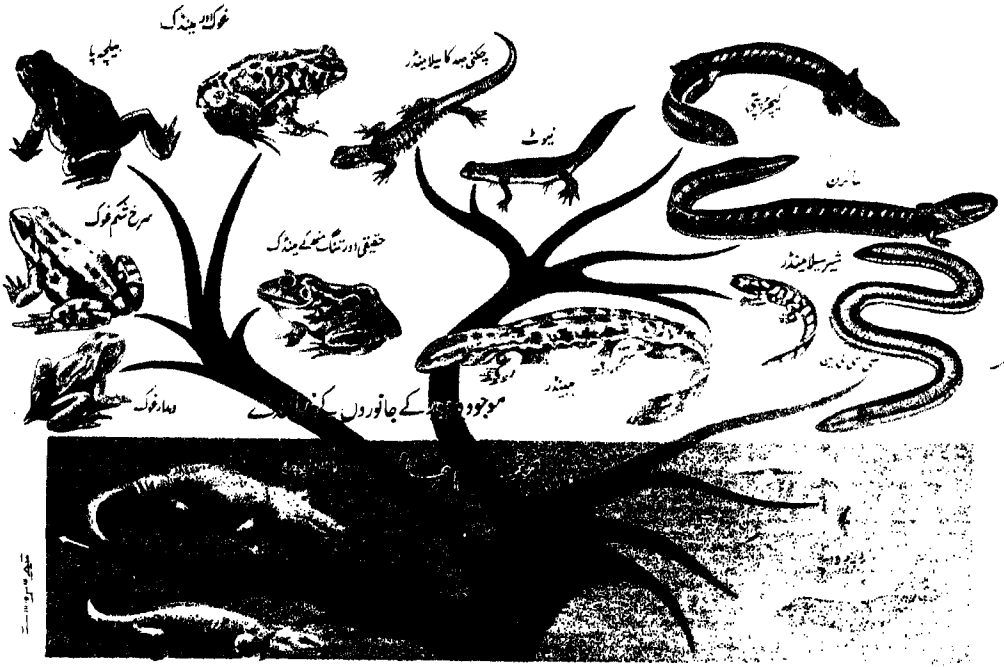
سارس (Pterosaur)۔ اور پھلی جیسے آئینو سارس (Ichthyosaur) بھی موجود تھے۔ ان کے ہم عصر پلیسیو سارس (Plesiosaur) سے پرندے اور پستانے حاصل ہوتے۔ ان قدیم ہوام کی جسامت موجودہ دور کے ہوام کی جسامت سے لے کر دیو پھیل براہوتاس (Brontosaurus) اور ڈپلوڈوکس (Diplodocus) کی جسامت تک تھی۔ پہلے ہوام کا وزن پچاس ٹن اور دوسرے ہوام کے جسم کی لمبائی ۵۰-۸۰ فٹ تھی۔

آج کل جو ہوام ملتے ہیں ان پر قدیم ہوام کے اختلاف یعنی پرندوں اور پستانوں کا غلبہ ہے۔ ہوام کے چار بڑے فیصلوں کے اراکین آج کل ملتے ہیں۔ ان کے دس یا بارہ فیصلوں کے اراکین کے بعض رکازات ملتے ہیں جو موجودہ دور کے ہوام کے فیصلے یہ ہیں۔

- ۱۔ ڈی ڈی ٹوٹے ٹا (Testudinata) کھلونیا (Chelona) پھوے اور تائیبیل
- ۲۔ رھینکوئیٹالیا (Rhynchocephalia) اسفینوڈان - ان کی صرف ایک نوع ہے جو صرف نیوزی لینڈ میں متی ہے۔
- ۳۔ اسکوائٹا (Squamata) گرگٹ ہوشلو سانپ وغیرہ۔
- ۴۔ کروکوڈیلیا (Crocodylia) مگر چم، مگر، گھڑیاں اور کے ماس۔

تائیبیل آئی یا نیم آئی ہوام ہیں۔ ان کی چند انواع بری زندگی بسر کرتی ہیں۔ ان کا جسم گول یا بیضوی ہے۔ جسم پر سخت یا چرمی خولی





میں ملتے تھے۔

**ٹرائی سی دور میں** پستانے جیسے ہوام تمام براعظموں میں پھیلے ہوئے تھے۔ یہ صرف آسٹریلیا میں نہیں پہنچے۔

ٹائیبیل: افریقہ اور یورپ میں ملتے تھے۔

آکٹیبیوسارس (Ichthyosaurus): شمالی امریکہ اور یورپ

کے مغربی سمندروں میں ملتے تھے۔

تھیکوڈونٹیا (Thecodontia): بھی اسی دور میں ملتے تھے۔

سارس جیا (Saurischia): (ڈائینوسارس) مگر پھر ایشیا

اور یورپ میں ملتے تھے۔

رہینوکیشیا: پہلی بار وجود میں آنے۔ ابتدائی قسم کے ڈائینوسارس

بھی اسی دور میں ظاہر ہوئے۔

**جوارسی دور میں** دیو پٹیل ڈائینوسارس ملتے تھے۔

سمندر میں آکٹیبیوسارس اور

پلی سیوسارس بھی اسی دور میں ملتے تھے۔ آرنش تھی رینین (Ornilthi-

scian) قسم کے ڈائینوسارس اور پرواز کی ہوام افریقہ اور یورپ

میں ملتے تھے۔

**ہوام کا آدن سے متعلق** ہوام جانوروں اور پودوں کو غذا کرتے ہیں تاہم ہمارے سماج کو ان سے بہت کم نقصان پہنچتا ہے۔ حقیقت تو یہ ہے کہ ہوام نقصان دہ خنثاش کو اور تباہ کن روڈنٹس کی بڑی تعداد کو مار ڈالنے اور اس طرح ہمارے لیے فائدہ بخش ہوتے ہیں۔

کچھ بے اور سبز ٹائیبیل انسانی غذا کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔ امریکہ کے گرم علاقوں میں بعض گرگٹ کو بھی بعض قبیلے کھا جاتے ہیں۔ مرجانی سانپ میں خوشگوار بو ہوتی ہے۔

مگر مچھ کی کھال، وسیع طور پر مختلف سامان کی تیار میں استعمال کی جاتی ہے۔ ٹنگری کھال یورپ اور امریکہ میں صنعتی اجزاء کے لیے بہت زیادہ استعمال کی جاتی ہے۔ بعض سانپوں کی کھال سے بعض چیزیں بنائی جاتی ہیں۔ کھوسے کے فول کھنی اور آرائشی سامان کی تیاری میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ گرم ممالک اور خاص طور سے ہندوستان میں زہریلے سانپوں کے کانٹے سے ہر سال ہزاروں آدمی موت کے گھاٹ اترتے ہیں۔ جیلاناسٹ (Gila Monster) ایک قسم کا گرگٹ ہے۔ یہی ایک گرگٹ زہریلا ہے۔ یہ امریکہ میں ملتا ہے۔

ریاضیات

# ریاضیات

234	حرکیات	211	احصاء
237	ریاضی	216	اضاقیت
240	ستوں کا نظریہ	219	اطلاقی ریاضی
244	ماہ حرکیات	220	اعداد کی تاریخ اور نظریہ
247	متناہی تفریق توسیع تقرب	224	الجبر
250	مقناطیسی ماہ حرکیات	228	تفریق جیومیٹری
254	میکانیات	232	جیومیٹری (علم ہندسہ)

# ریاضیات

## احصاء

(x) کے لحاظ سے (x) مسلسل ہو۔ البتہ یہ ضروری نہیں ہے کہ مسلسل تفاعل تفرق پذیر ہو "ویر سٹراس" نے (x) کے ایک ایسے تفاعل کی مثال دی ہے جو (x) کی قدر کے لئے مسلسل ہے لیکن (x) کی کسی قدر کے لئے بھی تفرق پذیر نہیں ہے۔

تفرق پذیر تفاعلوں کے تفرقی سر معلوم تفرق کے ضابطہ کرنے کے لئے معین قواعد ہیں جن میں سے چند ذیل میں درج ہیں۔

اگر  $u, v, w$  تفرق پذیر تفاعل ہوں متبوع متبوع (x) کے تو

$$(i) (u + v + w + \dots) = u + v + w + \dots$$

$$(ii) (Au + Bv) = Au + Bv$$

جبکہ A اور B دیئے ہوئے مستقلات ہیں

$$(iii) (u \cdot v) = u'v + uv'$$

$$(iv) \left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$$

بشرطیکہ (v) صفر نہ ہو  
چند مشہور تفاعلوں کے تفرقی سر درج ذیل ہیں:-

(1)	$x^n$	$n x^{n-1}$
-----	-------	-------------

جبکہ (n) کوئی نامقل عدد ہے

(2)	$e^x$	$e^x$
-----	-------	-------

(3)	$\log_e x$	$\frac{1}{x}$
-----	------------	---------------

(4)	$\sin x$	$\cos x$
-----	----------	----------

(5)	$\cos x$	$-\sin x$
-----	----------	-----------

(6)	$\tan x$	$\sec^2 x$
-----	----------	------------

(7)	$\cot x$	$-\operatorname{cosec}^2 x$
-----	----------	-----------------------------

(8)	$\sin^{-1} x$	$\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
-----	---------------	--------------------------

(9)	$\tan^{-1} x$	$\frac{1}{1+x^2}$
-----	---------------	-------------------

(10)	$\sinh x$	$\cosh x$
------	-----------	-----------

اگر  $f(x) = y$  لیا جائے تو (x) کے لحاظ سے (y) یعنی  $f(x)$  کا تفرقی

سر ذیل کی علامتوں میں سے کسی ایک سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

$$y, f(x), f', \frac{df}{dx}, \frac{d^2f}{dx^2}, \dots$$

کائنات کی ہر شے تغیر پذیر ہے۔ بعض اشیاء ایسی ہوتی ہیں کہ ان کے تغیرات کی تعیین ممکن ہے اور اس تغیر کو اعداد کے ذریعہ ظاہر کیا جاسا سکتا ہے مثلاً ایک پودے کی اونچائی وقت کے ساتھ بڑھتی ہے۔ یہاں وقت اور پودے کی اونچائی دونوں متغیر ہیں اور پودے کی اونچائی وقت کے ساتھ ہم وقت اور پودے کی اونچائی کو حقیقی اعداد کے ذریعہ ظاہر کریں تو پودے کی اونچائی کو تعبیر کرنے والا عدد، وقت کو تعبیر کرنے والے عدد کے تالیق ہوتا ہے اور ہم کہتے ہیں کہ پودے کی اونچائی (y) وقت (x) کے تالیق ہے یعنی (y) تفاعل ہے (x) کا اور اس رشتہ کو  $y = f(x)$  سے تعبیر کرتے ہیں۔ رشتہ  $y = f(x)$  میں (x) غیر تالیق (متبوع) متغیر ہے۔ (y) تالیق متغیر ہے فرض کرو کہ متبوع متغیر (x) کی چھوٹی تبدیلی  $(\Delta x)$  کے جواب میں تالیق متغیر (y) میں تبدیلی  $(\Delta y)$  ہے۔ اکثر صورتوں میں  $(\Delta x)$  مائل بہ صفر ہوتی ہے اور  $(\Delta y)$  بھی مائل بہ صفر ہوتا ہے اور  $\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right)$  کی ایک معین انتہا ہوتی ہے۔ یہ اچھی طرح سمجھا جائے کہ  $\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right)$  کی مقدار (متغیر) سے تعبیر نہیں ہوگی کیونکہ ریاضیات میں  $\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right)$  بالکل بے معنی ہے۔ اگر  $\left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right)$  کی انتہا جبکہ  $(\Delta x)$  مائل بہ صفر ہوتا ہے اور ساتھ ہی  $(\Delta y)$  بھی مائل بہ صفر ہوتا ہے، ایک معین محدود مقدار ہو تو اس انتہا کو علامت  $\left(\frac{dy}{dx}\right)$  سے تعبیر کیا جاتا ہے اور یہ انتہا (y) کا تفرقی سر بلحاظ (x) کے کہلاتی ہے۔

اگر ہم (y) کی بجائے (x) دیکھیں تو  $f(x)$  کا تفرقی سر بلحاظ (x) ہوگا۔

$$\frac{dy}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

تفرقی سر کو مشتق تفاعل بھی کہتے ہیں۔ کسی دیئے ہوئے تفاعل کا تفرقی سر معلوم کرنے کا عمل "تفرق" کہلاتا ہے۔

اگر تفاعل (x) کا تفرقی سر معلوم کیا جاسکے یعنی اگر  $f(x)$  کا تفرق پذیر ہو تو ضروری ہے کہ

تفرق پذیر

صورت میں  $x_1$  و  $x_2$  صفر کے مساوی ہوگا اور  $(x_1, y_1)$  منحنی ہوگا۔ اسی طرح  $x_2 = x$  پر  $f(x)$  کی قیمت تعین (Minimum) ہوگی اگر  $f(x_2) = 0$  اور  $f(x_2)$  مثبت ہو۔

مثال —  $f(x)$  کی دو قیمت معلوم کرو جس کے لئے  $f(x) = x(10-x)$  کی قیمت عظیم ہو۔

حل — فرض کرو کہ  $f(x) = x(10-x)$   
 $= (10x - x^2)$   
 تب  $10 - 2x = f'(x)$   
 $-2 = f''(x)$

$f(x)$  صفر ہوگا جب کہ  $x = 5$  اور  $x = 5$  کے لئے  $f(x)$  منحنی ہے۔ اس لئے  $x = 5$  کے لئے جملے  $x(10-x)$  کی قیمت عظیم ہوتی ہے۔

**جزوی تفرق** — فرض کرو کہ  $(z)$  تفاعل ہے دو متغیروں  $(x)$  اور  $(y)$  کا یعنی  $z = \phi(x, y)$

اگر  $(y)$  کو ثابت رکھ کر  $x$  کو بدل جائے تو  $x$  کے لحاظ سے  $(z)$  یعنی  $\phi(x, y)$  کا تفرق سر  $\frac{\partial \phi}{\partial x}$  سے تعین کیا جاتا ہے اور یعنی  $\phi = \frac{\partial \phi}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} \phi(x, y)$  اور  $(\phi)$  کو  $x$  کے لحاظ سے  $Z$  یعنی  $\phi(x, y)$  کا پہلے رقبہ کا جزوی تفرق کہتے ہیں۔

اسی طرح  $(y)$  کے لحاظ سے  $Z$  کا پہلے رقبہ کا جزوی تفرق سر یعنی  $y = \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{\partial \phi}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial y} \phi(x, y + \Delta y) - \phi(x, y)$  اگر  $Z = \phi(x, y)$  تو

**مکمل تفرق**  
 $\Delta Z = \delta Z = \phi(x + \Delta x, y + \Delta y) - \phi(x, y)$   
 $= \frac{\partial \phi}{\partial x} (\Delta x) + \frac{\partial \phi}{\partial y} (\Delta y)$

$(\Delta Z)$  کی مندرجہ بالا قیمت  $Z = \phi(x, y)$  کا مکمل تفرق کہلاتا ہے ایک متغیر  $(x)$  کے تفاعل  $(f(x))$  کی صورت میں تفرق کی قدر

ہو کہ  $f(x) = f(x) = \frac{\Delta f}{\Delta x} = \frac{f(x) - f(x_0)}{\Delta x}$  اس لئے  $(\Delta x)$  کی چھوٹی قیمت کے لئے تقریباً  $f(x) = f(x_0) + f'(x_0) \Delta x$

مثال — اگر نصف قطر  $(x)$  والے دائرہ کے رقبہ  $(\pi x^2)$  کو  $(y)$  سے تعبیر کیا جائے تو تقریباً  $(\Delta x) = (2\pi x) = \frac{\Delta y}{2x}$  اور  $(y)$  کی دی ہوئی قدر کے جواب میں  $(\Delta y)$  کی تقریبی قدر معلوم کی جاسکتی ہے۔

تفرق سر کے اطلاق سے دیئے ہوئے تفاعل  $(x)$  کی کریم کا انحناء (Curvature) دینے ہوئے نقطہ پر معلوم کیا جاسکتا ہے

(یعنی کسی مخصوص قیمت  $(x_1)$  کے لئے زیر بحث تفاعل کا تفرق سر علامتوں میں سے کسی ایک سے تعبیر کیا جاسکتا ہے۔  $f'(x) = \frac{d}{dx} f(x) = \frac{d}{dx} f(x)$  اور  $f''(x) = \frac{d^2}{dx^2} f(x)$  اور  $f'''(x) = \frac{d^3}{dx^3} f(x)$

**تفرق سر کی جیومیٹری تعبیر — مماسی کا میلان**

فرض کرو کہ قائم رخوں  $OX$  و  $OY$  کے واسطے مساوات  $y = f(x)$  کا گراف کھینچا گیا ہے۔

اور اگر اس گراف پر  $P(x, y)$  اور  $Q(x + \Delta x, y + \Delta y)$  دو نقطہ ہوں تو گراف کے وتر  $PQ$  (Chord) کا میلان ہوگا  $\tan \phi = \frac{\Delta y}{\Delta x}$  جہاں  $\phi$  محور اور وتر  $PQ$  کا درمیانی زاویہ ہے۔

اب اگر  $(\Delta x)$  نائل بہ صفر ہو یعنی اگر نقطہ  $Q$  گراف پر حرکت کر کے نقطہ  $P$  کے قریب آجائے تو وتر  $PQ$  کا انتہائی مقام گراف کے نقطہ  $P$  پر کا مماس ہوگا۔

اور  $(\Delta x)$  نائل بہ صفر کے لئے  $\phi$  کی انتہائی قدر "۰" ہو تو گراف کے نقطہ  $P(x, y)$  پر کے مماس کا میلان  $(\tan \phi)$  ہوگا۔ جہاں  $\tan \phi = \left( \frac{dy}{dx} \right)$

اگر گراف پر ایک مخصوص نقطہ  $P_1(x_1, y_1)$  لیا جائے تو پر کے مماس کا میلان  $x = x_1$  یعنی  $\left( \frac{dy}{dx} \right)_{x=x_1}$  ہوگا۔ ظاہر ہے کہ گراف کے نقطہ  $P_1(x_1, y_1)$  پر کے مماس کی مساوات ہوگی —  $(y - y_1) = (x - x_1) \left( \frac{dy}{dx} \right)_{x=x_1}$

**متواتر تفرق** — یعنی  $f(x)$  کا مشتق تفاعل  $f'(x)$  خود تفاعل ہوتا ہے  $(x)$  کا لحاظ  $(x)$  کے  $f'(x)$  کا مشتق تفاعل  $(f'')$  کا دو سر رقبہ کا تفرق سر کہلاتا ہے اور اس کی علامت  $(x)$  کو  $f''$  یا  $\frac{d^2 f}{dx^2}$  سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

اسی طرح متواتر تفرق سے تیسرے درجے  $n = \dots$  میں رقبہ کے تفرق سر  $\frac{d^3 f}{dx^3}, \dots, \frac{d^n f}{dx^n}$  حاصل کئے جاسکتے ہیں

ایک خط مستقیم پر حرکت کرنے والے نقطہ کی صورت میں جو وقت  $(t)$  پر میدان سے فاصلہ  $(x)$  ہر  $\frac{dx}{dt}$  سے متحرک کی نقطہ کی تعبیر ہوتی ہے۔ اسی طرح  $\frac{dx}{dt}$  سے متحرک نقطہ کا اسراع تعبیر ہوگا۔

**عظیم قلیں**

اگر وقت  $(t)$  میں یعنی  $(x)$  کی تمام قیمتوں کے لئے جو  $(a)$  اور  $(b)$  کے درمیان ہیں تفاعل  $(x)$  تفرق پذیر ہو اور  $(x)$  بھی وجود رکھتا ہو تو نقطہ  $x = x_1$  پر تفاعل  $(x)$  کی قیمت عظیم کہلاتی ہے اگر  $x = x_1$  کے عین قریب میں  $x_2$  قیمت کے لئے جو  $a$  سے ختمت ہے  $f(x_2)$  چھوٹا ہو  $f(x_1)$  سے اسی

$x_1, x_2, \dots, x_n$  کہیں بھی لے جاسکتے ہیں اور ہر صورت میں معین مکملہ  $\int_a^b f(x) dx$  کی ایک ہی قدر حاصل ہوتی ہے۔  
نوٹ (ii) - ہر مسلسل تفاعل کا معین مکملہ وجود رکھتا ہے۔ (یاد رہے کہ ہر مسلسل تفاعل کا تفریق لازمی نہیں ہے)

نصف قطر افنا (P) کے لئے ضابطہ ہے۔  

$$\int = \frac{[1 + (\frac{dy}{dx})^2]^{\frac{3}{2}}}{\frac{d^2y}{dx^2}}$$

**متکمل** فرض کرو کہ مجموعہ متغیر  $f(x)$  کا تفریق سر  $\phi(x)$  بجائے  $(x)$  کے  $\phi(x)$  ہے تب کہا جاتا ہے کہ  $\phi(x)$  کا تکملہ (غیر معین تکملہ)  $f(x)$  ہے اور ہم لکھتے ہیں۔  

$$\int \phi(x) dx = f(x)$$

اگر C کوئی مستقل ہوں  $[f(x) + C]$  کا تفریق سر  $\phi(x)$  ہی ہوتا ہے۔ اس لئے  $\int f(x) dx = f(x) + C$  جہاں (C) تکمیل کا اختیار سی مستقل ہے۔  
 چند تفاعلوں کے معلومہ تفریق سروں کی مدد سے متناظر غیر معین تکملہ فوراً حاصل ہوتے ہیں مثلاً۔

$$\int e^{ax} dx = \frac{1}{a} e^{ax} + C$$
  

$$\int \cos^2 x dx = \int \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos 2x dx = \frac{x}{2} + \frac{1}{4} \sin 2x + C$$
  

$$\frac{dx}{1+x^2} = \tan^{-1} x + C$$

نوٹ - چون کہ متعدد تفاعلوں کے مجموعہ کا تفریق سر ان تفاعلوں کے تفریق سروں کے مجموعہ کے مساوی ہوتا ہے اس لئے متعدد تفاعلوں کے مجموعہ کا تکملہ ان تفاعلوں کے تکملوں کے مجموعہ کے مساوی ہوتا ہے۔  
 تکمیل کے مندرجہ ذیل کے ضابطے بہت کارآمد ہیں۔

$$\int (u)(v) dx = (u)(v) - \int u(v)' dx$$

جہاں (u) اور (v) تفاعل ہیں (x) کے مثال۔  

$$\int (\cos x)(x) dx = (\sin x)(x) - \int (\sin x) dx = x \sin x + \cos x + C$$

**معین تکملہ** فرض کرو کہ  $a \leq x \leq b$  کے لئے تفاعل  $f(x)$  مسلسل ہے۔ وقفہ (a, b) کو متعدد ذیلی وقفوں  $x_0, x_1, \dots, x_n$  میں تقسیم کرو اور ذیل کے مجموعہ پر غور کرو۔

$$S = \sum_{n=1}^n f(x_n) \Delta x$$

جہاں ذیلی وقفوں  $x_0, x_1, \dots, x_n$  میں  $\Delta x = x_n - x_{n-1}$  قدریں  $x_0, x_1, \dots, x_n$  ہیں۔

اب اگر (x) مائل بہ لاقناری ہو اور ہر ذیلی وقفہ  $\Delta x$  مائل بہ صفر ہو تو مجموعہ (S) ایک معین متناہی مقدار کی طرف مائل ہوتا ہے جو وقفہ (a, b) پر تشکیل یعنی تفاعل  $f(x)$  کا معین مکملہ کہلاتی ہے اور اس کو علامت  $\int_a^b f(x) dx$  سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

نوٹ (1) ذیلی وقفوں  $x_0, x_1, \dots, x_n$  میں  $\Delta x$  ترتیب وار نقاط

**مثال :-** مندرجہ بالا طریقہ سے  $\int_1^n x^2 dx$  کا محسوب کرو۔  
 تکمیل کے وقفہ (0, 1) کو (x) مساوی حصوں میں تقسیم جواب ہو۔ کرو۔ ہر ذیلی وقفہ کا طول ہوگا  $(\frac{1}{n})$  اور نقاط تقسیم ہونگے۔

$$\frac{1}{n}, \frac{2}{n}, \frac{3}{n}, \dots, \frac{n-1}{n}, \frac{n}{n}$$

دیکھا جائے کہ (x) مائل بہ لاقناری ہو تو ہر ذیلی وقفہ مائل بہ صفر ہوتا ہے ہر ذیلی وقفہ کے دائیں سرے پر تفاعل ( $x^2$ ) کی قدر تب

$$S = (\frac{1}{n})^2 (\frac{1}{n}) + (\frac{2}{n})^2 (\frac{1}{n}) + \dots + (\frac{n-1}{n})^2 (\frac{1}{n})$$
  

$$= \frac{1}{n^3} (1^2 + 2^2 + \dots + n^2)$$
  

$$= n \frac{(n+1)(2n+1)}{n^3(6)} = \frac{(1)(1+\frac{1}{n})(2+\frac{1}{n})}{6}$$

اس لئے (n) مائل بہ لاقناری ہو تو S کا انتہا ہوتی ہے۔  

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(1)(1+\frac{1}{n})(2+\frac{1}{n})}{6} = \frac{(1)(1)(2)}{6} = \frac{1}{3}$$

پس حاصل ہوا کہ  $\int_0^1 x^2 dx = \frac{1}{3}$

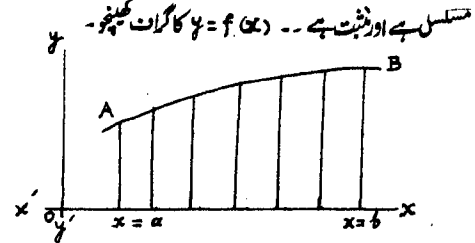
**غیر معین تکملہ کی مدد سے معین تکملہ کی قدر محسوب کرنا**

اگر  $f(x)$  کا غیر معین تکملہ  $\phi(x)$  ہو تو ہمیں اگر  $\phi(x) = f(x)$  تو  $\int_a^b f(x) dx = \phi(b) - \phi(a) = [\phi(x)]_a^b$

ثبوت چھوڑ دیا گیا ہے۔ اس طریقہ سے  $\int_0^1 x^2 dx$   

$$= [\frac{x^3}{3}]_0^1 = \frac{(1)^3}{3} - 0 = \frac{1}{3}$$

**معین تکملہ کے اطلاعات** ترتیب وار  $f(x)$  کے تفاعل (x) میں وقفہ (a, b) میں مسلسل ہے اور مثبت ہے۔  $y = f(x)$  کا گراف کھینچو۔



تفرقی سرسے متعین ہوتا ہے۔ اسی بنا پر مساوات (ا) دوسرے رقبہ کی معمولی تفرقی مساوات کہلاتی ہے۔  
پہلے رقبہ کی خطی (درجہ اول کی) تفرقی مساوات کی عام شکل ہے۔

$$\frac{dx}{dt} = \phi(x, y)$$

اس مساوات کو شکل  
میں بھی رکھا جاسکتا ہے کیوں کہ  $(\frac{dx}{dt})$  کی انتہا جبکہ  $\Delta x$  مائل بہ صفر ہوتا ہے (اور ساتھ ہی  $\Delta y$  میں مائل بہ صفر ہوتا ہے  $(\frac{dy}{dt})$  ہے۔  
اس لئے  $(\frac{dx}{dt})$  کی بجائے  $(\frac{dx}{dt})$  لکھ کر بالآخر  $(\Delta x)$  اور  $(\Delta y)$  کی بجائے  $(dx)$  اور  $(dy)$  لکھتے ہیں۔  
پہلے رقبہ کی تفرقی مساوات

$$P(x, y) dx + Q(x, y) dy = 0$$

کو حل کرنے کا کوئی عام طریقہ نہیں ہے۔ (اسی طرح  $n$ ۔ این رقبہ کی کسی تفرقی مساوات کو حل کرنے کا کوئی عام طریقہ نہیں ہے)

پہلے رقبہ کی حسب ذیل شکل کی تفرقی مساواتوں کو حل کیا جاسکتا ہے  
(A) ایسی تفرقی مساوات جس میں متغیر جہائی پذیر ہیں

$$P(x) dx + Q(y) dy = 0$$

ظاہر ہے کہ اس مساوات کا حل ہے

$$\int P(x) dx + \int Q(y) dy = K$$

جہاں (K) ثقل کا انتہائی مستقل ہے۔

$$\text{مثال (i)} \quad \cos x dx - e^{5y} dy = 0$$

$$\text{اس مساوات کا حل ہے } \int \cos x dx + \int -e^{5y} dy = K$$

$$\sin x - \frac{1}{5} e^{5y} = K$$

$$\text{مثال (ii)} \quad x y^2 dx + dy = 0$$

$$\text{اس مساوات کو شکل } x dx + \frac{1}{y} dy = 0$$

میں لکھنے سے متغیر (x) اور (y) جہائی پذیر ہوتے ہیں اس مساوات کا حل ہے۔

$$\frac{1}{2} x^2 - \frac{1}{y} = K$$

$$\text{نوٹ 1۔ تفرقی مساوات } P(x) dx + Q(y) dy = 0$$

جس میں متغیر جہائی پذیر ہیں صرف اس صورت میں ممکن طور پر حل آتی ہے جبکہ  
تکلیف  $P(x) dx$  اور  $Q(y) dy$  کا مجموعہ کئے جاسکیں۔

$$(B) \text{ متجانس مساوات } \frac{dy}{dx} = \frac{P(x, y)}{Q(x, y)}$$

جہاں  $P(x, y)$  اور  $Q(x, y)$  ایک ہی درجہ کے متجانس تفاعل ہیں  $x$  اور  $y$  کے متجانس مساوات کو حل کرنے کے لئے ہم  $u$  کرتے ہیں۔

$$y = vx$$

جہاں (v) نیا تابع متغیر ہے۔

اندرج سے متغیر (u) اور (v) نکالا جاتا ہے۔

اس کے حل میں (v) کی بجائے (u) (یعنی) درج کرنے سے دی ہوتی

مساوات کا حل حاصل ہوتا ہے۔

اس رقبہ پر غور کرو جو گزرتا ہے  $y = f(x)$ ، خطوط  $x = a$ ،  $x = b$  اور  $x = c$ ۔ محور سے گھرا ہوا ہے۔ اس رقبہ کو متعدد کم چوڑی پٹیوں میں جن میں سے ہر ایک  $\Delta x$  محور کے متوازی ہے تقسیم کرو۔ تب مطلوبہ رقبہ

$$= \sum_{i=1}^n f(x_i) (\Delta x) = \int_a^b f(x) dx = \phi(b) - \phi(a)$$

$$\phi'(x) = f(x); \text{ جہاں}$$

نوٹ - متعین ٹکڑی مدد سے نہ صرف رقبے بلکہ قوسوں کے طول، عمودوں کے حجم، منحنی سطحوں کے رقبے، مرکز ثقل کا مقام، جہود کا معیار اثر وغیرہ محسوب کئے جاسکتے ہیں۔

مثال 1۔ وہ رقبہ محسوب کرو  $x = \sin x$   $y = c$  سے  $x = \pi$  تک کی گنتی ہے، گھرا ہوا ہے۔  
مطلوبہ رقبہ =

$$= \int_0^{\pi} \sin x dx = [\cos x]_0^{\pi} = \cos \pi + \cos(0) = -1 + 1 = 2$$

نوٹ - قدیم ریاضی دانوں نے بے وقوف محسوب کرنے کے لئے ہر ضرورت علاحدہ علاحدہ اختراع پسند طریقے اختیار کئے تھے لیکن سترہویں صدی کے اواخر میں "نیوٹن" اور "لائبٹیز" نے انفرادی طور پر احصاء ایجاد کر کے ان سکولوں کے حل کے لئے ایسے طریقے بنائے جو زیادہ جامع ہیں۔  
نوٹ - دو یا زیادہ متبوع متغیروں کے مسلسل تفاعل کے لئے بھی میں کھیلے محسوب کئے جاسکتے ہیں لیکن ان پر بحث اس مختصر مضمون کی حدود سے باہر ہے۔

اگر (y) تفاعل پر متبوع (غیر تفاعل) متغیر  
تفرقی مساواتیں (x) کا تو (y) کے مختلف رقبوں کے  
تفرقی سر ہوتے ہیں۔

$$\left(\frac{d^2 y}{dx^2}\right), \left(\frac{d^3 y}{dx^3}\right), \dots, \left(\frac{d^n y}{dx^n}\right)$$

اگر کسی مساوات میں ان تفرقی سروں میں سے کم از کم ایک واقع ہو تو اس مساوات کو ایک معمولی تفرقی مساوات کہتے ہیں، مثلاً:-

$$(i) x \frac{d^2 y}{dx^2} + y \left(\frac{dy}{dx}\right)^3 + \sin^{-1} x = 0$$

$$(ii) P(x, y) + Q(x, y) \frac{dy}{dx} = 0$$

$$(iii) y + x \frac{dy}{dx} = 0$$

معمولی تفرقی مساواتوں کی مثالیں ہیں۔

تفرقی مساوات (A) دوسرے رقبہ کی معمولی تفرقی مساوات ہے۔

تفرقی مساواتیں (ii) اور (iii) پہلے رقبہ کی معمولی تفرقی مساواتیں ہیں۔

نوٹ - تفرقی مساوات کا رقبہ اس میں واقع ہونے والے اعلیٰ ترین رقبہ کے

$$y = Cx + \phi(C)$$

جہاں (C) تکمیل کا اختیاری مستقل ہے۔  
مندرجہ بالا عام حل سے متغیروں کا جو نظام تعبیر ہوتا ہے اس کے لٹافہ  
کی مساوات بھی دی ہوئی تفرقی مساوات کو پورا کرتی ہے تو اس کو دی ہوئی  
مساوات کا نام حل کہتے ہیں۔

$$y = Px + \frac{1}{x} \quad \text{مثال -}$$

کا عام حل ہے۔  $y = Cx + \frac{1}{x}$  جہاں (C) تکمیل کا اختیاری مستقل  
ہے متغیروں کے اس نظام کا لٹافہ معلوم کرنے کے لئے ہم لیتے ہیں :-

$$0 = x - \frac{1}{x^2}$$

$$C = \frac{1}{\sqrt{x}} \quad \text{یعنی}$$

$$\text{اس لئے } y = \sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}} = 2\sqrt{x} \quad \text{یعنی } y = 4x$$

فرض کرو کہ (Z) تفاعل  
جزوی تفرقی مساواتیں دو متغیروں x اور

$$z = f(x, y)$$

تیب Z کے پہلے رقبہ کے جزوی تفرقی سر ہیں P اور Q  
ایسی مساوات جس میں P اور Q میں سے کم از کم ایک شامل ہے پہلے  
رقبہ کی جزوی تفرقی مساوات کہلاتی ہے۔  
پہلے رقبہ کی جزوی تفرقی مساوات کی ایک مشہور شکل ہے۔

$$P + Q = R$$

جہاں P، Q، R تفاعل ہیں x، y  
اس کو حل کرنے کے لئے ہم لیتے ہیں

$$\frac{dx}{P} = \frac{dy}{Q} = \frac{dz}{R}$$

$$xP + yQ = z \quad \text{مثال - حل کرو}$$

اس سے حاصل ہوتا ہے

$$\frac{dx}{x} = \frac{dy}{y} = \frac{dz}{z}$$

اس سے حاصل ہوتا ہے کہ

$$z = Ax$$

جہاں A، B اختیاری مستقلات  
ہیں اعلیٰ رقبہ کی جزوی تفرقی مساواتیں بھی ہوتی ہیں جن پر بحث اس  
مختصر مضمون کی حدود سے باہر ہے۔

نوٹ۔ محاسبات مساوات کے حل میں اجزائی عمل اکثر طوائی ہوتا ہے

**ٹھیک مساوات** اس کی شکل ہوتی ہے۔

$$(i) \frac{\partial \phi(x, y)}{\partial x} dx + \frac{\partial \phi(x, y)}{\partial y} dy = 0$$

(ii)  $P(x, y) dx + Q(x, y) dy = 0$  یعنی  
جہاں  $P(x, y)$  اور  $Q(x, y)$  ترتیب وار x اور y کے لحاظ سے  
جزوی تفرقی سر ہیں ایک تفاعل  $\phi(x, y)$  کے۔

$$\frac{\partial P}{\partial y} = \frac{\partial Q}{\partial x} \quad \text{مساوات (i) ٹھیک ہوتی ہے اگر}$$

اس تھیک مساوات کامل ہے۔

جب کہ مندرجہ بالا تفاعل میں تکرار پانے والی رقبہ صرف ایک دھری جائیں۔  
مثال حل کرو

$$(2x \sin y) dx + (x^2 \cos y + e^y) dy = 0$$

یہ مساوات ٹھیک ہے کیوں کہ

$$\frac{\partial}{\partial y} (2x \sin y) = \frac{\partial}{\partial x} (x^2 \cos y + e^y)$$

اس لئے اس مساوات کامل ہوگا

$$(x^2 \sin y) + (x^2 \sin y + e^y) = K$$

$$x^2 \sin y + e^y = K \quad \text{یعنی}$$

جہاں (K) تکمیل کا اختیاری مستقل ہے

**خطی مساوات** اس شکل ہے :-

$$\frac{dy}{dx} + yP(x) = Q(x)$$

اس مساوات کی دونوں جانبوں کو  $e^{\int P(x) dx}$  سے ضرب دینے

سے مساوات تکمیل پذیر ہوجاتی ہے۔

خطی مساوات کی عام شکل یعنی "برٹنی" کی مساوات ہے۔

$$\frac{dy}{dx} + yP(x) = y^m Q(x)$$

اس کو حل  
میں لکھیں کہ کیا جاسکتا ہے۔

اس کی شکل ہے  $y = Px + \phi(P)$

جہاں (P) تفرقی سر ہے (y) کا بلحاظ (x) کے۔

$$\text{یعنی } P = \frac{dy}{dx} \quad \text{اس کا عام حل ہے۔}$$



# اضافیت

## نظریہ اضافیت کے قبل کی طبیعیات

۱۹۰۵ء میں اپنے خاص نظریہ اضافیت میں عمل کیا۔ اس غرض سے آئینے اسٹائین نے دو اصول مفروضہ کے طور پر پیش کیے ان میں سے ایک جو خاص اضافیت کا اصول کہلاتا ہے مفروضہ کے طور پر پیش کرتا ہے کہ ایک جمودی ڈھانچہ کے لحاظ سے یکساں انتقالی حرکت کرنے والا ایک ڈھانچہ کسی طبعی تجربہ کے ذریعہ اس جمودی ڈھانچہ سے میسر نہیں کیا جاسکتا اس اصول میں یہ دعویٰ کیا گیا ہے کہ کسی حرکت کی منظر کی بارشہ منظر کی بارشہ سے ایک جمودی نظام کی مطلق حرکت دریافت نہیں کی جاسکتی یعنی تمام طبعی قوانین کو ضابطہ کی شکل دینے کے لیے تمام جمودی ڈھانچے کو یکساں حیثیت حاصل ہے۔

دوسرا مفروضہ جو نور کی رفتار کے استقلالی کا اصول کہلاتا ہے اس میں یہ دعویٰ کیا جاتا ہے کہ آزاد فضا میں تمام جمودی مشاہدوں کے لیے بلا لحاظ مہدا نور کی یا مشاہدہ کی اضافی حرکت کے نور کی رفتار مستقل ہوتی ہے۔ نور کی اس مستقل رفتار کو  $c$  سے تعبیر کیا جاتا ہے اور اس کی مقدار تقریباً  $3 \times 10^{10}$  سینٹی میٹر فی سکنڈ ہے۔ یہ دوسرا مفروضہ صرف اس صورت میں کلیں فہم ہوتا ہے جب کہ مطلق مکان اور مطلق زمان کے متعلق نیوٹنی تصورات کو ترک کر کے "مکان-زمان" کا نیا تصور اختیار کیا جائے۔

خاص اضافیت کے ان دو مفروضوں کا ایک فوری نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ واقعات کی ہم وقتی اضافی ہوتی ہے۔ اگر دو واقعات ایک ڈھانچہ  $S$  میں ایک وقت واقع ہوں تو یہ ضروری نہیں ہے کہ ایک اور ڈھانچہ  $S'$  میں جو پہلے ڈھانچہ کے لحاظ سے یکساں حلقی حرکت میں ہو یہی دو واقعات ہم وقت ہوں۔ اس سے حاصل ہوتا ہے کہ ایک مطلق عالمی وقت وجود نہیں رکھتا ہے کیوں کہ اس دوسری صورت میں ہم وقتیت کی اضافیت کی تردید ہوتی ہے۔ اسی طرح طول کی پیمائش بھی اضافی ہو جاتی ہے کیوں کہ ایک صلاح آف کا طول ناپنے کے لیے صلاح کے سروں اور انتہا کے محققات پر یک وقت لینے ہوں گے اور چون کہ ہم وقتیت اضافی ہے۔ اس لیے صلاح کے طول کی پیمائش بھی اضافی ہے۔ خاص اضافیت کے ان دو مفروضات کی مدد سے گلیلیائی تحولات بدل کر لورینٹز تحولات کی شکل اختیار کرتی ہیں۔ اس صورت میں جب کہ زیر طور اجسام کی رفتار نور کے مقابل میں کافی کم ہے تو نیوٹنی میکانیات تکلیک ہے لورینٹز تحولات کے چند نتائج حسب ذیل ہیں۔

(۱) وقت کا پھیلاؤ (۲) طول کا سکڑاؤ (۳) ڈاپلر اثر (۴) نور کی کج روی

**وقت کا پھیلاؤ** اگر  $A$  اور  $B$  دو مماثل گھڑیاں ہوں اور  $A$  کے لحاظ سے  $B$

یکساں حلقی رفتار سے حرکت میں ہو تو  $B$  کی قرأت کی قرأت سے کم ہوگی ایسے معلوم ہوگا کہ  $A$  کے مقابلہ میں  $B$  کم رفتار سے چل رہی ہے یعنی حرکت جسم میں وقت پھیلا ہوا ہوتا ہے۔ وقت کے پھیلاؤ کے مظہر کی تصدیق ہیز رفتار بتلانی ذرات پر کیے ہوئے حالیہ تجربوں کے ذریعہ ہوتی ہے۔

۱۹۰۵ء سے پہلے کے زمانہ میں نیوٹنی یا کلاسیکی میکانیات کا دور دورہ تھا۔ اس وقت متعدد طبعی مظاہر کی توضیح میں نیوٹنی میکانیات کا مہاب ثابت ہوتی۔ کچھ ہی عرصہ کے بعد یہ دیکھا گیا کہ نیوٹنی میکانیات خطاؤں سے بری نہیں ہے خاص طور پر اس صورت میں جب کہ اجسام یا ذروں کی رفتاریں نور کی رفتار کے قریب ہوتی ہے نتایج صحیح حاصل نہیں ہوتی۔ چنانچہ بیسویں صدی کی ابتدا سے نیوٹنی میکانیات کو طبیعیات کی مستحکم بنیاد کی حیثیت حاصل نہیں رہی برقی حرکیات کی ترقی کے بعد برقی منظر کی عمالی کی نیوٹنی قوانین کے ذریعہ توضیح اور جدید قوانین کی صحت کے بارے میں شبہ پیدا ہونے لگا۔

مطلق زمان اور مطلق مکان سے متعلق نیوٹنی تصورات تو فوراً ہی ترک کر دیے گئے۔ نیوٹن کا خیال تھا کہ زمان مطلق زمان کا ایک یکساں پہلو ہے جو ماری کا ثبات کے لیے ایک ہی ہے۔ اسی طرح نیوٹن نے مکان کا مطلق انداز میں ذکر کیا ہے۔ نیوٹن کا تصور تھا کہ مکان وجود رکھتا ہے بلا لحاظ اس کے کہ اس میں مادہ موجود ہے یا نہیں اور مکان کے حوالہ سے اجسام کے محل وقوع متعین ہوتے ہیں۔

نیوٹنی قوانین حرکت تمام جمودی ڈھانچوں کے لیے ایک ہی رہتی شکل اختیار کرتے ہیں جس کی وجہ سے یہ ناممکن ہو جاتا ہے کہ حرکیاتی ذرائع سے دو جمودی ڈھانچوں میں امتیاز کیا جاسکے۔ گلیلیائی نیوٹنی اصول اضافیت ہے یہ ظاہر ہے کہ طبعی قوانین گلیلیائی تحولات کے حوالہ سے غیر متغیر نہیں ہیں مثلاً رفتاروں کے مجموعہ کے قانون کا اطلاق نور کی رفتار کے لیے نہیں ہوتا ہے۔ کیوں کہ نور کی اشاعت ہمیشہ ایک خاص رفتار سے ہوتی ہے اور رفتاروں کے مجموعہ کے کلاسیکی قانون کی رو سے رفتاروں کے مجموعہ میں تبدیلی ہوتی ہے۔ اس طرح معلوم ہوتا ہے کہ گلیلیائی قانون اضافیت کو مناظری مظاہر پر لاگو نہیں کیا جاسکتا۔ اس تناقض کے حل کے لیے ۱۸۸۱ء میں ہیکسن مورے تجربہ کیا گیا جس سے یہ نتیجہ نکلا کہ نور کی رفتار ایسے کے واسطے سے زمین کی حرکت کے تابع نہیں ہے۔

**اضافیت کا خاص نظریہ** گلیلیائی اصول اضافیت اور جمودی ڈھانچے میں نور کی رفتار کے مستقل ہونے کے درمیان جو غیر مطابقت تھی اس کو آئینے اسٹائین نے

جسم کی حرکت صرف دوسرے اجسام کے حوالے سے دریافت کی جاسکتی ہے اور ناپی جاسکتی ہے اور مطلق حرکت بے معنی ہے۔ خاص اضافیت کے نظریے میں خط مستقیم پر یکساں حرکت کی اضافیت مان لی گئی ہے۔ ایسی حرکت میں کوئی بیرونی قوتیں (جیسے مجاذب اجسام پر عمل نہیں کرتی ہیں۔ اس لیے خاص اضافیت کا اطلاق نضا کے صرف ایسے خط پر ہوتا ہے جو دوسرے تمام مادہ سے کافی دور واقع ہو اور جس پر تجاذبی اثرات نظر انداز کیے جاسکتے ہوں یعنی اطلاقی آزاد نضا ہوتا ہے۔ اس کے معنی یہ ہیں کہ آزاد فضا میں طبیعی حالات ایسے قوانین کے تابع ہیں جو مشاہد کی رفتار پر منحصر نہیں ہیں اور انتحالی یکساں اضافی حرکت والے کا رتی تیزی مختص ڈھانچوں کے لحاظ سے ایک ہی شکل رکھتے ہیں۔

دوسری صورت میں عام اضافیت تجاذب کا اضافیاتی نظریہ ہے جس کو آئن سٹائن نے ۱۹۱۶ء میں پیش کیا۔ اس نظریہ میں طبیعیات کے ایسے قوانین مرتب کرنے کی کوشش کی گئی ہے جو تمام حرکت کے لیے ایک ہی شکل رکھتے ہوں۔ اس نظریہ میں کا رتی تیزی نظاموں کی بجائے عام مختص نظاموں سے استفادہ کیا گیا ہے۔

اضافیت کا عام نظریہ دو اصولوں پر قائم ہے ایک ہم متغیر اصول کہلاتا ہے اور دوسرا معادلت کا اصول کہلاتا ہے۔ ہم متغیر کا اصول یہ دعویٰ کرتا ہے کہ طبیعیات کے قوانین ایک ایسی شکل میں بیان کیے جاسکتے ہیں جو استعمال کیے ہوئے مختص نظام کے غیر تابع ہے۔ اور اس غرض سے ایک ریاضیاتی آلہ جو تیسرا حصہ کہلاتا ہے استعمال کیا گیا ہے۔

معادلت کا اصول یہ دعویٰ کرتا ہے کہ نضا کے لک واعدہ نقطہ پر تجاذب اور اسراع والی حرکت کے اثرات معادلت ہوتے ہیں اور ان میں امتیاز نہیں کیا جاسکتا۔ لک واعدہ دراز سے مشابہت کی بنا پر یہ ثابت کیا جاسکتا تھا کہ اتسا بائجی کی طرف آزاد حرکت میں تمام اجسام بلا لحاظ اس کے زیر بحث جسم کی جسامت یا اجزاء کی ترکیب کیا ہے ایک ہی اسراع سے متاثر ہوتے ہیں۔ نیوٹنی میکانیات میں اس کی تشریح نیوٹنی قانون تجاذب کی رقوم میں کی گئی ہے اور اس غرض سے نیوٹن کو یہ مفروضہ اختیار کرنا پڑا کہ لک جسم کی جودہی اور تجاذبی کیتیں مساوی ہوتی ہیں۔

آئن سٹائن کا نظریہ تجاذب اس مساوات کے لیے ایک تشریح پیش کرتا ہے۔ ایک ٹرین کی حرکت پر غور کیجیے جب تک یہ ٹرین ایک یکساں رفتار سے خط مستقیم میں حرکت کرتی ہے ٹرین کے اندر کی چیزیں اس طرح نظر آئیں گی گویا ٹرین ساکن ہے مین جوں ہی ٹرین کی یکساں حرکت میں تبدیلی واقع ہوتی ہے (رفتار تیز ہونے کی صورت میں یا سمت کی تبدیلی سے) ٹرین کے اندر کی چیزیں دھکا کھائیں گی اور ٹرین کی ہر چیز میں ایک ہی قسم کا ہٹاؤ واقع ہوگا یا انکل اسی طرح جس طرح تجاذب کے تحت آزادانہ گرنے والے اجسام پر واقع ہوتا ہے۔ پس رفتار کی تیزی کا اثر وہی ہوتا ہے جو تجاذب کا ہے۔

معادلت کے اصول کی تشریح کے لیے آئن سٹائن نے انتہائی

گرد ڈھانچے میں کے لحاظ سے ڈھانچہ منحرک ہوتوں میں کے اندر کے مشاہد کے لیے میں واقع ایک سلاح کا طول سکڑا ہوا (یعنی گھٹا ہوا) معلوم ہوتا ہے۔ طول کے اس سکڑاؤ کا احساس میں کے مشاہد کو نہیں ہوگا کیوں کہ اس کی پیمائشی سلاح کا طول بھی اسی شرح سے گھٹتا ہے۔ وقت کا پھیلاؤ اور طول کا سکڑاؤ ذلیل تصدیق حقیقی مظاہر میں۔ بشرطیکہ تجرباتی مشکلات پیدا نہ ہوں۔

ڈاپلر اثر ڈاپلر کے قانون کی رو سے تمام اقسام کی موجیں طول میں بڑی ہوئی دکھائی دیتی ہے جب کہ وہ مبدا جس سے موجیں خارج ہو رہی ہیں مشاہد سے بڑے پھلتے۔ برعکس اس کے بوجوں کا طول گھٹا ہوا دکھائی دیتا ہے جب کہ مبدا مشاہد کی طرف آتا ہے۔ اگر مبدا اور خط نشان پر جمود وار سمت میں حرکت کرتا ہے تو عرضی ڈاپلر اثر عمل ہوتا ہے تیز رفتار ذروں کے مبداؤں پر کیے ہوئے تجربے اس عرضی اثر کو جاننے والا ضابطہ کے مطابق ہے تصدیق کرتے ہیں۔

نور کی گج رومی جب دو مشاہد جو یساں انتحال اضافی حرکت میں ہیں ایک آنے والی شعاع کا مشاہد کر کے یہ لو ان کے خط حرکت کے ساتھ شعاع تو زراور بناتی ہے اس کے لیے وہ مختلف قیمتیں منسوب کریں گے۔ یہ نظیر نور کی گج رومی کہلاتا ہے۔ یہ ناویہ کے رومی نور کے متعلق اضافیاتی ضابطہ کے مطابق ہیں۔

## اضافیاتی میکانیات

خاص اضافیت میں حرکیات کو نوٹھری فیہر تیز شکل میں از سر نو مرتب کیا گیا ہے نیوٹنی میکانیات میں تین اہم قوانین بقائے توانائی معیار حرکت اور کیت سے متعلق ہیں جو ایک دوسرے کے غیر تابع ہیں۔ اضافیاتی میکانیات میں یہ تینوں مل کر ایک ہو جاتے ہیں چونکہ بقائے توانائی مر نوبا ہے بقائے کیت کے ساتھ اس لیے کیت اور توانائی ایک دوسرے میں بدلے جاسکتے ہیں اور اس سے آئن سٹائن کا مشہور رضابطہ  $E = mc^2$  حاصل ہوتا ہے۔ اس ضابطہ سے معلوم ہوتا ہے کہ کھوئی کیت  $m$  سے بھی توانائی  $E$  جو مقدار حاصل ہوتی ہے وہ بہت بڑی ہے کیوں کہ نور کی رفتار  $c$  بہت بڑی ہے۔

خاص اضافیت کی تشریح میں جرم راضی داں اور عالم طبیعیات میکوسکی کی بنائی ہوئی چوبی تیز تیسرے آسانی پیدا ہوئی ہے۔ اس نے لک چار اعدادی مکان سنداں سلسلہ مرتب کیا جس میں ہر واقعہ چار مختصات سے جن میں ایک وقت  $t$  ہے۔ خاص اضافیت کا نقل عنصر پیمائشی کہلاتا ہے۔ اور مکان زمان کی پیمائش کا تصور آئن سٹائن کے عام نظریہ اضافیت کی تکمیل میں اہمیت رکھتا ہے۔

اضافیت کا عام نظریہ آئن سٹائن کے نظریہ اضافیت کی رو سے ایک

میں ایک ذرہ آئے تو ذرہ کا راستہ اس فضا کی چوڑی سے جس میں وہ ذرہ اپنے آپ کو ہاتھ ملے عمل پزیر نہیں ہوتا ہے چنانچہ سورج کے اطراف ایک سیارہ ایسے راستہ پر حرکت کرتا ہے جو سورج کے اطراف کی دی ہوئی چوڑی میں سادہ ترین ہے معلوم کیا گیا ہے کہ سیاروں کے یہ راستے ناقص ہیں۔

**میدانی مساواتیں** آئن سٹائن کے نظریہ تجاذب پر ماضی شکل ایک منفرس شکل میں بیان کی جاتی ہے جو تمام مخصوص نظاموں کے لحاظ سے غیر متغیر ہے۔ ایک تجاذبی میدان کو تعبیر کرنے والی میدانی مساواتیں مکان۔ زمان کے اس بیانیہ شکل کو تجاذبی میدان پیدا کرنے والے نقطہ کی گھاٹش مادہ بیان کرنے والے تقاضوں سے مربوط کرنے سے مرتب کی جاتی ہیں۔

**میدانی مساواتوں کا حل** معلوم کرنے کا مسئلہ نہایت حل صحت محدود شرائط کے تحت معلوم کیا جاسکتا ہے۔ ۱۹۱۶ء میں سوارز چائلڈ نے ایک خاص صورت کے لیے ان مساواتوں کا ٹھیک حل معلوم کیا اس حل سے نیوٹن کا قانونی تجاذب حاصل ہوتا ہے مختلف نیوٹن نے مختلف شرطوں کے تحت تناظر حل مرتب کیے ہیں۔

**تجرباتی تصدیق** اضافیت کے عام نظریہ کی تشکیل میں جو مضمون حقیقی ثابت ہوئے ہیں۔ یہ جانچیں اس پر یقین ہے کہ مشاہداتی نتائج کے ذریعہ نظریہ کی بنا پر اخذ کی ہوئی پیش گوئیوں کی تصدیق کی جاسکے۔ یہ تین اہم پیش گوئیاں جن کی تجرباتی تصدیق کی گئی ہے حسب ذیل ہیں۔

- (۱) سیارہ عطارد کے مدار کے محور اعظم کی استقامتی حرکت۔
- (۲) سورج کے تجاذبی میدان میں نوری شعاع کا انحراف اور
- (۳) طبیعی خطوں کا تجاذبی ہٹاؤ۔

نیوٹن کے نظریہ تجاذب کے ذریعہ سورج کے اطراف سیاروں کے مدار ایسے قطعات ناقص ہیں جو سورج کے لحاظ سے ثابت ہیں مگر عملی طور پر یہ دیکھا گیا کہ سیاروں کے یہ ناقص مدار ثابت نہیں ہیں بلکہ فضا میں خفیف سی گردش حرکت رکھتے ہیں۔ نیوٹن کے نظریہ تجاذب کے ذریعہ اس گردش کی کوئی توجیہ نہیں کی جاسکتی۔

**معیاری مشاہدات کا نظریہ** یہ بتاتا ہے کہ سورج کے گویا سیاروں کے مدار ایسے ناقص قطعات ہیں جو فضا میں آہستہ سے گردش کرتے ہیں۔ یہ گردش اس قدر چھوٹی ہے کہ اکثر سیاروں کے لیے مشکل سے عمل قابل دریافت ہے۔ تجرباتی انحراف کے لیے سیارہ عطارد جو سورج کے قریب ترین سیارہ ہے اور جس کی مداری گردش دیگر سیاروں کے مقابلہ میں زیادہ ہے حمایت مناسب انتخاب سمجھا گیا۔ عطارد کے مدار کے گرد و پیش عام نظریہ اضافیت کی مدد سے محسوب کی گئی اور معلوم ہوا کہ اس کی زاویہ مقدار ۴۵ ۱۵ ۲۳ سکنڈ فی صدی ہے جو تجرباتی نتیجہ کے مطابق ہے۔ اس

سمت میں حرکت کرنے والے ایک بجھرے کے ساتھ ایک فرضی تجربہ پر غور کیا جائے کہ دو تجاذبی میدان میں آزادانہ گرد رہا بت اس بجھرے کے اندر کی ہر چیز پر تجاذبی کشش بالکل وہی ہوگی جو خود بجھرے پر ہے۔ اس لیے اگر بجھرے کے اندر کا ایک ساگر اپنے ہاتھ میں سے ایک چیز چھوڑ دے تو وہ چیز بجھرے کے کشش پر نہیں گرے گی بلکہ ساگر اور بجھرے کے لحاظ سے اسی جہت میں رہے گی۔ پس یہ چیز بالکل اسی طرح تیرے کی جیسے کہ غیر تجاذبی میدان میں بچھا واقع ہونے کی صورت میں تیرتی ہے۔

فرض کر دو کہ ایک اور بجھا برونی فضا میں ہے۔ اگر کسی حل سے اس بجھرے کو کسی مستقل قوت سے اوپر کی طرف کھینچا جائے تو اس قوت کے رد عمل کے طور پر ایک جوہری قوت پیدا ہوگی جو بجھرے سے منفرس تمام چیزوں پر عمل کرتی ہے مگر بحال سمت میں کبھی ایک چیز جو برونی فضا میں تیر سکتی تھی یعنی متعلق رہ سکتی تھی اور بجھرے کے فرض کی طرف گرے گی پھر سے کو اوپر کی طرف اسراع دیا جائے تو ایسا دکھائی دے گا کہ گویا وہ جسم تجاذبی قوت کے زیر اثر گرد رہا ہے اس لیے پ اوپر بالکل معادل ہیں۔ اور جوہری قوت کے مقامی اثرات اور تجاذبی قوت کے اثرات میں امتیاز نہیں کیا جاسکتا۔ پس معادلات کا اصول حاصل ہوتا ہے۔

**تجاذب کا قانون** نیوٹن کے قانون تجاذب کی رو سے کائنات میں ہر جسم دوسرے ہر جسم کو ایسی تجاذبی قوت سے کھینچتا ہے جو براہ راست ایسے ہوتی ہے جیسے ان جسموں کی کمیتوں کا حاصل ضرب اور بالعکس ایسے بدلتا ہے جیسے ان جسموں کے درمیانی فاصلہ کا مربع۔

یہ قانون مشاہدات کی بنا پر حاصل کیا گیا ہے تجاذبی کشش کے اس قانون کی مدد سے نیوٹن نے یہ معلوم کیا کہ سورج کے اطراف سیاروں کے راستے ایسے قطع ناقص ہیں جو سورج کے لحاظ سے ساکن ہیں۔ نیوٹن کے نظریہ میں یہ نہیں بتایا گیا ہے کہ اجسام کی باہمی کشش کس یہ کائنات سے عمل کرتی ہے۔ اسی کے برخلاف (دوسری صورت کے طور پر) آئن سٹائن نے یہ تصور پیش کیا کہ تجاذب ایک میدان ہے جو ایک کثرت نقطہ اپنے ہمسایہ میں پیدا کرتا ہے اور ہر جسم سے کس فاصلہ پر اس میدان کی شدت اور سمت پیدا شدہ میدان سے متعین ہوتی ہے۔ آئن سٹائن کے نظریہ میں تجاذب وابستہ ہے۔ زمان و مکان کی چوڑی کے ساتھ۔

ایک خط جو کسی تجاذبی مادہ سے بہت دور ہے ہوا مکان۔ زمان تصور کیا جاتا ہے۔ اس خالی مکان۔ زمان میں خاص اضافیت کا اسباق ہوتا ہے اس خط میں دور دور پر کوئی قوت عمل نہیں کرتی اور ذروں کے راستے مستقیم مستقیم ہوتے ہیں جو اس خالی فضا کے فرضی خطوط ہیں۔ کائنات میں جہاں کبھی مادہ ہو ایک تجاذبی میدان پیدا ہوتا ہے اور اس طرح سے فضا کی ہوا چوڑی رخ ہوتی ہے۔ پس کائنات میں پھیلا ہوا مادہ فضا میں انتخابی پیدا کرتا ہے۔ اس ضمنی فضا میں خطوط مستقیم نہیں ہوتے بلکہ ارتعاشی خط کی خاصیت رکھنے والے خمی ہوتے ہیں۔ اگر ایسے تجاذبی میدان

سائنسی تحقیقات سے سلسلوں کے فلسفیانہ نقطہ نظر میں تبدیلی پیدا ہوتی ہے۔ سوہوئیں صدی تک سائنس (جو طبیعی فلسفہ کہلاتی تھی) فلسفہ کا ایک جزو تھی۔ تمام طبیعی فلسفوں کا بنیادی اصول یہ ہے کہ طبیعی مظاہر کی پیچیدہ خاصیت کو چند سادہ اساسی تصویروں اور رشتوں میں تجزیہ کرنے کی کوشش کی جائے۔ نظریہ اور تجربہ کا ارتقاء دراصل سترہویں صدی میں گلیلیو سے شروع ہوا۔ گلیلیو سے دو سو سال تک دنیا کے طبیعی نقشہ کے برعکس تھے کہ تمام طبیعی مظاہر مادہ کے علیحدہ علیحدہ ذروں کی سادہ میکائیسی حرکتوں کا قابل تجزیہ ہیں۔ یہ مانا جاتا تھا کہ اس میکائیسی تصور کا اساطیر طبعیات کی تمام شاخوں کے لیے کیا جاسکتا ہے۔ سائنس کی ایک شاخ نے مورپر "برقی" کی زبردست تشکیل اور نوئے متعلق جسم اور مادی نظریوں کے ظہور سے اس میکائیسی فلسفہ کا اہتمام شروع ہوا۔ مادی ذروں کے باہن دوری سے عمل کی بجائے ایک میدان کا تصور اختیار کیا گیا۔ اس نئے تصور کی مدد سے بار بار ذرے طبیعی مظاہر کی تشریح کے لیے اہمیت نہیں رکھتے بلکہ بار بار باذروں کے باہن "مکان۔ زمان" میں ایک میدان کا تصور اہمیت رکھتا ہے۔ یہ تصور کو اہتمام نظریہ سے مل کر سائنس کے میکائیسی تصور سے مکمل انقطاع کا باعث ثابت ہوا۔ اس انقطاع نے طبعیات کی تشکیل اور اس کے فلسفہ میں دو نئے عنصر پیدا کیے۔ ان میں سے ایک عنصر طبعیات کا ریاضیاتی بنایا جاتا ہے۔ اس طریقہ سے مجرد ریاضیاتی تصور میں طبیعی مظاہر بیان کیے جاتے ہیں اور طبیعی اشیاء کے مطالعہ سے حسی عناصر کا اسقاط یا خیال پیدا کرتا ہے کہ خود مادہ کی اہمیت باقی نہیں رہی ہے اور صرف ریاضیاتی مساواتیں باقی رہ جاتی ہیں۔ دوسرا عنصر یہ عرض ہے کہ معرفتی حقیقت وجود نہیں رکھتی ہے اور اس لیے تمام علم ریاضیاتی اور ریاضیاتی ہے۔ یہ عنصر وہی ہے جسے مشاہدہ پذیری کے اصول پر سائنس کی رو سے ایک نظریہ میں کوئی ایسی بات نہیں ہوتی چاہے جو راست حسی مشاہدہ سے حاصل ہوئی ہو۔ یعنی ہر حقیقت پسند فلسفی مکان اور زمان کے معرفتی ہونے سے انکار کرتے ہیں۔ مادہ پرست فلسفی مکان۔ زمان کے خارج از ذہن ہونے کو قبول کرتے ہیں۔ ان کا دعویٰ ہے کہ مکان اور زمان اپنے آپ سے مادہ سے علیحدہ وجود نہیں رکھتے ہیں۔ پس مادہ حرکت زمان اور مکان ایک دوسرے سے الگ نہیں ہو سکتے۔

## اطلاقی ریاضی

عام طور پر یہ مان لیا گیا ہے کہ ریاضیات دماغ انسانی کی اعلیٰ درجہ کی تعمیری عاملت ہوتی ہے جس کی اطلاقات بے شمار اور شروع ہوتے ہیں اور بے مثال طاقت کے حامل بھی۔ جدید سائنسی دور کی ابتدا سے ہی اس لیے مثال طاقت کو استعمال کرنے والے صرف طبعیات دان ہی رہے ہیں۔ لیکن اب یہ بات بالکل واضح ہو گئی ہے کہ کوئی میدان ایسا نہیں جہاں ریاضیات

طرح اس سے عام اضافیت کا ایک نہایت قلیل قبول ثبوت فراہم ہوا۔  
**نور کی شعاع کا انحراف**  
 ایک عرصے پر معلوم تھا کہ نور کی شعاع جب کہ وہ مادہ کے تجاذبی میدان میں سے گزرتی ہے حرکت کی سمت میں منحرف ہوتی ہے۔ نیوٹن میکانیات کی مدد سے ایک شعاع کا انحراف جب کہ وہ سورج کے تجاذبی میدان میں سے گزرتی ہے محسوب کیا گیا لیکن یہ انحراف تجرباتی مشاہدات سے مختلف تھا۔ عام اضافیت کی مدد سے یہ انحراف محسوب کیا گیا اور مکمل سورج گرہن کے موقع پر کیے ہوئے مشاہدات کے مطابق پایا گیا۔ پس نظریہ عام اضافیت کی مدد سے کی گئی ایک اور پیش گوئی کی عملی تصدیق ہوئی۔

**طبیعی خطوں کا تجاذبی ہٹاؤ**  
 عام نظریہ اضافیت سے چھوٹی کمیت کے مقابل میں بڑی کمیت پر انہوں کے اپنا درست ہونے میں تعدد دار تعاش کے تعبیرات سے فرماں ہو فریض میں تصور ہوتا ہے۔ اگر تعدد دار تعاش کے لیے طبیعی خطوں کا ہٹاؤ سورج کی طرف ہوتا ہے۔ منصفیہ ہونے ستاروں پر فریض تمام مشاہدات سے یہ معلوم ہوا ہے کہ ان سے خارج شدہ نور کے تعدد دار تعاش میں ٹھیک اسی مقدار کے مطابق تاخیر ہوتی ہے جیسا کہ عام اضافیت میں پیش گوئی کی گئی۔ اسی طرح سے عام اضافیت کی ایک اور پیش گوئی کی عملی تصدیق ہوتی ہے۔

## اضافیت کا متحدہ میدان نظریہ

۱۹۱۵ء میں آئن سٹائن نے طبیعی میدانوں کے متحدہ نظریہ کا عام تصور باضابطہ طور پر پیش کیا۔ ایک مختصر منطقی یا اصولی شکل میں تجاذبی اور برقی مقناطیسی دونوں مظاہروں کو بیان کرنے کی اور ساتھ ہی اس عمل میں واقع ہونے والی عملی مشکلات کو دور کرنے کی یہ ایک کوشش تھی۔

- (۱) تجاذبی کشش
- (۲) ثقیب اور مثبت برقی باروں کے متعلق کولومب کے قانون اور
- (۳) شمالی اور جنوبی مقناطیسی قطبوں کی باہمی کشش کے ضابطوں کے مقابل میں یہ دیکھا جاتا ہے کہ یہ تینوں شکل میں مماثل ہیں باوجود اس کے کہ وہ بالکل مختلف مظاہر پیش کرتے ہیں۔ اس نمایاں مشابہت سے یہ اشارہ ملتا ہے کہ ان تینوں مظہروں کو ایک زیادہ اساسی طبیعی مظہر کا جزو بنا چاہیے متحدہ میدان نظریہ کی دریافت کی کوشش جاری ہے تاکہ ایک بنیادی وحدانی نظریہ معلوم کیا جائے اور اگر ممکن ہو تو ایک ایسا نظریہ پیش کیا جائے کہ اس سے تمام طبیعی مظاہر اخذ کیے جاسکیں۔ حال یہ کہ کشش کامیاب نہیں ہوتی ہے خاص طور پر خود کارسانی بھانہ پر جہاں وہ اضافیت کے نظریہ اور کو اہتمام نظریہ کو مساواتوں کے ایک سطح کے تحت لانے میں ناکام رہا۔

طبعیات اپنی تشکیل کے دوران میں فلسفہ سے مربوط رہی ہے اور

## فلسفیانہ ماخوذات

مسائل سے نختے پر مجبور ہو گئے۔ اس مقصد کے لیے بطور اوزار جو چیز استعمال ہوتی ہے وہ تیز رفتار ہندی کمپیوٹر ہے۔ اس سے قبل صرف طبیعیاتی تجربات سے ہی ریاضی دان مدد کے لیے نظریات پیش کرتے تھے۔ اب جو تجربات کمپیوٹر کی مدد سے ہوتے ہیں اس سے زیادہ مواد ہاتھ آتا ہے اور کسی مسئلہ کی صحیح صورت شناسی میں کسل کربات کی جاسکتی ہے۔ انسانی دماغ کی کارکردگی میں میکانیکی دماغی مظاہر کے مشابہت کی طویل فہرست بلکہ جھکتے ہی پیش کر کے غیر معمولی ہوتے پیدا کرتا ہے۔

## اعداد کی تاریخ اور نظریہ

انسانی تہذیب کے ارتقاء میں ریاضی کے فروغ تاریخ اعداد کو خاص مقام حاصل ہے۔ زراعت اور تجارت کی افزونی کے ساتھ علم حساب کو بھی ترقی ہوتی گئی۔ ایک طرف زراعت کے بڑھنے کے ساتھ ساتھ تعمیر کارخانہ جیومیٹری (یا ہندسی) اشکلوں کے احساس کا باعث ہوا اور دوسری طرف تجارت ہیئت (تکلیفات) کی ترقی کا باعث بنی۔

مصری پہلی ریس "سے ۱۶۵۰ قبل مسیح میں لکھا گیا تھا لیکن جس میں اس سے بھی پرانے معلومات درج ہیں) ظاہر ہوتا ہے کہ قدیم مصری طبعی اعداد ۱، ۲، ۳ اور کسری اعداد سے اچھی طرح واقف تھے۔ ان کے پاس اشاری نظام بھی رائج تھا مگر ان کے لکھنے کا طریقہ رومن طرز پر تھا مثلاً:

(1878 = MD CCC LXX VIII)

بابل کے لوگوں کے ہاں ۲۱۰۰ قبل مسیح کے دوران اشاری نظام پر شکاری (Sexagesimal) نظام حاوی پایا جاتا ہے اور اس کے ساتھ جیومیٹری یا ہندسہ بھی استعمال ہوتا تھا۔ مثال کے طور پر  $18363 = 5 \times 62 + 6 \times 60 + 3$  جسے ۱۸۳۶۳، ۵، ۶، ۳ لکھ سکتے ہیں۔ یہ ہمارے موجودہ لکھنے کے طریقے  $343 = 3 \times 10^2 + 4 \times 10 + 3$  سے مختلف نہیں ہے۔

موجودہ اعداد کا اشاری نظام اور مصر کا استعمال ہندوستان سے شروع ہوا۔ ہندو مدھانتا، کا جب "الغازی" نے انھوں سے صدی مسوی میں عربی میں ترجمہ کیا اور نوویں صدی مسوی میں محمد ابن موسیٰ الخوارزمی نے ہندوستانی گنتی کے نظام عربی میں کتاب لکھی اور بارہویں صدی مسوی میں اس کا لاطینی زبان میں ترجمہ ہوا۔ اس کتاب کی اشاعت کے بعد یورپ میں گنتی کے موجودہ اشاری نظام

کی امداد رہی نہ ہو۔ معاشیات سے قطع نظر علوم کی دیگر شاخوں مثلاً طرانی علوم، نفسیات، سیاسیات اور سماجیات میں بھی اس کا اہم عمل دخل ہے علاوہ ازیں حیاتیاتی علوم میں بھی اب اسے بڑی حد تک استعمال کیا جا رہا ہے۔ پتہ تو یہ ہے کہ جہاں کہیں بھی کوئی بدیہی حقیقت کو بیان کرنا ہو وہاں لے اب ریاضیاتی زبان میں ہی پیش کرنا پڑتا ہے۔

توں اولیٰ میں ریاضی دانوں نے یہ سمجھا تھا کہ ان کا میدان عمل محدود ہے اور خاص صورتوں میں ہی اسے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ لیکن ریاضیات جدید نے وہ پہلو اختیار کیا ہے کہ شاید ہی کوئی جگہ ہو جہاں اس کے قدم نہ پہنچ سکے ہوں اسٹاکوں کے کنٹرول کرنے میں، عاملین کے تقریر کی پالیسی میں، فرسودہ مشینری کو بدلنے میں وسائل کی تعویج میں تاکہ عظیم تر مصلحت سے استفادہ ہو سکے خدمات کو بر انداز طلب متعین کرنے میں ریاضیات کا استعمال شروع ہو چکا ہے نیز اس کا استعمال ان تجربوں یا سروے کے کاموں کا جائزہ لینے میں، پورا ہے جس سے قابل بھروسہ نتائج حاصل ہوں، میکانیکی کاموں میں غیر ضروری وقت کے صرف کو دور کرنے، تجارتی نمائندوں کے سفر کا اس طرح تعین کرنے کے کہ سے کہ وقت میں وہ زیادہ فاصلوں کو طے کر سکیں اور زیادہ سے زیادہ تجارتی کاروبار انجام دیا سکیں، عمل ونقل کے مسائل سے نختے اور عیور و مردور کے مسائل سے ہمدہ برآ ہونے میں ریاضیات کا اطلاق عام ہو چکا ہے۔ اس کا استعمال اور نفوذ تمام شعبہ ہائے زندگی میں اتنی تیزی سے بڑھ رہا ہے کہ اس وقت یہ کہنا مشکل ہے کہ مزید کتنی نئی چیزیں اور جتنوں میں اس کا اطلاق ممکن ہوگا ایک لحاظ سے یہ جیگر ہو جاتا جا رہا ہے۔

جدید اطلاقی ریاضیات میں خاص ریاضیات کا بیشتر استعمال ہوتا ہے۔ یہاں تک کہ ان دونوں میں خطا فاصل کے کم تر ہونا ہمارا ہے۔ بلوین الجبرا، الجبرا، کوا میڈان، محدود ہندسوں اور خاص ریاضی کی دیگر شاخوں سے حاصل شدہ مواد اب اطلاقی ریاضی میں فروغ پا رہا ہے۔ قلموں کی ساخت اور الماتی ڈھانچوں کے مطالعہ میں ملحقوں کا نظریہ مروج ہے۔ ٹیوٹو لوجی عقلی پروگراموں کی ترتیب اور تابو کردہ ذرائع گنداخت پذیری کے مطالعہ میں استعمال ہو رہی ہے۔

اطلاقی ریاضی میں وقوع پذیر مسائل کے حل کے وجود اور واحد وجود کی تحقیق میں مددی تحلیل اور تقربات کے مسائل میں تفاسلی تحلیل نیسادی اور کلیدی حیثیت رکھتی ہے۔ کی میکانیات میں لبرٹ اور باناخ فضاؤں کے عوامل کمزرت استعمال ہوتے ہیں۔ اجمالی نظریہ میں جدید پیمائش کے مسائل داخل ہو چکے ہیں۔

اطلاقی ریاضی اور میکانیکی دماغ (کمپیوٹر)۔ اطلاقی ریاضیات کی تکنیک اس طور پر ابھی بھی کسانوں کی عقلی شکل میں حل کیا جائے، بالغا فا دیگر مسائل کو سادہ تر شکل میں تبدیل کر کے حل در باقت کیے جاتے تھے لیکن تیز رفتار ہوائی جہازوں، بلند درجہ حرارت پر عمل کرنے والے برقی پلانٹ مصنوعی قریبی مداروں پر گردش کرنے والے سیاروں اور کئی ایک دیگر فنی تریوں کے سبب اطلاقی ریاضی داں اب غیر عقلی

لے رواج پایا۔

بارہویں صدی عیسوی میں مساوات  $x^2 - 45x = 250$  کو ہندوستان کے بھاسکر اچاریہ نے  $x^2 - 45x = 250$  کی قدروں کے ساتھ حل کیا اور ضمنی حل کے متعلق سے کچھ فلسفیانہ بحث کی مثلی اعداد آزادانہ طور پر سولہویں اور سترہویں صدی میں استعمال ہونے لگے۔

عصر حجر جدید کے دوران شمالی امریکہ کے قبائلیوں میں  $\frac{1}{2}$  اور  $\frac{3}{4}$  کا رواج تھا ہے۔ دو ہزار سال قبل مسیح میں مصر اور بابل میں کسروں یعنی ناطق اعداد کا رواج پایا جاتے۔ غیر ناطق اعداد مثلاً مثبت صحیح اعداد کا حذر المربع اور  $\pi$  (دائرہ کے محیط کی نسبت قطر کے ساتھ) کی قیمتوں کا تفرقی استخراج بھی مصر بابل یونان اور ہندوستان میں قبل مسیح کی صدیوں میں موجود تھا۔

حقیقی مثبت صحیح اعداد یا طبیعی اعداد کی خاصیتیں پانچوں کی موضوعاً (Peano Axioms) کی شکل میں انیسویں صدی عیسوی میں پیش ہوئیں۔ پانچوں (1899ء) کے موضوعات حسب ذیل ہیں۔

**طبیعی اعداد** مثبت صحیح اعداد یا طبیعی اعداد کے سیٹ کی طبیعی اعداد حسب ذیل خاصیتیں ہیں۔

موضوعہ (۱) اس سیٹ کا ایک پہلا رکن ہے۔

موضوعہ (۲) سیٹ کے ہر رکن  $x$  کا ایک مابعد رکن  $x'$  ہے۔

موضوعہ (۳)  $x$  کے لیے

موضوعہ (۴) اگر  $x' = y'$  تو  $x = y$  ہے۔

موضوعہ (۵) فرض کر کہ  $N$  طبیعی اعداد کا ایک سیٹ ہے جس کی

حسب ذیل خاصیتیں ہیں۔

(۱) جماعت  $N$  کا رکن ہے۔

(۲) اگر  $x$  جماعت  $N$  کا رکن ہو تو  $x$  بھی جماعت  $N$  کا رکن ہے تب

$N$  تمام طبیعی اعداد پر مستقل ہوتا ہے۔

طبیعی اعداد 1, 2, 3, 4, 5 سے ظاہر کیے جاتے ہیں۔ طبیعی اعداد کے

ساتھ دو اعمال جمع (+) اور ضرب (x) شامل ہیں جن کی تعریف مابعد

ارکان کے ذریعہ بھی کی جاسکتی ہے۔ دو طبیعی اعداد کا حاصل جمع مثلاً

$2 + 3 = 5$  ایک طبیعی عدد ہوتا ہے۔ دو طبیعی اعداد کا مجموعہ قلب

پذیر (کیسے لڑو) ہوتا ہے مثلاً  $2 + 3 = 3 + 2$  تین طبیعی اعداد

کا مجموعہ ترازم پذیر (ڈیٹریٹیوٹیو) ہوتا ہے مثلاً  $2 + (3 + 6) = (2 + 3) + 6$

یعنی پہلے 2 اور 3 کو جمع کیا جائے اور پھر 6 کو جمع کیا جائے تو

وہی حاصل ہوتا ہے جب کہ پہلے 3 اور 6 کو جمع کریں اور اس میں

2 کو جمع کریں۔ دو طبیعی اعداد کا حاصل ضرب بھی ایک طبیعی عدد ہوتا

ہے۔ دو طبیعی اعداد کا حاصل ضرب بھی تقییب پذیر ہوتا ہے مثلاً

$2 \times 3 = 3 \times 2 = 6$  اگر  $3 \times 4 = 12$  تو  $4 \times 3 = 12$  اور  $4$  کا

حاصل ضرب ہے اور  $3$  اور  $4$  کو  $12$  کے جز ضربی کہتے ہیں۔ تین

طبیعی اعداد کا حاصل ضرب ترازم پذیر ہوتا ہے مثلاً  $(2 \times 3) \times 7 = 2 \times (3 \times 7)$  یعنی 2 کو 3 اور 7 کے حاصل ضرب سے ضرب

دینے سے وہی حاصل ہوتا ہے جو 2 اور 3 کے حاصل ضرب کو

7 سے ضرب دینے سے حاصل ہوتا ہے۔

ان کے علاوہ ضرب کے حاصل جمع اور تقسیمی قانون بھی درست

ہے مثلاً  $2 \times (3 + 5) = (2 \times 3) + (2 \times 5)$  اور

$(3 \times 2) + (5 \times 2) = (3 + 5) \times 2$  یہ قانون سیدھے

اور بائیں دونوں جانب سے درست ہے۔ ایک طبیعی عدد  $P$

بڑا ہے دوسرے طبیعی عدد  $Q$  سے اگر ایک طبیعی عدد  $r$  ایسا موجود ہو

کہ  $P = Q + r$  اور  $m$  ہے  $Q > P$  ہر اوقات اس کے  $P$  چھوٹا

ہے  $Q$  سے اگر ایک طبیعی عدد  $s$  ایسا موجود ہو کہ  $P + s = Q$

تیسری صورت یہ ہے کہ  $P = Q$  پس دو طبیعی اعداد  $P$  اور  $Q$  دیے

ہونے یوں تو  $Q > P$  یا پھر  $Q > P$  یہ اعداد کا تلامی ت قانون

(لا آت ٹریکوٹمی) کہلاتا ہے۔ اگر  $x$  اور  $y$  دو طبیعی اعداد ہوں اور

$x > y$  یا  $y > x$  تب ایک طبیعی عدد  $n$  ایسا موجود ہوتا ہے کہ  $n \times x > y$

یا  $n \times y > x$  یا  $n$  ایک اصول ہے کہ طبیعی اعداد کے ایک ذیلی سیٹ

$S$  سے مطلب یہ ہے کہ سید  $s$  کا ہر رکن  $N$  کا رکن ہے  $N$

کا ہر ذیلی سیٹ ایک سب سے چھوٹا رکن رکھتا ہے۔ ضروری نہیں ہے

کہ ہر دو طبیعی اعداد کے درمیان ہمیشہ ایک تیسرا طبیعی عدد موجود ہو

مثلاً 2 اور 3 کے درمیان کوئی اور طبیعی عدد نہیں ہے۔

صفر  $0 = \text{zero}$  ایک ایسا عدد ہے کہ

$x + 0 = x$  ہر طبیعی عدد کے لیے اگر

$x$  طبیعی عدد ہے اور  $x + y = 0$  تو  $y$  کو  $-x$  کہتے ہیں  $y = -x$

تب  $0 = (-x) + x$  اور  $x = -(-x)$  بھی۔

اس طرح  $0, 1, 2, 3, \dots$  کا تواتر حاصل ہوتا ہے۔

اعداد 1, 2, 3 کو منفی صحیح اعداد کہتے ہیں۔ اعداد

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 صحیح اعداد کہلاتے

ہیں۔ صحیح اعداد جمع اور ضرب کے تقابلی اور ترازمی قانون کو پورا

کرتے ہیں اور ضرب کے حاصل جمع پر تقسیمی قانون کو بھی پورا کرتے

ہیں۔ صحیح اعداد کے کسی سیٹ کا ضروری نہیں ہے کہ سب سے چھوٹا عدد

موجود ہو مثلاً  $1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, \dots$  کا سب سے چھوٹا عدد موجود

نہیں ہے۔

حقیقی ناطق اعداد (کسور) اگر  $n, m$  دو صحیح اعداد ہوں

تو  $\frac{m}{n}$  یا  $\frac{m}{n}$  کو  $m/n$  یا  $m/n$  کہتے

ہیں۔  $m < n$  کسریا ناطق عدد کو تعبیر کرتے ہیں۔ بشرطیکہ  $m \neq 0$  اور  $n \neq 0$

کو شمار کنندہ اور  $n$  کو نصب نامکینہ کہتے ہیں۔

دو ناطق اعداد  $\frac{m_1}{n_1}$  اور  $\frac{m_2}{n_2}$  کے حاصل جمع کی تعریف یہ ہے۔

میں کوئی جزو ضربی مشترک نہیں ہے (اگر ہوں تو انہیں خارج کر دیا جائے)۔ تب  $m^2 = 2n^2$  یا  $(AC)^2 = \frac{m^2}{n^2}$ ۔

یعنی  $m^2 = mx \times m$  تقسیم ہوتا ہے 2 پر۔ اس لیے  $m$  تقسیم ہوگا۔

2 پر  $m = 2r$  تب  $m^2 = 2n^2$  سے حاصل ہوگا۔

2 پر  $4r = 2n^2$ ، اب  $2r = n^2$  اور  $n = 2s$  پس  $m = 2r$  اور

$n = 2s$  یعنی  $m$  میں 2 جزو ضربی مشترک ہے جو  $m$  اور

$n$  کے انتخاب کے خلاف ہے۔ پس اس سے واضح ہوتا ہے

کہ  $AC = \frac{m}{n}$  نہیں ہو سکتا۔ لیکن  $AC$  ایک حقیقی طول ہے۔

$AC$  سے تعبیر ہونے والے عدد کو حقیقی غیر ناطق عدد کہتے ہیں

ایسے بے شمار حقیقی اعداد موجود ہیں مثلاً دائرہ کے محیط کو قطر سے

جو نسبت ہے وہ  $\pi$  سے تعبیر ہوتی ہے اور یہ عدد بھی ناطق

عدد نہیں ہے۔

$\pi$  کا مسلم بابل، مصر، ہندوستان اور یونان کے ریاضی دانوں

کو تھا اور انہوں نے اس کی تقریبی قدر بھی حاصل کی تھی۔ پس

حقیقی اعداد ناطق اور غیر ناطق اعداد پر مشتمل ہوتے ہیں

حقیقی اعداد کی حسب ذیل خاصیتیں اہم ہیں۔

(1) دو حقیقی اعداد کا حاصل جمع ایک حقیقی عدد ہوتا ہے۔ دو حقیقی

اعداد  $x$ ،  $y$  کا حاصل جمع تقابلی قانون کو مطمئن کرتا ہے یعنی  $(y+x)$

$(x+y) = x+y$  حقیقی اعداد کا حاصل جمع تلازمی قانون کو پورا کرتا ہے یعنی

تین حقیقی اعداد  $x$ ،  $y$  اور  $z$  کے لیے  $(x+y)+z = x+(y+z)$

صرف ایک ایسا حقیقی عدد ہے کہ ہر حقیقی عدد  $x$  کے لیے  $x+0=0$

$x+x = -x$  ہر حقیقی عدد  $x$  کے جواب میں ایک حقیقی عدد  $-x$

ایسا وجود رکھتا ہے کہ  $(-x)+x = x+(-x) = 0$  کو  $x$  کا عکس متکون

کہتے ہیں۔  $x$  اور  $y$  دو حقیقی اعداد دے ہوئے ہوں تو ایک دوسرا

حقیقی عدد  $y$  ایسا وجود رکھتا ہے کہ  $x+y = 0$

(2) دو حقیقی اعداد  $x$  اور  $y$  کا حاصل ضرب  $xy$  یا  $x \cdot y$  یا

$xy$  ہے حقیقی عدد۔ ایڈٹ صفر ہے یعنی  $1 \cdot x = x$  تمام

حقیقی عدد  $x$  کے لیے۔ اگر حقیقی عدد  $x$  صفر نہ ہو تو ایک حقیقی

عدد  $y$  جو صفر نہیں ہے ایسا وجود رکھتا ہے کہ  $xy = 1$

کوئی عین حقیقی اعداد  $x$ ،  $y$  ضرب کے تلازمی قانون کو پورا کرتے

ہیں۔ یعنی:—

$$(x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z)$$

(3) ضرب کے حاصل جمع پر تقابلی قانون عین حقیقی  $x$ ،  $y$  اور  $z$

کے لیے

$$x \cdot (y+z) = xy + xz$$

$$x \cdot (z+y) = xz + xy$$

$$x \cdot (y+z) = xy + xz$$

$$x \cdot (z+y) = xz + xy$$

اور ان کے حاصل ضرب کی تعریف یوں ہے۔

$$\frac{m_1}{n_1} + \frac{m_2}{n_2} = \frac{m_1 n_2 + m_2 n_1}{n_1 n_2}$$

$$\frac{m_1}{n_1} \cdot \frac{m_2}{n_2} = \frac{m_1 m_2}{n_1 n_2}$$

ناطق اعداد جمع اور ضرب کے تقابلی اور تلازمی قانون کو مطمئن کرتے ہیں اور

ضرب کے حاصل جمع پر تقابلی قانون کو بھی پورا کرتے ہیں۔ دو دہے ہوئے

ناطق اعداد کے درمیان بے شمار ناطق اعداد ہوتے ہیں مثلاً  $2/3$  اور

$3/4$  کے درمیان  $(\frac{2}{3} + \frac{1}{2})(\frac{3}{4}) = (\frac{2}{3} + \frac{3}{4}) \cdot \frac{1}{2}$  وغیرہ۔

ناطق اعداد کا ایک ذیلی سیٹ دیا ہوا ہے اور ضروری نہیں کہ اس ذیلی سیٹ

کا سب سے چھوٹا عدد ذیلی سیٹ میں موجود ہو مثلاً ذیلی سیٹ  $\frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}$

کا سب سے چھوٹا عدد اس سیٹ میں موجود نہیں ہے۔ اس

سیٹ کا کوئی بھی عدد لیا جائے تو اس سے چھوٹا عدد سیٹ

میں موجود ہے۔ ناطق اعداد کا ذیلی سیٹ ...

$$-\frac{4}{1}, -\frac{3}{1}, -\frac{2}{1}, -\frac{1}{1}, 0, \frac{1}{1}, \frac{2}{1}, \frac{3}{1}, \frac{4}{1}, \dots$$

صحیح اعداد کے سیٹ  $\dots -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, \dots$

کے ایسا متناظر ہے کہ  $3 \rightarrow \frac{3}{1}, 4 \rightarrow \frac{4}{1}, -4 \rightarrow -\frac{4}{1}, -3 \rightarrow -\frac{3}{1}$

متناظر ایسا ہے کہ حاصل جمع کے متناظر ہے اور حاصل ضرب

کے متناظر ہے مثلاً  $3+4 \rightarrow \frac{3}{1} + \frac{4}{1}$  اور  $3 \times 4 \rightarrow \frac{3}{1} \times \frac{4}{1}$

ایسا متناظر یک ماری متناظر کہلاتا ہے۔ ہم یوں بھی کہتے ہیں کہ صحیح اعداد

ناطق اعداد میں سمونے ہوئے ہیں۔

حقیقی اعداد

چنانچہ گورٹ کے مسئلے سے ایک ایسے مربع

کا وتر  $AC$  جس کے ضلع  $AB$ ،  $BC$  ہوں

ایسا حاصل ہوتا ہے جس کے طول کا مربع 2 کے برابر ہوتا ہے۔

$$(AB)^2 + (BC)^2 = (AO)^2$$

$$1 + 1 = 2$$

وتر  $AC$  ہر کے مربع کا رقبہ = ضلع  $AB$  ہر کے مربع کا رقبہ

+ ضلع  $BC$  ہر کے مربع کا رقبہ۔

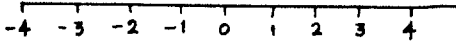
$AC$  حقیقی طول ہے۔ اسے  $\sqrt{2}$  سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ وتر

کا طول  $AC$  ایک ناطق عدد کے طور پر بیان نہیں ہو سکتا۔ اگر مان لیا

جائے کہ طول  $AC$  ناطق عدد کے طور پر بیان ہو سکتا ہے تو فرض کرو

$AC = m/n$  جہاں  $m$  اور  $n$  مثبت صحیح اعداد ہیں۔ اور  $m$  اور  $n$

(۷) حقیقی اعداد اور خط مستقیم پر نقاط کا تناظر



خط مستقیم پر ایک نقطہ 0 اور 0 سے متغیر اکائی یونٹ (افاصلوں) پر نقاط 1, 2, 3, 4 دائیں جانب اور نقاط -1, -2, -3, -4 بائیں جانب لیتے ہیں۔

1 اور 2 کے وسط نقطہ کو  $\frac{1}{2}$  سے  $\frac{1}{2}$  اور 2 کے وسط نقطہ کو  $\frac{3}{2}$  سے  $\frac{3}{2}$  سے تعبیر کرو۔ اس طرح ہر ناطق عدد کے متناظر ایک نقطہ درجہ رکھتا ہے اسی طرح  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{3}$  وغیرہ کے طول کے لحاظ سے نقاط  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{3}$  وغیرہ خط پر رسم ہوتے ہیں۔ ہم کہتے ہیں کہ حقیقی اعداد

اور خط مستقیم کے نقاط کے درمیان ایک متناظر پایا جاتا ہے یعنی خط کے ہر نقطہ کے جواب میں ایک حقیقی عدد ہوتا ہے اور ہر حقیقی عدد کے جواب میں خط پر ایک نقطہ ہوتا ہے۔

**نظریہ اعداد** ہے جس میں زیادہ تر طبیعی اعداد یعنی مثبت صحیح اعداد کی خاصیتوں پر بحث کی جاتی ہے۔ فرض کرو کہ  $a$  اور  $c$  دو مثبت صحیح اعداد ہیں تب ہم کہتے ہیں کہ  $a$  تقسیم کرتا ہے  $c$  کو اگر ایک مثبت عدد  $b$  ایسا موجود ہو کہ  $c = ab$  پر طبیعی عدد  $a$  تقسیم ہوتا ہے 1 پر یا  $a$  پر بعض دفعہ ان قاسموں کو غیر واجب قائم کہتے ہیں مثال کے طور پر 12 کے واجب قائم 2, 3, 4, 6 ہیں اور غیر واجب قائم 1 اور 12 ہیں اگر طبیعی عدد  $n$  مساوی نہ ہو ایک کے اور اس کے واجب قائم موجود نہ ہوں تو  $n$  کو مفرد عدد کہتے ہیں ورنہ یہ غیر مفرد عدد کہلاتا ہے۔ ظاہر ہے کہ ہر غیر مفرد عدد مفرد اعداد کے حاصل ضرب کے طور پر بیان ہو سکتا ہے۔

## (۱) مفرد اعداد کا تو اتر لامتناہی ہے

مفرد اعداد کا تو اتر حسب ذیل ہے 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, ... یہ ایک بے قاعدہ سائو اتر ہے نظریہ اعداد کے بہت سارے مسائل اس تو اتر سے وابستہ ہیں۔ جوں جوں ہم آگے بڑھتے جائیں مفرد اعداد طبیعی اعداد کے تو اتر میں کم سے کم ہوتے جاتے ہیں۔ کیوں کہ ایک بڑے عدد کے مرکب عدد ہونے کا زیادہ احتمال ہے۔ اس خیال کا مفرد اعداد کا تو اتر لامتناہی تو اتر ہے اقلیدس نے 30 قبل مسیح میں تردید کر دی۔ اس نے بتایا کہ مفرد اعداد کا تو اتر لامتناہی تو اتر ہے۔ اقلیدس کا ثبوت حسب ذیل ہے۔

فرض کرو کہ  $P$  آخری مفرد عدد ہے تب حسب ذیل عدد

(۸) اگر  $x$  اور  $y$  دو حقیقی اعداد ہوں تو  $x > y$  اگر ایک ایسا غیر صفر مثبت حقیقی عدد ہو کہ  $x = y + \frac{1}{n}$  اور ہم کہتے ہیں۔  $x - y = \frac{1}{n}$  اور  $y > x$  اگر ایک غیر صفر مثبت حقیقی عدد ایسا وجود رکھے کہ  $x = y + n$  تب  $x - y = n$  بصورت دیگر  $x = y$  پس اگر دو حقیقی اعداد  $x$  اور  $y$  دیے ہوئے ہوں تو یا  $x > y$  یا  $x < y$  یا  $x = y$  حقیقی اعداد کا ثلثی قانون ہے۔

(۹) اگر حقیقی اعداد کا ذیلی سیٹ  $A$  ہو تو  $A$  دائیں جانب (ادب) کی جانب سے محدود ہے اگر ایک حقیقی عدد  $u$  ایسا وجود رکھے کہ  $x \leq u$  جہاں  $x$  ذیلی سیٹ  $A$  کا کوئی رکن ہے  $u$  کو ذیلی سیٹ  $A$  کی بالائی حد کہتے ہیں۔ اسی طرح ذیلی سیٹ  $A$  بائیں جانب (چولی جانب) سے محدود ہے اگر ایک حقیقی عدد  $l$  ایسا وجود رکھے کہ  $x \geq l$  جہاں  $x$  ذیلی سیٹ  $A$  کا کوئی رکن ہے  $l$  کو ذیلی سیٹ  $A$  کی زیریں حد کہتے ہیں۔

حقیقی عدد  $u$  ذیلی سیٹ  $A$  کی اعلیٰ حد ہے اگر ذیلی سیٹ کے ہر رکن  $x$  کے لیے  $x \leq u$  اور  $u$  سے چھوٹا کوئی عدد  $y$  ہو تو ذیلی سیٹ  $A$  کا کم از کم ایک رکن  $x$  ایسا ہے کہ  $x > y$  اس طرح  $l$  ذیلی سیٹ  $A$  کی ادنیٰ حد ہے۔ اگر ذیلی سیٹ  $A$  کے ہر رکن  $x$  کے لیے  $x \geq l$  اور اگر  $l$  سے بڑا کوئی بھی عدد ہو تو ذیلی سیٹ  $A$  کا کم از کم ایک رکن  $x$  ایسا ہے کہ  $x > l$  ادب کی جانب محدود حقیقی اعداد کے سیٹ  $A$  کی ایک حقیقی ادنیٰ حد ہوتی ہے۔ اعلیٰ اور ادنیٰ حدود ضروری نہیں کہ سیٹ  $A$  کے رکن ہوں، مثال کے طور پر اگر ذیلی سیٹ  $A$  ان تمام حقیقی اعداد پر مشتمل ہو جو 2 سے کم ہیں تو 2 اس ذیلی سیٹ کی اعلیٰ حد ہے مگر ذیلی سیٹ کا رکن نہیں ہے۔

(۱۰) اگر  $x$  اور  $y$  دو مختلف حقیقی اعداد ہوں تب ان کے درمیان بے شمار ناطق اور غیر ناطق حقیقی اعداد پائے جاتے ہیں۔ خاص طور پر محدود ناطق اعداد کے سیٹ کے لیے ضروری نہیں ہے کہ اصلی اور ادنیٰ حدود ناطق ہی ہوں۔ یہ غیر ناطق بھی ہو سکتے ہیں۔ مثلاً  $\sqrt{2}$  سے چھوٹے تمام ناطق اعداد کی اعلیٰ حد  $\sqrt{2}$  ہے لیکن  $\frac{3}{2}$  سے چھوٹے تمام ناطق اعداد کی اعلیٰ حد  $\frac{3}{2}$  ہے۔

یوں بھی تصور کیا جاسکتا ہے کہ ہر غیر ناطق عدد کے انتہائی قرب میں بے شمار ناطق اعداد وجود رکھتے ہیں یا کہ ہر غیر ناطق عدد ناطق اعداد کا نقطہ اجتماع ہے۔ ان معنوں میں ہر غیر ناطق عدد کے انتہائی قرب میں بے شمار غیر ناطق اعداد وجود رکھتے ہیں اور اس لیے ہر غیر ناطق عدد ناطق اعداد کا نقطہ اجتماع ہے۔ ان ہی معنوں میں یہ بھی کہا جاسکتا ہے کہ جوں جوں ہر ناطق عدد کے قرب میں بے شمار ناطق اعداد وجود رکھتے ہیں۔ ہر ناطق عدد ناطق اعداد کا نقطہ اجتماع ہے اور جوں جوں ہر ناطق عدد کے قرب میں غیر ناطق اعداد وجود رکھتے ہیں۔ اس لیے ہر ناطق عدد غیر ناطق اعداد



غیر متقارب ہوتا ہے لیکن جڑواں اعداد کی مطلوب اعداد کا مجموعہ تقارب پذیر ہوتا ہے۔

(vi) گولڈ باخ نے تیس پیش کیا کہ ہر جفت عدد جو 4 سے بڑا یا اس کے مساوی ہے دو مفرد اعداد کے مجموعے کے طور پر لکھا جاسکتا ہے۔ اس قیاس کا اب تک ثبوت مہیا نہ ہو سکا۔

(vii) روسی ریاضی داں وینوگر پڈون نے یہ ثابت کیا ہے کہ ہر کافی بڑا طاق عدد تین مفرد اعداد کے مجموعے کے طور پر لکھا جاسکتا ہے۔

نظریہ اعداد کے دو مشہور بنیادی مسائل فرما اور ولسن کے سلسلے ہیں۔

اگر  $p$  ایک مفرد عدد ہو تو  
 $(p-1)! \equiv -1 \pmod{p}$  **ولسن کا مسئلہ**

اگر  $p$  ایک مفرد عدد ہو اور  $a$  ایک مثبت عدد ہو جو  $p$  کے لحاظ سے مفرد ہے تب  
 $a(p-1) \equiv -1 \pmod{p}$  **فرما کا مسئلہ**

رض کر دو کہ  $\pi x$  ان مفرد اعداد کی تعداد کو ظاہر کرتا ہے جو  $x$  کے برابر یا اس سے کم ہوں تو گاوس کا نظریہ عاید ہوتا ہے کہ کارل فریڈرک گاؤس ۱۷۷۷ء-۱۸۵۵ء کے پندرہ سال کی عمر میں مفرد اعداد کی جدول پر غور کر کے یہ قیاس پیش کیا تھا۔

$\pi x$  متقارب ہوتا ہے  $\frac{x}{\log x}$  کے اگر  $x$  لانتنا ہی طور پر پڑا ہو۔

اس قیاس کا ثبوت دہنارد اور پیرسان نے ۱۸۹۶ء میں دیا ہے۔

فرمانے یہ بھی ثابت کیا کہ مفرد  $p \equiv 1 \pmod{4}$  کو دو مربعوں کے مجموعے کے طور پر بیان کیا جاسکتا ہے لیکن  $p \equiv 3 \pmod{4}$  کے لیے یہ ممکن نہیں ہے۔

نظریہ اعداد کے تین اہم حصے ہیں۔

حصہ اول۔ حسابی نظریہ اعداد

حصہ دوم الجبرائی نظریہ اعداد جس میں الجبر کے نقطہ نظر سے بحث کی جاتی ہے۔

حصہ سوم تجزیاتی نظریہ اعداد جس میں ملتفت تفاعلوں کے نظریہ سے مدد لی جاتی ہے۔

# الجبرا

الجبرا کی نوعیت ابتدائی الجبرا حساب کی عام شکل ہے۔

پر طور کر جو  $P$  سے بڑا ہے۔  $N = (2, 3, 5, \dots, P) + 1$

رض کر دو کہ  $N$  کے مفرد اجزائے ضربی  $9_1, 9_2, \dots, 9_r$  ہیں۔ اب  $2, 3, 5, \dots, P$  میں سے کوئی بھی  $N$  کا قاسم نہیں ہے بر خلاف  $9_1, \dots, 9_r$  اعداد  $N$  کے قاسم ہیں۔ اس لیے کوئی بھی  $2, \dots, P$  برابر نہیں ہے۔  $9_1, \dots, 9_r$  کے

اس لیے  $2, \dots, P \neq 9_1$  اور میں ایک نیا مفرد  $9_r$  عدد دل گیا ہے۔

دو اعداد  $a$  اور  $b$  متوافق ہوتے ہیں بطحاظ مقیاس (موڈولس)  $P$  کے اگر  $a-b$  پورا پورا تقسیم ہو  $P$  پر اور ہم لکھتے ہیں۔

$$a \equiv b \pmod{P}$$

اگر  $a$  کو  $P$  پر تقسیم کرنے سے  $c$  باقی بچے تو ہم لکھتے ہیں

$$a \equiv c \pmod{P}$$

اگر  $a$  کو  $P$  پر تقسیم کرنے سے باقی  $d$  بچے تو ہم لکھتے ہیں۔

$$b \equiv d \pmod{P}$$

مفرد اعداد کی لانتنا ہی تعداد  $a$  اور  $b$  اضافی مفرد کہلاتے ہیں اگر ان میں کوئی مشترک جز ضربی نہ ہو جز 1 کے اور ہم لکھتے ہیں۔

$$(a, b) = 1$$

اس مسئلہ کی مزید وضاحت حسب ذیل مسلوں سے کی گئی ہے۔

(i) تمام مفرد اعداد  $p$  ایسے کہ  $p \equiv 1 \pmod{4}$  لانتنا ہی ہیں۔

(ii) تمام طبعی اعداد  $p$  ایسے کہ  $p \equiv 3 \pmod{4}$  لانتنا ہی ہیں۔

(iii) تمام مفرد اعداد  $p$  جو  $p \equiv 3 \pmod{4}$  (جہاں  $a, m$ ) اضافی مفردوں کو مطمئن کرتے ہیں۔

یعنی جو تواتر  $a, a+m, a+2m, a+3m, \dots$

میں واقع ہیں لانتنا ہی تعداد میں ہیں۔

(iv) جڑواں مفرد اعداد حسب ذیل ہیں۔

$$3, 5; 5, 7; 11, 13; 17; 19; 29; 31, \dots$$

2 اور 3 کو چھوڑ کر متصل مفرد اعداد کا فرق کم سے کم 2 ہوتا ہے۔

(v) مفرد اعداد کے مطلوب اعداد کا مجموعہ

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \frac{1}{11} + \dots = \frac{1}{p}$$

$$\begin{aligned}x + 2y &= 8 \\ 2x + 4y &= 20\end{aligned}$$

مساواتیں

اور

متضاد ہیں

نوٹ اگر نامعلوم مقداروں کی تعداد (n) ہو تو (n) ہمزاد مساواتیں دی جائیں گی۔  
نوٹ Determinants کے مدد سے ہمزاد مساواتیں سمجھنے کا طریقہ سے حل ہوتی ہیں۔

**سلسلے یا تواتر**

(i) حسابی سلسلہ یا تواتر ہے

$$a + (a+b) + (a+2d) + \dots$$

اس حسابی تواتر کی پہلی (n) رقموں کا مجموعہ ہے:

$$\frac{n}{2} [2a + (n-1)d]$$

(ii) جو میٹری تواتر ہے

$$a + ar + ar^2 + \dots$$

اس جو میٹری تواتر کی پہلی (n) رقموں کا مجموعہ ہے

$$\frac{a(1-r^{n+1})}{1-r}$$

جب کہ  $r \neq 1$  اور مجموعہ (na) ہے جب کہ  $a = 1$ ۔  
اجتماع اور ترتیب (n) مختلف اشیاء میں سے (n) اشیاء منتخب کرنے کے طریقوں کی تعداد ہے  
(n) جس کی قیمت ہے  $\frac{n!}{r!(n-r)!}$  نیز (n) مختلف اشیاء میں سے  
(n) اشیاء لے کر ایک صف میں ترتیب دینے کے طریقوں کی تعداد ہے  
 $\frac{n!}{r!}$  جس کی قیمت ہے

ان نتائج کے علاوہ ابتدائی الجبراء کے کئی اور کارآمد نتائج ہیں۔

**الجبراء کی تاریخ**  
یہ معلوم کرنے کے لئے کہ کس زمانہ میں اور کس ملک میں الجبراء کی ابتدا ہوئی اور کن کن مصنفوں نے اس علم کی تشکیل میں حصہ لیا، کئی تحقیقات کی گئی ہیں۔

یہ معلوم ہوا ہے کہ تین سو سال قبل مسیح کے زمانہ میں اقلیدس اور ہرودس اسکندریہ کے دیگر افراد الجبراء سے واقف تھے تحقیقات کی بنا پر یہ کہا جاسکتا ہے کہ دو ہزار سال قبل مسیح کے زمانہ سے ریاضی دانوں کو الجبراء کا علم تھا۔ مشرقی ممالک میں ایسے علمی مسکوں سے دلچسپی تھی جو موجودہ زمانہ میں الجبرائی طریقے سے حل کیے جاسکتے ہیں۔

سب سے قدیم رسالہ جس میں ایک الجبرائی مسئلہ درج ہے  
A Rhmes Papyrus ہے جو تقریباً 1400-1600 سال قبل مسیح میں لکھا گیا۔ یونانی ریاضی دان واصل جو میٹری کے عالم تھے اور  $x^2 = k$ ،  $x = a$ ،  $x = a$  جیسی ہمزاد مساواتوں کے حل کے لیے جو میٹری طریقے استعمال کرتے تھے۔ چین والوں نے قبل مسیح

الجبراء میں عددوں کے خواص اور باہمی رشتوں پر عام علامتوں کی مدد سے غور کیا جاتا ہے عددوں کو حروف تہجی (x, y, z, ... a, b, c) سے تعبیر کیا جاتا ہے

اساس اعمال جمع، تفریق، ضرب، تقسیم کے لیے ترتیب وار علامتیں ہیں (+, -, x, /) اور عددوں کے باہمی رشتوں کو مساواتوں (=, <, >, ...) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ دسویں ترمیمی میں الجبراء میں مساواتوں کی برقی جہوں متوازن کر کے سلسلوں عددی تواتروں، عددی شکلوں، نئی قسم کے عددوں اور مقطعات پر بحث کی جاتی ہے۔

[ان عنوانوں پر بطور طورہ دفعات میں متعاقب بحث کی جائے گی۔]  
الجبراء میں یہ اساسی مسئلہ ثابت کیا جاتا ہے کہ نامعلوم مقدار کی مثبت صحیح قوتوں پر مشتمل حقیقی ضابطوں والی درجہ صحت مساوات  $f(x) = 0$  کا کم از کم ایک ریاضی حقیقی یا خیالی ہوتا ہے۔ نیز غیر معین مساواتوں پر درجہ سوم اور درجہ چہارم کی مساواتوں پر، اعلیٰ درجوں کی مساواتوں کے عددی حل اور تقاطعوں کے نظریہ پر بحث کی جاتی ہے۔

اس مختصر مضمون میں اجمالی منزلوں میں الجبراء کی نوعیت واضح

اسی ضابطے

$$\begin{aligned}(i) (a \pm b)^2 &= a^2 \pm 2ab + b^2 \\ (ii) (a \pm b)^3 &= a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3 \\ (iii) (a+b)(a-b) &= a^2 - b^2 \\ (iv) (a+b)(a^2 \pm ab + b^2) &= a^3 \pm b^3 \\ (v) (a+b)(a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca) &= a^3 + b^3 + c^3 - 3abc\end{aligned}$$

درجہ اول کی مساوات

بشرطیکہ  $\alpha \neq 0$

نوٹ۔ جباری سوالوں کے حل میں یہ مساوات بہت کارآمد ثابت ہوتی ہے۔

اگر دو نامعلوم مقادیر  $x$  اور  $y$  ہوں تو

$$\begin{aligned}a_1x + b_1y + c_1 &= 0 \\ a_2x + b_2y + c_2 &= 0\end{aligned}$$

ان مساواتوں کا حل صرف اس صورت میں ممکن ہے جب کہ یہ مساواتیں غیر تالیف اور غیر متضاد ہوں۔

$$\begin{aligned}x + 2y &= 8 \\ 2x + 4y &= 16\end{aligned}$$

غیر تالیف نہیں ہیں کیوں کہ پہلی مساوات سے دوسری مساوات حاصل ہوتی ہے۔

زمانہ ہی میں درج دوم کی مساوات کا حل معلوم کر لیا تھا۔

تیسری صدی قبل مسیح کے وسط کا دیو پٹاس سب سے پہلا یونانی ریاضی دان ہے جس نے الجبرا پر تقریباً ۲۷۵ ق م میں ایک کتاب تصنیف کی۔

ہندوستان کے ریاضی دانوں نے تقریباً ۶۲۸ء اور ۶۸۵ء (۶۸۵ء) اور ۱۱۵۰ء کی تصانیف میں کثیر تعداد میں ایسے عملی سوال موجود ہیں جو الجبرائی طریقے سے حل کئے گئے ہیں اور الجبرائی تحلیل میں کافی مہارت ظاہر کرتے ہیں۔ اسلامی دنیا میں اور خاص طور پر ہندوستان میں خلیفہ خاندان کے زمانہ میں یونانی اور ہندوستانی ذرائع سے حاصل کی ہوئی ریاضیاتی معلومات اکٹھا ہوئیں اور نتیجے کے طور پر الجبرا پر (۸۵۰ء میں) محمد بن موسیٰ الخوارزمی کی اور ۱۱۰۰ء میں ۱۲ لکھنوی کی درسی کتاب میں مرتب کی گئیں محمد بن موسیٰ الخوارزمی کے الجبرا کا یورپی ریاضیات پر بہت بڑا اثر ہوا۔

نفاذ ثنائیہ میں اعلیٰ علم کام کرنا تھا اور علم کی توجہ (درج سوم) کسی مساوات کے حل پر مرکوز تھی۔ "کارڈین" نے ۱۵۲۷ء میں اپنی تصنیف *Asmaque* میں کئی مساوات کا حل شائع کیا۔ چوتھے درج کی مساوات کا حل "کارڈین" کے ایک شاگرد "فریری" نے ۱۵۴۰ء میں گھوسٹ کی ابتدا میں شائع کیا۔

۱۸۰۳ء میں "روٹینی" نے ۱۸۲۳ء "ایبل" اور ۱۸۳۱ء میں گھوسٹ نے یہ ثابت کیا کہ الجبرائی طریقوں سے پانچویں درج کی مساوات کا حل ناممکن ہے۔

یہ کہا جاسکتا ہے کہ ۱۷ویں صدی کے ختم پر ابتدائی الجبرا کی تشکیل مکمل ہو چکی تھی۔

**جدید الجبرا** ریونیوسٹیوں میں جس طرح سے اعلیٰ الجبرا

مختلف ہے۔ اس اعلیٰ الجبرا میں مساواتوں کا نظریہ کثیر رتی جملوں کا مطالعہ، سٹ نظریہ اجتماعی تحلیل، امکان، میٹرکس اور نئی دیگر الجبرائی عنوان شامل ہیں۔

نمونے کے طور پر ذیل میں سٹ نظریہ کی مختصر تشریح کی جائے گی۔

جدید عناصر کا اجتماع ایک "سٹ" کہلاتا ہے۔

**سٹ نظریہ** سٹ کا ہر عنصر سٹ کا ایک ممبر یا رکن ہے طلائف

$x \in A$  سے یہ ظاہر کیا جاتا ہے کہ عنصر  $x$  سٹ  $A$  کا ایک ممبر ہے۔

ہم صرف ایسے سٹوں پر غور کریں گے جن کے ممبر اعداد ہیں۔ فرض

کیجئے کہ  $G$  ایک سٹ ہے۔ اس سٹ کے ممبروں پر کئے جانے والے

دو عنصری تین عنصری ..... مساواتیں اعمال پر الجبرا کی نوعیت

مختصر ہوتی ہے۔

**سٹ کے عناصر پر اعمال** کسی سٹ  $G$  کے عناصر

مختلف اعمال کے تابع

ہو سکتے ہیں۔ اگر کوئی عمل دو عنصروں پر لگو ہو تو اس کو دو عنصری عمل

کہتے ہیں۔ مثلاً جمع کا عمل (+) ایک دو عنصری عمل ہے۔ (دہشت)

۴ کے عمل کے لئے زیر بحث سٹ کے دو اعداد ضروری ہیں جن کا

حاصل جمع معلوم کرنا ہوتا ہے جیسے ۳ + 7

ایک عنصری عملی صورت ایک عنصر پر عمل کرنا ہے۔ مثلاً 7 پر ایک عنصری

عمل منفی (-) کو لگو کرنے سے 7۔ حاصل ہوتا ہے۔ اس صورت میں عمل

(منفی) ایک عنصری عمل ہے۔

اس طرح ضرب کا عمل جو علامت (ضرب) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

دو عنصری عمل ہے مثلاً  $5 \times 8 = 40$

ہر کسی دو عنصری عمل کو علامت سے ظاہر کریں گے۔ اس علامت سے

عمل (دہشت) کو لگو کرنا عمل (ضرب) کو یا کسی اور قسم کے دو عنصری عمل کو تعبیر کیا

جاتا ہے۔

اگر سٹ  $G$  کے عناصر حسب ذیل اعمال کے تابع ہوں تو

$G$  کو گروپ یا گروپ کہتے ہیں۔

(۱) اگر  $x \in G$  اور  $y \in G$  تو  $x \cdot y \in G$  اس صورت میں کہا

جاتا ہے کہ دو عنصری عمل کے تحت  $G$  بند ہے یعنی سٹ کے دو ممبروں پر

دو عنصری عمل کا نتیجہ بھی سٹ کا ایک ممبر ہوتا ہے۔

اگر  $x \cdot x = x$ ،  $x$  تو گروپ  $G$  تقابلی کہلاتا ہے۔

(۲) دو عنصری عمل تلازمی (Associative) ہے یعنی

$x \in G, y \in G, z \in G$  کے لئے

$(x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z)$

(۳)  $G$  میں ایک تاشی عنصر  $e$  وجود رکھتا ہے یعنی  $G$  کے ہر عنصر

$x$  کے لئے  $x \cdot e = e \cdot x = x$

اگر دو عنصری عمل  $G$  میں جمع (+) ہو تو  $e$  کو 0 (صفر) سے ظاہر کرتے

ہیں اور لکھتے ہیں۔

$x + 0 = 0 + x = x$

اگر دو عنصری عمل  $G$  میں جمع (+) نہ ہو بلکہ کچھ اور ہو تو تاشی عنصر  $e$

کو (ایک) سے تعبیر کرتے ہیں۔

(۴)  $G$  کے ہر عنصر  $x$  کے جواب میں ایک اور عنصر  $y$  وجود رکھتا

ہے ایسا کہ  $x \cdot y = y \cdot x = e$

جہاں عمل  $G$  میں ضرب (x) ہو تو مساوی ہے (ایک) کے اور عمل

عمل جمع ہو تو مساوی ہے 0 (صفر) کے۔

یہ کو  $x$  کا معکوس کہتے ہیں۔

عمل ضرب کی صورت میں  $x$  کو  $x^{-1}$  سے تعبیر کرتے ہیں عمل جمع

کی صورت میں  $x$  کو  $(-x)$  سے تعبیر کرتے ہیں۔

مثال۔ تمام منطقی (Rational) اعداد  $Q$  دو رکنی عمل (+، دہشت)

کی تحت ایک جمیع پذیر گروہ بناتے ہیں جس کا تاشی عنصر 0 (صفر) ہے

اگر  $\frac{a}{b} \in Q$  اور  $\frac{c}{d} \in Q$  تو  $(\frac{a}{b} + \frac{c}{d}) \in Q$

اگر  $\frac{a}{b} \in Q$  تو تلازمی قانون پر اطلاق ہوتا ہے یعنی

**صحیح علاقہ** اگر دو اعداد نہ کے ساتھ ایک تقابلی رنگ ایسا ہو کہ اس کے کسی دو عناصر  $x$  اور  $y$  کا حاصل ضرب صفر ہے۔ صرف اس صورت میں جبکہ  $x = 0$  یا  $y = 0$  تو یہ تقابلی رنگ صحیح علاقہ کہلاتا ہے۔

مثال۔ ان تمام اعداد  $D$  پر مقرر کردہ جو شکل  $a + b\sqrt{5}$  کے ہیں، جہاں  $a$  اور  $b$  صحیح اعداد ہیں۔  
ظاہر ہے کہ ایسے اعداد جمعی گروہ بناتے ہیں۔

$$\text{مثال (1)} \quad (a + b\sqrt{5}) + (c + d\sqrt{5}) \\ = (a + c) + (b + d)\sqrt{5}$$

جہاں  $a, b, c, d$  صحیح اعداد ہیں۔

یہ ظاہر ہے کہ  $D$  بند عمل جمعی تحت۔

مثال (۲) تلازمی قانون پورا کرتا ہے عمل جمعی کی تحت۔

(۳) صفر تمام ہے دو عنصری عمل جمعی کا۔

(۴)  $(a + b\sqrt{5})$  کا معکوس دو عنصری عمل جمعی کی تحت ہے۔

$$(-a - b\sqrt{5})$$

(۵) یہ تقابلی گروہ ہے۔

$$(a + b\sqrt{5}) + (c + d\sqrt{5}) = (c + d\sqrt{5}) + (a + b\sqrt{5})$$

(۶) دو عنصری عمل ضرب کی تحت  $D$  بند ہے۔

(۷) دو عنصری عمل ضرب کی تحت  $D$  تلازمی قانون کو پورا کرتا ہے۔

(۸) دو عنصری عمل ضرب کی تحت واحدانیہ (ایک) موجود ہے۔

$D$  میں۔

(۹) تقسیمی قانون پورا ہوتا ہے۔

$$(a + b\sqrt{5})(c + d\sqrt{5}) = 0$$

اس سے حاصل ہوتا ہے کہ

$$(ac + 5bd) + (ad + bc)\sqrt{5} = 0$$

اس لئے ضروری ہے کہ

$$(ac + 5bd) = 0$$

$$(ad + bc) = 0$$

مندرجہ بالا دو شرطیں پوری ہوتی ہیں جبکہ

$$b = 0 \quad \text{اور} \quad a = 0$$

$$d = 0 \quad \text{اور} \quad c = 0$$

یا (اور) اس سے حاصل ہوتا ہے کہ

$$(a + b\sqrt{5}) = 0 \quad \text{یا} \quad (c + d\sqrt{5}) = 0$$

پس حاصل ہوا کہ دو عددوں کا حاصل ضرب صرف اس صورت میں صفر ہوتا ہے جبکہ ان عددوں میں سے کم از کم ایک صفر ہو۔

$$\frac{p}{q} + (\frac{r}{s} + \frac{t}{u}) = (\frac{p}{q} + \frac{r}{s}) + \frac{t}{u}$$

$$\frac{p}{q} + 0 = 0 + \frac{p}{q} = \frac{p}{q} \quad \text{صفر (۵) تاملی عنصر ہے یعنی}$$

$$\frac{p}{q} + (-\frac{p}{q}) = (-\frac{p}{q}) + \frac{p}{q} = 0 \quad \text{یعنی } 0 \text{ ہے معکوس } \frac{p}{q}$$

صفر سے مختلف تمام منطقی اعداد کا سٹ دو رکنی عمل کوئی تحت ایک گروہ ہے۔

دو رکنی عمل  $\neq 0$  کی تحت  $\frac{p}{q}$  کا معکوس  $\frac{q}{p}$  ہے۔

$$\text{یعنی } (\frac{p}{q})^{-1} = \frac{q}{p} \quad \text{بشرطیکہ } p \neq 0$$

ایک ریٹ  $R$  رنگ کہلاتا ہے اگر اس کے عناصر دو عنصری اعمال جمع،  $(+)$  اور ضرب  $(\times)$  کی تحت ذیل کی خاصیتیں رکھتے ہوں۔

(i)  $R$  گروہ ہے دو عنصری عمل جمعی کی تحت اور عمل جمع کی تحت تاملی

عصر ہے اور  $R$  کے ہر عنصر  $x$  کا معکوس  $(-x)$  موجود ہے اور  $R$  میں۔

یعنی  $R$  ایک جمعی گروہ ہے اور تقابلی بھی ہے۔

(ii)  $R$  کے عناصر کے لئے دو عنصری عمل بند ہے اور  $R$  میں۔

(iii) دو عنصری عمل تلازمی قانون کو پورا کرتا ہے۔

(iv) دو عنصری عمل تقسیمی ہے دو عنصری عمل پر یعنی

$$x \cdot (y + z) = x \cdot y + x \cdot z$$

$$\text{اور } (y + z) \cdot x = y \cdot x + z \cdot x$$

اگر ضرب کا عمل تقابلی ہو یعنی اگر  $x \cdot y = y \cdot x$  تو ہم کہتے ہیں کہ "رنگ" تقابلی ہے۔

نیز  $R$  کے ہر عنصر کے لئے  $0 \cdot x = x \cdot 0 = 0$

مثال (۱) تمام صحیح عددوں کا سٹ جمع اور ضرب کے اعمال کی تحت ایک رنگ ہے یہ تقابلی رنگ ہے۔

مثال (۲) تمام منطقی اعداد کا سٹ رنگ ہے دو عنصری اعمال جمع اور ضرب کی تحت۔ یہ تقابلی رنگ ہے۔

مثال (۳) تمام منطقی اعداد کا سٹ تقابلی رنگ ہے دو عنصری اعمال جمع اور ضرب کی تحت۔

"فیلڈ" (میدان) ایک سٹ  $F$  فیلڈ کہلاتا ہے اگر  $F$  ایک تقابلی رنگ ہو اور جمع کے تاملی

عصر کو چھوڑ کر  $F$  کے باقی عناصر دو عنصری عمل ضرب کی تحت ایک گروہ بناتے ہوں۔

دو عنصری عمل ضرب کی تحت تاملی عنصر کو  $0$  سے یا (ایک)

سے تعبیر کرتے ہیں اور اسے وہاں "یونیتی" کہتے ہیں۔ جمع کے تاملی

عصر صفر کو چھوڑ کر ہر عنصر  $x$  کا معکوس  $x^{-1}$  فیلڈ  $F$  میں موجود ہوتا ہے

مثال۔ منطقی اعداد کا سٹ ایک فیلڈ ہے۔

$$s(t) = \int_{t_0}^{t_1} \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2} \cdot dt \dots \text{II}$$

سے دیا جاتا ہے۔  
تفرقی جیومیٹری میں منحنی کے ان خواص سے بحث کی جاتی ہے جو صرف منحنی پر کے نقطوں پر منحصر ہیں اور منحصر نہیں ہیں اسس طریقہ پر تیس سے یہ نقطہ تعبیر کے لئے ہیں۔ پس ایسے خواص فضا میں منحصر نظام کی تحویل نیز خود منحنی کی منہدی تحویل کے تحت غیر متغیر ہوتے ہیں۔

اگر فضا میں واقع ایک منحنی اسپیس کروڑ C پر P اور Q دو متصل نقطے ہوں جن کے لیے متبادل ترتیب وار (t اور t+dt) ہیں اور اگر خط P Q انتہائی مقام پر پہنچتا ہے جبکہ (dt) مائل پر سفر ہوتا ہے تو P Q کا یہ انتہائی مقام نقطہ P پر منحنی C کا مماسی خط یعنی جنٹ لائن کہلاتا ہے چونکہ مماسی خط ایک انتہائی عمل پر مبنی ہے اس لیے مماسی خط کی دریافت تفرق کے عمل پر مبنی ہوتی ہے اور مماسی خط کی مساوات نقطہ P کے مختصات x, y, z اور ان کے تفرقوں dx, dy, dz کی فرم میں حاصل ہوتی ہے۔

وہ مستوی جو منحنی C پر کے کسی نقطہ سے گزرتا ہے اور P پر منحنی C کے مماسی خط پر عمود وار ہے نقطہ P پر منحنی C کا عمادی مستوی (ٹانژنٹ پلین) کہلاتا ہے۔

اگر فضا میں واقع ایک منحنی C پر دو متصل نقطہ P اور Q ہوں تو مستوی PQR کا انتہائی مقام جبکہ Q اور R مائل پر P ہوتے ہیں۔ نقطہ P پر منحنی C کا لٹھی (ٹانژنٹ پلین) مستوی (اوکیو پلین) کہلاتا ہے۔ پس نقطہ P پر کا لٹھی مستوی منحنی C کے ساتھ تین نقطہ مماسی رکھتا ہے۔ یہ الفاظ دیگر نقطہ P پر کا لٹھی مستوی وہ مستوی ہے جو نقطہ P پر کے مماسی خط میں سے گزرتا ہے اور جس پر منحنی C پر کے متصل نقطہ Q پر کا مماسی واقع ہے منحنی C کے کسی نقطہ P پر لٹھی مستوی نقطہ P پر کے عمادی مستوی پر عمود وار ہوتا ہے۔

کوئی خط جو منحنی C کے نقطہ P میں سے گزرتا ہے اور منحنی C کے نقطہ P پر کے مماسی خط پر عمود وار ہے منحنی C کے نقطہ P پر کا ایک عماد کہلاتا ہے۔ اس لیے منحنی C کے نقطہ P پر عمادوں کی تعداد لامتناہی ہے۔ چونکہ لٹھی مستوی عمود وار ہے عمادی مستوی پر اس لیے ایک ایسا عماد ہوگا جو لٹھی مستوی میں واقع ہے نیز ایک اور عماد ہوگا جو لٹھی مستوی پر عمود وار ہے۔ وہ عماد جو منحنی C کے نقطہ P پر کے لٹھی مستوی میں واقع ہے منحنی C کے نقطہ P پر کا صدر عماد کہلاتا ہے۔

ظاہر ہے کہ منحنی C کے نقطہ P پر کا مماسی خط صدر عماد اور ثانوی عماد دونوں پر عمود وار ہوتا ہے۔ فضا میں بنے ہوئے ایک

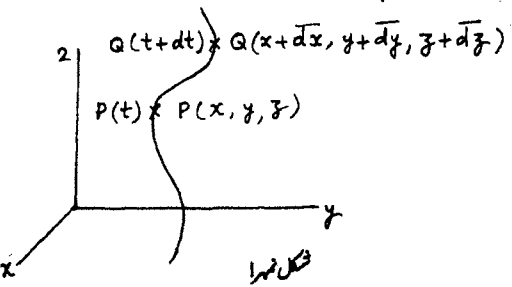
# تفرقی جیومیٹری

جیومیٹری کی وہ شاخ جس میں تین ابعاد کی فضا میں بنے ہوئے منحنیوں اور سطحوں کے ذاتی خواص پر بحث کی جاتی ہے۔ تفرقی جیومیٹری کہلاتی ہے۔ عام صورت میں اگر فضا لازماً اقلیدری نہ ہو تو اس کے عناصر میں سے ایک کے قریب میں منحنی سطحوں اور متنوع یا اعلیٰ کثیر البعدی فضاؤں کے خواص کے نظریہ پر بحث "تفرقی جیومیٹری" کہلا سکتی ہے۔

تفرقی جیومیٹری پر مبنی پیمائشی کہلاتی ہے اگر زیر بحث ذاتی خواص کے ساتھ پیمائش کا تصور وابستہ ہو۔  
قائم کارٹیزی مختص نظام (x, y, z) کے حوالہ سے فضا دی گئی ہے۔ اگر اس کے حوالہ سے فضا میں دو نقطہ (x, y, z) اور (x+dx, y+dy, z+dz) سے تعبیر ہوں تو ان نقطوں کا درمیانی اقلیدری فاصلہ ds اضابطہ

$$ds^2 = (dx)^2 + (dy)^2 + (dz)^2 \dots \text{I}$$

سے دیا جاتا ہے۔  
فضا میں بنے ہوئے ایک منحنی کی تعریف غیر تاج مساواتوں کے ایک ہونڈے = f(x, y, z) = 0 اور g(x, y, z) = 0 سے کی جاسکتی ہے یا منہدی کی طور پر اس کے متعلق یہ تصور کیا جاسکتا ہے کہ اس کی کوئی منہدی (t) کے ساتھ منحنی پر مدینے والے ایک نقطہ کی حرکت سے ہوتی ہے۔ اس صورت میں مساواتوں کے سیٹ (Set) x = x(t), y = y(t), z = z(t) اور g = g(t) سے منحنی تعبیر ہوتا ہے۔



نقطوں t<sub>0</sub> اور t<sub>1</sub> کے درمیان واقع ہونے والی قوس کا P Q

منحنی C کے کسی نقطہ P پر تین باہم علی القیوم خطوط کا ایک گروہ ہے جو نقطہ P پر کے مماسی خط صدر عماد اور ثانوی عماد پر مشتمل ہے۔

وہ مستوی جس میں مماسی عماد اور ثانوی عماد واقع ہیں سیدھا کرنے والا مستوی رکھینا ٹانگ پلین کہلاتا ہے (منحنی C کے نقطہ P پر کے مماسی کی سمت کی تبدیلی کی شرح نقطہ P پر منحنی C کا انحناء کہلاتی ہے اور اس کو K سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ انحناء کا مقلوب یعنی  $\frac{1}{K}$

نصف قطر انحناء کہلاتا ہے اور P سے تعبیر کیا جاتا ہے نقطہ P پر کے ثانوی عماد کی سمت کی تبدیلی کی شرح یعنی منحنی مستوی کے محل وقوع کی تبدیلی کی شرح یعنی کمروڑ (ٹورس) کہلاتی ہے اور اس کو  $\tau$  سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ اس کا مقلوب کمروڑ کا نصف قطر کہلاتا ہے نقطہ P پر کے صدر عماد کی سمت کی تبدیلی کی شرح موج انحناء (اسکیو کروڑ) کہلاتی ہے۔

منحنی کے خط مستقیم ہونے کے لیے ضروری اور کافی شرط یہ ہے کہ منحنی کے ہر نقطہ پر انحناء K صفر ہو۔ فضا میں ہونے والے منحنی کے مستوی منحنی ہونے کے لیے ضروری اور کافی شرط یہ ہے کہ منحنی کے ہر نقطہ پر موج صفر ہو۔ انحناء اور موج منحنی کے ذاتی خواص ہیں توں کے طول و کثافتوں کے طور پر K اور  $\tau$  دیے جائیں تو منحنی غیر ہم طور ہوسانے اس کے فضائی وقوع کے متعین ہوتا ہے۔ ایک اسطوانہ کی سطح پر کھینچا ہوا ایک منحنی کے ہر نقطہ پر مماسی ایک ثابت خط سے ایک مستقل زاویہ بناتا ہے۔ مخروط (ایلیکس) کہلاتا ہے۔

اگر انحناء اور موج کی نسبت مستقل ہو تو منحنی مخروط ہوتا ہے۔ اگر انحناء اور موج دونوں مستقل ہوں تو منحنی دائری مخروط ہوتا ہے مساواتوں کا ایک سیٹ جو فرینیٹ کا ضابطہ کہلاتا ہے فضا میں بنے ہوئے منحنیوں کے نظریہ میں اساسی اہمیت رکھتا ہے۔ ان ضابطوں میں مماسی خط عماد اور ثانوی عماد کی سمتی جیبوب التمام کے تعریفی سرانحناء اور موج کی رقوم میں بیان کئے گئے ہیں۔

منحنی C سے نقطہ P پر کون نقطہ مماس رکھنے والا دائرہ نقطہ P پر کا دائرہ انحناء یا منحنی دائرہ کہلاتا ہے۔ منحنی C سے نقطہ P پر چار نقطہ مماس رکھنے والا کرہ نقطہ P پر کا منحنی کرہ کہلاتا ہے۔

اگر  $\mu$  اور  $\nu$  دو متبدل پیرامیٹرز ہوں تو دو غیر تالین مساواتوں

$$x = x(u, \nu) \quad \text{اور} \quad y = y(u, \nu) \quad \text{III}$$

ہے (مستوی پر) منحنیوں کے ایک جال کی تعریف ہوتی ہے (یعنی منحنیوں کا ایک جال متعین ہوتا ہے)۔

(II) کی ایک دی ہوئی قیمت کے لیے ان مساواتوں سے منحنیوں کے ایک قبیل کی تعریف ہوتی ہے اور یہ خطوط  $\nu$  خطوط کہلاتے ہیں۔ اسی طرح  $\mu$  کی ایک دی ہوئی قیمت کے لیے  $\mu$  خطوط کے قبیل کی تعریف ہوتی ہے۔ مستوی میں  $\mu, \nu$  منحنی خطی خصوصیات کہلاتے ہیں۔

ایک سطح S کی تعریف یا تو واحد مساوات  $f(x, y, z) = 0$  سے یا متبدلی شکل میں مساواتوں کے سیٹ سے کی جاتی ہے۔

ایک دیکھ بھونے  $\mu$  کے لیے مساواتوں III سے سطح S پر ایک منحنی کی تعریف ہوتی ہے اور اس منحنی کو  $\nu$  خط کہنا جاسکتا ہے۔ اسی طرح  $\nu$  کی ایک دی ہوئی قیمت کے لیے ایک خط کی تعریف ہوتی ہے۔ متبدل  $\mu$  اور  $\nu$  سطح پر کے نقطہ کے منحنی خطی خصوصیات یا سطحی خصوصیات کہلاتے ہیں  $\mu$  خطوط اور  $\nu$  خطوط متبدلی خصوصیات کہلاتے ہیں۔

سطح S پر کے ایک منحنی پر کے نقطہ P پر کا مماسی نقطہ P پر سطح S کا ایک مماسی کہلاتا ہے سطح S کے نقطہ P پر کے مماسی منحنیوں کی تعداد لامتناہی ہے اور یہ تمام مماسی خط سطح S کے نقطہ P پر کے مماسی مستوی پر واقع ہوتے ہیں۔

سطح پر کے وہ نقطہ جہاں مماسی مستوی معین نہیں ہوں منحنی نقطہ کہلاتے ہیں۔ اگر سطح پر کوئی نقطہ ایسا ہو جہاں مماسی مستوی معین نہیں ہے تو یہ نقطہ نادر نقطہ اسکولر پوائنٹ کہلاتا ہے۔ مثلاً ایک مخروط کا اس مخروط کی منحنی سطح پر کا ایک نادر نقطہ ہے۔ سطح کے نقطہ P میں سے P پر کے مماسی مستوی پر عمود وار کھینچا ہوا

خط نقطہ P پر سطح عمادی خط کہلاتا ہے۔ خطوط مستقیم کے ایک متبدل والے قبیل سے جس طرح کی تکون ہوتی ہے وہ خطوط والی یعنی خط دار سطح کہلاتی ہے مثال کے طور پر مخروط مخروط نما اور اسطوانے منحنیوں والی سطحیں ہیں۔ جنی خطوط مستقیم سے خطوط والی سطح کی تکون ہوتی ہے وہ تکون (جنٹریس) کہلاتے ہیں۔ اگر متصل کون متقاطع ہوں تو یہ کہا جاتا ہے کہ خطوط والی سطح انکشاف پذیر ہے۔ مثلاً مخروط اور اسطوانے انکشاف پذیر نہیں ہیں۔ اگر متصل کون متقاطع نہ ہوں تو منحنیوں والی سطح موج سطح (اسکیو سرفیس) کہلاتی ہے۔ زائدی مکافی نما اور ایک چادری زائدی نما موج سطحوں کی مثالیں ہیں۔

وہ مقدار جو سطحوں کے نظریہ میں نہایت اساسی اہمیت رکھتی ہے منحنی کی قوس کا طول ہے مساواتوں

$$I \quad \text{اور} \quad II \quad \text{سے قوس کا طول} \quad (ds)$$

$$(ds)^2 = E(du)^2 + F(du)(d\nu) + G(d\nu)^2 \quad \text{IV}$$

میں بیان ہوتا ہے جہاں  $F^2 \leq E \cdot G$  اور مساواتوں میں دیے ہوئے

اوپر دیے ہوئے شکل میں سطح S کے نقطہ P پر سطحی عادی PN ہے تراش LPM جس کے مستوی پر PN واقع ہے عادی تراش ہے اور تراش PM<sub>1</sub> جس کے مستوی پر PN واقع نہیں ہے ایک تراش اگر ایک ماثل تراش کا انحناء K سے تعبیر ہوتا ہے اور عادی تراش کا انحناء K<sub>n</sub> سے تعبیر ہوتا ہے تو میونس تبہ کے مسئلہ کی رو سے  $K_n = K \cos \theta$  ہے جہاں ان تراشوں کا درمیانی زاویہ  $\theta$  ہے

جیسے جیسے عادی مستوی سطحی عادی کے گرد (یعنی سطحی عادی کو محور گرد کر کے) مان کر گھومتا ہے عادی انحناء بدلتا ہے۔ اگر سطح کے ایک نقطہ پر تمام عادی تراشوں کے لیے عادی انحناء ایک ہی ہو تو یہ نقطہ سطحی پر کاٹ کا نقطہ کہلاتا ہے۔

مثال کے طور پر کرہ کی سطح پر تمام عادی تراشوں کا ایک ہی انحناء ہوتا ہے اور کرہ کی سطح پر کاٹ کا نقطہ نانتا ہے۔ نانتا کے نقطوں کے سوائے سطح پر کے تمام دیگر نقطوں پر ایک نقطہ پر کی مختلف تراشوں کے لیے عادی انحناء مختلف ہوتے ہیں۔ سطح کے ایک نقطہ P پر کی عادی تراشوں میں سے دو مستوی ایسی ہوتی ہیں جن کے لیے عادی انحناء اپنی اعظم اور اقل قیمتیں اختیار کرتا ہے اور یہ سمتیں جو صدر مستوی کہلاتی ہیں باہم اعلیٰ القواہم ہوتی ہیں۔ سطح S کے ایک نقطہ P پر انحناء یعنی عادی انحناء کی اعظم اور اقل قیمتوں کا مجموعہ نقطہ P پر کا پہلا انحناء کہلاتا ہے پہلے انحناء کا نصف اسس نقطہ پر کا اوسط انحناء یا گاؤسین انحناء یا مکمل انحناء کہلاتا ہے۔ اور اس کو K سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ K کی قیمت ضابطہ

$$K = \frac{LN - M^2}{E G - F^2} \quad \text{VII}$$

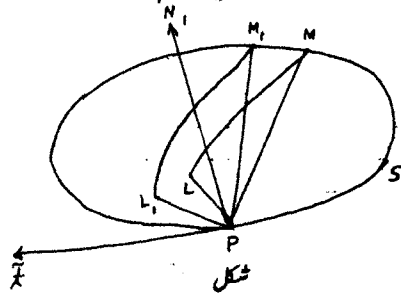
سے حاصل ہوتی ہیں۔ (دیکھو IV اور V) وہ سطح جس کے لیے پہلا انحناء صفر ہے اعلیٰ سطح کہلاتی ہے۔ انکشاف پذیر سطحوں کے لیے گاؤسین انحناء صفر ہوتا ہے۔ ایک سطح پر کھینچا ہوا ایسا منحنی جس کی سمت ہر نقطہ پر کی ایک صدر سمت ہے خط انحناء کہلاتا ہے۔ ایک سطح پر کسی نقطہ پر کے خطوط انحناء ایک دوسرے کو اعلیٰ القواہم قطع کرتے ہیں۔ اسس کے لیے ضروری اور کافی شرائط کہ انحناء کے خطوط متبدل منحنی ہوں یہ ہے کہ  $M = 0$  اور  $F = 0$  اس وجہ سے اکثر یہ ہولت بخش ہوتا ہے کہ ان خطوں کو مختصات عطا منتخب کیا جائے۔

اگر سطح S پر کاٹ نقطہ P ہو اور S پر اس کا ہمسایہ یا متصل نقطہ Q ہو اور S کے لیے P اور Q پر کے عادی مستوی عطا XY پر وہ قطع کریں تو خطوط PQ اور XY کی انتہائی سمتیں جب کہ Q ماں پر P ہوتا ہے نقطہ P پر کی حدود سمتیں کہلاتی ہیں۔ ایک سطح پر کاٹ ایسا منحنی جس کی سمت ہر نقطہ پر خود مزود ہے ہے متقابلہ عطا کہلاتا ہے۔ ایک سطح کے ہر نقطہ میں سے عام طور پر دو متقابلہ عطا گزر تے

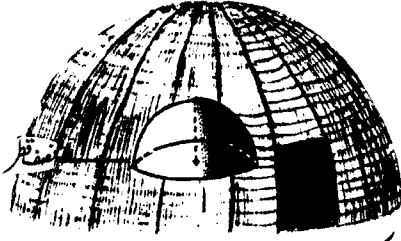
جو جزوی تفرقی سرور کے تعامل میں یہ مقدار پر پہلے اسامی مقدار کہلاتے ہیں۔ مساوات IV کی دائیں جانب سطح S کی پہلی اسامی شکل کہلاتی ہے۔ پہلی اسامی شکل جو توس طول (ds) کا ناپ ہے سطح کا میٹرک، ابھی کہلاتی ہے۔ میٹرک جہ جہ سے بلحا تمام مختص خوبیات کے اور غیر منحنی ہے اور سطح کے صرف نادر نقطوں پر صفر ہوتا ہے۔ اگر سطح S پر کے نقطہ P کے مختصات  $u, v$  ہوں اور S پر ایک متصل نقطہ Q ہو جس کے مختصات  $(u+du, v+dv)$  ہوں تو نقطہ P پر سطح S کے عادی مستوی سے نقطہ Q کے عودی ناصل GR کا ناپ (d) بھی تفرقی جیومیٹری میں ایک خاص مقام رکھتا ہے۔

جہاں N'M'L تفاعل ہیں (u) اور (v) کے لحاظ سے  $\alpha$  کے پہلے اور دوسرے رتبوں کے جزوی تفرقی سرور کے عمل  $\nabla$  دوسری اسامی شکل کہلاتا ہے اور  $M, N, L$  دوسرے اسامی مقدار کہلاتے ہیں۔

اگر سطح S پر کے کسی منحنی C کے لیے جملہ  $\nabla$  صفر ہو تو یہ منحنی C ایک متعادلی منحنی کہلاتا ہے پہلے اور دوسرے اسامی مقدار پر تعبیر تابع نہیں ہیں بلکہ گاؤس کو دائرہ مساواتوں کے سیٹ کی شکل کی چند شرطوں سے مربوط ہے۔ اگر پہلی اور دوسری اسامی مقدار میں دی گئی ہوں تو سطح پر ابہام کے فضا میں اپنے مقام تک متعین ہوتی ہیں۔ سطح S پر کے ایک نقطہ P میں سے گزرتے والا مستوی جس تراش میں سطح کو قطع کرتا ہے وہ سطح S کی ایک تراش کہلاتی ہے اگر سطح S پر کے نقطہ P پر کے عادی میں سے گزرتے والا مستوی سطح کو منحنی C پر قطع کرتا ہے تو منحنی C سطح S کی عادی تراش کہلاتا ہے۔ اگر قاطع مستوی نقطہ مذکور پر کے عادی میں سے نہیں گزرتا ہے تو منحنی C سطح S کی ایک ماثل تراش کہلاتا ہے۔ نقطہ P پر عادی تراش کا انحناء قاطع مستوی کی سمت میں سطح S کا عادی انحناء کہلاتا ہے۔ ایک ہی سمت سے تماس رکھنے والے تمام منحنیوں کے لیے ایک ہی عادی انحناء ہوتا ہے۔ عادی انحناء کا مقلوب عادی انحناء کا نصف قطر کہلاتا ہے۔

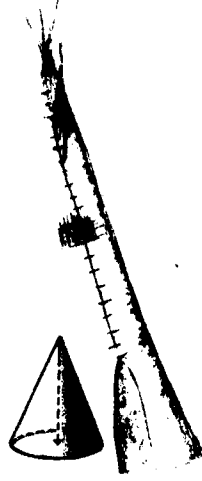


شکل

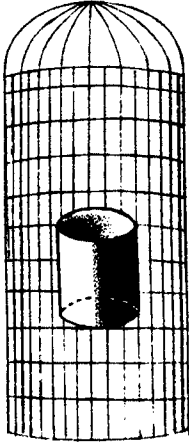
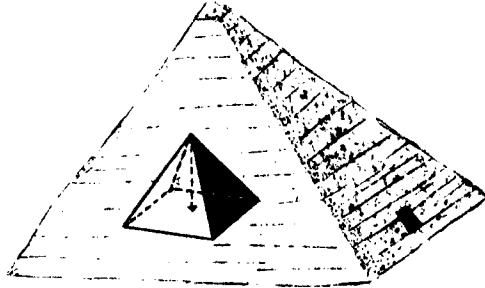
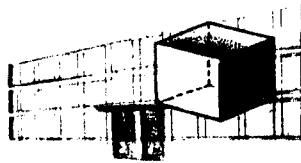


کرہ

کرہ حجم



مخروط

اسطوانہ حجم = قاعدہ کا رقبہ  $\times$  بلندیہرم حجم =  $\frac{1}{3}$  قاعدہ کا رقبہ  $\times$  بلندیحجم = طول  $\times$  عرض  $\times$  بلندی

مستطیلی ٹھوس

یہ تصویریں واضح کرتی ہیں کہ عرصہ قدیم ادھر عرصہ جدید کی عمارتوں میں کتنی سادہ جیومیٹریہ اشکال استعمال ہوتی ہیں۔



کے طول  $5.0 \times 10^8$  کے متناسب ہیں، مگر وہیں دریا کے نل کی گھٹائی کی باعث کھیتوں کے سطح ہونے حدوں کو دوبارہ قائم کرنے کے لیے اور بادشاہوں کی مزاروں پر میناروں (ہیسمارٹ) کی تعمیر کے لیے جیومیٹری کی ضرورت پیش آئی تھی۔

قدیم جیومیٹری وجہاتی تھی یعنی جیومیٹری خاص منطقی ثبوت کے بغیر صرف شکل کی مدد سے تسلیم کیے جاتے تھے۔ زمانہ ماقبل تاریخ میں پارچہ بائی اور اسیار کی آرائش میں جیومیٹری تشاکل کام میں لایا جاتا تھا۔

جب کہ قدیم زمانہ کی فطری تحریروں کا پتہ نہیں چلا ہے تاہم کچھ فلسفوی استدلال سے کام لیا گیا ہوگا کیوں کہ بعض جہزنی طریقے قائمہ الزاویہ مثلث کے خواص کی طرف رہنمائی نہیں کیسکتے۔

تقریباً ۶۰۰ سال قبل مسیح کے زمانہ میں یونانی استاد تھالیس نے وجہاتی طور پر حاصل کی ہوئی جیومیٹری خواص کو ثابت کرنے کا تصور پیش کیا اور استدلالی ثبوت یونانی ریاضیات کا ایک مرکزی وصف بن گیا۔ صحیح استدلال کا یہ طریقہ جو یونانور نے جیومیٹری کے مطالعہ میں استعمال کیا منطقی میں استعمال کیا جاتا ہے۔

ابتدائی جیومیٹری کی دو شاخیں ہیں (۱) مسوی جیومیٹری یعنی دوالغادی جیومیٹری جس میں ایک ہی مسوی پر کئی شکلوں کے خواص پر بحث کی جاتی ہے اور (۲) عمودی یعنی تین الغادی جیومیٹری۔

یونانی عالم اقلیدس نے جو تقریباً ۲۸۰ قبل جیومیٹری پر پہلی درسی کتاب تالیف کی۔ اقلیدس کی یہ درسی کتاب ۱۳ مقالوں (یعنی ۱۳ ابواب) پر مشتمل ہے اور ۲۰۰۰ سال سے جیومیٹری کی مبنیاری درسی کتاب کے طور پر استعمال ہوتی رہی ہے۔

اقلیدس اپنے مشہور مقالوں کا صرف مولف تھا مصنفت یا موجد نہیں تھا۔ اقلیدس نے اپنے زمانہ تک جیومیٹری کی جو معلومات حاصل تھیں انہیں منظر درسی کتاب کی شکل میں پیش کیا۔

تعریفوں، مفروضوں (Axioms) اور موضوعوں (Postulates) سے شروع کر کے اقلیدس نے جیومیٹری کے مسئلے ثابت کیے۔

اقلیدس کی دی ہوئی تعریفیں تشریحوں کا ایک عجیب مجموعہ ہیں۔ مثال کے طور پر دو اہم مسئلے یہاں پیش کیے جاتے ہیں۔

(۱) اگر ایک مثلث کے دو ضلع مساوی ہوں تو ان ضلعوں کے مقابل کے زاویے بھی مساوی ہوتے ہیں۔

(۲) دائرہ کے مرکز سے کسی وتر کے وسطی نقطہ کو ملانے والا خط وتر مذکور پر عمود وار ہوتا ہے۔

اقلیدسی جیومیٹری میں ایک دیکھتے ہوئے نقطہ میں سے ایک نینے ہوئے خط کے متوازی ایک اور صرف ایک خط ہوتا ہے۔ یہ ”پنچ فیرو“ موضوع ہے۔ BOLYAI اور LOBACHEVSKY کی خمیسر اقلیدسی جیومیٹری میں ایک دیکھتے ہوئے نقطہ میں سے گزرنے والے

ہیں جو حقیقی اور مختلف منطق یا خیالی ہوتے ہیں جو جب اس کے  $\infty$  (LN - ۲۳) اگر سطح اقلی ہو تو متقاربی خطوط اعلیٰ القوام ہوتے ہیں۔

ایک سطح کے ہر نقطہ میں سے ایک دی ہوئی سمت میں ایک منحنی ہوتا ہے جس کے شععی مستوی پر اس سمت میں اس نقطہ پر سطح کا عماد واقع ہے ایسا منحنی اس سطح پر کا ایک ارضی خط کہلاتا ہے۔ سطح کا عماد ارضی خط کے صدر عماد پر منطبق ہوتا ہے۔ ارضی خط کا انحناء منحنی کے مماسی کی سمت میں سطح کا عمادی انحناء ہے۔ ایک سطح پر کے دو نقطوں کے مابین اقل ترین طول کی قوس ان دو نقطوں میں گزرنے والے ارضی خط کی قوس پر واقع ہے۔ پس ایک سطح پر کا ارضی خط اس سطح پر کے دو نقطوں کے مابین اقل ترین فاصلہ کا طریق ہے۔ ایک سطح پر کے ارضی خط صرف  $E$  اور  $G$  پر منحصر ہوتے ہیں۔ ایک کرہ کی سطح پر کے ارضی خطوط کرہ پر کے بڑے دائرے ہیں۔ مستوی سطح پر ارضی خطوط مستقیم ہیں۔

ایک سطح پر کے ایک منحنی کے انحناء سمتی کے مماسی جزو کی مقدار ارضی انحناء کہلاتی ہے۔ ارضی انحناء سطح پر کے منحنی کی ایک ذاتی جیومیٹری مقدار ہے۔ اور اس کے انحناء اور ارضی کے شععی مستوی اور سطح کے مماسی مستوی کے درمیان زاویہ کی جیب انحناء کے حاصل ضرب کے مساوی ہوتی ہے اس کے لیے ضروری اور کافی شرط کہ ایک سطح پر کا ایک منحنی ایک ارضی خط ہو یہ ہے کہ منحنی کے ہر نقطہ پر شععی کا ارضی انحناء صفر ہو۔

## جیومیٹری (علم ہندسہ)

جیومیٹری ریاضیات کی وہ شاخ ہے جس میں فضا، اور فضا میں واقع شکلوں کے خواص پر بحث کی جاتی ہے۔

قدیم تحریری دستاویزات میں جیومیٹری کا جو ذکر پایا جاتا اس سے جیومیٹری کی اہمیت کا اندازہ ہوتا ہے۔

اصطلاح جیومیٹری دو یونانی لفظوں "Geo" Metr سے جن کے معنی زمین اور ناپ ہیں حاصل کی گئی ہے۔ قدیم باہل اور یونان کے باشندے فضا کی پیمائش سے متعلق اساسی مناظروں سے واقف تھے تقریباً تین ہزار سال قبل مسیح کی چینی مٹی کی تختیوں پر قائمہ الزاویہ مثلث کی مشہور "خاصیت" (جو غلط طور پر فیثاغورث کا مسئلہ کہلاتی ہے) دکھائی گئی ہے۔ باہلی ریاضیات میں کثرت کے ساتھ ایسے قائمہ الزاویہ مثلث کا ذکر ہے جن کے ضلعوں

فرض کرو کہ طول کی کسی اکائی کی رقم میں (ON) اور (NP) کے ناپ ترتیب وار (x) اور (y) ہیں۔ تب اعداد x اور y نقطہ P کے مختصات (COORDINATES) کہلاتے ہیں اور نقطہ P کو حالت (x, y) سے تعبیر کیا جاتا ہے فاصلہ ON کی حالت مثبت لی جاتی ہے جب کہ ON اور ON کی سمت ایک ہی ہو اور یہ صورت دیگر منفی لی جاتی ہے۔ اس طرح NP کی طول مثبت لیا جاتا ہے جب کہ NP اور y کی سمت ایک ہی ہو اور یہ صورت دیگر منفی لیا جاتا ہے مندرجہ بالا طریقے سے کسی نقطہ P کے مختصات کو (x, y) سے تعبیر کر کے خط مستقیم، دائرہ اور کسی دہے ہوئے گراف کی مساواتیں (x, y) کی رقم میں حاصل کی جاتی ہیں۔ خط مستقیم کی مساوات x اور y میں درجہ اول کی ہوتی ہے اور اس کی عام شکل ہے

$$ax + by + c = 0$$

کسی گراف کی مساوات کی مدد سے اس گراف کے خواص حاصل کئے جاسکتے ہیں۔ جیومیٹری کے مطالعہ کا یہ طریقہ تجلیلی طریقہ یا کارٹیزی طریقہ کہلاتا ہے۔ اکثر صورتوں میں مسئلوں کے ثبوت اور سوالوں کے حل کے لئے تجلیلی طریقہ نہایت مہولت بخش ہوتا ہے۔

تین البعادی جیومیٹری کی تجلیلی شکل کے لئے باہم علی التوہم تین متقاطع محور  $x, y, z$  ہوتے ہیں۔ تین البعادی میں مستوی سطح کی مساوات درجہ اول کی یعنی شکل  $ax + by + cz + d = 0$  کی ہوتی ہے۔ تین البعادی تجلیلی جیومیٹری کے طریقہ سے کرہ، ناقص غاویز کے خواص حاصل کئے جاسکتے ہیں۔

کسی نقطہ P کے کارٹیزی مختصات (x, y) کی بجائے قطبی مختصات  $\theta$  اور  $\rho$  سے لیا جاسکتے ہیں جہاں

$$\theta = \angle POx \quad \rho = OP$$

اس طریقہ سے کسی گراف کی قطبی مساوات یعنی (r) اور (θ) میں مساوات حاصل کی جاسکتی ہے۔ مخروطات کے خواص کے مطالعہ کے لیے قطبی مساواتیں مہولت بخش ہوتی ہیں

حوالہ کے تمام محوروں کی بجائے ماں محور بھی لئے جاسکتے ہیں اس کا کارٹیزی محوروں کی صورت میں الجبرائی شکل کسی قدر طولانی ہوتا ہے۔

**تظلیل (پروجیکشن)** فرض کرو کہ مستوی سطح پر ایک باہر ایک ثابت نقطہ (V) ہے اور سطح S پر کا کوئی نقطہ P ہے۔ اگر خط (VP) ایک اور ثابت مستوی TT سے نقطہ P پر لے لو کہا جاتا ہے کہ اس کے V کے لحاظ سے نقطہ P کا ظل نقطہ P ہے۔ اس طرح سے شکل S کے جواب میں مستوی TT پر ایک تصویر S حاصل ہوتی ہے۔ جو اس V کے لحاظ سے مستوی

ہے شمار ہم مستوی خط ہوتے ہیں جو ایک دہے ہوئے خط کو قطع نہیں کرتے ہیں۔

اقلیدس کے متوازی موضوع کی بجائے "ریان" نے یہ موضوع اختیار کیا کہ "ہر دو ہم مستوی خط ایک دوسرے کو قطع کرتے ہیں" یعنی غیر متقاطع ہم مستوی خط دو قطع نہیں رکھتے ہیں۔

اقلیدس کے متوازی موضوع کی مدد سے تشکیل دی ہوئی جیومیٹری "مکانی" Parabolic جیومیٹری کہلاتی ہے۔

Bolyai اور Lobachevsky کی جیومیٹری زائدی Hyperbolic جیومیٹری کہلاتی ہے۔

"ریان" (1828) کی جیومیٹری ناقصی Elliptic جیومیٹری کہلاتی ہے۔

زائدی جیومیٹری میں کسی مثلث کے تینوں زاویوں کا مجموعہ دو قاعہ زاویوں سے کم ہوتا ہے۔

ریان کی ناقصی جیومیٹری میں کسی مثلث کے تینوں زاویوں کا مجموعہ دو قاعہ زاویوں سے بڑا ہوتا ہے اور مثلث کے تین زاویوں کے مجموعہ

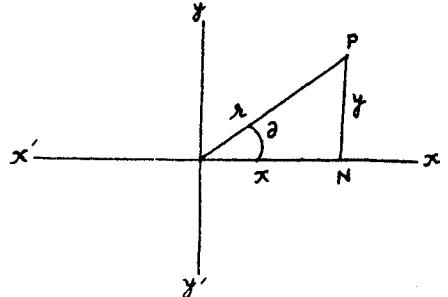
اور دو قاعہ زاویوں کے فرق پر مثلث کا رقبہ منحصر ہوتا ہے۔ ناقصی جیومیٹری میں فنکشناتی (Finite) ہے لیکن محدود Bounded نہیں

ہے۔ آئین اسٹین کے نظریہ اضافیت میں ناقصی جیومیٹری سے استفادہ کیا جاتا ہے۔ کسی علی جزیرہ کی مدد سے یہ نہیں بتایا جاسکتا کہ مذکورہ بالا جیومیٹریوں میں سے کون سی درست ہے۔

چوں کہ آئین اسٹین کے نظریہ اضافیت میں ریان کی ناقصی جیومیٹری سے استفادہ کیا جاتا ہے اور اضافیت کے نتائج کی علی تصدیق کی گئی ہے اس لیے یہ مانا جاتا ہے کہ ناقصی جیومیٹری سے فنکار کے خواص تعبیر ہوتے ہیں۔

**تجلیلی جیومیٹری** جیومیٹری کی تشکیل میں عناصر یعنی اقلیدسی جیومیٹری کے طریقہ نے ۱۳۳۰ء میں جب ذیل تجلیلی طریقہ پیش کیا۔

فرض کر کہ  $o$  اور  $y$  دو باہم علی التوہم متقاطع خط ہیں۔ ان خطوں کو حوالہ کے محور مانا جاتا ہے اور نقطہ (o) ابتدا ہے۔ اگر خطوں  $ox$  اور  $oy$  کے مستوی پر کوئی نقطہ P ہو تو  $o$  سے  $ox$  پر عمود PN نکالو۔



ہر شکل کا نکل ہے۔ شکلوں کے ایسے خاص جو نکلنے پر بھی برقرار رہتے ہیں "تخلیلی خاص" کہلاتے ہیں۔ مثلاً خط نقطوں کے نکل ہم خط نقطے ہوتے ہیں۔  
(۱) متوازی خطوں کے نکل متوازی خط ہوتے ہیں۔

(ii) اگر مستوی  $\pi$  پر چار ہم خط نقطے  $A, B, P, Q$  ایسے ہوں کہ

$$\frac{AP}{PB} = \frac{AQ}{BQ}$$

تو مستوی  $\pi$  پر چار ہم خط نقطے

ایسے حاصل ہوں گے کہ

$$\frac{A'P'}{P'B'} = \frac{A'Q'}{B'Q'}$$

تخلیلی خاص کی مدد سے شکل  $S$  کے خاصہ کے متوازی خاص حاصل کئے جاسکتے ہیں۔ اس طرح سے جو میٹرکی شکلوں کے خاص کی تعمیر کی جاتی ہے۔ مثلاً راس (۷) کے نکل سے ایک دائرہ کا نکل ایک مخروطی تراش ہوتی ہے اور دائرہ کے خواص کی تعمیر سے مخروطی تراش کے خواص حاصل ہوتے ہیں۔

**بیانی (ڈسکرپٹو)** جو میٹرکی میں نقطوں خطوں مستوی اور دیگر سطحوں کے باہمی فضائی رشتوں پر بحث کی

جاتی ہے۔ یہ تعمیری اور تجزیاتی نقطوں کی تیاری کے لئے نظری اساس فراہم کرتا ہے۔ اس طریقہ سے تین البعادی اشیا کو دو البعادی نقشوں سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

**عمودی تخلیل** یہ عمودی تخلیل کا طریقہ ہے۔ اس طریقہ میں زیر بحث پر عود وار نکل لئے جاتے ہیں۔ اور تخلیل کی سطحوں پر کی شکلوں کی مدد سے زیر بحث مسئلے حل کیے جاتے ہیں۔

**اختتامی نوٹ** - اعلیٰ تعلیم میں جو میٹرکی کی اہمیت کے برعکس افلاطون کے مدرسہ کے باب داخلہ پر حسب ذیل کتبہ نصب تھا۔

"کوئی شخص جو "جو میٹرکی" سے واقف نہ ہو اس مدرسہ میں داخلہ نہ

ہو"

# حرکیات

حرکیات میکانیات کی وہ شاخ ہے جو ذرہ یا ذروں کے نظام کی حرکت سے بحث کرتی ہے۔ حرکیات بالعموم دو حصوں میں تقسیم ہوتی ہے۔

(۱) ہندسی حرکیات جو قوت کی حرکت اور توانائی سے قطع نظر صرف حرکت

کی ہندسی خصوصیات سے متعلق ہوتی ہے (۲) حرکیات جو اجسام کی حرکت، قوتوں کے اثرات سے متعلق ہوتی ہے۔

کسی نقطہ یا جسم کی حرکت کو بیان کرنے کے لیے دو چیزوں کی ضرورت ہوتی ہے۔

(i) حوالہ کے محور (ii) وقت جس حرکت سے ہم بحث کرتے ہیں وہ گرد و پیش کے اجسام کے لحاظ سے اضافی حرکت ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ مطلق وقت نامی کوئی چیز وجود نہیں رکھتی۔ ثوابت کے لحاظ سے زمین کی گردشی حرکت جس سے دن شمار ہوتا ہے وقت کی اکائی سمجھی جاتی ہے جسے گھنٹوں دقیقوں اور ثانیوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

ذرہ کی حرکت کے سلسلہ میں جو بنیادی طبیعیات استعمال ہوتی ہے وہ نیوٹن کے قوانین حرکت کے کلیہ دوم پر مشتمل ہوتی ہے۔ اس قانون کو بنیادی علم متعارف باقوت اور کثرت کی تعریف کے طور پر مان لیا جاتا ہے۔ ایک ذرہ کے لیے اس کی ریاضیاتی شکل حسب ذیل ہے۔

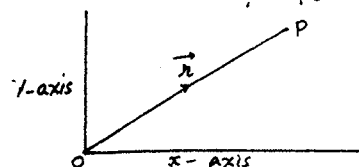
$$\vec{F} = m \frac{d\vec{v}}{dt} \quad (1)$$

جہاں  $\vec{F}$  قوت کا سمتیہ اور  $\vec{v}$  معیار حرکت کا سمتیہ جو  $m\vec{v}$  تعبیر ہوتا ہے جبکہ  $m$  ذرہ کی کثرت اور  $\vec{v}$  رفتار ہے۔

اس طرح  $\vec{p} = m \frac{d\vec{r}}{dt}$  جہاں  $\vec{r}$  کسی ان ذرہ کا مکانی

سمتیہ مذکورہ بالا سے (۱) کو ہم بطور  $\vec{F} = m \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$  لکھ سکتے ہیں۔

اگر ذرہ پر عمل پذیر قوت صفر کے برابر ہو تو  $\vec{p}$  مستقل رہتا ہے۔ یہ بقائے معیار حرکت کا قانون کہلاتا ہے۔



اگر  $O$  مبداء ہو اور  $Ox$  اور  $Oy$  حوالہ کے علی القوانم محاور جو حرکت پذیر نقطہ  $P$  کا زاوی معیار حرکت  $\vec{L}$  بطور ذیل تعریف کیا جاتا ہے۔

$$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} \quad (2)$$

مبداء  $O$  کے گرد قوت  $\vec{F}$  کا موم  $\vec{N}$  بطور  $\vec{N} = \vec{r} \times \vec{F}$  تعریف ہوتا ہے۔

اب ہم لکھ سکتے ہیں

$$\vec{N} = \vec{r} \times \frac{d}{dt} (m \vec{v})$$

$$\sum_i \vec{F}_i + (\vec{F})_e = \frac{d\vec{P}_i}{dt} \quad \text{--- (8)}$$

جہاں  $\vec{F}_i$  کے لیے  $i$  - ذرہ بردمج ذروں کے باعث عمل کرتی ہوئی قوت ہے اور  $(\vec{F})_e$  خارجی قوت ہے۔ اب اگر  $\vec{F}_i$  نیوٹن کے گریجویٹس کی ابتداء کرتی ہے تو پورے نظام کی حرکت پر غور کرنے سے  $\vec{F}_i$  صفر کے برابر ہو جاتا ہے۔ اس طرح ذروں کے نظام کی حرکت کی مساوات ہو جاتی ہے۔

$$\sum_i \frac{dP_i}{dt} = \sum_i F_i$$

$$\sum_i m_i \frac{d^2 \vec{r}_i}{dt^2} = \sum_i F_i \quad \text{یا}$$

$$\vec{R} = \frac{\sum_i m_i \vec{r}_i}{\sum_i m_i} = \frac{\sum_i m_i \vec{r}_i}{M}$$

جہاں  $M$  کل ذرات کی کمیت ہے۔ مساوات (۹) ہوگی

$$\frac{M d^2 \vec{R}}{dt^2} = \sum_i F_i = \vec{F} \quad \text{--- (10)}$$

اس طرح ذرات کے نظام کی حرکت کمیت  $M$  والے ذرہ کی حرکت کو ظاہر کرتی ہے جہاں کمیت  $M$  نظام کے مرکز ثقل پر ممتنع متصور ہوگی۔

$$\vec{P} = \sum_i \vec{P}_i = \sum_i m_i \frac{d\vec{r}_i}{dt} = \frac{M d\vec{R}}{dt}$$

اس طرح اب مساوات (۱۰) ہوگی۔

$$\frac{d\vec{P}}{dt} = \vec{F} \quad \text{--- (11)}$$

اگر  $\vec{F} = 0$  تو  $\vec{P}$  مستقل ہوگا یہ خطی معیار حرکت کی بقا کا قانون کہلاتا ہے۔ نظام کی زاوی معیار حرکت کے لیے ہمارے پاس ذیل کی مساوات ہے۔

$$\sum_i \vec{r}_i \times \left( \frac{d\vec{P}_i}{dt} \right) = \sum_i \frac{d}{dt} (\vec{r}_i \times \vec{P}_i) \quad \text{--- (12)}$$

نظام کے زاوی معیار حرکت کا سمت  $\vec{L}$  بطور ذیل تعریف کیا جاتا ہے۔

$$\vec{L} = \left( \sum_i \vec{r}_i \times \vec{P}_i \right) \quad \text{تب}$$

$$\frac{d\vec{L}}{dt} = \sum_i \left\{ \vec{r}_i \times (\vec{F}_i)_e \right\} + \sum_i (\vec{r}_i \times \vec{F}_i) \quad \text{--- (12)}$$

عمل اور رد عمل کے قانون کے تحت مساوات بالا کی آخری رقم خدفت ہو جاتی ہے اور میں حاصل ہوتا ہے

$$= \frac{d}{dt} (\vec{r} \times m\vec{v})$$

$$\vec{N} = \frac{d\vec{L}}{dt} \quad \text{--- (4)}$$

اگر  $N = 0$  تو  $\vec{L}$  مستقل رہتا ہے یہ زاوی معیار حرکت کے بقا کا قانون کہلاتا ہے اگر خارجی قوتوں کا مرکز صفر ہو تو زاوی معیار حرکت مستقل رہتا ہے۔

ذره کے لیے بقا کے قوانین کا قانون — ذره  $P$  کے  $A$  سے  $B$  تک حرکت کرنے میں قوت  $\vec{F}$  کا کام  $W$  بطور ذیل تعریف کیا جاتا ہے۔

$$W = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{s} \quad \text{--- (5)}$$

جہاں  $\vec{F}$  اور  $d\vec{s}$  کا عددی حاصل ضرب ہے۔ اوپر کی مساوات یوں بھی لکھی جاسکتی ہے۔

$$W = \int_A^B \vec{F} \cdot d\vec{s} = m \int_A^B \frac{d\vec{v}}{dt} \cdot d\vec{s}$$

$$= \frac{1}{2} m (v_B^2 - v_A^2) \quad \text{--- (6)}$$

چوں کہ  $\frac{1}{2} m v^2$  ذرہ کی توانائی بالحرکت تعبیر ہوتی ہے اس لیے قوت کا کام توانائی بالحرکت کی تبدیلی کو ظاہر کرتا ہے۔ قوت  $\vec{F}$  کو بطور  $\vec{F} = -\nabla \phi$  لیا جاتا ہے جب کہ وہ توانی ہو جہاں  $\phi$  ایک عددی تقابل ہے جسے توانائی بالقوہ کہا جاتا ہے۔ مساوات (۶) سے حاصل ہوتا ہے۔

$$\frac{1}{2} m v_A^2 + \phi_A = \frac{1}{2} m v_B^2 + \phi_B \quad \text{--- (7)}$$

یہ بقا کے قوانین کی مساوات کہلاتی ہے۔ اگر خارجی قوت قوی ہو تو حرکت پذیر ذرہ کی مجموعی توانائی مستقل رہتی ہے۔

اوپر کے تمام نتائج کو ذروں کے نظام کی حرکیات کے نظام کی صورت میں عمومی شکل دی جاسکتی ہے اس صورت میں ہمیں نظام پر عمل پیرا خارجی قوتوں کو جو نظام کے باہر سے عمل کرتی ہیں نظام کے اندر عمل کرنے والی قوتوں سے تیز کرنا پڑتا ہے۔

ہم نظام کے  $n$  - ذروں پر غور کرتے ہیں۔ اس پر اطراف میں وقوع پذیر دیگر ذرات کی قوتوں کے علاوہ نظام کے باہر سے عمل پیرا قوت بھی ہوتی ہے۔ اگر اس کے معیار حرکت کو  $P_i$  سے ظاہر

(13) کی تمام مساواتیں غیر متبوع نہیں ہوتیں۔ ثانیاً تحدیدی قوتیں مثلا تسبیح کے داند پر تسبیح کے دھانگے یا تار کا عمل قبل از قبل دیا ہوا نہیں ہوتا ہے۔ یہ مسلائی جموں مقداروں میں سے ایک ہوتا ہے اور اسے حرکت کی مساوات کے حل کے ذریعہ معلوم کرنا ہوتا ہے۔ تحدیدی قوتوں کے لاگو کرنے سے ہم دراصل یہ ظاہر کر کے ہیں کہ نظام پر عمل پیرا قوتوں بالراست نہیں معلوم نہیں ہیں بلکہ نظام کی حرکت پر ان کا اثر معلوم ہے۔ ہولو نامک (کل نامائی) تحدیدی حرکت میں پہلی قسم کی مشکل محض

عمومی مختصات کے لیے جانے سے دور نہیں ہوتی ہے مثلاً ہم فرض کر سکتے ہیں کہ نظام N ذرات پر مشتمل ہے اور ہر ذرہ تین تین متبوع مختصیات سے جھین ہوتا ہے تب اس نظام کے لیے 3N غیر متبوع مختصیات حاصل ہوتے ہیں۔ اگر شکل (14) کی تحدیدی قوتیں عمل پیرا ہوں جو مان لو K مساواتوں سے تعبیر ہوتی ہیں تو ان کے ذریعہ ہم 3N میں سے صرف K کو باقی رکھ سکتے ہیں۔ اس صورت میں کہا جاتا ہے کہ نظام کے 3N-K درجات آزادی ہیں۔ اب z-ویں ذرہ کا مکانی سمت z اور ان 3N-K غیر متبوع مختصیات اور وقت t کے رقوم میں بیان کیا جاسکتا ہے۔

اس طرح ہم حاصل ہوتا ہے

$$x_i = f_i(q_1, q_2, \dots, q_{3N-K}, t) \quad (i = 1, 2, \dots, 3N)$$

اب ہم 3N ذرات والے نظام کی توانائی بالحرکت T محسوب کرتے ہیں۔ کار تہزی مختصیات میں

$$T = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{3N} m_i \dot{x}_i^2 \quad (17)$$

جہاں  $\dot{x} = \frac{dx}{dt}$  مساوات (17) سے ہیں ملتا ہے۔

مساوات بالاسے حاصل ہوتا ہے۔

$$\frac{\partial x_i}{\partial q_k} = \frac{\partial x_i}{\partial q_k}$$

اس مساوات کے دونوں طرف  $\dot{x}_i$  سے ضرب دے کر پھرانا t تفرق کرنے سے حاصل ہوتا ہے

$$\frac{d}{dt} \left[ \dot{x}_i \frac{\partial x_i}{\partial q_k} \right] = \frac{d}{dt} \left[ \dot{x}_i \frac{\partial x_i}{\partial q_k} \right]$$

$$\frac{d}{dt} \left[ \dot{x}_i \frac{\partial x_i}{\partial q_k} \right] = \dot{x}_i \frac{\partial \dot{x}_i}{\partial q_k} + \dot{x}_i \frac{\partial \dot{x}_i}{\partial q_k} \quad \text{اب}$$

$$\frac{d}{dt} \left[ \frac{\partial}{\partial q_k} (x_i^2) \right] = \dot{x}_i \frac{\partial \dot{x}_i}{\partial q_k} + \frac{\partial}{\partial q_k} \left( \frac{x_i^2}{2} \right) \quad \text{یا}$$

$$\frac{dL}{dt} = \sum (\dot{x}_i \times F_i) \equiv \dot{N}$$

جہاں  $\dot{N}$  خارجی قوتوں کا مجموعی مردو ہے۔ اس صورت میں جب کہ  $\dot{N} = 0$  مستقل رہتا ہے جو نظام کے زاوی معیار حرکت کی بقا کا قانون ہے۔ استوار جموں کے لیے حاصل جمع کی رقم  $\sum$  کو علامت مکمل کر سے بدل دیا جاتا ہے۔ گورنر درجات میں ہم نے دیکھا ہے کہ ذرات کے نظام یا استوار جموں کی حرکت کے لیے مساوات ہے۔

$$M \frac{d^2 \vec{R}}{dt^2} = \sum \vec{F}_i + (\vec{F}_i)_e \quad (18)$$

بظاہر یہ دکھائی دیتا ہے کہ حرکیات کے کسی مسئلہ کے حل کے لیے ہمیں درجہ دوم کی ایک تقریبی مساوات سے واسطہ پڑتا ہے جس میں عمل بندیر قوتوں کو رکھ کر عمل دریاقت کیا جاسکتا ہے۔ لیکن معادلتا سادہ نہیں اکثر ہیں ان تحدیدی قوتوں کو بھی طوطا رکھنا پڑتا ہے جو برو سے کار آتی ہیں۔ استوار جموں کی صورت میں جسم کے کوئی دو نقاط کے درمیان فاصلہ قائم رہتا ہے۔ جسم کی تحدیدی قوتوں کی مثال کے لیے ہم تسبیح کے داند کی حرکت پر غور کر سکتے ہیں۔ داند تسبیح کی ڈوری یا تار کے باعث یک البادی فضا میں حرکت کرنے پر مجبور ہوتا ہے۔ دیگر مثالیں بھی دی جاسکتی ہیں۔

تحدیدی قوتوں کی کئی طریقوں پر درجہ بندی کی جاسکتی ہے۔ اگر تحدید شراب شکل مستقل (14)  $F(x_1, x_2, \dots, x_n, t) = 0$  ویں ذرہ کا مکانی سمت z اور t وقت لکھی جاسکے جہاں z-ویں ذرہ کا مکانی سمت z اور t وقت ہے۔ تو اس قسم کی تحدیدی حرکت ہولو نامک کہلاتی ہے۔ مثلاً کسی استوار جسم کی حرکت کے لیے

$$(\dot{z} - c)^2 = 0 \quad (15)$$

کسی سطح پر کوئی ذرہ ایک مثنیٰ پر حرکت کر رہا ہے تو یہ تحدیدی حرکت ہوگی۔

اسی تحدیدی حرکت جو شکل بالا بیان نہ ہو سکے غیر ہولو نامک کہلاتی ہے اس کی مثال استوار کی دیوا ہے جس میں گیس مفید ہو۔ اگر کوئی ذرہ نصف قطر c کے کرہ کے باہر متحرک ہو تو تحدید حرکت کو ذیل کی لا تساوی سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

$$r^2 - a^2 \geq 0 \quad (16)$$

اگر تحدیدی حرکت وقت پر منحصر ہو تو اسے سلسلے روتومس اور اگر وقت پر منحصر نہ ہو تو روتومس کہا جاتا ہے۔

میکانیات کے مسائل میں تحدیدی حرکت دو قسم کی مشکلات پیدا کرتی ہے اولاً تسبیح  $\dot{z}$  غیر متبوع نہیں ہوتے ہیں۔ اس طرح

$$\frac{\partial H}{\partial P_K} = \dot{q}_K$$

$$\frac{\partial H}{\partial q_K} = -P_K$$

اور  
یہ ہمیشگی کی وتری مساواتیں ہیں جو نظام کی حرکت کو تحلیلی طور پر بیان کرتی ہیں۔

# ریاضی

ریاضی بنی نوع انسان کے ساتھ ہمیشہ شروع ہوئی ابتدا میں گنتی اور پھر زراعت اور تعمیر کے سلسلے میں طول، حجم اور وزن کے تعینات نے اہمیت آہستہ آہستہ جمنا پیا۔

قدیم مصر میں وادی نیل کی زراعت اور فن تعمیر کی ضرورتوں کے ضمن میں حساب اور مساحت کے مسائل پیش آئے۔ خطی مساواتوں کو حل کیا گیا اور مساحت میں مثلث کا رقبہ دائرہ کا تقریبی رقبہ اور ناقص مخروط کے حجم کے حسابے حاصل کیے گئے۔

حساب میں اشاریہ نظام رائج تھا مگر جگہ کی قدر کا تعین ان میں رائج نہ تھا بلکہ براہی اشاریہ عدد کے لیے ایک جدا رمز استعمال ہوتا تھا جیسو پوٹا میں ہیری حکمران (۲۱۰۰ مسیح قبل اسکے ریکارڈ سے ظاہر ہوتا ہے کہ ان میں ہیری اور سامی نظام رائج تھا اور مصریوں کے برضات اشاریہ اور سامی نظام میں جگہ کی قدر کا رواج تھا۔ مثال کے طور پر سامی نظام میں  $1 \times 60 + 1 = 11$  اور  $2 \times 60 + 3 = 23$  اور عسری نظام میں

$1 \times 10 + 1 = 11$  اور  $2 \times 10 + 3 = 23$  قبل مسیح کے قریب اہل بابل درصفت خطی مساواتیں بلکہ خاص قسم کی دوسرے اور چونے درجہ کی مساواتوں کو حل کرنے کا ٹکڑے رکھتے تھے۔ ان کے پاس جیومیٹری کے مسائل الجبرا کے مسائل سے مربوط تھا۔ فیثاغورث کے مسئلہ کا انھیں علم تھا بابل میں حل ہیئت کے فروغ کے ساتھ ساتھ تخمینہ کی مہارت بھی پیدا ہوئی اور اس کے ساتھ ہی ساتھ عملی مسائل کے حل کے لیے خاص عملی تخمینہ کا ہند بر پیدا ہوا۔ ڈکو کے جزو المربع کی انھوں نے اچھی تقریبی قیمت حاصل کی۔

ہندوستانی ریاضی دانوں نے زیادہ تر بطورہ طبعی طورہ کا کام کیا ہے صفحہ کا استعمال اور اشاریہ نظام میں جگہ کی قدر ہندوستانی ریاضی دانوں کا ایک اہم کارنامہ ہے جس کے باعث تخمینہ کاری میں ایک انقلابی تبدیلی آئی۔ ہندوؤں کے سلسلہ میں مربع مستطیل کی بناوٹ، ایک مربع کے دتر اور اس کے ضلعوں میں رشتہ اور دائرہ اور مربع کے رقبہ کی مماثلت کے طریقے بتائے گئے ہیں۔ ۲ جندر کے لیے اور ۳ کے لیے حسب ذیل تخمینے دیے گئے ہیں۔

اگر دونوں طرف  $m_i$  سے ضرب دے کر جمع کریں تو حاصل ہوتا

$$\frac{d}{dt} \left[ \frac{\partial}{\partial \dot{q}_k} \sum m_i (x_i^2) \right] = \sum m_i \dot{x}_i \frac{\partial \dot{x}_i}{\partial \dot{q}_k} + \sum m_i \frac{\partial \dot{x}_i^2}{\partial \dot{q}_k}$$

$$\frac{d}{dt} \left[ \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_k} \right] = Q_k + \frac{\partial T}{\partial q_k} \quad (18)$$

جہاں  $Q_k$  عمومی قوتیں کہلاتی ہیں۔

مساوات بالاسے  $k=1, 2, \dots, 3N-K$  کے لیے

$$Q_k = - \frac{\partial V}{\partial q_k}$$

میں (۱۸) سے حاصل ہوتا

$$L = T - V \quad \text{جہاں} \quad \frac{d}{dt} \left( \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_k} \right) = \dot{Q}_k + \frac{\partial V}{\partial q_k}$$

$L$  کو نظام کا ہامیٹین کہتے ہیں۔  
گر  $k$  کی تمام قیمتوں کے لیے  $Q_k \neq - \frac{\partial V}{\partial q_k}$  تو عمومی قوتیں کوئی نہیں

ہوں گی۔ اس صورت میں (۱۸) بشکل ذیل لکھا جاسکتا ہے۔

جہاں  $Q_k$  غیر کوئی عمومی قوتیں ہیں۔

حرکت کی لگراج مساواتیں (۱۸) ہمیشہ کے اصول کے ذریعہ ہی حاصل کی جاسکتی ہیں۔ یہ اصول یہ بیان کرتا ہے کہ وقت  $t$  سے وقت  $t_2$  تک کسی دیے ہوئے نظام کی حرکت اس طرح عمل میں آتی ہے کہ خطی تخمینہ  $I = \int_{t_1}^{t_2} L dt$  حرکت کے طریقے کے لیے انتہائی ہوتا ہے۔ جب

$I$  انتہائی ہو تو لازماً  $\int_{t_1}^{t_2} L dt = 0$  احصاء، حقیقات کے اصولوں کو استعمال کرنے سے مساوات بالاسے راست لگراج مساواتیں حاصل ہوجاتی ہیں یعنی

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_k} \right) = \frac{\partial L}{\partial q_k}$$

ہمیشہ تفاعل اور ہمیشگی کی مساوات حرکت

$$H = \sum P_K \dot{q}_K - L$$

$$P_K = \frac{\partial L}{\partial \dot{q}_K} = \frac{\partial T}{\partial \dot{q}_K} \quad \text{جہاں}$$

تقریباً بالاد اور احصاء کے بنیادی اصولوں کی مدد سے ہم آسانی ذیل کی مساواتیں حاصل کر سکتے ہیں

اور توسیع کی گئی۔ آریہ جھٹ (۵۰۰ عیسوی) اور برہما گپتا (۵۰۰ عیسوی) کے شہور مشہور ریاضی داں ہیں۔ ان کی خصوصیت ان کا حسابی الجبرائی کام ہے انھوں نے علم ہیئت مساحت اور مثلثات میں بھی نمایاں کام انجام دیا ہے۔ میسور کے ہادیہ (۸۵۰ عیسوی) نے ایسے مثلثوں اور ہزار مثلثی سے خوب بحث کی ہے جن کے اضلاع منطوق اعداد سے تعبیر ہوتے ہیں۔

ابھین میں (۱۱۵۰ عیسوی) ایک بہترین ریاضی داں ہما سکرا گنرا ہے۔ ہما سکرا نے  $25 = 45x - 5^2$  جو کے دو حل  $x = 50$  حاصل کیے۔ ہما سکرا کی کتاب "لیلاوتی" کئی صدیوں تک مشرق میں حساب اور حساب کی ایک معیاری کتاب تھی۔

۶۴۱ عیسوی میں عربوں کی فتح کے بعد بغداد مرکز علم و فن بن گیا۔ عباسی خلفہ المامون نے دارالحدیث کے نام سے ایک دانش گاہ قائم کی جس کے ساتھ ایک کتب خانہ اور رصد گاہ وابستہ کیا گیا۔ یہاں الفرائزی نے سدھانتا کا عربی میں ترجمہ کیا اور اس کے ساتھ ہی نجوم کے ریاضی داں محمد ابن موسیٰ الخوارزمی نے اسلامی ریاضی کو بلندی کی پہلی منزلیں پر پہنچایا۔ الخوارزمی کی ایک کتاب میں ہندوستانی گنتی کا طریقہ بیان کیا گیا تھا۔ یہ کتاب اب ناپید ہے لیکن اس کا لاطینی ترجمہ "الگورٹھم کی ہندوستانی گنتی" جہاں الگورٹھم، الخوارزمی کا لاطینی زبان میں بدل ہے۔ اس کتاب نے ریاضی میں الگورٹھم کے لفظ کو رواج دیا۔ اسی طرح الخوارزمی کی کتاب "حساب الجبر والمقابلہ" (یعنی تجویز اور اسقاطا کا علم) نے مغرب کو ریاضی میں لفظ الجبر اعطا کیا۔ الخوارزمی کا علم ہیئت میں کام سدھانتا سے متاثر تھا۔ الخوارزمی پر مشرقی علوم کا گہرا اثر تھا۔ مسلمان عالموں نے یونانی علوم و فنون کو بھی عربی میں منتقل کیا۔ انھوں نے ابوالنہیس، ارشمیدس اقلیدس، ٹولمی اور دوسرے یونانی مشہور پاروں کا ترجمہ کیا۔ ٹولمی (بطلموس) نے عظیم مجبورہ کا نام "الاجیتا" رکھا اور اس نام سے وہ مغرب میں مشہور ہوا۔

ابطالی (۸۵۸ - ۶۲۹) ابوالوفا (۹۴۰ - ۹۹۷) اور الکرنی ابتدائی گیارہویں صدی عیسوی میں چند مشہور ریاضی داں گورکے ہیں۔ ابطالی کے مطالعہ سے پتہ چلتا ہے کہ اس نے صرف یونانی اور مشرقی ریاضی کی نقل ہی نہیں کی بلکہ نئے نتائج بھی حاصل کیے۔ چند اور قابل ذکر ریاضی داں ایران میں عمر خیام (۱۰۳۸ - ۱۱۲۳) مصر میں الخزمینی (۹۶۵ - ۱۰۹۳) اور ابن کامل اور اسپین میں الرزخانی (۱۰۸۷ - ۱۱۲۹) گورکے ہیں۔ اس کے بعد یورپ میں علوم و فنون کا احیا ہوا تو یورپی مسودہ اساتذہ اور طلباء نے عربوں کی تالیفات اور ترجمہ کو لاطینی زبان میں منتقل کیا۔

ہینزا (ہیسا) اطالیہ کے لیونارڈو نے جو لیونارڈو فیبوناچی کے نام سے بھی مشہور ہے تیرہویں صدی عیسوی کے شروع میں یعنی ۱۲۰۷ء ایک کتاب "لیبر ہیباسی" لکھی۔ یہ میر کے الوکال کے الجبر اسے ماخوذ تھی لیونارڈو نے الخوارزمی اور دوسرے عرب ریاضی دانوں سے بھی استفادہ کیا۔ فیوناسی سلسلہ ----

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ...

$$\sqrt{2} = 1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \frac{1}{3 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 4} = 1.4142156$$

$$\pi = 4 \left( 1 - \frac{1}{9} + \frac{1}{8 \cdot 29} - \frac{1}{8 \cdot 29 \cdot 6 \cdot 8} \right)^2 = 18(5 - 2\sqrt{2})$$

جین مت کی مقدس کتابوں میں  $\pi = \sqrt{10}$  لیا گیا ہے۔ یہ قیاس ہے کہ ہدیہ ریاضی اور فلسفہ کی بنیاد یونان میں چھٹی صدی قبل مسیح کے دوران پڑی۔ یہاں کیسے اور کیوں کے سوالات اٹھائے گئے۔ یہ محسوس ہوتا ہے کہ مصر باہن ہندوستان اور چین میں مسائل کے بغضابطہ ثبوت کی طرف توجہ نہیں دی گئی۔ یا اگر دی بھی گئی ہو تو اس کا ریکارڈ موجود نہیں ہے۔ یونانیوں نے چھٹی صدی قبل مسیح کے بعد اصول کومان کر منطقی استخراجی استدلال کو مسائل کے ثبوت کے لیے استعمال کیا اور انھوں نے منطوق اور غیر منطوق اعداد کی تحقیق کی۔ ریاضی کے حسب ذیل تین مسائل ان کی خاص توجہ کے مرکز تھے

۱. ایک دیہے ہوئے زاویہ کو تین مساوی زاویوں میں تقسیم کرنا۔
  ۲. ایک کعبہ کے دو گونے جرم والا کعبہ بنانا۔
  ۳. ایک دائرہ کے رقبہ کے برابر ایک مربع بنانا۔
- گورکے جو پیری کے طریقے سے ناقابل حل ہیں لیکن ان کے حل کی کوشش میں نت نئے مسائل پیش آئے اور ریاضی کی ترقی کا باعث بنے۔
- یونانی دور کے بعد اسکندریہ میں یونانی حکمرانوں کے دور میں چند اہم ریاضی داں تیسری صدی اور دوسری صدی قبل مسیح میں گورکے ہیں۔ ان کے نام اقلیدس، اریتمیدس، ابالونیس اور ٹولمی ہیں۔ اقلیدس کی جیومیٹری آج بھی کچھ تبدیلی کے ساتھ اسکولوں میں پڑھائی جاتی ہے۔ ٹولمی کی کتاب "عظیم مجبورہ" علم ہیئت میں اس کی اعلیٰ مہارت کا ثبوت ہے۔
- اسکندریہ میں یونانی حکمرانوں کے بعد رومی حکمران آگے۔ اس دور میں (۲۵۰ ق۔م) دیوفانتس ایک ریاضی داں گورکے ہیں جس نے جملہ اور مساواتوں کے حسب ذیل مساواتوں کو بھی حل کیا ہے۔

$$Ax^2 + Bx + C = y^2 \quad \text{اور}$$

$$Ax^3 + Bx^2 + Cx + D = y^2$$

$$x^2 - 26y^2 = 1 \quad \text{اور}$$

$$x^2 - 30y^2 = 1 \quad \text{اور}$$

اس نے ان مساواتوں کے مثبت منطوق حلوں پر اکتفا کیا ہے۔ یہ دیوفانتی مساواتیں کہلاتی ہیں اور آج تک بھی اس قسم کی مساواتوں پر تحقیق جاری ہے۔

اسکندریہ میں آخری ریاضی کی کتاب پاپس نے لکھی ہے۔ اس میں یونانی جیومیٹری کی تفصیل موجود ہے۔

رومی دور کے زوال کے بعد ریاضی کے مرکز ہندوستان اور مشرق وسطیٰ موجودہ عراق میں آگے۔ سوریدھانتا ۳۰۰-۴۰۰ عیسوی کی ہندوستانی تصنیف ہے۔ ابھین اور میسور میں واقع مراکز میں سدھانتا کے اصولوں کی تشریح

دیریکلا فور بلسلسلہ کے تقاریب کو چند شرائط کے تحت ثابت کیا  
کوشی (۱۷۸۹ء-۱۸۵۹ء) نے ملتبہ مفاد کے تفاعلوں پر  
نمائیاں کام انجام دیا۔ کوشی اور اس کے ہم عصر گلوں، آبل، پولڈاؤنے  
انالیسیس (حقیقی اور ملتبہ مفاد کے تفاعل) پر بنیادی کام انجام دیا۔  
وانڈر اس اور کینٹز بھی قابل ذکر ہیں۔ کینٹز نے ۱۷۷۴ء میں نظریہ  
کی بنا ڈالی اور رتہائی اور درجائی اعداد کا نظریہ پیش کیا جو بیسویں صدی  
کی تشریح انالیسیس میں بنیادی حیثیت کا حامل ہے۔

کینٹز نے ملتبہ اعداد کا نظریہ بھی پیش کیا جو ڈی ڈیکڈ کے غیر منطقی  
اعداد کے نظریہ سے ملتا جلتا ہے۔ اس صدی کی ایک نمایاں خصوصیت  
فرانسیسی ریاضی دان گیلوار (۱۸۱۱ء-۱۸۳۲ء) کا ایک افریقہ کو دار  
ہوتا اور فٹاٹپ ہونا ہے۔ گیلوار نے گروہوں کا مکمل نظریہ پیش  
کیا۔ گیلوار کے نظریہ کی پوری وسعت کا اندازہ زورداں (۱۸۳۸ء-۱۹۲۲ء)  
کی کتاب (۱۸۷۰ء) اور کلائن اور پوسٹل کے مضامین کی اشاعت  
کے بعد ہی ہوا۔ لی نے مسلسل گروہوں پر اور کلائن نے غیر مسلسل گروہوں پر  
کام کیا ہے۔ مسلسل لفظی استعمال کے نظریہ کے طور پر کلائن نے ٹوپالوجی کا بھی  
مطالعہ کیا ہے۔

جوان مرگ نارویجین ریاضی دان آبل (۱۸۰۳ء-۱۸۳۹ء)  
نے یہ ثابت کیا کہ پانچویں درجہ کی عام مساوات ناقابل حل ہے۔ آبل نے  
تفاعلوں پر بھی قابل قدر کام انجام دیا ہے۔

اس صدی میں جیومیٹری میں بھی نمایاں کام انجام پایا۔ پولیا (۱۸۰۳ء-  
۱۸۷۰ء) اور لوباچسکی (۱۷۹۳ء-۱۸۵۸ء) نے جیومیٹری میں اقلیدس  
کے متوازی اصول کا بدلہ پیش کیا۔ ریمان (۱۸۲۶ء-۱۸۶۶ء) نے بھی غیر  
اقلیدس جھلیلی جیومیٹری کو پیش کیا جسے ریمان جیومیٹری کے نام سے موسوم کیا  
جاتا ہے۔ اس میں اسپیس کوئی ابعاد کی ایک ٹوپالوجی کے طور پر پیش  
کیا گیا ہے اور ایک دو درجہ تفرق کے ذریعہ اس تنوع میں مائٹرس کو  
شامل کیا گیا ہے۔ ریمان کی یہ تعریف نہ صرف اس وقت کی تمام جیومیٹریوں  
پر حاوی ہے۔ بلکہ اس کے ذریعہ جیومیٹری کی بھی تخلیق ہوئی۔

پلیر کاہرے (۱۸۵۳ء-۱۹۱۲ء) نے ریاضی کی مختلف شاخوں  
میں کام کیا ہے۔ جدید نظریہ مثلاً نظریہ اضافیت، نظریہ کائنات، نظریہ  
احتمال اور ٹوپالوجی اس کے کام سے متاثر ہیں۔ اطالوی ریاضی دان  
ریجنی نے ملتبہ لفظی احصاء کی بنیاد رکھی جو اب تسرا احصاء کے نام سے  
موسوم ہے۔

فریڈرک ہرٹ (۱۸۶۲ء-۱۹۲۳ء) بیسویں صدی کے افتخار  
اور بیسویں صدی کے شروع کا مشہور ریاضی دان گنرلے۔ ریاضی  
میں اس کتاب کی جیومیٹری کی اساس میں موضوعی جیومیٹری کو پیش کیا گیا  
ہے اور یونانی جیومیٹری پر اس کی نو قیمت کی وضاحت کی گئی ہے۔ ۱۹۰۰ء  
میں ہل ہرٹ نے ریاضی کے مختلف حل شدہ مسائل پیش کیے۔

بیسویں صدی کا دور سائنس کے دوسرے مضامین کی طرح ریاضی  
کے لیے بھی آتش فشاں دور رہا۔ ریاضی کی کئی شاخیں بنی اور بے حساب

ایک مشہور سلسلہ ہے جہاں ہر رکن، سابقہ دو رکنوں کا حاصل جمع ہے۔ فی  
یوناسی نے چند درجہ سوم کی مساواتوں کو بھی حل کیا۔ سوہویں صدی کا وہاں  
ذکر کا نام اطالوی ریاضی دانوں کا درجہ سوم کی مساوات کا باضابطہ حل  
ہے جس کا مہاراجوں کے پروفیسر پیوڈل فریڈمانا گلیا اور کارڈانو  
کے ہے۔

سوہویں صدی کے آخری حصہ میں ملتبہ مفاد کا باضابطہ حل  
بولون کے ریاضی دان ہامیل نے کیا۔ کارڈانو نے کبھی مساوات کو علم مثلث  
کے ذریعہ حل کیا۔ اسی صدی میں اعشاری کسور کا بھی رواج ہوا۔

سترہویں صدی عیسوی میں اسکاٹ لینڈ کے جان نیپئر نے لوگارتم کے  
طریقہ کی بنا ڈالی۔ ڈے کارٹ (۱۶۵۷ء-۱۶۶۵ء) نے مخصوص جیومیٹری  
کی بنیاد ڈالی۔ نیوٹن اور لائبنٹز نے علم احصاء کی بنیاد ڈالی۔ فرما اور پاسکل  
نے احتمال کا نظریہ پیش کیا۔ فرم نے دیونفٹائی نظریہ اعداد کا احیا کیا اور  
تخلیقی نتائج حاصل کیے۔

پھیلر نے کوپرنیس (پندرہویں صدی) اور مالکو برلے (سولہویں  
صدی) کے خیالات کی تصدیق کی اور سیاروں کی حرکت کے قوانین دریافت  
کیے۔

اٹھارہویں صدی زیادہ تر علم احصاء اور اس کے اطلاقی پر مشتمل  
ہے۔ قابل ذکر سوئٹزر لینڈ کا برنولی خاندان ہے جس کے جان برنولی اور  
جیکب برنولی نے تقریباً احصاء کو ایجاد کیا اور جیوڈسی (ارض پیمائی) پر  
بحث کی قابل اس صدی کا سب سے بڑا ریاضی دان الٹر ہے اس نے  
اپنے زمانہ کی ریاضی کی ہر شاخ پر اپنا گہرا اثر چھوڑا ہے۔ یہاں تک کی جدید  
ریاضی کی شاخ ٹوپالوجی (مقامی ہندسہ) بھی آگے بڑھی ہے۔ دوسرے  
اس مضامین کی ابتدا کوپرنیس برگ کے سلسلے سے وابستہ ہے۔ دوسرے  
ریاضی دان ڈالبرٹ، گراچ اور لاپلاس ہیں۔

انیسویں صدی عیسوی میں فرانس اور پھر جرمنی میں ریاضی پر بہت  
ہی اچھا کام ہوا۔ یہ کام سائنس اور کٹالوجی کے مسائل سے بھی مربوط تھا۔  
اس صدی کا مشہور ریاضی دان چرٹ کاؤس گنرلے ہے۔ ریاضی کا شہزادہ  
بھی کہا گیا ہے۔ اس نے نظریہ اعداد میں ملتبہ مفاد کے تفاعلوں پر اور  
تفرقی جیومیٹری پر پیش ہر کام انجام دیا ہے۔ اس نے اسپیس (فضا) کی  
کے اقلیدسی تصور کو قبول نہیں کیا اور اس کا خیال تھا کہ اسپیس کی  
جیومیٹری ایک طبیعی حقیقت ہے جو کھوج کی محتاج ہے۔ فرانسیسی ریاضی دان  
لیژاندر (۱۷۵۳ء-۱۸۳۳ء) بھی کم و بیش غیر تابع طور پر اسی امور پر  
کام کیا ہے جس پر گلوں نے اپنی توجہ مرکوز کی ہے۔ لیژاندر کی کتاب جیومیٹری  
کے مہادیات، قابل ذکر ہے جو جدید طریقہ تعین کو مد نظر رکھ کر اسکولوں  
کے لیے لکھی گئی اور ایک عرصہ تک مقبول رہی۔

فرانسیسی ریاضی دان مونٹرنے بیانی جیومیٹری اور پولیس نے فلسفی  
جیومیٹری کی بنا ڈالی۔ فوریر نے منطقی سلسلہ

$$\sum_{n=0}^{\infty} A_n \cos nax + B_n \sin nax$$

کو ایجاد کیا۔



اگر اور صرف  $x \in B$  اور  $A$  اور  $B$  دو سٹ ہوں اور اگر  $A$  کا ہر عنصر  $B$  کا بھی عنصر ہو تو ہم کہتے ہیں کہ  $A$  تحت سٹ ہے  $B$  کا یا  $A$  شامل ہے  $B$  میں یا  $B$  میں  $A$  شامل ہے یا  $A$  کو اپنے اندر رکھتا ہے اور لکھتے ہیں۔

$$B \supset A \quad \text{یا} \quad A \subset B$$

اس طرح ہر سٹ  $A$  خود اپنے میں شامل ہے  $A \subset A$  یہ سٹوں کی رجوعی خاصیت کہلاتی ہے۔

$A$  واجب تحت سٹ ہے  $B$  کا اگر  $A \subset B$  اور  $A \neq B$  اگر  $A \subset B$  اور  $C$  تین سٹ ہوں اور  $A \subset B$  اور  $B \subset C$  تب  $A \subset C$  یہ سٹوں کی انتقال پذیری کی خاصیت ہے۔ اگر  $A \subset B$  اور  $B \subset A$  تب  $A = B$  اور  $B$  کے وہی عناصر ہیں اور ہر سٹ کے موضوع سے  $A = B$  ہم یوں کہتے ہیں کہ سٹ شمولیت ضد متشکل ہے۔

سٹ کے موضوع کو یوں بھی بیان کیا جا سکتا ہے کہ اگر  $A$  سٹ ہوں اور  $A \subset B$  اور  $B \subset A$  تب  $A = B$ ۔  
"رغز" رجوعی متشکل اور انتقال پذیر ہے۔

رجوعی  $A = A$  "رغز" = "رجوعیت ظاہر کرتا ہے۔  
متشکل  $A = B$  تب  $B = A$  "رغز" متشکل ظاہر کرتا ہے۔  
انتقال پذیر  $A = B$  اور  $B = C$  تب  $A = C$  "رغز" =

انتقال پذیری ظاہر کرتا ہے۔  
"متعلق ہونا" اور تحت سٹ ہونا دو مختلف جھللات ہیں۔ مثال کے طور پر کشتہ "متعلق ہونا"  $x \in A$  کے رجوعی ہونے کی کوئی واضح مثال وجود نہیں رکھتی برخلاف اس کے  $A \subset A$  ہمیشہ سچ ہے اور تحت سٹ ہونا رجوعی ہے۔

شمولیت انتقال پذیر ہے جب کہ متعلق ہونا انتقال پذیر نہیں ہے۔  
(۳)  $A \in B$  اور  $x \in A$  تب ضروری نہیں ہے کہ  $x \in B$  ایک بڑے ادارہ  $B$  کے ممبر چھوٹے ادارے  $A$  ہیں اور چھوٹے ادارہ  $A$  کے ممبر  $x$  ہیں تب  $x$  بڑے ادارہ  $B$  کے ممبر نہیں ہیں۔

تخصیص موضوع  
"ہر سٹ  $A$  اور ہر شرط  $S(x)$  کے تحت ایک سٹ  $B$  ہوتا ہے جس کے عناصر  $x$  سیٹ  $A$  کے وہی عناصر ہوتے ہیں جن کے لیے شرط  $S(x)$  پوری ہوتی ہے۔  
ہم علامتوں لکھتے ہیں۔

$$B = \{x \in A : S(x)\}$$

اور بڑھتے ہیں۔  
سٹ  $B$  حتمی ہے ان تمام  $x$  پر جو متعلق ہیں  $A$  سے ایسا کہ شرط  $S(x)$  پوری ہوتی ہے۔ "رغز" بڑھا جا سکتا ہے۔ ایسا کہ  $S(x)$  سے مراد کم از کم ایک  $x$  ایسا ہے کہ شرط  $S$  پوری ہوتی ہے  $x$  کے لیے۔  
یہاں اسس امر ہر امر ضروری ہے کہ  $B$  ایک سٹ ہو۔ اس لیے

ریاضی دان ہر ملک میں پیدا ہوئے۔ ہندوستان میں نظریہ اعداد میں عظیم المرتبت شخصیت مدراس کے رامانوجن میں پائی جاتی ہے۔ ایک طرف خاص ریاضی الجبر نظریہ تعامل، توپولوجی، جیومیٹری میں کام ہوا اور دوسری طرف اطلاقی ریاضی میں بھی نیرسیالی اور ٹھونسس میکینک، کمپیوٹر ریاضی، گران کا نظریہ اور اجتماعات کا نظریہ قابل ذکر ہیں۔

## سٹوں کا نظریہ

ایک سٹ کی تعریف ابتدا میں یوں کی گئی۔  
ہمارے وجدان اور عقل کے مطابق معین اور جدا  
**تعریف** جدا اشیاء کا ایک اجتماع ایک سالم شکل میں سٹ کہلاتا ہے لیکن یہ محسوس کیا گیا کہ اس تعریف سے بعض عمل نمائندگی حاصل ہوتے ہیں۔ اس لیے اب عام طور پر سٹ کی تعریف نہیں کی جاتی بلکہ اس کا تعین کیا جاتا ہے کہ سٹ کو کس طرح استعمال کرنا چاہیے یہ سٹ کا موضوعی نظریہ کہلاتا ہے۔ ہم سٹ کے موضوعی نظریہ کو کسی قدر آسان اور نیم باضابطہ شکل میں بیان کریں گے تاکہ موضوعی نظریہ کے حدود والی کی طرف رہنمائی ہو سکے۔  
ایک ابتدائی (تقریبی) شکل "متعلق ہونا ہے  $x$  متعلق ہے سٹ  $A$  سے" ( $x$  ایک عنصر ہے سٹ  $A$  کا یا  $x$  ممبر ہے سٹ  $A$  کا) اور ہم اسے لکھتے ہیں  $x \in A$

عام طور پر "رغز"  $x \in A$  یا  $A \in B$  استعمال کرتے ہیں جہاں پہلا حرف  $x$  یا  $A$  بعد کے حرف  $\in$  یا  $\in$  جو سٹوں کو تعبیر کرتے ہیں حرف تہی کے لحاظ سے پہلے آتا ہے۔ ایک عام رواج یہ بھی ہے کہ  $x \in A$  جہاں چھوٹے حرف عنصروں کے لیے اور بڑے حرف سٹوں کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

دو سٹوں  $A$  اور  $B$  کی برابری کو ہم یوں ظاہر کرتے ہیں  $A$  اور  $B$  مساوی نہ ہوں تو ہم لکھتے ہیں۔

$A \neq B$   
متعلق ہونے کی بنیادی خاصیت سٹوں کی برابری سے اس کا رشتہ ہے جسے ہم حسب ذیل موضوع کے طور پر بیان کرتے ہیں۔

سٹ کا موضوع  
دو سٹ مساوی ہیں۔ اگر اور  
بسط کا موضوع  
فہرست اگر ان کے وہی عناصر ہوں دو سٹ  $A$  اور  $B$  برابر ہیں یا  $A = B$  جبکہ  $x \in A$

یا (a) سے تعبیر کرتے ہیں۔ ہم مان لیتے ہیں کہ سٹ وجود رکھتے ہیں۔ ہر سٹ متعلق ہوتا ہے آفاقی جماعت سے۔

اگر A ایک سٹ ہے تب سٹ

$$\phi (x \in A : x \neq x)$$

ایک خالی سٹ ہے۔ بسط کے موضوع کے مطابق صرف

ایک ہی خالی سٹ وجود رکھتا ہے۔  $\phi$  خالی سٹ ہے اور  $(\phi)$  وہ سٹ ہے جس کا مبروت خالی سٹ ہے۔  $a \in A$  کو ہم بیان کر سکتے ہیں  $(a) \subset A$

**اجماع کا موضوع** سٹوں کے ہر اجتماع کے لیے ایک سٹ وجود رکھتا ہے جو ان تمام عناصر کو اپنے اندر رکھتا ہے جو دیے ہوئے اجتماع کے کم از کم ایک سٹ سے متعلق ہوں۔

اگر اجتماع C ہو تو U ایک ایسا سٹ ہے کہ اگر  $x \in x$  کسی کے لیے جو C میں شامل ہے تب  $x \in U$  خصوصی موضوع کے استعمال U ایسا منتخب ہو سکتا ہے کہ

$$x \in U : x \in X \quad C \text{ میں کسی } x \text{ کے لیے}$$

$$U = \{x : x \in X \quad C \text{ میں کسی } x \text{ کے لیے}$$

$$U (X : X \in C) = UC \quad \text{یا}$$

$$X = (3, 7, 9) \quad X = (2, 3, 7) \quad \text{مثال فرض کیجئے کہ}$$

$$XU = (2, 3, 7, 9) \quad \text{تب}$$

حسب ذیل نتائج کارآمد ہیں۔

$$(i) A \cup \phi = \phi$$

$$(ii) A \cup B = B \cup A$$

$$(iii) A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap C$$

$$(iv) U \cup A' = A'$$

$$(v) U \cup \phi = \phi \quad \text{یا}$$

$$(vi) U(A) = A \quad \text{یا} \quad U\{X : X \in (A)\}$$

**تقاطع** تعریف: اگر A اور B دو سٹ ہوں تو ان کے تقاطع  $A \cap B$  کی تعریف ہے۔

$$A \cap B = (x : x \in A \text{ اور } x \in B)$$

ہم حسب ذیل رشتوں کو آسانی سے حاصل کر سکتے ہیں

$$A \cap \phi = \phi$$

$$A \cap B = B \cap A$$

ایک سٹ B میں ایک سٹ کے ساتھ زیریں خط کشیدہ استعمال کیا گیا ہے۔ ہم خصوصی موضوع کے ایک دلچسپ اطلاق پر غور کرتے ہیں فرض

کیجئے کہ  $S(x)$  ہے  $x \notin x$  یعنی x حلقی نہیں ہے x سے مثال کے طور پر ایک سٹ کے عناصر x ہیں لیکن ضروری نہیں ہے کہ x خود سٹ کا عنصر ہو۔ اب حسب ذیل سٹ پر غور کیجئے۔

$$B = \{x \in A : x \notin x\}$$

جہاں A کوئی بھی سٹ ہے تب  
(i)  $(y \in A \text{ اور } y \in B)$  اگر اور صرف اگر  $y \in B$  یعنی لا عنصر ہے B کا اگر اور صرف اگر لا عنصر ہے A کا اور  $y \notin y$  یا B سوال رہے کہ کیا  $B \in A$  یعنی کیا B عنصر ہے A کا۔

اب اگر B عنصر ہے A کا تب  $B \in B$  یا  $B \notin B$  اگر  $B \in B$  تب (i) دائیں جانب کے لحاظ سے  $B \notin B$  (ب کے بجائے B رکھنے سے) اور اگر  $B \notin B$  تو چونکہ  $B \in A$  (i) کے بائیں جانب کے لحاظ سے  $B \in B$  (y کے بجائے B لکھنے سے) پس ہمیں تضاد حاصل ہوتا ہے اس لیے یہ ناممکن ہے کہ  $B \in A$  اس لیے  $B \notin A$  اب A کوئی بھی سٹ تھا۔ اگر A خالی سٹ لیا جائے تب خالی سٹ سے نہیں ایک سٹ B حاصل ہوتا ہے۔

اگر A آفاقی سٹ  $(x : x = x)$  لیا جائے

تب  $B \notin A$  یعنی B آفاقی سٹ میں بھی موجود نہیں ہے یہ نتیجہ (Russel) رسل کے پہلے ٹما کے نام سے مشہور ہے۔ یہاں دو باتیں قابل غور ہیں پہلا یہ کہ کیا آفاقی سٹ وجود رکھتا ہے۔ اب یہ سٹ لیا گیا ہے کہ آفاقی سٹ وجود نہیں رکھتا ہے بلکہ کو آفاقی جماعت کہنا چاہیے۔ اور ہر سٹ آفاقی جماعت کا عنصر ہے یا آفاقی جماعت کا ہر عنصر سٹ ہے۔

چوں کہ B آفاقی جماعت کا عنصر نہیں ہے اس لیے B خود سٹ نہیں ہے۔ یعنی شرط  $x \notin x$  ایک سٹ کا تعین کرنے سے قاصر ہے۔

جوڑا بنانے کا موضوع "ہر دو

**غیر مرتب جوڑے** سٹ کے لیے ایک سٹ

ایسا وجود رکھتا ہے کہ یہ دونوں سٹ اس سے متعلق ہیں۔

ہم یوں بیان کر سکتے ہیں کہ اگر  $a$  اور  $b$  سٹ ہیں تب ایک سٹ A ایسا وجود رکھتا ہے کہ  $a \in A$  اور  $b \notin A$  یہ دیکھنے کے لیے کہ سٹ A کے عنصر صرف  $a$  اور  $b$  ہیں ہم خصوصی موضوع کو حسب ذیل طریقہ سے A پر استعمال کرتے ہیں۔

$$B = \{x \in A : x = a \text{ یا } x = b\}$$

مطلوبہ سٹ ہے جس کے عنصر صرف  $a$  اور  $b$  ہیں۔

ہم اس سٹ کو  $(a, b)$  سے تعبیر کرتے ہیں۔ اگر ایک سٹ

ہے تو اس سٹ کو جس کا عنصر صرف  $a$  ہے  $(a, a)$

$$(A \cap B)' = A' \cup B', \quad (A \cup B) = A' \cap B'$$

کئی سٹوں کے اجتماع  $C$  کے لیے جہاں  $C \neq \phi$

$$(x \in C \cap X)' = x \in C \cup X'$$

$$A - B = A \cap B' \quad \text{نیز}$$

اور  $A \subset B$  اگر اور صرف اگر  $A - B = \phi$  سٹوں  $A$  اور  $B$  کا متشکل فرق یا بولیائی (Boolean) مجموعہ ہے۔

$$A + B = (A - B) \cup (B - A)$$

یہ آسانی سے دیکھا جاسکتا ہے کہ  $A + B = B + A$

$$A + (B + C) = (A + B) + C$$

$$A + A = \phi \quad A + \phi = A \quad \text{اور}$$

ہم اس دفعہ کو ایک دلچسپ مثال پر ختم کریں گے۔  
اگر ہم سٹ  $\phi$  لیں تو اس کے عناصر وجود نہیں رکھتے۔ تاہم ہم فرض کریں گے کہ  $\phi \subset X$  چونکہ  $X \subset \phi$  اور

$$X \cup X' = \phi$$

ہم نے بیان کیا ہے کہ  $C \neq \phi$  کے لیے

$$(X \in C \cap X)' = X \in C \cup X'$$

اب اگر ہم سٹوں کے اصول کا اطلاق  $C = \phi$  پر کریں تو یہ ثابت نہیں کیا گیا ہے

$$(X \in \phi \cap X)' = X \in \phi \cup X' = \phi$$

$$X \in \phi \cap X' = \phi$$

جہاں  $\phi$  آسانی جماعت ہے۔  $X \in \phi$  ایک سٹ نہیں ہے۔

$$\cup \phi' \text{ اور } \cup' = \phi$$

$$(\cap X) = \cup X'$$

کو برہنہ کرنے سے اوپر کا نتیجہ حاصل ہوتا ہے۔ یہ سٹوں کے نظریہ کا ایک اٹوکلما نتیجہ ہے۔

قوتوں کا موضوع۔ ہر سٹ کے لیے ایک سٹوں کا اجتماع وجود رکھتا ہے جس کے عنصروں میں دیے ہوئے سٹ کے تمام سٹوں کے موجود ہونے ہیں یہ فرض کیجیے کہ  $E$  دیا ہوا سٹ ہے تب اس کے موضوع سے اور مخصوص موضوع سے  $P = \{X : X \subset E\}$  سے ایک پائنا سٹ حاصل ہوتا ہے جو  $X$  کی قوت کہلاتا ہے۔  $P$  کو  $X$  کا قوت سٹ کہتے ہیں۔ مثال (۱) اگر  $E = \phi$  تب  $P(\phi)$  کا واحد عنصر  $(\phi)$  ہے مثال (۲) اگر  $E = \{a\}$  تب  $E$  تنہا عنصر  $a$  پر مشتمل ہے

$$(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$$

$$A \cap A = A$$

$$A \cap B = A \quad \text{اگر اور صرف اگر } A \subset B$$

تقسیمی قانون  $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$

$$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$$

مثال کے طور پر ہم پہلے تقسیمی قانون کو ثابت کریں گے۔

اگر  $x \in A \cap (B \cup C)$  تب  $x \in A$  اور  $x \in B \cup C$

یعنی  $x \in A$  اور  $x \in B$  یا  $x \in C$

فرض کیجیے کہ  $x \in A$  اور  $x \in B$  تب  $x \in A \cup B$

اور اس لیے  $x \in (A \cup B) \cup (A \cap C)$

اگر  $x \in A$  اور  $x \in C$  تب  $x \in A \cap C$  اور اس لیے

$x \in (A \cap B) \cup (A \cap C)$

$$A \cap (B \cup C) \subset (A \cap B) \cup (A \cap C)$$

اب فرض کیجیے کہ

تب  $x \in A \cap B$  یا  $x \in A \cap C$

اگر  $x \in A \cap B$  تب  $x \in A$  اور  $x \in B$  اس لیے

$x \in A \cap (B \cup C)$  اور تب  $x \in (A \cap B) \cup (A \cap C)$

اگر  $x \in A \cap C$  تب  $x \in A$  اور  $x \in C$  اس لیے

$x \in A \cap (B \cup C)$  اور تب  $x \in (A \cap B) \cup (A \cap C)$

اب ہم ایک غیر خالی سٹوں کے اجتماع (Collection)  $C$  کے سٹوں کے

تقاطع پر غور کریں گے۔  $C \neq \phi$  تب سیٹ  $V$  ایسا وجود رکھتا ہے

کہ اس کے عناصر اجتماع کے ہر سٹ سے متعلق ہیں۔

$$V = \{x \in C : x \in C \text{ ہر } C \text{ میں ہے}\}$$

ہم یوں بھی لکھتے ہیں کہ

$$V = \cap C$$

$$= \cap (X : X \in C)$$

$$= \cap X$$

$$X \in C$$

تھے

اگر  $A$  اور  $B$  دو سٹ ہوں تب  $A$  اور  $B$  کا فرق ہے

$$A - B = \{x \in A : x \notin B\}$$

اگر  $B$  تحت سٹ ہو  $A$  کا یعنی  $B \subset A$  تب ہم کہتے ہیں کہ

$A - B$  تہ  $B$  سے  $A$  کا کے لحاظ سے اگر ہم ایک سٹ  $E$

کے تحت سٹوں  $A$  پر اپنی توجہ مرکوز رکھیں تب  $E - A$  کو  $A'$  یا

$A^c$  سے تعبیر کریں گے یعنی  $E$  کے لحاظ سے  $A$  کا تہ رمز  $A'$  یا  $A^c$  سے

تعبیر ہوگا۔

حسب ذیل نتائج بر آسانی حاصل ہوتے ہیں۔

$$E' = \phi, \quad \phi = E, \quad (A')' = A$$

$$A \cup A' = E, \quad A \cap A' = \phi$$

اگر  $A \subset B$  تب  $A' \subset B'$

اور

مثال کے طور پر اگر  $X = \{1, 2, 3\}$ ،  $Y = \{5, 6, 7, 8, 11\}$  تب  $X \times Y$  کا تحت سٹ  $R$

$$R = (1, 11), (1, 6), (2, 6), (2, 7), (2, 8)$$

ایک رشتہ ہے  $X$  اور  $Y$  کے درمیان۔ ہم یوں بھی لکھتے ہیں۔

$${}^1R_{11}, {}^1R_6, {}^2R_7, {}^2R_8$$

اور  $R$  کا علاقہ  $\{(x, y) \in X \times Y : x \in Y \text{ اور } y \in X\}$  اور  $Y$  اور  $X$  کی سمت  $\{(x, y) \in X \times Y : x \in X \text{ اور } y \in Y\}$  اور  $X$  اور  $Y$  کی مثال میں۔

$R$  کے علاقہ میں ضروری نہیں کہ پورا سٹ  $Y$  شامل ہو۔

$R$  کے سمت میں ضروری نہیں کہ پورا سٹ  $X$  شامل ہو۔

جب ہم  $X \times X$  کے تحت سٹ  $R$  پر غور کریں تب ہم  $X$  سے  $X$  میں رشتہ پر غور کرتے ہیں۔

(i) رشتہ  $R$  رجوعی ہے اگر  $X$  کے ہر  $x$  کے لیے  $xRx$  یا  $(x, x) \in R$

(ii) رشتہ  $R$  متشکل ہے اگر  $X$  کے کسی  $x$  اور کسی  $y$  کے لیے

$$(x, y) \in R \text{ اور } (y, x) \in R \text{ یا اگر } x \neq y \text{ اور } xRy \text{ اور } yRx$$

یعنی  $x$  کا رشتہ  $y$  سے ہو تو  $y$  کا رشتہ  $x$  سے ہوتا ہے۔

(iii) رشتہ  $R$  انتقالی ہے اگر  $X$  کے کسی  $x$  اور  $y$  کے لیے

$$xRy \text{ اور } yRz \text{ سے حاصل ہو } xRz$$

ایسے رشتے ممکن ہیں جو اوپر کی شرائط (i) (ii) (iii) میں سے کسی

دو رشتوں کو مطابقت کرتے ہوں اور تیسرے رشتہ کو پورے مطابقت نہیں کرتے۔

تفاعل۔ اگر  $X$  اور  $Y$  دو سٹ ہوں تو  $X$  سے  $Y$  میں تفاعل

$f$  ایک رشتہ  $R$  ہے جو  $X \times Y$  کا تحت سٹ ہے اور  $R$  کا علاقہ

$X = \{x \in X : R \text{ کی سمت } Y \text{ کا تحت سٹ ہے۔ نیز } X \text{ کے ہر عنصر}$

$x$  کے لیے  $Y$  کا ایک ہی یکتا عنصر  $y$  وجود رکھتا ہے ایسا کہ

$(x, y) \in R$  یا  $(x, y) \in R$  یا  $f(x) = y$  اگر  $f$  کی سمت کل  $Y$  ہو تو ہم کہتے

ہیں  $f$  تفاعل ہے  $X$  سے  $Y$  پر۔

انفاذ تفتیش استعمال تناظر اور عامل بھی بعض مرتبہ تفاعل کے

متبادل کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔

اگر  $A$  تحت سٹ ہو  $X$  کا اور  $f$  تفاعل ہو  $X$  سے  $Y$  میں

تب  $Y$  کے وہ تمام عناصر جو  $f$  کے یو جیب نقش ہیں  $A$  کے عناصر کے

$A$  کا عکس  $f$  کے تحت کہلاتے ہیں اور ہم اس عکس کو  $f(A)$

سے تعبیر کرتے ہیں۔

$$f(A) = \{y \in Y : f(x) = y, x \in A\}$$

یعنی  $f(A)$  تمام  $y$  ہیں جو  $Y$  سے متعلق ہوں ایسے کہ  $A$  کے کسی عنصر

$$x$$
 کے لیے  $f(x) = y$

اگر  $f$  تفاعل ہے  $X$  سے  $Y$  پر تب  $f(x) = y$

اگر  $A$  اور  $B$  کے دو تحت سٹ ہوں تب آسانی سے حسب ذیل

$$P[\{a\}] = \{\emptyset, \{a\}\}$$

$$P[\{a, b\}] = \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}\}$$

$$X \in P(E) \Rightarrow \bigcap X = \phi$$

$$X \in P(E) \Rightarrow \bigcup X = E$$

اور

کار تیزی حاصل ضرب جوڑے  $(a, b)$

کی ترتیب پر غور کیجیے بائیں سے دائیں

### مرتب جوڑے

ظن  $a$  پہلے آتا ہے اور  $b$  بعد میں آتا ہے ہم کہیں گے کہ یہ  $(a, b)$

مرتب جوڑے ہے  $(a, b)$  کا پہلا عنصر یا پہلا عنصر ہے اور دوسرا

عنصر یا دوسرا عنصر ہے اسی طرح ہم  $(a, b, c)$  پر غور کرتے ہیں۔ یہ مرتب

تہ یہ ہے یا مرتب۔ گاندے اس کا پہلا عنصر  $a$  ہے۔ دوسرا عنصر

$b$  ہے اور تیسرا عنصر  $c$  ہے اب ہم دو سٹوں  $A$  اور  $B$  کے

کار تیزی حاصل ضرب کی حسب ذیل تعریف کرتے ہیں۔

میں کے کسی  $a$  کے لیے

$$A \times B = \{x : x = (a, b) \text{ اور } B \text{ میں کے کسی } b \text{ کے لیے}\}$$

$A \times B$  مشتمل ہے تمام مرتب جوڑوں  $(a, b)$  پر جہاں

$a$  متعلق ہے  $A$  سے اور  $b$  متعلق ہے  $B$  سے۔

اگر  $R \subset A \times B$  اور  $x \in R$

$$x = (a, b) : a \in A, b \in B$$

$R$  کا ظل  $A$  پہلے عنصر پر تمام عناصر  $a$  کا اجتماع ہے جو  $x$  کے پہلے

عنصر ہیں اور  $x \in R$  اور  $R \subset A \times B$  اسی طرح  $R$  کا ظل

$B$  دوسرے عنصر پر تمام عناصر  $b$  کا اجتماع ہے جو  $x$  کے

دوسرے عنصر ہیں جہاں  $x \in R$  اور  $R \subset A \times B$ ۔ نیز ایسی

صورت میں  $R \subset A \times B$

$$A \times \phi = \phi \quad \phi \times A = \phi$$

یعنی کار تیزی حاصل ضرب کا ایک ممبر  $\phi$  ہو تو حاصل ضرب خالی سٹ

ہوتا ہے۔ حسب تناظر آسانی سے ثابت کیے جا سکتے ہیں۔

$$(i) (A \cup B) \times X = (A \times X) \cup (B \times X)$$

$$(ii) (A \cap B) \times X = (A \times X) \cap (B \times X)$$

رشتے۔ اگر  $X$  اور  $Y$  دو سٹ ہوں تب کار تیزی حاصل

ضرب  $X \times Y$  کا ایک تحت سٹ  $R$  رشتہ کہلاتا ہے  $X$  سے  $Y$

میں

$$R = \{R(x, y) : x \in X, y \in Y\}$$

رشتوں کی توثیق ہو سکتی ہے۔  
 $f(0) = 0, f(-1) = (-1)^3 = -1, f(-8)^{\frac{1}{3}} = -2$   
 $f(8) = 8^{\frac{1}{3}} = 2, f(1) = 1^{\frac{1}{3}} = 1$

**خلت تفاعل**

- (ii)  $Y = (-1, 1), X = (-\infty, \infty) f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^2, y = \sin x$
  - (iv)  $Y = (-\infty, \infty), X = (0, \infty), f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, y = \log x$
  - (v)  $Y = (0, \infty), X = (-\infty, \infty), f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, y = e^x$
  - (vi) سکوس تفاعل مثلاً  $\sin^{-1} \frac{1}{2}$  وہ زاویہ ہے جس کا Sin برابر ہے  $\frac{1}{2}$  کے عام تفاعل  $\sin^{-1} x, \cos^{-1} x, \tan^{-1} x$  کی شکل کے ہوتے ہیں۔
- تفاعل  $f: X \rightarrow Y, f: X \rightarrow Y, f: X \rightarrow Y$  -n ابعادی اس میں (فضا) X کے نقاط کے لیے بھی تعریف کیا جا سکتا ہے جہاں  $y$  حقیقی اعداد کا سیٹ ہو سکتا ہے مثال کے طور پر  $(x, y) = (x, x^2 + y^2)$  اور  $x = x^2 + y^2$  اور  $f(x, y) = x^2 + y^2$ ۔  
 اس میں اس کے کارٹیزی مختصات ہیں  $x^2 + y^2$  حقیقی عدد ہے۔

**معاکوس تفاعل**  
 اجماع ہے ان تمام  $x$  کا جو  $X$  سے متعلق ہو ایسا کہ  $y = f(x)$  یعنی  $f^{-1}(y) = \{x \in X : f(x) = y\}$   
 اگر  $B$  تحت سیٹ ہے  $Y$  کا تب  $f^{-1}(B)$   $X$  کی تعریف ہے  
 $f^{-1}(B) = \{x \in X : f(x) \in B\}$   
 اس تعریف کی موجودگی  $f^{-1}(y) = x$  اور اگر  $y \in Y$  کا اور  $X$  کا کوئی عنصر  $x$  ایسا نہ ہو کہ  $f(x) = y$  تب ہم لکھتے ہیں  
 $f^{-1}(y) = \emptyset$  یعنی خالی سیٹ

ہم آسانی سے تصدیق کر سکتے ہیں کہ  
 $f^{-1}(B \cup D) = f^{-1}(B) \cup f^{-1}(D)$   
 $f^{-1}(B \cap D) = f^{-1}(B) \cap f^{-1}(D)$   
 جہاں  $B, D$  تحت سیٹ ہیں لگے۔

**تفاعلوں کی ترکیب**  
 اگر  $f: X \rightarrow Y$  اور  $g: Y \rightarrow Z$  لیں اور  $g \circ f$  سے مراد  $X$  کے کسی  $x$  کے لیے  $\{g(f(x))\}$  ہے۔

اگر  $f: X \rightarrow Y$  اور  $g: Y \rightarrow Z$  دو تفاعل ہوں تب  $g \circ f$  اسی صورت میں معنی رکھتا ہے جب کہ  $g(f(x)) \in Z$  یعنی  $X$  کا عکس  $Y$  کے تحت  $Z$  کے ملاو میں واقع ہو۔  
 اگر  $X$  ایک سیٹ ہو اور  $Y$  حقیقی اعداد  $\mathbb{R} = (-\infty, \infty)$  کا سیٹ یا تحت سیٹ ہو تب  $f: X \rightarrow Y$  حقیقی قدروں والا تفاعل کہلاتا ہے اگر سیٹ  $X$  تحت سیٹ ہو حقیقی اعداد  $\mathbb{R} = (-\infty, \infty)$  کا اور  $Y$  بھی تحت سیٹ ہو  $\mathbb{R}$  یعنی  $X \subset \mathbb{R}$  اور  $Y \subset \mathbb{R}$  تب تفاعل  $f: X \rightarrow Y$  حقیقی متغیر والا حقیقی تفاعل کہلاتا ہے۔  
 حقیقی متغیروں کے حقیقی تفاعل کی قسم کے ہوتے ہیں۔  
 ہم ان کی چند مثالوں پر آتے ہیں۔

- (i)  $y = x^n$  جہاں  $n = 1, 2, 3, \dots$  فرض کیجیے کہ  $n = 2$  اور  $X = \{2, 7\}$  اور  $f(x) = x^2$  کا علاقہ  $X = \{2, 7\}$  حقیقی اعداد کا تحت سیٹ ہے اور  $f$  کی سمت  $Y = \{4, 49\}$  حقیقی اعداد کا تحت سیٹ ہے
- (ii)  $X = \{-8, -1, 1, 8\}, f(x) = x^{\frac{1}{3}}$

# ماہرکیات

ماہرکیات سائنس کی وہ شاخ ہے جو سیالوں کی حرکت سے بحث کرتی ہے۔ ابتدائی آئرشیل سے نوع انسان کو پانی کی ضرورت اور پانی سے سائلہ رہا ہے۔ پانی کی پیہم سانی اور پانی میں چلنے والی سواروں یعنی شتیرہ جہازوں وغیرہ سے اس کو دلچسپی رہی ہے جو ابتدا میں فقط عملی تھی اور بعد میں یہ دلچسپی علمی محسوس میں تبدیل ہو گئی۔  
 جہاں تک سیالوں کی حرکت کا تعلق ہے ان کی جو خاصیتیں اس میں حصہ لیتی ہیں اور اثر انداز ہوتی ہیں وہ یہ ہیں کمکثافت، لزوجیت، کوت اتصال اور چسپائی کے ہفا کے مہمان کا مطالعہ دو نقاط نظر سے کیا جاتا ہے۔ ایک طریقہ ٹیکراغی کہ ہے جس میں سیال کے ذرات کی سرگوشٹ یعنی ان کے راستے سے بحث کی جاتی ہے دوسرا یولر کا طریقہ ہے جس میں ہر ذرے کی رفتار اور اسرار سے بحث ہوتی ہے لیکن راج کا طریقہ ہندی بحث کے لیے کارآمد ہے مگر یولر کا طریقہ زیادہ آسان اور عملی ہے اس نے یہی زیادہ استعمال ہوتا ہے۔  
 کامل سیال کی تعریف یہ ہے کہ اس میں لزوجیت یعنی تماسی قوتیں بالکل مفقود ہوں۔ اس سیال کے اندر کسی نہایت چھوٹی مستوی رقبہ کی دونوں جانبوں کے سیالی مادہ ایک دوسرے پر صرف عمودی ذباؤ ڈالیں تماسی ذباؤ نہ ڈالیں اور اس عمودی ذباؤ کا مقدار رقبہ کی سمت پر منحصر نہ ہو۔ اسی طرح ایسے سیال کے ہر حرکت ذرے کے ساتھ ایک ذباؤ وابستہ ہوتا ہے۔ جو غیر سمتی زوجیت کا ہوتا ہے اور رفتار ہوتی ہے جو سمتی زوجیت کی ہوتی ہے سیال نہ ہو بلکہ لزج تو پھر سمتی زوجہ ہے۔

$$\vec{\nabla} = (\text{grad } \psi) \times (\text{grad } x)$$

دو اہم خصوصی صورتوں میں بہاؤ کے دو دو تفاعل مل کر ایک بن جاتے ہیں۔ ایک تو دو احماری بہاؤ کے لیے لیگراج کا بہاؤ کا تفاعل  $(\psi, \psi)$  ہے جس کی رقم میں رفتار کی اجزائے ترکیبی یہ ہوں گے۔

$$v_x = \frac{\partial \psi}{\partial z} \quad v_z = \frac{\partial \psi}{\partial x}$$

بہاؤ کے دو خطوط  $\psi_1$  اور  $\psi_2$  کے درمیان بہاؤ کی شرح  $\psi_1 - \psi_2 = Q$  ہوگی دوسری صورت جس میں بہاؤ کا تفاعل وجود رکھتا ہے وہ محوری تشاکل کا بہاؤ ہے اس صورت میں اسٹوکس کا بہاؤ کا تفاعل  $(\psi, z)$  ملتا ہے جہاں محور  $z$  تشاکل کا محور ہے اور  $z$  اس سے فاصلہ ہے۔ رفتاری اجزائے ترکیبی یہ ہوں گے۔

$$v_x = -\frac{1}{r} \frac{\partial \psi}{\partial \theta}, \quad v_z = \frac{1}{r} \frac{\partial \psi}{\partial r}$$

اور بہاؤ کے دونوں سطحوں کے درمیان بہاؤ کی شرح  $Q = 2\pi(\psi_2 - \psi_1)$  ہوگی۔

ایک کارآمد تخمیل میڈا اور مخرج کا ہے۔ شیخ بہاؤ کے میدان میں وہ نقطہ ہوتا ہے جہاں سیال میدان میں داخل ہو رہا ہو اور مخرج وہ جہاں سیال میدان سے خارج ہو رہا ہو۔ اگر کسی منبع کی طاقت  $m$  ہو تو  $4\pi m$  داخلہ کی جی شرح ہے۔ ایک گروہ پر غور کر دو جس کا مرکز منبع ہو اور جس کا نصف قطر  $r$  ہو سیال کی رفتار نصف قطری ہوگی اور  $\frac{m}{r^2}$  کے مساوی ہوگی۔ اگر کسی میدان میں بہت سے منبع یا مخرج ہوں تو گاؤس کا مسئلہ ہے کہ اس میدان کی سطح سے سیال کا بہاؤ تمام منبعوں کی طاقت کے حاصل جمع کی  $4\pi$  گنی ہوگی۔ اگر منبع پھیلے ہوئے ہوں اور فی کافٹی حجم ان کی طاقت  $m$  ہو تو نسل کی مساوات کی شکل یہ ہوگی۔  $\text{div}(\vec{v}) = 4\pi m$  بہاؤ کے کسی خط میں کسی سیالی بڑے کے عمل کا تجزیہ کیا جائے تو معلوم ہوگا کہ وہ زاویہ رفتار  $\frac{w}{r}$  سے گھوم رہا ہوتا ہے جہاں

$$\vec{w} = \text{Curl } \vec{v}, \quad |\vec{w}| = w$$

$\vec{w}$  کو گردابی سمیت کہا جاتا ہے۔ ہر نقطہ پر گردابی سمیت کے ماسس گردابی طبق (فلائمنٹ) کہلاتے ہیں۔ اگر گردابی خطوط کے ایک گروہ کو گردابی نلی (ٹوب) کہا جاتا ہے ان کی خاصیت یہ ہے کہ کوئی گردابی نلی کا آغاز اور اختتام صرف محیط پر ہی ہو سکتا ہے۔ سوائے اس کے کہ وہ ایک بند منحنی ہو نیز گردش گردابی نلی کی ہر ترانسس پر مستقل ہوگی اور یہ مستقل اس گردابی نلی کی طاقت کہلاتا ہے۔ اگر سیال پر صرف تحقیقی قوتیں عمل کر رہی ہوں تو گردابی حرکت کے دو اور قوانین ہیں۔

(1) گردابی خطوط ہمیشہ انہی سیالی ذرات پر مشتمل ہوں گے۔

اس کا دباؤ تہہ کی سمت ہر فیض مخرج ہوگا اور اس پر قوت نمودی سے علاوہ تھامی بھی ہوگی۔ کسی سیال کے اندر حرکت کرنے والے کسی جسم پر مجموعی قوت کا شمار اضر معلوم کرنے کے لیے اس کی سطح کے چھوٹے چھوٹے رقبوں پر عمل کرنے والی قوتوں کو مکمل کرنا ہوگا۔ ہائیڈروڈائنامکس اگر سیال میں ذرات کی رفتار بہت زیادہ نہ ہو تو سیال کی سلامتی ساخت کو نظر انداز کر کے اس کو ایک مسلسل واسطہ سمجھا جاسکتا ہے۔ اس طرح سیال کے مختلف خواص کو سماں اور زماں کا مسلسل تفاعل مان لیا جاتا ہے۔ کسی ذرہ کے عمل وقوع کو کا ریزی خصوصوں میں  $(x, y, z, t)$  سے ظاہر کیا جائے تو رفتاری سمیت (vector)  $\vec{v}$  کیوں لکھا جائے گا۔

$$\vec{v} = [v_x(x, y, z, t), v_y(x, y, z, t), v_z(x, y, z, t)]$$

اور رفتاری مقدار  $\text{Mag}(\vec{v})$  یہ ہوگی

$$\text{Mag}(\vec{v}) = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$$

بقلمے مادہ کو ظاہر کرنے والا رابطہ تسلسل کی مساوات کہلاتا ہے۔ اگر زیر غور میدان میں کوئی منبع یا مخرج (ایک) موجود نہ ہو تو یہ مساوات حسب ذیل شکل میں لکھی جائے گی۔

$$\frac{\partial(PV_x)}{\partial x} + \frac{\partial(PV_y)}{\partial y} + \frac{\partial(PV_z)}{\partial z} = -\frac{\partial P}{\partial t}$$

اگر کثافت کے مستقل مان لیا جائے تو یہ مساوات یوں ہو جائے گی۔

$$\frac{\partial v_x}{\partial x} + \frac{\partial v_y}{\partial y} + \frac{\partial v_z}{\partial z} = 0$$

اس مساوات سے یہ حاصل ہوتا ہے کہ سطحوں کے دو گروہ ہیں۔

$$y(x, y, z) = b \quad \text{اور} \quad x(x, y, z) = a$$

جو اپنے مستقلوں  $a$  اور  $b$  سے معین ہوتے ہیں۔ ان دو سطحوں کے تقاطع کے جو منحنی ہوں گے ان سے بہاؤ کے خطوط حاصل ہوں گے کسی ان میں ان خطوط کا تماس رفتاری سمیت کو ظاہر کرے گا۔ اس تعریف کی روشنی میں بہاؤ کے خطوط کی تقریقی مساواتیں یہ ہوں گی۔

$$\frac{dx}{V_x(x, y, z, t_0)} = \frac{dy}{V_y(x, y, z, t_0)} = \frac{dz}{V_z(x, y, z, t_0)}$$

اگر سیال کی حرکت وقت کے لحاظ سے مستقل نہ ہو تو بہاؤ کے خطوط کی مساوات یہ ہوگی۔

$$\frac{dx}{V_x(x, y, z, t)} = \frac{dy}{V_y(x, y, z, t)} = \frac{dz}{V_z(x, y, z, t)}$$

اگر بہاؤ کے خطوط  $\lambda$  اور  $\mu$  متعین ہو جائیں تو رفتاری سمیت

z, y, x دو مساواتیں بھی ان کے مماثل ہوں گی  
کی غیر لزج سیال پر غوثن کے قوانین حرکت کا اطلاق کیا جائے تو حسب  
ذیل مساواتیں حاصل ہوں گی جو یولر کی مساواتیں کہلاتی ہیں۔

$$\frac{\partial v_n}{\partial t} + v_x \frac{\partial v_x}{\partial x} + v_y \frac{\partial v_x}{\partial y} + v_z \frac{\partial v_x}{\partial z} = B_x - \frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x}$$

اور اسی طرح کی مساواتیں محور y اور محور z کے لیے ہوں گی۔ یہ تین  
مساواتیں سٹی شکل میں یوں لکھی جائیں گی۔

$$\frac{\partial \vec{v}}{\partial t} + \vec{v} \times \nabla + \frac{1}{2} \text{Grad}(\vec{v})^2 = \vec{B} - \frac{1}{\rho} \text{Grad} p$$

جہاں  $\vec{w}$  گردابی شرح ہے جس کا ذکر پہلے ہو چکا ہے۔ یولر کی یہ مساوات  
اس وقت کارآمد ہوتی ہے جب کہ مساوات کو کسی مخصوص نظام میں شکل دینا  
ہو۔ اگر بیرونی قوت  $\vec{B}$  تحفظ ہو تو  $\vec{B} = \text{Grad}(\phi)$  لکھا  
جاسکتا ہے۔ جہاں  $\phi$  ایک مقدار ری تفاعل ہوگا جس کو قوتہ تفاعل کہا  
جاتا ہے۔ اس مفروضہ کے تحت آٹری کی مساوات کے پہلے تینوں  
کی مساوات حاصل ہوتی ہے جو باہر کی حالت میں سبب زیادہ کثرت سے  
استعمال ہونے والی مساوات ہے اور جو باؤ  $\vec{p}$  رفتار  $\vec{v}$  اور قوتہ  
تفاعل  $\phi$  کے درمیان ربط ظاہر کرتا ہے۔ مختلف مفروضہ حالات  
کے تحت یولر کی مساوات مختلف شکلیں اختیار کرتی ہے وہ یہ ہیں۔

۱۔ اگر بہاؤ قائم ہو یعنی وقت کے لحاظ سے متغیر نہ ہو تو بہاؤ کے کسی خط  
یا کسی گردابی خط میں واقع تمام نقطوں پر

$$\frac{p}{\rho} + \frac{1}{2} (\vec{v})^2 + \phi = \text{Constant}$$

۲۔ اگر بہاؤ قائم نہ ہو مگر بہاؤ گردشی نہ ہو تو

$$\frac{p}{\rho} + \frac{1}{2} (\vec{v})^2 + \phi + \frac{d\phi}{dt} = \text{Constant}$$

۳۔ اگر بہاؤ قائم ہو اور بہاؤ کے خطوط اور گردابی خطوط متوازی ہوں  
تو

$$\frac{p}{\rho} + \frac{1}{2} (\vec{v})^2 + \phi = \text{Constant}$$

یولر کی مساوات سیال کی حرکت میں جوت ہندی کی کمی ٹیشن کے  
مطالعہ کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ اگر کوئی جسم کسی قائم دھارے میں  
ڈوبا ہوا ہو جس کی رفتار اور دباؤ لامتناہی پر  $v_\infty$  اور  $p_\infty$  ہو تو یولر  
کی مساوات حسب ذیل غیر العادی شکل میں لکھی جاسکتی ہے۔

$$\frac{p - p_\infty}{\frac{1}{2} \rho (v_\infty)^2} = 1 - \left( \frac{v}{v_\infty} \right)^2$$

(۳) گردابی قوت کی طاقت وقت کے لحاظ سے مستقل رہتی ہے۔

سیالات کے دور عمل کرنے والی قوتوں کا علم ڈیوگرو کا نیٹیکس،  
کئی سیال کے بہاؤ کے کسی مسئلہ سے بحث کرتے وقت ان قوتوں پر غور کرنا  
ضروری ہے جو سیال کے ایک ہتے ہونے ذرہ پر عمل کرتی ہیں۔ یہ قوت  
یا تو جسی قوت ہوگی یعنی قوت فی اکائی مقدار مادہ) یا سطحی ہوگی یعنی  
قوت (فی اکائی رقبہ) سطحی زور متشکل تیز  $T_{ij}$  سے ظاہر کیے جاسکتے  
ہیں اس میں  $n$  وہ مستوی ہے جس پر زور عمل کرتا ہے۔ اور  $n$  اس  
زور کی سمت ہے مثلاً  $(T_{xx}, T_{xy}, T_{xz})$   
وہ سطحی قوتیں ہیں جو مستوی  $x = \text{Constant}$  پر عمل کرتی ہیں اور

ستوں  $x, y, z$  میں عمل کرتی ہیں اسی طرح مستویوں  
 $z = \text{Constant}$  اور  $y = \text{Constant}$

پر عمل کرنے والی قوتوں کے لیے  $(T_{yx}, T_{yy}, T_{yz})$  اور  
 $(T_{zx}, T_{zy}, T_{zz})$  ہیں یہ لو مقداریں  $n$  کے ایک دوسرے

رقبہ کا متشکل تیز  $n$  میں  $T_{ij}$  سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔

$$\begin{bmatrix} T_{xx} & T_{xy} & T_{xz} \\ T_{yx} & T_{yy} & T_{yz} \\ T_{zx} & T_{zy} & T_{zz} \end{bmatrix}$$

اگر جسی قوت  $\vec{B}$  سے ظاہر کی جائے تو اس کے اجزائے ترکیبی  
 $(B_x, B_y, B_z)$  ہوں گے۔ سیال کے اندر حرکت کرنے  
والے کسی جسم پر حاصل قوت  $\vec{F}$  اور حاصل میٹار اثر  $\vec{M}$  حسب ذیل نکلوں  
سے حاصل ہوں گے۔

$$\vec{F} = \int P \vec{n} ds + \int \vec{B} dm$$

$$\vec{M} = \int P \vec{r} \times \vec{n} ds + \int (\vec{r} \times \vec{B}) dm$$

ان میں سے مراد سطح کا رقبہ  $m$  سے مراد اس کے اندر گھرنے والے مادے

کی مقدار اور  $n$  سے مراد سطح پر سے باہر کی طرف کھینچا ہوا عمود ہے۔ یہ

مساواتیں اس صورت کے لیے ہیں سیال میں لزوجیت نہ ہو اور اگر

لزوجیت موجود ہو تو مساواتیں حسب ذیل ہو جائیں گی۔ "ان میں قوت

$\vec{F} = (x, y, z)$  اور میٹار اثر  $\vec{M} = M_x, M_y, M_z$  ہوں گے

$$x = \sum_{121}^3 \int T_{1c} x c ds - \int B_x dm$$

$$M_x = \sum_{121}^3 \int (y T_{3c} - z T_{2c}) n c ds + (y B_z - z B_y) dm$$

فی الواقع جو بہاؤ ہوتے ہیں ان میں بہاؤ کی ملاحظہ بڑی اہمیت رکھتی ہے یہ محیطی طبق میں اس وقت واقع ہوتی ہے جب کہ دیوار کے نزدیک کے سیال کو ساکن کر دیا جائے اور ایک مخالف دباؤ کے ذریعہ اس کی سمت الٹ دی جائے اگر محیطی طبق دی جاتی ہو تو محیطی ذریعہ اس سمت میں آگے واقع ہوتی ہے اس کی وجہ یہ ہے کہ سیال کے اتر سے زیادہ رفتار کے طبقات کے آچھنے سے دیوار کے نزدیک کے طبقات کا معیار حرکت بڑھ جاتا ہے۔

جسم کے اعظم رفتار کے نقطہ پر دباؤ کی اقل رقم ترین اہمیت ہوگی جو  $P_m$  سے ظاہر کی جاسکے گی۔ اس  $P_m$  کو کم کرنے کے لیے یا تو  $P_{\infty}$  کو کم کرنا ہوگا یا  $V_{\infty}$  کو بڑھانا ہوگا۔ اگر ان دونوں میں سے کسی طریقہ سے  $P_m$  کو گھٹا کر مائع کے بخاراتی دباؤ  $P_v$  تک لایا جائے تو مائع بخار بننا شروع ہوگا اور یہ کہا جائے گا کہ مائع میں جوت بندی ہونے لگی ہے۔

$$\sigma = \frac{P_{\infty} - P_v}{\frac{1}{2} \rho (V_{\infty})^2} \quad \text{مقدار}$$

کو بخاراتی دباؤ کا جوت بندی عدد کہا جاتا ہے۔ یہ جوت بندی کا دھوکہ چہازوں کے پروپیلر ٹریبلٹوں میں اور دوسری ماقولانی تعمیروں میں بڑی اہمیت کا حامل ہے کیوں کہ جوت بندی سے پیدا ہونے والے جیلے پھوٹ کر کاٹ پیدا کرتے ہیں۔

اگر لزوجیت کا لحاظ رکھا جائے تو حرکت کی جو مساوات حاصل ہوتی ہے وہ نیویر اسٹوکس کی مساوات کہلاتی ہے۔ اس سلسلہ میں زور اور فساد کے ربط بھی حاصل ہوتے ہیں اور زور اور فساد تقریباً ایک دوسرے کے متناسب ہوتے ہیں۔

لزج بہاؤ اور احاطے کے طبقات۔ غیر لزج سیال کی رفتار اپنے محیط کے ساتھ کافی ہوتی ہے۔ اور اگر سیال مثلاً پانی اور ہوا بہت ہی کم لزج ہیں۔ اس لیے ان کو غیر لزج مان لیا جاتا ہے۔ اور یہ ان بہاؤں میں کافی اچھا تقرب ہے جن میں رینالڈ کے عدد  $R$  دس سے کم ہو۔ رینالڈ کے عدد کی حقیقت  $R = \frac{\rho V L}{\mu}$  ہے۔ جہاں  $V$  ایک خصوصی رفتار ہے اور  $\mu$  ایک خصوصی طول لزوجیت کی وجہ سے محیط سے لگے ہوئے طبقات میں محیط کی اضافت سے سیال کی رفتار بہت خفیف ہوتی ہے۔ یہ طبق محیطی طبق کہلاتا ہے۔ اس طبق میں محیط کی لزوجیت بہت بڑا عنصر ہوتی ہے اور یہاں کافی جزی زور واقع ہوتے ہیں اس محیطی طبق کے باہر سیال کو غیر لزج مان لیا جاتا ہے۔ اس محیطی طبق پر دباؤ کو غیر لزج میدان کے دباؤ کے برابر مانا جاسکتا ہے۔

نے دیر اسٹوکس کی مساواتوں کی ایک سادہ شکل سے جس کو محیطی طبق کی مساوات میں کہا جاتا ہے طبق دار بہاؤ کے حل حاصل ہوتے ہیں۔ البتہ یہ معلوم ہے کہ محیطی طبق کا بہاؤ اکثر بیجان ہوتا ہے۔ طبق دار محیطی طبق کی قیام پذیری کا ایک نظریہ پیش کیا گیا ہے جس سے اس بات پر بہت روشنی پڑتی ہے کہ طبق دار بہاؤ میں کچھ خلل پیدا کیا جائے تو بیجان حرکت کس طرح سے عمل سے واقع ہوتی ہے۔

گرچہ بیجان بہاؤ کو سمجھا جاتا ہے کہ دیر اسٹوکس کی مساواتوں کا اس پر اطلاق ہوتا ہے۔ لیکن ان مساواتوں سے بیجان بہاؤ کے لیے کوئی حل حاصل کرنا ممکن نہیں ہوا ہے۔ شکل اس وجہ سے ہے کہ بیجان بہاؤ کے لیے رینالڈ کی مساواتوں میں جو لے دیر اسٹوکس کی مساواتوں سے نکلتی ہیں، نئے عناصر داخل ہو جاتے ہیں جن کے لیے مزید ارتیاد درکار ہوتے ہیں۔

# مستہای تفریق، توسیع، تقبیر

مستہای تفریق دراصل علم ریاضیات کی وہ شاخ ہے جس میں اعداد کے کسی تو اتر کی سلسلہ اور تفریق کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس میں کئی قسم کے کیریٹر زکا استعمال ہوتا ہے جن کا تفصیلی ذکر اس مضمون میں آئے گا۔

فرض کیجئے  $f(x)$  ایک ایسا تفاعل ہے جس کی قیمت  $x = a, a+h, a+2h, a+3h, \dots$  وغیرہ کے لیے پہلے سے معلوم ہے۔ فرقی کیریٹر کی تعریف اس طرح پیش کی جاتی ہے:-

$$\Delta f(x) = f(x+h) - f(x)$$

$$\Delta^2 f(x)$$

کو  $f(x)$  کی پہلی تفریق کہا جاتا ہے۔ اسی طرح

$$\Delta^2 f(x) = \Delta f(x+h) - \Delta f(x)$$

کو  $f(x)$  کی دوسری تفریق اور عمومی طور پر

$$\Delta^n f(x) = \Delta^{n-1} f(x+h) - \Delta^{n-1} f(x)$$

کو  $f(x)$  کی  $n$  تفریق کہا جاتا ہے۔

اگر  $f(x) = x^2 - x + 5x + 7$  ہوگا

$x$	$f(x)$	$\Delta f(x)$	$\Delta^2 f(x)$	$\Delta^3 f(x)$
0	7	6	24	48
2	13	30	72	
4	43	102	120	48
6	145			



ہوں کہ  $\Delta^3 f x$  مستقل ہے اس لیے اس سے زیادہ درجے کا ہر فرق صفر ہوگا۔ لہذا

$$\begin{aligned} f x &= f_0 + x, = E^x \cdot f_0 = (1 + \Delta^x) f_0 \\ &= [1 + x \Delta + \frac{x(x-1)}{2!} \Delta^2 + \frac{x(x-1)(x-2)}{3!} \Delta^3] f_0 \\ &= f_0 + x \Delta f_0 + \frac{x^2 - x}{2} \Delta^2 f_0 + \frac{x^3 - 3x^2 + 2x}{6} \Delta^3 f_0 + 0 \\ &= -5 + x \cdot 6 + \frac{x^2 - x}{2} \cdot x \cdot 2 + \frac{x^3 - 3x^2 + 2x}{6} \cdot 6 \\ &= x^3 - 2x^2 + 7x - 5 \end{aligned}$$

اب  $x$  کی کسی بھی قیمت کے لیے  $x$  کی قیمت نکالی جاسکتی ہے۔ غرض کہ متناہی تفریق کا اصول قیمت دروں کے لینے کے لیے بھی استعمال ہو سکتا ہے اور کارٹیزی مستوی میں دو پوائنٹس کے چند نقطوں پر کثیرالارکان معنی فٹ کرنے کے لیے بھی۔

اگر  $x = a, b, c, d, \dots, n$  وغیرہ کے لیے تفاعل  $u_n$  کی قیمتیں معلوم ہوں اور  $b-a, c-b, d-c$  برابر نہ ہوں تو  $b$  کے پاس  $u_a$  کی تقسیبی تفریق کی تعریف یوں پیش کی جاتی ہے۔

$$\begin{aligned} \Delta_b u_a &= \frac{u_b - u_a}{b - a} \\ \text{اسی طرح } u_a \text{ کی تعریف یوں پیش کی جاتی ہے۔} \\ \Delta_{bc} u_a &= \frac{\Delta_b u_a - \Delta_c u_a}{c - b} = \frac{\frac{u_b - u_a}{b - a} - \frac{u_c - u_a}{c - a}}{c - b} \\ &= \frac{u_a}{(a-b)(a-b)} + \frac{u_b}{(b-c)(b-a)} + \frac{u_c}{(c-a)(c-b)} \end{aligned}$$

یونٹس کا تقسیبی تفریق کا فارمولہ لکھتا ہے۔

$$u_x = u_a + A \Delta u_a + A \cdot B \Delta^2 u_a + \dots + ABC \dots \Delta^k u_a$$

جہاں  $x-a=A, x-b=B, x-c=C, x-z=z$  ایک اور آپریٹر  $\delta$  کی تعریف یوں پیش کی جاتی ہے۔

$$\begin{aligned} \delta &= E^{\frac{1}{x}} - E^{\frac{1}{x-1}} \\ \delta E^{\frac{1}{x}} &= E^{-1} = \Delta \end{aligned}$$

اس کا مطلب یہ ہوا کہ اور  $\delta^2 E^{\frac{1}{x}} = \Delta^2$  (  $E^{\frac{1}{x}} + E^{\frac{1}{x-1}}$  ) کو ایک اور آپریٹر  $\mu$  کی شکل میں لکھا جاتا ہے۔

$$\mu^2 = \frac{1}{4} (E + E^{-1} + 2) = 1 + \frac{\delta^2}{4}$$

متناہی تفریق کے سلسلے میں ذیل کے دو فارمولے بھی نہایت دلچسپ ہیں۔

$$\begin{aligned} u_x &= u_0 + (x) \Delta u_0 + (x)_2 \Delta^2 u_0 + \dots \\ &+ (x+1) \Delta^3 u_0 + (x+1) \Delta^4 u_0 - 2 \\ &+ (x+2) \Delta^5 u_0 + \dots \end{aligned}$$

8	367	222	168	48
10	757	390		

مندرجہ بالا مثال میں آپ غور کیجئے گا کہ  $f(x)$  کو ایک بھی کثیرالارکان ہونے کے ناطے  $f(x)$  ایک مستقل ہے۔ عمومی طور پر ثابت ہو سکتا ہے کہ  $f(x)$  اگر  $n$ -درجے کا کثیرالارکان ہو تو  $\Delta^n f(x)$  ایک مستقل ہوگا  $\Delta$  کی طرح  $E$  ایک اور آپریٹر ہے جس کی تعریف یوں پیش کی جاتی ہے۔

$$E f x = f x + h \quad \& \quad E f_0(x) = f(x+h)$$

یہاں  $E$  کو توسیعی آپریٹر کہا جاتا ہے۔ ظاہر ہے کہ

$$E^2 f x = E[E f x] = E f x + h - f x + 2h$$

عمومی طور پر

$$E^n f x = E[E^{n-1} f x] = E f x + (n-1)h = f x + nh$$

"1" ایک ایسا تعبدی آپریٹر ہے جو  $f x$  میں کوئی تبدیلی نہیں لاتا یعنی  $1 \cdot f x$

$$\Delta f x = f x + h \quad f x = E f x - 1 \cdot f x = (E-1) f x$$

اب اس لیے  $E-1$  اسی طرح  $\Delta$  پر آسانی ثابت ہو سکتا ہے کہ  $E$  اور  $\Delta$  کے مختلف درجوں پر دور کئی اصول صادق آتا ہے مثلاً

$$\begin{aligned} \Delta^3 f a &= (E-1)^3 f a = (E^3 - 3E^2 + 3E - 1) f a \\ &= f a + 3h - 3f a + 2h + 3f a + h - f a \end{aligned}$$

$$f a + 3h = E^3 f a = (1 + \Delta)^3 f a$$

$$= (1 + 3\Delta + 3\Delta^2 + \Delta^3) f a$$

$$= f a + 3\Delta f a + 3\Delta^2 f a + \Delta^3 f a$$

$$f x + nh = E^n f x = (1 + \Delta)^n f x = \sum_{r=0}^n \binom{n}{r} \Delta^r f x$$

فرض کیجئے ایک ایسا کثیرالارکان  $f x$  نکالنا ہوگا جس کی قیمتیں  $x=0, 1, 2, 3, 4,$  کے لیے بالترتیب  $5, 1, 9, 2, 5, 5, 10,$  ہیں سب سے پہلے ہمیں ذیل کا فرق جدول بنانا ہوگا۔

$x$	$f x$	$\Delta f a$	$\Delta^2 f x$	$\Delta^3 f x$
0	-5	6	2	6
1	1	8	8	
2	9	16	14	6
3	25	30		
4	55	50	20	6
5	105			

n	Un	ΔUn	Δ <sup>2</sup> Un	Δ <sup>3</sup> Un
1	6		14	
2	18	12		6
3	44	26	20	
4	90	46		

ہاں  $\Delta^3 U_1 = 6$  اور  $\Delta^3 U_2 = 6$ ,  $\Delta^2 U_1 = 14$ ,  $\Delta U_1 = 12$ ,  $U_1 = 6$

$$S_n = nU_1 + \frac{n(n-1)}{2} \Delta U_1 + \frac{n(n-1)(n-2)}{6} \Delta^2 U_1 + \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{24} \Delta^3 U_1$$

$$= 6n + 12 \frac{n(n-1)}{2} + \frac{n(n-1)(n-2)}{6} \cdot 14 + \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{24} \cdot 6$$

$$= \frac{n}{12} (3n^3 + 10n^2 + 21n + 38)$$

$\Delta$  یا آپریٹر کے مختلف درجوں کے استعمال سے جو مساوات بنائے جاتے ہیں انہیں فرقی مساوات کہا جاتا ہے۔

مثلاً  $\Delta^2 E - 1$  ایک فرقی مساوات ہے  $y = 0$  لکھنے پر اسے  $(E^2 - 2E - 8)y = 0$  کی شکل میں ہی لکھا جاسکتا ہے۔

فرقہ لکھنے کے لیے اس لیے  $y = m^x$

$$(E^2 - 2E - 8)m^x = 0$$

$$m^{x+2} - 2m^{x+1} - 8m^x = 0$$
 یا  $E^2 m^x - 2E m^x - 8m^x = 0$ 

یا  $m^2 - 2m - 8 = 0$  اس مساوات کے ریشے (Roots) 4 اور 2 ہیں لہذا مندرجہ بالا فرقی مساوات کا حل ہوتا ہے

$$y = C_1(-2)^x + C_2 4^x$$

بعض اوقات فرقی مساوات کے حل کے طریقے فرقی مساوات کے حل کے سلسلے میں بھی کارآمد ثابت ہوتے ہیں۔

## توسیع

کسی مقدار کو کئی ارکان کے حاصل جمع یا ان کے حاصل ضرب یا کسی دوسری وسیع شکل میں لکھا جائے تو اسے اس مقدار کی توسیع کہا جائے گا۔ مثلاً درجہ دوم کی اصول کی مدد سے  $\sqrt{3}$  کی توسیع اس طرح کی جاسکتی ہے۔

$$\sqrt{3} = (2+1)^{\frac{1}{2}} = 2^{\frac{1}{2}} \left(1 + \frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$= 2^{\frac{1}{2}} \left[1 + \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1}{2}\right) + \frac{\frac{1}{2}(-1)}{2} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \dots\right]$$

$$= 2^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{1}{2}\right) \cdot (2)^{-\frac{1}{2}} - \left(\frac{1}{2}\right)^3 \cdot (2)^{-\frac{3}{2}} + \dots$$

$$U_x = U_0 + \frac{x}{1} \mu \delta U_0 + \frac{x^2}{2!} \delta^2 U_0 + \frac{x(x-1)}{3!} \mu \delta^3 U_0 + \frac{x^2(x-1)^2}{4!} \delta^4 U_0 + \frac{x(x-1)^2(x-2)}{5!} \mu \delta^5 U_0 + \dots$$

مثلاً ہی تفریق کا طریقہ معین نمبر کی قیمت نکالنے میں بھی استعمال ہوتا ہے مثلاً فرض کیجئے  $(x)$  نمبر ایک دو درجہ کی پالیٹرون ہے اس لیے

$$\int_0^2 f(x) dx = \int_0^2 \left[ f_0 + \frac{x(x-1)}{2} \Delta^2 f_0 \right] dx$$

$$= \left[ x f_0 + \frac{x^2}{2} \Delta f_0 + \left( \frac{x^3}{6} - \frac{x^2}{4} \right) \Delta^2 f_0 \right]_0^2$$

$$= 2 f_0 + 2 \Delta f_0 + \frac{1}{3} \Delta^2 f_0$$

اگر ہم  $\Delta f_0 = (E-1)f_0 = f_1 - f_0$  اور  $\Delta^2 f_0 = (E-1)\Delta f_0 = f_2 - f_1 - f_0$  لکھیں تو مندرجہ ذیل نتیجہ نکالے جاسے "ہیمن" کا قانون کہا جاتا ہے۔

$$\int_0^2 f(x) dx = \frac{1}{3} (f_0 + 4f_1 + f_2)$$

فرض کیجئے  $S = 4, -4, 4, -4, \dots$  جہاں  $U_n \neq 0$

$$S = U_1 - E U_1 + E^2 U_1 - E^3 U_1 + \dots$$

$$= (1 - E + E^2 - E^3 + \dots) U_1$$

$$= (1 + E^{-1}) U_1 = (2 + \Delta^{-1}) U_1$$

$$= \frac{1}{2} \left(1 + \frac{\Delta}{2}\right)^{-1} U_1$$

$$= \frac{1}{2} \left[1 - \frac{\Delta}{2} + \frac{\Delta^2}{4} - \frac{\Delta^3}{8} + \dots\right]$$

$$= \frac{1}{2} \left[U_1 - \frac{\Delta U_1}{2} + \frac{\Delta^2 U_1}{4} + \dots\right]$$

اسے "یولر" کی قبول کہا جاتا ہے۔

ذیل کے مثال کی مدد سے مثالی سلسلے کا حاصل جمع نکالا جاسکتا ہے۔

مثلاً  $S_n = nU_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$

$$S_n = nU_1 + \frac{n(n-1)}{2} \Delta U_1 + \frac{n(n-1)(n-2)}{6} \Delta^2 U_1 + \dots + \Delta^{n-1} U_1$$

فرض کیجئے ہمیں  $(n+1)(n^2+2)$  سے  $2 \times 3 + 3 \times 6 + 4 \times 11 + \dots$  کا حاصل جمع نکالنا ہے۔

جہاں  $U_n = (n+1)(n^2+2)$  سے درجہ تفاعل ہے اس لیے

$$\Delta^3 U_n = 0, \text{ لے کے } \sqrt{073}$$

جہاں کہ  $\lim_{x \rightarrow 0} \epsilon = 0$

لہذا  $\Delta f = f'(x) \Delta x + \epsilon \Delta x$  یا  $\Delta f = f'(x) dx + \epsilon dx$

یا  $\Delta f - df + \epsilon \Delta x$

چونکہ  $\Delta x$  بہت ہی چھوٹی ٹی شے ہے اس لیے مشتق 'df' کا ایک تقرب ہے۔

فرض کیجئے کسی کعب کی ہر دھار چار سینٹی میٹر لمبی ہے۔ اگر اس کی لمبائی مزید 0.05 سینٹی میٹر بڑھ جائے تو اس کعب کے حجم میں کتنا اضافہ ہوگا۔ فرض کیجئے ہر دھار کی لمبائی x واحدہ اور حجم V واحدہ ہے۔ اس لیے

$$V = x^3$$

$$\therefore dV = 3x^2 dx = 3 \cdot 0.05^2 = 2.4$$

لہذا کعب کے حجم میں تقریباً 2.4 کیونکہ سینٹی میٹر کا اضافہ ہوگا دراصل یا  $\Delta V$  یا حجم کا واقعی اضافہ  $4^3 - (0.05)^3$  کے برابر ہے۔ لیکن 2.4 اس  $\Delta V$  کا ایک تقرب ہے۔

## مقناطیسی مادہ حرکت

برقی مقناطیسی میدان میں موصل مایعات اور گیسوں کی حرکت کا علم مقناطیسی مادہ حرکتیات کہلاتا ہے۔ ایک برقی مقناطیسی میدان کا وجود جس کے اندر ایک موصل واسطہ حرکت پذیر ہے اس واسطہ میں برقی روں کی پیدائش کا سبب ہوتا ہے جیسے جیسے موصل مائع اور مقناطیسی میدان کے خطوط ایک دوسرے ہرے گزرتے ہیں یہ برقی روں وجود میں آتی ہیں۔ جب یہ روں مقناطیسی میدان پر عمل آور ہوتی ہیں تو وہ دیگر قوتیں پیدا ہوتی ہیں جو مادہ حرکت میں تبدیلی لاتی ہیں۔ نیز ان روں کے باعث خود برقی مقناطیسی میدان متاثر ہوتا ہے۔ ان روں کی گتوں اور ان سے محصل اثرات برقی اور مقناطیسی کے طوی قوانین کے بابت ہوتے ہیں۔ جب ہم ان مسائل کی نظر بانی تحقیق کرتے ہیں تو لازم آتا ہے کہ مادہ حرکتیات اور برقی مقناطیسی اثرات دونوں سے بحث کریں۔

مقناطیسی مادہ حرکتیات کنٹرول کردہ حرارتی جوہری ری ایکٹروں کی نشوونما میں کارآمد ہے۔ ان طریقہ کاروں میں گناختہ رد عمل اور چھٹی درجہ حرارت کے بلازمہ میں ونوع پذیر ہوتا ہے جو ہمارے ہاتھ روچن کے ہم جہازوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ بلازمہ مقناطیسی میدان سے گھرا ہوا ہوتا ہے جو اسے رد عمل کے خانہ کی دیواروں سے الگ رکھتا ہے۔ اس مقصد کے لیے مختلف بلازموں اور برقی مقناطیسی میدان کی ترتیبوں اور شکلوں کی انادیت کا مطالعہ کیا جاتا ہے تو مقناطیسی مادہ حرکتیات کا

ذیل کی توسیع کو ٹیلر کی توسیع کہا جاتا ہے۔

$$f(a+h) = f(a) + hf'(a) + \frac{h^2}{2} f''(a) + \dots + \frac{h^{n-1}}{(n-1)!} f^{(n-1)}(a) + R_n$$

جہاں  $R_n = \frac{h^n}{n!} f^{(n)}(a+\theta h)$  اور  $0 < \theta < 1$  ہے۔

اگر  $\lim_{n \rightarrow \infty} R_n = 0$  ہوتو  $f(a+h)$  کی توسیع ایک لامتناہی سلسلہ ہوگا۔

اگر  $f(z)$  ایک ایسا ملتی Complex، تفاعل ہے جو

$$a < |z - z_0| < b$$

$$f(z) = \sum_{n=0}^{\infty} \alpha_n (z - z_0)^n$$

ہوگا۔ جہاں  $\alpha_n = \frac{1}{2\pi i} \int (f(z) - z_0)^{n-1} dz$  ہوگا بشرطیکہ C اس گینے کے اندر ایک سادہ اور بند قابل پیمائش منحنی ہو اس توسیع کو  $z_0$  کے حور میں  $f(z)$  کی "لائرنٹ کی توسیع" کہا جاتا ہے۔ ایک مقطع کی توسیع اس کی حد و صفائی کی مدد سے اس طرح ہو سکتی ہے۔

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11} \begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} - a_{12} \begin{vmatrix} a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix} + a_{13} \begin{vmatrix} a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix}$$

## تقرب

علم ریاضیات کا ایک ایسا حاصل جو یہود درست نہ ہو بلکہ کسی خاص مقصد کے لیے اسے قابل قبول حد تک صحیح تصور کیا جاسکے تو اسے تقرب (Approximation) کہا جائے گا۔ مثلاً  $\sqrt{2}$  ایک غیر مطلق (Irrational) عدد ہونے کی وجہ سے متناہی اعشاریہ کے ذریعہ پر گزرا نہیں ہو سکتا۔ لیکن  $1.4, 1.41, 1.414, \dots$  وغیرہ کوان متغی میں  $\sqrt{2}$  کا تقرب قرار دیا جاسکتا ہے کہ اس کا اتوار کا مربع 2 کے قریب سے قریب تر ہوتا جاتا ہے۔

فرض کیجئے  $f$  کسی واحد متغیر کا تفاعل ہے نیز نقطہ  $x$  میں قابل تفرق ہے۔ اگر  $dx$  یا  $(\Delta x)$  میں معمولی اضافہ ہو تو  $dx = f'(x) \Delta x$  کو  $f$  کا مشتق کہا جاتا ہے اور  $f$  کی حیثیت سے لکھا جاتا ہے۔ فرض کیجئے کہ  $f$  کی تبدیلی  $(dx = \Delta x)$  کے ساتھ ساتھ  $f$  میں واقعی تبدیلی  $f$   $\Delta f$  رونما ہوتی ہے چونکہ  $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta f}{\Delta x} = f'(x)$  ہے اس لیے  $\Delta f = f'(x) \Delta x + \epsilon$

مقناطیسی امالہ  $\vec{D}$  نقل مکان کی رو  $\vec{J}$  رو کی کثافت اور  $P_e$  برقی بار کی کثافت کو ظاہر کرتے ہیں نیز  $\vec{H} = \nabla \times \vec{D}$  اور  $\vec{E} = \nabla \times \vec{H}$  جب کہ واسطے کے مقناطیسی تاثیر پذیری اور  $\epsilon$  دور برقی مستقل ہیں۔ موجودہ صورت میں اوم کا کلیہ حسب ذیل ہے۔

$$\vec{E} = -\nabla \times \vec{B} + \frac{1}{\sigma} \vec{J} + \frac{m}{n e} \frac{\partial \vec{J}}{\partial t} \quad (۷)$$

جہاں  $m$  اور  $n$  سے مراد بالترتیب برقیوں کی عددی کثافت قیمت اور برقی بار ہے۔

اس کلیہ اوم میں برقیہ کے جمود اور اس امالی برقی میدان کا لحاظ رکھا گیا جو مقناطیسی میدان پر سے مائع کی رفتار  $\vec{v}$  کے باعث پیدا ہوتا ہے۔ موخرالذکر صورت تیز رفتاروں کی صورت میں برقرار رکھا جاتا ہے ورنہ مساوات کی آخری رقم قابل نظر انداز ہے۔

تیز مساوات (۳) میں نقل مکانی رو  $\vec{J}$  کی اہمیت اس وقت ہی ہوگی جب کہ روئیں برقی باروں کے نوڈ سے جمع کر سکیں۔ ایک ایسے موصل میں روؤں کی تبدیل تیز رفتار سے عمل میں آتی ہے اس لیے بالعموم اس رقم کو بھی نظر انداز کر دیا جاتا ہے۔ اس کے باعث میکسول کی مساواتیں قابل لحاظ حد تک سادہ ہو جاتی ہیں۔ کلیہ اوم کے ذریعہ  $\vec{E}$  کو ماقط کرنے سے ہمیں حاصل ہوتا ہے۔

$$\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} = \nabla \times (\vec{v} \times \vec{B}) + \frac{1}{\sigma} \nabla \times \vec{B} \quad (۸)$$

سیدھی جانب کی رقم اول مائع اور خطوط مائع دونوں کے بیک وقت حرکت اور رقم دوم ان دونوں کے ایک دوسرے پر سے پھسلنے پر دلالت کرتی ہے۔ ریٹائلڈ عدد  $R_m = \frac{vL}{\sigma \mu} = \frac{vL}{\sigma \mu}$  کے ذریعہ اس اثر کی پیمائش ہوتی ہے جو مقناطیسی میدان پر مائع کی حرکت سے پیدا ہوتا ہے۔  $v$  اور  $L$  بالترتیب میزری رفتار اور طول ہیں جب یہ ریٹائلڈ عدد دہشت بڑا ہو تو مساوات (۸) کی دوسری رقم اڑادی جاسکتی ہے جس سے سادہ تر مساوات حاصل ہوتی ہے۔ یہ ہے وہ ریاضیاتی اساس جو "آلف" کی تعبیر میں استعمال ہوتی ہے۔

برقی مقناطیسی میدان پر مائع کے

## ماہر حرکیات کی مساوات

باہمی عمل کو ظاہر کرنے ماہر حرکیات میں استعمال ہونے والی بقائے معیار حرکت اور بقائے توانائی کی مساواتوں میں زائد ارتقام کا داخل کرنا لازم ہو جاتا ہے مساوات تسلسل میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی۔ بقائے معیار حرکت کی مساوات میں حدت قوت  $\vec{B} \times \vec{J}$  کو اضافہ کیا جاتا چاہیے۔ جس طرح ماہر حرکیات میں قوت  $\nabla \cdot \vec{P}$  سے تعبیر ہوتی ہے اسی طرح مقناطیسی قوت  $\vec{J} \times \vec{B}$  سے تعبیر ہوتی ہے اس مشابہت کے سبب میکسول ٹرسر کے بعض اجزاء کو مقناطیسی دباؤ باور کیا جاتا ہے۔

مطالعہ نائزہ سے دیر اطلاقات میں آوازی رفتار سے تیز حرکتوں کی شرائط غیر روئی فضا میں حرکت کے دوران برقی باروں کا دباؤ فضا کی کارٹوں کے خلاف سے وابستگی پران کے روکنے کا عمل اعلیٰ توانائی کے ذرات کی رفتار میں تبدیلی پیدا کرنے والے محرکات خود موجی کون اور فضا کی آسمانی اور فوق فضا میں مظاہر کا مطالعہ شامل ہے۔

## اساسی قوانین

مقناطیسی ماہر حرکیات طبیعیات کی دو اہم شاخوں پر مبنی ہے یعنی (۱) برقی حرکیات اور (۲) ماہر حرکیات۔ موخرالذکر میں تھوڑی سی ترمیم کے ساتھ تا کہ ان کے باہمی ربط کو ملحوظ رکھا جائے۔ برقی حرکیات کے قوانین جو ہے۔ سی میکسول کے وضع کردہ ہیں بغیر کسی تبدیلی کے استعمال کیے جاتے ہیں۔ لیکن اوم کا کلیہ جو برقی رو کو امالی کو م سے ملو کا کرتا ہے قدرے ترمیم چاہتا ہے۔ معمولی ماہر حرکیات کی طرح یہاں بھی بقائے مادہ بقائے معیار حرکت اور بقائے توانائی کے اصولوں کا رفرما ہوتے ہیں جن کے تحت مائع کو ایک تسلسل مان لیا جاتا ہے۔ یہ اس صورت میں درست ہے جب کہ انفرادی ذرات کا اوسط آزاد راستہ "  $\lambda$  " ان

ناملوں سے بہت کم ہو جو ہماؤ کی ترکیب میں پیش آتے ہیں اگرچہ عام طور پر یہ صورت حال پلازما کے اندر درست نہیں رہتی پھر بھی تسلسل کی تعریف کے تحت جو ایک تقریبی حیثیت رکھتا ہے مقناطیسی ماہر حرکیات کے بارے میں بڑی حد تک چھان بین ممکن ہے۔ ماہر حرکیات کے قوانین میں توسیع ممکن ہے جس کے ذریعہ باسانی مقناطیسی اور برقی میدانوں کا مائع پر اثر محسوب کیا جاتا ہے۔ اس عرض کے لیے بقائے معیار حرکت کی مساوات میں مقناطیسی قوت اور بقائے توانائی کی مساوات میں برقی حرارت اور کام کو شامل کر لیا جاتا ہے۔

یہ مساواتیں میٹرکلوگرام اور سینٹی کے ناظمی نظام میں حسب

## میکسول کی مساواتیں

ذیل ہیں۔

$$\nabla \times \vec{E} + \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} = 0 \quad (۱)$$

$$\nabla \cdot \vec{B} = 0 \quad (۲)$$

$$\nabla \times \vec{H} - \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} = \vec{J} \quad (۳)$$

$$\nabla \cdot \vec{D} = P_e \quad (۴)$$

مساواتوں (۳) اور (۴) سے ہمیں مساوات ذیل حاصل ہوتی

$$\frac{\partial P_e}{\partial t} + \nabla \cdot \vec{J} = 0 \quad (۵)$$

جہاں  $\vec{E}$  برقی میدان کی حدت  $\vec{B}$  مقناطیسی میدان کی حدت

**قائم بہاؤ** ایک کامل موصل مانع کارنجان یہ ہوتا ہے کہ میدان کے خطوط کو راستے سے باہر کی طرف ڈھکیل دے اگر موصلیت معدوم ہو میدان کے خطوط مانع میں پھسل جاتے ہیں۔ عام طور پر پڑھے ریزنا لڈ عدد سے راستے میں وقوع پذیر مقناطیسی میدان پر بہاؤ کا زبردست اثر ظاہر ہوتا ہے دوسری جانب خود بہاؤ پر مقناطیسی میدان کا کس قدر اثر پڑتا ہے اس کا انحصار اس پر ہوتا ہے کہ مقناطیسی میدان کتنا طاقت ور ہے اگر توازن معیار حرکت میں دلچسپی توڑوں کو نظر انداز کر دیا جائے تو ہائڈروجنیو قوت اور جرمی قوت کی نسبت  $N = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0}$  بہاؤ پر مقناطیسی میدان کے اثر کی پیمائش ہوتی ہے۔

بطور مثال ہم ملٹ کے ایک ابعادی بہاؤ پر غور کرتے ہیں جس کی رفتار  $v$  اور  $\lambda$  کی رفتار سے گڑھے کر کے اور جو ایک آزاد میدان سے ہو کر جو  $\lambda$  والے نقطے سے گزر رہا ہے جہاں ایک طاقت ور مقناطیسی میدان بہاؤ کی سمت پر علی القواہم واقع ہے۔ مقناطیسی میدان بہاؤ پر ایک روک کی قوت لگاتا ہے۔ اور  $N$  میں اضافہ بہاؤ کی رفتار میں کمی کا سبب بنتا ہے جب ایک قیمت فاصل پر پہنچ جاتی ہے تو بہاؤ بالائے صوت سے تیز میں صوت ہو جاتا ہے لیکن یہ تبدیلی تسلسلی طور پر واقع نہیں ہوتی بلکہ مقناطیسی علاقہ میں صد مانی موج پیدا ہو کر یہ تبدیلی پیدا کرتی ہے۔ اس مثال میں بہاؤ دو متوازی سطحوں کے درمیان ہو رہا تھا جب کہ مقناطیسی میدان علی القواہم سمت میں تھا۔ اب ہم ایک محوری مقناطیسی میدان کو اسطوائی علاقہ میں بہاؤ کے علی القواہم لیتے ہیں۔ اس صورت میں ایک دو ابعادی بہاؤ کا نقش حاصل ہوگا اور بازوں سے مانع "ہال اثر" کے تحت اٹھتا جانے کا رد عمل کی قوت مقناطیسی میدان کے علاقہ کو مخالف سمت میں ڈھیلے گی۔ اس بہاؤ کا اطلاق حرکیات الجھ میں ہوتا ہے۔ طاقتور مقناطیسی میدان کی صورت میں بہاؤ کے نقش اسطوائی کے اطراف رونما ہوتے ہیں۔ گویا کہ وہ ایک ٹھوس حامل شے ہے جب کوئی مانع کسی شے کے اطراف گزرتا ہے جس کی سطح کے علی القواہم مقناطیسی میدان واقع ہے تو اسے مقناطیسی خطوط قوت کو عبور کرنا ہوتا ہے۔ اس سے بہاؤ میں کمی آجاتی ہے اور رکاوٹ کے علاقہ میں اضافہ ہوتا ہے کسی دیوار کے نزدیک دلچسپی بہاؤ کو متاثر کرتی ہے۔ دیکھنے والے سیال پر دباؤ کے زیر اثر دو متوازی غیر موصل دیواروں کے درمیان بہاؤ جب کہ مقناطیسی میدان علی القواہم ہو سستی سطح میں ہارٹ مانی عدد

$$M = BL \sqrt{\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0}}$$

پر منحصر ہوتا ہے۔ یہ ذویل بہاؤ کہلاتا

برقی مقناطیسی میدان سے مانع میں استعمال توانائی کو ملحوظ رکھنے کے لیے بقائے توانائی کی مساوات میں رقم  $\frac{1}{2} \int \mathbf{j} \cdot \mathbf{A} d\tau$  کا اضافہ ناگزیر ہے۔ اس طرح ماہر حرکیات کی اصول بقا پر منحصر تینوں مساواتیں مقناطیسی ماہر حرکیات میں بطور ذیل تبدیل ہو جاتی ہیں۔

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot (\mathbf{e} \cdot \mathbf{v}) = 0 \quad (8)$$

$$\rho \cdot \frac{D\mathbf{v}}{Dt} = -\nabla \cdot \mathbf{P} + \mathbf{J} \times \mathbf{B} \quad (9)$$

$$\rho \frac{D}{Dt} \cdot \left( \mathbf{E} + \frac{\mathbf{v}}{c} \right) = -\nabla \cdot (\rho \mathbf{v} + \mathbf{Q} + \mathbf{J} \cdot \mathbf{E}) \quad (10)$$

ان میں شرط ضرورت قوت جاذبہ کو شامل کیا جا سکتا ہے۔ اگر اوسط آزاد راستہ اس طور پر ہو کہ  $\lambda$  بہت چھوٹا ہے "L" کے مقابل توانی تقریباً ہر جگہ حرارتی توازن میں ہوگا اور ہم حالات کے تمام تیزوں کو ثابت P تبصرے T اور رفتار v کے رقوم میں بیان کر سکتے ہیں۔ دباؤ تبصرے P اور حرارت کے بہاؤ تبصرے Q کے اجزاء ربط ذیل سے حاصل ہوتے ہیں۔

$$P_{ij} = \left[ P + \frac{2}{3} \mu (\nabla \cdot \mathbf{v}) \right] \delta_{ij} - \eta \left( \frac{\partial v_i}{\partial x_j} + \frac{\partial v_j}{\partial x_i} \right) \quad (11)$$

$$Q_i = -\kappa \frac{\partial T}{\partial x_i} \quad (12)$$

جہاں  $\delta_{ij} = 1$  اگر  $i = j$  ورنہ  $\delta_{ij} = 0$  اگر  $i \neq j$

اور ماسکونیاٹ کا دباؤ  $\phi$  دلچ  $\eta$  اور  $\eta$  اگائی کیفیت داخلی توانائی E تمام کے تمام کثافت P اور تبصرے T کے تغافل ہیں P اور T بذات خود مانع کی نوعیت پر منحصر ہوتے ہیں جنہیں یا تو جبر ہائی طور پر یا نظریہ حرکت کے ذریعہ معلوم کیا جا سکتا ہے۔ اگر ہر جگہ اوم کو بشکل  $\mathbf{j} = \sigma (\mathbf{E} + \mathbf{v} \times \mathbf{B})$  استعمال کریں

تو ہم کہہ سکتے ہیں کہ  $\mathbf{E} = -\nabla \phi - \dot{\mathbf{A}}$  (13) حصہ اول قوت  $\mathbf{j} \times \mathbf{B}$  کے کام کو ظاہر کرتا ہے جب کہ حصہ دوم جول حرارت ہے اصول بقا پر منحصر تینوں مساواتوں سے ہمیں حاصل ہوتا ہے۔

$$eT \frac{D\phi}{Dt} = e \left( \frac{D\phi}{Dt} + e \frac{D}{Dt} \left( \frac{1}{e} \right) \right) = \nabla \cdot (\kappa \nabla T) + \eta \phi + \frac{1}{2} \dot{\phi}^2 \quad (13)$$

یاد رہے کہ  $\eta \phi$  مثبت رہتا ہے۔ اکثر مسائل میں دلچسپی رقم  $\eta \phi$  نظر انداز کر دی جاتی ہے اس وقت S عطیہ ہاؤ پر مستقل رہتا ہے۔

رگھو سنسک گھتی ہے۔  
میدان اگر عرضی ہو تو یہ صورت  $N_2 = \frac{\sigma B^2 x}{2V}$  کے

پھیلاؤ کی مدد سے حل کی جاتی ہے جہاں  $x$  پٹی کے ساتھ پیمائش کردہ  
تغیر پذیر فاصلہ ہے جو آگے بڑھنے والے کنارے سے ناپا جاتا ہے۔  
اس طریقہ کار سے البتہ اس سوال کا جواب ہمیں نہیں ملتا کہ آیا قائم  
بہاؤ کے وجود کے لیے کوئی حد وجود رکھتی ہے یا نہیں بہر حال ان  
صورتوں میں تیز کرنا ممکن ہے جب کہ میدان یا تو پٹی کی حرکت کے ساتھ  
منسک ہوتا ہے یا مانع کے ساتھ پہلی صورت میں یہ دیکھا جاتا ہے  
کہ جلدی رگھو کی قدر میں دیوار پر ایک جزئی  $(1 - N_2) - (2.7) N_2$   
کی کمی اور دوسری صورت میں بے سیس حل کی صورت کے بالمقابل جز  
ضربی  $N_2 - 4.2 N_2 x + (3.4) N_2 x + 1$  کا اضافہ ہوتا ہے۔

یہ بہاؤ یا تو کسی شے کو حرکت دے کر یا  
برقی دروں کو قائم کر کے جن سے میدان  
وجود میں آتا ہے پیدا کیے جاتے ہیں۔ ایک لامتناہی چوڑی پٹی کی عرضی  
مقناطیسی میدان میں صدماتی حرکت سے عبوری بہاؤ پیدا ہوتا ہے جو  
قائم حالت کے نزدیک وقت کے ساتھ  $\frac{e}{m} \frac{B}{v}$  درجہ میں پہنچ جاتا  
ہے یہ ریلے کا مسلہ کہلاتا ہے متوازی میدان میں نیم لامتناہی چوڑی  
پٹیوں سے گزرنے والا بہاؤ  $\frac{B}{\mu_0 m} < 1$  مختلف

علاقوں میں مختلف خصوصیات رکھتا ہے۔ پیشرو کنارے اور نقط  
 $x = (1 - \sqrt{5}) \frac{B}{\mu_0 m}$  کے درمیان بہاؤ اور پیمائش کردہ قائم حالت  
کے نزدیک پہنچ جاتا ہے نقطہ  $x = (1 - \sqrt{5}) \frac{B}{\mu_0 m}$  آگے لامتناہی  
چوڑی پٹی کی صورت میں پیدا ہو جاتی ہے۔ ان دونوں کے درمیان  
عبوری بہاؤ کا علاقہ آتا ہے۔

بڑے مکتفوں میں صحیح شدہ توانائی کا ایک ایک اخراج اور ایک  
پلازما کے حرکیاتی اور حرارتی توانائی میں تبدیلی سے ایسے مسائل  
پیدا ہوتے ہیں جن کے نظریاتی حل کے لیے سرعت سے عمل کرنے  
والے دماغی مشینوں کی ضرورت ہوتی ہے۔ زوال پذیر اندفاعی  
برقی باروں کا نظریہ سادہ صورت اختیار کر لیتا ہے اگر یہ فرض  
کر لیا جائے کہ سکتے والے مقناطیسی میدان سے چسپاں جانے والا  
تمام مادہ ایک پتلی پرت کی شکل اختیار کر رہا ہے جو محور کی طرف  
جم رہی ہے۔ اس طرح ہم اس پرت کے نصف قطر کے لیے ایک  
سادہ تقریبی مساوات بنا سکتے ہیں جس کا حسابی عمل نسبتاً سادہ ڈرائنگ  
سے ممکن ہے۔ ایسے مادہ کے زائل ہونے کی مدت  $\frac{R}{v} \ln \frac{R}{e} + \frac{R}{v}$   
سے حاصل ہوتی ہے جہاں  $e$  اندرونی کثافت  $R$  پلازما کے نصف  
قطر اور برقی میدان کی حدت ہے۔

ہے۔ یہاں  $2L$  دیواروں کے درمیان فاصلہ کو ظاہر کرتا ہے۔

شکل بالاس تقریبی بہاؤ کے نقش دکھلائے ہیں جو  $M$  کی مختلف  
قیمتوں کے لیے دباؤ کو بدلے بغیر دو غیر متصل دیواروں کے درمیان  
بلوزوں بہاؤ کے لیے حاصل کیے گئے ہیں کی قیمت صفر کے لیے  
ہمیں مکانی حاصل ہوتی ہے جو کلاسیکل بلوزوں بہاؤ کی مشہور  
شکل ہے  $M$  کی بڑی قیمتوں کے لیے نہیں گزرنے والی مانع کی  
رتقار قریب قریب مستقل رہتی ہے اور صرف دیواروں کے نزدیک  
گھتی ہے۔ دباؤ کا ڈھال جو اسی اوسط بہاؤ کی رتقار کے قائم  
رکھے میں درکار ہے بقدر ایک جز قیمت

$$M^2 \left\{ M \coth(M) - 1 \right\} = 1 + \frac{M^2}{15}$$

بڑھا دینا پڑتا ہے بہاؤ  
کے خطوط دیواروں پر علی القواہم رہتے ہیں لیکن سمت بہاؤ پیرکتر  
میں پھیلتے جاتے ہیں۔ پھیلاؤ کی شرح  $R_m$  کے متناسب ہوتی ہے۔  
اکثر یہ مان لینا کہ  $R_m$  اتنا چھوٹا ہے کہ بہاؤ مقناطیسی خطوط تو  
کو نہیں بگاڑتا اچھے تقریب میں کارآمد ہوتا ہے جس سے بہاؤ کے بہت  
سے پیچیدہ مسائل باسانی حل ہو جاتے ہیں۔ مثلاً ایک کرہ کے اطراف  
بہاؤ کو جب کہ کرہ ایسے میدان میں واقع ہے جو بہاؤ کی سمت کے متوازی  
ہے یہ فرض کرنے سے کہ میدان تمام علاقے میں مستقل ہے محسوب  
کیا جاسکتا ہے کہ پرعمل کرنے والی ورک کی قوت کو بقدر جز ذیل

$$1 + \frac{3}{5} M + \frac{7}{900} M^2 + \dots$$

اسٹوک کے کلاسیکی بہاؤ کی قیمت پر اٹھا کر دیا جاتا ہے۔  
بالعموم مستوی بہاؤ کی صورت میں جو بہروں یا حامل اشیا کے  
گرد و نما ہوتا ہے مقناطیسی میدان کی موجودگی سے جس کا ایک  
جز دیواروں پر ٹھوڑا ہوتا ہے ورک کی قوت میں زیادتی کا رجحان  
ثابت ہوتا ہے۔ مقناطیسی میدان کی موجودگی میں حدودی پرت  
بہاؤ جو ایک نیم لامتناہی چوڑی پٹی میں سے عمل میں آ رہے صرف  
اس صورت میں جب کہ الف کی رتقار  $\frac{B}{\mu_0 m} = \frac{B}{\mu_0 m}$  بہاؤ

کی رتقار سے کم ہو ایک قائم حالت کا حل رکھتا ہے۔  
یہ نتیجہ ایک ریاضیاتی تقریبی طریقہ کار کے ذریعہ جو ایک طولی  
مقناطیسی میدان کو فرض کر کے حساب کیا جاتا ہے حاصل ہوتا ہے۔  
اگر  $M \ll 1$  چھوٹا ہو لیکن سفر سے مختلف توانا اگر  $\frac{R_m}{R}$

ایک کے بہت قریب ہو بے سیس کا حل قابل لحاظ حد تک ترمیم طلب  
نہیں ہوتا۔ انتہائی صورت میں جب کہ  $\frac{R_m}{R}$  ایک کی طرف متاثر  
ہوتا ہے حدودی پرت کی توانائی لامتناہی تک بڑھتی ہے اور جلدی

مقراضی موج کی رفتار سے بالترتیب زیادہ یا کم ہوتی ہیں۔  
 ان انتہائی صورتوں میں جہاں  $\vec{R}$  متوازی یا علی القواکیم  $B$   
 کے دونوں موجیں خاص مقراضی موج میں تبدیل نہیں ہو سکتیں متوازی  
 صورت میں مقراضی بہتا ہے ناقابل اعتیاد ہوتے ہیں۔ علی القواکیم صورت  
 میں مقراضی بہتا ہے صرف ہو جاتے ہیں اور صرف بچکا ڈاکا بہتا ہے وجود  
 رکھتا ہے۔ رجوں جوں موج کا تعدد ارتعاش  $W_2 = \frac{e \cdot B}{m \cdot \lambda}$

کی قریب تر ہوتا جاتا ہے۔ (جہاں  $e$  برقیہ کا بھرن اور  $m$  اس  
 کی کیت ہے) جو میدان  $B$  میں بار دار ذرات کی زاوی رفتار ہے تو  
 میدان اور میدان کی حرکت میں ارتباط غالب ہونے لگتا ہے۔ دوسری  
 انتہائی صورت وہ تعدد ارتعاش ہے جس پر میدان کا خطوط  $H$  سے  
 پھسلنا موجی ساخت کو بر باد کر دیتا ہے۔

## میکانیات

وہ علم جو مادی اجسام یا مادی ذرات کے مجموعیاتہما کسی ذرہ پر قوتوں  
 کے اثرات سے بحث کرتا ہے میکانیات کہلاتا ہے۔ قوت یا قوتوں کے کسی  
 نظام کے زیر اثر دو صورتیں پیش آسکتی ہیں یا تو وہ جس پر یہ قوتیں عمل  
 کرتی ہیں حالت سکون میں رہتا ہے یا حالت حرکت میں۔ ازل الذکر صورت  
 میں میکانیات کی یہ شاخ سکونیات کہلاتی ہے اور موخر الذکر صورت  
 میں حرکیات۔ لیکن دونوں صورتوں میں ہمیں چند بنیادی طبیعی تصورات  
 پر غور کرنا ہوتا ہے جیسے فضا، وقت، مقدار مادہ، ذرات، رفتار اور اسراع  
 وغیرہ۔ اس لیے مناسب ہوگا کہ ان بظاہر عام فہم اصطلاحات کا کسی قدر  
 ضروری تفصیل سے جائزہ لیا جائے تاکہ ان کا سائنسی پہلو بھی اجاگر ہو جائے۔

اس کا تصور تو ہر کسی کے ذہن میں پہلے سے ہی  
**مقدار مادہ** موجود رہتا ہے تاہم اس کی کوئی خاطر خواہ تعریف  
 موجود نہیں ہے۔ بس ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ مادہ وہ شے ہے جس کا احساس  
 ہم اپنے حواس سے کر سکتے ہیں۔ حرکیاتی اغراض کے لیے ہم مادہ کی تعریف  
 اس خاصیت کے ذریعہ کرتے ہیں جس کی بنا پر اور جس قدر وہ قوتوں  
 کی مزاحمت کرتا ہے یعنی اگر مادہ حالت سکون میں ہے اور اس پر قوت لگا  
 کر حرکت میں لانے کی کوشش کی جائے تو وہ مزاحم ہوتا ہے۔ اس خاصیت  
 کو موجود کہا جاتا ہے اور اس وجود کی ہیماٹس اس کی کیت کہلاتی ہے۔  
 اس کی اکائی پونڈ یا گرام ہے۔

وہ بیرونی اثر جس کا اقتضا، جسم مادی جسم بذات کی حالت  
**قوت** سکون یا حالت حرکت کو تبدیل کرنا ہوتا ہے قوت  
 کہلاتا ہے۔ قوت کی اکائیوں پر غور کرنے سے قبل چند اور سادہ اصطلاحات

جب  $R$  کی قیمت  
 قیمت فاصل سے تجاوز  
 کر جاتی ہے تو ماہر حرکیات کا مستوی بہاؤ ختم ہو جاتا ہے نظریاتی  
 اور تجرباتی دونوں طریقوں سے یہ بتلایا جا سکتا ہے کہ مقناطیسی میدان  
 بہاؤ کی قیام پذیرگی کو بڑھا لے  $R$  کی قیمت فاصل  $H$  کے  
 متناسب بڑھتی جاتی ہے متوازی چوڑی بیروں کے درمیان  
 بہاؤ کے لیے عرضی مقناطیسی میدان کی صورت میں پیش قیاس کردہ  
 قیام پذیرگی  $H = (50,000) \cdot R$  پر واقع ہوتی ہے۔  
 ویسے تندر بہاؤ کی کیفیت کے وقوع پذیر ہونے میں کمی کا تخمینہ  
 کم تقریب  $R = 2.25$  پر ہوتا ہے بنیادی محوروں والے دو  
 اسطواناتوں کے درمیان جب کہ اندرونی اسطوانہ بیرونی اسطوانہ کے  
 مقابل زیادہ رفتار سے گردش کر رہا ہو چوڑی مقناطیسی میدان  
 زاوی رفتار کی قیمت فاصل کو ایک ایسے جزو ضربی کی حد تک بڑھا  
 دیتا ہے جو  $\frac{H}{20} \geq H$  کی قریب آتا جاتا ہے جہاں  $H \geq 20$

## چھوٹے حیطہ ارتعاش کی موجیں

مقناطیسی ماہر حرکیات کی مساداتوں میں اور دشواریوں کے علاوہ  
 ایک یہ بھی ہے کہ وہ غیر خطی ہوتی ہیں۔ اگر کہ حیطہ ارتعاش والی حرکت پر  
 غور کیا جائے تو ان مساداتوں کو خطی بنا یا جا سکتا ہے فوراً بحلیس  
 سے مختلف بڑی موجوں کا وجود ثابت کیا جا سکتا ہے۔ مانع اور میدان  
 خطوط کے باہم حرکت کرنے کے رجحان سے پہلی حالت کی طرف لے جانی  
 والی میز قوتیں بروئے کار آتی ہیں جو مولی دیاؤ کی قوت سے مختلف  
 انداز میں جڑ جاتی ہیں۔ اس سے موجوں کی بڑی قسمیں حاصل ہوتی  
 ہیں بالخصوص کروی موجوں کا حصول ممکن ہے جو مانع میں موجی حرکت  
 کے علی القواکیم چلتی ہیں۔ سادہ ترین صورت میں الف کی موج حاصل  
 ہوتی ہے جو مقناطیسی خطوط قوت کے ساتھ ساتھ الف رفتار  $v = \frac{B}{\mu_0 \cdot H}$   
 سے حرکت کرتی ہے۔

مقناطیسی میدان کے علی القواکیم بچکاؤں  
 موجوں کی رفتار  $v = \sqrt{v_a^2 + v_s^2}$  کے برابر ہوتی  
 ہے جہاں  $v_a$  آواز کی رفتار کو ظاہر کرتا ہے سمت اشاعت اور  
 مقناطیسی میدان کے درمیان کسی بھی اختیاری زاویہ  $\theta$  کے لیے اس  
 جگہ جہاں مانع مقناطیسی میدان کی مستوی  $B$  اور موجی سمت  $\vec{R}$   
 کے علی القواکیم بہاؤ رہا ہو یہیں ایک مقراضی موج حاصل ہوتی ہے جس کی  
 رفتار  $v = a \cdot \cos \theta$  ہوتی ہے یہ ایک صورت ہے دوسری در ریش  
 مانع کے اجزا ترکیبی کے متوازی یا علی القواکیم مستوی  $\vec{B}$ ،  
 میں پیدا ہوتی ہیں جہاں رفتار

$$v = \frac{1}{2} [v_a^2 + v_s^2 + \sqrt{(v_a^2 + v_s^2 - 4v_a^2 v_s^2 \cos^2 \theta)}]$$

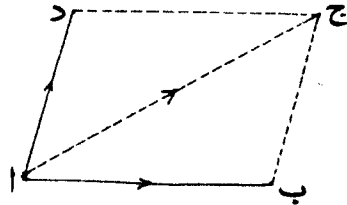
ایک موٹر ۴۰ کلومیٹر فی گھنٹہ کی رفتار سے جا رہی ہے تو ہماری مراد یہ ہوتی ہے کہ یہ رفتار یہ لحاظ زمین کے ہے یعنی زمین پر کوئی شخص کھڑا ہو کر دیکھے تو اسے موٹر اس رفتار سے جاتی ہوئی نظر آئے گی موٹر کی یہ حرکت سطح زمین پر ہے اور زمین اپنے محور پر گردش کر رہی ہے اور یہ گردش حرکت موٹر پر بھی عائد ہے علاوہ ان زمین کی دوسری حرکت آفتاب کے گرد اس کی مدار کی حرکت ہے اور ظاہر ہے یہ حرکت بھی موٹر کی حرکت میں شامل ہے۔ پس اگر دو نقطوں کا درمیانی فاصلہ سمت یا مقدار میں یا دونوں میں بدل رہا ہے تو ہر ایک یہ لحاظ دوسرے کے اضافی رفتار رکھتا ہے۔ ایک نقطہ کی یہ لحاظ دوسرے کے اضافی رفتار معلوم کرنے کے لیے پہلے نقطہ کی رفتار اور دوسرے کے مساوی اور مخالف رفتار کو متوازی الاضلاع کے اصول کے تحت ترکیب دینا ہوگا۔

**اسراع** متحرک ذرہ ضروری نہیں کہ یکساں رفتار سے حرکت کر رہا ہو۔ اگر رفتار بدل رہی ہو تو اس کی تبدیلی رفتار کی شرح اسراع کہلاتی ہے۔ اس کی بھی مقدار اور سمت ہوتی ہے اور ضروری نہیں کہ یہ شرح تبدیلی رفتار بھی یکساں ہو۔ اگر کوئی ذرہ کسی بلند مقام سے با آہستگی چھوڑا جائے تو کشش زمین کے باعث اس کی رفتار میں فی سیکنڈ ۳۲ فٹ فی سیکنڈ کا اضافہ ہوتا ہے جو یکساں رہتا ہے یعنی تین سیکنڈ بعد رفتار ۹۶ فٹ فی سیکنڈ ہوگی اور چار سیکنڈ بعد ۱۲۸ فٹ فی سیکنڈ اور اسی انداز سے اس میں اضافہ ہوتا جائے گا۔ اسراع میں چونکہ مقدار اور سمت دونوں پائی جاتی ہیں اس لیے ان کی تغیر اور ترکیب مانند رفتار کے ہوتی ہے یعنی وہی متوازی الاضلاع والا اصول نافذ ہوتا ہے۔ اسراع بوجھ جاذبہ زمین کے یکساں ہونے کو صوب سے پہلے گلیلیو نے ۱۵۹۰ء میں یہ مقام پایسا اپنے تجربہ جات کے ذریعہ ثابت کیا ہے۔

اب ہم دوبارہ "قوت" کے مفہوم کی طرف لوٹ آتے ہیں ہم دیکھتے ہیں کہ اگر ایک ہی ساڑھے کے برابر دو بوجھ کے گیند لیے جائیں اور ان دونوں کو ایک ہی ٹھوکر لگائی جائے تو زمین کی گیند پر اثر زیادہ ہوگا اس کی وجہ یہ ہے کہ اگرچہ دونوں گیندوں کی شکل اور حالت ایک جیسے لیکن ان کی مقدار مادہ یا کمیتوں میں فرق ہے۔ اگر ایک ہی مقدار مادہ پر دو قوتیں باری باری اس طرح لگائی جائیں کہ مساوی مدت تک ان کے عمل کرنے سے اس مقدار مادہ میں مساوی رفتار پیدا ہو تو دونوں قوتیں مساوی کہلائیں گی۔ ایک گرام جسم پر کوئی قوت ایک سیکنڈ تک عمل کرے گی اس کی رفتار میں ایک سینٹی میٹر فی سیکنڈ کا اضافہ کر دے یعنی اکائی اسراع پیدا کر دے تو اس قوت کو ایک ڈائن کہا جائے گا اور یہ قوت کی اکائی تصور ہوگی۔ ایک پونڈ جسم پر کوئی قوت ایک سیکنڈ تک عمل کرے گی اس کی رفتار میں ایک فٹ فی سیکنڈ کا اضافہ یا اکائی اسراع پیدا کر دے تو یہ قوت ایک پونڈل کہلائے گی جو قوت کی اکائی ہے۔

**معیار حرکت** کسی متحرک جسم جاذبہ کا معیار حرکت اس کی مقدار مادہ اور رفتار کا حاصل

مثلاً رفتار۔ اسراع وغیرہ پر تو چونکہ ضروری ہے۔  
**رفتار** متحرک ذرہ کے راستے کرنے کی شرح چاہ کہلاتی ہے وقت کی اکائی سکند ہے اور فاصلہ کی یعنی میٹر یا فٹ کسی متحرک ذرہ کے نقل مکان کی شرح اس کی رفتار کہلاتی ہے۔ جس کی ایک مقدار بھی ہے اور سمت بھی۔ اکائی وقت میں اگر ذرہ کا نقل مکان فاصلہ یا طول کی اکائی ہو تو یہ رفتار کی اکائی ہوگی ساتھ ہی یہ بھی ضروری ہے کہ وہ سمت بھی دی جائے جس میں یہ نقل مکان ہوا ہے۔ اگر ایک متحرک ذرہ کسی سمت میں کسی آن رفتار "۴" رکھتا ہے تو اس کا مطلب یہ ہے کہ اس سمت میں وقت کی اکائی میں اس کا نقل مکان طول کی "۴" اکائیاں ہوگا۔ پس اس کے خلاف سمت میں اسی شرح سے کوئی دوسرا ذرہ حرکت پذیر ہو تو اس کی رفتار "۴" لکھی جائے گی۔ اگر ایک ذرہ پر ایک وقت دو رفتاریں عائد ہوں جن کی مقدار اور سمت معلوم ہے تو مناسب یہ ہے کہ ایک نقطہ سے ان معلوم سمتوں میں خطوط کھینچ کر ان رفتاروں کو ظاہر کیا جاسکتے ہیں مثلاً خط اب اور خط اے ان رفتاروں کو ظاہر کریں گے جہاں اب اور اے کے طول دونوں رفتاروں کی مقدار کے متناسب ہوں گے۔ اگر متوازی الاضلاع اب اے ج د کی عمیل کر دی جائے تو اے د اور سمت میں اس حاصل



رفتار کو ظاہر کرے گا۔ جو ذرہ کی سمت حرکت اور رفتار کی مقدار کو بتلاتا ہے۔ لے رفتاروں کا متوازی الاضلاع کہا جاتا ہے۔ اس اصول کے تحت دو سے زیادہ رفتاروں کو جو ایک وقت ذرہ میں موجود ہوں ظاہر حاصل رفتار دریافت کی جاسکتی ہے۔ اس کی ایک عام فہم مثال اس شخص کی ہے جو متحرک ٹرین کے کسی ڈیر کے اندر چل رہا ہو۔ اس کی ایک حرکت تو خود ٹرین کی حرکت اور دوسرے اس کی اپنی حرکت ہے۔ ان کے اندر اور دونوں رفتاریں معلوم ہیں۔ اس کی حقیقی حرکت دونوں ٹرین میں اس کی رفتار ہے اور وہی ٹرین کی رفتار بلکہ ان دونوں سے اصول بالا کے تحت حاصل ہونے والی رفتار ہے۔ یہ اصول بڑا ہی بنیادی اور اہم ہے اور یہی اصول قوتوں کی ترکیب میں بھی کارفرما ہوگا جس کا ذکر آگے چل کر آتا ہے۔

**اضافی رفتار** سکون اور حرکت اضافی اصطلاحیں ہیں ہم حرکت مطلق سے قطعی ناواقف ہیں اگر



قانون دوم سے قوت کی پیمائش ہوتی ہے اور قوت کو بطور کیمت اور اسراع کے حاصل ضرب کے بیان کیا جاتا ہے قوت کی اکائی جو اوپر ڈائین بیان کی گئی ہے کہ ایک پونانی لفظ سے مشتق ہے جس کے معنی قوت کے ہیں چوں کہ توہین مقدار اور صحت رکھتی ہے اس لیے یہ بھی رفتار اور اسراع کی طرح معنی ہوتی ہے چنانچہ ان کی تعبیر اور ترکیب میں وہی متوازی الاضلاع کا قانون لاکو ہوتا ہے جو رفتار اور اسراع کے لیے ہے۔

قانون سوم دراصل یہ بتلاتا ہے کہ جہاں ہمیں قوت لگانا چاہئے وہاں درحقیقت دو اجسام کے درمیان باہمی عمل ہوتا ہے مثلاً اگر ہم وزنی پتھر کو رسی میں باندھ کر ہاتھ سے اوپر کی طرف کھینچیں تو رسی ایک طرف تو وزن کو ایک خاص قوت سے اوپر کی جانب کھینچتی ہے اور دوسری طرف ہمارے ہاتھ کو اس قوت سے نیچے کھینچتی ہے۔ قوانین حرکت کی تجربہ خانہ میں تصدیق ایک سادہ مشین کے ذریعہ جسے ایٹ وڈ کی مشین کہا جاتا ہے ہو سکتی ہے نیز اسی آلہ سے اسراع بوجہ ماذرہ ارض کی بھی تخمینہ ممکن ہے۔

قانون سوم ہمارے روزمرہ کے مشاہدات سے درست قرار پاتا ہے۔ مثلاً جب بند ذوق داغی جاتی ہے تو بارود میں آگ لگ جاتے ہے یہ فوراً شدید دباؤ والی گیس میں تبدیل ہو کر گولی پر دباؤ ڈالتی ہے اور گولی کے نکلنے سے قبل ہتھیار و زور گولی پر آگے کی طرف پڑتا ہے اتنا زور بند ذوق پر پیچھے کی طرف پڑتا ہے جس کے باعث بند ذوقی کو دھکا محسوس ہوتا ہے۔

اوپر جو لفظ دھکا استعمال ہوا ہے اس کی طبیعیاتی تشریح ضروری ہے۔ جتنی مدت کوئی قوت عمل کرتی ہے اسے قوت کا حاملہ ضرب دیا جائے تو یہ حاصل ضرب قوت کا صدر کہلاتا ہے۔ قوت نہایت ہی لگیل مدت کے لیے استعمال کی جاتی ہے مثلاً ایک بڑا گھنٹہ لوہے کے ٹکڑے پر آنا فانا مارا جائے تو اس کے صدر کا اندازہ معیار حرکت کی تبدیلی سے ہوگا۔

حرکیات اور سکونیات دونوں میں "کام" کی اصطلاح بڑی اہمیت کی حامل ہے جو بالآخر توانائی جیسے اہم تصور کی ریاضیاتی تعریف میں مشتمل ہے۔

**کام** جب کسی قوت کا نقطہ عمل قوت کی سمت میں حرکت کرتا ہے تو کہا جاتا ہے کہ قوت نے کام کیا اور اس کی پیمائش قوت اور قوت کی سمت میں طے شدہ فاصلہ کے حاصل ضرب سے ہوتی ہے۔ اس کی اکائی فٹ پونڈ ہے اور یہ وہ کام ہے جو ایک پونڈ وزن کو ایک فٹ اوپر کی طرف اٹھانے میں کیا جاتا ہے کام کی ریفٹ پونڈ اکائی انجینیر استعمال کرتے ہیں۔ کام کی مطلق اکائی فٹ پونڈ کی ہے اور یہ وہ کام ہے جو ایک پونڈ کی قوت نقطہ عمل کو ایک فٹ حرکت دینے میں انجام دیتی ہے۔

اسی طرح اگر ایک ڈائین قوت نقطہ عمل کو ایک سینٹی میٹر حرکت دے

ضرب ہے اس کی سمت وہی ہوتی ہے جو جسم یا ذرہ کی رفتار کی سمت ہے۔

اب ہم مختصر ان قوانین کو بیان کریں گے جن کے تحت مادی اجسام حرکت کرتے ہیں اور جن سے متعلق علم کو اب تک تحلیل میکانات کہا جاتا ہے موجودہ صدی میں ایک اصطلاح کلاسیکی میکانات وضع ہوئی ہے۔ جو طبیعیات کی اس شاخ سے متعلق رکھتی ہے جو جدید طبیعیاتی نظریات پر مبنی کو انٹیم میکانات سے ہمیز ہے۔ بالفاظ دیگر وہ میکانات جو کو انٹیم میکانات نہیں ہے کلاسیکی میکانات کہلاتی ہے۔

قوانین حرکت جنہیں عام طور پر نیوٹن کے قوانین حرکت کہا جاتا ہے ۱۶۸۶ء میں نیوٹن نے اپنی کتاب پر نیسپا میں بیان کیے۔ ان میں پہلے دو قوانین گلیلیو نے ۱۵۹۰ء میں دریافت کیے تھے تیسرا قانون پر نیسپا کی اشاعت سے قبل کسی نہ کسی شکل میں ہک ہائی گنس و ایس دین اور دیگر ریاضی دانوں کے علم میں تھا۔

جسم کی حالت سکون یا یکساں مستقیم میں یکساں رفتار سے **قانون اول** حرکت کی حالت ہرگز تبدیل نہیں کرتی تا آنکہ کوئی بیرونی قوت اس پر عمل کرے اسے بدل دے۔

معیار حرکت کی تبدیلی کی شرح قوت حاملہ کے متناسب ہوتی ہے اور اس کی سمت وہی ہوتی ہے جس میں **قانون دوم** قوت عمل کرتی ہے۔

**قانون سوم** عمل اور ردعمل مساوی اور متضاد ہوتے ہیں یعنی ہر ایک عمل قوت کے مساوی اور قابل ایک جوابی عمل ہوتا ہے۔ مذکورہ بالا تینوں قوانین کا کوئی بربانی یا تجرباتی ثبوت نہیں دیا جاسکتا تاہم انہی پر تمام علم حرکت کی بنیاد ہے اور اسی علم حرکت پر علم نہایت مبنی ہے اور علم نہایت سے جو نتائج اور پیش گوئیاں کی جاتی ہیں ان کا تطابق جینی مشاہدات سے اس قدر مکمل ہے کہ اس مسلم کے بنیادی قوانین کا غلط ہونا دائرہ قیاس سے باہر ہے اور یوں بھی کسی ضابطہ یا اصول کی صداقت تجرباتی نتائج کی صحت یا عدم صحت پر منحصر ہوتی ہے۔ بحری جہزی چار سال پہلے شائع ہوئی ہے جس میں سوچ اور چاند کے اوقات طلوع و غروب نیز گرہنوں کے وقت اور مقام کی صراحت ہوتی ہے جس میں سر برفرق نہیں ہوتا۔ لہذا قوانین حرکت کے آفاقی قانون ہونے پر دلالت اس امر سے ہوتی ہے کہ جو نتائج ان سے متاثر ہوئے ہیں وہ ہمارے مشاہدات کے عین موافق ہوتے ہیں۔

قانون اول دراصل اصول جو دیکھا بیان ہے یعنی یہ کہ کسی مادی جسم کا طبیعی میلان اس کے خلاصہ ہے کہ خود سے اپنی حالت سکون یا یکساں مستقیم میں یکساں حرکت کو بدل دے۔ کوئی شخص طبعی گاڑی سے یکدم اتر جانے کو وہ بالعموم اس لیے گر پڑتا ہے کہ گاڑی تو زمین چھوٹی ہے مگر اسے بوجھنے میں اور اوپری جسم پر کوئی قوت عمل نہیں کرتی اس لیے اس حصہ کی پہلی حرکت جاری رہتی ہے۔

فاصلہ کا تغیر ہوتا رہے تو لچک دار کبلا میں گے جن سے ہم آگے مل کر بحث کریں گے۔

جب کوئی ذرہ نقل مکان کر رہا ہو تو اس کی مختلف وضعوں کی تعبیر کے لیے ہمیں ایک حوالہ کے نظام کی ضرورت ہوتی ہے۔ مثلاً ذرہ ایک خط مستقیم میں حرکت کر رہا ہے تو ایک ثابت نقطہ جو اس خط پر تعین کر لیا جائے بطور حوالہ کے کام دے گا جہاں سے مختلف آن میں ذرہ کے فاصلوں کو معلوم کر کے ذرہ کا مقام کسی آن میں کیا جاسکتا ہے۔ اگر ذرہ کی حرکت سطح مستوی میں ہو تو دو علی القوایم خطوط بطور حوالہ کے محوروں کے استعمال ہوں گے۔ فضا میں حرکت کی صورت میں تین محاورہ درکار ہوں گے۔ اس کے بعد ہمیں قوت کا قانون معلوم ہونا چاہیے جس کے زیر اثر حرکت عمل میں آ رہی ہے۔ فی الوقت ہم ایک ذرہ کی حرکت پر غور کر رہے ہیں کیونکہ استوار اجسام کی حرکت خطی ان کے مرکز ثقل کی حرکت ہوتی ہے جسے ایک ذرہ کے طور پر سمجھا جاسکتا ہے جہاں ساری کی ساری کیت مہ کو زکری دی گئی ہے۔ لیکن اس صورت میں پورے استوار جسم کی کسی محور کے گرد جو جسم میں بیرونی سمت ہو، گردشی حرکت پر غور کرنا ہوگا۔ اس اصول کے پیش نظر نظام شمسی میں تمام سیاروں کی حرکت کو ہم ذراتی حرکت شمار کر سکتے ہیں جہاں ہر سیارہ کو ہم سورج کی کشش کے زیر اثر اپنے مدار پر حرکت کرتا ہوا سمجھ سکتے ہیں۔ کائنات میں ساری حرکتیں نیوٹن کے کشش قانون کے مطابق ہوتی ہیں جس کی رو سے دو اجسام کے درمیان عمل کرنے والی قوتیں ان کی کیتوں کے حاصل ضرب کے راستہ اور ان کے درمیان فاصلہ کے مربع کے بالعکس متناسب ہوتی ہیں۔ تمام اجرام فلکی اسی قانون کے زیر اثر حرکت کریں۔ مدار کی شکل بالعموم ناقص ہوتی ہے۔ دم دار ستاروں کی صورت میں مدار مکافی ہوتا ہے کیلبر نے مدار کی حرکت کے تعلق سے حسب ذیل تین قانون پیش کیے۔

(۱) ہر سیارہ ایسے ناقص مدار میں

گردش کرتا ہے جس کے لیے سورج

## کیلبر کے قانون

کا مقام کوئی ایک ماسک ہوتا ہے۔

(۲) سیارہ سے سورج کو ملنے والے انیم قطر مدار کے اندر جو رقبہ بنتا ہے وہ رقبوں کی تشکیل میں لگے ہوئے وقت کے متناسب ہوتے ہیں۔

(۳) مختلف سیاروں کے وقت دوران (ایک کامل مدار کی گردش کا وقت کے مربع ناقص مدار کے محور اعظم کے مجبوں کے متناسب ہوتے ہیں۔

یہ یہ آسانی دیکھا جاسکتا ہے کہ مدار کے ناقص ہونے کی صورت میں قوتوں کا قانون نیوٹن کے کششی قانون کے سوا کچھ اور نہیں ہو سکتا اور چونکہ مشاہدہ سے مدار کا ناقص ہونا ثابت ہے۔ اس لیے ثابت ہوا کہ شمسی نظام میں جو کششی قوتوں کا قانون نافذ العمل ہے وہ نیوٹن کا ہی قانون ہے۔ استوار جسموں کی حرکت کے بارے میں جو اصول استعمال ہوتا ہے وہ والٹر ہیل کا اصول کہلاتا ہے جس کے مطابق استوار جسم کے ہر نقطہ پر عمل کرنے والا محرک کی دھم مقابل سمت میں اور بیرونی قوت کا جزا ہی سمت میں ایک متوازن نظام بناتے ہیں۔ یہ اصول ۱۶۴۳ء میں پیش کیا

تو جو کام انجام پاتا ہے وہ ایک ارگ کہلاتا ہے۔ جب کوئی عامل قوت فی یکنسہ ۱۰ ارگ کام کرے تو کہا جاتا ہے کہ وہ ایک واٹ کی طاقت سے کام کر رہا ہے۔ ایک ہزار واٹ کی طاقت کو کیلو واٹ کہتے ہیں۔ ۷۴۶ واٹ کی طاقت ایک اچھی طاقت (پارس پاور) کہلاتی ہے۔

**توانائی**  
کسی جسم کی کام کرنے کی قابلیت کو توانائی کہا جاتا ہے۔ اس کی دو قسمیں ہیں ایک توانائی بالفعل دوسری توانائی بالقوہ جو توانائی کسی جسم میں حرکت کی وجہ سے ہو وہ اس کی توانائی بالفعل یا توانائی بالحرکت کہلاتی ہے اور اگر اس جسم کو ساکن کرنے کے لیے قوتیں لگائی جائیں تو اس کے ساکن ہونے تک جس قدر کام ان قوتوں کے مقابل وہ جسم کرے گا وہ اس کی توانائی بالفعل کے مساوی ہوگا۔ بلندی سے گرنے والے اجسام جمونے والے رقاص اور گردش کرنے والے پیسے توانائی بالفعل رکھتے ہیں اگر جسم کی کیت مہ ہو اور وہ رفتار مہ سے حرکت پذیر ہو تو اس کی توانائی بالفعل  $\frac{1}{2}mv^2$  کے برابر ہوتی ہے۔

توانائی بالفعل کی تبدیلی اس کام کے برابر ہوتی ہے جو جسم پر کیا جائے۔ اگر ایک جسم اپنے موجودہ وضع کو بدلے تو وہ بہت سے دیگر وضعیں اختیار کر سکتا ہے جن میں سے ایک خاص وضع کو معیاری وضع یا صفی وضع کہا جاتا ہے۔ کوئی جسم اپنے موجودہ وضع سے معیاری وضع تک پہنچنے میں جو کام کر سکتا ہے وہ اس کی توانائی بالقوہ کہلاتی ہے۔ دہی ہونے لگانی میں توانائی بالقوہ موجود ہے کیوں کہ وہ اپنی اصلی شکل پر آنے میں کچھ کام کر سکتی ہے جس کی مقدار اس کی توانائی بالقوہ ہے۔ کوئی جسم زمین سے بلند واقع ہو تو اس میں بھی توانائی بالقوہ ہوتی ہے یعنی جب اسے زمین سے اٹھا کر بلند مقام تک لایا گیا تو اس عمل سے اس میں توانائی بالقوہ کا ذخیرہ جمع ہو گیا اور جب یہ جسم بلندی سے گرنے لگتا ہے تو بھی توانائی بتدریج توانائی بالفعل میں تبدیل ہوتی جاتی ہے اور یہ تبدیلی برابر اس وقت تک جاری رہتی ہے جب تک کہ جسم زمین پر گرنے لگتا ہے۔ اس وقت تک توانائی بالقوہ کا ذخیرہ بالکل ختم ہوجاتا ہے اور وہ ساری کی ساری توانائی بالفعل بن جاتی ہے۔ توانائی بکھرے بعد آزاد انحرار اور نور میں بھی تبدیل ہو سکتی ہے۔ اس سادہ مثال سے اصول بقا، توانائی حاصل ہوتا ہے یعنی توانائی بالفعل اور توانائی بالقوہ کا مجموعہ مستقل رہتا ہے۔

حرکیات کے مسائل ذیل کی دو بنیادی مساواتوں سے حل ہوتے ہیں۔  
قوت کا صدر = معیار حرکت کی تبدیلی  
قوتوں کا کام = توانائی کی تبدیلی

اوپر جہاں ہم نے لفظ جسم استعمال کیلے وہاں مراد استوار جسم سے ہے یعنی جو لچک دار نہیں۔ اگرچہ کامل استوار یا کامل لچک دار اجسام کا وجود ہی نہیں لیکن ریاضیاتی اغراض کے لیے ہم یہ اصطلاحیں وضع کر رکھی ہیں کہ اگر جسم کسی دو ذرات کے درمیان فاصلہ بیرونی طاقتوں کے زیر اثر تبدیل نہیں ہوتا ہے تو ایسے اجسام استوار کہلا میں گے اور اگر ان میں

اجسام کی رفتار نور کی رفتار کے برابر ہو جاتی ہے تو اس وقت اس میکا نیات کا دائرہ عمل ختم ہو جاتا ہے۔ اور اضافی میکا نیات کا عمل دخل شروع ہو جاتا ہے جس کا ذکر آگے آئے گا۔

اب ہم لچک دار اجسام کے بارے میں بحث کرتے ہیں۔

**لچک** لچک عام طور پر لچک کا مفہوم یہ سمجھا جاتا ہے کہ مادی جسم اپنی شکل آسانی سے بدلنے کے لیے تیار ہو۔ مگر لچک کا

سائنسی مفہوم اس سے مختلف ہے۔ سائنسی مفہوم یوں بیان کیا جاسکتا ہے کہ کسی جسم پر کچھ قوتیں عمل کریں جو آپس میں متوازن ہو گا تو اگرچہ وہ جسم مجموعی حیثیت سے ساکن ہو گا یعنی نہ نقل مکان کرے گا داس میں گردش وقت ہوگی لیکن اس کی بیلیٹ اور موضع میں کچھ تبدیلی ہوگی۔ لچک کے معنی یہ ہیں کہ تبدیلی عاقل قوتوں سے ایک معینہ نہ رہا رکھے۔ قوتوں کے عمل کرنے کی مدت پر منحصر نہ ہو اور قوتوں کے ہٹانے پر تبدیلی بالکلید دور ہو جائے اور جسم اصلی حالت اور بیلیٹ بر واپس آجائے متوازن سپردی قوتوں کے زیر عمل جسم کے اندر اس کے ذرات کے درمیان فاصلے اور ان کے باہمی اضافی مقامت حاتمہوں گے۔ اس تاثر کو فساد کہا جاتا ہے اور اس

فساد کے نتیجے کے طور پر ذرات کے درمیان جو قوتیں پیدا ہوتی ہیں۔ ان کو زور کہا جاتا ہے۔

اگر قوتوں کے ہٹ جانے پر فساد بالکل غائب نہ ہو جائے یعنی قوتوں سے جسم میں ایک مستقل فساد پیدا ہو جائے تو ایسی شے کو پیکر پند پر کہا جاتا ہے۔

تعمیر کے اجزاء کے لیے کسی شے کے بکار آمد ہونے کے لیے ضروری ہے کہ اس پر جو زور پڑنے والے ہوں ان کی حدود کے اندر وہ لچکدار رہے اکثر محسوس اشیا ایک حد تک لچک دار ہوتی ہیں اور زور اور فساد اس حد سے بڑھ جائے تو وہ پیکر پند پرین جاتی ہیں۔

ہوک کا قانون۔ ہوک نے دریافت کیا کہ لچک دار جسم میں ایک خاص حد کے اندر زور اور فساد ایک دوسرے کے متناسب رہتے ہیں مثلاً اگر ایک سلاخ میں کچھ کھینچ پیدا کر لے کے لیے جو وزن درکار ہوگا اس سے دوگنی کھینچ پیدا کرنے کے لیے دوگنا وزن درکار ہوگا۔

وزن اور فساد کی قیمتیں۔ فساد تین طرح کے ہوتے ہیں۔

(۱) تطول یا کھینچ (۲) سکڑاؤ (۳) مبروزا شکل کا بچاؤ۔

کھینچ میں ذرات کے ہرت ایک دوسرے سے دور ہو جاتے ہیں اس صورت میں زور تیشی زور کہلاتا ہے۔ سکڑاؤ میں ایک دوسرے کے نزدیک آتے ہیں۔ اس صورت میں زور فساد زور کہلاتا ہے۔ شکل کے بگاڑ میں ہرت ایک دوسرے پر سے پھسلتے ہیں۔ اس صورت میں زور جزئی زور کہلاتا ہے۔

لچک کا مقیاس۔ لچک کی حد کے اندر زور کی مدت یعنی زورنی اکائی رقبہ اور فساد کی مدت کی نسبت کو لچک کا مقیاس کہا جاتا ہے۔ تناؤ اور فشار میں لچک کے مقیاس کو ٹینگ کا مقیاس کہا جاتا ہے۔ نواد میں اس کی قیمت تقریباً ۳۰ ملیئن پونڈ فی مربع انچ ہوتی ہے۔

گی۔ جو دراصل نیوٹن کے تیسرے قانون حرکت سے اخذ کیا گیا ہے۔ بہر حال ذرہ یا استوار جسم کی خطی حرکت کے لیے میں درجہ دوم کی تفرقی مساواتوں کا ایک نظام حاصل ہوتا ہے جسے دی ہوئی شرط طے کے تحت حل کرنا ہوتا ہے۔ نظری اعتبار سے ایسا حل دریافت کرنا چند ماں دشوار نہیں کیوں کہ قانون حرکت جو دراصل اسراع کا قانون ہوتا ہے پہلے سے معلوم ہوتا ہے اور استوار جسم کی صورت میں جسم کی بندی ساخت کے باعث ہیں مجہول مقدار کے درمیان رشتے معلوم ہو جاتے ہیں اور اکثر بیشتر میں ایک ہی درجہ دوم کی تفرقی مساوات سے سابقہ رشتہ جس کے حل ہر جسم کی حرکت معلوم ہو جاتی ہے۔ کیوں کہ جسم کی حرکت معلوم بھی جاتی ہے اگر وقت کی کسی آن میں اس کا مقام معلوم ہو اور نیز اس آن اس کی رفتار بھی معلوم ہو جائے یہ دونوں باتیں حرکت کی مساواتوں کے حل سے صراحتاً معلوم ہو جاتی ہیں۔ اس طرح کلاسیکی میکا نیات کے سارے مسائل درجہ دوم کی تفرقی مساواتوں کے ایک نظام سے ذریعہ ریاضیاتی شکل میں بیان ہو جاتے ہیں اور ان مساواتوں کے حل کے لیے ڈگری کی سطح پر جو ریاضی پڑھائی جاتی ہے وہ ضروری اور کافی ہے۔

بات باعث دل چسپی سے کہ اگر ایک لچکدار کو ساکت فضا میں جس میں ہوائی مزاحمت کا نظر انداز نہ پھینکا جائے تو اس کی حرکت اور اس کی تیزی کی حرکت میں جسے درمیان کے حصہ سے پیکر کر لکھ کر کی سمت میں خاص زاویہ رفتار سے گھا کر پھینکا جائے تو کوئی فرق نہیں۔ کیوں کہ لچک جسے ہم ایک ذرہ سمجھ سکتے ہیں جاذبہ ارض کے تحت جو طریقی اختیار کرے گا وہ مکانی ہوگی اور ہم لکڑی کی خطی حرکت کے لیے یہ سمجھ سکتے ہیں کہ اس کے مختلف حصوں پر ان حصوں کے وزن کے برابر جو قوتیں عمل کر رہی ہیں ان کی حاصل قوت مرکز نقل پر عمل کرتی ہے اور اس طرح پوری لکڑی کی حرکت ایک ذرہ (مرکز نقل) کی حرکت کے معادل ہوگی۔ لہذا اس کی حرکت کا طریقہ یاراستہ بھی مکانی ہوگا اس طرح لکڑی کی گردش حرکت چھڑاوی رفتار سے جاری و ساری رہے گی۔ اگر فضا کی مزاحمتوں کا قانون بھی معلوم ہو یعنی یہ معلوم ہو کہ ہوائی مزاحمت کسی آن رفتار کے ساتھ اس طرح مملو ہا ہے تو اس صورت میں بھی حرکت کی مساواتیں رد و بدل کے ساتھ لکھی جاسکتی ہیں جن کا حل دریافت کیا جاسکتا ہے۔ البتہ اس صورت میں طریق مکانی نہیں ہوگا۔ ان سادہ اصولوں کے ذریعہ جو اوپر بیان کیے گئے ہیں اس بات کا تخمینہ بہر سہا برس پیشتر کر لیا گیا تھا کہ چاند کی سطح سے کوئی ذرہ ۲ کلومیٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے پھینکا جائے تو یہ سطح زمین تک پہنچ سکتا ہے اس طرح وہ رفتار بھی تخمینہ شدہ تھی جس کے ذریعہ کسی جسم کو زمین کی کشش سے باہر لے جایا جاسکتا ہے۔ اب ایسے راکٹ تیار کر لیے گئے ہیں جو اس رفتار سے داغے جاسکتے ہیں۔ اس طرح جو بات اب مملو ممکن ہو گئی ہے نظری اعتبار سے بہت پہلے دریافت شدہ تھی اور اسے نیوٹن کی میکا نیات کے سادہ اصولوں سے ہی اخذ کیا جاسکتا ہے۔ اس تیر کر دے یہ بتانا مقصود ہے کہ نیوٹن کی اساس کردہ میکا نیات بہتہ حال نافذ العمل ہے۔ ہاں جسماں

عزیز

# زراعت

274

زراعت

277

زرعی کیمیا اور علم الارض

279

زمین

286

زمین (اس کے مختلف پہلو)

261

استعمال آراضی زراعت کی قسمیں

265

پھل والے درختوں کی کاشت

267

ہندوستان میں پھل والے درختوں کی کاشت

273

خشاش اور فصلیں

# زراعت

## استعمال آراضی زراعت کی قسمیں

فطری حالت میں ہر خط زمین کی نباتی پیداوار ایک خاص نوعیت کی ہوتی ہے۔ اور اس کی یہ نوعیت اس مقام کی مٹی اور آب و ہوا کا نتیجہ ہوتی ہے۔ چنانچہ بری وجہ سے کہ کینیڈا اور امریکہ کی پریری گھاس کے علاقے یا جنوبی روس کے آبیسی مرعز اور مختلف اقسام کے جنگل وغیرہ ایک دوسرے سے مختلف قسم کے ہیں اس کے علاوہ ہر ایک قسم کا نباتی علاقہ ایک خاص قسم کی حیوانی زندگی کی برقراری کا ذریعہ بن جاتا ہے۔ وسیع ترین مفہوم میں زراعت سے مراد وہ تمام طریقے ہیں جو انسان مقامی نباتی اور حیوانی مضافہ کو اپنے لئے زیادہ سے زیادہ مفید اور کارآمد بنانے کی غرض سے استعمال کرتا ہے۔ کسی علاقے کے نباتی اور حیوانی نظام حیات میں اس طرح کی دخل اندازی محدود پیمانے پر ہو سکتی ہے، جیسے شکار کے لئے جانوروں کا تحفظ اور جنگلات کی حفاظت کی غرض سے کارآمد نباتات اور حیوانات کی سلامتی کے لئے ان کے قدرتی دشمنوں کو نشانہ بنانا۔ اور یہ بھی ممکن ہے کہ زراعت کے تیزی مراحل میں نباتی اور حیوانی زندگی کے ایک بڑے حصے (یعنی گھاس پھوس اور کھیر سے مکوڑوں) کا مکمل استحصال یا اخراج مندرجہ قرار پائے یا ایک کی جگہ دوسری نوع کی نباتی اور حیوانی زندگی کو فروغ دے کہ زیادہ سے زیادہ کارآمد بنانے کی غرض سے ان میں کچھ تبدیلیاں لائی جائیں۔ انسانی آبادی میں جس قدر اضافہ ہو گا اسی قدر اس کی ضروریات بھی بڑھتی جائیں گی اور نظام فطرت میں مداخلت کی ضرورت بھی اسی قدر زیادہ آئے گی۔ کاشت کا عمل اسی قدر وسیع تر ہوتا جائے گا۔

زری نقطہ نظر سے اراضی کی درجہ بندی اس کی خصوصی پیداوار کے لحاظ کیے کی جاتی ہے جو نتیجہ ہوتی ہے اس علاقے کے پہاڑ اور معاشی حالات کا اقسام اراضی حسب ذیل ہیں۔

- ۱- شکار بے مشمول ماہی گیری کے محفوظ علاقے یا شکار گاہیں۔
- ۲- جنگلات۔
- ۳- پھل کے باغات اور شجرکاری۔
- ۴- باغبانی اور پودوں کی افزائش کے لئے مختص اراضی پود گاہ (Nurseries)۔
- ۵- زری اراضی، چرا گاہیں، ارٹھنے اور مزرے۔

متذکرہ بالا اقسام اراضی کے مابین کوئی قطعی اور واضح خط فاصلہ نہیں کھینچا جاسکتا کھیتی اور باغ، پھلوں کے باغ اور باغبانی کے دوسرے علاقوں میں نباتی نشوونما کے لئے جو طریقے اختیار لئے جاتے ہیں وہ ایک دوسرے سے اس قدر مشابہ ہیں کہ امتیاز کرنا مشکل ہوتا ہے زرعی اراضی کے تحت تقسیم اراضی کے ضمن میں اولین سلسلہ جو اردو درپیش ہوتا ہے یہ ہے کہ کھیتی باڑی کے لئے ایسی زمین مختص کی جائے جو کسی خاص مقصد کے لئے سب سے زیادہ موزوں ہو یعنی یہ کہ اراضی کو اس طرح استعمال کیا جائے کہ کاشت کی لاگت کی منہائی کے بعد زیادہ سے زیادہ منافع مل سکے۔

بعض اقسام اراضی کو ان کی فطری حالت پر چھوڑ دیا جاتا ہے۔ اس قسم کے علاقوں، جیسے پہاڑی چرا گاہوں سے، ان کی قدرتی پیداوار سے جس میں مختلف قسم کے پرندے، مین، وغیرہ شامل ہیں، بہت ہی کم آمدنی ہوتی ہے۔ ایسی اراضی کسی اور مقصد کے لئے موزوں نہیں ہوتی۔ البتہ یہ ہو سکتا ہے کہ ایسے علاقوں کو دولت مند افراد کے شکار کے لئے محفوظ کر کے آمدنی کا ذریعہ بنایا جائے۔ اس قسم کے محفوظ علاقے مزرعوں اور باغات سے دور ہونے چاہئیں کیوں کہ یہ صورت دیگر شکار گاہوں کے جنگلی جانوروں کی وجہ سے تیار فصلوں کو نقصان پہنچنے کا اندیشہ رکھتا ہے۔ اس لحاظ سے زراعت اور باغبانی کے ذریعہ علاقوں میں شکار گاہوں کے لئے کم سے کم رقبہ الگ کیا جانا چاہئے اور ان کے اور مزرعوں، نیز باغات کے درمیان کافی فاصلہ رکھا جانا چاہئے۔

**جنگلات** حکومت کی ملک بھی ہوتے ہیں اور خانگی افراد کی ملک بھی۔ چند سال سے زرعی اراضی میں درخت لگانے جا رہے ہیں اور بعض مزرعوں میں درخت باری باری سے دوسری فصلوں کے ساتھ لگائے جاتے ہیں۔

جنگلات کی اہم پیداوار چوبیز ہے اراضی کی اس قسم میں مختلف اقسام کے جنگل لگتے ہیں۔ درخت بڑی درجہ میں بڑے ہوتے یا اس قابل ہوتے ہیں کہ ان کی لکڑی استعمال میں آسکے۔ عام طور پر درخت چالیس سے اسی میل تک کہ سو سال بعد قابل استعمال ہوتے ہیں۔ اس لئے حال میں یہ رجحان پیدا ہو گیا ہے کہ جلد بڑے ہونے والے درختوں کے جنگلی لگانے جائیں۔ اور جنگل لگانے کے ان طریقوں کے لئے لازمی طور پر بڑی مقدار میں سرمایہ درکار ہوتا ہے۔ جو یہ ہے کہ اگرچہ زمین کا رنگان کم ہوتا ہے اور درخت لگانے وغیرہ کے اخراجات بھی معمولی ہوتے ہیں لیکن اس کے باوجود ابتدائی مصارف پودوں کی دیکھ بھال کا خرچ اور جنگل کی تشکیل کی لاٹ طویل المیاداً کم سود کے ساتھ بالآخر بہت

زیادہ ہو جاتی ہے اس کے علاوہ انسان کے لگائے ہوئے جنگل اور خود رو جنگلات کے مابین ایک طرح کی مسابقت کی صورت حال پیدا ہو جاتی ہے۔ لیکن چونکہ زمینیں ہر جگہ جنگلاتی محفوظات کا فقدان ہو گیا ہے، اس لئے جو زمین کی قیمت دوسری اشیاء کی بر نسبت بڑھ گئی ہے۔ اور یہ اندیشہ ہی محسوس کیا جا رہا ہے کہ لوہا، ٹنکرٹ، پلاسٹکس، لکڑی کے برادے کی داب سے بنی ہوئی اشیاء جو بینہ کی جگہ لے لیں گی۔ لیکن اضافہ آبادی جو بینہ کے بڑھتے ہوئے استعمال اور اس کی فطری قدر و قیمت کے پیش نظر جو بینہ کی مانگ ہمیشہ رہے گی۔ تاہم یہ صورت موجودہ جنگلات ایسے ہی علاقوں میں معاشی اعتبار سے منفعہ بخش ہو سکتے ہیں جہاں اراضی کی قدر زرخیز اعتبار سے کم ہو۔ جنگلات کے کاروبار میں دوسری آسانیاں یہ ہیں کہ زرخیز اور باغات کے پودوں کے برخلاف جنگلاتی درختوں کے نشوونما کے لئے کسی قسم کی کاٹ و فیرہ دینے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ جنگلاتی علاقوں میں جلا نا بھی نہیں ہر تازہ اور درخت ایسی قدرتی ڈھلاؤں پر بھی لگائے جاسکتے ہیں جن پر کاشت منفعہ بخش نہیں ہو سکتی۔ ساتھ ہی جنگل لگانے سے زمین کے کٹاؤ کا عمل بھی نہیں ہونے پاتا۔ جن ملکوں میں اراضی کے وسیع علاقے کٹ چھٹ جاتے ہیں وہاں از سر نو جنگلات لگانے جا رہے ہیں۔

جنگلات کے لئے نسبتاً کم تعداد میں مزدوروں کی ضرورت ہوتی ہے۔ اور زیادہ ساز و سامان بھی درکار نہیں ہوتا۔ ان خصوصیات کی وجہ سے تجارتی اغراض کے لئے جنگلات کا انحصار بھی اس اور مویشی پروری کے ساتھ ایسے مقامات پر منفعہ بخش ہوتا ہے جہاں اس کی قیمت کم ہو۔ جو بینہ کی خشکی کے ذریعہ نقل و حمل پر صرف زیادہ ہوتا ہے لیکن ندرتوں، نہروں کے ذریعہ نقل و حمل پر خرچہ کم ہوتا ہے اس لئے ندرتوں، نہروں سے قربت کا خیال رکھنا ضروری ہو جاتا ہے۔ ہالیہ کی جنوبی ڈھلاؤں، برما اور کینیا میں یہ قدرتی وسائل موجود ہیں جس سے ان مقامات کی جو بینہ کی صنعت مستحکم ہے۔ طوفانی ہواؤں اور آتش زدگی سے زرعی فصلوں سے زیادہ جنگلات کو نقصان پہنچتا ہے اس لئے کسی مقام پر جنگل لگانے کا فیصلہ کرنے سے قبل اس کے نقصانات کے امکانات اور اس سے بچنے کے طریقوں کا جائزہ لینا ضروری ہو جاتا ہے۔

یہاں یہ بات یاد رکھنے کے قابل ہے کہ خاص خاص قسم کی لکڑی کی کافی مانگ رہتی ہے۔ لہذا کی لکڑی وزن میں ہلکی اور خاصی بلند رکھتی ہے اس لئے جہاں بھی کم وزن کو مضبوط لکڑی درکار ہو اس کی مانگ بڑھتی ہے۔ اس طرح کڑھت، بیڑے کی بہتر قسم کی لکڑی بہت ترقی پاتی ہے۔ حال میں جہاں گنی اور ایک قسم کی خوش بھدرا لکڑی کی مانگ بڑھ گئی ہے۔ یہ لکڑی اعلیٰ قسم کے فرنیچر اور دستکش اطہ کے کونڈے وغیرہ کی ساخت میں کام آتی ہے۔ اس قسم کے اعلیٰ درجے کے جو بینہ کی نشوونما کے لئے بہت ہی زرخیز اراضی کی ضرورت ہوتی ہے لیکن اس کے درخت نسبتاً کم مدت میں تیار ہو جاتے ہیں۔ اس لئے جن علاقوں میں اس قسم کے جو بینہ کی مانگ ہے، وہاں جنگلات، زراعت کی جگہ لے سکتے ہیں وسطی اور شمال مغربی یورپ کی صورت حال ایسی ہے کہ وہاں جنگلات گھٹتی کے بدل نہیں ہیں بلکہ معاشی اعتبار سے امدادی وسائل کی حیثیت رکھتے ہیں۔ یہ دونوں ایک دوسرے کی تکمیل کرتے ہیں۔ اور اہلکاروں کے لئے مناسب حد تک اراضی کی تقسیم عمل میں آئے تو اسلاویا زیادہ منفعہ بخش ہوتا ہے بر نسبت

## پھل باغ اور مزرعے

سبب، لیو، نارنگی جیسے پھل وغیرہ کے پودے اور درخت لگائے جاتے ہیں۔ یہ عام طور پر جنگل نما ہوتے ہیں کیوں کہ ان کے پودے سدا بہار ہوتے ہیں اور ساہا سال تک نشوونما پانے کے بعد بار آور ہوتے ہیں۔ ان پر لاگت بھی بہت کم آتی ہے۔ فرق صرف یہ ہے کہ جنگلاتی درختوں کی بر نسبت ان مزرعوں کے درخت جلد بار آور ہو کر منفعہ بخش ہو جاتے ہیں۔ ان درختوں سے حاصل شدہ پیداوار کئی سال تک محفوظ رکھی جاتی ہے اور ان کی فصل عرصہ دراز تک سال بہ سال حاصل ہوتی ہے۔ بعض مزرعے ایسے ہیں جن پر پھل لکڑی اور تبا کو فیرہ کی کاشت وسیع پیمانے پر کی جاتی ہے۔ ان کی بار آورگی کی مدت مختص ہوتی ہے۔ مثلاً بیشکمر کی فصل ایک یا دو برس سال میں تیار ہوتی ہے لیکن سپاری پائے اور کافی کے پودوں کو طویل مدت تک برقرار رکھا جاتا ہے۔ دراصل یہ وسیع اراضی والے مزرعے ہوتے ہیں جہاں خاص قسم کی فصلیں تہا بہت وسیع پیمانے پر لگائی جاتی ہیں۔ پھل باغ کی سرسبزی کے لئے دوسرے باغات کی طرح بہت زیادہ کامگاروں کی ضرورت ہوتی ہے کیوں کہ پودوں پر دو آؤں کے چھڑکاؤ، قلع و برید، فصل کاٹنے، پیداوار کے تحفظ اور پیکنگ جیسے مختلف کام انجام دینے ہوتے ہیں۔ اور پھر اراضی کو بھی ایک حد تک تیار کرنا پڑتا ہے کیوں کہ جو بینہ کے درختوں کے برخلاف پھل کے باغات کی بیشتر پیداوار پر کھاؤ کی عمدہ بہ مقدار صحت ہو جاتی ہے اور زمین کو زور ہو جاتی ہے اس لئے کیما کی طریقے پر کھاد دے کر زمین کو دوبارہ زرخیز بنانے کی ضرورت ہوتی ہے۔ طوفانی ہواؤں سے درختوں پر دوں کی حفاظت اور برف باری سے ان کو بچانا بھی ضروری ہوتا ہے۔ خاص خاص مقامات پر بار آور

ہوتی ہے زمین کی کھپائی خاصا سے زمین کا ذریعہ ہو یا لاری نہیں یا اس کی زیادہ اہمیت نہیں کیوں کہ مسلسل کاشت کے لئے نامیاتی اور کیمیائی کھاد، بہر حال ذہنی ہوتی ہے۔

نامیاتی کھاد نہ دی جائے تو زمین میں نمی کی کمی ہو جاتی ہے جس سے پودوں کی نشوونما پر بڑا اثر پڑتا ہے اور فصل متاثر ہوتی ہے۔ موبیشوں کے فضلے کی کھاد نہ مل سکے تو اس کی کمی بنانے کھاد کے ذریعہ پوری کی جاتی ہے۔ سرد ملکوں میں سبزیاں شیش گھروں میں اگائی جاتی ہیں، جہاں، ہوا اور نمی کو بڑی حد تک مصنوعی طور پر موزوں بنایا جاتا ہے۔ زمین کے فطری خواص سے زیادہ اہمیت معاشی اعتبار سے اس کے عمل وقوع کی ہوتی ہے یعنی یہ کہ زمین بانا کر سے کس قدر دوسرے کام لگوانا کے حصول کے لئے مقامی صنعتوں کی وجہ سے کس حد تک مسابقت کے مراحل پیش آئیں گے۔ اس کے علاوہ ذرا نل نقل و حمل اور بانا کر میں مالی کی نکاس کے طریقوں کے بارے میں غور کرنا ہوتا ہے۔ متذکرہ بالا اس باب کی بنا پر سبزی ترکاری کے باغیچے آبادی کے مرکز کے آس پاس بھی لگائے جاسکتے ہیں۔ عمل و نقل کے دافتر ذرا نل موجود ہوں تو سبزی کے باغیچے آبادی سے دور دور مقامات پر بھی لگائے جاسکتے ہیں۔

**پود گھر کی اراضی** پود گھر کے لئے ایسی اراضی موزوں ہوتی ہے جس کو بہ آسانی جوڑا جاسکے اور جہاں کی آب و ہوا انٹونڈو کے لئے سازگار ہو۔ مین پود گھر مختلف اقسام کی زمین اور آب و ہوا کے مقامات پر بھی قائم ہیں جہاں تک پود گھر میں کام کرنے والوں کی اجرت کے اخراجات کا تعلق ہے وہ باہر جات کے صرفے سے بچ کر نہیں ہوتے پود گھر سدا بہار پودوں کی افزائش کے لئے قائم کئے جاتے ہیں۔

زرعی اراضی میں چراگاہیں ترائی کے علاقے اور زیر کاشت علاقے شامل ہیں زمین ان میں سے کسی ایک مقصد کے لئے مختص کر دی جاتی ہے یا پھر معاشی اخراجات کے تحت ان میں کسی ایک کے لئے اور بھی دوسرے کے لئے مختص کیا جاتا ہے۔ معاشی تقاضوں کے تحت یہ تبدیلی آبادی کی کثرت یا قلت کے تعلق سے یا وسائل نقل و حمل کے بدل جانے کی وجہ سے معلوم ہوتی ہے۔ مندرجہ بالا اخراجات میں سے کسی ایک کے لئے زمین کی تخصیص کے وقت حسب ذیل امور کو پیش نظر رکھا جاتا ہے:

جن اراضی میں انسانی قدامتے تعلق فصلیں اگائی جاتی ہیں ان سے ان زمینات کی بر نسبت زیادہ آمدنی ہوتی ہے جو گھاس کے نشوونما کے لئے وقت کی جاتی ہیں۔ غذائی فصلوں کی کاشت کے اخراجات بھی زیادہ ہوتے ہیں لیکن جو چراگاہیں دودھ دینے والے مویشیوں کے لئے قائم کی جاتی ہیں ان پر کیمیائی کھاد کو گھاس کے بیج کی پوائی، گیہ کی کوشنگ کرنے اور ہرے چارے کے گڑھوں میں غنڈا کرنے کے لئے بھی کافی سرمایہ لگانا پڑتا ہے۔ اجناس اگانے کے لئے کاشت عین کے طریقوں سے نسبتاً زیادہ کام لینا پڑتا ہے۔ اس قسم کی کاشت ان مقامات پر کی جاتی ہے جہاں کی زمین زرخیز ہو اور منڈیوں سے قریب ہو۔ جو اراضی کم زرخیز ہیں اور منڈیوں سے دور واقع ہیں ان کو گھاس اگنے کے لئے چھوڑ دیا جاتا ہے۔ جو زمین کم زرخیز ہو اور جہاں کاشتکار کا موسم مختصر ہو بارش کم ہوتی ہو یا بہت زیادہ مہینہ برساتا ہو اور حرارت یا دوسرے کی کمی ہو اس پر کاشت کرنے سے کوئی فائدہ نہیں ہوتا۔ اسی طرح اسی زمینات پر بھی

دوسری رکاوٹیں یا دیواریں بھی ہوا کی نکاسی کو روکنے کے لئے بنائی جاتی ہیں۔ پھل باغ کے لئے ایسی اراضی کا انتخاب کیا جانا چاہئے کہ خارج ہونے والی ہوا کو روکنے کی ضرورت ہمیشہ نہ آئے۔ نرم میں بارش کا پانی ٹھہر جاتا ہے اس لئے مزرعے کی اراضی کو دلدر بننے سے روکنے کے لئے انتہائی تدابیر کی ضرورت ہوتی ہے۔ مزرعہ لگانے میں ابتدائی اخراجات اور اس کے علاوہ روزانہ کے مصارف زیادہ ہوتے ہیں اور عام طور پر پی ایگریکولچر بھی عمومی کھیتی باڑی کی آمدنی سے زیادہ ہوتی ہے۔ پیداوار کی مجموعی مقدار اور خوبی کا انحصار زمین کی نوعیت اور آب و ہوا پر ہوتا ہے۔ پھل کے درخت لگانے کے لئے جو اراضی دنوں کی نوعیت اور آب و ہوا پر ہوتا ہے، اس کا لگان اجناس کی کھیتی کی زمین کے لگان سے زیادہ ہوتا ہے۔

**سبزی ترکاری کے باغیچے** اس قسم کی زراعت کے پے زمین کا انتخاب کرتے وقت یہ خیال رکھنا چاہئے کہ اراضی بہ آسانی زیر کاشت آسکے اور اس میں کاشت عین کے منفعت بخش ہونے کے قوی امکانات ہوں۔ کیوں کہ باغبان صرف ایسی سبزیاں اگانے پر مجبور ہو جاتا ہے جو اعلیٰ نعم کی فصل فی ایکڑ کافی مقدار میں دے سکے۔ کاشت عین کا طریقہ اختیار کیا جائے، تو منفعت بخش ثابت ہو۔ اس کے برخلاف کسان جو اجناس پیدا کرتا ہے، اس کے پودے بڑے حد تک مضبوط ہوتے ہیں اور آسانی سے نشوونما پاتے ہیں، جن کا دلچہ بھال اور قطع بریدی کی خاص اعتبار کے ساتھ کرنے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ آلو، گاجر، بیگن، کھلم، گونی، مٹر کی کاشت، سبزی ترکاری کے باغیچوں میں بھی کی جاتی ہے اور وسیع زرخیز اراضی پر بھی کی جاتی ہے سبزی ترکاری کا اکثر قسم اعلیٰ مزرعات میں۔ سناہ ترکاری کی قیمت زیادہ دسوں ہوتی ہے اس کے برخلاف گھی کی پیداوار کو صرف دراز تک سال رکھا جاسکتا ہے اور اس کی نقل و حمل اور فروخت بڑے پیمانے پر کم سے کم مصارف سے عمل میں آتی ہے۔ باغیچوں کی پیداوار کا بیشتر حصہ، انسانی غذا پر مشتمل ہوتا ہے اس کے برخلاف، کھیتی باڑی کی بیشتر پیداوار کے مختلف صرف ہیں جیسے انسانی غذا، صنعتوں کے لئے خام مال اور مویشی کا چارہ جو ان کی بقا اور افزائش میں کامیاب ہوتا ہے۔

سبزی ترکاری کے باغیچوں پر کام کے لئے بہت سے کامگروں کو لگانے کی ضرورت ہوتی ہے۔ ہر ایک کے لئے کم از کم ایک آدمی رکھنا ہوتا ہے۔ اس کے مقابلے میں فصلی کی کاشت پر ہر دس پندرہ ایکڑ کے لئے صرف ایک آدمی درکار ہوتا ہے۔ باغیچوں کی فصلیں کھیت کی پیداوار کی طرح زیادہ دنوں تک اچھی حالت میں نہیں رہی جاسکتیں۔ سبزی ترکاری اگانے والوں کی کوشش یہ رہتی ہے کہ سال کے ہر موسم میں سبزی ترکاری کی فراہمی جلدی رہے۔ ان کے مالی کی نکاسی بھی جلد جلد ہوتی ہے۔ باغیچے کی اراضی ایسے مقام پر واقع ہونی چاہئے کہ پیداوار کا سلسلہ معاشی اعتبار سے زیادہ سے زیادہ عرصے تک جاری رہے۔ اس کے لئے ضروری ہوتا ہے کہ باغیچے کے عمل وقوع کا موسم نسبتاً مستقل اور فصل کے لئے سازگار ہو اور سطح بارش آب پاشی کی سہولتیں ہوں اور زمین اس قسم کی ہو کہ فصل جلد پک سکے اور اس میں پانی ٹھہرنے نہ پائے۔ باغیچہ ہوا کی زمین نہ ہو اور اس کی اراضی پر کاشت کا کام دقت طلب نہ ہو۔ ان تمام حالات کے تحت ہی سبزی ترکاری کا باغیچہ منفعت بخش ہو سکتے ہیں۔ اراضی کی عملی چینی ہو تو اس میں ریت ملائے کی ضرورت



کے لئے زرخیز پیداوار دستیاب نہ ہو تو دوسرے کی گھاس کو کسی دوسری شکل میں محفوظ رکھنے کی ضرورت پیش آتی ہے۔ جب یہ مصدقہ زیادہ زرخیز زمینوں کی گھاس کو لگنے کے لئے چھوڑ دیا جاتا ہے تو یوں کہ باہری گھاس کے تحفظ کے اخراجات بہت زیادہ ہو جاتے ہیں۔ اراضی کے جو حصے اس قدر کم ہوں کہ کوموشی ان میں بڑھیں تو ان کو مستقل طرز پر رمنڈ قرار دینا مناسب ہوگا تاکہ کوموشیوں کے لئے ہر موسم میں تازہ گھاس کی سربراہی کا سلسلہ کسی رکاوٹ کے بغیر جاری رہ سکے۔

سازگار عملات میں کسی مزرعے کے لئے جو طریقے سب سے زیادہ منفعت بخش ثابت ہو سکتے ہیں ان میں ایک طریقہ یہ ہے کہ اس کی اراضی میں کاشت بھی کی جائے اور سب سے بھی ہوں۔ یہ طریق کار اختیار کیا جائے تو نقصان کا خطرہ کم ہو جاتا ہے کیوں کہ ایک شترچھادے کا باعث بن جانے تو دوسرے کی پیداوار سے اس کی تلافی ہو سکتی ہے۔ بعض مزرعوں میں ڈیری اور مویشیوں کی نسل کی افزائش گاہ کا قیام سود مند ہوتا ہے کیوں کہ اس سے گرامین کم سے کم مصروفیت سے مویشیوں کو چارہ مل سکتا ہے اور جہاں میں زرخیز اراضی کی پیداوار جائزے کے لئے کام آ سکتی ہے۔

کسی قطعہ اراضی کو باری باری سے ایک سال گھاس کے لئے اور ایک سال کاشت کے لئے استعمال کیا جائے تو فائدہ مند ہوتا ہے۔ رمنڈ میں ناشر و جن کئی ہو جاتی ہے اور اس کی سطح زمین سترے گئے کیوں سے ڈھکی جتی ہے جس کے برعکس کاشت کے عمل سے یہ تمام اہم عناصر کم میں آکر بالکل ختم ہو جاتے ہیں۔ اس سلسلے میں یہ بات بھی ذہن میں رہنی چاہئے کہ ابتدائی برسوں میں علامتی گھاس مستقل رہنے کی گھاس کی نسبت زیادہ مفید رہتی ہے۔ کیوں کہ جو اراضی مستقل طور پر رمنڈ میں سے اس میں مختلف اقسام کے بے مصروف نباتات لگتے ہیں جن سے اراضی کو کوئی فضا نہیں ملتی۔ اس لئے باری باری ایک سال کھیتی ایک سال رمنڈ کا طریق کار منفعت بخش ہوتا ہے۔ اس پر بحث کم لگتی ہے اور زیادہ کھاد دینے کی بھی ضرورت نہیں ہوتی اگرچہ باڑھ کی تعصیب مٹرک سازی وغیرہ پر اہتمام میں خاصے مصروف ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ وقفے وقفے سے نئے نئے گھاس لگانے میں نا کامی کا خطرہ لگا رہتا ہے۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ زمین یکساں طور پر زرخیز ہو، اس کی ساخت کی نوعیت بھی ہر جگہ ٹھیک ہو، اور اس میں گھاس آسانی سے لگ سکتی ہو تو باری باری کھیتی کرنے اور گھاس لگانے کا طریقہ فائدہ بخش ہوتا ہے۔ لیکن مزرعے کی زمین اگر کمبیں زرخیز ہو اور کمبیں کمزور، اس میں تغیب و فراز ہوں، مٹی کمبیں نرم ہو کمبیں سخت اور گھاس شکل سے آجی ہو تو منفعت بخش طریق کار یہ ہوگا کہ کاشت اور گھاس کے لئے اراضی کے حصے مستقل طور پر مخصوص کر دینے جائیں۔

کاشت غیر نفع بخش ہوگی جو منڈیوں کی بیلے یا اچھی مڑکوں سے بہت دور واقع ہوں۔ لیکن اس کم کی اراضی گھاس کے نشوونما کے لئے چھوڑ دی جائے تو منفعت بخش ثابت ہوتی ہے۔

گھاس کے لئے جو زمین مختص کی جاتی ہے اس پر خرچ کم ہوتا ہے۔ اس کے برعکس کوئی فصل لگائی جائے تو زیادہ مرف ہوتا ہے جس کی مقدار مٹی کی نوعیت اور اس مقام کی آب و ہوا کے لحاظ سے مختلف ہوتی ہے۔ ایسی اراضی جس کی مٹی چینی ہو جہاں بڑے بڑے ڈھلان ہوں اور جہاں ضرورت سے زیادہ بارش ہوتی ہو جس کی وجہ سے سیلاب کا خطرہ پیدا ہو جائے اس پر کاشت کی لاگت بڑھ جاتی ہے۔ اس قسم کی اراضی گھاس کے لئے زیادہ موزوں ہوتی ہے۔

رمنڈ سال بھر ہرے بھرے پتوں اور پودوں سے ڈھکا رہتا ہے جس کے مقابلے میں زرعی زمین کم از کم سال کے ایک حصے میں کھلی رہتی ہے جس پر سبز نہیں ہوتا اور اس کے بعد کے موسم میں جو دوسے لگتے ہیں ان کا سایہ بھی چھدا چھدا ہوتا ہوتا ہے۔ اس کے مقابلے میں گھاس کو زیادہ رطوبت کی ضرورت ہوتی ہے جس کا نتیجہ یہ ہے کہ ایسے علاقوں میں جہاں بہت بارش ہوتی ہے گھاس دوسرے نباتات پر غالب جاتی ہے اور زیادہ کمزور اراضی پر اور دریاؤں کی ترائی میں جہاں زمین کی سطح کے نیچے پانی ہوتا ہے گھاس کی نشوونما ہوتی ہے۔

جو فصلیں کاشت کر کے لگائی جاتی ہیں ان کے پکنے اور دھو کے لئے خشک موسم ضروری ہوتا ہے۔ اس کے برعکس گھاس کی مسلسل نشوونما کے لئے مرطوب فضا سازگار ہوتی ہے۔ ڈینیا کے مشہور ڈیری کے مراکز ایسے ہی علاقوں میں واقع ہیں جہاں کی آب و ہوا مرطوب ہے اور جہاں سستے ہیں۔ جیسے شمالی امریکہ کا شمال مشرقی علاقہ یورپ کا شمال مغربی ساحلی علاقہ نیوزی لینڈ وغیرہ باری قبل از وقت ہویا اس کا موسم گرما جانے کے بعد ہو، گرمیوں میں اولے برسوں، صبح کو چلے بارشیں ہو یا پھول نکلنے کے دنوں میں، یا فصل پکنے کے دنوں میں موسم خشک ہو جائے، تو کاشت کی فصلوں کو نقصان پہنچتا ہے۔ اور اس قسم کے موسمی حالات کی وجہ سے فصل کیڑوں اور نباتاتی امراض کا شکار ہو جاتی ہے۔ لیکن اس قسم کی نوزبت حال کا کوئی مضار گھاس پر نہیں ہوتا۔ بنا بریں یہ کہا جا سکتا ہے کہ جن علاقوں کا موسم بالکل غیر یقینی ہو وہاں کھیتی باڑی سے سود ثابت ہوگی لیکن ممکن ہے کہ وہ رہنے کے لئے بہت زیادہ موزوں ہوں۔ اراضی کے کسی حصے کو کاشت کے لئے مختص کیا جائے اور کسی حصے کو گھاس کے لئے چھوڑ دیا جائے اس حصے کے لئے یہ دیکھنا ہوتا ہے کہ دوسرے قطعہ اراضی کی نسبت سے تصفیہ طلب حصہ اراضی کا عمل و ذوق کیا ہے اور مزرعے کی غارتگری یا زرعی کاروبار کے مرکز سے اس مقام تک رسائی کی کیا ہولیتیں ہیں۔ کاشت اور گھاس کے لئے علاقوں کی تخصیص سود مند ہوتی ہے اور مزرعے میں چراگاہ کا ہونا ضروری بھی ہے اس لئے کاشت کے کاروبار کی غارتگری اور مرنے سے دور افتادہ علاقوں کو گھاس کے لئے چھوڑ کر کاشت ان تعلقات میں کی جانی چاہئے جہاں تک رسائی آسان ہو۔ کاشت کے اراضی کے لئے اراضی کی تخصیص کے سلسلے میں پانی کی بہم رسائی کے لئے وسائل کا سہارا بھی ضروری ہو جاتا ہے۔

اگر مزرعہ ایسے علاقے میں واقع ہو جو جہاں جائزے کا موسم سخت ہوتا ہے اور بیشیہ یا زرخیز علاقوں کے اندر بھی رکھ کر چارہ دینا ہوتا ہے مگر اس قسم

# پھل والے درختوں کی کاشت (عام طریقے) (پہلا حصہ)

ہے۔ کھاری پانی پھلوں کی کاشت کے لئے ناموزوں ہے۔ سورج کی روشنی درختوں کو بڑھانے اور نہایت ضروری ہے۔ پھلدار درخت سوائے چند حالات کے سورج کی روشنی میں اچھی طرح نشوونما پاتے ہیں۔

**محل وقوع** پھلوں کے باغ ایسے مقام پر لگانا چاہیے جو آس پاس کی زمینات سے کسی قدر اونچائی پر ہو تاکہ پانی ضرورت سے زیادہ ایک جگہ ٹھہر نہ سکے۔ اور زمین دلدل نہ بننے پائے۔ ایک ہلکے ڈھلاؤ کا رہنا مفید ہے۔ مسامدار کنکریلی زمین کی تہ کا ہونا ضروری ہے۔ تاکہ ضرورت سے زیادہ پانی جو بارش اور آبرسانی کی وجہ سے جمع ہو جائے آسانی سے باہر نکال دیا جاسکے۔ اراکت سے قربت۔ کافی مقدار میں پانی کی سہولت۔ کھاد اور ضروریوں کی فراہمی عمل و فحل کے اچھے ذرائع کا شتکار کے رہنے سہنے کے لئے سہولت، یہ تمام ذرائع، باغ کی کامیابی کے لئے نہایت ضروری ہے۔

**افزائش** پھلوں کے درختوں کی افزائش، بیج، سکر، قلم، دہرے، ٹوٹی، پیوند اور چھہ بندی سے کی جاتی ہے۔

**بیج** کے ہوئے پھل سے بیج نکال کر لویا جاتا ہے۔ ان سے ہوا ٹرخی رطوبت اور روشنی کی موجودگی میں جڑیں نکلتی ہیں اس کے بعد لودا زمین کے باہر نکل آتا ہے۔

**سکر** سکر زہیوں کے چھوٹے پودے ہوتے ہیں جو بعض پھلدار درختوں میں سے زمین کی سطح پر نکل آتے ہیں۔

**قلم** تناکے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے ہوتے ہیں جو اصل پودے سے حاصل کئے جاتے ہیں ان کو زمین میں لگا کر نئے پودے حاصل کر سکتے ہیں۔

**دابہ** دابہ کی دو قسمیں ہوتی ہیں (۱) زینی دابہ (۲) گونی یا ہوانی۔ دابہ زینی دابہ میں ایک چچی ہوتی شاخ کے نیچے ٹھوڑا سا حصہ کاٹ دیا جاتا ہے۔ بعض اوقات چھلکی طرح ٹھوڑی سی چھال نکال کر اس کو زمین میں دبا جاتا ہے۔ جس سے نیچے کی جانب زمین میں جڑیں نکل آتی ہیں۔ بعد ازاں اس کو کاٹ کر نیا پودا حاصل کیا جاتا ہے۔

ہوانی دابہ میں ایک چچی ہوتی شاخ کی دو گھٹین کے درمیان ٹھوڑی سی چھال چھلکی طرح نکالی جاتی ہے اور اس پر ایک چھوٹا سا سٹی کا تودا مٹا میں لپیٹ کر باندھ دیا جاتا ہے اس پر پانی ٹپکا یا جاتا ہے ٹھوڑے عرصے میں جڑیں نکل آتی ہیں اور بعد میں اسے کاٹ کر نیا پودا حاصل کیا جاتا ہے۔

**پیوند اور چشمہ بندی** پیوند اور چشمہ بندی ایک ہی نسل کے دو مختلف پودوں کی چھینندہ شاخوں کو آپس میں اس طرح ملایا جاتا ہے کہ ایک جان دو قالب ہو جائیں وہ پودا جس کی شاخ کو چھینا جاتا ہے، بیج (Seed) کب سے لیا جاتا ہے۔

**تعمیر** تمام اقسام کے پھل دار درخت دنیا کے معتدل گرم یا نیم گرم علاقوں میں اگانے جاتے ہیں جو خط استوا کے دونوں جانب واقع ہیں معتدل علاقوں میں عام طور پر چار مختلف موسم پائے جاتے ہیں (۱) برسات (۲) جاڑا (۳) بہار (۴) گرمی سخت جاڑے کے موسم میں پودوں کا بڑھنا بند ہو جاتا ہے۔ اور پودے ایک خواہدہ حالت میں موسم بہار کے آنے تک ٹھہرے رہتے ہیں۔ اس کے برخلاف گرم اور نیم گرم علاقوں میں بارش اور دھوپ کی وجہ سے سال تمام بڑھتے رہتے ہیں کامیابی کے ساتھ پھلوں کی کاشت کے لئے مندرجہ ذیل امور کو پیش نظر رکھنا ضروری ہے۔

**آب و ہوا** آب و ہوا سطح سمندر سے بلندی، بارش، آس، کھڑا لہ باری وغیرہ۔ ہندوستان میں معتدل علاقوں کے پھلدار درخت مثلاً سیب، آلو، میٹھے زیادہ بلندی تک آسانی سے اگانے جاسکتے ہیں۔ سخت بارش والے علاقے پھل اگانے کے لئے ناموزوں ہیں۔ گرم و نیم گرم علاقوں کے پھل سطح سمندر سے ۸۰۰ میٹر کی بلندی تک اچھی طرح اگانے جاسکتے ہیں۔ سخت بارش والے علاقے پھل اگانے کے لئے ناموزوں ہیں۔ جہاں بارش کم ہوتی ہے وہاں سیٹھائی کی ضرورت ہوتی ہے حرارت ۲۰-۵ درجہ سے کم اور ۱۲۰ درجہ (فارن ہیت) سے زیادہ ہو تو پھلوں کی کاشت کے لئے نقصان دہ ہے۔

**زمین** زمین کے مختلف اقسام پائے جاتے ہیں۔ جب ریت اور مٹی جتنی سادی مقدار میں ہو تو دو مست (لوم) کہلاتی ہے چکنی مٹی کے مقابلے میں ریت زیادہ ہو تو وہ ریلی دو مست کہلاتی ہے اور وہ جس میں چکنی مٹی زیادہ اور ریت کم ہو تو اس کو چکنی دو مست کہتے ہیں مندرجہ بالا زمینات پھلوں کی کاشت کے لئے ہیں۔ زیادہ قلعوی اور زیادہ ترشی پھلوں کی کاشت کے لئے ناموزوں ہیں۔ زمین کی قلعوی یا ترشی خاصیت کا اندازہ لگایا جاتا ہے ۵-۶ سے ۵-۶، ریتک زمینات کے لئے موزوں ہیں، کاربہ متوسط کہلاتا ہے۔

**پانی** پھلدار درختوں کے لئے پانی کی ضرورت ہوتی ہے۔ اور پانی کی سطح درختوں کی جڑوں سے کم از کم ۶ فٹ نیچے رہنا ضروری

**کھاد دینا** کھلدار درخت زمین سے کافی مقدار میں اپنی غذا حاصل کر کے لے لے کے لئے کھاد کا دینا ضروری ہو جاتا ہے۔ دو قسم کی کھاد استعمال کی جاتی ہے۔ (۱) نامیاتی (۲) غیر نامیاتی یا مصنوعی نامیاتی کھاد، جانوروں، پرندوں، پودوں کے پتوں، پھلی اور گیڑوں وغیرہ سے آسانی سے دستیاب ہو جاتی ہے۔ مصنوعی کھاد میں پودے کے غذائی اجزاء شامل ہوتے ہیں۔ مصنوعی طور پر تیار کی جاتی ہے۔ تقریباً ۱۲ اجزاء پودوں کی بالیدگی اور پیداوار کے لئے ضروری ہیں۔ جن میں نائٹروجن، فاسفورس اور پوٹاش بنیابت اہم ہیں۔ بقہ — Minor or Trace Elements) —

کھلانے میں جن میں کسی کو زمین سے چھڑکانے کے ذریعہ پورا کیا جاتا ہے۔ پودوں کی غذائی ضروریات، نائٹروجن، فاسفورس اور پوٹاش کو N.K.P. کے الفاظ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

**کیڑے** کھلدار درختوں کو کیڑے، پرندے، دوسرے جانور اور طفیلی پودے نقصان پہنچاتے ہیں۔ کیڑے دو قسم کے ہوتے ہیں (۱) چوسنے والے (۲) کترنے والے۔ آڈل الذکر پودوں سے رس چوستے ہیں اور ثانی الذکر پودوں کے حصوں کو کترتے ہیں۔ چند اہم چوستے والے کیڑے مثلاً

(Jassids, Aphids, Scales, Mealy, Bugs, Mites, Thrips)

اور کترنے والے کیڑے (Caterpillar, Beetles, Grass Hoppers)

مشہور ہیں۔ کیڑوں کے مارنے کے لئے دو قسم کی ادویات استعمال کی جاتی ہیں (۱) پت میں جانے والے زہر (۲) بدن سے چپکے والے زہر، کیڑوں کے بدن سے چمٹ کر ان کو ماس لینے سے محروم کر دیتے ہیں۔ اس سے وہ دم ٹھٹ کر مر جاتے ہیں۔

**پودوں کی بیماریاں** کھلدار پودے، فنگس، بکریا اور غذائی عناصر کی کمی کی وجہ سے مختلف امراض کا شکار ہوتے ہیں۔

چند اہم فنگس بیماریاں یہ ہیں۔ (Anthrax and nose Powder)

Downy Mildew, Collar Rot Etc)

آج کل جدید ماسخ کی مدد سے ان کیڑوں اور بیماریوں کو قابو میں رکھنے کے لئے بہت سے نثر ادویات تیار کئے گئے ہیں جن کو مہلک بیماریات استعمال کر کے درختوں کو کیڑوں اور بیماریوں سے بچایا جاسکتا ہے۔ جب فصل اچھی طرح پک جاتی ہے تو اس وقت کافی مہلک تو بہتر ہے۔

**پیداوار** پھلدار کی نسبت پھلدار حصہ دوم میں بیان کئے گئے ہیں۔ وہ سرسری اندازہ ہے۔

**پھلوں کی فروخت** انور کی کڑی فصل یا تو فروخت کی جاتی ہے یا کمیشن ایجنٹ کے توسط سے تول کر فروخت کی جاتی ہے۔

اندروہ پودا یا پودے کا کوئی حصہ جو اسٹاک سے ملایا جاتا ہے۔ اس کو شاخو (Scion) کہتے ہیں۔ جو پودے بچنے سے اگائے جاتے ہیں اور پکے ہوتے اور کافی عرصہ تک زندہ رہتے ہیں۔ اور وہ جو دوسرے طریقوں سے اگائے جاتے ہیں وہ اوپنٹے ہوتے اور محدود زندگی گزارتے ہیں۔

درخت اگاتے وقت زمین کو حسب صورت چھوٹے ٹکڑیوں میں چھوٹے ٹکڑیوں میں تقسیم کیا جاتا ہے تاکہ کاشت کے کام میں سہولت ہو باغ کے اطراف میں تار، خاردار جھاڑیاں اور بڑے درخت لگائے جاتے ہیں تاکہ باغ کے اندر کے پودے جانوروں، سخت چارے اور تیز ہواؤں سے محفوظ رہ سکیں۔

**درخت** مختلف درختوں کو مختلف فصلوں پر لگایا جاتا ہے تاکہ ان کا زیادہ پھل دیا ہو سکے۔ درخت لگانے کے مختلف طریقے ہیں۔ لیکن سب سے زیادہ کارآمد اور آسان طریقے چونکہ اور مستعمل ہوتے ہیں۔ جن میں درختوں کو ان کے کولے پر لگایا جاتا ہے پھل دار درخت کو حسب خواہش شکل و صورت دینے اور کاشت میں سہولت کی خاطر ٹریٹنگ دی جاتی ہے یہ چھوٹے چھاڑی دار پودے یا چھوٹے قدر والے پودے یا بے تنے والے درخت کی شکل میں تربیت دی جاتی ہے خاص طور پر انور جو ایک بیلہ قسم کا درخت ہے۔ اس کی خاص طور پر ٹریٹنگ کی جاتی ہے۔

**شاخ تراشی** کھلدار درختوں کو شاخ تراشی کی ضرورت ہوتی ہے۔ اس میں ناکارہ زخم خوردہ کیڑے اور بیماریوں سے متاثرہ اور سبھی شاخیں نکال دی جاتی ہیں تاکہ پھلوں کی پیداوار میں سہولت ہو۔

**سینچائی** تمام زیر کاشت زمینوں میں پودوں کے بڑھنے اور پیداوار کے لئے سینچائی کی ضرورت ہوتی ہے بعض درختوں کو قدرتی حالات کے تحت پانی کی ضرورت نہیں ہوتی۔ لیکن پانی کے ملنے سے وہ بہتر طور پر اگتے ہیں۔ درختوں کو پانی، بارش اور مصنوعی طریقوں سے پہنچایا جاتا ہے۔ پانی کے مساوی طور پر پہنچانے کے لئے مندرجہ ذیل طریقے اختیار کئے جاتے ہیں۔

**زنجیر نما طریقہ** اس میں پانی زنجیر کی شکل میں ایک ہی سلسلے میں ایک سرے سے دوسرے سرے تک درختوں کو پہنچایا جاتا ہے۔

**کیاری کا طریقہ** اس میں پانی کی نالی جو درختوں کی قطاروں کی ضرورت درختوں کی کیاریوں میں دیا جاتا ہے۔ اس کو پلٹا کر صوب

**چوڑی نالیوں کا طریقہ** اس طریقہ میں درختوں کی دو قطاروں چوڑی نالیوں میں پانی پہنچایا جاتا ہے۔

# ہندوستان میں پھل والے درختوں کی کاشت (دوسرا حصہ)

سیب

سیب ایک نہایت اہم پھل ہے جس کی دنیا کے اکثر معتدل علاقوں میں کاشت کی جاتی ہے۔ ہندوستان میں یہ سطح سمندر سے ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ میٹر کی بلندی والے علاقوں میں خوب۔ جمیل اترپردیش، اترپردیش، کشمیر، اڑیسہ، گوا، کراچی اور شمالی پنجاب میں اور کسی قدر نیچے اور بنگور کے علاقوں میں اس کی کاشت کی جاتی ہے۔ اس کے چند اہم اقسام حسب ذیل ہیں:-

*Richard Ambri, Newton Wonder,  
Golden Delicious, Red Delicious,  
Rome Beauty, Jonathan, Blood Red,  
Irish Peach.*

**آبہوا اور زمین** اس کی کاشت اچھے سردی کے موسم میں کی جانی ہے۔ اور دھول قسم کی زمینات جس میں پانی کی نکاسی اچھی ہو اس کی کاشت کے لئے موزوں ہیں۔ اس کی افزائش چتر بندی اور پھوند باندھ کر ایسے اسٹاک پر کی جاتی ہے جو کیڑوں کے حملے سے متاثر نہیں اسٹاک کا کھانا کرتے ہوئے ۵ تا ۱۰ میٹر کا فاصلہ دونوں درختوں کے درمیان رکھا جاتا ہے اس کی ٹرینگ کے طریقہ پر کی جاتی ہے جس میں ایک سیدھا تنا ہوتا ہے۔

نئی تولید اور پیداوار میں مناسبت قائم رکھنے کے لئے ان کے درختوں کھاد کی شاخ تراشی کی جاتی ہے، درخت کی عمر کا لحاظ کرتے ہوئے ہر سال ۳۰ گرام نائٹروجن، فاسفورس اور پوٹاش کی کھاد خواہیہ موسم میں دی جاتی ہے

**کیڑے اور بیماریاں** اس کا درخت چند کیڑوں اور بیماریوں کا شکار ہوتا ہے جس کا اعداد پورے ڈر کمپور اور اس قسم کی ادویات سے کیا جاتا ہے۔

**پیداوار** تقریباً ۲۰ ہزار ایکڑ پر اس کے پھل کی کاشت کی جاتی ہے۔ یہ کھانا اقسام ہر درخت سے ۱۰۰ تا ۱۵۰ پھل ملتے ہیں۔

## کیلا یا موز

کیلا ایک غذائی فصل ہے جس کی کافی تجارتی اہمیت ہے اس کی کاشت ملک کے تقریباً تمام حصوں خصوصاً وسطی جنوبی اور شمال مشرقی ہندوستان میں شامل ناڈو، کیرالہ، مہاراشٹرا، بہار، کرناٹک، مغربی بنگال، آندھرا پردیش اور آسام میں کی جاتی ہے۔

اس کو دو گروہوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ (۱) کھانے کے موز (۲) پکانے کے موز۔ کھانے کی اقسام میں مندرجہ ذیل بہت مشہور ہیں۔ وسط ہند میں بمری۔ چرائیلی۔ وپلی جی۔ جنوبی ہند میں پون۔ راستالی۔ سری ملانی کدالی۔ شمالی ہندوستان میں چچا اور مرتمان پکانے کی اقسام میں نندان۔ قنہان۔ پوتہہ۔ مشہور ہیں۔

**افزائش اور درخت لگانا کی جاتی ہے جن کے تنے تنگ**

تلوار نما شکل کے ہوتے ہیں جن کو (Sword Sucker) کہاجاتا ہے۔ لمبے قد والے درختوں کے لئے ۳ میٹر کا درمیانی فاصلہ اور چھوٹے قد والے کے لیے درختوں کے درمیان ۲ میٹر کا فاصلہ رکھا جاتا ہے۔

یہ گرم و خشک آب و ہوا کو پسند کرتا ہے

**آب و ہوا اور زمین** کھراڑ تیز ہوا میں اس کے لیے نقصان دہ ہیں۔ زرخیز دھول قسم کی زمینات اس کی کاشت کے لئے موزوں ہیں درخت لگانا۔ ۳ ٹوکڑے موٹی کی کھاد، ڈالی جاتی ہے بعد ازاں وقفہ وقفہ سے ۱۵۰ کلو نائٹروجن، ۱۵۰ کلو فاسفورس اور ۱۵۰ کلو پوٹاش چھوٹے حصوں میں تقسیم کر کے دی جاتی ہے۔

تمام سکڑ کو پھول آنے تک نکال دیا جاتا ہے۔ پھول آنے کے بعد ایک سکڑ کو چھوڑ دیا جاتا ہے تاکہ اس سے دوسری فصل حاصل کی جاسکے۔ موز کی پھتیاں جب کافی پختہ ہوتی ہیں تو انہیں مصنوعی طور پر پکایا جاتا ہے۔

پیداوار ۲۵ تا ۳۰ ٹن فی ایکڑ ہوتی ہے۔

کیلے کی کاشت کا رقبہ تقریباً ۱۶۰۰۰ ایکڑ ہے۔

**کاجو** کاجو کا درخت اس کے پھل اور خاص طور پر مٹی بیج کے لئے اگایا جاتا ہے۔ یہ زور دار بارش والے علاقوں میں اچھی طرح نشوونما پاتا ہے۔ فاصلہ طور پر ساحلی مقامات جو سطح سمندر سے ۳۵۵ میٹر بلند ہوں کیرالا، تامل ناڈو کرناٹک اور مہاراشٹرا میں اس کی کاشت اچھی ہوتی ہے۔ آب و ہوا و زمین۔ اس کی نشوونما زیادہ سرد اور گرم علاقوں میں اچھی نہیں ہوتی۔ یہ مختلف قسم کی زمینات میں جن میں پانی کی نکاسی اچھی ہو اگایا جاسکتا ہے۔

**افزائش اور درخت لگانا** اس کی افزائش تخم کے ذریعہ کی جاتی ہے ہوتے ہیں انہیں ۶ تا ۱۲ میٹر کے فاصلے سے لگاتے ہیں عام طور اس کے اصلی مقام پر راست تخم اچھے موٹاخ کر کے لگاتے ہیں۔ اس کی کاشت کے لئے زیادہ کھاد پانی وغیرہ کی ضرورت نہیں ہوتی۔

**در و فصل** درخت لگانے کے ۳ سال بعد سے پھل دینا شروع کرتا ہے لیکن ۸ سال کے بعد سے تقریباً ۲۰۰ کلو فی ایکڑ پیداوار حاصل ہوتی ہے۔ سخت خول والے پھلوں کو کیوانگ کر کے

متاثرہ شاخیں نکال دی جاتی ہیں۔

**بھار لینا** ہے۔ البتہ بھار کے لئے فروری میں دہلی بھار کے لئے جن میں پست بھار کے لئے اکتوبر میں عام طور پر صرف ایک بھار فروری میں یا جن کا پھل حاصل کرنے کے لئے لی جاتی ہے۔ بعد لینے کے لئے پٹی زینت تقریباً ۳ ہفتوں تک اور بھاری زینت میں ۶ یا اس سے زیادہ عرصہ تک پانی روک دیا جاتا ہے۔ ۱۰ تا ۲۰ مئی تک زین کوڈ کر ان کی جڑوں کو نکلا ہوا چھوڑ دیا جاتا ہے۔ ایک ہفتے کے بعد کھاد ڈالی جاتی ہے۔ شمالی ہند اور جنوبی ہند میں جڑوں کے کھولنے کو ضروری نہیں خیال کیا جاتا ہے۔

بعض ماسرین کا خیال ہے کہ سترس پودے صرف **کھاد** کلا (مٹی کی کھاد اور ستر کھاد) سے، بغیر مصنوعی کھاد کے، خوب اچھی طرح نشوونما پالتے ہیں۔ لیکن نامیاتی کھاد کی وافر مقدار میں کمی کے باعث دونوں نامیاتی اور مصنوعی کھاد، پودوں میں پھل لانے کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔ فی درخت ۶۰ کلو میٹری کھاد پٹیکو نائٹروجن فاسفورس ایکلو پوٹاس ایک کلو کے تناسب سے استعمال کئے جاتے ہیں

**سینچائی** موسم گرما میں ہر ہفتے ایک مرتبہ پانی دیا جاتا ہے اور موسم سرما میں ۲ ہفتے کے بعد جب پودے چھوٹی حالت میں ہوتے ہیں تو انہیں پھر ایک بار پانی دیا جاتا ہے۔ بعد ازاں دونوں درختوں کے درمیان چھوڑی نالی کی شکل میں آب باری کی جاتی ہے۔ بھاریتے وقت پہلا پانی ہلکا دیا جاتا ہے۔ اس کے بعد اس سے کسی قدر زیادہ ۵ دن کے بعد اور پورا پانی ۱۵ دن کے بعد دیا جاتا ہے۔

**در و فصل** پھول آنے کے ۱۰ ماہ بعد پھل پیکنا شروع ہوتے ہیں۔ شمالی ہند میں در و فصل کا موسم دسمبر تا فروری ہے اور جنوبی ہند و دکن میں اکتوبر سے مارچ تک اس کی فصل کے دو موسم ہوتے ہیں۔ نومبر تا جنوری اہم بھار کہلاتا ہے۔ اور مارچ تا مئی مرگ بھار کہلاتا ہے۔

لیمو کا درخت چھوٹا کھٹے پھل والا کانٹے دار ہوتا ہے۔ اس کی پھل گول یا بیضوی شکل کے ہوتے ہیں۔ ملک کے تقریباً تمام حصوں میں سطح سمندر سے ۲۵۰ میٹر کی بلندی تک اگایا جاتا ہے۔ اس کی گول قسم سے کافی لیمو پکھتے ہیں، اس کی تمام سال کافی ٹانگ رہتی ہے۔ اس کی افزائش تخم کے ذریعے کی جاتی ہے۔ پٹا ۱ میٹر کے فاصلے سے بارش کے موسم میں اس کے درخت لگائے جاتے ہیں۔ اس کے درخت میں سال میں دو مرتبہ فروری اور اگست میں پھول دکھائی دیتے ہیں۔ ۳ تا ۵ ماہ میں پھل تیار ہوتے ہیں۔ ۵۰ تا ۱۰۰ پھل فی درخت پکھلتے ہیں۔ یہ کبہر برداشت نہیں کر سکتا۔

پروسس کیا جاتا ہے اور انہیں ہون کر خول سے قیمتی مضر حاصل کیا جاتا ہے۔ اس کے پھل کے رس سے خوش ذائقہ شربت تیار کئے جاتے ہیں ان کا (Shell Oil) پلاسٹکس اور دوسرے مصنوعات کی تیاری میں کام آتا ہے۔

## سترس پھل

سترس پھلوں کے درخت چھوٹے ۳ تا ۷ میٹر اونچائی کے ہوتے ہیں۔ ان سے کھٹے اور میٹھے پھل حاصل ہوتے ہیں۔ تجارتی طور پر ان کی مختلف اقسام و مشہور ہیں وہ درج ذیل ہیں۔

- (۱) میٹھے سترے کی دو قسمیں ہوتی ہیں۔
- (۲) ڈھیلے پوسٹ والے سترے یا منڈیرین۔
- (۳) موکھی چست پوسٹ والے اس کی عام طور پر شمالی ہند، دکن اور جنوبی ہند کے تمام صوبوں میں کاشت کی جاتی ہے۔
- مدھیہ پردیش، تامل ناڈو اور مہاراشٹر میں اس کی کاشت زیادہ تر ہوتی ہے۔

ڈھیلے پوسٹ والے مثلاً ناگپور، کورگ، کاسی، سکم اقسام کے سترے۔

- (۱) چست پوسٹ والے مثلاً ماٹا، ماٹا بلڈ، پائن اہل، مہلین جانہ و نیالیٹ (پنجاب) موسمی (مغربی ہندوستان) سامت لڈا شارین (جنوبی ہند) واشنگٹن ہول (امریکہ)

**آب و ہوا** سطح سمندر سے ۱۰۰۰ میٹر کی بلندی تک اس کی نشوونما اچھی ہوتی ہے بلکہ اور زور دار بارش والے علاقے جہاں خشک حالات پائے جاتے ہیں اس کے لئے موزوں ہوتے ہیں۔ یہ کبہر برداشت نہیں کر سکتا۔

**زمین** دومت قسم کی زینت جن میں پانی کی نکاسی اچھی ہو۔ اس کی کاشت کے لئے موزوں ہیں۔

**افزائش** ڈھیلے پوسٹ والے پھلوں کی عام طور پر بیج اور چشمہ بندی کے ذریعے افزائش کی جاتی ہے۔ سترے کے لئے کھٹا بطور اشاک استعمال کیا جاتا ہے چست پوسٹ والے پھل، موسمی، کو اس کے اشاک چشمہ بند کر کے نئے پودے حاصل کئے جاتے ہیں۔

**درخت لگانا** سترے کے درخت ۵ تا ۶ میٹر کے فاصلے درخت ۸ تا ۱۰ میٹر کے فاصلے سے جو موسم بارش میں جنوبی ہند میں اور جنوری کے مہینے میں شمالی ہند میں لگائے جاتے ہیں درختوں کو ایک پٹا میٹر کی اونچائی تک لے جا کر (Standard) طریقہ پر مڑن کیا جاتا ہے۔ تمام ناکارہ خشک اور بیماریوں سے

ہے۔ درختوں کا درمیانی فاصلہ مریننگ کا لحاظ کرتے ہوئے مختلف ہوتا ہے۔

اس کے مشہور طریقے درج ذیل ہیں۔

(۱) **ہید سسٹم** شمالی ہند میں انڈور کی بیل جھاڑی نما چھونٹے اور بازوؤں کی شکل میں بڑھنے دیا جاتا ہے۔ جن سے شاخیں نکل آتی ہیں

انہیں **Canes** کہتے ہیں۔ ان سے لے کر شاخ تراشی کی جاتی ہے

(۲) **سنگل اسٹیک سسٹم** اس طریقے میں بیل کو ایک سیڈنگ

جاتا ہے۔ جانبی شاخیں نکل رہتی ہیں صرف اوپر بڑھنے والی کیوں کو

چھوڑ دیا جاتا ہے جب اس کی شاخ ۶ فٹ تک پہنچ جاتی ہے تو اس

کو کاٹ دیا جاتا ہے۔ اس سے شاخیں نکل آتی ہیں۔ ان میں سے بعد

کی شاخ تراشی سے پھل حاصل کیے جاتے ہیں۔ **Pruning Canes** کہلاتے ہیں ان

(۳) **نیفٹن سسٹم** اس طریقے میں بیل کو ایک سیڈنگ لکڑی کے

سہارے مختلف اونچائی تک چڑھا یا جاتا

ہے اور پھر انہیں بازوؤں کی شکل میں بڑھنے دیا جاتا ہے پھر نئے پھل

تیاروں پر دوڑوں طرت پھیلا یا جاتا ہے۔ ان سے نکلنے والی شاخوں کی

تراشی سے پھل حاصل کئے جاتے ہیں۔

(۴) **اور ریڈ طریقہ** اس طریقے میں چار فٹ چوڑے

حالی دار منڈوے پر بیل کو چڑھایا

جاتا ہے۔ جو شاخیں پہلے منڈوے کی اونچائی تک پہنچ کر تاروں پر

پھینکتی ہیں، ابتدائی بازو کھلتی ہیں ان سے شاخوں کی تراشی کا کام

شکل میں نیٹے نمودار ہوتی ہیں۔ یہ پھل والی شاخیں **Canes** کہلاتی ہیں۔ ان کی شاخ تراشی سے پھل حاصل کئے جاتے ہیں۔

(۵) **لوور مینڈوا** اس طریقے میں

کے دو ٹھوس کے درمیان لگایا جاتا ہے۔ اور اس کو سہارے کے ذریعے

**گریپ فروٹ** اس کی کاشت زیادہ تر پنجاب، اتر پردیش

اور پونا کی طرح کی آب و ہوا اور ارضیات میں

کی جاتی ہے۔ اس کی افزائش اور کھاد دینے کے طریقے بھی وہی

استعمال کئے جاتے ہیں، جو سنترے اور موسمی کے لئے اختیار کئے

جاتے ہیں اس کی مشہور اقسام باہر سے لائی ہوئی ہیں۔

اس کی افزائش ختم کے ذریعے اور کرنا گھٹا ہر چتر بندی

افزائش کے ذریعے شمالی ہند میں کی جاتی ہے۔ جنوبی ہند اور

دکن میں جھوڑی اشاک پر چشمہ بندی کے ذریعہ کی جاتی ہے۔ شمالی

ہند میں اس کے درو فصل کا زمانہ جنوری تا مارچ اور جنوبی ہند میں ستمبر

تا نومبر تک (C.L. Mon Lemons)

تجارتی طور پر ہندستان

میں اس کی کاشت نہیں کی جاتی ہے (C. Grandis Pomelo)

اس کے درخت چھوٹے بڑے کھانے کے ہوتے ہیں۔ اس میں سرخ اور سفید

رنگ کے بڑے پھل نکلتے ہیں۔ اس کی افزائش دابہ کے ذریعہ کی

جاتی ہے۔ اس کی زیادہ تر کاشت کی جاتی ہے۔

ہمارے ملک میں سرس پھلوں کی کاشت کا رقبہ تقریباً ۷۰ تا

۸۰ ہزار ہیکٹیر ہے۔

انڈور ایک بیل یا پودا ہے۔ شمالی ہندوستان میں اس کی

انگور کاشت پنجاب ہماچل پردیش اور اتر پردیش میں کی

جاتی ہے۔ جنوب میں مہاراشٹر حیدر آباد دکن، بنگلور، مدورائی

اور کرشنا گھیری کے علاقوں میں اس کی کاشت کی جاتی ہے۔ پانڈری

صحابی اور کالی صحابی اور بھوکری کے نام سے بالترتیب موسموں کئے

جاتے ہیں۔ جنوبی ہند میں سفید شاہی اور تھامسن سیڈس۔ بنگلور،

گھاتی اور شمالی ہندوستان میں بلاک پرس لاسٹریڈ ٹیکن کھڑھاری

تاکیر پرنیٹ۔ تھامسن سیڈ۔

اس کے لئے گرم و خشک آب و ہوا کی ضرورت

**آب و ہوا** ہوتی ہے۔ منڈو موسم اس کے لئے موزوں ہے۔

سخت جاڑا اور بہار اس کے لئے مضر ہے۔ شمالی ہندوستان میں اس

کے پودے خواہ بہار حالت میں رہتے، اور سال میں ایک مرتبہ موسم

گرم میں پھل آتے ہیں۔ جنوبی ہند میں یہ تمام سال پھلتا چھوٹا ہے

اور سال میں دو فصلیں حاصل کی جاتی ہیں۔ ایک موسم بارش میں دوسری

موسم گرم میں۔ زور دار بارش، والے اور زیادہ گرمی والے مئی ۱۱ اور

فانر ہیٹ والے علاقے اس کی کاشت کے لئے ناموزوں ہیں۔

**مدین** کسی قسم کی ایسی زمین جس میں اور اجناس کی فصل لے سکتے ہیں

**لمین** اس کی کاشت کی جا سکتی ہے، یہی دولت قسم کی زمینات

جس میں پانی کی نکاسی ابھی طرح ہو اس کی کاشت کے لئے موزوں ہیں۔

انگور کے پودوں کی افزائش

**افزائش اور درخت لگانا** ۱۰ تا ۱۲ ولے قلوں کے

ذریعے کی جاتی ہے۔ اکتوبر سے مئی میں ان کی تازہ قلیں لے کر ان کے

اصلی مقام پر لگایا جاتا ہے۔ اور چھ دو قلوں کو ماہ جنوری میں لگایا جاتا

کے درخت لگائے جاتے ہیں۔

جھاڑی بناوڑے کی شکل میں، اس کی ٹرننگ کی جاتی ہے۔ بائرنک کے ابتدائی نسلے میں پھل لانے کے لئے اس کی شاخ تراشی ضروری ہے۔  
**کھاد** مویشی کھاد ۱۵ تا ۲۰ ٹن فی ہیکڑ دی جاتی ہے۔ اس کے علاوہ ۵۰ کیلو نائٹروجن، ۸۰ کیلو فاسفورس اور ۱۰۰ کیلو پوٹاش دی جاتی ہے۔

شمالی ہند میں بارش کے بعد دو مرتبہ سیپھائی کی جاتی ہے اور جنوبی ہند میں تمام سال سیپھائی کی ضرورت ہوتی ہے۔

**درو فصل اور پیداوار** جام کے درخت میں دو مرتبہ پھل آتے ہیں (۱) جون جولائی (۲) نومبر۔ دسمبر میں اوسطاً پیداوار تقریباً ۲۰ ٹن فی ہیکڑ ہوتی ہے۔

اس کے پھلوں میں وٹامن سی کافی مقدار میں پایا جاتا ہے اور اس کے پھل جام مرہ اور جلی کی تیاری میں استعمال کئے جاتے ہیں۔ ہمارے ملک میں اس کی کاشت کارقہ تقریباً ۳۰۰۰ ہیکڑ ہے۔

## آم

آم ہندوستان کا ہر دل عزیز پسندیدہ پھل ہے۔ یہ عام طور پر دو گردوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ (۱) نجی (۲) پوندی۔  
ہمارے ملک کے ہر علاقہ میں نجی آم کے درخت پائے جاتے ہیں۔ یہ زیادہ اگتے اور کافی عرصے تک زندہ رہتے ہیں۔ پوندی درخت گرمیوں کم اور قد میں پھوٹے ہوتے ہیں۔ ان کے پھل کافی لذیذ اور زیادہ چھتی ہوتے ہیں۔ یہ ہندوستان کے اکثر صوبہ جات میں سطح سمندر سے ۸۰ فٹ کی بلندی تک اگائے جاتے ہیں۔

## اقسام

- ۱- اتر پردیش، "لکڑا"، "سفیدہ"، "دھیری"، "مڑبھشت"۔
- ۲- بھار، "ہیم ساگر"، "کلاب خاص"، "خاص انجان"۔
- ۳- مغربی بنگال، "مالدہ"، "مکتن بھوک"، "برشد آباد"۔
- ۴- مہاراشٹرا، "انفانٹو"، "پیری"، "کادوس جی پھل"۔
- ۵- اٹلا ہرا پردیش، "مے نشان"، "پدارم"، "پنارم"، "رسالہ"۔
- ۶- "طوطا پری"، "دنیلم"۔
- ۷- تامل ناڈو، "کالا پہاڑ"، "رومانی پیر"، "پادری"۔

کلیاں چھوڑ دی جاتی ہیں۔ درواری کے علاقے میں مئی اور جنوری میں شاخ تراشی کی جاتی ہے۔

دکن میں اور جنوبی ہند میں انڈور کی کافی پیداوار تقریباً ۲۵ ٹن کھاد تک حاصل ہوتی ہے۔ اس لئے کافی مقدار میں کھاد بھی دی جاتی ہے۔ ۲۰۰ کیلو نائٹروجن، ۱۵۰ کیلو فاسفورس اور ۱۶۰ کیلو پوٹاش اپریل اور اکتوبر کی تراشی کے وقت دینا ضروری خیال کیا جاتا ہے۔

**سینچائی** بارش کے موسم میں دو مرتبہ، موسم سرما میں ۱۰ تا ۱۲ مرتبہ اور موسم گرما میں ۱۰ تا ۱۴ مرتبہ ریٹیلی زمینات میں آبیاری کرنا ضروری سمجھا جاتا ہے۔

**کیڑے اور بیماریاں** انڈور کی فصل کی کیڑوں اور بیماریوں کی شکار ہوتی ہے ان کا انسداد (Insecticide & Fungicide) سے کیا جاتا ہے۔ جس کا ذکر حصہ اول میں کیا گیا ہے۔

**درو فصل اور پیداوار** شاخ تراشی کے سہ ماہ ہوتی ہے۔ انڈور کی اقسام کا لٹانا کرتے ہوئے اس کی پیداوار ۱۲ تا ۲۵ ٹن فی ایکڑ ہوتی ہے۔ ہمارے ملک میں انڈور کی کاشت کارقہ (۲۰۰۹۰۰) ایکڑ ہے۔

## جام—امرو

جام کا درخت چھوٹا اور نہایت سخت جان ہوتا ہے۔ اس کی کاشت سطح سمندر سے ۱۰۰۰ میٹر کی بلندی تک کی جاسکتی ہے۔ اس کی زیادہ تر کاشت اتر پردیش اور بھار میں ہوتی ہے، لیکن عام طور پر ہندوستان کے تقریباً تمام صوبہ جات میں بھی۔

**اقسام** اس کی مشہور قسمیں الہ آباد، سفیدہ، لکھنؤ، ۹۴ کیرالا تھئے دار اور سڈیس۔

آب و ہوا اور زمین گرم و نیم گرم حالات میں خوب نشوونما پاتا ہے۔ یہ گرمی کو برداشت کر لیتا ہے لیکن کہہ کر نہیں۔

**آفرائش اور درخت لگانا** اس کی آفرائش تھ، دار، گو، اور پیوند کے ذریعے کی جاتی ہے۔ موسم بارش میں ۶ تا ۹ میٹر فاصلے سے اس

امرتسری، راجستھان میں درگا پوری۔ تربوڑ کی چند مشہور قسمیں یہ ہیں۔  
”نہلی نوکل“ ”جے پوری“ ”کالا گور“

**آب و ہوا اور زمین** اس کی کاشت کے لیے گرم و خشک آب و ہوا اور زمینیں آب و ہوا کی ضرورت ہوتی ہے۔

نہیں کر سکتا۔ یہ عام طور پر تیلے زمینات میں جو تالابوں اور دریاؤں کے پانیوں میں پائی جاتی ہے، اگایا جاتا ہے۔ تربوڑ کی کاشت خاصی فربہ زمینات میں بھی کی جا سکتی ہے۔

**افزائش اور پودا لگانا** اس کی افزائش تخم کے ذریعہ کی جاتی ہے۔ جنوری فروری

کے مہینوں میں اس کے تخم میٹر کے فاصلے سے لگائے ہیں۔ دونوں قطاروں کے درمیان کا فاصلہ ۳ میٹر رکھا جاتا ہے۔

**کھاد اور سینیچائی** تخم لگانے سے پہلے ۲۰ ٹن کھاد پھیلا دی جاتی ہے۔ اس کے علاوہ ۴۰ کیلو

ناٹروجن ۳۵ کیلو فاسفورس اور ۳۵ کیلو پوٹاش فی ہیکڑ دی جاتی ہے۔ دریاؤں اور تالابوں کے بڈز میں پانی دینے کی ضرورت نہیں پڑتی۔

**درو فصل** ۳ ماہ میں فصل تیار ہوتی ہے۔ کیڑوں اور بیماریوں کا انسداد جدید ادویات سے کر لیا جاتا ہے۔

**پیداوار** خربوزہ کی ۱۵ ٹن فی ہیکڑ اور تربوڑہ کی ۱۲ ٹن فی ہیکڑ پیداوار ہوتی ہے۔

## پپیا

پپیا ایک سیدھا لگنے والا اور خوشنما پتے والا درخت ہے۔ اس کے کسی حصے میں بھی سبز پھل سے ۱۵۰ میٹر کی بندھی تک اچھی طرح آگایا جا سکتا ہے۔

**اقسام** اس کی مشہور اقسام یہ ہیں۔ گجرات۔ ہٹی ڈیو۔ واشنگٹن سنگاپور۔ سیلون اور کومبٹور۔

**آب و ہوا** اس کے لئے گرم و خشک آب و ہوا کی ضرورت ہوتی ہے۔ زیادہ سردی اور گہر اس کے لئے موزوں نہیں یہ دو مٹ فہم می زمینات میں جہاں پانی کی نکاسی اچھی طرح ہو خوب نشوونما پاتا ہے۔

**افزائش اور پودا لگانا** یہ عام طور پر بچ کے ذریعے لگایا جاتا ہے۔ مارچ کے موسم میں

۳۰ سینٹی میٹر لمبے پودے ایک دوسرے سے ۳ میٹر کے فاصلے پر لگائے

آب و ہوا اور زمین ہم غنٹ قسم کی آب و ہوا اور غنٹ قسم کے زمینات میں آگایا جا سکتا ہے۔ یہ خشک اور

تر حالات کو برداشت کر لیتا ہے۔ لیکن صحت جائزے سے اس کو نقصان پہنچتا ہے۔

**افزائش اور درخت لگانا** تخم کی فہت آم کی اور پوندی درخت

تخمی پودوں سے پوند باندھ کر حاصل کئے جلتے ہیں یہ بارش کے موسم میں ۲۰ فٹ کے فاصلے سے ۲۰-۲۰ کے گڑھوں میں لگائے جاتے ہیں۔

**کھاد اور سینیچائی** پودا لگانے وقت ہر گڑھ میں ۱۰ ٹن کھاد اور سینیچائی مٹی کی کھاد کیلومیٹر اور کیلومیٹر کا چورا

ڈالا جاتا ہے۔ پھلنے والے درخت ۱۰ کیلو مٹی، کھاد ۱۰ کیلو نائٹروجن ۱ کیلو فاسفورس اور ۱ کیلو پوٹاش ماہ جون میں اور اکتوبر کے درمیان

تھوڑا تھوڑا کر کے ہر درخت کو دیا جاتا ہے ابتدائی زمانے میں چھوٹے پودوں کی سہانی کی جاتی ہے۔ لیکن عام طور پر ۶ سال کے بعد آم کے درختوں کو پانی نہیں دیا جاتا ہے۔

**درو فصل اور پیداوار** آم کے درخت میں جنوری سے

مئی کے درمیان پھل پھلتے ہیں۔ لیکن شمالی ہندوستان میں اس سے کسی قدر دیر ہے۔ تخم آم کے درخت ہزاروں کی تعداد میں پھل تیار کرتے ہیں۔ اس کے برعکس پوندی آم کے درختوں میں ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ پھل ہر سال آتے

ہیں۔ کئی اقسام کے کیڑے اور فنگسی بیماریاں آم کے درخت کو نقصان پہنچاتے ہیں، لیکن جدید کیڑے مار اور فنگسی ادویات سے ان کی روک تھام کی جاتی ہے۔

## میلون

اس کی دو قسمیں ہیں (۱) خربوزہ (۲) تربوڑہ میلون کو عام طور پر بارشی حالات میں آگایا جاتا ہے۔ لیکن اسے ماغات کی فصل کی طرح پانی نہ سے کبھی آگایا جا سکتا ہے۔ اس کی کاشت کثیر مقدار میں ہسار، اتر پردیش، آندھرا پردیش، راجستھان، تامل ناڈو اور کرناٹک میں کی جاتی ہے۔

**اقسام** خربوزہ کی مشہور قسمیں اتر پردیش میں ”کھنڈ سفیدہ“ ”ہری دھاری“ ”فیض آبادی“ پنجاب میں



جاتے ہیں۔

پائے جاتے ہیں۔ چند میں کانٹے ہوتے ہیں اور چند بغیر کانٹوں کے اس کی کاشت، سطح سمندر سے ۸۰۰ میٹر کی یا اس سے زیادہ بلندی تک کی جاسکتی ہے خصوصاً ساحلی علاقوں میں جہاں زوردار بارش ہوتی ہے کیرالا۔ آسام۔ مغربی بنگال۔ جہاڑا شترا۔ آندھرا پردیش۔ تامل ناڈو اور کرناٹک۔ اس کے تین اقسام ہیں (۱) میوورٹیس (۲) کوئن (۳) جائینٹ کیو۔

یہ ٹراپیکل پودا ہے اس کے لیے موزوں آب و ہوا اور زمین

سکڑ کے ذریعہ کی جاتی ہے جو زمین سے نکل آتے ہیں اس کے چھلپے نکال دینے کے بعد پانچ میٹر کے فاصلے سے دو قطاروں کے درمیان ۱۰ میٹر کا فاصلہ رکھ کر لگاتے ہیں۔ پودا لگانے کے ۶ تا ۱۲ ماہ کے درمیان ۲ مرلوں میں کھاد ۵۰ تا ۶۰ ٹن موٹی کھادی پیگروڈ لگاتے ہیں۔ اس کے علاوہ ۵۰ کیلو نائٹروجن، ۵۰ کیلو فاسفورس اور ۲۰۰ کیلو پوٹاش فی ہیکٹر دوسرے دی جاتی ہے۔ ایک فوری۔ مارچ میں دوسرے موسم بارش کے دوران پودا لگانے کے ۱۸ ماہ بعد درو فصل اور پیداوار

اقسام والے پھلوں میں پیداوار تقریباً ۱۵ ٹن اور بڑی اقسام والے پھلوں میں ۲۰ تا ۳۰ ٹن ہوتی ہے۔

ہمارے ملک میں اس کی کاشت کار قبہ ۳۰۰۰ ہیکٹر ہے۔

## چیکو

چیکو کا درخت سخت آہستہ بڑھنے والا سدا بہار ہے۔ ہندوستان کے اکثر صوبہ جات میں اس کی کاشت کی جاتی ہے۔ خاص طور پر پنجاب۔ اتر پردیش جہاڑا شترا۔ کرناٹک۔ آندھرا پردیش اور بنگال میں سورت اس کی کاشت کے لئے نہایت اہم کر ہے۔

اس کے پھل، گول یا بیضوی ہوتے ہیں۔ ان کی چند اقسام مشہور اقسام یہ ہیں۔ کرکٹ بال۔ چویدی۔ تامل ناڈو میں بنگلور میں واسے یکید نارانی آندھرا پریش میں کالی پٹا اور چھتاری چھوٹا ہندوستان میں یہ سطح سمندر سے ۸۰۰ میٹر کے بلندی تک آسانی سے لگایا جاسکتا ہے۔ یہ زوردار اور کم بارش والے دونوں علاقوں میں نشوونما پاتا ہے۔ کبر سے متاثر نہیں ہوتا۔

ہر قسم کی زمین میں اس کی کاشت کی جاسکتی ہے، لیکن دو موٹائی کی زمینوں میں اس کی پانی کی نکالی کوئی طرح ہو یا بھی طرح ہلکا ہوتا ہے۔ اس کی افزائش کوئی کے ذریعے کی جاتی ہے۔ اس کے علاوہ ریان اشک پر بیجوں باندھ کر نئے پودے حاصل کئے جاتے ہیں۔

ظما ہندی ۷ میٹر کے فاصلے سے اور جنوبی ہند میں ۱۲ میٹر کے فاصلے سے اس کے درخت لگائے جاتے ہیں۔

کھاد اور سینیائی

۱. ٹوکڑے موٹی کی کھاد، ہر درخت کو پودا لگاتے وقت دی جاتی ہے۔ اور پھر ہر چھ ماہ کے بعد اس سے پانچ ٹن موٹی کی کھاد ڈالی جاتی ہے۔ اس کے علاوہ ۳۰ کیلو نائٹروجن، ۵۰ کیلو فاسفورس اور ۵۰ کیلو پوٹاش فی ہیکٹر دی جاتی ہے عام طور پر ہر ہفتہ درختوں کی سینیائی کی جاتی ہے۔

درو فصل اور پیداوار

صرف مادہ درخت پودا لگانے کے پچھ سات ماہ بعد فصل دینا شروع کرتے ہیں جو تقریباً ۳ تا ۴ سال تک پھل دیتے رہتے ہیں۔ پھلوں کے دودھ سے پیپرن تیار کیا جاتا ہے۔

## قالہ

قالہ کا پودا نہایت سخت جان ہوتا ہے، لیکن اس کے پھل بہت جلد خراب ہو جاتے ہیں۔ اس کی کاشت گنجان آبادی والے علاقوں کے اطراف ہوتی ہے۔ تاکہ اس کے پھلوں کی فروخت میں سہولت ہو۔

یہ عام طور پر بیج سے اگایا جاتا ہے۔ اور اس کے بجواؤکن میں ۲ میٹر کے فاصلے سے پنجاب میں ۳ میٹر کے فاصلے اور جنوبی ہند میں ۵ میٹر کے فاصلے سے لگائے جاتے ہیں۔

شاخ تراشی

فصل حاصل کرنے کے لئے ہر سال اس کی شاخ تراشی کی جاتی ہے۔ دکن میں اس کے پودوں کو زمین تک چھانٹ دیتے ہیں۔ اور تراشہ پودوں کے دو ہرے حصوں کو جلد دبا جاتا ہے۔ تاکہ جلد بھوٹ ہو سکے۔ پنجاب میں شاخ تراشی ذرا بلندی پر کی جاتی ہے۔ اور جنوب میں صرف شاخوں کو تراشا جاتا ہے۔

کھاد

چار ٹوکڑے موٹی کی کھاد یا کیریوں کی کھاد اور ۳۰ تا ۶۰ گرام سوپر فاسفٹ فی درخت شاخ تراشی کے پہلے یا بعد میں دیا جاتا ہے۔ اس کے پودوں کے لئے چھوٹی اور ٹی کے دوران آب پاشی کی ضرورت ہوتی ہے۔ جب کھل تھاری پر ہوتی۔ ٹریمنٹ کلف نکارتے ہوئے پیداوار فی پودا ۳ تا ۸ کیلو ہوتی ہے۔ موسم گرما میں فون ڈالنے شربت تیار کرنے کے لئے اس کے پھل استعمال کئے جاتے ہیں۔

## انتاس

انتاس چھوٹا پودا ہوتا ہے، جس میں چھوٹے کھڑے پتے

# خشاش اور فصلیں

مختلف خشاشیں پودوں کے مختلف حصوں کو نقصان پہنچاتے ہیں مثلاً جسٹوں کو نقصان پہنچانے والے کیڑے پیسے شریف، دیمک جسٹوں کے بھونرے کرکسہ (Crickets) اور پونیاں، وغیرہ مخصوص قسم کی فصلوں کے پودوں کی جڑوں کو مخصوص قسم کے خشاش نقصان پہنچاتے ہیں۔ مثلاً انگوڑا اوستے کی جڑوں کو دیمک اور آلو و تبا کو کی جڑوں کو بھونرے نقصان پہنچاتے ہیں۔

نوتیز پودوں کو مڈھے، چیتیاں، دودھے اور بھونرے (وغیرہ) کیڑے کے کھا جاتے ہیں۔ مڈھی دل دھان، آلو اور تبا کی فصلوں کو شدید نقصان پہنچاتے ہیں۔ مڈھی دل کے حملوں سے کسان سخت نقصان اٹھاتا ہے۔

ایسے پودے جن کے تنے، سخت قسم کی جھال سے محفوظ رکھے جاتے ہیں وہ بھی ان خشاش کے حملوں سے بچ نہیں سکتے۔ یعنی خشاش ان پودوں کے تنوں میں سوراخ کر دیتے ہیں۔ مثلاً گتے کے تنے میں برمالہ مرض کی کیڑے سوراخ ڈال دیتے ہیں۔

پودوں کو کیڑوں سے زیادہ نقصان اس وقت ہوتا ہے جب خشاش، پودے کو کھولنے اور پتوں اور پھولوں پر حملہ کرتے ہیں ان میں دھان کے مڈھے، بھونرے، کیا ٹریڈ (سروے) جند خاص قسم کی مکھیاں (Leaf Hopper) "مٹھرس" اور نلسی خشاش شامل ہیں۔ اس قسم کے حملوں سے کاشت کی جانے والی کوئی بھی فصل محفوظ نہیں رہتی۔

پھولوں اور بیجوں کو بھی خشاش نہیں چھوڑتے۔ آم، کدو اور دیگر پھولوں کو نقصان پہنچانے والی مکھیاں، کماس پر (Citrus Worm) (Boll Worms) اور بھونرے اس قسم کی خاص مثالیں ہیں۔

کیڑے اپنی غذا، ان فصلوں سے صرف اس وقت حاصل کرتے ہیں جبکہ فصل تیار ہوتی رہتی ہے، بلکہ کٹائی کے بعد بھی جبکہ غذائی اجناس کو گوداموں میں محفوظ رکھا جاتا ہے۔ گوداموں اور گھروں میں رکھے ہوئے اناج کو نقصان پہنچانے والے خشاش کی قسم کے ہوتے ہیں۔ مثلاً (بھونرے) (ماٹھ شیلیاں) (کرکسے) اور جھینگر وغیرہ۔ یہ خشاش اناج کے علاوہ عام استعمال کی اشیاء کو بھی نقصان پہنچاتے ہیں، جو ملک کی صنعتی ترقی کے لئے اہمیت رکھتے ہیں۔ مثال کے طور پر تریخ کی لکڑی اور فوجی اشیاء وغیرہ۔

اناج کے پودوں کو نقصان پہنچانے والے کیڑے کو ختم کرنے کے لئے کسی طریقے استعمال کئے جاتے ہیں، جیسے نشوونما کو روکنا نشوونما ہائے ہوائے خشاش پر قابو رکھنا اور ایسے پودوں کی کاشت کرنا جن پر کیڑوں کا اثر کم ہو۔

خشاش کی افزائش کو روکنے کے لئے پابندی سے کھپائی کروانا، مڑھی گلی شائوں اور پتوں کو نکال پھینکنا فصل کی کٹائی کے بعد کھیت کی مکمل صفائی کرنا اور باری باری سے مختلف

انسان کے طاقتور ترین دشمنوں میں حشرات الارض کی ایک جماعت ہے۔ جنہیں کیڑے یا خشاش کہا جاتا ہے۔ اپنی کثیر تعداد، وسیع افزائش اور سخت مائعیتی صلاحیت کی بنا پر ناواقف حالات میں بھی اپنے آب کو زندہ رکھتی ہے۔ اور انسان کے سارے ہتھیار اس سے نبرد آزما نہیں بنا سکتے ہیں۔

یہ "خشاش" اپنی غذا پودوں سے حاصل کرتے ہیں اگرچہ کہ ان میں سے چند کا گڑاہ مخصوص پودوں پر ہی ہوتا ہے۔ لیکن کاشت کے دوران نشوونما پانے والا کوئی بھی پودا، خشاش کے حملوں سے بچ نہیں سکتا اکثر پودے خشاش کی نشوونما کے ابتدائی درجنوں میں ہی ان کے حملوں کا شکار بنتے ہیں جیسے سروہ اور مٹھرس۔

بہت کم زہر کاشت پودے ایسے ہوتے ہیں جو خشاش کا شکار نہیں ہوتے۔ اور چند پودے ایسے بھی ہوتے ہیں، جو ان خشاش کے حملوں سے زیادہ متاثر ہوتے ہیں۔ جو خشاش اپنی غذا کے لئے صرف پودوں پر انحصار کرتے ہیں ان کو تین قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ ایسے خشاش جو ایک ہی قسم کے مخصوص پودے سے اپنی غذا حاصل کرتے ہیں انہیں تک خور (Monophagous) کہا جاتا ہے۔ ایسے خشاش جو اپنی

غذا ایک سے زائد لیکن ایک ہی قسم کے ملتے جلتے پودوں سے حاصل کرتے ہیں انہیں (ہم خور (Oligophagous) کہتے ہیں اور ایسے خشاش جو بلا تھیم مختلف قسم کے پودوں سے اپنی غذا حاصل کرتے ہیں وہ اکثر خور (Poly phagous) کہلاتے ہیں مختلف اقسام کے پودے جن میں اناج، ترکاری پھل اور نلسی پودے وغیرہ شامل ہیں ان خشاش کی دوسرے برباد ہوجاتے ہیں۔

یہ ایک المیہ ہے کہ پودا اپنے نمز کے دوران مختلف مرحلوں پر ان خشاش کا شکار بنتا ہے۔ درحقیقت پودے کی جڑ سے لے کر پھل تک ہر حصہ، یہاں تک کہ پھل سے نزع کے ان خشاش سے محفوظ نہیں رہتے خشاش کسی مخصوص وقت کا حملہ کرنے بغیر پودوں پر حملہ کرتے ہیں اور یہ حملہ اتنا پوشیدہ ہوتا ہے کہ نقصان کا جلد پتہ نہیں چلتا۔ یہ اندازہ لگایا جاتا ہے کہ ہندوستان میں سالانہ غذائی پیداوار کا دس فیصد حصہ، ان خشاش کی نظر ہوجاتا ہے اور بھی بھی یہ نقصان اتنا بڑھ جاتا ہے کہ حفظ کی نوبت آجاتی ہے۔

مٹانی کے لئے بھی زراعت سے جس معیار اور جن اقسام کی غذا اور خوراک مانا جا سکتا ہے اس کی امان پر کسی قوم کی صنعتی ترقی کے طرہ و قوس کے انحصار باہمی کا تعین نہیں مل آتا ہے۔ اس کے علاوہ زراعت، صنعت اور تجارت کے مابین محنت مند توازن قائم رہتا ہے۔ دنیا میں انسانی زندگی کے آغاز سے آج تک زراعت کا مقام اور موقع ہمیں رہا ہے۔ لاکھوں سال پہلے ابتدائی انسان کا سارا وقت غذا کی تلاش میں صرف ہوتا تھا اور گزشتہ پانچ ہزار سال کے دوران جب انسان تہذیب کی ابتدائی منزلوں میں داخل ہو چکا تھا، اس کی تمام تر توانائی غذا کے حصول پر صرف ہوتی تھی۔ البتہ گزشتہ چند سو سال اس سے مستثنیٰ ہیں۔ اس طرح گویا انسان پیسٹ کی خاطر اپنے ماحول علاقے اور زمین کا حلقہ بگوش رہا۔ صرف چند ملکوں میں اور وہ بھی حال میں انسانی نسل کی ایک چھوٹی سی تعداد کو اس گھٹتے سے نجات ملی۔ دنیا کی چار ہزار ملین آبادی میں مشکل سے ایک ہزار ملین لوگ ایسے ہوں گے جنہیں غذا کے لئے عرق ریزی نہیں کرنی پڑتی۔ موجودہ دور میں زمین کی غلامی سے نجات سماجی اور قومی ترقی کی علامت بھی جاتی ہے کیوں کہ زراعت کے کاموں سے جن لوگوں کو بھلا کرہ ملتا ہے، وہ اپنی گزربھر کے لئے دوسرے بیٹے اختیار کر سکتے ہیں۔ اور بعض قوموں میں دیہات واپس چلنا کفر و بدہوہ ہے شاید یہ اندھا دھند صنعتیں توسیع کا نتیجہ ہے۔ لوگ ماہریت پرستی کی انسانیت سوز فضا سے گھبرا کر قدرتی ماحول اور فطری فضا میں پناہ ڈھونڈ رہے ہیں۔ مختلف قوموں میں اب یہ خیال بھی عام ہوتا جا رہا ہے کہ بنیادی صنعت یعنی زراعت اور ثانوی صنعتوں (یعنی فیڈرری صنعتوں) میں توازن قائم کیا جانا چاہئے۔ لیکن زراعت اور فیڈرری صنعتوں میں سے اگر کسی کا انتخاب کیا جائے تو اس کا انحصار متعلقہ علاقے کی اراضی کی فطری خواص اور آب و ہوا پر ہے۔ بعض ملکوں میں لوگ زراعت کو ایک پیشہ نہیں بلکہ ایک طرز زندگی سمجھتے ہیں۔ زمین سے قریبی اور راست رابطہ کی وجہ سے درہائی کسان، دوسروں سے الگ ایک خاص قسم کا انسان معلوم ہوتا ہے۔

افریقہ، آسٹریلیا، جنوبی ایشیا اور روس میں ۳۰ تا ۵۰ ہزار ایکڑ کی بڑی بڑی کھیتیاں ہیں لیکن دنیا کے دوسرے حصوں میں یہ طریقہ زیادہ اہم نہیں سمجھا جاتا بلکہ خاندانی زرعی مقبوضات مثالی کمیٹی مقصود ہوتے ہیں۔ یورپ میں ڈنمارک، ہالینڈ اور ایشیا میں چین اور ہندوستان کے خاندانی مقبوضات ایک خاص مقام اور موقع کے حامل ہیں۔ آج بھی تمام دنیا کی صنعتی پیداوار کے حصے کے خریدار ماز ہیں۔ زراعت کے میدان میں انسان تدریس سے کام لیتا ہے لیکن بالآخر بیٹے کا انحصار بیچہ پر ہوتا ہے یعنی اسے تمام درجہ حرارت، مارش، تیز، عرض بلد، سطح سمندر سے اراضی کی بلندی، کھیتی تک آنے جانے کی سہولتیں ایسے طبیعی عناصر ہیں جن کی وجہ انسان کی معرفت و فیات پر مدد مند یا عاید ہوتی ہے۔ سطح زمین کے بڑے بڑے حصے ناقابل کاشت ہو جاتے ہیں۔ جیسے ریگستان جہاں بارش نہیں ہوتی یا منقطع بارود کے علاقے۔ لیکن ایسے علاقوں میں بھی اپنی بنکے لئے قوت اداوی سے کام لے کر انسان نے ماحول کو سمجھنے کی کوشش کی اور اپنے گرد و پیش سے مطابقت پیدا کر کے زراعت کے نیمروں طریقہ ایجاد کئے۔ اس کے علاوہ جبل دیوں تک اور دنیا کے جسے بڑے علاقوں میں

فصلیں اگانا وغیرہ شامل ہیں۔ نشوونما پائے ہوئے خشک کھجور کرنے کے لئے ہاتھ سے چین کر کے نکال پھینکنے کا اور انھیں جال سے پھرنے کا طریقہ استعمال کیا جاتا ہے۔ کیمانی طریقوں سے کیڑوں کو مارنے کے لئے مختلف قسم کی کیمائی ادویات مثلاً D.D.T.، ایمکسین سیون (ہیرا تھین)، مائیسین، انڈرین، فاسفاسن اور میٹھل برومائیڈ وغیرہ استعمال کی جاتی ہیں۔ خشک مارنے والی ان ادویات کو تین اقسام میں منقسم کیا گیا ہے۔ پہلے وہ ادویات جو پودوں کے پتیوں کے ساتھ خشک کے مدد میں پہنچ کر اپنے ذہرنے اثر سے انھیں ختم کر دیتی ہیں۔ دوسری وہ ادویات جو خشک کے جسم کو چھو کر انھیں ختم کرتی ہیں اور تیسری قسم میں ایسی ادویات ہیں جو ذہرنے کے عمل میں خشک کے تنفسی نظام میں داخل ہو کر انھیں ختم کر دیتی ہیں۔ خشک کو ختم کرنے کے حیاتیاتی طریقے میں خشک کو ان کے قدرتی دشمن، حشرات الارض اور پرندوں کی مدد سے ختم کیا جاتا ہے جسے کیڑوں کو کھانے والے پرندے، سانپ، میٹھک، میڈی کیڑے وغیرہ کیڑوں کو کھانے والے پرندوں کے علاوہ مکھویوں (Tachnid Flies) اور لیڈی برڈ شامل ہیں۔

## زراعت

زراعت کے وسیع ترین مفہوم میں زمین سے پیداوار حاصل کرنے کی تمام مصروفیات شامل ہیں۔ افزائش جگلات سے لے کر شیشہ گھری کاشت اور پرن کھیتی (Hydroponics) سے خشک کاشت تک کے تمام امور زراعت کی تعریف میں آتے ہیں۔ انسان زراعت کے پودے اکاتا اور پیشیوں کی نسل کی افزائش کرتا ہے۔ زرعی پیداوار سے خود اپنے لئے اور اپنے پالتو جانوروں کے لئے غذا حاصل کرتا اور ضروریات زندگی سے متعلق صنعتوں کے لئے خام مال بہم پہنچاتا ہے۔ زراعت میں فلاجیات (Agronomy) اور افزائش نسل بومیضیاں کے علاوہ فنی باغبانی بھی شامل ہے۔

**خصوصیات** زراعت سے افون و اقسام کی پیداوار حاصل ہوتی ہے۔ مایات کے اعتبار سے یہ پیداوار انسانی محنت کے بڑے حصے کی نمائندگی کرتی ہے اور بیجوں کے مابین زرعی پیداوار اور زرعی مصنوعات کے تجارتی تبادلے میں زراعت کو بنیادی حیثیت حاصل رہتی ہے۔ زرعی آبادی قوموں کے لئے توانائی کا مخزن یا سرچشہ ملتا جاتا ہے۔ نہ صرف صنعتی ترقی کے لئے بلکہ اس کے نتیجے میں شہری علاقوں میں جو انسان جو برصغیر مانا جاتا ہے اس کی

صارفین کے ذوق، فیشن اور زندگی کے جلتے ہوئے حالات کی وجہ سے مصنوعیات کی طلب بڑھنے لگنے لگا تو کھانے اس کے مطابق ایسے معاشی اور فنی طریق کار میں تبدیلی پیدا کر سکتے ہیں۔ لیکن کسان کے شریک کار ہونے کے باوجود پچھلے فوری تبدیلی کی روادار نہیں۔ فصل اور بیج کی انحصار موسم پر ہے۔ اور کسان کو ان دونوں پر سرمایہ لگا کر لمبی مدت تک انتظار کرنا پڑتا ہے اس لئے وہ جلد جلد کوئی تبدیلی نہیں کر سکتا۔ اور زراعت کے بعض شعبوں، جیسے ڈیری، باغبانی میں تو کسان کو اس کی محنت کا پھل برسوں بعد ملتا ہے۔ اس کے مقابلے میں چند ہفتوں ہی میں پھل یا برتنے کے کسی کارخانے کو وائرس، بائی وی، کا کارخانہ بنایا جا سکتا ہے یا ریشم کے کارخانے میں ریان تیار کیا جا سکتا ہے۔ کسان صنعت کاروں کی طرح اسی قسم کی تبدیلیاں نہیں کر سکتا۔ تاہم اپنی حدود کے اندر وہ زراعت کے نئے طریقے اختیار کر سکتا ہے۔ نئی فصلیں اگھا سکتا ہے اور جنگ یا امن کے زلزلے میں کاشت کے منصوبوں اور کھیتی کے طریقوں کو بدل سکتا ہے۔ لیکن چونکہ زراعت میں کاشت کی مدت کو سب سے زیادہ اہمیت حاصل ہے، اس لئے وہ صنعت کاروں کی طرح کوئی تبدیلی کر کے فوری فائدہ نہیں اٹھا سکتا۔ اسے نفع سے خصوصی کا خطرہ لگا رہتا ہے۔ گاؤں اور گاؤں کے کھیت ملک کے مختلف حصوں میں پھیلے ہوئے ہوتے ہیں اس لئے نئے خیالات کسان تک نسیا دیں پہنچتے ہیں۔ اور چونکہ کسان سماج سے دور رہتا ہے اور اس کی محنت کے طرک انحصار پرچہ پر ہوتا ہے اس لئے وہ قدامت پسندی کی طرف زیادہ مائل رہتا ہے اور اپنے طریقہ کاشت اور طریقہ عمل میں کوئی تبدیلی نہیں کرنا چاہتا لیکن مختلف ملکوں میں جسے حکومتوں کی جانب سے زراعت کے طریقوں کو بہتر بنانے کے لئے قوانین نافذ ہونے لگے ہیں اور زراعت کی توسیع اور امداد باہی کے طریقے راج ہوئے ہیں، دُنیا کے کئی ملکوں میں دہائیوں تک ایک انقلاب سا پیدا ہو گیا ہے۔ ریڈیو اور ٹیلی ویژن کے ذریعے کسان کو جدید کارکنے کی ہم خاص کر ترقی پذیر ملکوں میں پچھلے تیس سال کے دوران کامیاب رہی ہے اور کسان اناج، روغن، تخی، اور ریشم دار فصلوں کے دو نسل بننے بونے لگے ہیں۔ حکومتی اور رضا کار اداروں کی کوششوں سے کسانوں نے اپنے مویشیوں اور دوسرے ملکوں سے درآمد کردہ مویشیوں کے اخلاط سے بہتر نسل پیدا کرنے کے طریقے کو بھی اپنالیا ہے۔

اگرچہ یہ بات قابل تعریف ہے کہ کسانوں نے نئے خیالات کو قبول کرنا اور نئے طریقوں کو اختیار کرنا شروع کیا ہے تاہم فن زراعت کی نوعیت ہی کچھ ایسی ہے کہ کسان زیادہ آزادی سے کام نہیں لے سکتا۔ صنعت کار اور تاجر کسی کاروبار میں سرمایہ لگاتے ہیں۔ تو اس کا پھل انھیں کدت میں مل جاتا ہے اور اس طرح وہ اپنے سرمایہ کو سال میں کئی بار منگول کر سکتے ہیں لیکن باغبان کو سال میں ایک دفعہ ہی اس کا موقع ملے تو وہ خوش قسمت سمجھا جائے گا۔ ڈیری، مرغیانی، سور اور بھیڑ بانی کی پیداوار کے حصول کے لئے نسبتاً کم مدت لگتی ہے۔

کھیتی پیداوار کے قانون کا اطلاق ساری دنیا کی صنعتوں پر ہوتا ہے۔ صنعت سازی اور دوسرے صنعتی کاروبار میں عام طور پر بار بار کیا جاتا ہے جو درست بھی ہے، کہ کام کرنے والوں کی تعداد بڑھادی جائے، مکان کی توسیع کی جائے اور خام پیداوار کی مقدار میں اضافہ کیا جائے تو پیداواری شرح کم از کم اس امانت سے قبل کی شرح کے عمال ہوگی اس طرح معمولی تجارتی لین دین کے ماحصل کے بارے

بارش، اجراء اور دھوپ کی کمی جیسی ایک دوسرے کے مضمرات کی تلافی کر کے بڑی حد تک اجراء کی فضا پیدا کر دیتی ہے۔ ایک ملک میں سیلاب یا خشک سالی کی وجہ سے وہی معیشت کا شیرازہ پھر جاتا ہے تو دوسرے ملک میں وہ فصل اُتی ہے جو اناج کی بڑھی ہوئی قیمتوں کی وجہ سے صنعت بخش ہوتی ہے۔ اگر تمام دُنیا کو ایک وسیع منڈی سمجھا جائے تو کسی ضرورت مند ملک کو غذا فراہم کرنے کے لئے وافر ذخائر دستیاب رہتے ہیں، تاہم طلب و رسد کے قانون کے تحت ہو سکتا ہے کہ کوئی ملک خود غرضی سے کام لے کر صرف اپنے فائدے کا سودا کرنے کی جانب راغب ہو۔

سائنس کی مدد اور اپنی جانکاری سے اپنے احوال کو سمجھ کر انسان بارش کی کمی کی تلافی آپاشٹی کے ذریعہ اور مختلف طریقوں کے ذریعے اختیار کر کے کرنا رہا ہے۔ زمین کو کھتنے سے روکنے کے لئے گیھلاں و میڈن بنانے جلتے ہیں اور ایسی اراغی پر خاص خاص قسم ہی کی فصلوں کی کاشت ہو سکتی ہے۔

کپڑے مکڑی سے اور دوسرے جانداروں کے جملے کی وجہ سے فصلوں اور مویشیوں کو نقصان پہنچتا ہے۔ انسان کو ڈی ڈی، رینڈر پست کی سی مکھی ٹنک گہن اور دوسری بے شمار مہمتوں سے فصل اور مویشی کو محفوظ رکھنے میں ابھی تک خاطر خواہ کامیابی نہیں ہوئی جس کا نتیجہ ہے کہ سیکڑوں ایکڑ کی کھیاں ٹینکڑیوں اور چواری کی فصلیں تباہ ہوا کرتی ہیں اور مویشیوں اور مہمتوں کے گگے کے گلے متاثر ہو جاتے ہیں۔ پانچواں اور نوں کو بیماریاں لاحق ہوتی ہیں وہ تعداد میں انسانی امراض سے بہت زیادہ ہیں۔ فطرت کے بعض مفید اور مہتم بخش عناصر کی تباہی کا ذمہ دار انسان ہے۔ وہ صدیوں اپنے سے تمام مویشیوں کو قدرتی ہرزہ زاروں میں جراتا رہا ہے جس کی وجہ سے دنیا کے تیسے بڑے علاقوں میں سبزی بڑی حد تک مفقود ہو گئی۔

عام طور پر کہا جاتا ہے کہ زراعت، کسان کا کارخانہ ہے۔ معز زراعت اور کارخانے میں فرق ہے۔ زراعت کی اکثر معدومیات زمین کی چند لچک لچائی تک ہی محدود ہوتی ہیں اور اس طرح اس کے دو ہی اجزاء ہیں۔ بار بار فصلیں اگانے سے مٹی کے بعض اجزاء اور خواص باقی نہیں رہتے لیکن انسان اس کی کو پورا کر سکتا ہے۔ تاہم زمین نہ تو اپنی جگہ سے ہٹائی جا سکتی ہے اور نہ کسی اور طرح ضائع ہو سکتی ہے۔ چونکہ کاشت کا عمل زمین کی سطح تک ہی محدود ہے اس لئے اس پر محنت اور سرمایہ بھی ایک محدود مقدار میں لگا یا جا سکتا ہے۔ اس کے مقابلے میں کارخانے کی افنی توسیع بھی ہو سکتی ہے۔

زراعت میں کئی معدومیات شامل ہیں۔ اصل میں وہ ایک صنعت نہیں بلکہ کئی صنعتوں پر مشتمل ہے۔ زراعت کے ایک شعبے کا مفاد اکثر مہمورتوں میں دوسرے شعبے سے نکرا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر غلہ اور چارہ اگانے والے کسان اپنی فصل زیادہ قیمت پر فروخت کرنا چاہتا ہے اور نپائی کرنے والا یا مویشی پالنے والے کسان کی کوشش یہ ہوتی ہے کہ اسے زرعی پیداوار کم قیمت پر ملے۔ اگر ہم اس امر کا جائزہ لیں کہ مختلف علاقوں اور ملکوں میں جو آب و ہوا کے اعتبار سے دنیا کے مختلف، نسبتاً گرم حصوں میں واقع ہیں، کاشت کے ذریعے کسان مختلف طریقوں سے اپنے استعمال کے لئے مختلف فصلیں کس طرح اگھاتے ہیں اور مویشی پالتے ہیں اور پھر ہم ان کسانوں کی عادات و اطوار اور رسم و رواج پر نظر کریں تو عامی زراعت کا ایک سرسری خاکہ ہمارے ذہن میں آ سکتا ہے۔

طور برقرار نہیں کرتے۔ اور ان کے نفع و نقصان کا دارومدار موسم پر ہوتا ہے جس پر کسی کو اختیار نہیں۔ اور ابھی تک وہ اسی موقع میں نہیں ہیں کہ پیداوار کی مقدار میں کمی و بیشی کا قبل از وقت اندازہ کر کے کاشت کی مقدار کو مجموعی حیثیت سے فائدہ بخش بنانے کی غرض سے کاشت کے رقبے یا اس کے طریقے میں کوئی تبدیلی کر سکیں۔ اس موقع پر ایسے صنعتکار گروہ کا ذکر مناسب معلوم ہوتا ہے، جس نے حال میں زراعت کے میدان میں قدم رکھا ہے۔ یہ لوگ زرعی تحقیقاتی اداروں سے ان کسانوں کی بنسبت زیادہ قریبی ربط رکھتے ہیں جو پرانے ڈھنگ سے زراعت کرتے ہیں۔ اور جو نئی نئی قسم کی کمپاس، گیپوں، باجرہ وغیرہ کے دولتی بیج جو زرعی تحقیقات کا نتیجہ ہوتے ہیں، اور فروخت کے لئے پیش کئے جاتے ہیں ان کو خرید کر عجلتاً استعمال کرتے ہیں۔ میدان زراعت کے ان نوادروں کے وسیع اور قبضہ رے ملک کے تمام حصوں میں پھیلے ہوئے ہیں۔ یہ صنعتکار، روایتی، طرز کے کسانوں سے پہلے نئی قسم کی کاشت کے ذریعے افزائش کر کے، جلد جلد اور بہت فائدہ مند اٹھتے ہیں۔ لیبرے ریشہ کی کٹس کی ایک قسم ویرا کٹس کی حق کے دامن کی کمیو ایک ہزار روپے تک پہنچ سکتے تھے اور اس قسم کے رواج کے ابتدائی برسوں میں اس کی کاشت سے فی ایکڑ تین ہزار تا پچاس ہزار روپے کی پیداوار حاصل ہوتی تھی۔ اس طرح نوادروں کو کسانوں سے بے دریغ دولت سمیٹنے کے واقعات اس لئے ہمیشہ آتے ہیں کہ ایک طرف تو پیشہ ور کسان تساہل برتتا ہے اور دوسری طرف محکمہ زراعت کے تشہیری انتظامات ناقص ہوتے ہیں دنیا کے دوسرے ملکوں میں بھی اس کی مثالیں ملتی ہیں، کوئی دو دہے قبل ممالک متحدہ امریکہ میں متعدد بار ایسا ہوا کہ زراعت کے میدان میں نوادروں کی حیثیت سے نعمت آنسانی کرنے والوں کا ایک گروہ سررشتہ زراعت سے حاصل کردہ بیوروئے نئے کس میں جانی کمی جی جی زرعی زمین پر ایک نازل ہوا اور اس نے کاشت کے منصوبے کے کفایت، سوت کمیس سے نکال کر کھیتی کا کام شروع کر دیا۔ اور جب سال دو سال میں اراضی کی نظری زرعی قسم کو چینی کو اپنا ساز و عملہ اور سوت کمیس اظہار نئی چراگاہ کی تلاش میں مدعا ہو گئے۔ اس طرح کی کاشت سے زمین کٹ چھٹ جاتی ہے اور اس کی زرعی باقی نہیں رہتی۔ اس کا یہ امر بھی محکمہ زراعت کو عرصہ دراز تک نہیں مل سکا۔

اس سلسلے میں ایک قابل ذکر بات یہ ہے کہ کبھی کبھی دنیا کے مختلف ملکوں میں زرعی پیداوار کی مقدار پر قابو رکھنے کی کوشش کی جاتی ہے۔ اور بعض صورتوں میں اس مقصد کے لئے عجب بے حد تک طریقے اختیار کئے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر قیمتوں کو ایک سطح پر قائم رکھنے کی غرض سے جو بیرونی امریکہ میں کافی اور کھیتی کی فاضل مقدار تلف کر دی جاتی ہے۔ جاوا اور کیوبا میں براؤنیز شکر کی پیداوار عجلتاً مقدار میں حاصل کی جاتی ہے۔ ممالک متحدہ امریکہ میں فاضل پیداوار کو بازار میں جانے نہیں دیا جاتا۔ یونان میں خشک انگور بر کلے مانگا، اری اپنا مایاتی کنترول رکھتا ہے۔ یہ حکمت عملی اسی ملک میں اسی زمانے میں نافذ ہے۔ اس کے برخلاف بعض قسم کی زرعی پیداوار مکمل اجارہ دارانہ حیثیت رکھتی ہے، جس کے منصفیہ ہیں کہ کسان اور باغبان اپنی پیداوار کو صرف حکومت کے ہاتھ فروخت کرنے پر مجبور ہوتا ہے۔ حکومت ان اشیاء کو بیرونی ملکوں میں فروخت کر کے زرعی تبادلہ حاصل کرتی ہے۔ حکومت

میں حمایت حاصل رہتی ہے اور تقصیل کے کسی عمل کو اس میں دخل نہیں ہوتا بشرطیکہ مصنوعات کی لاگت اور ان کی طلب کی استقامت سے متعلق قبل از وقت صحیح اندازہ قائم کر لیا جائے۔ زراعت میں کسان کو جو صورت حال پیش آتی ہے، وہ اس سے مختلف ہوتی ہے۔ کیوں کہ ایک مقدار میں سرمایہ لگا رکھنے کے بعد اراضی یا مویشی کے چارے پر سرمایہ کا زیادہ لگانا یا جانیں لگانی کا فیصلہ حاصل میں اضافہ نہیں ہوتا بلکہ جلد گھٹتا جاتا ہے۔ کاشت کے بہتر طریقے اختیار کئے جائیں، مقررہ اور مدت میں تیار ہونے والی فصل لگائی جائے جو بعض اجزائے زرعی کی کثیر مقدار کی حامل ہو، جس کے نشوونما کی رفتار زیادہ مقدار میں کھاد دینے سے زیادہ تیز ہو سکے جس کے لئے کم سے کم پانی کی ضرورت ہو جو کھڑے کوڑوں اور نباتاتی میلوں کی زد سے باہر ہو جس کی فصل کاتنے کے لئے میکانیکی وسائل استعمال کیے جاسکیں آب و ہوا اور محل وقوع خاص طور پر موافق اور سازگار ہو اور پیداوار کی قیمتیں چڑھا رہی ہوں۔ یہ اور بہت سی دوسری سہولتیں بھی حاصل ہوں تو فصل زیادہ منفعت بخش ہوتی ہے یہاں تک کہ کسی مرحلے پر کھیتی پیداوار کے قانون کے وجود کی یاد کسان کے ذہن میں گروت لیے لگی ہے۔ کیٹا، آکسیریلیا، امریکہ اور برصغیر کے زرعی علاقوں میں اور پرائیویٹ کی بنیاد پر کاشت زمین اور ایسی زمینات جن پر پہلے کبھی کاشت نہ ہوئی ہو میدوں کی مجتہد زرعی سے کسان استفادہ کر سکتا ہے۔ ایسی زمین کے لئے ابتدا میں کھاد کی ضرورت نہیں ہوتی، لیکن رفتہ رفتہ زمین کی زرعی کام ہوتی جاتی ہے اور توڑی ہی کھادی جاتی ہے اور کچھ زیادہ غنت کی جائے تو پیداوار میں کمی پیش کیساں شرح سے اضافہ ہوتا ہے ایسی صورت حال میں کھاد جاسکتا ہے کہ کسان کا کام صرف یہ ہے کہ پنجر کو اس کے عمل میں مدد دے۔ لیکن کاشت کار کی تقریباً دوسری ہی پشت میں اس اراضی پر کاشت کے لئے سب کچھ کرنا پڑتا ہے جو پرائیویٹ یا اراضی اور ایسی زمینات پر کھیتی کے لئے ضروری ہوتا ہے، جن پر زراعت کا عمل طویل مدتوں سے چلا آ رہا ہو کھیتی پیداوار کے قانون کے اثرات جو ابتدا میں کھیتی قابل کاشت زمین کی ذہنی کے باعث جیسے ہونے لگے اس وقت نمایاں ہوجاتے ہیں جب زمین کی زرعی کی دولت لٹ چلتی ہے۔ جوں جوں آبادی میں اضافہ ہوتا جاتا ہے زرعی وسائل کی آسانیان فراہم ہوتی جاتی ہیں اور اراضی کی مانگ بڑھتی ہے اور اس کی پیداوار کی قدر میں اضافہ ہوتا ہے کھیتی پیداوار کا عمل ملک کی زرعی معیشت میں رونما ہوتا ہے۔ اسی لیے کسان کے لیے یہ فیصلہ کرنا ضروری ہو جاتا ہے کہ کھیتی کے مجموعی مصارف کا جائزہ کسی وقت لے کر ہاتھ روک لیا جائے لیکن کسی فصل کے نقدی سے بھی اور کسی اراضی کے بارے میں بھی یقین سے نہیں کیا جاسکتا کہ تندرہ مہلک آتا ہے اس کے لئے کوئی مقررہ مدت نہیں ہے۔ تمام متعلقہ عناصر پر تیز کا عمل مسلسل جاری رہتا ہے اور کامیاب کسان وہ ہے جو ذہانت سے کام لے کر وقت مناسب رد بدل کرے اور اس طرح کھیتی پر لگا یا ہو سرمایہ اس کے لئے منفعت بخش ثابت ہو۔ زرعی فصل کی کئی قسمیں شکر کی پیداوار ہوتی ہیں جیسے باجرہ اور اس کی بونس، گوشت اور جڑے، ریشہ اور کپاس کے بیج، دالیں اور ان کا پوست، بکجے کا گوشت اور اون وغیرہ۔ دنیا کے کاشتکاروں کی بڑی تعداد اپنی ملکی اراضی پر کھیتی کرتی ہے۔ عام طور پر یہ کاشتکار جمادی ذہینت کے نہیں ہوتے۔ اپنی کاشت کی لاگت اور پیداوار دونوں کے اتار چڑھاؤ پر بھی وہ عام

# زرعی کیمیا علم الارض

زراعت اب کوئی نواستی پیشہ نہیں رہا بلکہ ایک علمی صنعت بن گئی ہے۔ جو جدید ترین ذرائع تحقیقات کے اہرنا استعمال کی طالب ہے اس میں کیمیا کی کھادوں اور زرعی ادویات کے لئے ایک بڑے سرمایہ کو لگانا پڑتا ہے۔ اچھی فصل پیدا کرنے کے لئے جدید زرعی کیمیا سے واقفیت بھی بے حد ضروری ہے خواہ بانی کا استعمال خلیل غلکے لئے ہو یا بیجوں کو کسی بیماری سے بچانا ہو یا نقصان دہ و خاشاک ہی سے فطرت حاصل کرنی ہو، زرعی کیمیا ہی کاشتکار کی مدد کر سکتی ہے۔ اس علمی مقبولیت کا اندازہ یوں کیا جاسکتا ہے کہ ڈی۔ ڈی۔ ٹی۔ لنڈین یا ۲۰-۳۰ ڈی وغیرہ کاشتکار کے لئے گھر لوہا مانہ ہو گئے ہیں۔

زرعی کیمیا میں ۱۔ زمین اور اس کی خصوصیات ۲۔ کیمیائی اور نائسیاتی کھادیں اور ان کا پودوں پر اثر ۳۔ پودوں اور پودوں سے حاصل ہونے والی اشیاء کا کیمیائی علم ۴۔ جانوروں کے تغذیہ کے اصول ۵۔ حیوانات سے حاصل ہونے والی اشیاء کا کیمیائی علم اور ۶۔ زرعی ادویات داخل ہیں، اس لئے ان تمام شعبوں کی معلومات ایک علمی کسان کے لئے بے حد ضروری ہیں۔

**۱۔ زمین اور نشوونما کے سمجھنے کے لئے ۱۴ ویں صدی**  
**۱۵ ویں صدی** تک کوئی محسوس قدم اٹھایا نہ جاسکا۔ ۱۶ ویں صدی عیسوی میں بلجیہ کے ڈاکٹر وان بیلون نے یہ مشاہدہ کیا کہ انگریز کے کست میں تخیر کی وجہ جو بیلے نکلنے ہیں وہ معمولی ہوا نہیں ہے۔ بلکہ ایک قسم کی گیس ہے اس کے بعد کیوینڈش اور پریسٹ زسے نے گیسوں پر تحقیقات کے ذریعہ جدید کیمیا کی بنیاد رکھی۔ انگلستان میں فصلوں پر تحقیقی کام نے تیسویں ساسر جسٹس جان لیننگ اور سر جان یوس کو لوفانی بنادیا۔ ڈی ساسر نے پودوں میں کاربن ڈی آکسائیڈ کی اہمیت معلوم کی۔ لیکن ایک قدم اور آگے بڑھ کر پودوں کو زمین سے ملنے والی غذائی اجزاء پر روشنی جونا گندک اور سافورس معلوم کی نیز اس نے نائٹروجن کی اہمیت بھی واضح کی، لیکن اس سے ایک غلطی یہ ہوئی کہ اس نے اس کو بھی فصول سے وابستہ کر دیا۔ اس وقت انگلستان میں جان یوس نے پہلی مرتبہ مصنوعی کھاد کی تیاری کے اس قاعدہ کو اپنے نام سے رجسٹر کروا لیا جس میں پسی ہوتی ٹیڈیوں کو سلفیورک ترشہ سے تعامل کروایا جاتا ہے ۱۹ ویں صدی کے اواخر میں زمین پر حیوانیات کی بنیاد پر چل گئی اور نائٹروجن کا استخراج معلوم ہو چکا تھا، ونڈ کراڈ نے ۱۸۹۰ء میں امونیا سے نائٹریٹ تیار کرنے والے بیکیٹرا کو غلطہ کر لیا اور ہیل ریکیل ۱۸۹۶ء

کی جانب سے کاشتکار اور باغبان کی جو اصلاح فرائی کے سامان میلے گئے جاتے ہیں تاکہ پیداوار زیادہ مقدار میں حاصل ہو سکے اور اس کا معیار بلند ہو۔ کسی سال فصلیں اچھی نہ آئیں تو حکمرانوں کی ہونے والی زرعی پیداوار کی دوسرے ملکوں سے، جہاں اس قسم کی اصلاح پیداوار حاصل ہوئی ہے خریداری کی اجازت وار بن جاتی ہیں۔ جب یہ صورت حال پیدا ہوئی ہے تو خریداری کے خواہشمند ملکوں میں ایک مسابقتی دوڑ شروع ہو جاتی ہے۔

زراعت سے متعلقہ مخصوص مسائل میں زرعی پیداوار کی طلب اور اس کی قیمت پر اثر انداز ہونے والے عناصر کی بڑی اہمیت ہے۔ ثانی الذکر میں کم یا بیش ترین تقیضات سے لے کر نہایت وافر مقدار میں دستیاب منوریات زندگی شامل ہیں۔ متعدد مصنوعات میں استعمال ہونے والا خام مال بھی زرعی پیداوار پر مشتمل ہوتا ہے۔ ہر انسانی ضرورت کی ایک حد ہوتی ہے اور کسی شخص کے لئے کسی شخص کے لئے کسی خاص شے کی افادیت اس کی حد میں انسانے سے گھٹ جاتی ہے۔ اگر کسی شے کی قیمت کسی دوسرے کم کر دی جائے تو وہ زیادہ مقدار میں بیٹا ہے۔ اور طلب گھٹ جائے تو اس کی قیمت بھی گھٹے گی۔ اسی طرح ایک خاص مقدار مقررہ قیمت پر فروخت کے لئے بازار میں آتی ہے۔ اگر اس قیمت میں اضافہ ہو جائے تو اس کی زیادہ مقدار بازار میں بیچ جاتی ہے۔ لیکن اگر قیمت گرا جائے تو بازار میں کم مقدار آتی ہے۔ سماج کے مختلف طبقات کی طلب میں فرق ہوتا ہے۔ چنانچہ ایک چیز جو دولت مند کے دسترس میں ہوتی ہے اس سے مفلس افراد پوری طرح محروم رہ جاتے ہیں۔

یہ صورت حال طلب کی چلک کا نتیجہ ہے۔ مارشل کا قول ہے کہ بازار میں طلب کی چلک میں کی پیشی قیمتوں میں ایک خاص حد تک اتار چڑھاؤ کے نتیجے میں مطلوبہ شے کی مقدار میں انسانے یا کمی کے مطابق ہوتی ہے۔ اور قیمتیں ایک خاص حد تک بڑھ جائیں تو طلب کی چلک میں بھی اس مناسبت سے بخوبی بہت کمی واقع ہوتی ہے۔ ماہرین معاشیات طلب و رسد کے اس قانون کے ثبوت میں زرعی پیداوار کی مثال دیتے ہیں مارشل اس سلسلے میں تناہ مگر رسد میں موسم کے ساتھ کمی کا ذکر کرتا ہے۔ دیکھا گیا ہے کہ کسی شے کی قیمت کم ہو جائے تو سماج کے ایک خاص طبقے میں زیادہ قیمتیں طلب ابتدا آہستہ آہستہ رونما ہوتی ہے۔ لیکن جب قیمتیں مسلسل گرتی ہی جاتی ہیں تو بالآخر اس کے صرف نہیں بے تکلف اضافہ ہونے لگتا ہے۔ یہاں تک کہ سیرانی کی حد تک پہنچنے کے بعد صرف میں تیراؤ کا عمل شروع ہو جاتا ہے۔ یعنی یہ کہ طلب بیلے غیر چلکار ہوتی ہے اس کے بعد اس میں چلک پیدا ہوتی ہے اور پھر بالآخر اس کا ابتدائی وقت واپس آجاتا ہے عمومی طور پر یہ کہا جاسکتا ہے کہ کسی ملک کی عام غذائی اشیاء کی طلب چلکار نہیں ہوتی انسان اپنی توڑک میں نہ تو روٹی چاول کیسی اشیاء کی کمی کر سکتا ہے اور نہ عموماً کی مقدار میں بہت زیادہ اضافہ کر سکتا ہے۔ دنیا بھر میں روٹی چاول کی طلب غیر چلکار تسلیم کی جاتی ہے کیوں کہ ان کے صرف نہیں کوئی بے قاعدہ اتار چڑھاؤ نہیں ہوتا۔ صد کی صد ایشیائے قدیم کے صرف کی مقدار ان کی قیمت میں کمی کے مطابق بڑھ جاتی ہے اور فروخت و ڈیوری کی اشیاء کی طلب میں چلک ہوتی ہے۔

نیز ہندوستان میں فاسفیت کے ذخائر کی دریافت کے ساتھ ہی اس کے مستقبل میں استعمال کے بڑھ جانے کا امکان ہے۔ آندھرا پردیش میں تھیلین غذائی عناصر مثلاً جسٹینا وغیرہ کی ضرورت اور دریافت نے مصنوعی کھاد کے استعمال کے امکان کو روشن کر دیا ہے۔

## پودوں کی حیاتی کیمیا

پودے ایک حیات زری صنعت کے لئے خام اشیاء فراہم کرتے ہیں تو دوسری طرف انسانی غذا کا اہم جز ہیں۔ پودوں کے اہم اجزاء کاربوہائیڈریٹس، پروٹینس Proteinous، فائبرس، جینٹین اور ہارٹوش ہیں۔ شکر ہے کہ طبی کیمیا اور تحقیق طبیعات کی وجہ تیش کاربن سا اہم اور بنیادی عمل و طریق معلوم ہو چلا ہے، جس کے بغیر زندگی کی بقا ممکن نہیں۔ دوسرے سارے مرکبات اسی تیاری میں شکل کاربن کے محتاج ہیں۔ تیش کاربن میں عمومی کاربن ڈائی آکسائیڈ کو پودا متعدد وجہ سے مرکبات میں تبدیل کر دیتا ہے۔

کاربوہائیڈریٹس فعلی پودوں میں موجود ہوتے ہیں، پودوں اور جانوروں کے لئے توانائی فراہم کرتے ہیں نشاستہ اور گلوکوز جو تمام ہی پودوں میں پایا جاتا ہے اس سے ماخذ ہے، کئی نشاستہ کی صنعت کا اہم ذریعہ ہے اس طرح انگریز شکر شراب کی تیاری کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔ شہد جو ادویات کا مفصلی جز ہے، گلوکوز اور گلوکوزاکائیٹوز ہے۔ نیشکر، شکر سازی کا اہم ذریعہ ہے جو ہزار ہا لوگوں کو ذریعہ معاش بھی فراہم کرتا ہے سلیولوز اس کا ایک اہم گروپ ہے جو پودے پانی میں کام آتا ہے۔ پروٹین جو پودوں اور پھولوں میں پائی جاتی ہے غذا کا ایک اہم جز ہے۔ اس کی ابھی مثال دالیں اور کھجور ہے۔ پروٹین حیاتی افعال کے لئے بڑے حد ضروری ہے، اس لئے کہ یہ حیوانی نظام میں عضلات، ورگ، پھولوں کی بناوٹ میں حصہ لیتا ہے۔ تو لیدی تیلیوں میں وراثی خصوصیات کی منتقلی بھی انہیں کام ہون سے نیز پروٹینس خاموں کا ضروری جز ہیں جو کھجور، افعال میں تمامی عامل کے طور پر عمل کرتے ہیں، علاوہ ازیں پروٹینس اور فائبرس کے تجارتی اہمیت بھی رکھتے ہیں۔

چربیاں، مابعدی حالت میں مرکز ہو کر قبلی کھلاتی ہیں۔ تیلیا، بیجوں میں خصوصاً دلائی لٹاک تل، کوسم۔ اسی اور ارنڈ میں پائی جاتی ہیں۔ چربیاں گھسرا ل اور دہنی ترشے پر مشتمل ہوتی ہیں۔ موخر الذکر حصہ اس کی خوردنی حیثیت کو محض کرتا ہے اور جو وہ تحقیقات سے پتہ چلتا ہے کہ اس میں جس قدر زیادہ مقدار میں کثیر نشکی تا بلبر شدہ ذہنی ترشے ہوں گے اسی قدر آسانی سے تحلیل ہو سکتے ہیں۔

اسٹیلرس بھی اس گروہ کاربن ہے اور فعلیاتی حیثیت سے بڑی اہمیت کا حامل ہے۔ پودوں اور جانوروں میں کاربوہائیڈریٹس کا ٹول چربوں اور پروٹینس کی کیمیائی ترکیب اور خاموں کی تحلیل کی تمامی حالت پر منحصر ہے۔ فائبرس جینٹین کے ساتھ مل کر تعامل کرتے ہیں نیز فاسٹین یا جینٹین کا پیٹکس گروپ خاموں کا ضروری جز ہے۔ اسی خاموں جلد کو بیج بنانے اور جسم و خون کو صحت مند رکھنے کے لئے ضروری ہیں۔ غذائیں اس کی ضرورت کو بوجہ شدید بھران کا سبب بن جاتی ہے صحت مند آنکھ کے پردے شکر کے لئے حیاتیات ضروری ہیں اور یہ پودوں میں پائی جاتی ہیں۔ اس طرح جینٹین، بی، بیرری بیرری میں اور جینٹین، سی، فساد خون کی بیماری میں کام آتی ہیں۔

میں صاف طور پر تیل یا کھجلی دار پودے اپنی جڑوں کی بیکٹیریا کے ذریعہ نائٹروجن حاصل کر کے پودوں کی ضروریات پوری کرتے ہیں۔

۲۰ صدی کی ابتدا میں زمین سے پودوں کے غذا کے حصول کا مسئلہ پوری طور پر واضح ہو چلا تھا اور ۱۹۰۰ء کے بعد تحقیقات کا رخ زیادہ سے زیادہ پیداوار کے بڑھانے کی کوششوں پر مرکوز رہا۔ چنانچہ ہندوستان کا موجودہ پیداوار کا اضافہ کیمیائی ادویات، کیمیائی کھادیں اور بہتر طریقہ کاشت کا مرحلہ منت ہے۔ علم الارض ان تحقیقات کی مضبوط بنیادوں پر قائم ہے جو علم کیمیا، طبیعیات، اور حیوانیات وغیرہ کی تفصیلی معلومات پر مبنی ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ مسائل سائنس اور اس کی درجہ بندی میں دلچسپی بڑھتی ہی جا رہی ہے، چون کہ اس کی مدرسے زمین کی زرخیزی اور قوت پیداوار کا علم حاصل ہوتا جا رہا ہے۔ مسائل سائنس نے اس قابل کر دیا ہے کہ کسان کو اس کی زمین کی زرخیزی پانے کے استعمال اور کاشت کے طریقوں کو متا یا جا سکتا ہے۔

## مصنوعی اور قدرتی کھاد

عنوان پر ایک کیمیاوی کتاب پر شائع کیا۔ جس میں زمین کے امکن کے متعلق متعدد اشاعت ہیں۔ ڈوئی کے کام سے زمین اور پودوں کی تحقیقات میں سرعت پیدا ہوئی اور یوازے ۱۸۴۲ء میں سوپر فاسفیت کی تیاری کا مصنوعی طریقہ دریافت کر لیا۔ جرمنی میں ۱۸۵۰ء کے دوران زرخیزی، اعراض کے لئے پھلپھلیم کو کادوں سے نکال لیا، اس وقت تک گونا گلی کے تائریٹ اور ایومینسٹیک کا مصنوعی طریقہ پیداوار اہمیت حاصل کر چکا تھا ۱۹ صدی کے آخری تیس سال کی تیش مدت میں زرخیزی کیمیا نے اس قدر ترقی کی کہ کیمیائی کھادوں کی مقدار اس وقت استعمال کی گئی ہے وہ پچھلے کسی عرصہ میں نہیں ہوئی تھی ۱۸۹۸ء میں سروریم کو دکھ لئے کھاد کے ذخائر کے تیزی سے استعمال پر نیز نائٹروجن کے کم ہوجانے پر انتباہ دیا۔ اس انتباہ نے تحقیقات کا رخ بڑی تیزی سے ۱۹۰۵ء سے ۱۹۱۳ء کے درمیان فضا سے نائٹروجن کی تیاری کے مصنوعی طریقوں کی دریافت کی طرف موڑ دیا۔

پہلی عالمی جنگ کی ابتدا میں زمین پر سے غذائی اجزائیں نائٹروجن فاسفورس اور پھلپھلیم کی اہمیت کا احساس ہو چکا تھا اور وہ بڑی مقدار میں مصنوعی کھاد کے طور پر یورپ اور امریکہ کے مختلف ممالک میں مستعمل ہو چکے تھے۔ اس وقت سے اب تک اس صنعت میں کوئی کمی نہیں ہوئی بلکہ آج کل یہ کوشش کی جا رہی ہے کہ زیادہ سے زیادہ سستے مشین طریقوں سے ان کو بنا یا جائے جس میں زیادہ نفع اور کم لاگت ہو نیز اس میں اعلیٰ ترین سرمایہ لگایا جاسکے۔ آج کل مصنوعی کھاد اسی تیار ہو رہی ہے، جو زیادہ مرکب کا مل قابل و نفع، اور کم ترین خرابی کا امکان رکھی ہے مصنوعی کھادوں کی کیمیائی کے ساتھ ہی نامیاتی کھادوں کا استعمال آہستہ آہستہ کم ہوتا جا رہا ہے اس کی وجہ سے کھادوں کی یہ نسبت ان کی ذمگی اثر پذیر اور بھنگتی ہے۔

نامیاتی کھادوں کی دوسری ضروری ان میں غذائی جز کی کمی ہے جس کی وجہ سے بہت بڑی مقدار میں ان کا استعمال ضروری ہو جاتا ہے۔ اب ہندوستان میں نامیاتی اور غیر نامیاتی کھادوں کے آمیزے کو اس طرح استعمال کرنے پر غور کیا جا رہا ہے کہ "نیچر تھا، کارباز ہر دم رک سے کم ہو جس کی قیمت پتروں کے عالمی بھران کی وجہ سے بے حد بڑھ گئی ہے۔ یورپ کی تیاری کا نہایت اہم جز ہے۔ یہی میں پتروں کے بڑے ذخائر کے امکانات کے ساتھ ہی یورپ کی تیاری کا مستقبل روشن نظر آنے لگا ہے۔

ایجنرال، نیز زخموں کے اندمال، پھلوں کی جلد پیدائش کے لئے تحریک پیدا کرنے، پھلوں کی پختگی وغیرہ کے لئے بھی استعمال کیا جاتا ہے مگر ان اشیا کے استعمال کے لئے حیاتی نامیاتی کیما سا علم حاصل ہونا ضروری ہے۔

ذریعی اجزاء کے بہت سارے پہلو پیدوار کا اضافہ وغیرہ ذریعی کیمیائی علم کے مروجہ سنت ہیں۔ پختہ ایک نئے نظام کی داغ بیل پر گئی، جس کی مدد سے پیدوار کا اضافہ مومن کا صحیح استعمال، فصلوں کے حفاظت اقدام، غذائی تحفظی نظام وغیرہ بہتر طور پر کارآمد بنائے جاسکتے ہیں۔

چونکہ زراعت میں بڑے سرمایہ کی ضرورت ہے اس لئے اس امر کی اہمیت ہے کہ اعلیٰ اور پختہ کردہ مرکبات ہی استعمال کی جائیں۔ تشریحی کیسٹ کی مدد سے کھادوں اور ادویات کی کئی اور کی تشریح ممکن ہے اور اس طرح اشیاء کا صحیح استعمال بہت زیادہ کفایتی ہو سکتا ہے۔ تشریحی کیسٹ کی وجہ سے زمینوں کے بہت سے ناز، پودوں اور جانوروں کے عادات و خصائص فصلوں کو نقصان پہنچانے والے کڑے اور بیماریاں معلوم ہو چکی ہیں، جن سے محفوظ رکھنے کی تدبیریں قبل از وقت کی جاسکتی ہیں۔

## زمین

زمین کی بناوت اور اس کے اجزاء اور ماہرہ ذریعی کاشت سے صرف کا شکر ہونے کا کوئی حصہ ہے بلکہ ماہرین ارضیات، انجینئروں اور دیگر ماہرین کے لئے بھی۔ ایک دلچسپی کا موضوع ہے۔ زمین کے ان پہلوؤں پر تعلیم اور تحقیق کا کام اتنا وسیع ہے کہ اس کا ایک علم شریعہ زمین کے نام سے موسوم کیا گیا ہے۔ جس میں حسب ذیل غوانات کے تحت زمین کے مسائل کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

- ۱۔ ارضیاتی ترقی
- ۲۔ ارضیات کی پیمائش اور ان کی درجہ بندی۔
- ۳۔ علم زمین کی تاریخ۔
- ۴۔ زمین کی طبیعی حالت اور خواص زمین کے ترکیبی اجزاء کے لحاظ سے ساخت مسابہ اور وزن، رطوبت، ہوا، تپش، رنگ اور کیمیائی باہری۔
- ۵۔ زمین کے کیمیائی خواص بلحاظ معدنی اجزاء۔ ریت اور چینی مٹی۔ مشت روٹوں کا تبادلہ (Cation Exchange) زمینی تعاملات اور ترتیب مٹی روٹوں کا تبادلہ۔ قلوبی اور نیکیائی زمینات (Saline Soil) نامیاتی مادے غذائی استعداد۔ آب و ہوا۔ اختلاط، حوال سے زمینی فرق۔
- ۶۔ جراثیم کے ذریعہ نامیاتی مادوں کی تحلیل۔ معدنی محلول نائٹروجن کے استقرار جراثیم نائٹروجن کا دھان و اوجناتی ہونا طور، گاٹی پھوسفونڈ وغیرہ۔
- ۷۔ زمین کی قوت پیداوار بڑھانے کے لئے زمین سدھار معارف۔

عام طور پر ہارمون ضروری چیز ہے اور خصوصاً جانوروں میں خاص طور کا انجام پانا اس کے بغیر ممکن نہیں۔ پودوں کے ہارمون کی اچھی مثال Auxin ہے جو خلیوں کی پیدائش کے لئے ضروری ہے۔ حیوانی ہارمون کا اخراج ناست فون میں ہوتا ہے، جو مخصوص غدودوں کا عمل ہے۔ اس کی بڑی اچھی مثال شکر کی بیماری ہے، جو انسولین کی کمی کی وجہ پیدا ہوتی ہے انسولین، جو خلیوں میں تیار ہوتا ہے۔ ہارمون کی ضرورت بڑی ہی کلیل مقدار میں ہوتی ہے لیکن نہایت ہی اہم چیز ہے۔ اس کی کمی اور زیادتی ہر دو صورتوں میں صحت کے خراب ہونے اور غیر توازی کی کیفیت کے پیدا ہوجانے کا امرکان ہے۔

پودوں سے میوے اور ترکاریوں کی شکل میں انسانی غذا کا ایک اہم حصہ فراہم کیا جاتا ہے اس لئے ذریعی کیسٹ کو اپنی بیشتر توجہ ایسے حوال پر کرنی پڑتی ہے جس سے ان کو محفوظ رکھا جاسکے۔ دو جدید میں تجارتی اور برآمدی اجزاء کے لئے انہیں محفوظ کیا جاتا ہے۔ اس پختہ کے لئے ڈاؤن کی غذا مریہ جام اور جیلی مختلف مشروبات شوربے اور سالن اور دوسری روزمرہ کے استعمال کی اشیاء تیار کی جاتی ہیں۔

جانوروں کے تغذیہ میں کیمیا اور حیاتی کیمیائی تبدیلیوں کی حاجت ہے جو آناز غذا کے داخلہ کے ذریعہ بعد سے اخراج تک ہوتی رہتی ہیں اس کے علاوہ انحصار سے جو اشیاء تیار ہوتی ہیں مثلاً گوشت، دودھ، اڈسے وغیرہ بھی دریافت کا جز ہیں۔ یہ سب ایک مخصوص شعبہ علم ہے جس کو (Feed Stuff Industry) کہتے ہیں۔ اس علم کے تحت جانور کے رابک کی تیاری اور اصول سے بحث کی جاتی ہے، مثلاً ایک دودھ دینے والے جانور کی غذائی ضروریات ایک کام کرنے والے جانور کے مقابلے میں مختلف ہوتی ہیں۔ اس طرح اس کی معدنی ضروریات و مائنم کی مقدار نفا یا پارے کی مقدار سب کچھ ہر نوع کے لحاظ سے مختلف ہوں گی جس کا تعین کرنا صرف کیمیائی چھان بین پر منحصر ہوتا ہے۔

دودھ لازمی طور پر ایک کیمیائی شے ہے، جس کی اہم خصوصیات اس کو بچوں کی بہترین غذا بنا دیتی ہیں۔ کیمیا دانوں نے اس کی تشریح کے ذریعہ اس کی پیداوار کی صنعتی صورت پیدا کر لی ہے۔ گویا کیمیائی اور کی تشریح، اس کی ساخت اور خصوصیات کو واضح کر دیا ہے۔

ذریعی کیمیا کی تعریف اور اس کی اہمیت کا احساس نا تمام سب سے گاہ جب تک کہ ان کیمیائی اشیا راکہ ایک تقابلی جائزہ دیا جائے جو خلیوں اور بیماریوں کے انسداد کے لئے تیار کی جاتی ہیں یا بچوں کی حفاظت اور معزز رسائیں خس و خاشاک کی روک تھام کے لئے استعمال کی جاتی ہیں۔ اسٹنگ کلورین، امیر بائلڈو کاربن اور نامیاتی نامیوں مرکبات کی شکل میں کیروں کے انسداد کے لئے مستعمل ہیں۔ پارے اور تانے کے مرکبات پھوسفونڈ کے انسداد کے لئے اور بعض اعلیٰ بائیوٹک اشیاء اور Aurofungin وغیرہ Gonoderma جیسی موذی مارمل کی بیماری کے لئے استعمال کی جاتی ہیں ۲-۴ ڈی جس میں خاص قسم کے

ہارمون ہوتے ہیں جس و خاشاک کے تلف کرنے کے لئے یہ آسانی سے دستیاب ہونے والی دوا ہے۔ نویس یا بائیوٹک پیدا کرنے کے لئے جراثیم ایڈیٹ اور



4- زمین کا تھلاؤ بہہ جانا۔ مختلف زمین اقسام کی خشک زراعت۔ زمین کے چادرات۔  
 زمین کی سطح اور چتر۔ زمینات کا سمجھنا۔ آب و ہوا۔ فصلوں کی ترتیب اور  
 لگا دینے وغیرہ۔

## زمین کی ابتدائی حالت اور اس کی ترقی یافتہ شکل

ابتداء میں زمین پر فشرہ (Regolith) بنتا ہے، اس کی  
 اوپر سطح شاد ہے اس مقام پر باقی رہتی ہے۔ کیوں کہ شہت گورنے اور ہوا پانی  
 اور برف ہونے سے برف کے ٹکڑوں کے اثرات سے وہ ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل  
 ہو جاتا ہے۔ اس طرح جگہ جگہ پر برف ہوتی ہے زمین کا وہ حصہ جو ایک مخصوص مقام  
 پر جمع ہوا ہے اس کے قیاس کی وجہ سے قدرتی کمیائی اور حیاتیاتی عوامل کے اثرات میں  
 سطح ہوتی ہے۔ زمین پر برف پھیلائی جاتی ہے۔ فشرہ زمین کے ایسے حصے کو فشرہ کہتے  
 ہیں جن میں برف کے ٹکڑوں کے تیز گرنے والے کی اساس نامیاتی مادوں کا اوپر ہی برفوں سے  
 چل کر تھلاؤ ہوتی ہے جو اس اور سطح شاد نامیاتی مادوں کا بعض برفوں سے بازوئی دوسری  
 برفوں سے مشتمل ہوتا ہے۔

فشرہ ارضی ابتدائی چٹانوں (Parent Rocks) بڑی چٹانوں  
 اور ان کی معدنیات پر مبنی اور ترقی پزیر کے اثرات اور ان کی ریخت و سیر سے نمودار ہوتے  
 ہیں۔ اس چٹانوں اور پتھر کے باری باری گرم اور ٹھنڈا ہونے، ان میں پانی کے گھسنے  
 اور پھیلنے سے برف اور خشک ہونے پر یہ خشک نالیوں پر پھیلتے اور سکڑتے ہیں جس  
 کی وجہ سے یہ برف ٹوٹ کر چھوٹے چھوٹے ٹکڑے بنتے ہیں۔ چٹانوں کی کمیائی  
 عمل ریخت و سیر میں چٹانوں کے معدنی اجزاء اور فضائی حیاتیاتی عملوں سے  
 حاصل شدہ کیمیائی، پانی، کاربونک ایسڈ اور سلیکٹرک ایسڈ سے تعاملات شامل  
 ہیں۔

جس طرح فشرہ کرہ زمین پر طبعی کمیائی اور حیاتیاتی عوامل کے اثر سے بنا،  
 انہیں عوامل کے فشرہ پر اثر انداز ہونے سے زمین بنی اور پھر اس میں برفوں کے پھیلنے  
 والے سے ایک ارضی خاک کے بننے۔ فشرہ کی چسپاں بڑی برفوں (ABCD) میں  
 ہوا پر سے برف کی طرف تقسیم کیا جاتا ہے۔ یہ بڑی برفوں کی کئی کئی طرح ہوسکتی ہیں اگر ان  
 برفوں میں عمومی سا بھی فرق ہو تو اس کی ٹلائی وہ برفی مزید شناخت کے لئے کی  
 جاتی ہے، یہ برفیں برفوں میں تقسیم کی جاتی ہے اور موزوں ہندسوں سے تعبیر کی جاتی  
 ہے مثلاً (A<sup>1</sup> B<sup>2</sup> C<sup>3</sup>) وغیرہ۔

برفوں میں برفی زمین کے بننے کے دوران پیدا ہوا ہوتا ہے بعد میں فشرہ کی گہرائی  
 کے لحاظ سے تبدیلی ہوتی رہتی ہے۔ مرطوب علاقوں میں زیر زمین کی نسبت سطحی  
 حصے پر زمین کی کمیائی اور حیاتیاتی تعاملات بہت زیادہ ہوتے ہیں۔ ان میں منتشر اور سطحی  
 مادے سے سطح پر برف کی منتقل ہونے میں یا فشرہ ہوا جاتے ہیں۔ ترقی پذیر ایک رچی  
 خاک کے ہیں۔ لیکن تغیر پائے جاتے ہیں۔ درجہ حرارتی علاقوں میں زمین کے بننے میں کمیائی اور  
 حیاتیاتی عوامل کے اثرات مرطوب علاقوں کی نسبت بہت ہی کم ہوتے ہیں۔ ان میں سطحی  
 برفوں کی نسبت زیر سطحی برفوں میں سے کسی ایک برف میں عموماً زیادہ کمیائی اور حیاتیاتی  
 تعاملات ہوتے ہیں۔ درجہ حرارتی علاقوں میں چوں کہ پانی کی کمی ہوتی ہے اس لئے یہ  
 تغیر پذیر مادے بہت کم اوپر ہی برفوں سے سطحی برفوں میں منتقل ہوتے ہیں۔ نتیجتاً  
 زمین کے ایک رچی خاک کی بہت اس سے اوپر اور چٹانوں سے بعض خصوصیات

میں مختلف ہوتی ہے خشک رنگ، کمیائی اجزاء، انفرادی اجسام کا اجاڑا کیا لحاظ  
 ساخت کی نوعیت وغیرہ۔

”A“ برف زمین کے ایک رچی حصے کی سب سے اوپر ہی برف ہوتی ہے۔  
 سوائے درجہ حرارتی زمینات کے جن میں نامیاتی مادوں کی پیداوار ان کی بقا اور اجتماع پر  
 B برف کا اثر ہوتا ہے باقی تمام زمینات میں A برف میں دوسری برفوں کی نسبت  
 زیادہ نامیاتی مادے ہوتے ہیں۔ سرد مرطوب معتدل علاقوں میں مختلف تعاملات  
 اور نقطہ کی وجہ A برف میں جو باقیات باقی رہتے ہیں ان میں زیادہ تر سلیکا  
 اور سٹیکٹیم مقدار میں ہوتے اور المونیم کے آکسائیڈز ہوتے ہیں۔ اس کے برخلاف  
 مرطوب گرم علاقوں میں A برف میں جو سب باقیات پائے جاتے ہیں ان میں  
 زیادہ تر مقدار ہوتے اور المونیم آکسائیڈ کی کمی ہوتی ہے اور سلیکا نسبتاً کم ہوتا ہے۔  
 مرطوب معتدل علاقوں میں زمین کی B برف اور اوپر ہی A سے مکمل یا تقریباً  
 مقدار میں ہوتے اور المونیم کے آکسائیڈز حاصل کرتی ہے۔ درمیانی نوعیت کی آٹ ہوا  
 یعنی سرد مرطوب معتدل اور مرطوب چارہ کے درمیانی علاقوں میں ہوتے اور المونیم کے  
 آکسائیڈز یا سلیکا A اور B برفوں میں متوسط مقدار میں ہوتے ہیں۔

مرطوب معتدل موسمی حالات A اور B برفوں میں نہایت ہی مہین مخصوص  
 آبدار (Hydrated) ہوتے اور المونیم کے سلیکیٹ پیدا کرنے میں مدد ہیں، جس  
 کو معدنی چٹنی بھی (Clay mineral) کہا جاتا ہے۔

زمین کی C برف ان ہی اجزاء پر مشتمل ہوتی ہے جن سے A اور B  
 برفیں بنی ہیں۔ ان مادوں کو اصلی یا بنیادی مادے کہا جاتا ہے۔ ان کے خواص ان  
 چٹانوں سے معلوم ہوتے ہیں جس سے یہ ماخذ ہیں۔

D برف سب سے نیچے ہوتی ہے اور یہ زمین کی ایک رچی خاک کا حصہ نہیں  
 ہے اور خواص میں اس کے اوپر ہی C برف سے مختلف ہوتی ہے اور نیچے ہونے  
 کی وجہ سے اپنے سے اوپر کی برفوں کے خواص پر کافی اثر انداز ہوتی ہے۔

زیست رچی خاک کے میں بعض بڑی برفیں معدوم ہوتی ہیں۔ یہ زمین کے کٹ جانے  
 یا پھر چلنے کی وجہ سے ہوتا ہے یا فشرہ زرمیوں میں ان کی پیدائش ہی ہونے نہیں  
 پاتی۔ B برف کم مدت کی وسیع پوری طرح نہیں بنی اور بعض زمینات میں۔ فشرہ  
 کی گہرائی اتنی کم ہوتی ہے کہ وہ A اور B برفوں ہی پر محدود رہتی ہے۔ نتیجتاً  
 C برف معدوم ہو جاتی ہے۔ اس کے برخلاف جہاں پر فشرہ کی گہرائی زیادہ ہوتی  
 ہے وہاں D برف کو پھیلنا مشکل ہو جاتا ہے کیوں کہ اس کا اثر اوپر ہی برفوں  
 کے خواص میں نظر نہیں آتا۔

سرد معتدل آب و ہوا کے علاقوں میں قدرتی یا مصنوعی قدرتی حلقوں یا چٹانوں  
 کی تہیں پائے جانے والے نامیاتی مادوں کی کوئی برفوں سے بھی زمین ہوتی ہے۔ یہ  
 نامیاتی مادے پانی کے اخراج سے پہلے پانی میں پودوں کے مر جانے اور دیگر اجسام  
 کی وجود جمع ہوتے ہیں چوں کہ جہاں درجہ حرارت اور آکسیجن کی کمی ہوتی ہے اس لئے  
 یہ پوری طرح تحلیل نہیں ہوتے اور جرح پانی کی مکمل تحلیل میں آتی ہے تو یہ  
 ہوا سے فاسس میں آتے ہیں اور ان میں برفوں کا فرق پیدا ہوا جاتا ہے اور نامیاتی  
 زمین بناتے ہیں۔ ان میں نامیاتی مادوں کی بڑی تکسید سے پہلے A برف بنتی ہے  
 اس میں اجزاء کم مقدار میں ہوتے ہیں۔ لیکن وقت کے گزرنے سے یہ نامیاتی رزمینیں  
 زیادہ گہرائی تک معدنیاتی چٹان بن جاتی ہیں۔

ایک مکمل فطری مادہ تصور کیا گیا۔

جب لینن گراڈروئی اسٹیٹوٹ کے، کے، ڈی، کلنکا کی ۱۹۰۸ء کی تصنیف دنیا کے بڑے زینی قطعے اور ان کی ترقی کا، کجرن اور انجیری میں ترجمہ بالترتیب ۱۹۱۳ء اور ۱۹۲۷ء میں شائع ہوا تو تمام دنیا کی زینی درجہ بندی میں ایک انقلاب پیدا ہو گیا۔ یورپی ماہرین ارض، درجہ بندی کے طریقوں میں "زینی کی ترقی" کے اپنے نظریہ پر زور دینے لگے۔ اس کے بعد ۱۹۳۳ء میں (A.A.J. Sigment) کا طریقہ جو شائع ہوا، وہ زیادہ تر زمین کی تشکیل کے دورا حاصل شدہ معتدبہ کیانی خاص پر مبنی تھا۔

یہ نتائج بیشتر بڑے علاقوں کے اہم بناوی، Genetics اقسا کے متعلق ہیں اور بہت کم ہیں کاشتکاروں کے کھیت کی اہم خصوصیات کا تذکرہ ہے۔

روسی تحقیقات کے منظر عام پر آنے تک امریکہ میں بھی یورپ کی طسرج نظریہ ارضی زین کی درجہ بندی پر غالب سلطنت، ڈبیس، بل گرڈلے ایک دوسرا نظریہ جو روسی نظریہ سے ماخوذ تھا، ہمیشہ کی جس میں زمین کی خصوصیات اور نباتات کی اقسام میں صحیح انداز میں مطابقت پیدا کی تھی۔ یہی نظریہ بعد میں درجہ بندی کا اہم بنیاد بنا۔

کلنکا کی تصنیف کے جرمن ترجمہ کی ۱۹۱۳ء میں اشاعت کے بعد اس کا انگریزی

## درجہ بندی کے طریقے

ترجمہ جی ایم مارٹ نے شائع کیا جس کا تعلق امریکی زینی پرائش کے عکس سے تھا اس نے بڑے زینی قطعوں کے روسی نظریہ کو امریکی نظریہ زینی اقسام سے مربوط کر کے درجہ بندی کا ایک نیا طریقہ پیش کیا۔ جو بڑے قطعوں اور افرادی قطعوں کے تعلق سے مفید تھا۔ ۱۹۲۷ء کی پہلی عالمی کانگریس برائے زینی پرائش میں، مارٹ کے طریقے کو پیش کیا گیا جس نے عالمی قبولیت حاصل کی۔ ۱۹۳۰ء کے بعد زینی ٹولوں میں بہت تیزی سے اضافہ ہوا۔ مختلف ممالک نے زمین کی پرائش کے مختلف طریقے پیش کئے۔ نتیجتاً مارٹ کے طریقے میں ترمیمات کی گئیں اور دوبارہ ۱۹۳۹ء میں امریکی محکمہ زراعت کے سی۔ اے۔ کلاگ نے ایک بالکل نیا طریقہ، جس میں نئے معلومات کو شامل کیا گیا تھا، اس کی سفارش کی تاکہ ناموں کے غلط ملط ہونے کی الجھن اور درجہ بندی کے تقاضوں کو دور کیا جاسکے۔ اس کے بعد ۱۹۵۲ء میں زینی پرائش کے غلطیوں کو (۸) طریقوں میں تقسیم کیا۔ پھر ہر طریقہ کا ایک تجربہ شروع کیا اور اس کے ہر ایک طریقہ کو دنیا کی زمینوں کو کل کے متناظر سائنسدانوں کے ہاں تجربہ کرنے کی دعوت دی گئی۔ ان کے نتائج کو شامل کر کے درجہ بندی کے طریقے پر نظر ثانی کی گئی۔ ملاطین اور لوناٹی اصطلاحات کو شامل کیا گیا۔ جن کے بالاراستہ ترجمے متعلقہ زبانوں میں کئے گئے۔

۱۹۶۰ء میں امریکی محکمہ زراعت نے ایک نئی درجہ بندی راج کی جس میں بڑی حد تک موجودہ تفصیلی پرائش کے نتائج اور نئی اصطلاحات کو شامل کیا گیا۔ اس درجہ بندی میں دنیا کی زمینوں کو کل دس زمروں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ پھر اس میں سے آٹھ زمروں کو مزید تقسیم کر کے جملہ ۲۹ زمروں میں ڈیڑے ہلکے گئے اور پھر ان کو ۰.۷ اعظمی زینی خطوں میں تقسیم کیا گیا۔ خط سرطانی اور خط جہدی کے درمیانی علاقے جن کو Oxi Soil کہا جاتا ہے، ڈیڑے

وہ حوالہ زمین کے بننے کی رفتار اور اس کی فوجت برائے اعلاز ہوتے ہیں ان میں بنیادی اہلی مادوں کی فوجت، آب و ہوا، حیاتیاتی قیامات، پھل پھلانی حالات، زمین کا ڈھلان، پانی کی نکاسی اور زینی یکدہی خاکے کے بننے کی مدت شامل ہے۔ یہ عوامل مختلف اثرات اور ماحول پیدا کرتے ہیں جو درجہ بندی میں ہزار سالہ پرانے مختلف قشروں کے مطالعے سے یہ واضح ہوتا ہے کہ مستدل علاقوں میں یکدہی خاکے کے بننے کی رفتار گرم علاقوں کی بہ نسبت بہت سست ہوتی ہے۔ چنانچہ دو ہزار سالہ پرانے قشر سے زینی یکدہی خاکے ابھی اچھی طرح نہیں بنے ہیں البتہ ۲۰ ہزار سال کی مدت میں وہ اچھی طرح بن چکے ہیں۔ لیکن گرم علاقوں میں ۵ سال قدیم قشر میں بھی قابل ادراک پرتیں بنتی ہیں۔

کرہ ارض پر کئی قسم کی زمینات جن کو طبیعی، کیانی اور حیاتیاتی قیام اور قوت پیداوار میں ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔ ان کے اختلاف کی وجہ مدت اصل مادہ اور ماحول کا فرق ہے۔ زمین کی مزید بالخصوصیات کی وجہ دنیا کے مختلف حصوں میں بہترین نشوونما پانے والی فطری نباتات کو معلوم کیا جاسکتا ہے۔ اور ان کی مدت سے اسی طریقے معلوم کرنے میں مدد ملتی ہے جس کو اچانک آدمی ان سے بہتر پیداوار حاصل کر سکتا ہے۔

## زمین کی درجہ بندی اور علم زمین کی ترقی

اگرچہ زمین، کرہ ارض کو ایک بڑی مائیکٹ کی طرح ہر طرف سے پوری اور پردہ شامی ہوتی ہے لیکن پھر بھی یہ ایک علاقے سے دوسرے علاقے تک ایک کھیت سے دوسرے کھیت تک اور پھر ایک ہی کھیت میں یہ ماحول خاص اور افادیت بہت مختلف ہوتی ہے۔ زمین کے نام اور اس کے مختلف اقسام میں درجہ بندی ماہرین ارضیات علم طبقات الارض، انجینئرز اور کسان ہر ایک نے اپنے خاص نقطہ نظر کی بنا پر کی ہے۔ زمین کی درجہ بندی کی ابتدائی کوششوں میں زمین کے مختلف خاص کو نظر انداز کیا گیا اور اس کی پیداوار کو درجہ بندی کی اساس قرار دے کر مختلف اقسام میں تقسیم کیا گیا۔ کیوں کہ لوگوں کو زمین سے زیادہ اس کی پیداوار سے دلچسپی تھی۔ یورپین ماہرین طبقات الارض نے سب سے پہلے زمین کی درجہ بندی کی جائے سنجیدگی سے کوشش کی۔ ان ماہرین کے پاس زمین صرف چٹانوں کی مستدل شکل تھی۔ چنانچہ اسی بنیاد پر انھوں نے اس کی درجہ بندی کی۔ ہم دیکھتے ہیں کہ ۱۸۵۰ء تا ۱۹۲۷ء تک یورپ، امریکہ اور کینڈا میں زمین کی درجہ بندی میں زیادہ ترقی کی تصور کارفرما رہا اور بعض اصطلاحات مثلاً سنگلاخی زمین، مختلف زمین (Transport Soil) رسولی زمین کی اس درجہ بندی میں شامل کئے گئے اور یہ تصور کافی عمدہ تک یورپ کی درجہ بندی پر غالب رہا۔

روسی ماہرین کے سربراہین ڈی ڈی کوچف کی سرکردگی میں زمین کا مطالعہ شروع ہوا۔ ان کے نزدیک زمین ایک غیر متجانس جہاں نہیں ہیں بلکہ ایک فطری مادہ ہے انھوں نے ایک خاص مطالعہ کی ضرورت محسوس کی۔ جس کے ذریعہ بتلایا کہ مختلف اقسام کی زمینوں میں بعض مخصوص پرتیں ہوتی ہیں اور ہر ایک جگہ ان کی اقسام اور ترتیب کا انحصار اس مقام کی آب و ہوا، نباتات، عمل وقوع مدت اور ان کی ارضی مادوں پر ہے۔ چنانچہ ۱۸۸۹ء میں ڈی کوچف نے زمین کی پہلی درجہ بندی پیش کی جس میں زمین کو



کی شکل میں بعض حالات میں ان دونوں حالتوں کا امتزاج بھی دیکھا جاتا ہے۔ کھوری ساخت کی مٹی میں ذرات، انفرادی حیثیت رکھتے ہیں اور آزادانہ طور پر عمل کرتے ہیں۔ مگر عمدہ ساخت کی زمینات میں مختصر جسامت کے ذرات آپس میں لکر سوتی مادوں سے مربوط ہو جاتے ہیں۔ یہ مجموعی کیفیت ہے۔ اس حیثیت میں یہ کافی کثیف اور بے ترتیب تو دونوں باڈھیلوں کی طرح ہوتے ہیں یا پھر کھلے مسالہ گھبوں یا دانے دار ہوتے ہیں۔ دانہ دار کیفیت کا مشہور نمونہ کیلے پسندیدہ ہے۔ یہ مجموعی شکل اور استحکام کے لحاظ سے مختلف ہیں۔ انفرادی دانہ دار کیفیت اور جوئے کا آمیزہ، عام زمینوں میں نظر آتا ہے یا نہ تو بہت زیادہ کھلی ہوتی ہیں اور نہ ہی ریزہ ریزہ ہوجانے والے جوئے ہیں۔ ان کی اس طبیعی کیفیت کو باقی رکھا جا سکتا ہے اور یہ پودوں کی نشوونما کے لئے مفید ہیں۔ ساختی اختلافات۔ سوتی مادوں کی مقدار اور قسم پر منحصر ہے سوتی مادے اگر موجود نہ ہوں تو انفرادی دانہ دار کیفیت غالب رہتی ہے اور مجموعی کیفیت کبھی پیدا ہونے نہیں پاتی۔ سوتی مادے (Clay Mineral)

الیم اور لوہے کے آکسائیڈس اور بائیڈرس کے علاوہ تراب پر مشتمل ہیں، جو ارتقاع الارضی کے دوران ہی کیپاری اور حیاتیاتی عملوں سے پیدا ہوتے ہیں عوامل اور حالات جو ارتقاع الارضی کے سلسلے میں اثر انداز ہوتے ہیں وہ نہ صرف سوتیوں کی پیدائش کا سبب ہیں بلکہ زمین کی تقسیم اور اس کے خواص کے بھی ذمہ دار ہیں۔ ساختی اختلافات نکلی آب، ہوا کی آمدورفت، جڑوں کا نم، دیر پا رطوبت اور رجنٹ اور بریدیگی اس سے خاطر ہوتی ہے۔ اکثر زمینات کشت کے دوران اپنی اصلی ساخت کو بیٹھتے ہیں۔ یہ تبدیلی ابتدائی طور پر سطح زمین پر واقع ہوتی ہے۔ چونکہ یہاں پر نامیاتی مادوں کی بڑی تیزی سے تحلیل عمل میں آتی ہے۔ گویا مسلسل کاشت، ساختی تبدیلی کا باعث ہے (Tillage)۔ دھیسرہ کا مقصد ہی دراصل مطلوبہ ساخت پیدا کرنا ہے۔ گویا طبیعی خصوصیات پر قابو پانا اور موزوں بنانا ہی اصل

مسامیت Porosity اور وزن

کے معنی مجموعی مسامات کی تعداد ہے زمین کا وہ حصہ جو ٹھوس اجسام سے بھرا ہوا نہیں ہوتا عموماً خشک زمینات میں ۳۵ تا ۵۰ فی صد ہوتا ہے اور جیسے جیسے باہت (Texture) باریک ہوتی جسامت کے منفرد مسام کی جسامت یا حجم کم ہوتا جاتا ہے لیکن ان کی مجموعی تعداد بڑھ جاتی ہے ساخت کی تبدیلی یا نامیاتی مادوں کی موجودگی مسام کی جسامت کو بدل دیتی ہے۔ ساخت اور مسام، باؤکے ذریعے کم کئے جاسکتے ہیں۔ یہ خصوصیت رتبلی زمینوں کے لئے مفید ہے۔ اچھی ساخت کی زمینوں میں مسامات کو بڑھانے کے لئے اچھے طریقے سے Tillage یا پھسار نامیاتی مادوں کے اضافے ایسا کیا جاسکتا ہے۔ نامیاتی مادے سہل اور کچی مٹی میں دانہ دار ساختی کیفیت پیدا کر سکتے ہیں۔

رطوبت اور پودوں کے لئے زمین اس پانی سے غنی ہے جو (Soil Mineral) مٹی اور نامیاتی مادوں میں پایا جاتا ہے۔ زمینی ذرات کے رطوبت سے مربوط

متوسط ریت	۰۔۰۶۵۔۰۔۱۰	۸۶۲
باریک ریت	۰۔۰۶۵۔۰۔۲۵	۹۶۳
بہت باریک ریت	۰۔۰۶۵۔۰۔۱۰	۱۲۶۵
سلیٹ	۰۔۰۶۵۔۰۔۱۰	۹۳۶۸
مٹی	۰۔۰۶۵۔۰۔۱۰	۱۶۶۱

ہر حصہ یا منفرد ایک مخصوص طبعی خاصیت کا حامل ہوتا ہے۔ ہر ذرہ ایک مخصوص جسامت رکھتا ہے۔ جیسے جیسے یہ ذرات چھوٹے چھوٹے جاتے ہیں ان کی مجموعی سطح بڑھتی جاتی ہے۔ اسی طرح ان کے مٹی بننے کی صلاحیت بھی بڑھی جاتی ہے۔ ایسے ذرات جو ۰۔۰۱ جسامت سے کم ہوتے ہیں، نامیاتی سوتی صورت اختیار کر لیتے ہیں اور مٹی کہلاتے ہیں اور ان میں موثر اندرونی اور بیرونی سطح ہوتی ہے۔ اس لئے وہ زمین میں اپنی بڑی سطح کی وجہ زیادہ فعال ہوتے ہیں۔ نیران کی الحاقی فطرت کی وجہ مٹی کا سوت اپنی ترتیب کے قائم رکھنے پر قادر ہے۔

ہر زمین، ان مختلف "منفردات" کا آمیزہ ہے۔ اس لئے ان کی طبیعی خصوصیات کا اظہار ان کے اجزاء کے تناسب پر منحصر ہے۔ مٹی کا ایسا گروہ جس میں ساخت کے لحاظ سے ایک ہی جسامت اور طبیعی خصوصیات کے ذرات ہوں ایک مخصوص گروہ جماعت کی نمائندگی کرتا ہے۔ ایسی زمینات جس میں کوئی ایک مخصوص خصوصیت کے ذرات کی اکثریت نہ ہو ایک دوسرے گروہ میں شامل ہیں۔ جس کو لوم کا نام دیا جاتا ہے لوم سے درمیان کیفیت سہل لوم کی ہے۔ نمونہ ایک سے دوسری جماعت کے درمیان جانگ تبدیلی واقع نہیں ہوتی بلکہ یہ تبدیلی تدریجی ہوتی ہے۔ اس طرح مٹی کی ایک ہی جماعت کی خصوصیات کے اختلافات کو بیان کرنے کے لئے چند اصطلاحات استعمال ہیں، مثلاً ہلی۔ یزہ۔ یزہ ہونے والی ریشلی وزنی۔ چکدار۔ چکی وغیرہ۔

عملی اغراض میں ایک ہی جماعت کی مٹی ذیل کے اقسام میں تقسیم کی جاتی ہے (۱) کھوری مٹی، ریشلی یا ریشلی لومی، درمیان ساختی لوم یا سہل لوم۔ آزاد ساختی لومی مٹی اور مکئی مٹی یا درمیان مٹی لومی وغیرہ۔ اگر یہ معدنی جذب مٹی کی اصل بنیاد ہے۔ لیکن اس میں کچھ نہ کچھ نامیاتی اجزاء بھی شامل رہتے ہیں۔ ان کا اس طرح ملنا مٹی کے ارتقا کا ایک ناگزیر حصہ ہے۔ تراب جو ایک جزوی طور پر تحلیل شدہ نامیاتی ہے۔ مٹی سے مل کر گہرے کالے رنگ کا لاجسی سوتی مادہ بناتا ہے۔ سوتی مٹی کے برعکس نامیاتی سوت (بیوم) بہت کم اتصال پذیر اور چکدار ہوتا ہے۔ عموماً یہ ریشلی زمینات کو بہت زیادہ اتصال پذیر اور چینی مٹی کی زمینات کو کم چکدار بناتا ہے۔ اس لئے نامیاتی مادوں کی ان خصوصیات سے فائدہ اٹھاتے ہوئے زمینات کی خصوصیات کو بدلا جا سکتا ہے۔ یہ تبدیلی نامیاتی مادوں کی مقدار اور خود مٹی کی ساخت پر منحصر ہے۔ مٹی کی کسی بھی جماعت کی نشان دہی کے لئے معدنی ذرات پر نامیاتی مادوں کے اثر کا ادراک بے حد ضروری ہے۔

ساخت میں، زمینی ذرات کی ترتیب سے جٹ کی جاتی ہے۔ ذرات انفرادی حالت میں پائے جاتے ہیں یا پھر اجتماعی گروپ

کئی، انخیزاب میں زیادتی، خن و غشا شک کا اتلاف پانی بلا شک کی چادروں یا خشک مٹی کی پتلی تہ کے ذریعے کی جاتی ہے۔ عام گھائی (زمین کو گریٹنا) مرن ان مقامات پر مفید ہے، جہاں سطح آب سطحی سرد رہیں ہو۔ اس صورت میں نکاسی آب کے لئے موریان بنا پانی کے محفوظ کر کے زیادہ مفید ہے۔

پودے جس قدر پانی زمین سے حاصل کرتے ہیں، اس کا بہت تھوڑا حصہ ان کے کام آتا ہے۔ زیادہ پانی سربان کے ذریعے خارج ہو جاتا ہے جس کی مقدار پودوں کی نوعیت، موسمی حالات وغیرہ پر ہوتی ہے۔ زمین پر قابو پانے کے معنی کھاد کا استعمال، غذائی کسی کو پورا کرنے موریوں کا بنانا، چنے کا استعمال، کچائی وغیرہ ہیں جس سے ہر کائی خشک پیداوار پر بخیر کر دو کا جاسکتا ہے۔

**زمینی ماسم ہوا اور پانی**  
**زمینی ہوا اور اس کی ضرورت سے سمجھئے ہوئے**  
ہوتے ہیں۔ ہوا کا پانی کے مقابلے میں تناسب مسامت کے چھوٹے ہونے کے ساتھ ساتھ گرنا جاتا ہے۔ اس طرح اختلاف بافت ساخت اور نامیاتی مادے، جن کے مسامت متاثر ہوتے ہیں زمین میں پانی کے روکنے کی قابلیت کو متاثر کرتے ہیں۔ اس طرح جب مقدار پانی بڑھ جائے تو ہوا کی مقدار کو کم کر دیتا ہے۔ اس لئے پانی کی محدود مقدار کی نکاسی کو زیادتی زمینوں میں اور تھوڑی مقدار میں باریک یا چھٹی مٹی کی زمینات میں جہاں زمین کافی ٹھوس ہوتی ہے۔ ہوا کی کمی کے اثرات محسوس ہوتے نکتے ہیں۔

فضا کی ہوا کی طرح زمینی ہوا بھی مختلف گیوں کا آمیزہ ہے لیکن اس میں معتد بہ مقدار کاربن ڈائی آکسائیڈ کی ہوتی ہے اور فضا کے مقابلے میں کچھ کم مقدار میں آکسیجن پائی جاتی ہے۔ گیائی اور حیاتیاتی تعاملات آہستہ آہستہ زمین میں آکسیجن کی مقدار کو گھٹاتا جاتے ہیں اور کاربن ڈی آکسائیڈ ہی تناسب سے بڑھتی جاتی ہے۔ اس صورت میں ہوا کی آمد رفت کی ضرورت فوری طور پر چھٹی زمین میں قدرتی طور پر ہوا کا انتظام ہوتا ہے۔ اس کے باوجود درجہ حرارت کی تبدیلی اور فضائی دباؤ کی وجہ سے بھی تازہ ہوا سے تبادلہ ہوتا رہتا ہے۔ نیز زمینی پانی اور دیگر تعاملات بھی اس تبدیلی کا سبب بنتے ہیں۔ تبادلہ ہوا کے سلسلے میں سب سے بہتر تبادلہ و مطوبت کے منظر کرنے اور خاص طور پر موریوں کے انتظام سے ہو سکتا ہے۔ کاشت سے زمینی ہوا کی مقدار بڑھتی یا کم ہوتی ہے۔ ریشلی زمینات زیادہ ہوا دار ہوتی ہیں۔ ان کو بیوسٹ کرنا ضروری ہوتا ہے۔ اس کے برعکس پختی مٹی کی زمینات بہت زیادہ پوست ہوتی ہیں اور ان کی اوپر کی سطح پر گونا گونی سہی تیار ہوتی ہے جس کی وجہ سے ہوا کا دوران ان کے اندرونی مسامت میں نہیں ہوتا۔ ایسی زمینات کو ہوا دار بنانے کے لئے ان پر خوب اچھی طرح ناگر کٹی کرنا ضروری ہے۔

**زمین کی حرارت، اہمیت اور اس سے بچنے کے اچھے اور پودوں کی نشونما پر قابو پانے کے طریقے**  
اور زمین کے تمام تعاملات کیلئے

ہونے کے یہ مٹی ہیں کہ وہ مٹی کے ذرات سے مختلف طاقتوں کے ذریعے طبعی ہے اور یہ مطوبت پودوں کے لئے ایک خاص نازیدہ پر حرکت پذیر ہے جب زمین خشک ہوتی ہے تو پانی مطوبت غائی (Hygroscopic) ہوتا ہے۔ یعنی یہ ذرات کی سطح پر ایک مہین جھلی کی طرح لپٹا رہتا ہے اور صرف نفوذ کے ذریعے ہی حرکت کر سکتا ہے۔ یہ پانی، پودوں کے لئے ناقابل حصول ہے۔ لہذا مٹی میں مطوبت غائی کی خاص خاصیت ہوتی ہے۔ یہ خصوصیت ریشلی زمین میں کبھی بھی زیادہ نہیں ہوتی چون کہ ان میں نامیاتی مادے اور مٹی کی کمی ہوتی ہے۔

مطوبت غائی سے زیادہ مقدار اب قوت نقل کے خلاف انضمام اور انضمام اور سطحی تناؤ کی قوتوں سے رکا رہتا ہے۔ یہ مطوبت شعری ہے۔ یہی ایک مہین جھلی کی طرح دوزروں کے درمیان پایا جاتا ہے اور جھلی ہی کی طرح سطحی تناؤ کے تحت حرکت کرتا ہے۔ یہ پانی، پودے آسانی سے حاصل کر سکتے ہیں۔ شعری مطوبت کا سب سے اندرونی حصہ بڑی قوت کے ساتھ پھلا رہتا ہے اور ناقابل حصول ہے، اس طرح مطوبت غائی اور اندرونی شعری مطوبت اس وقت بھی زمین میں پائی جاتی ہے جبکہ پودا مطوبت کے عدم حصول کی بنا پر مہیا جاتا ہے۔

ثقلی پانی آزاد فاضل پانی بہت زیادہ بغیر پڑے اور ٹوکا بارش کے پانی کے بہاؤ اور انخیزاب کے بعد بچ رہتا ہے۔ اس کی مقدار پرن بہاؤ اور زیادہ شعری پانی پر مخصوص ہے۔ اس کی موجودگی سے ہوا اور آکسیجن کم ہو جاتی ہے۔ جس کی وجہ سے، بچوں کی تنبیت متاثر ہوتی ہے۔ نیز جڑوں کے نمو اور دیگر عملوں پر بھی مضر اثر ہوتا ہے عام طور پر محفوظ کرنے کے لئے ثقلی پانی اہمیت رکھتا ہے مگر وقتاً فوقتاً شعری پانی فراہم کر کے ورنہ راست یا خود پودوں کے لئے، مفید نہیں ہے۔

زمین کے پانی کو رکھنے کی قابلیت کی جامع اس کی مسامیت اور انخیزاب سے کی جاتی ہے جیسے جیسے ذرات چھوٹے ہوتے جاتے ہیں یا نامیاتی مادوں کی مقدار بڑھتی یا ساخت داندار ہوتی جاتی ہے، شعریت بڑھتی جاتی ہے۔ یہ بات چکی مٹی اور تراب جوں کہ مسامات کی بڑی تعداد مجموعی طور پر بڑی سطح ہوتی ہے زیادہ نظر آتی ہے اور انخیزاب اور پانی کو روکے رکھنے کی صلاحیت بڑھ جاتی ہے۔ ترائی سونٹ کو جو غیر نامیاتی مادے گہرے ہوئے ہوتے ہیں ان کا ایک مسل (Sol اور سل Gell) زمین میں پانی روکے رکھنے اور جڑوں تک پہنچانے میں ضابطی پیدا کرتا ہے۔ بارش ہی پانی کا اصل ذریعہ ہے، جس کی کئی بعض اوقات آب پاشی کے ذریعے پوری کی جاتی ہے۔ سطح زمین سے پانی کا اخراج بغیر اور سریان (Transpiration) کے ذریعے بیرونی اور نقطہ اور پرن بہاؤ کے ذریعہ اندرون زمین ہوتا ہے بہاؤ کی زیادتی مٹی آب کا سبب ہوتی ہے۔

وہ عوامل جن پر کاشتکاری کا انحصار ہے، ان میں پانی سب سے زیادہ اہمیت رکھتا ہے خواہ کاشت کسی مطرب قطعہ ہی میں کیوں نہ کی جائے۔ اس لئے ان تمام گوشوں کو بروئے کار لانا چاہئے، جن سے قابل حصول پانی کی فراہمی اور اس کا ذخیرہ بڑھ سکے۔ کاشت کے اچھے طریقے مثلاً پانی کے بہاؤ میں

زمین کے درجہ حرارت پر قابو پانا زمین کی رطوبت پر قابو پانے کے مترادف ہے، اگر زمین میں پانی کی مقدار زیادہ ہو یا اخراج پوری طرح نہ ہو رہا ہو تو اس کا اخراج نالیوں کے ذریعہ کرنا چاہئے اس سے تجربہ میں کمی، حرارت کا گھٹنا اور حرارت ٹوٹ کر کم ہوتی ہے، جس کے نتیجہ میں تھوڑی سی حرارت زمین کے درجہ حرارت میں اضافہ کرنے کے لئے کافی ہے۔

## زمین کا رنگ اور اس کی اہمیت

زمین کے رنگ اور قوتوں کا پتہ چلتا ہے جو زمین کے بننے کے دوران عمل پذیر ہوتی ہیں۔ ان کی مدد سے زمین کی درجہ بندی میں کافی مدد ملتی ہے۔ مختلف رنگ مختلف حالات کی پیداوار ہیں، جس سے زمین کی قوت پیداوار اور زرعی قوت کا تعین کرنے میں مدد ملتی ہے زمین کے رنگ کو اس کے لوہے کی رتھی خاک کے فیصد کا مطالعہ کرنا چاہئے تاکہ پیداوار پر زمین کی خصوصیات کے اثرات کا اندازہ کیا جاسکے۔ زمین، مین ذرائع سے رنگ حاصل کرتی ہے۔ جو تحلیل شدہ نامیاتی مادے، لوہے کے بعض مرکبات اور دو سو کے معدنی اجزاء پر مشتمل ہے۔ اسی زمینات، جن میں نامیاتی مادے کم ہوں اور لوہے کے مرکبات موجود ہیں یا غیر تکسیدی حالت میں ہوں تو زمین اپنا رنگ معدنی اجزاء سے حاصل کرتی ہے اس طرح سے حاصل ہونے والے رنگ ٹھوٹا ٹھیکہ یا پھیکے ہوتے ہیں کیوں کہ نامیاتی مادوں اور لوہے کے مرکبات کی وجہ سے رنگ پھیلا رہتا ہے۔ نامیاتی مادوں کے باقی ماندہ حصے کو تراب کہتے ہیں جو معدنی اجزاء پر ایک گہرے بھورے رنگ یا کالے رنگ کے رسوب کی تہ کے نیچے سے بنتا ہے۔ ٹھوٹا پانی کی نکاسی کی خرابی اور محدود ہوا کی موجودگی کی وجہ سے کی تکسید ہوتی ہے، جس سے گہرا بھورا رنگ پیدا ہوتا ہے جو ان کے اطراف کے معدنی اجزاء پر چڑھ جاتا ہے، جہاں پر کافی مقدار میں ہوا ہوتی ہے اور پانی کی نکاسی کا بھی مقبول انتظام ہوتا ہے وہاں لوہے کو تکسید پانے کے مواقع نہیں ملتے۔ اس لئے وہاں پر لال اور پیلے رنگ پیدا ہوتے ہیں۔ ایسی زمینات میں نامیاتی مادوں کی کمی ہوتی ہے۔

## زمین کی کاشت اور کچائی

زمین کی وہ بھی حالت جو پودوں کے اگنے کے لئے موزوں ہوتی ہے اس لاجح ہوتی زمین کہا جاتا ہے اور یہ حالت پودوں کی اشھانہ کے لئے موزوں ہے زمین کی کاشت کی کیفیت پر نسبت اس کی ساخت کے زمین ہی کا تجربہ بلاشک وری میں وہ تمام طریقے داخل ہیں، جن سے زمین کو ہل چلا کر یا اٹا کر زمین ہوسے کیا جاسکتا ہے اس کی مدد سے دھرت ایک بہتر زمین بن کر بنی جاسکتا ہے بلکہ پورے موسم تک پودوں کے نوکے لئے موزوں حالت کو برقرار رکھا جاسکتا ہے۔ ہل چلانے کو عام طور پر کچائی کا ابتدائی عمل قرار دیا جاسکتا ہے۔ بہت سی زمینات خاص طور پر کھداری اور متوسط ساخت والی، ٹھیک بیرونی مدد سے تیار کی جاتی ہیں نرم زمین میں ہل چلا جاتا ہے، تاکہ مطلوبہ ساخت حاصل ہو۔ اس طرح بہت بھیگی حالت میں جب کئی ٹی پر ہر قسم کی کھائی مضربے ورنہ وہ ہوسے، بوجائی ہے لہذا ٹھیک کرنے پر ڈھیلے کی شکل اختیار کر لیتی ہے اور اس حالت میں کافی عرصے تک قائم رہتی ہے۔ رطوبت کے بدلنے سے عم مستقر ہو جاتا

درجہ حرارت کے ایک وسیع پیمانے کی ضرورت ہوتی ہے لیکن ہر تعامل ایک خاص درجہ حرارت میں زیادہ عامل ہوتا ہے۔ جس طرح اچھی پیداوار حاصل کرنے کے لئے فضا کے موزوں درجہ حرارت کی ضرورت ہے اسی طرح زمین کے موزوں درجہ حرارت پر بھی اس کا انحصار ہے۔

زمین سورج کی شعاعوں سے رست حرارت حاصل کرتی ہے۔ زمین کی بناوٹ ساخت اور نامیاتی مادوں کا فرق جس سے زمین کی رطوبت کا پتہ چلتا ہے اور یہی زمین کے اعذاب و اخراج حرارت کی قابلیت پر بھی اثر انداز ہوتا ہے اسی زمینات جو خشک ہوں اور ان کے مسلمات ہوا سے بھرے ہوں، وہ بہ نسبت رطوبت زمینات کے حرارت کو بہ آسانی منتقل نہیں کرتے۔ پانی ہوا کی بہ نسبت زیادہ بہتر موصل حرارت ہے اگر زمین کے مسلمات میں ہوا کی جگہ پانی لے لے تو ان زمینات کے اتعال حرارت کی قابلیت بڑھ جاتی ہے البتہ جب پانی کی مقدار میں اضافہ ہوتا ہے تو انتقال حرارت کی رفتار کم ہو جاتی ہے۔

جیسے جیسے فضا کی تہ میں اضافہ ہوتا جاتا ہے تو حرارت، زمین کی اوپری پر توں سے پگھلی جانب منتقل ہوتی جاتی ہے اور جیسے جیسے اس میں کمی ہوتی ہے تو حرارت پگھلی جانب سے اوپری طرف ہوتی ہے۔ فضا کے درجہ حرارت کی بہ نسبت زمین کے درجہ حرارت میں تبدیلیاں بہت کم ہوتی ہیں البتہ موسم کے لحاظ سے کچھ تبدیلیاں ضرور ہوتی ہیں۔ چنانچہ گرم کے موسم میں روزانہ زمین کے درجہ حرارت میں جو تبدیلیاں ہوتی ہیں وہ بہ نسبت سراسر کے زیادہ ہوتی ہیں۔ ایک ہی عرصہ بلکہ ہر واقع مقامات کے درجہ حرارت میں کمی و زیادتی کا انحصار اس جگہ کی زمین کے رنگ، اس کی مقدار، رطوبت پیداوار اور اس کے کھلے رُخ کی سمت پر ہے۔ گہرے رنگ کی خشک زمینات، ہلکے رنگ کی زمینات سے زیادہ گرم ہوتی ہیں۔ خشک زمینات کی حرارت نوعی بھی کم ہوتی ہے اور تقریباً پانی کی حرارت نوعی کا 1/3 حصہ ہوتی ہے۔ زمین میں پانی کی مقدار زیادہ ہوتی ہے تو اس کو گرم کرنے کے لئے زیادہ حرارت کی ضرورت پڑتی ہے جس کو وہ زمین سے حاصل کرتی ہے اس وجہ سے زمین کا درجہ حرارت گھٹ جاتا ہے، چنانچہ تر زمینات سرا میں ٹھنڈی اور آہستہ گرم ہوتی ہیں اور ان پر اگنے والی فصلیں بھی دیر سے پختی ہیں۔

بجز زمینات جلد گرم ہوتی ہیں اور گرمیوں میں ان کا درجہ حرارت ان زمینات کے درجہ حرارت سے جن پر فصل کھڑی ہو زیادہ ہوتا ہے یہاں پر فصل، اعذاب حرارت اور خشک حرارت کی وجہ سے ہونے والے نقصان کو روکتی ہے۔ جب زمین پر فصل اگتی ہے یا اس کو پتوں یا برتن سے ڈھانکا جاتا ہے تو اس سے حرارت منتقل نہیں ہوتی اور یہ زمینات سراسر بھی گرم رہتے ہیں۔ شمالی کرہ میں، جن علاقوں کے کھلے رُخ کی سمت، جنوبی جانب ہوتی ہے، وہ شمالی جانب کھلے رُخ والے علاقوں سے نی کائی رقیہ زیادہ حرارت حاصل کرتے ہیں حالانکہ وہ دیگر تمام حالت میں یکساں ہوتے ہیں۔

کے مادہ، بعض سادے مرکبات بھی مثلاً سلیکا، الوئیم اور لوہے کے آئیدہ آکسائیڈ تھیر کے دوران بٹ کرناوئی سلیکٹ بناتے ہیں۔ اس کے ساتھ ساتھ نائیا سائی مادے بھی متیر ہو کر جمع ہوتے رہتے ہیں۔ اس طرح معدنی یا نائیا سائی اور غیر نائیا سائی دو گروہ نظر آتے ہیں۔

**جسامت کی اجزا** جسامت کی اساس پر معدنی اجزا کی درجہ بندی کی جاتی ہے۔ ریت، مٹی، گھڑی ریت، نیز گھڑی مٹی کا ایک گروپ کہا جاتا ہے۔ سلت تو اولین مٹی ہے، جس کی جسامت ۲ سے ۵۰ میکرون (۱ میکرون = ۱/۱۰۰ میٹر) قطری ہوتی ہے۔

اصلی معدنیات کی تعریف یوں کی جاسکتی ہے کہ معدنیات وہ ہیں جن پر کوئی قابل لحاظ موسمی اثر نہیں ہوا، زمین میں وہ مرکب سلیکٹ اور سائے آکسائیڈس کی صورت میں ہوتے ہیں، جن میں سب سے زیادہ مقدار کو آرگنز کی ہوتی ہے۔ ابتدائی طور پر کیلشیم بوئٹ اور ڈولومیت جو تے کے پتھر کے طور پر پائے جاتے ہیں۔

مٹی کا ۷۰ فی صد ابتدائی دھاتیں یا اصلی مادہ ہوتی ہیں جن کا اکثر حصہ موسمی حالات سے غیر متاثر رہتا ہے اور پھر ارضیاتی تغیرات کی صورت میں ہی موثر تغیر کو قبول کرتا ہے۔ اس لئے کہا جاسکتا ہے کہ یہ پھر زمینی کیمیا میں بہت کم حصہ لیتا ہے۔

**ٹائوئی دھاتیں یا مٹی** سلت سے چھوٹی جسامت کے اجسام مٹی کا حصہ ہیں ان کی جسامت دو میکرون سے کم ہوتی ہے۔ ۱۹۳۷ء میں امریکہ میں سلت اور مٹی کی جسامت کی قدروں کو تبدیل کر کے پانچ سے دو میکرون کیا گیا تاکہ یورپی مطابقت پسند کی جاسکے یوں مٹی کو سوئی ڈا صحت کے قریب ہے جب کہ سلت بڑی جسامت کی ہوتی ہیں۔

مٹی کا بیشتر حصہ الوئیم اور لوہے کے سلیکٹ کا پیچیدہ مرکب ہے جو موسمی تغیرات کی وجہ سے ابتدائی معدن سے حاصل ہوتا ہے۔ یہ معدن سوئی خصوصیات کا اظہار اعلیٰ پیمانے پر اپنی لے مدھوئی جسامت کی وجہ سے کرتے ہیں یعنی ان کی اندرونی سطح یا جوئے سطح بہت زیادہ ہوتی ہے۔ اگر ان کی ایک مکعب فٹ مقدار کو پھیلا جائے تو وہ کئی ایکڑ کے قہر کے برابر ہو جائے اس کی سطح سے مل پذیر اور متناہل اجزا وابستہ ہو جاتے ہیں۔

## زمین

(اس کے مختلف پہلو)

لافت کے لیے زمین کے استعمال کا اخصار امفی کی زرخیزی، محل وقوع، آب و ہوا، چٹانوں کی خصوصیات اور زمین پر آبادی کے دباؤ پر ہوتا ہے۔ جلدتی وسائل کی تقسیم بھی زندگی اور دوسرے اغراض کے تحت تقسیم امفی پر اثر انداز ہوتی ہے لیکن کوئی ترقی کاوش کے لئے اس امفی کی بازیافت اور ذرائع آبائی میں، اٹلنے کی

ہے اور پھر پھیلے اور سوکنے کی وجہ سے ڈھیلے ٹٹے اور دامدار سکل اختیار کرتے جاتے ہیں۔ یہ کیفیت، نائیا سائی مادوں کی موجودگی میں بہت زیادہ واضح ہوتی ہے۔ کیونکہ یہ مٹی کے سوئی حصے کے متناہل اثرات کو زائل کرتا ہے۔ گھڑی مٹی میں سوئی مادوں کی کمی کی وجہ سے کھارینے (Puddling) یا مٹھولہ جوہر نے کی صلاحیت بہت کم ہوتی ہے گو یا اس میں سوئی تبدیلی کے امکان کم ہیں

فصلوں کے درمیان ذخی یا بھکر کا چلانا (Cultivation) بنیادی طور پر جس و فاشاک کے دور کرنے کے لئے ہے لیکن ٹائوئی طور پر یہ عمل جہاں تک بھکر کی پہنچ ہے، سوئی تبدیلی، ہوا کی آمد و رفت، جذب آب اور بخیر کو متاثر کرتا ہے۔ چھائی دراصل پودوں کے لئے فراہمی غذا کو آسان کرتی ہے زمین کا بالائی حصہ کا ۹۹ فی صد حصہ چند میل کی گہرائی تک چھین کیا گیا مادہ دس عناصر سے بھرا ہوا ہے۔ جو مندرجہ ذیل کم ہوتی ہوئی مقداروں پر مشتمل ہے۔

۱- آکسیجن	۲۴.۶۶	۲- سلیکا	۲۷.۶۶	فی صد
۳- الوئیم	۸.۶۱	۴- لوہا	۵.۰۱	۵
۵- چونا	۳.۶۶	۶- سوڈیم	۲.۱۸	۶
۷- پوٹاشیم	۲.۶۶	۸- میگنیشیم	۲.۶۱	۸
۹- ٹیٹانیم	۰.۶۶	۱۰- فاسفورس	۰.۶۱	۱۰

بقیہ تقریباً ۸۵ عناصر جو قشرہ ارضی میں پائی جاتی ہیں صرف انی صد کے قریب ہیں۔

چٹانوں اور معدنیات کا حجم کے لحاظ سے ۹۰٪ حصہ آکسیجن کا ہے جو سلیکان اور الوئیم کے آکسائیڈس کی صورت میں پایا جاتا ہے۔ متذکرہ بالا دس عناصر کو ٹائوئی عناصر کلان (Macro) کے نام سے موسوم کی جاتی ہیں اس کے علاوہ دیگر عناصر مثلاً بورون، کوبالٹ، ٹانبا، میگنیشیم، مولیڈنیم اور جت عناصر محدود (Micro) کہلاتی ہیں۔ بنیادی معدنیات جو لادے کے سرد ہونے سے بنتے ہیں، عناصر کلان کی بڑی مقدار کے حامل ہوتے ہیں اور یہ الوئیم، سلیکٹ، میگنیشیم، پوٹاشیم، چونا اور سوڈیم کے ساتھ بناتے ہیں عناصر کلان آنسوئی چٹانوں میں، ٹائوئی آکسائیڈس کی شکل میں پائی جاتی ہیں۔ قشرہ ارضی کا ۹۵ فی صد حصہ ان آنسوئی چٹانوں پر مشتمل ہے اور دیگر ۵ فی صد ردی چٹانوں پر۔

تغیر پذیر چٹانوں میں جہاں، ابتدائی یا غیر متبدل سلیکا پایا جاتا ہے، آب پاشیدگی موثر ثابت ہوتی ہے۔ آب پاشیدگی اور تحلیل کے نتیجہ میں معدنیات ٹوٹ کر حل پذیر مرکبات مثلاً پائیزرس، کاربونیٹس، اور پائی کاربونیٹس بناتے ہیں، جو مرطب خطوں میں تغیر پذیر زمین کی کئی سطحوں میں پھیل جاتے ہیں تاکہ کوئی کھپائی قابل، ان کی حل پذیر کی کو متاثر نہ کرے۔ نتیجہ ہونے والے چٹانوں کے حامل پذیر مادے، بنیادی سلیکٹ میں تبدیل ہو کر ٹائوئی الوئیم اور لہجے کے سلیکٹ بناتے ہیں۔ جن میں بہت ہی قلیل مقدار میں فلوی مرکبات ہوتے ہیں یعنی چونا، میگنیشیم اور پوٹاشیم۔ یہی ٹائوئی سلیکٹ دراصل مٹی کے اصل اجزا ہیں اس

بات بتائی ہے، وہ غلبت قسم کی اراضی کی فطری فوجیوں کے فرقے سے متعلق ہے۔ اس کا کہنا ہے کہ ایک خطہ اراضی، اشیا کی تیار میں انسان کے لئے دوسری اراضی کی نسبت زیادہ مہیا ہو سکتا ہے۔ اس لئے کہ فوجی کی خاص مختلف ہوتی ہیں۔ آب و ہوا پائش جغرافیائی عمل وقوع یا طغات الارض، مساحت کے اعتبار سے ایک اراضی دوسری اراضی سے بہتر وقت کی حامل ہو سکتی ہے۔ ان قدرتی عناصر میں جغرافیائی عمل وقوع، وصوت اراضی اور معدنیاتی ذخائر پر انسان کو کوئی قابو حاصل نہیں ہے۔ لیکن انسان علم کی طاقت اور محنت و محنت کے ذریعہ دوسری تمام حالتوں کو بدل سکتا ہے۔ چنانچہ زمانہ حال کی سب سے زیادہ نمایاں خصوصیت یہ ہے کہ انسان نے شعوری طور پر فطری احوال کو اپنے لئے سازگار بنا کر بنا کر شروع کیا ہے۔ مطلقاً فطرت کو مفید مطلب بنانے کی طرف سے دریافتوں کو جہاز رانی کے لئے زیادہ مفید بنایا جا رہا ہے۔ بہتر فوجی کی جہاز ہیں قدرتی بندرگاہوں کو بہتر بنایا جا رہا ہے۔ سمندروں اور پہاڑوں میں ترغیب کھودی جا رہی ہیں۔ نہ صرف یہ بلکہ درخت لگا کر اور کھیتی باڑی کے دوسرے طریقے اختیار کرنے کی کئی مثالیں مل سکتی ہیں۔ لیکن یہ واقعہ ہے کہ جہاں تک قدرتی زمین کا تعلق ہے، فطری صورت حال کی تبدیلی کا عمل سب سے زیادہ نمایاں طور پر نظر آتا ہے۔

یہ عمل غیر شعوری بودی اور گھاس پھوس کو نکال دیکھنے کے زمین میں شعور سے ہونے زیادہ پائی اور مضرت رساں عناصر کے اخراج تک محدود نہیں بلکہ مٹی کے خواص بھی ممکن طور پر تبدیل دینے جا سکتے ہیں۔ کاشت کے لئے ناموزوں طریقے اختیار کئے جائیں تو زمین کی زرخیزی کم ہو جاتی ہے۔ اور چند نئے ملکوں میں بعض تاسیس پسند اسٹیشن اصول کی حمایت میں اس امر کی تلقین کرتے ہیں کہ زمین کئی کے قدامت طریقے کا خاتمہ کر دیا جانا چاہئے۔ خام مال اور معدنیاتی پیداوار کی برآمد ان کے رائے میں زمین کئی کے مزبور ہے۔ اس کے برخلاف تجزیہ زمین کو قدرتی میں تبدیلی کیا جا سکتا ہے۔ کلاسیکی ماہرین مائتیا نے یہ غور نہیں کیا تھا کہ اس طرح سے تبدیلیاں کس درجہ تک وسیع ہونے پر ممکن ہو سکتی ہیں۔ ان کا خیال تھا کہ زمین کی فطری زرخیزی محدود ہے جس میں انسان بہت کم تبدیلی پیدا کر سکتا ہے۔ لیکن جب سائنس کے طریقے زراعت میں استعمال ہونے لگے تو اس خصوصیت میں انسان کے دسترس میں اضافہ ہو گیا۔ مثال کے طور پر ہر تین سال میں ایک سال تک اراضی کو اقلہ چھڑنے کا پورا ناظر لیتے ترک کر دیا گیا جس کا مقصد اراضی کی فطری زرخیزی کو بحال کرنا تھا۔ یہ نیا طریقہ یہ اختیار کیا گیا کہ باری باری سے خاص فصلیں لگائی جائیں، زمین کو تازہ و تازگی کے مدد سے زرخیز بنانے کی طرف سے

پہلی اور فصلیں باری باری سے لگائی جاتی ہیں، اور زمین کی صفائی کے لئے گاجر، مولی، جیسی فصلیں بونی جاتی ہیں۔ کھاد دے کر زمین کی زرخیزی میں اضافہ کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ کیمیائی عمل اور کاشت کے خصوصی طریقوں سے ایسی اراضی کو بھی زرخیز بنایا جا سکتا ہے، جن کو اگر ان کے حال پر چھوڑ دیا جائے تو بھی زرخیز زمین کہیں کسی ایک عشر کی کمی کی وجہ سے اراضی کی قوت پیدا آوری میں کمی ہو جاتی ہے۔ ساگر اس کی کو پورا کر دیا جائے تو کاشتکار اس کی محنت کا وافر حاصل کر سکتا ہے۔ نسبتاً نئے ملکوں میں بہتر پیداوار کے لئے شعوری اور شعور و عناصر و خواص اراضی میں قدرتی طور پر موجود ہونے والی اور قدیم ملکوں میں کاشت کے بہتر طریقوں کے مسلسل استعمال سے زمین کے فطری خواص میں بڑی تبدیلیاں آتی ہیں اور معمولی اراضی بھی نسبتاً زیادہ زرخیز ہو جاتی ہے۔

کئی اراضی کی زرخیزی اور قدر و قیمت میں اضافہ کا انسان کس حد تک باعث

وجہ سے زیادہ اراضی استعمال میں آ رہی ہیں اور اس اضافے کی بدولت اراضی سے ماحصل ہونے والی پیداوار کی شرح بھی بڑھ رہی ہے۔

زمین کی اصطلاح کا مفہوم مختلف علموں میں مختلف ہے۔ علم قانون میں زمین سے مراد ایک خطہ اراضی یا مقام ہے جو کسی کی ملکیت ہو گا۔ علم جغرافیہ میں زمین سے مراد وہ تمام قدرتی دولت ہے جو انسانی حرکت و عمل کے بغیر اپنا آبادانہ وجود رکھتی ہو۔

**زمین: زرعی، معاشی پہلو**  
پیداوار کے حصول کے لئے ضروری عناصر بنیادی طور پر انسانی محنت اور قدرتی طاقتیں ہیں کیوں کہ ان دو کے اشتراک اور تعاون کے بغیر دولت کی پیداوار ممکن نہیں ہے۔ چنانچہ پروفیسر مارشل (اصول معاشیات، جلد چہارم، باب اول) نے کہا ہے "زمین سے مراد تمام خشک و تر موجودات، ہوا، روشنی، حرارت اور طاقتیں ہیں جو انسان کی مدد کے لئے بچھراؤ کرتی ہیں"۔

مختلف اقسام کی زمین مختلف طریقوں سے ملک کے باشندوں کی خوشحالی میں حصہ ڈالتی ہے۔ بعض علاقوں میں مال و اسباب کو ایک مقام سے دوسرے مقام تک پہنچانے کی سہولتیں ہوتی ہیں۔ بعض صنعتوں کے قیام یا بستے بنانے کے لئے نوزیاد ہوتے ہیں اور مصنوعات کی تیار کرنے کے لئے خام مال بھی زمین سے حاصل ہوتا ہے اور روزگار کے وسائل بھی زمین سے وابستہ ہیں۔ اگر زمین و تجارت کے تمام شعبوں میں، زمین اپنا رول ادا کرتی ہے لیکن زرعی پیداوار کے حصول کے لئے جس قدر زیادہ زمین درکار ہوتی ہے اتنی زیادہ زمین غیر زرعی صنعتی کاروبار کے لئے ضروری نہیں ہوتی۔ اٹھارہویں صدی کے فرانسیسی، مسک خرو پوکری (Physiocracy)

کے حامیوں کا خیال تھا کہ اراضی پر کام، مصنوعات سازی اور کاروبار تجارت کے مقابلے میں ایک خصوصی مفہوم میں پیدا کر ہوتا ہے اور یہ کاروبار سے جو حاصل ہوتا ہے وہ عمل پیدا آوری پر صرف شدہ اصل بالاکت سے زیادہ ہوتی ہے۔ اس کے برخلاف صنعت گری کا عمل صرف اضافہ کی ضروری تبدیلی تک محدود ہوتا ہے۔ اور تجارت کے لئے مال و مصنوعات کا عمل وقوع بلا جاتا ہے۔ اس طرح نہ تو صنعت گری سے ملک کی دولت میں کوئی اضافہ ہوتا ہے اور نہ تجارت سے آدمی اکتھنے اس حقیقت کو تسلیم کیا تھا کہ صنعت و تجارت سے ملک کی

دولت میں اضافہ ہوتا ہے لیکن اس کی رائے میں ان دو کے مقابلے میں زراعت کو ایک خاص حیثیت حاصل ہے۔ اکتھنے کہتا ہے کہ فطری زراعت میں کسان کے ساتھ بچھری مصروف کار ہو جاتی ہے اور اگر اس کی محنت کا اثر زیادہ سے زیادہ اجرت یا کھیتی ضروری کی محنت کی پیداوار سے کم نہیں ہو پھر کے عمل کی کوئی اجرت ادا نہیں ہوتی پھر وہ علاقہ، برائیں، صنعت میں پیداوار و محنت کی زیادہ مقدار شامل کی جائے تو پیداوار کی مقدار میں اتنا نسبت سے اضافہ نہیں ہوتا۔ صنعت کاروں میں بچھریا ہوتی جاتی ہے جو کھیت کرتا ہے صرف ادنی ہی کرتا ہے۔ (دولت اقوام، جلد دوم)۔ دوسرے الفاظ میں ان کا خیال ہے کہ آدمی اکتھنے کی رائے میں زمین کے عمل و تعاون بچھریا ہوتی اور منافع کے علاوہ لگان کی شکل میں فاضل منافع بھی ہوتا ہے۔ لیکن اس نقطہ نظر کی زیادہ اہمیت نہیں رہتی، جب ہم دیکھتے ہیں کہ بچھریا کسان کے ساتھ کارخانوں میں برقی یا آبی توانائی اور برقی و شیمیائی توانائی کے روپ میں ان کی طرح واضح طور پر مصروف عمل نظر آتی ہے جس طرح کاشتکاری میں۔ اور ان تمام صورتوں میں بچھریا توام کی دولت میں اضافہ کا وسیلہ بنتی ہے۔ لیکن آدمی اکتھنے اس بارے میں جو سب سے زیادہ اہم



نامساعد حالت کا مقابلہ کر کے اور زیادہ خرچ برداشت کر کے فصلیں اگانا ہیں ان کے لئے بھی منفعت بخش ہو۔ اور جب نرخ کا زمین اس طرح پھوگا تو لازمی طور پر تفرقی سہولتوں کے حامل کاشتکاروں کو ان کاشتکاروں کے مقابلے میں حاصل منافع ملے گا جن کی کاشت کی لاگت نسبتاً زیادہ رہی ہو۔

## زمین کی محدود وقت پیداواری زمین اور ایک

اہم خصوصیت یہ ہے کہ کاشت عمیق کی جائے تو پیداوار میں اضافہ ہوتا ہے۔ اہم معاشی اعتبار سے یہ خاصیت آتی ہی اہم ہے، جتنی کہ مقدار کی محدودیت یا مارچ زرخیزی یا عمل وقوع کا فرق پیداوار میں اضافہ کھاد کے استعمال، خاص اجناس کی کاشت، اور ان کی خاص اقسام کی پروا خت کے ذریعہ ہو سکتا ہے تاہم کسی خطہ اراضی کی پیداوار میں اضافہ ایک حد تک ہی کیا جا سکتا ہے۔ اگر یہ بات دہوتی تو کاشت کے عمل کو صرف بہترین اراضی تک محدود رکھنے کی ضرورت پیش نہ آتی۔ زمین کی ایک خاصیت یہ ہے کہ جب وہ ایک خاص عرصے تک زیر کاشت آچکی ہے تو اس کے بعد جس قدر محنت اور سرمایہ اس پر لگا جائے، معاصرہ پیداواری مقدار میں متناسب اضافے کی شکل میں نہیں ملتا جھٹی پیداوار کا قانون اسی کا نام ہے۔ کاشت سے محنت اور خرچ کے مطابق فصل اس لئے نہیں حاصل ہوتی کہ ضرورتاً گھٹیا درجے کی زمینات پر کاشت کرنی ہوتی ہے اور روز افزوں کاشت عمیق کا طریقہ اختیار کرنا پڑتا ہے۔

کاشتکاری کے ترقی یافتہ فنی طریقے اختیار کئے جائیں تو مذکورہ بالا قانون کی زد سے کچھ عرصے کے لئے محفوظ رکھا جا سکتا ہے۔ زرعی کیمیا کی ترقی اور نباتی نسلیات سے متعلق مزید معلومات کی روشنی میں وافر پیداوار دینے والی اقسام اجناس کی کاشت ممکن ہو سکے گی اور اراضی پر زائد محنت کر کے اور زائد سرمایہ لگا کر پہلے سے زیادہ متناسب حد تک نامید پیداوار حاصل کی جا سکے گی۔ جو اراضی زیادہ زیر کاشت نہیں رہی ہیں ان پر زیادہ محنت کی جائے اور سرمایہ لگا جائے تو پیداوار میں اسی تناسب سے زیادہ اضافہ ہو سکتا ہے۔ یہ تمام ترکیبیں اضافہ پیداوار کے لئے کی جا سکتی ہیں لیکن اس حقیقت سے انکار نہیں کیا جا سکتا کہ کاشت عمیق کے سلسلے میں ہر ایک اگے قدم پر زائد محنت اور سرمایہ کی چھٹا کاشت میں مشغول کی جائے پیداوار میں اضافے کی رفتار اس کے مطابق نہیں ہوتی بلکہ سست ہو جاتی ہے۔ گھٹتی پیداوار کے قانون کی زد میں آنے کے

بعد بھی کسان کاشت کو اسی حد تک جاری رکھ سکتا ہے، جس حد تک کہ زیر کاشت جنس کی قیمت اسے کاشت کو جاری رکھنے کی اجازت دے۔ کسان جاننا ہے کہ کسی سالے میں بھی یہ عمل، بہر حال غیر محدود طور پر جاری نہیں رہ سکتا اس لئے وہ اپنی موجودہ محدود اراضی پر کاشت کی جانب توجہ نہیں کرنا بلکہ مزید زمین کو زیر کاشت لاکر محدود رقم کو وسیع کرنے کی نگرانی لگ جاتا ہے۔ وسیع تر قے میں کاشت کی جائے اور کسان کا صرف خرچ نکل آئے، اور کوئی منافع نہ ملے تو اس کا مطلب یہ ہے کہ رقبہ اراضی کی وسعت کی بنا پر کاشت سے منافع کی کوئی گنجائش نہیں۔ اسی طرح جب کسی اراضی پر محنت اور سرمایہ کی آخری منفعت بخش مقدار کو دوبارہ معقول کرنے کی نوبت آئے تو اس کے معنی یہ ہیں کہ آئندہ

ہو اسے اور فطری عوامل کا اس میں کسی حد تک دخل ہے اس کا پتہ چلانا ضرورتاً ایسی اراضی سے متعلق مشکل ہے، جس پر کاشت عمیق کے طریقے اختیار کئے جا رہے ہوں۔ اور بعض اراضی کے بارے میں کہا جا سکتا ہے کہ ان کی قوت پیداواری اور قدر و قیمت، محنت اور سرمایہ کی زیادہ سے زیادہ مرہون محنت ہے۔ برکاردو کے زمین کی ازلی دائمی اور ناقابل شکست خواص، کے نظریے سے اس کا کہنے کہ تعلق ہے۔ یعنی صورتوں میں زمین کے خواص میں اہم تبدیلیوں کا رشتہ فطری عناصر سے بڑی صفائی کے ساتھ جڑا جاتا ہے اور یہ کتنا مشکل ہو جاتا ہے کہ ان تبدیلیوں میں انسان کا کتنا حصہ ہے اور فطرت کا کتنا معاشی نقطہ نظر سے یہ دونوں خواص ایک ہی سطح پر نظر آتے ہیں جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ مشغول شدہ سرمایہ یا تو مستقل طور پر مشغول رہتا ہے یا طویل مدت تک مشغول رہتا ہے۔ تاہم بعض اراضی کے سخت سرمایہ اور اراضی کو الگ الگ کے دیکھنا ضروری ہو جاتا ہے کیوں کہ جہاں تک وسعت اور اساسی خصوصیات کا تعلق ہے زمین، فطرت کا عطیہ ہے جس کی مقدار میں انسان محنت کے ذریعہ اضافہ نہیں کر سکتا، چاہے زمین کی پیداواری کی خواص میں کتنا ہی اضافہ کیا جائے۔ تاہم اراضی پر مشغول شدہ سرمایہ فطری عناصر سے کتنا ہی ہو، پوست کیوں نہ ہو، ہر معاشیات لاگت شمار کی کا طریقہ اختیار کر کے زمین کو لیکھلا، قانر بالذات سے قرار دیتا ہے معنوی عات کی تیاری کے لئے مطلوب سرمایہ کی مقدار کا انحصار بازار میں خصوصیات کی بڑھتی ہوئی قیمتوں سے ظاہر شدہ طلب پر ہوتا ہے لیکن چون کہ زمین کی رسد محدود ہے، اس لئے کسی قدیم ملک میں قیمت میں اضافے کے مطابق اس کی رسد میں اضافہ نہیں ہو سکتا۔

چوں کہ اراضی زرخیزی اور عمل وقوع کی سہولتوں کے اعتبار سے مختلف ہوتی ہیں لہذا مختلف قسم کی اراضی کی پیداوار پر رقبہ، محنت اور سرمایہ کافی اگائی خرچ مختلف ہوگا۔ یعنی مقامات پر تو کسان نے جو سرمایہ لگا یا ہے اور جو محنت کی ہے، اس حد تک اصل بھی مشکل سے اس کے ہاتھ لگے گا۔ لیکن دوسری صورتوں میں اسے نہ صرف اپنی محنت اور مشغول کردہ سرمایہ کا معاوضہ ملتا ہے بلکہ اس سے کہیں زیادہ منافع بھی ہوتا ہے۔ پیداوار کی بالائے، تفرقی سہولتوں کا کنٹرول آمدنی کا ذریعہ بن جاتا ہے اور یہ خصوصیت وسیع تر مفہوم میں اراضی کے ہر گوشہ استعمال میں جڑ و مشرک کی حیثیت رکھتی ہے۔ جن مزارعین کی زمینات زرخیز ہیں جن کو سینھے پانی کے غیر محدود وسائل میسر ہیں جن کی لوہا کوئلہ اور

برک کے معدن تک۔ آسانی رسائی ہے، جو خاتروں کی تعمیر کے لئے موزوں ترین قطعات اراضی رکھتے ہیں اور جن میں آبی اور دوسری قسم کی توانائی سے استفادے کی اور اس قسم کی دوسری سہولتیں حاصل ہیں وہ پیداوار کے اخراج کے لئے دوسرے مزارعین کے مقابلے میں تفرقی سہولتوں کے حامل ہیں۔ لیکن وہ بھی اپنی پیداوار کو اسی قیمت پر فروخت کر سکتے ہیں جس قیمت پر وہ کسان فروخت کرتے ہیں، جن کو اول الذکر افراد کے مساوی مقدار میں جنس حاصل کرنے کے لئے نسبتاً بہت زیادہ خرچ برداشت کرنا پڑتا ہے۔ یہ امر کہ مختلف قسم کی اراضی فصل اگانے میں کسان کے لئے مختلف حد تک مدمعاوضہ ثابت ہوتی ہے، اس حقیقت کی جانب اشارہ کرتا ہے کہ طلب بہت بڑھ جائے اور مختلف مارچ زرخیزی کی حاصل اور مختلف علاقوں کی زمینات کی پیداواری بہم رسانی ضروری ہو جائے تو قیمت لازمی طور پر اس قدر زیادہ مقرر کرنی پڑتی ہے کہ جن کسانوں نے زیادہ سے زیادہ

محسوس ہونے لگے۔ مالکان اراضی بجا طور پر اس اضافہ کو اپنی دولت کا ایک حصہ قرار دینے لگے لیکن چونکہ ملک زمین کا مجموعی رقبہ تو وہی رہے گا جو پہلے تھا اور اس کی قدر میں اضافہ دراصل کثرت آبادی کے دباؤ کا نتیجہ ہوگا اس لئے کسی سے اعتبار سے بھی ملک کے وسائل میں اضافہ نہیں گنھا جاسکتا۔ یہ صورت حال صاف طور پر خصوصاً شہری علاقوں میں نمایاں نظر آتی ہے۔ شہری آبادی میں اضافے کی وجہ سے شہری اراضی کی قیمت بڑھ سکتی ہے حالانکہ اس اضافہ قدر میں مالک اراضی کی سستی کا کوئی دخل ہوتا ہے اور نہ اس کو کچھ فرق ہی برداشت کرنا پڑتا ہے۔

زمین کی پیداواری کا انحصار میعاد قصہ کے ایک معقول نظام پر ہے۔ کیوں کہ جب تک یہ نہ ہو گا کہ زمین کو تو اراضی کو زیادہ پیدا آور بنانے کی ترغیب ہوتی ہے اور نہ وہ کاشت پر زیادہ محنت کرتا ہے۔ زرعی مروجات سے متعلق ازمہ وسیع و وسیع کے طریقے جیسے انگلستان کے جاگیریں علاقوں کا قطعی نظام یا اسکا جہستان کا دن رگ طریقہ ہندوستان کا نظام زمینداری اور اسی قسم کے نظام جو دوسرے ملکوں میں رائج تھے ان کی وجہ سے نہ تو کسان کو اپنے مستقبل سے متعلق کوئی خوش آئند توقعات ہو سکتی تھیں اور نہ نئے نئے اقدامات کر کے پیداوار میں اضافہ کر سکتے تھے۔ ان قدیم رسوم و روایات نے سخت گیر قاعدہ قانون کی شکل اختیار کر لی تو کھیتی باڑی کے معمولی سے معمولی کام ہی بری طرح متاثر ہونے لگے۔ باور کیا جاتا ہے کہ کئی داری کے طریقوں اور ان سے متعلق قواعد و ضوابط کے جنمال کی وجہ سے کئی ملکوں میں فنی ذراعت کا آزادانہ نشوونما نہ ہو سکا۔ میعاد قصہ کے ناقص نظام ہی کی وجہ سے اٹھارہویں صدی کے اوائل تک بھی برطانیہ عظمیٰ اور یورپ کے کئی ملکوں میں زراعت پسماندہ رہی۔ عام طور پر یہ سمجھا جاتا تھا کہ کسان جاہل ہے اور جہالت کی بنا پر کاشت کے نئے طریقوں کا مخالفت ہے لیکن کاشتکار کی زبان حالی کی اصل وجہ زمین کے حق قبضہ سے متعلق فرسودہ قوانین تھے مثلاً اسکا جہستان میں قول کی کوئی مدت مقرر نہیں کی جاتی تھی۔ ہر بڑی اراضی کو بیع بیع میں منڈیریں بنا کر متعدد لوگوں میں بانٹ دیا جاتا تھا جو عموماً بیڑے بیڑے ہوتے تھے اور جن کی چوڑائی ۲۰ تا ۴۰ فٹ کی ہوتی تھی۔ اور بہت کم ایسا ہوتا تھا کہ کسی کاشتکار کے قول کی اراضی کے قطعات ایک دوسرے سے ملے ہوئے ہوں۔ اکثر قطعات اراضی کا ڈول کے ارد گرد مختلف علاقوں میں واقع ہوتے تھے۔ یہ قطعات اراضی کا شتکاروں میں ہر سال نئے سرے سے تقسیم کئے جاتے تھے، اس لئے کوئی کاشتکار بھی اراضی کو بہت بنانے کی کوشش نہیں کرتا تھا۔ میعاد قبضہ کے ان ناقص طریقوں کی وجہ سے کسان بے پروائی سے کام لیتے تھے جس کا نتیجہ پیداوار میں کمی کی شکل میں ظاہر ہوتا تھا۔ کسان نہ تو کوئی نیا قدم اٹھاتا تھا اور نہ جدت سے کام لے کر اراضی میں کسی قسم کی تبدیلی پیدا کرنا چاہتا تھا۔ متذکرہ بالا طریقہ کار کے رفقہ رفتہ ختم ہونے کے بعد ہی اسکا جہستان میں زراعت کو ترقی ہوئی اور کاشتکاروں نے ثبات کر دیا کہ ان میں جفاکشی، حوصلہ مندی، ہمت اور استقلال کی کمی نہیں۔ حق قبضہ سے متعلق ضمانت کارکردگی کاشت کے لئے ایک لازمی عنصر قرار پایا۔ زمین کاشتکار کی انفرادی ملک بن جانے تو اسے مستقبل کی نسبت پورا اعتماد حاصل ہو جاتا ہے۔ اس لئے اس طریقے کو زمین سے زیادہ پیداوار حاصل کرنے کے لئے ترقی قرار دیا گیا۔ چنانچہ ساہل سال قبل کئی ملکوں نے کچھ تو متذکرہ

کاٹھن حقیق کے بغیر زراعت منفعت بخش نہیں ہو سکتی۔ اس حد سے معاوضہ پیداوار سابق میں اضافہ مقدار محنت و سرمایہ کی وجہ سے ہوئی تھی، وہ فی اصل مقدار پیداوار منحصر ہوئی، جس کی بنا پر معاشی لگان کو زمینوں میں آتا ہے اہل ترین منافع کا انحصار اس پر ہے کہ آیا زمین زرغری سے یا غیر زرغری سے پیداوار کی مالیت ملتی ہے یا نہیں۔ آبادی کی نسبت سے اراضی کی مقدار کیلئے اس کے علاوہ اراضی کا محل وقوع اور زرعی سائنس اور آرائش کی ترقی بھی منافع کی اہل ترین حد پر اثر انداز ہوتی ہے۔

## زمین اور آبادی کا باہمی ربط

انقلاب آیا، تو شہری آبادی بڑھنے لگی کیوں کہ دیہات کے لوگ شہروں میں منتقل ہونے لگے، جہاں صنعتیں قائم تھیں۔ زمین کی پیداوار کی طلب بڑھی تو اسے پورا کرنے کے لئے زیادہ زمینات بشمول ان زمینات کے جو کہ زرغری میں زراعت کھائی گئیں، جب یہ صورت پیش آئی، تو ماہرین معاشیات کو اندیشہ ہوا کہ اراضی پر خرچ جس میں نسبت سے اضافہ کیا جائے گا اس نسبت سے اس کی پیداوار کی مقدار نہیں بڑھ سکے گی اور اس کا نتیجہ ہوگا کہ چون زمین آبادی بڑھے گی اور جناس کی مانگ میں اضافہ ہوگا، اسی تناسب سے پیداوار کے فی کاف خرچ میں بھی اضافہ کرنا ہوگا۔ بالخصوص کا خیال تھا کہ انگلستان کی جو آبادی اس کے رقبے کے لحاظ سے ہونی چاہیے اس حد سے متجاوز ہو جائے گی۔ اور جب زمینوں نے جنگ آزما شروع کی تو یہ خطرہ محسوس کیا گیا کہ انگلستان میں دوسرے ملکوں سے غلے کی درآمد نہ ہو جائے گی لیکن اس کے برخلاف ہوا یہ کہ تیار مصنوعات کے تباد میں غلے کی درآمد کی سہولتیں بڑھ گئیں بالخصوص کے ہم خیال ماہرین معاشیات سمجھتے تھے کہ بیرونی ملکوں سے غلے کی فراہمی عین ممکن نہیں ہو سکتی گی اور یہ کہ طلبہ یا دیگر انگلستان کھیتی پیداوار کے قانون کے تحت میں پھنس جائے گا۔ اس نظریے کے حامیوں کے شان و گمان میں بھی یہ بات نہیں آئی کہ انسان کا ذہن زمین سے زیادہ سے زیادہ پیداوار حاصل کرنے کے بہتر سے بہتر اور فنی طریقے ایجاد کر سکتا ہے اس میں تو بہر حال کوئی شبہ نہیں کہ صنعتی کارخانوں کے برخلاف جن کو عموماً طور پر صنعت ہی جاسکتی ہے، اراضی پر کاشت کا عمل باعوم و تا ۱۲ اپنی کی کہانی تک محدود ہوتا ہے۔ اراضی کے بعد ثالث کے اس طرح محدود ہونے کی وجہ سے کھیتی پیداوار کے قانون کی زمین آجاتی ہے لیکن یہ اسی وقت ہوتا ہے جب کہ کسان اس سے پیچھے کے لئے کوئی جدوجہد نہ کرے اس کے علاوہ کھیتی پیداوار کے قانون کا عمل خاص زمینات پر اور خاص زمانے میں ہوتا ہے حرک انداز میں جو سچا جائے اور ساری دنیا کو ایک مرد تصور کر کے تو ہونے انسان کی تخلیق توانا ہون کو پیش نظر لکھا جائے تو ایسا معلوم ہوتا ہے کہ کھیتی پیداوار کے قانون کے عمل کو متقی طور پر روک دینا ممکن ہے۔

## زمین اور دولت

زمین بڑا خود ایک دولت سے اور اس کی قدر میں اضافہ اس صورت میں ہو سکتا ہے جب آبادی بڑھتی جائے اور اضافہ آبادی کے تناسب سے زمین کی مقدار میں کمی

میں بانٹ دینا پڑا جو تقسیم و انتشار اراضی کا باعث ہوا۔ کاشتکار زمین کا رقبہ کم ہوا تو جس حد تک یعنی قابل لحاظ منافع مل سکے اس میں کاشتکاری کی جاتی ہے اور زیادہ سے زیادہ فائدہ سے کام لیا جاتا ہے۔ کیوں کہ جب تک زیادہ سے بڑی زرعی نڈکی جائے چھوٹے سے قطعہ اراضی سے کسان کو زراعت کے وسائل حاصل نہیں ہو سکتے۔ بعض ملکوں میں اس طریقے کی وجہ سے جرسی اور بیل کی فائدہ پیدا ہو جاتی ہے جو حقیقی معانی میں مفہوم کفایت شکاری سے مختلف ہے اور جس کا نتیجہ دار کی گراؤت اور کم خوری کی شکل اختیار کر لیتا ہے جس سے بالآخر کارکردگی کم ہو جاتی ہے۔

بعض ملکوں کے نظام میعاد قبضہ میں قولدار کو نسبتاً زیادہ آزادی حاصل رہتی ہے کیوں کہ اراضی کی خوبیوں میں مستقل اساس پر اضافے کے لئے سرمایہ مالک اراضی فرہم کرتا ہے۔ اس کی وجہ سے کاشتکار کے روزمرہ کام پر کوئی اثر نہیں پڑتا اور اس کی مصروفیات مالک اراضی کی زبردگاری سے نہیں آتی۔ علاوہ براس ان ملکوں میں مروجہ نظام کا ایک پسندیدہ پہلو یہ ہے کہ اراضی اور محکمہ کے استعمال کے معاوضے کی سالانہ ادائیگی رقم مقررہ ہوتی ہے اس لئے کاشتکار کو ہر طرح سے بہتر کاشت کرنے کی ترغیب ہوتی ہے منفعت کے کام کا ناظر آئیں تو کاشتکار جس طرح سے اور جس منصوبے کے تحت بھی چاہے سرمایہ لگا سکتا ہے اور منافع حاصل کر سکتا ہے جس میں مالک اراضی کا کوئی حصہ نہیں ہوتا۔ قولداروں کے تحفظ کے لئے میعاد قبضہ کی طمانیت کی بابت متعدد قوانین وضع کئے جاتے ہیں اور اس طرح زمیندار اور قولدار سے متعلق موجودہ نظام کامیابی سے چلایا جاتا ہے۔ قیوداً بہت سرمایہ زرعی کام کی خصوصی بڑ بڑنگ اور دستوں کی موجودگی جیسے دوسرے عناصر بھی زمیندار قولدار نظام کی کامیابی کے ایک حد تک ضامن رہے ہیں۔ برخلاف اس کے جس ملک میں زراعت واحد یا سب سے زیادہ اہم صنعت کی حیثیت رکھتی ہو اور جہاں کی آبادی بہ لحاظ رقم و صورت سے زیادہ اور غفلت ہو وہاں جو زمین قابل حصول ہو اس کے لئے غیر معمولی مسالحت کی صورت حال پیدا ہو جاتی ہے۔ اور زمیندار اور قولدار میں خصوصاً جب کہ زمیندار غیر حاضر باش ہو بڑا غنا پیدا ہو جاتا ہے۔ برما، تین میعاد قولداری کا طریقہ یا سالانہ قولداری کا طریقہ بہتر زراعت کے حق میں ہرگز مفید نہیں ہو سکتا۔

اسباب کی بنا پر اور کم دوسری سماجی وجوہات کے تحت زرعی مقبوضات سے متعلق سہولتیں پیدا کریں۔ حکومتوں نے بڑی بڑی اراضی خرید لی اور ان کو چھوٹے نفع بخش قطعہات میں تقسیم کر دیا یا امراء باہمی کے طریقوں کو استعمال کر کے کاشتکار کو اس کی زراعت زمین کا مالک بنا دیا۔

اراضی کے مالکانہ قبضہ سے متعلق نظام کے بعض فوائد ایسے ہیں جن کا حصول میعاد قبضہ کے کسی اور طریقے کے تحت ممکن نہیں ہے۔ مثلاً جو سرمایہ زمین پر لگایا جائے اس کے فائدے کے حصول کی ممکن ضمانت اس طریقے کی بدولت کسان کو حاصل رہتی ہے۔ غالباً اراضی عرقی زرعی کرے اور زمین کی حالت کو بہتر بنانے کو اس کا صلہ اسے اور اس کے خاندان کو ملنے کا یقین رہتا ہے۔ زیادہ سے زیادہ نفع بخش فصلیں اگلنے کی آزادی کسان کو حاصل رہتی ہے۔ لیکن جہاں کھیتی کی پیداوار میں مالک زمین اور کسان کی شراکت ہو وہاں موجودہ یا آئندہ انفرادی مفادات کے ایک دوسرے سے متصادم ہونے کا اندیشہ لگا رہتا ہے۔ زمین کی مستقل خوبیوں کو کسی معمولی یا عارضی مفاد کے ہمیشہ نظر قربان نہیں کیا جا سکتا اور کھیتی کے تمام کام سخت محنت اور کفایت سے اور مستقبل پر بھروسہ کے ساتھ آزادی سے انجام پائے ہیں۔ زمین کا مالک کسان کھیتی باڑی کے کاموں سے فارغ ہونے کے بعد اپنے اوقات فرصت کو اپنے اور اپنی اولاد کے لئے منفعت بخش طریقے پر صرف کر سکتا ہے۔ مالکانہ موقف کی بدولت کاشتکاری کی حقیقتیں ایک حد تک گوارا بھی ہو جاتی ہیں۔ ملکیت کا جادو بھی کو سونا بنا دینا ہے۔ چنانچہ اس فلسفی عمل سے بعض تملک خوش حال کاشتکاروں کی سرزمین بن گئی۔ اس تبدیلی میں زرعی تعلیم کے طریقوں اور نظام اتحاد باہمی کا بھی حصہ تھا۔ کاشتکار مالک اراضی بن گیا تو سماج میں اس کا وقار بھی بڑھ گیا۔ اس کا ثبوت یہ ہے کہ کاشتکار کا معیار زندگی بہتر ہو گیا اور اس میں زیادہ ذمہ دارانہ حیثیت سے سہ کرنے اور اچھے شہری کی ذمہ داریوں سے ہمہ برآ ہونے کی صلاحیت ابھرنے لگی۔ زمین کا مالک کاشتکار کے نظریہ کی بدولت جو راہ نکل آئی اس پر ضرورت سے زیادہ آگے بڑھ جانے کا اندیشہ ہمیشہ لگا رہے گا۔ چنانچہ بعض ملکوں میں ایسی صورت حال پیش آ چکی ہے جہاں نافذ الوقت قوانین کی بنا پر اور کھیر وراثت کی فی الحقیقت پیچیدہ کارروائیوں کی وجہ سے اراضی کو غیر منفعت بخش چھوٹے چھوٹے قطعہات



# سائنس

یورپ کا نشاط ثانیہ اور جدید سائنس کا عروج 293  
300  
304 بیسویں صدی اور سائنس کا مستقبل 294

فضائے بسیط کی تلاش کاری

305

سائنس  
قدیم زمانے میں سائنس کی نشوونما

# سائنس

## سائنس

قاعدے یا کچھ مستنبط کیے جا سکتے ہیں اور پھر ان کلیوں کو مزید تجربوں اور  
 نمشاہدوں کی کسوٹی پر پرکھا جاتا ہے اور حسب ضرورت ان میں بلا پس و پیش  
 ترمیم کردی جاتی ہے۔ بعض سائنسی مسائل کو محل کرنے کے لیے نظریوں سے  
 بھی کام لیا جاتا ہے۔ یعنی پہلے مفروضات کی بنا پر نظر لیے مرتب کیے جاتے  
 ہیں اور یہ بھی تجربوں اور مشاہدوں کی کسوٹی پر پرکھے جاتے ہیں اور حسب  
 ضرورت ان میں بھی بلا پس و پیش ترمیم کردی جاتی ہے یا ان کی نئی معلومات  
 کی روشنی میں ایک نیا نظریہ پیش کیا جاتا ہے۔ سائنسی علوم کے مطالعہ کا یہ  
 طریقہ سائنسی طریقہ (Scientific Method) کہلاتا ہے۔ اسی طریقہ  
 کی بدولت سائنسی علوم نے بندرترقی کے منازل طے کیے۔ سائنسی طریقہ  
 کا طرہ امتیاز یہ ہے کہ یہ بالکل ایک مبرہنہ طریقہ ہے جس میں  
 من گھڑت مفروضوں کا یا سائنس دانوں کی اپنی پسند یا ناپسند کا کوئی دخل  
 نہیں ہوتا۔ سو گویں اور سترہویں صدی سے سائنس کے مطالعہ کے لیے سائنسی  
 طریقہ سے زیادہ سے زیادہ کام لیا جانے لگا جس کے نتیجے میں جدید سائنس ظہور  
 میں آئی اور اس کی ترقی کی رفتار بہت تیز ہو گئی۔

**تہمید** سائنس کی بڑی بڑی ترقیوں، بیان کرنا بہت مشکل ہے۔  
 سائنس جو انگریزی زبان کا لفظ ہے لاطینی لفظ Scientia  
 سے لیا گیا ہے جس کے معنی علم کے ہیں۔ اس طرح لاطینی معنی کے اعتبار سے تمام  
 علوم اس کی تعریف میں شامل ہیں لیکن عملاً یہ چند خاص خاص علوم کے لیے جن  
 میں سے بعض جمعی علوم مثلاً طبیعیات، کیمیا، ارضیات وغیرہ اور بعض  
 حیاتیاتی علوم مثلاً نباتات، حیوانات، طب وغیرہ کہلاتے ہیں استعمال ہوتا ہے۔  
 ان علوم میں سے ہر ایک اس قدر وسیع ہے کہ کسی ایک شخص کے لیے اس  
 پر عملاً عبور حاصل کرنا ممکن نہیں ہے۔

**سائنس کی ابتدا** سائنس کی ابتدا کب سے ہوئی اس سوال  
 کا جواب دینا مشکل ہے۔ ایک سرسری اندازہ  
 کے مطابق آج سے تقریباً چار لاکھ سال قبل انسان اس دور میں گذر رہا تھا جو  
 چھری دور کہلاتا ہے۔ اس دور میں اس نے بہتر سے بہتر اوزار بنانا سیکھ لیا  
 تھا جن کی مدد سے وہ اپنی غذا کے لیے شکار کرتا، موڈی جانوروں کو ہلاک  
 کرتا اور ٹوٹے پھوڑے کاٹنے پھیلنے کے لیے ان اوزار سے کام لیتا تھا۔  
 ابتدا میں یہ اوزار بہت بھدے ہوتے تھے۔ رفتہ رفتہ ان کی بہتر نہیں تیار  
 کرنے کے لیے وہ اپنے ذہن میں خاکے بنانے اور ان خاکوں کے مطابق  
 اپنے اوزار اور جھینار تیار کرنے سے واقف ہو رہے تھے۔ ان کے سائنس کا یہی  
 لفظ نظر آغا تھا۔ جب انسان نے آج سے کوئی تیرہ ہزار سال پیشتر اپنی غذا  
 حاصل کرنے کے لیے کاشتکاری سیکھی تو اس کو نہ صرف بہتر اوزار بنانے کے لیے  
 ضرورت محسوس ہوئی بلکہ کاشت کے لیے نوزوں موسم کا انتخاب جیسے مسئلوں سے  
 بھی پٹیا پڑا یعنی علم زراعت کی بنیاد رکھی۔ فن زراعت کی ترقی کے ساتھ  
 ساتھ انسانی زندگی میں ایک انقلاب رونما ہوا۔ اب انسان اپنی غذائی  
 کے لیے جنگلوں میں گھومتے پھرنے کی بجائے نوزوں جگہ پر مستقل سکونت  
 اختیار کرنے کا عادی ہوا گیا۔ اس طرح انسانی آبادیاں ظہور میں آئیں اور

سائنسی علوم میں ایک طرف قدرت میں پائی جانے والی بے شمار اشیا  
 (کیمیا) اور بے شمار قدرتی مظاہر (طبیعیات و فلکیات) کا باقاعدہ مطالعہ  
 کیا جاتا ہے تو دوسری طرف لاکھوں نباتات و حیوانات کی خصوصیات ان  
 کی زندگی کے مختلف ادوار (جیاتیات) ان کی بیماریوں اور علاج (طب)  
 کے بارے میں معلومات جمع کی جاتی ہیں۔ ان میں سمندروں، پہاڑوں،  
 زلزلوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے (ارضیات) ایک طرف ستاروں کی پیدائش  
 اور موت سے بحث کی جاتی ہے تو دوسری طرف مادہ کے اقل ترین ذرات  
 (ایٹمز) کے بارے میں معلومات حاصل کی جاتی ہیں۔ ایک طرف دیوکامنت  
 نباتات و حیوانات کی زندگی کا پورا نقشہ کھینچ دیا جاتا ہے تو دوسری طرف  
 خورد و خوراک (جراثیم وغیرہ) اور مادوں کے خورد و خوراک کا پتہ لگا کر ان  
 کی ہر اچھی اور بری خاصیت کو ڈھونڈ نکالتے ہیں۔ عرض قدرت کے تمام راز  
 ہائے سر بہتہ کا انکشاف سائنسی علوم کا بنیادی مقصد ہوتا ہے۔ حاصل  
 معلومات سے استفادہ کر کے ہی انسان نے ترقی کے منازل طے کیے ہیں۔  
 سائنسی علوم کی یہ خصوصیت ہے کہ ان کے مطالعہ میں تجربوں اور  
 مشاہدات سے کام لیا جاتا ہے۔ حاصل مشاہدات کی جماعت بندی کی جاتی  
 ہے اور پھر یہ معلوم کرنے کی کوشش کی جاتی ہے کہ آیا اس سے کوئی عام

تمدن کے حامل تھے اور سونے چاندی اور تانبہ کے کام کے ماہر سمجھے جلاتے تھے۔ ما قبل خانمانی دور (۳۴۰۰ سال ق م) میں مصر کے لوگ لوہے چاندی اور سیسے سے اچھی طرح واقف ہو چکے تھے۔

دھات سازی کے ساتھ ساتھ مصریوں اور میسوپوٹامیہ کے باشندوں نے روغنی ظروف سازی کے فن کو بھی بڑی ترقی دی تھی۔ اس سے ملتی جلتی چیزوں اور شیشہ سازی میں بھی انھوں نے کافی جہارت حاصل کر لی تھی۔ مصر کے کھارمٹی کو مختلف شکلیں دینے کے لیے کھار کے بہتے سے کام لینا سیکھ گئے تھے۔

اہل بابل فلکیات اور نجوم کے بھی موجد سمجھے جاتے ہیں۔ انھوں نے موسیٰ کی تہذیب کا بخور مشاہدہ کیا۔ چاند سورج، سیاروں اور ستاروں کی حرکت کا بھی انھوں نے بغور مشاہدہ کیا۔ ان مشاہدات کی مدد سے انھوں نے وقت کی پیمائش کے طریقے معلوم کیے۔ وقت کو انھوں نے پہلے تو سالوں میں تقسیم کیا اور پھر سالوں کو مہینوں میں ان کا سال قمری مہینوں پر مشتمل قند انھوں نے ستاروں کے مختلف مجموعوں یا تاروں منڈلوں کے نام رکھے بہت سے تار منڈلوں کے جدید نام جیسا کہ حمل (Aries) اور جوزا (Gemini)

اہل کے ماہرین فلکیات کے کہتے ہوئے ناموں سے ہی مانگوں میں۔ اہل بابل کا یہ عقیدہ تھا کہ اجرام فلکی انسان زندگی پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ ان کا خیال تھا کہ کسی خاص وقت میں آسمان پر اجرام فلکی کا مقام اس خاص وقت کو مہارک یا خوش گھڑی بناتا ہے اور اس مہارک یا خوش گھڑی کو ملحوظ رکھ کر وہ اپنی لڑائیوں، اپنی شادوں اور کئی دوسرے مشاغل کے شروع کرنے یا نہ کرنے کا وقت مقرر کرتے تھے۔ یہی علم نجوم کی بنیاد ہے۔

قدیم زمانہ کے مصری علم ہندسہ اور فلکیات میں اس قدر ترقی یافتہ نہیں تھے جتنے کہ اہل بابل تھے۔ البتہ علم طب میں انھوں نے بہت زیادہ ترقی کر لی تھی۔ علم طب پر قدیم مصریوں کی کتاب جو ۲۰۰۰ ق م قلمی گئی تھیں دستیاب ہوئی ہیں۔ یہ کتاب تیسو پیرس (ایک قسم کی گھاس سے بنا ہوا کاغذ) پر لکھی گئی تھیں اور ان میں ایک ہزار سال قبل استعمال ہونے والی دواؤں کا ذکر موجود ہے۔ اہل بابل بیماری کو ایک آسمانی آفت سمجھتے تھے اور اس کے علاج کے لیے دعاؤں اور منتروں سے کام لیتے تھے وہی اہل مصر بھی دعاؤں اور منتروں سے کام لیتے تھے لیکن اس کے ساتھ ساتھ انھوں نے علم و فن طب کو بھی کافی ترقی دی۔ ان کی کتابوں سے پتہ چلتا ہے کہ کثرت جہات سے واقف تھے۔ جسم کے مختلف حصوں کے افعال میں فعلیات سے بھی یہ واقف تھے۔ علم طب پر ۶۰۰ ق م قلمی ہوئی ایک مصری کتاب میں بڑی تفصیل کے ساتھ مختلف بیماریوں کی علاجیات میں ان کی نظیہیں اور علاج بیان کیا گیا ہے۔

قدیم ہندوستان میں سائنسی علوم کی ابتداء زیادہ تر فلکیات، فعلیات اور نفسیات کے مطالعہ سے ہوئی۔

جڑی بوٹیوں کے بارے میں بھی ان کی معلومات بہت وسیع تھیں۔ دوسرے سائنسی علوم کی طرف ہندوستانی علمائے نے زیادہ توجہ نہیں دی۔

معاشرتی زندگی کا آغاز ہوا۔ اس معاشرتی زندگی نے کئی سائنسی علوم کو جنم دیا۔ قدیم تمدن کے مراکز دریا کی وادیاں تھیں جیسا کہ چین میں دریا نے ہوا تک ہو کر وادیاں ہندوستان میں دہائے سندھ کی وادیاں میسوپوٹامیہ (مہدی عراق) میں دجلہ فرات کی وادیاں اور مصر میں دریائے نیل کی وادیاں۔ ان وادیوں میں ابتداء میں آباد ہونے والی ہستیاں بڑھتے بڑھتے شہروں کی شکل اختیار کر گئیں اور ان میں ایسے تمدنوں کا فروغ ہوا جن میں شہر کے اندر اور اس کے اطراف واکثات کے علاقوں میں چین کے ساتھ تمدن زندگی گزارنے کے لیے مختلف حکومتی نظام رائج تھے۔

تمدن زندگی کے تقاضوں کو پورا کرنے کے لیے نئے نئے علوم کا آغاز ہوا۔ جبری دور کی طرح دھاتوں کے دورے لے لی جس میں ہاتھوں سے دھاتوں کو حاصل کرنے کے طریقے دریافت کیے گئے (فلز کاری) اور ان دھاتوں اور ان کی بہروں سے مختلف قسم کے اوزار، ہتھیار، ظروف، آرائشی سامان اور زیورات بنائے جلتے گئے (دھات کاری) کھیتوں کی ملکیت کے تحفظ کے لیے زمین کی پیمائش کے طریقے ایجاد ہوئے۔ جانوروں کو غذا کے طور پر استعمال کرنے اور مذہبی رسومات کی ادائیگی میں ان کی قربانی دینے کے طریقوں نے حیوانات کی اندرونی ساخت سے انسان کو واقف کر دیا۔ تمدن زندگی کی ایک اور ضرورت شب و روز کا حساب کتاب تھی۔ اس ضرورت کو پورا کرنے کے لیے جنتری بنائی گئی۔ عرض تمدن زندگی مشاغل اور ضروریات جن زراعت سازی، دھات سازی، کثرت جہات یا علم تشریح، اعصاب اور علوم ہندسہ کی ابتداء ترقی کا باعث ہوئی۔ اسی تمدن زندگی کی ایک اہم ضرورت بیماریوں اور طب کے مطالعہ کے بارے میں معلومات جمع کرنا تھا جہاں پر قدیم زمانہ سے ہی علم طب کا آغاز ہوا اور رفتہ رفتہ اس علم نے بھی ایک سائنس کی حیثیت اختیار کر لی۔

## قدیم زمانے میں سائنس کی نشوونما

مصر بابل جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا ہے قدیم تمدنوں کے مراکز

چین، ہندوستان، میسوپوٹامیہ (مہدی عراق) اور مصر تھے۔ سائنسی علوم کے نشوونما کے اعتبار سے سب سے زیادہ ترقی یافتہ تمدن اہل (میسوپوٹامیہ) اور مصر کے تمدن تھے۔ کیوں کہ قدیم ترین نوشتوں سے پتہ چلتا ہے کہ یہاں کے علماء اور فن دانوں نے سب سے پہلے قدرتی مظاہر کا باقاعدہ مشاہدہ کیا اور علم و فن میں بہت سے مدارج طے کر کے اہل کے علمائے جنتری ایجاد کی۔ پیمائش کی اکائیوں مقرر کیں۔ دس پر مبنی گنتی کا نظام رائج کیا اور اس کے ساتھ ساتھ ساتھ پر مبنی گنتی کا نظام رائج کیا۔ تقریباً ۲۵۰۰ سال ق م سے گنتی کے یہ نظام رائج ہیں۔ علم ہندسہ اور الجبرا کی ابتدائی نشوونما میں بھی اہل بابل کا حصہ ہے۔

قدیم زمانہ میں مصر، میسوپوٹامیہ اور کرپٹ (۱۰۰۰ ق م) کا ایک جزیرہ) میں دھات کا کام ہوا کرتا تھا۔ میسوپوٹامیہ کے قدیم باشندے جو سمیری (Sumerian) کہلاتے تھے علم کے پہلے خاندان کے حامل ترقی یافتہ

قدیم ہندوستانی رسالوں میں قانون قدرت کے تصور کے اکثر حوالے ملتے ہیں، اس میں قانون قدرت سے مراد ایک ایسا عالمگیر قانون ہے جو ہر ایک بچھڑے بیچ راہ عمل کا تعین کرتا ہے۔ اس تصور کو بعد میں دھرم سے موسوم کیا گیا۔ اس قانون کے عالمگیر ہونے کا ثبوت آنتاب کا طلوع و مغرب، چاند کا باقاعدگی کے ساتھ ٹھنسا بڑھنا، ستاروں کی منظم حرکت، موسموں کے آنے جانے سے ملتا تھا۔ اس دھرم کی اہمیت نہ صرف قدرتی مظاہر تک محدود تھی بلکہ ان کی سماجی اور اخلاقی زندگی سے بھی اس کا گہرا تعلق تھا۔ انھوں نے اپنے تمام مذہبی رسومات اور سماجی مشاغل کو اس دھرم سے مربوط کرنے کے لیے موسموں اور آکاٹھن پر اجرام فلکی کے مقاموں کے تعین کے لیے جتھی ایجاد کی۔ اہل بابل کی قری جتھیوں کے برخلاف یہ شمسی جتھی تھی۔ ہندومت کی قدیم کتابوں میں اجرام فلکی اور دیویوں، دیوتاؤں کے درمیان تعلق کے پائے جانے کا ذکر تو ہے لیکن انسانی زندگی پر ستاروں کے اثرات کا کہیں ذکر نہیں کیا گیا ہے۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ علم نجوم ہندوستان کی پیداوار نہیں ہے۔ غالباً یہ علم بابل سے ہندوستان پہنچا اور یہاں اپنے انداز میں اس نے مزید ترقی کی۔

قدیم زمانہ میں فلکیات اور ریاضی کا جونی دامن کا ساتھ تھا فلکیات کے اکثر رسالوں میں ریاضی کو بھی شامل کر لیا جاتا تھا۔ فلکیات اور ریاضی کے قدیم ہندوستانی علماء میں آریہماں ایک سربر آوردہ عالم تھا یہ اس حقیقت کو تسلیم کرتا تھا کہ زمین اپنے محور پر گھومتی ہے اور ہندوستان کے تمام علماء اس بات پر متفق تھے کہ وقت عظیم یوگا کا دن کا ایک لامتناہی دلد ہے اور ہر یوگا کے ختم پر تمام سیارے اپنے اصل مقام پر لوٹ آتے ہیں اسی نظریہ کے تحت ایک داس منڈل (Zodiac) تیار کیا گیا ہے۔

اہل بابل اعداد کو الفاظ سے ظاہر کیا کرتے تھے۔ اعداد کی قیمت کے بدل جانے کو ظاہر کرنے کے لیے مقررہ مقام سے ان کو ہٹا کر اور اس کے نتیجہ میں خالی ہونے والی جگہ (صفر) کو ایک خاص علامت کے ذریعہ ظاہر کرتے تھے۔ لیکن اعشاری گنتی اور ایک سے زائد اعداد کا تسمیہ اور صفر کی ایجاد کا سہرا ہندوستانی علماء کے سر ہے۔ گنتی کا یہ نظام جو آج تک رائج ہے ہندوستان سے مشرق وسطیٰ اور یورپ تک پہنچا۔ علم حساب، الجبرا اور علم مثلث کا بھی قدیم ہندوستان میں نشوونما ہوا۔ ان علوم کے ماہرین میں آریہماں، ابراہما گپتا اور ہما سکرا خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔

قدیم ہندوستان میں علم کیمیا کے بارے میں ہماری معلومات بہت محدود ہیں۔ دئی میں اشوک کی لاٹ سے جو خاص لوہے سے بنی ہوئی ہے اور جس پر چوتھی صدی کے کتبہ سے پتہ چلتا ہے کہ ہندوستان میں قدیم زمانہ سے ہی فلذکاری ایک ترقی یافتہ فن کی حیثیت رکھتی تھی۔ کسکا اور کسر تانے میں ایک کیمیائی اشیاء کی تیاری کا ذکر کیا ہے۔ ہندوستان میں کیمیاگری کا آغاز فابن آخونس صدی سے ہوا۔ ہندوستان کے علماء مختلف کیمیائی عملوں جیسا کہ تقصیر، کلساڈ اور تشریح کے عملوں سے واقف تھے۔ رفتہ رفتہ ہندو کیمیاگری نے بھی یہی شکل اختیار کرنی جو عرب کیمیاگری نے لی تھی۔ ہندوستان میں قدیم زمانہ سے جوہری لفظ کی تعلیم دی جاتی تھی لیکن یہ نہیں معلوم کہ آیا اس نظریہ کو یونانیوں سے لیا گیا تھا یا خود ہندوستان میں اس کا نشوونما ہوا۔

قدیم ہندوستان کے سائنسی علوم میں نفسیات سب سے زیادہ ترقی یافتہ علم تھا۔ اس علم میں نفس اور جسم پر قابو پانے کے لیے نفسیاتی اور فعلیاتی تکنیک سے کام لینے کے طریقوں کو ترقی دی گئی۔ یہ تکنیک یوگا کہلاتی ہے۔

ہندوستان میں علوم کا پھیلاؤ ایک طرف مشرقی ممالک ہند چین، انڈونیشیا، تبت اور جاپان میں ہوا اور دوسری طرف مغرب میں یونانی سائنس کو بھی

قدیم ہندوستانی رسالوں میں قانون قدرت کے تصور کے اکثر حوالے ملتے ہیں، اس میں قانون قدرت سے مراد ایک ایسا عالمگیر قانون ہے جو ہر ایک بچھڑے بیچ راہ عمل کا تعین کرتا ہے۔ اس تصور کو بعد میں دھرم سے موسوم کیا گیا۔ اس قانون کے عالمگیر ہونے کا ثبوت آنتاب کا طلوع و مغرب، چاند کا باقاعدگی کے ساتھ ٹھنسا بڑھنا، ستاروں کی منظم حرکت، موسموں کے آنے جانے سے ملتا تھا۔ اس دھرم کی اہمیت نہ صرف قدرتی مظاہر تک محدود تھی بلکہ ان کی سماجی اور اخلاقی زندگی سے بھی اس کا گہرا تعلق تھا۔ انھوں نے اپنے تمام مذہبی رسومات اور سماجی مشاغل کو اس دھرم سے مربوط کرنے کے لیے موسموں اور آکاٹھن پر اجرام فلکی کے مقاموں کے تعین کے لیے جتھی ایجاد کی۔ اہل بابل کی قری جتھیوں کے برخلاف یہ شمسی جتھی تھی۔ ہندومت کی قدیم کتابوں میں اجرام فلکی اور دیویوں، دیوتاؤں کے درمیان تعلق کے پائے جانے کا ذکر تو ہے لیکن انسانی زندگی پر ستاروں کے اثرات کا کہیں ذکر نہیں کیا گیا ہے۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ علم نجوم ہندوستان کی پیداوار نہیں ہے۔ غالباً یہ علم بابل سے ہندوستان پہنچا اور یہاں اپنے انداز میں اس نے مزید ترقی کی۔

قدیم زمانہ میں فلکیات اور ریاضی کا جونی دامن کا ساتھ تھا فلکیات کے اکثر رسالوں میں ریاضی کو بھی شامل کر لیا جاتا تھا۔ فلکیات اور ریاضی کے قدیم ہندوستانی علماء میں آریہماں ایک سربر آوردہ عالم تھا یہ اس حقیقت کو تسلیم کرتا تھا کہ زمین اپنے محور پر گھومتی ہے اور ہندوستان کے تمام علماء اس بات پر متفق تھے کہ وقت عظیم یوگا کا دن کا ایک لامتناہی دلد ہے اور ہر یوگا کے ختم پر تمام سیارے اپنے اصل مقام پر لوٹ آتے ہیں اسی نظریہ کے تحت ایک داس منڈل (Zodiac) تیار کیا گیا ہے۔

اہل بابل اعداد کو الفاظ سے ظاہر کیا کرتے تھے۔ اعداد کی قیمت کے بدل جانے کو ظاہر کرنے کے لیے مقررہ مقام سے ان کو ہٹا کر اور اس کے نتیجہ میں خالی ہونے والی جگہ (صفر) کو ایک خاص علامت کے ذریعہ ظاہر کرتے تھے۔ لیکن اعشاری گنتی اور ایک سے زائد اعداد کا تسمیہ اور صفر کی ایجاد کا سہرا ہندوستانی علماء کے سر ہے۔ گنتی کا یہ نظام جو آج تک رائج ہے ہندوستان سے مشرق وسطیٰ اور یورپ تک پہنچا۔ علم حساب، الجبرا اور علم مثلث کا بھی قدیم ہندوستان میں نشوونما ہوا۔ ان علوم کے ماہرین میں آریہماں، ابراہما گپتا اور ہما سکرا خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔

قدیم ہندوستانی طب " ایورویدا " کہلاتی ہے جس کے معنی طویل عمری کا علم ہے۔ قدیم زمانہ سے ایورویدا کے دو مکتب تھے ایک آتریا کا اور دوسرا دھونتری کا۔ بعد میں اول الذکر کے شاگرد آگنی ویسالی اہمنی ویسا تتریا تھی جس کو بعد میں مشہور ایورویدا کہا جانے لگا۔ اس تالیف میں جو کرا کا سمپتا کہلاتی ہے بعد میں حاصل ہونے والی معلومات کا بھی اضافہ کیا گیا ہے۔ دھونتری نظام پر مبنی ایورویدا میں علاج میں تریہیم و اضافہ کے ساتھ ناگرجانے سسر تا سمپتا تالیف کی۔ ناگرجانہ دوسری صدی عیسوی کا بدھ فلسفی تھا جس نے اپنی کتاب کا نام دھونتری کے ایک



اس نے متاثر کیا۔

## چین

چین میں بھی تقریباً چار ہزار سال قبل ایک ترقی یافتہ تمدن موجود تھا۔ اس زمانہ کے کارپٹروں نے کانسہ سے مختلف ظروف، آرائشی سامان وغیرہ بنائے۔ یں بڑی مہارت حاصل کرنی تھی۔ علم زراعت اور علم الادویہ میں کافی ترقی ہوئی تھی۔ ان علوم کا باوا آدم شیہن نوینگ (Shen Nong) سمجھا جاتا ہے۔ چین کی سب سے قدیم سائنسی کتاب وانگ (۱۲۰۰ ق م) سے منسوب کی جاتی ہے۔ اس کتاب کا نام ای کی کنگ (Yi King) ہے جس کے معنی "تغیرات کی کتاب" کے ہیں۔ اس میں فلسفیانہ انداز میں ثنویت (Dualism) تمام چیزوں کی ابتداء، کائناتی قوتوں نروماہ، طاق و جفت وغیرہ کا ذکر ہے اور بتایا گیا ہے کہ کس طرح ان میں ادبی کش مکش جاری ہے۔ ایک دوسری کتاب شوکتنگ (Shu King) میں عناصر اربعہ، پانی، آگ، لکڑی، دھات اور مٹی کا بیان ہے جو مسلسل آسمان اور زمین کے درمیان سرگرداں ہیں۔ یہ الفاظ دیگر ان کے ایک دوسرے میں تبدیل ہوتے رہتے کا ایک نہ ختم ہونے والا پلا ہے۔ (۵۰۰ - ۲۰۰ ق م) کے زمانہ میں علم طب میں کافی ترقی ہوئی۔ اس زمانہ کے چین اطباء اندرونی ادویہ کے استعمال اور ان کے اثرات سے واقف ہو چکے تھے اور ایک مخزن الادویہ (Materia Medica) بھی تیار کر لی تھی۔ چنانچہ جنگ چیننگ

(Chiang Chung Ching) کو (۱۵۷-۲۱۹ عیسوی) چینی بقراط

(Hippocrates) مانا جاتا ہے۔ اس نے دم اور بکھر (Dysphoea) شدید درم خجھرہ (Laryngitis) کے لیے الفیڈر (Ephedra) کا استعمال تجویز کیا۔ آج بھی یہ دوا انہی امراض کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔

فلکیات میں بھی چین علماء کافی معلومات رکھتے تھے۔ اہم تاراندروں سے یہ واقف تھے۔ پانچ سیاروں عطارد، زہرہ، مریخ، مشتری اور زحل کا ان کو علم تھا۔ انھوں نے سورج، چاند اور سیاروں کی گردشوں کا بھی حساب لگا یا تھا۔ ۴۷۰ - ۳۲۱ ق م زمانہ کے لوہے کے ساچھ برآمد ہوئے ہیں جو اس زمانہ میں زراعت کے لیے پہلے اٹھارے اور گھڑی بنانے کے لیے استعمال کیے جاتے تھے۔ ۲۰۰ ق م اور ۴۴۰ عیسوی کے زمانہ میں فولاد تیار کیا جاتا تھا اور یہ زراعت کے اوزار اور ہتھیاروں کی تیاری میں استعمال ہوتا تھا۔ قدیم زمانہ کے چین دھات کاری جانتے تھے۔ کانسہ سے مختلف چیزیں تیار کرنے کے علاوہ یہ دہلیس سے بھی واقف تھے اور اس کے لیے درکار جست اس کی کچھ دھات سے حاصل کرنے کا طریقہ بھی انھیں معلوم تھا۔ بارہ سے بھی یہ واقف تھے۔ ان کو معلوم تھا کہ شگرت سے کس طرح پارہ اور گندھک حاصل کی جاسکتی ہے اور ان دو اشیاء سے کس طرح دوبارہ شگرت تیار کیا جاسکتا ہے۔ ۶۰۰ عیسوی میں یہاں پورسلین تیار کیا جانے لگا تھا۔ تیسری اور پانچویں صدی کے درمیان یہاں مہارت اور صنعت و حرفت میں کافی ترقی ہوئی جس کے نتیجہ میں سائنس اور فنون میں بھی کافی ترقی ہوئی۔ شوچنگ پچ (۳۲۹ - ۵۰۰ عیسوی)

پہلا ریاضی دان ہے جس نے معلوم کیا کہ کسی دائرہ اور اس کے قطر کے درمیان نسبت ۳۱۵۹۲۶/۳ اور ۳۱۵۹۲۷/۳ ہے۔

چین میں کیمیا گری کا رواج جو تھی صدی عیسوی سے ہوا۔ چین کا سب سے مشہور کیمیا گر کوہنگ (Ko Hing) ہے جس نے کئی رسالے لکھے۔ اس کو کسیر حیات بنانے سے دوپہی تھی۔ اس کے خیال میں کسیر حیات کے ساتھ سونا استحال کرنے سے ایک جاندار جسم انعطاط سے محفوظ ہو جاتا ہے۔ تیسری صدی قبل سے ہی یہ عقیدہ نمودار ہوا تھا کہ سانس لینے کے عمل پر قابو پانے سے عمر دراز ہوتی ہے۔ ٹاوازم (Taoism) نے سانس لینے کی تکنیک کو فروغ دیا تو کیمیا گری نے اسی مقصد کو سامنے رکھ کر کسیر حیات تیار کرنے کی کوشش کی اور بالآخر عمر دراز کرنے کا فن ایک سائنسی شکل اختیار کر گیا جس میں ہیس دم، سانس پر قابو، خاص خاص ورزشوں اور جنسی خواہشات پر قابو، غذا اور مختلف کسیر حیات کے استعمال کی تفصیلات سے بحث کی جاتی تھی اور مختلف قاعدے مقرر کیے جاتے تھے۔

یونان میں سائنس کے بارے میں عام طور پر یہ تسلیم کیا جاتا ہے کہ اس کا آغاز تھالس (Thales)

## یونان

(۶۰۰ - ۵۳۶ ق م) سے ہوتا ہے۔ ایشیائے کوچک کے ایک مقام ملیس کا باشندہ تھا۔ سودا گری اس کا پیشہ تھا اور اس ضمن میں یہ مصر و بابل جایا کرتا تھا۔ مصر میں یہ ریاضی سے اور بابل میں فلکیات سے روشناس ہوا۔ علم ہندسہ میں اس نے بعض نئی باتیں دریافت کیں اور ابتدائی ریاضی میں بھی اس نے بعض اضافے کیے۔ تھالس اور اس کے رفقاء نے مثلث مستطیل منشور اور کرڈن کے بارے میں عام قاعدے معلوم کرنے میں کامیابی حاصل کی۔ اگرچہ قدیم زمانے میں مصری ان ہندی شکلوں سے واقف تھے بلکہ ان کو بعض مقاصد کے لیے عملاً استعمال بھی کرتے تھے لیکن ان شکلوں میں عام قاعدے مرتب کرنے کی طرف انھوں نے توجہ نہیں دی تھی۔ نتیجاً پہلا شخص ہے جس نے قدرتی مظاہر کی توجہ سے لیے بے بنیاد عقائد اور توہمات سے مدد لینے کے طریقے کو رد کیا اور اس نتیجہ پر پہنچا کہ قدرتی مظاہر کا باعث قدرتی اسباب ہی ہوتے ہیں۔ تھالس کا یہ سب سے بڑا کارنامہ ہے جو سائنسی علوم کے مطالعہ کا نقطہ انقلاب قرار دیا جاسکتا ہے۔

مصریوں اور اہل بابل کا خیال تھا کہ کائنات تین عناصر سے بنی ہے پانی، ہوا اور مٹی اناسی مانڈر (Anaximander) (۶۱۱ - ۵۴۷ ق م) نے چوتھے عنصر آگ کا اضافہ کیا۔ فیثاغورٹ (Pythagoras) (۵۸۷ - ۵۰۰ ق م) نے ریاضی میں بعض اہم اضافے کیے۔ فیثاغورٹ، یہودیوں اور یونانیوں میں عددوں کو ظاہر کرنے کے لیے حروف کے استعمال کا رواج تھا۔ فیثاغورٹ اور اس نے شاگردوں نے اس خیال کو فروغ دیا کہ عدد خود اپنا ایک آزادانہ وجود رکھتے ہیں۔ انھوں نے ریاضی کا جس کے معنی ابتدا میں صرف دیکھنے کے تھے عددوں کے ساتھ خاص رشتہ جوڑا۔

فیثا جھوٹ کے خیالات سے متاثر ہونے والا ایک مشہور یونانی فلسفی امپیدوکس (Empedocles) ۵۰۰ - ۴۳۰ ق.م تھا۔ اس نے بتایا کہ مادہ کی اصل چار عناصر مٹی، پانی، آگ اور ہوا ہیں اور انہی چار عناصر کے مختلف تناسبوں میں امتزاج سے کائنات کی تمام مادی اشیاء وجود میں آتی ہیں۔ اس نظریہ کے بر خلاف لوسیپس (Leucippus) (۴۹۰ - ۴۳۰ ق.م) اور دیمقراطیس (Democritus) (۴۶۰ - ۳۷۰ ق.م) کے نزدیک کائنات میں جتنی بھی چیزیں پائی جاتی ہیں سب کی سب جوہروں پر مشتمل ہوتی ہیں جو اس قدر چھوٹے ذرات ہوتے ہیں کہ ان کی مزید تقسیم نہیں کی جاسکتی جوہر خالی ضنائیں گھومتے رہتے ہیں۔ انھوں نے یہ بھی بتایا کہ جوہروں کو نہ پیدا کیا جاسکتا ہے اور نہ فنا کیا جاسکتا ہے۔ دیمقراطیس نے یہ مفروضہ بھی پیش کیا کہ کسی ایک شے کی تمام جوہر بالکل ایک جیسے ہوتے ہیں اور مختلف اشیاء کے جوہروں کے درمیان جو فرق پایا جاتا ہے وہ صرف ان کی وضع و جماعت ترتیب وغیرہ کا ہوتا ہے۔ بناوٹ کے لحاظ سے سب ایک مادہ سے بنے ہوئے ہوتے ہیں۔ اس طرح یہ قدیم ترین جوہری نظریہ ہے جس کو یونانی حکمرانے آج سے تقریباً ڈھائی ہزار سال پیشتر پیش کیا تھا۔ لیکن بہت کم علم نے اس نظریہ کو قبول کیا کیوں کہ علمی حلقوں میں امپیدوکس کے نظریہ عناصر اربعہ کی جڑ میں خاص طور پر ارسطو کے اس نظریہ کو قبول کرنے اس کو حیرت نئی دینے کی وجہ سے اتنی مضبوط اور چھٹیوں کر اس کو اکھاڑ پھینکا آسان کام نہ تھا۔

یونانی طب پر مصری طب کا اثر تھا۔ اس کے تین مکتب تھے۔ سب سے پرانا طب کے دیوتا ایسولاپوس (Aesculapius) کے مندر کے پجاروں کا طب تھا۔ یہ بیماری مختلف بیماریوں کے علاج معالجہ کے لیے خاص خاص جڑی بوٹیاں استعمال کرتے تھے اور مریضوں سے بھی کام لیتے تھے۔ دوسرا مکتب فیثا جھوٹ کے شاگردوں کا تھا جو بیماریوں کا علاج کرنے سے زیادہ ان بیماریوں کے اسباب کے متعلق نظریہ پیش کرنے میں زیادہ دلچسپی رکھتے تھے۔ تیسرا مکتب ہفسار (Hippocrates) کے شاگردوں کا تھا جو بیماری کا علاج کرنے پر زیادہ توجہ دیتے تھے۔ اس کے ساتھ ہی بیماریوں کے بارے میں انھوں نے مختلف نظریہ بھی پیش کیے ان میں سب سے مشہور نظریہ عروق نظریہ (Humoral Theory) کہلاتا ہے اس نظریہ کی رو سے ہر جاندار جسم میں چار عروق (Humors) ہوتے ہیں جو توازن کی حالت میں رہتے ہیں۔ جب یہ توازن بگڑ جاتا ہے تو بیماری پیدا ہوتی ہے۔ اس نظریہ کے تحت علاج کی عرصے سے ایسی دوائیں دی جاتی تھیں جن کے بارے میں سمجھا جاتا تھا کہ یہ اس توازن کو دوبارہ قائم کرنے میں مدد دیتی ہیں۔

یونانی مفکروں میں افلاطون اور اس کے شاگرد ارسطو ۳۸۴ - ۳۲۲ ق.م کا مقام سب سے اونچا تھا۔ ارسطو نے اپنے پیشروں کے خیالات کے نچوڑ کے طور پر اس خیال کو ترقی دی کہ تمام اشیاء ایک ابتدائی مادہ سے بنی ہیں۔ اس ابتدائی مادہ کو بیولی (Hyle) سے موسوم کیا گیا۔ اس

مادہ کو اس طرح مختلف شکلیں دی جاسکتی ہیں جس طرح ایک سنگ تراش چکر کے مختلف محسوسے تیار کرتا ہے۔ ان شکلوں کو بدل بدل کر ترقیاتی شکلیں بنائی جاسکتی ہیں۔ ارسطو کے اس نظریہ نے ہی ایک عرصہ دوسرے عنصر میں تبدیل کرنے کے خیال کو جنم دیا۔ ارسطو کے عناصر "در اصل مادہ کے بنیادی خواص قرار پاتے ہیں۔ اس کے چار خواص گرمی، سردی، تری اور خشکی کو سب سے اہم قرار دیا۔ ان کے باہمی امتزاج سے چار اصل یا عناصر آئے، ہوا، پانی اور مٹی پیدا ہوتے ہیں۔ گرمی اور خشکی کے امتزاج سے آگ، گرمی و تری کے امتزاج سے ہوا، سردی و تری سے پانی اور سردی و خشکی سے مٹی پیدا ہوتی ہے۔ بعد میں ان چار مادی عناصر کے ساتھ ایک پانچویں غیر مادی شے کا اضافہ کیا گیا۔ اس کو اکاسس یا عنصر خامسہ (Quintessence) کا نام دیا گیا۔ اس نظریہ سے عنصروں کی قلب ماہیت کا تصور پیدا ہوا جس نے بالآخر کیمیاگری کو جنم دیا۔ جس کا اولین مقصد ادنیٰ دھاتوں کو قیمتی دھاتوں میں تبدیل کرنا تھا۔ ارسطو کا نظریہ "عناصر" اربعہ دراصل کائنات کے بارے میں اس کے تصور کا ایک حصہ تھا۔ ارسطو دائرہ اور کرہ کے ایک مکمل شکل ہونے پر زور دیتا تھا اور اس بنا پر اس کا خیال تھا کہ قدرت کا نظام مکمل ہونے کے ناطے آسمان، ہر مرکز قلمی میکانی کرہوں کا ایک سلسلہ ہے جس کا مرکز ہماری زمین ہے۔ چاند، سورج اور سیارے جو ان قلمی کرہوں میں جڑے ہوئے ہیں زمین کے اطراف ایک ہی رفتار سے گھومتے رہتے ہیں اور اس کائنات میں پائی جانے والی تمام مادی اشیاء عناصر اربعہ سے بنی ہوئی ہوتی ہیں اور وہ چار "بنیادی خواص" کے حامل ہوتی ہیں۔ مادہ کے بارے میں ارسطو کا خیال تھا کہ یہ مسلسل ہوتا ہے اور دیمقراطیس کے نظریہ کے برخلاف) سب سے بیرونی کرہ کے اندر کائنات بہتی نظر آتا محدود ہے تو یہ لحاظ زمان غیر محدود۔ یہ نہ پیدا ہوتی ہے اور نہ فنا۔ ارسطو کو حیاتیات سے بھی کافی دلچسپی تھی یہ جانداروں کا بہت غور سے مطالعہ کرنا ان کے نمونے اور ان کے بارے میں معلومات جمع کیا کرتا تھا۔ اس نے پانچ سو سے زائد حیوانات کے بارے میں تفصیلات بیان کی ہیں۔ انڈے میں چوڑے کے بننے اور بعض دوسرے جانوروں کے نشوونما کا بھی اس نے باقاعدہ مطالعہ کیا۔ نباتات کے بارے میں بھی اس نے کافی معلومات جمع کیے۔ اس نے نباتات اور حیوانات کی جماعت بندی کی جو زیادہ تر ان کے طریق تولید پر مبنی تھی ارسطو کی اس جماعت بندی سے تقریباً دو ہزار سال تک کام لیا جاتا رہا۔ ارسطو نے اپنے مطالعوں میں جو طریقے اختیار کیے تھے وہ جدید سائنسی طریقوں سے بہت ملحقہ جلتے تھے۔ یونانی علما میں ارسطو کا مرتبہ بہت بلند ہے۔ یہ قدیم علم میں غالباً پہلا عالم ہے جو سائنس کے مطالعہ کے لیے مشاہدات اور تجربہ کی اہمیت پر زور دیتا تھا۔

یونان کے مشہور فاج سکندر اعظم نے چوتھی صدی قبل مسیح میں مشہور اسکندریہ (مصر) آباد کیا۔ اس کے بعد اسکندریہ کے حکمرانوں نے یہاں دنیا کا سب سے بڑا عجائب گھر اور

ساخت میں جو فرق پایا جاتا ہے اس کا مطالعہ کرتے تھے۔ یہ الساق دماغ کے دو حصوں اصل بڑے حصہ مستطیج دماغ (Cerebrum) اور چھوٹے حصہ دماغ (Cerebellum) میں سلسرقت سے واقف تھے۔ انھوں نے دیکھا کہ انسان کے دماغ میں پیچیدگی (Cerebrum Convulsions) حیوانات کے مقابلہ میں زیادہ پیچیدہ ہوتی ہیں اور اسی فرق کو انھوں نے انسان کی ذہانت کا موجب قرار دیا۔

ارشمیدس (Archimedes) (۲۸۴ - ۲۱۲ ق۔ م اندازاً) اسکندریہ کے حکام میں ایک درخشاں ستارہ کی حیثیت رکھتا ہے۔ اس کی سب سے مشہور ایجاد ارشمیدس کا پیچ (Archimedes Screw) کہلاتا ہے جو پانی کو نیچے سے اوپر اٹھانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ بھی اس میں بھی ارشمیدس نے نمایاں کام انجام دیا۔ ختال کے طور پر اس نے ثابت کیا کہ کسی دائرہ کا رقبہ ایک ایسے مثلث کے رقبہ کے مساوی ہوتا ہے جس کا قاعدہ دائرہ کے محیط کے برابر اور بلندی نصف قطر کے برابر ہو۔ اس نے دائرہ کے محیط اور قطر کے درمیان پائی جانے والی نسبت معلوم کر کے بتایا کہ اس کی اوسط قیمت  $\frac{22}{7}$  ہوتی ہے (ارشمیدس نے بتایا تھا کہ اس کی قیمت  $3 - \frac{1}{70}$  اور  $3 + \frac{1}{70}$  کے درمیان ہوتی ہے) اس نسبت کو یونانی حرف  $\pi$  (پائی) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

آخری صدی ق۔ م میں اسکندریہ سلطنت روم کا ایک حصہ بن گیا۔ اس کے باوجود یہاں یونانی سائنس کا دھڑ دھڑ رہا۔ اس کو ہم اسکندریہ کا دوسرا دور کہہ سکتے ہیں جو تقریباً دو سو برس تک قائم رہا۔ اس زمانہ کے دو مشہور سائنس دان بطلمیوس (Ptolemy) اور جالیسنوس (Galen) (۱۳۰ - ۲۰۰ عیسوی اندازاً) ہیں۔ بطلمیوس نے فلکیات اور جغرافیہ میں قابل قدر اضافے کیے۔ اس نے زمین سے جاندار کا فاصلہ محاسب کیا جو اس کی موجودہ قیمت سے بہت قریب ہے اس نے سورج کا فاصلہ بھی محاسب کیا لیکن اس کی محاسب کردہ قیمت صحیح قیمت سے بہت کم ہے۔ اس زمانہ میں فلکیات کے مطالعہ کے لیے کئی آئے استعمال کیے جانے لگے۔ بطلمیوس نے "رفیق جغرافیہ" کے نام سے ایک کتاب بھی لکھی اس میں اس نے بہت سی جغرافیائی معلومات جمع کیں بطلمیوس کا ایک شاگرد کلائمکس مستوی جبر زمین کی عمیقہ سطح کو ظاہر کرنے کے طریقہ کی ایجاد ہے۔ جالیسنوس کے کارناموں میں ایک بڑا کارنامہ ہے کہ اس نے نہ صرف اپنے وقت تک کی تمام طبی معلومات کو ایک جگہ جمع کیا بلکہ طب اور تشریحات میں معتد بہ اضافہ کیا۔ اس نے ایک ایسا مکمل ضلیانی نظام مرتب کیا جو تیسویں صدی اور اس کے بعد تک بھی تسلیم کیا جاتا تھا۔ اس نظام میں ہوا کے علاوہ تین قسم کے "ارواح" (Spirits) کا فرض کیا جاتا ہے جن میں زندگی کا دارومدار ہوتا ہے جو سانس کے ذریعہ جسم میں داخل ہوتی ہے۔ جسم میں یہ پہلے پھیپھڑوں میں جاتی ہے اور وہاں سے دل کے بائیں بطن (Ventricle) میں داخل ہو کر خون میں مل جاتی ہے جس کے نتیجہ میں خون میں تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ جالیسنوس کا یہ نظام اگرچہ "تجربہ" اور "مشاہدہ" پر مبنی تھا لیکن اس میں کئی ایک غلطیاں بھی تھیں

کتب خانہ قائم کیا۔ چند ہی حصہ میں یہاں بڑے بڑے لیبسٹری زیاچی دان اور دوسرے علمای جمع ہو گئے جس کا نتیجہ یہ ہوا کہ اسکندریہ نے علم و دانش کے ایک بڑے مرکز کی حیثیت اختیار کر لی۔ اس طرح ارسطو کے بعد علم و حکمت کا مرکز یونان سے اسکندریہ منتقل ہو گیا اور تقریباً ۵۰۰ سال تک اس شہر کو دنیائے سائنس کے مرکز کی حیثیت حاصل رہی۔ علم ریاضی نے خاص طور پر یہاں بہت ترقی کی۔ اقلیدس (Euclid) (۳۰۰ - ۲۶۰ ق۔ م) نے اپنی مشہور آفاق کتاب "علم ہندسہ کے مبادیات" یہیں لکھی۔ اس کتاب میں اس نے نہ صرف قدمائے کام کو ایک جگہ جمع کر دیا بلکہ اپنے کئی ایک جدید ہندسوں کے بھی اس میں اضافہ کیا۔ اقلیدس کی یہ کتاب تقریباً ۲۰۰۰ سال سے علم ہندسہ کی ایک مستند اور بنیادی کتاب کی حیثیت رکھتی ہے۔ اسکندریہ نے ماہرین فلکیات میں آرشارکس (Aristarchos) (اندازاً ۳۱۰ - ۲۳۰ ق۔ م) خاص طور پر قابل ذکر ہے۔ اس نے سب سے پہلے بتایا کہ زمین سورج کے اطراف چکر لگاتی رہتی ہے اور ساتھ ہی اپنے محور پر گھومتی ہے۔ اس نے یہ بھی بتایا کہ سورج کے اطراف زمین کی گردش ایک سال میں مکمل ہوتی ہے اور ایک دن میں یہ اپنی محوری گردش مکمل کر لیتی ہے۔ اس نظریہ کو جو ایک انقلابی نظریہ کی حیثیت رکھتا ہے رد کر دیا گیا۔ تقریباً دو ہزار سال بعد پوسٹانی سائنس دان کوپرنیکس (Copernicus) نے اس سے ملتا جلتا نظریہ پیش کیا اور اب سورج کے اطراف زمین کی گردش اور اپنے محور پر زمین کا گھومنا ایک مسلمہ حقیقت ہے۔ آرشارکس نے پہلی دفعہ زمین سے جاندار اور سورج کے فاصلوں کی پیمائش کی۔ اس کے تخمینہ کی رو سے جاندار زمین سے جتنی دور ہے سورج اس سے ۱۸ گنا دور ہے۔ اس کا تخمینہ درست نہیں ہے۔ موجودہ حساب کی رو سے جاندار اور زمین کے درمیان فاصلہ زمین اور سورج کے درمیان فاصلہ تقریباً  $3۳۶$  گنا زیادہ ہے۔ ایراتوسس (Eratosthenes) (اندازاً ۲۴۶ - ۱۹۳ ق۔ م) نے جو اپنے زمانہ کا سب سے بڑا عالم سمجھا جاتا تھا زمین کی جسامت کی پیمائش کہ ہپارکس (Hipparcus) جو مستدیم زمانہ کا سب سے بڑا ماہر فلکیات تھا جزیرہ رھوڈس کا رہنے والا تھا۔ اس نے زمین کی پیمائش کی۔ رھوڈس میں دنیائے سب سے بڑی رصدگاہ قائم ہوئی۔ ہپارکس نے علم مثلث کو بھی کافی ترقی دی اور آرشارکس کے پیمائش کی اصلاح کی۔ علم طب میں اسکندریہ کے سائنس دانوں نے کافی اضافہ کیا۔ انھوں نے معلوم کیا کہ دومی دماغ (Blood Vessels) دو قسم کے ہوتے ہیں۔ شریاں اور ورید۔ انھوں نے یہ بھی دیکھا کہ شریاؤں اور وریدوں میں یہ فرق ہوتا ہے کہ اول الذکر دھڑکتی رہتی ہیں لیکن اولیٰ کی حرکت سے اس عمل کا تعلق معلوم کرنے میں یہ ناکام رہے۔ انھوں نے یہ خیال کیا کہ دھڑکنے خود شریاؤں کا اپنا فعل ہے۔ انھوں نے عصبی نظام کا بھی تفصیل سے مطالعہ کیا کہ ان کا خیال تھا کہ اعصاب خالی نلیاں ہوتی ہیں جن کے اندر عصبی مائع بہتا رہتا ہے۔ اسکندریہ کے طبیب الساقی جسم ہر جراحی کا عمل بھی کیا کرتے تھے اور انسان اور حیوانات کے جسم کو تراشش (Dissect) کر ان کی

جو اپنے زمانے کا ایک بہت مشہور طبیب تھا شش میں دوران خون کو دریافت کیا اور تفصیل کے ساتھ جینے پر اس میں سے خون کے نرنے کے عمل کو بیان کیا۔ عرب اہل عمل جراحی سے بھی واقف تھے اور علم جراحی میں بھی انھوں نے مفید اضافے کیے۔

قرطبہ اور ٹولیدو (ہسپانیہ) میں عرب علما نے فلکیات اور نجوم کے مطالعہ کے مرکز قائم کیے۔ ۱۰۸۰ء میں ٹولیدو میں ستاروں کے مقام کا تعین کرنے والے جدول تیار کیے گئے۔

ہندوستان میں ریاضی کے کافی ترقی یافتہ شکل اختیار کر چکی تھی۔ یونانیوں نے بھی اس کو کافی ترقی دی اور دنیائے اسلام کے علما نے انہی مآخذوں سے استفادہ کیا اور اس میں مزید اضافے کیے۔ انھوں نے ہندوستان کے ہندسوں کے نظام کو اپنایا جو بعد میں عربی ہندسے کہلانے جانے لگے۔ ازمنہ دہلی میں سب سے مشہور ریاضی داں ایرانی نژاد محمد بن موسیٰ الخوارزمی تھا۔ اس کی خبر "آفاق سراب" "الجبر والمقابلہ" ہے۔ انگریزی لفظ الجبر اسی عربی لفظ سے لیا گیا ہے۔ عربوں نے علم مثلث اور مناظرات میں گراں قدر اضافے کیے۔

علم کیمیا کی ترقی میں دنیائے اسلام کا بہت بڑا حصہ ہے۔ کیمیا کے بارے میں مصری باہلی اور یونانی ذرائع سے حاصل ہونے والے علم کیمیا سے پورا پورا استفادہ کیا گیا۔ جابر بن حیان عربوں کا سب سے بڑا کیمیا داں تھا۔ عربوں نے علم کیمیا کی اصولوں کو ترقی دی اور یہ اصول بعد میں صدیوں تک یورپ میں رائج رہے۔ انھوں نے کئی صنعتی عملوں کے پے پے سے طریقے معلوم کیے اور ساتھ ہی ان اعراض کے لیے آلات بھی بنائے۔ المرآزی نے جو اپنے وقت کا سب سے بڑا ماہر کیمیا تھا کیمیا کی تجربہ گاہ قائم کرنے کے بارے میں مفید تجاویز پیش کیں۔ فناہیہ پہلا شخص ہے جس نے اس اہم ضرورت کی طرف توجہ دلائی۔ صنعتی فنیسیا (Manufacturing Technology) اور کیمیا کی آلات بنائے گئے اور ان کے استعمال میں بہت ترقی کر چکی تھی اور یہ ہی صنعتی فنیات اور کیمیا کی آلات جدید کیمیا کے نشوونما اور ترقی میں مدد و معاون ہوئے۔

کافذکی دریافت کا سہرا چینوں کے سرسے عربوں نے کافذ سازی کے فن کو بہت ترقی دی اور اہل یورپ نے انہی سے یہ فن سیکھا۔ کافذکی ایجاد تاریخ انسان کا ایک انقلابی نقطہ قرار دیا جاسکتا ہے۔ علم کیمیا کی اشاعت کا یہ سب سے بہتر ذریعہ ہونے کی وجہ سے اس کی ایجاد اور بڑے پیمانہ پر اس کی تیاری کے طریقے دریافت ہو جانے کے بعد علم و حکمت کی ترقی اور پھیلاؤ کی رفتار بہت تیز ہو گئی۔ ازمنہ وسطیٰ کا مشہور جغرافیہ داں الادریس تھا۔ اس کا سسیلی کے بادشاہ راجہ روم کے دربار سے بہت عرصہ تک تعلق رہا۔ اس نے جغرافیہ کی ایک قاموس مرتب کی جو "کتاب راجہ" کے نام سے مشہور ہے۔ اس قاموس میں اس نے بتایا کہ زمین گول ہے۔ اس طرح ادریس نے کولمبس سے ۳۰۰ سال پہلے اس حقیقت کو معلوم کر لیا تھا۔

یورپ میں سائنس کے دوسرے دور کا آغاز دیا گیا رھویں صدی

اس کے باوجود کئی صدیوں تک تعلیمات کے مطالعہ کی بنیاد اسی نظام پر رہی۔ یونانی دانشوروں کے مورخین نے پہلی وندہ سائنسی علوم کے مطالعہ میں تجربہ اور مشاہدہ کی اہمیت کو محسوس کر کے اس طریقے سے کام لینا شروع کیا۔ قدیم زمانہ میں زیادہ تر علم قیاسی مفروضوں اور نظریوں پر تکیہ کیا جاتا تھا۔ تجربہ اور مشاہدہ کا اس میں بہت کم دخل ہوتا تھا۔ اس طرح یونانی علماء نے سائنس کے مطالعہ کے لیے سائنسی طریقہ کی داغ بیل ڈالی۔

ازمنہ وسطیٰ میں سائنس کی ترقی فریخ سلطنت روم کے زوال کے

ساتھ یونانی سائنس گوشتہ گزرا ہی میں چلی گئی اور مغرب میں کئی صدیوں تک علم و حکمت کے ددوازے تقریباً بند ہو گئے۔ یونانی سائنس کے قیمتی ورثہ کا کچھ حصہ محفوظ رہ گیا۔ اس کی وجہ یہ ہوئی کہ سلطوری جیسا تیوں نے جن کا شمار عربین میں ہوتا تھا اس کا ترجمہ سریانی زبان میں کیا گیا اور انھوں نے ایران میں سائنس و طب کے مرکز قائم کیے اور جب ظہور اسلام کے بعد عرب کے ہادیہ نشین ایک طاقتور قوم کی حیثیت سے ابھرے اور اپنے انقلاب آفرین دین و سماجی نظام کے ساتھ اپنی سلطنت کو انھوں میں صدی تک دیکھتے دیکھتے ہسپانیہ سے وسطی ایشیا تک دست دے دی تو اس عظیم سلطنت کی چوڑیائے اسلام کے نام سے موسوم کی جاتی ہے عربی مشترک زبان قرار پائی اور ساتھ ہی اسلامی تمدن کو بھی ایک مشترک تمدن کی حیثیت حاصل ہو گئی۔ اس کا نتیجہ یہ ہوا کہ سریانی زبان سے یونانی علم و حکمت کے خزائن عربی زبان میں منتقل ہو گئے اور بہت جلد بغداد (عراق) قاہرہ (مصر) اور قرطبہ (ہسپانیہ) علم و حکمت کے مرکز بن گئے جہاں اطراف و اکنان عالم سے خاص طور پر یورپ کے علماء اور طلباء حصول علم کے لیے جمع ہوتے تھے۔ اس طرح عربی سائنس کا اصل مآخذ یونانی سائنس ہے۔ اس اسلامی دنیا کے سائنس دانوں نے خاص طور پر کیمیا، ریاضی اور طب میں پیش بہا اضافے کیے۔ اسلامی سائنس دانوں نے بھی یونانیوں کی طرح قاموس جیسی صنعت کو بہت مرتب کیا۔ ان کتابوں میں کسی علم کے بارے میں اس وقت تک کا تمام معلوم مواد جمع کر دیا جاتا تھا۔ المرآزی (۸۷۵-۹۲۵ء) کی طب پر کتاب "الجمادی" جامع تصنیف ہے۔ ابن سینا (۹۸۰-۱۰۳۷ء) کی "قانون طب" صدیوں تک یورپ میں ایک مستند کتاب کا درجہ رکھتی تھی اور طب یونانی میں اب تک اس کی یہ حیثیت برقرار ہے ایک اور مشہور کتاب قانون منظر سیرات (Optical Thesaurus) ہے جس کا مصنف ابن الحاتم (۱۰۳۹) انڈانرا ہے یہ کتاب کئی صدیوں تک نہ صرف دنیائے اسلام بلکہ یورپ میں بھی ایک مہاریا دی کتاب کی حیثیت سے پڑھائی جاتی تھی۔ المرآزی اور ابن سینا نے ہماروں کے علاج کے لیے کئی ایک طریقے ایجاد کیے اور بہت سی نئی دواؤں کا بھی پتہ لگایا۔ ان دواؤں میں سے اکثر جڑی بوٹیاں تھیں جو اب تک بھی خاص طور پر طب یونانی میں استعمال کی جاتی ہیں۔ المرآزی نے سب سے پہلے چیچک اور عسہ یا گوہری (Measles) میں فرق معلوم کیا۔ ابن النائس (۱۲۱۰-۱۲۸۸ء) نے

ریاضی میں انھوں نے بہت کم اضافہ کیا۔ عربی ہندسوں کو تیرھویں صدی کے آغاز میں اختیار کیا گیا۔ قطب نما کی مدد سے کسی ایک نئے تجربے کیے گئے۔ ریاضی کی مدد سے کروڑوں ہندسوں میں نوکراستہ معین کیا گیا۔ ایک بہت وسیعہ فلکیاتی نگاری بھی بنائی گئی۔ فلکیات میں کافی کام ہوا۔

یونان اور دنیائے اسلام میں جو سائنسی کام ہوئے اس کے مقابلہ میں یورپ میں دو تین سو سال تک جو بھی کام ہوا وہ بہت معمولی تھا۔ بعض حقائق کا یہ خیال کہ جدید سائنس کا آغاز یورپ میں ہوا درست نہیں ہے۔ حقیقت یہ ہے کہ دنیائے اسلام کی سائنس اور اس کے توسط سے یونانی سائنس کی بازیافت اس کے مبدا و ماخذ ہیں۔ یہ ضرور ہے کہ جدید سائنس کی ترقی یا فتنہ عملی فنکیات (Empirical Technology) اور سائنسی حقائق کو بہتر طریقے سے پیش کرنے کے سہرا ازمنہ وسطی کے یورپی مورخین اور سائنس دانوں کے سر ہے۔

## یورپ کا نشاۃ ثانیہ اور جدید سائنس کا عروج

پندرھویں کے اختتام تک افلاطون، ارسطو اور بعض دوسرے یونانی دانشوروں کی اکثر تعینات و تالیفات کے راست یونانی زبان سے لاطینی زبان میں ترجمہ دستیاب ہونے لگے تھے اور سوھویں صدی کے وسط تک یونانی زبان کا سارا قابل حصول مواد جمع کر لیا گیا تھا۔ مادی دنیا کے بارے میں ازمنہ وسطی کے تصورات یونانی حکما خاص طور پر ارسطو کے تصورات و نظریات پر مبنی تھے۔ ان تصورات کو ایک نئی زندگی عطا ہوئی۔

سوھویں صدی کے وسط تک چھاپے کی مشین ایجاد ہوئی۔ اس مشین کی ایجاد کا نتیجہ یہ نکلا کہ کتابوں کی طباعت و اشاعت میں بے حد اضافہ ہو گیا۔ خاص طور پر قدیم فلسفے جسے گوٹفرڈ وینا نے پڑھے ہوئے تھے زور طباعت سے آراستہ کیے گئے۔ اس طرح علم کا تیز رفتاری سے پھیلاؤ شروع ہوا جس کے نتیجہ میں سائنس دانوں اور دیگر طالبان علم میں نئے نئے تجربے کرنے اور قدرت کے مظاہر کو سمجھنے کا ایک نیا جوش پیدا ہو گیا۔ یورپ کا یہ زمانہ نشاۃ ثانیہ کا دور کہلاتا ہے۔ ۱۵۴۳ء میں دو معرکتہ الہا کتابیں لکھی گئیں۔ کوپرنیس نے "اجرام فلکی کی گردشیں" *De revolutionibus*

*Orbium Coelestium* نامی کتاب لکھی اور انڈریاس ویشلیس نے ہم انسان کی ساخت *De Humani Corporis Fabrica* لکھی۔ کوپرنیس نے لہائی کتاب میں پر نظر پڑنے والی کتاب کا کہ زمین سورج کے اطراف گھومتی ہے پر نظر پڑے جس کو سب سے پہلے اسٹارکس نے پیش کیا تھا نظام شمسی کے جدید نظریہ

کی بنیاد قرار پاتا ہے۔ اس نظریہ کی رو سے سورج نظام شمسی کا مرکز ہے اور زمین بھی دوسرے سیاروں کی طرح ایک سیارہ ہے اور یہ سب سورج کے اطراف دائری مدار پر گھومتے رہتے ہیں۔ کوپرنیس کا نظریہ ایک جرات مندانہ نظریہ تھا کیوں کہ یہ تمام مسند تصورات و نظریوں کی نفی کرتا تھا۔ ویسے اس نظریہ میں کئی ایک خامیاں تھیں خاص طور پر یہ مفروضہ کہ سورج کے اطراف سیارے دائری مدار پر گھومتے ہیں درست نہیں تھیں تاہم سائنس دانوں نے اس نظریہ کو بنیاد بنا کر بعد

عیسوی میں عربی کتابوں کے لاطینی زبان میں ترجموں کے ذریعہ سائنسی علوم سے اہل یورپ واقف ہوئے۔ ترجموں کا یہ سلسلہ تقریباً تین سو سال تک جاری رہا عربی کتابوں کے ترجموں کے لیے بالعموم یہ طریقہ اختیار کیا جاتا تھا کہ عربی کتاب میں نوکراستہ لفظ لے دیا جاتا تھا۔ وہاں ہسپانوی زبان میں ان کا ترجمہ پڑھا جاتا اور لاطینی زبان میں اس کو قلم بند کر لیا جاتا۔ سبیلی پیروائس اور ملک شام میں بھی عربی کتابوں کے لاطینی زبان میں ترجمے کیے گئے۔ ازمنہ وسطی میں لاطینی زبان زیادہ تر ترقی یافتہ نہیں تھی۔ چنانچہ اس میں سائنسی اور فن اصطلاحات موجود نہیں تھے۔ اس لیے مترجمین نے ابتدا میں عربی اصطلاحات کو ہی لاطینی زبان میں من و عن استعمال کیا۔ ان ترجموں میں ستاروں کی کمیابی اشیا 'متنوع آکات' پودوں اور مختلف اعضاء جسمانی کے نام زیادہ تر عربی ہی تھے۔ رفتہ رفتہ ان کو بدل دیا گیا۔ اب بھی کئی یورپی زبانوں میں بعض عربی اصطلاحات درج ہیں جیسی جنگوں نے بھی یورپ کے عیسائیوں کو مسلمانوں سے واقف کرایا اور ان کے علم و حکمت سے واقف ہونے کا موقع فراہم کیا۔ اس کے علاوہ چین اور دنیائے اسلام سے بعض ایجادات جیسا کہ بارود کا کافز، قطب نما اور جہاز رانی کے آلات کا یورپ پہنچنا تجارت کے سلسلہ میں ان ترقی یافتہ ممالک کے رابطہ اور اس کے نتیجہ میں فکر و فکر میں وسعت پیدا ہوا وہ اسباب و غلظت تھے جو یورپ میں علم و حکمت کے اچھا باعث ہوئے۔ اسی زمانہ میں یورپ میں کئی ایک یونیورسٹیاں قائم ہوئیں۔ انگلستان میں آکسفورڈ اور کیمبرج فرانس میں جامہ بیسرس اور اطلی میں پوڈوا (Padua) اور بولونا کی جامعات۔ ان جامعات کا سائنس کے مطالعہ اور اس کی ترقی میں بہت بڑا حصہ تھا یہاں علما اور طالبان علم کی ایسی جماعتیں بن گئیں جن کا مشغلہ صرف یہ تھا کہ علم حاصل کیا جائے اور اس کو آنے والی نسلوں کے لیے محفوظ کیا جائے۔

اس زمانہ میں بعض سائنس دان سائنسی حقائق کو ثابت کرنے میں تجربوں کی اہمیت پر زور دیتے تھے۔ ان میں قابل ذکر روجریکین (انگلستان) اور ہینوڈوک آف فرانی برگ (جرمن) ہیں۔ بعض ماہرین تشریحات نے برائے نظریوں پر تکیہ کرنے کی بجائے انسانی جسم کو چیر کر راست مشاہدہ کرنے کو ترجیح دی اور اس طرح اس علم میں معتدبہ اضافہ کیا۔ ازمنہ وسطی میں کلیسا کے علمائے بھی کائنات کے بارے میں ارسطو کے فلسفے کے مطابق علم کو منظر کرنے اور اس میں وسعت دینے کی کوششیں کی گئیں کہ ارسطو کے نظریہ نظام شمسی کے اہم معتقدات سے نہیں ٹکراتے تھے۔ اسی وجہ سے اس کو کلیسا نے قبول کر لیا تھا۔ اس کا نتیجہ یہ ہوا کہ اس زمانہ میں سبھی سائنس دان کے لیے ان نظریوں سے لوگو رانی محال ہو گئی تھی۔ اگر کوئی اس کی جسارت کرتا تو کلیسا کی مذہبی عدالتیں اتنا داد کا الزام جانے کرے موت کی سزا دیتی تھیں۔ یہ یورپ کا تاریک دور کہلاتا ہے۔ اس صورت حال کا بہت عرصہ تک سائنس کی ترقی پر مبنی اثر رہا۔

اس زمانے میں کئی میدانیوں میں نئے نئے دریا بنائے ہوئے ہیں اور بعض مفید ایجادات بھی ہوئیں۔ فلکیات میں نئے جدول بنائے گئے۔ خاص

جیوا لے یا پروٹوزوا (Protozoa) کہتے ہیں۔ اس نے پہلی مرتبہ خوردبین میں دیکھا کہ خون میں سرخ خلیے یا جیسے پائے جساتے ہیں۔ رابرٹ ہک نے خوردبین میں پروڈوں کا امتحان کر کے بتایا کہ نباتی جسم چھوٹی چھوٹی اکائیوں کے ایک سلسلہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان اکائیوں کو اس نے خلیوں کے نام سے موسوم کیا۔ سترھویں صدی کا سب سے مشہور سائنس دان سر آئزیک نیوٹن ہے۔ اس کے مشہور کارناموں میں زمین کی کشش ثقل کا نظریہ، نور کا نظریہ، مادہ کی ذراتی ساخت کا نظریہ اور حرکت کے کیلئے ہیں۔ نیوٹن نے اپنی سائنسی تحقیقات کا آغاز نور کے مطالعہ سے کیا تھا۔ اس نے مشنور کے ذریعہ سورج کی روشنی کا مطالعہ کر کے بتایا کہ سفید روشنی دراصل سات مختلف روشنیوں کے ملنے سے بنتی ہے۔ نیوٹن کی مشہور تالیف "طبیعی فلسفہ کے ریاضیاتی اصول" (Principia) ہے۔ یہ کتاب ۱۶۸۷ء میں طبع ہوئی تھی۔

سترھویں صدی کا مشہور کیمیا داں رابرٹ بائل (۱۶۴۶ء - ۱۷۹۱ء) تھا۔ یہ پہلا شخص تھا جس نے علم کی خاطر کیمیا کا مطالعہ کیا۔ ادنیٰ دھاتوں کو سونے میں تبدیل کرنے کی نیت سے یا اکیس جہات اور دوا میں تیار کرنے کے ارادہ سے۔ اس نے کیمیا کے مطالعہ کے لیے تجرباتی طریقوں پر سختی سے عمل کرنے کو رواج کیا اور اسطو کے نظریہ عناصر اور کیمیا گروں کے عناصر اور ہر کے نظریوں کو غلط ثابت کر دکھایا۔ اس نے بتایا کہ دھاتوں سے کسی طریقہ سے بھی ان "عناصر" کو حاصل نہیں کیا جاسکتا اور نہ سونے سے پارہ یا گندھک حاصل کی جاسکتی ہے۔ (قدیم زمانہ میں یہ خیال کیا جاتا تھا کہ پارہ اور گندھک کے امتزاج سے سونا بنتا ہے)۔ اس نے سب سے پہلے کیمیائی تعریف بیان کی۔ اس نے بتایا کہ عنصر ایک ایسی مادہ ہے جس کو کسی معلوم طریقہ سے دوا دوسے زیادہ سادہ اشیاء میں تقسیم نہیں کیا جاسکتا۔ رابرٹ بائل کا کام جدید کیمیا کا نقطہ آغاز مانا جاتا ہے۔

سترھویں صدی کی تحقیقات کا نتیجہ یہ نکلا کہ اس صدی کے وسط تک ارسطوی طبیعیات اور علم کائنات کا خاتمہ ہو گیا۔ دور میں کی ایجاد نے اس تصور کو بھی غلط ثابت کر دیا کہ زمین اجرام فلکی میں مرکز کی حیثیت رکھتی ہے۔ مادہ کی ماہیت کے بارے میں ایک نئے تصور نے جنم لیا۔ معدنیات کے بارے میں معلومات کے اضافہ اور فنیات کی ترقی کے باعث کیمیا گری کی جگہ علم کیمیا نے لے لی۔ طبیعی علوم میں تجربوں اور مشاہدوں سے حاصل ہونے والے نتائج کو ریاضی کی رقموں میں ظاہر کرنے کے رجحان میں اضافہ ہوا۔ جاتیاتی علوم میں ارسطو کے طریقوں سے کام لے کر حیوانات اور نباتات کی جماعت بندی کی گئی۔ سترھویں صدی کے ختم ہونے تک سائنسی علوم نے اس قدر ترقی کر لی تھی کہ ان کو مختلف شعبوں میں تقسیم کرنا ناگزیر ہو گیا۔ ان کے دو بڑے شعبے بنائے گئے۔ طبیعی علوم اور جاتیاتی علوم۔ یہ شعبے بھی خود اتے وسیع ہیں کہ ان کی بھی تقسیم در تقسیم ضروری ہو جاتی ہے۔

اٹھارویں صدی میں اکثر سائنسی علوم میں **اٹھارویں صدی** تجربوں کے ذریعہ نئی نئی معلومات کا اضافہ ہوا۔ اس صدی میں خاص طور پر طبیعیات میں بہت کام ہوا اس زمانہ کے ماہرین

کے ماہرین فلکیات نے نظام شمسی کی ایک صحیح تصویر بنانے میں کامیابی حاصل کی۔ ویسالیس کی کتاب جس کی اشاعت کو پرنیس کے کتاب کے چند مہینوں بعد ہی آئی تھی پہلا اہم سائنسی رسالہ سمجھا جاسکتا ہے کیوں کہ اس رسالہ میں اس نے وہی طریقے اختیار کیے جو آج کل سائنسی رسالوں اور مقالوں میں اختیار کیے جاتے ہیں یعنی ذاتی تجربوں اور مشاہدوں کی بنا پر اخذ کردہ نتائج کو اس میں جمع کیا گیا اور تو ایجاد کردہ تصویر بنانے کے فن سے کام لے کر انسانی اعضا کی سہ ابعادی تصاویر کے ذریعہ وضاحت کی گئی۔

ان دو کتابوں کی اشاعت سائنسی انقلاب کا باعث ہوئی۔ ہم کہہ سکتے ہیں کہ ۱۵۴۳ء - ۱۶۸۷ء سائنسی انقلاب کا سال اور یورپ میں جدید سائنس کا نقطہ آغاز ہے۔

**سترہویں صدی** سترھویں صدی میں جدید سائنس کی نشوونما و ترقی پر ایک طائرانہ نظر ڈالی جائے تو معلوم ہوتا ہے کہ اس صدی میں بہت کچھ کام ہوا۔ اس صدی کی ابتداء میں گلیلیو (Galileo) نے ایک ایسی دور بین تیار کی جو بہت دور داغ اجسام کو بہت بڑا کر کے دکھا سکتی تھی۔ جب گلیلیو نے اپنی دور بین کا رخ چاند کی طرف موڑا تو اس نے دیکھا کہ چاند کی سطح صاف و مشافہ نہیں ہے۔ جیسا کہ زمین سے یہ دکھائی دیتا ہے بلکہ اس کی سطح پر بڑے بڑے پہاڑ اور غاریں۔ اس نے یہ بھی دیکھا کہ مشتری کی سیارہ کے خود اپنے چاند ہیں جو اس کے اطراف اسی طرح گھومتے رہتے ہیں جس طرح کہ چاند زمین کے اطراف گھومتا ہے۔ کیپلر (Kepler) نے یہ بھی معلوم کیا کہ کہکشاں (Milky Way) بہت سے تاروں کا ایک مجموعہ ہے گلیلیو نے مرکب خوردبین بھی تیار کی۔ اس ایجاد کے بعد ایسے چھوٹے چھوٹے ذرات اور اجسام کو دیکھنا ممکن ہو گیا جن کو سادہ آنکھ نہیں دیکھ سکتی۔

جرمن ماہر فلکیات جوہانس کیپلر نے جو گلیلیو کا ہم عصر تھا ریاضی کی مدد سے ثابت کیا کہ سورج کے اطراف سیارے بیضوی مدار پر گردش کرتے ہیں (کو پرنیس کے نظریہ کے برخلاف)۔ سیاروں کی حرکت کے بارے میں بھی اس نے قوانین مدون کیے۔ یہ قوانین آج تک فلکیات کے مطالعہ میں استعمال ہوتے ہیں اور نئی زمانہ مصنوعی سیاروں کے مداروں کے تعین کے لیے ان سے کام لیا جاتا ہے۔ اگر بڑے طیب و لیم ہاروے نے ۱۶۱۶ء میں سب سے پہلے اشکال کے ذریعہ انسانی جسم میں خون کے دوران کو وضاحت سے پیش کیا اور ۱۶۲۸ء میں اس نے اپنی کتاب

"دل اور خون کی حرکت" (De Motu Cordis et Sanguinis) شائع کی ہاروے کی ان تحقیقات نے انسانی جسم کے مطالعہ میں ایک انقلابی تبدیلی پیدا کر دی۔ یہ خلیات کا باؤ آدم سمجھا جاتا ہے۔ خوردبین کی ایجاد نے حیاتیات کے مطالعہ کو بہت ترقی دی۔ اینٹن فان لیون ہوک (Anton Van Loeuwen Hoch) نے خوردبین کی مدد سے نہایت چھوٹے جانداروں کا مطالعہ کیا۔ اس نے دیکھا کہ بظاہر صاف و مشافہ پانی میں بہت سے چھوٹے چھوٹے حیوانات ہوتے ہیں جن کو اب

یہ عجیب بات ہے کہ علم کیمیا کو جو کیمیاگری کی شکل میں اور طب و دھات کاری کے فن کی حیثیت سے نہایت قدیم علوم میں سے ہے۔ اٹھارھویں صدی میں زیادہ فروغ حاصل نہیں ہوا۔ اگرچہ اس زمانہ میں ہوا یا گیسوں پر کچھ کام ہوا لیکن اس زمانہ کے سائنس دانوں کی توجہ زیادہ تر دھاتوں کی صفت اور عمل احراق (جیلنے کے عمل) پر ہی مرکوز رہی۔ اس وقت کا سب سے اہم مسئلہ کچھ دھاتوں سے خاص دھات حاصل کرنا تھا۔ اس کے لیے حرارت پہنچانے یا جلانے کے عمل اختیار کیے جاتے تھے۔ اس ضمن میں ماہرین کیمیا کا یہ خیال تھا کہ کچھ دھات سے دھات کا حصول ایک طرح سے احراق کا عمل ہے۔ احراق کے بارے میں انہوں نے ایک نظریہ پیش کیا۔ اس نظریہ کی دوسرے ہرادی شے میں ایک چیز کا فلاسٹین (Phlogiston) موجود ہوتی ہے۔ جب کسی شے کو جلاتے ہیں تو اس میں سے فلاسٹین نکل جاتی ہے اور جسم (Calx) باقی رہ جاتا ہے۔ مثلاً تیارے کو جلاتے سے فلاسٹین نکل کر سرخ سفوف جیسا جسم باقی رہ جاتا ہے۔

دھات (یا کوئی شے) جلانے پر جسم + فلاسٹین اس نظریہ کی رو سے جلنے کے بعد باقی ماندہ جسم کا وزن کم ہو جاتا ہے۔ بعض صورتوں میں ایسا ضرور ہوتا ہے لیکن کئی ایک صورتوں میں باقی ماندہ شے کا وزن اصل شے سے زیادہ ہو جاتا ہے۔ اس طرح یہ نظریہ شروع ہی سے شک کی نظر سے دیکھا جانے لگا تھا اور بالآخر کیمیا کی تجزیہ و تشریح کے طریقوں کی ترقی کے بعد جب ہوا میں باقی جانے والی مختلف گیسوں کو علیحدہ کرنے اور ایشیا کے جلنے سے پیدا ہونے والی گیسوں کو علیحدہ کرنے اور ان کی شناخت کے طریقے معلوم کر لیے گئے تو فلاسٹین کا نظریہ غلط ثابت ہو گیا۔

فٹان ہلمان (Von Helmont) (۱۵۷۷ - ۱۶۴۳ء) نے سب سے پہلے ۱۶۳۰ء میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس دریافت کی۔ اس نے اس کا نام سلوسٹوٹیس رکھا یعنی "چوبی گیس" لفظ گیس اسی سائنس دان کا ایجاد کردہ ہے۔ یہ لفظ (Chaos) سے مشتق ہے جس کے معنی بے انتہائی یا بے نظمی کے ہیں۔ گیس کے ذرات چون کہ ہر وقت آزادانہ طور پر ادھر ادھر حرکت کرتے رہتے ہیں اس کی کوئی خاص شکل نہیں ہوتی اور نہ یہ کسی کتلے برتن میں رکھی جاسکتی ہے اس لیے اس کو گیس کہا گیا۔ جوزف بلیک نے سب سے پہلے ۱۷۵۱ء میں جس گیس کی تیاری اور اس کی شناخت کا طریقہ معلوم کیا وہ یہی سلوسٹوٹیس تھی۔ اس کا نام اس نے "ثابت ہوا" رکھا۔ ٹوانے نے ۱۷۸۲ء میں بتایا کہ یہ گیس کاربن کا ایک آکسائیڈ ہے اور اس کا نام کاربونیکیک ایسڈ گیس رکھا۔ فان ہلمان نے سب سے پہلے ۱۶۳۸ء میں گیس پینگ (Gas Pingue) کے نام سے ہائیڈروجن کا ذکر کیا تھا۔ لیکن فان ہلمان نے اس کو سب سے پہلے تیار کیا تھا اور بعد میں ہینسری کیوولڈش (Henry Cavendish) (۱۷۳۱ - ۱۸۱۰ء) نے ہائیڈروجن تیار کر کے (۱۷۶۶ء) اس کا تفصیل سے مطالعہ کیا اور اس کا نام "اشتغال پذیر گیس" رکھا سوڈین کے سائنس دان کارل ولیم شیل نے ۱۷۷۳ء میں آکسیجن دریافت کی لیکن احراق کے عمل میں آکسیجن کے حصہ کا ان کو اندازہ نہیں تھا۔ آکسیجن کی دریافت کے چند ماہ بعد فرانسسی

طبیعیات کے نزدیک حرارت ایک مائع تھی جو کسی گرم جسم سے سرد جسم میں منتقلی ہوتی ہے۔ انہوں نے حرارت کے اس بہاؤ کی پیمائش کے لیے آلات بھی بنائے جوزف بلیک (۱۷۲۸ - ۱۷۹۹ء) نے حرارت کے بہاؤ کی پیمائش کے لیے بہت سے تجربے کیے اور بتایا کہ مختلف اشیاء کی ہمیشہ یا دیر حرارت میں ایک درجہ کے اضافہ کے لیے حرارت کی مختلف مقداریں درکار ہوتی ہیں مثلاً پانی کی کسی خاص مقدار کی ہمیشہ میں ایک درجہ کے اضافہ کے لیے حرارت کی جو مقدار درکار ہوتی ہے اس سے مختلف مقدار حرارت کی دوسری چیز جیسا کہ تانبہ کی اتنی ہی مقدار کی ہمیشہ میں ایک درجہ کے اضافہ کے لیے درکار ہوتی ہے حرارت کی اس مقدار کو اس نے نوعی حرارت سے موسوم کیا۔ یعنی حرمت کی دریافت کا سہرا بھی بلیک کے سر ہے۔ اس نے دیکھا کہ جب کسی مائع کو مسلسل گرم کیا جائے تو اس کی ہمیشہ میں اضافہ ہوتا جاتا ہے حتیٰ کہ مائع جو ش کھانے لگتا ہے اور مائع بخارات میں تبدیل ہوتا جاتا ہے۔ اس لفظ پر پہنچنے کے بعد جو اس مائع کا لفظ جوش کہلاتا ہے گرم کرنے کا عمل جاری رکھنے کے باوجود ہمیشہ میں اضافہ نہیں ہوتا۔ یعنی جب تک مائع بخارات میں تبدیل ہوتا رہتا ہے ہمیشہ مستقل رہتی ہے حرارت کی اس مقدار کو جو ہمیشہ میں اضافہ نہ کرے مائع کو بخارات میں تبدیل کرنے میں صرف ہوتی رہتی ہے، اس مائع کی "حرارت خمی" کہتے ہیں۔ یہ نام بھی بلیک کا ہی دیا ہوا ہے۔

اٹھارھویں صدی کی سب سے اہم دریافت برقی کی دریافت ہے۔ قدیم یونانیوں کو معلوم تھا کہ جب کہسہ یا (Amber) کو خوب رگڑا جاتا ہے تو اس میں بعض ایشیا کو اپنی طرف کھینچ لینے کی خاصیت پیدا ہوجاتی ہے۔ اسی طرح شیشہ، لاک، گندک اور قیمتی پتھروں میں بھی یہ خاصیت پائی جاتی ہے۔ اس کو سکونی برقی کے نام سے موسوم کیا گیا۔ اٹھارھویں صدی میں سکونی برقی پر بہت سے تجربے کیے گئے اور معلوم کیا گیا کہ بعض ایشیا میں سے برقی گز سکتی ہے تو بعض میں سے نہیں گزر سکتی۔ اول الذکر کو موصل برقی اور موخر ذکر کو غیر موصل برقی کا نام دیا گیا۔ بنجائن فرینکلن کو جو امریکی مدبر ہونے کے علاوہ سائنس دان بھی تھا برقی کے مطالعہ سے بہت دلچسپی تھی۔ اس نے پتنگ اڑا کر تجربے کیے اور ثابت کیا کہ برقی شرارے اور بجلی ہر دو قدرت کے ایک ہی مظہر ہیں۔ اسی صدی کے اوائل میں برقی رو بھی دریافت کی گئی۔ دو اطالوی سائنس دانوں لئی گلوانی (Luigi Galvani) (۱۷۳۷ - ۱۷۹۱ء) اور ایلسانڈرو وولٹا (Alessandro Volta) (۱۷۴۵ - ۱۸۲۷ء) نے معلوم کیا کہ دو دھاتوں کے درمیان کوئی موصل برقی ہو تو ایک دھات سے دوسری دھات کی طرف موصل برقی میں سے ہوتے ہوئے برقی بہتی ہے۔ برقی کے اس بہاؤ کو برقی رو سے موسوم کیا گیا۔ وولٹا نے برقی رو پر بہت سے تجربے کیے وہ پہلا سائنس دان تھا جو برقی مورچہ یا بیٹری بنانے میں کامیاب ہوا۔ یہ بیٹری وولٹائی انبار کہلاتی ہے۔ برقی بیٹری کی ایجاد کے بعد بہت سے سائنس دانوں نے اس کو استعمال کر کے بتایا کہ برقی رو کی مدد سے بہت سے کیمیائی حرکات تیار کیے جاسکتے ہیں۔ اس پر اتنا تحقیقاتی کام ہوا کہ بالآخر علم کیمیا کی ایک علیحدہ شاخ قائم ہو گئی جو برقی کیمیا کہلاتی ہے اور برقی کیمیا کی ترقی سے آخر کار مادہ کی ماہیت کو سمجھنے میں مدد ملی۔

ان میں وہی خواص پائے گئے جو منطوقیت سے بتائے تھے، اس صدی میں جاندار اجسام (حیوانات و نباتات) میں پائے جانے والے مرکبات کا بھی تجزیہ سے مطالعہ ہونے لگا۔ کیمیا کی اس شاخ کو جو نامیاتی کیمیا کہلاتی ہے بڑا فروغ حاصل ہوا۔ جرمن سائنس دان فریڈریش ڈبلر (Friedrich Wohler) (۱۸۰۰ - ۱۸۸۲ء) اور جسٹس فون لیبگ (Justus Von Liebig) (۱۸۰۳ - ۱۸۷۳ء) نامیاتی مرکبات کی ساخت کی وضاحت کی اور بتایا کہ نامیاتی مرکبات حجرہ بہ خانہ میر بھی تیار کیے جاسکتے ہیں۔ اس انکشاف کے بعد نئے نئے نامیاتی مرکبات تیار کیے جانے لگے جو خاص طور پر طب غلیات اور زراعت میں استعمال کیے جانے لگے۔ اس کے ساتھ ہی جاندار اجسام کی کیمیا کھینچنے میں بڑی مدد ملی اور کیمیا کی ایک نئی شاخ یعنی کیمیا کا آغاز ہوا۔ طبیعیات میں بھی اس صدی میں کافی اہم کام ہوئے۔ نیوٹن کے زمانہ سے انکشافات و انوں کا خیال تھا کہ نور چھوٹے چھوٹے ذرات پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس صدی کے اوائل میں سائنس دانوں نے خاص طور پر ماہر طبیعیات ٹامس یانگ (Thomas Yong) (۱۷۷۳ - ۱۸۲۹ء) اور فرسزل (Fresnel) (۱۸۱۸ - ۱۸۲۷ء) نے آزادانہ طور پر بتایا کہ نور موجوں کی طرح حرکت کرتا ہے۔ اب چون کہ حرکت کے لیے کسی واسطہ کا ہونا ضروری ہے لہذا یہ مفروضہ پیش کیا کہ فضا ایک بے وزن گیس جیسی شے سے پر ہوتی ہے اس کا نام ایٹر تجویز کیا گیا۔ نور کے موجی نظریہ کا طبعیات کے بعض دوسرے واقعات پر بھی اثر پڑا۔ خاص طور پر برق اور مقناطیس کی ماہیت کو سمجھنے میں اس سے مدد ملی۔ ۱۹۳۱ء میں مائیکل فیراڈے نے برقی رو پیدا کرنے کا ایک نیا طریقہ دریافت کیا جو دووں کے طریقہ سے بالکل مختلف تھا۔ اس نے دیکھا کہ مقناطیس کی مدد سے تاروں کے مرحلوں میں برقی رو پیدا کی جاتی ہے۔ اس نے یہ بھی بتایا کہ ایک برقی روی مدد سے دوسری برقی رو پیدا کی جاسکتی ہے۔ یہ واقعہ برقی مقناطیس امالہ (Electro-Magnetic Induction) کہلاتا ہے۔ فیراڈے کی اس دریافت سے کام لے کر بڑے بڑے برقی جنک (Generator) بسائے گئے جن کی مدد سے سستی برقی رو حاصل کی جاسکتی ہے۔ مقناطیسی کشش اور برقی مقناطی امالہ کی توہین کے لیے فیراڈے نے ایک نظریہ پیش کیا جو "قوت کے میدان" کا نظریہ کہلاتا ہے۔ اس نظریہ کی رو سے ایٹر میں خطوط قوت ہوتے ہیں جو دوسرے عمل جیسا کہ مقناطیس عمل کا باعث ہوتے ہیں۔ ایک اور سائنس دان کلارک میکسول (۱۸۳۱ - ۱۸۷۹ء) نے قوت کے میدان کے تصور سے کام لے کر ایک نیا نظریہ پیش کیا جو برقی مقناطیس موجوں کا نظریہ کہلاتا ہے۔ اور پھر اس نے نور کے بارے میں بعض نظریوں کو اس نظریہ سے جوڑ کر نور کے بارے میں ایک نیا نظریہ پیش کیا جس کی رو سے نور ایک قسم کی برقی مقناطی موج ہے۔ تمام برقی مقناطیسی امالہ کی رفتار وہی ہوتی ہے جو نور کی ہے یعنی ۱۸۶۰۰۰ میل فی سکونڈ۔ توانائی کے بارے میں انیسویں صدی کے وسط میں بعض انقلاب انگیز انکشافات ہوئے۔ سائنس دان اسکس کوج میں لگے تھے کہ توانائی کی مختلف شکلوں کے درمیان آیا کوئی رشتہ

کیمیساں انطون لوازے (Antoine Lavoisier) نے بھی آکسیجن تیار کی اور اس نے عمل احتراق میں اور جاتی عملوں میں اس کی اہمیت کو واضح کیا۔ لوازے نے انٹارہویں صدی میں کیمیا میں جو کام ہوا اس کو جمع کر کے ایک نیا کیمیائی نظریہ پیش کیا۔ اس نے اپنے تجربوں سے ثابت کیا کہ جب کوئی شے جہتی ہے تو اس میں آکسیجن شامل ہو جاتی ہے۔ احتراق کے بارے میں لوازے کا یہ نظریہ فلاسٹین کے نظریہ کے مکمل خاتمہ کا باعث ہوا اور تھوڑے سے عرصہ میں فلاسٹین نظریہ کی جگہ احتراق کے نئے نظریہ نے لے لی جس کی رو سے جیلنے والی شے کے ساتھ آکسیجن ترکیب کہلاتی ہے۔ ۱۸۰۹ء میں لوازے نے اپنی مشہور کتاب "مبادیات کیمیا" شائع کی جس میں اس نے کیمیا کا ایک مکمل نیا نظام پیش کیا۔ تمام کیمیائی اتحاد کے عملوں میں یہی کیمیائی عناصر حصہ لیتے ہیں کیمیا میں لوازے کا کام انقلابی نوعیت کا ہے۔ اس لیے اس کو جدید کیمیا کا بانی کہا جاتا ہے۔ انٹارہویں صدی کے ختم تک مختلف سائنسی علوم میں اس قدر ترقی ہوئی کہ جدید سائنس آگے بڑھنے بڑھتے جست لگانے کے مقام (Take Off Stage) پر پہنچ چکی تھی۔

انیسویں صدی میں علم کیمیا کو بہت فروغ حاصل ہوا۔ لوازے کے کیمیا کا نیا نظام پیش کر کے بعد بہت سے سائنس دانوں نے کیمیائی مرکبات کے بارے میں پیشگی مطالعہ شروع کیا اور معلوم کیا کہ کس مرکب کو خواہ کس طریقہ سے تیار کیا جائے ہر صورت میں ترکیبی عناصر ایک خاص مناسبت میں ہی ترکیب کہلاتے ہیں۔ مثلاً پانی میں ہمیشہ ہائیڈروجن اور آکسیجن ۱:۸ کے تناسب میں ہوتی ہیں اس طرح مستقل تناسبوں کا کلیہ دریافت کیا گیا۔ بالآخر ۱۸۰۳ء میں جان ڈالٹن نے اپنا مشہور نظریہ پیش کیا جو ڈالٹن کا جوہری نظریہ کہلاتا ہے۔ اس نظریہ کی رو سے مادہ چھوٹے چھوٹے ناقابل تقسیم ذرات پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان ذرات کو ایٹم (Atom) کا نام دیا ہے۔ ہر عنصر کے تمام جوہر یکساں ہوتے ہیں لیکن یہ دوسرے عنصر کے جوہروں سے مختلف ہوتے ہیں۔ ڈالٹن کے جوہری نظریے میں بعد میں کئی ایک تبدیلیوں کی ضرورت لاحق ہوئی۔ ایک اور اہم دریافت کلیہ تہذیب اور عناصر ہے۔ انیسویں صدی کے وسط میں روکی مندرکیمیا مندرکیمیا (Mendelief) (۱۸۳۳ - ۱۹۰۷ء) نے دیکھا کہ جب عناصر کو ان کے بڑھتے ہوئے وزن جوہر کے لحاظ سے ترتیب دیا جاتا ہے تو یہ دوری خاصیت کا اظہار کرتے ہیں۔ یعنی وقفہ وقفہ سے ایسے عناصر آئے ہیں جو اپنے پیش رو عناصر سے بہت قریبی مشابہت رکھتے ہیں۔ بالعموم ہر اٹھواں یا انٹارہویں عنصر دوری خاصیت کا اظہار کرتا ہے۔ عناصر کی ایسی دوری خاصیت کو کلیہ اور عناصر میں بیان کیا گیا ہے۔ مندرکیمیا نے اس کلیہ کی بنا پر اس وقت تک کے تمام معلوم عناصر کا جدول تیار کیا جو دوری جدول کہلاتا ہے۔ اس جدول میں شروع میں مندرکیمیا کو بعض حصوں جگہ خالی چھوڑی پڑی۔ اس نے پورے اعتماد کے ساتھ ان جگہوں کو خالی چھوڑ کر بتایا کہ یہ جگہ نامعلوم عنصر کی ہے۔ نہ صرف یہ بلکہ اس نے اس نامعلوم عنصر کے خواص بھی تفصیل کے ساتھ بیان کیے۔ چند سال بعد جب یہ عناصر دریافت ہوئے تو



کا یا جانا ہے یا نہیں۔ اس مشاہدہ سے سب ہی واقف تھے کہ ہتھوڑے کو سسٹنٹ پیچر بر مارتے ہیں تو حرارت پیدا ہوتی ہے یعنی میکانی توانائی کا کچھ حصہ حرارت میں تبدیل ہوتا ہے۔ انٹھارویں صدی کے اواخر میں جب بھاپ انجن ایجاد ہوا جس میں حرارت میکانی توانائی میں تبدیل ہوتی ہے تو توانائی کی مختلف شکلوں کے ایک دوسرے میں تبدیل ہونے کے مسئلہ سے سائنس دانوں کی دلچسپی بڑھ گئی ہے۔ بالآخر ۱۹۴۰ء میں بقائے توانائی کا کلیہ دریافت ہوا۔ اس کلیہ کی رو سے توانائی ایک شکل سے دوسری شکل میں تبدیل کی جاسکتی ہے۔ لیکن یہ پیدا ہونے والی توانائی کی جملہ مقدار اس میں کوئی تبدیلی نہیں ہے۔

انیسویں صدی کے آغاز تک حیاتیات میں کوئی خاص کام نہیں ہوا۔ لیکن انیسویں صدی میں اس پر کافی توجہ دی گئی تھی جس کے نتیجے میں بعض اہم انکشافات ہوئے اور اہم نظریہ پیش کیے گئے۔ جس کی وجہ حیاتی علم کو بھی اس صدی میں کافی فروغ ہوا۔ ان میں سب سے اہم نظریہ خلیہ، آغاز حیات کا نظریہ، اور نظریہ ارتقاء ہیں۔

رابرٹ براؤن (۱۷۷۳-۱۸۵۸ء) نے جو مشہور انگریز ماہر نباتات تھا ۱۸۳۱ء میں دیکھا کہ تمام نباتات کے خلیوں میں ایک چھوٹا سا جسم ہوتا ہے جس کو اس نے نوات مرکزہ کا نام دیا۔ اس کے بعد ماہر حیوانیات جوہانس پرکینجے (Johannes Perkinje) (۱۷۸۶-۱۸۶۹) نے بتایا کہ حیوانات کے جسم بھی خلیوں سے بنے ہوئے ہوتے ہیں اور ان میں بھی مرکزے پائے جاتے ہیں بعد کی تحقیقات سے معلوم ہوا کہ نوات دار خلیے تمام جاندار اجسام کی بنیادی ساخت ہیں اور جانداروں کے تمام افعال مثلاً تغذیہ، نشوونما، اور تنفس سب پر ایک جاندار خلیہ میں واقع ہوتے رہتے ہیں۔ انیسویں صدی کے ختم تک یہ بھی معلوم کر لیا گیا کہ نئے خلیے پرانے خلیوں کے دو حصوں میں تقسیم سے پیدا ہوتے ہیں آغاز حیات کے بارے میں فرانسیسی سائنس دان لوئی پاستیور (Louis Pasteur) نے ۱۸۵۰ء میں بتایا کہ جاندار اجسام بے جان اجسام سے نہیں پیدا ہوتے ہیں بلکہ ایک زندگی دوسری زندگی سے ہی نکلتی ہے یا سینیور نے اس حقیقت کو نہ صرف نظریہ کی شکل میں پیش کیا بلکہ تجربوں سے بھی ثابت کیا۔ اس کے علاوہ پاستیور کا ایک اور اہم کارنامہ خورد خورد خلیوں (Micro Organism) کا مطالعہ ہے۔ اس نے بتایا کہ بہت سی بیماریوں کا سبب خورد خورد خلیے ہوتے ہیں۔ اس انکشاف سے حیوانات اور انسان میں تغذیہ (Infection) کے واقعہ کو سمجھنے میں مدد ملی اور کئی ایک کیمیائی اعمال جیسا کہ تخمیر اور سڑنے لگانے کے عمل کی بھی اس سے وضاحت ہوئی۔ یا سینیور کے ان انکشافات سے طلب اور سرجری میں مزید محنت اور ماننے نقد یہ ادویہ کے استعمال کا آغاز ہوا جس کے نتیجے میں اس علم و فن میں غیر معمولی ترقی کے راستہ کھل گئے۔

انگریز سائنس دان چارلس ڈاروین نے ۱۸۵۹ء میں اپنی مشہور کتاب 'ابتداء انواع' شائع کی جس میں اس نے اپنا مشہورہ آفاق نظریہ ارتقاء پیش کیا کہ تمام انواع قدرتی انتخاب

## بیسویں صدی اور سائنس کا مستقبل

انیسویں صدی اور بیسویں صدی کے درمیانی دہے یعنی ۱۸۹۵ء اور ۱۹۰۵ء کے درمیان بعض ایسے مترشح انکشافات ہوئے جو علم سائنس کی تاریخ میں ایک نیا موڑ بناتے ہوئے اس وقت تک سائنسی علم میں معلومات کا اتنا ذخیرہ جمع ہو چکا تھا کہ اکثر لوگ یہ سمجھنے لگے تھے کہ جو کچھ معلوم ہونا تھا وہ معلوم ہو چکا ہے اور اب علم سائنس میں تحقیق و گفتیش کی زیادہ کوشاں باقی نہیں رہی ہے۔

۱۸۹۵ء میں دلہل کوئزادہ رنگن (۱۸۳۵-۱۹۲۳ء) نے لہشیا میں دریافت کیا جو ایسے مادوں سے گزرتی ہیں جن میں سے معمولی روشنی نہیں گزرتی اور یہ فوٹو پلیٹ پر بھی اثر کرتی ہیں۔ لہشیا میں دریافت کے چند ہفتوں کے اندر اندران کو امراض کی تشفی کے لیے طب میں بکثرت استعمال کیا جانے لگا۔ لہشیا میں معمولی روشنی کی طرح ہوتی ہیں البتہ ان کا طول موج بہت چھوٹا ہوتا ہے۔ ۱۸۹۷ء میں جے۔ جے ٹاسن نے برق پارہ (Electron) دریافت کیا۔ یہ جوہر بھی چھوٹا ہوتا ہے اور اس پر ایک منفی برقی بار ہوتا ہے۔ ہینری بیکیئرل (Henri Becquerel) (۱۸۵۲-۱۹۰۸ء) نے حذر ہر معدنیوں کے فوٹو پلیٹ پر اثر کے مطالعہ کے دوران اتفاقی طور پر دیکھا کہ یورانیئم کے ٹک مٹور کیے بغیر بھی فوٹو پلیٹ پر اثر کرتے ہیں۔ اس سے یہ نتیجہ نکالا گیا کہ یورانیئم کے ٹکوں سے ایسی شعاعیں نکلتی ہیں جو فوٹو پلیٹ کو متاثر کرنے میں خاصیت رکھتی ہیں۔ ان شعاعوں کو بیکیئرل نے ان شعاعوں کا نام دیا گیا اور یہ واقعہ تابکاری سے موسوم کیا گیا۔ بعد میں پروفیسر اور مادام بیوری نے ۱۸۹۶ء میں پولونیم دریافت کیا۔ یہ پہلا عنصر ہے جو اپنی تابکارانہ خاصیت کی وجہ سے دریافت ہوا۔ اسی

انیسویں صدی کے آغاز تک حیاتیات میں کوئی خاص کام نہیں ہوا۔ لیکن انیسویں صدی میں اس پر کافی توجہ دی گئی تھی جس کے نتیجے میں بعض اہم انکشافات ہوئے اور اہم نظریہ پیش کیے گئے۔ جس کی وجہ حیاتی علم کو بھی اس صدی میں کافی فروغ ہوا۔ ان میں سب سے اہم نظریہ خلیہ، آغاز حیات کا نظریہ، اور نظریہ ارتقاء ہیں۔

رابرٹ براؤن (۱۷۷۳-۱۸۵۸ء) نے جو مشہور

انگریز ماہر نباتات تھا ۱۸۳۱ء میں دیکھا کہ تمام نباتات کے خلیوں میں ایک چھوٹا سا جسم ہوتا ہے جس کو اس نے نوات مرکزہ کا نام دیا۔ اس کے بعد ماہر حیوانیات جوہانس پرکینجے (Johannes Perkinje) (۱۷۸۶-۱۸۶۹) نے بتایا کہ حیوانات کے جسم بھی خلیوں سے بنے ہوئے ہوتے ہیں اور ان میں بھی مرکزے پائے جاتے ہیں بعد کی تحقیقات سے معلوم ہوا کہ نوات دار خلیے تمام جاندار اجسام کی بنیادی ساخت ہیں اور جانداروں کے تمام افعال مثلاً تغذیہ، نشوونما، اور تنفس سب پر ایک جاندار خلیہ میں واقع ہوتے رہتے ہیں۔ انیسویں صدی کے ختم تک یہ بھی معلوم کر لیا گیا کہ نئے خلیے پرانے خلیوں کے دو حصوں میں تقسیم سے پیدا ہوتے ہیں آغاز حیات کے بارے میں فرانسیسی سائنس دان لوئی پاستیور (Louis Pasteur) نے ۱۸۵۰ء میں بتایا کہ جاندار اجسام بے جان اجسام سے نہیں پیدا ہوتے ہیں بلکہ ایک زندگی دوسری زندگی سے ہی نکلتی ہے یا سینیور نے اس حقیقت کو نہ صرف نظریہ کی شکل میں پیش کیا بلکہ تجربوں سے بھی ثابت کیا۔ اس کے علاوہ پاستیور کا ایک اور اہم کارنامہ خورد خورد خلیوں (Micro Organism) کا مطالعہ ہے۔ اس نے بتایا کہ بہت سی بیماریوں کا سبب خورد خورد خلیے ہوتے ہیں۔ اس انکشاف سے حیوانات اور انسان میں تغذیہ (Infection) کے واقعہ کو سمجھنے میں مدد ملی اور کئی ایک کیمیائی اعمال جیسا کہ تخمیر اور سڑنے لگانے کے عمل کی بھی اس سے وضاحت ہوئی۔ یا سینیور کے ان انکشافات سے طلب اور سرجری میں مزید محنت اور ماننے نقد یہ ادویہ کے استعمال کا آغاز ہوا جس کے نتیجے میں اس علم و فن میں غیر معمولی ترقی کے راستہ کھل گئے۔

انگریز سائنس دان چارلس ڈاروین نے ۱۸۵۹ء میں اپنی مشہور کتاب 'ابتداء انواع' شائع کی جس میں اس نے اپنا مشہورہ آفاق نظریہ ارتقاء پیش کیا کہ تمام انواع قدرتی انتخاب

انیسویں صدی اور بیسویں صدی کے درمیانی دہے یعنی ۱۸۹۵ء اور ۱۹۰۵ء کے درمیان بعض ایسے مترشح انکشافات ہوئے جو علم سائنس کی تاریخ میں ایک نیا موڑ بناتے ہوئے اس وقت تک سائنسی علم میں معلومات کا اتنا ذخیرہ جمع ہو چکا تھا کہ اکثر لوگ یہ سمجھنے لگے تھے کہ جو کچھ معلوم ہونا تھا وہ معلوم ہو چکا ہے اور اب علم سائنس میں تحقیق و گفتیش کی زیادہ کوشاں باقی نہیں رہی ہے۔

۱۸۹۵ء میں دلہل کوئزادہ رنگن (۱۸۳۵-۱۹۲۳ء) نے لہشیا میں دریافت کیا جو ایسے مادوں سے گزرتی ہیں جن میں سے معمولی روشنی نہیں گزرتی اور یہ فوٹو پلیٹ پر بھی اثر کرتی ہیں۔ لہشیا میں دریافت کے چند ہفتوں کے اندر اندران کو امراض کی تشفی کے لیے طب میں بکثرت استعمال کیا جانے لگا۔ لہشیا میں معمولی روشنی کی طرح ہوتی ہیں البتہ ان کا طول موج بہت چھوٹا ہوتا ہے۔ ۱۸۹۷ء میں جے۔ جے ٹاسن نے برق پارہ (Electron) دریافت کیا۔ یہ جوہر بھی چھوٹا ہوتا ہے اور اس پر ایک منفی برقی بار ہوتا ہے۔ ہینری بیکیئرل (Henri Becquerel) (۱۸۵۲-۱۹۰۸ء) نے حذر ہر معدنیوں کے فوٹو پلیٹ پر اثر کے مطالعہ کے دوران اتفاقی طور پر دیکھا کہ یورانیئم کے ٹک مٹور کیے بغیر بھی فوٹو پلیٹ پر اثر کرتے ہیں۔ اس سے یہ نتیجہ نکالا گیا کہ یورانیئم کے ٹکوں سے ایسی شعاعیں نکلتی ہیں جو فوٹو پلیٹ کو متاثر کرنے میں خاصیت رکھتی ہیں۔ ان شعاعوں کو بیکیئرل نے ان شعاعوں کا نام دیا گیا اور یہ واقعہ تابکاری سے موسوم کیا گیا۔ بعد میں پروفیسر اور مادام بیوری نے ۱۸۹۶ء میں پولونیم دریافت کیا۔ یہ پہلا عنصر ہے جو اپنی تابکارانہ خاصیت کی وجہ سے دریافت ہوا۔ اسی

بھی کئی گنا زیادہ ہے۔ اب انسان جو ہر کو توڑ کر اس کی پناہ توانائی کو آزاد کرنے کے راز سے واقف ہو چکا ہے۔ چاند پہنچ چکا ہے۔ خلائی سفر پر جا سکتا ہے۔ طرہ قدرت کی تسخیر کی جہم میں اس نے تاپاں کا مہابی حاصل کر لی ہے اور ہماطلور پر قرآن عظیم کی اس بشارت و معجز لکھ مافی السموات و الارض (اور جو کچھ آسماں اور زمین میں ہے سب تمہارے لیے) کا اپنے آپ کو اہل ثابت کیا ہے۔

سائنس نے قدرت کے بہت سے سر بستہ رازوں کو افشا کر دیا ہے اور ابھی بہت سے راز معلوم کرنا باقی ہیں۔ سائنس کا کام ابھی ختم نہیں ہوا اور نہ ختم ہوگا۔ سائنسی انکشافات کی ایک اہم خصوصیت یہ ہے کہ ایک محنتور کو حل کرنے میں کامیابی ہوتی ہے تو اسی دوران دس محل طلب عقدے سامنے آجاتے ہیں اور یہ ایک ایسا لامتناہی سلسلہ ہے جو ہر وقت طالبان علم کو چیلنج کرتا رہتا ہے۔

سائنسی انکشافات نے انسان کے ہاتھ میں ایک زبردست طاقت دے دی ہے جس کو وہ چاہے تو اپنی بھلائی کے لیے استعمال کر سکتا ہے یا اپنی تباہی کے لیے۔ مثلاً جوہری توانائی کو کیسے بھلائی یا تباہی دونوں کے لیے استعمال کی جا سکتی ہے۔ ہم نے سائنس میں بہت سی آج بھی حاصل کر لی ہے۔ قدرت کے بہت سے رازوں سے واقف ہو چکے ہیں لیکن خود ہی نوع انسان کے سماجی مسائل جیسا کہ بھوک، 'افلاس'، بیماری، جرائم اور بے بڑے جرم جنگ کے مسائل کو حل کرنے میں ابھی بہت پیچھے ہیں۔ اگر انسان کے سماجی، معاشی اور سیاسی مسائل کو بھی سائنس کا درجہ دے کر ان کو حل کرنے کے لیے سائنسی طریقے اختیار کیے جائیں تو ان مسائل کو حل کر کے نئی نوع انسان کے مستقبل کو درخشاں بنایا جا سکتا ہے۔

# فضائے بسیط کی تلاش کااری

تمہید  
سوویت روس نے ۶ اکتوبر ۱۹۵۷ء کو اسپٹنک ۱ (Spunik-1) کو بیرونی فضا میں چھوڑا۔ اسی واقعے سے کائناتی فضا یا خلائی دور کا آغاز ہوتا ہے۔ حقیقت میں یہ کوئی تہا واقعہ نہیں تھا بلکہ چند سو صدیوں میں انسان نے جو مہماتی تلاش کااری شروع کی تھی اسی

سال ہندو فیسرا اور ماڈرن فیزیکی نے دوسرا تاجکار عنصر ریڈیم دریافت کیا۔ ۱۸۹۹ء تک معلوم ہو گیا کہ بیکی کے شعاعیں جو تاجکار عناصر سے خارج ہوتی ہیں تین قسم کی شعاعوں پر مشتمل ہوتی ہیں۔ (آلفا) - (بے ٹا) اور (گاما) شعاعیں۔ یہ شعاعیں دراصل برقی باردار ذرات ہوتے ہیں جن پر دو مثبت برقی بار ہوتے ہیں یہ شعاعیں محض برقی پارے ہیں یعنی یہ بھی منفی برقی باردار ذرات ہیں۔ اور یہ شعاعیں فی الحقیقت نہایت چھوٹی موج والی شعاعیں ہیں۔ ۱۹۰۰ء میں میکس پلانک (Max Plank) (۱۸۵۸ - ۱۹۴۷) نے توانائی کا کوانٹم نظریہ (Quantum Theory) پیش کیا۔ اس نظریہ کی رو سے توانائی (برقی مقناطیسی اشعاع) چھوٹے چھوٹے ذرات کی شکل میں جذب یا خارج ہوتی ہے۔ توانائی کے ان چھوٹے ذرات کو اس نے کوانٹم کا نام دیا۔ ۱۹۰۵ء میں البرٹ آئنشٹائن نے اضافیت کا خاص نظریہ اور ۱۹۲۹ء میں اضافیت کا عام نظریہ پیش کیا جس میں اس نے زمان و مکان، کمیت، حرکت اور جاذبہ زمین کے بارے میں انقلاب انگیز تصورات پیش کیے۔ پلانک کے نظریہ کو کوانٹم اور آئنشٹائن کے نظریہ اضافیت نے مل کر جدید طبیعیات کی بنیاد رکھی۔

۱۹۰۵ء تک یہ بات واضح ہو چکی تھی کہ تمام عناصر میں برقی پارے (منفی باردار ذرات) اور مثبت برقی باردار ذرات ہوتے ہیں۔ بعض جوہر کے اندر جوہر سے بھی چھوٹے ذرے موجود ہوتے ہیں۔ ارنسٹ رذرفورڈ (۱۸۷۱ - ۱۹۳۷) نے معلوم کیا کہ کسی جوہر کی کمیت کا بیشتر حصہ ایسے ذرے میں مرکوز ہوتا ہے جو جوہر کے مقابلہ میں بہت چھوٹا ہوتا ہے۔ اس ذرہ کو اٹومس نے جوہری مرکزہ (Atomic Nucleus) کا نام دیا۔ ۱۹۱۱ء میں رذرفورڈ نے جوہر کے بارے میں حاصل شدہ معلومات کی بنیاد پر اپنا مشہور نظریہ جو ساخت جوہر کا نظریہ کہلاتا ہے پیش کیا۔ اس نظریہ کی رو سے جوہر کے مرکز میں ایک مثبت برقی باردار ذرہ ہوتا ہے جس میں جوہر کی تقریباً جملہ کمیت مرکوز ہوتی ہے جوہر کا مرکزہ ہے۔ اس مرکزہ کے اطراف برقی پارے نظریہ اسی طرح گھومتے رہتے ہیں جس طرح سورج کے اطراف سیارے۔ یعنی جوہر ایک طرح کا چھوٹا سا شمسی نظام ہے۔ مرکزہ اور اس کے اطراف گھومنے والے برقی پاروں کے درمیان بہت سی خالی جگہ ہوتی ہے۔ یعنی مرکزہ سے برقی پارے خاصے دور ہوتے ہیں جس طرح کہ آفتاب سے سیارے ہوتے ہیں۔ بعد کی تحقیقات سے رذرفورڈ کے اس نظریہ میں بہت کچھ ردو بدل ہوا۔ اس نظریہ کے پیش ہونے کے بعد طبیعیات میں جوہر سے بھی بہت چھوٹے ذرات پر تحقیقات کا ایک نیا دور شروع ہو گیا۔ جوہر کی ساخت کے جدید نظریوں کا کیا پر بھی اثر پڑا اور اس کی ایک نئی شاخ وجود میں آئی جو نیوکلائی کیمیا (Nuclea Chemistry) کہلاتی ہے۔ تالیف ریشوں کی تیاری بھی مادہ کی ساخت کے بارے میں جدید معلومات کی رہیں منتہی ہے۔

بیسویں صدی کے آغاز سے جدید سائنس میں ہر سمت میں ترقی کی رفتار بہت تیز ہو گئی ہے ایک اندازہ کے مطابق اس صدی میں اب تک سائنسی معلومات کا مجموعہ جمع ہوا ہے وہ گزشتہ دس ہزار سال میں جمع شدہ ذخیرہ سے

گی تو امریکہ اور روس دونوں نے اپنی توہمہ کم مسافت والے اور بین براسی بیعتی میزائل (Inter Continental Ballistic Missile) بنانے کی طرف مرکوز کر دی۔ ۱۹۵۷ء میں اسپتیک - ۱ کوحتلا میں داخلہ صرف ان کوکوشٹوں کے کامیابی سے بحران نہ ہونے کا ثبوت تھا بلکہ اس سے سائنس اور دوسرے پراسن انعاموں کے لیے خلائی تلاش و کھوج کے زبردست امکانات کے دروازے کھل گئے۔

## کائناتی فضا یا خلا کی تلاش کاری کے اہم پہلو

فوجی پہلو سے ہٹ کر خلائی تلاش کاری کے تین اہم پہلو ہیں ہم پسندی سائنسی تحقیقات اور انسان کی بھلائی کے لیے استعمال۔ (الف) ہم پسندی فنی یا ٹیکنیکی اختراعات کی ولولہ انگیزی اور انسان کی جرأت مندی کے اعلیٰ نونے یوری گلگرن (Yuri Gagarin) کا وہ کارنامہ ہے جب کہ اس نے ۱۲- اپریل ۱۹۶۱ء کو واسٹوک - ۱ (Vostok-1) خلا گاڑی میں بیٹھ کر زمین کے گرد ۸۰ منٹ میں ایک چسکر لگایا اور اپولو (Apollo) کے خلا باز (Astronaut) آرمسٹرونگ (Armstrong) اور آلڈرن (Aldrin) کا ۲۱ جولائی ۱۹۶۹ء کو پہلی بار چاند پر اترا ہے۔ انہوں نے کامیابی کے لیے بہت سے مسائل کو حل کرنے کی ضرورت لاحق ہوئی مثلاً (۱) بہت بڑے اور کارگر و راکٹ انجن بنانے کے جیسا کہ سیٹرن - ۵ (Saturn-5) راکٹ جو اپولو خلائی گاڑی کو لے جانے کے لیے استعمال کیا گیا تھا۔ اس راکٹ کے انجنوں کی ایسی طاقت ۶ کروڑ ہجی اور اس میں ۲۷۵۰ ٹن مائع آکسیجن اور کروسیٹن (گیس کا تیل) بطور ایندھن کے استعمال کی گئی۔ روسیوں نے ٹھوس ایندھن بھی استعمال کیے ہیں۔

دور کنٹرول (Remote Control) اور طویل فاصلہ دور پہانی (Long Distance Telemetry) کی ٹیکنیک میں مہارت حاصل کرنی پڑی۔ خلائی جہاز کی رفتار نسبت اور بلندی واضح وقت اثران کے دوران اور اترنے وقت ہائلک ٹیک کٹرول میں رکھنا ضروری ہوا۔ اس طرح مختلف قسم کے معلومات کا ایک بڑا ذخیرہ جمع کر کے خلائی گاڑی کو یہ معلومات بھیجنا اور خلائی گاڑی سے معلومات حاصل کرنا ہوا، تاکہ بر وقت اس کے لیے خاص قسم کے حساب کار یا کمپیوٹر پیوٹر پروگرام اور خود کار آلات کو بنانے کی ضرورت لاحق ہوئی۔

خلا میں انسان کے معاملات رہنے کا بھی یقین حاصل کرنا ضروری تھا۔ اس کے لیے ایک مصنوعی گھر ہونا جس میں مناسب دہاؤ پر آکسیجن کی ضرورت مقدار ہوا فراہم کرنا پڑا۔ خلائی گاڑی کی شکل میں خاص قوت بخش اور ذائقہ دار غذا میں تیار کرنی پڑیں۔ بے وزنی کی حالت (Weightlessness) کا حیاتیاتی نظام پر اثر کا مطالعہ کیا گیا۔ ایسا خلائی لباس (Space Suit) تیار کیا گیا جو آدمی کو معزز دماغی شعاعوں، تیز رفتار شہابی ذرات اور باہر کی گرمی اور سردی سے محفوظ رکھ سکتا ہے۔ سب سے اہم یہ کہ خلا یا اوزوں کی ترمیمت کے ایسے پروگرام بنائے گئے جن میں محنت شاقہ کی ضرورت ہوتی ہے۔

کی ہے ایک کڑی تھی۔ بارٹھولومیو ڈیاز (Bartholomew Diaz) کے زمانے سے جب کہ اس نے ۱۴۸۸ء میں کیپ آف گڈ ہوپ (Cape of Good Hope) کے اطراف چکر کاٹے ہوئے تھی سفر کیا اور ۱۴۹۲ء میں لوسوفز کولمبس (Christopher Columbus) نے امریکہ کو دریافت کیا۔ بحری مسافروں کا ایک سلسلہ شروع ہوا جو بالآخر ۱۵۰۰-۱۵۰۸ء میں ڈریک (Drake) کی زمین کے اطراف بھر گردی (Circumnavigation) اور ۱۷۰۷ء میں جیمس کوک (James Cook) کے آسٹریلیا کی دریافت پر ختم ہوا۔ بیسویں صدی کی ابتدا میں مہلت کے ایک نئے سلسلہ کا آغاز ہوا جس میں انسان نے کمرہ الارض کے ناقابل رسائی علاقوں میں پہنچنے کی کوشش کی جتنا ۱۹۰۹ء میں پیری (Peary) نے اور ۱۹۲۶ء میں بیسیرڈ (Byrd) نے قطب شمالی تک پہنچنے میں کامیابی حاصل کی اور ادھر ۱۹۱۱ء میں امرٹسن (Amundsen) اور ۱۹۱۰ء میں اسکاٹ (Scott) قطب جنوبی تک پہنچنے میں کامیاب ہوئے۔ بیسویں صدی کے نصف آخر کی ابتدا میں یسینی (Ten Sing) اور ہلسیری (Hillary) نے کوہ ادرسٹ کی چوٹی کو فتح کر لیا جس سے انسان کی زمین کے بلند ترین نقطہ پر پہنچنے کی دیرینہ آرزو پوری ہو گئی۔ جب ۱۹۵۸ء میں امریکہ کا جوہری طاقت سے چلنے والا ابدور نائیلس (Nautilus) قطب شمالی کے برف کلاہ (Ice Cap) یعنی برف کے تودے کے نیچے تک گیا تو بالآخر براعظموں اور سمندروں کی تلاش کاری اور کھوج کا کام پایہ تکمیل کو پہنچ گیا۔

اٹھارہویں صدی کے اواخر میں جہازوں اور انیسویں صدی کے نصف آخر میں ہوائی جہازوں کی مدد سے کمرہ ہوائی کھوج اور اس کی تیز کار آفازا ہو لیکن اس کام میں حقیقی پیش رفت اس وقت ہوئی جب کہ ۱۹۰۳ء میں رائٹ برادران (Wright Brothers) نے ایک طیارہ کو کامیابی سے اڑایا۔ اس نے تقریباً اسی صدی بعد ۱۹۲۷ء میں لنڈبرگ (Lindbergh) نے بحر اطلانتک کو اڑتے ہوئے پار کر۔ اس کے بعد ہی ۱۹۳۳ء میں وھیل (Whittle) نے جٹ انجن ایجاد کیا جس کے ٹیسٹ میں ۱۹۵۰ء سے تجارتی اعراض کے لیے جٹ طیاروں کے ذریعہ سفر عام ہو گیا۔

کائناتی فضا یا خلا کی کھوج و تیسیر انسانی کوششوں کی آخری مرحلہ ہے۔ انیسویں صدی کے مشہور مصنف جولیس ورن (Jules Vern) نے بہت سی سائنسی قصہ کہانیاں لکھی ہیں۔ ان میں مصنف نے خیالی خلائی سفر اور مہات کے نہایت دلچسپ تفصیلات بیان کی ہیں لیکن خلائی سفر کی سائنسی بنیاد ۱۹۱۰ء میں پڑی جب کہ ایک روسی سائنس دان زیو کوکوسکی (Ziolkovsky) نے راکٹ انجن (Rocket Engine) کا نظریہ پیش کیا۔ اس کے بعد امریکن انجینئر گوڈارڈ (Goddard) نے راکٹ انجن کو ترقی دی۔ جرمنوں نے سب سے پہلے دوسری جنگ عظیم میں راکٹوں کا استعمال کیا۔ انھوں نے اپنے وی - ۲ (V-2) راکٹوں سے بڑے پیمانہ پر برطانیہ پر بمباری کی۔ جنگ کے بعد جرمنی کے راکٹ بنانے کے کارخانوں پر امریکہ اور روس نے قبضہ کر لیا۔ جب ہائیڈروجن بم کو ایک مقام سے دوسرے مقام تک لے جانے کے لیے محفوظ پروگراموں کی شدید ضرورت محسوس کی جانے

کی وجہ سے دریاؤں اور سمندروں کے پانی کی آلودگی کی نگرانی کا کام اطلاق ٹیکنالوجی مصنوعی سپارہ (Application Technology Satellite) سے لیا جاتا ہے۔ (۵) مصنوعی سیاروں کی ٹیکنالوجی کا ایک اہم فائدہ عالمی مواصلاتی نظام کی ترقی ہے۔ اب عالمی دور مواصلاتی مصنوعی سیاروں (Intellast International Telecommunication Satellites) کے ذریعہ ساری دنیا میں ایک ہی وقت میں ہزاروں ٹیلیفونی پیامات اور دور رس تصاویر (Television Pictures) چھوٹی جاسکتی ہیں۔ اس انتظام کی مدد سے عوامی میلبم کے پریگرام دور دراز دیہاتوں تک پہنچائے جاسکتے ہیں۔ اس کی مثال اگست ۱۹۷۵ء اور جولائی ۱۹۷۶ء کے درمیان ہندوستان میں (Site) پر دربارہ کی کامیاب عمل آوری ہے۔ ۶۔ خلائی تحقیقات کے دوران مہمنا حاصل ہونے والے کسی ایسے فائدہ کو مانے جاسکتے ہیں جن سے عوام مستفید ہو رہے ہیں۔ ٹرانسپنڈر اور خورد کمپیوٹر کی تیاری نے ہماری روزمرہ زندگی میں ایک انقلاب پیدا کر دی ہے۔ خلا بازوں کے لیے جان بچانے کے انتظام اور خلا بازوں کے جسم کے افعال کی پیمائش کے خورد آے اب ہسپتالوں میں استعمال ہونے لگے ہیں۔ خلا بازوں کو صحت مندر کھنے کے لیے بنائے گئے خاص خاص وزن ڈی آئے اب معدوروں کے علاج کے لیے استعمال کیے جا رہے ہیں۔ خاص خاص چیزیں جیسا کہ ایک سنٹی میٹر کے ہزاروں حصے کے مساوی دیانت والے پلاسٹک کی تیاری ایسی بھرتوں کی تیاری جو بہت مضبوط اور آگن روک (یعنی جن پر حرارت کا اثر نہیں ہوتا) خلائی ویڈیو کی ٹیکنیک وغیرہ ایسی جدید دریافتیں ہیں جن سے عام صنعتی قاعدوں میں کام لیا جا رہا ہے۔ اس قسم کی دریافتوں کی ایک طویل فہرست ہے۔ یہ اندازہ لگایا گیا ہے کہ خلائی تلاش کاری پر جو رقم صرف ہوتی ہے اس کا پانچ تادم گنا رقم اس قسم کے فوائد سے جو مہمنا حاصل ہوتے ہیں واپس مل جاتی ہے۔

## خلائی تحقیقاتی پروگرام اور نتائج

پانچ عہدوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ زمین کے مصنوعی سپارہ 'چاند گاڑیاں' آدمیوں کی خلائی اڑانوں قسمی نظام کی تلاش کاری اور اطلاعات (انت) زمین کے مصنوعی سپارہ: روس کے اسپٹنک (Sputnik) اور امریکہ کے وین گارڈ (Van Guard) اسپلورر (Explorer) اور پرائیوٹ (Pioneer) اس ازمہ میں آتے ہیں۔ ان کو زمین کے اطراف کے ماحول کے مطالعہ کے لیے استعمال کیا گیا تھا۔ اس کو کوشش کے اہم سنگ میل ہے:

(۱) ۶ اکتوبر ۱۹۵۷ء کو اسپٹنک - ۱ کو چھوڑا گیا (۲) جنوری ۱۹۵۸ء میں اسپلورر - ۱ نے دریافت کیا کہ زمین کے اطراف ایک اشعاعی غلاف ہوتا ہے۔ یہ فان آئن اشعاعی غلاف (Van Allen Radiation Belt) کہلاتا ہے۔ (۳) ۱۹۶۰ء میں اسپٹنک - ۵ کے ذریعہ ایک نئے کو بالائی فضائیں بھیجا گیا۔

(ب) چاند گاڑیاں: چاند پر پہنچنے اور اس کے حالات کی چھان بین کے لیے چاند گاڑیاں بنائی گئیں ان میں حسب ذیل شامل ہیں۔

روس کی لونا - ۱ - ۲۱ (Luna 1-2) جو جنوری ۱۹۵۹ء اور جنوری ۱۹۷۳ء کے درمیان بھیجی گئیں۔ امریکہ کے رینجر ۲ - ۹

خلائی جہاز میں جنوں کہ جگہ کی قلت کا مسئلہ رہتا ہے اور بار بار دہرائی پر بھی تہدید ہوتی ہے اس لیے آلات کی تصغیر (Miniaturization) اتہسان ضروری قرار پائی ہیں آلات کو نہایت چھوٹے سے چھوٹا بنانا۔ چھوٹے چھوٹے ٹرانسیسٹر (Transistor) اور ٹیکمپلا یا برقی دور (Integrated Circuit) چھوٹے چھوٹے ڈیپوٹ، دور نما کیمیرے (T.V. Cameras) اور جسم کے افعال کی پیمائش کے لیے چھوٹے چھوٹے حیاتیاتی آلات بنانے میں تصغیر کی ٹیکنیک بہت کار آمد ثابت ہوئی۔

(ب) سائنسی تحقیقات - فضائے بسیط کے متعلق تحقیقاتی پروگرام میں جو اہم سائنسی تحقیقات ہوئی ہیں ان کا مقصد (۱) زمین کے اطراف کی فضا کا مطالعہ مثلاً بالائی کرہ ہوا کی ترکیب پیش اور کثافت معلوم کرنا اور زمین کے مقناطیسی میدان کی زمین کے نصف قطر سے کسی گہرائی میں طویل فاصلوں تک پیمائش (۲) چاند اور دیگر سیاروں کی سطح کی خصوصیت یعنی ان کی تپش، کثافت اور ترکیب اور کوسمیاتی حالات کا مطالعہ (۳) بین سیارہ فضا قسمی ہوا اور سورج کے دوسرے مظاہر جیسا کہ شمسی داغوں (Sun Spots) اور لمعات (Flares) یعنی نوز تیشوں کے بارے میں تفصیلی معلومات جمع کرنا (۴) ہمارے شمسی نظام کی ابتدا اور اس کے ارتقائی مراحل سے واقفیت حاصل کرنا (۵) طویل مدتی خلائی سفر کا انسانوں پر کیا اثر ہوتا ہے معلوم کرنا اور سفر کے دوران ان کی جسمانی اور دماغی افعال کی بجا آوری کا مطالعہ کرنا (۶) زمین کے باہر زندگی کے وجود کی تلاش اور یہ معلوم کرنا کہ زمین پر زندگی کا کس طرح آغاز ہوا۔

## خلائی فنیات یا ٹیکنالوجی کی افادیت

جہاں تک عام آدمی کا تعلق ہے یہ غالباً کائنات فضا کے مطالعہ کا سب سے اہم پہلو ہے۔ خلائی تحقیق کے پروگرام میں کثیر رقموں کی ضرورت ہوتی ہے جو بالآخر زمین کے دہندہ کی جیب سے آتی ہے۔ لہذا ان کا اس رقم کے بدلے کسی ٹھوس فائدہ کے حاصل ہونے کی توقع رکھنا ایک قدرتی امر ہے۔ خوش قسمتی سے خلائی ٹیکنالوجی سے کسی عملی فائدہ حاصل ہوئے ہیں جیسا کہ (۱) ہم آہنگ موسمیاتی مصنوعی سیاروں (Synchronous Meteorological Satellites of S.M.S.) کی مدد سے پورے کرہ زمین کا موسم اور موسمیاتی تغیرات کا مطالعہ کیا جاسکتا ہے۔ اس طرح حاصل ہونے والے مواد سے مختصر مدتی اور طویل مدتی اساس پرومک کے بارے میں پیش گوئی کی جاسکتی ہے (۲) مصنوعی سیاروں سے لیے گئے زمین کے بڑے بڑے خظوں کی تصاویر کی مدد سے پوری دنیا میں غذائی اجناس کی تقسیم کے بارے میں معلومات حاصل کی جاسکتی ہیں اور ان کی مدد سے خشک سالی (خظوں کی خرابی وغیرہ) کے بارے میں بھی قبل از وقت خبردار کیا جاسکتا ہے (۳) زمینی وسائل کی ٹیکنالوجی کے مصنوعی سپارہ (Earth Resources Technology Satellites of Erts) سے لی ہوتی رنگین تصاویر کی مدد سے زمین میں پائی جانے والی معدنیوں کی پائی کے ذخائر اور دوسرے وسائل کا جائزہ لیا جاتا ہے۔ (۴) صنعتوں میں حاصل ہونے والے فضلے

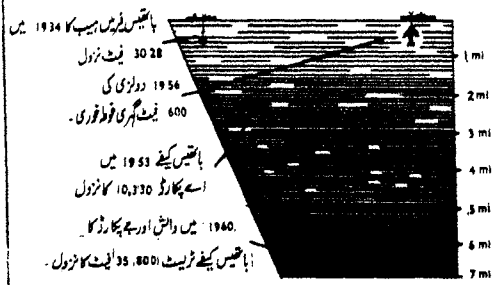
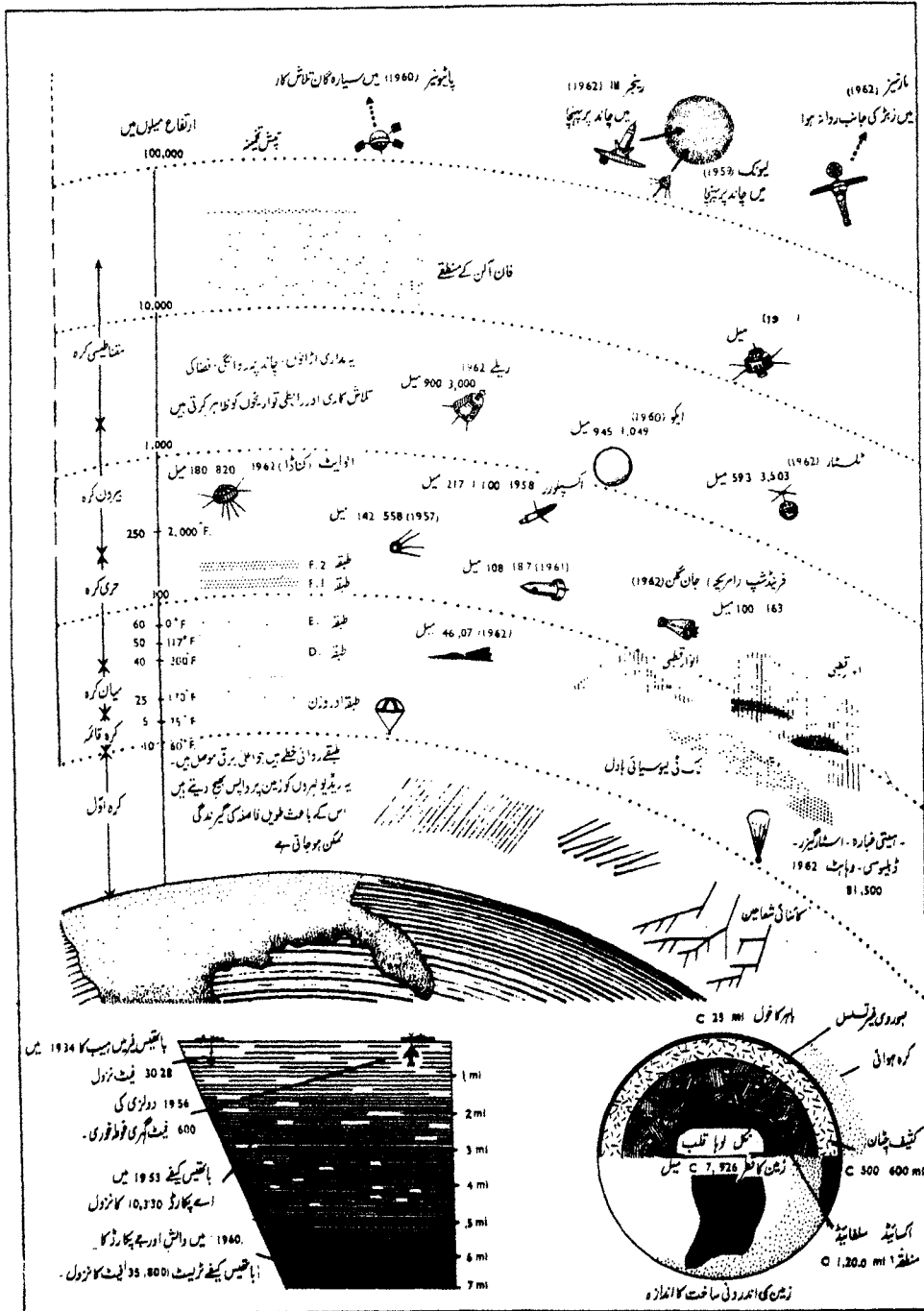
(د) شمسی نظام کی تلاش کا کامیابی، اس مقصد کے تحت روس نے نومبر ۱۹۶۲ء اور نومبر ۱۹۶۱ء میں عملی الترتیب مارس-۱ اور ۲ (Mars, 1 & 2) گاڑیاں روانہ کیں اور فروری ۱۹۶۱ء اور جنوری ۱۹۶۹ء کے درمیان وینراس-۱ (Veneras 1 to 6) اور امریکہ نے نومبر ۱۹۶۳ء اور فروری ۱۹۶۳ء کے درمیان میرینیوس-۱ اور اگست ۱۹۶۵ء میں وایکنگ-۱ اور ۲ (Viking, 1 & 2) بھیجے ان جہیزوں کے اہم نتائج یہ ہیں: (۱) ۱۶ نومبر ۱۹۶۵ء کو وینرا ۳ زہرہ (Venus) سیارہ پر اترا (۲) مارس ۲، ۲ دسمبر ۱۹۶۱ء کو مریخ سیارہ پر اترا (۳) نومبر ۱۹۶۱ء اور اکتوبر ۱۹۶۲ء کے درمیان میرینیوس-۹ مریخ کے اطراف گھومتا رہا۔ (۴) دسمبر ۱۹۶۳ء پوائیزر-۱۰ اور ۱۱ جوبیٹرس (Jupiter) سیارہ کے قریب سے گزرے (۵) فروری، مارچ ۱۹۶۳ء میں میرینیوس-۱۰ زہرہ اور ششتری (Mercury) سیاروں کے قریب سے گزر گیا۔ (۶) ۲۰ جولائی ۱۹۶۶ء کو وایکنگ-۱ (Viking-1) مریخ پر اترا اور اب مریخ پر زندگی کے آخری تلاش میں مصروف ہے۔

(ه) اخلاقیات: اگست ۱۹۶۶ء کو امریکہ نے پہلا اخلاقی فنیاتی مصنوعی سیارہ -۱ (Applications Technology Satellite) روانہ کیا اس کے بعد کئی قسم کے اخلاقی مصنوعی سیارے مختلف مداروں پر بھیجے گئے۔ ان میں روس کے سیکورڈوں کا ساس (Cosmos) مصنوعی سیارے اور امریکہ کے (Intelsat SMS Eris Ats Itos Geos) اور (IMPS) مصنوعی سیارے شامل ہیں۔ ان سے مختلف کام لیے جاتے ہیں مثلاً گرہ زمین کے موسمی حالات سے مطلع کرنا زمین کے مقناطیسی کرہ بیرونی کرہ جو اوسط زمین کے دور دراز خطوں کا نقشہ تیار کرنا، گرہ ہوا، دیاؤں اور سمندری ریلوں کے دور دورے حرکی مظاہر کے نقطے تیار کرنا، ناقابل رسائی علاقوں کا ارضیاتی اور معدنیاتی جائزہ لینا، شمسی مظاہر اور زمین کے موسم کے مابین عملوں کا مطالعہ کرنا، براعظمی بہاؤ (Continental Drift) کا قبوتہ پیش کرنے کی عرض سے زمین کے تشریحہ (Crust) کی حرکت پر نظر رکھنا اور اس قسم کے کئی دوسرے فرائض یہ مصنوعی سیارے انجام دے رہے ہیں۔ یوپی، چین، جاپان اور ہندوستان بھی خلائی دور میں داخل ہوئے ہیں چنانچہ ان کے بھی اپنے مصنوعی سیارے زمین کے اطراف مختلف مداروں پر گردش کر رہے ہیں۔ ہندوستان کا پہلا مصنوعی سیارہ آریہ-۱۹ اپریل ۱۹۷۵ء کو چھوڑا گیا تھا۔

**خلا کی تلاش کا کامیابی کا مستقبل** امریکہ کے اسکاٹی لیب (Sky Lab) مصنوعی (Orbiting Solar Observatories) اور سوئیڈن اور سلیوٹ تجربہ گاہ میں خلا کی تلاش کا کامیابی کے لیے مستقبل میں استعمال ہونے والے نمونوں کے پیش روؤں کی حیثیت رکھتے ہیں۔ امریکہ نے ۱۹۸۰ء تک ایک خلائی مشن (Space Shuttle) تیار کرنے کا منصوبہ بنایا ہے۔ خلا میں ہی مصنوعی سیاروں کو بنانے اور ان سے اس کام کے لیے مطلوب سامان اور آدمیوں کے لے جانے

(Ranger 3-9) جنوری ۱۹۶۲ء سے مارچ ۱۹۶۵ء تک بھیجی گئیں۔ روس کے زونڈر-۱ (Zond 1-7) جو اپریل ۱۹۶۳ء سے اگست ۱۹۶۹ء تک اور امریکہ کے سرویور-۱-۹ (Surveyor 1-9) بھیجی جوئی ۱۹۶۶ء سے جنوری ۱۹۶۸ء تک اور آر بیٹر-۱ (Orbiter 1 to 5) اگست ۱۹۶۶ء اور ۱۹۶۷ء کے درمیان بھیجی گئیں۔ ان جہیزوں کی اہم کامیابیاں یہ ہیں: (۱) لونا-۲ کا ۱۴ ستمبر ۱۹۵۹ء کو چاند سے ٹکرانا (۲) ۱۹۶۰ء میں لونا-۳ کا چاند کے پچھلے رخ کی تصویر لینا (۳) ۱۳ جنوری ۱۹۶۶ء کو لونا-۹ کا چاند پر آہستہ سے اترنا۔ (۴) ۱۴ اگست ۱۹۶۶ء کو آر بیٹر-۱ کا چاند کے اطراف گردش کرنا (۵) ۱۹ اپریل ۱۹۶۶ء کو سرویور-۳ کا چاند کی سطح کا امتحان کرنا (۶) ستمبر ۱۹۶۰ء کو لونا-۱۷ کا چاند پر اترنا اور پھر وہاں سے چاند کی سطح کا نمونہ لے کر زمین پر واپس آنا اور (۷) ۱۵ جنوری ۱۹۷۵ء کو روس کا لونا کھوڈ (Luna Khod) نامی پہلی روبٹ گاڑی (Robot Vehicle) کا سینہ ناسی گاڑی کا جو ایک مشین آدمی کی طرح کام کر سکتی ہے چاند کی سطح پر اتارنا۔

(ج) آدمیوں کی اخلاقی اثرات: روس اور امریکہ دونوں نے اس مقصد کے لیے کئی ایک زیادہ سے زیادہ ترقی یافتہ خلائی گاڑیاں استعمال کیں۔ چنانچہ روس نے اپریل ۱۹۶۱ء سے جنوری ۱۹۶۳ء تک وینک-۱-۶ (Vostok 1 to 6) اور اکتوبر ۱۹۶۳ء اور مارچ ۱۹۶۵ء میں دو سکھوڈ-۱ اور ۲ (Vos Khod 1 & 2) اپریل ۱۹۶۷ء سے جنوری ۱۹۷۱ء تک سوئیڈن اسپ-۱۱ (So Yuz 1 to 11) اور سالیوٹ (Salyut) خلائی جہاز چھوڑے۔ اس طرح امریکہ نے نومبر ۱۹۶۱ء اور مئی ۱۹۶۲ء کے درمیان مرکوری-۱-۷ (Mercury 1 to 7) مارچ ۱۹۶۵ء اور اپریل ۱۹۶۶ء کے درمیان جینی-۲-۱۲ (Gemini 1 to 12) اور ۳ اور ۱۹۶۷ء سے دسمبر ۱۹۶۶ء تک اپولو-۱۴ (Apollo 14) بھیجے۔ ان خلائی جہازوں پر سوسائز آدمیوں نے جس جرأت مستندی کا مظاہرہ کیا اور جو کتب دکھائے اس کی تفصیل یہ ہے (۱) ۱۳ اپریل ۱۹۶۱ء کو یوری گلیگر نے وینک-۱ میں بیٹھ کر زمین کے اطراف چکر لگائے۔ (۲) ۱۶ جنوری ۱۹۶۳ء ترکیواو لینینا (Trach Kovavalentina) نے وینک-۶ میں خلائی پرواز کر کے پہلی خلا باز خاتون کا اعزاز حاصل کیا (۳) ۲۳ دسمبر ۱۹۶۵ء کو یوٹوف (Leo Nav) نے خلا میں پہلی قدمی کی (۴) ۲۳ دسمبر ۱۹۶۵ء کو اپولو-۸ میں یورین لوول اور ایسنڈر (Borman, Lovell and Ander) چاند کے اطراف چکر لگانے کے بعد زمین پر واپس آئے۔ (۵) ۲۱ جولائی ۱۹۶۹ء کو نیل آرمسٹرانگ (Neil Armstrong) نے اپولو-۱۱ سے اتر کر چاند پر قدم رکھا (۶) ۱۵ اپریل ۱۹۷۱ء کو سوئیڈن-۱۱ اور سلیوٹ نے خلا میں ایک دوسرے سے مل جانے کا کامیاب تجربہ کیا۔ (۷) امریکہ اور روس نے ۱۹۷۸ء میں اپولو-سوئیڈن کا ایک مشترکہ مشن خلا میں بھیجا۔



ہونے والی ضائیہ اشعاع کی توانائی Photo Radiation Energy ہوگی۔ اس جہاز سے کئی من وزن لانے کے لیے استعمال کر کے بین سیاری مشن جیسے کہ ہیلی کے دم دار تارے (Halley's Comet) کو راستہ میں پکڑنے کے لیے استعمال کرنا۔

بعض مستقبل پر نظر رکھنے والے حضرات خلا میں اور چاند پر بستیاں آباد کرنے کے منصوبے بھی بنا رہے ہیں تاکہ زمین پر کثرت آبادی کے دباؤ کو کم کیا جائے۔ ان خلائی بستیوں کے ایسے نقشے تک تیار کر لیے گئے ہیں جن میں انسانی ضرورتوں کو پورا کرنے کے لیے تمام سہولتیں فراہم کی گئی ہیں۔

سائنس دان ان نقشوں کے قابل عمل ہونے کا مطالعہ کر رہے ہیں۔ چاند ایک زیادہ خلا اور کم پیش واپس تجربہ گاہ اور فلکیاتی رصد گاہ کی حیثیت سے زیادہ کارآمد ثابت ہو گا کیوں کہ اس پر زمین کے گرہ ہوا کے انجذابی عملوں اور تلام جیسے مسئلوں سے بچنا نہیں پڑے گا۔ چاند کی ارضیاتی خصوصیات کا مطالعہ کر کے ان کی مدد سے ہم خود اپنے سیارہ یعنی زمین کی ارضیاتی تاریخ کا بہتر طریقہ سے مطالعہ کر سکیں گے۔ خلائی سفر کا ایک مقصد مستقبل میں آدمیوں کو مریخ پر بھیجنا بھی ہو سکتا ہے۔ فضائی برقی راکٹوں (Space Elec. tric Rockets) کو اس مقصد کے لیے اور دوسرے طویل مسافتی سفروں کے لیے ترقی دی جا رہی ہے۔ الحاصل خلا کی تلاش کاری کے عینوں پہلوؤں - ہم پسندی، سائنسی تحقیقات اور انسان کی بھلائی کا مستقبل نہایت شاندار ہے۔

دو فرسودہ ہرنڈوں اور حصوں کو واپس لانے کا کام لیا جائے گا۔ توقع کی جاتی ہے کہ آئندہ دس ہندہ سال میں خلائی سفر اتنا ہی عام ہو جائے گا جتنا کہ آج کل ہوائی سفر ہے۔ خاص قسم کے خلائی اسٹیشنوں کو مقررہ مداروں پر بھیجنے کے منصوبے تیار کیے جا رہے ہیں۔ یہ خلائی اسٹیشن کسی توانائی کو ذخیرہ کر کے سے خورد مو جوں یا مائیکرو ویو (Micro Wave) کے ذریعہ زمین کو بھیجیں گے۔ اس طرح مستقبل کے کسی بھی جگہ ہوں گے۔

آئندہ دسہ کے سائنسی پروگراموں میں چند اہم پروگرام یہ ہیں:

(۱) زمین پر بھیجی ہوئی بڑی سے بڑی دوربین سے جو مدہم سے مدہم اجرام فلکی دیکھے جاسکتے ہیں ان سے بھی ۱۰۰ گنا مدہم تاروں اور ککشاؤں سے (Galaxies) کو بہت زیادہ تفصیل طاقت کے ساتھ دیکھنے کے لیے ایک ۹۰ انچ قطر والے مناظری دوربین (Optical Telescope) کو مدار پر بھیجنا (۲) ایک بچہ پیہر والے روبوٹ (Robot) یعنی سنٹی آدی کو مریخ پر بھیج کر اس کی سطح کا معائنہ کرنا اور اس کی مٹی کے نمونے حاصل کر کے تشریح و تجزیہ کے لیے زمین پر لے آنا (۳) زہرہ کے اطراف ایک رڈار (Radar) سے لیس گردش کنندہ (Orbiter) بھیج کر اس بادلوں سے ڈھکے ہوئے سیارہ کا مقامی جغرافیہ (Topography) معلوم کرنا اور اس پر ایک خلائی گاڑی بھی اتارنا (۴) میرینو خلائی جہاز کو جو پیٹر اور زحل (Saturn) سیاروں کی طرف بھیجنا اور جو پینٹر کے برف سے ڈھکے ہوئے چاند یعنی میڈ (Ganymede) پر ایک خلائی اسٹیشن اتارنا (۶) الوینیم جڑھے ہوئے پلاسٹک کا ایک ایسا خصوصی جہاز (Sun Sail) استعمال کرنا جس کی قوت محرکہ سورج سے حاصل

سماجیت



# سماجیات

327

علم الاقوام

313

انسانیات

329

علم القوم

316

تمدن

331

لسانیات

318

سماجیات

334

نسل

321

سماجی تبدیلی

337

نوع انسانی کا ارتقاء

324

سماجی طریق

326

سماجی نظام

# سماجیات

## انسانیات

انسانی نمونے (Protoanthropic) سمجھی جاتی ہیں جس میں پہلی میگ انٹراپس پیلیوجاواڈائیکس (Meganthropus Paleojavanicus) ہے جس کی دریافت جاوا میں ۱۹۴۱ء میں ہوئی اور دوسری جاپانیکو پیٹھیکس بلاکی (Gigantopithecus Blacki) ہے جس کے بڑے بڑے دانت چین کے دواسانڈو کی ایک دوکان میں دستیاب ہوئے۔ اس کے علاوہ دوسرے قدیم انسانی (Paleoanthropic) نمونے بھی ملتے ہیں جس میں پیٹھکنٹریپس رکٹس (Pithecanthropus Erectus) حساباً انسان کی دریافتیں شامل ہیں جو دوپوا فان ٹونگسوالڈ (Dubois Von Koenigswals) نے ۱۸۹۰ء اور ۱۹۳۹ء کے درمیان کیں۔ اس کے علاوہ جاوا انسان کی اہم قسمیں ہومو موچو کرٹنس (Homomodjokertensis) اور ہومو موچو لوٹینس (Homo Soloensis) ہیں۔

جاوا انسان کی طرح پیکنگ انسان (Sinanthropus Pekinensis) وسطی پلوسین (Pleistocene) دور کا انسان ہے۔ لیکن اس سے زیادہ ارتقائی درجہ رکھتا ہے۔ اس کی دریافت ۱۹۲۹ء میں ہوئی۔ افریقہ میں جاوا انسان اور پیکنگ انسان کی قسم کی دو دریافتیں ہوئیں۔ ایک ایامور ہورڈے سینس (Homo Rhodesiensis) کہلاتی ہے۔ جو بروکن ہل (Broken Hill) میں ۱۹۲۱ء میں دریافت ہوئی۔ اور دوسری افریکن تھراپس چارسنس (Africanthropus Jara Senis) ہے جو ۱۹۳۴ء میں ٹانگانیکا میں دریافت ہوئی۔ ہائیڈل برگ انسان (Heidelberg Man) اور ہینڈل برگ انسان (Neanderthal Man) غالباً قدیم انسانی سلسلہ کی آخری نسلوں ہیں۔ قدیم انسانی قسموں میں کرومو ٹون انسان (Cromoag-non Man) زیادہ اہم ہے۔ یہ ہینڈل برگ انسان کے آخری دور کا اہم عنصر رہا ہے۔ اس کی دریافت جنوبی فرانس کے ایک گاؤں کرومونون سین ۱۸۶۸ء میں ہوئی۔ اس سلسلہ کی دوسری دریافتیں ۱۸۶۲ء میں منٹون (Mentone) اور ۱۹۰۲ء میں وینز کے علاقہ پاؤی لینڈ (Paviland) میں ہوئی۔ دوسری دریافتوں میں ایک عورت اور ایک بچے کا ڈھانچہ ہے گریما لڈی انسان

انسانیات (Anthropology) انسانوں کے مطالعہ کا علم ہے۔ اس علم میں عالم حیوانیات میں انسان کے مقام کے تعین سے بحث کی جاتی ہے۔ اس سلسلہ میں انسان کے جسمانی، دماغی، اخلاقی، تاریخی، لسانی، مذہبی اور دیگر اداراتی ارتقاء کا جائزہ لیا جاتا ہے۔ نیز بنی نوع انسان کی نسلوں، قوموں اور ذاتوں میں تقسیم و رتقسیم کا مطالعہ کیا جاتا ہے اور ان تمام اعمال اور تخلیقات پر غور ہوتا ہے جو انسان سے وقوع پذیر ہوتی ہیں۔ اس موضوع کو دو حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے (۱) انسان کا مطالعہ طبعی نقطہ نظر سے جسے طبعی انسانیات کہتے ہیں۔ اور (۲) انسان کا مطالعہ معاشرہ یا سماجی فرد کے، جسے سماجی انسانیات (Social Anthropology) کہتے ہیں۔ علم الاقوام (Ethnology) - علم القوم (Ethnography) سماجیات، علم آثار قدیمہ (Archaeology) اور لسانیات کا سماجی انسانیات سے قرینی تعلق ہے۔ طبیعی انسانیات میں فرد کا نسل انسانی کے ایک رکن کی حیثیت سے مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس میں نسل انسانی کے حیاتیاتی تغیرات (Biological Variations) کے دائرہ کو جاننا جاتا ہے۔ ساتھ ہی انسان کی ابتدا اور حیوانات کے سلسلہ سے کیسے ہوئی اس کا بھی مطالعہ کیا جاتا ہے۔ طبعی انسانیات میں موسم و درامراض سے قطع نظر ان عوامل اور معیارات سے بحث کی جاتی ہے جو نسل بعد نسل ارتقاء حیات انسانی پر متاثر (Genetic) اعتبار سے اثر انداز ہوتی ہیں۔ ایک زمانہ دراز تک طبعی انسانیات دانوں کے اپنی زیادہ توجہ انسانی کھوپڑی کے مطالعہ پر مرکوز رہی۔ چنانچہ قدیم حجری دور کا مطالعہ کرنے والے ماہرین انسانیات (Paleontologists) نے انسانی تاریخ سازی میں کھوپڑی کے مطالعہ ہی کو زیادہ قابل اعتبار سمجھا۔

رکازی انسان (Fossil Man) کی دو اہم دریافتوں کا سپہرا فان ٹونگسوالڈ (Von Koenigswald) کے سر ہے۔ یہ دو قسمیں اولین

سے اس بات کی کافی کوشش کی جا رہی ہے کرتنا سلی تبدیلیوں (Genetic Changes) کے ایسے معیارات دریافت کیے جائیں جس سے جسمانی تغیرات کے سمجھنے میں مدد ملے۔ اس سلسلہ میں جو خاص معیار اب تک استعمال کیا جاتا رہا ہے وہ خون کی قسم کا معیار ہے۔ لینڈا سٹینر (Land Stiner) نے سب سے پہلے اقسام خون کی الف، ب، اے، ف اور او (A, B, AB and O) گروہوں میں تقسیم کی۔ اور اسی تقسیم کو نسلی درجہ بندی کے لیے استعمال کیا جاتا رہا ہے۔ اس کے بعد م، ن اور من (M, N, and MN) نمونہ کا اضافہ کیا گیا۔ لیکن مزید تحقیق سے پتہ چلا کہ بعد کی تقسیم کا تعلق طبعی طور سے ہے۔ اور یہ مستقل ناسا، عامل (Factor) نہیں ہے۔ اس کے علاوہ اور بھی دوسرے معیارات کا تجربہ کیا گیا۔ لیکن ان تمام تجربات کے باوجود ایسے معیار کا قائل کرنا دشوار ہے جس کی بنا پر نسل آدم کی درجہ بندی کی جاسکے۔ جس کا سب سے بڑا سبب یہ ہے کہ نقل مقام اور اختلاط باہم کے باعث اب کوئی خاص نسل کہیں بھی موجود نہیں تاہم اس بات کی کوشش اب بھی جاری ہے کہ ایسا مواد جمع کیا جاسے جس کی مدد سے انسان کی ابتدا، تغیرات اور انتشار کے سمجھنے میں مدد مل سکے۔

## سماجی انسانیات اور علم الاقوام

سماجی انسانیات (Social Anthropology) انسانی ثقافت اور سماجوں اور جماعتوں میں انسان کی تنظیم کے مطالعہ کا علم ہے۔ یہ ایک جدید علم ہے جو قدیم تر علم الاقوام سے نکلا ہے۔ علم الاقوام میں اقوام کی درجہ بندی ثقافت کی بنیاد پر کی جاتی ہے اور اس درجہ بندی کا تعلق ماضی کے نقل مقام کے واقعات سے معلوم کیا جاتا ہے۔

ماہر علم آثار قدیمہ ڈی پرتھس (De Perthes) نے اپنی تصنیف 'Archeological Proof of man Kind's Age' میں حیاتیاتی ارتقاء اور ادنیٰ مصنوعات کے ارتقاء پر روشنی ڈالی ہے۔ اس سے متاثر ہو کر ماہرین علم الاقوام نے سماجی ارتقاء کے نمونے مرتب کرنے شروع کیے تاکہ سماجی ارتقاء کو سمجھنے میں مدد ملے۔ اس سلسلے میں سب سے زیادہ کام قانون دانوں نے کیا ہے جنہوں نے سیاسی اور دیگر اداروں کے ارتقاء کا بغور تجزیہ کیا۔ اس ضمن میں امریکی ایل۔ ایچ مارگن (L.H. Morgan) انگریزی سماجی مین (Sir, H. Maine) جے۔ ایف۔ میک لینن (J.F. Melennan) جے۔ جے۔ بیکوفن (J.J. Bekofen) کے نام قابل ذکر ہیں۔

انگلستان میں سرائی۔ بی۔ ٹائلر (Sir E.B. Taylor) اور سر جے۔ جی فریزر (Sir J.G. Frazer) دونوں نے ثقافتی ارتقاء کے منازل کی درجہ بندی کی کوشش کی اور مذہب اور خداؤ کی

(Grimaldi Man) کا نام دیا گیا ہے۔ اسی طرح برن (Brunn) کے قریب ۶۱۸۸۸ اور ۶۱۹۲۸ کے درمیان پرڈوسٹ (Pradmost) انسان کی دریافت ہوئی۔ چیرنٹ (Charente) فرانس میں ۶۱۹۴۷ میں فونٹیکوولڈ (Fontchevade) کھوپڑیاں ملیں۔ یہ کھوپڑیاں نینڈر تھال انسان سے قدیم تر ہیں۔ ان دریا فتوں سے اس بات کا بھی پتہ چلتا ہے کہ تمام ارتقائی سلسلوں میں لازمی اور یکساں تسلسل نہیں ہے۔ اسی طرح ۱۹۲۵ء میں لندن میں ایک کھوپڑی دریافت ہوئی۔ ۱۹۳۵ء - ۱۹۳۶ء میں کینٹ (Kent) میں سوانس کومب (Swans Combe) انسان کی دریافت ہوئی۔ ۱۸۸۸ء میں سوانس کومب ہی کے قریب گیلہل (Galley Hill) ڈھانچہ ملا۔ لیکن یہ ڈھانچہ اتنا قدیم نہیں معلوم ہوتا جتنا کہ ابتدا سمجھا گیا تھا۔ جہاں لندن کھوپڑی ملی تھی اسی کے قریب ۱۹۴۳ء میں وال بروک (Wall Brook) کھوپڑی دریافت ہوئی۔ کچھ زمانہ قبل ہلٹ ڈاون انسان (Pitdown Man) کے دریافت کی شہرت بھی گرا ب ثابت ہو چکا ہے کہ یہ ایک فریب تھا۔ اب اس بات کو تسلیم کیا جانے لگا ہے کہ بہت سے "آڈل انسانی" (Neanthropic) نمونے قدیم انسان (Paleoanthropic) نمونوں سے پیشتر کے ہیں۔ نینڈر تھال انسان، اول انسان (Nean - thropic) سے تمدن میں بڑھ کر تھا۔ کیونکہ اس نے کچھ آلات ایجاد کر لیے تھے جو مردوں کے مدفن کے قریب پاتے گئے۔ یہ پرانا نظریہ ہے کہ انسان کا ارتقاء ایک ہی سلسلہ میں یا ایک خطی (One Linear) ہو ہے اب غلط سمجھا جاتا ہے۔ دراصل انسانی ارتقاء کی تاریخ کئی خطی (Multilinear) ہے۔ اس کی ایک واضح مثال ابتدائی جاوا انسان ہے جس کی دریافت (Dubois) نے ۱۸۸۹ء میں کی اس کا مقابلہ جب آسٹریلوی آدمی باسی (Australian Aborigines) سے کیا جاتا ہے تو یہ فرق صاف نظر آجاتے گا۔ اس قسم کی اور بھی مثالیں ملتی ہیں۔ چنانچہ جنوبی افریقہ کے مقامات بارکوب (Burkop) فلورسباد (Florisbad) کی ٹیلوں سے نمازہ ہوتا ہے کہ بوشمن (Bushman) قبائل کے لہو کی قسمیں ہیں۔ امریکہ کے قدیم ترین انسان اندازاً پچیس ہزار سال پرانے ہیں۔ جن کا اصل وطن غالباً ساہیریا ہے۔ جہاں سے وہ آبنائے بیرنگ (Bering Sea) کے راستے امریکہ پہنچے۔

بواس (Bos) اور دیگر محققین کی تصنیفات سے ثابت ہوتا ہے کہ موجودہ انسان کی درجہ بندی کے لیے ڈھانچے کے معیارات کو مستند نہیں سمجھا جاسکتا۔ کیونکہ وسطی اور مشرقی یورپ کے جن لوگوں نے امریکہ کو نقل مقام کیا، چند نسلوں کے بعد ان کی کھوپڑی کی پیمائش کی گئی تو معلوم ہوا کہ جسمانی ساخت پر موسمی اور سماجی حالات کا بھی اثر پڑتا ہے۔ گذشتہ چند سالوں

بہر حال بہت اہمیت رکھتا ہے۔ اس سے یہ بات بھی واضح ہوتی ہے کہ کسی ثقافت کے کسی ایک خاصہ کو اثر علاحدہ کر کے سمجھنے کی کوشش کی جائے تو اس سے صحیح نتیجہ اخذ کرنا دشوار ہوگا۔ سماجی تفاعل (Social Function) کے ساتھ ساتھ سماجی ڈھانچہ (Social Structure) کا تصور پیدا ہوا۔ سماجی ڈھانچہ سے مراد سماجی تعلقات کا وہ حقیقی اور پیچیدہ ٹانا بانا (Net) ہے جو کسی سماج یا امت میں پایا جاتا ہے۔ موجودہ تحقیقات اور تجربوں میں سماجی ڈھانچہ پر توجہ مرکوز کی جاتی ہے جس سے بہت مفید نتائج حاصل ہوتے ہیں۔ مثلاً اس سے یہ پتہ چلتا ہے کہ سماج میں واقعات عمل پذیری کیسے ہوتی ہے۔ ساتھ ہی اس کی وجہ سے سماجی پس منظر کا بھی پتہ چلتا ہے جس کی روشنی میں کسی ثقافت کے خاصوں کا مقابلہ کیا جاسکتا ہے اور ان کو سمجھا جاسکتا ہے۔ اس ضمن میں انگلستان کے ایوانس پریچرڈ (Evans Prichard) فرٹس (Fortes) اور آر۔ فرٹھ (R. Firth) کی تحقیقات قابل ذکر ہیں۔

دوسری طرف نفسیات کی تحقیقات نے امریکہ میں سماجی انسانیات پر گہرا اثر ڈالا ہے۔ چنانچہ سماجوں میں فرد کی سماجی حیثیت کسی ثقافت میں فرد کا مقام، شخصیت اور ثقافت کے تعلق وغیرہ کے نفسیاتی نقطہ نظر کی بہت سی اہم تصنیفات ہوئی ہیں۔ اس ضمن میں سب سے زیادہ پیش پیش آر لنٹن (R. Linton) اور مارگٹ میڈ کے نام آتے ہیں۔

ابتداء سے سماجی انسانیات نے قدیم (Primitive) اور غیر مغربی اقوام کے مطالعہ پر توجہ مرکوز کی ہے۔ انسانیاتی نقطہ نظر سے ثقافتی تفسیرات اور سماجی تنظیم کے اعتبار سے تمام سماج اور ان کی ثقافتیں برابر اہمیت رکھتی ہیں۔ انسانیات داں بہتر یا برتر کے "احتمالی فیصلوں" (Value Judgments) سے احتراز کرتے ہیں۔ کسی مختصر یا محدود سماج کا مطالعہ وسیع مغربی سماج کے مطالعہ کی بہ نسبت زیادہ آسان ہے اور کسی محقق کے لیے دوسری ثقافت کا تجزیہ بہ نسبت اپنی ثقافت کے زیادہ آسان اور غیر جانبدارانہ ہو سکتا ہے۔ نوآبادیاتی نظام کی وجہ سے بھی مشرقی اقوام کے مطالعہ پر ماضی میں زیادہ توجہ مرکوز رہی، ان اسباب کی بنا پر روایتی علم الاقوام کے ارتقار کے مسائل پر سے توجہ ہٹ گئی ہے۔ نیز ثقافتی حلقوں کے انتشار پر بھی خاطر خواہ نگاہ نہیں رہی ہے۔ اس کے برعکس اب اس پر زیادہ توجہ دی جاتی ہے کہ مفرد اکان کی حیثیت سے کسی سماج کی عملیاتی صورت کیا ہے۔ اسی طرح نوآبادیات میں سماجی تبدیلیوں پر بھی کافی کام ہوا ہے۔ کیونکہ اس کا مشاہدہ نسبتاً زیادہ واضح اور آسان ہے۔ لیکن اب مغربی سماجوں، چین اور ہندوستان کے بڑے سماجوں کے مطالعہ پر بھی توجہ دی جا رہی ہے۔ لائسنر وائر (Lund Warner) اور اس کے ساتھیوں نے امریکی طبقاتی نظام اور نیگرو سفید

ابتداء پر روشنی ڈالی۔ کرائی (Crowley) مارٹ (Marshall) اور دوسروں نے اسی نقطہ نظر کو اپنایا۔ لیکن ان تحقیقات کی اب کوئی اہمیت باقی نہیں رہی۔ اس کا سبب یہ ہوا کہ بعد کے مصنفین نے "قیاسی تاریخ" (Conjectural History) اور "ثقافتی حقاہوں" (Cultural Traits) کے تقابلی مطالعہ پر زور دیا۔ انگلستان میں ماہرین علم الاقوام نے اس بات پر زور دیا کہ تمام ثقافت ایک ہی سرچشمہ مثلاً مصر کی ثقافت سے پھیلی ہے۔ ان ماہرین میں قابل ذکر ایلٹ اسمتھ (Elliot Smith) پیری (Perry) اور ڈبلو۔ ایچ۔ آر۔ ریورس (W.H.R. Rivers) ہیں۔ ان میں موخر الذکر نے رشتہ داری (Kinship) اور قدیم نفسیات (Primitive Psycho-logy) پر بہت اہم اور اساسی کام کیا ہے۔ انگلستان کے باہر ڈبلو شمٹ (W. Schmidt) کی مذاہب کے آغاز پر تعریف قابل ذکر ہے۔

سوودہ سماجی انسانیات کی بنیاد بیسویں صدی کے آغاز کے ساتھ ہوئی۔ اس ضمن میں کیمبرج مہم (Cambridge Expedition) کا ذکر ضروری ہے جس سے نیلڈ ورک تحقیقات شروع ہوئیں۔ پچاس چھ ٹورس اسٹریٹس (Torres Straits) کی بیم کی قیادت اسے۔ سی ایڈن (A.C. Hadden) نے کی۔ اور بیفن لینڈ (Baffinland) سیب مہم (Jesup Expedition) میں یواس (Boas) شریک تھے۔ بعد کی تصنیفات میں ریڈ کلف براؤن (Radcliffe Brown) اور میلی نوکی (Malinowski) نے فن تحقیق میں باریکیاں پیدا کر کے جدید سماجی انسانیات کی بنیاد ڈالی۔ ایڈن (Haddon) اور اس کے پیروسلگن (Seligman) ریورس (Rivers) ریڈ کلف براؤن (Radcliffe Brown) اور میلی نوکی نے انگلستان میں اور یواس (Boas) اور اس کے پیرو کروبر (Croeber) اور لوی (Lowie) نے امریکہ میں آج کے تقریباً تمام انگریزی داں ماہرین انسانیات کی تربیت کی ہے۔ انیسویں صدی کے ماہرین علم الاقوام مائٹر اور فریزر کے تاریخی اور قیاسی مفروضات (Hypothesis) کے برعکس آج تجربات اور طبعی تحقیق کا اتنا مواد موجود ہے جس کی مدد سے ہر آسانی انسان سماجوں کے قابل تجزیہ (Testable) مفروضات بنائے جاسکتے ہیں۔

آج کی سماجی انسانیات پر فرضیسی مفکر و رکھنایم (Durkheim) اور جرمن مفکر ویر (Weber) کا بہت گہرا اثر پڑا ہے۔ درحالیہ سماج میں سماجی عمل (Social Activity) اور اداروں کی اہمیت پر زور دیا۔ اس کا خیال تھا کہ سماج کا بحیثیت ایک سماجی نظام کے مطالعہ کیا جاسکتا ہے۔ چنانچہ فرد کے نفسیاتی نظام کے مطالعہ کو اس نے نفسیات والوں کے لیے چھوڑ دیا۔ اگرچہ تمام ماہرین انسانیات کو اس نقطہ نظر سے اتفاق نہیں لیکن کسی ثقافت کے مختلف اجزاء کے آپسی تعلق کا مطالعہ

انسانیات کی ایک اور اہم شاخ علم الاقوام (Ethnology) ہے جس میں اقوام اور ان کی ثقافت سے بحث کی جاتی ہے بلکہ ناولی بھی انسانیات کی ایک شاخ ہے جس میں ان افسانہ دمی (Utilitarian) اور جمالیاتی (Aesthetic) فنون کا مطالعہ کیا جاتا ہے جن کا تعلق انسان کی مادی ثقافت (Material Culture) سے ہے۔ اس کا قریبی تعلق علم آثار قدیمہ (Archeology) سے ہے۔ انسانیات (Linguistics) کا موضوع بحث زبانوں کی ساخت اور تعلق اور تقسیم ہے اور یہ علم الاقوام کا ایک اہم پہلو ہے۔ اس کا بھی انسانیت سے بہت گہرا تعلق ہے باوجودیکہ یہ ایک علاحدہ مکمل علم بھی ہے۔

# تمدن

سماجیات اور انسانیات میں تمدن یا کلچر کے تصور کو مرکزی اہمیت حاصل ہے۔ مام بول چال اور ادبی تحریروں میں، اس کے معنی خواہ کچھ ہی ہوں لیکن ان علوم کی روشنی میں تمدن کی تعریف مختلف اور خصوصاً تمدن انسانی تعلق سے عبارت ہے جس کی پونجین مادی، غیر مادی اور روحانی، سماجیوں پر محیط ہیں، گروہ اور کلک ہون (Cluckhonn)۔ تمدن کی ایک سوسائٹی مختلف تعریفوں کی ایک فہرست بتاتی ہے جن میں درج ذیل خصوصیات پر اتفاق رائے پایا جاتا ہے۔

- ۱۔ تمدن انسانی ہوتا ہے۔
- ۲۔ اس کی مدد سے فرد فطری اور سماجی ماحول سے مطابقت پیدا کرتا ہے۔
- ۳۔ تمدن تغیر پذیر ہوتا ہے۔
- ۴۔ تمدن سماجی اداروں، افکار، ایجادات اور اختراعات کے ذریعہ ظہور پذیر ہوتا ہے۔

بے شمار تعریفات میں سب سے اہم اور ابتدائی تعریف ایک انگریزی ماہر انسانیات ای۔ بی۔ ٹیلر (E.B. Tylor) کی ہے۔ ٹیلر کے الفاظ میں "تمدن وہ پیچیدہ نظام ہے جس میں مسلم عقیدہ، آرٹ، اخلاق، قانون، رسومات اور ایسی دیگر صلاحیتیں اور عادتیں شامل ہیں جو فرد سماج کے رکن کی حیثیت سے حاصل کرتا ہے" تمدن کی ایک اور آسان تعریف ہر سکو وٹز (Herskovitz) نے کی ہے اس کے الفاظ میں: "ماحول کے انسانی تعلق کردہ جزو کا نام تمدن ہے"۔ ان تعریفات سے یہ بات واضح ہوتی ہے کہ اجتماعی زندگی کے اولین دور سے اپنی قوت محکمہ، مشاہدے اور تجربے کے ہمارے

سماج پر جو تحقیقاتی کام کیے ہیں وہ اس نوعیت کے سب سے اہم کام ہیں۔

انسانیات کی بے شمار تصانیف اور تحقیقات نے ثقافت کے سمجھنے اور اس کا تجزیہ کرنے میں بہت مدد کی ہے لیکن انسانیات کا سب سے اہم کارنامہ قبائلی زندگی کی توضیح اور تشریح سے متعلق ہے دنیا میں کوئی ایسا ملک نہیں جہاں قدیم تہذیب کے رکھنے والے قبیلے نہ پائے جاتے ہوں۔ ان قبیلوں کے ثقافتی مدارج ایک دوسرے سے جداگانہ ہیں۔ اس لیے ہر ایک کا رویہ زندگی کے تعلق سے مختلف ہے۔ انسان کسی تمدن کو اس وقت تک قبول کرنے اور اپنانے کے لیے تیار نہیں ہوتا جب تک کہ اس کا شعور اسے قبول نہ کرے۔ یہی وجہ ہے کہ مختلف ممالک میں جب حکومت کے اعلیٰ عہدہ دار قبائلی زندگی کی اصلاح اور خوش حالی کے پروگرام بناتے ہیں تو قبائلی عوام اسے پسند نہیں کرتے اور عام طور سے اس کی وجہ سے تصادم پیدا ہوتا ہے۔ ثقافت ہر گروہ کا پیدا شدہ نتیجہ ہے اس لیے اگر قبائلی لوگ کسی تبدیلی کی مخالفت کرتے ہیں تو اس کا انھیں حق پہنچتا ہے۔ اس مقام پر ایک انسانی سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ کیا قبائلی سماج کو اس کے حال پر چھوڑ دیا جائے یا یہ کہ انھیں تبدیلی کے لیے مجبور کیا جائے؟ اس موقع پر انسانیات داں قبائلی ثقافت کو اور ان کے مزاج کو اچھی طرح سمجھنے کے بعد ایسے طریقے اختیار کرتا ہے کہ قبائلی لوگ خود بخود تبدیلی کی تبدیلی کی طرف مائل ہوتے ہیں۔ اس قسم کی تبدیلی رغبت اور تبدیلی کے میلان کی وجہ سے سماجی تصادم اور تباہی و بے حد کم ہو جاتے ہیں۔ چنانچہ دنیا کے ہر حصہ میں مختلف مقامی پالیسیوں کی روشنی میں قبائلی سماج کو تبدیل کرنے کی کوشش کی جا رہی ہے اور اس میں کافی حد تک کامیابی بھی حاصل ہوئی ہے۔ اس قسم کے تجربوں کی بہترین مثالیں امریکہ، افریقہ، روس اور ہندوستان میں ملتی ہیں۔

ہندوستان میں تقریباً چار کروڑ آدمی ہاسی ملک کے طول و عرض میں پھیلے ہوئے ہیں۔ ان کی زیادہ تعداد آسام، بہار، اڑیسہ، وسط ہند، مہاراشٹر اور آندھرا پردیش میں پائی جاتی ہے ہندوستان میں آدی باسیوں کی سماجی نوعیت کے لیے جو پالیسی اختیار کی گئی ہے اسے بالواسطہ حکومتی پالیسی (Indirect Rule Policy) کہتے ہیں۔ جس کی رو سے انسانیات داں ان قدیم ثقافتوں سے واقفیت حاصل کرنے کے بعد انتہائی محتاط طریقوں سے خود بخود شعور قبائلیوں کو سماجی تبدیلی کے لیے آمادہ کرتے ہیں۔ چنانچہ گذشتہ ربع صدی میں انسانیات دانوں نے ہندوستان کے قبائلی سماج میں جو کامیابیاں حاصل کی ہیں وہ قابل ستائش ہیں۔ ثقافت کی تبدیلی کے لیے علم انسانیات ناگزیر ہے۔ اس علم کے بغیر سماجی نوعیت اور ترقی ممکن نہیں۔

۳۔ خصوصیات یا خاص عناصر (Specialities)۔ تمدن کی وہ قدریں یا نظریات جو سارے سماج کے لیے قابل قبول ہوتی ہیں، یا ایسی رسومات اور طریقے جنہیں پورے سماج میں عموماً حاصل ہوتی ہیں، اس تمدن کے آفاقی عناصر کہے جاتے ہیں۔ اس کے برعکس متبادلات سے مراد ایک ہی سماجی عمل کے لیے کئی طریقوں یا اقدار کا وجود ہے۔ مثال کے طور پر آداب کے مختلف طریقے، سماجی برتاؤ اور سلوک کے جدا جدا انداز ایک دوسرے کے متبادلات کے جیسے جگے جہاں تک خصوصیات کا تعلق ہے کسی تمدن کی وہ خصوصیات ہوتی ہیں جنہیں صرف علاقائی یا مقامی اہمیت حاصل ہوتی ہے اور عام طور سے دوسرے تمدنوں میں یہ خصوصیات نہیں ہوتیں۔ قبائلی سماج میں بہت سے ایسے رسوم و رواج پائے جاتے ہیں جو صرف ان ہی محدود سماجوں کے لیے مخصوص ہوتے ہیں یہ یاد رکھنا ضروری ہے کہ اکثریتیں عناصر ہر تمدن میں کم یا زیادہ تناسب کے ساتھ موجود ہوتے ہیں۔

تمدن کے مختلف نظریوں پر جن ماہرین انسانیت نے عملیاد پیش کی ہیں ان میں ریڈ کلف براؤن (Radcliffe Brown) اور برڈنس لاملی ٹولمی (Bronislaw Malinowski) قابل ذکر ہیں۔ ان مفکرین نے تمدن کے تقاضا (Functional) مطالعے پر زور دیا ہے جس کا مطلب یہ ہے کہ تمدن کا ہر عملی ضمیمہ اور محضوں سے عبارت ہوتا ہے کٹاؤ کسی فرد کی موت پر جگے کی جوتے ہیں تو اس کا مطلب صرف اظہارِ افسوس نہیں ہوتا بلکہ اس کا ایک اور مقصد سماجی وابستگی اور سماجی اتحاد کا اظہار کرنا بھی ہوتا ہے۔ اجتماعی زندگی کے تمام افعال رمز و کنایہ سے لے کر رسم و رواج تک، ادب، آرٹ اور علم و فن سے لے کر سائنس اور ٹیکنالوجی تک، زندگی کے تمام نمونے انھیں رموز بے پایاں کے مظہر ہوتے ہیں اس لیے ان کو تمدنی نمونے (Cultural Patterns) کہا جاتا ہے۔

چونکہ ہر تمدن انسانی تخلیق ہے اس لیے اس سرمایہ میں اضافہ کی دو صورتیں ہوتی ہیں (۱) ایجادات (۲) تمدنی نفوذ یا انتشار (Cultural Diffusion) یہ دونوں صورتیں ہر سماج میں ایک وقت موجود ہوتی ہیں کہیں کم اور کہیں زیادہ اور جیسے جیسے تمدنی روابط و تدارک قائم جاتی ہیں تمدن میں اضافہ کا عمل بڑھتا جاتا ہے تیریوں کا سلسلہ لامتناہی ہوتا ہے، کہیں سست اور کہیں تیز رفتاری لیکن ہر تمدن میں تبدیلیوں کو اپنانے اور قبول کرنے کی بھی ایک محدود صلاحیت پائی جاتی ہے۔ جس کا انحصار افراد کے اور ان کے شعور یا آکتاب کی صلاحیت کی وسعت یا تنگی پر ہوتا ہے، ہر تمدن میں تبدیلی کی قبولیت کا ایک میکانزم ہوتا ہے۔ اس لیے تمدنی تبدیلی ایک بہت ہی نازک سماجیاتی اور انسانیاتی مسئلہ ہے جس سے بے توجہی کی جانے تو سماج بے چینی، کشیدگی اور انتشار کا شکار ہو جاتا ہے۔ اس لیے سلی ٹولمی نے تمدنی حق خود ارادیت (Right of Cultural Self-Determination) کو تمدنی حرکیات (Dynamics of Culture) کا بنیادی مسئلہ قرار دیا ہے۔

تمدنی تبدیلی کے تعلق سے مفکرین نے ارتقا کے مختلف نظریے

انسان فطری ماحول کو اپنی فہم اور ضروریات کے مطابق بدلتا رہا ہے جو کہ اس نے سماج کو جو سماج اور جو سماج اسے اس کے تہ پر حاصل ہوا سب اس کا ورثہ ہے۔ اس میں شہادت اور راک کی بلند پروازی اور کرمی اور بے عقلی کو تاہمیاں سہی شامل ہیں۔ امید و یاس کا سماجی اور ناکافی، خوش فہمیوں اور غلط فہمیوں کا شمار اٹھانہ تمدن کا جزو ہے بات چیت کے آداب سے لے کر میدان جنگ کی گمن گرج تک، منوطیت کے فلسفے سے لے کر لٹھے (Nietzsche) کے مافوق البشر تک، دامن کوہ نہیں چھوٹی کی چھوٹی سے لے کر نیویارک کی فلک بوس عمارتوں تک اور جہالت کے عالم سے لے کر چاند پر کند ڈالنے والے افراد کی دنیا تک، ہر جہد و جد کا حاصل تمدن ہے۔

تمدن ہی وہ خط فاصل ہے جو انسان کو دوسرے حیوانات سے جدا کرتا ہے۔ انسان کی تاریخ تمدن کی تاریخ ہے اور اس کی انفرادی اور اجتماعی زندگی اس کے تمدن کا پر تو۔ ایسے کسی سماج کا تصور نہیں کیا جاسکتا جو تمدن سے مطلقاً بے بہرہ ہو۔ تمدن ایک متضاد حقیقت ہے جس میں استقرار اور تغیر پذیری کی صفات ساتھ ساتھ کارفرما رہتی ہیں۔ ایک طرف تمدن زندگی کی راہیں متین کرتا ہے تو دوسری طرف نئی چیزوں کی تلاش میں کوشاں رہتا ہے اور تضاد کی اسی صفت کی وجہ سے یہ ایک پیچیدہ تصور ہے۔

گردہ نے تمدن کو "فوق عضویاتی" (Super Organic) یا زیادہ شخصی (Extra Human) کہا ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ تمدن کی حقیقت انسانی کاوشوں سے ماورا ہوتی ہے۔ تمدن فرد کے کوششوں سے باہر اور خود کار ایک محسوس (Abstract) حقیقت ہے۔ فرد و تمدن نہیں بلکہ اس کا مظہر اور آئینہ ہوتا ہے۔ افراد اس سے تدرت اور وجدان، جدت اور اختراع، تقلید اور ایجاد کی رہنمائی حاصل کرتے ہیں اور بعض اوقات اس سرچشمہ سے سرشار ہو کر زندگی کی بالکل نئی راہیں دریافت کرتے ہیں۔ لیکن تمدن کی فوق عضویاتی خصوصیت سے یہ سمجھنا غلط ہوگا کہ اس کے تحت فرد کی انفرادیت خیرا ہم ہو جاتی ہے۔ درحقیقت تمدنی ماحول فرد کی شخصیت کو اور زیادہ جلا بخشنے کی صلاحیت بھی رکھتا ہے کیوں کہ ہر حال افراد ہی تمدن کے خالق بھی ہوتے ہیں۔

دراصل فرد اور تمدن ایک ہی حقیقت کے دو میکائی پہلو ہیں جس میں کسی کی اہمیت کا انحصار مخصوص حالات پر ہوتا ہے۔

ماہرین انسانیت نے تمدن کے اجزا یا خصوصیات (Traits) یا عناصر (Elements) پر کافی بحث کی ہے چونکہ تمدن ایک پیچیدہ طرز زندگی کی تصویری تشکیل ہوتا ہے اس لیے اس کی توضیح زمان اور مکانی تمدنی خاصوں کی مدد سے بغیر ممکن نہیں لٹن (Linton) نے ہر تمدن کے تین اہم اجزا بیان کیے ہیں۔

۱۔ آفاقی عناصر (Universal Elements)

۲۔ متبادلات (Alternatives)

پیش کیے ہیں لیکن تمدنی ارتقا کا جائزہ لینے سے پتہ چلتا ہے کہ اس کی دو صورتیں بہت عام ہیں جے

- ۱۔ یک خطی (Unilinear) ارتقا۔
- ۲۔ متوازی (Parallel) ارتقا۔

یہ دونوں صورتیں مختلف سماجوں میں بہ یک وقت پائی جاتی ہیں جن کے پس پردہ ایجاد اور تمدنی نشوونما کا فرق ماہوسکتے ہیں۔

تمدنی تبدیلیوں کے طریقہ کار کا جائزہ لیا جانے کو اس میں تین نمایاں صورتیں نظر آتی ہیں جے۔

- ۱۔ تمدنی پس افتادگی (Cultural lag)
- ۲۔ معمولی ارتقائی عمل۔

۳۔ انقلاب (Revolution) یعنی بعض سماج ایسے ہوتے ہیں جو تمدنی اعتبار سے جسٹروی یا کئی طور پر دوسرے سماج سے بہت پیچھے ہوتے ہیں۔ اس صورت میں تبدیلیوں کے نئے دھارے سے ہم آہنگی پیدا کرنے میں کافی دشواریاں پیش آتی ہیں کیوں کہ جیسا کہ پہلے بھی کہا

چا چکا ہے ہر سماج کو تیسری پڑھ ہونے کے لیے بھی انتساب کی مختلف ذہنی اور عملی منزلوں سے گزرنا پڑتا ہے۔ اس کے برخلاف معمولی تمدنی

تبدیلیاں سماج کے خود کار میکانزم کا نتیجہ ہوتی ہیں جن کی عمل آوری میں زیادہ دشواری نہیں ہوتی۔ تیسری صورت انقلاب کی ہے۔ انقلاب

بسا اوقات موجودہ تمدن کی ناکارکردگی کا ردعمل ہوتا ہے۔ البتہ بعض اوقات یہ کسی فرد یا گروہ کی صحت مندانہ یا غیر صحت مندانہ کاوشوں کا نتیجہ

بھی ہو سکتا ہے۔

تمدن کی ایک اہم خصوصیت یہ بھی ہے کہ اس کا ورڈ نسلاً بعد نسل منتقل ہوتا رہتا ہے جہلاً ہندوستانی تمدن مختلف اٹاٹوں، قوموں اور

معیاروں کی وجہ سے اپنی آپ بھاشا ہے جس میں تسمی داس اور قاب کی شاعری، تان سین کی موسیقی، ایو جا، وراجشالی سنگ تراسی کے ہونے

سماج، لال، ملہ، قطب مینار جیسی عالی شان عمارتوں کا من تعمیر، کھنڈ اور حیدرآباد کے آداب محفل، نیز زبان، ادب اور فلسفے کے گرانقدر سرمایے

شامل ہیں۔ زندگی کے نظریے، فلسفے اور افکار و عید و تیوار شادی بیاہ کے رواج وغیرہ سب شریک ہیں۔

ہر سماج کا تمدن لچک، رگتا ہے۔ اور اضافی ہوتا ہے اور زمانے کے رجحانات اور تقاضوں کے اعتبار سے بدلتا رہتا ہے۔ تمدنی ساخت پر بعض اقبالی حالات کا بھی گہرا اثر پڑتا ہے۔ لوگوں کا طرز زندگی، ان کی رہائش، لباس، کھانا

پینا، مشغولیات اور تفریحات سب پر بعض اقبالی حالات اثر انداز ہوتے ہیں۔ سانیہ یا اورڈو نمارک کے باشندوں کا تمدن عرب ممالک کے رجحاناتوں کے تمدن سے بہت مختلف ہوگا۔ اس لیے بعض اقبالی جبریت

(Geographical Determinism) کے نظریے کو نظر انداز نہیں کیا جاسکتا۔

تمدن کے متعلق ایک اہم بات یاد رکھنی ضروری ہے کہ ہر سماج کے افراد تمدنی طور پر اپنے تمدن کی اقدار اور طرز زندگی کے عادی ہو جاتے ہیں جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ وہ اپنے تمدن کو فطری سمجھتے ہیں اور دوسرے

تمدن کے اقدار پر اطمینان خانی کرتے ہیں۔ اس کی بڑی وجہ یہ ہے کہ تمدن انداز فکر پیدا کرتا ہے اور ہر سماج کے لوگ اپنے تمدنی ورڈ کو گہراں قدیم سمجھتے ہیں۔ اس کی بہترین مثال افراد کا اپنی زبان سے لگاؤ ہے۔ اس کی

وجہ یہ ہے کہ زبان ترمیمیل نمکر کا ذریعہ ہوتی ہے اور زندگی کی تصویری شکل کرتی ہے۔ زبان کے سلسلے میں زندگی کی پوری تصویر ڈھلکتی ہے۔ تمدن

ارتقا کی جس منزل پر ہوتا ہے زبان اس کی عکاس ہوتی ہے۔ غالب کے زمانے میں دربار اور محفل میں مشاعروں کی بازگشت سنائی دیتی تھی اور آج کی زبان نظریاتی تصادم، ذہنی بے چینی اور چاند تاروں پر

گند افگنی کی غماز ہے۔ بہر حال جو بھی تمدن ہو اس کے سماج کے افراد اپنے سرمایہ کے حق میں رطب اللسان ہوتے ہیں۔ بعض اقوام نے تو تمدنی

احیاء (Cultural Revival) کی بھی کوشش کی ہے۔ اسے تہذیبی خود مرکزیت Ethnocentrism کہتے ہیں یہ جذبہ ایک حصے گزر جانے تو خطرناک

ہو جاتا ہے۔ اور سولینی کے اچیلے روم (Revival of Rome) کی صورت میں ظاہر ہو سکتا ہے۔ درحقیقت تمدنی ارتقا کی جہتوں کو محدود کرنا یا ان پر

باندھنا لگانا خود تمدن کشی کے مترادف ہے۔

بہر حال انسانی کاروان حیات تمدنی تخلیقات کا ایک لامتناہی سلسلہ ہے۔ یہ وہ آئینہ ہے جس میں انسان اپنی شکل دیکھتا ہے اور گیسو سنوارتا ہے۔ شاید اسی لیے بڈنے (Bidney) نے انسان کو تمدنی

حیوان (Cultural Animal) کہا ہے۔

# سماجیات

سماجیات کا موضوع انسانی گروہ ہے۔ اس گروہ کی تشکیل اور تنظیم کا انحصار بعض قوانین پر ہوتا ہے۔ اپنی قوانین کی دریافت سماجیات کا مقصد ہے۔

انسانی گروہی زندگی کے مختلف اظہار ہوتے ہیں، منظم جیسے کسی ٹھیکر میں بیٹھے ہوئے لوگ، غیر منظم جیسے کسی سڑک کے کنارے جین ہو جانے والی بجز اور منظم دیر پا انسانی مجموعے جیسے خاندان، مذہبی گروہ اور سیاسی جماعتیں منظم

اور دیر پا انسانی مجموعہ کا دوسرا نام سماجی ادارہ ہے۔ گروہ اور ادارے کے فرق اس بات پر مبنی ہے کہ گروہ کا وجود مخصوص افراد کے بغیر ممکن نہیں ہوتا۔ گروہ سماجی ادارے کی تشکیل کے لیے مخصوص افراد سے کہیں زیادہ اہم وہ اقدار اور صورتیں ہوتی ہیں

جو افراد کو ایک دوسرے سے مربوط کرتی ہیں۔

خواہ گروہ ہو یا ادارہ 'دولوں کا مجدد دو اہم اور ناگزیر تقویات سے

علاقہ ہے: ساخت (Structure) اور انحصار عمل (Function) ساخت سے مراد گروہ یا ادارے کا وہ درونی اتحاد ہے جو افراد کی ضرورتوں اور ان ضرورتوں کی بنیاد پر ابھرنے اور اپنی رہنے والی اقدار کے درمیان پایا

جاتا ہے؛ تفاعل سے مراد اس اتحاد سے پیدا ہونے والا مجموعی کردار اور عمل

طریق فکر غیر سماجیاتی فکر اور تحقیق کے طریقوں کا تسلسل ہے اور ان سے انحراف نہیں۔ ادب، مذہب، قانون اور فلسفہ کی طرح سماجیات کو بھی اس امر سے دلچسپی ہے کہ انسانی زندگی کی تحصیل، مادائی، اخلاقی اور بنیادی صورتوں کی کھوج لگائی جائے۔ مگر محض معنویت، سماجیات کا موضوع نہیں۔ بلکہ سماجیات کو اس بات سے انکار نہیں کہ صورتِ گردوی زندگی کا ایک اہم اور پیمبرہ مسئلہ ضرور ہے مگر سماجیات جن موضوعات کو مان کر اپنی تحقیقات کا آغاز کرتی ہے وہ مندرجہ ذیل ہیں: (۱) گردوی زندگی ایک حقیقت ہے۔ (۲) یہ حقیقت انسانی عمل کے تابع ہے۔ (۳) یہ اس انسانی تحقیق، ترتیب اور تریل کے نظام سے عبارت ہے اور (۴) یہ نظام تیز پذیر ہے۔ پہلے اصول کے ماتحت سماجیاتی طریقہ حیران آرائی اور تجرباتی قرار پاتا ہے دوسرے اور تیسرے اصول کے ماتحت سماجیاتی طریقہ کی نوعیت تجرباتی اور تقابلی ہوجاتی ہے اور چوتھے اصول کی روشنی میں اس کی تاریخی اور تحریری نوعیت کا تعین ہوتا ہے۔ ان اصولوں کی بنیاد پر جو طبعی نظام جنم لیتا ہے اس کی دو شکلیں ہوتی ہیں۔ مکتب خیال اور نظریہ۔ ہر نظریہ حقائق کی توضیح کرتا ہے اور ان کے درمیان پائے جانے والے روابط کا تجزیہ کرتا ہے۔ نظریے کا دوسرا عمل ہوتا ہے۔ ایک طرف وہ مختلف حقائق کو ایک کلیہ کے ماتحت لے آتا ہے دوسری طرف جس شعبہ علم سے وہ نظریہ متعلق ہوتا ہے وہ اس شعبہ سے وابستہ تصورات کے درمیان ایک نئی یا بہتر ہم آہنگی پیدا کردیتا ہے۔ سماجیاتی نظریات ابھی مکتب خیال کا درجہ رکھتے ہیں ان میں تجزیاتی نوعیت کا بھی پورے طور پر نمودار نہیں ہوتی ہے۔

سماجیات کا جب آغاز ہوا تب سماجیاتی فکر زیادہ تر تحقیقی اور فلسفیانہ تھی۔ اس کے بیشتر موضوعات تحقیق کے متعلق نہیں تھے۔ مگر جدید سماجیات کا نظریہ یا تی نمونہ مرٹن (Merton) کا وہ "وسلی" نظریہ ہے جو تصوراتی اعتبار سے محدود ہو اور جس کی صداقت کا امتحان تجربے کے ذریعے کیا جاسکے۔ "وسلی" نظریہ اس طرح ایک تحقیقی آرزو ہے۔ "وسلی" نظریات سے کہیں زیادہ سماجیاتی فکری دست کا اندازہ اس کے مکاتب خیال ہی کی بنیاد پر لگایا جاتا ہے۔ جن مکاتب خیال کو جدید سماجیات کا حصہ سمجھا جاتا ہے وہ یہ ہیں۔ "ماحولیات" (Ecology)، "آبادیات" (Demography)، "آشکالی سماجیات" (Formal Sociology)، "تاریخی تعبیری سماجیات" (Historical Interpretive Sociology) اور "عمومی سماجیات" (General Sociology)۔

ماحولیات سماجیات کے مطالعے کا نام ہے۔ آبادیات کے مطالعے کا سب سے اہم جزو سماجی مجموعوں (Aggregates) کا وہ ساختی تجزیہ ہے جو نسل، جنس، عمر، آمدنی اور تعلیم کی بنیادوں پر کیا جاتا ہے۔ آشکالی سماجیات کا سب سے زک خور دینی (Microscopic) ہوتا ہے اور تاریخی تعبیری سماجیات کا کلاں بیتی (Macroscopic)۔ مؤرخانہ گروہوں کے ماتحت تاریخی ادوار اور ان کی عمومی خصوصیات اور نماندہ افکار کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ مارکس (Marx) اور ویبر (Weber) کی تحقیقات اور نظریات کے زیر اثر اس مکتب خیال کے بنیادی اصول مرتب ہوئے ہیں۔ عمومی سماجیات پارکسن (Parsons) کے اس نظریے سے

سے۔ ساخت اور تعامل لازم اور ملزم ہیں۔ ایک کا تصور دوسرے کے بغیر ممکن نہیں۔ سماجی ساخت اور تعامل کا مطالعہ سماجیات کا ایک اہم موضوع ہے۔ گردوی زندگی کی ترقی یافتہ شکل ادائیگی زندگی ہے۔ سماجی ادارے برتنے گئے یا نئی نسل کی سماجی تربیت کرتے ہیں۔ اس تربیت کی بنیادی قایت سماجی مطابقت ہے۔

مطابقت کے کئی سادہ اور پیمبرہ روپ ہوتے ہیں۔ ان میں اجماع اور جاز کو بڑی اہمیت حاصل ہے۔ سماجی مطابقت ہمیشہ درجہ بند ہوتی ہے۔ درجہ بندی علم، دولت اور اقتدار کی غیر مساوی تقسیم سے عبارت ہے۔ یہ غیر مساوی تقسیم سماج میں سبیرت اور مطابقت کے ایک غیر متوازن عمل کو جنم دیتی ہے۔ سماجی رہنمائی اس غیر متوازن عمل کے باعث ضروری ہوجاتی ہے۔ سماجی رہنمائی تعاون، تقلید اور اطاعت کے بغیر ممکن نہیں۔ عدم اطاعت کا خوف ہر رہنما کو بھی جبر و تشدد کا پابند کردیتا ہے تو کبھی اسے مصالحت، مگر اور خوشاد سے کام لینے پر مجبور کردیتا ہے۔ جب سماجی اطاعت کسی مخصوص رہنما سے قطع نظر عقائد اور اقدار، رواج اور قانون سے وابستہ ہوجاتی ہے تب اسے ہم سماجی مطابقت کا نام دیتے ہیں۔ سماجیات گردوی زندگی کے ان سادے مسائل سے دلچسپی رکھتی ہے جو فرد اور گروہ کے درمیان مطابقت اور اطاعت یا انحراف اور احتجاج، تعاون یا مقابلہ کے رشتوں سے متعلق ہوتے ہیں۔ سماجیات اس طرح گردوی اور ادائیگی زندگی کا تجزیہ ہے۔

مگر ہر تجرباتی مطالعہ، سماجیاتی مطالعہ نہیں ہوتا اس سلسلے میں دو چیزوں کا خیال رکھنا ضروری ہے۔ ایک زاویہ نگاہ، دوسرے طریقہ کار۔ چونکہ سماجیاتی زاویہ نگاہ کے علاوہ نفسیاتی، انسانیاتی اور فلسفیانہ روشنی میں ہی انسانی زندگی کا مطالعہ کیا جاتا ہے اس لیے یہ بات ضروری ہے کہ ابتدا ہی میں سماجیاتی زاویہ نگاہ کو واضح طور پر متعین کر لیا جائے۔ سماجیاتی مطالعے کے ماتحت گروہ انسانی مطالعہ کا مرکزی موضوع ہے اس کے برعکس نفسیاتی مطالعہ کا مرکز وہ ہے اور انسانیاتی مطالعہ کا تمدن۔ مگر اس فرق سے یہ مراد قطعی نہیں کہ سماجیاتی نقطہ نظر سے زیادہ صحیح نقطہ نظر ہے۔ انسانی مطالعہ کسی ایک نقطہ نظر کا سراسر متاج نہیں اور نہ کسی ایک زاویہ نگاہ کے بارے میں یہ کہا جاسکتا ہے کہ وہ سب سے زیادہ صحیح زاویہ نگاہ ہے۔ نقاط نظری کثرت، موضوع کے پیمبرہ اور کثیر پہلو ہونے پر دلیل ہے۔ اسی لیے کسی ایک نقطہ نظر پر اس طرح اصرار کرنا کہ وہی سب سے زیادہ مناسب ہے، صحت مند طبعی روش کا ثبوت نہیں دیتا۔ اس طرح سماجیاتی نقطہ نگاہ کی ضرورت اور اہمیت اعناتی ہے، مطلق نہیں۔

جہاں تک سماجیاتی طریقہ کا تعلق ہے اس کے بارے میں بھی یہ کہا جاسکتا ہے کہ سماج کا ہر مطالعہ ضروری نہیں کہ سماجیاتی طریقہ کے ماتحت کیا گیا ہو۔ انسان اور انسانی سماج کوئی نئے موضوع نہیں ہیں۔ صدیوں سے ان کے بارے میں غور ہوتا رہا ہے۔ یوں بھی ہمارے عام فکروں، کہادیں، ہمارے معاملے اور استعارے کسی نہ کسی طرح کی سماجی فکر کا درپردہ اظہار ہوتے ہیں۔ ان کے علاوہ شاہی، ادب، مذہب اور قانون سماجی فکر کے بڑے اہم ماخذ سمجھے جاتے ہیں۔ فلسفیانہ طرز فکر کا جہاں تک تعلق ہے اس کی روشنی میں انسان اور انسانی سماج کا مطالعہ حقیقت اور صداقت کی تلاش کے تابع رہا ہے۔ سماجیاتی



جو بعض سادہ اور آسان طریقوں اور اصولوں سے کام لیتی ہے۔ اس کا بنیادی نقطہ نگاہ جبدری (Deterministic) ہوتا ہے۔ یعنی اس تشریح کے ماتحت چند غیر سماجی عوامل کے مجموعی اثر کو سماجی تنظیم کے سامنے پہنچانے کے لیے فیصلہ کن مان لیا جاتا ہے۔ سماج اس طرح حیاتیاتی، ماحولیاتی اور جغرافیائی عوامل کا نتیجہ قرار پاتا ہے۔ سماجیاتی تشریح کی اس قسم کی ایک اور خصوصیت یہ ہے کہ وہ بہت ہی محدود اور مقامی مسائل کے مطالعے میں متحد ہو جاتی ہے اور اس طرح وسیع تاریخی اور تقابلی عمل سے غافل رہتی ہے۔ سماجیاتی تشریح کی دوسری قسم (Closed system Approach) کے نام سے موسوم ہے۔ یعنی طرز فکر ایک نظام بست کا تصور کرتا ہے۔ اس رویے کے ماتحت یہ تصور کر لیا جاتا ہے کہ ہر سماجی جو خود مختار رہتا ہے۔ اس اور اس کا موازنہ دوسرے سماجی اجزا سے آنکھ بند کر کے کیا جا سکتا ہے۔ اس طرح کی تشریح کا دوسرا خاصہ یہ ہے کہ وہ سماجی نظام کا مطالعہ بعض خاص دہائیوں کی روشنی میں کرتی ہے۔ یہ رجحانات بھی اپنی جگہ خود مختار تصور کر لیے جاتے ہیں۔ سماجی تحریکات کی تحقیق عمومی ارتقائی طریق کے ماتحت کی جاتی ہے۔ اس طرح کی سماجیاتی تشریح کے اصولوں کو جن مفکرین نے مرتب کیا تھا ان میں کوننت (Comte) اسپنسر (Spencer) اور ہابز باؤس (Hobhouse) کو بڑی اہمیت حاصل ہے۔ عمومی ارتقائی طرز فکر کا رشتہ جدیدیاتی طریق سے اس جرمیہ کی بنیاد پر قائم ہوتا ہے جس کو کارل مارکس نے معاشی اداروں کے مطالعے کے لیے اختیار کیا تھا۔ سماجیاتی تشریح کی اس قسم میں وہ طرز فکر بھی شامل ہے جس کو ہم ثقافتی رویے کا نام دیتے ہیں۔ اس نظام فکری سماجیاتی اور فلسفیانہ بنیادیں مشہور مفکر کروچے (Croce) نے رکھی تھی۔

اس کے برخلاف (Open System Approach) سماجی نظام کے مختلف عناصر اور عوامل اور ان کے روابط کو تفسیر پذیر (Variables) مان کر جلتا ہے۔ اس رویے کے باعث نظریاتی الجھداری پیدا ہوتی ہے اور اس کے ساتھ ساتھ عمومی تاریخی کلیات اور خصوصیات تاریخی مظاہر کے درمیان جوصل (Closed System Approach) کے ماتحت موجود تھا وہ اس رویے کے زیر اثر دور ہو جاتا ہے۔ تحقیق مفروضات سے آگے بڑھ کر نظریات اور تحقیق مسائل سے دوچار ہوتی ہے۔

سماجیات کا آغاز آگسٹ کونٹ (August Comte) کے جرمیاتی (Positivistic) فلسفیانہ طرز فکر سے ہوا۔ پھر ڈارون (Darwin) کے نظریاتی سماجی ارتقاء کے تصور نے سماجیات کی ابتدائی تشکیل میں حصہ لیا۔ اس طرح سماجیات کا محرک ان تصورات سے ہوا جو فلسفیانہ تصوریت اور عیسائی عقیدت پرستی سے ملحق تھے۔ دراصل سماجیاتی شعور کا انحصار ایک ایسے تصور انسان پر تھا جو مادی، ارتقائی، تاریخی، عملی، علامتی اور تفسیر پذیر عوامل سے عبارت تھا۔ اس تصور کو بعض تاریخی رجحانات اور واقعات سے تقویت مل کر امریکی اور فرانسیسی انقلابوں نے جہاں قدیم انسانی اداروں کو تقدیس کو مٹا کر شریک واپ سماجی تفسیر اور تعمیر کے اس سلسلہ کا آغاز کیا جس سے جدید دور کا مزاج تشکیل پاتا ہے۔ صنعتی انقلاب اور قومیت کے تصور کے باعث خصوصاً

جہاں سے جس کی روشنی میں سماجی (Actors) اداروں (Institutions) اور نظاموں (Systems) کی خصوصیات اور ان کے آپسی روابط کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

اس سوال کا جواب آسان نہیں کہ آیا سماجیات ایک عمومی سماجی علم ہے یا ایک مخصوص سماجی مطالعہ۔ سماجیات کی ابتدائی تاریخ اس عقیدہ سے شروع ہوئی کہ سماجیات ایک عمومی سماجی علم ہے۔ مگر بہت جلد اس بات کا اندازہ ہو گیا کہ سماجیات کا ایک مخصوص اور جداگانہ موضوع ہے۔ یعنی سماجی نظام کا تجزیہ۔ مگر بہت سے ایسے موضوع ہیں جو سماجیات اور سماجی علوم میں مشترک ہیں۔ علم کی سماجی نوعیت کا مطالعہ نفسیات، فلسفہ اور سماجیات میں مشترک ہے۔ اسی طرح زبان کی سماجی بنیادوں کا کھوج لگانا انسانیات، ادب اور سماجیات کا مشترک موضوع ہے۔ بعض ایسے موضوع ہیں جو دو علوم کے اتحاد سے جنم لیتے ہیں جیسے ماحولیات، آبادیات اور سماجی نفسیات۔ سماجیات اور دوسرے سماجی علوم کا رشتہ نظریاتی ہے اور تحقیقاتی بھی۔ نظریات کی کثرت اور اختلاف کے باوجود تمام سماجی علوم کا تحقیقاتی طریق یکساں ہوتا جا رہا ہے اور اس یکسانیت کی وجہ شہاریاتی اور کثرتی طریقہ تحقیق کا بڑھتا ہوا مشترک رواج ہے۔

آخری مظاہروں اور ابتدائی انیسویں صدی میں سماجی نظام کے مشاہدہ کرنے کے انداز میں بڑی تبدیلیاں واقع ہوئیں۔ فلسفیانہ رویہ کی جگہ تجرباتی اور تاریخی رویے نے لے لی۔ سماجی نظام کو سیاسی نظام سے الگ کر کے دیکھا جانے لگا۔ اس فرق کی ابتدا مشہور فرانسیسی مفکر روسو (Rousseau) کے ہاتھوں ہوئی۔ سماجی نظام اس اعتبار سے سیاسی نظام سے کہیں زیادہ وسیع اور پیچیدہ قرار دیا گیا اور پھر بیسویں صدی میں اس طرز فکر کا کٹھن سماجیاتی ارتقاء پر پڑا، درکا بچہ، وبر اور سان ہم کی تحقیقات سے منسوب ہوا۔ سماجیاتی مفکر کا دوسرا نقطہ آغاز وہ طرز فکر ہے جو جدلیاتی ربط یعنی (Dialectical Association) کے نام سے موسوم ہے۔ جس کی بنیاد پر مادرائی اور سماجی نظام میں فرق کیا جاتا ہے اور اس کے ساتھ ساتھ دونوں کے آپسی رشتوں کا تجزیہ بھی۔ یہ بات واضح ہونا شروع ہوئی کہ انفرادی کردار کی تشکیل میں ضرور مذہب اور اخلاق کا دخل ہے مگر خود مذہب اور اخلاق اپنے سماجی سیاق و سباق (Context) کے پابند ہوتے ہیں۔ سماجیاتی مفکر کا تیسرا نقطہ آغاز اس امر میں پیشہ ہوا تھا کہ مختلف طرح کے سماجی نظام کا آپس میں رد و بدل ممکن ہے۔ دوسرے الفاظ میں سماجی اور سیاسی، مذہبی اور سماجی نظاموں کے درمیان ایک سے زائد رشتے پائے جاتے ہیں۔ ایسا محسوس ہوتا ہے کہ اوسطیوں اخلاقیات اور سیاسیات کے درمیان جو رشتہ بانی چھوڑا تھا اس کو سماجیات نے دور کر دیا۔ سماجیاتی فکر کا جو نیا نقطہ آغاز سماجی ماحول کی دریافت سے متعلق تھا۔ انیسویں صدی کا سماجی ارتقاء کا نظریہ اسی دریافت کے تابع تھا۔ جدید سماجیات کے بیشتر تقابلی مطالعے اسی فکر کے ماتحت آتے ہیں۔ سماجیاتی موضوع کی تفصیل اگر بیان کی جائے تو موضوعات کی مندرجہ ذیل فہرست تیار ہوگی۔ شخصیت، گروہ، ادارے، ثقافت اور ماحول۔ ہر موضوع گروہ ہی کی منتقل عملی اور علامتی تنظیموں کا اظہار ہے۔

سماجیاتی تشریح میں طرح کی ہوتی ہے۔ سماجیاتی تشریح کی پہلی قسم وہ ہے

معلوم ہوتا ہے کہ سماجیات تحقیق کس نظریاتی منظر و مضبوطی سے کہیں زیادہ چند نظریاتی ضوابط کے تابع ہے۔

سماجیات کا مستقبل تین چیزوں پر منحصر ہے (۱) سماجیات کی سرپرستی، یہ سرپرستی حکومت، عوام، اذہا مصحت کی پالیسی دیکھی اور ہمت افزائی پر منحصر ہے۔ (۲) سماجیات اور سماجی مطالعات کا ربط "جب تک سماجیات سماجی مسائل اور مقاصد سے اپنے آپ کو وابستہ نہیں کرے گی وہ مستقبل میں کوئی ٹھوس افادیت کا ثبوت نہیں دے سکتی اور (۳) تحقیق اور نظریات کی ہم آہنگی "محض تجرباتی تحقیق ایک طرح کا خودکمتی اور بند عمل بن جاتی ہے جب تک تحقیق کی بنیاد پر عمومی نظریات اور کلیات کی دریافت نہ ہو اس وقت تک ہمارا سماجی علم منظم نہیں ہوتا اور اسی منظم علم کی بنیاد پر سماجی تغیر اور تغیر کا اقدام ممکن ہے۔ سماجیات کا مستقبل دراصل گروہ کی علمی سطح سے راست طور پر منسلک ہے۔

# سماجی تبدیلی

واضح علمی منوں میں سماجی تبدیلی ایک جدید اصطلاح ہے۔ اس تصور کا تعلق کسی حد تک سماجی ارتقاء اور ترقی کی تدبیر تر اصطلاحوں سے ہے۔ پہلے سماجی ارتقاء کا بڑی حد تک حیاتیاتی تدریجی نشوونما سے ربط سمجھا جاتا تھا اور ترقی کو ایک عقیدہ مانا جاتا تھا جس کا تعلق اخلاق کے میار سے ہوتا تھا لیکن اب عقیدہ اور اخلاقی مضمرات سے آزاد سماجی تبدیلی کی اصطلاح کو ان دونوں پر ترجیح دی گئی۔ اس تصور میں مرادھی تو بیخ منفر ہے جس کو عقیدہ اور ارتقاء سے علیحدہ رکھا گیا ہے۔

سماجی ارتقاء کے روایاتی نظریہ کے برعکس سماجی تبدیلی میں یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ تبدیلی کس چیز میں ہوتی ہے۔ موسم اور نسل تبدیلی کے لیے عرصہ دراز درکار ہوتا ہے۔ تاریخی اعتبار سے موسمی اور نسلی تبدیلیوں کی رفتار بہت سست ہوتی ہے۔ اسی سست سماجی تبدیلی پر اس کا اثر قابل لحاظ نہیں ہوتا۔ جو چیز تبدیل ہوتی ہے وہ ثقافت اور سماجی ورثہ ہے۔ ثقافت ہمارے ماحول کا وہ حصہ ہے جس کا بدل دوسرے حیوانوں کے پاس نہیں، اگرچہ بعض حیوانوں کے پاس بھی ثقافت کی ابتدائی شکلیں کے نشان ملتے ہیں۔ بعض ثقافت کے بعض اجزاء نسبتاً تغیرناپذیر نظر آتے ہیں۔ لیکن یہ حیثیت مجموعی ثقافت میں انقلابی تبدیلیاں دہا کوئی نئی بعض اوقات ان انقلابی تبدیلیوں کا ظہور ایک ہی بیڑھی میں ہو جاتا ہے۔

ایجاد تبدیلی کی بھی ہے۔ یہاں ایجاد سے مراد ثقافت کا کوئی نیا عنصر ہے۔ اس جگہ ایجاد کے لفظ کو نسبتاً وسیع تر منوں میں استعمال کیا گیا ہے۔ ایجاد ہی ثقافت میں تبدیلی کا باعث بنتی ہے۔ ثقافت میں تبدیلی، داخلی ایجاد یا بیرونی

معدنی سماج کی مداخلت اور سماجی ساخت میں بنیادی تبدیلیاں واقع ہونے لگیں۔ انہی تبدیلیوں کا اظہار سرمایہ داری کے فروغ میں نمودار ہوا۔ سرمایہ داری نظام کا سیاسی استعارہ نوا پارلمانی اور سامراجی نظام تھا جس نے ایک طرف طبقاتی کشمکش کو شدید کر دیا اور دوسری طرف بین الاقوامی ادب، ساخت اور تجارت کو بھی جنم دیا۔ انہی تضادات کی بنیاد پر کارل مارکس نے انقلابی سماجیات کی داغ بیل ڈالی۔ اس کے بعد ہی سماجیات دو محکات کے ملے جلے اثر کے تحت آگئی "بیانی" (Descriptive) سماجیات جس کا صرف یہ مقصد ہوتا ہے کہ سماج کا تجزیہ اور مطالعہ بغیر کسی نظریاتی مسلک (Ideology) کو اپنانے ہونے کیا جاسکے اور اطلاقی سماجیات جو سماجیاتی دریافتوں کو کامیابی تغیر اور تعمیر اور انقلاب کے لیے استعمال کرتی ہے۔ ان دو اہم بنیادی شعبوں کے علاوہ جیسے جیسے سماجیات کا موضوع وسیع اور پیچیدہ ہوتا گیا ویسے ہی کئی ذیلی سماجیاتی شعبے نمودار ہوتے گئے۔ اس طرح کے ذیلی شعبے مندرجہ ذیل ہیں: "دیہی سماجیات (Rural Sociology) شہری سماجیات

(Urban Sociology) صنعتی سماجیات (Industrial Sociology) سماجی

مرضیات (Social Pathology) سماجی اشاریات (Social Symbolology)

سماجی لسانیات (Biolinguistics) سیاسی سماجیات (Political Sociology)

مذہب کی سماجیات (Sociology of Religion) ادب کی سماجیات

(Sociology of Literature) علم کی سماجیات (Sociology of Knowledge)

اور سماجی پیمائش کا علم (Sociometry) جن موضوعات کو گزشتہ

بیس برسوں میں زیادہ اہمیت دی جاتی ہے وہ یہ ہیں: "سماجی ترقی، سماجی منصوبہ بندی، سماجی قانون سازی، تعلیمی سماجیات اور سماجی معاشیات"

اشارہ اور افریقہ میں سماجیات کی نوعیت زیادہ تر کسی اور مقصد کی ہے۔

بہت سی جامعات نے سماجیات کے شعبے قائم کر لیے ہیں۔ مارکس اور امریکی

اثرات کے تابع مشرقی سماجیات کا ابھی اپنی اپنی منفرد اور جدا گانہ مقام نہیں

ہے۔ وہ ماہرین سماجیات جو مارکس نقطہ نظر رکھتے ہیں امریکی سماجیاتی طریق

(Methodology) ہی پر مبنی رہ کر رہتے ہیں۔ اس طرح نظریہ

اور طریق کا اصل یا تضاد پیدا ہو جاتا ہے۔ اس کے علاوہ اشارہ اور افریقہ کے

سماجی مطالعہ تعمیری اور اصطلاحی مطالعہ ہے اس لیے ان علاقوں کے بیشتر سماجی

علوم کی توجہ اصلاح اور تعمیر سے تعلق ہو گئی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ مشرقی

سماجیات کا نظریاتی ارتقاء نہیں ہو سکا۔ ہندوستانی سماجیات مشرقی سماجیات

کی سب سے ترقی یافتہ شکل ہے، ہندوستان کی کئی جامعات سماجیات کی تعلیم

اور تحقیق کی سہولتیں بہم پہنچاتی ہیں۔ ہندوستانی سماجیات کا سب سے اہم

موضوع سماجی ساخت (Social Structure) رہا ہے جس میں

ذات پات (Caste) کے موضوع کو بڑا دخل ہے۔ گروہیہ دس

سالوں میں مخصوص شعبہ حیاتی مطالعے (Area Studies) کا

سندروغ ہوا ہے۔ تجرباتی (Empirical) تحقیق کا بڑا چلن

ہے۔ کئی اقلیتی گروہوں کا موضوع جن میں مذہبی، علاقہ داری، نسلی قبیلہ داری

گروہ شامل ہیں۔ تجرباتی تحقیق کی توجہ کا ایک اہم ترین مرکز ہے۔ مگر ان

تجرباتی تحقیقات کا ابھی کوئی تنقیدی اور نظریاتی تجربہ نہیں ہو سکا اور ایسا

نشانی جامعہ اور صنعتی انقلاب اس کی مثالیں ہیں۔ ان عظیم تبدیلیوں کے لیے اسباب ہو سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر کلاسیک علوم کا اچھا، خالصت کے لیے راسخوں کی دریافت، نئے علاقوں کا حصول یا طاقت کے نئے اور وسیع تر وسائل کا حصول۔ مثلاً، بھاپ کے انجن کی ایجاد وغیرہ۔ ایسے حالات میں ایجادات کے مجموعہ میں غیر معمولی اضافہ ہو جاتا ہے اور نتیجتاً سماجی تبدیلیوں کی رفتار بھی بے حد تیز ہو جاتی ہے۔ اور شاید تاریخی جائزہ میں بھی جائزہ آرائی سے ان تبدیلیوں کا کسی حد تک تذکرہ کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر جب نشانیہ آثار تاریک دور (Dark Age) کا تاریخی مقابلہ کیا جاتا ہے تو یہ مقابلہ آٹھ، علم اور سماجی تنظیم کے میدان میں کیا جاتا ہے لیکن یاد رکھنا چاہیے کہ یہ عوامل ثقافت کا نسبتاً ایک چھوٹا حصہ ہیں۔ عام طور پر یہ بات نہیں معلوم کہ تاریک دور میں کس قسم کی ایجادات ہوئیں۔ تاریخ میں دو تیز تر ادوار کے بیچ میں جمود نظر آتا ہے۔ لیکن اس کا زیادہ تر تعلق ثقافتی نقطہ نظر سے ہے۔ بہر حال چند بے ربطیوں کو مانتے ہوئے یہ یاد رکھنا چاہیے کہ ترقی یافتہ سماجوں میں سماجی تبدیلیاں باہم مسلسل اور مربوط ہوتی ہیں۔

اب سماجی تبدیلیاں تعداد میں پہلے کے مقابلہ میں زیادہ ہیں، کیوں کہ ثقافتی عناصر کی تعداد اب بہت زیادہ ہے اگرچہ اس کے دوسرے اسباب بھی ہیں مگر یہ سبب سب سے اہم ہے۔ انیسویں کے ہاں سماجی تبدیلی کی رفتار اس لیے سست نہیں کہ وہ کم ذہن ہیں بلکہ اس کی وجہ یہ ہے کہ ان کا ثقافتی مجموعہ اس قدر کم ہے کہ وہ تبدیلی کی رفتار کو تیز تر نہیں کر سکتے۔

سماجی تبدیلی کی رفتار کا تعلق حصص سماجی ترقی کی ایک منزلہ پر سے نہیں ہوتا بلکہ سماجی ورثہ کے مختلف حصوں میں یہ یک وقت تبدیلی کی رفتار جدا جدا ہوتی ہے۔ اس سماجی ورثہ کوئی الجھان دھولوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے:

- 1۔ مادی اشیاء، جن کے ساتھ ان کی پیدائش کے طریق اور ان کا استعمال شامل ہیں)
- 2۔ غیر مادی ثقافت جس میں سماجی تنظیم، سائنس، آرٹ، فلسفہ، موسیقی، مصوری، سنگ تراشی، ادب، مذہب، اخلاق اور رسوم وغیرہ شریک ہیں۔

مشاہدہ سے (نہ کہ اعداد و شمار کی بنا پر) پتہ چلتا ہے کہ مادی اشیاء اور سائنس کے میدان میں، غیر مادی ثقافتی عناصر کے مقابلہ میں تبدیلی کی رفتار بہت تیز ہے۔ نیز یہ کہ طبیعی علوم اور مادی ثقافت کے میدان میں تبدیلیوں کا مجموعہ غیر مادی ثقافت کے مقابلہ میں کہیں آگے ہے۔ گویا مادی اور سائنسی میدان میں تیزی سے تبدیلیوں کا اضافہ ہو رہا ہے۔ اگر ثقافت کے مختلف میدانوں میں عملیاتی رشتہ کی اثر پذیری کو تسلیم کر لیا جائے تو یہ نتیجہ اخذ کرنا چلے گا کہ مستقبل میں مادی ثقافت میں تبدیلی کی رفتار تیز تر ہوگی۔

اگر ثقافت کے مختلف رتبوں کی تبدیلیاں ایک دوسرے سے غیر متعلق نہیں جیسا کہ پہلے ہوتے بلکہ ان کی اداسی اور یکجہلی میں ہوتا ہے، تو یہ تبدیلیاں اتنے پیچیدہ مسائل نہ پیدا کریں، لیکن ثقافت کے مختلف اجزاء ایک دوسرے سے مربوط ہوتے ہیں اور ایک حصہ میں تبدیلی رونما ہو تو دوسرے حصہ میں تبدیلی ناگزیر ہوتی ہے اور اگر متناصب تبدیلی نہ کی جائے تو مسائل پیدا ہو جاتے ہیں۔

ایجاد کی درآمد کا نتیجہ ہوتی ہے۔ سماجی تبدیلی کو سمجھنے کے لیے ایجاد اور اس کے پھیلاؤ کے اسباب کو سمجھنا ضروری ہے۔

ثقافت کے مختلف عناصر کے لیے امتزاج یا نئی تشکیل سے ایجاد وقوع پذیر ہوتی ہے۔ تمام ایجادات لازمی طور سے مادی ہی نہیں ہوتیں۔ بعض ایجادات کا تعلق اصول اور افکار سے بھی ہوتا ہے۔ ہر زمانے میں مادی چیزوں اور افکار کا ایک سرمایہ ہوتا ہے۔ اشیاء اور افکار میں باہم ترمیم ہوتی رہتی ہے جس کے باعث نئی ایجاد کا ظہور ہوتا ہے۔ ضرورت کا دباؤ افکار پر پڑتا ہے جس کے نتیجے میں ایجاد ہوتی ہے۔ اس لیے ضرورت کو ایجاد کی مال کہا جاتا ہے۔ تاہم بعض ضرورت سے ایجاد نہیں ہو سکتی جب تک کہ خارج میں وہ اشیاء اور افکار موجود نہ ہوں جن سے ایجاد کی بنا ڈالی جا سکے۔ مثلاً قدیم انسان کو سائنسی ادویہ کی شدید ضرورت تھی پھر بھی اس میدان میں کوئی دریافت ممکن نہ ہو سکی۔ لیکن تو ہر زمانہ میں سماجی تبدیلی کی کافی ضرورت اور طلب ہوتی ہے۔

ایجادات چونکہ مفید ہوتی ہیں اس لیے ان کا ذخیرہ جمع ہونا چاہتا ہے۔ بعض اوقات ایک ایجاد دوسری کی جگہ لے لیتی ہے۔ اگر ایک ایجادی وجہ سے اس کی پیشتر خارج ہو جائے تو مجموعہ میں اضافہ نہیں ہوتا۔ مثال کے طور پر تیرکان اور رائفل ساتھ ساتھ کسی ثقافت میں موجود نہیں پائے جاتے۔ کوئی ایجاد یہ یک وقت مادی دنیا میں رائج نہیں ہو جاتی نیز قدامت ایجادات دنیا کے کسی کسی حصہ اور کسی نسبی ثقافت میں موجود پائی جاتی ہیں۔ آج بھی ایسے ثقافتی علاقے موجود ہیں جہاں جدید چرمی دور کی تکنیک ملے گی۔

ایجادات کے اجتماع سے ثقافتی سرمایہ میں اضافہ ہوتا ہے جس کے نتیجے میں نئی ایجادات رونما ہوتی ہیں۔ ایجادات کے اضافہ کی شرح (Curve) اضافی طور مائل ہوتی ہے۔ ایجادات کے اجتماع سے ذہن سماجی تبدیلی میں اضافہ ہوتا ہے بلکہ اس اضافی رفتار بھی تیز تر ہو جاتی ہے۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ ثقافتی سرمایہ میں اضافہ کے علاوہ دوسرے عوامل بھی ہیں جس کی وجہ سے نئی ایجادات رونما ہوتی ہیں۔ ضرورت اس کا ایک عنصر ہے۔ مثال کے طور پر کسی جنگ کے دوران اس بات کی بڑی ضرورت ہوتی ہے کہ ہر نئے ہتھیار کے ٹوڑ پرنے، ہتھیاروں کی ایجاد کی جائے۔ بہر حال ضرورت کی بڑی اہمیت ہے ثقافت میں چھوٹے چھوٹے عناصر کے اضافہ کے باعث ایجادات نئے ایک طریقہ مسلسل کی صورت اختیار کی ہے۔ چونکہ یہ طریقہ جاری اور مسلسل ہے اس لیے سماجی تبدیلی بھی ایک طریقہ مسلسل ہے۔ یہ سمجھا جاتا ہے کہ چونکہ ابتدائی دور میں ایجادات کم ہوتی تھیں اس لیے سماجی تبدیلیاں بھی بے ربط تھیں۔ لیکن جب اس قسم کی تبدیلیوں کے دھارے مسلسل، تعداد میں کثیر اور تیز تر ہوتے ہیں تو سماجی تبدیلیاں بھی زیادہ مسلسل اور تیز تر ہوتی ہیں۔ سماجی تبدیلیوں میں بے ربطی کا ایک سبب یہ بھی ہوتا ہے کہ تبدیلی کے تمام عناصر ہم آہنگ اور مربوط نہیں ہوتے۔ لیکن تبدیلیوں میں خواہ کیسی ہی بے ربطی کیوں نہ ہو، یہ سمجھنا درست نہیں کہ تبدیلیاں متدور (Cyclical) ہوتی ہیں۔

بعض سماجی تبدیلیوں کے تیز تر ادوار کے درمیان کم تبدیلی کے جو وقفے آتے ہیں اس سے یہ گمان کیا جائے گا کہ تبدیلیوں کے تاریخی دور ہوتے ہیں۔

یہی وجہ ہے کہ سائنس اور مذہب ایک دوسرے سے جڑ مطلق نہیں اگر سائنسی حقیقتات سے نئی باتوں کا پتہ چلے جیسے زمین کی عمر انسان کی اجترار سے مطلق معلومات تو مذہب کو بھی اس اعتبار سے اپنی فریضات میں تبدیلی کرنی پڑتی ہے ہر جہت سے تبدیلی نسبتاً بعد میں اور دیر سے ظہور میں آتی ہے۔ اس طرح خاندانی زندگی کو کیٹری کی ثقافت سے ایک وقفہ کے بعد ہم آہنگ ہونا پڑتا ہے۔ خاندان یا مذہب میں تبدیلی داخلی تجربات کی وجہ سے ہوسکتی ہے یا پھر خارجی ثقافت کے تجربات اور اثرات کے نتیجہ کے طور پر بھی یہ تبدیلی لائی جاسکتی ہے۔ سماجی زندگی کی بہت سی تبدیلیاں سماجی اور سائنسی ثقافت کا نتیجہ ہوتی ہیں۔ زمانہ حال میں مادی ثقافت میں تبدیلی کی رفتار بہت تیز ہے اس کے برعکس سماجی زندگی میں ان تبدیلیوں سے مطابقت متناہب رفتار سے نہیں ہورہی ہے۔ یہ بات بھی بعید از قیاس نہیں کہ مادی ثقافت سماجی زندگی کے تابع ہوجائے اور اپنی رفتار کو سماجی زندگی سے مستقیم میں ہم آہنگ کر لے۔ یہ بھی ممکن ہے کہ اگر ایک ثقافت کا دوسری ثقافت پر تسلط ہوجائے تو منسوب ثقافت پہلے غالب ثقافت کے غیر مادی عناصر کو قبول کر لے اور بعد میں اس کی مطابقت میں اپنی مادی زندگی میں مناسب تبدیلیاں کرے۔ چینان چم مشرقی ممالک میں مغرب کے نئے افکار سماجی مادی تہذیب سے پہلے آئے اور اس کے بعد مادی زندگی میں تبدیلیاں وقوع پذیر ہوئیں۔

عام طور سے اگر کسی خاص علاقہ کی سماجی تبدیلیوں پر غور کیا جائے تو پتہ چلے گا کہ بیشتر تبدیلیاں خارجی اثرات اور تعلقات کا نتیجہ ہوتی ہیں۔ چنانچہ ایسے علاقے جو جزوقیاتی اسباب کی بنا پر نسبتاً غیر مربوط ہوتے ہیں اور جہاں بیرونی اثرات تیزی سے اور آسانی سے نہیں پہنچ سکتے وہاں تبدیلیوں کی رفتار بہت سست ہوتی ہے۔ علاوہ ازیں اگر تبدیلی کا انحصار محض داخلی دلیافتوں اور ایجابوں پر ہوتو پھر یہ رفتار لازماً اور بھی سست ہوگی۔ کسی ملک میں خارج سے تبدیلیوں کی درآمد میں بھی بہت سی دشواریاں ہوتی ہیں۔ کسی تبدیلی کے بیشتر عوامل دیکھے بہت سے عناصر کا مجموعہ ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر گھوڑے کی ثقافت محض گھوڑے کی درآمد سے ممکن نہیں۔ اسی طرح آٹو موٹریں کی ثقافت 'میکانک' فولاد' ربر' اچی سڑکوں' پٹرول پیسوں اور دیگر بے شمار عناصر کے مجموعہ سے مرکب ہے اور اس کی درآمد کے لیے ان تمام اشیاء کی مجموعی ثقافت کو اپنانا اور اس سے مطابقت پیدا کرنا ضروری ہوگا۔ اسی طرح اس ثقافت کو پانے کے ساتھ ساتھ داخلی ثقافت کی افادیت کا تحفظ اور اس سے ہم آہنگی بھی ضروری ہے۔ اسی طرح جب دیگر ثقافتوں کے افکار کو تبدیل کرنے کا مسئلہ درپیش ہو تو اس مناسبت سے داخلی افکار میں ہم آہنگی کے عناصر پائے جائیں گے۔ مثال کے طور پر جمہوری افکار اس وقت تک قبولیت سے ہم کنار نہیں ہو سکتے جب تک کہ مقامی ثقافت میں اس کے لیے موزوں زمین یا ان کی قبولیت کے لیے سازگار فضا موجود نہ ہو۔ اکثر ثقافت داخلی کا دعویٰ ہے کہ مادی ثقافت کے مقابلہ میں غیر مادی ثقافت کی قبولیت اور اثر پذیری میں زیادہ وقت درکار ہوتا ہے اور زیادہ دشواریاں پیدا ہوتی ہیں۔ اگرچہ یہاں یہ بات بھی یاد رکھنی چاہیے کہ اس کوئیہ بعض استثنائیں بھی موجود ہیں۔ ہر ایجاب کے ساتھ فوراً سماجی تبدیلی رونما نہیں ہوتی بلکہ اس سے واقفیت

کے لیے کچھ عرصہ درکار ہوتا ہے۔ اس دوران میں اکثر بہت سی رکاوٹیں پیدا ہوتی ہیں۔ بعض اوقات یہ رکاوٹیں جو وجوہات بھی پائی گئی ہیں۔ مثلاً زبان کی تبدیلی، دواؤں کے استعمال اور قدامت پرستی کی تبدیلی میں ایسی دشواریاں اکثر نظر آتی ہیں۔ عام طور سے جن ثقافت کے اجزاء ایک دوسرے سے جس قدر زیادہ مربوط اور منسلک ہوتے ہیں، اسی تناسب سے ان میں تبدیلی میں دشواری اور رکاوٹ پیدا ہوتی ہے۔ ان اجزاء کے باہمی ربط اور تبدیلی کی رفتار میں نسبت معکوس پائی جاتی ہے چنانچہ یہ کہوت مشہور ہے کہ برہمانا عکس اچھا ہوتا ہے اور برہنا عکس برا ہوتا ہے کیوں کہ لوگ پرانے عکس سے اپنی زندگی میں مطابقت پیدا کر لیتے ہیں اور نئے عکس سے مطابقت پیدا کرنے میں ان کو دشواریاں پیش آتی ہیں اور اس کے لیے کافی وقت درکار ہوتا ہے۔

اس طرح لوگ اپنی عادی زندگی سے متاثر ہوتے ہیں تو کہیں کہیں آہرام اور پڑاؤ نشی نہ ہو اور اس کے مقابلہ میں نئی تبدیلیوں سے نئے اندیشوں اور نئی نئی فکر دامن گیر ہوتی ہے۔ خواہ اس کا مستقل تعلق ہی درخشاں کیوں نہ بتایا جائے۔ چنانچہ اگر مریوں پر چلنے کے بہتر قوانین بھی وضع کیے جائیں تو لوگ پرانے قوانین کے حامی نظر آئیں گے کیوں کہ وہ اس کے عادی ہو چکے ہوتے ہیں۔ اس کے برخلاف نئے اور بہتر قوانین سے ہم آہنگی کے لیے ان کو نئے تجربات سے گزرنا پڑے گا جس کے دوران ذہنی اور عملی انتشار سے سابقہ پڑتا ہے۔ اس طرح دولت مند اور بااثر طبقہ تبدیلیوں سے گھبراتا ہے کہ کہیں ایسا نہ ہو کہ ان تبدیلیوں کے نتیجہ میں ان کے رتبے، ملازمتوں اور جائیداد پر متاثر نہ پڑے۔ سماجی ادارے بالخصوص سماجی تبدیلیوں کی راہ میں رکاوٹ کا باعث بنتے ہیں۔ نئی تبدیلیوں کے اندیشے اور اورادیاں زندگی سے عقیدت یا دوئل رجحانات تبدیلی کی راہ میں رکاوٹ ڈالتے ہیں۔ چنانچہ لوگوں کو قومی نشان، جھنڈے، رہنماؤں اور مذہبی علامتوں سے جذباتی عقیدت ہوتی ہے۔ گھر اور خاندانی ماحول کا بھی تبدیلیوں پر مخالفت اثر پڑتا ہے۔ کسی ایجاب کی مقبولیت کا انحصار عام طور پر اس کی افادیت پر ہوتا ہے جب کسی ایجاب کی افادیت ثابت ہوجاتی ہے تو آہستہ آہستہ یہ قبولیت کے منازل طے کر لیتی ہے اور اسے ثقافت میں مقام حاصل ہوجاتا ہے۔

یہاں یہ بات بھی یاد رکھنی چاہیے کہ بعض حالات ایسے ہوتے ہیں جن سے کسی ایجاب اور تبدیلی کی راہ ہموار ہوتی ہے۔ مثلاً جس ملک کی آمدنی میں اضافہ ہو رہا ہو وہاں تبدیلیاں نسبتاً تیز رفتاری سے ملیں گی۔ دولت کی فراوانی نئے تجربات کے ذریعہ زندگی کے لیے سہولت کا باعث ہوتی ہے۔ اسی طرح نوجوان طبقہ بڑوں کے مقابلہ میں تبدیلیوں کی طرف زیادہ مائل ہوتا ہے نیز اگر عوام میں ایجاب و تحقیق اور نئی تبدیلیوں کا جذبہ پیدا کر دیا جائے تو بھی تبدیلی کی راہ میں آسانیاں پیدا ہوسکتی ہیں۔

عام طور سے سماجی تبدیلیاں اس وقت رونما ہوتی ہیں جب مضابطے اخلاق و اقدار میں انحطاط نمودار ہوجاتا ہے اور لوگ تجربات' نتیجہ خیزی اور عقیدت کی نئی راہوں کو اپنانے کی کوشش کرتے ہیں۔ جن ثقافتوں میں کم سے کم تبدیلیاں نظر آتی ہیں وہ عموماً اپنی ثقافت کے مختلف حصوں میں مضبوط ثقافت کا نتیجہ ہوتے ہیں اور ایسی ثقافتیں عموماً بیرونی اثرات سے دور

رہی وجہ ہے کہ سائنس اور مذہب ایک دوسرے سے جڑ مطلق نہیں اگر سائنسی حقیقتات سے نئی باتوں کا پتہ چلے جیسے زمین کی عمر انسان کی اجترار سے مطلق معلومات تو مذہب کو بھی اس اعتبار سے اپنی فریضات میں تبدیلی کرنی پڑتی ہے ہر جہت سے تبدیلی نسبتاً بعد میں اور دیر سے ظہور میں آتی ہے۔ اس طرح خاندانی زندگی کو کیٹری کی ثقافت سے ایک وقفہ کے بعد ہم آہنگ ہونا پڑتا ہے۔ خاندان یا مذہب میں تبدیلی داخلی تجربات کی وجہ سے ہوسکتی ہے یا پھر خارجی ثقافت کے تجربات اور اثرات کے نتیجہ کے طور پر بھی یہ تبدیلی لائی جاسکتی ہے۔ سماجی زندگی کی بہت سی تبدیلیاں سماجی اور سائنسی ثقافت کا نتیجہ ہوتی ہیں۔ زمانہ حال میں مادی ثقافت میں تبدیلی کی رفتار بہت تیز ہے اس کے برعکس سماجی زندگی میں ان تبدیلیوں سے مطابقت متناہب رفتار سے نہیں ہورہی ہے۔ یہ بات بھی بعید از قیاس نہیں کہ مادی ثقافت سماجی زندگی کے تابع ہوجائے اور اپنی رفتار کو سماجی زندگی سے مستقیم میں ہم آہنگ کر لے۔ یہ بھی ممکن ہے کہ اگر ایک ثقافت کا دوسری ثقافت پر تسلط ہوجائے تو منسوب ثقافت پہلے غالب ثقافت کے غیر مادی عناصر کو قبول کر لے اور بعد میں اس کی مطابقت میں اپنی مادی زندگی میں مناسب تبدیلیاں کرے۔ چینان چم مشرقی ممالک میں مغرب کے نئے افکار سماجی مادی تہذیب سے پہلے آئے اور اس کے بعد مادی زندگی میں تبدیلیاں وقوع پذیر ہوئیں۔

عام طور سے اگر کسی خاص علاقہ کی سماجی تبدیلیوں پر غور کیا جائے تو پتہ چلے گا کہ بیشتر تبدیلیاں خارجی اثرات اور تعلقات کا نتیجہ ہوتی ہیں۔ چنانچہ ایسے علاقے جو جزوقیاتی اسباب کی بنا پر نسبتاً غیر مربوط ہوتے ہیں اور جہاں بیرونی اثرات تیزی سے اور آسانی سے نہیں پہنچ سکتے وہاں تبدیلیوں کی رفتار بہت سست ہوتی ہے۔ علاوہ ازیں اگر تبدیلی کا انحصار محض داخلی دلیافتوں اور ایجابوں پر ہوتو پھر یہ رفتار لازماً اور بھی سست ہوگی۔ کسی ملک میں خارج سے تبدیلیوں کی درآمد میں بھی بہت سی دشواریاں ہوتی ہیں۔ کسی تبدیلی کے بیشتر عوامل دیکھے بہت سے عناصر کا مجموعہ ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر گھوڑے کی ثقافت محض گھوڑے کی درآمد سے ممکن نہیں۔ اسی طرح آٹو موٹریں کی ثقافت 'میکانک' فولاد' ربر' اچی سڑکوں' پٹرول پیسوں اور دیگر بے شمار عناصر کے مجموعہ سے مرکب ہے اور اس کی درآمد کے لیے ان تمام اشیاء کی مجموعی ثقافت کو اپنانا اور اس سے مطابقت پیدا کرنا ضروری ہوگا۔ اسی طرح اس ثقافت کو پانے کے ساتھ ساتھ داخلی ثقافت کی افادیت کا تحفظ اور اس سے ہم آہنگی بھی ضروری ہے۔ اسی طرح جب دیگر ثقافتوں کے افکار کو تبدیل کرنے کا مسئلہ درپیش ہو تو اس مناسبت سے داخلی افکار میں ہم آہنگی کے عناصر پائے جائیں گے۔ مثال کے طور پر جمہوری افکار اس وقت تک قبولیت سے ہم کنار نہیں ہو سکتے جب تک کہ مقامی ثقافت میں اس کے لیے موزوں زمین یا ان کی قبولیت کے لیے سازگار فضا موجود نہ ہو۔ اکثر ثقافت داخلی کا دعویٰ ہے کہ مادی ثقافت کے مقابلہ میں غیر مادی ثقافت کی قبولیت اور اثر پذیری میں زیادہ وقت درکار ہوتا ہے اور زیادہ دشواریاں پیدا ہوتی ہیں۔ اگرچہ یہاں یہ بات بھی یاد رکھنی چاہیے کہ اس کوئیہ بعض استثنائیں بھی موجود ہیں۔ ہر ایجاب کے ساتھ فوراً سماجی تبدیلی رونما نہیں ہوتی بلکہ اس سے واقفیت

کے لیے کچھ عرصہ درکار ہوتا ہے۔ اس دوران میں اکثر بہت سی رکاوٹیں پیدا ہوتی ہیں۔ بعض اوقات یہ رکاوٹیں جو وجوہات بھی پائی گئی ہیں۔ مثلاً زبان کی تبدیلی، دواؤں کے استعمال اور قدامت پرستی کی تبدیلی میں ایسی دشواریاں اکثر نظر آتی ہیں۔ عام طور سے جن ثقافت کے اجزاء ایک دوسرے سے جس قدر زیادہ مربوط اور منسلک ہوتے ہیں، اسی تناسب سے ان میں تبدیلی میں دشواری اور رکاوٹ پیدا ہوتی ہے۔ ان اجزاء کے باہمی ربط اور تبدیلی کی رفتار میں نسبت معکوس پائی جاتی ہے چنانچہ یہ کہوت مشہور ہے کہ برہمانا عکس اچھا ہوتا ہے اور برہنا عکس برا ہوتا ہے کیوں کہ لوگ پرانے عکس سے اپنی زندگی میں مطابقت پیدا کر لیتے ہیں اور نئے عکس سے مطابقت پیدا کرنے میں ان کو دشواریاں پیش آتی ہیں اور اس کے لیے کافی وقت درکار ہوتا ہے۔

اس طرح لوگ اپنی عادی زندگی سے متاثر ہوتے ہیں تو کہیں کہیں آہرام اور پڑاؤ نشی نہ ہو اور اس کے مقابلہ میں نئی تبدیلیوں سے نئے اندیشوں اور نئی نئی فکر دامن گیر ہوتی ہے۔ خواہ اس کا مستقل تعلق ہی درخشاں کیوں نہ بتایا جائے۔ چنانچہ اگر مریوں پر چلنے کے بہتر قوانین بھی وضع کیے جائیں تو لوگ پرانے قوانین کے حامی نظر آئیں گے کیوں کہ وہ اس کے عادی ہو چکے ہوتے ہیں۔ اس کے برخلاف نئے اور بہتر قوانین سے ہم آہنگی کے لیے ان کو نئے تجربات سے گزرنا پڑے گا جس کے دوران ذہنی اور عملی انتشار سے سابقہ پڑتا ہے۔ اس طرح دولت مند اور بااثر طبقہ تبدیلیوں سے گھبراتا ہے کہ کہیں ایسا نہ ہو کہ ان تبدیلیوں کے نتیجہ میں ان کے رتبے، ملازمتوں اور جائیداد پر متاثر نہ پڑے۔ سماجی ادارے بالخصوص سماجی تبدیلیوں کی راہ میں رکاوٹ کا باعث بنتے ہیں۔ نئی تبدیلیوں کے اندیشے اور اورادیاں زندگی سے عقیدت یا دوئل رجحانات تبدیلی کی راہ میں رکاوٹ ڈالتے ہیں۔ چنانچہ لوگوں کو قومی نشان، جھنڈے، رہنماؤں اور مذہبی علامتوں سے جذباتی عقیدت ہوتی ہے۔ گھر اور خاندانی ماحول کا بھی تبدیلیوں پر مخالفت اثر پڑتا ہے۔ کسی ایجاب کی مقبولیت کا انحصار عام طور پر اس کی افادیت پر ہوتا ہے جب کسی ایجاب کی افادیت ثابت ہوجاتی ہے تو آہستہ آہستہ یہ قبولیت کے منازل طے کر لیتی ہے اور اسے ثقافت میں مقام حاصل ہوجاتا ہے۔

یہاں یہ بات بھی یاد رکھنی چاہیے کہ بعض حالات ایسے ہوتے ہیں جن سے کسی ایجاب اور تبدیلی کی راہ ہموار ہوتی ہے۔ مثلاً جس ملک کی آمدنی میں اضافہ ہو رہا ہو وہاں تبدیلیاں نسبتاً تیز رفتاری سے ملیں گی۔ دولت کی فراوانی نئے تجربات کے ذریعہ زندگی کے لیے سہولت کا باعث ہوتی ہے۔ اسی طرح نوجوان طبقہ بڑوں کے مقابلہ میں تبدیلیوں کی طرف زیادہ مائل ہوتا ہے نیز اگر عوام میں ایجاب و تحقیق اور نئی تبدیلیوں کا جذبہ پیدا کر دیا جائے تو بھی تبدیلی کی راہ میں آسانیاں پیدا ہوسکتی ہیں۔

عام طور سے سماجی تبدیلیاں اس وقت رونما ہوتی ہیں جب مضابطے اخلاق و اقدار میں انحطاط نمودار ہوجاتا ہے اور لوگ تجربات' نتیجہ خیزی اور عقیدت کی نئی راہوں کو اپنانے کی کوشش کرتے ہیں۔ جن ثقافتوں میں کم سے کم تبدیلیاں نظر آتی ہیں وہ عموماً اپنی ثقافت کے مختلف حصوں میں مضبوط ثقافت کا نتیجہ ہوتے ہیں اور ایسی ثقافتیں عموماً بیرونی اثرات سے دور

# سماجی طریق

سماجی طریق سے مراد سماجی عمل و رد عمل کے ایسے طریقے ہیں۔ جس کے ذریعہ افراد اور گروہوں (Groups) میں ربط قائم ہوتا ہے اور جس کی بنا پر سماجی تعلقات کی تشکیل عمل میں آتی ہے۔ گویا سماجی طریق کی وجہ سے جماعتوں کی تشکیل، تعلقاتی نظام اور سماجی ڈھانچے کو سمجھنے میں مدد ملتی ہے اور ساتھ ہی اس امر کی بھی وضاحت ہوتی ہے کہ جب ایک شخصوں نظام زندگی میں تبدیلیاں آتی ہیں تو ان تبدیلیوں کو افراد کس طرح قبول کرتے ہیں ان کا رد عمل کیا ہوتا ہے۔ غرض سماج کا ترکیباتی پہلو انفراد اور جماعتوں کے بین عمل پر مشتمل ہے اور سماجی طریق سماجی بین عمل (Social Interaction) کے مختلف روپ (Phase) میں مختصر یہ کہ جب بھی سماجیات کے ماہرین سماجی طریق پر بحث کرتے ہیں تو ان کا اشارہ سماجی بین عمل کی مختلف شکلوں یا طریقوں کی طرف ہوتا ہے۔ اس لحاظ سے سماجی طریق انسان کے طرز عمل اور برتاؤ پر مشتمل ہوتا ہے۔

امریکی سماجیات دان سماجیاتی تجربے کے لیے سماجی طریق کو بہت اہم سمجھتے ہیں۔ امریکی سماجیاتی ادب میں اس موضوع پر لکھی ہوئی کتاب وہ بنیادی کتاب ہے جو پارک اور برجز (Park and Burgess) نے (An Introduction to the Science of Sociology) کے موضوع پر لکھی تھی جو سماجی طریق کو سمجھنے کے لیے بجایا طور پر مشہور ہوئی ہے۔ اس کتاب کی اشاعت کے بعد سماجیات سے دلچسپی رکھنے والوں نے ارتباطی طریق (Associative Process) کی حیثیت سے مطابقت، تعاون اور انجذاب (Assimilation) اور غیر ارتباطی طریق (Dissociative Process) کی حیثیت سے مقابلہ، تضاد، تناؤ اور ٹھنڈاؤ کا مطالعہ کیا۔ ان تمام سماجیاتی تحقیقوں اور تجربوں سے یہ پتہ چلتا ہے کہ جس طرح سماج ترتیب پاتا ہے وہی سب کچھ نہیں ہے بلکہ سماج کی باز تنظیم (Re-organisation) ضروری ہے۔ ان سب کا یہ خیال ہے کہ سماجی طریق کی وجہ سے سماج میں تبدیلیاں آتی ہیں جو ایک ترکیباتی سماج (Dynamic Society) کے لیے ضروری ہے۔ چارلس ہورٹن کوولے (Charles Horton Cooley) نے جس کا نام امریکہ میں سماجیات کی داغ بیل ڈالنے والوں میں کافی مشہور ہے، چارلس ڈارون کی تصنیفوں کے مطالعے کے بعد ۱۹۱۸ء میں سماجی طریق (Social Process) کے موضوع پر ایک کتاب شائع کی جس میں اس نے قدرتی انتخاب اور مطابقت (Natural Selection and Adaptation) کے اصول کو سماجی زندگی پر منطبق کرنے کی کوشش کی جس کی وجہ سے سماجیاتی ادب میں ایسا رجحان پیدا ہوا

اور غیر متعلق رہتی ہیں۔ ان محدود واقعاتوں کے آس پاس اجزا میں، ہم آہستگی پائی جاتی ہے۔ تبدیلی اس وقت رونما ہوتی ہے جب لوگ اپنی ثقافت کی عادات پر شبہ کرتے ہیں اور اس کی، مقدار کا محاسبہ کرتے ہیں لیکن خواہ تبدیلیاں بہتری کے لیے ہوں یا اجزائی کے لیے ان کے نتائج کی پیش قیاسی ایک دشوار مسئلہ ہے۔ جس طرح ایجادات کے بارے میں پیش قیاسی ممکن نہیں اسی طرح تبدیلیوں کے نتائج کی پیش قیاسی بھی آسان نہیں۔ سائنس کی ترقی کے ساتھ ممکن ہے کہ پیش قیاسی میں کچھ آسانیاں پیدا ہوں۔ یہ ممکن ہے کہ کسی خاص علاقہ میں کسی خاص میکائی تبدیلی اور اس کے نتائج کا اندازہ لگایا جاسکے اور اگر اس میدان میں کچھ تحقیقاتی اور بنیادی کامیابیاں ممکن ہوں تو پھر سماجی کنٹرول میں بھی آسانیاں پیدا ہونے کی امید کی جاسکتی ہے۔

سماجی تبدیلی سے مراد وہ نمایاں تبدیلیاں ہیں جو سماجی ڈھانچے میں رونما ہوتی ہیں یہ تبدیلیاں سماجی عمل اور رد عمل کے ڈھانچے میں واقع ہوتی ہیں۔ اس میں سماجی طور طریق، اقدار، ثقافتی نمونوں اور علامات کی تبدیلیوں کے اظہار اور اس کے نتائج شریک ہیں۔

اس وسیع تر توضیح میں سماجی اور ثقافتی دونوں قسم کی تبدیلیوں کی شرکت ہے۔ سماجی تبدیلیوں کا تعلق انسانی برتاؤ کی تبدیلیوں سے ہے اور ثقافتی تبدیلی سے مراد وہ تبدیلیاں ہیں جو انسان کی تخلیق کردہ علامات (Symbols) اور دیگر تحلیقات میں رونما ہوتی ہیں۔ سماجی تبدیلی کی بحث میں زیادہ تو قر اس انسانی برتاؤ کے تغیرات پر مرکوز ہوتی ہے جس کا تعلق اداروں کی نشوونما اور ان کی تبدیلیوں سے ہوتا ہے کیونکہ یہی تغیرات سماجی کنٹرول اور انسانی کردار اور اعمال پر اثر انداز ہوتے ہیں، اس میں کوئی شک نہیں کہ سماجی اور ثقافتی تبدیلیوں کو ایک دوسرے سے علیحدہ کرنا بہت دشوار ہے۔ مثال کے طور پر زبان، ادب، مذہب اور ماہد الطبعیات کا تعلق انسان کے ثقافتی ذیلی نظام سے ہے لیکن ان ثقافتی تبدیلیوں کو خاص سماجی اور ادائیگی تبدیلیوں سے جدا کرنا دشوار ہے۔

انیسویں صدی میں اور بیسویں صدی کے آغاز تک سماجی تبدیلی کے مطالعہ میں ارتقائی اور تاریخی نقطہ نظر نمایاں رہا لیکن حال میں تقاضی نقطہ نظر (Functional Approach) کو زیادہ مقبولیت حاصل ہو گئی ہے۔ اس نظریہ کی رو سے سماج کو تقاضی توازن نظام (Functional Equilibrium System) سمجھا جاتا ہے۔ اس نقطہ نظر کے ماننے والے سماج کو ایک دائم تناؤ نظام (Tension Management System) تصور کرتے ہیں۔ سماج میں اس بات کی صلاحیت ہوتی ہے کہ خود بخود اپنے مسائل سے نکلنے کے لیے سماجی تعلقات میں ایسی تبدیلیاں پیدا کر لیتے ہے جس سے مسائل کا موقعی حل پیدا ہو جائے یا کم از کم مسائل کی شدت میں کمی واقع ہو جائے۔

ہے جو سماجی طریقوں کو مسلسل تبدیلی اور نشوونما سے ہم آہنگ کرتا ہے اس سماجی طریقوں کا تصور سماجیاتی تناظر (Sociological Perspective) کا بنیادی پہلو ہے۔ جو سماجی طریقوں سے سماجی بین عمل کی مختلف مشکلوں پر روشنی پڑتی ہے۔

افراد اور گروہ کا وجود ایک دوسرے کا رہن منت ہے جس کی وجہ سے انفرادی تصور گروہ کے بغیر اور نہ گروہ کا تصور افراد کے بغیر ممکن ہے۔ ہر فرد ہے کہ گروہ کو اپنی ساخت کے اعتبار سے مختلف ہوتے ہیں۔ کوئی گروہ چھوٹا تو کوئی بڑا، کوئی سادہ تو کوئی پیچیدہ لیکن گروہ کے ساتھ افراد کی وابستگی بدیہی اور ناگزیر ہے۔ ساتھ ہی بھی ممکن ہے کہ بعض افراد کی وابستگی کسی گروہوں سے ہو اور سب گروہوں کے ساتھ ان کی وابستگی اور دلچسپی یکساں اور گہری ہو۔ جب کہ بعض افراد صرف ایک یا دو گروہ کے رکن ہوتے ہیں اور ان کی وابستگی برائے نام ہوتی ہے۔ بہر حال افراد چاہے کسی گروہوں کے رکن ہوں یا ایک گروہ کے ان کا طرز عمل اس بات کی گواہی دیتا ہے کہ وہ انا (ego) کے چند سے متاثر ہو کر کسی سماجی کام انجام دیتے ہیں اور بعض افعال میں ان کی یہ خواہش مضمر ہوتی ہے کہ سماج کے مروجہ اور سلسلہ معیاروں کو اپنائیں۔ بہر حال انسانی افعال کی یہ ہری حیثیت ہے۔ (Double Character) - کہیں وہ جذبات اور خواہشات کی رو میں بہر کسی خاص فعل کا مرتکب ہوتا ہے اور یہی عقل اور استعمال سے کام لے کر منطقی نتیجہ اخذ کرتا ہے اور طرح طرح سے سماجی تبدیلیوں، سماجی کنٹرول، سماج بندی (Socialisation) اور سماجی طریقوں کو جنم دیتا ہے۔ ہر

انسانی افعال کی اسس دونوں کو تمام ارتبائی اور غیر ارتبائی تعلقات کی بنیاد قرار دیتا ہے۔ مشترک رویا، بات مشترک قدروں اور مشترک احساسات سے فرد کی وابستگی اور ارتبائی طریقوں میں ظاہر ہوتی ہے جب کہ کشیدگی، اختلافات، تناؤ اور گھبراہٹ اور غیر ارتبائی طریقوں کی نمائندگی کرتے ہیں۔ سماجی طریقوں کی سب سے بنیادی شکل سماجی بین عمل ہے سماجی بین عمل تمام حرکتیاں سماجی تعلقات کی نشان دہی کرتا ہے۔ جہاں یہ تعلقات افراد کے درمیان ہوں چاہے گروہوں کے مابین، چاہے افراد اور گروہوں کے درمیان۔ دوسرے لفظوں میں دوسرا دوسرے زیادہ افراد یا گروہوں کا ایک دوسرے کی توقعات کے مطابق سماجی بین عمل کہلاتا ہے۔

سماجی بین عمل کے طریقوں کی نوعیت ابتدائی ہے جس کی تصدیق روزمرہ کے برتاؤ سے ہوسکتی ہے۔ افراد کا ایک دوسرے کو دیکھ کر مسکرائنا، مصافحہ کرنا، ان کا آپس میں سلام و کلام، سماجی تعلقات کی نشاندہی کرتا ہے۔ اکثر صورتوں میں تو الفاظ کے استعمال یا بات چیت کی ضرورت بھی نہیں پڑتی۔ بلکہ مختلف حرکات و سکنات، اشاروں اور آوازوں کے ذریعہ ایک دوسرے کے خیالات، رجحانات اور احساسات کو کوئی بھی جاسکتا ہے۔ مثال کے طور پر کسی کی طرف ہاتھ بڑھانا یا پیچ لینا کسی کو دیکھ کر اٹھانا ہو جانا یا خوشی سے آگے بڑھنا کسی کو دیکھ کر خوشی یا حقارت کا

اظہار کرنا۔ شانوں اور جمہوں کو اس طرح اتارنا اور چڑھانا کہ اس سے ہجرت و استعجاب کا اظہار سماجی بین عمل کے مختلف طریقے ہیں انہوں اپنے خیالات، احساسات اور جذبات کو دوسروں تک مختلف اشاروں حرکتوں اور آوازوں کے ذریعے پہنچاتے ہیں اور بعض صورتوں میں سماجی بین عمل کے یہ طریقے بہت زیادہ موثر ثابت ہوتے ہیں۔ ہجرت تو یہ ہے کہ حرکت اور اشارہ دیکھنے والا اکثر صورتوں میں ان کے معنی و مطلب بالکل وہی سمجھتا ہے جو اشارے کرنے والے کے دماغ میں ہوتے ہیں اس لیے ان طریقوں کو سنساری اہمیت حاصل ہے۔ یہ ضرور ہے کہ بعض اشارے، حرکتیں اور آوازیں کسی مخصوص ثقافت کا حصہ ہوتی ہیں جو کسی دوسری ثقافت میں نہیں سیکھی جاسکتی لیکن عام طور پر بعض بنیادی حرکتیں آفاقی نوعیت کی حامل ہوتی ہیں۔ لہذا کامیاب ایکروہی سماجیاتا ہے جس کے چہرے کے تاثرات اور زونی جذبات کی عکاسی کریں۔ جارج ہربرٹ میڈ (George Herbert Mead) نے اپنی کتاب (Mind, Self and Society) میں ترسیل کے ذریعے حیثیت سے اسس موضوع پر سیر حاصل بحث کی ہے۔ اس کا خیال ہے کہ فطری اشارے، انسانی جبلت پر مبنی ہوتے ہیں جس میں انسان کے ارادہ اور کوشش کا دخل نہیں ہوتا بلکہ غیر ارادی اور غیر شعوری طور پر انسان سے سرزد ہوتے ہیں۔

سماجی تعلقات کی اسس سماجی بین عمل پر ہوتی ہے جس کے لیے سماجی ربط (Social Contact) اور ترسیل (Communication) ضروری ہے۔ سماجی ربط کی دو صورتیں ممکن ہیں ایک ابتدائی اور دوسری۔ ابتدائی سماجی ربط کی نوعیت حرکتیاں ہوتی ہے جس سے تمام خوشگوار تعلقات کا آغاز ہوتا ہے۔ ان تعلقات کا اظہار تحوانی، بھونکنے، رواداری اور ایک دوسرے سے گل مل کر زندگی گزارنے کے رجحان پر مبنی ہے۔ اس کے برخلاف شعری سماجی ربط اس امر کی نشاندہی کرتا ہے کہ فرد متعلقہ تعلقات کو آگے بڑھانے کے لیے تیار نہیں ہے۔

سماجی بین عمل کے لیے جس طرح سماجی ربط ضروری ہے اسی طرح ترسیل (Communication) بھی اہمیت رکھتی ہے۔ ترسیل کا بہترین ذریعہ زبان ہے جس کی وجہ سے انسان کو تمام تعلقات میں برتری حاصل ہے۔ زبان کے ذریعہ ایسے خیالوں اور مسکوں کی منتقلی ممکن ہے جنہیں اشاروں اور حرکتوں کے ذریعہ صحیح طور پر پہنچا یا نہیں جاسکتا۔ یہ ضرور ہے کہ انسان زبان کی عدم واقفیت کے باوجود اپنے خیالات اور احساسات دوسروں تک پہنچا سکتا ہے بہر حال فطری طور پر سماجی ربط کی نوعیت کرنے میں معنی و مطلب کی یکسانیت پائی جائے تو اسے مکمل ترسیل (Perfect Communication) کہا جاتا ہے اور جب معنی و مطلب فیرو واضح، مبہم اور اچھے ہوتے ہوں تو یہ نامکمل ترسیل (Imperfect Communication) کی مثال ہوگی۔ بہر حال سماجی بین عمل کی بعض شکلیں ایسی ہیں جو سماجی وحدت اور سماجی

بطاعتی جھڑپوں کی صورت میں ظاہر ہوتے ہیں۔  
 رسل کے علاوہ امریکن ماہر سماجیات ٹالکٹ پارزن (Talcott Parsons) نے بھی سماجی طسرتی کی حیثیت سے سماجی بین عمل کی توجیح کی ہے۔ انھوں نے شخصیت کے نظریہ کے سلسلے میں جو تحقیقی مضمون "The Super-Ego and Theory of Social System" لکھا ہے اس میں انھوں نے سماجی بین عمل کو سماجی سسٹم کی اساس قرار دیا ہے۔ پارزن کے خیال کے مطابق جب افراد ایک دوسرے سے ربط میں آتے ہیں تو ان میں عقلی اور جذباتی دونوں لحاظ سے بین عمل جاری ہو جاتا ہے۔ سماجی بین عمل سماجی اقدار پر مبنی ہوتا ہے جو ایک خاص تمدن کی نشان دہی کرتی ہے۔ پارزن کا خیال ہے کہ سماجی بین عمل کا ایک مستحکم سسٹم اس وقت قائم ہو سکتا ہے جب کہ افراد کا تعلق ایک مشترک تمدن سے ہو جس کی بنا پر وہ اخلاقی نمونوں کے متعلق مطلب کو واضح طور پر سمجھ سکیں کیوں کہ مشترک تمدن کے اجزائی عملی فعل کو سمجھنے میں زبردست معاون ثابت ہو سکتے ہیں۔ ارسال کی بنا پر افراد ایک دوسرے پر اپنے افعال کی منتقلی کو واضح کر سکتے ہیں غرض پارزن کا خیال ہے کہ سماجی بین عمل ایک ایسا سسٹم ہے جس کے اجزائے ترکیبی بین ہیں، خیالات، جذبات اور محرکات، اقتدیریں اور معیاریاں سماجی بین عمل اسی وقت مکمل سما جاسکتا ہے جب کہ وہ ان تینوں اجزائے ترکیبی پر حاوی ہو۔

## سماجی نظام

سماجی نظام 'سماجی عمل و رد عمل سے عبارت ہے۔ پوری سماجی زندگی انسان کے آپسی تعلقات کا نتیجہ ہوتی ہے۔ سماجی نظام کا دائرہ تمام ادارہ ایسا مجموعوں اور انفرادی اور گروہی تعلقات پر محیط ہے اس کا مطالعہ سماجیات کا ایک اہم موضوع ہے۔ سماجی نظام پر غور و فکر کرنے والوں میں پیرم سورکن (Pirim Sorokin) ٹالکٹ پارزن (Talcott Parsons) رالف لٹنٹن (Ralph Linton) اور رابرٹ مرٹن (Robert Merion) کے نام قابل ذکر ہیں جنھوں نے ماضی قریب کے بیس برسوں میں اس موضوع پر کافی تحقیقاتی اور نظریاتی کام کیا ہے۔

سماجی نظام افراد کا ایک ایسا مجموعہ نظام ہوتا ہے جس میں فرد اپنے ماحول سے مطابقت پیدا کرتا ہے۔ آپسی تعلقات کی مدد سے معاہدہ کی تکمیل کرتا ہے اور سماجی تناؤ یا کشیدگی کو کم کرتا ہے۔ سماجیات کی یہ ایک پریمی حقیقت ہے کہ ہر سماج ہمیشہ تغیر پذیر رہتا ہے۔ بظاہر سماج کو نظر آنے والا سماج بھی درحقیقت تبدیل ہوتا رہتا ہے۔ کسی سماج میں تبدیلیوں کی شدت سے مطابقت نظر آتی ہے

ہم، سب کی طرف سے جاتی ہیں جس میں عمل ترسیل شامل ہے سماجی بین عمل میں ربط اور ترسیل کی اہمیت کو سمجھنے کے لیے علیحدگی (Isolation) کے تصور کی وضاحت ضروری ہے۔ عمل علیحدگی کی صورت میں انسانی زندگی سے ربط اور ترسیل کے تمام ذریعے ختم ہو جاتے ہیں۔ گویا ماحول سے ربط برقرار رہ سکتا ہے۔ لیکن فرد اور گروہ سے رشتہ ٹوٹ جاتا ہے۔ علیحدگی کے مختلف مدارج ہوتے ہیں۔ جزوی علیحدگی اور مکمل علیحدگی۔ علیحدگی کے کئی اسباب ہو سکتے ہیں مثلاً طبعی ماحول، حادثے، نا اتفاقی، حالات کسی حس کی عدم موجودگی یا خرابی، دماغی کمزوری یا بیماری، چند باقی انتشار نسلی یا تمدنی اختلافات جس کی وجہ سے نسلی تعصب پیدا ہو جاتا ہے ان اسباب کی بنا پر افراد اور گروہوں میں سماجی ربط اور ترسیل کی رفتار بہت دیمی پڑ جاتی ہے جس کا اثر فرد اور گروہ پر بہت زیادہ ہوتا ہے۔ جب تک فرد سماج بندی (Socialisation) کے طریق سے اور دو تمدنوں کے باہمی ارتباط (Cross Fertilization of Culture) کے نتائج سے مستفید نہیں ہو سکتا۔

سماجیات کے اکثر ماہروں نے سماجی بین عمل پر سیر حاصل بحث کی ہے مثال کے طور پر جارج مل (George Simmel) کا خیال ہے کہ سماج دراصل افراد کے مابین سماجی بین عمل پر مشتمل ہے جس کی بنا پر سماجی بین عمل کی مختلف شکلوں، مطابقت (Accommodation) انجذاب (Assimilation) مقابلہ (Competition) اور نزاعوں (Conflicts) کو پیش نظر رکھنا ضروری ہے۔ رسل کا خیال ہے کہ مطابقت (Accommodation) کی وجہ سے مادوں میں نمایاں فرق نظر آتا ہے۔ رسل نے مطابقت (Accommodation) کے طسرتی کی وضاحت کے سلسلے میں جو دو اصطلاحیں برترجیستی مطابقت (Super-ordinate Accommodation) اور کثرت حیثیتی مطابقت (Sub-ordinate Accommodation) استعمال کی ہیں وہ شخصی مطابقت کے رعبان کی ترجمانی کرتی ہیں۔

انجذاب کو رسل ایک غیر شعوری سماجی طریق قرار دیتا ہے جس کے ذریعہ افراد گروہ کے افعالی نمونوں کو اس طرح اپناتے ہیں کہ شخصیت میں نمایاں تبدیلی نظر آتی ہے۔

رسل کے خیال کے مطابق سماج بندی (Socialisation) کے طریق میں نزاعوں (Conflicts) کا اہم رول ہے۔ نزاعوں کی وجہ سے افراد ایک دوسرے سے مطابقت کرنا سیکھتے ہیں جو بالآخر سماجی وحدت کی شکل میں نمودار ہوتا ہے۔ نزاعوں کو رسل سماجی بین عمل کی مثبت شکل قرار دیتا ہے جس کی وجہ سے افراد ضروری سماجی طریقوں سے مطابقت کرنا سیکھتے ہیں۔ نزاعات شعوری نوعیت کے ہوتے ہیں۔ جس میں ربط اور ترسیل دونوں کا دخل ہوتا ہے۔

نزاعات عام طور پر تنگ رقابت، سیاسی اور نسلی جھگڑوں اور

# علم الاقوام

علم الاقوام (Ethnology) کو ثقافتی انسانیات (Cultural Anthro-

opology) کی ایک اہم شاخ سمجھا جاتا ہے۔ اس طرح انسانی علم آثار، تہذیب اور انسانی لسانیات (Linguistics) ثقافتی انسانیات کی دوسری اہم شاخیں ہیں۔ علم الاقوام کا نقطہ نظر انسانیاتی آثار تہذیب اور انسانیاتی نقطہ نظر سے وسیع تر ہے۔ یورپ کے مقابلے میں امریکہ میں علم الاقوام کو سماجی انسانیات سے زیادہ قریب تر اور متعلق سمجھا جاتا ہے۔

علم الاقوام کی تاریخ کو سمجھنے کے لیے اسیویں صدی میں اس تصور کے ارتقاء پر نظر ڈالنی ضروری ہے۔ ۱۸۴۳ء میں انگلستان میں انجمن علم الاقوام (Ethnological Society) قائم ہوئی۔ اس سوسائٹی کی تحریروں میں سماجی انسانیات پر زیادہ توجہ دی گئی چنانچہ ۱۸۶۳ء میں انگلستان میں انجمن انسانیات (Anthropological Society) قائم ہوئی اس گروپ کے سارے راءین بیشتر کی علم الاقوام سوسائٹی سے متعلق ہے چنانچہ ۱۸۶۱ء میں ان دونوں سوسائٹیوں کے انضمام سے 'انسانیاتی ادارہ برطانیہ' علمی و آرکیولاجی - Anthropological Institute of Great Britain and Ireland - کا وجود عمل میں آیا۔ امریکہ میں ۱۸۴۲ء میں علم الاقوام سوسائٹی، 'انجمن انسانیات' (Ethnological Society) قائم ہوئی اور ۱۸۶۹ء میں واشنگٹن کی 'انسانیاتی سوسائٹی' (Anthropological Society of Washington) قائم ہوئی۔ اور پھر ۱۹۰۲ء میں امریکی انجمن انسانیات (American Anthropological Association) - قائم ہوئی۔ ۱۸۳۸ء میں بیرسن کی علم الاقوام سوسائٹی (Social Ethnologique de Paris) قائم ہوئی۔ جرمنی میں ۱۸۶۹ء میں انجمن برائے انسانیات علم الاقوام و ثقافت قائم ہوئی۔

اوپر بیان کی ہوئی ارتقائی کڑیوں سے پتہ چلتا ہے کہ علم الاقوام کی اصطلاح کا استعمال وسیع تر معنوں میں اس تمام دائرہ عمل پر محیط تھا جسے ہم آج انسانیات کے نام سے یاد کرتے ہیں۔ دراصل انسانیات کی اصطلاح بعد میں زیادہ رائج ہوئی۔ ابتدا میں علم الاقوام میں ان نسلوں، زبانوں اور ثقافتوں کے مطالعہ پر توجہ مرکوز کی جاتی رہی جو معدوم اور مفقود ہوتی جا رہی تھیں۔

بیسویں صدی میں علم الاقوام میں عصری ثقافتوں (Contemporary Cultures) کا تقابلی مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اور اس کے موضوع بحث سے علم آثار تہذیب کی حیاتیاتی انسانیات اور لسانیات کو بڑی حد تک خارج کر دیا گیا ہے۔ اس کے برعکس علم القوم (Ethnography) میں ایک ہی قبیلہ یا سماج کی ثقافت کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ لیکن چوں کہ علم القوم کے

توسیع اور سماج میں برقی رفتار تبدیلیاں دکھائی پڑتی ہیں۔ لیکن ہر دو سماج بہر حال ہلکتے رہتے ہیں تبدیلی ایک اصل حقیقت ہے۔ ہر سماج میں داخل یا خارج اسباب کی بنا پر تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں جن کی وجہ سے سماج کی استقامت بہ اثر پڑتا ہے۔ نتیجہ کے طور پر سماجی توازن (Social Equilibrium) متاثر ہوتا ہے۔ سماجی توازن کوئی جامد حقیقت نہیں ہے بلکہ سماجی توازن (Social Equilibrium) خاص طور سے نظریہ پر سماج میں بڑی حد تک متحرک رہتا ہے اس کا رخ اندازہ اور مطالعہ اس وقت تک ممکن نہیں جب تک کہ سماجی نظام کا مطالعہ نہ کیا جائے۔

سماجی نظام میں سماجی ڈھانچہ (Social Structure) اور سماجی طریق (Social process) کو بنیاد کی اہمیت حاصل ہے سماجی ڈھانچہ نسبتاً عدم تبدیلی کی عکاسی کرتا ہے جب کہ سماجی طریق سے تبدیلی کا رجحان ظاہر ہوتا ہے۔ لیکن سماجی نظام میں یہ دونوں حقیقتیں ہم یک وقت موجود ہوتی ہیں اور سماج کا ارتقاء ان دونوں کے عمل اور رد عمل کا نتیجہ ہے۔

ہر سماجی نظام میں افراد بے شمار حقیقتیں رکھتے ہیں ایک ہی فرد اپنے گھر میں کسی کا بیٹا، کسی کا باپ اور کسی کا بھائی ہو سکتا ہے اسی طرح گھر کے باہر وہ اپنے دفتر میں کسی کا بلاؤز چمکہ والے ہاتھ تو کسی کا ماتحت۔ بازار میں کہیں وہ خریدار ہے تو کہیں محض ایک راہ گریہ کا شاہد ہیں۔ اسی طرح سے ہر فرد کی صبح سے شام تک لاتعداد سماجی حیثیتیں ہوتی ہیں ہر حیثیت کے ساتھ فرد کو ایک خاص رول ادا کرنا پڑتا ہے اور پوری سماجی زندگی اس حیثیت اور رول کے مجموعہ کا نام ہے سماجی نظام میں حیثیت اور رول کے مضمرات کا سائنسی مطالعہ کیا جاتا ہے۔

سماجیات کے جدید موضوعات میں سماجی نظام کے مطالعہ کو بنیادی اہمیت حاصل ہے جس میں سماجی درجہ بندی، سماجی طبقات، گروہ اور ذات پات کے اداروں اور انجمنوں کا جنم کیا جاتا ہے اور یہ دیکھا جاتا ہے کہ یہ ایک دوسرے سے کس قسم کے مثبت یا منفی تعلقات میں منسلک ہیں۔ کوئی سماجی نظام معض ہم آہنگ عناصر کا مجموعہ نہیں ہوتا بلکہ اس میں سماجی تفسیر (Social Differentiation) - کا بھی اہم عمل دخل ہوتا ہے۔ ان تمام مثبت اور منفی سماجی عمل و رد عمل کا مطالعہ سماجی نظام میں شامل ہے۔

سماجی نظام کا مقصد سماجی زندگی کا استحکام ہے۔ شخصیت کی نشوونما سماجی تعلقات اور اقتداری برقراری، ثقافت کا قیام اور انسانی زندگی میں ہم آہنگی اور توازن پیدا کرنا سماجی نظام کے اہم فرائض ہیں۔ جب کوئی سماجی نظام ان فرائض کی تکمیل نہیں کر سکتا تو وہ انتشار کا شکار ہو جاتا ہے۔ سماجی ارتقاء کے دو اہمانات کو سمجھنے کے لیے سماجی نظام کا سائنسی مطالعہ لازمی ہے اور جو وہ کامیابی حاصل ہے اس کو اہم مقام حاصل ہے۔



پیدا ہونے پہلے مکتب خیال کے سربراہ امریکہ کے بواس (Boas) ہیں دوسرے مکتب خیال کے حامی ریٹزل (Ratzel) اور فروبینس (Frobenius) ہیں جن کا تعلق جرمنی سے ہے۔ دونوں مکتب خیال میں ثقافتی عناصر کے انتشار اور نقل پذیری کے اثرات پر زور دیا گیا ہے۔ اس نے شمال امریکہ کے قدیم باشندوں کی نوک کہاٹیوں کی تحقیق کے ذریعہ ثقافتی خاصوں کے انتشار اور پھیلاؤ کی مثالیں دی ہیں۔ اس طرح کے کروبر (Crober) اور ویسلر (Wissler) نے ان ہی خطوط پر بہت مفید تحقیقاتی کام کیے۔ فروبینس (Frobenius) نے ثقافتی حلقے (Cultural Area) کی اصطلاح بنائی۔ علم الاقوام میں اس اصطلاح کی بڑی اہمیت ہے۔ یہ عام طور سے پایا گیا ہے کہ جب ایک ثقافت کے لوگ بڑی تعداد میں دوسرے مقامات کو منتشر ہوتے ہیں تو وہاں اپنے ثقافتی حلقے بنا لیتے ہیں جن سے ان لوگوں کی نظر میں ان رسوم و اقدار کی گہرائی اور اہمیت کا پتہ چلتا ہے۔

منہجیت یا وظیفیت (Functionalism) : اس منہج اور جسمین تاریخی مکتب خیال کے علاوہ اس صدی کی ابتدا میں منہجی مکتب خیال کی بنا پڑی۔ اس مکتب خیال کے ماننے والوں نے انیسویں صدی کی تاریخی ارتقائی اور ثقافتی تاریخیت کی مخالفت کی۔

میل نوکی Malinowski اور ریڈ کلف براؤن (Rad Cliffe Brown) دونوں منہجی مکتب خیال کے حامی ہیں۔ میل نوکی مخالفت تادیقی اور مخالفت تقابلی نقطہ نظر رکھتا تھا جب کہ ریڈ کلف براؤن مخالفت تاریخی نقطہ نظر کا حامی تھا لیکن وہ تقابلی مطالعہ کے خلاف نہیں تھا بلکہ وہ سمجھے کہ ریڈ کلف براؤن کو تقابلی علم الاقوام میں خاص اہمیت حاصل ہے۔

## مختلف ثقافتی مطالعہ

امریکہ میں بی۔ بی۔ مرڈک نے مختلف ثقافتوں کے مطالعہ کی بنیاد ڈالی۔ اس کے بعد اس کے پیروں میں جے۔ ڈبلیو۔ ایم۔ وائیٹنگ (J.W.M. Whiting) کا نام قابل ذکر ہے۔ مرڈک کی کتاب سماجی ساخت (Social Structure) اس سلسلہ کی ایک اہم کڑی ہے۔ جو ۱۹۴۹ء میں شائع ہوئی۔ اس نے اس کتاب میں شاہی کے تماموں مقام رہائش سلسلہ نسب اور رشتوں میں آپسی تعلقات دریافت کرنے کی کوشش کی۔ اس اہم تحقیق میں اس نے ویلکے (۲۰) سماجوں کے شاہی لی جن: دراصل مختلف ثقافتی مطالعوں کا بہت گہرا تعلق انیسویں صدی کے ارتقائی مکتب خیال (Evolutionist School) سے ہے۔ ۱۹۸۸ء میں ٹائلر (Tyler) نے مختلف ثقافتی خاصوں میں ربط اور رشتہ معلوم کرنے کی کوشش کی تھی۔ بہر حال بے شمار اہم ماہرین علم الاقوام نے اس میدان میں مفید تحقیقاتی کام کیے ہیں۔ عام طور سے یہ احساس پایا جاتا ہے

مطالعوں میں عام طور سے قریبی اور پڑوس کی ثقافتوں کی مثالیں اور ان سے مقابلہ یا علوم آہی جاتا ہے۔ اس لیے فی الحقیقت علم القوم اور علم الاقوام میں بہت کم فاصلہ رہتا ہے۔ ان دونوں کے مابین وہی فصل ہے جو جغرافیہ اور ارضیات کے درمیان پایا جاتا ہے۔

اسکرگیس (Oscar Lewis, ۱۹۵۶ء) نے دور حاضر میں تقابلی علم الاقوام کے وسیع میدان کا بہت واضح خاکہ پیش کیا ہے۔ اس کے خیال میں یہ مقابلہ دو معاشرتی اکائیوں یا سماجوں کے درمیان ہے۔ معاشرتوں یا سماجوں تک وسیع ہو سکتا ہے۔ وسیع ترین تقابلی مطالعہ کی سب سے اچھی مثال مرڈک (Murdock) کی کتاب علم الاقوامی اٹلس (Ethnographic Atlas) ہے۔ جو ۱۹۶۲ء اور ۱۹۶۶ء کے درمیان شائع ہوئی۔ اس عظیم الشان کتاب میں ایک ہزار ثقافتی اکائیوں کا مقابلہ کیا گیا ہے۔ علم الاقوام کی تحقیقات میں دائرہ بحث کو چند ضمنی یا ملحقہ ثقافتوں تک محدود کیا جا سکتا ہے۔ یا پھر اس میں پورے براعظم یا ساری دنیا کی ثقافتوں کو مینا جا سکتا ہے۔ ورن سے (Verne Ray) نے ۱۹۴۲ء میں اپنی تحقیق میں ۶۳۳ ثقافتی اکائیوں کو شریک کیا ہے۔ اور یہ اہمیت کی سب سے طویل فہرست ہے۔ علم الاقوام کی ان تحقیقات میں لائبریری ریسرچ، میدانی ریسرچ (Field Research) یا دونوں کے طریقے اور ان کا مواد شریک ہے۔ ان تحقیقات میں یہ جاننے کی کوشش کی جاتی ہے کہ زمان و مکان کے فیوڈ میں کیا تغیرات رونما ہوتے ہیں یا پھر کس ثقافت میں وہ کون سی خصوصیات ہیں جن میں تاریخی تسلسل پایا جاتا ہے۔ اور کہاں تک ایک گروہ کی ثقافت کی خصوصیات دوسرے گروہ کی ثقافت سے مماثلت رکھتی ہیں۔ دوران تحقیق عام معیارات سے لے کر مخصوص اعداد و شمار کی طریقہ کو اپنایا جا سکتا ہے۔

علم الاقوام کے موضوع بحث میں سماجی انسانیات اور سماجیات دونوں شریک ہیں۔ بلکہ حقیقت تو یہ ہے کہ علم الاقوام کا موضوع بحث اس سے کہیں وسیع تر ہے۔ مثال کے طور پر علم الاقوام میں میٹا لوجی، فنون لطیفہ، آرٹ، موسیقی، رقص، بول چال کا ادب، تجزیہ، خواب، مذہب، تصور دنیا اور اخلاقیات وغیرہ سب شریک ہیں۔

انیسویں صدی میں علم الاقوام میں نمایاں رجحان اس بات کا رہا ہے کہ موجودہ ثقافتیں کن ارتقائی منازل سے گزرتی ہوئی اس منزل تک پہنچی ہیں۔ ایک نقطہ نظر یہ تھا کہ ثقافتوں میں یک رتی ارتقا (Unilinear Evolution) ہوتا رہا ہے۔ یعنی تغیرات کے تمام اسباب یا بیشتر اسباب داخلی رہے ہیں۔ ساتھ ہی ساتھ ہی بھی رجحان رہا ہے کہ عام طور سے جلد یا بدیر ہر ثقافت کو ان ہی منازل سے گزرنے پڑتا ہے۔

## تاریخی علم الاقوام

انیسویں صدی کے اختتام تک علم الاقوام کے دو مکتب خیال

کو ثقافتوں کے ارتقاء میں آفاقی اصول تلاش کرتا دشوار ہے۔ لیکن ساتھ ہی ساتھ ثقافتی رجحانات کے امکانات کو قطعی طور سے نظر انداز بھی نہیں کیا جاسکتا۔

## علم القوم

علم القوم دراصل علم الاقوام کی ایک محدود شکل ہے۔ باہر علم القوم وہ باہر انسانیات ہے جو کسی خاص سماج کے اہم اور نمایاں ثقافتی برتاؤ (Cultural Behaviour) کا مطالعہ کرتا ہے۔ علم القوم میں ایک مخصوص معاشرہ کی ثقافت کا نفسی مطالعہ کیا جاتا ہے۔ یوں تو علم القوم کی بنیاد ماضی کے دستوں میں گم نہیں لیکن اس کے واضح نشان کم کو یورپی سیاحوں کے ان تذکروں میں ملتے ہیں جو انھوں نے اپنی بھری بھارت کے ضمن میں تیار کیے ہیں۔ طویل بھری سفروں کے دوران ان سیاحوں نے بے پناہ معلومات اور نرزلے ملکوں میں جو نئی تہذیبیں دیکھیں ان کا ذکر ان سیاحوں کے روزناموں میں علم القوم کی ابتدائی دستاویزوں کی اہمیت رکھتا ہے۔ لیکن علم القوم کے اہم محقق دراصل ہم کو اسیوں صدی میں نظر آتے ہیں۔ چنانچہ اس سلسلہ میں مورگن (Morgan) کا نام بڑی اہمیت رکھتا ہے۔ جس کی مشہور کتاب 'قدیم سماج' (Ancient Society - 1871) میں شائع ہوئی۔ مورگن کے بعد رابرس (Barton) کی تصانیف بڑی اہمیت کے حامل ہیں جو ملی الترتیب اور 1906 اور 1914 میں شائع ہوئیں۔ 1925 تک علم القوم کے میدان میں تحقیق کے بے شمار راستے پیدا ہو گئے تھے۔ اس سے قبل کسی ثقافت کے ہر صدمہ اور عوامل کے مواد جمع کرنے پر اور زیادہ سے زیادہ شائیں اکٹھا کرنے پر توجہ کی جاتی تھی لیکن اب مواد سے جڑ کر اس کے تجزیہ اور تاویل پر زیادہ توجہ دی جانے لگی۔ نتیجہ یہ ہوا کہ ثقافتی نمونوں کا تجزیہ ایک پے پیچہ بن گیا لیکن اس انداز تحقیق پر سبلی نوسٹی کا بہت گہرا اثر پڑا۔ علم القوم کی تحقیقات کے لیے اب یہ لازمی سمجھا جانے لگا کہ محقق کو متعلقہ ثقافت کی مقامی بولی سیکھنی چاہیے۔ ان لوگوں کے ساتھ کافی دنوں تک رہنا چاہیے کیوں کہ اس کے بغیر ثقافتی مضمرات کو صحیح طور سے سمجھنا ممکن نہیں۔

دوسری جنگ عظیم کے بعد علم القوم کے نظریات اور اس کے طریقہ تحقیق میں اہم پیش قدمیاں ہوئی۔ چنانچہ لیوی اسٹراس (Levi-Strauss) نے اس ضمن میں بنیادی کام کیے ہیں۔ 1958 میں لسانیاہ، تریسیبی نظام اور ساختی نمونوں پر لیوی اسٹراس کا کام بنیادی

اہمیت رکھتا ہے۔

علم القوم کے بنیادی نظریات بہت پیچیدہ اور دشوار ہیں۔ باہر علم القوم کا کام ثقافتی قواعد سے مشابہت رکھتا ہے۔ چنانچہ قواعد کے اصولوں کی طرح وہ یہ سمجھنے کی کوشش کرتا ہے کہ کسی ثقافت کے مختلف اجزا کیسے ایک دوسرے سے مربوط ہوتے ہیں۔ اور کس طرح اس ربط سے معاشرتی زندگی میں معنی پیدا ہوتے ہیں۔ علم القوم کے نظریہ کا مقصد ایسے معیار دریافت کرنا ہے جس سے کسی ثقافت کے مختلف اجزاء کے آپسی آپہنگ کا پتہ لگا جاسکے۔ اس مقصد کے حصول کے لیے علم القوم میں حسب ذیل باتوں پر غور کرنا ضروری ہے۔

1. کسی ثقافت کے ذیلی نظاموں میں کیا رشتہ پایا جاتا ہے۔
2. کسی ثقافت کے لوگ، قدرتی ماحول کے کسی خاص زمانے میں کس حد تک زیر اثر ہوتے ہیں۔

انگرن نقاط نظر سے کسی خاص ثقافت کے اجزاء کا مطالعہ کیا جائے۔ تو مفید ملی نتائج حاصل کیے جاسکتے ہیں۔ علم القوم میں اہم مسئلہ مشاہدہ کی ترتیب اور اس کی سہیل کا ہے۔ کیوں کہ باہر علم القوم کے مشاہدہ کرنے والا ایک دوسری ثقافت سے تعلق رکھتا ہے۔ اور جب وہ اس نئی ثقافت کا مشاہدہ کرتا ہے تو اسے اپنے طرز بیان میں کافی احتیاط اور صلی سوجھ بوجھ سے کام لینا چاہیے۔ ورنہ اس بات کا اندیشہ رہتا ہے کہ مشاہدہ اور بیان میں اختلاف پیدا ہو جائے۔ مثال کے طور پر جب کسی ثقافت کی زبان اور اس کے اقوال کا ترجمہ دوسری زبان میں کیا جاتا ہے تو بار بار ایسا ہوتا ہے کہ ناموزوں ترجمہ کی وجہ سے بعد کے معنی کچھ کے کچھ ہو جاتے ہیں۔ یہ سلسلہ صرف لسانیات (Linguistics) تک محدود نہیں بلکہ ثقافتی خصوصیات کی توضیحات میں بھی اسی قسم کے مغالطوں کا اندیشہ رہتا ہے۔ بہت سے باہر علم القوم نے جن میں یہ سبلی نوسٹی پیش پیش ہے اس سلسلہ کی طرف توجہ دلائی ہے۔

بیسویں صدی کے دو سر نہت میں علم القوم میں فنی اور انسانیاتی تقاضا نظر سے بہت سی باریک اور اہم تحقیقات ہوئی ہیں اور اس بات کی کوشش کی جا رہی ہے کہ ثقافتی پیچیدگیوں کو واضح، باقاعدہ اور موثر انداز میں پیش کیا جاسکے۔

چنانچہ 1925 تک علم القوم کے تحقیقاتی میدان میں پیشہ ورانہ اور فنی اعتبار سے کافی پختگی پیدا ہو گئی۔ اس سے پہلے زیادہ تر قبائلی اور قدیم آدمی باسی سماج کی ثقافتوں کے بارے میں مواد جمع کرنے پر زیادہ توجہ دی جاتی تھی۔ لیکن اس دوران تحقیق کے تعلق سے ایک بنیادی تبدیلی پیدا ہوئی۔ جس میں مواد سے زیادہ اس کے گہرے تجزیہ کو پیش نظر رکھا گیا۔ نقطہ نظر کی تبدیلی سبلی نوسٹی کی تحقیقات کا نتیجہ تھی جو 1922 اور 1935 میں ٹروبرمان جزائر (Trobriand Islands) کی لفظی رپورٹوں میں شائع ہوئیں۔ سبلی نوسٹی نے ان ثقافتی علاقوں میں تمام زبان دان اور ثقافتی پس منظر بہت زور دیا۔ اس

نظام کی تفصیل اور اس کے تجزیہ پر کل ہے تاکہ متعلقہ ثقافتی ماحول کے ہر پہلو پر گہری نظر ڈالی جاسکے اور ان تمام اظہوں پر نظر رہے جو ثقافتی زندگی کی عمل آوری پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ دوسرا اہم سلسلہ ذہنی ثقافتوں کی مختلف شعبوں کے انفرادی اور اشکالی مظاہر کے تفصیلی مطالعہ کا ہے۔ اس ضمن میں جیسے جیسے نئی تحقیقات سامنے آ رہی ہیں یہ بات واضح ہوتی جا رہی ہے کہ علم القوم کو لسانیاتی، سماجیاتی اور انسانیاتی طریقہ تحقیق سے زیادہ سے زیادہ استفادہ کی ضرورت ہے۔

علم القوم کے ماہرین اب محض کسی ثقافت کا خارجی اور فلسفیانہ مشاہدہ نہیں کرتے بلکہ نئی سائنسی سہولتوں کی مدد سے ثقافتی مظاہر کا تفصیلی تجزیہ کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر ٹیپ ریکارڈنگ، فونوگرافی، فضائی نقش کشی، آہاداتی امداد شماری اور تجربے وغیرہ کے جدید ترین طریقوں سے وہ مخصوص قبائلی یا آدی باسی ثقافت کا تفصیلی مطالعہ کرتے ہیں، پرانے شانہ شدہ تحقیقی خطوط یا سوال بند اب کائی نہیں کیے جاتے۔ انٹرویو کا طریقہ بھی تفصیل سے خالی نہیں کیوں کہ سوال بند اور انٹرویو کی وجہ سے ایک مصنوعی تحقیقی فضا پیدا ہوتی ہے جس کی علمی صحت اور وقت موجودہ فن تحقیق میں مستحب سمجھی جانے لگی ہے۔ اب تو زیادہ ضرورت اس بات کی ہے کہ صبر اور تحمل، تجربہ اور محنت کے ساتھ ان ثقافتوں میں گہل مل کر ممکنہ طویل عرصہ تک حالات زندگی کا بغور مشاہدہ کیا جائے تاکہ ثقافتی باریکیاں پوری طرح سمجھ میں آسکیں۔

علم القوم کا اہم سلسلہ ثقافتی زندگی کی صحیح ترجمانی ہے۔ ماہر علم القوم کا سب سے مشکل کام اپنے مشاہدہ کو زیر مشاہدہ ثقافت کے نقطہ نظر کے امتیاز سے پیش کرنا ہے یعنی کسی واقعہ کو اس نگاہ سے دیکھنا ہے جس نگاہ سے اس ثقافت کے لوگ دیکھتے ہیں اور پھر لہجہ زبان میں ان کے نقطہ نگاہ کی ترجمانی کرنا ہے۔ یہ کام بہت ہی باریک اور دشوار ہے لیکن یہی ترجمانی کا مسئلہ ہے اسی لیے علم القوم میں لسانیاتی نظر یہ اور ترجمانی کے نظریہ کو خاص اہمیت حاصل ہے۔ اس کی جانب گہرے اور ہائٹس (Gumpuz and Hynes) اور نیدا (Nida) نے ۱۹۶۳ء میں توجہ دلائی ہے۔ اگرچہ علم القوم اور لسانیات جدا جدا علوم ہیں لیکن ان دونوں کے مابین اتنا قریبی تعلق ہے کہ ایک علم دوسرے کی مدد کے بغیر ناممکن اور تشددہ جاتا ہے۔ مثال کے طور پر لسانیات میں الفاظ کے بنیادی معنوں اور ان کے ثقافتی تعلق کو جو اہمیت حاصل ہے اس کے بغیر کوئی ماہر علم القوم اپنی تحقیق میں کامیاب نہیں ہو سکتا۔

مختلف ثقافتوں کے پس منظر واقعات، سماجی ڈھانچے، عقائد زبان، نظام ترسیل و پھرہ ایک دوسرے سے اتنے زیادہ مختلف اور بعض باتوں میں اس قدر مشترک ہیں کہ ہر مطالعے کے رموز کا انکشاف کرنے کا کام ہے۔ بیسویں صدی کی دوسرے دہائی میں دنیا کے مختلف ممالک کی بے شمار ثقافتوں پر تحقیقاتی کام کیے جا رہے ہیں، ہر تحقیق نئے نئے پہلو

کا خیال تھا کہ جب تک کسی ثقافتی پس منظر اور اس کے مضمرات سے غلط خواہ آگاہی حاصل نہ ہو اس وقت تک اس کی صحیح توضیح اور شرح ممکن نہیں آسکے۔ ماہر علم القوم کے لیے یہ لازمی ہے کہ وہ اپنی تحقیق کے مخصوص ثقافتی گروہ کے ساتھ کافی وقت گزارے اور زندگی کے نقلہ نظر اور اس کے اقدار سے ممکن واقفیت حاصل کرے جس کے بغیر اس کی صحت و صداقت تصویر کشی ممکن نہیں ہوسکتی۔ اسی نقطہ نظر کا انظر باس (Maus) نے ۱۹۴۷ء میں، میڈ (Mead) نے ۱۹۴۷ء اور اس گڈ (Osgood) نے ۱۹۴۰ء میں کیا۔ لسانیات، سماجیات اور نفسیات کی تحقیقاتی ترقی کے نتیجے کے طور پر ماہرین علم القوم بھی اپنی ثقافتی تحقیقات کے طریقوں اور مام نظریوں میں گہری دلچسپی لینے لگے اور انہوں نے ایسے تحقیقاتی طریقہ وضع کیے جن کی مدد سے تفصیلی تمدنی اور تاریخی تجزیہ ممکن ہو سکے۔

دوسرا جنگ عظیم کے بعد علم القوم کے نظریات اور طریقہ تحقیق میں مزید پیش قدمی ہوئی، تحقیق کی جن سمتوں میں اہم پیش رفت کی گئی ان میں سے چند کا تذکرہ یہاں ضروری ہے۔ سب سے پہلے ثقافتوں کی درجہ بندی اور اس کی تقسیم ایک بنیادی کام تھا۔ جس پر نیڈھم (Needham) نے ۱۹۶۳ء میں توجہ کی۔ اس کے علاوہ کرسلی نظام (Communication system) سماجی ڈھانچے اور لسانیاتی ساخت (Linguistic Patterns) کے مطالعہ پر کافی تحقیقاتی کام ہوئے۔ اس سلسلے میں یو ایس اسٹراس (Levi Strauss) نے ۱۹۵۸ء اور گڈ اینٹ (Good Enough) نے ۱۹۵۱ء کی تحقیقات بہت اہمیت رکھتی ہیں اس کے علاوہ ثقافت کے ذہنی نظام کے مطالعہ پر کونالین (Conalin) نے ۱۹۵۷ء اور فریک (Frake) کی تحقیقات قابل ذکر ہیں علم القوم کا سب سے بڑا نازک اور پیچیدہ مسئلہ کسی مخصوص ثقافت کی توضیح اور شرح کی تکمیل کا ہے۔ ماہر علم القوم کا سرکھار ایک ایسی ثقافت کی توضیح سے ہے جو اس کے لیے اجنبی ہوتی ہے۔ اپنی ثقافت اور اس کے مضمرات کے زاویہ نگاہ سے وہ زیر مطالعہ ثقافت کی منصفانہ شرح نہیں کر سکتا جب تک کہ وہ اس ثقافت کے متبادلات (Alternatives)

اور تغیرات (Variables) سے پوری طور پر واقف نہ ہو۔ ماہر علم القوم کی ایک اور دشواری یہ ہوتی ہے کہ اپنے ثقافتی اقدار کو درپہلے میں لائے بغیر نئی ثقافت کی قدروں سے اسے سروکار ہوتا ہے۔ گویا ثقافتی مثالوں اور نمونوں سے زیادہ اسے ثقافتی ڈھانچے کی قواعد (Grammar) اور محسوس (Abstract) نظریات پیش نظر رکھنے پڑتے ہیں۔ علوم القوم کے نظریہ میں سب سے نازک مرحلہ تحقیقی معیارات (Evaluative Criteria) کا ہوتا ہے اور کوئی نتیجہ یا تجربہ اس وقت تک علمی اعتبار سے صحیح نہیں ہو سکتا جب تک کہ اس میں جامعیت، گہرائی اور گیرائی نہ ہو۔ اس ضمن میں قوت مشاہدہ، قیاس و ذمت نظر، حقائق کا شعور اور ثقافتی مضمرات سب پر گہری نظر ہونی ضروری ہے۔ اس سلسلہ میں پہلا اہم مسئلہ ثقافت کے ذہنی

صرف ان لوگوں کی زبان سے دلچسپی رکھتا ہے جو تہذیب کے بلند ترین نصاب پر ہیں بلکہ ان لوگوں کی زبان کی ہی جملہ جڑیں پھیل کر تہذیب اور فطرت ہندسہ ہیں۔ اس علم کے ماہر کی بیشتر توجہ بول چال کی زبان پر مرکوز رہتی ہے اگرچہ وہ عجمی زبان پر بھی کام کر کے ان زبانوں کا جائزہ لیتا ہے۔ جواب نہیں بولی جاتیں۔

زبان کی چارج پڑتال کے دو طریقے ہیں۔ ایک تو جمعی طریقہ ہے اور دوسرا تاریخی۔ تو جمعی لسانیات کا مقصد زبان کو سمجھنے کی غرض سے استعمال کی مختلف حالتوں میں اس کا تجزیہ کرنا ہے۔ عام طور پر تو جمعی لسانیات میں کسی ایک زبان کے ارتقا کا ایک خاص مرحلہ پیش نظر رکھا جاتا ہے۔ لیکن تصور کے گرد و پیش کے منظر کی تکمیل کے لیے دوسری زبانوں اور خصوصاً زیر تحقیق زبان سے مختلف ساخت کی زبانوں کا بھی جائزہ لیا جاتا ہے۔ لسانیات کا موجودہ نظریہ یہ ہے کہ نطق انسانی ایک جھرد مزیاتی نظام ہے جس کے تین اجزاء ہیں۔ اصواتی جزو، جو خارجی دنیا کی سموع آوازوں سے مربوط ہے مزیاتی جزو، جو متذکرہ ہر دو نوعیت کی آوازوں کو ایک دوسرے سے مربوط کرتا ہے۔ اور نحوی جزو جسے زبان کی اصوات اور معنی کے باہمی ارتباط میں مرکزی اہمیت حاصل ہے۔ ان اجزاء اور ان کے باہمی ربط سے زبان کی کواعد کی تشکیل ہوتی ہے۔ ان کے علاوہ ایک اور جزو لغات اور لغاتیات پر مشتمل ہے۔ جس کا زبان کی مابقی قواعد سے رشتہ ابھی تک پوری طرح سے واضح نہیں ہو سکا ہے۔

اس خصوص میں یہ بھی ضروری قرار پایا کہ زبان کے نحوی جزو ترکیبی کو تین حصوں پر منقسم سمجھا جائے جو یہ ہیں۔ داخلی ترکیب (Deip - Structure) جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ ہم جملوں کے مطالب کس طرح سمجھتے ہیں۔ خارجی ترکیب، جس سے جملوں کو ادا کرنے کے انداز کی نشان دہی ہوتی ہے۔ اور تفریقی اصول جو ان داخلی اور خارجی ترکیب کو ایک دوسرے سے مربوط کرتے ہیں۔ کسی زبان کے اصواتی جزو ترکیبی (Phonological Component) کا کام یہ ہے کہ مطلب کی ترسیل کا اصوات کے ذریعہ اہتمام کرے۔ اس مقصد کے حصول کے لیے وہ نحوی عناصر کے زنجیرے کو اصواتی عناصر کے زنجیرے میں تبدیل کر دیتا ہے۔ مزیاتی جسد ترکیبی (Semantic Component) کا کام مابقی الفہم کی ترجمانی ہے اور اس عمل کے ذریعہ وہ منجھنے کے رشتے کو زبان سے باہر کی دنیا کی اشیا اور خیالات سے مربوط کرتا ہے۔ زبان کے ہر ایک جزو ترکیبی کے لسانیاتی عنصر کی توضیح اور جس ترتیب میں یہ عناصر وارد ہونے ہیں ان کی تصریح ضروری ہے نحوی عناصر ترکیبی عام طور پر فارفونس (Morphemes) اصواتی عناصر ترکیبی فونیمس (Phonemes) اور معنوی عناصر ترکیبی سیمس (Sememes) کہلاتے ہیں۔ فونیمس نمایاں اجزاء پر مشتمل ہوتے ہیں جن کی ترتیب ہم زمانی ٹکڑوں (Bundles) کی سی ہوتی ہے۔ اور سیمس وہ مخطوطاتی عناصر ہیں جو ہم زمانی ترتیب میں جڑے ہوئے ہیں یا فونس

کو اہل کر رہی ہے اور دلچسپ بات تو یہ ہے کہ ان تحقیقات کے دوران فن تحقیق اور طریقہ تحقیق میں بھی نئے نئے اضافے ہو رہے ہیں۔ دوسرے سماجی علوم کی طرح علم القوم بھی ایک تہذیب آمادہ اور ترقی پذیر تحقیق علم ہے جس کے تحقیقاتی حدود اور جہتوں کا تعین ابھی قبل از وقت ہوگا۔ ماہرین لسانیات، ماہرین علم القوم اور ماہرین علم الاقوام نے دوسری جنگ عظیم کے بعد جو گراں قدر تحقیقاتی کام کیے ہیں۔ اس سے انسانی ثقافتوں کے نئے رنگ اور نئے انواع سامنے آئے ہیں کہ تحقیق اور تجزیہ کا میدان بے حد وسیع ہو گیا ہے۔ جیسے جیسے انسانی زندگی کی پیچیدگیوں پر سے ماہرین علم القوم ہر دسے ہٹاتے جاتے ہیں انسانی زندگی کے رموز و نشانات زیادہ قابل فہم اور قابل تجزیہ ہو جائیں گے۔

## لسانیات تاریخ، دائرہ عمل و طریق کار

لسانیات زبان کے عملیاتی مطالعے کا علم ہے۔ اگرچہ انسانی حرکات و سکنات سے متعلقہ دوسرے علوم کی پر نسبت تقابلی لسانیات کی عمر کم ہے لیکن اس کے پس نظر کی تاریخ صدوں پرانی ہے۔ اور اس طویل مدت میں زبان مختلف علوم کے ماہرین کی توجیہ کا مرکز بنی رہی ہے۔

لسانیات (Humanities) میں سب سے زیادہ عملیاتی علم اور ملیات میں سب سے زیادہ بشریاتی علم سمجھا جاتا ہے۔ نظری اور عملی دونوں اعتبار سے اس کے ڈائنٹے بیشتر علوم سے جاملتے ہیں۔ لسانیات میں مشاہدہ، ترمیم، تخصیص، تعمیر قابل شمارا کالیوں اور قابل بیان ترکیبوں کی تلاش کے طریقہ وہی اختیار کیے جاتے ہیں جو پتھر لسانیات میں مروج ہیں۔ علوم عمرانی کی طرح تقابلی لسانیات میں بھی فرد کی حرکات و سکنات کے مطالعے کے ذریعہ گردہی حرکات و سکنات کا سراغ لگایا جاتا ہے۔ بشریات اور لسانیات میں یہ بات مشترک ہے کہ ان دونوں علوم میں زبان کا مطالعہ ایک ایسے منظر کی حیثیت سے کیا جاتا ہے جو بحیثیت حیوان ناطق، انسان کو تمام دوسری ذی روح موجودات سے لیز کرتا ہے۔

لسانیات کا مقصد انسان کی زبان کے بارے میں جانکاری حاصل کرنا ہے۔ اس علم کا موضوع دوسرے شعبہ شمار رہا نہیں ہے جو درحاضر میں بولی جاتی ہیں بلکہ جو زبانیں ماضی میں بھی رائج تھیں وہی اس کے دائرہ عمل میں آجاتی ہیں۔ لسانیات کا ماہر جملہ انسانی مظاہر پر غور و خوض کرتا ہے۔ وہ نہ

زبان ہے۔ اسی طرح پڑھنا سیکھانے والوں کے لیے اور پڑھنے کی مشق کے لیے نصابی کتابیں مرتب کرنے والوں کے لیے نہایت ضروری ہے کہ وہ متعلقہ زبان کے اصواتی اور منویاتی نظام سے بڑی حد تک واقف ہوں۔

لسانیات کا استعمال مختلف شعبوں میں مفید ہو سکتا ہے۔ مثال کے طور پر سماجیات، نفسیات، بول چال کی اصلاح (Speech Correction) فرہنگ نویسی، شیشینی ترجمہ، اصلاح ادا خواندگی کی ہم، طریق تحریر کی اصلاح، میاری زبانوں کے قواعد کے انضباط اور ادب کے مطالعے میں لسانیات سے مدد لی جاسکتی ہے۔ اجنبی زبان کی تعلیم دینے والوں کو لسانیات میں مختلف نظریات مل جاتے ہیں جن کی انطباع مختلف طریقوں سے لیا جاسکتا ہے۔ لسانیاتی اصولوں کا تقاضا ہے کہ زبان کی تعلیم کا آغاز راست زبان ہی سے ہونا چاہیے۔ پڑھنے لکھنے کا درس تو ظاہر ہے کہ دیباہی ہو گا لیکن اس سے پہلے بولنے اور سمجھنے کی تعلیم ضروری ہے۔

کسی ملک کے عقیدے ذہنی بیداری کا دور تک شروع ہوا اس کی تاریخ کا قطعی طور پر تعین ممکن نہیں ہے، ہم اپنے اعراض کے لیے باور کر سکتے ہیں کہ اٹھویں صدی سے اس کا آغاز ہوا اور یہ فرض کر سکتے ہوئے کہ لسانیات کی تاریخ کو چار حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے اس کے ارتقا کا پتہ چلا یا جاسکتا ہے۔ اس تاریخ کے ہر ایک دور میں زبان سے متعلق ہماری بصیرت میں نمایاں اضافہ ہوا ہے اور یہ اضافہ لسانیاتی سائنس میں عہد آؤں میں انکشافات کی بدولت ہوا ہے۔ پہلا دور چارلس سال پر پہلا ہوا ہے جس کا آغاز ۱۸۱۸ء میں ابراہیم راسک (Erasmus Rask) اور ۱۸۲۲ء میں جیکب گریم (Jacob Grimm) کی تصانیف کی اشاعت سے ہوا، اس دور میں جو کام ہوا، اس کی وجہ سے دو بنیادی اصول نمایاں طور پر سامنے آئے جو یہ ہیں۔

کہ سائنس ہمہ گیر اور غیر تقصی ہونی چاہیے، ہمہ گیر سے مراد یہ ہے کہ ذہنی معلومات میں تمام اضافے ساری ساری معلومات کو پیش نظر رکھ کر کیے جائیں، اور غیر تقصی کا مطلب یہ ہے کہ جو فی طریقے اختیار کیے جائیں وہ اسی تعیم کی جانب رہنمائی کریں جس کی توثیق تمام ماہرین کر سکیں، اس دور کے انتظاماتک ماہرین لسانیات یہ سمجھنے لگے تھے کہ زبان میں تغیر کا عمل مسلسل جاری رہتا ہے اور عجیب بات ہے کہ یہ تغیر بڑی باقاعدگی کے ساتھ واقع ہوتا ہے۔

دوسرا دور ۱۸۴۵ - ۱۹۲۵ء کا ہے اس کا آغاز مقالوں کے ایک بصیرت افروز سلسلے کی اشاعت سے ہوا جن میں غلاہی کے قواعد کیوں سے پیدا ہونے والے مسائل کو حل کرنے کی کوشش کی گئی تھی ان مقالوں کے لکھنے والوں کا مذاق اڑانے کے لیے ان کو "نو گرامریٹس" (Neo-grammarians) کا لقب دیا گیا تھا۔ سوئیڈش لسانیات کے مختلف دو قسم کے نظریات کو اس دور میں تسلیم کر لیا گیا ایک وہ تغیر جو تیسری صدی تک ترقی کی وجہ سے رونما ہوتا ہے اور دوسرے

وہ اصواتی عناصر ہیں جو ایک خط مستقیم میں واقع ہوتے ہیں۔ تاریخی لسانیات میں یہ فرض کر کے قدم بڑھایا جاتا ہے کہ زیر تحقیق زبان کے ارتقا کے مراحل کا مکمل تجزیہ کیا جا چکا ہے۔ اس میں ان تمام تغیرات کا مطالعہ کیا جاتا ہے جس سے زبان کے تمام عناصر گزرتے ہیں۔ صوتی معنوی مشابہتوں کو ایک دوسرے کے مقابل رکھ کر اس علم میں زبانوں کے ایک دوسرے سے رفتے کا سراغ لگایا جاتا ہے۔ اور اس طرح دویا اس سے زیادہ زبانوں کے آئیٹی مرطے کی از سر نو تشکیل کی کوشش کی جاتی ہے جس کی توثیق ممکن ہے کہ اس دور کے تحریری نمونوں سے دہو سکے۔ زبانوں کے تجزیے اور گروہ بندی کے علاوہ ماہرین لسانیات نے فرد کے تعلق سے زبان کے ردول اور سماج میں زبان کے مقام کے تعین کی بھی کوشش کی ہے۔

ان مقاصد کے حصول کی جستجو میں اس علم کی حدیں دوسرے علوم جیسے نفسیاتی لسانیات اور سماجی لسانیات سے جالقی ہیں۔ نفسیاتی لسانیات میں زبان کے مطالعے میں نفسیاتی اصولوں کے ساتھ لسانیاتی تنحیک سے بھی کام لیا جاتا ہے۔ مقصد یہ ہے کہ گویائی اور انسان کی دوسری حرکات و سکنات کے باہمی رشتے پر غور کیا جائے۔ اس میں یا تو یہ دیکھا جاتا ہے کہ فرد کا زبان کے تعلق سے کیا احساس ہے یا یہ کہ ایک سے زیادہ زبانوں سے متعلق کس مسائل سے سابقہ پڑتا ہے۔ دوسری جانب سماجی لسانیات میں مختلف سماجی گروہوں میں زبان کے استعمال اور بول چال کے مختلف انداز کا جائزہ لیا جاتا ہے سماجی گروہوں کی تقسیم صنف، عمر یا پیشے کے اعتبار سے کی جاتی ہے۔ اس طرح کی تقسیم سے بات کرنے کے ذہب کے تنوع یا بولیوں سے متعلق بصیرت حاصل ہوتی ہے۔ اور اس کے علاوہ یہ تحقیق سماج کے پیچ در پیچ پہلوؤں پر بھی روشنی پڑتی ہے۔

تنوع زبان کی جان ہے۔ اور اس کا مشاہدہ کسی زبان کے دو تواریخی مراحل یا ایک سماج کے دو طبقات کے مقابلے کے ذریعہ کیا جاسکتا ہے۔ اول الذکر موضوع تاریخی لسانیات سے متعلق ہے اور ثانی الذکر سے سماجی لسانیات میں بحث کی جاتی ہے۔ اس کے علاوہ کوئی زبان ایک وسیع رشتے میں بولی جاتی ہو تو اس کے مختلف حصوں میں علاقائی فرق بھی پایا جاتا ہے۔ اس کا مطالعہ بولیوں کے جغرافیہ کے تحت آتا ہے۔ اس میں یہ بھی دیکھا جاتا ہے کہ کس طرح لسانی نظریات ایک خاص علاقے میں جنم لیتے، اور ایک علاقے سے دوسرے علاقے میں پہنچ جاتے ہیں۔

لسانیات کی دریافتیں زبان کی تعلیم کو ترتیب، الفاظ اور ادب کے مطالعے میں ذرا افزوں مستعمل ہیں۔ اجنبی زبان کا درس دینے والے کے لیے ضروری ہے کہ اس کی گراٹر پر اسے ممکن طور پر اسے خصوصاً ان تضادات سے بھی پوری واقفیت ہونی چاہیے جو زیر تراسلہ زبان اور اس زبان کی قواعد میں پائے جاتے ہیں جو پڑھنے والے کی اپنی

نے جو کام کیے ہیں ان کے نتائج مندرجہ ذیل تقاطع نظر کی تشکیل کا موجب ہوئے۔

(۱) زبان ایک ترکیباتی نظام ہے۔ ترکیباتی عمل انسان کی زبان کے ہر ایک پہلو کی ایک بنیادی خصوصیت ہے۔ اور اسی کی بدولت نطق انسانی سادہ حیوانی آوازوں سے زیادہ معنی خیز ہو جاتا ہے۔

(۲) زبان کا ہمہ جہت ہونے سے ہولہے وہ نطقی آوازوں پر مشتمل ہے۔

(۳) کسی زبان کی کوئی آواز بہ ذات خود نہ تو آسان ہے اور نہ مشکل سماعت یا تلفظ کی آسانی یا دشواری فرد کی مادری زبان کے اصواتی سلسلے کی نوعیت اور ساخت کا نتیجہ ہوتی ہے۔

چوتھا دور زبان کی تغیراتی قواعد کا دور ہے۔ اس کا آغاز ۱۹۵۴ء میں نوم چومسکی (Noam Chomsky) کی تصنیف "نحوی

ترکیب" (Synthetic Structures) سے ہوا۔ اگرچہ یہ ایک مختصر رسالہ ہے اور ایک حد تک فطری انداز میں مرتب کیا گیا ہے لیکن اس کی

اشاعت سے زبان کے علمانی مطالعے میں ایک انقلابی تبدیلی پیدا ہو گئی۔ تغیراتی گرائف سے متعلق چومسکی کے نظام کو وسعت دے کر زبان

کے بعض اہم ترین عناصر کے کمال سمجھت کے ساتھ "تجزیہ کا کام لیا گیا۔ اس سلسلے میں نمایاں اہمیت اس صلاحیت کو حاصل ہے جس

کی مدد سے بچے اپنے ماں باپ، بزرگوں، پاس پڑوس کے لوگوں کی بول چال سے اپنی زبان کی ترکیباتی قواعد کیوں سے روشناس ہو جاتے

ہیں اور پھر اپنی قواعد کو استعمال کر کے اپنی بول چال میں ایسی ترکیب استعمال کرتے ہیں جو انھوں نے کبھی نہیں سنی تھیں۔ اپنی مادہ

تصانیف میں چومسکی نے یہ استدلال پیش کیا ہے کہ عام اصول، جن کی اساس پر کسی خاص زبان کی قواعد مرتب کی جاتی ہے، قابل لحاظ

حد تک تمام زبانوں میں مشترک ہیں۔

چومسکی نے صلاحیت اور عمل کی اصطلاحیں استعمال کی ہیں۔ اس کے نظریے کے مطابق صلاحیت وہ وہی اور بڑی حد تک غیر

شعوری جانکاری ہے جو ہمیں ہوتے اور دوسروں کو سن کر سمجھنے کے قابل بناتی ہے۔ اور عمل سے مراد وہ طریقہ ہے جس سے ہم اس

وہی جانکاری کو مناسب طور پر استعمال کرتے ہیں۔ ترکیباتی لسانیات کا رجحان زیادہ تر یہ تھا کہ طریق کار کو اہمیت دی جائے۔ بنا پر عام طور پر سمجھا

جاتا تھا کہ چند طریقہ ہائے کار مرتب کیے جاسکتے ہیں۔ جن کے مطابق عمل کسی نامعلوم زبان کے مواد پر کیا جائے تو اس زبان کا صحیح

تواحدی تجزیہ ممکن ہو سکے گا۔ چومسکی نے کہا کہ یہ ایک غیر ضروری بلکہ نقصان دہ مفروضہ ہے۔ اس نے قطعیت کے ساتھ اعلان

کیا کہ کسی لسانی نظریے کو دستور العمل سمندرست نہیں اور یہ توقع بھی نہیں کی جاسکتی کہ اسے قواعد کی کموں لگانے کو کوئی یسکانی طریقہ اختیار کیا جاسکتا ہے۔ اس سس کی رائے ہے کہ لسانی نظریہ کا مقصد

وہ تغیرات جو دوسری زبان کے الفاظ کو اپنی زبان میں داخل کرنے کا نتیجہ ہوتے ہیں۔ خصوصاً صوتیات کو اس زمانے میں نمایاں

ترقی ہوئی۔ اس علم کی بدولت نطقی آوازوں کے کامیاب تجربے اور توجیح کی تکنیک وجود میں آئی۔ ایک اور شعبہ جو لسانیات کے ماہرین کی توجہ کا مرکز

بن رہا، لسانیاتی جغرافیہ تھا۔ متعدد زبانوں کی تاریخ کے مطالعے سے اس امر کی روز افزوں شہادتیں ملیں کہ میاری زبان یا زبان کا ادبی روپ

خاص تاریخی حالات کے تحت بولیوں سے تشکیل پاتا ہے اور یہ سمجھنا درست نہیں ہے کہ بولیاں میاری زبان سے انحراف کی پیدائش

ہیں۔ اس مطالعے کی وجہ سے مختلف سماجی حالات بھی توجہ کا مرکز بن گئے۔ جیسے تہذیبی لین دین، زبان کا عام صرفی پہلو اور ان سب

سے زیادہ سماجی تصادم (Homonymic Clash) جس کا شمار کسی زبان کے غیر معمولی ارتقا کے اسباب میں قیاس کے عمل کے ساتھ

ساتھ جاری رہتا ہے۔

تیسرے دور میں لسانیات کے ارتقا کے علم بردار تین ماہرین مانے جاتے ہیں۔ فرڈیننڈ ساؤسور (Ferdinand de Saussure)

جس نے ہم زمانی (یا تویمی) اور دورانی اور تاریخی لسانیات میں تعلیم و تقسیم (Dichotomy) کی بنا پر بہت حاصل کی۔ نیکلاے ٹروٹزک

کاٹے (Niklai Trubetzkoy) جو تقاطعی حیالمت اور نمایاں صوتی عناصر سے متعلق اپنے نظریات کی بنا پر مشہور ہوا۔ اور لیونارڈ بلوم

فیلڈ (Leonard Bloomfield) جو انسانی کرداری نفسیات (Behaviourist Psychology) کی اساس پر زبانوں کے تویمی تجربے سے متعلق اپنے وسیع وسیع پر وگرام کی بنا پر مشہور ہوا۔

۱۹۲۵-۱۹۵۰ء کا یہ دور دور ترکیبیات (Structuralism) کہلاتا ہے۔

ترکیباتی مسلک کے حامی ماہرین نے اپنے مطالعے اور تحقیق کو صرف زبان کی حالتوں اور خصوصاً ہم عصر حالتوں تک محدود رکھا۔ زبان سے متعلق ان کا نقطہ نظر مختلف الفاظ میں یہ ہے کہ ایک

معیار وقت میں زبان کی جو حالت ہو اسے ایک مستقل اور مکمل نظام مان لیا جاتا ہے جس کی چھان بین اس کے واقعی نطقی مظاہر

کے ذریعہ کی جاسکتی ہے۔ نطقی مظاہر کے کسی مجموعے کا تجزیہ تقابلی اور تبادل کے ذریعہ کیا جائے تو ایسی تویمی اکائیاں ملتی ہیں جن میں سے

ہر ایک اکائی کے وجود کا انحصار اسی سطح پر دوسری نمایاں طور پر متضاد اکائیوں پر ہوتا ہے۔ یہ اکائیاں زیر نظر زبان کے مزاج کے مطابق ہوتی

ہیں اور کسی زبان کے نونے سے متعلق کسی اکائی سے ان کا کوئی رشتہ نہیں ہوتا۔ جو اکائیاں زیادہ سے زیادہ حد تک میل کھاتی ہیں۔ ان

میں فونیم (Phoneme) اور مورفیم (Morpheme) شامل ہیں اکائیوں کے تعین کے ساتھ ساتھ ان کے جانے وقوع کا بھی نطقی

مظاہر کے تجربے کے ذریعہ تعین کیا جاتا ہے۔ اور اس طرح کسی زبان کا ایک مکمل تویمی نظام تشکیل پاتا ہے جو خود اس زبان

کی داخلی ساخت کے مطابق ہوتا ہے۔ ترکیباتی نظریہ کے ماہرین

نسل وغیرہ اور بعض اوقات لسانی گروہوں (Linguistic Groups) کے لیے خلط لاطین نسل، لسانی نسل، عربی نسل وغیرہ۔ اسی طرح ثقافتی گروہوں (Cultural Groups) کے لیے بھی اس لفظ کا استعمال ہوا ہے مثلاً یہودی، آریہ وغیرہ اس اصطلاح کے ان مختلف معنوں میں استعمال ہونے کا نتیجہ یہ ہوا کہ طبی اعتبار سے اس تصور کے معنی کے تعین میں بڑی دشواریاں پیش آتی ہیں۔ باوجود اس کے کہ آج نسل کی اصطلاح خاص انسانیت کے معنوں میں مستعمل ہے تاہم پرانے زمانوں کی وجہ سے آج بھی اس کے مفہوم کے سمجھنے اور اس کی تریس میں دشواریاں پیش آتی ہیں۔

انسانیت اور علم الاقوام کی رو سے نسل ایک حیاتیاتی تصور ہے یعنی بنی نوع آدم کی نسلوں میں تقسیم، حیاتیاتی خصوصیات کی بنیادوں پر کی گئی ہے۔ ثقافتی اور تمدنی تاریخی اور سیاسی اور مذہبی عروج اور زوال سے اس تقسیم کا مرکز کوئی تعلق نہیں ہے۔ انیسویں صدی میں ڈارون کے نظریہ ارتقاء کے بعد سے انسانی ثقافت اور تمدن کے متعلق سماجی مفکرین کا نقطہ نظر بہت بدل گیا ہے۔ چنانچہ انیسویں صدی کے نصف سے ماہرین علم الاقوام و انسانیات کے اس سلسلہ میں پیش قدمیاتی کام کیے ہیں۔

نسل کے مطالعہ کے لیے اس تصور کے پورے موضوع بحث کو دو حصوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔

- ۱۔ نسل کا حیاتیاتی تصور
  - ۲۔ نسل حلقاات اور نسل امتیاز کا مطالعہ۔
- ماہرین انسانیات اور دوسرے مفکرین نسل کا حیاتیاتی تصور اس بات پر متفق ہیں کہ طبی اعتبار سے بنی آدم کو حسب ذیل تین بڑی قسموں میں باننا جا سکتا ہے۔

- ۱۔ سفید نسل (Caucasoid)
  - ۲۔ منگول نسل (Mongoloid)
  - ۳۔ نیگرو نسل (Negroid)
- ان نسلوں کی تقسیم حیاتیاتی بنیادوں پر کی گئی ہے۔ حسب ذیل اہم خصوصیات کو تقسیم کے دوران پیش نظر رکھا گیا ہے۔

- ۱۔ کھال کا رنگ
- ۲۔ سر کی بناوٹ
- ۳۔
- ۴۔ ناک کی بناوٹ
- ۵۔ بالوں کا رنگ
- ۶۔ بالوں کی وضع
- ۷۔ جڑوں کی بناوٹ
- ۸۔ جسم کی بو باس
- ۹۔ خون کا گروہ

موتے طور پر مذکورہ بالا خصوصیات کے مطابق انسان کو

تو اصدکے جو ادکی تلاش ہونا چاہیے۔ البتہ موجودہ مرحلہ پر زیادہ سے زیادہ یہ توقع کی جا سکتی ہے کہ لسانیاتی نظریہ کی مدد سے تو اصدکے متبادل اصولوں میں سے ایک کے انتخاب کے معیار کا تعین ہو سکے گا۔

سائنس کی کوئی دریافت آخری اور قطعی نہیں ہوتی۔ ہر ایک عالم اپنے پیش رو عالموں کے نظریوں کو وسعت دیتا اور ان میں اضافہ کرتا ہے۔ چنانچہ جیسا کہ توقع کی جا رہی تھی، تفریقی مسلک کے حامیوں میں اختلاف رائے پیدا ہو چکا ہے اور اس مسلک کے چند حامی زبان کے معنیاتی پہلو پر اپنی توجہ مرکوز کر رہے ہیں۔ ممکن ہے کہ اس کی وجہ سے ایک اور انقلابی تبدیلی آئے اور ہمارا یہ علم ارتقاء کی راہ پر جست لگا کر آگے بڑھ جائے۔ جب ہم اس مفروضے پر غور کرتے ہیں کہ زبانوں کے سیکھنے کے لیے ایک وہی صلاحیت انسان میں موجود ہوتی ہے تو بعض عجیب اور دلچسپ سوالات پیدا ہوتے ہیں۔ انسان کے دماغ میں وہ کیا چیز ہے جو دوسرے حیوانوں میں نہیں پائی جاتی۔ حال تک ماہرین لسانیات ایسے سوالات کو اپنے دائرہ عمل سے باہر سمجھتے تھے لیکن اب یہ صورت حال باقی نہیں رہی اور یہ سمجھا جا رہا ہے کہ زبان کی ماہیت سمجھ میں آجائے تو دماغ کے فصل کا سراغ لگانے میں مدد مل سکتی ہے۔ اس لیے اب لسانیات دان اس قسم کی تحقیقات کو اپنے اہم ترین مسائل میں شمار کرتے ہیں۔ اس نقطہ نظر کی وجہ سے مطالعہ لسانیات کا رول ماضی کے مقابلے میں آئندہ بہت زیادہ اہم نظر آتا ہے۔ چونکہ تعلیم کا ایک اہم مقصد خود شناسی ہے اس لیے زبان کی جان کاری کو تعلیم کے بنیادی مقاصد میں جگہ ملنی چاہیے۔ انسان کے لیے زبان مرکزی ماہیت رکھتی ہے اس بنا پر بشریات اور علوم عمرانی میں لسانیات ایک مرکزی ماہیت کی حامل ہے۔ زبان کیا ہے۔ اسے فرد کس طرح برتنیے اور سماج کس طرح استعمال کرتا ہے اس سے متعلق روز افزوں معلومات حاصل کرنے کی تکنیک سے اب ہم واقف ہیں اور ہمیں اس کام کے لیے مطلوبہ سہولتیں بھی حاصل ہیں اس لیے انسان شناسی سے متعلقہ علوم میں لسانیات کی ماہیت روز بروز بڑھتی جائے گی۔

# نسل

نسل کی اصطلاح کو مختلف زمانوں میں جدا جدا معنوں میں استعمال کیا گیا ہے۔ بعض اوقات یہ لفظ قومیتوں کے مترادف کے طور پر بھی استعمال ہوا ہے مثلاً جاپانی نسل، جرمن نسل، آئرلینڈ نسل، عثمان نسل، منسل

ایک ہیں۔ البتہ یہ کتنا مشکل ہے کہ نسلوں میں امتیاز کی ابتدا ایک ادھ کبھی ہوگی۔ اس کے نفاذات ماقبل تاریخ کے دھند لگنے میں کم ہیں۔ لیکن جیسے جیسے انسانی کارڈوں آگے بڑھنا گیا اور دنیا کے مختلف علاقوں میں پودو باض اختیار کرتا گیا تو یہ خصوصیات مقامی حالات سے متاثر ہوتی گئیں۔ جسمانی خصوصیات میں جو مقامی فرق پیدا ہو گئے ہیں، ان کے پیش نظر یہ کہنا بے حد مشکل بلکہ ناممکن ہو گیا ہے کہ نسل انسانی کی ابتدائی ماہیت اور شکل و صورت کیا رہی ہوگی۔ البتہ اس بات پر تو اتفاق رلے پایا جاتا ہے کہ شروع میں انسانوں کی تعداد ہر جگہ بہت ہی مختصر رہی ہے۔ خصوصیات کی اضافیت کا ایک اور ثبوت یہ ہے جیسا کہ تجربیات سے یہ چلتا ہے کہ بہتر غذا اور بہتر طبی سہولتوں کی فراہمی سے انسانی جسمانی خصوصیات میں بھی کسی حد تک فرق پیدا کیا جاسکتا ہے۔ اگر اس کا لحاظ انسانوں بعد نسل زمانہ دراز تک رکھا جائے تو جسمانی خصوصیات پر بڑی حد تک قابو پائے گئے ہیں اس بات سے بھی یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ نسل انسانی کی حیاتیاتی خصوصیات میں تقسیم طبعی سہولت کے پیش نظر کی گئی ہے اور اس کا کوئی تصدق انسانی برتری یا کمتری سے نہیں ہے۔

## نسلی تعلقات اور نسلی امتیاز کا مغالطہ

انسان کی مختلف نسلوں میں تقسیم پر غور کرتے ہوئے یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ کیا کسی نسل کو دوسری نسل پر فوقیت یا برتری حاصل ہے۔ جواب کی تلاش سے پہلے یہ دیکھنا چاہیے کہ برتری سے کیا مراد ہے۔ آیا جسمانی برتری مراد ہے یا ماضی، سیاسی اور ثقافتی۔ ان مختلف پہلوؤں سے دیکھتے ہوئے معلوم ہوتا ہے کہ برتری کا تصور ایک پرانا مغالطہ ہے۔ اس مغالطہ کے لیے جو اصطلاح استعمال کی جاتی ہے، 'نسل پرستی' (Racism) ہے جس کی رو سے ایک گروہ دوسرے کے مقابل میں احساس برتری یا احساس کمتری کا شکار ہوتا ہے۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ بعض نسلوں اور ذیلی نسلوں میں ایسی جسمانی خصوصیات پائی جاتی ہیں جو موثر ہوتی ہیں لیکن اس قسم کی کوئی خصوصیت ایسی نہیں ہے جو صرف ایک نسل کے افراد تک محدود ہو بلکہ ہر نسل میں پھیلے گروہ میں گئے جن میں ایسی خصوصیات پائی جاتی ہیں جو یا کسی ایک یا چند خصوصیات کی بنا پر ایک نسل کو دوسری نسل سے برتر یا کمتر نہیں سمجھا جاسکتا۔ مثلاً جسمانی اعتبار سے یا قد کے نقطہ نظر سے ہر نسل میں طاقت ور اور طویل القامت لوگ ملیں گے جس سے یہ پتہ چلتا ہے کہ جسمانی برتری کا خیال ایک ادھ سے بڑھ کر کچھ نہیں۔

جسمانی خصوصیات کے تقابل سے اگر کوئی نتیجہ نکالنے کی کوشش کی گئی تو وہ نسلوں کی برتری کے احساس کے بالکل متاثر ہوگی۔ اسی طرح ادھ بہت سی تحقیقات، نے نسلیات کے ادھ کو بے بنیاد قرار دیا ہے۔

یعوں بڑی نسلوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ لیکن ان تینوں نسلوں کی خصوصیات ایک دوسرے سے بالکل الگ نہیں ہیں۔ مثال کے طور پر رنگ و نسل میں سب سے طویل قامت الفرد بھی ملیں گے اور سب سے پست قد بھی۔ اسی طرح تمام سفید نسلیں لازمی طور سے نیلگوں آکھیں نہیں رکھتیں چنانچہ یورپ کے بعض علاقوں میں سفید نسلوں والے لوگوں کی آنکھیں سیاہ ہیں۔ اسی طرح بہت سے ایشیائی نسلیں سفید نسلوں کی خصوصیات کی حامل نظر آتی ہیں اور نیگرو اور منگول نسلوں کی بہت سی خصوصیات یورپی نسلوں میں بھی ملیں گی۔ مطلب یہ ہے کہ ان خصوصیات کی تقسیم اور وسعت عالمی اور آفاقی ہے، لیکن نسل انسانی کو ان تین نسلوں میں سہولت کی خاطر بانٹا گیا ہے۔

یہ بات بھی یاد رکھنی چاہیے کہ خصوصیات کے یہ فرق ابتدائے آفریقہ سے شروع نہیں ہوئے بلکہ ان پر جزا ایشیائی اور مقامی اثرات کا فرما ہوئے ہیں۔ ان خصوصیات میں امتیاز کے دوام اسباب ہیں۔ پہلا سبب تو یہ ہے کہ حیاتیاتی خصوصیات میں سلسلہ توارث پایا جاتا ہے یعنی نسل بعد نسل جسمانی خصوصیات اولاد میں منتقل ہوتی ہیں لیکن اسی کے ساتھ دوسری اہم بات یہ ہے کہ حیاتیاتی ارتقاء پر طبیعی اور جزا ایشیائی ماحول کا بھی اثر پڑتا ہے۔ مثال کے طور پر منظرہ حارتہ کے علاقوں کی گرم آب و ہوا لازمی طور سے رنگ پر اثر ڈالے گی۔ اگر سرد ممالک کے لوگ گرم ملکوں مثلاً آفریقہ میں آباد ہو جائیں یا گرم ممالک کے لوگ قطبین میں بس جائیں تو چند پشتوں کے بعد دھوپ کی شدت یا ہلکا پن اپنا اثر ضرور دکھائے گا۔ طبع انسانیات کے ماہرین کی تحقیق سے پتہ چلتا ہے کہ منگولیا میں تیر ہو لوں کا جو رخ ہوتا ہے اس نے وہاں کی نسلوں کی آنکھوں کی بناوٹ اور نگاہ کے زاویہ پر بھی اثر ڈالا ہے۔ اسی طرح بہت سی خصوصیات پر ماحول اور آب و ہوا کا اثر پڑتا ہے۔

انسانیاتی نقطہ نظر سے یہ بات یاد رکھنی ضروری ہے کہ آج کوئی نسل خالص نہیں ہے۔ دنیا کی تمام نسلیں غلط ملط ہو گئی ہیں۔ اس بات سے ایک انتہائی اہم سماجیاتی نتیجہ برآمد ہوتا ہے۔ نسلوں کے مابین اختلاف کا پایا جانا اس بات کا ثبوت ہے کہ بنی آدم ایک دوسرے سے مختلف نہیں۔ اگر اختلاف کا امکان ہوتا تو نیگرو اور سفید یا نیگرو اور منگول نسلوں کے افراد میں اختلاف ناممکن نہ ہوتا۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ اور خصوصیات کی طرح خون کے گروہ (Blood Group) میں فرد نسلی اعتبار سے کچھ فرق پایا جاتا ہے لیکن اس کا اثر عمل تناسل و توالد پریشانی نہیں ہوتا۔

مذکورہ بالا بحث اس بات کو ثابت کرتی ہے کہ عملی اعتبار سے انسان کی تقسیم چند اضافی خصوصیات کی بنا پر کی گئی ہے اور جیسے جیسے ہم ذیلی نسلوں کی خصوصیات کا تجربہ کرتے ہیں، ہمیں یہ خصوصیات ایک دوسرے میں گڈمڈم ہوتی نظر آتی ہیں۔ نتیجہ یہ نکلا کہ نسلوں کی یہ تقسیم ضرور انتہائی ناہنجاری اور انسانی معاشرہ کا نتیجہ ہے ورنہ ذیلی آدم



دوسری طرف جا پائی بھی اسی قسم کے ملاحظہ کا شکار رہے۔ لیکن حاصل کیا ہوا اہلسلیت کے اس طوفان نے انسانی جان و مال کو جس نہیں کر سکا آج بھی میگزو، سفید نسلیوں اور ایشیائی نسلوں کے وہوں میں باہمی مصعب کا فہار پا یا جاتا ہے۔ اس ملاحظہ کو دور کرنا آسان نہیں لیکن انسانیت اور ملہ الاقوام کی تحقیقات نسلی تعلقات کی راہ میں اہم نتائج پیش کر رہی ہیں اور کم از کم علمی سطح پر اب اس بات میں بہت کم اختلاف پایا جاتا ہے کہ بنی نوع انسان کی نسلوں میں تقسیم برتری اور کتری کے واہوں سے پاک ہے اور اس کی اس صفت جہاں خصوصیات تک محدود ہے۔

ماہرین انسانیات کی یہ تفتہ رائے ہے کہ آسٹریلیائی تمباہلی کو چھوڑ کر تمام نسلیں مساویانہ ثقافت ترقی کی صلاحیتیں رکھتی ہیں۔ حقیقت تو یہ ہے کہ ثقافتی عمل نسل خصوصیات سے آزاد ہوتا ہے۔ عام طور سے یہ سوال کیا جاتا ہے کہ میگزو نسلیں تاریخ کے کسی دور میں ثقافت کی اس منزل تک کیوں نہیں پہنچ سکیں جہاں دوسری نسلوں نے بار پایا۔ سادھی یہ سوال بھی پیدا ہوتا ہے کہ موجود تمدن کی ترقیاں یورپی نسلوں کو کیوں حاصل ہوئی ہیں۔

ان سوالوں کا جواب دینے کے لیے حسب ذیل باتوں کو پیش نظر رکھنا ضروری ہے۔

- 1۔ ثقافتوں کی تبدیلی اور ترقی کا انحصار علم، حالات اور وسائل سے استفادہ پر ہے جب بھی کسی گروہ کو یہ خصوصیات حاصل ہوئیں اس نے عظیم ثقافت پیدا کی۔ اس سے ہٹ کر ثقافتی کارناموں کو کوئی تعلق نسلی خصوصیات سے نہیں ہے۔
- 2۔ کسی ایک نسل کے اندر خود اتنی مختلف صلاحیتوں کے گروہ پائے جاتے ہیں اور ان کی ثقافتوں کے مابین اتنا فرق ہوتا ہے کہ جب اس کا مقابلہ دوسری نسلوں سے کیا جائے تو وہ فرق اتنا زیادہ نظر نہیں آتا۔ مثال کے طور پر یورپی اور ایشیائی نسلوں میں بعض علاقوں میں ثقافت بہت ترقی یافتہ ہے تو اسی نسل کے دوسرے علاقوں میں پستی، افلاس، سبکت اور ادبار نظر آئے گا۔ گویا فرق کی بنیاد نسل نہیں بلکہ مواقع اور ان سے استفادہ عام استفادہ ہے۔
- 3۔ کسی نسل کے ایک گروہ میں تاریخ کے ایک دور میں ترقی نظر آتی ہے تو دوسرے دور میں پستی ظاہر ہے کہ ترقی اور پستی کا سبب نسلی خصوصیت نہیں ورنہ ایک ہی نسل عروج اور زوال کے مختلف ادوار سے نہ گزرتی۔ مختصر یہ کہ نسل کے تعلق سے انسانی نقطہ نظر کو حسب ذیل نکات سے ذریعہ پیش کیا جاسکتا ہے۔

- 1۔ اس بات کا اعتراف کرنا پڑے گا کہ نسلی گروہوں میں جہانی اور ارضیاتی اختلافات کے امکانات پائے جاتے ہیں۔
- 2۔ لیکن اس قسم کے امتیازات کو نہ ذاتی طریقہ سے الگ کیا جاسکتا ہے اور نہ ہی ان کا کوئی واضح ثبوت موجود ہے۔
- 3۔ اگر ان اختلافات کا پتہ بھی چل جائے تو ان کا اثر انسانی راز اور رویہ پر اتنا نہیں پڑتا جتنا کہ ثقافتی تبدیلیوں

اگر تمدنی اور ثقافتی ترقی اور زوال کی تاریخ پر نظر ڈالی جائے تو ہمیں یہ نتیجہ برآمد ہوگا۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ آج تمدن اور کھناتوں کے میدان میں مغربی اقوام یعنی سفید نسلیں بہت آگے ہیں لیکن یہ ایک تاریخی حقیقت ہے کہ آج سے سات سو برس پہلے ایک طویل مدت تک انہی نسلوں کی تاریخ کو تاریک دور کا نام دیا جاتا رہا ہے جس سے دستِ مصراہ بدل و نینوا، چینی اور ہندوستان کی تمدنیں عروج برقیں، یونان و روم کو چھوڑ کر سفید نسلیں بمشکل ثقافت کی ابتدائیات سے متعارف ہو پائی تھیں، یورپ کی موجودہ روم اور یونان کے باشندے آج سے دو ہزار سال پہلے جرمن قوم کو انتہائی پست اور ذمہ من سمجھتے تھے۔ ان تمام باتوں سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ تمدن اور ثقافت کے محرکات اور اسباب کا راست تعلق جسمانی یا نسلی خصوصیات سے نہیں ہے۔ بلکہ اس کے اسباب سیاسی تاریخی، مذہبی اور معاشی ہوتے ہیں۔

نسلی برتری کو جانچنے کا ایک اور طریقہ یہ ہو سکتا ہے کہ لوگوں کی ذہنی صلاحیتوں کا مطالعہ کیا جائے۔ یورپی، افریقی اور ایشیائی نسلوں کے افراد کی ذہانت کا معیار بہت ہی مشکل ملتا ہے۔ دو مختلف نسلوں کے افراد جیکو ایک ہی ملک کے دو مختلف علاقوں کے افراد کی ذہانت کا امتحان مشکل ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر اگر ایک دیہاتی شہر کے کسی باغیچہ میں چند شہریوں کے ساتھ چٹھا ہو اور وہاں کوئی لٹلا آواز بلند کرے تو وہ دیہاتی فوراً اس آواز کو پہچان لے گا جب کہ کسی شہری کا خیال بھی ادھر نہیں جائے گا۔ تو کیا یہ کہا جاسکتا ہے کہ دیہاتی شہری سے زیادہ ذہین ہے۔ اسی طرح جنگوں میں شکاریوں کی رہنمائی کرنے والا آدمی مٹی کو سونچ کر شکار کا راستہ بتا سکتا ہے۔ اس کا بھی یہ مطلب نہیں کہ وہ ذہانت میں دوسروں سے آگے ہے دراصل ذہنی صلاحیتیں خاص باتوں کی تربیت کا نتیجہ ہوتی ہیں۔ اس لیے دو مختلف ثقافتوں کے افراد کو ایک ہی کسوٹی پر پرکھنا درست نہیں ہے۔ دنیا کی مختلف نسلیں اور ذیلی نسلیں اتنی ثقافتوں میں بنی ہوئی ہیں اور ان کے ماحول اتنے الگ الگ ہیں کہ ان کی ذہانت کا ایک دوسرے سے مقابلہ قابل اعتبار نہیں ہو سکتا۔ شہر ماہر لغات لان برگ نے ذہانت کے پانچ اہم عناصر سے لگائی تجربہ کار ذہنی پیمانوں اور کا بڑا گہرا اثر پڑتا ہے۔ اور نسلی بنیاد پر برتری یا کمتری کا کوئی مثبت اور قطعی ثبوت نہیں ملتا۔ البتہ سرکی بڑا یا چھوٹا اور دماغ کی ساخت کی پیچیدگی کا یقیناً ذہانت سے کچھ تعلق ہے۔ لیکن یہ خصوصیات بھی کسی ایک نسل تک محدود نہیں۔ ۱۹۵۱ء میں اقوام متحدہ کے ایک کمیشن نے نسلی امتیاز کے مسئلہ پر تحقیقات کی۔ اس کمیشن میں ماہرین انسانیات اور ملہ الاقوام شریک تھے۔ ان سب کی یہ تفتہ رائے ہے کہ نسلی برتری کا احساس تعلق سے بنیاد ہے۔

دوسری جنگ عظیم کے دوران نازیوں نے جرمنوں کی برتری کا اندازہ بلند کیا۔ اسی طرح نسلیوں نے روسیوں کی برتری کا دعوے کیا۔

کا حقیقت تو یہ ہے کہ نسلی فرق اس قدر معمولی ہوتا ہے کہ اس کی کوئی عملی اہمیت نہیں رہتی۔

## نوع انسانی کا ارتقاء

نوع انسانی کے ارتقاء کے مسئلہ پر مختلف زاویوں سے روشنی ڈالی جاسکتی ہے مثلاً حیاتیاتی اور جسمانی ارتقاء، سماجی ارتقاء، تمدنی ارتقاء وغیرہ۔ اس میں ماضی، حال اور مستقبل تینوں شریک ہیں۔ ظاہر ہے کہ اس وسیع موضوع پر یہاں صرف اشاراتی بحث ممکن ہے۔

۱۸۵۹ء میں ڈارون (Darwin) کی مشہور کتاب (On the Origin of Species) کی اشاعت کے بعد ارتقائی نظریات میں ایک انقلاب آیا، اور پوری انسانی تاریخ پر ایک نئے زاویہ نگاہ سے نظر ڈالی گئی۔ پراسے تمام روایاتی مشققات اور ماہرہ الطبعیاتی نظریے نئے کھنڈا کی لپیٹ میں آ گئے۔ لیکن بہر حال اس میدان میں سائنسی تحقیقات کی ایک نئی اور ہلکے میز بنیاد پڑی۔ اور انسانی ارتقاء پر اب بڑی حد تک ان ہی تحقیقات کی روشنی میں بحث کی جاتی ہے۔

انسان کی آفرینش کا مسئلہ حیات کی وسیع تر تخلیق کے مسئلہ سے منسلک ہے۔ سائنسی حلقوں میں اب یہ نہیں سمجھا جاتا کہ انسان کی تخلیق کسی یکایک یا اتفاقی حادثہ کا نتیجہ ہے بلکہ گزشتہ کم و بیش سو سو سال سے اس بات کی کوشش کی جا رہی ہے کہ عالم حیوانات میں انسان کے ان تہی رہی رشتہ داروں کا پتہ چلایا جائے جن کے وہ وارث ہیں۔ عالم حیوانات کی وہ انواع جن کا انسان سے تعلق سمجھا جاتا ہے ان کو تین بڑے حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

(۱) انسان کے دور کے رشتہ دار (۲) ما قبل انسان، وہ حیوانات جن سے انسان کی راست تواریث ہے (۳) موجودہ انسان یا نوع انسانی یا جسمانی انسانیت کے ماہروں نے اس ضمن میں بہت ہی اہم اور قیمتی حقیقتاتی کام کیے ہیں، اور زمین کے طبقات سے ایسی بے شمار بڑیاں برآمد کی ہیں جن کے مطالعہ سے بڑے اہم نتائج اخذ کیے گئے ہیں اور یہ چلتا ہے کہ حیضویاتی ارتقا میں نوع انسانی کن مراحل سے گزری ہوگی۔ ظاہر ہے کہ ان تحقیقات میں بے شمار دشواریاں ہیں۔ اور ارتقاء کے سلسلہ میں ایسی بہت سی کڑیوں کا قیاس ہوتا ہے جو ماضی کے لاندہ لکے میں گم ہیں۔ اس لیے ارتقاء کا ایک مسلسل تذکرہ قدم قدم پر رکاوٹ کی وجہ سے مشکل اور غیر مسلسل ہو جاتا ہے۔ تاہم جتنا کچھ بھی تحقیقی مواد تک حاصل ہوا ہے اس کی مدد سے علم اور قیاسیات کی بنیاد پر ارتقاء کا ایک مربوط ڈھانچہ پیش کرنے کی بڑی

حد تک کامیاب کوشش کی گئی ہے۔

باتیات حیات کا جو بھی تحقیقی مواد تک حاصل ہوا ہے اس کا صورت پلٹو سینی (Pleistoceny) دور تک نشان ملتا ہے اس سے قبل کی باتیات کا ابھی تک کوئی پتہ نہیں چلا۔ اس کے اعتبار سے انسان کی قدامت کا اندازہ ڈھائی تا تین لاکھ برس لگایا جاسکتا ہے۔ لیکن ہے کہ مزید تحقیقات سے انسان کی اور زیادہ قدامت کے کچھ نشانات ملیں۔ اگر اس میں کامیابی ہو تو بعض محققین کا خیال ہے کہ انسان کی تاریخ زیادہ سے زیادہ دس لاکھ سال تک پہنچ سکتی ہے۔ قبل انسانی مورث کے مسئلہ پر بحث بڑی طوالت چاہتی ہے۔ اس لیے نوع انسانی کے ارتقاء کے ضمن میں یہاں صرف ابتدائی انسان کی دریافت شدہ کچھ قسموں کا تذکرہ ضروری معلوم ہوتا ہے جو حسب ذیل ہیں۔

- ۱۔ اسٹرا لوپیتھس کس افریکنس (Australopithecus africanus)
  - ۲۔ جاوا انسان (Pithecanthropus erectus or Java Man)
  - ۳۔ پیچی کن تھروپس پیری کرکس (Pithecanthropus Precursus)
  - ۴۔ پیکنگ انسان (Sinanthropus Pekineseus or Peking Man)
  - ۵۔ پلٹ ڈاون انسان (Pitdown man)
  - ۶۔ ہومو کنان منس (Homo Kananensis)
  - ۷۔ ہومو نیانڈرٹالینس (Homo neanderthalensis)
- انسانی بڑیوں کی مختلف قسموں سے گزرتے ہوئے بالآخر ہم کرومانوں (Cro-magnon) انسان تک پہنچتے ہیں۔ کرومانوں (Cro-magnon)

دراصل فرانس کے ایک گاؤں کا نام ہے۔ یہاں قدیم انسان کی جو بھیاں ملیں وہ یورپ کے ابتدائی انسان کی بہت واضح تفصیل پیش کرتی ہیں۔ کرومانوں انسان موجودہ نوع انسانی کا کم و بیش مکمل نمونہ ہے۔ یہ دراز قد اور خوش شکل انسان در صورت جسمانی اعتبار سے موجودہ انسان سے مشابہ تھا بلکہ ذہنی اعتبار سے بھی یہ کافی ترقی یافتہ نظر آتا ہے جس کا پتہ اس کی کھوپڑی اور فرائز و ماع کی ساخت سے ملتا ہے۔ اس کے علاوہ اس انسان میں جمالیاتی حس (Aesthetic sense) بھی موجود تھی۔ اور فرانس کے بعض غاروں میں اس کے آرٹ کے نمونے پائے گئے ہیں وہ کم و بیش چالیس ہزار برس پہلے کے انسان کے تمدن اور اس کی ترقی کی واضح نشان دہی کرتے ہیں۔

انسان کے تعلق سے مختلف نظریات پیش کیے گئے ہیں۔ بعض لوگوں کا یہ خیال ہے کہ نیانڈر تھال انسان (Neanderthal Man) کی نسل سے ہیں۔ اگرچہ ان کی جسمانی ساخت میں وقت کی تبدیلی کے ساتھ نمایاں فرق نظر آتا ہے۔ ایک دوسرا گروہ اس بات کا قائل تھا کہ کرومانوں انسان پلٹ ڈاون انسان (Pitdown London man) کی ایک قسم ہے لیکن پلٹ ڈاون انسان کا نظریہ اب غلط ثابت ہو چکا ہے۔ محققین کے ایک اور گروہ

سماجی اور تمدنی ارتقاء بھی ہوتا رہا ہے۔ دونوں ایک دوسرے سے بے تعلق نہیں رہے ہیں۔ کیونکہ جہاں جسمانی ارتقاء کا راستہ مستقیم بقا حیات اور جسمانی مطابقت سے ہے وہیں سماجی اور تمدنی ارتقاء کا مقصد بقا حیات کے لیے سہولتیں پیدا کرنا اور انسانی میدان عمل کو وسیع تر کرنا اور زندگی کو زیادہ سہولت بخش بنانا ہے۔ اس امر پر تمام ماہرین انسانیات و تمدن متفق ہیں کہ نوع انسانی کو موجودہ شکل کے ابتدائی دور میں انسانی زندگی کا نظام بہت ہی سادہ اور آسان رہا ہوگا۔ انسانی تعلقات راست اور غیر پیچیدہ تھے۔ اسی طرح سماجی تنظیم اور معاشی ادارے بھی بہت سادہ رہے ہوں گے۔ یہ یاد رکھنا ضروری ہے کہ ارتقاء کے کسی دو میں ساری دنیا میں پھیل جاتی ہوئی انسانی زندگی ایک ہی یا محدود خطوط پر منحصر نہیں رہی بلکہ جزائری حالات، آب و ہوا اور زندگی کی سست یا تیز رفتاری کی مناسبت سے دنیائے مختلف علاقوں میں سماجی اور تمدنی ارتقائی رفتاریں مختلف اور بعض اوقات متضاد بھی رہی ہے۔ لیکن جہاں تک سماجی نظریہ کا تعلق ہے ارتقاء کی تمام صورتوں میں کچھ مشترک بنیادی اصول کارفرما نظر آتے ہیں جی میں مطابقت، تعاون، مقابلہ اور تصادم کی حقیقتیں عام طور سے کسی نہ کسی صورت میں نظر آتی ہیں۔ لیکن جہاں تک چھوٹے اور بڑے سماجی اداروں اور تمدنی مظاہر کا تعلق ہے اس میں کافی مقامی فرق نظر آتا ہے۔

انیسویں اور بیسویں صدی کی انسانیاتی اور علم انہومینر علم الاقوام کی تحقیقات سے ارتقاء کے ان پہلوؤں پر کافی روشنی پڑتی ہے۔ انسانی ارتقاء کی نیرنگیوں پر ایک طرف تو مظاہر فطرت اور جہد للبقا کی ایسی کھشش کی صورتیں نظر آتی ہیں تو دوسری طرف انسانی طم، مشاہدے، نظریات اور آرزوؤں کی کشش، ایک طرف باقی رہنے کی کوششیں ہیں تو دوسری طرف اپنی بقا کو زیادہ نمایاں اور متاثر رکھنے کے لیے دوسروں کی فنا کے نقشے بھی بنتے اور بگڑتے رہے ہیں۔ چنانچہ سیاسی اور تمدنی تفرقہ کے نظریے سائنس، ٹکنالوجی، اور نیوکلیئر تحقیقات کے نتائج، نسل برتری اور امتیازات، مذہبی یگین اور دور حاضر کی نظریاتی کشیدگی پر سب باہم دگر نوع انسانی کے ارتقاء میں دست بردگیاں ہیں۔

کاخیال ہے کہ کروماتوں انسان دراصل یورپ کے رہنے والے نہیں تھے بلکہ یہ باہر سے آئے اور نینڈرتھال انسان کی نسل کا خاتمہ کر کے یورپ میں بس گئے۔ بہر حال کروماتوں انسان کی ابتدا کی حقیقت تاریخ کے دستے میں گہے لیکن اس امر پر عام طور سے اتفاق پایا جاتا ہے کہ موجودہ کاکیشیائی نسل کا تعلق کروماتوں ہی سے ہے۔

انسانی ارتقاء کی تاریخ میں قیاس کیا جاتا ہے کہ ہندوہ ہزار سال قبل مسیح سے بھی پہلے مشرق قریب کی ترقی یافتہ تہذیبوں سے لوگ یورپ میں آئے گئے اور غالباً الپائن (Alpine) اور بحر روم کی (Mediterranean) نسلیں ان ہی کی اولاد ہیں۔ یورپ کی تاریخ تک (Nordic) نسل اس کے بعد آئی لیکن اس کے صحیح وطن کا بھی ایک واضح پتہ نہیں چلا ہے۔

جہاں تک امریکہ یعنی نئی دنیا کا تعلق ہے وہاں اتنی قدیم ہڈیوں کا نشان نہیں ملتا جتنا کہ یورپ اور ایشیا میں ملتا ہے۔ ماہرین انسانیات کا خیال ہے کہ ایشیائی انسان سائبریا سے ہوتے ہوئے بیریگ اسٹریٹس (Bering straits) پار کر کے امریکہ میں داخل ہوئے۔ غالباً یہی وجہ ہے کہ امریکہ کے مقامی قبائلی تمدن میں ایشیائی تمدن کی بعض جھلکیاں بھی نظر آتی ہیں۔

بہر حال انسانی ارتقاء کے بارے میں جیسے جیسے پچھے جائیں ہماری معلومات محدود اور نامکمل ہوتی جاتی ہیں۔ لیکن آئے دن طبقات الارض اور انسانی کھوپڑی اور ہڈیوں کی تحقیقات کی وجہ سے بہت سی ایسی باتیں سامنے آ رہی ہیں جو نوع انسانی کی ابتدائی ارتقائی منزلوں پر روشنی ڈالتی ہیں۔ دنیا کے مختلف ممالک میں نوع انسانی کی ارتقائی رفتار اور اس کی جہتیں مسلسل اور یکساں نہیں رہی ہیں بلکہ جغرافیائی حالات اور انسانی تجربہ کے اعتبار سے ارتقاء کی راہیں جدا جدا اور آگے پیچھے رہی ہیں۔ قدیم انسانوں میں یورپ، چین، جاوا اور افریقہ کے انسانوں کی ہڈیاں دستیاب ہوئی ہیں جن کے بغور مطالعہ سے ایک قیاسی تاریخ (Conjectural history) ترتیب دی گئی ہے۔

انسانی ارتقاء کی تاریخ میں جسمانی ارتقاء کے ساتھ ساتھ

سیا



# سیاسیات

349

دستور و اشکال حکومت

359

سیاسی فکر کا ارتقاء

366

علم السیاست

339 ب

344

348

مملکت

369

بنیادی سیاسی تصورات

بین الاقوامی سیاست

حکومت

# سیاسیات

## بنیادی سیاسی تصورات قانون

اصولوں کا نام ہے قانون کا ایک اہم ماخذ تسلیم کیا گیا ہے اور اب بھی وہ قانون کی ماہیت و مقاصد متعین کرنے میں اہم حیثیت رکھتا ہے مگر جب تک مملکت رسم و رواج کو تسلیم نہ کرے اور اپنے اقتدار کے زور سے انھیں ہر فرد پر لاگو نہ کرے رسم و رواج قانون کی حیثیت اختیار نہیں کرتے۔ اس طرح قانون کی یہ تعریف کی جا سکتی ہے کہ وہ سماج کے سامنے ہونے والی خیالات اور عادات کا وہ حصہ ہے جنہیں مملکت رسمی طور پر مان لے اور انھیں عدالتوں کے ذریعہ افراد پر لاگو کرے۔ اس طرح مملکت کا تسلیم کر لینا ہی سماجی اصول و ضوابط کو قانون کا درجہ دیتا ہے۔

قانون چوں کہ سب کے لیے ہے اور مملکت جس سے ان کا نفاذ کر سکتی ہے اس لیے ضروری ہے کہ قانون صرف ان عام اصولوں کو متعین کرے جن کے مطابق افراد کے آپسی تعلقات، حقوق و فرائض کے خط و خال قائم کیے جائیں۔ یہ صاف ظاہر ہے کہ صرف قانون فرد کے فعل کو اپنے حیطہ اختیار میں نہیں لاسکتا۔ سماج اور سماج کی دوسری جماعتیں اور تنظیمیں فرد کے بعض افعال کو زیادہ بہتر طریقے سے بس میں لاسکتی ہیں۔

قانون کی نشوونما کی تاریخ پر ایک طائرانہ نظر ڈالنے سے قانون کی ماہیت و مقاصد سمجھ میں آسکتے ہیں۔ زماہ قدیم میں رسم و رواج ہی افراد کے آپسی تعلقات و افعال کو کنٹرول کرتے تھے اور حکومتی اختیارات کے استعمال کرنے والے خواہ وہ قبیلے کے سرگروہ ہوں یا فوجی قائد یا جاگیردار یا بادشاہ ان ہی رواجی قوانین کو لاگو کرتے تھے۔ رواجی قانون کو مذہب نے تقویت دی۔ بہت سارے رسم و رواج کی جڑیں مذہب تک گئی ہیں اور مذہب نے ہی بہت سارے رسم و رواج کا جواز فراہم کیا ہے اور ملاقا الطریق قوت کو ان ضوابط کا ماخذ بنا کر رسم و رواج کو تقویت دی ہے۔ بعد کے دور میں جب قانون بنانے کے اختیارات حکومت کے ایک منقسم شعبہ کے ہاتھ میں آئے تب بھی پرانے رسم و رواج اور مذہب ہی قوانین قانون کے ماخذ کا کام دیتے رہے۔ سماجیات اور انسانیات کے ماہرین رسم و رواج کو ہی قانون کا اہم ماخذ مانتے ہیں۔ ان میں سے بعض قانون کو مخصوص سماجی قوتوں کے یا اچھی مثال (Interplay) کا نتیجہ سمجھتے ہیں اور بعض اس کا مطلب سماج کے رویے کے تواتر سے لیتے ہیں قانون کا ایک اور اہم ماخذ ملاقا طریق فیصلے ہے۔ جب موجودہ رسم اور رواج کو کسی خاص تناظر پر مضطرب نہ کیا جا سکا یا مختلف جماعتوں کے رسم و رواج میں تضاد پایا گیا تو ان تضاد کو مٹانے والے قبالہ کی لہر یا دور مدد کے جموں نے رسم و رواج یا موجودہ قانون کی ان تضاد کے عام اصولوں کی نشوونما میں قہمانی کی۔ اس طرح جیٹر ضروری طور پر قانون بناتے رہے اور مخصوص مقدماتوں کے

عام فطرت میں قانون، سبب و نتیجہ کے تواتر کا نام ہے جیسے شیش نقل کا قانون یا کیمیائی رد عمل کا قانون۔ یہ قانون پورے عالم فطرت میں کام کرتا ہے مگر اس سے ہر ملک کا قانون ایسے اصول و ضوابط کا نام بھی ہے جو انسانی افعال کی رہنمائی کے لیے بنائے جاتے ہیں۔ اگر ان کا تعلق انسانی محرکات اور داخلی تربیت (Discipline) سے ہوتا ہے انھیں اخلاقی قانون کہتے ہیں اور اگر ان کا تعلق انسان کے خارجی افعال سے ہوتا ہے انھیں سماجی یا سیاسی قانون کہتے ہیں۔

سیاسی قوانین ان اصول و ضوابط کا نام ہے جنہیں مملکت بنانے سے اور اپنے اقتدار و طاقت سے افراد پر لاگو کرتی ہے اور انھیں لڑنے کی صورت میں سزا دیتی ہے۔ ایسے قوانین کو اٹھانے کا نام ہے اور سیاست کا تعلق ایسے ہی قوانین سے ہے۔ قانون مملکت کا حکم ہوتا ہے۔ اس کا اقتدار ہی قانون کا نفاذ کرتا ہے۔ اس طرح قانون مملکت کے اقتدار اعلیٰ کا اظہار کرتا ہے۔ اس لیے مملکت کے قانون سازی کے اختیارات پر کوئی قانونی پابندی نہیں لگائی جا سکتی اور نہ ہی مملکت کے سوا کوئی اور قانون بنانے کا حق رکھتا ہے۔ بعض صورتوں میں یہ بھی دیکھا جاتا ہے کہ رسم و رواج جو پہلے سے موجود ہوتے ہیں، انھیں بھی مملکت کی عدالتیں، افراد اور جماعتوں پر لاگو کرتی ہیں۔ یہی دیکھ کر چند مصنفین اس بات سے انکار کرتے ہیں کہ قانون صرف مملکت میں ایک متعین جماعت بناتی ہے۔ وہ بتاتے ہیں کہ یہ رسم و رواج اور حیثیت عامہ ہیں قانون بناتے ہیں۔ چند اور مصنفین 'قانون الہی یا قانون فطرت' کو جو ان تضاد کے بنیادی اصول پر مشتمل ہوتے ہیں، اصل قانون مانتے ہیں۔ ان مصنفین کے خیالات کے مطابق قانون مملکت سے مقدم ہے اور اس قانون کا اقتدار مملکت سے ماورا اور بالاتر ہوتا ہے۔ اگرچہ رسم و رواج کو جو دراصل سماج کے ماننے والے ہوتے ان تضاد کے

اور ان اصولوں کا حوالہ بین الاقوامی معاہدات میں ضرور دیا جاتا ہے۔ بعض مصنفین نے 'Natural Law' کو بھی قانون کی ایک قسم بتایا ہے۔ یونانی دروئی کلاسیکی مفکرین اور ماہرین قانون اور قانون وسطی کے مصنف خواہ وہ مملکت سے وابستہ نہ ہوں یا کلیسا سے اس قانون کو تسلیم کرتے ہیں۔ ان کے نظریہ کے مطابق قانون فطرت یا تو چند ابدی اخلاقی اصولوں کا نام ہے جو فطرت کے پیدا کردہ ہیں اور جن کی پابندی ہر فرد اور ہر حکومت پر لازم ہے یا وہ الہی قوانین ہیں جو سب پر لاگو ہیں اور جب تک کہ مملکت کا قانون ان عالمگیر اخلاقی اصولوں سے مطابقت نہ رکھے اسے قانون ماننا نہیں چاہیے۔ یہ قوانین مملکت کے اختیارات پر مؤثر رکاوٹ ہیں۔ انھیں کی روشنی میں فرد کے فطری حقوق تسلیم کیے گئے جن کے بغیر فردی شخصیت کی نشوونما نہیں ہو سکتی۔

## ملکیتی سیادت یا ماکیت

ملکیتی سیادت یا ساورٹیج کے معنی مملکت کا اپنی حدود کے اندر رہنے والے شہریوں اور گرد ہوں پر کئی ایک غیر محدود اور موثر اقتدار ہے۔ اس اقتدار کے کسی شہری کو مغز نہیں۔ اس کے خلاف کوئی اعتراض نہیں اور اس کی وجہ سے دوسری مملکتوں کے تعلقات کے سلسلہ میں مملکت پر کوئی پابندی نہیں۔ مملکت کے اس اعلیٰ ترین اقتدار کو 'اقتدار قانون کے ذریعہ' ہوتا ہے جو مملکت میں رہنے بسنے والے سب شہریوں پر یکساں لاگو ہوتا ہے قانون کا جواز اصل میں ملک کا قانونی اختیار ہی ہے۔ اقتدار اعلیٰ مملکت کی لازمی خصوصیت ہے جو اسے دوسرے انسان اور اداروں اور جماعتوں سے میسر نہ کرتا ہے۔

اقتدار اعلیٰ سیاسیات و بین الاقوامی قانون کا ایک متنازعہ فیہ تصور ہے یوں تو مملکت کے ساتھ اقتدار کا تصور ہمیشہ وابستہ رہا ہے مگر سوھوس صدی کے بعد سے اس تصور نے جو شکل اختیار کی اس کی مثال دور قدیم اور وسطی میں نہیں ملتی۔ کیوں کہ ان دونوں دور میں مملکت کو قانون فطرت اور قانون الہی کا تابع تصور کیا جاتا تھا نہ کہ لامحدود اختیارات کا مالک۔ دور وسطی کے اختتام پر جب جسٹس گیرداران سماج (Feudal Society) اور جسٹس گیرداران مملکت (Feudal State) کے روال پذیر ہو گئے اور سماج کی بنیادیں نئے معاشی حالات پر قائم ہونے لگیں تو قومی مملکتیں قومی بادشاہوں کی قیادت میں ابھرے لگیں اور بادشاہ کی ذات و اقتدار اقتدار کا مرکز بنی۔ سوھوس صدی کے سہاس مظہر میں یورپ نے اس مرکزی اقتدار کی شئی بنیادوں پر تشریح کی اور بادشاہ کو باجی امرا (Fendal Lords) کے چنگل سے آزاد کرنے کی کوشش میں مملکت کے اعلیٰ ترین اختیار سے کو بادشاہ کی ذات سے منسوب کیا۔ اس طرح مملکت اپنے اندرونی حلقوں میں جاگیرداران Feudal Lords اور بیرونی حریفوں میں پاپائیت اور مقدس رومن سلطنت سے تنازع میں اعلیٰ ترین اور مطلق و مستقل اختیار کا مالک کی حیثیت سے ابھری۔ اس نے مملکت کے اقتدار اعلیٰ کی بنیاد

ان کے فیصلے آنے والے اسی قسم کے تنازعات کا فیصلہ کرنے کے لیے نظر بن گئے انصاف کے عام اصول جن کی روشنی میں ججوں نے تنازعات کا فیصلہ کیا اصول انصاف (Equity) کے نام سے موسوم ہوئے۔ ماہرین قانون نے دیکھا تو تینا مرقومہ قوانین اور رسم و رواج کی تشریح کی۔ اس سلسلے میں انھوں نے بہت سے قانونی اصولوں کو وضع کیا اور انھیں یک گونہ تطبیق بخشی۔ جب بھی قانون کو سمجھنے میں دشواری ہوئی یا تنازعہ کا فیصلہ شک و شبہ سے دوچار ہوا تو ان ماہرین کی تشریح اور رائے سے رجوع کیا گیا۔ ان کی رائے کو مسلم ماننے ہوئے قانون بنانے والوں نے جس ان مجرد اصولوں کو قانون کی بنیاد بنایا۔

آج کل قانون کا اہم ماخذ مقننہ (Legislative) ہے جو مملکت کی مرضی کو قانون کی شکل دیتی ہے۔ جیسے جیسے مملکت کے فرامض میں انصاف ہوتا جا رہا ہے اور فلاحی مملکت اور اشتراکیت کی طرف قدم بڑھ رہے ہیں، قانون سازی کا دائرہ بھی وسیع تر ہوتا جا رہا ہے۔ قانون فرد کے نجی کاروبار اور تعلقات کو بھی کنٹرول کرنے کی کوشش کر رہا ہے اور ملک کی معیشت اور سماج کی بھلائی کے مقاصد کو پیش نظر رکھ کر بنایا جا رہا ہے۔

یوں تو قانون مملکت کے بنانے ہوئے موابط اور اصولوں کا نام ہے مگر قانون پر لکھنے والوں نے اس کی کئی قسمیں بتائی ہیں۔ پروفیسر ہالینڈ نے دو عام قسموں بلدی قانون (Municipal Law) اور بین الاقوامی قانون International Law کا ذکر کیا ہے ایک آئو (Mac Iver) نے عتا قانون کو قومی اور بین الاقوامی میں تقسیم کیا ہے۔ بلدی یا قومی قانون ان موابط کا نام ہے جو مملکت اپنے حدود میں رہنے والے افراد یا جماعتوں کے تعلقات کو متعین کرنے کے لیے بناتی ہے پروفیسر ہالینڈ نے قومی یا بلدی قانون کی دو اور ذیلی قسمیں بتائی ہیں۔ ایک نجی یا شہری قانون Private or Civil Law، جو شہریوں کے آپسی تعلقات کو منضبط کرتا ہے۔ جیسے جائیداد کے مطالبات، معاہدے وغیرہ اور قانون برائے جمہور یا عامۃ الناس (Public Law) جو شہریوں اور مملکت کے تعلقات اور دونوں کے حقوق و فرامض کو متعین کرتا ہے ایک آؤڈے قومی قانون کی دو قسمیں بتائی ہیں۔ معمولی اور دستوری۔

دستوری قانون ملک کا بنیادی قانون ہے جو حکومت کی شکل کا متعین کرتا اس کے مختلف اداروں کو قائم کرتا، ان کے فرامض اور شہریوں کے بنیادی حقوق کو متعین کرتا ہے۔ بین الاقوامی قانون مملکتوں کے آپسی تعلقات کو منضبط کرتا ہے۔ بعض مصنفین نے اسے قانون ماننے سے انکار کیا ہے۔ کیوں کہ مملکتوں اور اقوام کو اس قانون پر عمل کرنے کے لیے مجبور کرنے والی کوئی بین الاقوامی جبری ایجنسی نہیں ہے اور نہ ہی بین الاقوامی عدالت کے فیصلوں پر عمل کروانے کے لیے کوئی عالمی حکومت ہے۔ گرو شیر نامی مفکر نے ان اصولوں کی 'جن کی بین المملکتی تعلقات کے سلسلے میں پابندی کی حیثی چاہیے' پہلی مرتبہ تفصیل بیان کی۔ اس میں کوئی شک نہیں کہ بین المملکتی تعلقات کے سلسلہ میں چند موابط و اصول عالمگیر طور پر مان لیے گئے ہیں۔



طریقہ کار سے اختیارات حاصل کیے ہیں اگرچہ عرصہ تک اپنے اقتدار کو بحال رکھتا ہے اور عوام سے مواظبت ہے تو قانون ہی مقتدر اعلیٰ کے منصب پر فائز ہو جاتا ہے۔

حکومت کے اقتدار اعلیٰ کے نظریہ پر یوں تو کئی کمیتوں سے اعتراضات ہوئے مگر اس پر تکلیف دہت کے سامنے وہاں (Pluralists) کی تنقید سب سے زیادہ اہم سمجھی جاتی ہے۔ اس کے نمائندے دوگئی (Dugui) کریب (Krabbe) اور لاسکی ہیں۔ یہ مفکر اقتدار اعلیٰ کو مطلق اور ناقابل تقسیم نہیں سمجھتے بلکہ ان کا کہنا ہے کہ حکومت کے اندر پائی جانے والی مختلف سیاسی، سماجی اور مذہبی اجماعیں اقتدار اعلیٰ کو استعمال کرتی ہیں۔ اقتدار اعلیٰ ان سب میں بنا ہوا ہوتا ہے۔ حکومت ہی اقتدار اعلیٰ کی اجارہ دار نہیں ہوتی۔ ان میں سے بعض تو حکومت کے اقتدار اعلیٰ سے ہی انکار کر دیتے ہیں۔ یہ لوگ سراج پسند (Anarchist) ہوتے ہیں بعض حکومت کو سماج کے دوسرے گروہوں اور تنظیموں میں سے ایک تنظیم سمجھتے ہیں اور چند اسے جماعتوں اور اجماعوں میں غالب تنظیم کا درجہ دیتے ہیں جو مختلف اجماعوں اور تنظیموں کے کاموں میں نال میل کرتی ہے۔

بین الاقوامی قانون سے نظریہ اقتدار اعلیٰ کا تعلق ہے۔ یورپ نے حکومت کے اقتدار اعلیٰ کو تسلیم کرتے ہوئے ہی یہ بتایا تھا کہ مقتدر اعلیٰ ایک اور اعلیٰ قانون کا پابند ہے اور اعلیٰ قانون قانونِ فطرت اور قانونِ اقوام ہے اس کے بتائے ہوئے بہت سے اصول بعد میں قانون بین الاقوام کا جزو بنے اور اس کے نظریہ کو ایک طرف حکومت کے داخلی مطلق انسان اقتدار اور دوسری طرف بین الاقوامی برادری میں غیر ذمہ دارانہ سراج کے جواز کے لیے استعمال کیا گیا۔ اس نظریہ کا منطقی نتیجہ ہاں سے اخذ کیا، اور طاقت نہ کہ قانون کو مقتدر اعلیٰ ٹھہرایا۔

بیسویں صدی میں ہم دیکھتے ہیں کہ مختلف نئے حالات نے بین الاقوامی معاملات میں اقوام کی مطلق آزادی عمل پر پابندیاں عائد کیں۔ ۱۸۹۹ء اور ۱۹۰۷ء کی ہیرگ کانفرنسوں میں ان اصولوں کو قائم کیا گیا جن کی پابندی بڑی و بھری جنگوں میں اقوام کے لیے لازمی سمجھی جگہ چلنے کی آزادی کو مجلسِ اقوام کے عہد نامے نے محدود کرنے کی کوشش کی اور جنگ کو قومی اغراض و معاملات کے لیے آگے بڑھانے اور آپسی جھگڑوں کو طے کرنے کے لیے ناپسندیدہ قرار دیا۔ اقوام متحدہ (U.N.O.) کے منشور میں تو یوں کو آپسی اور بین الاقوامی جھگڑوں کو امن پسندانہ طریقہ سے حل کرنے کا پابند کیا گیا اور تمام ملکوں کو خواہ وہ چھوٹے ہوں کہ بڑے، طاقتور ہوں کہ کمزور، مقتدر اعلیٰ ہونے کی حیثیت سے مساوات تسلیم کی گئی۔ اس کا ایک منطقی نتیجہ یہ تھا کہ ہر حکومت اپنے حقوق کی حفاظت کے لیے اپنی بین الاقوامی برادری کا رکن ہونے کے ناطے بین الاقوامی کیونٹی کی مدد کی حقدار ہوگی اور خود اپنے داخلی معاملات کے لیے اس کا داخلی اقتدار اعلیٰ اور مستحکم ہو گیا۔ حکومتیں داخلی و خارجی آزادی کے اعتبار سے صرف دو قسم کی رہ گئیں خود مختار (Self-Governing) اور غیر خود مختار (Non-Self-Governing)۔ ان واقعات (Development) کے نتیجہ کے طور پر مطلق انسان

شہریوں کے بائین ایسے معاہدے پر قائم کی جو توڑا نہیں جاسکتا تھا اور جس کی توجہ سے شہریوں نے اپنے اصلی اختیارات و آزادیاں مملکت کے حوالے کر دی تھیں۔ لاک اور روس نے بھی مملکت کی بنیاد معاہدہ پر مبنی رکھتے ہوئے بتایا کہ حکومت کا اقتدار شہریوں کا اپنا دیا ہوا اقتدار ہے جو وہ ایک منظم جماعت یعنی مملکت کی حیثیت رکھتے ہیں۔ روس نے شہریوں کی مشیت عامہ کو اقتدار اعلیٰ کا ماخذ بنا کر عمومی اقتدار اعلیٰ کا تصور پیش کیا۔ اور سولہویں و سترہویں صدی میں فلسفے والوں نے جو ملکیت کے خلاف نئے عوام کو ہی اقتدار اعلیٰ کا منبع قرار دیا۔ ۱۶۹۱ء میں فرانس کے دستور میں اعلان کیا گیا کہ اقتدار اعلیٰ ایک وحدت ہے۔ ناقابل تقسیم، ناقابل انحال اور زوال ناپذیر۔ یہ پوری قوم کی ملکیت ہے اور کوئی جماعت یا کوئی فرد اسے اپنی طرف منسوب نہیں کر سکتا۔ اس اعلان کے بعد سے قومی اقتدار اعلیٰ اور عمومی اقتدار اعلیٰ کے تصورات ایک دوسرے سے مل گئے۔

اقتدار اعلیٰ مملکت کی خصوصیت و ملکیت ہے مگر جب یہ سوال اٹھا کہ ان اختیارات کا استعمال کون کرتا ہے تو اس کے جواب میں جان آسٹن نے اپنے قانون اقتدار اعلیٰ کے تصور کو پیش کیا جس کی توجہ سے مملکت کے اندر ایک متعین جماعت اقتدار اعلیٰ کا استعمال کرتی ہے اور یہ جماعت پارلیمنٹ ہے جو قانون و اقتدار کا منبع ہے۔

جان آسٹن کا نظریہ امریکی دستور یا طرین حکومت کے جو کچھ پر ہم سکا۔ ایک تو امریکہ میں مقتدر اعلیٰ نہ تھی، دوسرے دستور کی ترجمانی کا حق سپریم کورٹ کو دیا گیا تھا۔ امریکی طریقہ حکومت میں یہ اصول مضبوطی سے کہ دستور جو مملکت کے اختیارات و اقتدار کو مرکز اجزا میں تقسیم کرتا ہے مقتدر اعلیٰ ہے۔ یہ بات بجا ہے خود اس تصور کی تلقین کرتی تھی کہ اقتدار اعلیٰ ناقابل تقسیم ہے۔

بعض مصنفین نے اقتدار اعلیٰ کی دو قسمیں قائم کیں (۱) قانونی۔

(۲) سیاسی۔ قانونی اقتدار اعلیٰ سے مراد حکومت کے وہ اعلیٰ ترین اختیارات ہیں جو اسے قانون، رواج یا دستور کے ذریعہ دیے جاتے ہیں اور حکومت کو ان اختیارات کے استعمال کا مجاز گرانٹا جاتا ہے اور اس کے احکام و قوانین کو عدالتیں تسلیم کرتیں اور افراد یا گروہ پر لاگو کرتی ہیں۔ سیاسی اقتدار اعلیٰ سے مراد وہ اقتدار ہے جو قانون مقتدر اعلیٰ کے چیکے کام کرتا ہے اور جس سے ہمارے ذہنوں کی جماعت اور اسے عامہ مراد لینے ہیں جس کی رضامندی کی بنا پر ہی حکومت یا قانون مقتدر اعلیٰ اپنے اختیارات استعمال کر سکتا ہے۔

بعض مصنفین نے اقتدار اعلیٰ کی دو قسمیں اور بتائی ہیں

(De facte and de jure) واقعی یا بالقض اور حسب سزایات قانونی۔

اول الذکر سے مراد وہ شخص یا جماعت ہے جو واقفًا اعلیٰ اختیارات استعمال کرتی ہے؛ اس کے اختیارات قانونی طور پر جائز بھی ہو سکتے ہیں اور نہیں بھی۔ حسب سزایات (De Jure) سے مراد وہ اقتدار اعلیٰ مراد ہے جسے قانون تسلیم کرتا ہے۔ دیکھا یہ گیا ہے کہ اگر واقعی مقتدر اعلیٰ جس نے انقلاب یا کسی اور غیر قانونی

اور انقلابیوں نے حقوق انسانی کے اعلان میں بتا یا کہ تمام شہری، اعزاز، روزگار، پیشہ اور دھندے کے لیے اپنی الگ الگ قابلیتوں کی مناسبت سے یکساں اہل ہیں۔

کلاسیکی حریت پسندی (Classical Liberalism) نے مواقع کی مساوات پر زور دیا اور اس بات پر کہ زندگی، آزادی و ملکیت کے حقوق سب کے لیے یکساں ہوں۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ اگر قانونی امتیازات ختم کرنے جائیں اور سب کے قانونی حقوق کی حفاظت یکساں طور پر ہو سکے تو ہر انسان کے لیے مرتے کا حصول آسان ہو جائے گا۔ بعد کے دور میں تجربے سے یہ بتا دیا کہ ہر چند فرد کے لیے مواقع کی مساوات کو قانونی طور پر تسلیم کر لینے سے ترقی کے راستے کی رکاوٹیں ہٹ جاتی ہیں۔ مگر اس کا حقیقی فائدہ اس وقت مل سکتا ہے جب کہ ہر فرد کو واقعتاً اس کا موقع ملے کہ وہ اپنی فطری صلاحیتوں کا استعمال کر سکے۔ اس طرح مساوات کا مطلب سماجی و معاشی طور پر پسماندہ طبقات کے لیے خاص حقوق دے جانے کا ہے۔

مارکیٹوں کے نزدیک مساوات کا مطلب یہ ہے کہ ہر فرد اس مرتبہ پر رہے جس کی وہ صلاحیت رکھتا ہے اور یہی اس وقت ممکن ہے جب کہ دولت کی پیدائش کے ذرائع برائی افراد کا قبضہ نہ ہو۔ ہر شخص کو اتنا کھانے کے پانی بنیادی ضروریات پوری کر سکے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ مساوات کا تصور اب بہت وسیع ہو گیا ہے اور جب ہم مساوات کا لفظ استعمال کرتے ہیں تو وہ سیاسی، سماجی، شہری اور معاشی مساوات کے تصورات اپنے اندر رکھتا ہے ہر چند کہ بحیثیت ایک نصابی علم کے کلاسیکی دور اور عیسائیت کے تحت بھی یہ پیش کیا جاتا رہا مگر اس وقت یہ تحقیق و الفاظ تک محدود رہا۔ آج بھی یہ بیشتر انسانوں اور قوموں کا نصب العین ہے، مگر اس اہم فرق کے ساتھ کہ اب اسے ایسا نصب العین سمجھا جاتا ہے جو انسان کی کمزوریوں سے حاصل کیا جاسکتا ہے۔

صنعت اور ٹکنالوجی کے انقلابات کے ساتھ اور موجودہ بل کوسٹائبلوں کے ابھرنے کے دوران مساوات کا ایک اور تصور بھی بس پردہ کام کرتا رہا ہے وہ ہے برادراں مساوات کا تصور۔ سوشلزم نے اس کو آگے بڑھا کر اس نصب العین سے مربوط کر دیا کہ قوم کی بڑھتی ہوئی دولت میں ہر فرد کا حصہ ہے۔ اس طرح سوشلزم نے نہ صرف انسان کی عین پسندی (Idenism) بلکہ انسانی جذبات و خواہشات کو بھی اہل کیا۔

اب ہم مساوات کی اہم قسموں پر غور کریں گے۔ شہری یا سول مساوات کا مطلب یہ ہے کہ سب شہریوں کے حقوق و آزادیاں برابر ہوں۔ قانون، شہرہ سہی میں دولت، مرتبہ، مذہب، جنس اور نسل کی بنا پر فرق نہ کرے اور چند بنیادی حقوق سب کو یکساں حاصل ہوں۔ قانون کی نظر میں سب برابر ہوں قانون سب پر لاگو ہو، پھر قانون توڑنے والے کو قانون کی نظر میں ہٹا دیا جائے۔

سیاسی مساوات کا مطلب یہ ہے کہ سب شہریوں کو مساوی سیاسی حقوق حاصل ہوں۔ لیکن ہر شہری کو ووٹ کا حق، چناؤ میں کھڑے ہونے کا حق

لا محدود اقتدار اعلیٰ کا تصور تھیلر حد تک ہی چلا رہا ہے۔ جمہوریت کے پھیلاؤ نے خود اقتدار اعلیٰ استعمال کرنے والی جماعت، حکومت پر اہم پائیدار ہاں لگا دیں۔ بین الاقوامی سطح پر (Inter-Dependence) کا تصور یہ پکڑا کہ بین الاقوامی معاملات میں طاقت اور قانون میں ہم نہ رہے، یہ ثابت ہو گیا کہ بین الاقوامی معاملات میں بھی اس بنیاد پر قائم کے ممکن ہے اور قانون کے عمل و عمل کے لیے ضروری ہے کہ اقتدار اعلیٰ کی تحدید کی جائے۔ لیکن سب ہی قوموں کے اقتدار اعلیٰ کو مجتمع (Pool) کرنے سے امن عالم بہال ہو سکتا ہے اور عالمی برادری کا اقتدار اعلیٰ نہ صرف قومی حکومتیں استعمال کر سکتی ہیں بلکہ عالمی تنظیم کے مختلف حصوں میں۔ اسی کا نتیجہ ہے کہ ہر ملک کی فاری پالیسی اتنی آزاد نہیں رہی جیسی پہلے سمجھی جاتی تھی بلکہ وہ بین الاقوامی سیاست، معاشیات و سماجی رستہ کشی، طاقت آزمائی اور کشمکش کے تابع ہو گئی۔

**مساوات** جس طرح آزادی کا تصور فرد کی شخصیت کی قدر مطلق سے وابستہ ہے اسی طرح مساوات کا تصور بھی اسی سے مشتق ہے (افزادہ ہوا ہے) لیکن انفرادی شخصیت کی حد تک تمام انسان اپنی مختلف جسمانی، فاعلی، اخلاقی و روحانی خصوصیتوں کے فرق کے باوجود انسان ہونے کی حیثیت سے اور چند جسمانی اور نفسیاتی اعتبارات کی بنا پر مساوی ہیں۔ ہر انسان کی شخصیت اپنی قدر و قیمت رکھتی ہے اور احترام کی مستحق ہے اور اخلاق و انصاف کی رو سے ہر ایک کے ساتھ یکساں سلوک ہونا چاہیے۔ ہر فرد کو اپنی صلاحیتوں کی نشوونما کے لیے آزادی ملنا چاہیے۔ مساوات سے یہ مطلب بھی نکلتا ہے کہ مساومت کی دوڑ سب ہی ایک لائن میں شروع کریں۔ کوئی آگے یا پیچھے نہ ہو۔ لازمی ہے کہ تیز دوڑنے والا آگے نکل جائے گا جس سے اس کی استعداد و مہارت کا پتہ چلے گا۔ اس طرح مساوات سے مراد سب کو ترقی کرنے کے مساوی موقعوں کی فراہمی ہے۔ دوسرے الفاظ میں ہر فرد کی بنیادی و فوری ضروریات کو یکساں طور پر پورا کیا جائے۔ صلاحیت والوں کے مخصوص مطالبات پر غور کرنے سے پہلے باز کرنا ہے کہ ہر شخص کی منفرد شخصیت ہوتی ہے۔ اس لحاظ سے ہر فرد دوسرے کے مساوی ہے۔ مگر جوں کی قدرت نے ہر انسان کو الگ صلاحیتیں دی ہیں اس لیے ہر منفرد شخصیت کی نشوونما الگ خطوط پر ہوتی ہے۔ مساوات کا منشا یہ ہے کہ ہر فرد اپنی صلاحیتوں کے اعتبار سے اپنی ذات کی تکمیل کی سعی، آزادانہ طور پر کر سکے۔ لاسکی مساوات کی تشریح کرتے ہوئے کہتا ہے کہ سب سے پہلے مساوات کا مطلب یہ ہے کہ چند لوگوں کو ایسے خاص حقوق حاصل نہ ہوں جن سے دوسرے محروم ہیں۔

تاریخ بتاتی ہے کہ آزادی کی ہر مانگ کے پیچھے، خواہ فردی آزادی ہو یا قومی آزادی، مساوات کا تصور شہری یا شہر شہری طور پر موجود رہا ہے۔ اس تصور کا تقاضہ ہے کہ عدم مساوات ختم کر دی جائے اور اس طرح نا انصافی کا ازالہ ہو۔ مگر آزادی کے مانند مساوات کا مطلب بھی زمانہ اور اشخاص کے ساتھ بدلتا رہا ہے۔ اس کے باوجود اس حقیقت سے انکار نہیں کیا جاسکتا کہ مساوات، برابری لانے کا عمل (Levelling Process) ہے جس میں چند کے مخصوص حقوق ختم کر دئے جاتے اور سب کو یکساں حقوق و مواقع فراہم کیے جاتے ہیں۔ فرانس کے انقلاب کا ایک نغمہ مساوات بھی تھا

پچھلے مملکت کی جبری طاقت نظر نظر کرتے ہوئے بظاہر سمجھ میں آتا ہے کہ آزادی اور اقتدار اعلیٰ دو متضاد تصورات ہیں، ویسے آزادی کا لفظ بھی اسے مختلف معنوں میں استعمال ہوتا رہا ہے کہ اس کی ایسی جامع تعریف ہے جو ہر مکتب خیال کو مطمئن کر سکے، ناممکن ہے۔ تاریخ عالم شاہد ہے کہ مختلف ادوار میں آزادی کی خاطر لڑنا و تھیں ہوئیں اور وہ جیتیں لڑتی گئیں۔ آج بھی جب افراد اپنے آپ کو ناانصافی کا شکار رہتا ہوا محسوس کرتے ہیں تو وہ آزادی کے نام کی دہائی دیتے ہیں۔ آزادی کا عام مطلب رکاوٹوں کا ناموجود ہونا ہے اور جب فرد من مانی کام کر سکتا ہے تو آزاد سمجھا جاتا ہے۔ مگر فرد سماج کا رکن بھی ہے اور اس کا رکن ہونے کی حیثیت سے اس کی بے مہار آزادی دوسروں کی آزادی میں خلل ہو سکتی ہے۔ ہر فرد کو من مانی کرنے کا موقع دیا جائے تو سماج میں مل جل کر رہنا ناممکن ہو جائے گا اور جیسا کہ آپسے بتایا ہے، سب افراد حالت جنگ میں ہوں گے، سماج میں سب کے ساتھ مل جل کر رہنے کے لیے نظم و ضبط کے چند اصولوں پر عمل مزوری ہے اور آزادی پر قید لگائی۔ تب ہی آزادی حقیقی ہو سکتی ہے۔ آزادی سے یہ مراد ہے کہ فرد میں جو کام کرنے اور سوچنے کی صلاحیت ہے اور جس کا وہ استعمال کرنا چاہتا ہے اس میں مخرمزوری رکاوٹ نہ ہو۔ بے قید آزادی میں طاقتور کمزور کو زیر کر لیتا ہے اور کمزور آزادی اور صلاحیتوں کے استعمال سے محروم ہو جاتا ہے۔ اس لیے ہر فرد کو موقع دینے کے لیے کڑی آزادی سے اپنی صلاحیتوں کو فروغ دے، مناسب تمدنیات مزوری ہو جاتی ہیں۔ مگر صرف یہ کہن آزادی کے معنی پہلو کو ظاہر کرتا ہے۔ آزادی کا ایک اثباتی پہلو بھی ہے جس کا مطلب ہے کہ فرد کی صلاحیتوں کی نشوونما کے لیے نہ صرف ناوا جب رکاوٹوں کو دور کیا جائے بلکہ ایسے حالات اور مواقع بھی فراہم کیے جائیں جن سے فرد اپنی شخصیت کی تکمیل کر سکے، اپنی ذہنی، جذباتی، اور حس قوتوں اور صلاحیتوں کو نشوونما دے سکے اور کوئی فرد جماعت، سماج یا حکومت اس سلسلہ میں کوئی رکاوٹ پیدا نہ کرے۔ اس لحاظ سے فرد کی شخصیت کی نشوونما اور صلاحیتوں کا استعمال قدر مطلق (Absolute Value) کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ سماج اور مملکت کی تنظیم کے سلسلے میں یہ مسئلہ سب سے زیادہ اہمیت اختیار کر لیتا ہے۔ مملکت کے اقتدار اور فرد کی آزادی میں ہم آہنگی پیدا کرنا سیاسی سیاست کے اہم بنیادی مسئلوں میں سے ایک ہے۔ لیکن ایسے سیاسی ادانوں کا قیام جو افراد کے لیے ایسا ماحول پیدا کریں کہ فرد کی بے جبرادی نفسیاتی مزوریوں پروری ہوں۔ جہاں اسٹیٹوں مل جو فرد کی آزادی کا سب سے اہم حامی ہے، فرد کی شخصیت کی نشوونما کو قدر مطلق قرار دے کہ فرد کی آزادی کی حفاظت، ایک طرف سماج اور اکثریت سے اور دوسری طرف حکومتی جبر سے کرنا چاہتا ہے۔

چوں کہ فرد مختلف کام مختلف حیثیتوں سے کرتا ہے یعنی ایک وقت وہ شہری بھی ہے اور کارکن (Worker) بھی۔ اس کی حیثیت اور رول کے اعتبار سے آزادی کی کئی قسمیں بیان کی گئی ہیں۔

۱۱) شخصی یا شہری آزادی۔ یہ آزادی اسے ہمیشہ ایک فرد کے حاصل ہوتی ہے۔ اس کا مفہوم ہے کہ فرد کی زندگی، صحت اور اچھی شہرت

بیک حد سے سنبھالنے کا حق ملے۔ اقتدار میں ہر شہری برابر کا شریک ہو اور رنگ، نسل اور مذہب کی بنا پر کوئی شہری اس حق سے محروم نہ ہو۔ اگر مملکت کی معیشت ایسی ہو کہ دولت کے ادارہ دار چند لوگ ہوں جو اپنی دولت کی بنا پر سماج میں مرتبہ حاصل کریں، سیاسی اقتدار کو استعمال کریں، اور دوسرے کمزور طبقات معاشی طور پر ان کے رحم و کرم پر ہوں تو سیاسی و شہری مساوات جس کی دستور یا قانون ضمانت دیتا ہے کوئی حقیقت نہیں رکھتی۔ اس لیے معاشی مساوات بھی اتنی ہی اہم ہے۔ مائیکسی اور سوخلسٹ خیالات کے پھیلنے کے ساتھ ساتھ معاشی مساوات کے مطالبہ نے اہمیت حاصل کی۔ لاسکی نے بھی بتایا کہ جب تک معاشی مساوات نہ ہو سیاسی مساوات کوئی معنی نہیں رکھتی اور سیاسی اقتدار معاشی طاقت کا آزر کار بنا رہتا ہے۔ معاشی مساوات کا مطلب دولت کی مساویانہ تقسیم نہیں بلکہ معاشی تحفظ و کفایت (Sufficiency) ہے۔ جس کا مطلب یہ ہے کہ بنیادی معاشی ضروریات پوری ہونے کی حد تک سب کا حق مساوی تقسیم کیا جائے۔ پیشہ دروزگار کے مواقع، مناسب مزدوری و معاوضہ وہ چند معاشی حقوق ہیں جو سب شہریوں کو یکساں حاصل ہونے چاہیں۔

اس طرح ہم دیکھتے ہیں کہ آزادی و مساوات دو متضاد تصورات نہیں ہیں۔ تجربہ اور مطالعہ بتاتا ہے کہ مساوات و آزادی ایک دوسرے سے مربوط ہیں۔ مساوات کی بنیاد پر ہی آزادی کی علامت کھڑی ہو سکتی ہے، ہر شہری و سیاسی مساوات نہ ہو تو چند طبقات آزادی سے محروم ہو جاتے ہیں، سماجی مساوات نہ ہو تو مخصوص حقوق رکھنے والے افراد ہی آزادی سے فائدہ اٹھا سکتے ہیں، معاشی مساوات نہ ہو تو آزادی کا فائدہ دولت مندوں کو ہی پہنچ پاتا ہے۔

آج کل یہ تصورات انسانی فکر اور رویہ کا جزو لازمی بن گئے ہیں اور عدم مساوات کے تصورات کی نوعیت مدافعت نہ ہو گئی ہے اور نظریہ کے طور پر مرنے والے حالات میں ہی عدم مساوات قبول کی جاتی ہے۔ مساوات کی بھی چند صورتیں ہیں۔ مطلق مساویانہ ناقابل عمل ہے۔ کچھ ہی عرصہ پہلے امریکی ماہرین سماجیات نے سماجی تنظیم کی لازمی شرط عدم مساوات کو بتایا ہے۔ اس نظریہ کے پیش کرنے والوں میں ٹالکس پارکسنس (Tolst Parsons) کے نام سے زیادہ مشہور ہیں۔ ان کا کہنا ہے کہ اختلافات، عدم مساوات اور سماج میں طبقہ بندی (Stratification) اور طبقہ داری تقسیم، سماجی ڈھانچے کے لیے ناگزیر ہیں۔ ہر سماج کے چند اصول (Norms) ہوتے ہیں جن کو منوانے کی قوتیں ہر سماج میں کام کرتی رہتی ہیں۔

## آزادی اور حقوق

ایک طرف مملکت کے ہمہ گیر اقتدار اعلیٰ اور دوسری طرف ت ان کے

کا ٹھکانہ کرتے ہیں تب بھی مختلف قسم کی آزادیوں میں ٹکراؤ ہو سکتا ہے۔ ایسے حالات پیدا کرنے کے لیے جن سے فرد معاشی طور پر محفوظ حاصل کر کے ملک کی معیشت کو قابو میں رکھنا ضروری ہو جاتا ہے اور فرد کی شخصی آزادی میں ایک حد تک خلل ہونا پڑتا ہے۔ خود فرد کی شخصی اور سیاسی آزادیاں ایک دوسرے سے ٹکرا سکتی ہیں۔ فرد کی ضمنی آزادی اور اکثریت کے اقتدار میں تضاد م ہو سکتا ہے۔ اس طرح آج کی سیاست کا ایک اہم مسئلہ یہ بھی ہے کہ مختلف النوع آزادیوں میں کس طرح ہم آہنگی پیدا کی جائے۔

**حقوق** منکر و عمل کے میدان میں فرد کی جن آزادیوں کو ملکیت حفاظت کرتی ہے انہیں حقوق کا نام دیا جاتا ہے۔ لاسکی کے الفاظ میں حقوق دراصل سماجی زندگی کے وہ حالات ہیں جن کے بغیر فرد اپنی بہترین صلاحیتوں کا مظاہرہ نہیں کر سکتا۔ ملکیت ان حالات اور مواقع کو قانون کے ذریعہ پیدا کرتی ہے۔ اگرچہ حقوق کا منبع خود انسان ہے جو اپنی ایک منفرد شخصیت رکھتا ہے لیکن عملی طور پر حاصل وہ ملکیت کے ذریعہ ہی ہوتے ہیں۔ وہ ایک طرح سے سماج کی بھی پیداوار اور اس کیوں کہ سماج چاہتا ہے کہ ایک فرد کی آزادی دوسرے فرد کی دست برد سے محفوظ رہے۔ اس طرح ایک فرد کا حق دوسرے کا فرض بن جاتا ہے۔ جو حق یا آزادی فرد اپنے لیے تسلیم کرتا ہے، دوسرے کے لیے بھی تسلیم کرنا واجب ہو جاتا ہے اور یہ سب کچھ اس لیے کہ ہر فرد کو اپنی بہترین صلاحیتوں کی نشوونما اور اظہار کا موقع ملے۔ دراصل حقوق و فرائض کا بھری دامن کا ساتھ ہے۔

بعض مصنفین نے حقوق کی دو عام قسمیں بتائی ہیں۔ اخلاق اور قانونی۔ اخلاقی حقوق کا انحصار فرد کے اخلاقی شعور، ضمیر اور خود سماج کے اخلاقی تصورات پر ہے۔ خاندان، ہمسایہ، اور پوری انسانی برادری کے سب ہی ارکان کے آپسی تعلقات کے بارے میں سماج کے چند تصورات ہوتے ہیں اور سماج کے ہر فرد سے ان تصورات کی بنیاد پر حق کو پہچاننے اور فرض کے ادا کرنے کی امید کی جاتی ہے۔ اگر اہل قانون رائے عامتہ ان کی تائید نہیں ہو تو ملکیت کا قانون بھی انہیں تسلیم کر لیتا ہے اور وہ قانون حقوق بن جاتے ہیں۔ قانونی حقوق وہ ہیں جنہیں ملکیت تسلیم کرتی ہے، اپنے اداروں کے ذریعہ ان کی حفاظت کرتی ہے اور ان پر دست اندازہ کرنے کی صورت میں عدالت کے ذریعہ حقدار کو حق دلاتی ہے۔

قانونی حقوق بھی دو قسم کے ہوتے ہیں۔ شہری و سیاسی۔ شہری حقوق سے مراد وہ آزادیاں ہیں جو ہر شہری کو اپنی زندگی کی حفاظت اور اپنی صلاحیتوں کی نشوونما کے لیے حاصل ہوتی ہیں اور جنہیں ملکیت بھی تسلیم کرتی ہے۔ بیشتر ممالک میں شہریوں کے ان حقوق کی ضمانت دستور کے ذریعہ دی جاتی ہے۔ اگر فرد جماعت یا حکومت حقوق پر دست اندازہ ہوتے ہیں تو عدالت حقوق کی حفاظت کرتی ہے۔ چند اہم شہری حقوق میں شمار ہوتا ہے، زندگی کی حفاظت، خیال و رائے کی آزادی، اجماع بنانے کی آزادی، ضمیر و مذہب کی آزادی، ملکیت و معاہدہ کی آزادی کا۔

سیاسی حقوق کی بنا پر شہریوں کو حکومت کے اقتدار میں شرکت کا

دوسروں کی دست برد سے محفوظ رہیں۔ اسے خیال، اظہار رائے، نقل و حرکت اور ملکیت کی آزادی ہونا چاہیے۔ ہر گوارا سے جسمانی آزادی کا نام دیتا ہے اور اس کے بیان کے مطابق شخصی آزادی کا ایک دوسرا جزو ذہنی آزادی ہے جس کے تحت فرد کو سوچنے، خیالات کا اظہار کرنے اور جسے مندر عتیدہ اختیار کرنے کا اختیار ہوتا ہے۔ شخصی آزادی کا تیسرا جزو ہر گوارا کے نزدیک عملی آزادی ہے تاکہ فرد اپنی مرضی و صواب دید کے مطابق کام کر سکے اور آپسی تعلقات اور آپسی معاہدات میں اپنی پسند کا استعمال کر سکے۔

(۲) سیاسی آزادی جس کا مطلب یہ ہے کہ ملکیت کا شہری ہونے کی حیثیت سے فرد اپنی مرضی سے حکومت کرنے والوں کو چنے اور ان پر قابو رکھ سکے۔ اس کے لیے ہر بالغ کو رائے دہی کا حق ہونا چاہیے۔ ووٹ کا حق سیاسی آزادی کا اظہار ہے۔ سیاسی آزادی کا تقاضا ہے کہ فرد اخباروں، پبلشنگ فارم، پارٹیوں اور کھلے بحث و مباحث کے ذریعہ حکومت پر نکتہ چینی کر سکے۔

(۳) معاشی آزادی۔ فرد نہ صرف شہری ہے بلکہ ایک کارکن بھی ہے۔ روزگار کے لیے وہ جس نوعیت کا کام کرتا ہے یا جو پیشہ اختیار کرتا ہے اس کے متعلق یا ایسی بنانے اور معاوضہ کا تعین کرنے میں اس کی شرکت واجب ہے۔ اسی کا نام معاشی آزادی ہے۔ تجربے نے ثابت کر دیا کہ بغیر معاشی آزادی کے سیاسی آزادی بے معنی ہو کر رہ جاتی ہے۔ دراصل معاشی آزادی کا مطلب معاشی تحفظ ہے اور جیسا کہ اوٹونو نے کہا ہے، فرد معاشی طور پر اتنا کمزور ہونے ہی نہ پائے کہ دوسرے اسے خرید لیں۔ مارکسیٹ کے فروغ کے ساتھ معاشی آزادی کے تصور نے بہت اہمیت حاصل کر لی اور یہ سمجھا جانے لگا کہ جب تک سماج یا ملکیت معیشت کا ایک ایسا نظام قائم نہیں کرتی جس سے ہر فرد کو معاشی تحفظ حاصل ہو اس وقت تک سیاسی آزادی، جمہوریت، ووٹ کا حق اور خود فرد کی شخصی آزادی جو اس کی صلاحیتوں کی نشوونما کے لیے ضروری ہے بے معنی وہ حقیقت ہو کر رہ جاتی ہے۔

ہم دیکھ چکے ہیں کہ ہر اس سماجی زندگی اور تہذیب کے لیے فرد کی آزادی پر تھکنا لازمی ہے، یعنی ہر فرد کی آزادی کا دائرہ مقرر ہونا چاہیے تاکہ اسس دائرے کے اندر رہ کر وہ اپنی صلاحیتوں کو نشوونما دے سکے۔ ملکیت، فرد کی آزادی کی حفاظت کے لیے قانون کے ذریعہ تھکنا عائد کرتی ہے، ملکیت کا مقصد اس آزادی کی حفاظت ہے جس سے دوسرے شہریوں کو نقصان نہیں پہنچتا۔ ایسی صورت میں آزادی اور اقتدار اعلیٰ میں ٹکراؤ نہیں ہوتا اور قانونی فرد کی آزادی کی ضمانت کرتا ہے۔ بعض قوانین جو کمزور طبقات کو مدد دینے کے لیے ہوتے ہیں۔ وہ ان کمزور طبقات کی آزادیوں کو مستحکم کرتے ہیں، کارل پاپر (Karl Popper) کے خیال کے مطابق ان قطعیت کے ساتھ یہ بتانا مشکل ہے کہ فرد کو کس حد تک آزادی دی جائے تاکہ وہ اس آزادی کو خطرہ میں نہ ڈالے جس کی حفاظت کرنا ملکیت کا فرض ہے۔ مگر تجربہ بتاتا ہے کہ جمہوریت کے ذریعہ ملکیت کے اقتدار اور فرد کی آزادی کو بڑی حد تک ہم آہنگ کر سکتے ہیں۔

حالیہ واقعات یہ بھی بتاتے ہیں کہ اگرچہ قانون اور آزادی ایک دوسرے

کرتوں پر غور و فکر کا مسئلہ قومی و ملکی سطح سے اونچا ہو کر بین الاقوامی سطح پر آجاتے۔ دو عالمگیر جنگوں کے بعد اور مجلس اوقوام متحدہ (U.N.O.) کے قیام کے وقت ہی یہ سجدہ کیا گیا کہ عالمی امن کو اگر حقیقت بننا ہے تو صرف امن عالم کے قیام کے ادراک سے ہی مقصد حاصل نہ ہو سکے گا اور جب تک انسانی شخصیت کا احترام عالمی طور پر تسلیم نہیں کر لیا جاتا یا تسلیم نہ کیا جاتا تو امن ناممکن ہے۔ چنانچہ ۱۹۴۵ء میں مجلس اوقوام متحدہ کی جنرل اسمبلی نے اوقوام عالم کو انسانی حقوق کا ایک منشور اور عالمگیر برادری کے ہر رکن کے لیے معاشی، سماجی و تہذیبی حقوق تسلیم کیے گئے۔ خود مجلس اوقوام متحدہ کا ایک اہم مقصد سیاسی و سماجی طور پر اونچا اٹھانا ہے۔ اسی حقیقت کو درپہنات و قوموں کو سماجی و معاشی طور پر اونچا اٹھانا ہے۔ اسی حقیقت کا اظہار اوقوام متحدہ کے دوسرے اعلانات سے ہوتا ہے جن کا لائحہ عمل مندرجہ ذیل ہے۔

معلوم اوقوام کے لیے سیاسی آزادی، بچوں کے حقوق، نسل پرستی کا اختصار کرنے، عورتوں کے سیاسی حقوق، اخلاقی کے اعداد و شمار کو ختم کرنے کو روکنے کی طرف ہے۔ علاقہ داری و زیادہوں پر بھی انسانی حقوق کو تسلیم کرنے کے بارے میں قدم اٹھانے گئے ہیں جس کی مثال حقوق انسانی کے بارے میں یورپین کنونشن اور آرگن آف امریکن اسٹیٹس کے اعلانات ہیں۔ اس سلسلہ میں عملی اقدام کرتے ہوئے مجلس اوقوام متحدہ نے اپنے

اوپن سے کہا کہ وہ اپنے ممالک میں انسانی حقوق کی عمل آوری کی رفتار پر معینہ اوقات میں رپورٹ پیش کریں۔ اوقوام متحدہ نے انسانی حقوق کے بارے میں اپنی مشاورت خدمات بھی پیش کی ہیں اور چند مخصوص حقوق کو گہرے مطالعہ کے لیے جتنا ہے۔

اگرچہ مجلس اوقوام متحدہ نے انسانی حقوق کے مسئلہ کو عالمگیر سطح پر لانے میں کامیابی حاصل کی ہے، مگر اس میں شبہ نہیں کہ اب بھی فرد اپنی ملک کے رحم و کرم پر ہے۔ پھر بھی یہ بات اہمیت رکھتی ہے کہ اس ضمن میں بین الاقوامی منشور پیدا ہو گیا ہے اور انسانیت کا منہر بیدار ہو چلا ہے۔

## بین الاقوامی سیاست

"بین الاقوامی سیاست" کے دو مفہوم ہیں۔ یہ اصطلاح ایک واقعی کیفیت یعنی بین الاقوامی سیاسی روابط کے لیے اور اس کیفیت کے عملی مطالعہ کے لیے بھی استعمال کی جاتی ہے۔ بلکہ ایک واقعی کیفیت کے بین الاقوامی سیاست ان مختلف حالتوں (مثلاً جزائیاتی، حدودی

موقع ملتا ہے اور حکومت کو ووٹ کے ذریعہ چنے، حکومت سے غیر ملکیوں کے حقوق میں اسے ہٹانے، حکومتی پالیسی و انتظامات پر نکتہ چینی کا اختیار حاصل ہوتا ہے۔ اس طرح سیاسی حقوق میں ووٹ کا حق، امیدوار کی حیثیت سے کھڑا ہونے کا حق اور حکومت پر نکتہ چینی کا حق شامل ہے۔۔۔ سیاسی حقوق کا دوسرا نام جمہوریت ہے کیوں کہ جمہوری حکومتوں میں ہی جمہوری کو اپنے آزادی ارادہ کے ساتھ ان حقوق کے استعمال کرنے کا موقع ملتا ہے۔

بعض مصنفین نے حقوق کی ماہیت اور ان کی حفاظت کی ضرورت پر جس نقطہ نظر سے بحث کی ہے وہ فطری حقوق کا نظریہ ہے۔ نظریہ معاہدہ معاشری کے ماننے والوں نے یہ بتایا ہے کہ سماج و مملکت کے قیام سے پہلے جب انسان حالت فطرت میں رہتا تھا اسے چند آزادیاں اور حقوق حاصل تھے اور مملکت و سماج کا قیام ہی ان حقوق کی حفاظت کے لیے عمل میں آیا۔ فرانسس و امریکی انقلابی اس نظریہ سے بہت متاثر ہوئے اور انھوں نے دستور سازی کے دوران ان حقوق کے ناقابل انتقال، مستقل اور مقدس ہونے کا اعلان کیا۔

حقوق کو قانونی نقطہ نظر سے دیکھنے والے معتدراصلی مملکت کو حقوق کا منبع قرار دیتے ہیں۔ مگر دیکھا گیا ہے کہ بعض صورتوں میں مملکت ان تمام آزادیوں کا تسلیم نہیں کرتی جن کا مطالبہ فرد کی جانب سے کیا جاتا ہے۔ دراصل حقوق سماجی زندگی کی ضرورت کا نتیجہ ہیں۔ سماج حرکی ہے اور زمانہ کے بدلنے کے ساتھ حقوق کے تصورات بھی بدلتے جاتے ہیں۔ اس کے باوجود جیسا کہ بارکر کا خیال ہے اس حقیقت سے انکار نہیں کیا جاسکتا کہ مملکت ہی حقوق کا بلا واسطہ منبع ہے۔

عالمی مصنفین، خصوصاً وہ جو مارکسی خیالات سے متاثر ہیں، حقوق کا تجزیہ معاشی نقطہ نظر سے کرتے ہیں۔ ان کا کہنا ہے کہ یہ مان لیا جائے کہ حقوق کا منبع مملکت ہے تو بھی یہ تسلیم کرنا پڑے گا کہ مملکت ہمیشہ پیدا نہیں دولت کے ذرائع کو کنٹرول کرنے والے طبقے کے ہاتھ میں ایک آلہ کار ہی ہے جس کے ذریعہ حکومت کرنے والے اپنے مفادات کو قانون کا درجہ دے کر معاشی طور پر کڑی درپہنات کا استحصال کرتے رہے ہیں۔ اگرچہ سماجی زندگی میں معاشی قوتوں کی اہمیت سے انکار نہیں کیا جاسکتا مگر پھر بھی حقوق کا منبع یہ سمجھنا معاشی تعلقات کو قرار دینا پوری حقیقت پر عادی نہیں ہے۔ اس میں شک نہیں کہ معاشی طور پر استحصال کیے جانے والے طبقات میں جب حقوق کا منشور پیدا ہوا تو سرمایہ دارانہ نظام میں یقین رکھنے والی حکمرانوں کی جمہور ہو گئیں کہ حقوق کے متعلق نئے نقطہ نظر سے سوچیں اور حقائق کے دباؤ سے مجبور ہو کر کڑی درپہنات کی معاشی و سماجی فلاح کو بڑھانے اور انھیں معاشی تحفظ فراہم کرنے کے لیے قدم اٹھائیں اور سرمایہ دارانہ سماج رکھتے ہوئے بھی فلاح مملکت کے اصول کو تسلیم کریں۔

یہ بات بھی یاد رکھنے کے قابل ہے کہ حقوق و فرائض کا لازم و ملزوم ہونا ہی اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ کوئی حق مطلق نہیں ہو سکتا اور یہ کہ اجتماعی مفاد پر مصلحت انفرادی مفاد سے بالاتر ہے اور اجتماعی مفاد کے پیش نظر بعض صورتوں میں انفرادی مفاد و حقوق کو قربان کرنا پڑتا ہے۔ یہاں بھی فرد کی شخصیت کی نشوونما ہی قدر مطلق اور سرمایہ اصل ہے۔ اسی لیے یہ لازم ہو گیا

اصل کی اکائیاں آزاد، خود مختار علاقائی قومی مملکتیں ہیں جو بہرہ ریزی ایک دوسرے کے ساتھ مل کر گزرا کر رہیں۔ مملکتوں کے علاوہ موجودہ بین الاقوامی نظام میں کارپوریٹ ممالک (Corporate Actors) مثلاً بین الاقوامی ممالک، بین الاقوامی اداروں اور فوق الاقوامی ادارے اور گروہ بھی اہم رول ادا کرتے ہیں۔

۲۔ تکرار اور مقابلہ: ہر مملکت اپنی جگہ آزاد، خود مختار اور اپنی علاقائی حدود میں قائم اعلیٰ ہے۔ لیکن چونکہ بین الاقوامی سماج میں کوئی بھی مملکت دوسری مملکتوں سے بے نیاز ہے نہ خود مختاری اور اسے دوسروں سے معاملہ کیے بغیر جاری نہیں اس لیے مختلف مملکتوں اور گروہوں کے باہمی تعلقات میں مفادات کا ٹکراؤ ایک عام اور نظری کیفیت ہے۔ مقابلہ اور اقتدار و مفاد کی کشمکش مملکتی نظام کا خاصہ ہے۔

۳۔ نابرابری: اس نظام کی ایک نمایاں خصوصیت اس کی اکائیوں کی نابرابری ہے۔ مملکتیں اپنے رقبہ، آبادی، وسائل اور طاقت کے لحاظ سے ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔ چنانچہ بین الاقوامی قانون کی رو سے عالمی برادری اور عالمی انجمنوں میں اگرچہ ہر مملکت کو مساویانہ درجہ دیا گیا ہے لیکن عملاً بین الاقوامی نظام کی خصوصیت دو جہتوں سے متعلق (Hierarchy) ہے یعنی مملکتوں کی حیثیت ان کی طاقت کے اعتبار سے متعین ہوتی ہے۔ چنانچہ عالم کی ”عظیم“ ”متوسط“ اور ”چھوٹی“ طاقتوں کے زمروں میں تقسیم ایک بین حقیقت ہے۔

۴۔ بقائے باہمی اور توازن طاقت: اقتداری کشمکش اگرچہ بین الاقوامی سیاسی نظام کا خاصہ ہے لیکن اس کی اکائیوں کی بقا اور سلامتی اور خود اس نظام کے وجود اور تحفظ کو اعلیٰ ترین قدر تسلیم کیا گیا ہے۔ دہری صورت کے ساری مملکتیں اپنے نجی مفاد اور اقتدار کے حصول میں مہمک ہوں، تصادم اور جنگ کا امکان برابر بنا رہتا ہے۔ ایسی صورت میں امن کو برقرار رکھنے کے دو طریقے ہو سکتے ہیں۔ ایک توازن طاقت (Balance of Power) کا طریقہ ہے۔ یعنی اگر کوئی ایک طاقت یا طاقتوں کا اتحاد اتنا طاقت ور ہو جائے جس سے کسی دوسری طاقت یا طاقتوں کی آزادی و سلامتی کو خطرہ پیدا ہو جائے تو تمام دوسری طاقتیں متحد ہو کر اس خطرہ کی مزاحمت کریں اور ایسے فریق کو کسی دوسرے ملک کے وجود کو ختم کرنے یا بین الاقوامی نظام پر غالب ہونے سے باز رکھیں۔ دوسرے نقطوں میں طاقت کو طاقت کے ذریعہ متوازن رکھ کر اس کو برقرار رکھا جاسکتا ہے۔

دوسرا طریقہ یہ ہے کہ اقتداری کشمکش کو حد کے اندر رکھنے کے لیے اس پر بین الاقوامی قانون، بین الاقوامی تنظیمیں، بین الاقوامی اخلاق اور عالمی رائے فہم کی پابندیوں کا بند کھینچا جائے۔ دوسرے نقطوں میں امن و سلامتی اور حالت موجودہ (Status Quo) کی حفاظت کو ساری برادری کی اخلاقی ذمہ داری قرار دے کر اجتماعی تحفظ (Collective Security) کا نظام اپنایا جائے۔ یعنی ہر جارح کے خلاف پوری

برادری ایک ہو کر امتناعی اور تعزیری اقدامات کرے۔

اقتصادی، تاریخی، جذباتی اور نفسیاتی) کی کارکردگی سے عہدہ ہے جو ملکوں کی خارجہ پالیسی کی تشکیل کرتی ہیں، اور ان تمام طریقوں سے بھی جن کے ذریعہ یہ طاقتیں باہم ایک دوسرے پر اور بین الاقوامی سیاسی روابط اور اداروں پر اثر انداز ہوتی ہیں۔ بین الاقوامی سیاست، بطور ایک فن کے، عالمی سطح پر مختلف ملکوں اور گروہوں کو اس طرح متاثر کرنے یا کنٹرول کرنے کا فن ہے کہ جس سے بعض ملک یا گروہ بعض دوسرے ملکوں یا گروہوں کے مقابلہ میں اپنے مقاصد اور مفادات کو حاصل کریں۔ سیاست ذراغ کو مقاصد سے ہم آہنگ کرنے کا فن ہے۔ سیاست کا وجود محض گروہی روابط میں پایا جاتا ہے۔ افراد انجی طور پر دوسروں کے عمل الرحم اپنے مفادات کو بڑھانے میں مصروف ہوں تو اسے سیاست نہیں کہیں گے۔

جب تک کہ وہ مقصد کے لیے خود اپنے یا دوسرے گروہ کو متاثر یا کنٹرول کرنے کی کوشش نہ کریں۔ بین الاقوامی سیاست کا تعلق بھی بنیادی طور سے منظم سیاسی گروہوں یعنی مملکتوں سے ہے اور ان کے فقط ان ہی معاملات اور روابط سے جن میں نمایاں حد تک مقاصد یا مفادات کا ٹکراؤ پایا جاتا ہو یعنی اقتدار (یا مفاد) کی کشمکش جو داخلی سیاست کا بنیادی عنصر ہے وہی عالمی سیاست کا بھی ہے۔ داخلی اور بین الاقوامی سیاست کے درمیان فرق نوعیت (Kind) کا نہیں بلکہ محض درجہ (Degree) کا ہے۔

کوئی معاملہ اس وقت سیاسی نوعیت اختیار کرتا ہے جب دو ملکوں کے درمیان کسی معاملہ میں مقصد یا مفاد کا ٹکراؤ نمایاں ہوتا ہے۔ تصادم، کشمکش یا ٹکراؤ سے یہاں مراد قانونی یا نفسیاتی معنی میں تصادم کشمکش یا ٹکراؤ کے ہیں۔ ہینس جیمارگنٹھاؤ (Hans J. Morgenthau)

کا کہنا ہے کہ داخلی اور بین الاقوامی سیاست ایک ہی کیفیت کے دو مظہر ہیں۔ یعنی اصلاً یہ اقتدار یعنی مفاد کے حصول کی جدوجہد ہے۔ بین الاقوامی سیاست کے حقیقی مقاصد خواہ کچھ بھی ہوں، اقتدار بہر حال فوری مقصد ہوتا ہے۔ فرق اتنا ہے کہ جہاں قومی سیاست میں ایک مرکزی طاقت سارے افراد اور گروہوں اور ان کے روابط کو کنٹرول کرتی ہے، بین الاقوامی سیاسی نظام میں کسی حاکم اعلیٰ کا وجود نہیں اور ہر ملک اپنی جگہ آزاد اور اپنا حاکم اعلیٰ آپ ہے۔

بطور ایک عملی مضمون (Discipline) کے بین الاقوامی سیاست میں بین الاقوامی سیاسی نظام کے عوامل اور ان کی کارکردگی کا مطالعہ کیا جاتا ہے اور یہ علم وسیع تر علم سیاست (پولٹیکل سائنس) کی ایک شاخ ہے۔

## بنیادی تصورات

۱۔ مملکتی نظام: موجودہ بین الاقوامی سیاسی نظام کا گروہ مغرب کے مملکتی نظام، جو اب ایک عالمی نظام ہو گیا ہے، کے تاریخی ارتقار کے نتیجہ میں ایک ”نیم منظم مزاج“ Semi-organised anarchy کا سا ہے۔ یعنی

قومی وسائل کو اپنی خارجہ پالیسی کی حمایت میں استعمال کر کے بیرونی ماحولی کو اپنے حق میں متاثر کرنے کی کوشش کرتا ہے۔

ہر ملک کی خارجہ پالیسی کا سرچشمہ اس کا "قومی مفاد" (National Interest) ہے۔ قومی مفاد سے مراد وہ تمام عمومی، طویل مدتی اور

پابدار مقاصد ہیں جن کے حصول کے لیے ہر ملک، قوم اور حکومت کو شایاں ہوتی ہے کسی ملک کے قومی مفاد کی بنیاد اس ملک کے سماجی شعور اور تہذیبی شخصیت پر ہوتی ہے۔ اس میں فلاح عام سے متعلق سارے خیالات یکجا ہوتے ہیں۔ قومی مفادات اور مقاصد کو مرتب شکل ملک کے پالیسی ساز دیتے ہیں۔ قومی مفاد کی روشنی میں قومی مقاصد وضع کیے جاتے ہیں اور ان مقاصد کے حصول کے لیے مناسب خارجہ پالیسی تشکیل کی جاتی ہے۔ تمام ملکوں کی خارجہ پالیسی کے مشترک مقاصد یہ ہوتے ہیں: "قومی بقا، تحفظ اور سلامتی" قومی بہبود، بھارت اور بنگ نامی۔ قومی نظریہ حیات کی اشاعت یا حفاظت، قومی طاقت میں اضافہ اور توسیع۔ ان مقاصد کے لیے مناسب پالیسیاں وضع کی جاتی ہیں اور ان پر عمل درآمد کے لیے قومی وسائل کو کام میں لایا جاتا ہے۔

مارگنشتاؤ کے بیان کے مطابق بین الاقوامی سیاست تین شکلیں اختیار کر سکتی ہے۔ (۱) اقتداری حفاظت (۲) اقتداری توسیع اور (۳) اقتدار کا مظاہرہ۔ ان تینوں کے مطابق ملک تین طرح کی پالیسیاں اختیار کر سکتی ہیں: (۱) حالت موجود (Status Quo) کو قائم رکھنے کی پالیسی (۲) استعمار یا توسیع پسندی (Imperialism) کی پالیسی اور (۳) وقار (Prestige) کی پالیسی۔

بین الاقوامی سیاست کا مضمون نہ جنگ و امن کے مسائل صرف قوموں کی خارجہ پالیسی اور بین الاقوامی نظام کی کارکردگی کا تجزیہ کرتا ہے اور بدلتے ہوئے حالات کے تحت متعلقہ عوامل اور طاقتوں کا اندازہ کر کے قومی بقا اور سلامتی کے لیے معاون پالیسیاں وضع کرنے میں مدد دیتا ہے بلکہ قوموں کے درمیان آشتی اور تعاون اور امن عالم کے اہم ترین مسئلہ کے حل کا بھی جو یا ہے۔

بیسویں صدی کے شہت آفرین جنگ و امن کا مسئلہ انسانی برادری کے لیے موت و زیست کا مسئلہ بن گیا۔ پہلی عالمی جنگ تک، جنگ محدود علاقہ، محدود پیمانہ پر اور محدود قومی مقاصد کے لیے، روایتی بین الاقوامی قانون کے ضابطوں کے مطابق برپا کی جاسکتی اور لڑی جاسکتی تھی۔ لہذا، نیکلیائی انقلاب کا زمانہ ہے۔ آج ہر محدود جنگ "کلی جنگ" (Total War) کی شکل اختیار کرنے کا خطرہ رکھتی ہے۔ کلی جنگ کا مطلب یہ ہے کہ جنگ درپیش ہونے پر قومیں اپنی ساری آبادی اور اپنے سارے وسائل کو جنگی مقاصد کے تابع کرنے پر مجبور رہوں گی۔ اب جنگ نہ تو زیادہ دیر محدود علاقہ میں لڑی جاسکتی ہے نہ محدود مقاصد کے لیے۔ مذہبی قوتوں اور شہریوں کے درمیان کوئی امتیاز کیا جاتا ہے۔ ہل فائرین مشہری و عسکری، دشمن کی ساری آبادی کو نشانہ بنا کر اس کے سارے وسائل

۵۔ "اپنی مدد آپ" اور قومی طاقت: چون کہ بین الاقوامی نظام کی اپنی کوئی بااختیار مرکزی حکومت نہیں ہے جو اس کی اکائیوں کو کنٹرول کر کے انھیں آپس میں ٹکراتے سے باز رکھے لہذا ہر ملک کو اپنی بقا اور سلامتی اور اپنی بہبود کے لیے محض "اپنی مدد آپ" (Self Help) کا وسیلہ حاصل ہوتا ہے۔ اپنی مدد آپ وہ اپنی فوجی اور دیگر طاقت کے ذریعہ یا دوسری ملکوں کے ساتھ گٹھ جوڑ کر کے کرتی ہے۔ اسی بنا پر ہر ملک عملاً محض اتنے حقوق کی حامل ہوتی ہے، جن کو وہ دوسروں سے منوا سکتی ہے۔ ممالک کے آپس پر روابط اقتدار اور طاقتی صلاحیت کی بنیاد پر بنتیں ہوتے ہیں۔ خارجہ پالیسی کو بروئے عمل لانے میں قومی طاقت (National Power) ایک فیصلہ کن عامل ہے۔ یہی ہر ملک کے قومی مقاصد کے حصول کا ذریعہ ہے اور اس کی توسیع بذات خود ایک مقصد ہوتی ہے۔ اسی لیے بین الاقوامی سیاست "اقتداری سیاست" (Power Politics) کی شکل اختیار کرنے کا رجحان رکھتی ہے۔

بین الاقوامی روابط میں طاقت (Power) سے مراد ہر ملک کی اپنے مفادات کو بڑھانے کی غرض سے دوسری ملکوں پر اثر انداز ہونے یا ان کے عمل کو کنٹرول کرنے کی صلاحیت سے ہے۔ یہ صلاحیت مختلف شکلیں اختیار کر سکتی ہے۔ ترغیب یا ترہیب، مادی فوائد کی لالچ یا مادی نقصانات کی دھمکی، غرض کہ بین الملکی روابط میں طاقت کے استعمال کی بے شمار شکلیں پائی جاتی ہیں۔ ہر ملک کی قومی طاقت کا اندازہ عموماً اس کے جغرافیائی وقوع، عددی طاقت، قدرتی وسائل، صنعتی و تکنیکی ترقی، فوجی طاقت، غذائی خودکفایتی، ذرائع نقل و حمل کی موجودگی، سفارتی تجربہ، کاریگری و پیکیڈہ اور جاسوسی نظام کی مستندی وغیرہ کو یہ حیثیت مجموعی سامنے رکھ کر لگایا جاتا ہے۔ جب کسی ملک کی قومی طاقت کی بات کی جاتی ہے تو یہ دوسرے ملکوں کی نسبت سے کی جاتی ہے۔

لفظ "پالیسی" سے مراد طریقہ کار یا خارجہ پالیسی لائحہ عمل ہے جو کسی مقصد کو حاصل

کرنے کے لیے اختیار کیا جائے۔ کسی ملک کی "خارجہ پالیسی" سے مراد وہ عام اصول ہیں جن کی روشنی میں وہ ملک بین الاقوامی میدان میں اپنے قومی مفادات کا تحفظ کرتا اور اپنے قومی مقاصد کے حصول کی کوشش کرتا ہے۔ "خارجہ پالیسی" (واحد) تمام "خارجہ پالیسیوں" (جمع) کا منبع اور نقطہ اتصال ہے۔ اول الذکر جہازت ہے عام اصولوں اور مقاصد کے مجموعہ سے اور ثانی الذکر کا تعلق افزائی مقاصد سے ہوتا ہے۔

دور حاضر کی مملکت کے لیے خارجہ پالیسی کی تشکیل ایک ناگزیر امر ہے۔ جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا اس زمانہ میں ہر ایک مملکت الگ الگ جزییرہ نہیں بلکہ متعدد ممالک کے سماج کی رکن ہے جس میں حصہ لینے سے اسے محذور نہیں۔ اور جوں کہ اس بین الاقوامی سماج میں سیاسی طاقت کا کوئی مرکز نہیں بلکہ یہ تمام ممالک کے درمیان غیر مساویانہ طریقہ سے منقسم ہے اس لیے ہر ملک خود اپنے حقوق اور مفادات کا نگہبان ہے اور اپنے

تھا کہ جدید علوم کے زیر اثر سماجی علوم میں "سلوی" تخریب (Behavio- ural Movement) نے زور پکڑا جس کا مقصد ان کے انفرادی اور اجتماعی برتاؤ اور سماجی ڈھانچوں اور روابط کا سائنسی طریقوں سے مطالعہ کر کے ایک تجربی علوم کی بنیاد ڈالنا تھا۔ چنانچہ اب "سائنسیت" اور "کلاسیکیت" کے درمیان ایک دوسرا عظیم مباحثہ شروع ہوا جو ہنوز جاری ہے۔ سائنسی مدرسہ فکر کے بیشتر ذوں میں کونسی رائے ہیں جن کی تصنیف "بین الاقوامی روابط کا مطالعہ" (Study of International Relations, 1955) کلاسیک کا درجہ رکھتی ہے۔ سائنسی مدرسہ فکر کی نمائندگی اسٹینلی ہاف مین (Stonley Hottmann) کی تالیف کردہ "بین الاقوامی روابط میں معاصر نظریات" (Contemporary Theory of International Relations, Ed. 1960) اور جیمس رن روزناؤ (James N. Rose Nnu) کی تالیف کردہ ریڈر "بین الاقوامی سیاست اور خارجہ سیاست یا بیسی International Politics and Foreign Policy, Ed. 1961, 1967) سے ہوتی ہے۔ لیکن اب اس موضوع کے ماہرین کا خیال ہے کہ سائنسی طرز فکر اور روایتی طرز فکر میں تضاد کی بات نوسے ہے۔ بین الاقوامی روابط کا میدان بہت وسیع اور کھلا میدان ہے اور اس کے بارے میں ہماری معلومات نامکمل اور نامرابط ہیں۔ چنانچہ اس علم کو ترقی دینے کے لیے ہمیں مختلف اور متنوع تحقیقی نظریوں اور ماڈلوں کی ضرورت ہے تاکہ وہ ایک دوسرے کی خامیوں کی تلافی کر سکیں۔ علم سیاست میں "بعد سلوی انقلاب" (Post-Behavioural Revolution) کا سبق یہی ہے کہ انسان اور سماج کے مطالعہ میں خاص تجربیت اور ثبوتیت کا کوئی نتیجہ نہ نکلے گا جب تک کہ اس کو فلسفیانہ فکری کے ساتھ نہ وابستہ کیا جائے۔ (تفصیل کے لیے دیکھیے مضمون "علم سیاست") عینیت حقیقت پسندی اور سلوکیت کے عین مرحلوں سے گزرنے کے بعد بین الاقوامی روابط کا مطالعہ اس صدی کی سترھویں دہائی میں چوتھے مرحلہ یعنی "بعد سلوی" مرحلہ میں داخل ہو چکا ہے۔ اس مرحلہ میں اس بات کی کوشش کی جا رہی ہے کہ موجودہ لٹریچر کے تصورات اور معلومات کو مجتمع کیا جائے اور ایسے نظریات اور منہاجات (Methodologies) کی بنیاد ڈالی جائے جو آئندہ دہائی تک انسانیت کو درپیش عظیم بین الاقوامی مسائل کو حل کرنے میں معاون ہوں۔ لیکن اس کے ساتھ علمی نظریہ سازی کی کاوشیں بھی جاری رہیں گی یعنی ایسے نظریات وضع کیے جائیں گے جو زیادہ سے زیادہ تشریح اور پیش گوئی کی صلاحیتوں کے حامل ہوں۔ اس مرحلہ کا نمایاں رجحان یہ نظر آتا ہے کہ کثیر الموضوعیت (Multi Disciplin - arism) اور بین الموضوعیت (Inter Disciplinarism) کو فروغ دیا جائے گا۔ دوسرے مضامین سے تصورات اور منہاجات کو مستحکم یا جائے گا بہت سی سطحوں پر اور بہت سی تحلیل اکائیوں کے ذریعہ مطالعات کا سلسلہ جاری رہے گا اور میٹا سائنس اور سلوی نظریوں کے درمیان

کو جو اس کی جعلی صلاحیت میں معاون ہوں برآمد کرنا جائز سمجھا جاتا ہے۔ ملکی جنگ کا مقصد "تاریخ" (Total Victory) ہوتی ہے۔ اس صدی کی خوف ناک ترین ایجاد نیوکلیائی طاقت اور نیوکلیائی اسلحہ ہیں۔ نیوکلیائی اسلحہ میں چند لمحوں کے اندر کڑی کونویسٹ و نابود کرنے کی صلاحیت ہے۔ اس دور میں یورپ کے دو ایٹمی "قواندن طاقت" کی جنگ "قواندن بے تیرت" (Balance of Terror) نے لے لی ہے۔ یہ ایک ایسی عینیت ہے کہ جس میں کوئی بھی نیوکلیائی طاقت کسی دوسری نیوکلیائی طاقت کے فوری جوابی حملہ کا خطرہ مولیے بغیر پہل نہیں کر سکتی۔ چنانچہ نیوکلیائی جنگ کے معنی جارح اور مجروح دونوں کی مکمل تباہی کے ہیں۔ اسی لیے ان ہتھیاروں کا رد آج کی دنیا میں پہل کرنا سے مانع (Deterrent) کا ہے اس کے باوجود نیوکلیائی جنگ کے عدائی اتفاقاً چھل جانے کا خطرہ ہر وقت موجود ہے۔ ان زبردست تجربی طاقتوں کے اجتماع نے امن کے مسئلہ کو آج اس قدر اہم بنا دیا ہے کہ بیٹنا تاریخ انسانی میں پہلے کبھی نہیں تھا۔ اس سیاق میں بین الاقوامی سیاسی روابط اور قیام امن کے لوازم کا معرخی حقیقت پسندانہ اور علمی مطالعہ بہت اہم ہو جاتا ہے۔

**مناجح فکر اور تحقیقی رجحانات**  
 بین الاقوامی سیاست کے مطالعے کے طریقے اور مناہج بھی مختلف اور متنوع ہیں۔ اس میدان میں طرح طرح کے نظریات، تصورات اور ماڈل پائے جاتے ہیں۔ دونوں عالمی جنگوں کے درمیان عرصہ میں اس مضمون کے مطالعہ میں تصور کی طرز فکر (Idealistic Approach) کا حلیہ تھا یعنی بین الاقوامی عینیت اور مسائل کو تاریخی، قانونی، فلسفیانہ اور اخلاقی نقطہ نظر سے دیکھا جاتا تھا۔ عینیت (Idealism) اس دور کے بین الاقوامی مطالعات کی روح تھی۔ لیکن دوسری جنگ عظیم سے پہلے ہی عینیت کے خلاف رد عمل شروع ہو چکا تھا اور حقیقت پسندی (Realism) کے مدرسہ فکر کی بنیاد پڑی تھی۔ اس طرز فکر کو فروغ دینے والوں میں ای۔ ایچ۔ کار (E.H. Car) اور فریڈرک شو مین (Frederick Schuman) اور سب سے پیش پیش ایمنس مارگنٹھاؤ تھے جن کی عملی ترتیب "تصانیف" "بیس سالہ ناکوان" (Twenty Year's Crisis, 1939, 1946) "بین الاقوامی سیاست" (International Politics, 1933, 8th - edition, 1968) اور "سیاست بین الاقوام" (Politics among Nations, 1948, 8th Edition 1967) میں اس طریقہ فکر کی جھلک ملتی ہے۔ آخر الذکر تصنیف جو پہلی مرتبہ 19۴۸ء میں منظر عام پر آئی، عینیت اور حقیقت پسندی کے درمیان "عظیم مباحثہ" کی باعث ہوئی۔

ایسی عینیت اور حقیقت پسندی کے درمیان مباحثہ ختم نہ ہو پایا



اور نظریہ اور پالیسی کے درمیان کیجے گا پھر کرنے کی مزید کوششیں کی جائیں گی۔  
 نظم السیاست اور بین الاقوامی روابط کے دونوں میدانوں میں حاصل  
 منہل کی نظریہ سازی کی کاوشوں کے نتیجے میں آفاقی نظریات (Grand  
 Theories) وجود میں آئے جن کے تحت عوامل کے خاص خاص  
 زمروں کا تجزیہ کیا جاسکتا ہے۔ بین الاقوامی روابط میں حقیقت  
 پسندانہ (یا اقتدار کے) نظریہ اور نظامیاتی نظریہ (System Theory)  
 کو آفاقی نظریات کا درجہ دیا جاسکتا ہے حقیقت پسندی عمومی کی سطح پر  
 بین الاقوامی سیاست کا نظریہ تیار کرنے کی ایک عظیم  
 کوشش ہے کیوں کہ اس کے حامیوں نے ایک ایسے عامل یا چند عوامل  
 کو منتخب کیا جو بین الاقوامی برتاؤ کے بیشتر حصے کی تشریح اور پیش گوئی  
 کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ اقتدار کو ایک اہم ترین عامل قرار دینے کے  
 علاوہ حقیقت پسندی نے بین الاقوامی سیاست اور انفرادی ملکوں کی  
 خارجہ پالیسی دونوں کے تجزیہ کے لیے ایک نطق فکر (Frame Work)  
 فراہم کیا۔ بین الاقوامی نظام کی سطح پر حقیقت پسند مصنفوں نے  
 توازن طاقت (Balance of Power) پر مبنی نطق فکر اختیار کیا۔  
 تجزیہ کی قومی سطح پر حقیقت پسندوں نے اپنی نوعہ قومی طاقت کے عناصر  
 پر مرکوز کی اور تقابلی مقاصد کے لیے انھوں نے ایک ایسا ترتیبی منصوبہ  
 (Classification Scheme) وضع کیا جس کے تحت ملکوں کی صلاحیتوں کی  
 تقابلی تحلیل کی جاسکتی ہے سائنسی برسر فکر کے اقتدار کردہ نظامیاتی نظریہ کے تحت صورت  
 تبدیلی سطحوں (یعنی مملکت یا سماج اور بین الاقوامی سماج) کو میٹر کیا گیا  
 بلکہ ایک ایسا وسیع تر نطق فکر پیش کرنے کی کوشش کی گئی جو اگرچہ  
 سارے کے سارے بین الاقوامی برتاؤ کو نہیں تو اس کے بیشتر حصہ پر  
 محیط ہو۔ نظامیاتی نظریہ کے تحت بہت سے علمی موضوعات کے مواد  
 تصورات اور دعووں سے استفادہ کیا جاسکتا ہے۔ حقیقت پسندانہ  
 اور نظامیاتی نظریوں میں فرق صرف اتنا ہے کہ جہاں اول الذکر اقتدار  
 کو ایک عامل کے طور پر استعمال کر کے زیادہ سے زیادہ تشریحی اور  
 پیش گوئیانہ صلاحیت حاصل کرنا چاہتا ہے، نظامیاتی نظریہ بہت سارے  
 یا چند عوامل کے باہمی رشتوں کے تجزیہ کا نطق فراہم کرتا ہے اور  
 تشریحی اور پیش گوئیانہ مفروضات وضع کرنے کی کوشش کرتا ہے۔

ان آفاقی نظریوں کے علاوہ درمیانی سطح پر موصلاتی نظریہ  
 (Communication Theory) اور میدان نظریہ (Field Theory)  
 میں مملکت یا سماج کا ایک جزئی اکانہ کے طور پر مطالعہ کیا جاتا ہے۔ اس  
 سے بھی نئی سطح پر فیصلہ سازی کا نظریہ (Decision making theory) اور  
 حکمت عملی کا نظریہ (Strategy Theory) کا مطالعہ نظر فیصلہ ساز ادارہ گروہ  
 اداروں کے عمل کا مطالعہ کیا جاتا ہے اس طرح کی کاوشیں نظریہ سازی کے  
 میدان میں جزیروں کی حیثیت رکھتی ہیں جو آئندہ بین الاقوامی روابط  
 کے ایک واحد آفاقی نظریہ سے مربوط ہو سکتی ہیں اور نہیں بھی۔ ان  
 مختلف سطحوں کے نظریوں کو کیوں کہ ایک عام نظریہ میں ضم کیا جاسکتا ہے

## حکومت

بطور اصطلاح، حکومت کے دو مفہوم ہیں: اول معاشرتی سطح پر  
 اس سے مراد سماج میں حکمرانی کا عمل ہے یعنی حکومت شہریوں کی سرگرمیوں  
 کی رہنمائی اور کنٹرول کا نام ہے۔ دوسرے ادارتی سطح پر حکومت سے  
 مراد وہ اہم ترین تنظیم ہے جو اس مذکورہ عمل کی ذمہ دار ہے اور ذمہ داری کی  
 اسی تکمیل کے پیش نظر اختیارات کا استعمال کرتی ہے۔  
 تنظیمی اعتبار سے حکومت ریاست کا میسر، جزو ہے اور اس کا  
 تذکرہ مملکت کے دیگر دو اجزا یعنی آبادی اور رقبہ کے ساتھ ہوتا ہے۔  
 مملکت کے چوتھے جزو یعنی اقتدار اعلیٰ کو حکومت ہی کی صفت قرار  
 دیا جاتا ہے۔  
 حکومت کے قیام کی بنیاد ادنیٰ صیانت سے وابستہ عوامی تہا ہے۔  
 اسی لیے ہر حکومت کے اہم ترین مقاصد میں نظم و ضبط کی برقراری، ملکی  
 دفاع اور سماجی بھلائی کا حصول شامل ہیں۔ ان ہی کی خاطر قانون نافذ  
 ہوتا ہے۔ بچوں کو قانون کا مرکزی تصور قوت نافذ ہے اس لیے حکومت  
 کے وجود کی پہچان بھی اسی قوت سے ہوتی ہے اور جب تک اسے یہ  
 قوت حاصل ہے اس کی برقراری طے ہے۔  
 حکومتی اختیارات کی بنیادیں بدلتی رہتی ہیں۔ عہد قدیم میں یونان  
 کی بلاواسطہ جمہوریت کا برائے نام تجربہ جمہور سٹلی میں خدا اور اس کے  
 نائیکہ پوپ کے اختیار میں بدل جاتا ہے اور پھر ایک طویل جدوجہد کے  
 بعد اطاردھویں اور انیسویں صدی میں یہ اصول طے پاتا ہے کہ حکومت کے  
 اختیارات کا تجربہ رائے عامہ سے اٹھتا ہے۔  
 حکومت کی کلیدی حیثیت کے پیش نظر، سیاسی مفکرین حکومت کی  
 اشکال ترتیب دیتے آئے ہیں توں ہر حکومت دوسری سے جدا ہے اور  
 عموماً اپنے ملک کے تاریخی پس منظر، قومی امنگ اور عصری ماحول سے

اپنے رنگ دلب سے قطع نظر، ہر حکومت ان تمام اداروں پر مشتق ہوتی ہے جنہیں قوانین بنانے، انہیں نافذ کرنے، ان کی تشریح کرتے ہوئے تنازعات طے کرنے اور برہنہ دینا سے ربط پیدا کرنے کا اختیار حاصل ہو۔ تمام جمہوری ممالک میں قانون سازی مقننہ اور عاملہ کا ملا جلا کام ہے۔ قانون کا نفاذ اور برہنہ دینا سے رابطہ عاملہ کی ذمہ داری اور تنازعات طے کرنے کا فرض عدلیہ کے دائرہ اختیار میں ہے۔

جمہوری حکومت کا سب سے اہم مسئلہ اپنے اقتدار اور انفرادی آزادی کے درمیان تناسب کو برقرار رکھنا ہے۔ بعض مکتب فکر (جیسے فرانس پسند) حکومت کے اختیار سے قطعی انکار کرتے ہیں لیکن ایسے سارے نظریات صنعتی انقلاب سے پیدا شدہ انسانی رشتوں کے انقلاب کے بعد پس پشت چاچکے ہیں اور اب یہ سمجھا جانے لگا ہے کہ حکومت کو اتنا اختیار تو ہونا ہی چاہیے کہ وہ فرد کو خوش حال زندگی ہیبا کر سکے۔ اسی لیے آج کی حکومت اپنی عاملہ سے پہچانی جاتی ہے۔ قومی حکومت سے پرے بین الاقوامی حکومت کا خواب عرصہ دراز سے دیکھا جا رہا ہے لیکن یہ اس وقت تک شرمندہ نصیر نہیں ہو سکتا جب تک اقوام کے دلوں میں جذبہ قومیت سے دست برداری کی مشترک لہن جاگزیں نہ ہو جائے۔

# دستور و اشکال حکومت

عام طور پر کسی ملک کے بنیادی قانون کو دستور کا نام دیا جاتا ہے جس سے مراد وہ اصول ہیں جن کے مطابق حکومت کی تنظیم کی جاتی ہے حکومت کے ادارات قائم کیے جاتے ہیں اور حکومتی اختیارات ان میں بانٹے جاتے ہیں۔ ان اداروں کے مابین تعلقات اور شہریوں اور حکومت کے باہمی تعلقات کا تعین کیا جاتا ہے۔ مگر اس سے ہمٹ کرد دستور کا ایک سماجی قانون اور فلسفیانہ تصور بھی ہوتا ہے۔ اسطو جس نے پہلی دفعہ سیاست میں دستور کا مقام، اس کی اہمیت اور اقسام کی تشریح کی کوشش کی دونوں مفہوم میں دستور کا لفظ استعمال کرتا ہے۔ دستور ایک طرح سے سماجی اور تاریخی حقائق کا آئینہ ہے اور اسطو کے بیان کے مطابق دستور اور سماجی تاریخی اور سماجی حقائق میں رابطہ نہ ہو تو وہ پائیدار بھی نہیں ہو سکتا۔

فلسفیانہ نقطہ نظر سے دستور چند میثاری اصولوں کا نام ہے جن کو سیاسی زندگی میں عملی جامہ پہنانے کے نقطہ نظر سے حکومت کی تنظیم ہوتی

متاثر ہوتی ہے تاہم یونانی فلسفیوں ہی کے دور سے حکومت وسیع تر بنیادوں پر تقسیم کی گئی۔ مثلاً اسطو نے با اختیار آزادی تعداد اور ان کے حکومتی مقاصد کے دور سے مبیار کو اپنا کر حکومت کی حسب ذیل چھ قسمیں قرار دیں،

مفاد عامہ کے مطابق ذاتی یا گروہی مفاد کے مطابق

ایک فرد کی حکومت	ملوکیت	آمریت
چند افراد کی حکومت	چندبری حکومت	اشراقیہ
کئی افرادی حکومت	دستوری جمہوریت	جمہوریت مطلق

اگرچہ اسطو نے اس جو کھٹے میں کئی اور حکومتوں کو شامل کیا اور خود بادشاہت کی کئی قسمیں نکالی ہیں تاہم بیسویں صدی کی بہت سی حکومتوں مثلاً شطائیت اور نازیٹ وغیرہ کو ہم سمجھنے کی بات کر ہی اس خاکے میں لا سکتے ہیں۔ دور جدید میں حکومت کی بنیادی تقسیم اس کے مزاج کی بنیاد پر کی جاتی ہے جس کا تعین رائے عامہ کے احترام یا خلاف ورزی سے کرتے ہوئے ساری حکومتوں کو دو زمروں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ یعنی سلطنتیں اور جمہوری حکومتیں۔ سلطنتی حکومت کا اظہار بادشاہت یا جاگیر داری، سامراجیت اور ڈیکٹیٹر شپ یا آمریت سے ہوتا ہے۔ عصری جمہوری حکومت یا تو بلا واسطہ ہوتی ہے یا بلا واسطہ یعنی اگر شہری حکومتی معاملات میں راست ملوث ہوں تو یہ جمہوریت کی بلا واسطہ شکل ہوگی جو اب خال خال ہی پائی جاتی ہے۔ اس کے برخلاف اگر شہری اپنے نامتوں کے ذریعہ اثر انداز ہوں تو یہ آج کی قبولی بلا واسطہ جمہوریت کہلائے گی۔ ہیبت کے اعتبار سے یہ وحدانی یا وفاتی ہوتی ہے۔ وحدانی حکومت وہ ہے جس میں دستوری طور پر سارے اختیارات ایک حکومت کے سپرد ہوں۔ اس کے برخلاف وفاتی حکومت کا مطلب دستوری طور پر دوہری حکومت کا نظام ہے۔ وحدانی اور وفاتی حکومتیں پارلیمانی بھی ہو سکتی ہیں اور وحدانی بھی اور یہ اس بات پر منحصر ہے کہ حکومت کے مختلف شعبوں کے درمیان ربط کی نوعیت کیسے ہے۔ پارلیمانی حکومت پارلیمان کے رو برو جواب دہ ہوتی ہے اور وحدانی حکومت مقننہ سے بے نیاز۔ خود پارلیمانی حکومت کی نوعیت عمومی ہیبت کے چٹن، نظر و سق کے مصالح اور سیاسی پارٹیوں کی موجودگی کے زہر اثر بدلتی رہتی ہے۔ مثلاً برطانیہ بادشاہت کے باوجود پارلیمانی نظام کی مثال ملک ہے۔ دوسری طرف سوویت ریٹ میں ایک پارٹی نظام کی رو سے پارلیمانی طرز ایک نئی جہت سے روشناس ہوا ہے۔ اسی طرح نوکر شاہی جو عہدیداروں کی اہمیت، رسمی قواعد و ضوابط کی سخت گیری اور سرخ فیتے سے پہچانی جاتی ہے پارلیمانی یا وحدانی اداروں کے ساتھ برقرار رہ سکتی ہے۔ بہر حال عصری حکومتوں کی تقسیم اقتدار اعلیٰ کی نوعیت، حکومتی شعبوں کے باہمی تعلقات اور عدالت کی بنیادوں پر کی جا سکتی ہے۔

کے اجتماع کو محدود کیا جائے اور چند اہم ادارے قائم کر کے حکومت کے اختیار ان میں باضط دئے جائیں تاکہ ایک ادارہ دوسرے ادارہ پر روک تھام کر سکے اور ہر ادارہ آخری طور پر اپنے فرائض کی ادائیگی کے سلسلہ میں جمہور کے آگے جواب دہ ہو۔ اس طرح ایک محدود حکومت نہ مطلق العنان حکومت قائم ہو سکے اور جمہور حکومت کی کارگزاری سے مطمئن نہ ہو تو ایک مقررہ مدت کے بعد اسے ہٹا بھی سکے۔ یہ سیاسی مقصد۔ جمعی جمہوری مالک کا ہوتا ہے۔ غیر جمہوری ملک کا دستور برسر اقتدار گروہ یا افراد برسر عہدہ رہنے میں اعانت کرتا ہے۔ وہاں حکومتی اختیارات کے تعین اور تقسیم اور جمہور کے آگے جواب دہی کے طریقہ کا ذکر برسر اقتدار جماعت ہی کر سکتی ہے۔

جمہوری حکومتوں میں دستوری رو سے حکومت کے اختیارات کا محدود ہونا اور حکومت کی جمہور کے آگے جواب دہی بھی کافی نہیں ہے بلکہ ساتھ ساتھ ملکی و سماجی روایات اور سماجی ڈھانچہ بھی ایسا ہوتا ہے کہ اکثریت کے ساتھ ساتھ اقلیت کے حقوق کی حفاظت بھی ہو سکے۔ جہاں سماجی ڈھانچہ کثیریتی (Plural) ہوتا ہے، دستوری روایات متکملم ہو چکی ہوتی ہیں اور جمہور اپنے حقوق کا شعور رکھتے ہیں وہیں دستور حقوق کی حفاظت کر سکتا ہے ورنہ برسر اقتدار گروہ آزادلوں میں مغل ہو سکتا ہے اور دستور کو اسی طرح آزادی کے طور پر استعمال کرتا ہے جیسا کہ ہم غیر جمہوری ممالک میں ہوتا چلا آیا ہے۔

۳۔ دستور، حکومت کو اختیارات کے استعمال کا قانونی طور پر مجاز بناتا ہے اور اس کے سیاسی اقتدار کا قانونی جواز فراہم کرتا ہے۔  
۴۔ دستور ملک کی سماجی اور معاشی ترقی کا لائحہ عمل بناتا ہے، کیوں کہ آج کے کثیر التعداد سماج (Mass Society) میں دستور میں فرد کے بنیادی حقوق کی طویل فہرست شامل کر دینا فرد کی شخصیت کے پھیلنے پھولنے اور نشوونما پانے کے لیے کافی نہیں ہے۔ سماجی اور معاشی دشواریاں فرد کو بے بس کر دیتی ہیں۔ جب تک کہ حکومت مثبت انداز سے فرد کی شخصیت کی نشوونما کے لیے مناسب حالات پیدا نہ کرے فسرد، سماج اور حکومت کے رخم و کرم پر ردہ جاتا ہے۔ اس لیے شخصیت کی نشوونما اور "خود اظہاری" کے مواقع فراہم کرنے کے لیے آج کل دستور سماج کی معاشی اور سماجی نظام کا بھی تعین کرتا ہے۔ جس کی بہترین مثال ہندوستان و آئرلینڈ کے دساتیر میں ملکتی پالیسی کے رہنما اصول (Directive Principle of State Policy) میں۔

موجودہ دساتیر کی اشکال، خصوصیات اور مقاصد کے سمجھنے کے لیے یہ جانتا بھی ضروری ہے کہ دستور سازی کا آغاز کیسے ہوا۔ تاریخ بتاتی ہے کہ دستور سازی کی ابتداء چند اہم عصر مسائل سے پیشے اور چند سیاسی نظریات کو رو بہ عمل لانے کی کوشش سے ہوئی۔ اسی لیے ہرمن فائینر (Herman Finer) نے دستور کی اس طرح تشریح کی کہ یہ اقتدار کی خود نوشت سواج عمری ہے جس سے ایک طرف تو حکومت و اقتدار کے چند حقائق معلوم ہوتے ہیں۔ دوسرے اقتدار پر نگاہ لگانے اور مقاصد کو رو بہ عمل لانے کے طریقہ کار کا تعین ہوتا ہے۔ اس نقطہ نظر سے ہمیں

چاہیے۔ اس لحاظ سے مملکت کے لیے دستوری وہی نوعیت ہے جو انسان کے لیے گورنر کی۔ دستور چاہے میجاری اصولوں کا نام ہو یا حکومت کی تنظیم کا خاکہ، حکومت کے اختیارات کو محدود کرتا ہے۔ اس کو دستورت یا قانونی حکومت (Constitutionalism) کا نام دیا جاتا ہے۔  
اب ہم یہ دیکھنے کی کوشش کریں گے کہ مملکت اور سیاسی زندگی میں دستور کا کیا مقام ہے۔

سب سے اول دستور چند سیاسی مقاصد کو حاصل کرنے کے لیے آکر کاربہ آیا ہے۔ یہاں یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ وہ عام سیاسی مقاصد کیا ہو سکتے ہیں جن کو دستور کے ذریعہ رو بہ عمل لایا جاتا ہے۔ پہلے ہم جمہوری مقاصد کو دیکھیں گے۔ جمہوریت کا بنیادی مقصد یہ ہے کہ فردی شخصیت کو تسلیم کیا جائے اور اس کو نشوونما پانے کا پورا موقع دیا جائے۔ جب تک کہ بنیادی قوانین کے ذریعہ حکومت اور مختلف گروہوں اور افراد کو من مانے کام کرنے کی آزادی سے روکا جائے، یہ مقصد پورا نہیں ہو سکتا۔ اس لیے دستور حکومت کے اختیارات کی تحدید کرتا ہے اور ان طریقوں کو متعین کرتا اور ان حدود کو مقرر کرتا ہے جن کے مطابق اور جن کے اندر حکومت اختیارات کا استعمال کرے گی۔ ساتھ ہی وہ فرد گروہ کے حقوق کا تعین کرتا اور ان کے آزادانہ حیطہ عمل کا دائرہ مقرر کرتا ہے۔ جن ممالک میں غیر جمہوری نظام رائج ہے اور مملکت جمگیر (Totalitarian) ہے وہاں دستور کا مقصد برسر اقتدار افراد یا پارٹی کے حقوق و اختیارات کا بحال رکھنا ہوتا ہے۔ صرف حقوق کا دستور نہیں بیان کر دینا کافی نہیں ہوتا بلکہ اس کے لیے ایسے اداروں کا قیام بھی ضروری ہے جو افراد یا گروہ کے حقوق کی حفاظت اس صورت میں کر سکیں جب کہ حقوق بردست اندازی کی جائے۔ ایسے ادارے قومی عدالتیں ہوتی ہیں اس لیے بیشتر جمہوری دستور کھنے والے ممالک دستور کی ترجمانی اور اس کے اصولوں کو رو بہ کار لانے کے اختیارات قومی عدالتوں کو دیتے ہیں اور انہیں دستور اور بنیادی حقوق کا محافظ بنایا جاتا ہے ان اختیارات کے تحت عدلیہ نے دستوری دفعات کی اس طرح ترجمانی کی ہے کہ دستور بدلنے ہوئے حالات اور تقاضوں سے نپٹ سکے اور دستوری دفعات کا اطلاق نئے مسائل و حالات پر ہو سکے۔ ان اختیارات کو عدالتی نظریاتی "Review" کا نام دیا جاتا ہے۔ اس کے ذریعہ عدلیہ نے غیر رسمی طور پر دساتیر کو بدلنے میں کافی حصہ لیا ہے۔

۱۔ غیر جمہوری اور جمگیر مملکتوں میں دستور میں شہریوں کے بنیادی حقوق کی مراحت ہوتے ہوئے بھی حقوق بردست اندازی کی صورت میں شہری یا گروہ کو عدالت کا دروازہ کھٹکھٹانے کا حق نہیں دیا جاتا، کیوں کہ وہاں حکومت بلا روک ٹوک کامل اختیارات استعمال کرتی ہے اور جمہور کے سامنے جواب دہ نہیں ہوتی۔ دستور میں شہریوں کے بنیادی حقوق کی فہرست صرف عوام کی سادہ لوحی کے استحصال کے لیے ہوتی ہے اور یہ دکھانے کے لیے کہ حکومت کا طرز جمہوری ہے اور حکومت شہریوں کی شخصیت کا احترام کرتی ہے۔

۲۔ ایک اور اہم سیاسی مقصد یہ ہے کہ کسی ایک ذریعہ ادارہ میں اختیار

جائے یا ملک کی قانون ساز جماعت پر دستبرد ملنے کے لیے ذرا مشکل طریقہ کار اختیار کرنے کا لازمہ مانا گیا جائے تو ایسے دستور کو غیر لیکسڈ دستور (Rigid Constitution) کہتے ہیں۔ مثلاً دستور کی ترمیم کے لیے خاص تعداد یا مشروط راستے عامہ کا لزوم وغیرہ۔

اگر دستور ایک ہی وقت میں نہ بنایا گیا ہو اور وقتاً فوقتاً بدلتے ہوئے حالات میں مسائل سے نپٹنے کے لیے دستوری قوانین بنا جاتے رہے ہوں اور اس طرح دستور کا ارتقا بتدریج ہو رہا ہو، دستور ایک دستاویزی شکل میں نہ ہو بلکہ ایسے قوانین کے مجموعہ کا نام ہو تو ایسے دستور کو ارتقائی (Evolved) یا غیر تحریری دستور کہتے ہیں۔

اگر دستور ایک ہی وقت میں عوام کے چنے ہوئے نمائندوں کی جماعت سے دستور ساز اسمبلی کہتے ہیں، بنائے اور اس کا جناؤ صرف اسی مقصد کے لیے ہو اور سب بنیادی اصولوں اور حکومت کی تنظیم کی مراحت ایک ہی دستاویز میں کر دی جائے تو ایسے دستور کو تحریری (Written) دستور کہتے ہیں۔ آج کل کا میلان تحریری دستوری طرف ہی ہے۔ اگر حکومت کی تنظیم وفاقی بنیاد پر ہو تو حکومتی اختیارات مرکزی یا قومی حکومت اور اس کی صوبائی یا ریاستی حکومت میں بانٹے جاتے ہیں۔ ایسی صورت میں مرکز اور صوبوں کے اختیارات کا دائرہ عمل متعین کرنا ہوتا ہے۔ اور ان کا تحریر میں لانا ضروری ہوتا ہے۔ ایشیائی و افریقی ممالک نے جو پہلے یورپی ممالک کی نوآبادیات تھے، سیاسی آزادی حاصل کرنے کے بعد حکومت کی تنظیم کرنے کے لیے تحریری دستور کو ہی اپنایا ہے۔ اس وجہ سے بھی ان ممالک میں انفرادی آزادی یا حکومت کے اختیارات پر رد و حکام کی سیاسی روایات نہیں رہی ہیں اور انفرادی آزادی اور محدود حکومت کے قیام کے لیے دستوری سہارے کی ضرورت ہے۔ صرف برطانیہ ایسا ملک رہ گیا ہے جہاں غیر تحریری دستور پایا جاتا ہے۔ آج کل دستوری دستاویزات کا کافی طویل ہونے کی وجہ سے حکومتوں کو جن مسائل سے نپٹنا پڑ رہا ہے ان کی فہرست بھی طویل ہو گئی ہے۔ مملکت کے ذرائع سے پارے میں بھی اندازہ فلور بدل گیا ہے۔ آج کی مملکت پورس اسٹیٹ نہیں ہے بلکہ فلاحی مملکت (Welfare State) سے اور حکومت گھریلوں کے سیاسی سماجی اور معاشی مفادات کو آگے بڑھانے کے لیے موثر اقدامات کرتی ہے اور اس سے اس کی امید کی جاتی ہے۔

## اشکال حکومت

دستور، حکومتی نظام کے ڈھانچہ کو تیار اور متعین کرتا ہے، مگر وہ حکومتی نظام کے پورے حقائق پیش نہیں کرتا۔ اس کی دو وجوہات ہیں: ۱۔ نظریہ اور عمل کا فرق یعنی دستور کچھ کہتا ہے اور عمل دوسرے طریقہ سے ہوتا ہے۔

۲۔ ہر ملک کی سماجی اور تمدنی حالت اور بدلتے ہوئے وقت آنے حکومتی نظام کو متاثر کرتے رہتے ہیں اور اصل حکومت ایک پیچیدہ ادارہ ہے اور اس کی شکل متعین کرنا مشکل ہے) مگر حکومت کے سائنٹیفک مطالعہ

تین طرح کے دستاویزی ہیں: (۱) ملوک (Monarchic) (۲) چندسری (Oligarchic) اور (۳) جمہورانی (Democratic)

ملوک دستور یا بادشاہ کے صدر حکومت ہونے کے باوجود ایک موثر اور جمہوری نمائندہ حاملہ کو قائم کرنا ہے جو جمہور کے آگے بالواسطہ جوابدہ ہوتی ہے۔ ساتھ ساتھ فرد کی روایتی آزادیاں برقرار رہتی ہیں۔ اس کی بہترین مثال برطانیہ کا دستور ہے۔

چندسری یا اقلیتی دستاویز کا مقصد ملوک اقتدار کی روک تھام رہا ہے۔ یہاں اختیارات کو عاملہ و مقصد میں تقسیم کر کے محدود کیا جاتا ہے۔ انٹارہوں اور انیسویں صدی میں یورپ کے سیاسی مسائل ایسے دستاویز کے ارتقا کا باعث ہوئے ہیں اور وسطی دور میں یورپ میں ایسے دستاویز کی مثالیں ملتی ہیں۔

جمہوری دستاویز کا ابتدا اہم مذہبی تحریکوں، قومیت کے شعور اور سیاسی انقلابوں کی رہنمائی ہے۔ اس کے پیچھے ایک معاہدہ کا تصور ہے جو جمہور اور حکومت کے مابین ہوتا ہے اور اختیارات، حکومت کے اداروں میں یا تو فرائض کی نوعیت کے لحاظ سے یا ضرورتاً چند جزائیاتی اکائیوں اور ایک قومی مرکز کے درمیان بانٹے جاتے ہیں۔

اصول فریق کے لحاظ سے دستاویز عام طور پر یا تو آمری ہوتے ہیں یا جمہوری۔ ارسطو پہلا سیاسی مفکر ہے جس نے دستاویز کا سائنٹیفک طور پر تجزیہ کیا اور مقاصد اور تنظیم کے نقطہ نظر سے دستاویز کی تقسیم کی۔ دیکھیے "ارسطو" مفکر دستاویز کو صرف آمری یا جمہوری کہہ دینا کافی نہیں ہے۔ کیوں کہ دونوں قسم کے دستاویز میں ہر ملک کے سیاسی تمدنی سماجی کیفیات اور معاشی حالات کی بنا پر کئی قسمیں پائی جاتی ہیں۔ جمہوری دستور عوام کے چنے ہوئے نمائندوں کے ہاتھ میں سیاسی اقتدار دیتا ہے۔ (یہ نامکسرے ایک مقررہ مدت کے لیے چنے جاتے اور عوام کے آگے جواب دہ ہوتے ہیں۔ مقررہ مدت کے ختم ہونے کے بعد عوام کو یہ حق ہوتا ہے کہ وہ حکومت کو بدل دیں اور نئے نمائندے چن لیں)۔ آمری دستور میں حکومتی اقتدار ایسے فرد یا افراد کے ہاتھ میں ہوتا ہے جو عوام کے چنے ہوئے، نہ عوام سے آگے ذمہ دار ہوتے ہیں۔ اگر دستور کی دفعات میں جتنا ذرا فائدہ داری کا ذکر بھی ہو تو عمل طور پر اس کے کوئی معنی نہیں ہوتے کیوں کہ برسر اقتدار گروہ ہی جتنا ذرا کنٹرول کرتا ہے۔ اسی لیے ارسطو نے بتایا کہ کسی ملک کے دستوری اصلیت سمجھنے کے لیے یہ بھی دیکھنا ضروری ہے کہ دستور کے اصول کس حد تک رو بہ عمل لائے جا رہے ہیں۔

ایک دفعہ دستور کے بن جانے کے بعد اسے زمانے کے نئے تقاضوں سے ہم آہنگ بنانے کے لیے اس میں وقتاً فوقتاً ترمیم و تبدیلی ضروری ہوجاتی ہے، کیوں کہ انسانی سماج متحرک ہے، اس کی ضرورتیں اور تقاضے بھی زمانے کے ساتھ ساتھ بدلتے رہتے ہیں) اس لیے دستوری ترمیم یا بدلنے کا طریقہ کار بھی عموماً دستور کے مضمون میں بتا دیا جاتا ہے۔ اگر دستوری ترمیم کا اختیار ملک کی قانون ساز جماعت کو دیا جائے اور طریقہ کار بھی وہی ہو جو معمولی قانون بنانے کا ہو تو ایسے دستور کو پلکسڈ دار دستور (Flexible Constitution) کہتے ہیں۔ (دیکھیے "برطانیہ") اگر دستور بدلنے کے لیے ایک نئی دستور ساز جماعت چنی

## چندسری حکومت

قدیم یونان میں چندسری حکومت (Oligarchy) سے چند اشخاص یا خاندانوں کی حکومت کا مطلب لیا جاتا تھا اور ان کے اقتدار کی بنیاد فوجی یا شخصی قابلیت یا معاشی راہبری ہوا کرتی تھی۔ اسطونے اسے اسٹراٹیہ (Aristocracy) کی بجلی ہوئی شکل بتایا جہاں آبادی کا ایک ٹروہ حکومتی اختیارات کا اجارہ دار ہوجاتا ہے اور اسے اپنے مفاد کے لیے استعمال کرتا ہے۔

بیسویں صدی میں بعض مصنفین نے چندسری حکومت کا نئے طریقے سے تجزیہ کیا۔ ان مصنفین نے سماجی طبقات کی قوت اور چہیدہ اسٹراس (Elite Leadership) کے مطالعہ اقتدار کا تعلق معلوم کرنے کی کوشش کی۔ چنانچہ اب اس طریقہ حکومت کا تجزیہ چہیدہ اسٹراس کی حکومت اور لیڈرشپ کے تحت کیا جاتا ہے۔ اقتدار استعمال کرنے والے چند اشخاص کے مختلف رول (سیاسی و سماجی) لیڈروں اور ان کے پیرکاروں کے تعلقات اور دونوں کے ایک دوسرے پر اثرات معلوم کرنے کی کوشش کی جاتی ہے۔ اس طرح چہیدہ اسٹراس کا تجزیہ سیاسی سے زیادہ سماجی نوعیت کا ہو گیا ہے۔

## استقراطیہ یا اشرافیہ

اسطواسقراطیہ یا اشرافیہ (Aristocracy) کو ایک مکمل حکومت کے مسنون میں استعمال کرتا ہے۔ انگریز مفکر ایڈمنڈ برک قیادت کی خصوصیات بیان کرتے ہوئے اسے ایک سماجی طبقہ (موروثی اشرافیہ) - Hereditary Aristocracy کے ادارہ میں مضبوط کرتا ہے۔ آج کل اشرافی حکومت کا تجزیہ مخصوص قیادت (Specialised Leadership) کے تحت کیا جاتا ہے۔ جس سے معلوم ہوتا ہے کہ جاگیر دار طبقہ یا چند مخصوص خاندان موروثی حق دولت یا ایک خاص طرز زندگی رکھنے کی بنا پر سماج کے اہم فرغان کی انجام دہی کے اجارہ دار ہوجاتے ہیں اور سیاسی اقتدار میں بھی ان کا معتدبہ حصہ ہوتا ہے۔

## جمہوریت

جمہوریت (Democracy) کی یہی تعریف جس پر بحث متفق ہو سکی ہے۔ اس کے معنی یہ ہیں کہ جمہوریت، اکثریت یا عدالت کی حکومت کا نام نہیں بلکہ یقین کرنے کا نام ہے کہ کون کون سے لوگ کس مقصد کے لیے لے اور اہم نمکن (اگرچی پریشد نٹ) کی کلاسیکل تعریف "عوام کی حکومت" عوام کے لیے اور عوام کے اہم نمکن سے بہت مشہور ہے۔ مگر اوہری دونوں تعریفوں میں جمہوریت کا صرف سیاسی پہلو نمایاں ہے۔ علم سیاست کی داغ بیل ڈالنے والے قدیم یونانیوں نے اسے حکومت کی

کے لیے اس کے اشکال کا تعین ضروری ہے۔ اسطو پہلا سیاسی فلسفی ہے جس نے نوع بہ نوع اشکال حکومت کے پیچھے جو اصول کار دریا ہیں ان کا مستند Classical تجزیہ کیا اور بتایا کہ حکومتوں کی عام طور پر تین شکلیں ہوتی ہیں۔ ۱۔ ملوکیت (Monarchy) ۲۔ چندسری یا اشرافیہ (Oligarchy or Aristocracy) ۳۔ جمہوریت (Democracy) حالیہ دور تک سیاسی مفکروں نے حکومت کی شکلوں کا تعین کرنے میں اسطو کے ہی بنائے ہوئے فریم میں نوع بہ نوع اشکال حکومت کو بٹھانے کی کوشش کی۔

## ملوکیت

تاریخ حکومت کی اشکال کا بہترین ذخیرہ تاریخ ہی بتاتی ہے کہ سب سے پہلے جس قابل شکل حکومت کا ارتقار ہوا اور جو اب بھی اپنی ترمیم شدہ حالت میں پائی جاتی ہے وہ ملوکیت ہے۔ تاریخ کے ابتدائی دور میں ملوک یا بادشاہ ہی حکومت کرتے تھے۔ پرانی شہنشاہیوں (ایران، مصر، اسیریا، بابل) میں فرمانروا بادشاہ تھے جنہیں دیوتا یا دیوتا کا اوتار سمجھا جاتا ہے۔ قدیم یونان اور دوسرے مقامات پر جہاں بھی ملوکیت قائم ہوئی وہاں یہ دیکھی گئی کہ فوجی لیڈروں، مذہبی پیشواؤں یا عدالتی اختیارات استعمال کرنے والے افراد نے بتدریج اختیارات اپنے ہاتھ میں لیے اور شخصی حکومت قائم کی جس نے بعد میں موروثی حیثیت حاصل کر لی اور درحقیقت اختیارات کے استعمال کے جواز کے طور پر پیش کیا جانے لگا۔ مذہب نے بھی وراثتی حق کی تائید کی اور شاہی اختیارات کو قانونی جواز دیا۔ بادشاہ کو خدا کے سامنے نہ کہ جمہور کے سامنے جواب دہ نظر آیا۔

قرون وسطی کے اختتام پر جب یورپی ممالک میں قومی شعور جاگا تو وہاں مطلق العنان ملوکیتیں قائم ہوئیں۔ بادشاہ قومی شعور کا ذریعہ اظہار بنے۔ تحریک حریت (Liberalism) کے آغاز کے ساتھ ہی ملوکیت حکومت کے قانونی جواز کی بنیادیں کھول کر گئیں۔

ملوکیت کی ایک خصوصیت یہ ہے کہ یہ زیادہ تر موروثی رہی ہے۔ ہمیں ہمیں انتہائی بادشاہ بھی ہوا کرتے تھے۔ دوسری خصوصیت یہ ہے کہ بادشاہ کے اختیارات کا مطلق العنان طریقے سے استعمال ہوتا رہا اور دور قدیم یا وسطی میں اگر اس کے اختیارات کو محدود کرنے کی کوشش بھی کی گئی تو اسے جمہور کے سامنے جواب دہ نہیں ٹھہرایا گیا۔ آج کل جہاں جمہوریت ہے یعنی صدر حکومت موروثی بادشاہ ہے تو بادشاہ کے حقیقی اختیارات اس سے لے لیے گئے ہیں اور اسے دستور کی مگر مگر بنا کر چھوڑ دیا گیا ہے۔ بعض یورپی یا ایشیائی ملکوں میں ایسی بادشاہتیں اب بھی پائی جاتی ہیں۔ اگر ہمیں شخصی حکومت ہے تو وہ اقتدار آمریت (Authoritarian Dictatorship) کے روپ میں پائی جاتی ہے۔ غیر مغربی دنیا میں اقتدار کے لیے بادشاہ کے دعویٰ کی بنیاد اپنی شخصی مقبولیت، اصلاحات کے وعدہ اور فوجی رہبری کی بنا پر ہے۔

کیونست نظام حکومت رکھنے والے ممالک بہت استعمال کرتے ہیں اور اپنے نظام حکومت کو ہی وہ ترقی پسند اور جمہوری نظام بتاتے ہیں۔ جب ممالک کے ہر طبقہ و ہر گروہ کا فیصلہ لین اور طرز عمل جمہوری ہو تب ہی عوامی جمہوریت قائم ہوگی مگر ایسی جمہوریت صرف مستقبل کا ایک خواب ہے۔

اب سوال یہ ہے کہ سیاسی جمہوریت کے کچھ ہیں قدیم یونان میں جمہوریت شرکت کی جمہوریت (Participatory Democracy) یعنی ہر شہری بلا واسطہ حکومت کی پالیسی اور قانون بنانے میں حصہ لیتا تھا۔ آج کل نمائندہ جمہوریت (Representative Democracy) رائج ہے یعنی عوام کے نمائندے حکومت کی پالیسی اور قانون بناتے ہیں اور عوام کی جانب سے اقتدار کا استعمال کرتے ہیں۔

جمہوریت کا بنیادی اصول فردی آزادی اور مساوات ہے۔ یہ مان لیا گیا ہے کہ (۱) ہر فرد کو اپنی شخصیت کو نشوونما دینے اور اپنی صلاحیتوں کو کھلنے اور کرنے کے مواقع ملنے چاہئیں۔ اس کے لیے اسے چند امور میں سوچنے اور کام کرنے کی آزادی ہونی چاہیے۔ جیسے اپنی پسند کا مذہب اختیار کرنے، اپنے خیالات کا اظہار کرنے، دوسرے افراد سے مل کر مشترکہ مقاصد کو رُو بہ عمل لانے کے لیے منظم گروہ بنانے کی آزادی۔

۲۔ چوں کہ یہ آزادی ہر فرد کے لیے تسلیم کی جانی چاہیے اس لیے سب انسان مساوی ہیں۔ اس آزادی کی بنا پر ہی شخصیت کی نشوونما ہو سکتی ہے۔

۳۔ ہر فرد کے لیے یہ آزادی اس لیے ضروری ہے کہ قدرت نے اسے عقل عطا کی ہے اور وہ سوچ بوجھ کی صلاحیت رکھتا ہے۔ ان ہی تصورات کی وجہ سے آج کل کی جمہوریت کو حریت پسند جمہوریت (Liberal Democracy) کا نام بھی دیا جاتا ہے۔

اب دیکھنا یہ ہے کہ اس اصول کو کس طرح رو بہ عمل لایا جاتا ہے کس طرح فردی آزادی کے حدود مقرر کیے جاتے انہیں دوسرے فرد یا گروہ یا حکومت کی دخل اندازی سے بچایا جاتا ہے اور مساوات قائم کرنے کی کوشش کی جاتی ہے۔ اس سطح پر ہم جمہوریت کے ادارتی پہلو سے بحث کریں گے۔ یعنی یہ کون سے ادارے ہیں جو جمہوری تصورات کو رُو بہ عمل لانے کے لیے قائم کیے جاتے ہیں۔

ظاہر ہے کہ فرد اسی وقت حقیقی معنوں میں آزاد ہوگا جب وہ اپنی آزادی کے حدود خود ہی مقرر کرے یعنی قانون بنائے اور اقتدار میں شریک ہو۔ مگر عملی طور پر ہر فرد کا اقتدار اعلیٰ کا استعمال ناممکن ہے۔ جمہوریت اس اصول کو تسلیم کرتی ہے کہ عوام کو اقتدار اعلیٰ حاصل ہو اور عوام کی حکومت عوام کی جانب سے ہو اور اس اصول کو تسلیم کرتے ہوئے اس کا عملی اظہار نمائندہ حکومت کی شکل میں کرتی ہے۔ اس کا سب سے پہلے اظہار بنیادی قانون یا دستور بنانے وقت ہوتا ہے جب کہ عوام کے چنے ہوئے نمائندے حکومتی ادارے قائم کرنے، ان کے اختیارات متعین کرنے اور اختیارات استعمال کرنے کے طریقہ کار مقرر کرتے ہیں۔ حکومتی ادارت میں سب سے اہم نمائندہ مجلس (مقتدہ وغیرہ) ہیں انہیں قانون اور پالیسی بنانے کا اختیار عوام کی

ایک شکل بتایا۔ ایک اور مشہور مصنف برائس (Bryce) نے بھی لکھا ترقی میں حکومت کی شکل اور طریقہ پر زور دیا ہے۔ چارلس ای۔ میریم (Charles E. Merriam) نے جمہوریت کو حکومت کی ایک عملی شکل سے زیادہ ایک طرز فکر کے طور پر بیان کیا ہے جس کا مقصد عوام کی کھلائی ہوتی ہے۔ اسی صدی کی وسطی دہائی میں بین الاقوامی ادارہ برائے تعلیمی، علمی و ثقافتی تعاون UNESCO نے جمہوریت پر ایک سواہیہ تیار کیا تھا۔ جسے جواب وصول ہوئے انہیں سامنے رکھتے ہوئے وہ اس نتیجہ پر پہنچا کہ جمہوریت کے مقاصد کی حد تک سب متفق ہیں۔ جس کا نتیجہ یہ ہے کہ کوئی حکومت خیال بھی اپنے آپ کو مخالف جمہوریت نہیں بتاتا اور سب جمہوریت کو سیاسی اور سماجی تنظیم کی اعلیٰ ترین شکل مانتے ہیں اور سب نے یہ بات تسلیم کر لی ہے کہ اچھی حکومت وہ ہے جس میں افراد اقتدار کے استعمال میں شریک ہوں اور حکومت کا مقصد افراد کے مفادات کو آگے بڑھانا ہو۔

پانچویں صدی قبل مسیح سے ۱۹ ویں صدی تک جمہوریت پر ایک سیاسی تصوری حیثیت سے بحث کی جاتی رہی۔ دی تا کوئل (De Tacquevil) نے سماجی جمہوریت، کارل مارکس نے معاشرتی جمہوریت اور سڈنی اور بیٹریس ووب (Sydney And Beatrice Webb) نے صنعتی جمہوریت کے تصورات پیش کیے۔ سماجی جمہوریت کا مطلب سماج کے ہر فرد کی یکساں اہمیت کو تسلیم کرنا اور اسے احرام کا مستحق قرار دینا ہے اور یہ کہ سماج میں آپسی تعلقات، مساوات کی بنا پر ہوں اور طبقاتی فرق اور معاشرتی عدم مساوات کی بنا پر امتیازات نہ پائے جائیں۔ اس طرح کی طبقاتی و گروہی مساوات کو خلساتی جمہوریت (Micro Democracy) کا نام بھی دیا جاسکتا ہے۔

معاشرتی جمہوریت کا مقصد یہ ہے کہ دولت کی منصفانہ تقسیم ہو اور سب کے لیے یکساں مواقع فراہم کیے جائیں۔ بانی اشتیائیت (Communism) کارل مارکس کے تصورات کے لحاظ سے سیاسی جمہوریت کی بلکہ معاشرتی جمہوریت سے لیتی ہے اور مملکت جس کے ذریعہ سے دولت مندرجہ ذیل خراب مزدوروں کا استحصال کرتے ہیں ختم ہو جاتی ہے۔

صنعتی جمہوریت کا مطلب صنعتی اداروں میں جمہوریت کا قیام ہے تاکہ صنعتی اداروں میں کام کرنے والوں (بیشمول مزدور) کو مقاصد کا اختیار کرنے، طریقہ کار مقرر کرنے اور دوسری انتظامی پالیسی بنانے کا حق ہو۔ یعنی صنعتی اداروں میں انہیں حکومت خود اختیاری حاصل ہو اور قومی سطح پر صنعتی اداروں کو سیاسی اداروں میں نمائندگی ملے اور یہ حکومت کی پالیسی بنانے میں شریک رہیں۔ اسے پیشہ ورانہ جمہوریت (Functional Democracy) کہا جاتا ہے۔ یہ بھی ایک طرح کی خلیفانی جمہوریت ہے۔

مگر جمہوریت کے یہ سب پہلو تاریخی حیثیت رکھتے ہیں۔ پورا آسیا کی دھماچھ جمہوری ہو تب ہی یہ جمہوریتیں پنہپ سکتی ہیں اس لیے مان لینا پڑتا ہے کہ جمہوریت اولیٰ و آخری صرف سیاسی جمہوریت ہے۔ عوامی جمہوریت (People's Democracy) کا لفظ

دوسری نظام کی ترقی اور عدم مساوات کی روک تھام بھی ضروری ہے۔ دوسرے مختلف گروہوں اور ایجنسیوں کی موجودگی ضروری ہے جو جمہوری طرز پر کام کرتے ہیں۔ جسے سماجی تشکیلات (Social Pluralism) کہا جاتا ہے اور سب سے اہم لیڈر یا لیڈروں کا رول ہے۔ حقیقت تو یہ ہے کہ کسی بھی سماج یا مملکت میں لیڈر یا خواص (Elite) ہی واقفیت اور اقتدار استعمال کرتے ہیں اور پالیسی بناتے ہیں عوام اکثرے تو جہ اور لاہر ہوتے ہیں۔ کچھ تو معاشی جہد و جہد انہیں فرصت نہیں دیتی۔ کچھ جہد لیبٹاری ڈوڈل میں سیاسی و شخصی آزادی ان کے لیے قدر مطلق (Absolute Value) نہیں بن سکتی۔ اس لیے اگر لیڈر جمہوری اقتدار میں یقین رکھتے ہیں اور جمہوری حدود میں کام کرتے ہیں تب ہی جمہوریت پنپ سکتی ہے۔ بقول ڈائی زیگلر (Dye Zeigler) جمہوریت کی یہ قسم ظریفی ہے کہ وہ عوام کو مقتدر اعلیٰ مانتی ہے اس لیے کہ وہ فرد کی شخصیت کی نشوونما کے لیے آزادی اور مساوات کے اقتدار کو تسلیم کرتی ہے مگر ان ہی اقتدار کی حفاظت کی ذمہ دار لیڈروں کو بناتی ہے۔

جمہوریت میں خود یہ تضاد ہے کہ وہ مخالف جمہوریت قوتوں کو ابھرنے کا موقع دیتی ہے۔ اس لیے کبھی مذہبی تعصبات، علاقائی یا ایلمنتائی وفاداریاں قدر مطلق کا روپ دھارتی ہیں۔ علم کی حمایت تحقیق نے انسانیت کی تلون اور لاشعوری و غیر استدلالی محرکات پر روشنی ڈالی ہے اور بتایا ہے کہ کس طرح مختلف طریقوں اور ہویہ بیگنہ و غیرہ سے انفرادی رائے اور رائے عامہ کو کنٹرول کیا جاسکتا ہے اور اس کے رخ کو موڑ دیا جاسکتا ہے۔

## پارلیمانی اور صدارتی حکومت

حکومتی اختیارات کو استعمال کرنے کے لیے آج کل عام طور پر تین ادارے قائم کیے جاتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ اختیارات روایتی طور پر تین طرح کے مانے گئے ہیں۔ قانون سازی کے اختیارات، جس کا استعمال کرنے کے لیے قانون ساز مجلسیں یا مقننہ قائم کی جاتی ہیں۔ دوسرے قانون پر عمل درآمد کروانے اور ملک کے نظم و نسق کی پالیسی بنانے کے اختیارات جس کے لیے عاملہ بنائی جاتی ہے۔ تیسرے قانون کو فزیکل طور پر لاگو کرنے اور انصاف کرنے کے اختیارات جس کے لیے عدالتیں قائم کی جاتی ہیں، یہ ادارات، جمہوری اور غیر جمہوری دونوں قسم کی مملکتوں میں مطبق ہیں۔ فرق صرف یہ ہے کہ جمہوریت میں اختیارات کا ماخذ جمہور یا عوام ہوتے ہیں اور غیر جمہوری ممالک میں برسر اقتدار گروہ یا پارٹی۔ اٹھارہویں صدی میں مشہور فرانسیسی مفکر مائیکلو لے انٹینوں قسم کے اختیارات کے لیے علیحدہ علیحدہ اداروں کے قیام پر زور دیا تاکہ اختیارات کا اجتماع ایک ہی ذریعہ یا ادارہ میں جبری حکومت (Tyrinical Government) کی شکل اختیار نہ کرے اور فرد کی آزادی بحال رہے۔ مگر عملی طور پر اس نظریے کا مطلب یہ لیا جاتا ہے کہ عدالتیں مقننہ و عاملہ کے زیر اثر رہیں اور قانون کو آزادانہ اور غیر جانبداری کے ساتھ فرد یا

عوام سے دیا جاتا ہے۔ عوام ہی ان کے نمائندے مقررہ مدت کے لیے چنتے ہیں اور یہ عوام کے آگے ذمہ دار ہیں۔ اگر ان کی کارگزاری ناقص ہو تو مدت کے ختم ہونے کے بعد عوام کو اختیار ہوتا ہے کہ نئے نمائندے چن لیں اور اس طرح حکومت بدل دیں۔ یہاں یہ بات بتا دینی ضروری ہے کہ نہ تو نمائندوں کے چنتے کے لیے اور نہ چنے جانے کے بعد قانون و پالیسی بنانے میں نمائندوں کے لیے یہ ممکن ہے کہ سب متفقہ رائے رکھیں اسی لیے عملی طور پر اکثریت رائے سے چنے جانے والے نمائندے حکومت کرتے ہیں اور قانون اور پالیسی بنانے میں بھی اکثریتی اصول پر عمل ہوتا ہے۔ اس طرح جمہوریت میں حکومتی ادارے عوام کے اقتدار اعلیٰ اور اکثریت کے اصول کا مظہر ہیں۔ ساتھ ہی جمہوریت صرف اکثریتی فرقہ یا پارٹی کی حکومت کا نام بھی نہیں ہے۔ اس بات کا تسلیم کر لیا جانا کہ ہر فرد کو سچے اور اظہار رائے کی آزادی ہے یہ ظاہر کرتا ہے کہ جمہوریت کسی قدر مطلق (Absolute Value) کی قبائل نہیں ہیں بلکہ اظہار رائے سے کسی معاملہ کے مختلف پہلو سامنے آتے ہیں اور ان اختلافات کے تین تین ایسی راہ جس پر اگر سب متفق نہ بھی ہو سکیں مگر کثیر تعداد سے مان لے دریافت کی جاسکتی ہے۔ کیوں کہ یہاں تبادلہ خیال ہوتا ہے اور بحث کے ذریعہ دوسرے فریق کو قائل کر لیا جاتا ہے کہ ہر شہری کو اگر وہ واقفیت طبقہ سے تعلق رکھتا ہے، اظہار رائے کی آزادی ہے۔ وہ اپنی رائے عوام کے آگے پیش کر سکتا ہے اور رائے عامہ کو اپنے نقطہ خیال کے تسلیم کینے کے لیے ہموار کر سکتا ہے۔ اسی لیے جمہوریت ایسا سیاسی نظام ہے جس کا انحصار رائے عامہ پر ہے۔ اسی لیے حکومت کرنے اور قانون بنانے کے لیے نمائندے چنتے کی عرض سے ہر شہری کو بلا لحاظ مذہب، طبقہ، ذات یا جنس رائے دینے کا حق دیا جاتا ہے اور وہ شہری جنہوں نے بناوٹ کی ہے یا بھاری جرم کیا ہے یا عقل سے معذور ہیں یا بلوغ کا نہیں پہنچے ہیں یہ حق نہیں رکھتے۔ حکومتی اختیارات نمائندوں کو سونپ دینے کے بعد بھی انہیں من مانی کرنے سے روکنے کے لیے اور بنانے ہوئے طریقے اور قائم کیے ہوئے اصولوں پر کام کرنے پر پابند بنانے کے لیے اس بات کا انضمام کیا جاتا ہے کہ دستوری قانون جو اختیارات کا تعین کرتا اور ان کے استعمال کے طریقہ کار مقرر کرتا ہے، کیا مشہور ہی کیا حکومت اور اس کے ادارے، سب پر لاگو ہو۔ سب اپنی آزادیوں اور اختیارات کا استعمال قانون کے مقرر کیے ہوئے حدود کے اندر کریں اور حدود سے تجاوز کرنے کی صورت میں قومی عدالتیں اور بعض صورتوں میں قانون ساز مجلس انہیں بنیادی قانون یا دستوری یا بنیادی پر مجبور کریں۔ اس طرز عمل کو قانون کی حکومت یا قانونیت (Constitutionalism) کہتے ہیں اور قانون کی حکومت جمہوری طرز عمل کے لیے بنیادی حیثیت رکھتی ہے۔ جمہوریت کے متعلق کیا اصول کیا ادارے یہ بحث صرف نظریاتی بحث (Theoretical Discussion) ہے کیا واقعی عوام مقتدر اصل ہیں؟ کیا انہیں بنیادی آزادیاں حاصل ہیں؟ کیا واقعی جمہوریت حکومت عوام کے لیے ہے؟ یہ تمام مسائل اپنے آگے ہی سوالیہ نشان رکھتے ہیں۔ حالیہ علمی تحقیق کرنے والوں کا کہنا ہے کہ جمہوری نظام کی کامیابی کے لیے معاشی

گروہ پر لاگو کریں اور اضافت کریں۔ اس نقطہ نظر سے ہمیں دو اشکال حکومت نظر آئیں گی۔ ۱۔ پارلیمانی حکومت ۲۔ صدارتی حکومت۔

## پارلیمانی حکومت

یہ حکومت اختیارات کے اتحاد (Fusion of Power)

میں بہت سی مشکلات پیش آتی ہیں۔ اسی لیے اسی کا بینہ اکثر کمزور اور غیر مستقل ہوتی ہے۔ کابینہ اتحاد ذرا اقدامات پر ٹوٹ جاتا ہے یا اتحاد برقرار رکھنے کے لیے ہر پارٹی کو بہت سی رعایتیں دینی ہوتی ہیں۔ اس لیے حکومت یا عاملہ پارلیمانی یا نظم و نسق کے سلسلہ میں کوئی مؤثر اقدام کرنے سے قاصر رہتی ہے۔ اتحاد ٹوٹ جائے تو پھر نئے سرے سے نئے سمجھوتے کرنا اور نئی رعایتیں دینا ہوتی ہیں۔ برطانیہ میں دو بڑی پارٹیاں لیبر اور قدامت پسند ہیں اس لیے کابینہ بہت موثر جماعت ہے۔ فرانس کی تیسری اور چوتھی ری پبلک کی حکومتیں ملی جلی کا بینہ ہونے کی وجہ سے کمزور اور غیر مستقل رہیں۔ برطانیہ میں ایک ہی پارٹی برسرِ عہدہ ہوتی ہے۔ کابینہ کے اراکین ایک یونٹ ہوتے ہیں اور اپنے پروگرام کو رو بہ عمل لانے کے لیے کابینہ کو موثر اقدامات لینے میں جھجھک نہیں ہوتی۔ مقصد کی اکثریتی تاخیر اسے بہر صورت حاصل رہتی ہے۔ دوسری پارٹی حسیب مخالف (Opposition) کا کام کرتی ہے حکومت پر نکتہ چینی کا حق رکھتی ہے اور اس حق کو مسلسل استعمال کرتی رہتی ہے۔ اس لیے حکومت کو بھی چونکا رہنا پڑتا ہے۔

اگرچہ نظری طور پر کابینہ، مقصد کی ایک کمیٹی ہے مگر واقعہ اس کے خلاف ہے۔ دراصل عاملہ ہی خصوصاً ایسے ممالک میں جہاں دو اہم پارٹیاں ہوں مقصد کی لیڈر ہوتی اس کی کارروائیوں کی رہنمائی کرتی اور قانون سازی میں پہل کرتی ہے۔ نسلائی مملکت (Welfare State) کے مقصد نے حکومتی اختیارات کی حرمت طویں کر دی ہے جس کے نتیجہ کے طور پر مقصد اپنے قانون سازی کے فرائض سے نہٹ نہیں پاتی اس وجہ سے قانون سازی کا کام بھی ایک طرح سے تکنیکی (Technical) اور پیچیدہ ہو گیا ہے۔ اس لیے مقصد نے اپنے بہت سے اختیارات عاملہ یا دوسرے حکومتی محکموں یا ایجنسیوں کو دے دیئے ہیں اور عاملہ کی رہنمائی کو قبول کرنا ہے چنانچہ آج کل عاملہ کی حیثیت مقصد کی کمیٹی کی نہیں رہی ہے بلکہ وہ بہت طاقتور ہو گئی ہے۔

پارلیمانی طرز حکومت کی خصوصیات مختصراً حسب ذیل ہیں :

۱۔ کابینہ یا عاملہ اور مقصد کے اقتدار کا ماخذ ایک ہی ہے یعنی نظری اور عملی طور پر وہ پارٹی یا پارٹیاں جنہوں نے مقصد کے اراکین کے چناؤ میں اکثریت حاصل کی ہے۔

۲۔ بیج ہاٹ (Baje hot) کے قول کے مطابق ایسی حکومت میں ایک تو اعزاز (Dignified) عاملہ ہوتی ہے اور دوسری کارکن (Active) عاملہ۔

۳۔ اعزازی عاملہ (بادشاہ یا دستوری صدر) روایاتی طریقے یا دستور کے مقرر کیے ہوئے طریقے کے مطابق کارکن عاملہ کا تصور کرتا ہے۔

۴۔ کارکن عاملہ اگر مقصد کی اکثریت کی تائید کسی تجویز کے لیے حاصل نہ کر سکے اور اسے یقین ہو کہ عوام ان تجاویز کی تائید کریں گے تو وہ اعزازی عاملہ کو مقصد کی برخاستگی کا مشورہ دیتی ہے اور نیا چناؤ کرواتی ہے اور نئی مقصد کی اکثریت ان تجاویز سے اتفاق کرنے تو وہ برسرِ عہدہ رہتی ہے۔

۵۔ عاملہ کی اہم تجاویز کو رد کر کے یا عدم اعتمادی تحریک منظور کر کے

کے اصول پر بنائی جاتی ہے۔ جس کا مطلب یہ ہے کہ عاملہ مقصد دو علیحدہ علیحدہ ادارے نہیں ہوتے بلکہ عاملہ مقصد کی ہی ایک جھوٹی کمیٹی ہوتی ہے۔ مقصد کی اکثریتی پارٹی کا لیڈر، ملک کے دستوری صدر (بادشاہ یا پریزیڈنٹ) کی جانب سے وزیر اعظم مقرر کیا جاتا ہے اور وزیر اعظم اپنی ہی پارٹی کے ممتاز اراکین کو جو مقصد میں منتخب ہو کر آتے ہیں عاملہ کا رکن نامزد کرتا ہے۔ اگر کسی ملک میں صرف دو اہم سیاسی پارٹیاں ہوں تو عاملہ کے بنانے اور وزیر اعظم کو مقرر کرنے کا کام بہت آسان ہو جاتا ہے مگر جہاں کئی سیاسی پارٹیاں ہوں اور کسی بھی پارٹی کو مقصد میں اکثریت نہ ہو تو دو یا زیادہ پارٹیاں جو پروگرام و خیالات کے لحاظ سے ایک دوسرے سے قریب ہوں آپس میں سمجھوتہ کر کے ایک مشترکہ لائحہ عمل تیار کرتی ہیں اور اس طرح یہ پارٹیاں مقصد کی دوسری پارٹیوں کے مقابلہ میں اکثریت حاصل کر لیں تو پھر مقصد ہونے والی پارٹیوں کے اراکین مقصد اپنا ایک لیڈر چن لیتے ہیں۔ جسے وزیر اعظم مقرر کیا جاتا ہے اور وہ مقصد شدہ پارٹیوں کے ممتاز اراکین کو عاملہ کی رکنیت کے لیے چن لیتا ہے۔ اس طرح کئی مقصد شدہ پارٹیوں کے اراکین کو عاملہ میں ممکنہ حد تک نمائندگی حاصل ہو جائے ایسی عاملہ کو مرکب ملی جلی عاملہ (Coalition Executive) کہتے ہیں۔

دو ذمہ داروں میں عاملہ جسے زیادہ تر کابینہ کے نام سے یاد کیا جاتا ہے۔ ایک جماعت (Team) کی حیثیت سے کام کرتی ہے۔ وزیر اعظم حکومت کے مختلف شعبوں (Department) کے قلمدان و وزارت ان اراکین میں تقسیم کرتا ہے۔ اگر عاملہ مرکب ملی جلی ہو تو وزیر اعظم کے لیے یہ کام مشکل ہو جاتا ہے۔ کیوں کہ اسے اتحاد میں شریک پارٹیوں کے اراکین کی مرضی کو بھی قلمدان ہائے وزارت کی تقسیم میں پیش نظر رکھنا پڑتا ہے۔ ہر صورت میں پوری حکومت کے انتظامی امور کا بینہ کی مشترکہ ذمہ داری ہوتی ہے اور وہ اجسٹا معی (Collective) طور پر مقصد کے آگے جواب دہ رہتی ہے۔ کابینہ اس وقت تک برسرِ عہدہ رہتی ہے جب تک کہ مقصد کے اراکین کی اکثریت کی تائید اسے حاصل ہے۔ اکثریت کا اعتقاد کھو دینے کی صورت میں اسے اپنے عہدہ سے ہٹ جانا پڑتا ہے اور صورت اس وقت پیش آتی ہے جب کہ مقصد کابینہ کی اہم تجاویز کو رد کر دے یا اس کے خلاف عدم اعتمادی تحریک پاس کرے۔ ایسی صورت میں پوری کابینہ کو استعفیٰ دے دینا پڑتا ہے۔ دو بڑی پارٹیاں رکھنے والے ممالک میں ایسا موقع کم آتا ہے۔ یہاں کابینہ کی میعاد زیادہ تر عہدہ مقصد کی میعاد عہدہ کے ساتھ ساتھ ہوتی ہے۔ مگر جہاں دو سے زیادہ اہم پارٹیاں ہوں اور کسی پارٹی کو بھی مقصد میں مطابقت اکثریت حاصل نہ ہو تو کابینہ کو کارگزاری سے



۳۔ حکومتی ادارات کی تنظیم میں احتساب و توازن (Checks and Balances) کا اصول بھی اختیار کیا جاتا ہے۔ ہر ادارہ کے اپنے الگ اختیارات ہیں لیکن اسے دوسرے اداروں پر روک لگانے کے چند اختیارات بھی دئے گئے ہیں جس کا نتیجہ توازن اختیارات کی شکل میں نکلتا ہے۔ مثلاً صدر دستور کی طور پر قانون سازی کی تحریک نہیں کر سکتا۔ مگر وہ قانون سازی کے لیے مقننہ کو مشورہ دے سکتا ہے۔ مقننہ کا منظور کیا ہوا مسودہ قانون اس وقت تک نہیں بن سکتا جب تک کہ صدر اپنی منظوری نہ دے۔ صدر دوبارہ غور کے لیے مسودہ قانون کو واپس کر سکتا ہے۔ اگر صوبائی اکثریت سے مقننہ اسے دوبارہ پاس کر دے تو صدر کو منظوری دینا ہی پڑتی ہے۔ اس طرح صدر قانون سازی کے اختیارات میں جزوی طور پر شریک ہوتا ہے۔ بعض صورتوں میں صدر کو مطلق حق یا منظوری بھی حاصل ہے۔

صدر یا مقننہ اپنے اختیارات سے تجاوز کریں تو انہیں روکنے کی مجاز عدلیہ ہے۔ عدلیہ کو دستور کی ترجمانی کا حق ہے۔ اور وہ مقننہ کے قانون اور صدارتی احکام کو غیرت قانونی ٹھہرا سکتی ہے۔ عدلیہ کا یہ حق "عدالتی نظافتی" (Judicial Review) کہلاتا ہے۔ بعض ملکوں 'مثلاً امریکہ' میں صدر کو حکومت کے اعلیٰ انتظامی و فوجی عہدہ داروں 'عدلیہ کے بجوں کے تقرر کے لیے مقننہ کی منظوری لینے پڑتی ہے۔ قومی بجٹ 'صدر کی کاہنہ کا وزیر خزانہ تیار کرتا ہے اور مقننہ اسے جوں کا توں یا ترمیم کے ساتھ منظور کرتی ہے۔ ایسے موقعوں پر مقننہ 'صدر کی کارگزاری کو زیر بحث لاسکتی اور اسے من مانی کرنے سے روک سکتی ہے۔

۴۔ صدارتی طریقہ حکومت کو زیادہ تر ان ممالک نے اپنا یا ہے جہاں طریق حکومت وفاقی اور مقننہ دو ایوانی ہے وہاں ایک سپریم کورٹ کا قائم کرنا ضروری ہوتا ہے۔ ایسی صورت میں حکومت کی تنظیم صدارتی طرز پر زیادہ اچھی کی جا سکتی ہے جس کی بنیاد تقریباً اختیارات کے اصول پر ہے۔ چون کہ صدر کے اختیارات وسیع ہوتے ہیں اس صورت میں وفاقی اصولی جن میں اختیارات کی منطقتہ واری تقسیم ہوتی ہے اور مقامی مفادات موجود ہوتے ہیں 'صدر کے اختیارات پر گرفت رکھتے ہیں۔

صدارتی طرز حکومت میں دستوری حدود کے اندر ایک مضبوط اور کارگزار حکومت قائم کی جا سکتی ہے اور ایک متحد اور طاقت ور عاملہ کا جو ملوکي طرز کی خصوصیت ہے، فائدہ بھی اٹھایا جا سکتا ہے۔ مزید برآں اختلافات و سمجھوتہ کے جمہوری طریقہ کار کو صدر کی مضبوط اور مقبول قیادت کے تحت عمل میں لایا جاتا ہے۔

صدارتی حکومت کی کمزوریوں میں شمار ہوتا ہے صدر کی شخصی حکومت ' اس کی حکومتی اور تقرر و سرپرستی کے اختیارات کے غلط استعمال کے امکانات اور غیر ذمہ داری کا۔ صدارتی حکومت آمریت (Dictatorship) کے مواقع فراہم کرتی ہے۔ اگر مقننہ 'عاملہ یا عدالت 'تسامد کی نشان دہی میں تو دستوری اور حکومتی کاروبار ٹھپ ہو کر رہ جاتے۔

امریکہ سے ہٹ کر 'بریت سے لاطینی امریکی اور افریقی ممالک میں جہاں صدارتی حکومت قائم کی گئی ہے 'صدارتی اصولوں کو تو موثر کر رکھ دیا گیا ہے

مقننہ کارکن عاملہ کو عہدہ سے ہٹا سکتی ہے۔

پارلیمانی حکومت کی چند خوبیاں یہ ہیں :

- ۱۔ عام حالات میں بھی اور خصوصاً غیر معمولی حالات میں عاملہ 'مقننہ کی بہت موثر رہبری کر سکتی ہے جو صدارتی حکومت میں ناممکن ہے۔
- ۲۔ مقننہ و عاملہ کے رکن ایک ہی ہوتے ہیں اس لیے مقننہ و عاملہ میں ہم آہنگی پائی جاتی ہے اور دونوں میں مقابلہ "Competition" کی صورت بھی پیدا نہیں ہوتی۔
- ۳۔ حکومت یا عاملہ عوام کے نمائندوں یعنی مقننہ کے آگے ذمہ دار ہے اس طرح یہ ایک ذمہ دار حکومت ہے۔

## صدارتی حکومت

صدارتی طرز حکومت کا آغاز ملوکیت اور شہنشاہیت سے قطع تعلق سے ہو گیا کہ امریکہ 'لاٹینی امریکی ممالک اور چند افریقی یا ایشیائی ممالک کی تانبہ نہیں بتاتی ہیں۔ یہاں ملوکیت کے ادارہ کو ہی جمہوری شکل دے دی گئی تاکہ جمہوری صدر حکومت سابق ملوک کے اختیارات کو عوام کی مرضی اور عوام کے سامنے ذمہ داری سے استعمال کرے۔ یہ طریقہ 'حکومت ایک طرح سے کاہنہ ' غیر مستقل اور کمزور حکومت کے خلاف رد عمل کا بھی نتیجہ ہے۔ اگرچہ امریکہ کی حکومت "صدارتی حکومت" کا ایک مثالی نمونہ ہے مگر ہر ملک کی صدارتی حکومت اپنی ایک خاص نوعیت رکھتی ہے۔ صدارتی حکومت کی چند مشترکہ خصوصیات حسب ذیل ہیں :

۱۔ صدارتی حکومت کی تنظیم نظری طور پر "اختیارات کی علیحدگی" کے اصول پر ہوتی ہے۔ یعنی مقننہ 'عاملہ اور عدلیہ ایک دوسرے سے آزاد ہوتے ہیں اور کوئی ادارہ بھی اپنے دائرہ اقتدار سے تجاوز نہیں کر سکتا مگر عملی طور پر "حکومتی ادارات" "اختیارات کی شریکت" (Sharing of Powers) کے اصول پر قائم کیے جاتے ہیں۔ رکنے دہندگان نہ صرف مقننہ کے اراکین کو چھتے ہیں بلکہ صدر یا پریسڈنٹ کو بھی بلاد اسطہ یا بالواسطہ منتخب کرتے ہیں۔ صدر کا تعلق مقننہ سے نہیں ہوتا نہ ہی وہ نظم و نسق اور پالیسی کے متعلق مقننہ کے سامنے ذمہ دار ہوتا ہے۔ وہ عوام کی جانب سے ایک مقررہ مدت کے لیے چنا جاتا ہے اور مقننہ اس پر اعتماد رکھے یا نہ رکھے اس کی پالیسی سے متفق ہو کر نہ ہو 'اسے عہدہ سے نہیں ہٹا سکتی۔

۲۔ صدر انتظامی مفادات میں پسپا کر سکتا ہے اور اسے بلاد اسطہ حکومت کے وسیع اختیارات حاصل ہوتے ہیں۔ وہ ملک کی خارجی پالیسی بنا تا ہے۔ نظم و نسق کا مکمل ذمہ دار اور فوج کا سپہ سالار یا کمانڈر ان چیف ہوتا ہے۔ قانون پر عمل درآمد کرنا اس کی ذمہ داری ہے۔ کب اور کس طرح قانون پر عمل درآمد کیا جائے گا اس کا فیصلہ وہ اپنے اختیار جیزی سے کرتا ہے۔ اگر صورتوں میں "ہنگامی حالات" سے نپٹنے کے لیے بھی اسے خاص اختیارات دئے جاتے ہیں۔

ہے۔ اس طرز حکومت کی ایک خرابی یہ ہے کہ سب اختیارات مرکز میں مجتمع ہونے سے دفتر شاہی کے اختیارات بڑھ جاتے ہیں۔ مرکز مقامی مسائل اور ضرورتوں سے لاپرواہ ہونے لگتا ہے۔ نظم و نسق میں مٹھریوں کی شرکت برائے نام رہ جاتی ہے۔

یہ طرز حکومت ان ملکوں کے لیے زیادہ موزوں ہے جن کا رقبہ بہت وسیع ہو، آبادی ہمہ پیش ہو اور منطقتہ واری، جغرافیائی سماجی، تمدنی اور مذہبی اختلافات بہت زیادہ اور گہرے نہ ہوں۔

## وفاقی حکومت

وفاقی حکومت کی بنیاد امریکہ نے ڈالی ہے اگرچہ ان کے غلات جنگ آزادی لڑ کر

۱۳ امریکی نوآبادیات نے ایک مرکزی و قومی حکومت کے قیام کا فیصلہ کیا اور ساتھ ہی ہر نوآبادی نے اپنی منطقتہ واری (Regional) حکومت کو بھی چند امور میں داخل خود اختیاری دے دی۔ تاریخ میں اس طرز حکومت کا یہ پہلا تجربہ تھا۔ بعد میں دوسرے ممالک نے جن میں بعض ایشیائی و افریقی ممالک بھی شامل تھے اس طریقہ حکومت کو چند فائدوں کے مد نظر اپنایا۔ مشہور مصنف کے۔ سی۔ ویہر (K. C. Wheare) کی رائے میں صرف چار ملکوں یعنی امریکہ، آسٹریلیا، کیناڈا اور سویٹزرلینڈ میں وفاقی طرز حکومت رائج ہے۔ لیکن معلوم کو وسیع کر کے ہم کہہ سکتے ہیں کہ اس وقت دنیا میں تقریباً سولہ وفاقی یا نیم وفاقی طرز کی حکومتیں پائی جاتی ہیں۔

وفاقی حکومت کی خاص خصوصیت یہ ہے کہ پورے ملک کے جغرافیائی حدود میں دو قسم کی حکومتیں ہوتی ہیں۔

۱۔ مرکزی یا قومی ۲۔ جغرافیائی قطعوں یا صوبہ یا ریاست کی حکومتیں۔ اس طرح حکومتی اختیارات کے استعمال میں مرکزی اور صوبائی حکومتیں برابر کی شریک رہتی ہیں اور دونوں حکومتیں شہریوں پر بلا واسطہ تصرف رکھتی ہیں۔

کے۔ سی۔ ویہر اور ولیم مسیڈکس (William Maddox)

نے بتایا ہے کہ کن حالات میں وفاقی حکومت ناگزیر یا موزوں ترین ہوتی ہے۔ یہ جاننے سے قبل یہ یاد رکھنا ضروری ہے کہ وفاقی طرز کی حکومت بیشتر ان ممالک میں قائم کی گئی ہے جہاں چھوٹی مگر آزاد ملکیتیں رہی ہیں اور سب نے باہمی جمہوریت سے مشترکہ مرکزی حکومت قائم کر کے چند اہم اختیارات اس کے حوالے کیے ہیں۔ بیشتر ممالک نے وفاقی حکومت قائم کرنے سے قبل مشترکہ اعراض و مقاصد کی تشکیل کے لیے پہلے ایک تنظیم بنائی اور ایک مرکزی ادارہ یا کنفیڈریشن (Confederation) قائم کیا۔ کنفیڈریشن میں شریک ہونے والی حکومتیں آزاد تو رہیں مگر انہوں نے اس مرکزی ادارہ کو چند محدود مشترکہ مقاصد کی تشکیل کا اختیار دے دیا۔ آٹے چسل کہہ یہی کنفیڈریشن (Confederation)۔ فیڈرل یا وفاقی حکومت میں تبدیل ہو گیا۔ متذکرہ بالا دونوں مصنفین نے آزاد، چھوٹی مملکتوں کے ان

اور یہاں حقیقی اختیارات کے اجارہ دار یا قومی جنتا (Junta) یا عمران گٹ یا معاشی طور پر غرض حال اور طاقت ور اقلیت یا کثیر التعداد تنظیمیں (Mass Organisations) بن گئی ہیں

## وحدانی اور وفاقی حکومت

تقریباً اختیارات کے نظریہ کے مطابق حکومتی اختیارات کی تقسیم کام کی نوعیت کے لحاظ سے کی جاتی ہے۔ مگر اس سے پہلے کہ حکومتی اختیارات کی تقسیم جغرافیائی بنیادوں پر بھی کی گئی ہے۔ اول الذکر کے تحت ہم نے دو اشکال حکومت کا تجزیہ کیا۔ آخر الذکر کے تحت دو اور اشکال حکومت زیر بحث آتی ہیں۔ ایک وحدانی (Unitary) اور دوسرے وفاقی (Federal)۔ وحدانی حکومت میں پورے ملک کے جغرافیائی حدود کے لیے ایک ہی مرکزی یا قومی حکومت ہوتی ہے۔ سارے اختیارات اسی میں مرکز ہوتے ہیں۔ اگر نظم و نسق کی سہولت کے لیے ملک کو جغرافیائی منطقتوں (Regions) یا اکائیوں (Units) میں تقسیم بھی کیا جائے اور ہر منطقت کے لیے ایک مقامی حکومت قائم کر کے چند حکومتی اختیارات اس کو تفویض کیے جائیں، تب بھی یہ مقامی حکومتیں یا جمہوریت یا اختیارات نہیں رکھتیں۔ وہ مرکزی حکومت کی قائم کردہ ہوتی ہیں اور ان کے اختیارات بھی کسی بالاتر دستور کے نہیں بلکہ مرکزی حکومت کے عطا کردہ ہوتے ہیں۔ وہ اپنی کارگزاری کے لیے مرکزی حکومت کے آگے ذمہ دار ہوتی ہیں۔

مقامی حکومتوں کے کارکن مرکزی حکومت کے ذریعہ نامزد ہوتے ہیں۔ ان کی ایجاد بھی مرکزی حکومت نے کرتی ہے اور مرکزی حکومت جب چاہے ان سے اختیارات واپس لے سکتی اور ان کو ختم کر سکتی ہے۔ مقامی حکومتیں صرف مقامی ضروریات کی موثر تشفی کے خیال سے اور قومی حکومت کا بوجھ ہلکا کرنے کے لیے قائم کی جاتی ہیں۔

اس طرز حکومت کی چند خصوصیات حسب ذیل ہیں:

۱۔ چون کہ نظم و نسق کے اختیارات مرکزی حکومت میں مجتمع رہتے ہیں اس لیے پورے ملک کے قوانین، معاویط اور معیاروں میں یکسانیت (Uniformity) پائی جاتی ہے۔ اگر پورے ملک کے جغرافیائی تمدنی حالات اور طبعیت واری یا گروہی مفادات میں اختلاف ہو تو مذکورہ یکسانیت وبال جان بن جاتی ہے۔ بہر کیف خلائی مملکت کے ارتقاء کا ایک نتیجہ یہ نکلا ہے کہ اختیارات کی مرکزیت میں اضافہ ہو گیا ہے۔ کیوں کہ یہ مان لیا گیا ہے کہ مرکزی حکومت شہریوں کے مشترکہ حقوق کی حفاظت اور بنیادی خدمات کی سربراہی زیادہ موثر طریقہ سے کر سکتی ہے۔ تجربہ سے ثابت ہوا ہے کہ بعض خاص نوعیت کے امور کی انجام دہی اگر مرکز کے پاس ہو تو اقراہات میں کفایت کے علاوہ عام ملکی ترقی میں سرعت پیدا ہو جاتی ہے۔ جیسے علمی تحقیق، طبی، مدد و پیرو، بعض خصوصی کاروبار، مرکزیت کے تحت ہی بہتر طریقہ سے سرانجام پاتے ہیں جیسے معاشی کاروبار اس کے نتیجہ میں جمہوریت جمعی نظم و نسق کی کارکردگی اور صوابط کی پابندی بحال رہتی

حکومت کا تجزیہ کیا ہے جو دفاعی طرز حکومت کو جنم دیتے ہیں وہ اس نتیجہ پر پہنچے کہ:

- ۱۔ دفاعی حکومت قائم کرنے کا ایک محرک چھوٹی مملکتوں کا فوجی نظریہ نظر سے احساس عدم تحفظ ہے۔ وہ جیسا کہ بڑی طاقتوں کے مقابلہ میں اور اپنی آزادی برقرار رکھنے کے لیے دفاع پر رضامند ہوجاتے ہیں۔
- ۲۔ چھوٹے ملک دفاعی اتحاد کے ذریعہ معاشی فائدے اور سہولتیں حاصل کر سکتے ہیں۔ تہذیبی، سماجی اور سیاسی ترقی کے لیے بھی اتحاد فائدہ مند نظر آتا ہے خصوصاً اس صورت میں جب کہ متحد ہونے والی مملکتوں یا آزاد اکائیوں کے سیاسی ادارے کم و بیش یکساں ہوں۔
- ۳۔ کبھی قصوروار، اشارے (رجز) یا نشان اتحاد کا محرک ہوتے ہیں۔

۴۔ جغرافیائی قربت بھی اتحاد کا رحمان پیدا کر سکتی ہے۔ متحد ہونے والی مملکتوں کا ایک دوسرے سے جغرافیائی طور پر قریب ہونا ضروری ہے۔ ان سے قطع نظر ہر دفاعی حکومت کے پیچھے ایک عام محرک کام کرتا ہے۔ وہ ہے ہر متحد ہونے والی مملکت کا اپنے آزاد وجود کو قائم رکھنے ہوئے ایک بڑی مملکت اور مرکزی حکومت میں متحد ہو کر مکمل آزادی کے فائدے حاصل کرنے کی خواہش۔ اس پر متنازعہ سیاسی و معاشی مضبوطی اور عزت کی آرزو جو ایک بڑی مملکت کا جزو بننے سے حاصل ہوتی ہے۔

مشاہدہ بتاتا ہے کہ چند مخصوص حالات میں دفاعی حکومت مؤثر طور پر کام کر سکتی ہے: مثلاً، اس وقت جب کہ باوجود جغرافیائی حالات، رقبہ، تہذیب و غیرہ کے تنوع کے متحد ہونے والی اکائی دفاعی اتحاد کو کامیاب بنانے میں ناکام رہتی ہو۔ دفاعی حکومت کی مؤثر کارکردگی کے لیے ضروری ہے کہ متحد ہونے والے ممالک میں گہرے نسلی، زبانی، مذہبی اور فوجی اختلافات نہ ہوں اور ان کے سماجی اور سیاسی اداروں میں یکسانیت پائی جائے اور خود یہ ادارے اپنے اندر جمہوریت اور آزاد حکومت کی خصوصیات رکھیں۔ یہ بھی ضروری ہے کہ نسلی متحدہ مملکت (مرکزی حکومت) کے معاشی ذرائع اتنے ہوں اور ٹیکس عائد کرنے کے اختیارات (مرکز و صوبائی حکومتوں کے) اس نوعیت کے ہوں کہ مرکزی حکومت اور صوبائی حکومتیں دونوں ہی ان سے فائدہ اٹھا سکیں۔

اب ہم یہ دیکھیں گے کہ دفاعی حکومت کے اہم عناصر کیا ہیں:

- ۱۔ دفاعی مملکت کے لیے ایک ترقی پزیر دستور لازمی ہے، کیوں کہ دفاعی حکومت میں حکومتی اختیارات، مرکز اور صوبوں میں بانٹے جاتے ہیں۔ قومی لحاظ سے جو اختیارات اہم ہیں وہ مرکز کو دئے جاتے ہیں۔ جیسے دفاع، خارجی پالیسی، رسل و رسائل وغیرہ اور مقامی یا منطقہ لحاظ سے اہمیت رکھنے والے اختیارات صوبائی یا اسٹیٹ کی حکومت کو دئے جاتے ہیں مثلاً صحت عامہ، زراعت، تعلیم وغیرہ۔ ان اختیارات کی تقسیم عام طور پر تین طرح سے کی جاتی ہے۔

۱۔ بعض ممالک میں دستور مرکز یا قومی حکومت کے اختیارات و صلاحت سے بیان کرتا ہے اور باقی اختیارات (Residual Powers) صوبہ یا

جزوہ کے حوالے کرتا ہے جیسا کہ امریکہ میں۔

۲۔ بعض ممالک کے دستور، صوبائی حکومت کے اختیارات میں دیتے ہیں اور باقی اختیارات مرکزی حکومت کے حوالے کرتے ہیں، جیسا کہ کناڈا میں۔

۳۔ دستور، مرکز اور صوبے دونوں کے اختیارات کی وضاحت کرتا ہے اور چند ایسے اختیارات کا بھی ذکر کرتا ہے جو مرکز و صوبوں میں مشترک ہوتے ہیں۔ ان کو مشترک اختیارات (Concurrent Powers) کہتے ہیں۔ یہ طریقہ ہندوستان کے دستور میں ملتا ہے۔ اگر ایسے مشترک امور کے بارے میں مرکز اور صوبہ یا اسٹیٹ دونوں قانون بنا سکیں اور دونوں کے قانون میں تصادم ہو تو مرکزی حکومت کے بنائے ہوئے قانون کو فوقیت دی جاتی ہے۔

تقریبی دستور میں یہ صراحت اس لیے ضروری ہے کہ: صوبائی اور مرکزی حکومتیں جان لیں کہ ان کے اختیارات کے حدود کیا ہیں اور کوئی حکومت بھی دستور کے مقرر کیے ہوئے حدود کو توڑے اور دونوں سطح کی حکومت میں تصادم نہ ہو۔

دستور کو بدلتے ہوئے حالات سے مطابقت پیدا کرنے کے لیے دستوری ترمیم میں مرکز اور اسٹیٹ یا صوبائی حکومتوں کو بھی مساوی اختیارات دئے جاتے ہیں مگر بعض مملکتوں میں مرکزی حکومت یا مرکزی قہنہ کو ترمیم کے زیادہ اختیارات حاصل ہوتے ہیں۔ اسی صورت میں صوبائی حکومتیں کمزور اور مرکزی حکومت طاقتور ہوتی ہے۔

دستور میں اختیارات کی صراحت کے باوجود بدلتے ہوئے حالات نئے مسائل پیدا کرتے ہیں۔ یہاں یہ سوال اٹھتا ہے کہ ایسی صورت میں کوئی حکومت نئے مسائل سے بچنے کے لیے مرکزی اور صوبائی اختیارات کی صراحت کے باوجود اپنے اختیارات سے تجاوز کرے اور دوسرے کے حدود میں دخل انداز ہو تو اس سے صریحاً تصادم کا موقع پیدا ہوتا ہے۔ ایسی صورت میں کون فیصلہ کرے اور کس طرح۔ اس لیے دفاعی حکومت کی تیسری اہم خصوصیت یہ ہے کہ مرکزی حکومت کا ایک ادارہ 'ایم پی ملک کی اعلیٰ ترین عدالت کو دستوری ترمیمی کا حق حاصل ہو اور وہ دونوں سطح کی حکومتوں کو اپنے دائرہ عمل سے تجاوز نہ کرنے پر مجبور کر سکے اور عدالت کا فیصلہ آخری اور دونوں سطح کی حکومت پر لاگو ہو۔ اس طرح دفاعی طرز حکومت میں عدلیہ بہت اہم حصہ ادا کرتی ہے۔ اگرچہ امریکہ کے دستور میں عدالت یا سپریم کورٹ کے یہ اختیارات بیان نہیں کیے گئے ہیں مگر زمانہ گزرنے کے ساتھ ساتھ اور نئے مسائل سے بچنے کے لیے رشتہ رشتہ عدلیہ کو یہ اختیارات حاصل ہو گئے۔ سپریم کورٹ کے ایک عدلیہ چیف جسٹس مارشل نے تو عدلیہ کے ان اختیارات اور اس حق کو صریح اور واضح طور پر بیان کر دیا ہے۔

چند ایشیائی و افریقی ممالک نے بھی دفاعی طور کو اپنا پاسا، مگر ان ملکوں میں دفاعی حکومتوں کی کارگزاری ناقص رہی ہے۔ اس کے چند اسباب ہیں: (۱) ان ممالک نے عوام کی مساوی ترقی اور پھرتی کو مدنظر رکھنا نہیں سیکھا۔ ان ممالک نے اپنے معاشی منصوبہ بندی کو اختیار کیا ہے۔ ایسی صورت

حل طلب مثلاً حکومت کا مقصد 'سیاسی فرائض کی بنیادیں' مملکت کے مقابلہ میں افراد کے حقوق، 'اقتدار اعلیٰ کی بنیاد' سیاسی آزادی کی مابینیت، سماجی انصاف وغیرہ۔ آج بھی موجودہ علوم اور رائے عامہ کی روشنی میں یہ سوال جواب طلب ہیں۔

اب ہم یہ دیکھنے کی کوشش کریں گے کہ مختلف ادوار کے با اثر اور ناسندہ مفکروں نے ان سوالوں کا جواب کس طرح دینے کی کوشش کی۔

دور قدیم کے متعلق جب کہ مصر، عراق، ہند اور چین کی تہذیبیں بروج پر تھیں، مٹھرا، اتنا کہا جاسکتا ہے کہ عامۃ الناس پر اقتدار کی نوعیت اس کا جواز اور مقاصد واضح نہیں تھے۔ ۱۷۵۰ ق م کے قوانین، ہمورابلی، ۲۳۰۰ ق م میں مہری وزیر فٹ ہو لیب (Phalholep) کے

مرتب کردہ ایڈمانٹن ایس (Admonitius) جو قلمی حدی ق م میں چند رجعت موربا کے مشہور وزیر کو لٹیا کی کتاب، اریخہ شاختر، نظر و سق کے چند قواعد و فرشتہ ہی کے لیے چند مشوروں اور حکومت کے مطلق العنان اقتدار سے متعلق چند مشاہدوں پر مشتمل ہیں۔ خاص سیاسی سوالات کو اس دور میں اٹھایا ہی نہیں گیا اور اسی وجہ سے اس دور میں خاص سیاسی فکر کے باندہ ہمیں کوئی چیز نہیں ملتی۔

علوم اور سیاسی فلسفہ کی داغ بیل ڈالنے کا سہرا قدیم یونانیوں کے سر ہے۔ چوتھی صدی قبل مسیح میں قدیم یونان کے تین مفکر سقراط، افلاطون و ارسطو اس ذہنی جست کے ناسندہ بے بن قدیم یونانیوں بالخصوص ایقنسن والوں کی خصوصیت تھی اور جس کے تحت اہل یونان، ذہن اس عالم فطرت کو سمجھنا چاہتے تھے جس کا وہ جزو تھے بلکہ اس سماج کو بھی جس کے وہ رکن تھے۔ فطرت و سماج کے کیا مقاصد ہیں اور ان کی روشنی میں انسان کی زندگی کا کیا مقصد ہے، ان مفکروں نے اس کا جواب دینے کی کوشش کی۔

افلاطون نے جس کا شمار دنیا کے عظیم سیاسی فلسفیوں میں ہوتا ہے اپنی کتاب 'جمہوری ریاست' (ری پبلک) میں یونانی سیاست و جمہوریت پر کوئی تنقید کی ہے جس میں جذبات پسندی اور دوسری خرابیاں تھیں۔ افلاطون کے سیاسی فلسفہ کی بنیاد اس عقیدہ پر ہے کہ محدود انسانی تجربہ سے ماورا ایک اور دنیا بھی ہے جس میں اس عالم میں پائی جانے والی اشیاء کے جوہر یعنی اشیاء قائم بالذات پائے جاتے ہیں جو مکمل اور غیر زوال پذیر ہیں۔ سماج، انسان اور مملکت کی بھی مکمل شکلیں اس عالم خیال میں موجود ہیں اور جب تک سماج، مملکت اور قانون ان مکمل شکلوں سے مطابقت نہیں کرتے، ناقص اور زوال پذیر رہیں گے۔ ان اشکال کا طرغ خاص ذہنی صلاحیتیں رکھنے والوں کو حاصل ہوسکتا ہے، اگر یہ لوگ مملکت اور سماج پر اقتدار رکھیں اور حکمران ہوں تو سماج سدھر سکتا ہے اور مملکت عینی (Ideal) بن سکتی ہے۔ ایسے عالموں کو وہ فلسفیوں کا نام دیتا ہے اور اقتدار انھیں سونپ کر سماج کے مسائل کا حل چاہتا ہے۔ اسی صورت میں مملکت اپنا بہترین ادا کر سکتی ہے کہ اچھی زندگی کو فروغ ہو اور اخلاق و اطوار سنور جائیں، اس طرح وہ اس نتیجہ پر پہنچتا ہے کہ صحیح علم رکھنے والے فلسفیان

میں یہ تاثر ہے کہ مرکزی حکومتیں صوبائی حکومتوں کے دائرہ اقتدار میں دخل انداز ہوں تاکہ پورے ملک کے سماجی و اقتصادی مسائل کو منصفانہ طور پر لے کر استعمال کیا جاسکے۔ (۲) دوسری وجہ یہ ہے کہ وفاقی حکومت ہنسٹی پڑتی ہے۔ یہاں انتظام دو سطحوں پر کیا جاتا ہے۔ یہ کہنا ہوا نہ ہوگا کہ یہ طریقہ حکومت ایک طرح کا تعیش ہے۔ نشوونما کے جوری دور سے گزرنے والی قومیں اس کی استطاعت نہیں رکھتیں۔ (۳) تیسری وجہ یہ ہے کہ ایسے طرز کی حکومت میں نظم و نسق میں ماہر انتظامی عملہ کی ضرورت ہوتی ہے اور ان ممالک کے پاس اس کی بھی کمی ہے۔ (۴) ایک اور وجہ یہ بھی ہے کہ مغربی وفاقی ممالک (خصوصاً امریکہ) یہ تصور رکھتے ہیں کہ 'وفاقی حکومت غیر فانی اجزاء کا غیر فانی اجماز' ہے مگر جمہوری دور والے ممالک اس تصور کو بھی قبول نہیں کر سکتے کیوں کہ ان کا مقصد ایک نئی، متحدہ اور طاقتور قوم کو جنم دینا ہے۔

یہ بھی دیکھا گیا ہے کہ جن ممالک میں پارٹی بندی 'مرکزیت کے اصولوں پر ہے وہاں وفاقی حکومت کو ثبات نہیں ہوتی۔ نئی آزاد ہونے والی افریقہ اور ایشیائی اقوام نے آزادی کے لیے جو جدوجہد کی اس میں مرکزیت کا اصول غالب رہا۔ چنانچہ امریکہ کی کامیاب وفاقی حکومت کی پارٹی بندی میں، ہم عدم مرکزیت کا اصول پاتے ہیں۔

کیونست ہمہ گیر مملکتوں کے وفاقی طرز حکومت کے بارے میں صرف اتنا کہہ دینا کافی ہے کہ وہاں مرکز اور صوبوں کے درمیان اختیارات کی تقسیم ایک بے جان رسم سے زیادہ دقت نہیں رکھتی۔ کیوں کہ یہاں ایک ہی پارٹی دونوں سطحوں پر پورے اقتدار کی اجارہ دار بنی ہوتی ہے۔

اگرچہ دنیا کے کم ہی ممالک نے ایسی حکومت قائم کی، لیکن وفاقی طرز کی حکومت کی اہمیت سے انکار نہیں کیا جاسکتا۔ ہر حکومت کی تنظیم جدید کے لیے مرکزیت و عدم مرکزیت کے اصولوں میں مطابقت و توازن پیدا کرنا وقت کی ایک اہم ضرورت بن گئی ہے۔

## سیاسی فکر کا ارتقاء

سیاسی فکر عام فلسفہ کا ایک جزو ہے کیوں کہ سیاسی قدریں زندگی کی عام قدریں ہی کا جزو ہوتی ہیں۔ اگر فکر پوری کائنات کے متعلق جو فلسفہ رکھتا ہے اس کے سیاسی پسپو کو اپنے ماحول اور تاریخی حالات کے فریم میں پہیل کرتا ہے۔ سیاسی فکر کی مرکزی مسئلہ ایک ہی رہا ہے یعنی انسانی زندگی کی بقا اور اس کی مابینیت (Quality) کو بہتر بنانے کے لیے عامۃ الناس پر اقتدار (Public Power) کو کس حد تک وسیع یا محدود کیا جائے۔ اقتدار اور اس کے استعمال کے فقیری مقاصد کیا ہوں۔ پچھلے دور کی سیاسی فکر کا تعلق ان مسائل سے رہا ہے جو آج بھی اہم ہیں اور

عامۃ الناس سے مخلوق اقتدار کو اخلاق مقاصد کے لیے استعمال کر سکتے ہیں۔  
 بڑھتی ہوئی عمر کے ساتھ اقلاتوں کے دل و دماغ سے خیالی دنیا کا  
 علم زائل ہوتا گیا اور وہ اس نتیجہ پر پہنچا کہ علم مطبق رکھنے والے فلسفی ناپاب  
 ہیں؛ لہذا عامۃ الناس سے مخلوق امور کی پابجالی کے لیے قانون کی حکومت  
 کے تصور اہمیت پیش کرتا ہے، کیوں کہ قانون اس کے نزدیک نسل انسانی کے  
 بڑھتے ہوئے علم و معلومات و عقل کا نمائندہ ہے۔ اگرچہ علم سیاست ایک فلسفی  
 علم ہے۔ یہ خیالات اس نے اپنی دوسری کتاب ”مدبر“ (Statesman)  
 میں پیش کیے ہیں۔

اپنی تیسری کتاب ”قوانین“ (Laws) میں وہ اس خیال کو  
 زیادہ واضح طور پر پیش کرتا ہے اور مملکت کا مقصد اچھی زندگی اور سماجی  
 ہم آہنگی کو قرار دیتے ہوئے قانون کی حکومت کو اس مقصد کے لیے لازمی  
 سمجھتا ہے۔

اخلاقوں کا شاگرد اور یونانی سیاسی فکر کا دوسرا بے تاج بادشاہ  
 ارسطو بھی قانون کی حکومت کے تحت ایک ہم آہنگ معاشرہ قائم کرنے کا  
 آرزو مند ہے اور سیاسی ہم آہنگی کو سیاست کا انتہائی مقصد سمجھتا ہے۔  
 اس کی سیاسی فکر سائنس اور فلسفہ کا امتزاج ہے۔ ارسطو کا کہنا ہے کہ پورے  
 عالم فطرت کا ایک مقصد ہے۔ مملکت کا مقصد اچھی زندگی کو فروغ دینا ہے  
 جو قانون کی حکومت کے تحت حاصل کیا جاسکتا ہے۔ قانون کی حکومت  
 فلسفیوں کی حکومت سے بہتر ہے کیوں کہ اچھے انسان بھی جذبات کی رو میں  
 بہہ سکتے ہیں اور انسان کے اندر کی حیوانیت کے عنصر کو بہ حال نظر انداز  
 نہیں کیا جاسکتا۔

دستوری تشریح کرتے ہوئے ارسطو مختلف اشکال حکومت جیسے جبریت  
 جمہوریت اور چندسری حکومتوں کا تجزیہ اور ان پر تنقید کرتا ہے۔ ارسطو  
 طبعی حکومت کو وہ سب سے بہتر سمجھتا ہے جو اعتدال کے اصول کی  
 ناسندگی کرتی ہے۔

ایک سائنس دان کی حیثیت سے ارسطو نے اس طریقہ کار کا بھی گہرا  
 تجزیہ کیا ہے جو حکومتیں اختیار کرتی ہیں۔ انقلاب کے وجوہات اور انھیں  
 روکنے کی تدبیریں بھی بتاتی ہیں

ارسطو کی موت کے بعد تھوٹے ہی عرصہ میں یونانی شہری مملکتیں سکندر اعظم  
 کی شہنشاہیت کا جزو بن گئیں اور اقلاتوں و ارسطو کا سیاسی فلسفہ جو شہری  
 مملکت کی زندگی کو حاصل زندگی سمجھتا تھا اس زمانہ کے تقاضوں کے لیے بے کار  
 ہو گیا۔ اب ایک ایسے فلسفی کی ضرورت تھی جس کے تحت فزوپا نے وجود کے  
 اندر خود عظمت حاصل کر سکے اور اپنی شخصیت کی تکمیل کر سکے۔ اس ضرورت  
 کو پورا کرنے کے لیے یونانیوں میں فلسفہ کے تین مکاتب فکر ابھرے جن میں  
 سیاسی فکر کے لیے سب سے اہم رواقی (Stoic) فلسفہ ہے۔  
 رواقیوں نے انفرادی حود و حالت مساوات اور فرائض کا ایک فلسفہ پیش  
 کیا اور انسانی فرائض کو نظری قانون کی مطابقت سے ماضی قرار دیا جس فطری  
 قانون سے مطابقت کرنا مملکت و حکومت کا فرض بھی سمجھایا۔ اس فلسفہ  
 کا بہترین نمائندہ رومن شہنشاہ مارکس آریسٹیس (Marcus Aurelius)

ہے۔

رومن کی ابھرتی ہوئی شہنشاہیت نے جو نئے مسائل پیدا کیے انھیں  
 رومن حکمرانوں نے تجربہ اور عملی استدلال کے ذریعہ حل کرنے کی کوشش کی۔  
 رومن ماہرین قانون نے روائی خیالات کے ان حکم کو رومن قانون کا جزو  
 بنا دیا جو حقائق سے مطابقت کر سکتے اور فطری طور پر ہی قانون کا جواز  
 اور مملکت کا مقصد پیش کرتے تھے۔

رومن مفکر سسرؤ (Cicero) نے شہنشاہیت کے اس دور  
 میں اس عالمگیر انسانی برادری کو جو وجود میں آچکی تھی۔ قانون فطرت کے  
 تابع کر کے مملکت کے اقتدار کا جواز سمجھانے کی کوشش کی۔ اس کے یہ  
 خیالات رواقی فلسفہ حیات ہی کی آواز باگشت ہیں۔ اس نے جمہوریت  
 کی خوبیوں کو سراہے ہوئے مملکت و سماج کو اخلاق بنا دینا پر دھڑکا کرنے  
 کی کوشش کی۔

ایک اور رومن مفکر سینیکا نے فلسفہ رواقیت کے ہم تصور ثابوت کو  
 اور واضح طور پر پیش کیا اور اس طرح رواقیت کو ایک نیا موڑ فراہم کیا۔ فریو  
 کو بیک وقت عالمگیر انسانی برادری کا رکن اور ایک مملکت کا شہری استمرار  
 دیتے ہوئے اس کے اولین حیثیت کے فرائض کو مؤخر الذکر حیثیت کے  
 فرائض سے بالاتر قرار دیا۔

عیسائیت کے فروغ نے یورپی سماج و تہذیب میں ایک نیا انقلاب  
 پیدا کیا۔ عیسائیت کی دلچسپی روحانی نجات سے تھی اور عیسائی تصنیفین کے  
 خیالات قانون و حکومت کے بارے میں ”رواقیت“ سسرؤ اور سینیکا سے  
 مختلف نہیں تھے۔ ان کے فلسفہ حیات میں انسانی فطرت کی ثانویت  
 (Dualism) کو مان لیا گیا ہے انسان کی فطرت کا ایک رخ  
 اس کے اندر کی روحانیت اور خدا کی ذات سے رشتہ تھا اور دوسرا رخ  
 جسمانی ضروریات تھیں۔ ایک کو کلیسا، دوسری کو مملکت پورا کرتی تھی۔  
 روحانیت کے جسم سے بالاتر ہونے کے باعث کلیسا کے فرائض مملکت سے  
 زیادہ اہم تھے اور کلیسا مملکت سے آزاد تھا۔ اس طرح عیسائیت نے کلیسا  
 اور مملکت کے تعلقات کا ایک نیا مسئلہ کھڑا کیا۔ یہ مسئلہ کلاسیکی فکر کے  
 مقابلہ میں بالکل نیا تھا۔ اس کی اہمیت یہ تھی کہ اپنے ضمیر کی آواز کو جو حقیقت  
 خدا کی طرف راغب کر سکتی آواز تھی مملکت کے دائرہ اقتدار سے باہر  
 کر دیا۔ اگر ایسا نہ ہوتا تو یورپ کی سیاسی فکر میں انفرادی آزادی کے خمیختل  
 نے جو اہم حصہ ادا کیا ہے وہ ضمن نہ ہوتا۔

کلیسا کے فکر کا ایک اہم سینٹر آگسٹین (۳۵۴-۴۳۰) اس  
 ثانویت کی عکاسی کرتا ہے جو مملکت و کلیسا کے دو علیحدہ اداروں کی شکل میں  
 ابھرنے کا مظہر تھی۔ مملکت و کلیسا کی باہمی کش مکش سینٹر آگسٹین  
 کے نزدیک مادہ و روح کی کش مکش کا پرتو ہے اور یہ انسان کے زوال اور پہلے  
 گناہ کا نتیجہ ہے۔ دنیاوی مملکتیں ختم ہوجانے والی ہیں اور خدا کی مملکت ہمیشہ  
 رہنے والی ہے۔ تاریخ عالم میں قوموں کے عروج و زوال کی داستان اس مقرر  
 کیے ہوئے اختتام کی طرف جانے کا ذریعہ ہے۔

قرون وسطیٰ کی سیاسی فکر کا مرکزی نقطہ یہ رہا ہے کہ حکمران کے اقتدار کا

جائزہ لینے کے بعد یہ نتیجہ اخذ کیا کہ سیاست جبر بقاد کا دوسرا نام ہے؛ اقتدار کو برقرار رکھنے کے لیے دھوکہ، ظلم، جھوٹ سب کچھ لےوا ہے۔ اس صدی میں اصلاحی (پراسٹنٹ) تحریک نے جو مذہبی دنیا میں ضمیر کی آزادی کی آواز تھی سیاسی فکر کو ایک نیا مادہ دیا۔ نئی تحریک کے بانی کو حق نے اپنی تحریک میں مزاج نور انتہا پسندی کے بڑھتے ہوئے رجحانات کو روکنے کے لیے قومی بادشاہوں کے ہاتھ مضبوط کیے۔ فرانسیسی مفکر جس بوڈان نے اپنے مشہور نظریہ اقتدارِ اعلیٰ کے ذریعہ یہی مقصد حاصل کرنا چاہا۔

سولہویں صدی میں قومی بادشاہوں کی مطلق العنانیت کے خلاف آواز اٹھانے والوں میں ایک طرف تو بعض یورپی مہارتاؤں آنسوئی ایس (Althusius) اور دوسری طرف مختلف پراسٹنٹ فرقوں کے لیڈر تھامس (Knox) اور کالون (Colvin) وغیرہ مشہور ہیں۔

مذہبی آزادی کی مانگ کا سیاسی آزادی کی مانگ میں تبدیل ہونا تاریخی واقعات کی موڑ کا منطقی نتیجہ تھا۔ چنانچہ فلسفیانہ و استدلالی نقطہ نظر سے مطلق العنانیت کے مقابلہ میں انفرادی آزادی کی حمایت کئی مفکروں نے کی، مثلاً اسپینوزا (Spinoza) اور پوفنڈرف (Pufendorf) نے اس مقصد کے لیے چار نقطہ سے استنباط کیے: (۱) نظریہ معاہدہ معاشرتی (۲) فطری حقوق (۳) انقلاب کا حق اور (۴) عمومی اقتدارِ اعلیٰ کا نظریہ۔ انگریز مفکر ملٹن (Milton) کو آزادی منکر و روح سے دلچسپی تھی اور لاک کو انفرادی آزادی اور ملکیت سے۔ اس نے آزادی و ملکیت کو فطری حقوق قرار دے کر حکومت کے اقتدار پر تحدید قائم کرنے کی کوشش کی اور قانون کی حکومت کا نظریہ پیش کیا۔ ملکیت کے اقتدار کا مدار مشیت عامہ (معاہدہ معاشرتی) کو قرار دے کر اکثریت کی حکومت کی تائید کی۔ لاک کے یہ خیالات فلسفہ حریت پسندی (Liberalism) کی بنیاد ہیں۔ اسے حریت پسندی کا محقق اول سمجھا جاتا ہے

سترہویں صدی کا ایک اور اہم مفکر ہابس ہے جس نے ملوکیت کی تائید میں قلم اٹھایا۔ پارلیمنٹ اور تاج کے مابین بالادستی کے لیے جو رستہ کشی شروع ہوئی اور جس کا نتیجہ انگلستان میں خانہ جنگی کی شکل میں ظاہر ہوا، اس سے گھر کر ہابس نے نظم و ضبط اور استقامت کو اعلیٰ ترین سیاسی مقاصد قرار دیا۔ ہابس نے اپنے ہم عصر دور کی ریاضی طبیعیات و نفسیات کی نئی تحقیقات پر اپنی سیاسی فکری بنیاد رکھی۔ اس کا ایمان تھا کہ زندگی کا بنیادی طبیعی قانون حرکت ہے اور انسان کی سب جہتوں اور حرکات میں غالب جہت و محرک خوف ہے۔ انسان میں جبر بقا، تحفظ و جاہ کی خواہشوں کی بنیاد ہابس نے ایسے علم سیاست کی بنیاد ڈالی جہاں جو ان حرکات کی عکاسی کرے۔ بقاد و تحفظ کی خواہش خود غرض انسانوں کو آپس میں معاہدہ کر کے مملکت بنانے اور مقتدرِ اعلیٰ کو قائم کرنے پر مجبور کرتی ہے اور مقتدرِ اعلیٰ کے حکم کی متابعت امن و امان اور تحفظ و بقاد کو ممکن بناتی ہے۔ قانونِ فطرت صرف بقاری خواہش اور اس کے حصول کی تدبیروں کا نام ہے۔ اس طرح ہابس نے دورِ وسطیٰ کے قانونِ فطرت کے اخلاقی پہلو کو رد

جو قانون کے مطابق حکومت کرنا ہے اور قانونِ فطرت جو سب کے لیے یکساں ہے اور جس کا انحصار خدائی استدلال اور جہتِ انسانی پر ہے، حکومت و فطرت کے اختیارات کو محدود کر کے ہے۔ ہابس جاکر قانون کو شکر دیتا ہے اس لیے اس کی حکومت کا کوئی جواز نہیں۔ حکومت صرف اقتدار کی جوتی و این ہے۔ مغرب کے تصورات آزادی کے لیے یہ نظریہ بنیادی اہمیت رکھتا ہے۔

سینٹ تھامس اکیویناس (St. Thomas Aquinas)

کا دور یورپ کے قرونِ وسطیٰ کی تہذیب کے عروج کا زمانہ تھا۔ وہ خود اکثر کلیسیا میں سے تھا۔ اس کے زمانے تک ارسطوی تعلیمات کلیسا کی بیخ چکی تھیں۔ اس کا سیاسی فلسفہ پلورے کا مکتب نظام کو مابعد الطبیعیاتی تصورات کے ذریعہ سمجھانے کی کوشش کا ایک جزو ہے۔ اکیویناس نے اپنی کتاب (Summa Theologica) میں عالم وجود سے متعلق تمام اہم سوالات کا جواب دینے کی کوشش کی ہے جن میں سیاسی فلسفہ بھی شامل ہے۔ اس نے مقاصد حیات سے متعلق یونانی تصورات اور عیسائی تصورات کو ایک دوسرے میں سمونے کی کوشش کی۔ الہام کو طبعی اعلیٰ ترین شکل بنا کر ارسطو کے ملکیت کی ماہیت و مقاصد کے متعلق عقلی استدلال کو کلیسیائی فکر کا اہم جزو بنا دیا۔ انسان کو سماجی حیوان مانتے ہوئے اس کا مقصد حیات و دنیاوی مسرت اور نجات ابدی کو قرار دیا، جس کے حاصل کرنے کے لیے ایک طرف مملکت و قانون اور دوسری طرف کلیسا ضروری ہیں۔ قانون کی چار قسموں (الوہی، فطری، انسانی، الہامی) میں بانٹ کر مملکت کو قانونِ فطرت کے تابع قرار دیا۔ اس کے مطابق عیسائی مملکت ہی ابدی نجات کے اعلیٰ ترین مقصد کے حصول کے لیے انسانوں کو تیار کر سکتی ہے۔ سینٹ تھامس نے زبان و را کو قانونِ الہی و قانونِ فطرت کا تابع کر کے دستوری حکومت یا محدود حکومت کے تصور کو جنم دیا۔

سینٹ تھامس کے مقابلہ میں دورِ وسطیٰ کے ایک مشہور مفکر دانٹے نے بادشاہوں کے اقتدار کی ربانی بنیادوں سے عالمی اقتدار اور سلطنت کا جواز اخذ کیا، جس طرح کلیسا نے پاپائے اعظم کے مذہبی اقتدار کی توجیہ کے طور پر نظریہ تثلیث (Duality) کا استعمال کیا تھا۔ اسی طرح دانٹے نے اس نظریہ کو شہنشاہ کے اقتدار کی ضرورت و اہمیت ثابت کرنے کے لیے استعمال کیا۔

قرونِ وسطیٰ کے اختتام کے بعد نسلِ الہی یا Divine Right کا نظریہ قومی بادشاہوں کے اقتدار کو جائز قرار دینے کے لیے استعمال کیا گیا۔ سیاسی فکر کی تاریخ میں اس نظریہ کی اہمیت یہ ہے کہ اس نے اجتماعی زندگی پر مذہبی اداروں کے اثرات کو کم کر کے انسان ذہن کو آزاد کیا مگر ساتھ ہی مطلق العنانیت و جبریت کو جنم دیا۔

سولہویں صدی میں نشاۃ ثانیہ کی تحریک نے جس میں سیاسی مفکر کو سب سے زیادہ متاثر کیا وہ اطالوی مفکر میکا ویلی ہے۔ اس نے سیاست و مذہب کے بندھن کو توڑ دیا اور سیاسی مسائل پر بالکل غیر مذہبی نقطہ نظر سے بحث کی۔ اس نے اعلیٰ میں اپنے اطراف و اکنان کے سیاسی حالات کا

کردیا اور قانون کا ماخذ مقتدر اعلیٰ کو ٹھہرایا۔

اگرچہ سترہویں صدی کا سیاسی ادب نرالی مسائل سے ہی تعلق رکھتا ہے مگر باس کی طرح والدگری منسکر اسپنوزا (Spinoza) نے بھی خاص سائنٹیفک طریقے سے سیاسی مسائل پر غور کرنے اور علم سیاست کو سمجھنے اور سمجھانے کی کوشش کی اور ضرورت و افادیت کے مندر نظر سیاسی اقتدار کو جائز ٹھہرایا۔ ایسی پوزا فرد کی ذہنی و جسمانی نشوونما کو مقصد اولیٰ قرار دے کر انسانیت پسند (Humanistic) فلسفہ کی ناسپردگی کرتا ہے۔

پیونڈرف (Pufendorf) قانون بین الاقوام کا محقق اول ہے۔ اس کے بعد سترہویں صدی میں گروٹس نے اس قانون کی تدوین میں اہم کردار ادا کیا۔

مائیکلو کا نام خاص طور سے تفریق اختیارات کے نظریہ کی بنا پر ہے۔ اسی نے پہلی مرتبہ علمی طریقے سے سیاسیات میں سماجی قوتوں، محرکات اور تعامل پر روشنی ڈالی۔

اٹھارہویں صدی کے فرانسیسی مفکر روسو کی آواز جمہوری آواز ہے۔ غرض مذہبی نقطہ نظر سے اس نے عام انسانوں کی مساوات و حقوق کو محفوظ کرنے کے لیے نظریہ معاہدہ معاشرتی کا استعمال کیا اور اپنے نظریہ میں عوام کے ذریعہ عوام کے لیے سیاسی حقوق اور حکومت کے اقتدار میں شرکت کو ممکن قرار دیا۔ اس سے عوام کے برہمٹے ہوئے سیاسی شعور کے جذبہ کو تقویت پہنچی اور اس کا عمل نتیجہ انقلاب فرانس کی شکل میں برآمد ہوا۔

انیسویں صدی کی اہم سیاسی تحریکوں میں نظریہ افادہ پسندی (Utilitarianism) ایک اہم تحریک ہے۔ اس کے ماننے والے یہ سمجھتے ہیں کہ استدلال اور قانون کے ذریعہ انسانی مسرت کے مقصد کو حاصل کیا جاسکتا ہے۔ اس کے بانی انگریز مفکر جرمی بینٹھم (Jeremy Bentham) نے سماجی جمہوریت اور قانون فطرت کے روایتی نظریوں کو رد کر دیا اور حکومت کا جواز اور قانون کا مقصد فرد کے لیے حصول مسرت کو قرار دیا۔

نظریہ افادیت کی مادہ پرستی پر مبنی جڑھانے کی کوشش جان اٹیوٹ مل نے کی اور تہذیب کی ترقی کے لیے دماغی صلاحیتوں کی نشوونما پر زور دیا جو تھامس ہلکری کی آزادی حاصل ہونے پر منحصر ہے۔ اس طرح 'مل' فکر و خیال اور اظہار رائے کے حقوق کا سب سے اہم حمایتی ہے۔ عام انسانوں کے لیے ان حقوق کو بانٹتے ہوئے بھی وہ چند افرادی خاص صلاحیتوں کی نشوونما کے لیے انھیں ایک طرف حکومت و اکثریت کی اور دوسری طرف سماج کی دست اندازی سے بچانا چاہتا ہے۔ نیا جی حکومت اس کے نزدیک اس مقصد کا واحد حل ہے۔ فرانسیسی مفکر دی تا کوئل (De Tocqueville) کا بھی تقریباً یہی موقف ہے۔

انگریز مفکر ٹی۔ ایچ گرین (T.H. Green) نے نظریہ حریت پسندی کو قبول کرتے ہوئے حکومت کی ذمہ داریوں میں فلاحی خزانے کا اضافہ کیا۔

اٹھارہویں صدی میں فرانسیسی انقلاب نے قدیم سماجی ڈھانچہ کو زیر و زبر کر دیا اور جمہوری اقتدار اور جمعی اقتدار اعلیٰ کے تصورات کو جنم دیا۔ اس وقت سے جمہوریت بطور ایک نصب العین اور طرز زندگی کے عالمی فکر کا ایک جزو بن گئی۔ امریکی انقلاب و آزادی کے سربراہ جان ایڈمز، جان ایڈمز اور ٹامس بیفرسن نے قانون کی حکومت، 'زمردار حکومت'، مملکت کے حقوق، 'مذہبی رواداری'، 'پریس اور صحافت و صنعت کاروبار میں فرد کی آزادی کے تصورات کو پیش کیا۔ انیسویں صدی میں جمہوری تصورات کی مزاح کا زمانہ ہے۔ جمہوریت کی استدلالی تائید کرنے والوں میں فرانسیسی مفکر جیمس براؤس (۱۸۳۸ - ۱۹۲۲) نے لارنس لوڈل (۱۸۵۸ - ۱۹۲۳) اور اے ڈی ڈائس (۱۸۳۵ - ۱۹۲۲) بہت مشہور ہیں۔

انیسویں صدی کے ابتدائی نصف میں جمہوریت کی تائید میں لکھنے والوں میں ہنری، اے ڈیاس، جارجس ای میریم، اے ڈی لٹریس کے نام نمایاں ہیں۔ اس دور میں جمہوریت پر تنقید کرنے والے بھی بہت اٹھے جو یا تو سماجی ڈاروینیت (Social Darwinism) کے پیروکار تھے یا فریڈرک نیٹشے کی مانند ہیرو وورسپر (Hero Worshipper) تھے یا جدید لوگوں کی حکومت (Elie) کے حامی یا ماہر حیاتیات تھے۔ ایسے نئے نئے لوگوں میں چند اہم مصنف ولیم میک ڈوگل (۱۸۴۱ - ۱۹۳۸)، گرام ڈیاس (۱۸۵۸ - ۱۹۳۲) اور اولڈ فیلمن (۱۸۹۹) ہیں۔

مغرب میں حریت پسند سیاسی فکر کا ارتقار تو ہو رہا تھا اس کے علاوہ حکومت کے اقتدار کی بڑھتی ہوئی مرکزیت کے خلاف چند مزاحیوں اور انتہا پسند عینیت پسندوں نے آواز اٹھائی جس میں ولیم گڈون (William Godwin) رابرٹ اوولن (Robert Owen) اور پروڈون (Proudhon) مشہور ہیں۔

یہ لوگ نراج پسند سمجھے جاتے ہیں اور تقسیم اور معاشی نظام میں تبدیلی کے ذریعے ایک ایسے سماج کی تشکیل چاہتے ہیں جس میں روایتی حکومت نظر نہیں آتی۔ سینٹ سائمن (Saint Simon) ایک ایسے سماج کا تصور پیش کرتا ہے جس میں معاشی نظام کے سربراہ، نظام حکومت چلاتے ہیں اور صنعتی انقلاب کے رخ کو کمزور و غریب افرادی فلاح و بہبود کی طرف پھیر دیا جاتا ہے۔

مملکت کے تعلق سے عینیت پسندی (Idealism) ایک اہم سیاسی نظریہ رہا ہے جس کا سب سے بڑا نامزدہ جرجن منسکر، ہیگل (G.W. Hegel) ہے۔ ہیگل نے پوری کائنات کی حقیقت کو نمودار اور ادراک سے سمجھانے کی کوشش کی۔ اس کا بنیادی عقیدہ ارتقار ہے جو مادی یا میکانیکی سلسلہ نہیں بلکہ ایک ذہنی دروہانی قانون ہے۔ عین (Idea) اپنے مادی ماحول کو ایک اعلیٰ ترین مقصد یا عین تصور کو حاصل کرنے کے لیے بتدریج ترقی دیتا رہتا ہے۔ سیاسی دنیا کے مظاہر اس عین مقصد کے حصول کے لیے وجود میں آتے ہیں۔ اس طرح مادیاتی واقعات اور سماج کے سب ادارے عین (Idea) کے شعور کی منزل کی طرف سفر

لوگوں کے ہاتھوں میں جمع ہوتا جا تا ہے۔ اس طرح اجارہ دارانہ سرمایہ داری شروع ہو جاتی ہے۔ مزدور طبقہ میں آہستہ آہستہ اپنے استحصال کا احساس پیدا ہوتا ہے۔ وہ اپنے آپ کو منظم کرتے ہیں۔ مزدور اور سرمایہ داروں میں کش شروع ہو جاتی ہے۔ جسے وہ طبقہ داری کش (Class War) کا نام دیتا ہے۔ مارکس نے پیش گوئی کی کہ یہ طبقہ داری کش مکش تب ختم ہوگی جب پر وقت طبقہ انقلاب کے ذریعہ اقتدار اپنے ہاتھ میں لے لے گا اور اشتراکی اصولوں کو سماج میں جاری کر دے گا۔ چوں کہ معاشی لحاظ سے بہتر طبقہ حاکم کو اپنے مفادات کے حاصل کرنے کے لیے استعمال کرتا رہا ہے۔ اس لیے اشتراکیت کے نفاذ کے بعد یہ طبقہ داری کش مکش ختم ہو جائے گی۔ حاکمیت کی ضرورت، جہاں رہے گی اور ایک غیر طبقہ داری اور غیر سیاسی سماج ظہور میں آئے گا۔

۱۹۱۷ء کے روسی انقلاب کی رہنمائی لینن (۱۸۷۰-۱۹۲۴) نے کی تھی۔ اس نے سرمایہ داری کو ختم کرنے کے لیے پروتار انقلاب کو ضروری بتایا۔ جس کی قیادت کے لیے ایک قبیلہ اقتدار پر ورتاری جماعت کی ضرورت ہے جو انقلاب کے ہر اول دستہ کا کام دے گی۔ یہ ایک منظم سیاسی پارٹی رہے گی۔ جو انقلاب کے بعد عبوری دور میں اقتدار اپنے ہاتھ میں لے کر اشتراکی اصولوں کو نافذ کرے گی، اس لیے کہ اس کے اراکین میں طبقہ داری شعور اور سیاسی بیداری زیادہ ہوگی۔

لینن نے روس میں انقلاب کو جہاں مارکس کے معیار کے مطابق سرمایہ داری اپنی انتہا کو نہیں پہنچی تھی اور انقلاب کی شرائط پوری نہیں ہوئی تھیں تھیں۔ بجا بجا ثابت کرنے کے لیے یہ بھی بتایا کہ حالات کی مناسبت سے بورژوا سرمایہ داریت کے مرحلہ کو چھوڑا جا سکتا ہے۔ اس نے عالمگیر انقلاب کو بھی ناگزیر بتایا اور مارکس فکری نظریہ استعماریت (Imperialism) کا اضافہ کیا۔ اس نے بتایا کہ سرمایہ داری معیشت مختلف دوروں سے گزرتی ہے۔ صنعتی ترقی کے ساتھ ساتھ پیداوار کی دولت کا اجارہ بیک اور ایسے ہی اداروں کے ہاتھ میں چلا جاتا ہے۔ اس سے مالی سرمایہ داری (Finance Capitalism) کو منسوخ ہوتا ہے۔ قومی سرمایہ کو برآمد کرنے کی غرض سے بین الاقوامی سرمایہ داری اجارہ فوج پاتا ہے اور غیر ترقی یافتہ ممالک کی معیشت کو سرمایہ دار اپنے مفاد کے لیے کنٹرول کرنا چاہتے ہیں اور ان ملکوں میں سرمایہ لگانے کے لیے اپنے ملک کی حکومتوں کی تائید چاہتے ہیں۔ یہ کیفیت پوری شاہنشاہیت اور نوآبادی قوتوں کی کش مکش کا روپ اختیار کرتی ہے۔ لینن (Lenin) اسے سرمایہ داری کا آخری دور سمجھتا ہے۔

لینن کا جانشین اسٹالن ایک ملک میں انقلاب کی کامیابی کے لیے عالمی انقلاب ضروری نہیں سمجھتا تھا۔ وہ جمہوریت ایک اشتراکی ملک کے روس کی سیاست و معیشت کو مضبوط کرنا چاہتا تھا تاکہ عالمی کمیونسٹ تحریک کو تقویت پہنچے۔ اس نے "اشتراکیت ایک ملک میں" کا نظریہ پیش کیا۔ اسٹالن کے جانشین خرووشچیف نے اس پر زور دیا کہ اشتراکیت کی منزل

کا کھس میں اور یہ سفر جدوجہد (Dialectic) طریق سے طے ہوتا ہے۔ اس طرح معین (Idea) بھی سب واقعات کا محرک ہے۔ ان کا استدلال جواز ہے اور ان کی منزل کا تعین کرتا ہے۔

صنعتی انقلاب میں ایک بے قید سرمایہ دارانہ معیشت وجود میں آئی، صنعتی دنیا میں مسابقت شروع ہوئی، اسی زمانہ میں کارخانہ مزدوروں کی نزلوں حالی اور سرمایہ داروں کے ہاتھوں ان کے استحصال کو حواس طبیعتوں نے محسوس کر لیا تھا۔ اس کا اظہار اس فکری شکل میں ہوا جسے عام طور پر اشتراکیت (Socialism) کہا جاتا ہے۔ جس کا لب لباب یہ تھا کہ پیداوار و تقسیم دولت کے ذرائع نجی سرمایہ داروں کے ہاتھ سے لے کر پورے سماج کے حوالے کر دے جائیں چوں کہ حکومت و قوم کے پاس سماج کا محرک نہ ہوگا۔ اس لیے مزدوروں اور کارخانوں میں کام کرنے والوں کو بہتر معاوضہ مل سکے گا۔ دولت کی مساویانہ تقسیم ممکن ہوگی اور مزدوروں کا استحصال ختم کیا جاسکے گا۔ اشتراکی تحریک کو ایک نیا موڑ دینے اور اسے سائنٹیفک بنیادوں پر لکھ کر دینے کی کوشش مشہور جرمن مفکر کارل مارکس (Karl Marx) اور اس کے ساتھی فریڈرک انگلس (Fredrick Engels) نے کی۔ مارکس اشتہالی فلسفہ (Communism) و تحریک کا بانی و پیروں ہے۔ اس کی مشہور و معروف کتاب "سرمایہ" (Capital) اشتہالی دنیا کے لیے انجیل کا درجہ رکھتی ہے۔

مارکس اور انگلس نے ہیگل کی مانند تاریخی واقعات کی مجموعیت (Totality) کو جدیدیاتی طریق سے سمجھانے کی کوشش کی۔ ان کے نزدیک اجتماعی زندگی کا سفر تقصیر (Thesis) رد تقصیر (Anti-Thesis) اور جابج تقصیر (Synthesis) کے طریقہ عمل سے طے ہوتا ہے۔ سماج کی اصل بنیاد اس کا اقتصادی نظام ہوتا ہے۔ مذہب، ترقی، تہذیب، فلسفہ، فنون لطیفہ کی عمارت اس اقتصادی نظام پر قائم ہوتی ہے۔ ہر زمانے میں پیداوار کا ایک خاص طریقہ ہوتا ہے اور اس کے مطابق سماجی تعلقات قائم ہوتے ہیں۔ جب طبقہ پیداوار اور سماجی تعلقات میں ہم آہنگی نہیں رہتی تو تناؤ پیدا ہوتا ہے۔ اسی تناؤ سے نئے طریقہ پیداوار اور نئے سماج جنم لیتے ہیں۔ اس ٹکراؤ کا نام انقلاب ہے۔ صنعتی پیداوار کے طریقوں اور سماجی تعلقات کا اختلاف مختلف طبقوں کی جنگ اور کش مکش کی صورت میں ظاہر ہوتا ہے۔ کیوں کہ سماج کے تمام طبقہ معاشی نظام کے اجزاء ہوتے ہیں۔ اس طرح انسانی تاریخ طبقہ جنگ کی کہانی ہے اور اسی لیے اس کا فلسفہ تاریخی بلایت کا فلسفہ کہلاتا ہے۔

مارکس سرمایہ دارانہ نظام کا تجزیہ کرتے ہوئے بتاتا ہے کہ صنعتی اشار کی قدر و قیمت کے تینوں میں سرمایہ دار و مزدور دونوں کا حصہ ہوتا ہے۔ مگر سرمایہ دار کو اشاریہ لائق سے بڑھ کر جو منافع ہوتا ہے جسے وہ قدر زیادہ (Surplus Value) کہتا ہے۔ خود لے لیتا ہے اور مزدور کو صرف قوت لایوت قائم رکھنے کی حد تک مزدوری دی جاتی ہے۔ اس کا نتیجہ یہ نکلتا ہے کہ مزدوروں کی حالت زار ہوتی جاتی ہے اور سرمایہ کم سے کم



تنگ پہننے کے لیے ایک ہی راستہ نہیں ہے اس نے بقا ہائم (Co-Existence) کے اصول کو عملی جامہ پہنانے کی کوشش کی اور کہا کہ سسر ماہ دار اور کیونسٹ مالک میں تقادم ضروری نہیں ہے۔

چینی اشتہالی تحریک کے قائد ماو زے تنگ نے مارکسیت لینینیت کی تحریک کو چینی یا ایشیائی روپ دینے میں اہم رول ادا کیا۔ ایشیائی و افریقی نوآبادیات میں بہتر سے قومی تحریکوں نے قومی آزادی اور مارکسیت کے نصب العینوں کو اپنایا۔ ماو نے اشتہالیت کے حصول کے لیے ایک نئی انقلابی تکنیک کی ابتداء کی اور یہ تکنیک گوریلا جنگ کی تھی۔ چینی اشتہالی تحریکوں میں کامیاب نہ ہوسکی تھی اس لیے چینی اشتہالیوں نے شہروں کے باہر دیہاتوں اور اطراف و اکناف میں اپنی تحریک کو منظم کیا اور رفتہ رفتہ کسانوں کی تائید و پشت پناہی حاصل کر لی اور مسلسل گوریلا جنگ کے ذریعہ انھوں نے مختلف طبقات کو متحد کر کے قومی سطح پر کامیابی حاصل کی۔

ایک طرف لیبن اور اس کے جانشین اشتہالیت کو بدلتے ہوئے حالات کے مطابق کرنے میں مہر و نعت تھے دوسری طرف ایسے نظریہ ساز بھی تھے جنھوں نے مارکس کے چند بنیادی عقیدوں کی کمزوریاں بتانے کی کوشش کی۔ یہ لوگ تحریک پسند (Revisionists) کہلاتے ہیں اور انھیں پسند اصلاحات کے ذریعہ اشتہالیت کے حصول کو ممکن بناتے ہیں اور انقلاب کو آجری اختیار سمجھتے ہیں۔ ایسے لکھنے والوں میں ایک مشہور نام برنشتائن (Bernstein) کا ہے۔ اشتہالی معاشرہ کو قائم کرنے کی کوشش مارکس اور اس کے پیروؤں سے ہٹ کر ایک اور گروہ نے بھی کی جو امن پسند اور جمہوری طریقوں سے اشتہالیت کے حصول کو سمجھتا ہے۔ اس گروہ میں فرڈیننڈ لاسال (Ferdinand Lassalle) بحیثیت مفکر نمایاں ہے۔ ایک اور گروہ عیسائی اشتہالیت پسندوں کا ہے۔ جو عیسائی مذہب کے اقتدار کے تحت اشتہالیت حاصل کرنا چاہتے ہیں۔

نیسیبائی اشتہالکی (Fabian Socialists) جمہوری طریقوں سے ملک کی معیشت کو قومیاً اشتہالیت قائم کرنا چاہتے ہیں۔ ان لوگوں میں جارج برنارڈ شاہ اور لیونج جی۔ ویلز بہت مشہور ہیں۔ ایک اور گروہ انجینی اشتہالیت (Guils Socialist) کا ہے جس کے مشہور مفکر جی۔ ڈی۔ ایچ کول، ایچ۔ سی۔ ہابسن اور برنڈرسل ہیں۔ یہ گروہ اقتدار کی غیر مرکزیت کا قائل ہے اور مختلف فرافضن کی انجام دہی کے لیے جس میں معیشت بھی شامل ہے۔ انجینئرز قائم کر کے مملکت کو ایک تال میل کا ادارہ (Co-ordinating agency) بنانا چاہتا ہے۔ ان میں سے چند جیسے کول، بارکر، کراب، مملکت کے اقتدار اعلیٰ کے مخالف ہیں۔ اور انجینیئر اقتدار اعلیٰ کے قائل، انجینیئر اقتدار اعلیٰ کے پیش کرنے والوں میں میرالڈ لاسکی کا نام بہت مشہور ہے۔

جمہوری طریقہ کار سے اشتہالیت حاصل کرنے والے مکتبہ خیال کے مائل پچھلے دنوں میں مملکت کے تعلق سے ایک نیا تصور ابھرا ہے۔ جسے فلاحی مملکت کا تصور کہتے ہیں۔ یہ جمہوری اشتہالیت سے اس طرح مختلف ہے کہ اس میں سرمایہ داریت کو باقی رکھا جاسکتا ہے۔ اس نقطہ نظر سے لکھنے والوں میں چارلس۔ اے۔ بیرڈ، ہنری۔ اے۔ والرس و جبرو فرانک

مشہور ہیں۔ نظریہ (Syncreticalism) پیش کرنے والوں میں فرانسسی مفکر جانز مارل مشہور ہے۔ یہی مملکت کی ضرورت کو رد کرتے ہوئے مصنفی سلیف گورنمنٹ کا نظریہ پیش کرتا ہے۔ معاشی فرافضن انجام دینے والے گروہوں کو خود مختار اداروں کا درجہ دینا چاہتا ہے اور اس مقصد کے لیے اور سرمایہ داری نظام ختم کرنے کے لیے "عام ہڑتال" کی ضرورت کو پیش کرتا ہے۔

بیسویں صدی کی دوسری اور تیسری دہائیوں میں آئی اور جرمنی میں دو تحریکیں ابھریں۔ جنھیں فاشیت اور نازیٹ کا نام دیا جاتا ہے۔ دونوں نظریوں میں ملک اور قوم کو عظمت دی گئی ہے۔ انھیں مقصد مانا گیا ہے۔ اور فرد کو مملکت اور قوم میں ختم کرنے کو ضروری سمجھا گیا ہے۔ دونوں ہی انفرادیت پسندی، حریت پسندی اور جمہوریت کے خلاف ہیں۔ دونوں کے نزدیک فرد اور مملکت کے لیے جدوجہد اور کامیابی مقاصد اولیٰ ہیں۔ جنگ اور تشدد کو ضروری سمجھا گیا ہے۔ نازیٹ میں جرمن قوم کی برتری کا نظریہ پیش کیا گیا ہے۔

فلسفہ نازیٹ کے مہمار الفریڈ روزن برگ اور پٹر جین فاشیت کے نظریہ ساز گیپ پریرز لیینی (Giuseppe Prezzolini) اور سلیینی ہیں۔ مسوینی نے فاشی اصولوں کی بنیاد پر آئی میں ایک کارپوریٹ (Corporate) اور سپر گورنر حکومت و تسلیم کی۔ فاشسٹ ڈکٹیوریت میں انفرادی برتری کو آزادی سلب ہو جاتی ہے۔

سائنس کی مسر و حقیقت (Objectivity) سے متاثر ہو کر چند مفکروں نے سیاسی اداروں اور مسائل کا حقیقت پسندی اور تجربات کی بنیادوں پر جائزہ لینے کی کوشش کی۔ اس طرز فکر کا بانی آگسٹ کام (۱۸۹۸ - ۱۹۸۰) ہے۔ مگر بیسویں صدی میں اس مکتبہ خیال کو پیش کرنے والے اطالوی اور جرمن مفکر ہیں۔ اطالوی مفکر پریڈو ویلفریڈو (Paredo Vilfredo) نے خواص کی محدودت (Circulation of Elites) کا نظریہ پیش کیا۔ موسکا کے تانوف (Mosca Gaetano) نے سراج میں بالادستی و اقتدار کے لیے حکومت کرنے والوں اور محکوموں میں مسلسل کش مکش کو ناگزیر بتایا۔

رابرٹو میشل (Roberto Michels) نے چند سری کے قانون آہن (Iron Law of Oligarchy) کا تصور پیش کیا۔ ان سب مفکروں نے مملکت کو اقلیت کی ایک تنظیم قرار دیا ہے۔

بیسویں صدی کا ایک اہم نظریہ سیاسی عملیت (Political Pragmatism) ہے اس نظریہ میں ہر ایسے تصور خیال، ادارہ و فکر کو جو عملی نتائج کے لحاظ سے مفید ہو مانا جاتا ہے، بشرطیکہ وہ تجربے کے خلاف نہ ہو، انسان اور سماجی زندگی میں عقیدہ، حریت سے انکار کیا جاتا ہے۔ اس کو پیش کرنے والوں میں انجیسریر مفکر سٹیپلر (F.C.S. Scheiller) امریکی مفکر ولیم جیمس (William James) اور جان ڈیوی (John Dewey) زیادہ اہم ہیں۔

(Sigmund Freud) نے انسانی محرکات اور رویے کے متعلق جو دریافتیں کیں اور نفسیاتی تجزیہ کا آغاز کیا اس سے متاثر ہو کر عجم سیاست کے مفکرین نے بھی سیاسی فکری بنیاد نفسیاتی تجزیہ پر رکھنے کی کوشش کی۔ اس سلسلے میں امریکن مصنفہ ہرلڈ ڈی لاس ویل (Herald D. Lasswell) ایک ممتاز مقام رکھتا ہے۔

بیسویں صدی کی سیاسی فکر کو علم نفسیات کے شانہ بہ شانہ بشریات یا علم الانسان Anthropology اور سماجیات کے ماہرین نے بھی بہت متاثر کیا ہے اور ایک نئے طرز فکر کا آغاز کیا جسے سلوکیت (Behaviouralism) کہا جاتا ہے۔

جدید قومیت نے آج کے انسان کے لیے مذہب کی جگہ لے لی ہے۔ انیسویں صدی میں اس جذبے نے ایک تمدنی یاسانی گروہ سے جذباتی وفاداری کی شکل اختیار کی تھی اس کا دوسرا نام ایک اجنبی جبری حکومت سے آزادی کی جدوجہد تھا۔ اسی صدی کی آخری دہائی میں اس جذبہ کا جارحانہ پہلو ظاہر ہونے لگا۔ انیسویں صدی میں نظریہ قومیت پر لکھنے والوں میں فرانسیسی مفکر ارنت رینال (Ernest Renan) اطالوی مفکر جی۔ مازی نین (G. Mazzinin) اور جرمن مفکر ایچ۔ وی ڈریسٹ (H.V. Triesteche) نمایاں مقام رکھتے ہیں نسلی برتری کا تصور بھی قومیت سے وابستہ رہا ہے مشہور فرانسیسی مفکر جوزف آر تھور کونٹ کا بھی (Joseph Arthur Conte) اس نظریہ نظر کو پیش کرتا ہے۔ اس نظریہ کے ماننے والے اسے

شبہنشاہیت کے جواز کے لیے بھی استعمال کرتے ہیں۔ نظریہ قومیت کے جارحانہ رویے اور مملکتوں کے لامحدود اقتدار اعلیٰ اور دو عالمگیر جنگوں کی تباہیوں کے پیش نظر ایسے نظریہ ساز بھی آئے جنہوں نے ہر ویس سماج (Cosmopolitan Society) کا تصور پیش کیا۔ اس طرز خیال کا مشہور مفکر ایچ۔ جی۔ ویس (H.G. Wells) ہے۔

بین الاقوامی تعلقات کا حقیقت پسندی اور اقتدار کے نقطہ نظر سے جبریہ کرتے ہوئے بین الاقوامی تعلقات کے حقائق پر روشنی ڈالنے والوں میں سب سے مشہور نام جرمن مفکر مارگنٹھاؤ (Margenthau) کا ہے۔ اسی نقطہ نظر سے بہت زیادہ قریب ایک اور طرز فکر سیاست کی دنیا میں ابھرا ہے جسے جیو پالیٹکس (Geo-Politics) کہتے ہیں یہ طرز فکر سیاست، اقتدار اور جغزیانہ حقائق میں باہمی ربط اور تعامل کی نشان دہی کرتا ہے۔ اس طرز فکر کا بانی سوئڈن کا مفکر روڈولف کائی لین (Rudolf Keyllen) (۱۸۶۴-۱۹۲۲ء) ہے اور بعد کے مفکروں میں مشہور نام انگریز مفکر سرفالڈ ڈیکینڈر (Sir Halfard Mackinder) (۱۸۶۱-۱۹۴۷ء) جرمن مفکر کارل ہانس بونار (Karl Hansbofar) (۱۸۶۹-۱۹۶۱ء) اور امریکی مصنف نیکولاس جی اسپایک مین (Nicholas J. Spykman) کے ہیں۔

سیاسی فکری ارتقا رکابے محقق خاکہ بتاتا ہے کہ وہ سلسلے جس کے عمل کے لیے سیاسی فکر کا آغاز ہوا تھا، مین فرد اور سماج کے مفادات میں سطح پر آہٹھی پیدا کی جائے، ڈھائی ہزار سال گزرنے کے بعد بھی اپنی پوری توانائی کے ساتھ

نظریہ مثبتیت (Positivism) جس کا بانی آگسٹ کام ہے اور نظریہ عملیت (Pragmatism) کا جس مکتب خیال کے ساتھ قریبی رشتہ ہے، اے جی ہرڈ عیسیدہ خینٹ (New Realism) کہا جاسکتا ہے۔ تینوں ہی سائنسی اہمیت کو تسلیم کرتے ہیں اور مابعد الطبیعیاتی نظریات کے خلاف ہیں۔ انسانی علم کے محدود ہونے کو مانتے ہیں اور ساتھ ہی استدلال سے حاصل کیے ہوئے علم کو بھی صحیح سمجھتے ہیں۔ یہ بھی تسلیم کرتے ہیں کہ فرد اپنی قوتوں کو اپنی اور دوسروں کی بھلائی کے لیے استعمال کر سکتا ہے۔ اس مکتب خیال کا ترجمان مشہور انگریز مفکر برنڈرڈس ہے اس کے تفکر میں روشن خیالی (Enlightenment) کے دور کی عقلیت، افادہ پسندیوں کی عملیت، فلسفہ مثبتیت کا سائنسی ترجمان و مادیت پرستی، اشتراکیوں کا نظریہ اجستماعیت (Collectivism) اور معاشی جبریت، فلسفہ عملیت کی تشکیک اور مابعد الطبیعیاتی طرز فکر سے انکار کی پوری جھلکیاں نظر آتی ہیں۔ یہ سب مکاتب خیال زمانہ جدید کے رجحانات اور تصورات کا صحیح عکس پیش کرتے ہیں۔

موجودہ دور کے ذہنی رجحانات کا مختصر سلسلہ وجودیت (Existensialism) میں بھی موجود ہے۔ اس کا بانی ڈنمارک کا مفکر کیرک گارڈ (Kierkegaard) (۱۸۱۳-۱۸۵۵ء) ہے۔ اور سب سے مشہور نمائندہ فرانسیسی مفکر زائدہ پال سارٹر (Jean Paul Sartre) ہے۔ اس نے مارکس اور اس کے فلسفے کی مادہ پرستی پر انفرادی آزادی کے نقطہ نظر سے تنقید کی ہے اور انفرادی آزادی اور دوسرے انسانوں کے ساتھ عمل اور اتحاد پر زور دیا ہے۔ اشتعالیت اور بائیں بازو کی عجب ترقی یافتہ و ترقی پذیر قوموں کے بڑھتے ہوئے میلان سے انکار نہیں کیا جاسکتا مگر اسی دور میں چند مفکروں نے سرمایہ داری نظام کی بدلتی ہوئی شکل کا تجزیہ کیا ہے۔ اس طرز فکر کو امریکی مصنف جیمس برن ہیم (James Burnham) نے اپنی کتاب منتقلانہ انقلاب (The Managerial Revolution) میں پیش کیا ہے۔ اس کا کہنا ہے کہ صنعت اور ٹکنالوجی کی ترقی کی وجہ سے صنعتوں اور پیدا کنی دولت کے ذرائع کی ملکیت اور انتظام (Management) علیحدہ ہو گئے ہیں۔ اس طرح حکومت کے فرائض نے بھی تکنیکی (Technical) نوعیت اختیار کر لی ہے اور اب حکومت چلانے کے لیے بھی ماہرین نظم و نسق کی ضرورت ہے۔ اور واقعتاً اقتدار ان کے ہاتھ میں آ رہا ہے۔ پرانے طرز کے سرمایہ داری کی جگہ انتظامی سرمایہ داری لے رہی ہے۔

مادہ پرستی کے اقتدار کو تہذیب انسان کے لیے عظیم خطرہ سمجھتے ہوئے چند ایسے لوگ بھی آئے جنہوں نے یہ نظریہ پیش کیا کہ مذہب تہذیب و تمدن کی بنیاد ہے۔ آج کے انسان کو بھی مذہب کے سہارے کی ضرورت ہے۔ جمہوریت، آزادی اور سماجی انصاف کے لیے جہاد کرنا اور اچھے عیسائی کا فرض ہے۔ اس نقطہ خیال کے چند مفکر کارل براؤنر (Emil Brunner) ہیں۔

بیسویں صدی کے مشہور عالم ماہر نفسیات سگنڈ فرائڈلر

موجود ہے اور بنی نوع انسان آئے دن پیدا ہونے والے متعلقہ مسائل کے حل دریافت کرنے میں مصروف ہے۔

# علم السیاست

**تعریف** علم السیاست (پولٹیکل سائنس) یا سیاست (پالیٹکس) سماجی علوم کی ایک شاخ ہے اس کا موضوع انسان کی سیاسی زندگی ہے لیکن اس کا مہاجت اور اس کے حدود کے بارے میں کوئی اتفاق رائے نہیں پایا گیا ہے۔ اس علم کی کوئی قطعی تعریف ممکن ہے نہ اس کی حدود کا حتمی طور سے تعین کیا جاسکتا ہے۔ اس کی حدود مکمل ہوتی ہیں اور استقلالاً وضاحت پذیر ہیں۔ علم سیاست کا موضوع مختلف طور سے مملکت 'سیاسی اقتدار' حکومت و سیاست، 'سیاسی برتاؤ' (Political Behaviour) سیاسی عمل (Political Process) پالیسی سازی کے عمل (Policy Process) اور سیاسی نظام (Political System) کو قرار دیا گیا ہے۔

علم السیاست کی ایک روایتی تعریف یہ ہے کہ "یہ مملکت کا علم ہے"۔ (ریمنڈ گیل، پولٹیکل سائنس، ۱۹۳۳ء)۔ یہ علم 'مملکت سے شروع ہو کر مملکت پر ختم ہوتا ہے' (جے۔ ڈی۔ یو۔ گارنر، پولٹیکل سائنس اینڈ گورنمنٹ، ۱۹۲۸ء)۔ یہ مملکت کی ابتدا، نشوونما، تنظیم، دائرہ کار، عرصہ تک اس کے ماضی، حال اور مستقبل کا مطالعہ کرتا اور اس مواد کے ذریعہ مملکت کی بہتر نشوونما اور بہتر کارکردگی کے اصول اور قوانین وضع کرتا ہے۔ یہ نہ صرف سیاسی اداروں بلکہ سیاسی افکار اور نظریات سے بھی بحث کرتا ہے۔ مملکت کی ایک عام تعریف یہ ہے کہ یہ انسانوں کی کم و بیش تعداد پر مشتمل وہ جماعت ہے جو کسی متعین علاقہ پر مستقل طور سے قابض ہو، بیرونی حملہ داری سے آزاد ہو، جس کی اپنی ایک منظم حکومت ہو، جس کی اس علاقہ کے باشندوں کی اکثریت عادتاً اطاعت کرتی ہو" (گارنر)

لیکن جدید علم السیاست کارجمان ہے کہ مملکت بدرجہا ایک سیاسی ادارہ کے زور دینے کے بجائے سیاسی برتاؤ 'سیاسی عمل اور سیاسی نظام کے مطالعہ پر زیادہ دھیان دیا جائے۔ چنانچہ اب ماہرین علم سیاست گردہوں، تنظیموں اور اداروں یا ان کے اندر افراد کے سیاسی برتاؤ (یعنی حصول اقتدار کی جدوجہد) کا مطالعہ کرتے ہیں۔ یہ ہر چند مملکت سے کم و بیش مختلف ہیں۔ تاہم سیاسی جدوجہد کے ذریعہ عوامی پالیسی اور سماجی تبدیلی کے رخ پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ اب مجرد تصورات اور دستوری و قانونی ڈھانچوں سے زیادہ گوشہ و پوست کا سیاسی انسان اور سماج کے اندر اس کا سیاسی برتاؤ سیاسی مطالعات کا موضوع بن گیا ہے۔ روایتی علم السیاست "سیاسی نظریہ" (یعنی سیاسی فلسفہ) اور حکومت کی تنظیم اور اس کی کارکردگی کا مطالعہ کرتا ہے جبکہ علم السیاست کارجمان فلسفیانہ تحقیق سے زیادہ سائنسی اور تجربی تحقیق کی جانب

ہے جس کے ذریعہ سیاسی زندگی کے متعلق بشری تصورات اور نظریات وضع کیے جاتے ہیں۔ علم سیاست میں یہ تبدیلی دورِ حاضر کے سائنسی طرز فکر اور دوسرے ترقی یافتہ سماجی علوم کے زیر اثر آتی ہے۔

سیاسیات کے حقیقت پسندانہ اور تجربی (Empirical) مطالعہ کی بنیاد اگرچہ اس صدی کے شروع میں گراہم ویلیس (Graham Wallas) کی تصنیف "فطرت انسانی سیاسیاً" (۱۹۰۸ء) اور (Human Nature in Politics) اور آر تھر بنتلی (Arthur Bentley) کی تصنیف "حکومتی عمل" (۱۹۳۸ء) (The Process of Government) سے بڑھتی تھی لیکن سائنٹیفک علم سیاست کا پورا پورا چین دوسری جنگ عظیم کے بعد ہوا۔ یہ "سلوی انقلاب" (Behavi-oural Revolution) کی دین ہے۔ اس سلوی یا برتاؤی انقلاب نے سیاسی مطالعوں میں کلاسیکی سیاسی نظریہ کی فلسفیانہ داغیت کو رد کر دیا اور منطقی مثبتیت (Logical Positivism) اور تجربیت (Empiricism) کو فروغ دیا اور سائنٹیفک علم سیاست کی بنا ڈالی۔ اس مرحلہ پر علم سیاست نے عمرانیات، نفسیات اور بشریات سے بہت سے تصورات اور طریقے مستعار لیے، سلوی یا برتاؤی علم سیاست کے صحت اول کے خالق ہیرلڈ لیسول تھے جنھوں نے سیاسی تجزیہ کے لیے "مملکت" کی جگہ "اقتدار" (Power) کو بنیادی تصور کی حیثیت سے اختیار کیا۔ وہ علم سیاست کی تعریف اس طرح کرتا ہے: "یہ علم جو تجربہ پر مبنی ہے اقتدار کی تنظیم اور تقسیم کا مطالعہ کرتا ہے"۔ سیاسی عمل لیسول کے نزدیک وہ عمل ہے جس میں "اقتدار کی کشمکش یا جدوجہد کا عنصر پایا جائے" اس نقطہ نظر کی تشریح لیسول اور کیٹلسن کی تصانیف میں ملتی ہیں۔ لیسول کے پیش کردہوں میں جان کیٹلسن کے علاوہ چارلس میرک قابل ذکر ہے۔ جدید سیاسی تحقیق کے یوں میں ڈیویڈ ایسٹن، گریبل اے۔ آکلبند اور جیس کولین سیورلپسٹ اور رابرٹ ڈال قابل ذکر ہیں۔

ایسٹن نے مملکت کے روایتی تصور کو سیاسی تحقیق کے لیے ناکافی بتاتے ہوئے سماج میں اقتدار کی حاکمانہ تقسیم کو سیاست کا موضوع قرار دیا۔ ایسٹن کے تحقیق نظام کی خاص خوبی یہ ہے کہ اس کے ذریعہ سطح کی سیاست کا مطالعہ کر سکتے ہیں۔ نہ صرف قومی سیاست بلکہ بین الاقوامی سیاست کی سطح پر بھی۔ رابرٹ ڈال نے سیاسی نظام کی تعریف یوں کی ہے کہ "سیاسی نظام انسانی روابط کی ہر اس پائیدار شکل کو کہتے ہیں جس میں نمایاں حد تک اقتدار عملیاتی یا حاکمیت کا عنصر شامل ہو"۔

**وسعت** علم سیاست ایک بہت ہی وسیع مفروضہ ہے۔ اس میں مثال کے طور پر اس صرح کے مسائل شامل ہیں جیسے مملکتوں کی ابتداء اور نشوونما، ان کی ماہیت اور دائرہ کار، فرد اور مملکت کے رشتے، موجودہ حکومتی ڈھانچوں، سیاسی عمل اور قانونی نظاموں کا بیان، تجربہ اور مقابلہ، وہ ساری تکنیکی کارروائیاں اور ادارے جن کے ذریعہ قوانین وضع اور نافذ کیے جاتے ہیں اور ان کی تشریح کی جاتی ہے؛ سیاسی جماعتوں اور پارٹیوں کے گروہوں کی تنظیم اور کارکردگی، انتخابات، انتخابی برتاؤ، رائے عامہ اور پروپیگنڈا کا مطالعہ؛

# سلوکی انقلاب

ڈیوڈ ایسٹن نے سلوکیٹ کی تعریف اس کے مزید جو ذیل اصطلاحوں کو بیان کیے ہے۔ یہی خصائص روایتی علم سیاست کو سلوکی علم سیاست سے تمیز کرتے ہیں اور یہی روایت پسندی اور سلوکیٹ کے درمیان جماعت کی بیخ و بن ہے:

## ۱۔ یکساں حقائق اور واقعات کی تلاش

جہاں روایت پسند اپنی تمام تر توجہ تاریخی تجربہ اور تفصیل پر صرف کرتے ہیں سلوکیوں کا مقصد یکساں اور باضابطہ طور سے پائے جانے والے حقائق واقعات اور رشتوں کو دریافت کرنا ہے۔

۲۔ تصدیق  
سلوکیوں کا دعویٰ ہے کہ علم فقط ان قضایا سے جماعت ہے جنہیں تجربی طور سے پرکھا جا چکا ہو۔ اس کے معنی یہ ہیں کہ ہر شہادت (Evidence) کو مشاہدہ (Observation) پر مبنی ہونا چاہیے۔

۳۔ تکنیک  
کسی بھی کیفیت کے بارے میں علم حاصل کرنے کے لیے ضروری ہے کہ ایسے تحقیقی طریقے استعمال کیے جائیں جن کے ذریعہ صحیح، معتبر اور باہمی مقابلہ کے لائق مواد فراہم ہو سکے۔

۴۔ تحدید  
یعنی بڑی قطعی، یقینی یا فلسفیانہ اصول سازی، کہ بولنے ضروری ہے کہ واقعی مواد کو عددی شکل میں منتقل کیا جائے تاکہ سائنسی تحلیل اور پیمائش کی کڑی کارروائیوں کے ذریعہ سیاسی زندگی کی پیچیدگیوں کے بارے میں قطعی اور صحیح معلومات حاصل ہو سکیں۔

۵۔ قدری ناوابستگی  
حقائق (Facts) اور اقدار (Values) مطالعہ کے دو الگ الگ میدان ہیں اور ان دونوں کو خلط ملط نہیں کرنا چاہیے۔ علمی تحقیق کو اگر معروضی بنانا ہے تو اس کو اقدار سے آزاد کرنا ہوگا۔ اقدار کو حقائق سے اخذ نہیں کیا جاسکتا۔

۶۔ نظریہ سازی  
معلومات کو مرتب اور مربوط طریقے سے مدون کرنے کی ضرورت ہے۔ نظریہ سازی کا پہلا قدم یہ ہے کہ منطقی طور پر مربوط تصورات اور قضایا کے ڈھانچے سے قابل آزمائش مفروضات (Hypothesis) قائم کیے جائیں۔ یہی مفروضات آزمائش اور ثبوت کے بعد علمی نظریات کی شکل اختیار کریں گے۔ لیکن نئی شہادتوں کے رونما ہونے پر مستند نظریات میں رد و بدل کا عمل جاری رہے گا۔

بین الاقوامی روابط (سیاسی، اقتصادی، ثقافتی اور نظریاتی) اور ان روابط کو بین الاقوامی قانون اور تنظیموں کے ذریعہ مضبوط کرنے کی کوششیں۔ آخری علم سیاست ان تمام کوششوں کا بھی احاطہ کرتا ہے جو زمانہ قدیم سے اب تک مملکت، حکومت، قانون اور سیاسی برتاؤ سے متعلق عام مفروضات اور سرسری نتائج مستنبط کرنے کے سلسلے میں کی گئی ہیں اور جن کی روشنی میں مزید مطالعہ اور تحقیق کو سکے سیاسی زندگی کو سمجھنے کے لیے جاننا اور مستند نظریاتی تشکیل کیے جاسکتے ہیں۔

حقیقت یہ ہے کہ علم سیاست کی کوئی قطعی حدود نہیں قائم کی جاسکتیں۔ اپنے ہم عرصہ علوم مثلاً تاریخ، اقتصادیات، سماجیات، نفسیات، عدویات، بشریات، جغرافیہ، فلسفہ وغیرہ سے اس کا گہرا تعلق ہے۔ تاریخی اعتبار سے جدید علم سیاست کا ارتقاء تاریخ، فلسفہ، قانون اور اقتصادیات سے ہوا ہے۔ جس طرح یہ سارے مضامین ایک موڑ پر پہنچ کر فلسفہ اور عدویات کے دائرہ سے آزاد ہوئے اسی طرح علم سیاست کو بھی استقلال میدیتر ہوا۔ انٹراہوں اور انیسویں صدی کا علم المعیشت (پولٹیکل اکنامی) آج سیاست اور اقتصادیات کی درشاخوں میں بٹ گیا ہے۔

طریقہ  
علم سیاست ان معنوں میں کوئی "علم" (سائنس) نہیں ہے جس طرح فطری علوم میں کیوں کہ اس کے وضع کردہ نظریات اور قوانین محض احتمالات (Probability) پر مبنی ہوتے ہیں اور ان میں وہ قطعیات اور امتداد نہیں ملتا جو فطری علوم کے نظریات کا خاصہ ہے لیکن چونکہ علم سیاست کا مقصد سیاسیات کا سائنسی، معروضی اور حقیقت پسندانہ مطالعہ کر کے اس کی معلومات کو منظم کرنا ہے اس لیے یہ "علم" کہلانے کا مستحق ہے۔ لیکن یہ ایک ایسا علم ہے جو فقط تجربی حقائق (Empiric Facts) سے ہی نہیں بلکہ انسانی مسائل کے اخلاقی پہلوؤں سے بھی بحث کرتا ہے۔ علم سیاست ایک وقت تشریحی (Explanatory) ہے اور میٹار سز (Normative) بھی۔ یہ حقائق سے سمٹ کرنا ہے اور اقدار سے بھی۔ علم سیاست کے مواد کی طرح اس کے تحقیقی طریقے بھی مختلف ہیں۔ سیاسی مطالعات میں استحصائی، بیانی، کلیتی، جمرانی، نفسیاتی، تاریخی، تقابلی اور عملی سب ہی طریقوں کا چلن ہے۔ علم سیاست کا ارتقاء پچھلے دو ہزار برسوں کے دوران تدریجاً ہوا ہے۔ اس پر نہ صرف تاریخ، فلسفہ اور عدویات کا بلکہ سائنس، ٹیکنالوجی اور اقتصادیات، عمرانیات، عدویات، بشریات اور نفسیات جیسے جدید علوم کا بھی گہرا اثر پڑا ہے۔

اگرچہ سیاسی تحلیل کے میدان میں فلسفیانہ طریقہ اور ثبوتی طریقہ میں عرصے سے تضاد چلا آ رہا ہے اور دونوں طریقوں کے بعض حامی انتہا پسند موقف اختیار کرتے رہے ہیں، لیکن اب نقطہ نظری و سمٹ کے تحت دونوں طریقوں کی افادیت اور ضرورت تسلیم کرنی گئی ہے۔ باوجودیکہ دوسری جنگ عظیم کے بعد سے کم و بیش ۱۹۶۹ء تک سیاسی تحلیل پر "سلوکیٹ" اور "سائنسیت" کا فہرہ رہا، تاہم "سلوکی انقلاب" (Post-Behavioural Revolution) نے فلسفیانہ اور سائنسی طریقوں میں تعاون اور مصالحت کی راہ پیدا کر دی ہے۔

کی آئیڈیالوجی بننا ہے۔ سلوکی نظریہ سماجی تہذیبی کا مخالف اور حالت موجودہ (Statusquo) کا حامی اور دیکھل ہے۔ علم، تحقیقات کو فقط موجودہ حقائق کے بیان اور تجزیہ تک محدود کرنے کے نتیجے میں خود ان حقائق کو ان کے وسیع تر سیاق و سباق میں سمجھنا مشکل ہو جاتا ہے۔ نتیجہ یہ نکلا کہ تجزیہ علمی سیاست ان حقائق کا مطالعہ کرنے کے ساتھ ساتھ ان حقائق کو برسرِ سر رکھنے کی حمایت کرنے پر بھی مجبور ہے۔ بالآخر یہ ایک ایسی آئیڈیالوجی کو جنم دیتا ہے جس کا مقصد سماجی قدامت پسندی ہے۔

۳۔ سلوکی تحقیقات کا ارتقہ حقیقت اور واقعیت سے منقطع ہو جاتا ہے کیوں کہ سلوکی تحقیق کا بنیادی مقصد تجرید (Abstraction) اور تحلیل (Analysis) ہے۔ جس میں چرچہ موجودہ تصورات پر توجہ مرکوز کرنے کے نتیجے میں سیاست کی ٹھوس تحقیقوں پر پردہ پڑ جاتا ہے۔ بعد سلوکیٹ (Post-Behaviouralism) کا مقصد اس تجرید پسندی کو توڑنا ہے جو سماج اور علم سیاست کے درمیان ایک دیواری طرح حاصل ہے۔ اس کا مقصد علم سیاست کو اس بحرانی دور میں انسانیت کے واقعی مسائل کو حل کرنے کے قابل بنا نا ہے۔

۴۔ اقدار کے بارے میں تحقیقات اور اقدار کی تہذیبی نشوونما علم سیاست کے لازمی اجزا ہیں۔ اگرچہ سائنس دان قدر سے نادانستہ طور پر عمل کرتے رہے ہیں لیکن سائنس نے اقدار کے بھی کنارہ کش ہونے سے نہ ہو سکتی ہے۔ لہذا اپنی معلومات کی حدود کو جاننے کے لیے ضروری ہے کہ ہم ان اقدار سے واقف ہوں جن پر یہ مبنی ہیں اور ان تک پہنچنے کے متبادل راستوں سے بھی۔

۵۔ ہر ایک علمی موضوع کی ذمہ داری تمام دانشوروں پر عائد ہوتی ہے دانشوروں کا تاریخی رول تہذیب کی انسانی اقدار کی حفاظت کرنا رہا ہے۔ یہ ان کا منفرد فریضہ اور ذمہ داری ہے۔ اس کے بغیر ان کی حیثیت محض سماج پر تجربہ کرنے والے کارکنوں اور مکینوں کی ہوگی اور اس طرح وہ بہ حیثیت دانشور کے اپنی ان خصوصیتوں مثلاً آزادی فکر و تحقیق سے دست کش ہو جائیں گے، جن کے وہ علمی دنیا میں دعویدار ہیں۔

۶۔ علم کے معنی عمل کی ذمہ داری قبول کرنا اور عمل کے معنی سماج کو بدلنے کی جدوجہد کرنا ہے۔ دانشوروں پر بہ حیثیت سائنس دان کے یہ خصوصی ذمہ داری عائد ہوتی ہے کہ وہ اپنے علم کو عمل میں لائیں۔ فکری سائنس انیسویں صدی کی پیداوار تھی اور اس زمانہ کا سماج اقدار کے معاملہ میں کم و بیش یک رائے تھا۔ لیکن موجودہ دور کے سماج میں مختلف اقدار اور مقاصد کے درمیان کش مکش برپا ہے۔ اس لیے اس دور کی سائنس عملی سائنس ہے اور اس کا مقصد اس کش مکش کو بڑی حد تک دور کرنا ہے۔

۷۔ اگر دانشوروں پر اپنے علم کو بروئے عمل لانے کی ذمہ داری ہے تو دانشوروں کی خطیوں میں ہائپر ورڈ اور جموں اور خود یونیورسٹیوں کو درجہ حاضری کش مکشوں سے علیحدہ نہیں رہنا چاہیے۔ دانش ورانہ پیشوں کا عملی سیاست میں حصہ لینا ناگزیر ہے اور پسندیدہ بھی۔

تحقیق کے لیے ضروری نہیں کہ وہ فقط پالیسی

سازی کی ضروریات پوری کرے۔ بلکہ ضرورت اس امر کی ہے کہ علم کو برائے علم بھی فروغ دیا جائے تاکہ اطلاعی علم سیاست کے لیے مضبوط ترین بنیادیں فراہم کی جا سکیں۔

علمائے سیاسیات کا فرض ہے کہ وہ

## ۸۔ بین الموضوعیت

خود کو اپنے موضوع کی تنگ حدود سے آزاد کر کے اپنی تحقیقات میں دوسرے موضوعات کے طریقوں، نظریوں، تصورات اور نتائج فکر کو سمونے کی کوشش کریں۔ ان آٹھوں نکات میں سے بیشتر کو روایت پسندوں نے اس صدی کی پانچویں دہائی میں تنقید اور نکتہ چینی کا ہدف بنایا۔ سلوکیوں کی جوابی دلیلیں آج ہی بادلن تھیں کہ ان کی تحریک کو کوئی بڑا نقصان نہیں پہنچا۔ لیکن سلوکیٹ پسندوں کا سائنسی غلو اور ان آٹھوں نکات پر سختی سے قائم رہنا اور روایتی طریقوں کی سختی سے مخالفت کرنا غلط تھا۔ فی زمانہ ماہرین علم سیاست کی ایک بڑی جماعت ڈیوڈ ایٹن کے وضع کردہ آٹھوں نکات کی صحت اور اہمیت کو تسلیم کرتی ہے لیکن سائنسی غلو کی مخالفت ہے۔ کیوں کہ اگر ایک طرف سائنسی مدرسہ فکر اور دوسری طرف روایتی مدرسہ فکر ایک دوسرے سے الگ ٹھکانہ رہ کر اپنے کاروبار کو بڑھانے میں مصروف رہے تو غلط ہے کہ علم سیاست کا مجموعہ انتشار اور عدم توازن کا شکار ہو کر مر جائے گا۔ لہذا اس علم کی متوازن نشوونما کی خاطر سلوکیوں کے متشددانہ رجحان کو روکنے کی ضرورت ہے۔ اس جماعت کو "کثیر نہیاتی" (Multi-Methodologists) کہا جاتا ہے کیوں کہ یہ لوگ سیاسی تحقیقات میں سائنسی اور روایتی دونوں طرز کے طریقوں کو سمونے کی حمایت کرتے ہیں۔ امریکی علم سیاست میں سلوکی انقلاب کے رد عمل میں اس نئے رجحان کو ڈیوڈ ایٹن نے "بعد سلوکی انقلاب" کا نام دیا اور امریکن پولیٹیکل سائنس ایسوسی ایشن کے بیٹھکوں میں اجلاس میں منصفہ ۱۹۶۹ء کے خطبہ صدارت میں اس بعد سلوکی انقلاب کی نوعیت، علم سیاست کی عرض و غایت اور اس کو فروغ دینے کی عملی حکمت عملی پر روشنی ڈالی۔

## بعد سلوکی انقلاب

ایٹن نے اس نئے انقلاب کے بنیادی اصولوں کو سات نکات میں پیش کیا۔

۱۔ مواد (Substance) کو تکنیک پر سمیت حاصل ہے۔ علمی تحقیقات کا حاصل نہیاتی (Methodical) ہونے چاہیے بلکہ سماج کے واقعی مسائل ہیں۔ خاص علم اور اس کی تعمیری کارروائیاں ہے سو دہیں اگر وہ موجودہ سماج کے مسائل سے کوئی واسطہ نہیں رکھتیں۔ لہذا با مقصد عمومی بہتر ہے بے مقصد قطعیت ہے۔

۲۔ سلوکی علم میں تجربی قدامت پسندی (Empirical Conservatism)

## شاخیں

لگے۔ جاگیردارانہ نظام کے زوال کے باعث باسی اقتدار دھیرے سے دھیرے ہر جگہ مرکزی حکومت میں منتقل ہوتا گیا۔ انیسویں صدی میں جمہوری تقصورات اور رجحانات کی وجہ سے حکومت کے اختیارات میں عوام شریک ہونے لگے۔

معاشرتی ادارتوں میں مملکت ہی ایک ایسا انسانی ادارہ ہے جو حاکمیت (Sovereignty) کی صفت سے محسوس ہے۔ ڈروڈ ولس کا کہنا ہے کہ "مملکت ایک ایسا منظم انسانی ادارہ ہے جو ایک معینہ رقبہ میں نفاذ قانون کے لیے قائم کیا جاتا ہے۔ یہ اللہ لاکھی کی نگاہ میں مملکت وہ علاقہ جاتی معاشرہ ہے جو حکومت اور رعایا میں منقسم ہے اور جو مقررہ جغرافیائی حدود اربعہ میں دیگر اداروں پر برتری اور فوقیت رکھتا ہے۔ یہی لگ کے خیال کے مطابق "مملکت ایک الٰہی تصور ہے جو اس دنیا میں کار فرما ہے۔"

مملکت چار عناصر سے تشکیل پاتی ہے (۱) آبادی ۲۔ جغرافیائی رقبہ ۳۔ حکومت اور ۴۔ حاکمیت۔ آبادی نکتی ہو اور کیا ہو اس کا تعین کیا گیا ہے اور نہ ہی یہ ممکن ہے۔ جہاں عوامی جمہور ہے جہن کی موجودہ آبادی لگ بھگ ۱۰۰ کروڑ ہے وہاں مملکت ہندوؤں کی لگ بھگ ساٹھ ہزار۔ یہی بات رقبہ کی ہے۔ سوویت روس کا رقبہ ۸۵۹۸۷۰۰ مربع میل ہے اور مملکت چین میرینڈا کا رقبہ ۳۸ مربع میل۔ حکومت مملکت کا نمایاں ترین عضو ہے۔ یہ اپنے اختیارات اور پالیسی کا اظہار تعین اور اطلاق تین اعضاء (شعبوں) سے کرتی ہے۔ مقننہ، عاملہ (انتظامیہ) اور عدلیہ۔ اقتدار اعلیٰ مملکت کی داخلی اور خارجی آزادی کا مظہر ہوتا ہے۔ تاہم فی زمانہ قانون بین الاقوام اور متحدہ اقوام کے منشور اور دیگر متعدد بین مملکتی سیاسی معاہدات کی شکل میں ہر مملکت پر متعدد خارجی پابندیاں بھی عائد ہیں۔ حقوق انسانی کے تحفظ کے مسئلہ پر اکثر داخلی مسائل بھی متحدہ اقوام کی مداخلت کی زد میں آتے رہے ہیں ہر مملکت کی ماہیت اور اس کا مزاج دکردار اپنے عہد اور اس کے مخصوص پیدا شدہ حالات کا نتیجہ ہوتا ہے۔ جمہوری اور غیر جمہوری مارکسی اور غیر مارکسی تصورات مملکت مختلف ہی نہیں بلکہ متضاد نظریات کے حامل ہوتے ہیں۔ اس طرح کا کہنا ہے کہ مملکت انسانی وجود کو ممکن بناتی ہے اور اس کی بحالی اور برقراری سے ایک ایسی زندگی کا تعین اور اس کی ضمانت مل جاتی ہے۔ لاسکی تو مملکت کو ایک عوامی کارپوریشن کہتا ہے۔ دنیا کا ہر فرد کسی نہ کسی مملکت کا شہری ہے۔ وہ قانون اور آئینی طور پر اپنی حکومت اور مملکت کا ذمہ دار ہوتا ہے۔ تجزیہ کرنے سے معلوم ہوتا ہے کہ مملکت ایک لازمی ادارہ ہے۔ کوئی شخص اس کی رکنیت سے گریز نہیں کر سکتا۔ دیگر ان گنت سماجی اداروں میں مملکت کو اقتدار اعلیٰ کی وجہ سے خصوصی فوقیت حاصل ہے۔ مملکت ہی سے انسانی افعال اور کردار میں نظم و ضبط پیدا کیا جاتا ہے۔ مملکت اپنی اور قانونی بنیادوں پر قائم رہتی ہے۔ مملکت ایک مطلق قانونی نظام پیش کرتی ہے۔ عصری مملکتیں سابقہ تاریخی ارتقار کا فطری اور لازمی

دوسرے عمل میداؤں کی طرح Specialisation علم سیاست میں بھی بڑھتا جا رہا ہے۔ ۱۹۵۲ء میں یونیورسٹی عالمی پیمانہ کی رپورٹ "معاصر علم سیاست" (Contemporary Political Science) میں اس مضمون کو حکومت کی خاطر چار خانوں میں تقسیم کیا گیا تھا (۱) سیاسی نظریہ (۲) سیاسی ادارے (۳) سیاسی جماعتیں، گروہ اور لائے عامہ اور (۴) بین الاقوامی روابط۔ علم سیاست چوں کہ ماضی سے زیادہ حال اور مستقبل سے تعلق رکھتا ہے اس لیے بہت ہی جان دار اور متحرک مضمون ہے۔ اس کی مختلف شاخوں کی اہمیت وقت اور ضرورت کے مطابق بدلتی رہتی ہے۔ چند اہم ترین شاخیں یہ ہیں:

- ۱۔ سیاسی نظریہ، سیاسی فلسفہ، اور تحلیلی سیاسی نظریہ۔
  - ۲۔ سیاسی برتاؤ اور سیاسی حرکیات (Political Behaviour and Political Dynamics) سیاسی جماعتوں، دباؤ ڈالنے والے گروہوں، رائے عامہ اور ریپبلکن ڈیموکریٹک مطالعہ۔
  - ۳۔ اداری نظام (پبلک ایڈمنسٹریشن)
  - ۴۔ قانون عام (دستوری قانون اور اداری قانون)
  - ۵۔ قومی حکومت و سیاست
  - ۶۔ بیرونی حکومت و سیاست
  - ۷۔ تقابلی سیاسیات (Comparative Politics)
  - ۸۔ سیاسی محرکات (Political Sociology)
  - ۹۔ بین الاقوامی روابط (International Relations)
- اس میں بین الاقوامی سیاست، خارجہ پالیسی، ڈیپلومسی، بین الاقوامی قانون اور بین الاقوامی تنظیم کے ذیلی مضامین شامل ہیں۔

## مملکت

اولین مملکتیں قدیم ہند، چین، بابل، امیریا، سومیریا، مصر، روما وغیرہ میں وجود میں آئیں۔ دھیرے دھیرے قدیم یونان و روم میں ادارہ مملکت کا باقاعدہ ارتقا عمل میں آیا۔ روم میں ہندوستان میں بھی شہری مملکتوں کا وجود ملتا ہے۔ عہدِ مملیٰ میں (۵۰۰-۱۵۰۰ء) مشرق و مغرب میں کروہی ہر جگہ جاگیردارانہ نظام کے بل بوتے اور ڈھانچہ پر شاہی مملکتیں قائم رہیں۔ نتیجتاً مطلق انانیت اور استبداد کا پول بالا رہا۔ پندرھویں اور سولہویں صدی سے عصری مملکتوں کی ماہیت اور حدود و مجال ابھرنے

زندگی کا بقا ممکن نہیں۔ لاک اور روسو نے رضامندی (Consent) پر زیادہ زور دیا ہے۔ ہیگل کے نزدیک مملکت ایک الٰہی تصور اور الٰہی ادارہ ہے لیکن انیسویں اور بیسویں صدی میں اس کے سیاسی ضدوخال دنیا کے سامنے آئے ہر چند کہ سیاسی انفرادیت کا نظریہ اٹھارہویں صدی کے اواخر کاربن منت ہے۔ سیاسی انفرادیت نے جمہوری تصورات کی آبیاری کی اور انھیں خداداد و زرخیز کیا۔ انیسویں صدی کے اواخر اور بیسویں کے اوائل میں نظریہ تکثیریت (Pluralism) کو مقبولیت حاصل ہوئی۔ سیاسی تکثیریت جمہوری تصورات کا لازمی نتیجہ تھی۔ مملکت کی سابقہ اہمیت بلکہ نام نہاد الٰہی بنیاد کو چیلنج کیا گیا۔ دیگر سماجی اداروں کی طرح مملکت بھی ان میں سے ایک ادارہ قرار پائی۔ سیاسی تکثیریت دراصل وحدانی تصور اقتدار اعلیٰ کے خلاف ایک جہاد اور بغاوت تھی۔ مملکت کو مقتدر اعلیٰ تسلیم کرنے سے قطعی انحراف کیا گیا۔ فرد اور سماجی اداروں اور ان کی مشیعت کو اہمیت دی گئی۔ منجملہ اور مفکرین کے ہیرلڈ لاسکی سیاسی تکثیریت کا زبردست علم بردار رہا ہے۔

مملکت کی ماہیت اور اس کے حیضہ اقتدار کے تعلق سے کبھی بھی اور کہیں بھی اتفاق رائے نہیں پایا جاتا۔ مزاج پسند (Anarchists) مملکت کی اہمیت اور جواز کے برسرے سے منکر ہیں۔ ان کا خیال ہے کہ فی زمانہ جب کہ انسانی تہذیب کم و بیش اپنی تکمیل کو پہنچ چکی ہے حکومت اور مملکت کی مطلق ضرورت نہیں رہ گئی ہے۔ اس کے برخلاف اکثریتی مکتب خیال کا کہنا ہے کہ ایک طاقتور اور مملکت ہی نہ صرف امن و امان بلکہ آزادی کی ضامن ہو سکتی ہے۔ مملکت بجائے ایک ناگزیر برائی ہونے کے ایک مثبت اچھائی ہے۔ آج کے ترقی یافتہ معاشرہ میں فرد ہی روابط و پیچیدہ سے پیچیدہ تر ہوتے جا رہے ہیں۔ مملکت ہی ایک ایسا ادارہ ہے جو ان کو منضبط کرنے، فردی آزادی اور فلاح کی ضمانت دے سکتا ہے۔

نیچر ہیں۔ مملکت منزل نہیں بلکہ راہ منزل قرار دی جا سکتی ہے۔ مملکت کے اقتدار کا جواز بالکل اس کی افادیت پر مبنی ہوتا ہے۔ مارکسی اور غیر مارکسی یا جمہوری اور غیر جمہوری نظریات مملکت سے متعلق ہی نہیں بلکہ متضاد ہوتے ہیں۔ جہاں جمہوریت کی بنیاد انفرادیت ہے وہاں مارکسیت کی اجتماعیت۔ جمہوریت کا مدار فرد اور اس کی آزادی ہے۔ چنانچہ جمہوری مملکت میں حکومت کے اختیارات کو آئینی طریقوں سے محدود کر دیا جاتا ہے۔ جمہوریت کی ماہیت اور ضدوخال بر ایک بار شاید اختلاف رائے نہ ہو لیکن اس کی کوئی ایک شکل نہیں ہوتی۔ پارلیمانی اور صدارتی جمہوریت میں بنیادی طور پر فرق ملتا ہے اور یوں تو دنیا کا کوئی جمہوری آئین کسی دوسرے ملک کے جمہوری آئین سے بالکل مشابہت نہیں رکھتا۔ جمہوریت کی اس طرح مختلف شکلیں ہوتی ہیں۔ مارکسی مملکت اساسی طور پر ایک مکمل اور قطعی ڈھانچہ پیش کرتی ہے جہاں فرد کا قوم میں مکمل انضمام ہو جاتا ہے۔ حکومت کے اختیارات نہ صرف وسیع بلکہ لامحدود قرار دیے جاتے ہیں۔ حکومت اور مملکت کا فرق مٹا دیا جاتا ہے۔ اس کے برخلاف جمہوریت حکومت اور مملکت میں واضح اور غیر مبہم فرق پیش کرتی ہے۔

مارکسی نظام کی بنیاد مرکزیت اور کلیت پر ہوتی ہے۔ زندگی کا ہر شعبہ اور ہر مسئلہ مملکت کو تحلیل کر دیا جاتا ہے یا مخصوص حیثیت۔ صرف یہی نہیں عدلیہ بھی حکومت کے تابع کر دی جاتی ہے۔ اس کے برخلاف جمہوریت لامرکزیت اور مرکز گریزی پر زور دیتی ہے۔ انفرادیت کو فوقیت دی جاتی ہے۔ سول آزادیوں میں ممکن حد تک تضاد کیا جاتا ہے۔ حکومت کے برخلاف ہر امن مزاحمت اور مخالفت کی آئینی اجازت برقرار رکھی جاتی ہے۔

اسلئے کہ موجب مملکت ایک اچھی اور مثالی زندگی کی ضامن ہوتی ہے۔ ہاں اس کا خیال ہے کہ بغیر مرکزیت اور مطلق العنانیت کے

طبع مع طب یونانی



# طب مع طب یونانی

421	سائیکیاٹری	373	امراضیات
422	سرجری	377	امراض قلب
427	سرطان	385	آیورویڈ
433	طب کے قدیم دور	393	بے حسی
440	طب مغربی	395	تشریح (انسانی)
449	طب یونانی کے نظری و عملی پہلو	406	جلدی امراض
460	علم الادویہ	410	علم العین
462	فعلیات (افعال الاعضاء)	418	سائیکوسس

ہومیو پیتھی

# طب مع طب یونانی

## امراضیات

انیسویں صدی میں خوردبین کی ایجاد نے یہ ثابت کر دیا کہ  
اعضار بافتوں سے اور بافتیں غلیظوں کے ملنے سے بنتی  
ہیں ۱۸۵۸ء میں رودالف ویرشو (Rudolf Virchow)  
کی کتاب "یا فتی امراضیات" شائع ہوئی جس نے مابیت الامراض  
کی بنیاد رکھی لوزی پاسچر (Louis Pasteur) اور رابرٹ کوچ  
(Robert Koch) نے بیکٹریا لوجی (علم الجراثیم) کی بنیاد رکھی جس کے  
ذریعہ اس حقیقت کی توثیق کی گئی کہ انکراہم متعدی بیماریاں  
جسم میں انتہائی چھوٹے طفیلیوں کے داخل ہونے سے  
ہوتی ہیں۔

بیماریوں کے اسباب  
مرض دراصل کشمکش کی آماج  
گاہ ہے۔ ایسی کشمکش جو

انسان اور ناموافق ماحول کے درمیان مسلسل جاری رہتی  
ہے اور اکثر مختلف قسم کے عوامل جسم کے توازن کو درہم  
برہم کر دیتے ہیں اور بیماریوں کا سبب بنتے ہیں ان میں  
سے بعض عوامل جسم کی اندرون ہم آہنگی کو بگاڑ دیتے  
ہیں اور بعض بیرونی طور پر جسم کو نقصان پہنچانے کا ذریعہ  
بنتے ہیں مثلاً زخم باطنی۔ مندرجہ ذیل بنیادی حیاتیاتی  
اصول یا حالتیں مختلف بیماریوں کے اسباب مانے جاتے  
ہیں۔

عیب دار توراش  
جین کی غیر معمولی نوعیت کی وجہ سے  
غیر معمولی اور شاذ و نادر بیماریاں

پیدا ہوتی ہیں مثلاً ہیملوفیلیا (Hemophilia) اور منگولیزم  
(Mongolism) (دسرا چھوٹا ہونا)۔ وراثتی بیماریوں میں ذیابیطس  
بلڈ پریشر خون کا دباؤ۔ آنکھوں کی بیماریاں اور بعض  
قسم کے سرطان شامل ہیں۔

غیر معمولی نمو  
غیر معمولی نمو لیب میں طوطی درار (طارق کا دو شاخہ ہونا  
اور کلب فٹ (گول ٹنڈر نما ہیر) غیر معمولی نمو کا نتیجہ ہیں۔

اہمیت الامراض بیماریوں کی سائنس کا نام ہے جس میں  
بیماریوں کے عوامل اور ان اثرات سے بحث کی جاتی ہے جن  
کے ذریعہ پودوں، حیوانوں، اور انسانوں میں بیماریاں پیدا ہوتی  
ہیں۔ زندہ انسانوں میں بیماریوں کی وجہ سے جسم یا اعضا  
کے افعال میں غیر معمولی تبدیلی پیدا ہو جاتی ہے۔ یہ تبدیلیاں  
سادہ آنکھ سے دیکھی جاسکتی ہیں یا پھر انھیں صرف خوردبین  
کی مدد سے بافتوں میں دیکھا جاسکتا ہے۔ یہ تبدیلیاں کچھ تو  
راست عوامل کے ذریعہ اور کچھ جسم پر ان عوامل کے رد عمل  
کے نتیجہ کے طور پر ظاہر ہوتی ہیں۔

لشاة ثانیہ کے عہد میں وہ اجارہ داری ٹوٹ گئی جو  
چند ہی ماہرین کو حاصل تھی اور جن کا کہا حرف آخسر کی  
حیثیت رکھتا تھا۔ اس کی جگہ محققین و جہتس نے لے لی  
علاطیب میں ایک نئی روح ابھرے گی جب یہ محسوس کیا  
گیا کہ بیماری کا علاج اور اس سے تحفظ اسی وقت ممکن ہے  
جب کہ جاندار جسم کی ساخت اور افعال کا تفصیلی طور پر  
علم ہو سکے۔ اندریس ویلیس، گیریل فیلوپس، ہیرونیمس  
(Andreas Vosalius Gabriel Fallopius Heronemistis Fabricius)

یوکیس نے علم تشریح (اناٹومی) کی بنیاد رکھی اسی زمانے میں  
ویلم ہاروے نے خون کے بہاؤ (دوران خون) کو دریافت  
کیا۔ ۱۶۶۱ء میں مورگانی (Morgagni) نے اپنی کتاب  
"علم تشریح اور بیماریوں کے ماخذ اور اسباب"  
پر لکھی۔ اس کے بعد ماہر طب کی دو پشتیں ایسی حوریں  
جنھوں نے بیماریوں کے بستر سے مردوں کے پوست مارنے  
تک انسانوں کے جسم کا نہایت تفصیل سے مطالعہ کیا

ناقص تغذیہ ناقوں سے اور وٹامن کی کمی سے مختلف بیماریاں پیدا ہوتی ہیں۔

مثلاً سوجن اسکروی (Scurvy) بیری بیری (Beri Beri) اور ریکٹس (Rickets)

باقوں کی مقامی یا عمومی طور پر تغذیہ سے محرومی جسم کی بافتوں کے لیے ایک متوازن، مستقل ماحول کی ضرورت ہوتی ہے یہ مستقل ماحول،

باقی خلیوں کو پانی کے بہاؤ کی طرح ہلکا تارتا ہے اور غیر نامیاتی برقی پاروں کے ارتکاز کو صحیح تناسب میں قائم رکھتا ہے، آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کے دباؤ کو متوازن رکھتا اور بخول کے حاصلات کے طور پر اخراجی مادوں کو جسم سے علیحدہ کرتا رہتا ہے۔ اس طرح بافتوں کو مقامی طور پر خون کی رسد

شش، قلب، دمو، و عداؤں اور گردوں کی موزوں کارکردگی کی شدید ضرورت رہتی ہے۔ اگر تنفسی نظام دوران خون یا اخراجی نظام میں کسی طرح کا خلل واقع ہو تو مقامی طور پر یا وسیع طور پر بافتوں کو نقصان پہنچتا ہے اور فعلیاتی میکانیت کی خرابی سے بیماری کی کیفیت لاحق ہوتی ہے۔ بیماریاں فعلیات، بے نالی غدود (بلفی،

برگردوی، تھائیرائیڈ (Thyroid)، ہیرا تھائیڈ رائیڈ پیلے کے پھ حصے، ہریدان اور ایشین ان ایماوی

مادوں کے بخول پر بہت زیادہ اثر انداز ہوتے ہیں جن میں وہ خون میں داخل کرتے ہیں۔ ان ہارمونوں کے توازن میں کسی قسم کی تبدیلی بھی بیماری کا باعث بن سکتی ہے۔ ان بیماریوں میں ذیابیطس، سمی گونٹری (Gout) یا (Gigantism) وغیرہ شامل ہیں۔

بیماریوں کے اس گردہ میں زخم، ہڈیوں کا ٹوٹنا، گراوما آبلوں یا چھالوں کا پلجانا، کیمیائی زخم (جراحت) تانکاری کے زخم (جراحت) اور برقی صدمے شامل ہیں۔ کیمیائی جراحتوں میں پودوں اور جانوروں نیز سمی گیسوں کے ذریعے زہری منتقلی شامل ہے۔

یہ صورت حال اس وقت پیدا ہوتی ہے جبکہ کوئی غیر متعلق عضویہ دوسرے عضویہ پر حملہ کرے اور

اس عضویہ کے اندر نمویاتے بیماریوں کی کثیر تعداد طفیلیوں کے ذریعہ ہی پھیلتی ہے۔ طفیلیوں میں وائرس بیکٹریا، پھپھوندیاں، یک خلوی عضویہ، جو عائد پرڈوزوا

سے تعلق رکھتے ہیں۔ اور کثیر خلوی عضویہ شامل ہیں۔

وائرس کے ذریعہ پھیلنے والی بیماریوں میں انفلوئنزا چیچک، زرد بخار، ٹائیفیس، پولیو مائی لائٹس خسر امس اور جرمن خسر شامل ہیں۔ وائرس کی وجہ سے جانوروں میں بھی بہت سی بیماریاں پھیلتی ہیں مثلاً پیر اور منہ کی بیماریاں، زرد رست (Rinder Pest) موروں کا ہیضہ،

مرغیوں کی بیماری، کتوں کی بیماری اور پائل کتوں کے کاٹنے کی بیماری در سے سبز (Rabies) پودوں میں بھی وائرس کی دوسری بیماری پھیلتی ہے وائرس کو عام خوردبین کے ذریعہ نہیں دیکھا جاسکتا البتہ الٹرا مائیکرو گراف کے ذریعہ ان کے اثرات کا مطالعہ کیا جاسکتا ہے بافتوں پر وائرس کے اثرات مختلف ہوتے ہیں۔ بعض وقت متاثرہ خلیے تخفیف شدہ یا انحطاط پذیر ہوجاتے ہیں جیسے کہ منہ اور پیر کی بیماری کے پھوٹے میں ہوتا ہے اور کبھی وائرس کی وجہ سے متاثرہ خلیہ غیر معمولی طور پر پھول کر جسامت میں بڑھ جاتے ہیں جیسے کہ مرغیوں کے وائرس کی رسولیوں میں ہوتا ہے کبھی دونوں صورتیں بھی پیش آتی ہیں جیسے کہ چیچک میں ہوتا ہے۔

بیکٹریائی بیماریاں مقامی طور پر زخموں کا بعض جراثیم جیسے اسٹریپٹوکوکائی (Staphylococci) اسٹریپٹوکوکائی (Streptococci) ٹی ٹائلس (Tetanus) کے جراثیم اور گیس بیکٹریا (Gas Gangrene) کے جراثیم سے متاثر ہونے کا نتیجہ ہیں۔ دوسری جراثیمی بیماریوں میں اسپال ڈائیریا، غنثاق (Diphtheria) سرخ بخار (Scar Let Fever) ٹائیفائیڈ (Typhoid) دق (Tuberculosis) طاعون (Plague) ہیضہ (Cholera) اور پیچش (Dysentery) شامل ہیں۔

پھپھوندی کی وجہ سے جو بیماریاں لاحق ہوتی ہیں ان میں داد کی بیماری (Ringworm) کھلاڑیوں کے پیروں کی بیماری (Athlete's Foot) شامل ہیں۔

پرڈوزوں کے ذریعے فریا، مرض النوم (سونے کی بیماری) اور ایمپائی پیچش پھیلتی ہیں۔ کثیر خلوی جانوروں میں گول دودے، فیتہ دودے، بھری دودے اور ہک ورس (Hook Worms) جیسی مختلف بیماریاں پھیلتی ہیں۔

بیماریوں کا ایک مخصوص گردہ کینسر کہلاتا ہے۔ اس مرض کے اسباب دھراکات کئی عوامل پر منحصر ہیں کینسر کو حیاتیاتی نقطہ نظر سے سمجھنے کے لیے عمومی کیفیت کہا جاسکتا ہے جو یا تو خلیوں کو ضرورت سے زیادہ تہیجات کے پہنچنے کی

بیماریوں کے اس گردہ میں زخم، ہڈیوں کا ٹوٹنا، گراوما آبلوں یا چھالوں کا پلجانا، کیمیائی زخم (جراحت) تانکاری کے زخم (جراحت) اور برقی صدمے شامل ہیں۔ کیمیائی جراحتوں میں پودوں اور جانوروں نیز سمی گیسوں کے ذریعے زہری منتقلی شامل ہے۔

یہ صورت حال اس وقت پیدا ہوتی ہے جبکہ کوئی غیر متعلق عضویہ دوسرے عضویہ پر حملہ کرے اور اس عضویہ کے اندر نمویاتے بیماریوں کی کثیر تعداد طفیلیوں کے ذریعہ ہی پھیلتی ہے۔ طفیلیوں میں وائرس بیکٹریا، پھپھوندیاں، یک خلوی عضویہ، جو عائد پرڈوزوا

**Hyper Sensitivity** یا الرجی امراضیات کے مسائل میں سے بہت اہم مسئلہ ہے۔ دق کے ذریعہ ہر سال کثیر تعداد میں اموات واقع ہوتی ہیں لیکن ابھی تک اس کی ذروں یا بمریوں سمیت کا جو نارمل انسانوں پر اثر انداز ہوتی ہے ٹھیک ٹھیک تعین نہیں کیا جا سکا۔ کاخ (۱۸۹۱ء) کا اکتشاف اور بھی قہم نیز ہے کہ اگر دق کے سابقہ مریض پر دق کا یا اس کے حاصلات کا دوبارہ حملہ ہو تو مریض اور بھی شدید اثرات کا اظہار کرتا ہے بظاہر یہ کیفیت مدافعتی رد عمل اور اکتسابی مامونیت کے اصول کے خلاف ہے۔

**ضرب** ضرب متعدد طبی اور کیمیائی عوامل جراثیم کا باعث ہے۔ یہ میکائی ضرب کی وجہ سے زخم پیدا ہو سکتے ہیں۔

ہڈیاں ٹوٹ سکتی ہیں، دماغ کو نقصان پہنچ سکتا ہے یا سینہ اور شکم کے اندر پاتے جانے والے احشاء متاثر ہو سکتے ہیں زخم لگنے اور ہڈیوں کے ٹوٹنے کے دوران خون کا بہنا ایک اہم مسئلہ ہے جسم کے جلنے کی صورت میں بافتوں میں تہہ پٹیاں ہوتی ہیں اور خون جگد ہو جاتا ہے۔ ضرب کی تمام صورتوں میں مریض چند خطروں سے دوچار رہتا ہے مثلاً ابتدائی اور ثانوی صدمے، متعدد بیماریوں سے متاثر ہو جانے کا اندیشہ اور زخموں یا ہڈیوں کا غیر موزوں طور پر اندمال، ابتدائی صدمہ کے نتیجہ میں انسان بے ہوش ہو جاتا ہے جو غالباً درد کی شدت کا نتیجہ ہے۔ دماغی صدمے کی وجہ سے بیہوشی طاری ہوتی ہے برقی رو کے جسم میں گزرنے سے قلبی دماغی بیہوشی عارضی طور پر ہو جاتی ہے۔

ثانوی صدمہ یا سرجری کا صدمہ شدید ضرب پہنچنے کے ۲ سے ۲۴ گھنٹوں کے اندر اندر واقع ہوتا ہے شدید صدموں کی وجہ سے جو بہت زیادہ التهاب (Inflammation)

پیدا ہو جاتا ہے اس کے نتیجے میں جسم سے بڑی مقدار میں پلازما اور نمک خارج ہو کر زخمی حصے یا جل جانے کی صورت میں جھانوں کے اندر جمع ہو جاتا ہے اس عمل سے دوران خون میں پلازما اور نمک کی مقدار کم ہو جاتی ہے اور قلب سے مہیا کی جانے والی مقدار کی کمی کی وجہ سے بافتوں کو آکسیجن کی مطلوبہ مقدار نہیں مل سکتی مریض پہلے بڑھاتے ہیں جسم ٹھنڈا ہو جاتا ہے غنودگی کی کیفیت طاری ہوتی ہے نبض تیز اور کمزور ہو جاتی ہے اور خون کا دباؤ (بلڈ پریشر) گر جاتا ہے اگر پلازما فوری طور پر مہیا کیا جائے تو دوران خون دوبارہ بحال ہو جاتا ہے ورنہ آکسیجن کی کمی وجہ سے ناقابل تلافی صورت حال پیدا ہوتی ہے۔ صدمہ (Shock) کے دوسرے

وجہ سے باجسم کے خلیوں اور اعضاء کے نمو پر قابو نہ رکھ سکنے کی وجہ سے پیدا ہو جاتی ہے۔ (تفصیل کے لیے دیکھو مضمون کینسر (سرطان) )

جاندار جسم میں جہاں بیماریوں سے متاثر ہونے کی کمزوری پائی جاتی ہے وہیں بیماریوں سے مقابلہ کرنے کی صلاحیت بھی موجود ہوتی ہے۔ انتہائی کیفیت جسم کی ایک مدافعتی مکانٹ ہے جو زخم کے تمام پرزائیخ حور (Phagocytes) خلیے اور پلازما اور پروٹین سے لدے ہوتے سیال کو زخم کے اطراف جمع کرتی ہے۔ خون کے سفید امیسا خلیے بیکریا کو گھیر کر اپنے اندر جذب کر لیتے ہیں اور پھر انھیں فنا کر دیتے ہیں۔

یہ عمل جراثیم خوریت (Phagocytosis) کہلاتا ہے۔ خون کے اور بافتوں کے بڑے خلیے (بزرگ جراثیم خور (Macro Phagus) ان مردہ خلیوں کو کھا لیتے ہیں۔ اس طرح جمع شدہ "نقص" صاف کر دیا جاتا ہے۔ بکتر جراثیم خور خلیے اکثر بیماریوں خصوصاً ٹیٹا ٹیڈ، دق اور تیریا میں جسم کی مدافعت کا فعل انجام دیتے ہیں۔

**مامونیت** کسی عضو کے متاثر ہو جانے پر بافتوں میں جمع ہو جانے والے بکتر یا جیسے (اسے تی لو کو کائی) وغیرہ زہر خارج کرتے ہیں زہر مردہ خلیوں کے ٹوٹنے سے پیدا ہوتا ہے۔ اس عمل کو درون سمیت (Endotoxins) کہا جاتا ہے۔ اس کے برخلاف اگر ڈپتھیریا، ٹیٹانوس، ڈیفٹیریئہ اور سرخ بخار، پیدا کرنے والے عوامل کو کسی سیال میں افزائش کی جائے تو اس سیال سے بہت زیادہ زہریلے سیال حاصل ہوتے ہیں جن میں سے ہر ایک مخصوص بیماری کا باعث بننا ہے ایسے عمل کو بیرون سمیت (Exotoxin) کہتے ہیں۔ جسم کو بیرون سمیت کا مقابلہ کرنے کے لیے ۷ سے ۱۰ دن کی مدت درکار

ہوتی ہے۔ اس اثنا میں نئے قطرے یا جنھیں انٹی باڈی (مخالف اجسام) کہتے ہیں پلازما میں پیدا ہوتے ہیں اور زہریلے مادوں سے ملنے لگتے ہیں۔ اگر زہریلے مادے اور مخالف زہریلے مادے (Antitoxin) تناسباً تناسباً ہیں ایک دوسرے سے مل جائیں تو دونوں رسوب بنا کر پروٹین کے چھوٹے چھوٹے ذروں کی شکل اختیار کر لیتے ہیں انٹی باڈیز (مخالف اجسام) کی تیاری پلازما کے ذریعہ عمل میں آتی ہے جسم میں اس طرح ایٹھ تعدد کی کیفیت اور بیماری سے مامون و محفوظ ہو جانے کی صلاحیت پیدا ہو جاتی ہے یہ عمل جاندار جسم میں قدرت کا مدافعتی نظام ہے۔ اکتسابی مامونیت ٹیکوں کے ذریعہ پیدا کی جاتی ہے۔

ہے۔ یہی صورت حال، اس وقت بھی پیدا ہوتی ہے جب کہ گردہ کی بعض بیماریاں مثلاً میشر کو بڑھا دیتی ہیں۔ شریانوں اور قلب کی بیماریاں گردوی افعال کو متاثر کرتی ہیں۔

گردے اگر اپنے مستقل سیالی ماحول کو برقرار نہ رکھ سکیں یعنی باقی خلیوں کو نہ پہنچاتے، نہ رہیں یا دوران خون میں خرابی کی وجہ سے آکسیجن کی رسد برابر نہ پہنچ سکے تو اس کے سنگین اثرات اعضا پر مرتب ہوتے ہیں۔ یہی کیفیت اینیمیا (قلت خون) کی صورت میں بھی ہوتی ہے جب کہ خون کی آکسیجن پہنچانے کی صلاحیت کم ہو جاتی ہے۔

**رسولیاں** اگر کسی بافت میں بیکریسی واضح فعلیاتی مقصد کے نمونے والے ذروں کو تازہ بیج ہو جانے کو اس کو رسولی کہتے ہیں۔

بعض رسولیاں بہت آہستہ نمویاتی ہیں اور اس بافت کے مشابہ ہوتی ہیں جن میں یہ نمویاتی ہیں اور ریشی بافتی کھف کے اندر محدود رہتی ہیں ایسی رسولیاں بے ضرر کہلاتی ہیں۔ اس کے برخلاف خطرناک رسولیاں اس بافت سے مختلف ہوتی ہیں جن میں یہ نمویاتی ہیں کافی تیزی سے بڑھتی ہیں اور متصلہ بافتوں میں پھیلتی چلی جاتی ہیں اور خون یا کھف کے ذریعے جسم کے مختلف حصوں تک پھیل سکتی ہیں رسولیاں اپنی تشریح، نسبیات اور فعلیات کے اعتبار سے عام بافتوں سے مختلف ہوتی ہیں۔ شریخی اعتبار سے نئی بافت ایک نوادہ بناتی ہوئی اطوات کے حصوں میں پھیلتی اور انھیں برباد کر دیتی ہے نسبیات کے لحاظ سے نئے خلیے عام خلیوں سے بہت زیادہ بڑی نسبیات کے لحاظ سے نئے خلیے عام خلیوں وقت اپنی ابتدائی حالت سے بالکل مختلف ہو جاتے ہیں رسولی کے خلیوں کی وجہ سے اکثر فعلیاتی اعمال ضائع ہو جاتے ہیں۔ خطرناک رسولی کو سرطان بھی کہتے ہیں۔

تجرباتی طور پر بھی، متعدد عوامل کے ذریعے رسولی پیدا کی جاسکتی ہے کناوے (Kernaway) نے کول تار سے

سرطان یا کینسر پیدا کرنے والے مادہ کارسی نوچین (Carcinogen)

کو علیحدہ کیا جو ایک کثیر دوری ہائیڈرو کاربن بینز یا بنیرین

(Polycyclic Hydro Carbon Benzpyren) ہے اس کے بعد سے آج

تک سینکڑوں کیمیائی مادے ایسے دریافت ہوئے جن میں

کارسی نوچین موجود ہوتی ہے۔ دوسرے عوامل جو رسولی

پیدا کر سکتے ہیں وہ لاشعاعوں کے ذریعہ اشعاع، ریڈیو

بالائے بھشی شعاعیں، اسٹروجن اور چند وائرس ہیں،

جو مرغیوں، چوہوں اور خرگوشوں میں بھی یہی کیفیت پیدا

کرتے ہیں۔ تجربوں نے یہ بھی بتلایا ہے کہ دو یا زیادہ

اسباب میں زخمی بافتوں کا ذریعے مادوں سے متاثر ہو جانا

برگردوی قشر کے ختم ہو جانا یا ٹوٹا ٹیم اور سوڈیم کے ذرات

کا متاثرہ بافتوں سے خون میں داخل ہو جانا، شامل ہے

مختلف شدید بیماریاں بھی ضرب (Shocks) کی کسی

کیفیات پیدا کرتی ہیں۔ انتہائی ٹھکن، بھوک، پیاس اور

سردی کی وجہ سے بھی صدمہ پہنچتا ہے خون اگر آہستہ بہ رہا

ہو تو جسم بافتوں سے سیال حاصل کر کے خون کے بہاؤ میں

داخل کر دیتا ہے لیکن ایسی صورت میں خون کے سرخ جیملوں

کی کمی کی وجہ سے قلت خون کی کیفیت پیدا ہو جاتی ہے۔ عام

صورتوں میں ضرب جلد، عضلات اور ہڈیوں کو پہنچتا ہے

ان صورتوں میں سوچن پیدا ہوتی اور جلد ہی اعضا

تندرست ہو جاتے ہیں لیکن کیمیائی اور جراثیمی ضرب اندر رتی

اعضا مثلاً جگر، گردے اور دماغ کو پہنچتا ہے جس کی وجہ

سے خلیے میں مائی یا مرکزی انحطاطی کیفیت پیدا ہوتی ہے جسم

کے خصوصی خلیے تشہیب کی صلاحیت کے اظہار میں بہت

زیادہ اختلاف کا مظاہرہ کرتے ہیں دماغ اور اعصاب

کے اصلی خلیوں کی جگہ دوسرے خلیے تبدیل نہیں کیے

جاسکتے۔ قلب کے عضلات کی بجائے ریشی بافتوں کی پوند

کاری کی جاسکتی ہے اور قلب زیادہ فوری ہو سکتا ہے

اگر باقی خلیے، جسامت میں بڑھ جائیں تو جگر کے خلیوں میں

تشہیب کی صلاحیت بہت زیادہ آتی ہے۔

زخم کے گلنے پر خون کے مجمد ہونے کی صلاحیت

بہت ہی اہم مدافعتی میکانیت ہے لیکن بعض اوقات

زندگی کے دوران خون و عاقل میں مجمد ہو جاتا ہے اس

کیفیت کو تھرمبائوسس (Thrombosis) کہتے ہیں۔ اس کی وجہ

سے کسی جارحہ یا عضو (دماغ، قلب) کو خون کی رسد

رک جاتی ہے یا خون کا ٹھک (Clot) علیحدہ ہو کر خون کے

بہاؤ کے ساتھ منتقل ہوتا اور وعائے اندرونی کہنے کو بند

کر دیتا ہے اس کیفیت کو امبولوس (Embolus) کہا جاتا ہے

اگر امبولوس کسی بافت کے خون کی رسد کو روک دے تو

اس رقبہ کے خلیے مر جاتے ہیں مردہ خلیوں کے خامرے

(Enzymes) دوسرے متصلہ خلیوں کو متاثر کرتے ہیں اس

طرح مردہ خلیوں کا رقبہ وسیع ہو جاتا ہے اس حالت

کو آٹولائیسس (Autolysis) کہتے ہیں۔

شریانوں، قلب اور گردوں کے امراض کا ایک

دوسرے سے قریبی تعلق ہوتا ہے شریانی امراض سے قلب

پر بار پڑتا ہے اور خون کی رسد متاثر ہوتی ہے دونوں

صورتوں میں قلب کی ناکامی (Circulal Failure) واقع ہو جاتی

# امراض قلب

قسم کے کارسی نوجن، جب ایک ساتھ عمل کرتے ہیں تو رسولی کی بناوٹ بہت تیزی کے ساتھ عمل میں آتی ہے یہ ممکن ہے کہ انسان میں سرطان مختلف قسم کے کارسی نوجن کے متفقہ عمل کا نتیجہ ہو۔

۱۹۲۰ء کے بعد سے امراضیات میں بہت تیزی کے ساتھ ترقی ہوئی خصوصیت کے ساتھ سلفا ڈر اوں مثلاً بینی سیلین، اسٹریپٹو مانی سینین وغیرہ سے بیٹریائی بخول کے تعلق سے نئے انکشافات ہوئے اور معالجہ کی نئی راہیں کھلیں فعلیات بائیو کیمسٹری اور خورد بینی نے امراضیات کے مختلف پہلوؤں خصوصاً التهاب، صدمہ قلبی دعائی اور گردوی امراض، خون کی کمی (اینیمیا) گٹھیا اور کینسر کو وسیع معلومات حاصل کیں۔ موجودہ طریقہ علاج نے بعض امراض کی اہمیت کو بہت گھٹا دیا ہے مثلاً ذوق، امراض خبیثہ لیبریا نسبتاً کم ہو گئے ہیں لیکن اسی نسبت سے دعائی امراض اور کینسر میں اصنافہ ہو گیا ہے۔

امراضیات کو طب میں بنیادی اہمیت حاصل ہے۔ امراضیات، طب کی خصوصی شاخ ہے آج اس علم کو خصوصی دست حاصل ہوئی کہ کسی ایک ماہر کے لیے یہ ممکن نہیں ہے کہ وہ امراضیات کے تمام پہلوؤں پر مکمل طور پر مہارت حاصل کر سکے کیونکہ اس علم کا تعلق اعصابی امراضیات (Neuropathology) بچوں کی بیماریوں، عام جراحی امراض، جلدی امراض طبی فورنسک (Forensic) امراضیات بائیو میڈیسی امراضیات۔ مائی کرو بائیولوجی۔

سرالوجی (Scrology) ایمیاٹولوجی (Haematology) (دسوات) اور بلڈ بنکینگ جیسے کئی امراض سے ہے۔ امراضیات کو دوا خانوں اور دارالبحروں، خدائی دارالبحروں، صحت عامہ کے اداروں اور خانگی طبی اداروں میں عملی صورت دی جاتی ہے۔ بیٹھالوجسٹ (ماہر امراضیات) اپنی لبا لیبیری میں نہ صرف جراحی کے ذریعہ اعضاء کو جسم سے علیحدہ کرتا ہے بلکہ خون ٹاورہ، بلفم، اجابت اور دوسرے افرادت کا طبی اور کیمیائی تجربہ بھی کرتا ہے مخصوص حالتوں میں لاشعاغوں کا استعمال (ریڈیالوجی) اور برنی قلبی تریسم (اکلٹو کارڈی یوگرافی) اور ترقی دماغی تریسم (اکلٹو واین سوفا ٹوگرافی) Electroencephalography بھی ماہر امراضیات ہی کرتے ہیں۔

گزشتہ چند ہوں میں عوام دن بدن امراض قلب کی زیادتی کی اطلاعات سے پریشان اور خائف ہوتے رہے ہیں حالانکہ یہ غیر معمولی زیادتی قلب کے کئی امراض میں سے صرف ایک مرض میں نمایاں نظر آتی ہے جس میں صحت مند آدمی، دل کے حملے یا اس کی پیچیدگیوں کی بنا پر موت کا اچانک شکار ہو جاتے ہیں۔ اس کی وجہ سے کوئی خاندان مشکلات میں گھر جاتا ہے؛ تو کوئی قوم اپنی اہم شخصیت کو کھو بیٹھتی ہے یا کوئی سائنس داں اہم تحقیقات کے دوران اپنا کام اچھوڑا چھوڑ کر دنیا سے رخصت ہو جاتا ہے۔ اس کے علاوہ دوسرے امراض کا بظاہر اضافہ شخصی طریقوں کی ترقی کی وجہ سے محسوس ہو رہا ہے۔ اور ایسے امراض جو پہلے شخصی ہو نہیں پاتے تھے، اب ان کی تشخیص میں کوئی دشواری نہیں ہوتی اور چونکہ ان کا علاج بھی معقول ہونے لگا ہے، اس لیے عوام کی توجہ ان امراض کی طرف مرکوز ہو گئی ہے۔

جیسا کہ اوپر بیان کیا گیا ہے، دل کے کئی امراض ہیں۔ آسانی سے سمجھنے کے لیے ان امراض کی اس طرح تقسیم کی گئی ہے۔

اقسام امراض	مریض کا فیصد
۱۔ پیدائشی امراض قلب	۲٪
۲۔ گٹھیا سے پیدا ہونے والے امراض قلب	۲۵٪
۳۔ خون کے دباؤ سے متعلق مرض	۶۰٪
۴۔ قلبی دورہ، اچانک موت	۶۰٪
۵۔ شش سے متعلق قلبی مرض	۱۰٪
۶۔ متفرق امراض قلب	۲٪

**پیدائشی امراض قلب** رحم مادر میں ابتدائی ۳ ماہ میں حسب ذیل وجوہات سے جنین کے قلب کی نشوونما پر اثر ہو سکتا ہے اور قلب کی ساخت میں تڑپاں پیدا ہو سکتی ہیں۔ اس عرصے کے بعد خرابیوں کے امکانات کم ہو جاتے ہیں، کیونکہ قلب اپنی ساخت اس عرصے میں تقریباً مکمل کر لیتا ہے۔

۱۔ حمل کے ابتدائی ۳ ماہ کے دوران اگر حاملہ جسم میں

اور بائیں جانب کا خون سیدھی جانب چلا جاتا ہے۔ اسی لیے اس میں نیلا پن نہیں پیدا ہوتا۔ اب جراحی سے مکمل طور پر ٹھیک کر لیا جاتا ہے۔

۳۔ بطنین فاصلہ خرابی۔

اس میں دونوں بطنینوں کے درمیان سوراخ رہتا ہے اور خون بائیں بطنین سے دائیں بطنین میں پہنچ جاتا ہے۔ اس میں بھی مریض نیلا نہیں ہوتا۔ یہ بھی اب جراحی سے قابل علاج ہو گیا ہے۔

۴۔ Paten Ductos arteriosus

حمل کے دوران بچہ کا خون سیدھے بطنین سے ریوی شریان میں آتا ہے لیکن چونکہ شش ابھی کام نہیں کرتے اور بچے کو تنفس کی ضرورت نہیں ہوتی اس لیے قدرتی طور پر ریوی شریان سے خون ایک شریان کے ذریعے راست اور طہ میں چلا جاتا ہے۔ پیدائش کے بعد جب شش میں خون جانے لگتا ہے تو یہ نالی بند ہو جاتی ہے۔ اگر یہ بند نہ ہونے پائے تو فعلیاتی اعتبار سے دوران خون ٹھیک نہیں رہتا اور دل پر بار پڑتا ہے اسی لیے اس شریان کو جراحی سے بند کر دیا جاتا ہے۔ اس میں بھی مریض نیلا نہیں ہوتا۔

۵۔ ریوی مٹتی۔

ریوی شریان اور دائیں بطنین کے درمیان کا حصہ سکڑ جاتا ہے، جس سے خون ٹھیک طرح شش میں نہیں پہنچ سکتا۔ اب یہ بھی قابل اصلاح ہو گیا ہے۔

۶۔ Coarctation of Aorta

اس میں اور طہ میں تنگی پیدا ہو جاتی ہے جس کو عبور کرنے کے لیے قلب کو زیادہ قوت سے خون پھینکنا پڑتا ہے۔ کم عمر لوگوں میں اس کی وجہ سے خون کا دباؤ زیادہ ہو جاتا ہے۔ یہ بھی جراحی سے قابل علاج ہو گیا ہے۔

مندرجہ بالا فہرست میں دن بدن اضافہ ہو رہا ہے اور لا علاج امراض قلب اب قابل علاج ہوتے جا رہے ہیں۔ اسی لیے امراض قلب کے ایک شعبہ کی دن بہ دن اہمیت بڑھتی جا رہی ہے۔ لیکن شرط یہ ہے کہ ان امراض قلب کی تشخیص ابتدائی حالت میں ہی ہو جائے۔ ورنہ جراحی میں بہت زیادہ مشکلات پیدا ہو جاتی ہیں۔ ان کو پہچاننے کے لیے ان علامات پر توجہ دی جانی ہے۔

- ۱۔ بچے کی نشوونما میں نمایاں کمی آجانا۔
- ۲۔ بچے کے دودھ پینے میں تکلیف اور اس دوران دم کا چڑھنا۔
- ۳۔ بچہ کی رنگت میں نیلا پن آجانا۔
- ۴۔ بار بار کھانسی اور بخار کے حملے

کھسرے (German Measles) سے متاثر ہوجانے شاید دوسرے (Viral Infections) سے بھی اسی نوعیت کے اثرات پڑ سکتے ہیں جن کے متعلق ابھی مکمل علم حاصل نہیں ہو سکا۔

۲۔ غذائی خرابیاں خاص کر وٹامن کی کمی، قلب کو متاثر کر سکتی ہے۔ اسی طرح خون کی کمی بھی اثر ڈال سکتی ہے۔

۳۔ جنینی غلاف کے امراض اور دوسری میکائنتی مزائمتیں۔ یہ بھی قلب کو متاثر کر سکتے ہیں۔

۴۔ ثابت مایہ (Germ plasm) کی خرابیاں تو ریشی عامل۔

۵۔ سطح سمندر سے زیادہ بلند مقامات پر رہائش اور دہاں پیدائش۔

۶۔ بعض ادویات کا استعمال۔

اعداد و شمار کے اعتبار سے مندرجہ بالا وجوہات سے ایک وجہ یا کئی وجوہات کی بنا پر ۱۰۰۰ بچوں کی پیدائش میں ۳۱۵ بچے پیدائشی امراض قلب سے متاثر ہوجاتے ہیں۔

پیدائشی امراض قلب صدیوں سے ناقابل علاج تصور کیے جاتے رہے ہیں۔ اور ان کی تشخیص کو صرف "عملی اہمیت کی حیثیت" رہی ہے۔ عملی طور پر اس تشخیص سے کوئی خاص فائدہ نہیں ملا لیکن ۱۹۳۹ء میں ڈرامائی طور پر اس بارے میں تبدیلی عمل میں آئی اور کچھ ہی عرصہ میں تشخیصی ترقیوں کے ساتھ ساتھ علاج میں بھی خاطر خواہ کامیابیاں حاصل ہوئیں، جس کی وجہ سے قلمی امراض میں آج کل پیدائشی امراض قلب خاصی اہمیت حاصل کر چکے ہیں۔ Cardiac by pass اور

Cardiac Catheterization اس سلسلہ میں خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ تشخیص اور جراحی کی مندرجہ بالا ترقیوں کی بنا پر حسب ذیل پیدائشی امراض مکمل یا بڑی حد تک قابل علاج ہو گئے ہیں۔

۱۔ Fallot's Tetralogy اس میں چار خرابیاں ہوتی ہیں۔

۱۔ ریوی شریان اور قلب کا اتصالی مقام سکڑ جاتا ہے۔

۲۔ دائیں اور بائیں بطنین کے درمیان سوراخ ہو جاتا ہے۔

۳۔ اور طہ کی ابتدا دونوں بطنین سے ہوتی ہے۔

۴۔ دائیں بطنین کی (Hypertrophy) اس سے

غیر طبعی صورت حال پیدا ہوتی ہے اور دائیں جانب کا خون بائیں بطنین اور طہ میں داخل ہو جاتا ہے جس کی بنا پر بچہ "نیلا" دکھائی دیتا ہے۔ حال حال تک یہ مرض ناقابل علاج تھا لیکن اب یہ بچے جراحی سے ٹھیک کر دیئے جاتے ہیں۔

۲۔ اطاتی فاصلہ خرابی۔

دونوں اذینوں کے درمیان ایک سوراخ باقی رہ جاتا ہے

آغاز ہو گیا۔ یہی اس صدی کی سب سے بڑی طبی ترقی ہے۔  
مندرجہ بالا ترقیوں میں سے چند اہم ترقیوں کی تفصیلات

یہ ہیں:-  
”قلبی ثقی،“ (قلبی قناطر،)

اس طریقہ تشخیص کا نام *Dr. Werner Frossmann* ہے

یہ ایک جرمن *Biologist* تھا جس نے پہلی مرتبہ ایک *Catheter*

اپنے ہاتھ کی ایک وریڈ میں داخل کر دیا اور اس کو قلب تک پہنچا دیا۔ یہ واقعہ ۱۹۲۹ء کا ہے۔ لیکن یہ پہلا تجربہ متوسی کر دینا پڑا۔ کیونکہ اس کے مددگار پر اس قدر خوف طاری ہوا کہ وہ بے ہوش ہو گیا۔ دوسری مرتبہ *Frossmann* نے خود ہی اپنی ذمہ داری پر سارا تجربہ ایک آئینہ اور *X-ray* مشین کی مدد سے مکمل کر دیا اور یہ ثبوت فراہم کر دیا کہ یہ ایک بڑی حد تک بے ضرر عمل ہے جس سے بڑی مفید معلومات حاصل کی جاسکتی ہیں۔ اس کے بعد *Andre Cournaud* نے اس تجرباتی عمل کو ترقی دے کر ایک اہم تشخیصی شکل دے دی۔ *Dickenson* نے اس سلسلے میں *Cournaud* کی بہت مدد کی۔ چنانچہ ۱۹۵۶ء کا نوبل انعام ان میں تقسیم کیا گیا۔

اس تشخیصی طریقہ سے حسب ذیل معلومات حاصل کی جاتی ہیں۔  
۱۔ قلب کے مختلف خانوں، قلب میں داخل ہونے والی بڑی وریڈوں اور قلب سے نکلنے والی بڑی شریانوں کا داؤ۔

۲۔ ان خانوں، وریڈوں، اور شریانوں میں آکسیجن کا تناسب

۳۔ ان دونوں کی مدد سے *Cardiac Output* کی پیمائش

۴۔ *Radio-Opaque Substance* لے انجکشن سے ان خانوں، وریڈوں، اور شریانوں کے درمیان معمولی اور غیر معمولی اتصال۔

۵۔ *Dye dilution curve* کے ذریعہ حاصل کردہ معلومات سے مزید ثبوت۔

*Electro-Cardio graphy* یہ تشخیصی طریقہ *Rin Thovan* نے دریافت کیا اور *Wilson* نے اس کو کافی ترقی دی۔ اس سے پیدائشی اور دوسرے امراض کی تشخیص میں مدد ملی جاتی ہے۔ برقی قلب نگار کے ذریعہ سے حسب ذیل اہم معلومات تشخیص میں مدد دیتی ہیں۔

۱۔ قلب کا کون سا خانہ بڑا ہو گیا ہے۔

۲۔ قلب کی لے دار روانی میں کیا تبدیلیاں ہوئیں ہیں۔

۳۔ انسانی جسم میں *Electrolytes* کی تبدیلیاں۔

۴۔ قلب کے کوئی رسد کی کمی اور اس سے ہونے والی

مندرجہ بالا کسی جی علامت کے بغیر بھی پیدائشی قلب کا مرض رہ سکتا ہے۔ اسی لیے پیدائش کے بعد تفصیلی طبی معائنہ جی ایسے بچوں کی ابتدائی تشخیص میں مدد دے سکتا ہے۔ چند ہی برسوں میں فن طب کے اس شعبہ میں اس قدر حیرت ناک ترقیاں ہوئی ہیں کہ جس کی مثال صدیوں میں نہیں ملتی۔ علیٰ بختوں سے ہٹ کر پیدائشی امراض قلب کی کوئی اہمیت نہیں تھی۔ یہ ناقابل علاج تصور کیے جاتے تھے۔ ۱۹۳۹ء میں *Grass* نے *Patent Ductos*

*Arteriosus* پر گناٹھ لگا کر اس مرض کا مستقل اور پائے دار علاج دریافت کیا ۱۹۴۴ء میں کرافارڈ نے سوٹیڈن میں *Coarctation of Aorta* کے جراحی درستی سے اس سمت میں اور ترقی کے راستے نکال دیئے۔ اور اسی سال

*Halen Taussig* کی ایما پر *Blalock* نے *Fallot's Tetralogy* کا کامیاب آپریشن کر کے نیلے بچہ کو گلابی بچہ میں تبدیل کرنے میں کامیابی حاصل کر لی۔ اس کے بعد پیدائشی امراض قلب کے علاج میں دن بدن ترقی ہوتی تھی اور چند ہی برسوں میں ہزاروں مایوس العلاج بچوں کو صحت مند بنانے کے لیے بہت ہی سود مند اور کامیاب آپریشن وضع کر لیے گئے۔ اس تیز ترقی کی حسب ذیل وجوہات ہیں۔

۱۔ پیدائشی امراض قلب پر خصوصی توجہ، مکمل یونیورسٹی کی خاتون *Maude Abbot* کے ایک مستند مقالہ کی وجہ سے ہونے لگی۔ اس کے ساتھ ساتھ جان ہاپکس کی ایک خاتون ڈاکٹر ہن ٹاؤسکس نے ان امراض کا مریضوں کے تکالیف سے مطابقت پیدا کر کے ان کے علاج میں نہ صرف رہنمائی کی بلکہ ڈاکٹر *Blalock* کے توسط سے چند جراحی عملیات کی بنیاد ڈال دی۔

۲۔ تشخیصی ذرائع کی ترقیاں، اس شعبہ کی تیزی سے ترقی کا باعث ہیں۔ اس میں قابل ذکر یہ ہیں۔

۱۔ *Cardiac Cathetrization*

۲۔ *Electro-Cardio Graphy*

۳۔ *Vector-Cardio Graphy*

۴۔ *Echo-Cardio Graphy*

۵۔ *Angio-Cardio Graphy*

۳۔ فعلیاتی معلومات

اس دوران *Hyperthermia* اور *Extra Corporal*

*Circulation* کے فعلیاتی تجربات نے کامیابی حاصل کر لیں۔

اور ان ذرائع کے استعمال سے کامیاب جراحی عملیات کا



۳۔ Septic Arthritis سمی، زہریلی فساد، اس میں عموماً صرف ایک جوڑ متاثر ہوتا ہے۔

۴۔ Osteo Arthritis عظمیاتی

۵۔ متفرق۔

مندرجہ بالا اقسام میں نمبر ۱ اور نمبر ۲ قلب کو متاثر کرتے ہیں۔ خصوصاً نمبر ۱ Rheumatic Arthritis سے عموماً بچے اور لوجوان متاثر ہوتے ہیں۔ اس بیماری کی وجہ ایک خاص جراثیم Hemolytic اور Streptococcus ہے جو حلق میں التهاب پیدا کرتا ہے اور اس سے ایک زہریلا مادہ Antigen پیدا ہوتا ہے جو جسم کے Collagen Tissues کو Sensitize کر دیتا ہے۔ اور Antibodies پیدا کرتا ہے۔ اگر کچھ عرصہ بعد دوبارہ اس جراثیم کا حلق پر اثر ہو تو نیا Antigen پہلے پسید کردہ Antibodies سے مل کر Anti-gen-Anti body Reaction پیدا کرتا ہے اور جہاں جہاں بھی Collagen ہوتا ہے ایک التهابی کیفیت اظہار کر لیتا ہے Collagen Tissue زیادہ تر جوڑوں اور قلب میں ہوتا ہے جو جسم کے دوسرے مقامات جیسے دماغ، سٹنل اور شریان میں بھی یہ پایا جاتا ہے۔ اسی لیے اس میں قلب اور جوڑ زیادہ متاثر ہوتے ہیں۔

اس قسم کی گٹھیا کی خصوصیات یہ ہیں۔

۱۔ ایک بڑے جوڑ میں شدید التهابی کیفیت شروع ہوتی ہے۔ جوڑ متورم ہو جاتا ہے اور شدید درد کی وجہ سے حرکت کے قابل نہیں رہتا۔ ایک دو دن بعد دوسرے جوڑ میں بھی تکلیف شروع ہوتی ہے۔ اس وقت پہلے متاثرہ جوڑ میں تکلیف کم ہو جاتی ہے۔ اسی لیے اس کیفیت کو Joint Pains کہا جاتا ہے۔ کبھی کبھی سارے جوڑوں میں التهابی کیفیت ایک ساتھ شروع ہو سکتی ہے اور مریض بالکل ہی حرکت کے قابل نہیں رہتا۔

۲۔ حرارت۔ بخار یا تو معمولی رہتا ہے یا پھر تیز بخاری

کیفیت ہو جاتی ہے۔

۳۔ عموماً حلق میں ٹرانسشن سے یہ مرض شروع ہوتا ہے اور بعض اوقات تو دوسری علامات ظاہری نہیں ہوتیں۔

اس صورت میں تشخیص میں غلطی ہو جاتی ہے جس کی بیماری

قیمت مریض کو بعد میں ادا کرنی پڑتی ہے۔

۴۔ چھوٹے بچوں میں نکیر بار عاف Chorea یا Epistaxis

(ام العنقیان کا مرض) کی صورتوں میں ظاہر ہوتا ہے بعض وقت

شدید پیٹ کے درد سے اس کی ابتدا ہوتی ہے۔ ان صورتوں

میں تشخیص میں دقت پیدا ہوتی ہے اور خصوصی توجہ نہ

۵۔ سلسلہ وار تبدیلیاں۔

۶۔ رسد کی کمی Ischemia

۷۔ عضلانی صدمہ Injury

۸۔ عضلانی موت (Death, Interarction, Necrosis)

پیدائشی امراض قلب میں اس طریقہ تشخیص سے اہم معلومات حاصل ہوتی ہیں اور ان معلومات کو دوسرے ذرائع سے حاصل کردہ معلومات سے جوڑ کر بڑی حد تک صحیح تشخیص پر پہنچ سکتے ہیں۔

۱۔ برقی قلب نگار (Vector Cardiography) کے ذریعہ

سے برقی رو کے قلب میں گزرنے کی دو سمتی (2-Dimensional) کیفیت معلوم کی جاتی ہے لیکن Vector Cardiography اسی برقی

کیفیت کی "تین سمتی" معلومات حاصل کرتا ہے اور برقی

قلب نگار کی معلومات کی مزید تفصیلات اور ثبوت فراہم کرتا

ہے۔ Echo Cardiography اس کے ذریعے قلب کے Valve اور

دوسری معلومات حاصل کی جاتی ہیں۔ اس میں آواز اور

ارتعاش میں قلب کی حرکات کے درمیان جو تہدیلیاں ہوتی

ہیں ان کو ریکارڈ کیا جاتا ہے۔ چند ہی برسوں میں یہ جدید

طریقہ بہت مقبول ہو چکا ہے کیونکہ اس کے ذریعہ سے جو

معلومات حاصل ہو رہی ہیں وہ نسبتاً کافی اہمیت کی ہیں۔

اور تشخیص کی بڑی صحیح رہنمائی کرتی ہیں۔ اس تشخیصی ترقی

کو چند ہی سالوں میں تجربہ سے اس صدی کی اہم ترقیوں کی

حیثیت حاصل ہو گئی ہے۔

۲۔ Augis Cardiography Augisography اس طریقہ تشخیص

میں قلب میں نلی گزار کر Radio-Opaque Substance کے انجکشن

دینے جاتے ہیں اور تصویریں لی جاتی ہیں تاکہ اس Dye کا

دوران معلوم کر لیا جاسکے۔ تاکہ یہ معلوم ہو سکے کہ کون کون

سے خالے غیر معمولی اتصال کی وجہ سے امراض قلب کی خلیاتی

تہدیلیوں کا باعث ہوتے ہیں۔

۳۔ گٹھیا اور قلب ایسے امراض ہیں جوڑوں میں

درد ہو جاتے گٹھیا کہلاتے ہیں۔

۱۔ Rheumatic Arthritis (وجع مفاصل) اس میں عموماً بڑے جوڑ

متاثر ہوتے ہیں۔

۲۔ Rheumatoid Arthritis (وجع مفاصل سے مشابہ) اس میں عموماً

چھوٹے جوڑ متاثر ہوتے ہیں۔

**خون کا دباؤ** قلب کے انکماش (Systole) سے جب خون شریاؤں میں داخل ہوتا ہے تو شریان پھیلنے لگتی ہیں اور اس وقت کے شریاؤں کے دباؤ کو انکماش شریانی فشار کہتے ہیں۔ اور اسی طرح جب انبساطی وقفہ میں جب کہ اور طبعی مصراع (Aortic Valve) بند ہو جاتے ہیں تو شریاؤں کے دباؤ کو انبساطی شریانی فشار (Diastolic Blood Pressure) کہتے ہیں Normal Systolic Blood Pressure ۹۰ تا ۱۵۰ ملی میٹر عرصے کے لحاظ سے۔

Normal Diastolic Blood Pressure ۶۰ تا ۹۰ ملی میٹر عرصے کے لحاظ سے۔ جیسے جیسے عمر بڑھتی ہے شریانی خصوصاً اورطہ کی پمپ کم ہوتی جاتی ہے اور اس سے انکماش دباؤ میں زیادتی ہوتی جاتی ہے۔ بسا اوقات یہ دباؤ ۱۵۰ ملی میٹر سے بجا وز کر جاتا ہے۔ اس کے باوجود اس کو بیماری کی علامت نہیں تصور کیا جاتا۔

انبساطی دباؤ (Diastolic Blood Pressure) کی زیادتی بیماریا کی علامت ہے کیونکہ جب بھی بڑھے تو انکماش دباؤ بھی لازمی طور پر بڑھتا ہے اور ایک "تکلیف دہ چکر" Vicious Circle شروع ہو جاتا ہے اور نتیجہ میں قلب دماغ اور گردے متاثر ہونے لگتے ہیں۔ اور ان ہی کے متاثر ہونے کے بعد خونی دباؤ بیماری کی شکل اختیار کرتا ہے۔ اسی لیے "انبساطی خونی دباؤ" کی زیادہ اہمیت ہے اور اگر یہ ۱۰۰ ملی میٹر سے بڑھا ہوا ہے تو تشخص کے دوسرے ذرائع فوری استعمال میں لائے جاتے ہیں تاکہ قلب دماغ اور گردہ کی صلاحیت اور حالت معلوم ہو سکے۔

شریانی دباؤ کی زیادتی دو طرح کی ہوتی ہے۔

#### Primary Idiopathic or Essential

اس میں باوجود تشخصی ذرائع کے مکمل استعمال کے کوئی وجہ خونی دباؤ کی معلوم نہیں کی جاسکتی۔ اس لیے مرض دیکھ تو نہیں ہو سکتا البتہ علامتوں کا معقول علاج کر لیا جاتا ہے۔ تاکہ دل، گردہ اور دماغ متاثر نہ ہونے پائیں۔ اس کو ایک عرصہ تک بے ضرر تصور کیا جاتا رہا، مگر اب یہ بات پایہ ثبوت کو پہنچ چکی ہے کہ اس مرض کی وجہ سے بے شمار اموات واقع

ہوتی ہیں اگر دباؤ کو قابو میں نہ رکھا جائے۔ یہ نسبتاً زیادہ عام مرض ہے اور خاندان کے مختلف افراد میں ملتا ہے۔ مال یا باب یا پھر دونوں کو اگر خونی دباؤ رہے تو بچوں میں یہ مرض ہونے کا بڑا احتمال ہوتا ہے۔

۲. Secondary Hypertension بہت سارے دوسرے امراض

رہے تو ڈاکٹر اور مریض دونوں ہینک جاتے ہیں۔ اور مریض ابتدائی موثر علاج سے محروم ہو جاتے ہیں۔

۵. اس مرض کی سب سے اہم خصوصیت یہ ہے کہ یہ قلب کو متاثر کر دیتا ہے جس کے اثرات بہت بعد ظاہر ہوتے ہیں۔ اور مریض اپنی عریضی کو نہیں پہنچ پاتا۔ جب قلب متاثر ہوتا ہے تو قلب کا بیرونی غلاف اس کا عضلاتی حصہ اور اندرونی استرکاری سبب ہی انتہائی کیفیت اختیار کرتے ہیں۔ اور جوں جوں مرض میں کمی ہوتی ہے غلافی اور عضلاتی حصے تو ٹھیک ہو جاتے ہیں لیکن اندرونی استرکاری میں با بعد اثرات ظاہر ہوتے ہیں اور مصراع (Valves) خراب ہو جاتے ہیں۔ جس سے قلب کی فعلی خرابیاں ظاہر ہونے لگتی ہیں۔ مصراع یا تو تنگ ہو کر خون کے آگے بڑھنے میں مزاحم ہوتے ہیں یا مصراع کی صلاحیت ختم کر کے خون کو واپس ہونے کا موقع فراہم کر دیتے ہیں۔

دخون ایک خانے سے دوسرے خانے میں یا شریاؤں میں جانے کے بعد پھر اسی مقام پر ان مصراع کی وجہ سے واپس نہیں ہو سکتا۔ عموماً قلب کی یہ خرابیاں پچھن ہی سے شروع ہو جاتی ہیں لیکن اسی کے اثرات جوانی یا اس کے بعد ظاہر ہوتے ہیں۔ اور اکثر بچے بڑی عمر کو پہنچنے سے قبل ہی قلب کی فعلی خرابی کی وجہ سے یا پھر - Subacute Bac -

terial Endocarditis کی بوجھ سے پیدا ہونے کی وجہ سے یا تو برسوں تکلیف اٹھاتے ہیں یا پھر موت کا شکار ہو جاتے ہیں۔ ابتدائی مہرچ تشخیص اور علاج سے اس پر بڑی حد تک قابو پایا جاسکتا ہے۔

پینیلیٹین کی دریافت اور جراحی کی حیرت ناک ترقیوں کی بنا۔ اب ان پر بڑی حد تک قابو پایا گیا ہے۔ اگر مال باپ صحیح مشورہ حاصل کر سکیں اور "حفظ ماتقدم" کے اصولوں کو سمجھ کر اس پر عمل کر سکیں اور ضرورت پڑنے پر جراحی کے ذریعہ سے مصراع کو ٹھیک کر وائیں یا بدلوا دیں تو ان مریضوں کو بہت ساری تکلیف سے نجات دلائی جاسکتی ہے۔ گھٹیا سے جو خراب اثرات قلب کے مصراع پر پڑتے ہیں ان سے حسب ذیل مرض پیدا ہوتے ہیں۔

Mitral Stenosis

Mitral Incompetence

Aortic Stenosis

Aortic Incompetence

ان میں سے ایک آدھ مصراع کی خرابی ظاہر ہوتی ہے یا پھر ایک ہی مریض میں کئی مصراع کی خرابیاں ظاہر ہو سکتی ہیں۔

بات ہے۔  
 دباؤ کی زیادتی سے جب دل متاثر ہونے لگے تو،  
 ”دم بھولنے لگتا ہے، دل میں درد ہو سکتا ہے رات میں  
 سونے کے دوران کھانسی کے دورے بڑھ سکتے ہیں اور  
 E.C.G. اور لاشعاعوں میں دل کے پھیلنے کی علامات مل  
 سکتی ہیں“

دباؤ کی زیادتی سے جب دماغ متاثر ہوتا ہے تو علی الصبح  
 سر کا درد، حافظہ کی خرابی، بصارت کی خرابی، دماغی صلاحیتوں  
 میں فرق، چکو اور فالج ظاہر ہو سکتے ہیں۔ دباؤ کی زیادتی سے  
 جب گردہ متاثر ہو راولوں میں پیشاب کی زیادتی، جسم پر دم  
 مبتلا اور بھوک کی کمی کا اظہار ہو سکتا ہے۔  
**تشخیص** - علامتوں نے اس بات کا قطعی پتہ نہیں ہلتا کہ  
 تشخیص کہ کون سے مرض کی وجہ سے دباؤ بڑھا ہوا  
 ہے۔ اس کے لیے بہت سارے تشخیصی ذرائع اختیار کر لے  
 پڑتے ہیں۔ مثلاً پیشاب کے مختلف امتحانات، دل، دماغ  
 اور گردہ کے مختلف قسم کے ایسرے، خون کے مختلف حیاتی  
 کیمیائی امتحانات، برقی قلب نگار وغیرہ وغیرہ کرنے پڑتے  
 ہیں۔ تاکہ مستقل قابل علاج امراض کی تشخیص ہو سکے یا مرض  
 کی شدت کے لحاظ سے دوائی نوعیت اور قسم کا نصفہ کیا  
 جاسکے۔ وجہ نہ معلوم ہونے کی صورت میں صرف ”علامتوں  
 کے علاج“ پر اکتفا کیا جاسکتا ہے کیونکہ دباؤ کو قابو میں رکھنے  
 سے تکلیف کم ہوتی ہے اور قلب، دماغ اور گردہ دیر  
 سے متاثر ہوتے ہیں۔

## طریقہ علاج

- ۱۔ مستقل دور ہونے والے امراض کا علاج جیسے  
 الف۔ گردہ کی انتہائی کیفیت دور کی جائے۔ (گردہ، حوض  
 مٹانے)۔
- ب۔ برگرودی غدود (Adrenal Glands) کے متعلقہ رسولیوں  
 کا جراحی علاج۔
- ج۔ Coarction کا جراحی علاج۔
- د۔ گردوی شریان کے ضیق کا جراحی علاج۔
- ۲۔ اگر وجہ نہ معلوم ہو سکے تو ٹھیک دوا کے استعمال سے دباؤ  
 پر قابو پانا۔
- Ischemic Heart Disease  
 قلب کا حملہ، درد دل،  
 اچانک موت۔  
 عام طور پر دل کو ٹھون پھینانے والی شریانیں، اگر دبیز  
 ہو جائیں اور خون کی رسد میں کمی ہو جائے تو اس کا اظہار وقتی  
 یا عارضی، درد دل، دیر پا درد دل، قلب پر حملہ یا اچانک

میں خون کا دباؤ بڑھ جاتا ہے تحقیق سے ان میں اکثری وجوہات  
 معلوم کی جاسکتی ہیں اور مستقل علاج کیا جاسکتا ہے ایک عام  
 اصول جس پر ڈاکٹر عمل کرتے ہیں یہ ہے کہ ہر وہ دباؤ کی زیادتی  
 جو ۳۰ سال کی عمر کے اندر یا اس سے لگ بھگ ظاہر ہو،  
 وہ عموماً مستقل طور پر ٹھیک کیے جا سکتے ہیں کیونکہ ان میں  
 بڑی تعداد کا تعلق ”ثانوی خون دباؤ“ Secondary Blood  
 (Pressure) سے ہوتا ہے۔ اس گروپ میں حسب ذیل امراض  
 شامل ہیں۔

- ۱۔ کردہ کی انتہائی بیماریاں  
 الف - Farenchymatous Nephritis  
 ب - Pylonephritis  
 ۲۔ Coarctation of Aorta  
 Adrenal Glands  
 ۳۔ برگرودی غدود کی بعض خرابیاں مثلاً  
 الف - Pheochyomo Cytomma  
 ب - Aldosteronism  
 ۴۔ گردوی شریان کا ضیق (Pituitary Gland)  
 ۵۔ بلغمی غدود کی بیماریاں۔ جیسے Cushing's Syndrom  
 ۶۔ تھائی رائیڈ غدود کی بیماریاں  
 اگر دباؤ کی مندرجہ بالا وجوہات معلوم نہ ہو سکیں تو پھر ادویات  
 سے اس کا علاج، دباؤ کی علامتوں پر قابو پانے کے لیے کیا جاتا  
 ہے۔ دن بہ دن نئی نئی میڈیسیٹائن اور ادویات کا اضافہ ہوتا جا رہا ہے  
 جس سے علاج میں کافی سہولت ہوتی ہے۔

دباؤ کی زیادتی کے علامات صرف دباؤ کی زیادتی سے کوئی تکلیف  
 ظاہر نہیں ہوتی طبی معائنہ کے

دوران اس بات کا پتہ چلتا ہے کہ دباؤ بڑھ گیا ہے۔ اور  
 جیسے ہی مریض کو علم ہوتا ہے، نفسیاتی طور پر مختلف تکلیف  
 جیسے سر کا درد، دل کی بے کیفی، دماغ کا ضعف (کمزوری)  
 اور اس قسم کی بے بنیاد تکلیف کا اظہار کرنے لگتا ہے۔  
 اسی لیے ایک عرصہ تک طبی تعلیم میں یہ ہدایت رہی کہ اتفاقی  
 طور پر اگر دباؤ کی زیادتی کا علم ہو جائے تو اس کا اظہار مریض  
 پر نہ کیا جائے بلکہ وقتاً فوقتاً اس کا امتحان لیا جاتا ہے تاکہ  
 اس کا یہ یقین ہو جائے کہ دباؤ مستقل طور پر بڑھا ہوا ہے،  
 یا پھر دل و دماغ، یا گردہ متاثر ہو رہے ہیں۔ اور ان  
 پیچیدگیوں کی علامات ظاہر ہونے لگیں۔ یہ ایک مشکل

عارضی دائمی درد دل سینہ کے وسط میں شروع ہو کر ہونے لگتا ہے اور ہاتھوں میں پھینکا اس وقت خون کا دباؤ بڑھ جاتا ہے۔

یہ علامت ہڈی ہڈی پھان یا جسمانی محنت کے بعد شروع ہوتی ہے اور آرام سے فوراً یا دو چار منٹوں میں کم ہو جاتی ہے۔

*Glyceryl Trinitrate* کے استعمال سے درد میں فوری کمی ہو جاتی ہے۔ چونکہ اکثر دکھانے کے بعد محنت کرنے پر ہوتا ہے، اس لیے اس درد کو کھانے سے پہلے چوسنے کی بڑت دی جاتی ہے تاکہ حفظ باقاعدہ ہو جائے۔ بہتر تو یہ ہے کہ وہ تمام عوامل جو اس درد کے شروع ہونے کا باعث ہوتے ہیں ان سے اجتناب کیا جائے۔ اس قسم کا عارضی درد دل حسب ذیل امراض میں ملتا ہے۔

1. *Coronary Arteriosclerosis*

2. اور طبعی مرض آرتھک کی انتہائی کیفیت میں۔

3. خون کے دباؤ کی وجہ سے جب *Coronary Arteries*

دبیز ہو جائیں یا قلب کی عضلاتی *Hypertrophy* اتنی ہو جائے کہ جو خون لے وہ اس کے لیے کافی نہ ہو۔

4. ہلکی مصراعات کی خرابی سے۔

دیر پا درد دل اس قسم کے درد کی خصوصیات دہی ہوتی ہیں جو عارضی درد

دل میں ہوتی ہیں مگر درد ایک جاری رہتا ہے یہ درد بھری جھری شروع ہوتا ہے۔ دائمی درد دل (*Angina*) کی طرح ضروری نہیں

کہ یہ جسمانی محنت یا ذہنی اہجان سے شروع ہو۔ دوسرے

یہ کہ آرام لینے سے فوری ختم بھی نہیں ہو پاتا۔ لیکن قلبی عضلہ

پر "ضربہ" کی علامتیں نہیں ملتی۔ اس میں قلب کے کچھ حصہ

کو خون برابری نہیں ملتا مگر یہ حصہ ناکارہ نہیں ہو جاتا۔ یہ

درد پندرہ بیس منٹ یا اس سے زیادہ عرصے تک ہوتا

ہے۔ برقی قلب نگار سے جو تبدیلیاں *Record* دیکھی جاتی ہیں،

وہ بہت جلد معمول پر آ جاتی ہیں۔ اس کیفیت میں خون کی تبدیلیاں

عمل میں نہیں آتیں۔

دل کا حملہ قلب کو رسد پہنچانے والی شراہوں (*Coronary*

*Arteries*) میں سے انگری جھون یا بڑی شاخ میں خون

بم جائے یا اس قدر کم گزرے کہ متعلقہ قلبی عضلہ کی موت

واقع ہو جائے تو اس سے دل پر حملہ ہوتا ہے۔ اس

واقعہ کا اظہار یا تو مریض کی موت سے ظاہر ہوتا ہے یا پھر

سلسلہ وار علامتیں نمودار ہوتی ہیں اور یا تو مکمل صحت

ہو جاتی اور معمولی حالت عود کرتی ہے یا پھر کچھ پیچیدگیوں

موت کی صورتوں میں ہوتا ہے۔ یہی علامتیں بھی کبھی قلب کے دوسرے امراض میں بھی ہو سکتی ہیں جب کہ کوئی رسد میں کمی شراہوں کے ذریعے ہوتے بغیر ہو جائے۔

درد دل دوسلی سینہ کا درد دھوا بادل کی فعلیاتی خرابی کی علامت ہے یہ کسی خاص بیماری کی نشاندہی

نہیں کرتا بلکہ دل کے مختلف بیماریوں میں ایک علامتی اظہار

ہے۔ اس درد کی چند اہم خاصیتیں ہیں جن سے اس کو پہچانی

طور پر پہچان لیا جاسکتا ہے۔

وہ یہ ہیں۔

1. سینہ کے وسط میں یہ شروع ہوتا ہے۔

2. ابتدا کے بعد یہ منڈھوں (شراہوں) ہاتھوں، اور

گردن کی طرف پھیلتا ہے۔ سینہ کی پھلی جانب بھی جاسکتا

ہے۔ بعض وقت جھروں، یا پیٹ کی طرف منتقل ہوتا ہے

عام طور پر سینہ کے وسط میں شروع ہو کر بائیں ہاتھ

میں پھیلتا ہے۔

3. خصوصاً کھانے کے بعد جب مریض چلتا ہے، تو کچھ

فاصلہ چلنے کے بعد یہ شروع ہوتا ہے اور اس قدر بڑھ

سکتا ہے کہ مریض کو ٹھہرنا پڑتا ہے۔ آرام لینے سے کم ہونا

شروع ہوتا ہے اور دو چار منٹ میں غائب ہو جاتا ہے

اور مریض پھر کام کرنے کے قابل ہو جاتا ہے۔

4. ذہنی طور پر مریض سخت پریشان ہو جاتا ہے اور اکثر

سمجھتا ہے کہ موت قریب ہے گھٹن محسوس کرتا ہے جیسے کہ

پھانسی کا پھندا لگا ہوا خلقی کچھ اٹکا ہوا ہو۔

5. یہ درد معمولی یا شدید ہو سکتا ہے، جھین، سوزش یا

گھٹن کی نوعیت اختیار کرتا ہے۔ اور "گیس کی شکایت" کچھ

کر غفلت کی جاتی ہے اور چونکہ ڈکار لینے سے آرام محسوس

ہوتا ہے اس لیے اس غلطی کا امکان اور بھی بڑھ جاتا ہے۔

مندرجہ بالا خصوصیات کی بنا پر "درد دل" کی تشخیص

آسان ہے لیکن وقت کا تعین ہو جائے اور دوسری

علامتوں کو تشخیص میں شامل کر لیا جائے تو درد دل کو تین

امراض کا مشترکہ جز قرار دے سکتے ہیں۔ وہ امراض یہ

ہیں۔

1. *Angina Pectoris*

2. عارضی اور دائمی درد دل

*Coronary Insufficiency*

3. دیر پا درد دل

*(Coronary Infarction)*

درد دل قلبی عضلاتی موت کے ساتھ "قلب پر حملہ"۔

مریض کو صحت ہو جاتی ہے اور اپنے فرائٹس کی دوبارہ ذمہ داری قبول کر سکتا ہے بشرطیکہ خلط اطلاحات اور خلط معلومات کی وجہ اس میں "احساس مالوسی" نہ پیدا ہو۔ اگر کچھ پیچیدگیاں باقی رہ بھی جائیں تو علاج کے ساتھ ساتھ وہ کام کاج کے قابل ہو جاتا ہے۔

اس مرض کے ابتدائی دور میں بعض ایسی پیچیدگیاں بھی آسکتی ہیں، جن سے زندگی کے لیے خطرات پیدا ہو جاتے ہیں اور بعض اوقات، ان سے موت واقع ہو سکتی ہے۔

۱۔ بائیں بطن میں غیر معمولی کمزوری آجاتے جس کی وجہ سے قلب کے خون پھینکنے کی صلاحیت کم ہو جائے اور خون آگے جھانسنے کی بجائے تیزی کے ساتھ پیچھے، شش میں جمع ہونے لگے۔ اس سے تنفس کی رفتار تیز ہو جاتی ہے کھانسی تیزی سے بڑھتی ہے اور کف دار بجم نکلنے لگتا ہے جس میں گھومنا خون کی آمیزش ہوتی ہے۔ اس وقت علاج بڑھتی ہے، یعنی غفلت یا دیری ہو جائے تو موت واقع ہو سکتی ہے۔ اس کو Pulmonary Edema کہا جاتا ہے۔

۲۔ نبض اور قلب کی رفتار میں بے قاعدگی پیدا ہونے لگتی ہے طبی زبان میں اس کو Arrhythmia کہا جاتا ہے اگر یہ اذین سے متعلق ہو تو Atrial Arrhythmia کہتے ہیں اور بطن سے متعلق ہوں تو Ventricular Arrhythmia حال ہی میں اس کے موثر علاج دریافت ہوئے ہیں ادویات اور ششینی کنٹرول کے ذریعہ سے اس پر فوری اور تیز سے قابو پایا جاسکتا ہے۔ Intensive Coronary Care Unit کے قیام سے اس قسم کی پیچیدگیوں کا موثر بندوبست کر لیا گیا ہے تاکہ علاج میں دیر نہ ہو جائے۔ چونکہ اس پیچیدگی کے علاج میں لاپرواہی ہی اکثر موت کا باعث ہوتی ہے اس لیے آج کل ان آلات اور ادویات کو Ambulance Service کا جز قرار دیا جاتا ہے تاکہ مریض کی منتقلی کے دوران ہی موثر نگرانی شروع ہو جائے۔

۳۔ قلبی صدمہ کی علامات ظاہر ہو جاتی ہیں، جیسے کہ خون کا دباؤ گر جائے، نبض میں بے قاعدگی، تیزی یا کمی شروع ہو جائے پسینہ چھوٹ جائیں، تنفس تیز ہو جائے اور مریض انتہائی تھک جاتا ہے۔

گزشتہ دو دوہوں میں طب کی حیرت انگیز ترقیوں کے باوجود اس پیچیدگی کی موجودگی میں ۸۰ فی صد موت واقع ہوتی ہے۔ یہ قلب کے حملہ کے دوران سب سے

(Complication) کے ساتھ مرض مختلف حالتوں میں جاری رہتا ہے۔ اور مریض اس کیفیت سے صحت یاب ہونے کے باوجود مکمل کام کاج کے قابل نہیں رہتا۔ حملہ کی یہ کیفیت اپنی خصوصی علامات کی وجہ سے آسانی سے پہچانی جاسکتی ہے۔ وہ علامات یہ ہیں۔

۱۔ درد، ذہنی درد دل (Angina) ہی کی طرح ہوتا ہے، مگر دیر تک جاری رہتا ہے اور اکثر اوقات زیادہ شدید ہوتا ہے۔ اس کی ابتدا جسمانی محنت یا ذہنی پہچان کے بغیر ہی ہو سکتی ہے۔ مقام، پھیلاؤ اور شدت کی بنا پر ان دونوں میں تمیز مشکل ہے۔ مگر وقت اور دوسری علامتوں سے ان میں تمیز کر لینا مشکل نہیں۔

۲۔ اس میں اکثر "Shock" کی علامتیں ملتی ہیں۔ نبض کی رفتار تیز ہو جاتی ہے اور اکثر نبض کی Volume کمزوری آجاتی، پسینہ چھوٹ جاتے، خون کا دباؤ گر جاتا، پیشاب کی مقدار میں کمی ہو جاتی، مریض کی رنگت زرد پڑ جاتی اور اس کو موت کی قربت کا احساس ہونے لگتا ہے۔

۳۔ دوسرے، تیسرے روز حرارت آجاتی ہے۔  
۴۔ خون میں فرق ہو جاتا ہے E.S.R. جڑھ جاتا ہے اور متعلقہ خامرے میں "عارضی" اضافہ ہو جاتا ہے۔

۵۔ برق ننگار آگے سے، اہم معلومات حاصل ہوتی ہیں۔ جو حصہ ناکارہ ہو جاتا ہے اس کو معلوم کیا جاسکتا اور اس کی شدت بھی معلوم کی جاسکتی ہے۔ ساتھ ساتھ اگر کچھ تبدیلیاں لے دار روانی میں ہو جائیں تو اس کا بھی، اس ذریعہ سے علم ہو جاتا ہے۔ لیکن یہ ہر وقت ضروری نہیں ایسا بھی ہو سکتا ہے کہ حملہ شدید ہو، یہاں تک کہ موت واقع ہو جائے اور برق ننگار آگے کے ذریعہ کوئی تبدیلی کا اظہار بھی نہ ہو۔ اسی لیے ڈاکٹر بہ نسبت دوسرے امتحانوں کے علامتوں اور تکالیف پر زیادہ بھروسہ کرتے ہیں۔

یہ بات خصوصیت سے یاد رکھنی چاہئے کہ بعض اوقات ان تمام علامات کے بغیر بھی قلب کا حملہ ہو سکتا ہے۔ یا بعض غیر معمولی علامات سے اس کا اظہار تو ہو جاتا ہے مگر نا تجربہ کاری کی وجہ سے ان علامتوں کے اظہار کو اہمیت نہیں دی جاتی مثلاً صرف دانت میں درد ہو یا سر میں درد ہو یا پھر ہاتھ یا ہاتھ کے کسی حصہ میں نچاؤٹ رہے یا صرف چکر سے اس کا اظہار ہو یا پھر پیٹ یا پیٹھ میں درد ہو اور ان مقامات پر درد نہ ہو جہاں عام طور پر ہوتا ہے۔ عام طور پر حملہ کے بعد ۳ سے لے کر ۶ ہفتوں میں

دجوات نہیں ہیں۔ اچانک موت اور شدید پیچیدگیوں کے اعداد نسبتاً کم ہیں۔

**شش سے متعلقہ قلب کا مرض** شش کے کنبہ

قلب متاثر ہو سکتا ہے۔ اس کو *Corpulmonale* کہتے ہیں۔

شش کے جن امراض میں یہ دیکھا جاتا ہے، ان میں تب دق، دمہ اور صنعتی علاقوں کے شش کے امراض شامل ہیں۔ اندازہ لگایا گیا ہے کہ قلب کے تمام امراض میں اس کا تناسب ۱۰ فی صد ہے۔ ایک عرصے تک مریض کھانسی، بلغم اور بخار وغیرہ میں مبتلا رہتا ہے اور جب قلب متاثر ہونے لگتا ہے تو پھر دم کا پھولنا بڑھ جاتا ہے اور ساتھ ساتھ جگر اور حتم پر دم آ جاتا ہے۔ اگر اس کی وقت پر تشخیص ہو جائے تو مریض کی تکلیف میں اضافہ نہیں ہونے پاتا۔ سگریٹ نوشی، گردوغبار کے مقام کی رہائش، موسمی نزلہ بخار اور کھانسی سے بے اعتنائی اور غفلت اس مرض کے اضافے کا باعث ہوتے ہیں۔ مندرجہ بالا امراض کے علاوہ قلب بعض وقت ثانوی طور پر بعض دوسرے امراض سے بھی متاثر ہو جاتا ہے جیسے کہ:-

*Thyroid Gland* کے امراض سے،

*Adrenal Gland* کے امراض سے،

*Vitamin B* کے کمی کے مرض سے،

لیکن ان کا تناسب صرف ایک فی صد یا اس سے بھی کم ہے اور اکثر مرض کے اسباب کو دور کر دیا جائے تو قلب کو معمول پر لایا جاسکتا ہے۔

## آیورویڈ

**آیورویڈ کیا ہے؟** آیورویڈ ہندوستان کی ایک قدیم طب ہے۔ طب یونانی

کی طرح اس کا طریقہ علاج اخلاط یعنی دوشوں پر مبنی ہے فرق صرف اتنا ہے کہ آیورویڈ میں تین اخلاط سودا یعنی وات صفر یعنی پت، بلغم یعنی کف مانے جاتے ہیں۔ جب کہ یونانی طب میں زکرت یعنی خون کو بھی ایک دوش مانا گیا ہے۔ آیورویڈک اطباء میں بھی ایک گروہ جو فن جراثیمی سے تعلق رکھتا ہے۔ زکرت کو دوش ماننا

مہلک پیچیدگی ہے۔

یہ مرض زیادہ تر، قلبی رسد پہانے والی شریانوں کی خرابی سے لاحق ہوتا ہے جس کو *Coronary Atherosclerosis*

کہتے ہیں۔ ابھی تک اس کی وجہ معلوم نہ ہو سکی لیکن حسب ذیل عوامل کی موجودگی سے اس مرض کی ابتدا ہوتی اور اس میں تدریجی اضافہ ہوتا ہے۔

- ۱۔ ذیابیطس اگر موثر طور پر قابو میں نہ رکھی جائے۔
  - ۲۔ خون کے دباؤ کا بے اعتنائی سے علاج ہو۔
  - ۳۔ غذا میں چربی کا زیادہ استعمال رہے۔ خصوصاً *Cholesterol Containing Food* کا زیادہ استعمال رہے
- دیہ بھیم، بلجی، گردہ اور انڈے کی زردی میں زیادہ ہوتا ہے۔

۴۔ جسمانی محنت کم رہے۔ بعض پیشے ایسے ہیں جو احدی پیشے اور کاہل پیشے کہلاتے ہیں اور جن میں جسمانی محنت بہت کم ہوتی ہے۔ ان پیشہ داروں میں یہ مرض زیادہ دیکھا جاتا ہے۔ اعداد و شمار سے یہ دیکھا گیا ہے کہ بر ڈرائیور میں یہ نسبت کنڈکٹر کے ہجوں میں یہ نسبت دکلا کے محکمہ ڈاک کے اہل کاروں میں یہ نسبت خطوط رساں کے یہ مرض زیادہ عام ہے۔ جو چیز ان میں مشترک ہے وہ جسمانی محنت کا فقدان ہے۔

- ۵۔ پیدائشی اوصاف جو دلہن سے ملیں (نسلی عوامل)
- ۶۔ ایسے امراض جن میں چربی کا کھول ٹھیک نہ رہے یہ مرض زیادہ دیکھا گیا ہے۔
- ۷۔ سگریٹ نوشی کی کثرت۔

دن کے ہر خطے میں دن بہ دن یہ مرض بڑھتا جا رہا ہے خصوصاً امریکہ اور یورپ کے اعداد و شمار میں اس کو دشمن نمبر ایک قرار دیا جا رہا ہے۔ زیادہ تر خوش حال طبقے اور اونچے طبقے میں یہ دیکھا گیا ہے، مگر اب یہ معلوم ہو گیا ہے کہ غریب اور متوسط طبقہ بھی اس سے بچا ہوا نہیں ہے۔ لیکن ایک بات جو تحقیق سے واضح ہو چکی ہے وہ یہ ہے کہ یہ مرض اتنا مہلک نہیں ہے جتنا کہ سمجھا جاتا رہا ہے اور جس کی وجہ سے عوام میں خوف طاری ہے۔ اس کا شکار ہونے کے باوجود ایک بڑی تعداد یورپی طرح صحت پا جاتی ہیں اور اپنی سابقہ ذمہ داریوں کو نبھانے کے قابل رہتی ہے۔ اور کچھ پیچیدگیاں شامل ہو بھی جائیں تو ادویات کے صحیح استعمال اور کچھ پابندیوں کے ساتھ کاروبار کے جاری رکھنے میں دشواری نہیں ہوتی۔ اس لیے مایوسی اور احساس کمتری کی کوئی معقول

بیماریاں کہلاتی ہیں۔ جیسے پاگل پن، مایٹولیا وغیرہ۔ نیز وہ بیماریاں جو دماغی بھی ہوتی ہیں اور جسمانی بھی ہیں یہ علاج معالجہ سے خشک ہو جاتی ہیں۔ اس کے علاوہ غم و غصہ، غرور، محو، فریب، لالچ، حرص، بلا عقلی لے لہانی جھوٹ، دہشت، نفرت، بے رحمی، رنج و عناد اور کاہلی وغیرہ کی حالتیں بھی آکروید میں دماغی بیماریاں بھی جاتی ہیں۔ ان کا علاج گیان، وودگیان، علم و عقل صبر و استقلال، دھیرج بھرتی (یادداشت)، سنادھی (دھیان، عبادت) وغیرہ سے کیا جاتا ہے۔

سوا بھاوک روگ یعنی نفسی بیماریاں خصوصاً طب آکرویدک میں ہی اس طرح کی بیماریوں کا ذکر ہے۔ دوسری طب میں نہیں ہے اس کی وجہ یہ ہے کہ آکروید میں بیماری کی تعریف یعنی دکھ سنیوگ کی مراد اذیت سے ہے اس لئے ہر قسم کا دکھ ایک بیماری ہے۔

ان چار اقسام کی بیماریوں کے علاج معالجہ کے بارے میں آکرویدک میں بہت سی کتابیں لکھی گئی ہیں۔ ان سب کا طریقہ علاج مختصر یہ ہے کہ آگتک روگوں کا جراحی، ساریرک کا دوا دارو، مانسک کا علم و عقل اور سوا بھاوک کا روحانیت پر مبنی ہے۔

چکنا یعنی علاج دوا (اوشدھ) خوراک (آہار) اور طرز زندگی (وہار) ان تینوں میں سے کسی ایک یا دو کا یا تینوں کا ہی بیماری کی وجہ (Hetu) بتویا بیماری و یادھی (Viyadhi) یا وجہ و بیماری دونوں کے متضاد (وہا رپیت (Vipari) یا مائل (سمان (Saman) کو استعمال کر کے مریض کو تندرست رکھنے یا صحت یاب کرنے کے لیے مختلف طریقے استعمال کرتے ہیں۔

آکروید میں تین دوشوں سے اعتدال کی حدود میں انسانی جسم و دماغ کی حرکات و سکنات قائم رہتی ہیں جس دوش کی زیادتی ہو اسے اس دوش والی پرکرتی یا مزاج کے نام سے موسوم کرتے ہیں۔ جہاں کہیں کسی ایک دوش کا ظہور اور دوسرے دوشوں کی کمی خاص حد تک توازن کو برقرار رکھنے میں ایک دوسرے کے مددگار ہوتے ہیں بیماری کا کوئی اندیشہ نہیں لیکن جب اس میار کی حدود کو توڑتے ہوئے ایک یا ایک سے زائد دوشوں میں کمی و بیشی ہو جانے کی تو انسان ضرور بیمار پڑ جاتا ہے۔ اس طرح اعتدالی حالت میں غیر معمولی کیفیت پیدا ہو جانے کو مومف واقع ہوتی ہے۔ پھر اعتدالی کیفیت اپنے معمولی اور واجبی حدود میں ہو تو مومف صحت کو برقرار رکھتے ہیں۔ آکروید میں مختلف قسم کی دواؤں کے سفوف، گولیاں، جمی،

لیکن اس جوئے خلط کی اہمیت آکروید میں نہیں ہے۔ آکروید کی سب سے پرانی اور مسلطی کتب میں ان تین دوشوں کا تفصیلی طور پر بیان کیا گیا ہے۔ قدیم مذہبی کتاب ریگ وید میں بھی تین دھاتوں کا ذکر آیا ہے جن سے مراد دوش ہیں۔ ان کے اعتدال کو ہی تندرستی کہا گیا ہے۔

آکروید دو الفاظ سے مرکب ہے آکرو یعنی عمر یا زندگی اور وید جس کے معنی ہیں علم، آکرو وید کے معنی علم الحیات ہے۔ وسیع مفہوم میں آکرو وید علم طب ہی نہیں بلکہ منطق، اکرم، سعادت و بدلت اور فلسفے وغیرہ پر حاوی ہے۔ یہاں ہم صرف طبی پہلو سے بحث کریں گے۔ اس لحاظ سے آکرو وید کا مقصد انسانی جسم اور دماغ کی تندرستی، بیماری کی روک تھام اور بیماری کی حالت میں محتبانی کے لیے علاج معالجہ کرنا ہے۔ سوا بھاوک یعنی تندرستی کی تعریف یہ ہے کہ تین دوشوں میں اعتدال قائم رہے اور جسم انسانی کوئی تکلیف محسوس کے بغیر خشک کام کرتا رہے۔

دوشوں کی متبادلاتی کا اعتدال تندرستی کی علامت ہے۔ روگ بیماری کی حالت میں ایسے میں دکھ سنیوگ (Dukh Sanyog) یعنی تکلیف کا ہونا بتایا گیا ہے۔ تکلیف جسمانی، دماغی یا روحانی ہو یا اذیت، دہشت، غصہ، نفرت، نفس پرستی وغیرہ سے کیوں نہ ہوئی ہو سب کا شمار دکھ میں ہوتا ہے۔ گویا وہ سبھی امور جو جسمانی، دماغی اور روحانی تکلیف کے باعث ہوں روگ میں شامل ہیں۔ روگ یعنی بیماری کو چار حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

(۱) آگتک (Agantak) یعنی بیرونی (۲) ساریرک (Sharirik) یعنی جسمانی (۳) مانسک (Mansik) یعنی دماغی (۴) سوا بھاوک (Swobhavik) یعنی فطری۔

۱۔ آگتک روگ یعنی وہ بیرونی بیماریاں جو باہر کے کسی سبب کی بنا پر جسم کو تکلیف پہنچاتی ہے۔ اس کی مثال یہ ہے کہ جیسے چاقو سے کٹ جانا، سانپ کا ڈسنا، بچھو کا ڈنک لگانا، پتھر لانا، تلوار گولی یا کسی حادثہ کے ذریعہ جسم کو چوٹ یا زخم لگنا وغیرہ۔

۲۔ ساریرک روگ یعنی جسمانی بیماریاں جیسے جسم کی اندرونی تکلیفیں، اخلاقی یعنی دوشوں کے اعتدال میں فرق کا ہونا ورم، گلٹی، وہار، فالج، مرض متعدی، اعضا کی کمزوری وغیرہ۔ امراض متعدی اور وہابی امراض جو جسم انسانی کو باہر سے لگتی ہیں لیکن آکروید میں ان کو بیرونی نہیں بلتے بلکہ ساریرک (جسمانی) امراض اس لیے بلتے ہیں کہ جسم انسانی میں قوت مدافعت ہو تو مرض متعدی کا حملہ رک سکتا ہے اس لیے چھت کی بیماری کو جسمانی بیماریوں میں شمار کیا گیا ہے۔

۳۔ مانسک روگ یعنی وہ بیماریاں جو عام طور سے دماغی

تندرستی کی علامت ہے۔ اس میں کچھ کمی یا زیادتی ہو جائے تو بیماری کی علامت ہے انسان کھانے پینے میں مرغوب و معقول غذا وغیرہ طبیعت کے مطابق جو بھی چیزیں داخل جسم کرتے ہیں وہ اس کی کمی کو پورا کرتے ہیں۔ ساتھ ہی ان کی صحیح مقدار و حالت پر انسان کی صحت و بیماری کا دار و مدار ہے۔

**ویکروتی (مرض)** جسم انسانی میں دھاتوں اور دوشوں میں شورزی سی بھی تبدیلی ہو جائے تو مرض کہلاتی ہے۔ اس لیے بدن انسانی قوت عمر کہ یا سن کے قدرتی حرکات بذات خود تبدیل ہوتے ہیں جسے مرض یا وکروتی کہتے ہیں۔ اس کے برعکس صحت کی پر آکروتی صحت خصوصیت یہ ہے کہ دھاتوں اور دوش برابر مقدار میں ہوں نیز جسم میں حرکات و سکنات اور عمل فعلیات ٹھیک ہوں تو صحت ہے۔ دنیا کی سب ہی چیزیں کسی نہ کسی طرح سے بدن انسانی اور ذہن انسانی پر اثر ضرور ڈالتی ہیں اور غیر طبعی طور پر ان میں خرابی پیدا کر کے مرض کا باعث بن جاتی ہیں۔

**دھاتو دوشٹ** کچھ چیزیں یا وجوہات ایسی ہوتی ہیں کہ وہ کسی مخصوص دھات یا وجوہات کے حصے میں غیر طبعی حالت (وکروتی) پیدا کرتی ہیں جسے سارے جسم پر اس کا پورا اثر تو نہیں ہوتا ہے بلکہ ان دھاتوں کو دوشٹ کہتے ہیں۔

**مے متو** وہ چیزیں جو تمام جسم میں سودا وغیرہ کی خرابیوں کو پھیلاتے ہوئے کسی بھی عضو میں مخصوص تبدیلیاں پیدا کرتے ہیں وہ مے متو کہلاتے ہیں۔

ان تینوں میں جو بھی تبدیلی ہوتی ہے وہ سودا، صفرا و بلغم میں کسی ایک یا دو یا تینوں میں تبدیلی پیدا کرتی ہے۔ ان خرابیوں کی وجہ سے ان کے کاموں میں تبدیلی ہونا ضروری ہے غیر طبعی کاموں کی وجہ سے ساخت میں تبدیلی ہو جاتی ہے۔ اس تبدیلی کا نام مرض (روگ) ہے۔

**مرض کا سبب** یا وجہ کسی ایک یا زیادہ دوش سودا وغیرہ میں پیدا ہو کر اس کے ذریعہ دھاتوں میں تبدیلی (وکروتی) پیدا کرتے ہیں تو اس کو روج (روگ) کہتے ہیں۔

**الگنتک** بیرونی اسباب و وجوہات سے جو جیسے چوٹ لگنا، آگ سے جلنا، سانپ یا بچھو کا ڈنسا وغیرہ، زہر کھانا، ان چیزوں سے جسم انسانی میں تبدیلی پیدا ہوتی ہے تو دوشوں میں بھی تبدیلی پیدا ہو کر یہ حادثے مرض کا سبب بنتے ہیں۔

میل اسو اور شٹ (فیرمقشر مشروب جس میں شکیلیہ اجزاء نہیں ہوتے ہیں) پوسٹا، پھیانڈے، کشتہ جات وغیرہ کے علاوہ وہ تمام طریقے علاج معالجہ میں شامل ہیں جن کے ذریعہ اعتدال کو واجبی حدود میں واپس لایا جاسکتا ہے اور جن سے صحت برقرار ہوتی ہے۔

طیب کو چاہیے کہ مرض کے حالات کے مد نظر مریض کے لیے نوز تجویز کرے اس میں تری دوش کا خاص خیال رکھے نیز مریض کے خاندانی حالات و عادات پر غور کر کے مصلحتوں کا لحاظ رکھنا بھی ضروری ہے تاکہ مرض کے علاج معالجہ میں بیماری کی طبیعت اس کی عام صحت طاقت، قوت برداشت، خوراک اور عام حالات کے مد نظر مریض کی ذہنی کیفیت اس کے سماجی طور طریقوں پر بھی غور کرنا ضروری ہے۔

## ایورویڈکے مقاصد اور طریقے

مقصد۔ ایورویڈکے دو مقاصد ہیں۔  
۱۔ انسان کی تندرستی کی حفاظت اور ان میں مقصد ہے۔  
۲۔ حالت بیماری میں انسانی مرض کو دور کرنا اور مریض کو تندرست بنانا اور مقصد ہے۔  
پہلے مقصد کو حاصل کرنے کے لیے انسان کو اپنے جسم کے مزاج کے مطابق موسم و ملک وغیرہ کا لحاظ کرتے ہوئے باقاعدہ غذا رہیں تندرستی کے اصول کا لحاظ کرنا ہوتا ہے اس سے تندرستی برقرار رہے گی اور انسان مرض کا شکار نہیں ہوگا۔  
دوسرے مقصد کو حاصل کرنے کے لیے مریض کی صحیح تشخیص ہونا نیز صحیح علاج کا ہونا ضروری ہے۔ مرض کے علامات و نشانات کے مطابق علاج معالجہ کے ذریعہ مرض سے چھٹکارا ملے گا۔ ایورویڈ میں حفظان صحت، مرض کا ازالہ اور بالندہ میر کے بارے میں کافی معلومات ہیں۔

ایورویڈکے اصول کے مطابق جسم انسانی میں سات دھاتوں (پنچادھی اجزاء) ہیں جو روزانہ غذا ایلٹ سے بنتے ہیں جسے رَس (پلازما) (Plasma) زکت (خون)، ماس (گوشت عضلات) میند (حلام مغز)، آستھی (عظام ہڈیاں)، بجا (ہڈی کا مغز) ویریا (مادہ منویہ) ہیں۔ مختلف کاموں کی وجہ سے جسم انسانی میں قوت صرف ہوتی رہتی ہے۔ اس کی پابجائی ہر وقت معقول غذا سے ہی ہوتی رہتی ہے۔ غذا کا بہترین حصہ ہضم ہو کر چھو بدن بنتا ہے۔ اور فضلہ بول و براز کی شکل میں جسم سے خارج ہو جاتا ہے۔ جسم کی مختلف حرکات و سکنات میں یہ سات دھاتوں میں ایک اہم حصہ ادا کرتے ہیں۔ ان میں قوت مدافعت و طاقت پیدا ہوتی ہے تری دوش سودا، صفرا و بلغم کے مناسب مقدار میں پیدا ہوتے رہنا ہی



گمان غالب ہونے کی بنا پر امتحان کر لیتے ہیں جیسے قوت باضم کو ہضم ہونے والی چیز کی بنیاد پر، جسمانی قوت کا اندازہ اس سنی رسالت کی قوت پر، نیز قوت محرکہ و فزدرک کے ذریعہ جسمانی و دماغی حالات کا اندازہ کرنے کے طریقے کو انومان کہتے ہیں۔

**دلیل - یعنی یوکتی**  
جہاں دیگر تدا سیر کام نہیں کر سکتیں وہاں دلائل عقل اور مجھ سے کام لیتے ہیں۔ قوت محرکہ سے یا کسی آلہ کے ذریعہ مرض کی تشخیص کرنا اور مجھ کو مجھ سے کام لینا ایک دوسرے پر منحصر ہے۔

یور ویدک میں جسم کا امتحان بہت اہمیت رکھتا ہے مرض کی تشخیص دوش اور دوشیہ کے ساتھ کر لینا ضروری ہے۔ علاج (ادویہ وغیرہ کے ذریعہ) معالج، پیرچارک (مددگار) دوا اور مریض ان سب کا ہونا ضروری ہے۔ علاج کے ذریعہ مرض کو روکنا اور مرض کو دور کرنا دو طرح سے کیا جاتا ہے اس کے لیے جسم انسانی میں دھاگوں کی سستا (مناسبت) اور وشنٹا (Ushntha) (غیر مناسبت) پیدا کرتے ہیں جسمانی برائیوں کو جسم سے باہر نکالنے کے لیے مختلف

ترکیبیں جن کو شو دھن کرم کہتے ہیں استعمال میں لاتے ہیں مثلاً دمن (لے) وستی (حفظ) سو دن (پسینہ لانا) و دھمن (مہل) اور نیسہ (ناس) ہیں۔ علاج کی خصوصیات میں دوشس و یکاروں کو دور کرنا ہے۔ اس کے لیے مختلف قسم کی ادویہ ازالہ مرض کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ درویہ اور ادرویہ (دوائی اور غیر دوائی) طریقوں کے ذریعہ علاج کرتے ہیں ادرویہ (غیر دوائی) میں کسی دوا کا استعمال نہیں ہوتا ہے۔ مریض کو پوری طرح آرام، فاقہ، سونا، جانا گنا ٹھلنا وغیرہ باہری اور اندرونی فعلوں کے ذریعہ ہوتا ہے درویہ یعنی دوائی میں بیرونی ادویہ کا استعمال ہوتا ہے۔ یہ ادویہ حیوانی نباتاتی اور معدنی ہوتی ہیں۔

**حیوانی ادویہ**  
طرح طرح کے حیوانات کے بدن سے حاصل کرتے ہیں جیسے مہد، لہمی، دی دودھ، مکھن، چھانچ، چربی، گوشت، ہڈی، سنگ، کھر وغیرہ دوا استعمال میں لائے جاتے ہیں۔

**نباتاتی ادویہ**  
نباتات پھل، پھول، جڑا پتے، پھال، گوند، دودھ، لکڑی، کولہ اور گند وغیرہ ہیں۔

**جماداتی ادویہ**  
معدنی ادویہ جیسے سونا، چاندی، سانا، سیسہ، کھنڈ، لوہا، چونا، کھڑیا، ابرک، سنگیا، سنبل، گبر، منگ وغیرہ ہیں۔

یہ مرض اور مریض کے لحاظ سے ادویہ کو قدرتی شکل میں جسم میں پہنچاتے ہیں جو مفید ہوتے ہیں۔ ان ادویوں (ادویہ) کی وائی شکل و صورت کی خصوصیت میں تبدیلی کے لیے طبی و کیمیائی ترکیب استعمال میں لاتے ہیں۔ جیسے جوشانہ، غیسانہ

**لنگ**  
انسانی جسم میں امراض کی بنا پر پیدا شدہ تبدیلیاں کو پہچاننے کے جو طریقے ہیں انہیں لنگ (علامات) کہتے ہیں یہ چار قسم کے ہیں۔

- ۱۔ پور و اروپ
- ۲۔ روپ
- ۳۔ نشہ اپت
- ۴۔ رپٹے

۱۔ پور و اروپ "پورے جسم میں کسی مرض کے ظاہر ہونے سے پہلے جو تبدیلیاں ہوتی ہیں وہ مخصوص مرض کی پیدائش کی علامات بنتے ہیں۔ انہیں "علامات مرض" کہتے ہیں۔

۲۔ روپ: جن خاصیتوں سے مرض کی صحیح تشخیص ہو جائے اس کو "روپ" تشخیص علامت کہتے ہیں۔

۳۔ نشہ اپت: وجہ یا دوش سے جسم کے حصہ میں کتنی مقدار میں کسی تبدیلی کی شکل میں پیدا ہوتی ہے اس کا علم نشہ اپت ہے۔

۴۔ رپٹے: مرض کی صحیح وجہ معلوم کرنے کے بعد اس کو دور کرنے کے لیے موثر علاج کی جو تدبیر کرتے ہیں اسے لپٹے کہتے ہیں۔ اس علاج سے اگر مرض دور ہو تو اس کو اڑپٹے غیر موثر علاج کہتے ہیں۔ کامیاب علاج کے لیے مرض کے اسباب و علامات کا مکمل طور پر امتحان کرنا ضروری ہے۔ علم طب میں یہی ایک اہم حصہ ہے جو مرض کے امتحان کے ذریعہ ہیں۔ وہ چار ہیں۔

- ۱۔ طبی آپتو پادیش (Aptopadesha)
- ۲۔ نظری (پڑا تیا کش) (Pratyaksha)
- ۳۔ قیاسی (انومان) (Anuman)
- ۴۔ دلیل (یوکتی) (Yukti)

**علی (آپتو پادیش)**  
مالم فاضل بزرگ لوگوں کے اقوال اور مضامین کو آپتو پادیش کہتے ہیں، جو پورے امتحان کے بعد شاستروں کے مطابق ایک ایک مرض کے بارے میں تحقیق و تفصیل سے بیان کیے گئے ہیں۔ یہ حصہ مرض کے اسباب، علامات، اور علاج کے علاوہ غذائی ہدایات پر مشتمل ہے۔ یہ سب معلومات علم طب سے حاصل کرتے ہیں۔

**نظری - یعنی (پڑا تیا کش)**  
اس کے ذریعہ مریض کے جسم میں ہونے والی تبدیلیوں اور علامات کا امتحان کر کے خواص سے پہچان لینے کو نظری امتحان کہتے ہیں۔

**قیاسی یعنی انومان**  
اپنی اپنی تدابیر سے مرض کی صحیح تشخیص میں مدد لینے کا طریقہ تشخیصی ہے۔ جہاں مرض کی علامات کا صحیح اندازہ نہیں ہوتا ہے وہاں

دھاتوں کو دوائی حیثیت سے تیار کرنے کے لیے عمل تکلیس کو شامل کیا۔ مثلاً سونا، چاندی، فولاد، تانہ، پارہ، جسف اور قلعی کو مختلف امراض میں استعمال کرنے کے لیے کیوں کر تیار کیا جاسکتا ہے۔ ان میں سے چند ایک طریقوں کو نبھا دیا پر کاشش میں درج کیا گیا ہے غیر نامیاتی ادویہ سے متعلق ریسینڈرا چنتا منی۔ اور ریسینڈرا سارا سنکرا، میں وضاحت کی گئی ہے ان علوم کی روشنی میں ایورویڈیہ مجالس کے پارہ، سنکھیا اور لوہا وغیرہ جیسی قوی ادویہ کا جب کہ دنیا میں کہیں استعمال نہیں تھا۔ یہاں استعمال شروع کر دیا تھا۔ چنانچہ ان کی تفصیلات موجود ہیں۔ ان ادویہ کے کثرت حیات کس طرح بنائے جاتے ہیں اور نامیاتی اشیاء کے استعمال کے کیا طریقے ہیں ان امور کی صراحت ہے۔ ان کے ذرائع حصول اور غیر خالص حالت میں ان کی وضاحت نیز خالص حالت میں لانے کے لیے عملی طریقے درج ہیں چون کہ دھات یا دھاتی مرکبات عموماً غیر خالص حالت میں ہوتے ہیں ان کو خالص کرنا ضروری ہے ان کے مضر اثرات اس طریقے سے دور ہو جاتے ہیں۔ اس طریقے تکلیس کو، شو دھن کرنا، کے نام سے موسوم کرتے ہیں اگر ان چیزوں کو غیر خالص ہی استعمال کر لیا گیا تو ان کے مضر اثرات دیگر امراض میں مبتلا کر دیتے ہیں۔

دھاتوں کو صحیح حالت میں لانے کے لیے پار یا گرم کر کے ان کے پتلے پتھر بنائے جاتے ہیں انھیں جڑی بوٹیوں کے رس، تیل یا جو شاد میں ڈبوایا جاتا ہے۔ مختلف دھاتوں کے لیے مختلف طریقے بیان کیے گئے ہیں۔ ان دھاتوں کو دو سو سے مرکبات کے ذریعہ کوڑ کر اس قابل بنایا جاتا ہے کہ وہ سفوف کی شکل اختیار کر لیں۔ اس عمل کو عمل صغی کہتے ہیں۔ دھات کا مارنا کسی دھات میں سمی اثرات کو دور کرنے اور عملی حیثیت سے آکسیری اثرات کے حامل ہونے کے لیے اس کو آکسائیڈ یا سلفیٹ کی شکل میں تبدیل کرتے ہیں۔ اس سے دھات سفوف کی شکل میں آجاتی ہے۔ نرو تھی کرن طریقہ یعنی اس ند کو رہ دھاتی سفوف کو "سٹراپٹک" کے ہمراہ گرم کر لیا جائے تو ابتدائی اور اصلی خواص اس دھات میں جمع ہو جاتے ہیں، کوئی بھی دھات جب اپنی ابتدائی اور اصلی حالت پر نہیں لوٹی تو اسے

نرو تھی یا پوری طرح صری ہوتی کہا جاتا ہے۔ رسا سا شتر - (Horn)

(Chemistry) کی کتابوں میں معدنی اشیاء یا نامیاتی ادویہ کو حسب ذیل گروہوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ (۱) رسا یعنی پارہ، اس کا اپنا ایک طبقہ ہے مرکبوری (Mercury) ایک اہم رس دھات ہے۔ (۲) اپاز سالیٹی جی دھاتیں، مٹی، گندک، اربک، سونا، کانسی، روبا، ماسی، ہڑتالی، نیلا تو تیا، ہرا لیس (زاج اخضر) سیلاجیت، پھٹکری سہاگ (پوریس) کا گرہا (گرو) سہاگ (سم الفار)۔

۳۔ دھاتیں I۔ خالص، مثلاً سونا، چاندی، تانہ، قلعی، جسف، سیسہ، فولاد۔

II۔ مرکب دھاتیں (سٹیوگ) دھاتو مصنوعی ہینٹل ملوان دھاتو

(جسٹ کو اتھ) چورن گولیاں، آسوارشٹ تیل گھرت، لیب و عیو ہیں۔ درویوں کو شو دھن کر کے ہی مریض کو استعمال کر اتے ہیں۔ مریض کے ازالہ کے لیے دوا کو خاص موسم، خاص ملک، خاص مقدار اور خاص عمر کے مطابق تمام قسم کا ہونا ضروری ہے الہی ہی ادویہ روگ شمن کے لیے استعمال کر اتے ہیں بعض اوقات ترکیبی اعمال جیسے اچھیننگ (تیل سے مائش و غسل)، جام، لیب، دھوین سورن وغیرہ ہیں۔ نیز عملی جراحی (سٹسٹر کم) جس میں حیدن، قطع و برید کرنا، چیرنا، لکھ جانا، فصد وغیرہ شامل ہیں عملی جراحی سے پہلے مریض کو تیار کر اتے ہیں۔ عملی جراحی کے بعد ضروری اعمال ترکیبی سے پٹی یا دھنا، لیب کرنا، صفائی کا خاص خیال رکھنا اہمیت کا حامل ہے۔ فصد کے ذریعہ (ظلم) دوشس کا تقیہ ہو جاتا ہے یعنی فصد کے ذریعہ جو خون خارج ہوتا ہے اس کے ساتھ دیگر اخلاط جو غیر معتدل ہوتے ہیں خارج ہوتے ہیں علاوہ اس کے جو تکس لگا کر متافی طور پر کسی عضو سے خون کو خارج کر کے ہیں بعض اوقات اس کے لیے سٹیگ لگانا بھی رائج ہے۔

## ایورویڈی میں رسا سا شتر

ایورویڈی دھاتی ادویہ یا دھاتی مرکبات کی تیاری خواہ وہ نامیاتی ہوں یا غیر نامیاتی دوائی کی حیثیت سے استعمال کرنے کے قابل بنانے کے طریقوں کو رسا سا شتر کہتے ہیں۔ معدنی ادویہ کے تعلق سے مشہور وید چرک نے بہت ہی اختصاص سے کام لیا ہے قلت الدم میں فولاد کے استعمال کے متعلق لکھا ہے اس کے ساتھ ہی ساتھ چاندی، تانہ، جسف، قلعی اور جی پتھروں سے بنی ہوئی دوا کی خصوصیات بھی کافی تفصیلی طور پر بیان ہے ہیں۔ غذائی عملیات مثلاً سوڈیم کلورائیڈ غیر خالص یونائیٹیم و سوڈیم کے کاربونیٹ کو بعد استعمال میں لایا۔ تا کار جتا وہ پہلا شخص تھا جس نے دھات اور معدنی اشیاء کی دوائی کا طریقہ استعمال کو واضح کیا۔ اس کے عظیم الشان کارناموں کے تعلق سے پینڈ بدھسٹ ریکارڈ آف ویٹرن ورلڈ جلد دوم میں تفصیلی طور پر لکھا گیا ہے بیون ساگ نے ۴۳۹ عیسوی میں ہندوستان کا دورہ کر کے تا کار جتا کو علی کیا دواں سے موسوم کیا ہے۔ پانچویں صدی عیسوی میں۔ زس رتتا سٹو چتیا نامی کتاب میں غیر نامیاتی ادویہ کی تیاری کے متعلق لکھا گیا ہے۔ نباتا کی تیاری کے مختلف طریقے عصارہ، روت، حاصل کرنا، عمل تکلیس اور تکلیس، نیز جلا کر لکھنا، سنا، ادویہ کا جوش دینا، تقطیر وغیرہ کا بیان موجود ہے۔ (چکاپانی (گیارہویں صدی) نے معدنی اشیاء کے ساتھ سٹریوٹیوں والی ادویہ شریک کرنے کا طریقہ بنایا ہے چنانچہ اس دور سے معدنی ادویہ کے استعمال کو ایورویڈک کے طریقہ علاج میں مستقلاً شریک کیا گیا، شارنگ دھرنے مختلف

ناہیدگی (Astringent) خصوصیت الگ ہوتی ہے۔ یہ شکل پارہ کے (Red Sulphide) میں ہے اگر سونے کے ہمراہ تصفید کی جائے تو ریڈ سلفائیڈ میں بہترین حالت آتی ہے، چون کہ سونے کے فیروزہ ریڈ سلفائیڈ کی خصوصیات جدا ہوتی ہیں۔

رَسَاؤِ شَدِہِیَان (پارہ ایک ایسی شے ہے جو کسی دوسری دوا میں شامل ہو کر دیگر اجزاء کے عمل میں تیزی پیدا کرتا ہے اس وجہ سے کئی ادویہ میں اس کو استعمال کرتے ہیں وہ تمام ادویہ جو فولاد پارہ، گندھک، سنگھیا اور دیگر معدنی اسباب سے تیار ہوتی ہیں رَسَاؤِ شَدِہِیَان (Mercurial Preparation) کہلاتی ہیں۔

آپور وید میں ادویہ کا تعین حسب ذیل طریقہ سے کیا گیا ہے:-

- ۱- رنگ، ذائقہ، بو وغیرہ۔ زیادہ تیزبو والی ادویہ آگنی اجزاء کی حامل، محرک، لعلی سودا اور لٹے کو روکنے والی ہوتی ہیں میٹھی ادویہ زیادہ تر ملین ہوتی ہیں۔ کڑوی ادویہ زیادہ تر مقوی اور بدبو دار ادویہ قحج کو دور کرنے والی ہوتی ہیں۔
- ۲- ادویہ کے ان مذکورہ افعال کے لحاظ سے ایک کے بدلے دوسرے کو استعمال کرتے ہیں۔
- ۳- ایک نوعیت کی ادویہ مماثل افعال کی حامل ہوتی ہیں (malvaceae) طوطی کی نوعیت کے بلا (کھربلی) گل گڈھل (چاکم) بھینڈے کے بیج، پارسل نہیں کی چھال، کپاس کے بیج (بخول) نہیں کی جڑ وغیرہ ہیں۔
- جیشیے نے سی (Gentianaceae) نوعیت کے چرائے اور کڑوی نانی وغیرہ مقوی مدہ ہوا کرتے ہیں۔

سولینسی (Solanaceae) کی نوعیت کی ادویہ، دھتورہ، اجوائن خراسانی، مٹھوئے، اسگندہ، کالچ، تمباکو وغیرہ غودنی لالے والی ہوتی ہیں۔

کنوال ولولے سی (Convolvulaceae) کی نوعیت کی ادویہ تربدہ کالادارہ، امریل، ہیرسانی، مہل جوتی ہیں۔

ہیررسی (Piperaceae) کی نوعیت کی ادویہ پیل، پان، کالی جرج سفید مرچ وغیرہ محرک ہوتی ہیں آپور ویدک ادویہ کے اعمال و افعال کے نتائج حسب ذیل ہوا کرتے ہیں۔

- ۱- اپراحتیون (Depletion) جسم انسانی میں خون کی مقدار کو کم کرنا۔ اس کے لیے ناقصہ وغیرہ کر لے جائیں۔
- ۲- پورھیننا، مستورنیا (Repletion) جسم انسانی میں خون کو صحت کی مقدار کو بڑھانا اور کمزوری کو دور کرنا ہے۔
- ۳- سنسودھن (Elimination) پیشاب و پسینے کے ذریعہ

وغیرہ کالسا، جرمین سلور۔  
۱- مرکب دھاتیں (الپ دھاتوں، قدرتی) نمٹ الہید، کپا لوہا سفید (چرک آہن)۔

۲- رتخا یا تھقی چھراہیسے یا قوت، پھراج، زمر دانیلم، فیروزہ کورل، امرجان (موٹھا) جینو مانیٹ (Gestimite)

۳- نمکیات (الوان) یا داکشارا (جو اکھار) غیر خالص پونا شیم کاربوئیٹ جاکشارا (بھی اکھار) سوڈیم کاربوئیٹ۔

شورا (پوناش) ٹائلیٹ (قلی) (الکی)، الکیلا لیڈز (Alkaloids)

لاکھ یا بھس (کشار) (Ash) رسا ستر میں پارہ ایک اہم جز ہے یہ بنی نوع انسان کے لیے ایک نجات دہندہ ہے انسان کو امراض سے دور رکھتا ہے۔ دیگر دھاتوں کے ساتھ مل کر مختلف اجزاء میں تبدیل کرتا ہے۔ دیگر عناصر (Elements) کے ہمراہ اس کے افعال و اثرات تیز تر ہوتے ہیں، جیسے گندھک کے ساتھ مل کر اس

کی حیثیت نمایاں ہوتی ہے۔ پارہ کو کسی بھی معدنی چیز یا نباتاتی دوا کے ساتھ بچا گیا جاسکتا ہے۔ عام طور پر پارہ کے مرکبات یا تنہا

کپور وید میں استعمال کرتے ہیں مثلاً

- ۱- پینگل (مشکرت)۔
- ۲- بلیق۔
- ۳- رسا سفید دور۔
- ۴- سورنا سفید دیا محکا دھوج وغیرہ۔
- ۵- پیتا بھسا (Yellow Oxide of Mercury) زرد مرکب۔
- ۶- رسا کپور یا سفید مرکب۔

## پارہ کے مرکبات کے اثرات

پارہ کے مرکبات میں پارہ کے ہمراہ گندھک موجود ہے۔ یہ معمولاً خالص ترسہ (Acid) اور قلی (Alkali) میں شامل پذیر ہیں۔ ان مرکبات کو انتہائی قلیل مقدار میں استعمال کرانے سے زود اثر ہوتے ہیں۔ معدنی رطوبات میں پارہ کے انتہائی باریک سطوت والے مرکبات حاصل کرنے کی خصوصیت ہوتی ہے یہ نظام ہضم کے ذریعہ قلیل مقدار میں جذب ہو جاتی ہے۔ ان مرکبات کو کافی طویل عرصہ تک بھی استعمال کریں تو شاذ و نادر ہی نقصان دہ علامات پیدا ہوں گے۔ پارہ کے زرد مرکب اور سفید مرکب کو بڑی مقدار میں اگر استعمال کر لیا جائے تو سخی اثرات رونما ہوں گے پارہ کو دیگر ادویہ کے ہمراہ تصفید (Sublime) کی جائے تو جذب ہونے میں مدد دیتا ہے چائڈریا پاتانہ کے ساتھ پارہ کی بھاندنا کی جائے تو گندھک ان کو مانع نشئی اور طاقت جہا کرنے والی صلاحیت میں تبدیل کر دیتی ہے۔ سپرہ کو پارہ اور گندھک کے ساتھ بھاندنا کیا جائے تو اس کی

ماہر تھے۔ مہارشی جی امراض چشم و گوش الف و حلق کے ماہر سے سبشت نے علم الجراحت پر کئی کام کیے۔ مارکنڈیا اور جیا ونا مہارشی امراض کبولت کی تشویص و علاج کے فن میں ماہر تھے و تھاپانا امراض اعصاب کے تولید و تناسل کے ماہر مانے گئے تھے۔

چند اساتذہ حیوانی معالجہ کے ماہر سالی، ہونرٹا لاکھانا کولہ اور شا بادریو مشہور ہیں۔ متعدد عملاتی اور جراحی درسگاہوں میں دو درسگاہیں زیادہ مشہور ہیں جن کو آتریا اور دھنوتری بالترتیب چلانے رہے۔ دھنوتری شاہی خاندان سے تعلق رکھتے تھے۔

دھنوتری نے کئی نامور مسرجنوں کو پیدا کیا۔ ان کے شاگردوں میں زیادہ مشہور سشرت، الو پادھو، وغیرہ ہیں۔ سشرت سنگھتیا اور وید میں علم الجراحت پر ایک عمدہ تعینت ہے۔ طبی مورخوں نے سشرت کے دور کو ۶۰۰ ق م بتلایا ہے۔ یہی کتاب بعد میں سدھانا گارجنالے تالیف کی ہے۔ اس کو چھ جلدوں میں تقسیم کیا ہے۔

- ۱۔ فوخر استھان جس میں ۲۶ ابواب اور علم الجراحت سے متعلق بنیادی اصولوں پر بحث ہے۔
- ۲۔ ہذا استھان اس حصہ میں امراض جراحت کے مرضیاتی پہلووں پر ۱۶ ابواب میں روشنی ڈالی گئی ہے۔
- ۳۔ سنسر ہرستھان جس میں ۱۰ ابواب شامل ہیں اس میں تشریحی اور جنسی پہلوؤں پر بحث کی گئی ہے۔
- ۴۔ چلتا استھان ۴۰ ابواب ہیں ان میں جراحی امراض کی تکمیل کے متعلق قبل جراحی، جراحی اور بعد جراحی کے اصولوں پر کئی سیر حاصل تبصرے بیان کیے گئے ہیں۔ جیر جراحی امراض کے اصول علاج کا بھی ذکر ہے۔
- ۵۔ کلپا استھان کے ۸ ابواب میں سیٹتہ ولے امراض اور اصول علاج کے متعلق بیان ہے۔

۶۔ اتارا استرا میں ۶۶ ابواب قائم ہیں جن میں امراض چشم، امراض گوش الف و حلق سے متعلق نیز دیگر امراض کے بارے میں جن کا ذکر پہلے نہیں کیا گیا ہے اصول علاج وغیرہ کا کافی بیان ہے۔ سشرت کے کاموں کا عربی ترجمہ ساتویں صدی عیسوی میں کیا گیا اس ترجمہ کو کتاب شاہو الہندی نام دیا گیا۔ اس کتاب کو سشرت بھی کہتے ہیں۔ اس کے بعد اس کا ترجمہ لاطینی زبان میں سلیم نے ۱۸۳۳ء - ۱۹۱۴ء میں جرمنی زبان میں ویلرس نے کیا۔ انگریزی زبان میں اس کا ترجمہ یوسی روتے نے ۱۸۸۳ء میں کیا ہے اور اسے چٹو پادھیاسے نے ۱۸۹۱ء میں، پرو فیسراے ایف بویرٹل نے، ۱۸۹۶ء میں اور کے۔ ایبل۔ ہمشاکرتنا نے، ۱۹۰۷ء میں کیلےے عالیہ دور میں ڈاکٹر جی۔ آئی۔ سنگھ اور جی۔ پی۔ کام انجام دینے والے چند افراد جو بنارس ہندو یونیورسٹی سے متعلق ہیں انگریزی ترجمہ کر رہے ہیں جو بارہ جلدوں میں ہو گا چنانچہ پہلی جلد تیار ہر

خون میں شامل نہ رہیے اجزاء کا اخراج مقصود ہے۔  
۴۔ پڑا وہی مکن (Dilation) سیال غذا یا پانی کے استعمال سے جسم میں سیال حصہ بڑھا یا جاتا ہے۔

۵۔ اوڑھے جانا (عمرک) (Stimulation) ادویہ کے ذریعہ محرک پنہا کر جسم کے ایک پورے اعضاء میں محرک قوت پیدا کرتے ہیں۔

۶۔ اوسادان (Sedation) غیر محرک یا مسکن قوت اعضاء جسم انسانی میں ادویہ کے ذریعہ پنہا یا جاتا ہے۔ مثلاً المفلن برت وغیرہ۔

۷۔ پڑا تیوگن (Counter Irritabil) ایک جگہ محرک پیدا کر کے دوسری جگہ کی تکلیف کو دور کرتے ہیں۔

۸۔ دھن (Supersession) دولہ کے ذریعہ نئی کیفیت لاکر تکلیف کو دور کرنا مقصود ہے۔

۹۔ دسانن (Alteration) غیر اعتدالی کیفیت کو دور کر کے جسم انسانی میں تندرستی لانا ہوتا ہے۔

۱۰۔ کارن ہوتیکار (Anticausation) اصل مرض کو دور کر کے اس سے پیدا شدہ مارضوں کو دور کرنے۔

۱۱۔ کیا وی اثر (Chemical Influence) رسائیک ہر جھاڑ میں متغیہ ادویہ کے اثرات سے جسم میں تندرستی پیدا کرنا ہے۔

۱۲۔ میکانی اثر (Mechanical Influence) جسمانی اعضاء کے افعال سے امراض کو دور کرنا ہے۔

## آیور وید میں شالیاشاستریا علم الجراحت

آیور ویدک طریقہ علاج کے آٹھ مختلف اقسام ہیں۔

- ۱۔ کایا چکیتسا (معالجات عامہ)
  - ۲۔ بالا چکیتسا (امراض اطفال کا علاج)
  - ۳۔ گرہا چکیتسا (علم الجراثیم و علاج)
  - ۴۔ اور دھوانگ چکیتسا (آنکھ، ناک، کان اور حلق کے امراض و علاج)
  - ۵۔ شالیہ چکیتسا (عام جراحی)
  - ۶۔ ونشٹرا (علم السموم)
  - ۷۔ چرا (امراض کبولت)
  - ۸۔ ورشیا چکیتسا (امراض و علاج اعضاء تولید و تناسل)
- مہارشی آتریا نام معالجات کے ماہر تھے (۱) کا شایا امراض اطفال کے ماہر تھے و دھنوتری نے معالجات کی تعلیم دی وہ اس فن کے

بے طبع ہوئی ہے۔

**علم الجراحت کی تعلیم** علم الجراحت کا مناسب عام تعلیم کو ایک جز ہے۔ اس کی

تعلیم نظری اور عملی دونوں سے دی جاتی ہے۔ جراحی اصولوں کو ۲۰ مختلف حصوں میں تقسیم کیا گیا تھا جس میں قبل جراحی کے اصول اور طریقے، جراحی کے مختلف اصول اور روابط اور بعد جراحی کے اصول وغیرہ شامل تھے۔ عملی جراحی کے بعد مریض کو دوبارہ عام صحت مند زندگی کی طرف لاس کے طریقے اور اصول بھی بیان کیے گئے ہیں۔

**علم الجراحت کے بنیادی اصول** زخم، ورم کی کیفیت، مواد کا بننا، اندمال زخم، جراحی آلات، پٹی باندھنا وغیرہ سے متعلق ہیں مختلف تیز دھار والے آلات، مختلف قسم کے ٹائے لگانے والی سوئیاں، گول سیدی اور خمیدہ دھاگہ لیٹیج اور ٹیم ان کے تطہیر عدوی سے پاک کئے کی ہدایات پر عمل ہوگا مریض کو تیار کرنے کے طریقے بلوسات میں اہتمام اور نرسنگ کے اصول بیان کیے گئے ہیں۔ بڈی کے ٹوٹنے یا جوڑے اگھڑنے کی حالت میں معالجہ بتایا گیا ہے۔

## علم الجراحت

**حادثاتی جراحیتیں** کے ہوئے زخم، چھٹے ہوئے زخم، سوراخ دار زخم، اندر کی جانب دے ہوئے زخم، چلے ہوئے زخم وغیرہ کی شکل و حالت کا مطالعہ کیا جاتا تھا۔ زخموں کے اندمال میں ہاتھوں کی ٹوٹ بھوٹ کا خیال کیا جاتا تھا۔ دلوار شکم کی جراحیت میں جب آنتیں نکل پڑی ہوں شکم کے اندر ڈھکیل کر پیٹ کی دیوار میں ٹانگے دیے جاتے تھے۔ آنتیں اگر پھٹی ہوئی ہوں تو پیٹ انھیں بند کر کے جوڑا جاتا تھا۔ نیز بعض مخصوص اعضا کی جراحیوں تک اور کان وغیرہ میں گرانٹ سرجری کی جاتی تھی۔ زخموں کی جلد کے ایک ٹکڑے کو اوپر اٹھا کر ٹانگ کے زخم پر چسپاں کیا جاتا تھا اور ٹانگے لگائے جاتے تھے۔ اس میں دوران خون قائم رہا کرتا تھا۔ زخم مندمل ہونے پر صحت کی علامات ظاہر ہونے پر مزید سدھا کے لیے دوسرا آپریشن کیا جاتا تھا۔

**مٹانے کی پتھری** مٹانے کے پتھروں کو نکالنے کے لیے عجان کے ذریعہ مٹانے تک پہنچنے کے لیے ایک تفصیلی طریقہ کار کا بھی بیان کیا گیا ہے۔

**امعا کی روکاوتیں** جراحی حیثیت سے فوری معالجہ کی طالب ہوتی ہیں، بتایا گیا ہے۔

۱۔ آنتوں کا اندرونی منہ بند ہو جانا (۲) آنتوں کا جھد جانا۔  
۳۔ آنت کے کسی حصہ کا دوسرے حصہ میں داخل ہو جانا۔ (Intersu-ception)۔ آنت کے حصہ کا اوپر نیچے ہو جانا ان صورتوں میں پیٹ کھول کر ان خامیوں کو دور کیا جاتا تھا۔ آنت اگر جھد گئی ہو تو اس کو قطع کر کے نکال دیا جاتا تھا۔ آنت کے دو حصوں کو جوڑ دیا جاتا تھا۔ آنت کے پیچ کو درست کیا جاتا تھا۔

**استسقا** مریض کے پیٹ میں پانی بھر گیا ہو تو نائٹ کے پچھلے حصہ میں سوراخ کر کے Trocar - Canola کے ذریعہ پانی خارج کر دیا جاتا تھا۔ قبالت کی ایمرقنسی میں جب کہ جینین منکم مادر میں آٹھ مختلف وقت طلب وضعات میں ہو تو مختلف جراحی عملی طریقے سے وضع حل کرنے (Caesarian Operation) کی ہدایت کی گئی ہے۔

متفرق جراحی امراض جن میں جراحی ضروری ہوتی ہے جیسے خراج ناسور، انشقاق رسولیاں، احتباس بول، جگر ابول وغیرہ میں موزوں جراحی عملیات بیان کیے گئے ہیں۔

**امراض چشم** امراض چشم کے ماہرین کو مودرشی وشاردا سالانکس کہا جاتا ہے۔ استوائتترا

کے ابتدائی حصہ میں کرہ چشم کی تشریح تفصیل سے بیان کی گئی ہے۔ اسباب و امراض چشم کے اصول، علاج و معالجہ نیز جراحی عملیات کی تفصیلات بیان کی گئی ہیں۔ مقام مرض کے لحاظ سے آنکھ اور پتھوٹوں کے ۳۳ قسم کے امراض پیدا ہو سکتے ہیں۔ صلبیہ میں گیارہ، قرضہ میں چار کرہ چشم میں سترہ۔ اور بارہ جس میں حدقہ، عدسہ، شبکیہ، عصبہ، چشم داخل ہیں۔ عمل جراحی کے علاوہ آنکھ کے فعلیات میں بہتری پیدا کرنے کے لیے خاص قسم کا دوائی معالجہ بیان کیا گیا ہے۔

**جراحی ضابطہ اخلاق** ہر جراح میں جو ضروری چال چلن زبرداری کے اخلاق اوصاف بیان کیے گئے ہیں۔ وہ حسب ذیل ہیں۔

معاشرتی زبرداری، شہرت کے بیان کے مطابق مریض کو معالج اپنی اولاد کی طرح دیکھنے، خوش گو اور رو بہ رکھنے، غیر شرعیانہ گفتگو نہ کرنے، محتاط و باعزت ہو، مریض سے کوئی چیز قبول نہ کرے، اپنی آمد کی اطلاع دے کر مریض کے گھر جائے۔

**تعلیمی قابلیت اور فنی مہارت** نگران ہدایات اور عملی تجربہ بہت ضروری ہے۔ اس فن کو ماہر استاد سے سیکھا ہو، عمل کا حکم ہو، عملی اور نظری دونوں میں ماہر ہو تو جراحی کے وردہ سزا کا مستحق ہے۔ مختلف سائنسوں کی بابت اپنی معلومات اور علم کا دائرہ وسیع

جسم سے بلغم کو خارج کرنے کے لیے یہ طریقے تھے۔ وخت کرم کرنے سے پہلے سپین اور سویدن کرم کرنے میں تاکنے کی زیادتی نہ ہو جائے اس کی احتیاط کرنے میں چوں کہ کثرت سے ہنودگی شدت پھاس اور غشی ہو جاتی ہے۔

۴۔ وقتی کرم یعنی محققت۔ اس میں کسی سیال دوا یا نیم گرم پانی کو ہچککاری یا ایٹھ کے ذریعہ مقعد کے رلنے آنتوں میں پہنچایا جاتے ہیں اس کو سپین کرم اور سویدن کے بعد ہی کیا کرتے ہیں نیز وراثت روکنا کو دور کرنے میں فائدہ مند ہے شدید بعض دور کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

۵۔ نسیم کرم یعنی لسور کرنا۔ عزایا خشک دوا کو کہتے ہیں جو سوکھی جاتی ہے بعض اوقات کسی درد کو ناک میں ٹپکانے کو، سوغا کہتے ہیں اس طرح کے عمل کو نسیم کرم کہتے ہیں۔ جو ناسور چلنے اور فدا کے استعمال کے فوراً بعد اور زکام کی حالت میں استعمال نہیں کرانا چاہیے اس پنج کرم کے علاج سے لوٹن امراض دور ہوتے ہیں نیز ضعیفی میں ہونے والا ریشہ اور اعصاب کی کمزوری دور ہو جاتی ہے جسم میں قوت مافعت زیادہ ہوتی ہے۔ اس طریقہ علاج سے مریض اپنے امراض سے مکمل طور پر چھٹکارا حاصل کرتے ہیں۔ ان میں مرض دو بارہ نہیں ہوسکتے۔ قدیم زمانہ میں یہ طریقہ علاج اس قدر مقبول تھا کہ تندرست اشخاص بھی صحت کی حفاظت کے لیے بطور کا یا کلب (آقویت بدن) اپنے جسم پر استعمال کرتے تھے۔ اس طرح ضعیفی کو دور رکھنے کے لیے معالجات کے باب میں اس کو واجبی کران کے طور پر عمل کیا جاتا ہے۔ آج بھی یہ علاج زیادہ مقبول ہے۔ سپین میں بیرونی طور پر مابیش کرانے میں۔

## بے حسی

بے حسی اس کیفیت کو کہتے ہیں جس میں احساس غم ہو جاتا ہے۔

زمانہ قدیم سے لوگوں کو ایسے طریقوں کی جستجو تھی، جی سے کہ درد کی تکلیف کم یا ختم کی جاسکے۔ درد والی بیماریوں کے علاج کے علاوہ ان تدبیروں کی ضرورت، زنجیوں کی تیمارداری، ٹوٹی ہوئی ہڈیوں اور جوڑوں کے علاج اور آپریشن کرنے کے وقت خاص طور سے محسوس کی جاتی تھی۔ پرانے طبیب ایسی بہت سی دوا میں استعمال کر لیتے تھے جن سے کہ درد کی تکلیف بہت کم ہو جاتی تھی۔ ان دواؤں میں ایٹھون بھنگ، چرسس اور شراب عالم طور پر استعمال ہوتی تھی۔ لیکن انیسویں صدی کے وسط تک

کرمے۔ طریک طردن ہو، طم حاصل کرنے میں بے دلی نہ ہو، بنسیر صلاحیت عملی اقدامات قابل مذمت ہے۔ پترین سرجن وہ ہے جو نیک، صاف ستھرا، ذہین، ماہر علم اور عملی تجربہ اور صلاحیت کا حامل ہو اپنے فرماں کو فیک انجام دینا ہو سرجن کی ذاتی شخصیت کی اہمیت ہوتی ہے۔ اپنے ساتھیوں سے عمدگی سے اور فائزگی سے پیش آئے۔ وہ بہرہ برد ہو کسی بھی وقت کسی بھی ضرورت مند کے لیے اپنی خدمات پیش کرنے کے لائق ہو۔ سسٹرن نے کہلہ کہ ایسے افراد جو دلچسپی کے بغیر طم حاصل کرتے ہیں۔ اور خود سمجھنے کی زحمت کو ارا نہیں کرتے ان کی مثال اس گم سے کی ہے جو صندل کے بھاری بوجھ کو لے کر چل رہا ہو لیکن اس کی خوشبو سے ناواقف ہو۔ ایسے افراد جنوں نے نظری تعلیم کو حاصل کی ہو لیکن عملی تجربہ کم رکھتے ہوں ان کی حیثیت ایسی ہوگی جیسے کہ میدان جنگ میں ایک سپاہی بغیر تھیابا کے موہر بخلان اس کے ایسے لوگ جو عملی تجربہ کم رکھتے ہوں لیکن نظری تعلیم نہ ہو تو ان کا کوئی مقام نہیں۔

## آیور ویدک پنچ کرم علاج

یہ کرور ویدک کے علاج کا ایک طریقہ ہے جس میں انسانی جسم سے مواد و فضلات کے خارج کرنے کے لیے پانچ طریقے استعمال میں لائے ہیں۔ انھیں پنچ کرم کہتے ہیں۔

- ۱۔ سپین یعنی چکنا بی شکل روغن بطور دوائی استعمال کرتے ہیں۔
- ۲۔ سویدن یعنی پسینہ لانے کا عمل۔
- ۳۔ وخت یعنی تے کرانے کا عمل۔
- ۴۔ وقتی یعنی محققت کرانا۔
- ۵۔ نسیم یعنی لسور دینے کا عمل۔

آیور ویدک کے اصول علاج میں پہلے پہل بدن سے مواد خارج کرنے کو زیادہ ترجیح دیتے ہیں اس سے بدن زائد اخلاط اور غیر معتدل مواد سے خالی ہو جاتا ہے اور جسم کے تندرست ہونے میں بہت مدد ملتی ہے۔ اس عمل کو استفرغ یا تھقی بھی کہتے ہیں خواہ وہ کسی طریقہ سے بھی مواد کا اخراج کریں۔

۱۔ سپین کرم میں چکنا بی شکل گھی یا تیل (دوائیوں کے ساتھ تیار شدہ) اندرونی طور پر استعمال میں لائے ہیں اس سے جلدی امراض بھدام ترقح معدی وغیرہ دور ہو جاتے ہیں۔

۲۔ سویدن کرم میں مریض کے پورے یا مخصوص اعضا، جسم میں پسینہ لاتے ہیں۔ اس کے لیے پرسیک (انطول) دواؤں کے جوڑ تادہ کو جسم کے ماؤت حصہ پر متواتر کرتے ہیں۔ اس سے واث روگ دور ہوتے ہیں۔

۳۔ وخت کرم عموماً کچ روگوں میں مستعمل ہے۔ یعنی امراض میں پہلے پہل

آسانی سے اس طرح بنایا جاسکتا ہے کہ سرجن بدن کے اندرونی حصوں پر اطمینان سے عمل جرائی کرسکتا ہے۔ چونکہ بدن کے مغلوقہ ہو جانے کے ساتھ ہی ساتھ وہ پٹھے (عضلات) ابھی متاثر ہوتے ہیں جن کے ذریعہ پھیپھے پھیلتے اور سکڑتے ہیں اس لیے اس طرح کی بے ہوشی کے ساتھ مریض کے نرغہ میں ایک ٹیوب ڈالتے ہیں جس کے ذریعہ تازہ ہوا پھیپھڑوں میں داخل کی جاتی ہے اور استعمال شدہ ہوا باہر آتی ہے۔ اس عمل کے لیے ایک خاص مشین استعمال کی جاتی ہے جو دھونکی کی طرح کام کرتی ہے۔ آپریشن کے ختم ہونے پر ہم ایسی تدبیریں کی جاتی ہیں جن سے مریض ہوش میں آجائے اور فالج کی کیفیت ختم ہو جاتی ہے۔ اس عمل میں اپنے طور پر سانس لے سکتا ہے۔

بے ہوشی طاری کرنے کی ایک صورت یہ بھی ہے کہ مریض کو بے ہوش نہ کیا جائے بلکہ جسم کے ایک مخصوص حصہ ہی کو سن کر دیا جائے اس طرح کی بے ہوشی کو مقامی بے ہوشی (Local Anaesthesia) کہتے ہیں۔ اگر صرف جلد کے چھوٹے سے ٹکڑے کو بے حس کرنا مقصود ہے تو اسے ایتھیل کلورائیڈ (Ethyl Chloride) یا اسی طرح کی دوسری دواؤں کی پھواری کے ذریعہ اس حصہ کو اتنا ٹھنڈا کر دیا جاتا ہے کہ وہ بے حس ہو جاتا ہے۔ اس طرح سے بے ہوشی صرف چند سیکنڈ ہی کے لیے ہوتی ہے۔

اگر زیادہ دیر تک بے ہوشی کی ضرورت ہو یا جلد کے نیچے کے حصوں کو بھی سن کرنا ہو تو اس حصے جسم کی نسون میں انجکشن لگا کر مقامی بے ہوشی پیدا کی جاسکتی ہے بعض اوقات ایک حصہ بدن کو اتنا ٹھنڈا کر دیا جاتا ہے کہ اس حصہ بدن کے اندرونی اعضاء پر بھی عمل جرائی کیا جاسکے۔

پیٹھ کے اندر اعضاء کا آپریشن بھی علاقائی بے ہوشی پیدا کر کے کیا جاسکتا ہے۔ اس کے لیے پہلے تو پیٹھ کی جلد کی نسون میں انجکشن لگا کر جلد کو بے حس کرتے ہیں اس کے بعد پیٹھ جاک کر کے ان نسون میں بے ہوشی کا انجکشن لگاتے ہیں جن کا تعلق ان اعضاء سے ہو جن میں بے ہوشی پیدا کرنا مقصود ہے۔

پیٹھ کے نچلے حصے یا کمر کے نیچے کے بدن میں بے ہوشی پیدا کرنے کا ایک طریقہ یہ بھی ہے کہ حرام مغز (مخاع) کی جھلیوں میں انجکشن کے ذریعہ بے ہوشی کی دوائیں داخل کر دی جائیں۔ اس طریقہ کو حرام مغز بے ہوشی (Spinal Anaesthesia) کہہ سکتے ہیں۔

گردن کے نچلے حصے میں انجکشن کے ذریعہ ان نسون کو بے حس کیا جاسکتا ہے جو ہاتھ اور باہر تہ اور اٹھلیوں تک جاتی ہے۔ اس طرح کی بے ہوشی کو علاقائی بے ہوشی (Regional Anaesthesia) کہتے ہیں۔ یہ عمل گردن، پیٹھ اور پیچ کی نسون پر بھی کیا جاسکتا ہے۔

بے ہوشی طاری کرنے کے فن میں برا بر ترقی ہو رہی ہے علم طب حاصل کرنے کے بعد اس فن میں خاص تربیت حاصل

ایسی کوئی دوا نہیں معلوم ہوئی جو بدن کو اس طرح بے حس کرے کہ سرجن اطمینان سے کلی ٹھنڈوں تک عمل جرائی کرسکے اور مریض کو کوئی تکلیف محسوس نہ ہو۔

۱۸۴۳ء میں امریکی سرجن ہورلس ویلیس (Horace Wells) نے نائٹروس آکسائیڈ (Nitrous Oxide) گیس کو بے ہوشی اور بے ہوشی طاری کرنے کے لیے استعمال کیا۔ ۱۸۴۶ء میں ولیم مورن (William Moron) کرا فورڈ لانگ (Crawford Long) اور چارلس جیکسن (Charles Jackson) نے ہلڈرہ مغلوقہ طور پر امریکہ میں ایتھر Ether کو اس مقصد کے لیے استعمال کیا۔

انگلستان کے یارک شائر (York Shire) کے ڈاکٹر جان سنو (John Snow) نے ۱۸۵۳ء میں شہزادہ لیو پالڈ (Leopald) کی ولادت کے دوران ملا و ٹولوریکو کولوروفارم سنگھا کر اٹھیں بے ہوشی اور بے حس کر دیا جس سے کسی درد کے بغیر ولادت پختہ ہوئی۔ اس کے بعد ہی انگلستان میں عام طور سے بے ہوشی اور بے ہوشی طاری کر کے آپریشن کیے جانے لگے اس سے قبل ۱۸۴۷ء میں سرجن میجر ایم۔ سی۔ فرنیل (Major M.C. Furnell) کے مشورہ پر ہولمن گوٹ (Holmes Goote) نے لندن میں کولوروفارم استعمال کیا تھا۔ یہی کہا جاتا ہے کہ ستریسینک پمپس (Sir James Young Simpson) نے نومبر ۱۸۴۷ء میں ایتھیر میں بے ہوشی اور کولوروفارم استعمال کیا تھا۔

نائٹروس آکسائیڈ اور کولوروفارم کے ذریعہ بے ہوشی اور بے ہوشی طاری کرنے کے عمل کے عام ہو جانے سے سرجری میں ایک انقلاب آ گیا ان دواؤں کے استعمال سے تیل پیٹھ سینہ اور سر کے اندر کے اعضاء کا آپریشن شاد و نادر ہی کیا جاتا تھا۔ لیکن اب ساری دنیا کے سرجن بہت جوش و خروش سے آپریشن کے ذریعہ علاج کرتے لگے جس سے لاکھوں بیماروں کو فائدہ ہوا۔ بہت سے امراض سرجن کے دسترس سے باہر سمجھے جاتے تھے اب اس کے دائرہ عمل میں آگئے۔ اسی کے ساتھ ساتھ بے ہوشی طاری کرنے کے طریقوں میں بھی بہت ترقی ہوئی۔

آج کل بے ہوشی کی طرح سے طاری کی جاسکتی ہے۔ ایک عام طریقہ تو یہ ہے کہ مریض کو بے ہوش کر دیا جائے جس کے ساتھ ہی ساتھ اس کا سارا بدن بے حس ہو جاتا ہے۔ اس طریقہ کو عام بے ہوشی بھی کہہ سکتے ہیں۔ انگریزی میں اسے جنرل اینسٹھیسیا (General Anaesthesia) کہتے ہیں بے ہوشی طاری کرنے کے لیے مریض کو انجکشن کے ذریعہ یا دوائیں سنگھا کر بے ہوش کر دیتے ہیں۔ اس کے علاوہ اکثر ایسی دوائیں انجکشن کے ذریعہ دی جاتی ہیں جن سے مریض کا سارا بدن بالکل مغلوقہ ہو جاتا ہے اور پٹھے (عضلات) طویل ہوتے جاتے ہیں ملا ہتھوں (عضلات) کو جلد میں شگفت ڈالتے کے بعد

کی جاتی ہے جو لوگ اس فن میں جہارت حاصل کرتے ہیں۔  
انہیں ماہر بننے سے انسٹیشنلسٹ (Anaesthetist) کہتے ہیں۔  
موجودہ سرجری میں ماہر بننے سے سی کی اتنی ہی اہمیت ہے جتنی کہ  
سرجن کی۔

# تشریح (انسانی)

بدن کے سلسلے میں اور خلائی سفر سے لے کر بچوں کی تفریح  
کے لیے 'سوار لیل' کی تہاری میں 'محسوس' ہوتی ہے۔ نیم حکیم  
قسم کے افراد بلا جھجک کہتے رہتے ہیں کہ علم تشریح بوسیدہ ہو چکا  
اور اب اس میں نئی دریا فتوں کی کھوپٹیں کم سے کم۔ حالانکہ سائنس  
یالا مثالیں، اس میں مزید حقیقی کی شہادہ پیش کرتی ہیں اور وہ ظہر  
قریب ہے جسکے جنینی انجینئرنگ (Genetic Engineering)  
مکانات میں داخل ہو جائے گا اس علم کے عملی نتائج یہ ہوں گے  
کہ جسم کی حسب منصوبہ تعمیر و ترمیم ہوگی اور اس کا نقطہ آغاز تشریح  
کے ہر معلوم مقام سے ہو سکتا ہے۔ ممکن ہے کہ پورے اعضا  
بدل کر آج سے مختلف صلاحیتوں کے قابل بنادئے جائیں یا فٹن  
خلیوں کے مرکز سے بدلے جائیں تاکہ وہ مختلف قسم کے خامے  
(Enzyme) تیار کروانے لگیں۔ نئی زمانہ تدریسی سہولت کے مدنظر  
تشریح کی مندرجہ ذیل شاخیں قائم کی گئی ہیں۔

**شکلیات** اس شاخ میں جسم کی ساخت  
کے مطالعہ کو سادہ آئکھ کی قوت  
تفریح کی حد تک بٹھایا جاتا ہے۔ مطالعہ کے مختلف طریقوں میں  
زندہ جسم کا دیکھنا (حرکت اور سکون میں) اسے ٹیول کرکسی خواص  
سے واقف ہونا (یہ طیب اور جراح دونوں کے لیے بہت اہم  
ہے) مختلف آلات سے ان اعضاء تک نظر کو پہنچانا جو سطح جسم  
سے دور واقع ہوں (مثلاً معدہ کی دیوار کو اس کے خوف میں، آلہ  
گزار کر دیکھنا) لاشخاع کی تقاویر سے ہڈی، جوڑے یا اندرونی اعضاء  
کا جائزہ لینا۔ سرجری کے دوران یا موت کے بعد قطع کے ذریعے  
اندرونی ساخت کا مطالعہ کرنا شامل ہے۔

**نسبیت** سادہ آئکھ کو وہ ذرہ جو 1/2 ملی میٹر سے کم قطر کا ہو  
عموماً نظر نہیں آتا اور اگر دو ذرات کے درمیان فاصلہ  
1/2 ملی میٹر سے کم ہو تو وہ ذرات علیحدہ نظر نہ آئیں گے۔ سادہ آئکھ  
کی قوت تفریح (Resolving Power) اسی فاصلے سے ظاہر کی جاتی ہے  
جو دو سو مائیکرون کے برابر ہے۔ بشیش کا محب عدسہ  
صدیوں قبل ایجاد ہو چکا تھا اور اس کی قوت تفریح (اور ساتھ ہی  
قوت تکبیر) جو اس قدر اہم نہیں، سادہ آئکھ سے زیادہ ہوتی ہے۔  
اگر ایک ہی عدسہ استعمال کریں تو اسے سادہ خوردبین بھی کہا  
جاسکتا ہے۔ لیکن گزشتہ صدی کے نصف تک عدسوں کے  
سلسلے، استعمال کر کے ریکرڈ بین تقریباً اس درجہ طاقت و  
بنیادی گتھی تھی جیسی کہ آج ہے۔ ایسی خوردبین کو "ور" کی اضافیت  
کی مدد سے بیان کرتے ہیں کیوں کہ انسان آئکھ کو نظر آنے والا  
نور چیزوں کو اس خوردبین سے دیکھنے میں استعمال ہوتا ہے اور  
"بصری" کی اضافیت بھی متبادل طور پر استعمال ہوتی ہے کیوں کہ  
اشیاء کا تصویری عکس (Image) راست آئکھ ہی سے

علم تشریح کی تعریف زمانہ کے ساتھ بدلتی رہی اور اسی  
ضرورت نے بنی آدم میں غیر شعوری طور پر فرد اور سماج 'دونوں کے  
لیے انسانی تشریح اور تقابلی تشریح سے علمی واقفیت کے سامان  
بٹھا کر دیئے۔ یہ دعویٰ عجیب ضرور لگے گا، لیکن دلائل مناسب  
موتوں پر پیش ہوں گے۔ آج سے تقریباً ۲ صدی پہلے تک  
جسم کا مطالعہ اس فن کی اس شاخ تک محدود رہا، جسے اب  
شکلیات (Morphology) کہتے ہیں اور اس وقت صرف  
زندہ جسم کو ٹیولنے یا لاش کی قطع سے آگے وسائل دستیاب نہ تھے  
ساخت کے ساتھ ہی فعل کا خیال لازماً آتا ہے اور وہ اس سے  
علم فعلیات (Physiology) کی برتا پڑتی ہے۔ علم کی  
کی ترقی کے ساتھ، ساخت اور فعل کے تحت کیمیائی عوامل  
کی کارفرمائی کا خیال نسبتاً نیا ہے مگر اب علم کی یہ شاخ حیاتی  
کیمیاء کا نام پا کر تشریح اور فعلیات کے مقابلہ میں بڑی تیزی  
سے ترقی کر رہی ہے۔ کیمیاء اور طبیعیات کے اعلیٰ منازل تقریباً  
ایک ہی ہوتے ہیں لیکن امتیازی بیان کی خاطر، علم حیاتی  
طبیعیات (Biophysics) بھی علوم کی فہرست میں داخل ہو گیا ہے۔  
تشریح کے مطالعہ میں ان تمام علوم سے مدد ملتی ہے اور ان کی  
بنیاد تشریح پر ہی قائم ہے کیوں کہ اگر شے نہ ہو تو اس کے  
مطالعہ کے مختلف طریقوں کا سوال ہی نہیں اٹھتا۔ جسم انسانی  
اور اس کے متفرق اعضاء کی تعمیر پر غور کرتے ہوئے ایک صدی  
قبیل ہی محققین نے انجینئرنگ (Engineering) کے  
اصول پر جسم کی ساخت کو جانپنا شروع کیا اور اب اس نقطہ نظر  
کی اہمیت تسلیم کی جا چکی ہے اور حیاتی انجینئرنگ  
(Bioengineering) کا علم درج فہرست ہو گیا  
ہے۔ اس نئے علم کی ضرورت ماڈرن اعضا خصوصاً جوڑوں اور  
قلب کے صمناات (Valves) کے مصنوعی پرزوں سے



وسیع میدان تیار ہو چکا ہے۔ سادہ طور سے بھی زندہ خلیوں کو دیکھا جاسکتا ہے اور ان کی حرکات اور ان میں نظر آنے والی تبدیلیوں کا ریکارڈ سنسٹیا کی فلم پر محفوظ کرنے کے لیے مناسب کیمرہ، خوردبین پر چڑھا کر معین و قنوں سے نصاباً و کراس سلسلہ لیا جاتا ہے۔ ایسی فلم کو مناسب رفتار سے چلا کر دیکھیں تو گھنٹوں میں ہونے والے واقعات منٹوں میں ہونے نظر آتے ہیں اور ان کا سمجھنا آسان ہوتا ہے۔ تحقیق اور تدریس میں (Time Lapse Cinemicrography) کا یہ طریقہ اہم ہے۔

علم جراثیمات کے طریقوں سے فائدہ اٹھا کر خلیوں، بافتوں اور جنین سے نکلے ہوئے اعضاء کی کاشت بھی کی جاسکتی ہے۔ تحقیق و تدریس میں استعمال ہوتی ہے۔ اس طریقہ کو بافت کاشت (Tissue Culture) کا نام دیا گیا ہے اور ایسی کاشت تجرباتی ضمیمات (Experimental Embryology) کے علاوہ جنینیات (Genetics) کی شاخ خلوی جنینیات (Cyto Genetics) کی تحقیق میں نہایت کار آمد ثابت ہو رہی ہے۔

تجرباتی مطالعہ کے لیے بافتوں کو تیار کرنے کا مقبول ترین طریقہ حنوط شدہ (Embalmed or Fixed) بافت کے ٹکڑے کو معدنی موم (مختہ پارین) میں گھیر کر تراشا اور رکنا ہے۔ تراش عموماً تا 10-15 میکرون درجہ ہوتی ہے مگر خاص مقاصد کے لیے 25-100 میکرون بھی ہوسکتی ہے۔ رنگ مختلف اجزاء کو امتیازی طور پر نمایاں کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ لون سازی کی صنعت کی ترقی اور تحقیقی مقاصد کی وسعت کے مد نظر تعجب نہیں ہونا چاہیے کہ رنگنے کے ہزار ہا طریقے وضع کیے چکے ہیں۔ بافتوں کو دو متبادل طریقوں سے بھی تراشا جاتا ہے۔ یعنی سیلو آئیڈین (Cellodine) میں گھیر کر یا بغیر کسی چیز میں گھیرے اور بغیر حنوط کے بھی سردی پہنچا کر تیز بہتے کرتے کے بعد، مگر ان طریقوں کا استعمال کم ہوتا ہے۔ تراشیں مائیکروٹوم (Microtome) سے بنائی جاتی ہیں جس میں فولاد کے چاقو لگائے جالے ہیں۔ میکینک کے ہر قدم اپنے لائق سازد سامان کے صحیح استعمال کے بغیر صحیح نہیں پڑسکتا اور ایسی میکینک ایک منقل فن ہے۔

موجودہ صدی کے نصف حصے میں وہ آلہ بازار میں پہنچا جسے الیکٹرون (Electron) خوردبین کہتے ہیں، جس میں حنوطوں کی بجائے مقناطیس ہوتے ہیں اور نور کی بجائے الیکٹرونی شعاع (Beam) استعمال ہوتی ہے جو سادہ آنکھ کو نظر نہیں آتی لیکن تو بصری پردہ اور عکاسی کے توسط سے اس شعاع کے راستے میں حامل اجزاء کے سائے دیکھے جاسکتے ہیں۔ نور کی شعاعوں کی طرح اس شعاع کو بھی یا تو اشعیا کے پارگزار کر یا ان کی سطح سے عکاسی کے بعد منعکس کروا کے عکاسی فلم کے ذریعے ریکارڈ کیا جاسکتا ہے۔ اصولاً مسئلہ رنگ، شفاف ہونے کا درجہ اور

دیکھا جاسکتا ہے۔ اگر ایسی خوردبین میں سے لامحدود طاقت کی روشنی گزار کر اشعیا کے عکس کو لامحدود پھیلنے دیا جائے تو بکیر کی بھی کوئی حد نہیں ہوتی۔ مگر اس سے خوردبین کی قوت تفریق کا متعلق نہیں، کیوں کہ وہ قوت اس نور کی موجوں کے طول سے وابستہ ہے اور یہ مائیکرون (ایک ملی میٹر = ایک ہزار مائیکرون) سے کم فاصلہ پر دو ذرات، ایک ہی نظر آتے ہیں، اور اس قطر سے کم قطر والا ذرہ نظر نہیں آتا چاہے لامتناہی بکیر پر عدسہ کو دیکھا جائے۔ بکیر عملاً 1500 سے زیادہ کی جائے تو خطوط دھندلے ہو جاتے ہیں، کم طول ذرہ کی شعاعوں کا استعمال کیا جاسکتا ہے مثلاً بالائے بنفشی شعاعیں، اور لاشعاع، لیکن ان سے بننے والے عکس سادہ آنکھ کو نظر نہیں آتے۔ انھیں دیکھنے کا ایک طریقہ عکس کو متر ہر ہر ذرہ (Flourescent) پردہ ڈالنا ہے اور دوسرا عکاسی (Photography) کی فلم پر۔

خوردبینی امتحان میں نور کو اشعیا کی سطح سے منعکس کر کے دیکھا جاسکتا ہے۔ اگر وہ غیر شفاف ہوں یا بنا دی جائیں تو ایسی صورت میں نور کو ان میں سے گزار کر دیکھا جاسکتا ہے اگر ان کے اجزاء رنگ کے فرق سے باہم ممتاز ہوں، اور اگر رنگ کا فرق نہ ہو تو ان اجزاء میں نور کو منعطف کرنے کی صلاحیت میں کافی فرق ہوگا یا اگر نہ ہو تو کسی ترکیب سے پیدا کیا جاسکے۔ اگر ان شعاعوں میں سے ایک بھی شرط پوری نہ ہو سکے تو شے کو خوردبین سے دیکھا نہیں جاسکتا۔ جیسے کہ پانی میں بے رنگ شیش کے ٹکڑے کو نہیں دیکھا جاسکتا۔ نور خوردبین سے اشعیا کو ترسیل شدہ (Transmitted) روشنی کے ذریعہ دیکھنے کے لیے ان کا مناسب حد تک پتلا ہونا ضروری ہے۔ شفاف اشعیا اگر بیس مائیکرون سے زیادہ دبیز ہوں تو اس طریقے سے دیکھنا شاید ہی مفید ہوتا ہے۔ اگر کوئی شے اس سے زیادہ دبیز ہو تو اس کی تراشیں لینی پڑتی ہیں۔ اگر اشعیا کو رکھنے میں مصلحت نہ ہو اور سادہ ہی ان کے اجزاء معمولی نور کو تقریباً یکساں منعطف کرتے اور اس لیے ایک دوسرے سے تمیز نہ کیے جاسکتے ہوں تو طبیعات کے اصولوں سے استفادہ کرتے ہوئے نور کی شعاعوں کو چار مختلف طریقوں سے استعمال کر کے انھیں دیکھا جاسکتا ہے، یعنی نور کی قطبیت (Polarity) کو بدل کر یا اس کے کچھ حصے کی ہیڈ (Phase) کو بدل کر یا دورنوں سے شائبہ پیش بھیج کر ان کے باہم تضام (Interference) سے (اس طریقے سے اشعیا کا حجم اور وزن بھی معلوم کیا جاسکتا ہے) یا سیاہ پس منظر پر نہایت ترجمی شعاعوں کو ان کی سطح سے عکرا کر پتلا دینے سے (Dark Ground Illumination)۔ ان چار طریقوں سے زندہ اور سالم خلیوں (اور جراثیم) کے مطالعہ کے ذریعہ ان کی ساخت، فعل اور رویے کے بارے میں انکشافات کا

طرح جینیات کا علم وسعت پا کر تقابلی (Comparative) جینیات اور تجرباتی (Experimental) جینیات کی شاخوں میں بٹ چکا ہے۔ سرجری اور کاشت کا مقصد "علم برائے علم" بھی ہے اور یہ بھی کہ فطری اعمال کا راستہ منصوبے کے تحت موڑ دینے کے نتائج کی روشنی میں نمونے از خود، ناقص ہونے کی صورت میں تدارک اور علاج کے طریقے وضع کیے جائیں۔

نمونے کے اعمال و ولادت پر تخم نہیں ہوتے بلکہ بلوغت کے چند سال بعد (تقریباً ۲۵ سال کی عمر تک) جاری رہتے ہیں اور فرد عموماً ۵ سال اوج پر گزار کر زوال پذیر ہوجاتا ہے، ضعیفی میں اس کی حالت ایسی ہوتی ہے کہ کسی بھی عضو اور عضو کے جز کے بائے میں صحت یا مرض کی تشخیص تقریباً ناممکن ہوجائے۔ ضعیفی کی اجتماعی کیفیات کی سماجی، معاشی اور فنی اہمیت کا احساس ہوا تو ایک مستقل علم ارذلیات (Gerontology) کی بنیاد رکھی گئی، جسم کے مستقل اجزا میں زوال اور موت کا رجحان اور اس رجحان کے عارضی نظر آنے والے آثار اس طرح کے ہوتے ہیں جو جنین کے عارضی اجزا میں ان کے فطری زوال کے دوران دیکھے جاتے ہیں۔ اور اگر ان کا زوال وقت پر نہ ہوتا تو صحیح راستے سے ہٹ جائے گا۔ انسانی جنین جب ۳ تا ۵ ہفتہ سنو یا چکا ہوا تو اس میں بعد کو نظر آنے والی نسل، رنگ، قامت اور شکل تو کیا، صفت کے فرق کے آثار تک نظر نہیں آتے۔ لیکن بالوقتہ حالت میں یہ والدین کے ذوائجے (Gametes) یعنی بیضہ (Ovum) اور تروی حوین (Spermatocion) کے مرکزے میں کروموسومس (Chromosomes) میں موجود رہتے ہیں۔ ان کی تحقیق علم جینیات (Genetics) ہے اور جسم کے نسلی فرق کا محاسبہ علم طبیعی بشریات (Physical Anthropology) جس کے حدود آثاریات (Archaeology) اور معدومیات (Palaeontology) سے ملتے ہیں تاکہ معلومہ نسلوں کی باقیات کے مطالعہ سے موجودہ نسلوں کے ارتقا کو سمجھا جاسکے

**عصبی تشریح** نیورواناٹمی (Neuro-Anatomy) علوم کے اس وسیع گروہ کا اساسی جز ہے، جسے عصبیات (Neurology) کہتے ہیں۔ عصبیات میں صحت اور مرض کے دوران عصبی نظام کے منفرد اجزا کے عمل و مرض کی حالت میں علاج، نفسیاتی کیفیات اور ان سب کے سماجی اثرات شامل ہیں۔

عصبی نظام کے مختلف حصوں کا نام نخاع (Spinal Cord) نخاع مستطیل (Medulla Oblongata) پونش (Pons) دماغ منحنی (Cerebellum) وسط دماغ (Mid Brain) ڈائی این سے فیسلان (Diencephalon) سیری بریم (Cerebrum) (دماغ) ہیں اور ان سے اعصاب کی جڑیں نکل جاتی ہیں۔ نخاع کے علاوہ بقیہ حصوں کو مغز کہنے میں سہولت رہے گی کہ جسم کے داییں اور بائیں اعصاب

انقطاع کے زیادہ کا وہی ہے جو تروی خوردبین میں درپیش تھا۔ فرق الیکٹرون خوردبین کے ایجاد سے اس معاملہ میں بڑھ گیا ہے کہ اس کی قوت تفریق نظری لچھا سے ۲ (لیکن فی الحال مشینوں کی خامیوں کے سبب ۱۰) انگشٹروم اکائیوں تک پہنچتی ہے اور عملاً کارآمد تکبیر، تین لاکھ گنا کرنے سے بڑھ بھی تصویروں کے خطوط واضح رہتے ہیں۔ اور مائیکرون میں دس ہزار اور ایک ملی میٹر میں ایک کروڑ انگشٹروم اکائیاں ہوتی ہیں اور اس آکر کی ایجاد

کی بدولت تحقیق کے امکانات کا اندازہ انھیں اعداد سے لگایا جاسکتا ہے۔ اس تحقیق کے ضمن میں فلکولوجی کی ایک نئی شاخ قائم ہو گئی ہے۔ اس خوردبین میں استعمال کے لیے تراشوں کا بیٹ مائیکرون سے کم دیز ہونا ضروری ہے اور ان کی سطح یا ان کے منتخب اجزا کو الیکٹروں کے راستے میں حد کا کام انجام دینے کے قابل بنانے کے سیکٹروں طریقے، اس مختصر مدت ہی میں وضع کر لیے گئے ہیں۔ تراشوں کو اس قدر باریک کاٹنے کے لیے مائیکرو ٹولم کی ترمیم بہت زیادہ نہ کرنی پڑی مگر جاقو بالکل الگ قسم کے بنائے ہوئے، جن میں یا تو شیشہ کی تختی کو تازہ توڑ کر شکستہ کنارہ استعمال کیا جاتا ہے یا ہیرے کا جاقو بنایا جاتا ہے۔ تراشنے کے لیے پائے کے ریزہ برابر ٹکڑوں کو (جن کا حدوداً ایک ملی میٹر سے کم ہو) سخت مواد مثلاً ارال ڈائیٹ (Araldite) جیسے پلاسٹک میں گھبیرا جاتا ہے۔

سیبجائی مطالعہ کے ضمن میں، طریقہ کار پر اس قدر توجہ دینا ضروری یوں ہوا کہ کسی بھی مشاہدہ کی تعبیر یا فتویٰ کی تیارگی کا لحاظ کیے بغیر نہیں کی جاسکتی۔ رنگ کے اثرات ایک حد تک محقق کے قابو میں ہوتے ہیں لیکن تکنیک سے اجزا کی شکل بھی بدل سکتی ہے۔

تشریح کی تیسری معروف شاخ جینیات (Embryology) ہے، جس میں حمل کے روز اول سے بچہ کی ولادت تک بچے کے نمونہ کا جائزہ لیا جاتا ہے اور بیشتر جائزہ، خوردبین کے ذریعہ ہی ممکن ہے۔ دوسرے پستانوں (Mammals) کی طسرح انسان کے جنین کو اپنے فطری مقام پر نمونہ پاتے دیکھا نہیں جاسکتا۔ مگر انڈوں میں نمونہ پاتے حیوانوں، خصوصاً ان میں جن کے انڈے چھلکے سے ڈھکے نہیں ہوتے، اس نمونہ کو مسلسل زیر مشاہدہ رکھ کر اس کی بنیادی فطری بنائی جاسکتی ہے۔ پالتوی ذریعوں کو مار کر ان کے جنین، نمونے کے مختلف مدارج پر نکال لیے جاسکتے ہیں۔ ایسے جنینوں کے اجزا اور انڈوں میں بنتے جنینوں پر خوردبین کی مدد سے سرجری (مائیکروسرجری) (Micro-Surgery) جس کے ذریعے کسی خلیے کا مرکزہ (Nucleus) نکال کر دوسرے خلیے کا مرکزہ نصب کرنا ممکن ہے اور پھر باقی کاشت کی جاسکتی ہے۔ اس

علم کی بنا ڈالی۔ بچہ جب ماں کے پیٹے ہی میں ہو تو اس کے حواس کام کرنے لگتے ہیں اور اس کی قوی شہادت موجود ہے کہ وہ سماعت، لمس اور ذائقہ کی حواس کو استعمال بھی کرتا اور اس طرح اپنے ماحول سے اور خود اپنے جسم سے واقفیت حاصل کرتا رہتا ہے۔ ولادت پر یہ سب حواس زیادہ تیزی سے کام کر سکتے ہیں اور بصالت استعمال میں آجاتی ہے۔ اس کی مدد سے بچہ اپنے ماحول اور خود اپنے جسم کا جائزہ اس طرح لیتا ہے کہ چند ہی دنوں میں ماں، باں کی چھاتی یا دودھ کی بوتل اور نہ معلوم کیا کچھ پہچانتے لگتا ہے اگر کوئی طب کا طالب علم ہو، طبیب، اجراع، جسم کے جغرافیہ کا حقیقی اکتساب کرنے میں لمس، سماعت اور بصالت کا مناسب امتزاج نہ رکھے تو وہ نفعیہ اوقات گرتا ہے۔

آغاز تمدن سے پہلے بھی انسان ہتھیار استعمال کرتا تھا۔ بعض بندر بھی ایک حد تک ایسا کر سکتے ہیں۔ لیکن کوئی اور جانور ہتھیار کا ارادی استعمال نہیں کرتا، اگر ایسا ہتھیار زمین پر کھڑے پتھروں ہی میں سے اٹھایا جائے تو کسی "علوم" سے عملی واقفیت کا ثبوت ملتا ہے۔ پتھر کتنا بڑا اور کس شکل کا موزوں ہوگا، کس کے خلاف استعمال کرنا ہے، (انسان اور جانور کی تقابلی تشریح Comparative Anatomy) سے واقفیت کا ثبوت

ملتا ہے، پتھر محض ڈرانے کے لیے پھینکا جاتا ہے یا مار ڈالنے کے لیے، اور اگر شکار مقصود ہو تو کوئی خصوصیات ہیں جو اس خاص جانور کو شکار کے قابل بناتی ہیں۔ اس طرح کا عمل انسان ہی کو نہیں جاتوروں کو بھی حاصل کرنا ہوتا ہے تاکہ غذا اور خطرہ کی شناخت ہو سکے۔ پستانے اور پرندے، اپنے بچوں کی باقاعدہ تربیت کرتے ہیں، تاکہ ان کی جمالی صلاحیتیں اجاگر ہو جائیں۔ سارے جانداروں میں انسان ہی نے اپنی کوشش سے نسل در نسل تربیت کے نتائج کو ورثہ کی شکل میں منتقل کرنے میں کامیابی حاصل کی، کھال سے لباس، ہڈی، دانت اور سینگ سے ہتھیار اور سوئی، گنگھی وغیرہ بنا نا، غاروں میں اپنی اور جانوروں کی تصاویر بنانا علم تشریح کے عین مطالعہ اور اس کے حقیقی اکتساب کی علامتیں ہیں جو تاریخ سے کہیں پرانی ہیں۔ آج بھی کوئی چیز انسانی استعمال کے لیے ایسی نہیں بنائی جاتی، جو استعمال کرنے والے کے جسم کے تناسب سے موزوں نہ ہو۔ چھاری پیمانے پر جوتا، لباس، کھلونا، فرنیچر، سواری کی کوئی بھی قسم (شممول خلائی جہاز) اس وقت تک نہیں بنتی جب تک کہ استعمال کرنے والے گروہ کی عمر اور صفت کے اعتبار سے جسم، ناپ تول کے اوسط اعداد و شمار جمع نہ کر لیے جائیں، معوقی اور مجسم سازی میں تو ایسے علم میں تقابلی تشریح کا اضافہ کر کے انسان اور حیوان کی ہر حرکت اور ہر کیفیت کی ہر کیفیت کے ضد وخال کا صحیح اندازہ ضروری ہے اور اسی لیے

جوڑیوں میں نیکلے میں ۱۲ جوڑیاں مغز سے اور ۳۱ جوڑیاں نخاع سے۔ اعصاب کے ساتھ ۲ اقسام کے عقدے (Ganglia) وابستہ ہو سکتے ہیں۔ یعنی وہ جن میں سی ریٹنوں کے غلیوں کے دبیز اور مرکزہ بردار حصے ہوتے ہیں، دوسرے مشاری خود اختیاری (Sympathetic Autonomic) اعصاب کے محرک عقدے اور تیسرے نزد مشاری خود اختیاری اعصاب کے محرک عقدے، لیکن ہر ایک عصب کے ساتھ تینوں اقسام کے عقدے وابستہ نہیں ہوتے اور چند حرکی اعصاب کا کسی عقدہ سے تعلق نہیں ہوتا۔ بصارت کی عصب جو مغز کی اعصاب میں دوسری شمار ہوتی ہے دراصل عصب نہیں بلکہ آنکھ کی شبکیہ (Retina) کی طرح ڈائی این کیفیلان کا جز ہے۔

عصبی نظام کے فعال (Neurone) خلیے عصبانیہ کہلاتے ہیں اور ان غلیوں کی مشترک خصوصیت یہ ہے کہ مرکزہ کے اطراف مایہ خلیہ یا مادہ حیات (Cytoplasm) کا ناپائال اجتماع، یورون کا جسم (Body) بناتا ہے اور اس سے تاریخ سے زائدے (Processes) جن کا قطر ۱۰-۱۰۰ میکرون (اوسطاً) ہوتا ہے جلد سے ترقیب یا بہت دور (انسان میں ایک گز سے بھی زیادہ اور وہیل (Whale) میں کئی گز) پر ختم ہوتے ہیں۔ عصبانیہ، دماغ، نخاع اور عقدوں ہی میں پلتے جاتے ہیں اور ان کے زائدے ان جھوں میں ہونے کے علاوہ دور جاتے ہوئے عصبی "ریشے" بھی بناتے ہیں۔ عصبانیہ سلسلہ وار مرتب ہو کر زنجیریں بنائے رہتے ہیں، جن میں کم از کم دو کڑیاں ہوتی ہیں لیکن زیادہ کی تعداد معلوم نہیں۔ لائبنی زنجیروں کو آپس میں ملاتی ہوئی چھوٹی زنجیریں مغز اور نخاع میں پائی جاتی ہیں ان کی تعداد کا بھی پتہ نہ چل سکا۔ گو چند آڑی زنجیروں کی موجودگی مسلم ہے۔ یہ بائیس تقریباً ایک صدی سے معدوم ہیں اور ان پر تحقیق فعلیات، کیمیا اور خصوصاً ان برقی تبدیلیوں کے اعتبار سے جو عصبانیہ میں نیچ کے اثر کے ساتھ ہوتی ہیں، بڑے اہتمام کے ساتھ جاری ہے۔ صحت و مرض کی حالت میں عصبی نظام کے بالے میں معلومات کا بہت بڑا ذخیرہ موجود ہے، لیکن ایک شکل یہ ہے کہ "کل عصبی نظام کا فعل اس کے اجزاء کے فعل کا محض زیادہ ظاہر و عیاں نتیجہ نہیں ہوتا بلکہ اس میں کیمیائی فرق دکھائی دیتا ہے۔ مختصر الفاظ میں اس جغرافیائی، کیمیائی اور برقی مظاہروں کا "ذہن" اور "روح" سے کیا تعلق ہے، اب تک دریافت نہ ہو سکا۔ اور شاید دریافت ہونے کے اور مسئلہ عقل و دل "یا اصل شہود و شاہد و شہود" کی حقیقت کے انکشاف کا منتظر ہے۔

علم تشریح کے اس تعارف کے بعد اس کی قدیم ترین شاخ **تشکیلیات** کی تاریخ اور اس کی افادیت کا سرسری جائزہ لیا جاسکتا ہے۔ اس کی تاریخ کی حد تک یہ کہنا درست نہیں، کس نے اس

مختلف ہوتی ہیں۔ اس طرح تشریح کی تقسیم کے ۳ درجہ ہوتے ہیں ایک ابتدائی۔ دوسرا طب کے دوسرے مضامین کے پس منظر کے طور پر اور تیسرا اختصاتی بنتے ہوئے۔

**تشریحی نقطہ نظر سے**  
طبیعیاتی اصول کا سختی سے لحاظ رکھا جائے تو جسم میں صحت ہڈی، دانت اور بال کے وہ حصے جو پانی اعضا بدن کی تنظیم میں سڑ کر گھلنے نہیں پاتے "مخس"

اجزا ہیں اور بقیہ تمام اجزاء بشمول غضروف (Cartilage) پانی اور نمکوں کے محلول میں جھگوئے ہوئے جمل (Gel) ہو کر تے ہیں۔ اس لحاظ سے خلیوں کا ہر حصہ جمل ہے جو پروٹین (Protein) اور پانی سے بنتا ہے اور خلیوں کو باہم چپکانے رکھنے والے مادے بھی زیادہ لزوج جمل ہیں جو پولی سیکارائیڈ (Polysaccharide) اور پانی سے بنے ہوتے ہیں۔ ایسے ہی جمل خلیوں کو پروٹین کے ڈھانکوں جیسے ریشوں سے بنی کاٹھی (Frame-work) سے چپکانے رکھتے ہیں، کیوں کہ خلیے از خود صرف لزوج تو دہ بنا سکتے ہیں نہ کہ کوئی عضو، وہ محلول جو خلیوں کے باہر انھیں جھگوٹا ہے انھیں چپکانے والے لزوج جملوں اور سہارنے والے ریشوں تو بھی تر رکھتا ہے، بافتی سہا (Tissue Fluid) کہلاتا ہے۔

اس کے پانی میں مختلف حل پذیر اشیا گھلی رہتی ہیں اور معمولی نمک، ایسٹی سوڈیم کلورائیڈ کی مقدار دوسری اشیا سے زیادہ ہو کر رہتی ہے۔ اس کے برخلاف خلیوں کے مابہ خلیہ میں اور چیزوں کے علاوہ پوٹاشیم کے نمک، سوڈیم کے نمکوں سے زیادہ مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ ہر خلیے کی دیوار پر برقی چارج (Charge) بھی چسڑھا ہوتا ہے اور ہر خلیے میں مزید چھوٹے اجزاء اس کے کیمیائی عملوں کی نوعیت کے لحاظ سے اس میں

سہولت پیدا کرنے والے خاصے محصور رکھتے ہیں۔ خلیہ کا مرکزہ لونی اجسام کو محصور رکھتا ہے جن کے ذمہ مختلف قسم کے پروٹین، حسب ضرورت بنانا اور خلیے کی تقسیم میں غالب کردار ادا کرنا ہوتا ہے مشہور جرمن محقق ویرشو (Virchow) نے تقریباً ایک صدی پہلے جسم کو خلیوں کی ملکیت گردانا۔ یہ اصولاً درست ہے۔ اس ملکیت میں تقسیم عمل سے مختلف اعضاء بنتے ہیں اور ہر عمل کے اعتبار سے خلیوں کی شکل اور دوسرے خواص بدلتے ہیں۔ عصبی نظام کے خلیے مواصلاتی نوعیت کے ہیں اور تاروں جیسے کھینچے ہوئے رہنے والے ریشوں اور جڑوں کا بنانا بھی مخصوص خلیوں کا کام ہے، جو زیادہ تر قابض و بلاسٹ (Fibroblast) کہلاتے ہیں اور انہی کے رشتہ دار خلیے، وہ ریشے بناتے ہیں جو غضروف (۱) اس میں سختی چل بھی بنتا ہے) ہڈی اور دانت میں خاص ترتیب میں ہوتے ہیں۔ ہڈی اور دانت کے ریشوں پر اپاطیٹ (Apatite) کی خوردبینی

شکارتوں کو علم تشریح کے باقاعدہ درس ہی دے جاتے ہیں۔ اگر ایسا نہ کیا جائے تو نہ شبیہ (Portrait) ٹھیک سے لگی، نہ کارٹون (Cartoon) ہی اتارا جاسکے گا۔ فنکار تو الگ، نقاد اس علم سے بے برہ ہو تو تنقید سلی رہے گی۔ اس بحث کا مقصد یہ ظاہر کرتا ہے کہ بلند بانگ دعوے مثلاً "یہ کہ اٹھارہویں صدی عیسوی میں ہاروی (Harvey) نے پہلی بار یہ بتلایا کہ شریانوں میں ہوا نہیں خون بہتا ہے، فہم عامہ کے لیے قابل قبول نہیں۔ ماقبل تاریخ کا انسان فنکاری اور فنکار دونوں حیثیتوں میں زندگی گزارتا تھا۔ اس کے لیے نامکن تھا کہ وہ دیوں اور کھریاؤں کے کھنڈے سے خون کے بہاؤ کے مختلف انداز سے آگاہ نہ ہو۔ نبض، معلوم بتتی دور سے دیکھی جاتی تھی اور نبض کے چلنے کا دل کی دھڑکن سے رشتہ بھی شعور عامہ کا حصہ رہا ہے۔ مغز کا ادراک سے تعلق بھی اس درجہ معلوم تھا کہ وہ زبان و محاورہ کا جز بنے۔ جراحی کے ذریعہ مغز تک پہنچنے کے عمل کا یہ تہذیبوں کے آثار میں بھی ملتا ہے۔ اہرامی قزوں کے مصری، چھوٹے سے شکاف میں سے سارے اندرونی اعضاء نکال کر تلاش کا محوطہ کرتے تھے۔ موتیابند کے عارضہ میں سوئی داخل کر کے آنکھ کے عدسہ کو ڈھیلنے کا عمل جب اسی دور کے عراق میں رائج تھا۔ سائنس میں فی الحال ایک سخت مندرجہ نماں یہ ہے کہ شخصی ناموں سے کسی اصول، ترکیب، مرض یا انکشاف کو منسوب نہ کیا جائے، الا اس کے کسی خاص تحقیقی نکتے کے حوالہ

کی ضرورت ہو، سبھی ختم نہیں ہوتی اور کلیہ طب میں ابتداً شکلیات طب کی تقسیم بھی ختم نہیں ہوتی اور کئی طب سے زیادہ آگے نہیں بڑھنے پاتا۔ اس دور میں علم کے خاص محاورہ اور اصلاحات کا مفہوم ذہن میں سرایت کر جائے اور موٹی موٹی تفصیلات یاد ہو جائیں تو دوسرے مضامین سے متعلق تشریحی تفصیلات کا اعادہ بوقت ضرورت ممکن ہوگا۔ کلیہ سے فارغ ہو کر پیشہ کے میدان عمل میں قدم رکھنے کے بعد نئے طبیب کا رجحان کسی نہ کسی اختصاصیت (Speciality) کی طرف ہوتا ہے اور ان مہلوں میں عام مطب کرنا بھی ایک طرح کی اختصاصیت ہے۔ کیوں کہ ایسے مطب میں ہر قسم کی اختصاصیت کی ابتدائی منزلوں تک تشخیص اور علاج کو پہنچانا ہوتا ہے۔ اس کی ایک معمولی مثال، یہ ہو سکتی ہے کہ کوئی بچہ اس شکایت کے ساتھ لایا جائے کہ وہ "بڑھتا نہیں ہے" تو اس کے ہر عضو (بشمول دانت و جلد) کا موازنہ اس کے خاندان کی اوسط جسامت اور اس کے ہم عصر بچوں کے نمونے کے درجے کے پس منظر میں لے کر چند منٹ میں اندازہ لگانا ہوتا ہے کہ خرابی جسم کے کس نظام میں شروع ہوئی ہوگی، مہر و اختصاصی شعبوں میں ہر شعبہ کی ضروریات تشریح کے علم کی حد تک کافی

کم ہوتے ہیں اور خون کے صفیحات دومیہ پلٹے ٹھیک (Platelet) سرخ خلیوں سے بھی تقریباً ۵ گنا کم حجم کے ہوتے ہیں مگر ان خلیوں میں مرکزہ نہیں ہوتا۔ خلیوں کے انہیں فعل کے اعتبار سے شکل کے مخصوص کرنے کے میلان کو حد پر پہنچا دیا گیا ہے۔

خون، 'لمت' مغز اور نخاع کو گھیر کر ضربات سے بچانے والا سیال نمی، نخاعی سیال (Cerebrospinal Fluid) اور کم مقداروں میں پائے جانے والے سیال اس اصول سے انحراف کرتے ہیں کہ خلیے یا ہم جیکے اور ریشوں کے سہارے ہی زندہ رہ سکتے ہیں۔ اگر محنت صرف خون کی مثال پر ہو تو صرف دو قسم کے اجزا نظر آئیں گے۔ خون کا سیالی جز، پلازما (Plasma) ہے جس کی بنیاد پانی اور اس میں صحت مند پروٹین، ایلبومین (Albumin) گلوبولین، نمک (سوڈیم کلورائیڈ) اور شکر (گلوکوز) ہیں۔ علاوہ دوسرے اجزائی مناسب قلیل مقداروں کے اور ہر مصلح ملی میٹر خون میں نصف حصہ اس سیال پلازما کا ہوگا (جسم میں خون تقریباً ۵ لیٹر ہوتا ہے) اور بقیہ نصف حجم ان خلیوں پر مشتمل ہوگا جو پلازما میں آزاد متعلق رہتے ہیں۔

ان خلیوں کی فی کسب ملی میٹر تعداد معمولاً حسب ذیل ہوگی۔ سرخ خلیے (کریات حمراء) (Erythrocyte)۔ پچاس لاکھ، صفیحات دومیہ پلٹے ٹھیک ڈھائی لاکھ، سفید خلیوں کریات سفید (Leucocytes) کی مختلف اقسام میں سے نیوٹروفیل (Neutrophil) پانچ ہزار ملٹی خلیے (Lymphocytes) پندرہ سو، ای سی نوفل (Eosinophil) اور مونوسائٹ (Monocyte) ڈیڑھ ڈیڑھ سو اور بیسوفیل (Basophil) ستر میل کے اعتبار سے سرخ خلیے جسم کے سارے دوسرے خلیوں کے لیے (پچھڑوں) سے آکسیجن لانے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ لے جاتے ہیں۔ یہ

ہڈیوں کے سرخ گودے میں پیدا ہو کر چار چھینے دوران خون میں شامل رہتے اور جگر اور طحال میں وٹک کر منجم ہو جاتے ہیں جس سے صفرا (پتہ) بنتا ہے اور ان میں پائے جانے والے لوہے کو پیچیدہ راستہ سے گودے میں بھیجا جاتا ہے تاکہ دوبارہ استعمال ہو سکے۔ صفیحات دومیہ پلٹے ٹھیک سرخ گودے میں بن کر نہ معلوم کتنا عرصہ دوران خون میں گزارتے ہیں اور ان کا کیا حشر ہوتا ہے۔ یہ خون کی نالی میں جہاں بھی خرابی ہو اس پر چیک جاتے ہیں اور وہیں خون کا مضغ (Blood Clot) بن جاتا ہے۔ سفید خلیوں میں سے نیوٹروفیل سرخ گودے میں بن کر ۵ روز دوران میں رہتے اور وہیں پھوٹ کر حل ہو جاتے ہیں۔ ان کا کام جراثیم کا مقابلہ ہے اور اگر مقابلہ کرنے میں ناکام ہو جاتے تو پیپ بناتے ہیں۔ لمفوسائٹس لمفی گروہوں اور طحال میں پیدا ہو کر دوران خون میں ایک روز سے بھی کم عرصہ گزارتے اور پھر بافتوں میں چلے جاتے ہیں (ان کے فعل کا ذکر اوپر ہو چکا)

ای سی نوفل نہ معلوم کیا کرتے ہیں۔ لیکن زود حساسیت (Allergy) کی کیفیت سے (بیشمول معمولی دم کے) اور بدن میں کیڑے بس جاتیں تو ان کی تعداد بڑھ جاتی ہے۔ یہ سرخ گودے

حد سے ماورا یا ایک ٹھیکس (جن کا پتہ لاشعاعی قلم نگاری (X-ray Crystallography) سے چلتا ہے)؛ لیسوب کی صولت میں جمع ہو کر بائیس سخت بنا دیتی ہیں۔ اس معدنی مادہ میں کیلیم فاسفیٹ (Clacium Phosphate) کی مقدار ۹۰ فی صد ہوتی ہے۔

باقی سوال، خشک ہو جانے کو خلیے مر جائیں اور اگر اس میں سے غذا اور آکسیجن، خلیوں کو پہنچ کر کاربن ڈائی آکسائیڈ اور فضلہ، وہاں سے نکال کر دور پہنچا دینے جاتیں تو بھی خلیے مر جائیں۔ باقی سیال کو معتدل حالت میں برقرار رکھنا خون پر منحصر ہے، جو قلب، شریانوں، عروق شعریہ اور ویدوں میں گردش کرتا رہتا ہے عروق شعریہ خلیوں کے قریب حال بنائے رہتی ہیں اور یہ حال خلیوں کے درمیان سہارنے والے ریشوں کی کاٹھی ہی میں پھیل سکتا ہے۔ پانی اور مختلف مادے عروق شعریہ کی دیوار میں دونوں طرف گزر کر باقی سیال کو تازہ رکھتے ہیں، تھوڑا سا پروٹین بھی اس کے ساتھ رستا ہے اور محلول حالت میں اس کے نکاس کا خاص انتظام ہے خون کی عروق شعریہ کے حال کے قریب لمت کی عروق شعریہ کی ایک سہ پر بند نالیوں کی شکل میں آغاز ہوتی ہے۔ اور بتدریج ایک دوسرے کے ساتھ مل کر تعداد میں کم اور پتوڑائی میں زیادہ ہوتی ہوئی سارے بدن میں صرف ۲ شکلات پر جو گردن کی اساس میں واقع ہیں دیدوں میں کھل جاتی ہیں۔ لمفی عروق شعریہ میں خون کی عروق شعریہ سے رستا پروٹین اور کچھ باقی سیال داخل ہو جاتے ہیں (اگر ایسا نہ ہو تو چند ہی دنوں میں قیل پا مرض کی کیفیت جسم کے تقریباً ہر حصے میں پیدا ہو جائے) لمفی عروق شعریہ میں داخل پذیر ذرات بھی داخل ہو جاتے ہیں۔ مثلاً جراثیم اور انہیں چھان لینے کا انتظام ان لمفی گروہوں میں ہے جو لمت کے دھارے میں اس کی ابتدا اور خون میں نکاس کے مابین چند مقامات پر موجود کی طرح پائے جاتے ہیں۔ ان گروہوں میں وہ خلیے بھی بنتے ہیں جنہیں لمفی خلیے (Lymphocytes) کہتے ہیں۔ یہ خلیے خون اور اشتر بافتوں میں پائے جاتے ہیں اور ان کے افعال اور درجہ جات بہت تحقیق کے باوجود انہیں سمجھا نہیں جاسکا۔ گمان ہے کہ یہ خون کے دوسرے قسم کے خلیوں میں بدل سکتے ہیں یا ان کی تولید کر سکتے ہیں۔ مگر گودے میں جمع ہو کر دوسرے خلیوں کو جو سطح جسم کے قریب ہوں تقسیم ہونے سے پہلے خود تباہ ہو کر اپنے لونی اجسام کا مواد فراہم کرتے ہیں اور بدن میں کہیں بھی 'بوز' پروٹین ایک ہفتہ کے قریب جاتا ہے تو اسے گھرے رہتے ہیں، اور یہ بات اعضا کے ایک فرد سے دوسرے فرد میں بوند لگانے والوں کے لیے ابھی تک ناقابل حل مسئلہ ہی ہوتی ہے۔ یہ جسم کے سب سے چھوٹے خلیے ہیں (۶ مائیکرون قطر کے) جن میں مرکزہ موجود ہوتا ہے۔ خون کے سرخ خلیے سے یہ کچھ چوڑے مگر کم میں

میں پیدا ہوتے ہیں اور ان کی عمر کے متعلق کچھ علم نہیں۔ مونوسائٹ ذرات جراثیم کو نکل سکتے ہیں اور عروق سے بافتوں میں (خصوصاً پھیپھڑے میں) آسانی کے ساتھ آتے جاتے ہیں۔ بے سوئسل سرخ گودے میں پیدا ہوتے ہیں۔ دوران خون میں ان کی عمر یا فعل کے بارے میں قطعی معلومات میسر نہیں۔

نسیجات، یا فائل میں اسکی بافتوں (Primary Tissues) کا ذکر رواجاً ہوتا ہے جو حسب ذیل ہیں بشرہ لے پی تعلیم اس کے خلیے دو اقسام کے ہوتے ہیں۔ ایک وہ جو جسم کی بیرونی یا اندرونی سطح (مثلاً جلد اور آنت) پر چڑھے ہوتے ہیں بشرہ سطحی اور دوسرے وہ جو غدود کا افراز کرتے ہیں۔ بشرہ غدوی چاہے یہ افراز جسم کی کسی سطح پر پہنچے یا خون میں جذب ہونے سے پیدا ہو۔ خون میں جذب ہونے والے افرازیات ایک ایسا نظام بناتے ہیں جس کے قابو میں ہر اہم فعل ہوا کرتا ہے (اس کی تفصیلات فعلیات اور حیاتی کیمیا میں موزوں ترجمہ پائیں گی)۔ جسم کی سطحوں پر بشرہ کے خلیے ایک خاص رفتا سے پیدا ہوتے اور مردہ ہو کر چھڑتے رہتے ہیں۔ جلد پر بشرہ کے خلیے مردہ ہو کر خشک ہوتے اور سطح پر ایک مسلسل مردہ پرت بنائے رہتے ہیں۔ تاکہ ان کے تحت نوزدہ خلیے ہیں، وہ بافتی سیال سے تر رہ سکیں۔ مردہ پرت پھوٹے ٹکڑوں میں منقسم ہو کر مسلسل چھڑتی رہتی ہے جس سے جسم کا میل اور سرگی بھوسی بنتی ہے۔ اگر وہ بیک وقت چھڑے تو انسان بھی سانپ کی طرح بچھی بدلتا۔ بالی اور ناخو جلد کے اے پی تعلیم بشرہ کی مردہ پرت کی خاص شکلیں ہیں (یہی سال گھوڑے کے سم اور بیل وغیرہ کے سینگ کا ہے) پسینہ، جلد کی چمکانی، کان کا میل، منگی ہرن کا منگ، اس بشرہ سے بننے غدود کا افراز ہوتا ہے۔ گینڈے کا سینگ، بالی کی تبادول شکل ہے۔ اگر بشرہ بنتا جائے مگر چھڑے نہیں تو رسولی بن جاتی ہے اور رسولی کے خلیے جلد کے اندر چھتے جا بیٹھتے تو سرطان ہو جاتا ہے۔ جلد کا رنگ بشرہ میں میلانین (Melanin) کے دانوں پر منحصر ہے۔ اس کی مقدار اور بالوں کے رنگ اور ان کی وضع کا تعین جنینیات کے اصول پر ہوتا ہے۔ بدن میں کوئی ایسی جگہ نہیں، جہاں بشرہ بذات خود قائم ہو کر کوئی عضو بنائے۔ ہمیشہ اس کی پشت پر اتصال بافت ہوتی ہے اور بشرہ کو برقرار رکھنے والی عروق اور اسے حساس بنانے میں صرف اتھالی بافت سے بنی پشت باقی رہتی ہے اور بقیہ ہر وہ جز جو خالص بشرہ سے بنا تھا، ضائع ہو جاتا ہے۔

سے عام اور اہم ہے اور جس کے عمل سے اس کے نواح میں کسی قسم کے پالی سیکارا نیک (جو خلیوں کے باہر پائے جانے والے رطلوں کے مخصوص عنصر بناتے ہیں) اور کیمیائی اعتبار سے دو طرح کے پروٹینی ریشے (یعنی غیر لیکڈ اور کول لاجن (Collagen) اور لیکڈ اور اے لاسٹین (Elastin) کے ریشے) بناتے ہیں۔ انہیں جلوں اور ریشوں پر سارے جسم کی مکانی مضبوطی منحصر ہے جسم کی چربی خلیات یعنی (فائیبرو بلاسٹ) کے ہم شکل خلیوں میں جمع ہوتی ہے مخدوف، ہڈی، جوڑ، گودا، لمبی گہ، طحال، جسم کے ہر حصے میں (سوائے دماغ اور سترخ کے اندر) پائی جانے والی اتھالی بافت کی پرتیں، عضلات میں ہر عضلاتی ریشے کے اطراف اور ان کے پٹھے (Tendons) اعصاب میں ہر عصبی ریشے کا خلات، ہر بشرہ سے بننے جز کی پشت، ہر قسم کی عروق، سارے احشائے دیوانوں کے اہم حصے احشائے گھبرنے اور ان کی حرکت کو ممکن بنانے والے سی رس (Serous) جو تھ اسی بہرونی بافت پر مشتمل ہوتے ہیں۔

خالصاً بنیادی طور پر اس بافت میں صرف عضلاتی بافت خلیے ہوتے ہیں۔ مگر عام محاورہ یا ان خلیوں کو ریشے کہا جاتا ہے۔ ہر خلیے، پچھتے پچھتے اتھالی بافت میں لپٹا اور بعض صورتوں میں اپنے سروں پر اس کے کول لاجن سے بے ریشوں سے بندھا ہوتا ہے۔ عضلاتی خلیوں کی خصوصیت اس طرح شکل بدلنے کے طول کم ہو مگر دانے کے بڑھنے سے حجم میں فرق نہ آئے۔ یہی عضلاتی ریشے کا انقباض ہے جو صورت مناسب تحریک (عموماً اعصاب کے ذریعے) پہنچے ہی پروا قح ہوتا ہے۔ تحریک ختم ہوتی تو ریشے انبساط میں آجاتا ہے۔ انقباض عضلاتی خلیے میں مخصوص پروٹینی مادوں سے بننے دھاگوں پر منحصر ہوتا ہے، جو اس کے باہر خلیے کا جز ہیں۔ معمولی گوشت (لحم) اور قلب کے عضلاتی ریشوں میں یہ دھاگے واضح ہوتے ہیں اور ان میں ممتاز وضع انعطافی خواص اور رنگ قبول کرنے کی صلاحیتوں والی، باقاعدہ آڈی دھاگیوں کا سلسلہ ہوتا ہے۔ یہی عضلاتی ریشے (Skeletal Muscle Fibres) کئی خلیوں میں ضم ہو کر طویل ریشے بنانے سے بنتے ہیں۔ جن میں مرکز سے ہزاروں کی تعداد کو پہنچ سکتے ہیں۔ تھلی عضلاتی ریشے ملی میٹر لانے اور ملی میٹر موٹے ہوتے ہیں اور ایسی چادروں یا گٹھروں میں ترتیب پائے ہوتے ہیں، جن کا صرف پہلا اور آخری حصہ کول لاجن کے ریشوں سے بندھا ہوا اور ان عکات کے درمیان، طویل سلسلہ ایک ریشے کے سرے کا دوسرے کے سرے سے چپکے رہنے پر مبنی ہو۔ ایسی حالت میں ایک ریشہ انقباض کرے تو دوسرا بھی اس کی اتباع کرتا ہے۔ ہر ریشہ میں عموماً ایک ہی مرکز ہوا کرتا ہے۔ قلبی عضلاتی ریشوں کو اور ذیلی اقسام ہیں جن کا ذکر یہاں نفس بیان کو طویل

میں پیدا ہوتے ہیں اور ان کی عمر کے متعلق کچھ علم نہیں۔ مونوسائٹ ذرات جراثیم کو نکل سکتے ہیں اور عروق سے بافتوں میں (خصوصاً پھیپھڑے میں) آسانی کے ساتھ آتے جاتے ہیں۔ بے سوئسل سرخ گودے میں پیدا ہوتے ہیں۔ دوران خون میں ان کی عمر یا فعل کے بارے میں قطعی معلومات میسر نہیں۔

نسیجات، یا فائل میں اسکی بافتوں (Primary Tissues)

کا ذکر رواجاً ہوتا ہے جو حسب ذیل ہیں بشرہ لے پی تعلیم اس کے خلیے دو اقسام کے ہوتے ہیں۔ ایک وہ جو جسم کی بیرونی یا اندرونی سطح (مثلاً جلد اور آنت) پر چڑھے ہوتے ہیں بشرہ سطحی اور دوسرے وہ جو غدود کا افراز کرتے ہیں۔ بشرہ غدوی چاہے یہ افراز جسم کی کسی سطح پر پہنچے یا خون میں جذب ہونے سے پیدا ہو۔ خون میں جذب ہونے والے افرازیات ایک ایسا نظام بناتے ہیں جس کے قابو میں ہر اہم فعل ہوا کرتا ہے (اس کی تفصیلات فعلیات اور حیاتی کیمیا میں موزوں ترجمہ پائیں گی)۔ جسم کی سطحوں پر بشرہ کے خلیے ایک خاص رفتا سے پیدا ہوتے اور مردہ ہو کر چھڑتے رہتے ہیں۔ جلد پر بشرہ کے خلیے مردہ ہو کر خشک ہوتے اور سطح پر ایک مسلسل مردہ پرت بنائے رہتے ہیں۔ تاکہ ان کے تحت نوزدہ خلیے ہیں، وہ بافتی سیال سے تر رہ سکیں۔ مردہ پرت پھوٹے ٹکڑوں میں منقسم ہو کر مسلسل چھڑتی رہتی ہے جس سے جسم کا میل اور سرگی بھوسی بنتی ہے۔ اگر وہ بیک وقت چھڑے تو انسان بھی سانپ کی طرح بچھی بدلتا۔ بالی اور ناخو جلد کے اے پی تعلیم بشرہ کی مردہ پرت کی خاص شکلیں ہیں (یہی سال گھوڑے کے سم اور بیل وغیرہ کے سینگ کا ہے) پسینہ، جلد کی چمکانی، کان کا میل، منگی ہرن کا منگ، اس بشرہ سے بننے غدود کا افراز ہوتا ہے۔ گینڈے کا سینگ، بالی کی تبادول شکل ہے۔ اگر بشرہ بنتا جائے مگر چھڑے نہیں تو رسولی بن جاتی ہے اور رسولی کے خلیے جلد کے اندر چھتے جا بیٹھتے تو سرطان ہو جاتا ہے۔ جلد کا رنگ بشرہ میں میلانین (Melanin) کے دانوں پر منحصر ہے۔ اس کی مقدار اور بالوں کے رنگ اور ان کی وضع کا تعین جنینیات کے اصول پر ہوتا ہے۔ بدن میں کوئی ایسی جگہ نہیں، جہاں بشرہ بذات خود قائم ہو کر کوئی عضو بنائے۔ ہمیشہ اس کی پشت پر اتصال بافت ہوتی ہے اور بشرہ کو برقرار رکھنے والی عروق اور اسے حساس بنانے میں صرف اتھالی بافت سے بنی پشت باقی رہتی ہے اور بقیہ ہر وہ جز جو خالص بشرہ سے بنا تھا، ضائع ہو جاتا ہے۔

بدن کا کوئی عضو ایسا نہیں جہاں اتھالی بافت موجود نہ ہو اور بعض اجزا خالصاً، اس بافت کے انتہائی متنوع اشکال میں سے ایک دو یا چند کے یک جا ہونے سے بنتے ہیں۔ اس بافت کے خود اپنے مخصوص خلیے ہوتے ہیں، جن میں فائیبرو بلاسٹ سب

جاتے ہیں۔ دماغ اور نخاع کو سر اور ریڑھ کی حرکات اور ان پر لازماً پڑنے والے دھچکوں سے بچانے اور ساتھ ہی وہ کام پورے کرنے جو باقی سیال اور لمبی عروق دیگر اعضا میں انجام دیتے ہیں ایک الٹھا انتظام کیا گیا ہے۔ دماغ (رخ) سر بہرہ (Cerebrum) اور سبیری بیلم (سینخ) والے حصوں میں سطح پر خاکستری مادہ (Grey Matter) پھیلا ہوتا ہے جو ان اجزائی یافت کو نرم بناتا ہے۔ دماغ کے بقیہ حصوں کی سطح پر واضح سفید مادہ (White Matter) ہوتا ہے جو نرم ہوتا ہے۔ نخاع میں بہت تنگ اور دماغ میں کافی وسیع جوت ہوتے ہیں جن میں دماغ کی دیوار کا منتم حصہ افزائی خواص کی بنا پر پانی کی طرح رقیق سیال کا افزائے مسلسل گرتا رہتا ہے۔ سادے جوت ایک دوسرے سے تسلسل رکھتے ہیں اور سیال (سب را) نخاع) نخاع مستطیل کی چھت میں واضح ۳ سوراخوں میں سے بہرہ جوتوں سے خارج ہوجاتا ہے۔ اس سیال کو دماغی نخاعی سیال کہتے ہیں۔ دماغ اور نخاع پر ایک چھت چڑھی ہوئی اتھالی یافت سے بنی ہارک منگر مضبوط غشا ہوتی ہے جسے پیامیٹر (Pia Matter) کہتے ہیں۔ اس غشا میں بھی سیال کے گزرنے کے لیے ۳ سوراخ دماغ کے سوراخوں پر منطبق رہتے ہیں۔ سیال اب دماغ اور نخاع کی بیرونی سطح کو چھوڑ کر ہلکا اور اس جوت کو بھرا رکھتا ہے جسے تحت غشائی ہضا کرسب ایرکنا لڈ سپیس (Subarachnoid Space) کہتے ہیں۔ دماغ اور نخاع کو گویا ایک حوض کے پانی میں ڈوریل کے سہارے منطبق رکھے جاتے ہیں اور جہاں وہ جھبی جڑوں اور عروق کو گھیرتی ہوں، زیادہ تعداد میں پائی جاتی ہیں۔ یہ ڈوریاں پیامیٹر کو جوت کی بیرونی حد پر واضح ٹکڑی کے جالے جیسے تاروں سے بنی ہوئی غشا سے مسلسل ہوتی ہیں جسے غشائی مادہ (Archnoid Matter) کہتے ہیں۔ یہ غشا اپنے بیرونی رخ پر دیز اور مضبوط کول لاجین کے ریشوں سے بنی غشا سے چسپکی رہتی ہے جسے کیورا میٹر (Dura Matter) کہتے ہیں۔ شر پانی پہلے اسی غشا میں ہو کر اندر کو جاتی ہیں اور وہیں اسی غشا میں مجتمع ہو کر کھوپڑی کے اندر ایسی نالیوں بناتی ہیں جنھیں ویدی جوت کہتے ہیں۔ ان میں سے ایک خاص جوت کی دیوار اس طرح بنی ہے کہ اس کے چند ترمیم شدہ نکات پر ایرکنا لڈ کی ترمیم شدہ ساخت سے بنے کچھ ویدی خون میں نہاتے رہتے ہیں۔ دماغی نخاعی سیال جس رفتار سے بنتا ہے، اسی رفتار سے یہاں جذب بھی ہوتا ہے۔ اگر یہ توازن ذرا بھی بچو جائے تو پہلے منگو کے نازک ترین حصائے، جو دماغ کی سطح کے خاکستری مادہ میں پائے جاتے ہیں، مجروح ہوجائیں گے۔ یہ حصائے اس قدر حساس ہیں کہ انھیں خون کی رسد ۲۰ منٹ تک چھوئے تو عارضی طور پر اور ۶ منٹ میں مستقل طور پر بیکار ہوجاتے ہیں۔ اگر ۲ منٹ کے بعد خون کی رسد اپنی معمولی حالت پر عود کر آئی جائے تب بھی

بنادے گا۔ قلبی ریشے کے برخلاف لمبی ریشے کے دونوں سرے کول لاجین کے ریشوں سے چکے رہتے ہیں اور انہی کے توسط سے ڈھانچے کی ہڈیوں کو حرکت میں لاتے ہیں۔ لیکن حرکت کا رخ، جوڑوں کی ساخت اور ان کے اعتبار سے عضلات کی ہڈیوں پر نسبت ہونے کے مقام کے لحاظ سے متعین ہوتا ہے۔ خود عضلہ تھے ہوئے رہرہ کے فیصے سے زیادہ جمیٹ نہیں رکھتا۔ لمبی عضلہ کے ریشوں میں بعد ولادت کا رسی ضرب کے بعد بھی مرمت اور تجدید کی صلاحیت ہوتی ہے مگر قلبی عضلہ کے ریشوں میں یہ صلاحیتیں طبعی مفقود ہیں۔ تیسری قسم کے عضلاتی خلیے سادہ یا غیر دھاری دار یا ہموار کہلاتے ہیں۔ کیوں کہ ان میں آڑی دھاریاں نہیں پائی جاتیں۔ ہر ریشہ ایک مرکزے والا ہارک لگی جیسا خلیہ ہوتا ہے اور اس کے اطراف نہایت ہارک کول لاجین کے ریشے ہوتے ہیں۔ سادہ عضلاتی ریشے عروق اور شتا کی دیواروں کی حرکت اور انقباض کے ذمہ دار ہیں۔ بعد ولادت ان کی تعداد بڑھتی اور خاص حالات میں گھٹتی بھی رہتی ہے۔ حاملہ کے رحم کا بڑھنا اور وضع حمل کے بعد اس کا گھٹنا ان خواص کی نمایاں مثال پیش کرتا ہے۔ قلبی عضلاتی ریشوں کی طرح سادہ ریشے بھی عصبی تہجات، بغیر انقباض، کر سکتے ہیں اور اس خاصیت میں یہ دونوں نہیں لمبی ریشوں سے اختلاف رکھتی ہیں۔

## عصبی یافت

اس بانٹ کا مخصوص فعل فعل بھی تہج کی رد کو برنی اور کیمیائی تہجیلیوں کی رد کی شکل میں دور دراز مقامات تک پہنچا کر سارے بدن میں لاواہلی نظام کا جہاں پھیلا ہے تاکہ جسم ایک تو خود اپنے اندرونی ماحول کو مسلسل اعتدال پر قائم رکھے۔ (یہ افحال قوت ارادی کے قلوب میں نہیں اور ان کا شعور بھی فرد کو نہیں ہوتا۔ کیوں کہ یہ خود کا تنظیم ہے) اور دوسرے یہ کہ جسم کو بیرونی ماحول سے باخبر رکھ کر اسے بدلتے حالات پر مناسب رد عمل کرنے کے قابل بناتا ہے۔ اس فعل کے انجام دینے میں بھی بہت سی وصول ہونے والی تہجات شعور میں داخل ہوئے بغیر جسم کو خود کار مشین کی طرح چلاتی ہیں۔ لیکن بہت سی دوسری تہجات شعور کی حد میں داخل ہو کر ارادی، غیر ارادی یا دونوں طرح کے رد عمل پیدا کرتی ہیں۔ اس بانٹ کے ان مخصوص افحال نیورون (عصبانیہ) کے نام سے موسوم خلیوں کی زنجیروں کے فعل پر منحصر ہیں۔ ہر عصبانیہ سوائے ان مخصوص نکات کے جہاں وہ کسی دوسرے عصبانیہ کے ساتھ یا عضلاتی ریشے یا افزائی خلیے یا حسی تہج پر اپنی غلبہ سلیم بشرہ یا اتھالی یافت کے اجزاء کے قریب "نگھا" ہو کر تماس کرتا ہو ایک یا دو قسم کے غلافوں میں لپٹا رہتا ہے۔ ان غلافوں کی اتھالی یافت اعصاب میں خون کی عروق شہریہ کو عصبی ریشوں کے قریب پہنچاتی ہیں۔ عقدے اور بڑے اعصاب و دیز تر اتھالی یافت کے غلافوں کے ذریعے محفوظ رکھے

ہاتھ اور پاؤں سے متعلق حصے انسانی دماغ اور سری بریم کے نیم کرلوں میں گوریلا کی نسبت واضح طور پر بڑے ہوتے ہیں۔ یہ علامتہ کارآمد رقبے ناپ تول اور ان میں عصبانوں کی تعداد کے اعتبار سے ان رقبوں کے مقابلے میں کافی کم ہیں جن سے کوئی خاص فعل منسوب نہیں۔ ایسے بظاہر ناکارہ حصوں میں ایک محدود رقبہ صرف ایک نیم کرہ میں متکلم کی حرکات کے مربوط کرنے سے متعلق ہے اور اس کے جواب میں حسی رقبہ سے جدا ایک اور رقبہ کلام کے سمجھنے سے متعلق ہے۔ ان کو چھوڑتے ہوئے بھی انسانی دماغ کے نیم کرلوں کے وسیع رقبے "خاموش" کہلاتے ہیں کیوں کہ ان کو تحریک پہنچائی جائے یا انہیں مجروح کیا جائے تو دماغ کے افعال میں علامتہ بین فرق، فوری طور پر برہنہ نظر آتا۔ ششی زوفری نیا (Schizophrenia) کے دماغی عمل کا علاج دوسری جنگ

عظیم کے بعد تقریباً بیس سال تک ایسے خاموش رقبوں کو جو نیم کرہ کے اگلے حصے میں واقع ہیں ایک خاص انداز سے بقید دماغ سے منقطع کر کے کہا جاتا رہا۔ دماغ کے کسی حصے میں متحدہ کی صلاحیت نہیں ہوتی۔ برسوں کے تجربے سے پتہ چلا ہے کہ ایسی ظلال اندازی فرد کی حس و حرکت میں فرق پیدا نہیں کرتی لیکن اس کی شخصیت (پرسنالٹی) کو معدوم کر دیتی ہے یا اسے سماجی اعتبار سے ناپسندیدہ بنا دیتی ہے اور اب اس قسم کا علاج تقریباً متروک ہے۔ دماغی نیم کرلوں کے ان "خاموش" رقبوں میں غیر معمولی اضافہ ساخت کی وہ بنیاد فراہم کرتا ہے جو اس انسانیت کو بہیشت سے ممتاز کرتی ہے۔ عصبانوں کی تعداد کے ساتھ ان کے باہمی رشتوں کی تعداد کے بھی بڑھنے کا امکان ہوتا ہے۔ چونکہ عصبانوں کے معلومہ خواص، ساخت سے متعلق فیلیائی اور کیمیائی اقدار سے متعلق ایک سے ہوتے ہیں۔ لیکن مخصوص رقبوں میں ان کی تعداد بڑھ جانے سے بہیشت انسانیت میں کیوں بدل گئی اور انسان کی ذات اور اس کے ذہن کی تعریف کیا ہے ایسے مسائل میں جن کا حل فی الحال علم تشریح میں تلاش کرنا عسرت ہوگا۔

قلب کی ساخت اور اس کے فعل کا ساخت سے متعلق قلب دیکھنے میں تو متغی کے برابر کھوکھلا مضافہ گوشت ہے۔

مگر حیات کی دوری اس کی حرکت بند ہونے سے کٹ جاتی ہے۔ یہ حرکت جنینی دور حیات کے پہلے چھینے میں اس وقت شروع ہوتی ہے جب کہ قلب مضافہ گوشت بھی نہ تھا۔ اس وقت قلب کی شکل دویدنی ایک دوسرے کے بازو لگی نالیوں جیسی تھی۔ جن کی اوسط ناپ ملی میٹر کے پیمانہ پر بس اس قدر تھی... طول ۱۰ - قطر ۱۰ اور دیوار کی دہانت ۱۰۔ جنینی حیات کے دوسرے مہینہ کے ختم تک اس عضوی کی شکل وہ ہوجاتی ہے، جو دلداری تک قائم رہے، اگلے چھ

ہفتوں کو اس واپس نہیں آتے۔ کیوں کہ جسم کی زیست سے متعلق خود کار عوامل کا قابو بیشتر خنار مستطیل کے نورون (عصبانیہ) کی حرکت اور تنفس سے متعلق اور ڈائی این سے وایون (Diencephalon) کے جز ہائیکو تھالامس (Hypothalamus) (بدن کے درجہ حرارت کا تعین، اشتہا اور زندگی سے متعلق) پر ہوتا ہے جو نامنط میں اس قدر ماؤت نہیں ہوتے کہ اپنا کام نہ کر سکیں لیکن فرد اسیے واقعہ کے بعد زندہ تو رہتا ہے مگر پودے کی طرح اس سے بھی کم فصال حالت میں۔

عصبی بافت کی نزاکت دماغ کے بیرونی خاکستری مادہ میں اس قدر کیوں ہے اور خود دماغ کے اس عین علاقہ کے خاکستری مادہ میں جسے کورپس اسٹریٹیم (Corpus Striatum) کہتے ہیں، عصبانیے اس درجہ حساس کیوں نہیں؟ تا حال سر بہتہ راز ہی ہے۔ جانوروں کی ارتقار کے ساتھ عصبی نظام کی تبدیلیوں پر نظر ڈالی جائے تو پتہ چلتا ہے کہ عصاب عقده، خنار، خنار مستطیل پونس، وسط دماغ اور ڈائی این کے ٹی لون میں بہت کم تبدیلیاں ہوئی ہیں۔ دماغی نیم کرہ سے نسبتاً زیادہ بڑے ہیں اگر چاہے کہ حرکات کا رخ سادگی (جیسے چوپایوں کا خاصہ ہے) سے پیچیدگی اور تنوع کی طرف چلا ہے (جیسے درختوں پر بے دالے پستانائی حیوانوں، خصوصاً بندروں میں ہوا ہے)۔ شیخ (سری بریم) کے اس حصہ کا تعلق دماغی نیم کرلوں میں جو ارج سے متعلق حس و حرکت کے سطحی خاکستری مادہ (کورتیکس) کے ساتھ بہت قریبی ہے۔ انسان کے دماغ اور شیخ (سری بریم) کے نیم کرلوں میں ہاتھ اور اس سے کم درجہ پر پاؤں سے متعلق حسی اور محرک عصبانیوں کی تعداد میں اتنا غیر متناسب اضافہ ہوا ہے کہ جو ارج کے بقیہ حصے باوجود ہاتھ اور پاؤں سے کہیں زیادہ ضخیم ہونے کے کہ تر عصبانیوں سے متعلق ہیں۔ ان مشاہدات کی بنا پر یہ نتیجہ اخذ کرنا بعید از قیاس نہ ہوگا کہ انسان کا دماغی ارتقار ایک نئے دھارے پر اس وقت چل پڑا جب کہ نامعلوم وجوہات نے اسے صرف پاؤں پر چلنے کا عادی بنا کر ہاتھوں کو جس اور نازک سے نازک تر حرکات کا اہل بننے کا موقع فراہم کر دیا۔ ارتقائی اعتبار سے انسان کے قریب ترین رشتہ دار گوریلا۔ چیمپین زری اور اورانگوان (Orangutan) ہیں، انسانی دماغ کا وزن (اوسطاً ڈیڑھ کلوگرام) گوریلا کے دماغ کا تقریباً تین گنا ہوتا ہے، باوجود اس کے کہ گوریلا کا وزن انسان کے وزن کا تین گنا ہوتا ہے۔ اس طرح گوریلا کا دماغ انسان کے دماغ کے تناسب سے ہوتا تو ساڑھے چار کلوگرام وزن کا ہوتا۔ گوریلا کے دماغ میں خود کار افعال سے متعلق حصے انسان کے مسائل حصوں سے جیسی قدر بڑے ہوتے ہیں۔ ناک، آنکھ اور کان کے حسی جوتوں سے متعلق حصے دونوں میں تقریباً ایک ضخامت کے ہوتے ہیں۔



دیکھے گئے تھے۔ اس کے ریشوں کے تسلسل میں دیاسلانی کی ڈنڈی کی جسامت کی عضلاتی ٹھٹھی شکل کر (اس کے ریشے معمولی قلبی عضلہ کے ریشوں کی طرح مگر نسبتاً بڑے ہوتے ہیں) ڈھانچا میں سے گزرتی اور بطنوں کے درمیان واقع پردے میں پہنچ کر دو شاخوں میں تقسیم ہو جاتی ہے ایک شاخ دائیں بطن کے عضلہ میں پھیل جاتی ہے اور دوسری بائیں بطن کے عضلہ میں۔

دائیں بطن سے خون ریوی تنہا (پلموناری ٹرنک؛ Pulmonary Trunk) تالی شریان میں بہتا ہے جس کے

دہانہ کی حفاظت ایک صمام اس طرح کرتا ہے کہ خون شریان میں داخل تو ہو سکے مگر بطن میں لوٹ نہ سکے۔ اس صمام کے فیص کی جیب کی طرح بننے پر پردے ہوتے ہیں۔ ریوی تنہا دو شاخوں کو ایک شاخ دائیں شش کو جاتی ہے اور دوسری بائیں شش کو۔

بائیں بطن سے خون اس شریان میں پہنچتا ہے جسے Aorta کہتے ہیں اور اس کا دہانہ بھی تین پردوں والے

صمام کی حفاظت میں رہتا ہے۔ ان میں سے دو پردوں کے پیچھے سے (جیسے کہ فیص کی جیب کے اندر سے) ایک ایک کاروناری

آرٹری (Coronary Artery) شریان اگلی شکل کر قلب کی دیوار کے ہر حصے کو تازہ خون کی رسد پہنچاتی ہے۔ جب بطن انقباض کی حالت میں ہوتو خون بڑے زور سے اوپر میں داخل ہوتا ہے اور صمام کے پردے اوپر کی دیوار تک ڈھکیلے جاتے ہیں۔

اس وقت کاروناری (شریان اگلی) شریاؤں کے دہانے بھی لازماً ڈھک جائیں گے اور ان میں خون داخل نہ ہوگا۔ جب بطن کا انبساط شروع ہوتو اوپر کی دیوار کی لپک خون کو بطن کی طرف لوٹانے پر مائل ہوگی۔ لیکن اس وقت اس طرح لوٹنے سے، خون صمام کی جیبوں کو پہلے بھرتا ہے اور اس طرح یہ پردے ایک دوسرے کے ساتھ

لگ کر خون کو بطن میں گھسنے نہیں دیتے۔ اس وقت خون کاروناری (شریان اگلی) شریاؤں میں بھی بہنے لگتا ہے۔ بطن کے انقباض کے دوران، خون کا دباؤ اتنا بلند ہوا کرتا ہے کہ اگر وہ کاروناری

(شریان اگلی) شریاؤں میں اس وقت جیسے تو شریاؤں میں پھٹ جائیں مگر ان شریاؤں میں بہاؤ کے اس خاص انتظام کا کردار پہلو یہ ہے کہ قلب کی رفتار تیز ہو تو انبساط کا عرصہ انقباض کے عرصہ پر نسبت

کم ہوتا ہے اور اس طرح خون کا کاروناری (شریان اگلی) شریاؤں میں داخل ہونے کے لیے ایسے موقع پر کم وقت ملتا ہے جب کہ

عضلہ کے کام میں اضافہ کے ساتھ اسے شریانی خون سے بچنے والی آکسیجن (اور گلوکوز) کی ضرورت پہلے سے کہیں زیادہ ہوجاتی ہے۔

نزلہ ہو کہ قلب کا سنگین عارضہ قلب کی رفتار بڑھے تو معارج کے لیے چونکہ رہنا لازم ہے۔ قلب کو خون کی رسد ہر قسم کے عضلہ کی

پر نسبت زیادہ پہنچتی ہے۔ اور طر کی شاخیں سارے بدن میں پھیل جاتی ہیں۔ کاروناری شریاؤں کے بعد پہلی ۳ شاخوں سے دماغ

اس کی جسامت بچہ کی جسامت کے ساتھ ساتھ بڑھتی رہتی ہے۔ ولادت پر پہلی سانس کے ساتھ قلب میں اچانک وہ تبدیلیاں رونق ہوتی ہیں جن کی تیار کی جینی حیات کے دوسرے ہمینہ میں ہو چکی تھی۔ اگر اس تیار کی میں کسی قسم کا نقص رہ گیا تھا تو بعد ولادت تبدیلیاں طبی احسن راستہ پر نہ چل سکیں گی اور نقص کی نوعیت کے لحاظ سے قلب کا پیدائشی مرض لاحق ہوگا۔ عام مطب کرنے والے طبیب کی ذمہ داری یہ ہے کہ واقعات کے اس سلسلہ کے تمام پہلوؤں سے آگاہ رہے ورنہ صحیح تشخیص ممکن نہیں۔

قلب کے ۴ حوت ہوتے ہیں۔ ایک دایاں اور ایک بائیں آڈن (Atrium) ایک درمیانی پردہ سے جدا رہتے ہیں۔

بائیں حوت میں جسم کے تمام حصوں (بطنوں قلب کی دیوار) کا وہ خون جو آکسیجن کھو کر کاربن ڈائی آکسائیڈ سے لدا ہوا تین ویدوں کے ذریعہ داخل ہوتا ہے۔ ان میں سب سے بالادید کے دہانے

قریب حوت کی دیوار میں ایک مخصوص وضع کے عضلاتی ریشوں کی چھوٹی سی گڑھی چھپی رہتی ہے جسے عقدہ جونی آڈن (Sino-atrial node)

کہتے ہیں۔ اس کا دوسرا نام پیسیکر (Pacemaker) بھی ہے۔ اس کا مزید ذکر بعد میں ہوگا۔ بائیں حوت میں دائیں شش

سے "پم" اور بائیں شش سے "پم" ویدیں آکسیجن سے لدا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ سے مبرا خون پہنچاتی ہیں۔ ہر ایک آڈن

اپنی طرف کے بطن (Ventricle) میں ایک ایسے سواریخ کے ذریعہ کھلتا ہے جس کی حفاظت صمام (Valve) کے پردے

کرتے ہیں تاکہ خون صرف بطن ہی کی طرف بہ سکے۔ یہ سواریخ اتھالی بافت کے بنے قلب کے ڈھانچے میں ہوتے ہیں اور قلب کے عضلہ کی

چادروں اور ٹھٹھیوں کے سرے اسی ڈھانچے کے ایک مقام سے آفازا ہو کر دوسرے مقام پر منبہ ہوجاتے ہیں۔ دونوں بطنوں کے

جوفوں کو بھی ایک پردہ جدا رکھتا ہے اور دونوں پردے قلب کے ڈھانچے میں ختم ہوتے ہیں۔ بطنوں کی دیوار میں آڈن کی طرح کا عضلہ

ہوتا ہے (اس عضلہ کے ریشوں کا بیان نسبیات کے ضمن میں ہو چکا ہے مگر مقدار میں کمی گن زیادہ خصوصاً بائیں بطن کی دیوار میں

بطنوں کی عضلاتی چادریں اور ٹھٹھیوں میں ڈھانچے پر ختم ہوجاتی ہیں۔ مگر آڈن سے حفاظت رخ پر جوفوں کی ان دو جوفوں کے عضلات

میں کوئی راستہ تعلق نہیں ہوتا۔ سوائے ایک خاص انتظام کے جو ہے تو عضلاتی ریشوں سے بنا، لیکن کام وہ کرتا ہے جو اور

ٹھٹھیوں پر اھصاف کرتے ہیں یعنی آڈن کے عضلہ میں انقباض کی نشیجی رو پھیلے تو اسے بطن کے عضلہ کے ہر حصے میں تقریباً یک وقت

پہنچا دیتا ہے۔ یہ خاص انتظام ڈھانچے کے قریب آڈن کے درمیان پردہ کی دیوار میں چھپے دیاسلانی کے سرے کے برابر عقدہ آڈن بطنی

(Atrio Ventricular Node) سے شروع ہوتا ہے۔ اس گڑھی میں اس مخصوص وضع کے عضلاتی ریشے ہوتے ہیں جو عقدہ جونی آڈن میں

رہنا ممکن ہے۔ لیکن ہر مشقت پر غشی کا دورہ اس لیے بڑے گا کہ دماغ کو خون کی رسد ناکافی ہوتی ہے۔ اگر گھٹری کی دائیں اور بائیں شاخوں میں سے کوئی ایک ہی مجموعہ ہو تو مجموعہ طوف کا بطن اپنی فطری کسبت رفتار سے چلے گا اور دوسرا بطن رفتار سار کے اشاروں پر اور آہنگ کی ایسی بگاڑ، کشش میں ہو کر گزرتے خون کے دوران میں بدظمی پیدا کر دیتی ہے۔

جسم آرام اور مزاج، سکون کی حالت میں ہو تو جوانوں میں قلب کی رفتار ۶۰-۹۰ فی منٹ ہوتی ہے۔ اگر حساب کی سہولت کی خاطر اس رفتار کو ۶-۷۰ فی منٹ مان لیا جائے تو ہر ثانیہ میں ایک نبض اُبھرے گی۔ قلب کے عضلہ میں انقباض کی برتی تحقیق سے پتہ چلا کہ واقعات کا سلسلہ یوں ہوتا ہے۔۔۔ اس حالت سے ابتدا کر کے جب کہ اذن اور بطن دونوں کا عضلہ انبساط کے ختم پر پہنچا ہو۔ تقریباً پہلے ۱/۲ ثانیہ میں اذن منقبض ہو تو انبساط پر لوٹتا ہے۔ اس کے بعد ۱/۲ ثانیہ میں بطن منقبض ہو کر انبساط کی طرف لوٹتا ہے اس کے بعد کے ۱/۲ ثانیہ کے دوران دونوں ایک ساتھ انبساط میں رہتے ہیں اور پہلے ۱/۲ ثانیہ میں صرف بطن انبساط میں تھا، اس طرح مجموعی طور پر بطن کا عضلہ ۱/۲ ثانیہ انبساط میں رہتا ہے اور کاروباری شریاؤں میں خون اسی مدت میں بہتا ہے۔ اب اگر کسی وجہ سے نبض کی رفتار دوگنی۔ یعنی ۱۲۰ فی منٹ ہوگی تو متذکرہ بالا اوقات میں سے ہر ایک تناسب گھٹ کر نصف ہوگا اور تا بلکہ اس وقت فی منٹ ۱/۲ ثانیہ کی تقسیم تقریباً اس طرح ہوتی ہے کہ اذن کا انقباض ۱/۲ کے قریب ہی رہے۔ بطن کا انقباض ۱/۲ اور مجموعی طور پر انبساط صرف ۱/۲ ثانیہ رہ جائے۔ اس دوپہا انبساط کا عرصہ گھٹنے سے صرف عضلہ کو آرام کے لیے کم وقت ملتا ہے بلکہ ضرورت کے لحاظ سے خون کی رسد بڑھنے کی بجائے کم ہو جاتی ہے جسم کے بعض اجزاء ایسے ہیں کہ وہاں گھٹنوں خون کا دوران بند ہو جائے تب بھی خلیے بالکل تباہ نہیں ہو جاتے۔ اور ستم ظریفی یہ ہے کہ اسی قسم کے اعضا میں شریا نہیں ہا ہم اس آزادی سے صلی ہوتی ہیں کہ ایک بند ہوئی تو دوسری اس کے علاوہ کو کافی رسد پہنچا سکتی ہے۔ ایسے اعضا کی مثالیں بھی عضلات، ہڈی، جوڑ، آنت اور جلد ہیں۔ ایسے اعضا کے خلیے اگر بیشتر مر بھی جائیں تو ان میں کم و بیش تجدید نئے خلیوں کے بننے سے ہوسکتی ہے۔ اس کے برخلاف قلب اور دماغ کی شریا میں موثر حد تک ہا ہم ملی نہیں ہوتیں اگر ایک شریا نسی نکتہ پر بند ہو جائے تو اس سے رسد پانے والا علاقہ تباہ ہو جاتا ہے۔ اس حادثہ میں جان بچ بھی جائے تو متاثرہ حصہ صرف دماغ کی شکل میں مندرج ہو سکتا ہے۔ اس میں ایسی تجدید جس سے اس کا فعل لوٹ آئے، ممکن نہیں اور اس کی کمی سے پیدا ہونے والی معذوری مستقل ہوتی ہے۔

قلب کے جوڑوں کی استرکاری عروق کی استرکاری کی طرح ہوتی

کو رسد پہنچائی جاتی ہے۔ یہ رسد دائیں طرف دو اور بائیں طرف دو شریاؤں کے ذریعہ پہنچتی ہے جن کے نام شریان سبالی باطن (Internal Carotid) اور فقیری (Vertebral) شریان ہیں۔ اور طرک کمان اور ہر ایک (شریان سبالی باطن) ان ٹرنل کارائیڈ کے آغاز پر شریائی دیوار میں مخصوص ٹھنسی ریٹھے دباؤ سے پیدا ہونے والی جہیات اور ان عروق کے قریب واقع خاص ساخت کے باجرہ کے دانہ برابر اجسام سے دوسرے ریٹھے خون کے کیمیائی اجزاء سے پیدا ہونے والی جہیات عصب تائیہ (Vagus) اور سبالی بلعوی (Glossopharyngeal) اعصاب کے مراکز تک پہنچاتے ہیں۔ وہاں سے تاحال نامعلوم راستوں سے جہیات مدار الشیخ کے مراکز تک پہنچتی ہیں۔ یعنی قلب کا کام کرتے رہتا اس کام کا تنفس کے عمل سے گہرا تعلق ہے۔ اگر خون کی ترشی بڑھ جائے، جیسا کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی زیادتی سے ہوتا ہے، تو تنفس کی رفتار تیز ہو جاتی ہے۔ اور طرک اور این ٹرنل کارائیڈ شریان سے راست شاخوں کا ان کیمیائی جہیات کو شروع کرنے والے دانہ برابر اجسام کو جاننا دماغ کو خون کی ترشی کے مبادیے مسلسل راست باجبر کرنے کی عرض سے کہا گیا ہے اور ان شریاؤں میں دباؤ کی جہیات کو بھی اسی وقت بھیجنا، خون کے دماغ تک پہنچنے سے پہلے ہی، اس کے دباؤ سے باجبر کرنا ہے۔ اس انتظام کی نزاکت کا اندازہ قلب کی رفتار پر غور کر کے کیا جاسکتا ہے۔ خون کی روکے ہر نبض کے ساتھ پہنچنے اور ان ٹھنسی جہیات کے پہنچنے میں وقت کا فرق ایک ثانیہ کا عشر عشر ہی ہوتا ہے۔

قلب کی حرکت پر اعصاب کا قابو دے گس (اس کی جہیات قلب کی رفتار کم کرتی ہیں) اور شاری (Sympathetic) (اس کی جہیات قلب کی رفتار کو تیز کرتی ہیں) کے ریشوں کے ذریعہ عقدہ جونی اذنی سائینو اے ٹری ال ٹوڈ رفتار ساز (Pacemaker) پر ختم ہو جاتا ہے۔ اس سے آگے اعصاب قلب سے صرف احساس (خصوصاً درد) فراہم کرتی ہیں اور کاروباری شریاؤں کی دیوار پر اثر ڈال کر ان کی نالی کو جوڑی بانگ کرتی ہیں۔ اس عقدہ سے تحریک پھیل کر اذنین کی ایک تہہ انقباض کروائی ہوتی عقدہ اذنی بطن تک پہنچتی ہے اور وہاں سے شروع ہونے والے مخصوص ریشوں کی گھٹری اعلق بطنی (Atrio Venticular bundle) کے توسط سے بطنوں کا ایک ساتھ انقباض کروائی ہیں۔ اگر یہ گھٹری یا اس کا عقدہ تباہ ہو جائے (مثلاً ان کی شریائی رسد منقطع ہو جانے سے) تو رفتار ساز بطن کو اپنا ساتھ دینے کا اشارہ نہیں پہنچا سکتا۔ ایسی حالت میں بطن اپنی فطری رفتار سے انقباض کرتے ہیں جو تقریباً تیس فی منٹ ہے اور اسے بدلا نہیں جاسکتا۔ لیٹے آوی کا اس رفتار پر چلتے قلب سے ہوش میں

ہوتی، ثانوی جراثیمی تعدیہ (Secondary Bacterial Infection) ہو جاتا ہے۔ اس سے جلد یا تو نکل جاتی یا موٹی ہو جاتی ہے۔ کوئی خراش اور مادہ جسم کے کسی بھی حصے پر لگ جانے سے التهاب جلد ہو سکتا ہے۔ لیکن بعض مادے جسم کے خاص خاص حصوں ہی کو متاثر کرتے ہیں، چہرہ اور گردن کو بعض کاسمیٹکس (Cosmetics) صابن حشرانی پھولہ

(Insect Sprays) خوشبو توات (Perfumes) بالوں کا اسپرے

(Hair Sprays) ناخن پالش (Finger Nail Polish) ڈوئی کے پٹے

(Hat Band) منہ دھوین (Mouth Wash) ٹوتھ پیسٹ (Tooth

Paste) لب اسٹک (Lip stick) نکل دھات (Nickel Metal)

صنعتی تیل (Industrial Oil) متاثر کرتے ہیں ہاتھوں کو صابن،

ہینڈ لوشن (Hand Lotions) رسٹ بینڈ (Wrist Band) نکل کے

مزیل جراثیم، خشک مصفی محلول (Deodorant dry cleaning -

solution) مہرز اور اعضا سے تناسل کے اطراف کی جلد کو

ڈسٹنگ پاؤڈر (Dusting Powder) ڈوش (Douch) مانع تعدیہ

(Contra ceptives) رنگین ٹائیلٹ کاغذ (Coloured Toilet paper)

متاثر کرتے ہیں اور جسم کے پورے حصے میں طیران پذیر ہوا

برداشتہ، کیمیائی مادے (Volatile airborne Chemicals)

جیسے پینٹ کا پھولہ (Paint Spray) وغیرہ التهاب جلد پیدا کرتے

ہیں۔ علاج کے لیے سبب کو دور کرنا ضروری ہے، اور

اس بات کا بھی خیال رکھنا ضروری ہے کہ ان مریضوں میں

ان کے مزاج اور جذبات کا بھی دخل ہوتا ہے، اس لیے

نفسیاتی اسباب (Psychiatric Factor) کی طرف بھی توجہ کرنا

چاہئے۔ بیرونی استعمال کے لیے فلورین زدہ کارٹیکو

اسٹیرائڈز (Fluorinated Corticosteroids) مرہم استعمال کیے

جاتے ہیں۔ صنعت و حرفت میں جو کیمیائی مادے استعمال

ہوتے ہیں، ان کی وجہ سے وہاں کے تقریباً ۶۵ فی صد

مزدوروں کو صنعتی ڈرماٹائیٹس (Industrial Dermatitis)

کی بیماریاں ہوتی ہیں۔ یہ بیماریاں زیادہ تر جسم کو تیل لگنے

سے ہوتی ہیں۔

ایٹاپک اگزیم (Atopic Eczema) جو بہت عام مرض ہے،

اس میں شدید کھجلی ہوتی ہے۔ یہ ایک مزمن جلدی بیماری

ہے جو الرجی (Allergy) کی وجہ سے ہوتی ہے۔ یہ بچوں میں

بھی ہوتی ہے اور جوانوں میں بھی ہوتی ہے اگر یہ مرض بچوں

میں ہو تو اس کو طفلی اگزیم (Infantile Eczema) کہتے ہیں

اس میں بچہ کے چہرہ، سر، ہاتھ اور پیروں پر سرخ دانے

ہے اور صحت کی حالت میں خون کے صفیات دموہ اس کے ساتھ چکتے نہیں۔ لیکن جہاں بھی استرکاری بگڑی، کہ یہ چپکے اور خون کا ٹوٹنا، جو اگر جہاز سے تو خراب ہے اور اٹھ جائے تو اور بھی زیادہ خطرناک۔ بلکہ مہلک کیوں کہ وہ یا تو سشش میں اٹکے گا یا جسم کے دوسرے حصوں کی بہ نسبت، دماغ تک زیادہ آسانی سے پہنچے گا۔ اگر ٹوٹنا بڑا ہے تو کسی بڑی شریانی شاخ میں پہنچے گا اور اس کے ساتھ موت منٹوں میں واقع ہو سکتی ہے۔ مشکل یہ ہے کہ قلب کی استرکاری میں عصبی ریشے اتنے کم ہوا کرتے ہیں کہ تکلیف یا درد کا احساس ہوئے بغیر موت واقع ہو سکتی ہے۔ دوا قلب کے عضلہ یا اس پر چڑھے خلاف کے اعصاب متاثر ہوں تو محسوس ہوا کرتا ہے۔

## جلدی امراض

جلد، انسان کے جسم کا ایک غلاف ہے، جو ہاتھ سے بنا ہوتا ہے۔ یہ ہاتھ بڑھتی رہتی اور بدلتی رہتی ہے۔ جلد میں تین برکتیں ہوتی ہیں، یعنی (باہر سے اندر کی طرف) ۱

اپی ڈریمس (Epi Dermis) ڈریمس جلد (Dermis) اور

زیر جلدی بافت (Subcutaneous Tissue) جلد کو خون کی رسد

شریانوں کے ایک جال سے پہنچتی ہے (جو جلد کی کچلی سطح

سے اوپر پر تھک پھیلا ہوتا ہے) خون کی یہ رسد

بڑی مقدار میں ہوتی ہے، اس کا اہم فعل، جسم کی گرمی اور

خون کے دباؤ کو منضبط (Regulate) کرنا اور جلد کو غذا

پہنچانا ہے۔ جلد کو عصبی رسد، حسی (Sensory) اور حرکی اعصاب

(Motor Nerves) کے ذریعہ پہنچتی ہے۔ جلد کے مضمینوں میں یہ شامل ہیں: ۱-

ناخن، بال کے جراب، روشنی غدود اور پسینے کے غدود۔

جلدی امراض کئی ایک ہیں۔ اگر صرف خاص امراض کو

لیا جائے تو ان کی تعداد تین سو سے زیادہ ہوگی۔ اہم جلدی

امراض، جو عام طور پر ہوتے ہیں، ان کی تفصیل یہ ہے۔

(1) Dermato logic Allergy (Allergy) سے مرض، تناسی

ڈرماٹائیٹس (Contact Dermatitis) یا ڈرماٹائیٹس وینیریٹا

(Dermatic Venereal) ہوتا ہے۔ یہ ایک عام جلدی بیماری

ہے۔ جس میں خراش سے اور کسی مادے کے جلد پر لگنے

سے التهاب جلد ہوتا ہے۔ اس التهاب کی وجہ سے جلد میں

سرخ، ورم اور آبلہ آتا ہے۔ آبلہ سے رطوبت نکلتی، کھجلی

ہو جاتے ہیں، جن میں شدید کھجلی ہوتی اور جن سے رجوبت نکلتی ہے۔ رجوبت خشک ہو کر جمر جاتی ہے، جلد نکلتی ہے، شدید بے چینی سے بچ، رات کو نہیں سو سکتا؛ ثانوی سرایت سے پیپ پیدا ہو جاتی ہے۔ اس کے اسباب میں ایک اہم سبب موروثی بھی ہے۔ ماں یا باپ میں دمہ (Asthma) یا تپ کا ہی (Hay Fever) یا الرجک الزیما (Allergic Eczema) کی روداد متی ہے۔ اس کے علاوہ غذا سے ہونے والی الرجی بھی اس کا سبب ہوتی ہے۔ اس بیماری کے ۳۰ فیصد مریض آئندہ، مرض دمہ یا تپ کا ہی میں مبتلا ہوتے ہیں۔ مریضوں کی کچھ تعداد موتیا بند (Juvenile Cataracts) میں مبتلا ہوتی ہے۔

مقامی طور پر کھجلی، مہرز کے اطراف ہوتی ہے جس کو مہزی پرورانی ٹس (Pruritus Ani) کہتے ہیں۔ یہ کھجلی بہت شدید اور تکلیف دہ ہوتی ہے۔ اس کے بہت سے اسباب ہوتے ہیں بخراش اور غذائیں مثلاً مصلحہ مرچ کی غذائیں، انٹی بائیوٹک کا استعمال بھی اس کا سبب ہوتا ہے اور اس مقام کے دوسرے جلدی امراض پھپھوندی تغیر (Fungal Infection) (یشاپک الزیما (Atopic Eczema) ہیں۔ اس کے علاوہ دودن یا لواسیر (Haemorrhoids) کا ہونا یا بعض اوقات معائے مستقیم کا کینسر (سرطان) اس کا سبب ہوتا ہے۔

## وعانی ڈرماٹائیٹس

اس عنوان کے تحت مرض پت، ارٹی کیریا (Urticaria) اور تھینیا طٹی فورم (ہائیوس) (Erythema Multiforme (Hives)) اور ایری تھینیا نوڈوسوم (Erythema Nodosum) آتے ہیں۔ ان سب بیماریوں میں، مریض کے خون میں کیمیائی اثر پیدا ہوتا ہے۔ مرض پت، جو بہت عام جلدی مرض ہے، حدادیا مزمن ہوتا ہے۔ خون میں ہسٹامین (Histamine) کی موجودگی وجہ سے یہ مرض ہوتا ہے۔ بعض اوقات خون میں بجائے ہسٹامین کے کائیٹس (Kinins) پائے جاتے ہیں۔ اس مرض میں جسم پر سرخ دانہ اور بڑے بڑے ویلیس (Wheals) ہوتے ہیں، جن کے اطراف سرخی اور مرکز میں سفیدی ہوتی ہے۔ ان میں سخت کھجلی ہوتی ہے۔ اگر حلق میں پیدا ہو تو ایک خطرناک صورت انجینوٹوریک ایڈیما (Angio-Neurotic Oedema) کی پیدا ہو جاتی ہے۔ اس کے اسباب بعض اوقات کچھ نہیں ملتے۔ بعض مریضوں میں اس کا سبب ادویات مثلاً پٹی سیلین ہوتا ہے۔ سمندر سے حاصل کی ہوئی بعض غذائیں اس کو پیدا کرتی ہیں اور بعض اوقات انڈا، دودھ، چاکلیٹ اس کا سبب ہوتے ہیں۔ علاج مختلف اینٹی ہسٹامین (Anti-Histamines) مثلاً بیناڈرل (Benadryl) یا ایول (Aval) اور سے کیا جاتا ہے۔

سوبورک ڈرماٹائیٹس ایچی اور روسا سیا

سوبورک ڈرماٹائیٹس (Subacute Dermatitis) جس کو

مرض طفلی الزیما کے ۲۱۸ بچوں کے علاج کے دس سال بعد معائنہ کرنے سے پتہ چلا کہ ستر فی صد کے مکمل شفا یاب ہو گئے۔ ۱۷ فی صد میں مرض ویسے ہی باقی رہا اور ۱۳ فی صد میں مرض کی کمی رہی۔

دواؤں کی وجہ سے جلدی دانے (Drug Eruptions) - ادویات کے استعمال سے بعض لوگوں میں جلدی مرض پھوٹ پڑتا ہے۔ بعض مزاج ایسے ہوتے ہیں کہ ایک چھوٹی سی خوراک سے بھی جلد پر خراش اور دانہ، پھنسیاں (Hives) یا آلے آجاتے ہیں اور بعض میں ایک غرصے تک دوا کے استعمال سے ایسی صورت حال پیدا ہو جاتی ہے۔ یہ خراش اور دانہ زیادہ تر سینہ، پیٹ، گردن، کندھے ہاتھ اور راولوں پر نکلتے ہیں۔ حسب ذیل ادویات جلدی مرض پیدا کرتے ہیں۔ انٹی بائیوٹک (Antibiotics) جن میں پٹی سیلین (Penicillin)، امپی سیلین (Ampicillin) اسٹریپٹومائی سین (Streptomycin) اہم ہیں۔ اس کے علاوہ سکنیم (Arsenic) ایسیرن (Aspirin) برومائیڈز (Bromides) آئیوڈائیڈز (Iodides) بارہ، بعض حیاتیات مثلاً حیاتین (Vitamin A) اور حیاتین بی۔ گروپ۔

## پروریک ڈرماٹائیٹس

کھجلی بہت سے جلدی امراض میں پائی جاتی ہے مثلاً مرض تماسی ڈری ٹائٹس، (Contact Dermatitis) ایٹیوپک الزیما (Atopic Eczema) ارٹی کیریا (Urticaria) اور دوائی خراش (Drug Eruption) وغیرہ اس کے علاوہ عام طور پر پورے جسم میں کھجلی، موسم سرما میں ہوتی ہے۔ جس کو سرائی پرورائیٹس

**اسباب** ایجنی ایک موروثی مرض ہے، اگر ماں اور باپ کو مہاسے نکلتے تھے تو اولاد میں بھی مہاسے نکلتے کارحجان پایا جاتا ہے۔ ہارمون کی غیر طبعی زیادتی یا ان کے توازن میں خلل پر مہاسے سے مہاسے ہو جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ غذائی خرابی یا عام صحت کی خرابی اور جسم کو صاف نہ رکھنا بھی اس کے اسباب ہیں چرائیم مثلاً ایجنی بایسل (Acne Bacillus)

اور اسٹیفلو کاکس مہاسوں کے سیاہ کیل اور پیپ کے دانوں میں ملتے ہیں۔ تقریباً ۶۰ فیصد ایجنی کے مریضوں میں مہاسے کی خرابی یا معدے اور آنتوں کے دوسرے امراض پاتے جاتے ہیں۔ مہاسوں میں بعض غذاؤں کے استعمال سے اضافہ ہوتا ہے اسی طرح اگر جلد کی دیکھ بھال نہ کی جائے تو رتور کو نیند نہ آئے، اعصابی تناؤ (Nervous Tension)۔

ہو تو اس سے بھی ایجنی میں شدت پیدا ہوتی ہے۔ لڑکیوں میں زمانہ ایام، یا ماہواری کے قبل اس مرض میں اضافہ ہوتا ہے۔ لڑکوں میں بھی مرض کی شدت، دوری طور پر ہوتی ہے عام طور پر خیال کیا جاتا ہے کہ شادی کے بعد مہاسے چلے جاتے ہیں مگر شادی سے اس کا کوئی تعلق نہیں ہے، بلکہ جب لڑکا یا لڑکی شادی کی عمر کو پہنچتے ہیں تو اس عمر میں مہاسے، خود بخود غائب ہو جاتے ہیں۔ مہاسوں کے علاج کرنے کے دو اہم وجوہ ہیں۔ ایک تو یہ کہ مہاسوں سے مریض زندگی بھر بد نما داغوں سے بد شکل رہ جاتا ہے۔ اس کی وجہ سے سوسائٹی میں وہ الجھن محسوس کرتا ہے۔ دوسرا سبب یہ ہے کہ مریض میں ان مہاسوں سے نفسیاتی اور دماغی اثرات پیدا ہوتے ہیں، اگرچہ مہاسے معمولی ہی کیوں نہ ہوں، ان سے مریض میں الجھن تشویش اور عصبی کمزوری (Nervousness) پیدا ہوتی ہے

**تدابیر** چند تدابیر جو مریض کو خود اختیار کرنا چاہیے، یہ ہیں کہ چہرے کو دن میں دو یا زیادہ مرتبہ پانی اور صابن سے دھونا چاہیے، چہرے پر کریم کو لگا کر مہاسے جلد صاف کرنے والی کریم مقوی کریم یا کوئی اور چکنی چیز استعمال نہ کرنا چاہیے، تاکہ مہاسے خشک رہیں۔ لڑکیاں چہرے کا پوڈر، خشک سرخ عنازہ (Rouge) اور لب اسٹک استعمال کر سکتی ہیں مگر چہرے کا کریم استعمال نہ کریں۔ لڑکوں کو روزانہ حسب معمول داغی موندنا چاہیے، مگر داغی موندنے کے بعد چہرہ پر کوئی تیل یا کریم استعمال نہ کرنا چاہیے۔ مناسب آرام نہایت ضروری ہے اور رات کو کم سے کم ۸ گھنٹے کی نیند ضروری ہے

عام طور پر بفا (Dandruff) کہتے ہیں، زیادہ تر سر پر اور کم صورتوں میں کالوں، چہرہ، سینہ، بغل اور زیر ناف ہوتی ہے۔ اس جلدی بیماری میں جلد پر سرخی پیدا ہوتی اور جلد کی پرت جھڑ جاتی ہے یہ پرت بالو خشک ہوتی یا چکنی۔ چونکہ بفا دو قسم کی ہوتی ہے اس لیے موسم سرما میں اس میں زیادتی ہوتی ہے۔ اس کا سبب نامعلوم ہے۔ علاج سے کمی آ جاتی ہے مگر مکمل شفا نہیں ہوتی۔ یہ مرض لا علاج ہے۔

**مہاسے (Acne)** مہاسے (ایجنی) جلد کی ایک خرمی انتہائی بیماری ہے۔ جو بڑھتے ہوئے لڑکوں اور لڑکیوں میں بہت عام ہے۔ یہ عام طور پر بارہ برس کی عمر سے شروع ہو کر انیس برس کی عمر تک نکلتے رہتے ہیں۔ بعض اوقات اس سے بھی زیادہ عرصے تک نکلتے رہتے ہیں۔ مہاسے جلد میں دھبے پیدا کرنے والے غدودوں کی خرابی سے پیدا ہوتے ہیں۔ جس کی وجہ سے دانے (Papules) موٹے موٹے دانے (Nodules) پیپ کے دانے (Pustules) سیاہ کیل (Comedones) گڑھے (Pits) جوف (Cysts) داغ (Scars) جلد میں پیدا ہوتے ہیں۔ یہ چہرے کے علاوہ گردن، پیٹ، سینہ پر بھی نکلتے ہیں۔ پیپ کے دانے، دھبے، خراش اور کسی قدر کھجلی پیدا کرتے ہیں۔ چہرہ خراب ہو جانے کی وجہ سے مریض کے مزاج میں تبدیلی پیدا ہوتی ہے۔ مہاسوں کی کئی اقسام ہیں۔ (۱) ایجنی پنکٹاٹا (Acne Punctata) یہ ایک معمولی قسم ہے جو جلد کے سطح پر نکلتے ہیں۔ اس میں زیادہ تر سیاہ کیل ہو جاتے ہیں (۲) ایجنی پیپوزا (Acne Papulosa) اس میں دانے ہو جاتے ہیں (۳) ایجنی پستیلوزا (Acne Pestulosa) جس میں پیپ کے دانے ہو جاتے ہیں (۴) ایجنی انڈورٹیا (Acne Indurata) اس میں موٹے موٹے دانے ہو جاتے ہیں۔ (۵) ایجنی اٹروفیکا (Acne Atrophica) اس میں چہرے پر گڑھے، داغ آجاتے ہیں۔ (۶) ایجنی کیکی کورم (Acne Cachecti Corum) یہ ان لوگوں میں نکلتی ہے، جن کو مرض دق ہو، جن میں خون کی کمی ہو اور جو ڈبے پتے ہوں۔ (۷) ایجنی ایگریگٹا (Acne Aggregata) جس کو راتلین (Reichman) نے بیان کیا ہے، وہ زیادہ عمر کے لوگوں میں پائی جاتی ہے اس میں بڑے بڑے پیپ کے جوف چہرہ، گردن اور پیٹ کی جلد میں پیدا ہوتے ہیں۔

اور اوسطاً ۳ ہفتے بعد شروع ہوتا ہے ۹۲ فیصد حاصل کردہ آتشک کا ابتدائی پھوڑا (Chunche) اعضاءے تاس پر نکلتا ہے۔ بغیر علاج کے بھی یہ ابتدائی پھوڑا ایک سے چار ہفتے میں اچھا ہو جاتا ہے۔ اگر خون کا امتحان (S.T.S.) آتشک کے لیے کیا جائے تو وہ شروع میں منفی ہوتا ہے مگر بالآخر مثبت ہو جاتا ہے۔ ۲۵ فی صد مریضوں میں نخاعی امیال (Spinal Fluid) میں آتشک کا جرثومہ ملتا ہے۔

دوسرا درجہ ثانوی آتشک (Secondary Syphilis) ابتدائی جنسی تعلق کے دو سے تین ماہ کے بعد شروع ہوتا ہے۔ خون کا امتحان (S.T.S.) آتشک کے لیے مثبت ملتا ہے اس درجے میں جلد پر سرخ باد (Rash) چھٹے (Macules) دانے (Papules) پیپ (Pustules) کے دانے ہو جاتے ہیں یہ مختلف قسم کے دانے ایک ساتھ پورے جسم پر نکلتے ہیں۔

تیسرا درجہ ثلاثی آتشک (Tertiary Syphilis) ہے۔ اگر علاج نہ کیا جائے تو پہلے درجے کے پانچ سے بیس سال بعد نمایاں ہوتا ہے۔ اس درجے میں موٹے موٹے دانے اور پھوڑے جلد پر نکلتے ہیں۔ موروثی آتشک (Congenital Syphilis) اگر ماں آتشک میں مبتلا ہو تو رحم میں جنین متاثر ہو جاتا ہے۔

داڑھ سے مرض ہرپس (Herpes Simplex) سیمپلس  
ہرپس زوسٹر (Herpes Zoster) ہیستلا  
چیچک (Chicken Pox) (Small Pox) گومڑی (Warts) کھسرا  
جسدمنی کھسرا (German Measles) گومبری ہوتے ہیں۔

جلدی مائیکالوجی  
جلدی پھپھوندی کے تعدیہ (Fungal Infection) سے جلد کے

مختلف حصے متاثر ہوتے ہیں۔ مثلاً ٹینا پیڈس (Tinea Pedis) اور ٹیناے ٹس (Tinea Manus) سے ہاتھ، ادنیٰ کو مائیکوکوسس (Onychomycosis) سے ناخن، ٹینا کرورس (Tinea Cruris) سے چڈھے، ٹینا کاپی ٹس (Tinea Capitis) سے سر، جسم کی صاف جلد ٹینا کارپورس (Tinea Corporis) اور ٹینا باربر (Tinea Barbar) سے داڑھی متاثر ہوتی ہے۔

جلدی طفلیات  
غارش ایک چھوٹے مادہ کیڑے سے ہوتی ہے جس کو سارکوب

غذا حسب ذیل غذائیں ایکنی کو زیادہ کرتی ہیں چاکلیٹ، چاکلیٹ کی آٹس کریم، چاکلیٹ، کیک، چاکلیٹ سے پشٹا ہوا خشک میوہ، کوکو، کوکا کولا، خشک میوہ، خاص طور پر نوٹگ پھلی، مونگ پھلی، کاقیل، بالائی دار دودھ، مگر بغیر کریم کا دودھ استعمال کیا جاسکتا ہے۔ مٹھا بنیاں، چربی دار گوشت، مسالے دار اور مرغن غذا میں مگر بغیر چربی کا گوشت، مرغ پھلی، تازہ ترکاریاں، تمام میوے اور میوڑوں کا رس اور پانی کا زیادہ استعمال مفید ہے خاص طور پر صبح نہار منہ، ایک گلاس پانی بہت مفید ہے۔

روزیشما (Rosacea) میں ناک گال، پیشانی پر سرخ رنگ اور پیپ کی پھنسیاں نکلتی ہیں۔

## پیپولس کو اس ڈرماٹوسس

اس عنوان کے تحت مرض سوریا سس (Psoriasis) پٹی ریاس روسیا (Pityriasis Rosea) فی نیاورسی کولر (Tinea Versicolor) اور لی کن پلانسس (Liche Planus) آتے ہیں۔ سوریا سس (Psoriasis) جلد کی ایک مزمن بیماری ہے۔ اس میں مختلف ساخت کی سفید پریس بنتی ہیں جو بہنی، کھٹنے اور سر پر پیدا ہوتی ہیں۔ اس مرض کا سبب نامعلوم ہے۔ سفید پرت، اس بیماری میں جلدی جلدی تھرتی ہے معمولی طور پر جلد کا ایک غلیہ ۲۵ دن کے بعد جھڑتا ہے۔ مگر اس مرض میں چار ہی دن میں جھڑتا ہے۔ فی نیاورسی کولر ایک پھپھوندی سے پیدا ہوتا ہے جس کو مالاسیزیا فرزفر (Malassezia Furfur) کہتے ہیں۔

اس سے مرض ایسے فی گوٹولی کولائی ٹس (Folliculitis) فیوزن کلس (Furuncles) کاربجلس (Carbuncles) جلدی دق اور مرض جندام پیدا ہوتا ہے۔

## آتشک بالوٹس ونیریا

ایک متعدی (Infectious) اور سرایتی (Contagious) مرض ہے۔ جرثومہ، اسپائرڈ کیٹ ٹریپونیم پالیدی (Spirochete Treponema Pallida) سے یہ مرض ہوتا ہے۔

یہ مرض موروثی بھی ہوتا ہے اور انسانی بھی۔ انسانی آتشک، راست تماس سے یا جنسی تعلق سے پیدا ہوتا ہے اور اس کو تین درجوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ پہلا درجہ ابتدائی آتشک Primary Syphilis جنسی تعلق کے ۲ سے ۶ ہفتے

ڈرماٹوسس بچہ کی پیدائش پر پیدائشی نشانات کے سوا جلدی امراض بہت کم پائے جاتے ہیں جو اکثر خود بخود غائب ہوجاتے ہیں۔ متعدی جلدی امراض جو بچہ میں ہوتے ہیں وہ مرض تنگ اور مرض موٹی لباس (Mouthlases) ہیں۔

(ب) طفلی ڈرماٹوسس Dermatitis of Infancy پیدائش سے دو سال کی عمر میں (Cradlecap) یعنی سر پر پیلے رنگ کی کھلیاں ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ ڈانی پیر یا ڈرناٹوسس (Alopecia) خشک جلد، زبردس (Vexoves) گرمی دانے (Prickly Heat) اور طفلی اکڑیما (Infantile Eczema) ہوتا ہے۔

(ج) بچوں کا ڈرماٹوسس (Dermatoses of Childrens) بچپن پر تماسی ڈرماٹائٹس (Contact Dermatitis) دوائی پھوڑے (Drug Eruptions) ارٹی کیریا (Urticaria) امیٹی کو (Impetigo) گومڑی داد (Ring Worm) ہوتے ہیں۔

بڑھاپے میں کئی جلدی امراض ہوتے ہیں۔ ساٹھ سال سے زیادہ

عمر والوں میں پگنٹ دارنروس (Pigmented Nervus) پیر کے ناخوں میں فنگل تعدیہ (Fungal Infection) کیراٹوس

Keratosis پیروں کا ڈرماٹائٹس (Seborrheic Dermatitis of the Capillary Hae - Leg) اسے لیس (Stabs) کیپلری ہیماٹو ماس (Mangiomas) زینتھلیما (Xan Thelasma) جلدی انخطا (Skin Atrophy) اکثر ہوتے ہیں۔

# علم العین

علم العین وہ سائنس ہے جس میں آنکھ کی ساخت اس کے افعال، امراض، اس کی خرابیوں اور اس کے علاج سے بحث کی جاتی ہے۔ پیشہ طب میں اس کو خصوصی توجہ کا شعبہ سمجھا جاتا ہے۔

آنکھ کی ساخت اور دماغ سے اس کے تعلق کے بارے میں قدیم مصر کے ابتدائی نوعیت کے تصورات کا

شس اسکا بیٹ (Sarcopes Scabiet) کہتے ہیں۔ اس کے لیے ایراکس کریم (Erax Cream) رات کو مل کر صبح گرم پانی اور صابن سے نہانا مفید ہے۔

پیڈی کولوسس جوں، جو سر کے بالوں میں ہوتی ہے اس کا نام پیڈی کولوسس ہوماس (Pedic - Humans)

ہے اور جو جسم پر ہوتی ہے اس کو پیڈی کولوسس ہوماس کارپورس (Pediculosis Humans Corporis) کہتے ہیں اور جو زیر ناف بالوں میں پائی جاتی ہے اس کا نام پھرن پوبس (Philaris Pubis) ہے۔ سر کے جوں کے لیے اسے کوئیلوشن (A. Kwell Lotion) لگانا مفید ہے۔ جسم کی جوں جو ٹکڑوں میں رہتی ہے اس لیے کپڑوں کو دھونا اور خشک دھلانی (Dry Cleaning) کرنا چاہیے۔ جسم کی بھلی جوں سے پیدا ہوتی ہے اس کے لیے کیلا مائن لوشن (Calamine Lotion) لگانا چاہیے اور زیر ناف بالوں کی جوں کے لیے اسے کوئیلوشن (A. Kwell Lotion) لگانا چاہیے۔ یا پھر بالوں کو مونڈ دینا چاہئے۔

## آبلہ دار جلدی امراض

پمپی گس (Pomphigus) ونگرس (Vulguris) ایک مہلک جلدی مرض ہے جس میں جسم کے مختلف حصوں میں آبلے پیدا ہوتے ہیں۔ عفونت ہوتی ہے۔ مریض نہایت کمزور ہوجاتا ہے۔ ڈرماٹائیٹس ہولی ٹائیس (Dermatitis Herpetiformis) ایک مزمن جلدی مرض ہے، جو چند ماہ سے لے کر ۴۰ سال تک بھی رہتا ہے۔ اس مرض میں جلد پر آبلے آتے ہیں شدید بھلی ہوتی ہے۔ اس کا سبب نامعلوم ہے۔

پگنٹری ڈرماٹوسس بعض جلدی امراض میں مریض کی جلد میں میلانن

لون (Melanin Pigment) کی زیادتی ہوجاتی ہے۔ مثلاً مرض کوسما (Chloasma) میں اور بعض میں کمی ہوجاتی ہے، مثلاً مرض برص۔ ویٹی نی گو یا لیدو ڈرما (Ludoderma vulgaris)

پیدیاٹریک ڈرماٹوسس (الف) پیدائشی جلدی مرض (Dermatoses at Birth) پیدائشی

ڈانڈرس (Donders) (۱۸۱۸ء-۱۸۸۹ء) اور گلڈسٹرانڈ (Gullstrand) (۱۸۶۲ء-۱۹۳۰ء) تھے۔ ڈانڈرس کو بصریات پر اس کے اوین کام اور بصری خامیوں کے لیے اس کے تجویز کردہ نسخہ یعنی عینک کے استعمال کی بنا پر شہرت حاصل ہے آخر الذکر نے ایک آلہ ایجاد کیا جو ”درز چراغ“ (Slii Lamp) کہلاتا ہے۔ یہ، ایک اہم تشخیصی آلہ ہے اور موجودہ دور کے ہر ماہر چشم کے کلینک یا مطب میں اس کی موجودگی ضروری سمجھی جاتی ہے۔

گزشتہ ایک سو پچیس برس کے عرصے میں آنکھ کے امتحان اور اس کے امراض کے علاج کے طریقوں میں علم العین سے متعلقہ تشخیصی آلات کے ذریعے بہت تیزی سے ترقی ہوئی۔ اس کے ساتھ ہی اساسی سائنس بھی پروان چڑھی۔ علم العین کا تعلق، طب کی دوسری کئی شاخوں مثلاً عصبیات اور داخلی طب سے ہے۔

آنکھ، عضو بصارت ہے۔ حیوانوں کی مختلف انواع میں یہ مختلف شکل اور وضع قطع اختیار کر لیتی ہیں۔ تمام فقری جانوروں میں آنکھ، اصولی اعتبار سے ایک سادہ کمرے سے مشابہت رکھتی ہے۔ انسانی آنکھ ایک کروئی تاجہ ہے۔ اس کا قطر تقریباً ۲.۵ سینٹی میٹر ہے۔ یہ تاجہ ریشمی غلاف پر مشتمل ہے، جو قرنہ (Cornea) کہلاتا ہے۔ تاجے کے اندر دو غلاف اور بورین عدسہ نیز شفاف چشمی سیال ہیں۔ عدسے کے سامنے رطوبت مانیہ (آبی رطوبت) ہے اور اس کے پیچھے زیادہ بڑا زجاجی خانہ ہے۔ آخر الذکر میں جیلی (فالودہ) جیسا ایک زجاجی جسم ہوتا ہے۔ دونوں آنکھیں، عظمی مجھول (بڑی دانخاؤں) میں واقع ہیں۔ ان کا رخ سامنے کی طرف ہوتا ہے۔ بصری اعصاب اور ان کے تعلقات کے ذریعے، آنکھیں دماغ سے تعلق رکھتی ہیں۔ آنکھ کے ہر ڈیٹیل کی حفاظت، ایک بالائی اور ایک زبیریں پونے کے ذریعے کی جاتی ہے۔ بہت تیز روشنی پڑنے پر یا آنکھ کے قریب کوئی خطرہ آجانے پر یہ غیر ارادی طور پر بند ہو جاتے ہیں (جھپکتے ہیں) قرنہ کو مرطوب رکھنے کے لیے اور سونے وقت آنکھ کو آرام پہنچانے کے لیے بھی، یہ آنکھ کو بند کر دیتے ہیں۔ پونوں کا اندرونی استر، ایک نازک چمکدار جھلی ہے۔ جو آنکھ

احیاء طب سے متعلقہ یونانی تحریرات سے ہوا ہے۔ اکیان (Acmaeon) ۵۰۰ ق. م دیوکریٹیس (Democritus) ۴۰۰ ق. م ہندوستان میں علم العین کی تاریخ کی ابتدا ویدوں سے ہوتی ہے۔ سسروتا (Susruta) نے تقریباً ۱۰۰۰ ق. م میں آنکھ کی تشریح کو تفصیل سے بیان کیا تھا۔ اس نے صحیح طور پر، یہ بتلایا کہ موتیا بند آنکھ کے عدسے کا مرض ہے نہ کہ آنکھ کے سیالوں سے متعلق کوئی مرض۔ جنین اہل عرب نے علم العین پر کئی ایک مضامین لکھے۔ جنین ابن اسحاق (۶۸۰-۶۸۷) اور الرازی (رازی) خاندان (۸۶۵-۹۲۵) نے علم العین سے متعلقہ مضامین کا وسیع پیمانے پر ترجمہ کیا ان ترجموں پر، انھوں نے خود اپنے مشاہدات کا بھی اضافہ کیا۔ ابن سینا (ابن سینا) ۸۰۹-۹۱۰) ایک بہت معروف شخصیت ہے۔ اس کے مشاہدات بہت صحیح اور ٹھیک ٹھیک تھے۔ اس نے علمی علم العین پر بھی مضامین لکھے تھے۔

روم میں لیونارڈو ڈا ونچی (Leonardo Da Vinci) اور اینڈریس ویسلی آس (Andreas Vesalius) نے آنکھ کی جو بصورت اشکال اور اس سے متعلقہ تفصیلات فراہم کیں۔ کچھ ہی عرصے کے بعد طباعت کی ایجاد سے ان معلومات کے پھیلاؤ میں مدد ملی۔ علم العین کی مبادیات سے سترہویں صدی عیسوی میں کیپلر (Kepler) اور ڈیکارٹ (Descartes) واقف تھے۔ ہرمن بویرہیف (Herman Boerhaave) ۱۷۰۸ء میں لیڈن میں علم العین پر لکھ کر دیتے۔ پتلی پھیل جانے کی بیماری (۱۷۵۰ء) شب کوری (رات اندھا پن) یارنوندی (۱۷۶۷ء) لون کوری (رات اندھا پن) مارنچوڈا (۱۷۹۳ء) اور لاماسکیت (۱۸۰۱ء) جیسے امراض پر ابتدائی نوعیت کا مواد ملتا ہے۔ مرکب خورد بین (Abbe) (۱۸۳۰-۱۹۰۵ء) اور ۱۷۵۱ء میں ہرمن وان ایم ہولٹز (Hermann Von Helmholtz) نے علم العین کی ایک ایسے سائنس کے طور پر توسیع ہوئی جس پر خصوصی توجہ دی جاتی ہے۔ دوسرے ماہرین علم العین جنھوں نے موجودہ دور کی علم العین پر مضامین لکھے، وہ اے۔ وان گرسنی (A. Von Graefe) (۱۸۲۸-۱۸۷۰) ایف۔ سی۔



**شبکیہ کے افعال** روشنی کے لیے شبکیہ کے حساس خلیے (Photo Receptors) کا رخ باہر کی طرف ہوتا ہے۔ یہ، بنیادی جملی پروانح ہوتے ہیں جو "بیرونی حد بنانے والی جملی" کہلاتی ہے۔ ان خلیوں میں سے ہر ایک میں ایک بیرونی اور ایک اندرونی قطعہ ہوتا ہے۔ آخر الذکر، دو قطبی خلیوں سے پیچیدہ عصبانوں کے ذریعے جڑے رہتے ہیں۔ Photo Receptors دو قسم کے ہیں۔

(۱) سلاخیں، ان کی تعداد بہت زیادہ ہوتی ہے۔ یہ زیادہ تر شبکیہ کے محیطی حصوں پر ہوتی ہیں۔ دھیمی روشنی میں یہ اپنا فعل بہت اچھے طریقے پر انجام دیتی ہیں؛ سلاخوں کے بیرونی قطعے میں روشنی کے لیے حساس لون ہوتا ہے۔

یہ رہوڈاپسن (Rhodopsin) یا بصیری ارغوانی رنگ کہلاتا ہے۔ تیز روشنی پڑنے پر یہ رنگ غائب ہو جاتا ہے۔ رنگ کے غائب ہو جانے سے ایک عصبی تحریک جاری ہوتی جو بصیری عصب اور بصیری راستوں کے ذریعے دماغ کے بصیری قشرہ کو جاتی ہے۔ رنگ غائب ہونے کا عمل منعکس بھی ہو سکتا ہے۔ رہوڈاپسن (Rhodopsin) کی تریب مکد کے لیے وٹامن اے ضروری ہے چنانچہ وٹامن اے کی کمی سے شب کووری کی حالت طاری ہوتی ہے۔ سلاخیں طیف ہمایا کے نیلے سبز سرے کے لیے حساس ہوتی ہیں لیکن مجموعی حیثیت سے سلاخی بصارت نسبتاً بے لونی ہوتی ہے۔

(ب) مخروطوں کی تعداد نسبتاً کم ہوتی ہے۔ یہ، شبکیہ کے (Macula) اور (Fovea) خطے میں جمع ہو جاتے ہیں تیز روشنی میں یہ اپنا فعل بہترین طریقے پر انجام دیتے ہیں۔ طیف ہمایا کے سرخ سرے کے لیے یہ بہت حساس ہوتے ہیں۔ مخروطوں کے بیرونی قطعے میں روشنی کے لیے حساس ایڈاپسن (Adopsin) نامی بصیری لون ہوتا ہے۔ لونی بصارت اور تیز بصیری شدت کے لیے مخروط نہایت ضروری ہیں۔ انسانی شبکیہ کی دو واضح میکا نیتیں ہوتی ہیں، یعنی مخروط، میکا نیت جو تیز روشنی یا دن میں لون حساس ہوتی ہیں اس کے خلاف سلاخ میکا نیت جو بے لونی ہوتی اور مدہم روشنی میں اپنا فعل اچھی طرح انجام دیتی ہے۔ جب آنکھ پر تیز روشنی سے مدہم روشنی کی بکلیک تبدیلی واقع ہوتی ہے تو چند منٹوں میں آنکھ، مخروط میکا نیت کو سلاخ میکا نیت میں بدل دیتی ہے۔ یہ، تاریکی کا توافق کہلاتا ہے۔

کی سفیدی کے اگلے حصے کو ڈھانکے رہتی ہے۔ دونوں آنکھوں کی حرکات کو عضلات کے گروپوں کے ذریعے قابو میں رکھا جاتا ہے۔ یہ عضلات آنکھ کے ڈھیلے کے سب سے بیرونی غلاف سے جڑے رہتے ہیں۔ آنکھ کے غلاف اساسی طور پر تین پر توں پر مشتمل ہیں۔

(۱) ریشنی غلاف، جو قرنیہ اور صلیبیہ (آنکھ کی سپیدی) پر مشتمل ہے۔

(۲) غلاف، لوندار بشرہ پر مشتمل ہوتا ہے یہ توجیہ دہنے دار جسم اور مشیمیہ پر مشتمل ہے۔

(۳) شبکیہ۔

**بصارت (بینائی)** آنکھ کا اولین عمل یہ ہے کہ روشنی اور تاریکی

حصوں میں فرق کیا جائے۔ اس کے بعد اس کی وہ صلاحیت ہے، جس کے ذریعے وہ اشیاء کی جسامت، شکل اور رنگ معلوم کرتی ہے۔ آخری کام اشیاء کے عمل وقوع کا صحیح تعین آنکھ کے سامنے کے حصے پر کرنا ہے یہ، سہ ابعاد والی یا عین ادراک والی بینائی ہے۔

**بصارت کی میکا نیت** آنکھ تصویر عکس (Image) پیدا کرنے والا ایک آلہ ہے۔ اشیاء جو آنکھ کے سامنے ہوتی ہیں، وہ اپنا تمثیلی عکس (Image) ہر شبکیہ پر ڈالتی ہیں جو، نہ صرف اوندھا ہوتا بلکہ ایک جانب سے دوسری جانب الٹا ہوتا ہے۔ فضا میں بصارت کے حدود، بصارت کے میدان کہلاتے ہیں۔ یہ بصارتی میدان بھی شبکیہ کے تعلق سے منکوس ہوتے ہیں۔

ایک واضح تمثیلی عکس حاصل کرنے کے لیے روشنی نہ تو بہت تیز ہونی چاہیے اور نہ بہت دھیمی۔ جملی کی جسامت میں تبدیلیاں پیدا کر کے روشنی پر قابو پالنے میں مدد ملی جاتی ہے دوسرا یہ کہ عکس عکس کو تیزی سے ماسک پر ٹھیک کیا جاتا ہے۔ روشنی کی شعاعوں کو زیادہ تر قرنیہ یا آنکھ کے عدسے کے ذریعہ خمیدہ کر کے ماسک عکس کر کے یہ مقصد حاصل کیا جاتا ہے۔ توافق کے ذریعے معقول ماسک اندازی حاصل کی جاتی ہے۔ تیسرا یہ کہ دونوں آنکھیں، دیکھی جانے والی شے کی سمت میں، منظم طریقے پر ایک ساتھ حرکت کرتی ہیں، تاکہ وہ منفرد شے کے طور پر صحیح نظر سے دیکھ سکیں۔ یہ تینوں عمل یعنی روشنی پر قابو، ماسک پر تمثیلی عکس کو جمانا اور دھیمی حرکات، پیچیدہ عصبی دور کے ذریعے باہم مربوط رہتے ہیں۔

دراز نظری یا دور کی شے  
دراز نظر آنکھ ایک کنویافت  
آنکھ ہے۔ یہ اپنے عمل کے  
حفاظت سے بہت چھوٹی ہوتی ہے  
چنانچہ تصویری عکس غیر واضح

## دیکھنے کی صلاحیت

بنتا ہے، اس کی وجہ یہ ہے عکس شبکیہ کے پچھے پڑتا ہے۔  
بعض اوقات تواتر کے لیے کوشش کرنے سے دراز نظر  
والا شخص دور کی شے کے تمثیلی عکس کو شبکیہ کے ماسک  
پر لاسکتا ہے مگر پیہم کوشش سے درد سر ہو جاتا، آنکھوں  
پر بار پڑتا یا بھیٹھا پن آجاتا ہے۔ اس حالت کو مجرد عدسے  
کے جتنے کے استعمال سے تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ یہ عدسے  
روشنی کی شعاعوں کو متقارب کرتے اور انھیں شبکیہ کے  
ماسک پر لاتے ہیں۔

عمر بڑھنے سے جیسے جیسے عدسہ سخت ہوتا جاتا ہے  
تو اس کے لیے ماسک کی تبدیلی بہت مشکل ہو جاتی ہے،  
اس لیے ایسے اشخاص جن کی عمر چالیس سال سے زیادہ  
ہو، ان کے لیے قریبی نظری تواتر زیادہ مشکل ہو جاتی  
ہے۔ ایسی صورت میں انھیں فاضل، مجرد عدسوں کی  
ضرورت پڑتی ہے تاکہ اس معذوری کی اصلاح ہو سکے۔  
یہ معذوری پرس بائیوپیا (Presbyopia) دراز نظری تھلائی  
ہے۔ معمر لوگوں کی دراز نظری یا دور کی شے دیکھنے کی  
صلاحیت کا ہیملبرگر (Hamberger) کو علم تھا اس نے ۱۶۹۶ء  
میں اس کی تفصیلات بیان کیں۔ بہر حال، ڈانڈرس  
(Donders) پہلا شخص تھا جس نے (۱۸۵۸-۱۸۶۳ء)  
دراز نظری سے متعلق علم بصیرت کا ایک شعبہ قائم کیا  
اور پرس بائیوپیا (Presbyopia) سے اسکو متمیز کیا۔

۲۔ مائیوپیا (Myopia) کوتاہ نظری یا قریب کی شے دیکھنے  
کی صلاحیت۔

کوتاہ نظری ایک مورثی صورت حال ہے۔ بعض  
صورلوں میں یہ مرض خاندانوں میں چلتا ہے۔ یہ خرابی  
ہی سے موجود رہتی ہے۔ عمر کے بڑھنے کے ساتھ ساتھ،  
۱۴-۲۰ برس کے درمیان مرض تیزی سے بڑھتا  
ہے۔ ۲۰ کی عمر کے بعد یہ آہستہ آہستہ بڑھتا یا ایک  
ہی حالت پر رہتا ہے۔

کوتاہ نظری میں آنکھ کا ڈھیلا عمل کے دوران بہت  
لمبا ہوتا ہے، اس لیے دور کی شے کا تصویری عکس  
غیر واضح رہتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ تمثیلی عکس شبکیہ  
کے سامنے بنتا ہے۔ بہر حال ایک کوتاہ نظر انسان اکثر  
قریب کی چیزوں کو بغیر کوشش کے صاف طور پر دیکھتا

آنکھ سے تحریکات کی دماغ کو منتقلی  
دونوں بصری  
کے ڈھیلا سے نکل آنے کے بعد عکس کی شکل میں داخل ہوجاتے اور متقارب  
ہو کر بصری صلیبہ، نامی ایک بین تقاطع پر مل جاتے ہیں  
بصری صلیبہ، دماغ کی اساس پر واقع ہے۔ یہاں ریشوں  
کے مجموعے دوبارہ ترتیب پاتے ہیں، تاکہ ہر شبکیہ  
کے اندرونی (انفی) نصف حصے کے عصبی ریشے مخالف  
سمت کو پار کر جائیں۔ اس کے خلاف دوسرے نصف  
حصے (یا صدغی) کے ریشے دوسری سمت کو نہیں جاتے۔  
اس طرح، دو بصری راستے صلیبہ کے پچھلے سرے سے  
نکلنے ہیں۔ ہر بصری راستے میں اسی سمت کے شبکیہ  
کے صدغی نصف حصے کے ریشے اور مخالف آنکھ کے  
شبکیہ کے انفی نصف حصے کے ریشے ہوتے ہیں۔

ہر بصری راستے ایک ریلے اسٹیشن پر ختم ہوتا  
ہے۔ یہ جابی خمیدہ جسم کہلاتا ہے۔ یہاں بصری تحریکات  
یا اشاروں کی ریلے ہونے سے پہلے مزید درجہ بندی  
ہوتی ہے۔ یہ تحریکات یا اشارے دماغ کے بصری  
قشرہ کو بصری اشعاع کے ذریعے جاتے ہیں۔ شبکیہ  
کے ہر نقطہ سے نکلنے والے اشارے اس طرح دماغ  
کے اس رقبے کو لے جاتے ہیں جو مذکورہ قشرے سے  
مطابقت رکھتا ہے۔ یہاں، دونوں آنکھوں سے آنے  
والے معکوس یا تصویری عکس (Image) باہم مزوج ہوجاتے  
ہیں۔ اب ان کوسہ ابعادی سیدھے تصویری عکس  
بادر کیا جاتا ہے۔

انعطافی اغلاط  
تصویری عکس کی عکس میں واقع  
ہونے والی خامیاں۔

آنکھ کے ڈھیلا کی جسامت اور شکل اگر نامکمل رہ  
جاتے تو اس سے تصویری عکس کی عکس میں بھی خامیاں  
آجاتی ہیں۔ اکثر خامیوں کی تلافی جتنے کے استعمال سے کر لی  
جاتی ہے۔

بہر حال، جب قرنیہ کی شکل، خمیدگی یا ہوا سطح میں  
بہت زیادہ بد نظمی آجاتی ہے تو معمولی قسم کی عینک کارآمد  
نہیں ہوتی، البتہ کئی عکسوں سے بصارت کو بہتر  
بنایا جاسکتا ہے۔

- نہایت عام قسم کے تین انعطافی اغلاط یہ ہیں۔
- (۱) دراز نظری یا دور کی شے دیکھنے کی صلاحیت۔
  - (۲) مائیوپیا (Myopia) یا کوتاہ نظری۔
  - (۳) مبہم تاسکیت

موجودہ دور کی عینکیں، ایک خاص پلاسٹک مادے سے بنائی جاتی ہیں جو میتھل میٹھا کرائی لیٹ (Methyl Methacrylate) کی کثیر ذرکیہ شکل ہے۔ عینکوں کی تیاری اور ان کو موزوں بنانا ایک مخصوص پیشہ ہے۔ آج کل اس کی اہمیت بہت بڑھ گئی ہے۔ عینک سازوں کے لیے خاص خاص نصابوں کی تعلیم دی جاتی ہے۔ عینک سازوں کو (Optometrists) بھی کہا جاتا ہے۔

**تماسی عدسہ** تماسی عدسوں دپوٹوں کے پیچھے آگے کے ذخیلے

کے اوپر اس کی بیرونی سطح سے مس کرتا ہوا رکھا جاتا ہے۔ اس کو نہ صرف بصری تعاون کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے بلکہ اس کو آنکھ کی کئی بیماریوں کے علاج کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ عدسہ، جو بہت پتلا اور ہلکا ہوتا ہے، بالوصاف قسم کا یا لمبی قسم کا یا چھوٹا، قرنیہ قسم کا ہوتا ہے۔ لمبی قسم کے عدسے کا قطر تقریباً ۲۴ مٹر ہوتا ہے۔ یہ صلیبہ پر لگا رہتا اور قرنیہ کے اوپر Limous کے بارے، ایک بل جیسی ساخت بناتا ہے۔ قرنیہ عدسہ جو کاغذ جیسا پتلا ہوتا ہے اس کا قطر تقریباً ۶.۰۰ تا ۶.۵۰ مٹر ہوتا ہے۔ یہ، صرف سی قرنیہ کے اوپر آنسوؤں کی پتلی سی فلم پر تیرتا رہتا ہے۔ یہ کھلاڑیوں میں زیادہ مقبول ہے۔ اس کے علاوہ بناؤ تشنگار کے تعلق سے بھی اس کو مقبولیت حاصل ہے۔ اعطائی تعاون کے طور پر تماسی عدسہ کے بنیادی

اصول کو سب سے پہلے ہر شیل (Herschel)

۱۸۳۰ نے بیان کیا یہ ایک انگریز ہمدت داں اور ماہر طبیعات تھا۔ اگرچہ ایسے نقشے جن میں تماسی عدسوں کو پتلا یا گیا تھا لیتونارڈو ڈا ونچی (Leonardo Da Vinci)

(۱۵۰۸) کی تصانیف میں بھی ملتے ہیں۔ ڈے کارٹ (Descartes) (۱۶۳۷) تماسی رنگ (۱۶۱۸) اور

حالیہ زمانے میں جوزف ڈالوس (Joseph Dallos) اس شعبہ فن کے اولین ماہرین تھے۔

ابتداء میں تماسی عدسے، چشتی شیشہ سے بناتے جاتے تھے۔ کارل زائیس (Carl Zeiss) کے سوا اس

اسد کا سہرا ہے کہ اس نے شیشہ کے تماسی

عدسے کی باقاعدہ صنعت ۱۹۲۰ میں قائم کی۔ یہ عدسے صلیبہ یا لمبی قسم کے تھے۔ ان عدسوں کو اب

ہے۔ مرض کوتاہ نظری کی اصلاح مقرر عدسوں کے ذریعے کی جاسکتی ہے۔ یہ عدسے آنے والی روشنی کی شعاعوں کو بھٹلا دیتے ہیں یا مخوف کر دیتے ہیں۔ اس طرح عکس کا ماسکہ شکلیہ بدلایا جاسکتا ہے۔

بصارت کی اس قسم کی خامی میں آنکھ مختلف سمت

**میہم ماسکیت**

الراس میں تصویری عکس کو مساوی طور پر ماسکہ پر نہیں لاسکتی اس لیے توافقی کوشش کے باوجود عکس ہمیشہ ٹھوڑا رہتا ہے۔ اس سے درد سر ہو جاتا اور آنکھیں دکنے لگتی ہیں۔ مستقل مرض میہم ماسکیت کا سبب اکثر صورتوں میں یہ ہوتا ہے کہ دو سمت الراسوں میں چونکہ وہ ایک دوسرے سے زاویہ قائمہ بناتے ہیں اس لیے قرنیہ کی تہمدگی میں فرق آجاتا ہے۔ اس مرض کی اصلاح ایسی عینک کے استعمال سے کی جاسکتی ہے جس کے عدسے استوائی ہوں۔ بہر حال، جب مرض میہم ماسکیت غیر مستقل ہو تو اصلاح یدر عدسے زیادہ مفید ہو سکتے ہیں۔

**چشمے (عینکیں)** عدسوں کو موزوں فریم میں جا کر، ناک کے اوپر ان کو متوازن کیا جاتا اور کالوں سے اوپر رکھ کر اس کو سہارا دیا جاتا ہے۔ رو جربین (Roger Bacon) (۱۲۹۴ - ۱۲۹۴) کے متعلق بیان کیا جاتا ہے کہ وہ پہلا شخص تھا جس نے معرلوکوں کے لیے شیشہ کے عدسوں کی ضرورت محسوس کی تاکہ وہ نزدیک کی چیزوں کو زیادہ صاف طور پر دیکھ سکیں۔ عینکیں یورپ میں پہلی طور پر چودہویں صدی عیسوی میں استعمال کی جاتی تھیں۔ جب پندرہویں صدی میں طباعت کا کام ہونے لگا تو عینکوں کا استعمال زیادہ وسیع ہو گیا۔

دو ماسکی عدسوں کا خیال سب سے پہلے ۱۷۷۵ء میں بن جامن فرینکلن (Benjamin Franklin) کو آیا۔ اس نے ایک عدد عینک خود اپنے استعمال کے لیے تیار کی۔

جو غلام مال عام طور سے عینکوں کے لیے استعمال کیا جاتا ہے وہ چمپی گول شیشہ ہوتا ہے۔ اس کا انفرکاس قوت ۱۱۵۲۳ ہے۔ صاف اور چمک دار شیشہ جس کا اعطائی قوت ۱۱۶۲ ہوتا ہے وہ خاص کر دینیٹی یا دو ماسکی عدسوں کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

شیشہ کے عدسوں کے ٹوٹ جانے سے آنکھوں کے زخمی ہو جانے کا جو خطرہ ہوتا ہے اس کے مد نظر بعض

## مرض کے چار مدارج

**درجہ (۱)** اس درجے پر کموینڈر حشر (ٹراکوما) کی خصوصیت یہ ہوتی ہے کہ یہ ملتخ اور بالخصوص بالائی پونٹے کے ملتخ پر حملہ کرتا ہے۔ اس مرض سے ملتخہ تحمل جیسا دکھائی دیتا ہے۔

**درجہ (۲)** اس درجے میں مرض حشر، جب پوری طرح متاثر کر جاتا ہے تو اس کی مخصوص خصوصیت یہ ہوتی ہے کہ اس سے جرابین یا دانے تیار ہوتے ہیں یہ ساگو دانے جیسے ہوتے ہیں زیادہ تر یہ بالائی پونٹے کے ملتخہ میں ہوتے ہیں۔

**درجہ (۳)** مندل ہونے والا حشر (ٹراکوما) یا بعد کے درجے کا حشر اس درجے پر اکثر دانے، مندل ہو جاتے اور عام طور سے ان کے غائب ہو جانے کے بعد بافت کا کچھ داغ بچ جاتا ہے۔

**درجہ (۴)** مندل شدہ حشر (ٹراکوما) اندھ جیبی، اس درجے میں بافت پر داغ بڑھتا جاتا اور پیچیدگیاں پیدا ہو جاتی ہیں۔ مثلاً انٹروپٹین (Entropion) ٹرائی کیما سس (Trichiasis) قرنیہ پر پھوڑے آجانا قرنیہ میں دھندلا پن آجانا اور بصارت میں کمی آجانا۔

مرض حشر کے ساتھ ساتھ اکثر دوسرے عضویوں کی موجودگی سے التهاب ملتخہ ہو جاتا ہے۔ ابتدائی درجوں پر مریض کی آنکھیں سرخ ہو جاتی ہیں دانوں کی موجودگی سے سکسائٹس، کھلی اور جلن ہوتی، نیز پانی بہنے لگتا ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ صبح کے وقت پونٹے ایک دوسرے سے جڑ جاتے ہیں۔ بعد کے درجوں پر بصارت کے چلے جانے کی شکایت ہو جاتی ہے۔

انٹروپٹین (Entropion) اور (Trichiasis) کے ہو جانے سے درد ہونے لگتا ہے اور خراش ہونے لگتی ہے۔

اس مرض کے علاج کے لیے لٹھی یا ٹیوٹکس مثلاً ٹیٹراسائیکلین (Tetracycline) کو آنکھ پر مقامی طور سے لگایا جاتا ہے اور منہ کے ذریعے سفلو نامائیڈ (Sulphonamide)

استعمال کرایا جاتا ہے۔ انٹروپٹین یا قرنیہ دھندلا پن دور کرنے کے لیے عمل جراحی سے کام لیا جاتا ہے۔

استعمال نہیں کیا جاتا اس لیے کہ وہ آسانی سے ٹوٹ جاتے ہیں۔ ان کا استعمال بھی تکلیف دہ ہے۔ آج کل تماسی عدسے، پٹلے، شفاف، پلاسٹک مادہ سے بنائے جاتے ہیں۔ ان کو نسب سے پہلے ۱۹۳۹ میں آب رنگ (Obrie) نے استعمال کیا تھا۔

میتوینی (Tumb) کو یہ امتیاز حاصل ہے کہ اس نے سب سے پہلے پلاسٹک کا قرنیہ عدسہ تیار کیا۔ آج کل قرنیہ عدسوں کی کئی اقسام دستیاب ہوتی ہیں جن میں دو ماکی عدسے بھی شامل ہیں۔ قرنیہ کے دھندلے پن کو ڈھانکنے کے لیے، یا آنکھوں کے ظاہری رنگ کو تبدیل کرنے کے لیے خاص خاص قسم کے تماسی عدسے استعمال کیے جاتے ہیں۔

تماسی عدسوں کی تیاری میں، جو پلاسٹک مادہ استعمال کیا جاتا ہے، وہ میٹیل میتھا کرائی لیٹ

(Methyl Methacrylate) ہے اس کا انعطافی قوت تک

۱۶۴۹ ہے۔ حال ہی میں پلک دار یا تماسی عدسوں کا استعمال رواج پایا ہے۔ یہ بہت زیادہ تمیدی ہیں۔ انھیں آنکھ کی شکل میں ڈھالا جا سکتا ہے ان سے خراش نہیں ہوتی اور انھیں مسلسل ۲۴ گھنٹوں تک آنکھوں سے لگائے رکھا جا سکتا ہے۔ اس کے خلاف دوسری تمام اقسام کے عدسوں کو رات میں آنکھ سے علیحدہ کرنا پڑتا ہے۔

یہ، آنکھ کا ایک متعدی مرض **حشر۔ ٹراکوما** ہے۔ ابتدا میں اس کے بارے میں خیال کیا جاتا تھا کہ

یہ مرض ایک حیشلی بڑی جسامت کے سینٹاکس، لمفر گرنولوما (Pseudoepithelioid Lympho Granuloma) نامی گروپ کے وائرس

(Virus) سے ہوتا ہے۔ حال میں یہ مرض پیدا کرنے والا عامل درباخت ہو گیا ہے۔ اس کے متعلق باور کیا جاتا ہے

کہ یہ عامل وائرس کی نسبت بیکٹیریا (Bacteria) سے زیادہ

قریبی رشتہ رکھتا ہے۔ عام طور سے اس مرض میں آنکھوں

کا ملتخہ اور قرنیہ متاثر ہو جاتے ہیں۔ یہ مرض زیادہ تر گرم

ممالک میں، ایسے مقامات پر ہوتا ہے، جہاں گرم و معتدل اور مکھیاں زیادہ ہوتی ہیں۔

(Jacques Daviel) نامی ایک فرانسیسی شخص نے سب سے پہلے ۱۷۲۸ء میں کیے گئے آپریشن کو بیان کیا جس میں آنکھ سے عدسے کو کامیابی کے ساتھ ہیلے کہا گیا تھا۔ بہر حال اس طریقہ علاج کو ایک صدی بعد تک بڑے پیمانے پر قبول نہیں کیا گیا ایک صدی گزر جانے کے بعد بعض پیش زومعالج مثلاً آے۔ وان۔ گرے نے (A. Von Graefe) (۱۸۶۶ء)۔ ایرج۔ ناپ (۱۸۸۷ء) ایٹش بگ (Elschnig) (۱۹۱۱ء) نے اس طریقہ کو بہتر بنایا۔ انھیں ماہرین نے موجودہ دور کی موتیا بند جراحی سے متعلقہ تکنیک کی بنیاد رکھی۔

**سبز موتیا بند (گلاکوما)** یہ آنکھ کی ایک خرابی ہے، جس سے آنکھ میں آبی رطوبت کا دباؤ بڑھ جاتا، بتدریج بصارت جاتی رہتی اور بینائی محدود ہو جاتی ہے۔

- سبز موتیا بند (گلاکوما) کی دو بڑی قسمیں ہیں۔
- (۱) مزمن سادہ سبز موتیا بند (گلاکوما)
  - (۲) حاد یا زوریہ بند سبز موتیا بند (گلاکوما)
- (۱) مزمن سادہ سبز موتیا بند (گلاکوما)

سبز موتیا بند (گلاکوما) کی یہ قسم اکثر خاندانوں میں ملتی ہے اس سے ایسے معرک متاثر ہوتے ہیں، جن میں ایک تبدیلی درون چشمی دباؤ کسی سال تک بڑھتا جاتا اور محسوس بھی نہیں ہوتا البتہ اس دوران کبھی کبھی بلکاسا درد سر بھی ہو جاتا ہے۔

آنکھ کے ڈھیلے میں دباؤ کی زیادتی سے راست عصبی ریشوں پر بھی دباؤ بڑھ جاتا ہے۔ اس سے شبکیہ کو نقصان پہنچتا ہے اس کے ساتھ ہی بالواسطہ طور پر شبکیہ کے افعال میں بھی اس طرح کمی آتی ہے کہ اعصاب اور (Photo Receptors)

کو توجہ کی رسدیں کی جاتی ہے۔ بعد کے مدارج پر بصارت کے میدان میں قابل لحاظ کمی واقع ہوتی ہے چنانچہ مریض کو چلنے پھرنے میں بڑی دقت ہوتی ہے، اگرچہ وہ لکھ بڑھ سکتا ہے۔ بینائی کا چونکہ وسطی حصہ بہت عرصے تک اصلی حالت میں رہتا ہے۔ اس لیے مریض کسی شے کو غلط طریقے سے نہیں دیکھ سکتا تا آنکہ مرض بہت زیادہ نہ بڑھ جائے بعض اوقات اس مرض کی غلط تشخیص ہوتی ہے اور اسے موتیا بند سمجھا جاتا ہے۔ اس کے بہت خطرناک نتائج برآمد ہوتے ہیں۔ اس لیے کہ اس مرض کا علاج کرنے میں نامناسب طور پر تاخیر کر دیتے ہیں۔

**حفظ ما تقدم** صحت کی تعلیم، ماحول کی صفائی میں بہتری اور بہتر نم کی غذا استعمال کرنے سے اس مرض کے لاحق ہونے میں کمی واقع ہوسکتی ہے۔

**موتیا بند (نزول الماء)** آنکھ کے عدسے کی جو عام طور سے شفاف حالت ہوتی ہے، اس کا دھندلے پن میں تبدیل ہو جانا، موتیا بند کہلاتا ہے۔ دھندلے پن کی وسعت، شکل، محل وقوع اور اعضاء کی شرح بڑی حد تک بدلتی رہتی ہے عدسے کے کنارے جو دھندلے ہو جاتے ہیں، اس سے زیادہ مزاحمت نہیں ہوتی البتہ وہ دھندلا پن جو عدسے کے مرکز یا اس کے قریب ہوتا ہے، اس سے بصارت بہت کچھ بدھم پڑ جاتی ہے۔ انسانوں میں موتیا بند کی سب سے عام قسم وہ ہے جو جوڑی موتیا بند کہلاتا ہے۔ یہ معمر لوگوں میں جوا کرتا ہے۔ بہر حال، خلقی موتیا بند پیدا ہونے ہی سے ہو سکتا ہے۔ یہ حالت یا تو موروثی طور پر ہوتی ہے یا ماں میں یہ مرض آجانے سے ہوتی ہے۔ جب بچوں میں یہ دیکھا جاتا ہے تو اس کو طفلی موتیا بند کہا جاتا ہے۔ موتیا بند کے دوسرے اسباب، زخم، مختلف اقسام کی اشعاع اور کیمیائی اشیاء سے متاثر ہونا، بار مونس (Hormones) کی مزاحمتیں، عموماً بد نظمی یا لڑھکھٹاؤ مثلاً ذیابیطس اور تعذیر کی کمی ہیں۔

اکثر عادی کے باوجود، اس کا کئی بار مشاہدہ کیا گیا ہے کہ موتیا بند کے اضعاف کو ادویات کے استعمال سے روکا نہیں جاسکتا۔ بہر حال، عمل جراحی سے عدسے کے دھندلے پن کو ہلکا کرنے سے اچھی بصارت دوبارہ آسکتی ہے، بشرطیکہ مریض بعد میں موزوں اور صحیح قسم کی عینکیں استعمال کرے۔

کم از کم چار ہزار سال سے موتیا بند سے لوگ واقف ہیں۔ بہر حال سسروتا (Susrita) نے تقریباً ایک ہزار ق. م. اس سے نجات پانے کے لیے آنکھوں کے جانے کو آپریشن کے ذریعے ہلکا کرنے کا مشورہ دیا تھا۔ انیسویں صدی تک یورپ اور دنیا کے دوسرے ممالک میں اس پر وسیع پیمانے پر عمل کیا جاتا رہا۔

اس عمل میں دھندلا عدسہ، پھلی جانے والی رطوبت میں دھکیل دیا جاتا تھا۔ یہ جراحی، سب کوکوں کے کناروں پر ملنے والے اناڑی اور گاؤں کے حجام کرتے تھے۔ جیسک دے دیں

## شدید یا زاویہ بند موتیا بند (گلاکوما)

اس قسم کے سبز موتیا بند (گلاکوما) کا مرض یکایک آجاتا ہے۔ مریض کو یہ شکایت ہوتی ہے کہ وہ روشنی کے اطراف رنگین حلقے یا ہالے دیکھتا ہے۔ بعض اوقات اسے معمولی سے لے کر اوسط درجے کا آدھے سر کا درد ہوتا ہے (یعنی نصفیں)۔ سبز موتیا بند (گلاکوما) کے یہ ہلکے حملے یا تودب جاتے یا شدید حملوں کی شکل اختیار کر سکتے ہیں۔ ان حملوں سے مریض یکایک بینائی کے دھندلے ہو جانے کی شکایت کرتا اور اس کے ساتھ ہی آنکھوں میں شدید درد ہونے لگتا ہے اور سر کے اسی حصے میں اتھرازی نوعیت کا درد شروع ہو جاتا ہے۔ یہ علامات ظاہر ہونے کے بعد بعض اوقات (Sweptible) شخصی جذباتی ہارمسوس کرتا ہے۔ آنکھ کے ڈھیلے اور پونے جلنے لگتے ہیں ان میں درد ہونے لگتا اور آنکھ میں دباؤ بہت زیادہ ہو جاتا ہے۔ بینائی میں تیزی سے کمی آجاتی اور اگر فوراً ہی علاج نہ کروایا جائے تو مریض اندھا ہو جاتا ہے۔

### علاج

سبز موتیا بند (گلاکوما) کی دونوں قسموں کا، آنکھوں میں مقامی طور پر دوا کے قطرے ڈال کر علاج کیا جاسکتا ہے یا عام طور سے جراحی سے اس کا علاج کیا جاسکتا ہے۔

آج کل سبز موتیا بند (گلاکوما) کا علاج، جراحی کے ذریعے ایسی صورت میں کیا جاتا ہے جبکہ طبی طریقہ علاج کارگر نہ ہوتا ہو یا پھر یہ طریقہ حفظاً تقدم کے طور پر اختیار کیا جاتا ہے تاکہ آئندہ شدید حملے نہ ہونے پائیں۔

### حفظاً تقدم سے متعلقہ تدابیر موتیا بند (گلاکوما) کی تشخیص

کرنی جائے اور اس کا صحیح طریقہ پر علاج کیا جائے تو یہ ضروری نہیں کہ اس سے مریض اندھا ہو جائے۔ اسی بنا پر یہ مشورہ دیا جاتا ہے کہ ایسے تمام لوگ جن کی عمر چالیس سے زیادہ ہو، وہ معالج خصوصاً کے مراکز پر اپنا طبی معائنہ کرائیں۔ یہ خاص طور سے ان لوگوں کے لیے ضروری ہے جن کے خاندان میں یہ مرض ہوتا ہے۔ دوسروں

کی نسبت چند سے جو سادہ سبز موتیا بند (گلاکوما) سے زیادہ متاثر ہو جاتے ہیں، انہیں اسی نقطہ نظر سے ہر دوسرے یا تیسرے سال باقاعدہ طور پر اپنی آنکھوں کا معائنہ کرانا

چاہئے:

ایک ہی خاندان کے ایسے بچوں کو آپس کی شادی سے روکنا چاہیے جو سبز موتیا بند (گلاکوما) کا شکار ہوئے ہیں۔

قرنیہ کی بیوند کاری یا قرنیہ کی ترسیح (Keratin Plastic) - قرنیہ جو آنکھ کا شفاف درجیہ ہے، زخمی

ہو جانے سے یا کسی بیماری کے اثر سے باآسانی دھندلا ہو جاتا ہے۔ بعض صورتوں میں دھندلا ہونے کا عمل عارضی ہوتا ہے۔ مگر اکثر صورتوں میں داغ ہمیشہ رہتا ہے۔ اگر دھندلا پن قرنیہ کے مرکز میں بینائی کے خط کی سیدھ میں ہو تو اس سے بہت زیادہ دھندلا ہٹ آجاتی اور بینائی میں کمی آجاتی ہے۔ قرنیہ کے مستقل طور پر دھندلے رہنے کی وجہ، قرنیہ کا زخمی ہونا (جل جانا)، حشر، چبچک اور آنکھ کی دیگر سببیت زدگیاں ہیں۔ ان صورتوں میں آج کل جراحی کے ذریعے علاج کیا جاسکتا ہے، تاکہ دھندلے قرنیہ کا ایک چھوٹا سا قرص علفہ کر دیا جائے اور اس کی جگہ ایک موزوں معطی آنکھ سے لیے ہوئے صاف، شفاف، قرنیہ کا قرص لگایا جائے۔ اس معطی قرص کو اس کے محل پر نازک درخت کے ذریعے سی دیا جاتا ہے۔ اگر بیوند شفاف ہی رہے تو مریض کی بینائی دوبارہ حاصل ہو سکتی ہے۔ اس قسم کا آپریشن، قرنیہ کی بیوند کاری یا قرنیہ کی ترفیع کہلاتا ہے۔ اس کو سب سے پہلے ۱۸۲۳ء میں ریسنگر (Risner) نے خمر گوشوں میں

کیا تھا۔ اس کے بعد ایک آدمی سے دوسرے میں یہ بیوند کاری کامیابی سے ہونے لگی۔ اس فن کے بعض قابل ذکر پیش رو ادوٹے سا (Dowson) کا بیٹے ٹوٹ (Trotter) (۱۹۱۳ء) پر اگ کا ایشنگ (Elschnig) (۱۹۲۰ء) اور برٹانہ

کا ٹوڈر تھا جس تھے۔ موجودہ دور کی تکنیک سے اس آپریشن کی کامیابی کی شرح اونچی ہو گئی۔ یہ آپریشن ہندوستان میں بھی کیا جاتا ہے۔ تازہ قرنیہ کے معطی کے حصول میں جو دشمنی ہوتی ہیں، ان کی وجہ سے انسانی قرنیہ کی بجائے جامد بلاسٹک مادوں کو استعمال کر کے تجربے کیے جا رہے ہیں۔

شب کوری کا مطلب، دھبی

ر لونڈی (شب کوری) روشنی میں ٹھیک ٹھیک طور پر نہ دیکھ سکتا ہے۔ شبکیہ کی سلاخوں کا تعلق رات کی بینائی سے ہے اس میکینٹ کے لیے ایک اہم عامل

ذمان اسے (Rhodopsin) ہے یہ ذمان ریبوڈاپن (Rhodopsin) کی دوبا تیاری میں مدد دیتا ہے۔ یہ جگر میں جمع کیا جاتا ہے۔ چنانچہ

# سائیکوسس

دماغی امراض میں سب سے شدید قسم کے امراض کو سائیکوٹک امراض (Psychotic Diseases) کہا جاتا ہے۔ اس کو عام طور پر ہالکین کہا جاتا ہے۔ اس گروپ کی دو عام بیماریوں کے نام شیذوفرزیا (Schizophrenia) اور مینک ڈیپریسیو ہیالیوسس (Manic Depressive Psychosis) ہیں۔ یہ مرض کم عمری اور لڑکپن میں ہی شروع ہو جاتا ہے اور اگر بیماری آہستہ آہستہ سب سے سالوں تک بڑھتی جائے تو پھر مریض کی شخصیت پر کافی برے اثرات پڑتے لگتے ہیں اور جب یہ مرض پوری طرح کہنہ ہو جاتا ہے تب تو جانور اور اس مریض میں کوئی فرق نہیں رہتا۔

**مینک ڈیپریسیو سائیکوسس**  
اس مرض کے دو پہلو ہوا کرتے ہیں یہ بھی جڑانی میں شروع ہوتا ہے۔ اس میں ہالکین کے دورے آتے ہیں۔ ایک دورہ صرف تشدد اور درد اور ہوا لوسی کا۔ ماضی کے بیماری کی حرکات پر کافی اثر پڑتا ہے۔ ان پڑھ اور جاہل لوگوں میں جو بے نیا کا حملہ ہوتا ہے، تو وہ کافی تشدد آئیز اور خطرناک حرکتوں پر آماتا ہے مگر تغیر یافتہ اور مہذب خاندان کے مریض ہوں تو پھر جہانی تشدد کی بجائے گفتگو میں تشدد، مدبے میں تشدد، سرعادت میں غیر معمولی اعجاز مثلاً شراب خوردگی، فضول خوردگی، غیر ضروری اور بڑی بڑی باتیں کرنا وغیرہ۔ اس کے ساتھ ساتھ نیند حرام ہو جاتی ہے۔

جب ڈیپریسیو پہلو آجاتا ہے تو وہی مریض خذاکم کر دیتا ہے اور اس کی زندگی کی مفیتری بہت آہستہ آہستہ چلنے لگتی ہے۔ رے نیا میں مفیتری تیز ہو جاتی ہے اور ڈیپریسیو میں مصمت، اگر آدھی بہت زیادہ ہو جائے تو پھر یہ لوگ خودکشی بھی کر بیٹھتے ہیں۔ یہ دونوں پہلو ایک ہی مریض میں ہوتے ہیں یا پھر الگ الگ مریضوں میں۔ یہ دونوں بیماریاں ایک ہی خاندان کے ادا افراد میں بھی پوری بیماری یا چند علامات، برابر ظاہر طور پر نظر آتے ہیں۔

**شیذوفرزیا**  
یہ حقیقت میں نفسیاتی بیماریاں ہیں۔ یہ کچھ ہوئے امراض ہیں۔ جو عام طور پر خلیاں نہیں ہوتے۔ ان لوگوں کے ساتھ قریبی تعلقات اگر ہوں تو ان کی برائیاں نظر آتی ہیں۔ ان کے ساتھ زندگی گزارنے والے ہی ان کی غیر معمولی حرکات سے واقف رہتے ہیں۔ ان امراض کا پتہ چلانے کے لیے ان کی جی زندگی کا بوجھ کرنا پڑتا ہے اس گروپ میں کئی امراض ہیں جن میں

غذا میں دماغ کی کمی سے یا کسی بیماری سے جگر کے فعل میں خلل آجانے سے شب کو رسی کا مرض لاحق ہوتا ہے۔ یہ مرض موروثی طور پر بھی ہوا کرتا ہے۔ ایسی صورت میں یہ پیدا سٹی شب کو رسی کہلاتا ہے یا ریٹیٹائیٹس پگن ٹوزا (Reinitis Pigmentosa) جیسی خرابیوں سے بھی ہوتا ہے جو بعض خاندانوں میں ہوا کرتی ہے۔ شب کو رسی کے ساتھ ساتھ بینائی کے محیطی میدان میں کمی واقع ہوتی ہے۔ چنانچہ مریض صرف انھیں اشیا کو دیکھ سکتا ہے، جو اس کی آنکھوں کے عین سامنے ہوتے ہیں۔ اس کے خلاف اشیا اگر بفیل میں ہوں تو انھیں دیکھا نہیں جاسکتا۔

## لون کو رسی (رنگ اندھا پن۔ رنگودا)

یہ اصطلاح گمراہ کن ہے اس لیے کہ دراصل کامل لون کو رسی بہت ہی شاذ صورتوں میں ہوا کرتی ہے اور اکثر لوگ جن کے متعلق کہا جاتا ہے کہ وہ لون کو رسی ہیں، درحقیقت وہ "لون خامی والے" لوگ ہیں۔ ایک فعلیاتی عمل جو لون بینائی کہلاتا ہے، اس کے ذریعے رنگوں کو محسوس کیا جاتا ہے۔ اس عمل کے دو حصے ہیں (۱) شکیبہ پر پڑنے والی روشنی کی حدت کو دماغ تک پہنچے جانے والے رنگ کے اشاروں میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ (۲) اس عمل کا دوسرا حصہ وہ ہے جس میں دماغ، اشاروں کی وضاحت کرتا اور آدمی کو اس قابل بناتا ہے کہ آنکھ سے دیکھی جانے والی اشیا کے صحیح رنگ کو وہ معلوم کر سکیں۔

لون بینائی کی اکثر خامیاں، اولاد میں منتقل ہوتی ہیں البتہ بعض اوقات بیماری لاحق ہو جانے سے ہو جاتی ہیں۔ نہایت عام، ارثی لون خامی، سرخ سبز اندھا پن کہلاتی ہے۔ اس کی وجہ سے سرخ، نیلا، سبز اور سمجور رنگ محسوس کرنے میں الجھن ہوتی ہے۔

ایسے لوگ جن کی لون بینائی میں خرابی ہوتی ہے، انھیں ایسا کام کرنے میں دقت ہوتی ہے، جس میں رنگ محسوس کرنے کی ضرورت پڑتی ہے۔ یہ، لوگ راستوں پر تنصیب کردہ اشاروں کو نہیں سمجھ سکتے اس لیے انھیں اپنی اس معذوری کو جلد ہی معلوم کر لینا چاہیے، تاکہ حادثات نہ ہونے پائیں۔ اس معذوری کی صحیح تشخیص کے لیے خاص خاص امتحانات ضروری ہیں۔ پیدا سٹی لون کو رسی کا کوئی علاج نہیں مگر بعض اوقات لوگوں کا علاج اس لیے کیا جاسکتا ہے کہ وہ صحیح طور پر رنگ کو معلوم کر سکیں۔

بہت عام ہے؛ مثلاً:

تفکری عصبی تغیر (Anxiety Neurosis)

وہمی عصبی تغیر (Obsessional neurosis)

شخصی بے راہ روی (Personality Disorders)

ہسٹیریا (Hysteria)

چھوٹے ہوں یا بڑے، گنہگار ہوں، جن سے دماغ کو نفسیاتی تھیں پہنچنے کا اندیشہ ہوتا ہوگا تو اس کا ازالہ مریض کے اپنے پوراے حالات بار بار ڈاکٹر کی موجودگی میں دہرانے سے اکثر و بیشتر ہو جاتا ہے۔ یہاں مریض کے دماغ کی پوری طرح چھان بین کی جاتی ہے، اس کے خیالات، وہم اور ڈر اور خوف کا تجزیہ کیا جاتا ہے۔ اس کو سمجھنے کی کوشش کی جاتی ہے اور پھر خود سمجھنے کے بعد مریض کو سمجھانے کی کوشش کی جاتی ہے۔ اس قسم کے علاج میں کافی وقت لگتا ہے اور اکثر اوقات سالہا سال تک اس کا سلسلہ جاری رہتا ہے۔ مریض کھوڑے کھوڑے وقفے سے ڈاکٹر کے پاس جا کر آدھ گھنٹے کی ایک ایک نشست میں حصہ لیتا ہے۔ ہسٹیریا شخصیت کی خرابیاں، غیر واجبی ڈر اور خوف میں یہ طریق کار کافی کارآمد ثابت ہوا ہے مگر یہ بڑی صبر آزما مشق ہے صرف ڈاکٹر تفصیلی نفسیاتی تجزیہ (Psycho-Analysis) کے بجائے عام خود بہ نفسیاتی علاج (Psychotherapy) کیا کرتے ہیں جس میں مریض کی کیفیت کے لحاظ سے بھی پوچھ چوچھ کی جاتی ہے اور اس کے شک و شبہات کو دودھ کرنے کی کوشش کی جاتی ہے۔ اگر خواب آواز دوا کیوں کی مدد سے مریض سے اپنی بیماری کے تعلق سے تسلیم نہ ہو تو اس کو (Narco-Analysis) کہا جاتا ہے۔

ایٹن مسمر (Anton Mesmer)

۱۷۳۴ - ۱۸۱۵ء

## مہینوس

لے پیرس میں اس زمانے میں ایک نئے طریقوں سے مریضوں کا علاج کرنا شروع کیا اور دنیا میں ایک تھنکا کچ گیا اس طریقہ علاج کا نام حیوانی مقناطیسیت (Animal Magnetism) رکھا مگر اس کے بعد یہ طریقہ علاج انگلینڈ وغیرہ میں بھی مشہور ہو گیا اور انگلینڈ میں جیمس برادے (James Brad) نے لفظ ہینوسٹزم (Hypnotism) کا استعمال کیا۔ ہر شخص پر اس علاج کا اثر نہیں ہوتا مگر جن مریضوں پر ہو سکتا ہے ان کو کافی آرام ملتا ہے۔ یہ ایک نیند کی جیسی کیفیت ہوتی ہے اور اس دوران میں مریض ماہر ہینوسٹزم (Hypnotist) کے ہر حکم کی تعمیل غیر ارادی طور پر کرتا ہے مثلاً چلنا، پھرنا، اٹھنا، بیٹھنا وغیرہ۔

دماغی امراض میں جن دوائیوں کو استعمال کیا جاتا ہے ان کا عام نام (tranquillizers) پڑ گیا ہے۔

اس سے مراد معلوم ہوتا ہے کہ یہ خواب آور دوائیاں ہیں حالانکہ ایسا نہیں ہے۔ یہ صحیح ہے کہ اکثر دماغی امراض میں نیند کی مدد سے علاج ہوتا ہے اور ان دوائیوں سے دماغی سکون ملتا ہے جس کی وجہ سے قدرتی نیند میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ بعض دوائیوں سے نیند بھی آیا کرتی ہے جو دماغی تندرستی کے لیے بے حد ضروری ہے۔ ان دوائیوں کی وجہ سے دماغی امراض کے علاج میں ایک انقلاب آ گیا ہے جہاں پہلے زمانے میں مریضوں کو زنجیروں سے بچھڑ دیا جاتا تھا اور پلوں سے پاگل خانے منتقل بنا کر نئے نئے نگران دوائیوں کی ایجاد کے بعد یہ خود زنجیروں کا کام لے رہے ہیں

## طراکونی لائیزرس

مریض غیر ضروری طور پر پریشان رہا کرتا ہے۔ اس کو چھوٹی کسی پریشانی بڑی بڑھ چڑھ کر نظر آنے لگتی ہے۔ غیر معمولی طور پر اپنی صحت کے بارے میں یا اپنے ماحول کے بارے میں شکوک ہو جاتا ہے۔ یہ سمجھنے لگتا ہے کہ وہ کوئی مہلک مرض کا شکار ہو گیا ہے اور معترضیت موت واقع ہونے والی ہے، حالانکہ وہ بالکل صحت مند ہوتا ہے۔ اچھے اچھے ڈاکٹروں کے یقین دلانے کے باوجود بیماری کا حکم ملو کر آتا ہے۔ اور اپنی اور اپنے رشتہ داروں کی زندگی بھی محال ہو جاتی ہے

یہ بھی کافی عام قسم کی ایک دماغی کیفیت ہے **وہمی عصبی تغیر** اور اگر کسی کی شخصیت میں تھوڑی ایسی خوبیاں ہوں جن کو دماغی (Obsessional)

کہا جاتا ہے، تو وہ بظاہر بڑے کامیاب اور خوش نظر آتے ہیں مگر یہ لوگ اپنی خوبیوں ہی کی وجہ سے اس دنیا میں خوشی سے زندگی نہیں گزار سکتے، کیوں کہ وہ ہر شخص میں اپنی ہی خوبیاں ڈھونڈتے ہیں، جو نہیں ملتیں۔ یہ لوگ بہت باقاعدہ زندگی گزارتے ہیں اور ان کا ہر کام کسی اصول کے تابع ہوتا ہے۔ ان لوگوں کو مستغنیق کہنا درست ہے ان کو کامل انسان (Perfectionist) بھی کہا جاتا ہے۔ ان لوگوں کو وصفاتی کا جس معیار پر مبنی ہے اور ان کی بیماری زیادہ ہو جائے تو چودا دن بھی یہ لوگ اپنی صفائی میں گزار دیتے ہیں۔

اس کے علاوہ اور بھی دوسرے امراض میں شخصی بے راہ روی (Personality Disorder) بہت عام ہے۔ یہ لوگ دھوکے باز، خرابی، جوہ باز یا پھر جنسی خرابیوں وغیرہ میں مبتلا رہتے ہیں۔

یہ اکثر عقل اعتبار سے کمزور لوگوں میں ہوا کرتا ہے اور مریض کی کوئی عواض نہ ہوتی اس لیے گھٹوں ایک نیند کی کیفیت طاری ہو جاتی ہے یا پھر (Blindness) یا نالاج (Paralysis) بھی ہو سکتا ہے۔

سگ (Jung) اولڈ (Adler) فرانڈ (Freud) ان تینوں سے مل کر دماغی امراض کو سمجھنے کی کوشش انیسویں صدی کے اواخر میں شروع کی اور اس کے بعد اپنے اپنے ڈھنگ سے ان امراض کا علاج بھی شروع کیا۔

زانیہ کا نفسیاتی تجزیہ اسٹولن کیا مشروع ہوا اس میں دماغی امراض کا علاج مریضوں کی زندگی کی تفصیلی حالت کا پتہ چلا کر اور ان کے نگاہوں سے بیماری کے ظاہر ہونے تک جو کچھ بھی عواضات چاہے وہ



ان کو (Severely Subnormal) کہا جاتا ہے عقل کا پتہ چلانے کے لیے جو فارمولہ استعمال کیا جاتا ہے وہ یہ ہے :-

بچے کی دماغی صلاحیت اور کارکردگی کے اعتبار سے عمر اس کی اصل عمر (X 100 = Intelligence Quotient)

$$I.Q. = \frac{\text{Mental Age}}{\text{Chronological Age}} \times 100$$

عقل کی کمی ہونے کی عام وجہ موروثی ہونے کے علاوہ زندگی کے حادثات، جس میں اکثر نو مولود بچے کو چلدی سے خاطر خواہ آکسیجن کا نہ ملنا ہے۔ ایسے بچوں کے دماغ بڑے تاروں ہوا کرتے ہیں اور بچپن میں آکسیجن کی کمی سے کوئی نقصان پہنچ جائے تو پھر عمر بھر کسی بھی ٹریننگ یا تعلیم یا دوا سے اس کا اثر نہیں ہو سکتا۔

اس کے برعکس بعض بچے، بہت ذہین اور قابل سمجھنے ہیں ان کو (Genius) کہا جاتا ہے۔ I.Q. اسٹیز سے نیچے ہو تو وہ -Subnormal) کہلائے جاتے ہیں اور یہ پچاس سے بھی کم ہو تو بھروسہ (Severely Subnormal) اور ناقابل تعلیم ہو جاتے ہیں اگر ۱۴۰ یا اس سے متجاوز ہو جائے تو پھر وہ (Genius) کہلائے ہیں ترقی یافتہ ممالک میں (Genius) طلبہ کو بڑھانے کے لیے حکومت کے چلائے ہوئے بہترین مدارس میں، جہاں ان کو بڑی خوب سے تعلیم دی جاتی ہے عقل کا حساب کرنے کے لیے کئی Intelligence Tests موجود

ہیں اور سب سے پہلا Test اس نوعیت کا، فرانس میں Binet نامی ایک سائیکالوجسٹ نے کیا تھا

واہمہ یہ بوڑھوں کا طب ہے آدمی بوڑھا ہونے پر اس کی دماغی

کیفیت بچوں کی طرح ہو جاتی ہے اور اسی لیے بڑھاپے کو دوسرا بچپن کہا جاتا ہے۔ بڑھاپے میں دماغی صلاحیتیں کم ہونے لگتی ہیں اور سب سے پہلے یادداشت پر اثر پڑنے لگتا ہے۔ یادداشت بھی حالیہ واقعات کی حد تک متاثر ہو جاتی ہے مگر سابقہ پہلے گزرے ہوئے واقعات بڑی تفصیل کے ساتھ یاد آجاتے ہیں۔

اس کے علاوہ بچوں کو کجصامت اور سامت میں کی واقع ہوتی ہے، اس لیے غیر ضروری شک و شبہات بڑھ جاتے ہیں بچوں کو خون کی شریانیں سخت ہونے لگتی ہیں، اس لیے ان لوگوں کے رہن سہن، عادات اور روزانہ کے برتاؤ میں سختی پیدا ہو جاتی اور ٹپک بالکل ختم ہو جاتی ہے۔

جب دماغی صلاحیتیں بالکل طور پر مفصلوح ہو جاتی ہیں تو اس کیفیت کو ڈی مین شیا کہتا ہے۔ مرین کو نہ تو وقت کا کوئی خیال رہتا ہے، نہ مقام کا اور نہ دوسرے افراد کا۔ یادداشت کم ہوتے ہوئے آتی کم

اور پاگل خانے ہسپتال میں رکھے ہیں۔

سب سے پہلا Tranquillize جو استعمال ہوا ۱۹۵۲ء میں (Chlorpromazine) ہے اور آج تک بھی یہ بہت کارآمد دوا ہے اس گروپ کا نام (Phenothiazine) ہے اور ۲۲ سال کے دوران میں کئی اور بہتر سے بہتر دوا میں ایجاد ہو گئی ہیں۔ اکثر دماغی مریض اپنے آپ کو مریض نہیں سمجھتے اور دوا کھا نہ سکتے، احتراز کرتے ہیں ایسے مریضوں کے لیے ایسی دوائیاں ہیں، جو پانی یا غذا یا جانے وغیرہ میں بغیر مزے میں یا رنگ میں یا بو میں فرق کیے، مکمل جاتی ہیں یا پھر اگر ایسے مریض ہوں جو باقاعدگی سے دوا استعمال نہ کر سکتے ہوں تو ایسے ۱۶ مجلسن بھی نکل گئے ہیں جو پینے میں صرف ایک بار ہی دسے جاتے ہیں۔

عادت نشہ کی عادت کئی لوگ Addictions

خظناک Addiction ایفون کی بی ہونی اور ویسٹ گاہے مشمل Morphine and Pethidine اس کے علاوہ گلخانے کا، خواب آور دوائیوں کا یا پھر تاش کے کھیل کا یا ریس کے جوئے وغیرہ اور شراب کا عادی بھی ایک خظناک مریض ہے۔ کئی ڈاکٹر اور زمین خوب کار دوائیوں یا انجکشن کے عادی ہو گئے اور یہ عادت چھڑانا بہت مشکل کام ہے ان لوگوں کی عادت کی وجہ سے ان کا خاندان تباہ ہو جاتا ہے۔ اسکول جانے والے بچوں میں بینڈ نہ لانے والی دوائیوں کا استعمال بہت عام ہو گیا ہے اور یہی بہت خظناک علت ہے۔

دماغی کمزوری یا بچی اگر بچوں کی صحیح رہنمائی اور حوصلہ افزائی نہ ہو تو وہ اپنی عقل کا غلط

استعمال کر سکتے ہیں اور ایسے بچے بڑے ہو کر ہونہار انسان بننے کے بجائے خظناک مجرم بھی ہو سکتے ہیں اور ایسی کئی مثالیں موجود ہیں۔ عقل کی کمی یا زیادتی موروثی ہوتی ہے، یعنی اگر ایک ہی قسم کے جڑواں بچوں (Identical Twins) کو الگ الگ ماحول میں بڑا کیا جائے تو ان کی موروثی عقل مساوی رہے گی، مگر ان دونوں کو جدا کر کے دو قطعی الگ اشروالے ماحول میں پرورش کی جائے مثلاً ایک بہت ہی مہذب اور ذہین ماحول اور دوسرا اس کے بالکل برعکس اور گھٹیا قسم کا، تو سائنسدان ساہباہال کے مشاہدے کے بعد قطعی طور پر اس نتیجے پر پہنچ گئے ہیں کہ ان دونوں بچوں کی عقل تقریباً مساوی رہتی ہے اور ماحول کا اثر عقل بڑھانے میں بہت زیادہ نہیں پڑتا۔ اس تعلق سے امریکہ میں میرل (Merril) کا کام بہت مشہور ہے۔

بعض بچوں میں بچپن سے ہی عقل کی کمی واقع ہوتی ہے اور اگر صرف تھوڑی سی کمی ہو تو ان بچوں کو (Mentally Subnormal) کہا جاتا ہے اور اگر اتنی زیادہ کمی ہو کہ وہ تعلیم حاصل کرنے کے قابل نہ ہوں تو

کیا جاتا ہے اسی طرح سانچا ٹری میں عقل کا معیار مقرر کرنا خیالات کا تجربہ کرنا گفتگو کا اندازہ و مقصد سمجھنا اور اس کے ساتھ ساتھ شخصیت کو سمجھنے کی کوشش کرنا بہت ضروری ہے۔ یہ بہت کہنہ فن ہے مگر اس کو صحیح سائنس کا مقام صرف گزشتہ ۷۰ سال میں ملا ہے۔

**تاریخی پسلو** یونانی اطباء دماغی امراض سے بخوبی واقف تھے مگر وہ یہ سمجھ ہوئے تھے کہ یہ امراض بھوت پریت، سایہ، جادو اور شیطان کی قوتوں کا نتیجہ ہیں اور اس کا علاج بیماری وغیرہ اپنے اپنے مذہبی روایات کے مطابق کیا کرتے تھے مگر صدیوں گزر جانے کے باوجود یورپ میں ہمد و سخی تک اور ایشیا اور افریقہ میں ابھی بھی اس قسم کے عقائد بہت عام ہیں جس کی وجہ سے مریض کو صحیح علاج پر وقت بیکار نہیں ہوتا اور اکثر امراض کہتے اور لاعلاج ہو کر رہ جاتے ہیں۔

۶۰-۷۷ ق م میں بقراط (Hippocrates) اور جالیون نے جو دنیا کے طب کے نامور عالم گزرے ہیں اپنے مشاہدات اور نیز علاج سے ان توہمات کو دور کرنے کی ہم مشورت کی۔ ان کی کوششوں سے دماغی امراض کو وہی مقام حاصل ہوا جو جہاں امراض کا ہے ساتویں صدی سے شدید قسم کے دماغی مریضوں کو باہل خانوں میں جو جیل خانوں جیسے ہوا کرتے ہیں۔ بند کر دیا جاتا تھا جہاں اکثر مریض اپنی زندگی گزار دیا کرتے تھے۔ اس کا علاج ٹری لے رچی سے مار پیٹ کرنا، کوڑے لگانا یا پھر ٹھنڈے پانی میں غوطے لگانا وغیرہ تھا۔ انیسویں صدی میں نئے قانون راج ہوئے اور اس کے ساتھ ساتھ مریضوں کے ساتھ رحمدلانہ رویے اختیار کرنے شروع کیے گئے بیسویں صدی کے پہلے حصہ میں عالم طب میں ایک نیا سیکل انقلاب آیا اور مریض کے لیے موثر اور بہتر دوائیاں ایجاد ہوئیں۔ دماغی امراض کے علاج میں بھی اس قسم کی دوائیوں سے پہلی مرتبہ ان امراض پر قابو حاصل ہو سکا۔ ان دوائیوں کا نام Phenothiazin Group of Drugs ہے۔ اس کے بعد مسلسل ایک سے ایک موثر دوا دریافت ہوتی رہی ہے۔

اسی زمانہ میں فریڈرک اڈلر نے (Freud Adler) نامی کے مشاہدے اور تجربات منظر عام پر آئے اور فریڈلر کا نام دماغی ٹری اور انسانی نفسیات (Human Psychology) میں ایک تاریخی مقام حاصل کر چکا ہے۔ فریڈلر نے اسکول آف سائیکو لاجیس (School of Psycho-Analysis) کی ابتداء کی جس سے وہ شروع شروع میں مریضوں کا کامیاب علاج کیا کرتے تھے۔ بعد میں دوسرے دماغی امراض کے علاج میں بھی اس تجربہ کے طریقے کو استعمال کیا گیا۔

اس کے بعد ۱۹۳۲ میں میڈوٹا (Meduna) دوائیوں کے ذریعہ شاک کا علاج راج کیا اور اس کے بعد اٹلی میں سر لیونی نے

ہوجاتی ہے کہ چند گھنٹے پہلے گزرے ہوئے واقعات تک بھول جاتے ہیں اور اکثر ۵۰ سال پہلے گزرے ہوئے حالات جو بہت اچھی طرح یاد رہتے ہیں، ان کا بھی اعادہ کرتے رہتے ہیں۔

**سلیوسی نیشنس** شدید دماغی امراض کی ایک علامت ہے کسی آواز کی بغیر موجودگی میں ان لوگوں کو آوازیں سنائی دیتی ہیں۔ بعض اوقات یہ آوازیں اتنی شدید ہوجاتی ہیں کہ مریض بھینچلا جلتے اور ان وہمی آوازوں کے جواب دینے لگتے ہیں۔ وہمی آوازیں بہت عام ہیں مگر اس کے علاوہ بعض مریضوں کی آنکھوں کے سامنے ایسے مناظر آنے لگتے ہیں، جو اور کسی کو نظر نہیں آتے اور ان تمام کیلیٹیوں میں مریض، بڑا پریشان رہتا ہے کیونکہ یہ کیفیت کافی ڈراؤنی ہوا کرتی ہے۔

**التباس** بھولے عقیدے کو Delusions کہا جاتا ہے مثلاً یہ کہ مریض اپنے آپ کو کوئی بڑا سائنٹسٹ یا لیڈر یا پھر مسیحا یا خدا سمجھنے لگتا ہے۔ ایڈیشن یہ کسی شے کو دیکھ کر اس کو غلط سمجھنا ہے مثلاً رکی کو بانسپ سمجھنا وغیرہ۔

# سائیکیاٹری

## نفسیاتی علاج

سائیکیاٹری، طب کی ایک قدیم شاخ ہے۔ لوگ سمجھتے ہیں کہ اس کا تعلق صرف پاگل بن اور جنون کی کیفیت سے ہے۔ وہ یہ نہیں جانتے کہ سائیکیاٹری کا زیادہ حصہ انسان کی بے جا حرکت اور غیر معمولی کردار (Abnormal behaviour) کے مشاہدہ اور علاج سے متعلق ہے۔ اس کا تعلق صرف دماغی امراض بلکہ جملہ غیر معمولی دماغی کیفیات، بے جا شاک و شہامت و توہمات، انتہائی احساس شکست و کمتری شخصیتوں کی خرابیاں، انداز پسندی، افسردگی اور خود کشی کے خیالات اور غیر ضروری ڈر اور خوف سے ہے۔ اس علم میں انسان کی زندگی اور شخصیت پر ماحول کے اثرات کا پوری طرح جائزہ لیا جاتا ہے جیسے جہانی بیماریوں میں جنون وغیرہ کا امتحان

بیماریوں کے نام شیذو فیری سا (Schizophrenia) اور مینک ڈپریشن مائیکوسس (Manic Depression Psychosis) ہیں۔ پہلی بیماری کا علاج مشکل ہے مگر دوسری کا علاج آسانی سے ہو سکتا ہے۔

**بیماری کی علامت**  
تخصیص میں تبدیلیاں، مثلاً کم سم ہو جانا، اپنے خیالات کی دنیا میں مست رہنا سب سے عوامی خیالات کی خرابی (Delusions) خود کشی کے خیالات، اپنے آپ کو سمیٹا کوئی اور بڑا آدمی سمجھنا وغیرہ وغیرہ۔

**یورپھوں کی سائیکیاٹری** دماغی کیفیت بچوں کی طرح ہوتی جاتی ہے سب سے نمایاں تبدیلی طبیعت میں ضد کا پیدا ہونا ہے دوسری صلاحیتیں بھی کم ہو جاتی ہیں مثلاً یادداشت، ماضی کی یادداشت کافی اچھی ہو جاتی ہے مگر تریب کے ماضی کی یادداشت کافی خراب ہو جاتی ہے اس کے ساتھ ساتھ موت کا ڈر کافی پریشان کرتا ہے۔ نئی نئی دوائیوں کی ایجاد سے دماغی امراض کے علاج میں ایک انقلاب آ گیا ہے۔ اس کے علاوہ برقی علاج جس سے مریض کو کسی قسم کی تکلیف نہیں ہوتی۔

شیذو فیریسم کی بیماریوں میں کافی کارآمد ثابت ہو چکا ہے۔ نیوروسس ایلیوژن (Neurotic Illusions) کے لیے نفسیاتی تجزیہ (Psycho-Analysis) نفسیاتی علاج (Psycho Therapy) جس کو بعض اوقات سالہا سال تک جاری رکھنا پڑتا ہے کافی فائدہ مند ہے۔ بہت ہی شدید بیماریوں میں اور آڈیٹیشن (Addictions) کے مریضوں میں دماغی آپریشن یعنی لیو کوٹومی (Leucotomy) بھی کیا جاتا ہے۔

# سرجری

سرجری اس طریقہ علاج کو کہتے ہیں جس میں معالجہ اپنے ہاتھوں اور اوزار کی مدد سے بیماریوں کا علاج کرتا ہے۔ زیادہ قدیم میں اس طریقہ علاج کی حیثیت ایک ہنر کی سی تھی۔ جسے کسی استاد سے سیکھا جاتا تھا۔ لیکن سرجری کو ایک علم کا درجہ سترھویں / اٹھارھویں صدی عیسوی سے پہلے نہیں ملتا تھا۔

لڑھیوں کی دیکھ بھال اور ٹوٹی ہوئی ہڈیوں کے علاج کی ضرورت تو ہمیشہ سے رہی ہے اور ہر زمانے اور ہر تہذیب میں ایسے لوگ رہے

(Cerletio Bini) نے برقی شاک کا طریقہ شروع کیا اور آج تک بھی شدید دماغی امراض کا سب سے موثر علاج ہی ہے۔ اس کے علاوہ انسولین شاک (Insulin Shock) کو بھی کافی زمانے تک استعمال کیا گیا مگر سب سے بہتر نتائج برقی شاک ہی کے رہے۔ اور اسی وجہ سے پوری دنیا میں اس طریقہ علاج کا سب سے زیادہ استعمال ہے۔

**قانونی پہلو** چون کہ دماغی مریض اپنے آپ کو مریض سمجھتا ہے اور اکثر دماغی مریضوں کے لیے قانون بنانے پڑے۔

(۱۸۹۱ء میں یونے سی ایکٹ (Lunacy Act) انگلینڈ میں نافذ ہوا۔ اسی زمانہ میں علاج صرف یہ تھا کہ مریضوں کو باغلی خالوں میں جو بالکل جیل خالوں ہی کی طرح بنائے جاتے تھے، بند کر دیا جاتا تھا۔ جیسے جیسے سائیکیاٹری ترقی کرتی گئی ویسے ویسے قانون میں بھی بارہا تبدیلیاں کرتی رہیں، تاکہ ان مریضوں کو وہی زہر دیا جائے جو کہ جسمانی بیماری کے مریضوں کا ہوتا ہے۔ ان نئے قوانین کی وجہ سے اب عام ہسپتالوں میں سائیکیاٹری کے وارڈس کھول دیے گئے ہیں اور باغلی خالوں کو جو مغفول رہا کرتے تھے کھلے ہسپتالوں میں تبدیل کر دیا گیا ہے۔ لوہے کی زنجیروں کے بجائے کیانی زنجیروں سے مریض کے تشدد کو روک دیا جاتا ہے۔ نئے قوانین میں لغتاً یونے سی (Lunacy) نکال دیا گیا ہے۔ کیوں کہ دماغی بیماریوں کا چاند کی گردش سے کوئی تعلق نہیں ان ہی خطوط پر ہندوستان میں بھی نئے نئے مینٹل ہیلتھ ایکٹس (Mental Health Acts) مرتب کیے گئے ہیں۔ سائیکیاٹری کو انسان کی فکر کے لحاظ سے تین شاخوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔

- ۱۔ بچوں کی سائیکیاٹری
- ۲۔ بالغوں کی سائیکیاٹری
- ۳۔ یورپھوں کی سائیکیاٹری

بچوں پر ماں باپ کے تعلقات، برتاؤ اور وہی سہن کا بڑا گہرا اثر پڑتا ہے اگر تعلقات نامناسب اور ہوں تو بچے مختلف اقسام کے بڑے بڑے برتاؤ (Behaviour Disorders) ظاہر کرنا شروع کرتے ہیں جس میں سب سے اہم راتوں میں بستر میں پیناٹ کر دینا ہے۔

۱۔ اس کے علاوہ عین مشکلات اور عقل کی کمی وغیرہ کے مسائل بچوں سے شروع ہو جاتے ہیں۔ لوجوانی کا دور (Adolescent - Period) ہر کسی کی زندگی کا سب سے مشکل اور خطرناک مرحلہ ہے۔ اسی زمانے میں بچوں کی صحیح رہنمائی ہو تو وہ اچھے آدمی بن سکتے ہیں۔ یا پھر خطرناک مجرم بھی۔ اس عمر میں ماحول کا بہت زیادہ اثر شخصیت کے بننے پر پڑتا ہے۔

۲۔ بالغ شخص کی سائیکیاٹری (Adult Psychiatry) نیوروسس اور سائیکوسس (Neurosis and Psychosis) اس عمر میں شروع ہو آتے ہیں اور سائیکوسس کے دو خطرناک

پیچھے دار کر کے یہاں نہیں تھیں، ایسا مریض ہمیشہ دوسروں کا محتاج رہتا تھا اور بڑی اذیت سے زندگی کے دن پورے کرتا تھا۔ بقراط نے معاہدہ کو تین حصوں میں تقسیم کیا تھا، 'طب'، 'سرجری' اور 'علم' کا قبیلہ وہ اپنے شاگردوں سے ایک عہد نامہ پر دستخط کرنا مانگا تھا جس میں وعدہ کرتے تھے کہ وہ اپنے پیغمبر طاہت کو باعزت طوطہ پر چلائیں گے اور اپنے استاد کا احترام کریں گے۔ یہ دستاویزی عہد نامہ بقراط کے نام سے آج تک مشہور ہے۔

بقراطی تعلیمات صدیوں تک یونان، مصر اور روم میں جاری رہیں۔ اس کی وفات کے کئی سو برس بعد پہلے صدی عیسوی میں ایک رومی

سرجن آئس کورنیلیس سیلس (Aulus Cornelius Celsus)

نے سرجری کے فن پر بحثیں لکھیں۔ اس نے اس بات پر زور دیا کہ سرجری کے لیے معالج کو علم التشریح کا جاننا بہت ضروری ہے۔ دوسری

صدی عیسوی میں رومن آئی نے (Rufes of Ephesus)

نامی ایک اور رومی سرجن نے زخموں سے نکلنے والے خون کو روکنے کے طریقوں کو بیان کیا ہے۔ اس نے خون بند کرنے کے سب طریقے

بتائے سوائے خون کی نالیوں میں گرہ باندھنے کے، یہ کچھ عجیب سی بات معلوم ہوئی ہے۔ ایک اور رومی سرجن انیلیس (Anylus)

بھی قابل ذکر ہے، جس کا زمانہ دوسری یا تیسری صدی عیسوی کا ہے۔ اس نے خون کی نالیوں میں ہونے والی اس بیماری کو بیان کیا ہے

جسے 'انگریزی میں انیورزم (aneurysm) کہتے ہیں۔ اس بیماری میں خون کی نالی کا ایک حصہ بجاہرہ کی طرح پھول جاتا ہے۔ انیلیس

نے بتایا کہ اس بیماری کا علاج یہ ہے کہ بجاہرہ کے اوپر اور نیچے، خون کی نالی کو گرہ لگا کر بند کر دیا جائے اور اس کے بعد بجاہرہ خاص طور پر

بہر نکال دیا جائے۔ خون کی نالی میں گرہ باندھنے کے لیے ناگ استعمال ہوتا تھا۔ انیلیس کے متعلق مشہور ہے کہ اس نے اوپر اور نیچے کے

بجاہرے کے کامیابی سے نکلے تھے اور اس نے بہت سے جھڑوں کا بھی آپریشن کیا تھا۔ اس کے بعد اٹھارہویں صدی عیسوی تک اتنا ماہر کوئی اور سرجن کسی دنیا میں نہیں پیدا ہوا۔

اس دور کی سب سے بڑی طبی شخصیت حکیم جالینوس کی تھی جس کا زمانہ چوتھی صدی عیسوی کا تھا۔ وہ نسلاً یونانی تھا لیکن زیادہ تر روم

میں رہتا تھا۔ وہ کچھ دنوں اسکندریہ میں بھی رہا۔ سرجری میں حکیم جالینوس کا کوئی بڑا کارنامہ نہیں تھا۔ لیکن چون کہ اس نے علم اہمال الاعضاء کی

طرف خاص توجہ دلائی تھی اس لیے سرجری کے بیان میں اس کا ذکر ضرور آنا چاہیے کیوں کہ جدید سرجری کی بنیادوں میں اہمال الاعضاء

بھی ہے۔ بقراط کے بعد طب پر اتنا اثر اور اسی حکیم نے نہیں ڈالا۔ جتنا کہ جالینوس نے۔ اس نے جانوروں کے جسم کا بنیاد پر مشاہدہ کیا

اور ان مشاہدات کو بڑی خوبی سے قلم بند کیا۔ جالینوس کی تعلیمات کے تحفظ اور ان کی اشاعت کا سہرا بڑی حد تک عرب اور دوسرے مسلمان اطباء کے سر ہے۔ ان طبیبوں میں

ہیں جو ان معاملات سے واقفیت رکھتے تھے۔ یہ واقفیت سینہ پر سینہ آئندہ نسلوں تک پہنچی رہی۔ زمانہ ما قبل تاریخ کی کچھ انسانی کھوپڑیاں ایسی بھی ملی ہیں جن کے دیکھنے سے معلوم ہوتا ہے کہ زندگی میں ان کھوپڑیوں میں سوراخ کیے گئے تھے۔ قیاس یہ ہے کہ یہ عمل جن بیماریوں کے علاج کے طور پر کیا گیا تھا۔ اگر یہ قیاس صحیح ہے تو یقیناً اس زمانے میں بعض لوگ ایسے ضرور ہوں گے جنہوں نے دواؤں اور جاودہ ہونے کے علاوہ سرجری کو بھی ایک طریقہ علاج مانا ہو اور اسے بروئے کار بھی لائے ہوں۔

تہذیب کے تمام اہم مرکزوں میں ما قبل تاریخ سے سرجری کسی نہ کسی حالت میں ضرور کی جاتی تھی۔ ہندوستان، چین، بابل، مصر، یونان اور روم کی پرانی تہذیبوں میں سرجری کا شوق ملتا ہے۔

ہندوستان میں ڈیڑھ ہزاروں سالوں کا علاج بائس اور کلوی کی تختیوں پر جسم کے زخمی حصے کو باندھ کر کیا جاتا تھا۔ زخموں کی سلاخی بھی ہوتی تھی

ہندوستانیوں نے دنیا میں پہلی دفن سرجری کی اس صنف کی بنیاد ڈالی جسے پلاسٹک سرجری کہا جاتا ہے وہ برہمن کی کئی ہونی ناک کو چہرہ کی

کھال کی مدد سے دوبارہ بناتے تھے۔ زمانہ قدیم کا سب سے مشہور ہندوستانی سرجن 'سشرت' تھا جس کے زمانہ حیات کے متعلق

اختلاف ہے۔ اس کی کتاب 'سشرت سمیچا' جس صورت میں آج کل ہے غالباً ساتویں صدی عیسوی میں مرتب ہوئی، لیکن اصل

تصنیف غالباً کئی سو سال قبل عیسوی کی ہے۔ اس تصنیف سے معلوم ہوتا ہے کہ اس زمانہ میں سرجری نے ہندوستان میں بہت ترقی کی

تھی۔ خانہ سے چھری، کمان، تیور کو جسم سے علیحدہ کرنا، مواد کو نشتر لگا کر نکالنا اور بیرونی اسھیاد کو بدن سے نکالنا بھی آتا تھا۔

سشرت نے بیس دھار دار ادویہ سوا ایک کنڈ اور اوروں کے نام لکھے ہیں۔ غالباً انکو حل اور بھنگ کو خواب آدود کے طور پر استعمال

کیا جاتا تھا۔ سشرت کی دلچسپی علم التشریح سے بھی تھی اور اس نے اس مقصد کے لیے انسانی لاشوں کو تیار کرنے کے طریقے بھی

بتائے ہیں۔ یونان کی تہذیب میں سرجری کو بڑی اہمیت حاصل تھی۔ بقراط کو بجا طور پر ہائے طب کہا جاتا ہے۔ اس کا زمانہ پانچویں

صدی قبل عیسوی کا تھا (پہلا سن ۶۶۰ قبل عیسوی) ٹوٹی ہوئی ہڈیوں اور انہرے ہوئے جھڑوں کے علاج کے طریقوں کو بقراط نے بیان

کیا ہے۔ شانہ کا جوڑا اگر تہ جائے تو اسے ٹھیک کرنے کے موجودہ طریقوں میں اس طریقہ علاج کو خاص اہمیت حاصل ہے جسے بقراط

نے بتایا اور جس کا ذکر ان تحریروں میں ہے، جسے اس کے نام سے منسوب کرتے ہیں۔ بڑھ کر بڑی کی بیماریوں کے ہائے میں ان تحریروں

میں بہت تفصیل سے بحث کی گئی ہے۔ اس کی یہ تعلیم بہت مشہور ہوئی کہ اگر مریض کی بڑھ کر ٹوٹ جانے سے اس کا ٹھکانا دھڑ مفلوج ہو جائے تو ایسے مریض کا علاج نہ کرنا چاہیے۔ بقراط کی یہ رائے صدیوں تک اطباء نے مانی کیوں کہ یہ مرحلہ لاعلاج ہے اور اس زمانہ میں جب

تک کوئی ترکیب ایسی نہیں معلوم ہو سکی ہے، جس کے ذریعے زخموں کو جلد سے جلد اچھا کیا جاسکے۔ البتہ ایسی بہت سی باتیں معلوم ہیں اور ان کا تذکرہ بھی کیا جاتا ہے۔ جن سے کہ زخموں کے بھرنے میں دیر لگے۔ یعنی سرجن کے اختیار میں تو ہے کہ وہ زخموں کے بھرنے میں، جن چیزوں سے رکاوٹ پڑتی ہے، ان کو روک دے لیکن ایک صاف سترے زخم کو بھرنے میں جتنا وقت لگتا ہے، اس سے کم میں وہ نہیں بھرے جاسکتے۔ امبروس پیروی نے خون کی نالیوں میں گرہ باندھ کر خون کو روکنے کی ترکیب بتائی۔ اس زمانے کے ایک اور مشہور سرجن اندریاس ویسلی (Andreas Vesalius) کا نام بھی یاد رکھنا چاہیے۔ اس کا زمانہ ۱۵۱۴ء سے ۱۵۶۴ء تک کا ہے۔ اس کا سب سے بڑا کارنامہ یہ ہے کہ اس نے اپنی سرجری کی بنیاد علم التشريح پر رکھی۔ تشریح پر اس کی کتاب *انسانی جسم کی ساخت (Fabrica Humanicorporis)* اس مضمون پر بہت اہم سا نئی تک کتاب ہے۔

اٹھارویں صدی عیسوی میں انگلستان کے مشہور سرجن جان ہنٹر (John Hunter) (۱۷۳۵ء - ۱۷۹۳ء) کا نام آج تک ساری دنیا میں مشہور ہے۔ وہ اسکاٹ لینڈ کا باشندہ تھا اور اس نے لندن میں سرجری کی تربیت حاصل کی۔ اس کا بھائی ڈاکٹر ولیم ہنٹر بہت مشہور طبیب تھا اور طب کا بہت بڑا استاد مانا جاتا تھا۔ جان ہنٹر ایک ماہر سرجن ہونے کے علاوہ، علم التشريح کا بہت بڑا عالم تھا۔ اس نے انسانی بدن کی اندرونی معلومات حاصل کرنے کے لیے تقطیع کیے اور طلبہ کو تقطیع کرنا سکھایا۔ علم الامراض (Pathology) میں اس کو بہت دلچسپی تھی اور جو مریض مر جاتے تھے، ان کے جسم کا مطالعہ کر کے وہ یہ معلوم کرنا چاہتا تھا کہ مرض کی نوعیت کیا تھی اور بدن کے کس عضو میں کس خرابی کی وجہ سے وہ علامات ظاہر ہوئیں، جن میں مریض مبتلا تھا اور اس کی موت کی وجہ کیا تھی۔ اس نے بیمار انسانی اعضاء کا بہت بڑا ذخیرہ کر کے ایک عمارت خانہ بنایا جس کا بڑا حصہ بیماری کی وجہ سے ۱۷۹۹ء - ۱۹۴۵ء کی جنگ عظیم میں تباہ ہو گیا۔ لیکن اس کا کچھ حصہ ابھی تک لندن کے رائل کالج آف سرجن (Royal College of Surgeons) میں موجود ہے۔ جان ہنٹر نے نہ صرف انسانی جسم کا مطالعہ کیا، بلکہ اس کی ساخت کا مقابلہ جانوروں کے بدن سے کر کے اس علم کی بھی خدمت کی جسے تقابلی تشریح کہا جاسکتا ہے۔ اسے علم افعال الاعضاء میں بھی دخل تھا اور اس نے تجربے کر کے نشوونما کے قواعد بھی معلوم کرنا چاہے۔ جان ہنٹر کو اطول پر باہانے سائنٹیفک سرجری کہا جاتا ہے۔ اس کے عہد کو قدیم اور جدید سرجری کی سرحد سمجھنا چاہیے۔

قبل اس کے کہ قدیم سرجری کا ذکر ختم کیا جائے، یہ بیان کرنا ضروری ہے کہ قدیم سرجری میں پھوڑوں پر نشتر لگانا، زخموں کی مسلائی ہاتھ یا پیر کو جسم سے قطع کرنا، شانہ سے پتھری نکالنا، پھرے کی بگڑی ہوئی شکل کو ٹیک کرنے کی کوشش کرنا، آنکھوں کے کچھ امراض کا

دسویں صدی عیسوی میں علی بن العباس الجوسی نے بہت شہرت حاصل کی۔ وہ بغداد کا سرجن تھا۔ اس کی کتاب "کامل الصناعہ" میں بہت سے آپریشنوں کا ذکر ہے ان آپریشنوں میں مرثے ہونے ہاتھ، پاؤں کا کاٹنا، ٹہرنا اور پھنسنے ہونے، ہرنیکا، آپریشن، ٹوٹی ہوئی ہڈیوں کے جوڑنے اور اترنے ہونے، جوڑوں کو بٹھانے کے طریقے وغیرہ شامل ہیں۔ دسویں صدی عیسوی میں ابوالقاسم خلف ابن عباس الرضوی نے اسپین میں جنم لیا۔ وہ سب سے زیادہ ممتاز مسلمان سرجن تھا۔ اس کا زمانہ ۹۳۹ء سے ۱۰۱۳ء کا تھا۔ اس کی سب سے مشہور تصنیف "التصریف" ہے۔ اس کتاب کے تین حصے ہیں۔ پہلے حصے میں امراض کا بیان ہے۔ دوسرے حصے میں آپریشنوں کا مفصل ذکر ہے اور تیسرے حصے میں ٹوٹی ہوئی ہڈیوں اور اترتے ہوئے جوڑوں کے علاج کا بیان ہے۔ خانہ سے پتھری نکلنے، سر کی جھلیوں میں پانی جمع ہوجانے اور ترخترے میں شگاف لگانے کے آپریشنوں کا بھی ذکر ہے۔ جن کا عام رواج دنیا میں کئی سو برس بعد ہوا ہے۔ کتاب میں، پستان کو بالکل قطع کر دینے کے آپریشن کا بھی ذکر ہے اس میں سرجری کے اوزار کی بہت سی تصویریں ہیں۔ یورپ میں نشاۃ الانبیا نیر کی سرجری پر ابوالقاسم نہراوی سے زیادہ اثر کسی دوسرے سرجن نے نہیں ڈالا۔ اسی لیے اسے اہل دانش اسس کا مجتہد مانتے ہیں۔ اس کی کتاب "التصریف" آئندہ پانچ سو سال تک یورپ میں پڑھائی جاتی رہی۔

اسپین کے ایک اور مشہور سرجن ابومردان محمد الملک ابن زہر کا زمانہ ۱۱۰۳ء سے ۱۱۶۲ء کا ہے اس کی کتابوں میں سینہ کے اندر کے پھوڑے، قلب کی جھکی کی سوزش اور ورم اور کان کے وسطی حصے کے پھوڑے کا بیان ملتا ہے۔ کہا جاتا ہے کہ اس نے پہلی دفعہ، زخم کو جسم سے علیحدہ کرنے کا آپریشن کیا۔ ابن زہر نے جالبینوسی اکیلیات پر مشہور کا اظہار کیا جو اس زمانے میں بڑی جرأت کا کام تھا۔ اس کی مشہور تصنیف "الاستیتر" تھی جس کا ترجمہ لاطینی زبان میں بھی ہوا تھا۔

اس زمانے میں فصد کھون بہت سے امراض کا علاج سمجھا جاتا تھا۔ اسی طرح جسم کے مختلف حصوں کو داغنے بھی تھے۔ اسی لیے اس زمانے کے عرب اور مسلمان سرجنوں کی کتابوں میں ان دونوں طریقوں کا بیان بہت تفصیل سے ہے۔ اس کے علاوہ آنکھ کی بہت سی بیماریوں کا علاج بھی آپریشن سے کیا جاتا تھا۔ موتیابند کے آپریشن کا بہت بڑا رواج تھا۔

عربوں اور مسلمانوں کے بعد اہل یورپ نے سرجری کی خدمت کی۔ فرانس کے مشہور سرجن امبروس دس پیسری (Ambrosius Parac) (۱۵۱۰ء - ۱۵۹۰ء) کو یورپی سرجری کا امام مانا جاتا ہے۔ اس نے لکھا ہے کہ "میں زخموں کی مرہم بنی کرتا ہوں اور قدرت انھیں ٹیک کرتی ہے"۔ یہ بات بڑے چتے کی ہے کیوں کہ باوجود اتنی ترقیوں کے آج

کے بغیر آپریشن کی جگہ سن کر دیتے ہیں اور مریض کو کوئی تکلیف نہیں ہوتی۔

سرجری کی راہ میں دوسری دشواری زخموں میں جراثیم کی وجہ سے مواد پڑ جانا، ان کا سڑ جانا اور مریض کی ہلاکت تھی۔  
فرانس کے لونی پاستر (Louis Pasteur) (۱۸۲۲-۱۸۹۵) نے یہ ثابت کرنا کہ زخموں میں مواد خود بخود نہیں پڑتا، بلکہ جراثیم کی وجہ سے یہ کیفیت ہوتی ہے۔

انگلستان کے مشہور سرجن لارڈ لیسٹر (Lord Lister) (۱۸۰۸-۱۹۱۲) نے اس سے یہ نتیجہ نکالا کہ اگر جراثیم کو زخموں میں نہ داخل ہونے دیا جائے تو مواد نہیں بڑھے گا، اور مریض ان مشکلات سے دوچار نہیں ہوگا، جس کا خاتمہ اکثر موت پر ہوتا تھا۔ انھوں نے آپریشن کے لیے ایک نئی وضع کی بنیاد ڈالی جسے جراثیم کش سرجری کہہ سکتے ہیں۔ اس طریقہ سرجری میں سرجن کے ہاتھ مریض کا جسم اور وہ اوزار جو آپریشن میں استعمال ہوتے تھے، وہ سب ایک ایسے رقیق مادے سے دھوئے جاتے تھے، جو جراثیم کش تھا۔ لیسٹر نے اس مقصد کے لیے کاربولک ایسڈ کا استعمال کیا۔ اس طریقہ آپریشن سے انتہائی خوشگوار نتائج برآمد ہوئے اور آپریشن موت کا پیش خیمہ نہ رہا۔ سرجری کے فن میں یہ انقلاب عظیم تھا۔ لیسٹر کے بعد لوگوں نے اس راہ میں اور ترقی کی۔ جراثیم کش سرجری کے بجائے بغیر جراثیم سرجری کی بنیاد پڑی یعنی ایسے طریقے استعمال کیے جاتے تھے جس سے جراثیم زخم کے قریب ہی نہ آئے یا اسے آپریشن سے قبل سرجن دھلے ہوئے صاف کپڑے پہنتا ہے۔ نقاب سے اپنا منہ اور ناک ڈھک لینا ہے، تاکہ سانس لینے یا پانیں کرتے وقت جراثیم خفا میں نہ منتشر ہونے پائیں وہ اپنے دونوں ہاتھوں کو کبھیوں تک کسی بارشبان سے دھو تا ہے تاکہ اس کے ہاتھ بالکل صاف ہو جائیں، اس کے بعد وہ ایسا کون پہنتا ہے جسے خاص طور پر اس طرح صاف کیا جاتا ہے کہ اس میں جراثیم نہ ہوں۔ اسی طرح کے ریمبے دستانے بھی پہنتا ہے۔ وہ سب لوگ جو آپریشن میں اس کی مدد کرتے، اسی طرح تیار ہوتے ہیں مریض کے اس حصہ جسم کو جہاں آپریشن ہونے والا ہے، آؤڈین یا کسی اور جراثیم کش دوا سے صاف کرتے ہیں۔ اس کے بعد مریض کے سارے جسم کو سوائے آپریشن کی جگہ کے، ایسے کپڑوں سے ڈھک دیتے، میں جن میں جراثیم نہ ہوں۔ اس کے بعد ایسے اوزاروں سے آپریشن کیا جاتا ہے جنھیں خاص طور پر اس طرح صاف کیا جاتا ہے کہ وہ جراثیم سے پاک ہوں۔

بے ہوشی اور بغیر جراثیم سرجری نے اس فن میں ایسا انقلاب پیدا کیا کہ اب پیٹ، مینڈ، گردن، داغ، ہاتھ، پیر، بدن کے سب جوڑوں کی ہڈی، اور نخاع، عرصہ کہ بدن کے ہر حصے کا آپریشن ہو سکتا ہے۔

سرجری کے علم و فن میں ترقی کا کوئی تذکرہ اس وقت تک

آپریشن اور رحم ملد سے بچو نکال لینے کے عمل وغیرہ ہی سرجری کے حدود میں شامل تھے۔ غنہ کا علاج بہت ہی قدیم ہے۔ اس کے علاوہ فصق کرنے کا عمل بھی بہت پرانا ہے۔ ٹوٹی ہوئی پڑوں کو اپنی اصلی جگہ پر بٹھانا اور اسے ہونے جوں کو دوبارہ بٹھانا بھی زمانہ قدیم سے ہوتا آیا ہے اور ان عوامل کا شمار بھی سرجری میں ہونا چاہیے اس میں شک نہیں کہ جہاں ہنتر نے سرجری کو وہ عزت بخشی، جو اسے آج حاصل ہے۔ اس سے قبل عموماً جام ہی سرجری کرتے تھے اور بڑے نکلے لوگ بہت کم اس پیشہ کی طرف توجہ کرتے تھے۔ ہندوستان اور مشرق وسطیٰ میں بھی جراح کا پیشہ محترم نہیں سمجھا جاتا تھا۔ لیکن جہاں ہنتر نے اپنے ساتھ سفک کام اور حجرہوں سے اہل علم میں اس پیشہ کی عزت بڑھائی اور سرجری کو صرف ایک پیشہ کے درجہ سے بڑھا کر ایک علم کا درجہ دیا، لیکن ابھی تک سرجری کی راہ میں دو بڑی دشواریاں تھیں۔ اول تو یہ کہ آپریشن میں ایسی تکلیف ہوتی تھی کہ بہت سے لوگ موت کو اس پر ترجیح دیتے تھے۔ اکثر آپریشن کرتے وقت مریض کو زبردستی کپڑے رہنا پڑتا تھا، سرجن اس کی کوشش ضرور کرتے تھے کہ خواب آور دواؤں سے تکلیف کو کم کیا جائے۔ ان دواؤں میں شراب، افیون اور ہنگ خاٹل تھے لیکن اس کے باوجود کبھی کبھی آپریشن کی تکلیف سے مریض کی موت ہو جاتی تھی۔

دوسری دشواری یہ تھی کہ آپریشن کے بعد زخم میں جراثیم پڑ جاتے تھے، جس سے زخم بھرنے میں بہت دیر لگتی تھی۔ مریض جراثیم کے حملے سے اکثر ہلاک ہو جاتا تھا، یا اپنی اصل بیماری سے زیادہ تکلیف میں مبتلا ہو جاتا تھا اس لیے لوگ آپریشن کو موت کا پیش خیمہ جانتے تھے۔

امیسو برمدی میں ان دونوں دشواریوں کا حل نکلا۔ آپریشن میں درد کو دور کرنے کے لیے یہ کوشش شروع ہوئی کہ مریض کو بالکل بے ہوش کر دیا جائے۔ امریکہ کے ولیم ٹامس مارٹن (William Thomas Morton) نے اکتوبر ۱۸۴۶ء میں بہت سے

اطباء کی موجودگی میں اس کا عملی ثبوت دیا کہ ایٹھر (Ether) کو بے ہوشی کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ ایٹھر میں ریفورجس رنگ سپن (James Young Simpson) نے جو شیعہ قابلین پر وافر تھے، نومبر ۱۸۴۶ء

میں کلوروفارم کے ذریعہ بے ہوشی طاری کر کے ایک مریض کا آپریشن کیا۔ ان لوگوں کے علاوہ بھی بہت سے سرجنوں نے اسی زمانہ میں بے ہوشی طاری کرانے کی کوشش میں کامیابی کا دعویٰ کیا۔ اس کے بعد تو اس میدان میں ہر طرف سے کوشش شروع ہوئی اور آج کل مختلف دواؤں سے ایسی بے ہوشی طاری کرائی جاتی ہے کہ مریض کا بدن عارضی طور پر بالکل مخلوج ہو جاتا ہے اور اسے سانس لینے کے لیے بھی خارجی مدد دی جاتی ہے۔ یہ اس لیے کہ بدن کے تمام عضلات بالکل ڈھیلے ہو جاتے ہیں اور آپریشن میں سرجن کو بہت کھینچنا نہ کرنا پڑے۔ اس کے علاوہ ایسی دوا میں بھی نکلی ہیں، جن سے بے ہوشی

اگر مریض کے بدن کا پانی (جو مردوں کے کل وزن کے آدھے حصے سے بھی زیادہ ہوتا ہے) اور مورتوں کے کل وزن کا نصف کے قریب ہوتا ہے) کم ہو جائے تو اس کا سب سے بڑا اثر یہ ہوگا کہ خون کی مقدار کم ہو جائے گی اور جتنا خون، ہر دھڑکن کے ساتھ دل سے خون کی نالیوں کے ذریعہ سارے بدن میں جاتا ہے، اس کی مقدار بھی کم ہو جائے گی۔ اس سے خون کا دباؤ یا بلڈ پریشر کم ہو جائے گا اور خون کے سرسری جسموں کے ساتھ جتنی آکسیجن بدن کے مختلف حصوں میں پہنچتی ہے، اس میں کمی ہو جائے گی۔ اگر اس کی کو بروقت پورا نہ کیا جائے تو اعضا ریٹھ شدید طور پر مجروح ہو کر مریض کی ہلاکت کا باعث بن سکتے ہیں۔ پانی کی یہ کمی کئی حالتوں میں ہو سکتی ہے۔ مثلاً طویل فاقہ، تھ، دست، بری طرح بل جانے یا بدن سے بہت سا خون نکل جانے سے یہ خطرناک صورت پیدا ہو سکتی ہے۔ جب سے یہ اصول دریافت ہوا، اس وقت سے معالجین کی توجہ اس پر ہے کہ اول تو پانی کی کمی کو ہونے ہی نہ دیا جائے اور اگر یہ بھی جانے تو جلد از جلد اس کا تدارک بھی کیا جاسکے۔ درون وریڈی کے معالج کی بنیاد یہی کوشش ہے۔ اس طریقہ علاج سے وہ آپریشن جن میں خون کی بڑی مقدار کے خارج ہونے کا امکان ہوتا ہے اور جن کا کیا جانا پہلے ناممکن تھا اب آسانی کیے جا سکتے ہیں۔ درون وریڈی کے معالج آپریشن سے، آپریشن کے دوران اور آپریشن کے بعد بھی کیا جاتا ہے، بشرطیکہ اس کی ضرورت ہو۔

اس میں شک نہیں کہ لٹری کے جراثیم کش سرجری اور اس کے بعد بغیر جراثیم سرجری کے طریقوں نے آپریشن کے ذریعہ علاج کو بڑی حد تک محفوظ بنا دیا تھا لیکن ان مریضوں کا مسئلہ بدستور باقی تھا جن کے بدن میں پہلے ہی سے جراثیم موجود ہوں۔ یہ جراثیم بھی خطرناک حد تک نقصان پہنچا سکتے ہیں۔ اس کی ایک مثال جوڑوں کی بی۔ بی (دق) کی ہے۔ اگر بدن کے کسی جوڑے میں بی۔ بی کی وجہ سے مواد بڑھ جائے تو آپریشن کے ذریعہ یہ مواد بحفاظت نکالا جاسکتا ہے لیکن مواد کے نکل جانے کے بعد بی۔ بی کے جراثیم بدن میں رہ کر مزید نقصان پہنچا سکتے ہیں۔ ضرورت اس بات کی ہے کہ ایسی کوئی ترکیب نکالی جائے جس سے کہ بدن کے اندر جراثیم کو ختم کیا جاسکے۔ بیسیویں صدی کے شروع میں جس میں تحقیق پال اہرلیچ (Paul Ehrlich) (۱۸۵۴ - ۱۹۱۵) نے ایک دوا

سال ورسن (Salvarsan) ایسی نکالی، جس کے استعمال سے بدن کے اندر موجود آتشک کے جراثیم ختم کیے جا سکتے تھے اس کے بعد ۱۹۳۲ میں ایک جرمن محقق گرہارڈ دوماک

(Gerhard Domack) نے ایک دوا پراسٹریل

(Prontosil) نکالی۔ جس کے متعلق اس نے دعویٰ کیا کہ

دو اسٹریپٹوکوکس (Streptococcal)

جراثیم کے خلاف استعمال کی جا سکتی ہے۔ تھوڑے ہی دنوں کے بعد فریسی محققین

نہیں ہو سکتا۔ جب تک کہ ایس رسے، خون کی نالیوں کے ذریعے رقیق اشیاء کو بدن میں داخل کرنے کے عمل اور جراثیم کش دواؤں کا ذکر کیا جائے

ایکس ریز کی دریافت ۱۸۹۵ء میں ایک جرمن سائنس دان

ولیم کونارڈ رونٹجن (Wilhelm Conrad Roentgen) (۱۸۴۵ - ۱۹۲۳)

نے کی۔ ایکس ریز ایسی شے میں سے نکلتی ہے جو کچھ ٹھوس

جسموں سے گزر سکتی ہیں۔ گویہ نظر نہیں آتیں، لیکن خاص قسم

کی فوٹو گرافک پلیٹ کو ضرور متاثر کر سکتی ہیں ایکس ریز کی دریافت کے

فوراً ہی بعد، یورپ و امریکہ میں سائنس دانوں نے بڑے جوش و خروش

سے اس کو مختلف کاموں میں استعمال کرنا شروع کیا۔ ٹوٹی ہوئی ہڈیوں

کی تصویریں لے کر ان کی مدد سے ان کو ٹھیک جگہ پر بٹھانے کے عمل

میں ایکس ریز نے بڑی مدد کی۔ ولیم برڈفور کین

(William Bradford Cant) (۱۸۷۱ - ۱۹۴۵) نے امریکہ میں

پہلی دفعہ ایکس ریز کو جسم کے اندرونی اعضاء کے افعال معلوم کرنے

کے لیے استعمال کیا۔ اس کے بعد سے تو اس علم میں اتنی ترقی ہوئی کہ

بدن کے ہر عضو کی ساخت اور فعل کا علم اس کے ذریعہ ہو سکتا ہے۔

موجودہ دور میں سرجن ایکس ریز سے تمیض میں بہت مدد لیتا ہے۔

مریض کو بغیر کوئی دوا دینے، عام طور سے ہڈیوں اور پھیپھڑوں کی

ایکس ریز تصویروں سے ان کے متعلق بہت کچھ معلوم کیا جاسکتا ہے۔

اس کے علاوہ ایسی دواؤں کی کھلا کر یا انجکشن کے ذریعہ بدن میں داخل

کر کے جن سے ایکس ریز نہ گزر سکیں، اندرونی اعضاء میں سے

اکثر و بیشتر کے متعلق مفید معلومات حاصل کی جاتی ہیں۔ کبھی خاص جگہ

پر دوا یا آکسیجن داخل کر کے بھی ایکس ریز تصویروں لی جاتی ہیں۔

مخض ایکس ریز سے سرجن کو گویا ایک تیسری آنکھ حاصل ہو گئی ہے۔

جس کی مدد سے وہ جسم کے اندر کے حالات کا مشاہدہ کر سکتا ہے۔

اس طرح آپریشن کرنے سے پہلے ہی مرض کی نوعیت کے بارے

میں اسے بہت کچھ معلوم ہو جاتا ہے۔ یہی نہیں بلکہ آپریشن کے

دوران بھی وہ ایکس ریز کی مدد سے سکتا ہے۔ اب تو یہ بھی ممکن

ہو گیا ہے کہ آپریشن کے ساتھ ساتھ سرجن ایکس ریز تصویروں اپنے

سامنے رکھے ہوئے ٹیلی وژن سکرین پر دیکھ سکے۔

خون کی نالیوں (وریدوں) کے ذریعہ رقیق اشیاء بدن میں

داخل کرنے کا رواج بیسیویں صدی میں ہوا۔ اور اس طرح سے یہ

ممکن ہو سکا کہ کئی دن تک مریض کو بغیر غذا دیے ہوئے پانی اور وہ

تمام اشیاء جو زندگی کے لیے ضروری ہوں۔ مثلاً، نمک، پوٹاشیم، کینٹھ

اور وٹامن وغیرہ دیے جا سکیں، دوسرے انسان کا خون بھی جو مریض

کے خون سے مطابقت رکھتا ہو اسی ذریعہ سے دیا جاسکتا ہے۔

یہ ان حالات میں ضروری ہوتا ہے جب مرض یا آپریشن کی وجہ سے

مریض میں خون کی کمی ہو جائے۔ اس میں شک نہیں کہ اس طریقہ

علاج نے جسے درون وریڈی میں معالج کہتے ہیں، سرجری کو بہت

محفوظ بنا دیا ہے۔ درون وریڈی کے معالج کی بنیاد اس اصول پر ہے کہ

شامل ہو جاتے ہیں، جیسے کہ تھائی رائیڈ گلینڈ وغیرہ۔  
سرجری کے فن میں اتنی ترقی ہوئی ہے کہ آج کل کے سرجن  
کو تشریح، افعال الاعضاء، امراض، ادویات اور مصالحت کے  
علوم میں بھی مہارت حاصل کرنا ہوتی ہے ان علوم میں مہارت  
کی روایت جدید سرجری کرنے والوں کو ان جلیل القدر علم بر  
سرجری سے ملے ہے جن کا ذکر اوپر آیا ہے۔ مثلاً کسٹرنٹ،  
بقراط، زہراوی اور ہنٹر۔

# سرطان (کینسر)

اردو زبان میں کینسر کے لیے سرطان کا لفظ استعمال کیا  
جاتا ہے۔ یہ ایک واحد مرض کا نہیں بلکہ تقریباً سو سے زائد  
مختلف امراض کا مجموعی اور مشترک نام ہے جو اپنی مرضیاتی  
خصوصیات میں ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں  
ان کی اہم ترین مشترک خصوصیت یہ ہے کہ اپنے مقام  
آغاز پر محدود نہیں رہتے۔ جلد یا بدن ان کی ثانوی حالتیں  
جسم کے دیگر مقامات پر ظاہر ہوتی ہیں۔ دیگر خصوصیات  
میں ہر سرطان کی اپنی انفرادیت ہوتی ہے۔

ہر جاندار کی ابتدا ایک خلیے سے ہوتی ہے جس کی  
تقسیم درتقسیم سے مزید خلیات بنتے ہیں جو آگے چل کر مختلف  
گروپ بناتے ہیں۔ ایک گروپ کے خلیوں کو دوسرے  
گروپ کے خلیوں سے شناخت کیا جاسکتا ہے جسمانی نظام  
کی تیز میں خلیات کا حسب ضرورت علیحدہ ہونا لازمی  
ہے کیونکہ ہر نظام ایک دوسرے سے مربوط ہونے کے  
باوجود زندگی کے دوران اپنا مخصوص فعل انجام دیتا  
ہے۔ طبیعی خلیات اپنی تقسیم تسلسل اور توسیع کے لیے  
چند اصول اور قاعدوں کے پابند ہیں۔ مختلف جسمانی نظام  
کی ساخت اور نشوونما کے دوران ایک قسم کے خلیات  
دوسری قسم کے خلیات کو اچھی طرح پہچانتے ہیں۔ وہ  
اپنی حدود سے تجاوز نہیں کرتے۔ گویا ہر گروہ دوسرے  
گروہ کا احترام کرتا ہے۔ جب تک خلیات  
اس اعتدال اور نظر و ضبط کو برقرار رکھتے ہیں انہیں کوئی الزام  
نہیں دیا جاسکتا۔ بعض صورتوں میں یہی طبعی خلیے نامعلوم اور  
غیر واضح اثرات کے تحت اپنا طرز عمل بدل لیتے ہیں۔ ان کی

نے یہ بتایا کہ اس دوا کا ایک حصر سلفامیڈ (Sulfanilamide) ہے اور اصل یہی جز جراثیم کش ہے۔ انگلستان کے سائنسدان  
انگزنڈ فلیننگ (Alexander Fleming) (۱۸۸۱ء) سے  
۱۹۲۸ء میں یہ مشاہدہ کیا کہ پھوند میں ایک ایسا جز  
ہے جس سے جراثیم ہلاک کیے جاسکتے ہیں، یہ جزو پنسیلین  
(Penicillin) ہے۔ اس کے دس بارہ برس بعد  
آکسفورڈ یونیورسٹی کے ہاورڈ فلوری (Howard Florey)  
۱۸۹۹ء میں پنسیلین کو خاص شکل میں حاصل کر لیا  
اور یہ ثابت کر دیا کہ اسے انجکشن کے ذریعہ بدن میں داخل  
کر کے بہت سے جراثیم پر قابو پایا جاسکتا ہے۔ لیکن یہ دق  
کے جراثیم پر کوئی اثر نہیں ڈالتی تھی۔ ۱۹۴۳ء میں گلین  
واکسمن (Salmon Waksman) (پیدائش ۱۸۸۸ء) اور  
اس کے ساتھیوں نے اسٹریپٹو کوسیس کی دریافت کی اور اس کا  
ثبوت پیش کیا کہ یہ دوا دق کے جراثیم کے خلاف بھی کارگر ہو سکتی  
ہے اس کے بعد تو بہت سی جراثیم کش دوا میں تیار ہوئیں اور  
یہ سلسلہ ابھی جاری ہے۔

ان دریافتوں سے طب اور سرجری میں بڑا انقلاب آ گیا  
اور وہ بیماریاں جو پہلے تقریباً لاعلاج سمجھی جاتی تھیں مثلاً دق  
اور آتشک اب قابو میں آگئیں۔ اسی طرح اور بھی بہت سی ایسی  
بیماریاں جن میں جراثیم یا ان کا زہر بدن میں پھیل کر مریض کو ہلاک  
کردیتا تھا اب قابل علاج ہو گئیں۔ صرف یہی نہیں بلکہ سرجری  
کے فن میں ایسی ترقی ہوئی کہ اس کی مختلف شاخیں بن گئیں،  
اور ہر شاخ کے الگ الگ ماہرین ہیں۔ فی الحال سرجری کی مندرجہ  
ذیل شاخیں ساری دنیا میں رائج ہیں:

- ۱- آنکھ کی سرجری
- ۲- کان، ناک اور صلیقہ کی سرجری
- ۳- نخران اور اعصاب کی سرجری
- ۴- سینہ کے اندر کی سرجری
- ۵- ہڈیوں اور جوڑوں کی سرجری
- ۶- آلت، پیشاب اور تولیدی اعضا کی سرجری
- ۷- رحم اور متعلقہ اعضا کی سرجری
- ۸- پلاسٹک سرجری
- ۹- جنرل سرجری (جراحی عمومی) جس میں ان تمام اعضاء بدن کی سرجری  
شامل ہے، جو اوپر کی جرحت میں نہیں آتے مثلاً معدہ، آنتیں،  
جگر، پتہ، تلی، ہینکریک، پستان، اور بدن کے دوسرے غدود۔  
اور برعکس ہونے والی شاخوں کے علاوہ اور بھی چھوٹی چھوٹی شاخیں  
برابر نکل رہی ہیں۔ مثلاً بعض سرجن صرف بچوں کا علاج کرتے  
ہیں، بعض اعضاء ہضم کی سرجری کرتے ہیں، بعض صرف ان  
غدود کی جن سے کہ اندرونی افرازات نکل کر براہ راست خون میں



**اسباب** چونکہ سرطان ایک واحد مرض نہیں ہے اس لیے تمام سرطان

امراض کی کوئی واحد وجہ نہیں ہو سکتی۔ ہر سرطان مرض میں غالباً بہت سے عوامل کی یک جاتی ہی اس کے آغاز کا سبب ہوتی ہے۔ یہ بھی حقیقت ہے کہ ایک سرطانی مرض کے ممکنہ اسباب کا دوسرے سرطانی مرض کے اسباب سے کوئی تعلق نہیں ہوتا۔ ساری دنیا میں سرطان کی لا تعداد مشتبہ وجوہات پر مسلسل تحقیق جاری ہے۔ اس سلسلے میں جن اجزاء یا عوامل کی اہمیت تسلیم کی جا چکی ہے ان میں مختلف کیمیائی مادے تاہکار ذرات اور شعاعیں اور وائرس (Virus) شامل ہیں۔ ان عوامل کا شناخت کے باعث اب یہ ممکن ہے کہ بعض سرطانی امراض کی مناسب اور بروقت روک تھام کی جاسکے اور ان کے وقوع کی شرح کو گھٹایا جاسکے۔

اسباب کی ذیل فہرست کیمیائی اجزاء اور طبیعیاتی عوامل میں وہ کیمیائی اجزاء اور طبیعیاتی عوامل شامل ہیں جن کی اہمیت سرطان کے آغاز میں سلسلہ (م) یا مشتبہ (م) ہے اس عضو اور جسمانی نظام کی بھی وضاحت کی گئی ہے جہاں یہ عوامل سرطان پیدا کر سکتے ہیں۔

- (۱) فی لین اور اس کے مشتقات۔ مثانہ گردہ (م)۔
- (۲) انتھراسین۔ جلد (م م)۔ (۳) ارومالک نامیاتی اجزاء جگر (م)۔ (۴) سنکھیا جلد (م م)۔ جگر (م) نظام تنفس (م) آنکھ کے پوٹے (م م)۔ (۵) اسیسٹاس۔ نظام تنفس (م)۔ (۶) اسفالٹ جلد (م م)۔ آنکھ (م م)۔
- (۷) لیزی ڈین اور اس کے مشتقات۔ گردہ مثانہ (م)۔ (۸) بنزال۔ خون کی پیدائش کا نظام (م م)۔
- (۹) تھرمک برن جلد (م م)۔ (۱۰) ہائیلروکارین۔ جگر (م)۔ (۱۱) کرومیٹ۔ نظام تنفس (م م)۔
- (۱۲) کریلوزوٹ۔ جلد (م م) ہونٹ (م م)۔ آنکھ (م م)۔ (۱۳) معدنی تیل (کرود) جلد (م م) ہونٹ (م) نظام تنفس (م)۔ آنکھ (م م)۔ (۱۴) بیٹا شعاعیں مثانہ و گردہ (م م)۔ (۱۵) نکل کاربوتل۔ مثانہ و گردہ (م)۔ (۱۶) آئل شیل جلد (م م)۔ (۱۷) پیرافین آئیل۔ کرود۔ جلد (م م)۔ (۱۸) کول تار جلد (م م) ہونٹ (م م)۔
- مثانہ (م)۔ آنکھ (م م)۔ (۱۹) تاہکار ذرات اور شعاعیں جلد۔ (م م) سشش (م م) خون بنانے والے عضو (م م)۔ (۲۰) ایس ریڈ (لا شعاعیں)۔ جلد (م م)۔ خون بنانے والے اعضاء (م م)۔ آنکھ (م م)۔ (۲۱) شوڈیم نائٹریٹ کرود۔ جلد (م)۔ (۲۲) کالک۔ جلد (م م)۔

ساری باقاعدگی کے قاعدگی میں تبدیل ہونے لگی ہے۔ اس مرحلہ کو سرطان کا آغاز کہا جاسکتا ہے۔ طبیعی طریقہ سرطانی غلیے میں تبدیل ہو کر فراہمیت پسند بن جاتا ہے۔

خوردین سے مشابہہ کیا جاتے تو یہ سرطانی غلیے ابتدا میں کسی نہ کسی حد تک طبیعی غلیوں کے مشابہہ نظر آتے ہیں۔ جیسے جیسے ان کی سرطانت میں اضافہ ہوتا ہے ان غلیات کا ایک دوسرے سے تمیز کیے جانے کی خصوصیت کم ہوتی ہے گویا وہ اپنی ہیئت میں اس ابتدائی غلیے کی خصوصیات اختیار کرتے ہیں جس سے زندگی کا آغاز ہوا تھا۔ سرطانی غلیوں کی جسامت اور یکسانیت شکل میں ہوتی نہیں رہتی۔ وہ اپنی تقسیم و توسیع میں بڑوسی غلیوں کا پاس و لحاظ نہیں رکھتے پوری لاپرواہی اور بے قاعدگی کے ساتھ ہر سمت پھیل کر صحت مند غلیوں کو تباہ و تاراج کرنے لگتے ہیں۔

ہر شوہر یا کٹھی سرطان نہیں ہوتی۔ غیر سرطانی کٹھی بڑی حد تک معصوم ہوتی ہے وہ اپنے غلاف میں محدود ہوتی ہے اس کے برخلاف سرطان کا کوئی غلاف نہیں ہوتا یا ہوتا بھی ہے تو ادھورا اور نامکمل۔ غیر سرطانی شوہر جسامت میں اپنے مقام آغاز پر ہی اضافہ کر سکتا ہے لیکن جسم کے دوسرے حصوں میں اپنی ثانوی اشکال پھیلانے کی صلاحیت نہیں رکھتا۔

سرطانی امراض دنیا بھر میں ہر جگہ پائے جاتے ہیں تاریخ اور ماضی تاریخ کے ہر دور میں ان کا وجود ثابت ہے۔ کوئی قوم، نسل، جنس اور سن اس سے مستثنیٰ نہیں۔ دیسے عمر کے بائیس اور چھتے دیسے میں یہ نسبتاً زیادہ عام ہیں۔ جغرافیائی لحاظ سے مختلف سرطانات کی وقوع پذیری کی شرح مختلف ہوتی ہے ترقی یافتہ ممالک میں جہاں متعدی امراض کی زنج کٹی ہو چکی ہے اموات کی اہم ترین وجوہات میں سرطان بھی سر جہت ہے۔

ترقی پذیر ممالک میں بھی سرطانی امراض بہت عام ہیں۔ ان ممالک میں سرطان کی باقاعدہ رجسٹری کا کام ابتدائی مراحل میں ہونے کی وجہ سے صحیح اعداد و شمار کا حصول مشکل ہے۔ سرسری اندازہ یہ ہے کہ ہر ۸ افراد میں سے ایک فرد زندگی کے کسی بھی مرحلے میں سرطان کا شکار ہو سکتا ہے۔ طبی مراکز سے جو معلومات فراہم ہوتی ہیں ان کے مطابق ہندوستان میں خورتوں میں زخم کا سرطان سب سے زیادہ عام ہے اور مردوں میں منہ اور حلق کا سرطان۔ ان کے بعد ہستان، غذائی نالی، معدہ اور شش کے سرطان کا نمبر آتا ہے۔

دانت اور خراب بنے ہوئے مضمونی دانتوں سے پیدا ہو سکتا ہے۔ گرمی جلد کا سرطان سازی اور دھوئی کو ہمیشہ کس کر باندھے رکھنے سے ہو سکتا ہے۔ کشمیر میں جہاں سردی کی شدت سے پختے کے لیے لباس کے اندر کاغذی رکھی جاتی ہے اس سے جلد کا سرطان پیدا ہوتا ہے۔ کاغذی سے بار بار رگڑی جاتی ہے۔

**پھیلاؤ کے طریقے**  
اگر سرطان میں پھیلاؤ کی صلاحیت نہ ہوتی تو وہ یقیناً قابل علاج ہوتا۔ کسی بھی سرطان کے کامیاب اور مکمل علاج کے لیے یہ ضروری ہے کہ مرض اپنے مقام آغاز پر محدود رہے۔ کسی بھی سرطان کے پورے دور کو چار مدارج میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

پہلا درجہ :-  
مرض اپنے مقام آغاز پر محدود رہتا ہے۔

دوسرا درجہ :-  
قربی حصوں میں پھیل جاتا ہے۔

تیسرا درجہ :-  
متاثرہ مقام کے متعلقہ لمفی غدود میں پہنچ جاتا ہے۔

چوتھا درجہ :-  
جسم کے دور دراز حصوں میں پہنچ جاتا ہے۔

یہ ضروری نہیں کہ ہر سرطان لازماً بتدریج تمام درجوں سے گزرے۔ اس کا بھی امکان ہے کہ پہلے درجے کا سرطان راست چوتھے درجے میں پہنچ جائے۔ خون اور لمفی غدود کے بعض سرطان ایسے ہیں جو ابتداء ہی سے سارے جسم میں پھیلے ہوتے ہیں انھیں کثیر المرکزی کہا جاسکتا ہے۔

کسی بھی سرطان کے پھیلاؤ کے دو طریقے ہیں۔

(۱) راست طور پر اس پاس کے حصوں میں نفوذ کرنا۔  
(۲) لیمف اور خون کے بہاؤ کے ذریعے۔ جسم کی چند تھیں مثلاً شریان کی دیوار میں، عضلات، پٹھے اور گردوں کا غلاف سرطان کی سرایت میں مزاحم ہوتے ہیں لیکن دریدیں لمفی نالیاں اور غدود اور نرم بافتیں آسانی سے متاثر ہو جاتی ہیں۔ ایک چھوٹا سا سرطان اپنے محل وقوع کی بنا پر کسی بڑی شریان یا ورید میں اپنے غلیوں کو آزاد کردے تو بہت کم عرصے میں ثانوی سرطان جسم کے تمام حصوں میں نمودار ہو سکتے ہیں۔

مرض سے تنفائی کا امکان  
ثانوی سرطان راست طور پر ثانوی

(۳) بالائے بنفشی شعاعیں۔ جلد (م م) آنکھ (م م) مذکورہ فہرست میں ایسی کئی اشیا شامل ہیں جو اہم صنعتی کاروبار میں بکثرت استعمال ہوتی ہیں جس کے باعث کول تارمنٹ اور پورٹیم کی صنعتوں میں کام کرنے والے نوک آسانی کے ساتھ سرطان کا شکار ہو سکتے ہیں۔ ریڈیم ایک ریز اور ذریعہ تابکار وسائل کو طبی مقاصد کے لیے استعمال کرنے والے معالج اور کارکنوں میں بھی سرطان کی پیدائش کا احتمال زیادہ ہو سکتا ہے۔ جوہری توانائی اور دھماکوں سے متاثر ہونے والوں کی ایک قابل لحاظ تعداد بھی اس مرض میں مبتلا ہوتی ہے۔

**وائٹرسس**  
سو سے زائد ایسے وائٹرسس دریافت کیے گئے ہیں۔

جو مختلف حیوانات میں سرطان پیدا کر سکتے ہیں۔ انسان میں سرطان اور وائٹرسس کا حقیقی تعلق پوری طرح واضح نہیں ہوا ہے، لیکن اس بات کی کافی شہادت، فراہم ہوتی ہیں کہ بعض سرطانی امراض میں وائٹرسس کی اہمیت زیادہ ہے۔ مثلاً خون کے سفید غلیوں کے سرطان میں الکٹران خوردبین کے ذریعے وہ وائٹرسس جیسے ذرات دیکھے گئے ہیں، جو ایک غیر سرطانی مرض ہرپیس (Herpes) میں بھی پائے جاتے ہیں۔ سرطان کی ایک اور قسم برکت لمفوما میں بھی وائٹرسس کی موجودگی کا شبہ کیا جاتا ہے۔

**نسلی عوامل**  
عام سرطانی امراض انسان میں موروثی نہیں ہوتے بعض خاندانوں میں متعدد افراد ایک ہی یا مختلف قسم کے سرطانوں میں مبتلا ہوتے ہوئے دیکھے جاتے ہیں۔ اسے محض سوئے اتفاق ہی سمجھنا چاہئے۔ مثلاً پستان، رحم، معدہ اور بڑی آنت کے سرطان، بعض خاندانوں میں نسبتاً زیادہ عام ہیں۔ اس کا سبب نسلی عوامل کی بجائے وہ اثرات ہو سکتے ہیں جو یکساں تمدن طرز رہائش اور مخصوص عادات و اطوار کی وجہ سے ایک گروہ میں سرطان کی وقوع پذیری کا امکان بڑھا دیتے ہیں۔ آنکھ کا ایک خاص سرطان ریٹی فوبلاسٹوما جو بچوں میں زیادہ عام ہے ماں یا باپ کی طرف سے اولاد میں منتقل ہو سکتا ہے۔

**خرائش پذیری**  
جسم کے کسی بھی حصے میں ایسی چیز جو بار بار ہلکی ضرب

پہنچاتے یا خراشیں پیدا کرے سرطان کی پیدائش کا سبب بن سکتی ہے مثلاً منہ اور زبان کا کینسر ٹوٹے ہوئے یا ٹیلے

ٹائوی سرطان جگر بڑی اور دماغ میں پھیلنے ہیں۔ مریض کی زندگی اوسطاً ۹ ماہ رہ جاتی ہے۔  
**پستان** نسبتاً کرع کی غورٹوں میں زیادہ خطرناک ہوتا ہے لکھنچھ جلد ہی ہو تو اکثریت قابل علاج ہوتی ہے۔

**غذائی نالی** اس کا بالائی درمیانی یا پگھلا ایک تہائی پیدا ہوتا ہے۔ زیادہ تر ایک سال کے اندر مہلک ہوتا ہے۔

**معدہ** معدہ کا سرطان بہت عام ہے صرف عمل جراحی اس کا معقول انتظام ہے بشرطیکہ مریض قابل علاج ہو تقریباً دس فیصد شفا یاب ہوتے ہیں۔

**جگر** ابتدائی سرطان کے مقابلے میں ٹائوی سرطان سے جگر زیادہ متاثر ہوتا ہے۔ ابتدائی مرحلے میں عمل معقول علاج ہے۔

**مبزرز** مبزرز کے سرطان مقامی طور پر پھیلتے ہیں اور ابتدائی حالت میں بہت زیادہ قابل علاج ہیں۔

**گردہ اور مثانہ** گردہ کے سرطان ہر عمر میں پائے جاتے ہیں۔ مثانہ کا سرطان زیادہ بڑی عمر کے لوگوں میں دیکھا جاتا ہے۔

**رسم** پساندہ اور خرقی پذیر ممالک میں تمام سرطانوں میں سب سے زیادہ عام ہے۔ وہ حصہ زیادہ متاثر ہوتا ہے جس کا تعلق فرج سے ہوتا ہے۔ ابتدائی مرحلے میں تشخیص کے ذریعے بعض صنعتی شہروں میں اس سرطان کی تقریباً بیچ کنی ہو چکی ہے۔ ۸۰ فیصد قابل علاج سرطان کے مریض شفا یاب ہو سکتے ہیں۔ ابتدائی تشخیص کے لیے ایک مفید طریقہ پاپ سٹیپ امتحان ہے۔

**بریس دان** اس کے سرطان علوی اعتبار سے کہی میں عمل جراحی مفید ہے۔ قسم کے ہوتے ہیں۔ ابتدائی مرحلے

**لمفی نظام** اس کے سرطانوں کی مثالیں لمفو سارکو مارچی نام سارکوما اور ہاپلینس ہیں۔ ان کا بہتر علاج ابتدائی مرحلے میں عمیق لاشعاعوں اور گاما شعاعوں کے ذریعے کیا جاسکتا ہے۔

**خون** اس کے سرطانوں میں لیوکیمیا بہت عام ہے بچوں میں یہ زیادہ شدید اور تیزی سے مہلک ثابت ہوتا ہے۔ بڑی عمر کے لوگوں میں اس کا

سرطانوں کی موجودگی یا غیر موجودگی پر منحصر ہے۔ مبرز اور بڑی آنت کے سرطان کا ابتدائی مرحلے میں مناسب علاج کر دیا جائے تو ۸۰ فیصد مریض مکمل طور پر چھٹکارا پاسکتے ہیں۔ یہی سرطان تیسرے درجے میں پہنچ جائے تو شفا یابی کا امکان ۳۲ فیصد تک اور چوتھے درجے میں صرف ایک فیصد تک گھٹ جاتا ہے۔ ابتدائی سرطان سے ٹائوی سرطانوں کے نمودار ہونے کا وقت مختلف صورتوں میں مختلف ہوتا ہے مثلاً حصوں کے سرطان میں چند ہفتے یا چند ماہ اور ٹھائی رائڈ کے سرطان میں کئی سال۔ سرطان کے آزاد خلیے خون اور لمف میں جسم کے مدافعتی نظام کی مدد سے تباہ کیے جاتے ہیں لیکن ایک فی صد باقی رہ جاتے ہیں جو ٹائوی سرطان پیدا کر سکتے ہیں۔

**سرطان کی اقسام** سرطانی امراض کی جماعت بندی دو طریقوں سے کی جاتی

ہے۔ (۱) ان خلیوں کی نوعیت سے جن سے سرطان کا آغاز ہوتا ہے۔ (۲) جسم کے مختلف اعضاء اور حصوں کے لحاظ سے جو سرطان سے متاثر ہوتے ہیں (۳) پورے جسم کی نشوونما جلداری پرتوں سے ہوتی ہے۔ بیرونی، داخلی اور درمیانی انھیں تین پرتوں سے مختلف بافتیں اور اعضاء بنتے ہیں۔ سرطان کی نوعیت بھی اس بافت کے لحاظ سے مختلف ہوتی ہے جس سے مرض کا آغاز ہوتا ہے۔ مثلاً جسم کی اوپر یا اندر درنی سطح سے شروع ہونے والا سرطان کارسی نوما کہلاتا ہے اور اتھالی بافت مثلاً عضلات ہڈی بھی اجزاء وغیرہ سے شروع ہونے والے سرطان سارکوما (Sarcoma) کہلاتے ہیں خون کے اجزائے لمفی نظام میں پیدا ہونے والے سرطانوں کی مثالیں لیوکیمیا (Leukemia) اور لمفوما ہیں۔ دماغ کے

سرطانوں کو گلیوما کہا جاتا ہے۔ ان امراض کی سرطانت یکساں نہیں ہوتی۔ بعض تیزی سے بڑھتے ہیں اور بعض آہستہ آہستہ شش کے بعض سرطان ایک ہفتے کے اندر سائز میں دوگنے ہو سکتے ہیں اور بعض دوسرے سرطانوں کو اسی کے لیے دو سال سے زائد مدت درکار ہوتی ہے چند عام سرطانوں کی مختصر مثالیں حسب ذیل ہیں۔

**جلد** جیل سل اور اسکوتیس سل۔ ابتدائی مرحلے میں مناسب علاج سے صد فیصد شفا یاب ہو سکتے ہیں۔

**شش** اڈی نو کارسی نوما اور اسکوتیس سل کارسی نوما۔ موخر الذکر کا گہرا تعلق تمباکو نوشی سے ہے۔ ابتدائی مرحلے میں ان کی تشخیص مشکل ہے۔ اس کے

کے ذریعے ۵ ملی میٹر والے سرطان کا بھی پتہ چلایا جاسکتا ہے۔ عوام کی رہبری کے لیے ماہرین نے سات علامات و امارات کی فہرست مرتب کی ہے جو خطرے کی سات گھنٹیوں کے نام سے مشہور ہیں :-

- ۱۔ جسم کے کسی بھی حصے سے خون کا غیر معمولی اخراج۔
- ۲۔ گلٹی یا ابھار کا پستان یا جسم کے کسی اور حصے میں نکل آنا۔
- ۳۔ زخم یا پھوڑا جو ایک معقول عرصے میں منڈل نہ ہو۔
- ۴۔ معدہ، آنت اور مثانے کی انفال میں تبدیلی۔
- ۵۔ دائمی کھانسی یا آواز کا بھاری پن۔
- ۶۔ غذا یا پانی کے نلگنے میں رکاوٹ یا دقت۔
- ۷۔ پہلے سے موجود کسی بھی تل یا مسے میں نمایاں تبدیلی۔

ان میں سے کسی بھی علامت کی موجودگی لازمی طور پر سرطان کی ہی نشاندہی نہیں کرتی۔ یہ علامات کئی اور غیر سرطانی امراض میں بھی پائی جاسکتی ہیں۔ لیکن یہ موجود ہوں تو متعلقہ ماہرین سے مشورہ کر کے سرطان کے مرض کو بھی خارج از امکان کرنے کی پوری کوشش کرنی چاہیے۔

سرطان کے نام کے ساتھ عام طور پر ٹیومر (گلٹی) یا ایسر (قرصہ) کا تصور وابستہ ہے۔ بیشتر سرطان جلد یا بدبرد ٹیومر یا ایسر کی شکل اختیار کرتے ہیں۔ لیکن خون، دماغ، شش، معدہ، جگر وغیرہ کے سرطان جسم کی سطح پر ٹیومر یا ایسر کی شکل میں ظاہر نہیں ہوتے۔

**طریقہ علاج** ہر سرطان کا علاج ایک ہی طریقے سے ممکن نہیں اور نہ ایک ہی ماہر، ہر سرطان کا علاج کر سکتا ہے۔ کامیاب علاج کے لیے یہ ضروری ہے کہ مرض سے متاثرہ حصے کو مکمل طور پر جسم سے نکال دیا جائے یا جسم سے نکالنا ممکن نہ ہو تو تمام سرطانی غلیات کو ہلاک کیا جائے۔ اس مقصد کے لیے ساری دنیا میں بنیادی طور پر دو طریقے راج ہیں۔

- ۱۔ عمل جراحی۔
  - ۲۔ تابکار ذرات اور شعاعیں۔
- طریقہ علاج کا انتخاب مرض کے مقام، نوعیت اور مریض کی عام حالت پر منحصر ہے۔ عمل جراحی کی جدید ترقی کے باعث بعض خطرناک قسم کے سرطانوں کا علاج ممکن ہو گیا ہے۔ عمل جراحی کے بعد حسب ضرورت مریض کی بازآباد کاری بھی آسانی سے کی جاسکتی ہے۔ مثلاً حنجرہ کے سرطان میں عمل جراحی کے بعد مصدقہ حنجرہ سے ٹیٹن

بہدوانی ۳ تا ۵ سال ہوتا ہے۔ ادویات اور شعاعوں سے نوبتی فائدہ ہوتا ہے۔

ہر سرطان کی روک تھام **حفظاً المقدم تدابیر** ممکن نہیں۔ چند ایسے ہیں جن سے بچاؤ ممکن ہے۔ تمباکو نوشی سے اجتناب کرنے سے منہ اور شش کے سرطان کی تعداد کو گھٹایا جاسکتا ہے۔ جلد کے سرطان کی جو وجوہات معلوم کرنی گئی ہیں ان سے احتیاط مفید ہوتی ہے۔ اسی طرح مثانہ کے سرطان سے بچاؤ کے لیے مصنوعات میں ان کا کیمیاوی اجزاء سے احتیاط کرنا ضروری ہے جن کی اہمیت اس قسم کے سرطان کی پیدائش میں ملے ہے۔

**تشخیص** سرطان کے کامیاب علاج کے لیے صحیح تشخیص ابتدائی مرحلے میں سب سے زیادہ ضروری ہے۔ آخری مراحل میں تشخیص آسان ہوتی ہے۔ لیکن ابتدائی مرحلوں میں انتہائی مشکل ہو سکتی ہے۔ خصوصاً اندرونی اعضاء، مثلاً شش، معدہ اور جگر کے سرطان بہت تاخیر سے پچانے جاتے ہیں۔ سرطان کی تشخیص، دراصل مختلف ماہرین کی ذمہ داری ہے۔ ایک ہی ماہر تمام سرطانوں کی تشخیص نہیں کر سکتا۔ مثلاً ناک، کان، قلق کے سرطان کی تشخیص ماہر ناک، کان، حلق کے ذریعے ہوتی ہے۔ رحم کے سرطان کی جانچ کے لیے امراض نسوان کے ماہر سے رجوع ہونا پڑتا ہے۔ دماغ کے سرطان کے لیے دماغ کے ماہر فریٹین اور سرجن سے مدد لینا پڑتی ہے۔ اندرونی اعضاء کے سرطان کا معائنہ کرنے کے لیے خصوصی آلات انڈا سکوپ، برانکاسکوپ، ٹیسٹیکولسکوپ وغیرہ درکار ہوتے ہیں۔ جو خصوصی تربیت پاتے ہوئے پھر بہ کار ماہرین ہی مناسب طور پر استعمال کر سکتے ہیں۔ قطعی اور آخری تشخیص کے لیے بائیوپسی (Biopsy) ہی قسابل یقین طریقہ ہے۔ جس جگہ سرطان کا شبہ ہو اس میں مناسب مقام کا تعین کر کے ایک چھوٹا سا ٹکڑا نکال لیا جاتا ہے اور اسے مختلف مراحل سے گزار کر خوردبین کے ذریعے معائنہ کیا جاتا ہے جو ایک ماہر پتھولوجسٹ کا کام ہے۔

جیسا کہ اوپر ذکر ہو چکا ہے، رحم کے سرطان کی تشخیص ابتدائی مرحلے میں پائت امتحان کے ذریعے بہت آسان ہے۔ اس میں سرطان کا ٹکڑا انہیں تراشا جاتا بلکہ ان غلیات کو چانچا جاتا ہے جو خود بخود متاثرہ حصے کی سطح سے چھڑکتے رہتے ہیں۔ پستان کے سرطان کی تشخیص کے لیے ماموگرافی اور زبردگرانی کے طریقے ایجاد کیے گئے ہیں جن

بات کر سکتا ہے۔

ان میں ایک دوسرے سے تمیز کرنا ضروری ہے۔ ہر ملک میں پہلی قسم کے سرطان بھی کافی بڑی تعداد میں پائے جاتے ہیں۔ ترقی پذیر ممالک میں مختلف وجوہات مثلاً توہمات، جہالت، سماجی و معاشی کیفیت اور بعض صورتوں میں غلط رہبری کے باعث شفا یاب ہو سکتے والے سرطانوں کی ایک بڑی تعداد نافذ بل علاج مرحلے میں معالج سے رجوع ہوتی ہے۔ پہلی قسم کے سرطانوں میں نرسم، جلد، منہ، ہونٹ، نڈیاں، پستان اور جگر کے سرطان شامل ہیں۔ ان کی کٹھنص ابتدائی مدارج میں آسان ہے لیکن علاج کی کامیابی اور ناکامی کا انحصار اس پر ہے کہ مریض ابتدائی مرحلے میں ایسے معالج سے رجوع ہو جو واقعی اس مرض کے علاج کا تجربہ اور صلاحیت رکھتا ہو ورنہ یہی شفا یاب ہو سکتے والے سرطان تیسرے اور چوتھے درجے میں ناقابل علاج ہو جاتے ہیں۔ اور یقیناً مہلک ثابت ہوتے ہیں دوسری اہم بات یہ ہے کہ کوئی بھی سرطانی مرض کسی بھی مرحلے میں متعدی نہیں ہوتا۔ مریض کے متعلقین اور تیمار دار اس کے مرض سے مستثر نہیں ہوں گے۔

**تحقیقات** ساری دنیا میں سرطانی امراض پر جتنی تحقیق ہو رہی ہے کسی اور مرض پر نہیں ہوئی۔ بروجہ دور میں زیادہ زور ادویات و انٹرس اور مانع سرطان ٹیکہ پر دیا جا رہا ہے۔ صرف ریاست ہائے متحدہ امریکہ میں ہر سال کروڑوں پندرہ ہزار ادویات کا تجربہ کیا جاتا ہے جن میں بنیاتی حیوانی کیمیائی اور نامیاتی ہر قسم کے اجزاء شامل ہیں۔ ان میں سے صرف چار یا چھ ادویات اس معیار کو پہنچتی ہیں کہ انھیں انسانوں پر آزما یا جاسکے۔ انٹرس کی بعض اقسام برکت لمفوما، ہڈی اور عضلات کے سرطان اور لیوکیمیا میں اہمیت رکھتے ہیں۔ مرض کی پیدائش میں ان کے تحقیقی کردار پر مسلسل تحقیق ہو رہی ہے۔

مانع سرطان ٹیکہ تجربہ خانوں میں بعض جانوروں پر آزما یا جا چکا ہے۔ اور کامیاب ثابت ہوا ہے۔ تاہم انسانی سرطانوں میں ابھی تک اس سلسلے میں کوئی مفید پیش رفت نہیں ہوئی ہے۔ سرطان کی روک تھام میں سائنس دانوں کی توقعات جسمانی نظام کے مدافعتی صلاحیتوں سے وابستہ ہیں اور توقع کی جاتی ہے کہ بالآخر اسی راستے سے ان مہلک امراض پر قابو پانا ممکن

ان میں انکسرین، ریڈیم اور دیگر مصنوعی تابکار ہر وہی مثلاً کوبالٹ کی گاما ریز، الٹران، نیوٹران وغیرہ شامل ہیں۔ اس طریقہ علاج میں چند طبیعی خلیات کی تباہی ناکیزہ ہے۔ تاہم طبیعی خلیات علاج کے بعد اپنی اصلی حالت پر واپس آسکے ہیں لیکن سرطانی خلیات میں یہ صلاحیت نہیں ہوتی۔ تابکار شعاعوں کے علاج سے بعض سرطان زیادہ متاثر ہوتے ہیں اور بعض کم۔ بعض تو بالکل نہیں ہوتے۔ جدید آلات مثلاً کوبالٹ، پٹازان وغیرہ کے ذریعے جسم کے اندرونی حصوں میں پائے جانے والے سرطانوں کا بھی تشفی بخش طریقے سے علاج ممکن ہے۔ ریڈیم اور دیگر تابکار ہر وہی کو مرض کی سطح پر یا جسم کے اندرونی حصوں میں داخل کیا جا سکتا ہے۔

سرطانی امراض کی ایک کثیر تعداد کے علاج میں عمل جراحی اور تابکار شعاعوں دونوں کا استعمال ہوتا ہے۔ کیموتھراپی میں مختلف ادویات شامل ہیں۔ صرف کیموتھراپی کے ذریعے سوائے کوریو کارسی لوما اور برکت لمفوما کے کسی بھی سرطان کا مکمل اور کامیاب علاج ممکن نہیں۔ البتہ اس طریقے کو عمل جراحی اور تابکار شعاعوں کے ساتھ شامل کیا جلتے تو بہتر نتائج کی توقع کی جا سکتی ہے۔ ویسے کیموتھراپی کا استعمال لا علاج قسم کے سرطانوں کے علاوہ علاج تک محدود ہے۔ سرطانوں کے علاج کے لیے ساری دنیا میں ہزاروں ادویات ایجاد ہوتی ہیں۔ جیسا کہ بیان کیا جا چکا ہے صرف ادویات کے ذریعے عام سرطانوں کے کامیاب اور مکمل علاج کا کوئی دعویٰ نا حال دنیا میں کہیں بھی صداقت پر مبنی ثابت نہیں ہو سکا۔ عام طور پر رادیوسس مریضوں کا عطائی اور خود ساختہ معالج صرف ادویات کے ذریعے شفا کی جھوٹی امید دلا کر استحصال کیا کرتے ہیں۔

سرطان کے علاج کے بارے میں چند غلط فہمیوں کا ازالہ بھی ضروری ہے۔ عام تصور کے خلاف ہر سرطان مہلک نہیں ہوتا۔ سرطانی امراض کو آسانی کے ساتھ دو گرد ہوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔

- ۱- وہ سرطان جن سے مکمل طور پر شفا پانا ممکن ہے۔
- ۲- وہ سرطان جن سے مکمل طور پر شفا پانا ممکن نہیں۔

ہونے کا۔ سرطان کی تحقیق میں دنیا کے بڑے ممالک اور عالی  
ادارہ صحت پوری طرح ایک دوسرے سے تعاون  
کر رہے ہیں۔ اس سلسلے میں لہاسٹ ہائے متحدہ امریکہ  
اور روس کے درمیان خصوصی معاہدہ بھی طے ہوا  
ہے جس کے تحت معلومات اور تحقیقات کے نتائج کا تبادلہ  
ممکن ہو گیا ہے۔ جس کے باعث اس میدان میں تیز تر  
اور قدیم سرمایہ فراہم کرتی ہیں۔

اہل بابل پہلی قوم ہیں جنہوں نے علم نجوم کو طب میں استعمال  
کیا، ان کے عقیدہ کے مطابق پیدا نش، جسمانی افعال  
بیماریاں اور علاج یہ سب وسیع پیمانے پر ستاروں کی حرکات  
اور ستاروں کی گردش سے وابستہ اور اثر پذیر ہوتے ہیں  
بابلیوں نے جگر شناسی (Hepatoscopy) کے علم کو ترقی دی۔ ان کے نزدیک جگر جسم کا اہم ترین عضو تھا  
اور اسے دوسرے اعضاء پر ضبط و اقتدار حاصل تھا۔ عام طور پر  
بکری کا جگر پیش گوئی کے لیے استعمال کیا جاتا تھا۔

**مصری طب** تاریخ کے اولین دور میں طب نسایاں  
طور پر سر زمین مصر سے

نمودار ہوتی۔ اس کی ابتدا پر دستوں اور کانہوں سے ہوتی۔  
لشون کو خاص خوشبودار مسالہ لگا کر محفوظ رکھنے کے لیے ان کو  
بعض تشریحی معلومات سے واقف ہونے اور مختلف اعضاء کی  
شکل و ہیئت کے بارے میں آگاہی حاصل کرنے کی ضرورت  
ہوتی تھی۔ مصر میں اطو طب کو جو طب کا پہلا موجد اور اطباء  
کا نمائندہ تھا۔ حملے شفا تسلیم کر لیا گیا تھا۔ اور اس کے  
احترام و عظمت کے اقرار کے لیے اس کے نام سے مندر تعمیر  
کے لیے مصریوں نے اپنے حکم کیسے اور تشیح کو اس حد تک  
تعلق دے رکھی تھی کہ اس سے لشون کو میمانے کے طریقے انجام  
پاجائیں۔ انہوں نے دست اندازے اور، پیشاب اور پسینہ اور اور  
مانع و مانع نعلن اور وہ استعمال کیں۔ ہومرنے ان کی کیمیا اور  
علم الاود یہ ہیں ہمارت کی تعریف کی ہے۔ نیز انہوں نے طب کے  
مختلف شعبوں میں تخصیص کے فن کو ترقی دی تھی۔ بعض مسالین  
چشم تھے بعض جراح اور بعض اندرونی شکایات کے معالج تھے۔  
مصری طب کے بارے میں ہمیں راست اور صحیح معلومات زیادہ  
ترگوٹھ صدی میں کھائیوں کے دوران ویل کے دست یاب ہونے  
والے قدیم قرطاسوں کے ذریعہ حاصل ہوئیں۔

- ۱۔ قرطاس ایڈون اسمتھ۔
- ۲۔ قرطاس امبرنز
- ۳۔ قرطاس ہارٹس۔

نوع انسانی نے اپنی جہالت اور وحشت کے دور سے نکلنے کے زمانے میں  
توجہ دی۔ وحشی انسان نے مافوق الفطرت مظاہر سے مرعوب ہو کر  
اپنے لیے دیوتا تراش لیے۔ یہیں سے بت پرستی کی ابتداء ہوئی۔  
پیدائش اور موت کے ہر اسرار و اوقات میں، خود حفا نطقی  
جذبہ میں، دکھ درد سے نجات حاصل کرنے میں اور اپنے  
عزیز و رشتہ دار کی بیماری کے وقت فطری ہمدردی کے دوران  
ابتدائی انسان صرف اتنا کر سکا کہ اس نے طب کے ابتدائی  
طریقوں کو نشوونما دی چنانچہ فطرت کی ہر اسرار تو توں کے نتیجہ  
اور مظاہر فطرت مثلاً پیدائش، موت اور دکھ درد کے درپردہ  
غیر و شر کے خداؤں کا تصور اجاگر ہوا اور ان کی خوشنودی کا جذبہ  
اگر کیا۔ اس طرح انسون اور منتر، تصویر گنڈے، اور شہدے  
اور طاسمات اور لوشہدہ خداؤں کے لیے قربانیاں عرض وجود  
میں آئیں۔ ہر بیماری کے خلاف قدیمی ہتھیار تھے۔ آج بھی لاکھوں  
انسان اطباء کے بجائے اپنے دیوتاؤں اور ہیروں اور پر دستوں  
کی طرف رجوع کرتے ہیں۔

## طب کے قدیم دور

**طب ما قبل تاریخ** مذہب اور طب کو علم کی دو  
شاخیں شمار کرنا چاہیے، جن پر  
نوع انسانی نے اپنی جہالت اور وحشت کے دور سے نکلنے کے زمانے میں  
توجہ دی۔ وحشی انسان نے مافوق الفطرت مظاہر سے مرعوب ہو کر  
اپنے لیے دیوتا تراش لیے۔ یہیں سے بت پرستی کی ابتداء ہوئی۔  
پیدائش اور موت کے ہر اسرار و اوقات میں، خود حفا نطقی  
جذبہ میں، دکھ درد سے نجات حاصل کرنے میں اور اپنے  
عزیز و رشتہ دار کی بیماری کے وقت فطری ہمدردی کے دوران  
ابتدائی انسان صرف اتنا کر سکا کہ اس نے طب کے ابتدائی  
طریقوں کو نشوونما دی چنانچہ فطرت کی ہر اسرار تو توں کے نتیجہ  
اور مظاہر فطرت مثلاً پیدائش، موت اور دکھ درد کے درپردہ  
غیر و شر کے خداؤں کا تصور اجاگر ہوا اور ان کی خوشنودی کا جذبہ  
اگر کیا۔ اس طرح انسون اور منتر، تصویر گنڈے، اور شہدے  
اور طاسمات اور لوشہدہ خداؤں کے لیے قربانیاں عرض وجود  
میں آئیں۔ ہر بیماری کے خلاف قدیمی ہتھیار تھے۔ آج بھی لاکھوں  
انسان اطباء کے بجائے اپنے دیوتاؤں اور ہیروں اور پر دستوں  
کی طرف رجوع کرتے ہیں۔

**بابلی طب** سر زمین عراق، جو وادی دجلہ و فرات کے  
درمیان واقع ہے، تہذیب و تمدن  
کا گہوارہ کہلاتی ہے۔ بابل کے عظیم حکمران نمودارانی (۲۱۰۰ ق۔ م) نے جو ۳۰ سال تک بابل کا تاجدار رہا،  
مفصل قوانین کا مجموعہ تیار کیا۔ جس میں طبیوں اور جراحوں  
کے لیے بھی قوانین و ضوابط مقرر کیے۔

- ۴۔ قرطاس کا ہون۔  
 ۵۔ لندن پائپرس۔  
 ۶۔ برلن پائپرس۔
- اسمیتھ پائپرس عام طور پر جراحیات پر، ایبرز پائپرس معالجات پر اور کابون پائپرس امراض نساواں پر شتمل ہے۔ اسمیتھ اور ایبرز کے مخلوطات طبی مطالب و مباحث پر حاوی ہیں۔ ہارٹس کا برومی لوشمتہ ایک تجربہ کار طبیب کی قریبا دین ہے اور لندن پائپرس مذکورہ بالا تینوں لوشمتوں کے مقابلہ میں زیادہ تر سحر و اشون کا مجموعہ ہے۔
- مصر میں یقیناً کا بھی رواج تھا۔ اس کا ثبوت عمل جراحی کی وہ قدیم ترین تصویر ہے۔ جو سقارہ میں برآمد ہوئی۔ مصر میں تین قسم کے معالج تھے۔ اطباء، جراح اور جادوگر یا جھاڑ بھونک کرنے والے۔ پہلا گروہ اندرونی بیرونی دواؤں استعمال کرتا تھا۔ دوسرا گروہ زخموں کی مرہم پٹی کرنے، لٹنی اور سرکی ہوئی ہڈیوں کو درست کرنے اور بھڑوں کو شگاف دینے کے کاموں پر مامور تھا۔ تیسرا گروہ جھاڑ بھونک، نمویز گنڈے اور شہدوں کے ذریعہ علاج کیا کرتا تھا۔ مصری طب نے یونانی طب پر گہرا اثر ڈالا۔ اہل یونان نے مصر کی قدیم طب سے کافی استفادہ کیا۔
- ہندوستان کی تہذیب اور اس کا تمدن جتنا قدیم ہے یہاں کا طبی ادب بھی اتنا ہی پرانا ہے۔ یہاں طبی نشروں کا آغاز چار سال قبل مسیح سے ہوتا ہے۔ یہ تسلیم کیا جا چکا ہے کہ جب چوتھی صدی قبل مسیح اسکندر یونانی نے ہندوستان پر قبضہ کیا تو یونانی علماء، طب ہندی سے واقف ہوئے اور حفظ صحت اور علاج کے متعلق یہاں کی کتابوں کا مطالعہ کیا۔ ویدک نظریہ کے مطابق جسم پانچ عناصر سے مل کر بنا ہے اور ان ہی اجزاء و عناصر سے تمام عالم کی ترکیب عمل میں آئی ہے ان میں سے پانی، آگ اور ہوا فاعلی عناصر ہیں اور مٹی اور فضا، (اکاش) انفعالی عنصر کہلاتے ہیں۔ ویدک نظریہ کے مطابق نصال عناصر جب دونوں منفصل عنصر یعنی مٹی اور فضا میں اثر انداز ہوتے ہیں اور ان کے درمیان توازن قائم ہوتا ہے تو اس کے نتیجہ میں صحت نمودار ہوتی ہے۔ جب یہ توازن جڑ جاتا ہے تو اس سے بیماری واقع ہو جاتی ہے۔

توجہ ہے۔ پوڑے پھنسیوں کے چھوٹے جراحی اعمال سے لے کر بڑے بڑے عملیات مثلاً فوطہ کا آپریشن، مردہ بچہ کو نکالنا۔ موتیا بند کا عملیہ اور ناک کی پیوند کاری بھی شامل ہیں۔ ناک کی شکل تراشنے کی جراحی کی تقلید آج بھی کی جاتی ہے۔ ادویہ اور زہروں کے باب میں ان کا علم کافی وسیع تھا۔ آیا انہوں نے یونانی طب پر اثر ڈالا یا وہ خود یونانی طب سے اثر پذیر ہوئے، اس کے بارے میں یقینی طور پر کچھ نہیں کہا جاسکتا۔ عباسیہ حکومت کے ابتدائی عہد میں ہندی طب عربی بولنے والی دنیا میں منتقل ہوئی اور اکثر سنسکرت طبی کتابوں کا عربی میں ترجمہ کر لیا گیا۔ (تفصیل کے لیے دیکھو مضمون ”آیورید“)

چینی طب کا اضافہ نوی موچننگ تھا جس کا زائیدات ۲۸۳۸-۲۶۹۹ ق م تھا۔ اس نے لوگوں کو کاشت کاری کا فن سکھایا جرئی بوٹیوں کے دوائی خواص و اثرات دریافت کئے اور علم طب کے بنیادی اصول وضع کئے۔ کتاب الحشائش (جرئی بوٹیوں) کو اس کی تصنیف فرض کر لیا گیا جس میں ۳۶۵ دواؤں کی تفصیل ہے۔ جن میں سے ۳۴۰ نباتی گروہ سے متعلق ہیں۔

چینی اطباء نے نبض کی تحقیق میں ایک کتاب لکھی ہے جس میں نبض کی ان تبدیلیوں پر بحث کی گئی ہے، جو مرض کے نتیجہ میں پیدا ہو جاتی ہیں۔ انہوں نے اپنی طب میں نباتی معززات، طبیعی طریقوں، حمام اور چھینوں پر اعتماد کیا ہے اور بعض سادہ جراحی آلات سے بھی وہ واقف تھے۔

- علاج حلاج کے چینی مخصوص طریقے تین ہیں۔
- ۱۔ علاج سوزنی
  - ۲۔ آبلہ انگریزی
  - ۳۔ مالش

سوزنی علاج کو جوائنگ تائی (۲۶۹۸-۲۰۹۸ ق م) نے ایجاد کیا تھا۔ علاج سوزنی گرم یا سرد دھاتی سولیوں کو جسم کے مختلف مراکز میں چھونے پر شتمل تھا۔

چین کے قدیم اطباء میں تین نامور اشخاص گزرے ہیں جنہیں شہرت دوام حاصل رہی۔

- ۱۔ تسانگ کنگ
- ۲۔ چانگ چنگ
- ۳۔ جواتو

تسانگ کنگ نے تقریباً ۱۸۰ ق م میں طب کا مطالعہ شروع کیا۔ اہل چین نے اس کی ایسی قدر و منزلت کی کہ اسے بابائے تسانگ سے موسوم کر دیا۔ اس نے کچھ بیماریوں کی جو سریر بانی رودادیں قلم بند کی ہیں ان کی وجہ سے وہ زندہ جاوید ہو گیا۔ چانگ چنگ کو بقرطاجین کہا جاتا ہے۔ چینی اطباء میں

ویدک علاج کا زیادہ تر دارو مدار صحت کو قائم رکھنے کی تدابیر اور ہدایات اور نباتی، حیوانی اور معدنی دواؤں کے استعمال پر ہے یہ دواں مختلف شکلوں جو شانہ کھیا اندہ، روغن اور دھونی وغیرہ میں استعمال کی جاتی ہیں۔

اہل ہند نے تریاجی میں خاص دلچسپی لی اور کارہائے نمایاں انجام دئے ہیں۔ ہندی جراحی کا باب نہایت دلچسپ اور قابل

اولاد میں محدود رکھا اور جو اس کے وارث ہوتے وہ اسقلی بوسی کہلاتے تھے۔

قدیم یونانی دور (۴۰۰-۳۰۰ ق۔ م) میں دو شخص طب اور متعلقہ علوم میں نمایاں شہرت و عظمت کے حامل گزرے ہیں۔ ان میں سے ایک بقراط اور دوسرا ارسطو ہے۔ بقراط (۴۶۰ -

۳۷۰ ق م) بابائے طب (ابوالطب) کے لقب سے کیا جاتا ہے۔ جزیرہ قبرص میں پیدا ہوا جو ایشیائے کوچک کے ساحل سے کچھ ہی فاصلہ پر واقع ہے وہ اسقلی بوسی خاندان سے تھا۔ علم کی تلاش و طلب میں اس نے وسیع سیروساحت کی اور محنت و جان فشانی کے ساتھ تمام مروجہ طبی تعلیمات کا مطالعہ کیا۔ وہ ایضاً کئی دہائیوں دور میں گزرا ہے اور سقراط، افلاطون، سقراط اور ہیروڈوٹس کا ہم عصر تھا۔ اس کی شہرت اور علم و ادراک کا چرچا اس بات پر تھا کہ اس نے طب کو فلسفہ، اہلیات اور شعیبہ سے جداگانہ قرار دیا۔

مرض کو ایک فطری مظہر خیال کیا اور طب کو عقلی بنیاد پر قائم کیا۔ اس نے طبیب کو اپنا ایک بلند پایہ ضابطہ اخلاق اور ایک عظیم ترین ناموس طب عطا کیا۔ جو عمل طب کی حد بندی کرتا اور اس کے بقاعدہ بناتا ہے۔ طالبان فن سے وہ جو قسم لیا کرتا تھا اسے معاہدہ بقراط کہتے ہیں جو آج بھی ہر سال ان ہزاروں طلبہ سے لیا جاتا ہے۔ جو اس فن شریف میں داخلہ لیتے یا اس میں فراغت حاصل کرتے ہیں۔ بقراط نے گہرے مشاہدوں اور محنت پوری یادداشتوں کے ذریعہ تمام طبی معلومات کو ایک نظام میں منسلک کر دیا۔ اس نے مرض کی پیدائش کے سلسلہ میں یہ نظریہ پیش کیا کہ انسانی جسم کے اندر جو چار قسم کی رطوبت - خون، بلغم، صفرا، سودا (اخلاط) ہیں ان کی ہم آہنگی و توازن و اعتدال سے صحت برقرار رہتی ہے۔ اور اس کی باہمی کمی یا تبدیلی کی وجہ سے بیماری لاحق ہوجاتی ہے۔ اس نظریہ اخلاط کو اس وقت کی طبی دنیا نے تسلیم کر لیا۔ جالیونس نے اسے مزید پھیلا یا اور بالآخر عربوں نے اس نظریہ کو قبول کر لیا۔

بقراط کی طرف اکثر کتابیں منسوب کر دی گئی ہیں۔ لیکن یہ کہنا مشکل ہے کہ ان میں سے کونسی اصل ہیں اور کونسی جعلی اور فرضی۔ اس کی اہم کتابیں جو مستند اور اصلی ہیں، حسب ویل ہیں۔

کتاب الفصول، کتاب تقدیمہ المفردہ، کتاب امینیمیا، کتاب الغذائی الامراض الحادہ، کتاب الکسور و الخلع، کتاب اللجوبہ والمیاء والبلدان، ناموس الطبیب اور معاہدہ بقراطیہ۔ مورخ الذکر معاہدہ کو جوں کا توں عربی مدرسہ نے قبول کر لیا اور اس کو اپنا ایک لازمی جزو قرار دیا۔ یہ اور دوسری کتابیں دولت عباسیہ کے ابتدائی عہد میں عربی میں ترجمہ کر لی گئیں۔ ارسطو (۳۸۴-۳۲۲ ق م) ارسطو اگرچہ طبییب نہ تھا۔ لیکن عربی بولنے والی دنیا پر اس نے زبردست اثر ڈالا ہے۔ اس لیے عالم اسلام نے اسے معلم اول کے خطاب سے نوازا ہے۔ اس نے حیاتیات، تقابلی تشبیہ

سب سے عظیم تر شخصیت شمار کیا جاتا ہے اس نے میجادی بخار پر ایک مقالہ کے نام سے ایک معتاد طبی قیید کی جو حقیقت بخاروں اور مختلف بیماریوں پر ایک مبسوط کتاب ہے۔ یہ سولہ جلدوں میں شائع ہوئی ہے اور اس کو قدیم ادبیات کا اعلیٰ نمونہ قرار دیا گیا ہے۔ چنانکہ نے مرض کا سرسریائی لفظ نگاہ سے مطالعہ کیا۔ مرض کے علامات تشخیص اور علاج کے طریقے اور دواؤں کے اثرات بیان کئے ہیں۔ ہر دو چینی تاریخ میں ظہرہ آفاق جرح کہلاتا ہے تقریباً ۱۸۰ عیسوی میں پیدا ہوا اور شہنشاہ تاؤ تاؤ کا درباری جراح مقرر ہوا۔ ہواؤ اکثر اطباء کے خلاف تھا جو بہت ہی پیچیدہ نسخے لکھنے کے عادی تھے۔ وہ بڑی حد تک صرف چند مفرد دواؤں استعمال کرتا تھا۔ اس کے مرنے کے بعد چینی جراحی کی ترقی رک گئی اور اس کا بری طرح فائدہ ہو گیا۔ اعمال جراحی کو خلافت قانون اور نشوں کی چپر بھاڑ کو ممنوع قرار دیا گیا۔

چین میں طبی تعلیم کا نفاذ تاؤنگ خاندان ۶۱۹-۹۰۸ عیسوی میں شروع ہوا۔ لیکن ابتدا میں یہ تعلیم شہنشاہ اور اس کے اہل دربار کی ضرورتوں کی تکمیل کے لیے محدود تھی۔ تاؤنگ خاندان کے عہد میں طبی مدارس قائم کئے گئے اور ۱۰۷۶ عیسوی میں ایک شاہی طبی کالج کی بنیاد رکھی گئی۔

حفظان صحت اور صحت عامہ کے معاملات سے چینی باشندے دلچسپی رکھتے تھے۔ چین میں خیرات و دواخانوں کے موجود ہونے کا علم ہمیں دسویں صدی قبل مسیح سے حاصل ہوا۔ پان اور تاؤنگ خاندان کے عہد میں بھمت کی آمد سے شفاخانوں کی تعمیر کا آغاز ہوا۔

یہودیوں نے حفظان صحت۔

## بنی اسرائیل کی طب

پہلی قوم ہے جس نے حفظ صحت کے اصول وضع کیے متعدد بیماریوں کی روک تھام، امراض خمیضہ کے تدارک، جہام اور شادی بیاہ کے بارے میں آئین و ضوابط بنائے۔ ان کی طب زیادہ تر مصریوں سے ماخوذ ہے جس کے تحت انہوں نے طویل مدت تک زندگی بسر کی۔ ان کی طب کے بعض اجزا بائبلوں سے حاصل کیے گئے۔ جو زیادہ تر پرہیزگاری سے متعلق تھے۔ بنی اسرائیل کی طب نے عربی طب پر کوئی زیادہ اثر نہیں ڈالا۔

قدیم یونانیوں نے اپنی طبی مصلوہ (Crete) سے حاصل کیں۔ مورخ الذکر کا تو زیادہ تر مصریوں ہی سے تعلق رہا ہے۔ اہل یونان نے اسقلیبوس کو خود لے شفا تسلیم کر لیا تھا اور اس کے مرنے کے بعد اس کے اور اس کی دونوں اولادوں بائیچیا اور پاناکیا کے تقدس و احترام کے طور پر مندر تعمیر کئے تھے۔ ان میں سے تو قوس، ابی داردس، فرنامون اور تھیڈیس کے مندروں کو بڑی شہرت حاصل تھی۔ علم طب اسقلیبوس کی



مناخ الاعضاء، علم الجنین، علم الحيوان اور علم النبات برکتا ہیں لکھی ہیں۔ یہ اور ان کے علاوہ دیگر موضوعات اشلأ فلسفہ منطق خطبات، سیاسیات اور سیاست پر اس کی لکھی ہوئی تصانیف کا عربی میں ترجمہ کر لیا گیا۔ ان سب تصانیف سے عربوں کے علوم و فنون میں اہم اضافہ ہوا اور یہ ان کی معلومات کا اہم چشمہ قرار پائیں۔ ارسطو نے طب کو نباتیات، حیوانیات، علم الجنین اور تقابلی تشریح کی بنیادی معلومات سے بہرہ ور کیا۔

مدرسہ اسکندریہ کا آغاز سنہ ۳۳۱ ق۔ م میں اسکندریہ کی تعمیر کے ساتھ ہوا۔ بطلمیوس بادشاہوں کے ابتدائی عہد حکومت میں اس کو اپنا زریں دور دیکھنا نصیب ہوا۔ ارسطو ۳۲۲ ق۔ م میں یسوی تک جب کہ مملکتوں نے اس کو ختم کر لیا، یہ اپنی مگر دیان جاری رکھے ہوئے تھا۔ اس مدرسہ کے دو اہم ستون ایرونیوس اور اراسسطاطس ممتاز اور نمایاں رہے۔ انہوں نے علم تشریح و مناخ الاعضاء کو نئی دی اور اکثر جانوروں اور کچھ انسانی لاشوں کی چھبھار کی۔ مدرسہ اسکندریہ کئی صدیوں تک طبی تعلیم اور فنی معلومات کا مرکز تھا۔ جالینوس نے اس مدرسہ میں اپنی تعلیم حاصل کی۔ یہی وہ پہلا شخص تھا جس نے اموی دور سے لے کر سارے ادوار پر علم طب میں اپنا اثر ڈالا۔

یونانی درومی دور (۱۰۵۶-۱۰۶۶ ق۔ م- عیسوی)؛ اس دور کی نامور ترین شخصیت میں جالینوس (۱۲۱-۲۰۱ عیسوی) کا نام آتا ہے۔ جس نے عربی طب پر بڑا زبردست اور ہمہ گیر اثر ڈالا ہے۔ فرغامون میں پیدا ہوا۔ اپنے وطن میں اور پھر اسکندریہ میں تعلیم پائی اور علم کی تلاش و تحقیق میں وسیع سیروسایاحت کی۔ اس نے زیادہ تر روم میں مطلب کیا اور بہت سے شہنشاہوں کا طبیب رہا۔ اس کی تصانیف کو بھی بخوبی اور دیگر محققین نے مدرسہ اسکندریہ میں فراہم کیا اور یہ کتب ہیں عربی علم طب کی معلومات کا پہلا اہم ترین ذریعہ اور چشمہ تھیں۔ جالینوس بڑا ذہین و طباع اور کئی صلاحیتوں کا حامل تھا۔ اس نے اپنے زمانے کے طبی علوم کے تمام پہلوؤں پر کثیر الجہت کتابیں تالیف کیں۔ اس کے باوجود اسے وہ مرتبہ و مقام حاصل نہ ہو سکا۔ جو نظریات کو حاصل تھا اور اس کی تصانیف میں نظریات جیسے سادگی اور وضاحت کی کمی دکھائی دیتی ہے۔ وہ سائنس اور شان و شوکت کا دل دادہ تھا۔ اس کا خلقی ذہن اکثر اوقات نظریہ و حکمت کے دائرہ سے بلند ہوا کرتا تھا۔ اس کے پاس ہر مسئلہ کا ایک جواب تھا اور بہت اور ہر مظہر و واقعہ کی توضیح و تلیل کے لیے اس کا ذہن عقلی استدلال کے لیے آمادہ رہتا۔ اس طرح اس نے بعض نہایت عجیب و غریب نظریات ایجاد کیے اور انہیں پروان چڑھایا اس کی تصانیف اس قدر نیک اور پیرچہ ہو گئیں کہ ان کا مطالعہ کرنا اور سمجھنا دشوار ہو گیا۔ عربی زبان

میں اس کو اپنا زریں دور دیکھنا نصیب ہوا۔ ارسطو ۳۲۲ ق۔ م میں یسوی تک جب کہ مملکتوں نے اس کو ختم کر لیا، یہ اپنی مگر دیان جاری رکھے ہوئے تھا۔ اس مدرسہ کے دو اہم ستون ایرونیوس اور اراسسطاطس ممتاز اور نمایاں رہے۔ انہوں نے علم تشریح و مناخ الاعضاء کو نئی دی اور اکثر جانوروں اور کچھ انسانی لاشوں کی چھبھار کی۔ مدرسہ اسکندریہ کئی صدیوں تک طبی تعلیم اور فنی معلومات کا مرکز تھا۔ جالینوس نے اس مدرسہ میں اپنی تعلیم حاصل کی۔ یہی وہ پہلا شخص تھا جس نے اموی دور سے لے کر سارے ادوار پر علم طب میں اپنا اثر ڈالا۔

یونانی درومی دور (۱۰۵۶-۱۰۶۶ ق۔ م- عیسوی)؛ اس دور کی نامور ترین شخصیت میں جالینوس (۱۲۱-۲۰۱ عیسوی) کا نام آتا ہے۔ جس نے عربی طب پر بڑا زبردست اور ہمہ گیر اثر ڈالا ہے۔ فرغامون میں پیدا ہوا۔ اپنے وطن میں اور پھر اسکندریہ میں تعلیم پائی اور علم کی تلاش و تحقیق میں وسیع سیروسایاحت کی۔ اس نے زیادہ تر روم میں مطلب کیا اور بہت سے شہنشاہوں کا طبیب رہا۔ اس کی تصانیف کو بھی بخوبی اور دیگر محققین نے مدرسہ اسکندریہ میں فراہم کیا اور یہ کتب ہیں عربی علم طب کی معلومات کا پہلا اہم ترین ذریعہ اور چشمہ تھیں۔ جالینوس بڑا ذہین و طباع اور کئی صلاحیتوں کا حامل تھا۔ اس نے اپنے زمانے کے طبی علوم کے تمام پہلوؤں پر کثیر الجہت کتابیں تالیف کیں۔ اس کے باوجود اسے وہ مرتبہ و مقام حاصل نہ ہو سکا۔ جو نظریات کو حاصل تھا اور اس کی تصانیف میں نظریات جیسے سادگی اور وضاحت کی کمی دکھائی دیتی ہے۔ وہ سائنس اور شان و شوکت کا دل دادہ تھا۔ اس کا خلقی ذہن اکثر اوقات نظریہ و حکمت کے دائرہ سے بلند ہوا کرتا تھا۔ اس کے پاس ہر مسئلہ کا ایک جواب تھا اور بہت اور ہر مظہر و واقعہ کی توضیح و تلیل کے لیے اس کا ذہن عقلی استدلال کے لیے آمادہ رہتا۔ اس طرح اس نے بعض نہایت عجیب و غریب نظریات ایجاد کیے اور انہیں پروان چڑھایا اس کی تصانیف اس قدر نیک اور پیرچہ ہو گئیں کہ ان کا مطالعہ کرنا اور سمجھنا دشوار ہو گیا۔ عربی زبان

- ۱- کتاب الصناعتہ الصغیرہ۔
- ۲- کتاب الصناعتہ الکبیرہ۔
- ۳- کتاب النبض الصغیرہ۔
- ۴- کتاب النبض الکبیرہ۔
- ۵- کتاب التشریح۔
- ۶- کتاب الاستقصات۔
- ۷- کتاب الامزجہ۔
- ۸- کتاب الفرق۔
- ۹- کتاب برد المرض۔
- ۱۰- کتاب الجہات۔
- ۱۱- کتاب البحران۔
- ۱۲- کتاب ایام البحران۔
- ۱۳- کتاب القوی الطبیعیہ۔
- ۱۴- کتاب المرض والعرض۔
- ۱۵- کتاب الامراض الباطنہ۔
- ۱۶- کتاب تدبیر الصحۃ۔

ان سولہ کتابوں کو حنین بن اسحاق اور اس کے بھانجے حدیثین نے یادوں میں عربی میں ترجمہ کر ڈالا۔

علاج کرایا۔ اور ان سے نشوں کو میلنے کا فن سیکھا۔ ایرانیوں کے یہاں نفسیاتی و جسمانی عام و خاص اور علاجی اور تحقیقی طب کی تقسیم پائی جاتی ہے۔ ان کی طب میں نباتی مفردات، داغ دینے کے طریقے اور اعمال جراحیہ پائے جاتے ہیں۔

ایران میں یونانی طب کے رائج کرنے میں زیادہ تر نسطورون نے مؤثر حصہ لیا ہے۔ یہاں انہوں نے بہت سے مدرسے اور شفاخانے قائم کیے۔ ان میں سے مدرسہ جندی شاپور اور یہاں کا شفاخانہ بہت مشہور ہے۔ اسلامی فتوحات کے بعد ایرانی طب عربوں کے زیر اثر آگئی اور اس کا مستقل وجود ختم ہو گیا۔

جزیرۃ العرب میں اسلام سے

## عربی طب

پہلے ایام جاہلیت میں طب زیادہ تر جادوگری، جوتشی، انشوں و طلسم اور تعویذ گزروں پر مشتمل تھی۔ مختلف خانقاہوں اور عبادت گاہوں میں قربانیاں بیماری کی روک تھام اور اس کے علاج کا ذریعہ تھیں۔ اندرونی طور پر چند ہی دوائیں استعمال کی جاتی تھیں اور چند پینے کی اشیاء استعمال تھیں۔ جن کا اہم جز شہد تھا۔ پھینے لگانا اور داغ دینا علاج کے اہم ترین ذرائع تھے۔ اس کے لیے ایک عام مقولہ یہ تھا کہ ہر بیماری داغ دینے سے دور ہو جاتی ہے۔ آخری علاج داغ دینا ہے۔

آنحضرت محمد صلی اللہ علیہ وسلم کے دور تک پیشہ طبابت زیادہ تر چند پیشہ ور اطباء کے ہاتھوں میں تھا جنہوں نے مدرسہ جندی شاپور میں طب کی تعلیم حاصل کی تھی۔ ان میں قابل ذکر حارث بن کلابہ اور ان کا بیٹا نظر بن ہیں۔ یہ پیغمبر اسلام کے رشتہ دار تھے۔ ایرانی بادشاہ خسرو سے حارث کی ملاقات اور شہنشاہ کے ڈیڑھ علم طب کے موضوع پر دونوں میں جو گفتگو ہوئی اس کا ذکر عربی ادب میں کیا گیا ہے۔ یہ گفتگو زیادہ تر حفظِ صحت کے مسائل اور کھانے پینے کے آداب و ہدایات پر مشتمل ہے۔

طب نبوی طب نبوی پر اکثر کتب میں لکھی

## طب نبوی

صلی اللہ علیہ وسلم کے ارشادات اور روایات کو "حدیث" کی شکل میں جمع کیا گیا ہے۔ جن کی تعداد تقریباً تین سو ہے۔ یہ احادیث نظر بد، طلسم، مریض کی عبادت (مزاج پرسی) تعویذ و نقیض اور دعاؤں وغیرہ امور سے متعلق ہیں۔ یہ احادیث و روایات پیغمبر اسلام کی وفات کے بعد مرتب کی گئیں اور طب نبوی کے نام سے ظہور ہوئیں۔ ان میں حفظِ صحت کے قوانین مجامع کھانے پینے کے آداب شادی، ختمہ، طہارت و صفائی اور بیماریوں کے علاج کے بارے میں ہدایات دی گئی ہیں۔ ان میں سے بعض احادیث طبی مریضوں کے لیے ہیں اور انہیں عام طور پر بطور استدلال پیش کیا جاتا ہے مثلاً "خدا نے کوئی بیماری ایسی نہیں پیدا کی جس کے ساتھ

یونانی رومی دور میں اور یہی اطباء گزرے جس میں جھوٹے عربی طب پھیلنے لگا ہے۔ ان میں سے دیسقوریدس اور روس شہر

## دیگر اطباء جنہوں نے اسلامی طب پر اثر ڈالا

انس کا باشندہ تھا۔ اول الذکر یونانی لوح کا جرح تھا اور شاہ نیرو (۵۳۰ - ۶۸ عیسوی) کا ملازم تھا۔ اس نے کتاب الحشاش تصنیف کی، جو نباتات اور مواد طبی کی قابل یا دیگر تصنیفات اور عربوں کے علم النبات کے موضوع کا اولین ذریعہ و سرچشمہ کہلاتی ہے منجملہ ذکر کا زمانہ حیات ترو جان کے بعد حکومت (۸۹ - ۱۱۷ عیسوی) میں گزرا ہے۔

اس دور میں طب

بازنطینی دور (۴۷۶ - ۷۳۲ عیسوی) میں بہت کم اضافہ کیا گیا۔ اس دوران جن مصنفین طب نے عربی طب پر اثر ڈالا ان میں چار نام ملتے ہیں۔

- ۱۔ اوریباسیوس۔
- ۲۔ ایٹاؤس آمدی۔
- ۳۔ اسکندر تراپیس۔
- ۴۔ پولس اجاٹینٹی۔

آخر الذکر نے عربوں کو جراحیات اور امراض نسوان کی اولین معلومات فراہم کیں۔ وہ اسلام کے ابتدائی عہد میں گزرا ہے اور عربی میں ماہر امراض نسوان مشہور ہے۔

اس پوسے عہد کے دوران میں یونانی تہذیب اور تمدن

انحطاط پذیر ہو رہا تھا۔

بقراط اور جالینوس کی تعلیمات بجز چند کلیسیائی اداروں کے اور کہیں ظہور پذیر نہ تھیں سحر انشوں اور تعویذ و طلسم علاج معالجہ کے اہم اجزاء تسلیم کر لئے گئے تھے۔ طب پر کلیسا کو بالکلہ اقتدار و غلبہ حاصل تھا۔ بہترین نصیحت یہ تھی کہ درد اور بیماری پر صبر کئے جاؤ اور بہترین علاج دعا و عبادت اور قربانی تھیں۔ اس دور کے عظیم الشان طبیب ایٹاؤس نے اپنے پیساروں کو یہ ہدایت کی کہ مرگم کے استعمال کے وقت حسب ذیل منتر پڑھا جائے

ایرانی طب کچھ یونانی طب سے اور کچھ ہندی و مصری طب سے اخذ

## ایرانی طب

ہے۔ اس کا بہت تھوڑا حصہ ایرانی الاصل ہے۔ اہل ایران نے طب یونانی ان اطباء یونان سے سیکھی جو ایرانی علاقوں میں وارد ہوئے تھے۔ اسی طرح ان ویدوں سے ہندی طب حاصل کی جو ایران میں کاربزار تھے۔ بعض ایرانی بادشاہوں نے مصر سے اطباء کو بلوا کر اپنا

**بنو عبید اللہ کے دور میں طب** عباسیوں نے طب کو ایران، ہندوستان اور بعض مغربی یونان سے حاصل کیا۔ ہارون الرشید کا دور عہد اسلام میں زریں دور کہلاتا ہے۔ چنانچہ اس زمانے میں بغداد علم و سیاست اور تہذیب و تمدن میں دنیا کا مرکز قرار پا گیا۔ ہارون کا دربار یونانی، ہندی، ایرانی اور کلدانی اہل علم سے معمور تھا۔ مختلف نظریات و عقائد رکھنے والے اور مختلف دواؤں سے علاج کرنے والوں کا اس کے یہاں جگہ تھا۔ اس طرح مامون طب اور فلسفہ کا دلدادہ تھا۔ عباسی خلیفہ القاهر کے زمانے سے پیشہ طبابت کے لیے تعلیم و تجربہ اور امتحان کی شرط عائد کر دی گئی۔ بنو عباسیہ کے عہد میں مختلف طبی خانہ لائوں نے عرصہ دراز تک طبی خدمات انجام دیں۔ جن میں سے مشہور ترین آل بنتی شروع ہیں۔ بغداد میں اس خاندان کے افراد پشتہا پشت تک خلفاء کے دربار سے وابستہ رہے۔ طب و حکمت اور علم و ادب کی نمایاں خدمات انجام دیتے رہے۔

حنین بن اسحاق اور اس کے خاندان کے بعض افراد نے یونانی کتابوں کے بیشتر عربی ترجمے کیے جن میں کو اس لحاظ سے رئیس المترجمین کہا جاتا ہے کہ اس نے سونے زائد کتابیں سریانی یا عبری میں ترجمہ کیں۔ یعقوب بن اسحاق الکفری، لیسوت عرب کے نام سے یاد کیا جاتا ہے۔ طب اور فلسفہ پر اس نے اکثر کتابیں لکھیں۔ اور ثابت بن قرہ بھی اس دور کا مشہور طبیب اور مصنف ہے۔ اس لحاظ سے عباسی حکومت کے پہلی صدی (۷۵۰ء - ۸۵۰ء)۔

عیسوی تاریخ انسانی میں بے مثال ہے۔ اس میں انہوں نے ہر قسم کے علوم و فنون کے ترجمہ و مطالعہ پر توجہ دی۔ اور یونانی، سنسکرت اور فارسی زبان کا عظیم الشان سرمایہ فراہم کر لیا۔ دوسری صدی بار آوری کی تھی اور علوم و ثقافت کے میدانوں میں مسابقت کرنے اور ہنر آزمائے کی تھی۔ جس میں علم و فن کی سیر حاصل قدر کی گئی اور علم و ثقافت کو اس کے درجہ کمال تک پہنچا دیا گیا۔ اس کے بعد مغرب اور وسط ایشیا سے ترکی عنصر کا حکومت پر غلبہ شروع ہو گیا اور عباسیہ حکومت بتدریج زوال کی طرف رخ کرنے لگی اور چھوٹے ہی عرصے کے اندر مملکت میں کئی چھوٹی چھوٹی ریاستیں قائم ہو گئیں۔ جن میں سے بعض عربی تھیں اور بعض ایرانی اور بعض ترکی۔

پھر عراق میں حکومت آل بویہ کے ہاتھوں ۹۳۵ء سے ۱۱۰۵ء عیسوی تک منتقل ہو گئی۔ اس کا پہلا حکمران عضد الدولہ تھا جو علوم و فنون کا شائق اور علماء کا سرپرست تھا۔ اس نے بغداد میں مشہور بیمارستان عضدی کی تعمیر کی۔ علی بن عباس نے اپنی مشہور طبی کتاب کامل الصناہ کو اس بادشاہ کے نام میں منسوب کیا ہے۔ ابو علی ابن سینا کو آل بویہ کے بعض افراد کی سرپرستی حاصل رہی۔

اس کا علاج بھی نہ پیدا کیا ہو، نفس کلاے قابو ہو جانا بیماری کا پیش چیمہ ہے۔ ”معدہ بیماری کی جڑ ہے۔“ پر سب سے بہترین علاج ہے“ علاج میں استعمال ہونے والی چند ہی ادویہ اور شروہات ہیں۔ جن کی بنیاد و اساس زیادہ تر شہد زیتون، خشکا اور تر پھینچنے لگانے اور داغ دینے کا عام اور کثیر رواج تھا۔ پیچیدہ اسلام نے صبر و ضبط و وضو، ختنہ کے احکام دینے اور شکم سیر ہونے کی ممانعت اور شہ آدر اشیاء سے پرہیز کرنے کی ہدایت کی۔ یہ سب حفظ صحت کے بہترین اصول ہیں۔

**طلب بنو امیہ کے دور میں** بنو امیہ کی حکومت سمرقند اور اندلس کے دور دراز علاقوں تک پھیل گئی تھی۔ دمشق ان کا پائے تخت تھا اور علم و ثقافت کا مرکز بھی۔ جس کی تہذیب و ثقافت کی شعائیں نہ صرف اس کے آس پاس تھیں بلکہ دور دراز علاقوں پر محیط تھیں۔ اس بنا پر دمشق عربی ثقافت کا ایک ایسا مرکز قرار پاجس کی نظیر تاریخ میں نہیں ملتی۔

امویوں نے قدیم علوم کی کتابوں کو جو یونانی، فارسی اور شکرت میں تھیں عربی زبان میں منتقل کیا۔ ان کو شام کے مدارس اور ان کے اساتذہ کا جو علمی ورثہ ملا اس سے انہوں نے کافی فائدہ اٹھایا عراق اور اس کے فروعی ملکوں میں سرمایوں کے بیشتر مدارس تھے اور ارباب (ایڈلبا) اور حوران اہم مرکز تھے۔ اموی دور میں یعقوب الراوی (۶۳۵ء - ۷۰۰ء عیسوی) اس مدرسہ کا مشہور فیض یافتہ تھا۔ اموی دور میں مختلف ملی جلی تہذیبوں سے عربی ثقافت کا ظہور ہوا۔ اس دور میں اموی خلفاء کی خدمت میں رہ کر جن اطباء نے شہرت حاصل کی ان میں سے عبدالملک ابن ابجر کنانی ابن آخال، ابن ابی زہر، ابوالحکم اور عیصی بن الحکم اور تیزادق خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔

عہد اموی میں علم و ادب میں کوئی نمایاں ترقی نہیں ہوئی اور بیگانہ علوم کے ترجمہ کی طرف بھی توجہ نہیں کی گئی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ عربوں کی فتوحات کا سلسلہ جاری تھا اور ہندو قوموں کے اثاثہ اور ان سے علمی ربط و ضبط کے مواقع ابھی میسر نہیں ہوئے تھے۔ اور کتاب اللہ اور احادیث، رسول اللہ علم و عمل کی بنیاد تھے۔ خالد بن یزید علوم و فنون کا دلدادہ تھا اور وہ عہد اسلام میں سب سے پہلا شخص ہے جس نے یونانی کتابوں کے ترجمے کی طرف توجہ دی اور مصر میں چند یونانی فلاسفہ کو اپنے یہاں بلوایا اور یونانی اور قبلی زبان کی کیسیادی کتابوں کو عربی زبان میں ترجمہ کرنے کا حکم دیا۔ چنانچہ عہد اسلام میں بیگانہ علوم سے ترجمہ کرنے کی یہ پہلی کوشش تھی۔ عربین عبدالعزیز نے، اہرن کی ایک طبی کتاب کو سریانی سے عربی میں ترجمہ کرنے کا حکم دیا اور اس کام کے لیے ماسرجوہ کو مقرر کیا گیا۔

لاطینی اور بربری نام رکھے۔ اس کی مشہور کتاب الادویہ المفردہ ہے جو بعد کے آنے والے محققین مثلاً ابن بطاویہ وغیرہ کے لیے یہی نیا دور ماخذ کا کام دے گئی۔ اندلس کے اکثر حاذق اطباء نے طب کو اپنا پیشہ بنایا۔ ابن زہر کا خاندان عرصہ دراز تک طبابت پیشہ رہا۔ اور اس فن میں تصنیف و تالیف کی۔ ابن جلجل میاں کا مشہور طبیب اور ماہر علم الادویہ و غزلیہ ہے۔ جس نے دلسوقیہ رس کی کتاب الحشاش کے ترجمہ و تفتیح میں اور مترجمین کی مدد کی اور اس کتاب کے ادویہ کے ناموں کی شرح لکھی۔

**مصر و شام کا طبی دور** خلیفہ المعتز کے دور میں مصر اور احمد بن طولون نے ۸۶۸ء میں دولت طولونہ قائم کی جس کا سلسلہ ۹۰۵ء میں تک دواڑ رہا۔ احمد بن طولون نے قاہرہ میں اپنے نام سے ایک شفا خانہ تعمیر کیا۔ یہ علوم و فنون کا دلدادہ تھا۔ سنہ ۹۳۵ء میں انخسلیوں کا ظلم ہوا اور ۹۶۹ء میں بنو فاطمہ نے قاضی بنی امیہ کے ایک خلیفہ الحاکم یا امر اللہ نے ۱۰۰۵ء میں دارالحکمتہ تعمیر کیا اور اس کو قیمتی کتابوں سے مالا مال کر دیا۔ اس دارالحکمتہ میں طب، نجوم و مہینت اور دینیات کی تعلیم دی جاتی تھی۔

۱۱۷۰ء میں فاطمہ حکومت کا خاتمہ ہو گیا اور ایوبی حکومت قائم ہوئی جس کا بانی صلاح الدین ایوبی تھا۔ اس کے دور میں علوم ثقافت کا مہر اور شام میں دور دورہ رہا۔ صلاح الدین نے قاہرہ میں دو شفا خانے اور بیت المقدس میں ایک شفا خانہ بنایا اور مصر اور شام میں متعدد مدارس سے تعمیر کئے۔

ایوبی حکومت کے زوال کے بعد خاندان ملک کا دور شروع ہوا۔ جس کے دور میں ملک انطاہر پیرس اور اس کا بیٹا ملک منصور قلاؤن بہت مشہور ہوئے۔ یہ دونوں اگرچہ غلام تھے اور غیر تعلیم یافتہ مگر انہوں نے علم کو ذریعہ دیا اور علماء کی حوصلہ افزائی کی۔ پہلے نے مکہ معظمہ اور مدینہ طیبہ میں شفا خانے بنائے اور دوسرے نے قاہرہ میں شفا خانہ منصوبی تعمیر کیا جس کے آثار اب تک باقی ہیں۔ دولت عثمانیہ کے قیام تک مملوک حکومت قائم رہی۔ شام نے جس کی قسمت ہمیشہ مصر کے مفاد سے وابستہ رہی دودرخشان دودرچکھے ہیں۔ پہلا دودرخاندان زنگی کی حکومت میں اور دوسرا صلاح الدین ایوبی کی حکومت میں گورا ہے۔ خاندان زنگی ۱۱۷۲ء میں مصر تک حکمران رہا جس کا بانی حامد الدین زنگی تھا۔ جس نے شمالی سویریہ اور جزیرہ قبرق قبضہ کیا اور جب اس کا بیٹا نور الدین زنگی الملک العادل کے خطاب کے ساتھ حکومت کا والی بنا تو شام اس کے عہد میں اپنے زریں دور کو پہنچا۔ اس نے صلیبیوں کے قبضہ سے شام کے بڑے علاقہ کو آزاد کرایا۔ وہ علم و

آل بویہ کے بعد ۱۰۵۵ء میں سلجوقیوں کی حکومت قائم ہوئی اور ۱۱۹۴ء میں تک ان کا اقتدار باقی رہا۔ اس دور میں السب ارسلان شاہ سلجوقی کے وزیر نظام الملک طوسی نے اور اس کے مشہور حکمران دوست اور شاہ اسمعز بن عمیر نے شہرت حاصل کی۔ نظام الملک نہایت مہذب اور علم دوست تھا۔ اس نے بغداد کے مدرسہ نظام کی بنیاد رکھی ہے۔

۱۲۵۸ء میں ہلاکو اور اس کے منگول ساتھیوں نے بغداد کو تیس تیس کر ڈالا اور خلیفہ عباس کو ہلاک کر کے سلطنت عباسیہ کا نام و نشان مٹا دیا۔ اس کے بعد کئی جنگوں اور طوائف المسلمو کی کے بعد عراق سلطنت عثمانیہ میں ضم ہو گیا۔ مسلم اسپین یا عربی اندلس نے علم و فن کی تاریخ میں بہت گہرے نقش

چھوڑے ہیں۔ اندلس نے قدیم علوم و فنون کے ورثہ کو سنبھالے رکھا اور اس میں شاندار اضافے کئے۔

نویں صدی عیسوی سے لے کر بارہویں صدی عیسوی تک عربی مغرب و اقصائے مغرب اور خلافت مغربی نے یورپ میں علم و حکمت کی عظمت و شوکت کو بلند درجہ پہنچا دیا۔ چنانچہ اس دوران میں بالخصوص قرطبہ میں عیسائی یہودی اور مسلم علماء و فضلاء نے بہت سی علمی کتابیں تصنیف و تالیف کیں۔ اندلس کے دو اموی خلفاء (عبدالرحمن سوم ۹۱۲ء - ۹۶۱ء عیسوی) اور خلیفہ الحکم دوم (۹۶۱ء - ۹۷۶ء عیسوی) کا زمانہ حکومت درحقیقت اسلامی اندلس کا عہد زریں تھا۔ اس زمانے میں قرطبہ، غرناطہ طلیطلہ اور شبیلیہ مغربی یورپ کے خاص مراکز علوم تھے۔ دراصل اسپین کے اموی خلفاء کی بدولت ہی یورپ میں علوم کلیہ کی شمع بجھنے سے محفوظ رہی۔

عربی مغرب میں علم طب کو نہ صرف محفوظ رکھ کر عظمت و وقار کے بلند درجہ پہنچا دیا گیا۔ بلکہ اسے ترقی بھی حاصل ہوئی۔ علم طب و جراحیات کی باجہ ترقی کی بنیادوں ایسے مصنفین کے ہاتھوں سے رکھی گئیں۔ جیسے کہ ابن رشد (۱۱۶۲ء - ۱۱۹۵ء) اور ابوالقاسم الزہراوی (۹۳۶ء - ۱۰۱۳ء) ان دو عربی مصنفین نے قرون وسطیٰ کے یورپی طالبین علم مثلاً راجر بیکن (۱۲۱۲ء - ۱۲۹۴ء) گالی ڈی شولیاک (۱۲۰۰ء - ۱۲۶۸ء) اور دوسرے بہت سے علوم عربیہ کے شائق و فضلاء پر گہرا اثر ڈالا۔

اندلس نے مختلف علوم و فنون میں بے شمار علم پیدا کئے۔ اہل اندلس نے تاریخ طبیعی اور بالخصوص علم نباتات میں اپنی قیمتی تحقیقات کے ذریعہ دنیا کو فائدہ پہنچایا۔ انہوں نے نباتات کا باقاعدہ مطالعہ کیا اور اسے ایک نئے قالب اور روپ میں آشکار کیا۔ قرطبہ کا مشہور ماہر علم الادویہ الخاقانی نے اسپین اور افریقہ میں پائے جانے والے نباتات کو یک جا کیا اور ہر ایک کے عربی

فلسفہ، منطق اور... لقب دوسری صف میں کی کتابیں لکھیں۔ قانون شیعہ کی اس نے بلند پایہ مکمل شرح لکھی جو جامعہ شارحین کے لیے مستند ماخذ بنی۔

# طب مغربی

## (ایک تاریخی جائزہ)

اگر طب کی تاریخ کا بغور مطالعہ کیا جائے تو معلوم ہوگا کہ آج تک طب کی جو ترقی ہوئی ہے، وہ متواتر اور یکساں رفتار کے ساتھ نہیں ہوئی بلکہ اس کی ترقی کے دوران طویل وقفے آتے رہے۔ ان وقفوں میں ہر قسم کی ترقی رک گئی اور ایک جمود کی سی کیفیت طاری رہی۔ جیسا کہ چینی طب کی ابتدائی ترقی اور پھر اس کی میدوی کی مثال سے ظاہر ہے۔ موجودہ دور سے پہلے، علم طب میں جو چیزیں ترقی ہوئیں اور جن کا سلسلہ تاحال جاری ہے، وہ شانزو نادر ہی سہنے میں آئی ہیں۔ طب کی تاریخ کو سات زمانوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔

- ۱- بقرات سے پہلے کا دور۔
- ۲- بقرات کا دور۔
- ۳- دور اسکندریہ۔
- ۴- جالینوس کا دور۔
- ۵- جالینوس کے بعد کا دور۔
- ۶- طب کی نشاۃ ثانیہ (یہ نظریات اور تیس آرائیوں کا دور ہے)۔
- ۷- موجودہ دور۔ (دیکھو طب کے قدیم ادوار)

اس عہد میں جسم اور روح کا علاج مذہبی پیشواؤں کا رہنما منصب تھا۔ چنانچہ اس زمانے کے مذہبی پیشوا نصف طبیب ہوتے

تھے۔ بیماری کو ایک مافوق الفطرت امر سمجھا جاتا تھا۔ اس لیے وہ سے مرض کا علاج، سحر یا جادو کے ذریعے کیا جاتا تھا۔ کچھ مدت کے بعد یہ سمجھا جانے لگا کہ بیماری قدرتی سزا ہے یا ارواح کے اثرات کا نتیجہ ہے۔ سب سے پہلے بقرات نے علاج کے باقاعدہ تجرباتی طریقے دیئے۔ اس طرح یونانی طب کی بنیاد

فن کا شیعہ اور علماء کا دلدادہ تھا۔ اس نے علم طب کو ترقی بخشنا اور دمشق میں بیمارستان نوری کہیے کے نام سے ایک عظیم الشان ہسپتال کھولا۔ اس کے بعد صلاح الدین ایوبی، جو اس کا سب سے سالار تھا، خود مختار بنا۔ اور مالک شام کو نو لکھنوں سے آزاد کرانہ اس کے بعد خاندان ملوک نے شام پر قبضہ کر لیا۔ اور بالآخر ترکان قشانی اس پر غالب آگئے۔ مہر و شام کے اطباء میں سے خاص طور پر جنہوں نے شہرت اور مقام حاصل کیا اور طب کے مختلف موضوعات پر کتابیں لکھیں وہ حسب ذیل ہیں:

ابن رضوان مہر کا بہت بڑا عالم اور طبیب اور کی کتابوں کا مصنف تھا۔ ۱۰۹۱ء تا ۱۱۶۰ء میں اس کا انتقال ہوا۔ خلیفہ الحاکم نے اسے الاملاطیہ مقرر کیا تھا۔ موسیٰ بن میمون قرطبہ کا باشندہ تھا ۱۱۶۰ء۔ عیسوی میں قاہرہ میں آکر بس گیا اور یہاں طب کو اپنا پیشہ بنا لیا۔ اور اس قدر شہور ہوا کہ صلاح الدین ایوبی نے اسے اپنا طبیب خاص مقرر کیا اور اس کے بعد الملک الافضل کے دربار سے وابستہ رہا۔

موفق الدین بن المظن اپنے زمانے کا ممتاز طبیب و عالم تھا۔ دمشق میں پیدا ہوا اور الملک الناصر صلاح الدین یوسف کا خاص طبیب بنا۔

عبد اللطیف البغدادی مشہور سیاح عالم و طبیب تھا۔ دمشق اور مصر کے علمائے طاقت اور محقق و مناظرہ کیا۔ مصر اور دمشق میں درس و تدریس کی خدمت پر مامور رہا اور کچھ طب میں کوشش کر گیا اور یہیں طبی تعلیم کا مشغلہ جاری رکھا اور ۱۲۳۱ عیسوی میں وفات پائی۔

ابو الفرج بن القف ۱۲۳۰ء میں کرک میں پیدا ہوا۔ جزائی میں کمال پیدا کیا اور کتاب البصافی مناصات الجراحات کے نام سے ایک معتقد کتاب لکھی ۱۲۸۵ء میں وفات پائی۔ ابن ابی الصیبه دمشق میں ۱۲۰۳ء میں پیدا ہوا۔ قاہرہ میں امراض چشم کا علاج کرتا رہا اور امیر صرمد کی خدمت میں عمر کا آٹھ حصہ گزارا اور یہیں ۱۲۷۰ء میں انتقال کیا۔ اس نے طب کی مشہور تاریخ لکھی ہے جس کا نام صیون اللانہا فی طبقات الاطباء ہے۔ مجدد اسلامی کا سب سے بڑا مورخ طب اور اس کی یہ کتاب طبی معلومات و حقائق کا بیخس بہا عزا ہے۔ تقریباً چار سو سے زائد اطباء کے حالات اور ان کی تصانیف پر روشنی ڈالی ہے۔ یہ کتاب یونانی علم و حکمت اور یونانی و رومی طب اور طب عربی کے بارے میں مکمل معلومات بہر پہنچانے کا اہم ترین ذریعہ اور ماخذ شمار کی جاتی ہے۔

ابن نفیس دمشق میں پیدا ہوا اور اپنے دور کا بہت زبردست عالم و قاضی اور محقق شمار کیا جاتا ہے۔ دوران خون کی دریافت سب سے پہلے اسی نے کی۔ اور اپنے اس کشف کی وجہ سے وہ تاریخ طب کی زندہ جاوید شخصیت بن گیا۔ قاہرہ میں اس نے مطلب کیا۔ شفاخانہ منصور کی کا طبیب تھا۔ طب کے علاوہ لغت

کے تصنیف "انگریٹ سرجری" (Urethral Surgery) سے من جراحی میں کافی ترقی ہوئی۔

چودھویں صدی تک نشاۃ ثانیہ کا پورا پورا ارتقا پر نہیں ہوا۔ نشاۃ ثانیہ میں نہ صرف یونانی تہذیب میں طب سے دلچسپی کو ابھار کیا گیا، بلکہ اس کی وجہ سے نظریات میں بھی تبدیلی آئی۔ انکشافات کا اشتیاق پیدا ہوا اور سابقہ طریقوں یا اصولوں سے بیزاری ہونے لگی۔ اس کے ساتھ ہی نظری اور عملی طریقہ علاج کے نئے نئے معلومات حاصل کرنے کا شوق بڑھتا گیا۔ ان لوگوں کے لیے جو اصلاحات کی ضرورت محسوس کرتے تھے، یہ ایک فطری امر تھا کہ تشریح اور فعلیات جسم کی

ترکیب اور اعضاء کے عمل سے متعلقہ معلومات کو طبی تعلیم کے سلسلے میں اولین ترجیح دیں چنانچہ اینڈری اس ویسے لی اس (Andreas Vesalius) نے جو پید ۱۵۱۴ء یونیورسٹی میں پروفیسر تشریحات تھا ۱۵۴۳ء میں اپنی تصنیف ڈی ہیومانی

کارپورس فیبریکا (De Humani Corporis Fabrica) کا

یہ معنی انسانی جسم کا پانچواں ٹکڑا کیا۔ اس تصنیف میں اس نے ثابت کیا کہ جالینوس کو ایک مستند ماہر طب تسلیم نہیں کیا جا سکتا۔

اس نے جالینوس کی کئی ایک غلطیوں کی اصلاح کی۔ انسانی جسم کو اس نے ایک جاندار اور سرگرم عمل مطالعہ کا ذریعہ باور کیا۔ ذکر تشریح کا ایک بے جان مفروضہ۔ لیونارڈو ڈی وینچیسی (Leonardo De Vinci) نے انسانی جسم کی تقطیع کرنے میں کچھ پس و پیش نہیں کیا بلکہ اس سلسلے میں بہت کچھ قابل ذکر انکشافات کئے۔

بی دو آئین، وی سے لی اس (Vesalius) کے عظیم المرتبت کام کو گبریل فیلوئی اس (Gabriel Fallopus) نے جاری رکھا۔ اس کے بعد اس کام کے سلسلے میں ہیرونیس فیبریسی اس اب

اکرا پیڈنٹ (Hieronymus Fabricius Ab Aqua Pendente) نے جاری رکھا، چنانچہ اس نے دریدوں میں

مصلح کی موجودگی پر اپنی تصنیف شائع کی۔ اسی تصنیف کی بنا پر اس کے شاگرد ویلم ہاروی (William Harvey) کے ذہن میں دوران خون کا خیال آیا۔ اس کے ساتھ ہی لازمی طور پر من جراحی میں بھی کافی ترقی ہوئی۔

تقریباً اسی زمانے میں برطانیہ

برطانیہ میں طبی کلیہ جات میں جراحی کی تنظیم عمل میں آئی۔

۱۵۳۷-۱۶۱۹ء میں ان کاروریشن آف بائرسرجن کو علاج معالجہ کرنے کا اجازت نامہ عطا کیا گیا۔ اس کے ایک سال بعد اسکاٹ لینڈ کے شاہ جس چیمبرلن نے اس کی توثیق کر دی۔ ۱۶۵۴ء میں انگلینڈ کے شاہ ہنری ہشتم نے ایک شاہی فرمان کے ذریعے تھامس ویکاری (Thomas Vicary) کو اجازت نامہ عطا کیا۔ یہ شخص بائرسرجن کمپنی کا پہلا مالک تھا۔ ۱۶۷۵ء میں یہ لسنڈن کے جسرٹراخون (The Company of Surgeons of England)

برٹکا البت جالینوس (Galen) (۲۰۰-۲۵۰ء) کے بعد مغربی طب کی ترقی مسدود ہو گئی۔ روم کی تباہی کے نتیجے میں

قرنوں پہلے میں ایک قسم کی تاریکی چھا گئی۔ کئی صدیوں تک جالینوس کے اصول طب و اعلیٰ سمجھے جاتے تھے۔ بعد میں مغربی

تہذیب اور تہذیب کی بدولت طبی دنیا میں ابوسینا (بو علی سینا) کا نام ایک زمانے تک روشن رہا۔ نشاۃ ثانیہ کی ابتدا ہوئی۔

مختلف مائٹسی علوم کی ترقی کے ساتھ ساتھ طب اور جراحی کے مختلف شعبوں میں ترقی ہوئی گئی اور قیاس آرائیوں کی بجائے

عمل اور تجربے کو اہمیت دی جانے لگی۔

## طب مغربی کا احیا اور اصلاحات

جدید معلومات کا اشاعہ ۱۶۰۰ء تک یورپ میں طبی سیرلنو (Selerno) تھا اسی سبب میں یہ مرکز مانٹ پلر

مونپیلار (Montpellier) کو منتقل ہو گیا۔ جان آف گڈسڈن (John of Gaddesdon) (۱۳۸۰-۱۴۳۶) نامی ایک

انجینئر طالب علم، وہاں طب کی تعلیم حاصل کر رہا تھا۔ اس کو علم نجوم اور دماغی یا قلبی کیفیات پر بڑا اعتماد تھا۔ طب کی جامعات

میں جو اساتذہ تھے، ان میں سے اکثر سابقہ اصولوں کو مانتے تھے۔ مگر اس کے ساتھ ہی انہیں میں سے بعض ایسے من چلے

بھی تھے جو نئی معلومات یا نئے طریقہ ہائے علاج دریافت کرنے کی لگن رکھتے تھے۔ یہ نئے طریقہ آہستہ آہستہ پھیلنے لگے اور ان میں

اصناف ہوتا گیا۔ دو عظیم المرتبت، اسکالر، جنہوں نے فن طب کو متاثر کیا

وہ راجر بیکن (Roger Bacon) اور البرٹس میگنٹس (Albertus Magnus) تھے۔ یہ دونوں سرگرم عمل رہتے اور

فیثیہ کے ماندے مشاہدہ کرتے اور تجربے کرتے رہتے تھے۔ اسی زمانے میں بولونا (Bologna) اٹلی میں مان ڈی لوڈی لڑی

موندینو ڈی لوزی (Mondino De Luzzi) طبی تعلیم دیا کرتا تھا۔ وہ خود تقطیع کرتا تھا نہ کہ اپنے ماتحتین سے کرواتا تھا۔ اس نے سب

سے پہلے ۱۳۱۶ء میں عملی تشریح پر ایک رسالہ شائع کیا۔ اس میں شک نہیں کہ اس میں جالینوس کی غلطیوں کا سلسلہ

جاری رہا۔ اس دور کا سب سے بڑا ماہر جراح، گئی ڈی چالیاک (Guy De Chauliac) (۱۳۰۰-۱۳۶۸ء) تھا۔ یہ صرف ماہر جراح

تھا بلکہ ایک بہترین معالج (فزیشن) بھی تھا۔ اس کی تصنیف کی اس، اس کے مشاہدات اور اس کے تجربے تھے۔ ان

کی تصانیف کو نادر آتشش کر دیا۔ اس میں شک نہیں کہ ماہرین طب، آج تک سبھی اس کی اس حرکت پر دلگیر ہیں، پھر اسی اس کی بعض اطباء بہت تعظیم کرتے ہیں اور ساتھ ہی بعض اس سے سخت نفرت کرتے ہیں۔ دراصل وہ ایک پراسرار شخصیت اور محرم بنا ہوا تھا۔ اس میں شک نہیں کہ وہ نباتات کے ذریعے علاج کرنے کے طریقے کی بجائے سادہ نسخے تجویز کیا کرتا تھا، نیز اس نے کیمیائی ادویات کا استعمال شروع کروایا۔

اسی زمانے کے ایک اور فریٹین اور اسکالر فرانسسٹورو (Fracastoro) کا تذکرہ بھی ضروری ہے۔ اس کا اصول اور طریقہ علاج دوسروں کے طریقے سے بالکل مختلف تھا۔ مرض آتشک کے متعلق اس نے نظم میں تفصیلات پیش کی ہیں۔ اس مرض کو فرانسسٹورو ایک فرانسیسی مرض باور کرتا تھا اور دوسرے اطباء اس کو نیپولین کا مرض کہتے تھے۔ اس کے متعلق کہا جاتا تھا کہ یہ مرض امریکہ سے نیپلز (Nepoles) کو، کوئیس کے ملاحقوں کے ذریعے پہنچا ہے۔ اس کا ماخذ تاحال ایک متنازع فیہ مسئلہ ہے۔ فرانسسٹورو کو دباؤ امراض کے جراثیم کے ذریعے پھیلنے کے بارے میں بھی دلچسپی تھی۔ اس کے خیالات تعجب انگیز حد تک موجودہ دور کے ماہرین کے خیالات کے مطابق ہیں ۱۵۳۶ء میں اس نے اپنی محرکہ الاراء تصنیف "ڈی کانسٹی اون" (De Contagione) شائع کی۔ اس کتاب میں وہ اپنا ہی قیاس بیان کرتا ہے کہ بعض امراض کے "بیج" ناقابل محسوس ذرات ہیں۔ یہ بات تو براہِ ذریعے پھیلتے ہیں یا ایک آدمی کے دوسرے سے تماس میں آنے سے۔

## ولیم ہاروے اور تجرباتی طریق علاج

سترہویں صدی میں فن طب میں جو ترقیاں ہوئیں ان میں سے ایک سب سے زیادہ اہم وہ ۱۵۷۵ء ہے جو ولیم ہاروے (۱۵۷۸ء-۱۶۵۷ء) نے انجام دیا۔ اس کی مسلم الثبوت کتاب جس کو اکثر مختصر طور پر ڈی مولٹو کارڈس (De Motu Cordis) سے موصوم کیا جاتا ہے، فریکٹرز میں ۱۶۲۸ء میں طبع ہوئی۔

ہاروے فریکٹرز کے ایک گاؤں فوکسٹون (Folkstone) میں پیدا ہوا۔ یہ میر بلدیہ کا بیٹا تھا۔ اس نے کیمبرج کے کائیئس (Caius) کالج میں تعلیم پائی اور اس کے بعد کئی سال تک پیڈوا (Padua) میں رہا۔ یہاں یہ فیورس اس (Fabricius) سے بہت متاثر ہوا۔ لندن میں کچھ دینا شروع کرنے سے پہلے (۱۶۱۶ء) ہاروے، دفنان خون کے نظریے کے بارے میں نتائج پر پہنچ چکا تھا۔ اللہ بارہ برس تک وہ اپنے نظریات کو طبع نہ کروا پایا۔ اس کتاب کی اشاعت

کی کہنی بن گئی۔ ۱۶۸۰ء میں یہ رائل کالج آف سرجنس میں تبدیل ہو گئی۔ کچھ عرصہ بعد یہ ادارہ انگلینڈ کا رائل کالج آف سرجنس بن گیا۔ اس طرح اسکات لینڈ اور انگلینڈ کے رائل کالج آف سرجنس کی داغ بیل پڑی ۱۵۹۹ء میں پیٹر لووی (Peter Lowe) نے اسکات لینڈ کے شاہ جیمس چہارم سے اس فیکلٹی کے لیے ایک فرمان حاصل کر لیا۔ یہ فیکلٹی گلاسگو میں کارگزار ہے اور "رائل کالج آف فزیشنس اینڈ سرجنس" کہلاتی ہے۔ اس فیکلٹی کا مقصد شہر اور اس کے اطراف والکنات میں معاہدے پر کنٹرول رکھنا تھا۔ لووی کا یہ تدبیر تھا کہ اس نے طب اور جراحی دونوں کے مجالوں کو باہم مربوط کر دیا جو بہت طویل عرصے سے ایک دوسرے سے بالکل علیحدہ تھے۔ سولویں صدی کا ایک اور محرکہ الاراء واقعہ یہ ہے کہ لندن میں کالج آف فزیشنس کی داغ بیل ڈالی گئی اور ۱۵۸۰ء میں اس کے لیے ہنری ہشتم نے ایک فرمان جاری کیا۔ یہی وہ واحد ادارہ تھا جو لوگوں کو لندن اور آکناف و اطراف کے اضلاع میں علاج معالجہ کرنے کی اجازت دیا کرتا تھا۔ اس کا پہلا صدر تھا مس نے سیکری (Thomas Lenacre) تھا۔ یہ اسکوفرو میں اپنے وقت کا ایک مستدام کار

تھا۔ اس کی جگہ جان کائیئس (John Caius) نے لی۔ یہ موجودہ دور کے کیمبرج کے گان ولے اور کائیئس (Gonville and Caius) کالج کا دوسرا بانی تھا۔ اس نے "پیسنے کی بیماری" (Sweeting Sickness) پر ایک بہترین تصنیف شائع کی۔ یہ مرض اس زمانے میں بہت پھیلتا تھا۔ اس مرض سے مرنے والوں کی تعداد بھی بہت زیادہ تھی۔ ایڈمز کے رائل کالج آف فزیشنس کی داغ بیل ۱۶۷۸ء میں ڈالی گئی۔ برطانوی جامعات میں ایڈمز کی جامعہ، پہلی جامعہ تھی جس نے ۱۶۲۶ء میں طب کی فیکلٹی قائم کی اس فیکلٹی کے تحت طب کی مکمل تعلیم کا انتظام ہونے لگا۔

طب کی نشاۃ ثانیہ کے سلسلے میں ایک غیر معمولی شخصیت کا تذکرہ بھی ضروری ہے۔ یہ پیرلسلس (Paraselsus) کے نام سے معروف ہے۔ دراصل اس کا نام تھیوفراسٹس بابامش وان ہونن ہیم (Theophrastus Bombastus von Hohenheim) ہے اور یہ ریدوچ کے قریب ایک گاؤں اینزی ڈیلین (Einsiedeln) کے ایک دہی طبیب کا بیٹا تھا۔ یہ خود کو نئی پس آریوس پیراٹلس (Phillipus Aureolus Paracelsus) سے موسوم کرتا تھا۔ اس نے

یورپ میں بہت دور دور تک سفر کیے تھے۔ سفر کے دوران وہ علاج معالجے کرتا اور طب کی تعلیم دیا کرتا تھا مگر اس کے ساتھ ہی وہ فن طب میں اصلاحات بہت ضروری سمجھتا تھا۔ اس نے لے سل (Basel) میں لکچر دئے اور اعلیٰ الاعلان الی سینا اور جالیئوس

سے متعلقہ رپورٹ لائل سوہا لئی آت لندن کو پیش کی۔ ۱۶۶۵ء  
میں انگلینڈ میں رابرٹ ہوک (Robert Hooke) نے ہنری سٹرن تصنیف  
مائیکرو گرافیا (Micro-Graphia) شائع کی۔

سترہویں صدی عیسوی  
میں ایسے کئی نہایت  
ذہین محققین پیدا  
ہوئے، جنہوں نے طبی

## آسان طریقہ علاج معلوم کرنے کی لامحالہ تلاش

طریقہ علاج میں آسان نظام دریافت کرنے کی کوشش کی اس  
زلمے میں جرّوڈ ویزمن (Richard Wiseman) نے اپنے اس وہمی  
اعتقاد کی توثیق کی کہ گنٹھ مالامرض "بادشاہ" کے مس کرنے سے دفع  
ہو جاتا ہے، کیونکہ چارلس دوم کا شخصی سر جرن تھا۔ سرتھامس  
براؤن (Sir Thomas Browne) جیسا عالم شخص بھی یہ باور کرتا تھا کہ  
اجنبہ کا وجود ایک حقیقت ہے۔ اس کے ساتھ ہی ایک عام رجحان  
یہ تھا کہ پرانے خیالات کو چھوڑ دیا جائے اور نئی باتوں یا خیالات  
کو اختیار کیا جائے۔

فلسفی دکارت (Descartes) انسانی جسم  
کو ایک مشین باور کرتا تھا اس کا یہ خیال اطباء کے نظریوں پر  
کئی اثر انداز ہوا۔ ایک کتب خیال کے لوگ تو اس کو مانتے تھے  
مگر دوسرے مکتب خیال کے لوگ حیات کو کیمیائی تعاملات کا  
ایک سلسلہ باور کرتے تھے۔ پاڈوا میں سینکٹوریس (Sancorius)  
نے تحول پر بہت کچھ تحقیق کی۔ ایک اور اطالوی شخص گیوانی لے پورلی  
(Giovanni A. Borelli) نے جو "پیسزا" (Pisa)  
یونیورسٹی میں ریاضیات اور سکونیات کا پروفیسر تھا، اس نے  
جسم کی میکانک اور سکونیات پر تحقیقات کیں اور ان طبیعی قوانین کو  
دریافت کیا، جن کے تحت یہ انجام پاتے ہیں۔ بروسلز میں جان  
ہیب شٹاوان ہیلمانٹس (Jan Baptist Van Helmont)  
کی تصانیف الکیمسٹ (Alchemists) میں تصوف کی جھلک ملتے  
ہے۔ تھامس ویلس (Thomas Willis) نے دماغ کی تفصیلاً  
پر ایک کتاب "سریرائی ایناٹوم نروورم کیوڈسکرپ شیواہسٹ  
یوسس (Cerebri Anatomie Nervorumque Descriptio et Usus)  
شائع کی جلد ہی یہ سب پر واضح ہو گیا کہ مذکورہ بالا اصولوں کے لحاظ  
سے طریقہ علاج میں کوئی آسان طریقہ نہیں مل سکتا اور یہ کہ  
بقراط کا قدیم ترین اصول ہی علاج معالجے کے لیے بہترین ہے۔  
انگلینڈ کے سڈن ہیم (Sydenham) نے بقراط  
کے اصولوں کی بہت تائید کی اور خود اس نے "مظہر مرض"  
پر اپنی تصنیف شائع کی۔ اس تصنیف سے اطباء کی توجہ  
قیاس آرائیوں سے ہٹ گئی اور مرلیں کے بستر پر پہنچ کر شہادت  
حاصل کرنے کا رجحان پیدا ہوا۔

کے بعد بہت کچھ اختلافات پیدا ہوئے۔ اس وقت بھی بہت  
سے ایسے معالج تھے۔ جہاں اینوس کے اصولوں پر علاج کرتے  
تھے۔ ان کا خیال تھا کہ خون کی نالیوں میں خون "ایک جال میں جانا  
اور پھر بہتا ہے۔" ہاروسے کی تصنیف، کئی ایک مختلط تجربوں کا  
تیسرے تھی۔ اس کے نقادوں نے شاذ ہی اس کے تجربوں کو  
پرانے کی زحمت گوارا کی۔ وہ تو صرف قدیم معالجوں کے اصولوں کا  
بہرہ چاہتے تھے۔ ہاروسے کی ایک اور ضخیم لٹریچر کتاب، انگریزی میں  
ڈی جنریشن اینی میلم (Exercitationes De Generatione animalium)  
(ہاروسے کی تولید کے بارے میں تجربے) ۱۶۵۱ء میں شائع ہوئی۔ اس  
کتاب نے موجودہ دور کی جینیات کی داغ بیل ڈالی۔ ہاروسے نے  
دوران خون کے متعلق جو معلومات حاصل کیں، اس سے طبی ترقی  
کے لیے ایک اہم نشان راہ ملا۔ اس نے تجربوں سے صحیح حالات  
دریافت کئے نہ کہ محض قیاس آرائیوں سے۔ ہاروسے نے وہی  
طریقہ اختیار کئے جو فلسفی، فرانسس بیکن (Francis Bacon) نے  
اختیار کئے تھے۔

ہاروسے کے مباحث میں ایک خامی یہ تھی کہ وہ عسروں شمیرہ  
(Capillaries) کی موجودگی کو محض اپنی قیاس آرائی کے لحاظ  
سے سمجھتا تھا۔ عروق شریہ شریبانوں سے محیط حصوں کی وریدوں کو خون  
لے جاتی ہیں اس کی کئی طائی مارسیلو ملپیچی (Marcello Malpighi)  
کی پیش کردہ شہادتوں سے ہوئی۔ ملپیچی ۱۶۶۸ء  
میں پیدا ہوا یعنی جس سال ڈی موو کا ڈس شائع ہوئی۔ ملپیچی  
نے ایک ابتدائی قسم کی خود بینی سے خون کی نہایت باریک نالیوں کا  
میکسٹک کے پھیپھڑے میں مشاہد کیا۔ ہاروسے سے بھی دریافت نہ کر سکا  
کہ خون کی گردش کا مقصد کیا ہے۔ رابرٹ بائیل (Robert Boyle)  
نے یہ معلوم کیا کہ جانداروں کی حیات کے لیے ہوا نہایت  
ضروری ہے۔ رچرڈ لوور (Richard Lower) نے ۱۶۶۳ء  
- ۱۶۹۱ء ہوا اور خون کے درمیان ہونے والے تعاملات کو دریافت  
کیا۔ اس کے نتیجے کے طور پر آکسیجن کی اہمیت کا پتہ چلا۔ ۱۶۷۱ء  
میں این ٹوائین لارینٹ لیواؤنر (Antoine Laurent Lavoisier) نے  
آکسیجن کی لاغیت کو دریافت کیا۔ اس طرح ایک ایسا مسئلہ حل  
ہو گیا جو ایک طویل عرصے سے جلا آرہا تھا۔  
مرکب خوردبین کی ایجاد کے بارے میں عام طور پر باور کیا جاتا  
ہے کہ ہالینڈ کے ایک عینک ساز زکریاس جانسن (Zacharias  
Jansen) کی کاوشوں کا نتیجہ ہے۔

انٹون وان لیون ہوک (Anton Van Leeuwenhoek)  
(۱۶۳۲-۱۷۲۳ء) خوردبینی مطالعہ کا سب سے بڑا اولین ماہر  
تھا۔ اس نے اپنی طویل زندگی خوردبینی مطالعے کے لیے وقف  
کردی تھی۔ غالباً یہی وہ شخص ہے جس نے سب سے پہلے جراثیم  
کو دیکھا اور اس کے متعلق تفصیلات بیان کیں۔ اس نے اپنے مشاہدات



اگرچہ تیسری نسل میں وہ اونچا میڈیا برقرار رکھا نہ جاسکا۔ یہ تینوں منرو ایڈنبرا کی جامعہ میں مسلسل ۱۲۶ سال تک تشریح کی تعلیم دیتے رہے۔ اس زمانے تک رابرٹ سی بالڈ (Robert Sibbald) اور آرچی بلڈرٹ کیرنی (Archibald Pitcairne) جو ایڈمبرا میں رائٹل کالج آف فریٹینس کی بنیاد رکھنے میں حصہ لیتے تھے، مرٹکے تھے، البتہ رابرٹ وہیٹ (Robert Whytt) اور اس کے بعد گرگوریس (Gregorys) جان اور جیمس اور ان کے بعد ولیم کلن (William Cullen) کے ذریعے نہایت اطمینان بخش طریقے پر طبی تعلیم کا سلسلہ جاری رہا۔ آخر الذکر نے سکھانگو میں طب کی نیکھن قائم کی۔

**صحت عامہ** صحت عامہ اور حفظانِ صحت پر اٹھارویں صدی میں لوگ توجہ دینے لگے۔ اگرچہ کچھ عرصہ بعد جب صنعتی انقلاب آیا تو اس پر زیادہ اور مقبول طریقے پر توجہ دی جانے لگی۔ برنارڈینو رامازینی (Bernardino Ramazzini) نے اپنی عمر کے آخری حصے میں پیشوں سے متعلقہ امراض پر ایک کتاب "کارٹیگوں کے امراض" (De Morbis Artificum Diatriba) لکھی۔ یہ اپنے وقت کی نہایت دلچسپ کتاب تھی۔ اس زمانے میں جوہان بیٹر فرینک (Johan Peter Frank) نے صحت عامہ کے متعلق قوانین مرتب کئے اور اصول صحت کا احساس پیدا کرنے کی کوشش کی۔ سب سے پہلے اس شخص نے اپنی تھنسیف میں رعایا کی صحت کی ذمہ داری نہ صرف عوام پر بلکہ حکمرانوں پر بھی عائد کی۔

**چیچک اور ڈی جی ٹالس** اٹھارویں صدی کی ایک اہم ایجاد میکہ اندازی ہے اس

زلمنے میں چیچک کا مرض بہت پھیلتا تھا۔ اس سے لوگ بد صورت ہو جاتے تھے اور یہ مرض ہلاکت کا باعث تھا مگر مشرق میں اس مرض سے بچاؤ کی خاطر جو میکہ اندازی ہوتی تھی، اس کا رواج ۱۷۲۱ میں انگلینڈ میں بھی شروع ہوا اور اس کو بہت مقبولیت حاصل ہوئی۔ اس ٹیکہ اندازی کا مشاہدہ لیڈی میری ویلے ہانگلو نے ترکی میں کیا تھا۔ اس مقصد کے لیے اس مرض کی معمولی سی قسم پیدا کی جاتی اور اس طرح قوت مناعت (humana) حاصل کی جاتی تھی (مرض سے محفوظ رکھنے کا طریقہ اختیار کیا جاتا تھا) اگرچہ اس میں بھی خطرات ضرور تھے۔ گلاسٹائر کے برٹکلے مقام کا ایک دہقان معالج جس کا نام ایڈورڈ جیمز (Edward Jenner) تھا اور جان ہنٹر (John Hunter) کاٹا کر دیا تھا، اس نے یہ

معلوم کیا کہ اگر کوئی شخص گائے کی چیچک سے متاثر ہو جائے تو اس کو مرض چیچک لاحق نہیں ہوتا۔ اس نے سب سے پہلے جیمس فیس (James Phipps) کو اس کا ٹیکہ لگایا اور پھر اس کے جسم میں چیچک کے جراثیم داخل کئے۔ آٹھ ہفتوں تک وہ اس کا مشاہدہ

**طب اٹھارویں صدی میں** لبقراط کے اصولوں پر عمل اپیل کو ہر ایک نے نہیں مانا۔ اٹھارویں صدی میں مادہ طریقے پر علاج کرنے کا طریقہ جا رہا۔ جان براؤن (John Brown) (۱۸۳۵ — ۱۸۸۱) نامی ایک شخص نے اپنا معلوم کردہ "براؤن نظام" (Brownian System) کو رائٹل میڈیکل سوسائٹی کے سامنے بیان کیا۔ جان براؤن ایڈنبرا کا باشندہ تھا۔ یہ ایک مصنف اور ساتھ ہی پتھراج بھی تھا۔ اس کے نظریے کے لحاظ سے امراض صرف دو قسم کے ہوتے ہیں یعنی اسٹھنک (Esthetic) اور اسٹھنک (Aesthetic) (جسذ باقی اور صنعتی)

اس لیے ان کا علاج بیسج اور مسکن ادویہ سے کیا جانا چاہیے۔ بیان کردہ دونوں مکتب خیال کے لوگوں کے درمیان بہت کچھ رد و قدح ہوا اور بیچارہ براؤن انیون اور انکھن کے غیر معمولی استمال سے گویا کہ اپنے ہی ایجاد کردہ نظام کا خود ہی شکار ہو کر اس دنیا سے کوچ کر گیا۔ اسی زمانے میں لیپ زنگ میں سیولٹل ہانی مان (Samuel Hahnemann) نے ہومیو پیتھی کے طریقہ علاج کی داغ بیل ڈالی۔ (تفصیل کے لیے دیکھو ہومیو پیتھی)

**برطانیہ میں طب کی تعلیم** اٹھارویں صدی سے پہلے برطانیہ میں طب کی تعلیم کا کوئی باقاعدہ

یا منظم طریقہ نہ تھا۔ ایسے لوگ جو ڈاکٹر بننا چاہتے تھے، انہیں پہلے کار آموز کے طور پر کام کرنا پڑتا تھا۔ اس کے بعد وہ تشریح، نہایت اور کیمیا کی جماعتوں میں شرکت کر سکتے تھے۔ جن لوگوں میں استطاعت تھی وہ یورپ کی جامعات میں سے کسی جامعہ میں تعلیم حاصل کرنے اور ڈگری لے سکتے تھے۔ چنانچہ ولیم ہاروے نے ۱۶۰۲ء میں یادوا میں طب کی ڈگری حاصل کی جب طبی تعلیم کا مرکز یادوا سے لیڈن (Leyden) کو منتقل ہوا تو دوسرے ملکوں سے لوگ

وہاں آنے لگے۔ انہیں لوگوں میں جان منرو (John Monro) بھی تھا۔ یہ فوج میں سرجن تھا۔ اس کو خیال ہوا کہ اس کے وطن ایڈنبرا میں بھی طبی تعلیم کا مرکز ہونا چاہیے۔ اس نے اپنے وطن الگنڈر منرو (Alexander Monro) کو خاص طور پر تسلیم دلوائی تاکہ اس کو تشریح کا پروفیسر مقرر کیا جائے اور یہ منصوبہ بہت کامیاب بھی رہا۔ الگنڈر منرو، لیڈن میں، ہرمن بوڈیر ہیفن (Hermann Boerhaave) کے زیر تسلیم رہا۔ آخر الذکر

اس زمانے میں طبی تعلیم کے سلسلے میں سارے یورپ میں مرکزی اہمیت کا حامل تھا۔ ایڈنبرا کو اس کی واپسی پر اس کو تشریح کا پروفیسر بنا دیا گیا۔ منرو کے بعد اس کی جگہ الگنڈر منرو دوم نے لی اور آخر الذکر کی جگہ اس کے پوتے الگنڈر منرو سوم نے لی۔

کرتا رہا اور بالآخر اس نتیجے پر پہنچا کہ اس شخص کو چھپک کا مرض نہیں ہوا۔ یہ تجربہ اس کے ۱۶۹۶ء میں کیا۔ اس کے بعد اس مفید طریقے کو عام کر دیا گیا۔ ایک عام نوعیت کے معالج نے استسقا اور تلبی امراض کے علاج کے ضمن میں فاکس گلو (Fox-glove) کی جو اہمیت دریافت کی وہ بھی ایک بڑا کارنامہ ہے۔

وڈرنگ (Withering) نامی، ایک شخص، سٹاپ سٹائر میں علاج معلعہ کرتا تھا۔ اس نے دریافت کیا کہ دیہاتی لوگ اکثر فاکس گلو کے پتوں کا جو شانہ پیا کرتے ہیں، اس پر کئی ایک تجربے کرنے کے بعد اس نے ۱۷۸۵ء میں ایک کتاب موسومہ ”فاکس گلو کا حال“ (An Account of the Foxglove) لکھی۔ یہ کتاب ایک مستند تصنیف ہے۔

انیسویں صدی کے آغاز سے کچھ ہی پہلے انسانی جسم کی ساخت حتیٰ کہ باریک سے باریک ساخت بھی یورپی طرح معلوم کر لی گئی۔ تشریح سے متعلقہ معلومات کی نسبت فعلیات علموں سے متعلقہ معلومات زیادہ اہمیت رکھتی تھیں جرمنی میں، جہاں اس امر کا (Johannes Muller) کی رہبری میں عملات کو ایک ممتاز سائنس کا کا درجہ دیا۔ یہ شخص بان (Bonn) اور برن (Berlin) کی جامعات میں پروفیسر تھا۔ اس نے اپنے انکشافات ”انسانوں کی فعلیات یا فزیالوجی پر کتابچہ“ (Handbuch Der Physiologie Des Menschen) نامی تصنیف میں شائع کیے اس کے شاگردوں میں سے ہرمن فان ہلم ہولٹز (Hermann Von Helmholtz) بھی تھا۔ اس نے سماعت اور بصارت کے بارے میں بہت کچھ معلومات حاصل کیں۔ اس نے شبک نما (Ophthalmoscope) آلہ ایجاد کیا۔ ایک اور شاگرد جو برلن ہی کا رہنے والا تھا۔ روڈلف ورشو (Rudolf Virchow) نامی تھا۔ اس کی سب سے بڑی کامرانی ”خلیہ کا تصور“ تھی۔

خلیہ کو وہ تمام امراضیاتی تبدیلیوں کا مرکز یاد کرتا تھا۔ ورشو کی تصنیف خلوی امراضیات (Cellular Pathologies) نے طب کی اس شاخ کو ختم کر دیا۔ فرانس میں اپنے زمانے کا سب سے بڑا طبیب کلاڈ برناڈ (Claude Bernard) تھا۔ اس کی سادی تصانیف اس کے تجربوں کا نتیجہ تھیں۔ سب سے پہلے اس نے ہائیمہ پر تحقیق کی اس کے بعد اس نے جگر میں گلائیکو جن کی موجودگی کو دریافت کیا۔ اس کا تیسرا انکشاف دعائی حرکت میکانیت تھا۔ اپنی زندگی کے اختتام کے قریب اس نے اپنی ایک مستند تصنیف ”تجرباتی طب کا تعارف“ (Introductory Medicine Experimentale - mentale) ۱۸۶۵ء میں شائع کی۔ اسی زمانے میں برطانیہ میں بھی

علم افکار (فرے ناوچی) دو نام نہاد شاخیں ہیں جو پہلی بار اٹھارویں صدی میں دریافت اور سریزم ہوئیں۔ علم افکار کی داغ بیل ایف جے گال (F.J. Gall) اور اس کے شاگرد جے کے اسپرزین نے ڈالی۔ اس پر بہت کچھ رد و فح جوتی رہی۔ سریزم، ویانا کی پیداوار ہے۔ یہ ایف اے مس میسر (F.A. Mesmer) ۱۷۳۴-۱۸۱۵ء کی ایجاد ہے۔ اس شخص کی سادی کوشش یہ تھی کہ ”لمسی“ طریقہ علاج (جھاڑ، ہونک) کو حیوانی مغالبت کو سائنسی اصول پر ڈھالا جائے۔ اس طریقے سے علاج کرنے والوں کی بہتات ہوتی گئی تا آن کہ پارلیمنٹ کو یہ قانون نافذ کرنا پڑا کہ ہر علاج کو جانچنا سالیہ کرنے کے لیے گورنمنٹ سے اجازت لینا لازمی ہے۔

اسکروی (جرب) جیمس لینڈ (James Lind) ۱۷۱۶-۱۷۹۴ء ایڈنبرا کا ایک گرجیوٹ تھا۔ یہ تجربہ میں داخل ہوا۔ اس زمانے میں مرض جرب بہت پھیلا تھا۔ ۱۷۴۰ء سے ۱۷۴۳ء کے دوران جب کہ جی۔ اے۔ انسون (G. Anson) دنیا کے گرد بحری سفر پر نکلا تھا۔ اس کے کئی ساتھی اس مرض (جرب) سے مر گئے۔ ہیسٹل (Hastlar) میں اس کے وارڈ میں اکثر تین سوتلاچار سومرین ہوا کرتے تھے۔ اس نے اپنے مریضوں کے لیے لیوں کا رس، چھوڑ کیا۔ چنانچہ اس سے جرب کا مرض اس طرح دفع ہو گیا گو یا کہ جادو کر دیا گیا، مگر سکاری طور پر اس کی اس تجویز کو ماننے کے لیے کئی سال لگے۔ لینڈ (Lind) نے اپنی تصنیف ”اسکروی پر مقابلہ“ (A Treatise on the Scurvy) ۱۷۵۳ء میں شائع کی۔ ۱۷۵۲ء میں سر جان پرنگل (Sir John Pringle) کی ایک مستند تصنیف ”ایڈورٹیشن آن دی ڈیزیز آف دی آرمی“

انیسویں صدی میں ہی پہلے انسانی جسم کی ساخت حتیٰ کہ باریک سے باریک ساخت بھی یورپی طرح معلوم کر لی گئی۔ تشریح سے متعلقہ معلومات کی نسبت فعلیات علموں سے متعلقہ معلومات زیادہ اہمیت رکھتی تھیں جرمنی میں، جہاں اس امر کا (Johannes Muller) کی رہبری میں عملات کو ایک ممتاز سائنس کا کا درجہ دیا۔ یہ شخص بان (Bonn) اور برن (Berlin) کی جامعات میں پروفیسر تھا۔ اس نے اپنے انکشافات ”انسانوں کی فعلیات یا فزیالوجی پر کتابچہ“ (Handbuch Der Physiologie Des Menschen) نامی تصنیف میں شائع کیے اس کے شاگردوں میں سے ہرمن فان ہلم ہولٹز (Hermann Von Helmholtz) بھی تھا۔ اس نے سماعت اور بصارت کے بارے میں بہت کچھ معلومات حاصل کیں۔ اس نے شبک نما (Ophthalmoscope) آلہ ایجاد کیا۔ ایک اور شاگرد جو برلن ہی کا رہنے والا تھا۔ روڈلف ورشو (Rudolf Virchow) نامی تھا۔ اس کی سب سے بڑی کامرانی ”خلیہ کا تصور“ تھی۔

نوعیت معلوم کی جاسکتی ہے۔ کوئچ نے ۱۸۸۲ء میں دق کے جراثیم اور ۱۸۸۳ء میں پیچھے کے ویبریو (Vibrio) دریافت کیے اس صدی کے اختتام تک کی ایک نئی پیدا کرنے والے عضویہ دریافت کر لیے گئے۔

اس کا احتمال تھا کہ جراثیم کی تلاش میں امراض کے دوسرے اسباب معلوم نہ ہو سکیں گئے۔ رچرڈ برائیٹ (Richard Bright) نے گردے کے امراض کے بارے میں مزید اہم معلومات حاصل کیں۔ اس نے وہ مرض بھی دریافت کر لیا جو برونائٹ کا مرض (Bright's Disease) کہلاتا ہے۔

انیسویں صدی میں امریکہ میں طبی تعلیم کے کئی ایک مراکز کھولے گئے اور ایفریم میک ڈوویل (Ephraim McDowell) نے بڑی دلیری سے ایک گاؤں میں جسم سے بیض دان علیحدہ کیا۔ ایک شخص کے معدے پر گولی لگ جانے سے جو زخم آگیا تھا اس کے علاج کے سلسلے میں ولیم بیامٹ (William Beaumont) نے کئی حقیقی مشاہدات کیے اور ۱۸۳۳ء میں اپنی تصنیف ”اسپری مینٹ اینڈ آیزویشن ان دی گیسٹرک جو س اینڈ ڈی فزیالوجی آف ڈائی جیشن“ (Experiment and Observation on the Gastric Juice and the Physiology of Digestion) شائع کی۔

امریکہ کا سب سے مشہور اور فن طب کا بڑا کارنامہ جسے حاصل کرنے والے عامل کا استعمال تھا۔ بعض اطباء نے اس مقصد کے لیے نائٹرس آکسائیڈ استعمال کیا اور بعض نے ایسٹیر۔ تھامس ماٹن نے ۱۸۳۶ء میں سے جوسٹیس کے دو اٹھانے میں اطباء کے سامنے ایسٹیر کو بیسے مس کرنے والے

عامل کے طور پر استعمال کیا۔ یہ تجربہ یورپ کو پہنچی۔ انہیں دنوں میں ایڈنبرا میں داہیہ گیری کے ایک پروفیسر جیمس سیمپسن (James Young Simpson) نے خود اپنے پر اور اپنے مددگاروں پر مختلف کیسوں کو بے حس کرنے والے عوامل کے طور پر استعمال کر کے تجربے کیے۔ نومبر ۱۸۴۷ء میں کوروفام پوری طرح کامیابی کے ساتھ اس مقصد کے لیے استعمال کیا جانے لگا۔ کوروفام کے استعمال کی ایجاد کا سہرا اگرچہ سیمپسن کے سر ہے مگر اس ایجاد نے ایڈنبرا کو شہرت دینے میں بہت کچھ کیا۔

ترقیات مابعد مانج جراثیم اور مانج حی عوامل کے علاوہ طب کی دوسری شاخوں میں عمائل

اور اہم تحقیقات کی گئیں۔ سر پٹرک مینسن (Sir Patrick Manson) نے

۱۸۷۷ء میں چین کے ایک مقام اموائے (Amoy) میں یہ دریافت کیا کہ کس طرح تعدیہ سے امراض پھیلتے ہیں اور کس طرح خطرہ یا کے جنین پھروں کے ذریعے مرض فیل یا، کا سبب بنتے ہیں یہ مرض پھروں کے ذریعے ایک مریض سے دوسرے شخص کو پہنچتا ہے۔ مینسن نے اپنے نظریات رونا لڈراس (Ronald Ross) کو بتلائے، جو اس زمانے میں مرض طیر یا پر تحقیقات کر رہا تھا۔

نقلیات مارشل ہال (Marshall Hall) کی سرکردگی میں ترقی لوتی گئی۔ اس کا سب سے بڑا انکشاف عمل معکوس (Reflex Action) کی دریافت تھا۔ ولیم شارپے (William Sharpey) برطانیہ میں پہلا شخص تھا جس نے اپنی ساری توجہ نقلیات پر مرکوز کی نقلیات کو اس نے تشریحات اور طبیعیات سے نہ صرف علیحدہ کیا بلکہ اس کو ایک سائنس کا درجہ دیا۔ ان سب سے اونچے درجے کا شخص سر چارلس بیل (Sir Charles Bell) ۱۷۷۴-۱۸۳۲ء تھا اس نے عصبی نظام پر جو تحقیقات کیں۔ ان سے اس خصوص میں کافی ترقی ہوئی اس کی تصنیف ”داغ کی تشریحات کا نیا تصور (New Idea of Anatomy of the Brain)“ پہلے بار ۱۸۱۱ء میں شائع ہوئی۔ اس کتاب کو عصبیات کے ضمن میں منشور اعظم (Magna Carta) - یاد کیا جانے لگا۔ یہ بھی ایک حقیقت ہے کہ فرانکوئے میگینڈی (Francois Magendie) نے مثل طریقے پر حری اور حتی اعصاب کے افعال کا مشاہدہ کروایا۔

انیسویں صدی کی سب سے بڑی نابت نظریہ کی تصدیق طبی ترقی کا یہ نتیجہ خیز مظاہر تھا کہ

جراحی کے زخموں سے جو بعض بیماریاں اور تعدیہ ہو جاتا ہے وہ راست طور پر چھوٹے عضویہ کے ذریعے پھیلتے ہیں۔ اس انکشاف سے امراضیات سے متعلق سارا تصور بدل گیا اور فن جراحی میں ایک مکمل انقلاب آگیا۔

سائنس جراثیمات کی بنیاد کا سہرا لونی پاستور (Louis Pasteur) کے سر ہے۔ پاستور ہی وہ شخص تھا جس نے اپنے تجربوں کے ایک سلسلے کے ذریعے یہ ثابت کیا کہ تخم کوئی کیمیائی عمل نہیں ہے، بلکہ ان جاندار عضویوں کی وجہ سے عمل میں آتی ہے، جو بیکٹیریا (جراثیم) کہلاتے ہیں۔ اپنی ہر مشقت زندگی کے دوران، شراب کی تخم اور بھڑوں اور مویشیوں کو انتھراکس (Anthrax) سے اور چوزوں کو مینڈ سے بچانے کے لیے وہ کوشاں رہا۔ چنانچہ وہ یکے بعد دیگرے مسائل حل کرتا گیا۔ یہ ایک دلانہ تجربہ تھا جس کے نتیجے کے طور پر ساری دنیا میں پاستور ایشی ٹیوٹ قائم ہوئے۔

پاسٹور کی پیروی میں جوزف لستر (Joseph Lister) نے جراحی میں داغ عفونت نظام کی ابتدا کی۔ ابتدا میں لستر کو یہ علم نہ تھا کہ تعدیہ، نہ صرف ہوا سے پھیل سکتا ہے بلکہ ہاتھوں، نعل، اوزارات وغیرہ سے بھی پھیلتا ہے۔ اس کو نہ صرف جراحی میں انقلاب لانے والا شخص سمجھا جاتا ہے، بلکہ جراثیمات کا بانی بھی۔ رابرٹ کوچ (Robert Koch) بھی جراثیمات

کا ایک اور اولین محقق ہے، اس نے بتلایا کہ کس طرح جراثیم کی کاشت کی جاسکتی ہے۔ کس طرح انہیں رنگا جاسکتا ہے اور کس طرح ان کی

کہا جاتا ہے۔ اس فن کا ماہر، یاں اہررش (Paul Ehrlich) تھا۔ یہ اسٹرابرگ میں ابھی متعلم ہی تھا کہ اس نے سب سے کسی سمیات پر تحقیق شروع کر دی۔ اس سلسلے میں اس نے یہ دریافت کیا کہ بعض باقتیں خاص خاص مادوں کے لیے خصوصی کشش (Affinity) رکھتی ہیں۔ اس صدی کا ایک ریح کرنے کے بعد اس کی کوششیں بار آور ہوئیں۔ اس کی آرس فنامائین (Arophenamine) کی دریافت سے کیمیائی طریقہ علاج کا آغاز ہوا۔ چنانچہ اس دور میں طریقہ علاج میں ایک انقلاب آ گیا اور متعدد امراض پر تباہی کے طریقے معلوم کرنے لگے۔ آرس فنامائین آرسینک کا اہل نامیاتی مرکب ہے، جو آشک پیدا کرنے والے عضویوں کے لیے بہت ہلک سہے یعنی سین ایس، کی ایجاد تک اس سے با اس سے تیار کردہ ادویات سے آشک کا نہ صرف علاج کیا جاتا رہا بلکہ ہلک مرض پر قابو بھی پایا گیا۔

۱۹۳۲ء میں جیر ہارڈ ڈوماک (Ger Hara Domagk) نے دریافت کیا کہ سرخ پراہموسل (Prontosil Rubrum) اسٹریپٹوکوس (Streptococcus) سے پیدا ہونے والے مرض کے علاج کے لیے بہترین دوا ہے۔ یہ مرض چوہوں اور آدمیوں کو ہوتا ہے۔ کچھ عرصے کے بعد فرانسیسی محققین نے یہ دریافت کیا کہ پراہموسل (Prontosil) جسم میں لوٹ کر لتا سادہ مرکب سلفانیلامائیڈ (Sulfanilamide) میں تبدیل ہو کر ضد جراثیم عامل کے طور پر کام کرتا ہے۔ ۱۹۳۶ء میں یونارڈ کول بروک (Leonard Colebrook) نے پراہموسل اور سلفانیلامائیڈ کو اسٹریپٹوکوکس میا (Streptococcal Septicemia) میں کامیابی کے ساتھ استعمال کیا۔ سلفانیلامائیڈ سلسلے کے کئی مرکبات تیار کئے گئے ان میں سے بعض اب بھی استعمال ہو رہے ہیں اور بعض کئی جگہ ان سے زیادہ موثر ادویے لے لیے۔

احریں اینٹی بائیوٹیکس (Antibiotics) کا دور آیا۔ ۱۹۲۸ء میں الکزنڈر فلنگ (Alexander Fleming) نے ندن کے ایک دواخانے میں اس امر کا مشاہدہ کیا کہ اشنی ٹوک کاٹی (Staphylococci) پراہموسل (Straymould) کا اثر عمل ہوتا ہے۔ یہ پھپھوندی (Mould) یعنی سی لیم نوٹم (Penicillium-Notatum) کی سے جو اسل ہوتا ہے۔ اس طرح سی لیم نوٹم تیار ہوتی۔ ساری دنیا میں یہ کئی امراض کے لیے استعمال ہونے لگی۔ جب دوسری عالمگیر جنگ شروع ہوئی تو سی لیم نوٹم اینٹی بائیوٹک کے طور پر سب سے زیادہ استعمال میں آنے لگی مگر بعض امراض مثلاً دق کے لیے یہ کار آمد نہ تھی اس لیے ۱۹۴۲ء میں سلیمان اے واکسمن (Selman A Waksman) نے مرض دق کے علاج کے لیے اسٹریپٹومائی سین (Streptomycin) ایجاد کیا۔ چونکہ اس دوا سے مرض کی صرف روک تھام ہوتی اور مرض دبع نہیں ہوتا، اس لیے دوسری دوائیں

۱۸۹۷ء میں راس نے لیرائی ٹیفیلیوں کو انا فلز مچھروں میں دریافت کر یا ۱۸۸۱ء میں کیو بائی کار لاسین (Carlos Finlay) نے پنا یہ خیال ظاہر کیا کہ زرد بخار اسٹیگومیا (Stegomyia) نامی مچھروں سے پھیلتا ہے۔ والٹر ریڈ (Walter Reed) اور ریم گار گاس (William Gorgas) اور دوسروں نے زرد بخار کے جراثیم دریافت کر لے۔ چنانچہ ان کی دریافت سے اموات کی شرح ۱۷۶ کی ہزار سے گھٹ کر چھ فی ہزار ہو گئی۔ امراٹھرائٹ (Almroth Wright) نے معادی بخار کی روک تھام کے لیے ٹمک اندازی کا طریقہ معلوم کیا۔ فقط باقدم سے متعلقہ طب میں بھی ایک کامیابیاں حاصل ہوئیں۔ بیسویں صدی کے آغاز میں کئی نئی نئی صحت کی خدمات کی پیش رفت ہوئی اور ان خدمات کو ترقی دی گئی۔ ولہلم کونزاد روتنجن (Wilhelm Conrad Roentgen) نے ۱۸۹۵ء میں لاشعاعیں اور پیری (۱۸۵۹-۱۹۰۵) و میری لیورسی (۱۸۶۷-۱۹۳۳) نے ریڈیم دریافت کیا۔ ان سے مرض کی تشخیص میں بڑی مدد ملی۔ سکند فرائیڈ (Sigmund Freud) نے طب میں سائیکوٹری (Psychiatry) کا ایک نیا میدان فراہم کیا۔ (دیکھو نفسیات - تحلیل نفسی)

## طب بیسویں صدی میں

بیسویں صدی کے پہلے چھ دہوں میں طب میں اس قدر انکشافات اور ترقیاں ہوئیں کہ فن طب کی ماہریت ہی بدل گئی۔ ۱۹۰۱ء میں انگلینڈ اور دیس کی ساری آبادی میں ہر سال ۲۶۶۔ اموات ہوتی تھیں اور ۱۹۰۲ء میں یہ تعداد صرف ۹۲ ہو گئی۔ بیسویں صدی کے پہلے دہے میں دق سے مرنے والوں کی تعداد، ہر دس لاکھ میں (پندرہ برس کے بچوں میں) ۷۱ تھی اور ۱۹۶۱ء میں یہ صرف ایک تھی۔ بلاشبہ مطع نظر اس قدر تبدیل ہو گیا کہ کینسر کے قطع نظر، اطباء کی توجہ اموات کی بجائے حالت مرض اور بیماری کے زور پر مرکوز ہونے لگی۔ اب ان کا نظر یہ ہو گیا کہ لوگوں کو زندہ رکھنا کافی نہیں انہیں باصحت حالت میں دکھانے۔ اس زمانے میں اطباء میں چار رجحانات پیدا ہوئے، جس کے نتیجے میں کیمیائی علاج کے طریقے کو عروج ہوا۔ سمیات وغیرہ سے محفوظ رکھنے کے طریقے دریافت کئے گئے۔ درون افزائی غدود کے افرازات اور ان کے اثرات معلوم کرنے لگے اور بہتر اور مفید قسم کی غذا حاصل کرنے اور اس کو معلوم کرنے کے طریقوں میں ترقی ہوئی۔

بیسویں صدی کے کیمو تھراپی (کیمیائی طریقہ علاج) آغاز میں جرمنی طبی ترقی میں سب سے آگے تھا۔ دوسرے ملکوں سے بہت پہلے اس ملک میں، طب میں سائنسی طریقوں کو استعمال کیا جانے لگا۔ ساری دنیا سے میڈیکل گریجویٹس جرمنی کے طبی درسگاہوں میں آنے لگے۔ بیسویں صدی کے پہلے دہے کو بجا طور پر "جرمن طب کا پہلا دور"

قلت خون (Anemia) کے مرض پر قابو پایا گیا۔ جارج آر ویتل (George R. Whipple) نے یہ دریافت کیا کہ گائے کے جگر کا عرق قلت خون کے لیے نہایت مفید ہے۔ مزید دریافت سے پتہ چلا کہ جگر کے عرق کا عامل زونٹامن B12 ہے۔

یورپی ممالک میں جس مرض سے زیادہ اموات ہوتی تھیں ان

مرض کینسر (سرطان) کے سبب لوگوں کو موت دینے والے دوسرے نمبر پر کینسر کا مرض تھا۔ اس کے اسباب کو معلوم نہ ہونے کے باعث اس کے علاج کے سلسلے میں کئی طریقے دریافت ہوئے مثلاً جراثیم کے ذریعے، تابکاری کے ذریعے اور کیمیاوی مرکبات سے علاج کے طریقے اختیار کئے گئے۔ ۱۸۹۸ء میں کوریز (Cures) نے کینسر کے علاج کے لیے ریڈیم کو دریافت کیا۔ اس کے ساتھ ہی عمیق لاشعاعوں کے ذریعے (Deep X-rays) علاج کرنے کا طریقہ بھی دریافت ہوا۔ آخر میں جب کہ سالماتی دور کا آغاز ہوا تو تابکار آئسوٹوپ (Isotopes) کے ذریعہ علاج ہونے لگا۔ ریڈیم کی بجائے تابکار کوبالٹ (Radio-Active Cobalt) سے اب علاج کیا جاتا ہے۔

(تفصیل کے لیے دیکھو مضمون "کینسر")

بیسویں صدی کے پہلے چھ دنوں میں منظرِ حارہ کی تین بیماریاں یعنی لیبریا، زرد بخار اور جڈام پر کافی حد تک کامیابی حاصل کر لی گئی۔ اسی دوران، یہ بھی معلوم کر لیا گیا کہ کوئین (Quinine) کے مقابلے میں نامیاتی مرکبات کے اگری ڈین (Acrin) اور کینولین (Quinoline) گروپ سے تیار ہونے والی ادویہ زیادہ محمرب اور کارآمد ہیں۔ دوسری عالمگیر جنگ کے بعد مرض لیبریا کو دفع کرنے کے لیے (D.D.T) ایجاد ہوئی۔ ۱۹۴۰ء تک مرض جڈام کی "چال موکرا" (Chad Mokra) کے سوا کوئی اور دوا نہ تھی ۱۹۴۱ء سے ۱۹۴۹ء کے عرصے میں سلفونامس کے گروپ کی دوائیاں ایجاد ہوئیں، مگر آج تک بھی اس مرض سے چھٹکارا پانے کے لیے کوئی دوا تیار نہ ہو سکی۔

الرجی کے اسباب دریافت کرنے کے سلسلے میں تحقیقات اور تجربے ابھی جاری ہیں۔ اس خصوص میں تاحال کامیابی حاصل نہ ہو سکی، مگر توقع ہے کہ مستقبل قریب میں ماہرین کی کوششیں بار آور ہوں گی اور اس کے نتیجے کے طور پر دمہ، گھٹیا، الزیما (Alzima) جیسے امراض کا علاج کامیابی کے ساتھ ہو سکے گا۔

سمرجری چارہ صدی میں سرجری کی تکنیک میں ماہرین نے حیرت ناک ترقی کی ہے، چنانچہ غیر فعال اعضاء مثلاً قلب، جگر، گردے اور آنکھ کے پردوں کو طبری کامیابی کے ساتھ کارآمد اور صحت مند اعضاء سے تبدیل کیا

مثلاً (P.S.A.) اور آئیسونیاژڈ (Isoniazid) ایجاد ہوئیں۔ ان دوائیوں کو ایک ساتھ دینے سے دق کے مرض پر ایک حد تک قابو پایا گیا چونکہ یہ ادویہ بعض صورتوں میں کارگر نہیں ہوتیں، اس لیے اس مرض کے لیے کیمیائی مرکبات کی تلاش جاری ہے۔ ۱۹۴۷ء میں امریکا میں کلورم فینس کال (Chloram-Phenicol) ایجاد کی گئی۔ یہ میعادی بخار کے لیے نہایت محمرب ہے۔

کیمیائی ضرر: قتی کے ساتھ ساتھ دائرس (Virus) اور دیگر جراثیم کے جسمی اور امراض پھیلانے والے اثرات سے محفوظ رہنے کے لیے مختلف کوششیں کی گئیں۔ اسی قسم کی کوششوں سے مرض ثانی فس (Typhus) چیک، پولیو (Polio) ٹائٹانس (Tyamus) ڈنٹھیما (Diphtheria) دق زرد بخار، گوبری وغیرہ کے لیے ویکسن (Vaccine) دریافت کئے گئے۔

۱۹۰۵ء میں ارنسٹ ایچ اسٹارنگ (Ernest H. Starling) نے پہلی بار

اصطلاح 'ہارمون' (Hormone) کو درون افزائی غدود کے داخلی افرازات کے لیے استعمال کیا۔ اس کے تین سال بعد سرائڈوڈ شارپے شیفر (Su Edward Sharpey Schafer) اور جارج آلبر (George Oliver) نے برگردوی غدود (Adrenal glands) سے ہارمون حاصل کیا۔ جاپان کے جوکی چی ٹیکا مائین (Jokichi Takamine) نے اڈری نالین (Adrenalin) حاصل کیا ۱۹۲۱ء میں سر فرڈریک ہٹنگ (Frederick Banting) اور دوسروں نے انسولین (Insulin) ایجاد کیا۔ اس ایجاد سے زیامیٹس کے مریضوں کو بے حد فائدہ پہنچا ہے۔ ۱۹۴۹ء میں فلپ ایس ہینچ (Philip S. Hench) پہلی مرتبہ برگردوی غدود کے قشرے کے دوران افراز کارٹیزون (Cortizone) سے گھٹیا کا علاج کرنے میں کامیاب ہوا۔

تغذیہ بیسویں صدی میں تغذیہ کے ضمن میں جو ترقی ہوئی وہ "متوازن غذائی عوامل" کی اہمیت کی دریافت ہے۔ ۱۹۱۲ء الف - گولینڈ ہاپکنس (F. Gowland Hopkins)

نے اپنے تجربات ایک کتاب کی شکل میں شائع کئے۔ اس نے ثابت کیا کہ وٹامن، صحت اور بالیدگی کے لیے نہایت ضروری ہیں۔ کیسی میرٹنگ (Casimir Funk) نے وٹامن کی اصطلاح اس خیال سے استعمال کی کہ یہ ایمائینس ہیں۔ بعد میں جب یہ معلوم ہوا کہ وہ ایمائینس (Amines) نہیں ہیں تو چیک ڈرم مانڈ (Jack Drummond) کی تجویز پر ان مادوں کے لیے حیائین کی اصطلاح استعمال ہونے لگی۔ ان وٹامنس کی دریافت کے باعث مغربی کے امراض مثلاً ریکٹس (Rickets) اسکروی (Scurvy) اور پیری پیری (Ber-Beri) متعدد ممالک سے معدوم ہوئے وٹامن B12 سے

جا رہا ہے۔ گئے ہونے یا ناکارہ ہاتھ اور پیر کو جسم سے جملدہ کر کے مصنوعی ہاتھ پیر لگنے جا رہے ہیں اور اس عمل سے اپنا بیج لوگوں کو بڑی حد تک اپنی زندگی بہتر طور پر بسر کرنے کا موقع مل رہا ہے۔

# طب یونانی کے نظری و عملی پہلو

- ۱۔ علم طب کی تعریف و تقسیم
  - ۲۔ نظریہ اخلاط
  - ۳۔ طب کے جز نظری کا ایک توسیعی خاکہ
- امور طبیعیہ  
مرض اور اس کی تیسیں
- امور مخالف طبیعت  
اسباب اور اس کی تیسیں

## علامات

- ۴۔ معائنہ و تشخیص
- ۵۔ تارورہ شناسی
- ۶۔ دیگر احوال
- ۷۔ تقدیر المقتضی ہمیشہ بینی انداز
- ۸۔ علم اصلاح
- ۹۔ تقررہ بالمعقظ
- ۱۰۔ علاجات بالانفذا
- ۱۱۔ علاجات بالید
- ۱۲۔ حفظ صحت (حفظان صحت۔ رفاہی معالجات)
- ۱۳۔ علاجات بالدواء
- ۱۴۔ امراض متعدی

## طب یونانی کے نظری و عملی پہلو

علم طب اس علم کا نام ہے، جس کے ذریعہ سے بدن انسان کی حالات صحت و حالات مرض معلوم ہوتے ہیں اور جس کی فرض و غایت یہ ہوتی ہے کہ اگر صحت ہے تو اس کی تجدیداشت کی جائے اور اگر مرض ہے تو جتنی الامکان اس کے ازالہ کی کوشش کی جائے۔ علم طب کے دو حصے ہیں۔ اول حصہ علمی یا جز نظری دوم حصہ عملی یا جز عملی۔

جز نظری حسب ذیل شعبوں پر مشتمل ہے۔

- ۱۔ امور طبیعیہ کا علم
- ۲۔ غیر طبی امور (ستہ ضروریہ کا علم)
- ۳۔ متضاد طبی (مخالف طبیعت) امور کا علم

- ۱۔ جز عملی حسب ذیل شعبوں پر مشتمل ہے۔
- ۲۔ حفظ صحت اور تقدم بالمعقظ (توسیعی یا اول)
- ۳۔ علم اصلاح جس کی حسب ذیل شاخیں ہیں:
- الف: اصلاح بالانفذا و اصلاح بالدواء
- ب: عمل بالید (دست کاری، جراحی)

**نظریہ اخلاط**  
طب کا نظری حصہ نظریہ اخلاط کی اساس پر قائم کیا گیا ہے جس کو بقراط نے روشناس کرایا اور جالیئوس نے اس کو مختلف زاویوں سے پھیلا یا عربوں نے اس نظریہ کو قبول کیا۔ اس کی شرح و تفسیر کی، اس پر اضافات کیے اور پھر یورپ کو منتقل کر دیا۔ یورپ میں اسیسویں صدی کے ختم تک یہ نظریہ کافی مقبول رہا تا وقتہ یہ ہے کہ آج بھی انگریزی زبان میں ایسے الفاظ و مصطلحات موجود ہیں جو اس عظیم الشان اثر کی نشان دہی کرتے ہیں۔ جو چوبیس صدیوں کے دوران میں اس نظریہ کو حاصل رہا۔ چنانچہ صفراوی، بلغمی اور دموی یہ سب الفاظ اس نظریہ کی یادگار ہیں۔

یہی نظریہ اخلاط عربی طب کے علم الامراض کی بنیاد قرار پانے یا بقسطاً اور جالیئوس ہر دو کا یہ عقیدہ تھا کہ صحت کا دار و مدار مزاج اور اخلاط کے باہمی توازن اور ان کی ہم آہنگی پر ہے۔ یہ اخلاط چار گانہ چار عناصر اور ان کے چاروں کیفیات سے حاصل ہوتے ہیں۔ جالیئوس نے مزید برآں اس نظریہ کی اشاعت کی کہ تین قسم کے ارواح بدن کے اندر موجود ہوتے ہیں۔ عربوں نے بالکل یہ اس نظریہ کو قبول کر لیا، اس کی تشریح و تفسیر کی اور اس پر اضافات کیے۔

**طب کے جز نظری کا ایک توسیعی خاکہ** ذیل کے ہم اسی نظریہ کا ایک خاکہ پیش کرتے ہیں جس کو چند اسلامی کے دور نشاں طبیوں (الجوی اور ابن سینا نے واضح کیا ہے۔

الف: بدن انسانی کی ترکیب و ساخت میں سات امور طبیعیہ شامل ہیں جو یہ ہیں۔ ارکان، مزاج، اخلاط، اعضاء، روئیں، قوتیں اور افعال اور امور طبیعیہ کی تعریف اس طور پر کرتے ہیں کہ "امور طبیعیہ" وہ چند امور ہیں جن سے انسان کا بدن تیار ہوا ہے اور انسان کا وجود انہی امور پر موقوف ہے چنانچہ اگر کسی ایک امر کو بھی معدوم مان لیا جائے تو انسان کا بدن بھی معدوم ہو جائے گا اور اس کا وجود نہ رکھے گا کہ مرض کا سبب اخلاط کے باہمی توازن کا بگاڑ یا ان میں کسی تغیر کا واقع ہو جاتا ہے۔

ب: جسم کی صحت چھ غیر طبیعی اچھ ضروری چیزوں سے ضروری ہے باقی رہتی ہے جو یہ ہیں۔ ہوا، کھانا، پینا، بدنی حرکت و سکون، نفسانی حرکت و سکون، یمنہ و سیداری، استفراغ اور احتباس۔ یہ اسباب ستہ ضروریہ، اخلاط کو باقاعدہ رکھتے ہیں اور اس کے نتیجہ میں صحت قائم رہتی ہے۔ جب اخلاط میں تغیر پیدا ہو جائے یا وہ متوازن طور پر کام انجام نہ دے سکیں تو میں تھے، اسہال، ضد استفراغ، بردوت اور حرارت

**خلط کی تعریف** خلط ایک ترسالیہ جو غذا کے

تقسیم میں ایک خلط لطیف یا خلط محمود (کارآمد) دوسری خلط خفیر  
 لطیف یا خفیر محمود (ناکارہ) اسخلاقا صالح یا محمودہ وہ ہیں جو بدن کا لازمی  
 جزو ہیں اور تفسیر و استعمال کے ذریعہ بدن سے جو چیز ضائع ہوتی ہے  
 یہ اس کی تلافی و تکمیل کر دیتی ہیں۔ اسخلاقا خفیر محمودہ وہ ہیں جو اسخلاقا  
 کے قابل نہیں ہوتیں اور وہ خسار ج کر دی جاتی ہیں۔

**اسخلاقا کی تقسیم** رنگ کی بنیاد پر ان کو چار گروہ میں  
 تقسیم کر دیا گیا ہے۔

- ۱۔ خون (عروا) سرخ رنگ کی لطوبت، ۲۔ بجم (عصار) سفید رنگ کی لطوبت
  - ۳۔ صفراء (معدود) گندگندہ لطوبت، ۴۔ سودا (اسہا) رنگ کی لطوبت
- ان میں سے ہر خلط لطیف اور خفیر طبی ہوسکتی ہے اور ایک دوسرے  
 کی شکل اختیار کر سکتی ہے۔

**اسخلاقا کی پیدائش** جو غذا ہمارے کھانے سے مدد

میں پہنچتی ہے وہ مددہ کے عمل  
 سے ہضم ہو کر اس میں ایک حصہ آتش جو کہ مانند سفید ہو جا سکتے  
 اس حصہ کو کیلوس کہتے ہیں اور دوسرا باقی حصہ آتوں میں چلا جاتا  
 ہے۔ جہاں پھر ہضم ہو جا سکتے اور وہاں بھی کیلوس بنتا ہے۔ یہ  
 ہضم اول ہے جس کو ہضم معدی و معوی (معدہ اور آتوں کا  
 ہضم) کہتے ہیں یہ کیلوس یا آتش جو کہ مانند سفید حصہ یا ایک  
 بائیک رنگوں کے ذریعہ (جو معدہ اور آتوں سے لے کر جسک  
 تک لگی ہوئی ہیں اور جن کو یہ باساریقا کہتے ہیں) جسک میں پہنچتا  
 ہے اور جسک پھر اس میں تغیر و استحلال کرتا ہے اس کیلوس  
 کے زیادہ حصہ کو خون اور کچھ حصہ کو ہضم اور کچھ حصہ کو صفراء اور  
 کچھ حصہ کو سودا بنا دیتا ہے۔ یہی چاروں اشیاء اسخلاقا کے نام  
 سے مشہور ہیں اور جن کا یہ تغیر و استحلال ہضم دوم یا ہضم کبدی سے موسوم  
 ہے۔ اب جگہ سے خون ایک بڑی حدیہ "اجوت" کے ذریعہ قلب میں داخل  
 ہو جاتا ہے۔ یہاں قلب اور عروق تیسرا ہضم شروع ہوتا ہے جس کو ہضم

ثالث کہتے ہیں۔ شریاوں کی نازک اور سادہ داروں اور لوہاروں سے خون کا لطیف جو ہر  
 چھن چھن کر اعضاء کے خنوں اور خلاؤں میں پہنچتا ہے اور طبی لطوبت جس کو  
 مصلح اللہ یعنی خون کی مائیت کہتے ہیں، کی طرح ان کو تر کر کے لے اور یہ خون کا ہاتھ  
 ہضم قیمت جو ہر ہے۔ اسی سے مختلف اعضاء اپنی غذا حاصل کرتے رہتے ہیں  
 یہ ہضم چہارم ہے جو ہضم معوی کہلاتا ہے لہذا کے جزو بدن بن جانے کا یہ آخری مرحلہ  
 معدہ اور آتوں میں پہلے ہضم کے جو کچھ کچے اجزا  
**فصلت کا استخراج** ہیں وہ آتوں کے ذریعہ خارج ہو جاتے ہیں۔ جسک

میں ہضم دوم کے باقی ماندہ اجزا، بڑی حد تک پیٹاب میں خارج اور بہت اور طبی  
 کے ذریعہ دلخ کر دیے جاتے ہیں۔ آخری دو ہضموں کے باقی ماندہ اجزا (فضلات) یا  
 خفیر محسوس تحلیل مثلاً پینے اور سانس کے ذریعہ خارج کر دیے جاتے ہیں اور ناکارہ  
 مادہ جو بدن کے ظاہری سوداؤں مثلاً ناک اور خفیر مرئی سوداؤں مثلاً سانس سے

کاسب ضرورت و حاجت استعمال کرنا چاہیے۔

ج۔ جب بدن کا طبی اعتدال ہمارے اور یہ کیفیت خواہ اسخلاقا  
 و اعضاء سے متعلق ہو یا قوتوں سے تو طبعی طور پر پیدا ہو جاتے ہیں۔ جن کو  
 متضاد یا مخالف طبیعت شمار کیا جاتا ہے جس کے نتیجے میں مرض نمودار ہو جاتا  
 ہے وہ اشیاء جو مخالفت و متضاد طبیعت ہوتی ہیں ان کو امراض اور ان  
 کے اسباب و اغراض سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

**امور طبیعیہ** حیوانی نباتات اور جمادات کی ابتدائی ترکیب ہوتی

- ۱۔ ارکان چند بسیط اجسام کا نام ہے جس سے اس
- ۲۔ ارکان کو "عناصر" بھی کہتے ہیں۔ ان کی تعداد چار ہیں۔
- ۱۔ آگ۔ گرم و خشک، ہلکی اور مرکز سے گرم تر ہے۔
- ۲۔ ہوا۔ گرم و تر اور ہلکی ہوتی ہے اور ہر طرف حرکت کرتی ہے۔
- ۳۔ پانی۔ سرد و تر اور بھاری ہوتا ہے اور طبی سطح کی طرف بہتے پر مائل  
 رہتا ہے۔
- ۴۔ زمین (مٹی) سرد و خشک اور بھاری ہے اور مرکز کی طرف مائل ہے  
 یہ عناصر ایک دوسرے کھند ہیں۔ آگ اور ہوا اہلکی ہیں پانی اور زمین (مٹی)  
 بھاری لگتی اور سردی قابل کیفیت ہیں (اثر نازد اور کوثر) اور تری اور  
 خشکی متضاد کیفیت (اثر پذیر اور ماسثر)

**مزاج** فطرت عناصر کے باہم استزاج و آمیزش کے نتیجہ

میں کسی مرکب میں جوئی کیفیت روحا ہوتی ہے  
 اس کو مزاج کہتے ہیں۔ یونانی طب میں معتدل اس مزاج کو کہتے ہیں جس میں  
 چاروں عناصر بقدر ضرورت ہوں، نہ زیادہ ہوں اور نہ کم چنانچہ مختلف  
 مرکبات میں ضرورت کے لحاظ سے یہ عناصر ان کی قوتیں اور ان کی کیفیتیں مختلف ہوتی ہیں۔  
 فیر معتدل مزاج کی دو قسمیں ہیں۔

- ۱۔ مفرد جس میں کیفیت چارگانہ (گرمی، سردی، خشکی، تری) میں سے کوئی ایک کیفیت نماند ہو۔ اس لحاظ سے اس کی چار  
 قسمیں ہیں۔ (۱) گرم (۲) سرد (۳) خشک (۴) تر۔
- ۲۔ مرکب۔ جس میں دو کیفیت ضرورت سے زیادہ ہوں۔ اس  
 لحاظ سے اس کی چار قسمیں ہیں۔ (۱) گرم و خشک (۲) گرم و تر  
 (۳) سرد و خشک (۴) سرد و تر۔

مختلف موسموں، ملکوں، عرود اور اصناف و اعضاء کے لحاظ  
 سے مزاج میں بھی اختلاف واقع ہوتا ہے۔ اس لحاظ سے ایک طبیب  
 کے لیے لازم ہو جاتا ہے کہ وہ بیماری کے علاج کے سلسلہ میں مریض  
 کی عمر، اوقات، موسم اور ملک جس میں مریض بود و باش اختیار  
 کرتا ہے۔ ان سب کو پیش نظر رکھے۔

**اسخلاقا** اسخلاقا کا مفہوم جس طرح کائنات میں مادہ کی تین قسمیں

ہیں۔ جامد، سیال اور ہوائی یا بخاری اسی طرح  
 مملکت بدن میں بھی مادہ تین شکلوں میں پایا جاتا ہے (۱) جامد (عضو)  
 جن کو اعضاء کہتے ہیں۔ (۲) سیال یا مائع (پینے والا) جن کو لطوبت بدن  
 یا اسخلاقا کہا جاتا ہے۔ (۳) ہوائی یا بخاری جس کو ارواح کہتے ہیں۔

**قوی** یہ قوتیں قدرت کی طرف سے تمام جاندار مخلوقات کے اندر رکھی گئی ہیں ان ہی قوتوں کے ذریعہ اعضا اپنے افعال انجام دیا کرتے ہیں۔ ایسا سینا کے بیان کے مطابق تو کہا اور افعال باہم دیگر بہت ہی قوی اس قدر ہیں۔ چنانچہ ہر قوت کی مانند کسی فعل کا سبب ہے اور ہر فعل کسی قوت کے نتیجے میں واقع ہوتا ہے اس لحاظ سے قوتوں کو ایک ہی فعل میں بیان کیا ہے۔

دفع کر دیا جاتا ہے وہ بھی بہنم کے اعضاء دودھوں سے متعلق ہے۔  
**اعضایا کا مزاج**  
 ۱۔ خون گرم وتر ۲۔ بلغم سرد وتر ۳۔ صفراء گرم و خشک۔  
 ۴۔ سودا سرد و خشک۔

- قوتوں کی تین قسمیں ہیں۔
- ۱۔ قوت بسی۔ وہ قوت ہے جس کا عمل غذا ذاتی میں انسان کی ہر ویش کے لیے ہوتا ہے۔
  - ۲۔ قوت حواسی۔ وہ قوت ہے جو تمام اعضاء کو نفسانی قوتوں کے قبول کرنے کیلئے آوازہ کرتی ہے ان ہی کو قلوبہ بدن کو حیات حاصل ہوتی ہے۔ اس کا سہتر قلب ہے۔
  - ۳۔ قوت انسانی۔ وہ قوت ہے جس سے تمام اعضاء میں جس و حرکت پیدا ہوتی ہے اس قوت کا مرکز دماغ ہے۔

**اعضایا** اعضاء کی دو قسمیں ہیں۔ ۱۔ اعضا مفردہ ۲۔ اعضاء مرکبہ۔  
 اعضا مفردہ وہ ہیں کہ اگر ان کا کوئی جزو کے لپٹا چھلنے کے اس کا کیا نام ہے اور اس کی کیا تعریف ہے تو جواب میں وہی نام اور وہی تعریف بتائی جائے گی جو اصل عضو کا نام اور اس کی تعریف ہے اور عضو مرکب میں اس کے کسی ایک حصہ پر اصل عضو کا نام اور اس کی تعریف صادق نہیں آتی مثلاً ڈھری عضو مفرد ہے اس کے ہر ایک ٹکڑے اور حصے کو ڈھری ڈھری کہتے ہیں اس کے برخلاف ہاتھ عضو مرکب ہے اس کے کسی ایک حصہ کو مثلاً انگلی (گو) ہاتھ نہیں کہتے بلکہ ہاتھ تمام اجزا کے مجموعہ کو کہتے ہیں۔

ان قوتوں کے علاوہ اور بھی قوتیں ہیں جو انھیں کی تالیق اور راحت میں ایکن ان سب سے بڑی قوت جو مقدر راعلیٰ اور جو دوسری تمام قوتوں کا سہتر ہے طبیعت جس کو مرکزہ بدن میں کہا جاتا ہے۔ یہی جہانی نظام کو قائم رکھتی اور تمام آلات استحالہ کی نگرانی کرتی اور صحت بحال رکھتی ہے اصل صلاح ہی طبیعت مرکزہ بدن ہے اور طبیب صرف اس کا مددگار۔

افعال کے لحاظ سے اعضاء مختلف قسم کے ہوتے ہیں بعض محکم اور بعض ہیں اور بعض ان کے مجموعہ اور راحت بعض کے سپرد وہ مخصوص کام ہیں بعض اس الگ بعض اعضاء وہ ہیں جو دو کام ہیں اور نہ تانت۔

یہ افعال وہ ہیں جن کو مختلف مفرد اور مرکب اعضاء کی قوتیں انجام دیا کرتی ہیں۔ یہ تین قسم کے ہیں۔

اعضایا اریسہ وہ ہیں جو زندگی اور قوت کا سہتر ہیں اور جو بنیاد اعضاء اور بقائے نسل کے لیے ضروری ہیں۔ چنانچہ وہ اعضاء جو انسانی افراد کی زندگی کی ضروری قوتوں کا سہرا اور بڑھوتے ہیں یہ تین اعضاء اریسہ ہیں۔

- افعال**
- ۱۔ افعال طبیعیہ۔ جیسے ان کی حسب ذیل قسمیں ہیں۔
  - ۱۔ فازیہ جس کے تحت یہ چار افعال داہتہ ہیں۔
  - ۱۔ جاذبہ ۲۔ ماسک ۳۔ ہاضمہ ۴۔ دافعہ
  - ب۔ مولدہ (فعل تولید و تناسل)
  - ۲۔ افعال حیوانیہ
- اس قسم کے افعال جذب و دفع اور قبض (سکڑنا) اور بضا (پھیلتا) ہیں جو دوران خون اور تنفس کو جاری رکھتے ہیں

- ۱۔ قلب جو حیات کا سہتر ہے اس کی قدرت خرابیوں کی ہیں۔
- ب۔ دماغ جو حس و حرکت کا سہرا ہے اس کی قدرت اعضاء کر سکتی ہیں۔
- ج۔ جگر جو تفریح کا سہرا ہے اس کی قدرت دیرینہ رکھتی ہیں جو اعضاء انسانی نسل کی ضروری قوتوں کا سہرا اور جڑ ہیں وہ چار اعضاء اریسہ ہیں۔ تین ہی مذکورہ بالا اعضاء قلب دماغ اور جگر ہیں اور چوتھا مردوں میں دونوں خبی اور مردوں میں رحم اور فاڈین انڈیکروریکس پختانے والی دونوں مایاں جسم کے مختلف افعال اور قوتوں کو انجام دینے کے لحاظ سے بھی اعضاء کی تقسیم اس طرح کی گئی ہے۔

- ۳۔ افعال نفسانیہ
- یہ افعال حسب ذیل ہیں۔
- ۱۔ حرکت (حرکت انادای) (ب) اندر دکھلاہری جس میں باجوں سے روٹی خواص (سوغکنا استنا، دیکنا، چکنا اور جھونا) شامل ہیں۔ (ج) اندر دکھلاہری جس میں تین اندرونی خواص، جس شوق خیال اور دم شامل ہیں۔

- ۱۔ اعضاء طبیعیہ جو جسم کے طبعی افعال مثلاً تغذیہ و ہضم انجام دیتے ہیں اور اعضاء تناسلیہ جو تولید و تناسل کا فعل انجام دیتے ہیں۔
- ب۔ اعضاء حیوانیہ جو جسم کے افعال حیات مثلاً دوران خون اور تنفس کے افعال دل، پیچھے پٹے اور ان سے متعلقہ اعضاء انجام دیتے ہیں۔
- ج۔ اعضاء نفسانیہ جو احساسات اور ارادی حرکات انجام دینے کے ذمہ دار ہیں جن میں دماغ اور باجوں اعضاء خواص شامل ہیں۔

**امور مخالف طبیعت** جب امر طبیعیہ میں اعتدال اور توازن برقرار رہتا ہے تو بدن کی صحت قائم رہتی ہے۔ جب یہ اعتدال بگڑ جاتا ہے تو مخالف طبیعت اشیاء ظاہر ہوتی ہیں جن کے نتیجے میں مرض پیدا ہوجاتا ہے۔ جسم کی تین حالتیں بیان کی جاتی ہیں۔

**ارواح** روح سے مراد وہ طبیعت اور نگاری کے انکارات کے مانند جسم ہوتا ہے جو لطیف افعال سے مراد ہوتا ہے جس طرح سے اعضاء کی کیفیت اور لطیف افعال سے بدن پیدا ہوتے ہیں کہا جاتا ہے کہ روح بھاپ کی مانند ایک نہایت لطیف اور پاکیزہ جسم کا نام ہے جو تمام بدن میں سرایت کیے ہوئے ہوتا ہے اور جسم نہایت لطیف اور پاکیزہ خون سے قلب کی حرارت سے تیار ہوتا ہے چونکہ رو میں تمام قوتوں کی حامل (سوراری) ہیں یعنی تمام قوتوں روح ہا کے اندر ہوتی ہیں اس وجہ سے رو میں کی قسمیں یعنی قوتوں کے مانند ہیں۔

- ۱۔ صحت: اس بدنی حالت کا نام ہے جس میں طبیعت کے اعتدال کی وجہ سے اعضاء بدن کے سارے کام باقاعدہ اور درست ہوتے ہیں۔
- ۲۔ امراض: اس حالت کا نام ہے جس میں طبیعت کا توازن بگڑ جاتا ہے اور ایک ایسی کیفیت رونما ہوجاتی ہے جو صحت کے مخالف اور متضاد ہوتی ہے۔



خللاً ذات الجنب (بہلو کی بیماری۔ بہلو کے دو دم کو ذات الجنب کہتے ہیں) اور بچے ذات الریہ (پھمپھڑے کی بیماری۔ ذات الریہ پھمپھڑے کے دو دم وکتے ہیں) یا بیماریوں کے نام ان کے سبب کے نام سے رکھے جاتے ہیں۔ جس طرح ہم لوگ مریض مایٹھوٹیا کو سوداوی مرض کہتے ہیں کیونکہ مایٹھوٹیا کا سبب غلظت سوداوی ہوتا ہے۔ یا بیماریوں کے نام ان کے عوارض کے نام سے رکھتے ہیں مثلاً صرع، مرگی کا نام "صرع" (گر پڑنا) اس وجہ سے رکھا گیا ہے کہ مرگی میں مریض گر پڑتا ہے۔ غرض "صرع" یعنی گر پڑنا اس مرض مرگی کے عوارض میں سے ہے۔

## اسباب

- ۱۔ اسباب باریہ (بیرونی اسباب) جو جسم کو لاحق ہوتے ہیں۔ مثلاً تلوار سے کٹ جانا پتھر سے چوٹ لگنا، زہرے لے کر کیڑوں کا کاٹنا سورج یا آگ کی گرمی، برت کی سردی اور اسی قسم کے دیگر عوارض جو بدن کو بیرونی اسباب سے لاحق ہوتے ہیں جن کو اسباب مضافا کہتے ہیں۔ ان کے علاوہ ان میں جو غیر طبعی امور (ستر ضروریہ) بھی شامل ہیں جب کہ ان میں بے قاعدگی برتی جائے تو ان کی کمی بیشی سے تندرستی میں خلل پیدا ہو سکتا ہے۔
- ۲۔ اسباب سالیقہ (اندرونی اسباب) یہ دوسرے اسباب مثلاً اخلاط کے فساد و تفسیر کے واسطے سے اثر انداز ہوتے ہیں مثلاً استلا مادہ سے عفونت اور عفونت سے بخار کا پیدا ہونا۔
- ۳۔ اسباب واصل۔ یہ بھی اندرونی اسباب ہوتے ہیں۔ لیکن دیگر عوامل کے بغیر (بلا واسطہ) براہ راست عمل کرتے ہیں۔ مثلاً اخلاط کی عفونت سے بخار کا پیدا ہو جانا۔

ان میں سے ہر سبب مفرد مرض (اعضاء مفردہ کو لاحق ہوتا ہے) مصنوعی مرض (جو مرکب اعضاء کو لاحق ہوتا ہے) یا ایسا مرض پیدا کر سکتا ہے جو تفرق اتصال کا باعث ہوتا ہے۔ بہر حال مرض کا اہم ترین سبب اخلاط کے ماحول میں تلاش کرنا چاہیے۔ جب اخلاط میں زیادتی یا کمی کی وجہ سے تبدیلی آتی ہے تو اس سے بیماری پیدا ہو جاتی ہے۔ جب وہ اپنی طبعی حالت کی طرف رخ کرنا شروع کرتے اور اعتدال و توازن بحال کرنے کی طرف نائل ہوتے ہیں تو ایک تیسری حالت رونما ہوتی ہے یہی وہ زمانہ ہوتا ہے جب کہ حفظانِ صحت اور تقدیم بالتحفظ کے اصول رو بہ عمل لانے چاہئیں۔

- علامات: یہ مرض کے مظاہر اور اشارے ہیں جو اس کی نوعیت اور کیفیت پر دلالت کرتے ہیں۔ ان کی تین نوعیتیں ہیں۔
- ۱۔ وہ علامت جو صحت پر دلالت کرتے ہیں۔
  - ۲۔ وہ علامت جو مرض پر دلالت کرتے ہیں۔
  - ۳۔ وہ علامت جو ایک تیسری حالت (لاصحت و لامرض) پر

۴۔ لاصحت و لامرض یہ تیسری حالت صحت میں داخل ہے اور دمرض میں۔

اس تیسری حالت کی وجہ یہ ہوتی ہے کہ بدن میں نہ غایت درجہ کی صحت ہوتی ہے اور نہ غایت درجہ کا مرض جیسا کہ پورے ہونوں بچوں اور مرض سے اٹھے ہوئے ناوانوں کا حال ہوتا ہے۔

ہر ایک مرض مفرد ہوتا ہے یا مرکب۔  
مرض مفرد اس مرض کو کہتے ہیں جو اکیلا ہو اور دوسرے مرضوں سے مل کر ایک مرض نہ بن گیا ہو اور مرض مرکب اسے کہتے ہیں جو چند مرضوں سے مل کر ایک مرض بن گیا ہو۔

## تقسیم مرض

مرض مفرد کی تین قسمیں ہیں اول یہ کہ اس کا وقوع اولاً اعضاء

مفردہ میں ہو اس کو سوہ مزاج کے امراض کہتے ہیں۔ دوم یہ کہ اس کا وقوع اولاً اعضاء مرکبہ میں ہو اس کو امراض ترکیب کہتے ہیں سوم یہ کہ اس کا وقوع اولاً دونوں قسم کے اعضاء میں ہو اس کو امراض تفرق اتصال کہتے ہیں۔ سوہ مزاج اصل میں مزاج کے بگڑ جانے کا نام ہے یعنی مزاج کے غیر معتدل ہو جانے کا جس کی آٹھ قسمیں مزاج کی بحث میں گزر چکی ہیں۔

سوہ مزاج کی دو قسمیں ہیں (۱) سوہ مزاج سادہ جس میں کسی عقد کا مزاج کسی کمی کی وجہ سے بدل گیا ہو بلکہ عضو میں فقط گرمی، سردی، تری اور خشکی کسی وجہ سے پیدا ہوئی ہو جیسے دھوپ میں چلنے سے گرمی اور سرد پانی پینے سے سردی پیدا ہو جاتی ہے۔ (۲) سوہ مزاج مادی وہ ہے جس میں مزاج کی خرابی کسی مادہ یا غلطی کی وجہ سے ہوتی ہے۔

امراض ترکیب کی چار قسمیں ہیں۔ (۱) امراض خلقت جس کے اندر عضو کی خلقت بدل جاتی ہے (۲) امراض مقدار جس میں کسی عضو کی مقدار میں خرابی آجاتی ہے (۳) امراض عدد جن میں تعداد بگڑ جاتی ہے یعنی عضو کی تعداد زیادہ یا کم ہو جاتی ہے (۴) امراض وضع جس میں عضو کی وضع بگڑ جاتی ہے یعنی عضو اپنے مقام سے مل جاتا یا یہ کہ اس کا تعلق جو دوسرے اعضاء کے ساتھ ہوتا ہے بگڑ جاتا ہے۔

امراض تفرق اتصال جن میں اعضاء کی ساخت میں علیحدگی ہو جاتی ہے اور اتصال جاتا رہتا ہے۔

امراض کے نام  
بیماریوں کے نام کسی شہادت کی وجہ سے رکھے جاتے ہیں جیسے داہ انفیض (بہمتی کی بیماری) بس میں مریض کے پاؤں پھول کر ہاتھ کے پاؤں سے مشابہ ہو جاتے ہیں، اور جیسے داہ الاسد (شیر کی بیماری) جذام کو داہ الاسد کہتے ہیں کیونکہ جذام والوں کا چہرہ شیر کے چہرے کے مانند ہوتا ہے یا بیماریوں کا نام مقام مرض کے لحاظ سے رکھتے ہیں۔

دلائل کرتے ہیں۔

یہ تفصیل و استفسار موجودہ زمانے کے طریقہ استفسار سے زیادہ واضح اور مفصل ہوا کرتا تھا۔ نبض کی عمتا جلدیجے ہسپتال کی جاتی اور قارورہ شناسی میں دقت نظر کو کام میں لایا جاتا تھا۔ صرف نبض کو محسوس کر کے اور قارورہ کا معائنہ کر کے وہ سب قدر معلومات حاصل کرتے وہ حیرت انگیز ہوا کرتے۔ طب کی تمام درسی کتابوں میں نبض اور قارورہ پر تفصیل سے لکھا گیا ہے۔ طبی نبض اور قارورہ میں جو دقیق تبدیلیاں ہوا کرتی ہیں ان کا مشاہدہ و اندراج کیا گیا ہے۔ چنانچہ ابن سینا نے قارورہ کے معائنہ کے وقت ذیل کی ہدایت بر کار بند رہنے کی تاکید کی ہے۔

## قارورہ شناسی کے ضروری شرائط

جب تک مندرجہ ذیل شرائط کا لحاظ نہ کیا جائے گا اس وقت تک قارورہ کے معلمات پر وثوق کے ساتھ اعتماد نہیں کیا جاسکتا۔

- ۱۔ پیشاب صبح کے وقت کیا گیا ہو۔
- ۲۔ پیشاب کو مشا نہ میں دیر تک روکا بھی نہ گیا ہو۔
- ۳۔ پیشاب مشا نہ میں رات بھر جمع ہوا ہو یعنی ساری رات کا پیشاب ہو۔
- ۴۔ پیشاب کرنے سے پہلے مریض نے نہ پانی پیا ہو اور نہ کوئی غصہ اٹھائی ہو۔
- ۵۔ مریض نے کوئی ایسی چیز نہ کھائی ہو جو پیشاب کو رنگ دے مثلاً زعفران اور المٹاس یہ دونوں چیزیں قارورہ کو زرد اور سرخ بنا دیتی ہیں۔ سبز پیاں رساگ پات، قارورہ کو سبز کر دیتی ہیں۔ مٹی (کچی) قارورہ کو سیاہ کر دیتی ہیں اور شراب جس نے بدست اور بدبو شش کر دیا ہو اس سے قارورہ کا رنگ شراب کی مانند ہو جاتا ہے۔
- ۶۔ جلد اور بشرہ پر کوئی ایسی چیز بھی نہ لگائی گئی ہو جس سے قارورہ رنگین ہو جائے مثلاً ہندسی کے لگانے سے بعض اوقات قارورہ بھی رنگین ہو جاتا ہے۔
- ۷۔ اس نے کوئی ایسی دوا دھی سرہ بھی نہ کھائی ہو جس میں کسی خاص مادہ کے ادرار کرنے کی قوت ہو مثلاً مدرات صغرا و بظلم۔
- ۸۔ اس نے اس قسم کی ریاضت، حرکت اور کوئی ایسا طبعی اور خلط اعتدال کام نہ کیا ہو اور کوئی ایسی غیر طبی حالت عارض

علامت گھسے گزشتہ حالتوں کو بتاتی ہیں جس سے فقط طیب کو فائدہ پہنچتا ہے، کیوں کہ گزشتہ احوال کے معلوم کرنے سے طیب کی قابلیت بھی ماتی ہے اور گاہے موجودہ حالتوں کو بتاتی ہیں جس سے صرف مریض کو فائدہ پہنچتا ہے کیوں کہ اس سے مریض کی حقیقت اور اپیلٹ پر مسلم و آگاہی ہو جاتی ہے اور گاہے پیدا ہونے والی حالتوں کو بتاتی ہیں جس سے طیب اور مریض دونوں کو فائدہ پہنچتا ہے۔ طیب کو اس وجہ سے فائدہ پہنچتا ہے کہ وہ پیدا ہونے والے واقعات سے مطلع کر دیتا ہے جس سے اس کی ہدایت بھی جاتی ہے اور مریض کو اس وجہ سے فائدہ پہنچتا ہے کہ وہ قبل از وقت اس کی روک تھام کر سکتا ہے۔ آیا ہر عضو اپنا فعل انجام دے رہا ہے وہ طبی ہے اور اعضا درپسہ بھی اپنی جگہ صحیح اور تندرست ہیں اس پر ان کے افعال و دلائل کرتے ہیں چنانچہ ذیابغ کی حالت کا پتہ ارادی افعال، احساسات اور افعال نفسانیہ مثلاً ماخذ احوال اور فکر کے حالات سے چل جاتا ہے۔ دل کے حالات نبض سے پیچیدگیوں کے حالات تنفس سے، اجگر کا حال پانخانہ سے اور گردوں کے حالات پیشاب کے ذریعہ سے معلوم ہو جاتے ہیں۔ بیسی علامات و عوارض ہنگامی اور عارضی ہوتے ہیں جو مرض کے ساتھ نمودار ہوتے ہیں مثلاً ذات الجنب اور ذات الریہ میں پہلو میں چھتا ہوا درد محسوس ہونا، اور تیز بخاروں کے شروع میں تپ کا ہونا، بعض علامات مستقل اور پائدار ہوتی ہیں مثلاً ذات الجنب میں کھانسی کا ہونا، بعض علامتوں کے لیے کوئی خاص وقت مقرر نہیں ہوتا مثلاً بخاروں میں درد سر کا واقع ہونا، بعض علامتیں تقریباً بیماری کے خاتمہ پر ظاہر ہوتی ہیں۔ مثلاً مادہ میں بیخ اور خشکی کے آئینہ بخران کے علامات اور ضعف و تغایت کی علامتیں، علامات کی ایک اور تقسیم اس طرح کی گئی ہے۔

- ۱۔ علامات عامہ جو تمام بدنی حالات پر مشتمل ہیں۔
  - ۲۔ علامات خاصہ و خارجہ جو خاص حالات پر دلائل کرتے اور مرض کو دوسرے امراض سے تفریق کرتے ہیں۔
- اسلامی دور کے اطباء نے مرض کی تشخیص و علاج میں معائنہ و تفتیش اپنے کمال فن و لیاقت اور عقل و بصیرت کا شاندار مظاہرہ کیا ہے انھوں نے بڑے پیمانے پر فلسفیانہ تاویلات، البعد الطبیعیاتی اور خوشی تصورات پر بھروسہ نہیں کیا، اس زمانے کے طریقوں اور تشخیصی ذرائع و وسائل کے مطابق جو اس دور میں فراہم تھے مریض کی تشخیص نہایت متناظر طور پر کیا کرتے تھے مریض سے نہایت تفصیل سے اس کی شکایات، اس کے طرز بود و باش اس کے عادات اس کی سابقہ سرگزشت، سابقہ امراض، خاندانی و موروثی امراض اور اس ملک کی آب و ہوا کی کیفیت جہاں کا یہ باشندہ ہے ان مرض ان سب کے بارے میں سوالات کیے جاتے تھے اور درحقیقت

- ۵۔ رماز سکون (نبض کا وہ سکون جو دو حرکتوں کے درمیان نبض کے تغیرات کے وقت معلوم ہوتا ہے)۔
- ۶۔ شریان کی کیفیت (مسن آگہ گرنی و سردی)۔
- ۷۔ مقدار مانی الغریبان (اس میں نبض کے اندر رطوبت کی کمی بیشی کا اندازہ لگایا جاتا ہے)۔
- ۸۔ استواء و اختلاف (اس میں نبض کے حالات دیکھے جاتے ہیں کہ آیا یہ ایک حالت پر بستے ہیں یا بدلتے رہتے ہیں۔
- ۹۔ نظام و عدم نظام۔ اس میں یہ دیکھا جاتا ہے کہ اگر نبض مختلف ہے تو کیا اس کا اختلاف باقاعدہ طور پر اور نظم معین پر ہے یا اس کا اختلاف بھی بے قاعدہ طور پر ہے۔
- ۱۰۔ وزن۔ اس میں نبض کے حرکات و سکون کا باہمی مقابلہ کیا جاتا ہے۔

## زیگر احوال

مریض کی جلد کا رنگ ملمس (چھونے کا مقناہ، جلد، بدن) کی کیفیت آیا وہ گرم ہے یا سرد، خشک ہے یا تر، زہر دراز ہے یا ہموار سخت ہے یا نرم، مریض کی وضع اور اس کے نبض کی افتاد اور گہرائی، الغرض یہ سب حالات معلوم کیے جاتے، شفا خلتے میں مریض کی پیش رقت پر محتاط نظر رکھی جاتی اور اگر کوئی تبدیلی نظر آئے تو اس کا اندراج کر لیا جاتا تھا۔ ذیل میں مریض کی سرگرفت حاصل کرنے اور اس کے معائنہ کا ایک توضیحی بیان درج کیا جاتا ہے۔ جس کو قاہرہ کے اشرف اطباء ابن رضوان نے پیش کیا اور جس پر وہ خود عمل پیرا تھا۔

صحت مند بدن وہ کہلاتا تھا جس میں ہر عضو اپنا خصوصی کام ٹھیک طور پر انجام دیتا ہے۔ یہ جاننے کے لیے کہ ان اعضاء میں کوئی مرض یا بگاڑ پیدا ہو چلا ہے طبیب کو اعضاء کی عام ہیئت مزاج نغمس (چھونے کا مقام جلد، بدن) کو دیکھنا چاہیے۔ اندر زنی اور بیرونی اعضاء کے افعال کی دریافت کے لیے مختلف طریقے استعمال کیے جائیں مثلاً کان کی حالت اور سماعت معلوم کرنے کے لیے کچھ فاصلے سے مریض کو بکارا جائے۔ آنکھوں کا حال اور بینائی کی جانچ کے لیے مریض سے دور اور نزدیک کی چیزوں کو دیکھنے کے لیے کہا جائے۔ زبان کی حالت اور گویائی کو مریض کی گفتگو اور اس کے تلفظ کے انداز سے معلوم کیا جائے۔ میار کی طاقت آزمانے کے لیے اس سے کہا جائے کہ بوجھ اٹھائے۔ کوئی چیز حرکت کرے اور کسی چیز پر قبضہ ڈالے۔ اس سے اس کی قوت کا اندازہ کر لو نبض کا محتاط معائنہ کر کے دل کا حال دریافت کرے۔ مریض کو پشت کے بل لٹا کر کچھ اس کے ہاتھ اور پاؤں کو سیدھا سنبھال دوتا کہ اس کے ٹخنوں کا حال معلوم ہو جائے۔ بجز اور گردن کو اچھی طرح طول کرنا پیشاب اور پاخانہ کا محتاط مشاہدہ کر کے ان کی حالت دریافت کر لو۔

مریض کی دماغی حالت معلوم کرنے کے لیے اس سے مختلف

دہوئی ہو جس سے قارورہ کا رنگ بدل جائے مثلاً روزہ فاقہ، کثرت بیداری، بھوک اور شدت غیظ و غضب یہ سب چیزیں قارورہ کو زرد یا سرخ بنا دیتی ہیں۔ اور حرکات ہلچل سے گلے قارورہ میں چکنا چنی پیدا ہو جاتی ہے اس طرح تھ اور اسہال و استفراغ پیشاب کے اصلی رنگ اور توام کو بدل دیتے ہیں۔

اسی طرح قارورہ اگر چند گھنٹے تک رکھا رہے تو اس سے بھی اس کی اصلی حالت بدل جاتی ہے اور جس سے یہ ہدایت کی جاتی ہے کہ قارورہ کو کچھ گھنٹے کے بعد دیکھنا چاہیے۔ بلکہ اس سے پہلے ہی امتحان کر لینا چاہیے۔ کیوں کہ اس کے بعد قارورہ کی علامات کمزور ہو جاتی ہیں۔ اس کا رنگ بدل جاتا ہے اس کا رسوب گھل کر اور حل ہو کر خفیف ہو جاتا ہے، یا پہلے سے زیادہ کیفیت و غلیظ ہو جاتا ہے۔ یہ تو دوسروں کی ہدایت ہے بلکہ میرا قول تو یہ ہے کہ قارورہ کو ایک گھنٹے کے بعد بھی دیکھنا چاہیے بلکہ اس سے پہلے ہی معائنہ کر لینا چاہیے۔

پیشاب میں مندرجہ ذیل سات چیزیں

## دلائل قارورہ

- ۱۔ رنگ ۲۔ قوام ۳۔ صفائی و کدورت ۴۔ رسوب ۵۔ مقدار بلحاظ قلت و کثرت ۶۔ بو ۷۔ چمک۔

## نبض شناسی

نبض قلب و شریانوں کی حرکت کا نام ہے جو انقباض (سڑنا) اور انبساط (پھیلنا) سے مرکب ہے۔ شریانوں کی ان حرکات کی غرض سے روح کو ہوائے نسیم پہنچانا (تغذیل) اور روح گرم بخارات کو باہر نکالنے ہے۔

ہم دل اور اس کی حرکتوں کا حال نبض اور شریانوں کے حال سے معلوم کر سکتے ہیں۔ نبض کے حالات بڑی حد تک قوت و حرکات کے اختلاف، حرارت غریبہ کے تغیر اور شریانوں کے حالات اور ان میں جو خون اور روح ہوتی ہے ان اختلاف و تغیر کے مطلق بدلتے رہتے ہیں۔ اطباء قدیم نے نبض کے ان ہی تغیرات و اختلافات کو دس جنسوں میں تقسیم کیا ہے۔ نبض کی یہ دس چیزیں صحت و مرض کی علامت بنتی ہیں۔

- ۱۔ مقدار نبض (نبض کی لمبائی، چوڑائی اور گہرائی یا بلندی)
- ۲۔ کیفیت قریح (نبض کے ٹھوکر کی حالت یعنی نبض میں یہ دیکھا جاتا ہے کہ نبض کی ٹھوکر انگلی میں کیسی لگتی ہے)۔
- ۳۔ زمانہ حرکت (اس میں نبض کی حرکت کا زمانہ دیکھا جاتا ہے کہ آیا ایک حرکت دیر میں ختم ہوتی ہے یا جلدی)
- ۴۔ قوام آگہ (نبض کی سختی و نرمی)

- چیزوں کے بارے میں سوالات کرو اور دیکھو کہ تھنات اور سخیلی سے ان سب کا جواب دیتا ہے یا نہیں۔ اس کی دائمی صلاحیت اور اس کی قابلیت کا امتحان کرنے کے لیے اسے کچھ کام کرنے کے لیے کہو۔ اس کے اخلاق و رجحانات کا اندازہ لگاؤ۔ دیکھو کہ کن چیزوں سے وہ جوش میں آتا اور کن چیزوں سے افسردہ پڑتا ہے مختصر یہ کہ تو بھی چیزوں سے اس کے ذریعہ معلوم ہو سکتی ہے تم اس کو شفقی بخش دیجھو، جب تک کہ تم خود اپنے سے اس سے اختلاف نہ کرو حتیٰ کہ جو چیزیں عموماً استفسارات کے ذریعہ معلوم کی جاسکتی ہیں۔ تمہیں ان کو محتاطاً تفحص و جستجو کے ذریعہ دریافت کرنا چاہیے۔ مذکورہ بالا تمام امور پر اس لحاظ سے غور و فکر کرو کہ کیا پیشاب اپنی جگہ پر درست اور ٹھیک ہیں یا ان میں کوئی خلل اور مرض داخل ہوا ہے۔
- ۱۔ اگر تمہیں کسی بیمار کو دیکھنے کے لیے بلا لیا گیا ہے تو اسے کوئی ایسی چیز دے دو جو اس کو نقصان نہ پہنچائے۔ پھر تم اس کی تکلیف دیکھا یا نہ کی اچھی طرح تشخیص کرو اور اس کے بعد مناسب طریقہ سے اس کا علاج کرو۔
- ۲۔ اگر تمہیں اپنی تفریق تشخیص کی توجیہ میں بڑے صاف ذہن کے
- ۳۔ ابن سینا نے ذات الجنب اور ذات الریہ اہدائی اور ثانی ورم اغشیہ دماغ کے درمیان تفریق بیان کی ہے اور تو بیج معوی (آغوش کے شدید درد) کو بیان کرنے کے بعد اس نے گردہ کی پتھری سے تفریق کی ہے۔
- ۴۔ گردہ کی پتھری میں وہی علامات نمودار ہوا کرتی ہیں جو تو بیج معوی میں ہوا کرتی ہیں۔ جیسا کہ ابھی ہم اور بیان کر چکے ہیں۔ بہر حال ان علامات کے درمیان تفریق میں یہ دیکھا جاتا ہے کہ (۱) درد کس قسم کا ہے۔ (۲) اس کے اغراض لازم کیا ہیں۔ (۳) کن چیزوں سے مرین کو آرام ملتا ہے اور کن سی چیزیں اسے تکلیف پہنچاتی ہیں۔ (۴) خارج شدہ مادہ کس قسم کا ہے (۵) علامات کی شدت کس حد تک ہے۔ (۶) مرض کے اسباب اور گردشہ علامات کیا ملتے ہیں۔
- ۵۔ جہاں تک درد کا تعلق ہے درد کی مقدار، مقام، وقت اور پھیلتے کے رخ میں مختلف علامات ملتے ہیں۔
- ۶۔ الف) گردہ کی پتھری میں درد بہ نسبت تو بیج معوی کے کم ہوتا ہے
- ۷۔ اسباب اور گردشہ علامات و اغراض کا لحاظ کرتے ہوئے بار بار تلی و آبکائی اور عمدہ ہر گرائی، تغذیہ غذا میں کھانے پر اصرار۔ تو بیج کا بار بار وقوع اور مزمن فیض کا ہونا۔ یہ سب شکایات تو بیج میں پائی جاتی ہیں۔ اس کے برخلاف پیشاب کی سکیلیف اور ریت آمیز (رملی) (Sandy) پیشاب گردہ کی خرابیوں میں پائی جاتی ہیں۔

تقدمتہ المعروف (پیش بینی۔ اندازہ) بدولت مرض کے بارے میں پیش قیاسی کی جاتی ہے اور جن کو تقدمتہ المعروف یا پیش

گردہ کا درد لذت سے شروع ہوتا ہے اور سامنے پیچے کی جانب پھیلتا ہے۔

(ج) جہاں تک وقت کا تعلق ہے گردہ کا درد پانچ ماہ فارغ ہونے کے بعد بڑھ جاتا ہے۔ برخلاف اس کے درد تو بیج میں کی واقع ہوجاتی ہے۔ درد تو بیج غذا یا پانی کے معدے میں داخل ہوتے ہی بڑھ جاتا ہے حالانکہ درد گردہ میں ایسا نہیں ہوتا۔ درد تو بیج فوراً شروع ہوتا اور شدت اختیار کر لیتا ہے لیکن درد گردہ آہستہ آہستہ شروع ہوتا ہے اور تقریباً آہستہ آہستہ پر شدت اختیار کر لیتا ہے۔ گردہ کا درد اول پشت میں ہوتا ہے اور اس کے ساتھ پیشاب میں تکلیف اور رکاوٹ واقع ہوجاتی ہے۔ جہاں تک درد کے پھیلتے کا تعلق ہے درد تو بیج تمام ہتھوں میں پھیلتا ہے درد گردہ کج ران کی طرف پھیلتا ہے اور بڑی حد تک مقامی ہوتا ہے۔

۱۔ جہاں تک اغراض لازم کا تعلق ہے اکثر اوقات گردہ کے حالات میں لرزہ پایا جاتا ہے۔ لیکن تو بیج سے اس کا تعلق نہیں ہوتا۔

۲۔ کن چیزوں سے مریضوں کو آرام ملتا ہے اور کن چیزوں سے تکلیف پہنچتی ہے اس میں تفریق کرنے کے بہت سے وجوہ ہیں۔ حفظ کرنے ریاح کے نکل جانے اور اجابت کے آجانے سے درد تو بیج سے چھکا رامل جاتا ہے۔ لیکن عام طور پر درد گردہ میں بہت زیادہ آرام نہیں ملتا۔

۳۔ توجیہ میں، آنتوں میں فرق اور دست آتے ہیں۔ اس کے برخلاف گردہ کی خرابیوں میں عام طور پر فیض ہوتا ہے اور پانچ ماہ سخت ہوجاتا ہے۔

۴۔ علامات کی نوعیت و اقتاد کے لحاظ سے گردہ کی تکلیف میں کمر میں درد اور لرزہ بار بار اور نمایاں ہوتا ہے۔ برخلاف اس کے کھجوک کی کمی، صفر اوی تے، شدید درد، غنودگی و غشی کارجمان، ٹھنڈا پسینہ اور تھکے کے بعد راحت کا محسوس ہونا۔ یہ تمام چیزیں بہ نسبت تو بیج کے گردہ کے درد میں کم نمایاں ہوتی ہیں۔

۵۔ اسباب اور گردشہ علامات و اغراض کا لحاظ کرتے ہوئے بار بار تلی و آبکائی اور عمدہ ہر گرائی، تغذیہ غذا میں کھانے پر اصرار۔ تو بیج کا بار بار وقوع اور مزمن فیض کا ہونا۔ یہ سب شکایات تو بیج میں پائی جاتی ہیں۔ اس کے برخلاف پیشاب کی سکیلیف اور ریت آمیز (رملی) (Sandy) پیشاب گردہ کی خرابیوں میں پائی جاتی ہیں۔

۶۔ جہاں تک درد کا تعلق ہے درد کی مقدار، مقام، وقت اور پھیلتے کے رخ میں مختلف علامات ملتے ہیں۔

الف) گردہ کی پتھری میں درد بہ نسبت تو بیج معوی کے کم ہوتا ہے

ب) آنتوں کا درد دائیں طرف پھیلتے کنارے سے شروع ہو کر اوپر کی طرف پھیلتا ہوا ہائیں جانب تک جاتا ہے جب وہ مستقل ہوجاتا ہے تو دائیں اور بائیں جانب پھیلتا ہے۔

کے وقت گلہ ہے کوئی قوری انقلاب اور غیر عظیم جسم مریض میں خود لر ہوتا ہے جسے بحران کہتے ہیں اور گاہے مرض رفتہ رفتہ کم ہو کر بند رہنا دور ہوتا ہے جس میں ایک مدت صرف ہو جاتی ہے جسے حمل کہتے ہیں۔ بحران زیادہ تر امراض حادہ میں ہوا کرتا ہے اور حمل زیادہ تر امراض مزمنہ میں۔ جن میں کوئی نمایاں علامات خود اذہ نہیں ہوتیں۔

اسی طرح جن امراض کا انجام حملے صحت کے موت ہوا کرتا ہے ان کی بھی دو صورتیں ہیں۔

۱۔ بعض امراض میں قوری انقلاب اور غیر عظیم کے بعد موت آتی ہے اور بعض امراض بتدریج تو کون کو بند حال کے ایک مدت میں موت کی سرحد تک پہنچاتے ہیں۔ پہلی صورت میں کہا جائے گا کہ موت بحران کے بعد یا بحران کے ذریعہ سے آئی، اور دوسری صورت میں کہا جائے گا کہ "موت ذلول (لاغر) کے ذریعہ لاحق ہوئی۔ چنانچہ سہل ودق اور اکثر مزمن امراض بصورت ذلول ہی موت کے گھاٹ تک پہنچایا کرتے ہیں۔

اسی طرح دفع طبیعت اور بحران کی وجہ سے کسی تھکے کارور ہو جاتا ہے جس کے بعد مرض شفا سے بدل جاتا ہے کسی افراد کے ساتھ فیض جاری ہو جاتا ہے، کبھی بواہیر کا خون نہ نکلتا ہے اور کبھی بلغم براہ نفس کثرت سے نکلتا ہے اور کبھی پسینہ اور اسہال کے ذریعہ بحران ہوتا ہے۔

## علم العلاج

تقدم بالحفظ (پیشگی بچاؤ)

طیب کا پہلا فریضہ مرض سے محفوظ

کر دینا ہے اور اس کی جدوجہد تمام تر اس بات پر مرکوز ہونی چاہیے کہ ہر اس علامت کو پہچان لیا جائے جو صحت کے زوال کی طرف رہنمائی کر سکے۔ محتاط قدرتی تدابیر اور حفظان صحت کے اصول اختیار کر کے ایسی اصابتوں (Cases) کو محفوظ رکھا جاسکتا اور مرض کی شروعات کا خاتمہ بہت جلد کیا جاسکتا ہے۔ مرض سے چھٹکارا پانے کے لیے ہر شخص کو اخلاط بدن کو منحل اعتدال کی حالت میں رکھنا چاہیے اور ان تمام اسباب سے دور ہونا چاہیے جو اخلاط میں تغیر و فساد رونما کر سکتے ہیں۔

## حفظان صحت

اسلام جو تمام عالم کے لیے امن اور سلامتی کا علم بردار ہے۔

اس نے سماجی اور شخصی حفظان صحت کے بلند پایہ اور دوزیر رس احکام و اصول پیش کیے ہیں۔ نفس اور جزیوں پر امتناع سادہ غذا میں اور اس امر کی تاکید کہ صفائی اور پاکیزگی، خدا کی نظر میں محبوب صفت ہے۔ یہ سب شخصی و سماجی حفظ صحت کے نہایت اچھے درجے

یہی انداز کہتے ہیں۔ دو قسم کی ہیں۔

۱۔ تندرست ابدان میں واقع ہونے والی وہ علامتیں جو اس بات سے آگاہ کیے دیتی ہیں کہ اگر حفظان صحت کے اصول اور تقدم بالحفظ سے لاہر وائی برتی جلسے تو مرض رونما ہو سکتا ہے۔  
۲۔ بیماری اور آفت زدہ ابدان میں خود اذہ وہ علامتیں جو اس طرف رہنمائی کرتی ہیں۔

الف۔ بیماری سے سلامتی اور شفا حاصل ہوگی۔

ب۔ بیماری شدید ہوگی اور خطرناک۔

ج۔ عن فریب موت واقع ہوگی۔

خبردار کرنے والی علامات، مرض کی نوعیت، بیماری کی قوت اس کی عمر، مزاج، عادت، جسمانی و اخلاقی حالت، مومنوں کے طابع وغیرہ سے حاصل کی جاتی ہیں۔ ایک طیب کو نہایت غور و فکر کے ساتھ مریض کی عام حالت اس کا درجہ حرارت اس کے جلد کی حالت اور رنگ اس کے سونے کی حالت و وضع کو پیش نظر رکھنا چاہیے۔ اسے اس پر بھی نظر رکھنا چاہیے کہ وہ آیا مسلسل اپنی پشت کے بل سوتا ہے؟ وہ اپنی حرکات کو آہستہ اور بروقت انجام دیتا ہے؟ اور سب سے اہم بات جو نہایت غور و توجہ کے ساتھ دینی چاہیے وہ بدن کی رطوبات و فضلات ہیں۔ مثلاً پیشاب، پائیداد، تھوک اور بلغم اور آخر میں طیب کو مدت مرض پر بھی غور کرنا چاہیے۔ طیب کی بڑی شہرت اس کی محتاط پیش قیاسی پر مضمون ہے۔ مرض کی رفتار ترقی سے چونکا ہو کر اور خبردار کرنے والی علامات کے معنی و مطلب کا ٹھیک انداز لگاتے ہوئے طیب کو کسی بھی ناگہانی واقعہ کا متعا بل کرنے اور دثوق کے ساتھ فیصلہ کن بات کہنے کے لیے تیار رہنا چاہیے۔

بحران اور ایام بحران پر سائل کتابیں لکھی گئی ہیں جن میں ان مختلف علامتوں کا اظہار کیا گیا ہے جو مرض کے بحران میں آنے کا نتیجہ ہیں۔

ابن سینانے بحران کو جس واضح انداز میں بیان کیا اور اس بیماری کو ایک ایسے دشمن سے تشبیہ دینا جو کسی شہر پر حملہ آور ہو وہ نہایت دلچسپ ہے۔

بحران کے لفظی معنی "فیصلہ" یا قول فیصل کے ہیں۔ لیکن اصطلاح اطباء میں بحران اس غیر عظیم کا نام ہے جو مریض کی حالت میں یکسخت اور تیزی کے ساتھ واقع ہوتا ہے خواہ یہ انقلاب عظیم مرض اور برائی کی جانب ہو یا صحت اور بھلائی کی جانب اس میں چند ایسی علامات رونما ہوتی ہیں جن سے طیب کو یہ علم ہو جاتا ہے کہ کیا واقعہ پیش ہونے والا ہے۔

جو امراض شفا اور صحت کی صورت میں زوال پذیر ہوتے ہیں۔ ان کی دو صورتیں ہیں۔ گاہے یہ بحران کی صورت میں ختم ہوتے ہیں۔ اور گاہے حمل کی صورت میں۔ اس کا مفہوم رہے کہ انہماں مرض

کے اصول ہیں۔

عرب مصنفین نے حفظانِ صحت اور تقدم بالتحفظ پر نہایت ميسو دلائل بھی ہیں۔ عملی طور پر عربی طبی کتابوں کا ایک تہائی حصہ حفظانِ صحت کے موضوع پر ہے۔

الموسى اور ابن سینا ہر دو نے یہ تعلیم دی کہ طب کا اولین مقصد مرض سے بچاؤ ہے۔ بیماری کا علاج کو طب کی ثانوی غرض وغایت ہے۔

کامل الصناغہ کا پورا حصہ جو انیس باب پر مشتمل ہے، حفظِ صحت کے لیے مختص ہے۔ حسب ذیل موضوعات پر اس حصہ میں بحث کی گئی ہے۔

- ۱۔ سال کے چاروں موسموں، گرمی، سردی، خرابیت اور ریح کے دوران میں حفظِ صحت۔
- ۲۔ ورزش۔
- ۳۔ حمام۔
- ۴۔ غذا۔
- ۵۔ کھانا اور پینا۔
- ۶۔ نیند۔
- ۷۔ مباشرت۔
- ۸۔ مادت۔
- ۹۔ جلد کی نگہداشت۔
- ۱۰۔ کمزور اشخاص کی دیکھ بھال۔
- ۱۱۔ شیرخوار اور بچوں کی دیکھ بھال۔
- ۱۲۔ حاملہ عورت کی دیکھ بھال۔
- ۱۳۔ نوجوانوں اور جوانوں کی تدبیر۔
- ۱۴۔ بوڑھوں کی تدبیر۔
- ۱۵۔ نقابت زدہ اشخاص کی تدبیر۔
- ۱۶۔ وبائی امراض سے بچاؤ۔
- ۱۷۔ متعدی بیماریوں سے بچاؤ۔
- ۱۸۔ سمندر اور خشکی میں سفر کرنے والوں کی حفظِ صحت۔
- ۱۹۔ امور زیب و زینت۔

ابن سینا نے بھی لگ بھگ انہیں مضامین پر گفتگو کی ہے۔ مزید برآں وہ ان امور سے بھی بحث کرتا ہے۔

- ۱۔ دودھ پلانی (مرضہ، انا) کا انتخاب اور اس کی دیکھ بھال۔
- ۲۔ ایک ملک سے دوسرے ملک میں سفر کرنے والوں کے لیے ضروری ہدایات۔
- ۳۔ سردی میں مسافروں کی دیکھ بھال۔
- ۴۔ ٹو سے بچنے کی تدبیر۔
- علی بن عباس موسیٰ نے حفظِ صحت کی اہمیت پر جو بیان دیا ہے وہ نہایت دلچسپ ہے۔

انسان اور دیگر جانوروں کا بدن تغیر اور فساد کی آماج گاہ ہے اور ہمیشہ ایک حالت پر باقی نہیں رہتا۔ اس

کا سبب اس کا وہ طبی رجحان ہے جو فساد اور زوال کے لیے آمادہ رہتا ہے۔ یہ فساد اور زوال یا تو ضروری ہوتا ہے یا غیر ضروری۔ لازمی فساد کے اسباب یا تو اندرونی ہوتے ہیں یا بیرونی۔ اندرونی اسباب کی حیوان اور نباتات کے اجسام میں عام طبی اسباب خشکی کا باعث ہیں۔ خشکی نباتات میں یوسید کی اور حیوانات میں بڑھاپے اور موت کا سبب بن جاتی ہے۔ تغیر و فساد کا یہ سلسلہ رفتہ رفتہ حرارت عزیزی کی تحلیل کا موجب ہوتا ہے۔ فساد کے واقع ہونے کے اندرونی اسباب میں وہ فضلات بھی شامل ہیں جو غذا اور مشروب سے پیدا ہوتے ہیں۔ فساد کے بیرونی اسباب ہوائے محیط سے وابستہ ہیں۔ غیر لازمی فساد بیرونی فساد یعنی اسباب مثلاً کیفیات چارگانہ، گرمی، سردی، خشکی، تری اور بیرونی حادثات، ٹھلواسے کٹ جانا، زہریلے کیڑوں کا کاٹنا اور چھسے کچل جانا وغیرہ کی بدولت واقع ہوتا ہے۔

جب یہ حالات ہیں تو اس بنا پر ایسا تدارک اور انتظام رو بہ عمل لانا ضروری ہو گیا۔ جو اس تغیر کی اصلاح کر سکے۔ فساد کو روک دے۔ بڑھاپے اور موت کا جو طبی وقت سب کے لیے مقرر ہے۔ اور جس کو کوئی روک نہیں سکتا۔ وہاں تک صحت و سلامتی کو برقرار رکھ سکے۔ بہر حال اگر طبی مناسب دیکھ بھال اور انتظام کو کام میں لائے اور نقصان رساں اندرونی اسباب کے ساتھ ساتھ بیرونی اسباب کی دخل اندازی کو روک دے تو وہ فساد اور موت کے وقت کو پیچھے کر سکتا ہے۔ اس قسم کی نگہداشت اور تدبیر کا نام علمِ حفظانِ صحت رکھا جاتا ہے یعنی چند رستوں کی صحت کی حفاظت کرنا اور بیماریوں کی صحت کو بحال کرنا۔

صحت کی حفاظت کرنا اور اس کو اس حال پر قائم رکھنا نسبت بیماری کے علاج کرنے کے بہت زیادہ اہم ہے۔ اور بڑی عمدہ اور کارآمد چیز ہے۔ کیوں کہ فنِ طب کی اولین غرض وغایت یہ ہے کہ زایل شدہ صحت کو واپس لائے اور بحال کر کے کے مقابلہ میں صحت کی حفاظت کی جائے اور موجودہ صحت کو بہتر سے بہتر بنانے کی طرف توجہ دی جائے۔

## علاج

- ۱۔ علاج بالغذاء
- ۲۔ علاج بالبدن
- ۳۔ علاج بالبدن (جراحی)؛
- غذاؤں اور دواؤں میں ان کی ابتدائی کیفیات، حرارت، برودت، رطوبت، پیوستہ، کا لحاظ رکھا جاتا ہے۔ ان کیفیات کو چار درجوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

- اس غرض کے مطابق دوسری دوا میں شامل کرنی پڑتی ہیں۔
- ۴۔ دوائی استعمال کی جگہ یا پرانی۔ کیوں کہ بعض دوا میں پرانی ہونے پر ہی قابل استعمال ہوا کرتی ہیں اور بعض دوا میں پرانی ہوا کر ضعیف و بے اثر ہو جاتا کرتی ہیں۔
- ۵۔ کس جوہر کی دوا استعمال کی جائے یعنی اگر تصدیل مزاج کے لیے دو دوائیں مساوی قوت کی ہوں تو ان دو میں سے جس دوا کا جوہر طبیعت اور حیات کے لیے زیادہ مناسب ہو اسے یا ان دونوں میں سے جو خوشبو دار ہو اس کو اختیار کرنا چاہیے۔

**کیفیتِ دوا کا اختیار** بلا تخصیص درج دوا کی "مطلق اسی وقت صحیح رہنمائی کر سکتا ہے جب کہ مرض کی نوعیت و حقیقت معلوم ہو کیوں کہ جب مرض کی کیفیت طبیعت (از فیصلہ حرارت و برد وغیرہ) معلوم ہو جاتی ہے تو اس وقت لازمی طور پر ایسی دوا کا انتخاب کرنا پڑتا ہے جس کی کیفیت اور طبیعت مرض کی ضد ہو۔ کیونکہ مرض کا علاج "بالضد" ہی کیا جاتا ہے اور صحت کی حفاظت "بالمثل" یعنی مرض کے علاج میں "مضاد" اور مخالفت چیزیں استعمال کی جاتی ہیں اور صحت کی حفاظت میں "مشابہ" اور مناسبت چیزیں جن میں کوئی کیفیت غالب نہ ہو جو بدن میں داخل ہوا کر انقلاب عظیم اور نقیصہ شدید پیدا کریں۔

**علاج روحانی** جو چیزیں تو انے نفسانہ و حیوانیہ کی تقویت کی باعث بنتی ہیں ان سے مدد لینا بھی کامیاب اور مفید علاجات میں سے ہے، مثلاً فرحت و انساظان لوگوں کا دیدار، جن سے طبیعت کو انس و محبت کا لگاؤ ہو اور ایسے لوگوں کی صحبت اور تم لیشنی جو باعث از دیاد مسرت ہوں۔

بعض اوقات ایسے لوگوں کا مریض کے پاس رہنا مفید ثابت ہوا کرتا ہے جن سے مریض بھیبتا اور شرم و حیا کرتا ہے، ایسے محترم لوگوں کی صحبت مریض کے لیے اس وجہ سے سود مند ثابت ہوا کرتی ہے کہ وہ بہت سی غلط کاریوں سے بچا رہتا ہے۔

**تبدیل آب و ہوا** بعض اوقات تبدیل آب و ہوا اور تبدیل ہیئت وغیرہ سے مریض کو بہت زیادہ فائدہ پہنچتا ہے۔ اس اصول کو شیخ نے اس طرح بیان کیا ہے۔

"اس نوعیت علاج میں یہ بھی ہے کہ مریض ایک شہر سے دوسرے شہر منتقل ہو جائے یا ایک ہوا سے

اس بنا پر کوئی دوا اول درجہ میں گرم یا سرد ہوگی یا دوسرے درجہ میں علیٰ ہذا القیاس تیسرے اور چوتھے درجہ میں۔ اسی لحاظ سے مرض کے علاج میں کسی دوا یا غذا کو مرض کی کیفیت کے بالضد اور اس کے درجہ کے مطابق استعمال کرنا چاہیے چنانچہ اگر کوئی گرم مرض تیسرے درجہ کا ہے تو طیب کو تیسرے درجہ کی سرد دوا استعمال کرنا چاہیے۔ اس کو علاج بالضد کہتے ہیں اور یہ یونانی طریقہ علاج کی ایک ممتاز خصوصیت ہے۔ ابن سینا پورے طریقہ علاج کا خلاصہ اس طرح پیش کرتا ہے۔

علاج میں امور پر مشتمل ہے۔ غذائی تبدیلیز دوا کے استعمال اور عمل بالید یعنی جراثیمی تبدیلیز سے ہماری مراد مختلف طریقوں کا استعمال ہے جو بیماری کی جملہائی کے لیے ضروری ہے۔ مثلاً حام، مکروہ کو ہوا دار بنانا، جلد کی صفائی و نگہداشت اور مناسب و متوازن غذا کا استعمال۔

بہر حال غذا کے اپنے اصول و احکام ہیں۔ یہ بات طیب کی صواب دید پر ہے کہ غذا کو یکسر موقوف کر دے اسے کم کر دے، تبدیل کر دے یا اسے بڑھادے۔ غذا کبھی اس کی کیفیت اور مقدار کے لحاظ سے یا دونوں کے لحاظ سے گھادی جاتی ہے۔ کبھی غذائے ثلین، کثیر الغذہ دی جاتی ہے مثلاً اڈن سے اور جوڑ ہلے مرغ۔

**علاج بالذوا** علاج بالذوا کے تین قانون ہیں۔ اول دوا کی کیفیت اختیار کر کے دوم دوا کی کیت (مقدار) اختیار کر کے کا قانون، پھر اس قانون کے دو حصے ہیں۔

الف۔ دوا کے وزن مقرر کر کے کا قانون۔

ب۔ دوا کی کیفیت کا درجہ مقرر کرنے کا قانون۔

یعنی دوا گرم یا سرد وغیرہ کس درجہ کی اختیار کی جائے۔ سوم۔ قانون ترتیب اوقات دوا یعنی کون سی دوا کس وقت اختیار کی جائے اس کے علاوہ یہاں اور بھی چند قوانین ہیں جن کی حاجت علاج بالذوا میں پڑا کرتی ہے۔

۱۔ دوا کس راستہ سے بدن کے اندر پہنچانی جائے کہ جلد سے جلد اعضا تک پہنچ کر اپنا اثر دکھائے مثلاً جلد کی راہ، منہ کی راہ، مبرز کی راہ و اعلیٰ ہذا القیاس۔

۲۔ دوا کی کون سی ہیئت اختیار کی جائے مثلاً گولیوں کی شکل میں، جو شاندرہ، غیساندرہ کی شکل یا عوتق کی شکل چنانچہ بطور مثال کے کھانسی اور نزلہ کو لیا جائے تو اس میں عوتق کی شکل بہت مناسب ہوا کرتی ہے۔

۳۔ دوا مفرد اختیار کی جائے یا مرکب۔ کیوں کہ بعض اوقات دولے مفرد سے غرض مطلوب حاصل نہیں ہوا کرتی ہے۔ اس لیے

دوسری ہوا میں چلا جائے جس کو تبدیل آب و ہوا کہا کرتے ہیں۔

- ۴۔ دو اکازہ۔  
۵۔ دو اکابو۔  
۶۔ دو اکارنگ۔

## فصد اور پچھنے لگانا (حجامت)

اور زندگی ایسے امراض تھے جن میں فصد کی ہدایت نہیں کی جاتی تھی بہر حال اس کو اندھا دندا اور انگن پھوٹنے سے استعمال نہیں کیا جاتا تھا بلکہ تمام شرائط و حالات پر کافی غور و خوض کرنے کے بعد اس کو انجام دیا جاتا تھا۔ اور چونکہ عمر رسیدہ اشخاص کو یہ حالت عورتوں پر شاذ و نادر ہی فصد انجام دی جاتی تھی۔ فصد کرنے وقت موسم کا بھی لحاظ کیا جاتا تھا۔ جہاں فصد انجام نہیں دی جاسکتی وہاں تریا خشک پھینوں کا استعمال کیا جاتا تھا۔

## مرکب دوائیں اور تریاق

عرب اطباء مفرد دواؤں سے علاج مرکب دوائیں اور تریاقات استعمال کرنے کو بہتر سمجھتے تھے اور مشکل بیماریوں کے لیے محفوظ رکھتے تھے جہاں مفرد دوا دیر کارگر نہیں ہو سکتی تھیں کبھی کبھی خلعا، شہزادگان یا رئیسوں کی خواہش پر تریاقات تیار کرتے تھے۔ جو بے شمار مفرد دواؤں سے مرکب ہوتے تریاقات کے اجزاء انھوں نے بنا ڈھانے مانگ کیے اور ان میں تزییم و اضافہ کرنے کے بعد ان کو یورپ منتقل کر دیا۔ قرون وسطیٰ کے دوران میں اہل یورپ نے عرب اطباء کے بتائے ہوئے نسخوں کے مطابق تریاقات کو تیار کرنے کے استعمال کیا۔

## علاج بالید (جراحی)

اعمال بالید یا جراحی کا فن یونانی الزھراوی کے ہاتھوں یہ فن اپنے عروج اور بلندی کو چھو گیا۔ داغ دینے کے مختلف طریقے، نشتہ بڈی، قطع اعضا، پتھری نکالتا، پھوٹوں کو شگافت دینا، مردہ جنین کو نکالنا، دانت اکھینا، مصنوعی دانت بنانا وغیرہ۔ یہ سب اس میں شامل تھے۔ اس کے علاوہ آنکھ کے امراض اور بالخصوص نزول الماء، امونیا بند کے آپریشن پر ترقی یافتہ معلومات کو شامل کیا گیا تھا۔

ابن سینانے اپنے تمانوں میں سل و دق کے تعدد کو ممتاز طور پر

## امراض متعدی

تسلیم کیا ہے اور یہ نظریہ پیش کیا ہے کہ یہ مرض پانی اور مٹی کے ذریعہ پھیلتا ہے۔ وہ پہلا شخص ہے جس نے نارو پر علمیان بیان لکھا ہے اور اور اس کی ان علاقوں کی وضاحت کی ہے جو نارو سے مبتلا جسم کے نتیجے میں پیدا ہوتی ہیں۔ نیز وہ پہلا شخص ہے جس نے جربہ ائیب چراج کو بیان کیا اور اس کا نام نار فارسی رکھا۔

الرازی پہلا طبیب ہے جس نے جیک اور خمرہ کا بہت واضح اور صاف بیان لکھا۔ اور ان دونوں کے درمیان تفریق کی اور وہ

## اصول علاج

مادات اور اس کی قوت کا لحاظ رکھنا چاہیے۔ اسے موسم کے حال کو بھی پیش نظر رکھنا چاہیے اخلاک کے بارے میں بھی کافی غور کر لینا چاہیے، اگر آیا ان کے بگاڑ کا سبب ان میں زیادتی کا ہونا ہے، یا کسی کا واقع ہو جانا ہے۔ مزاجوں کی ابتدائی کیفیات اور ان کے درجوں پر بھی غور و خوض کر لینا چاہیے۔

جو شخص بیماری کا علاج کرنا چاہتا ہے اسے سب سے پہلے مفرد دواؤں کے افعال و خواص کا جاننا ضروری ہے۔ دواؤں کے اثرات میں قسم کے ہوتے ہیں۔

- ۱۔ دواؤں کی وہ قوتیں جن سے ابتدائی اثرات وابستہ ہیں۔ اور یہ دواؤں کے مزاجات یا ان کی کیفیات ہیں، اس لحاظ سے کوئی دوا گرم ہوگی یا سرد وغیرہ۔
- ۲۔ وہ دوائیں جو ثانوی اثرات کی حامل ہیں جو ان کے مزاج کے نتیجے میں رونما ہوتے ہیں، ان کو مختلف اصطلاحات سے یاد کیا جاتا ہے۔ مثلاً دو صج (مواد کو پکانے والی اٹھین (نرم کرنے والی) مصلب (سخت اور ٹھوس بنانے والی) مسد (سدہ پیدا کرنے والی) ممالی (جلا پھینے والی) امخمل (بھیلانے والی) کمت (بھیننے والی) متعروق (رگوں کے منہ کھولنے والی) مضیق (رگوں کے منہ تنگ کرنے والی) مرق (جلا دہنے والی) معفن (سڑانے والی) اجاذب (مادہ کو بھیننے والی) مدلل (نرم بھرنے والی) مخرفق (مادہ کو پتلا کرنے والی) مخلط (کاٹھا کرنے والی) مغلل (تخلیل کرنے والی) مسکن (درد کو سکون پہنچانے والی)۔

- ۳۔ وہ دوائیں جن سے ثانوی (تہری) اثرات مرتب ہوتے ہیں۔ مثلاً مدبرات (پیشاب اور) منقشات (بلغ خارج کرنے والی دوائیں)، مدبرات حیض (حیض جاری کرنے والی) منقشات حصاق (تھری کو توڑنے والی)

دوا کے مزاج اور ان کے افعال و منافع معلوم کرنے کے چند طریقے ہیں۔

- ۱۔ تجربہ پر انسانی بدن پر کیا جائے اور تجربہ بہ حالت صحت و حالت مرض میں کیا جائے۔
- ۲۔ دوا کا عمل و استعمال باسانی ہونا ہے یا بمشکل۔
- ۳۔ دوا کے خشک ہونے کی رفتار تیز ہے یا سست۔



پہلا طبیب ہے جس نے موروثی تعدیہ (جھوت) کو پیش کیا ہے۔  
الطبری پہلا شخص ہے جس نے اپنی کتاب المعالجات البقرہ الطبیہ  
میں خارش کے کیرے (دودا لوب) کا انکشاف کیا۔ یوحنا ابن  
ماسویہ پہلا متحقق طبیب ہے جس نے جذام اور اس کے تعدیہ  
پر ایک جامع رسالہ لکھا اور عربوں کو یہ پہلا شرف حاصل ہے کہ  
خون نے جذامیوں کے لیے علاحدہ خصوصی ہسپتال بنائے اور  
سانی سدر دی کی بنیاد پر ان کا علاج و مداوا کیا۔

عربوں کو یہ اولیت حاصل ہے کہ وہ باؤں کے بارے میں  
انہوں نے یہ بیان کیا ہے کہ وہ ایک قسم کے فساد اور تغیر سے  
پھیلتی ہے جو ہوا میں ہوتا ہے اور جو جمیلوں اور نباتاتوں میں  
پھیلنے سے ہونے لگا۔ انگریزی بائی کے مشابہ ہے باوجود کہ وہ جراثیم  
کے متعلق کچھ بھی نہیں جانتے تھے۔ تعدیہ اور وبا کے وجود کے  
بارے میں سلفی پیرایہ سے استدلال کرنے سے منع حضرت ناک  
ہے۔ انڈرس کا نامور فلسفی و طبیب ابن الخطیب نے جنگ دباؤ  
کے متعلق جنہوں نے پورے یورپ اور ایشیا کو اپنی لپیٹ میں  
لے لیا تھا بیان دیتے ہوئے لکھا ہے۔

جو لوگ یہ اعتراض کرتے ہیں کہ ہم کس طرح تعدیہ کے  
امکان کو تسلیم کر سکتے ہیں جب کہ مذہبی قانون اس سے  
انکار کرتا ہے۔ ہم اس شبہ کا اس طرح جواب دیتے  
ہیں کہ تعدیہ اور جھوت کا وجود تجربہ پر مبنی تحقیق، حواس کی  
شہادت اور قابل اعتماد رو دادوں اور شیروں سے  
ثابت ہو چکا ہے۔ ان حقائق و واقعات نے سچی دلیل  
و برہان پیش کر دی ہے۔ تعدیہ کی حقیقت ایک متحقق  
کے سامنے بے نقاب ہو جاتی ہے جب وہ یہ دیکھتا  
ہے کہ کس طرح وہ شخص جس کا ربط و ضبط ایک متعدی  
مریض سے تھا، مرض کا شکار ہو جاتا ہے۔ برقرارات اس  
کے کہ جو مریض سے الگ رہا، تعدیہ سے آزاد رہا۔ اور  
کس طرح تعدیہ اور انتقال مرض، زیورات، برتنوں اور  
کان کی بایوں سے موثر ہو جاتا ہے۔

## علم الادویہ (فارماکالوجی)

یوں تو ادویہ کا استعمال امراض کے علاج میں اتنا ہی قدیم ہے  
جتنی کہ انسان کی تاریخ۔ لیکن انیسویں صدی عیسوی کے دوسرے

نصف تھے میں ان کے استعمال کو تجرباتی بنیاد پر رکھا گیا۔ اس  
تجرباتی سائنس کو جو زندہ عضو پر ادویہ کے اثرات کے مطالعہ  
سے تعلق رکھتی ہے، علم الادویہ (فارماکالوجی) کہتے ہیں۔ ویسے تو  
مضوں میں اس سائنس میں ادویہ کے طبی اور کیمیائی خواص، ان کی  
تیاری، علاج میں ان کا استعمال اور ان سے جو زہریلے اثرات ہوتے  
ہیں، ان کو بھی مشاغل کیا جاتا ہے۔ اس تجرباتی سائنس کا اصل مقصد  
ادویہ کو امراض کے علاج میں مستعمل بنسب (National Basis)  
پر استعمال کرنا ہے۔ ادویہ کو اب ان کے کیمیائی اور طبی خواص کے  
معلوم کرنے کے بعد جانوروں پر تجربہ کر کے ان کے مختلف نظاموں  
پر جو اثرات مرتب ہوتے ہیں، اس کا مطالعہ کیا جاتا ہے، اور ان  
سے زہریلے اثرات اگر ہوتے ہوں، ان کو بھی دیکھا جاتا ہے۔ اس کے  
علاوہ جراثیم کش ادویہ کو راستہ ان پر استعمال کر کے ادویہ کے اثر  
کو جانچا جاتا ہے۔ دوا کے جسم میں جذب ہونے، اس کے جسم میں  
سرایت کرنے، اور بالآخر اس کے نتیجہ کو معلوم کیا جاتا ہے۔ ان تمام  
معلومات سے قطعی حاصل کرنے کے بعد دوا کو علاج کے لیے انسان  
میں موزوں مقدار میں احتیاط کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے۔ عرض  
یہ کہ اس سائنس کی بدولت دوا کو استعمال کرنے سے پہلے ہم اس  
کی بابت متذکرہ بالا معلومات سے واقف ہوتے ہیں اور اس کا  
اندھا دند استعمال نہیں لیا جاتا۔

علم ادویہ کی ابتدا دراصل ماہرین فعلیات نے لی۔ ریچرڈ می  
(Magendie) ۱۷۸۳-۱۸۵۵ء جو ایک فرانسیسی ماہر  
فعلیات تھے، جانوروں میں کیمیائی مرکبات کو داخل کر کے مختلف  
نظاموں پر ان کے اثرات کا مطالعہ کیا۔ ایک جرمن ماہر فعلیات  
آر۔ بوخہیم (R. Buchheim) ۱۸۲۹ء نے مسلم الادویہ  
کا ایک خانگی تجربہ قائم کیا۔ اس نے اس بات کی کوشش کی کہ  
ہر وہ دوا جو استعمال ہوتی ہے اس کا عمل جانوروں پر کیا جائے اور  
اس کے اثرات کو سمجھا اور سمجھا جاسکے۔ اس کا ایک شاگرد  
او۔ شمید برگ (O. Schmiedeberg) ۱۸۳۸-۱۹۲۱ء  
پہلا شخص تھا جس نے حقیقی طور پر تجرباتی مسلم الادویہ  
(Experimental Pharmacology) کی بنیاد رکھی۔ اس نے ایک میڈیکل  
اسکول میں علم الادویہ کا شعبہ قائم کیا جو آج کل کر ایک بڑے مرکز  
میں تبدیل ہو گیا۔ اس میں مختلف ممالک کے طلبہ نے شرکت  
کی اور حصول تعلیم کے بعد مختلف ممالک میں علم الادویہ کے شعبے  
قائم کیے۔ اس طرح اس سائنس کو فروغ حاصل ہوا۔ انگلستان  
کے مشہور ماہر فارماکالوجی کشنی (Cushny) اور امریکہ کے جان  
ایبل (John Abel) نے ہمیں بہتر تربیت حاصل کی تھی۔ علم فعلیات  
کے علاوہ دوسرے سائنس سے بھی اس سائنس کا گہرا تعلق ہے۔  
جس طرح صحت مند عضو کے طبی فعل پر ادویہ کا اثر دیکھا جاتا

(Streptomycin) دق کے جراثیم کے خلاف کلورامیسیٹین (Chloramphenicol) کلورومائیسیٹین (Chloromycetin) ، مائیکو پلازما کے جراثیم کے خلاف تریاکسائیکلس (Tetracyclines) جن کا دائرہ اثر زیادہ وسیع ہے، مختلف جراثیم کے خلاف استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان جراثیم کش ادویہ کے علاوہ جو موثر ادویہ اس صدی میں دریافت ہوئیں، ان میں باکوئین اور جاتین ہیں جو عام طور سے ان امراض میں استعمال ہوتے ہیں جو جسم میں ان کی کمی کی وجہ سے پیدا ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ ان کا دوسرا امراض میں بھی استعمال ہوتا ہے جیسے ہارمون، کارنیٹرون (Cortisone) کا استعمال دفاع التهاب، رھماتوئڈ آرٹرائٹس اور دیگر کئی امراض میں ہوتا ہے۔

ان دونوں مرض سرطان کا سبب اور کیمیائی مادوں سے اس کے علاج کی بابت تحقیقی کام بہت تیزی سے دنیا کی مختلف تجربہ گاہوں میں جاری ہے۔ رائی ٹیس (Mustard Gas) جو پہلی جنگ عظیم میں جرمن نے اپنے دستوں کے خلاف استعمال کی تھی، گزشتہ جنگ عظیم کے دوران اس پر تحقیقات ہو رہی تھیں۔ ان تحقیقات کے دوران معلوم ہوا کہ یہ گیس یعنی رائی ٹیس تیزی کے ساتھ بڑھتے ہوئے خلیہ کی تقسیم کو روک دیتی ہے۔ اس کی اس خاصیت سے فائدہ اٹھا کر اس کے جیسا ایک مرکب نائٹروجن مشارڈ (Nitrogen Mustard) میکوریتھما مائین (Mechlorethamine) کو سرطان کے علاج میں استعمال کیا گیا۔ اسی طرح

مرکپٹوپینورائٹین (Mercaptopurine) کو جو خلیہ کے تغذیہ پر اثر انداز ہو کر اس کی افزائش کو روکتا ہے۔ ایک سرطان کی کیفیت لیوکے میز (Leukemias) میں استعمال کیا جاتا ہے۔ لیکن ان تمام ادویہ کا اثر جو سرطان کے علاج میں استعمال ہوتی ہیں عارضی ہوتا ہے۔ ان کے علاوہ تاجار بہروپ (Radio-Active Isotopes) جن سے تباہ کن شعاعیں خارج ہوتی ہیں سرطان اور بعض دوسرے امراض میں استعمال ہوتے ہیں جیسے تاجکاری آئیوڈین کا استعمال تھائی رائیڈ سرطان (Thyroid Cancer) اور تھائی رائیڈائٹس کوکس (Thyrotoxicosis) میں ہوتا ہے ان مرض ان نئی ادویہ کی دریافت ان کا طریقہ عمل اور مرض کے علاج میں ان کا استعمال ان سب میں نئی نئی تجرباتی تکنیک وضع کی جا رہی ہیں تاکہ زیادہ سے زیادہ معلومات حاصل ہو سکیں کیمیائی مرکبات کا خلیہ پر طریقہ عمل اور اس کے عمل سے خلیہ کے اندر یعنی اس کے نخریہ (Protoplasm) یونی اجسام (Chromosomes) اور جین (Genes) پر اثرات کو دریافت کیا جا رہا ہے۔

ہے اسی طرح ان کا اثر غیر صحت مند عضوہ پر بھی دیکھنا ضروری ہے۔ جاتی کیمیا، جو زندہ عضوہ میں کیمیائی تبدیلیوں سے متعلق رکھتی ہے ادویہ سے متاثر ہو سکتی ہے۔ چونکہ مختلف قدرتی اور مصنوعی ادویہ نامیاتی نوعیت کی ہوتی ہیں اس لیے علم نامیاتی کیمیائی اہمیت ہے۔

مائیکرو بائیولوجی (Microbiology) کا مسلم جراثیم کی بابت معلومات ہم پہنچانا ہے۔ جراثیم سے بہت سے امراض پیدا ہوتے ہیں۔ انیسویں صدی میں جب جراثیم کے وجود کا اور ان سے جو بیماریاں ہوتی ہیں ان کا علم ہوا تو ایسے ادویہ کی تلاش شروع ہوئی جو ان کے خلاف عمل کرنے کے بیماری کے سبب کو دفع کر سکیں۔ اس سے قبل صرف ایسی کیمیائی ادویہ میسر تھیں جو صرف علامات کا علاج کرتی تھیں نہ کہ اس کے سبب کا۔ البتہ بعض جراثیمی امراض کے خلاف (Anti Sera) استعمال ہوتے تھے۔

جرمن سائنسدان 'ایرلیچ' (Ehrlich) کا یہ مشاہدہ کہ نیلا۔ میتھی لین: بلو بعض زندہ عضویوں کو خصوصی طور سے رنگ دیتا ہے۔ اسے اس نظریہ کے قائل کرنے کی طرف راغب کیا کہ ممکن ہے ایسے کیمیائی مادے تیار کیے جا سکیں جو جسم میں داخل ہونے کے بعد خصوصیت سے جراثیم سے چپک کر ان کو نقصان پہنچائیں اور متاثرہ جاندار کے لیے بے ضرر ہوں۔ اس نظریہ کے تحت اس نے آرسینک (Arsenic) کے کئی مرکبات بنائے اور آخر میں ایک ایسا مرکب بنانے میں کامیاب ہوا جو آتشک کے جراثیم کے مارنے میں موثر ثابت ہوا یہیں سے کیمیائی کا علاج (Chemotherapy) کی ابتدا ہوئی اور کیمیائی مرکبات سے جراثیمی بیماریوں کے علاج کے ایک نئے باب کا آغاز ہوا۔ نتیجہ کے طور پر ۱۹۲۸ء میں الیکزنڈر فل مینگ (Alexander Fleming) نے پینسلین

(Penicillin) دریافت کی جو ایک پھپھوندی کی پیداوار ہے۔ ایسے ادویہ کو ایٹی بائیوٹک (Anti Biotic) کہتے ہیں۔ دوسری جنگ عظیم کے دوران اس پر دوبارہ کام شروع ہوا اور آکسفورڈ میں سائنسدانوں کی ایک جماعت نے ستلاری (Flory) - حسین (Chain) اور ان کے رفقاء کا وہ پر مشتمل تھی۔ ۱۹۴۱ء میں پینسلین (Penicillin) کو خاص حالت میں حاصل کیا اور بعض جراثیمی بیماریوں میں کامیابی کے ساتھ استعمال کیا۔ ۱۹۳۵ء میں مصنوعی طور سے حاصل کیے ہوئے 'جراثیم کش کیمیائی مرکبات جن میں سلفا نامائیڈس (Sulphonamides) کہتے ہیں، ان کو جرمن میں ڈومگ (Domagk) (۱۹۳۵ء) نے پہلی مرتبہ Streptococcal Injection میں کامیابی سے استعمال کیا۔ ان کے علاوہ اور کئی ادویہ بعد میں دریافت ہوئیں اور اب بھی دریافت کا سلسلہ جاری ہے۔ مثال کے طور پر اسٹیپٹومائیسیٹین

Or Cerebral Hemisphere) - اور ڈائینسفلان (Diencephalon) - پیمائش  
مشتمل ہے۔

(۲) وسطی حصہ (Mesencephalon)

(۳) پچھلا حصہ (Hind Brain or Rhomben Cephalon)

جو پونس (Pons) نخاع مستطیل (Medulla Oblongata) اور بونج (Cerebellum) پر مشتمل ہے۔

دماغ اور نخاع میں دو قسم کے رنگین مادے ہیں اور دماغی مادہ

(Grey Matter) اور ۲۔ سفید مادہ (White Matter) دماغ میں رادی

مادہ، سطح پر ہوتا ہے اور سفید مادہ اندر کی طرف نخاع میں اس کے

برعکس رادی مادہ اندر کی طرف اور سفید مادہ سطح پر ہوتا ہے۔ رادی

مادہ میں عصبی خلیے اور ان کے غیر لیبی پونص (Non-medullated)

ریشے ہوتے ہیں اور ان ہی کی وجہ سے اس کا یہ رنگ ہوتا ہے۔

سفید مادے میں لیب (Medullated) عصبی ریشے ہوتے ہیں

جن کا رنگ سفید ہوتا ہے۔ یہاں عصبی خلیے نہیں ہوتے۔ رادی

مادہ اور سفید مادہ، دو لائنوں میں عصبی سریشی (Neuroglia) کے خلیے

اور ریشے ہوتے ہیں جو دراصل عصبی نظام کی اتصالی باہت

(Connective Tissue) ہے جس کا کام مرکزی نظام کے عصبی خلیوں اور

ریشوں اور یہاں کے رادی عروق کو کوجھانان اور ان کی جگہ پر

قائم رکھنا ہے۔

مرکزی نظام کے وسط میں کھلیے (Cavities) ہوتے ہیں۔

نخاع کے وسط میں یہ کھلیے ایک نالی کی شکل میں ہے جس کو مرکزی کنال

(Central Canal) کہتے ہیں۔ یہ نالی یا کنال اوپر دماغ میں جا کر مختلف

مقامات پر پھیل جاتی ہے۔ ان پھیلے ہوئے حصوں کو "بطون

(Ventricles) کہتے ہیں۔ دماغ میں چار بطون ہیں۔ دو تو جانبہ بطون

(Lateral Ventricles) کہلاتے ہیں ان کے علاوہ ایک تیسرا اور ایک

چوتھا بطون ہے۔ عصبی نظام کی تشریحی اکائی (Anatomical

Unit) نیوران یا عصبانیہ ہے، ایک عصبانیہ عصبی خلیہ اور اس

کے زائدوں (Processes) پر مشتمل ہے۔ سارا عصبی نظام

عصبانیوں سے بنا ہوا ہے حساب لگایا گیا ہے کہ انسان کے مرکزی

نظام عصبی میں عصبیوں (Neurones) کی تعداد دس لاکھ ہے اور یہ

سب عصبی جنینی (Foetal) زندگی کے پچھلے مہینے تک بن جاتے

ہیں اور اس کے بعد ان کی تعداد میں اضافہ نہیں ہوتا اور یہ بھی اندازہ

لگایا گیا ہے کہ بلوغت کے بعد روزانہ دس ہزار عصبیے تباہ ہوتے

رہتے ہیں۔

اکثر و بیشتر عصبی خلیوں میں دو سے زیادہ زائدے ہوتے ہیں۔

ایسے خلیوں کو کثیر قطبی (Multipolar) خلیے کہتے ہیں۔ مرکزی نظام

کے تمام خلیے، اسی قسم کے ہیں۔ ان زائدوں میں ایک زائدہ بہت

طویل ہوتا ہے جس کو محور یہ (Axon) یا عصب ریشی زائدہ (Nerve

# فعلیات

## (افعال الاعضاء)

افعال الاعضاء وہ علم ہے جو زندہ اجزاء یا ان کے حصوں کے  
افعال کو بیان کرتا ہے۔ یہ اجزاء خواہ ان کی ساخت کتنی ہی پیچیدہ  
کیوں نہ ہو، بہت ہی چھوٹے چھوٹے خلیوں سے بنے ہوئے ہوتے  
ہیں۔ ایک ہی قسم کے چھوٹے چھوٹے خلیے (Cells) مل کر عضو

(Organ) بناتے ہیں۔ مختلف اجزاء مل کر ایک نظام (System)

بناتے ہیں جو کوئی خاص فعل انجام دیتا ہے۔ چند نظام یہ ہیں۔ عصبی

نظام (Digestive System) عصبی نظام (Nervous System) دورانہ

نظام (Circulatory System) تنفسی نظام (Respiratory System)

اخراجی نظام (Excretory system) عضلی نظام (Muscular System)

کایدری نظام (Skeletal System) اس کے علاوہ تو صلی یا تین

(Connective Tissues) اور غدد (Glands) بھی ہوتے ہیں، جو یا تو ایک

نظام بناتے ہیں یا دیگر اجزاء کی ساخت اور فعل میں مدد دیتے ہیں۔

عصبی نظام دماغ اور نخاع (Spinal Cord)

اور ان اعصاب (Nerves) پر مشتمل ہے

جو ان دونوں سے نکلتے ہیں اور جسم کے تقریباً ہر حصہ کو عصبی

رسد پہنچاتے ہیں۔ دماغ اور نخاع کو مرکزی عصبی نظام بھی کہتے ہیں

اور اعصاب اور ان کی شاخوں کو جو سارے جسم میں پھیلے ہوئے

ہیں، محیطی (Peripheral) عصبی نظام کہتے ہیں۔ اس، محیطی نظام کے

ذریعے مرکزی نظام، جسم کے ہر حصہ کے فعل کو متاثر کرتا ہے اور

ان کو اپنے قابو میں رکھتا ہے۔

مرکزی نظام کے اس حصہ کو دماغ کہتے ہیں جو کھوپڑی

کے کھلیے (Cranial Cavity) کے اندر ہوتا ہے اور کھلیے

کو بھر دیتا ہے۔ کھلیے میں علاوہ دماغ کے خون کی نالیوں ہوتی ہیں،

جن میں خون دوڑتا ہے اور جو دماغ کو خون پہنچاتی ہیں اور ایک

سیال کی کچھ مقدار ہوتی ہے جو دائمی نخاعی سیال (Cerebro-

Spinal Fluid) کہلاتا ہے۔ نخاع، فقری کنال (Vertebral

Canal) میں واقع ہے اور اس کا تسلسل دماغ سے ہے دماغ

تین حصوں پر مشتمل ہے (۱) اگلا حصہ یا مقدم دماغ (Fore Brain)

(۲) درمیانی نصف کرے (۳) Telen Cephalon or Prosencephalon)

یہ درمیانی نصف کرے (Telen Cephalon or Prosencephalon)

اور جس کے ذریعہ جموںے کا احساس ہوتا ہے۔ دو عضیوں کے اتصال کو منافقت (سنسی تائیس) 'Synapse' کہتے ہیں۔ جو اعصاب ارادی عضلات یا جلد کو رسد پہنچاتے ہیں، ان کو جسمی (سوماٹک) (Somatic) اعصاب بھی کہتے ہیں۔

(۲) محیطی عصبی نظام کی دوسری قسم وہ ہے، جس کو خود اختیاری عصبی نظام (Autonomic Nervous System) کہتے ہیں اور وہ حسب ذیل ہیں:

**خود اختیاری عصبی نظام**۔ جسمی اعصاب کے علاوہ جن کا اوپر ذکر ہوا، ایسے اعصاب بھی ہیں جو تو ارادی عضلات کو اور نہ ملد کو رسد پہنچاتے ہیں۔ بلکہ عیسر ارادی عضلات کو اور غدود کو رسد پہنچاتے ہیں۔ ان کے عمل سے غیر ارادی عضلات سکوتے یا پھیلتے ہیں یا افزائی غدود سے افزائی پیدا ہوتا اور خارج ہوتا ہے۔ اس عصبی نظام کو خود اختیاری نظام کہتے ہیں، اس لیے کہ یہ اعصاب قوت ارادی کے تحت کام نہیں کرتے۔ یعنی جس طرح انسان ہاتھ یا پاؤں اپنے ارادہ سے ملا سکتا ہے، غدود سے افزائی پیدا (Secretion) یا باہر خارج نہیں کر سکتا اور نہ قوت ارادی سے غیر ارادی عضلات کو حرکت میں لاسکتا ہے۔ غیر ارادی عضلات احتشاک کی دیواروں اور خون کی نالیوں (Blood vessels) کی دیواروں نیز دوسرے مقامات پر ہوتے ہیں۔

خود اختیاری اعصاب کی بھی دو قسمیں ہیں:

۱۔ مشارکی (Sympathetic) اعصاب۔

۲۔ نرد مشارکی (Para Sympathetic) اعصاب۔

یہ تقسیم تشریحی بنیاد پر مبنی ہے۔ مشارکی اعصاب وہ ہیں جو نخاع کے صدری اور قطنی (Lumbar) خطے سے نخاعی اعصاب کے ساتھ نکلنے ہیں اور نرد مشارکی اعصاب وہ ہیں جو درمیان کے بعض اعصاب کے ساتھ نکلنے ہیں اور نخاع کے عجزی (Sacral) خطے سے نخاعی اعصاب کے ساتھ نکلنے ہیں۔

یہ جان لینا چاہیے کہ عصبی نظام کی تین حصوں میں تقسیم مصنوعی ہے۔ دراصل پورا عصبی نظام، مرکزی نظام کے تحت ایک واحد مٹھکری طرح کام کرتا ہے۔

**دوران خون** دوران خون دو اجزاء پر مشتمل ہے۔ ایک ریوی (Pulmonary)

دور جس میں خون قلب کے دائیں بطن سے نکل کر ریوی شہرمان کے ذریعہ پھیپھڑے میں جاتا ہے اور پھیپھڑے کے عروق شہر یہ (Capillaries) میں پھیسل جاتا ہے اور وہاں سے وریوں کے ذریعہ جمع ہو کر واپس قلب کے بائیں آڈن (Atrium) کے راستے بائیں بطن میں پہنچتا ہے۔ اس طرح ایک چھوٹا سا دور قائم ہوتا ہے۔ دوسرا نظامی (Systemic) دور کہہ سکتا ہے۔ یہاں خون بائیں بطن سے نکل کر اورط (Aorta) اور شریاؤں کے ذریعہ پھیپھڑے

(Fiber Process) کہتے ہیں۔ اس لیے کہ یہ عصبی ریشہ بناتا ہے اور ایک عصب ہی ایسے ریشوں سے بنا ہوا ہوتا ہے۔

**اعصاب** دماغ سے اعصاب کے بارہ جوڑے نکلنے ہیں، یعنی بارہ

اعصاب دائیں جانب سے اور بارہ بائیں جانب سے ان کو دماغی اعصاب (Cerebral Nerves) کہتے ہیں۔ نخاع سے ۳۱ جوڑے اعصاب کے نکلنے ہیں۔ ان کو نخاعی اعصاب کہتے ہیں۔ ہر نخاعی

عصب نخاع سے دو جڑوں (Roots) کے طور پر نکلتا ہے۔ ایک جڑ اگلی طرف سے نکلتی ہے جس کو اگلی جڑ یا حرکتی جڑ (Motor Root) کہتے ہیں اور ایک پچھلی طرف سے، جس کو پچھلی جڑ

(Posterior Root) یا حسی جڑ (Sensory Root) کہتے ہیں۔ ان اعصاب کے نام ان فرقوں کے نام پر ہوتے ہیں، جن کے محاذی یہ اعصاب مرکزی کنال سے باہر نکلنے ہیں۔ گردن کے اعصاب کو عقیقی اعصاب (Cervical Nerves) کہتے ہیں۔ اس طرح صدری (Thoracic) اعصاب قطنی (Lumbar) اعصاب اور عجزی (Sacral) اعصاب کہلاتے

ہیں۔

**محیطی عصبی نظام** دماغی اور نخاعی اعصاب، شاخ در شاخ ہوتے ہوئے

سارے جسم میں پھیل جاتے ہیں اور جسم کے مختلف اعضاء اور بافتوں کو عصبی رسد پہنچاتے ہیں اور محیطی عصبی نظام (Peripheral Nervous System) بناتے ہیں۔ یہ اعصاب دو قسم کے ہیں:

(۱) الف۔ وہ اعصاب جو ارادی عضلات

(Voluntary Muscles) کو رسد پہنچاتے ہیں اور جن کے عمل سے عضلات انقباض کرتے ہیں، اور اعضاء میں حرکت ہوتی ہے۔ ایسا عصب اگر منتظر ہو جائے تو متعلقہ عضلہ یا عضلات مفلوج ہو جاتے ہیں اور وہاں کی حرکت بند ہو جاتی ہے۔

ب۔ وہ اعصاب جو جلد کو رسد پہنچاتے ہیں یا آنکھ، کان، ناک اور زبان کو رسد پہنچاتے ہیں حسی اعصاب ہیں۔ یہ جلد کے احساسات مثلاً جموںے (ساحلت، برودت، بصارت، سماعت، ٹنڈر اور ذائقہ کے احساسات کو کسی قریب (Sensory Impulses) کی شکل میں جلد سے یا آنکھ، کان، ناک اور زبان سے مرکز کو لے جاتے ہیں اس کو ایک

مثال سے واضح کیا جا سکتا ہے فرض کیجئے کہ آپ ہاتھ کی ایک انگلی سے اگر کسی چیز کو چھوئیں تو جموںے کا احساس ہوتا ہے۔ یہ اس طرح ہوتا ہے کہ جلد میں جموںے والی جسمیات (Tactile Corpuscles)

ہیں، جن میں حسی عصبیہ کے ریشے آکر تنم ہوتے ہیں۔ جب جموںے سے اس مقام کی جلد دیتی ہے تو یہ اجسام بھی دبنے ہیں اور متعلقہ عصبی ریشوں میں تحریکات (Impulses) پیدا ہوتی ہیں۔

یہ عصبی تحریکات تیزی سے ایک عصبیہ سے دوسرے عصبیہ اور اس طرح کسی عصبیوں کے توسط سے تشر دماغ (Cerebral Cortex) کے پچھلے حصے کو پہنچتی ہیں، جو احساسات کے لیے مختص ہے

(Vagus) کا جنموں میں۔ وگیس عصب کے عمل سے قلب کی رفتار سست ہو جاتی ہے اور مشارکی اعصاب کے عمل سے رفتار تیز ہوتی ہے۔ جب انسان سکون کی حالت میں ہو تو وگیس کا عمل زیادہ اور مشارکی عمل کم ہو جاتا ہے اور قلب کی رفتار سست ہو جاتی ہے۔ جسمانی ورزش سے وگیس عصب کا عمل کم اور مشارکی اعصاب کا عمل زیادہ ہوتا ہے اور قلب کی رفتار تیز ہو جاتی ہے۔ یہاں تک کہ ۱۸۰ ضرب فی منٹ یا اس سے بھی زیادہ ہو جاتی ہے قلب کی دھڑکن حرارت سے بھی تیز ہو جاتی ہے بخار سے جب جسم کی حرارت بڑھتی ہے تو قلب کی دھڑکن تیز ہو جاتی ہے حرارت کا اثر راست قلب پر ہوتا ہے۔

خون کے بہاؤ کی رفتار سست ہوتی ہے۔ تقریباً ۵۔۱۵ میٹر فی سیکنڈ اور سب سے سست عروق شریانیوں میں یعنی تقریباً ۰۔۱ میٹر فی سیکنڈ وریڈوں میں بمقابلہ ان کے مماثل شریانیوں کے رفتار ایک تہائی ہوتی ہے۔

**خون کی نالیاں اور خون کا دباؤ** خون کی نالیوں سے مراد وہ

شریانیوں اور وریڈوں کی دیوار تین برتنوں سے بنی ہوتی ہے۔ اندر والی وسطی اور بیرونی۔ درمیانی برتن میں غیر ارادی عضلات ہوتے ہیں، شریان کی دیوار بہ نسبت وریڈ کی دیوار کے بہت موٹی ہوتی ہے اور اس میں عضلہ ریشہ بھی زیادہ ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ لچکدار ریشہ بھی بہت زیادہ ہوتے ہیں۔ اسی وجہ سے خون کے دباؤ کے زیادہ ہونے پر شریان پھیل جاتی ہے اور کم ہونے پر سکڑ جاتی ہے اس لیے قلب کے ہر ضرب کے ساتھ شریان پر بھی ضرب پڑتی ہے جس کو نبض یا نبضی ضرب (Pulse beat) کہتے ہیں۔ نبضی ضربات (Pulsation) ان وریڈوں میں بھی ہوتی ہیں جو قلب کے قریب ہوتی ہیں۔ یعنی اجوف اعلیٰ اور اجوف اسفل اور گردن کی وریڈ (ورید وواج) (Jugular Vein) کے ان حصوں میں جو قلب سے قریب ہیں۔

خون کا دباؤ سب سے زیادہ شریانیوں میں ہے اور پھر عروق شریانیوں میں اور سب سے کم بڑی وریڈوں میں۔ شریانیوں کا دباؤ زیادہ ہونے کی بڑی وجہ یہ ہے کہ خون جو چھوٹی چھوٹی شریانیوں سے عروق شریانی میں جاتا ہے توان کے درمیان بہت باریک نالیاں جن کو شریانک کہتے ہیں، مماثل ہیں اور خون کی رفتار میں مزاحمت پیدا کرتی ہیں۔ قلب کو زیادہ زور سے انقباض کرنا پڑتا ہے۔ جس سے شریانیوں میں خون کا دباؤ زیادہ ہو جاتا ہے۔ صحت کی حالت میں قلب کی ہر دھڑکن پر شریان میں زیادہ سے زیادہ دباؤ ۱۲۰ ملی میٹر پارہ کے برابر ہوتا ہے اور کم سے کم دباؤ ۸۰ ملی میٹر۔ عروق شریانیوں میں دباؤ تقریباً ۳۰ ملی میٹر اور وریڈوں میں اس سے کم

کے سوا جسم کے تمام حصوں کو جاتا ہے اور پھر وریڈوں کے ذریعہ جمع ہو کر قلب کی دائیں حصے کو آتا ہے۔ قلب کی دوری حرکت دو امور پر مبنی ہے، ایک قلب کے پمپ (Pump) کرنے کی قوت پر اور دوسرے صمامات (Valve) پر۔ صمامات بطن کے دباؤ پر ہوتے ہیں۔ بائیں طرف بائیں اذن اور بائیں بطن کے درمیان اور پھر بائیں بطن اور طر کے درمیان۔ اس طرح دائیں اذن اور بطن کے درمیان اور پھر بطن اور رومی شریان کے درمیان ان صمامات کے علاوہ بے شمار صمامات چھوٹی وریڈوں میں بھی ہوتے ہیں۔ ان صمامات کی وجہ سے خون صحت ایک ہی رخ میں دوڑ سکتا ہے۔ جب اذنین انقباض کرتے ہیں تو اذنین کا خون بطنوں میں چلا جاتا ہے اور جب بطنوں انقباض کرتے ہیں تو بطنوں کا خون اذنین میں واپس نہیں جاسکتا اس لیے کہ ان کے درمیانی صمامات بند ہو جاتے ہیں اور خون صرف شریانیوں میں جاسکتا ہے۔ شریانیوں سے خون واپس بطنوں میں اس لیے نہیں آسکتا کہ شریان اور بطنوں کے درمیان صمامات ہیں جو خون کی واپسی کو روکتے ہیں۔ شریانیوں سے خون عروق شریانی میں جاتا ہے اور ان سے وریڈوں میں، خون جو بائیں بطن سے نکلتا ہے وہ بڑی وریڈوں کے ذریعہ جرن کو اعلیٰ وریڈ کیم (Superior Vena Cava) اور ادنیٰ وریڈ کیم (Inferior Vena Cava) کہتے ہیں، قلب کی داہنی طرف پہنچتا ہے۔

**قلب** بالغ آدمی کا قلب تقریباً ۱۰۔۱۲ س.س. مکعب سم (C.C.) یا مٹھی بھر ہوتا ہے۔ قلبی عضلہ کی بناوٹ جسم کے دوسرے عضلات سے مختلف ہے۔ بطن کی دیوار کی موٹائی اذن کی دیوار کی موٹائی سے زیادہ ہوتی ہے اور بائیں بطن کی موٹائی دائیں بطن کی موٹائی سے زیادہ ہے۔ قلب کے عضلہ میں از خود تحریکات (Myogenic Impulses) پیدا ہوتی ہیں اور ہر تحریک کے ساتھ قلب انقباض کرتا ہے۔ معمولی حالت میں تحریک داہنے اذن کے ضمیمہ نما تودے میں پیدا ہوتی ہے جس کو جوف اذن گرہ (Sino-Atrial Node) کہتے ہیں۔ ہر تحریک کے ساتھ دو قوتوں اذنین کا انقباض یہ ایک وقت ہوتا ہے۔ اذن سے تحریک بذریعہ اطاق بطنی گرہ (Atrio Ventricular Node) اور اطاق بطنی برٹل (Atrio Ventricular Bundle) بطن کو پہنچتا ہے اور دونوں بطنوں ہر ایک وقت انقباض کرتے ہیں۔ یہ قلبی ضرب (Heart Beat) ہے، قلب کے ایک انقباض اور انقباض کو قلبی دور (Cardiac Cycle) کہتے ہیں۔ سکون کی حالت میں قلب کی ضرب کم و بیش ۷۲ فی منٹ ہوتی ہے۔

قلب کو دو قسم کے اعصاب رسد پہنچاتے ہیں۔ ایک تو مشارکی اعصاب اور دوسرے ترومشارکی اعصاب جو دسویں دماغی عصب کی

**قلب کی حرکت**  
**پر اعصاب کا اثر**

جو واسے بلکہ بڑی وریدوں میں قلب کے قریب دباؤ تقریباً صفر ہو جاتا ہے۔

## جسم کی حرارت

حرارت کے لحاظ سے جانوروں کو قسم کے ہیں  
(۱) گرم خون والے جانور یا (گرم حراری) (Homiothermal) ان کی حرارت گرم اور سرد موسم میں یکساں رہتی ہے۔ پستانے (Mammals) جن میں انسان بھی شامل ہے، اس زمرہ میں آتے ہیں۔ (۲) سرد خون والے مختلف حراری (Poikilothermal) حیوانات، جن کے جسم کی حرارت موسم کے لحاظ سے یا فضا کی حرارت کے لحاظ سے بدلتی رہتی ہے۔ گرمی میں یا جانور گرم ہو جاتے ہیں اور سردی میں ٹھنڈے۔ میٹریک، پھل، 'ہوام (Reptiles) اور تمام بیضغری حیوانات اس زمرے میں آتے ہیں۔

سکون کی حالت میں انسان کے جسم کی حرارت ۳۷ سینٹی گریڈ ہوتی ہے۔ صبح اور شام کی حرارت میں، بہت کم یعنی نصف یا ایک ڈیڑھ تک فرق ہو سکتا ہے۔ جاڑے یا گرمی کے موسم میں اس حرارت میں کوئی فرق نہیں ہوتا۔

## حرارت کو یکساں رکھنے کی میکینٹ

جسم میں غذائی اشیاء کے جلنے (احتراق) (Combustion) سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔ یہ غذائی اشیاء، کاربوہائیڈریٹ، چربی (Fat) اور پروٹینس ہیں۔ غذائے بھی کھائی جائے تو جسم ان اشیاء کو ہفتوں سے حاصل کر کے ان کا احتراق کرتا ہے۔ اس احتراق سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اس طرح جسم میں حرارت پیدا ہوتی رہتی ہے۔ اور اتنی ہی حرارت جسم سے خارج ہوتی رہتی ہے۔ حرارت کا احتراق (تخلی) (دو راستوں سے ہوتا ہے۔ جلد سے اور تنفس (Respiration) کے ذریعہ۔ چونکہ جلد بہ نسبت بے رونق فضا کے گرم رہتی ہے اس لیے حرارت جلد سے خارج ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ پسینہ کی تیغ سے حرارت خارج ہوتی ہے۔ تنفس میں بیرونی ہوا پھیپھڑے میں جاتی ہے۔ یہاں یہ پھیپھڑے کی گرمی سے گرم ہو کر پھیپھڑے سے بیرون ہوا میں خارج ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ پھیپھڑے سے پانی کے بخارات بھی تنفس کے راستے خارج ہوتے ہیں اور اس طرح بھی پھیپھڑے سے جسم کی حرارت خارج ہوتی ہے۔

جسم کی حرارت ایک سطح پر قائم رکھنے کے لیے یہ لازم ہے کہ جتنی حرارت جسم میں پیدا ہو، اتنی ہی جسم سے خارج ہو۔ یا جتنی حرارت جسم سے خارج ہو، اتنی ہی جسم میں پیدا ہو۔ یہ انتظام ایک عصبی نظام سے قائم ہے۔ دماغ کے اس حصے میں کوئی مرکز (Hypothalamus) کہتے ہیں ایک مرکز ہے، جس کو عظیم حرارت مرکز (Heat Regulating Centre) کہتے ہیں۔ یہ مرکز حرارت کو یکساں حالت میں

قائم رکھتا ہے۔ مثلاً جب ہم ورزش کرتے ہیں تو عضلات میں زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے۔ عضلات میں خون زیادہ گرم ہو جاتا ہے، جب یہ گرم خون زیر عظم مرکز کو پہنچتا ہے تو یہاں سے عصبی تحریکات نکلتی ہیں۔ جن سے جلد کی نائیاں پھیل جاتیں اور جلد میں خون زیادہ ہو جاتا ہے۔ جلد گرم ہو جاتی ہے اور پسینہ بھی زیادہ نکلتا ہے۔ اس طرح جلد سے زیادہ حرارت خارج ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ تنفس بھی تیز ہو جاتا ہے اور اس راستے سے بھی زیادہ حرارت خارج ہوتی ہے۔ نتیجہ یہ ہے کہ جسم کی حرارت زیادہ بڑھنے نہیں پاتی۔ اس کے برخلاف سخت سردی میں جسم سے زیادہ حرارت خارج ہوتی ہے۔ جلد سرد ہو جاتی ہے۔ اس سے زیر عظم مرکز متاثر ہوتا ہے۔ جس کا نتیجہ یہ ہے کہ جسم میں سپرین ہونی ہے اور آڈری نالین (Adrenaline) نامی افراز بھی پیدا ہوتا ہے۔ عضلات اور اعضاء سے زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے۔ جس کا نتیجہ یہ ہے کہ جسم کی حرارت کم ہوئے نہیں پاتی۔ بہت سخت گرمی یا سردی کی فضا میں حرارت قائم رکھنے کے لیے انسان عصبی طریقے بھی استعمال کرتا ہے۔ مثلاً سردی میں گرم کپڑا پہننا، اور گرمی میں پھلے یا دوسرے طریقے سے کمرہ کو ٹھنڈا رکھنا وغیرہ۔

## تولید

تولید اعضا  
دو جیسے (Testis) جو صحن (Scrotum) میں ہوتے ہیں۔ وہ دو افعال انجام دیتے ہیں ایک تو ہارمون یسٹی (Testosterone) پیدا کرتا ہے اور دوسرا اصل حیوان منویہ (Spermatozoa) پیدا کرتا ہے۔ جو مایہ (Urethra) کے اگلے حصے کو گزرتے ہوئے (Muscular and Genitour Mass) ہے۔ صحن اشتعال میں اس کا افراز خارج ہونا شروع ہوتا ہے اور انزال کے وقت بہت زیادہ ہوتا ہے اور منویہ سہ سال کا بچہ کرتا ہے اور اس کے حجم کو بڑھا جاتا ہے۔ منویہ غد کا افراز منویہ سیال کا تقریباً ۲۰ فی صد ہوتا ہے۔ یہ دو غد میں۔ ہر جانب ایک غد مشابہ اور معار مستقیم (Rectum) کے درمیان ہوتا ہے۔ یہ تقریباً دو انچ لمبا ہوتا ہے۔ انزال کے وقت ان کا افراز خارج ہوتا ہے اور یہ اجزاء شدہ منی کا تقریباً ۶۰ فی صد ہوتا ہے۔ دو چھوٹے غد، لورنٹھ کے اہل حصے (Bulbous Portion) میں ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ ممال کی غشا نما ممالی میں کئی چھوٹے چھوٹے غد (Glands of Littre) ہوتے ہیں۔ یہ سب غد جنسی اشتعال پر مدد دیتے ہیں۔ جو انزال سے پہلے خارج ہونا شروع ہوتا ہے اور

جس کا مقصد غالباً ممال کو صاف کرنا اور چکنا کرنا ہوتا ہے۔

یہ اونات منوی خصید میں پیدا ہو کر ایک باریک اور پیچیدار نالی کے ذریعہ جس کو ایپی ڈی ڈی سس (Epididymus) کہتے ہیں قنات ناقذہ (Vas Deferens) میں سے گزرتے ہیں اور یہاں ایک پھیلے ہوئے حصہ میں جس کو فراخہ (Ampulla) کہتے ہیں جمع ہوتے ہیں۔ انزال کے وقت قنات ناقذہ اور منوی کیسے دونوں میں سے درپے انقباض ہوتے ہیں اور حیوانات منویہ قنات ناقذہ سے اور منوی کیسوں کا افراز دونوں ایک ساتھ قاذب قنات (Ejaculatory Duct) کے راستے ممال میں داخل ہوتے ہیں اور باہر نکلتے ہیں۔ ان کے ساتھ منوی غدد کا افراز بھی شامل ہو جاتا ہے اور سب مل کر منوی سیال یا منی کہلاتا ہے۔

اس کا بیشتر حصہ کہنی یافت (Cavernous Tissue) **قضیب** سے بنا ہوا ہوتا ہے جو تین بڑے حصوں میں جمع ہو جاتی ہے۔ یعنی دو کارپورا کیورفونڈا ہر جانب ایک ایک ہوتا ہے لیکن وسط میں ۶ دونوں ملے ہوئے ہوتے ہیں اور پیچھے کی طرف جسم اسفنجی (Corpus Spongiosum) قضیب کے سرے پر پھیل کر متشف (Glans) بناتا ہے۔ قضیب کے سارے طول میں ممال واقع ہے جو مثانہ سے شروع ہو کر متشف کے دہانہ پر نکلتا ہے۔ معمولی حالت میں قضیب سکڑا ہوا رہتا ہے۔ بعض حالتوں میں خصوصاً ضمنی اشتعال (Sexual Excitement) میں قضیب کی شریانیں پھیل جاتی ہیں اور ان میں خون زیادہ مقدار میں آنا شروع ہوتا ہے۔ اس کے ساتھ قضیب کی ویدوں سے خون کی واپسی کا راستہ بعض عضلات کے انقباض سے بند ہو جاتا ہے اور قضیب میں خون بھرنا شروع ہوتا ہے جس سے قضیب پھیل کر سخت ہو جاتا ہے تاہم نوظمی بافتوں کی یہ خاصیت ہے۔

دو بیض دان (Ovaries)

نسوانی اعضا تناسل ہر ایک جانب ایک ایک۔

بیض دان کے بھی دو انفعال ہیں۔ ایک تو ہارمون پیدا کرنا۔ یہ ہارمون دو ہیں (الف) استراڈیال (Oestradiol) اور

(ب) پروجیسٹرون (Progesteron)۔ دوسرا قنصل بیضے (Ova) پیدا کرنا۔

(۲) فیلولی نسیاں (Fallopian Tubes) یہ بھی دو ہیں۔ ہر جانب ایک ایک۔ فیلولی نسیاں بیض کے قریب ایک کھلے سرے سے شروع ہوتی ہیں جن سے حاشیہ متعدد نالیوں کی صورت میں پھیل جاتے ہیں جن کو فمبرے (Fimbriae) یعنی جھالڑی کہتے ہیں۔ دوسری طرف یہ نسیاں رحم (Uterus) کے بالائی حصہ کے اندر ملتی ہیں۔

(۳) رحم۔ اس کے دو حصہ ہیں۔ ایک تو جسم (Body) اور دوسرے گردن (عنق) (Cervix) رحم کی دیوار دبیز اور غیر ارادی

عضلی ریشوں سے بنی ہوئی ہوتی ہے۔ حمل کے زمانے میں رحم سے عضلی ریشے لٹانے اور موٹے ہونا شروع ہوتے ہیں۔ یہاں تک کہ رحم بڑا ہو کر شکم کے بیشتر حصے کو بھر دیتا ہے۔ رحم کی مخاطی غشا رگی دبیز اور خاص قسم کی ہوتی ہے۔ مخاطی غشا جسم میں اور کسی جگہ نہیں ہوتی۔

یہ ایک نالی یا راستہ کی طرح ہے جو اوپر کی طرف رحم سے لگی ہوئی ہوتی ہے اور رحم کا دہانہ اس میں نکلتا ہے۔ ہبل کی لمبائی تقریباً ۵.۳۱ انچ ہوتی ہے۔ پچھلی طرف ہبل باہر کی طرف نکلتا ہے۔

یہ ساخت میں قضیب کے مشابہ ہے۔ قضیب کی طرح (Sexual Excitement) سے نظر پھیل جاتا ہے اور اس کی لمبائی تقریباً ایک انچ ہو جاتی ہے۔ البتہ ممال اس میں سے نہیں گزرتا۔ عورت میں ممال بہت چھوٹا ہوتا ہے۔ یہ مثانہ سے نکل کر نظر کے پیچھے باہر نکلتا ہے۔

یہ بھی دو ہوتے ہیں 'ہر جانب ایک'۔ ان کے قنات ہبل کے دہانے کے قریب نکلتے ہیں اور ان کا مخاطی (Mucous) افراز ہبل کے دہانہ پر خارج ہوتا ہے۔ افراز کا مقصد ہبل کو چکن کرنا ہے۔

حیوان منویہ 'ایک لاجا خلیہ' ہے اس کو تین حصوں میں یعنی 'سر'، 'دھڑ' اور دم میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ اس کی لمبائی تقریباً ۵.۷ ملی میٹر ہوتی ہے۔ بیضہ بیض دان میں پیدا ہو کر قاذبین (فلوئین بیوس) کے راستے رحم میں پہنچتا ہے۔ یہ جسم کاسب سے بڑا خلیہ ہے اور اس کا قطر ۱.۰ ملی میٹر یا کچھ زیادہ ہوتا ہے۔ حیوان منویہ اور بیضہ دونوں میں لونی اجسام (Chromo-somes) کی تعداد جسم کے دوسرے خلیوں کے مقابلے میں نصف ہوتی ہے۔ جماعت کے وقت انزال ہوتا ہے تو منی رحم کے دہانہ پر گرتی ہے۔ اس کی مقدار ۰.۵ تا ۱.۰ ملی لیٹر M.L. ہوتی ہے اور اس میں حیوانات منویہ کی تعداد ۲۰ کروڑ یا اس سے زیادہ ہوتی ہے۔ یہ حیوانات اپنی دم کی حرکت کے ذریعہ رحم میں داخل ہوتے ہیں اور آگے بڑھنے لگتے ہیں۔ اگر اتفاق سے اس دوران بیضہ قاذبین خلیوں میں ٹیوب تک پہنچ گیا ہے تو حیوانات منویہ اس طرف دوڑتے ہیں۔ سب سے آگے کا حیوان منویہ بیضے میں داخل ہوتا ہے۔ اس کا سر بیضہ میں داخل ہونے کے بعد اس کا بقیہ حصہ جھڑ جاتا ہے۔ اس کا سر جو بیضہ میں داخل ہوا ہے اس میں مرکزہ ہوتا ہے جو بیضے کے مرکزے سے مل کر ایک مرکزہ بنا تا ہے جس میں لونی اجسام کی تعداد نصف کے بجائے اب پوری ہو جاتی ہے۔ اس ملامپ کو ہاروری کہتے ہیں۔ ہاروری کا ہوا بیضہ جگتہ (Zygote) کہلاتا ہے اور اسے قابل ہو جاتا ہے کہ اس کی تقسیم در تقسیم سے انسانی جسم تیار ہو سکے۔

ساتھ واپس خون میں جلی جاتی ہے۔ اس طرح ایک قسم کا ایسومین دوران قائم رہتا ہے۔

یہ پانی کی طرح کا سیال ہے جس کی ترکیب میں پلازما کے تقریباً تمام اجزاء موجود ہوتے ہیں لیکن کم مقدار میں۔ البتہ کلورائیڈز (Chlorides) کی مقدار پلازما کے کلورائیڈز کے مقابلے میں زیادہ ہوتی ہے اور گولیسٹران Cholesterol جو پلازما میں کثیر مقدار میں ہوتا ہے یہاں موجود نہیں ہوتا۔ پروٹین کی مقدار بھی بہت کم ہوتی ہے۔ دماغی - نخاعی سیال، دماغ کے بطنوں میں، نخاع کی وسطی

قنات میں اور زیر غشوی فضا (Sub Arachnoid Space) میں ہوتا ہے۔ اس کی پیدائش مطبی صفیروں (Choroid Plexuses) کے ٹیلوں سے ہوتی ہے جو دماغ کے بطنوں میں ہوتے ہیں اور غالباً کچھ مقدار دماغ کے دوسرے حصوں میں بھی پیدا ہوتی ہے۔ بطنوں سے یہ سیال جھونے پھونے سے نوراخوں کے ذریعے جوڑتے بطن (Fourth Ventricle) کی چھت میں ہوتے ہیں زیر غشوی فضا میں جاتا ہے اور پھر مشبکی قنات (Arachnoid Villi) کے ذریعے خون میں چلا جاتا ہے اور کچھ مقدار نخاعی اعصاب کی جڑوں کے وریڈی خون میں راست چلی جاتی ہے۔ اس طرح یہ سیال، مسلسل پیدا ہوتا رہتا ہے اور غشوی فضا سے خون میں جاتا رہتا ہے۔ دماغی، نخاعی سیال کی کل مقدار جو وقت واحد میں موجود رہتی ہے وہ ۱۵۰ ملی لیٹر (Milli Litre) ہے۔

دماغی نخاعی سیال کے دو اہم افعال معلوم ہیں۔ ایک تو یہ کہ وہ دماغ کے ایک گدی کا کام دیتا ہے اور دماغ اور نخاع کو بھی مکانی صدمات سے بچاتا ہے۔ مثلاً اگر سر پر ضرب پڑے یا اگر کوئی شخص ادھر سے کودے تو اس سے دماغ کے متضرر ہونے کا امکان ہے۔ اس سیال کی موجودگی سے بڑی حد تک حفاظت ہوتی ہے۔ دوسرا اہم نسل یہ ہے کہ یہ سیال کمبو بڑی کے اندر کے دباؤ (Intracranial Pressure) کو ایک حالت میں رکھنے میں مدد دیتا ہے۔ مثلاً اگر کمبو بڑی کے اندر خون کی مقدار زیادہ ہو جائے یا دماغ میں ٹیومر (Tumour) پیدا ہو اور بڑھنے لگے تو ایسی صورت میں دماغی - نخاعی سیال کی مقدار کم ہو جاتی ہے اور کمبو بڑی کے اندر کا دباؤ ایک حد تک بڑھنے نہیں پاتا۔

تنفس یا سانس جو چلتی رہتی ہے، دو اجزاء پر مشتمل ہے۔ درون تنفس (Inspiration) اور درون تنفس (Expiration) لیکن بسا اوقات تنفس سے مراد کیسوں کے تھالے ہیں جو جسم کے اندر ہوتے رہتے ہیں۔ یہ تھالے دو مقامات پر ہوتے ہیں، ایک تو پیٹھ پر ہے اور دوسرے ہانپوں میں۔ دوران تنفس میں بیرونی ہوا پھیپھڑے کے جوفوں (Alveoli) میں داخل ہوتی ہے اور یہاں جو ہوا پہلے سے موجود رہتی ہے، اس

لطف ایک نمدی مائل سیال ہے، جس کی ترکیب پلاسما (Plasma) کی ترکیب کی طرح ہے۔ فرق صرف یہ ہے کہ اس میں پروٹین کی مقدار نسبتاً کم ہوتی ہے۔

لطف، بافتی سیال سے حاصل ہوتا ہے اور لطفی عروق شری (Lymph Capillaries) میں داخل ہوتا ہے اور پھر بڑی لطفی نالیوں میں پہنچتا ہے۔ دو فل پیر اور ٹکم کا لطف ایک پھیلے ہوئے لطفی نالی (Vessel) میں جمع ہوتا ہے جس کو Cisterna Chyli کہتے ہیں۔ جو جسم

میں ہے، چربی دماغ کے جسم ہونے کے دوران جو لطف آنتوں سے آتا ہے اس کا رنگ چربی کے گلوبولوں (Fat Globules) کی موجودگی کی وجہ سے سفید ہوتا ہے اس کو کیلوس (Chyle) کہتے ہیں۔ اسی بنا پر آنتوں کی لغادی عروق کو لبنیات (Lacteals) کہتے ہیں۔ اس لیے کہ اندر کا لطف دودھ کے مانند سفید ہوتا ہے۔ سسٹر ماکائیکل سے ایک بڑی اور بوئی لطفی قنات نخلقی ہے جس کو صدی قنات

کہتے ہیں۔ یہ قنات شکم سے صدر میں سے ہوتی ہوئی گردن میں داخل ہوتی ہے اور حلقی (Jugular) اور زیر قرقوی (Subclavian) وریڈوں کے مقام اتصال پر وریڈ میں نخلتی ہے۔

یہاں پر لطف صدی قنات سے خون میں داخل ہوتا ہے۔ سر کی بائیں طرف گردن اور ہاتھ اور صدر کی لطفی نالیاں بھی صدی قنات میں نخلتی ہیں۔ اس طرح جسم کے بہت بڑے حصے کا لطف صدی قنات کے راستے خون میں جاتا ہے۔ سر کے دائیں جانب گردن، ہاتھ اور صدر کے کچھ حصے کا لطف دائیں جانب کی وریڈ میں داخل ہوتا ہے۔

۱۔ لطف کے بہاؤ سے اعضاء کے باصحت قائم رہنے میں مدد ملتی ہے۔

۲۔ لطف اپنے بہاؤ کے دوران، لطفی غذا یا عدد کے اندر سے گزرتا ہے اور خصلیات لطفادیر (Lymphocytes) جو یہاں بننے رہتے ہیں، ان کو اپنے بہاؤ کے ساتھ لے جاتا ہے۔ اور خون کے دوران میں شامل کر دیتا ہے۔ اس کے علاوہ بیرونی ذرات (Foreign Particles) یا جراثیم جو لطف تک پہنچ جاتے ہیں وہ لطف کے بہاؤ کے ساتھ لغادی غذا میں پہنچتے ہیں اور یہاں تباہ کر دیے جاتے ہیں۔ اس طرح جسم کی حفاظت ہوتی ہے۔

۳۔ لطف کا ایک بہت اہم نسل یہ ہے کہ بافتی سیال کے پرموٹین جو خون سے بافتی سیال میں آتے ہیں ان کو اپنے بہاؤ کے ساتھ واپس، خون میں لے جاتا ہے۔ یہ پروٹین، زیادہ تر ایسومین ہوتا ہے۔ اندازہ لگا گیا ہے کہ خون کے پلازما (Plasma) میں جتنی مقدار ایسومین کی ہوتی ہے، وہ ایک دن میں بافتی سیال میں پہنچ جاتی ہے اور پھر لطف میں پہنچتی ہے اور اس کے بہاؤ کے

۱۔ لطف کے بہاؤ سے اعضاء کے باصحت قائم رہنے میں مدد ملتی ہے۔

۲۔ لطف اپنے بہاؤ کے دوران، لطفی غذا یا عدد کے اندر سے گزرتا ہے اور خصلیات لطفادیر (Lymphocytes) جو یہاں بننے رہتے ہیں، ان کو اپنے بہاؤ کے ساتھ لے جاتا ہے۔ اور خون کے دوران میں شامل کر دیتا ہے۔ اس کے علاوہ بیرونی ذرات (Foreign Particles) یا جراثیم جو لطف تک پہنچ جاتے ہیں وہ لطف کے ساتھ لغادی غذا میں پہنچتے ہیں اور یہاں تباہ کر دیے جاتے ہیں۔ اس طرح جسم کی حفاظت ہوتی ہے۔

۳۔ لطف کا ایک بہت اہم نسل یہ ہے کہ بافتی سیال کے پرموٹین جو خون سے بافتی سیال میں آتے ہیں ان کو اپنے بہاؤ کے ساتھ واپس، خون میں لے جاتا ہے۔ یہ پروٹین، زیادہ تر ایسومین ہوتا ہے۔ اندازہ لگا گیا ہے کہ خون کے پلازما (Plasma) میں جتنی مقدار ایسومین کی ہوتی ہے، وہ ایک دن میں بافتی سیال میں پہنچ جاتی ہے اور پھر لطف میں پہنچتی ہے اور اس کے بہاؤ کے

۱۔ لطف کے بہاؤ سے اعضاء کے باصحت قائم رہنے میں مدد ملتی ہے۔

۲۔ لطف اپنے بہاؤ کے دوران، لطفی غذا یا عدد کے اندر سے گزرتا ہے اور خصلیات لطفادیر (Lymphocytes) جو یہاں بننے رہتے ہیں، ان کو اپنے بہاؤ کے ساتھ لے جاتا ہے۔ اور خون کے دوران میں شامل کر دیتا ہے۔ اس کے علاوہ بیرونی ذرات (Foreign Particles) یا جراثیم جو لطف تک پہنچ جاتے ہیں وہ لطف کے ساتھ لغادی غذا میں پہنچتے ہیں اور یہاں تباہ کر دیے جاتے ہیں۔ اس طرح جسم کی حفاظت ہوتی ہے۔

۳۔ لطف کا ایک بہت اہم نسل یہ ہے کہ بافتی سیال کے پرموٹین جو خون سے بافتی سیال میں آتے ہیں ان کو اپنے بہاؤ کے ساتھ واپس، خون میں لے جاتا ہے۔ یہ پروٹین، زیادہ تر ایسومین ہوتا ہے۔ اندازہ لگا گیا ہے کہ خون کے پلازما (Plasma) میں جتنی مقدار ایسومین کی ہوتی ہے، وہ ایک دن میں بافتی سیال میں پہنچ جاتی ہے اور پھر لطف میں پہنچتی ہے اور اس کے بہاؤ کے

۱۔ لطف کے بہاؤ سے اعضاء کے باصحت قائم رہنے میں مدد ملتی ہے۔

۲۔ لطف اپنے بہاؤ کے دوران، لطفی غذا یا عدد کے اندر سے گزرتا ہے اور خصلیات لطفادیر (Lymphocytes) جو یہاں بننے رہتے ہیں، ان کو اپنے بہاؤ کے ساتھ لے جاتا ہے۔ اور خون کے دوران میں شامل کر دیتا ہے۔ اس کے علاوہ بیرونی ذرات (Foreign Particles) یا جراثیم جو لطف تک پہنچ جاتے ہیں وہ لطف کے ساتھ لغادی غذا میں پہنچتے ہیں اور یہاں تباہ کر دیے جاتے ہیں۔ اس طرح جسم کی حفاظت ہوتی ہے۔

۳۔ لطف کا ایک بہت اہم نسل یہ ہے کہ بافتی سیال کے پرموٹین جو خون سے بافتی سیال میں آتے ہیں ان کو اپنے بہاؤ کے ساتھ واپس، خون میں لے جاتا ہے۔ یہ پروٹین، زیادہ تر ایسومین ہوتا ہے۔ اندازہ لگا گیا ہے کہ خون کے پلازما (Plasma) میں جتنی مقدار ایسومین کی ہوتی ہے، وہ ایک دن میں بافتی سیال میں پہنچ جاتی ہے اور پھر لطف میں پہنچتی ہے اور اس کے بہاؤ کے



ہیں ہے۔ اس لیے کہ انسان کا طحال نسبتاً چھوٹا ہوتا ہے لہذا اس میں جمع شدہ خون کی مقدار زیادہ نہیں ہوتی۔ جنٹین (Foetal) زندگی میں طحال میں سرخ گریبات اور سفید گریبات، جن کو وائٹ بلڈ سیلے (Granulocytes) کہتے ہیں، پیدا ہوتے ہیں لیکن بچے کی پیدائش کے بعد طحال کا یہ فعل ختم ہو جاتا ہے۔ شدید ضرورت کے تحت طحال میں سرخ گریبات باخ آدی میں دوبارہ پیدا ہو سکتے ہیں جلد کے دو حصے ہیں۔ ۱۔ برادرم (Epidermis) یا مشرہ (Cuticle) اور ۲۔ ادرم (Dermis) یا جلد حقیقی (Cutis Vera)۔

برادرم ایک دیز پیٹھ وار سر حلیمہ (Epithelium) ہے جس کے سطحی طبقات سخت اور قرفی (Horny) ہوتے ہیں۔ پتھیل اور ٹولوں میں جہاں رنگ زیادہ ہوتی ہے، یہ زیادہ دیز پیٹھ ہیں۔ برادرم کے گہرے طبقات نوزمانی (Proto Plasmic) خلیات سے بنے ہوئے ہوتے ہیں اور رنگ دلد آدی میں اس میں لونی ذرات ہوتے ہیں۔ برادرم میں خون کی نالیال نہیں ہوتیں اور اس میں خون نہیں آتا بلکہ ادرم سے باقی سہال (Tissue Fluid) نفلوڈر کے آتے ہیں اور برادرم کے خلیوں کو غذا فراہم کرتا ہے ادرم کین ریشی بات (Fibrous Tissue) سے مرکب ہوتا ہے اور اس میں عروق شعریہ کا جال ہوتا ہے اور کثیر مقدار میں خون آتا ہے۔ جلد کے بعض مقامات پر عضلی بانٹ ہوتی ہے اور جلد کے مال حراس (Hair Follicle) سے چسپیدہ عضلی ریشوں کا ایک چھوٹا بن ڈل ہوتا ہے۔

## جلد کے افعال

حفاظت جسم کو ڈھانک کر اندرونی نازک ساختوں کو ضربات سے بچاتی ہے اس کے علاوہ جلد میں احساسات (Sensations) کے انکاسی عمل سے بھی جسم کی حفاظت ہوتی ہے۔ مثلاً اگر ہمارا ہاتھ کسی بہت گرم چیز کو لگ جائے تو نہ صرف قوت ارادی سے بلکہ اس سے قبل ہی انکاسی عمل سے ہاتھ ہٹا دیا جاتا ہے۔

انجذاب جلد پر اگر وہ غنی مادہ کی مالش کی جائے تو اس کا انجذاب جلد سے خون میں نقلی مقدار میں ہو سکتا ہے۔ چنانچہ بعض ممالیہ جیسے پادہ اس طرح کی مالش سے دی جا سکتی ہیں اور وہ غنی مادہ کے ساتھ جذب ہو جاتی ہیں۔

افراز جلد میں دو قسم کے فرد ہیں، جو افراز پیدا کرتے ہیں۔

میں مل جاتی ہے اس ہوا میں خون کی گیسوں کے مقابلے میں آکسیجن زیادہ ہوتی ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کم۔ اس لیے ان گیسوں کے دباؤ کے تحت آکسیجن، جو فوں سے خون میں داخل ہوتی ہے اور خون سے جو فوں میں چلی جاتی ہے اور بیرون تنفس (Expiration) کے ذریعے جسم سے بیرونی ہوا میں خارج ہو جاتی ہے۔ اس تنفس کو ریوی (Pulmonary) یا بیرونی تنفس کہتے ہیں۔ دوسرا تنفس اندرونی تنفس ہے جو بافتوں میں ہوتا ہے۔ یہاں آکسیجن  $O_2$  خون سے بافتوں میں منتقل ہوتی ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ  $CO_2$  بافتوں سے خون میں۔

درون تنفس بعض عضلات کے انقباض سے ہوتا ہے جن کو درون تنفسی عضلات کہتے ہیں۔ جن میں ڈیافراگم (Diaphragm) خاص اہمیت رکھتا ہے۔ ان عضلات کے انقباض سے سینہ کا کھنفر (Thoracic Cavity) پھیل جاتا ہے اور اس کے اندر کا دباؤ کم ہو جاتا ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہے کہ بیرونی ہوا، منہ یا ناک کے راستے ہوائی نالیوں یعنی تھیریہ (Trachea) حنجرو (Larynx) شعبیہ (Bronchi) اور شعبیہ کی نالیوں (Bronchi Tubes) سے کوئی کوئی جو فوں میں داخل ہوتی ہے جو پھیل جاتے ہیں۔ بیرون تنفس اس وقت ہوتا ہے جب درون تنفسی عضلات کا انقباض ختم ہو جاتا ہے اور یہ عضلات پھیل جاتے ہیں۔ حالت سکون میں صرف ڈائی فرام عضلہ کام کرتا ہے۔ لیکن ورزش کی حالت میں یا ایسے ہی دوسرے حالات میں جس میں تنفس گہرا اور تیز ہو تو نہ صرف ڈائی فرام بلکہ دوسرے درون تنفسی عضلات اور بیرون تنفسی عضلات بھی کام کرتے ہیں۔ دماغ میں ایک تنفسی مرکز ہے جس کے تحت سانس خود بخود چلتی رہتی ہے۔ صرف ایک حد تک تنفس پر قوت ارادی کا اثر ہے۔ قوت ارادی سے ہم سانس کی رفت اور کثرت یا تیز کر سکتے ہیں اور تھوڑی دیر تک روک سکتے ہیں۔ پھر باوجود کوشش کے سانس لینے پر مجبور ہو جاتے ہیں۔

طحال طحال ایک لمفادی عضو ہے جس میں خلیات لمفادیہ (Lymphocytes) اور مائٹائٹس (Reticular Endothelid) بنتے ہیں۔ طحال درون سلسلی شبکیہ (Nematocyst) نظام کا ایک جزو بھی ہے۔ جن میں ممر اور فرسودہ سرخ دموی گریبات تباہ ہوتے رہتے ہیں۔ طحال میں پلاسما سیلے (Plasma Cells) بھی ہوتے ہیں۔ جن سے جسم دفاعی (Antibody) یا اینٹی باڈیز (Anti Bodies) پیدا ہوتے ہیں۔ لیکن انسان میں طحال کا یہ فعل زیادہ نمایاں نہیں ہوتا ہے۔ طحال خون کا ایک مخزن بھی ہے، جہاں خون کی کچھ مقدار جمع رہتی ہے۔ وقت ضرورت مثلاً جسمانی ورزش یا خون بہنے (Haemorrhage) سے طحال سکڑتا ہے اور طحال کا جمع شدہ خون وریوں کے راستے دوران خون میں شامل ہو جاتا ہے۔ یہ فعل بھی بعض جانوروں میں زیادہ اہم ہے، لیکن انسان میں اس کی زیادہ اہمیت

وقتاً فوقتاً خارج کرنا ہے۔ مثلاً میں پیشاب دو دنوں کے ذریعہ جن کو حالب (Ureter) کہتے ہیں، گردہ سے تھوڑا تھوڑا آتا رہتا ہے اور جمع ہوتا رہتا ہے۔ ابتدا میں جوں جوں پیشاب جمع ہوتا جاتا ہے، مثلاً کی دیوار خود بخود چھیلی جاتی ہے، جس سے مثلاً کے اندر پیشاب کا دباؤ زیادہ نہیں ہونے پاتا۔ لیکن ایک حد تک پہنچنے کے بعد پیشاب کی مزید آمد سے دباؤ تیزی سے بڑھتا شروع ہوتا ہے۔ جب پیشاب کی مقدار مثلاً میں ۱۰۰ تا ۱۵۰ ملی لیٹر (M.L.) جمع ہو جاتی ہے تو مثلاً بھرنے کا احساس ہوتا ہے جب یہ مقدار تقریباً ۲۰۰ ملی لیٹر (M.L.) ہو جاتی ہے تو پیشاب کرنے کی خواہش ہوتی ہے۔ اگر پیشاب کرنے کا موقع نہ ہو تو قوت ارادی سے یہ احساس غائب ہو جاتا ہے اور مثلاً مزید پیشاب سے بھرنا جاتا ہے۔ اندازہ یہ ہے کہ انسان قوت ارادی سے پیشاب کو اتنا روک سکتا ہے کہ اس کی مقدار مثلاً میں تقریباً ۶۰۰ ملی لیٹر (M.L.) ہو جائے۔ اب احساس اتنا قوی ہوتا ہے کہ پیشاب کو روک رکھنا ناممکن ہو جاتا ہے۔

مثلاً کو مشارکی اور نزد مشارکی اعصاب دونوں کی رسد پہنچنے سے جن میں نزد مشارکی اعصاب زیادہ اہم ہیں۔ جنولی مرکز (Mecanition Centre) شخاع کے مجزی خطے (Sacral Region) میں واقع ہے اور دماغی مراکز یہی ہیں جو شخاعی مرکز پر اثر رکھتے ہیں۔

بچپن میں کوئی ۲ تا ۲ سال کی عمر تک پیشاب انکاسی طور سے ہوتا ہے۔ تھوڑا پیشاب جمع ہونے کے بعد مثلاً خود خود انکاسی طور سے انقباض کرتا ہے اور پیشاب خارج ہو جاتا ہے۔ بچے کو اس کا احساس بھی نہیں ہوتا۔ لیکن اس عمر کے بعد مثلاً بھرنے کا احساس ہونے لگتا ہے اور بول قوت ارادی کے تحت آنا شروع ہوتا ہے۔

آنکھ یا چشم آنکھ ایک فوٹوگرافی کیرہ کی طرح ہے۔ جو چیز منور دیکھتے ہیں اس کا عکس (Image) ریشینا (Retina) پر نامک (Focus) ہوتا ہے۔ ریشینا عصبی خلیوں کی کسی تہ یا طبق سے بنا ہوا ہے اور یہیں سے عصبی ریشے نکلتے ہیں جو بصری عصب (Optic-nerve) بناتے ہیں۔ ریشینا کے وسط میں ایک بہت چھوٹا زرد رنگ کا بھرا ہوا تقریباً ایک ملی میٹر (M.M.) چوڑا حصہ ہے، جس کو لفظ زرد (Macula Lutea or Yellow Spot) کہتے ہیں اور جس کے وسط میں ایک گڑھا ہوتا ہے جسے قرہ مرکزی (Fovea Centralis) کہتے ہیں۔ جہاں بصارت سب سے زیادہ صاف ہوتی ہے۔ ریشینا کی تقریباً سب سے بیرونی پرت ایسے خلیوں سے بنی ہوئی ہوتی ہے جن میں بعض خلیے سلاخ (Rods) کی شکل کے ہیں اور بعض مخروط (Cones) کی شکل کے۔ یہ طبقہ سلاخوں اور مخروطوں کا طبقہ کہلاتا ہے۔ یہ خلیے روشنی کے لیے حساس ہیں۔ مخروط دن کی تیز روشنی میں کام کرتے

(الف) ذہنی غدود (Sebaceous Glands) یہ چمپسری دار افزا پیدا کرتے ہیں، جو بالوں اور جلد کو چمکانا کرتا ہے اور ان کو صحیح حالت میں رکھتا ہے۔ (ب) پسینے کے غدود (Sweat Glands) جو پسینہ پسیرا کرتے ہیں اور یہ جلد کا ایک اہم فعل ہے۔ جب تک پسینے کی مقدار کم رہتی ہے یہ بخارات بن کر اڑتا رہتا ہے اور نظر نہیں آتا۔ یہ غیر محسوس (Insensible) پسینہ کہلاتا ہے۔ جب اس کی مقدار زیادہ ہوتی ہے تو جلد کی سطح پر پسینہ کے قطرے نمودار ہوتے ہیں۔ یہ محسوس (Sensible) پسینہ کہلاتا ہے۔ جلد سے پسینہ پھلنے کے دو فوائد ہیں ایک تو جسم سے پانی کا اخراج ہوتا ہے اور پسینہ کے ساتھ برادھی پھلنے بھی شامل ہو جاتی ہے۔ یہ پھلنے، بزادہ کے خلیے ہیں جو مسلسل اندر سے بننے اور سطح سے بھڑتے رہتے ہیں۔ ان بھڑنے والے خلیوں میں ایک پمومین، جس کا نام کیسیرٹون (Keratin) ہے اور جس میں گندھک ہوتی ہے، جسم سے خارج ہوتا ہے۔ پسینے کے ساتھ تھوڑا سا نمک بھی خارج ہوتا ہے۔ دوسرا فائدہ یہ ہے کہ پسینے کے بخارات سے جسم کی حرارت خارج ہوتی ہے (ملاحظہ ہو جسم کی حرارت)

## تنظیم حرارت (ملاحظہ ہو جسم کی حرارت)

یہ بھی اہم فعل ہے۔ جلد کے جلدی احساسات (۱) لمس (Touch) (۲) حرارت (Temperature) یعنی گرمی یا سردی کا احساس ۳۔ درد۔ جیسے سوئی چبھانے سے ہوتا ہے۔ ان احساسات سے متعلق جسم کی جلد میں خاص قسم کے جھماکے (Corpuscles) ہوتے ہیں۔ جو چھونے سے یا گرم یا ٹھنڈی چیز سے مس کرنے سے یا کسی چیز کے چھنے سے متاثر ہوتے ہیں اور ان جسامت سے تحریکات اعصاب کے ذریعہ قشر دماغ کے اس مقام کو جانتے ہیں جو جھاری قشر (Parietal Lobe) میں ہوتا ہے اور یہاں یہ احساس مدغم میں آتے ہیں۔ (ملاحظہ ہو عصبی نظام) اگر یہ عصبی راستہ منقطع ہو جائے تو حس بھی غائب ہو جائے گی۔ مثلاً اگر وہ راستہ منقطع ہو جائے جو حرارت کے احساس کی تحریکات کو جلد سے قشر دماغ تک لے جاتا ہے تو جلد کے متعلقہ مقام پر حرارت کا احساس نہ ہوگا۔ یعنی اگر اس مقام پر کوئی گرم یا ٹھنڈی چیز لگائی جائے تو اس چیز کے گرم یا ٹھنڈا ہونے کا احساس نہ ہوگا لیکن لمس یعنی چھونے کا احساس باقی رہے گا۔

مثلاً ایک موٹی مٹھی دیوار والا جونی عضو ہے، جو کولے کے کہنے (Pelvic Cavity) میں آگے کی طرف واقع ہے۔ اس کا فضل پیشاب کو جمع کرنا اور

ساخت ہے، جس کو تیبہ (Labyrinth) کہتے ہیں۔ اس کے تین حصے ہیں۔ 1. Vestibule + تین نیم دائری کناں - semi Circular Canals اور 3. قوقعہ (Cochlea) پچھلے دو کا تعلق توازن سے ہے، جس پر یہاں بحث نہیں کی جائے گی۔ قوقعہ کا تعلق سماعت سے ہے۔ قوقعہ میں اسامی جھلی (Basilar Membrane) ہوتی ہے اور اس جھلی کے اطراف غلیے ہوتے ہیں، جو سب مل کر کورٹی کا عضو (Organ of Corti) بناتے ہیں۔

بیرونی کان دو حصوں پر مشتمل ہے۔ ایک تو حقیقی بیرونی کان (Pinna) اور دوسرے وہ نالی جو یہاں سے غشاء طبل (Tympanic membrane) تک جاتی ہے اور جس کو خارجی سمعی سفند (External Auditory Meatus) کہتے ہیں۔ درمیان کان کا باطن (Tympanum) ایک بند گھنٹہ ہے جس کے باہر کی جانب غشاء طبل ہے اور اندر کی جانب دو چھوٹی چھوٹی غشاں ہیں، جن کو بیضاوی جھلی (Membrana Rotunda) اور گول جھلی (Membrana Ovalis) کہتے ہیں۔ اس کے علاوہ ایک نالی بھی ہے جس کو استائی نلی (Eustachian Tube) کہتے ہیں۔ جو ایک طرف طبل میں مصلحتی ہے اور دوسری طرف حلق میں۔ اس طرح طبل کا تعلق بیرونی ہوا سے ہوتا ہے۔

آواز کی امواج (Sound Waves) جو ہوا میں پیدا ہوتی ہیں، بیرونی کان کے راستے غشاء طبل تک پہنچتی ہیں اور اس میں ارتعاشات (Vibrations) پیدا کرتی ہیں۔ یہ ارتعاشات چھوٹی چھوٹی ہڈیوں میں سے جو طبل میں ہوتی ہے، بیضوی جھلی (Membrana Ovalis) کو منتقل ہوتے ہیں اور وہاں سے اساسی جھلی اور کورٹی کے عضو کو یہاں ایک خاص قسم کے غلیے ہوتے ہیں، جن کو شعری غلیے (Hair - Cells) کہتے ہیں۔ یہ Receptor Cells میں جو ارتعاش سے متاثر ہوتے ہیں ان غلیوں میں سمعی عصب (Auditory Nerve) کے ریشے آکر ختم ہوتے ہیں۔ اور یہاں عصبی تحریکات پیدا ہو کر سمعی عصب کے راستے، دماغ کے صفا قشرے (Temporal Cortex) کو جاتے ہیں۔ یہاں سمعی رقبہ (Auditory Area) ہے۔ اس کے ذریعہ آواز سنائی دیتی ہے۔

زبان کی ارادی عضلات سے بنی ہوئی ہے اور ایک زبان (Lingual Papillae) مغالی جھلی سے ڈھکی رہتی ہے۔ اس کا سطح باقی ماندہ دہی کے سطح کی طرح طبقاتی (Stratified) ہے۔ زبان کی بالائی سطح پر بہت سے اُبھار یا حلیات ہیں جن کو لسانی حلیات (Lingual Papillae) کہتے ہیں۔ یہ مختلف شکل کے ہوتے ہیں۔ زبان کی سطح کے نیچے بہت سے مقامات پر چھوٹے چھوٹے مخاط (Mucous) سپیدار کرنے والے غدود ہیں، لیکن زبان کے

ہیں اور سلاخیں رات کی مدد روشنی میں۔ رنگوں میں تمیز کا احساس (Colour Vision) بھی مختصر دلوں کے توسط سے ہوتا ہے۔ فقرہ مرکزی میں صرف مخروط ہوتے ہیں اور یہ حصہ صرف روشنی کے لیے حساس ہے بلکہ رنگوں میں تمیز بھی اسی حصے کے توسط سے ہوتی ہے۔ جب ہم کسی چیز کو دیکھتے ہیں تو اس کا خیال فقرہ مرکزی پر پڑتا ہے اور یہاں کے مخروط کو متاثر کرتا ہے۔ عصبی تحریکات یہاں سے نکلتی ہیں اور بصری عصب کے راستے قشر دماغ کے پچھلے حصے میں جہاں بصراتی رقبہ (Visual Area) ہوتا ہے، پہنچتی ہیں، اس سے وہ چیز نظر آتی ہے جو چیز نام دیکھتے ہیں۔ اس کا خیال دونوں آنکھ کے فقرہ مرکزی پر پڑتا ہے اور وہ چیز ہم کو ایک نظر آتی ہے۔ اگر خیال ایک آنکھ کے فقرہ مرکزی پر پڑے اور دوسری آنکھ کے شبکیہ کے کسی اور مقام پر پڑے تو وہ چیز دو نظر آئیں گی، ہر ایک آنکھ سے علاوہ ایک ایک نظر آنے کی کیفیت کو ڈیپلوپیا (Diploopia) کہتے ہیں۔

جس طرح فوٹو گرافی کے کیمرے میں ڈائی فرام ہوتا ہے اسی طرح آنکھ کی پتلی سے جو دراصل قزحیہ (Iris) کے وسط میں ایک سوراخ ہے۔ قزحیہ یا آئیرس غیر ارادی عضلات سے بنا ہوا ہوتا ہے۔ ان عضلات کے سکڑنے اور پھیلنے سے پتلی سکڑتی یا پھیلتی ہے۔ جب آنکھ پر روشنی بڑھتی ہے یا ہم کسی قریبی چیز کو دیکھتے ہیں تو پتلی سکڑتی ہے۔ اندھیرے میں یا کسی دور کی چیز کو دیکھنے سے پتلی پھیل جاتی ہے۔ جب ہم کسی قریب کی چیز کو دیکھتے ہیں تو نہ صرف پتلی سکڑتی ہے بلکہ آنکھ کا عدسہ (Lens) جو محدب ہے اور زیادہ محدب ہو جاتا ہے۔ عدسہ کا زیادہ یا کم محدب ہونا بدنی عضلات (Ciliary Muscles) کے انقباض یا انبساط پہ ہے۔ اس عضلہ کے انقباض سے عدسہ زیادہ محدب ہو جاتا ہے۔ چنانچہ جب ہم کسی قریب کی چیز کو دیکھتے ہیں تو ایک طرف پتلی سکڑتی ہے اور اس کے ساتھ عدسہ زیادہ محدب ہو جاتا ہے۔ جس کا نتیجہ یہ ہے کہ اس چیز کا خیال فوویہ پر ماسک (Focus) ہوتا ہے اور وہ چیز صاف نظر آتی ہے۔ لفظ زرد کے اندرونی جانب جہاں سے بصری عصب آنکھ کے باہر نکلتی ہے، ریشہ میں تقریباً اچھ علیہ مشرق میں ایک مقام ہے، جس کو بصری قرص (Optic Disc) کہتے ہیں۔ یہاں سلاخیں اور مخروط نہیں ہوتے۔ اس لیے یہ مقام روشنی کے لیے حساس نہیں ہے اور کو رنگ نقطہ (Blind Spot) کہلاتا ہے۔ کان جس کا تعلق سماعت سے ہے، تین حصوں پر مشتمل ہے۔

**کان**

(الف) بیرونی۔ (ب) درمیانی اور (ج) اندرونی۔ ان میں اندرونی کان زیادہ اہم ہے۔ اس میں ہڈی اور غشاء کی جی ہوئی ایک بیجیرہ

مثلاً اگر کوئی شخص ایک درخت کے پتوں کو جس کو - Gimmemasy - لہستہ کہتے ہیں چماتے تو اس کے اثر سے میٹھا اور ایک حد تک کڑوا ذائقہ زائل ہو جائے گا لیکن ٹھیک یا ترش ذائقہ باقی رہے گا۔

یہ نہ صرف سائنس لینے میں ہوا کا راستہ ہے بلکہ اس کے دو اور افعال ہیں۔ ایک اہم ناک خلل یہ کہ ناک کا تعلق بو سے ہے اور دوسرا یہ کہ جب آئسو زیادہ پیدا ہوتے ہیں تو اس کی کچھ مقدار آنکھ سے ناک میں جاتی ہے اور اس راستہ سے باہر نکلتی ہے

ناک ہڈی اور غضروف سے بنی ہوئی ہے اور اس کی بیرونی طرف جلد اور اندرونی طرف مخاطی سے جس کا کچھ حصہ ہدیہ دار ہے اندر کی طرف درمیان میں ایک غضروفی سٹراسس (Septum) ہے جو ناک کے اندرونی حصے کو دو حصوں میں تقسیم کرتا ہے۔ ناک کی عشاہیں مخاطی ہیں۔

ناک میں بہت سے مخاط (Mucous) پیدا کرنے والے کئی غدود ہیں اور ایسے غدود بھی ہیں جو پانی کی طرح تیار (Serous) افزا پیدا کرتے ہیں جن میں ایسومون ہوتا ہے۔ نختوں کے قریب ناک کے اندر بال ہوتے ہیں جو گرد و غبار کو یا کیڑوں کو ناک کے اندر جانے سے روکتے ہیں۔ ناک کے اندر فاصلے کے بالائی اور اس سے ملحقہ حصوں میں ایک چھوٹا سا مقام ہے جس کو شمی خطہ (Olfactory Region) کہتے ہیں۔ جس میں خاص قسم کے شمی خلیے ہیں۔ ان کو شمی خلیے (Olfactory Cells) کہتے ہیں۔ شمی خطے بو کے لیے حساس ہیں۔ شمی خلیہ دراصل ایک قسم کا دو قطبی (Bipolar) عصبی خلیہ ہے جس کا ایک سرا سر حملہ کی آزاد سطح تک پہنچتا ہے اور اس میں سے باریک بال شمار زائے سطح سے باہر نکلتے ہیں اور دوسرا سرا سر عصبی ریشہ کی شکل میں درخ میں جاتا ہے۔ سطح پر ایک باریک تہہ سہا ل کی ہوتی ہے۔ جب ہم کسی چیز کی بو سونکتے ہیں تو لازم ہے کہ وہ چیز یا تو گیس کی شکل میں ہوگی یا اس میں سے باریک ذرات نکل کر ہوا کے راستے ناک میں پہنچیں۔ یہ ذرات جب شمی خطے سے ٹکراتے ہیں تو ان کی کچھ مقدار اس سہا ل میں جذب ہو جاتی ہے۔ جو اس خطے کی سطح پر ہوتی ہے اور کیمسٹری ہوجاتی ہے (Chemical Stimulus) شمی خلیوں میں پیدا کرتی ہے جس سے عصبی تحریکات پیدا ہوتی ہیں اور درخ کے اس مقام کو جاتی ہیں جو شمی رقبہ (Olfactory Area) کہلاتا ہے جس کی وجہ سے بو کا احساس ہوتا ہے۔ اگر ناک کی فشار مخاطی بہت مرطوب ہو جیسا کہ زکام سے ہوجاتی ہے تو بو کا احساس بھی کم ہوجاتا ہے۔

بچے کی طرف بھونڈا ایسے ہیں جو پانی کی طرح رقیق (Serous) افزا پیدا کرتے ہیں جس میں قلیل مقدار ایسومون کی ہوتی ہے۔

زبان عشاہ کے چبھانے اور نکلنے میں مدد دیتی ہے۔ بھنگو یا کلام اس کا اہم فعل ہے۔ لعاب دہن سے زبان ہمیشہ تر رہتی ہے اور یہ اس کے فعل کے انجام دینے کے لیے ضروری ہے۔ لعاب دہن نہ صرف لعاب (Salivary) غدود سے حاصل ہوتا ہے بلکہ ان چھوٹے چھوٹے غدود سے بھی حاصل ہوتا ہے جو زبان اور دہن کی مخاطی عشاہ کے نیچے واقع ہیں۔ زبان اور دہن کا تعلق ان احساسات سے بھی ہے جو جلد کے ضمن میں بیان کیے گئے ہیں۔ یہی نفس حرارت اور درد - یہ احساسات زبان کے تمام افعال کے ٹھیک طور سے انجام پانے کے لیے ضروری ہیں۔

زبان کا تعلق ذائقہ سے بھی ہے۔ اس فعل کے انجام دینے کے لیے چھوٹی چھوٹی ساختیں ہوتی ہیں جن کو ذائقہ شکلونے کہتے ہیں۔ یہ بیضوی شکل کے شکلونے سر حملہ کے اندر ہوتے ہیں اور ان کے مسام سطح پر نکلتے ہیں۔ ان شکلونوں میں ذائقہ کے خلیے (Gustatory Cells) ہوتے ہیں جن کے بال نما زائے (Hair Lays) مسام ذائقہ (Gustatory Pores) کے سر سے نکل آتے ہیں۔ یہ شکلونے صرف زبان میں بلکہ تالو (Palate) بلوم (Pharynx) اور برزمار (Epiglottis) میں بھی پائے جاتے ہیں۔ ذائقہ کے خلیے ذائقہ دار اشیاء سے متاثر ہوتے ہیں جس سے ان عصبی ریشوں میں جو ان کو رسد پہنچاتے ہیں تحریکات پیدا ہوتی ہیں اور قشر درخ کے اس حصے کو جاتی ہیں جو ذائقہ کے لیے مختص ہے یعنی ذائقہ رقبہ کو جس کے ذریعہ ذائقہ کا احساس ہوتا ہے۔

ابتدائی یا بنیادی احساسات صرف چار ہیں (۱) ٹھیک (Salty)

(۲) ترش (Sour or Acid) (۳) میٹھا (Sweet) اور

(۴) کڑوا (Bitter) جیسے کوئین کا۔ قسوی (Alkaline)

اور متلائی (Metallic) ذائقے بھی بنیادی ذائقوں میں شمار کیے گئے ہیں۔ لیکن ان کے متعلق اختلاف رائے ہے اس لیے

ہم ان کو نظر انداز کرتے ہیں۔ دوسرے ذائقے ان چار بنیادی ذائقوں

کے اختلاط سے پیدا ہوتے ہیں۔ ان سب ذائقوں کا احساس بھی

زبان کے ہر طرف یکساں طور سے نہیں ہوتا۔ چنانچہ زبان کی

ٹوک پر میٹھا اور ٹھیک احساس زیادہ ہوتا ہے اور زبان کے اطراف

میں ترشی کا احساس اور زبان کے پچھلے حصے میں کڑوا اور ہلکا کا احساس

ہوتا ہے۔ ایسا معلوم ہوتا ہے کہ مختلف شکلونے مختلف ذائقہ

کے لیے مختص ہیں گو بظاہر ان کی ساخت میں کوئی فرق نظر نہیں آتا۔

اس کی تصدیق ایسے تجربوں سے ہوتی ہے جن سے بعض ذائقے

معتدل کیے جاسکتے ہیں حالانکہ دوسرے ذائقے قائم رہتے ہیں۔

ہانی من لے اس علاج بالمثل کی ادویہ کو خاص مفردات میں دیکھ جانے کی تجویز کی اور ہر دو اکو بار بار حل کر کے اس کی شفا بخش قوت کو جو ہری قوت میں تبدیل کر دینے کا بالکل نیا طریقہ بتایا اور ان کی وضاحت یوں کی "دواؤں کی شفا بخش قوت کو جو ہری قوت میں تبدیل کر دینے سے طاقت شفا کی گنا بڑھ جاتی ہے اور ادویہ جو ہری قوت، قوت حیات کو متحرک کر کے مرض کو بڑی سہولت اور سرعت سے ہمیشہ کے لیے دفع کرتی ہے جس سے مابعد اثرات کا امکان باقی نہیں رہتا۔"

علاج اور تیاری ادویہ کے اس طریقے سے ہانی من کا خیال تھا کہ بچوں اور بوڑھوں کو اذیت علاج سے بہت مل جائے گی۔ نیز اور سہولتوں کے علاوہ اس میں تلخ ادویہ کو شیریں ادویہ میں تبدیل کر دیا جائے گا۔ البتہ معالج کو اس علاج میں بڑی محنت کرنی پڑتی ہے کیوں کہ اسے علامات مریض اور علامات ادویہ میں مطابقت پیدا کر کے دوا تجویز کرنی پڑتی ہے۔

علاج بالمثل کی بنیادی کتاب Organon (کلمات) کا چھٹا ایڈیشن ہانی من نے اس قدر مکمل حالت میں چھوڑا ہے کہ آج تک اس میں نہ کوئی ترمیم کر سکا اور نہ ہی اضافہ البتہ کتاب خواص الادویہ مفردات (Materia Medica Pura) جو چھ جلدوں پر مشتمل ہے اس کی فہرست ادویہ میں ان کے شکر دوں نے انھی اصولوں پر سینکڑوں دواؤں کا اضافہ کیا ہے۔

علاج بالمثل کا طریقہ ہانی من کی زندگی ہی میں بلورپ کے ہر بڑے شہر میں پھیل گیا۔ فی الوقت دنیا کے تمام چھوٹے اور بڑے شہروں میں نہ صرف اطباء انفرادی طور پر اسے فروغ دے رہے ہیں بلکہ بعض حکومتیں بھی اس فن کی حوصلہ افزائی کر رہی ہیں۔ ہندوستان میں علاج بالمثل کی مقبولیت سب سے زیادہ ہے اور یہاں بھی یہ طریقہ علاج ایک جرمن ڈاکٹر کے ہاتھوں تقریباً ۱۸۱۰ء میں پہنچا، جو سائنسی تحقیقات کے لیے یہاں آیا تھا۔ بعد کے متحدہ فرانسیزی اور انگریزی عہدیداروں نے دفائی انداز میں اسے ماتحتین میں دوا میں تقسیم کر کے مریضوں کا علاج کیا اور عوام کو علاج بالمثل سے روشناس کیا۔ اس وقت ہندوستان کے کم و بیش ہر شہر میں علاج بالمثل رائج ہے اور حکومت ہند تعلیمی ادارے اور شفا خانے کو اس طریقہ علاج کے لیے سہولت دیا کر رہی ہیں۔

# ہومیوپیتھی

یہ ایک جدید ترین طریقہ علاج ہے جسے جرمنی کے مشہور ڈاکٹر (Dr. Hahnemann)

(ہانی من) نے بڑی جستجو کے بعد ۱۷۹۶ء میں پیش کیا۔ آزدو میں اسے علاج بالمثل کہا گیا ہے جب کہ البتہ ہی یونانی اور آریو وید کو علاج بالمثل کہا جاتا ہے۔

علاج بالمثل کی تشریح ہانی من نے ان الفاظ میں کی - (Similia - Similibus Curentur) - (جس سے جیسی حالت اسی سے ویسی

ہی حالات کا علاج) اور اسے قانون علاج قدرت قرار دے کر دواؤں پر تحقیق اور تجربہ کے بعد اس کے ثبوت میں دلائل پیش کیے۔ اس قانون علاج قدرت کی بنیاد یوں پڑی کہ ۱۷۹۰ء میں جبکہ ہانی من ڈاکٹر (Cullen) کے مشہور خواص الادویہ کا ترجمہ کر رہے تھے تشریح پوست (Sinchona) (سکونا) نے انھیں شک و شبہ میں مبتلا کر دیا۔ اس سلسلہ میں انھیں متفرقا کا وہ قول یاد آیا کہ بعض اوقات علاج بالمثل بھی ہو سکتا ہے۔ "کچھ اس خیال سے اور کچھ اپنے طبی تجسس کے زیر اثر انھوں نے پوست (Sinchona) (سکونا) کو بار بار خود کھایا اور اس کے اثرات کا خود پر مشاہدہ کیا اور یہی دیکھا کہ اس کے کھانے سے ہر بار ان میں بیماری کے وہ سارے علامات پیدا ہو جاتے ہیں جو طبیہ کے مریض میں پائے جاتے ہیں۔ چنانچہ اس تجربہ کو علاج بالمثل کی بنیاد قرار دے کر ہانی من نے مختلف دواؤں پر تجربہ اور تحقیقات کا آغاز کر دیا۔

۱۷۹۶ء میں ہانی من نے ایک مضمون بعنوان New Principles

of Ascertaining the Curative Power of Drugs

(دواؤں کی شفا بخش طاقتوں کے معلوم کرنے کے جدید اصول) شائع کر کے علاج کے رائج الوقت نظریوں سے انکار اور علاج بالمثل کا اعلان کیا اور ۱۸۰۰ء سے باقاعدہ علاج و اشاعت اور تدریس میں متہمک ہو گئے۔

طبیعیات

# طبیعیات

532	مادہ کے خواص	475	ایلیکٹرانیاں
537	سکونی برق	486	آواز
538	کائناتی شعاعیں	488	ایچی اور سالمی ذرات
540	کلاسیکی طبیعیات	491	برق
542	کوانٹم میکانیات	495	بنیادی ذرات
548	مقناطیسیت	502	ٹھوس حالت طبیعیات
550	نور یا روشنی	515	جدید طبیعیات کا ارتقاء اور فروغ
556	بیوکلیمی طبیعیات	525	حرارت
		528	حرر حرکیات

# طبیعیات

## الیکٹرانیاں

کانکھنا شامل ہے۔  
کثیر تعداد میں الیکٹرانوں کے اخراج کے لیے اس قسم کے  
برقیہ (Electrodes) استعمال کیے جاسکتے ہیں جن پر آکسائیڈ کا  
ملع چڑھا ہوتا ہے یا تھوریئم چڑھی ہوئی ٹنگسٹن (Thoriated  
( Tungsten ) -

ڈائیوڈ میں ایک دھاتی تختی ہوتی ہے، جس کی شکل استوائی  
یا قرص کے وضع کی ہوتی ہے۔ اس کو مثبت برقیہ (Anode)  
یا پلیٹ (Plate) کہتے ہیں، جو گرم منفی برقیہ سے  
خارج شدہ الیکٹرانوں کو جمع کرتا ہے۔ ان سب کو ایسے دھاتی یا  
شیشہ کے غلاف میں بند رکھا جاتا ہے جس کے اندر دباؤ نہایت قلیل  
ہوتا ہے یعنی (10<sup>-7</sup> سمر بارہ)۔

چند قسم کے والوں جن کو طاقتور برقی ردوں کے لیے استعمال  
کیا جاتا ہے، پارے کے بخارات یا کوئی غیر عامل گیس رکھی جاتی ہے۔  
جب مثبت قوت کو، جس کو پلیٹ (Plate) پر عائد کیا جاتا ہے،  
منفی برقیہ کے لحاظ سے بڑھاتے جاتیں تو برقی رد ابتداً بڑھتی  
جاتی ہے اور بالآخر ایک خاص قوت پر سیر شدہ ہو جاتی ہے۔ اگر پلیٹ  
کا قوت منفی کیا جائے تو کوئی برقی رد نہیں گزرتی اور والو مثل ایک  
کھلے دور کے عمل کرتا ہے۔ اس طرح برقی رد ایک ہی سمت میں گزرتی  
ہے۔ شکل (۱) میں ڈائیوڈ کے پلیٹ دوئیچ کرنٹ (Plate Voltage)  
(Current) کی خصوصی ترمیم کو ظاہر کیا گیا ہے۔

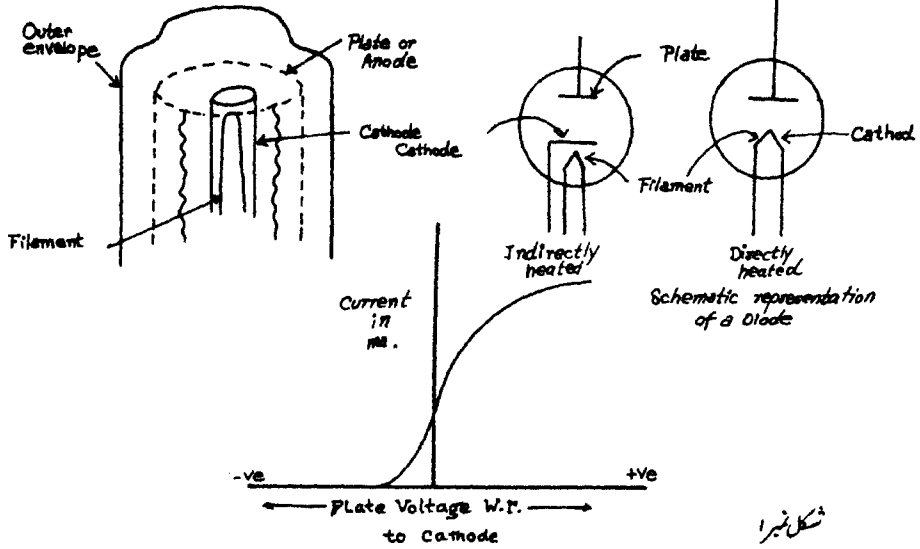
اس بنا پر کہ ڈائیوڈ صرف یک سمتی برقی رد کے گزرنے کی اجازت  
دیتا ہے، اس کو مثل ایک راست گر (Rectifier) نامک بیسیس گر  
(Demodulator) یا سوئیچ (Switch) کی طرح استعمال کیا جاتا ہے۔  
راست گر کے ذریعہ متبادل رد (a.c.) کو راست (d.c.) رد میں تبدیل  
کیا جاتا ہے۔

لی ڈی فورسٹ (Lee De Forest) نے کینٹیوڈ اور  
پلیٹ کے درمیان ایک نازک برقیہ کو حاصل کیا۔ اس برقیہ کی شکل  
جالدار تار یا موزوں کی طرح ہوتی ہے۔ اس کا عمل دونوں برقیوں کے  
درمیان ہوتا ہے۔ اس کی مدد سے کینٹیوڈ سے ہموکریٹ کی طرف  
گزرنے والے الیکٹرانوں کے بہاؤ پر قابو رکھا جاسکتا ہے۔  
اس لیے اس کو کنٹرول گرڈ (Control Grid) یا صرف گرڈ

الیکٹرانیاں، سائنس کا وہ شعبہ ہے جس میں خلا، گیس یا نیم  
موصل اشیاء میں سے ایسے برقی باروں کے گزرنے سے بحث  
کی جاتی ہے، جن کی سمت ایک ہی ہو۔ ایک الیکٹران انجینئر  
Electronic Engineer ان معلومات سے متعلق رکھتا ہے جو سگنل  
Signal سے متعلقہ ہوتے ہیں اور جن کا استعمال ایسے برقی دوروں  
Electronic Circuit میں ہوتا ہے، جن میں والو Valve ٹرانسٹر  
Transistor اور تکملی دور Integrated Circuit شامل ہوتے ہیں۔ ریڈیو  
اور ٹی. وی. گیرندے (ریسیور) عام قسم کے ریڈیو نظام  
ہیں، ان کے علاوہ زندگی کے اکثر امور ایسے ہیں جن میں  
الیکٹرانیاں کا وسیع پیمانے پر استعمال ہوتا ہے۔ مثلاً "ترسیل"  
طب Defence Medicine دفاع اور اطلاقی ریسرچ  
دیگرہ۔

۱۸۸۳ء میں ایڈیسن Edison نے برقی میمپ  
کے تجربات کے دوران، ایک دھاتی برقیہ Electrode  
کو ایک خلا دار بلب (Bulb) میں داخل کیا۔ اس نے یہ  
مشاہدہ کیا کہ ایک کمزور برقی رد اس وقت گزرتی ہے جب کہ  
اس برقیہ کا قوت دہکتے ہوئے تار کے لحاظ سے مثبت رکھا جائے۔  
لیکن یہی برقی رد روک جاتی ہے جب کہ اسی برقیہ کا قوت منفی رکھا  
جائے۔ دراصل یہی وہ تجربہ ہے جس سے ڈائیوڈ (Diode)  
کی ایجاد ہوئی۔ اسی ڈائیوڈ کو فلیمنگ (Fleming) نے  
۱۸۹۶ء میں "شش ناخبت گر" (Detector) کے طور پر  
استعمال کیا تھا۔ اس کو والو (Valve) اس لیے کہا جاتا  
ہے کہ اس کے ذریعہ یک سمتی برقی رد حاصل کی جاتی ہے۔ اس کا  
اصول عمل حرروانی اخراج (Thermionic Emission) کے اصول پر  
مبنی ہے جس میں گرم دھاتی سطح سے الیکٹرانوں (Electrons)



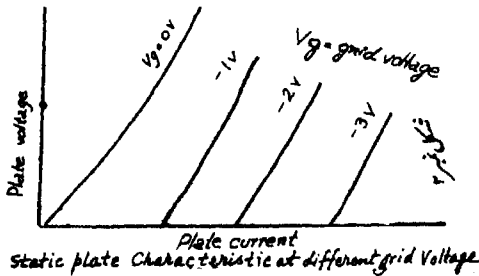


شکل نمبر ۱

ٹرائیڈ کا دوسرا اہم استعمال مثل ایک امپٹازنگ اوسیلر Oscillator کے ہے، جس میں اضافہ شدہ حاصل سگنل کے ایک حصہ کو گرڈ کی جانب رجوع کیا جاتا ہے اور اس طرح وہ امپٹازنگ لگتا ہے۔ امپٹازنگ کے مقدار کا انحصار سرکٹ میں استعمال ہونے والے اجزاء پر ہوتا ہے۔

ٹرائیڈ کو کسی سگنل کی کم و بیش (Modulation) کے لیے بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔ جو تریسل (Transmission) کے لیے نہایت ضروری ہے۔ بلند تعدد والی حامل موج (Carrier Wave) کو جس کو آسانی دور دراز کے مقامات تک بھیجا جاسکتا ہے۔ اس سگنل کے ساتھ ترمیم کی جاتی ہے، جس کی تریسل مطلوب ہوتی ہے۔

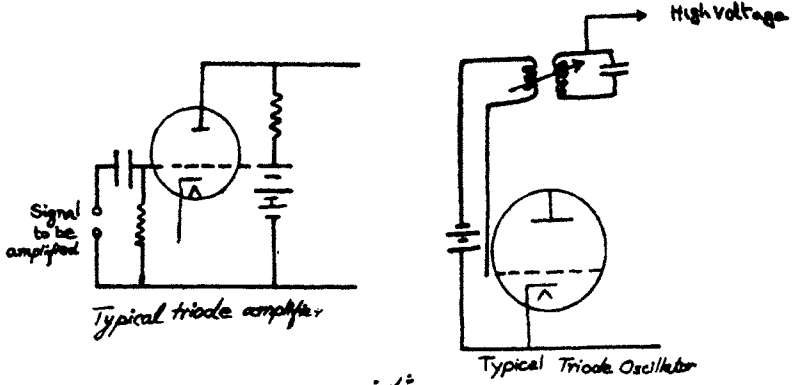
Modulation کے لیے حامل موج کے حیطہ ارتعاش یا تعدد کو استعمال کیا جاتا ہے ہمارے ملک میں نشریات (Broadcasting) یا اطلاعات (Communication) کے لیے حیطہ ارتعاش کی ترمیم کے طریقے کو ہی اکثر استعمال کرتے ہیں۔ تعدد کی کم و بیش



Static plate Characteristic at different grid Voltage

کہا جاتا ہے۔ اس پر اکثر اٹنل کا زیادہ اجتماع ہونے نہیں پاتا کیوں کہ اس کی سطح کا رقبہ بہت ہی کم ہوتا ہے اور اکثر اوقات اس کے قہ کو منفی رکھا جاتا ہے۔ اس طرح کے دائرہ کو ٹرائیڈ (Triode) کہتے ہیں کیوں کہ اس میں تین برقی سرے ہوتے ہیں۔ گرڈ (Grid) کیتھوڈ کے قریب تر ہوتا ہے اس لیے پلیٹ کے مقابلہ میں یہ اکثر انوں کے بہاؤ یا روانی پر قابو رکھتا ہے۔ جب گرڈ کے قہ میں خفیف سی تبدیلی پیدا کی جاتی ہے تو اس سے پلیٹ کرنٹ میں بہت زیادہ تغیر واقع ہوتا ہے۔ جب کہ ٹھیک اسی قدر تبدیلی کے لیے پلیٹ کے قہ میں بہت بڑی تبدیلی کی ضرورت لاحق ہوتی ہے۔ افزونی کسر (Amplification Factor) ایک پیمانہ ہے افزوں کی قابلیت کا جس سے پلیٹ وولٹیج کے قہ کی باہمی نسبت ظاہر ہوتی ہے۔ افزونی کسر کی قیمت تقریباً دس کے قریب ہوتی ہے۔ سکونی حالت کی صورت میں ٹرائیڈ کے یلڈر کا خصوصی ترمیم کو شکل (۲) میں ظاہر کیا گیا ہے۔

ٹرائیڈ کا اہم استعمال مثل ایک افزوں گرڈ Amplifier کے ہے۔ جس کے ذریعہ وولٹیج (Voltage) کرنٹ (Current) یا طاقت (Power) کا اضافہ کیا جاتا ہے سگنل کو جس کا اضافہ مقصود ہو، گرڈ اور کیتھوڈ کے درمیان عائد کیا جاتا ہے۔ اضافہ شدہ مقدار پلیٹ کرنٹ میں حاصل ہوتی ہے افزوں گرڈ کے کسی اقسام ہونے میں۔ ان کو ٹوڈ (Coupling) کی بنا پر قائم کیا جاتا ہے مثلاً R.C. Coupled یا Transformer Coupled یا Operating Point جن کو "A" یا "B" قسم کے افزوں گرڈ کہتے ہیں

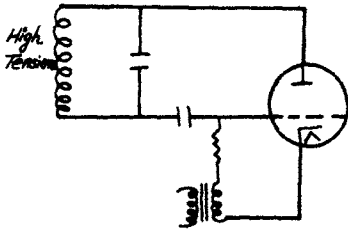


شکل نمبر ۳

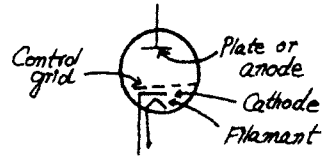
سیس واقع ہوتے ہیں۔ ان کو آسمانی موج (Sky Wave) کہتے ہیں۔ درمیانی امواج (Medium Waves) ۱۵۰۰ کیلو ہرٹز کے لیے آسمانی موج کا عمل اہمیت نہیں رکھتا، جب کہ چھوٹی امواج کی پٹی (Short Wave Band) (میں گاہ ہرٹز 30 MHz تا 3) کی صورت میں آسمانی موج کے ذریعہ سگنل کی اشاعت دور دراز مقام تک ممکن ہو سکتی ہے۔

ٹرانزیوڈ کا استعمال افزوں گز کے طور پر کارآمد ثابت نہیں ہوتا جب کہ تعدد کی قیمت بلند ہو، یعنی میں گاہ ہرٹز کے دہوں میں۔ کیوں کہ بین برقی گنجائش (Capacity) بہت زیادہ (۱۰ pf) ہوتی ہے۔ بین برقی گنجائش کو کم کرنے کے لیے ایک برقی سکونی پردہ (Electrostatic Screen) کو ٹرڈ اور پلیٹ کے درمیان حاصل کیا

(Frequency Modulation) کا طریقہ زیادہ تر مفید ہوتا ہے جس میں حاصل موج (Carrier Wave) کے تعدد کو ترمیمی سگنل کے تعلق سے تبدیل کیا جاتا ہے۔ اس سے سگنل اور شور کی نسبت بہتر آجائی ہے۔ ایک اور قسم کا ترمیمی طریقہ 'ہیڈیٹھ کویڈیشن (Phase Modulation) ہوتا ہے، جس کا استعمال عام طور پر نہیں ہوتا۔ ترمیم شدہ حاصل موج سے سگنل کے حصول کو نا کویڈیشن (Modulation) کہتے ہیں۔ حاصل موج کو یا تو راست سطح زمین کے اوپر نشر کیا جاسکتا ہے (ارضی موج) (Ground Wave) یا اس کی نشریات فضا میں کی جاسکتی ہے جو رواں شدہ ذرات (Ionised Particles) کے ان طبقات سے منعکس ہوتی ہے جو بالائی فضا میں روانی کرہ (Ionosphere



Amplitude modulated Oscillator

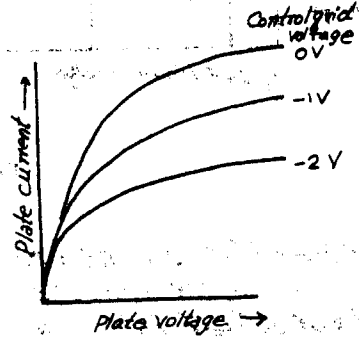
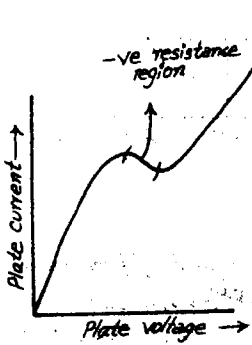


Schematic representation of a Triode

شکل نمبر ۴

والو کے مقابلہ میں بہت زیادہ ہوتا ہے اور اس کو بطور افزوں  
گر یا ایتریزر (Oscillator) استعمال کیا جاسکتا ہے۔ خاص  
طور پر جب کہ تعدد کی قیمت بہت بلند ہوتی ہے اگر تعدد کی قیمت اس  
سے بھی زیادہ  $100 \text{ MHz}$  ہو تو پنٹوڈ بھی بے کار ثابت ہوگا۔ ایسی  
صورت میں خاص قسم کے والو مثلاً لائٹ ہاؤس (Light House)  
(Pencil) کارن ٹیوب (Acorn Tube) تیار کیے گئے جو ایک ہزار  
میگا ہرتز ( $1000 \text{ MHz}$ ) تک کارآمد ہوتے ہیں۔ بلند تردد کی

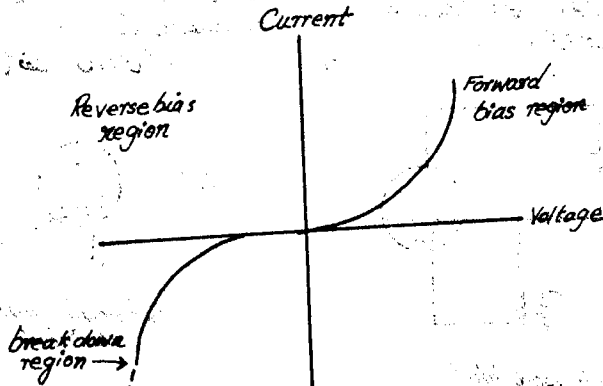
جاتا ہے۔ بہر حال اس گروڈ کے اضافے سے ایک منفی مزاحمت  
(Negative Resistance) پیدا ہوتی ہے جب کہ پلیٹ کے قوت  
(Voltage) کی قیمت بہت کم ہوتی ہو۔ یہ بات اس چار برقیہ سے لے  
والو یا ششہروڈ (Tetrode) کی خصوصی ترکیب سے ظاہر ہوتی ہے  
لیکن جب ایک اور برقیہ کو پلیٹ اور اسکرین گروڈ (Screen Grid)  
کے درمیان قائم کیا جاتا ہے تو اس سے خصوصی ترکیب میں پیدا شدہ  
تج یا بل دور ہو جاتا ہے۔ اس والو کو پنٹوڈ (Pentode) کہا جاتا ہے۔



شکل نمبر ۵

صورت میں عبوری وقت (Transit Time) یعنی وہ  
مدت جس میں الیکٹران گروڈ سے ٹکرا کر پلیٹ تک پہنچے ہیں ایک  
رکاوٹ کا باعث ہے کیوں کہ مائیکرو ویو (Micro Wave) یعنی

اس زائد گروڈ کو رکاوٹ (Suppressor) کہتے ہیں جو والو کے اندر  
گینٹھوڈ کے ساتھ ملا رہتا ہے۔ اسکرین گروڈ کے قوت کو اکثر ۱۰۰ وولٹ  
مثبت رکھا جاتا ہے۔ پنٹوڈ (Pentode) کا افزودنی جز ٹرائیوڈ



Volt-Ampere Characteristics of  
a P-n diode

شکل نمبر ۶

تیار کی صنعت میں ترقی ہوئی جس میں مطلقاً تھلیص (Zone Refining) کا طریقہ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس طریقہ میں ایک سلاخ کے چھوٹے حصے کو پھلایا جاتا ہے اور رفتہ رفتہ اس پھلے ہوئے حصے کو سلاخ کے ایک حصے سے دوسرے حصے تک گزارا جاتا ہے تو مائع حالت میں موجود لوہ پھلے ہوئے منطقتے سے گزر جاتے ہیں۔ خالص سیلیکن اور جرمنیم کو اپنے خواص کے باعث ایک خاص مقام حاصل ہے۔ بہت ہی خالص (Si/Ge) کے قلم میں اہر ایک جوہر لائو الکٹران کے ساتھ شریک کر مٹی بند (Covalent Bond) کی شکل میں چار سہارے سیلیکن / جرمنیم جوہروں سے ملتا رہتا ہے۔ یہ ایک حقیقی نیم موصل ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ ٹھوٹا لوہ شریک کر دینے سے اس کے برقی خواص میں خاص طور پر اضافہ ہو جاتا ہے۔ (تقریباً ایک ملین میں ایک حصے)۔ یہ لوہ دوری جدول کے تیسرے یا پانچویں گروہ کے عناصر کے ہوتے ہیں۔

اس قسم کے لوہ مٹی ہونی اشارہ کو مثبت نمونہ (P-Type) اور منفی نمونہ (N-Type) کہتے ہیں۔ قلم میں لوہ کی موجودگی برقی بار کی روانی میں اضافہ کا باعث ہوتی ہے۔ الکٹران کی کمی کو سواریخ Hole کہتے ہیں، حالانکہ شے پوری صحیح برقی اعتبار سے تعددلی رہتی ہے۔

P اور n قسم کی اشارہ کی جوڑ (Junction) کو Pn جوڑ کہا جاتا ہے۔ اس کے دولت، اہمیر کی خصوصی ترمیم کو شکل (۹۹) میں ظاہر کیا گیا ہے۔

اس طرح کے جوڑ کے استعمال متعدد ہوتے ہیں جس میں اس کے مختلف حصوں کا جدا جدا عمل ہوتا ہے۔ چونکہ P-Type کی اشارہ میں سواریخ Holes کا بہت زیادہ اجتماع ہوتا ہے اور n-Type میں الکٹران کا، اس لیے جوڑ (Junction) کے مادی حاصل (Carrier) کے انتشار کا میلان پایا جاتا ہے۔ اس کے باعث جوڑ کے اطراف حاصل سے خالی شدہ طبقہ پیدا ہوتا ہے۔ شکل میں جس طریقہ سے قوہ کی تقسیم واقع ہوتی ہے، اسے دکھلایا گیا ہے۔ قلیل مخالفت منفی قوہ (Negative voltage) کے باعث کمزور برقی رو (تقریباً  $10^{-9}$  amp) کا کڑر ہوتا ہے۔ یہ برقی رو pn ڈائیوڈ میں سے قلیل مقدار میں حاصل (Carrier) کے باعث پیدا ہوتی ہے۔ اس کا انحصار عائد کردہ مخالفت قوہ پر نہیں ہوتا۔ لیکن جب اس عائد کردہ قوہ کو توڑ (Breakdown) کی قیمت سے بڑھا دیا جاتا ہے تو جنٹن میں سے گزرنے والی مخالفت رو میں فوراً ہی اضافہ ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ دو قسم کی بناوٹ کے اعتبار سے ہوتی ہے:

(ا) زینر قطع (Zener Breakdown)۔

(ب) بہمن قطع (Avalanche Breakdown)۔

جب برقی میدان کی حدت اس قدر بڑھ جائے کہ الکٹران شریک

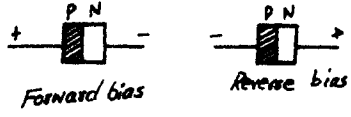
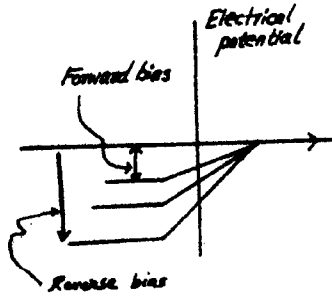
تین ہزار میگا ہرتز (3000 MHz) اور ایک لاکھ میگا ہرتز (100,000 MHz) سے بلند تعدد کے لیے کلیسٹران (Klystron) استعمال کیا گیا، جس کو ویرین بھائیوں (Varian Brothers) نے دوسری جنگ عظیم کے دوران تیار کیا تھا۔ اس کا استعمال جب ریڈار Radar میں ہونے لگا تو بلند طاقت والے ہائیڈروڈیو لو (Micro Wave Valve) کی ترقی بسرعت ہوئی کلیسٹران کے استعمال کے وقت الکٹران کی رفتار میں اس وقت ترمیم کی جاتی ہے جب کہ ان کا کڑر ایک دھاتی خلا میں جسے کو حوت (Cavity) کہتے ہیں ہوتا ہے۔

رفتاری ترمیم شدہ الکٹران (Velocity Modulated Electron) جنوں میں منظم ہوجانے پر جب کہ ان کو آزادانہ طور پر گزرنے کا موقع دیا جاتا ہے۔ الکٹران کے جنوں سے امواج برقی مقناطیسی میدان دوسرے جوت میں پیدا ہوتا ہے جس کو ایک مناسب مقام پر قائم کیا جاتا ہے۔ اس طرح ان سے برقی مقناطیسی اشاعت اسی جوت کے محدود حصے سے ہوتی ہے جس کو خارج حاصل کیا جاسکتا ہے۔ واحد جوت والے کلیسٹران میں ایک ایسا عکس رکھا جاتا ہے جس کا قوہ منحنی ہوتا ہے تو اس سے الکٹران شعاع (Electron beam) منعکس ہوتی ہے۔

کلیسٹران کو مثلی ایک افزودگی یا اجترازہ کر کے استعمال کر سکتے ہیں۔ بہت ہی بڑی طاقت کے لیے کٹر جونی میگنیشن Multicavity Magnetron تیار کیے گئے۔ دوسرے والوبھی مثلاً پیس مانڈہ اہمتر زگر (Backward Wave Oscillator) (B.W.O) اور تھوگ موجی نلی (TWT: Travelling Wave Tube) کو اسی مائیکرو

امواج Micro Wave کے حدود میں استعمال کرتے ہیں مائیکرو امواج کی نلی میں الکٹران کی ایک شعاع کو برقی مقناطیسی امواج کے ساتھ مسلسل عمل کا موقع دیا جاتا ہے جس کی رفتار بھی برقی امواج کے ساتھ مسلسل عمل کا موقع دیا جاتا ہے جس کی رفتار بھی برقی امواج کے ساتھ مسلسل عمل کا موقع دیا جاتا ہے۔ اس کے لیے بہت سارے اجتماعی طریقے ممکن ہیں لیکن مروجہ کا اجتماعی طریقہ عام طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ اگر موج اپنے الکٹران کو قائم رکھنا چاہے تو اس کی توانائی بڑھ جاتی ہے اور اس طرح اس کا اضافہ ہو جاتا ہے۔ مائیکرو امواج کا استعمال مواصلات میں ایک اہمیت رکھتا ہے جہاں زیادہ سے زیادہ بینڈ چوڑائی (Band width) کی ضرورت لاحق ہوتی ہے۔

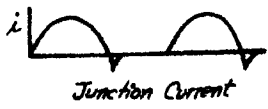
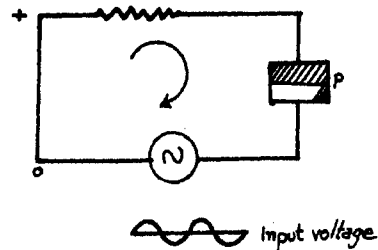
اس ضمن میں اب تک جو کچھ بحث کی گئی ہے اس کی اہمیت ٹھوس حالت کی الکٹرانیک (Solid State Electronics) کے باعث کم ہوتی جا رہی ہے۔ ۱۹۰۰ کے آغاز میں جڈ ٹھوس اشارہ مثلاً ریڈسلفائیڈ (PbS) سیلیکن (Si) وغیرہ کے راست روانی خواص معلوم ہوئے۔ لیکن ۱۹۳۸ء میں بلڈن (Bardeen) کے ٹرانسٹر (Transistor) کی ایجاد سے باعث الکٹرانیک کے تشہد میں اہم انقلابی واقع ہوا۔ یہ بات اس لیے ممکن ہوئی کہ خاص اشہبار کی



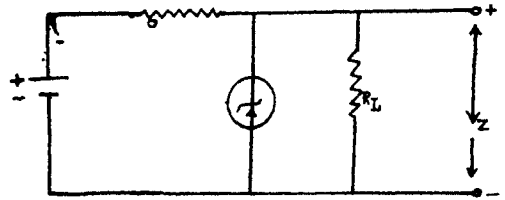
شکل نمبر ۹

مبداء کے حصول کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کو زینر ڈیوڈ کہتے ہیں۔ اور جب اقلیتی حامل (Minority Carrier) کی حرکت کو روکا جاتا ہے تو اس کا تدریجاً بڑھ جانا ہے کہ اس سے الیکٹران شریک گزرتے ہیں (Covalent Bond) سے تصادم کر کے نکل پڑتے ہیں تو اس کو ایلوانچ اثر (Avalanche Effect) کہتے ہیں۔ عام طور پر اس قسم کا عمل متذکرہ دووں اثرات کے ایک ساتھ عمل سے واقع ہو سکتا ہے یا دووں میں سے کسی ایک کے عمل سے۔  
جب Pn جوڑ کو زینر قطع کے مقام پر عمل کا واقعہ دیا جاتا ہے تو اس سے قوت میں کمی واقع ہوتی ہے اور یہ جوڑ میں سے گزرنے والی برقی رو کے غیر تابع ہوتی ہے۔ قوت کی اس کمی کو مستقل قوت کہتے ہیں۔

مبداء کے حصول کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کو زینر ڈیوڈ کہتے ہیں۔ اور جب اقلیتی حامل (Minority Carrier) کی حرکت کو روکا جاتا ہے تو اس کا تدریجاً بڑھ جانا ہے کہ اس سے الیکٹران شریک گزرتے ہیں (Covalent Bond) سے تصادم کر کے نکل پڑتے ہیں تو اس کو ایلوانچ اثر (Avalanche Effect) کہتے ہیں۔ عام طور پر اس قسم کا عمل متذکرہ دووں اثرات کے ایک ساتھ عمل سے واقع ہو سکتا ہے یا دووں میں سے کسی ایک کے عمل سے۔  
جب Pn جوڑ کو زینر قطع کے مقام پر عمل کا واقعہ دیا جاتا ہے تو اس سے قوت میں کمی واقع ہوتی ہے اور یہ جوڑ میں سے گزرنے والی برقی رو کے غیر تابع ہوتی ہے۔ قوت کی اس کمی کو مستقل قوت کہتے ہیں۔



شکل نمبر ۹



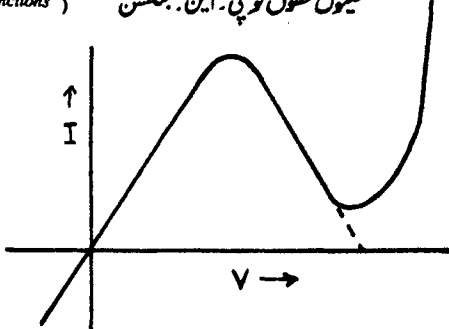
A circuit in which a zener diode is used to regulate the voltage across  $R_L$

شکل نمبر ۹

جوڑی اپنی ذاتی گنجائش (Capacity) یا صلاحیت دہتی ہے۔ جب اس کے بعد اسے منقطع کرنا ہوگا اس پر ملاحظہ کیا جاتا ہے۔ تو اس گنجائش کے باعث جوڑی ٹھیک کرکٹ (Short circuit) کی حالت میں رہتا ہے اور اس طرح جوڑے کے عمل میں یہ رکاوٹ کا باعث ہوتا ہے۔ بہر حال اس کو کم فریkwency یعنی کسی گنجائش کی طرح استعمال کیا جاتا ہے۔ مخالف میلان کے Pn جوڑے کا گوہ اس گنجائش کے طریقہ پر رہتا ہے۔ اس لیے اس کو دو بیج سرنگز پر گنجائش (Voltage Tunable Capacitor) کی طرح استعمال کر سکتے ہیں اس کو کسی گنجائش کے اضافہ یا کمی کے لیے یا مثل ایک آئروں گے کے ہی استعمال کر سکتے ہیں۔ چونکہ آئروں گے کے عمل کا انحصار درجہ میں استعمال شدہ مقیاس (Parameter) کی تبدیلی پر ہوتا ہے یعنی جوڑے کی گنجائش پر اس لیے اس عمل کو مقیاس کی اضافہ و کم (Parametric Amplification) کہتے ہیں۔ ڈائیوڈ کو جو اس کام کے لیے تیار کرتے ہیں ' ویریکٹر ڈائیوڈ (Varactor Diode) کہتے ہیں۔

جوڑی اپنی ذاتی گنجائش (Capacity) یا صلاحیت دہتی ہے۔ جب اس کے بعد اسے منقطع کرنا ہوگا اس پر ملاحظہ کیا جاتا ہے۔ تو اس گنجائش کے باعث جوڑی ٹھیک کرکٹ (Short circuit) کی حالت میں رہتا ہے اور اس طرح جوڑے کے عمل میں یہ رکاوٹ کا باعث ہوتا ہے۔ بہر حال اس کو کم فریkwency یعنی کسی گنجائش کی طرح استعمال کیا جاتا ہے۔ مخالف میلان کے Pn جوڑے کا گوہ اس گنجائش کے طریقہ پر رہتا ہے۔ اس لیے اس کو دو بیج سرنگز پر گنجائش (Voltage Tunable Capacitor) کی طرح استعمال کر سکتے ہیں اس کو کسی گنجائش کے اضافہ یا کمی کے لیے یا مثل ایک آئروں گے کے ہی استعمال کر سکتے ہیں۔ چونکہ آئروں گے کے عمل کا انحصار درجہ میں استعمال شدہ مقیاس (Parameter) کی تبدیلی پر ہوتا ہے یعنی جوڑے کی گنجائش پر اس لیے اس عمل کو مقیاس کی اضافہ و کم (Parametric Amplification) کہتے ہیں۔ ڈائیوڈ کو جو اس کام کے لیے تیار کرتے ہیں ' ویریکٹر ڈائیوڈ (Varactor Diode) کہتے ہیں۔

ٹرانسپسٹر برقی رو، جو نیم موصل ڈائیوڈ میں سے گزرتی ہے۔ اس کو ایک تیسرے برقیے پر عائد کردہ قوت کے ذریعہ قابو میں رکھا جاسکتا ہے۔ این۔ پی۔ این (n.p.n) ٹرانسپسٹر میں پی نمونہ (p-Type) شے کی پتلی سی تہ رہتی ہے جس کو دو این نمونہ (n-Type) شے کی پرتوں (Layers) کے درمیان چسپاں کیا جاتا ہے۔ ان تینوں خطوں کو پی۔ این۔ جنکشن (pn Junctions) کے



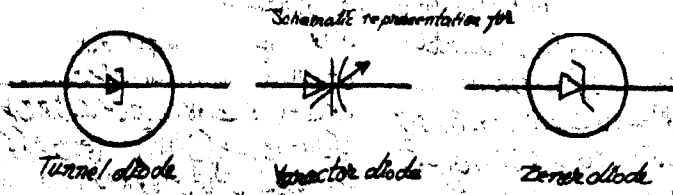
شکل نمبر ۱۰

V-I Characteristics of a Tunnel Diode

ذریعہ جدا رکھا جاتا ہے۔ اس قسم کے ٹرانسپسٹر کے عمل کا انحصار ان جوڑوں میں سے گزرنے والی برقی رو پر ہوتا ہے جس کو خارج کنندہ (Emitter) اور چمکار یا جمع کنندہ (Collector) جوڑتے ہیں۔ نیز پی۔ این۔ پی (pnp) ٹرانسپسٹر میں این۔ نمونہ (n-Type) کی شے کی ایک پتلی تہ کو دو پی۔ نمونہ (p-Type) کی پرتوں کے درمیان چسپاں کیا جاتا ہے۔

پی۔ این۔ پی (pnp) ٹرانسپسٹر کا خارج کنندہ پی۔ این (pn) جنکشن پیش میلانی (Forward bias) ہوتا ہے۔ پی نقطہ (Region) سے نکلے ہوئے سوراخ (Holes) این۔ خطہ (n-Region) میں داخل ہوتے ہیں۔ دوسرا پی۔ این جوڑے محفوظ میلان کا ہوتا ہے تاکہ پی۔ خطہ (p-Region) این خطہ (n-Region)

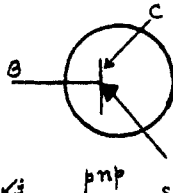
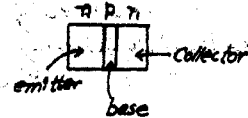
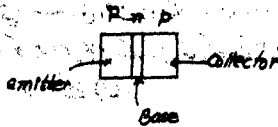
اگر P اور N قسم کے جنکشن ڈائیوڈ کی مشیاء کو خوب ملیں (۱ حصہ 10<sup>2</sup> میں) چڑھا یا جائے تو سطحی برقی رو کی تہ بہت گھٹ جاتی ہے۔ بھاری ملیں (Heavy Doping) کی قسم کے ڈائیوڈ کی خصوصیات میں غیر معمولی باتوں کا انکشاف آتا ہے اس لیے ڈائیوڈ کے عمل کی اساس (Basis) کے ساتھ ساتھ Quantum Mechanical Tunneling کے اصول پر عمل کی گئی۔ اس قسم کے ڈائیوڈ کو سرنگ (Tunnel) یا اساس (Basis) ڈائیوڈ کہتے ہیں۔ سرنگ کا عمل (Tunneling) رکاوٹ کی موٹائی پر منحصر ہوتا ہے اور اس کی رفتار، اند کے مساوی ہوتی ہے۔ اس کا موثر جواب (Transient Response) جنکشن کی گنجائش کے تابع ہوتا ہے۔ اور اس کا استعمال حد سے زیادہ تیز سرنگ



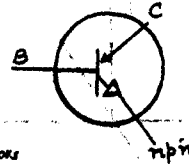
شکل نمبر ۱۱

سے سوراخ حاصل کرے۔ پہلے بی۔ خط کو خارج کنندہ (Emitter) اور دوسرے بی۔ خط کو پتھارہ (Collector) کہتے ہیں۔  
 خارج کنندہ کے بی۔ خط کا منبع ہماری ہوا ہے (تقریباً 100 گنا)

ساتھ مشترک ہوتا ہے۔  
 (۱) مشترک خارج کنندہ (Common Emitter)  
 (۲) مشترک قاعدہ (Common Base)



B = Base  
 C = Collector  
 E = Emitter

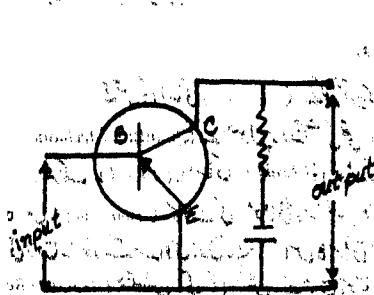


شکل نمبر ۱۲

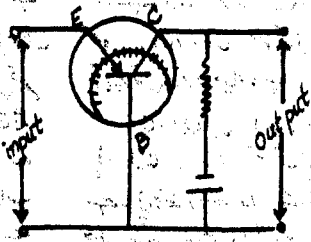
Schematic representation of pnp and npn transistors

(۳) مشترک پتھارہ (Common Collector)  
 عام طور پر مشترک خارج کنندہ کی ترتیب ہی کو استعمال کیا جاتا ہے۔ معمولی قسم کے افرادوں کو بی۔ خط کو پتھارہ کے بجائے کو پیشین میلان (Forward Bias) کی حالت میں رکھا جاتا ہے۔ جس

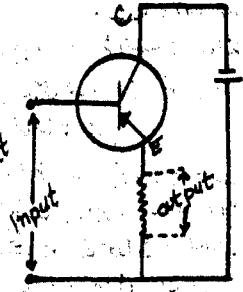
بمقابلہ پتھارہ (Collector) (تقریباً ایک حصہ میں 100) اس کے درمیانی این۔ خط کو قاعدہ (Base) کہتے ہیں۔  
 ٹرانسسزور کو تین مختلف ترمینوں میں استعمال کرتے ہیں جن کا انحصار اسی سرے پر ہوتا ہے جو داخلی اور خارجی ہر دو حصوں کے



Common Emitter C.E



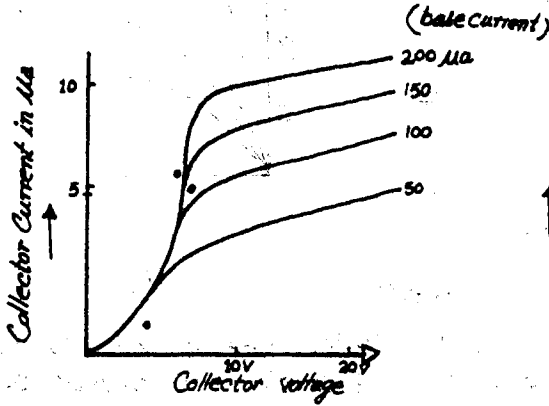
Common Base C.B



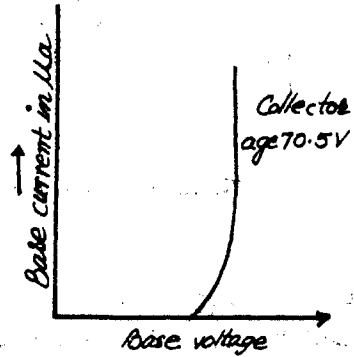
Common Collector C.C

شکل نمبر ۱۳

سے سوراخوں کی ایک چین روپی سے نکل کر این کی طرف جوڑے  
 مہادی داخل ہوتی ہے (Pnp Transistor) میرا ہی حامل (Carrier)  
 قاعدہ (Base) سے نکل کر منتشر ہونے کے باعث خارج کنندہ  
 کی چوڑائی بہت ہی پتل ہو لہذا  $\frac{1}{W}$  تو تقریباً تمام سوراخ جو  
 قاعدہ میں داخل ہوتے ہیں، پتوارہ (Collector) جمع ہو جاتے



Output characteristics

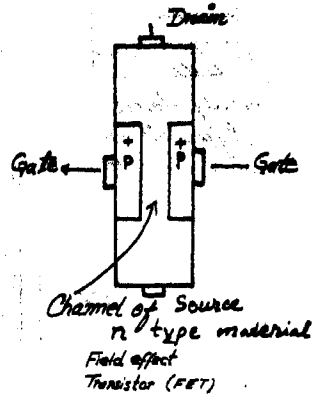
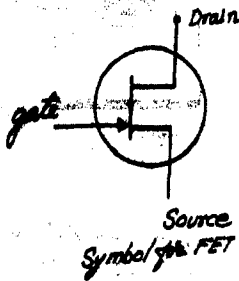


Input characteristics

شکل نمبر ۱۳

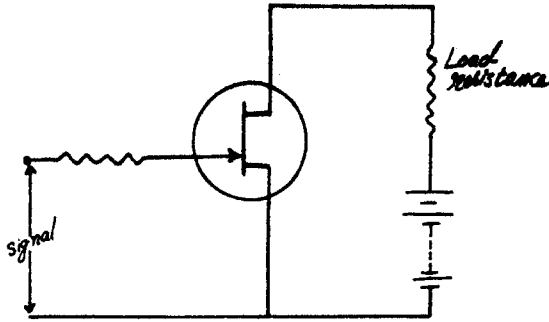
ہیں۔ پتوارہ جوڑا کامیلاً مخالفت ہوتا ہے۔ اس لیے اس کی  
 مقاومت (Impedance) بہت بلند ہوتی ہے۔ اس کے بجائے  
 خارج کنندہ جوڑا کامیلاً پیش رفت (Forward) ہونے کے

جوڑے پر سے ہو جاتے ہیں۔ لیکن ان میں سے چند دوبارہ  
 ان الیکٹران کے منہ جاتے ہیں۔ اکثریتی حامل (-Majority  
 Carrier) جو این نمونہ سے قاعدہ میں موجود رہتے ہیں اگر قاعدہ

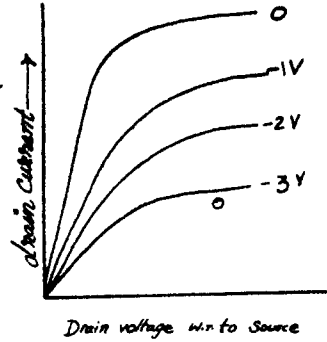


شکل نمبر ۱۵





Typical FET amplifiers



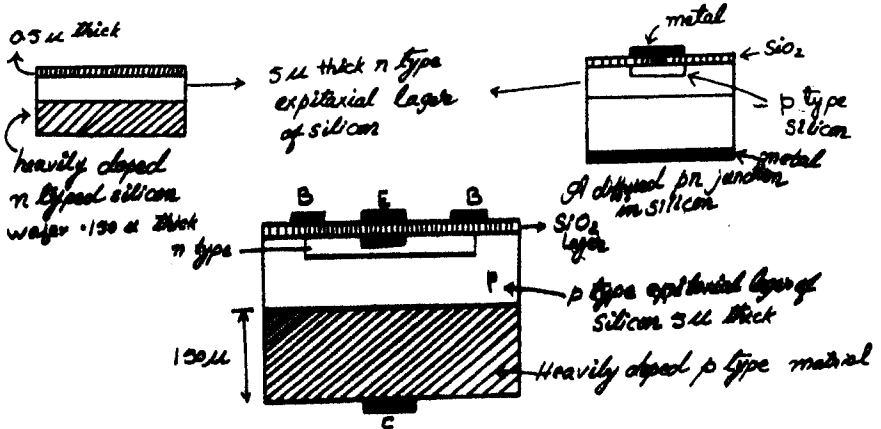
Drain Current as a function of drain and gate voltages in a FET

شکل نمبر ۱۶

استعمال کرنے کی صورت میں ایک دشواری ہوتی ہے۔ اسی سلسلہ میں ایک نئے طریقہ کار کا علم ہوا، جو بہت ہی امید افزا ثابت ہوا۔ اس کو میدان اثر کا ٹرانسٹور (Field Effect Transistor) یا FET کہتے ہیں۔ FET میں برقی رو کو ترتیب دینے کے لیے برقی میدان کو استعمال کیا جاتا ہے۔ اس طریقہ میں نیم موصل کی سلاخ کے دو کناروں پر مزاحمتی تماس پیدا کیا جاتا ہے۔ اس غرض کے لیے ملے کی چٹنی تہہ چڑھائی جاتی ہے (مثلاً این نمونہ)۔ اس سلاخ کے دونوں جانب گہرے ملے کی باعث +P مقامات نفوذ یا بھرت کے ذریعہ قائم کیے جاتے ہیں، ان کو گاہ (Gate) کہتے ہیں۔ اس سلسلے کو جس کے ذریعہ حامل کی اکثریت داخل ہوتی

باعث اس کی مقاومت کم ہوتی ہے۔ تقریباً وہی برقی رو جو کمتر مقاومت میں داخل ہوتی ہے، بلند مقاومت پر جمع ہو جاتی ہے۔ اس لیے برآمد (Output) طاقت (درآمد) (Input) طاقت کے مقابلہ میں بہت بڑی ہو جاتی ہے۔ اس طرح ٹرانسٹور (Transistor) مثل ایک افزوں گر کے عمل کرتا ہے۔ نہ صرف اکثریتی حامل بلکہ اقلیتی حامل بھی، ٹرانسٹور کے قاعدہ میں رو کے گزارنے میں بڑا حصہ لیتے ہیں۔ اسی لیے اس قسم کی ترکیبوں کو دو قطبی (Bipolar) جوڑ کے ٹرانسٹور BIT کہتے ہیں۔

BIT میں خانہ کنندے پوارہ کی جانب حامل کا انتشار ہوتا ہے جس کے باعث ٹرانسٹور کو بلند تعدد کے لیے

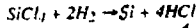


Structure of an epitaxial planar clipped pnp transistor

شکل نمبر ۱۶

آکسائیڈ کی پیدا کی جاتی ہے اور این قسم کے کھلے حصہ میں دوسرا سوراخ کیا جاتا ہے اور پھر این قسم کے لوٹ کو نفوذ کرتے ہیں جس سے خارج کنندہ (Emitter) قائم ہوا جاتا ہے۔ بالآخر پٹوارہ ۱، قاعدہ اور خارج کنندہ مٹھوں سے مزاحمتی (ادی Ohmic) تماس پیدا کیا جاتا

بین افزائی (Epitaxial) طریقہ کی صورت میں سیلیکن (Silicon) کی بنیاد ہی خالص واحد قسمی تہہ کو جو گیس کی حالت سے تیار کیا جاتی ہے، موٹی صلیب شدہ علیہ (Wafer) پر جمادیا جاتا ہے۔ یہی زیر زمین (Substrate) کی طرح کام آتی ہے۔ اس تہہ کو تیار کرنے کے لیے علیہ کو ۱۲۰۰ درجہ پیمائش کی پیمائی میں رکھا جاتا ہے جس میں سیلیکن کلورائیڈ اور ہائیڈروجن کی فشار موجود رہتی ہے:



اس دوران موزوں گیس کو مثلاً فاسفین، فاسفورس کے لیے اور ڈائی بورین (Diborane) یا بورون (Boron) کے لیے تعاملی نظام میں شریک کر کے بین افزائی (Epitaxial) تہہ کا مائع (Dope) کیا جاتا ہے۔ ایک چل (۵:۵) سیلیکن آکسائیڈ کی پیمائش سے بین افزائی سطح پیدا کی جاتی ہے جس سے سیلیکن کی تکسید کی جاتی ہے۔ سیلیکن آکسائیڈ کی تہہ اس میں سے لوٹ کے نفوذ کر کے کام دیتی ہے۔ جنکشن یا جوڑے کے قائم کرنے کے لیے مختلف طریقہ سے سیلیکن ڈائی آکسائیڈ کی سطح کو کریدیا جاتا ہے اور لوٹ کے کھلے حصہ سے نفوذ کا موقعہ دیا جاتا ہے۔ سیلیکن ڈائی آکسائیڈ کی پائی تہہ، بالآخر ایک غلات کے کام دیتی ہے، جس سے نفوذ ہو سکتا ہے۔ ہر مرتبہ نفوذ سے پہلے آکسائیڈ کی سطح کو بار بار پیدا کیا جاتا ہے اور مخصوص طریقہ سے کریدیا جاتا ہے۔ بالآخر سیلیکن ڈائی آکسائیڈ کی تہہ کو نفوذی سطح پر جمع کیا جاتا ہے اور ٹھیک طرح کریدیا جاتا ہے۔ اس طریقہ سے جنکشن کے ساتھ دھاتی تعلق قائم کیا جاتا ہے۔ اس مرض کے لیے الومینیم (Aluminium) کی پستلی جملی جمع کی جاتی ہے اور پھر الومینیم کے غیر ضروری حصوں کو چھانٹ دیا جاتا ہے۔ اس طریقہ سے ایک اونچے قطر کی چھتی سے ۱۰۰۰ پی۔ این جوڑ تیار کیے جاسکتے ہیں۔ اس کے علاوہ ۱۰۰ میکسا (Wafers) بھی حاصل ہو سکتے ہیں۔

گو ۱۰۰،۰۰۰ (ایک لاکھ جنکشن) ایک ہی مرحلہ میں بنتے ہیں۔ اس قدر کثیر تعداد میں تیار کی ان گیسوں میں بڑی کمی کا باعث بنتی ہے۔ اس قسم کے عمل سے دھرم نیم موصل پیریز میں تیار کیا جاسکتی ہیں بلکہ ایک واحد علیہ (Wafer) پر ہزاروں میکسٹونوں کو پیدا کیا جاسکتا ہے جس کے باعث ان کی جسامت میں مزید کمی واقع ہو سکتی ہے۔ یہی وہ اصول ہے جس سے ایک مثلی مسٹون (Monolithic) شکل کی مکمل سرکٹ کی ساخت کا ایک نیا دور شروع ہوا۔ ایک مثلی مسٹون کے مکمل سرکٹ میں ایک ہی مرحلہ میں اس کے تمام اجزا تیار کیے جاسکتے ہیں اور پھر ان کو ایک دوسرے کے ساتھ جوڑ دیا جاتا ہے۔ ایک خصوصی مکمل سرکٹ میں بہت سارے ٹرانسٹرز ڈائیڈیوڈ اور اعلیٰ مزاحمت اور

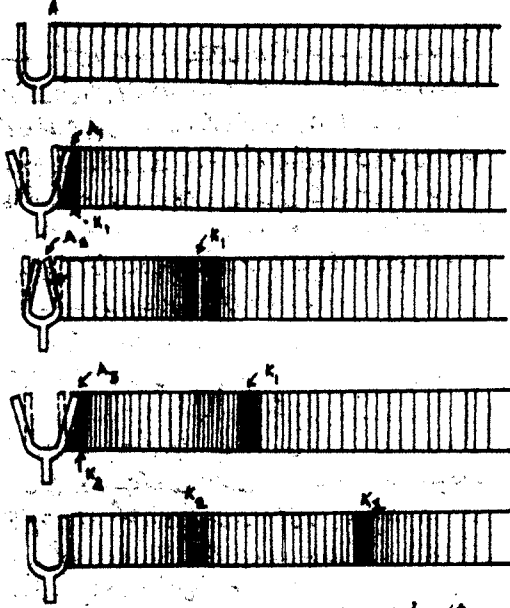
ہے۔ منبع (Source) کہتے ہیں اور جس سرے سے یہ خارج ہوتے ہیں اس کو موٹی (Drain) کہتے ہیں۔ این۔ نمونہ کی شکل کا وہ خط جو بائیں (Gate) کے مابین واقع ہوتا ہے، نالی (Channel) کہلاتا ہے۔ باب جوڈن (Gate Junction) کی مثال شدہ تہہ کی وسعت کا انحصار اس قوہ پر ہوگا جو باب اور منبع کے مابین عائد کیا جاتا ہے۔ اس لیے نالی (Channel) کے ابعاد کو باب پر عائد کردہ قوہ کی تبدیلی سے ترتیب دیا جاسکتا ہے۔ باب کے فکسی میلان کے اضافہ سے نالی کے ابعاد میں کمی ہو جائے گی۔

نالی کی چوڑائی کو باب اور منبع کے درمیان عائد کردہ سنگن قوہ کے ذریعہ ترتیب دیا جاسکتا ہے اور اس طرح نالی کی رو (Channel Current) کو۔ نالی کی رو کی تبدیلی سے موٹی (Drain) کی رو میں تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ افزوں گمائی (Amplification) اس لیے ہوتی ہے کہ لوٹ مزاحمت (Load Resistance) کے محاذی قائم شدہ قوہ سنگن قوہ کے مقابلہ کنگنی زیادہ ہوتا ہے۔ کسی این نمونہ FET افزوں گمائی باب کے قوہ میں ۵۱- دولت کی تبدیلی کے باعث حاصل شدہ برقی رو میں ۵- ملٹی امپیر کی تبدیلی واقع ہوتی ہے اور اسی لیے وزن (Load) کے محاذی ۱۵۱ دولت کا قوہ پیدا ہوتا ہے۔

میدان اثر والے ٹرانسٹرز (FET) کے دو اقسام میں سے ایک کو جوڑ نمونہ = FET: Junction type اور دوسرے کو باب مجوز نمونہ = MOSFET Insulated Gate Type کہتے ہیں۔ ان دونوں میں سے MOSFET بہت زیادہ کارآمد ثابت ہوا ہے اور چل کر اس کی کثرت کم ہوتی ہے، اس لیے تجارتی اعتبار سے اس کو بہت زیادہ اہمیت حاصل ہے۔ مکمل سرکٹ میں MOS کے لیے صرف تہہ سطح کی ضرورت ہوتی ہے بمقابلہ دوسرے نفوذی ٹرانسٹرز کے۔ اس کے علاوہ اس کی بندش کا طریقہ بھی بہت معمولی ہے۔ صرف ایک ہی نفوذی عمل کی ضرورت ہوتی ہے MOS قسم کی تہہ کی پائی۔ اس قسم کے نیم موصل کے لیے پانچ طریقہ کار استعمال کیے جاتے ہیں: (۱) افزائش (Growing) (۲) بھرت (Alloying) (۳) برقی کیمیائی فرامس (Electrochemical Etching) (۴) نفوذ

(Diffusion) افزائش (Alloying) (۴) نفوذ

ان میں سے ۲ طریقہ دو طریقہ بہت زیادہ استعمال میں آتے ہیں۔ نفوذی Diffusion طریقہ کار میں این اور پی قسم کے لوٹ کو نفوذ کیا جاتا ہے جن گیسوں کی حالت میں ۱۰۰۰ درجہ پیمائش پر نیم موصل کی سطح پر جمادیا جاتا ہے۔ پی۔ این۔ پی نفوذی ٹرانسٹرز تیار کرنے کے لیے پی قسم کے پٹوارہ (Collector) کے مادے سے ابتدا کی جاتی ہے اور سطح کو آکسائیڈ کر دیا جاتا ہے۔ اس آکسائیڈر حصہ میں سوراخ کیے گئے اس میں این قسم کے لوٹ کو نفوذ کیا جاتا ہے۔ اس طرح قاعدہ کا مقام حاصل ہوتا ہے۔ اس پر دوبارہ ایک نئی تہہ



چھوٹی چھوٹی قیمت کے مکٹھے (Capacitors) سٹائل رہتے ہیں لیکن کوئی ایسی پیمائش نہیں رہتا، کیوں کہ قیمت کا سوال ہوتا ہے ایک ایسے میلان کا پی۔ این جو عام طور پر استعمال کیا جاتا ہے تاکہ مکمل دور میں برقی تجربہ قائم رہے۔ بین افراشٹس نفوذی طریقہ سے مکمل سرکٹ کی بناوٹ کے لیے ذیل کے پانچ طریقہ کار کو یکے بعد دیگرے استعمال کرتے ہیں:

- (۱) بین افراشٹی (Epitaxial)۔
- (۲) سیلیکن ڈائی آکسائیڈ افراشٹس (Silicon Dioxide)۔
- (۳) ضیائی خراش (Photoetching)۔
- (۴) نفوذ (Diffusion) اور
- (۵) الومینیم کی خلائی تبخیر (Vacuum Evaporation of Aluminium)۔

مکمل دور کے استعمال کے خوفناکے ہیں، وہ اس کی پائیداری، چھوٹی حساسیت اور قیمت کی کمی ہیں۔  
بڑے پیمانے پر ممکن سے مراد وہ طریقہ کار ہے جس میں کثیر تعداد میں ذیلی پرتوں (Chips) کے اجزاء کو ایک ساتھ جوڑا جاتا ہے تو یہ بنات خود ایک مکمل ذیلی نظام یا ایک ترتیبی جز ہوتا ہے۔

## آواز

شکل میں سرکٹ کا دو شاخہ (Tuning Fork) ہے جس پر ضرب دگانے سے ارتعاشی حرکت (Vibrational Motion) واقع ہوتی ہے جب دو شاخہ حرکت میں نہیں ہوتا۔ اس وقت ہوائے ذراعت اس کی شاخ A کے پاس مساوی فاصلوں پر دکھائے گئے ہیں۔ دو شاخہ کو مرتبش کرنے پر جب شاخ A سے جانب A<sub>1</sub> تک حرکت کرتی ہے تو وہاں ہوا بچکاؤ یا تکثیف (Compression or Condensation) کی حالت پیدا ہوتی ہے اور وہ آگے کو روانہ ہوتی ہے۔ ہوائے بچکاؤ ہونے کی وجہ سے ورات پھر اپنی اصلی حالت پر واپس آ جاتے ہیں جب شاخ بائیں جانب A<sub>2</sub> تک حرکت کرتی ہے تو ذرات ہر ذرا لاکھ ہونے کی وجہ سے وہ پھیل جاتے ہیں جس سے تخلیف (Rarefaction) کی حالت پیدا ہوتی ہے اور یہ دونوں حالتیں ایک کے بعد ایک آگے کی طرف حرکت کرتی ہیں۔ پھر جب دو شاخہ کی شاخ دائیں جانب A<sub>1</sub> تک حرکت کرتی ہے۔ تو ذراعت ہر ذرا لاکھ ہونے سے بچکاؤ یا تکثیف (Compression or Condensation) کی حالت پیدا ہوتی ہے۔ دو شاخہ کے مسلسل اجزاء یا ارتعاش (Oscillation or Vibration) کی وجہ سے تکثیف اور تخلیف کی حالتیں باری باری آگے بڑھتی جاتی ہیں۔ مذکورہ بالا دو شاخہ کی قراع کی حرکتوں کے دوران ہوائے ذرات کی حرکت آواز کی موج (Wave) کی سمت میں ہوتی ہے اس لیے یہ طوی موجیں (Longitudinal Waves) کہلاتی ہیں۔ اس طرح طوی موجوں کی تخلیف اور تکثیف ایک ہی سمت سے آگے بڑھتے ہوئے جب کافی کے پر ذرات سے متحرک ہیں تو اس میں بھی اسی نوعیت کی ارتعاشی حرکت پیدا ہوتی ہے۔ اس حرکت کے ارتعاشی جب دماغ تک پہنچتے ہیں تو سماعت یا سنتے کا احساس ہوتا ہے۔ یعنی

ہات کھینے پر جو تحریکیں یا ہجانات خارج ہوتے ہیں اس سے اطراف و اکنات کے لوگوں کو آواز کا احساس ہوتا ہے۔ اس تحریک یا ہجماں کو حنج (Stimulus) کہتے ہیں۔ آگے دن ہمارا ساتھ ایسی تحریکیوں سے ہوتا رہتا ہے جیسا کہ بادل کی گرج، ٹہری ٹالوں کا شور، چڑیلوں کی چہہا ہٹ وغیرہ یہ ایسی تحریکیں ہیں جن پر انسان کو قابو نہیں لیکن انسان مختلف اقسام کی تحریکیں خود پیدا کر سکتا ہے۔ جن میں سے بعض نا فوٹو ایشل ٹوپ کی گرج، بلم کا دھماکا وغیرہ اور بعض خوشگوار ایشل موسیقی آلات سے راگ اور گانے۔  
اب غور طلب امر ہے کہ اکثر یہ تحریکیں کیا ہیں۔ عام طور پر تسلیم کر لیا گیا ہے کہ آواز کی حرکت کا اخراج منہ کے سامنے یا متحرک جسم کے اطراف کی ہوائی حرکت کا نتیجہ ہے اور منہ والے کے کان کے داخلہ پر پہلی ہوا میں بھی منہ سے وقت ایک قسم کی حرکت پائی جاتی ہے۔ اگر غور دیکھا جائے تو معلوم ہوگا کہ آواز پیدا کرنے والے اجسام میں یہ متحرک حالت میں ہوتی ہے۔ اس حرکت کو آگے پیچھے کے لیے ایک ایک دار واسطہ کی ضرورت ہوتی ہے۔ واسطہ میں اس حرکت کے آگے بڑھنے کی نوعیت معلوم کرنے کے لیے ہوا میں ایک ارتعاشی حرکت رکھا جائے اور اسے واسطہ پر غور کرنا ہوگا۔ اس کی وضاحت ایک مرسے دو شاخہ کے ارتعاشی حرکت سے کی جاسکتی ہے۔

واقع ہوتی ہے اور جو آواز کی موجوں کے ارسال کے وقت ان کی مقدار حرکت پر منحصر ہوتی ہے۔ اس حرکت کی وجہ سے توانائی پیدا ہوتی ہے۔ اس لیے آواز کی موجوں میں واسطے کے ذریعے ہیں۔ بالخصوص جسم سے محرکاتی ہیں تو ان کو حرکت میں لاتی ہیں جس سے جبری ارتعاش (Forced - Vibration) - پیدا ہوتے ہیں۔ اگر گھرانے والی موج اور جسم کا طبیعی تعدد ارتعاشی ایک ہی ہو تو وہ کافی شدت سے حرکت کرنے لگتے ہیں اسے گنگ (Resonance) کہتے ہیں اگر گنگ بہت بلند (Loud) ہو تو اجسام ٹوٹ جاتے ہیں۔

آواز کی طبیعی خاصیت "کیفیت" (Quality or Timber) ہے۔ مختلف اشیاء سے پیدا ہونے والی آوازوں میں اس کی کیفیت سے ایک ہی ارتداد (Pitch) کے سیکھنے کے باوجود ہم آسانی سے آلات موسیقی کو جودگی محسوس کر سکتے ہیں۔ یہ کیفیت (Timber) کی وجہ سے ہمیں گانے والی آواز سے صرف اس آواز (Fundamental - Tonal) سے علیحدگی نہیں ہوتا بلکہ اس کے ہمراہ مطابقت سے مختلف (Overtones) بھی خارج ہوتی ہیں جن کی تعداد ہر موسیقی کے لیے مختلف ہوتی ہے۔ یہ کیفیت کا باعث ہیں۔

آواز کی موجوں میں نور کی موجوں کی طرح انعکاس (Reflection) انعطاف (Refraction) انکسار (Diffraction) اور جذب (Absorption) ہوتا ہے۔ آواز کے انعکاس سے گونج (Echo) پیدا ہوتی ہے جس کا لحاظ عمارتی صوتیات (Architectural Acoustic) میں مثلاً مکاں، ٹیکر ہال اور سنگیت ہال کی تعمیر کے موقع پر پیش نظر رکھنا پڑتا ہے اور ان میں آواز کے انعکاس کے مناسب اشیاء کے استعمال کا لحاظ بھی رکھنا ضروری ہوتا ہے۔ اگر آواز کی موج کے روبرو کوئی رکاوٹ حاصل ہوتی ہے تو انکسار (Diffraction) کی وجہ سے موج کناروں پر مرکز دوسری طرف چل جاتی ہے۔ اگر آواز کی موجوں کا تعدد ارتعاش ۲۰۰۰ یعنی سادھت کی انتہا (Limit of Audibility) سے زیادہ ہو تو یہ موجیں بالاصوتی (Ultrasonic) کہلاتی ہیں۔ ان میں اگر آواز کی شدت زیادہ ہو تو

توانائی زیادہ ہونے پر یہ بند وئی رفتوں میں آگ لگا دیتی ہے اور اگر حرارت (Insecta) کے جانوروں تک ان کے زہر افروز ہیں تو مر جاتے ہیں۔ نور کی شعاعوں کی طرح ان کی اشاعت بھی ایک سمت میں ہوتی ہے جس کی بنا پر یہ ان کے جہازوں اور ڈو جی کشتیوں یا آب دوروں (Submarine) کا عمل وقوع معلوم کر سکتے ہیں اس طرح زیر زمین نیل اور معدنیات کے ذخائر کی موجودگی ان کے ذریعہ دریافت کی جاسکتی ہے۔ بالاصوتی انواع کا استعمال علم طب میں بھی ہوتا ہے۔

آواز کی موجوں کی ریکارڈنگ کے تین عام طریقے ہیں۔

پہلا طریقہ میکانیکی (Mechanical) ہے جس میں موم کے قوس پر کھانڈے والے آلہ کے ذریعہ نشانات حاصل کئے گئے انھیں دوبارہ مستقل طرز پر پلاٹنگ یا لاک (Shellac) کے قوسوں پر حاصل کر لیتے ہیں۔ دوسرا طریقہ مثلاً

آواز کی سنیاتی دیکھا ہے۔ آواز کی ترسیل (Transmission) کے لیے مقصد کے جسم کے اطراف کسی لچکدار واسطے کا ہونا ضروری ہے۔ خلا میں موجوں کو کوئی لچکدار مادہ نہیں ہوتا اس لیے اس میں آواز کی اشاعت یا ترسیل نہیں ہوتی نیز زمین کے اطراف کرہ ہوائی کے غلابت کے باوجود کہ خلا سے اس لیے کئی اجسام وغیرہ میں ہونے والی موجوں کے ذریعے ترسیل نہیں ہوتے۔ آواز کے موجوں کا طول یا طولی موج (Wavelength) دو سمتوں اور مخالف سمتوں کے تقابلاً کا دو مہاسبانی فاصلہ ہے طولی موج کا انحصار اس واسطے کی پیش آواز کی رفتار اور تعدد ارتعاش میں ہوتا ہے۔ اس کی شرح آواز کی رفتار کو تعدد ارتعاش (Frequency) سے تقسیم کر کے کی جاتی ہے۔ مثلاً چار سیکیں پیش پر آواز کی رفتار ۳۳۳ میٹر فی سیکنڈ ہے اگر تعدد ارتعاش ۲۵۶ ہر تو طولی موج ۱۳ میٹر (۴۲ فٹ) ہوگی۔ آواز کی رفتار مستقل مقدار نہیں بلکہ وقت اور واسطے کے لحاظ سے بدلتی ہے۔ مثلاً ہوا میں ہر درجہ سیکیں کے اضافہ سے رفتار میں ۱.۶۱ میٹر فی سیکنڈ زیادہ ہوتی ہے۔ سیکنڈ کا اضافہ ہر سولہ ہے۔ اس طرح زمین واسطے کے لحاظ سے درجہ سیکیں پر آواز کی رفتار ہوا میں ۳۳۳ میٹر فی سیکنڈ یا ۱۰۰۰ فٹ فی سیکنڈ اور فو لاد میں ۵۰۰ میٹر فی سیکنڈ ہے۔ ان اعداد سے ظاہر ہے کہ آواز کے ارسال کی قابلیت واسطے کی نشانات پر منحصر ہے۔ آواز کی رفتار میں کے مقابلہ میں طے تقریباً ۱۰ گنا اور ٹھوس میں تقریباً ۱۰ گنا ہے۔ اس لیے دور سے آئے والی ریل کے انجن کی حرکت کی آواز ہوا میں ترسیل نہیں دیتی کیونکہ ہوا کی رفتار سے کم ہوتی سنیاتی

آواز کی ایک اور طبیعی خاصیت تعدد ارتعاش (Frequency - acy) ہے جس کا اعتبار عالم طرز پر (Tone) یا ارتداد (Pitch) سے کیا جاتا ہے۔ بعض جسموں کے ایک کیفیت (Condensation) اور ایک کیفیت (Rarefaction) کے گٹھے سے ایک دور (Cycle) بنتا ہے اور یہ سیکنڈ اپنے دوروں کی تعداد کو کمزور کیفیت جسم کا تعدد ارتعاش کہتے ہیں اس واسطے والا انسان ۲۰۰۰۰۰ سے زیادہ تعدد ارتعاش کے ذریعے آواز کو سمجھتا ہے۔ بعض جسموں ارتعاش (Oscillation) یا تعدد و سنیاتی ہوتا ہے۔ اس میں پیدا ہونے والی

بے سادہ سادہ مطابقت ہوتی ہے۔ (Fundamental Tone) (Overtones) یعنی ہوتی ہیں۔ لیکن شور (Noise) میں ارتعاشیں جھلکا میں ہوتی ہیں اور ایک لچکدار لچکدار ہوتے ہیں۔ ارتداد سے آواز کی وہ خاصیت مراد ہے جس سے ہم تمیز کر سکتے ہیں۔ آواز میں اشیا کر سکتے ہیں۔ اس کا اعتبار تعدد ارتعاش پر ہوتا ہے۔ اگر ایک تعدد ارتعاش کی موج پر کسی قدر مختلف تعدد ارتعاش کی دوسری موج منطبق (Overlap) ہو جائے تو اس صورت میں موجوں (Beats) یا دنگے (Pulsations) کا عمل (Interference) واقع ہوتا ہے۔ آواز کی ایک اور طبیعی خاصیت شدت (Intensity) ہے جس سے آواز کی بلندی اور

کی تشریح اسی حالت میں ممکن ہے جب وہ مان لیا جائے کہ ابتدائی مادے تیز ذرات یا ایجنوں سے مل کر بنتے ہیں۔ ڈالٹن کے تجربات نے یہ بھی بتایا کہ مختلف عناصر کے ایجنوں کے اوزان بھی مختلف ہوں گے۔ ایٹمی اوزان کا یہ نظریہ ڈالٹن کی بہت بڑی دین تھی۔ ڈالٹن کے مطابق ایٹم کسی مادے کا سب سے چھوٹا وہ ناقابل تقسیم ذرہ ہے جس میں عنصر کے تمام خواص موجود ہیں۔

۱۸۰۸ء میں گے لوژک (Gay Lussac) نے کیسوں کے حجم سے متعلق ایک اہم قانون کا اعلان کیا۔ اس سے ڈالٹن کے ایٹمی نظریہ کو مزید قوت حاصل ہوئی۔ ۱۸۱۱ء میں ایٹمی کے ماہر طبعیاتی ایوڈو گیزرو (Avogadro) نے ڈالٹن اور گے لوژک کے نتائج کو مربوط کرنے کے لیے قلیل ذرات کے درجوں کے وجود کی جوہر پیش کی۔ اس کے مطابق ایٹم وہ قلیل ترین ذرات ہیں جو آزاد رہ سکتے ہیں۔ ایوڈو گیزرو نے ایک قانون کا اعلان کیا جس کے مطابق ایک ہی پیش (تاپ) اور دباؤ پر تمام کیسوں کے مساوی حجموں میں سالوں کی تعداد برابر ہوگی۔ ایپریل ۱۸۱۳ء میں اس قانون کی تجدید کی لیکن پھر بھی بہت لوگوں نے اس پر دھیان نہیں دیا۔

ایٹم کے جدید تصور کی بنیاد فیراڈے (Faraday) نے ڈالی۔ اس نے پتہ لگایا کہ برن ہائیڈروجن کے عمل میں ہر عنصر کے ایٹم سے مثبت یا منفی چارج کی ایک متعین مقدار  $1.59 \times 10^{-10}$  کولوم (Coulomb) حاصل ہوتی ہے۔ ایٹم کی اندر لفظی ساخت کی مزید جانکاری ٹامسن (Thomson) کے تجربات سے ہوئی جن میں اس نے برقیہ (ایلیکٹران) کا پتہ لگایا اور دکھایا کہ ایٹم کی بناوٹ میں ایلیکٹران شامل ہے۔ اس نے ایلیکٹران کی کمیت اور چارج کو ناپا اور بتایا کہ چارج کے ایٹم برقی طور سے متوازن ہوتا ہے اس میں مثبت اور منفی چارج مساوی تعداد میں ہونے چاہئیں۔ کڑوں کے منتشر ہونے کے مظاہرے سے اس نے ایٹم میں موجود ایلیکٹرانوں کی کل تعداد کا پتہ لگایا۔ اس نے دیکھا کہ ہر تعداد عنصر کے ایٹمی وزن کے متناسب تھی۔ آئینہ کے وزن کو  $1.67 \times 10^{-24}$  گرام کر دیکر عناصر کے نسبتی اوزان کو ان کا ایٹمی وزن کہا جاتا ہے۔ محاسنوں میں وہی گئی کسی عنصر کی وہ مقدار جو اس کے ایٹمی وزن کے برابر ہو، گرام ایٹمی کہلاتی ہے۔ ہر عنصر کے گرام ایٹم میں ایٹموں کی تعداد برابر ہوتی ہے۔ اس کو ایوڈو گیزرو (Avogadro's Number) کہتے ہیں۔ یہ عدد  $6.023 \times 10^{23}$  گرام ایٹم ہے۔ اب تک تخلیق شدہ سب سے زیادہ وزن والے ایٹم لائٹیم (Law) کا ایٹمی وزن ۲۵۶ ہے۔ ٹامسن نے تصور کیا کہ ایٹم ایک گروہ کا مانند ہے جس میں مثبت چارج یکساں تقسیم ہوتا ہے جب کہ ایلیکٹران اس طرح ترتیب شدہ ہوتے ہیں کہ ان کا باہمی ہٹاؤ گروہ کے مرکز کی

جگہ میں ضیاء برقی حساس (Photo Electric Cell) کے استعمال سے نیٹکے علم پر مختلف کثافت (Density) یا مختلف رقبوں (Areas) کے نشانات حاصل کرتے ہیں۔ اور تیز رفتار مقناطیسی (Magnetic) ہے جس میں لوہے کی آکسائیڈ کی پرتھی ہوئی پلاسٹک کی ٹیپ یا فولاد کے تار پر مقناطیسی اثرات حاصل کرتے ہیں۔ مناسب انظام کے ذریعے ریکارڈ کی ہوئی آواز کو دوبارہ سنایا جاسکتا ہے جس کو باز حصول (Reproduction) کہتے ہیں۔

## ایٹمی اور سالمی ذرات

ابتدائی دور میں سے منکسر مادے کو ذرات سے بنا ہوا خیال کرتے تھے۔ وہ تصور کرتے تھے کہ تمام مادی اجسام چاہے وہ عنصر ہوں یا مرکب، چھوٹے چھوٹے ذرات سے بنے ہیں جن کے درمیان خلا ہوتا ہے۔ ان ذرات کو جن سے مادہ بنتا ہے ایٹم کہا گیا جس کا مفہوم تھا "نہ ٹٹنے والا" کیوں کہ یہ خیال کیا جاتا تھا کہ یہی سب سے چھوٹا ذرہ ہے اور اس کو مزید چھوٹے ذرات میں توڑنا ممکن نہیں۔ پانچویں صدی قبل مسیح میں اس قسم کے تصورات کی تخلیق یونان میں دیکو قریط نے کی تھی۔ اس کے مطابق تمام مادے ایک ہی قسم کے ابتدائی ذرات سے بنے تھے جو بہر حال جسامت اور شکل میں مختلف تھے۔ اس تصور کی بنیاد پر یہ نہیں سمجھا جاسکا کہ محض جسامت اور شکل میں مختلف لیکن ایک ہی قسم کے ایٹم سے بنے ہوئے یکسر طرح مختلف عناصر اپنی انفرادیت قائم رکھتے ہیں کیوں کہ اس تصور میں ہر عنصر کے جوہر ایٹم کی اپنی مخصوص شکل اور جسامت تھی جو لامتناہی قلیل نہیں تھی لہذا یہ ممکن تھا کہ ان کو مزید چھوٹے ذرات میں توڑا جاسکتا لیکن یہ ایٹم کی بنیادی تعریف کے خلاف تھا۔

ان مشکلات کے باعث انیسویں صدی عیسوی تک مادے کا ایٹمی نظریہ مقبول نہ ہو سکا۔ انیسویں صدی کی ابتدا سے ہونے والی جدید تحقیقات نے بہر حال اس نظریہ کی تائید کی لیکن ایٹم کے ناقابل تقسیم ہونے کے تصور میں کافی ترمیم کرنی پڑی۔ جدید ایٹمی نظریہ کی بنیاد ڈالٹن کے ہارما پمپٹر (ایلیکٹرون) کے ایک استاد ڈالٹن (Dalton) کے سر ہے۔ اپنے تجربات کی روشنی میں اس نے ۱۸۰۳ء میں متعدد نسبت کا قانون (Law of Multiple Proportion) پیش کیا۔ اس قانون

مستقیم میں گردش کی قوت سے متوازن ہونا چاہئے۔ اس ماڈل کی مدد سے اس نے عناصر کے طبع (اسپیکٹرم) کی تشریح کرنے کی کوشش کی جس میں وہ ناکام رہا۔

ذرات کے انتشار اور تجربات سے لائڈرورڈ نے ۱۹۱۱ء میں یہ نتیجہ نکالا کہ مثبت چارج تمام ایٹمی مرکز پر یکساں منقسم نہیں ہوتا بلکہ ایٹم کے مرکز پر ایک گلیبل علاقہ میں مرکوز ہوتا ہے جس کو نیوکلئس (نیوکلیم) کہتے ہیں۔ اس ماڈل میں دشواری یہ تھی کہ مثبت چارج شدہ نیوکلئس اور منفی چارج شدہ الیکٹرانوں کے درمیان صرف برقی سکونی قوتوں سے توازن حاصل نہیں کیا جاسکتا تھا۔ اس پریشانی کو دور کرنے کے لیے رڈر فورڈ نے مجوز پیش کیا کہ الیکٹرانوں کو نیوکلیم کے گرد گھومتا ہوا تصور کیا جائے اور ان کی رفتار اتنی ہو کہ مرکز گریز قوت برقی سکونی کشش کی زیادتی کو متوازن کر سکے اور اس طرح پائیداری حاصل ہو سکے۔

ذرات کے انتشار اور تجربات سے لائڈرورڈ نے ۱۹۱۱ء میں یہ نتیجہ نکالا کہ مثبت چارج تمام ایٹمی مرکز پر یکساں منقسم نہیں ہوتا بلکہ ایٹم کے مرکز پر ایک گلیبل علاقہ میں مرکوز ہوتا ہے جس کو نیوکلئس (نیوکلیم) کہتے ہیں۔ اس ماڈل میں دشواری یہ تھی کہ مثبت چارج شدہ نیوکلئس اور منفی چارج شدہ الیکٹرانوں کے درمیان صرف برقی سکونی قوتوں سے توازن حاصل نہیں کیا جاسکتا تھا۔ اس پریشانی کو دور کرنے کے لیے رڈر فورڈ نے مجوز پیش کیا کہ الیکٹرانوں کو نیوکلیم کے گرد گھومتا ہوا تصور کیا جائے اور ان کی رفتار اتنی ہو کہ مرکز گریز قوت برقی سکونی کشش کی زیادتی کو متوازن کر سکے اور اس طرح پائیداری حاصل ہو سکے۔

ذرات کے انتشار اور تجربات سے لائڈرورڈ نے ۱۹۱۱ء میں یہ نتیجہ نکالا کہ مثبت چارج تمام ایٹمی مرکز پر یکساں منقسم نہیں ہوتا بلکہ ایٹم کے مرکز پر ایک گلیبل علاقہ میں مرکوز ہوتا ہے جس کو نیوکلئس (نیوکلیم) کہتے ہیں۔ اس ماڈل میں دشواری یہ تھی کہ مثبت چارج شدہ نیوکلئس اور منفی چارج شدہ الیکٹرانوں کے درمیان صرف برقی سکونی قوتوں سے توازن حاصل نہیں کیا جاسکتا تھا۔ اس پریشانی کو دور کرنے کے لیے رڈر فورڈ نے مجوز پیش کیا کہ الیکٹرانوں کو نیوکلیم کے گرد گھومتا ہوا تصور کیا جائے اور ان کی رفتار اتنی ہو کہ مرکز گریز قوت برقی سکونی کشش کی زیادتی کو متوازن کر سکے اور اس طرح پائیداری حاصل ہو سکے۔

ذرات کے انتشار اور تجربات سے لائڈرورڈ نے ۱۹۱۱ء میں یہ نتیجہ نکالا کہ مثبت چارج تمام ایٹمی مرکز پر یکساں منقسم نہیں ہوتا بلکہ ایٹم کے مرکز پر ایک گلیبل علاقہ میں مرکوز ہوتا ہے جس کو نیوکلئس (نیوکلیم) کہتے ہیں۔ اس ماڈل میں دشواری یہ تھی کہ مثبت چارج شدہ نیوکلئس اور منفی چارج شدہ الیکٹرانوں کے درمیان صرف برقی سکونی قوتوں سے توازن حاصل نہیں کیا جاسکتا تھا۔ اس پریشانی کو دور کرنے کے لیے رڈر فورڈ نے مجوز پیش کیا کہ الیکٹرانوں کو نیوکلیم کے گرد گھومتا ہوا تصور کیا جائے اور ان کی رفتار اتنی ہو کہ مرکز گریز قوت برقی سکونی کشش کی زیادتی کو متوازن کر سکے اور اس طرح پائیداری حاصل ہو سکے۔

ذرات کے انتشار اور تجربات سے لائڈرورڈ نے ۱۹۱۱ء میں یہ نتیجہ نکالا کہ مثبت چارج تمام ایٹمی مرکز پر یکساں منقسم نہیں ہوتا بلکہ ایٹم کے مرکز پر ایک گلیبل علاقہ میں مرکوز ہوتا ہے جس کو نیوکلئس (نیوکلیم) کہتے ہیں۔ اس ماڈل میں دشواری یہ تھی کہ مثبت چارج شدہ نیوکلئس اور منفی چارج شدہ الیکٹرانوں کے درمیان صرف برقی سکونی قوتوں سے توازن حاصل نہیں کیا جاسکتا تھا۔ اس پریشانی کو دور کرنے کے لیے رڈر فورڈ نے مجوز پیش کیا کہ الیکٹرانوں کو نیوکلیم کے گرد گھومتا ہوا تصور کیا جائے اور ان کی رفتار اتنی ہو کہ مرکز گریز قوت برقی سکونی کشش کی زیادتی کو متوازن کر سکے اور اس طرح پائیداری حاصل ہو سکے۔

ذرات کے انتشار اور تجربات سے لائڈرورڈ نے ۱۹۱۱ء میں یہ نتیجہ نکالا کہ مثبت چارج تمام ایٹمی مرکز پر یکساں منقسم نہیں ہوتا بلکہ ایٹم کے مرکز پر ایک گلیبل علاقہ میں مرکوز ہوتا ہے جس کو نیوکلئس (نیوکلیم) کہتے ہیں۔ اس ماڈل میں دشواری یہ تھی کہ مثبت چارج شدہ نیوکلئس اور منفی چارج شدہ الیکٹرانوں کے درمیان صرف برقی سکونی قوتوں سے توازن حاصل نہیں کیا جاسکتا تھا۔ اس پریشانی کو دور کرنے کے لیے رڈر فورڈ نے مجوز پیش کیا کہ الیکٹرانوں کو نیوکلیم کے گرد گھومتا ہوا تصور کیا جائے اور ان کی رفتار اتنی ہو کہ مرکز گریز قوت برقی سکونی کشش کی زیادتی کو متوازن کر سکے اور اس طرح پائیداری حاصل ہو سکے۔

ذرات کے انتشار اور تجربات سے لائڈرورڈ نے ۱۹۱۱ء میں یہ نتیجہ نکالا کہ مثبت چارج تمام ایٹمی مرکز پر یکساں منقسم نہیں ہوتا بلکہ ایٹم کے مرکز پر ایک گلیبل علاقہ میں مرکوز ہوتا ہے جس کو نیوکلئس (نیوکلیم) کہتے ہیں۔ اس ماڈل میں دشواری یہ تھی کہ مثبت چارج شدہ نیوکلئس اور منفی چارج شدہ الیکٹرانوں کے درمیان صرف برقی سکونی قوتوں سے توازن حاصل نہیں کیا جاسکتا تھا۔ اس پریشانی کو دور کرنے کے لیے رڈر فورڈ نے مجوز پیش کیا کہ الیکٹرانوں کو نیوکلیم کے گرد گھومتا ہوا تصور کیا جائے اور ان کی رفتار اتنی ہو کہ مرکز گریز قوت برقی سکونی کشش کی زیادتی کو متوازن کر سکے اور اس طرح پائیداری حاصل ہو سکے۔

ذرات کے انتشار اور تجربات سے لائڈرورڈ نے ۱۹۱۱ء میں یہ نتیجہ نکالا کہ مثبت چارج تمام ایٹمی مرکز پر یکساں منقسم نہیں ہوتا بلکہ ایٹم کے مرکز پر ایک گلیبل علاقہ میں مرکوز ہوتا ہے جس کو نیوکلئس (نیوکلیم) کہتے ہیں۔ اس ماڈل میں دشواری یہ تھی کہ مثبت چارج شدہ نیوکلئس اور منفی چارج شدہ الیکٹرانوں کے درمیان صرف برقی سکونی قوتوں سے توازن حاصل نہیں کیا جاسکتا تھا۔ اس پریشانی کو دور کرنے کے لیے رڈر فورڈ نے مجوز پیش کیا کہ الیکٹرانوں کو نیوکلیم کے گرد گھومتا ہوا تصور کیا جائے اور ان کی رفتار اتنی ہو کہ مرکز گریز قوت برقی سکونی کشش کی زیادتی کو متوازن کر سکے اور اس طرح پائیداری حاصل ہو سکے۔

ذرات کے انتشار اور تجربات سے لائڈرورڈ نے ۱۹۱۱ء میں یہ نتیجہ نکالا کہ مثبت چارج تمام ایٹمی مرکز پر یکساں منقسم نہیں ہوتا بلکہ ایٹم کے مرکز پر ایک گلیبل علاقہ میں مرکوز ہوتا ہے جس کو نیوکلئس (نیوکلیم) کہتے ہیں۔ اس ماڈل میں دشواری یہ تھی کہ مثبت چارج شدہ نیوکلئس اور منفی چارج شدہ الیکٹرانوں کے درمیان صرف برقی سکونی قوتوں سے توازن حاصل نہیں کیا جاسکتا تھا۔ اس پریشانی کو دور کرنے کے لیے رڈر فورڈ نے مجوز پیش کیا کہ الیکٹرانوں کو نیوکلیم کے گرد گھومتا ہوا تصور کیا جائے اور ان کی رفتار اتنی ہو کہ مرکز گریز قوت برقی سکونی کشش کی زیادتی کو متوازن کر سکے اور اس طرح پائیداری حاصل ہو سکے۔

ذرات کے انتشار اور تجربات سے لائڈرورڈ نے ۱۹۱۱ء میں یہ نتیجہ نکالا کہ مثبت چارج تمام ایٹمی مرکز پر یکساں منقسم نہیں ہوتا بلکہ ایٹم کے مرکز پر ایک گلیبل علاقہ میں مرکوز ہوتا ہے جس کو نیوکلئس (نیوکلیم) کہتے ہیں۔ اس ماڈل میں دشواری یہ تھی کہ مثبت چارج شدہ نیوکلئس اور منفی چارج شدہ الیکٹرانوں کے درمیان صرف برقی سکونی قوتوں سے توازن حاصل نہیں کیا جاسکتا تھا۔ اس پریشانی کو دور کرنے کے لیے رڈر فورڈ نے مجوز پیش کیا کہ الیکٹرانوں کو نیوکلیم کے گرد گھومتا ہوا تصور کیا جائے اور ان کی رفتار اتنی ہو کہ مرکز گریز قوت برقی سکونی کشش کی زیادتی کو متوازن کر سکے اور اس طرح پائیداری حاصل ہو سکے۔

ذرات کے انتشار اور تجربات سے لائڈرورڈ نے ۱۹۱۱ء میں یہ نتیجہ نکالا کہ مثبت چارج تمام ایٹمی مرکز پر یکساں منقسم نہیں ہوتا بلکہ ایٹم کے مرکز پر ایک گلیبل علاقہ میں مرکوز ہوتا ہے جس کو نیوکلئس (نیوکلیم) کہتے ہیں۔ اس ماڈل میں دشواری یہ تھی کہ مثبت چارج شدہ نیوکلئس اور منفی چارج شدہ الیکٹرانوں کے درمیان صرف برقی سکونی قوتوں سے توازن حاصل نہیں کیا جاسکتا تھا۔ اس پریشانی کو دور کرنے کے لیے رڈر فورڈ نے مجوز پیش کیا کہ الیکٹرانوں کو نیوکلیم کے گرد گھومتا ہوا تصور کیا جائے اور ان کی رفتار اتنی ہو کہ مرکز گریز قوت برقی سکونی کشش کی زیادتی کو متوازن کر سکے اور اس طرح پائیداری حاصل ہو سکے۔

جہاں  $\nu$  اخراج شدہ لہروں کا تعدد ہے۔ لہذا ایٹم سے صرف چند مخصوص توانائی لہروں کا ہی اخراج ہوتا ہے جس سے خلی طبع حاصل ہوتا ہے۔

ایٹم کا بور ماڈل جدید طبیعیات کی بنیاد ہے جس کے لیے اس کو ۱۹۲۴ء میں نوبل انعام عطا کیا گیا۔ اپنی بہت سی کامیابیوں کے باوجود ایٹم کا یہ ماڈل بھی بہت سے مسائل حل کرنے میں ناکام رہا۔ بہتر حالات سے مشاہدہ کرنے پر معلوم ہوا تھا کہ آبیلا نظر آنے والا طبعی خدو دراصل بہت سے ہارمیک خطوط سے مل کر بنا ہے۔ بور ماڈل اس ہارمیک (نفیس) بناوٹ (Fine Structure) کی تشریح نہ کر سکا۔ اور کے ماڈل کے مطابق ہر قدر کے لیے ایک مدار ہونا چاہیے جب کہ ہارمیک (نفیس) بناوٹ اس بات کی طرف اشارہ کرتی ہے کہ ہر کوئی ایٹم مدار کے لیے قدرے مختلف توانائی والے کئی مدار ہو سکتے ہیں۔ اس پریشانی کو دور کرنے کے لیے سومرفیلڈ Sommerfield اور ویلسن (Wilson) نے ۱۹۱۵ء میں ناقص Elliptic مداروں کا تصور پیش کیا اور الیکٹران کی کیفیات پر اضافیتی اثرات Relativistic Effects کا بھی حساب لگایا۔ انھوں نے دکھا یا کہ الیکٹران کا مدار دراصل ایک گھومتا ہوا Precessing ناقص ہے جو  $Rosette$  کہلاتا ہے۔ انھوں نے یہ بھی دکھا یا کہ کسی مدار میں الیکٹران کی توانائی صرف مدار کو انہم عدد ہی پر منحصر نہیں ہوتی ہے بلکہ ایک دوسرے کو انہم عدد  $k$  پر انحصار کرتی ہے جس کو راسی کو انہم عدد (Azimuthal Quantum Number) کہتے ہیں۔  $n$  کی ایک قدر کے لیے  $k$

کی کئی قدریں ممکن ہیں جو توانائی کے اعتبار سے ایک دوسرے سے قدرے مختلف ہوتی ہیں۔ اس ماڈل سے طبعی خطوط کی ہارمیک بناوٹ کی تشریح میں جزوی کامیابی حاصل ہو سکی لیکن یہ زیمنان (Zeeman) اثر اور اسٹارک (Stark) اثر کی تشریح کرنے میں ناکام رہا۔ بور 'سومرفیلڈ' اوپن ہیک 'گھاؤڈاسمٹ' 'اڈلی' لنڈے' اسٹرن اور برلاسش وغیرہ نے ایٹم کی بناوٹ سے متعلق مزید تحقیق کے بعد 'سمتیہ ایٹم ماڈل Vector Atom Model' پیش کیا۔ اس ترمیم سے بھی

جہاں  $\bar{h}$  پلانک کا مستقل ہے،  $m$  اور  $\nu$  الیکٹران کی کیفیات اور رفتار ہیں۔  $r$  مدار کا نصف قطر ہے۔  $n$  ایک صحیح عدد ہے جس کو مدار کو انہم عدد Principle Quantum Number کہتے ہیں۔

(۱۱) جب ایٹم کو کسی طرح توانائی حاصل ہوتی ہے تو اس کا کوئی الیکٹران اپنے مخصوص مدار کو چھوڑ کر زیادہ توانائی والے کسی مدار

جہاں  $\bar{h}$  پلانک کا مستقل ہے،  $m$  اور  $\nu$  الیکٹران کی کیفیات اور رفتار ہیں۔  $r$  مدار کا نصف قطر ہے۔  $n$  ایک صحیح عدد ہے جس کو مدار کو انہم عدد Principle Quantum Number کہتے ہیں۔

(۱۱) جب ایٹم کو کسی طرح توانائی حاصل ہوتی ہے تو اس کا کوئی الیکٹران اپنے مخصوص مدار کو چھوڑ کر زیادہ توانائی والے کسی مدار

جہاں  $\bar{h}$  پلانک کا مستقل ہے،  $m$  اور  $\nu$  الیکٹران کی کیفیات اور رفتار ہیں۔  $r$  مدار کا نصف قطر ہے۔  $n$  ایک صحیح عدد ہے جس کو مدار کو انہم عدد Principle Quantum Number کہتے ہیں۔

(۱۱) جب ایٹم کو کسی طرح توانائی حاصل ہوتی ہے تو اس کا کوئی الیکٹران اپنے مخصوص مدار کو چھوڑ کر زیادہ توانائی والے کسی مدار

نظر پر پیش کیا جس کے مطابق الیکٹران نہ صرف اپنے مدار پر گردش کرتا ہے بلکہ خود اپنے ہی ایک محور کے گرد بھی گھومتا ہے۔ گوانیم نظریہ کے مطابق یہ اسپن حرکت بھی کوئی بھی ہوگی جس کے باعث ایک مزید کو انٹیم عدد کا اضافہ ہوگا جس کو اسپن کو انٹیم عدد کہتے ہیں اس کی مقدار  $\frac{h}{4\pi m} \sqrt{l(l+1)}$  ہوتی ہے۔ مدار پر حرکت کی بھی سمت کا تعین کیا گیا ہے۔ اس طرح مدار پر گردش اور اسپن گردش دونوں ہی نہ صرف مقدار بلکہ سمت میں بھی کو انٹی تصویق کیے جاتے ہیں۔ یہ اہمیت کا سہتہ ماڈل کہلاتا ہے۔ اسٹرن اور ہرلاش نے 1921ء میں ایک تجربے کا سہتہ ماڈل کا تجرباتی ثبوت فراہم کیا۔ پروفسر پاؤلی نے بتایا کہ ایک ہی اہمیت میں دو الیکٹران یکساں کو انٹی حالت میں نہیں ہو سکتے۔

نظر پر پیش کیا جس کے مطابق الیکٹران نہ صرف اپنے مدار پر گردش کرتا ہے بلکہ خود اپنے ہی ایک محور کے گرد بھی گھومتا ہے۔ گوانیم نظریہ کے مطابق یہ اسپن حرکت بھی کوئی بھی ہوگی جس کے باعث ایک مزید کو انٹیم عدد کا اضافہ ہوگا جس کو اسپن کو انٹیم عدد کہتے ہیں اس کی مقدار  $\frac{h}{4\pi m} \sqrt{l(l+1)}$  ہوتی ہے۔ مدار پر حرکت کی بھی سمت کا تعین کیا گیا ہے۔ اس طرح مدار پر گردش اور اسپن گردش دونوں ہی نہ صرف مقدار بلکہ سمت میں بھی کو انٹی تصویق کیے جاتے ہیں۔ یہ اہمیت کا سہتہ ماڈل کہلاتا ہے۔ اسٹرن اور ہرلاش نے 1921ء میں ایک تجربے کا سہتہ ماڈل کا تجرباتی ثبوت فراہم کیا۔ پروفسر پاؤلی نے بتایا کہ ایک ہی اہمیت میں دو الیکٹران یکساں کو انٹی حالت میں نہیں ہو سکتے۔

سہتہ ماڈل طیف سے متعلق بیشتر مسائل کو حل کرنے میں کامیاب ہوا اور اس نے اہمیت کی الیکٹران بناوٹ کی معقول تشریح کر کے عناصر کی دوری جدول میں دہر بندی کی جانب رہنمائی کی۔ ایس کرٹوں کے طیف کے مطالعہ اور عناصر کی دوری دہر بندی سے پتہ چلتا ہے کہ دراصل الیکٹران ایک مخصوص ترتیب سے مختلف مداروں یا خولوں (Shells) میں رہتے ہیں:  $n = 1, 2, 3, \dots$  سے منسوب شدہ مداروں کو

سہتہ ماڈل طیف سے متعلق بیشتر مسائل کو حل کرنے میں کامیاب ہوا اور اس نے اہمیت کی الیکٹران بناوٹ کی معقول تشریح کر کے عناصر کی دوری جدول میں دہر بندی کی جانب رہنمائی کی۔ ایس کرٹوں کے طیف کے مطالعہ اور عناصر کی دوری دہر بندی سے پتہ چلتا ہے کہ دراصل الیکٹران ایک مخصوص ترتیب سے مختلف مداروں یا خولوں (Shells) میں رہتے ہیں:  $n = 1, 2, 3, \dots$  سے منسوب شدہ مداروں کو

ہوتی ہے جہاں  $h$  ذرہ کی رفتار ہے اور  $h$  ایک مستقل ہے جس کو پلانک کا مستقل کہتے ہیں  $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Joule sec}$ ۔ اس نظریہ کے مطابق ہر الیکٹران کے ساتھ ہی ایک لہر ہوتی ہے اور کسی لہر الیکٹران کے مقام اور حرکت کا اندازہ ایس الیکٹران کی لہر مساوات سے لگایا جا سکتا ہے۔ صاف ظاہر ہے کہ اس طرح الیکٹران کے مقام کے تعین میں تقریباً حتمی ضرورت ہے۔ کیوں کہ اہمیت میں الیکٹران ٹینک کی بنائے ایک برقی سکونی قوت سے کھینچے رہتے ہیں اور ٹینکوں کے قرب کو نہیں چھوڑتے ان سے متعلق لہروں کو ایک متعین ڈوری میں پیدا ہونے والی کھڑی لہروں (standing waves) کی مانند کیا جا سکتا ہے جن میں کسی محدود حلقے (Loops) اور عقدے (Nodes) دہر ہوتے ہیں۔ اس طرح اہمیت کے لہر کھڑی لہروں کا ایک نظام قائم ہوا جیسا ہے۔ لہذا اہمیت میں الیکٹرانوں کی انفرادیت اور مکمل طور پر تعین شدہ مداروں کا تصور ختم ہو جاتا ہے۔ الیکٹران سے منسلک کھڑی لہریں مختلف طولوں میں ارتعاش کر سکتی ہیں جن کے تواتر اور لہر لہائیوں مختلف ہوتی ہیں اور اس لیے لہروں کے نظام کی تواتر یا لہائیوں بھی مختلف ہوتی ہیں۔ ان لہروں کو ارتعاشی جامہ پہنانے کے لیے ضروری ہے کہ ہر مساوات پیش کی جو ایک جزوی تقریبی مساوات ہے جس میں ذرات کی توانائی پر انٹیم (Parameter) کی شکل میں سٹیشنل ہے اور توانائی کی صورت چند عددوں کے لیے ہی ہر مساوات کے قابل قبول حل حاصل کیے جا سکتے ہیں۔ ہائیڈروجن اہمیت میں الیکٹران

اپنی کامیابیوں کے باوجود سہتہ ماڈل میں ایک بڑی خامی تھی۔ یہ ایک ایسا نظام نہ تھا جس میں اس کے اپنے اصولوں اور مفروضات کا ضروری نظری جواز موجود ہو۔ اس کا کوئی عمل اور الیکٹران اسپن کی سالمہ قدر کے لیے کوئی مناسب جواز نہیں پیش کیا گیا تھا۔ پڑانے ماڈل کی طرح توانائی حالتوں کے غیر مسلسل ہونے اور اہمیت کے ایک حالت سے دوسری میں جانے پر اشعاع کے اخراج کے مفروضات بھی اختیاری (Arbitrary) تھے۔ اس طرح یہ ماڈل تجرباتی (Empirical) تھا جس کے لیے ایک نظری بنیادی ضرورت تھی۔

اپنی کامیابیوں کے باوجود سہتہ ماڈل میں ایک بڑی خامی تھی۔ یہ ایک ایسا نظام نہ تھا جس میں اس کے اپنے اصولوں اور مفروضات کا ضروری نظری جواز موجود ہو۔ اس کا کوئی عمل اور الیکٹران اسپن کی سالمہ قدر کے لیے کوئی مناسب جواز نہیں پیش کیا گیا تھا۔ پڑانے ماڈل کی طرح توانائی حالتوں کے غیر مسلسل ہونے اور اہمیت کے ایک حالت سے دوسری میں جانے پر اشعاع کے اخراج کے مفروضات بھی اختیاری (Arbitrary) تھے۔ اس طرح یہ ماڈل تجرباتی (Empirical) تھا جس کے لیے ایک نظری بنیادی ضرورت تھی۔

ان خامیوں کے تدارک کے لیے تقریباً ساٹھ سالوں سے دو صدیوں سے سائنس میں لہر کی نظریہ اور گوانیم میکانکس نظریہ پلانک، ملی کن، آئینسٹائن اور کوانٹم میکانکس کے تجربات و نظریات کی روشنی میں سائنس دانوں کو یہ یقین کرنا

گردشہ Moment (مومنٹ) ڈیراک کے نظریہ کے مطابق کیے جانے والے حساب سے تقریباً دس فی صد مختلف ہے۔ ۱۹۲۹ء میں اضافیتی کوانٹم برقی حرکیات کی تخلیق کی گئی جو بہت سی خامیوں کو دور کرتی ہے۔

## برق

برق نئی دنیا کی ذمہ ایک اہم آلہ کار ہے بلکہ ایک نیا رساں بھی ہے یہ مکالوں کو روشن کرتی ہے۔ کارخانے چلاتی ہے۔ اس کی بدولت ہزاروں میل دور رہنے والے لوگ ریڈیو اور ٹیلی ویژن کی بدولت پڑوسی بن گئے ہیں۔ اسی کی مدد سے آسمان اور ستاروں کے راز معلوم ہونے لگے ہیں۔ اسی کی بدولت جو ہر کی تحقیقی ساخت کا انکشاف ہوا ہے۔ بالآخر وہ راز بھی معلوم ہونے کو ہے جس پر زندگی قائم ہے۔

برقی بار یا بھرن (Electric Charge) ایک ایسی صفت ہے جس کو نایا، دیکھا اور استعمال تو کیا جاسکتا ہے لیکن سادہ طور پر اس کی تعریف ممکن نہیں۔ اس لیے اس کی تعریف اس کے اثرات کے مشاہدہ کی بنا پر کی جاتی ہے۔ ایک برقیاتے ہوئے (چارچ شدہ) جسم اور دوسرے برقیاتے ہوئے جسم کے بائیں ایک قوت عمل کرتی ہے لیکن یہ قوت مادی اجسام کے درمیان عمل کرنے والی قوت جاذبہ کی طرح نہیں ہوتی کیوں کہ ایک برقیاتے ہوئے جسم دوسرے برقیاتے ہوئے جسم کو یا تو کشش کرے گا یا دفع۔ لیکن قوت جاذبہ کے برخلاف جس کا انحصار جسم کے مادہ کی مقدار پر ہوتا ہے، برقی قوت کا اس کی کیت کے ساتھ کوئی تعلق نہیں ہوتا۔ (جب کہ جسم ساکن حالت میں ہو)۔

تجربے سے ظاہر ہوا ہے کہ برقی بار یا بھرن کی دو قسمیں ہوتی ہیں۔ ان میں سے ایک کو مثبت چارج (Positive Charge) کہتے ہیں۔ اس کی نوعیت تمام مادی اجسام کے ایٹموں کے نیوکلیس (مرکزہ) کی طرح ہوتی ہے۔ دوسرے کو منفی چارج کہتے ہیں۔ اس کے خواص کلیک ان تمام الکٹرانوں (ذرتے) (Electrons) کے جیسے ہوتے ہیں جو کسی ایٹم کے نیوکلیس کے اطراف گھومتے رہتے ہیں۔ قدرتی حالت میں کسی ایٹم کے نیوکلیس کا مثبت برقاؤ ان تمام الکٹرانوں کے منفی برقاؤ کے برابر ہوتا ہے جو اس کے گرد گھومتے رہتے ہیں۔

برقیاتے ہوئے اجسام کے درمیان عمل کرنے والی

کی مساوات کے قابل قبول حل کے لیے توانائی کی جو قدریں حاصل ہوتی ہیں وہ وہی ہیں جو پورے ماڈل سے حاصل ہوتی ہیں۔ لہر مساوات کے قابل قبول حل حاصل کرنے کے لیے چند ضریبیوں (Coefficients) کی مناسب قدریں متعین کرنی پڑتی ہیں جو صحیح عدد ہوتی ہیں اور سبھی کبھی سادہ کسر (Simple Fractions) ہوتی ہیں۔ یہی پرانے ماڈلوں کے کوانٹم عدد ہیں جو فطری طور پر حاصل ہوتے ہیں۔ ایٹم سے اشعاع توانائی کے اخراج کو دو کوانٹیٹی حالتوں سے متعلق کھڑی لہروں کے انطباع کے باعث پیدا ہونے والی بیٹ (Beats) کے ذریعہ سمجھا جاسکتا ہے۔ اسی طرح اخراج شدہ اشعاع توانائی کی شدت کی بھی تشریح کی جاسکتی ہے۔

ایک بالکل ہی مختلف طریقہ سے ہیزن برگ نے میکس بورن اور پاسکل جوڈن کی مدد سے کوانٹم میکانیٹ کی تخلیق کی۔ اس نظریہ کے مطابق ایٹم کا مشاہدہ اس کو ایک کھڑی حالت سے دوسری کھڑی حالت میں منتقل کر کے ہی کیا جاسکتا ہے اور قابل مشاہدہ مقداروں کو اعداد کی ایک صف (Array) سے ظاہر کیا جاسکتا ہے جس میں ہر عدد پر ابتدائی اور آخری حالتوں کا فیصل لگا ہوا۔ اس طرح حاصل شدہ حاصل اصول وہی تھے جو میٹرکس الجبرا میں ہوتے ہیں ۱۹۲۶ء میں شرودنگر نے ثابت کیا کہ کوانٹم میکانیٹ اس کی لہر میکانیٹ کے مساوی تھی۔ کوانٹم میکانیٹ کی تمام خوبیوں کے باوجود سب سے سادہ ایٹموں کے علاوہ کسی بھی ایٹم کی بناوٹ کی تفصیل کا صحیح اندازہ نہیں لگایا جاسکتا۔ کوانٹم میکانیٹ کا ایک اہم نتیجہ غیر (عدم) یقینی کا اصول (Uncertainty Principle) ہے جس کے مطابق ایک ذرہ کے لیے اس کے مقام اور مقدار حرکت کا ساتھ ساتھ صحیح تعین کرنا ممکن نہیں ہے۔

شرودنگر کے نظریہ میں بھی کچھ اصولی خامیاں تھیں۔ الکٹران اسپن کو ایک مخصوص طریقہ سے شامل کیا گیا تھا اور لہر مساوات اضافیتی نظریہ سے مطابقت نہیں رکھتی تھی۔ ان خامیوں کو ڈیراک نے ۱۹۲۸ء میں دور کیا۔ ڈیراک کے نظریہ کے مطابق ہائڈروجن ایٹم کی سب سے پچھلی توانائی سطح واحد ہوتی چاہیے اور اگلی دو سطحوں کی توانائی مساوی ہونی چاہیے۔ ۱۹۳۰ء میں محسوس کیا گیا کہ شاید ایسا نہیں ہے۔ ۱۹۳۰ء میں لیمب (Lamb) نے ثابت کیا کہ حقیقتاً زیر غور دونوں اوپری سطحوں کی توانائی میں ۱۰۴۰ میگا سائیکل فی سیکنڈ فرق ہے جسے کش (Kusch) نے بھی ۱۹۴۱ء میں دکھایا کہ ایٹم کا مقناطیسی



شیشہ، چینی، پلاسٹک اور خشک ہوا ناقص موصل یا غیر موصل ہوتے ہیں۔

جب کسی دو برتنوں کو جس میں پانی یا نیرسادی بلندیوں تک برقی رو بھرا ہوا ہو ایک نلی سے جوڑ دیں تو پانی کی روٹی میں جاری ہو جاتی ہے اور اس وقت تک قائم رہتی ہے جب تک کہ دونوں برتنوں میں بلندیوں یکساں نہ ہو جائیں۔ ٹھیک آبی طرح کسی منفی برقائے ہوئے جسم کو مثبت برقائے ہوئے جسم سے کسی موصل واسطہ مثلاً تانے کے تار کے ذریعہ جوڑ دیتے ہیں تو منفی برقائے ہوئے جسم کے زائد الیکٹران کم الیکٹران والے (مثبت برقائے) جسم کی طرف بہتے رہتے ہیں جب تک کہ دونوں کا برقاؤ یکساں نہ ہو جائے۔ الیکٹرانوں (برقیوں) کی اس حرکت کو برقی رو کہتے ہیں۔

برقی رو کی اکائی کو امپیر (Ampere) کہتے ہیں۔ ایک امپیر  $10^{-10} \times 25 \times 6$  الیکٹرانوں کے برابر ہوتی ہے جو ایک سیکنڈ میں موصل میں کسی ایک نقطہ سے گزرتے ہیں اور ان تمام الیکٹرانوں کی مقدار برقی کو ایک کولمب (Coulomb) کہتے ہیں۔ کسی موصل میں گزرنے والی برقی رو کی طاقت کا انحصار الیکٹرانوں کی تعداد اور ان کی رفتار پر ہوتا ہے جس آرم سے برقی رو کی پیمائش کی جاتی ہے اس کو ام پیما (Ammeter) کہتے ہیں۔

عام طور پر موصل شے میں الیکٹران اتنی آزادی کے ساتھ حرکت نہیں کر سکتے کیوں کہ الیکٹران اور ایٹمی نیوکلیئس کے درمیان کچھ نہ کچھ قوت کشش ضرور پائی جاتی ہے۔ اس کے علاوہ خود الیکٹرانوں کا آپسی عمل ہوتا ہے۔ اس لیے کسی موصل میں اس کے برقیوں کو متحرک کرنے کے لیے کام کی کچھ مقدار درکار ہوگی۔ موصل کی اس خاصیت کو جس سے الیکٹرانوں کی حرکت میں رکاوٹ پیش آتی ہے برقی مزاحمت

(Electric Resistance) کہتے ہیں۔ اس کی پیمائش کی اکائی اوم (Ohm) کہلاتی ہے۔ اچھے موصل کی مزاحمت بہت کم ہوتی ہے اور ناقص موصل کی مزاحمت بہت زیادہ ہوتی ہے۔ الیکٹرانوں کو موصل کی مزاحمت کے خلاف متحرک کرنا ہوتا تو ظاہر ہے کہ کچھ نہ کچھ کام کرنا ہوگا۔ اس کام یا توانائی کو جو الیکٹرانوں کو متحرک کرنے میں صرف ہوتی ہے قوت محرکہ برقی (Electromotive Force) کہتے ہیں۔

اس کو برقی تفاوت قوت (Electric Potential Difference) بھی کہتے ہیں۔ اس کی اکائی وولٹ (Volt) ہے۔ گویا وولٹ وہ توانائی ہے جو اکائی برقی بار میں پائی جاتی ہے۔ ان تینوں برقی مقداروں یعنی امپیر، اوم اور وولٹ کے درمیان جو رشتہ پایا جاتا ہے اس کو اوم کا کلیہ (Ohm's Law) کہتے ہیں۔ اس کلیہ کے رو سے کسی موصل

قوتوں کی سمت کا انحصار ان کے برقاؤ کی نوعیت پر ہوتا ہے مثلاً اگر دو اجسام کا برقاؤ مشابہ ہو یعنی ہر دو کا مثبت یا ہر دو کا منفی ہو تو اجسام ایک دوسرے کو دُور کھینچیں گے۔ لیکن جب ان کا برقاؤ غیر مشابہ ہے تو دونوں ایک دوسرے کو کشش کریں گے۔ یہی وہ قوت کشش ہے جو مثبت نیوکلیئس اور منفی الیکٹرانوں کو ایک ساتھ ایٹم میں متحد رکھتی ہے۔ صیح معنی میں یہی وہ قوت ہے جس سے ایٹم مائیکول اور بالآخر مادہ بنا۔ اس لیے کہہ سکتے ہیں کہ برقی ہی تمام اشیاء عالم کو آپس میں مربوط کیے ہوئے ہے۔

مادہ میں ہر ایک قسم کے برقی باری مجموعی مقدار تقریباً مستقل رہتی ہے۔ چون کہ دو مختلف برقاؤ کے اثرات مختلف ہوتے ہیں اس لیے عام طور پر اشیاء تبدیل ہوتی ہیں اور ہر جسم "ان برقاؤ کا مجموعی معلوم ہوتا ہے۔ جب مادہ کے برقاؤ کے اثرات کا مشاہدہ کرنا ہو تو اس کے برقی تبدیل کو بدلا ہوگا۔ جس قسم کے برقاؤ کی ضرورت ہے اس میں اسی نوعیت کے برقاؤ کا اضافہ کرنا ہوگا۔ بہت سے ٹھوس اجسام کی بناوٹ قلمی ہوتی ہے یعنی ان کے ایٹم ایک قاعدہ کے تحت آپس میں جڑے رہتے ہیں۔ لیکن چند ایسی اشیاء بھی ہیں جن میں الیکٹران (برقیے) جو نیوکلیئس (مرکزہ) کے اطراف گھومتے رہتے ہیں، خاص بندش میں نہیں رہتے۔ ایسی حالت میں یہ ممکن ہوتا ہے کہ الیکٹرانوں کی تعداد میں باسانی تبدیلی کی جا سکتی ہے۔ پس اس جسم کا برقاؤ منفی ہوگا جب کہ اس میں الیکٹرانوں کا اضافہ ہو جائے اور مثبت جب کہ الیکٹرانوں کی تعداد میں کمی کی جائے۔

موصل اور ناقص موصل  
(غیر موصل)

برقی ایصال کے لحاظ سے ہر مادے کو دو گروہوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔ پہلا گروہ ایسا ہوگا جس میں آزاد الیکٹرانوں کی کثیر تعداد ہوتی ہے اور یہ ایک جوہر سے دوسرے جوہر تک حرکت کر سکتے ہیں۔ ان اشیاء کو برقی موصل (Conductor) کہتے ہیں۔ دوسرا گروہ وہ ہوگا جس میں معمولی برقی دباؤ کے تحت اس کے الیکٹران آزادانہ حرکت نہ کر سکتے ہوں۔ ان کو غیر موصل یا حاجز (Non-Conductor or Insulator) کہتے ہیں۔ تقریباً تمام دھاتیں برقی موصل ہوتی ہیں۔ ان کے علاوہ نیک، ترشے اور نقل کے آبی محلول بھی موصل ہوتے ہیں اس کے برخلاف اکثر دھاتیں غیر موصل ہوتی ہیں۔ حقیقت میں کوئی بھی ایسی شے نہیں ہے جس کو مکمل طور پر غیر موصل کہہ سکیں۔ معمولی حالات میں چاندی، تانبا اور الومینیم اچھے موصل ہیں اور

ہر ایک برقی دور میں ذیل کے چار اصولوں کی پابندی لازمی ہے۔  
 (۱) کلید اوم کے تحت دور میں گزرنے والی برقی رو (امپیر) کا دور میں عمل کرنے والے تفاوت قوت (وولٹ) کے ساتھ راست تعلق ہوتا ہے اور دور کی مجموعی مزاحمت (اوم) کے ساتھ معکوس نسبت ہوتی ہے۔

(۲) کسی بند دور میں گزرنے والی برقی رو کی قیمت ہر لفظ پر وہی رہتی ہے۔

(۳) دور کے ہر حصہ پر عمل کرنے والے تفاوت قوت کا مجموعہ دور میں عام کردہ تفاوت قوت کے مساوی ہوتا ہے۔

(۴) دور کے پہلے لفظ سے گزرنے والی برقی رو کی قیمت وہی رہتی ہے جو آخری لفظ پر ختم ہوتی ہے۔

ہم سلسلہ اور ہم توازی برقی دور کو ہم سلسلہ یا ہم توازی

ترتیب میں توڑا جاسکتا ہے۔ ہم سلسلہ دوری صورت میں برقی رو کی قیمت جو اس کے عنصر میں سے گزرتی ہے وہی رہتی ہے لیکن دور کا تفاوت قوت اس کے ہر ایک عنصر کے لحاظ سے منقسم ہو جاتا ہے۔ اس کے بجائے متوازی (Parallel) ترتیب میں دور کے ہر ایک عنصر پر وہی تفاوت قوت عمل کرتا ہے جو خود دور کا ہوتا ہے۔

الکٹران جب حرکت کرتے ہیں تو برقی طاقت (واٹ) ان کی اس توانائی کو بہت سے

کاموں میں استعمال کر سکتے ہیں۔ ان کے کام کرنے کی شرح کو طاقت (Power) کہتے ہیں۔ اس کی اکائی کا نام واٹ (Watt) رکھا گیا ہے۔ اگر کسی برقی دور میں رو کی طاقت اور تفاوت قوت معلوم ہو تو ان کی مدد سے صرف شدہ توانائی کی تخمینہ ہو سکتی ہے۔ اس کی پیمائش عام طور پر کیلو واٹ (Kilo-Watt) کی رقوم میں جو ایک ہزار واٹ کے مساوی ہے کی جاتی ہے۔ ہر چینی مکان میں روشنی کے لیے جتنی مقدار برقی صرف ہوتی ہے اس کی پیمائش کے لیے توانائی کی صرف شدہ مقدار کیلو واٹ کو ان گھنٹوں کے ساتھ جن کے دوران برقی استعمال کی جاتی رہی ہے ہا ہم ضرب دے کر معلوم کر سکتے ہیں۔ اس توانائی کی مقدار کو کیلو واٹ گھنٹہ (Kilo-Watt Hour) یا برقی یونٹ (Electric Unit) کہتے ہیں۔

برقی اور مقناطیس برقی اثرات پائے جاتے ہیں۔ برقی میدان

(Electric Field) کہتے ہیں۔ ایک برقی میدان اور دوسرے برقی میدان کی قوت کے لحاظ سے ان میں باہم قوت جذب یا قوت دافع کا اظہار

میں سے گزرنے والی برقی رو موصل کے سروں کے مابین پیدا شدہ تفاوت قوت کے راست متناسب ہوتی ہے اور اس کی مزاحمت کے ساتھ معکوس نسبت میں ہوتی ہے۔ اس طرح ایک وولٹ تفاوت قوت کے تحت جب ایک امپیر رو گزرتی ہے تو موصل کی مزاحمت ایک اوم ہوتی ہے۔ برقی تفاوت قوت کو وولٹ میٹر سے ناپا جاتا ہے۔

برقی رو یا قوت محرکہ برقی جنریٹر (Electric Generator)

سے پیدا کی جاتی ہے۔ یہ مثل پانی کے پمپ کے الکٹرانوں کی ایک رو کو کسی برقی نظام میں جاری رکھتا ہے۔ جنریٹر سے برقی تیار نہیں ہوتی کیوں کہ برقی ہرادی تھے میں موجود رہتی ہے۔ اس کا کام صرف مادے کے الکٹرانوں کو متحرک کرنا ہوتا ہے۔ برقی خانہ اور ڈائنامو (Dynamo) برقی جنریٹر کہلاتے ہیں۔ برقی خانہ (Electric Cell) میں کیمیائی توانائی کو برقی توانائی میں تبدیل کیا جاتا ہے لیکن ڈائنامو کی صورت

میں کسی بیرونی توانائی مثلاً آئیل انجن وغیرہ کی مدد سے تار کے پتے کو مقناطیسی میدان میں گھمایا جاتا ہے جس سے برقی توانائی پیدا ہوتی ہے۔ ایک برقی دور (جس میں برقی گولہ یا برقی چولہا یا برقی پنکھا شامل ہو) میں برقی توانائی صرف ہوتی ہے۔ یہ صرف برقی توانائی دور کے تفاوت قوت اور مجموعی مزاحمت کے راست متناسب ہوتی ہے۔

برقی رو کے متعلق یہ خیال نہ کیا جائے کہ الکٹران تار میں ہموار گزرتے رہتے ہیں جس طرح کئی میں پانی بہتا ہے۔ حقیقت تو یہ ہے کہ الکٹرانوں کی حرکت باہمی تضاد کے تسلسل کا نتیجہ ہے جس میں ایک الکٹران کسی نزدیک کے ایٹم میں پہنچ کر اس کے الکٹران کو نکال باہر کرتا ہے۔ اس طرح یہ الکٹران دوسرے ایٹم میں داخل ہو کر اس کے الکٹران کو خارج کرتا ہے اس طرح کا عمل مسلسل جاری رہتا ہے جس سے بے شمار الکٹرانوں کی مجموعی حرکت سے برقی رو پیدا ہوتی ہے۔ الکٹرانوں کی اس حرکت سے توانائی پیدا ہوتی ہے۔ اس برقی توانائی کو مفید کاموں میں استعمال کرنے کے لیے جو انتظام کیا جاتا ہے اسے برقی دور (Electric Circuit) کہتے

ہیں۔ برقی دور مختلف شکل کے ہوتے ہیں لیکن ہر ایک میں تین بنیادی حصے ہوتے ہیں۔ (۱) توانائی کا مہدائین برقی خانہ (۲) مزاحمت یعنی وہ انتظام جس سے متحرک الکٹرانوں کی توانائی صرف ہوسکے اور (۳) مکمل دور جس سے الکٹران گزرنے کو واپس ہوں۔ ان تینوں حصوں کو برقی دور کے عناصر کہتے ہیں۔ مثال کے طور پر برقی گولہ، مقناطیسی پنکھا یا مزاحمت دور کے عناصر کہلاتے ہیں۔ یہ سبچہ برقی دور میں مثلاً مکان کی برقی تنصیب یا ریڈیو کی ترتیب وغیرہ میں اس طرح کے سادہ برقی دور کا ایک اجتناب ہوتا ہے جن کا ایک دوسرے کے ساتھ باہمی تعلق رہتا ہے۔

توانائی مثلاً آئیل انجن یا بھاپ کی قوت استعمال کی جاتی ہے۔  
 قدرتی توانائی مثلاً آبار سے بھی مدد لی جاتی ہے۔ چھوٹے واٹے  
 پھمے میں برقی رو گزار کر ایک طاقتور مقناطیسی میدان پیدا کیا جاتا  
 ہے۔ جس سے مستقل پھمے میں اس امالی مقناطیسی میدان کی تبدیلی  
 سے برقی رو پیدا ہوتی ہے۔ اس طرح پیدا شدہ برقی توانائی کو  
 مکانات یا کارخانوں تک پہنچانے کے لیے تاروں کے جال کا طویل  
 سلسلہ استعمال کیا جاتا ہے۔ ان کو ترسیلی سلسلہ (Transmission Lines)  
 کہتے ہیں۔

**راست اور متبادل روئیں** اکثر برقی رو کی طاقت اور  
 سمت ایک ہی رہتی ہے۔

اس طرح کے برقی دو یا ترتیب کو راست برقی نظام (Direct

Current System) کہتے ہیں۔ اسی کو مختصراً ڈی۔ سی۔

نظام (D.C. System) کہتے ہیں۔ مثلاً مارچ لائٹ یا موٹر بیڑی

میں ڈی۔ سی رو استعمال ہوتی ہے۔ لیکن ہمیشہ یہ ضروری نہیں کہ

برقی رو کی سمت ایک ہی رہے۔ بہت سے برقی نظام ایسے بھی ہیں

جن میں رو کی سمت باقاعدگی کے ساتھ بدلتی رہتی ہے۔ اس قسم

کے نظام کو متبادل رو کا نظام (Alternating Current System)

یا اے۔ سی۔ نظام کہتے ہیں۔

اے۔ سی۔ نظام کا استعمال کئی کاموں میں ہوتا ہے۔ مکاتوں

میں بجلی کی سربراہی اس نظام کے تحت ہوتی ہے۔ یہی وہ اصول

ہے جس سے لاسکی (Wireless) نظام رائج ہے۔ ریڈیو (Radio)

اور ٹیلی ویژن (Television) استعمال ہوتے ہیں۔ ان میں آواز اور

تصویر کو برقی متبادل توانائی میں تبدیل کر کے ایک مقام سے

دوسرے مقام تک منتقل کیا جاتا ہے۔

راست برقی دور میں برقی رو کی طاقت اور تفاوت قوت کا ذکر

کافی ہوتا ہے لیکن متبادل یعنی اے۔ سی۔ دور کے لیے متبادل رو

کے تعدد (Frequency) کا بھی بیان ضروری ہے۔

یعنی برقی رو دور میں فی سیکنڈ کتنی مرتبہ اپنی سمت بدلتی رہتی ہے۔

عام اجزاء کے لیے اس قسم کی رو کا تعدد پچاس فی سیکنڈ

(50 Cycles Per Sec.) ہوتا ہے۔ اس کا مطلب یہ

ہوگا کہ برقی رو دور (یا سرکٹ) میں  $\frac{1}{20}$  سیکنڈ تک

ایک سمت میں گزرتی ہے۔ لاسکی اشاعت یا ریڈیو میں متبادل

رو کا تعدد لاکھوں کروڑوں کا ہوتا ہے۔ اس قسم کی متبادل

رو میں ڈائینمو سے حاصل نہیں ہو سکتیں۔ اس غرض کے لیے

خاص قسم کے برقی آلات استعمال ہوتے ہیں جن میں ریڈیو والو

(Radio Valve) اور ٹرانسسٹر موجود ہوتے ہیں۔

کسی برقی دور میں جس میں تار کا

برقی مقاومت ایک لمبائی ہو جب

ہوتا ہے۔ لیکن جوں ہی الٹران حرکت کرنے لگتے ہیں یعنی

برقی رو گزرتی ہے تو برقی میدان کے علاوہ ان کے اطراف

مقناطیسی میدان بھی پیدا ہو جاتا ہے۔ جس کی حدت یا قوت

برقی رو کی طاقت کے متناسب ہوتی ہے۔ اس طرح جب تار سے

کے تار کے کسی پھمے (Coil) میں سے برقی رو گزار لی جاتی

ہے تو یہ پھمے مثل ایک مقناطیس کے عمل کرتا ہے جو اسی طرح

کے دوسرے پھمے کو کشش یا دفع کرتا ہے۔ جب نرم لوہے پر

جس کو "کور" (Core) کہتے ہیں یہی تار کا پھمے لپیٹ دیا جاتا

تو برقی رو سے پیدا شدہ مقناطیسی میدان کی شدت پہلے کے

مقابلے میں بہت بڑھ جاتی ہے۔ اس طرح لوہے پر لپیٹے ہوئے

پھموں کو کسی خاص ترتیب میں جوڑ دیں کہ وہ آزادانہ گھوم سکتے ہوں

اور پھر ان کو اسی طرح کے قائم پھموں کے درمیان پیدا شدہ مقناطیسی

میدان میں رکھا جائے تو ایک میکانیکی قوت (Mechanical Force)

عمل پیرا ہوتی ہے جس سے آزاد لیچھا جس کو روٹر (Rotor) کہتے

ہیں گھومنے لگتا ہے۔ اس طرح کے انتظام کو برقی موٹر (Electric

Motor) کہتے ہیں۔ یہ ایک ایسی مثال ہے جس میں برقی توانائی

کو استعمال کر کے میکانیکی توانائی یا کام میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ اس

طرح کی برقی موٹر میں ہر چھوٹے بڑے کام میں استعمال ہوتی ہیں۔

مثلاً: بجلی کا چھچھا، برقی استرا (Electric Shaver) فیکٹری

کا اجن، پانی کا پمپ، الیکٹرک ٹرین وغیرہ۔

گھریلو اور صنعتی اغراض کے جس طرح برقی

سے مقناطیسی پیدا ہوتی ہے۔ اسی طرح

یے برق کا استعمال بہت پہلے ہی سے

مقناطیسی سے برق بھی حاصل کی جاتی ہے۔ بہت پہلے ہی سے

بات معلوم ہو چکی تھی کہ مقناطیسی میدان کی تبدیلی سے اس حصہ میں برقی

تفاوت قوت پیدا ہوتا ہے جہاں یہ تبدیلی واقع ہوتی ہے۔ اگر اس طرح

کا عمل کسی تار کے پھمے پر کیا جائے تو اس تار کے سروں کے درمیان

برقی تفاوت قوت پیدا ہوتا ہے اور دور کے مکمل کرنے پر اس میں

برقی رو جاری ہو جاتی ہے۔ یہی وہ اصول ہے جو ہر قسم کے ڈائینمو

(Dynamo) میں استعمال ہوتا ہے مثلاً سائیکل کا چھوٹا ڈائینمو

یا بجلی گھر (Electric Power House) کا بڑا اجزیر اس میں نرم لوہے کے

کو (Core) پر لپیٹے ہوئے مقناطیسی تار کے پھمے ہوتے ہیں جن کو آزادانہ گھمایا جاسکتا ہے۔

اس کو رو کو اسی طرح کے پھموں کے درمیان جو ایک میں جوڑے رہتے

ہیں ترتیب دیا جاتا ہے ٹیک ایک اسی طرح جس طرح کے ایک برقی موٹر

میں انتظام ہوتا ہے۔ برقی موٹر میں برقی رو سے پیدا شدہ برقی

مقناطیسی قوت اس پھمے کو متحرک کرتی ہے لیکن ڈائینمو میں بیرونی

قوت سے پھمے کو پھرایا جاتا ہے۔ پھمے کو گھمانے کے لیے کوئی بیرونی

کر سکتے ہیں۔ مگر بیوکام کے لیے جب برقی پہنچائی جاتی ہے تو حفاظت کی خاطر تفاوت قوت کو کم تر میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ عام طور پر اس کی قیمت (۳۵۰) ڈولٹ یا ۱۰۰ ڈولٹ ہوتی ہے۔ لیکن جب کسی جنریٹر سے برقی قوت کو بہت دور دراز فاصلوں تک پہنچانا ہو تو تفاوت قوت کو بہت بلند کر کے تاروں کے ذریعہ منتقل کیا جاتا ہے۔ یہ یاد رہے کہ ٹرانس فارم صرف متبادل رو کی صورت میں ہی استعمال ہو سکتے ہیں کیوں کہ راست برقی رو سے بدلتا ہوا مقناطیسی میدان پیدا نہیں ہوتا جس سے امالی رو میں پیدا ہوتی ہیں۔

برقی ریڈیو امواج کے طور پر  
(Alternating) کسی متبادل

برقی رو کا تعدد (Frequency) بہت ہی بلند ہوجائے اور اس کو جب کسی ہوائیہ یا ایئرل (Antenna or Aerial) سے ملادیا جاتا ہے تو اس سے مثل پانی کی موجوں کے فضا میں برقی مقناطیسی امواج کی اشاعت ہونے لگتی ہے۔ یہ امواج دراصل ایک دوسرے سے متحد برقی اور مقناطیسی میدان ہوتے ہیں۔ جو ایئرل کے ذریعہ فضا میں جو طرف پھیل جاتے ہیں۔ ان کو لاسلی امواج کہتے ہیں جن کی مدد سے نیلی گراف، آواز اور تصویر سے پیدا ہونے والی سگنلوں (Signals) کی اشاعت دور دراز تک ہوتی ہے۔ یہی ریڈیو اور ٹیلی ویژن کا بنیادی اصول ہے۔

ضرورت کے وقت متبادل رو کو راست رو کی حالت میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ اس لیے جو طریقہ یا شے استعمال ہوتی ہے اس کو راست گو یا ریگٹی فا کر (Rectifier) کہتے ہیں۔ راست برقی رو کی اکثر صنعتی کاموں میں ضرورت ہوتی ہے۔ مثلاً الومنیم، تانبا اور میگنیشیم وغیرہ کی تیاری میں اس کے علاوہ الیکٹرانک (Electronic) آلات مثلاً ریڈیو سسٹم، ٹیلی ویژن سسٹم میں بھی راست برقی رو کی ضرورت لاحق ہوتی ہے۔ اس لحاظ سے راست برقی رو کی بھی خاص اہمیت ہے۔

## بنیادی ذرات

تہمید  
انسانی ذہن کی ایک بنیادی خواہش یہ رہی ہے کہ وہ قوانین قدرت اور مادہ کی بنیاد کو

اسے۔ سی (A.C.) رو گزرتی ہے تو مجھے کے اطراف مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے اور یہ گزرنے والی برقی رو کی مخالفت کرتا ہے۔ علاوہ اس مزاحمت کے جو دور میں موجود رہتی ہے۔ اس مخالفت قوت کو امالی مزاحمت (Inductive Resistance) کہتے ہیں۔ ٹھیک اسی طرح جب ایک مکشف یا کیپے سیٹر

(Capacitor) شامل ہو تو اس کی موجودگی سے بھی مخالفت قوت عمل پیدا ہوتی ہے۔ اس کا نام ملٹی مزاحمت (Capacitive Reactance) رکھا گیا ہے۔ جب برقی دور میں علاوہ مزاحمت کے امالی پچھا اور مکشف بھی شامل ہوں تو ان کی مجموعی مخالفت قوت کو مقادمت کہتے ہیں۔ یہ امالی رد عمل اور مزاحمت کے مجموعہ کے برابر ہوتی ہے کسی برقی دور میں جس میں متبادل رو گزرتی ہے اس دوری امالی مزاحمت کو اور مکشفی مزاحمت کو تبدیل کر کے بہت سے دل چسپ نتائج حاصل کر سکتے ہیں۔ ان میں سے ایک وہ اثر ہے جس کو گنگ (Resonance) کہتے ہیں۔ گنگ کی کیفیت اس وقت پیدا ہوتی ہے جب کہ کسی خاص تعدد والی برقی رو کے لیے مکشفی مزاحمت (Capacitive Reactance) اور امالی مزاحمت

کی قیمتیں مساوی ہوجاتی ہیں۔ اس طرح کا برقی دور سوائے اس نکل تعدد (Resonance Frequency) کے کسی اور تعدد کے لیے کام نہیں کرتا۔ ریڈیو اور ٹیلی ویژن آلات کو جب ایک خاص ریڈیو اسٹیشن یا براڈ کاسٹنگ اسٹیشن کے تعدد پر ترتیب دیتے ہیں تو ان میں گنگ کی کیفیت پیدا ہوتی ہے اور صرف اسی نشہ گاہ (Radio Station) کے پروگرام کو سن اور دیکھ سکتے ہیں کیوں کہ دوسرے اسٹیشن کی رو میں جن کا تعدد دوسرا ہوتا ہے ان میں سے گزرنے نہیں پاتیں۔

ٹرانس فارم  
اسے۔ سی برقی رو کا عمل طور پر یہ فائدہ ہے کہ دور کے تفاوت قوت کو کمتر یا بالاتر میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ اس کے لیے جو نظام استعمال کیا جاتا ہے اس کو ٹرانس فارم (Transformer) کہتے ہیں۔ اس میں دو علیحدہ علیحدہ تجوزہ (Insulated) تار کے پچھے ہوتے ہیں جن کو ایک ہی لوہے کے کور پر لپیٹا جاتا ہے پہلے پچھے میں میں جب اے۔ سی رو گزرتی جاتی ہے تو دوسرے پچھے میں اسی نوعیت کا متبادل مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے جس سے دوسرے پچھے میں امالی رو پیش پیدا ہوتی ہے۔ کور کی جسامت اور پچھوں کی تعداد کو حسب ضرورت ترتیب دے کر پہلے دور کے تفاوت قوت کو جس کو اصل دور کہتے ہیں دوسرے دور میں جس کو ثانوی دور کہتے ہیں امالشا پیدا ہونے والے تفاوت قوت کو بلند یا پست میں تبدیل

اور ہائپرآن (Hyperon) مثلاً ۸، ۶ اور ۳۔ ہیران ذرات کی مثالیں ہیں ہائپرآن زیادہ کمیت کی حالتوں (Higher Mass States) کو ظاہر کرتا ہے جو میسون (Meson) کے اخراج سے نکلے گیان میں زوال (Decay) پاتی ہیں۔

(ب) لیپٹان اور ضد لیپٹان  
الکٹران (e) ، میوان  
الکٹران نیوٹرینو

۱۴ اور ۱۵ نیوٹرینو ہولہ لیپٹان ذرات کی مثالیں ہیں۔ یہ سب سے کم کمیت والے ذرات ہیں۔ ہیران اور لیپٹان دونوں لے اسپن نصف سالم عدد (Whole Number) ہوتے ہیں۔

(ج) میسان اور ضد میسان  
۲۰ میسان اور K-  
میسان وغیرہ میسان  
ذرات کی مثالیں ہیں۔ میسان کی کمیت ہیران ذرات اور لیپٹان ذرات کے درمیان ہوتی ہے اور ان کی اسپن یا تو صفر ہوتی ہے یا پھر کوئی سالم عدد۔

(د) فوٹان  
یہ برقی مقناطیسی بین عمل (Electromagnetic - Interaction) سے متعلق رکھتا ہے۔ دراصل فوٹان کے باہمی تبادلہ سے ہی برقی مقناطیسی مظاہر وجود میں آتے ہیں۔

(س) گرے ویٹان  
یہ مادی تجاذبی بین عمل سے متعلق ہوتا ہے اور تجاذبوں کے باہمی تبادلہ سے وجود میں آتا ہے۔

بنیادی ذرات اور ان کی خصوصیات کی ایک فہرست اگلے صفحہ پر درج ہے۔

ہیران اور میسان کے لیے مشترک اصطلاح ہڈران (Hadron) ہے۔ ہڈران مرکب ہوتے ہیں۔ یعنی ساخت رکھتے ہیں اور کسی اعتبار سے پیچیدہ خصوصیات کے مالک ہوتے ہیں۔ بھلائی اس کے لیپٹان ذرات میں آج تک کوئی ساخت نہیں پائی گئی ہے اور عام طور پر ان کو 'لفظ' قسم کے ذرات میں شمار کیا جاتا ہے۔ اس بات کی بھی کوشش کی گئی ہے کہ لیپٹان ذرات کو گروپ (Group) نظریہ کی مدد سے قدرت کے کسی بنیادی تشاکل یا سیمٹری (Symmetry) گروپ کے نامزدہ کے طور پر تقسیم کیا جائے۔ اس ضمن میں کچھ کامیابی تو ضرور ہوتی ہے لیکن ابھی تک اس طرح کی تقسیم کے لیے مناسب گروپ نہیں معلوم ہو سکے۔

بنیادی ذرات پر ایک اور نقطہ نظر سے بھی غور کیا جاسکتا ہے۔ تجرباتی سے یہ بات معلوم ہے کہ ایسی بہت سی کوآئم حالتیں پائی جاتی ہیں جن کی عمر تقریباً اتنی ہے جتنا کہ وہ وقت جو ایک فوٹان کو

بنیادی سطح تک جا کر سمجھے۔ عناصر (Elements) کی دریاخت کے بعد مالیکیول یا سالمہ کے بارے میں تحقیق کی گئی اور اس کے بعد ایٹم یا جوہر پھر نیوٹرون یا مرکزہ اور اس کے بعد نیوکلین (Nucleon) اور دیگر بنیادی ذرات (Elementary Particles) سے متعلق تحقیقات شروع ہوئیں۔ بنیادی ذرات مخصوص کمیت (Mass) اور برقی بار (چارج) رکھنے والے ذرات ہیں۔ جو کوآئم میکانیات کے قوانین سے مطابقت رکھتے ہیں۔ اس طرح اس تبدیلی نظریاتی ارتقار کے مطابق بنیادی ذرات کا علم طبیعیات کا جدید ترین شعبہ ہے۔ تاریخی اعتبار سے بنیادی ذرات کا مطالعہ مادہ اور توانائی کی اختتامی (Ultimate) ساخت کی جستجو سے شروع ہوا لیکن جوں جوں معلومات میں اضافہ ہوتا گیا بنیادیت کا تصور (Concept of Elementarity) اتنا مبہم اور غیر مستحکم ہو گیا ہے کہ بنیادی ذرات کی طبیعیات کو اب عام طور پر اعلیٰ توانائی کی طبیعیات (High Energy Physics) کہا جانے لگا ہے۔

ذرات کی تقسیم  
اضافتی عدم تغیر (Relativistic - Invariance) کے نتیجے کے طور پر ہر بنیادی ذرہ کا ایک ضد ذرہ (Anti Particle) پایا جانا لازمی ہے جس کی کمیت اس ذرہ کی کمیت کے برابر ہو جس کا وہ ضد ذرہ ہے لیکن اس کے کوآئم عدد (Quantum Number) ہیران عدد یا لیپٹان عدد (Lepton Number) الوکھابن (Strangeness) اور ائسوٹوپک اسپن (Isotopic Spin) یہ سب مخالف علامت کے ہوں۔ بنیادی اعتبار سے ضد ذرات اس کامنات کے بنیادی ذرات ہیں جو مادہ کی بجائے ضد مادہ سے بنی ہوئی ہے۔ ایسی کامنات میں ایٹم، ضد الکٹران، ضد پروٹان اور ضد نیوٹران سے بنا ہواگا۔ ریاضیات کی زبان میں ضد ذرات کی تعریف ذرات پر چارج کا مجرگیشن آپریٹر (یا عامل) (Charge Conjugation Operator) کے عمل سے بھی کی جاسکتی ہے۔ جب کسی ذرہ اور اس کا ضد ذرہ ملتا ہے تو دونوں ایک دوسرے کو فنا کر دیتے ہیں اور اس کے نتیجے میں توانائی پیدا ہوتی ہے۔ کچھ تعدیلی (Neutral) ذرات مثلاً تعدیلی پائی میسان (Graviton) اور گرے ویٹان (Spin) والے خود ہی ذرہ ہیں اور ضد ذرہ بھی۔ لیکن پل اسپن (Spin) والے تعدیلی ذرات مثلاً نیوٹران اور نیوٹرونو کے لیے ذرہ اور ضد ذرہ الگ الگ ہوتا ہے۔ ان تمام ذرات کو جن کا ہمیں علم ہے مندرجہ ذیل خانداوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

الف) ہیران اور ضد ہیران  
نیوکلین (یعنی نیوٹران اور پروٹان)

خاندان	ذره کا نام	صلاحت	برقی بار	اسپن	کمیت (ریگا الیکٹرون وولٹ)	عمر نہ حیات
نژاد گروہ نژاد	نژاد	$\gamma$	0	1	0	$\infty$
	گروہ نژاد	$g$	0	2	0	$\infty$
لیپٹان	الیکٹران	$e^-$	-	$\frac{1}{2}$	0.511	$\infty$
	میون	$\mu^-$	-	$\frac{1}{2}$	105.66	$2.2 \times 10^{-6}$
	الیکٹران نیوٹرینو	$\nu_e$	0	$\frac{1}{2}$	$2 \times 10^{-4}$	$\infty$
	میون نیوٹرینو	$\nu_\mu$	0	$\frac{1}{2}$	4	$\infty$
	پازٹرین	$e^+$	+	$\frac{1}{2}$	0.511	Less than $10^{-16}$
	ضدیون	$\mu^+$	+	$\frac{1}{2}$	105.66	
	ضدیون الیکٹران نیوٹرینو	$\bar{\nu}_e$	0	$\frac{1}{2}$	$2 \times 10^{-4}$	
	ضدیون میون نیوٹرینو	$\bar{\nu}_\mu$	0	$\frac{1}{2}$	4	
کوارک	شبت کوارک	$u$	+	0	139.6	$2.55 \times 10^{-8}$
	تدریجی کوارک	$d$	0	0	135.0	$1.8 \times 10^{-16}$
	سٹی کوارک	$s$	-	0	139.6	$2.55 \times 10^{-8}$
	شبت کوارک	$u^+$	+	0	493.8	$1.2 \times 10^{-8}$
	تدریجی کوارک	$d^+$	0	0	498.0	$9.2 \times 10^{-11}$
	ضدی کوارک	$s^+$	-	0	493.8	$1.2 \times 10^{-8}$
	برون	برون	$P$	+	$\frac{1}{2}$	938.256
برون	ضدی برون	$P^-$	-	$\frac{1}{2}$	938.256	Less than $10^{-16}$
	نیوٹرون	$n$	0	$\frac{1}{2}$	939.550	$1.01 \times 10^3$
	پوزیٹرون	$\bar{p}^+$	0	$\frac{1}{2}$	1115.4	$2.62 \times 10^{-16}$
	برون ذرہ	$\Sigma^+$	+0,-	$\frac{1}{2}$	1190 Ca	$10^{-10}$ Ca
	ضدی برون ذرہ	$\Sigma^-$	+0,-	$\frac{1}{2}$	1320 Ca	$10^{-10}$ Ca

مذہبی ہے۔ اگر ایسا نہ کیا جائے تو قدرت سے مخلوق نظر پائی تصویر  
ادھوری رہے گی۔ اس کے اندر تضاد بھی ہوگا جو بار بار لامتناہی  $\infty$   
کی شکل میں ظاہر ہوگا۔

(ب) کمزور بین عمل  
یہ بین عمل طویل عمر والے (یعنی  
 $10^{-23}$  -  $10^{-22}$  سیکنڈ سے کافی  
زیادہ عمر کے) ذرات کے زوال پذیر ہونے کا ذمہ دار ہے۔ بی  
تاب کاری (B-Radioactivity) میں یہی عمل کارفرما ہوتا ہے۔  
نیوٹرونوں کے شل ذرات، میں کیوں کہ ان کی سکونی کمیت (Rest Mass)  
صفر ہوتی ہے اور ان کا برقی بار بھی صفر ہوتا ہے اور یہ صرف  
کمزور بین عمل کے ذریعہ ہی کسی عمل میں حصہ لے سکتے ہیں۔

(ج) برقی مقناطیسی بین عمل  
تمام برقی بار یا چارج  
رکھنے والے ذرات  
اور فٹان اس بین عمل میں حصہ لیتے ہیں۔ یہ قدرت کا سب سے  
زیادہ اچھی طرح سمجھا ہوا مظہر ہے اور روزمرہ زندگی میں دکھائی  
دینے والے اکثر اثرات کا ذمہ دار ہے۔ کوانٹم برقی حرکیات

(Quantum Electrodynamics) کے ذریعہ قابل پیمانہ طبیعی معیار ہیں  
مثلاً الکٹران کی کمیت اور چارج کے حسابات کرتے وقت تہذیبات  
(Integrals) منتشر (Diverge) ہو جاتے ہیں اور نتیجہ غیر طبیعی لامتناہی  
کی شکل میں نمودار ہوتا ہے۔ اس وقت کو دور کرنے کے لیے  
"رینارملائزیشن" (Renormalization) کا طریقہ اپنا یا جاتا ہے۔  
مالکاکے بنیادی طور پر بہت اہمیت رکھتا ہے کہ اس سے

بہتر اور کوئی تبدیری نہیں معلوم ہو سکتی ہے۔ رینارملائزیشن کو کوانٹم برقی  
حرکیات کے ذریعہ دی گئی نظر پائی تصویر نہایت درست ثابت  
ہوتی ہے اور تجرباتی نتائج سے جبریتاً نتیجہ حد تک مطابق پائی  
گئی ہے (یعنی  $10^{-9}$  میں صرف ایک حصہ کی خطا) اسی لیے کوانٹم  
برقی حرکیات کو طبیعی نظریات میں سب سے زیادہ کامیاب نظریہ  
کہا جاتا ہے۔

(د) طاقتور بین عمل  
اس بین عمل کی خصوصیت اس  
کی شدت، نہایت مختصر وقت

عمل (نیوکلیس کی جسامت کے درجہ کی) اور بہت کم عمر (یعنی  
 $10^{-23}$  -  $10^{-22}$  سیکنڈ کے درجہ کی) ہے۔ یہ بین عمل نیوکلیس کو مستحکم  
رکھنے کا ذمہ دار ہے اور اس کے باہر سے ابھی تک معلومات  
تشفیق بخش نہیں ہیں۔ تمام ہڈران ذرات طاقتور بین عمل میں مزبور  
حصہ لیتے ہیں لیکن اس کے علاوہ اور متعدد بین عملوں میں بھی حصہ  
لیتے ہیں۔ لیڈان ذرات کمزور بین عمل اور برقی مقناطیسی بین  
عمل میں حصہ لیتے ہیں۔ لیکن طاقتور بین عمل سے متعلق کسی بھی

ایک نیوکلیس کی جسامت طے کرنے کے لیے درکار ہوتا ہے  
(یعنی  $10^{-23}$  -  $10^{-22}$  سیکنڈ)۔ اس طرح کی کوانٹم حالتوں کو جنھیں  
طاقتور بین عملی گام یا ریزوننس (Strong Interaction Resonance)  
کہتے ہیں۔ بنیادی ذرات کی حالتیں بھی کہا جاسکتا ہے۔  
ریزوننس اور ذرات میں کوئی بنیادی فرق نہیں ہے سوائے  
اس کے کہ ذرات "دراز عمر" (Long Lived) ہوتے ہیں  
اور ان کی زندگی اور کمیت زیادہ نمایاں طور پر مستحکم ہوتی ہے  
جب کہ ریزوننس کے لیے ایسا نہیں کہا جاسکتا۔ دریافت شدہ  
ریزوننس کی ایک طویل فہرست ہے۔ ریزوننس کی چہرست  
مثالیں یہ ہیں:

$$P, W, (\Delta), N^*, \dots$$

بنیادی بین عمل  
قدرت میں پائی جانے والی قوتوں کو  
عام طور پر مندرجہ ذیل بنیادی بین  
عملوں (Fundamental Interaction) میں تقسیم کیا جاتا ہے۔  
(1) مادی کششی یا تجاذبی بین عمل (۲) کمزور بین عمل  
(۳) برقی مقناطیسی بین عمل (۴) طاقتور بین عمل۔ ان میں سے  
ہر ایک بین عمل کی تخصیص دو پیرامیٹروں (Parameters) کی مدد  
سے کی جاسکتی ہے۔ اول وسعت عمل (Range) اور شدت  
عمل (Strength)۔  
مندرجہ ذیل فہرست میں بین عملوں کی اضافی کیفیتوں کا  
اندازہ لگایا جاسکتا ہے۔

بین عمل	وسعت عمل	اضافی شدت
۱۔ مادی کششی یا تجاذبی بین عمل	تقریباً $\infty$	$10^{-42}$
۲۔ کمزور بین عمل	تقریباً $10^{13}$ سینٹی میٹر کے تر	$10^{-2}$
۳۔ برقی مقناطیسی بین عمل	تقریباً $\infty$	$10^{-23}$
۴۔ طاقتور بین عمل	تقریباً $10^8$ سینٹی میٹر	1

(الف) تجاذبی بین عمل  
کمیت رکھنے والی تمام اشیا  
کے درمیان مادی کششی بین عمل  
کام کرتا ہے۔ یہ قدیم زمانہ سے معلوم ہے۔ یہی طاقت اجسام فلکی  
کو باقاعدہ طور پر اپنے محور پر چلائے رکھتی ہے۔ اس بین عمل  
کی شدت بہت کم ہونے کی وجہ سے بنیادی ذرات کی طبیعیات  
میں اسے عام طور پر نظر انداز کر دیا جاتا ہے۔ لیکن اب کچھ ماہرین  
نظریاتی طبیعیات کا خیال ہے کہ تمام بنیادی طبیعی اعمال کو جامع  
اور مکمل طور پر سمجھنے کے لیے مادی کششی بین عمل کو بھی پیش نظر رکھنا

عمل میں کوئی حصہ نہیں لیتے۔

**تشاکل یا سیمٹری**  
قدرت میں بنیادی سطح پر موجود تشاکل یا سیمٹری بقا کے متعدد قوانین کے ذریعہ ظاہر ہوتی ہے۔ ہر بقا کے قانون کا تعلق کسی سیمٹری کے اصول سے ہوتا ہے۔ بقا کے قوانین دو طرح کے ہوتے ہیں، پہلے نمبر پر تو وہ قوانین ہیں جو مکاں-زماں (Space-Time) کی سیمٹری کی وجہ سے وجود میں آتے ہیں۔ مثال کے طور پر کسی بھی طبیعی عمل میں مجموعی توانائی، مجموعی خطی معیار حرکت (Total Linear Momentum) اور مجموعی زاویائی معیار حرکت کی بقا بالترتیب زماں کی انتقالی سیمٹری (Translational Semmetry) مکاں کی انتقالی سیمٹری اور گردشی سیمٹری کا نتیجہ ہوتی ہیں یہ صحت (Absolute) بقا کے قوانین ہیں یعنی ان سے متعلق سیمٹریاں مطلق ہیں اور ان میں کسی "خلل" نہیں ہوتا۔ یا یہ سیمٹریاں کبھی نہیں ٹوٹتی ہیں۔

برخلاف پیرٹی (Parity) کی بقا اور رجسٹ زماں کے استقلال (Time Reversal Invariance) سے متعلق انعکاس زماں (Space - Reflection) کی سیمٹری (Discrete) جزوی طور پر ٹوٹی ہوئی سیمٹریاں ہیں۔

دوسرے نمبر پر تجربی (Empirical) بقا کے قوانین آتے ہیں جن کو مظہریاتی (Phenomenological) اعتبار سے صحیح پایا گیا ہے لیکن ان کی تہ میں پائی جانے والی قدرتی سیمٹری کے بارے میں ابھی تک کچھ زیادہ نہیں معلوم ہو سکا ہے۔ اس قسم کے بقا کے قوانین مندرجہ ذیل ہیں :-

(الف) برقی چارج  $q$  کی بقا۔  
(ب) بیریاں عدد  $B$  کی بقا۔  
(ج) لیپٹان عد  $L$  کی بقا۔  
(د) آئنسٹون اسپن  $s$  کی بقا۔  
(ر) انوکھے پن  $S$  کی بقا۔  
(س) ذرہ اور ضد ذرہ کے درمیان سیمٹری  $C$  جسے چارج کنجوگیشن سیمٹری کہتے ہیں۔

ان سیمٹریوں میں مندرجہ ذیل اعتبار سے ایک ترتیب پائی جاتی ہے۔ طاقتور بین عمل تمام سیمٹریوں کے تقاضے پورے کرتا ہے۔ برقی مقناطیسی بین عمل آئنسٹون اسپن کی بقا سے متعلق سیمٹری کو توڑتا ہے۔ کمزور بین عمل  $S$  اور  $P$  کے استقلال کے تقاضوں کو پورا نہیں کرتا۔

کنجوگیشن سیمٹری کہتے ہیں۔  
ان سیمٹریوں میں مندرجہ ذیل اعتبار سے ایک ترتیب پائی جاتی ہے۔ طاقتور بین عمل تمام سیمٹریوں کے تقاضے پورے کرتا ہے۔ برقی مقناطیسی بین عمل آئنسٹون اسپن کی بقا سے متعلق سیمٹری کو توڑتا ہے۔ کمزور بین عمل  $S$  اور  $P$  کے استقلال کے تقاضوں کو پورا نہیں کرتا۔

کنجوگیشن سیمٹری کہتے ہیں۔  
ان سیمٹریوں میں مندرجہ ذیل اعتبار سے ایک ترتیب پائی جاتی ہے۔ طاقتور بین عمل تمام سیمٹریوں کے تقاضے پورے کرتا ہے۔ برقی مقناطیسی بین عمل آئنسٹون اسپن کی بقا سے متعلق سیمٹری کو توڑتا ہے۔ کمزور بین عمل  $S$  اور  $P$  کے استقلال کے تقاضوں کو پورا نہیں کرتا۔

کنجوگیشن سیمٹری کہتے ہیں۔  
ان سیمٹریوں میں مندرجہ ذیل اعتبار سے ایک ترتیب پائی جاتی ہے۔ طاقتور بین عمل تمام سیمٹریوں کے تقاضے پورے کرتا ہے۔ برقی مقناطیسی بین عمل آئنسٹون اسپن کی بقا سے متعلق سیمٹری کو توڑتا ہے۔ کمزور بین عمل  $S$  اور  $P$  کے استقلال کے تقاضوں کو پورا نہیں کرتا۔

کووارک (Quark) کا نظریہ بہت مقبول ہے۔ مخصوص قسم کی خصوصیت رکھنے والے یہ کووارک بطوریہ وجود رکھتے ہوں یا نہ رکھتے ہوں لیکن ان کی مدد سے مادہ کی بنیادی بناوٹ کو ریاضیاتی اعتبار سے بہت کامیابی سے بیان کیا جا سکتا ہے۔ شروع میں کووارک تین قسم کے تجویز کیے گئے تھے، اب (Up) ڈاؤن (Down) اور انوکھے (Strange)۔ گویا گروپ نظریہ کی زبان میں 'ہیڈراٹوں کا بنیادی گروپ'  $Su_3$  ہے یہ ہیڈراٹوں کو ۸ اور ۱۰ کے مجموعوں میں تقسیم کرتا ہے۔ عام زبان میں اسے آٹھ پہلو طرز (The Eight-Fold Way) کہا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر اس اسکیم کے مطابق نیوکلیان لیڈا، سنگا اور آکسانی ذرات (جن کی مجموعی تعداد ۸ ہے) ایک ہی استی (Entity) کی آٹھ کوانٹم حالتیں (States) ہیں۔ یعنی یہ استی چارج اور انوکھے پن کے حساب سے آٹھ مختلف شکلوں میں ظہور پذیر ہوتی ہے۔ کووارک نظریہ کے مطابق تمام بیریاں تین کووارکوں اور تمام مسان ایک کووارک اور ایک ضد کووارک سے مل کر بنتے ہیں۔ لیکن موجودہ تحقیقات کی بنیاد پر ایک نئی اور جو سچی قسم کے طلسمی یا چارم (Charm) کووارک کے وجود کا بھی قوی امکان ہے۔

نظریاتی اعتبار سے بااصول اور یکساں بیان کے لیے ہر کووارک میں تین مزید "رنگ" مثلاً سرخ، سفید اور نیلا ہونا چاہیے۔ اس طرح کم سے کم چار قسم کے کووارک کی ضرورت پڑتی ہے جن میں سے ہر ایک کے تین "رنگ" ہوتے ہیں۔ ریاضیاتی زبان میں اس ہائڈرائی سیمٹری گروہ کو  $(Su(4) \times Su(3))$  گروپ کہا جاتا ہے۔

سچلے چنر برسوں میں کمزور اور برقی مقناطیسی بین عمل کے خود شکستہ سچ نظریوں (Spontaneously Broken Gauge Theories of Weak and Electromagnetic Interactions) سے متعلق جو کام کیا گیا ہے وہ بہت زیادہ اہمیت رکھتا ہے اور اس نے کمزور بین عمل اور برقی مقناطیسی بین عمل کو یکجا کرنے کے خواب کو پورا کر دیا ہے۔

بعض نظریاتی پیشین گوئیوں کی تجرباتی تصدیق ہونے کی وجہ سے تجرباتی طبیعیات کے میدان میں بھی کافی سرگرمی پیدا ہوئی ہے۔ اب اس بات کی کوشش ہو رہی ہے کہ طاقتور بین عمل کو اور اگر ہو سکے تو مادہ کی شش، بین عمل کو بھی اس ڈھلچھے میں شامل کیا جاسکے۔

۱۹۷۴ میں امریکہ کے بروک ایویوینیشنل لیبارٹری (Brookhaven Laboratory) اور اسٹان فزڈینیز ایکسیلیرٹر ٹرم گز (Stanford Linear Accelerator centre) میں ایک نئے بنیادی ذرہ کی جسے "یا" کہتے ہیں دریافت کو کچھ نئے کوانٹم اعداد

سچلے چنر برسوں میں کمزور اور برقی مقناطیسی بین عمل کے خود شکستہ سچ نظریوں (Spontaneously Broken Gauge Theories of Weak and Electromagnetic Interactions) سے متعلق جو کام کیا گیا ہے وہ بہت زیادہ اہمیت رکھتا ہے اور اس نے کمزور بین عمل اور برقی مقناطیسی بین عمل کو یکجا کرنے کے خواب کو پورا کر دیا ہے۔

بعض نظریاتی پیشین گوئیوں کی تجرباتی تصدیق ہونے کی وجہ سے تجرباتی طبیعیات کے میدان میں بھی کافی سرگرمی پیدا ہوئی ہے۔ اب اس بات کی کوشش ہو رہی ہے کہ طاقتور بین عمل کو اور اگر ہو سکے تو مادہ کی شش، بین عمل کو بھی اس ڈھلچھے میں شامل کیا جاسکے۔

۱۹۷۴ میں امریکہ کے بروک ایویوینیشنل لیبارٹری (Brookhaven Laboratory) اور اسٹان فزڈینیز ایکسیلیرٹر ٹرم گز (Stanford Linear Accelerator centre) میں ایک نئے بنیادی ذرہ کی جسے "یا" کہتے ہیں دریافت کو کچھ نئے کوانٹم اعداد

۱۹۷۴ میں امریکہ کے بروک ایویوینیشنل لیبارٹری (Brookhaven Laboratory) اور اسٹان فزڈینیز ایکسیلیرٹر ٹرم گز (Stanford Linear Accelerator centre) میں ایک نئے بنیادی ذرہ کی جسے "یا" کہتے ہیں دریافت کو کچھ نئے کوانٹم اعداد

آج کل ہائڈران کی ماہیت کو سمجھنے کے لیے بنیادی بے ساختہ

حالیہ ترقی



## ٹیبیل (۱) بندش کے اعتبار سے چار طرح کے ٹھوس

نمبر	قسم	مثال	بندش کا سبب	خواص	دور
۱	لانی کرشل	بندش پوری ایونی بندش۔ مڈ ٹینگ (Madelung) کا مضمر (آہ) (Potential) + شیل (Shell) اثرات جو ایون کا کی (ionization) توانائی کو صحیح مقدار کی بنا دیتے ہیں۔	صدر جو قوی بندش، کسی قدر نزدیک نزدیک جہاں ایون (Close Packed) سائٹیل ہر اجسامت (R Refractivity) اونچی، انعطاف نما (n <sup>2</sup> Refractive Index) کم دو برتی مستقل (Dielectric Constant) - ( اونچی ایونی قطبیت (Polarization) اونچا ایون برتی چالان (Conductivity) کم سیلائٹ (Mobility) کم ایکٹران برتی چالان	بائیں برتی مثبت Electrom Positive No. K, Cu اور راہنی طرت سے "ترجیحا" کم ایونی وزن والے عناصر جیسے O, F, Cl	سب سے زیادہ جہاں جانے والی قسم II, R, Si, RS, Io کے بائیں طوں اگر راہیں کوئی ایٹم نہ ہو تو وہ ایک دھلتی ہوئی ہوتی ہے عناصر کو اسٹکل جھو (CA + Randomness)
۲	دھاتی	دھاتی بندش۔ دھاتی میں آزادانہ حرکت کے سبب الیکٹرانوں کی کم تر حرکی توانائی	مستقل تا قوی بندش، نزدیک نزدیک جہاں ایون سائٹیل R کم $\frac{dR}{dT} > 0$ یعنی دھاتی چالان، دھاتی رنگ روپ (کم تعدوی بندش بینڈ)	سب سے زیادہ جہاں جانے والی قسم II, R, Si, RS, Io کے بائیں طوں اگر راہیں کوئی ایٹم نہ ہو تو وہ ایک دھلتی ہوئی ہوتی ہے عناصر کو اسٹکل جھو (CA + Randomness)	

دفعہ	خواص	بندش کا سبب	مثال	قسم	نمبر
طرح سے آغازی طور پر ملاسنے سے مبلی عمومی دعائیے نسخے، ای پتی ہے۔ نادر لیکن اہم ہے مرکز کی عناصر C, N, P, Si, B ظاہر ہیں۔	سخت قوی بندش والی ڈیپٹی ڈیپٹی جملہ ہونی ساختیں $sp^2$ اور $sp^3$ اور متیزیکین اور $sp^3$ سیلاٹیتی چھانکتا (Mobility Conductivity)	گرفتہ بندش۔ نامیاتی کیمیاء (Organic Chemistry) کی بندش دعائیے بندش سے اصولاً مختلف	ہیرا	اہم فرق کرسٹل	۳
(a) نادر گیسوں (b) نچلے واہنے اتر C, N, O, H, F, S, P, Cl ویروہ مٹی مثبت عنصر کوئی نہیں۔ ذاتی عناصر بہت کم۔	R اور پی بندش کو $sp^2$ اور $sp^3$ اور کم، الیکٹران شاؤڈ اور نازل پذیر یا سیلابی (Mobile) نزدیک نزدیک جملہ ہونی ساختیں۔	وان ڈروالز (Vander Waals) کشش، باہمی تقطیب ایک n جسمی (n-Body) اثر	Ne یا N <sub>2</sub>	سالی کرسٹل	

اور ترشے جلنے پر ایسی چیزوں کی سطحیں ایک دوسرے کے ساتھ ہوتی ہیں۔ ان سپاٹ سطحوں (Planes) کے بیچ واقع زاویوں کی مقدار ۱۶۶۹ء میں اسٹینو (Steno) سے کی گئی پیمائش کو ٹھوسوں کے مقداری مطالعے کی جانب پہلا قدم کہا جاسکتا ہے۔ ایسویں صدی کے ٹھوس حالت طبیعیات زیادہ تر زاویہ پیمائی (Goniometry) اور کرسٹل فزکس (Crystal Optics) کی مدد سے کرسٹل اصناف پر روشنی ڈالنے والے قوانین کے مطالعے تک محدود رہی۔ ان حفاکشاہ مطالعوں کے نتیجے میں ایک ٹھوس کے خوردبینی سطح پر بھی ایٹموں کی ایک باضابطہ ترتیب ہونے کا تصور ابھر کر سامنے آیا۔ یہاں ہم ٹھوس سے مراد فقط ایسی سادہ کرسٹل اشیاء نہیں سمجھتے جو ایٹموں کی منتظم دوری ترتیب کی حامل ہوتی ہیں۔ اس لیے گلاس، کاغذ، لکڑی یا پالیمرز (Polymers) جیسے ربڑ یا پلاسٹک وغیرہ کا ذکر اس مضمون میں شامل نہیں ہے۔

**ٹھوسوں کی ساخت**  
ٹھوس اشیا کی طرح کی ہوتی ہیں۔ ان کی مختلف قسموں میں تقسیم یا تو طبیعی خواص کے مطابق یا ان کی کرسٹل ساخت کے مطابق ہوتی ہے۔ ٹھوس کو یکجا رکھنے والی بین ایٹمی بندش قوتوں (Binding - Forces) کے مطابق ٹھوسوں کو چار قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

**ایونی رواں ٹھوس**  
ایسے ٹھوسوں کی بندش منحنی ایالوں (روان) (Onious) جیسے فلورین، کلورین، آئیوڈین وغیرہ برہمت (Metal) کے ڈھیلے بندھے (Loosly Bound) - ایکٹرانوں کے مستقل ہونے سے پیدا شدہ کو لوہ کشش (Colomb Attraction) سے عمل میں آتی ہے اس طرح گرفتی ایکٹرانوں (Valence Electron) کی ایک بڑی کثافت منحنی ایالوں (روان) کے مقامات پر کھینچ آتی ہے۔

**دھاتیں**  
ان میں ایٹمی جگہیں مثبت ایالوں (روانوں) (Caious) کی ایک ساخت بناتی ہیں اور گرفتی ایکٹران قریب قریب آزاد ہوتے ہیں گرفتی ایکٹران کثافت، کل دھات میں یکساں ہوتی ہے اور بندشی قوتوں کے بارے میں کہا جاسکتا ہے کہ کافی حد تک ہوتی ہیں۔

**ہم گرفتی ٹھوس**  
ان چیزوں میں ہمسایہ ایٹم گرفتی ایکٹرانوں کو باہم بانٹ لیتے ہیں جس کے نتیجے میں بندش بننے (Bond Formation) کا عمل ہوتا ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ایٹمی مقامات کے بیچ میں گرفتی ایکٹران کثافت زیادہ ہوجاتی ہے اور جو بندشیں بنتی ہیں وہ زیادہ

(مثلاً چارم) اور نئے انتخابی قوانین کے پائے جانے کی علامت سمجھا جا رہا ہے۔ اس دریافت سے ہائیڈرائی اسپیکٹرا اسکوپ (طیف پیمائی) میں ریسرچ کا ایک نیا باب کھل گیا ہے جو انقلابی اہمیت کا حامل ہوسکتا ہے۔

علاوہ ازیں امریکہ کے مشہور فزکی تجزیہ نگار (Fermi - Laboratory) میں بے گئے تجربات میں ایک چارمڈ ہیڈران (Charmed Hadron) یعنی ایک ایسا ہیڈران جس کا چارم کو انٹی نمبر صفر نہ ہو یا جس کی بناوٹ میں ایک چارمڈ کوآرک کی ضرورت پڑتی ہو) دریافت کیا گیا ہے۔ یہ دریافت چارم کے تصور کو کافی تقویہ بہ پہنچاتی ہے۔

# ٹھوس حالت طبیعیات

**ابتدائیہ**  
جن چیزوں سے ہمیں دنیا میں سابقہ بڑتا ہے، وہ اکثر ایٹمی (جوہری مادے سے بنی ہوتی ہیں۔ ایٹمی مادہ گیس، رقیق (Liquid) اور ٹھوس (Solid) حالتوں میں ملتا ہے۔ اس مضمون میں ہم ٹھوس حالت کا ذکر کریں گے۔

**تھر (Crystal)** ٹھوس حالت میں ایٹمی یا سالمے (Molecules) پوزیشن (مقام) کے اعتبار سے ایک متعین تین اعزادی (Three Dimensional) ترتیب میں اس طرح ہوتے ہیں کہ ٹھوس کی شکل (Shape) اور کثافت (Density) مستقل رہتی ہے۔ متمدن دنیا یوں کہہ سکتا ہے کہ (Ironage) ہی میں ٹھوس حالت کی کوئی خاصیتوں سے واقف ہو چکی تھی لیکن آج سے قریب ۲۰۰۰ برس پہلے تک ٹھوس چیزوں کی ساخت وغیرہ کے بارے میں معلومات میں کوئی پیش رفت نہیں ہوئی تھی۔ قدرتی طور سے پائی جانے والی بعض چیزوں جیسے جواہرات (Gems) سنگ مرہ (Quartz) اور ہیسروں (Diamonds) وغیرہ میں پھیلنے یا ترشے جانے (Cleavage) کی بعض مخصوص سمتیں ہوتی ہیں

سمتی ہوتی ہیں۔

## سالی کرشل

ایسی چیزوں میں کرشل، اخت، اساس (Basis) بنانے والے

کسی سالمہ کی اندرونی یا بیرونی (Stability) بہت زیادہ ہوتی ہے اور اس میں ٹھوس کے دوسرے ہمسایہ سالموں سے گزرتی ایکٹروٹوں کو ہاہم بانٹنے کا رجحان نہیں ہوتا۔ نیز کمیشن، ترغیب شدہ (Induced) دو قطبی (Dipole) ارتراک کا نتیجہ ہوتی ہے جو بہت کمزور ہوتے ہیں۔ ایکٹروٹوں کی شافت سالموں کی جگہوں پر ہی مرکوز ہوتی ہے۔ جدول (۱) مذکورہ بالا چار طرح کے ٹھوسوں کی خصوصیات کا خلاصہ ہے۔

کرشل اشیاؤ کو انتقال (Translation) گردش (Rotation) اور انعکاس (Reflection) وغیرہ کے تحت تشاکلی خواص کی بنا پر بھی کئی قسموں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ ۱۹۱۳ء میں لاول (Lave) کی کرن اشیاؤ (X-Ray Diffraction) کی پیش گوئی ٹھوسوں کی طبیعیات کی تاریخ میں سنگ میل کی حیثیت رکھتی ہے۔ اس سے ثابت ہوا کہ کرشل اشیاؤ دراصل ایٹموں کی ایک دوری ترتیب کی حاصل ہوتی ہیں۔ یہ ٹھوس حالت طبیعیات کی جیسا کہ ہم اسے آج جانتے ہیں، ابتدا تھی۔

## کرشل ساختیں

کرشل ساخت کے بیان کے لیے مخصوص الفاظ اور رموز کی ایک زبان بن چکی ہے۔ آٹھ ٹوکوں کے تین جسماتی بنیادی اکائی (Fundamental Unit Cells) کو بنیادی دوہرائے جانے والے فاصلے اور زاویوں کے ذریعے متعین کیا جاسکتا ہے۔

بنیادی طور پر صرف سات کرشل نظام ممکن ہیں جو مندرجہ ذیل

ہیں۔

$$(1) \text{ کعبی (Cubic) } a = b = c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$$

$$(2) \text{ چھ پہلوئی (Hexagonal) } a = b \neq c, \alpha = \beta = 90^\circ, \gamma = 120^\circ$$

$$(3) \text{ معین سطحی (Rhombohedral) } a = b = c, \alpha = \beta = \gamma \neq 90^\circ$$

$$(4) \text{ چار زاویائی (Tetragonal) } a = b \neq c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$$

$$(5) \text{ عمودوار معین (Orthorhombic) } a \neq b \neq c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$$

$$(6) \text{ ایک رخئی (Monoclinic) } a \neq b \neq c, \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ \neq B$$

$$(7) \text{ تین رخئی (Triclinic) } a \neq b \neq c, \alpha \neq \beta \neq \gamma$$

ایک دئے ہوئے ٹھوس کی کرشل ساخت  $x$ -کرن انگسار

(X-Ray Diffraction) طریقے سے دریافت کی جاتی ہے۔ کرنوں کی لہر لمبائیاں (Wave Lengths) جنہاں انگسٹروں (Angstroms) کے رتبے کی ہوتی ہیں۔ (ایک انگسٹروں میں  $10^8$  cm) اوگاڈرومڈ (Avogadro's - Numbers) اور چیزوں کی کثافت سے اخذ شدہ بین ایٹمی فاصلے بھی اسی پیمانے کے ہوتے ہیں۔ اس لیے کرشل میں دوری (Periodic) ایٹمی جگہ بندی کرنوں کے لیے تین جسامتی انگسار گریٹنگ (Diffraction Grating) کا کام دیتی ہیں۔ کرنوں کے استعمال کا فائدہ یہ ہے کہ وہ ٹھوس حالت حواص کو متاثر کیے بنا کر سٹبلوں میں اندر تک پہنچ جاتی ہیں۔ جب کہ کرنیں کرشل میں سے گزرتی ہیں تو کرشل کے ایٹمی اینڈسٹران (Atomic Electrons) جوں کہ کیت میں دھکے ہوتے ہیں، اس لیے انتشار (Scattering) کرتے ہیں اور دوری ساخت سے بھرپور اشعاع (Scattered Radiation) اور واقع (وارد) اشعاع (Incident Radiation) کی نسبت صرف بعض سمتوں پر ہی بظلم شدت (Maximum Intensity) حاصل ہوتی ہے۔ واقعہ کرنوں کی لہر لمبائیوں، اپنا شش شدہ اشعاعی زاویوں اور مختلف فرانوں میں بھرائی گئی۔ کرنوں کی شدت کی تقسیم (Distribution) سے اکائی خلیے کی قد و قامت اور زاویے، اکائی خلیے میں بھراؤ مرکزوں کی جگہوں اور جالی نقطوں (Lattice - Points) کے اطراف ایکٹروٹ تقسیم دریافت ہوتے ہیں غیر معلوم ساخت والے ٹھوسوں کی کرشل ساخت کی دریافت کوئی بہت آسان کام نہیں ہوتا لیکن بہر حال آج بھی کل دریافت طلب نمونے کی نمائندہ اکائی خلیے میں ایٹموں کے مقاموں کی کھوج کا یہی ایک طریقہ ہے۔

اب تک ہماری لچکی ارتعاشات اور حرسی خواص تو ہمہ کار مرکز ٹھوسوں کی تقسیم اور فضا میں متعین کیمیاتی نقطوں کے طور پر ان کے ایٹموں یا سالموں کی ترتیب متاثر کرشل میں بین ایٹمی (Inter atomic) قوتیں ایٹموں کو باندھے ہوئی ہیں۔ جالی میں ایٹمی جگہوں کے اطراف کی فضا میں مادے کا پھیلاؤ جوں کہ یکساں سمی (Isotropic) نہیں ہوتا اس لیے ایک اکائی خلیے کی مختلف سمتوں میں قوتیں بھی مختلف ہو سکتی ہیں۔ ہوک کے قانون (Hooke's Law) کی حد تک ٹھوس پر ہاڈ کردہ زور (Stress) کا نتیجہ بگاڑ (Strain) ہوتا ہے جس کی قدر سے لوجی مستقلا (Stiffness Constants) پر منحصر ہوتی ہے ان مستقلوں کا تعلق جالی نقطوں پر عمل کرنے والی بین ایٹمی قوت کے مستقلوں سے ہوتا ہے۔ بین ایٹمی قوتیں جوں کہ

غیر یکساں سمتی Anisotropic ہوتی ہیں۔ اس لیے لچکے لچکے لوجی مستقل  
 اکائی خلیے کی مختلف سمتوں پر مختلف ہوتے ہیں۔ میکاسکی ہر اشاعت  
 (Wave Propagation) یا کوئی عمل (Disturbance) چاہے وہ خود ہی  
 سطح پر ہی کیوں نہ ہو سمت منحصر رفتاروں کا حامل ہوگا۔ مثلاً طولی  
 (Longitudinal) اور عرضی (Transverse) ہر اشاعت رفتاروں میں  
 فرق دو یا زیادہ کے جزو ضربی (Factor) کا ہو سکتا ہے۔ اس  
 طرح ٹھوس حالت ساخت اثرات لچکے لچکے ہر اشاعت کے تسلسلی ماڈل  
 تک باسانی مشاہدہ کیے جا سکتے ہیں۔

چونکہ کراہیم ایک دوسرے سے جالی کی قوتوں کے ذریعے  
 جفتہ (Coupled) ہوتے ہیں اس لیے ان میں جالی میں اپنی  
 جگہوں کے اطراف مرتعش ہونے کا رجحان ہوتا ہے۔ ان ارتعاشات  
 کا خوردبینی سطح پر ماڈل بنا کر مطالعہ کیا جا سکتا ہے۔ یہ ارتعاشات  
 جالی کی مجموعی ڈولن (اہترزازات) (Collective Oscillations) ہوتی ہیں  
 اور انھیں نارمل طرز (موڈ) (Normal Mode) کہتے ہیں۔  $N$  کینی  
 لفظوں والے ایک نظام میں ان کی تعداد  $(2N-3)$  ہوتی ہے۔  
 لچکے لچکے نارمل طرزوں میں سے ہر ایک کو انٹرمیڈیٹ  
 (Quantum Physics) کے اصولوں کی مطابقت کرتا ہے یعنی یہ کہ  
 لہری توانائی کو انٹمون (Quanta) پر مشتمل ہو۔ توانائی کے اس  
 کو انٹم کو فونان (Phonon) کہتے ہیں۔

لہر سمتی  $K$  (Wave vector) کا ایک فونان دوسرے ذروں  
 (Particles) اور فیلڈز (Fields) سے یوں بین تعامل (Interaction)  
 کرتا ہے گویا یہ محرک (معیار حرکت)  $\hbar k$  (Momentum) کا  
 حامل ہو جہاں  $\hbar = \frac{h}{2\pi}$  اور  $\hbar$  پلانک کا مستقل (Planck's Constant)

ہے۔ فونان کی توانائی اور ان کے اشاعتی معیار حرکت (محرک)  $\hbar k$   
 سے مابین رستے کے مطالعے سے انتشاری رشتہ (Dispersion -  
 Relation) ملتا ہے جو بین ایٹمی قوت کے مستقلوں کی بابت معلومات  
 فراہم کرتا ہے۔ یہ رشتہ یوٹرانوں کے غیر محکدار ارتعاش  
 (Inelastic scattering) سے حاصل ہوتا ہے۔ تجربے عموماً فقط نیو  
 کلی ری ایکٹر (Nuclear Reactor) کے پاس ہی ممکن ہوتے ہیں  
 جہاں جسے ہباز (High Flux) والی یک توانائی (Mono Energetic)  
 نیوٹران مشاہدیں دستیاب ہوتی ہیں۔

فونانوں کی بالاترین توانائی  $\approx 0.1 \text{ eV}$  کے درجے کی ہوتی  
 ہے اور اس لیے حرئی نیوٹران انکسار بقا ہے  $x$  کرن انکسار کے  
 ان کے مطالعے کے لیے بہت مناسب ہوتا ہے۔ جالی کے ارتعاشات  
 کا مطالعہ مختلف ٹھوس حالت خصوصیات کے سمجھنے میں اہمیت  
 کا حامل ہے۔ دو برقیوں (Di Electrics) کی نقل و حمل

برقی فیلڈ عائد کرنے پر دو  
 برقی قطب (Polarized) خواص  
 ہوجاتے ہیں۔ اس طرح ایٹم میں مثبت اور منفی چارج میں پیدا ہونے  
 والی باہمی نسبتی دوری (جو منفی چارج سے مثبت چارج تک پیمائش  
 کی جاتی ہے) واسطے (Medium) کے مقبب ہونے کا باعث ہوتی  
 ہے۔ فی اکائی حجم ترغیب شدہ دو قطبی گردش (مومنٹم) - Induced  
 Dipole Moment  $(\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3)$  جو کرشل خلیے کے کل حجم پر لیے  
 گئے ایک اوسط کو ظاہر کرتا ہے (قطبیت Polarization) کہلاتا  
 ہے یہ نقطیہ ایک برقی شاؤ (Electric Displacement)  
 $\vec{D} = \vec{E} + 4\pi \vec{P}$  اور ایک دو برقی مستقل (Di electric constant)  
 $\epsilon = 1 + 4\pi \chi$  کا باعث ہوتا ہے جہاں  $\chi$  واسطے کی برقی میلانیت  
 (Electric Susceptibility) کہلاتا ہے۔  $\chi = \vec{P}/\vec{E}$  دیکھئے  
 برقی فیلڈ سے پیدا شدہ نقطیہ کا ایک ناپ ہے۔ ایک خارجی  
 فیلڈ سے ممکنہ نقطیہ دئے ہوئے نمونے کی شکل سے ہی متاثر  
 ہوتی ہے۔ ایٹمی مقام پر مقامی برقی فیلڈ 'E' Local ایٹمی نقطیہ  
 $\vec{P} = a \vec{E}_{\text{Local}}$  کا باعث ہوتا ہے جہاں  $a$  نقطیہ پذیری

دئے ہوئے دو قطب (Dipole) کو گھیرے ہوتا ہے جب کہ اسی خط کے دو قطب ایسا برقی میدان پیدا کرتے ہیں جو کشش کا باعث ہوتا ہے لیکن ایک واضح قوت (Repulsive Force) تقطیب کے عمود وار ہوتی ہے۔ فیڈ کے متوازی رباؤ (Compression) اور فیڈ کے عمود وار تناؤ (Tension) ہوتا ہے۔ اس مظہر کو برقی تحدید (Electro Striction) کہتے ہیں۔

بعض کرسٹل جیسے  $AlCl_3$  اور سنگ مرمرہ (Quartz) زور کے تحت برقی طور پر مقطب ہوجاتے ہیں اور اس کے برخلاف جب ان کو ایک برقی فیڈ میں رکھا جاتا ہے تو بگاڑا دکھار ہوجاتے ہیں۔ اس مظہر کو زور برقی یا بیزو برقی (Piezo Electricity) کہتے ہیں۔ غایت درجہ پاکیزہ اور قدرتی ماخذوں کے بنائے میں اس مظہر کی بڑی ٹیکنالوجیائی اہمیت ہے۔

بعض کرسٹلوں مثلاً کئی ٹائیٹانیٹس (Titanates) اور انکی ڈائی ہائیڈروجن فاسفیٹس (Alkali Dihydrogen Phosphates) میں مثبت چارج کا مرکز اور منفی چارج کا مرکز باہم مطبق نہیں ہوتے جس کے نتیجے میں ایک خارجی میدان کی غیر موجودگی میں بھی کل جمع تفریق کے بعد ایک دو قطبی گردش (مونٹ) ہوتا ہے جو خود بخود (Spontaneous) برقی تقطیب کا باعث ہوتا ہے۔ اس مظہر کو فیرو برقی (Ferro Electricity) کہتے ہیں۔ میلانیٹ  $X$  کا پیش پر انحصار جتنا ہے کہ فیرو برقی کا مظہر فقط ایک مخصوص تپش کے نیچے جیسے کیوری نقطہ (Curie Point) کہتے ہیں اور بعض وقت ایک دوسری تپش کے اوپر جسے دو سہا کیوری نقطہ کہتے ہیں واقع ہوتا ہے۔ اگر ایک کرسٹل فیرو برقی حالت میں ہو تو اس کا کرسٹل تشاکل ضرورتاً ایسا ہوتا ہے کہ تقطبی کرسٹلوگرافک گروپ (Point Crystallographic - Group) میں ایک یکنافر مساوی سمت ہو۔ اس مظہر کی ایک مشہور

مثال بیروٹینائیٹائیٹ  $BaTiO_3$  کی ہے۔ یہ پردسکائیٹ (Pervoskite) ساخت رکھتی ہے مکعب کے کناروں پر نسبتاً بڑے بیروٹیم ایون (روان) ہوتے ہیں جب کہ آکسیجن  $X$  ایانس (روان) رخوں کے مرکزوں پر ہوتے ہیں اور چھوٹا سا لائٹیم کایون (روان) جسم مرکزی جگہ ہوتا ہے۔ یہ ساخت کیوری نقطے کے اوپر پایدار ہوتی ہے۔ فیرو برقی ہیئت (Phase) میں  $Ti^{2+}$  ایان (روان) جمالی کے پیرامیٹر کا تقریباً 2.8% فاصلہ اوپر چلا جاتا ہے اور  $Ti^{2+}$  کے خط والا آکسیجن ایون (روان) تقریباً 1% نیچے ہوجاتا ہے۔ اس سے نقطہ گروپ تشاکل چارج برقرار ہوجاتا ہے اور اکائی خلیے میں ایک مستقل دو قطبی گردش (مونٹ) باقی رہتا ہے۔ ہیئت (فیرو)

(Polarizability) ہے جس میں اور میلانیٹ میں رشتہ حسب ذیل مساوات یقینی ہے۔

$$X = \frac{\rho}{\epsilon} \cdot \frac{1}{\text{Local}} = \frac{N \cdot d}{4\pi} = \frac{N \cdot d}{1 - \frac{4\pi}{3} N \cdot d}$$

سے دیا جاتا ہے جسے کلاؤڈیس موزائی مساوات (Clausius - Mosotti Equation) کہا جاتا ہے۔

مشاہدہ شدہ تقطیب پذیری کے تین خاص ماخذ ہوتے ہیں۔  $H_2O, CH_4$  وغیرہ کے سائے مستقل دو قطبی گردش (مونٹ) رکھتے ہیں اور تقطیب پذیری بڑی حد تک تپش برضخ ہوتی ہے اور لنگوین کے قانون (Langevin's Law) کی مطابقت کرتی ہے اور کئی قدرتی (زیر سرخ (Infrared) منطے میں دو قطبی میلان (Orientation) خارجی a.c. میدان کے ساتھ ساتھ نہیں ہوتا جس کے نتیجے میں دو برقی استراحت (Dielectric Relaxation) واقع ہوتی ہے۔ اس طرح بالاتعداد  $a, c$  میلانیٹ زیادہ تر ایونوں (روانوں) اور ایلیکٹرونوں کے سبب ہی ہوتی ہے۔

مقناطیسی گردش (مونٹ) کو جب ایک مستقل مقناطیسی فیڈ میں رکھا جاتا ہے تو ایسا نظام منفصل توانائی حالتوں (Discrete Energy States) والا نظام ہوتا ہے۔ مقناطیسی گردش (مونٹ) کی حرکیات (Dynamics) کو آٹمانی (Quantized) توانائی حالتوں کے بیچ عبوروں (Transition) کے باعث ہنگامی (Resonance) اثرات دکھا سکتی ہے۔ اس طرح کی کو انٹیم کاری برقی دو قطبوں کے لیے نہیں پائی جاتی بلکہ برقی دو قطبوں کی توانائی، برقی فیڈ کے ساتھ تسلسل کے ساتھ نہ متصل طریقے سے بڑھتی گھٹتی ہے۔ اس کے باوجود بعض برقی دو قطبے مثلاً  $OH^-, CN^-$  وغیرہ ایسے ہیں کہ جب یہ کم مقداروں میں کرسٹل ٹھوسوں میں ہوں تو ساکن کرسٹل فیڈ اثرات (Static Crystal Field Effects) کے سبب ایک اکائی خلیے میں مختلف کرسٹلوگرافی سمتوں میں ان کے میلان کے باعث ایسے دو قطبے بعض منفصل کوآٹمانی توانائی منازل (Quantized Energy Levels) کے حامل ہوتے ہیں۔ ایک میلان سے دوسرے میلان تک عبور ریلو اتودوں کو خارجی طور پر برعائد کر کے حاصل کیا جاسکتا ہے اور اس طرح خلیے کو جیبرا برقی ٹنگ (Para Electric Resonance) کہا جاتا ہے کرسٹل فیڈ کی تحقیق کے لیے یہ تکنیک ایک بہترین ذریعہ ہے۔ یہ مقابلتا ایک نیا میدان ہے اور بھارتی سائنس نے ابھی اس میں اپنا سکہ منوانے کی کوشش نہیں کی ہے۔

ایک برقی فیڈ کے زیر اثر سب چیزوں میں بگاڑ پیدا ہوتا ہے۔ یہ مظہر ترغیب شدہ دو قطبی گردش (مونٹوں) کے سبب ہے جو

مقناطیس خواص ایک حد تک آزاد الیکٹران ماڈل پر ہی سمجھ لیے جاسکتے ہیں۔

باہم غیر مشابہ فرمی ملادوٹوں Impurities کی موجودگی دیگر حالات میں آزاد الیکٹرانوں کے انتشار کا باعث ہوتی ہے۔ دھاتوں کی برقی مزاحمت کا بڑا سبب یہی ملادوٹیں اور عدم کاملیت (Imperfections) ہوتی ہیں۔ دھاتوں میں الیکٹران ایک پلازما (Plasma) کی طرح بھی عمل پذیر ہوتے ہیں جو عام طرح کے پلازما (Plasma Oscillation) (ہنتراز ڈون) دکھا سکتا ہے۔ یہ ہنتراز دھاتوں کی نوری انعکاسیت Optical Reflectivity کو متعین کرتا ہے۔

دھاتوں میں آزاد الیکٹران باہم اندفاعی تعامل کرتے ہیں اور ایسے نظام کا بیان فرمی رقیقوں (Fermi Liquids) کے عام نظریے کے تحت آتا ہے۔ اس باہمی تعامل کرنے والے الیکٹران نظام کے نیچے واقع یک ذری اشتعالوں (Single Particle Excitation) کو لانڈاؤ کے فرمی رقیق نظریے سے بڑی حد تک سمجھا جاسکتا ہے۔ ان اشتعالوں کو کواسی ذرے (Quasi Particles) کہتے ہیں اور یہ فرمی رقیقوں میں صفر آواز (Zero Sound) کی طرح کے ہر اشاعت (Wave — Propagation) کے اجتماعی طرزوں کو متعین کرتے ہیں۔

دو برقیوں کو سمجھنے کے لیے ہمیں آزاد الیکٹران ماڈل کو اس طرح وسعت دینی پڑتی ہے کہ ٹھوس کی دوری جالی (Periodic Lattice) کو بحث میں شامل کرنا ہوتا ہے۔ جالی کی دوریت اور جالی کے مقامات (Lattice Sites) پر الیکٹرانوں سے دیکھے گئے قوت (مضمر) کو الیکٹران کی شرودڈگر مساوات (Schrodinger) میں شامل کیا جاسکتا ہے۔ ایک کرسٹل میں الیکٹرانوں کی حالتوں کی تعریف اشاعت سمیتوں (ویجیٹوں) سے کی جاتی ہے۔ شرودڈگر مساوات کے حل سمتی  $\mathbb{R}$  کے تقاضی (Function) کی شکل میں دریاخت کیے جاتے ہیں۔ جیسے  $\mathbb{R}$  بڑھا یا جاتا ہے تو ان قدروں کے اطراف جو کوئی دو ایٹمی (دوری) فاصلوں کے معکوس (Inverse) کے مطابق ہوتی ہیں، الیکٹرانوں کا کامل (Specular) انعکاس (Reflection) ہونے لگتا ہے  $\mathbb{R}$  کی یہ قدر منطقتی سرحدوں (Zone Boundary) کی تعریف کرتی ہے۔ منطقتی سرحد پر انعکاس درخشہ نم (توانائی کا  $\mathbb{R}$  کے تقاضی کے طور پر اظہار) کنارے کی طرف بھک کر ختم ہو جاتا ہے اور ایک بینڈ فاصل (Band Gap) واقع ہوتا ہے جس کے لیے ہر کی طرح کے حل ناپید ہوتے ہیں۔ خارجی فیئڈ بھرے بینڈز (Filled Bands) الیکٹرانوں پر اثر انداز نہیں ہو سکتا یہ الیکٹران توانائی جذب کرنے سے قاصر ہوتے ہیں اور اس طرح

عمود کے مظہر میں بڑی سمعت (دریغ) کی ہم رشتگیوں (Correlation) کے مطالعے میں فیرو برفق ایک اٹو کمپی مثال مہیا کرتی ہے۔

ٹھوسوں کے تقریباً تمام اہم خواص الیکٹرانوں سے متعین ہوتے ہیں۔

## الیکٹران خواص

الیکٹرانوں کی ہر فطرت اور پاؤں کے اصول (Pauli's Principle) وہ بنیادی امور ہیں جن سے ٹھوسوں کی الیکٹران حالتیں دریافت ہوتی ہیں۔ علیحدہ شدہ ایٹموں میں الیکٹران منفصل توانائی منزلوں کے حامل ہوتے ہیں جو سب سے باہر بھرے خول (شیلز) (Shells) میں چند ایک الیکٹران دولت توانائی کی حد تک ایک دوسرے سے الگ ہوتے ہیں کسی مادے کی ٹھوس حالت سوائے اس کے بھرا اور نہیں کہ ان ایٹموں کو ملا کر یکجا کر دیا جائے۔ ایسا کرنے میں شخص توانائی حالتیں کسی قدر غیر واضح (Blurred) ہوجاتی ہیں۔ جو پاؤں کے اصول اور الیکٹران کی ہر خاصیت کا نتیجہ ہوتا ہے۔  $N$  ایٹموں پر مشتمل ایک نظام میں ایک دی ہوئی الیکٹران حالت جو اس طرح پھیننے پر ٹھوسوں میں توانائی بینڈ (Energy Band) کے نام سے پکاری جاتی ہے۔ کل  $2N$  الیکٹران کی حامل ہو سکتی ہے۔ اس طرح الیکٹران خواص ان توانائی بینڈز کا ساخت پر منحصر ہوتے ہیں۔

دھاتوں میں گرتی الیکٹران بہت ڈھیلی طرح بندرے ہوتے ہیں اور آزاد ذروں کی طرح برتاؤ کرتے ہیں جہم  $v$  کے ایک دھاتی ٹکڑے میں حصہ الیکٹران کی ہر میکانات ہمیں بتاتی ہے کہ اگر  $k$  دھات میں ایک الیکٹران ہر کا اشاعت سمتی

(Propagation Vector) ہے تو معیار حرکت کی (تحرکی) فضا (Atom — num space) میں ایک جہم  $k \cdot v$  ہوگا۔ جو ایک تنہ کو انٹم

حالت کے لیے مختص ہوگا جس کو تحرک (معیار حرکت)  $\hbar k$  ہوگا۔

چوں کہ ایسی ہر کو انٹم حالت فقط دو الیکٹرانوں سے پر کی جاتی ہے تو بھری ہوئی  $k$  حالتوں کی بڑی سے بڑی تعداد مختص

اوپری جہی اکائی کو الیکٹرانوں کی تعداد سے ضرب دینے سے حاصل ہوتی ہے جو 
$$N = \frac{4\pi}{3} k_{\max}^3 = \frac{4\pi}{3} \left( \frac{2mE}{\hbar^2} \right)^{3/2} \frac{V}{8\pi^3}$$
 ہے۔ یہ بتانا

آسان ہے کہ آزاد ذرہ ماڈل میں الیکٹران توانائی کی انتہائی ممکن قدر 
$$E = \frac{\hbar^2 k_{\max}^2}{2m} = \frac{\hbar^2}{2m} \left( \frac{3n^{1/3}}{8\pi^3} \right)^2$$
 ہوتی ہے۔ سونے

(Gold) میں یہ توانائی تقریباً  $5.5 \text{ eV}$  ہے جس کے متناظر الیکٹران

رفتار تقریباً  $1.4 \times 10^8 \text{ cm/s}$  ہوتی ہے۔ دھاتوں کے حوی

بینڈز میں حرری اشتقاقوں کے واقع ہونے کی وجہ سے نیم چالکوں کی برقی مزاحمت (Resistivity) بڑی حد تک ہمیشہ پر منحصر ہوجاتی ہے۔ کئی طرح کی صنعتیں (اختراعیات) (Devices) جیسے ٹرانزیسٹرز (Transistors) ڈائریکٹرز (Rectifiers) اصلاح کار (Modulators) شش کلمہ (Detectors) حرکار (Thermistors) اور فوٹوسیل (Photocells) وغیرہ نیم چالکوں کے خواص پر مبنی ہوتے ہیں یہاں ہم فقط بنیادی طبیعیاتی اصولوں کا ذکر کریں گے اور بعد میں ٹھوس حالت الیکٹرانکس (Electronics) کے تحت زیادہ تفصیلات بیان کریں گے

کئی طرح کے نیم چالک ہیں جیسے کہ سیلیکن (Si) 'جرمنیئم (Ge) گیلیئم آرسینائیڈ (GaAs) 'انڈینیم آنتیمائیڈ (InSb) لیڈ سلفائیڈ (PbS) لیڈ ٹیلورائیڈ (PbTe) اور سیلیکن کاربائیڈ (SiC) وغیرہ جن کا استعمال ٹھوس حالت صنعتیں بنانے میں ہوتا ہے عام طور پر ٹھوس حالت

(Optical Absorption) اور برقی چالکتا جیسے مظاہر بینڈ تفصیل (Band - Gap)  $E_g$  دریافت کرنے میں استعمال ہوتے ہیں۔ بینڈ تفصیل کی قدر Si میں  $1.17 \text{ eV}$  اور GaAs میں  $0.67 \text{ eV}$  اور  $1.4 \text{ eV}$  ہوتی ہے۔ بے ملاوٹ خواص ٹھوسوں میں کسی دی ہوئی تپش پر الیکٹرانوں کی تعداد " اور سوراخوں کی تعداد " P ایک ہی ہوتی ہے اور ساہا SAHA کے آئین کاری (روان کاری) کے نظریہ کی مدد سے معلوم کی جاسکتی ہے۔ حسابات بتاتے ہیں کہ چالان بینڈ میں چارج برداروں " کی تعداد  $n = \text{constant } e - E_g / kT$

ہوتی ہے۔ گرفتی بینڈ میں سوراخوں کے لیے یہی نتیجہ صادق آتا ہے۔ ایک مقدار جو واسطے کی نقل و حمل خواص کو سمجھنے میں کام آتی ہے واسطے میں چارج برداروں کی سیلانیٹ (Mobility) " ہے۔ جب برقی فیڈ عام کیا جاتا ہے تو معتدرا " جو الیکٹرانوں اور سوراخوں کے لیے مختلف ہوتی ہے ملاوٹوں ' جالی کے نقصوں ' فونائوں سے تصادموں وغیرہ سے متاثر ہوتی ہے۔

بعض طرح کی ملاوٹ میں اور چالی کے نقص نیم چالکوں کے برقی خواص کو بری طرح متاثر کرتے ہیں۔ سیلیکن کے ہر 10 ایشوں میں بوروں کے فقط ایک ایشم کی ملاوٹ سے خواص سیلیکن کی کرہ چش (Room Temperature) پر چالکتا  $103+$  کے ایک جزو کی حد تک بڑھ جاتی ہے۔ GaAs میں کیمیائی عناصری اتحاد کے ایک تناسبی مستز Stochiometric کی کمی بھی ایک ملاوٹ کی طرح برتناؤ کرے گی۔ ملاوٹی ایشم جو نیم چالک میں الیکٹران دے سکتے ہیں۔ عطس کار (Donors) کہلاتے

برقی چالان کو انائی کو ایک جگہ سے دوسری جگہ نہیں پہنچا سکتے۔ توانائی بینڈز کی اس تصور کو بنیاد بنا کر ہم جزوی طور پر بینڈ میں الیکٹرانوں سے پرمنزوں پر مشتمل ایک مستقل توانائی سطح (Energy Surface) بنا سکتے ہیں۔ چونکہ ٹھوس سستی مستقل نہیں ہوتا تو اس مستقل توانائی سطح (" حسری سطح Fermi Surface) سے امید کی جاسکتی ہے کہ اس کی شکل بھی میٹھی میٹھی یا عجیب و غریب طرح کی ہوسکتی ہے۔ الیکٹرانوں کی بینڈس میں حرکت بینڈ کی تفصیلی ساخت پر منحصر ہوتی ہے۔ ایکٹان کی رفتار  $v = \hbar \partial E / \partial k$  سے دی جاتی ہے۔ خارجی مقناطیسی فیڈ میں الیکٹرانوں کی حرکت مستقل توانائی سطحوں پر یا تو گھڑی کی سوئیوں کی حرکت کی طرح Clock Wise یا گھڑی کی سوئیوں کی حرکت کی مخالف طرح - Anti Clock wise ہوتی ہے۔ بے پُر (Unfilled) چارج بینڈز میں خالی الیکٹران حالتیں منفی سوئیکٹ (Effective Mass) والے مثبت

ذروں کی طرح حمل کریں گی۔ ان حالتوں کو سوراخوں (Holes) کی اصطلاح میں بیان کیا جاسکتا ہے۔ الیکٹرانوں کے بینڈ نظریے میں تقریباً پُر بینڈ میں بے پُر حالتیں بھی توانائی کا چالان (Conduction) کر سکتی ہیں۔ سوراخوں کی بے خاصیت ٹھوسوں کے بینڈ نظریے کا نتیجہ ہے۔ ذری سطح اور بینڈ ساخت کے مطالعے کے لیے حاکمور جرجانی طریقے وضع کیے گئے ہیں جن میں سے بعض اہم درج ذیل ہیں:

- (1) فوٹو الیکٹران طیف پیمائی (Photo-Electron Spectroscopy)
- (2) سائیکلوٹران گنگ (Cyclotron Resonance)
- (3) مقناطی مزاحمت (Magnetoresistance)
- (4) ڈی ہاس فان الپن اثر (De Haas-Van Alphen Effect)
- (5) مقناطیسی فیڈ میں بالائے آواز اشاعت (Ultrasonic Propagation)
- (6) نوری انعکاسیت (Optical Reflectivity)
- (7) بے قاعدہ جلد اثر (Anomalous skin effect)
- (8) پازیشنر فنا (Positron Annihilation)

نیم چالکوں کی مخصوص خصوصیات کو بینڈ نظریے کی بنیاد پر سمجھا جاسکتا ہے۔ نیم چالکوں کے برقی خواص میں وسیع پیمانے کے تغیرات مناسب چیزوں کے ملائے (Doping) ' جالی کے نقص (Defects) کی کمی زیادتی اور عنصری اتحاد کے بارے میں تناسبی کیمیائی مقدار پیمائی (Stoichiometry) سے بے برہرہ کر لائے جاتے ہیں۔ گرفتی اور چالان



**Voltage** لگا کر کم زیادہ کی حساب سکتی ہے۔ اس مظہر سے ٹرانسٹر عمل تک رہنمائی ہوتی ہے۔ ایک اور دلچسپ اور نہایت اہم خاصیت اس دوہری چارج ہیت کی ہے کہ جب مقام اتصال پر ایک فوٹان جذب ہوتا ہے تو ایکٹران سوراخ چھڑا پیدا ہوتا ہے اور سوراخ  $p$  - منطقی کی طرف اور ایکٹران  $n$  - منطقی کی طرف دوڑ جاتا ہے۔ اس طرح خارجی سرکٹ (Circuit) میں  $n$  - طرف سے  $p$  - طرف کو ایک کرنٹ بہتا ہے۔ فوٹان کی توانائی، جنکشن پر، بالراست برقی توانائی میں بدل جاتی ہے۔ سوریج کی توانائی کو بالراست برقی توانائی میں تبدیل کرنے کا یہی اصول ہے۔ نیم چالکوں کو فوری سنگلوں کی پیدا کشش (Generation) افزویت (Amplification) اور شناس کاری (Detection) کے لیے بھی استعمال کیا جا رہا ہے۔ یہ صنعتیں ایک ایسا نظام مواصلات راجع کیا جاتا ہے، جو مستقبل قریب میں فوری لہری مواصلات (Light wave communication) کے نام سے یاد کیا جائے گا۔ نیم چالک جدید صنعتوں کے بنانے میں بکثرت استعمال ہونے والے مادوں میں سے ایک ہیں۔ طبیعیات کے اس میدان کی ایسی تیز رفتاری ترقی کی مثال ساری طبیعیات کی تاریخ میں اور کہیں نہیں ملتی۔ ۱۹۳۰ء کا دہا جو ایک ذہائن مشغلہ سے پڑتا۔ اب طبیعیات اور انجینئرنگ کی اعلیٰ ترین تعلیم کے مشہور و معروف دور میں سے ایک بن گیا ہے

**اعلیٰ چالکتا** اس عنوان کے تحت ہم مادے کی بہت کم تپش پر پائی جانے والی عجد دل چسب خصوصیات پر ایک نظر ڈالیں گے۔ شروڈنجر مساوات میں جو لہر تعامل آتا ہے وہ ایک یا دو ذروں کے لیے ہوتا ہے اور اس کے کلاسیکی معنی بھی نہیں ہوتے۔ مادے کا کوانٹم رویہ بڑے پیمانے پر اپنے اثرات نہیں دکھاتا سوائے اس کے کہ وہ نیوٹن کے قوانین کو دوبارہ پیدا کر دے لیکن اعلیٰ چالکتا لوزکے کوانٹم رویے کو ایک کبیر بینی (Macroscopic) پیمانے پر ظاہر کرتی ہے۔ کئی برس قبل ان کے نمونوں کو مناسب حد تک کم آہستوں تک ٹھنڈا کیا جاتا ہے، اپنی برقی مزاحمت کھود دیتے ہیں۔ اس خاصیت کو ایک نازک (فاصلہ) تپش (Critical temperature) بتا کر متعین کرتے ہیں جس کے نیچے مادہ اعلیٰ چالکتا (Super Conductor) ہوتا ہے۔ بڑے مقناطیسی فیلڈ اعلیٰ چالکتا کا ناس کر دیتے ہیں۔ لیکن چھوٹے فیلڈ کے تحت سارے اعلیٰ چالکتا کامل ڈیاما مقناطیس (Dia Magnetic) ہوتے ہیں یعنی بہاؤ کبیر بینی اعلیٰ چالکتا منطقیوں سے شکل کر باہر آجاتی ہیں۔ نوعی حرارت (Specific Heat) اور خوردہر انکاسیٹ (Micro Wave Reflectance) کی پیمائش عام اور اعلیٰ

ہیں۔ ملاوٹی ایجنوں (سلیکن میں آرسینک) کی توانائی منزل،  $E_2$  چارج ہیت کے کنا سے ہے  $0.45 \text{ eV}$  کی حد تک نیچے واقع ہوتی ہے۔ گرہ تپش پر آرسینک اہم ایکٹران دے کر مثبت روان بن جاتے ہیں جو ساری سلیکن جالی پر ہموار طور پر واقع ہوتے ہیں۔ اس طرح چوں کہ تمام حطا کارا نیم ایون (روان) بن جاتے ہیں، گرہ تپش پر اکثریت چارج بردار (Charge Carriers) ایکٹران کی ہوتی ہے۔ ایسی ملاوٹ والے نیم چالک کو  $n$  - قسم  $n$  - Type نیم چالک کہتے ہیں۔  $Si$  اور  $Ge$  میں  $p$  اور  $Sb$  بھی حطا کاروں کی طرح استعمال کیے جا رہے ہیں۔ اس مثال ہی کی طرح تین گروہی (Tri-Valent) ملاوٹوں جیسے  $B, A, I, I$  وغیرہ کو چار گروہی (Tetra-Valent)  $Si$  اور  $Ge$  میں ملائے سے اول الذکر میں ایکٹران رغبت (Electron Affinity) واقع ہوتی ہے۔ ملاوٹی منزلیں  $E_1$  قبول کار (Acceptor) منزلیں کہلاتی ہیں اور  $Si$  میں  $B$  کی صورت میں گروہی ہیت سے  $0.045 \text{ eV}$  اوپر واقع ہوتی ہیں۔ گرہ تپش پر ایسی ملاوٹیں حری اشتعال کے سبب گروہی ہیت سے ایکٹران جمع کر کے اول اس طرح سوراخ پیدا کرتے منفی آئن (روان) بن جاتی ہیں۔ اس طرح پیدا شدہ سوراخ مثبت چارج کے اکثریت چارج بردار ہوتے ہیں اور ایسا مادہ (Material)  $p$  - قسم یا  $p$  - Type نیم چالک کہلاتا ہے اس طرح اس ملاوٹ سے نیم چالک کی طبیعی تصویر یہ ہے کہ  $p$  - قسم مادہ یعنی چارج برداروں کا حاصل ہوتا ہے اور اس میں مثبت ملاوٹ شدہ ایون (روان) ہر طرف پھیلے ہوتے ہیں جب کہ  $p$  - قسم مادہ مثبت چارج برداروں کا حاصل ہوتا ہے اور اس میں منفی ملاوٹ شدہ ایون (روان) ہموار طور پر نیم چالک میں پھیلے ہوتے ہیں اور چارج تعدیل (Charge Neutrality) برقرار رہتی ہے۔

جب ایک جنکشن  $n$  - ٹائپ اور  $p$  - ٹائپ مادوں سے بنتا ہے تو حری نمود کے سبب مقام اتصال پر ایکٹرانوں اور سوراخوں کے باہم کچھ تعدیل کاری (Neutra Lization) ہوگی۔ بہر حال اس تعدیل کاری کے نتیجے میں جنکشن پر  $n$  - ٹائپ مادہ کے اطراف ایک مثبت روان غلاف (Sheath) اور  $p$  - ٹائپ مادہ کے اطراف ایک منفی روان غلاف بن جائے گا۔ ایسی صورت حال کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ مقام اتصال پر منفی روان غلاف سے ایکٹران مثبت روان غلاف سے سوراخ دینے ہونے لگتے ہیں۔ یہ غلاف مزید نفوذ رکھ دے گا اور چارج برداروں کے لیے ایک وولٹ کی ایک کسر کا ایک روک (Barrier) بن جائے گا۔ ایکٹران چارج اس طرح  $p-n$  جنکشنوں پر خارجی وولٹیج

درمیان گھری ہوئی مقناطیسی بہاؤ کو بری مغنود نہیں ہو سکتیں اگرچہ کہ خارجی عائد شدہ مقناطیسی فیلڈ کھٹا کر صفری کیوں نہ کر دیا جائے۔ بند چھلے میں سے گزرتے بہاؤ میں تبدیلی سے دوہلیج کی ترتیب (Induction) ضروری ہوتی ہے لیکن اعلیٰ چالک ایسے دوہلیج کو برقرار نہیں رکھ سکتا اور اس لیے بہاؤ مقید ہوجائے گا۔ اوپر کی مساوات کی سادہ تشریح

کرتی ہے جہاں  $\phi$  سے مراد چھلے میں گھرا بہاؤ ہے بہر حال

$$\oint \vec{A} \cdot d\vec{s} = \phi = \int \vec{v} \cdot d\vec{A} = \int \vec{v} \cdot \vec{A} \cdot d\vec{s} = \phi$$

بھی درست ہے۔ اس نتیجے کا مطلب یہ کہ  $\theta$  بقدر چھلے کے چاروں طرف گھوم کر واپس پہلے مقام پر آنے پر وہی رہے گی۔ لیکن بہر حال اگر خاص نقطے '۱' اور '۲' ایک ہی نقطے کو ظاہر کریں اور ساتھ میں  $\psi$  کو یک قدری (Single Valued) بھی لیں تو ہیئت کا فرق  $\theta_2 - \theta_1$  صحیح عدد (Integer)  $2\pi n$  کا گنا ہو سکتا ہے، اس طرح گھرے ہوئے بہاؤ  $\phi = (2\pi n/k) \psi$ ،  $(n = 1, 2, \dots)$  کو بھی ہمیشہ مقدار  $2\pi n$  کا ایک صحیح عددی مضروب ہونا چاہیے اس لیے اسے بہاؤ کو انجم کاری (Flow Quantization) کہتے ہیں۔ اس طرح ہم کو انجم میکانیات کے اوکھے رویے کو خوردبینی پیمانے پر ہونا پاتے ہیں۔

امید یہ ہوتی ہے کہ جنکشن پر ایک منطقے سے دوسرے منطقے تک جوڑوں کی سرنگ پاری ہوگی جس کی عبوری وسعت ہوگی۔ جوڑا ہر تفاعل مساوات

$$cA \frac{\partial \psi_1}{\partial t} = U_1 \psi_1 + K \psi_2, \quad i\hbar \frac{\partial \psi_2}{\partial t} = U_2 \psi_2 + K \psi_1$$

کے حل ہیں اور ایک خارجی دوہلیج  $v$  کو جنکشن پر نافذ سمجھ کر حل کرنے سے جنکشن سے گزرنے والی روکنٹ فٹ کے لیے

$$J = J_0 \sin \delta \quad \delta = \theta_2 - \theta_1 + (q/\hbar) \int v dt$$

ہے جب  $v=0$  ہوتا ہے تو جنکشن سے ہو کر راست رو (Direct Current) گزرتی ہے اور جب دوہلیج  $v$  عائد کر دیا جاتا ہے تو

$$J = J_0 \sin^2(\theta_2 - \theta_1) + (q/\hbar) \int v dt \cos(\theta_2 - \theta_1)$$

اسم (Oscillatory)  $\omega = qv/\hbar$  کے ایک اہترازی (ڈون) رو (Direct Current) کی کثافت کا اظہار ہے۔ چونکہ تعدد اور دوہلیج بہت

درستی کے ساتھ قابل پیمائش معلوم کی جا سکتی ہے۔ اس طرح سے پیمائش شدہ

قدر طبیعیات کے میدان کا سب سے زیادہ درستگی سے معلوم کیا

گیا بنیادی مستقل ہے۔ اس طرح متوازی d.c. جوڑسن

چالک حائلوں کے بیچ ایک توانائی فصل (Energy Gap)  $\Delta$  کے وجود کا پتہ دیتی ہیں اور جیسے جیسے پیش بڑھ کر  $T_c$  ہوجاتی ہے تو  $\Delta \rightarrow 0$  ہے۔ نازک تپش ہم جاتی کیمت (Isotopic Mass) کے جذر (Square Root) کے متناسب ہوتی ہے اور یہ معلومات موجودہ نظریے کے فروغ کا باعث ہیں۔

پچاس سال سے زیادہ عرصے میں جن کے کئے مشاہدات کے پس منظر میں اعلیٰ چالکوں کا ایک کامیاب کوئل (Quantal) نظریہ ہارڈین (Bardeen) کوپر (Cooper) اور شرافتر (Schrieffer) نے

۱۹۵۰ء کے دہے کے اواخر میں دیا۔ اس سے پتہ چلتا ہے

کہ ایکٹروں کا جالی سے ایک تفاعل ہوتا ہے جس کے نتیجے میں

تحرك (معیار حرکت)  $K$  اور  $-K$  کے دو ایکٹروں کے بیچ مؤثر

Effectively ایک کشش پیدا ہوجاتی ہے اور اس طرح نے جوڑے کا

مجموعی تحرك (معیار حرکت) صفر ہوتا ہے۔ اس طرح بند سے

ایکٹران کافی بڑے فاصلے پر یوں پھیلے ہوتے ہیں کہ جوڑوں کے

بیچ میں اوسط فاصلہ کسی جوڑے کے فضا پھیلاؤ سے کم ہوتا ہے۔

بوسانس  $Bosons$  ہونے کے ناطے کسی جوڑے

پر ایک وقت ایک ہی جگہ ہو سکتے ہیں۔ یہ نسبت بہر حالت کے

برصالحات میں جانے کا احتمال سمعت (Probability Amplitude)

زیادہ ہوتا ہے (کو انجم میکانیات جس کے نتیجے میں تقریباً

سارے جوڑے بنیادی حالت  $Ground State$  میں محروس

ہوجاتے ہیں حرری توانائی کا رجحان جوڑوں کو توڑنے کا ہوتا ہے

ٹوٹے جوڑوں کی تعداد بولٹر من جزوضری (Boltzman Factor)

$Exp(-\Delta/KT)$  کے متناسب ہوتی ہے۔ احتمال کثافت

اور جوڑوں کا ہر تفاعل  $\psi(v) = \sqrt{v} \psi_0(v)$  ہوتا ہے جہاں

$\theta(v)$  ایک ہیئت جزوضری (Phase Factor) ہے (یہ عمومی

کو انجم میکانیات میں اختیاری ہوتا ہے) اور  $\psi$  کو استعمال کرنے

سے احتمالی رو  $J = (q/\hbar) (\bar{v} \psi_0 - (q/\hbar) \bar{A}) P(v)$  ہوتی

ہے۔ یہ مفروضہ کہ پورے اعلیٰ چالک میں جی طور  $\psi_0 = 0$  ہے

اس امر کا باعث ہوتا ہے کہ اعلیٰ چالکوں میں رو برق مقناطیسی فیلڈ

کے مستقیم مضمر (قوہ)  $\bar{A}$  کے متناسب ہوتی ہے۔ یہ نتیجہ ہمارے

کلاسیکی خیال کی نفی کرتا ہے کہ رو کثافت برق فیلڈ کے متناسب

ہوتی ہے۔  $J = -(q/m)p(v) \bar{A}$  سے یہ بھی سمجھ میں آجاتا ہے کہ

اعلیٰ چالکوں میں مقناطیسی فیلڈ کا نفوذ فقط  $10^{-5} \text{ cm}$  کے رتے

کی گہرائیوں تک ہی ہوتا ہے۔ اس طرح مقناطیسی فیلڈ کے نفوذ کو

روکنے کے لیے اعلیٰ رو (Super Current) کو فقط اعلیٰ چالک

کی سطح پر ہونا چاہیے۔ اعلیٰ چالک کے کافی اندر  $\bar{A} = 0$  یا

$J = 0$  ہوتا ہے۔ اعلیٰ چالکی مادہ سے بنے ایک چھلے کے

کی ہوتی ہے اگر نیوکلئیس کے اطراف اوسطاً ایکٹران رو صفر ہو تو H فیلڈ کا عائد کرنا نیوکلئیس کے اطراف ایک محدود رو کو ترغیب دے گا۔ اس طرح قائم کردہ رو ایک مقناطیسی گردش (مومنٹ) دے گا۔

$$\mu = \frac{iA}{C} = \frac{1}{2} \left( \frac{eH}{4\pi mc} \cdot \frac{1}{2\pi} \cdot \pi r^2 \right) = \frac{Ze^2 H \cdot r^2}{6mc^2}$$

کی طرح ہوتا ہے۔

N ایٹمی اکائی حجم والی کروی تشاکل کے ایک چارج تقسیم کے لیے اوپر کی مسافات  $16mc^2 / Ze^2 (r^2) = X$  دیتی ہے۔ اوپر کا اشتقاق (Derivation) فقط ایٹموں کے لیے درست ہے سالموں کے لیے جہاں خادجی فیلڈ کے باعث ٹی پی ٹی ایٹمٹران حالتوں کی آمیزش پیرا مقناطیسی اثرات دکھا سکتی ہے۔ نظریہ قدرے پیچیدہ ہو جاتا ہے۔ اس لیے صفر محرک (میار حرکت) والے سالموں کے لیے X مثبت ہو سکتا ہے۔

ایٹمٹران پیرا مقناطیسیت آزاد ایٹموں اور جزوی طور پر پٹر اندرونی شیلوں والے ایونوں (روانوں) کے لیے جزوی اسپنوں اور قبول میں  $M^{2+}, F_0^{3+}, O^{4+}$  کی طرح کے بعض نقصوں، دھاتوں اور بعض مرکبوں جیسے نایابیائی بان ریڈیکلز (Organic Biradicals) میں پائی جاتی ہے۔

مقناطیسی گردش (مومنٹ) u اور زاویہ محرک (میار حرکت) J (Angular Moment) کے آؤنوں (روانوں) پر ایک مقناطیس فیلڈ H نافذ کرنے پر جو توانائی منزلیں حاصل ہوتی ہیں وہ کو انٹم نظریے کی رو سے  $E = -\vec{\mu} \cdot \vec{H} = g \mu_B H m_J$  ہوتی ہیں جہاں g طبع نسانی کا چیر جز ضربی (Splitting Factor) اور  $\mu_B$  ایٹمٹران بوئر مگنٹون (Electron Bohr Magneton) ہے  $(2J+1)$  توانائی منزروں پر بولڈرٹن شمار کیا کے مطابق آبادی کی تقسیم کرنے سے  $M = NgI \mu_B \frac{g \mu_B H}{KT}$

حاصل ہوتا ہے جہاں BJ برلیون تفاعل (Brillion Function) ہے۔ اسپن  $g = 2, \frac{1}{2}$  نظام کے لیے  $M = N \mu_B \tanh(\mu_B H / KT)$  ہوتا ہے۔ اسی سے ملتے جلتے فارمولے (Formulae) نیوکلئیک پیرا مقناطیسیت (Nuclear Para Magnetism) کے لیے بھی درست ہوتے ہیں۔  $\frac{(\mu_B H)}{KT} \ll 1$  یعنی چھوٹے فیلڈ بڑی تپش کے لیے اوپر کی مساوات  $M \approx N \mu_B^2 H / KT = C(H/T)$  دیتی ہے جہاں  $C = N \mu_B^2 / K$  کیوری کانسٹنٹ (Curie constant) ہے۔ یہ مساوات پیرا مقناطیسی نیوکون کپلے کیوری قانون کی تائید کرتی ہے۔ زاویائی محرک (میار حرکت) (افض) کو انٹم کاری کی عدم موجودگی میں فقط  $N \mu_B^2 / 3KT$  ہوتی ہے اور  $3$  کا ایک جزو ضربی کو انٹم میکانیات کا نتیجہ ہے۔ مادوں کی تخصیص کے لیے میلانیت پانچویں بکشرٹ

جنکشن جو جفتہ Coupled ہو کر حلقے Loops بنا لیں اور مقناطیسی فیلڈ جو اس طرح عائد ہوں کہ احاطہ بند بناؤں فری فیلڈ کونسل کے ساتھ کم زیادہ کرنے پر ایک اہترازی رو کا باعث ہوں گے۔ اہتراز کے اس دور کی یہ پائش سے مقناطیسی فیلڈ کی  $10^{-7}$  گا دس تک کی کم قدر پیمائش کی جا سکتی ہے۔ ایک اعلیٰ درجی کے پیمائشی آلے کا موجب ہونے کے علاوہ یہ بھی دکھا جا سکتا ہے کہ بہاؤ کی کو انٹم کاری کو جو زفسن جنکشن کے ساتھ بہت زیادہ بڑے تعدد والے موصلاتی نظام تزیمل (Transmission) میں ہیئت اور محیط کی اصلاح (Modulation) کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے لیکن اس مسئلے کا بھی لٹریچر میں ذکر نہیں کیا گیا ہے۔

مقناطیسی خواص نظام میں کوئی مقناطیسی گردش (مومنٹ) کلاسیکی طبیعیات میں ایک حرری متوازی (Magnetic Moment) نہیں ہوتا اور اس طرح کو انٹم میکانیات، مقناطیسیت کا جز لا بنگ ہے۔ ایٹموں کا مقناطیسی گردش (مومنٹ) ایٹمٹرانوں کے اسپن گردش (مومنٹ) ایٹمٹرانوں کے مدار کی گردش (مومنٹ) اور مقناطیسی فیلڈ کے عائد کرنے سے مداری حرکت میں تبدیلی سے ترغیب شدہ گردش (مومنٹ) پر مشتمل ہوتا ہے۔ میلانیت X سے جس کی تعریف مقناطیسی گردش (مومنٹ) فی اکائی حجم اور اکائی خارجی مقناطیسی فیلڈ کی نسبت (Ratio) سے کی جاتی ہے مختلف مادوں میں تیز کرنے کا کام آتی ہے۔ چھوٹی اور بڑی  $(10^5)$  والے مادے ڈایا مقناطیسی ہوتے ہیں۔ چھوٹی اور نسبت  $(10^6)$  والے مادے پیرا مقناطیسی (Paramagnetic) ہوتے ہیں اور بڑے  $(1000)$  والے مادے فیرو مقناطیسی (Ferromagnetic) یا ضد فیرو مقناطیسی ہوتے ہیں میں مقناطیسی گردش (مومنٹوں) کی امکانی تزیملوں کو دکھا یا گیا ہے۔

ڈایا اور پارا۔ مقناطیسیت بند سرکٹ میں اس پیرا مقناطیسی فیلڈ عائد کرنے پر روئی تپ

ہوتی ہے اور ایک بے مزاحمت سرکٹ میں جیسے کہ ایٹمی ایٹمٹران کا منار سے ترغیب شدہ رو اس وقت تک برقرار رہتی ہے جب تک فیلڈ موجود رہتا ہے۔ انٹم میں ترغیب شدہ مقناطیسی گردش (مومنٹ) کی سمت عائد شدہ فیلڈ کی سمت کے مخالف ہوگی جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ میلانیت منفی ہوتی ہے۔ کولومب (Coulomb) عمل کے تحت نیوکلئیس (نیوکلید) کے اطراف گھومتے ایک ایٹمٹران کے سہل ماڈل پر ایٹمٹران مدار کے علی القوا انٹم مقناطیسی میدان عائد کرنے سے ایٹمٹران جو قوت محسوس کرتا ہے وہ

$$F = m v^2 / r = m \omega^2 r = \frac{e^2}{r^2} - \frac{c}{v} \text{ volt}$$

سے دی جاتی ہے اور فیلڈ کے سبب تعدد میں ایک تبدیلی  $eH / 2 mc$

گردشے (مومنٹوں) کی جالی کے ارتعاشات کے ساتھ جگ (جفت) بندی (Coupling) کی شدت کے بارے میں معلومات فراہم کرتا ہے۔ اس طرح مقناؤ (Magnetization) کے لیے بل گردش مساوات

$$\frac{dM_x}{dt} = \gamma [\bar{M} \times H_x]_y + [M_x - M_0] / T_1$$

ہے جہاں  $M_0 = M_2 + \dots \rightarrow \infty$  ہو جاتا ہے۔  
اس طرح عرضی اجزاء بھی استراحت وقفہ  $T_2$  رکھتے ہیں اور ان کی مساواتیں

$$\frac{dM_x}{dt} = \gamma [\bar{M} \times H_x]_x - \frac{M_x}{T_2}; \quad \frac{dM_y}{dt} = \gamma [\bar{M} \times H_x]_y - \frac{M_y}{T_2}$$

ہوتی ہیں جو اختصار (Simplification) کے بعد

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dM_x}{dt} = \gamma H_2 M_y - M_x / T_2; \\ \frac{dM_y}{dt} = -\gamma H_2 M_x - M_y / T_2; \quad \frac{dM_z}{dt} = 0 \end{array} \right.$$

بن جاتی ہیں۔ ایک اضمحلالی ہارمونک (Damped Harmonic) قسم کا حل، فرض کرنے اور اس کے لیے  $M_x = m \cos \omega t e^{-t/T_2}$  اور

$M_y = -m \sin \omega t e^{-t/T_2}$  لینے پر اوپر کی مساوات ایک استقامتی صدر (Precession Frequency)  $\omega = \gamma H_2$   $T_2 \omega = \gamma H_2$  دیتی ہیں۔ اس طرح ہم اس نتیجے پر پہنچتے ہیں کہ  $M_x$  یا  $M_y$  کی حرکت دو ابعاد میں ایک اضمحلالی ہارمونک ارتعاش (ڈولن) سے ملتی جلتی ہے۔

اگر ہم متبادل Alternating مقناطیسی فیلڈ  $H_x = H_1 \cos \omega t$  کا محکمہ جذب  $H_y = -H_1 \sin \omega t$  تو طاقت Power کا محکمہ جذب Resonance Absorption واضح ہوگا۔ مقررہ حسابات کے بعد ہم یہ

پاتے کہ طاقت جذب  $P(\omega) = \omega \gamma M_0 T_2^2 H_1^2 / \{1 + (\omega - \omega_0)^2 T_2^2\}$  ہے۔ یہ مساوات  $\omega = \omega_0 = \gamma H_2$  پر گنگ کا اظہار کرتی ہے اور گنگ کی چوڑائی ناپنے سے عرضی استراحتی وقفہ  $T_2$  حاصل ہوتا ہے۔

یہ نتیجے نیوکلئس مقناطیسی گنگ (NMR) (Nuclear Magnetic Resonance) کے لیے اور الٹران پیرامقناطیسی گنگ (EPR) (Electron Paramagnetic Resonance) کے لیے دونوں کے لیے درست ہیں۔ جو یہ ایمپٹریڈنگ ہوتا ہے

وہ جیائیرو (گردشی) مقناطیسی نسبت (Gyro Magnetic Ratio)  $\gamma$  ہوتی ہے۔ ایک بار  $\gamma$  کی قدر نیوکلیئس (نیوکلئس) یا ایون (روان) کی آزاد حالت میں معلوم ہو جائے تو مقناطیسی گنگ 'مادی خصوصیات کے مطالعے کے لیے ایک بہت اونچی تحلیل (Resolution) کا طیف

پیمائی نظام بن جاتی ہے۔ نیوکلیئس یا ایون کے نواح (Environment) بھی ایک مقناطیسی فیلڈ پیدا کریں گے جن سے گنگ تندر میں

کچھ تبدیلی (Shift) واضح ہوتی ہے۔ ایسٹران پیرامقناطیسی گنگ

استعمال ہوتی ہیں۔ پیرامقناطیسی گنگوں کا ایک اہم استعمال حرمانگزاران مقناطیسی کاری (Adiabatic Demagnetization) کے ذریعے کم پیمائشوں کا پیدا کرنا ہے۔ کم پیمائشوں پر جالی کے ارتعاشات کے سبب (Entropy)  $\frac{1}{2} (A) \bar{O} = AT^3$  ایک مستقل ہے) ہوتی ہے جب کہ اسپن انٹروپی فیلڈ کے عائد کرنے سے گھٹتی ہے۔ مثال کے طور پر اسپن نظام کے لیے تقسیم تفاعل (Partition Function)  $Z = e^{-uH} / KT + e^{-uH} / KT = 2 \text{ Cash } (uH/KT)$  ہے اور  $N$  اسپن نظام کی آزاد توانائی (Free Energy)  $F_s = -NKT \ln Z$  اور انٹروپی  $S = -\left(\frac{\partial F_s}{\partial T}\right)_H = NK \{ \ln 2 \text{ Cash } y - y \ln by \}$  ہے جہاں  $y = uH/KT$  ہے۔

حرمانگزاران تجربوں میں فیلڈ کو پیرامقناطیسی گنگ پر کم سے کم پیمائش پر عائد کیا جاتا ہے جب کہ اچھا حریس (Contact) موجود ہوتا ہے۔ ہم ٹاپ (پیمائش) u-b isotherm

گنگ کو حری طور پر عائد کر لیا جاتا ہے اور اس کے بعد فیلڈ کو ہٹا لیا جاتا ہے (حرمانگزاران راستہ B-C جس پر  $D \sigma = 0$  ہوتا ہے) جوں کہ اسپن انٹروپی کم ہوتی ہے اس لیے جالی کی انٹروپی اسپن نظام میں بہہ آتی ہے تاکہ ایک حری توازن تشکیل ہو سکے۔ اس طرح جالی کی انٹروپی کے گھٹنے کو پیرامقناطیسی گنگ کے ساتھ لگے نوٹے کی پیمائش کو کم کرنے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ طریقہ مسلسل پیمائش پیدا کرنے کے لیے موزوں نہیں ہے۔ اس طریقے سے کم سے کم پیمائش حاصل کی جا سکتی ہے وہ  $10^{-10} \text{ K}$  کے اطراف ہے۔

مقناطیسی گردشے (مومنٹوں) پر فیلڈ کا اثر صرف توانائی مندرجہ کو چھوڑ دیتا ہے بلکہ اس کا اثر بل گردش (Torque) پیدا کرنا بھی ہے۔

تفاعل توانائی  $U = \bar{\mu} \cdot H = -g \mu_B \bar{H} \cdot \bar{T} = -\gamma \hbar H_x = -\omega_0 \hbar z$  ہے جہاں  $\mu_B$  بور میگنٹان (نیوکلئس یا الیکٹرونی) اور  $\omega_0$  زاویہ حرکت (معیار حرکت) نیوکلئس یا الیکٹرونی ہے۔ بل گردش  $\frac{d\mu}{dt} = \gamma (\bar{\mu} \times H)$  ہے یا  $\bar{T} = \bar{\mu} \times \hbar = \hbar \left( \frac{d\mu}{dt} \right)$  ہے۔

چوں کہ مقناطیسی گردشے (مومنٹ) ایک جالی کے مقام سے بندھا ہوا ہے اس لیے ایون (روان) کے لیے مساوی طور پر چیری مقناطیسی منزلوں کے بیچ حری توازن آبادی قائم ہونے میں کچھ وقت درکار ہوتا ہے۔ یہ وقت کئی دن کے وقفے کا بھی ہو سکتا ہے اور اس کو نظر انداز کرنے سے کئی ریسرچ کرنے والے "نوبل انعام" پاتے پاتے رہ گئے۔ یہ وقت اسپن-جالی استراحت

وقفہ  $T_1$  (Spin-Lattice Relaxation Time) کہلاتا ہے اور مقناطیسی

کرشل ہے دوسرے مقناطیسی ایونوں سے پیدا شدہ واقعی (Real) مقناطیسی فیلڈز کے مقابلے میں بہت زیادہ ہے۔ جالی کے مقام پر ایک مقناطیسی ایون (روان) فقط  $10^3$  Gauss کے رتبے کا دو قطبی فیلڈ پیدا کرتا ہے۔ مقناطیسی ایونوں کے پش انحصار اور کیوری تمبش  $T_0$  کو سمجھانے کے لیے صفر خارجی فیلڈ میں مبادلہ فیلڈ کا استعمال مقناطیسی ہے

$$M = N \mu \tan h(\mu H / kT) = N \mu \text{ Tan } h(\mu H / kT)$$

دیتا ہے  $m = \mu / N \mu = kT / N \mu^2$  یعنی  $m = \tan h(\mu H / kT)$  ہوتی ہے۔ اوپر کی مساوات کا حل ایک منحنی (Curve) دیتا ہے جو تجرباتی نقطوں سے تقریباً اتفاق کرتا ہے۔ اس اوسط فیلڈ نظریے میں حاصل ہونے والا منحنی (Solid Curve) تجرباتی آکٹروں سے مطابقت میں نہیں ہے۔

مبادلہ فیلڈ کا مافذ پاؤلی اصول کی مطابقت کرتے ایکٹران ہر تفاعل کے تشاکل میں ہوتا ہے۔ جب ایکٹران ہر تفاعل ہمسایہ ایونوں کا زیادہ پوسٹ ہوتا ہے یا اس کے برعکس (Vice Versa) تو مجموعی ہر تفاعل (فضا اور ساتھ ساتھ اسپن ہر تفاعل) کو ضد متشاکل (Anti Symmetric) ہونا چاہیے۔ اسپنوں کی تشاکلی ترتیب اسپنوں کی تقطیب سے متعلق ہوتی ہے۔ ایکٹرانوں کے فضائی ہر تفاعل اور بین نیوکلئی اندفاع سے ابھرنے والے نتائج مبادلہ مکمل (Exchange - Integral) کو متعلق کرتے ہیں۔ بعض محسوس میں ایکٹرانوں کی یہ تشکیل قلیل توانائی (Energy Minimum) دیتی ہے۔ اس لیے ہم کہہ سکتے ہیں کہ بین نیوکلئی فاصلہ (جالی کا پیرامیٹر) اور زیادہ پوسٹ (Over Lapping) ایکٹران مدار یہ متعلق کرتے ہیں کہ آیا ہمسایہ ایکٹرانوں پر اسپن متوازی (Parallel) ہوں گی یا ضد متوازی (Anti - Parallel)۔ اس تعامل سے حاصل شدہ توانائی جو استثنائی اصول (Exclusion Principle) کا نتیجہ ہوتی ہے۔ مبادلہ توانائی (Exchange Energy) کہلاتی ہے اور

$$E_x = \sum_{ij} \int \psi_i \psi_j \psi_j \psi_i$$

یہ ظاہر کی جاتی ہے جہاں  $Z$  مبادلہ مکمل کو ظاہر کرتا ہے۔ مثبت  $Z$  فیرو مقناطیسی نظم (رتبہ) (Order) اور منفی  $Z$  ضد فیرو مقناطیسی نظم (رتبہ) ظاہر کرتا ہے۔ مرکزی ایون کے  $Z$  قریب ترین ہمسایوں میں سے ہر ایک ہمسایہ مرکزی ایون سے مبادلہ تعامل کر سکتا ہے اس لیے مرکزی ایون پر واقع اسپن لیننے کے لیے ضروری توانائی

جالیوں میں ملاوٹ ایونوں کے اطراف ایکٹران روی ہایت معلومات فراہم کرتی ہے NMR اور EPR کے علاوہ اور بھی لگ بھگ مظاہر ہیں جیسے فیرو مقناطیسی لگ بھگ FMR اسپن لگ بھگ (Spin - SWR) (Wave Resonance) ضد فیرو مقناطیسی لگ بھگ AFMR اور نیوکلئی چو قطبی لگ بھگ (NQR) (Nuclear Quadruple Resonance) جن کے بنیادی نظریے مذکورہ بالا نظریے سے ملتے جلتے ہوتے ہیں۔ لگ بھگ تخنیکیں ملاوٹ ایونوں، کیمیائی ماحول اور مقناطیسی مادوں کے مطالعے کی روح رواں ہوتی ہے۔

فیرو مقناطیسیت ایک فیرو مقناطیسی جیسے لوہا صفر مائٹر شدہ مقناطیسی فیلڈ میں بھی ایک مقناطیسی گردش (مومنٹ) کا حامل ہوتا ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ ایکٹران مقناطیسی گردش (مومنٹ) ایک باقاعدہ طریقے سے ترتیب شدہ ہوتے ہیں اور اس سے نظم (رتبہ) مظہر (Order Phenomenon) تک رہنمائی ہوتی ہے۔ سیری مقناطیسی (Saturation Magnetisation) تمبش انحصار اور حرئی آکٹروں (Thermal Data) سے تجویز پاتا ہے کہ یہ مظہر ایک دوسرے رتبے (Second Order) کا ہیڈت عبور (Phase Transition) ہے یعنی ایک تمبش  $T_c$  ہے جس کے اوپر مادہ پیرامقناطیسی اور نیچے فیرو مقناطیسی ہوتا ہے۔

اس مظہر کو سمجھنے کے لیے ہم ایک داخلی تعامل - مبادلہ فیلڈ (Exchange Field) تجویز کرتے ہیں جو  $S$  اسپن والے  $N$  ایونوں کے انفرادی ایجنی مقناطیسی گردش (مومنٹوں) کو ایک لائن میں کرنے کا ذمہ دار ہے۔ مبادلہ فیلڈ کے اس سمت معین اثر کی مخالفت حرئی ہلچل (Thermal Agitation) سے ہوتی ہے۔ ہر مقناطیسی ایٹم پر عمل کرتا مبادلہ فیلڈ مقناطیسی تعامل سے ہوتا ہے یعنی  $B_f = \lambda M$  جہاں  $\lambda$  ایک تناسبی مستقل ہے۔ اس بیان کا مطلب یہ ہے کہ ہر اسپن دوسری تمام اسپنوں سے پیدا شدہ ایک اوسط مقناطیسی فیلڈ دیکھتی ہے۔  $T > T_c$  پر مقناطیسی

$$M = N(H_f + H_a) = \frac{C}{T} (H_f + H_a)$$

ہوتا ہے جو انحصار کے بعد مقناطیسی میلانیت

$$X = C(T - T_c) = C(T - T_c)$$

جہاں  $T_c = \lambda C$  ہے۔

دیتا ہے۔ اسے کیوری - وائیس قانون Curie - Weiss Law کہتے ہیں۔  $C$  اور  $T_c$  کی پیمائش شدہ قدروں سے لوہے کے لیے  $C = 5000$  آتا ہے۔ سیری قدر  $M_s = 1700$  یعنی  $M_s$  ہے  $H_c = 2 \times 10^5$  Gauss پاتے ہیں۔ یہ بہت بڑا مقناطیسی فیلڈ

ہے۔ ہر علاقے میں متناؤ کی سمت الگ ہوتی ہے فوری خود بینی  
 تکنیکوں سے علاقے دیکھے جاسکتے والے جگہ جاسکتے ہیں۔  
 یہ علاقے ٹیکنیکل متناؤ سمیٹی کی شکل کے ٹین میں اہم حصہ ادا کرتے ہیں۔  
 علاقوں کے بیچ کی دیوار اسپن صفت بسند کی (Spin Alignment)  
 کا عبوری منطقہ ہوتی ہے۔ اسپن صفت بندی، علاقہ متناؤ کی ایک سمت  
 سے متناؤ کی دوسری سمت میں آہستہ آہستہ بدلتی ہے۔ علاقوں کی  
 ساخت اور ان کے ماحذ کو لانڈاؤ (Landau) لٹھیلہ (Lifshitz) نے  
 مبادلہ سمت منحصر اور متناطیس میں تعاملت کی توانائیوں کو قلیل توانائی  
 میں شامل کر کے سمجھایا۔

متناؤ سمیٹی کی پیمائش کا ایک اہم پہلو جمورکن (Coercive) فیئلڈ  
 ہے۔ یہ وہ فیئلڈ ہے جو متناطیس ترتیب کو صفر کرنے کے لیے  
 ضروری ہے۔ جمورکن فیئلڈ ایک لاڈو اسپیکر کے متناطیس کے لیے  
 600 Gauss ایک بڑے پائیدار متناطیس Fe-Pi کے لیے

20,000 Gauss تو ایک طاقتور ٹرانسفارمر (Power Transformer)

Si - Fe کے لیے 0.5 Gauss اور فیرائٹس (Ferrites) کے لیے  
 فقط 0.004 Gauss ہوتی ہے۔ ملاوٹ کی کمی کے ساتھ جمورکن  
 قوتیں کم ہو جاتی ہیں۔ اوپر کے جمور (Coercivity) ہونے والے  
 مادے  $10^{-5} \text{ cm} \times 10^{-6} \text{ cm}$  کے قطر (Diameter) والے  
 چھوٹے ذرات پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یا فوڈر دھات کاری (Powder -  
 Metallurgy) کا یہ ایک خاص مسئلہ ہے کہ چھوٹے ذرات زیادہ  
 (Elongated) ذرے کیسے بنائیں گوں کہ علاقہ تشکیل موافق نہیں  
 ہوتا اور شکل سمیٹیز (Shape Anisotropic) اس بات کی اجانت نہیں  
 دیتا کہ ذرہ میں متناؤ کو باسانی گھمایا جاسکے۔

**نقص خواص** ایک کرشل میں دوری ساخت سے کوئی بھی  
 انحراف (Deviation) نقطہ نقصوں

(Point Defects) یا بے جملیوں (Dislocation) کی طرف لے جاتا ہے۔  
 ٹھوس حالت کے متعدد خواص ان غیر کاملوں (Imperfection)  
 سے متعین ہوتے ہیں۔ نقطہ غیر کاملیت میں کیمیائی ملاوٹوں،  
 جالی کے خالی مقامات اور عام جالی مقامات پر نہ ہونے والے  
 یا فاضل ایٹموں کا شمار ہوتا ہے۔ ان سب صورتوں میں ہیزران  
 کرشل ملاوٹوں کے لیے فقط ایک ماتر (Matrix) کی  
 طرح عمل کرتا ہے۔ نیم چالکوں کی چالکتی ملاوٹوں کی بہت  
 نحوڑی مقدار کے ہونے سے پیدا ہوتی ہیں۔ کرشلوں کی  
 درخشانی (Luminescence) کا تعلق ملاوٹوں کے ہونے سے ہے  
 اور نیم چالکوں کے ذریعے ٹھوسوں میں ایٹموں کے نفوذ کو کم زیادہ  
 کیا جاسکتا ہے۔ ایک خاص پیرا مشافہ ہوتا ہے لیکن  
 جالی کے نقصوں کی موجودگی کرشل کو رنگ آلود کر دیتی ہے اصل

$$U = 4JZ S^2 = 2M H E = 2M \lambda M = 2M \lambda (M/\Omega)$$

سے دی جاتی ہے جہاں S متناؤ کی سمت میں واقع اسپن کی  
 اوسط قدر اور  $\Omega$  جمن اینٹیٹم ہے۔ پھول کہ  $M = g \mu_B S$  اور  
 $\lambda = \frac{2JZ\Omega}{g^2 \mu_B^2}$  تو یہ  $T_C = 2JZ\Omega / C g^2 \mu_B^2$  دیتا ہے۔ اس طرح لوہے  
 کے لیے مبادلہ تکمل  $\lambda = 1.2 \times 10^{-2} eV = T_C g^2 \mu_B^2 / 2Z\Omega$  ہے۔ اس  
 طرح تخمینہ باقی آنکھوں سے ہم مبادلہ تکمل معلوم کر سکتے ہیں۔

اب آئیے معلوم کریں کہ اگر کرشل کو گرم کرنے کے لیے توانائی سپلائی  
 (جیسا) کریں تو کیا ہوتا ہے۔ مناسب توانائی پانے پر حرری اشتعال  
 سے اسپنیں الٹ جاتی ہیں۔ جب توانائی آہستہ آہستہ بڑھائی جاتی  
 ہے تو اس کا احتمال بہت کم ہوتا ہے کہ کسی ایک مخصوص مقام پر  
 کرشل میں اسپن کو الٹنے کے لیے کافی توانائی ہو۔ جفتہ اسپنوں  
 کو گرم کرنے کا اثر یہ ہو سکتا ہے کہ کسی ایک مخصوص اسپن کے الٹنے  
 کی بجائے تمام اسپنوں پر وہی توانائی تقسیم کر دی جائے۔

سب سے زیادہ امکان اس بات کا ہے کہ ایک ہر اشاعت کی  
 شکل میں متناطیس نظام کا اشتعال ہو۔ جیلڈ (Amplitude) کا  
 تعین جفتہ اسپنوں کی ٹوکوں (Tips) سے ہوتا ہے جو ہر مقام  
 پر عمل کرنی مبادلہ فیئلڈ سے پیدا شدہ بل گردنے کے اثر سے ٹھوس  
 ہیں ان لہروں کے جیلڈ پیمائش سے متاثر ہوتے ہیں ان لہروں کے  
 اشتعال کو انٹیٹم مگنٹس (Magnons) کہلاتے ہیں اور لہروں  
 کو اسپن لہریں (Spin Waves) کہتے ہیں۔

اسپن لہر نظر یہ متناؤ کے پیش انحصار کو سمجھاتا ہے اور نیوٹران  
 انگسارے اس کی بڑی تائید ہوتی ہے جس سے مادوں کی متناطیس  
 ساخت کے بارے میں معلومات حاصل کرنے میں بڑی مدد  
 ملی ہے۔

عام طور سے متناطیس مادہ کیوری پیش  $T_C$  کے نیچے سیری  
 متناؤ کے مقابلے میں کافی کم متناؤ کے حامل ہوتے ہیں۔ یہ روہ  
 واحد کرشلوں (Single Crystal) میں بھی ملتا ہے۔ متناؤ سمیٹی  
 (B-H حلقہ Loop) کرشل سمت پر منحصر ہوتا ہے۔ اس سمت  
 پر منحصر (Anisotropic) توانائی کا ماحذ جوڑا مبادلہ متناطیس ہے جو  
 مختلف کرشل گرافی سمتوں میں مختلف ہوتا ہے۔ یہ سمت مختلف  
 برق چلکی اثر (Magneto Elastic Effect) کی صورت میں ظاہر ہوتا  
 ہے جس کا اشتعال بے بعد اپنے تعدد والے (Ultra High) آواز  
 لہروں کی ریڈیو تعددی طریقوں سے پیدا اور میں ہوتا ہے۔ برقی  
 متناطیس لہروں کا متناطیس فیئلڈ چلکی ارتعاشات سے جفتہ  
 ہو جاتا ہے۔ "تخفیف شدہ متناؤ" کی بابت یہ فرض کیا جاتا ہے  
 کہ نمونہ چھوٹے علاقوں کی ایک تعداد پر مشتمل ہے جنہیں علاقے  
 (Domain) کہتے ہیں اور جن میں سے ہر ایک میں مقامی متناؤ سیری ہوتا

میں ترکیب شدہ مقدار کے ذریعے 1 14 میکروگرام اسپین ہایم جنتہ ہو جاتی ہیں۔

خاص انگلی ہیلائیڈز (Alkali Halides) کرسٹل جو عموماً مرئی (Visible) منطقتے میں شفاف ہوتے ہیں، انہیں سیالی ملاؤں کی آمیزش سے ایکٹران، گاما کرن یا نیوٹران بہاریوں سے یا برق پائسیڈنگ (Electrolysis) سے رنگ آلود بنائے جاتے ہیں۔

انگلی ہیلائیڈز میں جالی کے مقام سے منفی ایون کی عدم موجودگی ایک F- مرکز پیدا کرتی ہے جو کرسٹل کی رنگ آلودگی کا ذمہ دار ہوتا ہے۔ مرکز کے باعث لوری جذب بیڈ مرئی منطقتے میں پڑتا ہے۔ F- مرکزوں کے مجموعے M- مرکز (M-Centre) یا R مرکز (R-Centre) تشکیل دیتے ہیں۔ رنگ مرکزوں کے

بارے میں ہماری موجودہ معلومات تک رسائی میں کئی سہارنی سائنسدانوں نے مدد کی ہے۔ ملاؤں والے کرسٹل مانیکو لہریاروشنی لہر افزوں (بڑھاؤ) کارول (Amplifier) کے طور پر مربوط اشعاع (Coherent Radiation) پیدا کرنے میں

استعمال کیے جاتے ہیں۔  $Al_2O_3$  میں  $Cr^{3+}$  کی ملاوٹ روشنی لہری افزوں کاری کے ماخذ کا کام دے سکتی ہے۔  $Cr^{3+}$  پر ایکٹرونوں کو فوری طور پر منتقل کرنے کے بلا توانائی منزوں پر لایا جاتا ہے اور پھر انھیں ایک میٹا پائیدار (Meta stable) حالت تک تیزی سے استراحت (Rapid Relaxation) کی اجازت دی جاتی ہے۔ ایسے حالات پیدا کیے جاتے ہیں کہ میٹا پائیدار حالت میں اس حالت کے مقابلے میں جس میں ایکٹران اپنے خود کے تحریک یافتہ (Stimulated) اخراج کے سبب تیزی سے عبور کرتا ہے

زیادہ  $Cr^{3+}$  ایون ہوں اور ادھر چند ایونوں میں زبردست مخمخیک اور سامکسی استعمالات کے پیش نظر اس میدان میں بڑی سرگرمی پائی جاتی ہے۔

نور، ذرہ بیماری، میکائی بیگاڑ، کیمیائی عمل یا گرمی کے ذریعے مادے میں توانائی کے جذب، مومنے کے بعد بعض کرسٹل توانائی مرئی اشعاع کی شکل میں دوبارہ خارج کرتے ہیں۔ یہ مظہر درخشانی (Luminescence) کے نام سے پکارا جاتا ہے۔ جب نور کا اخراج

اشتعال کے دوران یا اشتعالی  $10^{20}$  کے اندر ہی اندر ہو جائے تو اسے نالوی درخشانی (Fluorescence) درز اسے خود درخشانی (Phosphorescence) یا بعد کی چمک (After Glow) کہتے ہیں۔ خفا کرسٹلی (Crystalline) درخشاں محوس جیسے کربیل ویرٹن پردے پر استعمال ہونے والے مادوں کو فاسفورز (Phosphores) کہتے ہیں۔ چمک (Glow) کارنگ دونوں طریقوں میں ملاؤں کی قسم سے متعین ہوتا ہے۔

نور، ذرہ بیماری، میکائی بیگاڑ، کیمیائی عمل یا گرمی کے ذریعے مادے میں توانائی کے جذب، مومنے کے بعد بعض کرسٹل توانائی مرئی اشعاع کی شکل میں دوبارہ خارج کرتے ہیں۔ یہ مظہر درخشانی (Luminescence) کے نام سے پکارا جاتا ہے۔ جب نور کا اخراج اشتعال کے دوران یا اشتعالی  $10^{20}$  کے اندر ہی اندر ہو جائے تو اسے نالوی درخشانی (Fluorescence) درز اسے خود درخشانی (Phosphorescence) یا بعد کی چمک (After Glow) کہتے ہیں۔ خفا کرسٹلی (Crystalline) درخشاں محوس جیسے کربیل ویرٹن پردے پر استعمال ہونے والے مادوں کو فاسفورز (Phosphores) کہتے ہیں۔ چمک (Glow) کارنگ دونوں طریقوں میں ملاؤں کی قسم سے متعین ہوتا ہے۔

نور، ذرہ بیماری، میکائی بیگاڑ، کیمیائی عمل یا گرمی کے ذریعے مادے میں توانائی کے جذب، مومنے کے بعد بعض کرسٹل توانائی مرئی اشعاع کی شکل میں دوبارہ خارج کرتے ہیں۔ یہ مظہر درخشانی (Luminescence) کے نام سے پکارا جاتا ہے۔ جب نور کا اخراج اشتعال کے دوران یا اشتعالی  $10^{20}$  کے اندر ہی اندر ہو جائے تو اسے نالوی درخشانی (Fluorescence) درز اسے خود درخشانی (Phosphorescence) یا بعد کی چمک (After Glow) کہتے ہیں۔ خفا کرسٹلی (Crystalline) درخشاں محوس جیسے کربیل ویرٹن پردے پر استعمال ہونے والے مادوں کو فاسفورز (Phosphores) کہتے ہیں۔ چمک (Glow) کارنگ دونوں طریقوں میں ملاؤں کی قسم سے متعین ہوتا ہے۔

نور، ذرہ بیماری، میکائی بیگاڑ، کیمیائی عمل یا گرمی کے ذریعے مادے میں توانائی کے جذب، مومنے کے بعد بعض کرسٹل توانائی مرئی اشعاع کی شکل میں دوبارہ خارج کرتے ہیں۔ یہ مظہر درخشانی (Luminescence) کے نام سے پکارا جاتا ہے۔ جب نور کا اخراج اشتعال کے دوران یا اشتعالی  $10^{20}$  کے اندر ہی اندر ہو جائے تو اسے نالوی درخشانی (Fluorescence) درز اسے خود درخشانی (Phosphorescence) یا بعد کی چمک (After Glow) کہتے ہیں۔ خفا کرسٹلی (Crystalline) درخشاں محوس جیسے کربیل ویرٹن پردے پر استعمال ہونے والے مادوں کو فاسفورز (Phosphores) کہتے ہیں۔ چمک (Glow) کارنگ دونوں طریقوں میں ملاؤں کی قسم سے متعین ہوتا ہے۔

نور، ذرہ بیماری، میکائی بیگاڑ، کیمیائی عمل یا گرمی کے ذریعے مادے میں توانائی کے جذب، مومنے کے بعد بعض کرسٹل توانائی مرئی اشعاع کی شکل میں دوبارہ خارج کرتے ہیں۔ یہ مظہر درخشانی (Luminescence) کے نام سے پکارا جاتا ہے۔ جب نور کا اخراج اشتعال کے دوران یا اشتعالی  $10^{20}$  کے اندر ہی اندر ہو جائے تو اسے نالوی درخشانی (Fluorescence) درز اسے خود درخشانی (Phosphorescence) یا بعد کی چمک (After Glow) کہتے ہیں۔ خفا کرسٹلی (Crystalline) درخشاں محوس جیسے کربیل ویرٹن پردے پر استعمال ہونے والے مادوں کو فاسفورز (Phosphores) کہتے ہیں۔ چمک (Glow) کارنگ دونوں طریقوں میں ملاؤں کی قسم سے متعین ہوتا ہے۔

نور، ذرہ بیماری، میکائی بیگاڑ، کیمیائی عمل یا گرمی کے ذریعے مادے میں توانائی کے جذب، مومنے کے بعد بعض کرسٹل توانائی مرئی اشعاع کی شکل میں دوبارہ خارج کرتے ہیں۔ یہ مظہر درخشانی (Luminescence) کے نام سے پکارا جاتا ہے۔ جب نور کا اخراج اشتعال کے دوران یا اشتعالی  $10^{20}$  کے اندر ہی اندر ہو جائے تو اسے نالوی درخشانی (Fluorescence) درز اسے خود درخشانی (Phosphorescence) یا بعد کی چمک (After Glow) کہتے ہیں۔ خفا کرسٹلی (Crystalline) درخشاں محوس جیسے کربیل ویرٹن پردے پر استعمال ہونے والے مادوں کو فاسفورز (Phosphores) کہتے ہیں۔ چمک (Glow) کارنگ دونوں طریقوں میں ملاؤں کی قسم سے متعین ہوتا ہے۔

(Ruby) (گہرا لال جوہر) اور نیل (Sapphire) (نیلہ جوہر) دونوں  $Al_2O_3$  کے غیر خاص کرسٹل ہیں جن میں علی الترتیب  $Cr^{3+} 0.5$  یا  $Ti^{3+}$  ایونوں کی آمیزش ہوتی ہے۔ اس کے برخلاف بہتر (Alloys) نقطہ حیرت کاملیت کے اعلیٰ ارتکاز (Concentration) کی مثالیں ہوتی ہیں۔ صرف چند کرسٹلوں کو چھوڑ کر باقی سب خاص کرسٹل پلاسٹک (Plastic) اور کمزور ہوتے ہیں۔ کامل کرسٹلوں کی چمک حد کے نظر پائی تخمینے مشابہ شدہ قدروں کے مقابلے  $10^3$  تا  $10^4$  گنی بڑی قدریں دیتے ہیں۔ خاص

دھاتیں کم بگاڑوں کے لیے بیکار ہوتی ہیں جس کے بعد ان میں بگاڑ پلاسٹک طریقے سے ہوتا ہے۔ مندرجہ ذیل میں ہمیشہ کرسٹلوں کی طبیعیات کو ایک آڈٹ کے طور پر بیان کرتے ہیں جسے نکتائوش بشمول دھات کار استعمال میں لاتے ہیں۔

ایک کامل کرسٹل کی آزاد توانائی کی ادنیٰ حد  $T > 0$  پر ممکن نہیں ہوتی۔ حسہ حرکیاتی پائیداری (Thermodynamic Stability) کچھ جالی کے خالی مقامات (Vacancies) پیدا کرتی ہے جن کی

تعداد پیش بر اور ایٹم کو اس کے جالی میں مقام سے ہٹانے کے لیے درکار توانائی پر منحصر ہوتی ہے۔ دھاتوں میں پچھلاؤ نقطہ (Melting Point) کے قریب جالی کے خالی مقامات کا تناسب  $10^{-3}$  ہوتا ہے۔ خالی مقامات یا ملاؤں ایٹموں کا نفوذ، جالی کی ساخت سے پیدا شدہ مضمر (قوہ) روک میں سے کو انظم میکائی سرننگ کاری (Tunnelling) سے متعین ہوتا ہے۔ یک

گرفتگی (Monovalent) دھاتوں میں ایٹموں کا خود نفوذ (Self Diffusion) ہمیشہ موجود رہتا ہے۔

بھرتوں میں جالی کے انتقالی تشاکل (Translation Symmetry) کی عدم مطابقت فرمی سطح کی بسبب باری ساخت پر بہت زیادہ اثر ڈالتی نہیں معلوم ہوتی، کرسٹل ساختیں ایکٹران مرکب کے ایکٹران اور ایٹم کی نسبت (Ratio) سے متعین ہوتی ہیں۔

اس نسبت کی قدریں ہیوم روٹھری اصول (Hume-Rothery Rules) کہلاتی ہیں۔ عملی طور پر مختلف ہیئت کی بھرتیں پیدا کرنے میں یہ اصول رہنمائی کرتے ہیں۔ ایک غیر متناہسی دھات میں ایک متناہسی ایون کے ہلکاؤ شدہ Dilute محوس گھولوں (Solid Solutions) کی صورت میں چان ایکٹران کیس، ملاوٹ کے قرب میں متناہ پذیر (Magnetized) ہو جاتی ہے۔ یہ متناہ متناہسی ایونوں (روالوں) پاروں کے درمیان بالواسطہ (Indirect) مبادلہ تعامل کا باعث ہوتا ہے۔ یہی تعامل نادر زمینی (Rare Earth) دھاتوں میں بہت دلچسپ متناہسی ترتیبوں کے لیے ذمہ دار ہوتا ہے جہاں چان ایکٹرانوں

بھرتوں میں جالی کے انتقالی تشاکل (Translation Symmetry) کی عدم مطابقت فرمی سطح کی بسبب باری ساخت پر بہت زیادہ اثر ڈالتی نہیں معلوم ہوتی، کرسٹل ساختیں ایکٹران مرکب کے ایکٹران اور ایٹم کی نسبت (Ratio) سے متعین ہوتی ہیں۔

اس نسبت کی قدریں ہیوم روٹھری اصول (Hume-Rothery Rules) کہلاتی ہیں۔ عملی طور پر مختلف ہیئت کی بھرتیں پیدا کرنے میں یہ اصول رہنمائی کرتے ہیں۔ ایک غیر متناہسی دھات میں ایک متناہسی ایون کے ہلکاؤ شدہ Dilute محوس گھولوں (Solid Solutions) کی صورت میں چان ایکٹران کیس، ملاوٹ کے قرب میں متناہ پذیر (Magnetized) ہو جاتی ہے۔ یہ متناہ متناہسی ایونوں (روالوں) پاروں کے درمیان بالواسطہ (Indirect) مبادلہ تعامل کا باعث ہوتا ہے۔ یہی تعامل نادر زمینی (Rare Earth) دھاتوں میں بہت دلچسپ متناہسی ترتیبوں کے لیے ذمہ دار ہوتا ہے جہاں چان ایکٹرانوں

بھرتوں میں جالی کے انتقالی تشاکل (Translation Symmetry) کی عدم مطابقت فرمی سطح کی بسبب باری ساخت پر بہت زیادہ اثر ڈالتی نہیں معلوم ہوتی، کرسٹل ساختیں ایکٹران مرکب کے ایکٹران اور ایٹم کی نسبت (Ratio) سے متعین ہوتی ہیں۔

اس نسبت کی قدریں ہیوم روٹھری اصول (Hume-Rothery Rules) کہلاتی ہیں۔ عملی طور پر مختلف ہیئت کی بھرتیں پیدا کرنے میں یہ اصول رہنمائی کرتے ہیں۔ ایک غیر متناہسی دھات میں ایک متناہسی ایون کے ہلکاؤ شدہ Dilute محوس گھولوں (Solid Solutions) کی صورت میں چان ایکٹران کیس، ملاوٹ کے قرب میں متناہ پذیر (Magnetized) ہو جاتی ہے۔ یہ متناہ متناہسی ایونوں (روالوں) پاروں کے درمیان بالواسطہ (Indirect) مبادلہ تعامل کا باعث ہوتا ہے۔ یہی تعامل نادر زمینی (Rare Earth) دھاتوں میں بہت دلچسپ متناہسی ترتیبوں کے لیے ذمہ دار ہوتا ہے جہاں چان ایکٹرانوں

بھرتوں میں جالی کے انتقالی تشاکل (Translation Symmetry) کی عدم مطابقت فرمی سطح کی بسبب باری ساخت پر بہت زیادہ اثر ڈالتی نہیں معلوم ہوتی، کرسٹل ساختیں ایکٹران مرکب کے ایکٹران اور ایٹم کی نسبت (Ratio) سے متعین ہوتی ہیں۔

اس نسبت کی قدریں ہیوم روٹھری اصول (Hume-Rothery Rules) کہلاتی ہیں۔ عملی طور پر مختلف ہیئت کی بھرتیں پیدا کرنے میں یہ اصول رہنمائی کرتے ہیں۔ ایک غیر متناہسی دھات میں ایک متناہسی ایون کے ہلکاؤ شدہ Dilute محوس گھولوں (Solid Solutions) کی صورت میں چان ایکٹران کیس، ملاوٹ کے قرب میں متناہ پذیر (Magnetized) ہو جاتی ہے۔ یہ متناہ متناہسی ایونوں (روالوں) پاروں کے درمیان بالواسطہ (Indirect) مبادلہ تعامل کا باعث ہوتا ہے۔ یہی تعامل نادر زمینی (Rare Earth) دھاتوں میں بہت دلچسپ متناہسی ترتیبوں کے لیے ذمہ دار ہوتا ہے جہاں چان ایکٹرانوں

# جدید طبیعیات کا ارتقاء اور فروغ

سترہویں صدی کے اواخر میں نیوٹن (Newton) نے حرکت کے تین قوانین پیش کیے۔ یہ اس کی مشہور کتاب "پرنسپیا (Principia) میں ملتے ہیں۔ تقریباً ۲۰۰ سال کے بعد میکسویل (Maxwell) نے برق میں انتقالی رو (Displacement Current) کا اہم تئیل پیش کیا اور اس کو برق کے دریافت شدہ قوانین پر منطبق کر کے دونوں کے مجموعہ کو ایک ریاضیاتی شکل میں ڈھال دیا۔ اس ریاضیاتی نظام کو جو چند مساواتوں پر مشتمل ہے میکسویل کا نظریہ (Maxwell's Theory) کہتے ہیں۔

نیوٹن کے قوانین حرکت اور میکسویل کے برقیاتی نظریے کو مجموعی طور پر کلاسیکی طبیعیات (Classical Physics) کہتے ہیں۔ کلاسیکی طبیعیات کبیر مطلقاً ہر قدرت (Macroscopic Phenomena) کی تشریح کرنے اور سمجھانے میں بہت کامیاب رہی۔ مثلاً سیاروں کی گردش، عام اجسام کی حرکت، دھاتی تار میں بہنے والی رو کے پیدا کردہ تمام اثرات وغیرہ تئیرم طبیعیات کی مدد سے پورے طور پر سمجھے جاسکتے ہیں۔ یعنی روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والے کم و بیش سب آلات قدیم طبیعیات کے اصولوں پر کام کرتے ہیں نیز زندگی کو متاثر کرنے والے کم و بیش سب ہی مظاہر قدرت مثلاً بارش، آندھی، گرج، جھک وغیرہ پورے طور پر قدیم طبیعیات کی مدد سے سمجھے جاسکتے ہیں۔ انجینئرنگ کے کم و بیش سب مسائل بھی قدیم طبیعیات کے دائرے میں آتے ہیں۔ اس کامیابی کی بنا پر انیسویں صدی کے اواخر میں یہ خیال پیدا ہوا تھا کہ قدیم طبیعیات ایک مکمل علم ہے جس کا اطلاق کر کے تمام طبیعیاتی مسائل حل کیے جاسکتے ہیں۔ لیکن چند ہی سال کے اندر یہ قیاسات غلط ثابت ہوئے اور یہ بات صاف ہوگئی کہ قدیم طبیعیات صرف کبیر اجسامی نظاموں کے لیے ہی موزوں ہے اور جوہر (Atom) سالمہ (Molecule) اور مرکزہ (Nucleus) وغیرہ جیسے خوردبینی نظاموں (Macroscopic System) کے لیے کارآمد ثابت نہیں ہو سکتے اور اگر اس کے قوانین کا اطلاق کیا گیا

مادوں کی خمیرت (کٹراؤ) قوت (Shear Strength) نظر پائی طور سے اندازہ شدہ قوت کے مقابلے میں ہزاروں گن کم ہوتی ہے۔ یہ کم قدریں واقعتاً ملنے والے کرسٹلوں میں غیر کامیاب کی موجودگی سے سمجھائی جاتی ہیں، جنہیں بے عملیاں (Dislocation) کہتے ہیں، یہ بے عملیاں باقاعدہ ایجنٹی قطبوں (Arrays) کے مختلف طرح سے ادھر ادھر جانے کا دوسرا نام ہوتا ہے اور ان کا تجربہ کنارہ بے عملی (Edge Dislocation) اور بیچ بے عملی (Screw Dislocation) کی اصطلاحوں میں ہو سکتا ہے۔

بے عملیاں خارجی توانائی جذب کرنے سے پیدا ہوتی ہیں۔ اس لیے بے عملیوں کی موجودگی کو غیر متوازن جماد (Non - Equilibrium Solidification) کے ذریعے برٹھایا جاتا ہے۔ کوشل میں ایک دوسرے ہیئت کے چھوٹے ذرات داخل کر کے بے عملی کی حرکت کو ریگڑی طور پر روک کر مادوں کی قوت بڑھائی جاسکتی ہے۔ یہ طریقہ فولاد (Steel) کو سخت بنانے (Hardening) میں استعمال ہوتا ہے جب لوہے میں آئرن کاربائیڈ کے ذرے ترسیب پاتے ہیں، یہی طرح الومینیم کو بھی  $Al_2Cu$  کے ذروں کی ترسیب (Precipitation) سے سخت بنا دیا جاتا ہے۔ ہلکے ہوئے محلول (Solute) ایٹم بے عملیوں کو جکڑ سکتے ہیں۔ اسے پیننگ (Pinning) کہتے ہیں اور اس کے سبب مادوں کی قوت بڑھ سکتی ہے۔ بے عملیوں کی اضافہ شدہ کثافت بے عملی کنارے پر سے جمال بہت سی بے عملیاں یکجا ہوں کسی دی ہوئی بے عملی کے گزرنے میں زیادہ مشکل پیدا کر سکتی ہے۔ اس طرح کی بے عملی کو جکڑ سے سخت بنانے (Strain Hardening) یا جیسا کہ زیادہ بہتر طور پر کیا جاتا ہے کام سے سخت بنانے (Work Hardening) کے عمل سے پیدا کیا جاسکتا ہے۔ ہموار طور پر جکڑ سے سخت بنانے کے لیے خاص حرکی-میکانی طریقے درکار ہوتے ہیں۔ اسی لیے کہا جاتا ہے کہ نقص محسوس کی سائنس ایک آرٹ ہے جو مادی سائنس داں استعمال کرتے ہیں۔



کہتے ہیں۔ قدیم طبیعیات اس کو سمجھانے میں بھی بری طرح ناکام رہی اور اس اثر کو سمجھانے کے لیے بھی نور کا فوٹائی نظریہ کامیاب ثابت ہوا۔

پس بیسویں صدی کے آغاز میں طبیعیات ایک عجیب کش مکش میں تھی۔ بہت سے طبیعی مظاہر مثلاً انعطاف (Refraction) تداخل (Interference) اور انکسار (Diffraction) وغیرہ ایسے تھے جن کو سمجھانے کے لیے یہ ماننا ضروری تھا کہ نور موجوں پر مشتمل ہے۔ برخلاف ان کے ایسے طبیعی مظاہر بھی ملتے آئے مثلاً سیاہ جسمی طیف، نور برقی اثر، کامپن اثر وغیرہ جن کو سمجھانے کے لیے یہ ماننا ضروری تھا کہ نور ایک ذرہ دار شے ہے (فوٹائی نظریہ)۔ اس صورت حال کو دوئی یادویت (Dualism) کہتے ہیں۔

۱۹۲۴-۱۹۲۵ء میں فرانسیسی سائنس دان لوئی دی بروئی (Louis De Broglie) نے نور کی دوئی کے مد نظریہ نظریہ پیش کیا کہ مادے میں بھی دوئی کارفرما ہوتی ہے اور اگر موزوں حالات میں تجربے کیے جائیں تو یہ معلوم ہوگا کہ مادے کے ساتھ موجیں بھی وابستہ ہوتی ہیں۔ دی بروئی کے نظریہ کے مطابق میٹار حرکت (Momentum) والے ایک ذرے کے ساتھ وابستہ موج کا موجی طول  $\lambda$  مندرجہ ذیل ضابطے کے مطابق ہوتا ہے،

$$\lambda = \frac{h}{p}$$

h پلانک کا مستقل (Planck's Constant) کہلاتا ہے اور یہ تقریباً  $6.6 \times 10^{-27}$  erg sec کے برابر ہے۔

ڈیوین اور جرمن (Davison and Germer) اور دوسروں نے جب الکٹرائی شعاعیں کسی ساخت کی اشجیا (Crystalline Substances) پر ڈالیں تو ان کو اس طرح کے انکساری نمونے (Diffraction Patterns) ملے جیسے لاشعاعوں سے ملتے تھے۔ اس کے صاف معنی یہ تھے کہ الکٹرائی شعاعیں ایک قسم کی موجوں پر مشتمل تھیں۔ انھوں نے یہ بھی دیکھا کہ ان موجوں کا موجی طول بعینہ وہی ہوتا ہے جو دی بروئی کا ضابطہ بتاتا ہے۔ پس ڈیوین اور جرمن وغیرہ کے تجربے سے نوئی دی بروئی کا نظریہ پورے طور پر صحیح ثابت ہوا۔ موجی خاصیت پہلے الکٹرانوں کے لیے دریافت ہوئی لیکن اس کا اظہار بہت جلد دوسرے اور ذروں مثلاً ہائیڈروجن اور ہیلیم ایٹموں وغیرہ میں پایا گیا۔ الکٹران اور نیوٹران وغیرہ کے انکسار کا عمل مشابہہ عناصر کی موجی خاصیت کی عالمگیریت کی ایک دلیل ہے۔ اس انکسار کا استعمال مادے کی ساخت کے مطالعہ میں بہت مفید ثابت ہوا ہے۔

الغرض دوئی صرف نور کی حد تک مخصوص نہیں ہوتی بلکہ مادے میں بھی کارفرما ہے۔ لیکن اگلے بیان سے یہ بھی صاف معلوم ہوتا ہے

تو یہ غلط اور گمراہ کن پیشین گوئیاں کریں گے اور تجربے ان کی تصدیق کرنے میں ناکام رہیں گے۔ ابتدا میں یہ کوشش کی گئی کہ قدیم طبیعیات ہی کے ڈھانچے میں ضروری ترمیمات کر کے کام نکالا جائے۔ لیکن جب یہ طریقہ کار ثابت نہیں ہوا تو ایک بالکل ہی جداگانہ نظام جسے کوانٹم مکینک (Quantum Mechanics) کہتے ہیں ظہور میں آیا۔ ایسے تمام مظاہر قدرت کو جو قدیم طبیعیات کے دائرے میں نہیں سما سکتے جدید طبیعیات (Modern Physics) کے دائرہ عمل میں شامل کیا گیا ہے۔

قدیم طبیعیات کی پہلی ناکامی سیاہ جسم کے طیف (Black Body Spectrum) کی توجیہ نہ کر سکنے کی صورت میں ہوئی۔ قدیم طبیعیات کے بموجب کسی شے یا نظام کی توانائی مسلسل تبدیل ہوتی ہے اور اس کے بموجب نور موجوں کی شکل میں منتقل ہوتا ہے اور نور کی کسی موجی سماز (Wave Front) پر توانائی ہر جگہ یکساں مقدار میں پائی جاتی ہے۔ برخلاف اس کے سیاہ جسمی طیف کی توجیہ کرنے کے لیے ۱۹۰۱ء میں مشہور جرمن سائنس دان پلانک (Planck) نے یہ نظریہ پیش کیا کہ توانائی میں تسلسل نہیں ہے بلکہ نور توانائی کے گٹھوں (Bundles) پر مشتمل ہے جن کو بعد میں آئن سٹائن (Einstein) نے فوٹان (Photon) کا نام دیا۔ یہ نظریہ سیاہ جسمی طیف کی توجیہ کرنے میں پورے طور پر کامیاب ہو گیا۔

قدیم طبیعیات کی ناکامی صرف سیاہ جسمی طیف تک محدود نہیں رہی بلکہ کئی اور مظاہر قدرت کو بھی وہ نہیں سمجھا سکی۔ ان میں سے چند کا ذکر مندرجہ ذیل ہے،

جب بالائے بنفشہ شعاعیں (Ultraviolet Rays) کسی دھات پر پڑتی ہیں تو اس میں سے الیکٹران (Electron) خارج ہوتے ہیں چند دھاتوں میں ایسی بھی ہیں جیسے کہ لیتیم (Lithium) سوڈیم (Sodium) پوٹاشیم (Potassium) وغیرہ۔ جن میں سے الیکٹران مرئی روشنی کے اثر سے ہی خارج ہوتے تھے۔ نرسے متاثر الیکٹرانوں کے اخراج کو نور برقی اثر (Photoelectric Effect) کہتے ہیں۔ اگرچہ اس کا بار ۱۸۸۷ء میں دریافت ہوا۔ اس اثر کی خصوصیات کو سمجھنے کے لیے جب قدیم طبیعیات کا استعمال کیا گیا تو اس کے سراسر خلاف نتائج حاصل ہوئے اور یہ ثابت صاف ہوئی کہ قدیم طبیعیات کی مدد سے اس نئے اثر کو نہیں سمجھا جاسکتا۔ اس کو سمجھنے کے لیے بھی نور کا فوٹائی نظریہ استعمال کرنا پڑا۔

۱۹۲۳ء میں مشہور امریکی سائنس دان کامپٹن نے یہ دیکھا کہ لاشعاعیں (X-Rays) کسی شے مثلاً گمریفات پر پڑتی ہیں تو کچھ ایسی لاشعاعیں بھی پیدا ہوجاتی ہیں جن کے طول موج بڑھے ہوتے ہیں۔ اس طبیعی مظہر کو کامپٹن اثر (Compton Effect)

جہاں  $E_2 - E_1$  دائروں کی توانائیوں کا باہم فرق ہے۔ جب نظریہ اضافیت (Theory of Relativity) کو مد نظر رکھتے ہوئے بور کے نظریے کا بائیسواں درجن جو ہر اطلاق کیا گیا تو نمایاں کامیابی حاصل ہوئی لیکن سب سے سادہ سالمہ یعنی ہائیڈروجن سالمہ کے روان (ions) پر جب اس کا اطلاق کیا گیا تو اس سے غلط نتائج نکلے جو کسی بھی صورت میں قابل قبول نہیں تھے۔ اگر ہم صورت حال کا جائزہ لیں تو یہ بات صاف ہے کہ بور کے نظریے میں زیادہ تر حصہ قدیم طبیعیات ہی کا ہے، اس میں صرف تھوڑی ترمیم کردی گئی ہے۔ اس نظریے کی ناکامی کے معنی یہ تھے کہ قدیم طبیعیات میں پیوند لگانے اور معمولی ترمیمات کرنے سے کام نہیں لے گا بلکہ جیسا کہ اوپر کہا جا چکا ہے طبیعیات میں ایک انقلاب کی ضرورت تھی جس سے ایک بالکل نئی میکانیات ظہور میں آسے۔

ان مثالوں کے علاوہ کسی اور لحاظ سے بھی قدیم طبیعیات پر کڑی نکتہ چینی کی جا سکتی ہے۔ قدیم طبیعیات کی رو سے ہر شے اور ہر قدر میں تسلسل یا پاجانا چاہیے تو پھر یہ سمجھنا مشکل ہے کہ ہر الیکٹران کا برقی بار اور اس کی کیمت کی صرف ایک مقررہ قدر ہی کیوں ہے۔ کسی برقی بار اور کیمت کے الیکٹران کیوں نہیں پائے جاتے۔ اسی طرح کی بات دیگر بنیادی ذروں کے بارے میں بھی کہی جا سکتی ہے۔ مقررہ برقی بار اور کیمت کے بنیادی ذروں کا پاجانا مادے کی کو انکم خاصیت کی طرف اشارہ کرتا ہے۔ قدیم طبیعیات کی ناکامی کی بہت سی اور بھی مثالیں دی جا سکتی ہیں جو کو انکم میکانیات کی صاف طور پر نشان دہی کرتی ہیں۔

مشاہداتی سطح سے ہٹ کر خاص فلسفیانہ نقطہ نگاہ سے بھی قدیم طبیعیات میں خامیاں نظر آتی ہیں۔ ایک سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ مادے کے بنیادی ذروں کی خود اپنی کیا بناوٹ ہے اور ان کے استو کام کی کیا وجہ ہے۔ قدیم طبیعیات کے ڈھلے ٹچے میں وہ کہ اس قسم کے سوال جواب کا سلسلہ بھی ختم ہونے والا نہیں ہے۔ اس سوال اور جواب کے سلسلے کو چکائے کا ایک ہی کارگر طریقہ ہے اور وہ یہ ہے کہ قوت مشاہدہ پر ایک حد عائد کی جائے جس کا تجاوز کرنا ممکن نہ ہو لیکن ایسا کرنا قدیم طبیعیات کے دائرے کے باہر لے جاتا ہے۔ یہ ایک بالکل ہی کسی میکانیٹ کی نشان دہی کرتا ہے۔

پس بالکل واضح ہو چکی کہ قدیم طبیعیات میں ترمیمات اور رد و بدل سے کام نہ چلے گا بلکہ پورا ڈھانچہ بدلا ہوا گا۔ چنانچہ ایک بالکل جداگانہ طرز کی میکانیات وجود میں آئی جسے کو انکم میکانیٹ کہتے ہیں۔ اس کا مختصر ذکر ذیل میں کیا گیا ہے۔ بور کا نظریہ جیسا کہ بیان کیا جا چکا ہے قدیم طبیعیات کے ڈھلے ٹچے کو

کہ خواہ مادہ ہو یا نور قدیم طبیعیات کے نظریات خوردبین صورت حال کو سمجھانے اور بیان کرنے کے لیے ناکافی اور ناقص ہیں اور ایک نیا ریاضیاتی نظام جس کے بالکل نئے نظریات ہوں اور جن کی وضاحت کے لیے نئے الفاظ کی ضرورت ہو درکار ہے۔ اس کی مزید توثیق حسب ذیل امور سے ہوتی ہے۔ ۱۹۱۱ء میں رورفورد (Rutherford) کی تحقیقات سے یہ پتہ چلا کہ جو اہر کے مرکزی حصے پر مثبت برقی بار ہوتا ہے۔ یہ حصہ بہت ہی تھوڑی جگہ گھیرتا ہے اور ایٹم کے تقریباً ساری کیمت یہیں پائی جاتی ہے۔ اس مرکزی حصے کے چاروں طرف منفی برقی بار کے الیکٹران اپنے اپنے دائروں میں گردش کرتے ہیں۔ اس مرکزی حصے کو نیوکلیس کہتے ہیں۔ قدیم طبیعیات اس بات کی پیش گوئی کرتی ہے کہ کسی بھی اسراع شدہ (Accelerated) برقی بار سے خواہ مثبت ہو یا منفی برقی مقناطیسی مشاہیں (Electro Magnetic Rays) خارج ہوں گی۔ مادہ اس طرح اس کی توانائی برابر گھٹتی چلی جائے گی۔ یہ بات بہت آسانی سے دیکھی جا سکتی ہے کہ کسی بھی دائرے میں حرکت کرنے والے جسم کی حرکت اسراع شدہ ہے اس لیے اگر قدیم طبیعیات کا اطلاق جو ہر جیسی خوردبینی (Micro) شے پر ہو تو ایٹم کی توانائی برابر گھٹتی رہنا چاہیے اور تقریباً  $10^{-4}$  سیکنڈ میں الیکٹروں کو نیوکلیس میں ضم ہو جانا چاہیے اور اس طرح ایٹم کو تقریباً ایک آن واحد میں ختم ہو جانا چاہیے۔ لیکن عام تجربہ بتاتا ہے کہ ایسا نہیں ہوتا۔ جو ہر ایک پاییدار شے ہے۔ پس اس سے یہ صاف ظاہر ہے کہ نہ صرف اشعاع بلکہ تمام ٹورڈ (مائیکرو) مظاہر قدرت کو سمجھنے کے لیے کلاسیکی طبیعیات سے کام نہیں چل سکتا۔ اس سلسلے میں صحیح سمت میں پہلا قدم ڈنڈاک کے مشہور سائنسدان نیلس بور (Niels Bohr) نے ۱۹۱۳ء میں اٹھایا۔ انھوں نے قدیم طبیعیات کو پورے طور پر ترک نہیں کیا بلکہ انھوں نے یہ نظریہ پیش کیا کہ الیکٹران نیوکلیس کے گرد صرف ان دائروں میں گردش کر سکتے ہیں جو چند خاص شرائط کو جنمیں کو انکم شرائط (Quantum Conditions) کہا جاتا ہے پورا کرتے ہیں۔ بور (Bohr) نے یہ نظریہ پیش کیا کہ جب الیکٹران کسی کو انکم دائرے میں گردش کرتا ہے تو وہ قدیم طبیعیات پر ہر لحاظ سے پابند ہوتا ہے سوائے اس کے کہ اس سے برقی مقناطیسی مشاعوں کا اخراج اس وقت تک نہیں ہوتا جب تک وہ اپنے دائرے میں ہوتے ہیں۔ جب الیکٹران ایک زیادہ توانائی والے دائرے سے کم توانائی والے کسی دائرے میں جاتا ہے تو برقی مقناطیسی مشاعوں کا اخراج ہوتا ہے جن کا تعدد ارتقاسش (Frequency) مندرجہ ذیل ضابطہ سے ظاہر کیا جاتا:

$$F = \frac{1}{h} (E_2 - E_1)$$

(Law of Equipartition of Energy) کی رو سے محمد بینی ذروں کی حرکت کا ہر درجہ آزادی (Degree of Freedom) کسی درجہ پر پیش یا پچھلے  $kT$  پر خورد بینی نظام کی توانائی میں  $\frac{1}{2} kT$  مقدار فی ذرہ فراہم کرتا ہے۔ جہاں  $k$  بولتسمان مستقل (Boltzman's constant) کہلاتا ہے۔

ایک ایسی تھرمس پر مشتمل خورد بینی نظام کی جموی داخلی توانائی کا حساب کرتے وقت قدیم نظریے میں اگر جو ہر کے درجات آزادی شمار کیے جاتے ہیں تو خود جو ہر میں واقع مختلف ذروں مثلاً الیکٹروں وغیرہ سب کے درجات آزادی کو نظر انداز کر دیا جاتا ہے اور حاصل شدہ نتائج مشاہدہ شدہ مقداروں سے معقول حد تک مطابقت رکھتے ہیں۔ لیکن اگر توانائی تسلسل کے ساتھ تفسیر نہ برہوتی ہے تو منطقی نقطہ نظر سے کوئی وجہ نہیں معلوم ہوتی کہ الیکٹروں وغیرہ کے درجات آزادی کو کیوں نظر انداز کیا جائے۔ کوانٹم میکانیات بتاتی ہے کہ مائیکول اور کوانٹم وغیرہ کی توانائی تیز مقدار ہے اور یہ باسانی دکھایا جاسکتا ہے سیکولوں ڈگری ٹیپر۔ پھر تک ان نظاموں کی توانائی میں حرارتی تصادم

(Thermal Collision) سے تفسیر نہیں ہو سکتا۔ لہذا عام درجہ حرارت کے لیے جو ہر کی اندرونی توانائی کی کمی کو محسوب نہیں کر سکتے پس جہاں قدیم کلاسیکی طبیعیات کو مشکلات کا سامنا تھا کوانٹم طبیعیات صحیح راہ دکھاتی ہے۔

دوسری اہم بات یہ ہے کہ کوانٹم طبیعیات کی رو سے کسی ذرے کا مقام یقیناً طور پر نہیں بتایا جاسکتا۔ صرف اس کے مختلف جگہوں پر ہونے کا احتمال (Probability) بتایا جاسکتا ہے۔ یہ بات بھی کلاسیکی طبیعیات کی تعلیمات کے بالکل خلاف ہے۔

کوانٹم میکانیات کی رو سے مزید ایک اہم بات یہ ہے کہ کسی ذرے کے بارے میں ہر طبیعیاتی مقدار ایک ساتھ سو فیصد صحت کے ساتھ نہیں معلوم کیے جاسکتے۔ اگر مقام میں  $\Delta x$  اور مقدار حرکت میں  $\Delta p$  عدم یقین (Uncertainty) ہے تو کوانٹم میکانیات کی رو سے  $\Delta x \cdot \Delta p \sim h$  ہوتا ہے یعنی اگر مقدار حرکت سو فیصد صحت سے معلوم ہو جائے تو مقام مثبت لامتناہی  $\infty$  سے  $\infty$  یعنی لامتناہی تک کہیں بھی ہو سکتا ہے۔ اسی طرح اگر مقام سو فیصد صحت سے معین کیا جائے تو مقدار حرکت بالکل غیر یقین ہو جائے گی یعنی  $\infty$  سے لے کر  $-\infty$  تک سب مقدار حرکت پائی جائیں گی۔ ایسا ارشہ صرت  $x$  اور  $p$  کے لیے محدود نہیں ہے بلکہ بہت سی دیگر طبیعیاتی مقداروں کے درمیان بھی پایا جاتا ہے مثلاً توانائی اور وقت کے آسما وقفے کے مابین جو توانائی ناپنے میں درکار ہوتا ہے بالکل ایسا

قائم رکھتے ہوئے اس میں ضروری ترمیم کرتا ہے گویا وہ قدیم طبیعیات اور کوانٹم طبیعیات کا درمیانی (بین بین) راستہ ہے۔ ایسے نظریے کو نیم قدیم (Semi Classical) سمجھیں اور اسے نظریے نو قدیم کوانٹم میکانیات (Old Quantum Mechanics) کے نام سے بھی یاد کیا جاتا ہے۔ اس کی اب صرف تاریخی اہمیت رہ گئی ہے کہ وہ صحیح سمت میں پہلا قدم تھا۔

چوں کہ کوانٹم میکانیات پر ایک الگ مقالہ اس کتاب میں موجود ہے اس لیے یہاں صرف چند اہم باتوں کا مختصر ذکر کیا جاتا ہے۔

کوانٹم میکانیات کا ارتقا اور اس کی نشوونما بور کی سرکردگی میں ہوئی اور اس میں سناپاں حصتہ لینے والوں میں شہرہ و ڈیٹرنگ (Schroedinger) ہائیزن برگ (Heisenberg) بارن (Born) ڈیراک (Dirac) پاولی (Pauli) اہرفنست (Ehrenfest) اور جاردن (Jordan) سر فرسٹ ہیں۔ زیادہ تر کام بور کے کوپن ہیگن انسٹیٹیوٹ میں انجام پایا جہاں بور نے ہر ہر اہم نوڈ پر جی پیدائیوں کو سلجھایا اور نئے سبھا دے دیے۔

کوانٹم طبیعیات کے وجود میں آنے کی وجہ سے طبیعیات کی کئی نئی شاخیں مثلاً ایٹمی طبیعیات (Atomic Physics) مائیکولی طبیعیات (Molecular Physics) کوانٹم کیمیا (Quantum Chemistry) غلوس حالت کی طبیعیات (Solid State Physics) نیوکلائی

طبیعیات (Nuclear Physics) اور بنیادی ذرات کی طبیعیات (Elementary Particle Physics) وغیرہ۔ بات امدہ وجود میں آئیں۔ کوانٹم طبیعیات کے وجود میں آنے سے

پہلے ان میں سے بیشتر باقاعدہ علوم کی شکل میں نہیں تھیں۔ بلکہ یہ تصورات ادھر ادھر غیر منظم حالت میں بکھرے ہوئے تھے۔

کوانٹم طبیعیات کے وجود میں آنے سے ان کے منظم کرنے میں بڑی مدد ملی۔ یہ نئی شاخیں ترقی کی راہ پر گامزن ہیں اور ان شاخوں سے مزید نئی شاخیں بھوٹ رہی ہیں جو طبیعیات اور مکنا لوجی کو نئی

راہیں دکھا رہی ہیں۔ کوانٹم طبیعیات میں ہر طبیعیاتی مقدار کے لیے ایک عامل (Operator) ہوتا ہے۔ کسی طبیعیاتی مقدار

کی کوئی بھی ناپی ہوئی قدر اس کے عامل کی کسی آئیگن مقدار (Eigen Value) کے برابر ہونا چاہیے۔ کوانٹم طبیعیات میں

طبیعیاتی مقداریں عام طور پر سلسلہ وار تبدیل نہیں ہوتیں مثلاً کسی ایٹم، مائیکول یا نیوکلےس کی توانائی ایک متمیز مقدار (Discrete Quantity) ہے جسے کوئی من مانی قدر نہیں دی جاسکتی۔ یہ

بات قدیم طبیعیات کی تعلیمات کے بالکل تضاد میں ہے۔ قدیم طبیعیات میں توانائی کی مساوی تقسیم کے قانون -----

بیان کیا جا رہا ہے۔  
ہر نظام کے لیے ایک موجی فنکشن یا تفاعل (wave function) ہوتا ہے جس سے اس نظام کے بارے میں جو کچھ معلوم ہو سکتا ہے معلوم کیا جاسکتا ہے۔ مادے یا ذرے کو۔ قدیم فزکس یا کلاسیکی فزکس کی زبان میں بیان کرنے کی وجہ سے ہم جس ذرے سے دوچار تھے وہ اب  $\psi$  فنکشن کی زبان استعمال کرنے سے دور ہو جاتا ہے  $\psi$  کی توجیہ ہے کہ  $\psi^2$  نظام کے ذرات کے مختلف جگہ پائے جانے کی احتمالی کثافت (Probability Density) ہے موجی فنکشن شرودنجر مساوات کو حل کرنے سے حاصل ہوتا ہے۔

موجی فنکشن کی احتمالی توجیہ اور عدم یقین اصول کے مد نظر موجی میکانیات کی رو سے یہ سمجھنا درست نہیں ہے کہ ایٹم میں الیکٹران مستقیم مداروں پر جوہینہ اس طرح گردش کرتے ہیں جیسے سیارے سورج کے اطراف گردش کرتے ہیں۔ گوکہ مدار (Orbits) کا تصور خالص کلاسیکی ہے تاہم کوانٹم میکانیات میں بھی ذرے کے پائے جانے کا جہاں سب سے زیادہ احتمال ہوتا ہے۔ اس منطقے (Orbital) کہہ دیتے ہیں۔ زیادہ وسیع طور پر موجی میکانیات کی زبان میں  $\psi$  فنکشن کو آر بیٹل (Orbital) کہا جاتا ہے۔

ایک مفرد ذری نظام کے لیے شرودنجر مساوات درج ذیل ہے:

$$ih \frac{\partial \psi}{\partial t} = \frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 \psi + V(\vec{r}, t) \psi$$

$$\nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$$

$V(\vec{r}, t)$  ذرے کی توانائی (Potential Energy) ہے  $m$  اس کی کمیت ہے۔ اگر نظام میں زیادہ ذرے ہوں تو اس صورت کے لیے مندرجہ بالا مساوات کو آسانی سے عمومی بنانا جاسکتا ہے۔ اس میں کوئی اصولی وقت نہیں ہے۔ مندرجہ بالا مساوات کو تابع زمان شرودنجر مساوات (Time Dependent Schroe - dinger Equation) کہتے ہیں اگر توانائی توانائی تابع زمان نہ ہو تو مندرجہ بالا مساوات ذیل کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔

$$\frac{-\hbar^2}{2m} \nabla^2 U_i(\vec{r}) + V(\vec{r}) U_i(\vec{r}) = E_i U_i(\vec{r})$$

$$\psi(\vec{r}, t) = U_i(\vec{r}) e^{-\frac{iE_i t}{\hbar}}$$

$E$  نظام کی ذرے  $ih$  ممکن توانائی ہے۔ اسے  $E_n$  ذرے توانائی کی آئیگن قدر بھی کہتے ہیں۔ مندرجہ بالا مساوات کو حل کرنے سے ہم کو ساری توانائی کی آئیگن قدریں اور ان کے اپنے اپنے موجی فنکشن معلوم ہو جائیں گے اور اس طرح ہم کو نظام کے بارے میں جو کچھ بھی معلوم کیا جاسکتا ہے معلوم ہو جائے گا۔ ہر

ہی رشتہ کار فرما ہے جس کی ریاضی شکل حسب ذیل ہے  
 $\Delta E \cdot \Delta t \sim \hbar$  اس قسم کے رشتے کو عدم یقین کا اصول (Uncertainty Principle) کہتے ہیں کوانٹم میکانیات ہمیں یہ بتاتی ہے کہ ان عملوں کے جانچنے میں جہاں اصول کار فرما ہو سو فیصد درستگی کے حاصل نہ ہونے کے یہ معنی ہرگز نہیں ہیں کہ غلطیاں تجربہ کرنے والے سے یا آلات کی خرابی کی وجہ سے ہوتی ہیں بلکہ یہ ایک طبیعی قانون ہے جس سے معز نہیں۔ قدم طبیعیات کی رو سے ہر طبیعیاتی مقدار اصولاً سو فیصد صحت سے ناپی جاسکتی ہے۔ کوانٹم میکانیات کی اس تشریح سے طبیعیات کی چند نمایاں ہستیوں کو جن میں آئن سٹائن کا نام سرفہرست ہے اختلاف رہا ہے۔

ایک قابل ذکر بات یہ ہے کہ کبیر (میکرو) (Macro) حد میں پہنچنے پر کوانٹم طبیعیات بالکل وہی پیش قیاسی کرتی ہے جو کلاسیکی طبیعیات کرتی ہے۔ یہی بور کا مطابقت کا اصول (Correspondance Principle) کہتا ہے۔ ہم اسی بات کو یوں بھی کہہ سکتے ہیں کہ جس ضابطہ میں  $\hbar$  ہو وہ کوانٹم فارمولا ہے اور  $\hbar$  کو صفر کرنے اور کوانٹم اعداد (Quantum Number) کو لامتناہی کرنے پر کلاسیکی طبیعیات مل جاتی ہے۔

فلسفیانہ سطح پر کوانٹم میکانیات پر اکثر یہ اعتراض کیا جاتا ہے کہ اس کا اصول عدم یقین ایک ناقص اور ناتوشکواری چیز ہے لیکن اس اصول سے یہ اہم نتیجہ نکلتا ہے کہ اگر کوئی طبیعیاتی ہستی (Physical entity) کسی حالت میں موج کی خصوصیات ظاہر کر رہی ہے تو وہ ایسی صورت میں ذرے کی خصوصیات ظاہر نہیں کر سکتی۔ اور وہ اگر ذرے کی خصوصیات ظاہر کر رہی ہے تو موجی خصوصیات ظاہر نہیں کر سکتی۔ اسے تکمیلی اصول (Complementarity Principle) کہتے ہیں۔ پس عدم یقین اصول کا ماننا ایک (Rational) اور منطقی (Logical) نظر ہے کے لیے لازم ہے۔

کوانٹم میکانیات عام طور پر دو ریاضیاتی شکلوں میں پیش کی جاتی ہے ایک تو شرودنجر کا تحلیلی طریقہ (Analytical Method) ہے جس میں کسی مسئلے کو حل کرنے کے لیے ایک جزوی تفریق مساوات (Partial Differential Equation) کو حل کرنا کار فرما ہوتا ہے۔ دوسرا طریقہ ہائیزن برگ کا ہے، اس میں کسی مسئلے کو حل کرنے کے لیے میٹرکس الجبرا (Matrix Algebra) درکار ہے۔ آخر الذکر طریقے کو میٹرکس میکانیات (Matrix Mechanics) کہتے ہیں شرودنجر نے بتایا کہ کوانٹم میکانیات کی یہ دونوں شکلیں یکساں ہیں۔ کوانٹم میکانیات کی اول الذکر شکل کو موجی میکانیات (Wave Mechanics) بھی کہتے ہیں۔ یہی شکل زیادہ رائج ہے۔ اس کو نہایت مختصراً ذیل میں

میں تو اول الذکر سے کام چل جاتا ہے لیکن اکثر ان اور فونمان جیسے چھوٹے ذروں کے بیان کے لیے یا مسموم ناکامیاب رہتی ہے اور ان کے لیے آئرلڈ کر شماریات کا استعمال کرنا بہتر ہے کو انٹیم شماریات کی بھی دو قسمیں ہیں :

فرمی-ڈیراک شماریات (Fermi-Dirac Statistics) اور بوس آئن سٹائن شماریات (Bose - Einstein Statistics) یہ بات خاص طور پر قابل ذکر ہے کہ سیاہ جسمی طبیعت کی تشریح و توضیح کرنے میں بوس-آئن سٹائن شماریات اور دھاتوں میں پائے جانے والی اکثر ان گیس کی نوعی حرارت (Specific Heat) کی تشریح و توضیح کرنے میں فرمی-ڈیراک شماریات کو شاندار کامیابیاں حاصل ہوتی ہیں جب کہ کلاسیکی شماریات ان میں بالکل ناکامیاب رہی۔ یہ فرض کر کے کہ اکثر ان گیس پر فرمی ڈیراک شماریات کا اطلاق ہوتا ہے سومر فیلڈ (Sommerfeld) نے دھاتوں کی نوعی حرارت کی تشریح میں کامیابی حاصل کی۔ جیسے اس سے پہلے پاولی (Pauli) نے اسی فرمی-ڈیراک شماریات کی مدد سے کروہ اسپن کی پیرا مقناطیسیت (مگنٹو گروڈی پیرا مقناطیسیت) کی دھاتوں میں موجودگی کی توضیح کی تھی۔ ٹھوس حالت کے جدید نظریے کی شروعات یہیں سے دیکھی جاسکتی ہے۔

کو انٹیم طبیعیات کے ارتقار کا ایک لازمی نتیجہ یہ ہے کہ ہم طبیعت (Causality) کے بارے میں اپنے خیالات کو تیسریں کریں۔ کلاسیکی طبیعیات کے لحاظ سے اگر ہمیں کسی نظام کی شروع کی حالت پوری طرح معلوم ہو تو اس کی حالت کسی آئندہ زمانہ میں بھی پوری طرح معلوم رہے گی۔ اصول عدم یقین کی وجہ سے ہم کو کسی نظام کی کوئی طبیعیاتی مقدار تو معلوم ہوا ہی نہیں سکتی۔ اس لیے اس اصول کا اطلاق کسی کو انٹیم نظام پر براہ راست تو کیا ہی نہیں جاسکتا لیکن طبیعت اس معنی میں کو انٹیم طبیعیات میں لی جاسکتی ہے کہ اگر ہم کو کسی وقت "ا" اعداد کے اول درجے کی تفریق (Differential Coefficient) معلوم ہوں تو شروع دیگر مساوات کو حل کر کے ہم کسی بھی آئندہ زمانہ میں "ب" معلوم کر سکتے ہیں۔ یعنی اگر احتمال کسی ایک وقت معلوم ہے تو آئندہ ہر زمانے میں معلوم رہے گا۔ کو انٹیم طبیعیات میں یہ طبیعت کا نیا اصول ہے۔

سولڈیم اور ڈیوٹیرو کلوری (Alkali) دھاتوں کے ایلی طبیعت میں سب غلطوں کی دوہری (Doublet) بناوٹ ہے اس کو سمجھنے کے لیے ۱۹۲۵ میں اولن بیک (Uhlenbeck) اور گوڈسملٹ (Goudsmit) نے یہ تجویز کی کہ دائری گردش کے علاوہ اکثر ان ایک لٹو کی طرح گردش بھی کرتا ہے۔ یہ ایک کو انٹیم حرکت ہے جسے قدیم طبیعیات کی رقم میں نہیں سمجھا

(F) u قابل قبول نہیں ہے۔ اس کے لیے کچھ شرائط کی پابندی ضروری ہے۔ ان ہی شرائط کی وجہ سے ذہ کی میزوت درج ہوتی ہیں۔

کسی بھی مفرد ذری نظام کے لیے شروع دیگر مساوات ہمیشہ حل کی جاسکتی ہے۔ اگر تخمیلی طریقہ سے حل نہیں ہو سکے تو کسی عددی طریقے (Numerical Method) سے خاص طور پر کمپیوٹر (Computer) کی مدد سے حل کی جاسکتی ہے۔ لیکن باوجود اس کے مفرد ذری نظام کے لیے عددی حل ہمیشہ حاصل کیا جاسکتا ہے تخمینی حل کرنے سے بہت سے طریقے بھی وضع کیے گئے ہیں اور ان کے استعمال سے کو انٹیم طبیعیات کو بڑا فروغ حاصل ہوا ہے۔ تخمینی حل کرنے کے طریقوں میں سے ایک (WKB) تخمینی طریقہ ہے جو تاریخی اہمیت کا حامل ہے۔ اس طریقے کو استعمال کر کے گامو (Gamow) نے نیوکلئیس میں سے الفا-ذرات (Particles) کے اخراج کی معقول تشریح کی۔ یہ بات قابل ذکر ہے کہ ذرات کا اخراج قدیم طبیعیات کی رد سے ناممکن ہے

کسی بھی دو ذری نظام کے لیے جس کی باہمی قوائی توانائی وقت پر منحصر نہ ہو اور صرف ذروں کی درمیانی سمت (Vector) دوری پر منحصر ہو تو اس کی شروع دیگر مساوات مفرد ذری شروع دیگر مساوات میں تبدیل ہو جاتی ہے اور اس طرح ہمیشہ حل کی جاسکتی ہے۔ دو سے زیادہ ذروں کے نظام کے لیے حل حاصل کرنے میں بہت شدید دقتیں اور پیچیدگیاں ہیں اور سوائے چند بہت ہی مخصوص صورتوں کے کسی اطمینان بخش طریقے سے حل حاصل نہیں ہو سکتا۔ سوائے اس کے کہ تخمینی حل حاصل کرنے کا کوئی طریقہ اختیار کیا جائے کوئی چارہ نہیں رہ جاتا۔ نہ صرف تین جسمی (Three Body) مسئلہ بلکہ جب تک اجسام کی تعداد چند پر مشتمل ہوتی ہے تو مسئلے کا حل مشکل ہوتا ہے اور عام طور پر کامیابی کی کوئی ضمانت نہیں ہوتی۔ البتہ جب ذرات کی تعداد بہت زیادہ ہو تو اکثر مناسب تخمینی طریقوں سے حل حاصل کیا جاسکتا ہے مندرجہ بالا معاملات میں قدیم طبیعیات میں بھی صورت ایسی ہی ہے۔ کو انٹیم طبیعیات میں اکثر مفرد ذری تصور سے جتنا بھی کام لینا ممکن ہے لینے کی پوری کوشش کی گئی ہے۔

زیادہ ذرات کے نظاموں کے لیے اکثر شماریاتی میکانیات (Statistical Mechanics) اطمینان بخش ثابت ہوتی ہے۔ شماریاتی طریقے سے سالمات کی حرکت کی تفصیل نہیں معلوم کی جاتی بلکہ نظام کو چند پیرامیٹروں یا خسروچ پیرامیٹروں (Parameters) مثلاً ٹمپریچر (Temperature) یا ناکارگی (Entropy) وغیرہ سے بیان کیا جاتا ہے۔ شماریاتی میکانیات کی دو قسمیں ہیں ایک تو کلاسیکی شماریاتی میکانیات اور دوسری کو انٹیم شماریاتی میکانیات۔ بیشتر مسئلوں

کو انٹیمیکانبات میں جس کا اب تک یہاں ذکر کیا گیا تھا یہ می  
تھی کہ اس میں خصوصی نظریہ اضافیت (Special Theory of Relativity)  
کو مد نظر نہیں رکھا گیا تھا۔ اس سے پہلے کہ ہم یہ بتائیں کہ یہ کی  
کیسے پوری کی گئی، ہم مختصراً خصوصی نظریہ اضافیت کا تذکرہ کریں  
گئے۔

نیوٹن کی میکانات میں مکان (Space) اور  
زمان (Time) مطلق ہیں۔ ۱۸۸۷ء میں مائیکلسن  
(Michelson) اور مورلی (Morley) نے ایک مشہور تجربہ کیا  
جس کا نتیجہ یہ ہوا کہ نیوٹن کے اس تصور کو شدید صدمہ پہنچا۔ ۱۹۰۵ء  
میں آئن سٹائن نے خصوصی نظریہ اضافیت پیش کیا جس میں نیوٹن  
کے اس تصور کو باطل رد کر دیا گیا۔ زمان اور مکان بالکل اضافی قرار  
پائے۔ آئن سٹائن کے نظریے کے مطابق لوہی رفتار ہر شاہد  
کے لیے خواہ وہ نور کے مہدا کے تعلق سے مشترک ہو یا ساکت ہو  
خلار میں یکساں ہے۔ اس کو ماننے سے بہت سے دور رس نتائج  
نکلے جن میں سے ایک مادہ اور توانائی کے مابین رشتہ:  $E = mc^2$   
بھی ہے جو نیوکلیائی توانائی کی بنیاد ہے۔ نیوکلیائی توانائی نے  
نیوکلیائی بیٹھوں (Nuclear Reactors) کے بنانے

کی راہ دکھائی ہے اور بہت سی ایسی بھٹیالیں برقی پیدا کرنے کے لیے  
استعمال ہو رہی ہیں۔ اس کا بھی امکان ہے کہ مستقبل میں نیوکلیائی  
ارتباط (Nuclear Fusion) کو بھی نوع انسانی کی فلاح کے لیے  
استعمال کیا جاسکے گا۔ اس سلسلے میں پلازما سے برقی متناطیسی ذرائع  
سے گرم کر سکتے اور اسے سو دمنہ حالت میں محفوظ رکھ سکتے  
(Plasma Confinement) سے متعلق ڈیسرنج کے کلیدی رول ادا  
کرنے کی امید ہے۔ اس سے پلازما طبیعیات (Plasma Physics)  
کو بڑا فروغ حاصل ہوگا۔ اضافیاتی نظریے کے کئی اولجرت انجیز  
نتائج بھی نکلے ہیں جن میں کمیت کا ارتقا پر منحصر ہونا کشادگی وقت  
(Time Dilation) اور طولی سکڑاؤ (Length Contraction) وغیرہ

خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ نظریہ اضافیت کے خیالات اور تصورات  
کی سطح پر بھی بڑا انقلاب پیدا ہوا جس کا مختصراً ذکر اوپر آیا ہے۔  
البتہ اگر کسی جسم کی رفتار لوہی رفتار سے بہت کم ہے تو اس  
کے لیے آئن سٹائن اور نیوٹن کی میکانات میں تقریباً کوئی فرق  
نہیں ہے۔ آئن سٹائن کے نظریے کے اٹوٹے پن کی وجہ سے  
اس نے عام بڑھے لگھے لوگوں میں بہت دلچسپی پیدا کر دی اور عوام  
کی نگاہ میں آئن سٹائن کو وہ درجہ حاصل ہو گیا جو کسی سائنسدان کو کبھی  
حاصل نہیں ہو سکا تھا۔

ایٹمی الکٹرانوں کی رفتار لوہی رفتار سے تو کافی کم ہوتی ہے  
لیکن اتنی زیادہ کم نہیں ہوتی۔ ایسی صورت میں ایٹمی خصوصیات کی  
باضابطہ تشریح کرنے کے لیے نظریہ اضافیت کو مد نظر رکھنا ضروری

جاسکتا۔ اسے اسپن (گھوم) (Spin) کا نام دیا گیا۔ الکٹران  
کی ایسی گردش سے  $\frac{1}{2} h$  کا زاویائی مہارجرت (Angular  
Momentum) پیدا ہوتا ہے۔ لیکن اکثر یہ گمہ دیا جاتا ہے کہ  
الکٹران کی گھوم  $\frac{1}{2}$  ہے۔ اسپن کا باقاعدہ ریاضیاتی نظریہ چند سال  
بعد پاؤلی نے پیش کیا۔ اسپن صفر،  $\frac{1}{2}$ ،  $1$ ،  $\frac{3}{2}$ ..... ہو سکتی ہے۔  
شلاہائی میسان (Pi Mesons) کی اسپن صفر، الکٹران، پروٹان،  
نیوٹران وغیرہ کی نصف ہوتی ہے۔ الکٹران کے اسپن کو ماننا  
بائنٹروجن اہم کے طیف کو پوری طور سے سمجھنے کے لیے بھی ضروری  
ہے۔ پاؤلی صحت پسندی کے نہیں بلکہ خواہواہوا استثناء (Exclusion Principle)  
کے لیے بھی مشہور ہیں۔ اس اصول کے مطابق ایک سے زیادہ الکٹران  
(بلکہ غیر سالم اسپن کا کوئی بھی فنہ) کبھی بھی ایک ہی نظام میں بالکل  
یکساں حالت میں نہیں پائے جاسکتے۔ کم از کم ایک کو انٹیم عدد  
دونوں میں مختلف ہونا چاہیے۔ اس اصول نے ایٹموں کی بناوٹ  
کی تشریح کرنے اور ان کو سمجھانے میں بڑی مدد کی ہے۔ خاص طور  
پر ایٹمی طبیعیات میں اس اصول کو مرکزی مقام حاصل ہے۔

ایٹمی اور مائیکولی طبیعیات کے زیادہ بہتر طریقے سے سمجھنے کے  
لیے برقی متناطیسی اشعاع اور مادے کے بین عمل (Interaction)  
کا ہم کلاسیکی نظریہ وجود میں آیا اور اسے خاصی کامیابی حاصل ہوئی۔  
اس سے طیف پیمائی کے سمجھنے میں بالعموم اور قواعد احتساب  
(Selection Rules) اور قواعد شدت (Intensity Rules) کی تشریح میں  
بالخصوص بڑی مدد ملی۔

بہت سی صورتوں میں الکٹران، پروٹان، نیوٹران یا اور دوسرے  
ذرات کی شعاعوں کا ایٹم یا نیوکلیس وغیرہ سے انتشار (Scattering)  
کا مطالعہ بہت اہم اور مفید معلومات فراہم کرتا ہے۔ اس کی تشریح  
کے لیے کو انٹیم میکانات میں نظریہ انتشار (Scattering Theory)  
وضع کیا گیا اور اسے فروغ ہوا۔

نیوکلیائی (Nuclear) طبیعیات میں سب سے اہم  
مسئلہ نیوکلیونوں (Nucleons) کے درمیان کار فرما قوت  
(Force) کے معلوم کرنے کا ہے۔ اسے پوری طرح جان کر ہی  
ہیچیدہ نیوکلیوں کی خصوصیات کی پیش گوئی ممکن ہے۔ اس  
سلسلے میں انتشار کا استعمال کیا گیا ہے لیکن بد قسمتی سے اس  
وقت تک اس قوت کے بارے میں اطمینان بخش طور پر معلومات  
نہیں حاصل ہو سکیں۔ اس کا نتیجہ یہ ہے کہ نیوکلیائی طبیعیات میں  
نظریاتی لحاظ سے صحت حال تشفی بخش نہیں ہے گو کہ عملی لحاظ  
سے نمایاں کامیابیاں حاصل ہوئی ہیں۔ پچھلے چند سالوں میں  
بنیادی ذروں کو استعمال کر کے نیوکلیوں کی ساخت کا مطالعہ کیا  
جا رہا ہے۔

(Magnon) نظریوں کا فروغ مقناطیسیت کے خوردبینی توضیح میں مددگار ثابت ہوئے ہیں۔ اس سلسلے میں نائیل (Neil) اور بلوخ (Bloch) کا کام قابل ذکر ہے۔ میگنٹان نظریوں کے فروغ نے فرومقناطیس حجازوں کی دریافت اور فروغ میں مدد دی۔ انہیں عموماً فریٹ (Ferrite) کے نام سے پکارا جاتا ہے۔ فریٹ کے استعمال نے مواصلات کے میدان میں ایک نئی ٹکنالوجی اور کمپیوٹر حافظے (Computer Memory) کے لیے ایک نئے آلے کو رائج کیا ہے۔

جدید ٹکنالوجی کو بہت سے ایسے نئے مواد (Materials) کی حاجت ہوتی ہے جو قدرتی طور پر پائے نہیں جاتے لیکن جن کو لیبارٹری میں بنایا جاسکتا ہے۔ اس اہم کام میں ٹھوس حالت کی طبیعیات بہت مددگار ثابت ہوئی ہے۔ اس مضمون کا مطالعہ مواداتی سائنس یا میٹریٹلس سائنس (Materials Sciences) کہلاتا ہے۔ اسی لئے سن میں یہ بات قابل ذکر ہے کہ نئی قسم کے نوری ریشموں (Optical Fibres) سے طب (Medicine) اور ٹکنالوجی میں نئے آلے بنائے جاسکے ہیں۔

اس کے علاوہ لو اہم میگنٹات سے ایک نئی عملی اہمیت کی حامل شاخ کو اہم الیکٹرانک (Quantum Electronics) کی سب سے نمایاں تخلیق لیزر (Laser) کا ذکر ضروری ہے۔ لیزرئی افادیت اس کے غیر معمولی خواص کی وجہ سے ہے۔ لیزر سے نکلا ہوا نور پوری طرح یکسو (Coherent) مولوکومنگ (یکلونئی)؛ Monochromatic) اور یک سمتی ہوتا ہے۔ نیز ان شعاعوں میں پائی جانے والی طاقت کی موقتی یا فوری طاقتی کثافت (Instantaneous Power Density) - کسی کیلو واٹ ہوتی ہے۔ لیزر کے استعمال سے انتہائی تیز رفتار کمپیوٹر (Superfast Computers) بہت صم کام کرنے والے جائز سکوپ (Gyroscope) پانی کی گہرائی اور ہوائیں کام کرنے والے بہتر کارکردگی کے ریڈار (Radar) ڈولڈائی (Holography) کے اصول پر کام کرنے والے سرباعادی

(3 - Dimensional) سینما اور ٹیلی ویژن (Television) بنائے جاسکے۔ اس کے علاوہ لمبائیوں کی بہت صم پیمائش کی جاسکتی۔ سخت سے سخت چیزیں جوڑی جاسکتیں۔ زمین کے گرد چکر لگانے والے مصنوعی سیاروں اور فضائی گاڑیوں سے رابطہ قائم رکھا جاسکا اور براعظموں کے سرکاؤ (Drift) کو ناپنے کی کوشش ہوئی۔ نیز لیزر کا استعمال خمیت پھوڑوں، جلد کے زخموں اور اکڑے ہوئے آنکھ کے پردوں کی جراحی، ارض پیمائی مطالعوں (Geoaetic Studies) اور ہوائی سائنس (Aerial Sounding) میں کیا گیا۔ جسمئی اعراض کے لیے جی لیزر کے استعمال کثرت ہیں لیزر سے پستول اور بندوقیں بنتی ہیں اور

ہے۔ شروڈنگر مساوات غیر اضافیاتی ہے۔ اس کی کو دور کرنے کے لیے ڈیبراک نے موجی میکانیات میں اضافیاتی موجی مساوات پیش کی۔ جب اس کا اطلاق ہائیڈروجن ایٹم کے طبع کی پیشین گوئی میں کیا گیا تو بہت شاندار کامیابی حاصل ہوئی اور جو تھوڑی سی تصدیق پہلے رہ گئی تھی پورے طور پر دور ہو گئی اور باتوں کے علاوہ الیکٹران کا اسپن جسے پہلے خارجی طور پر داخل کرنا پڑتا تھا اب بالکل قدرتی طور پر خود بخود آجھاتا ہے۔ اس کے علاوہ اسپن مدار کی قوت (Spin Orbital Force) جسے خارجی طور پر ماننا پڑتا تھا پوری پوری صم آجھی۔

کو اہم لیبار کار ارتقاہ ہائسلر (Heiler) اور لٹنٹن (London) کے شریک کر فنی بند (Covalent Bond) کی تشریح سے ہوا (ملاحظہ ہو مضمون کو اہم لیبار) اور اب یہ صورت ہے کہ پروٹینوں (Proteins) کے سالمات کی پیچیدہ ساخت تک کا مطالعہ کو اہم نظریے کی رو سے کیا جاسکتا ہے۔

نیوٹران اور لامشایع اس انکسار سے ٹھوس حالت میں ایٹموں کی ترتیب اور ان کی حرکت کی دریافت میں بڑی مدد ملی۔ جہاں تک ٹھوس حالت طبیعیات کا تعلق ہے کو اہم بیڈ نظریے (Quantum Band Theory) کی رو سے پہلی بار یہ بتانا ممکن ہو سکا کہ اپنی خود بینی ساخت کی بنا پر بعض اشارہ اجز (Insulators) بعض موصل (Conductor) اور بعض نیم موصل (Semi Conductors) کیوں ہوتی ہیں نیز کو اہم کثیر جسمی نظریے (Quantum Many Body Theory) کی مدد سے پست پیشین طبیعیات (Low Temperature Physics) کے اہم مظہر فوق موصلیت (Super - Conductivity) - کی خوردبینی تشریح ہو سکی۔ ٹھوس حالت طبیعیات کے فروغ پانے سے ٹکنالوجی نے بہت ترقی کی اور اس سلسلے میں نیم موصل اشیار کا ذکر ضروری ہے۔ نیم موصل اشیار کے سبب کسی کارآمد چیزوں جیسے کہ ٹرانزسٹروں (Transistors) اور ٹھرمیٹر (Thermister) وغیرہ کا فروغ ہوا۔ نیز الیکٹران آلہ کاری (Electronics Instrumentation) میں نیم موصلوں کے استعمال نے حکمی ادوار (Integrated Circuits) اور خود اختصاریت (Micro Miniaturization) کی راہ دکھائی ہے۔

مقناطیسیت (Magnetism) کا سمجھنا کلیتاً جدید طبیعیات کے تصورات کا مہرہوں منت ہے۔ فرو مقناطیسیت (Ferro Magnetism) - کا وجود تک تشاکل (یا سیمیٹری: Symmetry) کے بعض ایسے تصورات پر مبنی ہوتا ہے جن کا کوئی اہم معنی خیال نیم طبیعیات میں نہیں ملتا۔ مقناطیسیتی لوٹ (Magnetic - Imr) - کا مطالعہ اور مقناطیسیتی اشیار کے میگنٹان

نیز میز (Maser) کے استعمال سے دوسری لگ (Double-Resonance) کے ذریعے یہ ممکن ہوا ہے کہ ان مظاہر کا مشاہدہ بھی نظر آنے والے تیز ہر (Fluorescence) سے کیا جاسکے کہ جن کا مشاہدہ پہلے فقط چھوٹی یا ریڈیائی لہروں سے ہی کیا جاسکتا تھا۔

دھاتوں کے ایصالی الیکٹرانوں (Conduction Electrons) کے علاوہ مائع ہیلیم بھی ایک کو انٹیم نظام کی مثال ہے اس کے بین حمل کے باعث کو انٹیم مائع (Quantum Liquids) کا نام دیا گیا ہے۔ مائع ہیلیم کی فوق سیالیت کی تشریح لاندائو (Landau) نے فوٹان۔ روٹان (Photon-Roton) کے ایک نیم مظاہر (Semi-Phenomeno Logical) نظر ہے جس کی ایک حد تک توجیح یوٹرائی انتشار کے تجربوں سے ہوئی۔ مائع ہیلیم ایک ایسے کو انٹیم نظام کی مثال ہے جس کے ہائے میں یہ کہنا ایک حد تک درست ہے کہ موجی فعلیت خوردبینی جسامت کی ہوتی ہے۔

دو ایسے بظاہر مختلف میدان ہیں جو نظریاتی لحاظ سے بہت اہمیت کے حامل ہیں۔ یہ ہیں بنیادی ذراتی طبیعیات اور فزکی طبیعیات (Astro Physics)۔ ان دونوں میدانوں میں اور خاص طور پر اول الذکر میں بہت سی بنیادی باتوں اور نئے قوانین قدرت کے معلوم ہونے کے امکانات ہیں۔ اول الذکر میدان میں کئی اہم باتیں معلوم ہوئی ہیں۔ مثلاً پیرٹی (یا برابری) کے غیر بقا کے نظریہ (Con - Conservation of Parity) کو (Lee) اور یانگ (Yang) نے ۱۹۵۶ء میں دریافت کر کے طبیعیات میں خاص طور پر نظریاتی سطح پر ایک انقلاب سبب کر دیا۔ اسی طرح انوکھے پن (Strangeness) کا تخیل بھی انقلابی اہمیت رکھتا ہے۔ یہ بھی بنیادی ذرات کی طبیعیات کی دین ہے۔ ان باتوں کے علاوہ کئی اور اہم باتیں اور نئے قوانین قدرت اس شاخ کے مطالعے سے حاصل ہوئے ہیں لیکن ابھی بہت سے پیچیدہ مسائل کا حل ہونا باقی ہے۔ امید ہے کہ اس کاوش سے مزید نئے قوانین قدرت معلوم ہوں گے۔

عموماً بنیادی ذرات کی طبیعیات کے لیے دو تجرباتی ذرائع میسر ہیں۔ ایک تو زیادہ سے زیادہ توانائی پیدا کرنے والے ذراتی سرعت گروں (Partial Accelerators) کے ذریعے اور دوسرے قدرتی طور سے حاصل ہونے والی کائناتی شعاعوں (Cosmic Rays) کے استعمال سے۔ ان ذرائع سے خاص طور پر اول الذکر سے صرف مادے کا بنیادی طور پر مطالعہ کیا جاسکتا ہے بلکہ کثیر توانائی پیدا کرنے والی مشینوں کے میدان میں بڑی تکنیکی ترقیاں ہوتی ہیں اور اس سے بہت سی

ہوائی جہازوں اور ٹیسٹ کول کو نیز آلات کی مدد سے خورد کار ہموں (Missiles) کے ذریعے تساہ کیا جاتا ہے۔ ممکنہ لوجی کے میدان میں بھی لیزر کے بہت سے استعمال نمودار ہیں۔ علمی تحقیقات کے میدان میں بھی لیزر کا استعمال وسیع ہے۔ لیزر طبیعیات کے اہم موضوعوں میں زیادہ سے زیادہ امواج کے قوی سے قوی تر لیزر بنانے کے امکانات نیز لیزر سازی میں مددگار ہونے والے طبیعیاتی مظاہر کا تفصیلی مشاہدہ شامل ہے۔ فلورسینس یا تیز ہر (Flourescence) کا مشاہدہ مختلف طرح کی رامن طبعیت پیمائی (Raman Spectroscopy) آئسوٹوپوں کی علیحدگی (Isotope Separation) اور غیر خطی نوریات کے گونا گوں مسئلے علمی تحقیق کے وہ چند موضوع ہیں جن میں لیزر کا استعمال کیا جاتا ہے۔

ٹوننگ (Tuning) کے قابل لیزر ٹھوس چیزوں سے بریلیوں انتشار (Brillonn Scattering) کے مطالعے میں استعمال کیے جاتے ہیں۔ بیٹلی موروں (Phase Transitions) کی تحقیق میں لیزر کے جدید استعمالوں سے ہم رشتہ (Correlation) اثرات کی بابت معلومات حاصل ہوتی ہیں جو ٹھوس حالت طبیعیات میں کثیر جسمی نظریوں (Many Body Theories) کی تشکیل میں بہت مفید ہوتی ہیں۔ پلس لیزر (Pulse Laser) ممکن (Condensed) مادے میں کم مدت والی روانی (Ionized) حالتوں کی تخلیق میں بھی استعمال ہوتے ہیں اور ان کی مدد سے طبیعی کیمیا (Physical Chemistry) کے میدان میں کیمیائی تعامل (Reaction) کی یکسویت (Mechanism) کا مطالعہ کیا جا رہا ہے اس کے علاوہ لیزر شعاعوں کا موجی طول کیرسالماتی (Macromolecular) اور ایک ضلیوی عضویوں (Unicellular Organisms) کے مطالعہ کے لیے بہت موزوں ہے۔ لیزروں میں مستقبل کی موصلائی ٹلمٹ لوجی (Communication Technology) میں استعمال کیے جانے کی بڑی صلاحیت موجود ہے جہاں لیزر شعاع کی ترسیل طلب معلومات میں اصلاح کاری (Modulation) کی جاتی ہے۔ اگر کو انٹیم توانائی کی دو سطحوں کے مابین توانائی کے فرق

کے متناظر ارتعاش 
$$F = \frac{E_2 - E_1}{h}$$
 کی نشاخصی الیکٹران پر ڈالی جائیں تو وہ ان سے توانائی جذب کر کے نچلی توانائی کی سطح سے اوپری توانائی کی سطح میں منتقل کیا جاسکتا ہے۔ اسے لگ (Resonance) کہتے ہیں۔ لگ کے ذریعے ضعیف ریڈیائی لہروں (Micro or Radio Waves) کے استعمال سے برقی یا مقناطیسی میدان میں پائی جانے والی توانائی کی سطحوں کی باریک بناوٹ (Fine Structure) اور بیش باریک بناوٹ (Hyper-Fine Structure) کی عمل دریافت میں خاص طور سے مدد ملتی ہے۔



مجموعی احتمالی حیطہ (Total Probability Amplitude) ہوتا ہے جو کہ اس طبیعیاتی عمل کی ابتدائی اور آخری حالتوں کو ملانے والے ہر ممکن راستے کے احتمالی حیطوں کا حاصل جمع ہوتا ہے۔ یہ نقطہ نظر کو انٹیم میدلن نظریے (Quantum Field Theory) میں کافی اہمیت کا حامل ہے۔

دوسری کو انٹیم سازی کے نظریے کی کامیابی کی ایک عمدہ مثال کو انٹیم برقی حرکیات (Quantum Electrodynamics) ہے جو ذرات کے مابین برقی مقناطیسی بین عمل سے متعلق مظاہر کی خوبصورت تشریح کرتی ہے۔ اگرچہ ابتدا میں کو انٹیم برقی حرکیات کو اپنے موجود لامتناہیوں (Infinities) کی وجہ سے ایک بے اعتباری کے دور سے گزرنا پڑا مگر اشعاعی (Radiative) اور چند دیگر تقسیمیات کو ذرات کے طبیعیاتی خواص (کمیت اور برقی بار) میں جذب برادینے والی ری نارملائزیشن (Renormalization) تکنیک کی ایجاد نے اس کو نظریاتی طبیعیات کی دنیا میں ایک لامتناہی مقام دے دیا ہے۔

ڈیراک (Dirac) کو انٹیم مساوات کے مطابق ہائیڈروجن ایٹم کے  $2s$  اور  $2p$  دونوں حالتوں کے لیے ایک ہی توانائی ہونی چاہیے۔ جب کہ بعد کے تجربات سے ان کی توانائیاں مختلف پائی گئیں۔ اس مضامین کے کویمب شفٹ (Lamb Shift) کہا جاتا ہے اور کو انٹیم برقی حرکیات سے اس مشاہدے کی تشریح ہو جاتی ہے۔ اس کی کامیابی کی دوسری اہم مثال الیکٹران کے بے قاعدہ مقناطیسی مہار (Anomalous Magnetic Moment) کی تشریح ہے۔ یہاں یہ ذکر درج ہے کہ کو انٹیم برقی حرکیات کی ان نمایاں کامیابیوں کے باوجود نئے طبیعیات کی چند شخصیتیں اس کی موجودہ ہیئت سے مطمئن نہیں ہیں۔ ان کے نزدیک اس نظریے میں جس طرح سے لامتناہیوں سے دامن بچایا گیا ہے وہ ریاضیاتی اعتبار سے ایک بھڑکی حرکت ہے۔

برقی مقناطیسی مظاہر کی تشریح کے سلسلے میں ایجاد کی گئی چند ریاضیاتی تکنیکیں بھی قابل ذکر ہیں۔ ان میں سے ایک فائن مین ڈائیگرام (Feynman Diagram) کی تکنیک ہے جو کہ صرف کو انٹیم برقی حرکیات کے ریاضیاتی رشتوں کو بہ آسانی ظاہر کرتی ہے بلکہ طبیعیات کی دوسری اور شاخوں میں بھی کافی سود مند ثابت ہوئی ہے۔ گزشتہ چند برسوں میں بنیادی ذرات کی طبیعیات میں بھی تجرباتی انکشافات ہوئے ہیں جو بڑی اہمیت کے حامل ہیں۔ ان میں سے قدرتی رو (Neutral Current) یا  $Z$  - ذرات (Charged Particles) کے وجود کے انکشافات خاص طور سے قابل ذکر ہیں۔ کیوں کہ ان سے نظریاتی

متعلقہ ٹکنالوجیاں پیدا ہو گئی ہیں جیسے کہ بہت خدمت کے مقناطیسی میدانوں کا پیدا کرنا، مقناطیسی فوکس کاری (Focusing) اور فوق موصل مقناطیسوں کا شروع وغیرہ۔ ان کے علاوہ کئی قسم کے بنیادی ذرات کے اشعاع کے مختلف استعمال طب کے میدان میں ہو رہے ہیں۔ کامنٹی ششاحوں کا نفاذ (Flux) کم ہونے کی وجہ سے اور اس پر قابو نہ پاسکے کی وجہ سے پہلے سے طے شدہ تجربے تو نہیں کیے جاسکتے مگر ان کا استعمال ترقی پذیر ممالک میں بنیادی ذرات کی طبیعیات کی تحقیق کے لیے بہت ضروری ہے گو کہ پہلا ذریعہ یعنی ذراتی سرعت گروں کا ذریعہ زیادہ رائج ہے۔ یہ بات قابل ذکر ہے کہ جتنی زیادہ توانائی فی احوال کا کثرت ششاحوں میں ہے۔ اتنی حقیر انسانی کے بنائے ہوئے سرعت گروں کے ذریعے حاصل ہونا مشکل نظر آتی ہے۔

بنیادی ذرات کی طبیعیات کے مطالعہ میں عام طور پر کچھ ذریعے پیدا ہوتے ہیں اور کچھ ہوتے ہیں۔ جس کو انٹیم میکینک کا ذکر اب تک کیا گیا ہے اس میں ایسے مظاہر قدرت کو بیان کرنے کا کوئی طریقہ نہیں تھا۔ ان کو بیان کرنے کے لیے دوسری کو انٹیم سازی (Second Quantization) کا طریقہ رائج کیا گیا۔ اس میں موج فنکشن خود عامل ہو جاتا ہے جو ذراتی عدد کی تیسری (Particle Number Representation) حالتوں پر عمل کرتا ہے۔ اس عمل سے ذرات کی تعداد میں کمی اور بیشی پیدا ہو سکتی ہے اور اس طرح یہ طریقہ وہ ٹھکانچہ فراہم کرتا ہے جس میں بنیادی ذرات کا مطالعہ اصولاً کیا جاسکتا ہے۔ عام طور سے مسائل کے حل کرنے کے لیے یہ طریقہ انتہائی نظر سے (Perturbation Theory) کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس سے برقی مقناطیسی اور دیگر بین عملیت (Weak Interaction) کے مسائل کے مطالعے میں تو خاصی کامیابی حاصل ہوئی لیکن طاقتور بین عملیت (Strong Interaction) کے مطالعے میں اس طریقہ کے استعمال میں عام طور پر ریاضیاتی الجھنیں پیدا ہو جاتی ہیں۔ اس وجہ سے کئی قسم کے دوسرے غیر اضطرابی طریقے وضع کیے گئے ہیں جن کو ایک محدود حد تک کامیابی حاصل ہوئی ہے۔ دوسری کو انٹیم سازی کا طریقہ بنیادی ذرات کی طبیعیات کے کثیر جسمی مسائل (Many Body Problems) کو حل کرنے میں بہت سود مند ثابت

ہوا ہے۔ کو انٹیم طبیعیات کی دو شکلیں پہلے بیان کی گئی ہیں ان کے علاوہ کو انٹیم میکینک کی فائن مین (Feynman) کی طریقہ عملی تعصیص (Path Integral Formulation) بھی ہے جس کا بنیادی خیال یہ ہے کہ ہر ایک طبیعیاتی عمل (Physical Process) کے واقع ہونے کا

آخر میں یہ کہنا بہت اہم ہے کہ طبیعیات کا ارتقار اور فروغ صرف خیالات اور نظریات کی سطح پر نہیں ہوا ہے بلکہ اس کے ارتقا کے دوران تجرباتی طبیعیات (Experimental Physics) اور تکنیکی تجربے بہت ترقی کیے ہیں۔ دراصل ایک نے دوسرے کو آگے بٹھا دیا ہے اور کسی ایک کے رول کو زیادہ اہم اور دوسرے کو کم اہم نہیں کہا جاسکتا۔

## حرارت

حرارت توانائی کی وہ قسم ہے جو حرارت اور ٹمپریچر ایک جسم سے دوسرے جسم میں ٹمپریچر کے فرق کی وجہ سے منتقل ہوتی ہے۔ عامیانا الفاظ میں توانائی کی جو قسم انسانی اور حیوانی جلد کو محسوس ہوتی ہے وہ حرارت کہلاتی ہے۔ یہ سالموں کی حرکت سے پیدا ہوتی ہے۔ آزاد سالموں پر براؤنی فٹل و حرکت کے طور پر اور بندھے ہوئے جوہروں یا سالموں میں ارتعاش یا گردش کے طور پر حرارت جذب کرنے سے اشیاء کی حرکی توانائی میں اضافہ ہوتا ہے اور مندرجہ بالا اعمال تیز ہو جاتے ہیں۔ ہیجان کم ہونے پر یہ اعمال دھیمے پڑ جاتے ہیں اور توانائی کی موجیں خارج ہوتی ہیں جس کے اثر سے مبداء کے ٹمپریچر (یا درجہ حرارت) کا اندازہ ہو جاتا ہے۔ حرارت اور ٹمپریچر میں اہم فرق یہ ہے کہ حرارت توانائی کی ایک شکل ہے اور ٹمپریچر حرارت کی مقدار کا پیمانہ یا حرارت کا درجہ۔

حرارت سے ٹھوس پھلتے ہیں اور مائع اشیاء بھاپ بن کر اڑنے لگتی ہیں۔ اشیاء کے جلنے سے حرارت خارج ہوتی ہے۔ حرارت کو کام میں تبدیل کیا جاتا ہے تو آج کل جلتے ہیں جب کوئی شے کام کر کے حرارت خارج کر دیتی ہے تو وہ ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔ اس عمل کو فریجیٹریشن یا سرد کاری کہتے ہیں۔ ایک گرام پانی کو ایک درجہ یعنی ٹریڈیا یا سیلسس کیلویری تک گرم کرنے میں جتنی حرارت صرف ہوتی ہے اسے ایک کیلویری کہتے ہیں۔ یہ حرارت کی اکائی ہے۔ حرارت کی پیمائش سب سے پہلے ۱۸۰۰ء میں

لاوانزے اور لاپ لاسس نے برف کے حرارہ پیمائشی کے ذریعے کی تھی۔ کوئی شے کس قدر گرم یا ٹھنڈی ہے اس کے اضافی

تحقیق کی موجودہ روش کو کافی تعریف ملتی ہے لیکن پھر بھی اس سلسلے میں کافی کام ہانی ہے اسی دوران بعض سائنس دانوں نے جمادانی موجوں (Gravitational Waves) اور مقناطیسی یک قطب کے وجود کے انکشاف کا بھی دعویٰ کیا ہے اگرچہ اس بابت دنیائے طبیعیات میں کافی اختلاف پایا جاتا ہے لیکن پھر بھی یہ دعوے نظریاتی طبیعیات کے محققین کے لیے کچھ حد تک باعث کشش بن گئے ہیں۔

ان دنوں خاص نظریاتی سطح پر کافی سرگرمی سے کام لیا جا رہا ہے اور کثیر توانائی کے عمل کو مختلف طرح سے سمجھنے کی کوششیں برابری جاری ہیں۔ اس سلسلے میں کمزور مقناطیسی اور طاقتور بنیوں عمل کو گائج نظریہ (Gauge Theory) کے ڈھانچے میں ڈھانے کی کوششیں یقیناً قابل ستائش ہے۔ دوسری طرف ہیڈرون (Hadron)

اور ان کے بین عمل کو سمجھنے کے سلسلے میں بھی چند قابل ذکر کام ہوئے ہیں۔ سائنس دانوں کا ایک حلقہ یہ امید رکھتا ہے کہ ہیڈرون کو سائٹران حل (Soliton Solution) دینے والے غیر خطی میدانی (Non-Linear Field)

نظریے سے سمجھا جاسکتا ہے۔ جہاں تک ہیڈرون کی ساخت کا تعلق ہے اس کو کووارک (Quark) کے نظریے سے بھی سمجھنے کی کوششیں برابری جاری ہیں اور ان ہی کوششوں نے ہیڈرون کے بیگ اور اسٹریٹنگ نمونے (Bag and String Models) کو جنم دیا ہے۔

نظریاتی سطح پر بنیادی ذرات کی طبیعیات کے بعد فکلی طبیعیات کو اہمیت حاصل ہو رہی ہے۔ فکلی طبیعیات کی ترقی میں کوانٹم طبیعیات کے فروغ کا بڑا ہاتھ ہے۔ راکٹوں اور سیٹلائٹوں (Satellites) کی اڑانوں اور سیٹی ریڈیو دوربینوں (Radio Telescopes) کے بسنے اور استعمال ہونے سے اس سائنس نے بہت ترقی کی ہے۔

لیکن یہی مسائل اب بھی ایسے پیچیدہ ہیں جن کا کوئی قطعی حتمی حل ابھی تک حاصل نہیں ہوا ہے۔ ایسے چند مسائل مختصر آدرج ذیل ہیں:

آفتابی طبیعیات (Solar Physics) میں گم شدہ نیوٹرونوں (Missing Neutrinos) کا مسئلہ ہے (یعنی جتنے نیوٹرونوں کی پیش گوئی کی گئی تھی اس سے کم نیوٹرونوں پائے گئے ہیں لیکن شاید سب سے زیادہ دلچسپ اور کھنسن مسئلہ کو اترار (Quasars)

کا ہے۔ یہ اتنی زیادہ توانائی کا اخراج کرتے ہیں کہ کسی بھی موجودہ نظریے سے اسے سمجھنا محال ہو رہا ہے۔ یہ ہو سکتا ہے کہ اس مسئلے کے حل کرنے میں طبیعیات میں کوئی انقلاب پیدا ہو جائے۔ ان کے علاوہ سیاہ سوراخوں (Black Holes)

سے وابستہ بعض مسائل بھی انقلابی اہمیت کے حامل ہو سکتے ہیں۔ (ملاحظہ ہو مضمون اعلیٰ توانائی کی فکلیات) یہ بات بھی قابل ذکر ہے کہ فکلی طبیعیات میں ستاروں کے مطالعے میں اعلیٰ برقائے ہوئے ایٹموں کی بابت تفصیلی معلومات کی ضرورت نے ایٹمی طبیعیات کی تحقیق میں ایک نیا جان ڈال دی ہے۔

ہو جاتی ہے۔ اشعاع کے لیے کسی واسطہ کی ضرورت نہیں۔ حرارت خود ہی برقی مقناطیس امواج کی شکل میں سفر کرتی ہے۔  
حرارت جس رفتار سے کسی چیز میں منتقل ہوتی ہے اس کا پیمانہ حرارتی موصلیت ہے۔ اس طرح کسی چیز کی سطح سے ضمنی حرارت کی اشاعت ہوتی ہے اس کا پیمانہ فروجی طاقت ہے۔

**حرارت کے مبادیاء**  
برقی مقناطیس امواج کی طرح حرارت کا بھی بہت سے دوسرے نظری مظاہرے ہی پیدا ہوتے ہیں۔ جیسے سرگرمی اور اندرون کا احتراق یا دوسرے کیمیائی اعمال 'تصادم' برقی رو سے کسی تار کا گرم ہونا (الہب سے نکلنے والی موجیں حرارت اور روشنی دونوں فرام کر تی ہیں) وغیرہ۔

**حرارت اور توانائی کی بقا، حرارتی موصلیت کے کیلوک نامی**

ہمالہ سے منسوب کر دیا گیا تھا۔ ۱۸۳۹ء میں مارک سین نے خیال ظاہر کیا کہ حرارت توانائی کی ایک شکل ہے۔ ۱۸۸۹ء میں کالڈنٹ رم فورڈ نے مشاہدہ کیا کہ توپسوں بنانے وقت توپسوں میں جب سو راج لیا جاتا ہے تو آوازوں کی رگڑ سے بے پناہ حرارت پیدا ہوتی ہے۔ ۱۸۹۹ء میں سر ہنری ڈیوی نے صرف تباہی رگڑ سے برن کے ٹکڑوں کے چمکنے کا مشاہدہ کیا۔ ان تجربات سے یہ ثابت ہوا کہ حرارت اور ٹیٹریج کا ہر اتمق ہے۔ ۱۸۳۲ء میں زاہرٹ میز اس نتیجہ پر پہنچا کہ حرارت توانائی کی ایک شکل ہے۔ اسی دوران جول نے ایک گرتے ہوئے بھری کی مدد سے پانی میں پتھر چلا کر اسے گرم کیا اور اس مشاہدے سے یہ پتہ چلا کہ ایک کیلوگری حرارت پیدا کرنے کے لیے کتنا کام کرنا چاہیے۔ ۱۸۳۹ء میں 'ہرمس ہم ہوشس نے بتایا کہ دائمی حرکت والی مشینیں ایک ناممکن چیز ہے۔ اس نتیجہ پر اس نے بتائے توانائی کے قانون کا اعلان کیا۔ اس نے توانائی توانائی کا بھی تصور پیش کیا۔

**حرارت اور اس کے نظریے کے استعمال**

نیوکلیائی میکانک کیمیائی کیمیائی اور برقی وغیرہ شکلوں سے توانائی کی حرارت میں منتقل ہونے کے مطالبوں سے توانائی کی بقا کا قانون مرتب ہوا۔ حرارت کو میکینکی حرکت میں تبدیل کرنے کے لیے مختلف قسم کے انجن بنائے گئے۔ چولہوں اور ریفریجریٹروں کی منت ختی ترقیوں سے سبھی واقف ہیں۔ ان کے علاوہ حرارت کے مطالعوں سے سب سے زیادہ فائدہ علم کیمیا کو پہنچا۔

حرکتی مساواتوں سے نظری طور پر یہ پیش گوئی کی جاسکتی ہے کہ کیمیائی تبدیلی کس سمت میں ہوگی۔ مثلاً یہ کہا جاسکتا ہے کہ کرب یا ٹیٹریج روہن اور آکسیجن ن کر پانی بنائیں گے اور کرب پانی ان کیوں نہیں نکلیں ہو جائے گا۔ انٹروپی کے تصور سے رفتار وقت کی نسبت سمت تھیکہ کی جاسکتی۔ شماری میکا نیات کے اصول حرارت کے حرکتی مطالعوں ہی سے نکلے۔ ان کی مدد سے مائع اور ٹھوس چیزوں کے طبیعی خواص کا تفصیلی مطالعہ کیا جاسکا۔ مطلق صفر کے قریب

اور کیفی اندازے کو ٹیٹریج کہتے ہیں۔ حرارت سے اشعاع کا ٹیٹریج عموماً بڑھتا ہے۔ کسی شے کے ایک گرام کو ایک (درجہ اس) تک گرم کرنے سے لیے درکار حرارت کی مقدار کو اس کی نوعی حرارت کہتے ہیں پانی کی نوعی حرارت ایک کیلوگری ہے۔ ۱۹۳۸ء میں تھرمو کیمیائی (Thermochemical) کیلوگری ۴،۱۸۴ جول کے برابر قرار دی گئی۔ جول سے مراد وہ کام ہے جو ایک نیوٹن کی قوت کے ایک میٹر چلنے میں ہوتا ہے۔ انجینئر ایک بین الاقوامی کیلوگری استعمال کرتے تھے جو ۳،۱۸۹۸ جول کے برابر ہوتی ہے جب کہ ایک براتی تعریف کے مطابق ایک گرام پانی کو ۱۴ سے ۱۵.۵ س تک گرم کرنے میں ۳،۱۸۶۰ جول حرارت صرف ہوتی ہے۔ آج کل کیلوگری کے بجائے صرف جول کی اکائی استعمال کی جاتی ہے۔

**حالات کی تبدیلی**

گرم ہونے پر اجسام پھیلتے ہیں لیکن بعض اجسام بھی ٹھنڈا ہو کر بھی مثلاً پانی ۰°C سے خواہ گرم کیا جائے یا ٹھنڈا ہمیشہ پھیلتا ہے۔ دباؤ کھانے اور ٹھنڈا کرنے سے ایک مخصوص ٹیٹریج پر چیزوں کی حالت بھاپ سے مائع میں اور ایک دوسرے مخصوص ٹیٹریج پر مائع سے ٹھوس میں تبدیل ہوتی ہے۔ جننی حرارت کرہ ہوا کے طبیعی دباؤ کو سٹشے کے ایک گرام بھاپ سے مائع یا مائع سے ٹھوس بنتے وقت خارج ہوتی ہے اسے اس شے کی بھاپ بننے یا پھیلنے کی ضمنی حرارت

کہتے ہیں۔ مثلاً پانی کے لیے یہ مقداریں ۳۷ اور ۸۰ کیلوگری ہیں۔ یہ دونوں مقداریں اور ان سے متعلق ٹیٹریج ہر شے کے لیے مخصوص ہوتے ہیں۔ لاپ لاس، بلیک اور دنگے نے نوعی اور ضمنی حرارت کے تصور پیش کئے تھے اور ان مقداروں کو چھین مرتبہ پیمائش کیا گیا۔ دباؤ کی خاص حدود میں بعض اشعاع ٹھوس سے مائع بننے کے لیے براہ راست بھاپ میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ دباؤ ٹیٹریج اور جم کی اپنی ایک خاص قیمت پر جسے تلاش نقطہ کہتے ہیں، ہر شے کی تینوں حالتیں ایک ساتھ موجود رہ سکتی ہیں۔

**حرارت کی اشاعت**

حرارت تین طرح سے اشاعت پاتی ہے۔ ٹھوس میں ایصال مائع یا گیس میں زیادہ تر حمل کر کے تر ایصال اور خلا میں اشعاع کے ذریعہ۔ سالموں کا اپنی جگہ رہتے ہوئے متصل سالموں کو حرارت منتقل کرنے کا نام ایصال کہلاتا ہے۔ مثالاً یعنی مائع اور گیس کے سالمے حرارت لے کر خود منتقل ہوتے ہیں جیسے کہ پانی گرم کیا جائے تو لہکا ہو کر اوپر اٹھتا ہے اور اس کے ساتھ حرارت منتقل

بلیس گیس اور مائع مائعوں میں مطالعہ کیا گیا تو تو قی موصیبت اور  
فوقی سیلان قسم کے غیر معمولی خواص دریافت ہوئے اور زیر انجادیات  
کو کافی اہمیت حاصل ہوئی۔

**تھرمامیٹری**  
بہن معلوم ہے کہ کسی گرم جسم کو سرد جسم کے قریب رکھ  
دیں تو گرم جسم رفتہ رفتہ ٹھنڈا ہوتا جاتا ہے اور سرد  
جسم گرم ہوتا جاتا ہے۔ اس لیے ہم کہتے ہیں کہ حرارت گرم جسم سے سرد جسم کو  
ہتی ہے۔ گرم جسم کا پھر پھر زیادہ مانا جاتا ہے اور سرد جسم کا کم۔ پھر پھر گونا گئے  
کا آلہ تھرمامیٹر لگاتا ہے۔ کئی یونے جو پہلا تھرمامیٹر بنایا اس میں ہوا کا استعمال  
کیا تھا پھر اس کام کے لیے کرچہ نے ۱۹۰۳ء میں ہارا اور سزہوں صدی  
میں تھرمامیٹر اور گیسی رکنے کے استعمال یا دوسرے مائعات کا استعمال کیا  
فارن ہائٹ نے ۱۸۰۹ء میں روٹمر اور سیلسس نے ۱۷۴۲ء میں پارے  
کے کامیاب تھرمامیٹر بنائے جنہوں نے فضلے عام دباؤ پر پانی کے انجماد اور  
جوش کے نقطوں کا استعمال کیا لیکن فارن ہائٹ نے انہیں ۳۲ اور ۲۱۲  
قرار دیا اور پائے جانے کے صفر تک اور برت کے انجماد آمیزہ سے حاصل  
ہونے والے سب سے کم درجہ پھر پھر رکھا جب کہ روٹمر نے انہیں صفر د  
۸۰ اور سیلسس نے صفر اور ۱۰۰ مانا۔

حرارت سے ایشیا کے بہت سے خواص شائر ہوتے ہیں۔ ان سے کسی خاصیت  
کی بھی کئی پیمائش تھرمامیٹری کے کام آسکتی تھی۔ لیکن مہاری تھرمامیٹر بنانے میں سب  
سے بڑی عملی وقت یہ پیش آئی کہ ٹھنڈے کی ہر خاصیت پھر پھر سے کیاں خاثر نہیں  
ہوتی۔ ۱۸۵۰ء میں کلاؤڈس اور گیلون نے پھر پھر کا حرارتی پیمانہ تجویز کیا جو  
ایشیا کے خواص پر مبنی نہیں بلکہ جذب کی ہوئی باہارت کی ہوئی مقدار حرارت  
کے تناسب میں ہوتا ہے۔ اس کو مہاری تھرمامیٹر کہتے ہیں۔ جس پھر پھر حرارت  
کا کوئی مقدار خارج نہ ہو کے وہ مطلق صفر کیوں صفر ہے اس سے کم درجہ  
حرارت ممکن نہیں۔

**مہاری گیس تھرمامیٹر**  
پھر پھر مہاری پیمانہ مستقل حجم کے گیس

حرارت کے ساتھ دباؤ میں تبدیلی پائی جاتی ہے۔ ۱۸۰۱ء میں جان ڈالٹن ۱۸۰۲ء  
میں گے بو ساک ۱۸۳۴ء میں بیکن اور رینو کے تھرمامیٹر سے معلوم ہو چکا کہ  
اگر دباؤ مستقل رہے تو دباؤ کی گیسوں کی درجہ پھر پھر کیساں مد تک پھیلتی یا سکڑتی  
ہی مبنی فی درجہ سیلسس اپنے حجم کا ۱/۲۷۳ حصہ اس حساب سے کم یا زیادہ  
پر ۲۷۳ درجہ سے نیچے کی گیس کا سکڑنا ممکن نہیں اور اسی نقطہ کو پھر پھر  
کا مطلق صفر (کیوں صفر) مانا جاسکتا ہے۔ اسی طرح حجم مستقل رہنے کی صورت  
میں فی درجہ پھر پھر گیس کا دباؤ اپنا ۱/۲۷۳ کم یا زیادہ ہو جاتا ہے۔ تھرمامیٹری  
کا مطلق طریقہ بہت مشکل ہے اور ۱۹۰۰ء تک مندرجہ ذیل جدول کے مطابق  
صرت دس بنیادی اور دس ثانوی میا ر میسر تھے۔

میل سینٹس

بنیادی معیار

-۲۵۲۱۸۷

کرہ ہوا کے دباؤ پر ہائڈروجن کا نقطہ جوش

۳۶ (۲۳۶)۔

۷۸ (۲۱۸)۔

۹۶ (۱۸۳)۔

۰۔

۰۔

۰۔

۵۸ (۲۱۹)۔

۹۳ (۹۱)۔

۳۳ (۱۰۶)۔

کرہ ہوا کے دباؤ پر نیان کا نقطہ جوش

آکسیجن کا ٹائی نقطہ

آکسیجن کا نقطہ جوش

نقطہ برت (کرہ ہوا پر)

پانی کا ٹائی نقطہ (برت)۔ پانی۔ بھاپ کا توازن

کرہ ہوا کے دباؤ پر پانی کا نقطہ جوش

کرہ ہوا کے دباؤ پر جرت کا نقطہ اماعت

کرہ ہوا کے دباؤ پر چاندی کا نقطہ اماعت

کرہ ہوا کے دباؤ پر سونے کا نقطہ اماعت

نانوی معیار

میل سینٹس

۳۳ (۲۴۸)۔

۸۱ (۱۹۵)۔

۸۶ (۳۸)۔

۳۸

۵۰ (۶۳)۔

۹۶ (۲۱۷)۔

۹۱ (۲۳)۔

۹۱ (۳۰)۔

۹۰ (۳۲)۔

۰ (۳۳)۔

بلیس کا نقطہ جوش

نٹروجن کا نقطہ جوش

پارہ کا نقطہ انجماد (یا اماعت)

سوڈیم سلیٹ کا نقطہ سرد

انٹی مٹی کا نقطہ اماعت

نفتالین کا نقطہ جوش

تھلی کا نقطہ اماعت

نیزو فون کا نقطہ جوش

کیڈیم کا نقطہ اماعت

سیسہ کا نقطہ اماعت

اس لیے ۱۹۲۷ء میں اوزان اور

پیمانوں کے بین الاقوامی یکشن

کی ساتویں نشست میں ۳۱ ملکوں کے نمائندوں نے تھرمامیٹری کے بین الاقوامی

عملی پیمانہ کی سفارش کی۔ ۱۹۳۸ء اور ۱۹۶۰ء کی ترمیموں کے بعد اس

کا خلاصہ یہ ہے

(۱) آجین سے پانی کے ٹائی نقطہ تک بلا ٹیم کا مزاحمتی (Resistance)

تھرمامیٹر استعمال کیا جائے جس کے تار کا قطر ۳ سے ۵ ٹی میٹر تک ہو۔ مزاحمت کو

مندرجہ ذیل رشتہ سے پھر پھر میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ جب کہ  $R = C B A$

مستقل  $R = R_0 [1 + AT + BT^2 + C(T-1)^3]$  ہیں۔ مندرجہ بالا دو بنیادی

نقطوں کے علاوہ بھاپ اور جرت کے نقطوں پر عرق مزاحمت ناپ کر تعین کر لی

جانی ہے۔

(ب) پانی کے ٹائی نقطہ سے انٹی مٹی کے نقطہ اماعت تک بلا ٹیم کا تھرمامیٹر کام

دیتا ہے لیکن اب مزاحمت اور پھر پھر میں مندرجہ ذیل رشتہ ہوتا ہے۔

$$R = R_0 (1 + A_1 t + B_1 t^2)$$

(ج) انٹی مٹی سے سونے کے نقطہ اماعت تک پھر پھر پانے کے لیے دو تاروں کا

# حر حرکیات

حر حرکیات مادہ یا توانائی کے تغیرات میں حرارت کے عمل (Role) کا مطالعہ کرتی ہے۔ حر حرکیات میں کیمیا طبیعیات اور طبیعیات کے مسائل پر تین عمومی کلیوں کا اطلاق ہوتا ہے۔ ان تینوں کلیوں کو بڑے شمارشادات کی بنا پر اطلاق کیا گیا ہے۔ حر حرکیات کی بڑی خوبی یہ ہے کہ اس کے اطلاق کے وقت مادہ کی ذراتی ساخت سے کوئی سروکار نہیں ہوتا۔

حر حرکیات کی بنیاد اس کا پہلا کلیہ ہے جو بقائے توانائی (Conservation of Energy) کے کلیہ کے نام سے عرصہ پہلے طبیعیات اور کیمیا میں مقبول ہو چکا تھا۔ حر حرکیات کا دوسرا کلیہ انٹروپی (Entropy) اور حرارت کی ناکارگی سے بحث کرتا ہے اور طبیعی و کیمیائی اعمال کے وقوع اور سمت کے امکانات کی نشان دہی کرتا ہے۔ دوسرے کلیہ کی سب سے پہلے تصدیق حرارتی انجینوں کے مطالعوں میں کی گئی جن کے باعث حر حرکیات کو سائنس میں ایک امتیازی حیثیت حاصل ہو گئی۔ اسے صرف کیمیا طبیعیات اور انجینئری میں عام طور پر استعمال کیا جانے لگا بلکہ سائنس کی نئی شاخوں کیمیائی انجینئری اور فلکیات جیسے نظر ابھر بعد میدانوں میں اس کا اطلاق ہونے لگا۔ حر حرکیات کا تیسرا کلیہ مادہ کی آخری حالتوں کے بارے میں قیاسات کی رہنمائی کرتا ہے وسط انیسویں صدی سے طبیعیات اور کیمیائی ترمیموں کے ساتھ حر حرکیات کو فروغ اور وسعت کا موقع ملا۔ اس سے حریمیہ (Thermo Chemistry) اور شماری میکانیات (Statistical Mechanics) کے نئے شعبے وجود میں آئے جو عملاً بہت مفید ثابت ہوئے۔

حر حرکیات کے تینوں کلیوں کا مختصر ذکر کلیہ ہی مضمون طبیعی کیمیا میں کیا گیا ہے۔ یہاں حر حرکیات اور اس کے کلیات کے اہم خدوخال مختصر آپہنچس کیے جائیں گے۔

حر حرکیات کے اعمال کلیتاً متعکس (Reversible) ہوتے ہیں۔ اس سے مراد یہ ہے کہ حالات میں ہے (انتہا چھوٹی سی تبدیلی سے ان کو مخالف سمت میں واقع کروایا جاسکتا ہے۔ قدرتی عملوں اور تجربہ خانوں میں جو تغیرات واقع ہوتے ہیں وہ متعکس نہیں ہوتے۔ مگر کسی تغیر کو بالکل آہستہ واقع کروائیں اور حالات کو الٹا یا اس کے تو عملی اغراض کے لیے تو یہ کو متعکس قرار دیا جاسکتا ہے جس عمل میں حرارت کا انتقال واقع نہیں ہوتا وہ جو ناگزیر عمل کہلاتا ہے (Adiabatic) جو عمل مستقل تپشس پر واقع ہوتا ہے

معیاری جذب استعمال ہوتا ہے جس میں سے ایک خالص ہائیڈروجن کا اور دوسرا ۶۰ فی صد ہائیڈروجن اور ۱۰ فی صد ہائیڈروجن کے سمبھت کا ہوتا ہے۔ اگر ان تاروں کے ایک جوڑ کو مختلفا اور دوسرے ٹوکرم رکھا جائے تو ایک ٹوت۔ ٹوکرم برق پیدا ہوتی ہے پھر پھر کے فرق کے ساتھ اس کا رشتہ یہ ہوتا ہے:

$$E = a + bT + cT^2$$

مستقلات  $a, b, c$  گرمیہ کو اینٹی ٹی چاندی اور سونے کے نقطہ انجمت پر رکھ کر متعین کر لیے جاتے ہیں۔ جب کہ ٹھنڈا سراسر ہمیشہ برت کے پھر پھر پر رکھا جاتا ہے۔ بین الاقوامی پیمانہ انجین نقطہ سے نیچے اور سونا نقطہ کے اوپر مستند نہیں۔ لیکن پھر پھر کی پیمائش صفر مطلق سے ۲۰ لاکھ درجہ کے اوپر تک کی جاتی ہے۔ سونا نقطہ سے اوپر اٹھ بیٹیوں وغیرہ کے پھر پھر تانے کے لیے گرمیہ سے رہنمائی ہونا ضروری نہیں۔ دوسرے آلے والی اشعاعی توانائی ناپ کر پھر پھر کا اندازہ کر لیا جاتا ہے۔ اس کام کے لیے جو آگ استعمال ہوتی ہے اسے آتش پیمائش میں تقریباً ۳۵۰۰ سے تک بھری آتش پیمائی استعمال ہوتی ہے اور اس کے اوپر اشعاعی آتش پیمائی بصری آتش پیمائی کے لیے معیاری جتنوں کا ایک مجموعہ استعمال ہوتا ہے اور حاصل شدہ قوت ٹوکرم کو پھر پھر میں تبدیل کر لیا جاتا ہے تین سائے تین ہزار درجہ پھر پھر سے اوپر مادہ تقریباً صرف جوہری شکل میں رہ جاتا ہے اور انہوں سے کئی انکڑاں نکل جاتے ہیں۔ ان پر کوانٹوم ڈیوائسز روان شدہ ایجنوں سے نکلنے والی روشنی کا طیف درج کر کے نمودار کیا جاتا ہے مندرجہ طیفی خطوط طے باروان شدہ ایجنوں سے آ رہی ہیں ان کی بردنالی چوڑائی اور شدت کیاتے۔ ان باتوں سے مخرج کی حرارت کا اندازہ ہو جاتا ہے۔ مثلاً ۱۹۳۰ء کے قریب ایڈلن نے معلوم کر لیا کہ سورج کے تاج اور بعض غیر معمولی گرم ستاروں کی پھر پھر ۲۰ لاکھ درجہ کے قریب ہوئی ہے۔

زیر انجامی تھرمیٹری ایکس نقطہ کے نیچے معیاری گیس تھرمیٹری میں پیمائش استعمال ہوتی ہے۔ کل منٹ کان ڈائیک اور ڈیور سو وغیرہ کی کوششوں سے برائت سے ان درجوں کے لیے ۱۹۵۸ء میں دہاؤ اور پھر پھر کا رشتہ متعین ہوا۔ ۳۱۳۲ سے ۱۳۰۰۔ مطلق تک ہیلیم  $^3He$  استعمال ہوتی ہے جس کے لیے ۱۹۶۲ء میں رابرٹس شرمی، سٹانڈورڈ ریک اور برک دیک سے کامیاب اندازہ لگایا گیا۔ ۳۱۵ درجہ مطلق کے نیچے ہیلیم  $^4He$  اور ہیلیم  $^3He$  مانع ہونے لگتی ہے اور گیس کا کام دہاؤ ناپتے ہیں۔ ۱۹۵۸ء اور ۱۹۶۲ء کے پیمانوں کے مطابق پھر پھر میں بدل دیتے ہیں۔

مطلق درجہ صفر کے قریب پھر پھر تانے کے لیے جو توانائی تھرمیٹری استعمال ہوتی ہے ان میں کاربن یا آرسنک لے ہوئے جزیئم کے ذروں میں برقی مزاحمت نامی مانی ہے اس سے پھر پھر کا اندازہ لگایا جاتا ہے۔ ایک دوسرا طریقہ پیری یوری کے کلیہ کے مطابق مناسب نملوں کی بہرہ امتیاسی پیمائش کا ہے اس میں نیوکلیائی اسپین سے پیدا ہونے والے خیف متیاسی اغرات بھی آجلیتے ہیں۔

انجیزی ہی کے بیشتر مسائل حرکیات کے اصولوں سے حل کیے جاسکتے ہیں  
ذیل میں حرکیات کے تینوں کلیات کا مختصر حال دیا جاتا ہے۔

## حرکیات کا پہلا کلیہ

حرکیات کا پہلا کلیہ بتائے  
توانائی کے کلیہ کا دوسرا نام ہے  
بتائے مادہ کے ساتھ بنائے توانائی کا تصور عرصہ دراز سے سائنس  
دانوں کے ذہنوں میں موجود تھا۔ جب وسط اٹھارہویں صدی میں  
بتائے مادہ کے کلیہ کی تدوین ہوئی تو بتائے توانائی کے بارے میں  
کوششیں ہونے لگیں جو تقریباً ایک صدی کے بعد کامیاب ہوئیں۔  
سب سے پہلے کاؤنٹ رنفرڈ (Count Rumford) نے

۱۷۹۸ء میں دیکھا کہ توپ میں سوراخ کرتے وقت تیش (ٹمپچر) بڑھ جاتی  
ہے۔ اس نے نتیجہ نکالا کہ سوراخ کرنے میں جو میکانی کام ہوتا ہے  
وہ حرارت کو پیدا کرتا ہے۔ اس کے فوراً بعد مشہور کیمیا دان جمفری  
ڈیوی (Humphry Davy) نے بتایا کہ برف کے دو ٹکڑوں کو باہم رگڑنے  
پر وہ پھل جلتے ہیں۔ اس نے استدلال کیا کہ رگڑنے میں جو کام  
ہوتا ہے وہ پھلنے کی حرارت مخفی (Latent Heat) کو فراہم کرتا ہے

اس کے کوئی چالیس سال بعد جیمز پریسکٹ جول (James Prescott  
Joule) نے اپنے کلاسیکل تجربے شروع کیے۔ مگر قبل اس  
کے کہ جول کے نتائج شائع ہوتے تھے۔ آر. آر. مائر (J.R. Mayer)

نے ۱۸۴۲ء میں حرارت کے میکانی مواد (Mechanical  
Equivalent) کی قیمت کا اعلان کر دیا۔ تاہم جول نے کوئی ۳۵ سال

کی کاوشوں کے بعد حرارت اور کام کی معادلت کا ثبوت بہم پہنچایا  
ایک حرارہ (Calorie) = ۱۴ × ۳۰۱۸۳ ارگ (Erg) )

ارگ کو اب ایک جول قرار دیا گیا ہے اور ہم کہہ سکتے ہیں کہ حرارت  
کا ایک حرارہ میکانی کام کے ۱۸۳ (۳) جول کے مساوی ہوتا ہے۔

اس طرح جول نے قطعی طور پر یہ بتا دیا کہ حرارت توانائی کی ایک  
شکل ہے۔ توانائی کی ایک شکل دوسری شکل میں تبدیل کی جاسکتی

ہے۔ اور توانائی کو نہ تو پیدا کیا جاسکتا ہے نہ فنا۔ اسی کو ماہرین  
ریاضیات نے حرکیات کا پہلا کلیہ قرار دیا۔ لہوتنز (Helm -

holtz) کے الفاظ میں کسی مجرذ نظام کے اندر واقع ہونے والے  
محلوں میں توانائی کی مجموعی مقدار مستقل ہوتی ہے۔

یونو کلیائی (Nuclear) سائنس کے حالیہ انکشافات پہلے  
کلیہ کی تردید نہیں کرتے کیوں کہ آئین اسٹائن (Einstein) کے

نظریہ اضافیت (Relativity) سے مادہ توانائی کی ایک شکل ہے۔  
اور ان دونوں میں حسب ذیل رشتہ ہوتا ہے۔

$$E = mc^2 \quad (1)$$

جہاں E توانائی کی مقدار m مادہ کی کیمیت  $c \times 3$  لور کی  
رفتاری سیکنڈ۔

وہ ہستی (آسو تھرم) عمل ہوتا ہے۔ حرکیات ایسے نظاموں سے  
بحث کرتی ہے جو قائم (Stable) اور توازی (Equilibrium)  
حالت میں ہوتے ہیں۔ نظام سے مراد مادہ کا وہ جوہے جس پر بیرونی  
توجہ مرکوز کرتے ہیں۔ یہ کوئی مشین، گیس، مائع یا ٹھوس شے ہوسکتی  
ہے یا ایک تقابلی آئینہ۔

حرکیاتی نقطہ نظر سے نظاموں کی تینوں قسموں میں امتیاز  
کیا جاتا ہے۔ اگر نظام پر اس کے ماحول کا اثر نہ پڑے تو یہ مجرذ  
(Isolated) نظام کہلاتا ہے۔ اگر نظام اور اس کے ماحول  
کے درمیان صرف توانائی کا تبادلہ عمل میں آئے مگر نظام میں مادہ  
کی مجموعی مقدار میں کمی بیشی نہ ہو تو اس کو بند (Closed) نظام  
کہا جاتا ہے۔ لیکن اگر نظام اور اس کے ماحول میں توانائی اور  
مادہ دونوں کا تبادلہ عمل میں آئے تو اسے کھلا (Open) نظام  
کہتے ہیں۔

حرکیاتی نقطہ نظر سے مادہ کے خواص دو نوع کے ہوتے ہیں  
(۱) شدتی (Intensive) خواص جن کی قیمت کا انحصار مادہ  
کی نوعیت پر ہوتا ہے اس کی مقدار پر نہیں۔

(ب) وسعتی (Extensive) خواص جو مادہ کی مقدار پر منحصر ہوتے  
ہیں۔ مثلاً کسی شے کی کیمیت شے میں توانائی کی مقدار شے کا حجم وغیرہ  
اس کے وسعتی خواص ہیں لیکن شے کی کثافت، بخاری دباؤ، انعطاف  
نما وغیرہ اس کے شدتی خواص ہیں۔

حرکیات کی مدد سے گیسوں کے کلیات باسانی اخذ کیے  
جاسکتے ہیں۔ بیزر مطلق تپش (Absolute Temperature)

(Kelvin) پیمانہ حاصل کیا جاسکتا ہے۔ واٹس بانٹ  
(Vant Hoff) نے طبیعی کیمیا میں حرکیات کا وسیع طور پر استعمال

کیا۔ اس نے محلولوں کے خواص مثلاً بھری کا کلیہ، راؤل (Raoult)

کا کلیہ اور دیگر محلولی کلیے اخذ کیے۔ برق پاشیدوں کی غیر معمولی حالت  
کی توجیہ کی۔ کیمیائی توازن یا عمل کیمیت (Mass Action) کے کلیہ کو اخذ کیا۔

بیزر توازی مستقل اور تپش کا کیمی رشتہ حاصل کیا جو واٹس بانٹ  
آسو کور (Vant Hoff Isochore) نام سے مشہور ہے۔ ویلر ڈگلسنر

نے حرکیات سے کلیہ ہیٹس (Phase Rule) کا  
انکشاف جو دفعتی بھرتوں اور ٹھوس محلولوں کے مطالعہ میں

سہ مدد معاون ہوا۔

حرکیات کے دوسرے کلیہ کے انٹراپی کے تصور کے ساتھ  
گیز اور لہوتنز (Helmholtz) نے آزاد توانائی (Free Energy)

اور فعلی تعامل (Work Function) کے تصورات پیش کیے  
انٹراپی کسی عمل کے احتمال (Probability) یا عدم احتمال کی نشان دہی

کرتی ہے تو آزاد توانائی اور فعلی تعامل عمل کے وقوع کی سمت  
(Direction) بتانے میں مدد دیتے ہیں۔ الغرض کیمیا، طبیعیات اور

لیکن کس حرارت کاری (ایڈیا بیٹک) حالات میں پہلے تو اس کی اندرونی توانائی کام کرنے میں صرف ہوتی ہے۔ یہاں  $q = w$  اور  $\Delta U = w$  (vi) کسی حرارت ترا (Exo Thermic) تعامل مثلاً کاربن اور آکسیجن سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کے پختہ میں نظام کی اندرونی توانائی میں کمی واقع ہوتی ہے لیکن چون کہ کوئی کام واقع نہیں ہوتا اس لیے  $q = \Delta U$  اور  $w = 0$  (vi) میں تعامل کی حرارت  $q$ ۔ تعامل اشیا کی اندرونی توانائی کی کمی کے برابر ہوتی ہے۔ برخلاف اس کے کہ حرارت خوار (Endo Thermic) تعامل میں ماحول کی توانائی جذب ہوتی ہے اور تعاملی نظام کی توانائی میں اضافہ ہوتا ہے بشرطیکہ تعامل کے ساتھ کام واقع نہ ہو۔

**حر حرکیات کا دوسرا کلیہ** توانائی کی ہر شکل دوسری شکل میں تبدیل ہو سکتی ہے۔ تجربہ (Experient) سے معلوم ہوتا ہے کہ جہاں کام کی تبدیلی حرارت میں مکمل طور پر ہوتی ہے وہیں حرارت کو مکمل طور پر کام میں تبدیل نہیں کر سکتے۔ پہلے کلیہ سے یہ بھی ممکن ہے کہ حرارت سرد جسم سے گرم جسم میں منتقل ہو جائے لیکن مشاہدہ اس کے برخلاف ہے۔ پہلے کلیہ سے ایسی مشین بھی بنائی جاسکتی ہے جو ماحول کی حرارت کو اسی کی پیش پرمسلسل کام میں تبدیل کر سکے۔ پہلے کلیہ کی ان خامیوں کو دوسرا کلیہ رفع کرتا ہے۔ دوسرے کلیہ سے حرارت مکمل طور پر کام میں تبدیل نہیں کی جاسکتی۔ ایسا آکر جس کے ذریعہ حرارت کو کام میں تبدیل کیا جاسکتا ہے حرارتی انجن (Heat Engine) کہلاتا ہے۔ یہ مشاہدہ ہے کہ حرارتی انجن اپنے میں جذب شدہ پوری حرارت کو کام میں تبدیل نہیں کر سکتا۔ حرارت کا کام میں تبدیل ہونے والے جزء  $w$  اور مجموعی جذب شدہ حرارت  $q$  کی نسبت حرارتی انجن کی استعداد (Efficiency) کہلاتی ہے۔

$$(vii) \text{ efficiency} = \frac{w}{q}$$

فرائیسی انجینئر کارنو (Carnot) نے ریاضیاتی طور پر یہ اخذ کیا کہ (i) حرارتی انجن کی استعداد اسی وقت اعظم ہوتی ہے جب کہ یہ متعاقب حالات میں کام کرے۔ (ii) متعاقب حرارتی انجن کی استعداد اس کی پیشوں  $T_1$  اور  $T_2$  پر منحصر ہوتی ہے جن کے مابین حرارتی انجن چلا رہا ہے۔ استعداد کا اجماعاً انجن میں استعمال شدہ شے کی نوعیت پر منحصر ہوتا۔ آخر الذکر کو کارنو کا مسئلہ (Carnot's Theorem) کہا جاتا ہے۔ کارنو کے مسئلہ کو ریاضیاتی طور پر یوں لکھ سکتے ہیں۔

$$(viii) \frac{w}{q} = \frac{T_2 - T_1}{T_2}$$

حر حرکیات کے پہلے کلیہ سے ایسی مشین کا بنانا ممکن نہیں جس کے ذریعہ دیکھو قسم کی توانائی کے صرفہ کے بغیر کام کو حاصل کیا جاسکے۔ میٹر داخلی حرکت کی مشین بھی نہیں بنائی جاسکتی ہے۔

کسی نظام کی توانائی سرسری طور پر دو شکلوں کی ہوتی ہے۔ کام اور حرارت۔ کام، توانائی کی منظم شکل ہے اور حرارت غیر منظم شکل جب کام کیا جاتا ہے تو توانائی کا انتقال کبھی چھانے (Macro Scale) پر واقع ہوتا ہے۔ لیکن جب حرارت منتقل کی جاتی ہے تو سالمات کی حرکتوں (انتقالی گردشیں اور استرازی) بدل جاتی ہیں۔ یہ خوردبینی (Micro Scale) کے تغیرات ہیں۔ جو نظام کی پیش (پلیٹریچر) کی تبدیلی کے طور پر ظاہر ہوتے ہیں۔

اگر نظام اپنے ماحول کے ساتھ حرارت یا کام کا تبادلہ کرے تو اس کی اندرونی توانائی  $U$  میں تغیر واقع ہوتا ہے۔ کام کو  $w$  اور حرارت کو  $q$  سے تغیر کیا جاتا ہے اور  $U$  کا اس کام کو ظاہر کرتا ہے جو ماحول نظام پر کرتا ہے اور  $-w$  نظام کا کام ماحول پر ہے۔  $q$  ماحول کی حرارت جو نظام میں جذب ہوتی ہے  $-q$  نظام کی حرارت جو ماحول میں داخل ہوتی ہے۔ فرض کر دو کہ نظام ابتدائی حالت (i) میں ہے اور اس کی اندرونی توانائی  $U_1$  ہے اور یہ تبدیل ہو کر حالت (ii) میں آجاتی ہے جہاں اس کی اندرونی توانائی  $U_2$  ہوتی ہے۔ جو حرکیات کے پہلے کلیہ سے نظام کی ہر حالت میں توانائی کی خاص مقدار اس کے ساتھ وابستہ ہوتی ہے۔ اس لیے دونوں حالتوں کی اندرونی توانائیوں کا فرق مبین ہوتا ہے۔ جسے  $\Delta U$  سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

$$(ii) \Delta U = U_2 - U_1$$

دو حالتوں میں توانائی کا فرق  $\Delta U$  محض حالت (i) اور حالت (ii) پر منحصر ہوتا ہے۔ اور اس طریقہ کے غیر تابع ہوتا ہے جس کے ذریعہ نظام حالت (i) سے حالت (ii) میں منتقل کیا گیا ہے۔ اندرونی توانائی کا یہ فرق حرارت یا کام کی شکل میں توانائی کے تغیر کے مساوی ہوتا ہے۔

نظام میں جذب شدہ حرارت - نظام سے واقع ہونے والا کام

$$(iii) \Delta U = q + w$$

یہ مساوات حر حرکیات کے پہلے کلیہ کی ریاضیاتی شکل ہے۔ جب کہ کس منتقل پیش پر (یعنی ہر پیشی یا انسٹوٹھریل حالت میں) پھیلتی ہے تو اندرونی توانائی کی مقدار میں کوئی تغیر نہیں ہوتا اور  $\Delta U = 0$ ۔ صفرا اور واقع ہونے والا کام جذب کردہ حرارت کے مساوی ہوتا ہے۔ یعنی

$$(iv) q = -w$$

برق میں ۲۹۸ کیلون پر ۳۰۰ جول حرارت کو داخل کرنے سے برق تبدیل جاتی ہے مگر اس کو مجمّد کرنے سے ۳۰۰ جول حرارت خارج ہوتی ہے۔

(ب) انٹراپی نظام کا وہ میلان ہے جس کی بنا پر اس کے سالمات بہت زیادہ بے ترتیبی اختیار کر لیتے ہیں۔ اس طرح انٹراپی بظنی (Disorder) سمجھا نہ سے۔ بد نظمی کی حالت منظم حالت کے مقابلہ میں زیادہ انٹراپی کی حامل ہوتی ہے۔ اکثر صورتوں میں نتیجہ پھر انٹراپی کے اضافہ کو متعین کرتا ہے۔ پیش کے ٹھنڈے سے سالمات کی حرکیں بڑھتی ہیں اور بد نظمی کا میلان بڑھتا ہے۔ مثلاً بھاپ کی شکل میں انٹراپی زیادہ ہوتی ہے۔ مانع پانی کی انٹراپی اس سے کم اور برعکس کی سب سے کم ہوتی ہے۔

(ج) انٹراپی کا تیسرا پہلو یہ ہے کہ کسی واقعہ کا احتمال (Probability) اس کی انٹراپی کے متناسب ہوتا ہے۔ اگر دو حالتیں پیش نظر ہوں۔ جن میں توانائی کی مساوی مقدار میں موجود ہیں تو ان میں سے جس حالت میں بے ترتیبی زیادہ ہے اس کی انٹراپی زیادہ ہوتی ہے اس بنا پر کسی مجمّد نظام میں خود زار (Spontaneous) عمل وہ ہے جو اعلیٰ تر انٹراپی کی حالت کو پہنچتا ہے۔ گوازی کی حالت میں متعاقب تغیرات میں انٹراپی کا تغیر صفر ہوتا ہے۔ مگر غیر متعاقب تغیرات میں انٹراپی کا اضافہ ہوتا ہے۔ اب چونکہ تمام قدرتی اعمال غیر متعاقب اور خود زار ہوتے ہیں۔ اس لیے ان کا وقوع انٹراپی کے اضافہ کے ساتھ ہوتا ہے۔ لہذا مشہور ماہر ریاضیات کلاؤڈ رییس نے بیان کیا کہ دوسرے کلیے کے کائنات کی انٹراپی بڑھتی جا رہی ہے۔ حالانکہ پہلے کلیے سے کائنات کی مجموعی توانائی مستقل ہوتی ہے۔

اندرونی توانائی اور آنتھالپی (Enthalpy) کی طرح انٹراپی ایک توسیع خاصیت ہے۔ لیکن توانائی اور معیار حرکت کے برخلاف انٹراپی کی تقا نہیں ہوتی۔ نیز ایسا کوئی عمل ممکن نہیں جس میں انٹراپی کی مقدار کم ہو جائے۔

حرکیات کے پہلے کلیے کے اندرونی توانائی اور دوسرے کلیے کے انٹراپی کے تصورات کے ساتھ پہلو لیتے فعلی تقا عملی اور گزرنے آزاد توانائی (Free Energy) کے تصورات پیش کیے کیسے ادا توں نے ان کی مدد سے کیمیائی الت (Chemical Affinity) کی توجہ اور تعامل کے وقوع کی سمت کے متعین کرنے میں کام لیا۔

**حرکیات کا تیسرا کلیے**  
حرکیات کے تیسرے کلیے کی طرف سب سے پہلے ۱۹۰۲ میں ٹی۔ ڈبلیو۔ رچرڈز (T.W. Richards) کے مشاہدات نے اشارہ کیا جن کی رو سے چپش کی کمی سے گلوئی حائلوں کے قوہ کی چپھی شرح (Temperature Coefficient) صفر کی جانب مائل ہوتی ہے۔ مشہور

اس مساوات کو حرکیات کے دوسرے کلیے کی ریاضیاتی شکل بھی لکھتے ہیں۔ حرارت کی مجموعی مقدار  $q$  اعلیٰ تر چپش  $T_2$  پر جذب ہوتی ہے۔ اس کا ایک حصہ  $\frac{T_2 - T_1}{T_2}$  کام میں تبدیل ہوتا ہے اور باقی حصہ ادنیٰ چپش  $T_1$  پر ہرہ جاتا ہے۔ اس سے عیاں ہے کہ چپشوں کا فرق جتنا زیادہ ہو تا ہے اس قدر زیادہ کام حاصل ہو سکتا ہے۔ اور استعداد زیادہ ہوتی ہے۔

(۱) جب  $T_2 - T_1$  صفر ہو تو استعداد صفر ہوتی ہے اور کوئی کام واقع نہیں ہوتا۔

(۱۱) جب  $T_1$  صفر ہو تو حرارت مطلق طور پر کام میں تبدیل ہوتی ہے۔ لیکن عملاً یہ ممکن نہیں کیوں کہ کیلون صفر تک ہماری رسائی نہیں ہو سکتی۔

کارنو کے مسئلے واضح ہے کہ ایجن کی ابتدائی چپش  $T_2$  جس قدر بلند ہو اور آخری چپش  $T_1$  جس قدر نسبت ہو اس کی استعداد اسی قدر اعلیٰ ہوگی۔ گویا کہ دوسرے کلیے سے حرارتی ایجنوں کی استعداد پر تحدید لاحق ہوتی ہے۔ چنانچہ اگر کوئی ایجن  $243$  اور  $298$  کیلون کے درمیان عمل کر رہا ہے تو اس کی استعداد

$$= \frac{298 - 243}{298} = 0.18$$

یا  $18\%$  ہوتی ہے۔ یعنی ہر پانچ جول جو ایجن میں جذب ہوتے ہیں ان میں سے صرف ایک جول کام میں تبدیل ہوتا ہے اور باقی  $4$  جول کی حرارت ہست حرچش پر خارج ہو جاتی یا "ضائع" (Dissipate) ہو جاتی ہے۔ دی ہوئی مثال میں ایجن کی  $20\%$  فی صد استعداد اس کی عظیم استعداد ہے بشرطیکہ دوسرے میکائی نقصانات واقع نہ ہوں۔

رشتہ: جذب شدہ حرارت (متعاقب طور پر) کو انٹراپی کا تغیر (Entropy Change) جذب کے دوران پیش کہتے ہیں۔ اس کے لیے علامت  $\Delta S$  استعمال کی جاتی ہے۔

$$\Delta S = \frac{q(Rev)}{T} \quad (12)$$

انٹراپی کے تین پہلو قابل یادداشت ہیں:

۱۔ انٹراپی مفید کام کے عدم حصول کا ایک ناپ ہے۔ چنانچہ اگر  $500$  کیلون پر  $1000$  جول متعاقب طور پر جذب ہوں تو انٹراپی کا تغیر  $\frac{1000}{500} = 2$  جول فی کیلون ہے۔ اگر حرارت کی یہی مقدار  $50$  کیلون پر جذب ہو تو انٹراپی کا تغیر  $\frac{1000}{50} = 20$  جول فی کیلون ہوتا ہے اس کے یہ معنی ہونے کہ  $50$  کیلون کے برخلاف  $500$  کیلون پر حرارت کی یکساں مقدار کے انجذاب سے زائد کام قابل حصول ہے۔ متعاقب طور پر جذب سے مراد یہ ہے کہ نظام میں حرارت اس طرح داخل کی جاتی ہے کہ اس کو باہر خارج کرنا بھی ممکن ہے۔ مثلاً ایک گرام



موجود بخود نہیں ہوتی۔

## مادے کے خواص

مادے کی ہرانی تعریف یہ تھی کہ وہ بگ بگیرتا ہے اور اس کا وزن ہوتا ہے۔ غور کرنے پر وزن کا تصور پیچیدہ نکلا اور دوسرے خواص دریافت ہوتے گئے جن میں سے کچھ مادہ کے لیے عام تھے اور کچھ اس کی مخصوص شکلوں اور حالتوں سے متعلق ہم پہلے مادہ کے عام خواص کا ذکر کرتے ہیں۔

بیسویں صدی کی ابتدا تک نظریہ یہ تھا کہ مادہ

### مادہ اور توانائی کی بقا

کو نہ تو پیدا کیا جاسکتا ہے اور نہ فنا۔ لیکن ۱۹۰۵ء میں آئنسٹائن نے مادہ اور توانائی کو مماثل قرار دیا۔ بعد کے تجربات سے اس کی تصدیق ہو گئی کہ مادہ اور توانائی میں بدل سکتا ہے۔ مثلاً ایٹمی دھماکے کے دوران بڑے پیمانے پر اور متفرق نیوکلیائی اعمال مثلاً ارتعاشات الشفق اور تابکاری کے وقت تھوڑی مقدار میں لیکن قابل پیمائش حد تک مادہ اور توانائی میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس کے برعکس جوڑے کی پیدائش وغیرہ اعمال میں توانائی مادہ میں تبدیل ہوئی ہے۔ سیاہ سوراخ ہر قسم کی توانائی جذب کر لیتے ہیں اور وہ مادہ کے تخلیق کے کام آتے ہیں۔ اس لیے اب قانون یہ ہے کہ مادہ اور توانائی وجود کی دو ہی چیزیں ہیں اور یہ دونوں مجموعی حیثیت سے غیر زانی بھی ہیں اور ناقابل بھی۔

وزن کے بارے

میں معلوم ہوا کہ وہ

مادہ کی مقدار یا کیت کے علاوہ اس مجموعی کشش پڑتی ہوتا ہے جو درجہ حرارتی

اجسام اس پر چاروں طرف سے ڈالتے ہیں۔ اس لیے مادہ کی بنیادی حیثیت

کیسے ہے نہ ذکر کرن لیکن جب آئنسٹائن نے ۱۹۰۵ء میں اضافیت کا

مخصوصی نظریہ پیش کیا تو اس سے معلوم ہوا کہ مادہ کی رفتار روشنی کی رفتار

کے قریب ہو تو وزن محسوس طور پر بڑھنے لگتا ہے۔ ۱۹۰۶ء سے ۱۹۱۰ء

تک کاتھن ۱۸۷۱ء تا ۱۹۳۴ء اور ہرٹز ۱۸۶۳ء تا ۱۹۳۴ء چارلس

گائی ۱۸۶۲ء تا ۱۹۳۲ء اور رینولڈس ۱۸۸۴ء تا ۱۹۳۵ء کے

تجربوں سے یہ خیال من و عن صحیح ثابت ہوا اور کیت کی بھی اصل شکلوں

ہو گئی۔ اب "معیار حرکت" اصل قرار پایا جو پہلی زبان میں مادہ کی کیت اور

رفتار کا حاصل ضرب ہوتا تھا۔ کیوں کہ مادہ جس توانائی کا معادل ہوتا ہے

معیار حرکت کا اس سے قریبی رشتہ نکل آتا ہے۔ اس طرح یہ قانون کیمیم

ماہر طبیعی کیمیا والتھر نرنسٹ (Walther Nernst) نے قیاس کیا کہ آزاد

توانائی اور حرارت تعامل کیلون صفر پر مساوی ہو جاتے ہیں اور اس

پیش کے قریب وجود میں یہ دونوں متقارب طور پر (Asymptotically)

ایک دوسرے کے قریب آتے ہیں۔ اس لیے حرارتی مطلق (Heat —

Theorem) کے نام سے اس واقعہ کو ریاضیاتی شکل میں پیش کیا۔ بعد

ازاں حرارتی مطلق میں ترمیم کر کے حرکیات کے تیسرے کلیہ کی تشکیل

کی۔ جی۔ این۔ لوئیس (G.N. Lewis) آئیکن (Eucken) پارکس

(Parks) گائیٹک (Giouque) آسٹن (Aston) جیسے ممتاز

سائنس دانوں نے تیسرے کلیہ پر تجزیہ کام کیا۔ اور اس کی تصدیق کی۔

تیسرے کلیہ کا بیان یہ ہے کہ قلمی شے کی انٹروپی کیلون صفر پر صفر کے برابر

ہوتی ہے۔

اس طرح اس کلیہ سے انٹروپی کی مطلق قیمتیں متعین کی جاسکتی ہیں کسی

شے کو کیلون صفر سے کسی معلوم پیش تک گرم کرنے سے انٹروپی کا اضافہ

حسب ذیل رشتہ سے محسوب کیا جاسکتا ہے۔

$$S = \int_0^T \frac{Cd}{T} dt \quad (x)$$

جہاں  $S$  انٹروپی  $C$  شے کی حرارت نوعی  $T$  کیلون پٹیچر پٹیچر

پیش  $T$  اور صفر کے مابین تکمل (Integration) کی علامت

ہے  $d$  طبیعی لوکاریم  $d$  تفرق (Differentiation)

کی علامت۔

تیسرے کلیہ سے انٹروپی کا مندرجہ بالا اضافہ مساوات (x)

مطلق انٹروپی کے مساوی ہوتا ہے۔

کسی تعامل میں واقع ہونے والے انٹروپی کا تغیر تعامل حاصلوں اور

تفاعل اشیا کے انٹروپیوں کے فرق کے برابر ہوتا ہے۔

(xi)  $\Delta S = S(\text{Products}) - S(\text{Reactant})$

ان مشاہدات کو تعامل کی حرارتوں کے ساتھ ملا کر آزاد توانائی

Free Energy کے تغیر اور توازیں مستقلات Equilibrium Constants

مختلف تہوں پر محسوب کیے جاسکتے ہیں۔

مندرجہ بالا تینوں کیلون کے علاوہ بعض دفعہ حرکیات میں چوتھے کلیہ

یا صفری کلیہ کو شامل کر لیا جاتا ہے۔

حر حرکیات کا چوتھا کلیہ (یا صفری کلیہ) نظام A دوسرے نظام

B کے مساوی پیش رکھتا ہے اور نظام B ایک اور نظام C کے برابر

پیش رکھتا ہے تو A اور C کی پیش مساوی ہوتی ہے نیز دو

نظاموں کی پیش یکساں سمجھی جاتی ہے جب ایک سے دوسرے میں حرارت

کر لیا گیا کہ کسی نے کامیاب حرکت لانا ہے۔

ایک دوسرے کو اپنی کیتوں کے حاصل ضرب اور فاصلہ کے مربع کے معکوس کے بقدر اپنی طرف کھینچتی ہیں۔

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

جہاں  $G$  تہا ذی مستقل  $m_2 m_1$  کشش کرنے والی کیتیں اور ان کے مابین فاصلہ ہے اس سے سیاری حرکت کے وہ تینوں قانون نکل آتے ہیں جن کو کپلر (۱۵۷۱ء تا ۱۶۳۰ء) نے شروع سترہویں صدی عیسوی میں دریافت کیے تھے۔ (ملاحظہ ہو کلیدی مضمون فلکی میکانیات، شعبہ فلکیات)۔

۱۵۹۸ء میں ہنری کیونڈش (۱۶۳۱ء تا ۱۸۱۰ء) نے تجربہ سے تہا ذی مستقل  $G$  کی قیمت  $6.7 \times 10^{-8}$  سیٹی میٹر فی گرام فی سیکنڈ مربع حاصل کی۔ ۱۷۷۷ء میں لوئی بیکانز (۱۷۳۶ء تا ۱۸۱۳ء) نے تہا ذی قوت کی تعریف کی۔ ۱۸۰۰ء میں لاپ لاس نے اپنی کتاب "فلکی میکانیات" شائع کی اور ۱۹۱۳ء میں لاپ لاس کی تقریقی مساوات کو پوائسون (۱۷۸۱ء تا ۱۸۴۲ء) نے وسعت دے کر نیوٹن کے کلیب تہا ذب کو مزید عمویت بختی۔ اب یہ ممکن تھا کہ سورج کے گرد سیاروں کے مدار پر ان خفیت اثرات کا حساب لگایا جائے جو سیاروں کی باہمی کشش سے پیدا ہوئے ہیں۔ اس طرح گاٹ فریڈ کا ل (۱۸۱۲ء تا ۱۹۱۰ء) کے حساب کے بنیاد پر ۱۸۳۶ء میں جوزف یویریر (۱۸۱۱ء تا

۱۸۵۰ء) نے سیارہ نیپچون دریافت کیا اور پیرسول لول (۱۸۵۵ء تا ۱۹۱۷ء) کے حساب کے پیش نظر ۱۹۳۰ء میں پلوتو دریافت ہوا۔ آئن سٹائن قاعدوں کے مطابق حساب لگانے پر اپنی سطحیں سیارہ عطارد کے مدار کے نقطہ اقرب کی گردش میں بیس سال ۳۲ قوسی سیکنڈ کا فرق رہ گیا۔

آئن سٹائن نے ۱۹۱۶ء میں عام اضافیت سے بحث کر کے بتایا کہ برقی مقناطیسی اور نیوکلیائی میدانوں کی طرح ہرادی جسم ایک تہا ذی میدان کو جنم دیتا ہے۔ دو جسموں کے میدان ایک دوسرے تک پھیل کر ان پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ اس طرح یہ اعتراض دور ہو گیا کہ اجسام اپنے سے دور کسی دوسرے جسم پر یکے کے اثر کرتے ہیں۔ آئن سٹائن نے عطارد کے مدار کی گردش کا مسئلہ بھی حل کر دیا۔

۱۹۱۷ء کے سورج گرہن کے موقع پر یہ مشاہدہ کیا جاسکا کہ سورج کے قریب سے گزرنے والی شعاعیں اس کی طرف جکڑ جاتی ہیں۔ یہ تہا ذب وہ سورج کے میدان تہا ذب سے متاثر ہو رہی ہوں۔ یہ تہا ذب جھکاؤ کی مقدار ہی پیمانوں پر پورا اترا اور اس طرح آئن سٹائن کے تہا ذی تصور کی بھی تصدیق ہوئی اور اس کے تیشال کے بھی کماورہ و توانائی مساوی ہیں۔

کروٹ (۱۸۳۶ء تا ۱۸۸۷ء) کے بقول حرکیات کے علم کو میکانیات کہتے ہیں۔

## میکانیات

معیار حرکت اور رفتار حرکت، اشیاء کے

## گردشی معیار حرکت کی بقا

ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہو جانے سے متعلق ہیں۔ لیکن چیزیں گھومتی ہیں ایک جگہ اپنا محور قائم رکھتے ہوئے یا محور کے انتقال کے ساتھ ساتھ۔ گردش (Rotation) یا اسپن (Spin) کی رفتار اس زاویہ کی شکل میں ہوتی ہے جس کے بقدر وہ ایک سیکنڈ میں گھوم جائے۔ اس زاویائی رفتار کو کیت سے ضرب دینے پر زاویائی یا گردش معیار حرکت حاصل ہوتا ہے۔ مادہ کی یہ نئی خاصیت پہلے معیار حرکت سے بالکل مختلف ہے اور اپنے طور پر لانا ہے۔

۱۹۳۰ء کے قریب ڈیراک اور وگنر نے معیار حرکت کی بقا سے بہ دور رس نتیجہ نکالا کہ طبیعیات کے بنیادی قوانین کائنات میں ہر جگہ یکساں ہیں اور زاویائی معیار حرکت مکاں (Space) اور اسپن (Spin) سے متاثر نہیں ہوتا۔ بقا کے معنی یہ ہیں کہ کوئی جسمتی ہوتی ٹٹے اس وقت تک چلتی رہے گی اور گھومتی ہوئی ٹٹے اس وقت تک گھومتی رہے گی جب تک کہ اسے باہر سے قوت لگا کر روکا دیا جائے۔ اس سے کیت کی تعریف نکل آتی ہے کہ زیادہ کیت والے جسم کو روکنے یا تیز حرکت کرانے کے لیے زیادہ قوت (Force) لگنی ہے۔

قوت ایک تو میکانیکی طور پر لگانا جاسکتی ہے۔ جیسے گیند پر بلے کی جوت، ایجن کاربل کو کھینچنا، ہوا کے جوتے سے چیزوں کا اڑا جانا وغیرہ۔ لیکن چار طبیعی طاقتیں ایسی دریافت ہوئی ہیں جو ہر حال میں کام کرتی رہتی ہیں۔ شدت کے لحاظ سے ان کی ترتیب یہ ہے:

نیوکلیائی، برقی (بہلی کا پہلے)، کمزور (دوسری کا دس لاکھوں حصہ) اور تہا ذی (تیسری کا ۲۷-۱۱)۔

پہلی قوت بہت شدید ہوتی ہے لیکن انجم کے قطر چند انچسٹرام یا ۱۰<sup>-۸</sup> میٹی میٹر سے زیادہ فاصلے پر عمل نہیں کر سکتی۔ انجم کے مرکز سے نیوکلیائی قوت سے بندھے رہتے ہیں۔ برقی قوت کی پہلی میٹر بلکہ استثنائی حالتوں میں کی میٹر فاصلوں تک موثر رہتی ہے۔ تمام ایٹمی اسلماتی اور کیمیا کی اعمال اس کی وجہ سے ہوتے ہیں۔ کمزور قوت کے بارے میں زیادہ معلومات نہیں ہیں۔

## تہا ذب

اب رہی آخری تہا ذی قوت، تو پرانی ہے۔ نیوٹن نے ۱۶۷۰ء کے قریب یہ بنیادی قوتوں تہا ذب دریافت کیا تھا کہ سب ہی چیزیں، خواہ ان کے درمیان کتنا ہی فاصلہ کیوں نہ ہو

کولوس (۱۷۹۲ تا ۱۸۳۳ء) نے واقعات پر زمین کے گہاؤ کے اثرات کا تجزیہ کیا۔ یا کوئی (۱۸۰۳ تا ۱۸۵۱ء) ہم نے ہلٹیٹس یا کوئی تفرقی مساوات جوئی کی۔

منظریات کے فرمات (۱۷۹۱ تا ۱۷۹۵ء) اصول کے نبع پر موپریٹس (۱۷۹۸ تا ۱۷۹۹ء) نے اقل عمل کا اصول بنایا۔ اسے لاگرانژ نے صحیح طور پر بیان کیا اور ہلٹیٹس (۱۸۰۵ تا ۱۸۷۵ء) نے موجودہ شکل میں رواج دیا کہ فطری اعمال اس طرح پیش آتے ہیں کہ ان کا راستہ تاہم رہ کے یعنی وہ گسے کم زیادہ سے زیادہ یا ہمیشہ برابر ہوتا ہے۔ جس صورت کا بھی اطلاق ممکن ہو۔ ہم مولٹس (۱۸۲۱ تا ۱۸۹۳ء) نے ۱۸۸۹ء میں اس کا بہت سے میکانیکی اعمال پر اطلاق کیا اور ایکس ہلائنگ (۱۸۵۸ تا ۱۹۲۷ء) نے اسے فطرت کا سب سے جامع قانون قرار دیا۔

اس بحث سے یہ پتہ چلتا ہے کہ سکونات میکانیکی کی قدیم ترین شاخ تھی۔ حرکیات، ماہ حرکیات (جو، مامت کی حرکیات ہے)۔ سیال میکانیکی، ہوائی حرکیات وغیرہ شاخیں بعد میں بن گئیں۔ کلاسیکی میکانیکی آگے چل کر کوانٹم میکانیکی میں ڈھل گئی۔ عملی میدان میں چمک سطحی تناؤ، لزوجیف کے نظریوں کا اضافہ ہوا، جن کا انجینئرنگ میں بڑا استعمال ہوتا ہے۔

۱۹۱۹ء میں رابرٹ ہوک (۱۹۳۵ تا ۱۹۷۰ء) نے اس تناؤ کی دریافت سے چمک کے نظریہ درکھو لاک ایک حد کے اندر ٹھوس چیزوں کے طول جسامت یا شکل میں تغیر ان کے اندرونی فساد کے تناسب میں ہوتا ہے۔

## چمک

کوئی (۱۷۹۸ تا ۱۸۵۸ء) نے ۱۸۸۲ء میں کھنیاؤ اور تناؤ کی ریاضی اور فساد پذیر اجسام کی میکانیکی بنا ڈالی۔ چمک کے قانون کے مطابق چمک کی حد کے اندر کھنیاؤ اور تناؤ کا تناسب قائم رہتا ہے۔ تناسبی مستقل کو چمک کا معیار کہتے ہیں۔ چمک کا معیار فولاد میں سخت چیزوں کے لیے زیادہ ہوتا ہے اور زبر و غیرہ کے لیے بہت کم۔ حرف عام میں جواشیا، زیادہ لچکدار سمجھی جاتی ہیں۔ ان کے چمک کی حد بہت زیادہ ہوتی ہے۔ اس حد سے زیادہ زور پڑے تو اسٹیا یا انہی پہلی شکل پر بالکل واپس نہیں آتیں بلکہ کسواہر تک مستقل طور پر بکھری جاتی ہیں۔ دیر تک کھنیاؤ میں رہنے کے بعد بیرونی طاقت گھٹانے پڑھانے پر چیزوں کے ٹرے گھٹنے میں دیر لگتی ہے۔ یہی کہ انہیں لچکی مکان (Elastic Fatigue) ہوا جاتا ہے۔ چمک کی حد سے دو گے تک تناؤ پیدا کیے کہ برعکس طور سے چیزیں ٹوٹ جاتی ہیں۔

تناؤ و چمک اس وقت سے نا پاجا تا ہے جو اپنی دفع میں اندرونی طور پر تری مزاج رقبہ پیدا ہو جاتی ہے۔ کھنیاؤ الہتین طرح کا ہوتا ہے۔ یعنی طول، حجم اور شکل سے متعلق۔ یہ طے الترتیب ایک ابعادی، سابعادی یا دو ابعادی ہوتا ہے اور اس کی پیمائش کافی طول یا حجم میں فرق یا شکل پیمائش

اور قوت تجاذب کے ماتحت چیزوں یا جموں کا عمل حرکت کے ان قوانین کے تحت آجاتا ہے جن کو کپلر، دیکارٹ، گیلیلیو، ہائیگنس اور لاپلاس نے شریکے کام کی بنیاد پر نیوٹن نے پیش کیا یعنی۔

- ۱۔ جب کسی چیز پر باہر سے قوت نہ لگے تو وہ خط مستقیم میں یکساں رفتار سے حرکت کرتی ہے۔
  - ۲۔ جتنی قوت لگائی جائے اس کی متناسب شرح سے معیار حرکت میں تبدیلی ہوتی ہے۔
  - ۳۔ ہر عمل کا اس کے برابر لیکن مخالف سمت میں ردعمل ہوتا ہے۔
- کائنات کا نظام حرکتی ہے۔ اضافیت سے ثابت ہوا کہ کسی شے پر باہر سے قوت نہ لگ رہی ہو اس رفتار سے پھلنے والے ہر نظام وہ ساکن معلوم ہوتی ہے۔ یہی سکون کی تعریف ہے۔ لیکن اگر اس کے برعکس سکون کو اصل مان لیں تو حرکت کو نہیں سمجھا جاسکتا۔ یہی الٹا استدلال مشہور یونانی فلسفی زینو کے معالطہ (Xenophobia) کا سبب بنا تھا۔

قوت لگانے پر توانائی صرف ہوتی ہے۔ اسی لیے قوت لگا کر کے جانے والے کام کو وضعی توانائی کہتے ہیں۔ اس طرح دوسرے قانون حرکت کے استعمال سے معیار حرکت اور توانائی کا وہ رشتہ مل گیا ہے جس کا ذکر اوپر آچکا ہے۔

سکونیات یا توازن کے نظریے کے طور پر میکانیکی انسان کے دریافت کردہ اولین علوم میں سے ہے۔ بیرم، چنچ اور ڈھالوں کا استعمال قدیم زمانے سے ہوتا آیا ہے۔ کثافت نوعی اور مرکز جاذبہ کا تصور یونانیوں نے دیا تھا۔ مجازی انتقال کا تصور نظریہ سکونیات کا مکمل سمجھا گیا۔

ارشیڈیس (۲۸۲-۳۱۲ ق.م) نے یہ قانون دریافت کیا کہ مائع میں ڈوبنے پر ہر ٹھوس اپنے حجم کے برابر مائع کو ہٹاتا ہے اور اس عمل میں اس کا وزن بننے والے مائع کے وزن کے بقدر گھٹ جاتا ہے۔ سٹیٹس (۳۸۸-۱۹۳۰ء) نے ڈھالوں پر توازن کے مطالعے سے قوت کے اجزاء میں تقسیم کا اصول دریافت کیا۔

میکانیکی کی ریاضیات کو فروغ دے کر جن لوگوں نے عصری فلسفہ سیاست پر گہرا اثر ڈالا ان میں یہ نام خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔

دانیل برنولی (۱۷۰۰ء تا ۱۷۸۲ء) اور لیونارڈو برنولی (۱۷۰۰-۱۷۸۳ء) انہی انہی نے کیتی نقطوں کے نظام، ٹھوس اجسام اور باحرکیات یا پین حرکیات کا مطالعہ کیا۔ ڈی البرٹ (۱۷۱۷ء-۱۷۸۳ء) نے حرکت کی مساواتوں کا اصول بتایا۔ لاگرانژ نے ان تفرقی مساواتوں کو اور وسٹنٹنی، لاپلاس کی لٹھی میکانیکی کا (۱۸۰۰ء) ذکر کیا ہے۔ آچکا ہے اس میں مائع، اجزاء اور ایک شہری نیوں پر بھی بحث ملتی ہے۔

فاصل زیادہ پر جو سطحی تناؤ کے جبر موملج کے براہ راست اور دباؤ اور جھاڑی قوت کے جبر موملج کے متعکوس کے تناسب میں ہوتی ہے۔ سطحی تناؤ پڑھ کر سمجھ (تین) کے ساتھ گھٹتا ہے۔ اس پر سطح کی آلودگی یا مانع میں لوگوں کی موجودگی کا اثر چلتا ہے۔

اس موضوع کا تفصیلی مطالعہ کرنے والوں میں گے ایوساک (1848ء تا 1850ء)، بیومن (1898ء تا 1899ء)، سیلر، جیکر کوٹنگ لارڈ ریٹے (1832ء تا 1919ء) فرگیوسن اور کیٹیڈی کے نام خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔

(1733 میں طریلی (Torricelli))

**سیال کا بہاؤ**  
سیال کے بہنے سے پہلے دباؤ کے لیے کسی باریک سوراخ سے بہنے والے مانع کی رفتار بتی سے اس سوراخ تک بغیر رکاوٹ کے کسے سے پیدا ہونے والی رفتار کے برابر ہوتی ہے۔ یہ نتیجہ برنولی کے اس وسیع تر اصول سے مبنی ہے کہ مانع کی حرکت اور گواہی تو انائیوں کا مجموعہ مستقل ہوتا ہے۔ یہ اصول خود تو انائی کی بقا کے عام اصول کی ایک خاص شکل ہے۔ لٹون پوائے سو (1791 تا 1799) نے سیالوں کی اندرونی رگڑ کا مطالعہ کیا اور سلیم بولنس نے 1858ء میں بھنور کے قوانین دریافت کیے۔ بعد میں لارڈ ریٹے اس جو رینالڈس (Osborne Reynolds) (1832ء تا 1932ء) اور سٹریٹل نے سیالوں کی حرکیات کو اور گے بڑھایا اور آج تک جہاز رانی کی ترقی کے لیے اس موضوع پر خصوصی تحقیقات جاری ہیں۔

**لزوجیت**  
لزوجیت ہر سیال کی خصوصیت ہے بہتے وقت دراصل سیال کی آپس میں جاتی ہیں۔ برتن کی سطح سے ملی ہوئی تہہ تقریباً نہیں بہتی، لیکن دوسری تہہ اس سے جتنی دور ہوتی ہے اتنے ہی دور سے بہتی ہے۔ بیزنقار تہہ خود سے ملی ہوئی آہستہ چلنے والی تہہ کو اپنی رگڑ سے تیز کرنا چاہتی ہے اور وہ پہلی تہہ کو آہستہ آہستہ کی مجموعی رفتار زیادہ تر تہہ ہواؤ منظم باسیلی خط میں ہوتا ہے اور ان تہوں کی ترتیب قائم رہتی ہے ورنہ ایک فاصلہ رفتار کے اوپر مانع بھجائی ہو جاتا ہے۔ فاصلہ رفتار  $v$  مانع کی کثافت  $d$  اور چہنے کی ملی کے قطر  $r$  کے متعکوس تناسب میں اور مانع کی شرح لزوجیت  $\eta$  کے راست تناسب میں ہوتی ہے۔

$$v \propto \frac{\eta r}{d}$$

لزوجیت کی شرح کی تعریف یہ ہے کہ اس کے برابر قوت لگنے سے اکائی عودی فاصلہ پر چہنے والے متعلقہ سیال کی اکائی سطحوں کے بیچ اکائی رفتاروں کا فرق قائم رہے گا۔ سیال کی لزوجیت ٹھوس کی رگڑ کی سی ہوتی ہے۔  $\eta$  کی اکائی لچک کے پیمانہ ہی جیسی ہوتی ہے۔ اس لیے لزوجیت کو گریزاں لچک کہہ سکتے ہیں۔

کے زاویہ کے طور پر کی جاتی ہے۔ اس طرح ہر شے کی لچک کے تین پہلے ہوتے ہیں بول کے لحاظ سے لچک کا معیار لچک کا جسامتی پیمانہ اور شکل کا قیغ پیمانہ (Shear) لمبائی میں زور لگانے پر لمبائی بڑھتی ہی ہے۔ چوڑائی اور موٹائی کو گھٹ بھی جاتی ہے۔ اکائی عرض اور اکائی طول میں پیدا ہونے والے فرقوں کے تناسب کو پوائسنس نسبت (Poissons Ratio) کہتے ہیں۔ اسے لچک کا چوتھا معیار کہہ سکتے ہیں۔ ان چاروں کا آپس میں تعلق ہوتا ہے۔ ہریکانی یا شہری تعبیر کی مضبوطی کا اندازہ ان کی مدد سے لگتا ہے۔ ایک مثال مکانوں مایوں میں لوہے یا سینٹ کی شہتیر کا جھکاؤ ہے۔ جو خود ان کے وزن یا دواروں وغیرہ کے دباؤ سے پیدا ہوتا ہے۔

ان کا ہر شہہ لمبائی میں کھینچا اور چوڑائی میں سکڑتا ہے۔ لیکن بیرونی ریشوں پر کھینچاؤ زیادہ پڑتا ہے۔ درمیانی ریشوں پر تقریباً نہیں پڑتا۔ اس مطالعہ کی وجہ سے شہتیر باریل کی پٹری کا ذیلی حصہ کم رکھا جاتا ہے۔ شہتیر کا جھکاؤ اس کی لمبائی کے ٹک کے تناسب میں ہوتا ہے۔ چوڑائی منجھب ٹھوس اور رنگ کے لچکی معیار اور موٹائی کے سادہ متعکوس تناسب میں:

$$\Delta \propto \frac{l^3}{\eta b^3 d}$$

جہاں  $\Delta$  = جھکاؤ،  $l$  = طول،  $b$  = چوڑائی،  $d$  = موٹائی،  $\eta$  = لچک کا لچکی معیار۔

**سطحی تناؤ**  
کسی برتن میں مانع بھرا ہو تو کناروں پر یہ صورت پیدا ہو جاتی ہے کہ ایک طرف ٹھوس ہے، دوسری جانب مانع اور تیسری جانب ہوا یا بخلا ٹھوس اور مانع دونوں کے ذرے (یا مایکول) ایک دوسرے پر کبھی زور لگاتے ہیں اور آپس میں بھی۔ نتیجہ کے طور پر کنارے پر مانع ذرا اوپر اٹھ جاتا ہے (شیشہ پانی) یا نیچے اتر جاتا ہے (شیشہ - پارہ) اگر برتن کے طور پر ہم ایک تنگ ملی استعمال کریں تو یہ اتار چڑھاؤ قطر کے متعکوس کے تناسب میں ہونے کی وجہ سے کئی کئی میٹر ہو سکتا ہے اور صحت نظر آجاتا ہے۔

سطحی تناؤ کناروں تک ہی محدود نہیں۔ مانع کے اندرونی ذرات سطح پر اندر کی جانب دباؤ ڈالتے ہیں۔ اور خود سطح پر واقع ذرات ایک دوسرے کو جکڑے رہتے ہیں جب کبھی مانع میں صل شدہ ہوا یا ہر نکھنا چاہتی ہے تو یہ ذراتی قوتیں سطح کو چہنے سے روکتی ہیں اور بلبل بن جلتے ہیں۔ جب تک ہوا کا دباؤ ان دفاعی قوتوں سے بڑھ جاتا ہے وہ ٹوٹتے نہیں۔ برتن سے اٹھتے وقت مانع کا دوسری سمتوں میں بہ نہ نکھنا چہنے بڑے کروی قطروں کا بننا وغیرہ سطحی تناؤ کے باعث ہے۔ مانع کی سطح پر اٹھنے والی چھوٹی لہریں بھی سطحی تناؤ سے متاثر ہوتی ہیں۔ لہروں کی رفتار اور طول موج مانع کی کثافت نوعی (Specified Gravity) کے علاوہ سطحی تناؤ پر بھی منحصر ہوتی ہے اور اس کے ساتھ جڑتی ہے۔ رفتار کمزور ہوتی ہے ایک

تھپتے اور گاڑھے مائعات اور گیسوں کی لزوجیت الگ الگ طریقوں سے پیمائش کی جاتی ہے۔ ان کا مطالعہ پوائے سو کے علاوہ اسٹوکس، اوسٹوالڈ اور ریگن نے کیا تھا۔ اسٹوکس کا قانون بتاتا ہے کہ لزوج واسطوں میں گرنے پر ایک چھوٹے گروی جسم (قطر = ۲ کی نظاہری رفتار  $v$ ) (۱) نصف قطر کے مربع، (۲) جسم اور واسطہ کی کثافتوں کے فرق  $(d - d')$  کے متناسب ہوتی ہے۔  $v = \frac{2}{9} \frac{r^2 g}{\eta} (d - d')$  کے محسوس تناسب میں ہوتی ہے۔

لزوجیت کی شرح عام طور پر پڑپچ (جوشن) کے ساتھ گھٹی ہے اس کا کوئی عام اصول نہیں ہے۔

تھپتے اور گاڑھے مائعات اور گیسوں کی لزوجیت الگ الگ طریقوں سے پیمائش کی جاتی ہے۔ ان کا مطالعہ پوائے سو کے علاوہ اسٹوکس، اوسٹوالڈ اور ریگن نے کیا تھا۔ اسٹوکس کا قانون بتاتا ہے کہ لزوج واسطوں میں گرنے پر ایک چھوٹے گروی جسم (قطر = ۲ کی نظاہری رفتار  $v$ ) (۱) نصف قطر کے مربع، (۲) جسم اور واسطہ کی کثافتوں کے فرق  $(d - d')$  کے متناسب ہوتی ہے۔  $v = \frac{2}{9} \frac{r^2 g}{\eta} (d - d')$  کے محسوس تناسب میں ہوتی ہے۔

### پیمائش

دوہ ذرات اور دو ذرات کے جفت مرکزہ والی سیلیئم ۱۰۱۲ درجہ کیوں سے نیچے سرد کی جائے تو مائع بننے لگتی ہے۔ یہ مائع ۲۰ درجہ کیوں پر ایسا ہے لیکن یہ مائع (سیلیئم ۴) صفر کیوں تک مائع ہی رہتا ہے اور اس وقت تک گھوس نہیں رہتا جب تک کہ کم از کم ۲۰ گریہ ہو گا دباؤ نہ ڈالا جائے۔ یہ خاصیت اس کو تمام سبب سے کم پڑپچہ برقی توانی توانی کے گھٹانے کے لیے، سیلیئم کے آزاد اٹیم ہونے کے کم فاصلہ ۴۰ انچسٹم سے زیادہ دور چلے جاتے ہیں اور محسوس کالیں بننے نہیں پاتا۔

سیالیوں کے بہاؤ کے مطالعہ کا اہم استعمال دباؤ کم کرنے والے پیمائش کے لیے ہوتا ہے۔ گرد جی پیم ہارے یا تیل کے بخار کے استعمال سے  $10^{-6}$  ٹریسٹریل ایا پارے کے ٹی میٹر تک دباؤ گھٹایا جاسکتا ہے۔ ٹیکنالوجی (Technology) کے استعمال سے ۱۹۵۰ء میں دباؤ کو  $10^{-10}$  ٹریسٹریل تک گھٹانے کا دعویٰ کیا گیا ہے لیکن اس کے لیے  $10^{-6}$  ٹریسٹریل کے آگے ڈیا فرام یا جیلیوں کے آر پار ٹیوڈ اور ولوج کے اعمال استعمال کیے جاتے ہیں۔ موخرانہ عمل یہ ہے کہ اگر ایک جلی کے دونوں طرف موجود سیالیوں کی کثافت مختلف ہو تو وہ آہستہ آہستہ جمیلی کے مساموں سے ہو کر دوسری طرف پھیلتے جاتے ہیں۔

### خلا سازی

سیالیوں کے بہاؤ کے مطالعہ کا اہم استعمال دباؤ کم کرنے والے پیمائش کے لیے ہوتا ہے۔ گرد جی پیم ہارے یا تیل کے بخار کے استعمال سے  $10^{-6}$  ٹریسٹریل ایا پارے کے ٹی میٹر تک دباؤ گھٹایا جاسکتا ہے۔ ٹیکنالوجی (Technology) کے استعمال سے ۱۹۵۰ء میں دباؤ کو  $10^{-10}$  ٹریسٹریل تک گھٹانے کا دعویٰ کیا گیا ہے لیکن اس کے لیے  $10^{-6}$  ٹریسٹریل کے آگے ڈیا فرام یا جیلیوں کے آر پار ٹیوڈ اور ولوج کے اعمال استعمال کیے جاتے ہیں۔ موخرانہ عمل یہ ہے کہ اگر ایک جلی کے دونوں طرف موجود سیالیوں کی کثافت مختلف ہو تو وہ آہستہ آہستہ جمیلی کے مساموں سے ہو کر دوسری طرف پھیلتے جاتے ہیں۔

### نفوذ اور ولوج (آسماں)

سیالیوں کے بہاؤ کے مطالعہ کا اہم استعمال دباؤ کم کرنے والے پیمائش کے لیے ہوتا ہے۔ گرد جی پیم ہارے یا تیل کے بخار کے استعمال سے  $10^{-6}$  ٹریسٹریل ایا پارے کے ٹی میٹر تک دباؤ گھٹایا جاسکتا ہے۔ ٹیکنالوجی (Technology) کے استعمال سے ۱۹۵۰ء میں دباؤ کو  $10^{-10}$  ٹریسٹریل تک گھٹانے کا دعویٰ کیا گیا ہے لیکن اس کے لیے  $10^{-6}$  ٹریسٹریل کے آگے ڈیا فرام یا جیلیوں کے آر پار ٹیوڈ اور ولوج کے اعمال استعمال کیے جاتے ہیں۔ موخرانہ عمل یہ ہے کہ اگر ایک جلی کے دونوں طرف موجود سیالیوں کی کثافت مختلف ہو تو وہ آہستہ آہستہ جمیلی کے مساموں سے ہو کر دوسری طرف پھیلتے جاتے ہیں۔

سیالیوں کے بہاؤ کے مطالعہ کا اہم استعمال دباؤ کم کرنے والے پیمائش کے لیے ہوتا ہے۔ گرد جی پیم ہارے یا تیل کے بخار کے استعمال سے  $10^{-6}$  ٹریسٹریل ایا پارے کے ٹی میٹر تک دباؤ گھٹایا جاسکتا ہے۔ ٹیکنالوجی (Technology) کے استعمال سے ۱۹۵۰ء میں دباؤ کو  $10^{-10}$  ٹریسٹریل تک گھٹانے کا دعویٰ کیا گیا ہے لیکن اس کے لیے  $10^{-6}$  ٹریسٹریل کے آگے ڈیا فرام یا جیلیوں کے آر پار ٹیوڈ اور ولوج کے اعمال استعمال کیے جاتے ہیں۔ موخرانہ عمل یہ ہے کہ اگر ایک جلی کے دونوں طرف موجود سیالیوں کی کثافت مختلف ہو تو وہ آہستہ آہستہ جمیلی کے مساموں سے ہو کر دوسری طرف پھیلتے جاتے ہیں۔

سیالیوں کے بہاؤ کے مطالعہ کا اہم استعمال دباؤ کم کرنے والے پیمائش کے لیے ہوتا ہے۔ گرد جی پیم ہارے یا تیل کے بخار کے استعمال سے  $10^{-6}$  ٹریسٹریل ایا پارے کے ٹی میٹر تک دباؤ گھٹایا جاسکتا ہے۔ ٹیکنالوجی (Technology) کے استعمال سے ۱۹۵۰ء میں دباؤ کو  $10^{-10}$  ٹریسٹریل تک گھٹانے کا دعویٰ کیا گیا ہے لیکن اس کے لیے  $10^{-6}$  ٹریسٹریل کے آگے ڈیا فرام یا جیلیوں کے آر پار ٹیوڈ اور ولوج کے اعمال استعمال کیے جاتے ہیں۔ موخرانہ عمل یہ ہے کہ اگر ایک جلی کے دونوں طرف موجود سیالیوں کی کثافت مختلف ہو تو وہ آہستہ آہستہ جمیلی کے مساموں سے ہو کر دوسری طرف پھیلتے جاتے ہیں۔

سیالیوں کے بہاؤ کے مطالعہ کا اہم استعمال دباؤ کم کرنے والے پیمائش کے لیے ہوتا ہے۔ گرد جی پیم ہارے یا تیل کے بخار کے استعمال سے  $10^{-6}$  ٹریسٹریل ایا پارے کے ٹی میٹر تک دباؤ گھٹایا جاسکتا ہے۔ ٹیکنالوجی (Technology) کے استعمال سے ۱۹۵۰ء میں دباؤ کو  $10^{-10}$  ٹریسٹریل تک گھٹانے کا دعویٰ کیا گیا ہے لیکن اس کے لیے  $10^{-6}$  ٹریسٹریل کے آگے ڈیا فرام یا جیلیوں کے آر پار ٹیوڈ اور ولوج کے اعمال استعمال کیے جاتے ہیں۔ موخرانہ عمل یہ ہے کہ اگر ایک جلی کے دونوں طرف موجود سیالیوں کی کثافت مختلف ہو تو وہ آہستہ آہستہ جمیلی کے مساموں سے ہو کر دوسری طرف پھیلتے جاتے ہیں۔

سیالیوں کے بہاؤ کے مطالعہ کا اہم استعمال دباؤ کم کرنے والے پیمائش کے لیے ہوتا ہے۔ گرد جی پیم ہارے یا تیل کے بخار کے استعمال سے  $10^{-6}$  ٹریسٹریل ایا پارے کے ٹی میٹر تک دباؤ گھٹایا جاسکتا ہے۔ ٹیکنالوجی (Technology) کے استعمال سے ۱۹۵۰ء میں دباؤ کو  $10^{-10}$  ٹریسٹریل تک گھٹانے کا دعویٰ کیا گیا ہے لیکن اس کے لیے  $10^{-6}$  ٹریسٹریل کے آگے ڈیا فرام یا جیلیوں کے آر پار ٹیوڈ اور ولوج کے اعمال استعمال کیے جاتے ہیں۔ موخرانہ عمل یہ ہے کہ اگر ایک جلی کے دونوں طرف موجود سیالیوں کی کثافت مختلف ہو تو وہ آہستہ آہستہ جمیلی کے مساموں سے ہو کر دوسری طرف پھیلتے جاتے ہیں۔

ہم کے نقطہ حاصل کے وجود کی توضیح بوس انگمان کے تکلیف کن نظریے سے ہوتی ہے کیوں کہ اس نظریہ کا اطلاق، ایلیم۔ م پر نہیں ہوتا اور اس ایلیم کا کوئی نقطہ حاصل ہوتا ہے جس کے نیچے یہ خاصیت دیکھی جا سکے۔ تقریباً ۱۰ کیلون صفر سے تقریباً ۱۰ درجہ اوپر تک بعض دھاتی اور بعض فوق موصلیت کا مظاہرہ کرتی ہیں جب کہ ان میں برقی مزاحمت دھناتاً تقریباً غالب ہو جاتی ہے۔

# سکونی برق

موجب سرد اور خشک ہوا اور اس وقت لکھی کی جانے تو اکثر بانوں سے شرارے نکلنے لگتے ہیں جو تاریکی میں صاف نظر نہیں آتے ہیں۔ بادل چھانے ہوتے ہیں تو بجلی کی چمک دکھائی دیتی ہے اور اس کے ساتھ گرج کی آواز سنائی دیتی ہے۔ یہ مظاہرہ سکونی برق کا نتیجہ ہیں۔

یونان کے کیمیک مائیس (Thales) کو ۶۰۰ سال قبل مسیح یہ بات معلوم تھی کہ بربا (Amber) کو جب اون یا قفلان سے رگڑتے ہیں تو اس میں بجلی اور چھوٹی چیزوں (مثلاً کانڈیا لکڑی کے پارک ٹکڑوں، انکو اپنی طرت کھینچ لینے کی خاصیت پیدا ہو جاتی ہے۔ ۶۴۰۰ تک کے علماء کا یہی خیال تھا کہ بربا ہی ایک ایسی چیز ہے جس میں اس قسم کی قوت کشش پیدا ہو سکتی ہے۔ لیکن اس کے بعد ڈاکٹر گیلبرٹ (Gilbert) نامی سائنسدان نے یہ بات ثابت کر دکھائی کہ بربا کے علاوہ اور بھی چند اشیاء ایسی ہیں مثلاً گندھک شیشہ، ربر وغیرہ جن کو خاص خاص چیزوں مثلاً اون اور ریشم وغیرہ سے رگڑتے ہیں تو ان میں بھی وہی خاصیت پیدا ہوتی ہے۔

اس طرح کسی چیز کو کسی خاص شے سے رگڑنے سے اس میں ہلکے ہلکے اجسام کو کشش کرنے کی خاصیت پیدا ہو جاتی ہے۔ اس خاصیت کی علت کو برق کہتے ہیں۔ اس کا نام برق اس لیے رکھا گیا کہ بربا کو یونان میں الیکٹران (Electron) کہتے ہیں۔ رگڑنے کے عمل سے جو برق پیدا ہوتی ہے اس کو سکونی برق کا نام دیا گیا کیوں کہ برق اس مقام پر ظاہر ہوتی ہے جہاں رگڑ کا عمل کیا گیا تھا۔

ان اشیاء کو جن کو برقا یا جا سکتا ہے برقی اشیاء کہتے ہیں اور برقی ہوتی تھے کو یوں کہتے ہیں کہ اس میں برقی بھرن یا برقی بار پیدا کیا گیا ہے۔ ۱۷۳۳ء میں رابرٹ ڈوفے (Robert Dufay) ایک فرانسیسی نے معلوم کیا کہ برقی کی دو قسمیں ہوتی ہیں جن کو مثبت اور منفی برقی کہا جاتا ہے۔ اسی دوران ۱۷۵۲ء میں جیمس فرینکلن (Benjamin Franklin) نے بات یہ برقی ہوتی چمک کی ڈوری سے فضائی بجلی

کے اثرات محسوس کیا تو اس سے معلوم ہوا ہے کہ فضا میں برقی کی بڑی مقدار بجلی کی شکل میں موجود ہوتی ہے۔ یہ بھی سکونی برقی کا نتیجہ ہے۔ رگڑ کے ذریعہ کسی چیز کو برقا یا جاتا ہے تو دراصل ان اجسام میں برقیوں یا الیکٹران (Electrons) کا باہمی تبادلہ عمل میں آتا ہے۔ چنانچہ رگڑ کے کینکے کو اون سے رگڑا جاتا ہے تو کینکے کے جو اہراؤں کے جوہر ان سے الیکٹران کو حاصل کیتے ہیں جس سے اس میں منفی برقا پیدا ہو جاتا ہے اور اون کا برقا مثبت ہو جاتا ہے کیوں کہ اس سے برقیوں کا اخراج ہوا تھا۔

تجربات سے پتہ چلتا ہے کہ برقاؤ کی نوعیت رگڑنے والی چیز پر منحصر ہوتی ہے چنانچہ شیشہ کو ریشم سے رگڑتے ہیں تو شیشے کا برقا مثبت ہوتا ہے اور ریشم سے اسی قدر منفی برقاؤ کا اظہار ہوتا ہے۔ اس کے بدلے ربر کو ریشم سے رگڑتے ہیں تو ربر کا برقا منفی اور ریشم کا برقا مثبت ہوتا ہے۔ اس طرح تجربوں سے ظاہر ہوتا ہے:-

۱۔ رگڑے جب کسی چیز کو برقا یا جاتا ہے تو برقی ہوتی چیز کسی غیر برقی چیز کو کشش کرتی ہے۔

۲۔ اجسام جن کو ایک ہی طرح برقا یا گیا ہو مثلاً ریشم سے برقی ہوتی شیشہ کی دو سلاخیں ایک دوسرے کو دفع کرتی ہیں۔

۳۔ اجسام جن کا برقاؤ مختلف ہوتا ہے ایک دوسرے کو کشش کرنے میں مثلاً ریشم سے برقی ہوتی شیشے کی سلاخ اور قفلان سے برقی ہوتی ربر کی سلاخ آپس میں کشش کرتے ہیں۔

۴۔ برقاؤ کے دوران اجسام میں مساوی اور متضاد برقاؤ پیدا ہوتا ہے۔ سکونی برقی کا استعمال عملی طور پر مکثفون (Condensers) میں بڑی اہمیت رکھتا ہے۔ ان کے ذریعہ برقی کی مقدار کو جمع رکھا جا سکتا ہے اور حسب ضرورت استعمال کیا جا سکتا ہے۔ برقی کینکے کو تعداد میں رید لو اوڈ ٹیلی وژن کی تیاری میں استعمال ہوتے ہیں۔

قدرت پائی جانے والی سکونی برقی کا عملی طور پر کوئی خاص استعمال نہیں ہوتا جیسے بادلوں کی بجلی سے ہم فائدہ نہیں اٹھا سکتے ہیں۔ فضائی برقی سے کبھی خطرناک اثرات واقع ہو سکتے ہیں جب بھی برقائے ہونے بادل کسی اونچے درخت یا بلند عمارت کے قریب ہو جاتے ہیں تو برقی امالی اثر کے باعث ان میں ایک زبردست شرارہ پیدا ہوتا ہے جس سے درخت یا اس پاس کی چیزیں جل اٹتی ہیں یا دھاگے سے قریب کی عمارت گر پڑتی ہے اس واقعہ کے بارے میں یہ کہا جاتا ہے کہ بجلی گری ہے۔ بلند عمارت یا کسی مینار کو بجلی سے محفوظ رکھنے کے لیے ان پر ایک موٹی لاجبی دھاتی سلاخ جس کے سرے کو کیچے ہوں لگا دی جاتی ہے اور اس سلاخ کے نچلے سرے کو زمین دوزر دیا جاتا ہے جس سے بادلوں کی بجلی دھاتی سلاخ میں سے ہو کر زمین میں جذب ہو جاتی ہے۔ اس اشیا کو بجلی روک (Lightening Arresters) کہتے ہیں۔ اس سے بجلی کے گرنے کا خطرہ بہت کم ہو جاتا ہے۔ بجلی روک کی وجہ سے بڑی مقدار میں برقی کا اجتماع نہیں ہونے پاتا اور نہ ہی بڑا شرارہ پیدا ہو سکتا ہے۔

# کائناتی شعاعیں

کائناتی شعاع کے  
دو جدا جدا اجسام  
ہوتے ہیں۔ (۱) اصلی کائناتی شعاعیں (۲) ثانوی کائناتی  
شعاعیں۔

اصلی شعاعیں ان شعاعوں کو کہتے ہیں جو زمین کی فضا کے  
وپری حصہ میں خلا سے داخل ہو رہی ہیں۔ جے۔ کلے (J. Clay)  
نے ۱۹۲۹-۱۹۲۹ء) نے یہ ثابت کر دکھا یا کہ کائناتی شعاعوں کی شدت  
ارضی مقناطیسی عرض البلد کے گھٹنے کے ساتھ ساتھ گھٹتی جاتی ہے۔  
اس سے یہ ظاہر ہے کہ یہ شعاعیں زمین کے مقناطیسی میدان سے  
متاثر ہوتی ہیں۔ یہ ان کے برقائے ذرات (مثبت یا منفی ذرات) سے  
ہونے کی دلیل ہے۔ اسٹارمر (Stormer) لیمیٹر (Lamaitre)  
اور ویلرٹا (Vallarta) نے نظریاتی عمدگی کے بنا پر یہ بتایا کہ زمین کی سطح  
کے کسی ایک نقطہ پر آسمان کی مقربی سمت سے پہنچنے والے مثبت برقی ذرات مشرق

سمت سے آنے والوں کی بہ نسبت زیادہ ہوں گے۔ اس نظری  
پیش گوئی کی تصدیق تجرباتی طور پر کی گئی اور استوائی خطہ میں اس  
طرح مشرق اور مغرب کے درمیان عدم تناسب کا مشاہدہ کیا گیا۔  
اس سے یہ بات واضح ہو گئی کہ اصلی کائناتی اشعاع مثبت برقی ذرات  
ذرات پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ بات تقریباً مسلمہ ہے کہ اصلی اشعاع  
صرف خاص نیوکلیوں پر مشتمل ہوتا ہے جنہیں مندرجہ ذیل گردوں  
میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔

- (۱) پردٹان، (برقی بار + ۱ - ۱) ۸۳ تا ۸۹ فی صد۔
- (۲) الفا ذرات (+ 2) ۱۰ تا ۱۵ فی صد۔
- (۳) ہلکے یوٹیس  $(+ 3 \leq Z \leq + 5)$
- (۴) وسطی نیوکلیس  $(+ 6 \leq Z \leq + 9)$  ۱ تا ۲۲ فی صد۔
- (۵) بھاری یوٹیس  $(Z \geq + 10)$

رارٹ اور سیٹلاٹ کی حالیہ پروازوں کی بنیاد پر نیوٹران  
توانائی سے پھر انکٹران، اعلیٰ توانائی کی اشعاعیں بھی اصلی شعاعوں  
میں شامل کی جاتی چھائیں۔ اصلی اشعاع کی توانائی  $10^{10}$  سے  
انکٹران وولٹ کے درمیان واقع ہوتی ہے۔

ثانوی کائناتی شعاعیں زمین کی فضا میں اصلی کائناتی شعاعوں  
اور کہہ ہوا کے نیوکلیوں (نائٹروجن اور آکسیجن) کے درمیان  
"نیوکلیائی تعامل" سے پیدا ہوتی ہیں۔ ان تعاملوں کے دوران  
نیوکلیائی ہلکے میسان  $10^{-8}$  بھاری میسان  $K$  اور  
پائیران پیدا ہوتے ہیں۔ پائیران  $(\pi^0, \pi^+)$  کی پیدا آتش  
بکثرت ہوتی ہے۔ پائیران کی عمر تقریباً  $2 \times 10^{-8}$  سیکنڈ  
ہے۔ برقائے پائیران غیر قائم ذرات ہونے کی وجہ سے  $\pm$  مل  
میوان میں تیز کر جاتے ہیں چونکہ برقائے پائیران کی عمر کم اور

تمہید  
کاسک (کائناتی شعاعوں کا یہ نام غلط رائج  
ہو گیا ہے۔ یہ شعاعیں ہیں بلکہ اعلیٰ توانائی  
کے ذرات ہیں جو خلا سے زمینی فضا کے اوپری حصہ پر مسلسل  
برس رہے ہیں۔

انکشاف  
۱۹۱۰ء میں کیبرج (انگلستان) میں  
سی۔ ٹی۔ آر ولسون (C.T.R. Willson)  
اور گیتل (Geitel) نے گیسوں کی  
برقی موصلیت سے متعلق تحقیقات کا ایک سلسلہ شروع کیا۔

کاسک (کائناتی شعاعوں کی دریافت انہیں تجربات کی  
رہن منت ہے۔ متذکرہ بالاسامندہ اول نے برق نما کے  
ڈسچارج کے تجربہ میں یہ مشاہدہ کیا کہ ساری احتیاط کے باوجود  
تھوڑی برقی رو باقی رہ جاتی ہے جس سے ہوا کے فی مکعب میٹر  
میں ۱۰ اروائی جوڑے (Ion Pairs) فی سیکنڈ پیدا ہوتے  
ہیں۔ آلات کو سب سے کی چادروں سے ڈھانکنے پر بھی یہ پایا گیا کہ  
برقی موصلیت اپنی ابتدائی قیمت کی ایک کسر کے برابر باقی رہ جاتی  
ہے۔ اس باقی ماندہ موصلیت کی موجودگی کی توجیہ کے لیے بین امکانی  
ذرات پر غور کیا گیا۔

(۱) زمین کی یا فضا کی تابکاری (Radio Activity)  
(۲) گیس کی از خود رواں سازی (Spontaneous Ionization)  
(۳) زمین کے باہر سے آنے والی کوئی نامعلوم مدخلی اشعاع  
وی۔ ایف۔ ہس (V.F. Hess) ۱۹۱۵ء کو اور کولہارٹر (Kolhorster)  
(۱۹۱۳ء) کے غباری پرواز کے تجروں سے یہ بات ظاہر ہوئی  
ر زیادہ بلندی پر یہ اشعاع کافی بڑھ جاتا ہے لہذا اس کی  
پیدا آتش فضا سے باہر کے میداؤں سے ہوتی ہے۔ آد۔  
اے۔ میلکان (R.A. Millikan) نے ہس اور دیگر سامنے والوں  
کے تجروں کی دوبارہ تصدیق کی جس سے اس بات کی توثیق  
ہو گئی کہ ہس کی انکشاف کردہ شعاعیں زمینی فضا کے باہر  
سے آتی ہیں میلکان نے ۱۹۲۷ء میں ان اشعاع کو کاسک  
(کاسموس سے آنے والی) شعاعوں کا نام دیا۔ کاسموس  
کائنات کا یونانی مترادف ہے۔

تخفیف کئے ہیں۔

## آلات کاری

کائناتی شعاعوں کے مطالعہ کے لیے استعمال ہونے والے آلات دو طرح

کے ہوتے ہیں۔ برقی (Electrical) اور بھری (Visual)۔

مندرجہ ذیل قسم کے شناخت کار برقی آلات کے زمرہ میں آتے ہیں۔ ان کا فعل رواں سازی (Ionization) کے مظہر پر مبنی ہوتا ہے

(۱) رواں ساز خانہ (Ionization Chamber)۔

(۲) گائیگر مولر شمارندہ (Geiger-Muller Counter)۔

(۳) ٹھوس حالت کے شناخت کار (Solid State Detectors)۔

(۴) ضیاء شمارندہ (Scintillation Counter)۔

(۵) حرن کاف شمارندہ (Cerenkov Counter)۔

عمری آلات کی فہرست میں مندرجہ ذیل شناخت کار آتے ہیں:

(۱) کلاؤڈ چیمبر (ابر خانہ) (Cloud Chamber)۔

(۲) ببل چیمبر (جباب خانہ) (Bubble Chamber)۔

(۳) اسپاگ چیمبر (شرارہ خانہ) (Spark Chamber)۔

(۴) فوٹوگرافی ایمولیشن (Photographic Emulsion)۔

(۵) پلاسٹک کاؤنٹر (پلاسٹک شمارندہ) (Plastic Counter)۔

اصلی کائناتی شعاعوں کا مطالعہ کرنے کے لیے آلات کو کرہ ہوا کے بالائی حصہ میں لے جانا ضروری ہے۔ اس مقصد کے لیے خبارے (Balloon) راکٹ (Rockets) اور سیٹلائٹس (Satellites) حاصل کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔

کائناتی شعاعوں کی شدت میں تغیر اور شمسی مظاہر تلامشی

شعلوں (Sun Flares) سے ان کی وابستگی اس بات کی طرف اشارہ کرتی ہے کہ کم توانائی والی کائناتی شعاعوں کی ابتدا سورج کے اندر ہوتی ہے۔ لیکن اگر ان شعاعوں کی توانائی پر غور کریں تو معلوم ہوتا ہے کہ تمام اصل کائناتی شعاع سورج سے پیدا نہیں ہو سکتا اور نہ ہی اس میں شمسی دبجوں (Sun Spots) اور شمسی شعلوں سے وابستہ تیزی سے بدلتے ہوئے مقناطیسی میدان کے ذریعہ اسراع پیدا کیا جاسکتا ہے۔ زیادہ توانائی کی کائناتی شعاعوں کا مبداء ابھی نامعلوم ہے۔ بعض نظریات کی بنیاد پر تغیر پذیر مقناطیسی میدانی حل کی وجہ سے پھوڑات میں اسراع پیدا ہو جاتا ہے۔ دوسرے نظریات کے مطابق ان کی پیدائش سوپرنووا (Supernova) کے دھماکے

کے دوران ہوتی ہے۔ نیز یہ بھی خیال ہے کہ یہ شعاع پلسر (Pulsar) سے پیدا ہوتی ہیں لیکن ابھی تک کوئی قطعی نظریہ پیش نہیں ہوا۔

بین الگواکسی (Interstellar) واسطہ نکلے نیوکلیس کی حسابے

نیوکلیس کے ساتھ ان کے تعامل کی ترائش عرضی بڑی ہوتی ہے اس لیے کرہ ہوا کے نکلے حصہ تک (یا سطح سمندر تک) پہنچنے والے ان ذرات کی تعداد بہت کم ہوتی ہے۔ دوسری طرف ۱۰<sup>۱۰</sup> عدد میوان کا تعامل بہت کم ہوتا ہے اور وہ نسبتاً طویل عمر (تقریباً ۱۰<sup>-۶</sup> سیکنڈ) کے ہوتے ہیں۔ اس لیے وہ سطح سمندر تک پہنچ جاتے ہیں اور زمین میں دھنس جاتے ہیں۔ تاہم ان کا ایک بڑا حصہ الگٹران میں تنزل پاجاتا ہے۔ تعدیل پائیاں (حصر) کی عمر بہت کم (۱۰<sup>-۱۴</sup> سیکنڈ) ہوتی ہے اس لیے یہ دوگاما شعاعوں میں تنزل پاجاتا ہے جو بعد میں الگٹران۔ پازیرٹران جوڑے میں تبدیل ہو جاتے ہیں اور اس طرح الگٹران۔ پازیرٹران پوجھاؤ کو جنم دیتے ہیں۔ پائیمان، بھاری میوان، پازیرٹران کی اوسط عمر کم ہونے کی وجہ سے یہ کرہ ہوا میں کہیں بھی ناپاا شدت کے نہیں ہو سکتے اس لیے جب ہم ثانوی اشعاع کا ذکر کرتے ہیں تو اس سے ہماری مراد اصل طور پر مندرجہ ذیل اجزاء سے ہوتی ہے:

(۱) سخت جزو (Hard component)  $M^+$  میوان

(۲) نرم جزو (Soft Component)  $e^+$  اور فوٹان

(۳) نیوکلیان جزو (Nucleon Component) (یوٹران اور پروٹان)

سطح سمندر پر کل اشعاع کا تقریباً ۵۰٪ سخت جزو اور ۲۵٪ نرم جزو پر مشتمل ہوتا ہے۔ " نرم اشعاع کے عمل کی حد چھوٹی ہوتی ہے " اور سخت اشعاع بڑی دور تک عمل کر سکتا ہے۔

کائناتی اشعاع کی شدت

اعتبار سے دو انواع میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ (۱) میعادی (Periodic) (۲) غیر میعادی (Non-Periodic) کائناتی شعاعوں کی شدت میں معینہ، دفعوں کے ساتھ مندرجہ ذیل کے دوری اثرات پائے جاتے ہیں:

(i) ۲۳ گھنٹے کے وقفے سے ہونے والا یومی تغیر۔ اس طرح کے تغیر میں تقریباً دو ماہ کے بعد شدت انتہا کو پہنچ جاتی ہے۔

(ii) کائناتی شعاعوں کی شدت میں ۲۷ یومی تغیر آفتاب کے گردشی دور سے وابستہ ہے۔

(iii) گیارہ سالہ تغیر جس کا تعلق شمسی سرگرمی کے دور سے ہے۔

کائناتی شعاعوں کی شدت میں اہم غیر میعادی تغیرات کا سبب شمسی اشتعالی (Sun Flares) واقعات ہیں۔ ان سے ہولنا کی شدت مقناطیسی طوفان کے دوران کم ہو جاتی ہے جسے فوربش (Forbush)



# کلاسیکی طبیعت

طبیعیات طبع کا ماخوذ ہے جس کے معنی فطرت کے ہیں۔ اسے انگریزی میں فزکس کہتے ہیں جو یونانی لفظ فزکوس سے ماخوذ ہے جس کے معنی بھی فطرت کے ہیں۔ اس لیے طبیعیات کو دسبب معنوں میں فطرت کے حلق غور و فکر کرنے والا علم کہا جاسکتا ہے۔ اسی وجہ سے زمانہ قدیم میں اسے فلسفہ فطرت کہا جاتا تھا۔ چنانچہ اس میں فطری علوم جیسے ہیئت یا فلکیات، میکانیات، ارضیات، کیمیا، حیاتیات، وغیرہ سے بحث ہوتی تھی۔ لیکن جب اس سے حیاتیات، کیمیا، ارضیات وغیرہ جیسے فطری سائنس علاحدہ ہو گئے تو طبیعیات کا دائرہ گھٹ کر صرف پیدائش کی سائنس تک رہ گیا۔ جن کا کام معین اکائیوں میں مظاہر فطرت کی تعریف اور وضاحت کرنا اور مادہ کی ساخت، مادہ اور توانائی کی امتیازی خاصیتیں ان کی پیمائش اور ان کا باہمی رابطہ معلوم کرنا رہ گیا۔ بیسویں صدی میں ایٹم اور نیوکلین لاشعاع، تابکاری، اضافیت وغیرہ کے بارے میں نئی معلومات حاصل ہوئیں ان سب کو جدید طبیعیات کا نام دیا گیا۔ طبیعیات کے ماخوذ حصہ کو کلاسیکی طبیعیات کہا جاتے گا۔

کلاسیکی طبیعیات کی حسب ذیل شاخیں ہیں۔

میکانیات، حرارت، ثورات، آواز یا صوتیات، برق اور مقناطیسیت جو توجہ زمانہ میں بدست صدی پہلے طبیعیات اور دوسرے تجرباتی علوم میں جدید حقیقتوں کی بدولت صرف ان کے حدود میں بہت تیزی سے وسعت ہوتی جا رہی ہے جس کی بنا پر ان میں جدید مکی تئیں بلکہ خود طبیعیات کے چند شعبے آتی ترقی کر گئے ہیں کہ وہ بذات خود ایک علاحدہ شعبہ بن گئے۔ مثلاً فلکی طبیعیات، ارضی طبیعیات وغیرہ۔

طبیعیات کا مفروضہ یہ ہے کہ فطرت میں باضابطگی ہوتی ہے یعنی حالات مخصوص ہوں تو نتائج بھی ویسے ہی حاصل ہوتے ہیں مثلاً اگر تھر کو اوپر سے چھوڑا جائے تو وہ ہمیشہ نیچے گرتا ہے، اوپر نہیں چلے گا۔ اس باضابطگی کے ایتقان ہی سے ہم نے مکی تئیں تحقیق کے لیے محرک کا کام دیا۔ جس کی بنا پر باضابطگی والے مظاہر کی متعدد دفعہ پیمائش کی گئی کہ ریاضی کی مدد سے ان کے درمیان ایک مشترک اصول یا کیمیا حاصل کیا جاتا ہے جس کی مدد سے دیگر مشاہدات کی وضاحت کی جاسکتی ہے۔ اس کے بعد ان مظاہر کے بنیادی عمل کے نظریات سے ان کلیات کی وضاحت کی جاتی ہے مثلاً کیوس کے سلوک کے کلیات کی وضاحت کیوس کے نظریہ حرکت کے ذریعہ کی جاسکتی ہے۔ صدیوں سے انسان اپنے چاروں طرف فطری مظاہر پر توجہ پالو کر ان میں کام نہیں لائے کی صلاحیت پیدا کر لیا۔ لیکن ان پر عمل کرنے وقت مشاہدات اور نتائج پر توجہ دینے کے متعلقہ مظاہر پر خود اس کے اور اس کے فوری بعد کے لوگ تجربات نہ کرنے کی وجہ سے صدیوں تک علم میں ترقی کی جلد نہ ہو سکی اور نہ کوئی عام اصولی فوری قائم

پیدا نش معلوم ہوتا ہے جب کہ سو پر نودا بیماری نیوکلینس کا منبع ہے بہر حال ایک ایسے نظریہ کا انتظار ہے جو کائناتی ششاموں کی توانائی اور ان کے اسراع کے مسئلہ کی پلور می وضاحت کر سکے۔

دوسری جگہ عظیم میں ایٹم م پختے سے پہلے کائناتی ششامیں

کائناتی شعاع کی اہمیت ہی بنیادی ذرات کے خواص کے مطالعہ کا واحد ذریعہ تھیں لیکن آج ماہرین نظریات ایسے بنیادی وزنی ذرات کے وجود کی پیش گوئی کر رہے ہیں جنہیں مشینوں کی مدد سے پیدا نہیں کیا جاسکتا۔ اس لیے کائناتی شعاعیں دوبارہ سائنسدانوں کی توجہ اور امید کا مرکز بن رہی ہیں۔

کائناتی شعاعوں کے ذریعہ امالی (Induced) تاب کاری کا استعمال مختلف میدانوں میں ہو رہا ہے اور ان شعاعوں پر تحقیقات کا مفید استعمال انسانی زندگی کو بہتر بنانے کے لیے کیا جا رہا ہے۔

ہوا میں کائناتی شعاعوں کے ذریعہ پیدا شدہ بیریم کے تابکار آئسوٹوپ (عرصہ حیات ۵۰ دن) بارش کے ساتھ زمین پر آجاتے ہیں۔ اگر بارش کے پانی میں اس تابکار کے موجود حصہ کا بااحتیاط تعین کیا جائے تو ۵۰ دنوں تک کے لیے پادلوں کی نقل و حرکت کے متعلق معلومات بہم پہنچ سکتی ہیں۔ ٹرائی ٹیم (Tridium) ہائیسڈروجن کا ایک تابکار آئسوٹوپ ہے اس کا عرصہ حیات بارہ سال ہے۔ کائناتی شعاعوں کے ذریعہ یہ ہوا میں پیدا ہوتا ہے۔ یہ بھی بارش کے پانی میں شامل ہو جاتا ہے۔ اس کی موجودگی کو زمین دوز پانی کے ذخیرہ کی عمر اور بارش سے اس ذخیرہ کے بڑھنے کی شرح کو معلوم کرنے کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔

کائناتی شعاعوں سے پیدا ہونے والے کاربن کے آئسوٹوپ C-14 (عمر پانچ ہزار سال) کا استعمال آج کل آثار قدیمہ کے نمونوں کی تاریخ معلوم کرنے کے لیے کیا جا رہا ہے۔ کائناتی شعاعیں بوران کے آئسوٹوپ B-10 کو پیدا کرتی ہیں جس کی عمر چند لاکھ سال کی ہے۔ یہ آئسوٹوپ جو سمندر کی تہ میں عرصہ دوازہ سے مطروح ہوتا چلا آ رہا ہے اس کی مدد سے ارضیاتی زمانوں میں بی ہوتی سمندر کی تہ کی بناوٹ کے بارے میں ہم ہمیشہ بہا معلومات حاصل کرسکتے ہیں۔ اس سے ہم کو ماضی بعید میں کائناتی شعاعوں کی شدت کے بارے میں بھی معلومات حاصل ہو سکتی ہیں۔

میں اپنا پیمانہ پیش کیا۔ اور سیل سسٹم لے ۱۷۴۳ء میں سینی گرڈ میٹانہ تجویز کیا۔ برقی کے متعلق کام اٹھارہویں صدی میں شروع ہوا لیکن زیادہ لوجسٹکوں برقی پر دی گئی۔

برقی نما اور برقی کشین، رگڑ والی برقی مشین کی برقی برقی کام ہوا کام کرنے والے بلند پائے سائنس دان بنجامن فرینکلن (۱۷۰۶ء - ۱۷۹۰ء) تیسری کینڈس (۱۷۴۱ء - ۱۸۱۰ء) اور چارلس گولاب (۱۷۳۶ء - ۱۸۰۶ء) تھے۔ فرینکلن نے شہوریتنگ کا تجربہ کیا جس سے کہ ہوائی میں برقی کے متعلق غور و فکر شروع ہوا اور اس سے بلند عمارتوں کو محفوظ رکھنے کے لیے بجلی موصل کی ایجاد ہوئی۔

کلاسیکی طبیعیات میں اسیوں صدی میں بڑی تیزی سے ترقی ہوئی، حرارت کا نظریہ، گیسیوں کا نظریہ، حرکات اور کوانٹم نظریہ اور بتلے توانائی کا کام کلیہ تدوین کیے گئے۔ ۱۸۲۷ء میں جول نے اپنے تجربات سے حرارت کے میکائیسیکی معادل کی قیمت صحت کے ساتھ معلوم کی جسے جول کا متعلق کہتے ہیں۔

نوریات میں فرانسیسی سائنسدان فرینکل (۱۷۸۸ء - ۱۸۲۷ء) نے تداخل نور کے متعلق اپنا ریاضیاتی نظریہ پیش کیا۔ تداخل نور سے نور کے موجی نظریہ کا ثبوت فراہم ہوا جس سے جیومیٹریک نظریہ کی تردید ہوئی جو کافی عرصہ سے مقبول تھا۔ موجی نظریہ کی مزید تصدیق کے لیے نور کو فلٹ نے ۱۸۰۰ء میں اپنے گریڈی آئینہ کے ذریعہ نور کی رفتار پائی میں معلوم کر کے بتایا کہ ہوا کے مقابل میں پانی میں نور کی رفتار کم ہے اور موجی نظریہ کے مطابق تھا اس طرح موجی نظریہ کی مزید تصدیق ہوئی۔

اسی دور میں لاپلاس، پواسون اور دوسرے سائنس دانوں نے سکوتی برقی اور مقناطیسی سے متعلق ریاضی نظریات میں کافی اضافے کیے۔ برقی روکے متعلق بنیادی ایجادیں کی گئیں۔ ۱۸۰۰ء میں وولٹا نے پہلا برقی خانہ بنایا جس سے برقی رو حاصل کی گئی۔ برقی رو کا حرارتی اثر اور برقی قوس کی ایجاد ہوئی اور ساتھ ہی برقی اور مقناطیس کے درمیان باہمی ربط کے متعلق بھی اشارہ کیا گیا۔ امپیر (۱۷۷۵ء - ۱۸۳۶ء) نے بتایا کہ برقی روکے دور کا مقناطیسی اثر مقناطیسی حقل کے نمائل ہے۔ اسی نے برقی رو پر مقناطیسی میدان کے اثر کو بھی دریافت کیا۔ اس طرح برقی مقناطیسی کی بنیاد پڑی۔ فیراڈے (۱۷۹۱ء - ۱۸۶۷ء) نے برقی مقناطیسی پر مزید کام کر کے اس میں کافی اضافہ کیا اس نے سب سے پہلا برقی موٹر بنایا اور مقناطیس سے برقی رو کو حاصل کیا۔ اس نے برقی مقناطیس، امالہ کے کلیات اخذ کیے۔ اس نے یہ بھی معلوم کیا کہ رگڑ والی برقی مشین یا فری برقی مشین سے پیدا کی ہوئی برقی گیمیا کی تحولات کا موجب ہوتی ہے۔ اس طرح برقی پاشیدگی کی بنیاد پڑی اور بعد ازاں برقی پاشیدگی کے کلیات اخذ کیے گئے۔ فیراڈے نے مقناطیس اور نور کے درمیان ربط معلوم کیا اور یہ نتائج فیراڈے کے اثر سے ہوسوم میں میکسویل (۱۸۳۱ء - ۱۸۸۹ء) نے اسی سے متعلق نظریات پیش کیے اور اس نے ہٹاؤ کی رو کا تصور پیش کیا۔ اس پر کام کر کے وہ برقی مقناطیسی میدان سے متعلق اپنا مشہور مضابطہ اخذ کیا۔ اسی نے گیسیوں کے سالمات کے درمیان رفتاروں کی تقسیم سے متعلق نظری طور پر ایک کلیہ حاصل کیا۔ (میکسویل کا کلیہ) اور کلاوزیوس (۱۸۲۳ - ۱۸۸۸ء) کے تعاون سے

ہوئے کلاؤیوانی ماہرہ پیمرا اور لیو کی پس وہ پہلے سائنس دان سمجھے جاتے ہیں جنہوں نے پانچویں صدی قبل مسیح میں اچھی نظریہ پیش کیا تھا لیکن تقریباً دو ہزار برس تک اس پر کسی قسم کا کام نہیں ہوا۔ بالآخر اسیوں صدی میں یہ نظریہ باقاعدہ تحقیقات اور شہادت کی بنا پر آگے بڑھ سکا۔ اس طرح گالیس کے سکوتی برقی اور مقناطیسی کے نظریات پر پچیس صدیوں کے بعد کہیں غور ہونے لگا۔ نیز نیولاس (۱۷۰۰ء) قبل مسیح نے یہ بیان کیا تھا کہ زمین ایک سیارہ ہے لیکن یہ نظریہ ۱۸۰۰ برس تک لوگوں کے غور و فکر پر اثر انداز نہ ہو سکا۔

ارشمیدس (۲۸۷ - ۲۱۲ ق م) ایک بہت ہی کامیاب بحرانی سائنس دان اور ماہر ریاضی تھا اس نے ہر کم کے کلیات اور اجمال کے اصول بیان کیے اور اس نے میکائیسیکی کی بنیاد رکھی۔ پندرہویں صدی تک ان سے متعلق کوئی مزید کام فطرت کو سمجھنے کے متعلق نہیں کیا گیا۔ البتہ ادھر بیان کیے ہوئے اور دیگر جدیدہ طریقوں سے ریاضی اور کلیات کے متعلق معلومات اور نظریات کے جو انبار جمع ہوئے گئے وہ علم کے نشاۃ ثانیہ کے دور میں علم کو آگے بڑھانے میں بہت ہی کام آئے۔

طبیعیات میں ترقی کی باقاعدگی اس وقت قائم ہوئی جب کہ دوران تجربہ جو ربط کرنے والے مظاہر مشاہدہ میں آگے آئے اور ان سے جو تجرباتی نتائج حاصل ہوئے ان کا اظہار ریاضی میں کر کے ان سے ربط رکھنے والے جدید مظاہر کے نتائج کے متعلق پیش گوئی کی گئی۔ اور جب اس کے ساتھ مناسب تجربات کے ذریعہ یہ پیش گوئی ثابت ہوئی تو اس وقت ان سے متعلق اصول پایے قائم کر کے اس پر مزید تحقیقاتیں جاری رہیں۔ ان کلیات کی تدوین کے بعد اگر ایک بھی تجربہ ایسا حاصل ہوا جس کے نتائج اس کلیہ کے مطابق نہ ہوتے تو کلیہ میں ترمیم کی جاتی رہی یا اسے بالکل بدل کر نئی شکل دے دی گئی تاکہ اس کی مظاہر کی اس سے وضاحت ہو سکے اس طرح یہ سلسلہ جاری رہا جس کی بنا پر انسان قدرت کو قابو میں لانے میں کامیاب ہوا۔ اس کا نتیجہ یہ ہوا کہ موجودہ صدی میں سائنس کی ترقی بہت تیزی سے ہو رہی ہے۔

طبیعیات کا قدیم ترین شعبہ میکائیسیات یا علم حیل سے جہاں اجسام کے کلیات حرکت سے متعلق بحث ہوتی ہے اور حرکت کی درجہ بندی کی جاتی ہے۔ طبیعیات کا تاز ترین سائنس دان گیلیلیو (۱۵۶۴ء - ۱۶۴۲ء) نے مغل کی اور چرخوں کے سادہ رفاصل اور دور بین کی ایجاد کی، لیکن لوگوں کے مذہبی جنون کی وجہ سے وہ اپنے کام کو آگے بڑھانہ سکا۔ اس کے بعد آئرلینڈ میں نیوٹن (۱۶۴۲ - ۱۷۲۷ء) نے میکائیسیات میں کلیہ گھاڑی اور تین کلیات حرکت سے کمیت اور قوت کا واضح تصور پیش کر کے اس علم کی بنیادیں مضبوط کر دیں جن کی وجہ سے بعد کے سائنسدانوں نے ماحرکیات پر کام کیا اور انھوں نے گیسیوں کے نظریہ حرک کو بھی کافی فروغ دیا۔ شمشیر نوریات میں بھی طبیعیات دانوں کا کافی کام ہے۔ اسی دور کے دو اور ماہرین طبیعیات، برٹولی (۱۷۰۰ء - ۱۷۸۳ء) اور لیکر انٹر (۱۷۳۶ - ۱۸۱۳ء) نے ریاضی کے ذریعہ کافی مواد فراہم کر کے طبع کلیات کو قائم کرنے میں بڑی مدد کی۔ سب سے پہلا جو پیمپ آٹوٹان ہوئے (۱۶۷۲ - ۱۶۸۶ء) نے ایجاد کیا نیوٹن کے زمانے میں حرکیات پر کام شروع ہو چکا تھا۔ کیرچ نے ۱۶۴۲ء میں پہلا سیمائی پیش کیا استعمال کیا تھا فارن ہارٹ نے ۱۷۴۲ء

مذکورہ ذرہ موج دونی بنیادی ذرات (Elementary Particles) یا ان کے خوردبینی نظاموں (Microscopic system) کے لیے خاص اہمیت رکھتی ہے۔ میکرو یا کبیر (Macroscopic) نظاموں کیسے کو انٹیم میکانیات اور کلاسیکی میکانیات سے حاصل شدہ نتائج میں عام طور پر اتنا خفیف سا فرق ہوتا ہے کہ اس کا تجربہ باقی مشاہدہ ممکن نہیں۔ صرف بعض صورتوں میں یہ فرق قابل مشاہدہ ہوتا ہے۔

## کو انٹیم مساوات اور متعلقہ تشریحات طبیعیات کلاسیکی

میں مادی ذرہ کی حرکت کے لیے نیوٹن (Newton) کی حرکت کی مساواتیں ہیں جب کہ موج کے لیے تفرقی (Differential) موجی مساوات کا استعمال ہوتا ہے۔ اب سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ کو انٹیم میکانیات میں ذرہ کی حرکت کے لیے کون سی مساوات ہے۔ ظاہر ہے کہ یہ مساوات اس قسم کی ہونی چاہیے کہ اس سے ذراتی اور موجی دونوں قسم کی صفات حاصل کی جاسکیں۔ شرڈنجر (Schrodinger) نے اس مقصد کے لیے مندرجہ ذیل مساوات حاصل کی:

$$H\psi = E\psi \quad (1)$$

اس پلانک کا مستقل کہلاتا ہے اور  $i = \sqrt{-1}$  اس مساوات میں  $\psi$  'مقامی سمتیہ' (Position)  $i$  اور وقت کا ایک فنکشن یا تفاعل ہے اور  $H$  ایک عامل (Operator) ہے جس کو ہملٹونین (Hamiltonian) کہتے ہیں۔ اس عامل کو کلاسیکی ہملٹونین سے حاصل کرنے کا یہ طریقہ ہے کہ موخر الذکر میں جہاں جہاں میکانک حرکت (Momentum)  $p$  ہو وہاں اس کے بدلے تفرقی عامل  $\hbar \nabla$  استعمال کیا جائے۔ مثال کے طور پر ایک ایسے ذرہ کے لیے جس کی کمیت  $M$  (Mass) ہے اور جس پر ایسی قوت لگی ہے جس کو قوتہ  $V$  (Potential) سے حاصل کر سکتے ہیں ' کلاسیکی ہملٹونین  $H$  مندرجہ ذیل ہوگا:

$$H = \frac{p^2}{2M} + V$$

$$= \frac{p^2}{2M} + V$$

مذکورہ بالا طریقہ سے ہملٹونین عامل

$$H = \frac{\hbar^2 \nabla^2}{2m} + V$$

مساوات نمبر (1) کو شڈنگر کی موجی مساوات (اسی وجہ سے کو انٹیم میکانیات کو موجی میکانیات بھی کہا جاتا ہے) اور تفاعل  $V$  کو

میکسویل نے مادہ کا 'نظرہ تحرک' حاصل کیا۔ ۱۸۸۷ء میں ہرٹز نے تجربے سے میکسویل کے ہٹاؤ کی روئے متناسبی اثر کی تصدیق کے دوران برقی نوعیت کی موجیں دریافت کیں اور بعد میں بتایا کہ ان موجوں کی اشاعت کی رفتار نور کی رفتار کے مساوی ہے۔ ۱۸۹۵ء میں روٹنگن نے لاشعاعیں دریافت کیں جو طبیعیات کی اہم انکشافات میں سے ایک ہے۔ اور اس سے کلاسیکی طبیعیات جدید طبیعیات کے راستے پر گامزن ہوئی۔

## کو انٹیم میکانیات

اس صدی کے شروع میں بعض ایسے مسائل تھے جن کا حل کلاسیکی طبیعیات کی بنیاد پر حاصل کرنا ممکن نہ تھا۔ سیاہ جسم (Black Body) کے اشعاع (Radiation) میں توانائی کی تقسیم (Distribution) نور برقی اثر (Photoelectric Effect) (ایٹموں کی قیام پذیری) (Stability) وغیرہ ایسے ہی مسائل کی چند مثالیں ہیں پلانک (Planck) نے ۱۹۰۰ء میں سیاہ جسم کے اشعاع میں توانائی کی تقسیم کی توجیہ و تشریح کر کے کو انٹیم میکانیات کا ایترا کی۔ نیلس بور (Niels Bohr) اور سومرفیلڈ (Sommerfeld) نے ایٹموں کی قیام پذیری اور دوسرے متعلقہ مظاہر کی توجیہ چند مفروضات (Assumptions) کی بنیاد پر کرنے کی کوشش کی لیکن ان کا طریق کار دو وجوہ سے سلی بخش نہ تھا۔ اول تو اس سے تجرباتی نتائج کی تشریح پورے طور پر نہ ہوتی تھی۔ دوسرے اس میں بعض تصوراتی (Conceptual) حسیاں بھی تھیں۔ دراصل کو انٹیم میکانیات کی حقیقی ابتدا اس وقت ہوئی جب دی بروئی (De Broglie) نے مادی موج (Matter Wave) کا خیال پیش کیا۔ پلانک کی سیاہ جسم کے اشعاع کی توجیہ اور آئن سٹائن (Einstein) کے نور-برقی اثر کی توجیہ اشعاع کے ذراتی خواص کی بنا پر ممکن ہے۔

برخلاف اس کے روشنی کے مظاہرہ داخل (Interference) یا انکسار (Diffraction) اور تقطیب (Polarization) اشعاع کے موجی خواص کا پتہ دیتے ہیں۔ ان دونوں قسم کے مظاہر اور ان کی توجیہات سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ اشعاع سے حسب موقع ذراتی یا موجی خواص کا اظہار ہو سکتا ہے۔ یعنی اشعاع میں ذرہ-موج کی دونی (Duality) ہے۔ اسی طرح دی بروئی مادی موج کی طبیعیاتی تشریح اور اس کی تجرباتی توثیق مادہ کی دونی کی نشان دہی کرتے ہیں۔

تکامل (Integration) بلورے حجم  $V$  پر ہے۔ یہ کو انٹیم میکانیٹس کی شماریاتی (Statistical) تشریح ہے اس تشریح سے یہ لازم آتا ہے کہ وہی موجی تعامل قابل قبول ہو گا جو چند شرائط کو پورا کرتا ہو۔ مثلاً اس کو ہمیشہ متناہی (Finite) ہونا چاہیے۔ ایک مقید (Bound) کے موجی تعاملی نظام کے مرکز سے لامتناہی فاصلے پر صفر ہو جانا چاہیے جس کے نتیجہ میں ایسے نظام کی ممکن توانائیوں کی قدریں متمیز (Discrete) ہی ہو سکتی ہیں جب کہ کلاسیکی میکانیٹس میں وہ قدریں مسلسل (Continuous) ہوتی ہیں۔ توانائی کے علاوہ اور بھی بعض طبیعیاتی مقداریں صرف متمیز ہو سکتی ہیں۔

مندرجہ بالا نظریات کی روشنی میں  $\psi^* \psi = |\psi|^2$  کی تعبیر کثافت احتمال (Probability Density) سے کی جا سکتی ہے اور شماریات کے قاعدہ کے استعمال سے  $\bar{r}$  اور  $\bar{p}$  کے کسی تعامل  $f$  کی اوسط قدر (Average Values) کے لیے مندرجہ ذیل ضابطہ (Formula) حاصل ہوتا ہے :-

$$\langle f(\bar{r}, \bar{p}) \rangle = \int \psi^* f(\bar{r}, \bar{p}) \psi dV \quad (2)$$

$$= \int \psi^* f(\bar{r}, -i\hbar \nabla) \psi dV \dots$$

$T$  کسی متغیر Variable  $x$  کے اوسط کو  $\bar{x}$  یا  $\langle x \rangle$  سے ظاہر کیا جاتا ہے (جس کے ہملٹونین کا وقت پر انحصار نہ ہو) کسی ایسے نظام کے، تعامل  $f(\bar{r}, \bar{p})$  کو مندرجہ ذیل طور پر لکھ سکتے ہیں:

$$\Psi(\bar{r}, t) = U(\bar{r}) e^{-\frac{iEt}{\hbar}} \dots \quad (3)$$

اس میں  $E$  ایک مستقل (Constant) ہے۔ اس تعامل کو مساوات نمبر (1) میں رکھنے پر تعامل  $U(\bar{r})$  کے لیے مندرجہ ذیل مساوات حاصل ہوتی ہے۔

$$H(\bar{r})U(\bar{r}) = EU(\bar{r}) \dots \quad (4)$$

مساوات نمبر (4) سے ظاہر ہے کہ  $E$  اس نظام کی ممکن توانائی ہے۔ چونکہ

$$|\Psi|^2 = \left| U(\bar{r}) e^{-\frac{iEt}{\hbar}} \right|^2 = |U|^2$$

وقت پر منحصر نہیں ہے اس لیے ذرہ کا کسی نقطہ  $\bar{r}$  کے گرد حجم  $\Delta V$  کے اندر موجود ہونے کا احتمال وقت کے ساتھ نہیں بدلتا۔ اس وجہ سے نمبر (3) قسم کا حل سکونی حالت کا حل (Stationary State Solution) کہلاتا ہے اور وہ نظام ایک سکونی حالت میں نہا جاتا ہے۔

مشروڈینگر کا موجی تعامل یا مختصر آصوت موجی تعامل کہتے ہیں۔ اس مساوات کو اصول مطابقت (یا تناظر) (Correspondence Principle) کی مدد سے حاصل کیا جا سکتا ہے۔ اس اصول کی رو سے کو انٹیم قوانین (Quantum Laws) ایسے اختیار کرنے چاہئیں کہ جن سے کلاسیکی حالات میں، یعنی جب کہ کو انٹوں کی تعداد بہت زیادہ ہو یا جبکہ  $\hbar$  صفر ہوتا ہو، کلاسیکی مساواتیں اوسط طور پر مل سکتی ہوں۔ اس نکتہ کی طرف اشارہ کر دینا مفید ہو گا کہ مادہ کی موجی صفات کی موجودگی اصول عدم یقین (Uncertainty Principle) اور اصول انطباق (Principle of Superposition) کا لازمی نتیجہ ہے۔ اصول انطباق کا مطلب ہے کہ اگر  $\psi_1$  اور  $\psi_2$  دو موجی تعامل ہیں یعنی وہ کسی نظام کی دو حالتوں کے نمائندہ ہیں تو ان کی خطی اجتماع (Linear Combination)  $a\psi_1 + b\psi_2$  بھی اس نظام کا ایک ممکن موجی تعامل ہے۔ مزید یہ کہ میٹار حرکت  $\bar{p}$  کے لیے عامل  $(-i\hbar \nabla)$  کے استعمال کا نتیجہ یہ ہے کہ  $\bar{p}$  اور  $\bar{r}$  یا ہم استبدال (Commutate) نہیں کرتے بلکہ مندرجہ ذیل استبدالی رشتے (Commutation Relation) - مطابقت کرتے ہیں۔

$$x p_x - p_x x = y p_y - p_y y = z p_z - p_z z = i\hbar$$

$$x p_y - p_y x = x p_z - p_z x = y p_x - p_x y = y p_z - p_z y = z p_x - p_x z = z p_y - p_y z = 0$$

ان استبدالی رشتوں کو ایک بنیادی حیثیت حاصل ہے۔ ابھی تک یہ نہیں بتایا گیا ہے کہ  $\psi$  کے کیا معنی ہیں اور تجرباتی نتائج کی پیش قیاسی کسی طرح کی جاتی ہے۔ کو انٹیم نظریہ کے مطابق کسی واقعہ کے متعلق عام طور پر یقین سے کچھ کہنا ممکن نہیں۔ صرف اس کے ہونے یا نہ ہونے کا احتمال (Probability) بتایا جا سکتا ہے۔ مثلاً کسی ایٹم میں کوئی الیکٹران کہاں ہے، اس کا جواب نہیں دیا جا سکتا۔ صرف کسی مقام پر ہونے کا احتمال ہی بتانا ناممکن ہے۔ اسی وجہ سے عموماً حرکیاتی متغیروں (Dynamical Variables) کی اوسط قدروں (Values) ہی کا اندازہ لگایا جا سکتا ہے۔ مثلاً جیسے کسی ایٹم میں الیکٹران کے مقامی سمتیہ  $\bar{r}$  کا اوسط کہا ہے۔ البتہ بعض حالات میں بعض متغیروں کی قدریں معین (Definite) ہوتی ہیں۔ ان کی تفصیل بعد میں بیان ہوگی۔ ہاکس بورن (Bose Born) کی تشریح کے مطابق مذکورہ احتمال موجی تعامل  $\psi$  سے حاصل کیا جا سکتا ہے۔ ایک ذرہ کے کسی نقطہ (جس کا سمتیہ محدود دیا Coordinate ہے کے گرد حجم  $\Delta V$  میں کسی جگہ ہونے کا احتمال  $\psi^* \psi \Delta V$  ہے۔ اس طرح ذرہ کے حجم  $V$  میں کسی جگہ موجود رہنے کا احتمال  $\int \psi^* \psi dV$  ہوا۔ اس میں

کی قدر میں کوئی عدم یقینی (Uncertainty) نہیں ہوتا۔

کو انٹیم میکانیٹ کا ایک متبادل ضابطہ (Formalism) ہائزن برگ (Heisenberg) نے پیش کیا تھا۔ اس ضابطہ میں مستبدل (Commutator) بریکٹوں (Brackets) اور میٹریسوں (Matrices) کو بنیادی حیثیت حاصل ہے (اسی وجہ سے اس کو انٹیم میکانیٹ کو میٹرکس میکانیٹ بھی کہا جاتا ہے) لیکن ڈیراک (Dirac) نے ثابت کیا کہ ہائزن برگ کا ضابطہ بنیادی طور پر شرودنگر کے ضابطہ کے مترادف (Equivalent) ہے اس وجہ سے ہم صرف شرودنگر کے ضابطہ ہی پر غور کریں گے۔ اس حقیقت کی طرف توجہ دلانا ضروری ہے کہ گو ہم نے واضح طور پر صرف ایک ہی ذرہ کا تذکرہ کیا ہے لیکن بیان کردہ تصورات اور غیرات یا تو خود ہی عام ہیں یا ان کو متعدد ذراتی نظام کے لیے عمومی بنانا اصولی طور پر مشکل نہیں۔

اب چند تصورات اور ان کے اثرات کو ذرا تفصیل سے بیان کیا جاتا ہے :-

**مداری اور ذاتی اسپن**  
**زاویائی معیار حرکت**  
 کلاسیکی میکانیٹ کی طرح کو انٹیم میکانیٹ میں بھی مداری زاویائی معیار حرکت (Orbital Angular Momentum) کی تعریف ہے۔ فرق صرف اتنا ہے کہ کو انٹیم میکانیٹ میں  $\vec{p}$  کا مطلب عامل  $\hat{p}$  ہوتا ہے۔ عوامل  $L_x$  اور

$$(L_x^2 + L_y^2 + L_z^2) (L^2 = L_x^2 + L_y^2 + L_z^2)$$

روایاتی معیار حرکت کے بالترتیب  $(Z, Y, X)$  (جزو ہیں) کے مشترک آئین تفاعل معلوم کرنا ممکن ہے۔ ان کی آئین قدروں کو بالترتیب  $(1, 1, 1)$  اور  $m, m, m$  سے ظاہر کیا جاتا ہے۔  $a$  کو مداری زاویائی معیار حرکت اور  $m$  کو  $z$  جزو کہتے ہیں۔ ان کو طی ترتیب مداری زاویائی کو انٹیم اعداد اور مقناطیسی Magnetic کو انٹیم اعداد بھی کہا جاتا ہے۔ کو انٹیم عدد 1 صرف ایک صحیح ضمنی عدد (Integer) ہی ہو سکتا ہے اور ایک دئے ہوئے  $m$  کے متعلق  $m$  کی قدر  $(-1)$  سے  $(+1)$  تک کا کوئی بھی صحیح عدد ہو سکتا ہے۔ کلاسیکی میکانیٹ میں  $a$  اور  $m$  پر ایسی پابندیاں عائد نہیں  $a$  کا صرف مثبت ہونا ضروری ہے اور  $m$  کے لیے صرف اتنا ضروری ہے کہ وہ 1 سے کم اور  $+1$  سے زیادہ نہ ہو۔ اسٹرن-گرلاخ (Stern-Gerlach) کے تجربے نے  $a$  اور  $m$  پر کو انٹیم میکانیٹ کی عائد کردہ پابندیوں کو صحیح ثابت کر دیا اسی وجہ سے یہ تجربہ کو انٹیم میکانیٹ کی تاریخ میں ایک اہم مقام رکھتا ہے۔

بہت سے بنیادی (Elementary) ذرات جیسے الیکٹران

سطور بالا میں بیان کردہ کو انٹیم میکانیٹ کے اصولوں کا خلاصہ مندرجہ ذیل مفروضات (Postulates) کی شکل میں کیا جاسکتا ہے۔  
 (1) ہر ایک حرکتی (Dynamic) متغیر کی نمائندگی ایک خطی عامل (Linear Operator) کے ذریعہ کی جاسکتی ہے۔ مثلاً مییار حرکت اور توانائی کے نمائندے عامل بالترتیب  $(\hat{h}, \hat{v})$  اور ایک ضربی (Multiplication) عامل سے۔

اگر  $\Omega$  کوئی عامل ہے تو اس سے متعلق ایک خطی آئین (Eigen) مساوات ہوتی ہے :-

$$\Omega \psi = \lambda \psi \quad (5)$$

I عامل  $\lambda$  کا آئین تفاعل اور  $\psi$  اس سے متعلق آئین قدر (Eigen Value) کہلاتے ہیں۔

II عامل  $\Omega$  سے متعلق حرکتی متغیر کا نمینڈ اس کی کوئی نہ کوئی آئین قدر ہی ہوتا ہے۔

III کسی اختیار کی (Arbitrary) مسلسل تفاعل کو کسی ایسے عامل (جو کسی حرکتی متغیر سے متعلق ہو) کے آئین تفاعلوں کے پیرایہ میں پھیلا (Expand) سکتے ہیں۔

$$\phi = \sum_n a_n \psi_n \dots$$

مثال کے طور پر کسی زمان تابع ہملٹونین کے موجی تفاعل  $\hat{h}$  کی توانائی کا آئین تفاعل نہیں ہوتا لیکن اس کو ایک زمان غیر تابع ہملٹونین کے توانائی آئین تفاعلوں کے پیرایہ میں پھیلا یا جاسکتا ہے۔

اگر  $\phi$  عامل  $\Omega$  کا ایک آئین تفاعل ہو تو پھیلاؤ (Expansion) نمبر (6) میں صرف ایک ہی شرح (Coefficient) صف نہیں ہوگی باقی شرحیں صفر ہوں گی۔

IV عامل  $\Omega$  سے متعلق حرکتی متغیر کے تخمینہ  $W_n$  ہونے کا احتمال  $|a_n|^2$  کے متناسب (Proportional) ہوتا ہے۔ یہ  $a_n$  اس نظام کے موجی تفاعل کے پھیلاؤ (Expansion) میں  $V_n$  (جس کی متعلقہ آئین قدر  $W_n$  ہے) کی شرح ہے۔ مفروضات III اور IV سے نتیجہ نکلتا ہے کہ اگر کسی نظام کا موجی تفاعل ایک عامل  $\Omega$  کا آئین تفاعل ہو اور  $W_n$  اس کی متعلقہ آئین قدر ہو تو  $\Omega$  سے متعلق متغیر کے تخمینہ کا نتیجہ یقینی طور پر ٹھیک  $W_n$  ہوگا کسی مخصوص وقت میں آزاد نظام کا موجی تفاعل اس کی اچھی مثال ہے جس کے لیے توانائی

اس میں سے دوسرے کو گھٹانے پر جو حاصل آئے) مثلاً مدارِی  
زاویائی معیار حرکت 1 اور اسپن  $\frac{1}{2}$  کو جوڑنے پر کل  
زاویائی معیار حرکت کی دو قدریں  $1 - \frac{1}{2}$  اور  $1 + \frac{1}{2}$  ممکن  
ہیں۔ البتہ 1 اگر صرف برابر ہو تو کل زاویائی معیار حرکت صرف  
 $\frac{1}{2}$  ہی ہوگا۔

## کو انٹم حالت اور کو انٹم اعداد (Quantum State)

کی تعریف متعدد عاملوں کی آئٹن قدروں کے ذریعہ کی جاتی ہے  
یعنی اس حالت کا نشانہ  $\psi$  جو ہملٹونین کا آئٹن تفاعل ہوتا ہے  
ان عاملوں کا بھی آئٹن تفاعل ہوتا ہے۔ یہ آئٹن قدریں  
حرکیاتی مستقل ہوتی ہیں اور کو انٹم اعداد (Quantum Numbers)  
کہلاتی ہیں۔ یہ اعداد شروع و آخر مساوات کو حل کرنے پر حاصل کیے  
جاسکتے ہیں۔ تاہم کچھ ایسے کیلے (Theories) بھی ہیں  
جن کے ذریعے سے ان اعداد کے حصول میں مدد ملتی ہے۔ ایسے  
ہی کیوں ہیں سے ایک سے ایک ہی تفاعل دو عاملوں کا آئٹن تفاعل صرف  
اسی صورت میں ہو سکتا ہے جب کہ وہ دونوں عامل آپس میں  
استبدال (Commutate) کر سکتے ہوں۔ نتیجتاً کسی توانائی حالت  
کے لیے توانائی کے علاوہ دوسرا کو انٹم عدد اسی وقت متعین کیا جاسکتا  
ہے جب کہ وہ عامل ہملٹونین سے استبدال کر سکتا ہو۔ اسی  
طرح توانائی کے علاوہ دو یا دو سے زیادہ کو انٹم اعداد اس صورت  
میں متعین کیے جاسکتے ہیں جب کہ ان میں کا ہر ایک عامل صرف  
ہملٹونین سے استبدال کر سکتا ہو بلکہ باقی دوسرے عاملوں  
میں سے ہر ایک سے بھی اس کا استبدال ممکن ہو۔ مدارِی  
زاویائی معیار حرکت کے تینوں جز  $L_x, L_y, L_z$  اور ان کا  
مربع (Square)  $L^2 = L_x^2 + L_y^2 + L_z^2$  ایک "وقت  
آزاد" (یا زمان غیر تالیخ) عددی (Scalar) ہملٹونین  
(یعنی جب کہ  $V(\vec{r})$  سمتی  $\vec{r}$  کی سمت پر منحصر نہ ہو)  
سے استبدال کرتے ہیں۔ عوامل  $L_x, L_y, L_z$  گو  $L^2$  سے  
نواستبدال کرتے ہیں لیکن آپس میں استبدال نہیں کرتے  
اس لیے مذکورہ کلیہ کے مطابق موجی تفاعل عامل  $L^2$  کے  
علاوہ عوامل  $L_x, L_y, L_z$  میں سے صرف ایک ہی کا  
آئٹن تفاعل ہو سکتا ہے۔ روایتاً  $L_z$  اس مقصد کے لیے  
منتخب کیا جاتا ہے۔ اسی طرح ایک "اسپین آزاد"  
(Spin-independent) ہملٹونین کا آئٹن تفاعل  $L^2$  اور  
کے ساتھ ساتھ  $S_z$  اور  $S^2$  کا بھی آئٹن تفاعل  
ہو سکتا ہے۔ لہذا اس قسم کے نظام کی حالت کے لیے کو انٹم  
عدد  $m_l, m_s$  اور "متعین کیے جاسکتے ہیں۔ ایسی

(Electron) پروٹان (Proton) نیوٹران (Neutron) ذاتی اسپن اور  
زاویائی معیار حرکت کے حامل ہوتے ہیں۔ اس معیار حرکت کو اسپن  
زاویائی معیار حرکت یا مختصراً صرف اسپن کہتے ہیں۔ اسپن ایک  
بخالص کو انٹم میکانیاتی تصور ہے جس کی کلاسیکی میکانیات میں  
کوئی نظیر نہیں۔ اس کی تعریف 1 اور 2 کے ذریعہ نہیں کی جاسکتی  
البتہ اگر زاویائی معیار حرکت کی تعریف اس طرح کی جائے کہ یہ وہ  
عامل ہے جس کے تینوں جز و مندرجہ ذیل استبدالی رشتوں کو  
مطابقت کرتے ہیں:

$$J_x J_y - J_y J_x = i \hbar J_z \dots \dots \dots (8) \text{ وغیرہ}$$

تو اس تعریف کا اطلاق اسپن اور مدارِی زاویائی معیار حرکت دونوں  
پر ہوتا ہے۔ اس تعریف پر مبنی زاویائی معیار حرکت  $J$  کی  
ممکن قدریں صحیح عدد اور نصف طاق صحیح عدد جیسے  $\frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{5}{2}$   
وغیرہ ہو سکتی ہیں۔ عوامل  $J_x$  اور  $J_y$  کی آئٹن قدروں  
کو علی الترتیب  $J(J+1)\hbar^2$  اور  $m\hbar$  لکھا جاتا ہے  
اور اکثر مختصراً کے لیے  $J$  کو ہی زاویائی معیار حرکت کہہ دیتے  
ہیں۔ کسی  $J$  سے متعلق  $m$  کی ممکن قدریں  $-J, -J+1, \dots, J-1, J$   
.....  $J-1, J$  ہیں۔

اکثر سہولت کے لیے زاویائی معیار حرکت (خاص طور پر اسپن)  
کی توضیح میٹرکسوں (Matrices) کے کی جاتی ہے۔ چونکہ اکثر ان  
پروٹان، نیوٹران اور بہت سے دوسرے بنیادی ذرات  
کی اسپن نصف ہوتی ہے اس لیے اسپن  $\frac{1}{2}$  کی خاص اہمیت ہے۔  
اسپن  $\frac{1}{2}$  کے عامل کو  $S = \frac{1}{2} \hbar \sigma$  کی شکل میں لکھا جاتا ہے  
یہ  $\sigma$  کے تینوں جز  $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$  پاؤلی (Pauli) اسپن  
یٹریس ہیں۔ جن ذرات کی ذاتی اسپن ہوتی ہے وہ ذاتی  
مغناطیسی حرکتوں (Magnetic Moment) کے بھی حامل ہوتے ہیں  
چاہے وہ برقی بار والے (Charged) ہوں یا نہ ہوں۔ اسپن  
اور مدارِی حرکتوں کا باہمی بین عمل (Interaction) اسپن مدارِی  
توانائی کا ماخذ ہوتا ہے۔ طیف (Spectrum) کی ہمیں بناوٹ  
(Fine Structure) کی ایک وجہ ہی توانائی ہے۔

دو زاویائی معیار حرکتوں  $J_1$  اور  $J_2$  کا جوڑ  $J = J_1 + J_2$   
بھی ایک زاویائی معیار حرکت ہوتا ہے جس کو کل زاویائی معیار حرکت  
(Total Angular Momentum) کہا جاتا ہے۔ یہ ثابت کیا جاسکتا ہے کہ  
کل زاویائی معیار حرکت  $J$  کی ممکن قدریں

$$J_1 - J_2, J_1 - J_2 + 1, \dots, J_1 + J_2$$

ہیں۔  $J_2 - J_1$  کا مطلب ہے کہ  $J_1$  اور  $J_2$  میں جو بڑا ہو

یہ برابر نہیں ہو سکتا۔ اگر ایک کے لیے اس کی قدر  $\frac{1}{2}$  ہے تو دوسرے کے لیے  $\frac{1}{2}$ ۔ ہونا چاہیے۔ مزید یہ کہ لیٹھیم (Lithium) جوہر کے تینوں الیکٹران ایک ہی کوانٹم سطح (Quantum Level) میں نہیں ہو سکتے۔ ان میں سے کسی ایک کے لیے  $n=1$ ،  $n=2$  باقی دو کے ان اعداد سے مختلف ہونا ضروری ہے۔ بوسان (Bosons) یعنی وہ ذرات جن کی ذاتی اسپن عدد سالم ہوتی ہے، جیسے فوٹان (Photon) یا پی میسان (Pi-Meson) وغیرہ کے لیے اصول استثنا صادق نہیں ہوتا۔ ایک ہی حالت میں نو ایک بوسان ہو سکتے ہیں۔ بہت ہی پست تپش پر مشاہدہ کیے گئے بعض مظاہر جیسے فوق سیالیٹ (Super Fluidity) فوق موصلیت (Super Conductivity) وغیرہ ان خیالات کی صحت کی ضمانت ہیں۔

## جذب اور اخراج اشعاع

برقی (Electric) اور مقناطیسی میداؤں (Fields) کا مجموعہ ہوتے ہیں جب کسی چارج یا بھرن اور برقی رو (Charge) کے نظام مثلاً جوہر یا سالمات پر پڑتے ہیں تو وہ بھرن اور برقی رو کے انتشار میں تبدیلی کر دیتے ہیں۔ یعنی یہ کہ نظام کی بناوٹ میں تبدیلی آجاتی ہے۔ اشعاع سے توانائی جذب کر کے وہ نظام ایک بلند تر توانائی کی حالت میں منتقل ہو جاتا ہے۔ اس عمل کو اشعاع کی جذب کاری کہا جاتا ہے۔ وہ نظام اشعاع سے موثر ہو کر ایک کم تر توانائی کی حالت میں بھی جا سکتا ہے اور ساتھ ہی وہ ایسی اشعاع کو خارج کرتا ہے جس کا تعدد ارتعاش (Frequency) حادث اشعاع (Incident) اشعاع کے تعدد کے برابر ہوتا ہے۔ اس قسم کے اشعاع کو امالی اخراج (Induced Emission) کہتے ہیں۔ لیزر (Laser) اور میزمر (Maser) ایسی قسم کی اشعاع ریزی کے اصول پر مبنی ہیں۔

ایک بھرن۔ برقی رو نظام کسی بیرونی اشعاع کی عدم موجودگی میں بھی اشعاع کا اخراج کر سکتا ہے جو خودزاد اخراج (Spontaneous Emission) کہلاتا ہے۔ اس کے قسم کے اشعاع کی توجیہ اس تک بیان کردہ کوانٹم میکینائی تصورات اور خیالات کی بنیاد پر ممکن نہیں۔ اس کی توجیہ کوانٹم ہیرن حرکیات (Quantum Electrodynamics) پر، جس میں اشعاع اور ذرات دونوں کے لیے کوانٹم میکینیات کا استعمال ہوتا ہے، مبہوم ہے۔

اضافیتی کوانٹم مساواتیں صفحات بالا میں بیان کردہ کوانٹم میکینیات

الیکٹرانوں کے لیے تقریباً ایسا ہی ہملٹونین ہوتا ہے۔ اس لیے کسی ایٹمی الیکٹران کے لیے چار کوانٹم اعداد  $m_s$ ،  $m_l$  اور  $n$  متعین کیے جاتے ہیں (کیوں کہ ہر ایک الیکٹران کی اسپن نصف) ایسی ہوتی ہے اس لیے یہ واضح (Explicit) طور پر نہیں لکھی جاتی) کوانٹم عدد  $n$  جس کو مجموعی کوانٹم عدد (Total Quantum Number) کہا جاتا ہے، دراصل توانائی سے تعلق رکھتا ہے۔

## ماثل ذرات

اس لیے متعدد ماثل ذرات میں ان کے خطوط حرکت کے ذریعہ باہم امتیاز کرنا ممکن ہے۔ لیکن کوانٹم میکینیات میں خط حرکت متعین نہ ہونے کے باعث ان میں باہم تمیز کرنا ممکن نہیں۔ اس وجہ سے اگر ایک نظام میں متعدد ماثل ذرات ہوں تو بعض ایسے اثرات کا ظہور ہوتا ہے جن کا مشاہدہ کلاسیکی نظام میں ممکن نہیں۔ ہائیڈروجن (Hydrogen) سالمہ (Molecule) کی کییمیائی بندش (Binding) ایسے ہی اثر کا نتیجہ ہے۔ اس سالمہ کے دونوں الیکٹرانوں کو اگر قابل امتیاز سمجھا جائے تو سالمہ کی بندشی توانائی تجرباتی قدر سے بہت ہی کم ہوتی ہے۔ برخلاف اس کے اگر ان کو قابل امتیاز نہ سمجھیں تو بندشی توانائی کی محسوبہ (Calculated) قدر تجرباتی قدر سے بہت ہی قریب ہو جاتی ہے۔

ماثل ذرات کے ناقابل امتیاز ہونے کا ایک بہت ہی اہم نتیجہ پاؤلی کے اصول استثنا (Pauli's Exclusion Principle) کی صورت میں ظاہر ہوتا ہے۔ اس اصول کے مطابق دو یا دو سے ماثل فرمیان (Fermions) ایک ہی کوانٹم حالت میں نہیں ہو سکتے۔ فرمیان وہ ذرات ہیں جن کی ذاتی اسپن نصف طاق عدد صحیح ہوتی ہے۔ الیکٹران، پروٹان، نیوٹران ایسے ہی ذرات ہیں۔ اس اصول کے نتیجہ میں کسی ایٹم میں کسی دو یا دو سے زیادہ) الیکٹرانوں کے چاروں کوانٹم اعداد  $m_s$ ،  $m_l$  اور  $n$  یکساں نہیں ہو سکتے۔ ہیلیم (Helium) ایٹم جس میں دو الیکٹران ہوتے ہیں، کی بنیادی حالت (Ground State) میں ہر ایک الیکٹران کا کل کوانٹم عدد  $n=1$  ایک ہوتا ہے اور ہر ایک الیکٹران کا مدارنی زاویائی معیار حرکت اور اس کا جزو دونوں ہی صفر کے برابر ہوتے ہیں اس لیے اصول استثنا کے مطابق اسپن کا  $-z$  جزو دونوں الیکٹرانوں کے

ہیں۔ عمومی طور پر کسی بھی فیلڈ کی کوآئنٹم سازی سے اس میں ذراتی خواص پیدا کیے جاسکتے ہیں۔ برقی مقناطیسی فیلڈ کی کوآئنٹم سازی سے فوٹان (Photon) کا تصور پیدا ہوتا ہے۔  $n$  تعدد والے فوٹان کی توانائی  $h\nu$  ہوتی ہے اور فیلڈ کی توانائی تمام موجودہ فوٹانوں کی توانائیوں کا مجموعہ۔ کوآئنٹم مساوات (جیسے شرودنگر یا ڈیراک مساوات) کے لیے بھی کوآئنٹم سازی کی جاسکتی ہے یعنی اس مساوات کو ایک قیاسی فیلڈ ( $\psi$  - فیلڈ) کی مساوات مان کر اس کی کوآئنٹم سازی کی جائے۔ چونکہ یہ فیلڈ مساوات ذرہ کی حرکت کی کوآئنٹم سازی کا نتیجہ ہے اس لیے  $2s_1$  فیلڈ کی کوآئنٹم سازی کو دوسری کوآئنٹم سازی (Second Quantization) بھی کہا جاتا ہے۔ اس نظریہ کی بنیاد پر ایسے مظاہر (جن میں ذرات پیدا یا فنا ہونے ہیں) کی توجیہ و تشریح کی جاسکتی ہے۔

کوآئنٹم میکانیٹ کے اس حصہ کو جس میں الٹران و اشعاع اور ان کے بین عمل (Interaction) کا بیان ہوتا ہے، کوآئنٹم برقی حرکیات کہتے ہیں۔ یہ متعلقہ مختلف مظاہر کی توجیہ اور تشریح میں بہت کامیاب ثابت ہوئی ہے۔ خودزرا اشعاع کی تشریح اطمینان بخش طریقہ سے ہوجاتی ہے۔ ڈیراک کی مساوات سے حاصل شدہ الٹران کی مقناطیسی گردش اور اس کی تجرباتی قدر میں جو خفیف سا فرق ( $0.00114\mu_B$ ) پایا گیا ہے وہ باقی نہیں رہتا۔ ڈیراک کی مساوات کے مطابق ہائیڈروجن ایٹم کی بعض حالتوں کی توانائی آپس میں برابر ہونی چاہیے جبکہ کوآئنٹم برقی حرکیات سے ان حالتوں کی توانائی میں فرق آتا ہے۔ تجربہ سے کوآئنٹم برقی حرکیات کی توثیق ہوتی ہے۔ مثلاً کوآئنٹم برقی حرکیات کے مطابق ہائیڈروجن ایٹم کی  $2s_1$  (یعنی وہ حالت جس کے لیے

$$n=2, l=0, m=0 \text{ اور } n=2, l=1, m=0 \text{ اور } n=2, l=1, m=1 \text{ اور } n=2, l=1, m=2$$

حالتوں کی توانائیوں میں  $(1057.9 \pm 0.2 \times 10^6 \text{ Sec})$  یا  $(700.99 \times 10^{20})$  ارگ کا فرق ہونا چاہیے جبکہ کمپائش کردہ فرق  $(1057.8 \pm 0.1 \times 10^6 \text{ Sec})$  یا  $(700.93 \times 10^{20})$  ارگ ہے۔

یہاں کوآئنٹم میکانیٹ کے صرف بنیادی نظریات اور ان سے ماخوذ اہم نتائج ہی بیان کیے گئے ہیں۔ زیادہ دقیق مسائل پر بحث نہیں کی جاسکتی۔ نیز نظریہ انتشار (Scattering Theory) سیٹری (Symmetries) تقریبی طریقوں (Approximation Methods) کا بھی ذکر نہیں کیا گیا ہے۔

میں ایک اہم خامی یہ ہے کہ اس میں نظریہ اضافیت (Theory of Relativity) کا لحاظ نہیں رکھا گیا ہے۔ ایسی مساواتیں جن میں اس نظریہ کا پاس و لحاظ ہو مختلف طریقوں سے حاصل کی جاسکتی ہیں۔ ان مساواتوں کی ایک خصوصیت یہ ہے کہ اسپن شامل ہوتی ہے، وہ بعد میں اس طرح نہیں شامل کی جاسکتی جس طرح پاؤلی (Pauli) نے اسپن کو شرودنگر کی مساوات میں شامل کیا تھا۔ اضافیتی کوآئنٹم مساوات کے لیے ایک لازمی شرط یہ ہے کہ وہ لورنٹز استحصالہ (Lorentz Transformation) میں غیر متغیرہ (Invariant) ہو۔ مساوات حاصل کرنے کے بعد اس میں اسپن شامل کرنے سے یہ شرط پوری نہیں کی جاسکتی۔

خود شرودنگر نے ہی اپنی غیر اضافیتی (Non-Relativistic) مساوات کے بعد ایک اضافیتی مساوات بھی تجویز کی تھی جس کو شرودنگر اضافیتی مساوات یا کلائن-گارڈن (Klein-Gordon) مساوات کہتے ہیں۔ یہ مساوات ایسے ذرہ کے لیے صحیح ہے جس کا اسپن صفر ہو۔ ڈیراک (Dirac) نے بھی ایک اضافیتی مساوات تجویز کی تھی جو ان ذرات کے لیے ہے جن کا اسپن  $\frac{1}{2}$  ہو۔ الٹران، پروٹان، نیوٹران ایسے ہی ذرات ہیں۔ الٹران کے لیے یہ مساوات نہایت کامیاب ثابت ہوئی۔ اس کے لیے مقناطیسی گردش اور اسپن - مدار (Spin Orbital) توانائی ٹھیک ٹھیک حاصل کیے جاسکے۔ ہائیڈروجن ایٹم کے سلسلہ میں نمایاں کامیابی ہوئی۔ البتہ پروٹان اور نیوٹران کے لیے یہ مساوات بہت زیادہ کامیاب نہیں رہی۔

ڈیراک کی مساوات سے ایک بہت ہی اہم اور دور رس نتیجہ یہ نکلتا ہے کہ ایک ذرہ کے لیے اس کا ضد ذرہ (Anti-Particle) ہونا ضروری ہے جس کی کمیت اور اسپن ٹھیک وہی ہوتی ہیں جو ذرہ کی ہیں لیکن برقی بار اور مقناطیسی گردش ذرہ کے بار اور گردش کے برعکس ہوتا ہے۔ ۱۹۳۰ء میں پازی ٹران (Positron) اور بعد میں ضد پروٹان (Anti-Proton) اور ضد نیوٹران (Anti-Neutron) کی دریافت سے اس نظریہ کی توثیق ہوئی۔

جیسا کہ ابتدا میں تذکرہ کیا گیا تھا کلاسیکی طبیعیات میں اشعاع کے صرف موجی خواص ہوتے ہیں جب کوآئنٹم طبیعیات کے مطابق اس میں ذراتی خواص بھی ہونے چاہئیں۔ یہ ذراتی خواص متعلقہ برقی مقناطیسی فیلڈ (Electro - Magnetic Field) کی کوآئنٹم سازی (Quantization) سے پیدا کیے جاسکتے



# مقناطیسیت

کو جب کسی مقناطیس کے قریب لایا جائے یا کسی مجوز (Insulated) تار کے پچھے میں رکھ کر برقی رو گزاریں تو اس میں مقناطیسیت پیدا ہو جاتی ہے۔ چنانچہ چیزیں ایسی ہی جن کو دوسرے کے متعلق بہت آسانی سے مقناطیسیت پیدا ہو جاتی ہے۔ مثلاً نرم لوہا۔ اس کو جب کسی مقناطیس کے قریب یا کسی برقی رو کے زیر اثر رکھا جاتا ہے تو اس میں طاقتور مقناطیسیت پیدا ہو جاتی ہے لیکن مقناطیس کے ہٹائے جانے پر یا برقی رو کے منقطع کرنے پر اس کی مقناطیسیت زائل ہو جاتی ہے۔ اس قسم کی شے کو برقی مقناطیس کہتے ہیں۔ اس کے بجائے فولاد کی صورت میں مقناطیس (Magnetization) تو اتنا طاقتور نہیں ہوتا لیکن اس کی مقناطیسیت کا عرصہ یک برقرار رہتی ہے۔ ایسی اشیاء کو مستقل مقناطیس کہتے ہیں۔

اشیاء میں مقناطیسیت کا اثر مختلف درجہ کا ہوتا ہے۔ جن چیزوں میں طاقتور مقناطیسیت پیدا ہو جاتی ہے ان کے متعلق کہا جاتا ہے کہ ان میں مقناطیس سرایت (Permeability) زیادہ ہے۔

سولہویں صدی میں سب سے پہلے ڈاکٹر گلبرٹ نے مقناطیس خواص کے متعلق تحقیقات کیں۔ اس نے معلوم کیا کہ مقناطیس کے سروں پر قوت کشش کا اثر سب سے زیادہ ہوتا ہے ان کو مقناطیسی قطب (Magnetic Poles) کہتے ہیں۔ لوہے کی ایک سلاخ کو برقی رو کے ذریعہ یا کسی اور طریقہ سے مقناطیس کیا جائے تو اس کے سروں پر قطبیت ظاہر ہوتی ہے۔ قطب دو طرح کے ہوتے ہیں ایک کو شمال (یا شمالی قطب) یا مثبت قطب کہتے ہیں کیوں کہ مقناطیس کو آزادانہ لٹکانے پر یہ سرا جزائی شمال کی طرف رخ کرتا ہے۔ نیز دوسرے کو جنوب (یا جنوبی قطب) یا منفی قطب کہتے ہیں جو جزائی جنوب کی جانب رخ کرتا ہے۔ ۱۸۵۰ء میں ایک فرانسیسی سائنس دان کولمب (Coulomb) نے یہ دریافت کیا کہ مشابہ قطب ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں 'غیر مشابہ قطب باہم کشش کرتے ہیں اور یہ قوت کشش ان کے درمیانی فاصلے کے مربع کے ساتھ معکوس تناسب رکھتی ہے۔

علاوہ ازیں ایک اور عجیب بات یہ بھی معلوم ہوئی کہ جب کسی مقناطیس کو دو حصوں میں تقسیم کر دیا جاتا ہے تو ہر ایک نصف حصہ سے دو قطبین کا اظہار ہوتا ہے گویا ہر ایک حصہ بذات خود ایک مقناطیس ہے۔

مقناطیس کے ارد گرد کی فضا کو جس میں مقناطیس قوتوں کا اظہار ہوتا ہے، مقناطیس میدان کہتے ہیں۔ سہولت کی خاطر ان کے اثرات کو قیاسی خطوط قوت کے ذریعہ ظہیر کیا جاتا ہے جو شمال قطب سے نکلنے اور جنوبی قطب پر ختم ہوتے ہیں۔ طاقتور مقناطیس میدان میں خطوط قوت ایک دوسرے کے بہت قریب ہوتے ہیں اولہ کر در مقناطیس میدان کی صورت میں یہ

طبیعیات کے اس شعبہ میں مقناطیس میدان اور مقناطیس ایشیا کی نوعیت اور ان کے خواص سے بحث کی جاتی ہے یہ نام ایشیائے کوچک (Asia Minor) کے ایک مقام مغنیطہ (Magnetia) کی بنا پر رکھا گیا، جہاں ایک تاریک رنگ کی کچھان میگنیٹائٹ منقذ ہے۔ یہ لوہے کا ایک آکسائیڈ ہے اس کو چمک پتھر یا لوڈ اسٹون (Lode Stone) کہتے ہیں۔ ۸۰۰ قبل مسیح کے یونانی نوشتوں میں چمک پتھر کا ذکر ملتا ہے۔ یوکریٹیس (Lucretius) نے پہلی صدی میں اسی ایک نظریہ میں اس کا ذکر کیا ہے۔ اس نے نعل وقوع کے اعتبار سے اسے مقناطیس سے موسوم کیا ہے لیکن پینی (Pliny) کا کہنا ہے کہ اس کو معلوم کرنے والے چرواہے کا نام مگنیس (Magnus) تھا۔ جس کے جوتوں کی کیلیں مقناطیس میدان میں دھنس گئی تھیں۔ میگنیس کی مناسبت سے اسے مقناطیس کا نام دیا گیا۔

بعض ماہرین کا خیال ہے کہ چینوں کو مقناطیس سوئی (کمپاس) (Compass) کا علم ۲۶ صدی قبل مسیح سے تھا۔ لیکن بعض کا کہنا ہے کہ چین میں مقناطیس عرب یا اطالوی سیاحوں کے ذریعہ صرف تیرھویں صدی عیسوی میں پہنچا۔ چمک پتھر یا لوڈ اسٹون کے تعلق سے تجربات معلومات کا تذکرہ ۱۳۶۹ء کا ایک لاطینی مضمون میں ہے جسے ڈی ماری کورٹ (De Martcourt) نے لکھا تھا۔

۱۶۰۰ء میں ولیم گلبرٹ (W. Gilbert) نے انگلستان میں مقناطیس پر حاصل کردہ معلومات کو جمع کیا۔ گلبرٹ کا قیاس تھا کہ خود گردہ ارض ایک مقناطیس ہے اس نے یہ بھی بت لایا کہ چمک پتھر کو سرخ گرم کرنے پر وہ غیر مقناطیس ہو جاتا ہے۔ لیکن سرد کرنے پر یہ خواص اس میں عود کر آتے ہیں۔ اس میں لوہے جیسی اشیاء کو کشش کرنے کی خاصیت پائی جاتی ہے۔ اس خاصیت کو مقناطیسیت کہتے ہیں۔ چمک پتھر میں چون کہ قدرتی طور پر مقناطیس خواص پائے جاتے ہیں اس لیے اس کو قدرتی مقناطیس (Natural Magnet) کہتے ہیں۔ دوسری اشیاء کو جب مصنوعی طریقوں سے مقناطیس کیا جاتا ہے تو ان کو مصنوعی مقناطیس (Artificial Magnet) کہتے ہیں۔ چنانچہ لوہے یا کسی مقناطیس شے

امپیر (Ampere) کے تجربات کو بہت اہمیت دی جاتی ہے ان کے تجربات کی بنا پر یہ بھی ثابت ہوا کہ جس طرح برقی رو سے مقناطیسی اثرات رونما ہوتے ہیں اسی طرح مقناطیسی میدان سے برقی رو میں بھی پیدا ہوتی ہیں۔

۱۸۲۵ء میں امپیر نے تجربات سے ثابت کیا کہ مقناطیسی میدان کی جلد جلد تبدیلی سے کسی تار کے بند دور میں قوت محرکہ برقی (Electromotiv Force) پیدا ہوتی ہے اور تار میں

برقی رو گزرتی ہے۔ اس کو برقی مقناطیسی امالی اثر کہتے ہیں جس کو ۱۸۳۲ء میں انگلستان میں فیراڈے (Faraday) نے اور امریکہ میں ہنری (Henry) نے علیحدہ علیحدہ آزاداً طور پر معلوم

کیا۔ ان دونوں نظریوں کو مل کر میکسول نے ۱۸۶۳ء میں اپنا مشہور نظریہ پیش کیا، جس کے ذریعہ برقی مقناطیسی مظہر کی پیش قیاسی کی گئی۔ اسی دوران میں ایک جرمن سائنس دان لینز (Lenz) نے ایک اور اصول معلوم کیا جس کو

لینز کا کلیہ (Lenz's Law) کہتے ہیں۔ اس کے مطابق امالی پیدا شدہ قوت محرکہ برقی ہمیشہ اس طرح عمل کرتی ہے کہ اس سے حاصل ہونے والی برقی رو عمل کی مخالفت کرتی ہے جس سے کہ یہ امالی اثرات رونما ہوتے ہیں۔ اس طرح بالآخر یہ ثابت ہو گیا کہ مقناطیسی میدان کا وجود برقی رو یا برقی بار (Electric Charge) کی حرکات کا نتیجہ ہے۔

یہی وجہ ہے کہ کسی دھات میں مقناطیسی اثرات اس وقت پیدا ہوتے ہیں جب کہ اس کے گرد چلنے والے تار کے پتھے میں برقی رو کو گزارا جاتا ہے اسی بنا پر مادہ کے ایٹموں میں بھی مقناطیسیات کا اظہار ہوتا ہے وہ بھی اسی بات کا نتیجہ ہے کہ ان میں الیکٹران گردش حرکت میں رہتے

ہیں۔ جدید تحقیقات کی بنا پر یہ کہا جاسکتا ہے کہ مادہ میں مقناطیسی خواص کا وجود دو مختلف اثرات کا نتیجہ ہے جو ایٹموں کے اندرون میں ہوتے ہیں۔ پہلا اثران الیکٹرونیکی حرکت کا ہے جو اس ایٹم میں ہوتے ہیں اور خاص خاص مداروں (Orbits) میں اس کے نیوکلئس (Nucleus)

کے گرد گردش کرتے رہتے ہیں۔ ان سے مدار کی برقی رو میں پیدا ہوتی ہے جو مدار (Orbital) برقی رو میں پیدا ہوتی ہے جو ۱۸۲۰ء

بے ترتیب حالت میں رہتی ہیں لیکن بیرونی مقناطیسی میدان کے زیر اثر خاص سمت میں مرتب ہو جاتی ہیں، جن سے مقناطیسیات کا اظہار ہوتا ہے۔ دوسرا اثر وہ ہے جو ایٹم کے منفرد الیکٹران کے خود گھومتے رہنے سے پیدا ہوتا ہے اور جس سے ہر الیکٹران بذات خود ایک مقناطیسی ذرہ کی طرح

دور ہوتے ہیں۔ ایٹموں یا لوہے کے برادے کے ذریعہ خطوط قوت کا نقشہ بہت آسانی سے حاصل کیا جاسکتا ہے۔ اس کے لیے ایک بورڈ کو مقناطیس برہ رکھنے کے بعد اس پر لہجوں کو پھرک دیتے ہیں تو یہ باریک لوہے کے ذرات مقناطیسی امالی اثر سے بذات خود چھوٹے چھوٹے مقناطیس بن جاتے ہیں اور قطاروں میں مرتب ہو جاتے ہیں جو شمالی قطب سے نکلنے والے جنوبی قطب کی جانب رجوع ہوتے ہیں۔

مختلف اجسام پر مقناطیسی میدان کا اثر مختلف طور پر ہوتا ہے۔ لوہے کی سی اشیا کو جن پر قوت کشش کا بہت زیادہ اثر ہوتا ہے فرو میگنیٹک (Ferro Magnetic) اشیا کہتے ہیں۔

جن اشیا پر قوت کشش کا بہت کم اثر ہوتا ہے، ان کو پیرامیگنیٹک (Para Magnetic) اشیا کہتے ہیں۔ لیکن چند ایسی چیزیں بھی ہیں جن پر مقناطیسی میدان کا بجائے کشش کے دفع کا عمل ہوتا ہے، ان کو ڈیامیگنیٹک (Dia Magnetic) اشیا کہتے ہیں۔ مثلاً تانہا، سونا وغیرہ۔

مادہ کے مقناطیسی خواص کو سمجھنے کے لیے یہ تصور کیا جاتا ہے کہ مادہ بہت سے چھوٹے چھوٹے مقناطیسی ذرات پر مشتمل ہے۔

یہ چھوٹے ذرات مادہ کے مالیکول (سالمات) یا ایٹم (جو اہر) ہوتے ہیں یا بعض حالات میں خاص کر دھاتوں کی صورت میں نہایت ہی چھوٹے (یا خوردبینی) مقامی گروہ ہوتے ہیں، جن کو ڈومین (Domain) کہتے ہیں۔ غیر مقناطی دھات کی صورت

میں یہ چھوٹے چھوٹے مقناطیسی ذرات یا مقامی گروہ بے ترتیب حالت میں منتشر رہتے ہیں اور ان کے باہمی عمل ایک دوسرے کے اثرات کو زائل کر دیتے ہیں اور مقناطیسی قوت کا اظہار نہیں

ہوتا۔ جب اسی دھات کو کسی مقناطیسی میدان میں رکھا جاتا ہے تو یہ ذرات یا مقامی گروہ، مقناطیسی میدان کی سمت کے متوازی مرتب ہو جاتے ہیں جن کے مجموعی اثرات سے اس میں

مقناطیسیات ظاہر ہو جاتی ہے۔ اس نظریہ کی اصلیت کا اس وقت پتہ چلا جب کہ ۱۹۳۸ء میں روسی (Rubi) نے ہر ایک ایٹم (جو اہر) کی حقیقی مقناطیسیات کی پیمائش کی۔ مقناطیس کے خواص کی ابتدا ایٹموں کو ہوتی، ایک ناول کردہ مہم ہے لیکن

اس مہم کی توضیح کی سمت میں پہلا قدم ڈنمارک کے سائنس دان اور اسٹیٹ (Oersted) نے ۱۸۲۰ء میں اٹھا لیا۔ اس نے

بتایا کہ جب برقی رو کسی تار میں سے گزاری جائے اور اس کے قریب ایک مقناطیسی سوئی کو لایا جائے تو سوئی ایک جانب منحرف ہو جاتی ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ برقی رو کے گزرنے

سے اس تار کے ارد گرد مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے۔ ان اثرات کے متعلق فرانسیسی سائنس دان بائیو (Biot) اور

ٹرانس فارمر (Transformer) برقی موٹر وغیرہ۔ اس کے علاوہ پست ترین ٹریڈ پیر اور ایٹمی توانائی کے معمول میں بھی اس کا استعمال کافی اہمیت رکھتا ہے۔

زمین کے مقناطیسی میدان کی شدت مختلف مقامات پر یکساں نہیں رہتی زمین کے اندر گہرائی میں پٹرول، کوئلہ، سونا اور دیگر اشیاء موجود ہیں۔ ان کی موجودگی میں مقناطیسی میدان کی شدت بدل جاتی ہے۔ مقناطیسیت کی پیمائش سے یہ معلوم کیا جاسکتا ہے کہ کن کن مقامات پر تیل، کوئلہ، سونا وغیرہ کے ذخیرے موجود ہیں۔

## نور پاروشی

تعارف نور انسانی ماحول کا ایک بنیادی جزو ہے اس کی تعریف سادہ الفاظ میں اس کے سوا ممکن نہیں کہ نور بصارت کے جس کا مظہر ہے۔ نور کی اہم خصوصیت یہ ہے کہ اس کی رفتار اشاعت تمام اشیاء کی رفتاروں سے زیادہ ہے۔ ماہرین طبعیات نے اس کی ماہیت سمجھنے کے لیے دو طرح کے تصور پیش کیے ہیں۔ ایک تو یہ کہ نور کی خاصیت موجوں کی ہی ہے۔ اور دوسرا یہ کہ نور چھوٹے چھوٹے ذروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ نور کے بعض مظاہر مثلاً ایک مبداء سے نکلنے والی دو کرنوں سے پھر باہم لپٹنے سے روشن اور تاریک دھاریاں بننے (تداخل) (Interference) کی تو پھر موجی خاصیت سے بہت اچھی طرح ہو جاتی ہے۔ لیکن بعض دوسرے مظاہر مثلاً روشنی کے اثر سے انکڑاؤں (Electrons) کا خارج ہونا نسیا برقی (Photoelectricity) کی اس طرح وضاحت نہیں ہو پاتی اور ذرات کا تصور اختیار کرنا پڑتا ہے۔

اٹھارہویں صدی میں موجی تصور غالب آیا حالانکہ یہ واضح نہ تھا کہ نور کی موجیں فی الحقیقت کس قسم کی ہوتی ہیں۔ اور کس طرح اتنی اعلیٰ رفتار سے اشاعت پاتی ہیں۔ لیکن میکسول (Maxwell) نے ریاضیاتی حسابوں سے اور ہرٹز (Hertz) نے تجربہ کر کے بتایا کہ برقی مقناطیسی اثرات خلا میں سفر کر سکتے ہیں اور ان کی رفتار نور کی رفتار کے برابر ہوتی ہے۔ اس لیے نور کو برقی مقناطیسی امواج تسلیم کر لیا گیا۔ برقی مقناطیسی موجیں عرضی (Transverse) ہیں جیسی کہ عام مشاہدے میں پانی کی سطح پر لہریں ہوتی ہیں۔ روشنی کی موجوں کا طول موج (جس کی تشریح آگے کی گئی ہے) اتنا چھوٹا ہوتا ہے کہ ایک ملی میٹر میں روشنی کی ۱۳۰۰ سے ۲۶۰۰ تک موجیں آجاتی ہیں۔ زیادہ غور کر کے پھر ثابت ہوا کہ ریڈیو

عمل کرتا ہے۔ (الکٹران بیرونی مقناطیسی اثر کے باعث مادہ میں خاص سمت میں ترتیب پا جاتے ہیں جن کے اجتماعی عمل سے طاقتور مقناطیسیت پیدا ہو جاتی ہے۔

مقناطیس کو جب آزادانہ طور پر لٹکا دیا جاتا ہے تو اس کا شمال نما قطب زمین کے تقریباً شمال کی جانب ٹھہر جاتا ہے اس واقعہ کی توجیہ کے لیے یہ فرض کر لیا گیا ہے کہ زمین بھی مثل ایک بڑے طاقتور مقناطیس کے عمل کرتی ہے جس کا شمالی قطب ۵۰° عرض بلد شمالی اور ۱۳۱° طول بلد مغربی پر اور جنوبی مقناطیسی قطب ۴۴° عرض بلد جنوبی اور ۵۵° طول بلد شرقی پر واقع ہے۔ دریافت کیا گیا ہے کہ زمین کا شمالی مقناطیسی قطب کینیڈا کے شمالی حصہ پر لٹھیاؤسی میں واقع ہے اور جنوبی مقناطیسی قطب کا مقام وکٹوریا لینڈ ہے۔ زمین کے دونوں جغرافی قطبین ۹۰° طول بلد پر واقع ہیں۔ اس طرح یہ آسانی سے معلوم ہو سکتا ہے کہ زمین کے دونوں مقناطیسی قطب اپنے متعلقہ جغرافی قطبوں سے کتنی کتنی دوری پر واقع ہیں۔ زمین کے مقناطیسی قطبین کا وقوع ایک مقام پر قائم نہیں رہتا بلکہ دوری طریقہ سے ان کے مقامات بدلتے رہتے ہیں۔ اس تبدیلی کے منجانب یہ اخذ کیا گیا کہ زمین کا مقناطیسی محور اس کے جغرافی محور کے گرد تقریباً ہر ایک ہزار سال میں ایک دور تکمیل کرتا ہے۔

کچھ عرصہ قبل سائنس دانوں کا خیال تھا کہ زمین کی مقناطیسیت اس کے اندر متعلقہ مقناطیسی ہونے کو ہے کے ذخیرہ کی موجودگی کا نتیجہ ہے۔ لیکن اس طرح کے مقناطیس کا وجود ممکن نہیں کیوں کہ زمین کے اندرونی طبقہ کی بلند ٹریڈ پیر اور دباؤ پر لوہے وغیرہ اشیاء سائے حالت میں رہتے ہیں اور اس بلند ٹریڈ پیر پر مقناطیسیت باقی نہیں رہتی۔ حالیہ تحقیقات کی بنا پر یہ خیال کیا جاتا ہے کہ زمین کی مقناطیسیت کا اظہار ان برقی روؤں کے باعث ہوتا ہے جو زمین کے اندرونی طبقات میں حرارتی رہتی ہیں۔ زمین کے اندر گہرائی میں ایک طبقہ چمکنے والے مائع کی حالت میں موجود ہوتا ہے جس سے حملی (Convection) روئیں جاری رہتی ہیں۔ ان حملی روؤں اور زمین کی گردش کے مشترکہ اثر سے برقی مقناطیسی میدان پیدا ہوتا ہے لیکن ابھی تک طبعیات طور پر یہ معلوم نہ ہو سکا کہ زمین کی مقناطیسیت کن اثرات کا نتیجہ ہے۔

سائنس دانوں کے لیے مقناطیس ایک نہایت ہی مفید آلہ ثابت ہوا ہے جس کا استعمال بے شمار اغراض کے لیے ہوتا ہے۔ ان میں برقی اور مقناطیس کے تعلق کو استعمال کیا گیا ہے۔ مثلاً برقی جنریٹر (Electric Generator) برقی

شعاع کا زاویہ وقوع (Incidence) کے زاویے کے برابر ہوتا ہے۔

بوعلی ابن الحسن ابن البشیر بصری (دسویں صدی عیسوی) کا شاہد طبیعی نوریات (Physical Optics) کے بڑے محققوں میں ہوتا ہے۔ اس نے اسکندریہ کے جالینوس (Galen) دوسری صدی عیسوی) اور بغداد کے الکندی بصری (نویں صدی) کے کاموں سے استفادہ کیا تھا۔

ابن البشیر (Alhazen) کی کتاب المناظر اور فضائی روشنیوں پر اس کی تحقیق کے لاطینی ترجمے راجر بکن (Roger Bacon) تیرہویں صدی اسے لے کر کپلر (Kepler) کے زمانہ (سولہویں صدی) کے بعد آہک یورپ پر اثر انداز ہے۔

پہلی صدی عیسوی میں اسکندریہ کے ماہر فلکیات بطلمیوس (Ptolemy) نے دوسری صدی عیسوی میں زاویہ وقوع اور زاویہ انعطاف (Refraction) پر بحث کی تھی۔ بالینڈ کے سائنس دان سئل (Snell) نے 1۶۰۰ء کے قریب چینی قانون (Sine Law) کا انکشاف کیا کہ زاویہ وقوع کی جیب ہمیشہ متعلقہ زاویہ انعطاف کی جیب کے تناسب میں ہوتی ہے۔ اس سے شعاع جیڑوں کے انعطاف (Refraction Index) کی پیمائش کی جاتی ہے۔ فرانسیسی ریاضی دان فرما (Fermat) نے سترہویں صدی میں انعکاس اور انعطاف کے اصولوں کی مدد سے ایک ایسا جامع قاعدہ دریافت کیا جس کی رو سے بتایا جاسکتا ہے کہ ایک نقطہ سے دوسرے نقطہ تک پہنچنے میں روشنی کیا راستہ اختیار کرے گی۔ اگر اثنائے راہ میں مختلف واسطے حائل ہوں اور مختلف سطحوں پر انعکاس پیش آئے۔ روشنی کا راستہ انتہائی درجہ کا (Extremum) ہوتا ہے۔ یعنی کم سے کم زیادہ سے زیادہ یا تاہم جیسا کہ ممکن ہو۔

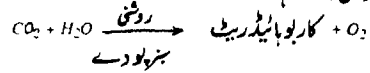
لیونارڈو دا ونچی (Leonardo Davinci) روشنی کے خطا مستقیم میں اشاعت کا قابل تھنا۔ ڈنکارک کے ماہر فلکیات کپلر نے اس اصول پر سیلوں کے بننے کی توجیہ کی۔ کپلر ہی نے سب سے پہلے ضیاء پیمائی (Photometry) کے لیے مربع معکوس (Inverse Square) کا قانون تجویز کیا۔

سترہویں صدی کا دوسرا نصف روشنی کے مطالعوں کی ترقی کا پہلا بڑا دور تھا۔ انجی کے ماہر طبیعیات کرمی مالڈی (Comaldi) نے انکسار (Diffraction) کے مظہر کا انکشاف کیا کہ اشیا اگر روشنی ایک سوراخ سے گزرے تو گیس کے طور پر صرف ایک روشن نقطہ ہی نہیں بلکہ روشنی اور اندھیرے کے حلقے بھی بن جاتے ہیں۔ انجریز طبیعیات دان رابرٹ ہک (Robert Hooke) نے بھی بتایا کہ مرطوب سڑک پر گرتے ہوئے تیل کے دھبوں میں جو رنگا رنگ نظر آتے ہیں وہ نوریوں کے تداخل کا مظاہر ہوتے ہیں ان ہی مشاہدات لی ہنا پر بالینڈ کے ہائی لنس (Huygens) نے نور کے موجی نظریہ کو ترقی دی۔ نیٹن

امواج سے شروع کریں تو حرارت کی موجیں روشنی ایس سے آگیا امواج یہ بھی برقی مقناطیسی ہیں اور نظر آنے والی روشنی (مرئی) کی موجیں اس طیفی (Spectral) تسلسل کا ایک مختصر حصہ ہیں۔

برقی مقناطیسی امواج اپنے مبدل کے بارے میں معلومات فراہم کرتی ہیں اور اس واسطہ (Medium) کے بارے میں بھی جس سے گزرے آئی ہوں۔ اس طرح ہم روشنی کی مدد سے دور دراز کے ستاروں دوسرے اجرام مکی (Celestial Objects) اور خلا کے بارے میں بہت سی باتیں جان سکتے، جو روشنی بصارت پر اثر انداز ہوتی ہے اس کے مشاہدوں میں دور بین وغیرہ آلات سے مدد ملی اور جو برقی مقناطیسی موجیں نظر نہیں آتیں ان کے مشاہدے کے لیے دوسرے مخصوص آلات (مثلاً فوٹو گرافی کی فلم یا ریڈیائی آلات) بنائے گئے۔ اس طرح علم تحقیق کا سلسلہ وسیع ہوا۔

سورج کی روشنی کی موجودگی میں سبز پودے کاربن ڈی آکسائیڈ اور یانی کو جذب کر کے کاربوہائیڈریٹوں اور آکسیجن میں تبدیل کرتے ہیں۔ اس عمل میں روشنی کی توانائی کا استعمال ہوتا ہے اور مندرجہ ذیل تعامل واقع ہوتا ہے۔



اس ضیاء تالیف (Photosynthesis) کے عمل سے سورج کی توانائی جانداروں کو حاصل ہوجاتی ہے اور انسان کو صرف غذائی مادے حاصل ہوتے ہیں۔ بلکہ لکڑی، کوئلہ، پٹرولیم جیسے ایندھن بھی۔ الغرض نور کا نباتات کی تنظیم اور انسانی زندگی کی بقا کا اہم ترین جزو ہے۔ ذیل میں نور کے بارے میں حاصل کردہ معلومات کا تاریخی خاکہ دیا جائے گا۔ اس کے بعد نور کی خصوصیات کا مختصر ذکر کرنے کا نور کے فعلیاتی اثرات، نور کے کیمیائی اثرات (ضیاء کیمیا) نور کے آلات وغیرہ انسائیکلو پیڈیا کے مناسب حصوں میں پیش کیے جائیں گے۔

قدما، آئینہ اور آتش شیشہ سے واقف تھے مگر نوریات (Optics) کے بارے میں ان کے سارے خیالات بالعدا الطبیعی (Metaphysical) تھے مثلاً فیثا غورث کے شاگرد یہ سمجھتے تھے کہ نظر آنے والی چیزیں ذرات خارج کرتی ہیں جو آنکھ پر حملہ کرتے ہیں۔ افلاطون کے شاگردوں کے نزدیک سورج کی شعاعوں نظر آنے والی شے سے خارج ہونے والے ذروں اور خود آنکھ کے مابین تعامل ہوتا تھا۔ اپی کورس (Epicurus) کا خیال تھا کہ نور اپنے میدانے بھیج کر جس کسی کے جسم پر پڑتا ہے اس سے کھمکے ہماری آنکھ تک پہنچتا ہے۔ اور اس طرح روایت (Sight) کا احساس ہوتا ہے۔ مشہور ماہر جوہر بشری اقلیدس (Euclid) کو معلوم تھا کہ آئینہ سے منعکس (Reflect) ہونے والی

حرب پڑی۔ جرمنی میں ہرنگ شایم (Pringsheim) نے سیاہ جسم (Black Body) کے اشعاع کے خواص کا مطالعہ کیا۔ لارڈ ریلے (Lord Rayleigh) اور جینس (Jeans) کے کلاسیکل طبیعیات سے ان کی توجیہ کی کوششیں کیں اور یہ غیر اطمینان بخش ثابت ہوئیں۔ جرمن ماہر طبیعیات، ماکس پلانک (Max Planck) نے اس منظر کی توجیہ کرنے کے لیے نیا تصور پیش کیا کہ اشعاع کی توانائی موجود کے حیطہ ارتعاش (Amplitude) کے بجائے ان کے طول موج (Wave Length) پر منحصر ہوتی ہے۔ اس کی قیمت مسلسل ہونے کے بجائے ایک اکائی (HF) کے عددی مضاعفوں (Multiples) پر مشتمل ہے۔ اکائی توانائی کو کوانٹم (Quantum) کا نام دیا گیا۔ کسی روشنی میں موجود کوانٹموں کی تعداد فی سیکنڈ کے اس کی شدت (Intensity) سے متعلق ہوتی ہے اور یہ موج کے حیطہ پر منحصر ہوتی ہے۔

اس نظریہ کے قیام میں ضیا برقی (Photoelectric) اثر کے انکشاف کو بہت دخل ہے۔ اس اثر کے مشاہدات یہ ہیں کہ جبکہ جنوی زیادہ شدت کی طویل امواج کی (مثلاً سرخ) روشنی کسی دھات کی سطح پر پڑے، اس سے الیکٹران (Electrons) نہیں نکلے تھیں لیکن چھوٹی امواج کی (مثلاً بنفشی (Violet) یا بالائے بنفشی (Ultra Violet)) کمزور روشنی بھی ڈالی جائے تو الیکٹران خارج ہونے لگتے ہیں۔ ۱۹۰۵ء میں آئن سٹائن نے اس منظر کی جس طرح تشریح کی اس سے پلانک کے کوانٹم نظریہ کی تصدیق ہو گئی بعد میں لوئی ڈی بروئی (Louis De Broglie) کے کام سے روشنی کے ذراتی اور موجی تصورات باہم متحد ہو گئے۔ کوانٹم نظریہ کی رو سے کسی کوانٹم کی توانائی اس سے وابستہ موج کے طول موج  $\lambda$  اور تعدد (Frequency) سے جوڑتے ہوتے ہیں۔ اسے یوں لکھتے ہیں:  $E = hf$  کسی موج کی رفتار  $c$  اور اس کے طول موج  $\lambda$  میں ہمیشہ یہ تعلق ہوتا ہے۔  $f\lambda = c$  اس لیے  $E = \frac{hc}{\lambda}$

برقی مقناطیسی موجوں کے کوانٹم کو "فوٹون" (Photon) کہتے ہیں۔ اور  $h$  پلانک کا مستقل کہلاتا ہے۔ تجرباً اس کی قیمت  $6.62 \times 10^{-34}$  جول سکنڈ حاصل ہوتی ہے۔

جب کسی مادی اجذاب انعکاس اور انعطاف

پڑتی ہے تو عموماً تین عملوں میں سے ایک واقع ہوتا ہے:

- ۱۔ نور کا اجذاب (Absorption)
  - ۲۔ نور کی ترسیل (Transmission)
  - ۳۔ نور کا انعکاس (Reflection)
- اکٹھ صورتوں میں یہ تین عمل ایک ساتھ مختلف حد تک واقع ہوتے ہیں۔ جو شے روشنی کے کسی حصے کی ترسیل نہیں کرتی اسے غیر

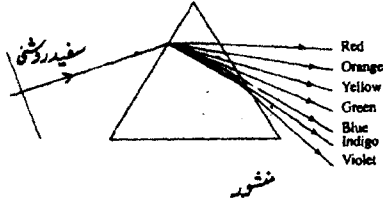
اس وقت روشنی کی موجوں کو آوازی طرح طولی (Longitudinal) سمجھا جاتا تھا۔ لہذا روشنی کی مستقیم اشاعت کے علاوہ نوری موجوں کی قطعیب (Polarization) کی بھی توجیہ نہیں ہو سکتی تھی۔

مندرجہ بالا دونوں کے پیش نظر عظیم انگریز سائنس دان نیوٹن (Newton) نور کے ذراتی نظریہ کی طرف مائل رہا۔ جس سے نور کی اشاعت کی تو نوری طرح وضاحت ہو جاتی ہے۔ مگر انعطاف کے

محاط میں نتیجے اسے لٹکتے ہیں۔ اس دشواری سے بچنے کے لیے نیوٹن نے ترسیلی بیٹوں یا مرحلوں (Phases) کا پیچیدہ تصور پیش کیا جو اس وقت تو سمجھ نہ آتا تھا مگر اب موجی نظریہ سے بھی ہم آہنگ ہو جاتا ہے۔ اور کوانٹم مکانات سے بھی ایک حد تک مربوط معلوم ہوتا ہے۔ نیوٹن کے دوسرے کارناموں میں منشور (Prism) کی مدد سے سفید روشنی کئی رنگوں میں تقیل کی جا سکتی ہے۔ جس سے طیف پیمائی (Spectrometry) کا شعبہ وجود میں آیا اور سمجھا جا سکا کہ اشعاع کے رنگ کیوں ہوتے ہیں۔

نیوٹن کے بعد سو سال تک ذراتی نظریہ مقبول رہا۔ لیکن انیسویں صدی کے دوران انگلستان میں ینگ (Young) فرانس میں فرینل (Fresnel) ارگو (Argo) اور فرزو (Fizeau) آئرلینڈ میں لائیڈ (Lloyd) اور جرمنی میں کرہوت (Kirchhoff) نے روشنی کو عرضی (Transverse) موجیں قرار دیا۔ یعنی یہ کہ نور کی موجوں کا ارتعاش سمت سفر کے زاویہ قائمہ (Right Angle) پر ہوتا ہے۔ البتہ یہ فرض کیا گیا کہ نور کی موجوں کا سفر ایک لچک دار، شفاف، ہمنائی (Homogeneous) ایٹھر (Ether) نامی واسطہ میں طے پاتا ہے۔ آج سے ساٹھ ہزار چھالیس سال پہلے میکسویل نے ثابت کیا کہ ہوائی میں کوئی تشعشع صورتاً قائم نہ ہو سکا۔ بعد ازاں میکسویل نے نور کا برقی مقناطیسی نظریہ پیش کر کے ایٹھر کی موجودگی کو غیر ضروری ثابت کر دیا۔ کیوں کہ برقی مقناطیسی اثر خلا میں سے بھی گزر جاتا ہے۔ میکسویل نے یہ نظریہ مساواتوں کی مدد سے نور کی موجوں کی نوعیت واضح کی اور برقی مقناطیسی امواج کی رفتار کے لیے تین لاکھ کلومیٹر فی سکنڈ کی قیمت نکالی۔ یہی قیمت تجرباً تے ڈنارک کے روڈیئر (Romer) اور فرانس کے فوکو (Foucault) نے حاصل کی تھی۔ امریکی ماہر طبیعیات مائیکل سن (Miche-son) کے کام سے بھی اس رفتار کی تصدیق ہوئی۔ اس کے بعد جرمنی کے طبیعیات دان ہرٹز (Hertz) نے برقی مقناطیسی طریقے سے ریڈیو امواج پیدا کر کے ان کی رفتار کا مطالعہ کیا تو یہ دیکھا کہ ریڈیو امواج کی رفتار نور کی رفتار کے برابر ہوتی ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوا کہ موجی نظریہ کو ہر سائنس دان نے قبول کر لیا اور یہ بھی تسلیم کر لیا گیا کہ نور کی موجیں برقی مقناطیسی نوعیت کی ہوتی ہیں۔

لیکن انیسویں صدی کے آخری دس سال اور بیسویں صدی کے اوائل میں ایسے تجربی مظاہر ہائے نئے آئے جن سے موجی نظریہ پر ایک



شعاعوں کا مجموعہ ہوتی ہے۔ ان روشنیوں کے ٹوٹوں میں تو انائی کی مقدار شرح سے شفشی کی طرف بڑھتی ہے۔

۱۸۰۰ء میں ہرشل (Herschel) نے معلوم کیا کہ سرخ روشنی کے آگے نظر آنے والی روشنی کی موجیں موجود ہوتی ہیں جن کو اس نے پائیں سرخ (Infra Red) کا نام دیا۔ ریٹر (Ritter) نے بتایا کہ شفشی سے کہ تر طول موج کی شعاعیں بھی نظر نہیں آتیں اور سورج کی روشنی میں موجود ہوتی ہیں۔ ان کو بالائے شفشی (Ultra Violet) کہتے ہیں۔ لاشعاعیں (X-Rays) اور گاما شعاعیں (Kays) جن کا انکشاف گیسوں پر برقی شراروں اور تابکاری (Radio Activity) تجربوں کے دوران ہوا، بالائے شفشی سے چھوٹے طول موج کی ہوتی ہیں۔ لہذا ان کے ٹوٹوں کی توانائی اور بھی زیادہ ہوتی ہے۔ ہرٹز (Hertz) نے جن ریڈیو امواج کو تیار کیا تھا ان کا طول موج پائیں سرخ سے بہت بڑا ہوتا ہے۔ مکمل برقی مقناطیسی طیف (اسپیکٹرم) کا نقشہ درج ذیل ہے۔

ریڈیو امواج	مائیکرو امواج	پائیں سرخ	مرئی روشنی	بالائے شفشی
-------------	---------------	-----------	------------	-------------

اسپیکٹرو میٹر (طیف پیمائش) اسپیکٹرو اسکوپ (طیف نما)

یہ آکڑہ آلات ہیں جن کی مدد سے کسی روشنی کا اسپیکٹرم دیکھا جانا جاتا ہے۔ اسپیکٹرو گراف (طیف نگار) سے اس کا فوٹو لیتے ہیں چونکہ کسی شے سے پیدا ہونے والی یا اس میں جذب ہونے والی روشنی اس کے لیے مخصوص ہوتی ہے۔ اس لیے طیف پیمائی اشیاء کی تشخیص کا موثر ذریعہ ہے۔

تور کے مختلف امواج کا طول موج ایک ہی قسم کی اکائیوں میں دینا سہولت بخش نہیں ہوتا۔ ریڈیو اور لڈار (Radar) موجوں کے لیے میٹر اور سینٹی میٹر کی اکائی، پائیں سرخ کے لیے مائیکرون (مائیکرون) =  $\frac{1}{1000}$  میٹر (مرئی بالائے شفشی، لاشعاع وغیرہ) کے لیے انگریزوں کا انگریزوم =  $10^{-8}$  سینٹی میٹر یا نانو میٹر (نانو میٹر) =  $10^{-9}$  سینٹی میٹر کی اکائی استعمال ہوتی ہے۔

اسپیکٹرم کا دلچسپ پہلو یہ ہے کہ کسی شے کا رنگ اس کے غیر جذب

شفعات (Opaque) کہتے ہیں۔ روشنی کی ترسیل کرنے والا جسم مقدار ترسیل کے مطابق شفعات (Transparent) یا نیم شفعات (Translucent) ہو سکتا ہے۔ شفعات واسطہ شفا شفیش میں سے دوسری شے واضح طور پر نظر آتی ہے۔ مگر نیم شفعات واسطہ میں سے شے کا صرف دھندلا سا نقش نظر آتا ہے۔

کسی شے کی سطح پر نور کا انعکاس یا قاعدہ یا بے قاعدہ ہو سکتا ہے بے قاعدہ انعکاس کی وجہ سے روشنی کا انتشار (Scattering)

ہوتا ہے۔ لیکن ہوا رستوی (Plane) اور جلا دار (Polished) سطحوں سے روشنی کا قاعدہ انعکاس ہوتا ہے۔ انعکاس کا ایک دلچسپ تجربہ یہ کہ تصویر (Image) ہوا ریلینے کے پیچھے بنتا ہے۔ مثلاً کسی شے کو آئینے کے سامنے چہرہ اچھ دور رکھیں تو اس کا عکس آئینے کے چہرہ اچھ پیچھے بنتا ہے۔

جب روشنی ہوا سے پانی یا شیشہ میں داخل ہوتی ہے تو اس کی اشاعت کی سمت بدل جاتی ہے۔ اس تبدیلی کو انعطاف (Refraction)

کہتے ہیں۔ سنیل (Snell) کے کلیہ کے مطابق زاویہ وقوع کے جبیب (Sine) کو زاویہ انعطاف کے جبیب سے تقسیم کر لے کر واسطہ کا انعطاف (Refractive Index) حاصل ہوتا ہے۔ موٹی نظریہ سے انعطاف نما اس نسبت کو بتاتا ہے جو ہوا میں لور کی رفتار اور واسطہ میں لور کی رفتار میں پایا جاتا ہے۔ روشنی کی کرن کسی واسطہ کی سطح پر عود وار پڑے تو موٹی نہیں ہے۔ عدسوں (Lenses) کی بناوٹ اور خواص انعطافی اصولوں کے مطابق ہوتے ہیں۔ روشنی جذب کرنے سے اشیاء کی اندرونی توانائی میں اضافہ ہوتا ہے اور ان کا پیکر بڑھتا ہے۔

اکڑ صورتوں میں جاذب کے اندر کیمیائی تغیرات واقع ہوتے ہیں جن کا مطالعہ ضیائی کیمیا (Photochemistry) میں کیا جاتا ہے۔ سبز پودوں میں تغذائی مادوں کی تیاری اور عکاسی کی شفعی (Photographic Plate) پر تصاویر کی بناوٹ میں ضیائی کیمیائی اعمال کے دخل سے سب لوگ واقف ہیں۔

منشور (Prism) سے گزر لے ہر سفید روشنی رنگوں میں بٹ جاتی ہے جسے نیوٹن نے اسپیکٹرم (Spectrum) طیف کا نام دیا۔ اس میں رنگوں کی ترتیب (Vibgyor)

کے مطابق ہوتی ہے۔ یعنی شفشی (Violet) نیلیوں (Indigo) آسمانی (Blue) سبز (Green) زرد (Yellow) نارنگی (Orange) اور سرخ (Red) رنگوں کی ترتیب میں سرخ سب سے اوپر اور شفشی سب سے نیچے ہوتا ہوا ناسے جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔

سفید روشنی کا اس طرح رنگین ہونے میں شفا انتشار (Dispersion) کہا جاتا ہے۔ صوت ایک رنگ کی کرن منشور میں سے گزرنے پر مزید رنگوں میں تقسیم نہیں ہوتی۔ اس سے نیوٹن نے نتیجہ نکال کہ سفید روشنی ان رنگین

ہوتی ہیں۔ ان انتہائی کیفیتوں کے مابین دوسری کیفیتیں جن میں موجیں بالکل ہم بیئت یا طالات بیئت نہیں ہوتیں۔ حاصل موج کا محیط اور اس کی شدت ہیتوں کے اضافی فرق پر منحصر ہوتا ہے۔

ایسے واسطوں میں جس کی خاصیت تمام سمتوں میں ہوا اور یکساں ہوں تو نور خط مستقیم میں حرکت کرتا ہے، نور کی شعاعوں کی مستقیم حرکت سلیوں کی بناوٹ کی ذمہ دار ہوتی ہے۔ چاندگہن اور سورج گہن کی کوچید اس طرح کی جاتی ہے۔ تخرج سے شعاعوں کا فاصلہ جتنا بڑھتا جاتا ہے ان کی تیزیری طاقت (Illumination) فاصلہ کے معکوس مربع کے تناسب سے گھٹی جاتی ہے۔

تداخل (Interference)

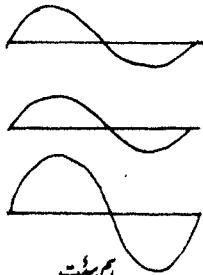
تداخل اور انصاف (انکسار) اور انحار (Diffraction)

کے مظاہر روشنی کی موجی بہت کی فیصلہ کن کوئی ہیں۔ یہ خاصیتیں اس وقت ظاہر ہوتی ہیں جب روشنی کی موجیں کسی ایسے سوراخ یا کاروٹ (Obstacle) سے گزریں جس کی جسامت موجوں کے طول سے کچھ ہی زیادہ بڑی ہو۔

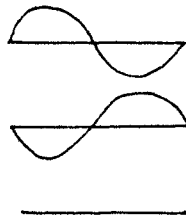
ٹامس یانگ (Thomas Young) نے انطباق (Super Position)

کے اصول کو وضاحت سے پیش کیا۔ نیز یہ کہ جب دو مبداء ہم ربط (Coherent) ہوں تو دو پھلپ نتیجہ برآمد ہوتے ہیں۔ اس کے لیے یانگ نے اپنا مشہور تجربہ ہم ربط کیا جو نور کے موجی نظریہ کے بارے میں کلاسیکی حیثیت رکھتا ہے۔ تجربہ کو یوں بیان کیا جاسکتا ہے کہ اگر ایک ہیٹین درز (Slit) کو متوازی کرنوں سے روشن کریں اور نکلنے والی روشنی کو ایک پردہ پر دیکھیں تو انصاف کی وجہ سے روشن اور تاریک دھاریاں نظر آئیں گی۔ بیچ کی دھاری خاصی چوڑی ہوتی ہے۔ اور دونوں طرف دھاریاں پتلی ہوتی جاتی ہیں۔ اب اگر ایسی دو درزیں ایک دوسرے کے قریب روشن کی جائیں تو پردے پر انحار کی دھاریوں کے اندر تداخل کی یکساں چوڑائی کی دھاریاں ملنے لگتی ہیں۔ شکل: ۱۱۱

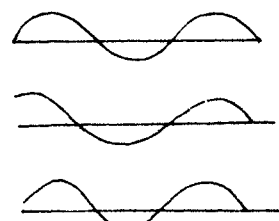
ایک مبداء سے روشنی دو بار ایک درزوں اور جب پہنچتی ہیں۔ نقطہ وان دونوں سے مساوی دوری پر ہوتا ہے۔ اور یہاں دونوں موجیں ایک دوسرے کی کمک (Reinforcement) کرتی ہیں۔



ہم بیئت  
(In-Phase)



خلاف بیئت  
(Out of Phase)

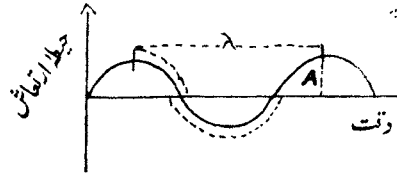


درمیانہ شکلیں

شدہ حصے کی وجہ سے ہوتا ہے مثلاً وہ شے نیلی نظر آتی ہے جو نیلے کے علاوہ اسپیکٹرم کے دوسرے سب رنگوں کو جذب کر لیتی ہیں۔ جو شے سیاہ نظر آتی ہے وہ سب رنگ جذب کر لیتی ہے۔ لیکن سفید شے نظر آنے والے طیف کا کوئی حصہ جذب نہیں کرتی۔

نور کی موجی خصوصیات کو سمجھنے موج کی عام خصوصیات کے لیے موجی مظاہر کی نوعیت

پر غور کرنا ضروری ہے۔ ہم پانی کی موجوں سے واقف ہیں، نیز زمین پر بھی معلوم ہے کہ آواز کی موجیں ہوا میں اشاعت پاتی ہیں۔ موجوں کی سب سے سادہ شکل جیب نما (Sinusoidal) ہوتی ہے۔ جس کا خاکہ نیچے دیا ہے۔



ہر جیبی موج کا ایک خاص طول موج  $\lambda$  خاص دوران (T) خاص تعدد (F) خاص محیط ارتعاش (A) ہوتا ہے اور یہ ایک خاص رفتار (C) سے حرکت کرتی ہے۔ طول موج اور محیط ارتعاش (Amplitude) شکل میں دکھائے گئے ہیں۔

کسی موج سے تریسیل شدہ توانائی اس کی شدت کے متناسب ہوتی ہے اور خود شدت محیط ارتعاش کے مربع کے متناسب ہوتی ہے۔ یعنی اگر موج کی توانائی F اور محیط ارتعاش A ہوتی ہے اور A اور F ایک دوسرے کے متناسب ہوتے ہیں۔ جب دو موجیں ایک ساتھ اور ایک سمت میں واقع ہوں تو ان سے چونکی موج بنتی ہے اسے حاصل موج (Resultant Wave) کہتے ہیں اگر دونوں موجوں کا تعدد ایک ہی ہو اور یہ دونوں ایک ہی وقت اور ایک جگہ پر محیط حاصل کریں تو ان کے ایک دوسرے کی ہم بیئت (In-Phase) موجیں کہتے ہیں۔ لیکن اگر ایک موج کا مثبت محیط دوسرے کے منفی محیط پر واقع ہو تو موجیں خلاف بیئت (Out of Phase)

اپنی تقطیب دائری (Circular) تقطیب میں بدل جاتی ہے، اگر دونوں موجوں کے عرض برابر اور ایک دوسرے کے اعلیٰ القواظم ہوں، نیز ان کی اضافی ہیئت (Relative Phase)  $90^\circ$  کی ہو۔

مسلم تقطیب العکاس، ترسیل دوسرے انعطاف اور انتشار وغیرہ کے باعث پیش آتی ہے۔ کسی قلم کے اندر مختلف سمتوں میں ارتعاش کرنے والی روشنی کی رفتار مختلف ہوتی ہے، لہذا اس کے انعطاف کے زاویے بھی بدل جاتے ہیں۔ نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ معمولی روشنی کی کرن دو قسم کی مقطب کرنوں میں بدل جاتی ہے ان میں سے ایک کو انعکاس کلی (Total Reflection) کے ذریعے علیحدہ کر دیا جاتا ہے اور دوسری کرن مقطب حالت میں نکلتی ہے۔ کلساٹ کے بنے ہوئے ٹولی منشور (Nicol Prism) کا یہی اصول ہے۔ ٹورمالین بھی ایک عمدہ تقطیب کنندہ ہے، لیکن آج کل اس کام کے لیے سب سے زیادہ پولارائڈ (Polaroid) کا استعمال ہوتا ہے جو پلاسٹک کی شفاف تختی میں کسی تقطیب کنندہ کی چھوٹی چھوٹی تھلیوں پر بست کر کے بنایا جاتا ہے۔ دو تقطیب کنندہ کے بعد دیگرے استعمال کیے کے روشنی کی تقطیب کیفیت کا صحیح جائزہ لیا جاسکتا ہے۔

نور کی رفتار کا پہلا کمی اندازہ شوبہ ماہر تعلیقات رومر (Römer)

## نور کی رفتار کی پیمائش

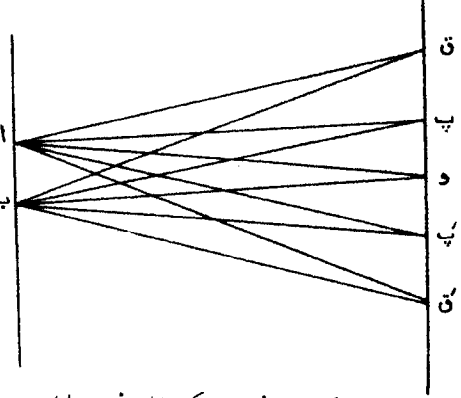
نے ۱۶۷۶ء میں لگایا۔ سیارہ مشتری (Jupiter) اور اس کے چاند کے مدار تقریباً ایک ہی سطح میں واقع ہوتے ہیں۔ اس لیے ہر چھ مہینے چاندوں کا کہن (Eclipse) پڑتا ہے۔ غور سے مشاہدہ کر لے کر پیمانہ چھن کے مداروں میں ایک ہزار سیکنڈ تک کی کمی زیادتی معلوم ہوئی۔ اس مفروضہ پر کہ مشتری سے زمین کے فاصلے کے گھٹنے بڑھنے ایسا ہوتا ہے، رومر نے زمین کے مدار کو (جو دراصل ۳۰۰ ارب کلومیٹر کے قریب ہوتا ہے) اس وقت سے تقسیم کر کے نور کی رفتار ۳۰۵ لاکھ کلومیٹر فی سیکنڈ حاصل کی تھی۔

سورج کے گرد زمین کی گردش کے باعث ٹھیک سہ ہر موجود ستارہ کو دیکھنے کے لیے دور بین کو عموماً دو سے چھکانا پڑتا ہے۔ ۱۷۲۸ء

میں جیمس بریڈلے (James Bradley) نے ستاروں کی خطا (Stellar Aberration) کا زاویہ ناپ کر اعلان کیا کہ روشنی کی رفتار سورج کے گرد زمین کی مداری رفتار سے دس جزائز زیادہ ہوتی ہے، یعنی تقریباً تیس لاکھ کلومیٹر فی سیکنڈ۔

فرانسسیسی ماہرین طیحات آرمان فیزو (Fizeau) اور فوکو (Foucault) نے چند کلومیٹر کے نزدیک تر فاصلوں پر تجربے کر کے نور کی رفتار ہی حاصل کی۔

شکاگو یونیورسٹی کے پروفیسر مائیکل سن (Michelson) نے نور کی رفتار کی صحیح ترین پیمائش کے لیے دو آئینے استعمال کیے، جن میں سے ایک سادہ اور ساکن تھا جب کہ دوسرے کے کمی ریح تھے



مقام پ نقطہ اے نقطہ ب کے مقابل میں نصف طول موج قریب تر ہوتا ہے۔ اور دونوں موجیں ایک دوسرے کو مٹا کر (Cancel) کرتی ہیں جس سے مقام پ تاریک ہو جاتا ہے لیکن ق نقطہ اے ایک طول موج قریب تر ہوتا ہے۔ اور یہاں دونوں موجیں پھر ایک دوسرے کی کمک (Reinforce) کرتی ہیں اور ق روشن ہو جاتا ہے۔ اس قسم کے مشاہدات ہر دے کے پچھلے حصہ میں بھی ہوتے ہیں اور پ تاریک اور ق روشن نظر آتا ہے۔

مثلاً اگر یہ متوازی درزبیں دوسے بڑھا کے فی ملی میٹر کی سو کردی جائیں تو انکساری جنالی (Diffraction Grating) بن جاتی ہے۔ یہ جنالی دو طرح کی ہوتی ہے یعنی ترسیلی (Transmission) اور انکساری (Diffraction)۔ یہ جنالی عام طور پر کسی ہموار شفاف یا صیتل دار سطح پر کثیر لکیریں کھینچ کر بنائی جاتی ہے۔ ترسیلی جنالی پر پڑنے والی روشنی جن رنگوں سے مل کر بنتی ہوتی ہے انکساری عمل سے ان رنگوں کی بہت جہین دھاریاں بن جاتی ہیں۔ یہ عمل طیف پیمائی میں بہت کام آتا ہے۔

ظلموں میں (ایٹموں اور سالموں کا ڈھا پچھ ایک سابعادی - 3 - Dimens - ional) جنالی بناتا ہے۔ لاوے (Lawe) نے ظلموں پر لاشا میں ڈال کے جو انکساری نمونے حاصل کیے وہ اسی کے نام سے مشہور ہیں۔

یہ خاصیت نوری موجوں کے قسمر حقیقی ہونے کی وجہ سے ہے

## تقطیب

روشنی کی موج میں برقی اور مقناطیس ارتعاشات ہمیشہ ایک دوسرے کے بھی زاویہ قائمہ رہتی ہیں اور سمت سفر کے بھی، لیکن عام طور پر یہ کسی ایک سمت یا پہنچ کی پابند نہیں ہوتیں، ارتعاشات کے بیچ کے تعین کو تقطیب کہتے ہیں جو کسی طرح کی ہوتی ہے، اگر برقی مقناطیسی ارتعاشات ایک سمت کی پابند ہو جائے تو وسط تقطیب (Plane Polarization) وجود میں آتی ہے۔ کیوں کہ سمت سفر اور ارتعاشات کی سمتیں دونوں مل کر ایک سطح کا تعین کرتی ہیں جسے تقطیب کی سطح (Plane of Polarization) کہتے ہیں۔ ایک ہی طول موج کی دو وسط مقطب موجیں ایک ہی سمت میں جا رہی ہوں تو آپس میں مل کر بیضوی یا الپٹی (Elliptical) تقطیب پیدا کرتی ہیں یہ



اور یورینیم سلسلہ خود زائیاہیاری (Spontaneous Radio Activity) کا مظاہرہ کرتے ہیں۔ ان خاندانوں کی کمیبت (Mass) اور ماسنگی علی الترتیب  $4n+2$ ،  $4n+3$  اور  $4n$  سے کی جاسکتی ہے۔ ان میں سے کسی بھی ایک سلسلہ کے تمام ممبران طویل جیاتی صورت ایٹم (Parent Atom) کے دختر ایٹم (Daughter Atom) ہوتے ہیں۔ کسی بھی سلسلہ کے ایک ممبر کی دوسرے ممبر میں تبدیلی ایک یا ناندہ الفا ذرات (Alpha-Particle) یا بیٹا ذرات (Beta or  $\beta$ -particles) کے اخراج کے عمل میں آنے سے ہوتی ہے۔ اس دوران میں گاما کرنیں (Gamma or  $\gamma$ -Rays) بھی نکلتی ہیں۔

رڈ فورڈ (Rutherford) نے تجربے کے ذریعے یہ بات ثابت کر دی کہ الفا ذرات درحقیقت ہیلم (Helium) ایٹم کے نیوکلیئس (نیوکلیے) (Nuclei) ہیں۔ نیوکلیئس کے کولوم مضمر (قوانی) روگ (Colomb Potential Barrier) سے الفا ذرات کا رساؤ (Leakage) کلاسیکی (Classical) نقطہ نظر سے ممنوع ہے۔

گیمو (Gamow) نے الفا ذرات کو بھاری نیوکلیئس میں ایک چھوٹی اکائی کی شکل میں موجود مان کر ان کے کولوم مضمر (قوانی) روگ سے رساؤ مظهر کی موجی لہر میکانیکی (Wave Mechanical) نقطہ نظر سے توجیہ کی۔

الفا ذرات کی توانائی کی پیمائش سے اس حقیقت کا انکشاف ہوا کہ کچھ تابکار نیوکلیئس (Nuclides) ایسی بھی ہیں جن سے ایک سے زائد توانائی گروپ کے الفا ذرات کا اخراج ہوتا ہے۔ الفا ذرات کے زبرد مفصل، توانائی طیف کی (Discrete Energy Spectrum) اور ساتھ میں نکلنے والی گاما کرنوں کی توانائی کی پیمائش سے اس نتیجے کی طرف رہنمائی ہوئی کہ ایلی منازل کی طرح نیوکلی توانائی منازل بھی موجود ہوتی ہیں۔ گاما کرنوں کا اخراج، نیوکلیئس کے مشتعل حالت (Excited State -1) سے بنیادی حالت (Ground State) یا کم مشتعل حالت میں آنے سے ہوتا ہے۔

بیٹا ذرات کے نوعی چارج (Specific Charge) کی پیمائش سے ان الیکٹران ( $\beta^-$  Electron or  $\beta^-$ ) یا پوزیٹرون ( $\beta^+$  Positron) ہونے کی تصدیق ہوئی۔ کسی تابکار نیوکلیئس میں سے  $\beta^+$  تو کسی سے  $\beta^-$  کا اخراج ہوتا ہے۔ مقناطیسی طیف گرت (Magnet Spectrograph) سے بیٹا ذرات کا توانائی طیف ناپنے پر ایک مسلسل طیف ملتا ہے۔ بیٹا تابکار سلسلوں میں ابتدائی مسلسل طیف پر منطبق (Superposed) ثانوی خطی طیف (Secondary Line Spectrum) بھی ملتا ہے۔ یہ خطی طیف ہم کو تابکار ایٹم کے زبرد منازل کے بارے میں معلومات فراہم کرتا ہے۔ فرمی (Fermi) کا بیٹا تھزول نظریہ (Theory of  $\beta$ -Decay) جس کی بنیاد پاؤلسے (Pauli) نیوٹرو فرمی

اور وہ ایک متعین رفتار سے گردش میں رکھا گیا تھا گردش کرنے والے آئینے کے ایک رخ سے روشنی کی کرن ساکن آئینہ پر پہنچتی اور واپس ہو کر گردش والے آئینے کے دوسرے رخ پر پڑتی، مائیکل سن اور اس کے ساتھی ۱۹۲۷ء تک یہ تجربہ بہتر حالات میں دوہرتے رہے۔ اور ۱۹۸۰-۲۹۹۸ کیلومیٹر فی سیکنڈ کی قیمت تک پہنچے۔ اس حساب سے نور کی کرن ایک سال میں ۹۳۵ کرب کیلومیٹر مسافت طے کرتی ہے۔ اس کو فلکیات میں نوری سال (Light Year) کہتے ہیں۔ اور بیرونی فضا (Outer Space) کے فاصلوں کو اسی پیمانے پر ناپا جاتا ہے۔

اس کے بعد اس اثر کا استعمال شروع ہوا۔ ۱۸۷۶ء میں جان کیر (John Kerr) نے دریافت کیا تھا اور جس کے مطابق مساوی الجہت بے شکل چیزیں طاقت ور برقی میدان میں دوہرے انعطاف کا مظاہرہ کرنے لگتی ہیں۔ پھر دوسری جنگ عظیم کے بعد ریڈیو امواج اور ریڈار کی مائیکرو موجوں (Microwave) کی بھی رفتار ناپی گئی۔ ۱۹۷۲ء میں جوزف سن (Josephson) اثر کا استعمال کر کے روشنی کی صحیح ترین رفتار ۲۹۹،۷۹۲۳۵۸ کیلومیٹر فی سیکنڈ نکالی گئی۔ اور اس بات کی بھی پوری تصدیق ہو گئی کہ مائیکرو موجوں سے لے کر بالائے شعشی تک برقی متناطیسی امواج کی رفتار میں کوئی فرق نہیں ہوتا اور اس کی قیمت تذکرہ عدد (یعنی ۲۹۹،۷۹۲۳۵۸ کیلومیٹر فی سیکنڈ) کے برابر ہوتی ہے۔

# نیوکلی طبیعیات

نیوکلی طبیعیات (Nuclear Physics) کا آغاز یورینیم (Uranium) کے مرکبات (Compounds) میں پائی جانے والی تابکاری (Radio Activity) کی دریافت سے ہوا۔ روٹنجی (Roentgen) کرنوں سے پیدا ہونے والی ثانوی درخشانی (Fluorescence) کی ۱۸۹۶ء میں دریافت ہوئی۔ بیکویرل (Becquerel) نے یورینیم کے مرکبات کی ثانوی درخشانی کا سبب ان مرکبات سے کرنوں کا اخراج (Emission) بتایا۔ اپنے اس خیال کی تصدیق کرنے کے لیے تجربات کرتے ہوئے بیکویرل نے تابکاری کے مظهر کی دریافت کی۔ قشر ارض میں موجود ایسی اشیاء جن کے ایٹم (Atoms) غیر مستحکم (Unstable) ہیں نیوکلی تبدیلی (Transformation) کی بدولت دخولی گروپوں کا اخراج کرتے ہیں۔ قشر ارض میں پائی جانے والی اشیاء کے تین اہم خاندان مشہور ہیں سلسلہ (Thorium Series) ایکٹینیم سلسلہ (Actinium Series) اور یورینیم سلسلہ (Uranium Series)۔

وا لے ایٹم ہم جا (Isotope) کہلاتے ہیں۔ کیوں کہ وہ دوری جدول میں بالکل یکساں کیمیادی خصوصیات کی وجہ سے ایک جگہ پائے جاتے ہیں۔ مختلف عناصر کے برابر کیت والے ایٹم ہم (Isobar) کہلاتے ہیں۔

نیوکلئ کیت کی تجرباتی قدر اگرم کیتی عدد کے قریب تر ہوتی ہے پھر بھی نیوکلئس کے تمام نیوکلینوں کی کیتوں کے مجموعے سے کم ہوتی ہے۔ نیوکلئ کیت کی (Nuclear Mass Defect) مظہر نیوکلینوں کی باہمی بندگی توانائی (Binding Energy) کی دلیل ہے۔ کیت کی کمی نیوکلینر استحکام (Stability) کے لیے ایک قسم کے پیمانے کا کام کرتی ہے۔ وائی سیکر (Weissacker) نے نیوکلئس کو ایک قریب لہند (Liquid Drop Model) مان کر نیوکلئ بندش توانائی کے لیے ایک نیم تجربی (Semi Empirical) فارمولا تجویز کیا جس کے مطابق نیوکلئ بستہ سش نیوکلئ کیم کے متناسب ہوتی ہے اور نیوکلئ سطح کے پھیلنے، کولوم اندفاع (Repulsion) کے بڑھنے اور نیوٹران افراط (Excess)  $A - 2Z$  کے بڑھنے پر گھٹتی ہے۔ نیوکلینوں کی ذاتی اسپن (Intrinsic Spin)  $\frac{1}{2}h$  ہوتی ہے۔ پرمان کے مقناطیسی گردنے (مومنٹ) (Magnetic Moment) کی تجرباتی قدر ڈیراک (Dirac) نظریے پر پھر پھیننے کی 2.79

گئی ہے۔ اس حقیقت کی بنا پر پروٹان کا ابتدائی ذرہ ہونا مشتبہ قرار دیا گیا اور اس میں ساخت (Structure) کو ممکن تصور کیا جانے لگا۔ اسی طرح نیوٹران میں مقناطیسی گردنے (مومنٹ) کا وجود اس میں ساخت کے ہونے کو تجویز کرتا ہے۔ کسی نیوکلئس کے تمام نیوکلینوں کی ذاتی اسپن اور ان کے درمیان زاویائی حرکت (معیار حرکت) (Angular Momentum) کے سمتی جوڑ (Vector Sum) کے نتیجے میں نیوکلئس کی اسپن حاصل ہوتی ہے۔ نیوکلئ اسپن کی بدولت سلنے والے مقناطیسی گردنے (مومنٹ) کی تجرباتی پیمائش نیوکلئ ساخت کے بارے میں مفید معلومات مہیا کرتی ہے۔ برقی جوہر مومنٹ (گردش) (Electric Quadrupole Moment) چارج تقسیم کے کردی تشاکل (Spherical Symmetry) پر روشنی ڈالتا ہے۔

نیوکلینوں کے درمیان مضبوط کشش قوت (Attractive - Force) نیوکلئس کو کوشق کرنے سے محفوظ کر کے مستحکم بناتی ہے۔ الفا ذرات اور نیوکلئس کے درمیان دوری کم ہونے پر کولوم کا مقلوب مربع قانون قائم نہیں رہتا۔ اس حقیقت کا انکشاف ردرفورڈ کے الفا ذرات کے انتشاری تجربے کے دوران ہوا اور اس نے نیوکلئ قوت کی طرف رہنمائی کی۔ تجرباتی اور نظریاتی مطالعے سے ثابت ہوا کہ نیوکلئ قوت کی خصوصیات میں مضبوط کشش کے علاوہ اس کی کم مسعت (Range) ایک اہم خصوصیت ہے جس کا مناسا  $1.5 \times 10^{-13}$  cm ہے۔ مین نیوکلیمان دوری  $0.4 \times 10^{-13}$  cm

(Neutrino Hypothesis) جسے بیٹا کی خصوصیات کی ترجمانی کرتا ہے۔ اس نظریے کے مطابق  $\beta^+$  کے اخراج کے ساتھ ایک الیکٹران نیوٹرینو ( $\bar{\nu}$ ) کا اخراج ہوتا ہے اور نیوکلئس (نیوکلئ) کے اندر ایک پروٹان (Proton) کی ایک نیوٹران (Neutron) میں تبدیلی ہوتی ہے۔ اسی طرح  $\beta^-$  کے اخراج کے ساتھ ایک الیکٹران (Electron) اور نیوٹرینو (Anti Neutrino) کا اخراج ہوتا ہے اور نیوٹران کی پروٹان میں تبدیلی ہوتی ہے۔ الیکٹران نیوٹرینو اور اسی نیوٹرینو تبدیلی (Neutral) اور قابل نظر انداز کیت والے ذرات ہیں اس کمزور بین تعامل (Weak Interaction) مظہر میں قانون بقائے مائت (Parity - Conservation) کے کوٹھے ہونے پایا گیا ہے۔ 1911ء میں سونے کے ہارک اوراق پر الفا ذرات کی شعاعوں کو ڈالنے اور منتشر شدہ مشہور الفا ذرات سے ہمیشہ زاویائی انتشار (Scattering) کی تفسیر کرنے کے لیے ردرفورڈ نے ایٹم کے نیوکلئ ماڈل کی تشکیل کی جس کے مطابق ایٹم کا کل مثبت چارج اور تقریباً کل کیت ایٹم کے مرکز پر ایک مخفی جرم میں پائے جاتے ہیں جسے نیوکلئس (نیوکلئ) کہتے ہیں۔

تجربات سے معلوم ہوا کہ نیوکلئ نصف قطر  $R$  کو مساوات  $R = r_0 A^{1/3}$  سے ظاہر کیا جاسکتا ہے جس میں  $A$  ایٹمی کیتی عدد (Atomic Mass Number) ہے اور مستقل  $r_0 = 1.3 \times 10^{-13}$  cm کی قدر (Value) اور 1.7 سینٹی میٹر کے درمیان ہے۔ نیوکلئ مادے کی کثافت (Density) اندرونی حصے میں مستقل رہتی ہے اور سطح کے قریب آہستہ آہستہ کم ہو کر صفر ہوجاتی ہے۔

نیوکلئ اجزا (Constituents) کے لیے ابتدا میں پیش کیا گیا الیکٹران - پروٹان فرضیہ نیوکلئ اسپن (Spin) اور نیوکلئ مقناطیسی گردنے (مومنٹ) (Nuclear Magnetic Moment) کی تجرباتی پیمائش کی ترجمانی کرنے میں ناکام ثابت ہوا۔ ہائیزن برگ (Heisenberg) کے اصول عدم یقین (Principle of Uncertainty) کے مطابق بھی الیکٹران کا نیوکلئس (نیوکلئ) میں وجود کا سمجھنا بہت مشکل ہے۔ مذکورہ بالا تضاد کی بنا پر ردرفورڈ نے پروٹان (ہائیزن برگ نیوکلئ) کے برابر کیت والے ایک نیوٹریل نیوکلئ ذرے نیوٹران کے وجود کی پیش گوئی کی۔ نیوٹران کے وجود کی تجرباتی تصدیق چادوک (Chadwick) نے 1932ء میں کی۔ اس طرح نیوکلئس کا نیوٹران - پروٹان ماڈل قائم ہوا۔ کسی نیوکلئس میں موجود کل نیوکلیمان (Nucleon) یعنی دونوں قسم کے ذرات کی تعداد کو کیتی عدد (Mass Number) کہتے ہیں۔ نیوکلئس میں پروٹان کی تعداد کو ایٹمی عدد کہتے ہیں۔ ایٹمی عدد نیوکلئس پر کل مثبت چارج بتا کر عناصر (Elements) کی شناخت اور دوری جدول (Periodic Table) میں ان کی جگہ کا تعین کرنے کی بنیاد ہے۔ ایک عنصر کے مختلف کیت

مرکوز ہونے سے وہ ذرہ یا ذرات کا گروپ علیحدہ ہو سکتا ہے حری (Thermal) اور نیم حری (Epi-Thermal) نیوٹرانوں سے نیوٹران گرفتاری کا رد عمل (Neutron Capture Reaction)  $n, \gamma$  واقع ہوتا ہے۔ عرضی تراش کی پیمائش کی جانے پر ملگ منازل (Resonance States) ملتی ہیں۔ ان ملگ منازل کی چوڑائی (Width) سے مرکب نیوکلئ کی حالت کی حیات (Life - Time) کا کیا گیا تخمینہ  $10^{-16}$  Sec. پایا گیا۔ مرکب نیوکلئ کی حیات کی مذکورہ بالا قدر مرکب نیوکلئ ماڈل کی حمایت کرتی ہے۔ لیکن مرکب نیوکلئ ماڈل ایک اہم نیوکلئ ماڈل شیل ماڈل (Shell Model) سے تصاد میں ہے۔ شیل ماڈل کے مطابق نیوکلئیس کے ذرات کے آپس کے تقاسم کے بجائے یہ مانا جاتا ہے کہ ہر ایک ذرہ دوسرے ذرات سے آزادانہ ایک ایک ذراتی محصور (قوہ) (Single Particle Potential) میں حرکت کرتا ہے۔ نیوکلئیل کی اسپن اور پائیداری اعداد 2, 8, 20, 50, 82, 126. و 1 سے نیوکلئیلوں کا غیر معمولی استحکام شیل ماڈل کی حمایت کرتے ہیں۔

نیوکلئ عمل میں ایک اہم طبقہ نیوکلئ فشن یا انشقاق (Fission) کا ہے۔ اس کی توجہ رقیق یونڈ ماڈل سے ہو سکتی ہے۔ کسی نیوکلئیس کی شکل سطحی تناؤ (Surface Tension) اور کولوم انفذاع کے بیچ توازن پر منحصر ہوتی ہے۔ توانائی کا اشتعال نیوکلئیس کی شکل کو کروی سے بیضوی (Elliptical) اور ڈمبل نما (Dumbbell Shaped) بنا سکتی ہے۔ ڈمبل کے ڈولوں حصوں کے بیچ کولوم انفذاع کے سطحی تناؤ پر غالب آجھنے پر دونوں حصے علیحدہ ہو کر فشن عمل کی تکمیل کرتے ہیں۔ معمولی سطحی بجگاڑ (تخریب) (Deformation) کے لیے کسی نیوکلئ کے غیر مستحکم ہونے کا معیار یہ ہے کہ فشن پیرامیٹر  $\frac{2Z}{A} > 1$  سے کم ہے کہ 45 ہو۔

بھاری نیوکلئیس (جیسے  $^{235}_{92}$ ) کے انشقاق پر تقریباً 200 Mev توانائی اور ایک اور چار کے بیچ نیوٹرانوں کا اخراج ہوتا ہے۔ یہ نیوٹران مزید نیوکلئیس فشن کر کے نیوکلئ زنجیری عمل (Chain Reaction) فراہم کرتے ہیں۔ اگر زنجیری عمل کا نیوٹران ضربی جزو (Multiplication Factor) ایک فشن سے وابستہ دوسری پشت کے فشنوں کی تعداد ایک ہو تو اس میں خود کو جاری رکھنے کی صلاحیت بھی ہوتی ہے اور غیر مرکوز ہونے کی بنا پر اسے قابو میں رکھنا بھی ممکن ہے۔ مذکورہ بالا خصوصیت رکھنے والے زنجیری عمل نظام کو نازک نظام (Critical System) کہتے ہیں۔ یہ نظام قائم حالت توانائی فراہم کرنے کی خصوصیت رکھنے کی وجہ سے نیوکلئ ری ایکٹر (Reactor) میں استعمال ہوتا ہے۔ نازک نظام سے منسوب حجم اور

فاصلہ کی ہوجانے پر نیوکلئ قوت اندفاعی (Repulsive) ہوجاتی ہے اور اس کی قدر ناقابل پیمائش حد تک بڑھ جاتی ہے اسے صم (قوہ) کے سخت قلب Hard Core کے نام سے یاد کیا جاتا ہے۔ نیوکلئ قوت میں مرکزی کے علاوہ ایک غیر مرکزی جز (Non-Central Part) بھی ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ زلویائی تحریک پر بھی منحصر ہوتی ہے۔ نیوکلئ قوت چارج پر منحصر نہیں ہوتی ہے۔ یوکاوا (Ukawa) نظریے کے مطاب بق نیوکلئ قوت دو نیوکلئیلوں کے بیچ پائی میسائوں (یا پیاٹس) (PI-Mesons or Pions) کے تبادلے کی بدولت پیدا ہوتی ہے۔ زیادہ مین نیوکلئیلان دوری ہر ایک پیاٹان مبادلہ (One Pion Exchange) طریق غالب رہتا ہے لیکن یہ دوری کم ہونے کے ساتھ ساتھ دو پیاٹیل مبادلہ طریق اور متعدد میسان مبادلہ طریق اہم تر ہوتا جاتا ہے۔

دور فرورڈ نے 1919ء میں نیوکلئیس کے مصنوعی پھوٹ (Artificial Disintegration) کا تجرباتی مظاہرہ کیا۔ مذکورہ بالا تجربے میں نائٹروجن کو الفا ذرات سے بھاری کرنے پر نیوکلئ عمل کے ذریعے تیز رفتار پروٹان کا اخراج مشاہدہ میں آیا۔ اس کی بڑی اہمیت یہ تھی کہ پہلی دفعہ ایک عنصر (نائٹروجن) سے ایک دوسرا عنصر (آکسیجن) بن گیا۔ یہ ریشیم (Bryllium) نیوکلئیس کی الفا ذرات سے بھاری کے ذریعے مصنوعی پھوٹ کی بدولت نیوٹران کا اخراج ہوا جس کی شناخت چاڈوک نے ابر پیچبر (Cloud Chamber) استعمال کر کے 1932ء میں کی۔ مصنوعی پھوٹ کے ذریعے ایک اور تابکار سلسلہ دریافت ہوئی جسے نیچونیم  $4n + 1$  سلسلہ Neptunium:  $4n + 1$  series کہتے ہیں۔ کسی نیوکلئ عمل کے احتمال وقوع (Probability) کو مقداری طور پر عرضی تراش Cross Section (نیوکلئ عمل کے لیے موثر طور پر دکھائی پڑنے والے نیوکلئیس کی عرضی تراش) سے ظاہر کیا جاسکتا ہے۔ نیوکلئ عمل عرضی تراش کی اکائی بارن  $10^{-24} \text{ cm}^2$  ہے۔ نیوکلئ عمل کا تجرباتی اور نظریاتی مطالعہ نیوکلئ ساخت اور نیوکلئ قوت کے بارے میں مفید معلومات فراہم کرتا ہے۔ نیوکلئ عمل کو سمجھنے کے لیے کئی ماڈل (Models) پیش کیے گئے ہیں۔ بور مرکب نیوکلئیس ماڈل (Bohr's Compound Nuclear Model) کے مطابق بھاری ذرہ نشانہ زدہ (Target) نیوکلئیس میں پیوست ہو کر ایک مشتعل مرکب نیوکلئیس بناتا ہے۔ نیوکلئیلوں کے درمیان قوی تین تعامل (Strong Interaction) کی بنا پر اشتعال توانائی Excitation Energy مرکب نیوکلئیس کے سبھی نیوکلئیلوں میں تیزی سے تقسیم ہوجاتی ہے۔ بعد میں مشتعل مرکب نیوکلئیس کے کسی ایک ذرے یا ایک سے زائد ذرات کے ایک گروپ پر توانائی

کی توجہ نیوکلیائی فیوژن عمل سے ہوتی ہے۔ نیوکلیائی فیوژن عمل پر قابو رکھنے کی دشواری کی بنا پر اس کا عملی استعمال ممکن نہیں ہو سکا ہے۔

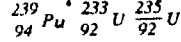
چارچ شدہ ذرات جب کسی تیس رقیب یا ٹھوس سے گزرتے ہیں تو اس کے مدار کی ایکٹرائٹوں سے بین تعامل کرتے ہیں جس کے نتیجے میں ان اشعار کے سالموں (Molecules) کا انفعال (Dissociation) ہوتا ہے۔ سالمے مشتعل ہوتے ہیں یا پھر آئین کاری پاروان کاری (Ionization) ہوتی ہے۔ بھاری آئین (روان) (Ions) بیش توانائی پانے پر اپنے مدار کی ایکٹرائٹوں کو دیتے ہیں۔ رفتار میں کمی ہو کر K شیل ایکٹرائٹ کی رفتار کے قریب ہونے پر آئین جذبکار (Absorber) کے ایکٹرائٹ گرفت میں لے جیتے ہیں اور گرفت شیل (Valence Shell) ایکٹرائٹوں کی رفتار ہونے پر لچک دار تصادم (Elastic Collision) کے ذریعے توانائی خارج کرتے ہیں۔ کسی چارج شدہ ذرے کی جذب کار میں سمت (Range) جذبئی طاقت (Absorbing Power)  $\frac{dE}{dx}$  (یعنی جذب کار میں توانائی دوری طے کرنے پر توانائی کمی) پر منحصر ہوتی ہے۔ کسی چارج شدہ ذرے کی جذبئی طاقت اور جذب کار میں سمت کے درمیان رشتہ

$$R = \int_{E_0}^0 \left[ \frac{1}{\frac{dE}{dx}} \right] dE$$

سے پیش کیا جاتا ہے جس میں  $E_0$  اور  $R$  بالترتیب سمت اور ذرے کی توانائی ظاہر کرتے ہیں۔ جذبئی طاقت چارج شدہ ذرے کی توانائی، کیمت اور چارج کے علاوہ جذب کار کے ایٹمی عدد اور ذی نکعب شلی بیٹر ایٹموں کی تعداد پر منحصر ہوتی ہے۔

بیٹا ذرات (ایکٹرائٹس) کی رفتار روشنی کی رفتار کے رتبہ کی ہوتی ہے۔ اس لیے ان کے جذب کار میں گزرنے پر اضافیتی اثرات (Relativistic Effects) اور نیوکلیائی کولوم فیلڈ (Field) میں ایکٹرائٹ کے اسراع (Acceleration) کی بدولت برق مقناطیسی لہروں کا اخراج اہم ہو جاتا ہے۔ کیوں کہ ایکٹرائٹ ایک ہی لچکدار تصادم میں بہت زیادہ توانائی کھو بیٹھے ہیں اس لیے جذب کار میں ان کی سمت پر انتشار کے اثرات واضح ہو جاتے ہیں۔ برق مقناطیسی اشعاع (Radiation) جیسے X کرنیں، گاما کرنیں وغیرہ جذب کار سے بین تعامل مند درج ذیل طریقوں میں سے کسی ایک طریقہ سے کرتا ہے۔ (1) نور برقی اثر (Photo Electric Effect) جس میں گاما کرنیں مدار کی ایکٹرائٹوں کو دھکیل کر جذب کار کے ایٹمی مداروں سے باہر کر دیتی ہیں۔ (2) کامپٹن انتشار (Compton Scattering) جس میں گاما کرنیں مدار کی ایکٹرائٹوں سے غیر لچک دار (Inelastic) تصادم کر کے ایکٹرائٹ را کرتی ہیں اور

کیمت کو بالترتیب نازک حجم (Critical Volume) اور نازک کیمت (Critical Mass) کہتے ہیں، یہی لیکر کا ڈیزائن استعمال ہونے والے ایندھن اور فشن موٹر کرنے والے نیوٹرائٹوں میں توانائی کے انتخاب پر منحصر ہوتا ہے۔ نیوکلیائی



حری نیوٹرائٹوں سے فشن کے لیے بڑی عرضی تراشیں رکھتی ہیں اور اسی وجہ سے حری ری ایکٹروں بطور ایندھن استعمال کی جاتی ہیں۔ حری ری ایکٹر (Thermal Reactor) میں حری نیوٹرائٹوں سے فشن عمل حاصل کیا جاتا ہے۔ اسی لیے فشن سے ملنے والے نیوٹرائٹوں کو اعتدال کار (Moderator) (جیسے گرافائٹ (Graphite) بھاری پانی، بیریلیم، عام پانی وغیرہ) کے ذریعے دھما کر کے حری نیوٹرائٹوں کو اتنی حد میں لایا جاتا ہے۔ حری نیوٹرائٹوں کی توانائی ایک بٹے چالیس (بٹے) ایکٹرائٹوں سے ملتی ہے۔ ایک متجانس (Homogeneous) ری ایکٹر میں ایندھن اور اعتدال کار یکساں طور پر ملتے رہتے ہیں لیکن ایک غیر متجانس ری ایکٹر میں دونوں اشیاء علیحدہ بلاک میں ترتیب دی جاتی ہیں۔  ${}_{92}^{235}\text{U}$  فشر اض میں پائی جانے والی واحد قابل فشن نیوکلیائی نسل ہے۔ دوسری قابل فشن نیوکلیائی نسلیں  ${}_{90}^{232}\text{Th}$  اور  ${}_{92}^{238}\text{U}$  زرخیز نیوکلیائی نسلوں اور  ${}_{92}^{233}\text{U}$  اور  ${}_{92}^{239}\text{Pu}$

سے علی الترتیب نسل کشی نیوکلیائی عمل (Nuclear Breeding Reaction) کے ذریعے حاصل کی جا سکتی ہیں۔ زرخیز نیوکلیائی نسل فشر اض میں بہ نسبت  ${}_{92}^{235}\text{U}$  کے بہت زیادہ افراط میں پائی جاتی ہیں۔ نسل کشی نیوکلیائی عمل نیوٹرائٹ گرفتاری اور اس کے بعد دوسرے بیٹا تنزل (Double Beta Decay) عمل کے ذریعے حاصل ہوتا ہے۔ نسل کشی ری ایکٹر (Breeder Reactor) میں جیسے جیسے ایندھن خرچ ہوتا ہے ایندھن کے ساتھ ملتی گئی زرخیز نیوکلیائی نسل قابل فشن نیوکلیائی نسل میں تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ ایک تیز ری ایکٹر (Fast Reactor) میں فشن سے حاصل نیوٹرائٹوں کو بغیر دھما کے استعمال کرنے سے اعتدال کار کی ضرورت ختم ہو جاتی ہے۔ ہلکی نیوکلیائی نسل (ہائیڈروجن، ڈیوٹیریم، ٹریٹیئم اور ہیلیم وغیرہ کے نیوکلیوے) بہت زیادہ چمچ پر پور  $10^8 \text{ K}$  کافی حرکی توانائی (Kinetic Energy) رکھتی ہیں اور اس وجہ سے آپس میں کثرت سے ٹکراتی ہیں۔ کثرت سے ٹکراؤ کے نتیجے میں ہلکے نیوکلیوے ایک دوسرے میں پیوست ہو کر زیادہ بھاری نیوکلیوے بنا سکتے ہیں اس عمل فیوژن (ارتباط) (Fusion) اور اس کی بدولت حاصل توانائی کو فیوژن توانائی کہتے ہیں۔ ہلکی نیوکلیائی نسلوں کی افراط رکھنے والے ستاروں سے خارج ہونے والی توانائی

شناس کار کا تجزیاتی وقفہ (Resolving Time) بہت کم ہوتا ہے۔  
 مشرد کاؤنٹر (Scintillation Counter) میں گاما کیمیں یا چارج شدہ  
 ذرات ہونوں فاسفر (Phosphor) میں جذب ہو کر مشردوں کا  
 اخراج کرتے ہیں۔ یہ مشرد اسے مناظری (توزی) طور پر حضرت  
 (Optically Coupled) فوٹو ملٹی پلایئر (Photomultiplier) کے فوٹو  
 کیتھوڈ (Photo Cathode) سے فوٹو الیکٹران (Photo Electron)  
 رہا کرتے ہیں۔ فوٹو ملٹی پلایئر کے متعدد الیکٹروڈز سے عمل کر فوٹو  
 کیتھوڈ سے نکلے الیکٹرون کی تعداد کمئی لاکھ گنا ہوجاتی ہے۔

یہ الیکٹران آخری الیکٹروڈ پر جمع ہو کر قابل پیمائش برقی پلس  
 (نبض) دیتے ہیں۔ گاما کیموں کے طبعیت کی پیمائش کے لیے  
 ضرر شمار ایک بہتر انتخاب ہے۔ گاما کیموں کے لیے ضرر شمار  
 لڑکی افادیت (Efficiency) اور توانائی تحلیل (Energy Resolution)  
 دونوں ہی بہتر ہیں۔ نیوکلی انملشن تکنیک (Emulsion Technique)  
 ابر جمجمہ اور جاب جمجمہ (Bubble Chamber) ایسے شناس کار ہیں  
 جن میں سے چارج شدہ ذرات کے گزرنے پر ان کا راستہ نقش  
 ہوجاتا ہے۔ اس طرح کے شناس کار ذرات کی شناخت  
 (Identification) کے لیے بہت موزوں ہیں اسی بنا پر یہ پیش توانائی  
 طبیعیات (High Energy Physics) میں خصوصی اہمیت رکھتے ہیں۔  
 شرر جمجمہ (Spark Chamber) اہم وقوعی (Coincidence) اور ضد اہم  
 وقوعی (Anti-Coincidence) شمار کردوں کی موزوں ترتیب کے ذریعے  
 ٹریگر (Trigger) کر کے نادر (Rare) اور کم آئین (روان) کار  
 ذرات کو ریکارڈ (Record) کرنے کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔  
 جبرین کوف شناس کار اضافیتی رفتار والے ذرات کی شناس کار کی  
 کے لیے بے حد موزوں ہیں۔ جبرین کوف شناس کار کے لیے  
 دہلیزی توانائی (Threshold Energy) کا اظہار  $\beta > \frac{1}{n}$  سے کیا  
 جاسکتا ہے جہاں  $\beta$  ذرے کی رفتار  $c$  اور  $n$  لور کی رفتار اور  
 واسطہ (Medium) کا انعطاف نما (Refractive Index) ہے۔  
 ذرے کے راستے اور روشنی کے اخراج کی سمت کے بیچ کا زاویہ  
 ہمسوات  $\theta = \frac{c}{v\beta}$  سے ظاہر کیا جاسکتا ہے جبرین کوف شمارگر  
 کی مذکورہ بالا تعریف کو استعمال لڑ کے رفتار انتخابیت (Speed Selectivity)  
 بھی حاصل کی جاسکتی ہے۔

نیوکلی ذرات کو مختلف توانائی پر (یا مخصوص پیش توانائی پر)  
 اور زیادہ ہمسوا (Flux) اور حسب منشا توانائی سمجھنے کے ساتھ  
 حاصل کرنا اس میدان میں کام کرنے والوں کے لیے ہمیشہ سے  
 ایک چیلنج رہا ہے۔ آئین (روان) ماخذ (Ion Source) سے  
 چارج شدہ ذرات کو باہر کھینچ کر مسرعت کاروں (Accelerators)

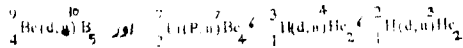
(جو پیداوار (Pair Creation) جس میں گاما کیمیں نیوکل  
 فیڈ میں فنا ہو کر الیکٹران-پازیز مشران جوڑا Electron-  
 Positron Pairs) پیدا کرتی ہیں۔ مذکورہ بالا طریقہ سے نکلے الیکٹران  
 ثانوی آئین کاری (روان کاری) (Secondary Ionization) کے  
 ذریعے جذب کار میں جذب ہوجاتے ہیں۔ نیوٹران ایک نیوٹرون ذرہ  
 ہونے کی بنا پر یا تو لچک دار اور غیر لچک دار مادہ کے ذریعے  
 یا پھر کسی نیوکلی عمل کے ذریعے جذب کار میں جذب ہوجاتا ہے۔  
 نیوکلی ذرات اور برق مقناطیسی کرنوں کی شناس کار کی  
 (Detection) کو عملی شکل ملانے سے ان کے بین تعامل کے ذریعے  
 ہی دی جاتی ہے۔ مختلف اقسام کے مشناس کار (Detector)  
 نیوکلی ذرات کے گیس برقی یا ٹھوس سے تعامل  
 کی بدولت حاصل آئین (روان) کے اجتماع کے اصول پر کام  
 کرتے ہیں۔ ہر آئین (روان) کاری پیمائش میں گیس کا استعمال ہوتا  
 ہے۔ یہ شناس کار کسی موزوں الیکٹران مرکز کے ذریعے ابتدائی  
 روان کاری سے حاصل قائم حالت رو کے علاوہ کسی ذرے سے  
 پیدا ہونے والی انفرادی برقی پلس (نبض) بھی ناپ سکتے ہیں۔  
 گیس بھرے متناسب شمارگر Counter اور گاما کیمٹریٹ مارگر  
 (Geiger-Muller Counter) میں برقی پلس (نبض) کا سائز  
 ابتدائی آئین (روان) کاری کے متناسب ہوتا ہے جب کہ  
 جی۔ ایم شمارگر میں بلا لحاظ ابتدائی آئین (روان) کاری تمام حاصل شدہ  
 پلسیں (نبضیں) ایک ہی سائز کی ہوتی ہیں۔ متوازی بیٹ الیکٹروڈ  
 کے بیچ رکھے ٹھوس دو برقی (Dielectric) میں سے جب نیوکل  
 ذرات کا گزر ہوتا ہے تو اس کے گزرتی میٹڈ (Valence Band)

کے الیکٹران اٹھ کر چالون بینڈ (Conduction Band) میں پہنچ  
 جاتے ہیں۔ چالون بینڈ کے الیکٹران اسراع کی بدولت مثبت الیکٹروڈ  
 کی طرف تیزی سے دوڑتے ہیں اور اس طرح الیکٹروڈ پر چارج  
 اجتماع کی تکمیل ہوتی ہے۔ ٹھوس حالت شناس کار (Solid -  
 State Detector) کی بہتر قسم نیم چالک مشناس کار (Semi -  
 Conductor Junction Detector) ہیں۔ نیم چالک میں چارج برداروں  
 (Charge Carriers) (جاسے الیکٹران ہولز) (Holes) ہوں  
 کی روانی اور حیات زیادہ ہوتی ہے اس لیے ان کے قلم (Crystal)  
 کی ملاوٹ (Impurities) اور خامیوں (Defects) میں حرکت  
 کا احتمال (Probability) کم ہوتا ہے۔ نیم چالک شناس کاروں  
 کے گزرتی بینڈ اور چالون بینڈ کے بیچ تنگ فصل (تقریباً ایک  
 الیکٹران وولٹ) ہونے کے نتیجے میں بہترین توانائی تجزیہ حاصل  
 ہوتا ہے۔ چارج برداروں کی روانی زیادہ ہونے کی بدولت چالک

بنا پرستہ ہونے والی برقی تحریک (Induction) سے الیکٹران کی توانائی میں اضافہ ہوتا ہے۔ پیش رفتار پر ہونے والی اشعاع ریزی سے توانائی میں کمی کی وجہ سے دائری سرعت کار سے حاصل ہونے والی رفتار ایک حد سے آگے نہیں بڑھ سکتی۔ جدید سرعت کار (خطی دائری یا دونوں ایک ساتھ) استعمال کر کے کئی سو جی، ای۔ وی (G.e.v) Giga Electron - Volt تک کی توانائی کے ذرات حاصل کیے جا سکتے ہیں۔

صیغی ذرات کی توانائی کا تخمینہ اصولی طور پر جذب کار میں ان کی سرعت ناپ کر کیا جا سکتا ہے۔ چارج شدہ ذرات کی توانائی کی دقیق پیمائش کسی معلوم قدر والے مقناطیسی فیلڈ میں ذرات کے راستے میں انحراف (Deflection) ناپ کر کیا جا سکتی ہے۔ بیٹا ذرات کے طبع کا مطالعہ متناسب شمارگر، ٹھوس حالت شمارگر یا شمارگر کے ذریعے بھی کیا جا سکتا ہے۔ گاما کڑوں کی توانائی چوڑا پیدائش طریق سے نکلے الیکٹران سپارٹران یا کامپٹن انتشار طریق سے نکلے الیکٹران کے مقناطیسی فیلڈ میں انحراف کو ناپ کر کیا جا سکتی ہے۔ گاما کڑوں کی توانائی شمارگر سے ملنے والے گاما اسپیکٹرم میں فوٹوفرائڈ کی اونچائی سے موازنہ کر کے بھی پائی جا سکتی ہے۔

نیوٹرانوں پر کوئی برقی چارج نہ ہونے کی وجہ سے ان کا سرعت کار میں اسراع ممکن نہیں ہے۔ بیریلیم اور ڈیوٹیریم نیوکلئیس پر اشعاع ذرات یا گاما کڑوں کی بیماری کے ذریعے  $n$  اور  $\bar{n}$  نیوکلئیل حمل سے نیوٹران حاصل کیے جاتے ہیں ان نیوٹران ماخذوں میں قدرتی طور پر تابکار نیوکلئیلوں سے حاصل الفا ذرات یا گاما کڑوں کا استعمال ہوتا ہے۔ ملنے والے نیوٹرانوں کی توانائی واقع ذرات کی توانائی اور انتخاب کیے گئے نیوکلئیل کی  $Q$  قدر (Q Value) پر منحصر ہوتی ہے۔ سرعتائے پروٹانوں اور ڈیوٹرانوں کا استعمال کر کے



نیوکلئیل میں سے کسی ایک کے ذریعے تغیر پذیر توانائی کے نیوٹران حاصل کیے جا سکتے ہیں۔ ایک توانائی (Mono Energetic) نیوٹران مذکورہ بالا نیوٹران ماخذوں کے ساتھ رفتار انتخاب (Velocity Selection) جیسے کرسٹل طبع گراف (Crystal Spectrograph) استعمال کر کے حاصل کیے جا سکتے ہیں۔ میکائینک چارجر (قارچ) (Chaper) کا استعمال کر کے یا سرعت کار کو نیم تغیری بنا کر اڑان وقت (Time of Flight) ٹیکنیک کے ذریعے بھی ایک توانائی نیوٹران حاصل کیے جا سکتے ہیں۔

مختلف اقسام کی نیوکلئیکلیں سائنس کے مختلف شعبوں میں

کے ذریعے حسب ضرورت توانائی تک اسراع (Acceleration) دیا جاتا ہے۔ آئین روان ماخذ کا ڈیزائن اور اس میں استعمال ہونے والی گیس کا انتخاب مختلف ذرات کے لیے کمزوریت پر منحصر ہوتا ہے۔ ابتدا میں برق سکونی سرعت کار تغیر کیے گئے جن میں قائم برق سکونی مضمر (قوہ) کو کئی کھوکھلے سینٹرڈ رینا ایکٹروڈز کے سلسلوں پر بالترتیب تقسیم کیا گیا۔ جب چارج شدہ ذرہ ان ایکٹروڈز سے حاصل شدہ مضمر (قوہ) اذھال (Potential Gradient) سے ہو کر گزرتا ہے تو اس میں اسراع پیدا ہوتا ہے۔ چند ملین وولٹ

(Million Volt) تک برق سکونی مضمر (قوہ) کا کرافٹ والٹن (Cockroft - Walton) - ضرب کار سرکٹ (Multiplier Circuit) یا وان ڈے گراف جنریٹر (Vande Graff Generator) کے ذریعے حاصل کیا جا سکتا ہے خطی (Linear) سرعت کار میں طاق نمبروں والے تمام ایکٹروڈ ریڈیو تعددی طاقت فراہمی (Radio Frequency Power Supply) کے ایک سرے سے اور جنت نمبر والے تمام ایکٹروڈ دوسرے سرے سے جوڑے جاتے ہیں۔ مختلف نمبروں کے ایکٹروڈز کی لمبائی کا انتخاب اس طرح کیا جاتا ہے کہ ذرے کے کسی ایکٹروڈ سے اگلے تک پہنچنے تمام ایکٹروڈز کی قطبیت (Polaritv) الٹ جاتی ہے۔ سائیکلوٹران (Cyclotron) میں آئین (روان) کو دو نصف دائری حرفت  $D$  نماخاؤں کے بیچ ایک دائری راستہ طے کرنے پر آمادہ کیا جاتا ہے۔  $D$  نماخاؤں کے دو سپاٹ رخ مقناطیس کے دو قطبوں کے بیچ ہوتے ہیں۔ ایک  $D$  خانے کو ریڈیو تعددی جنریٹر (پیدا کار) کے ایک سرے سے اور دوسرے کو دوسرے سرے سے جوڑ دیا جاتا ہے۔  $D$  کے سائز اور ریڈیو تعدد میں اس طرح میل قائم کیا جاتا ہے کہ ہر مرتبہ آئین (روان) کے ایک  $D$  سے دوسرے  $D$  تک جانے کے دوران دونوں  $D$  کی قطبیت الٹ جاتی ہے۔ ہیئت استحکام (Phase Stability) منظر کی دریافت کے نتیجے میں مقناطیسی فیلڈ کے ذریعے (جیسا سنگروٹرون

(Synchrotron) میں یا ریڈیو تعدد فیلڈ کی اصلاح (Modulation) سے

(جیسے سنگرو سائیکلوٹران (Synchro Cyclotron) میں) کے ذریعے

اضافیتی کیت اضافے کی تلافی ممکن ہو سکتی ہے بیٹاٹران (Betatron)

ایک مخصوص ڈیزائن والا ایکٹران سرعت کار ہے جس میں ایک برقی

مقناطیس (Electro Magnet) کو ایک متبادل پس یا بعض رو (Pulse

Alternating Current) - سے برقی توانائی فراہم کی جاتی ہے۔ برقی

متناہیت کے دو قطبوں کے بیچ جھکے ہوئے ایک کھوکھلے کڑے

کی شکل کے (Doughnut Shaped) پیچ میں ایکٹران کو ایک ثابت

نصف قطر کے دائرے میں گھومنے پر آمادہ کیا جاتا ہے۔

کڑے کی شکل کے پیچ سے مطوعہ مقناطیسی بیساؤ میں تغیری

دوقطبی (Magnetic Dipole) اور برقی چوکھلی باریک (نفسی) ترین پیر (انشقاق) (Hyperfine Splitting) اور ہم جاتی تھری (Isotopic Shift) وغیرہ ناپنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

(۴) حین تاریخ کی تابکاری تکنیک (Radio Active Dating) اس کا استعمال معدنی اشیاء، اشریزر اشیاء، زمین اور شہاب ثاقب (Meteorites) وغیرہ کی عمر کا تخمینہ کرنے کے لیے ہوتا ہے۔ مذکورہ بالا تکنیک میں یورینیم - ایسٹیم نسبت (Ratio) تکنیک یورینیم - سیسہ (Lead) نسبت تکنیک، تھوریم - ایسٹیم نسبت تکنیک اور کاربن ۱۴ (C<sup>14</sup>) طریقہ اہم ہیں۔

(۵) نیوکلر سرائی تکنیک (Nuclear Tracer Technique) اس کے استعمال مندرجہ ذیل ہیں: (الف) ایک دھات کی دوسری دھات یا اسی دھات میں شش شرح نفوذ (Rate of Diffusion) کی پیمائش۔ (ب) آئین (روان) کی ان کے مرکبات میں خود نفوذی کی شرح کی پیمائش (ج) خفیف مقدار کی اشیا کی حرکت (Migration) کی پیمائش (د) کیمیائی عمل کے طریقے، ان کی حرکت بالفعل (Kinetics) کا مطالعہ اور (ح) تھوریم کے رساؤ، بھلاؤ اور نفوذ کے شرح کی پیمائش اور (و) ہم جاتی ترقیق طریقے سے جسم میں موجود اشیاء کی ترکیب کا تعین۔ (ض) تھول (Metabolism) کا مطالعہ۔ (ط) طبی تشخیص یا مخصوص دماغ اور دل کی بیماریوں کی تشخیص اور (ث) زلزلہ۔ چامر (Szilard Chalmers) طریقہ جس میں نیوٹران اشعاع کی بدولت بنا ہوا تابکار ایٹم اپنے سالمہ سے علیحدہ ہو جاتا ہے، ہم جاتی انسرزورگی (Isotopic Enrichment) حاصل کرنے کا ایک آسان طریقہ فراہم کرتا ہے۔ گرم ایٹم کیمیا (Hot-Atom Chemistry) میں زلزلہ چامر طریقے سے حاصل پیا نیوکلینکس کا مطالعہ کر کے خامی عمل (Enzyme Action) کو سمجھنے کی کوشش وغیرہ۔

آج کے دور میں جب کہ روا جی توانائی کے ذخیرے دن بدن قلیل ہوتے جا رہے ہیں نیوکلر توانائی بنی نوع انسان کو ایک بدل فراہم کرتی ہے۔ نیوکلر توانائی کا ایک اہم استعمال اس سے زمین کوڑھل کے ذریعے سرنگوں، لہروں، تیل کے کنوئوں اور کانوں کے کھودنے کے کام کو کھائی طور پر لینا ہے۔ نیوکلر توانائی کے سرعت کار مشینوں اور نیوکلیر ری ایکٹر کے استعمال کا اندازہ ان سے حاصل تابکار ہم جادوں اور مصنوعی تابکاری کے متعدد فوائد پر غور کیے بغیر ممکن نہیں۔ اس لیے آئیں تابکار اشعاع کے استعمال پر منحصر چند اہم تکنیکوں اور ایجادات کا ذکر موزوں ہوگا جو مندرجہ ذیل ہیں:

(الف) محافظہ کے طور پر استعمال۔  
(ب) نیا نیا تو باؤں کو ختم کرنے کے لیے استعمال  
(ج) نئی اقسام کی فصلیں اگانے اور پیداوار بڑھانے

اور بالخصوص تجرباتی نیوکلر طبیعیات سے متعلق تحقیقات کے لیے بہت مفید ثابت ہوئی ہیں۔ ان تکنیکوں میں سے کچھ اہم تکنیکوں کا استعمال مندرجہ ذیل ہے:

(۱) سرگرمیت تجزیہ (Activation Analysis) جو کسی طریق سے بنی تابکار نیوکلر سلسل سے وابستہ تابکاری کی پیمائش سے حاصل ہوتی ہے، کسی ہم جاتی نصف حیات جانے، کسی کوئی (Sample) میں ہم جاتی ترکیب (Composition) کی پیمائش اور نیوکلر عمل عرضی تراش ناپنے کے لیے بہت موزوں طریقہ ہے۔ نیوکلر عرضی تراش کے تجزیات کے دوران اشعاع زدگی (Irradiation) کی بدولت متعدد سرگرمیوں کی آمیزش حاصل ہوتی ہے یا پھر کیمیائی علیحدگی (Chemical Separation) کے ذریعے حاصل کی جاتی ہے۔

(۲) ہم وقوعی تکنیک (Coincidence Technique) یہ نیوکلینکس سے خارج ہونے والے اشعاعوں کے درمیان وقتوں اور اشعاعوں کے درمیان زاویائی رشتے کے تعین کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ مذکورہ بالا تکنیک تابکاری تنزل نیکلے اشعاعوں کی متحد قطبیت (Multi Polarity) اور تعدد معلوم کرنے کا طریقہ فراہم کرتی ہے۔ تغیر پذیر تاخیر سرکٹ (Variable Delay Circuit) بہت چھوٹی نصف حیات کی پیمائش کا طریقہ فراہم کرتا ہے۔ مذکورہ بالا خصوصیات کی بنا پر ہم وقوعی سرکٹ تنزل نیکلے کے مطالعہ کے لیے بہت اہم ہیں۔ اس کے علاوہ ان کا استعمال مطلق سرگرمی (Absolute Activity) پیمائش، پس منظر گنتی (Background Count) میں کمی حاصل کرنے اور کائناتی (کاسمک) کرنوں (Cosmic Rays) کے مطالعہ میں ہوتا ہے۔

(۳) موسباؤر تاثیر (Mössbauer Effect) اس کے مطابق ہم توانائی کا ناجائز کے لیے گاما توانائی وسعت سخت کرشل میں نیوکلر پیمائی باؤر ڈاپلر اثر (Doppler Effect) سے متاثر نہیں ہوتی۔ مذکورہ بالا کرشل کے لیے جا ذبیت انجذابی طبع (Absorption Spectrum) اور اشعاعی طبع (Emission Spectrum) پورے طور پر زیادہ پوش (Over Lapping) ہوتے ہیں اور اس طرح گاما توانائی وسعت (سخت) نیوکلر حالت کی وسعت کے برابر ہوتی ہے اس طرح کرشل کے لیے نافذ اور جذب کار کے درمیان چند سینیٹی میٹری سیکنڈ کی نسبتی (اصنافی) رفتار (Relative Velocity) کی بدولت حاصل ڈاپلر تبدیلی (Doppler Shift) عملی خود جا ذبیت (Resonance Self Absorption) کو ختم کرنے کے لیے کافی ہو سکتی ہے۔

موسباؤر اثر کا استعمال کر کے توانائی تجزیہ  $10^{10}$  eV کو کی حد تک پہنچایا جاسکتا ہے۔ اس بنا پر موسباؤر تکنیک کو مقناطیسی

(ج) ایسے انسانی اعضاء جن کی براہ راست اشعاع پذیری ممکن نہیں ان کے لیے اندرونی تابکار دہم کا علاج میں استعمال۔  
 (و) ربرٹ اور پلاسٹک کے کارخانوں میں برق سکونی چارج سے محفوظ کے لیے استعمال۔

(د) میں اشعاعی حیاتیات (Radio Biology) میں استعمال۔  
 ضمیمہ اشیا کی اندرونی بناوٹ میں خامیاں معلوم کرنے یعنی ریڈیو گرافی (Radio Graphy) میں استعمال۔