Revised Edition

جنرل سائنس

میٹرک　　کوڈ نمبر 203　　یونٹ 1-12

علامہ اقبال اوپن یونیورسٹی، اسلام آباد

جنرل سائنس

یونٹ:1 تا 12 میٹرک کوڈ نمبر:203

(شعبۂ بیالوجی)
علامہ اقبال اوپن یونیورسٹی، اسلام آباد

(جملہ حقوق بحق ناشر محفوظ ہیں)

نظر ثانی شدہ ایڈیشن 2007ء

تعداد اشاعت 22,000

قیمت ..... -/80روپے

نگران طباعت ..... محمد ریاض خان

کمپوزنگ ..... محمد ظہیر

طابع ..... IVY، پرنٹرز، راولپنڈی

ناشر ..... علامہ اقبال اوپن یونیورسٹی، اسلام آباد

کورس ٹیم

چیئر پرسن (برائے ایڈیشن دوم)	_____	مسز ناہید منظور
کورس مؤلف (برائے ایڈیشن دوم) (Course Revision Coordinator)	_____	رضوانہ کوثر
تحریر	_____	شاہدہ نعیم
	_____	قدسیہ رفعت
	_____	فرخ ادریس
	_____	ڈاکٹر عبدالغفور چوہدری
	_____	نادرہ خان
نظر ثانی کنندگان (برائے ایڈیشن اول)	_____	ڈاکٹر طاہرہ محمود
	_____	ڈاکٹر محمد ارسلان
	_____	ڈاکٹر ساجد حسین بخاری
	_____	نوید احمد ربانی
	_____	امیر عالم خان
	_____	نصیر احمد
تشکیل نو (Revised by) برائے ایڈیشن دوم	_____	ڈاکٹر معظم حسین بھٹی
	_____	ثریا مختار
	_____	مسز ناہید منظور
	_____	نور الصباء
	_____	اعجاز احمد

	_____	رضوانہ کوثر
	_____	سارہ عامر
تدوین	_____	داؤد رضوان
کورس رابطہ کار	_____	رضوانہ کوثر

فہرست

نمبر شمار	عنوان	صفحہ نمبر
پیش لفظ		vii
طلبہ کے لیے ہدایات		viii
یونٹ نمبر 1:	سائنس اور سوسائٹی	1
یونٹ نمبر 2:	ہمارا ماحول	31
یونٹ نمبر 3:	پودے اور جانور	63
یونٹ نمبر 4:	انسانی جسم کے افعال	93
یونٹ نمبر 5:	حفظانِ صحت اور اس کے اصول	131
یونٹ نمبر 6:	بائیو کیمسٹری اور بائیوٹیکنالوجی	183
یونٹ نمبر 7:	ہوا اور پانی	207
یونٹ نمبر 8:	عام استعمال ہونے والے عناصر	231
یونٹ نمبر 9:	عام استعمال ہونے والے مرکبات	259
یونٹ نمبر 10:	توانائی اور اس کے وسائل	301
یونٹ نمبر 11:	بجلی اور اس کے کام	325
یونٹ نمبر 12:	جدید مواصلات	357

پیش لفظ

(پیش دوم)

فی زمانہ سائنس کے بنیادی اصولوں سے واقف ہونا ہر انسان کا بنیادی حق ہے۔ زیر نظر کتاب 1980ء کے شروع میں Print ہوئی تھی۔ اس وقت سے لے کر آج تک متعدد سائنسی تبدیلیاں رونما ہو چکی ہیں۔ ان تبدیلیوں کا اس میں شامل کرنا ضروری سمجھا گیا۔ اس نظریئے کے تحت اس کورس کی از سر نو تشکیل کی گئی۔

اس کام کے لیے ملک کے مختلف اداروں سے تعلق رکھنے والے متعلقہ مضامین کے ماہرین کی خدمات حاصل کی گئیں۔ انہوں نے اپنی مصروفیات میں سے وقت نکال کر اس کتاب کی تشکیل نو میں شعبہ بیالوجی کی مدد کی۔ اس میں روزمرہ زندگی میں کام آنے والے موضوعات پر بحث کی گئی ہے۔ عام فہم زبان کا استعمال کیا گیا ہے نیز مختلف عملی مشاغل بھی اس میں شامل کئے گئے ہیں۔ ہمیں امید ہے کہ ہمارے طلباء ہماری اس کاوش سے مستفید ہوں گے اور اس کورس کو پڑھنے کے بعد نہ صرف اپنے علم میں اضافہ کریں گے بلکہ اپنی روزمرہ زندگی میں اس کو استعمال بھی کرنے کے قابل ہو جائیں گے۔

میں ان تمام ماہرین کی شکر گزار ہوں جنہوں نے محدود وقت میں نہایت مستقل مزاجی اور لگن سے کام کر کے اس کورس کو پایہ تکمیل تک پہنچایا۔ میں خاص طور پر عبدالصمد خان SSO قومی ادارہ صحت اور وسیع اللہ خان سابق پرنسپل آف کالج کی بہت شکر گزار ہوں جنہوں نے وقتاً فوقتاً ہمیں اپنی قیمتی آراء سے نوازا۔ میں مس رضوانہ کوثر کی کاوشوں کو سراہتی ہوں جنہوں نے اس کورس میں مفید معلومات کا اضافہ کرنے کے ساتھ ساتھ اس کو خوبصورت بنانے میں بہت کام کیا۔ میں ان تمام ماہرین کی شکر گزار ہوں جنہوں نے اس کتاب کی ایڈیٹنگ، کمپوزنگ اور نظر ثانی میں حصہ لیا۔ جن کے تعاون کے بغیر یہ کام پایہ تکمیل تک نہ پہنچتا۔

ہر کام میں Improvement کی گنجائش ہوتی ہے۔ غلطیوں اور خامیوں کی نشاندہی کو شکریئے کے ساتھ قبول کیا جائے گا اور ان کو دور کرنے کی کوشش کی جائے گی۔ امید ہے آپ ہماری اس کاوش کو پسند فرمائیں گے۔

شکریہ

مسز ناہید منظور

انچارج

ڈیپارٹمنٹ آف بیالوجی

علامہ اقبال اوپن یونیورسٹی، اسلام آباد

طلبہ کے لیے ہدایات

علم کا حصول کسی بھی شعبے میں ہو قابل تحسین ہے مگر موجودہ سائنسی ترقی اور ایجادات کے پیش نظر سائنس کی تعلیم کی ضرورت اور اہمیت روز بروز بڑھتی جا رہی ہے۔ اسی ضرورت کو سامنے رکھتے ہوئے جنرل سائنس کے اس کورس کی تشکیل نو (Revision) کی گئی ہے تا کہ اسے وقت کے تقاضوں سے ہم آہنگ کیا جا سکے۔ یہ کورس آرٹس کے طلبہ کے لیے تیار کیا گیا ہے تا کہ وہ عملی کام کے بغیر ہی سائنس کے اصولوں سے واقف ہو جائیں۔

کورس بارہ یونٹوں پر مشتمل ہے۔ ہر یونٹ کا بغور مطالعہ کر کے سائنسی اصولوں کو سمجھیں اور اس کا روزمرہ زندگی میں اطلاق تلاش کریں۔ اس کے علاوہ دیئے گئے خود آزمائی کے سوالات جواب دیکھے بغیر خود حل کرنے کی کوشش کریں تا کہ آپ اپنے فہم کو جانچ سکیں۔

علامہ اقبال اوپن یونیورسٹی کی جانب سے مختلف تعلیمی اداروں میں مطالعاتی مراکز قائم کئے جاتے ہیں جہاں طلبہ اپنے ٹیوٹر سے رہنمائی حاصل کرتے ہیں۔ عام طور پر طلبہ کی کارکردگی کا جائزہ لینے کے دو طریقے اختیار کئے جاتے ہیں۔

(i) امتحانی مشقیں (ii) سالانہ امتحان

اس کورس کے دوران طلبہ کو چار امتحانی مشقیں حل کرنا ہوں گی جو یونیورسٹی کی طرف سے دیئے گئے شیڈول کے مطابق ٹیوٹر کو پہنچانا ضروری ہیں۔ سمسٹر کے اختتام پر یونیورسٹی کی طرف سے سالانہ امتحان کا انعقاد کیا جائے گا۔ کورس میں کامیابی کے لیے امتحانی مشقوں اور سالانہ امتحان دونوں میں الگ الگ 40% نمبر لینا ضروری ہیں۔

مزید معلومات کے لیے علامہ اقبال اوپن یونیورسٹی کی ویب سائٹ www.aiou.edu.pk پر رابطہ قائم کر سکتے ہیں۔

کورس رابطہ کار

یونٹ 1

سائنس اور سوسائٹی

(Science and Society)

Written by: Shahida Naeem

Revised by: Sarah Amir

فہرست مضامین

یونٹ کا تعارف		5
یونٹ کے مقاصد		5
1-	سائنس اور اس کی اہمیت	7
1.1-	سائنس سے کیا مراد ہے؟	7
1.2-	سائنس کی اہمیت	7
1.3-	سائنس کی ابتداء	8
1.4-	سائنس اور معاشرہ	9
1.5-	خود آزمائی نمبر 1	11
2-	سائنسی تحقیق کے مراحل	13
2.1-	مشاہدات	13
2.2-	مفروضہ	16
2.3-	تجربات	17
2.4-	نظریہ	19
2.5-	خلاصہ	19
2.6-	خود آزمائی نمبر 2	20
3-	اسلام میں سائنس کا تصور	21
4-	سائنس کی شاخیں	23
4.1-	سائنس کی مختلف شاخوں کا آپس میں تعلق	25
4.2-	مسلمان سائنس دانوں کی خدمات	25
4.3-	خود آزمائی نمبر 3	28
5-	خود آزمائیوں کے جوابات	29

یونٹ کا تعارف

اس سے پہلے سکول میں آپ نے سائنس کو بحیثیت ایک مضمون پڑھا ہوگا جس میں فطرت کے مختلف قوانین اور اصولوں کے بارے میں معلومات ہوں گی۔ ان قوانین اور اصولوں کی دریافت تک پہنچنے کا طریقہ کار اور اس کا علم بھی سائنس ہی کا حصہ ہے۔ چنانچہ اس یونٹ میں آپ کو بتایا جائے گا کہ سائنس سے کیا مراد ہے اور سائنس دان کس طرح سائنس کا علم حاصل کرتے ہیں۔ اس یونٹ کے آخری سبق کو پڑھ کر آپ سائنس دانوں کی انتھک محنت اور کوششوں کے بارے میں اندازہ لگا سکیں گے، جس کی بدولت آج ہمیں اتنی سہولتیں حاصل ہیں۔

یونٹ کے مقاصد

اس یونٹ کو پڑھنے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

1- انسانی زندگی میں سائنس کی اہمیت بیان کر سکیں گے۔

2- بتا سکیں گے کہ سائنس دان تحقیق کے دوران کن مراحل سے گزرتا ہے۔

3- تحقیق کے مختلف مراحل کو مثالوں کے ساتھ واضح کر سکیں گے۔

4- سائنس کے موضوعات کو بالعموم اور قدرتی سائنس کے موضوعات کو بالخصوص بیان کر سکیں گے۔

1- سائنس اوراس کی اہمیت

سائنس کالفظ اب ہماری عام بول چال کا حصہ بن چکا ہےاور یہ مضمون پہلی کلاس ہی سے سکولوں میں پڑھایا جانے لگا ہے کیا آپ نے کبھی سوچا کہ سائنس دراصل ہے کیا؟ آیئے اس سبق میں سائنس اوراس سے متعلق چند اہم باتوں کا مطالعہ کریں۔

1.1- سائنس سے کیامراد ہے؟

سائنس کے لفظی معنی ہیں ''جاننا''یعنی جو چیز یا اصول یا قانون جیسا اور جس طرح کا بھی ہے اس کے بارے میں جانا جائے۔اس میں انسان کے عقیدے'خواہشات'قیاس یا پسند ناپسند کا کوئی دخل نہیں۔سائنس میں موجود علم صرف ایسا علم ہے جسے محتاط اندازوں'مشاہدات' پیمائشات اور درست اندراجات کے بعد حاصل کیا گیا ہے۔وہ کسی بھی قوم کے کسی بھی فرد کی محنت کا نتیجہ ہو۔گویا سائنس کی تشریح ہم اس طرح کر سکتے ہیں کہ:

> فطرت کے قوانین اور اصولوں پر مبنی ایسا علم جو مشاہدات تجربات اور درست پیمائش کے بعد حاصل کیا گیا ہو۔

1.2- سائنس کی اہمیت

اگر آپ سے یہ کہا جائے کہ ہماری زمین چپٹی ہےاور آسمان دراصل ٹین کی ایک چھت ہے۔جو اس ساری زمین پر پھیلا ہوا ہے۔آسمان اور زمین کے درمیان طوفانی فضا ہے جس میں سورج'چاند'ستارے اور سیارے گھومتے رہتے ہیں'تو کیا آپ اس بات کا یقین کرلیں گے۔

اگر نہیں تو اس کی وجہ بھی سوچئے کہ آخر یہ بیان آپ کے لیے کیوں قابل قبول نہیں؟

اسی طرح ایک اور بیان ہےاور وہ یہ کہ جب کوئی بدروح کسی انسان کے دماغ میں گھس جائے تو وہ بیمار ہو جاتا ہے۔اگر بیمار شخص کی کھوپڑی میں سوراخ کر دیا جائے تو یہ بدروح نکل جاتی ہےاور انسان دوبارہ تندرست ہو جاتا ہے۔

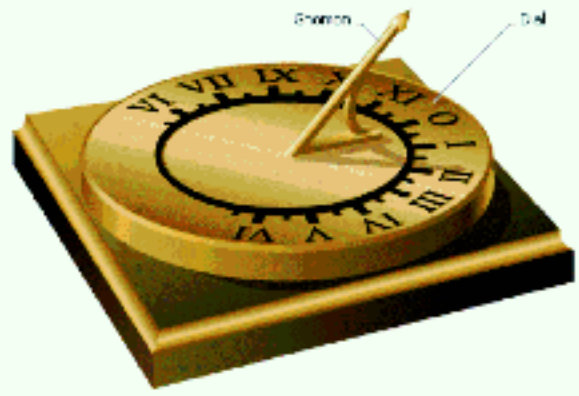
کیا یہ بیان آپ کے لیے قابل قبول ہے؟

یقیناً یہ دونوں بیانات آپ کے لیے کافی مضحکہ خیز ہوں گے لیکن آج سے ہزاروں سال پہلے اس قسم کے کئی اور بیانات انسانوں کے لیے نہ صرف قابل قبول تھے بلکہ ان کے عقیدے میں شامل تھے۔پھر آخر کیا وجہ ہے کہ آج ہم انہیں ماننے سے انکار کر

رہے ہیں۔اسی طرح پرانے زمانے کے کئی رسم ورواج جیسے انسانی جانوں کی قربانی وغیرہ آج فرسودہ اور بے معنی تصور کی جاتی ہے۔کیا آپ نے بھی اس کی وجوہات پر غور کیا؟ یہ سب سائنس کے علم میں اضافہ کی وجہ سے ہے۔اس قسم کے عقائد میں تبدیلی کے علاوہ معیار زندگی بھی بہت بلند ہوگیا ہے۔روزمرہ زندگی کے کئی مسائل سائنس نے حل کر دیئے ہیں۔ہاتھ سے ہونے والے کئی کام جن پر انسان اپنی قوت اور وقت دونوں خرچ کرتا تھا اب مشینوں سے ہونے لگے ہیں۔ہر روز نئی ایجادات ہو رہی ہیں لیکن یہ تمام کامیابیاں ایک لمبے اور طویل سفر کے بعد ہوئی ہیں جس میں نہ جانے کتنے سائنس دانوں کی تحقیق اور سخت محنت شامل ہے۔

1.3- سائنس کی ابتداء

پہلے پہل جب زمین پر انسانی زندگی کی ابتداء ہوئی تو انسان کے ذرائع اور سوچ محدود تھی لیکن اس کے پاس ایک ایسی چیز تھی جو کرۂ ارض پر پائے جانے والے کسی اور جاندار کے پاس نہ تھی اور وہ تھا اس کا ذہن۔انسان نے اپنے ذہن سے کام لیتے ہوئے اردگرد کی دنیا کے بارے میں بہت سے تصورات قائم کر لیے اور اس کے ساتھ ساتھ قدرت کے بہت سے مظاہر کو اپنی سہولت کے لیے بھی استعمال کرنا شروع کر دیا۔قدرت کی پیمائش ہی دیکھ لیجئے ابتداء میں انسان دن رات سے وقت گزرنے کو محسوس کرتا تھا۔پھر مشاہدے سے اسے معلوم ہوا کہ چاند ایک خاص مدت میں گھٹتا بڑھتا ہے اور یہ کہ انتیس دن کے بعد نیا چاند نکل آتا ہے چنانچہ اس نے ایک چاند سے دوسرے چاند کے نکلنے تک کی مدت کو ماہ یعنی چاند کا نام دے دیا اور بارہ ماہ کو سال کہا گیا لیکن مزید مشاہدات نے یہ ثابت کر دیا کہ چاند کے اس کیلنڈر کا موسموں سے کوئی تعلق نہیں (اس کی وجہ یہ تھی کہ ایک چاند سے دوسرے چاند کے نکلنے کا وقت مکمل انتیس دن نہیں تھا بلکہ اس سے کچھ زیادہ تھا) جبکہ سورج سے وقت کی پیمائش زیادہ قابل اعتماد ہو سکتی تھی۔چنانچہ سورج سے سال کے



شکل 1.1 دھوپ گھڑی

شکل 1.2 الیکٹرک کلاک

دورانیہ کو مختلف حصوں میں تقسیم کر دیا گیا۔یہ دونوں نظام آج بھی تھوڑی سی ردوبدل کے ساتھ رائج ہیں۔اسی طرح مشاہدات اور تحقیق کے ایک طویل سفر کے بعد وقت کی پیمائش دھوپ گھڑی (Sun dial) سے لے کر موجودہ زمانے میں جدید گھڑیوں (Electric Clock) تک پہنچ گئی ہے۔(دیکھئے شکل نمبر 1.1 اور 1.2)۔

اس سبق کے شروع میں بیان کئے جانے والے بیانات بھی آپ کے لیے اسی وجہ سے قابل قبول نہیں کیونکہ آپ سائنس کی

روسے جانتے ہیں کہ زمین اور آسمان کی حقیقت کیا ہے۔ بیماری کس طرح ہوتی ہے اور پھر بیماری کے علاج کا طریقہ کار کیا ہے یا یہ کہ انسانی جانوں کی قربانی سے دیوتاؤں کو خوش کرنے کا خیال فرسودہ روایات کے علاوہ کچھ نہیں۔ یہ سب حقائق برسوں کی تحقیق اور مشاہدات کا نتیجہ ہیں جسے ہم دوسرے لفظوں میں سائنس کی کہانی بھی کہہ سکتے ہیں۔شاید اب آپ اندازہ کرسکیں کہ سائنس کی ہماری روزمرہ زندگی میں کیا اہمیت ہے اور سائنس کا علم چاہے وہ خاتونِ خانہ ہو یا کھیتوں میں کام کرنے والا کسان' دونوں کے لیے یکساں ضروری ہے۔

سائنس کے ذریعہ معلوم ہونے والے حقائق اور اصولوں کا عام زندگی میں اطلاق ٹیکنالوجی کہلاتا ہے۔مثال کے طور پر سائنس دانوں نے تحقیق سے یہ ثابت کیا کہ حرارت توانائی کی ایک شکل ہے جسے میکانی توانائی اور برقی توانائی میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ٹیکنالوجسٹ نے اس اصول کی مدد سے ریل گاڑیاں' برقی پنکھے' برقی چولہے' پمپ اور دوسری کئی چیزیں ایجاد کیں۔

سائنس دانوں نے تحقیق سے روشنی کی لہروں کی حقیقت معلوم کی اور ٹیکنالوجسٹ نے اس علم کی مدد سے دوربینیں خوردبینیں اور منظرنما ایجاد کیے۔

1.4- سائنس اور معاشرہ (Science and Society)

انسانی تہذیب کی تاریخ پر نظر ڈالیں تو محسوس ہوتا ہے کہ انسان ہر دور میں اپنے معیارِ زندگی کو بہتر بنانے کے لیے کوشاں رہتا ہے۔اس مقصد کو حاصل کرنے کے لیے ٹیکنالوجی نے ایک اہم کردار ادا کیا ہے۔ٹیکنالوجی کی جڑیں سائنسی تحقیق میں چھپی ہوئی ہیں۔سائنس دان فطرت کے قوانین کے بارے میں چھان بین کر کے کچھ نتائج اور اصول وضع کرتے ہیں اور ٹیکنالوجسٹ ان اصولوں کی مدد سے ایجادات کرتے ہیں اور یہ ایجادات زندگی کے سفر کو آسان بناتی ہیں۔

ہماری روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والی اشیاء مثلاً کمہار کا چاک' لوہار کی بھٹی' جولاہے کا تکلہ' کسان کا ہل اور رہٹ' چپوؤں سے چلنے والی کشتیاں وغیرہ سب زمانہ قدیم کے علم اور اس پر مبنی ٹیکنالوجی پر مشتمل ہیں۔

انیسویں صدی کے نصف میں بجلی کی وسیع پیمانے پر تیاری اور ترسیل نے گھریلو اور صنعتی استعمال کے لیے بے شمار ایجادات کو جنم دیا ہے۔بجلی نہ صرف روشنی مہیا کرتی ہے بلکہ وہ گھروں اور کارخانوں میں ہزاروں مختلف مشینوں کو چلاتی ہے۔اس سے صنعتی پیداوار میں خاطر خواہ اضافہ ہوا ہے۔

موجودہ صدی میں ہونے والی مختلف دریافتوں نے مواصلاتی نظام میں لازوال ترقی کی ہے۔وائرلیس' ٹیلی فون' ریڈیو' ٹیلی ویژن' کمپیوٹر اور مواصلاتی سیاروں نے دنیا بھر کے نظام کو ایک ہی لڑی میں پرو دیا ہے۔انسان نے خلا میں سفر کو ممکن بنا دیا ہے۔آج کا دور کمپیوٹر کا دور ہے۔جدید دور کی یہ اہم ایجاد ہے۔جس نے زندگی کے ہر شعبے میں انقلاب برپا کر رکھا ہے۔کمپیوٹر سے ای میل

(E-mail) کے ذریعے پیغام رسانی بہت تیز ہوگئی ہے۔کمپیوٹر نے تصاویر کا حصول بھی بہت آسان بنا دیا ہے۔کمپیوٹر کی مدد سے گھر بیٹھے ملکی و غیر ملکی معلومات حاصل کی جا سکتی ہیں کیونکہ تمام کمپیوٹر انٹرنیٹ کے ذریعے ایک دوسرے سے منسلک کیے جا سکتے ہیں۔ان معلومات کو ریکارڈ کیا جا سکتا ہے اور بعد میں صحیح طریقے سے سنا اور سمجھا جا سکتا ہے اور حسب ضرورت ان کا پرنٹ حاصل کیا جا سکتا ہے۔

الغرض سائنس اور ٹیکنالوجی کی مدد سے انسان کی اپنی زندگی کو بہتر سے بہتر سہولیات بہم پہنچانے کے لیے بے شمار ایجادات کی ہیں۔اس وقت زندگی کا شاید ہی کوئی پہلو ایسا ہو جو سائنس اور ٹیکنالوجی سے متاثر نہ ہوا ہو۔زراعت میں زیادہ پیداوار دینے والے بیج، کرم کش ادویات، کیمیائی کھادیں، زرعی مشینیں، صنعت میں انقلاب لانے والے خودکار مکینیکل اور الیکٹرک مشینیں، مواصلات میں آواز کی رفتار سے تیز اڑنے والے ہوائی جہاز، برق رفتار ریل گاڑیاں اور موٹر کاریں، میڈیکل کے شعبے میں جان بچانے والی ادویات و تشخیصی آلات وغیرہ سب کچھ سائنسی تحقیق اور اس کی بدولت ٹیکنالوجی میں ہونے والی انقلابی ایجادات کی مرہونِ منت ہیں۔ذیل میں چند شعبوں میں سائنس کے اثرات کا جائزہ پیش کیا جا رہا ہے۔

الف۔ غذائی پیداوار (Food Production)

غذا ہماری زندگی کے لیے بنیادی اہمیت کی حامل ہے۔انسان نے سائنس میں تحقیق کی بدولت زراعت کے میدان میں انقلاب برپا کر دیا ہے۔غذائی فصلوں کی پیداوار کے لیے عمدہ بیجوں کا انتخاب کر کے مختلف اقسام کے پھل اور فصلیں تیار کر لی ہیں۔آج ہمارے پاس گندم، چاول، گنا اور کپاس کی پیداوار کافی بڑھ گئی ہے جس سے انسان کی اقتصادی حالت اور صحت پر اچھا اثر ہوا ہے۔اس طرح انسان نے متوازن غذا کا تصور، غذائی قلت کا خاتمہ اور قحط جیسے مسائل پر کافی حد تک قابو پا لیا ہے۔پودوں کے ذریعے بہت سی کارآمد اشیاء مثلاً فرنیچر، ربڑ، ڈائز (dyes)، سپورٹس کا سامان اور عمارتی سامان تیار کر کے انسانی معاشیات میں اہم کردار ادا کیا ہے۔

ب۔ بیماریوں پر کنٹرول (Control of Diseases)

صحت ایک بنیادی ضرورت ہے۔سائنس میں تحقیق کے ذریعے بہت سی متعدی بیماریاں مثلاً طاعون، ہیضہ، نمونیہ، ٹی بی اور ٹائیفائیڈ کے لیے اینٹی بائیوٹک (Antibiotic) ادویات کی دریافت نے بیماریوں کے علاج کو آسان بنا دیا ہے۔اسی طرح بہت سے مہلک امراض مثلاً چیچک (Small pox)، پولیو (Polio)، ٹیٹنس (Tetanus)، ڈفتھیریا (Diptheria) کے خلاف ویکسینز کی ایجاد سے بچوں کی شرح اموات میں بہت کمی ہوگئی ہے۔ایک نئی بیماری ایڈز (AIDS) نے دنیا کو پریشان کیا ہوا ہے اس کے جراثیم سے انسان میں فطری، مدافعتی قوت ختم ہو جاتی ہے۔یہ لاعلاج مرض بھی اب قابل علاج بنتا جا رہا ہے ایک دوا جس کا نام اے زیڈ ٹی (Azido thymidine AZT) ہے اس کے علاج کے لیے کچھ حد تک کارآمد پائی گئی ہے۔اسی طرح کینسر (Cancer) کے لیے بھی ادویات کی دریافت کی جاری ہے۔

بہت سے جاندار ادویات بنانے کے کام آتے ہیں مثلاً پنسلین (Pencillin) اور سٹریپٹو مائی سین (Streptomycine) کے ذریعے ہم نے متعدی بیماریوں پر کافی حد تک قابو پالیا ہے۔ پیسٹی سائیڈز (Pesticides) کے استعمال کے ذریعے ہم نے نقصان دینے والی بہت سی پیسٹ (Pest) کا خاتمہ کر لیا مثلاً لوکسٹس (Locusts)' فلوربیٹل (Flourbeetle)' دیمک (Termites)' فنجائی (Fungi) وغیرہ کیڑے مار زہر (Pesticides) کے بے جا استعمال نے ماحولیاتی مسائل پیدا کر دیئے ہیں جس کے پیش نظر (Integrated Pest Management) کی ٹیکنالوجی اپنائی جارہی ہے۔

(ج) جینٹیک انجینئرنگ (Genetic Engineering)

مولیکولر بائیولوجی (Molecular Biology) نے انسانی جسم کی کارکردگی کو سمجھنے میں نہایت اہم کردار ادا کیا ہے۔ جینٹیک انجینئرنگ اور بائیوٹیکنالوجی کے استعمال سے خاص کر وراثتی خواص میں ردوبدل (Manipulation) کر کے نئی انواع (Species) پیدا کرنا اب ایک حقیقت بن گیا ہے۔ انسان میں انسولین (Insuline) ہارمون بنانے والی جین بیکٹریا (Bacteria) کے ڈی این اے (DNA) میں شامل کر کے مصنوعی انسولین (Synthetic Insuline) بنائی جارہی ہے جو ذیابیطس کے مریضوں کے علاج میں بہت کارگر ثابت ہوئی ہے۔

د۔ آلودگی کا کنٹرول (Pollution Control)

زیادہ صنعتوں کے وجود میں آنے سے موجودہ دور میں انسان اور دوسرے جانداروں کی بقا کو سب سے بڑا خطرہ ماحولیاتی آلودگی سے لاحق ہے۔ ہوا' زمین اور پانی میں آلودگی بڑھنے سے انسان اور جنگلی حیاتیات (Wild Life) کو بھی خطرہ درپیش ہے۔ علاوہ ازیں بہت سے پودے اور جانور جو لاکھوں سال سے ہمارے ماحول کے توازن کو برقرار رکھے ہوئے تھے ختم ہوتے جارہے ہیں۔ سائنس میں تحقیق کے ذریعے سائنس دان آلودگی پھیلانے والے عناصر (Pollutants) کی وجہ سے نقصانات کا جائزہ لے رہے ہیں اور اس آلودگی کو کنٹرول کرنے کے لیے کام کر رہے ہیں۔ اس سے اندازہ ہوتا ہے کہ سائنس کے مطالعہ نے ہماری زندگی پر گہرے اثرات مرتب کیے ہیں۔ کسی بھی قوم کے افراد پر اس معاشرے کی ترقی کا گہرا اثر پڑتا ہے۔ انفرادی طور پر ہم زندگی کی آسائشوں سے اسی وقت لطف اندوز ہو سکتے ہیں اگر اجتماعی طور پر معاشرے میں سائنس اور ٹیکنالوجی کی ترقی ہو رہی ہو۔ ٹیکنالوجی جتنی زیادہ ترقی یافتہ اور عام ہوگی' معیار زندگی اتنا ہی بلند اور بہتر ہوگا۔

1.5- خود آزمائی نمبر 1

؟	1

سائنس دان کے بغیر ٹیکنالوجسٹ کا وجود نامکمل ہے۔ مثال دے کر اس بیان کی وضاحت کریں۔

پرانے زمانے کی روایات اور عقیدوں کو آج کل فرسودہ تصور کیا جاتا ہے۔ وجہ بیان کریں۔	2	؟
روزمرہ زندگی سے ٹیکنالوجی کی ایسی پانچ مثالیں دیں جن سے آپ فائدہ اٹھاتے ہیں؟	3	؟

2- سائنسی تحقیق کے مراحل

سائنس دان کسی مسئلے کی تحقیق کے لیے مختلف مراحل سے گزرتے ہیں، جنہیں ہم چار حصوں میں تقسیم کر سکتے ہیں۔

(1) مشاہدات (Observation)

(2) مفروضہ (Hypothesis)

(3) تجربات (Experiments)

(4) نظریہ (Theory)

نظریہ قائم کرنے کے بعد اس کی زندگی میں اطلاق کیا جاتا ہے، جسے دوسرے لفظوں میں ٹیکنالوجی کہتے ہیں جیسے بجلی پیدا کرنے کے بعد اس کا بلب کی صورت میں استعمال۔

2.1- مشاہدات

سائنسی تحقیق کی ابتداء مشاہدات ہی سے ہوتی ہے اس کے لیے انسان مختلف طریقے استعمال کرتا رہا ہے۔ ہم روزمرہ زندگی میں بہت سے مشاہدات کرتے ہیں۔ ان مشاہدات میں ہم عام طور پر اپنے حواس خمسہ کو استعمال کرتے ہیں مثلاً:

- مختلف پھولوں کی تمیز ان کے رنگ اور شکل سے کی جاتی ہے۔ (دیکھنے کی حس)
- میٹھے اور نمکین بسکٹ میں ذائقے کا فرق محسوس کیا جاتا ہے۔ (چکھنے کی حس)
- تازہ اور باسی خوراک میں خوشبو کے فرق سے اندازہ لگایا جاتا ہے۔ (سونگھنے کی حس)
- ریشمی اور سوتی کپڑے کی تمیز ہاتھ میں مسلنے سے کی جاتی ہے۔ (چھونے کی حس)
- بند کمرے میں بیٹھ کر اڑتے ہوئے جہاز اور ہیلی کاپٹر کی شناخت آواز کے فرق سے کی جاتی ہے۔ (سننے کی حس)

کیا آپ کے ذہن میں چھ اور طریقے ہیں جن سے آپ اپنے مشاہدات میں اضافہ کر سکتے ہیں۔

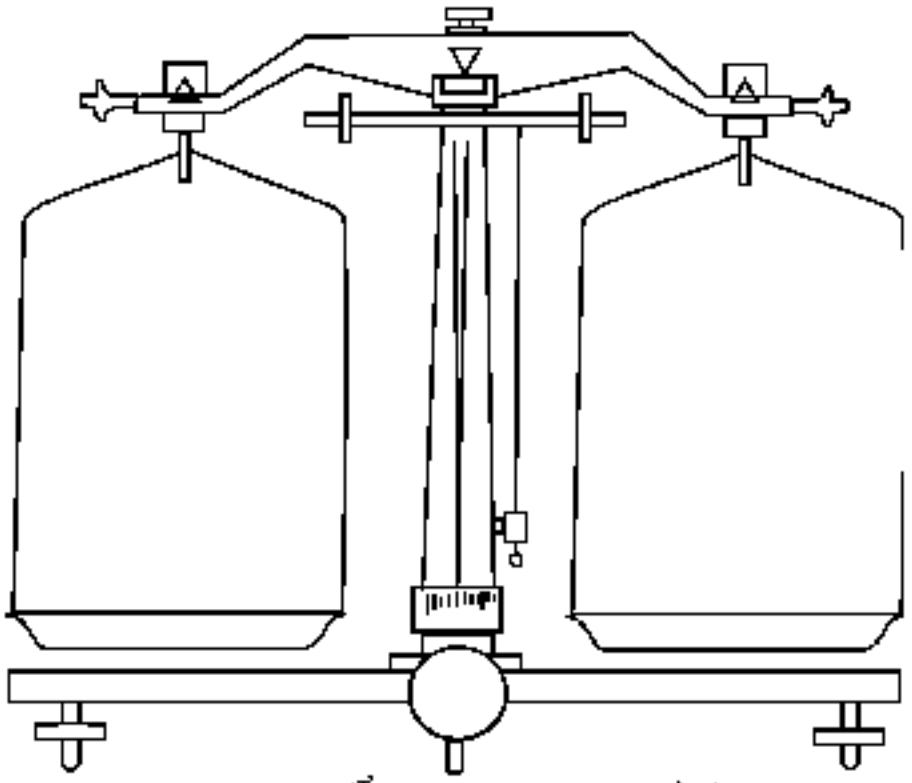
؟	بس میں بیٹھی ہوئی سواریوں کی تعداد (گنتی سے)
؟	میاں کے لیے دفتر کی تیاری (وقت سے)
؟	گھر میں لانے کے لیے سبزی کی مقدار (تول سے)

؟	قمیص کے لیے کپڑے کی خریداری (ناپ سے)
؟	بچے کو بوتل سے پلانے کے لیے دودھ کی تیاری (حرارت سے)
؟	اپنے یا دوسروں کے لیے جوتوں کا انتخاب (جسامت سے)

مختلف طریقوں سے مشاہدات کرنے کے لیے روزمرہ زندگی سے کچھ مثالیں سوچیے جن میں اوپر بیان کردہ طریقے استعمال ہوتے ہوں مثلاً گنتی، ناپ، تپش وغیرہ۔

کیا ان مشاہدات میں آپ صرف اپنی حسیات سے مکمل اندازہ لگا سکتے ہیں؟ کیا دفتر کی الماری، قمیص کے لیے کپڑے کی خریداری اور گھر کے لیے خریدنے والی سبزی اندازے سے خریدی جا سکتی ہے؟ یقیناً اس کے لیے آپ کو چند آلات کی ضرورت ہوتی ہے جس سے آپ صحیح اندازہ لگا سکتے ہیں۔

وقت	.....	گھڑی
کپڑا	.....	ناپنے کا فیتہ یا گز
سبزی کی مقدار	.....	ترازو
تپش (بخار کے دوران)	.....	تھرمامیٹر



شکل نمبر 1.3 ترازو (Balance) صحیح وزن ناپنے کا آلہ

گھڑی، ناپنے کا فیتہ اور ترازو ایسے آلات ہیں جو آپ کے مشاہدے کے معاون ہیں۔ سائنس دان بھی اسی طرح اپنے مشاہدات میں درستگی پیدا کرنے کے لیے کچھ آلات کا سہارا لیتے ہیں۔ یہ آلات نہ صرف حواس کا دائرہ کار وسیع کرتے ہیں بلکہ بعض اوقات ایسے مشاہدات میں سائنس دانوں کی مدد کرتے ہیں جہاں حواسِ خمسہ سے کچھ کام نہیں لیا جا سکتا۔ جیسے ہوا کا دباؤ معلوم کرنا یا کشش ثقل کی پیمائش وغیرہ۔ ترازو ہی کی مثال لیجیے۔ سائنس دان بھی اپنے بہت سے مسائل کو حل کرنے کے لیے وزن کرتے ہیں۔ جس کے لیے وہ ترازو استعمال کرتے ہیں۔ آج کل بہت حساس قسم کے ترازو بھی تیار کیے جا

چکے ہیں جو وزن میں معمولی سے فرق کو بھی واضح کر دیتے ہیں۔

شکل نمبر 1.3 میں ایک سادہ سائنسی ترازو دکھایا گیا ہے۔اسی قسم کا نسبتاً زیادہ حساس ترازو شاید آپ نے سنار کے پاس بھی دیکھا ہو۔دیکھنے کی حس کو بڑھانے کے لیے کمزور نظر والے لوگ عینک استعمال کرتے ہیں۔سائنس دان دور کی چیزوں مثلاً ستاروں اور سیاروں کی پوزیشن دیکھنے کے لیے دوربین اور بہت چھوٹی چیزوں جیسے خلیے اور جراثیم وغیرہ کو دیکھنے کے لیے خوردبین استعمال کرتے ہیں۔

بہت سی اقسام کے نہایت حساس آلات اب تک ایجاد کیے جا چکے ہیں۔جو سائنس دانوں کو زیادہ سے زیادہ باریکی کے ساتھ درست ترین حالت میں مشاہدات کرنے میں ان کی مدد کرتے ہیں۔

مشاہدات کی خوبی

مشاہدات میں کچھ خوبیوں کا ہونا بہت ضروری ہے۔

(1) مشاہدہ محتاط طریقے سے کیا جائے

یعنی مشاہدہ کے کسی پہلو کو تشنہ نہ چھوڑا جائے عام زندگی میں ہم بہت سی باتوں اور واقعات کو نظر انداز کر دیتے ہیں مثلاً اگر میں آپ سے پوچھوں کہ اس کتاب کے سرورق اور پشت کے کاغذ کی تفصیلات بتائیں تو شاید آپ مکمل جواب نہ دے سکیں لیکن سائنسی طریقہ فکر میں یہ بات بہت اہم ہے کہ کسی واقعے کے ہر پہلو کے بارے میں سوچا جائے کیونکہ بہت ممکن ہے اس واقعہ کے ہونے یا نہ ہونے میں کوئی ایسی وجہ پوشیدہ ہو جو بظاہر غیر اہم محسوس ہوتی ہو۔

(2) سائنس دان کسی خاص نتیجے کی تلاش میں مشاہدہ نہ کرے

اگر سائنس دان ایک خاص نتیجے کی تلاش میں مشاہدات کرنے شروع کر دے اور اپنے ذہن میں اس بات کو پختہ کر لیے کہ میں نے یہ نتیجہ حاصل کر کے رہنا ہے تو پھر وہ ادھر ادھر بھٹکتا رہے گا اور کبھی بھی صحیح مشاہدات نہ کر پائے گا۔اسی بات کو مثال کے طور پر ہم یوں سمجھ سکتے ہیں کہ اگر کوئی کسان کسی نئی کھاد کے استعمال سے پہلے ہی یہ نتیجہ اخذ کر لے کہ اس کا استعمال اس کی فصل کے لیے یقیناً نقصان دہ ثابت ہوگا تو پھر بہت ممکن ہے کہ وہ اس کھاد کے استعمال میں درست طریقہ نہ اختیار کر سکے اور یہ بھی ممکن ہے کہ پیداوار کے لیے اندازے سے زیادہ تخمینہ لگا کر یہ نتیجہ قائم کر لے کہ یہ کھاد بالآخر نقصان دہ ہی ثابت ہوئی۔

سائنسی مشاہدہ عام مشاہدے سے مختلف ہوتا ہے کیونکہ اس میں:

(i) ہر قسم کی تفصیلات نوٹ کی جاتی ہیں۔

(ii) پیمائشات درست ترین حالت میں کی جاتی ہیں۔

(iii) احتیاط برتی جاتی ہے۔

(iv) ہر نکتے کا صحیح طور پر اندراج کیا جاتا ہے۔

(3) مشاہدات کا ترتیب وار اندراج کیا جاتا ہے

جب تک مشاہدات کو ترتیب سے درج نہ کیا جائے ان سے مسئلے کے حل تک پہنچنا مشکل ہو جاتا ہے۔مشاہدات کا ترتیب وار اندراج با قاعدہ ایک علم کی حیثیت رکھتا ہے جس کے بغیر سائنس دان اپنی تحقیق مکمل نہیں کر سکتے۔

2.2- مفروضہ

مشاہدات کی بناء پر سائنس دان کسی مسئلے کے بارے میں ایک رائے قائم کر لیتے ہیں جسے مفروضہ (Hypothesis) کہتے ہیں مثلاً مشاہدات سے معلوم ہوا کہ ملیریا بخار عام طور پر ان علاقوں میں پھیلتا ہے جہاں ارد گرد جوہڑوں میں پانی کھڑا رہتا ہے چنانچہ مفروضہ قائم کیا گیا ہے کہ ملیریا بخار جوہڑوں میں کھڑے پانی سے پھیلتا ہے۔اگرچہ یہاں کئی سوالات ایسے ابھرتے ہیں جن کے جواب کی تلاش ضروری ہے مثلاً کیا پانی میں کوئی ایسی چیز شامل ہے جو اس بخار کا سبب بنتی ہے یا پھر اس پانی کی موجودگی سے کچھ ایسے حالات پیدا ہو جاتے ہیں جن کے نتیجے میں ملیریا پھیلتا ہے تاہم اس مفروضے سے آئندہ کے لیے یہ راہ مل جاتی ہے کہ اس پانی سے متعلق مزید تحقیق کی جائے۔سائنس دان کے نزدیک جب بھی کوئی مسئلہ زیر بحث ہوتا ہے وہ پہلے ایک مفروضہ قائم کر لیتے ہیں مثلاً:

مشاہدہ	مفروضہ
1- اوپر اچھالی جانے والی ہر چیز واپس زمین پر گرتی ہے۔	1- زمین اوپر اچھالی جانے والی چیزوں کو اپنی طرف کھینچتی ہے۔
2- لوہے کی سلاخ کے ایک سرے کو گرم کریں تو آہستہ آہستہ دوسرا سرا بھی گرم ہونے لگتا ہے۔	2- حرارت گرم جگہ سے سرد جگہ کی طرف حرکت کرتی ہے۔

مفروضہ قائم کرنا کیوں ضروری ہے؟

درحقیقت مفروضہ سائنس دان کی سوچ کے لیے ایک راہ کا تعین کر دیتا ہے اور پھر مختلف طریقوں سے سائنس دان اسے ثابت کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔ثابت نہ ہونے کی صورت میں مفروضہ غلط قرار دے دیا جاتا ہے۔ملیریا ہی کی مثال لیجئے۔ مشاہدات سے سائنس دانوں کو اس بات کا اندازہ تو ہو ہی گیا تھا کہ کھڑے پانی میں کوئی ایسی چیز ہے جس کی وجہ سے ملیریا بخار پھیلتا ہے لیکن یہ بات اب بھی ایک معمہ ہی تھی کہ آخر یہ چیز ہے کیا۔کچھ ماہرین نے اس بات کا اندازہ لگانے کے لیے جوہڑوں کا پانی تک پیا لیکن انہیں ملیریا یا بخار نہ ہوا۔انیسویں صدی کے آخر میں ایک سائنس دان نے ملیریا پر بڑی محنت سے کام کرنا شروع کیا۔اس وقت

تک Protozoans کی دریافت ہو چکی تھی۔ چنانچہ اس کھوج کے دوران ملیریا کے مریضوں کے خون کا مشاہدہ کرتے ہوئے اس بات کا انکشاف ہوا کہ ایسے مریضوں کے خون میں ایک خاص قسم کے جراثیم موجود ہیں چنانچہ مفروضہ قائم کیا گیا کہ یہ یک خلوی جاندار جنہیں بعد میں پلازموڈیم Plasmodium کا نام دیا گیا ملیریا بخار پیدا کرتے ہیں۔ اس مفروضے کو قائم کرنے کا یہ فائدہ ہوا کہ بعد میں تمام تحقیقات اسی ایک مفروضے کے گرد گھومتی رہیں اور بالآخر یہ بات ثابت ہوگئی کہ جوہڑوں میں پیدا ہونے والے مچھروں کے اندر یہ پروٹوزوانز موجود ہوتے ہیں جو کاٹنے کی صورت میں مچھروں سے انسان کے خون میں شامل ہو کر ملیریا بخار کی کیفیت پیدا کرتے ہیں۔

لیکن بہت ممکن ہے کہ مفروضہ غلط بھی ثابت ہو جائے۔ ایسی صورت میں ایک نیا مفروضہ قائم کیا جاتا ہے اور مزید تحقیق کی جاتی ہے تا کہ اسے سائنسی بنیادوں پر پرکھا جا سکے۔

شائد یہاں یہ بات آپ کے لیے دلچسپی کا باعث ہو کہ اکثر توہمات درحقیقت مفروضے ہوتے ہیں جو لوگ اپنے مشاہدات کی بناء پر قائم کر لیتے ہیں۔ ذیل میں کچھ ایسے ہی توہمات بیان کئے جا رہے ہیں۔

(i) چھت پر کوا بولے تو مہمان آتے ہیں۔

(ii) کالی بلی راستہ کاٹ لے تو کوئی کام خراب ہو جاتا ہے۔

(iii) بانجھ عورت حاملہ عورت کے نزدیک رہے تو بچے کی جان خطرے میں پڑ جاتی ہے۔

(iv) جوتی الٹی ہو جائے تو سفر کرنا پڑتا ہے۔

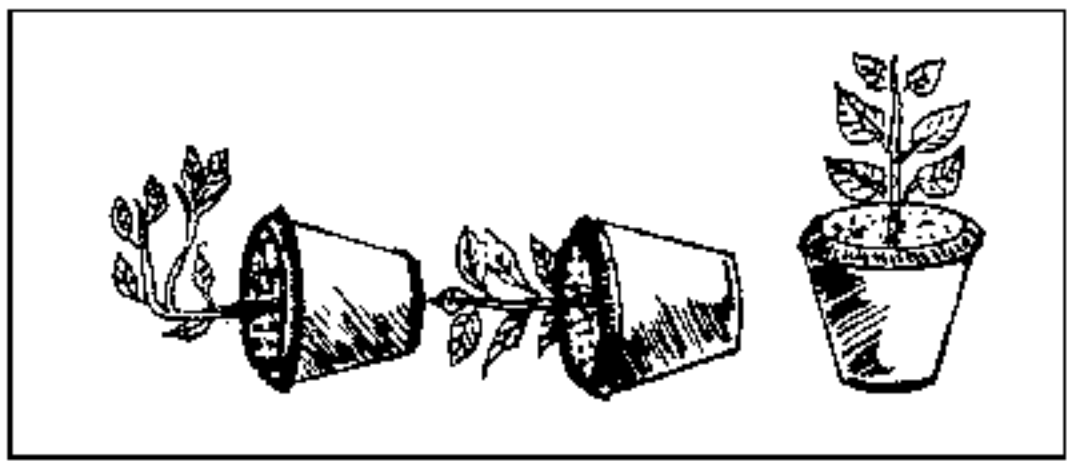
2.3- تجربات

مفروضہ قائم کرنے کے بعد سے لے کر نتیجہ تک پہنچنے کے لیے سائنس دان کئی مراحل سے گزرتے ہیں۔ جو مضمون کی نوعیت کے مطابق مختلف ہوتے ہیں کچھ مسائل ایسے ہوتے ہیں جن میں صرف مشاہدات پر بھروسہ کرنا پڑتا ہے مثلاً اجرام فلکی میں دلچسپی لینے والا سائنس دان زیادہ سے زیادہ مشاہدات کرتا ہے اور پھر حساب اور شماریات کی مدد سے کسی سیارے یا ستارے کی پوزیشن یا اس کا دوسرے اجرام فلکی سے تعلق کا حساب لگائے گا اور اس طرح نتیجہ اخذ کرنے میں کامیاب ہو جائے گا۔ ایسی صورت میں یہ ضروری ہے کہ بہت سے لوگ مشاہدہ کریں اور حتمی طور پر اکٹھے کسی ایک ہی نتیجے پر پہنچیں۔ یہ بھی ضروری ہے کہ ایسے سائنس دان جو بھی لائحہ عمل اختیار کریں وہ اتنا درست اور سائنسی ہو کہ اسے جب بھی دوبارہ حاصل کیا جائے وہی نتیجہ حاصل ہو اس کے برعکس علم کیمیا یا علم نباتات میں دلچسپی رکھنے والے سائنس دان تجربات کے ذریعے مفروضے کی سچائی تک پہنچتے ہیں۔ تجربات سے مراد ایسے حالات پیدا کرنا ہے جس کے دوران میں مشاہدہ کرنے کا موقع مل سکے۔ سائنس میں تجربات کو بہت اہمیت حاصل ہے اس کی چند وجوہات مندرجہ ذیل ہیں۔

1- تجربات کی مدد سے کسی مسئلے کے بارے میں درست تحقیق کی جاتی ہے:

مثال 1: اگر مشاہدات کچھ اس قسم کے ہوں کہ پودوں کے تنے زمین کی کشش کے مخالف سمت میں اگتے ہیں تو مفروضہ قائم کیا جائے گا۔ اب اس مفروضے کو ثابت کرنے کے لیے مختلف تجربات کئے جائیں گے۔

- مختلف پودوں کے بیج اکٹھے کر کے انہیں ایک ہی قسم کے حالات میں اگا کر دیکھا جائے کہ کیا ہر قسم کے ہر پودے پر زمین کی کشش کا یکساں اثر ہوتا ہے۔
- مختلف عوامل جیسے پانی، کھاد، مٹی کی قسم، روشنی کی مقدار وغیرہ کو کنٹرول کر کے دیکھا جائے کہ کہیں یہ اس کی وجہ سے تو نہیں۔
- چند گملوں کو ترچھا کر کے رکھ دیا جائے اور مشاہدہ کیا جائے کہ کیا اب بھی ان میں اگنے والے پودے اپنا رخ تبدیل کرتے ہیں یا نہیں۔ (دیکھئے شکل نمبر 1.4)



شکل نمبر 1.4 کشش ثقل کا پودوں پر اثر

2- تجربات کے دوران مختلف عوامل کو کنٹرول کیا جا سکتا ہے:

مثال 2: اگر یہ ثابت کرنا مقصود ہو کہ کسی پودے کی نشوونما کے لیے ریتلی مٹی موزوں رہے گی یا چکنی تو اس کے لیے کچھ اس قسم کا تجربہ کیا جا سکتا ہے۔

(i) کسی پودے کے چند ایسے بیجوں کا چناؤ کیا جائے جو بظاہر دیکھنے میں یکساں صحت مند ہوں۔

(ii) ایک ہی سائز کے گملے لے کر ان میں برابر مقدار کی چکنی مٹی بھر لیں اور باقی میں اسی مقدار کی ریتلی مٹی بھر لیں۔

(iii) ہر گملے میں ایک جیسی تعداد میں بیج بو دیں۔

(iv) ان گملوں کو کسی ایسی جگہ پر رکھیں جہاں پر گملے تک روشنی (دھوپ) کی یکساں مقدار پہنچے۔

(v) انہیں برابر مقدار میں پانی دیا جائے۔

اس تجربے کے دوران آپ نے جن عوامل کو کنٹرول کیا ہے ان کی ترتیب کچھ اس طرح ہے۔

(i) بیجوں کا چناؤ

(ii) ریتلی اور چکنی مٹی کی مقدار

(iii) گملوں میں پودوں کی تعداد

(iv) پودوں تک پہنچنے والی روشنی

(v) پانی

گویا اس تجربے کے اختتام پر آپ کہہ سکتے ہیں کہ مختلف گملوں میں اگائے جانے والے پودوں کی نشوونما میں فرق مٹی کی قسم (ریتلی یا چکنی) کی وجہ سے ہے یا نہیں۔

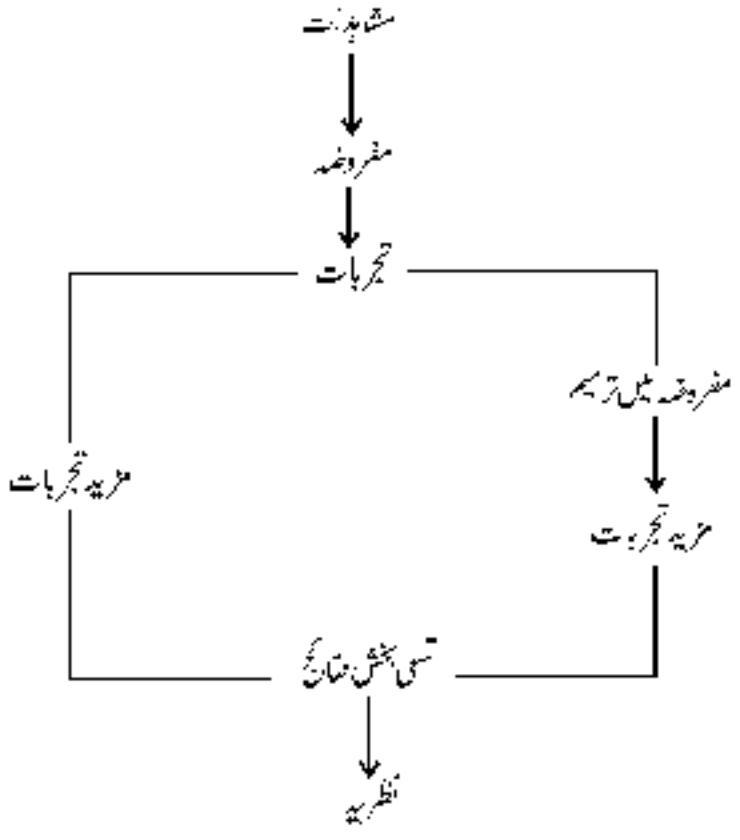
سائنس میں تجربات کے دو بڑے فائدے ہیں۔ پہلا تو یہ کہ تجربات کے دوران بعض اوقات کچھ ایسے مشاہدات زیرِغور آتے ہیں جو بہت اہمیت کے حامل ہوتے ہیں۔ پنسلین دوائی کی دریافت بھی اسی قسم کے تجربات کا نتیجہ ہے اور دوسرا فائدہ یہ ہے کہ تجربات کو دہرایا جا سکتا ہے اس طرح نہ صرف وہ سائنس دان جس نے مفروضہ قائم کیا ہو خود اپنے تجربات کو دہرا کر اپنے نتیجہ کی پڑتال کر سکتا ہے بلکہ ہزاروں میل دور کوئی اور سائنس دان بھی انہی تجربات کی مدد سے مفروضہ کی درستگی کی جانچ پڑتا کر سکتا ہے۔

2.4- نظریہ

جب کوئی سائنس دان تجربات کی مدد سے مفروضہ کو اچھی طرح پرکھ لیتا ہے اور اس میں کسی شک اور شبے کی گنجائش نہیں رہتی تو وہ اس مسئلے سے متعلق اصول وضع کرتا ہے۔ مکمل پرکھ کے بعد قائم کئے جانے والا اصول نظریہ (Theory) کہلاتا ہے۔

2.5- خلاصہ

سائنسی طریقہ کار کی ہم ذیل میں دیئے گئے خاکے کے ذریعے وضاحت کر سکتے ہیں۔



سرگرمی

-1	آپ نے اکثر روٹی پر پھپھوندی اگتی دیکھی ہوگی۔ تجربہ کر کے دیکھئے کہ یہ پھپھوندی روشنی میں تیزی سے اگتی ہے یا اندھیرے میں۔
-2	تجربہ کر کے معلوم کریں کہ کیا بیجوں کو اگنے کے لیے روشنی کی ضرورت ہوتی ہے؟

-2.6 خودآزمائی نمبر 2

سائنسی آلات کی ایجاد کا کیا فائدہ ہے؟	1	؟
روزمرہ زندگی کا مشاہدہ سائنسی مشاہدہ نہیں کہلایا جا سکتا۔ وجہ؟	2	؟
سائنسی تحقیق میں کچھ نظریات تجربات کے بغیر وضع کئے جاتے ہیں۔ ایسے نظریات کن اصولوں پر قائم کئے جاتے ہیں؟	3	؟
مفروضہ قائم کرنے کا کیا فائدہ ہے؟	4	؟
پھپھوندی اگنے والے تجربے میں آپ کن چیزوں کو کنٹرول کرنے کی کوشش کریں گے؟	5	؟

3- اسلام میں سائنس کا تصور

(Concept of Science in Islam)

اسلام ایک مکمل دین ہے جو زندگی کے تمام حقائق کو پیش نظر رکھتا ہے اور قدرت کے مظاہر اور دستیاب وسائل کو انسانی فلاح اور بہبود کے لیے استعمال میں لانے کی دعوت دیتا ہے چونکہ اسلام ایک عملی دین ہے اس لیے جس تعلیم کی یہ تلقین کرتا ہے اس کی بنیاد دلیل، مشاہدہ، تجربہ اور نتائج کے اخذ کرنے پر ہوتی ہے۔ قرآن شریف کی بہت سی آیات میں اس کے واضح اشارات ملتے ہیں۔ قرآن مجید میں ارشاد باری تعالیٰ ہے جس کا ترجمہ یہ ہے:

اَفَلَا یَنْظُرُوْن ترجمہ: کیا وہ نہیں دیکھتے

اَفَلَا یَتَفَکَّرُوْن ترجمہ: کیا وہ غور نہیں کرتے۔

اَفَلَا یَتَدَبَّرُوْن ترجمہ: کیا وہ تدبر نہیں کرتے۔

قرآن حکیم کی مختلف آیات میں علم اور اس کی فضیلت کا بار بار ذکر کیا گیا ہے بلکہ وحی الٰہی کا آغاز ہی ایک ایسی سورۃ سے ہوا جس میں حضور نبی کریم ﷺ کو صیغہ امر (حکمیہ) میں پڑھنے کے بارے میں ارشاد فرمایا گیا۔

ترجمہ: پڑھ ساتھ نام پروردگار اپنے کے جس نے پیدا کیا۔ پیدا کیا انسان کو جمے ہوئے لہو سے۔ پڑھ اور پروردگار تیرا بہت کرم کرنے والا ہے۔ جس نے قلم سے تعلیم دی۔ انسان کو وہ علم دیا جسے وہ نہ جانتا تھا (سورۃ علق، آیت: 1-5)

قرآنی آیات کی طرح متعدد احادیث میں بھی علم اور اس کی اہمیت اور مسلمانوں پر اس کی فرضیت کو بیان کیا گیا ہے مثلاً حضور ﷺ نے فرمایا:

"ہر مسلمان مرد و عورت پر علم کا حاصل کرنا فرض ہے"۔

اسی طرح ایک اور حدیث ہے۔

"گود (پنگوڑے) سے قبر تک علم حاصل کرو"۔

ارشاد باری تعالیٰ ہے۔

"اور ہم نے ہر چیز سے جوڑا پیدا کیا ہے تا کہ تم سمجھو۔ (سورۃ الذاریت، آیت: 49)

انسان اور دیگر جانداروں میں تو ہم ہر جنس کے جوڑے کا مشاہدہ کر رہے ہیں۔ تاہم سائنس دان بتلاتے ہیں کہ چھوٹے چھوٹے کیڑے مکوڑے سے لے کر سمندر کی بڑی سے بڑی مخلوق تک ہر چیز کو اللہ تعالیٰ نے جوڑا جوڑا پیدا کیا ہے۔ نر و مادہ کے جوڑے سے ہی آگے حیوانات یا نباتات کی نسل چلتی ہے۔

اگر انسان ان چیزوں میں غور و فکر کریں تو اللہ تعالیٰ کی قدرت اور اس کی وحدانیت سمجھ میں آسکتی ہے تا کہ ہم نصیحت حاصل کریں۔ سورۃ الکہف میں اللہ تعالیٰ فرماتے ہیں:

ترجمہ: فرما دیجیے کہ اگر میرے رب کی باتیں لکھنے کے لیے سمندر (کا پانی) روشنائی (کی جگہ) ہو تو میرے رب کی باتیں ختم ہونے سے پہلے سمندر ختم ہو جائے (اور باتیں احاطہ میں نہ آئیں) اگرچہ اس (سمندر) کی مثل (ایک دوسرا سمندر اس کی) مدد کے لیے ہم لے آئیں۔

(آیت:109)

اس سے پتہ چلتا ہے کہ انسانی علم و عقل حقائق اشیاء کے ادراک سے عاجز ہے۔ سورۃ بنی اسرائیل میں ارشاد ہوتا ہے:

ترجمہ: اور تمہیں نہایت تھوڑا علم دیا گیا ہے۔ (آیت:85)

بڑے بڑے سائنس دان حقیقت کے مکمل علم کا دعویٰ نہیں کر سکتے اور ان کے نظریات آئے دن بدلتے رہتے ہیں۔ قرآن پاک نے ہمیں غور و فکر کی دعوت دی ہے اور یہی سائنس کی بنیاد ہے۔

سرگرمی

سورۃ آل عمران کی آیت 164 کا مطالعہ کیجئے۔ ترجمہ پر غور کرتے ہوئے مظاہر فطرت کی فہرست تیار کیجئے۔ کیا یہ مظاہر ہم کو قدرتی اصولوں سے روشناس کراتے ہیں؟

4- سائنس کی شاخیں (Branches of Islam)

سائنس ایک بہت ہی وسیع علم ہے۔سائنس کے مطالعہ میں آسانی پیدا کرنے کے لیے اس علم کو بھی دوسرے مضامین کی طرح مختلف شاخوں میں تقسیم کردیا گیا ہے۔سائنس کی چند شاخیں مندرجہ ذیل ہیں۔

(i) فزکس (Physics)

فزکس وہ علم ہے جو بالخصوص مادی اشیاء اوران کی توانائی وغیرہ سے متعلق ہوتا ہے۔فزکس کو پیمائش کی سائنس کا نام بھی دیا گیا ہے کیونکہ اس علم کا تعلق زیادہ تر ناپ تول سے ہے۔مکینکس، حرارت، روشنی، آواز اور الیکٹریسٹی وغیرہ اس کی اہم شاخیں ہیں۔

(ii) کیمسٹری (Chemistry)

کیمسٹری وہ شاخ ہے جس میں مختلف اشیاء کی ماہیت (Nature)، ترکیب (Composition) اوران کے کیمیائی خواص (Chemical Properties) کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

دنیا میں ہر وقت بے شمار کیمیائی تعامل واقع ہو رہے ہیں۔ہمارے اپنے وجود کے اندر بھی بے شمار کیمیکل ری ایکشنز (Chemical Reactions) وقوع پذیر ہو رہے ہیں مثلاً خوراک کا ہضم ہونا، خون کا بننا، خون کا صاف ہونا وغیرہ وغیرہ۔فزیکل نامیاتی اور غیر نامیاتی کیمسٹری اس کی اہم شاخیں ہیں۔

(iii) بائیولوجی (Biology)

سائنسی طریقوں سے جانداروں کا مطالعہ کرنے کے علم کو بائیولوجی کہتے ہیں۔بائیولوجی دو یونانی الفاظ بائی اوس (Bios) اور لوگوس (Logos) سے ماخوذ ہے۔بائی اوس کا مطلب ہے زندگی اور لوگوس کا مطلب ہے بحث۔جاندار اشیاء میں حیوانات اور پودے بھی شامل ہیں۔اس برانچ کے تحت جانداروں کے جسم کی بناوٹ، اشیاء کے کام کرنے کا طریق کار، تولید اور نشوونما پر بحث کی جاتی ہے۔بائیولوجی حیاتیاتی سائنسی علم ہے۔اس کی مزید دو اہم شاخیں مندرجہ ذیل ہیں۔

(الف) باٹنی (Botany)

پودوں کے متعلق علم کو باٹنی یعنی علم نباتات کہتے ہیں۔اس میں پودوں کی ساخت، نشوونما اور ان کے ماحول کے بارے میں بحث کرتے ہیں۔

(ب) زولوجی (Zoology)

جانوروں کے متعلق علم کو زولوجی یعنی علم حیوانات کہتے ہیں۔اس میں جانوروں اور انسانوں کی جسامت اور ان کے ماحول کے بارے میں بحث کرتے ہیں۔پودوں اور جانوروں کی زندگی میں بہت سے امور آپس میں مشترک ہیں۔لہٰذا علم نباتات اور علم حیوانات کا مطالعہ ایک ساتھ کیا جاتا ہے۔اس لیے اس مجموعی علم کو علم الحیات یعنی بائیولوجی کا نام دیا گیا ہے۔

(iv) علم فلکیات (Astronomy)

فلکی اجسام مثلاً سورج' چاند' ستاروں اور سیاروں کے علم کو علم فلکیات یا آسٹرونومی کہا جاتا ہے۔فلکیات کے مطالعہ میں ریاضی اور فزکس کے علوم کا بہت بڑا حصہ ہے۔

(v) ریاضی (Mathematics)

ریاضی' اعداد اور پیمائش کی خصوصیات کا علم ہے جس میں حساب' الجبرا اور جیومیٹری وغیرہ شامل ہیں۔بہت سے دیگر سائنسی علوم میں ریاضی ایک مددگار کی حیثیت سے استعمال ہوتی ہے۔ان علوم کے مختلف قوانین اور تشریحات کو ریاضی کی مساوات کی شکل میں آسانی سے لکھا جاتا ہے اور ان سے ضروری نتائج اخذ کیے جا سکتے ہیں۔نیوٹن (Newton) اور آئن سٹائن (Einstein) مشہور ریاضی دان گزرے ہیں۔

(vi) زراعت (Agriculture)

کھیتی باڑی کے طریقے' گوشت اور دودھ دینے والے جانوروں کو پالنے کا علم زراعت کہلاتا ہے۔فصلوں کی بیماریاں' ان سے بچاؤ کے طریقے' زراعت میں استعمال ہونے والے آلات' مشینیں' کھادیں اور جراثیم کش ادویات کی تیاری وغیرہ اسی سائنس میں شامل ہیں۔

(vii) علم الادویہ (Medicine)

یہ سائنس کی وہ شاخ ہے جو جانداروں کے اجسام کی ساخت' امراض کی تشخیص' طریقہ علاج' ادویات کی تیاری' تشخیص اور علاج میں استعمال ہونے والے آلات اور مشینوں کے علم سے متعلق ہے۔

(viii) جیوگرافی (Geography)

جیو (Geo) بمعنی زمین اور گرافی (Graphy) بمعنی گراف بندی' پیمائش' گویا جیوگرافی (جغرافیہ) کے تحت زمین کے مختلف حصوں یعنی خشکی اور تری کے علاقوں کی گراف بندی کی جاتی ہے۔علم جغرافیہ میں کرہ ارض کے خدوخال' زمین' پانی' ہوا' نباتات

اورانسان کے آپس کے تعلقات سے بحث ہوتی ہے۔

4.1- سائنس کی مختلف شاخوں کا آپس میں تعلق

سائنس کی مختلف شاخوں کا آپس میں گہرا تعلق ہے مثلاً فزکس اور کیمسٹری ایک دوسرے کے لیے لازم وملزوم ہیں ۔یہ نظریہ کہ مادہ مختلف ایٹموں کے ملنے سے بنا ہے، علم فزکس کا موضوع رہا ہے نیز ایٹم کی ساخت بھی فزکس میں شامل ہے لیکن ایٹموں کا مل کر مالیکیول بنانے کا عمل اور اس کا سبب علم کیمسٹری کا موضوع ہے۔ گویا فزکس مادے کی طبیعی خصوصیات اور ان قوانین کی وضاحت کرتی ہے جن کے تحت ایٹمز مل کر مالیکیولز بناتے ہیں جبکہ مالیکیولز کا بننا کیمیائی خصوصیات ظاہر کرتا ہے۔کیمسٹری اور بائیولوجی کا بھی آپس میں گہرا تعلق ہے۔بائیولوجی میں حیاتیاتی عوامل، مختلف آرگنز کا فنکشن، ان کی ساخت بیان کی جاتی ہے لیکن مختلف زندہ اجسام میں وقوع پذیر ہونے والے تمام کیمیائی ری ایکشنز کا تعلق علم کیمیا سے ہے۔جسے بائیو کیمسٹری یا حیاتیاتی کیمیا کہا جاتا ہے۔کیمسٹری اور فزکس کی مختلف مقداروں کے حسابی حل کے لیے ریاضی سے مدد لی جاتی ہے۔کیمسٹری اور فزکس کے کئی قوانین واصول ریاضی سے اخذ کئے جاتے ہیں۔سائنس کی چند وہ شاخیں جن میں کئی شاخوں کے مشترکہ تصورات کا مطالعہ کیا جاتا ہے درج ذیل ہیں۔

(i) بائیوفزکس (Biophysics): اس میں فزکس کے اصولوں کو مدنظر رکھ کر بائیولوجی کا مطالعہ شامل ہے۔

(ii) بائیوکیمسٹری (Biochemistry): جانداروں میں ہونے والے تمام حیاتیاتی کیمیائی عمل (Metabolism) کے مطالعہ کو بائیو کیمسٹری کہتے ہیں۔یہ کیمیائی عمل تعمیری (anabolic) اور تخریبی (catabolic) دونوں طرح کے ہوتے ہیں۔ہضم شدہ خوراک کا جسمانی تعمیر میں استعمال ہونا تعمیری کیمیائی عمل کا حصہ ہیں جبکہ ریسپریشن (Respiration) کا عمل تخریبی کیمیائی عمل ہے۔

(iii) جیوفزکس (Geophysics): زمین کی اندرونی ساخت اور دوسرے زمینی مظاہر کی فزکس کے قوانین سے وضاحت جیو فزکس کہلاتا ہے۔

(iv) آسٹروفزکس (Astrophysics): اجرام فلکی کے بارے میں فزکس کے حوالے سے وضاحت آسٹروفزکس کہلاتی ہے۔

4.2- مسلمان سائنس دانوں کی خدمات

بہت سے مسلمان سائنس دانوں نے گراں قدر سائنسی خدمات سرانجام دیں۔آیئے چند ایک کے بارے میں جانتے ہیں۔

(i) جابر بن حیان (722-817 A.D)

جابر بن حیان کو علم کیمیا کا بانی کہا جاتا ہے۔جابر بن حیان نے کچ دھاتوں کو پگھلا کر صاف کرنے، فولاد تیار کرنے، چمڑا

بنانے' کپڑا رنگنے' لوہے کو زنگ سے بچانے کے طریقے معلوم کیے۔ سلفیورک ایسڈ (Sulphuric Acid H_2SO_4) 'نائٹرک ایسڈ (Nitric Acid HNO_3) اور ہائیڈروکلورک ایسڈ (Hydrochloric Acid HCl) پہلی دفعہ جابر بن حیات نے ہی تیار کیے تھے۔ جابر بن حیان ان کے علاوہ بھی کئی مرکبات کے موجد تھے۔ وہ وارنش (Varnish) بنانے کے طریقوں سے بھی واقف تھے۔ جابر بن حیان نے کیمیا گری اور اس سے ملتے جلتے موضوعات پر عربی میں بہت سی کتابیں لکھیں جن میں الکتاب اور الخاص مشہور کتابیں ہیں۔

(ii) محمد بن زکریا الرازی (865-925 A.D)

محمد بن زکریا الرازی ایک عملی کیمیا دان تھے لیکن وہ فن طب میں اپنے زمانے کے علم العلاج کے اصول سے بھی پوری طرح واقف تھے۔ وہ بغداد کے ہسپتال کے سربراہ اور ایک ماہر سرجن بھی تھے انہوں نے پہلی مرتبہ بے ہوش کرنے کے لیے افیون کا استعمال کیا۔ محمد بن زکریا نے ہی سب سے پہلے چیچک اور خسرہ کے اسباب' علامات اور علاج کے بارے میں تفصیل سے روشنی ڈالی تھی۔ الرازی پہلے سائنس دان تھے جنہوں نے عمل تخمیر (Fermentation) کے ذریعے الکوحل (Alcohol) تیار کی۔ محمد زکریا الرازی نے مختلف کیمیائی مرکبات کو چار گروپوں میں تقسیم کیا۔

(الف) معدنیاتی (ب) نباتاتی (ج) حیواناتی (د) ماخوذ

الرازی کی مختلف کیمیائی مرکبات کے بارے میں یہ گروہ بندی آج بھی تسلیم کی جاتی ہے۔

(iii) ابن الہیثم (965-1039 A.D)

ابن الہیثم کا پورا نام ابو علی الحسن ابن الحسن البصری ہے۔ ابن الہیثم نے سب سے پہلے مادہ کے جمود (Inertia) کا نام لیا جو بہت بعد میں نیوٹن کے حرکت کے قوانین کے نام سے مشہور ہوا۔ پن ہول (Pin Hole) کیمرہ بھی ابن الہیثم نے ایجاد کیا۔

ان کی شہرہ آفاق کتاب کا نام ''کتاب المناظر'' ہے۔ جو روشنی کی خصوصیات کے متعلق ایک جامع تجرباتی و ریاضیاتی کتاب ہے۔ ابن الہیثم آئینہ (Mirror) اور عدسہ (Lens) کے علاوہ انعکاس (Reflection) اور انعطاف (Refraction) کے قوانین کا پہلا ماہر تصور کیا جاتا ہے۔ آنکھ کے بارے میں انہوں نے جو معلومات پیش کی تھی وہ آج بھی کئی تجربات کے بعد صحیح تسلیم کی جاتی ہیں۔ راجر بیکن (Roger Bacon) نے ابن الہیثم کے مشاہدات سے کام لے کر دوربین ایجاد کی۔

(iv) البیرونی (973-1048 A.D)

البیرونی کا پورا نام برہان الحق ابو ریحان محمد بن احمد ہے۔ البیرونی ہیئت' ریاضیات' جغرافیہ اور تاریخ کے موضوعات میں ایک مستند نام کی حیثیت رکھتا ہے۔ وہ قدرتی علوم کے بہت بڑے ماہر تسلیم کیے جاتے تھے۔ وہ سلطان محمود غزنوی کے دربار میں بھی عظیم

تاریخ دان اور سکالر کی حیثیت سے منسلک رہے۔

البیرونی نے ہی یہ دریافت کیا کہ روشنی آواز سے زیادہ تیز رفتار ہے۔ برصغیر کی سیاحت کے دوران البیرونی نے پاکستان کے ایک قصبے نندنا کے قلعے میں حساب لگا کر بتایا کہ زمین کا نصف قطر 6338 کلومیٹر ہے۔ جدید اندازہ 6353 کلومیٹر ہے۔ یعنی البیرونی کے اندازے اور زمین کے صحیح نصف قطر میں صرف پندرہ کلومیٹر کا فرق ہے۔ انہوں نے علم نجوم، فلکیات، ریاضی اور جغرافیہ میں گراں قدر اضافے کئے۔

البیرونی نے ہی یہ نظریہ پیش کیا تھا کہ وادی سندھ کسی زمانہ میں سمندر تھی۔ بعد میں آہستہ آہستہ ریت اور کیچڑ جمع ہوتی گئی تو وادی سندھ وجود میں آ گئی۔ جدید ماہرین ارضیات کا بھی یہی خیال ہے۔ انہوں نے ریاضی کے موضوعات پر قریباً 150 سے زائد کتابیں تحریر کیں۔

(v) بوعلی سینا (980-1037 A.D)

آپ کا پورا نام ابوعلی الحسین ابن عبداللہ ہے۔ وہ یورپ میں ایوسینا (Avecena) کے نام سے مشہور ہیں۔ بوعلی سینا کو مسلم دنیا کا ارسطو تسلیم کیا جاتا ہے۔ انہوں نے قریباً 760 جڑی بوٹیوں پر تحقیقی مقالہ تحریر کیا۔ وہ نہ صرف کیمیادان بلکہ دوا ساز بھی تھے۔ وہ پہلے کیمیادان تھے جنہوں نے اس خیال کو رد کیا کہ عام دھاتوں کو سونے میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ بوعلی سینا نے قریباً ایک سو سے زائد کتب تالیف کی ہیں جو فلسفہ، سائنس، فقہ، ادب کے علاوہ طب پر مشتمل ہیں۔

(vi) ڈاکٹر عبدالسلام (865-925 A.D)

پاکستان کے نامور نوبل انعام یافتہ سائنس دان 1926ء میں ساہیوال میں پیدا ہوئے۔ انہوں نے کیمبرج یونیورسٹی (Cambridge University) سے ریاضی اور فزکس میں ایم ایس سی کی ڈگری حاصل کی۔

وہ گورنمنٹ کالج لاہور کے شعبہ ریاضی کے صدر اور امپریل کالج (Imperial College) لندن میں ریاضی کے لیکچرار بھی رہے۔ وہ پاکستان ایٹمی توانائی کمیشن کے ممبر رہے۔ انہوں نے 1961ء میں سپارکو کی بنیاد رکھی اور چیئرمین مقرر کئے گئے۔

ڈاکٹر عبدالسلام نے دو بنیادی قوتوں یعنی کمزور نیوکلیائی قوت (Weak Nuclear Force) اور برقی مقناطیسی (Electromagnetic Force) کو یکجا کرنے کا نظریہ پیش کیا۔ لہٰذا نظریاتی فزکس کے شعبے میں اعلیٰ تحقیق کی بناء پر انہیں 1979ء میں دو معاون سائنس دانوں کے ساتھ نوبل انعام دیا گیا۔ فی الحال عبدالسلام واحد پاکستانی سائنس دان ہیں جنہیں نوبل انعام ملا۔

4.3- خودآزمائی نمبر 3

؟	1

سائنس کی مختلف شاخوں کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں۔

؟	2

البیرونی اور بوعلی سینا کے بارے میں تفصیلاً تحریر کریں۔

5- خودآزمائیوں کے جوابات

خودآزمائی نمبر 1

(1) سیکشن 1.4 کے آخر میں دی جانے والی مثالیں دیکھیں۔

(2) پرانے زمانے میں انسان قدرت کے جن مظاہر کو سمجھنے سے قاصر تھا۔ان کے بارے میں اس نے کچھ نظریات قائم کر لیے تھے اوران نظریات سے متعلق روایات اور عقیدے اس کی زندگی میں شامل ہو گئے تھے۔سائنس کے علم کے ذریعے انسان کو جب ان مظاہر کی حقیقت معلوم ہوئی تو یہ روایات اور عقیدے خود بخود فرسودہ بن کر رہ گئے۔

(3) بجلی کا مختلف طریقوں سے استعمال' ریڈیو' ٹیپ ریکارڈ' ٹیلی ویژن' کتابیں اور رسالے جن کے لیے کاغذ کی تیاری اور چھپائی میں مشینیں استعمال ہوتی ہیں۔سائیکل' بس' کار وغیرہ

خودآزمائی نمبر 2

(1) سائنسی آلات کی مدد سے ایسے مشاہدات کی درست پیائش کی جاسکتی ہے جن میں حواس خمسہ ناکام ہو جاتے ہیں۔

(2) روزمرہ زندگی کے مشاہدے میں تمام تفصیلات اوران کی پیائشات درست ترین حالت میں نہیں کی جاسکتی اور نہ ہی باقاعدہ ان کا اندراج ہوتا ہے اور نہ احتیاط برتی جاتی ہے کہ مشاہدہ کسی وجہ سے اثر انداز نہ ہو۔

(3) سائنسی تحقیق میں کچھ مشاہدات کو دہرایا نہیں جاسکتا مثلاً اجرام فلکی سے متعلق معلوم کرنا کہ فلاں سیارہ کس وقت ظاہر ہو گا یا اس کی پوزیشن فلاں وقت پر ہو گی۔اس قسم کی تحقیق میں ضروری ہے کہ مشاہدات درست ترین حالت میں کئے جائیں۔ بہت سے سائنس دان نتیجے کے بارے میں ایک دوسرے سے اتفاق رکھتے ہوں اور اگر شماریات کی مدد سے رائے قائم کی گئی ہے تو اس کا عمل واضح ہوتا کہ کوئی بھی دوسرا سائنس دان کسی بھی وقت اس کی پڑتال کرے تو درست جواب تک پہنچ سکے۔

(4) مفروضہ قائم کرنے سے سائنس دان ادھر ادھر بھٹکنے کے بجائے کسی ایک راہ پر کام کرنا شروع کر دیتا ہے۔

(5) (i) اگائی جانے والی پھپھوندی کی مقدار کا پہلے سے تعین کیا گیا ہو۔

(ii) روشنی اور اندھیرے کے واقعے برابر ہوں۔

(iii) جس روٹی کے ٹکڑے پر پھپھوندی اگ رہی ہے اس کی خصوصیات اندھیرے اور روشنی دونوں کے لیے یکساں ہوں۔

(iv) تجربے کے اختتام پر بیک وقت دونوں اقسام کا مطالعہ کیا جائے۔

خودآزمائی نمبر 3

(1) دیکھئے سیکشن 4

(2) دیکھئے سیکشن 5

یونٹ 2

ہمارا ماحول

(Our Environment)

Written by: Shahida Naeem

Revised by: Sarah Amir

فہرست مضامین

یونٹ کا تعارف		35
یونٹ کے مقاصد		35
-1	ایکالوجی اور ایکوسسٹم	37
-1.1	ایکالوجی کا تعارف	37
-1.2	ایکالوجی کی تقسیم	37
-1.3	خودآزمائی نمبر1	39
-2	بائیوسفیئر	40
-3	کرہ ہوائی(Atmosphere)	41
-3.1	کرہ ہوائی کی ترکیب	41
-3.2	کرہ ہوائی کی مختلف تہیں	41
-4	ایکوسسٹم کے اجزاء	43
-4.1	حیاتیاتی عوامل	43
-4.2	غیر حیاتی اجزاء	44
-4.3	خودآزمائی نمبر2	48
-5	عالمی ماحولیاتی مسائل	49
-5.1	گرین ہاؤس ایفیکٹ	49
-5.2	تیزابی بارش	50
-5.3	اوزون کی کمی	51
-5.4	خودآزمائی نمبر3	52

-6	اضافہ آبادی کے ماحول پر اثرات	53
-7	ماحول کی آلودگی	55
-7.1	آلودگی کی اقسام	55
-7.2	خودآزمائی نمبر 4	59
-8	آلودگی کے خاتمے کی تدابیر	60
-9	خودآزمائیوں کے جوابات	61

یونٹ کا تعارف

ماحول بہت سے عوامل کا مجموعہ ہے۔ زندگی کے ابتدائی دور ہی میں انسان ماحول سے کافی واقفیت حاصل کر لیتا ہے۔ روشنی اور اندھیرے کا فرق، سورج کا نکلنا اور غروب ہونا، ماحول میں دوسرے جانداروں کی موجودگی، خوراک کی تمیز اور اسی طرح شب و روز کی کئی اور حقیقتیں بہت بچپن ہی میں انسان پر واضح ہو جاتی ہیں۔ انسان کا ماحول سے تعلق اس لیے اور بھی زیادہ اہم ہے کہ صرف انسان ہی میں ایسی طاقت ہے کہ وہ ماحول میں زیادہ سے زیادہ تبدیلیاں لا سکتا ہے۔ چنانچہ ضروری ہے کہ وہ ماحول کو زیادہ سے زیادہ سمجھنے کی کوششیں بھی کرے۔

موجودہ یونٹ کو پڑھنے کے بعد آپ اکثر اوقات محسوس کریں گے کہ اس میں موجود بہت سے حقائق سے آپ پہلے ہی سے واقف تھے لیکن اب آپ ماحول کو ایک نظام کی حیثیت سے بہتر طور پر جان سکیں گے۔

یونٹ کے مقاصد

امید ہے کہ اس یونٹ کے مطالعے کے بعد آپ مندرجہ ذیل تصورات کی وضاحت کر سکیں گے۔

1- ماحولیات سے کیا مراد ہے اور اس میں کس قسم کے تصورات پر بحث کی جاتی ہے۔

2- ماحولی نظام سے کیا مراد ہے اور یہ کس قسم کے عوامل سے مل کر بنتا ہے؟

3- ماحولی نظام کے مختلف حیاتیاتی اور طبیعی عوامل کون کون سے ہیں اور یہ ایک دوسرے پر کیسے اثر انداز ہوتے ہیں؟

4- ماحولی نظام میں انسان کی کیا حیثیت ہے اور یہ اس نظام کو کیسے متاثر کرتا ہے؟

5- عالمی ماحولیاتی مسائل کون کون سے ہیں؟

6- اضافہ آبادی کس طرح ماحول پر اثرات مرتب کر رہی ہے؟

1- ایکالوجی اور ایکوسسٹم

(Ecology and Ecosystem)

1.1- ایکالوجی کا تعارف (Introduction)

ایکالوجی یونانی لفظ اویکاس (Oikos) سے اخذ کیا گیا ہے جس کے معنی ہیں مسکن (Habital) اور لوگوس (Logos) کے معنی ہیں مطالعہ کرنا۔ 1966ء میں ایک جرمن ماہر حیوانات نے ایکالوجی کا بطور ایک علیحدہ شاخ کے مطالعہ کیا۔ ہیکل نے بجائے ایکالوجی کے لفظ اویکالوجی (Oekologie) استعمال کیا جس کا مطلب ہے جانوروں کا اپنے نامیاتی اور غیر نامیاتی ماحول سے رشتہ۔ ایکالوجی کی مختلف سائنسدانوں نے مختلف انداز میں تعریف کی ہے لیکن سب سے جامع تعریف یوں ہے کہ ''حیاتیات کی وہ شاخ جس میں جانوروں اور پودوں کا ایک دوسرے کے ساتھ اور اپنے ماحول کے ساتھ تعلق کو واضح کیا جاتا ہے'' ایکالوجی کہلاتی ہے۔

1.2- ایکالوجی کی تقسیم

ہم ایکالوجی کا یا تو جانوروں کے حوالے سے مطالعہ کرتے ہیں یا پودوں کے حوالے سے۔ جانوروں کی ایکالوجی کا ہم اس وقت تک مطالعہ نہیں کر سکتے جب تک ہمارے پاس پودوں کے بارے میں علم نہ ہو۔ جب ہم پودوں اور جانوروں کے بارے میں اکٹھا مطالعہ کرتے ہیں تو اسے ہم بائیو ایکالوجی کہتے ہیں۔

ایکالوجی کو ہم بنیادی طور پر دو شاخوں میں تقسیم کرتے ہیں۔

(i) آؤٹ ایکالوجی (Out Ecology): اس میں جانداروں کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

(ii) سن ایکالوجی (Sun Ecology): جانداروں کے گروپ کا طبقات کے ساتھ تعلق کو واضح کیا جاتا ہے۔ سن ایکالوجی کو ہم مزید شاخوں میں یوں تقسیم کرتے ہیں۔

(a) آبادی کی ایکالوجی (Population Ecology)

(b) طبقاتی ایکالوجی (Community Ecology)

(c) ایکوسسٹم (Ecosystem)

جیسا کہ ہمیں معلوم ہے کہ ایکالوجی میں ہم جانداروں کا ایک دوسرے کے ساتھ یا ماحول کے ساتھ تعلق کو واضح کرتے ہیں۔

اس تعلق کا اظہار جاندار مختلف طریقوں سے کرتے ہیں۔لفظ ''ماحول'' کو ہم یوں بیان کرتے ہیں۔''وہ تمام حیاتیاتی اور طبقاتی حالات جو ایک نوع یا انواع کے گروپ یا ایک خاص طبقے کے لیے مخصوص کر لیے جاتے ہیں''۔لہٰذا ایکالوجی کے مطالعے میں اگر زیادہ زور ماحول اور مسکن پر دیا جائے تو اسے ہم ماحولیاتی ایکالوجی کہتے ہیں جبکہ حیاتی کرہ (Biosphere) سے مراد وہ جگہ ہے جہاں ہمیں زندگی کے آثار نظر آتے ہیں۔ماحولیات کی تفصیل جاننے کے لیے کچھ اصطلاحوں سے واقفیت بہت ضروری ہے۔آیئے ان کے بارے میں جانتے ہیں۔

(i) نوع (Species)

نوع (Species) جانداروں کا ایسا گروہ ہوتا ہے جو ایک دوسرے سے اتنے زیادہ مشابہ ہوتے ہیں کہ قدرتی حالات میں جنسی تولید کر سکیں اور ان کی اگلی نسل بھی بچے پیدا کرنے کی صلاحیت رکھتی ہو۔نوع کے تمام ممبران ایک جیسی ضروریات زندگی رکھتے ہیں مثلاً خوراک کی اقسام اور رہنے کی جگہ چونکہ ان کی ضروریات ایک جیسی ہوتی ہیں اس لیے عموماً یہ ان ضروریات کے حصول کے لیے ایک دوسرے سے مقابلہ (Competition) کرتے ہیں۔

(ii) مسکن (Habitat)

ماحول کی وہ مخصوص قسم جس میں کوئی نوع رہتی ہے اس نوع کا مسکن (Habitat) کہلاتی ہے مثلاً ایک جنگل (Forest) میں درختوں کی چوٹیاں کسی پرندے کا مسکن ہو سکتی ہیں۔ایک کم گہری' ٹھنڈے اور تیز بہتے ہوئے پانی کی ندی ٹراؤٹ (Trout) کا مسکن ہوتی ہے۔اسی طرح سے لکڑی کی گیلی جو گل سڑ رہی ہو پتنگوں کی مختلف انواع' فنجائی اور بہت سے مائیکرو آرگنزمز (Micro organisms) مثالی مسکن کا ہوتا ہے۔مسکن نوع کو زندہ رہنے کے لیے موزوں قسم کی ضروریات مثلاً مناسب خوراک' چھت' ٹمپریچر وغیرہ مہیا کرتی ہے۔مسکن کے جس حصے میں کوئی جاندار رہتا ہے' میں گڑبڑ مسکن کی تباہی (Habital destruction) کہلاتی ہے۔جنگل سے تمام درختوں کی کٹائی مسکن کی تباہی کی ایک شکل ہے۔مسکن کی تباہی انواع کی بقا کے لیے ایک بہت بڑا خطرہ ہے۔

(iii) آبادی (Population)

آبادی ایک ہی نوع کے ممبران کا ایسا گروہ ہے جو ایک خاص وقت میں کسی خاص جگہ پر رہتے ہوں۔مثال کے طور پر 1998ء میں کوئٹہ میں 0.56 ملین لوگ رہتے تھے۔ہم کہیں گے کہ 1998ء میں کوئٹہ کی انسانی آبادی 0.56 ملین تھی۔اسی طرح سے آموں کے باغ میں کسی ایک سال میں آم کے درختوں کی کل تعداد اس باغ میں آم کی پاپولیشن کہلائے گی۔

(iv) کمیونٹی (Community)

ماحول میں پاپولیشن تنہا یا الگ تھلگ نہیں رہتیں۔مختلف پاپولیشنز مختلف طریقوں سے ایک دوسرے سے تعامل (Interact)

کرتی ہیں۔کسی ایک ماحول میں اکٹھا رہنے والی اور باہم تعامل کرنے والی پاپولیشنز کمیونٹی بناتی ہیں۔

(v) ایکوسسٹم (Ecosystem)

ماحول میں واقع ہونے والے تعاملات کے نتیجے میں ایک منظم ماحولیاتی نظام یا ایکوسسٹم قائم ہوتا ہے۔یہ ایکوسسٹم صرف جانداروں اور ماحول کے طبعی عوامل کا اتفاقی مجموعہ (Random Collection) نہیں ہوتا بلکہ یہ ایک منظم (Organized) اور مرتبت (Structured) نظام ہوتا ہے جس کے تمام حصوں میں ایک نازک توازن موجود ہوتا ہے ایکوسسٹم کا مطالعہ ایک نوع سے لے کر مکمل ایکوسسٹم تک مختلف درجات پر کیا جا سکتا ہے۔

سرگرمی

1- کسی بھی فش پانڈ (Fish Pond) کے ایکوسسٹم کا مطالعہ کریں۔

2- اپنے اردگرد کے ماحول کا جائزہ لیں اور بتائیں کہ وہ کون سے عوامل ہیں جو کسی بھی Habitat Destruction کا باعث بنتے ہیں۔

1.3- خودآزمائی نمبر 1

1	ایکالوجی کی تعریف بیان کریں۔
2	Populationاور Communityمیں فرق بیان کریں۔
3	Habitat Destruction سے کیا مراد ہے؟
4	ایکوسسٹم کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں۔

2- بائیوسفیئر (The Biosphere)

بائیوسفیئر ایک گلوبل ماحولیاتی نظام ہے جو کرہ ارض پر موجود تمام کمیونٹیز (Communities) یا ایکوسسٹمز (Ecosystems) پر مشتمل ہوتا ہے۔ دوسرے الفاظ میں ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ یہ سب سے بڑا ایکوسسٹم ہے جو کرہ ارض کے ان تمام علاقوں کا احاطہ کرتا ہے جہاں زندگی موجود ہے۔ بائیوسفیئر سمندروں کی تہہ سے لے کر بلند ترین پہاڑوں کی چوٹیوں تک پھیلا ہوا ہے۔ مجموعی طور پر بائیوسفیئر کی موٹائی قریباً 20 کلومیٹر (12.4 میل) ہے۔ شاید آپ کو لگتا ہو کہ یہ فاصلہ بڑا فاصلہ ہے مگر حقیقتاً بائیوسفیئر ایک پتلی سی تہہ ہے جو زمین کو گھیرے ہوئے ہے۔ اگر زمین کو سیب فرض کر لیا جائے تو وہ تہہ جس میں زندگی موجود ہوتی ہے سیب کے چھلکے کے برابر ہوگی۔ بائیوسفیئر کو ہم مزید تین گروپوں میں تقسیم کرتے ہیں۔

(i) کرہ آب (Hydrosphere): وہ جگہ جہاں پانی ہو اس میں تازہ اور سمندری دونوں پانی شامل ہیں۔

(ii) ٹھوس کرہ (Lithosphere): جہاں خشکی ہو۔

(iii) کرہ ہوائی یا فضا (Atmosphere): کرہ ہوائی یا فضا میں مختلف اقسام کی گیسیں پائی جاتی ہیں۔

3- کرہ ہوائی (Atmosphere)

کرہ ہوائی (Atmosphere) گیسوں کا غلاف ہے جس نے زمین کو گھیر رکھا ہے اس کی موٹائی تقریباً 160 کلومیٹر ہے۔ ہوا جس میں ہم سانس لیتے ہیں اسی کرہ ہوائی کا حصہ ہے۔ فوٹوسنتھیسز (Photosynthesis) اور جلنے کا عمل (Combustion) بھی ہوا کی موجودگی میں ہوتا ہے۔ کرہ ہوائی زمین کے ٹمپریچر کو قائم رکھتا ہے اور اسے سورج کی نقصان دہ شعاعوں سے بچاتا ہے۔

3.1- کرہ ہوائی کی ترکیب (Composition of Atmosphere)

کرہ ہوائی تقریباً 78 فی صد نائٹروجن اور 21 فیصد آکسیجن سے بنا ہوا ہے۔ اس کا باقی ایک فی صد آبی بخارات اور معمولی مقدار میں پائی جانے والی گیسوں (کاربن ڈائی آکسائیڈ، ہائیڈروجن، آرگان، ہیلیم، اوزون وغیرہ) پر مشتمل ہوتا ہے۔

نظامِ شمسی میں ہماری زمین واحد سیارہ ہے جہاں پر آزادانہ حالت میں پائی جانے والی آکسیجن اور آبی بخارات موجود ہیں۔ جاندار سانس لینے کے لیے آکسیجن استعمال کرتے ہیں۔ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تناسب صرف 0.04 فی صد ہے۔ تاہم یہ گیس زمین پر زندگی کے لیے بہت ضروری ہے۔ پودے کاربن ڈائی آکسائیڈ کو فوٹوسنتھیسز کے دوران خوراک بنانے کے لیے استعمال کرتے ہیں جو تمام دوسرے جانداروں کے کام بھی آتی ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ زمین کا ٹمپریچر قائم رکھنے میں بھی مدد دیتی ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ سانس لینے اور جلنے کے عمل سے پیدا ہوتی ہے۔ انسانی سرگرمیوں کے نتیجے میں کرہ ہوائی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار کے بڑھ جانے سے زمین کی آب وہوا کے متاثر ہونے کا اندیشہ ہے۔

3.2- کرہ ہوائی کی مختلف تہیں (Different layers of Atmosphere)

کرہ ہوائی کو چار حصوں یا تہوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ ہر تہہ کی اپنی خصوصیات ہیں یہ تہیں درج ذیل ہیں۔

1- ٹروپوسفیئر (Troposphere)

یہ تہہ سطح زمین سے شروع ہو کر 18 کلومیٹر کی بلندی تک پھیلی ہوئی ہے۔ ہوا میں موجود گیسوں اور آبی بخارات کی زیادہ تر مقدار اسی تہہ میں پائی جاتی ہے۔ آب وہوا اور موسم بھی اسی تہہ میں واقع ہوتے ہیں۔

2- سٹریٹوسفیئر (Stratosphere)

یہ تہہ ٹروپوسفیئر سے اوپر واقع ہے اور سطح زمین سے 50 کلومیٹر کی بلندی تک پہنچتی ہے۔ جیٹ طیارے اس تہہ کے نچلے حصے

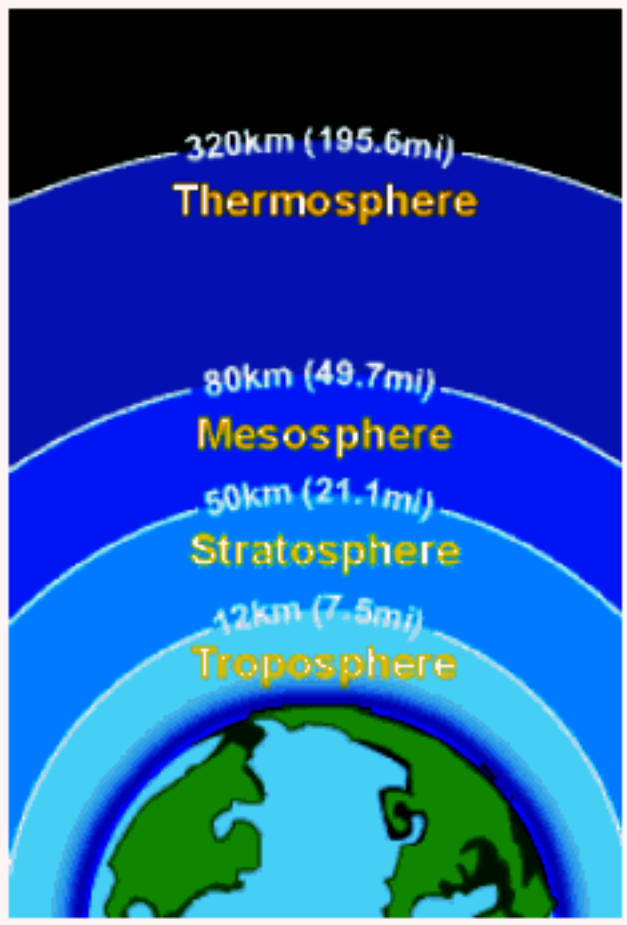
میں پرواز کرتے ہیں۔سٹریٹوسفیئر میں ایک خاص گیس موجود ہوتی ہے۔جسے اوزون (Ozone) کہتے ہیں۔یہ جانداروں کے لیے بہت ضروری ہے کیونکہ یہ سورج کی نقصان دہ الٹراوائلٹ (Ultaviolet) شعاعوں کو زمین پر آنے سے روکتی ہے۔

3- میزوسفیئر (Mesosphere)

سٹریٹوسفیئر سے اوپر اور سطح زمین سے 85 کلومیٹر تک بلند ایٹماسفیئر کی تیسری تہہ کو میزوسفیئر کہتے ہیں۔یہ سرد تہہ ہے جہاں کا ٹمپریچر $-100^{\circ}C$ ہوتا ہے۔

4- تھرموسفیئر (Thermosphere)

یہ ایٹماسفیئر کی سب سے اوپر والی اور گرم ترین تہہ ہے۔یہاں کا ٹمپریچر $200^{\circ}C$ تک ہوسکتا ہے۔



شکل نمبر 2.1 کرہ ہوائی کی مختلف تہیں

جدید ایکالوجی کی زیادہ توجہ ایکوسسٹم پر ہے۔ایکوسسٹم وہ بڑی فعلیائی اکائی ہے جس میں جانداروں کے تعامل (Interaction) کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔اس میں دونوں حیاتی اور غیر حیاتی عوامل شامل ہیں جس کے ذریعے نشو ونما کے اجزاء کا چکر چلتا ہے اور توانائی کا بہاؤ ہوتا ہے۔

4- ایکوسسٹم کے اجزاء

(Components of Ecosystem)

1- حیاتیاتی عوامل (Biotic Factors)

2- غیر حیاتیاتی عوامل (Abiotic Factors)

4.1- حیاتیاتی عوامل (Biotic Factors)

تمام ایکوسسٹم میں جاندار اپنی خوراک تین بنیادی طریقوں سے حاصل کرتے ہیں یعنی خود تیار کر کے یا دوسرے جانداروں کو کھا کر یا نامیاتی مواد کو ڈی کمپوز کر کے اسی بناء پر ہم جانداروں کی تقسیم یوں کر سکتے ہیں۔

(i) تیار کنندگان (Producers)

(ii) صارفین (Consumers)

(iii) تحلیل کنندگان (Decomposers)

(i) **تیار کنندگان** (Producers): وہ جاندار جو غیر نامیاتی مالیکیولز' پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کو روشنی اور کلوروفل کی موجودگی میں ملا کر اپنے لیے خوراک تیار کرتے ہیں تیار کنندگان یا پروڈیوسرز کہلاتے ہیں۔ خشکی کے ایکوسسٹمز میں پودے سب سے اہم پروڈیوسر ہیں جبکہ آبی ایکوسسٹمز میں فوٹوسنتھیسز (Photosynthesis) کرنے والے پروٹسٹس (Protists) سب سے اہم پروڈیوسرز ہیں۔ بائیوسفیئر میں داخل ہونے والی تقریباً تمام انرجی سورج سے آتی ہے۔

(ii) **صارفین** (Consumers): وہ جاندار جو اپنی خوراک خود نہیں بنا سکتے اور پروڈیوسرز کی تیار کردہ خوراک استعمال کرتے ہیں صارفین یا کنزیومرز کہلاتے ہیں۔ تمام جانور' فنجائی اور بہت سے پروٹسٹس اور بیکٹر یا کنزیومرز میں شامل ہیں۔ کنزیومرز تین بنیادی طریقوں سے خوراک حاصل کرتے ہیں۔ وہ جانور جو صرف پودوں یا پروڈیوسرز کو کھاتے ہیں ہربی وورز (Herbivores) کہلاتے ہیں چونکہ ہربی وورز پروڈیوسرز کو کھاتے ہیں اس لیے انہیں پرائمری کنزیومرز (Primary Consumers) بھی کہتے ہیں۔ بہت سے حشرات' پرندے اور چرنے والے جانور مثلاً گائے' بھینس' بکری وغیرہ ہربی وورز میں شامل ہیں۔

کارنی وورز (Carnivores)' ہربی وورز یا دوسرے کارنی وورز کو پکڑتے اور کھاتے ہیں۔ وہ کارنی وورز جو پرائمری

کنزیومرز کو کھاتے ہیں سیکنڈری کنزیومرز (Secondary Consumers) کہلاتے ہیں اور وہ کارنی وورز جو دوسرے کارنی وورز کو کھاتے ہیں ٹرٹیری کنزیومرز (Tertiary Consumers) کہلاتے ہیں۔ شیر، سانپ، عقاب اور مکڑے کارنی وورز کی مثالیں ہیں۔ کارنی وورز کے جسم شکار کو پکڑنے اور کھانے کے عمل سے مطابقت رکھتے ہیں۔ بعض کنزیومرز مثلاً انسان اومنی وورز (Omnivores) ہوتے ہیں یعنی وہ پروڈیوسرز اور کنزیومرز دونوں کو کھا جاتے ہیں۔ کھائی جانے والی خوراک کے لحاظ سے اومنی وورز پرائمری سیکنڈری یا ٹرٹیری تینوں اقسام کے کنزیومرز ہو سکتے ہیں۔

(iii) **تحلیل کنندگان** (Decomposers): بیکٹریا اور فنجائی جو مردہ جانداروں کے اجسام اور دوسرے نامیاتی بیکار مادوں سے خوراک حاصل کرتے ہیں ڈی کمپوزرز کہلاتے ہیں۔ یہ مختلف قسم کے مردہ نامیاتی مواد کی ڈی کمپوزیشن کرتے ہیں جس میں درختوں کے گرے ہوئے پتوں سے لے کر پروڈیوسرز اور کنزیومرز کے جسم شامل ہوتے ہیں۔

ڈی کمپوزرز ایکوسسٹم میں بہت زیادہ اہمیت کے حامل ہیں کیونکہ یہ غذائی اجزاء (Nutrients) کو جانوروں کے جسموں سے واپس ماحول میں لوٹا دیتے ہیں۔ اگر ڈی کمپوزرز نہ ہوں تو پروڈیوسرز کے لیے غذائی اجزاء جلد ہی ختم ہو جائیں۔

4.2 غیر حیاتیاتی عوامل (Abiotic Factors)

غیر حیاتی اجزاء میں زیادہ تر نامیاتی اور غیر نامیاتی مرکبات شامل ہیں۔ ان میں پانی، کاربن ڈائی آکسائیڈ، آکسیجن، کیلشیم، نائٹروجن، سلفر، فاسفورس کے نمکیات اور ایمائنو ایسڈز وغیرہ شامل ہیں۔ ان نشوونما کے اجزاء کا کچھ حصہ محلول کی صورت میں ہوتا ہے، لیکن زیادہ تر حصہ ذرائع کی صورت میں ہوتا ہے۔

(i) **روشنی** (Light)

کسی بھی ایکوسسٹم میں روشنی کے بغیر کام ممکن نہیں، نظر آنے والی روشنی کی طول موج (Wavelength) 390 ملی مائیکرون سے 760 ملی مائیکرون تک ہوتی ہے اور سطح زمین پر جتنی روشنی پڑتی ہے نظر آنے والی روشنی اس کا 48 فیصد ہے۔ روشنی کے زندگی کے ساتھ تعلق کی ہم تین طرح سے وضاحت کر سکتے ہیں۔

(الف) روشنی کی خاصیت (Quality of life)

(ب) روشنی کی شدت (Intensity of life)

(ج) روشنی کی مدت خاص طور پر دن کے وقت (Duration of light during day time)

(الف) روشنی کی خاصیت: نظر آنے والی روشنی کی حد 390 ملی مائیکرون سے 760 ملی مائیکرون تک ہوتی ہے۔ 760 ملی مائیکرون سے لمبی طول موج کو ہم زیر سرخ (Infrared) روشنی کہتے ہیں۔ طیف (Spectrum) کے سات رنگوں میں سے صرف سرخ اور نیلی روشنی جذب ہوتی ہے جبکہ 390 ملی مائیکرون سے چھوٹی طول موج کو بالائے بنفشی (Ultraviolet) روشنی کہتے ہیں۔ اس بالائے بنفشی روشنی کا بہت کم حصہ اوزون میں جذب ہوتا ہے جبکہ باقی ماندہ سطح زمین پر پڑتا ہے۔ یہ جانوروں اور پودوں دونوں کے لیے نقصان دہ ہے اور ان کی نشوونما پر گہرا اثر ڈالتی ہے لیکن اس کا مفید پہلو یہ ہے کہ یہ سورج کی روشنی کو وٹامن ڈی میں تبدیل کر دیتی ہے۔

(ب) روشنی کی شدت: روشنی کی شدت کا جانداروں پر براہ راست اثر ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر وہ جگہ جہاں پر مناسب روشنی نہیں پہنچتی ان میں کلوروفل نہیں بنتا جبکہ اگر روشنی کی شدت بہت زیادہ ہو تو کلوروفل ختم ہو جاتا ہے۔ اسی شدت کی بناء پر پودوں کو مختلف گروہوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

1- ایسے پودے جو سایہ دار جگہ پر رہنا زیادہ پسند کرتے ہیں۔ سایہ دار پودے (Sciophytes) کہلاتے ہیں۔

2- ایسے پودے جو سورج کی روشنی میں رہنا پسند کرتے ہیں دھوپ دار پودے (Heliophytes) کہلاتے ہیں۔ تاہم روشنی کی شدت میں اوپر سے نیچے کی طرف کمی آتی ہے۔ سمندر میں اوپر والی سطح پر روشنی زیادہ ہوتی ہے جبکہ نچلی سطح پر کم ہوتی ہے۔

(ج) روشنی کی مدت: روشنی کی مدت کا انحصار دن اور رات کی لمبائی پر ہے اور یہ پودوں اور جانوروں کی جغرافیائی تقسیم میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ پھولوں کا آنا اور پتوں کے گرنے کا انحصار بھی دن اور رات کی لمبائی اور روشنی کی شدت پر ہوتا ہے جبکہ جانوروں میں ہجرت تولید، گھونسلے بنانا اور رنگت میں تبدیلی وغیرہ سب کا انحصار روشنی کی شدت پر ہے۔

(ii) پانی (Water)

یہ بات شک وشبہ سے بالاتر ہے کہ زندگی کا آغاز پانی سے ہوا۔ سطح زمین کا 70 فیصد حصہ پانی ہے اور بغیر پانی کے آبی ایکوسسٹم ممکن نہیں۔ اس کی اہمیت کا اندازہ اس بات سے بھی لگایا جا سکتا ہے کہ پروٹوپلازم کا 70 سے 90 فیصد حصہ پانی پر مشتمل ہوتا ہے۔ پانی کے اندر نمکیات اور دوسرے مادے اس طرح سے حل ہوتے ہیں کہ یہ جانوروں کے میٹابولزم کا حصہ بن سکیں۔ پانی کی سب سے بڑی خاصیت یہ ہے کہ اس میں بہت سی چیزیں حل ہو جاتی ہیں۔ آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ بھی پانی میں حل ہوتی ہے۔ آئن سازی کا بہترین نمونہ ہمیں پانی میں ملتا ہے۔ پانی کی ایک اور خاصیت یہ ہے کہ اس میں درجہ حرارت کا اتار چڑھاؤ ایک جیسا رہتا ہے۔ پانی کا نقطہ انجماد بہت زیادہ ہے اور زیادہ سے زیادہ کثافت $4^{o}C$ سینٹی گریڈ ہے۔ اسی وجہ سے سمندر کی اوپر والی سطح کا پانی جم جاتا ہے اور جاندار سردیوں میں نیچے کے پانی میں آسانی سے گزارہ کر سکتے ہیں۔ پانی کے شفاف ہونے کی وجہ سے روشنی گہرائی تک جاتی ہے۔

(iii) درجہ حرارت (Temperature)

زمین پر طول بلد اور عرض بلد کی وجہ سے درجہ حرارت مختلف مقامات پر مختلف ہوتا ہے۔ درجہ حرارت کا اوپر بیان کردہ عوامل، پانی اور روشنی کے ساتھ گہرا تعلق ہے اور یہ لازم وملزوم ہیں۔ درجہ حرارت کو عام طور پر سینٹی گریڈ (Centigrade) یا فارن ہائیٹ (Farenheit) میں ناپتے ہیں۔ درجہ حرارت میں تبدیلی آبی ماحول میں کم ہوتی ہے اور خشکی پر زیادہ۔

(iv) فضا اور ہوا (Atmposphere)

فضا گیس کا وہ غلاف ہے جو زمین کو لپٹے ہوئے ہے۔ فضا میں نائٹروجن، آکسیجن، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی جیسی گیسیں اہم ہیں۔ پودے نائٹروجن نائٹریٹ کی صورت میں لیتے ہیں۔ پروٹین کے بننے میں یہ اہم کردار ادا کرتی ہے، جبکہ آکسیجن عمل تنفس میں اہم کردار ادا کرتی ہے اور CO_2 ضیائی تالیف میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔

ہوا جب گردش میں ہوتو اسے ہم آندھی یا ہوا کا نام دیتے ہیں۔ یہ درجہ حرارت اور پانی کی فراہمی میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔ اگر ہوا تیز ہوگی تو درجہ حرارت کم ہوگا اور اگر ہوا کم ہوگی تو درجہ حرارت زیادہ ہوگا۔ زیادہ تیز آندھی کی صورت میں پودے جڑ سے اکھڑ جاتے ہیں۔

(v) آگ (Fire)

آگ بھی ایکوسسٹم کا غیر حیاتی عوامل ہے۔ آگ کے لیے تین شرائط ضروری ہیں۔

1- نامیاتی مادہ خاصی مقدار میں جمع ہو۔

2- خشک موسم جو نامیاتی مادے کو جلا سکے۔

3- کوئی ایسا ذریعہ جس سے آگ جل سکے۔ یہ ذرائع روشنی اور انسان ہیں۔

بہت سے قدرتی طبقات آگ کے نتیجے میں ہی وجود میں آئے ہیں۔ دنیا کے بڑے بڑے سبزہ زار اس کی مثالیں ہیں۔ آگ کے جلنے سے مردہ نامیاتی مرکبات حل ہونے والی راکھ میں تبدیل ہوجاتے ہیں اور بہت سے ایسے اجزاء کو فضا میں چھوڑتے ہیں جو نشوونما کے لیے ضروری ہوں۔ آگ کے نتیجے میں جو سبزہ زار بنتے ہیں وہاں پر نباتات خوروں کی آبادی بڑھتی ہے۔ کچھ پودوں کو آگ نہیں لگتی کیونکہ ان کے تنے زمین کے نیچے ہوتے ہیں۔ کچھ پودے ایسے ہیں جو اپنی بقا کا انحصار آگ پر کرتے ہیں مثلاً صنوبر، آگ کے نتیجے میں ان کے بیج منتشر ہوتے ہیں اور زیرگی کا عمل فروغ پاتا ہے۔

(vi) غیر نامیاتی مرکبات (Inorganic Compounds)

ان میں پانی، کاربن ڈائی آکسائیڈ، آکسیجن، کیلشیم، فاسفورس اور سلفر شامل ہیں۔ ان کا بہت کم حصہ ہمیں حل شدہ شکل میں

ملتا ہے جبکہ زیادہ تر ٹھوس حالت میں رسوب (Sediments) کی صورت میں ملتے ہیں اوران کا رسوب سے نکلنا بھی ایکوسسٹم کا اہم حصہ ہے۔

(vii) کشش ثقل (Gravity)

یہ حیاتیاتی نظام کو سب سے کم متاثر کرتا ہے۔ یہ پودوں کے تنوں اور جڑوں میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔تنا ہمیشہ اوپر کی طرف اور جڑ نیچے کی طرف جاتی ہے اس کی وجہ سے جانور زمین پر چلنے پھرنے کے قابل ہوتے ہیں۔

(viii) مقامی جغرافیہ (Topography)

مقامی جغرافیہ سے مراد زمین کے بارے میں مطالعہ' اس کا ارتفاع (Altitude) سیدھی ڈھلوان (Steepness) اور ڈھلوان کی سطح ہے۔

سطح زمین سے جیسے جیسے فاصلہ بڑھتا ہے درجہ حرارت کم ہوتا جاتا ہے اور فضائی دباؤ بھی کم ہو جاتا ہے۔سورج کی توانائی کو سطح پر پڑنے میں ڈھلوان اہم کردار ادا کرتی ہے۔اگر ڈھلوان سورج کی طرف ہو تو زیادہ روشنی پڑتی ہے جبکہ ڈھلوان کی کھڑی چٹان نکاس میں اور مٹی کی پائیداری میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔زمین کے ناپائیدار ہونے کی وجہ سے تدریجی ارتفاع والے طبقات اور ایکوسسٹم ہمیشہ ابتدائی سطح پر رہتے ہیں۔

(ix) مٹی (Soil)

مٹی کی سب سے اوپر والی تہہ میں مختلف سائز کے ذرات ہوتے ہیں۔یہاں پر پودوں کی جڑیں اور دوسرے جاندار موجود ہوتے ہیں۔یہ صرف چند سنٹی میٹر موٹی تہہ ہے اور نباتاتی مٹی کی وجہ سے اس کا رنگ گہرا بھورا ہے۔اوپر والی سطح کو مٹی کے نیچے زیر سطح زمین کی مٹی ہے۔اس کا رنگ ہلکا ہوتا ہے اور اس میں زیادہ تر بڑے ذرات اور چٹانیں شامل ہیں۔زمین پر پودوں کی گرفت اور نشو ونما میں مٹی بہت اہم کردار ادا کرتی ہے۔مٹی کے ذرات میں موجود سوراخ عمل تنفس میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔مٹی میں بہت سے نامیاتی اور غیر نامیاتی اجزاء ملے ہوئے ہوتے ہیں۔اگر زمین کی اوپر والی سطح ختم ہو جائے تو اس جگہ کی فصلوں پر بہت اہم اثر پڑے گا۔ اوپر والی سطح کو ختم کرنے میں بہت سے عوامل حصہ لیتے ہیں۔ان میں پانی اور ہوا اہم ہیں اور اس عمل کو ہم زمین کا کٹاؤ (Soil Erosion) کہتے ہیں۔عمل کٹاؤ کے نتیجے میں اوپر والی سطح جو سب سے زیادہ زرخیز ہے ختم ہو جاتی ہے جس سے زمین کی زرخیزی ختم ہو جاتی ہے۔

4.3- خودآزمائی نمبر 2

؟	1
؟	2
؟	3

اگر سبز پودے نہ ہوں تو گوشت خود جانداروں پر اس کا کیا اثر ہوگا؟

تحلیل کنندگان ایکوسسٹم میں کیا کردار ادا کرتے ہیں؟

کوئی سے تین غیر حیاتی اجزاء پر تفصیلی نوٹ لکھیں۔

5- عالمی ماحولیاتی مسائل

(Global Environmental Problem)

5.1- گرین ہاؤس ایفیکٹ (Green House Effect)

سورج کی روشنی حرارت کا سب سے بڑا ذریعہ ہے۔سورج کی شعاعیں روشنی کی صورت میں بلا روک ٹوک زمین پر پہنچتی ہیں۔یہ شارٹ ویولینتھ (Wavelength) کی شعاعیں ہوتی ہیں۔زمین سے ٹکرانے اور جذب ہونے پر اسے گرم کر دیتی ہیں۔گرم زمین جذب شدہ انرجی کو حرارت کی لونگ ویولینتھ والی شعاعوں کی شکل میں منعکس کرتی ہے۔اس طرح ایٹما سفیئر کا ٹمپریچر متوازن رہتا ہے۔کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) اور آبی بخارات سورج کی شعاعوں کو زمین کی طرف گزرنے دیتے ہیں مگر منعکس ہونے والی حرارت کی شعاعوں کو دوبارہ سپیس (Space) میں جانے سے روکتے ہیں۔

گرین ہاؤس شیشے کے بنے ہوئے کمرے کو کہتے ہیں جس میں پودے اگائے جاتے ہیں۔سورج سے آنے والی شعاعیں گرین ہاؤس کے اندر داخل ہو سکتی ہیں مگر حرارت کی لونگ ویولینتھ والی شعاعیں باہر نہیں نکل سکتیں جس کی وجہ سے گرین ہاؤس کے اندر ٹمپریچر بڑھ جاتا ہے۔اس عمل کو ''گرین ہاؤس ایفیکٹ'' کہتے ہیں۔

موجودہ صنعتی دور میں آلودگی (Pollution) کی وجہ سے ایٹما سفیئر میں بعض گیسوں مثلاً کاربن ڈائی آکسائیڈ، کلوروفلورو کاربن اور میتھین کا تناسب بڑھ گیا ہے۔ہوا میں ان گیسوں کی موجودگی گرین ہاؤس ایفیکٹ پیدا کرتی ہے۔گرین ہاؤس ایفیکٹ کی وجہ سے کرہ ارض کے ٹمپریچر میں اضافہ ہوتا ہے۔اسے گلوبل وارمنگ (Global Warming) کہتے ہیں۔گرین ہاؤس ایفیکٹ اور گلوبل وارمنگ کے بہت سے ناخوشگوار اثرات ہو سکتے ہیں مثلاً:

(i) زمینی آب وہوا میں تبدیلیاں ہو سکتی ہیں۔

(ii) قطبین اور پہاڑوں پر برف کے پگھلنے اور زیادہ بارشوں کے سبب سمندروں کی سطح بلند ہونے کا امکان ہے جس سے کئی ساحلی علاقے ڈوب سکتے ہیں۔

بیسویں صدی کے دوسرے نصف میں بڑھتے ہوئے زمینی ٹمپریچر اور گرین ہاؤس گیسوں کی مقدار میں قریبی تعلق پایا گیا ہے۔بعض ماہرین موسمیات کے مطابق مستقبل میں گرمی ناقابل برداشت ہو جائے گی۔صحراؤں میں اضافہ ہو جائے گا۔بعض علاقوں میں سیلاب آئیں گے۔برف کے پگھلنے سے سمندروں کی سطح بلند ہو جائے گی اور آب وہوا میں تبدیلی کی وجہ سے بہت سی پسی شیز (Species) ناپید ہو جائیں گی۔

5.2- تیزابی بارش (Acid Rain)

فضائی آلودگی پیدا کرنے والی کچھ مضر گیسیں غیر دھاتی آکسائیڈ پر مشتمل ہیں۔ یہ آکسائیڈ فضا میں موجود آبی بخارات کے ساتھ مل کر تیزاب بنا دیتے ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ سے بننے والا تیزاب کاربالک ایسڈ جو ایک کمزور تیزاب ہے جو ہمیشہ سے بارش کے پانی میں موجود رہا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ بارش کے پانی کی پی ایچ (pH) (تیزاب اور اساسیت ماپنے کا پیمانہ) معتدل پانی کی نسبت کم یعنی 6.5 ہوتی ہے۔ مگر فضا میں موجود اپنے مضر گیسی آکسائیڈ جو طاقتور تیزاب بنانے پر قادر ہیں بارش کے پانی کی پی ایچ کو مزید کم کرتے چلے جا رہے ہیں۔ ان آکسائیڈ میں نائٹروجن اور سلفر کے آکسائیڈ شامل ہیں جو بالترتیب نائٹرک ایسڈ اور سلفیورک ایسڈ بناتے ہیں۔ موجودہ دور میں خصوصاً صنعتی علاقوں میں تیزابی بارش کی پی ایچ 4 سے 4.5 تک ریکارڈ کی جا رہی ہے۔

تیزابی بارش غیر قدرتی ہونے کی وجہ سے خشکی اور پانی دونوں قسم کے ماحولی نظام کو نقصان پہنچا رہی ہے۔ مثلاً زمین سے حاصل ہونے والی معدنی نمکیات جنہیں پودے اخذ کرتے ہیں اور جو ان کی بود و باش کے لیے نہایت اہم ہیں۔ بارش کا پانی اپنے اندر حل کر کے بہا لے جاتا ہے۔ اس کے برعکس یہ بھی ہو سکتا ہے کہ دور کے علاقوں سے تیزابی بارش کا پانی مضر نمکیات کو پودوں کی جڑوں تک لے آئے اور پودے مرجھا جائیں۔ نیز یہ پانی پودوں کے بیرونی اعضاء مثلاً تنے اور پتوں پر موجود حفاظتی تہہ کیوٹیکل (Cuticle) کو بھی اپنے اندر حل کر لیتا ہے جس کی وجہ سے پودے کی عمر غیر معمولی حد تک کم ہو جاتی ہے۔ یہ پانی جڑوں میں موجود نائٹروجنی بیکٹریا کی ہلاکت کا سبب بھی بنتا ہے۔

یہ پانی زمین پر برسنے کے بعد بہتے ہوئے دریاؤں اور ندی نالوں میں شامل ہو جاتا ہے۔ آبی ذخائر میں تیزاب کی مقدار ایک خاص حد سے بڑھ جائے تو آبی ماحولی نظام بری طرح متاثر ہوتا ہے۔ چھوٹی مچھلیاں اول تو مر جاتی ہیں اور اگر زندہ بھی رہیں تو ان کی نشو و نما بہتر طور پر نہیں ہو سکتی۔ تیزابی بارش میں حل ہو کر اگر مضر عناصر مثلاً ایلومینیم (Aluminium)، کیڈمیم (Cadmium)، مرکری (Mercury) اور لیڈ (Lead) وغیرہ ان ذخائر تک پہنچ جائیں تو مچھلیوں اور دیگر آبی جانداروں کی افزائش کو بہت نقصان پہنچتا ہے۔ ایلومینیم مچھلیوں کے گلپھڑوں (Gills) کے ذریعے ان کے نظام تنفس پر اثر انداز ہوتا ہے اور وہ دم گھٹنے سے مر جاتی ہیں۔ آبی پودے ختم ہو جاتے ہیں جس کی وجہ سے آبی جانوروں کی خوراک میں کمی واقع ہو جاتی ہے۔

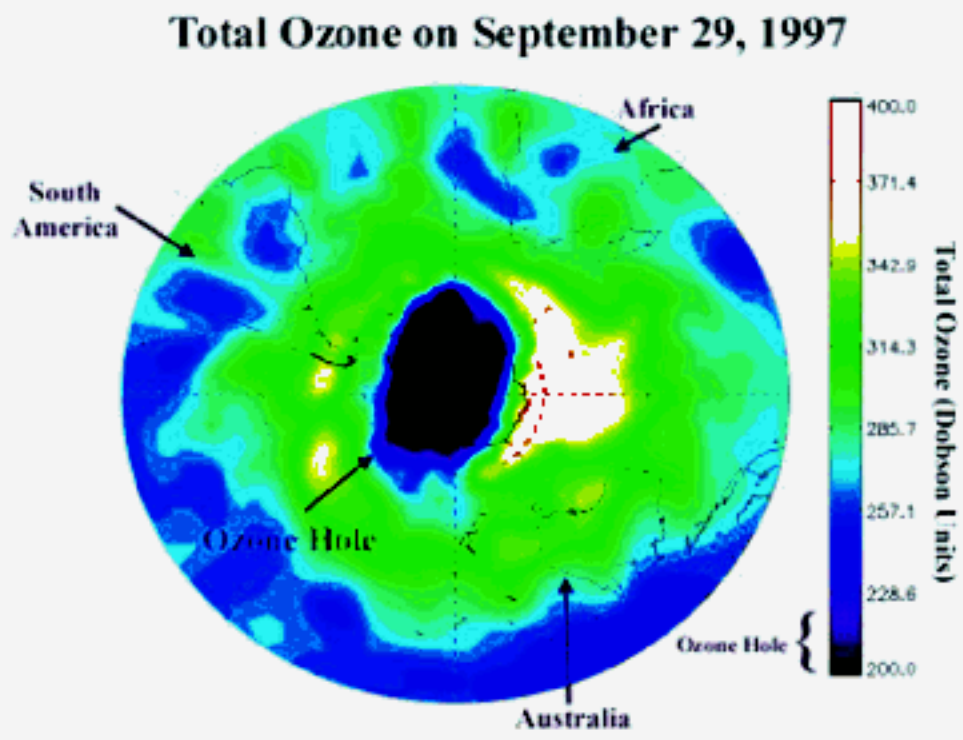
تیزابی بارش کے اثرات جمادات پر بھی محسوس کیے گئے ہیں۔ خصوصاً وہ عمارتیں جن کی تعمیر میں کاربونیٹ آئن پر مشتمل پتھر استعمال ہوا ہے۔ بارش کے پانی میں حل ہو کر کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی میں تحلیل ہو جاتی ہیں۔ تیزابی بارش کا پانی چونکہ نمکیات کو حل کرنے کی خصوصی اہلیت رکھتا ہے اس لیے یہ زیر زمین چٹانوں اور پتھروں کو حل کرتا چلا جاتا ہے نتیجتاً بے شمار زیر زمین جغرافیائی تبدیلیاں ظہور میں آتی ہیں۔

تیز ابی بارش کے قطرے انسانی جلد کو بری طرح نقصان پہنچاتے ہیں جس کے نتیجے میں جلد پر خراشیں نمودار ہوتی ہیں اور جلد پھٹ جاتی ہے۔

5.3- اوزون کی کمی ((Ozone Depletion)

فضا کی درمیانی تہہ کرہ قائمہ (Stratosphere) میں اوزون گیس ایک باریک غلاف کی صورت میں موجود ہے۔اگر چہ اوزون کل کرہ فضائی کا صرف دس لاکھواں ہے لیکن زمین پر زندگی کی بقا میں اس کا بہت بڑا ہاتھ ہے۔یہ گیس سطح زمین سے اٹھارہ سے پچاس کلومیٹر کی اونچائی پر موجود ہے اور اوزون کا غلاف اس قدر لطیف ہے کہ اس طویل موٹائی میں صرف پانچ ارب ٹن اوزون ہے۔ اوزون تہہ کی اہم ترین حیات آور خصوصیت مضر بالائے بنفشی شعاعوں کا انجذاب ہے۔درحقیقت سورج کی روشنی کا طیف تین قسم کی شعاعوں پر مشتمل ہوتا ہے۔پہلا حصہ غیر مرئی بالائے بنفشی شعاعوں پر منحصر ہے جن کا طول موج 220 نینو میٹر سے 320 نینو میٹر ہے۔ دوسرا حصہ مرئی شعاعوں کا ہے جن کا طول موج 380 نینو میٹر سے 780 نینو میٹر تک ہے۔تیسرا حصہ کچھ زیریں سرخ شعاعوں پر مشتمل ہے جو زیادہ طول موج کی ہیں۔ان تینوں اقسام کی شعاعوں میں سے بالائے بنفشی شعاعیں بے حد توانا ہیں اور جانداروں پر انتہائی مضر اثرات مرتب کرتی ہیں۔مگر فضا میں قدرتی طور پر موجود اوزون کی تہہ کی بدولت سورج کی روشنی چھن کر زمین تک پہنچتی ہے اور یہ مضر شعاعیں کرہ قائمہ میں ہی اوزون کی تہہ میں جذب ہو جاتی ہیں۔اس طرح 320 نینو میٹر سے کم طول موج کی شعاعیں زمین تک نہیں پہنچ سکتیں جس کے بغیر زندگی کا تصور ممکن نہیں لیکن موجودہ دور میں انسانی سرگرمیوں کے باعث اس تہہ میں کمی واقع ہونے لگی ہے۔اوزون کی مقدار میں کمی کرنے والے سب سے تباہ کن مرکبات کلوروفلوروکاربن (CFCs) ہیں۔یہ مرکبات بطور ایروسول (aerosole) جراثیم کش ادویات اور انجماد کاری میں استعمال کئے جاتے ہیں۔یہ مادے کرہ اول سے گزر کر کرہ قائمہ میں جا پہنچتے ہیں اور بالائے بنفشی شعاعوں کے زیر اثر اوزون تہہ کو تباہ کرنے والے عنصر کلورین میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔کلورین کا ایک مالیکول اوزون کے دو مالیکیولوں کے ساتھ مل کر ان کو تباہ کر دیتا ہے۔سائنس دانوں کے مطابق اگر فوری طور پر ان مرکبات کا استعمال ترک کر دیا جائے تب بھی فضا میں جمع شدہ کلوروفلوروکاربن مرکبات کے اثرات اگلے پچاس سے دو سو برس تک اوزون کو ختم کرتے رہیں گے۔ان مرکبات کے علاوہ نائٹروجن کے آکسائیڈ، ہیلوجن گیس اور میتھین گیس بھی اوزون کی تہہ میں کمی کا موجب بن رہی ہیں۔

1980ء میں برطانیہ کے خلائی سائنس دانوں نے یہ معلوم کیا کہ انٹارکٹیکا کے اوپر فضا میں اوزون تہہ میں شگاف پڑ چکا ہے اور شمالی نصف کرے کی فضا میں یہ تہہ بہت مہین ہو چکی ہے اور اگر یہ مکمل طور پر ختم ہو گئی تو اس سے جلد کا سرطان (Skin Cancer) عام ہو جائے گا۔آنکھوں کا عدسہ متاثر ہو گا اور دیگر آنکھوں کے امراض بڑھ جائیں گے۔بیماریوں کے خلاف مدافعتی قوت بالکل ختم ہو جائے گی اور پودوں کی نشوونما رک جائے گی۔



شکل نمبر 2.2 اوزون تہہ میں کمی

5.4- خودآزمائی نمبر 3

1	؟ گرین ہاؤس ایفیکٹ سے کیا مراد ہے
2	؟ اوزون کی تہہ کی کمی کی وجہ بیان کریں
3	؟ تیزابی بارش پر ایک جامع نوٹ لکھیں

6- اضافہ آبادی کے ماحول پر اثرات

(Effects of Rising Population on Environment)

آبادی (Population)

آبادی سے مراد کسی خاص علاقے میں کسی خاص وقت پر رہنے والے لوگوں کی تعداد ہے۔مثال کے طور پر 2004ء میں پاکستان میں تقریباً 152.8 ملین لوگ رہتے تھے۔لہٰذا یہ پاکستان کی 2004ء کی آبادی تھی۔

اضافہ آبادی (Increase in Population)

موجودہ دور میں دنیا کی آبادی میں بڑی تیزی سے اضافہ ہو رہا ہے۔کم ترقی یافتہ ممالک میں آبادی میں اضافے کی شرح ترقی یافتہ ممالک کے مقابلے میں بہت زیادہ ہے مثلاً پاکستان کی شرح اضافہ آبادی 2.6 فی صد ہے جبکہ امریکہ کی شرح 0.6 فی صد اور برطانیہ اور جاپان کی 0.2 فیصد ہے۔پاکستان کی شرح اضافہ آبادی سارک ممالک میں بھی سب سے زیادہ ہے۔اس رفتار سے پاکستان کی آبادی آئندہ 27 برس میں دگنی ہو جائے گی۔

اضافہ آبادی اور ماحولیاتی توازن (Population Growth and Balance in Nature)

ہر ماحولیاتی نظام (Ecosystem) میں وسائل محدود ہوتے ہیں اور اس میں آبادی کی ایک خاص تعداد کی ضروریاتِ زندگی (رہائش، خوراک، حفاظت وغیرہ) کو ہی پورا کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔اگر آبادی ماحول کی استعداد یا قوت برداشت سے بڑھ جائے تو آبادی کے لیے مشکلات پیدا ہو سکتی ہیں۔انسان کے حوالے سے ہم یوں بھی کہہ سکتے ہیں کہ تیز رفتار اضافہ آبادی کسی علاقے کی معاشی و معاشرتی ترقی عموماً منفی طور پر اثر انداز ہوتی ہے۔اضافہ آبادی سے وسائل پر دباؤ بڑھ جاتا ہے اور ترقی کا عمل رک جاتا ہے۔

اضافہ آبادی اور ماحول سے متعلق مسائل (Population and Environmental Problem)

آبادی میں تیز رفتار اضافہ ماحول پر کئی طرح سے اثر انداز ہوتا ہے اور بہت سے طبعی، معاشی اور سماجی ماحولیاتی مسائل جنم لیتے ہیں۔صاف ہوا، پانی، رہائش اور خوراک کی بنیادی ضرورتیں پوری نہیں ہوتیں۔تعلیم اور صحت کی سہولتیں ہر فرد کو میسر نہیں آتیں اور ترقی کی کوششوں کے باوجود معیارِ زندگی گر جاتا ہے۔آبادی کی تعداد میں اضافہ سے معاشرتی اور اخلاقی مسائل بھی بڑھ جاتے ہیں۔جرائم، تشدد، بے یقینی، بھوک اور محرومی کا احساس معاشرے پر منفی اثرات مرتب کرتے ہیں۔غربت، کم تر معیارِ زندگی، آلودگی، زمین کی بربادی، جنگلات کا خاتمہ، شہروں کا پھیلاؤ اور نقل مکانی اضافہ آبادی سے پیدا ہونے والے چند اہم ماحولیاتی مسائل ہیں۔

لوگ تلاش روزگار، تعلیم اور صحت کی بہتر سہولتوں اور سیاسی و معاشرتی وجوہات کی بناء پر ایک جگہ سے دوسری جگہ جا کر آباد ہو جاتے ہیں۔ اس عمل کو نقل مکانی کہتے ہیں۔ دیہات سے شہروں کی طرف نقل مکانی کے نتیجے میں شہروں کی آبادی بہت بڑھ جاتی ہے بہت سے لوگ کچی آبادیوں میں رہنے پر مجبور ہو جاتے ہیں۔

کسی قوم کے معیارِ زندگی کے ادنیٰ یا اعلیٰ ہونے کا اندازہ تعلیم، صحت، خوراک، رہائش اور دیگر سہولتوں مثلاً صاف پانی، بجلی وغیرہ کی فراہمی سے لگایا جاتا ہے۔ اضافہ آبادی اور وسائل کی کمی کی وجہ سے ناخواندہ بچوں کی تعداد بڑھ رہی ہے۔ آبادی کی ضروریات کو پورا کرنے کے کے لیے جنگلات کاٹے جاتے ہیں جس سے موسموں میں ناخوشگوار تبدیلی آتی ہے۔ زمینی کٹاؤ پیدا ہوتا ہے اور زرعی زمین بے کار ہو جاتی ہے۔

سرگرمی

انسانی سرگرمیاں ماحول کو کس طرح سے متاثر کرتی ہیں؟ بحث کریں۔

7- ماحول کی آلودگی (Environmental Pollution)

آلودگی (Pollution) سے مراد ہوا، زمین اور پانی کی خصوصیات میں ایسی ناخوشگوار تبدیلی ہے جس سے انسان اور دوسرے جانداروں کی زندگی پر برے اثرات مرتب ہوتے ہیں یا مستقبل میں ہونے کا اندیشہ ہے۔

آج کے صنعتی طور پر ترقی یافتہ معاشرے میں انسانی سرگرمیاں متعدد قسم کے فضلات (Wastes) کو جنم دیتی ہیں۔ کارخانوں اور گاڑیوں سے مختلف گیسیں [کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2)، کاربن مونو آکسائیڈ (CO)، سلفر ڈائی آکسائیڈ (SO_2)، نائٹروجن کے آکسائیڈ (NO_2) وغیرہ] ، دھواں، کچرا اور زہریلا پانی خارج ہوتا ہے جسے بغیر صاف کئے ندی نالوں اور زمین میں ڈال دیا جاتا ہے۔ انسانی جسم سے خارج ہونے والے مادے، بچی کھچی کھانے پینے کی اشیاء اور دیگر گھریلو بیکار مواد بھی فضلات میں شامل ہیں۔ پیداوار بڑھانے کے لیے استعمال ہونے والی کیمیائی کھادیں اور کیڑے مار ادویات مثلاً ڈی۔ڈی۔ٹی (DDT) بھی ماحول کو آلودہ کرنے کا سبب بنتی ہیں۔ وہ تمام فاسد اور فالتو مادے جو ماحول کی آلودگی کا سبب بنتے ہیں آلودگان (Pollutants) کہلاتے ہیں۔

7.1- آلودگی کی اقسام (Types of Pollution)

ماحول کے کسی خاص حصے کے متاثر ہونے کی بناء پر ماحولیاتی آلودگی کو تین بڑی اقسام میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

(1) فضائی آلودگی (Air Pollution)

ہوا اس وقت آلودہ تصور کی جاتی ہے جب اس کی ترکیب یا کوالٹی میں تبدیلی پیدا ہو جائے۔ یہ تبدیلی متعدد گیسوں، دھوئیں اور ذرات کے ہوا میں شامل ہونے کے نتیجے میں پیدا ہوتی ہے۔ ان گیسوں، دھوئیں اور ذرات کے ہوا میں شامل ہونے کی متعدد وجوہات میں سے چند ایک درج ذیل ہیں۔

(i) فیکٹریوں، گاڑیوں اور انرجی پیدا کرنے والے یونٹوں میں ایندھن کا جلنا۔

(ii) اشیاء کی تیاری کے دوران کارخانوں اور بھٹوں سے نکلنے والے فالتو مادے اور ذرات مثلاً ایسبسٹاس فائبر (Asbestos Fibre)، زنک اور لیڈ کے اثرات۔

(iii) سپرے کے ڈبوں سے اور پیکنگ فوم کی تیاری کے دوران کلوروفلوروکاربن (CFCs) کا اخراج۔

(iv) کیمیائی کھادوں، کیڑے مار دواؤں کے سپرے اور گرد و غبار کا اڑ کر ہوا میں داخل ہونا۔

اثرات

ہوائی کی آلودگی نباتاتی، حیوانی اور انسانی زندگی کو کئی طرح سے متاثر کرتی ہے۔

- گاڑیوں اور کارخانوں سے خارج ہونے والے ہائیڈروکاربن، کاربن مونو آکسائیڈ، لیڈ کے ذرات اور ایسبسٹاس کے فائبر، کینسر، آنکھوں اور سانس کی بیماریاں پیدا کرتے ہیں۔
- دھویں میں موجود بھورے رنگ والی نائٹروجن پر آکسائیڈ گیس روشنی میں دوسری گیسوں سے مل کر ایک مرکب بناتی ہے جسے سموگ (Smog) کہتے ہیں۔ سموگ پھیپھڑوں کی بیماریاں پیدا کرتی ہے۔ اس کے علاوہ چیزیں صاف نظر نہیں آتیں۔
- کاربن ڈائی آکسائیڈ کی زیادتی گرین ہاؤس ایفیکٹ پیدا کرتی ہے جس سے زمینی ٹمپریچر بڑھ رہا ہے۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ اور نائٹروجن کے آکسائیڈ کی وجہ سے تیزابی بارش (Acid Rain) پیدا ہوتی ہے جس سے پودوں، آبی جانوروں اور عمارتوں کو نقصان پہنچتا ہے۔ بھاری دھاتیں اور تابکاری شعاعیں پودوں اور جانوروں پر مہلک اثرات ڈالتی ہیں۔

شکل 2.3 فضائی آلودگی کا ایک منظر

(2) آبی آلودگی (Water Pollution)

آبی آلودگی عموماً صنعتی فاضل مواد، شہروں کی گندگی اور سیوریج (Sewerage) کو آبی ذخائر مثلاً دریاؤں، نالوں، جھیلوں، تالابوں اور سمندروں میں پھینکنے سے پیدا ہوتی ہے۔ آبی آلودگی بیشتر طور پر صنعتی لحاظ سے ترقی یافتہ ممالک کا مسئلہ ہے مگر اب پاکستان

جیسے ترقی پذیر ممالک بھی اس کا شکار ہو رہے ہیں۔

چمڑے، کپڑے، کاغذ، پلاسٹک اور دیگر کیمیکلز کے کارخانوں سے خارج ہونے والے فاسد مادوں میں بھاری دھاتیں مثلاً کرومیم، لیڈ، مرکری وغیرہ اور زہریلے مادے موجود ہوتے ہیں جو پانی میں شامل ہو جاتے ہیں۔ بھاری دھاتیں اور زہریلے مادے جانداروں کے جسم میں داخل ہو کر کینسر اور دوسری بیماریوں کا باعث بن سکتے ہیں۔

پلاننگ کمیشن کے اعداد و شمار کے مطابق پاکستان میں 47% آبادی کو پینے کا صاف پانی میسر نہیں ہے اسی لیے 40% اموات آلودہ پانی کے استعمال کی وجہ سے ہیں۔ خاص طور پر بچوں پر اس کا بہت بڑا اثر پڑ رہا ہے ہر سال 10. بچے اسہال کی بیماری میں مبتلا ہو کر ایک سال کی عمر تک پہنچنے سے پہلے ہی انتقال کر جاتے ہیں۔

اثرات

- گھروں اور بستیوں سے نکلنے والا پانی اور فالتو مواد جس میں بچی کھچی خوراک، ڈیٹرجنٹس (Detergents) اور انسانی اور حیوانی فضلات شامل ہوتے ہیں ان کے آبی ذخائر میں شامل ہونے سے پانی میں نمکیات اور نامیاتی مادے کی مقدار زیادہ ہو جاتی ہے اور حل شدہ آکسیجن کم ہو جاتی ہے۔ نتیجتاً آبی حیات (مچھلیاں، آبی پودے وغیرہ) کی زندگی بری طرح متاثر ہوتی ہے۔ لاہور کے نزدیک نالہ ڈیک اور دریائے راوی سے آبی آلودگی کے نتیجے میں مچھلیاں ناپید ہو چکی ہیں۔
- علاوہ ازیں آلودگی کی وجہ سے پانی پینے اور دوسرے گھریلو اور صنعتی استعمال کے قابل نہیں رہتا۔ فضلات میں شامل، بیماریاں پیدا کرنے والے جراثیم بھی آبی آلودگی کا ایک بڑا سبب ہیں۔ ان سے ہیضہ، ٹائیفائیڈ اور پیٹ کے کیڑوں جیسی بیماریاں پیدا ہوتی ہیں۔ بچے ان سے خاص طور پر متاثر ہوتے ہیں۔
- فصلوں میں استعمال ہونے والی کیمیائی کھادیں اور کرم کش ادویات پانی کے ساتھ بہہ کر ندی، نالوں اور زمینی پانی میں شامل ہو جاتی ہیں۔ تیل بردار جہازوں میں بھرائی اور اترائی کے دوران یا حادثات کی صورت میں تیل بہہ کر سمندر کی سطح پر پھیل جاتا ہے اور سمندری پودوں اور جانوروں کے لیے خطرات پیدا کر دیتا ہے۔ نیوکلیئر ویسٹ (Nuclear Waste) کا سمندر میں دفن کرنا بھی آبی آلودگی کا ایک سبب بن سکتا ہے۔

27 جولائی 2003ء میں تسمان سپرٹ (Tasman Spirit) نامی ایک یونانی تیل بردار جہاز کراچی کے ساحل پر چڑھ گیا اور دو حصوں میں ٹوٹ گیا تقریباً 20 ہزار ٹن خام تیل ساحل سمندر پر پھیل گیا۔ اس کی زیادہ تر مقدار کلفٹن بیچ (Clifton Beach) پر پہنچ گئی۔ تیل کے سمندر میں بہنے کی وجہ سے ساحلی ماحول، سمندری حیات اور مینورا (Manora) جیسے تفریحی مقامات بری طرح متاثر ہوئے۔

شکل نمبر 2.1 آبی آلودگی کا ایک منظر

(3) زمینی آلودگی (Land Pollution)

میونسپل کوڑا کرکٹ (Trash)، سیوریج (Sewage Sludge)، زرعی ناکارہ مادے، کیمیکل انڈسٹری کا فالتو کیمیائی مواد زمینی آلودگی کا بڑا سبب ہیں۔

کاٹھ کباڑ اور کچرے کو عموماً جلا کر یا دفن کر کے ٹھکانے لگایا جاتا ہے مگر یہ دونوں طریقے بھی ماحول کے نکتہ نظر سے محفوظ نہیں ہیں۔ جراثیم اور زہریلے مادے کوڑے کے ڈھیروں سے اڑ کر پانی میں بہہ کر یا مکھیوں کے ذریعے سے ماحول اور کھانے پینے کی چیزوں میں شامل ہو جاتے ہیں اور کئی قسم کی بیماریاں پیدا کرتے ہیں۔ پلاسٹک کے لفافے نہ گلنے سڑنے کی وجہ سے ہر طرف اڑتے پھرتے نظر آتے ہیں اور نکاسی آب کے نالوں کو بند کر دیتے ہیں۔

شکل نمبر 2.5 زمینی آلودگی کا ایک منظر

سرگرمی

1- زمینی آلودگی پر قابو پانے کے لیے حفاظتی اقدامات پر غور کریں۔
2- ماحولیاتی آلودگی پر قابو پانے کے لیے آپ کیا کردار ادا کر سکتے ہیں۔ بحث کیجئے۔

7.2- خودآزمائی نمبر 4

ماحول کی آلودگی سے کیا مراد ہے؟	1	؟
ماحولیاتی آلودگی کی کتنی اقسام ہیں؟	2	؟
فضائی آلودگی کس طرح ماحول کو متاثر کرتی ہے؟	3	؟

8- آلودگی کے خاتمے کی تدابیر

(Measures to Reduce Pollution)

آلودگی اور ماحول کی ابتری کے مسائل پر اسی صورت میں قابو پایا جا سکتا ہے اگر افراد، معاشرہ اور حکومت اپنی اپنی سطح پر ذمہ داری محسوس کریں۔ سب کو ماحولیاتی مسائل سے آگاہی حاصل کرنا چاہیئے اور ان مسائل کے حل میں فعال کردار ادا کرنا چاہیئے۔

معاشی ترقی اور خوشحال زندگی کے لیے جدید صنعت کاری اور زراعت بہت ضروری ہیں تاہم آلودگی کی شرح کو بھی اپنی کم سے کم حد میں رکھنا لازمی ہے تاکہ انسان اور دوسرے جاندار اور ان کی آنے والی نسلیں صحت مند زندگی گزار سکیں۔

ہمیں چاہیئے کہ ہم:

(i) اشیاء کو ادھر ادھر زمین یا پانی کے ذخیروں میں نہ پھینکیں۔ بے کار اشیاء کو مناسب طریقے سے ٹھکانے لگائیں۔

(ii) وسائل کا موثر استعمال کریں اور انہیں ضائع نہ ہونے دیں۔

(iii) چیزوں کو ری سائیکلنگ (Recycling) کے ذریعے دوبارہ قابل استعمال بنائیں یا پھر وہ بائیوڈی گریڈ ایبل (Biodegradable) ہوں یعنی مائیکروآرگنزم کے عمل سے ان کی سادہ غیر مضر اجزاء میں توڑ پھوڑ ہو سکے۔

(iv) کارخانوں، ہسپتالوں اور گھروں کا فضلہ مناسب طریقے سے بے ضرر بنانے کے بعد ہوا، پانی یا زمین میں پھینکا جائے۔

(v) حکومتی سطح پر ماحول اور اس کی صفائی سے متعلق کم از کم معیار مقرر کیے جائیں اور ان پر عمل درآمد کروایا جائے۔ فیکٹریوں اور صنعتی یونٹوں کے مالکان کو پابند کیا جائے کہ وہ ایسے اقدامات کریں کہ ماحول کم سے کم آلودہ ہو۔

(vi) زیادہ سے زیادہ درخت لگائیں اور ان کی حفاظت کریں۔

سرگرمی

آپ کے خیال میں آلودگی کے خاتمے کے لیے نوجوان نسل کیا اہم اقدامات کر سکتی ہے؟

9- خودآزمائیوں کے جوابات

خودآزمائی نمبر 1

1- حیاتیات کی وہ شاخ جس میں جانوروں اور پودوں کا ایک دوسرے کے ساتھ اور اپنے ماحول کے ساتھ تعلق کو واضح کیا جاتا ہے ایکالوجی کہلاتا ہے۔

2- دیکھئے سیکشن نمبر 1.2 حصہ (iii) اور (iv)

3- دیکھئے سیکشن نمبر 1.2 حصہ (ii)

4- دیکھئے سیکشن نمبر 1.2 حصہ (v)

خودآزمائی نمبر 2

1- سبز پودے بنیادی طور پر بہت سے ایسے جانوروں کی خوراک ہیں جنہیں گوشت خور جانور کھاتے ہیں چنانچہ سبز پودوں کی کمی کی صورت بہت سے ابتدائی صارفین کی صحت متاثر ہوگی جس کے نتیجے میں گوشت خور جانور غذا کی کمی کا شکار ہو جائیں گے۔

2- دیکھئے سیکشن نمبر 4.1 حصہ (iii)

3- دیکھئے سیکشن نمبر 4.2

خودآزمائی نمبر 3

1- دیکھئے سیکشن نمبر 5.1

2- دیکھئے سیکشن نمبر 5.3

3- دیکھئے سیکشن نمبر 5.2

خودآزمائی نمبر 4

1- دیکھئے سیکشن نمبر 7

2- دیکھئے سیکشن نمبر 7.1

3- دیکھئے سیکشن نمبر 7.1 (حصہ 1)

یونٹ 3

پودے اور جانور

(Plants and Animals)

Written by: Shahida Naeem

Revised by: Rizwana Kousar

فہرست مضامین

یونٹ کا تعارف		67
یونٹ کے مقاصد		67
1-	خلیہ اور اس کی ساخت	69
1.1-	خلیہ کا تعارف	69
1.2-	خلیہ کی ساخت	70
1.3-	خلوی تقسیم	72
1.4-	کروموسومز اور جنس کا تعین	73
1.5-	کروموسومز اور وراثت	74
1.6-	خود آزمائی نمبر 1	74
2-	جانداروں کی گروہ بندی	75
2.1-	گروہ بندی کا تعارف	75
2.2-	کنگڈم مونرا	75
2.3-	کنگڈم پروٹسٹا	77
2.4-	کنگڈم فنجائی	77
2.5-	کنگڈم نباتات	78
2.6-	کنگڈم حیوانات	81
2.7-	خود آزمائی نمبر 2	85
3-	وائرس	87
3.1-	وائرس کی ساخت	87

3.2-	وائرس سے پیدا ہونے والی بیماریاں	87
3.3-	خودآزمائی نمبر 3	88
4-	پودوں کے فوائد	89
5-	جانداروں کا آپس میں تعلق	90
6-	خودآزمائیوں کے جوابات	91

یونٹ کا تعارف

علم حیاتیات ایک وسیع موضوع ہے جس میں زندگی کے تمام پہلوؤں پر بحث کی جاتی ہے۔اس کرۂ ارض پر آنکھ سے نہ نظر آنے والی مخلوق سے لے کر اشرف المخلوقات یعنی انسان تک طرح طرح کے بے شمار جاندار اجسام موجود ہیں۔جانداروں میں یہ تنوع قدرت کا انمول تحفہ ہے۔زمانہ قدیم سے دور حاضر تک کا انسان اسی تگ و دو میں ہے کہ وہ جانداروں کے متعلق زیادہ سے زیادہ معلومات حاصل کر سکے اور ان کے درمیان باہمی تعلق کو سمجھ سکے۔

انہی حقائق کو پیش نظر رکھتے ہوئے موجودہ یونٹ میں کوشش کی گئی ہے کہ جانوروں اور پودوں کے متعلق زیادہ سے زیادہ معلومات دی جائیں جو روزمرہ زندگی کی باریکیوں کو سمجھنے کے لیے مفید ثابت ہوں۔

یونٹ کے مقاصد

اس یونٹ کے مطالعے کے بعد امید ہے کہ آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

1- خلیہ کی بنیادی ساخت اور خلیے کی سادہ تقسیم (Mitosis) اور تخفیفی تقسیم (Meiosis) کو بیان کر سکیں۔

2- جنس کے تعین میں کروموسومز کے کردار کو سمجھ سکیں۔

3- بیکٹریا اور فنجائی کی خصوصیات بیان کر سکیں اور روزمرہ زندگی میں ان کے فوائد اور نقصانات پر بحث کر سکیں۔

4- پھولدار اور بے پھول پودوں کے متعلق جان سکیں۔

5- فقاریہ جانوروں کے گروہوں یعنی مچھلیوں، ایمفیبا، ریپٹیلیا، پرندوں اور ممالیہ جانوروں کی خصوصیات بیان کر سکیں اور ان کو پہچان سکیں۔

6- غیر فقاریہ جانوروں میں کیڑوں اور حشرات کی خصوصیات بیان کر سکیں اور عام زندگی میں ان کی اہمیت پر بحث کر سکیں۔

7- پودوں کے فوائد بیان کر سکیں۔پودوں اور جانوروں کے آپس میں تعلق کی وضاحت کر سکیں۔

1- خلیہ اور اس کی ساخت

1.1- خلیہ کا تعارف

ہر جاندار کے جسم کی بنیادی اکائی خلیہ ہے۔جس طرح بہت سی اینٹوں کو ترتیب کے ساتھ جوڑ کر مکان تکمیل پاتا ہے۔ویسے ہی بہت سے خلیے مل کر ایک جاندار کو بناتے ہیں۔

ایسے جاندار جن کا جسم بہت سے خلیوں سے مل کر بنا ہو کثیر خلوی جاندار کہلاتے ہیں مثلاً ہاتھی، شیر، درخت وغیرہ۔

ہمارا جسم بھی بہت سے خلیوں سے مل کر بنا ہے لہٰذا ہم بھی کثیر خلوی جاندار ہیں اس میں کوئی تعجب نہیں کہ بعض جاندار ایسے ہیں جن میں صرف ایک خلیہ زندگی کے تمام افعال سرانجام دیتا ہے۔

ایسے جاندار جو صرف ایک ہی خلیہ پر مشتمل ہوں یک خلوی جاندار کہلاتے ہیں مثلاً امیبا، بیکٹیریا وغیرہ۔

کثیر خلوی جانداروں میں کئی اقسام کے خلیے ہوتے ہیں جیسے کہ ہمارے جسم میں خون کو بنانے والے خلیے، دماغ کو بنانے والے "عصبی خلیوں" سے بہت مختلف ہیں۔

جسم میں خلیوں کو مخصوص کام سونپے جاتے ہیں۔کسی مخصوص فعل کو سرانجام دینے کے لیے بہت سے خلیے مل کر ایک گروہ کی صورت اختیار کر لیتے ہیں۔خلیوں کا ایسا گروہ جو خاص فعل سرانجام دے بافت (Tissue) کہلاتا ہے مثلاً خون بھی ایک ایک قسم کی بافت ہے جو جسم میں اشیاء کی ترسیل کا کام سرانجام دیتی ہے۔بہت سی بافتوں کے ملنے سے عضو (Organ) بنتا ہے اور مختلف اعضاء مل کر ایک نظام (System) تشکیل دیتے ہیں جبکہ بہت سے نظاموں کے ملنے سے ایک جاندار کا وجود مکمل ہوتا ہے۔اس ترتیب کو ہم یوں سمجھ سکتے ہیں۔

کثیر خلوی جاندار کے جسم میں خلیوں کی تعداد اور ان کی جسامت (Size) مختلف ہوتی ہے۔خلیہ کا سائز اتنا کم ہوتا ہے کہ اسے انسانی آنکھ سے دیکھنا ممکن نہیں۔اس کے معائنے کے لیے خوردبین استعمال ہوتی ہے۔

Robert Hooke نے کارک کا مشاہدہ کرتے ہوئے 1663ء میں خلیہ دریافت کیا۔

1.2- خلیہ کی ساخت

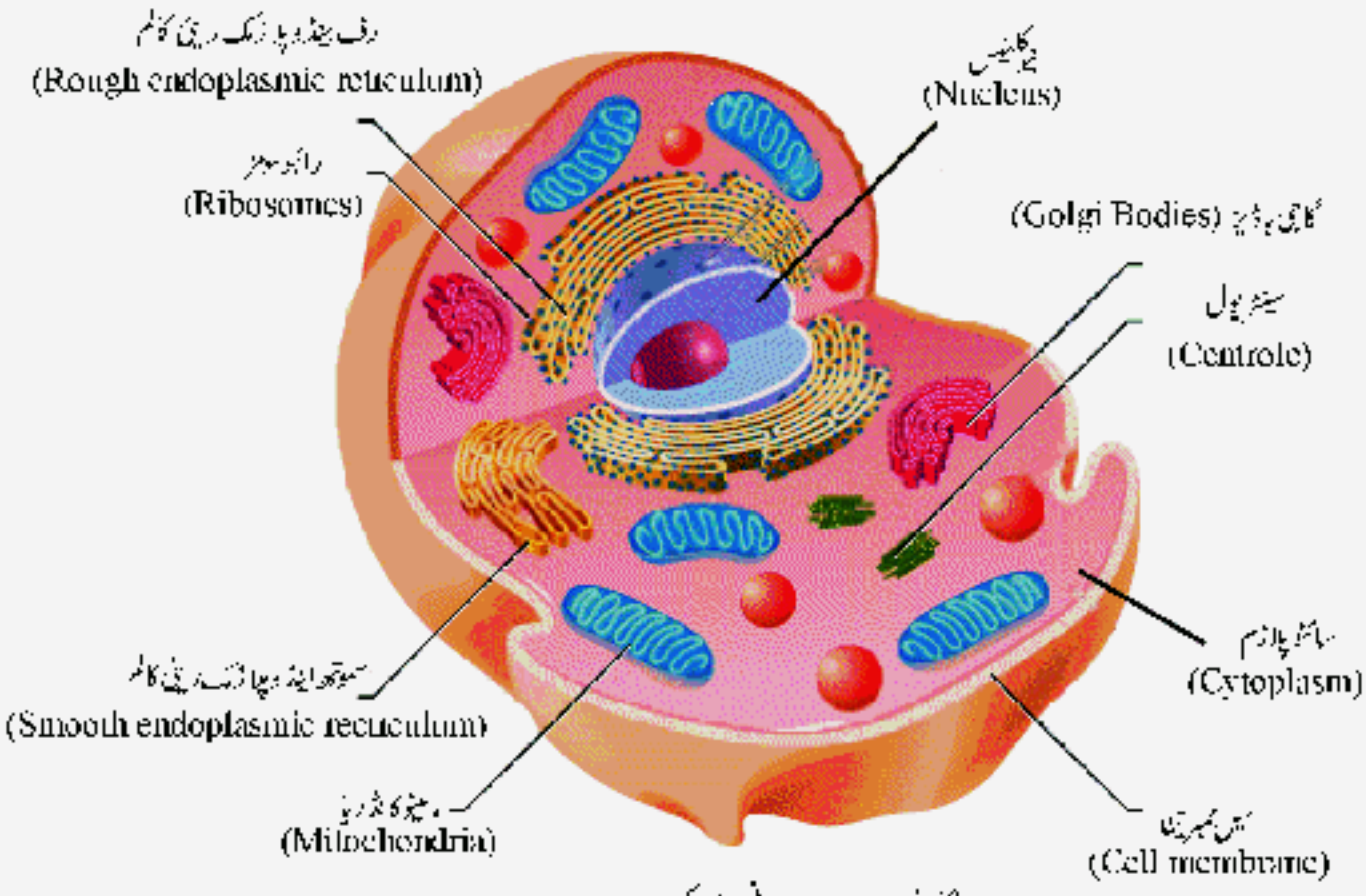
ہم جان چکے ہیں کہ یہ جانور اور پودے کا جسم خلیوں سے مل کر بنا ہے۔ساخت کے لحاظ سے تمام خلیے ملتے جلتے ہیں۔تاہم جانور کا خلیہ پودے کے خلیے سے کچھ مختلف ہوتا ہے۔

پودے کے خلیے کے اردگرد ایک بے جان دیوار ہوتی ہے جسے خلوی دیوار (Cell Wall) کہتے ہیں۔خلوی دیوار کیمیائی مرکب سیلولوز (Cellulose) سے بنتی ہے۔سیلولوز کی موجودگی خلوی دیوار کو سختی اور مضبوطی فراہم کرتی ہے (جانور کے خلیے میں یہ دیوار موجود نہیں ہوتی)۔

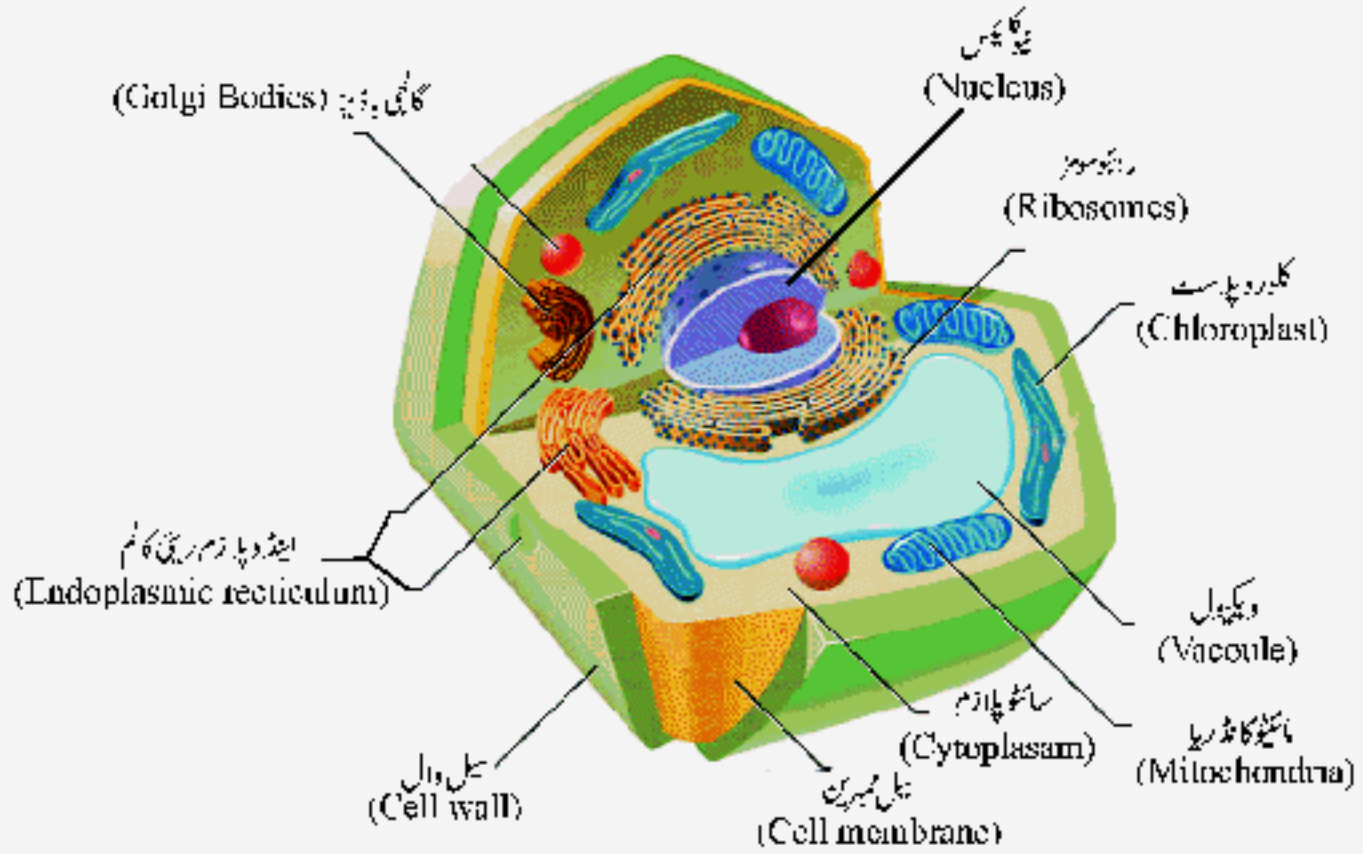
پودوں اور جانوروں کے تمام خلیوں میں جھلی نما سیل ممبرین (Cell membrane) موجود ہوتی ہے۔جانوروں کے خلیہ میں یہ بیرونی ممبرین ہوتی ہے جبکہ پودوں کے خلیوں میں سیل ممبرین خلوی دیوار کے اندر پائی جاتی ہے۔سیل ممبرین خلیے کے اندر سے باہر اور باہر سے اندر جانے والے مادوں کی ٹریفک کو کنٹرول کرتی ہے۔خلیہ کا سب سے اہم اور واضح ترین حصہ مرکزہ (Nucleus) ہے۔جو خلیے کے تمام افعال کو بالکل اسی طرح کنٹرول کرتا ہے۔جیسے ڈرائیور گاڑی کو۔

مرکزہ کے گرد نیوکلیر ممبرین (Nuclear membrane) ہوتی ہے جبکہ اس کے اندر دانے دار مادہ بھرا ہوتا ہے جسے نیوکلیو پلازم (Nucleo plasm) کہتے ہیں۔اسی مادے میں دھاگے نما کروموسومز (Chromosomes) پائے جاتے ہیں۔ہر جاندار میں کروموسومز کی تعداد متعین ہوتی ہے مثلاً انسان کے خلیے میں 46 (23 جوڑے)' بندر کے خلیے میں 48 (24 جوڑے) اور پیاز کے خلیے میں 16 (8 جوڑے) کروموسومز پائے جاتے ہیں۔

سیل ممبرین اور نیوکلیئر ممبرین کے درمیان ایک سیال مادہ موجود ہوتا ہے جسے سائٹوپلازم (Cytoplasm) کہتے ہیں یہ مختلف قسم کے کیمیائی مرکبات سے بنتا ہے۔سائٹوپلازم کے اندر مختلف جسامت اور شکل کے بہت سے آرگینلز (Orgnelles) پائے جاتے ہیں۔ان میں مائیٹوکانڈریا (Mitochondria) گالجی باڈیز (Golgibodies)' اینڈوپلازمک ریٹی کالم (Endoplasmic Reticulumn)' رائبوسومز (Ribosomes) اور ویکیول (Vacuole) قابل ذکر ہیں۔پودوں کے سائٹوپلازم میں ان آرگینلز کے علاوہ پلاسٹڈز (Plastids) بھی موجود ہوتے ہیں۔(شکل نمبر 3.1 میں جانور کا خلیہ جبکہ 3.2 میں پودوں کا خلیہ ملاحظہ کریں)۔



شکل نمبر 3.1 حیوانی خلیہ کی ساخت



شکل نمبر 3.2 پودے کے خلیے کی ساخت

آپ کے ذہن میں ضرور یہ سوال پیدا ہوا ہوگا کہ جانور کا خلیہ پودے کے خلیے سے کس طرح مختلف ہے۔اس کا جواب شکل

نمبر 3.1اور3.2 کابغور مشاہدہ کرنے سے معلوم ہو جاتا ہے۔جانوروں کے خلیہ کا سب سے بیرونی حصہ سیل ممبرین ہے جبکہ پودوں کے خلیہ کا بیرونی حصہ خلوی دیوار کہلاتا ہے۔جانوروں کے خلیہ میں چھوٹے چھوٹے کئی ویکیول ہوتے ہیں جبکہ پودے کے خلیے میں ایک بڑا ویکیول موجود ہوتا ہے۔جانوروں کے خلیہ میں پلاسٹڈز نہیں پائے جاتے جبکہ پودوں کے خلیہ میں تین قسم کے پلاسٹڈز پائے جاتے ہیں۔جن میں سب سے اہم کلوروپلاسٹ ہے جو پودے کے لیے خوراک بنانے میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔

1.3- خلوی تقسیم (Cell Division)

جانوروں اور پودوں کے خلیے ایک خاص سائز اور عمر پر پہنچ کر تقسیم کے عمل سے گزرتے ہیں۔جس کے دوران آبائی خلیہ (Parent Cell) دو نئے خلیوں (Daughter Cells) میں تقسیم ہو جاتا ہے۔خلوی تقسیم دو طرح کی ہوتی ہے۔

(الف) مائی ٹوسس (ب) می اوسس

ہر جاندار میں کروموسومز کی ایک خاص تعداد موجود ہے۔

اگر تقسیم کے بعد نئے بننے والے ڈاٹر سیلز (دختر خلیے) (Daughter Cells) میں کروموسومز کی وہی تعداد برقرار رہے جو آبائی خلیہ میں تھی تو خلیہ کی ایسی تقسیم مائی ٹوسس کہلاتی ہے۔

جیسے انسان کے ایک خلیہ میں 46 کروموسومز موجود ہیں مائی ٹوسس کے بعد ہر دختر خلیے میں کروموسومز کی تعداد 46 ہی رہتی ہے۔مائی ٹوسس جسمانی سیلز (Somatic Cells) میں ہوتی ہے اور اسی میں ہمارے پھلنے پھولنے کا راز مضمر ہے۔چوٹ لگنے پر زخم بھرنے کا ذریعہ بھی یہی خلوی تقسیم ہے۔

خون کے سرخ خلیے ہر 120 دنوں بعد مر جاتے ہیں اور ہڈیوں میں نئے خلیے مائی ٹوسس ہی کے ذریعے بنتے ہیں۔

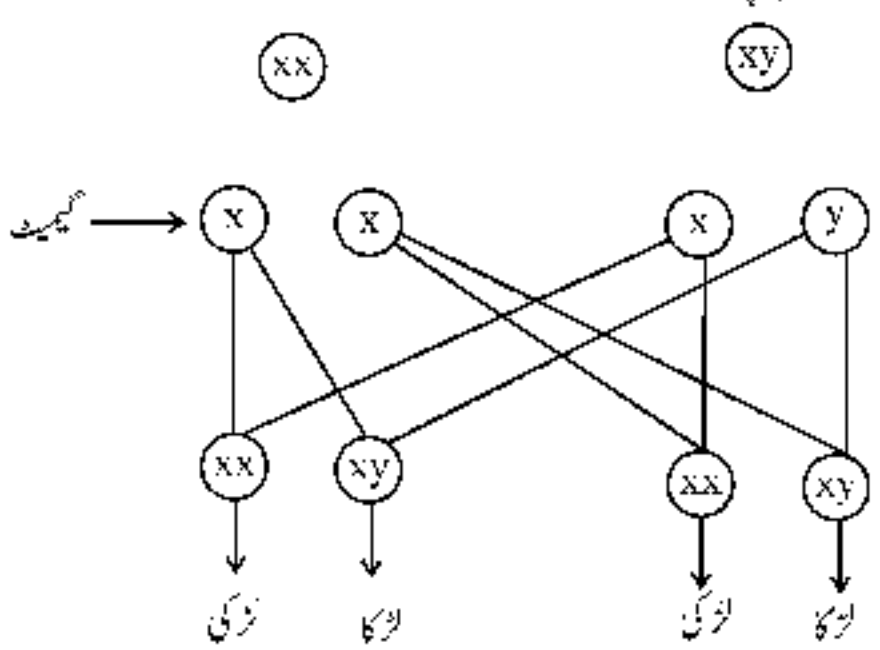
پودوں میں مائی ٹوسس عضو (جڑ، تنا، پتا) کے نوک (Apex) تک محدود ہوتی ہے۔یہاں خلیوں کا ایک خاص گروہ تقسیم در تقسیم ہو کر نئے خلیے بناتا رہتا ہے۔

آپ جانتے ہیں کہ جنسی تولید میں نر گیمٹ (Sperm) مادہ گیمٹ (Egg) کے ساتھ مل کر زائیگوٹ (Zygote) بناتا ہے۔جس سے نیا جاندار تشکیل پاتا ہے۔اب ذرا سوچیے کہ اگر نر اور مادہ گیمٹس میں کروموسومز کی تعداد وہی ہو جو عام جسمانی خلیہ میں ہے تو زائیگوٹ اور اس سے تشکیل پانے والے جاندار میں کروموسومز کی تعداد دگنی ہو جائے گی۔دراصل نر اور مادہ گیمٹس ایک خاص قسم کی خلوی تقسیم سے بنتے ہیں جس کو می اوسس کہتے ہیں۔

ایسی خلوی تقسیم جس میں ایک آبائی خلیے کی تقسیم سے وجود میں آنے والے دختر خلیوں میں کروموسومز کی تعداد آدھی رہ جائے می اوسس کہلاتی ہے۔

1.4- کروموسومز اور جنس کا تعین

نیوکلیس کے بارے میں بات کرتے ہوئے ہم نے آپ کو بتایا تھا کہ انسانی جسم کے ہر خلیے میں کروموسومز کے جوڑے پائے جاتے ہیں ان میں سے ایک جوڑا جنس کا تعین کرتا ہے اس جوڑے کو سیکس کروموسوم (Sex Chromosome) کہا جاتا ہے۔ یہ دوسرے کروموسومز کی نسبت لمبائی میں قدرے کم ہوتا ہے۔اس جوڑے میں موجود کروموسومز دو قسم کے ہو سکتے ہیں۔ان میں سے ایک قسم کو ایکس (x) اور دوسری قسم کے کروموسومز کو وائی (y) کہا جاتا ہے۔مادہ میں اس جوڑے کے دونوں حصے ایکس یعنی (xx) ہوتے ہیں جبکہ نر میں ایک ایکس اور دوسرا وائی یعنی (xy) ہوتا ہے۔ایکس اور وائی کروموسومز کی دریافت اور گیمٹس (Gametes) کے بننے کے طریقہ کار سے ایک اور دلچسپ انکشاف ہوتا ہے اور وہ یہ کہ ہمارے معاشرے میں آج بھی لڑکیوں کی پیدائش پر ماں کو قصوروار ٹھہرایا جاتا ہے اور اکثر گھرانوں میں تو یہ تلخی انتہا کو پہنچ جاتی ہے اور عورت کی ازدواجی زندگی خطرے میں پڑ جاتی ہے جبکہ کروموسومز کی دریافت اور تفصیلات نے اسے غلط ثابت کر دیا ہے۔فلوشیٹ 3.2 دیکھنے سے معلوم ہو گا کہ تحقیقی تقسیم کے وقت باپ کی طرف سے دو قسم کے



فلوشیٹ نمبر 3.2

گیمٹس بن سکتے ہیں۔ایک ایکس اور دوسرا وائی۔ماں کی جانب سے دونوں گیمٹس میں ایک ہی قسم کا کروموسوم موجود ہو گا یعنی ایکس۔ اب یہ قدرت پر منحصر ہے کہ باپ کی جانب سے کون سا گیمٹ مادہ گیمٹ سے ملاپ کرتا ہے۔اگر ایکس گیمٹ ملاپ کرے گا تو ظاہر ہے اس سے xx یعنی لڑکی پیدا ہو گی اور وائی کے ملاپ کی صورت میں (xy) یعنی لڑکا۔جبکہ ماں ہر دو صورتوں میں ایک ہی قسم کا گیمٹ

یعنی x کروموسوم پیدا کرے گی۔چونکہ یہ قطعی چانس کی بات ہے اس لیے کسی انسان کو اس کے لیے قصوروار ٹھہرانا قدرت یعنی اللہ تعالیٰ کی حکمت سے انحراف کرنا ہے جو کسی بھی صورت میں قابل قبول نہیں ہوسکتا ہے۔

1.5- کروموسومز اور وراثت

آپ پڑھ چکے ہیں کہ ہر سیل کے نیوکلیس میں کروموسومز موجود ہوتے ہیں۔کروموسومز ڈی این اے (DNA) اور پروٹین سے بنے ہوتے ہیں۔ایک کروموسوم پر بے شمار جینز (Genes) موجود ہوتے ہیں۔یہی جینز جاندار میں موجود خصوصیات کا تعین کرتے ہیں جیسے آنکھوں کا رنگ، بالوں کا رنگ، قد، پودوں میں پھولوں کا رنگ، پتوں کی شکل وغیرہ۔

آپ کے مشاہدے میں آیا ہوگا کہ کسان بیج بوتے وقت بہترین بیج بوتا ہے تا کہ اچھی فصل اگے۔ایک خاتونِ خانہ چوزے نکالنے کے لیے اچھی قسم کے بیجوں کا چناؤ کرتی ہے تا کہ صحت مند بچے پیدا ہوں۔کبھی آپ نے سوچا کہ زیادہ بہتر خوبیوں والے جانداروں کے ہاں اس بات کے کیوں زیادہ امکانات موجود ہیں کہ ان کے بچوں میں بھی یہ خوبیاں موجود ہوں گی؟ کیا کوئی ایسی چیز جسم میں موجود ہے جو ایک نسل سے دوسری نسل میں منتقل ہوتی ہے؟ جی ہاں یہ کروموسومز میں موجود جینز ہی تو ہیں جو نہ صرف مختلف خوبیوں کا تعین کرتے ہیں بلکہ می اوسس سے بننے والے گیمٹس کے ذریعے ایک نسل سے دوسری نسل میں منتقل ہوتے ہیں۔جو خصوصیات آئندہ نسل میں ابھر کر واضح نظر آئیں ان کے جینز کو غالب جینز (Dominant genes) کہتے ہیں جبکہ کچھ خصوصیات ایسی بھی ہوتی ہیں جو نسل در نسل جینز کے اندر تو موجود ہوتی ہیں مگر ابھر کر واضح نہیں ہوتی ان خصوصیات کے جینز کو مغلوب جینز (Recessive genes) کہتے ہیں۔

1.6- خود آزمائی نمبر 1

پودوں اور جانوروں کے خلیے میں فرق بیان کریں۔	1 ؟
مائٹوسس اور می اوسس میں کیا فرق ہے؟	2 ؟
انسانوں میں جنس کا تعین کس طرح ہوتا ہے؟	3 ؟
مغلوب جینز سے کیا مراد ہے؟	4 ؟

2- جانداروں کی گروہ بندی

(Classification of Living Organisms)

2.1- گروہ بندی کا تعارف

کرہ ارض پر تقریباً ڈھائی ملین اقسام کے جاندار موجود ہیں۔ ہم ان جانداروں کا مطالعہ کس طرح کرتے ہیں؟ سائنس دانوں نے ان تمام جانداروں کے مطالعے کو آسان بنانے کے لیے گروہ بندی کا طریقہ وضع کیا ہے؟

گروہ بندی کرتے ہوئے اس بات کا خیال رکھا جاتا ہے کہ ایک جیسی خصوصیات رکھنے والے جانور ایک گروہ میں جبکہ مختلف خصوصیات کے حامل جاندار الگ الگ گروہوں میں ہوں۔

ابتداء میں تمام جانداروں کو دو بڑے گروہوں یعنی کنگڈم حیوانات اور کنگڈم نباتات میں تقسیم کیا گیا ہے۔ وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ سائنسی علوم میں اضافہ ہوا اور جانداروں کے متعلق مزید معلومات حاصل ہوئیں اور نئے جاندار دریافت ہوئے۔ ان تمام حقائق کی روشنی میں سائنس دانوں نے جانداروں کو پانچ کنگڈموں میں تقسیم کیا ہے جو کہ درج ذیل ہیں۔

(الف) کنگڈم مونرا (Kingdom Monera)

(ب) کنگڈم پروٹیسٹا (Kingdom Protista)

(ج) کنگڈم فنجائی (Kingdom Fungi)

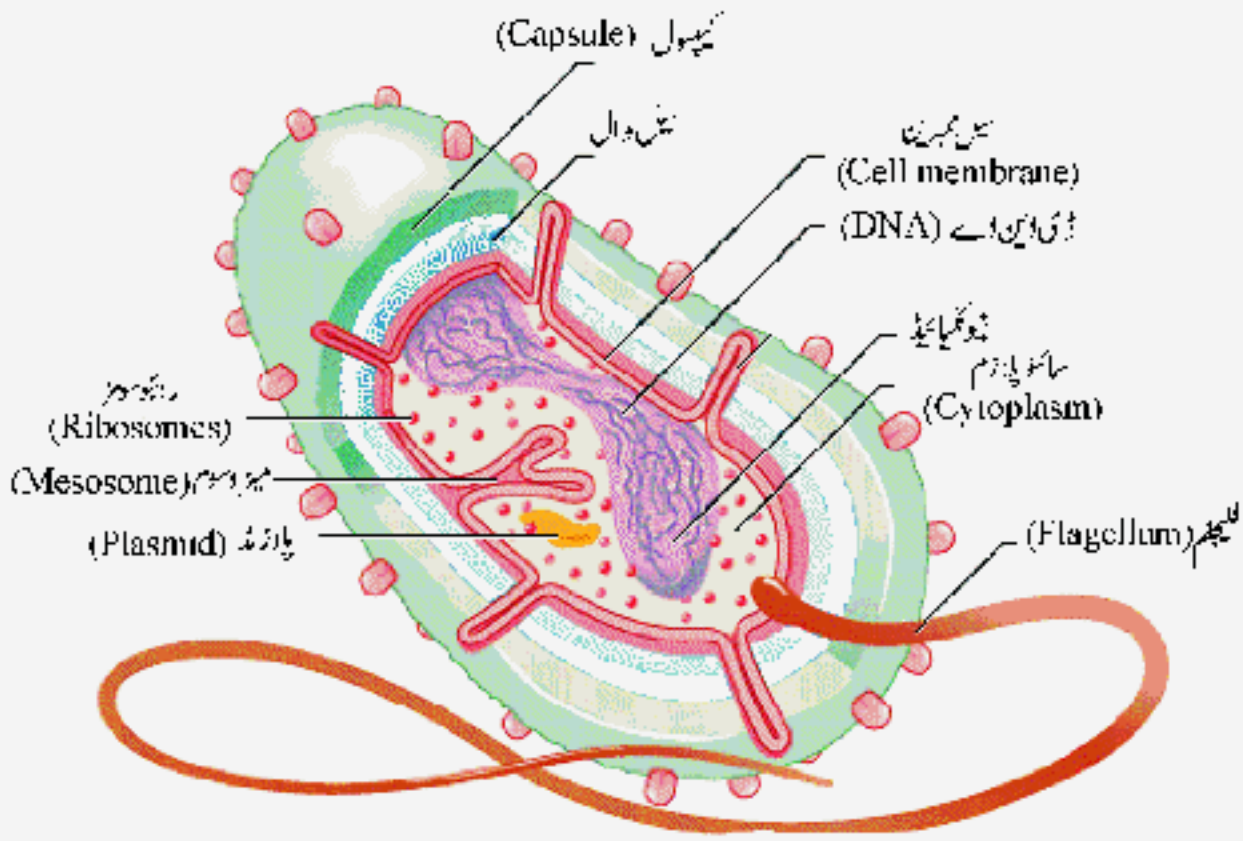
(د) کنگڈم حیوانات (Kingdom Animalia)

(ر) کنگڈم نباتات (Kingdom Plantae)

آیئے ان کی تفصیل جانتے ہیں۔

2.2- کنگڈم مونرا

اس گروہ میں سادہ ترین یک خلوی جاندار شامل ہیں۔ جن کے جنیاتی مادے (Chromosomes) کے گرد ممبرین نہیں ہوتی۔ یہ خوردبینی جاندار ہیں مثلاً بیکٹریا (Bacteria) اور سائنو بیکٹریا (Cyanobacteria) شکل نمبر 3.3 میں بیکٹریا ملاحظہ کریں۔



شکل نمبر 3.3 بیکٹیریم (Bacterium)

بیکٹریا ہوا، پانی، مٹی، غرض یہ کہ ہر جگہ پائے جاتے ہیں بیکٹریا ایک خلوی جاندار ہے۔اس کے خلیہ کی ساخت نہایت سادہ ہوتی ہے۔بیکٹریا کے خلیہ میں سائٹوپلازم اور کروموسوم ہوتے ہیں۔مرکزہ اور دیگر اورگینلز (Organelles) نہیں ہوتیں۔سیل ممبرین کے باہر خلوی دیوار (Cell wall) موجود ہوتی ہے تاہم اس کی ساخت پودوں کی خلوی دیوار سے مختلف ہوتی ہے۔

لیون ہک (Leeuwenhoek) نے 1677ء میں بیکٹریا دریافت کیا۔

بیکٹریا ہماری روزمرہ زندگی میں نہایت اہم کردار ادا کرتے ہیں آیئے اس کی تفصیل جانتے ہیں۔

☆ فائدہ مند بیکٹیریا (Beneficial Bacteria)

جب سے یہ دنیا بنی ہے نہ جانے کتنے جاندار جن میں پودے، جانور اور انسان شامل ہیں اس دنیا میں اپنی زندگی گزار کر ختم ہو گئے ہیں۔اگر ان سب جانداروں کے مردہ اجسام گل سڑ کر مٹی میں نہ شامل ہوتے تو آج زمین پر نئے آنے والے جانداروں کے لیے جگہ تنگ ہو جاتی۔گویا گلنے سڑنے کا عمل نہایت اہم ہے۔اس عمل کو تحلیل (Decomposition) کہتے ہیں۔جس میں بیکٹیریا بہت اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

جو بیکٹیریا جانداروں کے مردہ اجسام کو تحلیل (ڈی کمپوز) کرتے ہیں ڈی کمپوزرز کہلاتے ہیں۔

عمل تحلیل سے فضا اور زمین میں ضروری اجزاء کی کمی پوری ہو جاتی ہے اور ماحول بھی صاف ہو جاتا ہے۔

کچھ بیکٹیریا زمین میں نائٹروجن کے مرکبات کو بڑھا کر زمین کی زرخیزی برقرار رکھنے میں معاون ثابت ہوتے ہیں انہیں نائٹروجن فکسنگ بیکٹیریا(N_2 Fixing Bacteria) کہتے ہیں۔

کچھ بیکٹیریا مکھن، پنیر، دہی اور اینٹی بائیوٹک (Antibiotic) ادویات بنانے میں استعمال ہوتے ہیں۔

سرگرمی

اگر آپ کے گھر کے قریب کوئی باغیچہ ہے تو خزاں میں گرنے والے پتوں کا مشاہدہ کریں کہ درخت سے جدا ہونے کے بعد ان میں کیا کیا تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔

☆ **نقصان دہ بیکٹیریا(Harmful Bacteria)**

کیا آپ کو کسی بیکٹیریا نے کبھی کوئی نقصان پہنچایا۔ شاید پہنچایا ہو لیکن آپ اس بات سے ناواقف ہوں بہت سے بیکٹیریا پودوں اور جانوروں کو نقصان پہنچاتے ہیں۔ انسانوں میں بہت سی بیماریاں بیکٹیریا کی وجہ سے ہوتی ہیں ان میں ٹائیفائیڈ، تپ دق، ہیضہ، خناق، نمونیہ، تشنج اور بعض قسم کے دست و پیچش کی بیماریاں قابل ذکر ہیں۔ انسانوں کی طرح پودوں اور جانوروں کی کچھ بیماریاں بھی بیکٹیریا کی وجہ سے ہوتی ہیں۔

جانداروں میں بیماریاں پھیلانے والے بیکٹیریا کو عام زبان میں جراثیم کہتے ہیں۔

مختلف قسموں کے جراثیموں سے بچنے کے لیے ضروری ہے کہ ہم صفائی کا خاص خیال رکھیں۔ پانی ابال کر استعمال کریں۔ تازہ سبزی اور پھل کھائیں۔ اپنے جسم، لباس اور گھر کو صاف ستھرا رکھیں۔

2.3- کنگڈم پروٹسٹا (Kingdom Protista)

اس گروپ میں یک خلوی یا سادہ کثیر خلوی جاندار شامل ہیں۔ ان میں باقاعدہ مرکز ہوتا ہے یعنی ان کے جنیاتی مادے کے گرد نیوکلیئر ممبرین ہوتی ہے۔ امیبا، پیرامیشیم اور الجی اسی گروپ سے تعلق رکھتے ہیں۔

الجی جھیلوں، دریاؤں اور سمندروں وغیرہ میں پائی جاتی ہے۔ ضیائی تالیف کے دوران الجی سے پیدا ہونے والی آکسیجن آبی جانداروں کی بقا کی ضامن ہے۔

2.4- کنگڈم فنجائی (Kingdom Fungi)

جیسا کہ نام سے ظاہر ہے اس کنگڈم کے جاندار فنجائی کہلاتے ہیں۔ ان میں کلوروفل نہیں ہوتا اسی لیے اپنی خوراک خود نہیں بنا

سکتے۔ جانوروں پودوں یا مردہ اجسام سے خوراک جذب کرتے ہیں۔فنجائی دھاگہ نما ہائفی (Hyphae) پر مشتمل ہوتی ہے۔ان کی افزائش نسل سپورز (Spores) کے ذریعے ہوتی ہے۔ یہ سپورز ہوا میں موجود ہوتی ہیں جہاں نشوونما کے لیے مناسب آب وہوا ملے وہیں اگنا شروع کر دیتے ہیں۔پھپھوندی اور کھمبیاں اسی گروہ سے تعلق رکھتی ہیں۔

سرگرمی

ڈبل روٹی کا ٹکڑا کسی نم دار جگہ پر رکھیں اور تین چار دنوں کے بعد اس پر اگنے والی چیز کا مشاہدہ کریں۔

فنجائی نہ صرف کھانے پینے کی اشیاء کو خراب کرتی ہیں بلکہ جانداروں کو بھی ان سے کافی نقصان پہنچتا ہے۔پودوں میں فنجائی کے ذریعے پیدا ہونے والی بیماریوں میں رسٹ (Rust) اور سمٹ (Smut) قابل ذکر ہیں۔ یہ گندم، چاول، گنے کی فصل کو خراب کر دیتی ہیں۔

جلد کی ایک بیماری جسے رنگ ورم (Ring worm) کہتے ہیں۔فنجائی ہی کی ایک قسم کی وجہ سے ہوتا ہے۔اس میں جلد پر دائرے بن جاتے ہیں جن میں شدید خارش ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ پھیپھڑوں کی ایک بیماری ہسٹو پلیموسس (Histo plamosis) کا باعث بھی فنجائی ہی کی ایک قسم ہے۔

فنجائی کی بہت سی اقسام ہمارے لیے فائدہ مند ہیں مثلاً خاص قسم کی کھمبیاں ہم بطور خوراک بھی استعمال کرتے ہیں۔اس کے علاوہ بہت سی اینٹی بائیوٹک (Antibiotics) بھی فنجائی سے حاصل کی جاتی ہیں مثلاً پنسلین (Penicillin) وغیرہ۔

فنجائی مردہ اجسام کی توڑ پھوڑ میں بھی نہایت اہم کردار ادا کرتی ہے۔اس طرح نہ صرف ماحول گندگی سے پاک ہو جاتا ہے بلکہ زمین کی زرخیزی بھی برقرار رہتی ہے۔

2.5- کنگڈم نباتات (Kingdom Plantae)

اس کنگڈم میں تمام پودے شامل ہیں۔ان میں کلوروفل موجود ہوتا ہے جس کی مدد سے یہ اپنی خوراک خود تیار کرتے ہیں۔ ان کو دو بڑے گروہوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

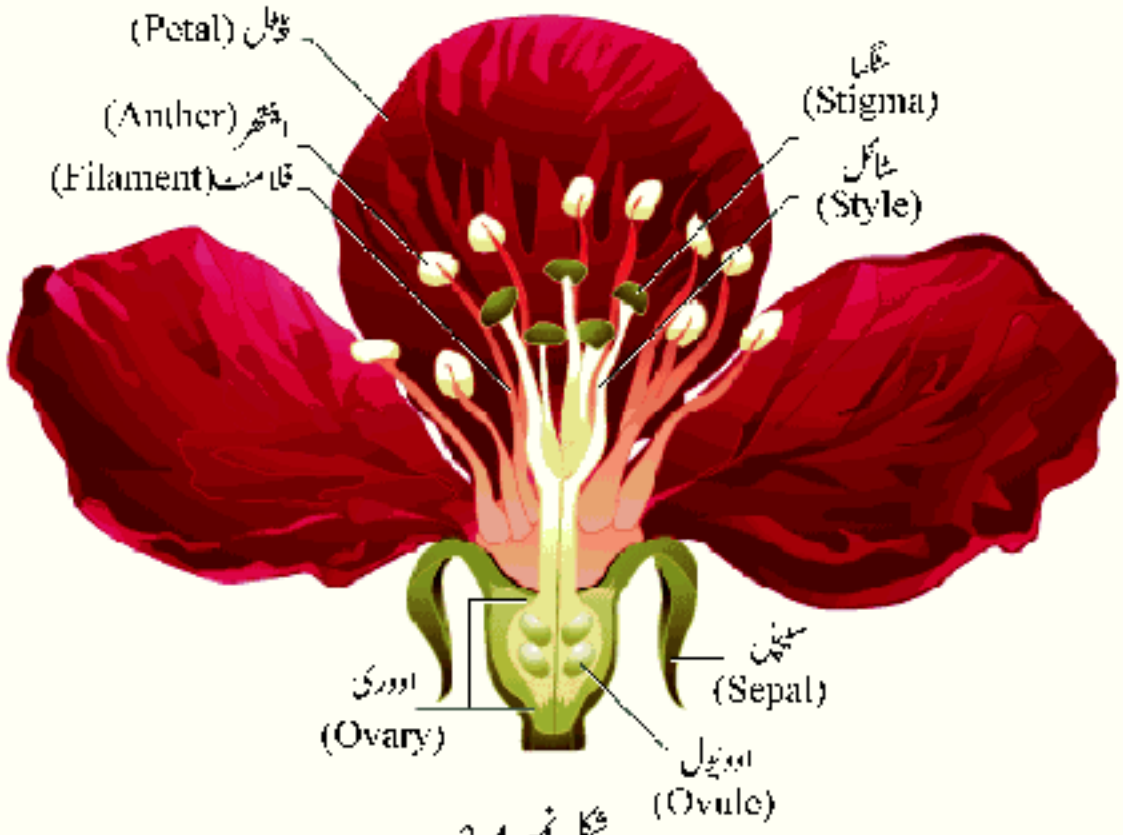
(الف) پھولدار پودے (جن میں پھول ہوتے ہیں)

(ب) بے پھول پودے (جن میں پھول نہیں ہوتے)

(الف) پھولدار پودے

وہ پودے جن پر پھول لگتے ہیں پھولدار پودے کہلاتے ہیں۔پھول سے بیج اور پھل بنتے ہیں۔ ہمارے اردگرد موجود لاتعداد پودے اسی گروہ سے تعلق رکھتے ہیں جن میں باغات کے پودے، جنگلی پودے، فصلیں، سبزیاں، درخت اور جھاڑیاں وغیرہ شامل

ہیں ۔ پھولدار پودے نہ صرف ماحول کی خوبصورتی میں اضافہ کرتے ہیں بلکہ ہم ان سے بے شمار فوائد حاصل کرتے ہیں مثلاً پھل، سبزیاں، اناج بطور خوراک استعمال کرتے ہیں ۔ شکل 3.4 میں چند پھولدار پودے ملاحظہ کریں ۔



شکل نمبر 3.4

آیئے پھول کی تفصیل جانتے ہیں ۔

پھول پودے کا نہ صرف خوبصورت ترین حصہ ہے بلکہ اس میں نر اور مادہ تولیدی حصے بھی موجود ہوتے ہیں جو پودے کی افزائش نسل میں اہم کردار ادا کرتے ہیں ۔ آیئے پھول کے نر اور مادہ تولیدی حصوں کی تفصیل جانیں ۔

(i) نر تولیدی حصہ (Male Reproductive Part)

گلاب، چنبیلی یا کسی اور پھول کو لیجئے اور اس کی رنگ دار پتیوں کے اندر موجود لمبی لمبی تاروں کو دیکھئے انہیں سٹیمن (Stamin) کہتے ہیں ۔ ان کی نوک پر چھوٹے چھوٹے پیلے دانے موجود ہیں ۔ کسی کالے کاغذ پر ان پیلے دانوں کو ملیے یہ لمبی تاروں سے جدا ہو کر کالے کاغذ پر آگریں گے ۔ یہ پھول کے نر تولیدی حصے (Anthers) ہیں ۔ اینتھرز کے اندر بہت سے چھوٹے چھوٹے پولن گرین (Pollen grains) ہوتے ہیں جن میں نر خلیہ (Sperm) موجود ہوتا ہے ۔ نر خلیہ جسامت میں بہت چھوٹا ہونے کی وجہ سے آنکھ سے نظر نہیں آتا ۔

(ii) مادہ تولیدی حصہ (Female Reproductive Part)

اسی پھول کے گرد موجود سبز پتیوں اور رنگ دار پتیوں کو پھول سے جدا کر دیں اور اس کے بعد سٹیمن (Stamens) کو بھی

جدا کریں تو مادہ تولیدی حصہ سامنے آجائے گا۔

مادہ تولیدی حصہ کارپل (Carpel) کہلاتا ہے۔کارپل کا نیچے والا حصہ قدرے چوڑا ہوتا ہے جو اووری (Ovary) کہلاتا ہے۔اووری (Ovary) کے اندر ایک یا ایک سے زیادہ اویولز (Ovules) ہوتے ہیں۔ہر اویول کے اندر مادہ گیمٹ (Egg) پایا جاتا ہے۔اووری اوپر کی جانب پتلی اور لمبی ہوتی ہے۔اس کا سب سے اوپر والا حصہ قدرے چپٹا ہوتا ہے اسے سٹگما Stigma کہتے ہیں۔ یہی وہ حصہ ہے جہاں پولن گرینز (Pollen Grains) آ کر گرتے ہیں۔

پولن گرین کا سٹگما تک پہنچنے کا عمل پولی نیشن (Pollination) کہلاتا ہے۔

پولینیشن کے عمل میں جانور اور کیڑے مکوڑے بہت مددگار ثابت ہوتے ہیں جب یہ پھولوں پر بیٹھتے ہیں تو بہت سے پولن گرینز ان کے جسم سے چپک جاتے ہیں اور اس طرح یہ بآسانی ایک پھول سے دوسرے پھول تک پہنچ جاتے ہیں۔

پولن گرین میں سٹگما تک پہنچنے کے بعد ایک لمبی ٹیوب بنتی ہے جس کے ذریعے پولن گرین میں موجود نر خلیہ (Sperm) اووری میں موجود اویول تک پہنچتا ہے اور اویول میں موجود مادہ گیمٹ (egg) سے ملاپ کرتا ہے اور Zygote وجود میں آتا ہے۔

نر گیمٹ (Sperm) کا مادہ گیمٹ (Egg) سے ملاپ فرٹیلائزیشن (Fertilization) کہلاتا ہے۔

زائیگوٹ (Zygote) اویول کے اندر پایا جاتا ہے۔اویول پک کر بیج بن جاتا ہے۔

(ب) بے پھول پودے

ایسے پودے جن پر پھول نہیں لگتے بے پھول پودے کہلاتے ہیں۔چند ایک بے پھول پودے ایسے ہیں جن میں بیج نہیں

پنز کا پودا (Pinns)

شکل نمبر 3.5

کون (Cone)

بنتے ان میں فرن، موس وغیرہ شامل ہیں۔ یہ مرطوب اور سایہ دار جگہوں پر پائے جاتے ہیں اور قدرتی حسن میں اضافہ کرتے ہیں۔ تاہم کچھ بے پھول پودے ایسے بھی ہیں جن میں بیج بنتے ہیں لیکن یہ بیج پھل کے اندر نہیں ہوتے۔ یہ پودے سدا بہار ہوتے ہیں۔ ان میں کونیں (Cones) پائی جاتی ہیں۔ چیڑ، صنوبر، کیل، دیودار وغیرہ اسی گروہ سے تعلق رکھتے ہیں۔ ان پودوں کی لکڑی بہت مضبوط ہوتی ہے اور فرنیچر اور دوسرا سامان بنانے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔

2.6 کنگڈم حیوانات (Kingdom Animalea)

اس کنگڈم میں تمام کثیر خلوی جانور شامل ہیں۔ یہ ایک جگہ سے دوسری جگہ بآسانی حرکت کر سکتے ہیں لیکن اپنی خوراک خود نہیں تیار کر سکتے اسی لیے دوسرے جانوروں اور پودوں پر انحصار کرتے ہیں۔ اس کنگڈم کو مزید دو گروہوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔

(الف) غیر فقاریہ جانور (Invertebrates)

(ب) فقاریہ جانور (Vertebrates)

(الف) غیر فقاریہ جانور (Invertebrates)

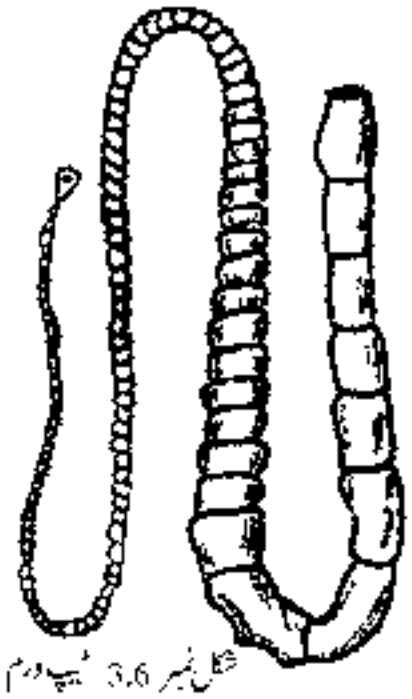
ایسے جانور جن میں ریڑھ کی ہڈی موجود نہ ہو غیر فقاریہ جانور کہلاتے ہیں یہ کل جانوروں کا 98% ہیں۔ غیر متحرک سپونج جوڑوار ٹانگوں والے جاندار مثلاً حشرات، بچھو، کیکڑا، رینگنے والے جاندار مثلاً گھونگا، کانٹے دار جلد والے جاندار مثلاً سٹارفش وغیرہ اسی گروہ سے تعلق رکھتے ہیں۔ آیئے ان میں سے چند ایک کی تفصیل جانیں۔

(1) کیڑے (Worms)

یوں تو کیڑوں کی کئی اقسام ہوتی ہیں اور علم حیوانات میں انہیں مختلف جماعتوں میں تقسیم کیا گیا ہے تاہم یہاں ہم ان میں سے صرف ایسی اقسام بیان کر رہے ہیں جو انہی خوبیوں اور خامیوں کی وجہ سے انسانی زندگی میں بہت اہم ہیں۔

(i) چپٹے کیڑے (Flat worms): یہ کیڑے پودوں کے پتوں کی طرح چپٹے اور پتلے ہوتے ہیں۔ ان میں سے کچھ طفیلی ہیں اور کچھ آزاد زندگی گزارتے ہیں۔ طفیلی ورمز کی مثالیں Tape worm اور Liver fluke ہیں۔

(ii) ٹیپ ورم (Tape Worm): یہ جانور طفیلی ہے اور انسانوں کی آنتوں میں رہتا ہے۔ ٹیپ ورم کی شکل ایک فیتے جیسی ہوتی ہے اور اس کا جسم مختلف قطعوں میں بٹا ہوتا ہے۔ اس کے انڈے بعض جانوروں کے گوشت میں موجود ہوتے ہیں۔ ایسی حالت میں یہ اپنے اوپر ایک غلاف (Cyst) چڑھا لیتے ہیں۔ جب کسی ایسے جانور کا کم گلا گوشت کھایا جائے تو یہ انڈے انسانی آنتوں میں پہنچ جاتے ہیں اور ان کا غلاف پھٹ جاتا ہے اور ان میں سے ننھے منے ٹیپ ورم نکل آتے ہیں جیسا کہ آپ شکل نمبر 3.6 میں دیکھ رہے ہیں



شکل نمبر 3.6 ٹیپ ورم

جیسے جیسے ٹیپ ورم کا جسم بڑھتا ہے اس میں موجود پرانے قطعے ٹوٹ کر الگ ہو جاتے ہیں اور فضلہ کے ذریعے خارج ہو جاتے ہیں لیکن انسانی جسم سے خارج ہونے سے پہلے یہ انڈے پیدا کرتے ہیں۔ کچھ انڈے فضلہ کے ذریعے خارج ہو جاتے ہیں اور اکثر اوقات گھاس پھوس میں شامل ہو جاتے ہیں جہاں سے یہ دوبارہ کسی گھاس کھانے والے جانور کے جسم تک پہنچ جاتے ہیں۔

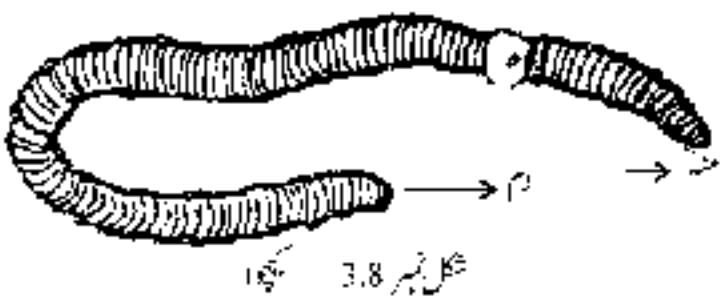
(iii) **گول کرم کیڑے (Round Worms):** ان کیڑوں کا جسم لمبا اور گول ہوتا ہے اور دونوں سرے نوکیلے ہوتے ہیں۔ قد وقامت میں یہ بہت چھوٹے ہوتے ہیں۔ چپٹے کیڑوں کی طرح ان میں بھی طفیلی اور آزاد دونوں اقسام پائی جاتی ہیں۔ Ascaris اور ہک ورم طفیلی گول کرم کی مثالیں ہیں۔

شکل نمبر 3.7 اسکیرس

(iv) **اسکیرس (Ascaris):** یہ سائز میں نسبتاً بڑے ہوتے ہیں اور انسانوں، گھوڑوں اور سور (Pig) کی آنتوں میں پائے جاتے ہیں۔

آنتوں کے اندر انڈوں کے ذریعے ان کی افزائش نسل ہوتی رہتی ہے۔ یہ انڈے فضلے کے ذریعے خارج ہو کر انسانی خوراک یا پانی میں شامل ہو جاتے ہیں جہاں سے دوبارہ انسانوں کی آنتوں تک پہنچ جاتے ہیں۔ اگر آنت میں ان کی تعداد حد سے زیادہ ہو جائے یا یہ آنت میں سوراخ کرنے کے بعد جگر یا پھیپھڑوں کا رخ کریں دونوں صورتوں میں یہ موت کا سبب بنتے ہیں۔ (شکل نمبر 3.7 دیکھئے)

(v) **قطعے دار کیڑے (Segmented Worms):** ان کیڑوں کا جسم مختلف قطعوں میں تقسیم ہوا ہوتا ہے۔ کینچوا اور جونک اس کی اہم مثالیں ہیں۔ ان کیڑوں میں مختلف نظام بھی نسبتاً زیادہ ترقی پذیر ہوتے ہیں۔ جیسے نظام انہضام، افزائش نسل وغیرہ۔

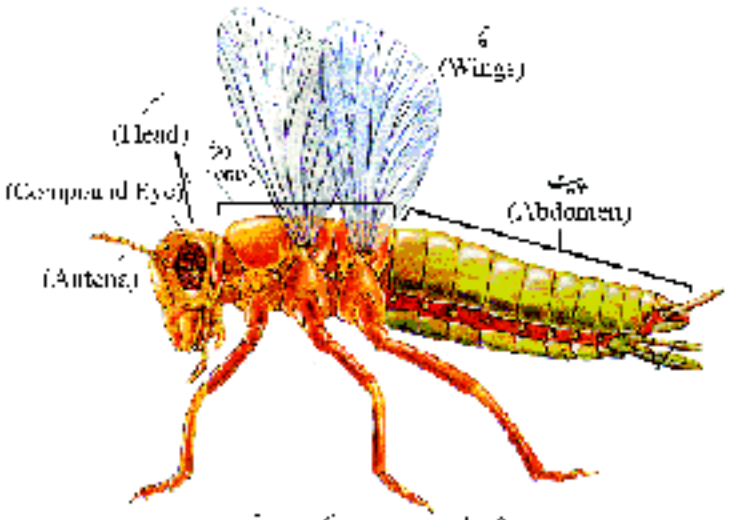


شکل نمبر 3.8 کینچوا

(vi) **کینچوا:** کینچوا ایک ایسا جانور ہے جو تقریباً دنیا کے ہر حصے میں پایا جاتا ہے۔ عام طور پر یہ نرم مٹی میں مل کر رہتا ہے۔ (شکل نمبر 3.8 دیکھئے) اس کی یہ عادت زراعت کے نقطہ نظر سے بہت فائدہ مند ہے کیونکہ اس طرح نیچے کی مٹی

اوپر کی سطح پر منتقل کرتا رہتا ہے۔یہ مٹی اور کیچڑ میں موجود پودوں اور جانوروں کے گلے سڑے اجزاء کو اپنی خوراک کے طور پر استعمال کرتا ہے اور اس طرح تحلیل کا کام بھی کرتا ہے اور مٹی کو زرخیز بناتا ہے جو یقیناً زراعت کے لیے ایک اضافی فائدہ ہے۔کینچوے میں نظام تنفس کے لیے کوئی خاص اعضاء نہیں ہوتے بلکہ یہ اپنی پتلی اور نمدار جلد کے ذریعے آکسیجن جذب کرنے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج کرنے کا کام کرتا ہے۔

(2) حشرات



شکل نمبر 3.9 حشرہ کی جسمانی ساخت

حشرات کا جسم تین حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔سر،دھڑ اور پیٹ۔ان کی چھ ٹانگیں اور دو یا چار پر ہوتے ہیں۔منہ پر دو مونچھیں لگی ہوتی ہیں جنہیں ''حاسے'' (Antennae) کہتے ہیں حشرات کی آنکھیں ''مرکب آنکھیں'' کہلاتی ہیں یعنی ایک آنکھ کئی چھوٹی چھوٹی آنکھوں سے مل کر بنی ہوتی ہے جو مل کر کسی چیز کا مکمل عکس بناتی ہیں۔(شکل نمبر 3.9 دیکھئے)۔

مکھیاں، مچھر، تتلیاں، لال بیگ، کھٹمل، پسو سب اسی جماعت سے تعلق رکھتے ہیں۔حشرات کے بہت سے فائدے بھی ہیں اور بہت سے نقصانات بھی۔

نقصان دہ حشرات: مکھیاں اور لال بیگ کھانے پینے کی چیزوں کو خراب کرتے ہیں تو کھٹمل اور پسو انسانی خون کو چوس کر اپنی خوراک کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔بہت سے حشرات فصلوں اور اناج کے ذخیرہ کو تباہ کر دیتے ہیں۔آپ نے ''ٹڈی دل'' کا نام تو سنا ہوگا جو کھڑی فصلوں کو غارت کر دیتا ہے۔اسی طرح دیمک اور سنڈیاں فصلوں کی دشمن ہیں اور اگر ان کا بروقت تدارک نہ کیا جائے تو قحط تک نوبت پہنچ سکتی ہے۔

فائدہ مند حشرات: فائدہ مند حشرات میں لاکھ بنانے والے حشرہ بہت اہم ہے۔اس حشرہ کے جسم سے ایک رطوبت نکلتی ہے جسے لاکھ کا نام دیا گیا ہے یہ بحری جہازوں کے پیندے پینٹ کرنے، لکڑی اور فرش رنگنے اور لکڑی کی چیزیں جوڑنے کے کام آتا ہے۔

بہت سے حشرات پولی نیشن (Pollination) میں مددگار ثابت ہوتے ہیں جب یہ کسی پھول کا رس چوسنے کے لیے اس پر بیٹھتے ہیں تو ان کی ٹانگوں اور پروں کے ساتھ بہت سے زردانے چپک جاتے ہیں۔اس طرح یہ زردانے ایک پھول سے دوسرے پھول تک منتقل ہو جاتے ہیں اور باروری (Fertilization) کا عمل ممکن ہوتا ہے۔شہد کی مکھی بھی حشرہ ہے اس کے بھی فوائد ہیں ان مکھیوں کے چھتے سے شہد کے علاوہ موم بھی حاصل کیا جاتا ہے۔

(ب) فقاریہ جانور (Vertebrates)

ایسے جانور جن میں ریڑھ کی ہڈی پائی جاتی ہے فقاریہ جانور کہلاتے ہیں۔ریڑھ کی ہڈی کیا ہے؟ تھوڑا سا جھک کر کھڑے ہوں اور اپنی کمر کے وسط میں ہاتھ سے محسوس کریں۔ذرا غور سے چھونے پر محسوس ہوگا کہ یہ چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں بٹی ہوتی ہے۔ یہی ریڑھ کی ہڈی ہے۔جو جسم کے لیے ایک ستون کا کام دیتی ہے۔گردن کے نیچے سے لے کر یہ کمر کے آخر تک موجود ہے۔یہ ٹکڑے مہرے(Vertebrae) کہلاتے ہیں۔انسانی جسم میں ان کی تعداد 33 ہے۔یہ تمام مہرے ایک دوسرے کے ساتھ جڑے ہوتے ہیں۔ان کے درمیان موجود سوراخ ایک دوسرے کے ساتھ مل کر ایک نلی سی بنا دیتے ہیں۔جس میں حرام مغز موجود ہوتا ہے۔

فقاریہ جانوروں کو منفرد خصوصیات کی بناء پر مزید پانچ گروہوں میں تقسیم کیا گیا ہے جو کہ درج ذیل ہیں۔

(i) مچھلیاں (Fishes)

یہ پانی میں رہتی ہیں۔اس ماحول میں رہنے کے لیے ان کے جسم میں گلپھڑے موجود ہوتے ہیں۔جن کی مدد سے یہ پانی میں موجود آکسیجن کو سانس لینے کے لیے استعمال کرتی ہیں۔ان کی جلد پر چھلکے ہوتے ہیں۔مچھلیوں کو ٹھنڈے خون والے جانور (Cold Blooded) بھی کہا جاتا ہے۔کیونکہ پانی کے درجہ حرارت کے مطابق یہ اپنے جسم کا درجہ حرارت تبدیل کر لیتی ہیں۔افزائش نسل کے لیے کچھ مچھلیاں انڈے دیتی ہیں کچھ بچے بھی دیتی ہیں۔مچھلیوں کی بہت سی اقسام ہم بطور خوراک استعمال کرتے ہیں ان میں روہو' مہاشیر وغیرہ قابل ذکر ہیں۔

(ii) ایمفیبیا (Amphibia)

شکل 3.10 مینڈک

ایسے جانور جو خشکی اور پانی دونوں جگہوں پر زندگی گزار سکتے ہوں۔اس گروہ سے تعلق رکھتے ہیں مثلاً مینڈک (شکل نمبر 3.10 دیکھئے) مادہ مینڈک پانی میں انڈے دیتی ہیں اور پانی ہی میں ان انڈوں سے بچے نکلتے ہیں۔ پانی سے آکسیجن حاصل کرنے کے لیے ان کے جسم میں گلپھڑے ہوتے ہیں۔بعد میں یہ بڑے ہو کر جب خشکی کا رخ کرتے ہیں تو گلپھڑوں کی جگہ پھیپھڑوں سے سانس لیتے ہیں۔بالغ مینڈک پانی میں اپنی جلد کی مدد سے آکسیجن حاصل کرتا ہے۔یہ سرد خون والے جانور ہیں۔

(iii) ریپٹیلیا (Reptilia)

شکل 3.11 کچھوا

اس گروہ میں شامل جانوروں میں رینگنے والے جانور بہت عام ہیں۔جو صحیح معنوں میں خشکی والے جانور ہیں ان میں سے کچھ پانی میں رہ سکتے ہیں لیکن یہ انڈے خشکی پر دیتے ہیں۔یعنی افزائش نسل کے لیے پانی کے محتاج نہیں۔ان جانوروں کی کھال سخت ہوتی ہے۔یہ چھلکوں سے ڈھکی ہوتی ہے ان میں سانپ، چھپکلیاں، کچھوا، مگرمچھ وغیرہ شامل ہیں۔یہ بھی سرد خون والے جانور ہیں۔

(iv) پرندے (Aves)

اس گروپ میں شامل جانوروں میں چونچ (Beak) دو پنجے اور پر (Feathers) ان کی خاص پہچان ہے۔زیادہ تر پرندے اڑتے ہیں تاہم کچھ ایسے بھی ہیں جو اڑ نہیں سکتے مثلاً شتر مرغ، پینگوئن وغیرہ۔یہ گرم خون والے جانور (Warm Blooded) کہلاتے ہیں کیونکہ اپنے جسم کا درجہ حرارت خاص حدود میں برقرار رکھتے ہیں ماحول کے درجہ حرارت کے مطابق تبدیل نہیں کرتے۔

(v) ممالیہ (Mammals)

شکل 3.12 وہیل

اس گروپ سے تعلق رکھنے والے جانوروں کے جسم پر بال ہوتے ہیں۔مادہ ممالیا اپنے بچوں کو دودھ پلاتے ہیں۔یہ بھی گرم خون والے جانور ہیں یعنی اپنے جسم کا درجہ حرارت مستقل رکھتے ہیں۔انسان بھی اسی گروہ سے تعلق رکھتا ہے۔انسانی جسم کا درجہ حرارت 98.6F ہے۔ممالیہ دنیا کے ہر حصے میں پائے جاتے ہیں۔اکثر خشکی پر رہتے ہیں۔وہیل (Whale) سمندر میں پائی جاتی ہے۔بندر، گلہڑی درختوں پر رہتے ہیں۔چمگادڑیں غاروں میں رہتی ہیں۔چوہے زمین کے اندر گھر بناتے ہیں۔

2.7- خودآزمائی نمبر 2

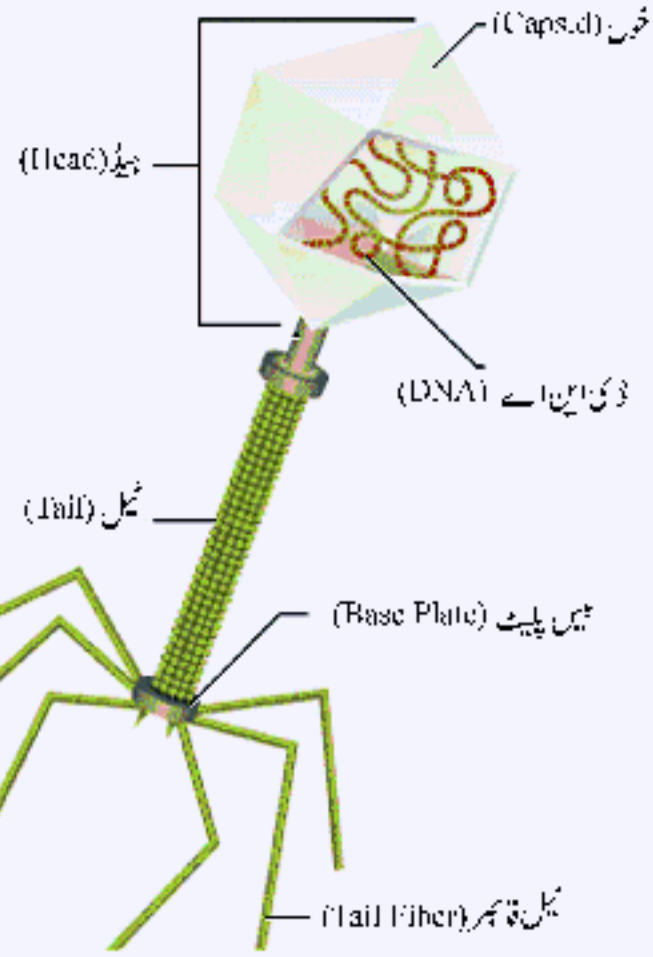
؟	1 جانداروں کو کتنے کنگڈمز میں تقسیم کیا گیا ہے؟ نام لکھیں۔

؟	2	بیکٹیریا سے کیا فوائد حاصل ہوتے ہیں؟ نیز بیکٹیریا کے نقصانات بھی تحریر کریں۔
؟	3	پولی نیشن کی تعریف کریں۔
؟	4	فرٹیلائزیشن سے کیا مراد ہے؟
؟	5	فقری اور غیر فقری جانوروں میں کیا فرق ہے؟
؟	6	گرم خون والے (Warm Blooded) اور سرد خون والے (Cold Blooded) جانوروں سے کیا مراد ہے؟ مثالیں دیں۔

3- وائرس

وائرس لاطینی زبان کالفظ ہے۔جس کالفظی مطلب ''زہر''(Poison) ہے۔وائرس سائز میں اتنا چھوٹا ہوتا ہے کہ اسے عام خوردبین سے نہیں دیکھا جا سکتا۔اس مشاہدے کے لیے ایک خاص قسم کی خوردبین استعمال ہوتی ہے جسے ''الیکٹران مائیکروسکوپ'' (Electron Microscope) کہتے ہیں۔

3.1- وائرس کی ساخت



شکل نمبر 3.13 وائرس (Virus)

وائرس کا جسم دو حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ بیرونی حصہ پروٹین کا خول (Protein Coat) کہلاتا ہے جبکہ اندرونی حصہ میں نیوکلیک ایسڈ (Nucleic Acid) موجود ہوتا ہے۔اس کو ہم خلیہ نہیں کہہ سکتے۔ (شکل نمبر 3.13 دیکھئے)۔

ساختی طور پر وائرس نہ جانوروں میں اور نہ ہی پودوں میں شمار کیے جاتے ہیں۔ان میں جاندار اور بے جان دونوں طرح کی خصوصیات پائی جاتی ہیں اسی لیے ارتقائی نقطہ نظر سے انہیں جانداروں اور بے جان اشیاء کے مابین تصور کیا جاتا ہے۔

عام جانداروں کی طرح یہ اپنی تعداد میں اضافہ کرتے ہیں۔اس کے علاوہ نیوکلیک ایسڈ کی موجودگی ان کے زندہ ہونے کا ثبوت ہے۔تاہم بے جان اشیاء کی طرح کرسٹل کی شکل میں بھی پائے جاتے ہیں اور ان کا جسم خلیہ پر مشتمل نہیں ہوتا۔اپنی منفرد خصوصیات کی بناء پر سائنس دان ابھی تک ان کی گروہ بندی نہیں کر پائے۔

3.2- وائرس سے پیدا ہونے والی بیماریاں

وائرس چونکہ دوسرے زندہ اجسام پر پرورش پاتے ہیں اس لیے کوئی جاندار ان کی زد سے نہیں بچ سکتا۔یہ بیکٹیریا سے لے

کر بڑے بڑے جانوروں اور پودوں میں طرح طرح کی بیماریاں پھیلاتے ہیں مثلاً انسانوں میں پولیو(Polio)' چیچک (Small pox)' زکام (Influenza)' خسرہ (Meseals)' ایڈز (AIDS)' برڈ فلو (Birdflu)' سارس (SARS)' ہیپاٹائٹس (Hepatitus) وغیرہ قابل ذکر ہیں۔

اس کےعلاوہ وائرس پودوں مثلاً آلو' تمباکو' گوبھی وغیرہ کے پتوں کو بھی نقصان پہنچاتے ہیں۔

وائرس جیسے جان لیوا جراثیموں سے بچنے کے لیے ضروری ہے کہ ہم روزمرہ زندگی میں احتیاط برتیں۔صفائی کا خاص خیال رکھیں۔استعمال شدہ سرنج کو دوبارہ استعمال میں نہ لائیں خاص طور پر خون کا عطیہ دینے یا لینے میں احتیاط برتیں۔

3.3- خودآزمائی نمبر 3

1	وائرس کی ساخت بیان کریں۔
2	انسان میں وائرس سے پیدا ہونے والی چند بیماریوں کے نام لکھیں۔

4- پودوں کے فوائد

انسانی زندگی میں پودوں کی بہت اہمیت ہے ۔کھانے پینے کے علاوہ ہماری روزمرہ استعمال کی اکثر اشیاء بھی پودوں ہی سے حاصل کی جاتی ہیں ۔آپ کی اس کتاب کا کاغذ پودوں ہی سے تیار کیا گیا ہے اور آپ کا یہ لباس بھی (اگر چہ اب مصنوعی ریشے کی مدد سے بھی دھاگہ اور کپڑا تیار ہونے لگا ہے) اسی طرح آپ کی پنسل بھی پودے کی لکڑی سے تیار کی گئی ہے اور اسی قسم کی بے شمار دوسری اشیاء جن کے بارے میں شاید ہم نے کبھی سوچا بھی نہ ہو پودوں سے حاصل کی جاتی ہیں لیکن آج ہم آپ کو پودوں کی اہمیت کے بارے میں چند اور دلچسپ باتیں بتائیں گے ۔اس سبق کو پڑھنے کے بعد آپ بھی سوچنے گا کہ اگر اس کائنات میں پودے نہ ہوتے تو دوسرے جانداروں کا کیا انجام ہوتا ۔

پودوں کے خلیوں میں کلوروپلاسٹ پایا جاتا ہے ۔کلوروپلاسٹ میں سبز رنگ کا ایک مادہ کلوروفل ہوتا ہے ۔اس مادہ کی خصوصیت یہ ہے کہ یہ سورج کی روشنی کی موجودگی میں پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مدد سے ایک کیمیائی عمل کرسکتا ہے جس کے نتیجے میں شکر تیار ہوتی ہے ۔پانی بنتا ہے اور آکسیجن گیس بھی خارج ہوتی ہے ۔شکر میں توانائی ہوتی ہے اور یہ پودوں کے لیے خوراک کا کام کرتی ہے ۔اس عمل کا نام ضیائی تالیف ہے اور اسے ہم یوں بھی تحریر کرسکتے ہیں ۔

$$\text{پانی} + \text{کاربن ڈائی آکسائیڈ} \xrightarrow[\text{سورج کی روشنی}]{\text{کلوروفل}} \text{شکر} + \text{آکسیجن} + \text{پانی}$$

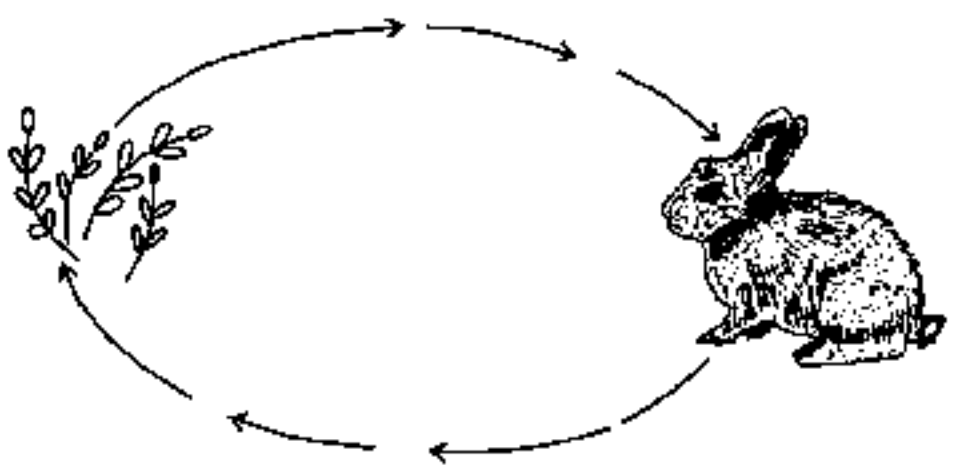
کائنات میں یہ واحد عمل ایسا ہے جس میں سورج کی توانائی خوراک کی توانائی میں تبدیل ہوجاتی ہے ۔یہ شکر نہ صرف پودوں کے لیے بلکہ تمام دوسرے جانداروں کے لیے بھی خوراک کا واحد ذریعہ ہے ۔

اسی عمل کا دوسرا پہلو دیکھئے کہ شکر کے ساتھ ساتھ آکسیجن گیس تیار ہورہی ہے ۔عمل تنفس میں یہی گیس استعمال ہوتی ہے جبکہ کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے ۔کیا آپ عمل تنفس کے بغیر زندگی کا تصور کرسکتے ہیں؟ اگر یقین نہ ہو تو کچھ دیر کے لیے سانس روکنے کی کوشش کرکے دیکھ لیں ۔یہی حال پودوں کا ہے ۔دوسرے تمام جانداروں کی طرح وہ بھی سانس لیتے ہیں اور اس عمل میں بھی آکسیجن ہی استعمال ہوتی ہے ۔گویا جب سے اس دنیا میں جانداروں کا وجود ہوا ہے وہ سب باقاعدگی سے آکسیجن گیس استعمال کررہے ہیں ۔اگر ضیائی تالیف کا عمل نہ ہوتا تو نہ صرف آکسیجن گیس کی فراہمی ایک مسئلہ بن جاتی بلکہ فضا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تناسب بھی خطرناک حد تک بڑھ جاتا ۔

پانی میں رہنے والے جاندار بھی سانس لیتے ہیں ۔اس مقصد کے لیے وہ پانی میں حل شدہ آکسیجن استعمال کرتے ہیں ۔جو پانی میں رہنے والے پودوں کی ضیائی تالیف کی وجہ سے پانی میں شامل ہوتی رہتی ہے ۔

5- جانداروں کا آپس میں تعلق

پودے اور جانور اپنی ضروریاتِ زندگی کے لیے ایک دوسرے پر بہت انحصار کرتے ہیں۔ نیچے دیئے گئے چکر پر غور کریں۔



پودے جانوروں کے لیے خوراک کا کام کرتے ہیں۔ جانوروں کے مرنے کے بعد ان کا جسم زمین میں شامل ہوتا ہے اور تحلیل کے ذریعے سادہ مرکبات بنتے ہیں جو پانی میں شامل ہو کر جڑوں کے ذریعے دوبارہ پودوں میں داخل ہو جاتے ہیں اور ان کی خوراک کا کام دیتے ہیں اس لیے یہ کہنا غلط نہ ہوگا کہ جانور اور پودے ایک دوسرے کی بقا کے لیے لازم و ملزوم ہیں۔

6- خودآزمائیوں کے جوابات

خودآزمائی نمبر 1

1- سیکشن 1.2 میں جواب تلاش کریں۔

2- ایسی خلوی تقسیم جس کے بعد نئے بننے والے ڈاٹر خلیوں میں کروموسومز کی وہی تعداد برقرار رہے جو آبائی خلیے میں تھی مائی ٹوسس کہلاتی ہے جبکہ ایسی خلوی تقسیم جس میں ڈاٹر خلیوں میں کروموسومز کی تعداد آبائی خلیہ کی نسبت آدھی رہ جائے می اوسس کہلاتی ہے۔

3- سیکشن 1.4 ملاحظہ کریں۔

4- ایسے جینز جن کی خصوصیات نسل در نسل جینز کے اندر تو موجود ہوتی ہیں لیکن ابھر کر واضح نہیں ہوتی مغلوب جینز کہلاتے ہیں۔

خودآزمائی نمبر 2

1- جانداروں کو پانچ کنگڈموں میں تقسیم کیا گیا ہے جو کہ درج ذیل ہیں۔

الف۔ کنگڈم مونرا ب۔ کنگڈم پروٹیسٹا ج۔ کنگڈم فنجائی

د۔ کنگڈم نباتات ر۔ کنگڈم حیوانات

2- سیکشن 2.2 ملاحظہ کریں۔

3- پولن گرین کا سٹگما تک پہنچنے کا عمل پولی نیشن کہلاتا ہے۔

4- نر گیمٹ کا مادہ گیمٹ سے ملاپ فرٹیلائزیشن کہلاتا ہے۔

5- ایسے جانور جن میں ریڑھ کی ہڈی موجود ہوتی ہے فقری جانور کہلاتے ہیں مثلاً مچھلی، انسان، گائے وغیرہ۔ جبکہ ایسے جانور جن میں ریڑھ کی ہڈی موجود نہ ہو غیر فقری جانور کہلاتے ہیں مثلاً کینچوا، جونک سنیل وغیرہ۔

6- ایسے جانور جن کے جسم کا درجہ حرارت ماحول کے درجہ حرارت کے مطابق تبدیل نہیں ہوتا بلکہ مستقل رہتا ہے گرم خون والے (Warm Blooded) جانور کہلاتے ہیں مثلاً پرندے اور میملز۔ ایسے جانور جن کے جسم کا درجہ حرارت ماحول کے

درجہ حرارت کے مطابق تبدیل ہوتا رہتا ہے۔سرد خون والے (Cold Blooded)جانور کہلاتے ہیں مثلاً مچھلیاں' ایمفیبیا' ریپٹیلیا۔

خودآزمائی نمبر 3

1- سیکشن 3.1 ملاحظہ کریں۔

2- سیکشن 3.2 ملاحظہ کریں۔

یونٹ 4

انسانی جسم کے افعال

(Human Physiology)

Written by: Qudsia

Revised by: Rizwana Kousar

فہرست مضامین

یونٹ کا تعارف		97
یونٹ کے مقاصد		97
-1	ہمارا جسم اور اس کے نظام	99
-2	نظام استخوان	100
	خود آزمائی نمبر 1	101
-3	نظام عضلات	102
	خود آزمائی نمبر 2	103
-4	نظام انہضام	104
-4.1	انسان کا نظام انہضام	104
-4.2	خوراک سے توانائی کا حصول	107
-5	نظامِ دورانِ خون	108
-5.1	دل کی ساخت	108
-5.2	خون کی نالیاں	109
-5.3	خون کی ساخت	110
-5.4	نبض کیوں دھڑکتی ہے؟	111
-5.5	خود آزمائی نمبر 3	111
-6	لمفائی نظام	112
-7	نظام تنفس	114
-7.1	نظام تنفس کے اعضا اور ان کے کام	114

-8	نظامِ اخراج	117
-8.1	گردے اور ان کا کام	117
-8.2	جلد	118
-8.3	پسینہ کیا ہے اور کس طرح بنتا ہے؟	118
-8.4	خود آزمائی نمبر 4	119
-9	باہمی رابطے کے نظام	120
-9.1	نظام اعصاب	120
-9.2	نیوران کی ساخت اور اقسام	121
-9.3	نروز	122
-9.4	سنٹرل نروس سسٹم	123
-9.5	پریفرل نروس سسٹم	123
-9.6	بے نالی غدوؤں کا نظام	125
-9.4	خود آزمائی نمبر 5	126
-10	نظامِ افزائش نسل	127
-10.1	مادہ کے اعضاء افزائش نسل	127
-10.2	نر کے اعضاء افزائش نسل	127
-10.3	ایمبریو کی نشو ونما	128
-11	جوابات خود آزمائیاں	129

یونٹ کا تعارف

ہمارے جسم میں ہر وقت مختلف افعال واقع ہوتے رہتے ہیں ۔انہی افعال کی بدولت ہم زندہ لوگوں میں شمار کیے جاتے ہیں ۔جسم کے کچھ افعال ایسے ہیں کہ اگر یہ کچھ دیر رکے رہیں تو موت واقع ہوسکتی ہے ۔سانس لینا ایک ایسا ہی فعل ہے ۔خدانخواستہ کسی وجہ سے سات سے دس منٹ تک سانس رکے رہے اور اس دوران میں آپ کو طبی امداد نہ ملے تو زندگی کا خاتمہ ہو جاتا ہے ۔ اسی طرح جسم کے دیگر افعال بھی اپنی اپنی جگہ اہم ہیں ۔یہ افعال کون سے ہیں، کس طرح واقع ہوتے ہیں اور زندگی کے لیے کیوں اتنے اہم ہیں، یہ اور اسی طرح کے دوسرے سوالات کے جوابات آپ کو اس یونٹ میں ملیں گے ۔

یونٹ کے مقاصد

اس یونٹ کو پڑھنے کے بعد آپ کو اس قابل ہونا چاہیئے کہ:

1- جسم کے تمام نظاموں کے نام بتا سکیں اور ان کے طریقہ کار کی وضاحت کر سکیں ۔

2- نظاموں کو ترتیب دینے والے اعضاء کے نام اور کام بتا سکیں ۔

3- یہ بتا سکیں کہ جسم کے نظاموں کو کون سا نظام کنٹرول کرتا ہے

4- مختلف نظاموں کے درمیان جو ربط اور بے ہم آہنگی ہے اس کی وضاحت کر سکیں ۔

1- ہمارا جسم اور اس کے نظام

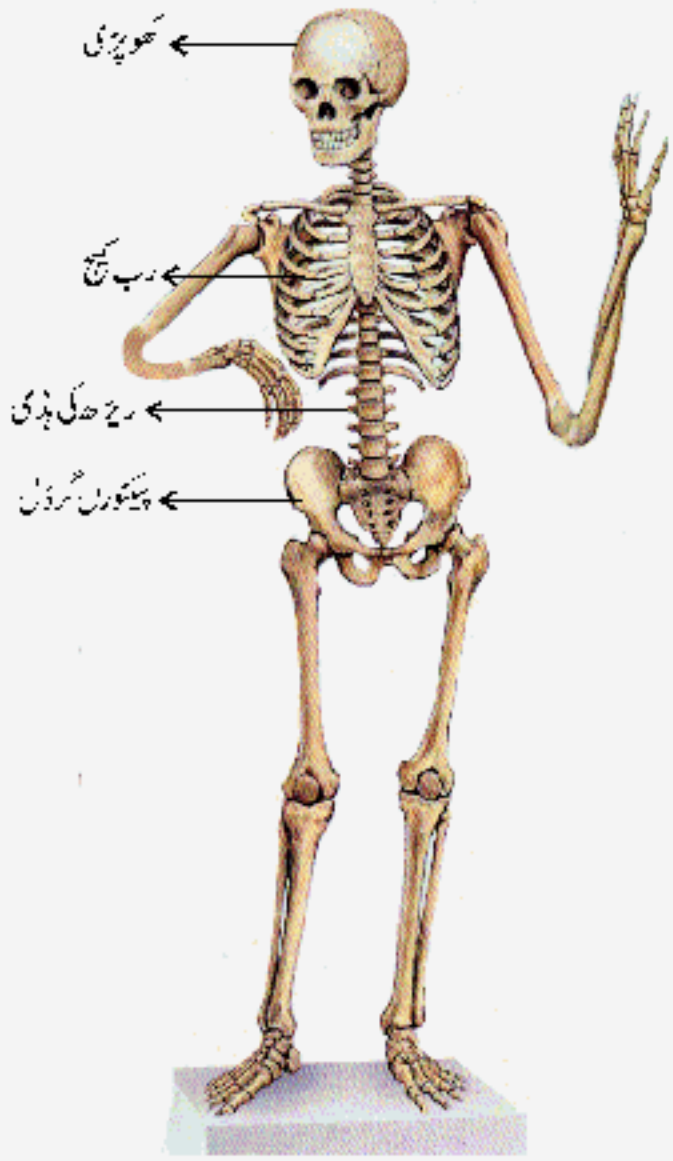
(Our Body and its System)

ہمارا جسم بہت سے خلیوں سے مل کر بنا ہے۔ایک ہی کام سرانجام دینے والے خلیے مل کر بافت بناتے ہیں۔مختلف بافتیں مل کر ایک نظام تشکیل دیتی ہیں۔ہمارے جسم میں بہت سے نظام ہیں ان کے نام ان کے اعضاء کے نام اور ان نظاموں کے تحت ہونے والے کاموں کو جدول نمبر 1 میں دیکھئے۔

نمبر شمار	نظام	اعضاء	کام
1	نظام استخوان	جسم کی دوسو چھ 206 چھوٹی بڑی ہڈیاں	جسم مضبوط بنانا، اعضاء کی حفاظت کرنا، خون کے خلیے بنانا
2	عضلات کا نظام	جسم کے تمام بڑے پٹھے	ہڈیوں کو حرکت دینا، اندرونی اعضاء کو حرکت دینا
3	نظام انہضام	منہ، حلق، معدہ اور آنتیں	خوراک کو ایسے اجزا میں بدلنا جو خون میں حل ہو سکیں
4	نظام تنفس	ناک، منہ، سانس کی نالیاں اور پھیپھڑے	جسم کو آکسیجن فراہم کرنا، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آبی بخارات کو خارج کرنا
5	نظام دوران خون	دل اور خون کی مختلف نالیاں	عام جسم کو بذریعہ خون خوراک، آکسیجن، غدودوں سے خارج ہونے والی رطوبتیں فراہم کرنا اور جسم کے لیے مادوں کو اخراجی اعضاء تک لے آتا ہے
6	نظام اخراج	گردے، پھیپھڑے	جسم میں بننے والے بے کار مادوں کو خارج کرنا
7	نظام اعصاب	دماغ حرام مغز، اعصابی خلیے، حسی اعضاء	جسم کے تمام نظاموں کو کنٹرول کرنا
8	غدود اینڈوکرائن نظام	بے نالی غدود مثلاً تھائرائیڈ پیٹیوٹری اور نالی دار غدود مثلاً جگر اور لبلبہ	ایسی رطوبتیں خارج کرنا جو جسم کے نظاموں کو کنٹرول کرتی ہیں جبکہ نالی دار غدود جسم میں ایسی رطوبتیں پیدا کرتی ہیں جو کھانا ہضم کرنے میں مدد دیتی ہیں
9	افزائش نسل کے نظام	نر اور مادہ کے اعضاء تولیدی	اپنے جیسے بچے پیدا کرنا

جدول نمبر 1

2- نظام استخوان (Skeleton System)



شکل نمبر 1.1 انسانی ڈھانچہ

انسانی جسم کو سہارا دینے کے لیے ہڈیوں کا ڈھانچہ (Skeleton) موجود ہے ۔ یہ ڈھانچہ جسم کو حرکت دینے میں بھی مددگار ثابت ہوتا ہے۔انسانی ڈھانچہ میں کل دو سو چھ (206) چھوٹی بڑی ہڈیاں موجود ہیں۔ انسانی ڈھانچہ کو دو بڑے حصوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔

(i) ایگزیئل ڈھانچہ (Axial Skeleton)

(ii) اپینڈیکیولر ڈھانچہ (Appendicular Skeleton)

شکل نمبر 4.1 میں دیئے گئے انسانی ڈھانچہ میں مختلف ہڈیوں کے نام دیئے گئے ہیں۔ ان میں پیکٹورل گرڈل (Pectoral girdl) پیلوک گرڈل (Pelvic girdle) اور ریڑھ کی ہڈی (Verterbral column) وغیرہ شامل ہیں۔

☆ ریڑھ کی ہڈی

انسانی ڈھانچہ میں ریڑھ کی ہڈی کو مرکزی حیثیت حاصل ہے کیونکہ اس کے اوپر کے حصے کے ساتھ پیلوک گرڈل، کھوپڑی، بازوؤں، سینے اور پسلیوں کی ہڈیاں جڑی ہوئی ہیں۔ جبکہ نچلے حصے کے ساتھ پیکٹورل گرڈل اور ٹانگوں کی ہڈیاں جڑی ہوئی ہیں ۔ ریڑھ کی ہڈی 33 علیحدہ ہڈیوں پر مشتمل ہے۔ان ہڈیوں کو مہرے (vertebrae) کہتے ہیں۔تمام مہروں کے درمیان ایک ایک سوراخ ہوتا ہے ۔ جب تمام مہرے ایک کڑی بناتے ہیں تو یہ سوراخ ایک دوسرے پر فٹ ہو جاتے ہیں اور ان کے ملنے سے ایک طویل نالی بن جاتی ہے ۔اس نالی میں ہمارے اعصابی نظام کا اہم عضو 'حرام مغز' محفوظ ہے ۔ ریڑھ کی ہڈی کی وجہ سے ہم اٹھنے بیٹھنے کے قابل ہوتے ہیں ۔ یہ ہڈی نہ ہو تو ہم لوتھڑے کی صورت میں پڑے رہیں ۔ ریڑھ کی ہڈی پر شدید ضرب آ جائے تو انسان عمر

بھر کے لیے معذور ہو جاتا ہے۔

☆ کھوپڑی

کھوپڑی اٹھائیس (28) چپٹی ہڈیوں سے مل کر بنی ہوتی ہے۔کھوپڑی کی ہڈیاں اس طرح آپس میں جڑی ہوتی ہیں جس طرح اگر ایک کنگھی کے دندانوں کو دوسری کنگھی میں پھنسا دیا جائے تو ایک مضبوط کیس (case) بن جاتا ہے جس میں ہمارا دماغ محفوظ ہے۔

☆ رب کیج (Rib Cage)

ریڑھ کی ہڈی کے ساتھ بارہ جوڑے (24) مڑی ہوئی ہڈیوں سے وابستہ ہیں۔یہ پسلیاں (Ribs) کہلاتی ہیں۔یہ سینے کی ہڈی (Sternum) سے جڑی ہوتی ہیں۔پسلیوں کے درمیان میں پٹھے ہوتے ہیں۔اس طرح ریڑھ کی ہڈی، پسلیوں اور سینے کی ہڈی سے مل کر ایک پنجرہ بن جاتا ہے جسے رب کیج (Rib Cage) کہتے ہیں۔اس میں دل اور پھیپھڑے محفوظ ہیں۔ نچلی پسلیوں کی ہڈیوں کے ساتھ عضلات (Muscles) سے بنا ہوا ڈایافرام (Diaphragm) موجود ہے۔پسلیوں کے درمیان موجود پٹھوں کے پھیلنے سکڑنے سے پسلیوں کا پنجرہ چھوٹا بڑا ہوتا ہے۔یہ عمل سانس کی پھیپھڑوں میں آمدورفت میں معاون ہے۔

☆ بازوؤں اور ٹانگوں کی ہڈیاں

ہمارے بازوؤں اور ٹانگوں میں لمبی لمبی ہڈیاں موجود ہوتی ہیں۔ان کے گرد گودا ہوتا ہے۔

ہڈیوں کے افعال

(i) ہڈیاں جسم کو سہارا دیتی ہیں اور ایک خاص شکل برقرار رکھتی ہیں۔

(ii) ہڈیاں جسم کو حرکت کے قابل بناتی ہیں۔

(iii) ہڈیوں کے گودے (Pulp) میں خون کے خلیے بنتے ہیں۔

(iv) ہڈیاں جسم کے نازک اعضاء کی حفاظت کرتی ہیں مثلاً کھوپڑی دماغ کی اور رب کیج دل اور پھیپھڑوں کی حفاظت کرتا ہے۔

خودآزمائی نمبر 1

ریڑھ کی ہڈی میں کل کتنے مہرے ہیں؟	1	؟
رب کیج کیا فعل سرانجام دیتا ہے؟	2	؟

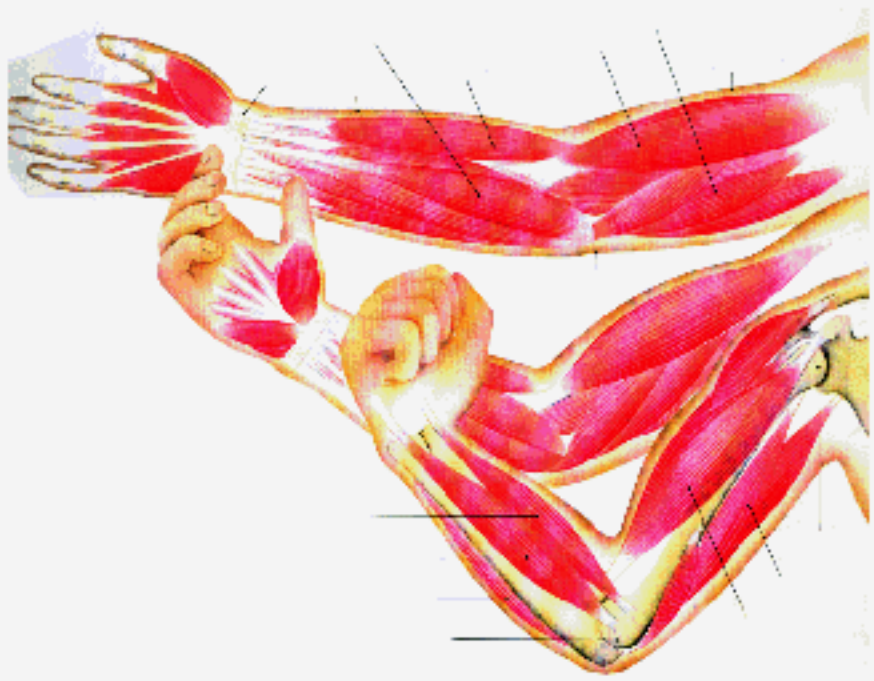
3- نظام عضلات (پٹھوں کا نظام)

جلد کے نیچے گوشت کی تہوں کو عضلات یا پٹھے کہتے ہیں۔ان کے علاوہ جسم کے بعض اندرونی اعضاء بھی پٹھوں سے بنے ہوئے ہیں مثلاً دل، معدہ، آنتیں وغیرہ۔جلد کے نیچے موجود پٹھے ہماری ہڈیوں سے جڑے ہوئے ہیں اور یہ ہڈیوں کو اس طرح حرکت دیتے ہیں جس طرح دھاگے سے کٹھ پتلی کو حرکت دی جاتی ہے۔اگر پٹھے نہ ہوں تو ہم حرکت نہ کرسکیں۔ہمارے جسم میں پانچ سو سے زائد پٹھے موجود ہیں۔

پٹھے کس طرح ہڈیوں کو حرکت دیتے ہیں؟اپنا بازو سختی سے پھیلایئے۔دوسرے ہاتھ سے اس کے کہنی کے اوپر والے حصے کے پٹھے کو چھو کر دیکھیں۔شکل نمبر 4.2 دیکھئے۔اس حصے کے پٹھے کی سختی،نرمی اور ساخت پر غور کریں۔اب بازو سکیڑیئے۔دوبارہ انہیں پٹھوں کی ساخت،سختی اور نرمی پر غور کریں۔کیا فرق محسوس ہوا؟اور کیوں؟

بازو سکڑنے پر یہ پٹھے سکڑتے ہیں۔ان پٹھوں کا ایک سرا بازو کی ہڈی سے جڑا ہوا ہے۔جب یہ پٹھا اکڑتا ہے تو بازو کی ہڈی اوپر اٹھتی ہے۔سکڑنے سے یہ پٹھا موٹا اور سخت ہو جاتا ہے۔

بازو کو جب پھیلایا جاتا ہے تو کہنی سے اوپر والے بازو کا نیچے والا پٹھا یہ کام کرتا ہے۔بازو پھیلائیں اور اس پٹھے کی سختی اور نرمی پر غور کریں۔



شکل نمبر 4.2 بازو پھیلانے اور سکڑنے سے پٹھوں میں تبدیلی

جسم کی حرکت کرنے والی ہڈیوں کے ساتھ جو پٹھے جڑے ہوتے ہیں۔ان پٹھوں کو **استخوانی پٹھے** کہا جاتا ہے۔استخوانی پٹھے جوڑوں کی شکل میں ہوتے ہیں۔جوڑے کا ایک پٹھا ہڈی کو ایک رخ حرکت دیتا ہے اور دوسرا دوسرے رخ جس طرح بازو میں

اوپر والے پٹھےاور نیچے والے پٹھے کا جوڑا۔

جسم کے کچھ اندرونی اعضاء پٹھوں سے بنے ہوئے ہیں۔ان کو بنانے والے پٹھے حرکت کرتے ہیں۔ان کی حرکت عضو کے فعل میں معاون ہوتی ہے مثلاً دل کے پٹھوں کی حرکت خون پر دباؤ ڈالتی ہے اور خون پورے بدن میں دوڑتا ہے۔اسی طرح معدہ کے پٹھے حرکت کرتے ہیں تو معدہ میں موجود خوراک گندھتی ہے اور اس میں معدہ سے خارج ہونے والی رطوبتیں اچھی طرح مل جاتی ہیں۔خوراک کی نالی کی عضلاتی حرکت رک جائے تو خوراک آگے نہ جا سکے۔

خوراک کی نالی کے عضلات لہر کی صورت میں اس طرح حرکت کرتے ہیں کہ اس سے خوراک آگے دھکیلی جاتی ہے۔

یہ اسی طرح سے ہے کہ جیسا آپ اگر ایک ربڑ کی نالی میں کانچ کی گولی ڈالیں تو اسے آگے دھکیلنے کے لیے آپ گولی سے پیچھے نالی پر دباؤ ڈال کر اسے سکیڑیں گے اور اس طرح گولی آگے کو دھکیلی جائے گی۔اسی طرح خوراک کی نالی کی دیوار کے عضلات سکڑتے ہیں۔یہ عضلاتی حرکت اتنی زبردست ہے کہ اگر ہم الٹے لٹک کر بھی نوالہ نگلیں تو نوالہ نگلا جائے گا حالانکہ اس صورت میں زمین کی کشش نوالہ کو اپنی طرف کھینچے گی۔

استخوانی پٹھوں کی حرکت پر ہمارا اختیار ہے اس لیے انہیں ارادی عضلات کہا جاتا ہے جبکہ اندرونی اعضاء کے پٹھوں پر ہمارا اختیار نہیں ہے اور انہیں غیر ارادی عضلات کہتے ہیں۔

خود آزمائی نمبر 2

1	ارادی اور غیر ارادی عضلات (پٹھوں) میں کیا فرق ہے؟
2	ہماری انگلیوں اور چہرے کے پٹھے ارادی ہیں یا غیر ارادی؟

4- نظامِ انہضام (Digestive System)

آپ نے اکثر لوگوں کو شکایت کرتے سنا ہوگا کہ آج کھانا ہضم نہیں ہوا۔ گویا کھانا نہ صرف کھانا ضروری ہے بلکہ اس کا ہضم ہونا بھی ضروری ہے۔

کھانا ہمارے لیے کیوں ضروری ہے؟ آپ کو معلوم ہے کہ گاڑی چلانے کے لیے ایندھن کی ضرورت ہوتی ہے جسے چلا کر توانائی حاصل کی جاتی ہے اسی طرح ہمارے جسم کو بھی دیگر افعال سرانجام دینے کے لیے توانائی کی ضرورت ہے مثلاً افزائشِ نسل، جسم کی نشو ونما، خلیوں کی مرمت وغیرہ کے لیے توانائی خرچ ہوتی ہے۔ جاندار یہ توانائی خوراک سے حاصل کرتے ہیں۔ خوراک سے توانائی حاصل کرنے کے لیے اس کا ہضم ہونا بہت ضروری ہے۔

> ''ایسا عمل جو غذا کے نا قابلِ حل و نفوذ مرکبات کو توڑے اور پھر اس کے چبائے جانے کے بعد قابلِ حل و نفوذ مرکبات میں تبدیل کرے عمل انہضام (Digestion) کہلاتا ہے۔ اس عمل کو مکمل کرنے میں مدد دینے والے اعضاء مل کر ایک نظام بناتے ہیں جسے نظام انہضام (Digestive System) کہتے ہیں''۔

غذا کو ہضم کرنے کا عمل دو حصوں میں تکمیل پاتا ہے۔ اس عمل کے دونوں مراحل مندرجہ ذیل ہیں۔

(i) مکینیکل ڈائجشن (Mechanical Digestion)

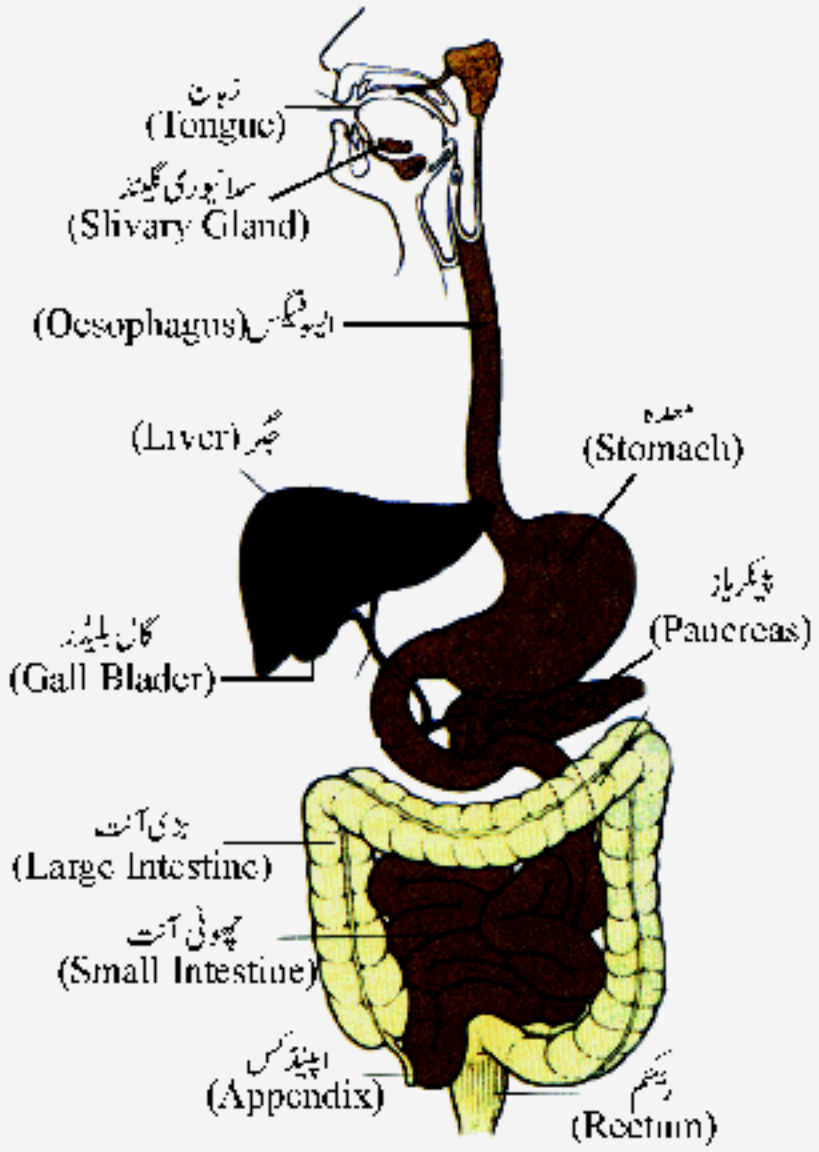
(ii) کیمیکل ڈائجشن (Chemical Digestion)

مکینیکل ڈائجشن میں خوراک کو توڑا، کاٹا اور چبایا جاتا ہے تاکہ چھوٹے چھوٹے ذرات میں بدل جائے جبکہ کیمیکل ڈائجشن میں خاص قسم کے کیمیکلز (Enzymes) چبائی ہوئی خوراک پر اثر کر کے اس کے پیچیدہ مرکبات (Complex Compounds) کو سادہ اجزاء (Simple Components) میں تبدیل کر دیتے ہیں۔

4.1- انسان کا نظامِ انہضام (Digestive system in man)

دوسرے عام جانداروں کی طرح انسان کو بھی زندہ رہنے کے لیے خوراک کی ضرورت ہوتی ہے۔ خوراک کو ہضم کرنے کے لیے مختلف اعضاء مل کر ایک نظام بناتے ہیں جسے نظام انہضام (Digestive System) کہتے ہیں۔ خوراک ہضم ہونے کا عمل ایک لمبی نالی (Alimentary Canal) میں ہوتا ہے جو منہ (Mouth)، ایسوفیگس (Oesophagus)، معدہ (Stomach)، چھوٹی آنت (Small Intestine) اور بڑی آنت (Large Intestine) پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ جگر

(Liver) اور لبلبہ (Pancreas) بھی خوراک کو ہضم کرنے میں مددگار ثابت ہوتے ہیں۔ دیکھئے شکل نمبر 4.3



شکل نمبر 4.3 نظام ہضام

(i) منہ میں خوراک کا ہاضمہ (Digestion in Mouth)

سب سے پہلے خوراک منہ میں ڈالی جاتی ہے۔ دانت خوراک کو کاٹتے ہیں اور پیس کر چھوٹے چھوٹے زروں میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ یہ عمل دراصل مکینیکل ڈائجشن ہے۔ منہ میں سلائیوری گلینڈز (Salivary Glands) کے تین جوڑے (6) موجود ہوتے ہیں جو لعاب دہن (Saliva) خارج کرتے ہیں۔ لعاب دہن میں موجود نائی لن انزائم (Ptylin) خوراک کے نشاستہ دار اجزاء کو شکر میں تبدیل کر دیتا ہے۔ یہ عمل کیمیکل ڈائجشن کہلاتا ہے۔

(ii) ایسوفیگس (Oesophagus)

منہ سے خوراک حلق سے گزر کر ایک لمبی نالی میں داخل ہوتی ہے جسے ایسوفیگس (Oesophagus) کہتے ہیں۔ اس نالی

میں ہاضمے کا کوئی عمل نہیں ہوتا ۔یہاں سے خوراک معدہ میں چلی جاتی ہے ۔

(iii) معدہ میں خوراک کا ہاضمہ

معدہ ایک تھیلا نما عضو ہے جس میں خوراک کچھ دیر کے لیے جمع ہوتی ہے۔معدہ کی اندرونی دیواروں میں موجود گیسٹرک گلینڈز (Gastric glands)ایک خاص قسم کی رطوبت خارج کرتی ہیں جسے گیسٹرک جوس (Gastric juice) کہتے ہیں ۔اس جوس میں تیزاب اورانزائمز ہوتے ہیں ۔یہ جوس خوراک میں موجود لحمیات (Proteins)پر اثر کر کے ان کو سادہ اجزاء (Simple Components) میں تبدیل کر دیتا ہے ۔معدہ سے نکل کر خوراک چھوٹی آنت میں داخل ہوتی ہے ۔

(iv) چھوٹی آنت میں خوراک کا ہاضمہ(Digestion of food in small intestine)

جگر(Liver)اورلبلبہ (Pancreas) کی رطوبتیں (Juices)ایک مشترکہ نالی کے ذریعے چھوٹی آنت کے پہلے حصے میں داخل ہوتی ہیں ۔چھوٹی آنت کے پہلے حصے کی دیواروں سے بھی جوس (Intestinal Juice) خارج ہوتا ہے ۔یہ سب جوس خوراک پر عمل کرتے ہیں ۔

جگر کے جوس میں کوئی انزائم نہیں ہوتا ۔یہ جوس چکنائی کے مالیکیولز کو توڑ کر قابل حل بنانے میں مدد دیتا ہے جبکہ پینکریاز (Pancreas)سے خارج ہونے والے جوس میں انزائمز (Enzymes)پائے جاتے ہیں جو خوراک کے باقی ماندہ نشاستہ دار اجزاء، پروٹینز اور چکنائیوں کو سادہ قابل حل اجزاء میں تبدیل کر دیتے ہیں اور یوں خوراک مکمل طور پر ہضم ہو جاتی ہے ۔

(v) قابل حل خوراک کا خون میں شامل ہونا

کبھی آپ نے گائے ، بکری وغیرہ کی اوجھڑی تو دیکھی ہوگی اس کی سطح تولیے جیسی ہوتی ہے ۔اسی طرح انسان کی چھوٹی آنت کے اندرونی حصے میں بے شمار انگلی نما ابھار پائے جاتے ہیں ۔جنہیں ولائی (Villi) کہتے ہیں ۔ہر ولس (Villus) میں خون کی باریک نالیوں (Capillaries) کا جال بچھا ہوتا ہے ۔خوراک کے سادہ ترین اجزاء ماسوائے چکنائی کے انہی کیپلریز میں موجود خون میں نفوذ کر جاتے ہیں جبکہ چکنائی ولائی میں موجود لیکٹیل (Lacteal)میں داخل ہوتی ہیں جہاں سے وہ لمفائی نظام (Lymphatic System) کے ذریعے خون میں شامل ہو جاتی ہیں ۔

(vi) فضلات کا جسم سے اخراج

خوراک کے قابل حل اجزاء چھوٹی آنت میں سے خون میں جذب ہو جاتے ہیں ۔لیکن جو اجزاء قابلِ حل نہیں ہوتے وہ بڑی آنت میں چلے جاتے ہیں ۔ان میں نائٹروجنی مادے اور پانی بھی شامل ہیں ۔بڑی آنت میں فالتو پانی جذب ہو جاتا ہے جبکہ

غیر ہضم اشیاء ٹھوس فضلے کی شکل اختیار کر کے اینس (Anus) سے خارج کر دی جاتی ہیں۔

4.2- خوراک سے توانائی کا حصول

خوراک کے قابل حل اجزاء خون کے ذریعے خلیوں تک پہنچتے ہیں۔خلیوں میں خوراک اور آکسیجن کا ملاپ ہوتا ہے جس کے نتیجے میں توانائی پیدا ہوتی ہے۔(مختلف غذائی اجزاء سے پیدا کردہ توانائی ٹیبل نمبر 2 میں دی گئی ہے)۔

خلیوں میں پیدا ہونے والی توانائی جسم کی تپش کو برقرار رکھنے کے علاوہ کئی دوسرے افعال میں بھی استعمال ہوتی ہے۔

غذائی اجزاء	توانائی
ایک گرام چکنائی	9000 cal/gm
ایک گرام پروٹین	4300 cal/gm
ایک گرام کاربوہائڈریٹس	3800 cal/gm

ٹیبل نمبر 2 غذائی اجزاء اور ان سے پیدا کردہ توانائی

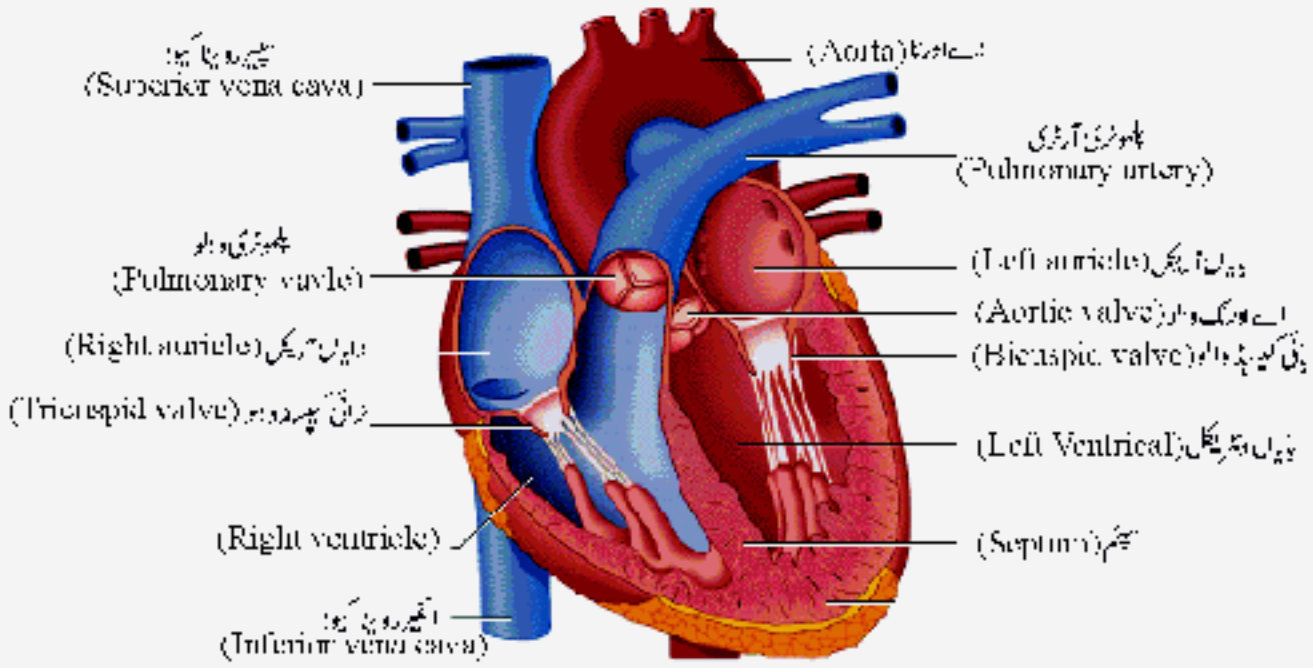
5- نظامِ دورانِ خون (Circulatory System)

انسان کا نظام دوران خون دل (Heart)، خون (Blood) اور نالیوں (Blood Vessels) پر مشتمل ہوتا ہے۔ دل خون کو مسلسل گردش میں رکھتا ہے۔ خون خاص قسم کی نالیوں میں بہتا ہے اور خوراک کے قابلِ حل اجزاء کو جسم کے تمام خلیوں تک پہنچاتا ہے۔ اس کے علاوہ خون پھیپھڑوں سے آکسیجن اور بعض غدودوں (Glands) سے رطوبتیں لے کر بھی تمام جسم کو پہنچاتا ہے۔ یہی نہیں بلکہ جسم کے بے کار مادوں کو اخراجی اعضاء تک بھی خون ہی لاتا ہے۔

دراصل دل ایک عضلاتی عضو (Muscular Organ) ہے۔ عضلات کے سکڑنے سے دل پمپ کی طرح خون پر دباؤ ڈالتا ہے اور اسے گردش میں رکھتا ہے۔ دل کی یہ حرکت اس کی دھک دھک کی آواز سے محسوس کی جا سکتی ہے۔

5.1- دل کی ساخت (Structure of Heart)

انسانی دل چار خانوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ دو خانے اوپر ہیں جو آریکلز (Auricles) کہلاتے ہیں اور دو نیچے والے خانے وینٹریکلز (Ventricles) کہلاتے ہیں۔ دائیں طرف کے خانے یعنی دایاں آریکل اور دایاں وینٹریکل بائیں طرف کے خانے یعنی بائیں آریکل اور بائیں وینٹریکل سے بالکل علیحدہ ہیں۔ تاہم دائیں آریکل اور دائیں وینٹریکل کے درمیان ایک راستہ ہے۔ اسی طرح بائیں آریکل اور بائیں وینٹریکل کے درمیان میں بھی ایک راستہ ہے۔ ان راستوں پر والو (Valve) نصب ہیں جو خون کے یک طرفہ بہاؤ کو کنٹرول کرتے ہیں یعنی خون آریکل سے وینٹریکل میں تو آ سکتا ہے لیکن وینٹریکل سے آریکل میں واپس نہیں جا سکتا۔ (شکل نمبر 4.4 دل کی ساخت)



شکل نمبر 4.4 دل (Heart)

دل کا فعل (Function of heart)

دل سکڑنے اور پھیلنے (Contract and relax) کی صلاحیت کا حامل ہے اور جسم میں خون کی گردش کو ممکن بناتا ہے۔ تمام جسم سے ڈی آکسیجنیٹڈ (Deoxygenated) خون نالیوں کے ذریعے دائیں آریکل (Right Auricle) میں داخل ہوتا ہے۔ دائیں آریکل کے سکڑنے سے خون دائیں وینٹریکل میں داخل ہوتا ہے۔ جب وینٹریکل سکڑتا ہے تو خون آکسیجن کے حصول کے لیے پھیپھڑوں میں بھیج دیا جاتا ہے۔ پھیپھڑوں میں گیسوں کا تبادلہ ہوتا ہے۔ پھیپھڑوں میں موجود کیپلیریز (Blood capillaries) کے خون سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) پھیپھڑوں میں چلی جاتی ہے اور پھیپھڑوں سے آکسیجن خون میں شامل ہو جاتی ہے۔ یہی آکسیجنیٹڈ خون (Oxygenated Blood) پھیپھڑوں سے نالیوں کے ذریعے دل کے بائیں آریکل میں داخل ہوتا ہے۔ بائیں آریکل کے سکڑنے سے خون بائیں وینٹریکل میں چلا جاتا ہے۔ بائیں وینٹریکل کے سکڑنے سے آکسیجنیٹڈ خون نالیوں کے ذریعے پورے جسم کو مہیا کیا جاتا ہے اور یوں جسم کے ہر خلیے تک آکسیجن پہنچائی جاتی ہے۔

5.2- خون کی نالیاں (Blood Vessels)

ہمارے جسم میں تین طرح کی خون کی نالیاں ہیں۔

(i) شریانیں (Arteries)

(ii) وریدیں (Veins)

(iii) کیپلیریز (Capillaries)

(i) شریانیں (Arteries)

دل سے تمام جسم کے حصوں کو خون پہنچانے والی نالیاں شریانیں کہلاتی ہیں۔ ماسوائے دل سے پھیپھڑوں میں خون لے جانے والی شریانوں کے باقی تمام شریانوں میں آکسیجنیٹڈ خون ہوتا ہے۔ شریانوں کی دیواریں عضلاتی اور مضبوط ہوتی ہیں کیونکہ ان میں خون کافی دباؤ کے تحت بہتا ہے۔

(ii) وریدیں (Veins)

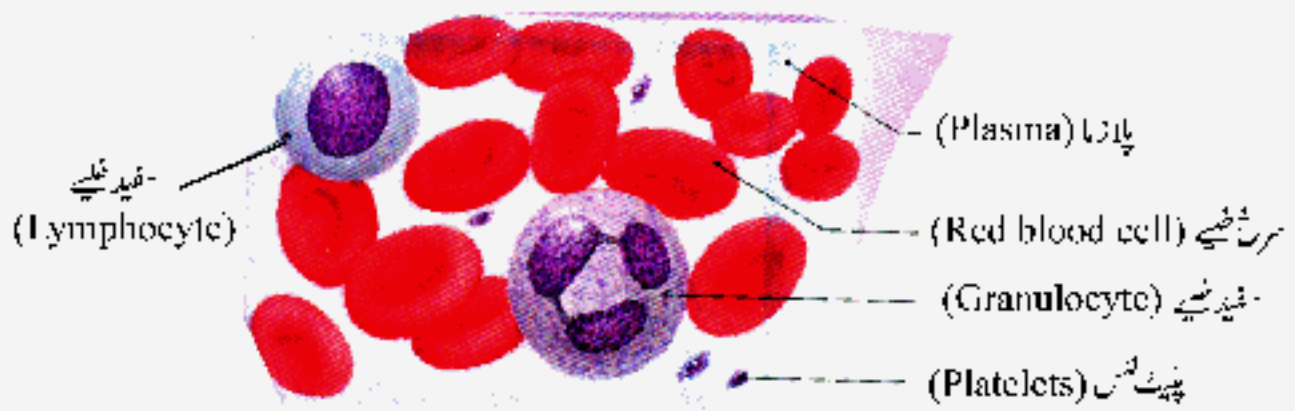
جسم کے کسی بھی حصے سے دل کو واپس خون لانے والی نالیاں 'وریدیں' کہلاتی ہیں ماسوائے ان وریدوں کے جو پھیپھڑوں سے آکسیجنیٹڈ خون واپس دل میں لاتی ہیں۔ باقی تمام وریدوں میں ڈی آکسیجنیٹڈ خون ہوتا ہے۔ وریدوں کی دیواریں

شریانوں کی نسبت پتلی ہوتی ہیں۔ان میں خون نسبتاً کم دباؤ کے تحت بہتا ہے۔آپ کے ہاتھ، بازوں، ٹانگوں وغیرہ کی جگہ پر نظر آنے والی نیلی رگیں وریدیں ہی ہیں۔

(iii) کیپلریز (Capillaries)

یہ بہت پتلی دیواروں والی نالیاں ہیں جو شریانوں اور وریدوں کو آپس میں ملاتی ہیں۔کیپلریز شریانوں کے تقسیم در تقسیم ہونے سے بنتی ہیں۔ان کی دیواریں اتنی باریک ہوتی ہیں کہ ان میں سے قابل حل غذائی اجزاء اور گیسیں باسانی خارج اور داخل ہو سکتی ہیں۔

5.3- خون کی ساخت (Structure of Blood)



شکل نمبر 4.5 خون کے اجزاء

خون کے اجزاء	ساخت	کام
مائع حصہ پلازما (Plasma)	اس میں پانی، لحمیات اور نمکیات ہوتے ہیں۔اس کی ایک لحمیات فائبرینوجن (Fibrinogen) خون کے جمنے میں مدد دیتی ہے۔	ہضم شدہ خوراک کو خلیوں تک لے جانا۔ خلیوں سے بے کار مادے اخراجی اعضا تک لانا۔ غدود سے رطوبتیں لے کر جسم کے مختلف حصوں تک لے جانا۔
سرخ خلیے (Red Blood Cells)	پلیٹ کی شکل کے خلیے ہیں۔ان میں مرکزہ نہیں ہوتا۔عمر 120 دن ہوتی ہے۔ان میں ایک کیمیائی مادہ ہیموگلوبن (Hemoglobin) ہوتا ہے۔	جسم کے خلیوں تک آکسیجن پہنچانا، آکسیجن سرخ خلیوں میں موجود ہیموگلوبن سے مل کر آکسی ہیموگلوبن (Oxyhemoglobin) بناتی ہے۔ جب خون جسم

* Granlucyte اور **Lymphocyte سفید خلیوں کی قسمیں ہیں۔

		کے دوسرے خلیوں تک جاتا ہے تو یہ آکسیجن آزاد ہو جاتی ہے۔ سرخ خلیوں کی کمی سے خون کی کمی یعنی انیمیا (Anemia) کی شکایت ہو جاتی ہے۔
سفید خلیے (White Blood Cells)	ان کی کوئی خاص شکل نہیں ہوتی۔ ان میں مرکزہ ہوتا ہے۔ یہ بے رنگ خلیے ہیں۔	جراثیم کو مارنا۔ اس لیے بیماری کی حالت میں خون میں ان کی تعداد بڑھ جاتی ہے۔ عام حالات میں خون میں ان کی زیادتی، خاص طور پر ادھورے نامکمل سفید خلیوں کی زیادتی خون کے کینسر (Blood Cancer) کی نشاندہی کرتی ہے۔
بلڈ پلیٹ لیٹس (Platelets)	گول ٹکیا کی شکل والے بے رنگ بے مرکزہ اجسام ہیں۔	خون کے جماؤ میں مدد دینا۔ بعض لوگوں کا خون بہنے لگے تو بہتا جاتا ہے۔ کسی صورت جمتا نہیں ہے۔ یہ بیماری (Hemophilia) ہیموفیلیا کہلاتی ہے۔

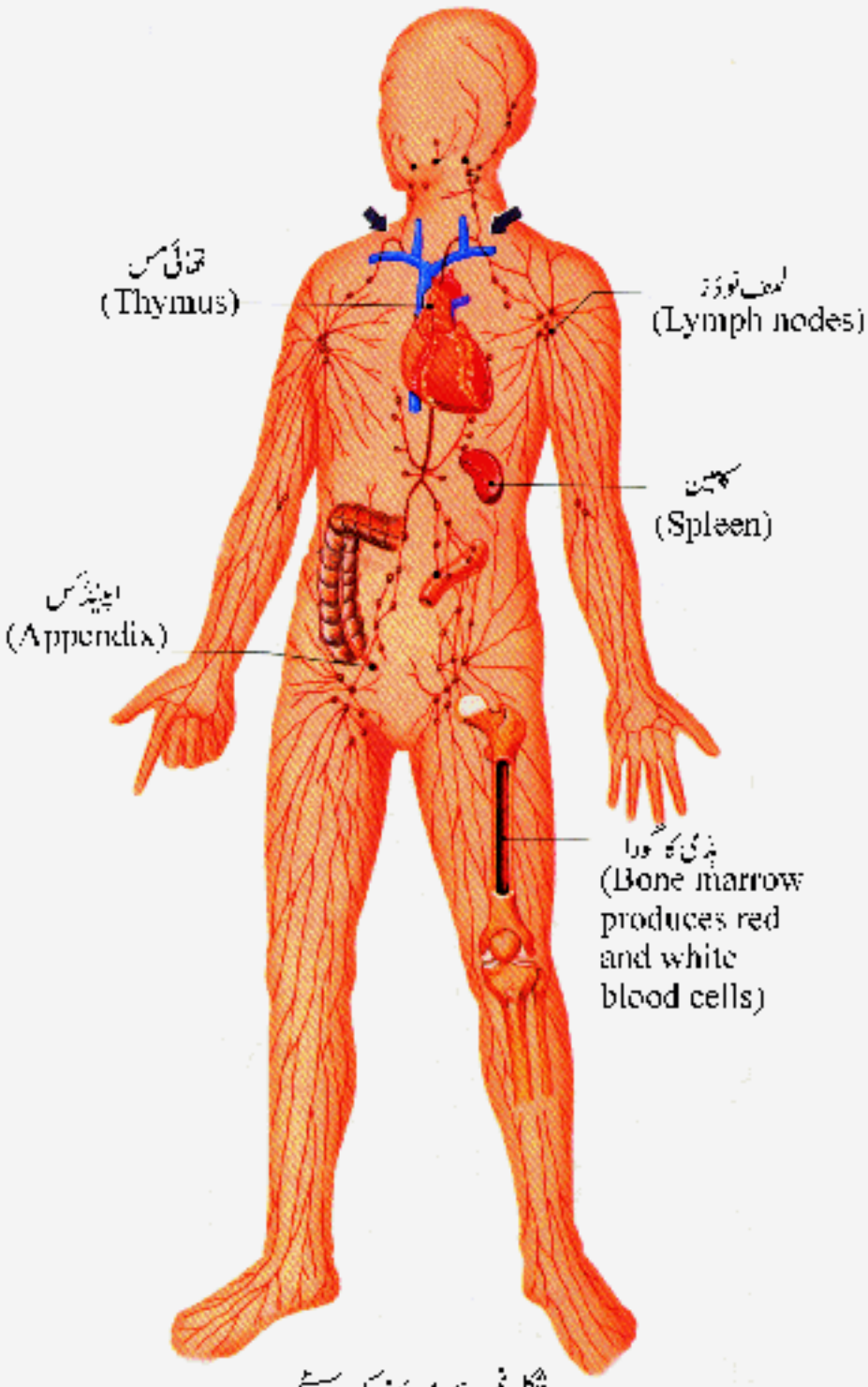
5.4- نبض کیوں دھڑکتی ہے؟

شریانیں جلد میں کافی گہرائی پر واقع ہیں تاہم بعض مقامات پر شریانوں کو ان کی دھڑکن سے محسوس کیا جا سکتا ہے۔ شریان کا دھڑکنا دل کے دھڑکنے کے برابر ہوتا ہے کیونکہ جب دل سکڑتا ہے تو خون Aorta میں داخل ہوتا ہے جس کی وجہ سے انتشار کی لہر ہر شریان میں دوڑ جاتی ہے اور یہ لہر نبض کہلاتی ہے۔ نبض کی حرکت دل کی دھڑکن کے مطابق ہوتی ہے۔ ایک منٹ میں دل اوسطاً 72 مرتبہ دھڑکتا ہے۔ یہ دھڑکن شکل کے مطابق بازو پر ہاتھ رکھنے سے محسوس کی جا سکتی ہے۔ ورزش اور بخار کی صورت میں نبض کی رفتار تیز ہو جاتی ہے۔ آرام کی صورت میں نبض کی رفتار کم ہوتی ہے۔

5.5- خودآزمائی نمبر 3

1	دل کی ساخت اور فعل بیان کریں۔
2	اگر خون میں سرخ خلیے ختم ہو جائیں تو کیا فرق پڑے گا؟
3	خون کے اجزا بیان کریں۔

6- لمفائی نظام (Lymphatic system)



شکل نمبر 1.6: لمفیٹک سسٹم

آپ پڑھ چکے ہیں کہ کیپلریز نہایت پتلی دیوار والی نالیاں ہیں اور یہ بافتوں کے قریب تر ہوتی ہیں۔ ان کی دیواروں میں چھوٹی چھوٹی درزیں (Pores) موجود ہوتی ہیں۔ ان درزوں سے کچھ مواد باہر رستا رہتا ہے یہ خلیوں کی درمیانی جگہ (Intercellular Space) پر آجاتا ہے۔ یہ خلیوں کو نمدار رکھتا ہے۔ یہ بے رنگ مواد ٹشو فلیوڈ (Tissue Fluid) کہلاتا ہے۔ اس میں خون کے سرخ خلیے اور کچھ لحمیات نہیں ہوتیں جبکہ باقی کے اجزاء ترکیبی خون والے ہی ہوتے ہیں۔ جب یہ بے رنگ مواد لمف نالیوں کے اندر آجاتا ہے تو لمف (Lymph) کہلاتا ہے اور لمفی نظام کے ذریعے خون کو واپس کر دیا جاتا ہے۔ لمفی نالیاں مل کر لمفائی نظام (Lymphatic system) تشکیل دیتی ہیں۔ لمفی نظام دورانِ خون کے نظام سے کافی مختلف ہوتا ہے۔ یہ ایک اضافی نکاسی نظام کے طور پر کام کرتا ہے جہاں دو یا تین لمف نالیاں آپس میں ملتی ہیں وہاں لمف نوڈز (Lymph Nodes) موجود ہوتے ہیں۔ دیکھئے شکل نمبر 4.6۔

لمفی نظام کے افعال

(i) لمفی نظام چھوٹی آنت سے چربی (Fats) کو خون میں پہنچاتا ہے۔اس کام کو سرانجام دینے کے لیے چھوٹی آنت کے ولائی (Villi) کے اندر لمفائی نظام کی کیپلریز لیکٹیل (Lacteal) موجود ہوتی ہیں۔

(ii) لمفی نظام جراثیموں (وائرس، بیکٹیریا) کے حملوں سے جسم کو بچاتا ہے۔یہ کام دراصل لمف نوڈز میں سرانجام پاتا ہے۔ جراثیموں کے حملے کے دوران لمف نوڈز میں خون کے سفید خلیوں (White Blood Cells) کی تعداد بڑھ جاتی ہے جن کی وجہ سے لمف نوڈز پھول (Swollen) جاتے ہیں۔یہی سفید خلیے جراثیموں کو مارتے ہیں۔

7- نظام تنفس (Respiratory System)

ہمیں مختلف کام سرانجام دینے کے لیے توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ہم یہ توانائی خوراک سے حاصل کرتے ہیں۔ خوراک سے توانائی حاصل کرنے کا کام خلیوں میں ہوتا ہے۔خلیے خوراک سے توانائی کس طرح حاصل کرتے ہیں۔

خلیے خوراک سے اسی طرح توانائی حاصل کرتے ہیں جس طرح ہم کوئلوں کو جلا کر حرارت حاصل کرتے ہیں۔یعنی خوراک کو جلا کر۔یہاں جلنے سے یہ مراد ہرگز نہیں ہے کہ خلیوں میں خوراک کو آگ لگ جاتی ہے لیکن عمل وہی ہوتا ہے جو ایندھن جلنے میں ہوتا ہے۔ایندھن جلنے کے دوران آکسیجن ایندھن سے عمل کرتی ہے جس سے حرارت، کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آبی بخارات بنتے ہیں۔خلیوں میں خوراک آکسیجن سے عمل کرتی ہے مگر یہ عمل نسبتاً سست رفتار ہے۔اس لیے آگ نہیں لگتی تاہم توانائی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آبی بخارات بنتے ہیں۔توانائی خلیے کی نشوونما اور کام کے لیے استعمال ہوتی ہے جبکہ کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی خارج ہو جاتے ہیں۔

خوراک سے توانائی حاصل کرنے کے لیے اس کی تکسید (Oxidation) ضروری ہے اور تکسید کے لیے خلیوں تک آکسیجن کا پہنچنا ضروری ہے۔خون خوراک کو چھوٹی آنت سے لے کر خلیوں تک جاتا ہے۔

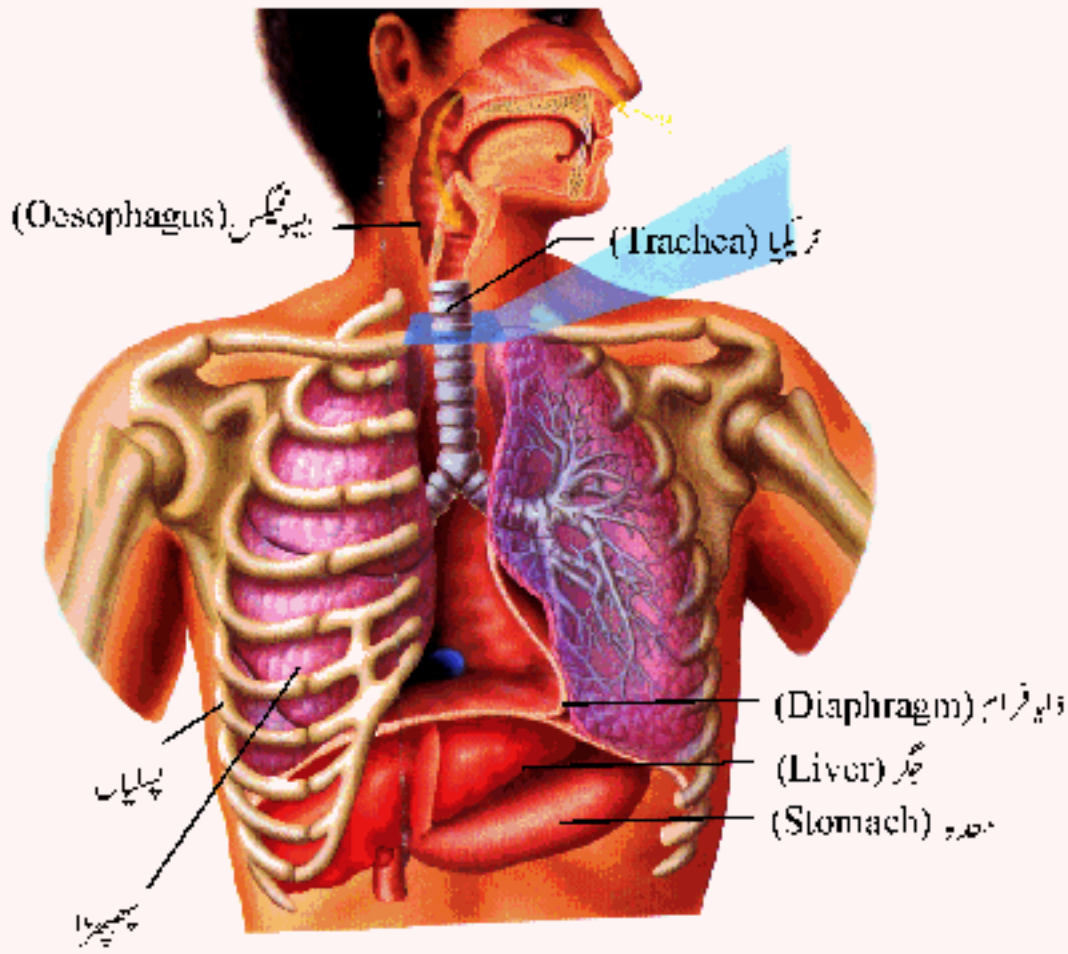
خون آکسیجن کہاں سے حاصل کرتا ہے؟

خون سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کو خارج کرنے کا کام اور خون میں آکسیجن شامل کرنے کا کام اعضاء تنفس کرتے ہیں۔ اس مقصد کے لیے ان اعضاء میں باہر کی ہوا جو آکسیجن سے بھرپور ہوتی ہے آتی ہے اور اس کی آکسیجن خون میں شامل ہو جاتی ہے۔خون کی کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آبی بخارات اس ہوا میں شامل ہو جاتے ہیں اور سانس کے ساتھ باہر نکل جاتے ہیں۔جسم میں ہوا کی اس درآمد اور برآمد کو عمل تنفس کہتے ہیں۔

7.1- نظام تنفس کے اعضاء اور ان کے کام

کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ ان اعضاء میں ہوا کا راستہ کیا ہے؟

شکل کے مطابق ہوا سب سے پہلے ناک میں داخل ہوتی ہے۔



شکل نمبر 4.7 اعضاء تنفس

(الف) ناک

ناک ایک ٹیڑے میڑھے راستہ پر مشتمل ہے۔اس کی اندرونی دیواریں ہر وقت نم رہتی ہیں ۔ان دیواروں پر انتہائی باریک بال اگے ہوئے ہیں ۔ہوا جب ناک سے گزرتی ہے تو اس میں دو فرق پیدا ہوتے ہیں۔

(i) اس میں شامل ذرات ناک کے بالوں میں اٹک جاتے ہیں

(ii) ناک کے اندرونی ٹیڑھے راستے سے گزرنے کے دوران ہوا کا درجہ حرارت وہی ہو جاتا ہے جو ہمارے جسم کا ہوتا ہے۔

(ب) حلق

ناک سے ہوا حلق میں جاتی ہے۔حلق میں خوراک کی نالی بھی کھلتی ہے اور سانس کی بھی۔سانس کی نالی کے پیچھے خوراک کی نالی واقع ہے۔سانس کی نالی کے اوپر کے سرے پر آواز کا آلہ ہے۔اس پر ایک ڈھکنا سا ہے۔ جب ہم کھانا نگلتے ہیں تو یہ ڈھکنا بند ہو جاتا ہے جس سے خوراک ہوا کی نالی میں نہیں جاتی البتہ بات چیت کے دوران یہ ڈھکنا کھل جاتا ہے۔

ناک کا سوراخ بھی حلق میں کھلتا ہے مگر اس میں عام حالات میں خوراک نہیں جاتی سوائے قے کی صورت میں جب

ناک سے بھی پانی وغیرہ نکلتا ہے۔آپ اگر خوب منہ کھول کر آئینہ میں دیکھیں تو حلق میں گوشت کا ننھا سا لوتھڑا لٹکتا دکھائی دے گا۔ جب ہم کچھ کھا پی رہے ہوتے ہیں تو یہ ناک کے سوراخ کو بند کر دیتا ہے۔

(ج) ہوا کی نالی

حلق سے ہوا ایک نالی (Trachea) میں جاتی ہے یہ نالی نرم ہڈی کے چھلوں سے بنی ہوئی ہے۔ان چھلوں کی شکل انگریزی حرف "C" جیسی ہے۔ان چھلوں کی وجہ سے جب خوراک ٹریکیا میں سے گزرتی ہے تو ہوا کی نالی پچکتی نہیں ہے۔سانس کی یا ہوا کی نالی کی اندرونی سطح پر بھی بہت سے بال ہیں۔اگر کوئی ذرہ وغیرہ سانس کے دوران ہوا کی نالی کی اندرونی سطح پر چلا جاتا ہے تو یہ بال اوپر کی سمت حرکت کرتے ہیں جس سے ہمیں اچھو لگ جاتا ہے اور وہ ذرہ باہر نکل جاتا ہے۔

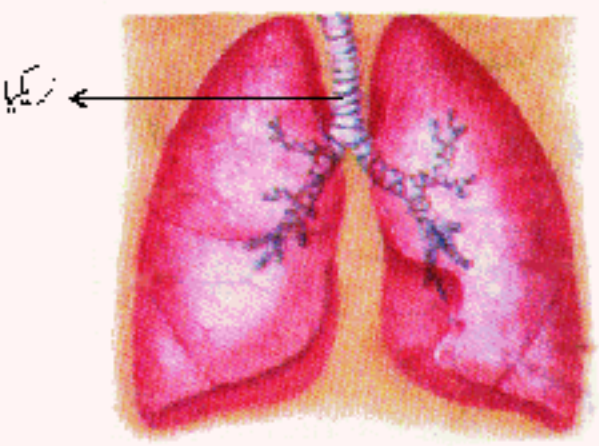
سینے میں جا کر ہوا کی نالی دو نالیوں میں تقسیم ہو جاتی ہے۔ہر نالی ایک پھیپھڑے میں داخل ہوتی ہے۔

(د) پھیپھڑے (Lungs)

گلابی رنگ کے اعضاء ہیں جن کی ساخت اسفنج جیسی ہوتی ہے۔ جب سانس کی نالی اس میں داخل ہوتی ہے تو وہ تقسیم در تقسیم ہو کر انتہائی باریک نالیوں کی صورت اختیار کر لیتی ہے۔ان نالیوں کے سروں پر ہوا کی تھیلیاں ہوتی ہیں۔یہ سب کچھ ایسا ہے جیسے انگور کا گچھا لٹک رہا ہو۔پھیپھڑوں میں ایسے بہت سے گچھے ہیں۔

پھیپھڑے ہی وہ اہم اعضاء ہیں جہاں خون صاف ہوتا ہے۔ دراصل ہوا کی تھیلیوں کے گرد عروق شعریہ (Capillaries) کا جال بچھا ہوا ہے۔ایک طرف نالیاں دل سے گندہ خون لا رہی ہیں۔اس خون میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آبی بخارات نکل کر تھیلیوں میں چلے جاتے ہیں جبکہ تھیلیوں کی ہوا سے آکسیجن نکل کر خون میں جذب ہو رہی ہے۔

ایسا کیوں کر ممکن ہے؟ دراصل جسم سے آنے والے خون میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کا دباؤ زیادہ ہوتا ہے جبکہ باہر کی ہوا میں جو تھیلیوں میں ہے آکسیجن کا دباؤ زیادہ ہوتا ہے۔گیسیں اور مائع زیادہ دباؤ سے کم دباؤ کے علاقے کی طرف روانہ ہوتی ہیں لہٰذا خون سے کاربن ڈائی آکسائیڈ نکل کر تھیلیوں میں چلی جاتی ہیں اور تھیلیوں سے آکسیجن نکل کر خون میں آ جاتی ہے۔عروق شعریہ دوبارہ مل کر بڑی وریدیں بناتی ہیں۔ صاف شدہ خون ان وریدوں کے ذریعے دل کے بائیں وینٹریکل میں چلا جاتا ہے۔



شکل نمبر 4.8 پھیپھڑے

8- نظامِ اخراج (Excretory System)

ہمارے جسم میں کئی بے کار مادے بنتے رہتے ہیں جن میں سے چند مندرجہ ذیل ہیں:

(i) خوراک کی تکسید سے بننے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آبی بخارات

(ii) خوراک کے ہاضمہ کے دوران رہ جانے والے ناقابل حل اجزاء

(iii) خلیوں کی ٹوٹ پھوٹ کی وجہ سے بننے والے بے کار مردہ خلیے

(iv) پروٹین اور نیوکلیک ایسڈ (Nucleic acid) کی توڑ پھوڑ کے دوران بننے والے نائٹروجنی فاسد مادے مثلاً یوریا ان سب کا جسم سے خارج ہونا بہت ضروری ہے۔اس مقصد کے لیے نظام اخراج مخصوص ہے۔

نظام انہضام اور تنفس کے اعضاء کے علاوہ دو اور اعضاء اخراج کا کام کرتے ہیں۔یہ ہیں گردے اور جلد۔گردوں سے بے کار مادے پیشاب (Urine) کی صورت میں خارج ہوتے ہیں اور جلد سے پسینہ (Sweat) کی شکل میں۔

انسان کا اخراجی نظام دو گردوں (Kidneys) اور ان سے ملحقہ نالیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

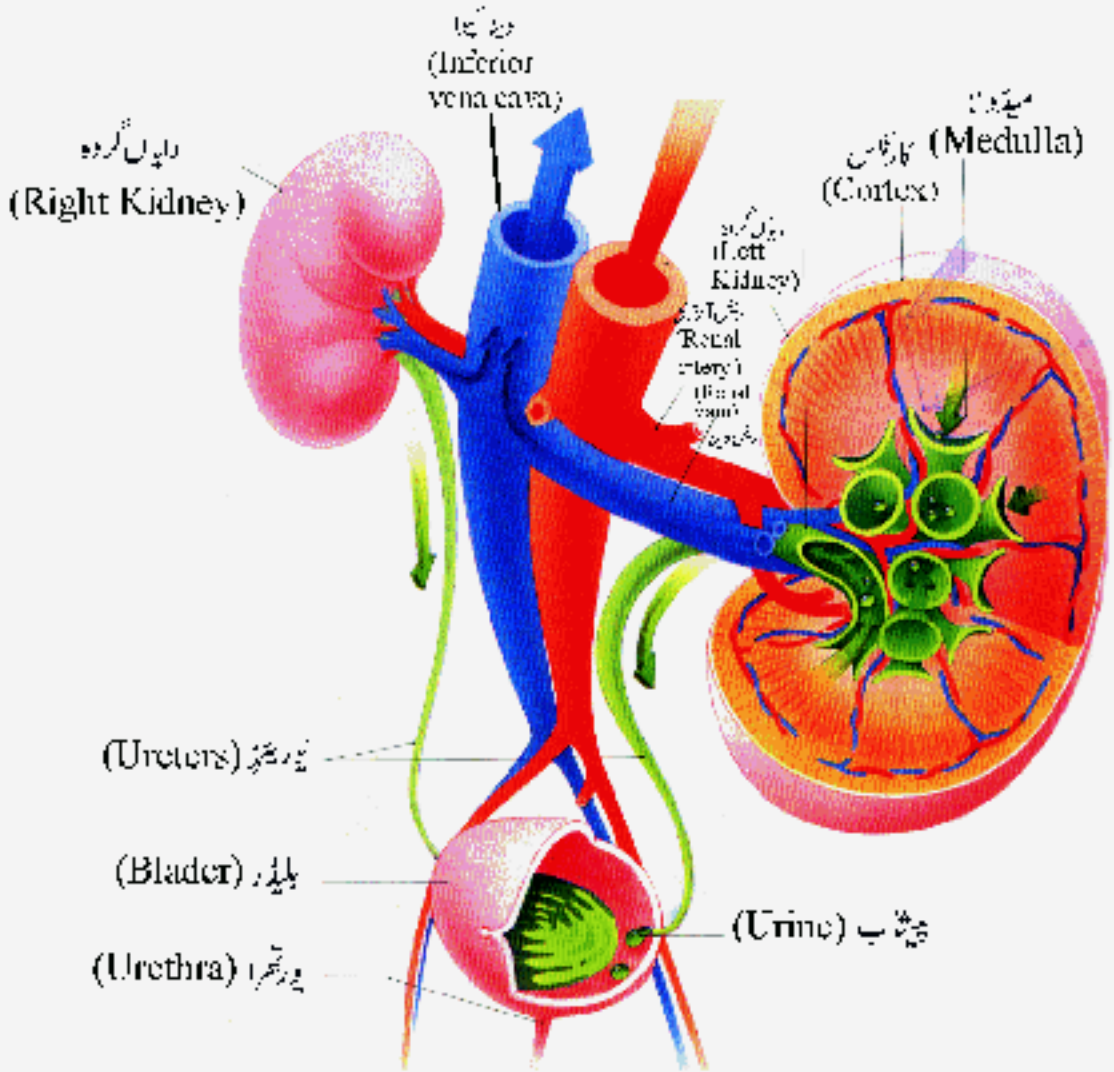
8.1- گردے اور ان کا کام

خون خلیوں سے کچھ بے کار مادے کو لے کر گردوں تک لاتا ہے۔گردے ان مادوں کو خون میں سے الگ کر لیتے ہیں گویا گردے ہمارے جسم کی چھلنیاں ہیں۔گردوں کا سب سے اہم کام پیشاب (Urine) بنانا ہوتا ہے۔ہر گردہ لوبیہ کے بیج کی طرح کا ہوتا ہے۔

☆ گردے جسم میں کہاں واقع ہیں؟

پسلیوں کے عین نیچے ہاتھ رکھیں اس طرح کہ انگلیاں کمر پر ہوں اور انگوٹھا پیٹ کی جانب۔کمر پر جہاں انگلیاں ہیں گردے تقریباً اسی جگہ ہوتے ہیں۔

ہر گردہ سے ٹیوب کی طرح ایک ساختہ نمودار ہوتا ہے۔اسے یوریٹر (Ureter) کہتے ہیں۔دونوں اطراف کے یوریٹرز مثانہ (Urinary Bladder) میں کھلتے ہیں۔ ہر گردہ چھوٹی چھوٹی نالیوں کی ایک کثیر تعداد سے مل کر بنا ہوا ہوتا ہے جنہیں (Nephrones) کہتے ہیں۔



شکل نمبر 4.9 نظام اخراج

8.2- جلد

ہمارے سارے جسم پر کھال منڈھی ہوئی ہے۔

اس کے کیا فوائد ہیں؟ کھال ہمارے بدن کے لئے قلعے کی دیوار کی حیثیت رکھتی ہے۔اس میں سے کوئی جراثیم اندر داخل نہیں ہوسکتا جب تک یہ کٹی پھٹی نہ ہو۔جلد یا کھال کا دوسرا کام بدن کی حرارت کو برقرار رکھنا ہے۔زیادہ گرمی ہوتو جلد سے پسینہ نکلتا ہے جو آبی بخارات بن کر اڑتا رہتا ہے۔آبی بخارات بننے کے لیے یہ بدن کی حرارت استعمال کرتا ہے جس سے جسم کا درجہ حرارت کم ہوتا رہتا ہے اور ایک ہی مقررہ سطح پر رہتا ہے۔

8.3- پسینہ کیا ہے اور کس طرح بنتا ہے؟

پسینہ زیادہ تر پانی پر مشتمل ہوتا ہے۔تاہم اس میں کچھ بے کار مادے بھی شامل ہوتے ہیں۔جلد میں نالیوں کے گچھے موجود ہوتے ہیں۔نالیوں کا گچھا دراصل ایک طویل نالی ہے جس کا سرا جلد کی سطح پر مسام کی شکل میں کھلتا ہے۔ان نالیوں کے گرد

خون کی نالیوں کا جال ہوتا ہے۔خون میں سے **وافرنمکیات**' بے کار مادے اور فالتو پانی وغیرہ نکل کر اس گچھے میں داخل ہو جاتے ہیں اور پھر جلد کے مسام میں سے باہر نکل جاتے ہیں۔جسم سے بے کار مادوں کا مسلسل خارج ہوتے رہنا بہت ضروری ہے۔سردیوں میں بھی ہلکا ہلکا پسینہ خارج ہوتا رہتا ہے جو ہمیں محسوس نہیں ہوتا لہٰذا جلد کے مسامات کا کھلا رہنا ضروری ہے۔ان میں گرد وغبار وغیرہ جم جائے تو یہ مسام بند ہو جاتے ہیں۔

8.4- خودآزمائی نمبر 4

1	؟	کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آبی بخارات جسم کے کس حصے سے خارج ہوتے ہیں؟
2	؟	خوراک کے ہاضمہ کے دوران بچ جانے والے اجزاء کس طرح خارج ہوتے ہیں؟
3	؟	جلد کو صاف ستھرا رکھنا کیوں ضروری ہے؟
4	؟	نظامِ اخراج کی ڈائیاگرام بنا کر اس کو لیبل کریں۔

9- باہمی رابطے کے نظام

جانداروں میں باہمی رابطے کے لیے دو نظام کام کرتے ہیں جو کہ درجہ ذیل ہیں۔

(i) نروس سسٹم یا نظامِ اعصاب (Nervous System)

(ii) اینڈوکرائن سسٹم یا بے نالی غدودوں کا نظام (Endocrine system)

ان دونوں نظاموں میں بعض اعضاء بہت اہم کردار ادا کرتے ہیں مثلاً اعضاءِ حس (Sensory Organs) جو اندرونی یا بیرونی تبدیلیوں (Stimulus) کو وصول کرتے ہیں۔ ٹیبل نمبر 3 میں حسی اعضاء اور ان کے افعال دیئے گئے ہیں۔

نمبر شمار	حسی اعضاء	فعل
1	آنکھ (Eye)	روشنی کے لیے حساس ہے اس میں اشیاء کے عکس بنتے ہیں
2	ناک (Nose)	خوشبو، بدبو (Smell) کے لیے حساس ہے
3	کان (Ear)	آواز کی لہروں کے لیے حساس ہے
4	زبان (Tongue)	ذائقہ (Taste) کے لیے حساس ہے
5	جلد (Skin)	گرمی، سردی اور دباؤ کے لیے حساس ہے

ٹیبل نمبر 3 حسی اعضاء اور ان کے افعال

یہی حسی اعضاء پیغام کو وصول کرنے کے بعد اعصاب کے ذریعے دماغ (Brain) یا سپائنل کارڈ (Spinal Cord) تک پہنچاتے ہیں جو اس پیغام کے مطابق ہدایات جاری کرتے ہیں۔ یہ ہدایات اعصاب کے ذریعے ان اعضاء تک پہنچائی جاتی ہیں جو ردعمل کا اظہار کرتے ہیں۔ یہ اعضاء ایفیکٹر (Effector) کہلاتے ہیں جو کہ عضلات (Muscles) یا غدودیں (Glands) ہیں۔

9.1- نظامِ اعصاب (Nervous System)

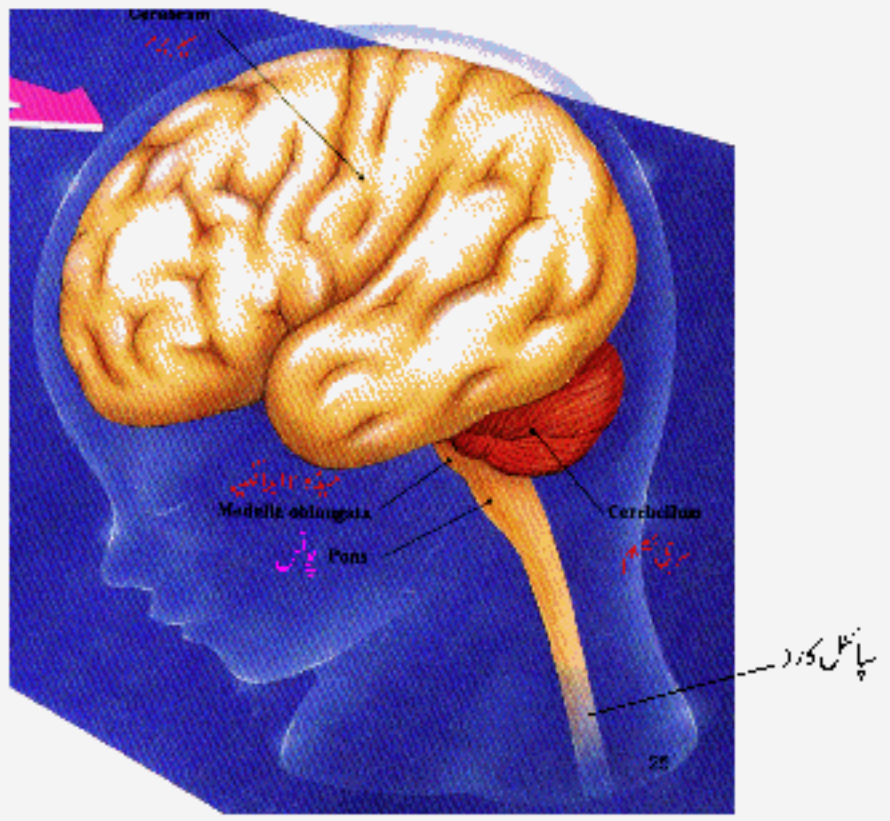
انسان میں اعصابی نظام کو دو بڑے حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے جو کہ درجہ ذیل ہیں۔

(i) سینٹرل نروس سسٹم Central Nervous System (CNS)

یہ نظام دماغ(Brain)اور سپائنل کارڈ(Spinal Cord)پر مشتمل ہوتا ہے۔(دیکھئے شکل نمبر 4.10)

(ii) پریفرل نروس سسٹم Peripheral Nervous System (PNS)

یہ نظام نروز(Nerves)پر مشتمل ہے جو پورے جسم میں پھیلی ہوئی ہیں۔عصبی نظام کی بنیادی اکائی نیوران ہے۔



شکل نمبر 4.10 انسان کا دماغ

9.2- نیوران کی ساخت اور اقسام

نروس سسٹم کی اکائی نیوران ہے۔بے شمار نیوانز مل کر نروس سسٹم کو بناتے ہیں۔نیوران ایک خاص قسم کا خلیہ ہے جو پیغام رسانی کے لیے مخصوص ہے۔

نیوران کا مرکزہ والا قدرے موٹا حصہ سیل باڈی کہلاتا ہے۔

اس سے دھاگے نما ایک لمبی اور بہت سی چھوٹی شاخیں نکلتی ہیں۔لمبی شاخ ایگزان(Axon) کہلاتی ہے۔

نیوران کی اقسام

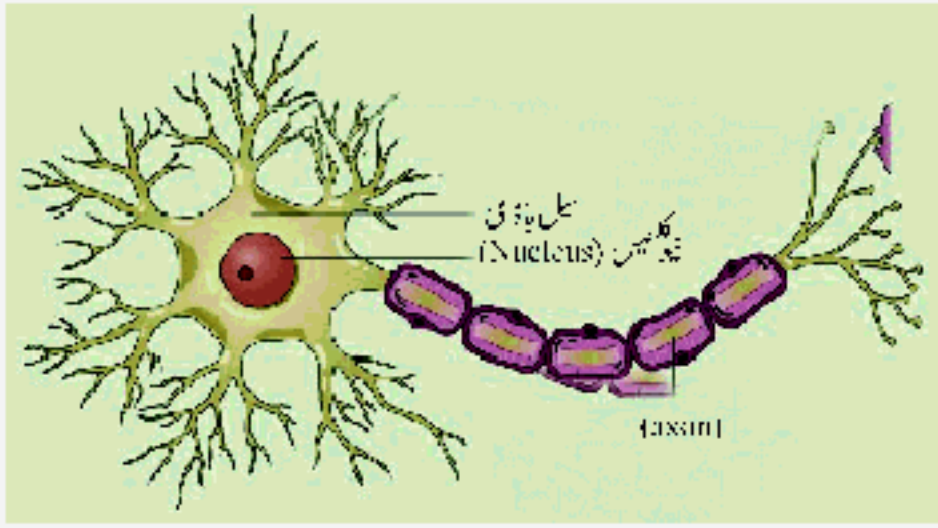
فعل کے اعتبار سے نیوران تین طرح کے ہوتے ہیں۔

☆ **سنسری نیوران** (Sensory Neuron): وہ خلیے جو سنسری آرگنز (Sensory Organs) سے احساسات دماغ یا سپائنل کارڈ تک پہنچاتے ہیں سنسری نیوران کہلاتے ہیں۔

☆ **موٹر نیوران** (Motor Neuron): وہ خلیے جو دماغ یا سپائنل کارڈ سے احکامات ایفیکٹرز (Effectors) تک پہنچاتے ہیں موٹر نیوران کہلاتے ہیں۔

☆ **ایسوسی ایٹو نیوران** (Associative Neuron)

یہ نیوران سینٹرل نروس سسٹم (دماغ اور سپائنل کارڈ) کو بناتے ہیں اور اطلاعات کا تجزیہ (Analysis) کرتے ہیں۔
شکل نمبر 4.11 میں عصبی خلیہ دکھایا گیا ہے۔



شکل نمبر 4.11 نیوران

9.3- نروز (Nerves)

نیورانز (Neurons) کے گروہ مل کر نروز (Nerves) بناتے ہیں جو دماغ، سپائنل کارڈ اور جسم کے درمیان رابطہ قائم کرتی ہیں۔ افعال کے لحاظ سے نروز کی تین اقسام ہیں۔

(i) **سنسری نروز** (Sensory Nerves): یہ سنسری نیورانز سے مل کر بنتی ہیں اور پیغامات کو Sensory Organs سے CNS تک پہنچاتی ہیں۔

(ii) **موٹر نروز** (Motor Nerves): یہ موٹر نیورانز سے مل کر بنتی ہیں۔ احکامات کو CNS سے Effector تک پہنچاتی ہیں۔

(iii) **مکسڈ نروز** (Mixed Nerves): یہ سنسری اور موٹر دونوں قسم کے نیورانز سے مل کر بنتی ہیں۔ یہ دونوں قسم کے افعال

یعنی پیغامات لے کر جانا اور احکامات واپس لانے کا کام سرانجام دیتی ہیں (گویا نروز Nerves ٹیلی فون کے کیبل کی طرح ہیں جن میں کئی تاریں ہوتی ہیں)۔

9.4- سنٹرل نروس سسٹم (Central Nervous System)

جیسا کہ آپ کو معلوم ہے کہ اس میں دماغ اور سپائنل کارڈ شامل ہے۔ دماغ اور سپائنل کارڈ ایسوسی ایٹو نیورانز سے بنے ہوتے ہیں۔

☆ دماغ (Brain)

دماغ کو ہڈیوں کی بنی ہوئی کھوپڑی محفوظ رکھتی ہے۔ انسانی دماغ ایک کمپیوٹر کی مانند ہے جو بہت سی سرگرمیوں کو کنٹرول کرتا ہے۔ دماغ کا کام سوچنا، سمجھنا اور یاد رکھنا ہے۔ اس کے علاوہ مختلف حسیات کا احساس بھی دماغ میں پیدا ہوتا ہے مثلاً سونگھنا (Sense of Smell)، چکھنا (Sense of Taste)، دیکھنا (Sense of sight)، سننا (Sense of Hearing) وغیرہ۔ ان کے علاوہ درد یا تکلیف (Pain)، دباؤ (Pressure)، گرمی (Hotness)، سردی (Coldness)، کے مراکز بھی دماغ میں ہی ہیں۔

☆ سپائنل کارڈز (Spinal Cord)

سپائنل کارڈ کو حرام مغز بھی کہا جاتا ہے۔ سپائنل کارڈ دماغ کے پچھلے سرے سے شروع ہو کر پیٹھ (Back) تک جاتی ہے۔ سپائنل کارڈ دو کام کرتی ہے۔

(i) یہ دماغ اور جسم کے درمیان رابطہ کار کا کام کرتی ہے مثلاً جسم کے کچھ پیغامات سپائنل کارڈ کے ذریعے دماغ منتقل کیے جاتے ہیں۔

(ii) کچھ افعال کے لیے سپائنل کارڈ خود ہی احکامات صادر کرتی ہے مثلاً گرم شے سے ہاتھ چھو جائے تو جلد میں موجود (Sensory Neurons) فوراً پیغام سپائنل کارڈ (Spinal Cord) تک لاتا ہے۔ سپائنل کارڈ سے موٹر نیوران حکم (Command) کو ہاتھ کے عضلات تک لاتا ہے جس سے ہاتھ کے عضلات سکڑ جاتے ہیں اور ہاتھ فوراً گرم شے سے پرے ہٹ جاتا ہے اس قسم کے افعال کو ریفلکس ایکشن (Reflex Action) کہتے ہیں۔

9.5- پریفرل نروس سسٹم (Peripheral Nervous System)

یہ نظام پورے جسم میں پھیلی ہوئی نروز Nerves پر مشتمل ہے۔ اس نظام کا کام پیغامات کو سنٹرل نروس سسٹم تک لے جانا اور احکامات کو جسم کی بافتوں تک لانا ہے۔ یہ نظام سنسری اور موٹر نیورانز پر مشتمل ہے۔ یہی نیورانز کیفیکو ٹشو (Connective

(Tissue سے مل کر اس کو تشکیل دیتے ہیں۔

انسان میں موجود 12 جوڑے کرینیل نروز (Cranial nerves) اور 31 جوڑے سپائنل نروز (Spinal Nerves) اسی نظام کا حصہ ہیں۔

☆ کرینیل نروز (Cranial Nerves)

یہ نروز دماغ سے نکلتی ہیں۔یہ نروز ناک، آنکھ، زبان، چہرے کے عضلات، کان، حلق کے عضلات، گردن کے عضلات، پھیپھڑوں، دل، جگر اور معدہ سے وابستہ ہیں۔ان بارہ جوڑوں میں سے کچھ سنسری نروز (Sensory Nerves) ہیں اور کچھ موٹرز نروز (Motor Nerves) اور بعض مکسڈ نروز (Mixed Nerves) ہیں۔ان کا کام دیکھنے، سننے، سونگھنے، بولنے کی حسیات کا احساس دماغ کو پہنچاتا ہے اور وہاں سے متعلقہ اعضاء تک احکامات لاتا ہے۔اسی طرح کچھ کرینیل نروز، سر اور گردن کے حرکات و سکنات سے متعلق ہے۔

☆ سپائنل نروز (Spinal Nerves)

یہ نروز سپائنل کارڈ سے نکلتی ہیں اور دھڑ، بازو، ٹانگوں اور اندرونی اعضاء میں پھیل جاتی ہیں۔ سپائنل کارڈ کے کچھ اعصاب جب سپائنل کارڈ میں داخل ہوتے ہیں تو دو حصوں سنسری اور موٹر میں تقسیم ہو جاتے ہیں۔سنسری حصہ دماغ میں چلا جاتا ہے جبکہ موٹر حصہ حرام مغز سے کسی عضلات (Muscles)، غدود یا عضو میں چلا جاتا ہے۔اس طرح جسم سے کچھ پیغامات دماغ تک بذریعہ سپائنل کارڈ جاتے ہیں اور دماغ سے احکامات بھی حرام مغز کے راستے ہی متعلقہ عضو، غدود یا عضلات میں جاتے ہیں۔اس صورت میں سپائنل کارڈ درمیانی وسیلہ کا کام کرتا ہے۔

پریفرل نروس سسٹم کی تقسیم

پریفرل نروس سسٹم کے موٹر نیورانز جو اختیاری افعال (Voluntary actions) کو کنٹرول کرتے ہیں۔سومیٹک نروس سسٹم (Somatic nervous system) کو تشکیل کرتے ہیں۔اختیاری افعال سے مراد ایسے افعال ہیں جو ہماری مرضی کے تابع ہوں مثلاً دوڑنا، تالی بجانا وغیرہ۔

پریفرل نروس سسٹم کا ایک حصہ آٹو نومک نروس سسٹم ہے۔یہ ان موٹر نیورانز پر مشتمل ہوتا ہے جو غیر اختیاری افعال کو کنٹرول کرتے ہیں مثلاً دل کی حرکات (Involuntary Actions)، گردے، پھیپھڑے اور معدہ کی حرکات وغیرہ۔

آٹو نومک نروس سسٹم بہت سے نیورانز سے بنے ہوئے گانٹھوں (Ganglia) کی دوہری زنجیر پر مشتمل ہے۔ان گانٹھوں کی زنجیریں ریڑھ کی ہڈی کے دونوں طرف واقع ہیں۔ یہ گانٹھیں (Ganglia) دراصل نیورانز کی سیل باڈیز کے گروہ ہیں۔ یہ

زنجیریں دماغ اور سپائنل کارڈ سے اعصاب کے ذریعے وابستہ ہیں۔ان گانٹھوں سے نکلنے والی نروز دل، پھیپھڑے، گردے، معدہ، آنتوں، خون کی نالیوں کے عضلات (Muscles) میں پھیلے ہوتے ہیں۔

آٹونومک نروس سسٹم کو مزید دو حصوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔

☆ سمپتھیٹک نروس سسٹم (Sympathetic Nervous System)

یہ سسٹم مختلف اعضاء کے کام کی رفتار کو تیز کرتا ہے مثلاً دل کی دھڑکن کسی بھی خوف سے یکدم تیز ہو جاتی ہے۔اس کا ذمہ دار یہی نظام ہے۔

☆ پیراسمپتھیٹک نروس سسٹم (Parasympahtetic Nervious System)

یہ سسٹم اعضاء کے کام کی رفتار کو سست کر کے نارمل حالت (Relaxed state) میں لاتا ہے مثلاً دل کی تیز دھڑکن کا واپس معمول کے مطابق ہونا وغیرہ۔

9.6- بے نالی غدودوں کا نظام (Endocrine System)

ہمارے جسم میں دو طرح کی غدودیں (glands) موجود ہیں۔ کچھ غدودیں اپنی رطوبتیں (Secretions) اعضاء (Organs) تک نالیوں کے ذریعے پہنچاتی ہیں۔یہ غدودیں ایکسوکرائن غدودیں (Exocrine Glands) کہلاتی ہیں جبکہ بہت ساری غدودیں ایسی ہیں جن سے منسلک نالیاں نہیں ہوتیں۔یہ غدودیں اپنی رطوبتیں براہِ راست خون میں شامل کرتی ہیں۔ان کو اینڈوکرائن غدود (Endocrine glands) کہا جاتا ہے مثلاً جگر (Liver) اور لبلبہ (Pancreas)۔ان کی رطوبتیں خوراک کو ہضم کرنے کے کام آتی ہیں۔

اینڈوکرائن (Endocrine glands) کی رطوبت کو ہارمون (Hormone) کہتے ہیں۔ہارمون خون کے ذریعے جسم کے تمام حصوں تک پہنچتے ہیں۔یہ اعضاء کے فعل کو سست یا تیز کرتے ہیں۔یہ رطوبتیں ہمارے جسم کے تمام نظاموں کے افعال کو کنٹرول کرتی ہیں۔نروس سسٹم کے بعد یہ جسم کا دوسرا کنٹرول سسٹم ہے۔

جسم کے بے نالی غدود اور ان کا کام

غدود کا نام	کام
پیٹیوٹری (Pituitary)	یہ غدود دماغ کے نیچے واقع ہے۔یہ بہت سی قسم کے ہارمون خارج کرتی ہے۔اس کے ہارمون دوسرے غدودوں کے افعال کو بھی کنٹرول کرتے ہیں۔اس غدود کی ایک رطوبت انسانی جسامت کو متاثر کرتی ہے۔اگر یہ رطوبت کم خارج ہو تو انسان کا قد نہیں بڑھتا

تھائرائڈ(Thyroid)	یہ گردن کی بنیاد پر واقع ہے۔یہ غدود جسم کے خلیوں میں خوراک کی تکسید کے عمل کو کنٹرول کرتا ہے۔اگر اس کی رطوبت زیادہ پیدا ہو تو تکسید کا عمل تیز ہو جاتا ہے۔خوراک سے جلد حرارت پیدا ہوتی ہے۔ایسا انسان دبلا پتلا ہوتا ہے جبکہ اس کی رطوبت کم خارج ہو تو تکسید کا عمل سست رفتار ہو جاتا ہے اور خوراک چکنائیوں کی شکل میں جمع رہتی ہے۔اس کی تکسید نہیں ہوتی جس سے انسان موٹا ہو جاتا ہے۔یہ موٹاپا صحت کی نشانی نہیں۔
پیراتھائیرائڈ(Parathyroid)	یہ دو غدودیں ہیں جو گردن میں تھائرائڈ غدود کے پیچھے واقع ہیں۔ان کی رطوبت جسم میں کیلشیم کی مقدار کو کنٹرول کرتی ہے
ایڈرنیل (Adrenal)	گردوں کے اوپر واقع ہیں۔ان کے دو حصے ہیں۔ایک کے حصے کی رطوبت جسم میں نشاستوں اور نمکیات کا تناسب برقرار رکھتی ہے۔دوسرے حصے کی رطوبت دل کی حرکت پر اثر رکھتی ہے۔
لبلبہ (Pancreas)	اس کا کچھ حصہ نالی کے ذریعے چھوٹی آنت میں اپنی رطوبت ڈالتا ہے اور کچھ حصہ براہ راست خون میں اپنی رطوبتیں شامل کرتا ہے۔اس کی یہ رطوبت خون میں شکر کی مقدار کو کنٹرول کرتی ہے۔
صنفی غدود	یہ غدود شروع سے ہی فعال نہیں ہوتے بلکہ ایک خاص عمر میں جا کر کام کرنا شروع کرتے ہیں۔ان کی رطوبتیں نر اور مادہ میں مختلف خصوصیات پیدا کرتی ہیں مثلاً لڑکوں کی آواز کا بھاری ہونا، داڑھی مونچھ اگنا، اسی طرح لڑکیوں میں دوسری جسمانی تبدیلیوں کے علاوہ ماہواری کا شروع ہونا بھی انہی کی وجہ سے ہوتا ہے۔

9.7- خودآزمائی نمبر 5

1	سنٹرل نروس سسٹم پر مفصل نوٹ لکھیں۔
2	اختیاری اور غیر اختیاری افعال سے کیا مراد ہے؟

10- نظامِ افزائش نسل (Reproductive System)

اپنی نسل کی بقاء کے لیے انسان بچے پیدا کرتا ہے۔ ہر بچہ کی ابتداء ایک واحد خلیہ (Zygote) سے ہوتی ہے۔ یہ خلیہ دو خلیوں کے ملاپ سے بنتا ہے۔ ان دونوں خلیوں میں سے ایک خلیہ ماں فراہم کرتی ہے جسے Egg کہتے ہیں اور ایک باپ ان خلیوں کو گیمٹس (gametes) کہتے ہیں۔ تاہم خلیوں کا ملاپ اور ان سے بننے والے خلیے کی تقسیم در تقسیم اور اس کا مکمل بچے کی شکل اختیار کرنے کا کام ماں کے جسم میں ہوتا ہے۔

اس نظام میں بھی کچھ اعضاء مل کر کام کرتے ہیں۔ یہ اعضاء گیمٹس بناتے ہیں۔ نیز مادہ کے افزائش نسل کے اعضاء بچے کی نشوونما کے لیے مواد اور جگہ بھی فراہم کرتے ہیں۔

10.1- مادہ کے اعضاء افزائش نسل (Female Reproductive System)

مادہ کے جسم میں دونوں گردوں کے نیچے ایک عضو پایا جاتا ہے جسے اووری (Ovary) کہتے ہیں اس عضو میں مادہ گیمٹس (Egg) بنتے ہیں۔ انسانی جسم میں دو اووریاں (Ovaries) ہوتی ہیں۔ ایک دائیں جانب اور دوسری بائیں جانب۔ یہ پیٹ کے خلاء میں پیچھے ریڑھ کی ہڈی کی طرف واقع ہیں۔ بیضہ دانی (Ovary) ایک قیف کی شکل کی نالی (Oviduct) کے ذریعے یوٹرس (Uterus) کہتے ہیں۔ مادہ گیمٹ (Egg) بیضہ دانی (Ovary) میں بنتا ہے اور Oviduct کے ذریعے Uterus میں پہنچ جاتا ہے جہاں یہ سپرم (Male gamate) سے ملتا ہے اور Zygote بناتا ہے اور خلیوں کے ملاپ کا یہ عمل فرٹیلائزیشن Fertilization کہلاتا ہے جب Zygote یوٹرس میں پہنچتا ہے تو اس کی دیوار میں چپک جاتا ہے وہاں اس کی نشوونما شروع ہو جاتی ہے اور یہ مکمل بچے کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اس دوران Ovary میں اور خلیے نہیں بنتے۔ اگر مادہ میں صنفی فرٹیلائزیشن نہ ہو تو ایسی صورت میں یوٹرس کی دیوار پھٹ جاتی ہے۔ اس میں جو خون کی نالیاں بنی تھیں وہ بھی پھٹ جاتی ہیں۔ خون کے ساتھ مادہ گیمٹ (Egg) بھی ضائع ہو جاتا ہے۔ اس دوران مادہ کے جسم سے کچھ روز خون جاری رہتا ہے اس کو Menstural Cycle کہتے ہیں۔

عام طور پر مادہ خلیہ (Egg) چار ہفتوں میں تیار ہوتا ہے جس زمانے میں مادہ گیمٹس بننے شروع ہوتے ہیں اور ماہواری آنے لگتی ہے اسے سن بلوغت (Adolescence) کہتے ہیں۔ عام طور پر گیارہ تا سولہ سال تک کی عمر کے دوران ماہواری شروع ہو جاتی ہے۔

10.2- نر کے اعضاء افزائش نسل (Male Reproductive System)

مادہ کی طرح نر کے جسم میں بھی ایسے اعضاء ہیں جس میں نر صنفی خلیے (Sperm) بنتے ہیں۔ یہ اعضاء اس کے جسم سے

باہر ہوتے ہیں ان کو ٹسٹس (Testes) کہا جاتا ہے۔ مادہ میں ایک وقت میں عموماً ایک یا کبھی دو خلیے تیار ہوتے ہیں جبکہ صنفی خلیے Sperm بے شمار ہوتے ہیں۔

10.3- ایمبریو اور اس کی نشوونما

اگر مادہ صنفی خلیہ بارور ہو جائے تو رحم کی دیوار پھٹتی نہیں بلکہ اور موٹی اور مضبوط ہو جاتی ہے۔ بارور خلیہ اس دیوار میں چپک جاتا ہے اور اس کی نشوونما شروع ہو جاتی ہے۔ یہ خلیہ تقسیم در تقسیم ہوتا ہے اور کئی خلیوں پر مشتمل جسم کی صورت اختیار کر لیتا ہے۔ شروع کے کچھ ہفتوں تک اسے ایمبریو کہتے ہیں۔ ایمبریو ماں کے خون سے ہضم شدہ خوراک اور آکسیجن حاصل کرتا ہے۔ جیسا کہ بتایا جا چکا ہے کہ یوٹرس کی دیوار میں بہت سی خون کی نالیاں بن جاتی ہیں اس کی دیوار موٹی ہو جاتی ہے۔ بچے کے جسم سے ایک نالی (Placenta) نکل کر یوٹرس سے وابستہ ہو جاتی ہے ماں کے خون سے ہضم شدہ خوراک اور آکسیجن نکل کر اس نالی میں داخل ہوتی رہتی ہے اور اسی راستے سے ہی بچے کے جسم سے بیکار مادے نکل کر ماں کے خون میں شامل ہو جاتے ہیں۔ نو ماہ یا 280 دن کے بعد بچہ پیدا ہو جاتا ہے تو اس کی پیدائش کے وقت اس نالی کو کاٹ دیتے ہیں جبکہ ماں اور بچے کا یہ تعلق بچے کے جسم میں ناف کی شکل میں نظر آتا ہے۔ ماں پھر بھی ایک عرصے تک بچے کو اپنے دودھ سے اعلیٰ ترین غذا پہنچاتی رہتی ہے جو ہر دوسرے دودھ سے زیادہ مفید ہے۔

11- جوابات خودآزمائیاں

خودآزمائی نمبر 1

1- ریڑھ کی ہڈی میں 33 مہرے ہوتے ہیں۔

2- دیکھئے سیکشن نمبر 2

خودآزمائی نمبر 2

1- دیکھئے سیکشن نمبر 3

2- ہمارے چہرے اور انگلیوں کے پٹھے ارادی ہیں۔

خودآزمائی نمبر 3

1- دیکھئے سیکشن نمبر 5.1

2- جسم کے خلیوں کو آکسیجن نہیں پہنچ پائے گی اور موت واقع ہو جائے گی۔

3- دیکھئے سیکشن نمبر 5.3

خودآزمائی نمبر 4

1- دیکھئے سیکشن 8

2- دیکھئے سیکشن 8.1

3- دیکھئے سیکشن 8.1

خودآزمائی نمبر 5

1- دیکھئے سیکشن نمبر 9.4

2- دیکھئے سیکشن نمبر 9.5

یونٹ 5

حفظانِ صحت اور اس کے اصول

(Hygiene and its Principles)

Written by: Qudsia Riffat
Shahida Naeem
Furrukh Idrees

Revised by: Noor-us-Saba

فہرست مضامین

یونٹ کا تعارف		135
یونٹ کے مقاصد		135
-1	حفظانِ صحت کی تعریف اور قسمیں	137
-1.1	شخصی حفظانِ صحت	137
-1.2	ذہنی حفظانِ صحت	145
-2	صحت	147
-2.1	صحت کی تعریف	147
-2.2	صحت کے لیے ضروری اشیاء	147
-3	بیماری	160
-3.1	بیماری کی تعریف	160
-3.2	بیماری کی وجوہات	160
-4	حفاظتی ٹیکوں کا قومی پروگرام	173
-5	علاج کے مروجہ طریقہ	174
-5.1	ایلوپیتھی یا جدید طریقہ علاج	174
-5.2	طب یونانی	174
-5.3	ہومیوپیتھی	175
-5.4	آریووید ک	175
-5.5	آکوپنکچر یا چائنہ طریقہ علاج	176
-5.6	روحانی طریقہ علاج	176
-5.7	خود آزمائی نمبر 1	176

-6	گھریلو فضلہ اور اس کا مناسب انتظام	177
-6.1	تعریف	177
-6.2	نقصانات	177
-6.3	غلاظتوں کو دور کرنے کے طریقے	177
-6.4	خود آزمائی نمبر 2	180
-7	خود آزمائیوں کے جوابات	181

یونٹ کا تعارف

جان ہے تو جہان ہے اور زندگی تب تک ہے جب تک انسان' صحت مند اور صحت مند رہنے کے لیے زندگی کے وہ اصول یا تدابیر ہیں جن کو اپنا کر نہ صرف فرد واحد بلکہ پورا معاشرہ صحت مند توانا اور تندرست رہ سکتا ہے۔ یہ وہ اصول ہیں جنہیں حفظان صحت کے اصول کہا جاتا ہے جس میں جسم کی صفائی سے لے کر فضلے کو ضائع کرنے تک تمام چیزیں شامل ہوتی ہیں اور جن کو اپنا کر انسان جسمانی' ذہنی' معاشرتی اور سماجی صحت حاصل کر سکتا ہے۔

چنانچہ پیش نظر یونٹ میں حفظان صحت' اس کی قسمیں اور صحت کے لیے بنیادی ضروریات اور اس کے علاوہ بیماریاں اور ان کی وجوہات اور ان کی روک تھام اور علاج کی اقسام اور بیماریاں پیدا کرنے والے ذرائع (فضلے) کو ضائع کرنے کے بارے میں بتایا جائے گا۔

یونٹ کے مقاصد

اس یونٹ کا مقصد یہ ہے کہ اس کو پڑھنے کے بعد ایک طالب علم اس قابل ہو جائے کہ:

1- جسمانی صحت اور ذہنی صحت کی ضروریات اور ان کو حل کرنے کے طریقوں جیسے کہ جسم کی صفائی' ورزش' آرام اور ذہنی بیماریوں سے نجات حاصل کرنے کے طریقوں کو جان سکیں۔

2- صحت کے لیے ضروری اجزاء جن میں صاف ہوا' پانی' متوازن خوراک کے بارے میں آگاہی اور اس کے علاوہ صحت کو خراب کرنے کے اسباب مثلاً نشہ آور اشیاء اور ان کے نقصانات' اچھا ماحول اور رہائشی ضروریات و ناقص مکان میں رہنے سے ہونے والی صحت کی خرابیاں' پیشہ ورانہ صحت اور بیماریوں سے بچاؤ کے طریقوں کو جان سکیں۔

3- بیماریوں کے اسباب' ان کی قسمیں جس میں متعدد امراض اور ان سے بچاؤ کے طریقوں کے بارے میں جان سکیں۔

4- بیماریوں سے نجات پانے کے طریقہ علاج جس میں کہ ایلوپیتھی' طب یونانی' ہومیوپیتھی' آریوویدک' آکوپنکچر اور روحانی علاج کے بارے میں جان سکیں۔

5- بیماریاں پھیلانے والے اسباب میں گھریلو فضلہ وغیرہ شامل ہوتے ہیں اس کو ضائع (Dispose off) کرنے کے طریقوں کے بارے میں بھی جان سکیں گے۔

1- حفظان صحت کی تعریف اور قسمیں

لفظی ومعنوی تعریف

حفظان صحت (Hygiene) یونانی زبان کے لفظ Hygiea سے لیا گیا ہے جو قدیم یونانیوں کے تصور میں Goddess of Health (صحت کی دیوی) کہلاتا ہے۔ علم طب کی روح سے حفظان صحت سے مراد زندگی کے وہ اصول یا ایسی تدابیر ہیں جن کو اپنا کر نہ صرف فرد واحد بلکہ پورے معاشرے کو صحت مند تندرست اور توانا رکھا جا سکتا ہے۔

حفظان صحت کی قسمیں

حفظان صحت کی مندرجہ ذیل اقسام ہیں۔

(i) شخصی حفظان صحت (Personal Hygiene)

(ii) ذہنی حفظان صحت (Mental Hygiene)

1.1- شخصی حفظان صحت (Personal Hygiene)

شخصی حفظان صحت سے مراد وہ تدابیر ہیں جن پر عمل پیرا ہو کر ایک شخص تندرست وتوانا رہتا ہے جس میں جسمانی صفائی' ورزش اور آرام شامل ہیں۔ جسمانی صفائی سے مراد جسم کے تمام حصوں کی صفائی ہے۔ جلد کی صفائی' ہاتھ اور پاؤں کی صفائی' بالوں کی صفائی' دانت اور مسوڑوں کی صفائی' آنکھ' کان' ناک کی صفائی وغیرہ۔ جسمانی صحت سے مراد انسان کی صرف خارجی طور پر صفائی ہی نہیں لی جاتی بلکہ انسانی جسم کی اندرونی صفائی بھی شامل ہے۔

1.1.1- جسمانی صفائی

جسمانی صفائی میں مندرجہ ذیل باتیں شامل ہیں۔

الف۔ جلد اور اس کی صفائی

جلد تمام جسم پر غلاف کی طرح منڈھی ہے۔ یہ جراثیم کے خلاف دیوار کا کام سرانجام دیتی ہے۔ تندرست اور توانا رہنے کے لیے جلد کو صاف ستھرا رکھنا نہایت ضروری ہے۔ اس کا سب سے آسان اور صحیح طریقہ یہ ہے کہ انسان روزانہ دن میں کم از کم

ایک مرتبہ غسل کرے۔غسل کرنے سے انسانی جلد پر موجود فاسد مادے میل کی صورت اختیار نہیں کرتے اور انسانی جلد صحت مند' تندرست اور توانا رہتی ہے۔غسل کرنے سے انسان بے شمار امراض سے محفوظ رہ سکتا ہے۔غسل کے لیے سب سے اچھا وقت صبح کا ہے یا رات کا۔کھانا کھانے سے کچھ دیر پہلے غسل کرنا مناسب رہتا ہے۔غسل میں ہمیشہ صاف پانی استعمال کرنا چاہیئے۔غسل کرتے وقت جسم کو نہایت اچھی طرح صاف کرنا چاہیئے تا کہ میل کچیل اتر کر جسم صاف ہو جائے اور جلد کے مسامات کھل جائیں۔نہانے کے بعد کسی موٹے کپڑے سے جسم کو اچھی طرح صاف کرنا چاہیئے۔میلا یا چکنا کپڑا جلد کو اچھی طریقے سے صاف نہیں کرتا۔تولیہ ہر ایک شخص کے لیے الگ ہونا چاہیئے۔کسی دوسرے انسان کے استعمال شدہ تولیہ سے بدن صاف کرنے سے بہت سے امراض لاحق ہونے کا خطرہ ہوتا ہے۔کھانا کھانے کے فوراً بعد غسل کرنا نقصان دہ ہوتا ہے کیونکہ Digestion کے دوران خون کا رجحان آنتوں اور معدے کی طرف ہوتا ہے لہٰذا اس وقت غسل کرنے سے نظام ہضم میں خرابی واقع ہونے کا خدشہ ہوتا ہے۔اسی لیے احتیاط کھانا کھانے سے کم از کم دو گھنٹے کے بعد غسل کرنا چاہیئے۔روزانہ نہانے سے انسان پورا دن چاک وچوبند رہتا ہے اور اگر ہر روز نہایا نہ جا سکے تو ہفتے میں دو یا تین بار ضرور نہانا چاہیئے۔

گندی جلد کے نقصانات

(i) اگر جلد کو روزانہ صاف نہ کیا جائے تو جلد کے اوپر جو مسام پسینہ خارج کرتے ہیں وہ بند ہو جاتے ہیں۔اس صورت میں وہ صحیح طور پر کام نہیں کر سکتے جس کے نتیجے میں خون کثیف (گندہ) ہو جاتا ہے اور انسان کا جسم مختلف قسم کے جلدی امراض کا شکار ہو جاتا ہے۔

(ii) جب انسانی جسم پر میل کی وجہ سے جلد کے مسام بند ہو جاتے ہیں تو ایسی صورت میں جلد کا کام گردوں اور پھیپھڑوں کو سرانجام دینا پڑتا ہے۔جب پھیپھڑوں کو اپنے کام کے علاوہ فالتو کام بھی سرانجام دینا پڑتا ہے تو ایسی صورت میں کام کی زیادتی کی وجہ سے یہ اعضاء اپنا بھی کام درست طور پر سرانجام نہیں دے سکتے۔

(iii) اگر جسم کو صحیح صاف نہ کیا جائے تو ایسی صورت میں جسم پر میل جمع ہو جاتا ہے۔اس میل میں مختلف جراثیم پرورش پاتے ہیں جس کی وجہ سے انسانی جسم مختلف قسم کے امراض کا شکار ہو جاتا ہے۔

(iv) اگر کوئی شخص اپنی جلد کو صاف نہیں رکھتا تو وہ اکثر نزلہ وزکام کا شکار ہو جاتا ہے کیونکہ پسینہ خشک ہو جانے کی صورت میں پسینے میں جو نمکیات ہوتے ہیں وہ ہوا میں موجود نمی کو جذب کرتے ہیں۔اس صورت میں انسانی جلد بھی نمی کا شکار ہو جاتی ہے۔مرطوب جلد جسم کی حرارت زیادہ مقدار میں خارج کرتی ہے اس لیے انسان کو سردی کی شکایت ہو جاتی ہے۔

(v) ہماری جلد پر اعصاب کا ایک جال ہوتا ہے۔یہ اعصاب جلد میں لمس کا احساس پیدا کرتا ہے۔اگر کوئی جلد میلی ہو تو ایسی

صورت میں جلد پر لمس کا احساس موجود نہیں رہتا۔

(vi) اگر جلد کے اعصاب صحیح طور پر کام نہیں کریں گے تو ایسی صورت میں خون کی نالیاں بھی اپنا کام صحیح طور پر انجام نہیں دے سکتیں۔اس صورت میں جسم کا درجہ حرارت درست نہیں رہتا جس کی وجہ سے نزلہ وزکام رہتا ہے۔

(vii) میل کی وجہ سے لوگ اس شخص سے نفرت کرنا شروع کر دیتے ہیں۔

انسانی ڈھانچہ میں ریڑھ کی ہڈی کو مرکزی حیثیت حاصل ہے کیونکہ اس کے اوپر کے حصے کے ساتھ پیلوک گرڈل، کھوپڑی، بازوؤں، سینے اور پسلیوں کی ہڈیاں جڑی ہوئی ہیں۔جبکہ نچلے حصے کے ساتھ پیکٹورل گرڈل اور ٹانگوں کی ہڈیاں جڑی ہوئی ہیں۔ریڑھ کی ہڈی 33 علیحدہ ہڈیوں پر مشتمل ہے۔ان ہڈیوں کو مہرے (vertebrae) کہتے ہیں۔تمام مہروں کے درمیان ایک ایک سوراخ ہوتا ہے۔جب تمام مہرے ایک کڑی بناتے ہیں تو یہ سوراخ ایک دوسرے پر فٹ ہو جاتے ہیں اور ان کے ملنے سے ایک طویل نالی بن جاتی ہے۔اس نالی میں ہمارے اعصابی نظام کا اہم عضو 'حرام مغز' محفوظ ہے۔ریڑھ کی ہڈی کی وجہ سے ہم اٹھنے بیٹھنے کے قابل ہوتے ہیں۔یہ ہڈی نہ ہو تو ہم لوتھڑے کی صورت میں پڑے رہیں۔ریڑھ کی ہڈی پر شدید ضرب آ جائے تو انسان عمر بھر کے لیے معذور ہو جاتا ہے۔

ب۔ ہاتھ، پاؤں اور ناخنوں کی صفائی

ہاتھوں کے ذریعے کھانا کھانے کے دوران بہت سے جراثیم ہمارے جسم میں داخل ہو سکتے ہیں لہٰذا:

(i) کھانا کھانے سے پہلے ہمیشہ ہاتھوں کو صابن سے اچھی طرح دھونا چاہیئے۔

(ii) رفع حاجت کے بعد ہاتھوں کو صابن سے ضرور دھونا چاہیئے۔

(iii) ناخن ہمیشہ صاف ستھرے رکھنے چاہئیں اور باقاعدگی سے تراشنے چاہئیں کیونکہ اگر ناخن بڑھے ہوئے ہوں گے تو ان میں مختلف قسم کے جراثیم، پیٹ کے کیڑوں کے انڈے اور مختلف قسم کے زہریلے مادے جمع ہونا شروع ہو جاتے ہیں اور اس لیے ضروری ہے کہ ناخن زیادہ نہ بڑھنے پائیں اور نہ ہی اتنے گہرے کاٹے جائیں کہ انگلی کو تکلیف پہنچے۔

(iv) اگر آپ کی جلد خشک ہو اور سردیوں میں ہاتھ پھٹ جائیں تو رات کو سونے سے پہلے ہاتھوں کو دھو کر ویسلین لگا لیں۔

ہاتھوں کی طرح پاؤں کی صفائی کا بھی خیال رکھنا چاہیئے۔کچھ لوگ جوتا باقاعدگی سے استعمال نہیں کرتے۔خاص طور پر بچے کھیل کود کے دوران جوتا اتار دیتے ہیں مٹی میں کھیلنے کے دوران نہ صرف پاؤں گندے ہو جاتے ہیں بلکہ ایک اور اندیشہ بھی ہوتا ہے اور وہ یہ کہ ہک وارم (Hook Worm) جو انسانی آنتوں میں رہنے والا کیڑا ہے کے انڈے بعض حالات میں زمین پر موجود ہوتے ہیں۔ان انڈوں سے ننھے ننھے کیڑے پیدا ہوتے ہیں۔یہ کیڑے ننگے پاؤں کے ساتھ چپک جاتے ہیں اور آہستہ آہستہ جلد

میں سوراخ کر کے خون میں شامل ہو جاتے ہیں۔خون سے یہ آنتوں تک پہنچتے ہیں جہاں یہ آنتوں کی دیواروں سے چپک کر نشوونما پانا شروع کر دیتے ہیں۔لہٰذا:

(i) ننگے پاؤں زمین پر چلنے سے پرہیز کرنا چاہیئے اور مناسب سائز کے نرم اور آرام دہ جوتا استعمال کرنا چاہیئے۔

(ii) ڈھیلے موزے استعمال کریں' تنگ اور تنے ہوئے موزے خون کے بہاؤ میں خلل پیدا کرتے ہیں۔

(iii) ہاتھوں کی طرح پاؤں بھی باقاعدگی سے دھونے چاہئیں اور ناخن تراشنے چاہئیں۔

(iv) کٹی پھٹی ایڑھی کے لیے رات کو پاؤں دھونے کے بعد ویزلین استعمال کرنی چاہیئے۔

ج۔ بالوں کی صفائی

جلد کے ساتھ ساتھ سر کی صفائی بھی بہت ضروری ہے کیونکہ سر کی جلد میں بھی پسینہ آتا ہے۔اگر ہم سر کے بالوں کی حفاظت نہ کریں تو یہی پسینہ خشک ہو کر انسان کے سر پر جم جاتا ہے اور جب اس پر گرد وغبار پڑتا ہے تو اسی صورت میں سر کے غدودوں کی نالیاں بند ہو جاتی ہیں جس کی وجہ سے بال گرنا شروع ہو جاتے ہیں اور سر میں خارش شروع ہو جاتی ہے۔سر کو کھجانے سے سر میں زخم ہو جاتے ہیں اور درد ہونے لگتا ہے۔اس لیے ضروری ہے کہ جسم کے ساتھ ساتھ سر کے بالوں کی صفائی روزانہ کی جائے اور کسی اچھے صابن سے سر کو دھونا چاہیئے۔دن میں کم از کم ایک مرتبہ اچھی طرح سر پر برش کرنا چاہیئے۔برش کرنے سے سر کی جلد میں دورانِ خون تیز ہو جاتا ہے جس کی وجہ سے بال محفوظ رہتے ہیں۔بالوں کے علاوہ کنگھا یا برش بھی صاف رکھیں۔کسی دوسرے کا برش استعمال کرنے سے گریز کرنا چاہیئے کیونکہ اس طرح جلد یا بالوں کی کوئی بیماری آپ کو بھی ہو جانے کا خطرہ ہوتا ہے۔بالوں کے سلسلے میں جو مسائل عام ہیں۔ان میں سر میں خشکی پیدا ہونا اور جوؤں کا پڑنا زیادہ عام ہے۔بالوں کی خشکی کو دور کرنے کے لیے بازار میں مختلف قسم کے شیمپو دستیاب ہیں اور جہاں تک جوؤں کا تعلق ہے تو اس کے لیے بالوں کو باقاعدگی سے دھونے کے ساتھ ساتھ باریک کنگھی کبھی کبھار استعمال کرنی چاہیئے۔جوؤں کی وجہ سے نہ صرف خارش کی تکلیف ہو جاتی ہے بلکہ یہ انسانی جسم کے خون پر پلنے والے طفیلی جاندار ہیں اور اگر بہت عرصے تک زیادہ تعداد میں یہ انسانی جسم پر پلتی رہیں تو یہ صحت کے لیے نقصان دہ ثابت ہو سکتی ہیں۔

د۔ دانتوں اور مسوڑوں کی صفائی

عام طور پر یہ دیکھا گیا ہے کہ معدہ اور نظام انہضام کے زیادہ تر امراض دانتوں کی خرابی کے باعث پیدا ہوتے ہیں۔اگر دانتوں کو باقاعدگی سے روزانہ صاف نہ کیا جائے تو دانتوں کے خراب ہونے کا احتمال ہوتا ہے جس کی وجہ سے دانتوں کی جڑیں کمزور ہو جاتی ہیں۔ان پر میل جم جاتا ہے اور مختلف قسم کے جراثیم دانتوں کے درمیان خلاء میں رہائش اختیار کر لیتے ہیں۔جب

دانت کسی بھی قسم کی کوئی غذا استعمال کرتے ہیں تو یہ جراثیم منہ کے راستے ہمارے معدہ میں داخل ہو جاتے ہیں جس کی وجہ سے نظام انہضام میں خرابی پیدا ہو جاتی ہے اور انسان مختلف قسم کے امراض کا شکار ہو جاتا ہے۔ دانتوں کی سب سے اہم اور خطرناک بیماری پائیوریا ہے۔ دانتوں کی حفاظت کے لیے ضروری ہے کہ:

(i) دانتوں کو روزانہ اچھی طرح صبح و شام صاف کرنا چاہیئے۔

(ii) روزانہ تقریباً 5 سے 7 منٹ تک کسی اچھے سے برش سے دانتوں کی صفائی کرنی چاہیئے اس کے لیے نچلے دانتوں کو اوپر کی طرف' اوپر کے دانتوں کو نیچے کی طرف صاف کریں۔ اس کے علاوہ دانتوں کی چپٹی سطح اور دانتوں کے درمیان کی جگہ بھی صاف کرنا چاہیئے۔

(iii) رات کو سونے سے پہلے دانتوں کو صاف کرنا چاہیئے۔ اگر رات کے وقت دانتوں کی صفائی نہ کی جائے تو غذا کے اجزاء تمام رات دانتوں کے خلاء میں موجود رہتے ہیں جو بگڑ کر تیزابی مادہ پیدا کرتے ہیں اور یہ تیزابی مادہ دانتوں کو خراب کرتا ہے اور دانتوں کی چمک کو بھی خراب کرتا ہے۔

(iv) دانتوں کی صفائی کے لیے برش سے بہتر مسواک ہے۔

(v) چھوٹے بچوں کے لیے بھی دانتوں کی حفاظت ضروری ہے۔ اس کے لیے ضروری ہے کہ ان کی خوراک میں حیاتین' چونے کا نمک' سبزیاں اور پھل وغیرہ ہوں۔

ر۔ آنکھوں کی حفاظت

آنکھ انسانی جسم کا ایک نہایت اہم اور نازک حصہ ہے۔ اس لیے ضروری ہے کہ انسانی جسم کی صفائی کے ساتھ ساتھ آنکھوں کی نگہداشت کی جائے۔ عام طور پر آنکھوں کی بیماری کے مندرجہ ذیل اسباب ہوتے ہیں۔ کم روشنی میں پڑھنا' بہت زیادہ تیز روشنی میں پڑھنا' کتاب کو آنکھوں کے قریب لا کر پڑھنا' بہت دور رکھ کے پڑھنا بھی باعث نقصان ہوتا ہے۔ لیٹ کر پڑھنا' حرکت کرتی ہوئی جگہ پر بیٹھ کر پڑھنا اور بہت زیادہ دھوپ میں چلنے پھرنے یا کام کرنے سے بھی نظر خراب ہو جاتی ہے۔ گرد و غبار کے ماحول میں کام کرنا بھی آنکھوں کے لیے ضرر رساں ہے۔ اس کے علاوہ غیر متوازن خوراک' گندی ہوا' عام جسمانی کمزوری بھی آنکھوں کے مرض کا سبب بنتی ہے۔ اگر کوئی کتاب بہت باریک لکھی ہوئی ہو تو اسے پڑھنا بھی خطرناک ہے۔

ڑ۔ آنکھوں کی حفاظت کی تدابیر

(i) بہت تیز روشنی کی طرف نہیں دیکھنا چاہیئے کیونکہ تیز روشنی آنکھوں کو نقصان پہنچاتی ہے۔

(ii) مطالعہ کے وقت روشنی کتاب پر ہونی چاہیئے نہ کہ آنکھوں پر۔

(iii) لکھتے وقت یا پڑھائی کرتے وقت بہت زیادہ جھکنا نہیں چاہیئے ۔

(iv) کتاب کو مناسب فاصلے پر رکھ کر پڑھنا چاہیئے ۔

(v) دن میں چار مرتبہ آنکھوں کو ٹھنڈے پانی پر چھینٹے مارنے چاہئیں ۔

(vi) میلے تولیے یا رومال سے آنکھوں کو ہرگز صاف نہیں کرنا چاہیئے ۔

(vii) کسی دوسرے کے رومال یا تولیے کے استعمال سے پرہیز کرنا چاہیئے ۔

(viii) خارش یا بیماری کی صورت میں فوری طور پر ڈاکٹر سے رجوع کرنا چاہیئے ۔

س۔ کانوں کی حفاظت وصفائی

جسم کے مختلف حصوں کی صفائی کے ساتھ ساتھ کانوں کی صفائی بھی ضروری ہے کیونکہ اگر کانوں کی صحیح حفاظت نہ کی جائے تو کانوں میں درد کی شکایت ہوسکتی ہے ۔نزلہ وزکام عام طور پر خرابی کا باعث بنتا ہے کیونکہ نزلہ وزکام کا ریشہ کانوں میں بھی جمع ہونا شروع ہوجاتا ہے اس کے علاوہ بارش میں بھیگنے سے بھی کانوں میں خرابی پیدا ہو جاتی ہے ۔ٹھنڈی ہوا میں گھومنے سے بھی بعض اوقات کانوں میں درد شروع ہوجاتا ہے ۔

نہانے کے بعد کانوں کو بھی اچھی طرح خشک کر لینا چاہیئے کیونکہ اگر ان میں پانی رہ جائے تو کانوں میں تکلیف ہو جاتی ہے ۔اگر کبھی کانوں میں میل جمع ہو جائے تو اس کو نکالنے کے لیے کسی نوک دار چیز کا انتخاب نہیں کرنا چاہیئے کیوں کہ اس طرح کان کے پردے کے پھٹ جانے کا اندیشہ ہوتا ہے ۔کان صاف کرنے کے لیے رومال کے کونے کو مروڑ کر پھریری وغیرہ بنائیں یا پھر روئی کو تنکے پر لپیٹ کر اس سے کان صاف کرنا چاہیئے ۔قدرتی طور پر بھی کچھ مواد خارج ہوتا رہتا ہے جسے باقاعدگی سے صاف کرنا ضروری ہے ۔کان میں درد کی صورت میں ڈاکٹر سے رجوع کرنا چاہیئے ۔

ص۔ لباس

انسان کو اپنی صحت برقرار رکھنے اور اپنے جسم کو موسم کی شدت سے بچانے کے لیے لباس نہایت ضروری ہے ۔سال کے مختلف مہینوں' مختلف موسموں کے لحاظ سے لباس زیب تن کرنا چاہیئے ۔اگر موسم کو مدنظر رکھ کر لباس کا انتخاب کیا جائے تو انسان مختلف موسموں کی شدت سے بچ سکتا ہے اور مختلف قسم کی بیماریوں سے محفوظ رہ سکتا ہے ۔

موسم سرما میں انسان کو گرم کپڑے' موٹے اور اونی کپڑوں کا استعمال کرنا چاہیئے ۔ان کپڑوں میں یہ خوبی ہوتی ہے کہ یہ حرارت کو اپنے اندر جذب کر لیتے ہیں اس لیے سردی سے محفوظ رہا جا سکتا ہے ۔

گرمی کے موسم میں ایسے کپڑوں کا استعمال کرنا چاہیئے جو جسم کو ٹھنڈک اور سکون مہیا کریں ۔ جو کپڑے بناوٹ کے لحاظ سے مسام دار ہوتے ہیں وہ حرارت کو بہت کم جذب کرتے ہیں ۔ سوتی کپڑے مسام دار ہوتے ہیں اس لیے گرمیوں میں سوتی کپڑے استعمال کرنے چاہئیں ۔ اس کے علاوہ گرمی اور سردی کے موسم میں سر کو ٹھنڈی ہوا اور دھوپ سے بچانا چاہیئے ۔ اگر دھوپ میں سفر کرنا ضروری ہو تو سر کو کسی چیز سے ڈھانپ لینا چاہیئے ۔

موسموں کے لحاظ سے کپڑے کے رنگوں کا بھی خیال رکھنا چاہیئے ۔ گرم موسم میں ہلکے رنگ اور سرد موسم میں گہرے رنگ استعمال کرنے چاہئیں کیونکہ ہلکے رنگ اور سفید رنگ حرارت کو کم جذب کرتے ہیں اور جسم کو ٹھنڈک پہنچاتے ہیں جبکہ گہرے رنگ حرارت کو زیادہ جذب کرتے ہیں اور جسم کو گرم رکھنے کا باعث بنتے ہیں ۔

1.1.2- ورزش

انسانی جسم کو چاک و چوبند رکھنے اور بیماریوں سے محفوظ رکھنے کے لیے ورزش ضروری ہوتی ہے ۔ ورزش کرنے سے انسان سارا دن خوش و خرم اور چست رہتا ہے ۔ اگر ورزش نہ کی جائے تو انسانی جسم سست ہو جاتا ہے ۔ نیند اچھی طرح نہیں آتی ۔ جسم کے اعضاء کمزور پڑ جاتے ہیں ۔ بعض اعضاء پر چربی کی تہہ جم جاتی ہے اور انسان موٹا اور بھدا ہو جاتا ہے ۔ دوران خون سست ہونے سے جسم کا رنگ زرد پڑ جاتا ہے ۔ دل، گردے اور پھیپھڑے وغیرہ اپنا کام صحیح طور پر انجام نہیں دے پاتے ۔

ورزش کے فوائد

ورزش کرنے کے جسم کے مختلف پٹھے (Muscles) مضبوط ہو جاتے ہیں ۔ دوران خون تیز ہو جاتا ہے ۔ دل، دماغ اور جگر بھی متحرک (active) ہو جاتے ہیں اور اپنا کام احسن طریقے سے انجام دیتے ہیں ۔ ورزش کرنے سے انسانی تنفس کے تیز ہونے سے آکسیجن کی بہت زیادہ مقدار انسان جذب کرتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس زیادہ خارج ہوتی ہے ۔ اس طرح خون صاف ہوتا ہے ۔ اس کے علاوہ پیشاب اور پسینہ وغیرہ ٹھیک طور پر خارج ہوتے ہیں ۔ نظام اخراج ٹھیک رہتا ہے ۔ بھوک لگتی ہے اور نظامِ انہضام درست رہتا ہے ۔

ورزش کے طریقے اور احتیاط

ہر شخص کو اپنے جسم کے مطابق ورزش کرنی چاہیئے ۔ اگر کوئی شخص کمزور ہے اور وہ فوراً بہت زیادہ ورزش شروع کر دے تو اس صورت میں فائدے کی بجائے نقصان کا اندیشہ ہے ۔ ورزش شروع کرتے وقت اس کو آہستہ آہستہ بتدریج بڑھاتے رہنا چاہئیں ۔ اس حد تک نہ بڑھانا چاہیئے کہ وہ انسانی جسم کو نقصان پہنچائے ۔

مردوں، عورتوں، بچوں اور بوڑھوں سب کے لیے ورزش ضروری ہے لیکن بچے کھیل کود کرتے ہیں لہٰذا انہیں ورزش کی

ضرورت نہیں ہوتی جبکہ بڑی عمر کے نوجوانوں کے لیے دن میں کم از کم 60 سے 80 منٹ تک کھلی ہوا میں ورزش کرنا ضروری ہے اس کے علاوہ ایک بار ورزش شروع کر دی جائے تو اسے ہر روز باقاعدگی سے کرنا چاہیئے کیونکہ اگر باقاعدگی سے ورزش نہ کی جائے تو یہ فائدے کی بجائے نقصان کا موجب بنتی ہے۔

ورزش کے لیے جب ایک وقت مقرر کر لیا جائے تو پھر روزانہ اس وقت ورزش کرنا چاہیئے۔ ورزش کے لیے عمدہ وقت صبح کا وقت ہوتا ہے۔ ورزش کے بعد تقریباً ایک گھنٹہ آرام کرنا چاہیئے۔ اس کے بعد غسل کر کے ناشتہ کرنا چاہیئے۔ ورزش کے دوران خیال رکھنا چاہیئے کہ جسم کے تمام اعضاء ورزش میں حصہ لیں۔ اس سے تمام اعضاء کی مناسب نشوونما ہو سکے گی۔

1.1.3- نیند اور آرام

انسانی جسم کو تندرست و توانا اور چاق و چوبند رکھنے کے لیے جس طرح متوازن غذا، جسمانی صفائی اور ورزش ضروری ہے اسی طرح آرام اور نیند بھی صحت برقرار رکھنے کے لیے ضروری ہے۔ آرام کرنے سے جہاں ایک طرف انسانی جسم صحت مند رہتا ہے وہاں وہ دوسری طرف ذہنی طور پر بھی ذہنی انتشار سے بچا رہے گا اور ذہن بھی سکون کی حالت میں رہے گا۔ جب انسان ذہنی اور جسمانی طور پر پرسکون ہو گا تو وہ عموماً صحت مند اور تندرست ہو گا۔

آرام حاصل کرنے کی سب سے بہتر صورت نیند ہے۔ مکمل نیند سے جب ایک انسان بیدار ہوتا ہے تو وہ چاق و چوبند ہشاش بشاش ہوتا ہے۔ اس کا جسم اور دماغ ہر قسم کی تھکن سے پاک ہوتا ہے۔ عمر کے مختلف ادوار میں نیند کی مقدار مختلف ہوتی ہے۔

عمر	نیند کا دورانیہ
ایک سال سے کم عمر کے لیے	20 گھنٹے
5 سال کی عمر کے لیے	12 گھنٹے
16 سال کی عمر کے لیے	09 گھنٹے
بالغ آدمی کے لیے	08 گھنٹے

اس کے علاوہ تندرست کی نسبت بیمار آدمی کو، مردوں کی نسبت عورتوں اور بڑوں کی نسبت بچوں کو زیادہ نیند کی ضرورت ہوتی ہے اور نوجوانوں کی نسبت بوڑھوں کو بھی نیند کی زیادہ ضرورت ہوتی ہے۔ سونے کے لیے سب سے اچھا وقت رات کا ہوتا ہے کیونکہ پرسکون ماحول میں خوب اچھی طرح نیند آتی ہے۔ نیند کے لیے ضروری ہے کہ رات کو جلد سویا جائے اور صبح میں جلد بیدار ہوا جائے۔ جلدی جاگنے سے انسان کی صحت پر اچھا اثر پڑتا ہے۔ پرسکون نیند کے لیے ضروری ہے کہ سونے کا کمرہ ایسی جگہ ہو جہاں بیرونی شور و غل نہ پہنچ پائے۔ درجہ حرارت معتدل ہو، ماحول صاف ستھرا ہو، بستر آرام دہ ہو تا کہ نیند پرسکون آئے۔

1.2- ذہنی حفظان صحت (Mental Hygiene)

ایک تندرست اور صحت مند انسان کو جسمانی، روحانی اور ذہنی طور پر تندرست ہونا ضروری ہے۔ کسی شخص کے نفسیاتی اور جذباتی طور پر اپنے ماحول سے مطابقت رکھنے کو ذہنی صحت کہا جاتا ہے۔ ذہنی صحت کے لیے مندرجہ ذیل شرائط ضروری ہیں۔ ذہنی صحت کے حصول کے لیے ضروری ہے کہ:

(i) معاشرے کے کسی بھی فرد میں احساس کمتری پیدا نہ ہونے دی جائے۔

(ii) اگر کوئی شخص زندگی کی دوڑ میں پیچھے رہ جائے تو ہر ممکن مدد کر کے اسے واپس معاشرہ کا ایک فعال رکن بنانا چاہیئے۔

(iii) معاشرے یا گھر کا ماحول ایسا ہونا چاہیئے کہ ہر شخص کو اس بات کا احساس ہو کہ معاشرے اور خاندان کے تمام افراد اس کے خیر خواہ ہیں یعنی معاشرے کے افراد میں مثبت انداز فکر معاشرے کے لیے نہایت ضروری ہے۔

1.2.1- ذہنی امراض کے اسباب

(i) موروثی اسباب (ii) ماحولیاتی اسباب (iii) دونوں اسباب کا مجموعہ

(i) موروثی اسباب

ان سے مراد وہ اسباب جو کسی ایک شخص کو ورثے میں منتقل ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر اونچی ذات اور نچلی ذات میں پیدا ہونے والا بچہ اعلیٰ ذات والے سے نیچے رہ کر سوچتا ہے۔ وہ شخص جس کو ذہنی امراض وراثت میں ملیں ان کی ذہنی حالت کو راہ اعتدال پر لانا تھوڑا مشکل ہوتا ہے۔ بہت سی ذہنی اور جسمانی بیماریاں بھی ایک نسل سے دوسری نسل میں منتقل ہوتی رہتی ہیں مثلاً سکل سیل انیمیا (Sickle cell anemia)، شیزوفیرینیا (Schizophrenia) وغیرہ۔

(i) اگر ماں اور باپ دونوں ذہنی مریض ہوں تو 48% امکانات ہیں کہ بچہ ذہنی مریض ہوگا۔

(ii) اگر دادا، دادی یا نانا اور نانی میں سے کوئی ذہنی مریض ہے تو 11%

(iii) اگر ماں باپ میں سے کوئی ایک ذہنی مریض ہو تو 25% امکانات ہوتے ہیں کہ بچہ ذہنی مریض ہوگا۔

(ii) ماحولیاتی اسباب

ماحول سے مراد وہ ماحولیاتی عوامل ہیں جو فرد کی صحت پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ ان میں پیدائش سے پہلے کا ماحول اور پیدائش کے بعد کا ماحول دونوں شامل ہیں۔ ماں کا رحم جس میں بچہ پیدائش کے وقت تک نشو ونما پاتا ہے پیدائش سے پہلے کا ماحول

ہے۔ بچہ جب ماں کے رحم میں ہوتا ہے تو اسے ایک خاص قسم کا جھلی دار مادے میں لپٹا رہنا ہوتا ہے۔اس مادے میں کئی ایک کیمیائی خصوصیات ہوتی ہیں۔اگر ان خصوصیات میں کوئی غیر معمولی تبدیلی واقع ہوتی ہے تو اس سے بچہ کی نشوونما پر فرق پڑتا ہے۔پیدائش کے بعد بچے کو جو ماحول ملتا ہے وہ بہت وسیع ہوتا ہے اور اس میں بہت سی قوتیں ایک دوسرے کے مخالف اور موافق سمت میں برسرپیکار رہوتی ہیں۔ایک ماحول میں نشوونما پانے والے دو بچوں کو مختلف غذا مختلف گھریلو ماحول اور مختلف قسم کے لوگ ملتے ہیں لہٰذا ان کی طبیعاتی و ذہنی کیفیت مختلف ہوتی ہے۔

(iii) دونوں اسباب کا مجموعہ

وراثت اور ماحول دونوں فرد کی شخصیات پر اثرانداز ہوتے ہیں۔ڈاکٹر من (Mun) کے مطابق وراثت فرد کے اندر امکانی استعداد پیدا کرتی ہے اور ان کو پنپنے کا موقع اور ماحول فراہم کرتی ہے۔مثال کے طور پر ایک بچے میں ہاکی کا کھلاڑی بننے کی صلاحیتیں ہوں لیکن اگر بچپن سے ہی اسے ناقص غذا ملے جس میں حیاتین کی کمی ہو اور تربیت بھی مناسب نہ کی جائے اور اسے وہ ماحول میسر نہ آئے جو ایک اچھے کھلاڑی کے لیے ضروری ہے تو اس میں بچے کی تمام تر صلاحیتیں زنگ آلود ہو جائیں گی اور وہ اچھا کھلاڑی نہیں بن سکے گا۔اس کے برعکس ایک بچہ کم صلاحیتیں لے کر پیدا ہوا ہو لیکن بہتر ماحول اور تربیت ملنے سے وہ یقیناً ایک بہتر کھلاڑی ثابت ہوسکتا ہے۔

1.2.2- ذہنی امراض کے اسباب کی روک تھام

(i) وراثتی اسباب کی روک تھام کے لیے ضروری ہے کہ قریبی رشتہ داروں میں شادی نہ کی جائے۔

(ii) ماحولی اسباب سے بچنے کے لیے انسان کو اپنی زندگی ٹائم ٹیبل کے مطابق گزارنی چاہیئے جیسے وقت پر کھانا اور وقت پر سونا وغیرہ۔

(iii) ولادت سے پہلے اور ولادت کے بعد احتیاطی تدابیر کو ضرور اپنانا چاہیئے۔والدہ کی صحت کا خصوصی خیال رکھا جائے۔

(iv) امراض ذہنی کی روک تھام کے لیے مناسب تعلیم و تربیت دینی چاہیئے۔

(v) نشہ آور اشیاء مثلاً الکوحل، ہیروئن، شراب وغیرہ پر سخت کنٹرول ہونا چاہیئے تاکہ انسان نہ صرف نشہ آور اشیاء سے بچا رہے بلکہ ذہنی اور جسمانی طور پر تندرست رہے۔

(vi) ان تمام باتوں پر عمل درآمد کروانے کے لیے ضروری ہے کہ اسکولوں، کالجوں اور یونیورسٹیوں کے ساتھ ساتھ ذرائع ابلاغ کے ذریعے سے لوگوں کو ذہنی امراض سے بچاؤ کے لیے مناسب تعلیم دی جائے تاکہ لوگ ان پر عمل پیرا ہوکر اپنے خاندان اور معاشرے کا مفید رکن بن سکیں۔

2- صحت

2.1- صحت کی تعریف

صحت اس حالت کا نام ہے جس میں ایک انسان کی ذہنی، جسمانی و معاشرتی حالت درست ہو۔

2.2- صحت کے لیے ضروری اشیاء

(i) ہوا

(ii) پانی

(iii) خوراک و بدن سے بے کار مادوں کا اخراج

(iv) نشہ اور نشہ آور اشیاء اور ان کے استعمال سے بچاؤ

(v) جسمانی و ذہنی سکون کے لیے بہتر ماحول اور رہائشی ضروریات

(vi) پیشہ ورانہ صحت اور اس کی ضروریات

(i) ہوا (Air)

صحت مند اور تندرست رہنے کے لیے صاف ہوا نہایت ضروری ہے۔ اللہ تعالیٰ کا اپنے بندوں پر احسان ہے کہ وہ ہمیشہ انسان کے واسطے ہوا کو مختلف قسم کی کثافتوں سے پاک کرتا رہتا ہے۔ بعض اوقات کچھ کثافتیں ہوا میں شامل ہو جاتی ہیں جو انسانی صحت کے لیے نقصان دہ ہوتی ہیں۔ یہ عام طور پر دو طرح کی ہوتی ہیں۔ ہوا میں معلق رہنے والی اور ہوا میں حل پذیر۔

- **ہوا میں معلق رہنے والی کثافتیں**

یہ باریک ذرات کی شکل میں ہوتی ہیں جو دو قسم کی ہو سکتی ہیں۔ نامیاتی ذرات اور غیر نامیاتی ذرات۔

(الف) نامیاتی ذرات بہت ہی باریک ہوتے ہیں ان میں عام طور پر لکڑی کا برادہ، پھولوں اور پودوں کے باریک ذرات، باریک بال، مختلف قسم کی بیماریوں کے جراثیم وغیرہ شامل ہوتے ہیں۔

(ب) غیر نامیاتی ذرات میں عام طور پر دھویں کے ذرات، ریت، کوئلہ اور نمک کے ذرات وغیرہ شامل ہوتے ہیں۔

- **ہوامیں حل پذیر کثافتیں**

عام طور پر حل پذیر کثافتیں مندرجہ ذیل طریقوں سے ہوا میں شامل ہوتی ہیں۔

(الف) جانداروں کے سانس لینے سے۔

(ب) نباتاتی اور حیوانی مادوں کے جلنے سے۔

(ج) جلنے کے عمل سے۔

(د) کارخانوں کے ذریعے۔

(ر) دھواں اور گرد وغبار وغیرہ۔

- **ہوا کی کثافتوں سے پھیلنے والی بیماریاں**

ہوا میں موجود نامیاتی ذرات مختلف قسم کی بیماریاں پیدا کرتے ہیں مثلاً تپ دق کا مریض تھوکتا ہے تو اس کی بلغم میں تپ دق کے جراثیم شامل ہوتے ہیں جو خشک ہونے پر ذرات کی شکل میں ہوا میں شامل ہو کر دوسرے افراد میں منتقل ہو جاتے ہیں اور مرض کا باعث بنتے ہیں۔غیر نامیاتی ذرات جن میں دھواں' کوئلہ' نمک اور ریت کے ذرات شامل ہیں دانتوں' پھیپھڑوں' نظام تنفس' سینے اور سانس کے امراض کا باعث بنتے ہیں۔ جب انسان گیسوں سے کثافت شدہ ہوا میں سانس لیتا ہے تو مختلف قسم کے امراض کا شکار ہو جاتا ہے مثلاً دھوئیں وغیرہ میں سر درد' چکر' دم گھٹنا' آشوب چشم اور اعصابی کمزوری وغیرہ۔

(ii) پانی (Water)

تمام جانداروں کی زندگی کا انحصار بالواسطہ یا بلاواسطہ پانی پر ہی ہے۔ہوا کی طرح صاف پانی بھی صحت اور تندرستی کے لیے نہایت ضروری ہے۔ پانی میں عام طور پر دو طرح کی کثافتیں پائی جاتی ہیں۔نامیاتی کثافتیں اور غیر نامیاتی کثافتیں۔نامیاتی کثافتوں میں نباتاتی اور حیوانی دونوں طرح کی کثافتیں شامل ہوتی ہیں جبکہ غیر نامیاتی کثافتوں میں مختلف قسم کی گیسیں' نمکیات' معدنیات اور حیوانی مادے شامل ہوتے ہیں جو کہ پانی میں حل پذیر ہیں۔ یہ کثافتیں پانی کے ذائقے کو بدل دیتی ہیں۔جبکہ بعض کثافتیں ایسی ہیں جو پانی میں حل نہیں ہوتیں جیسے کہ مٹی' گرد' پتھر وغیرہ۔اس طرح جب پانی بہتا ہے تو اپنے اندر مختلف امراض کے جراثیم' ان کے انڈے' مختلف قسم کے نباتات' پودے' سبزی' پتیاں' ہوا سے گیس وغیرہ شامل کر لیتا ہے جو انسانی صحت کے لیے نقصان کا باعث بنتی ہیں اور جب ایک انسان ایسے پانی کو استعمال کرتا ہے تو مختلف امراض کا شکار ہو جاتا ہے۔

کثیف پانی سے پیدا ہونے والی بیماریاں

کثیف پانی سے پیدا ہونے والے امراض کو دو حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

(الف) مخصوص امراض (ب) غیر مخصوص امراض

(الف) مخصوص امراض

مخصوص امراض سے مراد ایسے امراض ہیں جو کثیف پانی کے استعمال سے پیدا ہوتے ہیں۔ یہ امراض مختلف قسم کے جراثیم' بیکٹیریا' وائرس اور مختلف قسم کے کیڑوں یا ان کے انڈوں سے پیدا ہوتے ہیں مثلاً ہیضہ' پیچش' ٹائیفائیڈ وغیرہ۔

(ب) غیر مخصوص امراض

غیر مخصوص امراض بھی کثیف پانی کو پینے سے ہوتے ہیں لیکن یہ زیادہ خطرناک نہیں ہوتے اور اگر ناقص پانی کا استعمال ترک کر دیا جائے تو انسان دوبارہ تندرست ہو جاتا ہے مثال کے طور پر جی متلانا' الٹی پیچش وغیرہ۔

(iii) خوراک (Food)

غذا کا مقصد انسان کی بقا' اس کے جسمانی اعضاء کی نشوونما' مرمت اور کام کرنے کے لیے ان کو توانائی پہنچانا ہے۔ خوراک سے انسان کو ہر طرح کی صلاحیت اور استعداد ملتی ہے جس سے وہ اپنے اعضاء کا مؤثر طریقے سے استعمال کرتا ہے۔ قیام صحت اور بقائے حیات کے لیے غذا نہایت ضروری چیز ہے۔ اس کے بغیر کسی جاندار کی زندگی کا برقرار رہنا ممکن نہیں۔ صحت مندی سے مراد صرف کسی بیماری کا نہ ہونا نہیں ہوتا بلکہ جسمانی اور ذہنی تندرستی بھی ہے۔ اچھی صحت کا انحصار اچھی خوراک پر ہوتا ہے۔ اچھی غذا سے مراد متوازن غذا ہے۔ اچھی اور متوازن غذا وہ ہے جو جسم کے ہر خلیے کو طاقت بخشے۔ ہر غذا غذائیت کے لحاظ سے مختلف ہوتی ہے۔ غذائیت سے مراد غذا کی وہ خصوصیت ہے جس سے انسان کی نشوونما صحت اور تندرستی برقرار رہتی ہے۔ اس لیے متوازن غذا میں تمام غذائی اجزاء کا شامل ہونا ضروری ہے جن میں پروٹین' چکنائی' نمکیات' کاربوہائیڈریٹ' حیاتین اور پانی شامل ہیں۔ اگر یہ اجزاء غذا میں شامل نہ ہوں تو صحت تباہ ہو جاتی ہے۔

خوراک جسم میں جو کام سرانجام دیتی ہے ان میں مندرجہ ذیل کام شامل ہیں۔

(الف) خوراک جسمانی خلیات کی تعمیر اور نشوونما کرتی ہے۔

(ب) خوراک جسم کو حرارت اور توانائی فراہم کرتی ہے۔

(ج) جسم کے نظاموں کو باقاعدہ رکھتی ہے۔

(د) بیماری کا مقابلہ کرتی ہے۔

(ر) جسم کے درجہ حرارت کو برقرار رکھتی ہے۔

● خوراک کا استعمال اور اس کی گروہ بندی

غذائی گروہ کے لحاظ سے غذا کو تین گروپوں میں تقسیم کیا گیا ہے جو خوراک کے تین بنیادی کاموں پر مشتمل ہیں۔

(الف) خلیات کی نشوونما کرنے والی غذائیں: ان غذاؤں میں دودھ، دودھ سے بنی ہوئی اشیاء شامل ہیں۔اس کے علاوہ گوشت، مچھلی، مرغی، پھلیاں وار دالیں شامل ہیں۔

(ب) حرارت اور قوت فراہم کرنے والی غذائیں: اس میں دالیں، اناج، چاول، چینی اور چکنائی شامل ہیں۔

(ج) جسمانی نظام برقرار رکھنے والی غذائیں: ان غذاؤں میں پھل اور سبزیاں شامل ہیں۔

مندرجہ بالا گروہوں کی افادیت یہ ہے کہ اگر ہر گروہ سے ایک غذا کھانے میں شامل کر دی جائے تو خوراک میں تمام ضروری اجزاء شامل ہو جاتے ہیں جس سے غذا متوازن ہو جاتی ہے۔

خوراک کے استعمال میں احتیاطیں

● بلحاظ عمر خوراک کے استعمال میں احتیاطیں

خوراک عمر کے مطابق ہونی چاہیئے مثلاً چھوٹی عمر اور نشوونما پانے والے بچوں کے لیے بالغوں کے مقابلے میں زیادہ حراروں کی ضرورت ہوتی ہے۔اسی طرح سخت جسمانی کام کرنے والے افراد کو زیادہ حراروں کی ضرورت ہوتی ہے وہ حرارے چکنائی اور کاربوہائیڈریٹ سے حاصل کر سکتے ہیں۔

● بلحاظ جنس خوراک کے استعمال میں احتیاطیں

مردوں کو عورتوں کے مقابلے میں زیادہ کام کرنا ہے اس لیے مردوں کو زیادہ حراروں کی ضرورت ہوتی ہے۔اس طرح حاملہ عورتوں اور دودھ پلانے والی عورتوں کو عام دنوں کے مقابلے میں زیادہ غذاؤں کی ضرورت ہوتی ہے۔ان کو پروٹین، وٹامن اور نمکیات کی زیادہ ضرورت ہوتی ہے۔

● بلحاظ جسامت خوراک کے استعمال میں احتیاطیں

لمبے جوڑے اور زیادہ قد وجسامت رکھنے والے اشخاص کو اپنے سے کم جسامت رکھنے والے شخص کی نسبت زیادہ غذائی

اجزاء کی ضرورت ہوتی ہے۔

- **بلحاظ جسمانی کیفیت خوراک کے استعمال میں احتیاطیں**

بیماری کے دوران شکستہ خلیات کی مرمت اور قوت مدافعت پیدا کرنے کے لیے بیمار شخص کو زیادہ حراروں والی خوراک اور قوت بخش غذاؤں کی ضرورت ہوتی ہے۔اسی طرح حاملہ اور دودھ پلانے والی خواتین کو بھی عام دنوں کے مقابلے میں زیادہ غذاؤں کی ضرورت ہوتی ہے۔

- **بلحاظ آب وہوا خوراک کے استعمال میں احتیاطیں**

سرد موسم اور سرد ممالک میں رہنے والے لوگوں کو زیادہ قوت بخش خوراک کی ضرورت ہوتی ہے تاکہ وہ بیرونی سردی سے بچاؤ کے لیے جسم کے عام درجہ حرارت کو اس کے مطابق رکھ سکیں۔

(iv) نشہ آور اشیاء اور ان کے استعمال سے بچاؤ

غذا کے علاوہ ہر وہ شے جو جسم کے نظام کو متاثر کرے اور اس حد تک کرے کہ جسم اس کا محتاج ہو کر رہ جائے نشہ آور کہلاتی ہے۔ان اشیاء کو عام زبان میں منشیات کہا جاتا ہے۔ان اشیاء کو ہم دو گروہوں میں تقسیم کر سکتے ہیں۔

(الف) ایسی اشیاء جو عادتاً استعمال کی جاتی ہیں لیکن اگر ان کا استعمال کم کر دیا جائے تو جسم کا کوئی خاص ردعمل نہیں ہوتا مثلاً کافی، چائے، وغیرہ۔

(ب) ایسی اشیاء جن کا جسم اس حد تک عادی ہو جاتا ہے کہ ان کے بغیر جسم کے خلیے اپنا کام نہیں کر سکتے ان اشیاء کو اگر ترک کیا جائے تو جسم پر خاص ردعمل ہوتا ہے جس میں چڑچڑا پن جھنجھلاہٹ، انتہائی اعصابی الجھن، پیٹ میں درد، متلی وغیرہ شامل ہیں۔یہ ردعمل معمولی سے لے کر بہت شدید کیفیت تک کا ہو سکتا ہے۔اس کا انحصار اس بات پر ہے کہ نشہ کرنے والا شخص اس کی کتنی مقدار لیتا ہے اور کتنے عرصے سے لے رہا ہے۔

نشہ آور اشیاء کی اقسام

نشہ آور اشیاء میں سے کچھ ایسی بھی ہیں جنہیں سوسائٹی نے قبول کر لیا ہے لیکن بعض ایسی ہیں جنہیں سوسائٹی نے قبول نہیں کیا ہے۔

(الف) **قابل قبول نشہ آور اشیاء**

تمباکو (سگریٹ، حقہ وغیرہ) جس میں نیکوٹین ہوتی ہے۔چائے اور کافی جس میں Cafein ہوتی ہے اس کے علاوہ تمباکو والا پان، سادہ پان اور نسوار بھی اکثر لوگوں کی عادات میں شامل ہوتی ہے۔قابل قبول نشہ آور اشیاء سے ہرگز یہ مراد نہیں کہ ان سے

جسم پر کوئی برا اثر نہیں ہوتا جیسے کہ کنین کے استعمال کی زیادتی سے سر درد، نیند کی کمی، اعضاء کی کمزوری اور تھکاوٹ محسوس ہو سکتی ہے جبکہ تمباکو کے استعمال سے پھیپھڑوں پر برا اثر پڑتا ہے۔ تمباکو میں موجود کونین، حاملہ عورتوں کے لیے خاص طور پر نقصان دہ ثابت ہوتی ہے کیونکہ اس کا اثر بچے کی صحت پر بھی پڑتا ہے۔

(ب) ناقابل قبول نشہ آور اشیاء

ان میں شراب جس میں الکوحل ہوتی ہے۔ افیون، ہیروئن اور مصنوعی طریقے سے تیار کی گئی ادویات شامل ہیں۔ یہ بات خاص طور پر قابل ذکر ہے کہ یہی اشیاء دوسرے غیر اسلامی معاشروں میں خوراک کا جزو ہیں۔

نشہ آور اشیاء کے نقصانات

نشہ آور اشیاء کے استعمال سے سماجی اور ذاتی دو طرح کے نقصانات ہوتے ہیں۔

(i) سماجی نقصانات

☆ سماجی زندگی کو یہ اس طرح متاثر کر سکتے ہیں کہ نشہ کا عادی شخص، منشیات کے استعمال سے اپنے ہوش و حواس کھو بیٹھتا ہے اور ایسے کام سرانجام دے دیتا ہے جو بعد میں پچھتاوے کا باعث بنتے ہیں۔

☆ ایسا شخص معاشرے کا ایک ناکارہ فرد بن جاتا ہے۔

☆ شرابی شخص مالی طور پر نقصان اٹھاتا ہے کیونکہ ہر وقت شراب پینے سے وہ کسی بھی کام کا نہیں رہتا اور اگر تھوڑا بہت کام کرتا بھی ہے تو اس سے حاصل ہونے والے پیسے بھی وہ شراب پی کر خرچ کر دیتا ہے۔ بعض اوقات وہ چوریاں اور ڈاکے بھی ڈالنے شروع کر دیتا ہے۔

(ii) ذاتی نقصانات

ذاتی طور پر منشیات کے استعمال سے جسم پر دو قسم کے نقصانات ہو سکتے ہیں۔

(الف) عادات واطوار میں تبدیلی (ب) جسم کے افعال میں تبدیلی

(الف) عادات واطوار میں تبدیلی

☆ مزاج میں تبدیلی پیدا ہو جاتی ہے۔

☆ مصنوعی خوشی کا احساس ہوتا ہے۔

☆ کردار میں ایسی تبدیلی جو دوسروں پر اثر انداز ہو۔

یہ تبدیلیاں کردار میں اس حد تک منفی اثرات پیدا کر سکتی ہیں کہ وہ شخص معاشرے کے لیے قابل قبول نہیں رہتا۔ یہی وجہ ہے کہ نشہ کے عادی شخص کو ہمیشہ ناپسندیدگی کی نظر سے دیکھا جاتا ہے۔

(ب) جسم کے افعال میں تبدیلی

(الف) اعصابی نظام پر اثرات (ب) جسم کے دوسرے اعضاء پر اثرات

نشہ آور اشیاء کا سب سے گہرا اثر اعصابی نظام پر ہوتا ہے۔ یہ اثر دو طرح کا ہوتا ہے۔

ہیجان انگیز اثرات (Stimulating Effect) آزردگی آور اثرات (Depressive Effect)

☆ ہیجان انگیز اثرات میں اعصاب کی کارکردگی نارمل سے بڑھ جاتی ہے۔ جس کا اثر عام جسم کی کارکردگی پر پڑتا ہے۔ اس کے برعکس Depressive Effect میں اعصاب کی کارکردگی سست پڑ جاتی ہے۔ ماحول میں دلچسپی کم ہو جاتی ہے۔ کام کرنے اور سوچنے کی صلاحیت یہاں تک کہ بات کرنے کی اور حرکت کرنے کی صلاحیت بھی کم ہو جاتی ہے۔ نبض اور سانس کی رفتار کم ہو جاتی ہے اور جیسے جیسے Depression بڑھتا ہے اتنی قوتیں کم ہو جاتی ہیں۔ اگر اس قسم کے نشہ کا استعمال بڑھ جائے تو غنودگی 'نیند' بے ہوشی اور بعض اوقات موت واقع ہو سکتی ہے۔

☆ شراب اور نشے کا استعمال جسمانی طور پر بھی انسان کو ناکارہ کر دیتا ہے۔

☆ انسان کا معدہ شراب وغیرہ کے استعمال سے خراب ہو جاتا ہے جس کی وجہ سے متاثر شخص کا ہاضمہ خراب ہو جاتا ہے۔ کھانا صحیح طرح ہضم نہیں ہوتا۔

☆ شراب کا استعمال جگر کو بھی متاثر کرتا ہے جگر میں سوزش ہو جاتی ہے جو بڑھتے بڑھتے یرقان کی صورت اختیار کر لیتی ہے۔

☆ شراب کے استعمال سے گردے ناکارہ ہو جاتے ہیں۔

☆ قوتِ مدافعت کمزور ہو جاتی ہے جس کے سبب وہ مختلف وبائی بیماریوں کے اثر کو جلد قبول کر لیتا ہے۔

☆ پھیپھڑوں کے ناکارہ ہو جانے سے مریض کی موت بھی واقع ہو سکتی ہے۔

(v) ماحول اور رہائشی ضروریات

روٹی' کپڑا اور مکان ایک انسان کی بنیادی ضروریات ہیں۔ جس طرح ایک انسان کو اچھی اور متوازن غذا تندرستی' صحت اور توانائی فراہم کرتی ہے اسی طرح کپڑا بھی انسان کو موسمی تغیرات سے بچائے رکھتا ہے۔ بالکل اسی طرح ایک اچھا مکان بھی انسان

کومختلف قسم کی پریشانیوں' تکلیفوں اور بیماریوں سے نجات کا ذریعہ بنتا ہے چونکہ ایک انسان اپنا بیشتر وقت اپنے گھر میں گزارتا ہے اس لیے ایک انسان کی صحت کا انحصار اس کے سکونتی مکان پر ہوتا ہے۔ چنانچہ ایک مکان کے بنیادی مقاصد درج ذیل ہیں۔

(الف) جسمانی ضرورت (ب) نفسیاتی ضرورت (ج) معاشرتی ضرورت

(د) بیماریوں سے بچاؤ (ر) حادثات سے بچاؤ

معیاری مکان کی خصوصیات اور ضروری ہدایات

ایک معیاری مکان سے مراد یہ نہیں کہ وہ شہر کے کسی اچھے اور مہنگے علاقے میں ہو' بہت بڑا ہو اور اس میں ہر سامانِ آسائش موجود ہو بلکہ اچھے اور معیاری مکان سے مراد ایسا مکان ہے جس میں مندرجہ ذیل باتوں کا خیال رکھا گیا ہو اور اس میں مندرجہ ذیل خصوصیات موجود ہوں۔

(الف) جگہ کا انتخاب

☆ مکان کی تعمیر کے لیے سب سے پہلے جگہ کا انتخاب کیا جاتا ہے اس کے انتخاب میں مندرجہ ذیل باتوں کی ضرورت ہوتی ہے۔

☆ مکان کی تعمیر کے لیے خشک' سخت جگہ کا انتخاب کیا جانا چاہیئے۔

☆ زمین اونچی جگہ پر ہو کیونکہ اگر نیچی ہوگی تو اردگرد کا گندہ پانی اور بارش کا پانی مکان کے گرد جمع ہو جائے گا اور اندر آجائے گا۔

☆ سیم وتھور یا سیلاب زدہ جگہ پر مکان بنانے سے مکان بھی سیم زدہ ہو جاتا ہے۔

☆ مکان صاف اور سخت زمین پر بنانا چاہیئے۔

(ب) ماحول کا انتخاب

☆ مکان تعمیر کرنے کے لیے اس بات کا ضرور خیال رکھنا چاہیئے کہ جس جگہ پر مکان تعمیر کیا جا رہا ہے وہ ایسے ماحول میں ہو جہاں پر کسی قسم کا شور شرابہ نہ ہو بلکہ پرسکون علاقوں کا انتخاب کرنا چاہیئے۔

☆ صنعتی علاقوں میں مکان تعمیر نہیں کرنے چاہئیں کیونکہ فیکٹریوں کا شور وغل اور آلودگی صحت کے لیے نقصان کا باعث ہو سکتی ہے۔

☆ مکان کے اردگرد کسی قسم کا تالاب' جوہڑ وغیرہ نہ ہو۔ ایسی صورت میں مکھیوں اور مچھروں کی زیادتی ہو جاتی ہے جو حفظان صحت کے نقطہ نظر سے نہایت مضر ہے۔

☆ مکان ایک دوسرے سے فاصلے پر ہونے چاہئیں تاکہ ہوا اور سورج کی روشنی آسانی سے مکان میں آتی رہے۔

(ج) سمت کا انتخاب

مکان کا رخ بڑی اہمیت کا حامل ہے۔مکان ایسے رخ میں تعمیر کیا جائے جہاں دن کے بیشتر اوقات میں دھوپ مکان کے اندر آتی رہے کیونکہ دھوپ جراثیم کش ہوتی ہے۔اس کے علاوہ ہوا کی آمدورفت مکان میں آسانی سے ہو سکے۔مکان تعمیر کرتے وقت اس کا رخ مشرق یا جنوب کی طرف کھلا ہونا چاہیئے۔ایسے رخ پر تعمیر شدہ مکان میں دن کے کسی نہ کسی وقت دھوپ ضرور رہتی ہے۔

معیاری مکان کی خصوصیات

ایک معیاری مکان میں مندرجہ ذیل خصوصیات موجود ہوتی ہیں۔

☆ علاقہ: ایک اچھے اور معیاری مکان کی سب سے پہلی خاصیت یہ ہونی چاہیئے کہ اس جگہ پر تعمیر کیا گیا ہو جہاں کے اردگرد کا ماحول صاف ستھرا اور پرسکون ہو۔اس طرح کے مکان میں رہنے والے افراد کی صحت پر اچھا اثر پڑتا ہے۔

☆ زمین: مکان کی زمین سخت اور خشک ہونی چاہیئے کیونکہ نم اور سیم زدہ زمین پر بنائے جانے والے مکان کی بنیادیں کمزور رہ جاتی ہیں اور بارش کا پانی جذب ہونے سے مکان میں نمی اور سردی رہتی ہے جو صحت پر برا اثر ڈالتی ہے۔

☆ بنیاد: مکان کی پائیداری اور مضبوطی کا دارومدار اس کی بنیاد پر ہوتا ہے لہٰذا بنیاد خوب گہری، چوڑی اور اونچی ہونی چاہیئے اور جو میٹریل بنیاد میں استعمال کیا جائے وہ اچھی کوالٹی اور اچھی مقدار میں استعمال کرنا چاہیئے۔

☆ ساخت یا ڈھانچہ: مکان کا Structure یا ساخت تعمیر کرتے وقت خیال رکھنا چاہیئے کہ اس کا میٹریل اچھی نوعیت کا ہو اور صحیح تناسب میں استعمال کیا گیا ہو۔آج کل 9 انچ اور 13 انچ کی دیواریں بنائی جاتی ہیں۔دیوار جتنی زیادہ موٹی ہو گی مکان اتنا ہی ٹھنڈا ہو گا۔اس کے علاوہ چھت میں بھی اچھی نوعیت کا سریا، سیمنٹ اور ریت استعمال کرنا چاہیئے اور چھت کی ڈھلان ایک طرف ہونا چاہیئے تاکہ پانی چھت پر جمع نہ ہو۔

☆ کمروں کا سائز: آدمی کے اٹھنے، بیٹھنے اور سونے کے کمرے بڑے اور کشادہ ہوں اور ان کی لمبائی اور چوڑائی میں 3:2 کی نسبت ہو یعنی چوڑائی 12 فٹ ہو تو لمبائی 18 فٹ ہو۔

☆ باورچی خانہ: ہر گھر میں ایک باورچی خانہ موجود ہونا لازمی ہوتا ہے۔ایک اچھا باورچی خانہ روشن اور ہوادار ہونا چاہیئے۔اس میں پانی کی نکاسی کا معقول انتظام ہونا چاہیئے اور دھوئیں کے اخراج کا بھی بندوبست ہونا چاہیئے۔

☆ غسل خانہ: حفظان صحت کے اصولوں کے مطابق غسل خانہ باورچی خانہ سے دور ہونا چاہیئے جبکہ سونے والے کمرے کے قریب ہونا چاہیئے۔

☆ **سٹور:** ہر گھر میں اسٹور ہونا لازمی ہے جس میں وہ چیزیں محفوظ کی جاسکیں جو روزمرہ کی ضرورت میں نہ ہوں مثلاً موسمی کپڑوں کے ٹرنک' فالتو کتابیں وغیرہ۔

☆ **صحن:** ایک معیاری گھر میں صحن ہونا چاہیئے تا کہ ہوا اور روشنی آ سکے۔

☆ **ہوا کی آمدورفت:** گھر میں ہوا کی آمدورفت کا معقول انتظام ہونا چاہیئے اس کے لیے کمروں میں کھڑکیوں' روشن دانوں کی ضرورت ہوتی ہے تا کہ کمرے روشن رہیں۔ ہوا کی آمدورفت رہے اور ان کا درجہ حرارت نارمل رہے۔

☆ **روشنی:** مکان میں روشنی کا بھی معقول انتظام ہونا چاہیئے۔ روشنی نہ تو اس قدر کم ہو کہ دیکھنے میں دقت ہو اور نہ ہی اس قدر زیادہ ہو کہ آنکھیں چندھیا جائیں۔

☆ **بجلی:** بجلی کی وائرنگ ہمیشہ اچھی کروانی چاہیئے تا کہ کبھی کرنٹ وغیرہ کا خطرہ نہ ہو۔ پڑھنے والے کمرے میں بہتر روشنی کا انتظام ہونا چاہیئے۔

☆ **نکاسی کا نظام:** مکان کی سینٹری فٹنگ کا بھی خیال رکھنا چاہیئے۔ گیس اور پانی کے پائپ اچھی قسم کے ہونے چاہئیں تا کہ Leakage کا خطرہ نہ رہے۔

☆ **لکڑی:** مکان میں استعمال ہونے والی لکڑی اچھی کوالٹی کی ہونی چاہیئے کیونکہ خراب لکڑی کو کیڑا لگ جاتا ہے۔

☆ **صفائی:** ایک مکان میں مندرجہ بالا خصوصیات کے ساتھ ساتھ صفائی کا بہتر انتظام ہونا چاہیئے۔

مکان کو صاف ستھرا رکھنے کے لیے ہدایات

☆ گھر کو روزانہ صاف کرنا چاہیئے۔

☆ گھر میں جھاڑو لگا کر اس کو دھو دیا جائے تو زیادہ بہتر ہوتا ہے۔

☆ کوڑا کرکٹ کے لیے بند Dust bin کا استعمال کرنا چاہیئے۔

☆ باورچی خانے کی روزانہ صفائی کرنی چاہیئے جس میں برتن اور سنک (Sink) شامل ہیں۔

☆ غسل خانہ' بیسن فلش' گٹر وغیرہ کی صفائی لازمی ہے بلکہ جراثیم کش ادویات سے غسل خانے کے فرش کو روزانہ خوب دھونا چاہیئے۔

☆ مکان میں دو سال کے بعد سفیدی یا رنگ وغیرہ کروانا چاہیئے۔

☆ مکان میں گاہے بگاہے جراثیم کش ادویات کا سپرے بھی کروانا چاہیئے۔

رہائش کے لحاظ سے ناقص علاقے

مندرجہ بالا علاقے جن میں رہائش رکھنے والے مختلف بیماریوں کا شکار ہو سکتے ہیں انہیں رہائش کے نقطہ نظر سے ناقص تصور کیا جاتا ہے۔

☆ **بھیڑ بھاڑ والے علاقے:** بھیڑ بھاڑ اور شور والے علاقوں میں رہائش رکھنے سے فرد ذہنی آسودگی (Tension)' اونچا سننے' بہرے پن' بے خوابی اور اعصابی بیماریوں کا شکار ہو جاتا ہے۔

☆ **صنعتی کارخانوں والے علاقے:** ایسے علاقوں میں رہنے والے فرد آشوب چشم' آنتوں کی سوزش' سر درد اور سانس کی تکلیف' سستی اور کاہلی جیسے امراض میں مبتلا ہو سکتے ہیں۔اس کے علاوہ ان علاقوں میں نظام تنفس' گلے کی بیماریوں' سانس کی تکالیف اور سینے کی تکالیف بہت زیادہ عام ہوتی ہیں۔

☆ **چھوٹے اور تنگ محلے:** ایسے علاقوں میں رہنے والے عموماً سانس کی تکالیف' سر درد' چھوت کے امراض جن میں کالی کھانسی' انفلوئنزا' خسرہ' خناق یا خارش میں مبتلا ہو جاتے ہیں۔

☆ **نم آلود یا سیم زدہ علاقے:** اس میں عام طور پر برونکائٹس' انفلوئنزا اور ٹی بی وغیرہ اہم ہیں۔

☆ **روشنی اور ہوا کی آمد و رفت سے محروم مکانوں میں رہائش رکھنے والے امراض:** ایسے علاقوں میں رہائش پذیر افراد کو Rickets (بچوں کا سوکھا پن یا ہڈیوں کا ٹیڑھا ہونا) ہڈیوں کا نرم پڑ جانا اور سل و دق کا خطرہ ہوتا ہے۔

☆ **گندے اور صفائی سے محروم علاقے:** ایسے علاقوں کے افراد عموماً ہیضہ' ٹائیفائیڈ اور دست وغیرہ میں مبتلا رہتے ہیں۔

☆ **کیڑے مکوڑوں اور جانور کی بہتات والے علاقے:** ہمارے دیہاتوں میں لوگ جس جگہ خود رہائش پذیر ہوتے ہیں اسی جگہ پر بکری' گائے' مرغیاں وغیرہ رکھتے ہیں جو مختلف قسم کے امراض کو پھیلانے کا سبب بنتے ہیں جن میں طاعون' خارش اور Rabies وغیرہ شامل ہیں۔

(vi) پیشہ ورانہ صحت (Occupational Hygiene)

عام طور پر ایک شخص اپنی روزمرہ زندگی میں اپنے دن کا زیادہ تر وقت اس جگہ پر گزارتا ہے جہاں پر وہ کام کرتا ہے۔ مثال کے طور پر کوئی دفتر کا ملازم ہے تو وہ روزانہ کم از کم آٹھ گھنٹے دفتر میں گزارتا ہے۔ ہر شخص کوئی نہ کوئی کام کرتا ہے یا کسی نہ کسی

پیشے سے منسلک رہتا ہے۔ پیشے مختلف نوعیت کے ہوتے ہیں۔ کچھ پیشے تو ایسے ہوتے ہیں کہ جن کو اپنانے سے ایک انسان کی صحت پر کوئی اثر نہیں پڑتا جب کہ کچھ پیشے ایسے ہوتے ہیں جن کو اپنانے سے وہ شخص کسی نہ کسی مرض یا بیماری میں مبتلا ہو جاتا ہے۔ چنانچہ پیشہ ورانہ صحت سے مراد ہے کہ ایسا علم جو کسی مخصوص پیشے سے پیدا ہونے والی بیماری کے متعلق نہ صرف معلومات مہیا کرے بلکہ بیماریوں کے اثرات کے ازالے کے متعلق معلومات بھی فراہم کرے یا ان کی احتیاطی تدابیر کے بارے میں معلومات فراہم کرے جن کو اپنا کر ایک شخص پیشہ ورانہ بیماریوں سے محفوظ رہ سکتا ہے۔

ناپسندیدہ پیشے

ایسے پیشے جو انسانی صحت کے لیے مفید نہیں ہوتے ناپسندیدہ پیشے کہلاتے ہیں چند ایک اہم نقصان دہ پیشے درج ذیل ہیں۔

1- چربی پگھلانا 2- کاغذی سازی 3- تابکاری کا کام کرنا 4- ذبح خانے

5- مویشی پالنا 6- ویلڈنگ کا کام 7- چمڑے کا کاروبار 8- روئی دھننے کا کام

9- ریکارڈنگ کا کام وغیرہ وغیرہ

ایسی بیماریاں جو ان پیشوں کی وجہ سے لاحق ہوتی ہیں پیشہ ورانہ بیماری کے نام سے موسوم کی جاتی ہیں۔

پیشہ ورانہ بیماری

چند مخصوص بیماریاں جو ایک خاص قسم کے کام یا پیشہ اختیار کرنے سے ہوتی ہیں درج ذیل ہیں۔

☆ دمہ: دمے کا مرض عام طور پر ایسے اشخاص کو زیادہ ہوتا ہے جو گرد و غبار میں یا روئی' دھاگہ یا اون بنانے والے کارخانے میں کام کرتے ہیں کیونکہ جب ایک شخص گرد و غبار میں سانس لیتا ہے تو وہ اپنے ساتھ روئی' دھاگے یا مٹی وغیرہ کے ذرات کو اپنے اندر لے جاتا ہے جو آگے چل کر دمے کے مرض کا سبب بنتے ہیں۔

☆ آنکھوں کی خرابی: عام طور پر آنکھوں کی خرابی میں ایسے اشخاص مبتلا ہوتے ہیں جو ویلڈنگ وغیرہ کا کام کرتے ہیں یا پھر آگ کی بھٹیوں میں کام کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ کپڑے کی کڑھائی کرنے والے بھی عموماً آنکھوں کی بیماری کا شکار ہو جاتے ہیں۔

☆ سستی: یہ بیماری عام طور پر ایسے اشخاص میں ہوتی ہے جو کسی ایک جگہ بیٹھ کر کام کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر کاتب' ٹائپسٹ یا دکاندار وغیرہ۔

☆ خون کی کمی یا خون کا سرطان: وہ لوگ جو تابکاری کی زد میں رہتے ہیں ان بیماریوں کا شکار ہو سکتے ہیں مثال کے طور

پرائیمرے کا کام کرنے والے۔

☆ **بے خوابی' اعصابی کمزوری یا بہرہ پن:** بہت زیادہ شور وغل میں کام کرنے والوں کو بے خوابی' اعصابی کمزوری یا بہرے پن کی شکایت ہو جاتی ہے۔

پیشہ ورانہ بیماریوں سے بچاؤ کے طریقے

☆ جو کوئی کام ایک شخص آسانی سے کر سکتا ہے اس کام کو سرانجام دینا چاہیئے۔

☆ روزانہ کام کرنے کا ایک ٹائم ٹیبل ہونا چاہیئے۔

☆ جو شخص جہاں کام کرتا ہے وہاں پر اسے عام بنیادی سہولتیں میسر ہوں۔

☆ کام کرنے کی جگہ پر روشنی اور ہوا کا معقول انتظام ہونا چاہیئے۔

☆ فیکٹریوں میں کام کے دوران حادثات کی صورت میں فرسٹ ایڈ کا مکمل بندوبست ہونا چاہیئے۔

☆ آگ بجھانے والے آلات کا بھی انتظام ہونا چاہیئے۔

☆ ملازمین کے ڈاکٹری معائنہ کا انتظام اور اس کے علاوہ ان کے Annual Checkup کا انتظام بھی ہونا چاہیئے۔

3- بیماری

3.1- بیماری کی تعریف

بیماری اس کیفیت کو کہتے ہیں جس میں انسان کے اعضاء اور اس کے کاموں میں خرابی واقع ہو جائے اور انسان اپنے معمولات انجام نہ دے سکے۔

3.2- بیماری کی وجوہات

ان کو دو بڑے گروہوں میں تقسیم کرتے ہیں۔

(الف) موروثی: اس گروپ میں مختلف بیماریوں کی وہ وجوہات شامل ہیں جو ایک نسل سے دوسری نسل میں منتقل ہوتی ہیں۔

(ب) Acquired Causes: یہ وہ وجوہات ہیں جو انسان کے ماحول میں پائی جاتی ہیں۔ان وجوہات کو مندرجہ ذیل گروپوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

(i) طبعی وجوہات (Physical Agents): گرمی، سردی، بجلی، تابکاری مادے وغیرہ جو انسان کی صحت کو نقصان پہنچاتے ہیں اور بیماریوں کے خلاف اس کی مدافعت کو کم کر دیتے ہیں۔

(ii) کیمیائی وجوہات (Chemical Agents): اس گروپ میں انگریزی دواؤں کا بے جا استعمال، جانوروں کے پر اور دوسرے کیمیکلز شامل ہیں۔

(iii) غذائی قلت: انسانی جسم میں بعض غذاؤں کی قلت ہو جائے تو بھی انسان بیماریوں کا شکار ہو جاتا ہے۔

(iv) جراثیمی سرائتیں: ہمارے ماحول میں بے شمار جراثیم پائے جاتے ہیں جو ہمیں بیمار کر سکتے ہیں۔

(v) جسمانی مدافعاتی نظام میں خرابی (Immune Disorders) وغیرہ

اب ہم آپ کو غذائی قلت اور جراثیمی امراض کے بارے میں تفصیلاً بتائیں گے کیونکہ ہم جن امراض کا زیادہ شکار ہوتے ہیں وہ انہی دو وجوہات کے باعث لاحق ہوتے ہیں۔

(الف) غذائی امراض

بہت سے انسانی امراض ایسے ہیں جو غذا کے غیر متوازن ہونے کا نتیجہ ہوتے ہیں۔ان امراض کا شکار زیادہ تر عورتیں

اور بچے ہوتے ہیں ۔بچوں میں امراض کے تناسب کے حساب سے 25فیصد حصہ غذائی قلت کے سبب پیدا ہونے والی بیماریوں کا ہوتا ہے جس میں چند مندرجہ ذیل بیماریاں شامل ہیں ۔

1- پروٹین اورانرجی کی کمی (Protein Energy Malnutrition)

اس مرض کو عام زبان میں سوکڑا یا سوکھے کا مرض بھی کہا جاتا ہے ۔بچے کو اگر مناسب مقدار میں لحمیات (پروٹین)اور توانائی مہیا کرنے والی غذائی اجزاء ضرورت کے مطابق میسر نہ ہوں تو ایسا بچہ اس مرض کا شکار ہو جاتا ہے ۔اس مرض کی مختلف صورتیں سامنے آتی ہیں ۔بچے کے نارمل وزن سے کم وزن ہونے کے علاوہ بعض اوقات اس مرض کی شدید صورتیں مراسمس (Marasmus)اور کوشیارکور(Kwashiorkor)کے مریض بھی دیکھنے میں آتے ہیں ۔

مراسمس میں بچہ عموماً سال سے کم عمر کا ہوتا ہے لیکن دیکھنے میں بوڑھا لگتا ہے ۔اس بیماری میں لحمیات کے ساتھ کی کمی بھی پائی جاتی ہے ۔جسم میں لحمیات کی کمی کی وجہ سے کواشیارکور ہو جاتا ہے اور جسم کے مختلف حصے سوج جاتے ہیں ۔یہ عموماً بڑے بچوں میں پائی جانے والی بیماری ہے ۔

2- چکنائی کی کمی اورزیادتی سے ہونے والے امراض

چکنائی کی کمی سے جسم کمزور، دبلا اور لاغر ہو جاتا ہے ۔جلد کھردری اور خشک ہو جاتی ہے ۔جس کی وجہ سے ایگزیما کی بیماری لاحق ہوجاتی ہے ۔حیوانی چکنائی کی زیادتی سے کولیسٹرول بڑھ جاتا ہے ۔جو شریانوں کی تنگ کردیتا ہے ۔نظام دوران خون میں رکاوٹ پیدا ہو جاتی ہے ۔اس کے علاوہ خون گاڑھا ہو جاتا ہے اور بعض جگہ میں اس کی فراہمی رک جاتی ہے اس کے علاوہ موٹاپا، بلڈ پریشر جوڑوں کی تکالیف وغیرہ شامل ہیں ۔

3- کاربوہائیڈریٹس کی کمی سے ہونے والے امراض

کاربوہائیڈریٹس کی کمی سے وزن میں کمی ہو جاتی ہے ۔اس کے علاوہ دماغ کے پیغام رساں حصوں کے افعال میں خلل ہو جاتا ہے ۔

4- نمکیات اورمعدنیات کی کمی سے ہونے والے امراض

کیلشیم اور فاسفورس کی کمی سے جسمانی نشوونما رک جاتی ہے ۔دانت اور ہڈیاں کمزور، بدوضع، نرم اور ٹیڑھی ہو جاتی ہیں ۔ فولاد کی کمی سے خون کی قلت اور جسم میں سرخ ذرات کی کمی ہو جاتی ہے ۔آیوڈین کی کمی سے تھائرائیڈ گلینڈ پھول جاتے ہیں ۔

5- وٹامن کی کمی سے ہونے والے امراض

پانی میں حل پذیر وٹامن (Vitamin B Complex and C)اور چکنائی میں حل پذیر وٹامن (A,D,E and K)

ہمارے جسم میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ان کی کمی سے مختلف امراض لاحق ہوتے ہیں مثلاً Pellagra' سکروی' Ricketsوغیرہ۔

(ب) متعدی امراض یا جراثیمی امراض

وہ بیماریاں جو جراثیم کے جسم میں داخل ہونے سے پیدا ہوتی ہیں انہیں متعدی بیماریاں یا Infectious Diseases کہا جاتا ہے۔مختلف بیماری کے جراثیم جسم میں داخل ہو کر بڑھتے رہتے ہیں اور جسم میں زہریلے مادے پیدا کرتے ہیں جو Toxins کہلاتے ہیں۔جراثیم اور یہ زہریلے مادے جسم میں خون کے ذریعے تمام حصوں میں پھیل جاتے ہیں اور اس کی وجہ سے متعدی امراض کی علامات ظاہر ہوتی ہیں۔

مختلف بیماریاں مختلف جراثیموں سے پیدا ہوتی ہیں۔یہ جراثیم نہایت ننھے ننھے مختلف جسامت کے کیڑے ہوتے ہیں۔ بعض اوقات یہ اتنے چھوٹے ہوتے ہیں کہ ان کو خوردبین کی مدد کے بغیر نہیں دیکھا جا سکتا۔

جراثیم کی اقسام (Types of Micro Organisms)

جراثیم یا Micro Organisms ایک یونانی لفظ ہے۔Micro جس کے معنی ہیں Small یا چھوٹا۔یہ اتنے چھوٹے ہیں کہ ان کو خوردبین کے بغیر نہیں دیکھا جا سکتا ان کو مندرجہ ذیل 5 گروپوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

(i) وائرس (Virus)　(ii) بیکٹریا (Bectaria)　(iii) فنجائی (Fungi)

(iv) الجی (Algae)　(v) پروٹوزوا (Protozoa)

- **وائرس اور اس سے پھیلنے والی بیماریاں:** وائرس بیکٹیریا سے بھی چھوٹے جاندار ہیں جو جسامت میں اتنے چھوٹے ہوتے ہیں کہ ان کو الیکٹرانک مائیکروسکوپ کے ذریعے سے ہی دیکھا جا سکتا ہے۔جسامت میں چھوٹا ہونے کے باعث یہ آسانی سے ہوا' خوراک اور پانی میں شامل ہو جاتے ہیں اور ان کے ذریعے ہمارے جسم میں داخل ہو جاتے ہیں اور بیماریوں کا موجب بنتے ہیں۔وائرس کی وجہ سے پیدا ہونے والی چند بیماریاں مندرجہ ذیل ہیں۔نزلہ وزکام' چیچک' پولیو' خسرہ' ہیپاٹائٹس وغیرہ۔

- **بیکٹیریا اور اس سے پھیلنے والی بیماریاں:** بیکٹیریا جسامت میں بہت چھوٹے ہوتے ہیں اور ان کو عام آنکھ سے نہیں دیکھا جا سکتا۔ان کو دیکھنے کے لیے مائیکروسکوپ کا استعمال کیا جاتا ہے۔یہ ہر جگہ موجود ہوتے ہیں اور اسی وجہ سے کئی متعدی امراض کو پھیلانے کے ذمہ دار ہوتے ہیں جن میں ہیضہ' تپ دق' خناق' تشنج' تپ محرقہ وغیرہ شامل ہیں۔

- **فنجائی اور اس سے پھیلنے والی بیماریاں:** یہ سائز میں بیکٹیریا سے بڑی ہوتی ہیں اور بہت سی بیماریوں کا موجب بنتی ہیں

جن میں جلد، ناخنوں اور بالوں کی بیماریاں شامل ہوتی ہیں۔

- **الجی اور اس سے پھیلنے والی بیماریاں:** الجی ایسے جاندار ہیں جن میں کلوروفل پایا جاتا ہے۔ الجی زیادہ تر پانی میں موجود ہوتے ہیں۔ یہ پانی میں زہریلے مادے خارج کرتے ہیں جو مویشیوں، انسانوں اور مچھلیوں وغیرہ کے لیے بیماریوں کا باعث بنتے ہیں۔

- **پروٹوزوا (Protozoa) اور ان سے پھیلنے والی بیماریاں:** یہ ایک خلیہ پر مشتمل جانور ہوتے ہیں۔ یہ بھی ہوا، پانی اور خوراک کے ذریعے ہمارے جسم میں داخل ہوتے ہیں یا اس کے علاوہ کیڑے مکوڑوں، مچھر مکھیوں کے ذریعے بھی ہمارے جسم میں داخل ہو کر بیماری کا موجب بنتے ہیں مثلاً ملیریا وغیرہ۔

وبائی امراض اور اس کی قسمیں

وبائی امراض دو طرح کے ہوتے ہیں۔

(1) متعدی امراض

ایسے امراض جو ایک شخص سے دوسرے شخص کو بالواسطہ یا بلا واسطہ چھونے سے منتقل ہو سکیں انہیں چھوت کی بیماری یا متعدی امراض Infectious Diseases کہا جاتا ہے مثال کے طور پر تپ دق، ہیضہ، میعادی بخار وغیرہ۔

(2) غیر متعدی امراض

ایسے امراض جو براہ راست چھونے سے منتقل نہ ہو سکیں مثلاً ملیریا وغیرہ غیر متعدی امراض کہلاتے ہیں۔

متعدی امراض کے ذرائع (Carriers of Infection)

عموماً مندرجہ ذیل طریقوں سے جراثیم ایک بیمار آدمی سے تندرست آدمی میں منتقل ہوتے ہیں یا پھر متعدی بیماری کو پھیلانے کا سبب بنتے ہیں۔

(الف) متاثرہ افراد (Effective People) (ب) متاثرہ اشیاء کے استعمال سے (Use of Effective Things) (ج) ہوا (د) پانی (ہ) کھانا (و) جانور (ز) حشرات الارض وغیرہ

متعدی امراض کو پھیلانے کا سب سے اہم ذریعہ وہ متاثرہ شخص ہے جو اس مرض میں مبتلا ہے جب کوئی تندرست شخص کسی بیمار شخص سے براہ راست تعلق قائم کر لے تو اس مرض کے پھیلنے کا خدشہ ہوتا ہے۔ بیماری کے جراثیم عام طور پر تھوک، بلغم، قے، پیشاب، پاخانہ یا پسینہ کے ذریعہ خارج ہوتے ہیں جو تندرست آدمی میں منتقل ہو سکتے ہیں مثلاً ہاتھ وغیرہ ملانے سے متعدی امراض کو پھیلانے کا اہم ذریعہ پانی اور کھانا بھی ہوتے ہیں۔ مریض کے پانی اور کھانے کو کوئی اور شخص استعمال کرے اور دوسری صورت میں

مریض کے پیشاب' پاخانہ یا متاثرہ شخص کے کپڑے کو دھونے کے بعد جب غلاظتوں کو پانی سے صاف کیا جاتا ہے تو جراثیم پانی میں شامل ہو جاتے ہیں اور وہی پانی مختلف مراحل سے گزر کر کھانا بنانے' فروٹ دھونے وغیرہ کے کام آتا ہے اور بیماری کو پھیلانے کا سبب بنتا ہے۔ عام طور پر بیماریوں کے جراثیم بلغم' تھوک اور فضلے کے ذریعے اس کے جسم سے خارج ہوتے ہیں اور پھر ہوا میں شامل ہو جاتے ہیں اور جب کوئی تندرست آدمی اس آلودہ ہوا میں سانس لیتا ہے تو یہ اس کے جسم میں داخل ہو کر بیماری کا سبب بنتے ہیں۔ بعض متعدی امراض پھیلانے کا سبب جانور بھی ہوتے ہیں مثلاً طاعون کی بیماری چوہوں سے پھیلتی ہے۔ پاگل کتے کے کاٹنے سے Rabies کی بیماری کے جراثیم انسان میں منتقل ہو جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ بیمار جانوروں کا گوشت کھانے سے بھی بیماریاں پھیلتی ہیں۔ مثال کے طور پر Mad Cow وغیرہ۔ مختلف قسم کے حشرات' کیڑے' مکوڑے وغیرہ بھی وبائی امراض کو پھیلانے کا سبب بنتے ہیں جن میں مکھیاں' مچھر' کھٹمل' جوئیں وغیرہ شامل ہیں۔ مثال کے طور پر مکھیوں سے ہیضہ' پیچش وغیرہ اور مچھر سے ملیریا وغیرہ۔

متعدی امراض کا تدارک اور ان سے بچاؤ

متعدی امراض کے تدارک سے مراد وہ تمام اقدامات' تدابیر' انتظامات اور طریقے ہیں جن کو اپنا کر نہ صرف ایک انسان بلکہ معاشرہ ان متعدی وبائی بیماریوں سے بچا رہتا ہے۔ اس طرح ان تدابیر کو اپنا کر اس بیماری کے جراثیم کی پرورش اور نشوونما کو بھی روکا جا سکتا ہے۔ ان امراض سے بچاؤ تین طریقوں سے ہی ممکن ہے۔

(الف) جراثیم کو ختم کر کے (ب) وبائی امراض کے مریضوں سے بچ کر (ج) جسم کی قوت مدافعت بڑھا کر

(الف) جراثیم کو ختم کر کے: گندگی کے ڈھیر جراثیموں کی آماجگاہ ہوتے ہیں چونکہ متعدی امراض جراثیموں سے پھیلتے ہیں اس لیے متعدی امراض سے بچاؤ کے لیے ضروری ہے کہ ان جراثیموں کا زیادہ سے زیادہ خاتمہ کیا جا سکے۔ اس کام کے لیے ضروری ہے کہ صفائی کا خاص خیال رکھا جائے۔ مکانوں' محلوں کو صاف ستھرا رکھا جائے۔ جگہ جگہ گندگی نہ پھیلائی جائے۔ گھروں' گلی محلوں کی گندگی کو شہر سے باہر لے جا کر ضائع کیا جائے۔ گاہے بگاہے مکان پر سفیدی کرتے رہنا چاہیئے۔ گلی محلوں میں جراثیم کش ادویات کا چھڑکاؤ کرواتے رہنا چاہیئے۔

(ب) متعدی امراض کے مریضوں سے بچ کر: بیمار شخص کو تندرست لوگوں سے الگ رکھا جانا چاہیئے اور مریض کے زیر استعمال اشیاء کو دوسرے تندرست انسان کو استعمال نہیں کرنا چاہیئے بلکہ کوشش کرنی چاہیئے کہ مریض کے زیر استعمال چیزوں کو استعمال کرنے کے بعد ضائع کر دی جائیں یا پھر ان اشیاء کو جراثیم کش ادویات سے اچھی طرح دھو لینا چاہیئے تا کہ جب دوسرے صحت مند لوگ ان اشیاء کو استعمال کریں تو بیماری سے محفوظ رہ سکیں۔ وبائی امراض سے بچاؤ کے لیے ضروری ہے کہ کھانا اور پانی اچھی طرح ابال کر اور پکا کر کھائیں۔ پانی اچھی طرح ابال کر اور کچے پھل اور سبزیاں صاف پانی سے دھو کر استعمال کریں۔

(ج) جسم کی قوت مدافعت بڑھا کر

متوازن غذا: وبائی امراض کو پھیلانے کا اصل سبب جراثیم ہوتے ہیں۔اگر یہ کسی کمزور نحیف جسم میں داخل ہو جائیں تو بیماری پیدا کر دیتے ہیں لہٰذا پہلے اس کمزور شخص کی قوت مدافعت کو بڑھانا چاہیئے جو متوازن خوراک کے ذریعے سے ممکن ہے۔ایک صحت مند اور توانا شخص بیماریوں کا کم شکار رہوتا ہے۔

حفظان صحت کے اصول: ایک شخص حفظان صحت کے اصول اپنا کر اپنے جسم کو توانا اور بیماریوں سے لڑنے کے قابل بنا سکتا ہے۔

ویکسین Vaccination: متعدی امراض سے بچاؤ کے لیے علاقے کے لوگوں کو متعدی امراض سے بچاؤ کے ٹیکے لگوانے چاہئیں۔ان ٹیکوں کے استعمال سے ان اشخاص میں قوت مدافعت مضبوط ہو جاتی ہے اور وہ شخص ان بیماریوں کے خلاف برسرپیکار ہو جاتا ہے۔

Notification: اس سے مراد یہ ہے کہ جونہی کسی متعدی مرض کے بارے میں کسی کو علم ہو تو اسے چاہیئے کہ وہ فوراً اس کی اطلاع محکمہ صحت کو کرے تا کہ محکمہ فوری طور پر اس مرض سے بچاؤ کے لیے اقدامات کر سکے۔اگر متعدی امراض کا بروقت تدارک نہ کیا جائے تو مرض پھیل جائے گا جس سے نہ صرف گھر، محلے بلکہ بعض اوقات شہر کے لوگ بھی بری طرح متاثر ہوتے ہیں۔

چند عام متعدی امراض اور ان کی روک تھام

ہیضہ (Cholera)

یہ ایک وبائی مرض ہے جو کہ عموماً پانی کے ذریعے سے پھیلتا ہے۔وہ بیکٹیریا جو ہیضہ کا باعث بنتا ہے اسے Vibio Cholera کہتے ہیں۔یہ جرثومہ ڈاکٹر Koch نے 1883ء میں دریافت کیا تھا۔اس مرض میں مریض کو دست اور قے آتے ہیں۔دستوں کا رنگ عام طور پر چاولوں کے پانی جیسا ہوتا ہے۔پیٹ میں شدید درد ہو جاتا ہے اور قے اور دستوں کی وجہ سے جسم میں پانی کی کمی واقع ہو جاتی ہے۔پانی کی کمی کی وجہ سے پیشاب بند ہو جاتا ہے۔آنکھوں اور ہونٹوں کے گرد نیلے حلقے پڑ جاتے ہیں۔نبض بہت آہستہ ہو جاتی ہے بلکہ بعض اوقات بند ہو جاتی ہے اور خون گاڑھا ہو جاتا ہے۔ان علامات کی موجودگی میں 24 گھنٹوں میں موت واقع ہو سکتی ہے۔

اسباب

- ☆ عام طور پر پینے کے پانی میں ہیضے کے جراثیم داخل ہو جاتے ہیں جس کے استعمال سے یہ مرض لاحق ہو جاتا ہے۔
- ☆ ہیضے کے جراثیم عام طور پر مریض کی قے اور دست وغیرہ میں شامل ہوتے ہیں۔جب مکھیاں ان غلاظتوں پر بیٹھتی ہیں تو وہاں سے یہ جراثیم حاصل کر لیتی ہیں اور پھر جب یہ مکھیاں کھانے پینے کی اشیاء پر بیٹھتی ہیں تو اس مرض کے جراثیم بھی ان

میں شامل ہوجاتے ہیں اور جب کبھی کوئی تندرست شخص ان اشیاء کو استعمال میں لاتا ہے تو وہ اس مرض کا شکار ہوجاتا ہے۔

☆ ہیضے کے مرض میں مبتلا مریض کی چیزوں کو استعمال کرنے سے بھی اس بیماری کے جراثیم صحت مند انسانوں کو اس مرض میں مبتلا کردیتے ہیں۔

☆ گندے پھل، سبزیاں اور خراب غذا کے استعمال سے بھی یہ مرض لاحق ہوجاتا ہے۔

پیچش (Dysentery)

پیچش ایک وبائی مرض ہے جو عموماً پینے کے پانی سے ایک شخص سے دوسرے شخص کو لاحق ہوتا ہے۔ عام طور پر بڑی آنت میں سوزش کی بناء پر پیچش کی کیفیت پیدا ہوتی ہے۔ سوزش کی وجہ سے بڑی آنت کی اندرونی سطح پر زخم بن جاتے ہیں۔ پیچش میں مریض کے پیٹ میں مروڑ کے ساتھ ساتھ پاخانے کی حاجت بار بار ہوتی ہے۔ عام طور پر پیچش میں پاخانے کے ساتھ میوکس (Mucus) اور خون ملا ہوتا ہے۔ پاخانے کی حاجت کے ساتھ پیٹ میں شدید قسم کے درد ہوتے ہیں اور بسا اوقات مریض کو بخار کی شکایت ہوجاتی ہے۔ یہ بیماری عام طور پر گرم ممالک میں زیادہ پائی جاتی ہے۔

اسباب

اس مرض کا سبب عموماً بیکٹیریا ہوتا ہے اور اگر پروٹوزا ہو تو یہ امیبائی پیچش کہلاتی ہے۔ یہ جراثیم مریض کے پاخانے میں پائے جاتے ہیں۔ عام طور پر پانی میں یہ جراثیم شامل ہوجاتے ہیں جس کے استعمال سے یہ مرض لاحق ہوجاتا ہے۔ پانی کے ساتھ ساتھ مکھیاں بھی اس مرض کو پھیلانے کا موجب بنتی ہیں اس کے علاوہ کچے پھل، سبزیاں، دودھ اور گندے پانی کے استعمال سے یہ مرض پھیلتا ہے۔

تپ محرقہ (Typhoid)

یہ پانی کے ذریعے پھیلنے والی اہم بیماری ہے۔ اس بخار کو میعادی بخار بھی کہا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ اسے Erotic Fever بھی کہتے ہیں جو ایک خاص قسم کے بیکٹیریا جسے Salmonella کہتے ہیں کے پانی یا دودھ وغیرہ میں شامل ہوجانے سے پھیلتا ہے۔ اس کے علاوہ مکھیاں بھی اس بیماری کو پھیلانے کا موجب بنتی ہیں۔ اس مرض میں سب سے پہلے خشک کھانسی اور سر میں درد ہوتا ہے۔ سستی کے ساتھ ساتھ بھوک کی کمی ہوجاتی ہے۔ شروع میں دست وغیرہ ہوجاتے ہیں۔ مریض کو بخار ہوجاتا ہے۔ دل کی حرکت تیز جبکہ نبض سست ہوجاتی ہے اور پھر ایک ہفتے بعد جسم پر چھوٹے چھوٹے دانے نمودار ہوجاتے ہیں۔ زبان پر سفید میل جم جاتا ہے۔ کمزوری اور نقاہت میں اضافہ ہوجاتا ہے۔ پیشاب بند ہوجاتا ہے۔ انتڑیوں میں زخم ہونے کی وجہ سے بعض اوقات پاخانہ میں خون آتا ہے۔ اس مرض میں سفید دانوں کا روز روز ہونا اور غائب ہوجانا ٹائیفائیڈ کی خاص علامت ہے۔ اس میں بخار

بتدریج بڑھتا ہے۔اگر بخار دن میں 99F ہوتو شام میں 102-101F تک بڑھ جاتا ہے۔

احتیاطی تدابیر

☆ ہیضہ، پیچش اور تپ محرقہ عام طور پر گندگی کی وجہ سے پھیلتے ہیں۔اس لیے صفائی کا خاص خیال رکھنا چاہیئے۔

☆ غذاؤں کے استعمال میں مکمل احتیاط برتنی چاہیئے۔

☆ کچے اور زیادہ پکے ہوئے پھل، سبزیاں اور دیگر اشیاء کے استعمال سے پرہیز کرنا چاہیئے اور ان کو خوب اچھی طرح صاف پانی سے دھوکر استعمال کرنا چاہیئے۔

☆ کھانے پینے کی تمام اشیاء کو گرد وغبار اور مکھیوں سے بچا کر رکھنا چاہیئے۔

☆ پانی کو ابال کر پیا چاہیئے۔

☆ مریض کے زیر استعمال برتن اور دوسری اشیاء کو تندرست انسانوں سے بچا کر رکھنا چاہیئے اور انہیں استعمال کرنے سے پہلے اچھی طرح جراثیم کش ادویات سے دھو لینا چاہیئے۔

☆ زیادہ عرصہ پیٹ خالی نہیں رکھنا چاہیئے کیونکہ ہیضہ کے جراثیم خالی پیٹ میں تیزی سے پرورش پاتے ہیں۔

☆ وبا کے دنوں میں دست آور اشیاء اور ادویات کا استعمال بالکل نہیں کرنا چاہیئے۔

☆ فضلے کو اس طریقے سے ضائع کرنا چاہیئے کہ تندرست انسانوں کی صحت پر برا اثر نہ پڑے۔

☆ مکھیوں کا خاتمہ بھی ان امراض کی روک تھام میں مددگار ثابت ہوتا ہے۔

☆ زود ہضم غذاؤں کا استعمال کیا جائے اور دیر سے ہضم ہونے والی غذاؤں سے پرہیز کرنا چاہیئے۔

ملیریا (Malaria)

ملیریا کے لفظی معنی گندی ہوا کے ہیں۔اس مرض کا سبب ایک خاص قسم کی مادہ مچھر ہے جسے Anopheles کہتے ہیں۔ جب یہ مادہ مچھر کسی انسان کو کاٹتی ہے تو اس کے لعاب دہن میں موجود ملیریا کے جراثیم Plasmodium تندرست انسان کے جسم میں داخل ہو جاتے ہیں جہاں سے وہ جگر میں پہنچ کر نشو ونما پاتے ہیں اور مرض کا موجب بنتے ہیں۔یہ جراثیم خون میں داخل ہو کر سرخ خلیوں کو توڑنا پھوڑنا ہے اسی وجہ سے ملیریا کے مریض میں خون کی کمی واقع ہو جاتی ہے۔

اسباب

چونکہ یہ مرض مچھر کے سبب پھیلتا ہے اس لیے اس مرض سے نجات پانے کے لیے مچھروں کو مارنا بے حد ضروری ہے۔

مچھروں کوختم کرنے کے لیے اختیار کی جانے والی احتیاطی تدابیر میں سب سے زیادہ اہم اس کی افزائش نسل کو روکنا ہے۔مچھر عموماً ٹھہرے ہوئے پانی کے گڑھوں اور جوہڑوں میں انڈے دیتے ہیں اور انہی میں پرورش پاتے ہیں اس لیے غیر ضروری یا استعمال میں نہ آنے والے گڑھوں کوختم کر دینا چاہیئے جبکہ پانی سے بھرے ہوئے گڑھوں اور نالوں میں مٹی کا تیل وغیرہ ڈالنا چاہیئے۔مچھر دانیوں کا استعمال اور تیز ہوا کا انتظام کرنا چاہیئے۔اس کے علاوہ مچھر مار دواؤں کا گاہے بگاہے چھڑکاؤ کرتے رہنا چاہیئے۔

- خناق(Diphtheria)

یہ مرض ایک خاص قسم کے بیکٹیریا سے پھیلتا ہے جسے Corynebacterium diphtheriae کہا جاتا ہے۔اس مرض میں تالو اور گلے کے اندر ورم ہو جاتا ہے جس کی وجہ سے حلق کے اندر ایک خاص قسم کی فاسد جھلی پیدا ہو جاتی ہے۔یہ مرض چھوٹے بچوں میں زیادہ پایا جاتا ہے۔

یہ بیکٹیریا ناک اور گلے کی جھلی پر لگتا ہے۔وہاں گہرے رنگ کی جھلی سی بن جاتی ہے۔خناق کے بیکٹیریا ایک زہریلا مادہ (Toxin) پیدا کرتے ہیں جو خون کے ذریعے سارے جسم میں پھیلتا ہے۔یہ مادہ بافتوں کوختم کر دیتا ہے۔دل کے عضلات اور اعصاب اس کے حملہ سے ختم ہو جاتے ہیں۔یہ بیکٹیریا مریض کے سانس اور فضلہ کے ساتھ خارج ہوتے ہیں اور بآسانی دوسرے افراد تک پہنچ جاتے ہیں۔خناق عام طور پر خناق کے مریض کے پاس بیٹھنے سے پھیلتا ہے یا اس کے زیر استعمال چیزوں کے استعمال کرنے سے اس کے علاوہ ہوا اور خوراک کے ذریعے بھی یہ مرض پھیلتا ہے۔یہ مرض زیادہ تر گرم علاقوں میں پایا جاتا ہے۔

احتیاطی تدابیر

جہاں تک ممکن ہو سکے مریض کو ڈفتھیریا کے انجکشن لگوانے چاہئیں۔مریض کو دوسرے لوگوں سے مکمل طور پر علیحدہ رکھنا چاہیئے اور مریض کے زیر استعمال اشیاء کو جراثیم کش ادویات سے اچھی طرح دھو لینا چاہیئے تاکہ دوسرے لوگ اس سے محفوظ رہ سکیں۔ مریض کو جس کمرے میں رکھا جائے اس میں آمد و رفت کا معقول انتظام ہونا چاہیئے۔مریض کو بالکل سیدھا لیٹنا چاہیئے اور اسے زیادہ حرکت نہیں دینی چاہیئے تاکہ مریض کے دل کو مکمل آرام مل سکے۔

- نزلہ زکام

نزلہ وزکام سے شاید ہی کوئی شخص محفوظ رہتا ہے۔گھر میں ایک کو شروع ہو تو پورا گھر ہی بیمار ہو جاتا ہے۔اس بیماری کی وجہ وائرس کی ایک قسم ہوتی ہے۔یہ وائرس ہوا کے ذریعے ہمارے اعضائے تنفس میں داخل ہو جاتا ہے اور ان کو نقصان پہنچاتا ہے۔ نزلہ وزکام کے وائرس کو ختم کرنے کی کوئی دوا نہیں ہے۔تاہم اس مرض میں زیادہ سے زیادہ آرام کرنا ضروری ہے۔یہ مرض بذات خود خطرناک نہیں ہے البتہ بعض اوقات اس کے دوران دوسری قسم کے جرثومے حملہ آور ہو کر انسان کو مزید بیمار کر دیتے ہیں۔

● ٹی بی یا تپ دق

ٹی بی ایک نہایت ہی مہلک مرض ہے جس کا سبب ایک خاص قسم کا جرثومہ بیکٹیریا ہوتا ہے جسے Mycobacterium Tuberculosis کہتے ہیں۔اس بیماری کی کئی اقسام ہیں جو جسم کے مختلف حصوں کو متاثر کرتی ہیں مثلاً پھیپھڑوں کی ٹی بی' آنتوں کی ٹی بی'ہڈیوں کی ٹی بی وغیرہ لیکن اس کا زیادہ تر اثر پھیپھڑوں پر ہوتا ہے۔پھیپھڑوں کی ٹی بی کی صورت میں مریض جب کھانستا ہے تو اس کے کھانسنے'بولنے' چھینکنے سے اس مرض کے جراثیم ہوا میں شامل ہو جاتے ہیں اور دوسرے تندرست انسان تک پہنچ جاتا ہے۔ٹی بی کے جراثیم میں بہت زیادہ قوت مدافعت ہوتی ہے اس لیے یہ کئی ماہ تک خشک تھوک کی صورت میں بھی زندہ رہتا ہے۔

اس مرض کی علامات بہت آہستہ آہستہ ظاہر ہوتی ہیں پہلی اسٹیج میں خشک کھانسی ہوتی ہے۔کمزوری'وزن میں کمی'سینے میں کھانسنے سے درد اور بعض اوقات بلغم میں خون کا اخراج شروع ہو جاتا ہے۔اس حالت میں مریض کو شام کے وقت ہلکا سا بخار بھی ہوتا ہے۔دوسری اسٹیج میں اس حالت میں اضافہ ہو جاتا ہے۔کھانسی اور بلغم کے اخراج میں اضافہ ہو جاتا ہے۔بھوک کم ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے جسمانی کمزوری ہو جاتی ہے۔شام کے وقت جاڑے کے ساتھ بخار ہو جاتا ہے۔بخار کی اس حالت میں سانس لینے میں دقت ہوتی ہے۔

تیسری اسٹیج میں بخار کی شدت میں اضافہ ہو جاتا ہے۔جس کی وجہ سے پھیپھڑوں میں سوراخ ہو جاتے ہیں۔کھانسی میں شدت اور بلغم میں پیپ کی آمیزش ہو جاتی ہے۔بخار کی شدت میں اضافہ ہو جاتا ہے۔بھوک بالکل ختم ہو جاتی ہے۔دست آنا شروع ہو جاتے ہیں اور زیادہ کمزوری کی وجہ سے مریض سوکھ کر کانٹا بن جاتا ہے اور اس حالت میں مریض کی موت واقع ہو جاتی ہے۔

احتیاطی تدابیر

☆ چونکہ یہ مرض بہت آہستگی سے بڑھتا ہے اس لیے علامات ظاہر ہونے پر ڈاکٹر سے رجوع کرنا چاہیئے۔

☆ مریض کو مکمل آرام اور محنت کے کام سے پرہیز کرنا چاہیئے۔مریض کو ایسے کمرے میں رکھنا چاہیئے جہاں پر ہوا کی آمدورفت اور سورج کی روشنی کا معقول انتظام ہو۔مریض کو زود ہضم غذا کا استعمال کروانا چاہیئے۔

☆ مریض کے کمرے کو روزانہ گرم پانی سے دھونا چاہیئے اور جراثیم کش ادویات بھی ڈال دینی چاہئیں۔

☆ مریض کو چاہیئے کہ وہ تھوکنے کے لیے مومی کاغذ کی تھیلیاں استعمال کرے تاکہ تھوک کو بآسانی ٹھکانے لگایا جا سکے۔

☆ دودھ استعمال کرتے وقت اس کو خوب ابال کر استعمال کرنا چاہیئے۔

☆ تپ دق کے مریض کو تندرست لوگوں سے الگ رکھنا چاہیئے جیسے کہ ٹی بی سینی ٹوریم۔مریض کے زیر استعمال برتنوں کو گرم پانی اور جراثیم کش ادویات سے دھولینا چاہیئے۔

خسرہ (Measles)

بچوں کی عام بیماری ہے۔خسرہ وائرس کے سبب پھیلتا ہے۔اس مرض میں مبتلا ہونے کا خطرہ 2 سے 15 برس تک کی عمر میں ہوتا ہے۔عموماً جسے ایک دفعہ خسرہ ہو جاتا ہے اس دوبارہ نہیں ہوتا تاہم بعض اوقات یہ ایک سے زیادہ مرتبہ بھی ہو جاتا ہے۔اس کے علاوہ کبھی کبھار بالغ افراد بھی اس مرض میں مبتلا ہو جاتے ہیں۔

خسرہ کی علامتوں میں سے نمایاں علامات بدن اور چہرہ پر باریک دانے نکلنا' ہلکا بخار اور گلے کے Slivary Gland کا سوج جانا ہے خسرہ کے جراثیم کے جسم میں داخل ہونے کے پندرہ روز کے بعد یہ علامات ظاہر ہوتی ہیں خسرہ کے مرض میں آنکھوں اور ناک سے پانی بہتا ہے جس میں خسرہ کے جراثیم ہوتے ہیں اور اسی پانی کی وجہ سے جراثیم دوسرے لوگوں کو لگ جاتا ہے۔اگر خسرہ کسی حاملہ عورت کو حمل کے ابتدائی ماہ میں ہو جائے تو اس کے بچے پر اس کے بہت برے اثرات مرتب ہو سکتے ہیں۔

احتیاطی تدابیر

☆ چونکہ یہ نہایت اہم متعدی مرض ہے اس لیے اگر کوئی شخص اس مرض میں مبتلا ہو جائے تو اس کو فوراً تندرست لوگوں سے علیحدہ کر دینا چاہیئے۔

☆ مریض کو زیادہ سے زیادہ آرام کروانا چاہیئے اور اسے سردی سے بچانا چاہیئے۔کمرے میں حرارت کا معقول انتظام ہونا چاہیئے۔

☆ غذا زود ہضم ہونی چاہیئے۔مریض کو ٹھنڈے پانی سے پرہیز کرنا چاہیئے اور گرم غذاؤں کا استعمال کرنا چاہیئے۔

☆ مریض کے جسم کو روزانہ گرم تولیے سے صاف کرنا چاہیئے۔

● کالی کھانسی

کالی کھانسی کا شکار عام طور پر بچے ہوتے ہیں۔کالی کھانسی کا سبب بننے والے بیکٹیریا کا نام Bordetella pertusis ہے۔یہ بیکٹیریا اعضائے تنفس کو نقصان پہنچاتا ہے اس جرثومے کی موجودگی کی وجہ سے پھیپڑوں میں بہت بلغمی مواد پیدا ہوتا ہے جس کی وجہ سے شدید کھانسی آتی ہے۔یہ کھانسی اتنی شدید ہوتی ہے کہ سانس لینے کا موقع نہیں ملتا اور جب کھانسی رکتی ہے تو ایک دم گہرا سانس آتا ہے اور حلق سے عجیب آواز نکلتی ہے۔ایک سال سے کم عمر کے بچے عموماً اس مرض کی وجہ سے موت کا شکار ہو جاتے ہیں۔اس مرض سے بچاؤ کے ٹیکے پیدائش کے فوراً بعد لگوا لینے چاہئیں۔

کن پیڑے (Mums)

یہ مرض بھی عموماً بچوں میں پایا جاتا ہے۔ اکثر بالغ بھی اس میں مبتلا ہو جاتے ہیں۔ عموماً ایک دفعہ یہ مرض ہو جائے تو عمر بھر کے لیے جسم میں اس کے خلاف اجسام یا مادے پیدا ہو جاتے ہیں جس کی وجہ سے یہ مرض دوبارہ نہیں ہوتا۔ اس کے جراثیم سانس کے ذریعے ایک سے دوسرے انسان میں منتقل ہوتے ہیں اور ہوا اس کا ذریعہ ہے۔ اس مرض میں بخار ہو جاتا ہے۔ سلائیوری گلینڈز (Salivary Glands) پھول جاتے ہیں۔ 4 سے 10 روز تک یہی علامات قائم رہتی ہیں اس دوران یہ مرض مریض سے بآسانی دوسروں کو لگ سکتا ہے۔ اگر بالغ لوگوں کو کن پیڑے ہو جائیں تو عین ممکن ہے کہ وہ افزائش نسل کی صلاحیت سے محروم ہو جائیں تاہم بچپن میں بچوں کو کن پیڑے ہو جائیں تو ایسا نہیں ہوتا اس لیے بڑی اور چھوٹی عمر کے بچوں کو ٹیکے لگوا لینے چاہئیں۔

● پولیو (Polio)

یہ ایک ایسا مرض ہے جس میں انسان معذور ہو جاتا ہے۔ پولیو کی وجہ تین قسم کے وائرس ہیں۔ تینوں اقسام سے مختلف قسم کا پولیو ہوتا ہے۔ پولیو کی ایک قسم کے حملہ سے فالج بلکہ بعض اوقات موت بھی واقع ہو جاتی ہے۔ یہ وائرس اعصاب پر حملہ آور ہوتا ہے۔ دوسرے دونوں وائرس نظام ہضم پر حملہ کرتے ہیں اور اتنے خطرناک نہیں ہوتے۔ یہ مرض عموماً 1 سے 12 سال کی عمر میں ہوتا ہے۔ پولیو کے جراثیم مریض کے فضلہ سے مکھیوں وغیرہ کے ذریعے ایک انسان سے دوسرے انسان تک پہنچتے ہیں۔

احتیاطی تدابیر

اس مرض سے بچاؤ کے لیے مندرجہ ذیل احتیاطی تدابیر اختیار کرنی چاہئیں۔

☆ احتیاطی تدابیر کے طور پر سب سے پہلے مریض کو دوسرے تندرست افراد سے الگ کر دینا چاہیئے تاکہ دوسرے افراد اس مرض سے محفوظ رہ سکیں۔

☆ مریض کے پاخانہ پیشاب کو ٹھکانے لگانے کا معقول انتظام ہونا چاہیئے بلکہ بہتر ہے کہ اس کو جلا دیا جائے۔

☆ بچوں کو بہت زیادہ محنت سے بچانا چاہیئے تاکہ ان کی قوت مدافعت مضبوط رہے اس لیے اچھی غذا اور طاقت ور چیزوں کا استعمال کروانا چاہیئے۔

☆ پینے کا پانی صاف اور ابال کر استعمال کرنا چاہیئے۔

● تشنج (Tetanus)

یہ مرض ایک بیکٹیریا (Clostridium Tetanus) سے ہوتا ہے جو مٹی میں رہتے ہیں۔ یہ کافی سخت جان جراثیم ہیں

اور مٹی میں برسوں زندہ رہتے ہیں ۔ جب جلد چوٹ یا زخم سے کٹ جائے تو اس زخم کے راستے یہ جراثیم انسان کے خون میں داخل ہو جاتے ہیں جہاں یہ زہریلے مادے (Toxin) خارج کرتے ہیں جو سارے جسم میں پھیل جاتا ہے ۔ یہ Toxin اعصاب کو متاثر کرتے ہیں ۔ اعصاب کے متاثر ہونے سے جسم کی عضلاتی حرکت متاثر ہوتی ہے ۔ خاص طور پر جبڑے کی حرکت اور سانس لینے کے اعضاء کی حرکت متاثر ہو جائے تو موت واقع ہو جاتی ہے ۔ اس مرض کے علاج کے لیے تشنج کے ٹیکے لگائے جاتے ہیں ۔

4- حفاظتی ٹیکوں کا قومی پروگرام اور اس میں شامل ٹیکوں کا تعارف

تعریف

متعدی امراض سے بچاؤ کے لیے ان کے خلاف ادویات کا استعمال کیا جاتا ہے۔عموماً یہ ادویات انجکشن کی صورت میں دی جاتی ہیں جنہیں حفاظتی ٹیکے کہا جاتا ہے۔ان حفاظتی ٹیکوں یا دوائیوں کا فائدہ یہ ہے کہ جسم میں ایک مدت کے لیے اسے اجسام یا مادے (انٹی باڈیز) پیدا ہو جاتے ہیں جو جسم میں داخل ہونے والے جراثیم (انٹی جن) کو مار دیتے ہیں۔یہ حفاظتی ٹیکے قومی پروگرام کے مطابق EPI (Expendable Program of Immunization) میں شامل ہیں اور گورنمنٹ کی طرف سے مفت میں لگائے جاتے ہیں۔یہ عمر کے مختلف حصوں میں دیئے جاتے ہیں۔پروگرام مندرجہ ذیل ہے۔اس پروگرام پر عمل کر کے بچوں کو بہت سے متعدی امراض سے بچایا جا سکتا ہے۔

عمر	دوا
پیدائش کے وقت	بی سی جی (تپ دق کا ٹیکہ)
3ماہ کی عمر میں	DPTاور پولیو کی ویکسین کے قطرے
7ماہ کی عمر میں	DPT
9ماہ کی عمر میں	خسرہ کا ٹیکہ
1سال کی عمر میں	چیچک کا ٹیکہ
2سال کی عمر میں	DPTاور پولیو کی ویکسین کے قطرے
5سال کی عمر میں	DPTاور پولیو کی ویکسین کے قطرے

5- علاج کے مروجہ طریقے

تاریخ حتمی طور پر ہمیں یہ بتانے سے قاصر ہے کہ انسان نے روئے زمین پر کب قدم رکھا لیکن اس بات میں کوئی شک نہیں کہ جب انسان دنیا میں آیا تو اردگرد کے ماحول اور فطرت کی رنگینیوں نے اس کی توجہ اپنی طرف کھینچی۔ دوسری چیزوں کے علاوہ بیماری اور موت نے اس کے لیے سوچ کی نئی راہیں کھول دیں۔ وہ کسی طرح بھی مدت تک تندرست وتوانا رہ کر دنیا میں رہ سکتا ہے۔ اس کی اسی سوچ نے میڈیکل سائنس کو جنم دیا۔ یہ سائنس کا وہ شعبہ ہے جس میں انسان کی تندرستی اور بیماری کو زیر بحث لایا گیا ہے۔ ایک عرصے سے اہل علم وحکمت قدرت کے اس عظیم شاہکار (انسان) کو سمجھنے کی کوشش کر رہے ہیں۔ انسانی جسم کی ساخت کو قدرت نے اتنا پیچیدہ اور پر حکمت بنایا ہے کہ اپنی تمام تر کوششوں کے باوجود آج بھی انسان کا علم اپنے متعلق ادھورا ہے۔ اس کو سمجھنے کے لیے دوسرے طبعی علوم اناٹومی، فزیالوجی، بیالوجی، پیتھالوجی وغیرہ معرض وجود میں آئے۔ تاہم وقت گزرنے کے ساتھ انسان نے شعبہ طب میں نمایاں کامیابی حاصل کیں اور بنی نوع انسان کو اہل حکمت نے بے شمار بیماریوں سے نجات دلائی۔

اب تک جو طریقہ علاج اپنائے گئے ان میں سے چند طریقہ علاج کے متعلق مختصراً معلوم ہونا چاہیئے۔

5.1- ایلوپیتھی یا جدید طریقہ علاج

ایلوپیتھی علاج بالضد کی قائل ہے۔ یعنی بیماری کو دوا کی طاقت سے دبا دینا۔ ایلوپیتھی کے نزدیک بیماری کی وجہ زیادہ تر مخصوص قسم کے جراثیم ہوتے ہیں۔ اس میں شک نہیں کہ علم الجراثیم سے بیماریوں کی روک تھام میں کافی مدد ملی ہے لیکن انسانی جسم سے متعلق جراثیم کا نظریہ کلی طور پر کامیاب نہیں ہوسکتا۔ یہ نظریہ کہ یہ بیماری کا سبب بنتے ہیں اور انہیں جراثیم کش ادویات سے ختم کر دیا جائے، انسانی جسم کے لیے بعض اوقات نقصان کا باعث بھی بنتا ہے۔ تحقیقات سے یہ بات بھی ثابت ہوچکی ہے کہ انسانی جسم کے اندر ایک ایسا نظام موجود ہے جو جسم میں پیدا ہونے والے نقصان دہ جراثیم کو ختم کر دیتا ہے لہٰذا جراثیم کش ادویات جہاں نقصان پہچانے والے جراثیم کو ختم کرتی ہیں وہاں اس نظام کی بھی توڑ پھوڑ کر دیتی ہیں جو ان جراثیم کو روکنے کے لیے ضروری ہے۔

5.2- طب (طب یونانی)

طب یونانی کا بنیادی فلسفہ یہ ہے کہ جسم انسانی میں چار خصلتیں پائی جاتی ہیں جنہیں خون بلغم، سودا اور صفرا کے نام دیئے گئے ہیں۔ یہ چار خصلتیں اپنے علیحدہ علیحدہ خواص رکھتی ہیں۔ جب جسم میں ان کے توازن میں فرق پیدا ہوتا ہے اور ان میں کمی بیشی ہوتی ہے تو اس وقت بیماری کا ظہور ہوتا ہے۔ طب یونانی میں علاج کا فلسفہ یہ ہے کہ جب فاسد مادے جسم میں جمع ہو جاتے ہیں تو ان کے باعث جسم کا توازن بگڑ جاتا ہے۔ اگر انہیں دوا کے ذریعے پکا کر اسہال کے ذریعے خارج کر دیا جائے تو تندرستی بحال ہو

جاتی ہے۔گویا بیماری کی حالت میں جسم سے خون نکال کر مریض کو تندرست کرنے کی کوشش کی جاتی ہے۔طب یونانی میں ادویات کی درجہ بندی انہی خطوط پر کی جاتی ہے یعنی دواؤں کو گرم،سرد،صفراوی یا بلغمی مزاجوں وغیرہ میں تقسیم کر دیا گیا ہے۔طب یونانی میں کئی طبیب ایلوپیتھی کی طرح ایک وقت میں کئی ادویات کا مرکب مریضوں کے لیے تجویز کرتے ہیں۔مریض کی انفرادیت کے لحاظ کو بظاہر چار خرابیوں کے مطابق رکھا جاتا ہے لیکن اس پر عمل کرنے کے لیے کوئی مستند اصول وضع نہیں کیے گئے ہیں۔

5.3- ہومیوپیتھی

ہومیوپیتھی اس نظریے پر یقین رکھتی ہے کہ مریض کو عارضی یا وقتی سکون بخشنے کی بجائے اس کی بیماری کو مستقل طور پر ٹھیک کیا جائے۔ہومیوپیتھی طریقہ علاج کے موجد ڈاکٹر ہانیمن (1755ء تا 1843ء) نے اپنے دور میں مروجہ طریقہ ہائے علاج کا مطالعہ کیا اور آخر کار اس نتیجے پر پہنچے کہ ان کی بنیاد ہی سرے سے غلط نظریات پر رکھی گئی ہے۔اس نے دنیا کے سامنے یہ حقیقت رکھی کہ انسان صرف گوشت پوست اور دوسرے مادی اجزاء کا مرقع نہیں بلکہ اس کے اندر ایک اور قوت ہے جسے اس نے قوت حیات کا نام دیا۔جب اس قوت میں کوئی خلل واقع ہوتا ہے تو راہ اعتدال سے ہٹ کر اپنا توازن کھو بیٹھتی ہے جس کے نتیجے میں انسانی جسم کا سارا نظام درہم برہم ہو جاتا ہے یہ کہ بیماری کی ابتداء انسانی جسم کے کسی عضو سے نہیں بلکہ قوت حیات میں بگاڑ سے ہوتی ہے۔

قوت حیات کیونکہ غیر مادی ہے اس لیے اس کو دوبارہ متوازن حالت میں لانے کے لیے دوا بھی غیر مادی ہونی چاہیئے چنانچہ دوا کی تقلیل وتخفیف کا طریقہ ہومیوپیتھی کا طرہ امتیاز ہے۔تقلیل شدہ دوا میں اتنی قوت پیدا ہو جاتی ہے کہ وہ مادی جسم کی رکاوٹوں کو عبور کر کے روحانی قوت حیات تک جا پہنچتی ہے اور اس کے روگ کو دور کر کے راہ اعتدال پر لاتی ہے جس سے انسان دوبارہ مکمل صحت سے ہم کنار ہو جاتا ہے۔

ہومیوپیتھی کے بنیادی اصول میں دوا کا باعمل ہونا،واحد دوا سے مریض کا علاج کرنا،دوا کو قلیل مقدار میں استعمال کرنا،مریض اور دوا کی انفرادیت کا خیال رکھنا اور دواؤں کی تندرست انسانوں پر آزمائش وغیرہ شامل ہیں۔یہ ایسے اصول ہیں جن پر اس طریقہ علاج کی پوری عمارت کھڑی ہے۔

5.4- آریوویدک

آریوویدک قدیم ہندی طریقہ علاج ہے جس کے مفہوم کو ہندوؤں کی مقدس کتاب ''ویدہ'' میں بیان کیا گیا ہے۔اس علاج کا بنیادی طور پر مذہب اور فلاسفی سے گہرا تعلق ہے۔اس علاج کا مقصد زندگی میں اضافہ کرنا ہے اور یہ تبھی ممکن ہے جب انسان کی روح کے ساتھ جسم بھی تندرست ہے۔اس مقصد کے لیے یوگا کی ورزشوں کو بیماریوں کے لیے فائدہ مند قرار دیا جاتا ہے۔ان ورزشوں سے دو طرح کے فائدے حاصل ہوتے ہیں۔جسم کے افعال کی کارکردگی قائم رہتی ہے اور جسمانی توازن بھی پیدا ہوتا

ہے۔ان فوائد کی بدولت انسان چاق وچوبند نظر آتا ہے اور اعضاء تنفس اور دیگر اعضاء پر بھی اثر پڑتا ہے جس سے بیماریوں کے خلاف قوت مدافعت میں اضافہ ہوتا ہے۔

قدیم ہندو نظریے کے مطابق چونکہ دنیا میں ہر چیز پانچ اجزاء آگ'پانی 'زمین اور ایتھر سے مل کر بنی ہیں اور یہ ہی نظریہ آریوویدک میں بھی اپنایا گیا ہے۔اس طریقہ علاج کے مطابق خوراک میں بھی پانچ بنیادی اجزاء ہیں جن کے باہمی ملاپ سے خوراک میں مختلف خصوصیات پیدا ہوتی ہیں جس میں سب سے اہم جزو ذائقہ ہے جو جسمانی طور پر مختلف اثرات ظاہر کرتا ہے مثلاً میٹھا ذائقہ خون اور گوشت کی نشو ونما کرتا ہے۔اسی طرح مختلف ذائقوں کی مختلف خصوصیات ہوتی ہیں۔آریوویدک میں ذائقے کے اس نظریے کو خوراک اور ادویات کے چناؤ میں بہت اہمیت حاصل ہے۔

5.5- آکوپنکچر یا چائنہ طریقہ علاج

یہ ایک بہت پرانا طریقہ علاج ہے جو سب سے پہلے چائنہ میں استعمال میں لایا گیا یہ تقریباً 3 ہزار سال قبل مختلف بیماریوں سے نجات پانے کے لیے استعمال کیا گیا۔قدیم چینیوں کے نظریے کے مطابق آکوپنکچر کے 365 نکات بارہ راستوں کے ذریعے انسانی جسم کے مختلف اعضاء پر پھیلے ہوتے ہیں اور جسمانی نظام کو ایک ان دیکھی طاقت جسے چی Chi کا نام دیا گیا ہے کنٹرول کرتی ہے۔ان بارہ راستوں کے ذریعے پورے جسم میں گردش کرتی رہتی ہے۔

آکو کے معنی ہیں'سوئی'اور پنکچر کے معنی ہیں''چھید''اس لحاظ سے اس علاج میں مختلف دھاتوں کی بنی ہوئی مختلف سائز کی سوئیوں کو جسم کے مخصوص کردہ حصوں میں چھید کر کے علاج کیا جاتا ہے جب جسم کے کسی ایک عضو میں سوئی کو داخل کیا جاتا ہے تو اس کے اثرات مختلف اعضاء پر ظاہر ہوتے ہیں مثلاً اگر بازو میں سوئی چبھوئی جائے تو پیٹ کے افعال پر اثر پڑتا ہے۔

5.6- روحانی طریقہ علاج

اس طریقہ علاج میں ہر مذہب کے لوگ اپنے عقیدے کے مطابق دعا اور وظائف سے علاج کرتے ہیں جس سے نہ صرف یہ کہ انسانی قوت مدافعت میں اضافہ ہوتا ہے بلکہ یہ بیماری سے لڑنے کی صلاحیت میں اضافہ کرتا ہے اور بیماری سے نجات ملتی ہے۔

5.7- خود آزمائی نمبر 1

؟	1 ایلوپیتھی اور ہومیوپیتھی طریقہ علاج کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں۔متقابلی جائزہ لیں۔
؟	2 چائنہ طریقہ علاج کو آکوپنکچر کیوں کہا جاتا ہے۔

6- گھریلو فضلہ اور اس کا مناسب انتظام
(Disposal of Wastes)

6.1- تعریف

ایسی تمام اشیاء جو ایک انسان کی ضرورت کو پورا کرنے کے بعد بیکار ہو جائیں فضلہ کہلاتی ہیں۔ عام طور پر غلاظت سے مراد کوڑا کرکٹ، گرد و غبار، گھاس پھونس، ردی کاغذ، کارخانوں کا ناکارہ کیمیائی مواد گلی سڑی سبزیاں، پھل اور پتے وغیرہ شامل ہیں۔ اس کے علاوہ انسانوں اور جانوروں کا پیشاب، پاخانہ اور گوبر وغیرہ بھی اس میں شامل ہیں۔

6.2- نقصانات

اگر غلاظتیں زیادہ مقدار میں جمع ہو جائیں تو انسانی صحت کے لیے مضر ہوتی ہیں۔ ان تمام غلاظتوں کو صحیح طریقے سے اکٹھا کرنا اور شہری آبادی سے دور لے جا کر بے ضرر بنانا ایک اہم مسئلہ ہے اگر یہ غلاظتیں زیادہ عرصہ پڑی رہیں تو ان میں گلنے سڑنے کا عمل شروع ہو جاتا ہے جس سے ہر طرف بدبو پھیل جاتی ہے۔ ایسی جگہوں پر مکھیوں اور مچھروں کی بھرمار ہو جاتی ہے۔ اس کے علاوہ مختلف قسم کے جراثیم بھی پرورش پانا شروع کر دیتے ہیں۔ اس لیے عام طور پر دیکھا گیا ہے کہ جہاں پر صفائی کا معقول انتظام نہ ہو وہاں پر مختلف قسم کے وبائی امراض پھیلنے کا زیادہ امکان ہوتا ہے۔ اس لیے ضروری ہے کہ ان غلاظتوں کو دور کرنے کے لیے مناسب اور مستقل طریقے اپنائے جائیں تا کہ مختلف قسم کے امراض سے محفوظ رہا جا سکے۔

6.3- غلاظتوں کو دور کرنے کے طریقے

عام طور پر غلاظتوں کو دور کرنے کے مندرجہ ذیل طریقے اپنائے جاتے ہیں۔

(الف) خشک ذرائع (ب) پانی والے ذرائع

(الف) خشک ذرائع

خشک ذرائع سے مراد غلاظت کو رفع کرنے کے لیے ایسے طریقے ہیں جن میں پانی کا استعمال نہیں کیا جاتا بلکہ گھروں کا کوڑا کرکٹ ردی کاغذ اور پھلوں کے چھلکے، گوبر، پاخانہ وغیرہ کو ڈسٹ بن میں یا پھر کسی ایک جگہ پر اکٹھا کر لیا جاتا ہے۔ شہروں میں

کارپوریشن کی گاڑیاں ان ڈسٹ بن کو خالی کر کے آبادی سے دور لے جاتی ہیں اور پھر انہیں مندرجہ ذیل طریقوں سے ضائع کیا جاتا ہے ۔

(i) گڑھوں کا بھرنا (ii) خندقوں میں بھرنا (iii) جلا کر ختم کرنا

(i) گڑھوں میں بھرنا

اس طریقہ میں کوڑا کرکٹ عام طور پر شہروں کے قریب ایسی جگہوں پر جہاں بڑے بڑے گڑھے موجود ہوں ان غلاظتوں کو ان گڑھوں میں ڈال دیا جاتا ہے۔ پھر ان غلاظتوں کے اوپر مٹی ڈال دی جاتی ہے۔ اس میں یہ احتیاط لازم ہے کہ جہاں پر یہ غلاظتیں گڑھوں میں بھری جائیں وہ آبادی سے دور ہوں کیونکہ ان غلاظتوں پر مکھیاں اور مچھر وغیرہ پرورش پاتے ہیں اس لیے اگر یہ شہروں کے نزدیک ہوں گے تو اس سے شہری آبادی میں مختلف قسم کے امراض پھیلنے کا خدشہ رہتا ہے ۔

(ii) خندقوں میں بھرنا

یہ طریقہ پہلے طریقے سے ملتا جلتا ہے ۔ پرانے طریقے میں قدرتی طور پر موجود گڑھوں میں غلاظتوں کو دبا دیا جاتا ہے جبکہ اس طریقے میں خندقیں کھود کر غلاظتوں کو زمین میں دبا کر ضائع کیا جاتا ہے۔ اگر گندگی کو اکٹھا کرنے کا مناسب بندوبست نہ ہو تو خندقیں کھود کر انہیں زمین میں دفن کر دیا جاتا ہے ۔ اس لیے زمین کے وسیع رقبے کی ضرورت ہوتی ہے ۔ خندقوں کو کھودتے وقت یہ احتیاط لازم ہے کہ یہ خندقیں شہری آبادی سے دور ہوں اور اس کے ساتھ ساتھ یہ خندقیں سطح زمین سے بھی اونچی ہوں ۔ اس طریقہ سے غلاظتیں دور کرنے کے لیے 30 سنٹی میٹر کے فاصلے پر 60 سینٹی میٹر چوڑی اور 45 سینٹی میٹر گہری خندقیں کھود کر ان میں گندگی کی 30 سینٹی میٹر موٹی تہہ بچھا دی جاتی ہے اور اس کے اوپر مٹی ڈال کر برابر کر دیا جاتا ہے ۔ کچھ عرصہ بعد اس سے اعلیٰ قسم کی کھاد تیار ہو جاتی ہے ۔

(iii) جلا کر ختم کرنا

اس طریقے میں گندگی اور کوڑا کرکٹ کو جلا کر ختم کیا جاتا ہے اس کے لیے ضروری ہے کہ جو غلاظتیں جلائی جائیں وہ خشک حالت میں ہوں اور ان میں ایسے اجزاء کا پایا جانا ضروری ہے جو جلنے میں مدد دیں ۔ اگر گیلی اشیاء کو جلایا جائے تو وہ بہت زیادہ دھواں پیدا کرتی ہیں جو نقصان دہ ہوتا ہے ۔ اس طریقے میں سب سے پہلے خشک قسم کا کوڑا کرکٹ خاکروب گلی محلوں سے اٹھا کر میونسپلٹی کی گاڑیوں میں ڈال کر شہر سے باہر لے جاتے ہیں ۔ وہاں پر اس کوڑے کرکٹ کو دو طریقوں سے جلا کر ضائع کیا جاتا ہے ۔ پہلے طریقے میں کسی کھلی جگہ پر کوڑے کرکٹ کا ڈھیر لگا کر اس کو آگ لگا دی جاتی ہے جبکہ دوسرے طریقہ میں اینٹوں کی ایک خاص قسم کی بھٹی بنائی جاتی ہے ۔ اس میں کوڑے کو ڈال کر آگ لگا دی جاتی ہے ۔ جلنے کے عمل سے اس کوڑے کرکٹ کے نامیاتی مادے

جل کر نائٹروجن اور کاربن کی صورت اختیار کر لیتے ہیں جبکہ غیر نامیاتی مادے کنکر کی صورت اختیار کر لیتے ہیں۔

(ب) پانی والے ذرائع (Water Carriage System)

اس سے مراد غلاظت دور کرنے کے ایسے طریقے ہیں کہ جن میں پانی کا استعمال بہت زیادہ کیا جاتا ہے۔حفظان صحت کے نقطہ نظر سے غلاظتوں کو پانی کے ذریعے بہا کر دور کرنا خشک طریقے کی نسبت بہتر طریقہ ہے کیونکہ خشک طریقے میں غلاظتوں کو رفع کرنے کے واسطے جو طریقے اپنائے جاتے ہیں اس سے بھی انسانی صحت کو نقصان کا احتمال ہوتا ہے۔مثلاً جب غلاظتوں کو جلایا جاتا ہے تو دھواں پیدا ہوتا ہے جو انسانی صحت کے لیے مضر ہے اسی طرح اگر کوڑا کرکٹ کو دبا دیا جائے تو بھی مختلف قسم کے جراثیم پیدا ہو جاتے ہیں جو انسانی صحت کے لیے نقصان دہ ہوتے ہیں۔پانی کے ذریعے گندگی کو بہانے کے واسطے مندرجہ ذیل طریقے اپنائے جاتے ہیں۔

(i) فلش سسٹم (ii) سیورج سسٹم (iii) سپٹک ٹینک (iv) ڈرینج سسٹم

(i) فلش سسٹم

پانی کے ذریعے غلاظتوں کو دور کرنے کا یہ سب سے عام اور کم وقت لینے والا صاف ستھرا طریقہ ہے۔اس طریقے میں پانی کی وافر مقدار میں ضرورت ہوتی ہے۔اس لیے جس جگہ پر پانی کی قلت ہو وہاں پر طریقہ کار آمد نہیں ہوتا۔اس طریقہ میں گندہ پانی اور غلاظتیں پانی کے بہاؤ کے ساتھ پائپوں میں سے گزر کر زمین دوز نالوں میں پہنچتی ہیں۔اس طریقے میں زمین سے تھوڑا اونچا چبوترہ سا بنایا جاتا ہے جس میں WC (Water Closet) لگا دیا جاتا ہے۔اس WC کے نچلے سرے کو ایک s نما پائپ سے ملا کر پانی کی نکاسی والے پائپ سے جوڑ دیا جاتا ہے۔اس S نما پائپ کو Water Seal کہتے ہیں۔اس میں پانی جمع رہتا ہے۔پانی کے ذریعے غلاظتوں کو بہانے کے لیے ٹینکی استعمال کی جاتی ہے جس کے ساتھ ایک ہینڈل لگا ہوتا ہے جس کو دبانے سے پانی ٹینکی سے پائپ کے ذریعے WC میں آجاتا ہے اور WC سے مختلف غلاظتوں کو اپنے ساتھ بہا کر مختلف پائپوں سے گزرتا ہوا زمین دوز نالے میں پہنچ جاتا ہے۔

(ii) سیورج سسٹم

اس طریقے میں گھروں سے چھوٹی نالیوں یا پائپوں کے ذریعے غلاظتیں محلے کی بڑی نالی میں اور گلی محلے کی بڑی نالیوں سے شہر کے بڑے گندے نالے میں جا کر ملتی ہیں۔اس کے بعد جو شہر سمندر کے قریب واقع ہوتے ہیں وہاں پر شہروں کا یہ گندہ پانی سمندر میں ڈال دیا جاتا ہے۔اس طرح اگر کوئی شہر دریاؤں کے قریب ہو تو ایسی صورت میں یہ غلاظتیں دریاء میں بہا دی جاتی ہیں۔ دریا میں غلاظتوں کو بہانا درست طریقہ نہیں ہے کیونکہ بعض جگہوں پر دریاؤں کا پانی لوگ اپنے استعمال میں لاتے ہیں۔

(iii) سپٹک ٹینک (Septic Tank)

گندگی کو ٹھکانے لگانے کے لیے Septic Tank کا طریقہ موزوں خیال کیا جاتا ہے۔اس طریقہ کے تحت سب سے پہلے ہر قسم کی غلاظتوں کو ایک تالاب میں جمع کیا جاتا ہے جہاں پر کچھ عرصہ کے لیے ان غلاظتوں کو پڑا رہنے دیا جاتا ہے۔کچھ عرصہ پڑا رہنے سے ٹھوس اجزاء تہہ نشین ہونا شروع ہو جاتے ہیں۔ان غلاظتوں میں کچھ عرصہ بعد جراثیم پیدا ہونا شروع ہو جاتے ہیں۔یہ جراثیم ان غلاظتوں میں موجود ٹھوس اجزاء کو ختم کر کے مائع میں تبدیل کر دیتے ہیں۔پھر اس پانی کو پائپوں کے ذریعے تالابوں میں منتقل کر دیا جاتا ہے جہاں سے اس پانی کو فصلوں کی کاشت کے لیے استعمال میں لایا جاتا ہے۔

(iv) ڈرینج سسٹم

گندے اور استعمال شدہ پانی کا گھر سے اخراج اور آبادی سے باہر لے جا کر اسے مناسب طریقے سے ٹھکانے لگانا بڑا اہم مسئلہ ہے جس سے غفلت برتنے سے بہت سے وبائی امراض پھیلنے کا خدشہ ہوتا ہے۔دیہاتوں اور قصبوں کے علاوہ شہروں کے مضافاتی علاقوں میں پانی کے اخراج کے لیے کچی اور کھلی نالیاں ہوتی ہیں جن میں گندگی بھی شامل ہوتی ہے۔ان نالیوں سے بہنے والا پانی مکان کے آس پاس نشیبی علاقوں اور گڑھوں وغیرہ میں جمع ہو کر مکھیوں اور مچھروں کی پرورش کے باعث بنتا ہے جو آگے چل کر مختلف امراض پھیلانے کا موجب بنتے ہیں۔اس لیے ضروری ہے کہ نالیوں کو پختہ تعمیر کیا جائے۔نالیوں کی شکل عام طور پر V طرز کی ہوتی ہے تا کہ ان کی صفائی میں آسانی رہے۔نالیاں ایسے مصالحے سے بنائی جائیں جو پانی اور دوسری غلاظتوں کو اپنے اندر جذب نہ کر سکے۔اگر زمین دوز نالیاں بنائی جائیں تو زیادہ بہتر ہے۔

6.4- خود آزمائی نمبر 2

؟	1 غلاظتوں کو دور کرنے کے مختلف طریقوں پر بحث کریں۔

7- خودآزمائیوں کے جوابات

خودآزمائی نمبر 1

1- دیکھئے سیکشن 5.1 اور 5.3۔

2- دیکھئے سیکشن 5.5۔

خودآزمائی نمبر 2

1- دیکھئے سیکشن 6.3۔

یونٹ 6

بائیوکیمسٹری اور بائیوٹیکنالوجی

(Biochemistry and Biotechnology)

Written by: Naheed Manzoor
Syed Riffat Abbas
Revised by: Rizwana Kousar

فہرست مضامین

یونٹ کا تعارف		187
یونٹ کے مقاصد		187
1-	بائیوکیمسٹری	189
2-	بائیوٹیکنالوجی	190
2.1-	بائیوٹیکنالوجی کی اہمیت	190
2.2-	خودآزمائی نمبر 1	190
3-	میٹابولزم	191
3.1-	اینابولزم	191
3.2-	کیٹابولزم	191
3.3-	اہم مالیکیولز کے میٹابولزم کا عمل	191
4-	انزائمز	193
4.1-	انزائمز کی خصوصیات	193
4.2-	کوانزائمز	193
4.3-	انزائمز کا روزمرہ زندگی میں کردار	194
5-	ڈی این اے	195
5.1-	جینز	195
5.2-	ڈی این اے ریپلیکیشن	196
6-	جینٹک انجینئرنگ	197
6.1-	جینٹک انجینئرنگ کا انسانی فائدے کے لیے استعمال	197
6.2-	خودآزمائی نمبر 2	198

-7	اینٹی بائیوٹکس اور ویکسین	200
-7.1	اینٹی بائیوٹکس	200
-7.2	ویکسینز (Vaccines)	201
-8	ری سائیکلنگ	202
-8.1	ری سائیکلنگ کے فوائد	202
-8.2	فالتو اشیاء کو قابل استعمال بنانا	203
-8.3	خود آزمائی نمبر 3	203
-9	خود آزمائیوں کے جوابات	205

یونٹ کا تعارف

جنرل سائنس کورس کے اس یونٹ میں بائیوٹیکنالوجی اور اس سے منسلک دیگر عنوانات پر بحث کی گئی ہے۔اس میں بائیو ٹیکنالوجی کی تعریف کی گئی ہے اور یہ بھی بتایا گیا ہے کہ انسانی زندگی کے مختلف شعبوں میں بائیوٹیکنالوجی کو کس طرح استعمال میں لایا جا سکتا ہے۔اس کے ساتھ ساتھ اس یونٹ میں بائیو کیمسٹری اور میٹابولزم کی توضیحات بھی بیان کی گئی ہیں۔

اس یونٹ میں ری سائیکلنگ کے عمل کی بھی وضاحت کی گئی ہے کہ کس طرح انسان موجودہ دور میں کم سرمائے اور توانائی کے استعمال سے قابل استعمال وسائل حاصل کر سکتا ہے۔ساتھ ہی ساتھ فاضل مادوں کے حصول اور ان سے بنائی جانے والی قابل استعمال اشیاء کا بھی ذکر کیا گیا ہے اور بحث کی گئی ہے کہ ری سائیکلنگ کا عمل ماحولیاتی آلودگی پر قابو پانے میں کیسے معاون ثابت ہو سکتا ہے۔

اس یونٹ میں اینٹی بائیوٹکس اور ویکسین کے بارے میں بھی بنیادی معلومات فراہم کی گئی ہیں جو کہ بیماریوں کے خلاف انسانی جدوجہد کی تصویر پیش کرتی ہیں۔اس کے ساتھ ہی چند اہم اینٹی بائیوٹکس کا تعارف بھی پیش کیا گیا ہے جن کا تعلق ان بیماریوں کے علاج سے ہے جو کہ ہمارے ماحول میں عام پائی جاتی ہیں۔

یونٹ کے مقاصد

جنرل سائنس کے اس یونٹ کو پڑھنے سے امید ہے کہ آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

1- میٹابولزم کی تعریف کر سکیں۔

2- انزائم کے متعلق بنیادی معلومات جان سکیں۔

3- ڈی این اے بطور وراثتی مادہ پر بحث کر سکیں۔

4- جینٹک انجینئرنگ کی تعریف کر سکیں اور اس کے کردار کی وضاحت کر سکیں۔

5- بائیوٹیکنالوجی اور زندگی کے مختلف شعبوں میں اس کے استعمالات بتا سکیں۔

6- اینٹی بائیوٹکس اور ویکسینز کی تعریف کر سکیں۔

7- ری سائیکلنگ کے عمل کی وضاحت اور اس کے فوائد بیان کر سکیں۔

1- بائیوکیمسٹری (Bio-Chemistry)

تمام جانداروں میں ہر وقت کیمیائی تعاملات (Chemical Reactions) ہوتے رہتے ہیں جن کے ذریعے ان جانداروں کے افعال کی انجام دہی کے لیے توانائی پیدا ہوتی ہے۔

جانداروں میں ہونے والے ان تمام بائیولوجیکل کیمیائی تعاملات کے مطالعہ کو بائیوکیمسٹری کہتے ہیں۔

جانداروں میں ہونے والے یہ تعاملات تعمیری بھی ہوتے ہیں اور تخریبی بھی۔ تعمیری عوامل میں نئے مالیکیول بنتے ہیں جس کی مثال پودوں میں فوٹوسنتھی سیز (Photosynthesis) کا عمل ہے جس میں کاربوہائیڈریٹس بنتے ہیں۔ تخریبی عوامل میں مالیکیول ٹوٹتے ہیں جس کی مثال ریسپائریشن (Respiration) کا عمل ہے۔

2- بائیوٹیکنالوجی (Bio-Technology)

ہم بائیوٹیکنالوجی کی تعریف مندرجہ ذیل الفاظ میں کر سکتے ہیں۔"خوردبینی جانداروں کا انسانی فائدے کے لیے صنعتی پیمانے پر استعمال بائیو ٹیکنالوجی کہلاتا ہے" بائیو ٹیکنالوجی کی مدد سے خوردبینی جانداروں کی جینٹک انجینئرنگ (Genetic Engineering) کر کے صنعتی پیمانے پر ان سے مفید اشیاء حاصل کی جا سکتی ہیں۔بائیوٹیکنالوجی کا مختلف شعبوں میں استعمال کیا جا رہا ہے۔جن میں فصلوں کی پیداوار میں اضافہ، استعمال شدہ اشیاء کو دوبارہ قابل استعمال بنانا، کان کنی (Mining)، انزائمز (Enzymes) اور ہارمونز (Harmones) کی تیاری اور ادویات (Medicines) قابل ذکر ہیں۔

2.1- بائیوٹیکنالوجی کی اہمیت

موجودہ دور میں جب دنیا کی آبادی میں بے تحاشا اضافہ ہو رہا ہے، وسائل روز بروز کم ہو رہے ہیں اور دنیا مختلف مسائل کا شکار ہے، ان حالات میں انسان ایسے طریقے تلاش کر رہا ہے جو ان مسائل کے حل میں اس کی مدد کر سکیں۔ایسے میں بائیوٹیکنالوجی ایک امید کی کرن بن کر سامنے آئی ہے۔اس کی مدد سے انسان کو درپیش مسائل پر کافی حد تک قابو پایا جا سکتا ہے۔

دورِ حاضر میں سنگین ترین مسئلہ خوراک کی کمی ہے۔بائیوٹیکنالوجی کی مدد سے ایسے بیج تیار کئے جا رہے ہیں جو بیماریوں کے خلاف زیادہ قوت مدافعت رکھتے ہیں اور فی ایکڑ پیداوار بھی زیادہ دیتے ہیں۔آج کے دور کا ایک اور اہم مسئلہ مختلف قسم کے متعدی (Epidemics) اور غیر متعدی امراض بھی ہیں ان کی روک تھام کے لیے حفاظتی ٹیکے (Vaceines) اور مؤثر ادویات بائیوٹیکنالوجی کی مدد سے تیار کی جا رہی ہیں اس کے علاوہ مختلف انزائمز اور ہارمونز تیار کئے جا سکتے ہیں جو کہ جانداروں میں وقوع پذیر ہونے والے کیمیائی عوامل کی رفتار بروقت ضرورت تبدیل کر سکتے ہیں۔

بائیوٹیکنالوجی ماحولیاتی آلودگی (Envionmental Pollution) پر قابو پانے میں بھی معاون ثابت ہو سکتی ہے۔اس لئے موجودہ دور کے اس سنگین مسئلہ کا حل بھی نکالا جا سکتا ہے۔بائیوٹیکنالوجی کی مدد سے نہ صرف فاضل مادوں (Waste Material) کو ٹھکانے لگایا جا سکتا ہے بلکہ ان سے فائدہ مند اشیاء بنائی جا سکتی ہیں۔مندرجہ بالا بحث کے بعد یہ کہنا بے جا نہ ہوگا کہ بائیوٹیکنالوجی موجودہ دور میں انسانی مسائل کا بہترین اور مؤثر ترین حل ثابت ہو سکتا ہے۔

2.2- خودآزمائی نمبر 1

1	؟ بائیوکیمسٹری سے کیا مراد ہے؟ مثالوں سے واضح کریں۔
2	؟ بائیوٹیکنالوجی کی تعریف کریں نیز بیان کریں کہ یہ انسانی زندگی کے کن شعبوں میں مفید ثابت ہو سکتی ہے؟

3- میٹابولزم (Metabolism)

جیسا کہ یونٹ کے شروع میں بیان کیا جا چکا ہے کہ تمام جانداروں مثلاً پودوں' جانوروں' بیکٹیریا اور فنجائی وغیرہ میں ہمہ وقت کیمیائی عوامل وقوع پذیر ہوتے رہتے ہیں۔ یہ عوامل جانداروں کے زندہ رہنے اور ان کے افعال کی انجام دہی کے لیے ضروری ہوتے ہیں یہ عوامل تعمیری بھی ہوتے ہیں اور تخریبی بھی۔ ان تعاملات کے مجموعے کو میٹابولزم کہا جاتا ہے۔

3.1- اینابولزم (Anabolism)

جانداروں میں وقوع پذیر ہونے والے تعمیری کیمیائی عوامل کو اینابولزم کہا جاتا ہے یہ ایسے عوامل ہیں جن میں جاندار توانائی کو استعمال کرتے ہیں۔ نئے مالیکیولز بناتے ہیں۔ اینابولزم کی مثال پودوں میں فوٹوسنتھی سنز کا عمل ہے جس میں پودے سورج کی روشنی سے توانائی حاصل کرتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) اور پانی کی موجودگی میں کاربوہائیڈریٹس (Carbohydrates) بناتے ہیں۔ اس عمل کو اینابولک (Anabolic) عمل کہتے ہیں مثلاً پودوں میں فوٹوسنتھیسز کا عمل جو کہ درج ذیل ہے۔

$$CO_2 + H_2O \xrightarrow[\text{کلوروفل}]{\text{سورج کی روشنی}} C_6H_{12}O_6 + O_2$$

3.2- کیٹابولزم (Catabolism)

کیٹابولزم ایک تخریبی کیمیائی عمل ہے۔ اس عمل کے نتیجے کے طور پر پیچیدہ نامیاتی مرکبات (Complex Organic Compounds) کو سادہ مرکبات (Simple Compounds) میں توڑا جاتا ہے۔ اس سے توانائی کا اخراج ہوتا ہے اور یہ توانائی جاندار مختلف افعال کی انجام دہی میں استعمال کرتے ہیں۔ کیٹابولک تعاملات (Catabolic Reactions) کے نتیجے میں نامیاتی مرکبات مثلاً کاربوہائیڈریٹس' پروٹین اور لپڈز کی انزائمز (Enzymes) کی موجودگی میں آکسیڈیشن (Oxidations) ہوتی ہے۔ یہ مرکبات مرحلہ وار ٹوٹتے ہیں اور چھوٹے چھوٹے پیکٹوں کی شکل میں توانائی خارج ہوتی ہے۔ پودوں میں کیٹابولک عمل کی مثال ریسپائریشن (Respiration) کا عمل ہے۔

3.3- اہم مالیکیولز کے میٹابولزم کا عمل

خوراک کے اہم اور بڑے مالیکیول کاربوہائیڈریٹس' پروٹین اور لپڈز ہیں۔ یہ مالیکیول میٹابولک عوامل (Metabolic Process) کے ذریعے جسم میں ٹوٹتے ہیں اور ان سے حاصل ہونے والی توانائی مختلف جسمانی افعال کی انجام دہی کے لیے استعمال

ہوتی ہے۔اضافی توانائی جسم میں ذخیرہ ہو جاتی ہےاور بوقت ضرورت استعمال کی جاتی ہے۔ذیل میں ان تینوں مالیکیولز کے میٹابولزم اوران سے حاصل ہونے والی توانائی کے استعمال کے بارے میں پڑھیں گے۔

3.3.1- کاربوہائیڈریٹ میٹابولزم (Carbohydrate Metabolism)

گندم، چاول، مکئی، جوار یا باجرہ یا ان سے بنی ہوئی اشیاء کاربوہائیڈریٹ حاصل کرنے کے اہم ترین ذرائع ہیں۔ کاربوہائیڈریٹ کا حتمی حاصل سادہ شوگر مثلاً گلوکوز، فرکٹوز (Fructose)اور گلیکوز (Gulactose) ہیں۔کاربوہائیڈریٹ پودوں کے خلیوں کی سیل وال بنانے میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ ریسپائریشن کے عمل کے دوران کاربوہائیڈریٹس کی آکسیڈیشن (Oxidation) ہوتی ہےاوراس سے توانائی حاصل ہوتی ہے۔

کاربوہائیڈریٹس توانائی کے حصول کا ایک بڑا ذریعہ ہے۔ایک گرام کاربوہائیڈریٹس والی غذا کھانے سے جسم کو 3.8 کلو کیلوریز توانائی حاصل ہوتی ہے۔ جسمانی افعال کی انجام دہی سے زائد از ضرورت کاربوہائیڈریٹس جگر اور مسلز میں گلائیکوجن (Glycogen) کی شکل میں ذخیرہ ہو جاتے ہیں اور بوقت ضرورت استعمال میں لائے جاتے ہیں۔

3.3.2- فیٹس میٹابولزم (Fates Metabolism)

فیٹس یا چکنائی حیوانی اور نباتاتی دونوں ذرائع سے حاصل ہوتے ہیں۔حیوانی ذرائع میں گھی، مکھن، بالائی، چربی والا گوشت اور مچھلی کا تیل وغیرہ شامل ہیں جبکہ نباتاتی ذرائع میں سویابین، زیتون، سرسوں، بنولہ، مکئی، ناریل، مونگ پھلی، سورج مکھی وغیرہ شامل ہیں۔ فیٹس یا چکنائی کے ہاضمے کا حتمی حاصل گلیسرول (Glycerol)اور فیٹی ایسڈز (Faty Acids) ہوتے ہیں۔ یہ اجزاء معدے کی بجائے چھوٹی آنت میں ہضم ہوتے ہیں اور وہیں خون کی نالیوں میں جذب ہوتے ہیں۔

ضرورت کے مطابق فیٹس (چکنائی) استعمال ہو جاتے ہیں اور باقی جسم میں فیٹس ذخیرہ کرنے والے ٹشوز میں ذخیرہ ہو جاتے ہیں۔ان ٹشوز کو ایڈی پوز (Adipose) کہا جاتا ہے۔جسم میں گلوکوز کی کمی کے باعث جب شدید بھوک محسوس ہوتی ہے تو ریسپائریشن کے عمل میں گلوکوز کی بجائے فیٹس استعمال ہوتے ہیں اور جسم کو توانائی فراہم کرتے ہیں۔

3.3.3- پروٹین میٹابولزم (Protein Metabolism)

پروٹین کے ہاضمے کا عمل معدے میں شروع ہو جاتا ہے۔ جو پروٹین ہضم نہیں ہوتے ان پر انزائمز (Enzymes) عمل کرتے ہیں اور ان کو امائنو ایسڈز (Amino Acids) میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ یہ امائنو ایسڈز بوقت ضرورت مختلف پروٹین بنانے کے کام آتے ہیں اور گلوکوز اور فیٹس کی کمی کی صورت میں جسم کو ضروری توانائی فراہم کرتے ہیں۔

4- انزائمز (Enzymes)

بعض اوقات کیمیائی عوامل کو تبدیل کرنے یا ان کی رفتار میں اضافہ کرنے کی ضرورت پیش آتی ہے۔اس مقصد کے لیے کیٹالسٹ (Catalyst) استعمال کئے جاتے ہیں جو کیمیائی طور پر اپنی حالت کو برقرار رکھتے ہوئے کیمیائی عمل کو تبدیل یا اس کی رفتار میں بقدر ضرورت اضافہ کر دیتے ہیں۔بالکل اسی طرح جانداروں میں ہونے والے کیمیائی تعاملات کو تیز کرنے کے لیے جو چیز بطور کیٹالسٹ (Catelyst) استعمال ہوتی ہے وہ انزائمز (Enzymes) ہیں۔یہ انزائمز جانداروں میں ہونے والے مختلف اینابولک اور کیٹابولک عوامل کو تیز کر دیتے ہیں۔

4.1- انزائمز کی خصوصیات

انزائمز کی خصوصیات مندرجہ ذیل ہیں۔

(i) انزائمز پروٹین سے بنے ہوتے ہیں۔ماسوائے Ribozymes کے جو کہ RNA سے بنے ہوتے ہیں۔

(ii) یہ کیمیائی عوامل کی رفتار تیز کر دیتے ہیں۔

(iii) کیمیائی عمل کے دوران یہ استعمال نہیں ہوتے۔

(iv) یہ نہایت قلیل مقدار میں درکار ہوتے ہیں۔

(v) ان کی کمی کیمیائی عمل کی رفتار کو سست کر سکتی ہے اور ان کی مکمل غیر موجودگی کسی کیمیائی عمل کے مکمل رک جانے کا باعث بن سکتی ہے۔

(vi) یہ اپنے سب سٹریٹ (Substrate) یعنی جس چیز پر عمل کرتے ہیں کے لیے مخصوص ہوتے ہیں اور ایک سب سٹریٹ پر عمل کرنے والے انزائمز دوسرے سب سٹریٹ پر اثر نہیں ڈالتے۔

4.2- کوانزائمز (Co-Enzymes)

بعض انزائمز بذات خود کسی کیمیائی عمل میں حصہ نہیں لیتے بلکہ میٹابولزم کے لیے انہیں بعض دوسرے مرکبات کی ضرورت ہوتی ہے جو انہیں فعال بناتے ہیں۔ان کیمیائی مرکبات کو کوانزائمز (Co-Enzymes) کہا جاتا ہے اور انزائمز کے برعکس یہ پروٹین کے بنے ہوئے نہیں ہوتے۔

4.3- انزائمز کا روزمرہ زندگی میں کردار

جانداروں میں کیمیائی عوامل کی رفتار تیز کرنے کے علاوہ روزمرہ زندگی میں انزائمز خاص اہمیت کے حامل ہیں۔ کیمیکل اور فارماسیوٹیکل (Pharmaceutical) انڈسٹری میں انزائمز کافی مفید ثابت ہوتے ہیں۔ انزائمز پنیر کی تیاری میں بھی استعمال ہوتے ہیں۔ ان کا فوڈ پراسیسنگ انڈسٹری (Food Processing Industry) میں بھی کافی استعمال ہوتا ہے۔ انزائمز کی روزمرہ زندگی میں عام استعمال کی مثال گوشت کو نرم کرنے کے لیے پاپین انزائم کی ہے جو کہ پاپایا (Papaya) کے پودے سے حاصل ہوتا ہے۔

5- ڈی این اے (DNA)

شکل نمبر 6.1 ڈی این اے

ڈی این اے ایک خاص قسم کا مرکب ہے جس سے جینز (Genes) بنتی ہیں اور جینز میں کسی بھی جاندار کی وراثتی خصوصیات کے بارے میں معلومات موجود ہوتی ہیں۔ ڈی این اے (Deoxy Ribonucleic Acid) کا مخفف ہے۔ یہ سیل کے نیوکلیئس میں موجود کروموسوم (Chromosome) کا حصہ ہوتا ہے۔ ڈی این اے کی اکائی نیوکلیوٹائیڈ (Nucleotide) ہے۔ ڈی این اے چار قسم کے نیوکلیوٹائیڈز سے مل کر بنتا ہے۔ ایک نیوکلیو ٹائیڈ بیس (Nucleotide Base) شوگر اور فاسفیٹ گروپ پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ نیوکلیوٹائیڈز ایک خاص ترتیب سے آپس میں جڑے ہوتے ہیں اور مخصوص جوڑوں میں مل کر ایک لمبا ڈبل ہیلیکس (Double Helix) مالیکیول بناتے ہیں۔

5.1- جینز (Genes)

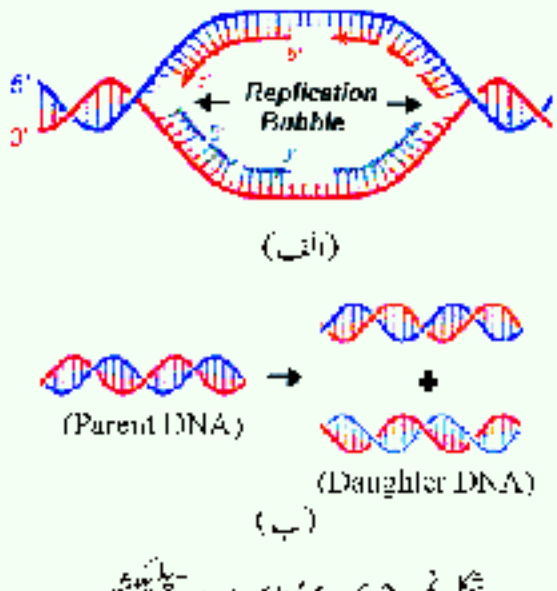
جین بائیولوجیکل معلومات (Biological Information) کی بنیادی اکائی ہے۔ ڈی این اے کے مخصوص حصوں میں یہ معلومات پوشیدہ ہوتے ہیں جن کو جینز کہتے ہیں جو ڈی این اے میں بیسز (Bases) کی خاص ترتیب سے بنتے ہیں اور نئی نسل کو وراثتی معلومات پہنچانے کا ذریعہ بنتے ہیں۔

ایک سیل میں موجود تمام جینز کو جینوم (Genome) کہتے ہیں۔ انسان کے جینوم میں تقریباً 20,000-25,000 جینز موجود ہیں۔ زندگی کے ہر حصے میں انسان کی شخصیت کا بننا ایمبریو سے لے کر بچے تک، بچپن، جوانی اور بڑھاپے تک کی تمام خصوصیات اسی جینوم کے زیر ہدایت اور زیر کنٹرول ہوتی ہیں۔ انسانی جینوم میں تقریباً 3.2 بلین بیس پیئرز (Base Pair) موجود ہوتے ہیں اور اس کا تقریباً تمام نقشہ تیار کیا جا چکا ہے جو کہ میڈیکل سائنس میں کافی مفید ثابت ہو رہا ہے۔

تمام جانداروں کے نیوکلیئس میں ڈی این اے موجود ہوتا ہے۔ بچے میں دونوں والدین یعنی ماں اور باپ سے ڈی این اے منتقل ہوتا ہے۔ اس ڈی این اے یعنی کروموسوم کے ذریعے فرد کی خصوصیات جن میں جلد کا رنگ، خدوخال وغیرہ شامل ہیں، ایک نسل سے دوسری نسل میں منتقل ہوتی ہیں۔ ڈی این اے میں نقائص بعض بیماریوں کا سبب بنتے ہیں جیسے ذیابیطس ہیموفیلیا، کلر بلائنڈنس (Colur Blindness) وغیرہ۔ یہ بیماریاں والدین سے نئی نسل میں وراثتی طور پر منتقل ہوتی ہیں۔

5.2- ڈی این اے ریپلیکیشن (DNA Replication)

ڈی این اے میں اپنے جیسے نئے مالیکیول بنانے کی صلاحیت موجود ہوتی ہے۔ جب ایک ڈی این اے مالیکیول اپنے جیسا دوسرا ڈی این اے مالیکیول بناتا ہے تو اسے ڈی این اے ریپلیکیشن کہتے ہیں۔ ڈی این اے مالیکیول جو کہ ڈبل ہیلیکس (Double Helix) کی شکل میں ہوتا ہے ایک زنجیر کی طرح ایک طرف سے کھلنا شروع ہوتا ہے۔ اس کھلی ہوئی زنجیر کی دونوں شاخوں کے ساتھ نئے نیوکلیوٹائیڈز (Nucleo Tides) جڑنے لگتے ہیں اور یوں ایک ڈی این اے مالیکیول سے دو مالیکیولز بنتے ہیں۔



(الف)

(ب)

شکل نمبر 6.2 ڈی این اے ریپلیکیشن

6- جینیٹک انجینئرنگ (Genetic Engineering)

جینیٹک انجینئرنگ ایسی تکنیک کا نام ہے جس میں جینز یا ڈی این اے کو انسانی فائدے کے لیے لیبارٹری میں اپنی مرضی سے استعمال کیا جاتا ہے۔ جینیٹک انجینئرنگ نے سائنسی زندگی میں ایک انقلاب برپا کر دیا ہے۔ اب ڈی این اے انسان کے ہاتھ میں ایک سائنسی کھلونا بن چکا ہے۔ اب ہم ڈی این اے کا حصہ کسی بھی جینوم کی مخصوص جگہ میں ڈال سکتے ہیں یا اس میں سے نکال سکتے ہیں۔ خراب جین کو نکالا یا کاٹا جا سکتا ہے اور نئی اور صحت مند جینز ڈالی جا سکتی ہیں۔ جینیٹک انجینئرنگ میں مطلوبہ جینز ایک جاندار سے حاصل کر کے دوسرے جاندار کے جسم میں داخل کی جاتی ہے۔ مختلف ذرائع سے حاصل شدہ جینز کو ٹیسٹ ٹیوب میں ملایا جاتا ہے اور لیبارٹری میں دوسرے سیل میں ڈال دیا جاتا ہے جو جاندار بیرونی جینز وصول کرتا ہے اسے ٹرانسجینک جاندار (Transgenic Organism) کہتے ہیں۔

6.1- جینیٹک انجینئرنگ کا انسانی فائدے کے لیے استعمال

انسانی فلاح کے لیے جینیٹک انجینئرنگ کا استعمال مختلف شعبوں میں ہو رہا ہے مگر فی الحال اس کا سب سے زیادہ استعمال انسانوں میں بیماریوں کی روک تھام اور پودوں اور جانوروں کی پیداواری صلاحیت میں اضافہ کے لیے ہو رہا ہے۔

6.1.1- بیماریوں کی روک تھام

انسان بیماریوں کی روک تھام کے لیے جینیٹک انجینئرنگ استعمال ہو رہی ہے۔ یہ اتنی مفید ہے کہ آج لاکھوں ڈالر اس صنعت میں لگائے جا رہے ہیں۔ اس کے ذریعے ہارمونز (Hormones) انزائمز (Enzymes) اور ویکسین (Vaccines) بنائی جا رہی ہیں۔ یہ اشیاء کسی اور ذریعہ سے حاصل نہیں ہو سکتیں۔ ذیابیطس (Diabetes) کے لیے انسانی انسولین (Human Insuline) چھوٹے قد کے بچوں کے لیے انسانی قد بڑھانے کے ہارمون (HGH Human Growth Hormone) ہیپاٹائٹس بی (Hepatitis B) اور ایڈز (AIDS) کے مریضوں کے لیے ویکسین اور کینسر کے مریض کے لیے انسانی انٹرفیرون (Human Interferone) بیکٹریا سے بنائے جا رہے ہیں۔ اس کے علاوہ جین تھراپی (Gene Therapy) کے ذریعے بچوں میں وراثتی بیماریوں مثلاً سکل سیل انیمیا (Skill Cell Anaemia) اور ہیموفیلیا (Haemophilia) کا علاج ہو رہا ہے۔

6.1.2- پودوں اور جانوروں کی پیداواری صلاحیت میں اضافہ

پودوں اور جانوروں میں مطلوبہ جینز داخل کر کے ٹرانسجینک پودے اور جانور حاصل کیے جاتے ہیں جو کہ زیادہ پیداوار دینے

کی صلاحیت رکھتے ہیں۔جینیٹک انجینئرنگ کی مدد سے ہربی سائیڈز (Herbicides) کے خلاف مدافعت رکھنے والی کپاس اور سویابین پیسٹسائیڈز (Pesticides) کے خلاف مزاحمت رکھنے والی گندم، وائرس کے مزاحم چاول اور خربوزہ، فنجائی کے حملے کے خلاف مزاحم مکئی، ٹماٹر، آلو اور دیگر سبزیوں کی بیماریوں اور کیڑے مکوڑوں کی مزاحم پنسلین تیار کی جارہی ہیں۔

الف ایک عام ٹماٹر کا پودا جسے سنڈیوں نے تباہ کردیا۔

ب جینیٹکلی انجینئرڈ ٹماٹر کا پودا جس پر سنڈیوں اثر نہیں کرسکیں۔

شکل نمبر 6.3 پیسٹ کے خلاف مدافعت کا کامیاب تجربہ

ٹرانسجینک جانور جینز کے حساب سے اس طرح کے پیدا کئے جارہے ہیں جن میں سے گوشت زیادہ مقدار میں حاصل کیا جا سکتا ہے۔آج کے دور میں ایسی ٹرانسجینک بھیڑیں اور بکریاں پیدا کر لی گئی ہیں جن کے دودھ میں انسانی بیماریوں کے لیے ادویات موجود ہوتی ہیں۔اس کی مثال نینسی (Nency) اور ایتھل (Ethel) کی پیدائش ہے۔

6.2- خودآزمائی نمبر 2

؟	1

خالی جگہ پر کریں؟

(i) ڈی این اے ..... کا مخفف ہے؟

(ii) ..... بائیولوجیکل معلومات کی بنیادی اکائی ہے۔

(iii) تمام جانداروں کے سیل کے نیوکلیئس میں ..... موجود ہوتا ہے۔

(iv) جین تھراپی کے ذریعے بچوں میں ..... اور .....کی بیماریوں کا علاج ہورہا ہے۔

(v) ..... کے ذریعے خصوصیات ایک نسل سے دوسری نسل میں منتقل ہوتی ہیں۔

؟	2

ڈی این اے ریپلیکیشن کے عمل کی وضاحت کریں؟

؟	3

جینیٹک انجینئرنگ کی تعریف کریں نیز انسانی فائدے کے لیے اس کے استعمالات بیان کریں؟

7- اینٹی بائیوٹکس اور ویکسین (Antibiotics & Vaccines)

جانداروں میں مختلف خوردبینی جانداروں مثلاً وائرس، بیکٹیریا، فنجائی وغیرہ کی وجہ سے بیماریاں پھیلتی ہیں۔ یہ خوردبینی جاندار جسم میں داخل ہو کر خون میں شامل ہو جاتے ہیں اور مختلف قسم کی بیماریوں کا موجب بنتے ہیں۔ ان بیماریوں کی روک تھام کے لیے سائنس دانوں نے اینٹی بائیوٹکس اور ویکسین ایجاد کی ہیں۔

7.1- اینٹی بائیوٹکس (Antibiotics)

جانداروں میں بہت سی بیماریاں ایسی ہوتی ہیں جن کا باعث مختلف قسموں کے بیکٹیریا ہیں۔ سائنس دانوں نے ایسے مرکبات تیار کیے ہیں جو ان بیکٹیریا کو مار دیتے ہیں یا ان کی نشو ونما روک دیتے ہیں۔ ایسے مرکبات اینٹی بائیوٹکس کہلاتے ہیں۔ یہ مرکبات زیادہ تر زمینی بیکٹیریا اور فنجائی سے حاصل ہوتے ہیں۔ یہ مرکبات صرف بیکٹیریا پر عمل کرتے ہیں اور وائرس کو نقصان نہیں پہنچاتے۔ پنسلین، ٹیٹراسائیکلین، اریتھرومائی سین وغیرہ اینٹی بائیوٹکس کی مثالیں ہیں۔

7.1.1- پنسلین (Penicilline)

پنسلین 1928ء میں سر الیگزینڈر فلیمنگ اور سر ہاروڈ فلورے نے دریافت کی۔ یہ فنگس کی ایک قسم (Penicillium) سے حاصل ہوتی ہے۔ یہ ایک نیرو سپیکٹرم اینٹی بائیوٹک (Narrow Spectrum Antibiotic) ہے کیونکہ یہ بیکٹیریا کی محدود اقسام کے خلاف مؤثر ثابت ہوتی ہے۔

7.1.2- ٹیٹراسائیکلین (Tetracycline)

پنسلین کے برعکس ٹیٹرا سائیکلین براڈ سپیکٹرم اینٹی بائیوٹکس (Broad Spectrum Antibiotics) ہے۔ جو کہ بیکٹیریا کی بہت ساری اقسام کے خلاف استعمال ہو سکتی ہے۔ ٹیٹراسائیکلین سٹرپٹومائی سیز (Streptomycis) بیکٹیریا سے حاصل ہوتی ہے۔

7.1.3- اریتھرومائی سین (Erytheromycine)

یہ ان بیکٹیریا کے خلاف کارآمد ثابت ہوتی ہیں جو کہ پنسلین کے خلاف مزاحمت پیدا کر لیتے ہیں۔

7.1.4- اینٹی بائیوٹکس کا عمل

جانداروں اور انسانوں کے جسم میں اینٹی بائیوٹکس دو طرح سے اثر انداز ہوتی ہیں۔ بیکٹیریا کی سیل وال انسانی جسم کے مدافعتی نظام کو تباہ کر دیتی ہے۔ پنسلین بیکٹیریا کی سیل وال بنانے کی صلاحیت کو ختم کر دیتی ہے جبکہ دوسری طرف ٹیٹرا سائیکلین بیکٹیریا کی پروٹین بنانے کی صلاحیت کو تباہ کر دیتے ہیں جس کی وجہ سے یہ تقسیم نہیں ہو سکتے اور ان کی افزائش رک جاتی ہے۔ اس طرح بیکٹیریا کا جسم سے خاتمہ ہو جاتا ہے۔ اس کے علاوہ اینابولک اور کیٹابولک عوامل کو تیز کر دیتے ہیں۔

7.2- ویکسینز (Vaccines)

ویکسین کی اصطلاح لاطینی لفظ ویکا (Vecca) سے اخذ کی گئی ہے جس کا مطلب گائے ہے۔ دراصل سب سے پہلے جو ویکسین تیار کی گئی وہ کاؤپاکس (Cow Pox) وائرس پر مشتمل تھی جو چیچک (Small Pox) کے خلاف تیار کی گئی تھی۔ سترہویں صدی کے آخر میں انگلش ماہر طب ایڈورڈ جینر (Edward Jenner) نے ایسے مریضوں کا مشاہدہ کیا جو لوگ ایک دفعہ کاؤپاکس کا شکار رہ چکے تھے ان میں چیچک کے خلاف مدافعت پیدا ہو گئی۔ اس سلسلے میں اس نے ایک تجربہ کیا۔ اس نے ایک زرعی فارم پر کام کرنے والے لڑکوں کو ایسی سوئیاں چبھوئیں جو کہ ایسی لڑکیوں سے لی گئی تھیں جو کہ کاؤپاکس کی بیماری میں مبتلا تھیں۔ جب ان لڑکوں پر چیچک کی بیماری کا حملہ ہوا تو انہوں نے اس مرض کے خلاف مزاحمت پیش کی اور ان جراثیم کو بیماری پیدا نہیں کرنے دی۔ اس طرح سے جینر کے دماغ میں ایسی دوائی تیار کرنے کا خیال پیدا ہوا جو بیماری پیدا کرنے والے جراثیم کے خلاف مزاحمت پیدا کرے اور ان کو بیماری پیدا کرنے سے روکے۔ ویکسین کی ایجاد نے جو کہ بائیوٹیکنالوجی ہی کا کرشمہ ہے' میڈیکل سائنس میں انقلاب برپا کر دیا۔ ویکسین پیتھوجینک بیکٹیریا (Pathogenic Bacteria) کی ایسی تبدیل شدہ شکل ہوتی ہے جو کہ بے ضرر ہوتی ہے اور یہ انسان کے مدافعتی نظام کو متحرک کرتے ہوئے مخصوص بیماری پیدا کرنے والے جراثیم کے خلاف مزاحمت پیدا کرتی ہے۔ آج کل بہت سی بیماریوں کے لیے ویکسین تیار کر لی گئی ہیں مثلاً ہیپاٹائٹس بی' پولیو' خسرہ' چیچک' کالی کھانسی وغیرہ۔

8- ری سائیکلنگ (Recycling)

(فالتو اور استعمال شدہ اشیاء کا دوبارہ قابل استعمال بنانا)

استعمال شدہ بیکار اشیاء سے دوبارہ نئی اور قابل استعمال اشیاء بنانے کا عمل ری سائیکلنگ (Recycling) کہلاتا ہے۔ اس عمل کے لیے استعمال کے بعد پھینکی گئی اشیاء مثلاً شیشہ، لوہا، پلاسٹک، کاغذ وغیرہ کو ایک مخصوص عمل سے گزار کر دوبارہ قابل استعمال بنایا جاتا ہے۔

شکل نمبر 6.4 ری سائیکلنگ

8.1- ری سائیکلنگ کے فوائد

موجودہ دور میں جب انسان وسائل کی کمی کا شکار ہے۔ وسائل کی دستیابی کے لیے انسان نت نئے طریقے اپنا رہا ہے۔ ان حالات میں استعمال شدہ اشیاء کو دوبارہ قابل استعمال بنانے کا طریقہ بھی وضع کیا گیا ہے اس کے مندرجہ ذیل فوائد ہیں۔

(i) اس کی مدد سے فضلات کو کم کیا جا سکتا ہے اور ماحول کو آلودگی سے بچایا جا سکتا ہے۔

(ii) اس عمل کے ذریعے خام مال (Raw Material) کی کھپت کو کم کیا جا سکتا ہے۔

(iii) اس طریقے سے توانائی کا استعمال کم ہوتا ہے اور بچت کی گئی توانائی کو دوسرے کاموں میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔

(iv) ری سائیکلنگ کی مدد سے کم سرمائے میں وسائل کی دستیابی ممکن ہوتی ہے۔

(v) گندے نالے سروس اسٹیشن اور انڈسٹری کے استعمال شدہ پانی کی ری سائیکلنگ کر کے پانی کے استعمال میں کمی لائی جا سکتی ہے۔

8.2- فالتو اشیاء کو قابل استعمال بنانا

ہم عام استعمال کی گھریلو اشیاء کو فالتو سمجھ کر پھینک دیتے ہیں جس سے یہ اشیاء نہ صرف ماحول کی آلودگی کا باعث بنتی ہیں بلکہ بھاری مقدار میں سرمائے کا نقصان بھی ہوتا ہے۔ری سائیکلنگ کے ذریعے ہم اس نقصان پر قابو پا سکتے ہیں۔ذیل میں ہم پڑھیں گے کہ روزمرہ کی فالتو اشیاء کو کس طرح سے کارآمد اشیاء میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔

عام طور پر اخبارات 'لفافے' ڈبے وغیرہ پھینک دیئے جاتے ہیں جس سے کہ کوڑا کرکٹ پھیلتا ہے۔ٹھوس کوڑا کرکٹ کو دوبارہ قابل استعمال بنانے سے ہمیں نیا کاغذ بنانے کے لیے کم درخت کاٹنے پڑیں گے اور ان کو دوسرے مقاصد کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

استعمال شدہ گندے پانی کو دوبارہ سے قابل استعمال بنانے سے پانی کی کمی کے مسئلے کو حل کیا جا سکتا ہے۔شہروں اور صنعتوں کے استعمال شدہ پانی کو جمع کر کے فلٹریشن پلانٹ کے ذریعے صاف کیا جا سکتا ہے اور انسانی ضرورت کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

شیشے کے استعمال شدہ اور ٹوٹے پھوٹے برتن پیس کر ان سے دوبارہ قابل استعمال اشیاء بنائی جا سکتی ہیں۔اس طریقے سے توانائی اور سرمائے دونوں کی بچت ہوتی ہے بالکل اسی طرح دھات سے بنی اشیاء مثلاً ایلومینیم کی بوتلوں اور ڈبوں کو بھی کم لاگت سے قابل استعمال بنایا جا سکتا ہے۔

گھریلو کوڑا کرکٹ جو ماحولیاتی آلودگی کا بہت بڑا ذریعہ ہے وہ بھی ری سائیکلنگ کے عمل سے قابل استعمال بنایا جا سکتا ہے۔اس سے دیسی کھاد بنائی جاتی ہے اور توانائی بھی حاصل کی جاتی ہے۔اس سے نہ صرف سرمائے اور توانائی کی بچت ہوتی ہے بلکہ ماحولیاتی آلودگی پر بھی قابو پایا جا سکتا ہے۔

8.3- خود آزمائی نمبر 3

؟	1

خالی جگہ پر کریں؟

(i) ایسے مرکبات جو بیکٹیریا کی نشوونما روک دیتے ہیں ..... کہلاتے ہیں۔

(ii) پنسلین سن ..... میں دریافت ہوئی۔

(iii) سب سے پہلی ویکسین ..... کے مرض کے لیے تیار کی گئی۔

(iv) ویکسین ..... کی تبدیل شدہ شکل ہوتی ہے۔

(v) گھریلو کوڑے کرکٹ سے ..... بنائی جا سکتی ہے۔

؟	2

صحیح اور غلط کی نشاندہی کریں؟

(i) فوٹوسنتھی سنز کے عمل میں پروٹین مالیکیول بنتے ہیں۔

(i) صنعتی پیمانے پر خوردبینی جانداروں کا استعمال بائیوٹیکنالوجی کہلاتا ہے۔

(iii) بائیوٹیکنالوجی ماحولیاتی آلودگی پر قابو پانے کے لیے استعمال نہیں ہو سکتی۔

(iv) جانداروں میں کیمیائی عوامل کے مجموعے کو اینابولزم کہتے ہیں۔

(v) ریسپائریشن کے عمل میں کاربوہائیڈریٹس کی آکسیڈیشن ہوتی ہے۔

(vi) فیٹس کا حتمی حاصل گلیسرول اور فیٹی ایسیڈز ہوتے ہیں۔

(vii) انزائمز کیمیائی عوامل کو سست کر دیتے ہیں۔

(viii) ایک نیوکلیوٹائیڈ بیس شوگر اور فاسفیٹ گروپ پر مشتمل ہوتا ہے۔

(ix) ایک سیل میں تمام جینز کو جینیوم کہتے ہیں۔

(x) کینسر کے مرض کے لیے انسانی انٹرفیرون وائرس سے بنائے جاتے ہیں۔

؟	3

اینٹی بائیوٹکس سے کیا مراد ہے۔ چند اہم اینٹی بائیوٹکس وضاحت سے بیان کریں؟

؟	4

ویکسین سے کیا مراد ہے۔ تفصیل سے بیان کریں؟

؟	5

ری سائیکلنگ کی تعریف کریں اور اس کے فوائد بیان کریں۔

9- خودآزمائیوں کے جوابات

خودآزمائی نمبر 1

1- دیکھئے سیکشن نمبر 1

2- دیکھئے سیکشن نمبر 2

خودآزمائی نمبر 2

1- (i) ڈی آکسی رائبونیوکلیک ایسڈ (ii) جینز

(iii) ڈی این اے (iv) ہیموفیلیا۔ اینیمیا

(v) ڈی این اے

2- دیکھئے سیکشن 5.2

3- دیکھئے سیکشن 6

خودآزمائی نمبر 3

1- (i) اینٹی بائیوٹیکس (ii) 1928ء (iii) چیچک

(iv) پیتھوجینک مائیکروبز (v) قدرتی گیس

2- (i) غلط (ii) درست (iii) غلط

(iv) غلط (v) درست (vi) درست

(vii) غلط (viii) درست (ix) درست

(x) غلط

3- دیکھئے سیکشن 7.1

4- دیکھئے سیکشن 7.2

5- دیکھئے سیکشن 8

یونٹ 7

ہوا اور پانی

(Air and Water)

Written by: Dr. Abdul Ghafoor Chaudhary

Revised by: Rizwana Kousar

فہرست مضامین

یونٹ کا تعارف		211
یونٹ کے مقاصد		211
-1	ہوا	213
-1.1	تعارف	213
-1.2	ہوا کی ترکیب	213
-1.3	کرہ ہوائی	214
-1.4	ہوا کی بنیادی خصوصیات	215
-1.5	"Wind"	216
-1.6	خود آزمائی نمبر 1	217
-2	ہوا میں موجود گیسوں کا استعمال	218
-2.1	ہائیڈروجن کا استعمال	218
-2.2	آکسیجن کا استعمال	218
-2.3	کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کا استعمال	218
-2.4	ہائیڈروجن گیس کا استعمال	219
-2.5	کاربن ڈائی آکسائیڈ سائیکل	219
-2.6	نائٹروجن سائیکل	220
-2.7	خود آزمائی نمبر 2	221
-3	پانی	222
-3.1	تعارف	222

3.2-	پانی کی کیمیائی ترکیب	222
3.3-	پانی کی خصوصیات	222
3.4-	پانی اور زندگی	223
3.5-	آبی چکر	223
3.6-	خودآزمائی نمبر 3	225
4-	پانی کی کثافتیں اور ان کو دور کرنے کے طریقے	226
4.1-	پانی کی کثافتیں	226
4.2-	پانی کو صاف کرنے کے طریقے	226
4.3-	ہلکا اور بھاری پانی	228
4.4-	بھاری پن کو دور کرنے کے طریقے	228
4.5-	خودآزمائی نمبر 4	228
5-	خودآزمائیوں کے جوابات	229

یونٹ کا تعارف

اس یونٹ میں ہوا اور پانی کی افادیت اور ان کے انسانی زندگی پر اثرات کا جائزہ لیا جائے گا۔ پانی کی گھریلو مہم رسانی اور عام پانی میں موجود نقصان دہ مرکبات کی بھی نشاندہی کی جائے گی۔

یونٹ کے مقاصد

اس یونٹ کو پڑھنے کے بعد امید ہے آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

1- ہوا اور پانی کے وجود اور اس کی اہمیت کو بیان کر سکیں۔

2- ہوا کے اجزاء اور ان کی ہماری زندگی میں افادیت کی نشاندہی کر سکیں۔

3- ہوا کی بنیادی خصوصیات کے عام زندگی میں فوائد اور استعمال گنوا سکیں۔

4- ہوا میں پانی کے بخارات کی موجودگی اور ان کی کمی بیشی سے پیدا موسم پر اثرات کی نشاندہی کر سکیں۔

5- پانی میں موجود کثافتوں کی نشاندہی کر سکیں اور ان کو دور کرنے کے طریقوں کو جان سکیں۔

6- پینے کے پانی میں مضر صحت مرکبات کی نشاندہی کر سکیں۔

1- ہوا

1.1- تعارف

ہواءاللہ تعالیٰ کی ان بے شمار نعمتوں میں سے سب سے اہم نعمت ہے جو کہ اس نے اس کرہ ارض پر جانداروں کو عطا کیں۔ ایک انسان خوراک اور پانی کے بغیر تو کچھ عرصہ (دن) تک زندہ رہ سکتا ہے مگر ہوا کے بغیر چند منٹ بھی زندہ رہنا مشکل ہے۔ ہوا میں موجود آکسیجن زندگی کی بقا کے لیے نہایت ضروری ہے۔

1.2- ہوا کی ترکیب (Composition of Air)

ہوا مختلف گیسوں کا آمیزہ ہے جن کی تفصیل بلحاظ حجم اور وزن درجہ ذیل ہے۔

اجزاء	بلحاظ وزن	بلحاظ حجم
نائٹروجن	75%	78%
آکسیجن	23%	21%
کاربن ڈائی آکسائیڈ	0.05%	0.03
دیگر گیسیں	قلیل مقدار	قلیل مقدار
نامیاتی وغیر نامیاتی ذرات	بہت قلیل مقدار	بہت قلیل مقدار
آبی بخارات	بہت قلیل مقدار	بہت قلیل مقدار

ہوا میں سب سے زیادہ مقدار میں نائٹروجن اور پھر آکسیجن گیس ہے جبکہ کاربن ڈائی آکسائیڈ اور دیگر گیسیں بہت کم مقدار میں موجود ہیں۔ آپ کو یہ جان کر حیرت ہو گی کہ ہوا میں پانی بھی آبی بخارات (Water Vapours) کی صورت میں موجود ہے۔ ہوا میں ان بخارات کی کمی بیشی سے موسموں میں تغیر و تبدل پیدا ہوتا ہے۔ یہی آبی بخارات ٹھنڈے علاقے میں پہنچ کر بادلوں کی صورت اختیار کر لیتے ہیں اور بارش کا باعث بنتے ہیں۔

قرآن مجید میں ارشاد باری تعالیٰ ہے: کہ "اللہ وہ ہے جو ہواؤں کو بھیجتا ہے۔ پھر وہ بادلوں کو اٹھاتی ہیں پھر ان کو خشک خطہ زمین کی طرف ہانک دیتے ہیں پھر اس پانی کے ذریعہ زمین کو پن از مرگ زندہ کر دیتے ہیں"۔

ہوا کے اجزاء کی مقدار عام طور پر ایک ہی ہوتی ہے مگر مقامی طور پر ماحول کے مطابق ان اجزاء کی مقدار میں فرق ہوسکتا ہے جیسے کھلے کھیتوں میں آکسیجن کی مقدار بڑھ جاتی ہے اور نہروں میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار قدرے زیادہ ہوجاتی ہے اور گاڑیوں' کارخانوں سے نکلنے والے دھویں سے مزید نقصان دہ گیس بھی اس میں شامل ہوجاتی ہے۔

1.3- کرہ ہوائی (Atmosphere)

ہوا نظر تو نہیں آتی مگر یہ زمین کے اردگرد ہر طرف موجود ہے۔ یوں لگتا ہے جیسے ہوا نے ہماری زمین کو ایک غلاف کی طرح گھیرا ہوا ہے۔ اسے کرہ ہوائی (Atmosphere) یا فضا کہتے ہیں۔ کرہ ہوائی میں بہت سی تہیں موجود ہیں جو اپنی خصوصیات کی وجہ سے ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔ ان تہوں کی کوئی حد مقرر نہیں ہے بلکہ یہ ایک دوسرے میں جذب ہوتی چلی جاتی ہیں مختصراً آپ کو تین بہت اہم تہوں کے متعلق بتاتے ہیں۔ یہ تہیں زمین کے گرد اپنی مخصوص بلندیوں پر کرے کی شکل میں موجود رہتی ہیں۔

ٹروپوسفیئر (Troposphere): یہ ہوائی کرہ کی سب سے نچلی تہہ یا حصہ ہے جو سطح سمندر سے تقریباً 10 سے 12 کلومیٹر اونچائی تک واقع ہے۔ اس کرہ میں عملی طور پر ہوا' بادل' بارش' اولے' برف اور ہوائی طوفانوں کا راج رہتا ہے۔ یعنی کرہ ہوائی کا یہ حصہ ایک کیفیت میں نہیں رہتا بلکہ سطح زمین پر مختلف تپش کے زیر اثر اس حصہ میں ہر وقت تبدیلیاں آتی رہتی ہیں۔ الغرض کرہ ہوائی کا یہ حصہ موسمی کیفیات اور تبدیلیوں کا منبع ہے۔ سب سے نچلی اور زیادہ دباؤ والی تہہ ہونے کی وجہ سے اس میں ہوائی مادے (Gaseous Mass) موجود ہیں۔

سٹریٹوسفیئر (Stratosphere): یہ کرہ قریباً 12 کلومیٹر سے لے کر 50 کلومیٹر اونچائی تک زمین کے گرد پایا جاتا ہے۔ اس تہہ میں نچلی تہہ کی طرح ہلچل نہیں رہتی بلکہ تقریباً ایک سی کیفیت رہتی ہے۔ اسی کرہ کی ایک خصوصیت یہ ہے کہ اس میں تقریباً 20 سے 35 کلومیٹر تک کے حصے میں اوزون گیس موجود ہے۔ یہ گیس سورج سے آنے والی بنفشی اور بالا بنفشی شعاعوں کو جذب کرلیتی ہے اور اس کے مضر اثرات سے سطح زمین پر موجود جانداروں کو محفوظ رکھی ہے۔ اکثر اوقات سٹریٹوسفیئر کی 20-35 کلومیٹر والی تہہ کو کرہ اوزون (Ozone sphere) بھی کہتے ہیں۔

آئینوسفیئر (Ionosphere): یہ کرہ قریباً 80 کلومیٹر سے لے کر 300 کلومیٹر اونچائی تک پھیلا ہوا ہے۔ اس کرہ میں آکسیجن گیس کے آئن (Ion) موجود ہیں۔ یہ کرہ زمین کے گرد ریڈیو کی لہروں کو منعکس کر کے مواصلات کو دنیا بھر میں قائم رکھنے کا بے حد اہم کام سرانجام دے رہا ہے۔ بعض اوقات (بہت کم موقعوں پر) سورج کے اندر پیدا ہونے والی شمسی لپٹیں (Solar Flares) اتنی شدید ہوتی ہیں کہ ان کے اثرات اس کرہ میں بھی محسوس کئے جاتے ہیں۔ یہ ریڈیو کی لہروں کو منعکس نہیں کرپاتے۔ اس کی وجہ سے ریڈیو کی

لہریں خلا میں تحلیل ہو جاتی ہیں اور ریڈیائی مواصلات کا سلسلہ مکمل طور پر ختم ہو جاتا ہے جسے "Radio Black Out" بھی کہتے ہیں مگر چونکہ ان کا اثر دیر پا نہیں ہوتا اس لیے کچھ دیر بعد مواصلاتی رابطہ دوبارہ قائم ہو جاتا ہے۔

1.4- ہوا کی بنیادی خصوصیات

آیئے اب ہم آپ کو ہوا کی چند خصوصیات کے بارے میں تفصیلاً بتائیں۔

(i) ہوا وزن رکھتی ہے

ہوا ایک مادی شے ہے اور ہر مادی شے کی طرح وزن رکھتی ہے۔ آیئے اس کی وجہ جانتے ہیں۔ دراصل ہوا مختلف گیسوں کا آمیزہ ہے۔ یہ گیسیں مالیکیولز (Molecules) پر مشتمل ہوتی ہیں۔ زمین کشش ثقل سے ہوا کے مالیکیولز کو اپنے مرکز کی طرف کھینچتی ہے اور یوں یہی طاقتور قوت ہوا کے وزن کا سبب بنتی ہے۔

وزن وہ قوت ہے جس سے زمین ہر شے کو اپنے مرکز کی طرف کھینچتی ہے۔

آیئے تجربے سے ثابت کرتے ہیں۔ ایک لکڑی کی باریک ڈنڈی لیں۔ اس کے دونوں سروں پر ایک ایک پھولا ہوا غبارہ دھاگے سے لگائیں۔ اب ڈنڈی کو درمیان میں دھاگے سے باندھ کر اس طرح لٹکائیں کہ ڈنڈی متوازن رہے۔ اب ایک غبارے کو سوئی سے پھاڑ دیں۔ ڈنڈی ایک طرف سے اوپر کو اٹھ کر غیر متوازن ہو جائے گی۔ اس سے ثابت ہوا کہ ہوا وزن رکھتی ہے۔

(ii) ہوا جگہ گھیرتی ہے

ہوا دوسری مادہ شے کی طرح جگہ بھی گھیرتی ہے۔ آیئے تجربہ کرتے ہیں۔ دو غبارے لیں۔ ایک غبارے میں ہوا بھر کر پھلائیں۔ اب پھولے ہوئے غبارے کے سائز کا دوسرے غبارے سے موازنہ کریں۔ پھولا ہوا غبارہ سائز میں بڑا ہے۔ اس سے ثابت ہوا کہ ہوا جگہ گھیرتی ہے۔

(iii) ہوا دباؤ ڈالتی ہے

ہوا کے مالیکیولز اپنے وزن کی وجہ سے زمین اور اس پر موجود ہر چیز پر دباؤ ڈالتے ہیں۔ ہوا کے مالیکیولز کا اکائی رقبہ پر ڈالا گیا دباؤ ہوائی دباؤ (Air Pressure) یا (Atmospheric Pressure) کہلاتا ہے۔ جوں جوں بلندی کی طرف جائیں ہوا کا دباؤ کم ہوتا جاتا ہے اسی لیے پہاڑی علاقوں میں ہوا کا دباؤ میدانی علاقے کی نسبت کم ہوتا ہے۔

ہوا کے دباؤ کو ناپنے کے لیے Barometer استعمال ہوتا ہے۔

(iv) ہوا حرارت کے اثر کو قبول کرتی ہے

ہوا کے مالیکیولز حرکی توانائی کے سبب ہر وقت حرکت میں رہتے ہیں۔ مالیکیولز کی حرکت ہوا میں موجود حرارت (Air Temperature) کے عین مطابق ہوتی ہے۔ جوں جوں درجہ حرارت زیادہ ہوتا ہے مالیکیولز کی حرکت بھی تیز ہو جاتی ہے یعنی حرکی توانائی اور حرارتی توانائی کا چولی دامن کا ساتھ ہے۔

درجہ حرارت کو ماپنے کے لیے Thermometer کا استعمال کیا جاتا ہے۔

(v) ہوا میں نمی کا تناسب

ہوا میں موجود آبی بخارات (Water Vapours) ہوا میں نمی کا باعث بنتے ہیں۔ ٹھنڈی ہوا کی نسبت گرم ہوا میں آبی بخارات کو جذب کرنے کی صلاحیت زیادہ ہوتی ہے۔

ہوا میں نمی کی مقدار کو ماپنے کے لیے Hydrometer استعمال ہوتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں کہ گیلے کپڑے ہوا میں رکھنے سے کیوں سوکھ جاتے ہیں۔ گیلے کپڑے اگر ٹھنڈے ہوں تو ان کا درجہ حرارت کم ہوتا ہے۔ ہوا کا درجہ حرارت زیادہ ہوتا ہے۔ گرم ہوا ٹھنڈی جگہ سے ٹکراتی ہے تو پانی کے ذرات آبی بخارات کی صورت میں ہوا میں شامل ہو جاتے ہیں اور گیلی اشیاء خشک ہو جاتی ہیں۔ اگر کپڑے گرم اور گیلے ہیں تو ہوا ان سے ٹکرا کر حرارت کے ساتھ پانی کے بخارات بھی جذب کرتی ہے۔ ہوا میں آبی بخارات کی موجودگی ہوا کی نمی کا تعین کرتی ہے جو ہوا کے درجہ حرارت پر منحصر ہے۔

حرارت سے پانی (یا کسی دوسرے مائع) کا بخارات میں تبدیل ہونے کے عمل کو عمل تبخیر (Evaporation) کہتے ہیں۔

Wind -1.5

زمین کے متوازی چلتی ہوئی ہوا Wind کہلاتی ہے۔ اگر ایک علاقے میں ہوائی دباؤ (Atmospheric Pressure) کسی دوسرے علاقے سے مختلف ہو تو ہوا زیادہ ہوائی دباؤ والے علاقے سے کم ہوائی دباؤ والے علاقے کی طرف چلنا شروع کر دیتی ہے۔ کسی بھی علاقے کے ہوائی دباؤ میں کمی بیشی دراصل وہاں کے درجہ حرارت سے منسلک ہوتی ہے۔ زیادہ حرارت والے علاقے کی ہوا گرم ہو کر ہلکی ہو جاتی ہے اور اوپر کو اٹھتی ہے۔ اس طرح وہاں ہوائی دباؤ کم ہو جاتا ہے۔ پس ہوا ٹھنڈے آب وہوا کے علاقے (زیادہ دباؤ والا علاقہ) سے گرم آب وہوا کے علاقے (کم دباؤ والا علاقہ) کی طرف چلنا شروع کر دیتی ہے۔ اگر دو علاقوں کے درجہ

حرارت اور ہوائی دباؤ کا فرق بہت زیادہ ہو تو ہوا کی تیز رفتاری طوفان کا باعث بن سکتی ہے۔

ہوا کا کم دباؤ کسی نہ کسی طوفان کا پیش خیمہ ہوتا ہے۔

چلتی ہوئی ہوا کی سمت معلوم کرنے کے لیے Wind Vane جبکہ رفتار معلوم کرنے کے لیے Anemometer استعمال ہوتا ہے۔ ہوائیں سمندروں میں بحری جہازوں اور کشتیوں کو چلانے میں (Sailing) مددگار ثابت ہوتی ہیں بشرطیکہ ان کا رخ وہی ہو جو کشتیوں یا بحری جہازوں کا ہے۔

1.6- خودآزمائی نمبر 1

1	کرہ ہوائی کی تعریف کریں؟
2	"Radio Black Out" سے کیا مراد ہے؟
3	Hydrometer, Barometer اور Thermometer کا استعمال بتائیں۔
4	ہوا کی بنیادی خصوصیات کون کون سی ہیں؟
5	اوزون کی تہہ جانداروں کی بقا کی ضامن ہے کیوں؟

2- ہوا میں موجود گیسوں کا استعمال

ہوا میں موجود گیسیں زندگی کی بقا کی ضامن ہیں۔آیئے تفصیل سے جانتے ہیں۔

2.1- نائٹروجن گیس کا استعمال

نائٹروجن کی مقدار ہوا میں آکسیجن کی مقدار کو قائم رکھتی ہے اور یوں عمل احتراق (Combustion) یا جلنے کے عمل پر قابو رکھنے میں مددگار ثابت ہوتی ہے۔اگر نائٹروجن گیس موجود نہ ہوتی تو ایک دفعہ آگ بھڑک اٹھنے پر آگ کبھی بھی بجھ نہ پاتی۔یوں کائنات کی ہر شے راکھ ہو چکی ہوتی۔

2.2- آکسیجن کا استعمال

(i) تمام جانور سانس لینے کے دوران ہوا کو پھیپھڑوں میں لے جاتے ہیں۔ہوا کی آکسیجن پھیپھڑوں میں موجود خون کی ہیمو گلوبن (Haemoglobin) کے ساتھ تعامل کرتی ہے اور آکسی ہیموگلوبن ملا خون شریانوں کے ذریعے جسم کے ایک ایک خلیے تک پہنچتا ہے۔

(ii) آکسیجن خلیوں میں موجود غذا کے ساتھ تعامل کر کے توانائی پیدا کرتی ہے۔اس عمل کے دوران کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی کے بخارات بھی پیدا ہوتے ہیں۔یہی توانائی ہمارے جسم کو گرم کرنے کے ساتھ ساتھ ہمیں کام کرنے کے قابل بھی بناتی ہے۔

(iii) آکسیجن ہر طرح کے ایندھن کے جلنے اور سلگنے کے عمل میں مدد دینے کی خاصیت رکھتی ہے۔اس عمل میں حرارتی توانائی پیدا ہوتی ہے مثلاً گیس کے جلنے سے پیدا ہونے والی حرارت سے ہم کھانا پکاتے ہیں۔

(iv) آکسیجن گیس کے سلنڈر کو ہ پیما، غوطہ خور، خلا نورد اور پائلٹ استعمال کرتے ہیں۔

2.3- کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کا استعمال

(i) یہ گیس سبز پودوں میں ضیائی تالیف (خوراک بنانے کا عمل) میں استعمال ہوتی ہے۔

(ii) یہ گیس آگ بجھانے والے آلات میں استعمال ہوتی ہے۔

(iii) یہ یوریا کھاد بنانے میں استعمال ہوتی ہے۔

(iv) کوکا کولا، پیپسی، سیون اپ جیسے مشروبات تیار کرنے کے کام آتی ہے۔اس کی وجہ سے بلبلے بننے کی خاصیت پیدا ہوتی ہے۔

(v) کاربن ڈائی آکسائیڈ کو $-78^{\circ}C$ پر ٹھنڈا کیا جائے تو ٹھوس شکل اختیار کر لیتی ہے جس کو خشک برف (Dry Ice) کہتے ہیں جو کھانے کی اشیاء کو محفوظ کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

2.4- ہائیڈروجن گیس کا استعمال

(i) یہ گیس بطور ایندھن جہازوں میں استعمال ہوتی ہے۔

(ii) یہ گیس آکسیجن کے ساتھ مل کر پانی بناتی ہے۔

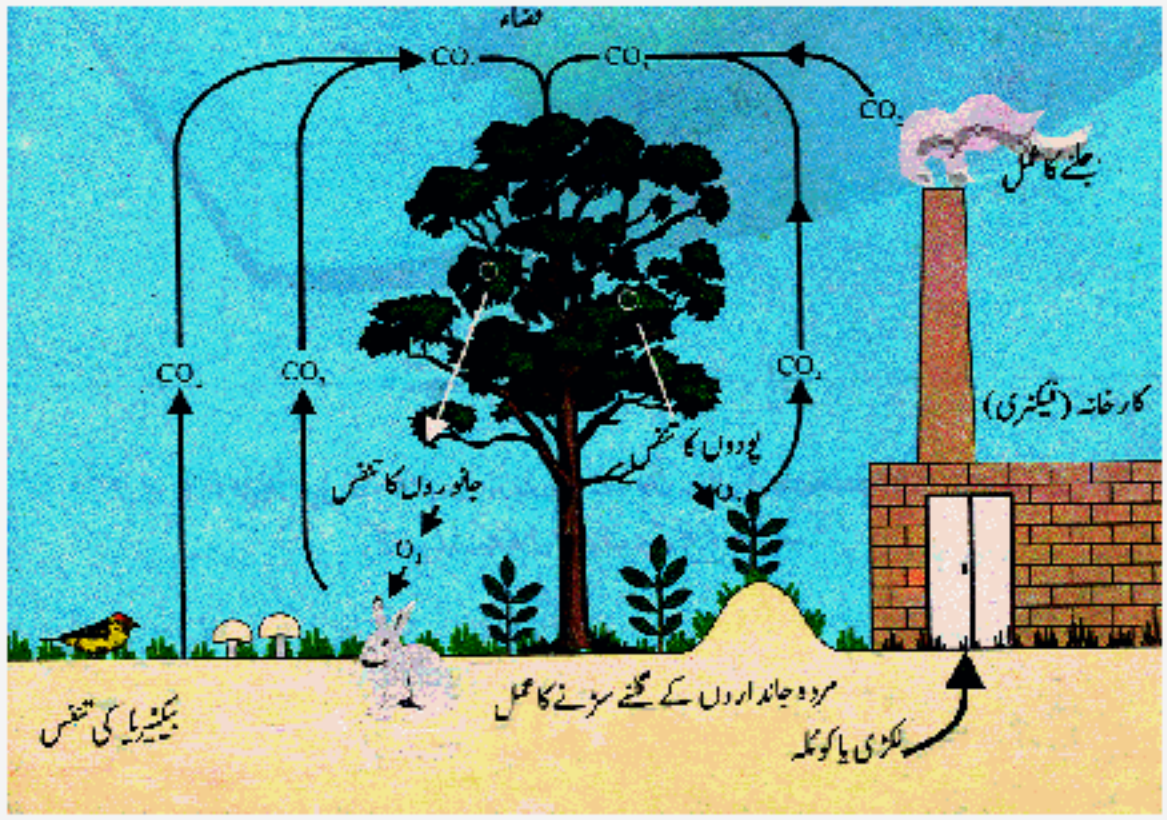
2.5- کاربن ڈائی آکسائیڈ سائیکل

کاربن ڈائی آکسائیڈ ایک مرکب ہے جو کاربن اور آکسیجن پر مشتمل ہے۔کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ایک مالیکیول میں کاربن کا ایک اور آکسیجن کے دو ایٹم موجود ہوتے ہیں۔اس کا کیمیائی فارمولا CO_2 ہے۔تمام جاندار جن میں پودے بھی شامل ہیں جب سانس لیتے ہیں تو فضا میں موجود آکسیجن کو جذب کر لیتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج کرتے ہیں۔اگر صرف یہی عمل جاری رہے تو کچھ عرصہ بعد فضا میں موجود آکسیجن کی جگہ کاربن ڈائی آکسائیڈ لے لے گی اور سانس لینے کے لیے ہوا میں آکسیجن کی بہت کمی ہو جائے گی جس کے نتیجے میں تمام جاندار دم گھٹنے سے مر جائیں گے لیکن ایسا نہیں ہوتا دراصل قدرت نے ایک متوازن نظام قائم کیا ہوا ہے۔تمام سبز پودے ہوا کی کاربن ڈائی آکسائیڈ کو جذب کرتے ہیں اور سورج کی روشنی میں ضیائی تالیف (Photosynthesis) کا عمل کرتے ہیں۔وہ عمل جس کے ذریعے سبز پودے سورج کی روشنی میں پانی (H_2O) اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کو ملا کر گلوکوز (کاربوہائیڈریٹ) اور آکسیجن بناتے ہیں ضیائی تالیف (Photosynthesis) کہلاتا ہے۔

ضیائی تالیف کے عمل کے دوران پیدا ہونے والی آکسیجن ہوا میں خارج ہو جاتی ہے جس سے ہوا میں آکسیجن کا تناسب برقرار رہتا ہے اور گلوکوز غذا کی صورت میں پودوں میں ذخیرہ ہوتا ہے۔اسی گلوکوز سے ضرورت کے مطابق دیگر غذائی اجزاء بنائے جاتے ہیں۔پودے اس خوراک کا بیشتر حصہ اپنی نشوونما میں استعمال کرتے ہیں جبکہ فالتو خوراک پودوں کے خاص حصوں میں ذخیرہ ہو جاتی ہے۔سبز پودوں کو سبزی خور جانور (Herbivores) کھاتے ہیں جن کو پھر گوشت خور جانور (Carnivores) کھاتے ہیں۔یوں کاربن پودوں سے جانوروں میں منتقل ہو جاتی ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ مردہ اجسام (Dead Bodies) کی توڑ پھوڑ (Decomposition) کے دوران بھی فضا میں خارج ہوتی ہے۔اس کے علاوہ ایندھن (Fuel) مثلاً لکڑی، کوئلہ، گیس کے جلنے کے دوران بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے اور فضا سے یہ دوبارہ پودوں میں چلی جاتی ہے۔اس طرح یہ چکر قائم رہتا ہے۔کبھی آپ نے غور کیا کہ درختوں کے نیچے رات کو سونے سے

کیوں منع کیا جاتا ہے۔ وہ اس لیے کہ رات کو پودوں میں ضیائی تالیف کا عمل سورج کی روشنی نہ ہونے سے رک جاتا ہے۔ صرف ریسپائریشن کا عمل ہونے کی وجہ سے درختوں کے اردگرد کی فضا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار بڑھ جاتی ہے جو جان لیوا ثابت ہو سکتی ہے۔



شکل نمبر 7.1 کاربن ڈائی آکسائیڈ سائیکل (CO_2 Cycle)

سرگرمی

گلاس میں چونے کا پانی ڈال کر اس میں پھونک ماریں تو یہ دودھیا ہو جاتا ہے جو یہ ثابت کرتا ہے کہ سانس سے باہر نکالی گئی ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہے۔

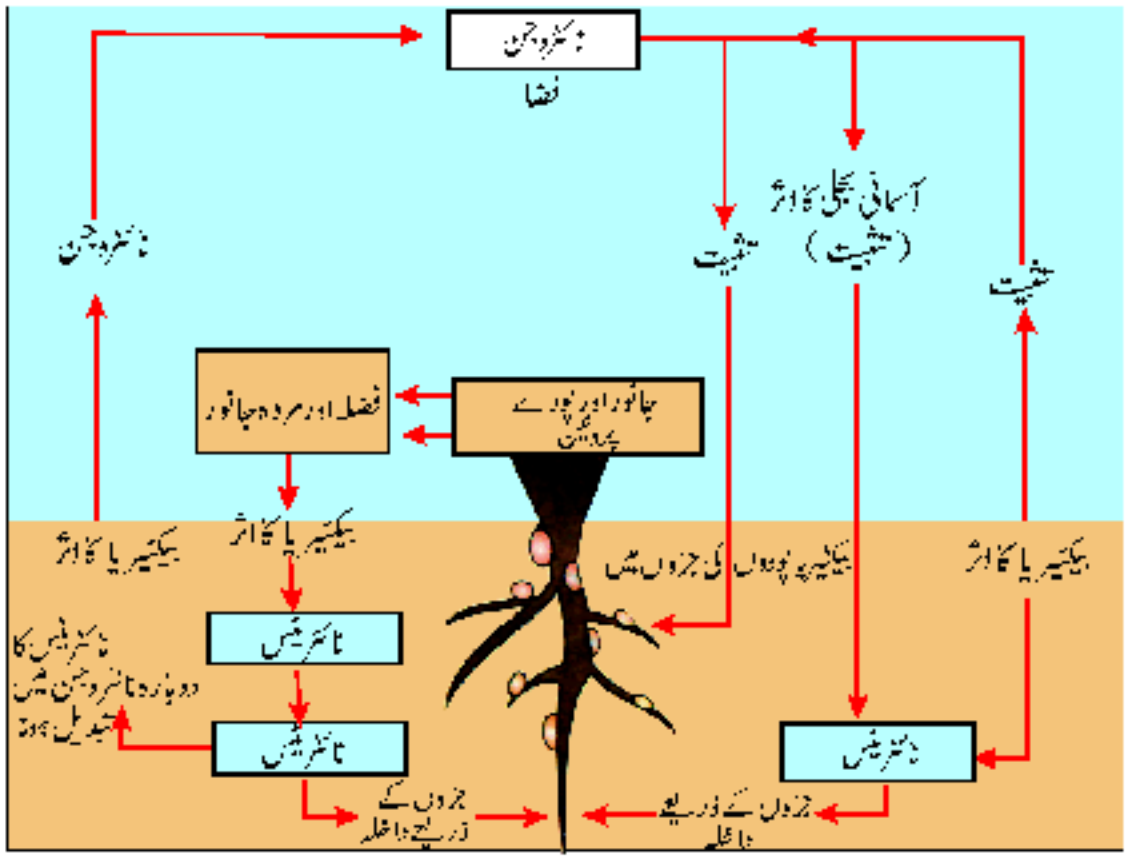
2.6- نائٹروجن سائیکل (Nitrogen Cycle)

نائٹروجن بھی زندگی کے لیے بہت ضروری ہے۔ یہ پروٹین نیوکلیک ایسڈ' وٹامن اور دوسرے نائٹروجنی مادوں مثلاً یوریا وغیرہ کا حصہ ہے۔ جاندار ہوا کی نائٹروجن کو براہ راست استعمال نہیں کر پاتے۔ یہ کام آسمانی بجلی یا خاص قسم کے بیکٹیریا (Nitrifying Bacteria) سرانجام دیتے ہیں جو ہوا کی نائٹروجن سے مفید مرکبات تیار کرتے ہیں۔ جو پودوں کے لیے بہت کارآمد ہیں۔ نائٹروجن فکسنگ بیکٹیریا پھلی دار پودوں (مثلاً چنا' مونگ پھلی' مٹر وغیرہ) کی جڑوں میں رہتے ہیں۔ پودے نائٹروجن کے سادہ مرکبات کو زمین سے جذب کر کے پروٹین بناتے ہیں جسے یہ اپنی نشو ونما' پھل اور پھول وغیرہ بنانے میں استعمال کرتے ہیں۔ یہی پروٹین پھر جانوروں میں بطور خوراک منتقل ہو جاتی ہے۔ جانور نباتاتی پروٹین کو حیوانی پروٹین میں تبدیل کرتے ہیں اور یوں یہی نائٹروجن پروٹین

اور وٹامن وغیرہ کی شکل میں ہماری خوراک کا اہم جزو بن جاتی ہے۔

فضا میں نائٹروجن کا تناسب برقرار رکھنے کے لیے خاص قسم کے بیکٹیریا (Denitrifying Bacteria) زمین میں موجود نائٹریٹس کو Dentrify کر کے نائٹروجن کو فضا میں واپس بھیج دیتے ہیں اور یوں یہ نائٹروجنی چکر چلتا رہتا ہے۔

نائٹروجن گیس کا مرکبات میں تبدیل ہونے کا عمل نائٹروجن فکسیشن کہلاتا ہے۔



شکل نمبر 7.2 نائٹروجن سائیکل

2.7- خود آزمائی نمبر 2

خشک برف کسے کہتے ہیں؟	1	؟
تیل سے بناسپتی گھی کیسے تیار ہوتا ہے؟	2	؟
ضیائی تالیف سے کیا مراد ہے؟	3	؟
Nitrogen Fixation سے کیا مراد ہے؟	4	؟
Denitrification سے کیا مراد ہے؟	5	؟

3- پانی

3.1- تعارف

اللہ تعالیٰ کی بے شمار نعمتوں میں سے پانی ایک بہت بڑی نعمت ہے۔ ہوا کے بعد بقاء حیات کے لیے پانی نہایت ضروری ہے۔ اللہ تعالیٰ نے قرآن مجید میں فرمایا "اور تمام جاندار چیزیں ہم نے پانی سے بنائیں"۔ (الانبیاء: پارہ 21، آیت 30)

ہماری زمین کا تین چوتھائی حصہ پانی سے گھرا ہوا ہے۔ ایک انسان کو 24 گھنٹوں میں دو لیٹر یا آدھا گیلن پانی کی ضرورت ہوتی ہے۔ تندرست آدمی روزانہ اپنے جسم سے پسینہ، پیشاب، پاخانہ، سانس کے آبی بخارات کی صورت میں 5 سے 6 پونڈ پانی کو خارج کرتا رہتا ہے۔ انسانی جسم سے پانی کے اس اخراج کو پورا کرنے کے لیے زیادہ سے زیادہ پانی کا استعمال کرنا چاہیئے۔ زندگی کا انحصار پانی پر اس قدر ہے کہ ہم خوراک کھائے بغیر تین سے چار ہفتے تک زندہ رہ سکتے ہیں مگر پانی کے بغیر ہم شاید تین سے چار دن تک ہی زندہ رہیں۔

3.2- پانی کی کیمیائی ترکیب

پانی دو گیسوں آکسیجن اور ہائیڈروجن کا مرکب ہے مگر اس میں ہائیڈروجن کی مقدار آکسیجن کے مقابلے میں دوگنا ہوتی ہے۔ پانی کا کیمیائی فارمولا H_2O ہے جو یہ ظاہر کرتا ہے کہ اس کے ایک مالیکیول میں آکسیجن کا ایک اور ہائیڈروجن کے دو ایٹم ہیں۔

شکل نمبر 7.3 پانی کا مالیکیول

3.3- پانی کی خصوصیات

خالص پانی بے رنگ، بے بو، بے ذائقہ ہوتا ہے۔ پانی کا نقطہ کھولاؤ (Boiling Point) $100^{o}C$ ہے جبکہ نقطہ انجماد

(Freezing Point) $0^{\circ}C$ ہے۔پانی تین حالتوں یعنی ٹھوس (Solid)، مائع (Liquid) اور گیس (Gas) میں پایا جاتا ہے۔برف پانی کی ٹھوس شکل ہے جبکہ مائع حالت میں ہم پانی کو پیتے ہیں۔بھاپ (Steam)، دھند (Fog)، آبی بخارات (Water Vapour) پانی کی گیسی حالتیں ہیں۔پانی کی سب سے بڑی خصوصیت یہ ہے کہ یہ اپنے اندر بہت سی اشیاء کو حل کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔اسی وجہ سے اس کو عالمگیر محلل (Universal Solvent) کہتے ہیں۔زندگی کی بقاء کا دارومدار پانی کے محلل (Solvent) ہونے پر ہے کیونکہ جانداروں میں غذا، فالتو مادے اور مختلف گیسیں پانی میں حل ہو کر ہی اپنے خاص مقام پر پہنچتی ہیں۔

پانی جب $0^{\circ}C$ پر منجمد ہو کر برف میں تبدیل ہوتا ہے تو اس کا حجم بڑھ جاتا ہے۔برف پانی سے ہلکی ہونے کے باعث سمندروں، دریاؤں وغیرہ کی سطح پر تیرنے لگتی ہے۔برف Insulator ہونے کی وجہ سے نیچے کے پانی کو جمنے نہیں دیتی۔برف کی یہی خاصیت سمندری حیات کی بقاء کی ضامن ہے ورنہ سارا سمندر برف کی سل میں بدل جاتا اور آبی حیات کا باقی رہنا ناممکن ہو جاتا۔

سرگرمی

ایک برتن میں پانی ڈال کر اس کا حجم نوٹ کریں۔اس کو Freezer میں رکھیں اور برف بننے کے بعد دوبارہ حجم نوٹ کریں۔آپ کیا فرق محسوس کریں گے۔

3.4- پانی اور زندگی

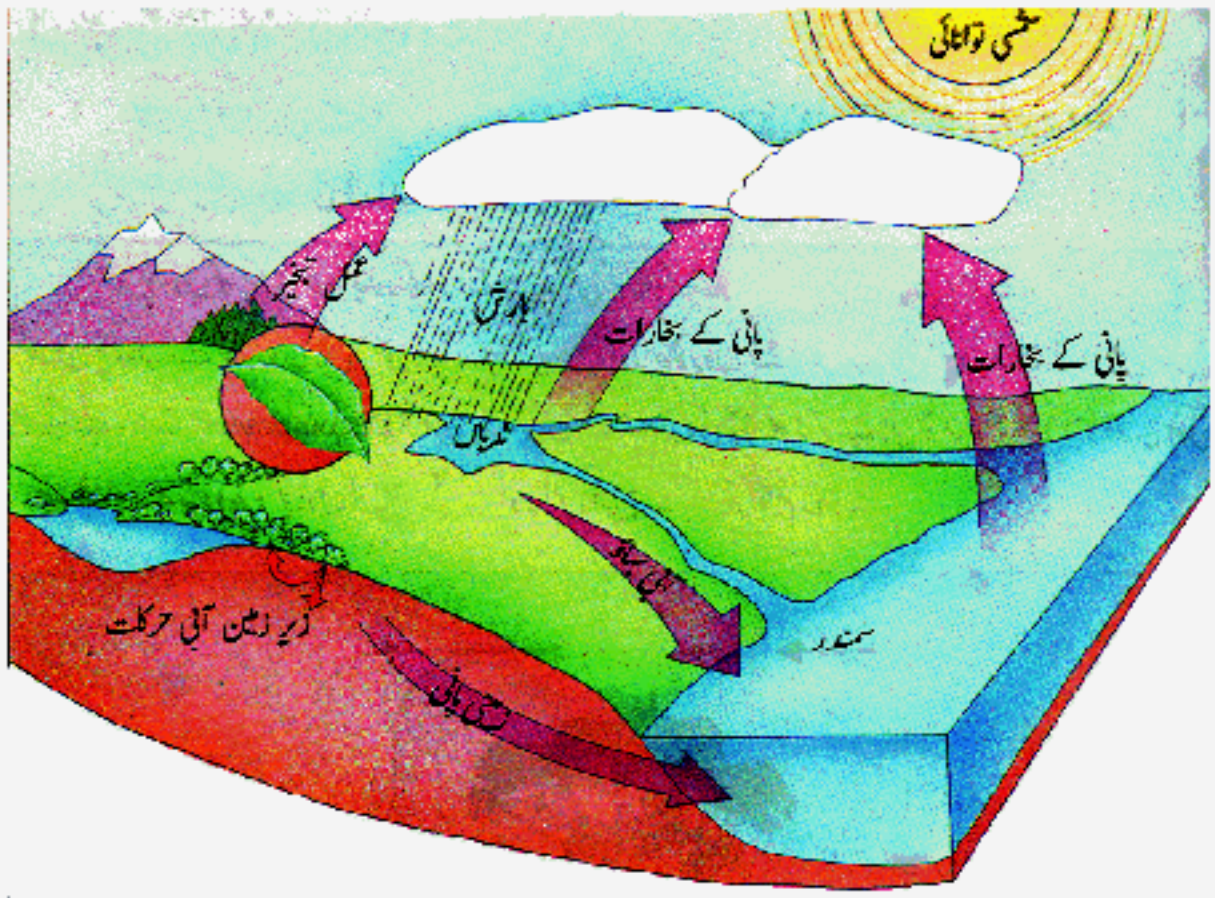
ہوا کی طرح پانی بھی زندگی کا لازمی جزو ہے۔جاندار کے وزن کا 50-90% حصہ پانی پر مشتمل ہوتا ہے۔پانی بہترین محلل (Solvent) ہونے کے باعث نمکیات، پروٹین، کاربوہائیڈریٹس وغیرہ کو اپنے اندر حل کر لیتا ہے۔اس طرح جسم میں ان اجزاء کی ترسیل کو ممکن بناتا ہے۔پانی ہوا سے آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کو حل کر کے آبی حیات کی بقا کا ضامن بھی ہے۔پانی غذا کو پتلا کر کے قابل ہضم بناتا ہے۔پھر اس کو جزو بدن (Assimilation) بنانے میں بھی مدد کرتا ہے۔اس کے ساتھ ساتھ فالتو مادوں کے اخراج میں بھی اہم کردار ادا کرتا ہے۔جانوروں کے جسم میں خون (Blood) اور پودوں کے اندر Cell Sap کا زیادہ حصہ پانی پر ہی مشتمل ہے۔پانی خون کو پتلا کرتا ہے اور اسے جمنے نہیں دیتا۔پانی جانداروں میں ہونے والے کیمیائی تعاملات (Metabolism) میں بھی اہم کردار ادا کرتا ہے۔پانی کھاد اور دوسرے نمکیات کو حل کر کے پودوں تک رسائی کو ممکن بناتا ہے۔اس کے علاوہ ہماری زندگی کی دوسری اہم ضروریات جن میں کھانا پکانا، نہانا دھونا یا صفائی شامل ہے پانی کے بغیر ممکن نہیں۔

3.5- آبی چکر (Water Cycle)

پانی سمندروں، دریاؤں اور پودوں سے فضا میں جاتا ہے۔فضا سے پھر زمین پر برستا ہے اور زمین سے دوبارہ سمندروں میں

داخل ہوتا ہے ۔پانی کا زمین سے فضا اور فضا سے دوبارہ زمین تک کا سفر آبی چکر (Water Cycle) کہلاتا ہے۔آیئے دیکھتے ہیں کہ یہ کیوں کر ممکن ہے۔

سورج کی گرمی سے سمندروں، دریاؤں وغیرہ کا پانی حتیٰ کہ مٹی سے بھی پانی بخارات بن کر اڑتا رہتا ہے ۔پانی کا آبی بخارات میں تبدیل ہونے کا عمل، عمل تبخیر (Evaporation) کہلاتا ہے ۔اس کے علاوہ پودوں سے بھی فالتو پانی بخارات میں تبدیل ہو کر فضا میں جاتا ہے ۔پودوں کی سطح سے آبی بخارات کا اخراج (Transpiration) کہلاتا ہے ۔یہی آبی بخارات فضا میں جب کسی ٹھنڈے مقام پر پہنچتے ہیں تو بادلوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں ۔آخر کار یہی بارش (Raining)، شبنم (Dew)، برف یا ژالہ باری کی صورت میں زمین پر واپس برستا ہے ۔یہ عمل Precipitation کہلاتا ہے ۔تمام جاندار پانی کو اپنی ضروریات زندگی پورا کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں ۔پانی آبی بہاؤ کی صورت میں سمندروں اور دریاؤں وغیرہ کا رخ کرتا ہے ۔پانی کا کچھ حصہ تو زمین جذب کرتی ہے جو پودوں کے کام بھی آتا ہے ۔باقی پانی زیر زمین خاص قسم کی چٹانوں کے اندر جمع ہو جاتا ہے ۔یہ پانی زمینی پانی (Ground Water) کہلاتا ہے ۔اس پانی کو استعمال کرنے کے لیے کنوئیں کھود کر نکالا جاتا ہے ۔



شکل نمبر 7.4 آبی چکر

3.6- خودآزمائی نمبر 3

H_2O کیا ظاہر کرتا ہے۔	1	؟
پانی کو عالمگیر محلل کیوں کہتے ہیں۔	2	؟
Transpiration سے کیا مراد ہے۔	3	؟

4- پانی کی کثافتیں اوران کودور کرنے کے طریقے

4.1- پانی کی کثافتیں

دستیاب پانی ہمیشہ خالص ہوتا ہے۔پانی کے عالمگیر محلل ہونے کا سب سے بڑا نقصان یہ ہے کہ بہت سے نمکیات کو حل کر لیتا ہے۔ان کے علاوہ بہت سے جراثیم اور دیگر کثافتیں بھی پانی میں پائی جاتی ہیں۔اگر یہ کثافتیں زیادہ مقدار میں موجود ہوں تو یہ پانی کو بے ذائقہ بنا دیتی ہیں۔اس کے علاوہ یہ مختلف قسم کی بیماریوں کا بھی باعث بنتی ہیں۔

کثافتوں کی اقسام (Types of Impurities)

پانی میں مندرجہ ذیل اقسام کی کثافتیں پائی جاتی ہیں۔

(i) حل پذیر کثافتیں: حل پذیر کثافتوں میں مختلف قسم کی گیسیں،معدنیات،نمکیات وغیرہ شامل ہیں۔

(ii) ناحل پذیر کثافتیں: جو کثافتیں پانی میں حل نہیں ہوتی بلکہ اس میں معلق رہتی ہیں ناحل پذیر کثافتیں کہلاتی ہیں۔ان میں مٹی اور ریت وغیرہ کے ذرات،بیماریاں پھیلانے والے جراثیم مثلاً بیکٹیریا،وائرس اور فنگس وغیرہ۔

4.2- پانی کو صاف کرنے کے طریقے

کثافتوں کو دور کرنے کے عمل کو پانی کی تخلیص (Purification) کہتے ہیں۔پانی کے صاف کرنے کے لیے مندرجہ ذیل طریقے اختیار کیے جاتے ہیں۔

(1) قدرتی طریقہ (2) مصنوعی طریقہ

(1) قدرتی طریقہ

قدرتی طریقوں سے مراد ایسے طریقے ہیں جن میں پانی کی صفائی کے لیے انسان کا اپنا کوئی عمل دخل نہیں ہوتا بلکہ پانی خود بخود قوانین قدرت کے تحت صاف ہوتا رہتا ہے۔مثال کے طور پر مندرجہ ذیل عوامل اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

- سورج کی روشنی
- Sedimentaiton
- Dilution
- Oxidation
- Sea Life

(2) مصنوعی طریقے

پانی کی صفائی کے لیے مصنوعی طریقوں سے مراد ایسے طریقے ہیں جن میں مختلف قسم کے آلات اور کیمیکلز استعمال ہوتے ہیں ۔پانی کو مندرجہ ذیل مصنوعی طریقوں سے صاف کیا جاتا ہے۔

(i) طبیعی طریقے (Physical Methods)

پانی کو طبیعی طریقے سے صاف کرنے کے تین طریقے ہیں۔

(الف) ابال کر(Boiling of Water): اس میں پہلے پانی کو خوب ابالا جاتا ہے جس سے اس میں موجود جراثیم اور معدنیات وغیرہ کے کاربونیٹ ٹھوس حالت میں آ کر تہہ نشین ہو جاتے ہیں اس کے بعد پانی کو ٹھنڈا کر کے استعمال کیا جاتا ہے۔

(ب) عمل کشید(Distillation of Water): اس طریقے میں پانی کو ابال کر بخارات بنائے جاتے ہیں پھر ان کو ٹھنڈا کر کے استعمال کیا جاتا ہے۔یہ طریقہ عام طور پر کارخانوں اور لیبارٹری وغیرہ میں استعمال ہوتا ہے۔

(ج) ایریشن(Aeration): ہوا کا پانی میں سے سورج کی روشنی میں گزارنا ایریشن کہلاتا ہے۔اس کی وجہ سے پانی میں موجود جراثیم مرجاتے ہیں۔

(ii) کیمیائی طریقے (Chemical Methods)

اس طریقے میں پانی کو صاف کرنے کے لیے مختلف قسم کے کیمیائی مرکبات استعمال کیے جاتے ہیں۔

- **کلورینیشن(Chlorination)**

پانی میں کلورین حل کرنے کو کلورینیشن کہتے ہیں۔اس طریقہ سے جراثیم وغیرہ مرجاتے ہیں لیکن کلورین ایک زہریلی گیس ہے۔اس کا استعمال بہت احتیاط سے کرنا چاہیئے۔

- **دیگر کیمیائی مرکبات کا استعمال**

پانی کو صاف کرنے کے لیے پھٹکری اور بلیچنگ پاؤڈر لال دوائی (پوٹاشیم پرمیگنیٹ) وغیرہ بھی استعمال کیے جاتے ہیں۔ اس طرح معلق ذرات برتن کی تہہ میں بیٹھ جاتے ہیں اور اوپر کے صاف پانی کو نتھار لیا جاتا ہے۔

(iii) مشینی طریقے (Mechanical Methods)

اس طریقے میں پانی کی صفائی کے لیے مختلف قسم کے آلات استعمال کیے جاتے ہیں جو پانی سے کثافتوں کو دور کرتے ہیں

مثلاً فلٹریشن پلانٹ (Filteration Plant) وغیرہ۔

4.3- ہلکا اور بھاری پانی (Soft and Hard Water)

خالص پانی ہمیشہ ہلکا ہوتا ہے۔ یہ صابن کے ساتھ خوب جھاگ بناتا ہے اور پھٹکیاں نہیں بناتا لیکن کیلشیم اور میگنیشیم کے نمکیات پانی میں حل ہو کر اس میں بھاری پن پیدا کر دیتے ہیں۔ اس کو بھاری پانی (Hard Water) کہتے ہیں۔ یہ صابن کے ساتھ جھاگ کی بجائے پھٹکیاں بناتا ہے۔

ہلکا پانی	بھاری پانی
یہ صابن کے ساتھ آسانی سے جھاگ بناتا ہے۔	یہ صابن کے ساتھ جھاگ نہیں بناتا۔
یہ پھٹکی پیدا نہیں کرتا۔	یہ صابن کے ساتھ پھٹکیاں پیدا کرتا ہے۔
اس میں نمکیات نہیں ہوتے۔	اس میں نمکیات موجود ہوتے ہیں۔
یہ پینے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔	یہ پینے کے لیے مناسب نہیں۔
یہ کپڑوں کی دھلائی بہت اچھی طرح کرتا ہے۔	یہ کپڑوں کی دھلائی اچھی طرح نہیں کرتا۔

4.4- بھاری پن دور کرنے کے طریقے

بھاری پن دور کرنے کے لیے پانی کو ابالا جاتا ہے۔ اس سے حل پذیر نمکیات مرکبات میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اس علاوہ دھوبی سوڈا (سوڈیم کاربونیٹ)، چونے کا پانی (کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ) وغیرہ کا استعمال بھی کیا جاتا ہے۔

4.5- خود آزمائی نمبر 4

1	؟	ایریشن سے کیا مراد ہے؟
2	؟	بھاری پانی (Hard Water) کسے کہتے ہیں؟

5- خودآزمائیوں کے جوابات

خودآزمائی نمبر 1

1- ہوا کا غلاف جس نے ہماری زمین کو ہر طرف سے گھیرا ہوا ہے کرہ ہوائی کہلاتا ہے۔

2- ریڈیائی مواصلات کے سلسلے کا مکمل طور پر منقطع ہو جانا Radio Black Out کہلاتا ہے۔

3- Barometer ہوائی دباؤ کو ماپنے کے لیے استعمال ہوتا ہے جبکہ Hydrometer ہوا میں نمی کی مقدار کو اور Thermometer درجہ حرارت کو ماپنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

4- ہوا کی بنیادی خصوصیات مندرجہ ذیل ہیں۔

1- ہوا جگہ گھیرتی ہے 2- ہوا وزن رکھتی ہے 3- ہوا دباؤ ڈالتی ہے

4- ہوا آبی بخارات کو جذب کرنے کی صلاحیت رکھتی ہے۔

5- اوزون سورج سے آنے والی بنفشی اور بالا بنفشی شعاعوں کو جذب کر لیتی ہے اور ان کے مضر اثرات سے جانداروں کو محفوظ رکھتی ہے۔

خودآزمائی نمبر 2

1- کاربن ڈائی آکسائیڈ $-78^{\circ}C$ پر ٹھوس حالت اختیار کر لیتی ہے جسے خشک برف کہتے ہیں۔

2- تیل کی Hydrogenation یعنی ہائیڈروجن گیس گزار کر بناسپتی گھی تیار کیا جاتا ہے۔

3- وہ عمل جس میں سبز پودے سورج کی روشنی میں پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کو ملا کر گلوکوز اور آکسیجن بناتے ہیں ضیائی تالیف کہلاتا ہے۔

4- نائٹروجن گیس کا مرکبات میں تبدیل ہونے کا عمل Nitrogen Fixtion کہلاتا ہے۔

5- نائٹروجن کے کیمیائی مرکبات سے نائٹروجن گیس کا اخراج Denitrifications کہلاتا ہے۔

خودآزمائی نمبر 3

1- H_2O پانی کا کیمیائی فارمولا ہے جو یہ ظاہر کرتا ہے کہ پانی کے ایک مالیکیول آکسیجن کے ایک اور دو ہائیڈروجن کے دو ایٹموں سے مل کر بنا ہے۔

-2 دیکھئے سیکشن 3.3

-3 پودوں کی سطح سے آبی بخارات کا اخراج Transpiration کہلاتا ہے۔

خود آزمائی نمبر 4

-1 سورج کی روشنی میں ہوا کو پانی سے گزار کر خالص کرنے کا عمل ایریشن کہلاتا ہے۔

-2 ایسا پانی جس میں کیلشیم اور میگنیشیم کے نمکیات حل ہوں Hard Water بھاری پانی کہلاتا ہے۔

یونٹ 8

عام استعمال ہونے والے عناصر

(Elements used in daily life)

Written by: Dr. Abdul Ghafoor Chaudhary

Revised by: Dr. Moazzam Hussain Bhatti

فہرست مضامین

	یونٹ کا تعارف	235
	یونٹ کے مقاصد	235
1-	تعارف	237
1.1-	عناصر کی دھاتوں اور غیر دھاتوں میں تقسیم	238
1.2-	دھاتیں اور غیر دھاتیں	239
2-	دھاتوں کی درجہ بندی	242
2.1-	خود آزمائی نمبر 1	244
3-	زنگ آلودگی	245
3.1-	دھاتوں پر آکسیجن کا عمل	246
3.2-	دھاتوں پر پانی کا عمل	247
3.3-	زنگ آلودگی اور اکلاؤ	247
3.4-	زنگ آلودگی سے بچاؤ کے اقدامات	247
4-	بھرت کی اقسام اور فوائد	249
4.1-	دھاتوں کی غذائی اہمیت	250
4.2-	خود آزمائی نمبر 2	251
5-	چند اہم غیر دھاتیں	252
5.1-	گندھک	252
5.2-	فاسفورس	254
5.3-	ہیلوجنز	256
5.4-	خود آزمائی نمبر 3	257
6-	خود آزمائیوں کے جوابات	258

یونٹ کا تعارف

زمانہ قدیم سے عناصر کی اہمیت کو اجاگر کرنے کے لیے کیمیا گروں نے بڑے تجربات اور بہت تحقیقات کی ہیں۔اس یونٹ میں ان عناصر کی تقسیم اور ان کی اہمیت کو بیان کیا گیا ہے۔ہم اس یونٹ کو دو واضح حصوں میں تقسیم کر سکتے ہیں۔پہلے حصے میں دھاتوں کی درجہ بندی اور مختلف عناصر کے ساتھ ان کے عمل کو واضح کیا گیا ہے۔اس کے ساتھ ساتھ دھاتوں کی مدد سے بھرت بنانے کے طریقے اور ان کے استعمال اور فوائد کو بیان کیا گیا ہے۔

دھاتوں کے علاوہ غیر دھاتوں میں گندھک اور فاسفورس کے حصول کے طریقے اور استعمالات پر روشنی ڈالی گئی ہے۔آخر میں ہیلوجنز کی افادیت کا ذکر بھی تفصیلاً کیا گیا ہے۔

یونٹ کے مقاصد

یہ یونٹ یونٹ کو پڑھنے کے بعد آپ اس قابل ہو سکیں گے کہ :

1- دھاتوں اور غیر دھاتوں میں فرق بتا سکیں اور ان کے خواص بیان کر سکیں۔

2- دھاتی اور غیر دھاتی عناصر کی افادیت جان سکیں۔

3- دھاتی اشیاء کی زنگ آلودگی اور اس سے بچاؤ کے طریقے بیان کر سکیں۔

4- دھاتی اشیاء پر ملمع کاری اور قلعی گرمی کی ضرورت اور طریقے بیان کر سکیں۔

5- انسانی خوراک میں دھاتوں کی شمولیت سے نقصانات اور افادیت کی وضاحت کر سکیں۔

6- بھرت کی تعریف جان لیں اور چند مفید بھرتوں کی ترکیب اور استعمال گنوا سکیں۔

7- غیر دھاتی عناصر مثلاً آکسیجن گندھک (سلفر) اور فاسفورس کے استعمالات گنوا سکیں۔

1- تعارف

اس کرہ ارض پر جب سے انسان نے زندگی بسر کرنی شروع کی ہے۔اس نے قدرت کے مظاہر کا حال جاننے کی کوشش کی ہے تا کہ اپنے مشاہدے اور فہم وفراست سے قدرت کی قوتوں کو اپنے آرام وآسائش کے لیے استعمال کر سکے۔

قرآن حکیم میں جہاں قوانین فطرت یا با الفاظ دیگر مختلف سائنسی علوم کا مشاہدہ وتجربات کا بیان ہے اور ایسی تفصیلات ملتی ہیں جو جدید سائنسی مواد سے کلی طور پر مطابقت رکھتی ہیں۔وہاں مختلف دھاتوں مثلاً سونا' چاندی' تانبہ اور لوہا وغیرہ کا ذکر بھی موجود ہے۔

بنی نوع انسان نے اس زمین پر اپنی آمد کے بعد بہت سی مادی اشیاء کو استعمال کیا۔ان میں مٹی' لکڑی' پتھر اور دھاتیں شامل ہیں۔دھاتوں کے ذکر میں اللہ تعالیٰ نے انسان کو لوہے کے فوائد سے کلام پاک کی سورہ الحدید میں آگاہ کیا ہے کہ اس نے لوہے میں انسان کے لیے بہت خوبیاں پوشیدہ رکھی ہیں۔

وَأَنْزَلْنَا الْحَدِيْدَ فِيْهِ بَأْسٌ شَدِيْد الحدید پ27

اور ہم نے لوہا پیدا کیا جس میں مسلح جنگ ہونے کی وجہ سے شدید خطرہ ہے۔

and we sent down iron, wherein is material for violent warfare.

اسی طرح تانبے کا ذکر سورہ الکہف میں یوں فرمایا ہے کہ:

آتُوْنِیْ أُفْرِغْ عَلَيْهِ قِطْراً O الکہف پ16

لاؤ میرے پاس تا کہ میں اس پر پگھلا ہوا تانبہ ڈالوں۔

Bring me molten copper that I may point it thereon.

عہد قدیم میں جب انسان کو اپنی غذا کے لیے شکار کرنے کی ضرورت ہوئی تو اس نے شروع میں لکڑی کے تیر کمان بنائے اور اس کے بعد اس نے تیر کے آگے نوک دار پتھر کا استعمال سیکھا۔پھر اس نے پتھر سے بہتر چیز دھات معلوم کی اور لوہے کے ٹکڑے کو نوکدار ڈھال کر تیر کے طور پر استعمال کیا۔پھر لوہے کی کمان بنائی۔اس طرح لوہے کے عہد کی ابتداء ہوئی۔

تاریخ میں انسان کی بتدریج ترقیوں کا حال بہت دلچسپ ہے اور معنی خیز بھی ہے۔تحقیق سے پتہ چلتا ہے کہ انسان تمدن کے آغاز میں تقریباً چار ہزار سال قبل مسیح سونے کے استعمال سے واقف تھا۔جس سے اس عہد کے لوگ برتن اور زیورات بنایا کرتے تھے۔یہ لوگ عراق کے باشندے تھے۔جن کے مقبروں سے سونے کے زیورات اور برتن برآمد ہوئے ہیں۔اس طرح ڈھائی ہزار سال قبل مسیح میں لوگ چاندی کے استعمال سے بھی واقف تھے اور اس کی کیمیائی حیثیت اور چمک دمک کے باعث اس دھات کو بڑی

قدرومنزلت سے دیکھتے تھے۔اس عہد میں تانبہ بھی دریافت ہوااوراس کے برتن بنائے گئےاس کے بعد تانبہ اورقلعی (ٹن) کوملا کر آمیزہ بنایا گیا (جسے بھرت کا نام دیا گیا)اورکانسی کہلایا۔اس لیےاس عہدکوکانسی کا عہد(Broze Age) کہتے ہیں۔

ایک ہزارقبل مسیح میں لوگوں نے لوہے کواستعمال کرنا شروع کیااوریہ دھات ان کےفن تعمیر میں بکثرت استعمال کی جانے لگی اس طرح عہدجدید (Modern Age) کا آغازہوا۔دیگرقدیم تہذیبوں میں بھی لوہے کی فلزکاری بہت ترقی یافتہ فن کی صورت میں موجودتھی۔اس طرح قدیم مصری بھی لوہے کےاستعمالات سے واقف تھے۔قدیم یونانی تہذیب میں جن سات دھاتوں کےاستعمال کا پتہ چلا ہے۔وہ سونا' چاندی'تانبہ'لوہا'قلعی'سیسہ اورپارہ ہیں۔اگرچہ آج کل کی دنیا میں لوہےاورسیسے کے ذخائرکی کمی واقع ہورہی ہے۔مگرایلومینیم ایک ایسی دھات ہے جس کے ذخائرلامحدود ہیں کیونکہ کرہ ارض کاتقریباً 7فیصداسی دھات پر مشتمل ہے۔

جس ارض خاکی پرہم انسان بستے ہیں یہ ایسے چٹانی مادہ سے بنی ہے جس میں آکسیجن'سیلیکون'ایلومینیم اورلوہے جیسےعناصر کی بہتات ہے۔کیلشیم' سوڈیم'پوٹاشیم'میگنشیم اورٹائیٹیم جیسے عناصر بھی کافی مقدار میں پائے جاتے ہیں۔یہ تو عناصرقشرِ ارض کا 99.25فیصدحصہ تشکیل دیئے ہوئے ہیں۔اس کائنات کےاجرام فلکی میں ہائیڈروجن اورہیلیم جیسےعناصرکی کافی مقدارپائی گئی ہے۔

فلزکاری: جس چٹانی مادہ میں زیادہ دھات موجودہواس سے خالص دھات حاصل کرنے کاطریقہ کار۔

قدیم کیمیاگری کاعلم سستی اورادنیٰ دھاتوں مثلاً تانبہ'پارہ اورلوہے کی قیمتی دھاتوں مثلاً سونا چاندی میں بدل دینے تک محدودسمجھا جاتا تھا۔ان کیمیاگروں نے بہت تحقیق سےخالص دھاتوں اوران سے دیگرعناصرملا کر بہت مفید مرکبات دریافت کئے۔ مختلف دھاتوں کےآمیزےیعنی بھرت بنائے جواصل دھاتوں سے بہترخاصیتیں رکھتے تھے۔

غیردھاتی عناصرمثلاً آکسیجن'نائٹروجن اورہائیڈروجن خالص حالت میں بہت اہم اورمفید ہیں۔مختلف دھاتوں اورغیر دھاتوں کے کیمیائی ملاپ سے مرکبات تشکیل پاتے ہیں جن میں جوروزمرہ کےاستعمال کی اشیاءمثلاً نمک'پانی'شکر'پلاسٹک'صابن وغیرہ شامل ہیں۔

عصرحاضرمیں جسے جوہری توانائی کا عہدکہتے ہیں۔اس میں یورینیم دھات کی مانگ بڑھتی جارہی ہے یہ دھات جوہرتعامل (Atomic Reactor) میں کام آتی ہے جس سے کثیرمقدارمیں بجلی اورمیکانی توانائی حاصل کی جاتی ہے۔یہی دھات جوہری بم (Atomic Bomb) کی صورت میں موجودہ تہذیب کے لیے بہت بڑاخطرہ بن گئی ہے۔

1.1- عناصر کی دھاتوں اورغیردھاتوں میں تقسیم

مادی اشیاءٹھوس'مائع اورگیس کی صورت میں ہوتی ہیں۔عناصروہ اشیاء ہیں جوصرف ایک ہی قسم کے ذرات سے مل کر بنے ہوئے ہیں۔اس طرح دنیا میں سادہ ترین حالت میں پائی جانے والی یہ اشیاءعناصر (Elements) ہیں۔ان کی کل تعداد92 تھی لیکن

اب مصنوعی طریقوں سے تیار کردہ بعض عناصر کو ملا کر یہ تعداد 111 سے بھی زیادہ ہوگئی ہے۔ایک عنصر میں ایک ہی طرح کے ذرات یا جوہر (Atoms) ہوتے ہیں۔ جب عناصر آزاد حالت میں نہ پائے جاتے بلکہ دیگر عناصر کے ساتھ کیمیائی طور پر ملاپ کئے ہوئے ہوں تو انہیں مرکب کہتے ہیں مثلاً پانی دو عناصر آکسیجن اور ہائیڈروجن کے جوہروں سے مل کر بنا ہے اسی طرح کھانے کا نمک دو عناصر سوڈیم اور کلورین کے جوہروں کے کیمیائی ملاپ سے بنا ہے۔اسی طرح چینی کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن کے جوہروں کے ادغام کا نتیجہ ہے۔پانی، نمک، تیل، کپڑا، گوشت اور چینی کیمیائی مرکبات ہیں۔

جن عناصر یا مرکبات میں مالیکیول (Molecules) بہت قریب قریب ہوں وہ ٹھوس ہوتے ہیں مثلاً لوہا، سونا، یورینیم وغیرہ لیکن جہاں سالمے نسبتاً دور ہوتے ہیں وہ اشیاء مائع حالت میں ہوتی ہیں مثلاً پانی، تیل، پارہ اور جن اشیاء کے سالمے بہت دور دور ہوں وہ گیس ہوتی ہیں مثلاً ہائیڈروجن، آکسیجن اور نائٹروجن وغیرہ۔اسی لے عام طور پر کہا جاتا ہے کہ گیسوں کی شکل اور حجم نہیں ہوتے۔ مائعات کا حجم ہوتا ہے اور ٹھوس کی شکل اور حجم دونوں ہوتے ہیں۔حرارت حاصل کرنے پر عناصر ایک حالت سے دوسری حالت میں تبدیل ہو سکتے ہیں۔

ہم اگر اپنے اردگرد پھیلی ہوئی اشیاء کا غور سے مشاہدہ کریں تو پہلی بات جو ہمارے مشاہدے میں آتی ہے وہ یہ ہے کہ بعض اشیاء دوسری اشیاء کے مقابلے میں زیادہ بھاری، وزنی اور چمکدار ہیں۔مضبوط اور استوار بھی ہیں مثلاً لکڑی کی ایک پنسل اور اس کی برابر لمبائی رکھنے والی لوہے کی سلاخ کو دیکھئے۔پنسل کی لکڑی ہلکی ہوگی اور اس کے برابر لمبائی رکھنے والی لوہے کی سلاخ بھاری۔لکڑی کی سطح پر کوئی چمک نہیں ہوگی لیکن لوہے کی سلاخ کو ذرا کھرچیں تو اس کی سطح بہت چمکدار دکھائی دے گی۔یہی حال پلاسٹک کی اشیاء پتھر اور مٹی سے بنی ہوئی اشیاء اور تانبے اور پیتل کے برتن، لوہے کے سامان اور چاندی سونے کے زیورات وغیرہ کا ہے نیز اگر ہم ان اشیاء کو گرم کریں تو دیکھیں کہ لوہا، تانبہ، پیتل، جست، پارہ، سیسہ، سونا، چاندی اور ان جیسے عناصر اور ان سے بنی ہوئی اشیاء بہت جلد گرم ہو جاتی ہیں اور ٹھنڈا کرنے پر بہت جلد ٹھنڈا بھی ہو جاتی ہیں۔چنانچہ ان مشاہدات کی بناء پر ہم اپنے اطراف میں پائی جانے والی اشیاء کو مندرجہ ذیل گروہوں میں تقسیم کر سکتے ہیں۔دھاتیں اور غیر دھاتیں۔

1.2- دھاتیں اور غیر دھاتیں

دھات کے لفظ سے تو آپ واقف ہو چکے ہیں اور عام زندگی میں دھاتی اشیاء کی بھی پہچان کر سکتے ہیں۔آیئے ان اشیاء کا مشاہدہ کریں۔

چاقو، چھری، فونٹین پین، پنسل، کرسی، میز، گھریلو برتن، کیل وغیرہ۔ ان میں چند چیزیں ایسی ہیں جن کا کچھ حصہ دھات کا بنا ہے۔

مندرجہ ذیل میں کون سی اشیاء دھات ہیں؟

تانبے کے بٹن، لوہے کے کیل، سیسے کے پائپ، ایلومینیم کے برتن، گھریلو کوئلہ، گندھک اور قلعی۔

''وہ عناصر جو دھات نہیں ہیں غیر دھات کہلاتے ہیں''۔

تانبہ، لوہا، ایلومینیم اور قلعی (ٹن) دھات ہیں جبکہ کوئلہ اور گندھک (سلفر) کاربن اور فاسفورس غیر دھاتیں ہیں۔

اگرچہ مادی اشیاء اور عناصر کو ان فطری حالت کے لحاظ سے مائع، ٹھوس اور گیس میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ مگر عام طور پر عناصر کی درجہ بندی ان کی خصوصیات کی بناء پر ان دو گروہوں میں کی جاسکتی ہیں۔

(i) دھاتیں (ii) غیر دھاتیں

جدول نمبر 1 میں چند دھاتوں اور جدول نمبر 2 میں چند غیر دھاتوں کے نام اور فطری حالتوں کا مطالعہ کیجئے۔

جدول نمبر 1 دھاتیں

نام عنصر	انگریزی نام	حالت
ایلومینیم	Aluminium	ہلکی چمکدار
پارہ	Mercury	چمکیلا مائع
پلاٹینیم	Platinum	چمکدار سفید
پوٹاشیم	Potassium	مومی، نرم چمکدار
تانبہ	Copper	سرخی مائل بھوری
ٹن (قلعی)	Tin	ملائم سفید
چاندی	Silver	ملائم سفید چمکدار
سوڈیم	Sodium	نرم چاقو سے کاٹی جاسکتی ہے
سیسہ	Lead	نیلگوں سفید ملائم
کیلشیم	Calcium	سفید چمکدار دھات ہوا میں مدھم پڑ جاتی ہے
لوہا	Iron	چمکیلی سفید
نکل	Nickel	سخت سفید
یورینیم	Uranium	بھاری سخت سفید

جدول نمبر 2 غیر دھاتیں

نام عنصر	انگریزی نام	حالت
آکسیجن	Oxygen	بے رنگ گیس
آیوڈین	Iodine	اودھے رنگ کی قلمیں
سلی کون	Silicon	بھورا سفوف یا سلیٹی قلمیں
سلفر (گندھک)	Suplhar	پیلا ٹھوس یا زرد سفوف
کاربن	Carbon	سیاہ ٹھوس یا شفاف قلمیں
کلورین	Chlorine	سبزی مائل پیلی زہریلی گیس
نائٹروجن	Nitrogen	بے رنگ گیس
نیوآن	Neon	بے رنگ گیس
ہیلیم	Helium	ہلکی بے رنگ گیس
ہائیڈروجن	Hydrogen	سب سے ہلکی دھاتی اور غیر دھاتی مرکبات کا اہم جزو
فاسفورس	Phosphorous	سفید نرم موم کی طرح یا سرخ قلمیں

2- دھاتوں کی درجہ بندی

دھاتوں کے نام اور بنیادی خاصیت جاننے کے بعد آیئے ان کی مزید خصوصیات کی بناء پر درجہ بندی کا مطالعہ کرتے ہیں۔
دھاتوں کی افادیت اور خاصیتوں کی بناء پر ان کو مندرجہ ذیل اقسام میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔

(i) عام دھاتیں (Common Metals)

ان میں تانبہ، سیسہ، زنک، ٹن (قلعی)، لوہا اور ایلومینیم شامل ہیں یہ گھریلو برتن، پانی کی پائپ، ملمع کاری اور نا نکالگانے کے کام آتے ہیں۔

(ii) غیر عام دھاتیں (Uncommon Metals)

کیڈیم اینٹی منی (سرمہ) اور پارہ۔ پارہ کے سوا دیگر دھاتیں کم استعمال میں آتی ہیں۔

(iii) قیمتی دھاتیں (Noble Metals)

ان میں سونا، چاندی اور پلاٹینیم شامل ہیں۔ یہ دوسری دھاتوں کی نسبت کم عامل اور کمیاب ہوتی ہیں ان سے قیمتی زیورات بنائے جاتے ہیں۔

(iv) تابکار دھاتیں (Radioactive Metals)

ان میں ریڈیم، یورینیم اور پلوٹونیم اہم ہیں۔ ان سے تابکاری شعاعیں خارج ہوتی ہیں۔ یہ بیماریوں کی تشخیص اور جوہری توانائی میں استعمال ہوتی ہیں۔

(v) اضافی دھاتیں (Additive Metals)

یہ لوہے اور دیگر دھاتوں سے یک جان ہو کر آمیزہ بنا سکتی ہے۔ بھرت سازی میں استعمال ہوتے ہیں ان میں میگنیشیم، کرومیم، نکل ہنگسٹن اور کوبالٹ کو شامل کیا جاتا ہے۔

(vi) قلوی دھاتیں (Alkali Metals)

ان میں سوڈیم، پوٹاشیم اور لیتھیم زیادہ اہم ہیں۔ پانی سے فوری کیمیائی عمل کرتی ہیں اور ایسے محلول بناتی ہیں جو سرخ لٹمس کاغذ کو نیلا کر دیتے ہیں۔ ہائیڈروجن گیس بھی اس کیمیائی عمل میں خارج ہوتی ہے اور اتنی حرارت پیدا کرتے ہیں کہ ہائیڈروجن گیس کو

آگ لگ جاتی ہے۔عام دھاتوں کی طرح بھرت بنانے کے کام نہیں آتیں بلکہ دیگر عناصر سے مل کر ایسے کیمیائی مرکبات بناتی ہیں جو ادویات میں استعمال ہوتے ہیں۔

(vii) قلوی ارضی دھاتیں (Alkaline Earth Metals)

ان میں بیریم، میگنیشیم اور کیلشیم زیادہ اہم ہیں۔ان کی مقدار قشر ارض میں بہت زیادہ ہوتی ہے۔ان کے مرکبات بھی قلوی دھاتوں کے مرکبات جیسی خاصیتیں رکھتے ہیں۔اس گروہ میں میگنیشیم دوسری دھاتوں کی نسبت زیادہ سخت ہوتی ہے۔

(viii) کمیاب دھاتیں (Rare Metals)

اس گروہ میں لنتھنائڈ دھاتوں کا سلسلہ شامل ہے ان میں ایک دھات سیریم کو سگریٹ لائٹر کے پتھر میں استعمال کیا جاتا ہے یہ پتھر لوہے اور سیریم کا بھرت ہے۔یہ دھاتیں بہت کم مقدار میں ملتی ہیں۔

(ix) سکہ دھاتیں (Coinage Metals)

یہ سکے بنانے میں کام آتی ہیں۔ان میں سونا، چاندی، نکل، کوبالٹ اور ایلومینیم کو شامل کیا جاتا ہے۔ان دھاتوں پر ہوا پانی اور دیگر اشیاء کا کم عمل ہوتا ہے۔

(x) بھاری دھاتیں (Heavy Metals)

ان کی کثافت زیادہ ہوتی ہے یعنی وزن میں بھاری ہیں ان میں لوہا، تانبہ اور سیسہ جیسی دھاتوں کو شامل کیا جا سکتا ہے۔

دھاتوں اور غیر دھاتوں کی بنیادی خصوصیات مندرجہ ذیل جدول کی صورت میں دی گئی ہیں۔

جدول نمبر 3 خصوصیات

خاصیت	دھاتیں	غیر دھاتیں
1- بھاری پن	دھاتی عناصر نسبتاً زیادہ کثیف ہوتے ہیں۔	ان کی کثافت کم ہوتی ہے۔
2- سطح	دھاتوں کی سطح چمکدار ہوتی ہے۔	ان کی سطح غیر چمکدار ہوتی ہے۔
3- نقطہ پگھلاؤ اور نقطہ کھولاؤ	یہ زیادہ درجہ حرارت پر پگھلتی اور کھولتی ہیں۔	ان کا درجہ پگھلاؤ اور کھولاؤ کم ہوتا ہے۔
4- حرارت کا اثر	حرارت سے جلد گرم ہوتی ہیں۔حرارت کی اچھی موصل ہیں۔	حرارت کے اثر کو دیر سے قبول کرتی ہیں۔یعنی دیر سے گرم ہوتی ہیں اور دیر سے ہی ٹھنڈی ہوتی ہیں۔

5- برقی روکا گزرنا	برقی رو کے لیے اچھی موصل ہیں لیکن زیادہ درجہ حرارت پر خاصیت کم ہو جاتی ہے۔	برقی رو کی اچھی موصل ہیں۔
6-شورق (ورق بنانا)	ان کو کوٹ کر چادریں بنائی جا سکتی ہیں۔	ٹھوس حالت میں پھوٹک (Brittle) ہوتی ہیں اور چادریں نہیں بنائی جا سکتی۔
7- تارپذیری	مختلف اشکال میں ڈھالا جا سکتا ہے ان سے تاریں بنائی جا سکتی ہیں۔	ان سے تار نہیں بنائے جا سکتے۔

دھاتوں اور غیر دھاتوں کے یہ طبعی خواص ہیں تاہم کچھ مثالیں ایسی بھی ہیں جن کے خواص قدرے مختلف ہیں مثلاً سوڈیم' پوٹاشیم اور کیلشیم کی کثافت اور نقطہ پگھلاؤ دوسری دھاتوں کی نسبت کم ہوتے ہیں۔ اینٹی منٹی اور بسمتھ کی دھاتیں پھوٹک ہوتی ہیں اس لیے متورق (Malleable) یعنی ورق نہیں بنا سکتی ہیں اور تارپذیر (Ductile) نہیں ہوتے۔

کچھ عناصر ایسے بھی ہوتے ہیں جن کے خواص دھاتوں اور غیر دھاتوں میں مشترک ہوتے ہیں۔ یعنی کیمیائی طور پر دھاتوں دونوں خصوصیات رکھتے ہیں انہیں ادھ دھاتیں (Semimetal) یا (Metalloid) کہتے ہیں۔ ان میں جرمینیم اور ارسینک شامل ہیں۔

2.1- خود آزمائی نمبر 1

1	؟ دھاتوں میں سونا اور چاندی بطور زیورات کیوں استعمال ہوتے ہیں؟
2	؟ سکے بنانے میں کون سی دھاتیں استعمال کی جاتی ہیں۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ کون سی خاصیت کی بناء پر یہ دھاتیں سکے بنانے میں مستعمل ہیں؟
3	؟ غیر دھاتوں سے ورق اور تاریں کیوں نہیں بنائی جا سکتیں؟
4	؟ مناسب لفظ لکھیے۔

(الف) دھاتیں برقی روکی .....ہوتی ہیں۔ (غیر موصل۔ موصل)

(ب) غیر دھاتوں کی سطح .....ہوتی ہے۔ (چمکدار۔ غیر چمکدار)

(ج) دھاتوں کی کثافت .....ہوتی ہے۔ (کم۔ زیادہ)

(د) قلوی دھاتیں پانی سے عمل کرنے پر .....گیس خارج کرتی ہیں۔ (آکسیجن۔ ہائیڈروجن)

(ر) دھاتوں میں .....مائع دھات ہے۔ (پلاٹینیم۔ پارہ)

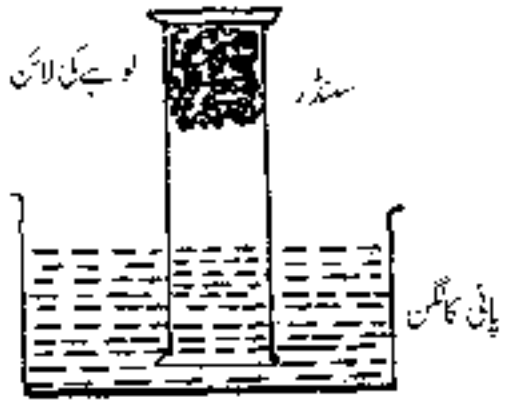
3- زنگ آلودگی

اگر آپ کسی پرانی دھات کی سطح کا غور سے مشاہدہ کریں تو آپ دیکھیں گے کہ یہ نئی دھات کی چمکدار سطح سے بالکل مختلف نظر آئے گی مثلاً لوہے کی اشیاء کا کانسی یا تانبے سے بنائے ہوئے کھلونے' بت اور وہ برتن جو پانی جمع رکھنے کے لیے استعمال کئے جاتے ہیں ان پر عموماً سبزی مائل تہہ جمی ہوتی ہے۔ برسات کے موسم میں لوہے کی اشیاء پر گہرے بھورے رنگ کے سفوف کی تہہ پیدا ہو جاتی ہے۔ میگنیشیم کی تار کو ہوا میں رکھنے سے سفید سی باریک تہہ پیدا ہو جاتی ہے۔

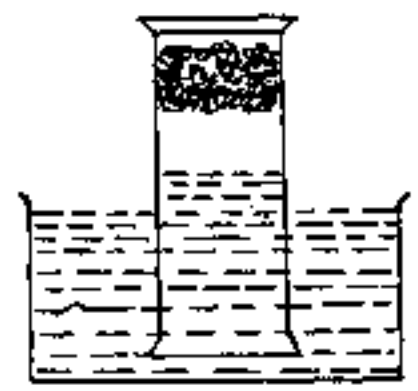
اگر ان دھاتی اشیاء کو کپڑے سے رگڑ کر صاف کر دیں تو دھات کی نئی سطح نظر آنے لگتی ہے۔ دھاتوں کی چمکدار سطح پر جو آلودگی کی باریک تہہ جم جاتی ہے اور دھاتوں کی چمک کو مدھم کر دیتی ہے اس باریک تہہ کو زنگ آلودگی کہتے ہیں۔ لوہے پر دیگر دھاتوں کی نسبت جلد اور زیادہ زنگ پیدا ہوتا ہے اور لوہا کچھ عرصہ بعد مکمل طور پر ٹوٹ پھوٹ بھی سکتا ہے۔

دھاتوں پر زنگ لگنے کی خاصیت کو زنگ آلودگی کہتے ہیں۔

آیئے دیکھتے ہیں کہ یہ زنگ کس طرح پیدا ہوتا ہے۔ آپ نے مشاہدہ کیا ہوگا کہ اگر لوہے کی کیلوں کو پانی میں ڈال دیں تو کچھ عرصہ بعد ان پر گہرے بھورے رنگ کا زنگ پیدا ہو جاتا ہے۔ برسات میں لوہے کی چیزیں زنگ آلود ہو جاتی ہیں۔ اس سے معلوم ہوا کہ پانی زنگ لگنے میں مدد کرتا ہے۔ کیونکہ خشک موسم میں لوہے کی چیزوں پر زنگ نہیں لگتا۔



شکل نمبر ا الف زنگ نما


ب ہوا کا کچھ حصہ زنگ بننے میں استعمال ہو گیا

تجربہ 2: اشیاء: دو جدار سلنڈرز چمکدار لوہے کی اون' پانی اور لگن۔

طریقہ: شکل نمبر الف میں دکھائے ہوئے طریقہ پر سامان ترتیب دیجئے اور دو جدار سلنڈر میں لوہے کی چمکدار اون رکھ دیں۔ چند دنوں بعد شکل (ب) آپ یہ دیکھیں گے کہ:

(الف) لوہے کی اون گہرے بھورے رنگ میں بدل گئی ہے۔

(ب) پانی کے لگن میں رکھے ہوئے دو جدار سلنڈر میں پانی کی سطح اوپر اٹھ گئی ہے۔ اس کی کیا وجہ ہے؟

سلنڈر میں موجود ہوا میں سے کچھ حصہ زنگ لگنے میں استعمال ہو گیا اور اس کی جگہ پانی نے لے لی ہے۔ ہوا میں موجود نمی زنگ لگنے کا باعث بنتی ہے اور خشک ہوا سے دھات پر زنگ نہیں لگتا۔ مزید تحقیق سے یہ بھی معلوم ہو چکا ہے کہ ہوا میں موجود آکسیجن گیس بھی زنگ لگنے میں مددگار ہوتی ہے۔

لوہے کو زنگ لگنا ایک بیماری کی طرح ہے۔ اگر آبی بخارات اور آکسیجن کی مناسب مقدار ہوا میں موجود ہو تو لوہے کو زنگ لگنا شروع ہو جاتا ہے۔ زنگ آلودہ لوہے پر مزید زنگ لگتا رہتا ہے۔ حتیٰ کہ تمام لوہا کچھ عرصہ بعد زنگ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ جب ایلومینیم اور زنک جیسی دھاتوں پر زنگ لگتا ہے تو دھات کی سطح پر ایک پتلی سی تہہ جم جاتی ہے جو دھات کو مزید زنگ لگنے سے بچاتی ہے لیکن اگر ہوا میں سلفر ڈائی آکسائیڈ جیسی زہریلی گیس موجود ہو تو یہ زنگ کی تہہ کو مزید زنگ سے نہیں بچا سکتی۔

3.1- دھاتوں پر آکسیجن کا عمل

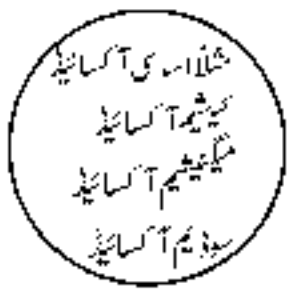
اگر کسی دھات کو ہوا میں جلایا جائے تو ہوا میں موجود آکسیجن دھات سے کیمیائی طور پر ملاپ کرتی ہے اور دھات کا مرکب تشکیل دیتی ہے جسے آکسائیڈ (Oxide) کہتے ہیں اور اس عمل کو تکسید (Oxidation) کا نام دیتے ہیں۔

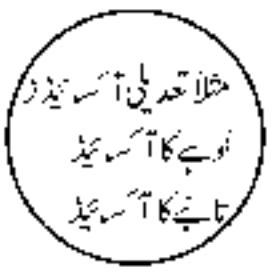
مختلف دھاتوں کا آکسیجن سے ملاپ ان کی اپنی خاصیت پر منحصر ہے کچھ دھاتیں آکسیجن سے بہت جلدی ملاپ کرتی ہیں اور زیادہ رغبت رکھتی ہیں مثلاً آئرن آکسائیڈ کے ساتھ اگر ایلومینیم کو گرم کیا جائے تو ایلومینیم، آئرن آکسائیڈ میں سے آکسیجن لے لیتی ہے اور آئرن (لوہا) کو الگ کر دیتی ہے۔ اس طرح ایلومینیم کی آکسیجن کے لیے لوہے کی نسبت زیادہ رغبت ہے۔

سوڈیم، پوٹاشیم، میگنیشیم اور کیلشیم کی دھاتیں پانی کے ساتھ فوراً عمل کرتی ہیں اور پانی میں سے آکسیجن لے لیتی ہیں ہائیڈروجن کو آزاد کر دیتی ہے۔

پوٹاشیم
یا سوڈیم + پانی ← { پوٹاشیم یا سوڈیم یا کیلشیم } کے ہائیڈرو آکسائیڈ + ہائیڈروجن گیس
یا کیلشیم

بعض دھاتوں کے آکسائیڈ تعدیلی ہوتے ہیں۔ یعنی لٹمس کے کاغذ میں کوئی تبدیلی پیدا نہیں کرتے۔ چند دیگر دھاتوں کے آکسائیڈ سرخ لٹمس کاغذ کو نیلا کر دیتے ہیں انہیں اساسی آکسائیڈز کہتے ہیں۔





3.2- دھاتوں پر پانی کا عمل

قلوی اور قلوی ارضی دھاتوں کے ساتھ پانی فوراً اور تیزی سے کیمیائی عمل کرتا ہے لیکن بھاری اور سکہ دھاتوں پر پانی بہت آہستہ آہستہ عمل کرتا ہے اور انہیں زنگ آلودہ بنا دیتا ہے۔ چند دھاتوں پر پانی کی بجائے بھاپ تیزی سے عمل کرتی ہے اور بھاپ (پانی) کی ہائیڈروجن آزاد ہو جاتی ہے جبکہ آکسیجن (پانی سے) دھات کا آکسائیڈ یا ہائیڈروآکسائیڈ مرکب بنا دیتی ہے۔

دھات + بھاپ ← دھات کا آکسائیڈ یا ہائیڈروآکسائیڈ + ہائیڈروجن گیس↑

بعض دھاتیں حرارت سے سرخ گرم ہونے پر پانی (بھاپ) سے عمل کرتی ہیں اور دھاتوں کے آکسائیڈ زبناتی ہیں۔

سرخ گرم لوہا + بھاپ ← لوہے کا آکسائیڈ + ↑ہائیڈروجن گیس

میگنیشیم (سرخ گرم) + بھاپ ← میگنیشیم آکسائیڈ + ↑ہائیڈروجن گیس

3.3- زنگ آلودگی اور اکلاؤ (Rusting and Corrosion)

آپ نے جان لیا ہے کہ نمی کی موجودگی میں ہوا (آکسیجن) لوہے پر کیمیائی عمل کر کے اسے زنگ میں بدل دیتی ہے۔ لہٰذا اگر لوہے کو زنگ لگنے سے نہ بچایا جائے تو آہستہ آہستہ سارے کا سارا لوہا زنگ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

زنگ لگنے سے لوہے کے اس طرح ختم ہو جانے کو اکلاؤ (Corrosion) کہتے ہیں۔ اسی طرح بہت سی دوسری دھاتوں کو پانی اور ہوا کی موجودگی میں زنگ لگ جاتا ہے۔

لوہے کو زنگ آلودگی سے بچانے کے لیے ضروری ہے کہ اس کی سطح پر کوئی چیز لگا دی جائے تا کہ ہوا کی نمی لوہے پر عمل نہ کر سکے اس مقصد کے لیے درج ذیل چند طریقے اختیار کئے جاتے ہیں۔

3.4- زنگ آلودگی سے بچاؤ کے اقدامات

(i) ملمع کاری (Plating)

زنگ آلودگی کا عمل دھات کی سطح پر ہوتا ہے۔ اگر سطح پر کسی دوسری غیر عامل دھات کی باریک تہہ چڑھا دی جائے یا جمع کر دیا جائے تو دھات زنگ آلودگی سے بچ جاتی ہے۔ ملمع کاری دو طریقوں سے کی جاتی ہے۔

الف۔ برقی ملمع کاری (Electro Plating) ب۔ طبعی ملمع کاری (Manual Plating)

برقی طریقے سے ملمع کاری کرنے سے دھات کی سطح پر ایسی دوسری دھات کی پتلی سی تہہ چڑھ جاتی ہے جو مائع اکلاؤ

(Corrosion Resistant) ہوتو اس طرح ملمع شدہ دھات زنگ سے محفوظ ہو جاتی ہے مثلاً لوہے کو زنگ آلودگی سے بچانے کے لیے اس کی سطح پر نکل، کرومیم، جست اور ٹن (قلعی) کا ملمع کر دیا جاتا ہے۔ جست (سیسہ) سے ملمع کی ہوئی لوہے کی چادروں سے پانی کی بالٹیاں، صندوق اور چھتوں کی چادریں بنائی جاتی ہیں۔ اسی طرح بعض دھاتوں پر سونے چاندی اور پلاٹینیم دھاتوں کی ملمع کاری کی جاتی ہے تا کہ ان پر اکلاؤ (Corrision) کا عمل نہ ہو۔

خوردنی تیل اور غذا رکھنے والے ڈبے اور گھریلو استعمال کے دھاتی برتنوں پر قلعی کی ملمع کاری کی جاتی ہے تا کہ غذا اجزاء کے ساتھ مل کر تانبہ، پیتل اور لوہا کے زہریلے مرکبات پیدا نہ ہوں اور ان میں رکھی ہوئی غذائیں زہریلی نہ ہو جائیں۔

طبعی طریقے میں لوہے کی چادروں پر کسی دوسری کم عامل دھات کی تہہ یا چادر چڑھا دی جاتی ہے مثلاً سمندری جہاز بنانے میں استعمال ہونے والی لوہے کی چادروں پر تانبے کی چادر لگا دی جاتی ہے کیونکہ لوہے کی نسبت تانبہ کم عامل ہے۔

(ii) روغن کاری (Painting)

آج کل یہ طریقہ بھی بکثرت استعمال کیا جاتا ہے۔ گھریلو اشیاء دھاتی فرنیچر، کاریں، لوہے کے پائپ، سمندری جہازوں میں استعمال ہونے والی لوہے کی چادریں اور ایسی تمام چیزیں جو موسم کے اثرات اور ماحول سے زنگ آلودہ ہو جاتے ہیں۔ ان پر مختلف قسم کے پینٹ (Paints) کی ہلکی سی تہہ چڑھائی جاتی ہے جس سے ان کی سطح فضا کے بخارات اور آکسیجن کے عمل سے محفوظ ہو جاتی ہیں اس طرح وہ زنگ آلودہ نہیں ہوتیں۔ اس میں بڑا نقص یہ ہے کہ پینٹ کچھ عرصہ بعد اتر جاتے ہیں یا خراب ہو جاتے ہیں جس سے اشیاء کی سطح کو دوبارہ زنگ آلودگی کا خطرہ لاحق ہو جاتا ہے۔ اس لیے ان پر دوبارہ روغن کرنا پڑتا ہے۔ آپ نے بجلی کے کھمبوں پر چمکدار ایلومینیم پینٹ چڑھا ہوا دیکھا ہوگا۔ ٹرکوں اور دیگر متحرک گاڑیوں کے ڈھانچوں پر مختلف رنگ کے روغن چڑھے ہوئے ہم روز دیکھتے ہیں۔

(iii) تیل یا گریس چڑھانا (Oil or Greesing)

یہ طریقہ بالکل عارضی ہے جب تک دھاتی اشیاء پر تیل یا گریس لگا رہتا ہے وہ زنگ آلودگی سے محفوظ رہتی ہے جونہی یہ اترتا ہے ان پر زنگ لگنا شروع ہو جاتا ہے۔

(iv) بھرت سازی کا طریقہ

آپ نے جان لیا کہ ایک قسم کی پگھلی ہوئی دھات میں دوسری دھات کی قلیل مقدار شامل کر دیں تو دو دھاتوں کا آمیزہ بن جاتا ہے جسے بھرت (Alloy) کہتے ہیں۔ نئی دھات زنگ سے محفوظ رہ سکتی ہے۔ اس کے دیگر خواص بھی اصل دھات یا دھاتوں سے بہتر ہو جاتے ہیں۔

دو یا زیادہ خالص دھاتوں کے آمیزہ کو بھرت کہتے ہیں۔

4- بھرت کی اقسام اور فوائد

دراصل بھرت دو یا دو سے زیادہ دھاتوں کے ٹھوس محلول کو کہتے ہیں مثلاً جب تانبہ اور جست کو پگھلی ہوئی حالت میں ایک خاص تناسب سے ملا دیا جائے تو دونوں دھاتیں ایک دوسرے میں حل ہو کر محلول بناتی ہیں اس طرح تانبے اور جست کا بھرت بنتا ہے جسے پیتل کہتے ہیں۔

بھرتوں کے طبعی خواص دھاتی اجزاء کے طبعی خواص مثلاً رنگ، لچک، پھیلاؤ کی شرح، برقی العالیت (Conductance) نقطہ انجماد اور نقطہ کھولاؤ وغیرہ سے مختلف ہوتے ہیں۔

آیئے چند مفید بھرتوں کی ترکیب اور افادیت کا مطالعہ مندرجہ ذیل جدول سے کریں۔

	دھاتی اجزاء اور مقدار	بھرت کا نام	استعمال
-1	تانبہ 60 سے 80 فیصد جست 20 سے 40 فیصد	پیتل (Brass)	گھریلو برتن، مجسمے، نام کی تختیاں، مشینوں کے پرزے، پنی کے نل کی ٹوٹیاں وغیرہ۔
-2	تانبہ 70 سے 90 فیصد جست 25 فیصد تک قلعی 1 تا 18 فیصد	کانسی (Bronze)	گھریلو برتن، مجسمے، موٹروں اور مشینوں کے پرزے۔
-3	سیسہ 50 فیصد قلعی 50 فیصد	تانکہ (Solder Metal)	دھاتی اشیاء کو جوڑنے اور ٹانکا لگانے کے لیے
-4	نکل 85 فیصد کرومیم 15 فیصد	نائیکروم	برقی ہیٹروں میں استعمال ہوتا ہے کیونکہ اس کا نقطہ پگھلاؤ بہت زیادہ ہے۔
-5	لوہا 74 فیصد کرومیم 18 فیصد نکل 8 فیصد	زنگ ناپذیر فولاد (Stainless Steel)	آلات اور مختلف اشیاء کے ڈھانچے بنانے میں استعمال ہوتا ہے۔ لوہے کی بجائے استعمال میں آتا ہے کیونکہ اسے زنگ نہیں لگتا۔

-6	لوہا 77.3 فیصد میگانیز 0.3 فیصد ٹنگسٹن 18 فیصد کرومیم 4 فیصد	اعلیٰ رفتاری فولاد	اس سے فولادی برمے اور تراشنے والے اوزار بنائے جاتے ہیں۔

4.1- دھاتوں کی غذائی اہمیت

بہت سی دھاتیں مثلاً لوہا' تانبہ' کوبالٹ' زنک (جست)' سوڈیم' پوٹاشیم' میگنیشیم اور کیلشیم ہمارے جسم کا اہم جزو ہیں۔ان کی قلیل مقدار ہمارے خون کی ترکیب اور اعصاب میں پائی جاتی ہے۔

ان مختلف دھاتوں کی مناسب مقدار جسم میں لحمیات اور ہارمونز جیسے اہم نامیاتی مرکبات کے فعل میں باقاعدگی پیدا کرتی ہیں۔خون میں لوہے اور لحمیات کا ایک مرکب ''ہیموگلوبن'' ہوتا ہے جو آکسیجن کو تمام خلیوں میں لے جاتا ہے اور دوسرا مرکب ''مائیو گلوبن'' آکسیجن کو ذخیرہ کرتا ہے۔

اگر جسم میں لوہے کی کمی ہو جائے تو ہیموگلوبن اور مائیوگلوبن کی کمی ہو جاتی ہے یعنی خون کی کمی ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے آکسیجن کی مناسب مقدار جسم کو نہیں ملتی اور جسم جلد تھک جاتا ہے۔رنگ زرد پڑ جاتا ہے۔سر میں درد رہنے لگتا ہے۔اس کمی کو پورا کرنے کے لیے اس دھات کے مرکبات استعمال کئے جاتے ہیں یا ایسی غذا میں استعمال کی جاتی ہیں جن میں لوہے کی مقدار موجود ہو۔لوہے کے حصوں کے لیے گوشت کلیجی' انڈا' پالک' سلاد' لوکاٹ' باجرہ اور سویابین وغیرہ کھانے چاہئیں۔

جسم میں کیلشیم کی مقدار دوسرے عناصر کی نسبت زیادہ ہوتی ہے اور غذا کا اہم جزو ہے۔اس کی کمی سے بچوں کی ہڈیوں کی نشوونما درست نہیں رہتی یہ جسم کے مختلف نظاموں میں باقاعدگی پیدا کرنے کے لیے اہم کردار ادا کرتا ہے۔اس کی کمی کو دور کرنے کے لیے دودھ' دودھ سے بنی ہوئی اشیاء' انڈا' ہڈیوں کی یخنی استعمال کرنی چاہئیں۔سبز پتوں والی سبزیوں' گوشت اور اناج میں بھی اس کی قلیل مقدار ہوتی ہے۔

سوڈیم' پوٹاشیم اور میگنیشیم کی مناسب مقدار جسم کے مختلف نظاموں کو باقاعدہ رکھنے کے لیے بہت ضروری ہے۔زنک نظام انہضام کے فعل میں مددگار ثابت ہوا ہے۔

کھانے کے نمک میں سوڈیم ہوتا ہے۔دالوں' پھلوں اور گرم مصالوں میں بھی اس کی قلیل مقدار ہوتی ہے۔تانبہ بھی ہمارے جسم کی ساخت میں موجود ہے لیکن اس کی بہت قلیل مقدار جسم میں پائی جاتی ہے۔خوراک میں تانبے کے ذرات کی زیادتی سے ولسن بیماری پیدا ہو جاتی ہے جس میں ذہنی توازن بگڑ جاتا ہے۔جوڑ سخت پڑ جاتے ہیں اور حلق سے چیز نگلنے میں دشواری پیش آتی ہے۔

اس میں بیماری میں تانبے کی زیادہ مقدار دماغ، جگر اور گردوں میں جمع ہو جاتی ہے۔ مختلف ادویات کھانے سے اس دھات کی زیادہ مقدار کو جسم میں کم کیا جا سکتا ہے۔

مضر صحت دھاتی عناصر ہماری خوراک میں کس طرح شامل ہو جاتے ہیں؟

(i) متذکرہ بالا دھاتوں کے جسم میں داخل ہو جانے پر انتہائی زہریلے اثرات پڑتے ہیں۔ ہم غذا دھاتی برتنوں میں پکاتے اور رکھتے ہیں تو غذا کے ترش یا اساسی جز و دھات سے مل کر مرکب بنا لیتے ہیں۔ یہ جسم کے لیے بہت نقصان دہ ہوتے ہیں مثلاً ایلومینیم کے برتن ہمارے ہاں بکثرت استعمال ہوتے ہیں۔ یہ دھات، ٹماٹر، کھٹی اشیاء، لیموں، دہی وغیرہ سے کیمیائی عمل کر کے ایلومینیم کے مرکبات بناتی ہیں جو مضر صحت ہیں۔

(ii) تانبے کے برتن بھی گھروں میں بکثرت استعمال ہوتے ہیں۔ یہ دھات بھی ہوا اور پانی سے عمل کر کے زہریلا مادہ بناتا ہے۔ ترش اور اساسی اشیاء بھی اس سے جلدی کیمیائی طور پر عمل کرتی ہیں (مثلاً اچار میں رکھا ہوا تانبے کا چمچ) اس لیے سبزی مائل زہریلے مرکب سے بچانے کے لیے تانبے کے برتنوں پر قلعی کروا دی جاتی ہے۔ جس سے تانبے کی سطح ڈھک جاتی ہے اور زہریلے مرکبات پیدا نہیں ہوتے۔

(iii) سیسہ کے مرکبات انتہائی زہریلے ہوتے ہیں۔ پانی کے نل اگرچہ دھات کے بنے ہوتے ہیں لیکن ان کی اندرونی سطح پر پانی کے ناحل پذیر نمکیات کی تہہ جم جاتی ہے اور سیسہ کے مرکبات پانی میں شامل نہیں ہوتے۔

(iv) لوہا بھی ہوا اور پانی سے عمل کر کے مرکبات بناتا ہے جو صحت کے لیے مضر ہوتے ہیں اس لیے ان برتنوں کو بھی استعمال سے پہلے خوب دھو لینا چاہیئے تاکہ یہ مرکبات اتر جائیں اور خوراک میں شامل نہ ہوں۔

4.2- خود آزمائی نمبر 2

1	ان دھاتوں کے نام لکھئے جن کے مرکبات جسم میں زہریلے اثرات رکھتے ہیں؟
2	بھرت کیا ہوتی ہے۔ چند مشہور بھرتوں کے نام لکھئے اور ان کے استعمال بھی تحریر کیجئے؟
3	برتن قلعی کروانے کا کیا مقصد ہوتا ہے؟
4	عمل تکسید سے کیا مراد ہے؟ ان دھاتوں کے نام لکھئے جو آکسیجن سے اساسی آکسائیڈ بناتی ہیں،
5	زنگ آلودگی کا کیا مطلب ہے؟ دھاتوں کو زنگ بے چانے کے لیے کون سی تدابیر اختیار کی جاتی ہیں؟

5- چند اہم غیر دھاتیں

یوں تو بہت سی غیر دھاتیں ہیں لیکن یہاں صرف چند ایسی غیر دھاتوں کا تذکرہ کیا جائے گا جو ہماری زندگی میں کافی اہمیت رکھتی ہیں یہ غیر دھاتیں گندھک (سلفر) ہیلوجنز اور فاسفورس ہیں۔

5.1- گندھک (Sulphur)

گندھک ایک اہم غیر دھات ہے اس کا ادویات میں استعمال قدیم زمانے سے ہے۔ گندھک قدرتی طور پر دو حالتوں میں ملتی ہیں۔

1- آزاد حالت 2- مرکبات کی شکل میں

1- آزاد حالت میں آتش فشانی پہاڑی علاقوں میں پائی جاتی ہے۔ زیر زمین جپسم اور چونے پتھر کے ساتھ اس کے ذخائر دنیا کے کئی ممالک میں ہیں۔ ان میں سپین، آئس لینڈ، امریکہ، جاپان، میکسیکو اور اٹلی زیادہ اہم ہیں جہاں سے خالص گندھک حاصل ہوتی ہے۔

2- مرکبات کی شکل میں یہ مندرجہ ذیل کیمیائی مرکبات کی صورت میں عام ہے۔

(الف) سلفائیڈز (Sulphides): یہ دھاتوں اور گندھک کے کیمیائی ملاپ سے بنتے ہیں۔ ان میں لوہا، سیسہ، زنک، تانبہ اور پارہ کے سلفائیڈ زیادہ اہم معدن (Minerals) ہیں۔ ان کو گرم کرنے سے سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس اور دھات کے آکسائیڈ بنتے ہیں۔ دھات کے آکسائیڈ سے خالص دھات اور سلفر ڈائی آکسائیڈ گیس سے گندھک کا تزاب (سلفیورک ایسڈ) بنائے جاتے ہیں۔

(ب) سلفیٹس (Suplphates): یہ گندھک دھاتوں اور آکسیجن کے مرکبات ہیں۔ معدنی طور پر جپسم (کیلشیم فاسفیٹ) بیرائیٹ (بیریم سلفیٹ) اور اپسم (سوڈیم سلفیٹ) زیادہ اہم ہیں۔

(ج) دیگر ذرائع مثلاً قدرتی گیس اور پٹرولیم کے حصول سے بھی کافی مقدار میں گندھک مہیا ہوتی ہے۔

(د) قدرتی طور پر سبزیوں، لہسن، سرسوں اور انڈے میں بھی سلفر کے مرکبات پائے جاتے ہیں۔

گندھک کی تیاری

فراش کا طریقہ، برمن فراش کے طریقہ میں شدید گرم پانی اور ہوا گندھک کے زیر زمین ذخائر میں سے گزارے جاتے

ہیں ۔پگھلی ہوئی گندھک ہی پانی اور ہوا کے ساتھ جھاگ بناتی ہے جو پمپوں کے ذریعہ زمین سے باہر لائی جاتی ہے ۔یہ جھاگ ٹھنڈا ہونے پر خالص گندھک (99.5فیصد) مہیا کرتی ہے۔

سلفر (گندھک) کے خواص

(1) گندھک زرد رنگ کے پھوٹک ٹھوس کی صورت میں ہوتی ہے ۔اسے باریک سفوف میں تبدیل کیا جا سکتا ہے۔

(2) پانی میں حل نہیں ہوتی لیکن بنزین اور کاربن ڈائی سلفائیڈ میں حل ہو جاتی ہے ۔

(3) حرارت اور برقی رو کے لیے غیر موصل ہے لیکن کم درجہ حرارت ($113^{o}C$) پر پگھل جاتی ہے۔

(4) ٹھوس گندھک مختلف اشکال کا روپ دھار سکتی ہے ۔ان مختلف اشکال کو بہروپی اشکال کہتے ہیں ۔ان میں سلائی نما پلاسٹک' سفوفی اور مخروطی اشکال اہم ہیں ۔

گندھک بہت سے دوسرے عناصر سے مل کر مرکبات بناتی ہے جو سلفائیڈ' سلفائیٹ اور سلفیٹ کہلاتے ہیں مثلاً:

سلفر + ہائیڈروجن ← ہائیڈروجن سلفائیڈ

سلفر + آکسیجن ← سلفر ڈائی آکسائیڈ

سلفر + لوہا (آئرن) ← لوہے کا سلفائیڈ (آئرن سلفائیڈ)

گندھک کے استعمالات

(i) گندھک ہوا میں جلائی جائے تو ہلکے نیلے شعلے سے جلتی ہے اور دم گھٹنے والی گیس (سلفر ڈائی آکسائیڈ) بناتی ہے جو گندھک کے تیزاب بنانے میں کام آتی ہے۔

(ii) اس کے کیمیائی مرکبات میں سے کیلشیم بائی سلفائیٹ کاغذ سازی کی صنعت میں اور کاربن ڈائی سلفائیڈ حل پذیری کے طور پر کام آتے ہیں۔

(iii) قدرتی ربڑ (جو ربڑ کے درخت سے حاصل ہوتی ہے) بہت لچکدار ہوتی ہے اس سے کاروں اور ٹرکوں کے ٹائر بنانے کے قابل کرنے کے لیے اس میں گندھک شامل کی جاتی ہے ۔

(iv) گندھک کے مرکبات مختلف ادویات (سلفاڈرگز) اور جراثیم کش مرکبات بنانے میں کام آتے ہیں ۔گندھک جلد کی بیماریوں کے علاج میں استعمال ہونے والی مرہموں میں بھی شامل کی جاتی ہے۔

(v) فاسفورس کے ساتھ مل کر فاسفورس سلفائیڈ بناتی ہے جو ماچس کی صنعت میں کام آتا ہے ۔

(vi) گندھک پوٹاشیم نائٹریٹ اور کوئلہ بارود کے اہم اجزاء ہیں۔

(vii) 1950ء سے 1980ء کے عرصہ میں دنیا میں گندھک کی پیداوار پہلے سے چار گنا ہوگئی۔اس کا 90 فیصد حصہ گندھک کے تیزاب میں استعمال ہوا جو بعد میں کیمیائی کھاد، کیمیائی مرکبات، رنگ وروغن سازی، فولاد اور مصنوعی ریشے کی صنعتوں، پلاسٹک سازی، پٹرولیم کی صنعت اور کاغذ سازی میں استعمال کیا گیا۔

5.2- فاسفورس (Phosphorus)

فاسفورس بھی ایک غیر اہم دھات ہے۔قدرتی طور پر آزاد حالت میں نہیں ملتی کیونکہ ہوا میں فوراً جل اٹھتی ہے۔دیگر عناصر کے ساتھ کیمیائی طور رل کر مرکبات کی صورت میں وسیع پیمانے پر پائی جاتی ہے۔اس کے مرکبات ''فاسفیٹ'' کہلاتے ہیں جن میں کیلشیم فاسفیٹ دنیا کے کئی ممالک میں بطور معدن حاصل ہوتا ہے۔فاسفورس ہڈیوں کا اہم جزو ہے۔اس کے نامیاتی مرکبات انسانی جسم میں اہم حیثیت رکھتے ہیں۔پودوں اور جانداروں کی خوراک کا لازمی حصہ ہیں۔جاندار کے خلیہ میں نیوکلک ایسڈ (Nucleic Acid) بھی نامیاتی فاسفیٹ ہے جو انسانی جسم کے مرکبات میں زندگی اور وراثیت کا ضامن ہے۔

فاسفورس کا حصول

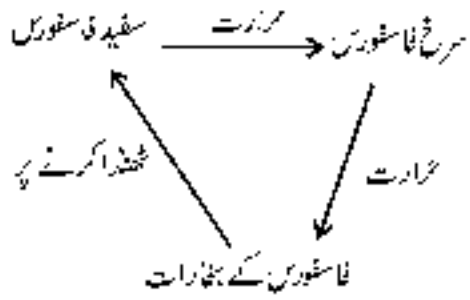
اگرچہ مختلف اقسام کے فاسفیٹ مرکبات معلوم ہو چکے ہیں مگر ان میں سے صرف کیلشیم فاسفیٹ سے ہی وسیع اور تجارتی پیمانے پر فاسفورس تیار کیا جاتا ہے۔فاسفیٹ کو سلیکا (ریت) اور کوک (کاربن) کے ساتھ برقی بھٹی میں گرما کیا جاتا ہے۔تو کیمیائی عمل سے فاسفورس اور کاربن مونو آکسائیڈ گیس بنتے ہیں جو ٹھنڈا ہونے پر سفید فاسفورس بناتے ہیں۔

کیلشیم فاسفیٹ + سلکا + کاربن ← فاسفورس (سفید) + کاربن مونو آکسائیڈ گیس

فاسفورس کی خاصیتیں

(i) سفید فاسفورس خالص حالت میں موم کی طرح نرم ہوتا ہے۔اسے پانی میں رکھا جاتا ہے کیونکہ اسے ہوا میں آگ لگ جاتی ہے۔

(ii) سفید فاسفورس کو ہوا کی غیر موجودگی میں 250°C تک گرم کرنے کے بعد ٹھنڈا کریں تو سرخ سفوف میں بدلا جاتا ہے جسے ''سرخ فاسفورس'' کہتے ہیں۔اگر سرخ فاسفورس کو گرم کیا جائے اور اس کے بخارات کو ٹھنڈا کریں تو دوبارہ سفید فاسفورس حاصل ہو جاتا ہے۔



(iii) فاسفورس کا چمکنا (اگر فاسفورس کے ذرات) کو اندھیری جگہ پر ہوا میں اڑایا جائے تو یہ ذرات روشنی پیدا کرتے ہیں اس عمل

میں فاسفورس آکسائیڈ بنتا ہے۔

(iv) فاسفورس کا جلنا: فاسفورس ہوا میں رکھنے سے سلگنے اور پھر جلنے لگتا ہے۔

تجربہ 3: تھوڑے سے فاسفورس کو کاربن ڈائی سلفائیڈ میں حل کر لیں اور اس میں فلٹر پیپر ڈالیں۔ اس طرح بھیگے ہوئے کاغذ کو ہوا میں رکھ دیں آپ دیکھیں گے کہ جونہی کاغذ خشک ہوتا ہے یعنی کاربن ڈائی سلفائیڈ بخارات بنا کر ہوا میں اڑ جاتی ہے تو کاغذ کو آگ لگ جاتی ہے کیونکہ فاسفورس میں کاربن ڈائی سلفائیڈ سے الگ ہو جاتا ہے اور اسے ہوا میں آگ لگ جاتی ہے۔

جنگ میں فصلوں اور لکڑی کے انباروں کو آگ لگانے کے لیے یہی طریقہ اختیار کیا گیا۔ سفید فاسفورس کو سیلولائیڈ پلاسٹک پر لگا کر پانی میں ڈبو دیا گیا اور ہوائی جہاز سے انہیں نشانہ کی جگہ پھینکا گیا۔ جونہی پانی خشک ہوا فاسفورس بھڑک اٹھا اور سیولائیڈ آگ کو مزید بڑھانے میں مدد دیتا ہے۔ اسی لیے فاسفورس آگ لگانے والے بموں اور شعلہ انداز گولوں میں استعمال ہوتا ہے۔

(v) فاسفورس ہوا میں سے آکسیجن لے کر فاسفورس پینٹا آکسائیڈ کے بخارات بناتا ہے جو پانی میں حل ہو کر فاسفورس کا تیزاب بناتے ہیں۔

فاسفورس کے مرکبات کا استعمال

(i) فاسفیٹ کھادیں: کیلشیم سپر فاسفیٹ پانی میں حل پذیر ہے اور پودے اسے جذب کر کے اپنی نشوونما کر سکتے ہیں۔ اس لیے فاسفیٹ کھادوں میں بہتر سمجھا جاتا ہے۔

(ii) بیکنگ پاؤڈر: سوڈیم بائی کاربونیٹ (کھانے کا سوڈا) کے ساتھ کیلشیم ہائیڈروجن فاسفیٹ کو ملا کر خمیر اٹھانے والا آمیزہ یا بیکنگ پاؤڈر بنایا جاتا ہے۔

(iii) اشیاء کو صاف کرنے اور بھاری پانی کو ہلکا بنانے میں ٹرائی سوڈیم فاسفیٹ استعمال ہوتا ہے۔ یہ مختلف واشنگ پاؤڈرز کا جزو بھی ہے۔

(iv) لوہے کو زنگ آلودگی سے بچانے کے لیے رنگ وروغن کرنے سے پہلے اس پر فاسفورس ایسڈ کی تہہ لگا دی جاتی ہے جو لوہے (آئرن) سے عمل کر کے آئرن فاسفیٹ بناتا ہے اور لوہے کو زنگ آلودگی سے بچاتا ہے۔

(v) فاسفورس کو ماچس کی صنعت میں استعمال کیا جاتا ہے۔ شروع شروع میں خالص فاسفورس استعمال کیا کرتے تھے مگر اس

سے ماچس فیکٹری میں کام کرنے والے ایک بیماری (Fossy Gaw) میں مبتلا ہو جاتے تھے۔اس لیے آج کل فاسفورس کی بجائے فاسفورس پینٹا سلفائیڈ استعمال کیا جاتا ہے۔ ماچس کے مصالحوں میں فاسفورس پینٹا سلفائیڈ' گوند' پوٹاشیم کلوریٹ' سرخ فاسفورس اور اینٹی من سلفائیڈ بھی استعمال کئے جاتے ہیں۔

5.3- ہیلوجنز (Halogens)

غیر دھاتی عناصر کے ایک گروہ کا نام ہیلوجن ہے قدیم زمانے سے کھانے کا نمک سمندری پانی سے حاصل ہوتا رہا ہے اس کے علاوہ دیگر نمکیات بھی سمندری پانی سے حاصل ہوتے ہیں چونکہ ان غیر دھاتی عناصر کے مرکبات اور نمکیات سمندری پانی میں پائے جاتے ہیں اس لیے ان عناصر کو نمکیات بنانے والے عناصر (Salt Former) یعنی ہیلوجن کا نام دیا گیا ہے۔اس گروہ میں مندرجہ ذیل عناصر شامل ہیں۔

(1) فلورین (Flourine) (2) کلورین (Chlorine)

(3) برومین (Bromine) (4) آئیوڈین (Iodine)

یہ چاروں عناصر انتہائی عامل ہیں اس لیے ہمیشہ مرکبات کی صورت میں پائے جاتے ہیں۔''فلورین'' اس گروہ کا پہلا عنصر ہے جو خالص صورت میں ہلکی سبزی مائل زرد رنگ کی ہے۔فلورین کو بطور جراثیم کش استعمال کیا جاتا ہے۔اسے اشیاء کو ٹھنڈا کرنے والی مشینوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔اس کے نامیاتی مرکبات کا سلسلہ فریون کہلاتا ہے جو سرد آگہ یا ریفریجریٹر میں کام آتے ہیں۔ڈی ڈی۔ٹی مرکب کے طرز پر DDTF فلورین کا مرکب ہے جو جراثیم کش دوائی کے طور پر مستعمل ہے۔اس (فلورین) سے ایسے مرکبات بنائے گئے ہیں جو بے ہوشی طاری کرنے والے ہوتے ہیں اور ان پر آگ کا اثر نہیں ہوتا۔فلورین کا مرکب (ہائیڈروفلورک ایسڈ) شیشے کی سطح پر کندہ کاری کے لیے بہت عام استعمال کیا جاتا ہے۔

''کلورین'' اس گروہ کا دوسرا عنصر ہے یہ ہلکے زرد رنگ کی زہریلی گیس ہے اور کیمیائی طور پر بہت عامل ہے۔جنگ عظیم میں زہریلی گیس کے طور پر استعمال کی گئی کیونکہ اس کے اثر سے ناک اور حلق میں تکلیف دہ جلن ہو جاتی ہے اس کے اہم مرکبات میں سوڈیم کلورائیڈ (کھانے کا نمک) نمک کا تیزاب اور کلوروفام شامل ہیں (جن کی تفصیل آپ اگلے یونٹ میں پڑھیں گے)۔

ہیلوجن کا تیسرا ''برومین'' ہے۔سمندری پانی میں اس کا اہم مرکب میگنیشیم برومائیڈ پایا جاتا ہے۔خالص حالت میں گہرے براؤن رنگ کا مائع ہے۔عام درجہ حرارت پر گہرے سرخ رنگ کے بخارات میں تبدیل ہو جاتا ہے۔اس کے بخارات تکلیف دہ ہوتے ہیں۔جلد سے یہ مائع چھو جانے پر زخم پیدا کر سکتا ہے۔کلورین کی طرح یہ بھی بہت عامل ہے۔اس کے مرکبات رنگ سازی اور ادویات میں استعمال ہوتے ہیں۔فوٹوگرافی کی فلمیں تیار کرنے میں کام آتا ہے۔سوڈیم اور پوٹاشیم برومائیڈ نیند آور ادویات کے طور پر

استعمال ہوتے ہیں۔

''آئیوڈین'' اس سلسلے کا چوتھا عنصر ہے یہ ٹھوس سیاہی مائل چمکدار قلموں کی صورت میں حاصل ہوتا ہے۔اس عنصر کو سمندری گھاس کے گرم کرنے سے حاصل کیا جاتا ہے۔ٹھوس قلمیں حرارت سے براہ راست جامنی رنگ کی گیس میں بدل جاتی ہیں۔آئیوڈین کو الکوحل میں حل کر کے ٹنکچر آیوڈین تیار کی جاتی ہے جو جراثیم کش ہے اور زخموں کو جراثیم سے پاک کرنے کے لیے کام آتی ہے۔

5.4- خودآزمائی نمبر 3

1	؟

فاسفورس (سفید) کو پانی کے اندر کیوں رکھا جاتا ہے؟

2	؟

فاسفورس اور اس کے مرکبات میں سے

(الف) کیلشیم سپر فاسفیٹ .....کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

(ب) خمیر اٹھانے کے لیے .....کام ہوتا ہے۔

(ج) ماچس کی صنعت میں فاسفورس پینٹا سلفائیڈ .....فاسفورس استعمال ہوتے ہیں۔

(د) سلفر ڈائی آکسائیڈ ایک .....گیس ہے اور .....تیار کرنے میں کام آتی ہے۔

3	؟

ہیلوجن کے کیا معانی ہیں؟

4	؟

کلورین، آیوڈین اور فلورین کے تین مرکبات کے نام لکھیے جو عام زندگی میں کام آتے ہیں۔

6- خودآزمائیوں کے جوابات

خودآزمائی نمبر 1

1- ان دھاتوں پر ہوا' پانی کے اثرات بہت کم ہوتے ہیں۔

2- سونا' چاندی' نکل' کوبالٹ اور ایلومینیم

3- پھوٹک ہوتے ہیں۔

4- الف۔ موصل ب۔ غیر چمکدار ج۔ زیادہ د۔ ہائیڈروجن ر۔ پارہ

خودآزمائی نمبر 2

1- تانبہ۔ پارہ۔ سیسہ

2- جواب سیکشن 4.0 میں دیا گیا ہے۔

3- دھات یا اس کا زنگ خوراک میں شامل نہ ہو سکے۔

4- کسی دھات یا غیر دھات میں آکسیجن شامل ہو کر مرکب آکسائیڈ بنانا' سوڈیم' کیلشیم' ایلومینیم وغیرہ۔

5- سیکشن 3.3 اور 3.4 کو پڑھئے۔

خودآزمائی نمبر 3

1- ہوا میں آگ لگ جاتی ہے۔

2- الف۔ کھاد ب۔ بیکنگ پاؤڈر ج۔ سرخ فاسفورس د۔ زہریلی ر۔ گندھک کا تیزاب

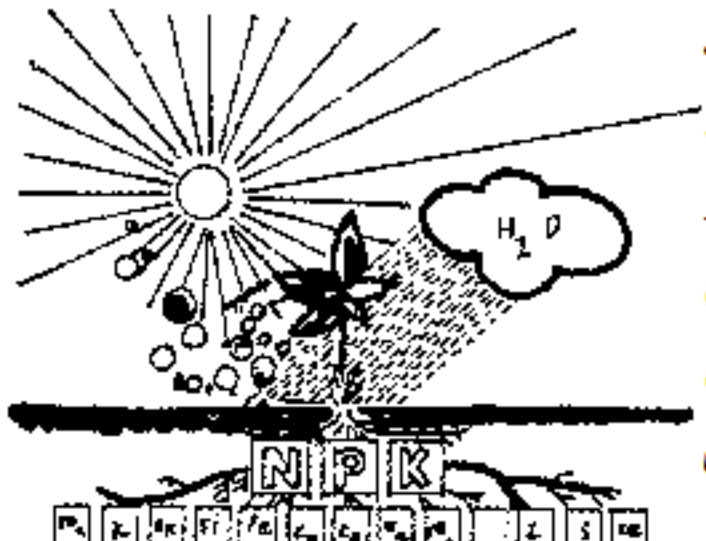
3- نمکیات بنانے والے عناصر

4- سوڈیم کلورائیڈ' خوردنی نمک' ٹنگچر آیوڈین (جراثیم کش) فریون (ریفریجریٹر میں استعمال ہونے والی گیس)

2.1- زمین کی زرخیزی بڑھانا اور کیمیائی مرکبات کا استعمال

ہر جاندار کو اپنی صحت ونشو ونما کے لیے موزوں خوراک کی ضرورت پڑتی ہے۔اس طرح پودے کو بھی زندہ رہنے اور نشو ونما کے لیے مختلف نامیاتی اور غیر نامیاتی مادوں کی ضرورت پڑتی ہے۔جو وہ سورج کی روشنی میں ہوا' پانی اور زمین سے حاصل کرتا ہے۔

پودے بہت سے عناصر مٹی میں موجود مرکبات سے حاصل کرتے ہیں۔اس طرح زمین پودوں کی خوراک کا ذخیرہ ہے۔ تحقیق سے معلوم ہوا ہے کہ پودے اپنی نشو ونما کے لیے ان سولہ اجزاء میں سے تین اجزاء یعنی کاربن' ہائیڈ روجن' آکسیجن تو ہوا اور پانی سے حاصل کر لیتے ہیں اور بقیہ تیرہ اجزاء زمین سے حاصل کرتے ہیں۔پودے جن اجزاء کو زمین سے زیادہ مقدار میں حاصل کرتے ہیں ان میں نائٹروجن' فاسفورس اور پوٹاشیم زیادہ اہم ہیں۔لگاتار زمین سے فصلیں حاصل کرنے سے ان اجزاء کی مٹی میں کمی واقع ہوتی رہتی ہے۔اس لیے زمین سے فصلوں کی زیادہ پیداوار حاصل کرنے کے لیے کیمیائی مرکبات بطور کھاد استعمال کئے جاتے ہیں تاکہ پودوں کو ان کی خوراک کے لیے ضروری اجزاء وافر مقدار میں مل سکیں۔ان کھادوں میں امونیم سلفیٹ' یوریا' پوٹاشیم سلفیٹ' نائٹروفاس اور سپر فاسفیٹ اہم ہیں۔



شکل نمبر پودے مٹی' پانی' ہوا سے ضروری اجزاء حاصل کرتے ہیں۔

2.2- کیمیائی کھادیں اور ان کے فوائد

(i) امونیم سلفیٹ

یہ گندم' چاول' سبزیوں اور پھل دار درختوں کے لیے اعلیٰ ترین کھاد ہے۔ان کا استعمال پاکستان کی زمینوں کے لیے بہت موزوں ہے۔یہ زمین کی زرخیزی کو بڑھاتی ہے۔کلر اور تھور کے روک تھام میں مدد دیتی ہے۔یہ کھاد نائٹروجن اور سلفر (گندھک) مہیا کرتی ہے۔

(ii) امونیم نائٹریٹ

یہ مرکب بھی نائٹروجنی کھاد ہے' اس میں دو قسم کی نائٹروجن موجود ہے۔ایک تو فوری عمل کر کے پودوں کی ابتدائی نشو ونما کرتی ہے اور دوسری فصل کو شروع سے اخیر تک پکنے تک حسب ضرورت نائٹروجن مہیا کرتی رہتی ہے۔اس کی بے شمار خوبیوں کی وجہ سے اسے

گندم، کپاس، مکئی، سبزیات اور چارے کی فصلوں کے لیے دنیا کی مقبول ترین کھاد سمجھا جاتا ہے۔

(iii) سپر فاسفیٹ

یہ کھاد پودوں کے لیے فاسفورس، کیلشیم اور سلفر (گندھک) مہیا کرتی ہے۔ یہ زمین کو کلر اور تھور کے برے اثرات سے بچاتی ہے اور زمین کو کاشت کے لیے بہتر بنانے میں بہت مفید ہے اس کے استعمال سے کھیت میں پانی جلد جذب ہو جاتا ہے اور زمین میں نمی دیر تک قائم رہتی ہے۔

(iv) نائٹروفاس

اس میں تقریباً برابر مقدار میں نائٹروجن اور فاسفورس کے عناصر موجود ہوتے ہیں۔ یہ کھاد پاکستان کی زمینوں کی ضرورت کے عین مطابق ہے۔ ایسی مخصوص قسم کی کھادیں بازار میں چھوٹے پیکٹوں کی صورت میں بھی دستیاب ہیں جو گھریلو پودوں (پھولدار اور پھلدار) کے لیے استعمال کی جا سکتی ہیں۔ کھاد کے پیکٹوں پر 8-8-8 یا 8-6-4 کا نشان اس میں موجود عناصر نائٹروجن، فاسفورس اور پوٹاشیم کی تناسب مقدار کو ظاہر کرتا ہے۔

2.3- فصلوں پر چھڑکنے والے مرکبات

فصلوں میں کیمیائی مرکبات دو مقاصد کے لیے چھڑکے جاتے ہیں۔

(i) کیڑے مکوڑے تلف کرنے (Insect Killer)

(ii) غیر ضروری جڑی بوٹیوں کو ختم کرنے کے لیے (Weed Killer Herbicider)

(i) کیڑے مار ادویات میں کلورین عناصر والے مرکبات زیادہ ہیں مثلاً ڈی ڈی ٹی، بی ایچ سی، ایلڈرین، ڈائی ایلڈرین وغیرہ۔ یہ زہریلے مرکبات نقصان دہ کیڑوں کو ختم کرنے کے کام آتے ہیں۔ یہ پانی میں بہت جلد حل ہو جاتے ہیں اور کیڑوں مکوڑوں کے جسم پر بہت جلد اثر کرتے ہیں۔ فاسفورس عنصر والے نامیاتی مرکبات بھی اس مقصد کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ یہ دو قسم کے ہوتے ہیں۔ ایک تو وہ پودوں کے پتوں اور تنوں میں جذب ہو جاتے ہیں۔ کیڑے ان پتوں کو کھانے یا رس چوسنے سے مر جاتے ہیں۔ دوسرے وہ مرکبات جو پودوں میں جذب نہیں ہوتے بلکہ کیڑے مکوڑوں کے جسم پر اثر انداز ہو کر انہیں ختم کر دیتے ہیں ان میں ڈائی زینان، گوراتھیان میتھائل اور میلاتھیالی اہم ہیں۔

تیزابی نامیاتی مرکبات میں کاربالک ایسڈ لازمی ہیں۔ ان میں سیون، سوئیڈال زیادہ مشہور ہیں۔

(ii) جڑی بوٹیوں کو فصلوں سے ختم کرنے کے لیے بھی کیمیائی نامیاتی مرکبات استعمال کیے جاتے ہیں جو فصلوں کو نقصان نہیں

دیتے بلکہ غیر ضروری جڑی بوٹیوں کو ختم کر دیتے ہیں۔ان میں 4-D ،2اور 2,4,5-T زیادہ اہم مرکبات ہیں (کیلشیم سائنامائیڈ بھی کپاس کے غیر ضروری پتوں کو ختم کر دیتا ہے)۔

ہمارے ملک میں فصلوں اور باغوں کو کیڑوں مکوڑوں سے بچانے کے لیے ان زہریلی ادویات کا استعمال عام نہیں ہے لیکن ان کے اثرات سے انسانوں اور مویشیوں کو بچانا نہایت ضروری ہے۔ان مرکبات کے استعمال کے لیے ضروری احتیاط چاہیئے جو محکمہ زراعت سے پوچھی جا سکتی ہیں۔

2.4- کیڑے مار ادویات (Insecticides)

کیڑے مار ادویات ایسی زہریلی ہیں جو کیڑوں کو کنٹرول کرنے میں معاون ثابت ہوتی ہیں۔عام طور پر کیڑے مار ادویات مختلف اقسام کی ہیں جو درج ذیل ہیں۔

(i) غیر نامیاتی مرکبات اور محلول (Inorganic Compounds and Mixtures)

غیر نامیاتی مرکبات اور محلول کیڑے مار ادویات کے طور پر استعمال کی جاتی تھیں مگر ان کا استعمال آج کل ختم ہو چکا ہے۔ غیر نامیات مثلاً آرسینگ (Arsenic)، لیڈ (Lead) اور کوپر (Copper) کے مختلف مرکبات استعمال کیے جاتے تھے۔

(ii) قدرتی نامیاتی مرکبات (Natrual Organic Compounds)

قدرتی نامیاتی مرکبات مثلاً روٹینون (Rotenone) اور پائریتھرنز (Pyrethrens) بھی کیڑے مار ادویات کے طور پر استعمال کی جاتی ہیں۔یہ ادویات انسان کے لیے اتنی نقصان دہ نہیں کیونکہ یہ جلد ہی غیر زہریلے مرکبات میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

نکوٹین (Nicotine)، کوپر (Copper)، نیفتھیٹ (Naphthenate) اور مختلف پٹرولیم (Petroloeum) کے ڈیریویٹوز (Derivates) بھی استعمال کیے جاتے ہیں۔

(iii) سینتھیٹک نامیاتی مرکبات (Synthetic Organic Compounds)

سینتھیٹک نامیاتی مرکبات مختلف اقسام کے ہیں جو درج ذیل ہیں۔

(الف) کلورینیٹڈ ہائیڈروکاربنز (Chlorinated Hydrocarbons): کلورینیٹڈ ہائیڈروکاربنز مثلاً DDT، ڈائیلوڈرن (Dieldrin)، اینڈرین (Endrin)، کلورڈین (Chlordane)، لینڈین (Lindane)، پیرا ڈائی کلوروبینزین (p-Dichlorobenzene) کیڑے مار ادویات کے طور پر استعمال کیے جاتے ہیں۔

(ب) فاسفورس کے نامیاتی ایسٹر (Phosphates of organic ester): فاسفورس کے نامیاتی ایسٹر بھی اچھے کیڑے مار ادویات ہیں۔

(iv) حیاتیاتی کیڑے مار ادویات (Bio insecticides)

پائیرتھرائیڈز (Pyrethroids)، کیڑوں کی نشو ونما اور بڑھوتری کے ذمہ دار ہارمونز (Harmones)، نیوروٹاکسن (Neurotoxin) اور میٹابولک اِن ہبٹر (Metabolic Inhibitor) حیاتیاتی کیڑے مار ادویات کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔

کیڑے مار ادویات (Insecticide) انسانی صحت کے لیے بہت حد تک نقصان دہ ہے۔ سب سے محفوظ ترین کیڑے مار ادویات میں پائیراتھوائین (Parathoins)، روٹینون (Rotenone) اور میتھوکسی کلور (Methoxychlor) ہیں۔ نامیاتی فاسفیٹ (Organic Phosphate) زہریلا ہے مگر یہ بائیوڈیگریڈیبل (Biodegradable) ہے جس کی وجہ سے یہ کم نقصان دہ مرکبات میں تبدیل ہو جاتا ہے اور صحت کے لیے کم نقصان دہ ہے۔

2.5- خودآزمائی نمبر 2

1	پانچ ایسے عناصر کے نام بتائیے جو پودے مٹی سے مرکبات کی صورت میں حاصل کرتے ہیں؟
2	(الف) کیمیائی کھادوں کے کیا فوائد ہیں؟ (ب) کیمیائی مرکبات فصلوں پر کیوں چھڑکے جاتے ہیں۔

3- پودوں سے حاصل ہونے والے مرکبات

پودے ہمارے ماحول اور فضا کو صاف ستھرا رکھتے ہیں اور پودوں سے ہم پھل، پھول، اناج، شکر، کپڑا، لکڑی، گوند اور تیل، نشاستہ اور کاغذ وغیرہ حاصل کرتے ہیں۔ان میں سے چند کی تفصیل درج ذیل ہے۔

چینی یا شکر　　گلوکوز یا فرکٹوز　　سیلولوز　　نشاستہ

3.1- شکر

گنا، چقندر، گڑ اور میٹھے پھل جنہیں روزانہ استعمال کرتے ہیں میٹھا ذائقہ رکھتے ہیں۔ان میں پائے جانے والے کیمیائی مرکبات نامیاتی مرکبات کے گروپ سے تعلق رکھتے ہیں جس کا نام کاربوہائیڈریٹس ہے۔یہ مرکبات کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن کے جوہروں کے آپس میں ایک خاص تناسب اور ترتیب سے ترکیب پانے سے بنے ہوتے ہیں۔یہاں چند ان مرکبات کا ذکر کیا گیا ہے جو قدرت میں بکثرت پائے جاتے ہیں۔

گنے میں گیارہ سے سولہ فی صد شکر پائی جاتی ہے۔گنے کے رس کو صاف کر کے اس سے دانہ دار چینی حاصل کی جاتی ہے جبکہ شکری چقندر کو چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں کاٹ کر پانی میں رکھا جاتا ہے جس سے اس میں موجود شکر پانی میں حل ہو جاتی ہے جس سے بعد میں شکر حاصل کی جاتی ہے۔شکر میں مٹھاس کی وجہ ایک مرکب سوکروز کی موجودگی ہے۔اس خاندان کے چند دیگر مرکبات بھی سوکروز کی طرح میٹھے ہوتے ہیں لیکن مٹھاس کی مقداریں کم ہوتی ہیں مثلاً دودھ سے حاصل ہونے والی شکر لیکٹوز، سویابین سے حاصل ہونے والی شکر مالٹوز وغیرہ۔پھولوں میں گنے والی شکر (سوکروز) کے علاوہ چند دوسری لازمی شکریں بھی موجود ہوتی ہیں مثلاً:

نام پھل	سوکروز	ہیکسوز
میٹھے سیب	5 سے 10 فیصد	7 فیصد
خوبانی	6 سے 10 فیصد	2.7 فیصد
میٹھے کیلے	5 سے 10 فیصد	10 فیصد
انناس	11 سے 10 فیصد	3 فیصد

گلوکوز اور فرکٹوز بھی اہم شکروں میں سے ہیں۔یہ پکے ہوئے پھل مثلاً انگور، انجیر اور شہد میں پائی جاتی ہیں۔تجارتی پیمانے پر گلوکوز نشاستہ سے بنائی جاتی ہے۔گلوکوز کو پانی میں حل کر کے محلول بنا لیا جاتا ہے ان کو جسمانی کمزوری دور کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

بعض اوقات شکر کے زیادہ استعمال سے انسانی جسم موٹاپے کا شکار ہو جاتے ہیں۔کئی حالات میں شکر کی بیماری لاحق ہو جاتی ہے۔آج کل کیمیائی مرکبات ایسے بھی عام ہیں جنہیں مصنوعی شیریں مرکبات کہا جا سکتا ہے۔یہ شکر کے نعم البدل کے طور پر استعمال کئے جاتے ہیں مثلاً سکرین وغیرہ۔

3.2- نشاستہ

یہ مرکب بھی کاربوہائیڈریٹس سے تعلق رکھتا ہے اور پودوں میں ہوتا ہے۔مختلف اناج مثلاً گندم، چاول اور دال میں بھی بکثرت ہوتا ہے۔آلو، شکر قندی، سنگاڑہ، اروی اور کچالو میں بھی ہوتا ہے۔جانداروں کی خوراک کا اہم جزو ہے۔انسانوں کی خوراک میں شامل نشاستہ جسم میں پہنچ کر مختلف کیمیائی عمل کے ذریعہ گلوکوز میں تبدیل ہو جاتا ہے جو بعد میں جسمانی حرارت وتوانائی کا سبب بنتا ہے۔

گندم اور مکئی سے حاصل شدہ نشاستہ مختلف اقسام کی خوراک اور میٹھا پانی بنانے کے کام آتا ہے۔نشاستہ صنعتوں میں کام آتا ہے مثلاً گوند، رنگ، سیاہی بنانا، دھماکہ خیز اشیاء، دھاتی ملمع کاری، پلاسٹک کی اشیاء بنانا، پالش، پارچہ بافی اور ٹیکسٹائل کی صنعت وغیرہ۔

3.3- سیلولوز

پودوں کی چھال اور لکڑی سیلولوز ہے۔یہ بھی شکر اور نشاستہ کی طرح کاربوہائیڈریٹ ہے لیکن ساخت کے لحاظ سے اس کے مالیکیول ان دونوں مرکبات سے بڑے ہوتے ہیں۔قدرتی طور پر سیلولوز کپاس کے ریشے سے ملتا ہے جس میں یہ 90 فیصد تک ہوتا ہے۔کپاس اور لکڑی میں سیلولوز کے علاوہ گوند اور تیل بھی موجود ہوتے ہیں۔سیلولوز سے بہت سے مفید اور کارآمد اشیاء بنائی جاتی ہیں مثلاً کاغذ، کپڑا، مصنوعی ریشہ، پلاسٹک، وارنش، گن پاؤڈر اور الکوحل وغیرہ۔

کاغذ سیلولوز ریشے سے بنا ہوتا ہے جو لکڑی، روئی، پٹ سن، لمبی گھاس وغیرہ میں موجود ہوتا ہے۔زیادہ تر کاغذ لکڑی سے بنایا جاتا ہے۔لکڑی کو کاٹ کر بہت باریک کر لیا جاتا ہے اور ریشوں کی صورت میں تبدیل کر لیا جاتا ہے۔اس کے بعد اس میں کیمیائی مرکبات ملائے جاتے ہیں تاکہ لکڑی میں پائے جانے والے سیلولوز کے علاوہ دیگر مادے دور ہو جائیں۔اس عمل میں لکڑی خالص سیلولوز کی شکل اختیار کر لیتی ہے جسے لکڑی کا گودا (Pulp) کہتے ہیں۔

گودے کو کیمیائی مرکبات سے صاف کیا جاتا ہے تاکہ یہ سفید رنگ کا ہو جائے۔گودے کو کچل کر اس کے ریشے ایک دوسرے سے الگ کر لیے جاتے ہیں۔پانی میں تیرتے ہوئے ریشوں کو کاغذ کی خشک چادروں میں تبدیل کرنے کے لیے مشینوں میں گزارا جاتا ہے۔

3.4 گوند

یہ بھی کاربوہائیڈریٹس کی ایک قسم ہے جو پودوں سے ہی حاصل ہوتا ہے۔خاص طور پر ان پودوں سے جو خشک علاقوں میں ہوتے ہیں ان کا نہ تو کوئی ذائقہ ہوتا ہے اور نہ ہی بو۔پانی میں ڈالنے سے پانی کو جذب کر لیتے ہیں اور پھول کر چکنی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔

بہت سے گوند تو اشیاء کو جوڑنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں اور ان کا استعمال ٹیکسٹائل کی صنعت کے علاوہ ادویات میں بھی ہوتا ہے۔دنیا کے بہت سے حصوں میں مختلف قسم کے پودوں سے گوند حاصل ہوتے ہیں مثلاً کیکر کا گوند۔

سمندری گھاس سے ''اگر اگر'' کے نام کا گوند حاصل ہوتا ہے۔چیری اور آلو بخارہ کے پودوں کے تنوں سے بھی گوند حاصل ہوتا ہے۔ملائشیا میں اگنے والے چند درختوں کے تازے پتوں کو باریک پیس لیا جائے اور پھر ابال لیا جائے تو ان سے ایک خاص قسم کا گوند نما مادہ حاصل ہوتا ہے جسے (Gutta Parcra) کہتے ہیں اس ربڑ نما مادے سے چیونگم بنائے جاتے ہیں۔

درختوں کے تنوں پر تیز اوزار سے نشان لگا دیئے جاتے ہیں اور تنوں سے گوند رس کر آہستہ آہستہ نکلتا رہتا ہے ربڑ کے پودوں سے بھی خام ربڑ اسی طریقہ سے حاصل کی جاتی ہے۔

3.5 نباتاتی تیل

حیوانی چربی اور نباتاتی تیل عرصہ دراز سے بطور غذا استعمال کیے جاتے ہیں۔گھروں میں سرسوں' ناریل اور دیگر قسم کے تیل' گھی' مکھن اور چربی وغیرہ استعمال کیے جاتے ہیں۔موم بھی ایک قدرتی پیداوار ہے جس کی کیمیائی ترکیب پھلوں اور چربیوں سے مختلف ہوتی ہے۔یہ تمام اشیا عامیاتی مرکبات میں سے ہیں۔تیل اور چربی مائع یا موم نما ٹھوس حالت میں پائے جاتے ہیں۔یہ کاربن' ہائیڈروجن اور آکسیجن عناصر سے بنتے ہیں۔ان میں سے جو مائع حالت میں پائے جائیں انہیں ''تیل'' کہتے ہیں اور جو عام طور پر ٹھوس حالت میں حاصل ہوتے ہیں انہیں ''چربی'' کہتے ہیں۔

معدنی تیل (مٹی کا تیل) بھی نامیاتی مرکب ہے مگر یہ زیر زمین پٹرولیم سے حاصل ہوتا ہے۔کیمیائی ساخت کے لحاظ سے تیل میں چربی (ٹھوس نما حالت) کی نسبت ہائیڈروجن عنصر کے جوہروں کی کمی ہوتی ہے اس لیے انہیں غیر سیر شدہ کہا جا سکتا ہے۔اگر ان تیلوں میں ہائیڈروجن گزاری جائے تو یہ ہائیڈروجن کو اپنی ساخت میں شامل کر لیتے ہیں اور ٹھوس نما حالت اختیار کر لیتے ہیں۔اس عمل کو ہائیڈروجن اندازی کہتے ہیں۔اس طریقے سے عام تیلوں کو صاف کرنے کے بعد بناسپتی گھی میں تبدیل کیا جاتا ہے۔نباتاتی تیل عام طور پر پودوں کے بیج اور پھلوں سے اخذ کیے جاتے ہیں۔نباتاتی تیل کے مشہور ماخذ کھوپرا' پام آئیل' مونگ پھلی' بنولہ' سویابین' سورج مکھی اور سرسوں ہیں۔

ہائیڈروجن اندازی (Hydrogenation)

ہائیڈروجن اندازی ایسا کیمیائی عمل ہے جس کے ذریعہ تیل کو مائع سے ٹھوس حالت میں تبدیل کر کے اس کا نقطہ پگھلاؤ بڑھا دیا جاتا ہے تا کہ اس میں بہتر خواص اور خوبیاں پیدا ہو جائیں مثلاً یہ زیادہ دیر تک خراب نہ ہو سکے۔ اس کے ذائقہ میں فرق نہ آئے اور اس میں کسی قسم کی بدبو پیدا نہ ہو سکے۔

اس عمل کے ذریعہ بہت سے تیل جو اپنی قدرتی حالت میں کھانے کے قابل نہیں ہوتے ایسے تیلوں میں تبدیل کر لیتے ہیں جو کھانے میں بخوبی لائے جا سکیں تا کہ روئے زمین پر بڑھتی ہوئی آبادی کے پیش نظر تیل کی بڑھتی ہوئی مانگ کو پورا کیا جا سکے۔ ان تیلوں میں حیاتین اے اور حیاتین ڈی شامل کر دیئے جاتے ہیں۔

3.6- حیوانی تیل/چربی

حیوانی تیل اور چربی غذا میں استعمال ہونے والی چکنائی کا ایک محفوظ ذخیرہ ہیں۔ ان میں سے اہمیت رکھنے والی چکنائیوں میں کاڈ لیورل آئیل (Cod Liver Oil)' شارک لیور آئیل (Shark Liver Oil)' مچھلی کا تیل (Fish Oil)' وہیل آئیل (Wale Oil) گائے' بھینس اور سور کی چربی شامل ہیں۔

حیوانی اور نباتاتی تیلوں کو صاف کرنے کے بعد ان میں نمک' حیاتین اے اور ڈی' دروغ ترش ملا کر ایک شیرہ (Emulsion) تیار کر لیا جاتا ہے۔ اس شیرہ کو سرد اور ٹھنڈے رولرز پر بہت ٹھنڈا کر کے موم نما ٹھوس کی صورت میں بنایا جاتا ہے۔ اس تیار شدہ ٹھوس کو مارجرین کہتے ہیں جو مکھن اور گھی کے طور پر غذا میں استعمال کی جاتی ہے۔

3.7- خودآزمائی نمبر 3

پودوں سے حاصل ہونے والے پانچ مرکبات کے نام بتائیے؟	1	؟
کاغذ کس چیز سے بنایا جاتا ہے؟	2	؟
تیل کو بناسپتی گھی میں تبدیل کرنے کے لیے کون سا عمل کیا جاتا ہے؟	3	؟

یونٹ 9

عام استعمال ہونے والے مرکبات

(Compounds used in daily life)

Written by: Dr. Abdul Ghafoor Chaudhary

Revised by: Dr. Moazzam Hussain Bhatti

فہرست مضامین

	یونٹ کا تعارف	263
	یونٹ کے مقاصد	263
-1	مرکبات ۔ نامیاتی اور غیر نامیاتی	265
-1.1	مرکبات بنانے کے طریقے	267
-1.2	گھروں میں استعمال ہونے والے عام مرکبات	268
-1.3	خود آزمائی نمبر 1	272
-2	زراعت اور کیمیائی مرکبات	273
-2.1	زمین کی زرخیزی بڑھانا اور کیمیائی مرکبات کا استعمال	274
-2.2	کیمیائی کھادیں اور ان کے فوائد	274
-2.3	فصلوں پر چھڑکنے والے مرکبات	275
-2.4	کیڑے مار ادویات	276
-2.5	خود آزمائی نمبر 2	277
-3	پودوں سے حاصل ہونے والے مرکبات	278
-3.1	شکر	278
-3.2	نشاستہ	279
-3.3	سیلولوز	279
-3.4	گوند	280
-3.5	نباتاتی تیل	280
-3.6	حیوانی تیل/ چربی	281
-3.7	خود آزمائی نمبر 3	281

-4	تعمیرات میں استعمال ہونے والے مرکبات	282
-4.1	سیمنٹ	282
-4.2	چونا	282
-4.3	ریت	283
-4.4	پینٹ اور وارنش	283
-4.5	خودآزمائی نمبر 4	286
-5	گھریلو صابن سازی	287
-5.1	واشنگ پاؤڈر	291
-5.2	پلاسٹک	291
-5.3	کپڑوں پر داغ دھبے کو دور کرنا	293
-5.4	خودآزمائی نمبر 5	295
-6	گھروں میں استعمال ہونے والے برتنوں کی اقسام	296
-7	خودآزمائیوں کے جوابات	299

یونٹ کا تعارف

اس یونٹ میں ایسے مرکبات کے بارے میں بتایا گیا ہے جو ہم گھروں اور کھیتوں میں مختلف مقاصد کے لیے استعمال کرتے ہیں ۔یونٹ کے پہلے حصے میں مرکبات کو بنانے کے طریقے بیان کئے گئے ہیں اور مختلف قسم کے مرکبات کی خصوصیات کو بیان کیا گیا ہے۔

دوسرے حصے میں زراعت اور پودوں سے حاصل ہونے والے مرکبات کو مختصراً ان کی تیاری اور خصوصیات کے لحاظ سے بیان کیا گیا ہے۔تعمیرات میں مرکبات کی اہمیت کو اس یونٹ کے تیسرے حصے میں بیان کیا گیا ہے جبکہ آخری حصے میں گھریلو صابن سازی اور گھروں میں استعمال ہونے والے برتنوں کی اہمیت پر روشنی ڈالی گئی ہے۔

یونٹ کے مقاصد

امید ہے کہ اس یونٹ کے مطالعہ کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

1- مرکبات کی اقسام کی شناخت کر سکیں۔

2- نامیاتی اور غیر نامیاتی مرکبات کے استعمال کو جان سکیں۔

3- زراعت میں کھادوں اور جراثیم کش مرکبات کو سمجھ کر ان کو بروئے کار لا سکیں۔

4- تعمیراتی اشیاء اور پلاسٹک کی اشیاء میں شناخت کر سکیں۔

5- گھریلو پیمانے پر کپڑے دھونے کا صابن بنا سکیں۔

6- کپڑوں اور برتنوں سے داغ دھبوں کو دور کرنے کے طریقے جان سکیں۔

7- گھروں میں استعمال ہونے والے مختلف برتنوں کے بارے میں جان سکیں۔

1- مرکبات (نامیاتی اور غیر نامیاتی)

دھاتی یا غیر دھاتی عناصر آپس میں مل کر ایک نئی چیز بناتے ہیں جس کی خاصیتیں اپنے اجزاء کی خاصیتوں سے بالکل مختلف ہوتی ہیں اس نئی چیز کو مرکب کہتے ہیں ۔اگر دھاتیں اور غیر دھاتیں آپس میں اس طرح ملیں کہ ملاپ کیمیائی نہ ہو یعنی حرارت' دباؤ اور روشنی جیسے عوامل کی ضرورت پیش نہ آئے تو اس کو آمیزہ کہتے ہیں ۔آمیزہ کی خاصیتیں اپنے اجزاء کی خاصیتوں کے بین بین اور مشترک ہوتی ہیں اور ان اجزاء کو بآسانی الگ الگ کیا جا سکتا ہے جب کہ مرکب میں اس کے اجزاء کو الگ تو کیا جا سکتا ہے مگر آسانی سے نہیں ۔ مرکبات کو بناتے وقت عموماً حرارت دباؤ یا روشنی کی ضرورت پڑتی ہے۔

اگر آپس میں ملاپ کرنے والے عناصر ٹھوس' سفوف' مائع اور گیس جیسی کسی ایک صورت میں ہوں اور ان کو قریب لایا جائے تو ہو سکتا ہے کہ دونوں عناصر فوری طور پر آپس میں نہ مل جائیں ایسی صورت میں انہیں توانائی (روشنی' حرارت' دباؤ) دی جاتی ہے ۔ توانائی حاصل کرنے پر ہر عنصر کا جوہر کیمیائی ملاپ کے قابل ہو جاتا ہے ۔توانائی کے اثر سے ایک عنصر کے تمام جوہروں پر منفی برقی بار اور دوسرے عنصر کے تمام ایٹموں پر مثبت برقی بار پیدا ہو جاتا ہے چونکہ متضاد برقی باروں میں کشش ہوتی ہے ۔اس لیے وہ ایٹم ایک دوسرے کی طرف کھنچے چلے آتے ہیں جس کے نتیجے میں وہ آپس میں ملاپ کرتے ہیں ۔

شروع میں تمام جوہر تعدیلی ہوتے ہیں یعنی ان پر کوئی برقی بار نہیں ہوتا مگر توانائی کے اثر سے ایک جوہر میں سے ایک الیکٹران (ایک منفی برقی بار) نکل جاتا ہے تو اس پر ایک مثبت برقی بار آ جاتا ہے ۔اس طرح اس مثبت برق بردار جوہر کو مثبت آئن (Positive Ion) کہتے ہیں جب کوئی ایٹم ایک منفی برقی بار قبول کر لے تو اس پر ایک منفی برقی بار آ جاتا ہے اسے منفی آئین (Negative Ion) کہتے ہیں ۔

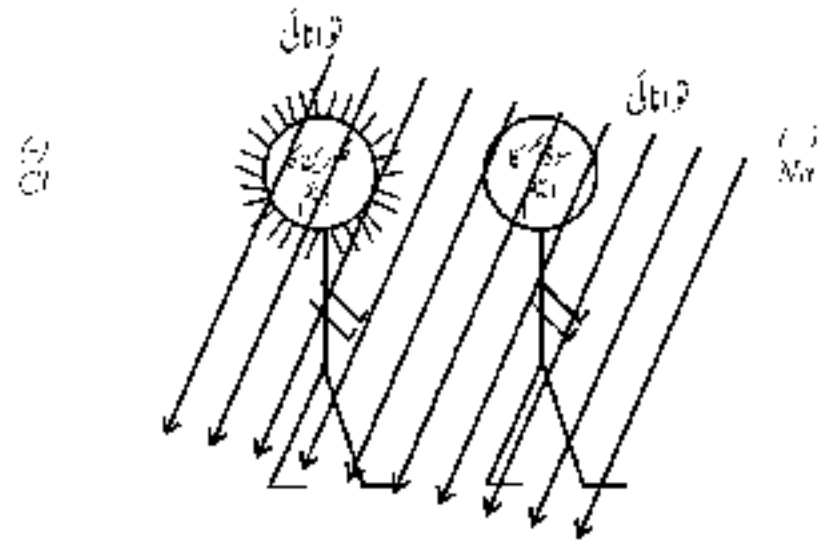
اس طرز پر بننے والے اس مرکب کے مالیکیول آپس میں مل کر ایک مخصوص ٹھوس شکل اختیار کر لیتے ہیں جسے ''قلمی شکل'' کہتے ہیں ۔اس کے علاوہ دیگر مرکبات کے مالیکیول مخروطی' مربع' ہشت پہلو یا رکس دیگر شکل اختیار بھی کر سکتے ہیں ۔مرکبات' ٹھوس شکل کے علاوہ مائع یا گیس میں بھی بن سکتے ہیں مثلاً H_2O پانی (آکسیجن + ہائیڈروجن)

نائٹروجن + ہائیڈروجن ← امونیا (گیس)

غیر دھات (گیس) + غیر دھات (گیس) ← گیس

ایلومینیم (ٹھوس) + کلورین گیس ← ایلومینیم کلورائیڈ (مرکب)

دھات غیر دھات ٹھوس



اشیاء کے کیمیائی مطالعہ میں سہولت پیدا کرنے کے لیے یہ ضروری خیال کیا گیا ہے کہ ہمارے اردگرد پائے جانے والے ان گنت مرکبات کو مختلف جماعتوں یا خاندانوں میں بانٹ دیا جائے جس طرح کسی خاندان یا جماعت کے ارکان اپنی مشترک خاصیتوں' یکساں شکل وصورت' یکساں عادات واطوار کی وجہ سے ایک دوسرے سے ملتے ہیں۔اسی طرح کیمیائی مرکبات کے خاندانوں اور جماعتوں میں بھی ان کے ارکان اپنی خاصیتوں'تاثیر'ساخت اور بناوٹ کی بناء پر ایک دوسرے سے ملتے جلتے ہیں۔ان مرکبات کو ان

کی مشترک خواص کی بناء پر مندرجہ ذیل تین بڑی قسموں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔

(الف) ترشے یا تیزاب (Acids)

(ب) الکلی (Alkali)

(ج) نمکیات (Salts)

ایک دھات اور ایک غیر دھات یا دونوں غیر دھاتیں آپس میں مل کر مرکبات بناتے ہیں اور اس طرح ایک دھات کئی غیر دھاتوں سے بھی مل کر مختلف مرکبات بنا سکتی ہیں۔

ایسے مرکبات جو دھاتوں اور غیر دھاتوں کے آپس میں ملنے سے بنتے ہیں وہ غیر نامیاتی مرکبات کہلاتے ہیں۔

مثلاً پانی، نمک (خوردنی) پھٹکری، نیلا تھوتھا وغیرہ۔

غیر دھاتوں میں کاربن ایک غیر دھات ہے جو ہائیڈروجن، آکسیجن اور نائٹروجن جیسی غیر دھاتوں سے مل کر مختلف ترکیب کے مرکبات بنا سکتی ہے۔ کاربن کے یہ مرکبات ہماری زندگی کا لازمی حصہ ہیں مثلاً کاغذ، کپڑا، لکڑی، پلاسٹک، انسانی جسم کے رگ و ریشے، گوشت پوست، درخت، پھول پھل وغیرہ یہ تمام کاربن، ہائیڈروجن اور نائٹروجن کے ایٹموں کی مختلف ترکیب سے بنے ہوئے ہیں۔ اس طرح

وہ مرکبات جو کاربن، ہائیڈروجن اور نائٹروجن سے مل کر بنیں، نامیاتی مرکبات کہلاتے ہیں۔

1.1- مرکبات بنانے کے طریقے

ایک دھات اور غیر دھات یا دونوں غیر دھاتیں آپس میں مختلف طریقوں سے کیمیائی ملاپ کرنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔

(i) براہ راست ملاپ (Direct Combination)

اس طریقے میں دو غیر دھاتیں یا ایک غیر دھات اور دھات آپس میں کیمیائی ملاپ کرتے ہیں جو توانائی کے زیر اثر ہوتا ہے اور نتیجتاً ایک نیا مرکب بنتا ہے مثلاً:

کوئلہ (کاربن) + آکسیجن $\xrightarrow{\text{(ہوا سے) حرارت}}$ کاربن ڈائی آکسائیڈ (گیس) (غیر نامیاتی)

کاربن + ہائیڈروجن گیس $\xrightarrow{\text{برقی رو}}$ میتھین گیس (ایندھن گیس) (نامیاتی مرکب)

سلفر (گندھک) + ہائیڈروجن $\xrightarrow{\text{حرارت}}$ ہائیڈروجن سلفائیڈ (غیر نامیاتی مرکب)

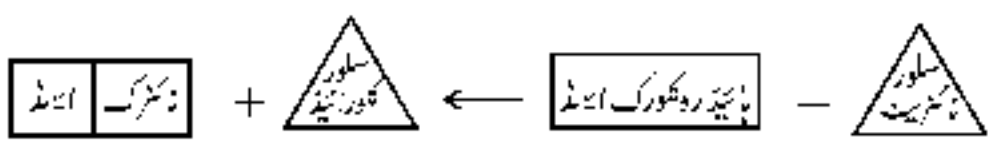
(ii) طریقہ تحلیل (جگہ بدل لینا) (Displacement)

ایک عنصر (دھات یا غیر دھات) جب کسی مرکب سے عمل کرتی ہے تو مرکب میں موجود ایک عنصر کی جگہ لے لیتا ہے اور اس عنصر کو آزاد کر دیتا ہے۔ جگہ بدلنے سے ایک نیا مرکب بنتا ہے مثلاً:

آئرن	+	کوپر	سلفیٹ	←	آئرن	سلفیٹ	+	کوپر
عنصر		مرکب			نیا مرکب			آزاد عنصر

(iii) دہری تحلیل (Double Decomposition)

اس طریقے میں ایک مرکب کے دوران عناصر کسی دوسرے مرکب کے دونوں عناصر سے اپنی جگہ تبدیل کر لیتے ہیں اور نتیجتاً دو نئے مرکبات بن جاتے ہیں۔



(سلور+آکسیجن+نائٹروجن) + (ہائیڈروجن+کلورین) (سلور+کلورین)+(نائٹروجن+ہائیڈروجن+آکسیجن)

عناصر عناصر عناصر عناصر

(iv) تکسیدی عمل (Oxidation)

یہ براہ راست ملاپ کا ایک طریقہ ہے جس میں ایک عنصر یا مرکب آکسیجن کو اپنے ساتھ ملا کر ایک نیا مرکب بناتا ہے۔

کاربن + آکسیجن ← کاربن ڈائی آکسائیڈ

لیڈ (سیسہ) + آکسیجن ← لیڈ آکسائیڈ

1.2- گھروں میں استعمال ہونے والے عام مرکبات

(i) خوردنی نمک (سوڈیم کلورائیڈ)

یہ سوڈیم دھات اور کلورین (غیر دھات) کا مرکب ہے۔ سمندری پانی میں اس کی کافی مقدار حل شدہ صورت میں ہوتی

ہے۔ٹھوس حالت میں یہ خالص اور غیر خالص دونوں حالتوں میں نمک کی کانوں سے حاصل کر کے استعمال میں لایا جاتا ہے۔ہمارے ملک میں نمک کی کانیں کھیوڑہ اور کالاباغ میں ہیں۔بعض علاقوں میں سمندری پانی کو خشک کر کے نمک کو حاصل کرتے ہیں۔

نمک کی خاصیتیں اور فوائد اس کے اجزائی عناصر سے بالکل مختلف ہیں مثلاً سوڈیم اور کلورین دونوں خطرناک ہوتے ہیں اور عام حالت میں زیادہ استعمال نہیں ہوتے مگر سوڈیم کلورائیڈ مرکب خطرہ سے پاک ہے اور عام زندگی میں نہایت کارآمد ہے۔

اس سے دوسرے مرکبات اور عناصر بنائے جاتے ہیں مثلاً سوڈیم اور کلورین کاسٹک سوڈا' چمڑا سازی' رنگ سازی اور صابن سازی کی صنعتوں میں استعمال ہوتے ہیں۔جانداروں اور پودوں کی خوراک میں بھی استعمال ہوتے ہیں۔

کھانے میں نمک نہ ہو تو وہ پھیکا اور بے مزہ معلوم ہوتا ہے۔اس کے علاوہ یہ انسانی صحت اور تندرستی قائم رکھنے کے لیے لازمی ہے۔یہ غذاؤں کو ہضم کرنے میں مدد دیتا ہے۔خون' ہڈیوں اور گوشت کی بناوٹ کے لیے ضروری ہے۔نمک معدے میں پہنچ کر پانی کے عمل سے نمک کے تیزاب میں بدل جاتا ہے جو جراثیم کش ہے۔تیزابیت کو برقرار رکھنے اور نظام انہضام میں کارآمد ہے۔

(ii) دھوبی سوڈا (سوڈیم کاربونیٹ یا سوڈا ایش)

یہ مرکب تو گھروں میں عام جانا پہچانا جاتا ہے۔سفید سفوف کی صورت میں پنساری کی دکان سے خریدا جا سکتا ہے۔تجارتی پیمانے پر یہ مرکب سوڈیم کلورائیڈ (نمک) امونیا' کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی کے باہمی عمل سے حاصل ہوتا ہے۔پانی میں بہت جلد حل ہو جاتا ہے۔اساسی خاصیت رکھتا ہے۔کپڑے دھونے والے پاؤڈر میں شامل کیا جاتا ہے۔یہ پانی کو ہلکا بنا سکتا ہے۔اسے دھوبی سوڈا اس لیے کہا جاتا ہے کیونکہ یہ زیادہ تر کپڑے دھونے میں کام آتا ہے۔کاسٹک سوڈا اور شیشہ سازی کی صنعت میں استعمال ہوتا ہے۔

(iii) کاسٹک سوڈا (سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ)

سوڈیم کی دھات پانی سے کیمیائی عمل کر کے کاسٹک سوڈا بناتی ہے۔تجارتی پیمانے پر اسے نمک کے محلول میں برقی رو گزارنے سے حاصل کیا جاتا ہے۔

دھوبی سوڈے اور چونے کے پانی کو آپس میں ملانے سے بھی کاسٹک سوڈے کا محلول بن جاتا ہے۔محلول کو خشک کر کے اسے غیر شفاف ٹھوس قلموں کی شکل میں حاصل کیا جاتا ہے۔

پانی میں حل پذیر ہے۔ٹھوس حالت میں اگر اسے ہوا میں رکھ دیں تو ہوا میں موجود آبی بخارات جذب کر کے تیز محلول میں بدل جاتا ہے۔یہ تیز اساسی مرکب ہے۔دھاتوں سے کیمیائی عمل کر کے مرکبات بنا دیتا ہے۔اسی طرح غیر دھاتوں مثلاً فاسفورس' کلورین اور ہیلوجنز سے کیمیائی عمل کر کے ان کے مفید مرکبات بھی بنا دیتا ہے۔اسے سوڈیم اور ایلومینیم کی خالص دھات حاصل کرنے

میں استعمال کیا جاتا ہے۔صابن' کاغذ'مصنوعی ریشم اور رنگ سازی کی صنعتوں میں کام آتا ہے۔

(iv) میٹھا سوڈا (سوڈیم بائی کاربونیٹ)

عام طور پر اسے دھوبی سوڈے کے محلول میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس گزارنے پر حاصل کیا جاتا ہے۔یہ مرکب بیکنگ پاؤڈر اور دیگر صحت کے ضامن نمکیات میں شامل کیا جاتا ہے۔خوراک کے تیزابی اجزاء سے عمل کر کے کاربن ڈائی آکسائیڈ بناتا ہے۔ یہ مرکب ہاضمے کی دوائیوں میں شامل کیا جاتا ہے کیونکہ معدے کے تیزابی مادوں کی تیزابیت کم کرنے میں مدد دیتا ہے۔

(v) بیکنگ پاؤڈر

یہ بھی گھروں میں عام استعمال کیا جاتا ہے۔یہ سوڈیم بائی کاربونیٹ'ٹارٹارک ایسڈ کا آمیزہ ہے۔ٹارٹارک ایسڈ "ٹارٹری" ایک ترش مرکب ہے جو پانی سے مل کر ترشہ کا محلول بناتا ہے۔یہ ترشہ سوڈیم بائی کاربونیٹ (میٹھا سوڈا) سے عمل کر کے کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس بناتا ہے۔یہ گیس بیکری کی اشیاء میں خمیر اٹھانے کا موجب بنتی ہے۔

(vi) سرکہ (Vinegar) (ایسٹک ایسڈ)

یہ بڑے کام کا نامیاتی مرکب ہے۔تقریباً ہر گھر میں رکھا جاتا ہے۔عام طور پر سرکہ گنے کے رس سے بنایا جاتا ہے۔گرمیوں اور برسات کے موسم میں اس کو کھانے کے ساتھ استعمال کرتے ہیں۔کھانے پینے کی مختلف اشیاء میں ڈالا جاتا ہے۔

عام استعمال ہونے والے سرکے میں 4 سے 5 فیصد ایسٹک ایسڈ موجود ہوتا ہے۔یہ کمزور ترشہ ہے۔محلول کے طور پر اور مختلف مرکبات کی تشکیل میں استعمال کیا جاتا ہے۔اس کے مرکبات "ایسی ٹیٹ" کہلاتے ہیں۔ان کا استعمال ادویات میں بہت اہم ہوتا ہے۔

سرکہ جن مصنوعات میں استعمال ہوتا ہے وہ یہ ہیں۔مصنوعی ریشہ'فوٹو گرافی'خوشبویات'پلاسٹک وغیرہ۔

سرکہ کا استعمال بہت سی ادویات میں بھی ہوتا ہے۔کان میں درد ہو تو سرکہ کان میں ٹپکانے سے کان کا درد ختم ہو جاتا ہے۔ دانتوں میں گرمی سے درد ہو یا خون بہتا ہو تو سرکہ سے کلیاں کرنا مفید ہے۔

(vii) بلیچنگ پاؤڈر

یہ مرکب کلورین اور بجھے ہوئے چونے کے باہمی عمل سے بنایا جاتا ہے۔اسے کپڑا سازی کی صنعت میں عام استعمال کیا جاتا ہے۔اس میں سے 30 سے 70 فی صد کلورین نکلتی ہے جو کپڑے اور کاغذ کی صنعت میں بطور رنگ کاٹ کام آتی ہے۔اسے پانی کے جراثیم ختم کرنے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

(viii) ایندھن گیس (میتھین گیس)

سوئی گیس ایک قدرتی گیس ہے جو پاکستان میں سوئی (بلوچستان) کے مقام پر 1952ء میں دریافت ہوئی۔ پاکستان میں گیس کے ذخائر دیگر جگہوں پر بھی دریافت ہوئے ہیں۔ قدرتی گیس میں زیادہ تر نامیاتی مرکبات (ہائیڈروکاربن) ہوتے ہیں اور یہ مختلف مرکبات کا آمیزہ ہے یہ گیس اپنی خصوصیات اور خوبیوں کی وجہ سے گھروں، تجارتی اداروں اور صنعتی کارخانوں میں بطور ایندھن استعمال کی جاسکتی ہے۔ گھریلو سطح پر یہ کھانے پکانے، کمرے اور پانی گرم کرنے میں کام آتی ہے اور بڑے پیمانے پر تجارتی مقاصد کے لیے اس گیس کو دفتروں، ہوٹلوں، ہسپتالوں، سینما گھروں، کالجوں اور بیکریوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔ ایندھن کے طور پر بجلی گھروں، سیمنٹ فیکٹریوں اور بوائلروں میں استعمال کیا جاتا ہے۔

اس سے بہت سی کارآمد مصنوعات مثلاً پلاسٹک کی چیزیں مصنوعی ریشے، کاربن اور گیسولین بنائی جاتی ہیں۔ اس گیس سے بعض کھادیں مثلاً یوریا، امونیم نائٹریٹ اور کچھ دوسرے مرکبات بھی تیار کئے جاتے ہیں جن کو (لکڑی، کوئلہ وغیرہ) جلانے سے گرد، دھواں اور راکھ پیدا ہوتے ہیں اور فضا میں آلودگی پیدا کرنے اور انسانی صحت کو نقصان پہنچاتے ہیں مگر قدرتی گیس کے استعمال سے یہ تمام نقائص پیدا نہیں ہوتے۔

(ix) ڈیٹرجنٹس (Detergents)

ڈیٹرجنٹس نامیاتی سلفونک ایسڈز (Organic Sulphoric Acids) کے نمکیات ہیں۔ ڈیٹرجنٹس میں ایک پولر اور نون پولر گروپ ہوتا ہے اس کا جنرل فارمولا سوڈیم الکائل بینزین سلفونیٹ ($R\text{-}C_6H_4\text{-}SO_3^-Na^+$) ہے۔ پولر گروپ ($-SO_3Na$) اور نون پولر گروپ ($R\text{-}C_6H_4\text{-}$) ہوتا ہے۔

مثالیں: سوڈیم لارائل سلفیٹ (Sodium Lauryl Sulphate)، سوڈیم ڈوڈیسائل بینزین سلفیٹ (Sodium Dodecyl Benzene Sulphate) ڈیٹرجنٹ مختلف اجزاء پر مشتمل ہے جو درج ذیل ہیں۔

(i) الکائیل بینزین سلفونک ایسڈ (Alkyl Benzene Sulphoric Acid)

(ii) سوڈیم ٹرائی پولی فاسفیٹ (Sodium Tripoly Phosphate)

(iii) دھوبی سوڈا

(iv) پانی

(v) اینٹی کروژن ایجنٹ (Anti Corrosion Agents)

(vi) ڈسٹنگ ایجنٹ (Disting Agent)

(vii) فوم بوسٹر (Foam Booster)

(viii) آپٹیکل برائٹنر (Optical Brightner)

ڈیٹرجنٹس جب پانی میں حل ہوتے ہیں تو پانی کے مالیکیولز کے درمیانی کشش کو کم کر دیتے ہیں اس لیے پانی میں ملا ہوا ڈیٹرجنٹ بہ آسانی جذب ہو کر سطح کی میل اور گریس کو نکال کر کیڑوں کو جلدی صاف کر دیتا ہے۔

1.3- خود آزمائی نمبر 1

؟	1

مناسب لفظ لکھیے۔

(الف) اگر کلورین کو کافی دیر تک .....میں گزارا جائے تو بلیچنگ پاؤڈر حاصل ہوتا ہے۔

(ب) بیکنگ پاؤڈر سوڈیم بائی کاربونیٹ اور .....سے مل کر بنتا ہے۔

(ج) .....جراثیم کش کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

(د) میٹھے سوڈے کا کیمیائی نام .....ہے۔

(ر) خوردنی نمک میں .....اور .....عناصر موجود ہوتے ہیں۔

؟	2

نامیاتی اور غیر نامیاتی مرکبات میں فرق بتائیے اور ہر ایک کی تین تین مثالیں لکھئے۔

2- زراعت اور کیمیائی مرکبات

زمین جس کو ہم ''مٹی'' کہتے ہیں ۔وہ کھیت کی اوپری سطح چھ سے بارہ انچ کی گہرائی تک ہوتی ہے جو فصلوں کی پیداوار کے لیے استعمال کی جاتی ہے ۔مٹی مختلف غیر نامیاتی اور نامیاتی مرکبات کا آمیزہ ہے۔

زمین کی سطح کو صحیح طور پر کاشت کاری کے لیے استعمال کرنے ،اسے خرابیوں سے بچانے اور اسے مزید ''زرخیز'' بنانے کے لیے اس کی ساخت وترکیب اور اس سے متعلق دیگر باتوں کا جاننا ضروری ہے۔معیشت اور معاشرت کا زمین کے ساتھ گہرا تعلق ہے۔ زمین کی زندگی جانداروں اور پودوں کی زندگی ہے اور زمین کی موت ان کی موت ہے۔

قدرتی عوامل یعنی ہوا، پانی، گرمی، سردی، دھوپ، بارش اور طوفان وغیرہ کے اثرات سے آہستہ آہستہ پہاڑوں سے مٹی جدا ہوتی رہتی ہے۔

پہاڑوں یا چٹانوں کی ساخت میں پائے جانے والے مرکبات میں تقریباً 80 فیصد عناصر ہوتے ہیں اور ان عناصر میں سے زمین کی اوپر والی تہہ میں پائے جانے والے عناصر 19 ہیں جن میں مندرجہ ذیل دھاتیں اور غیر دھاتیں شامل ہیں۔آکسیجن، سلیکان، آئرن (لوہا)، ایلومینیم، کیلشیم، میگنیشیم، سوڈیم، پوناشیم، میتھانیم، فاسفورس، میگانیز، سلفر (گندھک)، کلورین، کاربن، نائٹروجن، کوپر، زنک (جست)، بوران اور مولبڈینم۔ یہ عناصر جب تک ایک مناسب مقدار میں زمین میں پائے جائیں تو زمین تندرست اور زرخیز رہتی ہے۔ جب ان عناصر میں سے کسی ایک یا زیادہ کی کمی بیشی ہو جاتی ہے تو یہی زمین تمام فصلوں کے قابل نہیں رہتی یا پھر مخصوص فصلوں کے لیے استعمال کی جا سکتی ہے۔

جن علاقوں میں بارشیں زیادہ ہوتی ہیں وہاں پانی کے لگاتار زمین میں جذب ہونے کے ساتھ ساتھ کیلشیم، میگنیشیم، سوڈیم اور پوناشیم کی بھی کمی ہو جاتی ہے۔ایلومینیم، سلی کون اور آئرن کے مرکبات زمین میں حل نہیں ہوتے اس لیے زمین میں ان کے اجزاء کی بہتات ہو جاتی ہے جس کی وجہ سے زمین ''تیزابی'' ہو جاتی ہے۔اس طرح کم بارش یا خشک علاقوں کی زمینوں میں نمکیات ہو جاتے ہیں۔اگر زمین چونے والے پہاڑوں سے بنی ہے تو وہ چونے والی (Caleareous) ہو جاتی ہے۔

پاکستان کی اکثر زمینیں چونکہ خشک علاقوں اور بنیادی طور پر چونے والے پہاڑوں سے بنی ہوتی ہیں اس لیے زمینیں چونے والی اور نمکیات والی ہیں لیکن تھور زدہ علاقوں کی زمین میں سوڈیم کے مرکبات کی زیادتی ہوتی ہے۔اس لیے ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ کلر اور تھور والی زمینوں میں نمکیات کی زیادتی ہوتی ہے۔

4- تعمیرات میں استعمال ہونے والے مرکبات

4.1- سیمنٹ (Cement)

دو مادی اشیاء کی سطحوں کو آپس میں جوڑنے والی شے کو سیمنٹ کا نام دیتے ہیں۔عام زندگی میں تعمیراتی کاموں میں پتھروں' اینٹوں اور لوہے کو جوڑنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے جس میں سے زیادہ مرکبات موجود ہوتے ہیں۔اسے پورٹ لینڈ سیمنٹ یا صرف سیمنٹ کہتے ہیں۔اس میں کیلشیم' ایلومینیم' سلیکون اور آکسیجن عناصر سے بنے ہوئے غیر نامیاتی مرکبات ہوتے ہیں ان کے علاوہ سیمنٹ میں چکنی مٹی' لائم سٹون' چونے کا پتھر اور جپسم وغیرہ بھی ہوتے ہیں۔ان تمام اشیاء کو مخصوص تناسب سے ملایا جاتا ہے اس کے بعد دو مختلف طریقوں (تر طریقہ اور خشک طریقہ) سے سفوف کی صورت میں سیمنٹ حاصل کیا جاتا ہے۔

خشک سیمنٹ کا سفوف جب پانی میں ملایا جاتا ہے تو اس میں حجاؤ (Setting) کی صلاحیت پیدا ہو جاتی ہے جو اشیاء کو آپس میں ملانے میں مدد دیتی ہے۔

سیمنٹ عمارتیں' سڑکیں' پل اور ڈیم بنانے کے کام آتا ہے اس کے لیے سیمنٹ' ریت' پانی اور پتھر کے ٹکڑوں کو ایک خاص تناسب سے آپس میں ملایا جاتا ہے اور اس آمیزے کو ''کنکریٹ'' کہتے ہیں۔مختلف اقسام کے سیمنٹ میں دیگر مرکبات بھی موجود ہوتے ہیں۔یہ مرکبات سیمنٹ کی صلاحیت اور خاصیت کو بدل دیتے ہیں اس لیے ایسے سیمنٹ مخصوص مقاصد اور کاموں کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

4.2- چونا (Lime stone)

چٹانوں سے حاصل ہونے والا چونے کا پتھر کیلشیم کاربونیٹ کہلاتا ہے اسے جب چونے کی بھٹیوں میں گرم کرتے ہیں تو یہ اَن بجھے چونے میں بدل جاتا ہے۔

کیلشیم کاربونیٹ
چونے کا پتھر

حرارت ←

کیلشیم آکسائیڈ
اَن بجھا چونا

+ کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس

اَن بجھے چونے کو جب پانی میں ڈال دیا جائے تو یہ چونے کا پانی بجھے ہوئے چونے کے محلول میں بدل جاتا ہے۔

کیلشیم آکسائیڈ
ان بجھا ہوا چونا

+ پانی ← کیلشیم آکسائیڈ

گھروں میں دیواروں پر سفیدی کرنے کے لیے اَن بُجھا چونا استعمال کیا جاتا ہے۔

چونے میں ریت اور پانی کا آمیزہ بنایا جاتا ہے جو پرانے زمانے میں تعمیراتی کاموں میں اینٹوں اور پتھروں کو جوڑنے میں کام آتا تھا اس کی مزید مضبوطی کے لیے اس میں سیمنٹ ملا دیا جاتا ہے۔ عام طور پر اس قسم کے تعمیراتی چونے کے آمیزے کی ترکیب یہ ہوتی ہے۔

(i) سیمنٹ۔ایک حصہ (بلحاظ حجم)

(ii) چونے کا پتھر۔ دو حصے (سفوف)

(iii) ریت۔ نو حصے

چونکہ چونا پانی کو جذب کرنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔اس لیے مرطوب آب و ہوا والی جگہوں میں ایسے تعمیراتی کاموں کے لیے مناسب نہیں ہے۔

4.3- ریت

چٹانیں قدرتی طور پر ہوا، پانی، آندھی، بارش اور طوفان وغیرہ کے اثرات سے ٹوٹ پھوٹ کر باریک ذرایت میں تبدیل ہو جاتی ہیں ان چھوٹے چھوٹے ذرات کو عموماً ریت کا نام دیا جاتا ہے۔ ریت کے ذخیرے اکثر دریاؤں، ندیوں اور نہروں کی گزرگاہوں میں پائے جاتے ہیں۔ سمندروں کی تہہ میں اس کی مقدار اتنی زیادہ ہوتی ہے کہ ایک مربع میل سمندر میں 15000 ٹن ریت حاصل کی جا سکتی ہے۔

تجارتی پیمانے پر ریت کا استعمال تعمیرات میں بہت اہم ہے۔ یہ کنکریٹ، پلاسٹر اور دیگر مقاصد کے لیے کام آتی ہے۔ جس زمین یا مٹی میں 50 فیصد ریت کی مقدار ہو اسے ریتلی مٹی کا نام دیتے ہیں۔ ریت کیمیائی طور پر سلی کون اور آکسیجن کا مرکب ہے اور سلی کون ڈائی آکسائیڈ SiO_2 کہلاتا ہے اسے کاسٹک سوڈے کے ساتھ گرم کرنے پر سوڈیم سلی کیٹ (جھاگ نما) مرکب حاصل ہوتا ہے جو صابن کی صنعت میں کام آتا ہے۔ عموماً شیشہ سلی کون ڈائی آکسائیڈ سے ہی بنایا جاتا ہے۔

4.4- پینٹ اور وارنش

پینٹ اور وارنش ایسے مائع ہیں جو ہوا میں جم کر مختلف چیزوں کی سطح کے بچاؤ کے لیے استعمال ہوتے ہیں نیز اسے آرائشی مقاصد کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ پینٹ Fluidvegice Binder، Pigment مثلاً Linsead oil کو ملا کر بنایا جاتا ہے۔ وسیع تر مفہوم میں پینٹ دراصل پگمنٹ اور کسی جڑنے والی چیز کا ایسا آمیزہ ہے جو خشک اور پتلی تہہ کی صورت میں کسی سطح کی خوبصورتی یا

حفاظت کے لیے اس پر پھیلایا جاتا ہے۔

وارنش ایک شفاف محلول ہے جو ہوا کی موجودگی میں جم کر محفوظ تہہ بنا لیتا ہے۔شفاف اور رنگ دار وارنش کو Lacquers کہتے ہیں۔

پینٹ کی کیمیائی ترکیب

الف۔ خشک کرنے والا تیل (Drying Oil)

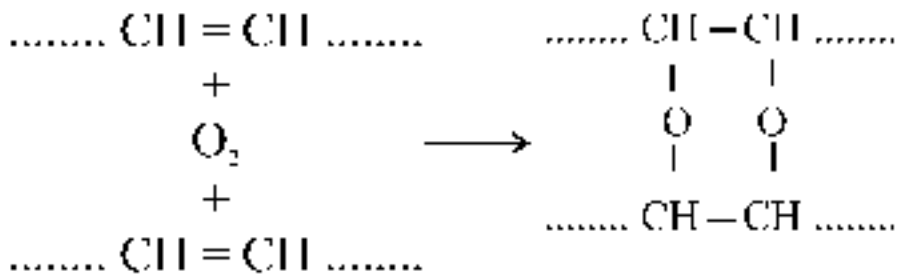
Linseed تیل ایک خشک کرنے والا تیل ہے جس کا بنیادی ڈھانچہ درج ذیل ہے۔

$$CH_2 - O - CO - C_7H_{14} - CH = CH - CH_2 - CH = CH - C_5H_{11}-$$

$$CH_2 - O - CO - C_7H_{14} - CH = CH - CH_2 - CH = CH - C_5H_{11}-$$

$$CH_2 - O - CO - C_7H_{14} - CH = CH - CH_2 - CH = CH - C_5H_{11}-$$

یہ Linsead Oil گلیسرین اور لینولیک ایسڈ (Linoleci acid) سے مل کر بنتا ہے۔اگر اس کو ہوا میں چھوڑ دیا جائے تو ہوا میں موجود آکسیجن اس مالیکیول کے غیر سیر شدہ حصہ کے ساتھ جو کہ ہائیڈروکاربن زنجیر (Hydrocarbon Chain) کے آخر میں موجود ہوتا ہے ردعمل کر کے آکسائیڈ (Oxide) یا (Ether) ایتھر بناتے ہیں۔اس طرح یہ سخت، غیر حل شدہ میکرومالیکیول (Macromulecule) جس کا مالیکیولر ویٹ (Molecular Weight) زیادہ ہوتا ہے بن جاتا ہے جس کی ساخت درج ذیل ہے۔



اس طرح یہ پینٹ کا ایک اہم جزو ہے جو ڈبے میں monomer کی حیثیت سے موجود ہوتا ہے مگر ہوا میں یہ ایتھر (ether) یا آکسائیڈ (oxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے اسی طرح یہ پولیمر (Polymer) بن جاتا ہے۔اس طرح کسی بھی سطح پر ایک سخت تہہ بنا لیتا ہے۔اس کی (Solidification) یا جمنے کے عمل کو بہتر کرنے کے لیے اس میں Polymerization Catalyst ڈالا جاتا ہے۔جسے Driver کہتے ہیں۔

(ب) خشک کرنے والا عامل (Driver)

خشک کرنے والا عامل کوئی بھی ایسا کیمیکل ہے جو پینٹ کو خشک کرنے کے عمل کو تیز کرتا ہے۔یہ آئیل میں آکسیجن شامل

کرنے کا باعث بنتا ہے۔ MnO_2، PbO_2 اور PbO زیادہ استعمال ہونے والے (Driver) خشک کرنے والے عامل ہیں۔ یہ عمل تکسید کے ذریعے سطح کو تیزی سے خشک کرنے کا باعث بنتے ہیں۔ پینٹس میں موجود لیڈ (Pb) کے ذرات خطرناک ہوتے ہیں۔ جب پینٹ اتر جاتا ہے تو یہ ذرات ہوا میں شامل ہو جاتے ہیں جو کینسر کا سبب بنتے ہیں۔

(ج) پگمنٹس (Pigments)

یہ پینٹ کو رنگین بناتا ہے اور کسی پینٹ کا رنگ اس میں استعمال ہونے والے پگمنٹ کے رنگ پر ہی مشتمل ہوتا ہے۔ پینٹ میں جانے والے Pigment ایسا پاؤڈر ہے جو روشنی کی ایک خاص ویولینتھ (Wave length) کو جذب کر کے رنگ بناتا ہے۔

سفید پگمنٹ (Pigment) زیادہ تر غیر نامیاتی آکسائیڈ ہوتے ہیں جیسا کہ ٹائیٹینیم آکسائیڈ (TiO_2)، اینٹمنی آکسائیڈ (Sb_2O_3)، زنک آکسائیڈ (ZnO) اس کے علاوہ (ZnS) زنک سلفائیڈ اور لیڈ Pb کے مختلف مرکبات بھی سفید پگمنٹ کے طور پر پینٹ میں استعمال ہوتے ہیں۔

رنگ دار پگمنٹ (Pigment) میں بھی چند غیر نامیاتی آکسائیڈ ہوتے ہیں مثلاً آئرن آکسائیڈ (Fe_2O_3)، کرومیم آکسائیڈ (Cr_2O_3)، لیڈ آکسائیڈ (Pb_3O_4) ہیں۔ سیسہ، زنک، سٹرانشیم اور نکل (Nickle) کے کرومیٹس (Chromates) پیلے اور آرنج کے مختلف شیڈز بناتے ہیں۔

(د) محلل (Solvent)

تھنر (Thinner) ایک محلل ہے جو پینٹ کے پھیلاؤ کو آسان بنا دیتا ہے۔ عموماً پٹرول، زائیلول، بینزین، ٹارپین آئیل اور روزن اسپرٹ بطور تھنر کے استعمال ہوتے ہیں۔ محلل (Solvent) زیادہ تر الکحل (Alcohol) کیٹون (Ketone) اور ایسٹر (Ester) ہی استعمال کیے جاتے ہیں۔

(ر) فلرز (Fillers)

فلر پینٹ کی پائیداری کو بڑھا دیتا ہے۔ چائنہ کلے یا بیریم سلفیٹ فلر کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

پینٹس کی تیاری

پینٹ بنانے کے لیے پگمنٹ اور تھنر کو حل کیا جاتا ہے۔ آئیل والے پینٹس بنانے کے لیے پگمنٹ کو مائع کے ساتھ گرائینڈ کیا جاتا ہے تاکہ وہ اچھی طرح آپس میں مل جائیں۔ اس مقصد کے لیے خشک مادے کو تیل میں شامل کر کے بال مشین (Ball Machine) میں ڈال کر کئی گھنٹے تک گھمایا جاتا ہے۔

گرائنڈنگ کے اس عمل میں مل کر یہ تمام اجزاء ہموار پینٹ کی صورت میں آجاتے ہیں۔پھر اس کو فلٹر کر لیا جاتا ہے تا کہ غیر ضروری اجزاء نکل جائیں آخر میں اس کو دھاتی ٹن میں ڈال کر پیک کر لیا جاتا ہے۔

وارنش

وارنش ایسا کولائیڈل (Colloidal) محلول ہے جسے لکڑی کی سطح کو خوبصورت اور محفوظ بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس میں موجود اجزاء خشک ہو کر تکسید اور پولی میرائزیشن کے ذریعے سطح پر ایک عمدہ اور چمکدار تہہ بنا دیتے ہیں مثلاً سپرٹ وارنش ایک resin ہے جو کہ طیران پذیر (volatile) محلل میں حل ہوتا ہے اور اس میں خشک کرنے والا تیل موجود نہیں ہوتا۔

وارنش کے اجزاء

سخت سیاہ عنبر گوند' چائنہ وڈ آئیل' السی کا تیل اور سپرٹ۔

وارنش کی تیاری

عنبر گوند کو آئرن کے بنے ہوئے کسی برتن میں $650^{o}C$ تک گرم کیا جاتا ہے۔پھر $500^{o}C$ تک ٹھنڈا کر کے چائنہ وڈل آئیل شامل کیا جاتا ہے۔اس آمیزے کو دوبارہ $560^{o}C$ تک گرم کر کے السی کا تیل شامل کرتے ہیں۔آخر میں اسے کمرے کے درجہ حرارت کے مطابق ٹھنڈا کر کے سپرٹ ملائی جاتی ہے۔یہ وارنش تقریباً 4 گھنٹے کے بعد چھونے پر خشک محسوس ہوگی اور تقریباً 8 گھنٹے کے بعد سخت ہو جائے گی۔وارنش (Varnish) پینٹ سے اس لحاظ سے مختلف ہے کہ اس میں پلاسیٹائزر اور پگمنٹس شامل نہیں ہوتے سپرٹ وارنش وہ ہے جس میں وولاٹائل مائع جیسے الکحل بیروزہ کے لیے محلل کے طور پر استعمال ہوتی ہے۔

ایپوکسی ریزن (Epoxy resin)

ایپوکسی ریزن (Epoxy resin) ایسی Synthetic resin ہے جو پینٹ میں استعمال کی جاتی ہے۔اشیاء کو جوڑنے کے لیے گھروں میں استعمال کی جانے والی Epoxy resin دو علیحدہ چھوٹی شیشیوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ایک شیشی میں resin اور دوسری میں سخت کرنے والا عامل (hardner) موجود ہوتا ہے۔دونوں کیمیائی محلول کو مکس کیا جاتا ہے اور مکس ہونے کے بعد یہ جم جاتے ہیں۔

4.5- خود آزمائی نمبر 4

1	سیمنٹ سازی میں کون سی چیزیں استعمال ہوتی ہیں؟
2	چونے کے پتھر اور ریت کے کیمیائی نام بتائیے؟

5- گھریلو صابن سازی

صابن ضروریات زندگی کا ایک لازمی جزو ہے۔گھریلو پیمانے پر صابن بہت آسان طریقے سے بنایا جا سکتا ہے۔صابن سازی کے دو بنیادی اجزاء ہوتے ہیں۔ایک چکناہٹ اور دوسری سوڈا (کھاران) ان دونوں کو پانی کے ذریعہ ملانے کا نام صابن ہے۔

بنیادی اشیاء

(i) مختلف قسم کے تیل

(ii) کاسٹک سوڈا

دیگر اشیاء

(i) پیروزہ

(ii) ملاوٹین یعنی سوڈا سلی کیٹ۔سوپ سٹون، نمک، واشنگ پاؤڈر

(iii) نہانے کے صابن (ٹائلٹ سوپ) کے لیے مختلف رنگ اور خوشبو جات

سامان

آہنی کڑاہی، گھوٹنے کے لیے کفگیر (لوہے یا لکڑی کا)

صابن بنانے کے دو طریقے ہوتے ہیں۔

(i) گولڈ پراسیس (ٹھنڈا طریقہ) کچا صابن

(ii) ہاٹ پراسیس (گرم یا نیم طریقہ) پکا صابن

اس سے پیشتر کہ ان دونوں طریقوں سے صابن بنانے کا طریقہ دیکھیں۔آیئے مندرجہ بالا اشیاء جنہیں صابن کے اجزاء کہتے ہیں ان کے بنیادی خواص کا مطالعہ کریں۔

(i) کاسٹک سوڈا یا کھاران (سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ)

یہ کیمیائی مرکب دو حالتوں میں فروخت ہوتا ہے ایک تو سفید رنگ کا سخت پتھر کی طرح کا (پتری والا یا داندار) اور دوسرا سفید پوڈر چونے کی طرح کا۔

صابن بنانے کے لیے پہلے کاسٹک کو پانی میں ڈال کر اچھی طرح حل کرلیا جاتا ہے۔اس محلول کو ''لائی'' کہتے ہیں۔پانی میں حل کیا جائے تو پانی گرم ہوجاتا ہے اور پانی کے ابلنے کی آواز آتی ہے۔

لائی کے بنانے کا طریقہ

ایک کلو کاسٹک سوڈا کو دو کلو پانی میں حل کرلیں۔دوسرے دن یہ لوشن ٹھنڈا ہو جائے گا۔اس طرح یہ سوڈا لائی نمبر 35 یا نمبر 36 تیار ہوگی۔کاسٹک سوڈے کو پانی میں ڈالنے کے بعد اس وقت تک ملاتے رہنا چاہیئے جب تک پورا نہ گھل جائے ورنہ کڑاہی کے پیندے میں جم جاتا ہے۔کاسٹک کو ہاتھ نہیں لگانا چاہیئے۔

(ii) تیل یا چکناہٹ

سوائے معدنی تیل (مٹی کا تیل) کے دیگر تمام قسم کے نباتاتی تیلوں اور حیوانی چربی کو صابن سازی میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔نباتاتی تیلوں میں مونگ پھلی، ناریل، بنولہ، سرسوں، تل، السی، نیم، ارنڈ وغیرہ شامل ہیں اور حیوانی چربیوں میں بکری، بھینس، بھیڑ اور گائے کی چربی قابل استعمال ہیں۔

(iii) سوڈا ایش

یہ کیمیائی مرکب میدہ کی طرح سفید ہوتا ہے۔کپڑے کا میل کاٹنے کے لیے خاص چیز ہے مگر زیادہ مقدار میں ڈالنے سے کچھ دنوں بعد صابن پر سفیدی آجاتی ہے (خاص کر سردیوں میں)۔

(iv) بیروزہ

سوڈا سل کیٹ، نمک، میدہ یا بیسن اور سوپ سٹون، صابن میں مختلف قسم کی ملاوٹیں ہیں جو صابن میں چند خوبیاں پیدا کر سکتی ہیں۔

صابن سازی کے لیے چند مخصوص ہدایات

(i) صابن بناتے وقت کاسٹک سوڈے سے جو لائی بنالی جائے اسے ٹھنڈا کر کے استعمال کریں۔

(ii) صابن بنانے میں لوہے یا ٹین یا تام چینی (انیمل) کے برتن استعمال کرنے چاہئیں کیونکہ ایلومینیم (سلور کے برتن) اور جست (جستی چادر) سے بنے ہوئے برتن میں کاسٹک سوڈا عمل کر کے سوراخ پیدا کر سکتا ہے۔

(iii) کاسٹک سوڈا یا سوڈا لائی کو ہاتھ نہ لگائیں کیونکہ یہ خطرناک اور مضر مرکب ہے اگر غلطی سے جسم پر لگ جائے تو پانی سے وہ جگہ

دھوکر تیل وغیرہ فوراً لگانا چاہیئے۔

(iv) سرد موسم میں تیل پگھلا کر استعمال کریں۔

(v) صابن میں اگر رنگ ڈالنا ہو تو عام بازاری رنگ استعمال نہ کریں بلکہ صابن سازی کے لیے خاص رنگ ہوتے ہیں جنہیں سوپ کلر کہتے ہیں۔وہ استعمال کرنے چاہئیں۔

(vi) صابن بنانے سے پہلے ہر جز وتوجہ کے ساتھ صحیح طور پر تول یا ماپ کر رکھیں پھر مندرجہ ذیل طریقے سے گرم کریں۔

صابن بنانے کا گرم طریقہ: ہاٹ پراسیس

نسخہ نمبر 1

اجزاء:

چربی	5 کلو
کاسٹک کی لائی	2.5 کلو
سوڈا ایش	2.5 کلو
پانی	2.5 کلو

ترکیب

ایک برتن میں چربی کو گرم کر کے پگھلا لیا جائے اور چھان لیا جائے۔اگر پیروزہ ڈالنا ہو تو چربی کے ساتھ ہی گرم کر لیا جائے اب کڑھائی میں پانی ڈال کر اس میں سوڈا ایش ڈال کر آگ پر رکھ دیں جب پانی خوب اُبلنے لگے اور سوڈا ایش اچھی طرح حل ہو جائے تو اس میں صاف چربی اور کاسٹک کی ''لائی'' (پہلے سے تیار شدہ) آہستہ آہستہ ڈال دیں اور کفگیر سے ہلائیں اور خوب پکنے دیں۔(ہلکی آنچ پر) اگر صابن بہت گاڑھا ہو جائے تو مزید 259 گرام لائی ڈال دیں۔ابال آنے پر صابن چھاچھ کی طرح پھٹ جائے گا۔اسے مزید تین گھنٹے تک پکنے دیں۔پس صابن تیار ہے۔اسے ٹھنڈا ہونے کے لیے رکھ دیں۔دوسرے دن ٹکیاں کاٹ لیں۔

نسخہ نمبر 2

اجزاء:

تیل بنولہ یا چربی	پانچ کلو
تیل السی	تین کلو

تیل ارنڈ	ایک کلو
پیروزہ	ایک کلو
سوپ سٹون	چھ کلو
سوڈا سلی کیٹ	چھ کلو
سوڈا لائی نمبر 36	سوا پانچ کلو

ترکیب

تمام تیل اور پیروزہ کو کڑاہی میں ڈال کر گرم کریں۔ جب پیروزہ تیل میں پگھل جائے یعنی تیل اور پیروزہ یک جان ہو جائیں تو سوپ سٹون ڈال کر کفگیر سے خوب ہلائیں۔ جب سوپ سٹون اچھی طرح مل جائے اور کفگیر رکھنے سے بلبلے اٹھیں یعنی تیل خوب گرم ہو جائے تو آگ بند کر دیں۔ چند منٹ میں جوش آنا شروع ہوگا یعنی قوام اوپر کو پھولنا شروع ہوگا۔ جب اوپر کی طرف پھول جائے تو کفگیر سے خوب ہلائیں اور پھر سوڈا سلی کیٹ ڈال دیں اور گھوٹنا شروع کریں۔ جب سلی کیٹ قوام میں اچھی طرح مل کر یک جان ہو جائے تو صابن تیار ہے۔ اسے ٹھنڈا ہونے کے لیے رکھ دیں اور دوسرے دن ٹکیاں کاٹ لیں اور استعمال کریں۔

صابن بنانے کا سرد طریقہ: کولڈ پراسیس

اجزاء:

مونگ پھلی یا تلوں کا تیل	12 کلو	
ناریل کا تیل	3 کلو	کل مقدار = 24 کلو
تیل ارنڈ	2 کلو	
یا چربی	7 کلو	

سوپ سٹون = 7 کلو

سوڈا لائی نمبر 36 = 12 کلو

اجزاء کی مقدار کو مناسب تناسب سے کم بھی کیا جا سکتا ہے؟

ترکیب

تیل کو کڑاہی میں ڈال دیں۔ موسم سرما میں جمے ہوئے تیل کو گرم کر لیں۔ اب تیل کے اوپر سوپ سٹون ڈالیں۔ جب یہ

تیل کے نیچے تہہ میں بیٹھ جائے تو خوب ہلائیں اور گھوٹیں ۔ جب گلٹی نہ رہے تو لائی ڈالنا شروع کریں اور ساتھ ساتھ گھوٹتے جائیں ۔ قوام یک جان کرلیں ۔ بس صابن تیار ہے ۔ اسے جمنے کے لیے کسی برتن میں ڈال دیں ۔ دوسرے دن صابن نکال کر ٹکیاں کاٹ لیں اور استعمال کریں ۔ اگر 24 گھنٹے رکھنے پر صابن نرم ہو تو اسے تین دن تک رکھ چھوڑ دیں اور پھر استعمال کریں ۔

5.1- واشنگ پاؤڈر

ڈیٹرجنٹ کی ایجاد سے پہلے کپڑے دھونے کے لیے خالص صابن کو مختلف صورتوں میں استعمال کیا جاتا رہا ہے ۔ خالص صابن کو باریک باریک ٹکڑوں (چورہ یا پتروں) کی شکل میں بنا کر استعمال کیا جاتا ہے ۔ عام صابن بھاری پانی کے ساتھ مل کر میل کچیل کو آسانی سے دور نہیں کرسکتا ہے (بھاری پانی وہ پانی ہوتا ہے جس میں مختلف قسم کے نمکیات پائے جائیں اور اس کا ذائقہ پینے کے قابل نہ ہو) ۔

خالص صابن اور غیر صابنی مرکبات داغ دھبوں کو بآسانی دور نہیں کرسکتے ۔ اس لیے صابن اور غیر صابنی ڈیٹرجنٹ میں چند کیمیائی مرکبات ملائے جاتے ہیں اور پاؤڈر حاصل کیا جاتا ہے جسے واشنگ پاؤڈر کہا جاتا ہے ۔ مندرجہ بالا خرابیوں کو دور کرنے کے لیے جو مرکبات شامل کئے جاتے ہیں وہ یہ ہیں ۔

☆ سوڈیم کاربونیٹ (دھوبی سوڈا)

☆ سوڈیم ٹرائی فاسفیٹ، سوڈیم پربوریٹ، سوڈیم سلی کیٹ، سوڈیم کاربوکس میتھائل سیلولوز، رنگ، خوشبو جات تیل وغیرہ ۔

ان مرکبات کے ڈیٹرجنٹ یا صابن میں شامل کر کے واشنگ پاؤڈر بنانے کا مقصد یہ ہے کہ یہ مرکبات کپڑوں کی دھلائی اور نکھار میں مخصوص کردار ادا کرتے ہیں ۔

5.2- پلاسٹک

پلاسٹک کے معنی ہیں ایسی نرم اور لچکدار اشیاء جسے کسی سانچے میں ڈھالا جاسکے ۔ قدیم زمانے سے انسان ایسی چیزوں کی تلاش میں رہا ہے جنہیں وہ سانچوں میں ڈال کر ان سے مختلف چیزیں بنا سکے ۔ مختلف دھاتوں کو بھی پگھلا کر ان سے مختلف قسم کے برتن اور اوزار بنائے جاتے ہیں ۔ موم، پیروزہ، رال اور دوسری قدرتی چیزوں میں بھی یہ خاصیت پائی جاتی ہے ۔ یہ سب چیزیں پلاسٹک ہی ہیں لیکن موجودہ زمانے میں پلاسٹک سے مراد وہ چیزیں لی جاتی ہیں جو انسان نے مختلف کیمیائی طریقوں سے ایجاد کی ہیں اور جنہیں سانچوں میں ڈال کر بے شمار چھوٹی بڑی چیزیں بنائی جاتی ہیں ۔

قدیم امریکہ کے باشندے ایک مخصوص درخت کے رس سے ایک لچکدار مادہ حاصل کرتے تھے جس سے وہ بڑے ڈھیلے بنا

کر رکھتے تھے۔(یہ ربڑ کی گیندیں تھیں)ایمزن کے قبائلی ایسے کپڑے بناتے تھے جن پر لچکدار مادے کی تہہ جمائی ہوئی ہوتی تھی تا کہ پانی اور بارش کا اثر نہ ہو سکے۔یہ مادہ ربڑ کہلاتا ہے۔

دو انگریزوں (تھامس ہینکاک اور چارلس گڈائیر) نے ایک ایسی بات دریافت کی جو پلاسٹک کی صنعت کے لیے نہایت مفید ثابت ہوئی۔وہ دریافت یہ تھی کہ اگر ربڑ میں گندھک ملا کر اس کو گرم کیا جائے تو ایک سخت چیز بن جاتی ہے اس چیز نے بعد میں ''ایبونائٹ'' یا ''ولکانائیٹ'' کا نام پایا۔اس طرح ربڑ اور گندھک کو ملا کر جو مادہ حاصل ہوا اس سے عام استعمال کی بہت سی چیزیں بنائی جانے لگیں جو ہلکی ہونے کے ساتھ ساتھ مضبوط اور سستی بھی تھیں۔

1872ء میں امریکہ کے چارٹ برادرز نے سیلولوز نائٹریٹ' کافور اور الکوہل کے ملاپ سے ایک ایسا مادہ بنایا جس کا نام سیلولائیڈ تھا اس سے سینما کی فلمیں' کھلونے' بٹن اور نہ جانے کیا کیا اشیاء بنائی جانے لگیں لیکن سیلوئز میں خرابی تھی کہ یہ تیزی سے آگ پکڑ لیتا تھا۔انتیسویں صدی میں دو جرمن سائنس دانوں نے دودھ کی پروٹین اور فارملڈی ہائیڈ سے ایک ایسا پلاسٹک تیار کیا جسے ''بیکا لائٹ'' کا نام دیا گیا۔اس کو بھی سیلولائیڈ جتنی اہمیت اور شہرت حاصل ہوئی۔یہ سلولائیڈ کی طرح آگ نہیں پکڑتا تھا۔آج کل اس سے برقی آلات اور غیر موصل چیزیں بنائی جاتی ہیں۔بیکالائٹ چونکہ بھربھرا ہوتا تھا اس لیے ایک نیا پلاسٹک ایجاد ہوا جسے نائیلون کہتے ہیں۔ نائیلون کو ریشے یعنی دھاگے میں تبدیل کر کے کپڑے بنائے جاتے ہیں۔

پلاسٹک کی سائنس میں مزید تحقیق سے آج دنیا میں پولی تھین' پولی ایسٹر' ایکری لین (مصنوعی لون) جتنے کتنے بھی پلاسٹک مادے صنعتی دنیا میں استعمال ہو رہے ہیں۔ان سب کی تیاری میں پیچیدہ نامیاتی مرکبات استعمال ہوتے ہیں۔

پلاسٹک کی اقسام

(1) تھرموسیٹنگ پلاسٹک

اس پلاسٹک کو جب سانچے میں دباؤ کے تحت گرم کیا جائے تو ان میں کیمیائی تبدیلی واقع ہوتی ہے جس کی وجہ سے یہ دوبارہ ڈھالے نہیں جا سکتے۔اس صورت میں جو چیز ایک دفعہ تیار ہو جاتی ہے دوسری دفعہ نہیں پگھلتی۔یہ پلاسٹک کسی چیز میں حل نہیں ہوتے بلکہ گرم کرنے سے جم جاتے ہیں۔مثال کے طور پر بیکالائٹ اور فارمیکا یلاسٹک جو ٹیلی ویژن' ریڈیو کے خول اور ٹیلی فون کے ڈھانچے وغیرہ بنانے میں استعمال ہو رہے ہیں۔

(2) تھرمو پلاسٹک

اس پلاسٹک کو گرم کر کے بآسانی نرم کیا جا سکتا ہے اور بار بار ڈھالا بھی جا سکتا ہے۔بشرطیکہ وجہ حرارت اتنا زیادہ نہ ہو کہ یہ جل جائیں۔ان کو ٹھوس بنانے کے لیے ٹھنڈا کرنا پڑتا ہے۔مثال کے طور پر سیلولائیڈ یہ پلاسٹک عینکوں کے فریم بنانے کے کام آتا ہے۔

(3) ٹیفلون (Teflon)

ٹیفلون جسے ٹیٹرا فلوروا۔تھائلین (Tetrafluoro ethylene) (TFE) بھی کہتے ہیں ایک اہم پولیمر ہے۔ یہ ٹیٹرفلوروا۔تھائلین کی پولی مرائزیشن سے تیار کیا جاتا ہے جس کا فارمولا درج ذیل ہے۔

پولی میرائزیشن

$$nF_2C = CF_2 \rightarrow \{F_2C - CF_2\}_n$$

موزمر (monomer) پولیمر (Polymer)

ٹیٹرا فلوروا۔تھائلین کے پولیمر پاؤڈر، مولڈنگ (Molding)، فلم (Film) اور فائبر (Fibre) کی فارمز (Forms) میں بھی دستیاب ہیں اس کے علاوہ (FEP) فلورینیڈ ا۔تھائلین پروپائیلین (Flourinated Ethylene Propylene) کے ریزنز (resins) بھی مختلف حالت میں دستیاب ہے ٹیفلون، نان اسٹک برتن، پیکنگ، فلٹر اور پلاسٹک کی تیاری میں استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ پلاسٹک بہت زیادہ درجہ حرارت اور بجلی کے جھٹکوں سے محفوظ رکھنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔

5.3- کپڑوں سے داغ دھبوں کو دور کرنا

اول تو داغ دھبوں کو کپڑوں پر سے فوری طور پر صاف کرنے کی کوشش کرنی چاہیئے تا کہ یہ مستقل طور پر کوئی نشان پیدا نہ کریں اور اس کام کے لیے کپڑے دھونے کا عام پاؤڈر استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اس طریقہ میں پہلے نشان دور کرنے والی مائع چیز کو کپڑے کے ایک سرے یا کونے پر لگا کر دیکھ لینا چاہیئے کہ یہ چیز کپڑے کے رنگ کو تو خراب نہیں کرے گی۔ داغ یا نشان والی جگہ پر تھوڑی سی روئی کے ذریعہ صاف کرنے والی شے لگائی جائے اور دھبہ کے باہر یعنی بیرونی حصہ کے اندر کی جانب صاف کرنے کی کوشش کرنی چاہیئے۔ کپڑے پر دھبے دور کرنے والی مائع کو اچھی طرح نچوڑ دینا چاہیئے۔

آیئے اب مندرجہ ذیل جدول کا مطالعہ کریں اور ان اشیاء اور طریقہ کار کو جان لیں جن کی مدد سے مختلف داغ دھبوں کو دور کیا جا سکتا ہے۔

نمبر شمار	داغ دھبے	صاف کرنے کا طریقہ
-1	خون کے داغ دھبے	دھوبی سوڈے یا واشنگ پاؤڈر میں ڈبونے سے لیکن اونی اور ریشمی کپڑے عام ٹھنڈے پانی میں ڈبو کر صاف کئے جا سکتے ہیں۔
-2	چائے اور کافی	پہلے نشان والی جگہ پر گلیسرین لگا کر اچھی طرح رگڑیں۔ پھر امونیا، بوریکس یا میٹھا سوڈا (سوڈیم بائی کاربونیٹ) کے محلول سے دھو ڈالیں۔

-3	پھلوں کے رس	گرم پانی میں واشنگ پاؤڈر ڈال کر دھوڈالنے سے' سفید کپڑوں پر ان دھبوں کو بلیچنگ پاؤڈر اور امونیا کے ہلکے محلول سے دھو ڈالنے سے۔ نائیڈروجن پرآکسائیڈ کو بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔امونیا کے ہلکے محلول سے پسینہ کے داغ دھبے بھی دور کئے جاسکتے ہیں۔
-4	گھاس کے دھبے	میتھیلائیڈ سپرٹ میں ڈبوکر پانی سے دھوڈالنے سے۔
-5	پینٹ (رنگ وروغن)	عموماً تارپین کے تیل سے پینٹس کے نشانات دور کئے جاسکتے ہیں مگر دیر سے لگے ہوئے پینٹس کے داغ دھبے ایسی ٹون سے صاف کئے جاسکتے ہیں (مصنوعی ریشے سلک اور ریشم کے کپڑوں پر احتیاط کرنی چاہیئے)
-6	گریس' تیل' مکھن' گھی بوٹ پالش' لپ سٹک اور دیگر چکنی اشیاء	کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ یا دیگر گریس دور کرنے والے نامیاتی محلول استعمال کئے جا سکتے ہیں۔
-7	خوراک کے داغ دھبے	پہلے کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ سے دھوڈالیں جو گریس کو حل کر لیتا ہے پھر گرم پانی میں ڈبوکر رگڑ کر صاف کرلیں۔
-8	کول تار	کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ سے دھونے سے
-9	سیاہی یا (لکھنے والی) روشنائی	سٹرک ایسڈ یا لیموں کے جوس اور پانی سے صاف کی جاسکتی ہے۔
-10	رنگ (قدرتی)	پہلے سٹرک ایسڈ یا لیموں کے رس میں چند گھنٹے ڈبو دیں اور پھر پانی سے رگڑ کر دھو ڈالیں۔
-11	بال پوائنٹس کی سیاہی	میتھلیٹیڈ سپرٹ یا ایسی ٹون سے (سلک اور مصنوعی ریشے پر ایسی ٹون عمل کرتا ہے)۔
-12	نیل پالش	کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ مائع میں رگڑنے سے
-13	چیونگ گم	کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ مائع میں رگڑنے سے

احتیاط

کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ اور میتھلیٹیڈ سپرٹ کو آگ کے شعلے کے نزدیک استعمال نہیں کرنا چاہیئے کیونکہ یہ بہت جلد آگ پکڑ لیتے ہیں ۔ریان اور وسکوز دھاگوں سے بنے ہوئے کپڑوں پر ایسی ٹون عمل کرتا ہے ۔انہیں حل کر لیتا ہے ۔ٹرائی سل کے کپڑے کلوروفام اور میتھی لین کلورائیڈ جیسے مائع میں حل ہو جاتے ہیں ۔شیشے کی اشیاء اور پورسلین (چینی مٹی) پر سے داغ دھبوں کو اس طریقے سے صاف کیا جاسکتا ہے۔

طریقہ

برش یا کسی رگڑنے والی چیز پر اگزلیک ایسڈ کا محلول لگا کر خوب رگڑیں تو دھبے دور ہو جائیں گے ۔اگر یہ داغ گہرے براؤن (بھورے) رنگ کے ہوں تو ان پر نمک کا تیزاب ڈراپر سے آہستہ آہستہ ڈالئے اور بعد میں خوب پانی سے دھوڈالنے پر یہ براؤن رنگ کے داغ دور کئے جاسکتے ہیں (اگزالیک ایسڈ اور نمک کے تیزاب کو نہایت احتیاط سے استعمال کرنا چاہیئے کیونکہ یہ شدید تیزابی خاصیت رکھتے ہیں)۔

5.4- خودآزمائی نمبر 5

1	؟

گھریلو صابن سازی کے لیے تیل میں کون سی اشیاء ڈالی جاتی ہیں؟

2	؟

ڈیٹرجنٹ سے کیا مراد ہے ۔واشنگ پاؤڈر کپڑوں کی عمدہ دھلائی کیوں کرتا ہے؟

6- گھروں میں استعمال ہونے والے برتنوں کی اقسام

1- مٹی کے برتن

فوائد: ان میں کھانا پکانے کا'نیز کھانا دیر تک رکھنے کا کوئی نقصان نہیں ہوتا۔اسی طرح خوراک میں موجود تیزابی یا الکلی مادے ان پر کوئی اثر نہیں کرتے۔گرمیوں کے موسم میں اگر پانی ٹھنڈا کرنا ہو تو عموماً دیہاتوں میں گھڑے استعمال کئے جاتے ہیں جو کہ پانی ٹھنڈا کرنے کا باعث بنتے ہیں اس کے علاوہ یہ برتن سستے داموں دستیاب ہوتے ہیں۔کمپیوٹر' ٹیلی ویژن وغیرہ کی شعاعوں کا ان پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔

نقصانات: مٹی کے برتن میں کھانا پکانے میں وقت زیادہ لگتا ہے لہٰذا ان کو استعمال کرنے سے ایندھن کا استعمال زیادہ ہوگا۔اس کے علاوہ مٹی کے برتن زیادہ پائیدار نہیں ہوتے اس لیے لوگوں نے ان کو آہستہ آہستہ استعمال کرنا چھوڑ دیا ہے۔

2- پیتل (Brass) کے برتن

فوائد: ان میں کھانا جلدی پک جاتا ہے'وقت کم استعمال ہوتا ہے اس کے علاوہ یہ برتن پائیدار ہوتے ہیں گرنے پر نہیں ٹوٹتے۔

نقصانات: ان میں کھانا پکانے کا نقصان ہے کیونکہ خوراک میں موجود الکلی اور تیزابی مادے ان سے تعامل کرتے ہیں جو کہ نقصان کا باعث ہوتا ہے پیتل کے برتن زنک اور کاپر کے بھرت (Alloy) ہوتے ہیں لہٰذا یہ دھاتیں تیزابوں اور الکلیوں کے ساتھ تعامل کرتی ہیں اور نقصان کا باعث بنتی ہیں مثال کے طور پر:

$$Zn_{(s)} + HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(s)} + H_{2(g)}$$

زنک ہائیڈروکلورک زنک کلورائیڈ ہائیڈروجن

یہ برتن وزن میں بھاری ہوتے ہیں'نیز دھونے بھی کافی مشکل ہیں اس لیے ان کا استعمال بھی کم ہوتا ہے۔اس کے علاوہ اگر کمپیوٹر یا ٹی وغیرہ کے سامنے بیٹھ کر ان برتنوں میں کھانا کھایا جائے تو ان برتنوں میں موجود دھاتیں' کمپیوٹر یا ٹیلی ویژن وغیرہ سے نکلنے والی شعاعوں سے تعامل کرتی ہیں جو کہ مختلف بیماریوں کا باعث بنتی ہیں۔

3- ایلومینیم کے برتن

فوائد: یہ برتن وزن میں بہت ہلکے ہوتے ہیں اس لیے ان کا استعمال آسان ہوتا ہے۔اس کے علاوہ ان برتنوں میں کھانا جلدی پک جاتا ہے اس لیے ایندھن (Fuel) کم خرچ ہوتا ہے یہ مارکیٹ میں سستے داموں دستیاب ہیں اور گرنے پر ٹوٹتے نہیں۔ان برتنوں

میں برف بھی جلدی بن جاتی ہے کیونکہ یہ ٹھنڈک جلد قبول کرتے ہیں لہٰذا عموماً گھروں میں Freezers میں برف جمانے کے لیے ان برتنوں کو استعمال کیا جاتا ہے۔

نقصانات: چونکہ ایلومینیم (Al) ایک دھات ہے جب ان برتنوں میں غذا کو رکھا جائے تو خوراک میں موجود تیزابی اور الکلی مادے ان سے تعامل کرتے ہیں جو کہ نقصان کا باعث بنتے ہیں۔ان برتنوں کا دھونا قدرے مشکل ہے'اس کے علاوہ ایسے آلات جن سے شعاعیں نکلتی ہیں ان کے سامنے ان برتنوں میں کھانے سے مختلف بیماریاں پیدا ہو سکتی ہیں۔

4- سٹیل کے برتن

فوائد: ان میں کھانا پکانا آسان ہے (جلدی پک جاتا ہے)'وزن میں ہلکے ہوتے ہیں لہٰذا ان کا استعمال آسان ہے اس کے علاوہ دیدہ زیب ہوتے ہیں یہ برتن دھونے میں بہت آسان ہیں'لہٰذا آج کل زیادہ گھروں میں یہ برتن استعمال ہوتے ہیں۔اس کے علاوہ پائیدار ہوتے ہیں۔

نقصانات: Steel چونکہ لوہے کا بھرت ہوتا ہے جو کہ کاربن'مینگنیز (Mn)' کرومیم (Cr)' وینڈیم (V) اور ٹنگسٹن (W) جیسے عناصر کو اکٹھا کر کے بنایا جاتا ہے'لہٰذا ایسے آلات جن میں سے شعاعیں نکلتی ہیں ان کے سامنے ان برتنوں میں کھانا کھانے سے نقصان ہوتا ہے۔یہ برتن مہنگے ہوتے ہیں'اس لیے ہر طبقے کے لوگ ان کو خرید نہیں سکتے۔

5- پلاسٹک کے برتن

فوائد: یہ برتن مارکیٹ میں سستے داموں دستیاب ہیں'اس کے علاوہ وزن میں ہلکے ہوتے ہیں' دیدہ زیب ہیں اور دھونے میں بہت آسان ہیں۔

نقصانات: عام طور پر مارکیٹ میں مختلف رنگوں کے پلاسٹک کے برتن دستیاب ہیں'ان میں رنگ پیدا کرنے کے لیے لیڈ (Pb) اور اس کے مرکبات کو استعمال کیا جاتا ہے'لیڈ ایک انتہائی مضر صحت عنصر ہے جو کہ کھانے کے برتنوں میں نقصان کا باعث بنتا ہے۔کھانا پکانے کے لیے اچھی قسم کے پلاسٹک کے برتن صرف اوون (Oven) میں استعمال ہو سکتے ہیں' آگ پر نہیں۔اس کے علاوہ زیادہ پائیدار نہیں ہوتے۔

6- شیشے کے برتن

فوائد: ان میں کھانا پکانے یا رکھنے کا کوئی نقصان نہیں ہوتا۔اس کے علاوہ دھونے میں بہت آسان ہوتے ہیں' دیدہ زیب ہوتے ہیں نیز ان پر شعاعوں کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔

نقصانات: ان کے ٹوٹنے کا اندیشہ زیادہ رہتا ہے اس کے علاوہ ان میں کھانا اوون (Oven) میں رکھ کر پکایا جا سکتا ہے آگ پر نہیں ۔مارکیٹ میں مختلف رنگوں کے گلاس کے برتن دستیاب ہیں ان میں رنگ پیدا کرنے کے لیے جو مرکبات استعمال کئے جاتے ہیں وہ نقصان کا باعث بنتے ہیں اس کے علاوہ شیشے کے برتن مہنگے ہوتے ہیں اس لئے ہر طبقے کے لوگ اس کو خرید نہیں سکتے ۔

7- خودآزمائیوں کے جوابات

خودآزمائی نمبر 1

1- (الف) بجھے چونے کے پانی (ب) نارنارک ایسڈ

(ج) بلیچنگ پاؤڈر (د) سوڈیم بائی کاربونیٹ

(ر) سوڈیم/کلورین

2- دھاتوں اور غیر دھاتوں کے مرکبات غیر نامیاتی کہلاتے ہیں جبکہ کاربن آکسیجن اور نائٹروجن کے ملاپ سے حاصل ہونے والے مرکبات نامیاتی کہتے ہیں۔

غیر نامیاتی مرکبات' سوڈیم کلورائیڈ' سوڈیم کاربونیٹ' ہائیڈروکلورک ایسڈ (نمک کا تیزاب) نامیاتی مرکبات' مٹی کا تیل' شکر اور سپرٹ یا الکوحل۔

خودآزمائی نمبر 2

1- نائٹروجن۔ فاسفورس۔ پوناشیم۔ سوڈیم۔ میگنیشیم۔

2- الف۔ دیکھئے سیکشن 2.2 ب۔ دیکھئے سیکشن 2.3

خودآزمائی نمبر 3

1- (1) شکر (2) نشاستہ (3) سیلولوز (4) گوند (5) تیل

2- کاغذ سیلولوز ریشے سے بنا ہوتا ہے۔

3- تیل کو بناسپتی گھی میں تبدیل کرنے کے لیے ہائیڈروجن اندازی کا عمل کیا جاتا ہے۔

خودآزمائی نمبر 4

1- سیمنٹ سازی میں کیلشیم' ایلومینیم' سلی کون اور آکسیجن عناصر سے بنے ہوئے مرکبات کے علاوہ چکنی مٹی لائم سٹون (چونے کا پتھر) اور جپسم وغیرہ بھی ہوتے ہیں۔

2- چونے کا پتھر کیلشیم کاربونیٹ کہلاتا ہے۔ ریت کو سلی کون ڈائی آکسائیڈ کہلاتے ہیں۔

خود آزمائی نمبر 5

1- گھریلو صابن سازی میں تیل کے علاوہ کاسٹک سوڈا، بیروزہ، ملاوٹیں یعنی سوڈا سلی کیٹ، سوپ سٹون، نمک، واشنگ سوڈا اور مختلف رنگ، خوشبو جات استعمال کی جاتی ہیں۔

2- ڈیٹرجنٹ کے معانی ہیں وہ چیز جو صاف کرنے کے لیے استعمال کی جائے۔ خالص صابن داغ دھبوں کو بآسانی دور نہیں کر سکتے۔ اس لیے صابن اور غیر صابن ڈیٹرجنٹ میں چند کیمیائی مرکبات ملائے جاتے ہیں تا کہ یہ کپڑوں کی دھلائی اور نکھار میں مخصوص کردار ادا کرتے رہیں۔

یونٹ 10

توانائی اور اس کے وسائل

(Energy and Its Resources)

Written by: Nadra Khan

Revised by: Surayya Mukhtar

فہرست مضامین

یونٹ کا تعارف		305
یونٹ کے مقاصد		305
1-	توانائی اور اس کی اہمیت	307
	1.1- توانائی	307
	1.2- توانائی کی اقسام	307
	1.3- قانون بقائے توانائی	309
	1.4- توانائی کی اکائیاں	310
2-	توانائی کی دیگر اقسام	312
	2.1- برقی توانائی	312
	2.2- شمسی توانائی	312
	2.3- جیوتھرمل توانائی	313
	2.4- مدوجزر کی توانائی	313
	2.5- نیوکلیئر توانائی	313
	2.6- خودآزمائی نمبر 1	315
3-	توانائی کے وسائل	316
	3.1- ناقابل تجدید وسائل	316
	3.2- کوئلہ	316
	3.3- پٹرولیم	317
	3.4- قدرتی گیس	319
	3.5- خودآزمائی نمبر 2	319

-4	توانائی کے قابل تجدید وسائل	320
-4.1	قابل تجدید وسائل کیا ہیں؟	320
-4.2	لکڑی	320
-4.3	بائیوگیس	320
-4.4	بائیوگیس کے فوائد	321
-4.5	ہوائی چکی	321
-4.6	شمسی توانائی جمع کرنے والی ہموار پلیٹیں	322
-4.7	شمسی توانائی کو مرکوز کرنے والی سطحیں	322
-4.8	سولر سیل	322
-5	خود آزمائیوں کے جوابات	323

یونٹ کا تعارف

توانائی ہر وہ چیز ہے جو مادے پر قوت لگا سکتی ہے اور اس طرح مادے میں تبدیلی پیدا کرتی ہے۔ نیوکلیئر (ایٹمی) توانائی اور زمین کی اندرونی حرارتی توانائی کے علاوہ زمین پر تقریباً تمام تر توانائی کا سرچشمہ سورج ہے۔ سورج کی شعاعیں سطح زمین کو گرم کرتی ہیں اور سبز پودوں میں غذا کی تخلیق کا ذریعہ بنتی ہیں۔ یہ غذا انسان اور جانوروں کی خوراک کی بنیاد ہے اور انہیں اپنے کاموں کے لیے جسمانی توانائی بخشتی ہے۔

ساری مخلوق میں سے صرف انسان نے اپنی فطری خوراک کے علاوہ بھی توانائی کو قابو کر کے مختلف کاموں کے لیے استعمال کیا ہے۔ بہتے پانی اور چلتی ہوا سے زمین سے نکالے ہوئے کوئلے، تیل اور گیس سے، سمندری پانی کے اتار چڑھاؤ سے، زمین کی اندرونی حرارت اور ایٹم کے اندر سے توانائی حاصل کر کے اپنے کھیتوں اور کارخانوں کی پیداوار بڑھانے کے علاوہ اپنے روزمرہ کے کاموں کو آسان بنا دیا ہے۔ توانائی کی سب سے زیادہ ترقی پچھلی دو صدیوں میں ہوئی ہے اسی دوران دنیا کی آبادی ایک ارب سے 4 ارب تک پہنچ گئی جس کی ایک اہم وجہ غذائی اور دیگر توانائی میں اضافہ ہے۔

آج کسی قوم کی ترقی کا پیمانہ اس میں استعمال ہونے والی توانائی ہے۔ اس لحاظ سے ہمارے ملک میں دنیا بھر میں استعمال ہونے والی اوسط فی کس توانائی کا دسواں حصہ بھی استعمال نہیں ہوتا۔ شمالی امریکہ کے مقابلے میں ہماری فی کس توانائی صرف 70 واں حصہ ہے۔

قیام پاکستان سے لے کر آج تک ہمارے ملک میں توانائی کے کئی نئے ذخائر کی دریافت اور ان کی ترقی ہوئی ہے۔ خصوصاً پن بجلی، تیل اور گیس کی لیکن تیزی سے بڑھتی ہوئی آبادی کی ضروریات کے پیش نظر ہماری نجی پیداوار کم ہے اس سے ہم اپنی موجودہ ضروریات کا صرف تقریباً 2/3 حصہ پورا کر سکتے ہیں۔ بقیہ 1/3 حصہ ہمیں بیرون ملک خام تیل کی صورت میں خریدنا پڑتا ہے جس پر سالانہ تقریباً 15 ارب روپے خرچ ہوتے ہیں۔ یہ ہمارے زرمبادلہ کی آمدنی کا نصف سے زیادہ حصہ ہے۔

دنیا بھر میں کوئلہ، تیل اور گیس کے ذخائر آج کل جس تیزی سے استعمال ہو رہے ہیں، اس سے اندیشہ ہے کہ چند دہائیوں میں ہی یہ وسائل ختم ہو جائیں گے۔ اس لیے ان کے متبادل وسائل کی دریافت اور ترقی کی فوری منصوبہ بندی کی ضرورت ہے۔

یونٹ کے مقاصد

اس یونٹ کے بغور مطالعہ کے بعد ہم آپ سے توقع کرتے ہیں کہ آپ:

1- توانائی کی تعریف کر سکیں گے۔ اس کی مختلف اقسام اور ان میں باہمی تبدیلی پہچان سکیں گے۔

2- توانائی کے وسائل کی گروہ بندی (خاصل، قابلِ تجدید اور نیوکلیر توانائی) کر سکیں گے۔

3- توانائی کے روایتی وسائل کے متبادل وسائل کو پہچان سکیں گے جدید اور قابل تجدید وسائل توانائی کی اہمیت بتا سکیں گے۔

4- توانائی کو بچانے اور اس کی ترقی کے طریقے تجویز کر سکیں گے۔

1- توانائی اوراس کی اہمیت

1.1- توانائی

توانائی کی تعریف یوں کی جاسکتی ہے کہ کسی جسم میں کام کرنے کی صلاحیت کوتوانائی کہتے ہیں۔جیسے:

(i) ہم کوئی بھاری چیز اپنے پٹھوں کی توانائی سے اٹھا سکتے ہیں۔

(ii) بلب بجلی کی توانائی سے جلتا ہے۔

(iii) کار پٹرول میں موجود کیمیائی توانائی کی وجہ سے چلتی ہے۔

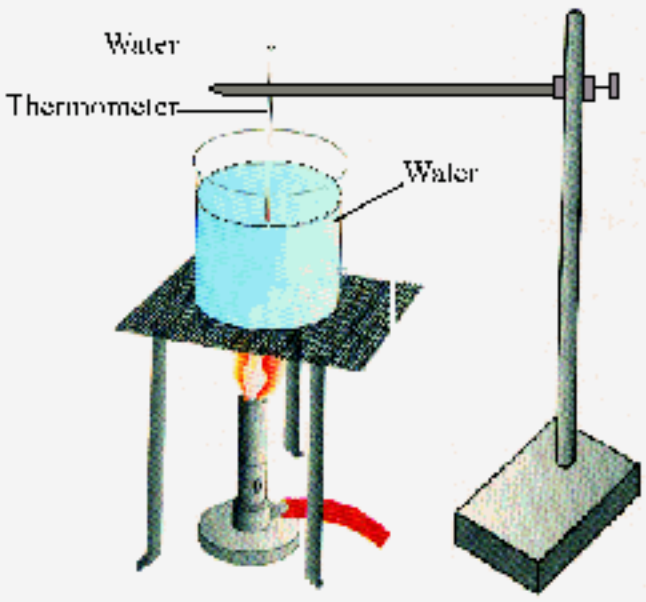
(iv) گھروں میں چولھے گیس کی توانائی کی وجہ سے جلتے ہیں۔

غرض ہر کام کسی نہ کسی توانائی کی وجہ سے ہوتا ہے۔

تجربہ:

کسی جسم میں توانائی کا مشاہدہ ہم ایک سادہ سے تجربے سے کرسکتے ہیں۔

ایک بیکر لیں اس میں پانی ڈالیں اور اسے تین پائے والے سٹینڈ پر رکھیں۔پھر اس کے نیچے سپرٹ لیمپ جلا دیں۔پانی میں سٹینڈ کی مدد سے تھرمامیٹر لگا دیں۔کچھ دیر بعد تھرمامیٹر کے سکیل کو دیکھیں اور درجہ حرارت نوٹ کریں۔بیکر میں پانی ابلنے لگے گا اور بھاپ بیکر سے نکلتی نظر آئے گی۔



شکل نمبر 10.1

وجہ: سپرٹ لیمپ کی حرارتی توانائی نے پانی کے مالیکیولز کی حرکی توانائی کو تیز کیا جس کی وجہ سے پانی کے بخارات بننے لگے۔ اس طرح سپرٹ لیمپ کی حرارتی توانائی کی وجہ سے پانی مائع حالت سے گیس حالت میں تبدیل ہوا۔

1.2- توانائی کی اقسام

ویسے تو توانائی کی بہت سی اقسام ہیں لیکن ان میں سے مندرجہ ذیل دو اقسام بہت ہیں۔

(i) حرکی توانائی (Kinetic Energy) (ii) پوٹینشل توانائی (Potential Energy)

(i) حرکی توانائی (Kinetic Energy)

"کسی جسم میں اس کی حرکت کی وجہ سے پیدا ہونے والی توانائی کو حرکی توانائی کہتے ہیں"

مثالیں:

(i) حرکت کرتی ہوئی کار کی توانائی (ii) متحرک گیند کی توانائی

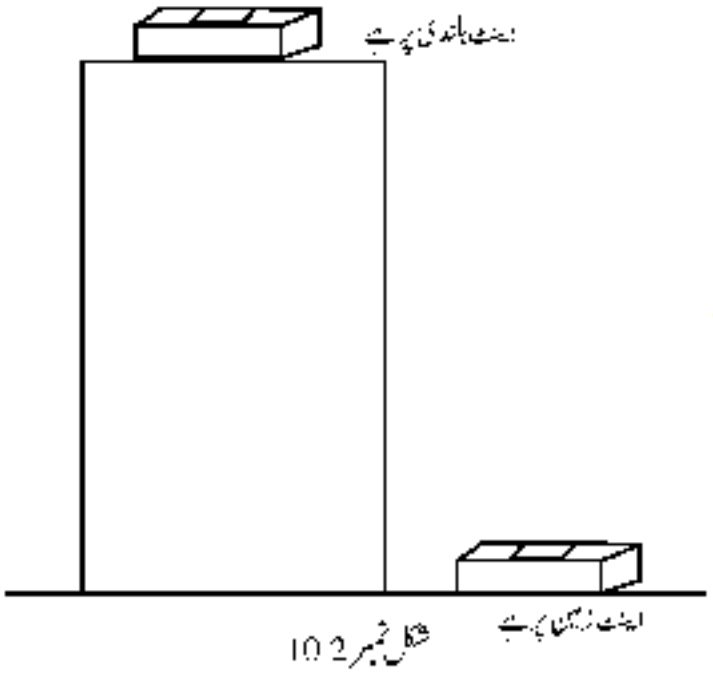
(iii) چلتی ہوئی گاڑی (iv) گرتے ہوئے پانی کی توانائی وغیرہ

اہمیت: حرکی توانائی ہماری روزمرہ زندگی میں بہت اہم کردار ادا کرتی ہے مثلاً چلتی ہوئی ہوا کی توانائی سے سمندر میں بادبانی کی کشتیاں چلائی جاتی ہیں اس کے علاوہ پن چکیاں چلائی جاتی ہیں۔ گرتے ہوئے پانی کی توانائی سے بجلی پیدا کی جاتی ہے جسے پن بجلی کہتے ہیں۔ اس عمل میں پانی کو ڈیم میں ذخیرہ کیا جاتا ہے۔ پھر اسے اونچائی سے گرایا جاتا ہے اور پانی کے گرنے سے پیدا ہونے والی توانائی سے ٹربائین (Turbine) چلائی جاتی ہیں جن کے آگے جنریٹر (Generator) لگے ہوتے ہیں جن سے بجلی پیدا ہوتی ہے۔

(ii) پوٹینشل توانائی (Potential Energy)

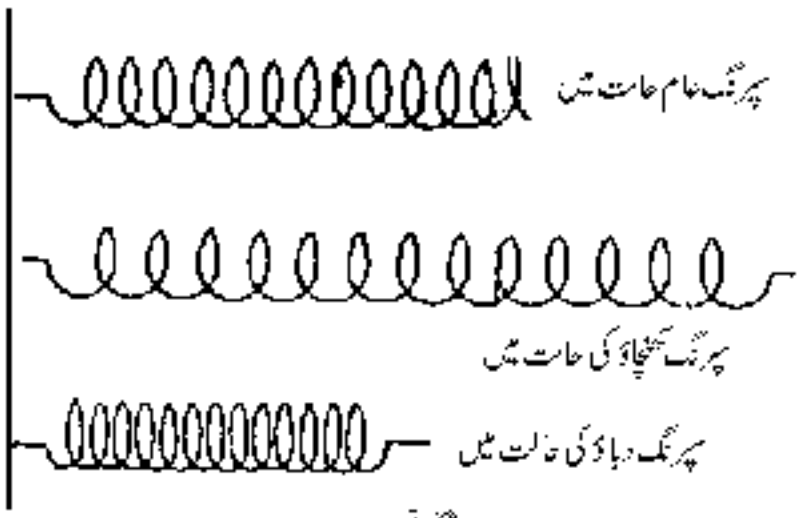
کسی جسم میں اس کی حالت یا جگہ میں تبدیلی کی وجہ سے جو توانائی پیدا ہوتی ہے اسے پوٹینشل یا مخفی توانائی کہتے ہیں۔

مثالیں: اگر ایک اینٹ زمین پر پڑی ہے۔ اگر ہم اسے دیوار پر رکھ دیں گے تو اس کی جگہ میں تبدیلی کی وجہ سے اس میں توانائی پیدا ہو جائے گی کیونکہ اگر اینٹ کو دیوار سے گرایا جائے تو نرم زمین پر ایک گڑھا بنا دے گی جبکہ سخت زمین پر یا تو خود ٹوٹ جائے گی یا فرش کو نقصان پہنچائے گی اور چونکہ اینٹ کو دیوار پر رکھنے کی وجہ سے اس میں کام کرنے کی صلاحیت پیدا ہو گئی ہے اور یہ صلاحیت جگہ میں تبدیلی کی وجہ سے پیدا ہوئی ہے اس لیے اس توانائی کو پوٹینشل یا مخفی توانائی کہتے ہیں۔



شکل نمبر 10.2

سپرنگ کو دبانے سے یا کھینچنے سے اس میں بھی توانائی پیدا ہو جاتی ہے اور چونکہ یہ توانائی حالت میں تبدیلی کی وجہ سے ہوتی ہے اس لیے اسے پوٹینشل یا مخفی توانائی کہتے ہیں۔ سپرنگ میں موجود یہ توانائی ہم بہت سے مقاصد کے لیے استعمال کرتے ہیں۔



شکل نمبر 10.3

آج کل استعمال ہونے والے بال پین میں ایک چھوٹا سا سپرنگ ہی لگا ہوتا ہے پہلی بار دبانے سے سپرنگ دباؤ والی حالت میں آجاتا ہے اور بال پین کی نب (Nib) باہر آجاتی ہے۔ دوسری بار دبانے پر سپرنگ دوبارہ اپنی پہلی والی پوزیشن پر آجاتا ہے اور Nib دوبارہ اندر چلی جاتی ہے اگر آپ کے پاس یہ بال پین ہے تو آپ خود تجربہ کر کے دیکھ سکتے ہیں۔۔چابی والے کھلونوں میں بھی یہی اصول کارفرما ہے۔

1.3- قانون بقائے توانائی (Law of Conservation of Energy)

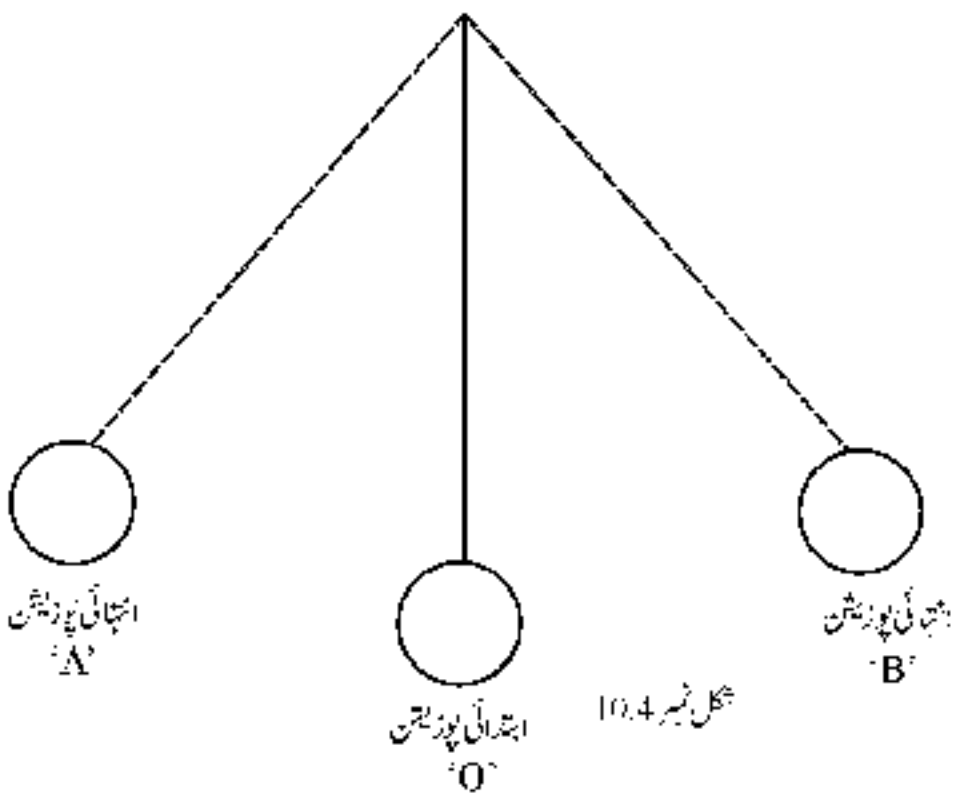
اس قانون کے مطابق توانائی کو نہ تو پیدا کیا جا سکتا ہے اور نہ ہی فنا کیا جا سکتا ہے۔اس قانون کی تعریف یوں بھی کی جا سکتی ہے۔ توانائی ایک شکل سے دوسری شکل میں مسلسل تبدیل ہوتی رہتی ہے لیکن توانائی کی مقدار ہمیشہ مستقل رہتی ہے۔

اس قانون کی وضاحت ہم مندرجہ ذیل مثال سے کرتے ہیں۔

مثال نمبر 1:

ایک پنڈولم کی حرکت پر غور کریں۔پنڈولم کو اگر ذرا سی حرکت دی جائے تو یہ دو انتہائی نقاط کے درمیان حرکت کرنے لگتا ہے اور اس کی اس حرکت کے دوران توانائی ایک حالت سے دوسری حالت میں تبدیل ہوتی رہتی ہے لیکن توانائی کی مقدار مستقل رہتی ہے اور اس کی یہ حرکت قانونِ بقائے توانائی کے عین مطابق ہے۔

پنڈولم اپنی حرکت کا آغاز نقطہ 'O' سے کرتا ہے اور نقطہ 'A' کی طرف جاتا ہے نقطہ 'O' پر پنڈولم کی ساری توانائی حرکی ہوتی ہے اور اس کی مخفی توانائی صفر ہوتی ہے۔ جوں جوں پنڈولم نقطہ A کی طرف جاتا ہے اس کی حرکی توانائی کم ہوتی جاتی ہے اور پوٹینشل توانائی بڑھتی جاتی ہے حتیٰ کہ نقطہ 'A' پر اس کی ساری حرکی توانائی پوٹینشل توانائی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ جب پنڈولم نقطہ 'A' پر پہنچتا ہے تو روکنے کی بجائے جمود کے قانون (Law of Inertia) کے مطابق دوبارہ نقطہ 'O' کی طرف آنے لگتا ہے۔پھر اس کی



شکل نمبر 1.4

پوٹینشل توانائی حرکی توانائی میں تبدیل ہونے لگتی ہے اور نقطہ 'O' پر پہنچ کر دوبارہ اس کی ساری توانائی حرکی توانائی میں تبدیل ہو جاتی ہے اور پوٹینشل توانائی صفر ہو جاتی ہے۔ 'O' پر پہنچ کر پنڈولم رکنے کی بجائے جمود کے قانون کے مطابق (Law of Inertia) دوسرے انتہائی مقام 'B' کی طرف جانے لگتا ہے اور اس دوران دوبارہ اس کی حرکی توانائی پوٹینشل توانائی میں تبدیل ہونے لگتی ہے حتیٰ کہ نقطہ 'B' پر ساری توانائی پوٹینشل ہوتی ہے اور یہاں پر حرکی توانائی صفر ہو جاتی ہے۔ نقطہ 'B' پر پہنچ کر پنڈولم دوبارہ نقطہ 'O' کی طرف آنے لگتا ہے اور پھر پوٹینشل توانائی حرکی توانائی میں تبدیل ہونے لگتی ہے اور اس طرح یہ سارا عمل جاری رہتا ہے۔

ہم دیکھ سکتے ہیں کہ توانائی ایک حالت سے دوسری حالت میں مسلسل تبدیل ہو رہی ہے لیکن اس کی مقدار مستقل رہتی ہے اور یہ سب قانون بقائے توانائی کے عین مطابق ہے۔

1.4- توانائی کی اکائیاں

بین الاقوامی سطح پر اور سائنسی کاموں کے لیے ہم عموماً جول کی اکائی استعمال کرتے ہیں جبکہ کلوکیلوری یا کیلوری کی اکائیاں بھی استعمال ہوتی ہیں۔

اہم نکات

توانائی: کسی جسم میں کام کرنے کی صلاحیت کو توانائی کہتے ہیں۔

حرکی توانائی: وہ توانائی جو کسی جسم میں اس کی حرکت کی وجہ سے پیدا ہو۔ حرکی توانائی کہلاتی ہے۔

پوٹینشل توانائی: وہ توانائی جو جگہ یا حالت میں تبدیلی کی وجہ سے پیدا ہو پوٹینشل توانائی کہلاتی ہے۔

قانون بقائے توانائی: توانائی ایک حالت سے دوسری حالت میں تبدیل ہوتی رہتی ہے لیکن توانائی کی مقدار ہمیشہ مستقل رہتی ہے۔

سائنسی اصطلاحات کی وضاحت (Glossary)

پنڈولم: یہ ایک چھوٹا سا دھاتی گولہ ہوتا ہے جسے باریک لیکن مضبوط دھاگے سے لٹکایا جاتا ہے۔

ٹربائین (Turbine): یہ خاص قسم کی مشینیں ہوتی ہیں جن میں پانی کی حرکی توانائی کو ذخیرہ کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے اور یہ مشین پن بجلی گھر میں پائی جاتی ہے۔

جنریٹر (Generator): یہ مشین بجلی پیدا کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے پانی کی حرکی توانائی کو یہ مشین برقی توانائی میں تبدیل کر کے بجلی پیدا کرتی ہیں۔ پن بجلی گھر میں یہ مشین ٹربائن کے ساتھ منسلک ہوتی ہیں۔

جمود کا قانون (Law of Inertia): اس قانون کے مطابق "مادہ اپنے اندر پیدا کی جانے والی ہر تبدیلی کے خلاف مزاحمت کرتا ہے یعنی جب ہم مادے میں کوئی تبدیلی لاتے ہیں یا لانے کی کوشش کرتے ہیں تو مادہ کے مالیکیول اس کی تبدیلی کے خلاف مزاحمت کرتے ہیں۔

جول (Joule): یہ توانائی کی اکائی ہے۔ یہ ایک کلوگرام وزن کو 10 سم تک اوپر اٹھا سکتی ہے۔

کیلوری (Calorie): یہ بھی توانائی کی اکائی ہے عموماً خوراک کے اجزاء میں موجود توانائی کو ماپنے کے لیے استعمال ہوتی ہے یہ ایک لیٹر پانی کو ایک درجہ سینٹی گریڈ تک گرم کرتی ہے کلوکیلوری' کیلوری سے بڑی اکائی ہے۔

2- توانائی کی دیگر اقسام

حرکی اور پوٹینشل توانائی کے علاوہ بھی توانائی کو مختلف صورتوں میں پہچانا جا سکتا ہے۔

(i) برقی توانائی (Electric Energy)

(ii) شمسی توانائی (Solar Energy)

(iii) جیوتھرمل توانائی (Geothermal Energy)

(iv) مدوجزر کی توانائی (Tidal Energy)

(v) نیوکلیئر توانائی (Nuclear Energy)

2.1- برقی توانائی (Electric Energy)

بجلی سے مختلف مشین چلائی جاتی ہیں جو مختلف کام کرتی ہیں اس لیے بجلی میں بھی کام کرنے کی صلاحیت ہے گویا کہ یہ توانائی ہے۔اس توانائی کا استعمال بڑا آسان ہوتا ہے۔آپ صرف ایک سوئچ دباتے ہیں اور مشینیں کام شروع کر دیتی ہیں۔اس لیے آج کل رجحان یہ ہے کہ مختلف قسم کی توانائیوں کو برقی توانائی میں تبدیل کر دیتے ہیں۔پاکستان میں برقی توانائی کا سب سے بڑا ذریعہ پن بجلی ہے۔

پن بجلی کے علاوہ درج ذیل طریقوں سے بھی بجلی پیدا کی جا سکتی ہے۔

(i) گیس اور تیل کی حرارت سے بھاپ پیدا کر کے ٹربائن چلایا جاتا ہے۔اس طرح پیدا کی جانے والی بجلی کو تھرمل بجلی کہتے ہیں۔

(ii) نیوکلیئر توانائی سے پیدا ہونے والی حرارت سے بھی ٹربائن چلائی جاتی ہے۔

(iii) سورج کی توانائی سے بھی سولر سیل کے ذریعے بجلی پیدا کی جا سکتی ہے۔

2.2- شمسی توانائی (Solar Energy)

سورج کی شعاعوں میں حرارت اور روشنی دونوں شامل ہیں۔ہماری زمین پر ایک سال میں پڑنے والی شمسی توانائی دنیا کے تمام کوئلہ، تیل اور گیس کے دریافت شدہ اور غیر دریافت شدہ ذخائر سے بھی دس گنا زیادہ ہے۔صرف ایک دن میں ایک مربع میٹر پر پڑنے والی شمسی توانائی ایک بجلی کے ہیٹر کو 6-5 گھنٹے چلا سکتی ہے۔مسئلہ اس توانائی کو قابو میں لانے کا ہے۔

عرصہ دراز سے شمسی توانائی براہ راست بعض کاموں کے لیے استعمال ہوتی رہی ہے مثلاً سمندری پانی کی تبخیر سے نمک حاصل کرنا۔گوشت، سبزی، پھل وغیرہ سکھانا۔اپلوں اور کچی اینٹوں کو دھوپ میں سکھانا وغیرہ۔جدید دور میں شمسی توانائی کی اہمیت بڑھتی جارہی ہے اور اسے قابو میں لانے کے نئے طریقے دریافت ہورہے ہیں۔

2.3- جیوتھرمل توانائی (Geothermal Energy)

ابتداء میں ہماری زمین گرم گیسوں کا گولہ تھی پھر اوپر کی تہہ ٹھنڈی ہوکر ٹھوس بن گئی۔اب بھی اس کا اندرونی مادہ ہزاروں ڈگری سینٹی گریڈ گرم ہے کہیں کہیں یہ اندرونی حرارت سطح کے قریب آتی ہے جس سے زیرزمین پانی گرم ہوتا ہے۔ایسی جگہوں پر کثرت سے گرم چشمے پائے جاتے ہیں۔ہمارے ملک میں بھی کئی ایسے علاقے ہیں مثلاً آزاد کشمیر میں کوٹلی کے قریب یا چترال کے علاقے میں اس حرارت کو قابو میں لانے کے لیے گہرے سوراخ کیے جاتے ہیں۔ان میں پائپوں کے ذریعے پانی اندر پمپ کیا جاتا ہے۔گرم پانی اور بھاری پانی واپس پمپ کیے جاتے ہیں۔اس گرم پانی اور بھاپ سے مشینیں چلائی جاسکتی ہیں۔

2.4- مدوجزر کی توانائی (Tidal Energy)

اگر آپ کبھی سمندر پر گئے ہیں تو شاید آپ نے مشاہدہ کیا ہو کہ سمندری پانی کی سطح 24 گھنٹوں میں دوبار اترتی چڑھتی ہے۔یہ سمندر کا مدوجزر کہلاتا ہے۔پانی کے اتار چڑھاؤ کی حرکی توانائی کو بعض ملکوں نے ٹربائن چلانے کے لیے استعمال کیا ہے۔اس کے لیے ساحل سے کچھ فاصلے پر جہاز نما پاور سٹیشن لگائے جاتے ہیں۔امریکہ، فرانس اور بھارت نے ایسے منصوبے تیار کیے ہیں۔

2.5- نیوکلیئر توانائی (Nuclear Energy)

وہ توانائی جو ایٹم کے نیوکلیئس سے حاصل ہو۔نیوکلیئر توانائی کہلاتی ہے۔نیوکلیس ایٹم کے درمیانی حصے کو کہتے ہیں اس میں پروٹان اور نیوٹران پائے جاتے ہیں۔

نیوکلیئر توانائی حاصل کرنے کے طریقے

تجربہ گاہ میں نیوکلیئس سے توانائی حاصل کرنے کے لیے عموماً دو طریقے استعمال کیے جاتے ہیں۔

(i) نیوکلیئر فشن (Nuclear Fission)

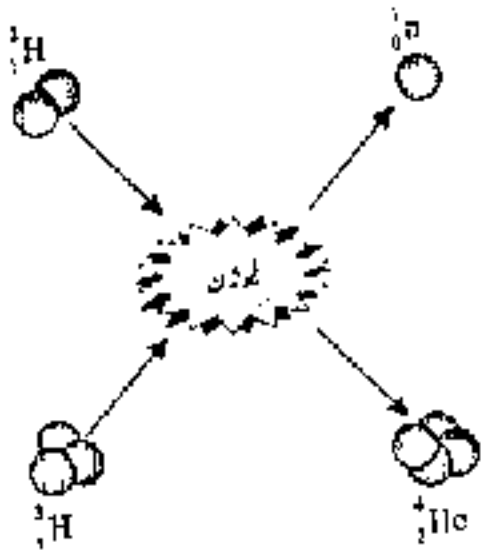
(ii) نیوکلیئر فیوژن (Nuclear Fusion)

(i) نیوکلیئر فشن (Nuclear Fission)

اس عمل کے دوران ایک بھاری نیوکلیس کو توڑ کر توانائی حاصل کی جاتی ہے۔ یہ عمل 1939ء میں جرمنی میں دریافت ہوا۔ یورینیم (فطرت میں پایا جانے والا سب سے بھاری عنصر) اور پلوٹونیم کے ایٹم ایک خاص عمل سے تقریباً دو برابر حصوں میں ٹوٹ کر ہلکے عناصر کے ایٹم میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ اس ٹوٹنے کے عمل کو نیوکلیئر فشن کہتے ہیں۔ ساتھ ہی بھاری مقدار میں حرارت اور دوسری توانائی خارج ہوتی ہے۔ دریافت ہوا ہے کہ نیوکلیئر فشن سے حاصل ہلکے عناصر کے ایٹم کا مادہ اصلی ایٹم کے مادہ سے کچھ کم ہوتا ہے۔ سائنسدان آئن سٹائن کے مطابق بقیہ مادہ توانائی میں تبدیل ہو جاتا ہے چونکہ یہ توانائی نیوکلیئس کے ٹوٹنے سے حاصل ہوتی ہے اس لیے اسے نیوکلیئر توانائی کہتے ہیں۔ سائنس دانوں نے جلد نیوکلیئر توانائی پر قابو پا لیا اور اس کا پہلا استعمال 1945ء میں جاپان پر ایٹم بم گرانے کی صورت میں ہوا۔ 1956ء سے نیوکلیئر ری ایکٹر بن رہے ہیں جن سے بجلی کے علاوہ زراعت اور طب کے لیے مفید اشیاء حاصل ہوتی ہیں ان کے اندر محتاط طریقے سے نیوکلیئر فشن کا عمل کیا جاتا ہے جس کی حرارت سے بجلی پیدا ہوتی ہے۔

(ii) نیوکلیئر فیوژن (Nuclear Fusion)

فشن کے علاوہ نیوکلیئر توانائی حاصل کرنے کا ایک اور ذریعہ نیوکلیئر فیوژن بھی ہے۔ اس عمل میں دو چھوٹے نیوکلیئس ملا کر ایک بھاری نیوکلیئس بنایا جاتا ہے یعنی اس عمل میں دو ہلکے ایٹم جذب ہو کر بھاری ایٹم بنتے ہیں مثلاً دو ہائیڈ روجن کے ایٹم مل کر ہیلیم کا ایک ایٹم بناتے ہیں۔ اس عمل کو پیدا کرنا ایک انتہائی مشکل کام ہے اس کی وجہ نیوکلیئس پر مثبت چارج کی موجودگی ہے کیونکہ جب دو مثبت چارج والے نیوکلیئس ایک دوسرے کے قریب لائے جائیں گے تو ان کے درمیان دفع کی قوت کے خلاف کام کرنا ہوگا اور اس کے لیے توانائی درکار ہوگی۔ اس توانائی کو مہیا کرنے کے لیے کئی ملین ڈگری تک حرارت درکار ہے جو عام تجربہ گاہوں میں مہیا کرنا بہت مشکل ہے۔ سورج کے اندر مسلسل یہ عمل ہوتا رہتا ہے اسی وجہ سے سورج میں مسلسل روشنی اور حرارت پیدا ہوتی رہتی ہے۔



شکل 10.5 فیوژن ری ایکشن

نیوکلیئر ری ایکٹر

نیوکلیئر ری ایکٹر ایک ایسا پلانٹ ہوتا ہے جس میں فشن یا فیوژن کا عمل کیا جاتا ہے۔نیوکلیئر ری ایکٹر کی ساخت بہت ہی خاص قسم کی ہوتی ہے نیز اس کے لیے خاص قسم کی حفاظتی تدابیر کی ضرورت ہوتی ہے کیونکہ نیوکلیئر فشن اور فیوژن کے دوران بہت زیادہ تابکاری شعاعیں پیدا ہوتی ہیں جو انسانوں اور ماحول کے لیے بہت خطرناک ہوتی ہیں۔

ری ایکٹر کی اقسام

نیوکلیئر ری ایکٹر میں جو توانائی پیدا ہوتی ہے اس کو مختلف جگہوں پر استعمال کیا جاتا ہے اس لحاظ سے ری ایکٹر کی بہت سی اقسام ہیں۔ری ایکٹر میں استعمال ہونے والے ایندھن کے لحاظ سے ری ایکٹر کی تین اقسام ہیں۔

(i) پاور ری ایکٹر (Power Reactor)

(ii) بریڈر ری ایکٹر (Breeder Reactor)

(iii) ری پراسیسنگ ری ایکٹر (Reprocessing Reactor)

- پاور ری ایکٹر (Power Reactor): اس میں سالانہ کئی سو ٹن یورینیم وھات استعمال ہوتی ہے۔اس قدر زیادہ یورینیم استعمال ہونے کی وجہ یہ ہے کہ قدرتی یورینیم کا صرف قلیل حصہ (یورینیم 235) فشن کے قابل ہوتا ہے۔

- بریڈر ری ایکٹر (Breeder Reactor): اس میں پلوٹونیم استعمال ہوتا ہے۔یہ ایک ایسا عنصر ہے جو قدرتی طور پر نہیں پایا جاتا بلکہ یہ ری ایکٹر میں یورینیم سے بنتا ہے اس ری ایکٹر کی کارکردگی پاور ری ایکٹر سے بہت زیادہ ہوتی ہے۔

- ری پراسیسنگ ری ایکٹر (Reprocessing Reactor): اس میں پاور ری ایکٹر کے بیکار ایندھن کو صاف کر کے دوبارہ کارآمد بنایا جاتا ہے اس کے ذریعے پاور ری ایکٹر کے لیے یورینیم اور بریڈر ری ایکٹر کے لیے پلوٹونیم دونوں حاصل ہوتے ہیں چنانچہ تھوڑا سا یورینیم کئی بار استعمال ہو سکتا ہے۔

2.6- خود آزمائی نمبر 1

1	؟ نیوکلیئر فشن اور فیوژن میں کیا فرق ہے؟
2	؟ نیوکلیئر فشن کے نتیجے میں خارج ہونے والی توانائی کا منبع کیا ہے؟
3	؟ نیوکلیئر فیوژن کا عمل عام تجربہ گاہوں میں کیوں نہیں کیا جا سکتا ہے؟

3- توانائی کے وسائل (Energy Resources)

توانائی کے وسائل کو دو اقسام میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔

ناقابل تجدید وسائل　　قابل تجدید وسائل

3.1- ناقابل تجدید وسائل (Non Renewable Energy Resources)

کوئلہ، پٹرولیم (معدنی تیل) اور قدرتی گیس کو فاسل ایندھن کہتے ہیں کیونکہ یہ لاکھوں سال پہلے زندہ پودے اور جانوروں کے اجسام کی تحلیل سے پیدا ہوئے۔ ان کے ذخائر جگہ جگہ زمین کے اندر پائے جاتے ہیں۔ یہ تمام ایندھن ناقابل تجدید ہیں کیونکہ روئے زمین کے ابتدائی حالات جن کے زیر اثر یہ تیار ہوئے تھے۔ اب دہرائے نہیں جا سکتے۔

3.2- کوئلہ

لکڑی کو جلاتے ہوئے اسے کھلی ہوا دی جائے (پھونک کر یا پنکھا ہلا کر) تو وہ پوری طرح جل کر راکھ ہو جاتی ہے لیکن اگر اسے پوری ہوا (آکسیجن) نہیں ملتی تو گرمی سے اس میں کچھ گیسیں نکل جاتی ہیں اور وہ خود کوئلے میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ لاکھوں سال پہلے زمین کے وہ حصے جہاں آج کوئلہ پایا جاتا ہے۔ گھنے جنگلات سے ڈھکے ہوئے تھے۔ اس وقت زمین گیلی اور نرم تھی۔ جب یہ درخت مرے تو زمین میں دھنس گئے۔ مٹی اور دوسرے درختوں کا دباؤ زمین کی اندرونی حرارت اور ہوا کی غیر موجودگی کے باعث بجائے گلنے سڑنے کے وہ کوئلے میں تبدیل ہو گئے۔ صنعتی دور میں کوئلہ بہت استعمال کیا گیا ہے۔ کوئلے سے بڑے بڑے بائلروں میں بھاپ پیدا کی جاتی ہے جس کے پھیلنے کی قوت سے انجن یا ٹربائن چلائے جاتے ہیں۔ کارخانے، ریل گاڑیاں اور بجلی کے اکثر پاور سٹیشن کوئلہ سے چلتے ہیں۔

کوئلے کی کوالٹی اس میں موجود کاربن کے تناسب اور بائلروں کے لیے نقصان دہ اجزاء (مثلاً سلفر) کی غیر موجودگی پر منحصر ہے اس لحاظ سے سب سے اچھا کوئلہ اینتھراسائٹ (Anthracite) ہوتا ہے جس میں تقریباً 95 فی صد کاربن ہوتا ہے۔ پھر بیٹومنس (Bituminous) میں 70 سے 95 فی صد کاربن، لگنائٹ (Lignite) جس میں 65 سے 70 فیصد کاربن ہوتا ہے اور سب سے گھٹیا، بھورے رنگ کا کوئلہ پیٹ (Peat) ہے جس میں 65 فی صد کاربن ہوتا ہے۔

پاکستان میں کوئلے کی کان کنی 1982ء سے جاری ہے۔ کوئٹہ، سبی، دادو، ٹھٹھہ، جہلم اور سرگودھا کے اضلاع میں کوئلے کی کانیں پائی جاتی ہیں۔ زیادہ تر کوئلہ لگنائٹ قسم کا ہے اور اس میں خاصی مقدار میں سلفر شامل ہے جو بائلروں اور انسانوں کے لیے نقصان دہ

ہے۔یہی وجہ ہے کہ اس کا 90 فیصد صرف اینٹوں کی بھٹیوں میں استعمال ہوتا ہے۔گھروں میں صرف 4 فیصد اور بجلی کی پیداوار کے لیے بھی 4 فیصد۔کوئلے کی کان کنی میں اضافہ کے لیے ضروری ہے کہ جدید ٹیکنالوجی سے کام لے کر اس سے سلفر نکالی جائے اور اسے گیس میں تبدیل کیا جائے۔اس طریقے کو (Coal Gasification) کہتے ہیں۔ایندھن کے علاوہ کوئلے سے فنائل اور فنائل کی گولیاں' بینزین مختلف قسم کی کرم کش دوائیاں اور رنگ وروغن وغیرہ تیار ہوتے ہیں۔

3.3- پٹرولیم

بہت پہلے ہماری زمین کی پوری سطح پانی سے ڈھکی ہوئی تھی۔جب کچھ حصے خشک ہوئے تو ان میں رہنے والے ننھے منے سمندری جانور مر کر گیلی زمین میں دھنس گئے۔دباؤ اور حرارت سے ان کے جسم کے مالیکیول کی تحلیل ہوئی یعنی وہ پہلے سے چھوٹے مالیکیولز میں تبدیل ہو گئے۔اس کے نتیجے میں گہرے بھورے رنگ کا مائع پیدا ہوا جسے پٹرولیم یا خام تیل کہتے ہیں۔ماہرین کا خیال ہے کہ جب پٹرولیم بہت زیادہ عرصہ تک زیرِ زمین رہتا ہے تو اس کا کچھ حصہ قدرتی گیس میں تبدیل ہو جاتا ہے لہٰذا پٹرولیم کے ساتھ ہمیشہ کچھ قدرتی گیس بھی پائی جاتی ہے۔پاکستان میں قدرتی گیس کا حصہ زیادہ اور پٹرولیم نسبتاً کم ہوتا ہے۔

پٹرولیم کئی مفید مرکبات کا مجموعہ ہے۔ہر مرکب الگ اور مخصوص تپش پر بخارات میں تبدیل ہوتا ہے لہٰذا ان مرکبات کو الگ کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ مختلف تپشوں پر ان کے بخارات کو جمع کر لیا جاتا ہے جو ٹھنڈے ہو کر مختلف مفید اجزاء فراہم کرتے ہیں۔

پٹرولیم کے اجزاء یہ ہیں:

(i) تارکول جو سڑکوں وغیرہ کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

(ii) گریس اور ویکس جو مشینوں میں چکناہٹ اور موم بتی وغیرہ کی تیاری میں استعمال ہوتی ہے۔

(iii) ڈیزل جو ٹرک' ٹریکٹر' ٹیوب ویل وغیرہ میں استعمال ہوتا ہے۔

(iv) کیروسین (مٹی کا تیل) چولہوں اور روشنی کے لیے

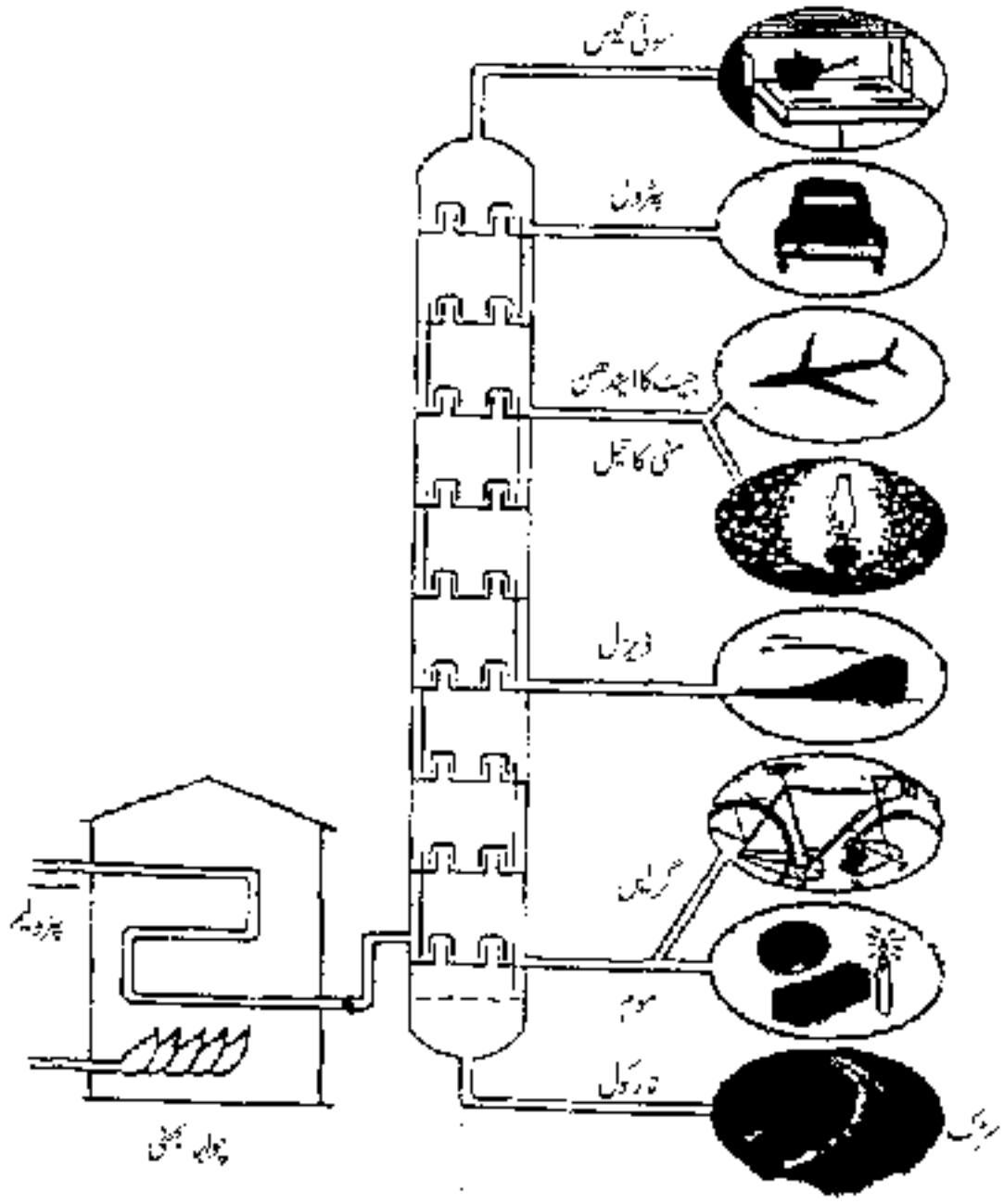
(v) جیٹ طیاروں کا تیل

(vi) پٹرول' گاڑیوں کے لیے

(vii) مختلف گیسیں جو پکانے وغیرہ کے کام آتی ہیں۔

ان اجزاء کو تیل کی ریفائنری (Oil Refinery) میں کسری کشید (Fractional Distillation) کے ذریعے الگ کیا

جاتا ہے۔کسری کشید ایسا عمل ہے جس میں محلول کے مختلف اجزاء کو ان کے نقطہ جوش (Boiling Point) پر پہلے مائع میں تبدیل کیا جاتا ہے اور پھر ٹھنڈا کر کے مختلف کسروں (Fractions) کو الگ کر لیا جاتا ہے۔اس وقت ملک میں صرف چھ تیل ریفائنریاں کراچی میں ہیں جو ہماری ضروریات کے لیے ناکافی ہیں۔تیل کے رکھنے اور تقسیم کرنے کے اپنے مسائل ہیں۔



شکل نمبر 10.6: پٹرولیم (خام تیل) کی کسری کشید سے حاصل ہونے والے اجزاء

دنیا کے سب سے زیادہ پٹرولیم پیدا کرنے والے ممالک شمالی امریکہ، روس، وینزویلا، سعودی عرب، کویت، ایران، لیبیا اور نائیجیریا ہیں۔پاکستان میں پیدا ہونے والا پٹرولیم ہماری موجودہ ضروریات کا تقریباً 10واں حصہ ہے۔باقی بیرون ملک سے خریدنا پڑتا ہے۔تیل کا 60فی صد نقل و حرکت، 16 فی صد گھروں میں، 9فیصد بجلی کی پیداوار، 8 فی صد زراعت اور 7فی صد صنعت میں استعمال ہوتا ہے۔بڑھتی ہوئی ضروریات اور زرمبادلہ کے مسائل کی وجہ سے اس توانائی کا متبادل ڈھونڈنا ضروری ہے۔

3.4 قدرتی گیس

قدرتی گیس زیادہ تر میتھین (Methane) گیس پر مشتمل ہے۔تھوڑی سی ایتھین' پروٹین اور بیوٹین گیسیں بھی شامل ہیں ۔قدرتی گیس سے سلفر کے مرکبات کو الگ کر کے پائپوں کے ذریعے شہروں' کارخانوں اور بجلی گھروں تک پہنچایا جاتا ہے۔ پاکستان میں گیس کے بڑے ذخائر سوئی' ڈھوڈھک اور ماری میں پائے جاتے ہیں۔گیس کا 1/3 حصہ بجلی کی پیداوار کے لیے اور 1/6 حصہ سیمنٹ کے کارخانوں میں بطور ایندھن استعمال ہوتا ہے۔قدرتی گیس سے یوریا کھاد بھی بنائی جاتی ہے کچھ گاڑیاں بھی گیس سے چلائی جارہی ہیں۔

کوئلہ' پٹرولیم اور قدرتی گیس سب محدود ذخائر ہیں اور نا قابل تجدید ہیں۔ایک اندازے کے مطابق آج کل کی شرح استعمال سے دنیا بھر سے پٹرولیم 40 سال میں' گیس 50 سال میں اور کوئلہ 250 سال میں ختم ہو جائے گا۔اس اندیشے کے سبب دنیا بھر میں توانائی کے تحفظ اور توانائی کے قابل تجدید ذرائع کی ترقی کی کوششیں جاری ہیں۔

3.5 خود آزمائی نمبر 2

1	؟

کوئلہ (Coal) پر نوٹ لکھیں۔

2	؟

پٹرولیم کی کسری کشید سے کیا مراد ہے۔نیز اس کی کسری کشید سے حاصل ہونے والے اجزاء تحریر کریں۔

4- توانائی کے قابلِ تجدید وسائل
(Renewable Energy Resources)

4.1- قابلِ تجدید وسائل کیا ہیں؟

قدرت میں پائے جانے والے ایسے وسائل توانائی جو بار بار حاصل کیے جا سکتے ہیں ۔قابل تجدید وسائل (Renewable Energy Resources) کہلاتے ہیں ۔ان میں لکڑی' گوبر کے اُپلے' کپاس کی ڈنڈیاں' گنے اور دھان کے چھلکے وغیرہ شامل ہیں جو دیہی علاقوں میں بطور ایندھن عام استعمال ہوتے ہیں ۔بائیو گیس' پن بجلی' ہوائی چکی' شمسی توانائی وغیرہ بھی رائج ہوتے جا رہے ہیں ۔

4.2- لکڑی

لکڑی ایسا ایندھن ہے جو درختوں کی صحیح دیکھ بھال سے بار بار حاصل ہو سکتا ہے لیکن بڑھتی ہوئی آبادی کی ضروریات اور درختوں کے فوائد کے بارے میں لاعلمی اور لاپرواہی کی وجہ سے پاکستان میں درخت بہت کم ہو گئے ہیں ۔اس مسئلہ کو ہم اپنے طور پر ایسے حل کر سکتے ہیں کو تھوڑی سی زمین پر کیکر یا اِپل اِپل جیسے تیزی سے بڑھنے والے درخت لگائیں مثلاً اِپل اِپل کا درخت ایک سال میں دو میٹر بڑھتا ہے ۔گاؤں میں کیکر اور اِپل کی باقاعدہ کاشت سے ایندھن کا مسئلہ کافی حد تک حل ہو سکتا ہے ۔شیشم' دیودار اور چیڑھ جیسے قیمتی درختوں کو ایندھن کے لیے استعمال نہیں کرنا چاہیئے ۔اس کے علاوہ کھلے چولھے جلانے سے لکڑی کی زیادہ تر حرارت ضائع ہو جاتی ہے ۔جدید قسم کے چولہوں میں لکڑی آسانی سے بہتر جلتی ہے' کم استعمال ہوتی ہے اور نقصان دہ دھواں (گیس) بھی نہیں اٹھتا ۔

4.3- بائیو گیس (Bio gas)

گوبر کے اُپلے بنانے سے توانائی کا بڑا حصہ ضائع ہو جاتا ہے ۔اس سے بہت بہتر طریقہ یہ ہے کہ بائیو گیس یونٹ لگا کر اسی گوبر سے کھانا پکانے کے لیے گیس' پودوں کے لیے نسبتاً بہتر کھاد اور کئی دوسرے کام لیے جائیں ۔

جب گوبر اور پانی ملا کر ہوا کی غیر موجودگی میں رکھا جاتا ہے تو اس پر ایسے بیکٹیریا (Anaerobic Bacteria) عمل کرتے ہیں جو عمل خمیر سے میتھین گیس (Methane) پیدا کرتے ہیں ۔یہ تقریباً وہی جلنے والی گیس ہے جو قدرتی گیس کے نام سے زمین کے اندر سے نکالی جاتی ہے ۔اس کے علاوہ گوبر کا 99 فیصد حصہ پودوں کے لیے بہتر کھاد میں تبدیل ہو جاتا ہے ۔بائیو گیس حاصل کرنے کے لیے بائیو گیس یونٹ لگانا ضروری ہے ۔

4.4- بائیوگیس کے فوائد

(i) 150 مکعب فٹ والا یونٹ سال میں 3500 لیٹر مٹی کے تیل کی توانائی مہیا کرتا ہے۔اسے لگانے پر جو خرچ آتا ہے وہ 2 سال میں صرف مٹی کے تیل میں بچت سے ہی پورا ہو جاتا ہے۔کھاد کا فائدہ الگ ہے۔اس کے بعد 10 سے 12 سال تک توانائی اور کھاد مفت لیجئے۔

(ii) روایتی طور پر ایندھن کے لیے گوبر کے اُپلے اور گوبر کی کھاد الگ الگ تیار کیے جاتے ہیں لیکن بائیوگیس یونٹ میں یہ دونوں ساتھ ساتھ تیار ہوتے رہتے ہیں۔گوبر کا صرف ایک فیصد حصہ گیس میں تبدیل ہوتا ہے تاہم یہ گیس ہماری کئی کام آتی ہے اس لیے عام گیس کے چولہے پر کھانا پکایا جا سکتا ہے، پیٹرومیکس کے ذریعے روشنی حاصل کی جا سکتی ہے، گرمی کے لیے بائیو فیول چلائے جا سکتے ہیں اور جنریٹر لگا کر گھریلو استعمال کے لیے بجلی بھی حاصل ہو سکتی ہے۔

(iii) بائیوگیس یونٹ کی کوئی بو محسوس نہیں ہوتی، بلکہ اس سے ماحول زیادہ صاف ستھرا رہتا ہے کیونکہ گوبر اور اس پر آنے والے کیڑے اور مکھیاں نہیں رہتے۔استعمال میں گیس صاف ستھری ہوتی ہے۔جلانے میں نہ وقت لگتا ہے اور نہ ہی لکڑی یا اُپلوں کی طرح دھواں ہوتا ہے جس سے آنکھیں خراب ہونے کا خدشہ ہے۔

(iv) بائیوگیس یونٹ سے حاصل ہونے والی کھاد بے بُو اور سرمئی رنگ کی ہوتی ہے۔اس میں نائٹروجن کی مقدار عام گوبر کی کھاد سے 10 گنا زیادہ ہوتی ہے۔اس میں جراثیم بھی نہیں ہوتے جو وباؤں کو جنم دیتے ہیں۔اس کھاد کو خشک کر کے بوریوں میں محفوظ رکھا جا سکتا ہے۔

ان فوائد کی وجہ سے ملک بھر کے دیہی علاقوں میں تیزی سے بائیوگیس کے یونٹ لگائے جا رہے ہیں اور ان کی مانگ روز بروز بڑھتی جا رہی ہے۔چین اور بھارت میں بھی لاکھوں یونٹ لگے ہوئے ہیں۔

4.5- ہوائی چکی (Windmill)

جہاں جہاں ہوا کی رفتار درمیانی یا تیز ہے اور ہوا اکثر چلتی ہے وہاں ہوائی چکیاں استعمال ہو سکتی ہیں۔دیہی ترقی کی سکیم کے تحت دو سائز کی چکیاں لگائی جا رہی ہیں۔چھوٹی چکی تقریباً 60-40 میٹر کی گہرائی سے پانی کھینچ سکتی ہے یہ پانی انسان اور مویشی کے پینے کے لیے اور آبپاشی کے کام آتا ہے۔ملک کے ساحلی علاقوں میں ہوا تیز ہوتی ہے یہاں پر بڑی چکیوں کے ذریعے بجلی بھی پیدا کی جا سکتی ہے۔

4.6 شمسی توانائی جمع کرنے والی ہموار پلیٹیں

آپ نے مشاہدہ کیا ہوگا کہ کسی گاڑی یا کمرے کی کھڑکیاں بند ہوں اور ان پر دھوپ پڑے تو اندر بہت گرمی ہو جاتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ شیشہ یا پلاسٹک سورج کی شعاعوں کے لیے تو شفاف ہے لیکن اندرونی گرم سطح سے نکلنے والی شعاعوں کے لیے غیر شفاف ہے چنانچہ کمرے یا گاڑی کے اندر حرارت جمع ہو جاتی ہے۔ اگر کمرے کی اندرونی سطحیں کالی ہوں تو یہ سورج کی شعاعوں کو بہتر جذب کرتی ہیں۔ اس اصول پر شمسی توانائی جمع کرنے کے لیے کالی ہموار سطحوں کے سامنے شیشہ یا پلاسٹک لگایا جاتا ہے۔ ایسی سطح پر پیدا ہونے والی حرارت اس کے ساتھ لگی ہوئی نالیوں میں پانی یا ہوا کو گرم کرتی ہے۔ حرارت سے پانی پھیل کر اوپر اٹھتا ہے اور مزید ٹھنڈا پانی نیچے سے داخل ہوتا ہے۔ اس طرح کے شمسی واٹر ہیٹر میں تقریباً $80^{\circ}C$ تک پانی گرم کیا جا سکتا ہے۔ یہ گھریلو استعمال کے لیے بہت موزوں ہے۔ ہمارے ملک میں زراعت میں گرم ہوا سے پیداوار خشک کی جا سکتی ہے۔ پیداوار جلدی خشک ہونے کے علاوہ گرد و غبار اور کیڑوں سے محفوظ رہتی ہے۔ ٹھنڈے علاقوں میں گرم پانی یا ہوا سے گھر بھی گرم کیے جا سکتے ہیں۔ ایک سادہ ڈبے پر شیشہ کا ڈھکنا دے کر سورج کی طرف موڑیئے۔ ہر 15 منٹ پر پھر سورج کی طرف موڑیئے تو اس میں اتنی گرمی ہو جاتی ہے کہ کھانا پک سکتا ہے۔ آج کل شمسی توانائی کے چولہے بھی دستیاب ہیں۔

4.7 شمسی توانائی کو مرکوز کرنے والی سطحیں

$100^{\circ}C$ سے زیادہ تپش حاصل کرنے کے لیے ضروری ہے کہ:

(i) خاص قسم کی جاذب سطح استعمال کی جائے جو کم سے کم حرارت ضائع کرتی ہے۔

(ii) خاص شکل کے آئینوں سے شمسی توانائی کو چھوٹی سی جگہ میں مرکوز کیا جائے۔

(iii) تقریباً ہر 15 منٹ پر سورج کی طرف آلے کا رخ کیا جائے۔ اس طرح کئی سو ڈگری تپش حاصل ہوتی ہے۔

4.8 سولر سیل

سولر سیل ایک جدید قسم کا آلہ ہے جس میں سورج کی روشنی براہ راست برقی رو میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس تبدیلی میں سورج کی حرارت کام نہیں آتی اور یہ ایسی جگہوں پر بھی بخوبی کام کرتے ہیں جہاں سردی ہو یا بادل چھوٹے رہیں۔ سولر سیل عموماً عنصر سلیکان کی قلموں سے بنتا ہے۔ صرف ایک سولر سیل سے بہت کم برقی رو پیدا ہوتی ہے۔ اس لیے انہیں جوڑ کر برقی رو کو بڑھایا جاتا ہے۔

5- خودآزمائیوں کے جوابات

خودآزمائی نمبر 1

1- نیوکلیئرفشن میں بھاری نیوکلیئس، دوچھوٹے نیوکلیائی میں ٹوٹتا ہے اورتوانائی خارج ہوتی ہے جبکہ فیوژن میں دوچھوٹے ایٹم مل کر بھاری ایٹم بناتے ہیں۔

2- نیوکلیئرفشن کے نتیجے میں بننے والے ہلکے عناصر کے ایٹموں کا مادہ اصلی ایٹم کے مادہ سے کچھ کم ہوتا ہے۔یہ مادہ توانائی میں تبدیل ہوجاتا ہے جسے نیوکلیئرتوانائی کہتے ہیں۔

3- فیوژن کا عمل شروع کرنے کے لیے تقریباً ملین ڈگری تک درجہ حرارت درکار ہے جوکہ عام تجربہ گاہوں میں ناممکن ہے اس لیے یہ عمل صرف سورج ہی میں کیا جاسکتا ہے۔

خودآزمائی نمبر 2

1- دیکھئے سیکشن 3.2

2- دیکھئے سیکشن 3.3

یونٹ 11

بجلی اور اس کے کام

(Electricity & its Uses)

Written by: Nadra Khan

Revised by: Surayya Mukhtar

فہرست مضامین

یونٹ کا تعارف		329
یونٹ کے مقاصد		329
1-	بجلی کیا ہے؟	333
1.1-	الیکٹرک چارج	333
1.2-	ایٹم کی ساخت	334
1.3-	الیکٹرک کرنٹ	335
1.4-	وولٹیج	335
1.5-	مزاحمت	335
1.6-	کنڈکٹرز	335
1.7-	انسولیٹرز یا ناں کنڈکٹرز	336
1.8-	سیمی کنڈکٹرز	336
1.9-	اوہم کا قانون	336
1.10-	برقی آلات اور وولٹیج	337
1.11-	واٹ، کلوواٹ اور کلوواٹ گھنٹہ	337
1.12-	خود آزمائی نمبر 1	338
2-	الیکٹرک کرنٹ کا حصول	339
2.1-	کیمیائی سیل	339
2.2-	سٹوریج سیل	340
2.3-	الیکٹرک لائٹنگ	340
2.4-	الیکٹرک کرنٹ سے پیدا ہونے والی مقناطیسی فیلڈ	341
2.5-	برقی مقناطیسیت	342

-2.6	اے سی جنریٹر	342
-2.7	ڈائریکٹ کرنٹ اور آلٹرنیٹنگ کرنٹ	343
-2.8	وائرنگ	343
-2.9	ارتھ وائر	344
-2.10	شارٹ سرکٹ	344
-2.11	الیکٹرک سرکٹ اور مزاحمتوں کا جوڑ	344
-2.12	مزاحمتوں کا سلسلہ وار جوڑ	345
-2.13	مزاحمتوں کا متوازی جوڑ	346
-2.14	فیوز	346
-2.15	سرکٹ بریکر	347
-2.16	فیوز اور سوئچ کہاں لگانے چاہئیں؟	347
-2.17	خود آزمائی نمبر 2	348
-3	حفاظتی تدابیر	349
-3.1	عام حفاظتی اصول	349
-3.2	جھٹکے سے الگ کرنا	350
-3.3	ابتدائی امداد کے عمومی اصول	351
-3.4	سانس رکنے پر	351
-3.5	بے ہوش ہونے پر	352
-3.6	جھلساؤ	352
-3.7	خود آزمائی نمبر 3	353
-4	خود آزمائیوں کے جوابات	355

یونٹ کا تعارف

بجلی توانائی کی اقسام میں سے ایک بہت اہم قسم ہے۔ یہ مختلف طریقوں سے اور مختلف ذرائع سے پیدا کی جا سکتی ہے اور اسے کافی لمبے فاصلوں تک بہت آسانی اور تیزی سے منتقل کیا جا سکتا ہے۔ بجلی کو توانائی کی دوسری اقسام میں بھی تبدیل کیا جا سکتا ہے اور ذخیرہ بھی کیا جا سکتا ہے۔ بجلی کی ان ہمہ گیر خصوصیات کی وجہ سے یہ جدید ٹیکنالوجی کے ہر میدان میں اہم کردار ادا کر رہی ہے۔ بجلی کو روشنی، حرارت، حرکی اور میکانی توانائی میں قدرتی طریقوں سے یا انسان کی بنائی ہوئی ایجادات کے ذریعے تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ بجلی نے انسان کے لیے ٹیلی فون، کمپیوٹرز، ٹیلی ویژن اور دوسری بے انتہا ضروریاتِ زندگی کا حصول اور استعمال ممکن بنا دیا ہے۔

بجلی کا عمل دخل کائنات میں ہر جگہ کارفرما نظر آتا ہے۔ الیکٹرک فورسز (Electric Forces) مالیکیولز کو اکٹھا جوڑتی ہیں۔ نروس سسٹم (Nervous System) نیورانز (Neurons)، دماغی خلیات کے مابین الیکٹرک سگنلز کی ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقلی کی وجہ سے کام کرتا ہے۔ بادلوں کے مابین یا زمین اور بادلوں کے درمیان چارجز کی وجہ سے آسمانی بجلی پیدا ہوتی ہے۔

یونٹ کے مقاصد

دورِ جدید میں بجلی کے بغیر کوئی معاشرہ ترقی نہیں کر سکتا۔ شہروں کے علاوہ اب دیہی علاقوں میں بھی بجلی عام ہوتی جا رہی ہے۔ اس یونٹ کو پڑھنے کے بعد ہمیں امید ہے کہ آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

1- بجلی کی نوعیت اور اس کے منبعوں کو پہچان سکیں۔

2- عام اشیاء میں سے الیکٹرک کرنٹ کے بہاؤ کے بنیادی اصول بیان کر سکیں اور ان کو الیکٹرک سرکٹز میں استعمال کر سکیں۔

3- الیکٹرک کرنٹ، مزاحمت اور دباؤ کا تعلق اور ان کی اکائیاں بیان کر سکیں۔ نیز بجلی کے استعمال کی شرح کا آسان حساب لگا سکیں۔

4- تاریں، فیوز، سوئچ کے جوڑنے کا صحیح طریقہ بتا سکیں۔

5- بجلی کے جنریٹر اور موٹر کے اصول بیان کر سکیں۔

6- جھٹکے سے بچاؤ اور ابتدائی امداد کے اصول بیان کر سکیں۔

چند برقی علامات

علامات	تشریح
	الیکٹرک سیل
	سیل یا بیٹری
———	تار (کنڈکٹر)
	سوئچ یا بٹن (آف Off حالت میں)
	سوئچ یا بٹن (آن On حالت میں)
A	ایمپیئر (کرنٹ کی اکائی)
V	وولٹ (الیکٹرک پوٹینشل کی اکائی)
Ω	اوہم (برقی مزاحمت کی اکائی)
W	واٹ (برقی توانائی کی شرح کی اکائی)
kW	کلوواٹ = 1000 واٹ
kWh	کلوواٹ گھنٹہ (برقی توانائی کے خرچ کی اکائی)
	بلب
	اے سی کا منبع
AC	سمت بدلنے والی کرنٹ
DC	یک طرفہ کرنٹ
	فیوز
	گیلوانومیٹر
	برقی مزاحمت

1- بجلی کیا ہے؟

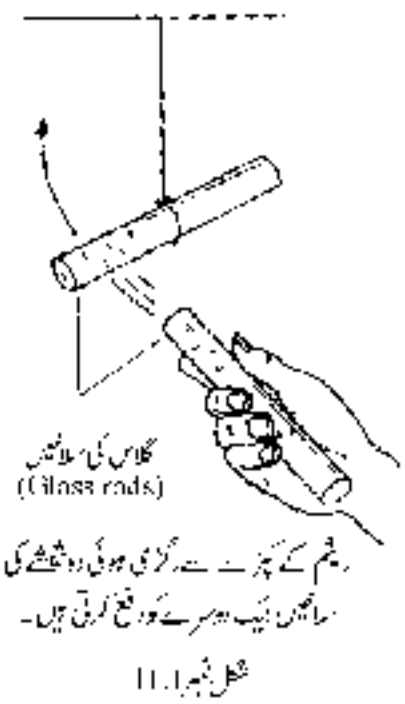
بجلی توانائی کی بنیادی اقسام میں سے ایک ہے یہ الیکٹران' پروٹان اور دوسرے ذرات پر پائے جانے والے الیکٹرک چارج کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے۔الیکٹرک چارج' ایٹم کے بنیادی ذرات جیسا کہ الیکٹران اور پروٹان کی خصوصیت ہے۔

1.1- الیکٹرک چارج

اگر ایک پلاسٹک کی کنگھی کو خشک بالوں میں پھیرا جائے تو یہ کاغذ کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں کو اپنی طرف کھینچنے لگتی ہے۔اسی طرح جب شیشے کی سلاخ کو ایک ریشم کے کپڑے سے یا ایک ربڑ کی سلاخ کو اونی کپڑے سے رگڑا جائے تو یہ سلاخیں بھی چھوٹے ذروں کو اپنی طرف کھینچنے لگتی ہیں۔ہم کہتے ہیں کہ ان اشیاء میں کشش کی یہ خاصیت اس لیے پیدا ہوگئی ہے کہ ان میں الیکٹرک چارج آگیا ہے۔

مندرجہ ذیل تجربہ یہ ظاہر کرتا ہے کہ چارج دو قسم کے ہوتے ہیں۔

تجربہ: شیشے کی دو سلاخوں کو ریشم کے کپڑے سے رگڑ کر ایک دوسرے کے نزدیک لے کر آئیں (شکل 11.1) آپ دیکھیں گے کہ یہ ایک دوسرے کو دفع کرتی ہیں۔

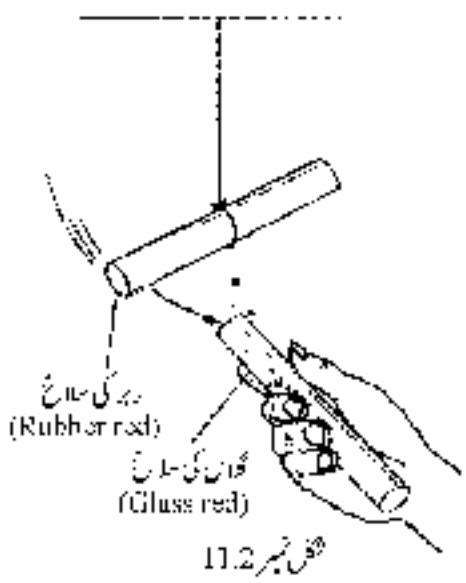


ریشم کے کپڑے سے رگڑی ہوئی دو شیشے کی سلاخیں ایک دوسرے کو دفع کرتی ہیں۔

شکل نمبر 11.1

اس تجربے سے ہم یہ نتیجہ اخذ کرتے ہیں کہ چونکہ دونوں سلاخیں شیشے کی ہیں اور دونوں کو ہی ریشم کے کپڑے سے رگڑا گیا ہے۔اس لیے ہم یہ فرض کرنے میں حق بجانب ہیں کہ دونوں سلاخوں پر ایک ہی قسم کا چارج پیدا ہوا ہوگا۔

اب ریشم کے کپڑے سے رگڑی ہوئی شیشے کی سلاخ کو اونی کپڑے سے رگڑی ہوئی ربڑ کی سلاخ کے نزدیک لٹکائیں (شکل نمبر 11.2) اس دفعہ یہ دونوں سلاخیں ایک دوسرے کو اپنی طرف کھینچتی ہیں۔اس دفعہ یہ دونوں سلاخیں ایک دوسرے کو اپنی طرف کھینچتی ہیں۔ظاہر ہوتا ہے کہ ان دونوں سلاخوں پر ایک جیسا چارج نہیں ہے ان کی قسمیں ایک دوسرے سے مختلف ہیں اس طرح سے دو مختلف نوعیت کے اجسام کو آپس میں رگڑنے سے ساکن بجلی (Static Electricity) پیدا ہوتی ہے۔



شکل نمبر 11.2

نتیجہ:

اس تجربہ سے ہم یہ نتیجہ اخذ کرتے ہیں کہ چارج دو قسم کے ہوتے ہیں۔

(i) مثبت چارج (Positive Charge)

(ii) منفی چارج (Negative Charge)

ایک جیسے چارج ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں جبکہ دو مختلف قسم کے چارجز میں باہمی کشش کی قوت عمل کرتی ہے۔

1.2- ایٹم کی ساخت

ایٹم کے دو حصے ہوتے ہیں۔ایک اس کا مرکزی حصہ جس کو نیوکلیس کہتے ہیں۔یہ پروٹان اور نیوٹران پر مشتمل ہوتا ہے پروٹون پر مثبت(Positive) چارج ہوتا ہے جبکہ نیوٹرون پر کوئی چارج نہیں ہوتا۔

ایٹم کا دوسرا حصہ نیوکلیس کے باہر مختلف مداروں پر مشتمل ہوتا ہے جن میں الیکٹران گردش کر رہے ہوتے ہیں۔الیکٹران پر منفی چارج ہوتا ہے۔پروٹان اور الیکٹران پر چارج کی مقدار ایک جیسی ہوتی ہے لیکن ان کی نوعیت ایک دوسرے کے مخالف ہوتی ہے۔ ایٹم بذاتِ خود تعدیلی ذرہ ہے۔یہ اسی وقت ممکن ہوتا ہے جبکہ اس کے اندر پروٹانز اور الیکٹرانز کی تعداد برابر ہو۔ہم نے دیکھا ہے کہ مثبت اور منفی چارج میں کشش ہوتی ہے۔اس لیے نیوکلیس میں موجود پروٹان میں اور اس کے گرد مختلف مداروں میں گھومتے ہوئے الیکٹرانز میں ایک کشش کی قوت ہوتی ہے جس کی وجہ سے الیکٹرانز اپنے مداروں میں گھومنے پر مجبور ہوتے ہیں اور وہ اس مدار کو چھوڑ نہیں سکتے لیکن جیسے جیسے مداروں کا فاصلہ نیوکلیس سے بڑھتا جاتا ہے ویسے ویسے نیوکلیس اور مدار کے الیکٹرانز کے درمیان کشش کی قوت کم ہوتی ہے اس لیے ایٹم کے سب سے باہر والے مدار میں موجود الیکٹرانز، کمزور کشش کی قوت سے اپنے مدار سے بندھے ہوئے ہوتے ہیں۔ایسے الیکٹرونز تھوڑی سی بیرونی فورس کے ملنے پر ایٹم سے الگ ہو جاتے ہیں۔شیشے یا ایلونائٹ کی سلاخ کو یہ قوت رگڑ کے ذریعے مہیا کی جاتی ہے۔جب ایلونائٹ کی سلاخ کو اونی کپڑے سے رگڑا جاتا ہے تو اون میں بہت تھوڑی سی قوت سے بندھے ہوئے الیکٹران ایلونائٹ کی سلاخ میں منتقل ہو جاتے ہیں چونکہ الیکٹران منفی چارج رکھنے والے ذرات ہیں اس لیے ایلونائٹ کی سلاخ پر منفی چارج آجاتا ہے۔تو اس دفعہ شیشے کے ایٹوں سے الیکٹران ریشم پر منتقل ہو جاتے ہیں جس کی وجہ سے شیشے میں الیکٹرانز کی کمی ہو جاتی ہے۔شیشے کی سلاخ مثبت چارج ظاہر کرنے لگتی ہے۔دھاتی اشیاء میں نیوکلیس کی گرفت آخری مدار والے الیکٹرانز پر اتنی کم ہوتی ہے کہ ان کی حرکت ایٹم کے مدار ہی میں محدود نہیں رہتی بلکہ یہ دھات کے سارے جسم میں آزادانہ حرکت کرتے رہتے ہیں۔ان کو آزاد الیکٹران کہتے ہیں اور ان کو بڑی آسانی سے منتقل کیا جا سکتا ہے۔

1.3- الیکٹرک کرنٹ (Electric Current)

الیکٹرک چارج کے ایک خاص سمت میں بہاؤ کی شرح کو الیکٹرک کرنٹ کہتے ہیں ۔الیکٹرک کرنٹ کی اکائی کو ایمپیئر (Ampere) ہے۔الیکٹرک کرنٹ مثبت اور منفی دونوں قسم کے چارجوں کے بہاؤ کی وجہ سے ہوتا ہے۔دھاتی تار میں الیکٹرک کرنٹ صرف الیکٹرانوں کے بہاؤ کے باعث ہوتا ہے جبکہ الیکٹرالیسز (Electrolysis) اور ڈسچارج ٹیوب (Discharge tube) میں الیکٹرک کرنٹ مثبت اور منفی دونوں قسم کے چارج بردار ذرات کے بہاؤ کی وجہ سے ہوتا ہے۔

1.4- وولٹیج (Electric Potential or Voltage)

جب الیکٹران (یا پروٹان) ایک جگہ اکٹھے ہوتے ہیں تو ایک جیسے ہونے کی وجہ سے ایک دوسرے پر دباؤ ڈالتے ہیں جس کی وجہ سے وہ ایک دوسرے سے دور بھاگنے کی کوشش کرتے ہیں ۔اگر ان کی حرکت میں رکاوٹ نہ ہو تو وہ ایسے مقام کی طرف بھاگتے ہیں جہاں یہ دباؤ کم ہے ۔یہ حرکت اس وقت تک جاری رہتی ہے جب تک دونوں مقاموں پر دباؤ یکساں نہیں ہو جاتا ۔اسی دباؤ کا نام وولٹیج ہے۔

الیکٹرک کرنٹ دو مقاموں کے درمیان وولٹیج کے فرق سے پیدا ہوتی ہے ۔وولٹیج یا الیکٹرک پوٹینشل کے اس فرق کو پوٹینشل ڈفرنس (Potential Difference) کہتے ہیں ۔وولٹیج کی اکائی وولٹ ہے۔

1.5- مزاحمت (Resistance)

جب الیکٹران کسی دھاتی تار میں حرکت کرتے ہیں تو وہ نہ صرف ایک دوسرے سے بلکہ ایٹموں کے ساتھ بھی ٹکراتے ہیں اس ٹکراؤ کی وجہ سے ان کے بہاؤ میں رکاوٹ پیدا ہوتی ہے ۔اس رکاوٹ کا نام مزاحمت (Resistance) ہے ۔پس مزاحمت کی تعریف آپ یوں کر سکتے ہیں:

> ”کسی کنڈکٹر (Conductor) کی وہ خاصیت جو اس میں بہنے والی کرنٹ کے لیے رکاوٹ پیدا کرے مزاحمت کہلاتی ہے“۔

مزاحمت کی اکائی اوہم (Ohm) ہے اور اسے علامت Ω سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

1.6- کنڈکٹرز (Conductors)

کنڈکٹرز: جن اشیاء میں سے چارج آسانی سے گزر جائے ان اشیاء کو کنڈکٹرز (Conductors) کہتے ہیں۔

مثالیں: چاندی، سونا اور تانبا وغیرہ۔ تمام دھاتیں اچھی کنڈکٹرز ہیں۔ صرف دھاتیں ہی نہیں بلکہ وہ تمام اشیاء و محلول جن میں آئنز (ions) یا چارجڈ ایٹم موجود ہوں اور بآسانی چارج کی ترسیل کا باعث بن سکیں کنڈکٹرز کہلاتے ہیں۔

1.7- انسولیٹرز یا نان کنڈکٹرز (Insulators or Non Conductors)

''وہ اشیاء جن میں سے چارج بآسانی نہ گزر سکے انسولیٹرز یا نان کنڈکٹرز کہلاتی ہیں''

مثالیں: لکڑی، شیشہ، موم، پلاسٹک اور ربڑ وغیرہ۔

کنڈکٹرز کے بیرونی مدار کے الیکٹران انتہائی ڈھیلے ڈھالے طریقے سے اپنے ایٹم سے منسلک ہوتے ہیں اور کنڈکٹرز کے اندر ایک ایٹم سے دوسرے ایٹم اور ایک حصہ سے دوسرے حصہ تک اپنے منفی چارج سمیت متحرک رہتے ہیں۔ یہ آزاد الیکٹران چارج کیریئرز (Charge Carriers) کہلاتے ہیں اور کنڈکٹرز میں سے چارج کی ترسیل کا باعث ہوتے ہیں۔ انسولیٹرز کے بیرونی مدار کے الیکٹران نسبتاً مضبوطی سے اپنے ایٹموں کے ساتھ منسلک ہوتے ہیں اور بہت کم آزادانہ حرکت کرتے ہیں۔ اس لیے انسولیٹرز کے ذریعے برقی چارجز کی ایک حصہ سے دوسرے حصہ میں ترسیل آسانی سے ممکن نہیں۔

1.8- سیمی کنڈکٹرز (Semi Conductors)

بعض اشیاء مثلاً سلیکان (Silicon) اور جرمینیم (Germinium) کنڈکٹرز اور نان کنڈکٹرز کی درمیانی خصوصیات رکھتی ہیں اور الیکٹرک کرنٹ کے لیے درمیانی مزاحمت بھی پیش کرتی ہیں انہیں سیمی کنڈکٹرز کہتے ہیں۔ جدید برقی آلات میں ان کی بہت اہمیت ہے۔

1.9- اوہم کا قانون (Ohm's Law)

سائنس دان اوہم نے وولٹیج، مزاحمت اور الیکٹرک کرنٹ کے تعلق کو دریافت کیا جس کو ہم اوہم کا قانون کہتے ہیں۔

''کسی چیز پر وولٹیج بڑھانے سے الیکٹرک کرنٹ بڑھتی ہے اور کم کرنے سے الیکٹرک کرنٹ کم ہوتی ہے۔ مستقل وولٹیج (Potential) پر مزاحمت بڑھنے سے الیکٹرک کرنٹ کم ہوتی ہے، مزاحمت کم ہونے سے الیکٹرک کرنٹ بڑھتی ہے''۔

ریاضی کی مدد سے اسے یوں لکھا جاتا ہے۔

1.10- برقی آلات اور الیکٹرک وولٹیج

$$\text{مزاحمت} = \frac{\text{وولٹیج}}{}$$

کسی برقی آلے کو غور سے دیکھئے۔اس پر وہ وولٹیج لکھی ہو گی جس پر وہ آلہ صحیح کام کرے گا مثلاً 230V کے معنی ہیں کہ آپ اسے گھریلو بجلی سے چلا سکتے ہیں۔اگر اس پر 3V سے 12V لکھا ہے (ایک اوسط ٹرانزسٹر ریڈیو پر) تو عموماً آپ اسے سیل سے چلائیں گے بعض ممالک (مثلاً امریکہ) میں 130V پر گھریلو بجلی دستیاب ہوتی ہے لہٰذا وہاں کے برقی آلات کو چلانے کے لیے ٹرانسفارمر (Transformers) استعمال کرنا ہو گا جو آپ کی گھریلو بجلی کے وولٹیج کو بدل دیتا ہے۔ہر آلے کو لگانے سے پہلے اسے غور سے دیکھئے کیونکہ صحیح وولٹیج سے کم یا زیادہ پر لگانے سے آلے کو نقصان پہنچے گا اور وہ صحیح کام بھی نہیں کرے گا۔

1.11- واٹ، کلوواٹ اور کلوواٹ گھنٹہ

(Watt, Kilowatt and Kilowatt Hour)

بجلی استعمال کرنے کی شرح کو واٹ (Watt) علامت W میں ناپا جاتا ہے چونکہ یہ اکائی بہت چھوٹی ہے اس لیے گھریلو بجلی کے استعمال کی شرح کو کلوواٹ (Kilo Watt) میں ناپا جاتا ہے۔

1 کلوواٹ = 1000 واٹ

اس شرح سے آپ جتنے گھنٹوں تک بجلی استعمال کرتے ہیں، وہ بجلی کلوواٹ گھنٹے (Kilowatt Hours) علامت Kwh میں ہوتی ہے۔ایک کلوواٹ گھنٹے کو بجلی کا ایک یونٹ بھی کہتے ہیں، یعنی

ایک یونٹ بجلی = ایک کلوواٹ گھنٹہ = ایک کلوواٹ ایک گھنٹے تک

لہٰذا آپ جتنے کلوواٹ کی شرح سے بجلی استعمال کر رہی ہیں، اسے استعمال کے گھنٹوں سے ضرب دے کر بجلی کے یونٹ معلوم کر سکتے ہیں مثلاً اگر آپ نے 60W کا بلب 8 گھنٹے تک استعمال کیا تو:

کل بجلی کے یونٹ = 60/1000 کلوواٹ ×8 گھنٹے = 0.48 کلوواٹ گھنٹے یا یونٹ

نوٹ کیجیے کہ واٹ کو پہلے کلوواٹ میں تبدیل کرنے کے لیے 1000 سے تقسیم کرنا ضروری ہے۔چند برقی آلات میں بجلی استعمال ہونے کی اوسط شرح یہ ہے۔

استری 1KW، پنکھا 60W، ریفریجریٹر 100W، ایک راڈ کا ہیٹر 2KW، ٹیلی ویژن 100W۔

آپ کے گھر میں بجلی داخل ہونے کی جگہ کے قریب ایک میٹر (Meter) لگا ہوتا ہے جس پر آپ استعمال ہونے والے کل

یونٹ پڑھ سکتے ہیں۔

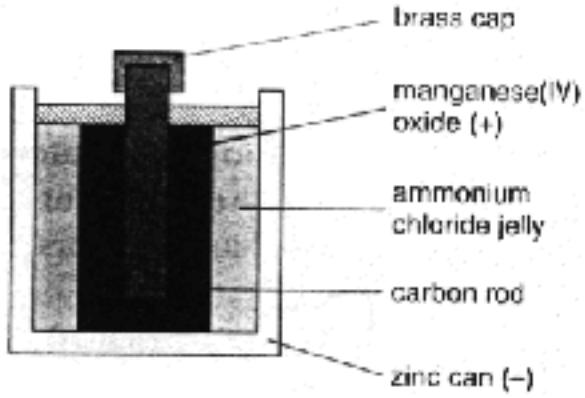
1.12- خودآزمائی نمبر 1

؟	1 چارج کی دو اقسام کے وجود کا کیا جواز ہے؟
؟	2 بجلی کی تاریں تانبے کی کیوں بنی ہوتی ہیں۔ان پر ربڑ، پلاسٹک، اینمل یا سوت کا خول کیوں چڑھا ہوتا ہے؟
؟	3 اگر دو 40W کے بلب 20 گھنٹوں تک، ایک 120W کا ریفریجریٹر 40 گھنٹوں تک اور دو 60W کے پنکھے 20 گھنٹوں تک استعمال کیے گئے ہوں تو کل استعمال کی ہوئی بجلی کے یونٹ معلوم کریں۔

2- الیکٹرک کرنٹ کا حصول

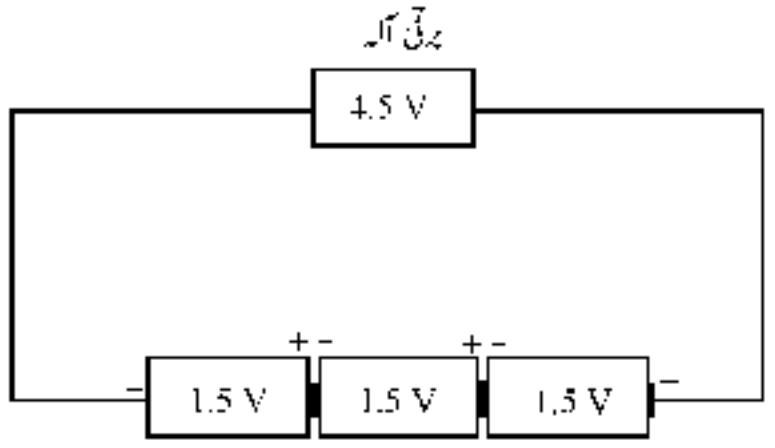
بڑے پیمانے پر الیکٹرک کرنٹ جنریٹر سے حاصل ہوتی ہے۔جنریٹر چلانے کے لیے کوئلہ، تیل اور گیس کی حرارت یا نیوکلیئر ری ایکٹر سے پیدا ہونے والی حرارت استعمال ہوسکتی ہے۔جنریٹر کو بہتے پانی یا چلتی ہوا کی قوت سے بھی چلایا جا سکتا ہے۔چھوٹے پیمانے پر بجلی کیمیائی سیل سے حاصل ہوتی ہے۔

2.1- کیمیائی سیل (Chemical Cell)



شکل 11.3 عام کیمیائی سیل

بازار میں عام ملنے والا سیل کیمیائی سیل ہوتا ہے، کیونکہ اس میں مثبت اور منفی چارج علیحدہ کر کے الیکٹرک کرنٹ پیدا کرنے والی قوت کیمیائی قوت ہوتی ہے۔جست کے خول میں نیم گیلا مصالحہ بھرا ہوتا ہے اور بیچ میں کاربن پر مثبت اور جست پر منفی چارج پیدا ہوتا ہے۔ کاربن کو مثبت الیکٹروڈ اور جست کو منفی الیکٹروڈ کہتے ہیں۔یوں ان دونوں الیکٹروڈز کے درمیان الیکٹرک پوٹینشل پیدا ہوتا ہے۔اب اگر ایک مناسب چھوٹا بلب وغیرہ بیچ میں لگا کر دونوں الیکٹروڈز کو تار سے جوڑ دیا جائے تو الیکٹرک کرنٹ حاصل ہوگی جس سے بلب روشن ہوگا جب تک کیمیائی تعامل ہوتا رہے گا الیکٹرک کرنٹ حاصل ہوتی رہے گی۔ایک ایسے سیل سے تقریباً 1.5 وولٹ پوٹینشل حاصل ہوتا ہے، ایک سے زیادہ سیلوں کو شکل 11.4 کے مطابق جوڑ کر پوٹینشل بڑھایا جا سکتا ہے۔



شکل 11.4 سیلوں کو جوڑ کر زیادہ پوٹینشل حاصل ہو سکتا ہے

نوٹ: سیل کے الیکٹروڈز کو براہ راست تار سے کبھی نہیں جوڑنا چاہیئے کیونکہ درمیان میں مزاحمت نہ ہونے سے بہت زیادہ کرنٹ بہتی ہے اور سیل خراب ہو جاتا ہے۔

2.2- سٹوریج سیل (Storage Cell)

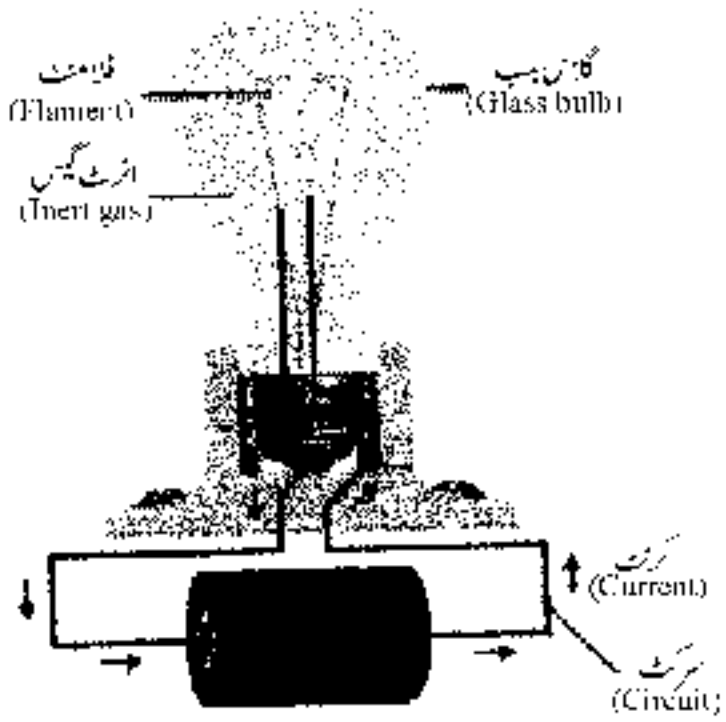
سٹوریج سیل ایسے کیمیائی سیل ہوتے ہیں جنہیں ''چارج'' کر کے بار بار استعمال کیا جاتا ہے۔گاڑیوں، ٹرکوں وغیرہ کے انجن میں پٹرول کو چلانے اور لائٹوں کے لیے استعمال ہوتے ہیں لگانے سے پہلے ان میں کہیں اور سے کرنٹ گزاری جاتی ہے۔اس کے اثر سے سیل میں کیمیائی تبدیلیاں پیدا ہوتی ہیں۔ جب سیل کے دونوں الیکٹروڈز کو جوڑا جاتا ہے تو یہی کیمیائی تبدیلیاں واپس ہونے لگتی ہیں اور الٹی سمت میں کرنٹ بہنے لگتی ہے۔کچھ عرصے کے بعد سیل کا پوٹینشل کمزور پڑ جاتا ہے تو اسے دوبارہ ''چارج'' کیا جاتا ہے۔سٹوریج سیل کی دیکھ بھال کے لیے اس پر لکھی ہوئی ہدایات پر عمل کرنا ضروری ہوتا ہے تاکہ اس سے سالہا سال فائدہ اٹھایا جا سکے۔

2.3- الیکٹرک لائٹنگ (Electric Lighting)

کسی آلے کی مدد سے الیکٹرک توانائی کو روشنی میں تبدیل کرنے کو الیکٹرک لائٹنگ کہتے ہیں۔عام طور پر الیکٹرک لائٹنگ کے لیے بلب اور فلورینسنٹ لیمپ استعمال کیے جاتے ہیں۔

بلب (Incandiscent Lamp)

بلب میں الیکٹرک کرنٹ ایک ٹنگسٹن (Tungsten) کی باریک تار جسے فلامنٹ کہتے ہیں، میں سے گزرتی ہے۔کرنٹ فلامنٹ کو تقریباً 3000°C (5400F°) تک گرم کر دیتی ہے جو کہ اس میں سے روشنی اور حرارت دونوں کے اخراج کا باعث بنتی ہے۔بلب کو انرٹ گیس (Inert Gas) سے بھرا جاتا ہے جو کہ فلامنٹ کو جلنے سے روکتی ہے۔ بہت سالوں تک بلب کو نائٹروجن اور آرگان کے آمیزے سے بھرا جاتا تھا لیکن حال ہی میں گیس کرپٹون (Krypton) استعمال کی گئی جس کی وجہ سے فلامنٹ زیادہ درجہ حرارت پر کام کر سکتا ہے اور زیادہ روشنی پیدا کر سکتا ہے۔



شکل نمبر 11.5 بلب

فلوریسنٹ لیمپ (Fluorescent Lamp)

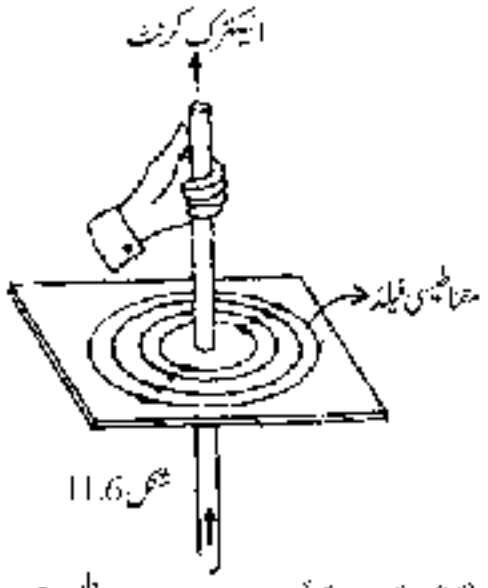
فلوریسنٹ لیمپ ایک گلاس ٹیوب پر مشتمل ہوتا ہے جس میں مرکزی کے بخارات کم پریشر پر بند کیے ہوتے ہیں اور اس کی اندرونی سطح پر ایک باریک فلوریسنٹ (چمک پیدا کرنے والا) مادے جسے فاسفر کہتے ہیں' کی تہہ لگائی ہوتی ہے۔ مرکری کے بخارات سے نکلنے والی شعاعیں فاسفر کو چمکدار بنا دیتی ہیں اور اس طرح سے روشنی پیدا ہوتی ہے۔ مختلف قسم کے فاسفر استعمال کرنے سے مختلف رنگوں کی روشنی فلوریسنٹ لیمپ سے خارج ہوتی ہے۔

فلوریسنٹ لیمپ کے بہت سے فائدے ہیں اس کی کام کرنے کی طاقت' عام بلب کے مقابلے میں بہت زیادہ ہے۔ فلوریسنٹ لیمپ روشنی پیدا کرنے کے لیے 40 واٹ توانائی کا استعمال کرتا ہے جبکہ ایک بلب اتنی ہی روشنی پیدا کرنے کے لیے 150 واٹ توانائی کا استعمال کرتا ہے۔ اسی لیے فلوریسنٹ لیمپ' بلب کی نسبت کم حرارت پیدا کرتا ہے۔

2.4- الیکٹرک کرنٹ سے پیدا ہونے والی مقناطیسی فیلڈ

(Magnetic Field due to a Current)

1819ء میں اورسٹیڈ نے الیکٹرک کرنٹ اور مقناطیسیت کے مابین تعلق دریافت کیا اس نے دیکھا کہ قطب نما میں اس وقت انحراف پیدا ہوتا ہے جب اس کے نزدیک پڑی ہوئی تانبے کی تار میں سے الیکٹرک کرنٹ گزاری جاتی ہے اور اس کا سبب وہ مقناطیسی فیلڈ ہے جو الیکٹرک کرنٹ کے گزرنے سے کنڈکٹر کے گرد پیدا ہوتا ہے۔ یہ مقناطیسی فیلڈ اس وقت تک قائم رہتا ہے جب تک اس تار یا کنڈکٹر میں الیکٹرک کرنٹ موجود رہتا ہے۔ تجربات ظاہر کرتے ہیں کہ ایک سیدھے تار یا کنڈکٹر میں سے الیکٹرک کرنٹ کے باعث پیدا ہونے والے مقناطیسی فیلڈ کے خطوط ہم مرکز دائروں کی شکل میں تار یا کنڈکٹر کے گرد ظاہر ہوتے ہیں۔

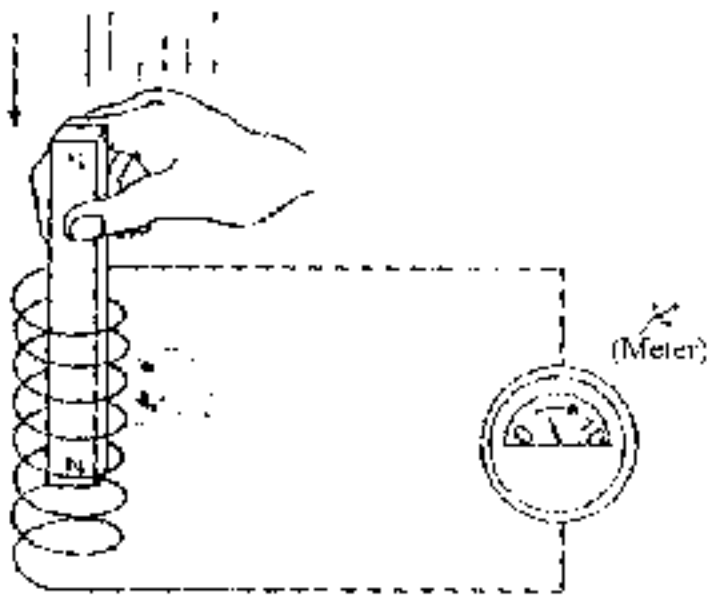


شکل 11.6
الیکٹرک کرنٹ کے گرد پیدا ہونے والا مقناطیسی فیلڈ

اس سے یہ نتیجہ اخذ کیا جاتا ہے کہ الیکٹرک کرنٹ مقناطیس پر قوت لگاتی ہے۔ اس کا الٹا مشاہدہ بھی کیا جا سکتا ہے۔ اگر الیکٹرک کرنٹ (حرکت کرنے والے الیکٹران) مقناطیس پر قوت لگا سکتے ہیں تو مقناطیس کی حرکت سے الیکٹران کو بھی دھکا ملنا چاہیئے۔ یہی مائیکل فیراڈے نے 1831ء میں ثابت کیا۔

اس نے ایک تار کو کئی چکر دیئے (اثر کو بڑھانے کے لیے) (شکل 11.5) اور مقناطیس کو اس کے اندر باہر حرکت دی۔ لچھے کے ساتھ لگا ہوا بلب روشن ہو گیا اس کی وجہ یہ ہے کہ الیکٹران' مقناطیسی قوت لگنے پر حرکت میں آئے اور الیکٹران کی حرکت ہی تو الیکٹرک کرنٹ ہے جس سے بلب روشن ہو گیا لہٰذا:

"مقناطیس کی حرکت سے الیکٹران پر الیکٹرک پوٹینشل لگتا ہے جس سے الیکٹرک کرنٹ پیدا ہوتا ہے۔"

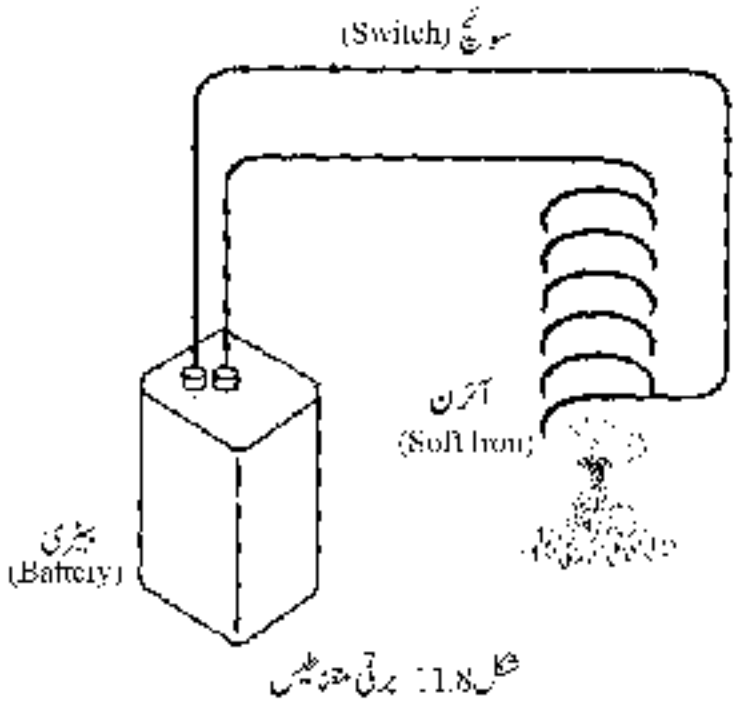


شکل 1.7: مقناطیس کی حرکت سے پیدا ہونے والی الیکٹرک کرنٹ

ایسے برقی دباؤ کو انڈیوسڈ وولٹیج (Induced Voltage) کہتے ہیں اور ایسی کرنٹ کو انڈیوسڈ کرنٹ کہتے ہیں۔

2.5- برقی مقناطیسیت (Electro Magnetism)

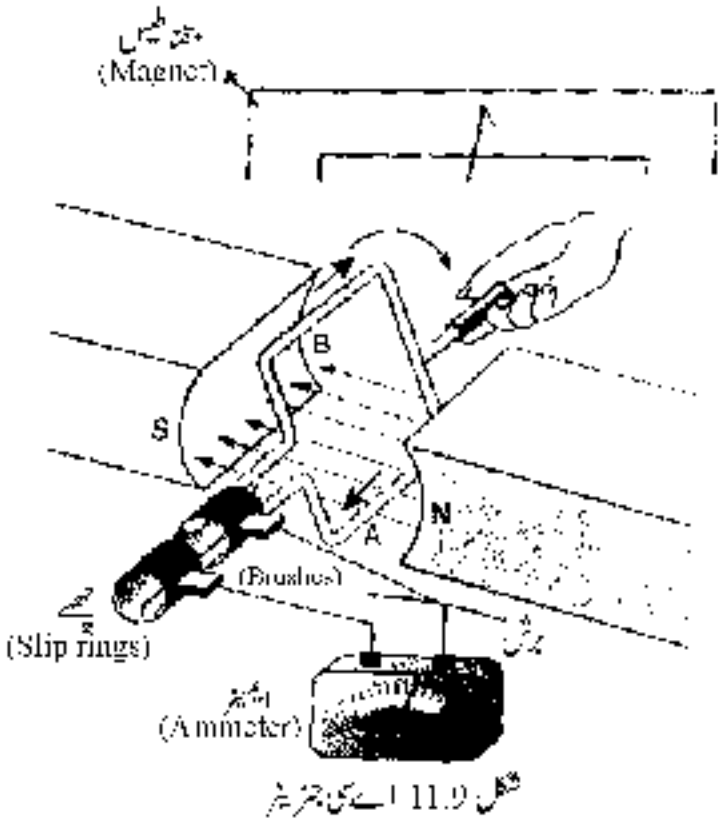
پچھلے سیکشن میں آپ نے دیکھا ہے کہ الیکٹرک کرنٹ مقناطیس پر قوت لگاتی ہے۔ یہ کیسے ممکن ہے؟ مقناطیس پر عموماً صرف مقناطیسی قوت اثر کرتی ہے؟ کیا الیکٹرک کرنٹ کی اپنی کوئی مقناطیسی قوت ہے؟ ہاں ہر الیکٹرک کرنٹ کے گرد برقی قوت کے علاوہ مقناطیسی قوت بھی ہوتی ہے لہٰذا اسے برقی مقناطیسی قوت (Electro Magnetic Force) کہتے ہیں۔ اگر تار کے لچھے' جس میں الیکٹرک کرنٹ گزر رہی ہے' اس میں لوہے کی سلاخ کو رکھا جائے تو اس کی مقناطیسیت بہت بڑھ جاتی ہے اور وہ عارضی طور پر برقی مقناطیس بن جاتا ہے۔ الیکٹرک کرنٹ منقطع ہونے پر لوہے کی مقناطیسیت ختم ہو جاتی ہے اور وہ اپنی اصلی حالت میں آ جاتا ہے۔ قدرتی مقناطیس کے مقابلے میں برقی مقناطیس بہت طاقتور بنایا جا سکتا ہے۔ زیادہ تر برقی آلات میں برقی مقناطیس کہیں نہ کہیں استعمال ہوتا ہے۔



شکل 1.8: برقی مقناطیس

2.6- اے سی جنریٹر (A.C Generator)

اب آپ جنریٹر کے اصول کو آسانی سے سمجھ سکتے ہیں۔ شکل 11.7 کو دوبارہ دیکھئے۔ وہاں مقناطیس کو لچھے کے پاس (یا لچھے



شکل 11.9 اے سی جنریٹر

کومقناطیس کے پاس) حرکت دینے سے الیکٹرک کرنٹ پیدا ہوتی ہے۔اسی اصول سے جنریٹر بجلی پیدا کرتا ہے۔ شکل 11.9 دیکھئے۔لچھے کو مقناطیس میں گھڑی وار گھمانے سے اس میں تیروں کی سمت میں الیکٹرک کرنٹ بہتی ہے۔غور کیجئے کہ جب لچھے کا ''A'' حصہ گھوم کر ''B'' کی جگہ لیتا ہے تو اس میں الیکٹرک کرنٹ پہلے کی نسبت مخالف سمت میں بہتی ہے یعنی لچھے کے آدھے چکر میں الیکٹرک کرنٹ ایک سمت میں اور آدھے چکر میں مخالف سمت میں بہتی ہے۔

2.7- ڈائریکٹ کرنٹ اور آلٹرنیٹنگ کرنٹ
(Direct and Alternating Current)

اگر ایک کنڈکٹر کے سروں کو ایک بیٹری کے مثبت اور منفی ٹرمینل سے جوڑ دیا جائے تو اس میں الیکٹر کرنٹ بہنا شروع ہو جاتا ہے اور اس کی سمت مثبت سرے سے منفی سرے کی جانب ہوتی ہے۔ایسے کرنٹ کو جو ہمیشہ ایک ہی سمت میں بہتا ہے ڈائریکٹ کرنٹ یا ڈی سی کہتے ہیں۔اس کے برعکس ایک کرنٹ ایسا بھی ہوتا ہے جس کی سمت بار بار بدلتی ہے۔اس کرنٹ کو آلٹرنیٹنگ کرنٹ یا اے سی کہتے ہیں۔

2.8- وائرنگ

جنریٹر سے گھریلو استعمال کے لیے عموماً دو تاریں موصول ہوتی ہیں۔

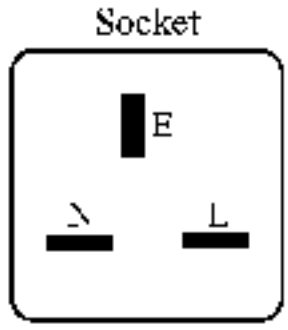
(i) لائیو وائر

(ii) نیوٹرل وائر

ان کو مناسب طریقے سے برقی آلات سے جوڑنے کو وائرنگ کہتے ہیں۔ہمارے اکثر برقی آلات ایسے ہوتے ہیں کہ ان کا بیرونی حصہ دھات کا بنا ہوتا ہے جیسے کہ بجلی کی استری، کیتل، فریج، موٹر وغیرہ۔عام طور سے ان بیرونی حصوں کو برقی آلات کے ان

حصوں سے جس میں سے کرنٹ گزرتا ہے۔ایک انسولیشن کے ذریعے الگ رکھا جاتا ہے اس انسولیشن کی وجہ سے برقی آلات کے بیرونی حصوں سے کوئی کرنٹ نہیں بہتا اور لائیو وائر سے ان کا کسی قسم کا کنکشن نہیں ہوتا لیکن اکثر کثرت استعمال یا کسی اور بداحتیاطی کی وجہ سے یہ انسولیشن خراب ہو جاتی ہے اور برقی آلات کے بیرونی حصوں کا لائیو وائر کے ساتھ کنکشن ہو جاتا ہے جو کہ جان لیوا بھی ثابت ہو سکتا ہے۔

2.9- ارتھ وائر (Earth Wire)



شکل 11.10 وائرنگ اور ساکٹ

اوپر دی گئی صورتحال سے بچنے کے لیے لائیو اور نیوٹرل وائر کے ساتھ ایک ارتھ وائر بھی استعمال کیا جاتا ہے جس کا ایک سرا مقامی طور سے گھر میں زمین کے اندر گاڑھ دیا جاتا ہے یعنی گراؤنڈ کر دیا جاتا ہے۔اب ارتھ وائر بھی لائیو اور نیوٹرل وائروں کے ساتھ گھر کی بجلی کے سرکٹ میں شامل ہو جاتی ہے۔اس سرکٹ میں تین ٹرمینلو والے ساکٹ استعمال ہوتے ہیں۔(شکل 11.10)

2.10- شارٹ سرکٹ (Short Circuit)

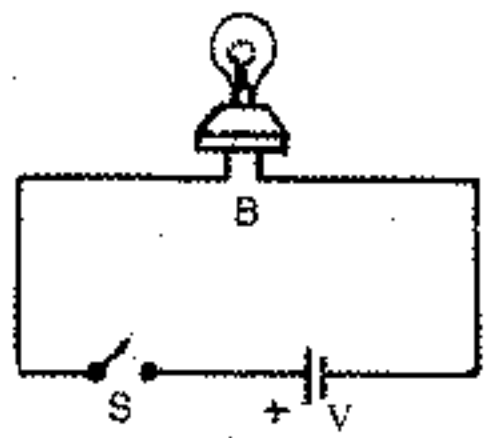
"الیکٹرک کرنٹ کا ہر وہ راستہ جو اس کے لیے مقصود نہیں ہے شارٹ سرکٹ کہلاتا ہے"

اگر برقی آلات میں استعمال ہونے والی انسولیشن کی خرابی سے لائیو وائر کا کنکشن برقی آلات کے بیرونی حصہ سے ہو جاتا ہے تو سرکٹ شارٹ ہو جاتا ہے اور کرنٹ کی بہت بڑی مقدار لائیو وائر سے برقی آلات کے بیرونی حصہ سے ہوتی ہوئی ارتھ وائر کے ذریعے سے زمین کو بہنے لگتی ہے۔شارٹ سرکٹ سے آگ لگنے کا خطرہ ہوتا ہے۔شارٹ سرکٹ سے بجلی ضائع ہو جاتی ہے۔

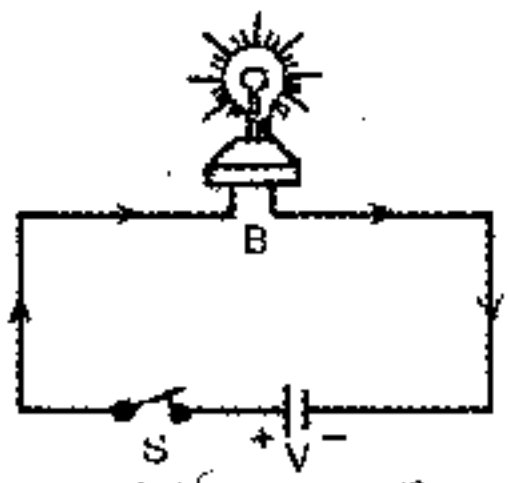
2.11- الیکٹرک سرکٹ اور مزاحمتوں کا جوڑ
(Electric Circuit and Combination of Resistances)

"کرنٹ کے راستے کو سرکٹ کہتے ہیں"۔

وضاحت: ایک بلب 'B' تاروں کی مدد سے ایک بیٹری سے جوڑا گیا ہے۔بلب کے فلامنٹ کی مزاحمت 'R' ہے اور بیٹری کے دو ٹرمینلوں کے درمیان پوٹینشل کا فرق "V" ہے۔بلب اور بیٹری کے درمیان ایک سوئچ 'S' لگا ہوا ہے۔اگر سوئچ کو آن (On) کریں تو کرنٹ کے گزرنے سے بلب روشن ہو جاتا ہے۔اب اگر سوئچ کو آف (Off) کر دیں تو کرنٹ کا بہاؤ رک جاتا ہے اور بلب روشنی دینا بند کر دیتا ہے۔(شکل 11.11 الف اور ب)



شکل 11.11 (ب) نامکمل سرکٹ



شکل 11.11 (الف) مکمل سرکٹ

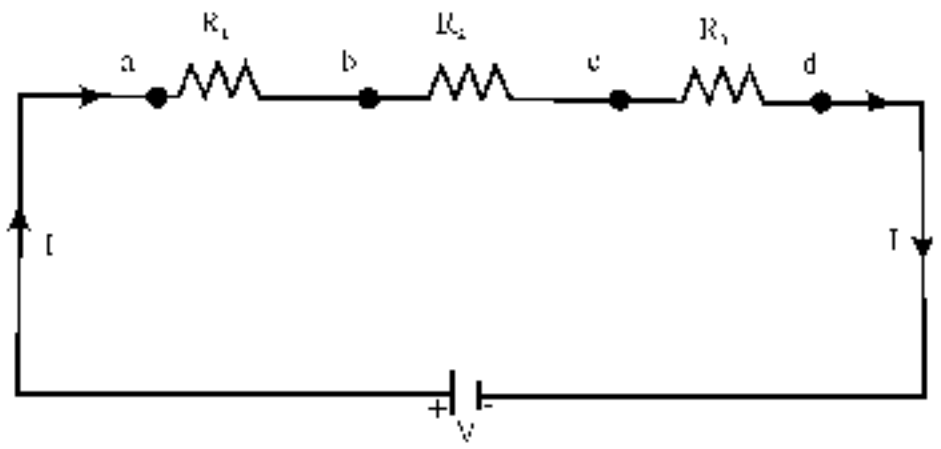
جب کرنٹ کا راستہ مکمل ہو تو ایسے سرکٹ میں سے کرنٹ گزر سکتی ہے اور اسے مکمل سرکٹ (Closed Circiut) کہتے ہیں جب کرنٹ کا راستہ نامکمل ہو تو کرنٹ گزرنی بند ہو جاتی ہے اور ایسے سرکٹ کو نامکمل سرکٹ (Open Circiut) کہتے ہیں۔(شکل 11.11 ب)

کسی سرکٹ میں مزاحمتوں کو دو بنیادی طریقوں سے جوڑا جا سکتا ہے۔

(i) مزاحمتوں کا سلسلہ وار جوڑ (ii) مزاحمتوں کا متوازی جوڑ

2.12- مزاحمتوں کا سلسلہ وار جوڑ (Combination of Resistors in Series)

شکل 11.12 میں تین مزاحمتیں (Resistors) جن کی مزاحمت بالترتیب R_1, R_2 اور R_3 ہیں اس طرح جوڑ دیئے گئے ہیں کہ ہر مزاحمت میں سے کرنٹ کی ایک ہی مقدار گزر رہی ہے۔اس سرکٹ میں کرنٹ گزارنے کے لیے صرف ایک ہی راستہ ہے۔ مزاحمتوں کے اس طرح کے جوڑ کو جو کرنٹ گزارنے کے لیے صرف ایک ہی راستہ مہیا کرتا ہے سیریز یا سلسلہ وار جوڑ کہلاتا ہے۔



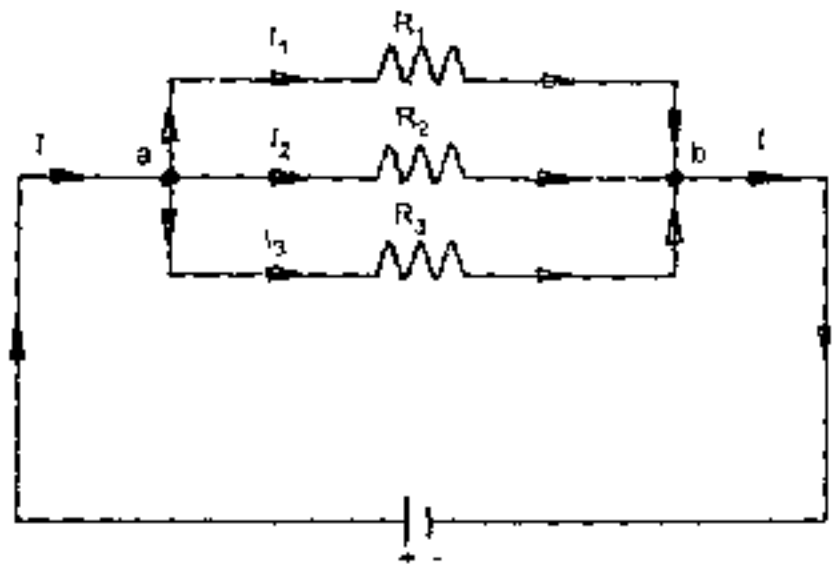
شکل 11.12 مزاحمتوں کا سلسلہ وار جوڑ

مزاحمتوں کے اطراف وولٹیج کا مجموعہ بیٹری کے وولٹیج کے برابر ہوتا ہے۔ان مزاحمتوں کی جگہ ہم برقی آلات بھی استعمال کر سکتے ہیں۔ اگر کوئی ایک برقی آلہ خراب ہو جاتا ہے تو کرنٹ گزرنا بند ہو جاتی ہے اور یوں سرکٹ نامکمل ہو جاتا ہے۔اس لیے گھروں میں برقی آلات کو سلسلہ وار نہیں جوڑا جاتا۔

2.13- مزاحمتوں کا متوازی جوڑ (Combination of Resistors in Parallel)

شکل 11.13 میں تین مزاحمتیں (Resistors) جن کی مزاحمتیں بالترتیب R2,R1 اور R3 ہیں متوازی جڑی ہوئی ہیں مزاحمتوں کے دونوں سرے باہم ملے ہوئے ہیں۔اس لیے کرنٹ ایک سرے پر پہنچ کر مختلف راستے اختیار کر لیتی ہے اور کرنٹ کی مقدار مختلف مزاحمتوں کے مطابق تقسیم ہو جاتی ہے جبکہ پوٹینشل کا فرق ہر مزاحمت کے سروں کے درمیان ایک جیسا رہتا ہے۔

مزاحمتوں کے اس طرح کے جوڑ کو جس میں پوٹینشل کا فرق ہر مزاحمت کے سروں کے درمیان ایک جیسا رہے جبکہ کرنٹ کی مقدار مختلف ہو۔پیرالل یا متوازی جوڑ کہلاتے ہیں۔



شکل 11.13 (ب) مزاحمتوں کا متوازی جوڑ

متوازی جڑے ہوئے برقی آلات میں سے اگر ایک آلہ خراب ہو جائے تو کرنٹ باقی آلات میں سے گزرتی رہتی ہے۔اس لیے باقی آلات صحیح کام کرتے ہیں لہٰذا گھریلو وائرنگ میں برقی آلات کو سلسلہ وار نہیں' بلکہ متوازی جوڑا جاتا ہے۔

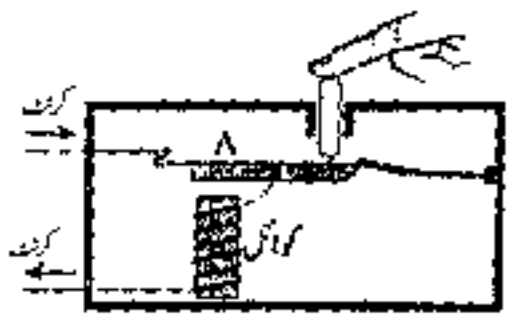
2.14- فیوز (Fuse)

فیوز بھی ایک اہم حفاظتی تدبیر ہے جس سے برقی آلات اور گھر کی وائرنگ کی حفاظت ہوتی ہے۔کسی بیٹری کے سرے کو استعمال کے فوراً بعد چھو کر دیکھا جائے تو وہ گرم ہوگا کیونکہ کنڈکٹر میں سے الیکٹرک کرنٹ کے گزرنے سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔

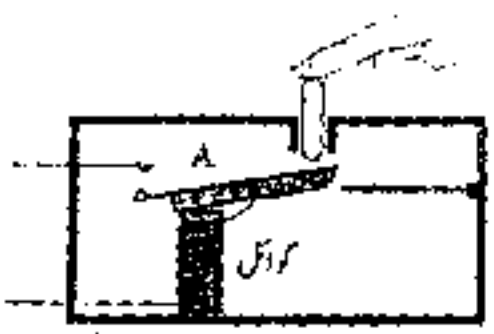
الیکٹرک کرنٹ کے اس اثر کو فیوز میں استعمال کیا جاتا ہے۔

وضاحت:

فیوز ایک ایسی وائر ہوتی ہے جو ایک خاص مقدار سے زیادہ الیکٹرک کرنٹ گزرنے پر پگھل کر ٹوٹ جاتی ہے اور اس طرح الیکٹرک سرکٹ نامکمل ہو جاتا ہے مختلف فیوز وائرز الیکٹرک کرنٹ کی مختلف مقداروں پر پگھلنے کے لیے بنی ہوتی ہیں۔ایک فیوز سے پورا الیکٹرک سرکٹ یا الگ الگ آلے بھی محفوظ کیے جا سکتے ہیں کسی الیکٹرک سرکٹ (یا برقی آلے) کے لیے وہی فیوز وائر استعمال کرنی چاہیئے جو اس کی حد الیکٹرک کرنٹ گزرنے سے پہلے ہی پگھل جائے تا کہ اس الیکٹرک سرکٹ کی وائرز یا آلات کو نقصان نہ پہنچے ایسی فیوز وائر کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا الیکٹرک سرکٹ میں لگا دیا جاتا ہے۔ جب تک الیکٹرک کرنٹ مقررہ حد میں رہتی ہے فیوز قائم رہتا ہے جونہی الیکٹرک کرنٹ زیادہ ہو جاتی ہے (مثلاً شارٹ سرکٹ کی وجہ سے) تو فیوز پگھل کر اڑ جاتا ہے اور الیکٹرک سرکٹ نامکمل ہو جاتا ہے۔باقی وائرز اور آلات محفوظ رہتے ہیں۔



(ب) بٹن دبانے سے سرکٹ جڑ گیا ہے



(الف) بٹن اوپر اٹھانے سے سرکٹ ٹوٹ گیا ہے

شکل 11.14

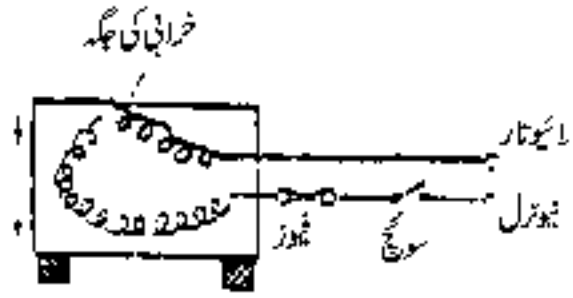
2.15- سرکٹ بریکر (Circuit Breakers)

ایک اور قسم کا فیوز سرکٹ بریکر کہلاتا ہے۔ (شکل 11.14 الف)۔سرکٹ میں کسی خرابی کی وجہ سے یا بہت زیادہ برقی آلات ایک ساتھ استعمال کرنے سے جوں ہی کرنٹ اپنی محفوظ حد سے تجاوز کرتا ہے۔سرکٹ بریکر میں لگا ہوا بٹن اوپر کی جانب اٹھ جاتا ہے جس کی وجہ سے سرکٹ ٹوٹ جاتا ہے اور اس میں کرنٹ کا بہاؤ بند ہو جاتا ہے۔الیکٹرک سرکٹ کو درست کرنے کے بعد سرکٹ بریکر کا بٹن دبا دیتے ہیں جس سے کرنٹ پھر سے جڑ جاتا ہے اور اس میں کرنٹ کا بہاؤ شروع ہو جاتا ہے۔(شکل 11.14 ب)

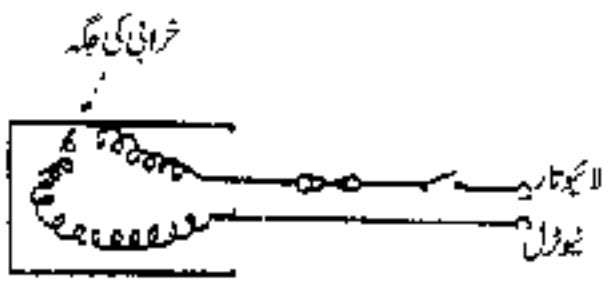
2.16- فیوز اور سوئچ کہاں لگانے چاہئیں؟

شکل 11.15 (الف) میں فیوز اور سوئچ نیوٹرل تار میں لگے ہوئے ہیں۔اب اگر سوئچ آف ہو اور فیوز بھی اڑ گیا ہو تب بھی برقی آلے کے خول میں سے (کسی خرابی سے) الیکٹرک کرنٹ گزر سکتی ہے۔ایسی صورت میں دو طرح سے نقصان ہو سکتا ہے۔اوّل تو برقی آلے سے جھٹکا لگنے کا خطرہ ہے۔دوسرے اگر خول کا تعلق زمین سے جڑ جائے تو اس میں سے الیکٹرک کرنٹ زمین کی طرف بہنا

شروع ہو جائے گی اور اس طرح بجلی ضائع ہوتی رہے گی۔ اب شکل 11.15 ب دیکھئے سوئچ اور فیوز لائیو تار میں لگے ہیں۔ لہٰذا سوئچ آف کرنے سے یا فیوز اڑنے سے الیکٹرک کرنٹ کا بہاؤ بند ہو جائے گا جس سے ان کا مقصد پورا ہوگا۔



شکل 11 15 (الف) فیوز اور سوئچ کی غلط جگہ



شکل 11.15 (ب) فیوز اور سوئچ کی صحیح جگہ

2.17- خود آزمائی نمبر 2

1	کیمیائی سیل میں الیکٹرک پوٹینشل پیدا ہونے کی کیا وجہ ہے؟
2	کیمیائی قوت کسے کہتے ہیں؟
3	عام سیل اور سٹوریج سیل کا مقابلہ کیجئے۔
4	ساکن لٹکا ہوا مقناطیس بغیر کسی چیز کو چھوئے ہوئے یک دم نیا رخ اختیار کرتا ہے اس کی کون سی ممکن تشریحات ہو سکتی ہیں؟
5	فیوز اور سوئچ کو کون سی تار میں لگانا چاہیئے؟

3- حفاظتی تدابیر

الیکٹرک کرنٹ کے اثرات

پچھلے صفحات میں آپ نے بجلی کے کئی اثرات کا جائزہ لیا ہے جن کو مختلف کاموں کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اگر آپ اس کی فہرست بنائیں تو کچھ یوں ہوگی:

(الف) الیکٹرک کرنٹ سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔ یہ اثر بجلی کے چولہے، ہیٹر اور ٹوسٹر وغیرہ میں استعمال ہوتا ہے۔

(ب) بجلی سے روشنی پیدا ہو سکتی ہے مثلاً بجلی کے بلب یا ٹیوب لائٹ ہیں۔

(ج) بجلی سے مقناطیسی قوت پیدا ہوتی ہے۔ یہ اثر برقی مقناطیس، برقی موٹر اور متعدد برقی آلات میں استعمال ہوتا ہے۔

(د) بجلی سے میکانی قوت (دھکا کشش) پیدا ہوتی ہے۔ یہ اثر پنکھے، برقی، موٹر وغیرہ میں استعمال ہوتا ہے۔

(ر) بجلی سے مقناطیسی موجیں پیدا کی جا سکتی ہیں۔

اس سے پہلے آپ بجلی سے متعلق چند حفاظتی تدابیر کا مطالعہ کیجئے۔

3.1- عام حفاظتی اصول

جہاں بجلی کے صحیح استعمال سے ہمیں بہت سے کاموں میں مدد ملتی ہے، وہاں اس کے غلط استعمال سے حادثات اور موت بھی واقع ہوتی ہے۔ انسانی جسم میں الیکٹرک کرنٹ کے گزرنے سے جھٹکا محسوس ہوتا ہے جس کی شدت الیکٹرک کرنٹ کی مقدار پر منحصر ہے۔ آپ کو معلوم ہے کہ الیکٹرک پوٹینشل زیادہ ہونے سے الیکٹرک کرنٹ بھی زیادہ ہوگی۔ لہٰذا الیکٹرک پوٹینشل (مثلاً گھریلو بجلی کے پوٹینشل سے) احتیاط کیجئے۔ بجلی کا کام مناسب نان کنڈکٹر اشیاء (مثلاً ربڑ کے دستانے، لکڑی کی سیڑھی وغیرہ) کے ذریعے کیجئے۔

چند حفاظتی اصول یہ ہیں:

(1) گھر کے باہر بجلی کے کھمبے، تنصیبات اور خصوصاً گری ہوئی تاروں کو چھونے سے پرہیز کیجئے اور بچوں کو ان سے دور رکھیئے۔ کھلا ہوا بجلی کا باکس یا گری ہوئی تاریں دیکھئے تو فوراً واپڈا (بجلی فراہم کرنے کا سرکاری ادارہ) کو اطلاع دیں۔

(2) آسمانی بجلی کی گرج چمک کے دوران درخت کے نیچے یا ندی نالے میں نہ ٹھہریئے۔ یہ خطرناک ہو سکتا ہے۔

(3) بچوں کو بجلی کے آلات، تاروں، پلگ وغیرہ سے دور رکھیں۔ اکثر چھوٹے بچے ایسی چیزوں سے کھیلتے ہوئے حادثات کا شکار ہو

جاتے ہیں' کیونکہ وہ بجلی کے خطرات کو نہیں سمجھ سکتے۔

(4) اندھیرے میں' بغیر روشنی کے' الیکٹرک سرکٹ پر کام نہ کیجئے۔

(5) کسی الیکٹرک سرکٹ کو ہاتھ لگانے یا آلہ لگانے سے پہلے مین سوئچ اور مقامی سوئچ کو بند کیجئے۔ کام کرنے یا آلہ لگانے کے بعد سوئچ کھول دیں۔

(6) برقی آلات کو ضرور ارتھ کیجئے۔

(7) کسی ایک مقامی پوائنٹ پر زیادہ آلے نہ لگائیے۔ زیادہ الیکٹرک کرنٹ سے تاریں گرم ہو کر شارٹ سرکٹ اور آگ لگنے کا خطرہ ہے۔

(8) فیوز میں مناسب قسم کی تار لگائیے نہ کہ عام تار' جس سے فیوز کا حفاظتی مقصد ختم ہو جاتا ہے۔

(9) کٹی اور گھسی ہوئی تاریں' ڈھیلے پلگ اور جوڑ فوراً تبدیل کیجئے۔

(10) پانی اچھا کنڈکٹر ہے اس لیے نمی کی وجہ سے حادثات پیش آتے ہیں۔ لہٰذا الیکٹرک سرکٹ کو ہر طرح کی نمی سے بچائیے۔ نم دیواریں' باورچی خانے اور غسل خانے میں خاص احتیاط کیجئے۔ برقی آلات کو پانی سے نہ دھوئیے۔ پانی سے صاف کیجئے۔

(11) کبھی بھی گیلے ہاتھ یا جسم سے سوئچ پلگ' آلہ وغیرہ نہ چھوئیے۔

(12) ہاتھوں پر ربڑ یا پلاسٹک کے دستانے اور بغیر کیل کے جوتے پہن کر الیکٹرک سرکٹ پر کام کیجئے۔ نیز لکڑی کے سٹول یا سیڑھی' بوری یا موٹے کاغذ کی تہہ پر چڑھ کر کام کیجئے۔ دیوار کو چھونا اتنا ہی خطرناک ہے جتنا براہ راست زمین کو۔

(13) الیکٹرک سرکٹ پر کام کے لیے ایسے اوزار استعمال کیجئے جن کے دستے نان کنڈکٹر اشیاء (ربڑ پلاسٹک چینی مٹی وغیرہ) کے بنے ہوئے ہوں یا ان پر کوئی انسولیٹر کی تہہ چڑھی ہوئی ہو۔

(14) شارٹ سرکٹ سے پیدا ہونے والی آگ کو پانی سے نہ بجھائیے۔ ایسا کرنے سے بجلی پھیلنے کا خطرہ ہے۔

(15) کسی شخص کے کپڑے جلتے ہوں تو ان پر موٹا کمبل یا بوری وغیرہ لپیٹ کر بجھائیے۔

3.2- جھٹکے سے الگ کرنا

اگر کسی شخص کو جھٹکا لگا اور آپ وہاں موجود ہوں تو اُسے چھونے سے پہلے اسے الیکٹرک سرکٹ سے علیحدہ کرنا ضروری ہے ورنہ آپ خود بھی جھٹکے کا شکار ہو سکتے ہیں اس کے لیے مقامی سوئچ یا مین سوئچ فوراً بند کیجئے یا احتیاط سے پلگ کو پوائنٹ سے نکالیے۔ اگر یہ سب کچھ نہ ہو سکے تو کسی لکڑی' بوری یا موٹے کاغذ پر چڑھ کر اس شخص کو اس کے کپڑوں (انسولیٹر) سے پکڑ کر علیحدہ کریں اور جسم کو نہ

چھوئیں۔اگراس کے کپڑے گیلے ہیں تو کسی خشک کپڑے یا کاغذ کی کئی تہوں سے اسے پکڑ کر یا خشک لکڑی کے ذریعے اسے الیکٹرک سرکٹ سے الگ کیجئے۔

3.3- ابتدائی امداد کے عمومی اصول

اہمیت کے لحاظ سے ابتدائی طبی امداد کے تین مراحل ہیں۔

(1) مریض کو مزید نقصان سے بچانا الیکٹرک سرکٹ سے الگ کرنا' آگ بجھانا۔

(2) سب سے خطرناک علامات کو دور کرنے کے اقدام مثلاً سانس رکنا' بے ہوشی وغیرہ۔

(3) کم خطرناک علامات کو توجہ دینا مثلاً جھلساؤ' چوٹ وغیرہ۔اسی دوران جتنی بھی جلدی موقع ملے' ڈاکٹری مدد حاصل کرنا ضروری ہے۔اس ترتیب کا ہمیشہ خیال رکھیئے۔ہسپتال کے راستے میں بھی۔یہ نہ ہو کہ آپ زخم کو توجہ دیتے رہیں اور ادھر مریض سانس نہ لینے کی وجہ سے ہلاک ہو جائے۔

3.4- سانس رکنے پر

سانس کی نالی میں رکاوٹ کو دور کیجئے

ہر شخص جس کی سانس میں رکاوٹ ہے' ساتھ ہی بے ہوش بھی ہوگا۔بے ہوش کی زبان اکثر تالو کے ساتھ لگ کر سانس کی نالی کو روک دیتی ہے جس کی وجہ سے وہ سانس نہیں لے پاتا (ہوش میں یہ نہیں ہو سکتا)۔اس کا علاج آسان ہے آپ چت لیٹے ہوئے شخص کا سر جتنا ہو سکے پیچھے کی طرف کھینچئے۔ساتھ ہی نچلا جبڑا اوپر کر کے اوپر اور نیچے کے دانتوں کو ملائیے۔اس پوزیشن میں زبان سانس کی نالی کو روک نہیں سکتی۔اس کے علاوہ اگر منہ میں مصنوعی دانت وغیرہ ہیں تو انہیں انگلی ڈال کر فوراً نکال لیے۔اگر ان اقدامات کے باوجود سانس بحال نہیں ہوتی تو اگلا قدم اٹھائیے۔

سانس دلانا

سانس دلانے کا سب سے جدید' بہترین اور آسان طریقہ یہ ہے کہ اپنی سانس بھر کر مریض کے ناک سے اپنا منہ لگا کر اور اس کا منہ اپنے ہاتھ سے بند کر کے' آہستہ سے گہری سانس اس کے اندر بھریئے یہاں تک کہ اس کا سینا اوپر اٹھتا نظر آئے۔ناک کے بجائے منہ سے منہ لگا کر (ناک کو بند کر کے) بھی سانس دی جا سکتی ہے۔سانس بھرنے کے بعد اپنا منہ ہٹائیے۔مریض کی سانس خود بخود پھیپھڑوں سے نکل جائے گی۔نکلنے کے بعد دوبارہ اسی طرح سانس دیتے رہیئے۔

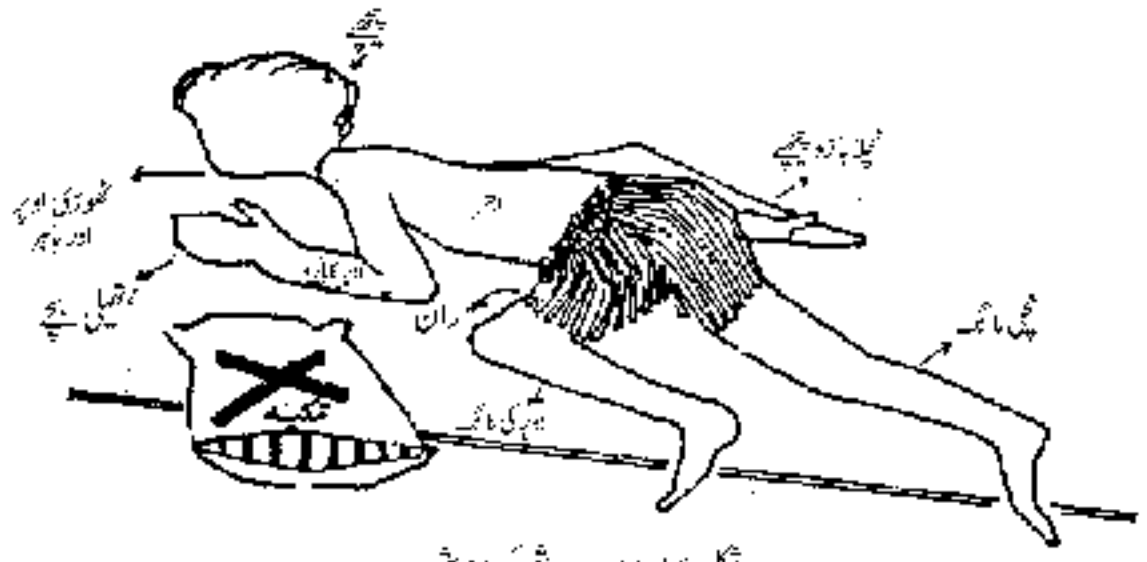
3.5- بے ہوش ہونے پر

سانس کی نالی میں رکاوٹ کو دور کیجئے

اگر مریض بے ہوش ہے تو اس کے بچاؤ کے لیے مندرجہ ذیل اقدامات کیجئے۔

(i) ہر بے ہوش مریض کو جو سانس لے رہا ہو فوراً مخصوص بے ہوشی کی پوزیشن میں لٹائیے۔

بے ہوشی کو مخصوص پوزیشن شکل 11.16 میں دیکھئے۔



شکل 11.16 بے ہوشی کی پوزیشن

(ii) بے ہوش مریض کو کبھی اکیلا نہیں چھوڑیئے۔ اس کی سانس کو غور سے دیکھتے رہیئے کہ سانس دلانے کی ضرورت تو نہیں ہے۔ سانس رکنے پر پچھلے سیکشن کے مطابق سانس دیجئے۔ خود سے صحیح سانس لینے لگے، لیکن بے ہوش ہو تو پھر سے بے ہوشی کی پوزیشن میں لٹائیے۔

(iii) بے ہوشی کے عالم میں، یا سانس کی شکایت کے دوران میں کبھی بھی کوئی کھانے یا پینے کی چیز مریض کے منہ میں ڈالنے کی کوشش نہ کیجئے۔ اس سے سانس کی نالی بند ہونے کا خطرہ ہے۔ اس سے موت بھی واقع ہو سکتی ہے۔

(iv) ایسے مریض کو، خواہ وہ کتنا ہی کم عرصہ بے ہوش کیوں نہ رہا ہو، ڈاکٹر کو ضرور دکھائیے۔

یہ اصول صرف بجلی کے جھٹکے کے لیے ہی نہیں، بلکہ تمام ایسے حادثوں کے لیے مفید ہیں جن میں سانس رکتی ہو یا بے ہوشی پائی جائے۔

3.6- جھلساؤ

جہاں پر جسم میں الیکٹرک کرنٹ داخل ہوتی ہے اور خارج ہوتی ہے، وہیں جلنے کے آثار ہو سکتے ہیں۔ اگر کپڑوں کو آگ لگ

جائے تو جسم کا بڑا حصہ بھی جھلس سکتا ہے۔ جلنے کی سنگینی جلد پر جھلساؤ کے پھیلاؤ سے ناپی جاتی ہے کیونکہ جلد جسم کا اہم عضو ہے جو جراثیم کو روکتا ہے اور جسم کی رطوبتوں کو محفوظ رکھتا ہے۔ جلنے کی تکلیف بھی شدید ہوتی ہے اور ایسا مریض بہت ڈر جاتا ہے۔ لہٰذا جراثیم سے بچاؤ جسم میں پانی کی مقدار برقرار رکھنا' تکلیف دور کرنا اور تسلی دینا ضروری ہیں۔

(1) جلے ہوئے حصوں کو فوراً ٹھنڈے پانی میں دیر تک (15 منٹ سے کم نہیں) ڈبوئیے۔ اس سے تکلیف کم ہوگی اور جلنے کے اثرات بھی کم ہوں گے۔ یہ قدم جلنے کے فوراً بعد اٹھانا چاہیئے۔ کچھ دیر بعد اس کا کوئی فائدہ نہیں رہتا۔

(2) جلے' چپکے ہوئے کپڑوں کو اتارنے کی کوشش نہ کیجئے۔ جلنے سے ان پر جراثیم مر چکے ہیں۔ ان کے اوپر سے صاف پٹی یا دھلے ہوئے استری شدہ سوتی رومال' چادر یا تکیے کے غلاف رکھیئے لیکن روئی یا ریشے دار کپڑا نہ رکھیئے۔ جلے ہوئے بازو' ٹانگیں وغیرہ دھلے ہوئے استری شدہ تکئے کے غلافوں سے ڈھکئے۔ اوپر سے روٹی یا کوئی نرم چیز رکھی جا سکتی ہے۔

(3) چھالوں کو ہرگز نہ پھوڑیئے ورنہ جراثیم داخل ہوں گے۔

(4) کوئی لوشن' چکنائی یا کرم کش دوا نہ لگائیے۔

(5) زخم پر آپ کا سانس یا کھانسی وغیرہ نہ آئے۔

(6) زخم کو ہاتھ سے نہ چھوئیے۔ ہاتھوں پر بہت سے جراثیم ہوتے ہیں۔ جراثیم سے محفوظ رکھنے سے داغ بہت کم پڑتے ہیں۔

(7) جلد کی تباہی سے جسم کی رطوبتیں نکلنے لگتی ہیں۔ مریض ہوش میں ہو تو اسے ہر دس منٹ بعد آدھا کپ پانی' دودھ یا ہلکی چائے (زیادہ نہیں) دیتے رہیئے لیکن بے ہوشی میں نہیں۔

(8) مریض کو تسلی دیجئے اور اسے جلد از جلد ہسپتال لے جائیے۔

3.7- خود آزمائی نمبر 3

؟	1	الیکٹرک سرکٹ پر کام کرنے کے لیے کیسا لباس پہننا چاہیئے؟
؟	2	الیکٹرک سرکٹ پر کام کرنے سے پہلے کیا کرنا چاہیئے؟
؟	3	مکان کی دیواروں میں نمی آنے سے خطرہ کیوں پیدا ہوتا ہے؟
؟	4	ارتھ کرنے کی کیا اہمیت ہے؟ ارتھنا روں کو آپ کیسے پہنچائیں گے؟

؟	5

کسی ایک بجلی کے پوائنٹ کے ساتھ کئی آلات لگانا کیوں خطرناک ہے؟

؟	6

بے ہوشی میں سانس لینے والے شخص کی کیا پوزیشن ہونی چاہیئے اور کیوں؟

؟	7

کیا بے ہوش شخص کو پانی پلانا چاہیئے؟ کیوں۔

4- خودآزمائیوں کے جوابات

خودآزمائی نمبر 1

1- سیکشن 1.2۔

2- تانبا سستا اور اچھا کنڈکٹر ہے۔اس لیے بجلی کی تاروں کے لیے استعمال ہوتا ہے۔تاروں پر انسولیٹر کی تہہ چڑھانے سے بجلی ادھر ادھر نہیں بہتی جس سے برقی جھٹکے اور دیگر نقصانات سے بچا جا سکتا ہے۔

3- بلب: $\text{Kwh } 1.6 = 20 \times \frac{40}{1000} \times 2$

ریفریجریٹر: $\text{Kwh } 4.8 = 40 \times \frac{120}{1000}$

پنکھے: $\text{Kwh } 2.4 = 20 \times \frac{60}{1000} \times 2$

بجلی کا کل استعمال: $\text{Kwh } 8.8 = 2.4 + 4.8 + 1.6$ یونٹ

خودآزمائی نمبر 2

1- کیمیائی قوت سے مثبت اور منفی الیکٹرک چارج دونوں الیکٹروڈز پر الگ الگ ہو جاتے ہیں۔

2- وقوت جو اشیاء کو آپس میں کیمیائی تعامل پر مجبور کرتی ہے۔

3- عام سیل استعمال کے بعد خراب ہو جاتا ہے، جبکہ سٹوریج سیل کو بار بار استعمال کیا جا سکتا ہے۔

4- کوئی دوسرا مقناطیس یا الیکٹرک کرنٹ قریب لائی گئی ہوگی۔

5- فیوز اور سوئچ کو لائیو تار میں لگانا چاہیئے۔

خودآزمائی نمبر 3

1- خشک سوتی لباس، ربڑ یا پلاسٹک کے دستانے، بغیر کیل کے جوتے۔

2- سوئچ بند کرنا چاہیئے۔

3- پانی کنڈکٹر ہے جس سے دیواروں میں لگی ہوئی تاروں میں بجلی پھیل سکتی ہے۔

4- ارتھ کرنے سے آلے کے خول میں الیکٹرک کرنٹ آجائے تو جھٹکا نہیں لگتا۔ارتھ وائر کا انسولیٹر سبز ہوتا ہے۔

5- زیادہ الیکٹرک کرنٹ گزرنے سے پوائنٹ کی تاریں بہت جلد گرم ہو کر جل سکتی ہیں۔

6- سیکشن 3.5 اور شکل 16 اور 17 جیسی پوزیشن میں سانس کی نالی بند نہیں ہوتی۔

7- نہیں کیونکہ سانس کی نالی بند ہونے کا خطرہ ہوتا ہے۔

یونٹ 12

جدید مواصلات

(Modern Telecommunication)

Written by: Nadra Khan

Revised by: Abdul Samad Khan

فہرستِ مضامین

یونٹ کا تعارف		361
یونٹ کا مقاصد		361
-1	روشنی اور تار کے ذریعے مواصلات	363
-1.1	فائبر آپٹک کیبل	363
-1.2	آواز اور بجلی	363
-1.3	آواز کیا ہے؟	363
-1.4	مائیکروفون	365
-1.5	سپیکر	366
-1.6	ٹیلیفون	367
-1.7	ٹیپ ریکارڈر	367
-1.8	سی ڈی پلیئر اور ڈی وی ڈی پلیئر	369
-1.9	خود آزمائی نمبر 1	369
-2	برقی مقناطیسی موجیں	370
-2.1	برقی مقناطیسی موجوں کی نوعیت	370
-2.2	برقی مقناطیسی موجیں کیسے پیدا ہوتی ہیں؟	372
-2.3	برقی مقناطیسی موجوں کا استعمال	372
-3	ریڈیو	374
-3.1	ایپل ہیوی سائڈ تہیں	374
-3.2	ریڈیو سے آواز کی ترسیل	374
-3.3	ریڈیو سٹیشن پر	375
-3.4	ریڈیو سیٹ میں	376

-4	ٹیلی ویژن	377
-4.1	ٹیلی ویژن کیا ہے؟	377
-4.2	ٹیلی ویژن کیمرے کا عمل	378
-4.3	ٹیلی ویژن نشریات کی ٹیلی ویژن سیٹ میں وصولی	380
-4.4	خودآزمائی نمبر2	380
-5	جدید خلائی مواصلات	282
-5.1	پس منظر	282
-5.2	راکٹ کا اصول	282
-5.3	کشش ثقل سے نجات	283
-5.4	مصنوعی سیارے	283
-5.5	ارضی ہم وقتی سیارے	284
-5.6	سیارے کی رہنمائی اور واپسی	285
-5.7	خلائی پرواز کی ابتدائی تاریخ	285
-5.8	چاند کی سیر	285
-5.9	شمسی نظام اور اس سے آگے	286
-5.10	خلائی سٹیشن/خلائی تجربہ گاہ	286
-5.11	پاک سیٹ	287
-5.12	خلاء اور انسان	288
-5.13	خودآزمائی نمبر3	289
-6	خودآزمائیوں کے جوابات	290

یونٹ کا تعارف

ایک دوسرے کے درمیان رابطہ اور ماحول کے بارے میں معلومات حاصل کرنے کے سلسلے کو مواصلات کہتے ہیں۔ نزدیک رہنے والوں سے ہمارا رابطہ براہ راست بول چال کے ذریعے ہوتا ہے اور ہم اپنے قریبی ماحول کے بارے میں دیکھ کر سن کر اور چھو کر معلومات حاصل کر لیتے ہیں۔ لیکن جب فاصلے زیادہ ہوں تو یہی ذرائع ناکافی ہوتے ہیں اور ان میں اضافے کی ضرورت ہوتی ہے۔

دور رہنے والوں کو تحریری، تصویری اور دیگر قسم کے پیغامات عام ڈاک کے ذریعے بھیجے جاتے ہیں۔ یہی ڈاک، گاڑی، ریل گاڑی، جہاز، ہوائی جہاز اور جیٹ طیارے کے ذریعے زمین کے ایک کونے سے دوسرے کونے تک چند دنوں میں پہنچ سکتی ہے آواز کو ٹیلی فون کے ذریعے فوری طور پر اور ریکارڈ، ٹیپ یا فلم کے ساؤنڈ ٹریک پر محفوظ کر کے ایک جگہ سے دوسری جگہ بھیجا جا سکتا ہے اور آئندہ نسلوں کے لیے بھی محفوظ کیا جا سکتا ہے۔ بہت سے لوگوں کو بیک وقت ریڈیو اور ٹیلی ویژن کے ذریعے معلومات پہنچائی جا سکتی ہیں ان ذرائع کے دائرہ کار کو مصنوعی سیاروں نے بہت وسیع کر دیا ہے اس کے علاوہ کمپیوٹر، موبائل فون، وائرلس، انٹرنیٹ کی ایجاد اور استعمال نے معلومات کو محفوظ کرنے، باضابطہ ترتیب دینے اور نتائج اخذ کرنے میں بے انتہا سہولت پیدا کر دی ہے۔ یہاں تک کہ ان سے پیدا ہونے والے اثرات نے بعض مغربی ممالک میں انقلاب کی صورت اختیار کر لی ہے جس سے معاشرے کی تشکیل نو ہو رہی ہے۔

آپ کے لیے مواصلات پر مبنی اس انقلاب کی بنیاد کو سمجھنا بہت ضروری ہے اس لیے یہ یونٹ آپ کے کورس میں شامل کیا گیا ہے۔

یونٹ کے مقاصد

اس یونٹ کو پڑھنے کے بعد ہمیں آپ سے توقع ہے کہ آپ:

1- اس دور کے جدید مواصلاتی ذرائع، ٹیلی فون، موبائل فون، وائرلس، ٹیلی ویژن، خلائی جہاز، شٹل کو پہچان سکیں گے اور ان کے طریق عمل کو بیان کر سکیں گے۔

2- ان مواصلاتی نظاموں کے بنیادی اصول سمجھ سکیں گے۔

3- جدید مواصلات کی اہمیت اور انسانی معاشرے پر اثرات کا جائزہ لے سکیں گے۔

1- روشنی اور تار کے ذریعے مواصلات

1.1- فائبر آپٹک کیبل

فائبر آپٹک کیبل روشنی کے ذریعے پیغامات کو ایک جگہ سے دوسری جگہ پہنچانے کا ایک ذریعہ ہے۔اس میں شیشے کے باریک تار(Glass Threads) استعمال ہوتے ہیں۔

فائبر آپٹک سسٹم تین اہم اجزاء پر مشتمل ہوتا ہے۔

1- روشنی کو ٹرانسمٹ کرنے والا آلہ

2- فائبر آپٹک کیبل

3- رسیور جو کہ لائٹ سگنل کو الیکٹریکل سگنل میں تبدیل کرتا ہے۔

1.2- آواز اور بجلی

ہم روزانہ ریڈیو ٹیپ یا ٹیلی ویژن وغیرہ سے گفتگو' گانے اور خوبصورت آوازیں سن کر خوش ہوتے ہیں یہ آوازیں کیسے پیدا ہوتی ہیں؟اس عمل کے دو حصے ہیں۔

(الف) آواز کا بجلی (برقی رو) میں تبدیل ہونا اور

(ب) بجلی کا آواز میں واپس تبدیل ہونا

اکثر آواز کو محفوظ کرنے کی بھی ضرورت ہوتی ہے تا کہ اسے کسی اور وقت سنا جا سکے' ریکارڈ یا ٹیپ پر آواز کے اثرات محفوظ کیے جا سکتے ہیں اور پھر ضرورت پڑنے پر یہ آواز دوبارہ سنی جا سکتی ہے'ان کے اصولوں کو سمجھنے سے پہلے آپ کو آواز کی حقیقت سمجھنا ہوگی۔

1.3- آواز کیا ہے؟

کسی ربڑ بینڈ کو دو کیلوں کے درمیان کھینچ کر باندھیے اور پھر اسے انگلی سے چھیڑیئے ربڑ بینڈ تیزی سے تھرتھرانا (آگے پیچھے حرکت کرنا) نظر آئے گا اور اس میں سے آواز بھی نکلے گی۔ایسی تیز تھرتھراہٹ کو ارتعاش (Vibration) کہتے ہیں۔کسی ساز کی تار کو

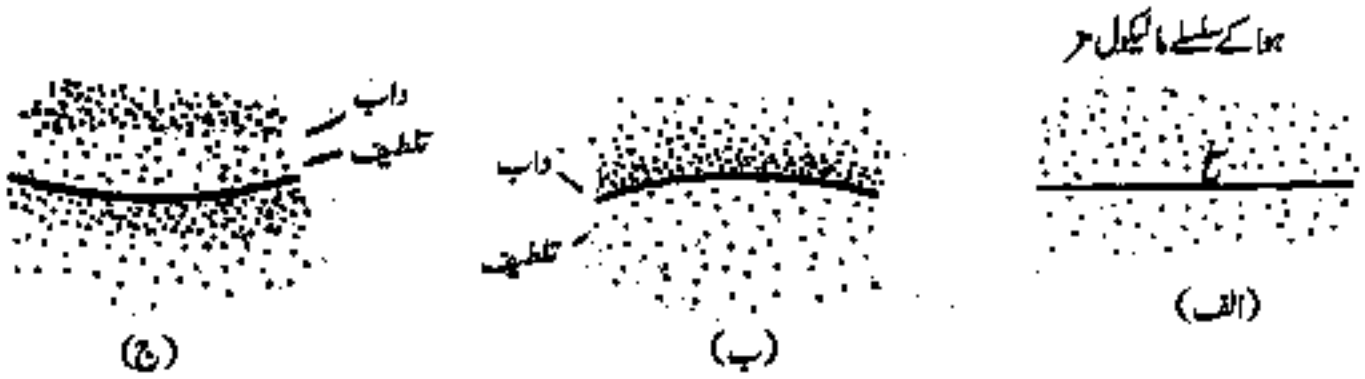
چھیڑ کر غور سے دیکھیے وہ بھی ارتعاش میں نظر آئے گی۔(شکل 12.1) تار پر آہستہ سے انگلی رکھیں تو اس کا ارتعاش اور آواز دونوں ایک ساتھ ختم ہو جائیں گے۔اسی طرح ٹھوس سطحیں (مثلاً میز پر چوٹ لگانے سے) یا مائع بھی ارتعاش میں آ کر آواز پیدا کر سکتی ہیں۔ اگر چہ عموماً ہمیں ان کی یہ حرکت نظر نہیں آتی دراصل

ہر آواز کسی چیز کے ارتعاش سے پیدا ہوتی ہے۔

آیئے دیکھتے ہیں کہ آواز کیسے پیدا ہوتی ہے۔

ارتعاش میں آنے والا جسم آس پاس کی ہوا کو بھی ارتعاش میں لاتا ہے۔ہر مادی چیز کی طرح ہوا بھی بہت چھوٹے ذرات پر مشتمل ہے جنہیں مالیکیول (Molecules) کہتے ہیں۔مالیکیول ایک دوسرے سے کچھ فاصلے پر ہوتے ہیں۔شکل نمبر 12.2 دیکھئے۔ (الف) میں کسی سطح کے ارتعاش سے پہلے سطح اور اس کے اردگرد ہوا کے مالیکیول دکھائے گئے ہیں۔

شکل نمبر 12.1 مرتعش تار سے آواز پیدا ہوتی ہے۔



شکل نمبر 12.2 آواز کی موجوں کا پیدا ہونا

(ب) میں مرتعش سطح اوپر اٹھ کر ہوا کے مالیکیولوں کو دباتی ہے جس سے سطح کے اوپر داب (Compression) پیدا ہوتی ہے۔قریب ہونے پر یہ مالیکیول اگلے مالیکیولوں کو دھکا دیتے ہیں جس کی وجہ سے اگلے مالیکیول قریب ہو جاتے ہیں' جب کہ پہلے والے اپنی اصلی حالت میں آ جاتے ہیں یعنی داب ہوا میں آگے بڑھتا ہے۔(ج) اور (د) اسی طرح سطح کی دوسری طرف مالیکیول ایک دوسرے سے دور ہوتے ہیں' یعنی ان میں تلطیف (Rarefaction) پیدا ہوتی ہے' جو ہوا میں آگے بڑھتی ہے۔لہٰذا ہر مکمل ارتعاش سے ایک موج یا لہر (Wave) ہوا میں ہر طرف پھیلتی ہے۔ارتعاش کے دوران جسم ہزاروں دفعہ آگے پیچھے حرکت کرتا ہے جس سے دونوں اطراف میں موجوں کا سلسلہ جاری رہتا ہے۔یہی آواز کی موجیں کہلاتی ہیں۔کسی منبع سے ایک سیکنڈ میں جاری ہونے والی موجوں کی تعداد اس کا تعدد (Frequency) کہلاتا ہے۔اور اسی تعدد پر آواز کی اونچ نیچ منحصر ہے۔یعنی وہ خاصیت جس سے آپ آواز کے "سُر" کو پہچانتے ہیں۔یہ آواز کی شدت یا زور (Loudness) سے مختلف ہے' جو تعدد پر نہیں' بلکہ اس پر منحصر ہے کہ ہوا کے مالیکیولز کتنے قریب یا دور ہو جاتے ہیں۔ہم اپنے کانوں سے تقریباً 20 سے لے کر 20,000 تعدد والی موجوں کو سن سکتے ہیں۔بعض جانور 20,000 سے زیادہ موجیں فی سیکنڈ کو بھی سن سکتے ہیں۔

ہوا میں آواز کی موجیں تقریباً 330 میٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے آگے بڑھتی ہیں' جب کہ روشنی کے منبع سے پھیلنے کی رفتار تقریباً 3 لاکھ کلومیٹر فی سیکنڈ ہے۔

جب آواز کی موجیں ہماری کانوں تک پہنچتی ہیں تو وہ کان میں ایک باریک پردے کو اسی تعدد اور شدت سے ارتعاش میں لاتی ہیں۔اعصاب کے ذریعے اس ارتعاش کی اطلاع دماغ کو ملتی ہے جو اس کی جانچ پڑتال کر کے آواز کو پہنچاننے کی صلاحیت رکھتا ہے۔

1.4- مائیکروفون (Microphone)

مائیکروفون ایک ایسا آلہ ہے جس کے ذریعے سامنے بولنے یا گانے والے کی آواز برقی رو میں تبدیل ہوتی ہے۔آواز کی موجیں مائیکروفون میں موجود ایک باریک دھاتی پردے پر پڑ کر اسے ارتعاش میں لاتی ہیں۔پردے کے ساتھ تار کا لچھا لگا ہوتا ہے جسے آواز کا لچھا کہتے ہیں۔قریب میں ایک مقناطیس ہوتا ہے۔جب پردے کے ساتھ لچھا مقناطیس کے قریب حرکت کرتا ہے تو لچھے میں

شکل نمبر 12.3 مائیکروفون کی ساخت

میں خفیف سی امالی رو پیدا ہوتی ہے۔ برقی رو کی سمت پردے کے ارتعاش کے مطابق بدلتی ہے۔ چنانچہ یہ امالی برقی رو بہت کمزور ہوتی ہے۔ اس لیے اسے ایک اور آلے سے جسے ایمپلی فائر (Amplifier) کہتے ہیں۔ بڑھایا جاتا ہے۔ اس طرح آواز برقی رو میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ (شکل نمبر 12.3) مائیکروفون عام طور پر ٹیلی فون، ٹیپ ریکارڈر اور دیگر آلات سماعت وغیرہ میں استعمال کیا جاتا ہے۔ مائیکروفون کی مختلف اقسام ہیں مثلاً کاربن مائیکروفون، لیزر مائیکروفون، ربن مائیکروفون وغیرہ۔

شکل نمبر 12.4 کاربن مائیکروفون

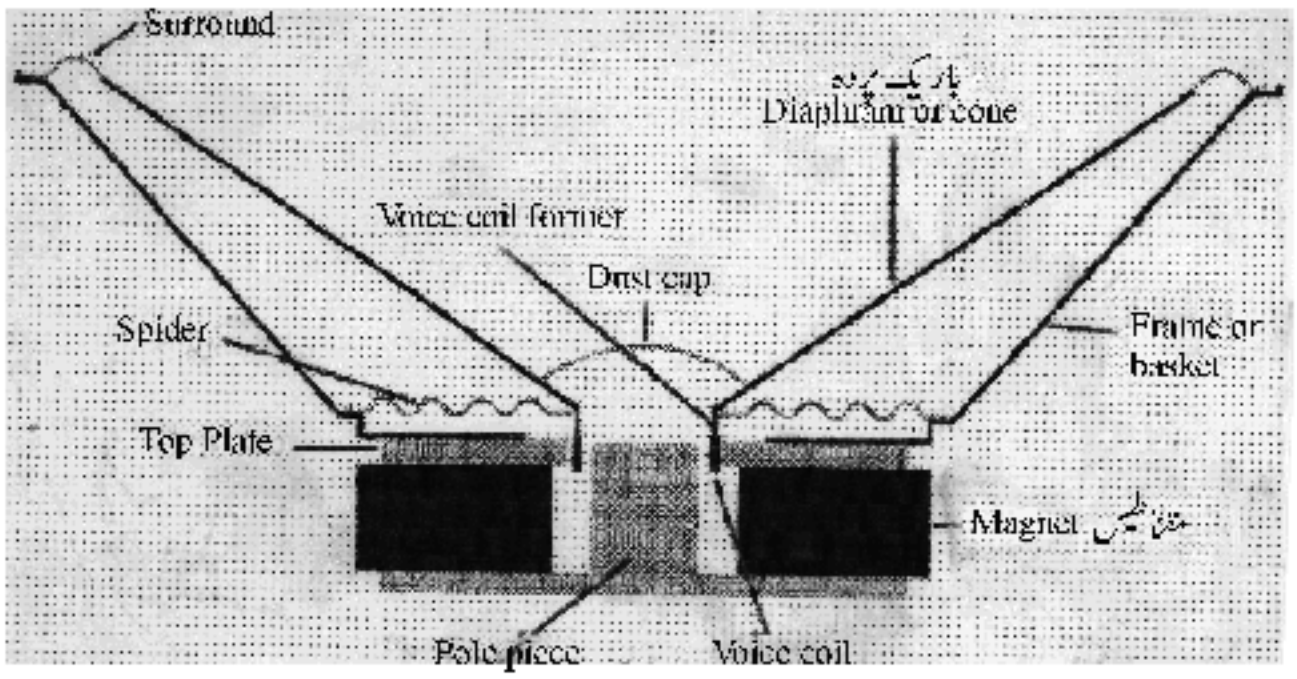
کاربن مائیکروفون (شکل 12.4) میں پسا ہوا کاربن (خالص کوئلہ) استعمال ہوتا ہے۔ پسے ہوئے کاربن کو دو دھاتی پلیٹوں کے درمیان اس طرح رکھا جاتا ہے کہ کاربن کے ذرات آسانی سے حرکت کر سکیں۔ ایک دھات کی سطح پردہ بنتی ہے، جو آواز کی موجوں کے ساتھ آگے پیچھے حرکت کرتی ہے۔ اس حرکت سے کاربن کے ذرات کبھی ایک دوسرے کے قریب اور کبھی دور ہو جاتے ہیں۔ قریب ہونے پر کاربن کی مزاحمت کم ہو جاتی ہے اور دور ہونے پر زیادہ ہو جاتی ہے پردے اور کاربن کے ڈبے سے تاریں جڑی ہوتی ہیں۔ جن میں بیٹری کے ذریعے مستقل برقی رو گزرتی ہے چونکہ کاربن کی مزاحمت آواز کی موجوں کے مطابق بدلتی ہے۔ اس لیے برقی رو بھی آواز کے مطابق بدلتی ہے اس قسم کا مائیکروفون ٹیلی فون میں استعمال ہوتا ہے۔

1.5- سپیکر یا ریسیور (Speaker/Receiver)

سپیکر ایسا آلہ ہے جس کے ذریعے مائیکروفون سے آنے والی برقی رو کو واپس آواز میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ یہ عمل قریب (مثلاً کسی ہال میں لگائے گئے سپیکر میں جہاں بولنے والے کی آواز سنائی دیتی ہو) یا دور (مثلاً کسی اور شہر میں) جیسا کہ ٹیلیفون کے رسیور میں ہو سکتا ہے۔ شکل نمبر 12.5 میں سپیکر کی ساخت دیکھئے۔

مائیکروفون سے آنے والی برقی رو ایک لچھے میں پہنچتی ہے جس کے ساتھ باریک پردہ منسلک ہے۔ لچھے کے پیچھے ایک مقناطیس ہے۔ مقناطیس کے قریب بدلتی ہوئی برقی رو سے لچھے اور اسکے ساتھ پردے میں ارتعاش پیدا ہوتا ہے۔ پردے کے ارتعاش

سے ہوا میں آواز کی موجیں پھیلتی ہیں جو سنائی دیتی ہیں۔اس طرح مائیکروفون سے آنے والی برقی رو دوبارہ آواز میں تبدیل ہوتی ہے۔



شکل نمبر 12.5 سپیکر کی ساخت

1.6- ٹیلی فون (Telephone)

ٹیلی فون میں مائیکروفون اور سپیکر دونوں ایک ہی آلے میں لگے ہوتے ہیں۔ایسے آلوں کے ساتھ دور دراز بیٹھے لوگ ایک دوسرے سے بات کر سکتے ہیں۔

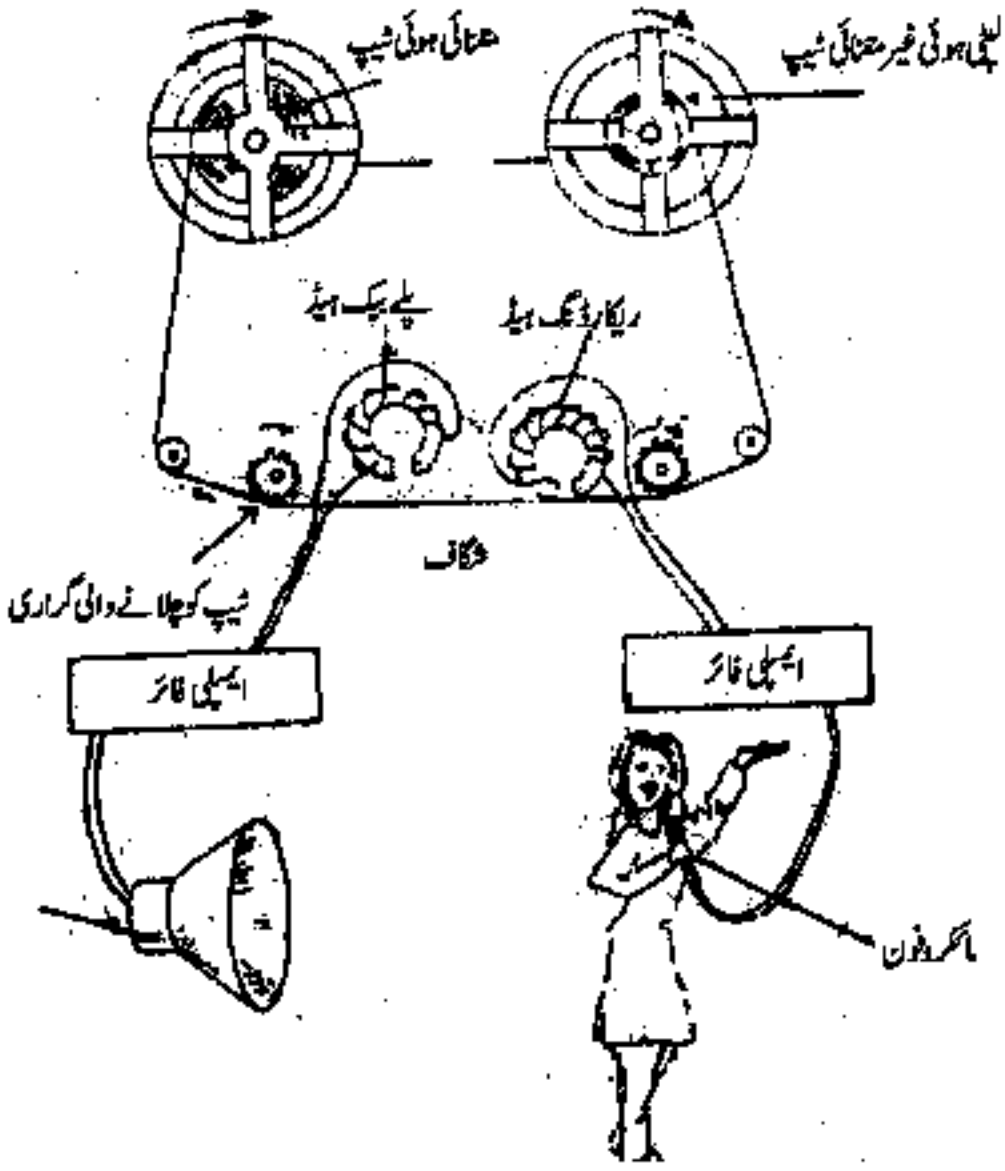
ہر شخص کے ٹیلی فون کے ریسیور میں دوسرے کے مائیکروفون کی تاریں لگی ہوتی ہیں۔ ٹیلی فون کو گراہم بیل (Graham Bell) نامی امریکن سائنسدان نے 1876ء میں ایجاد کیا۔آج کل کے جدید دور میں ٹیلی فون کے ساتھ موبائل کا استعمال بھی عام ہو گیا ہے۔

1.7- ٹیپ یا کیسٹ/ریکارڈر/پلیئر (Tape Recorder or Cassette Player)

دوسری جنگ عظیم کے بعد ٹیپ کا ایجاد ہوا۔چند سالوں میں ہی ٹیپ نے اس قدر ترقی کی کہ آج ہم ریکارڈ کم اور ٹیپ یا کیسٹ (جس کا وہی اصول ہے) زیادہ استعمال کرتے ہیں۔خطوط کا املا یا ڈکٹیشن دینے کے لیے زبانیں سیکھنے کے لیے کسی کی آواز ریکارڈ کرنے کے لیے یا کمپیوٹروں پر نام پتے وغیرہ کے لیے اور دیگر ہزاروں کاموں کے لیے ٹیپ استعمال کیا جاتا ہے۔

شکل نمبر 12.6 کو دیکھئے۔ٹیپ یا کیسٹ کی بنیادی ساخت ایک ہی ہے۔اس سے آواز کو محفوظ کیا جا سکتا ہے اور پھر سنا بھی

جا سکتا ہے ۔ٹیپ ایک نرم پلاسٹک کا فیتا ہوتا ہے جس پر آئرن آکسائڈ (لوہے اور آکسیجن کا مرکب) کی تہہ جمی ہوتی ہے ۔لوہے کا یہ مرکب مقناطیسی قوتوں کے اثر سے خود مقناطیس بن جاتا ہے ۔اس عمل کو میگنا ئزیشن (Magnetisation) کہتے ہیں ۔دور گھومتی ہوئی گراریاں ٹیپ کو ایک ریل سے دوسری ریل پر لپیٹتی جاتی ہیں ۔



شکل نمبر 12.6 ٹیپ یا کیسٹ ریکارڈر/پلیئر

راستے میں دو ہیڈز (Heads) آتے ہیں ۔ایک ہیڈ ریکارڈنگ و آواز محفوظ کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے اور دوسرا پلے بیک (Play Back) یعنی سننے کے لیے استعمال ہوتا ہے ۔مخصوص بٹن دبانے سے دنوں میں سے کوئی ایک ہیڈ ٹیپ کے ساتھ لگ جاتا ہے جب کہ دوسرا پیچھے ہٹ جاتا ہے ۔دونوں ہیڈز نرم لوہے کے بنے ہوئے گول چھلے ہیں جن میں بہت چھوٹا سا شگاف (ایک سنٹی میٹر کا تقریباً ہزارواں حصہ)ہوتا ہے

ریکارڈنگ کے دوران ریکارڈنگ ہیڈ ٹیپ کے ساتھ لگتا ہے بولنے والے کے سامنے رکھا گیا مائیکروفون اس کی آواز کو برقی رو میں تبدیل کر دیتا ہے ۔ایمپلیفائر اس برقی رو کو بڑھا کر ریکارڈنگ ہیڈ تک پہنچاتا ہے جس پر یہ تار لپٹی ہوتی ہے ۔آپ کو معلوم ہے کہ

نرم لوہے پر لپٹی ہوئی تار میں برقی رو کے گزرنے سے لوہا برقی مقناطیس بن جاتا ہے اسی عمل سے ریکارڈنگ ہیڈ میں شگاف کے دونوں طرف شمالی اور جنوبی قطبین بن جاتے ہیں۔ کس طرف کون سا قطب ہے یہ برقی رو کی سمت پر منحصر ہے۔ جب کہ قطبین کی قوت برقی رو کی مقدار پر منحصر ہے۔ اس طرح شگاف میں (قطبین کے درمیان) سب سے زیادہ مقناطیسی قوت پائی جاتی ہے۔ جس کے اثر سے ٹیپ کا وہ حصہ مقنایا (Magnitize) جاتا ہے جو ہیڈ کے بالکل قریب ہے۔ ٹیپ آگے بڑھتی ہے اس کا نیا حصہ ہیڈ کے قریب آتا ہے اور وہ بھی برقی رو کے مطابق مقنایا (Magnitize) جاتا ہے اور اس طرح آواز کا مکمل نقشہ تمام خاصیتوں کے ساتھ ٹیپ کی مقناطیسیت میں ظاہر ہوتا ہے۔

جب ٹیپ سننا ہو تو پلے بیک ہیڈ ٹیپ کے ساتھ لگ جاتا ہے اب مقنائی ہوئی ٹیپ لچھے کے ساتھ سے گزرتی جاتی ہے چونکہ ٹیپ کی مقناطیسیت (جو کہ دراصل آواز کی خاصیتوں کو ظاہر کرتی ہے) ہر وقت بدلتی رہتی ہے اس لیے اس کے اثر سے تار میں متغیر (بدلنے والی) امالی برقی رو پیدا ہوتی ہے جو سپیکر میں پہنچ کر واپس آواز میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

1.8- سی ڈی پلیئر اور ڈی وی ڈی پلیئر (CD Playrer and DVD Playrer)

ڈی وی ڈی پلیئر (DVD Digital Video Disc Player) جدید دور کا ایک ایسا آلہ ہے جو ڈیسک پر محفوظ کیے گئے ڈیٹا کو پلے (Play) کرتا ہے اس میں آڈیو (Audio) اور ویڈیو دونوں طرح کی CDs چلائی جاتی ہے۔

ڈی وی ڈی کی طرح سی ڈی پلیئر (Compact Disc Player) بھی (Electronic Device) ہے جو آڈیو CDs کو Play کرتا ہے۔ CD پلیئر کو کار (Automobile)) اور کمپیوٹر وغیرہ میں نصب کیا جاتا ہے۔

CDs پر تقریباً 700MB ڈیٹا محفوظ ہوتا ہے جبکہ DVDs کی استعداد کئی گنا زیادہ ہے۔ دور حاضر میں کتابیں بھی CDs پر محفوظ کی جا رہی ہے یہ کہنا غلط نہیں ہوگا کہ جدید دور میں CDs اور DVDs کا بہت بنیادی کردار ہے۔

1.9- خود آزمائی نمبر 1

؟	1

سپیکر کی شکل بنا کر اس کے مختلف حصوں کی نشاندہی کریں۔

؟	2

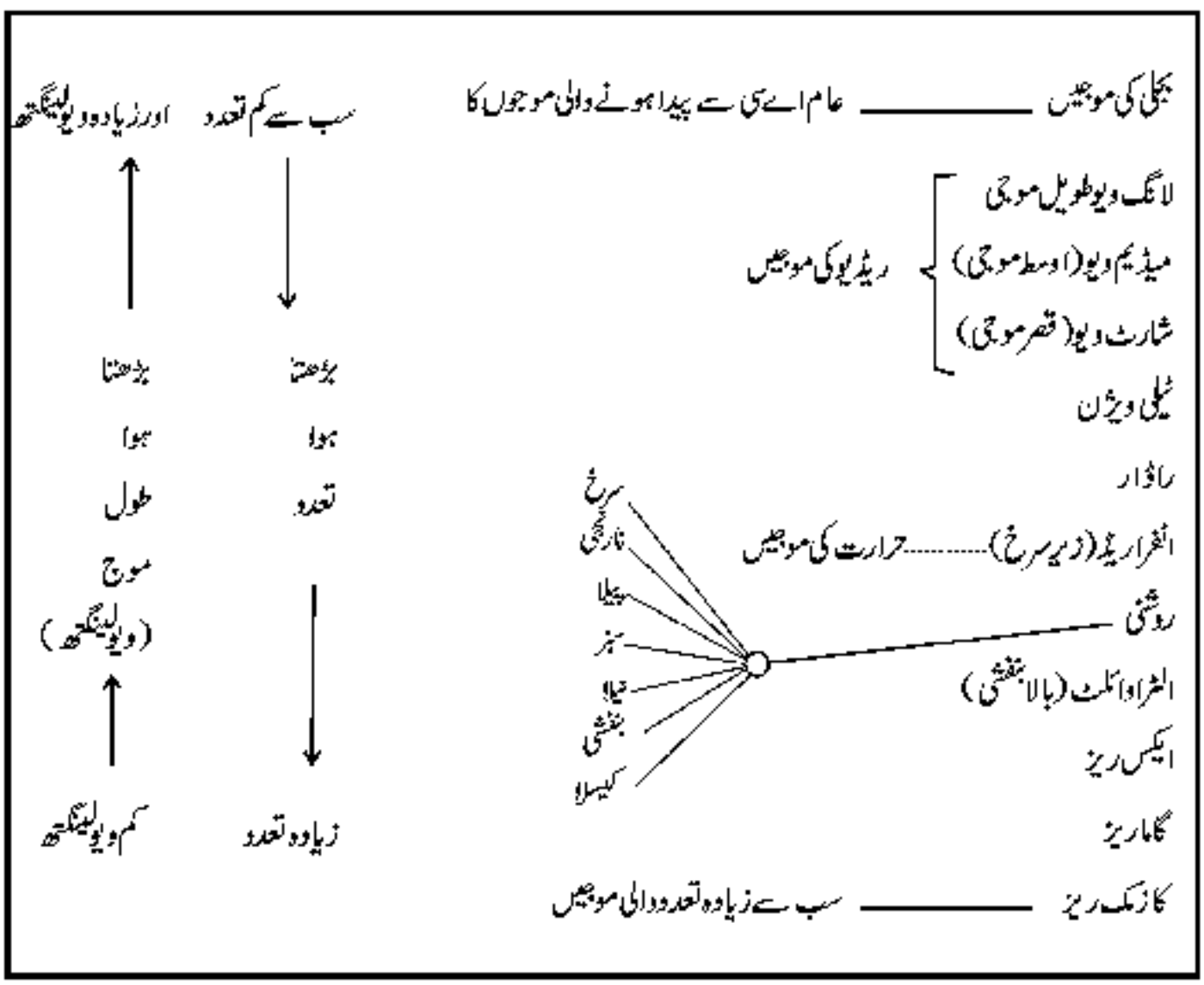
ٹیپ/کیسٹ پلیئر پر نوٹ لکھیں۔

2- برقی مقناطیسی موجیں

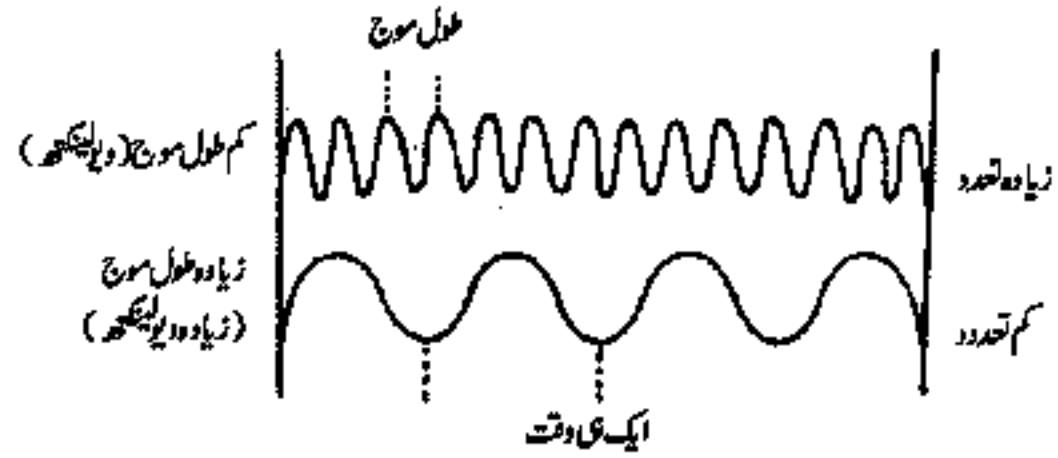
2.1- برقی مقناطیسی موجوں کی نوعیت

آپ نے پڑھا ہے کہ آواز کو برقی رو میں تبدیل کر کے تار کے ذریعے دور تک بھیجا جا سکتا ہے لیکن جب فاصلے ہزاروں کلومیٹر کے ہوتے ہیں تو تار کا خرچا بہت بڑھ جاتا ہے۔ ''سمندر کی تہوں میں موٹے حاجز والی تاریں ڈالنی پڑتی ہیں اور راستے میں جگہ جگہ ایمپلیفائر سے برقی رو کو بڑھانا پڑتا ہے' ان اخراجات کو کم کرنے کے لیے نئے طریقے ایجاد ہوتے ہیں۔

1896ء میں امریکی سائنسدان مارکونی (Marconi) نے ایک نیا اور اہم مواصلاتی آلہ دریافت کیا۔ جسے آپ ''ریڈیو'' کے نام سے جانتی ہیں۔ ریڈیو کے ذریعے بغیر تار کے پیغامات بھیجے جا سکتے ہیں نشر کرنے والے سٹیشن سے ایسی لہریں یا موجیں نشر ہوتی ہیں جنہیں ہم دیکھ نہیں سکتے' لیکن جو تقریباً 3 لاکھ کلومیٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے ہر طرف پھیلتی ہیں اور دور دور تک وصول کی جا سکتی ہیں۔ یہی روشنی کی رفتار ہے' جو سورج سے ہماری زمین تک 15,00,00,000 کلومیٹر فاصلے کی طرف 8 منٹ اور 20 سیکنڈ میں طے کرتی ہے دونوں قسم کی موجیں' روشنی اور ریڈیو' ایک ہی نوعیت کی ہیں۔ بلکہ اسی نوعیت کی اور بھی بہت سی جانی پہچانی موجیں ہیں جن کا تعدد (Frequency) 1 ہرٹز (Hz) سے کم (یعنی ایک سیکنڈ میں ایک موج سے کم) سے لے کر 10^{23} ہرٹز سے زیادہ ہوتا ہے۔ جدول کا غور سے مطالعہ کیجئے۔ تعدد اور خواص کے لحاظ سے ان موجوں کو مختلف نام دیئے گئے ہیں۔ مثلاً روشنی کا نام ایسی موجوں کے لیے مخصوص ہے جو 10^{14} سے لے کر 10^{15} Hz' کا تعدد رکھتی ہیں اور یہ ہماری آنکھوں میں پہنچ کر روشنی کا احساس دلاتی ہیں۔ ان میں سب سے کم تعدد والی موجیں ہمیں سرخ نظر آتی ہیں اور سب سے زیادہ تعدد والی نیلی بنفشی نظر آتی ہیں۔ جدول سے آپ کو یہ بھی معلوم ہو گا کہ موجوں کا تعدد بڑھتا ہے تو ان کا طول موج یا ویولینگتھ (Wavelength) یعنی ایک مکمل موج کی لمبائی کم ہو جاتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ سب موجوں کی رفتار برابر ہے' یعنی ایک سیکنڈ میں 3 لاکھ کلومیٹر سفر کرتی ہیں لہٰذا اگر تعدد کم ہو گا' کم موجیں فی سیکنڈ پیدا ہوں گی' تو ہر موج کی لمبائی (طول موج) زیادہ ہو گی' اور زیادہ تعدد پر کم طولِ موج ہو گا۔



جدول 1 برقی مقناطیسی موجوں کے نام



تعدد اور طول موج کا تعلق

ان تمام موجوں میں سے ہم اپنے حواس خمسہ کی مدد سے صرف روشنی کی (آنکھوں سے) اور حرارت کی (گرمی محسوس کر کے) شناخت کر سکتے ہیں۔ باقی برقی مقناطیسی موجوں کے لیے ہمارے پاس کوئی حس نہیں ہے۔ البتہ ان کی شناخت مختلف آلات سے ممکن

ہے ۔مثلاً آپ کا ریڈیو سیٹ ریڈیو کی موجوں کی وصولی کر کے آواز میں تبدیل کرتا ہے ۔ایکس ریز کی شناخت خاص فلم سے ہوتی ہے۔ جسے وہ کالا کرتی ہے ۔غرضیکہ ہمارے گرد ہر وقت بہت سی شعاعیں موجود ہوتی ہیں جن کا ہمیں عام طور پر کوئی احساس نہیں ہوتا ۔

2.2- برقی مقناطیسی موجیں کیسے پیدا ہوتی ہیں؟

جس طرح کسی مادی چیز کے ارتعاش سے آواز پیدا ہوتی ہے‘اسی طرح برقی باروں کے ارتعاش سے برقی مقناطیسی موجیں پیدا ہوتی ہیں‘برقی بار کے گرد برقی قوتیں ہوتی ہیں اور حرکت کرنے والے برقی بار (برقی رو) کے گرد مقناطیسی قوتیں بھی ہوتی ہیں ۔ مرتعش برقی بار نہ صرف حرکت کرتا ہے بلکہ اس حرکت کی تیزی اور سمت بھی ہر لمحے بدلتی رہتی ہے ۔اسی صورت میں اس کے گرد میدان میں ہر لمحے برقی اور مقناطیسی قوتیں دونوں بدلتی رہتی ہیں ۔یہ تبدیلیاں میدان میں فوراً نہیں لیکن انتہائی تیزی سے یعنی 3 لاکھ کلومیٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے اپنے منبع (برقی بار) سے موجوں کی طرف پھیلتی ہیں ۔ایسی موجوں کو ہم برقی مقناطیسی موجیں کہتے ہیں ۔

> برقی مقناطیسی موجوں کا منبع مرتعش باروں میں پایا جاتا ہے یہ موجیں بدلتی ہوئی برقی اور مقناطیسی قوتوں پر مشتمل ہیں ۔ان کا تعدد برقی باروں کے ارتعاش کے تعدد کے برابر ہے‘ان کی رفتار 3لاکھ کلومیٹر فی سیکنڈ ہے جو کہ روشنی کی رفتار ہے۔

مرتعش برقی بار کہاں پائے جاتے ہیں؟ آپ جانتی ہیں کہ مادے میں مثبت اور منفی دونوں بار پائے جاتے ہیں ۔خاص حالات میں ان کے ارتعاش سے برقی مقناطیسی موجیں پیدا ہوتی ہیں ۔مثلاً جلتی ہوئی اشیاء سے روشنی اور حرارت دونوں خارج ہوتی ہیں ۔

سائنسدانوں نے برقی باروں کے ارتعاش سے برقی مقناطیسی موجیں پیدا کرنی سیکھی ہیں ۔ہر اے سی رو مرتعش برقی باروں پر مشتمل ہے‘لہٰذا اے سی برقی مقناطیسی موجوں کا منبع ہے ۔مثلاً گھریلو برقی رو 50Hz کی برقی مقناطیسی موجیں پیدا کرتی ہے ۔جدول میں ان کا ذکر ’’بجلی کی موجوں‘‘ کے تحت آتا ہے ۔ان کا تعدد بہت کم ہے ۔ریڈیو اور ٹیلی ویژن کی موجوں کا تعدد اس سے بہت زیادہ ہے ۔انہیں ایک خاص آلے سے پیدا کیا جاتا ہے‘جسے اوسی لیٹر (Oscillator) کہتے ہیں ۔اوسی لیٹر میں برقی رو ایک سیکنڈ میں کئی ارب یا کھرب بار اپنی سمت بدلتی ہے اور اس طرح اعلیٰ تعدد کی موجیں پیدا ہوتی ہیں ۔

2.3- برقی مقناطیسی موجوں کا استعمال

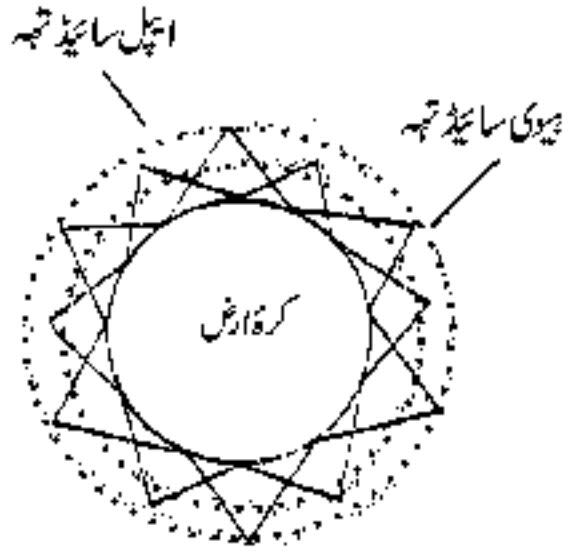
پچھلے سو سالوں میں بجلی کی موجوں سے لے کر حرارت کی موجوں تک ہر تعدد کی موجوں کو پیدا کرنا اور دور کے فاصلوں پر ان کی شناخت کرنا ممکن ہو گیا ہے اور ان کے ذریعے مختلف معلومات حاصل کرنا اور پیغامات وصول کرنا بھی ممکن ہے ۔انسانی جسم کے اندر

تشخیص کے لیے ایکس ریز کے استعمال سے آپ شائد واقف ہوں۔ آج کل برقی مقناطیسی موجوں کے ذریعے بعض قسم کے آپریشن بغیر چیر پھاڑ کے بھی ممکن ہیں اور مختلف تعدد کی موجوں (زیر سرخ بالا بنفشی، مائیکرو ویو) سے بعض بیماریوں کے علاج ہوتے ہیں۔ بیرون ملک ٹیلیگراف اور ٹیلی فون بھی برقی مقناطیسی موجوں کے ذریعے ہوتے ہیں۔ ریڈیو اور ٹیلی ویژن، واکی ٹاکی (چلتے پھرتے بے تار کی بات چیت) سب برقی مقناطیسی موجوں کے ذریعے ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ ہوائی اور فوجی اڈوں پر جہازوں پر راڈار لگا ہوتا ہے۔ جس سے پائلٹوں کی رہنمائی اور دشمن طیاروں کی شناخت ہوسکتی ہے برقی مقناطیسی موجوں کو مصنوعی سیاروں سے منعکس کر کے یا وصول کر کے ملکی وسائل (آبی و معدنی کی دریافت) موسم کی پیشین گوئی، دوسرے سیاروں کی معلومات حاصل ہوسکتی ہیں اور اب خلائی جنگوں کے ذرائع بھی دریافت ہوئے ہیں۔ یہاں تک کہ برقی مقناطیسی موجوں کے استعمال نے جدید دور میں کئی قانونی اور اخلاقی مسئلے پیدا کر دیئے ہیں۔

3- ریڈیو

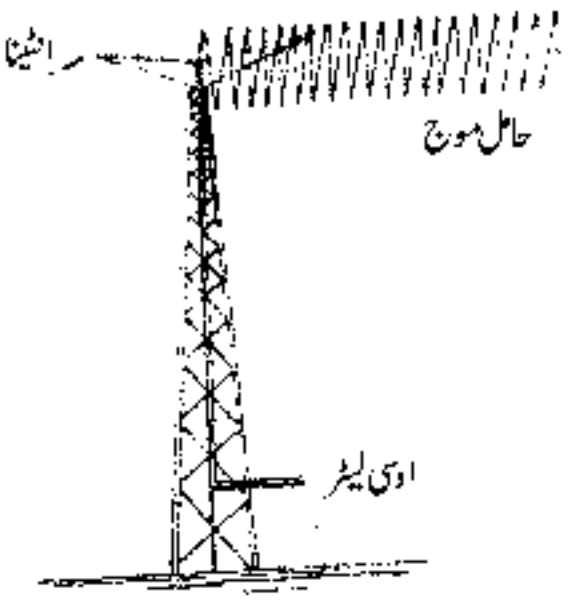
3.1- ایپل ہیوی سائیڈ تہیں (Apple Heaviside Layer)

10,000Hz سے لے کر 30,000,000 Hz کی برقی مقناطیسی موجوں کو ریڈیو کی موجیں کہتے ہیں اور یہ دور دراز کے مواصلات کے لیے خاص طور پر موزوں ہیں۔



کیا آپ کو یاد ہے کہ روشنی کی برقی مقناطیسی موجیں کیوں زیادہ فاصلے تک مواصلات کے لیے استعمال نہیں ہوسکتیں خوش قسمتی سے ہماری فضا میں دو ایسی تہیں موجود ہیں جو ریڈیو کی موجوں کو منعکس کر کے زمین پر واپس لوٹاتی ہیں۔ یہ تہیں تقریباً 90 سے 120 کلومیٹر تک ہیوی سائیڈ تہہ (Heaviside Layer) اور 150 سے 300 کلو میٹر تک ایپل تہہ (Apple Layer) کے ناموں سے مشہور ہیں۔ ان میں موجود برقی ذرات ان موجوں کو واپس لوٹاتے ہیں اس طرح یہ موجیں بجائے خلاء میں گم ہونے کے زمین کی سطح اور تہوں کے درمیان حرکت کرتی ہیں۔ اگرچہ نشریاتی سٹیشن سے فاصلے کے ساتھ کمزور ہوتی جاتی ہیں 10,000Hz سے کم تعدد کی موجیں فضا میں جذب ہوجاتی ہیں جب کہ 30,000,000 سے زیادہ تعدد کی موجیں بیرونی خلاء میں داخل ہوجاتی ہیں۔

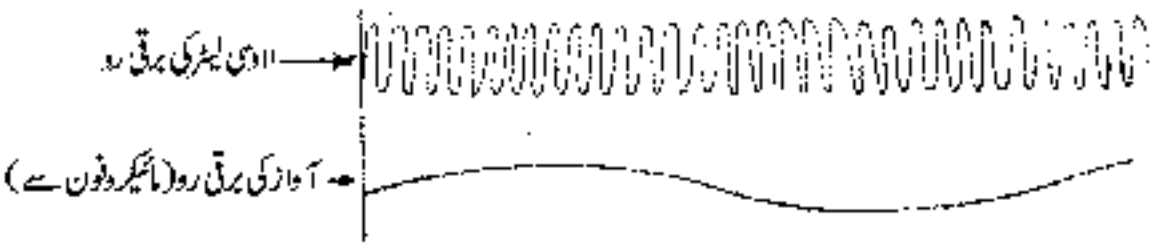
3.2- ریڈیو سے آواز کی ترسیل



شکل نمبر 12.7 ریڈیو انٹینا

نشریاتی سٹیشن پر اوسی لیٹر کو طاقت ور برقی رو سے چلایا جاتا ہے اوسی لیٹر کے ساتھ ایک موصل جسم کو اونچی جگہ پر لگایا جاتا ہے۔ اسے انٹینا (Antenna) کہتے ہیں۔ شکل 12.7) اوسی لیٹر کے ساتھ انٹینا کے الیکٹران ارتعاش میں آتے ہیں اور یوں سٹیشن سے مخصوص تعدد (Frequency) کی موجیں نشر ہوتی ہیں ان موجوں کو حامل موج یا کیریر ویوز (Carrier Waves) کہتے ہیں۔ بولنے والے کی آواز مائیکروفون

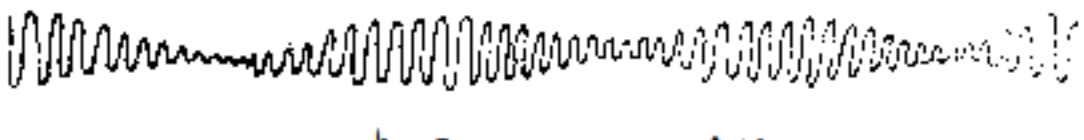
کے ذریعے برقی رو میں تبدیل کی جاتی ہے۔آواز کی موجوں کی طول موج ریڈیو کی موجوں کے طول موج سے بہت زیادہ ہے۔یعنی مائیکروفون سے آنے والی برقی رواور اوسی لیٹر میں برقی رو کو کچھ یوں تصور کیا جا سکتا ہے۔(دیکھئے شکل نمبر 12.8)



شکل نمبر 12.8 اوسی لیٹر سے حاصل کردہ برقی رو کا مختلف تعدد

اب اگر مائیکروفون سے آنے والی برقی رو سے اوسی لیٹر کو چلایا جائے تو اس کے نتیجے میں حامل موج شکل 12.9 دکھائے ہوئے انداز میں بدل جائے گی۔اس عمل کو اے ایم (Amplitude Modulation یا A.M) کہتے ہیں۔اس طرح آواز حامل موج کے حیطے میں تبدیلی کی صورت میں نقش ہو جاتی ہے۔حامل موج پر آواز کے نقش ہونے کا دوسرا طریقہ اس کے تعدد میں تبدیلیوں سے ہوتا ہے۔اسے ایف ایم (Freguency Modulation یا F.M) کہتے ہیں اور یہ شارٹ ویو پر زیادہ رائج ہے۔

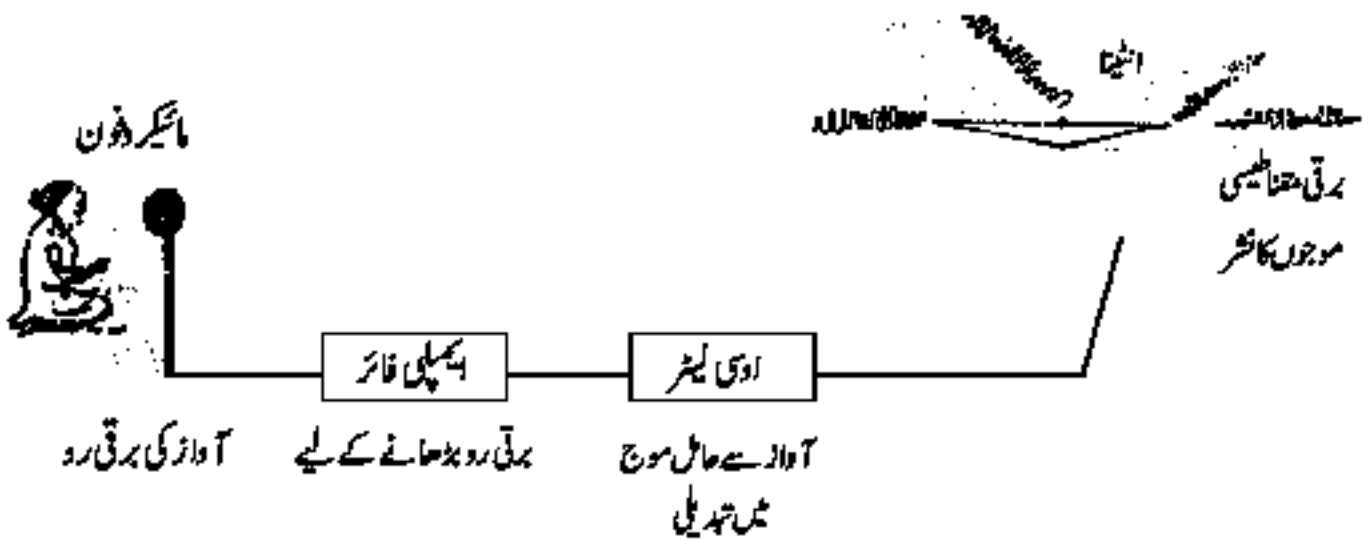
حیطہ



شکل نمبر 12.9 آواز سے برقی مقناطیسی موجوں کا اے ایم

3.3- ریڈیو سٹیشن پر

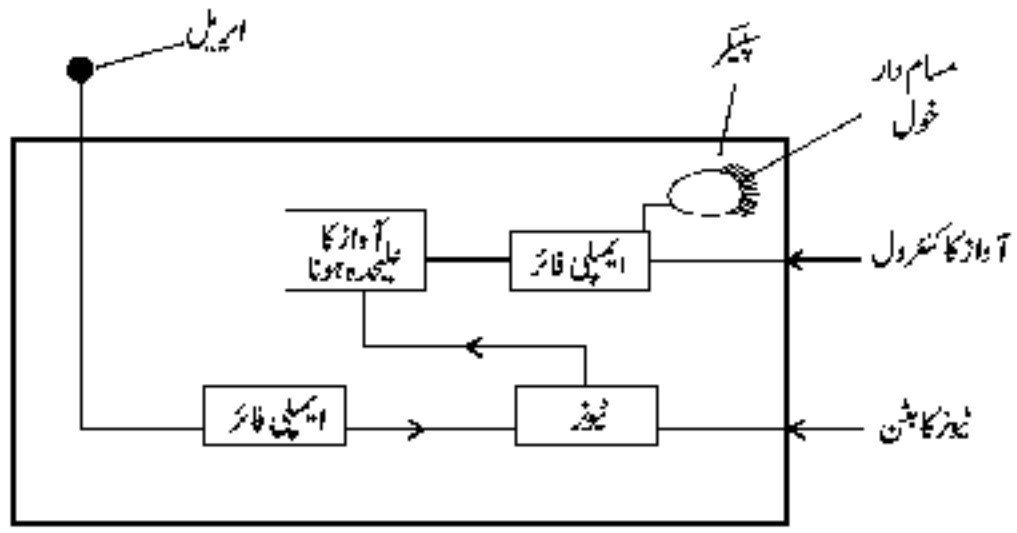
اب شکل 12.13 میں ریڈیو نشریاتی سٹیشن کا نظام دیکھئے۔



شکل نمبر 12.10 ریڈیو سٹیشن کا نظام

3.4- ریڈیو سیٹ میں

آپ کے ریڈیو سیٹ (ریڈیو وصول کرنے والا آلہ) میں کیا ہوتا ہے؟ جس طرح انٹینا برقی مقناطیسی موجوں کو نشر کرتا ہے۔ اسی طرح ریڈیو سیٹ کے ساتھ لگا ہوا دھاتی سلاخ نما ایریل (Aerial) ان موجوں کو وصول کرتا ہے۔ موجوں کے اثر سے اس کے الیکٹران ارتعاش میں آتے ہیں۔ یعنی ان میں ضعیف کی برقی رو پیدا ہوتی ہے۔ شکل 12.11 دیکھئے۔



شکل نمبر 12.11 ریڈیو سیٹ کا نظام

ایریل میں پیدا ہونے والی بہت خفیف برقی رو ایمپلی فائر سے بڑھائی جاتی ہے لیکن اس میں ادھر ادھر کی تمام برقی مقناطیسی موجوں کا اثر ہے ٹیونر (Tuner) ایسا آلہ ہے جس سے آپ صرف اپنی پسند کا ریڈیو سٹیشن منتخب کر سکتی ہیں۔ یعنی اس کے بٹن کو گھما کر اپنے ریڈیو سیٹ کو کسی خاص سٹیشن کی حامل موج کے لیے حساس بناتی ہیں۔ یہ حامل موج اور اس پر آواز کا نقشہ ایک ایسے آلے میں پہنچتا ہے جہاں پر حامل موج بے اثر ہو جاتی ہے اور آواز کی برقی رو آگے ایک ایمپلی فائر کو جاتی ہے۔ ایمپلی فائر کو آپ زیادہ یا کم گھما کر آواز کی برقی رو کو زیادہ کم کر کے سپیکر میں پہنچاتی ہیں۔ سپیکر اسے آواز میں تبدیل کرتا ہے۔

اوسی لیٹر، ایمپلی فائر، ٹیونر آواز کو تعدد کے لحاظ سے علیحدہ کرنے کا کام چھوٹے چھوٹے آلے کرتے ہیں۔ جنہیں ٹرانسسٹرز (Transistors) کہتے ہیں۔ اگر آپ اپنے ریڈیو کے اندر دیکھیں تو اس میں ایک پلاسٹک یا گتے کے تختے پر دھاتی راستوں کو جال نقش کیا ہوا پائیں گے۔ جن میں جگہ جگہ ٹرانسسٹر لگے ہوتے ہیں۔ دوسری عالمی جنگ کے بعد یہ ٹرانسسٹر ایجاد ہوئے جو ہر اعلیٰ قسم کے برقی آلوں میں استعمال ہوتے ہیں۔

4- ٹیلی ویژن

4.1- ٹیلی ویژن کیا ہے؟

ٹیلی ویژن سے آپ گھر بیٹھے دور کے مناظر اور واقعات کو دیکھ سکتے ہیں۔ساتھ ہی آواز بھی سن سکتے ہیں یہ تو آپ کو معلوم ہے کہ برقی مقناطیسی موجوں کے ذریعے آواز کی ترسیل کیسے ہوتی ہے۔برقی مقناطیسی موجوں کے ذریعے مناظر کو دیکھنے کا فن اس سے زیادہ پیچیدہ ہے۔

کسی چیز کو دیکھنے کے لیے ضروری ہے کہ اس چیز یا اس کے عکس سے ہماری آنکھوں تک روشنی پہنچے لہٰذا اگر برقی مقناطیسی موجوں کے ذریعے مناظری پیغام بھیجنے ہیں تو ضروری ہے کہ:

1- ٹیلی ویژن سٹیشن پر (نشر ہونے والی جگہ)

(الف) منظر کی روشنی برقی رو میں تبدیل کی جائے۔

(ب) یہ برقی رو برقی مقناطیسی موجوں سے نشر کی جائے' جب کہ

2- ٹی وی سیٹ میں (وصول ہونے والی جگہ)

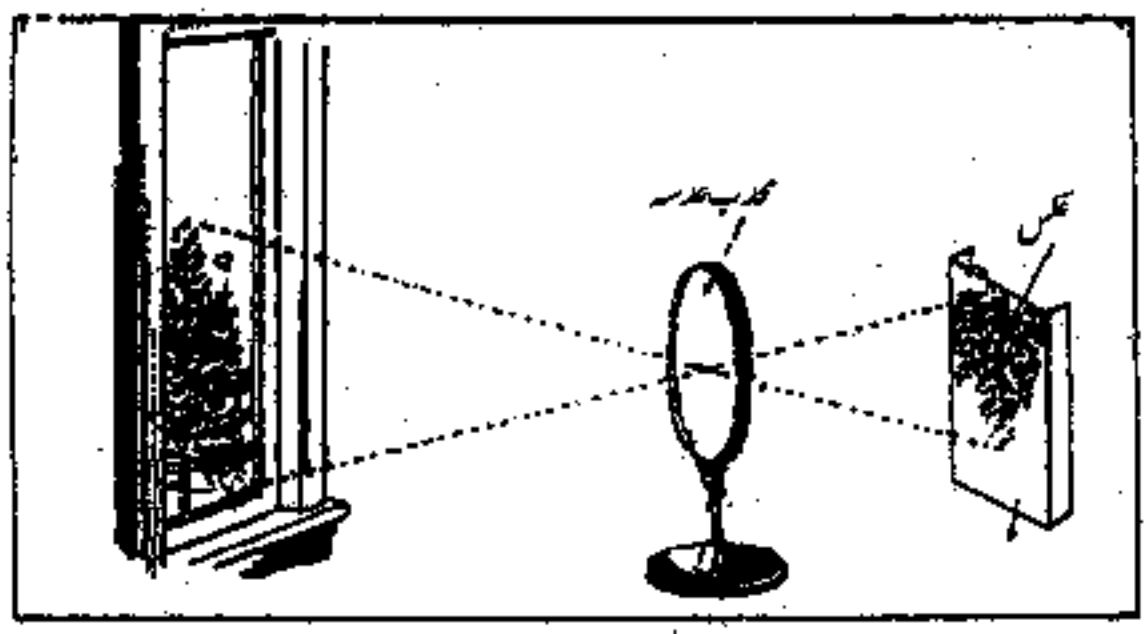
(الف) برقی مقناطیسی موجیں برقی رو میں تبدیل کی جائیں اور

(ب) یہ برقی رو واپس روشنی میں تبدیل کی جائے۔

یہ عوامل اس لیے ممکن ہیں کہ بعض اشیاء روشنی کو برقی رو میں تبدیل کر سکتے ہیں اور دوسری اشیاء برقی رو کو واپس روشنی میں تبدیل کر سکتے ہیں۔

لیکن شمسی برقی خانے اور ٹیلی ویژن کی ضروریات میں ایک بہت بڑا فرق ہے۔شمسی برقی خانے کی پوری سطح پر ایک جیسی روشنی پڑتی ہے جب کہ کسی منظر کے مختلف حصوں سے مختلف مقدار میں روشنی خارج ہوتی ہے۔منظر بدلتا بھی ہے اور اس کے بدلنے سے روشنی کی ترتیب بدلتی رہتی ہے لہٰذا اس کی روشنی کو برقی رو میں بدلنے کے لیے اس کے ہر حصے کی روشنی کو برقی رو میں تبدیل کرتے رہنا ہوگا اور ٹیلی ویژن سیٹ میں اسے صحیح جگہ پر روشنی میں واپس تبدیل کرتے رہنا ہوگا۔یہاں ہماری نظر کی ایک خاصیت کام آتی ہے وہ یہ ہے کہ جب ہماری آنکھوں میں کسی چیز کی روشنی لمحے بھر کے لیے بھی پڑتی ہے۔تو ہمارے ذہن سے اس کا نقشہ فوراً بن کر نہیں مٹتا بلکہ

تقریباً 1/20 سیکنڈ تک قائم رہتا ہے۔لہٰذا اگر 1/20 سیکنڈ کے اندر ہی دوبارہ اس کی روشنی پڑے تو وہ منظر اس دوران میں بنتا بجھتا نہیں' بلکہ مسلسل نظر آتا ہے۔یہ خاصیت ہمیں ٹیلی ویژن میں اس طرح کام آتی ہے کہ منظر کے ہر حصے کی روشنی کو بار بار اتنی تیزی سے برقی رو میں اور برقی رو سے واپس روشنی میں تبدیل کیا جاتا ہے کہ وہ ہمیں مسلسل حرکت کرنے والا منظر دکھائی دیتا ہے۔



شکل نمبر 12.12 عدسے سے عکس کا بننا

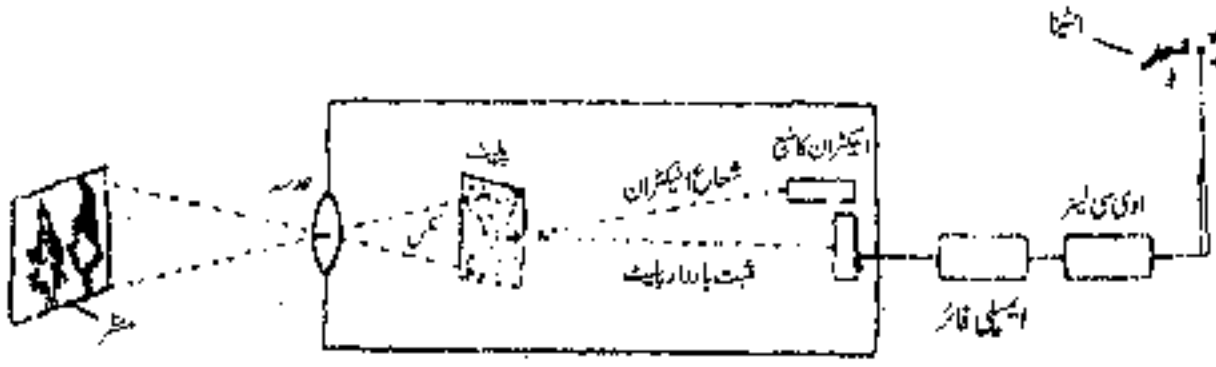
4.2- ٹیلی ویژن کیمرے کا عمل

کسی تکبیری عدسے (Magnifying glass) یا پڑھنے والی عینک کو کھڑکی کے سامنے والی دیوار کے قریب اس طرح پکڑیں کہ کھڑکی سے باہر کی روشنی اس میں سے گزر کر دیوار پر پڑے تھوڑا سا آگے پیچھے کرنے پر باہر کا منظر دیوار پر صاف نظر آئے گا۔ یہ منظر کا عکس (Image) ہے۔

جس طرح عدسے سے منظر کا عکس دیوار پر بنتا ہے' اسی طرح ٹیلی ویژن کیمرہ میں لگے ہوئے عدسوں سے ایک پلیٹ پر منظر کا عکس بنتا ہے۔یہ روشنی کے لیے حساس ہے کیونکہ اس پر ایسا مصالحہ لگا ہوتا ہے جو روشنی پڑنے سے فوراً بار دار (Charge) ہو جاتا ہے پلیٹ پر مصالہ کی یکساں تہہ نہیں ہوتی' بلکہ پچکاری کی طرح مصالہ لاکھوں چھوٹے چھوٹے علیحدہ دانوں میں بٹا ہوتا ہے جب پلیٹ پر روشنی پڑتی ہے تو ہر دانہ الگ سے اس پر پڑنے والی روشنی کے مطابق بار دار ہوتا ہے۔اب کیمرہ کی دوسری طرف سے ایک منبع سے الیکٹران (منفی بار دار ذرات) کی ایک باریک سی دھار یا شعاع تیزی سے پلیٹ کی پچھلی سطح پر سفر کرتی ہے اور باری باری ہر ذرے سے برقی بار کو اٹھاتی جاتی ہے۔

الیکٹران کی شعاع خود برقی رو ہے جو ہر دانے کے برقی بار کو اٹھا کر اس پر روشنی کے مطابق تبدیل ہو جاتی ہے۔ پلیٹ سے منعکس ہو کر یہ برقی رو ایک مثبت بار دار پلیٹ کی طرف کھینچتی ہے یہاں سے وہ ایمپلی فائر میں بڑھائی جاتی ہے اور پھر اوسی لیٹر میں برقی مقناطیسی موجوں میں تبدیل ہو کر نشر ہوتی ہے۔

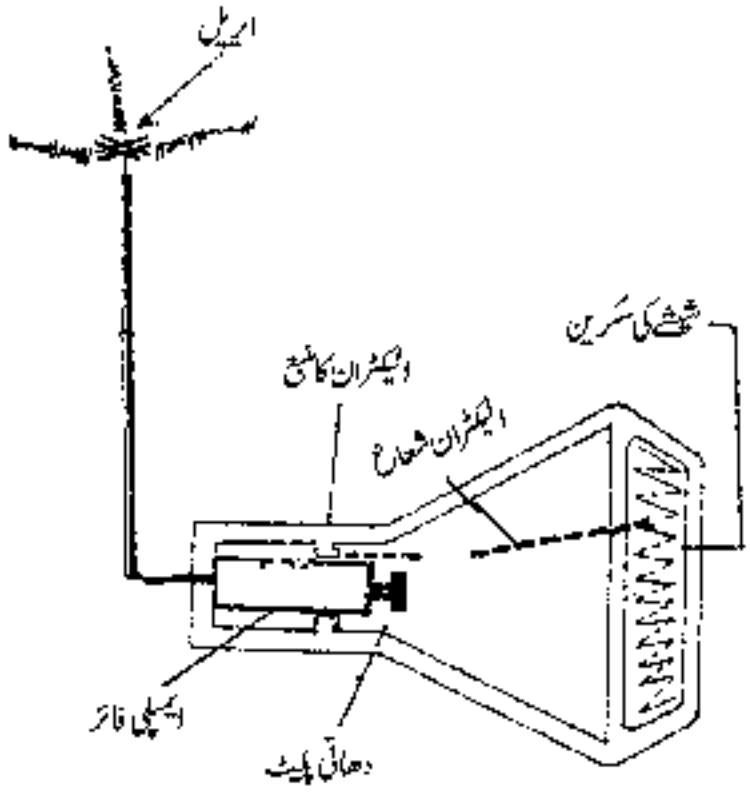
یہ سمجھنا ضروری ہے کہ الیکٹران شعاع پلیٹ کی پچھلی سطح پر ساکن نہیں رہتی بلکہ بہت تیزی سے خاص ترتیب سے پوری سطح پر پھرتی رہتی ہے اس کے سفر کا انداز ایسا ہے جیسے آپ کسی صفحے پر لکھے ہوئے الفاظ کو پڑھتے ہیں۔ آپ کی آنکھ صفحہ کے اوپر دائیں سے بائیں الفاظ پڑھتی جاتی ہے۔ ہر سطر کے آخر سے اگلی سطر کے دائیں سرے پر پہنچتی ہے اس طرح پڑھتے ہوئے صفحہ کے آخر تک پہنچتی ہے اور اسی طرح الیکٹران کی شعاع ایک ایک دانے کا بار اٹھاتی عکس کے آخر تک پہنچتی ہے اور وہاں سے فوراً پھر سے عکس کے سب سے اوپر دائیں سرے پر آجاتی ہے اس عمل کو تقطیع یا سکیننگ Scanning کہتے ہیں۔ شکل نمبر 12.14 الیکٹران شعاع عکس کی تقریباً 500 سطروں پر ایک سیکنڈ میں 30 بار گزرتی ہے۔ اس طرح پورا منظر مسلسل برقی رو میں تبدیل ہو کر اوسی لیٹر سے نشر ہوتا ہے۔



ٹی وی کیمرہ شکل نمبر 12.13 منظر کا نشر ہونا

شکل نمبر 12.14 سکیننگ کا عمل

4.3- ٹیلی ویژن نشریات کی ٹیلی ویژن سیٹ میں وصولی



شکل نمبر 12.15 ٹیلی ویژن سیٹ

ٹیلی ویژن سیٹ میں منظر کا عکس دوبارہ کیسے بنتا ہے؟ شکل نمبر 12.15 دیکھئے۔ ٹیلی ویژن کا ایریل کسی اونچی جگہ پر لگا ہوتا ہے۔ ٹیلی ویژن کی برقی مقناطیسی موجیں اس سے ٹکرا کر اس کے الیکٹران کو ارتعاش میں لاتی ہیں۔ اس برقی رو کو ایمپلی فائر بڑھا کر ایک دھاتی پلیٹ کو پہنچاتا ہے۔ پیچھے ایک منبع سے الیکٹران کی باریک دھار نکل کر پلیٹ کے قریب سے گزرتی ہے۔ پلیٹ پر برقی رو الیکٹران شعاع پر اثر کرتی ہے یعنی برقی رو کے مطابق شعاع میں کمی بیشی واقع ہوتی رہتی ہے اب یہ دھار ایک شیشے کی سکرین پر پڑتی ہے۔ جس کی اندرونی سطح پر ایسے مصالحہ مثلاً زنک سلفائڈ کی دانے دار تہہ ہوتی ہے کہ جب کسی دانے پر الیکٹران پڑتے ہیں تو وہ روشنی خارج کرتا ہے اور چمک اٹھتا ہے اس کی چمک شعاع میں الیکٹران کی تعداد کے مطابق ہوتی ہے اب چونکہ الیکٹران شعاع خود روشنی کی برقی رو سے متاثر ہے اور اسی طرح سکرین پر سفر کرتی ہے جیسے ٹیلی ویژن کیمرہ میں لہٰذا سکرین کا ہر دانہ اسی ترتیب اور شدت سے چمک اٹھتا ہے جیسے اصل منظر چمکتا ہے۔ تیز رفتار الیکٹران شعاع ہر دانے پر ایک سیکنڈ میں 30 بار پڑ کر اسے چمکاتی ہے تا کہ ذہن سے عکس کا احساس مٹنے نہ پائے اور تصویر قائم رہے۔

4.4- خود آزمائی نمبر 2

1	؟ آواز کی موجوں اور برقی مقناطیسی موجوں کے منبعوں اور پھیلنے کی رفتار میں کیا فرق ہے۔
2	؟ آر سی لیٹر کیا کام کرتا ہے۔
3	؟ کیا وجہ ہو سکتی ہے کہ سری لنکا کا ریڈیو پشاور میں سنا جا سکتا ہے۔ لیکن سکھر کا نہیں۔
4	؟ شکل بنا کر ریڈیو سٹیشن اور ریڈیو سیٹ کے نظاموں کی وضاحت کر دیں۔

؟	5

سکیننگ کا عمل کیا ہے اور ٹیلی ویژن کے لیے کیوں ضروری ہے۔

؟	6

ٹیلی ویژن سیٹ کی سکرین اور ٹیلی ویژن کیمرہ کی حساس پلیٹ میں کیا فرق ہے۔

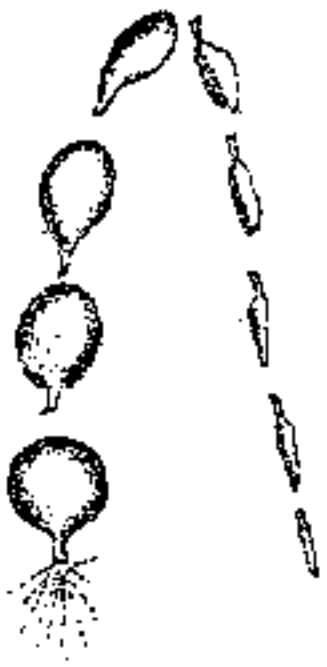
5- جدید خلائی مواصلات

5.1- پس منظر

زمین سے دور خلاء کے بارے میں معلومات حاصل کرنے کا شوق انسان کو ہمیشہ سے رہا۔ سترھویں صدی میں دوربین کی ایجاد سے پہلے آسمان کا مطالعہ صرف آنکھوں سے ہوسکتا تھا۔ دوربین سے دور کے اجسام قریب نظر آنے لگے پھر ایسے آلات بھی ایجاد ہوئے جو ستاروں سے آنے والی روشنی کے رنگوں کا تجزیہ کر کے ان پر موجود عناصر کی شناخت کر سکتے ہیں۔ اجسام فلکی روشنی کے علاوہ دیگر برقی مقناطیسی موجیں بھی خارج کرتے ہیں جن کو ریڈیو دوربین (Radio Telescope) سے جمع کر کے ان کے منبع کے بارے میں معلومات حاصل ہوتی ہیں۔

5.2- راکٹ کا اصول

فضا میں پرواز کرنے کے شوق میں انسان نے پرندوں سے بہت کچھ سیکھا 1930ء میں رائٹ (Wright) نامی دو بھائیوں نے پہلا ہوائی جہاز ایجاد کیا۔ لیکن جلد ہی پتہ چلا کہ جس اصول پر ہوائی جہاز اوپر اٹھتا ہے (اس کا نچلی سطح پر پنکھوں کے ذریعے ہوا کے دباؤ کو بڑھانا) وہ اصول ہمیں زیادہ بلندی تک نہیں لے جا سکتا کیونکہ ہوا کا بیشتر حصہ (95 فیصد) صرف 20 کلومیٹر بلندی کے اندر پایا جاتا ہے۔ اگرچہ اس سے زیادہ بلندی پر بھی ہوا کے ذرات موجود ہیں لیکن یہ اس قدر کم ہیں کہ ان سے کسی وزنی چیز کو اوپر دھکا نہیں دیا جا سکتا۔



زیادہ بلندی تک پرواز کرنے میں اصل مسئلہ وزن کا ہے۔ وزن وہ قوت ہے جس سے زمین ہر جسم کو اپنی طرف کھینچتی ہے۔ جب کہ فضا میں پرواز کے لیے ہم اس وزن کو اوپر اٹھانا چاہتے ہیں۔ ہوا کی غیر موجودگی میں کسی جسم کو اوپر کی طرف دھکا۔ صرف راکٹ (Rocket) دے سکتا ہے۔ راکٹ کا اصول سمجھنے کے لیے ایک عام ربڑ کے غبارے کو پھیلایئے۔ اس کا منہ انگلیوں سے بند کر کے نیچے کی طرف رکھتے ہوئے اسے ہاتھ سے چھوڑ دیجئے۔ غبارے سے تیزی سے ہوا نکلے گی اور ساتھ ہی غبارہ مخالف سمت میں (اوپر) اٹھے گا۔ اس طرح خلائی جہاز کے پشت سے تیزی سے گیس نکلتی ہے جس سے وہ اوپر اٹھتا ہے۔ یہ اصول خلاء میں جہاز کو کس سمت موڑنے اور آگے بڑھانے کے لیے بھی استعمال ہوتا ہے۔ جس سمت گیسیں خارج ہوتی ہیں جہاز اس کی مخالف سمت میں حرکت کرتا ہے۔

خلائی راکٹ میں گیسیں کہاں سے آتی ہیں؟ راکٹ میں ایندھن (مٹی کا تیل یا مائع میں تبدیل شدہ ہائیڈروجن گیس

وغیرہ) کو آکسیجن (مائع حالت میں) کی موجودگی میں جلایا جاتا ہے چونکہ جلنے کے عمل کے لیے آکسیجن ضروری ہے اس لیے راکٹ میں مائع آکسیجن لے جانا ضروری ہے جلنے کے عمل سے پیدا ہونے والی گیسیں پھیل کر نیچے سے خارج ہوتی ہیں اور راکٹ پر اوپر کی طرف زبردست دھکا لگتا ہے۔

5.3- کشش ثقل سے نجات

زمین کی کشش ہر طرف لامحدود فاصلے تک چیزوں کو اپنی طرف کھینچتی ہے۔ البتہ فاصلے کے بڑھنے کے ساتھ یہ کشش کمزور ہو جاتی ہے۔ مثلاً زمین سے 2,700 کلومیٹر فاصلے پر کشش آدھی رہ جاتی ہے' 96,000 کلومیٹر پر بیسواں حصہ ہوتی ہے' اور ایک کروڑ کلومیٹر پر صفر تو نہیں لیکن صفر کے قریب رہ جاتی ہے۔ لہٰذا زمین سے دور پہنچ کر جہاز کو آگے بڑھانے کے لیے بہت کم دھکے کی ضرورت ہے۔

کسی گیند کو اوپر کی طرف پھینک کر دیکھئے ہاتھ سے دھکا ملنے کے فوراً بعد اس کی رفتار سب سے زیادہ ہوتی ہے جیسے جیسے گیند اوپر اٹھتی ہے اس کی رفتار کم ہوتی جاتی ہے کیونکہ زمین اسے مسلسل اپنی طرف کھینچتی ہے سب سے بلند مقام پر پہنچ کر گیند کی رفتار صفر ہو جاتی ہے اور اس کے بعد وہ نیچے گرنے لگتی ہے۔ خلائی جہاز کو بھی راکٹوں کے ذریعے زبردست ابتدائی دھکا دیا جاتا ہے جس سے وہ زمین کی کشش سے مقابلہ کرتا ہے زمین سے قریب تر سیارہ مریخ تک پہنچنے کے لیے اس کی ابتدائی رفتار کم سے کم 40,000 کلومیٹر فی گھنٹہ ہونی چاہیے' جب کہ شمسی نظام سے آگے سب سے قریبی سیارے تک پہنچنے کے لیے اس کی رفتار 59,200 کلومیٹر فی گھنٹہ ہونی چاہیئے۔ مقابلتاً کسی عام ہوائی جہاز کی رفتار اوسطاً 1000 کلومیٹر فی گھنٹہ ہوتی ہے۔

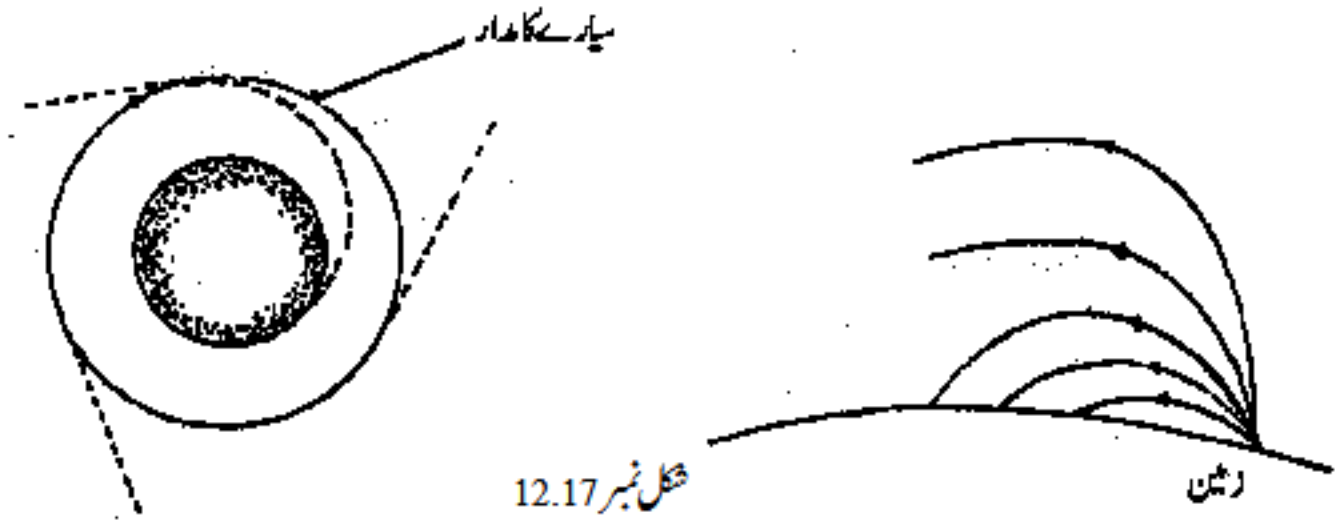
شکل نمبر 12.16 راکٹ (Rocket)

جہاز کو اتنی زیادہ رفتار دینے کے لیے بہت زیادہ ایندھن کی ضرورت ہے اس ایندھن کے لیے بڑے بڑے ٹینکوں کی ضرورت ہے۔ ایندھن جلنے کے بعد جہاز کو بیکار میں ٹینکوں کا وزن اٹھانا پڑتا ہے لہٰذا خلائی انجینئروں نے راکٹ کو کئی حصوں میں بنانا شروع کیا اسے ملٹی سٹیج (Multi Stage) راکٹ کہتے ہیں جیسے ہی ایک سٹیج کا ایندھن ختم ہو جاتا ہے' وہ جہاز سے الگ ہو جاتا ہے تاکہ اس کا وزن آگے نہ اٹھانا پڑے۔ ہر سٹیج کے جلنے اور ضائع ہونے کے بعد خلائی جہاز ہلکا اور تیز رفتار ہو جاتا ہے عموماً منزل تک پہنچنے والا وزن (Pay Load) پورے جہاز کا ایک فی صد بھی نہیں ہوتا۔

5.4- مصنوعی سیارے (Artificial Satellites)

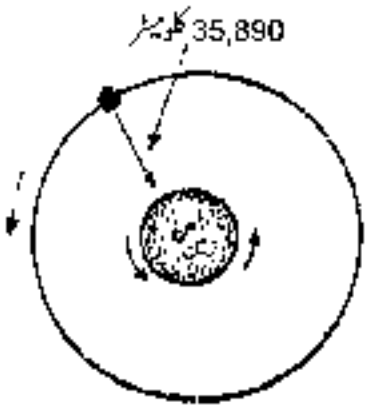
خلائی پرواز کی ایک اور صورت بھی ہے۔ اگر کسی جسم کو سطح زمین کے بجائے سیدھا اوپر روانہ کرنے کے ترچھا پھینکا جائے تو کم

رفتاری کی صورت میں وہ شکل 12.17 کے مطابق واپس آئے گا لیکن اگر اس کی رفتار 28,800 کلومیٹر فی گھنٹہ سے زیادہ ہے تو وہ 200 کلومیٹر سے زیادہ بلندی پر چاند کی طرح زمین کے گرد چکر لگائے گا اس کی وجہ یہ ہے کہ کسی جسم کی اپنی حرکت (یعنی اگر اس پر کوئی کشش یا دھکا نہ ہو) صرف سیدھے خط پر ہو سکتی ہے لہٰذا جب جسم اپنے سب سے بلند مقام پر پہنچ کر واپس مڑنے لگتا ہے تو اس کی اپنی رفتار شکل 12.17 ٹوٹے ہوئے خط کے مطابق سیدھی ہی ہوتی ہے لیکن ساتھ ہی زمین کی کشش اسے تھوڑا سا اپنی طرف کھینچتی ہے۔ اس کے نتیجے میں جسم دائرے میں یا (بیضوی مواد میں) حرکت کرنے لگتا ہے۔ (قدرتی سیارے سورج کے گرد اسی وجہ سے چکر لگاتے ہیں) خلائی جہاز کی اپنی رفتار جتنی زیادہ ہوتی ہے اس قدر زمین اسے کم اندر کھینچتی ہے اور راکٹ زیادہ بلندی پر گردش کرتا ہے زمین کی گردش کرنے والے خلائی راکٹ کو مصنوعی ارضی سیارہ (Artificial Earth Satellite) کہتے ہیں۔ مصنوعی سیارے کو زمین کے علاوہ چاند یا کسی دوسرے سیارے، مثلاً مریخ یا زہرہ کے گرد بھی گردش میں لایا جا سکتا ہے۔



شکل نمبر 12.17

5.5- ارضی ہم وقتی سیارے (Geosynchronous Satellites)



شکل نمبر 12.18 ارضی ہم وقتی سیارہ

زمین کی سطح سے 35,890 کلومیٹر کی بلندی پر گردش کرنے والے مصنوعی سیارے زمین کے گرد ایک چکر کو 24 گھنٹوں میں مکمل کرتے ہیں جیسا کہ آپ کو معلوم ہے، ہماری زمین بھی اپنے محور پر دن رات، یعنی 24 گھنٹوں میں ایک دفعہ گھومتی ہے۔ لہٰذا اگر مصنوعی سیارے کو ایسے مدار میں روانہ کیا جائے تو وہ زمین کے ساتھ گردش کرے گا۔ شکل نمبر (12.18) زمین کے اس مقام کے اوپر وہ اپنے مدار میں داخل ہوا ہے وہیں نظر آتا رہے گا۔

5.6- سیارے کی رہنمائی اور واپسی

سیارے یا خلائی راکٹ کی مسلسل رہنمائی کے لیے زمین پر جگہ جگہ سٹیشن قائم کیے جاتے ہیں' جہاں سے راکٹ کے ساتھ راڈار اور ٹیلی ویژن وغیرہ کے ذریعے رابطہ قائم رہتا ہے' زمین سے راکٹ پر لگے ہوئے خودکار آلات کی' یا اگر جہاز میں انسان موجود ہیں تو ان کی بھی رہنمائی کی جاتی ہے۔ بوقت ضرورت خودکار راکٹوں کو زمین سے ہدایت دے کر چلایا جاتا ہے' زیادہ تر خلائی راکٹوں کی زمین پر واپسی مقصود نہیں ہوتی۔ واپسی کے لیے' خصوصاً جب جہاز میں خلاباز موجود ہوں' خاص اہتمام کرنا پڑتا ہے۔ پہلے جہاز کی رفتار کو راکٹوں سے کم کیا جاتا ہے' جس کی وجہ سے وہ نیچے گرنے لگتا ہے۔ زمین کی فضا میں داخل ہونے پر ہوا سے رگڑ شروع ہوتا ہے۔ رگڑ سے پیدا ہونے والی حرارت' جہاز کو دہکا کر بھسم کر سکتی ہے۔ اس لیے جہاز کو ایسی اشیاء کی مدد سے محفوظ کرنا ضروری ہے جو حرارت کا اثر نہیں لیتیں۔ اب جہاز کی رفتار کو راکٹوں سے نہایت کم کر کے آہستہ سے سمندر یا کسی ویران علاقے میں اتارا جاتا ہے' آج کل جہاز کی رہنمائی اس قدر صحیح ہو گئی ہے اسے کسی خاص مقام سے چند میٹر کے اندر اتارا جا سکتا ہے۔

5.7- خلائی پرواز کی ابتدائی تاریخ

4 اکتوبر 1957ء میں روس نے پہلا مصنوعی سیارہ سپوٹنک-I (Sputnik-I) زمین کی گردش میں ڈالا۔ دنیا بھر کے ریڈیو سٹیشنوں پر اس سے نشر ہونے والی آواز ''بیپ بیپ'' سنائی دی بغیر راکٹوں کے اس کا وزن 83 کلوگرام تھا۔ 31 جنوری 1958ء میں امریکی نے بھی اپنا پہلا صرف 8 کلوگرام وزنی سیارہ ایکسپلورر-I (Explorer-I) گردش میں ڈالا اور اس کے ساتھ ہی دونوں ممالک کی خلائی دوڑ شروع ہو گئی۔

ابتدائی دور میں ارضی سیاروں کے مقاصد میں زمین کی بیرونی فضا کی تحقیقات مثلاً ہوا کی کثافت' وجہ حرارت' شمسی توانائی' خلا میں مقناطیسی شعاعوں کی موجودگی خلائی ذرات اور شہاب ثاقب کا گذر' زمین پر بادلوں کی تصویریں ارسال کرنا' ٹیلی ویژن کی اور دیگر شعاعوں کو منعکس کر کے ان کی وصولی دور دور تک ممکن کرنا اور بہت سے دوسرے مقاصد شامل ہیں۔

ارضی سیاروں کے علاوہ تفتیشی خلائی راکٹ بھی بھیجے جانے لگے جو چاند اور قریبی سیاروں کے قریب سے گزر کر یا پھر ان کی سطح پر پہنچ کر وہاں سے معلومات حاصل کرنے لگے۔ مثلاً چاند پر فضا کی غیر موجودگی اور چاند کی پچھلی سطح کی تصویر یعنی اس طرف کی جو زمین سے کبھی بھی نظر نہیں آتی۔ زہرہ' مریخ اور دوسرے سیاروں کی بھی اطلاعات موصول ہونے لگیں۔

5.8- چاند کی سیر

1960ء میں امریکہ نے چاند پر پہلے خلاباز کو اتارنے کا عزم کر لیا اور اس سلسلے میں تیاریاں تیز کیں' 1960ء میں پہلی بار

ایک خلائی راکٹ کو بحفاظت خلاء سے زمین پر واپس اتارا گیا۔ 12 اپریل 1961ء میں پہلے روسی' خلا باز نے سیارے میں 1 گھنٹہ 48 منٹ کی سیر کی۔ اس خلاء باز کا نام یوری گاگارین (Yuri Gagarin) تھا۔ خلا کی اس سیر میں حصہ لینے والی پہلی خاتون روس کی خلا باز ویلنٹینا ٹریشکوا (Valentena Tereshkova) تھیں جنہوں نے 1963ء میں خلاء میں پرواز کی پھر خلا بازوں نے خلائی سیر کی۔ پھر ایک سے دوسرے سیارے میں اترنے کی اور خلاء میں گمشدہ اشیاء کو واپس حاصل کرنے کی مشقیں ہوئیں۔ چاند پر اترنے سے پہلے خلا بازوں نے چاند کے گرد چکر لگا کر واپس آنے کی بھی مشق کی۔ 1968ء میں 43 ممالک نے خلائی حادثے کی صورت میں ایک دوسرے کی مدد کرنے کا معاہدہ کیا۔ بالآخر چاند پر قدم رکھنے کا وقت آ گیا۔

16 جولائی 1969ء کو تین خلاء بازوں کے ساتھ پرواز کرتے ہوئے امریکی خلائی راکٹ اپالو-II (Apollo-II) زمین سے روانہ ہوا۔ چار دن کے سفر کے بعد چاند کی گردش میں آیا پھر اس کا ایک حصہ بمع دو خلا بازوں کے الگ ہو کر چاند پر اترا۔ تیسرا خلا باز گردش ہی میں رہا۔ چاند پر قدم رکھنے والے پہلے دو انسان نیل آرم سٹرانگ (Neil Armstrong) اور ایڈون ایلڈرن (Edwin Aldrin) تھے۔ ساڑھے اکیس گھنٹے قیام کے دوران میں بہت سی معلومات حاصل ہوئیں۔ پھر چاند کی چٹانوں کے نمونے لے کر واپس اپنے تیسرے ساتھی کے پاس آئے اور زمین کے لیے روانہ ہوئے۔ لاکھوں افراد نے ان کے سفر اور سیر کے مناظر ٹیلی ویژن پر دیکھے اور ان کی خلاء سے گفتگو سنی۔ اس طرح چاند کی بے جان' بے فضا' سوکھے گڑھوں اور پہاڑوں والی مہین مٹی سے ڈھکی ہوئی سطح کی تسخیر ہوئی اب تک چاند پر خلا باز کئی بار جا چکے ہیں۔

5.9- شمسی نظام اور اس سے آگے

سورج کی تفصیلات اور سیاروں پر تحقیقات شروع سے اب تک جاری ہیں۔ زہرہ اور مریخ کی سطح پر پہنچائے ہوئے آلات کے ذریعے اور عطارد مشتری اور زحل کے قریب سے گزرنے والے راکٹوں سے معلومات اور تصویریں موصول ہوئی ہیں۔ 1972ء میں روانہ کیا ہوا امریکی راکٹ پائنیر-10 (Pionaer-10) سیاروں مشتری اور نیپچون کے مداروں سے گزرتا ہوا آج بھی آگے بڑھ رہا ہے۔ یہ انسان کا بنایا ہوا پہلا راکٹ ہے جو ہمارے نظام شمسی سے باہر نکلا ہے۔ اس کے ساتھ خلاء کی وسعتوں میں اسے کوئی ملنے والی ذہین مخلوق کے لیے یہ پیغام بھی روانہ کیا گیا ہے آنے والے 8 برسوں تک جب تک یہ راکٹ زمین سے تقریباً 18 ارب کلومیٹر فاصلے سے آگے نہ نکل جائے' زمین اور راکٹ کے درمیان مواصلات رہنے کی امید ہے۔ پہلی بار ایک اور شمسی نظام (ستارے کے گرد گھومتے ہوئے سیاروں) کا پتہ لگا ہے' جو ستارہ ویگا (Vega) کے ساتھ وابستہ ہے۔

5.10- خلائی سٹیشن/خلائی تجربہ گاہ (Space Station/Space Lab)

1970ء کے بعد سے امریکہ اور روس دونوں زمین کے گرد ایک بڑے اور دیرپا خلائی سٹیشن یا تجربہ گاہ قائم کرنے میں

مصروف ہیں جن میں لمبے عرصے تک رہنے کا انتظام اور آلات ہوں تا کہ ہر دفعہ از سر نو ان چیزوں کو اٹھانے کی ضرورت نہ پڑے بلکہ زمین سے اس پر خلا باز آسانی سے آ جا سکیں چنانچہ 1972ء سے روس نے سالیوٹ (Salyut) نامی کئی سٹیشن قائم کرنا شروع کیے سٹیشن میں خلا بازوں کی ایک ٹیم نے مسلسل 6ماہ سے زیادہ قیام کیا۔ 1973ء میں امریکہ نے بھی پہلا خلائی سٹیشن ''سکائی لیب'' (Skylab) قائم کیا جو 1979ء میں ٹکڑے ٹکڑے ہو کر آسٹریلیا میں گرا۔

1981ء میں امریکہ نے اپنا پہلا کولمبیا (Columbia) نامی خلائی شٹل (Space Shuttle) ارضی گردش میں روانہ کیا۔ خلائی شٹل ایسا راکٹ ہے جو زمین کے متعدد چکر لگا کر واپس زمین پر قائم اڈے پر آرام سے اتر سکتا ہے۔ نہ صرف یہ بلکہ اس کے خاص مرکزی حصوں کی سروس اور نئے راکٹ لگنے کے بعد دوبارہ تقریباً 100 دفعہ استعمال ہو سکتا ہے۔ اس طرح خلائی شٹل میں بار بار سفر کیا جا سکتا ہے۔ شٹل کے ساتھ چھوٹے ارضی سیارے بھی مدار میں روانہ کیے جا سکتے ہیں۔ امید کی جاتی ہے کہ شٹل سے خلائی سفر میں سہولت پیدا ہو گی لیکن 1986ء میں امریکی شٹل کولمبیا کئی کامیاب پروازوں کے بعد فنی خرابی کے باعث سات افراد کے ساتھ جل گیا۔ (1995ء میں (Altantis) کو (Russain) خلائی اسٹیشن میر (Mir) کے ساتھ منسلک کیا گیا اس طرح یہ خلائی اسٹیشن (Mir) کے ساتھ 1998ء تک منسلک رہا۔ پروگرام کے مطابق 26 جولائی 2005ء کو خلائی شٹل ڈسکوری کو خلا میں مشین پر بھیجا گیا اور اس طرح یہ تحقیق جاری ہے۔)

شکل نمبر 12.19 میر خلائی سٹیشن (Mir Space Station)

5.11- پاک سیٹ (PAKSAT)

تقریباً ایک دہائی سے دنیا کے غریب ممالک بھی خلائی مواصلات بالخصوص ارضی ہم وقت سیاروں میں دلچسپی لے رہے ہیں۔ مثلاً بھارت انڈونیشیا اور دیگر کئی ممالک نے اپنے ہم وقتی سیارے ترقی یافتہ ممالک کی مدد سے مداروں میں بھیجے ہیں۔ پاکستان نے بھی ہم وقتی سیارہ جس کا نام پاک سیٹ (PAKSAT) ہے۔ مدار میں بھیجا ہوا ہے۔ جس کے ذریعے تعلیم اور دوسری سائنسی ضروریات کو پورا کیا جا رہا ہے۔ اس کے علاوہ بھی اس سے زیادہ طاقتور سیارہ بنانے کی کوشش ہو رہی ہے جو مستقبل میں اس PAKSAT کی جگہ لے گا۔

5.12- خلاء اور انسان

زمین سے پرواز کے وقت جب راکٹوں کو سب سے زیادہ دھکا لگتا ہے تو انسانی جسم کو شدید قسم کے جھٹکے محسوس ہوتے ہیں۔ کسی گاڑی میں بیٹھ کر آپ نے محسوس کیا ہوگا' کہ جب گاڑی کی رفتار یکدم تیز کی جاتی ہے تو آپ پیچھے کی طرف گرنے لگتے ہیں اور جب زور سے بریک لگتی ہے تو آپ آگے کو گرنے لگتے ہیں۔ دونوں اثرات راکٹ میں شدت سے محسوس ہوتے ہیں۔ جسم کا خون نیچے (یا اوپر) کھینچ جاتا ہے اور اعضاء بہت زیادہ وزنی لگتے ہیں۔ ان قوتوں کے اثرات سے بچنے کے لیے خلاباز سیٹ پر سیٹ بیلٹ باندھ لیتا ہے۔

جب راکٹ کی رفتار یکساں ہو جاتی ہے' تو خلاباز کو اس کی حرکت قطعی محسوس نہیں ہوتی۔ راکٹ کی حرکت صرف اس وقت محسوس ہوتی ہے جب خلاباز کھڑکی سے باہر دیکھتا ہے۔

جب راکٹ زمین (یا کسی سیارے) کے گرد گردش میں آتا ہے تو راکٹ اور خلاباز پر تمام قوتیں توازن میں آجاتی ہیں چونکہ وزن دراصل زمین کی کشش کا نتیجہ ہے اس لیے اب راکٹ اور اس میں تمام اشیا بے وزن ہو جاتی ہیں اس بے وزنی کی حالت میں خلاباز کے پاؤں زمین پر نہیں ٹکتے اور نہ ہی وہ معمول کی طرح چل پھر سکتا ہے بلکہ اسے جہاز میں لگے ہوئے کھونٹے پکڑ کر چلنا پڑتا ہے۔ پانی نیچے کی طرف نہیں گرتا اور نہ ہی اسے معمول کی طرح پیا جا سکتا ہے۔ وغیرہ لہٰذا خلاباز کو چلنے پھرنے اور اپنے کام کرنے کے لیے تربیت لینی پڑتی ہے۔ وہ ہفتوں اور مہینوں تک تنگ جگہ میں اکیلے یا صرف چند ساتھیوں کے ساتھ رہتا اور کام کرتا ہے جس سے وہ ذہنی دباؤ میں بھی آتا ہے۔ تقریباً 40 فی صد خلابازوں کو پرواز کے پہلے چند دنوں میں متلی اور الٹیوں کی شکایت بھی ہوتی ہے۔

زندہ رہنے کے لیے آکسیجن ضروری ہے جو خلا میں موجود نہیں ہے لہٰذا راکٹ میں آکسیجن مہیا کرنا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کا اخراج ضروری ہے۔ جہاز سے باہر نکل کر خلائی سوٹ پہننا پڑتا ہے جس میں آکسیجن وغیرہ مناسب دباؤ پر رکھی جاتی ہے خون اور دل کی حرکت پر خلائی سفر کے اثرات ابھی زیر تحقیق ہیں تاکہ آئندہ کے لیے لمبے خلائی سفر کی تیاری ہو سکے۔

جدید دور میں مصنوعی سیاروں کے انسانی معاشرے پر اثرات کے کئی پہلو ہیں ایک طرف نئے تجربے کیے جا رہے ہیں مثلاً مکمل خلاء اور بے وزنی کی صورت میں اشیاء کے درمیان بعض ایسے کیمیائی تعامل واقع ہوتے ہیں جو زمین پر ممکن نہیں ہیں۔ اس طرح نئے مرکبات تیار ہو رہے ہیں۔ دوسری طرف آپ آسٹریلیا یا انگلینڈ میں کھیلے جانے والے کرکٹ میچ کو ٹیلی ویژن پر دیکھ سکتے ہیں۔ جو سیارے سے منعکس ہو کر آپ تک پہنچتا ہے کئی ممالک اس ذریعے سے تعلیم کو عام کر رہے ہیں سیاروں پر لگے ہوئے حساس آلات سے زیر زمین وسائل کی دریافت کی جا رہی ہے اور ان سے کسی ملک کی تنصیبات کا بھی پتہ لگایا جا سکتا ہے جس کے باعث کم ترقی یافتہ ممالک کو بہت سے خدشات پیدا ہو گئے ہیں۔ اس کے علاوہ سیاروں کے ذریعے جدید قسم کی جنگ ممکن ہو گئی ہے جس کو سٹار وارز (Star Wars) کا نام دیا جاتا ہے۔ سیاروں سے باریک لیکن بہت طاقتور مقناطیسی شعاعیں دشمن کے پھینکے ہوئے میزائل اور بموں کو نشانے پر پہنچنے

سے پہلے تباہ کر سکتی ہیں۔ان کی رفتار تین لاکھ میٹر فی سیکنڈ ہے جو ہر دوسری رفتار سے زیادہ ہے۔ایسی شعاعیں مصنوعی سیاروں سے دنیا کے ہر مقام پر پہنچائی جا سکتی ہیں۔

5.13- خود آزمائی نمبر 3

1	اوپر پھینکی ہوئی گیند کی رفتار کیوں کم ہو جاتی ہے۔کیا نیچے گرنے کے دوران میں گیند کی رفتار میں کوئی تبدیلی آئے گی۔
2	زمین کی کشش کس فاصلے پر صفر کھو جاتی ہے؟
3	سب سے پہلے خلائی راکٹ کا نام کیا تھا؟
4	سب سے پہلے خلاباز کا نام کیا ہے؟
5	آپ کے خیال میں خلاباز راکٹ کے اندر کیسے چلتے ہوں گے؟

6- خودآزمائیوں کے جوابات

خودآزمائی نمبر 1

1- سیکشن نمبر 1.5

2- دیکھئے سیکشن نمبر 1.7

خودآزمائی نمبر 2

1- آواز کا منبع مرتعش اجسام ہیں اور پھیلنے کی رفتار 330 میٹر فی سیکنڈ ہے جب کہ برقی مقناطیسی موجوں کا منبع مرتعش برقی بار ہیں اور ان کے پھیلنے کی رفتار 3 لاکھ کلومیٹر فی سیکنڈ ہے۔

2- اوسی لیٹر برقی باروں کو مطلوبہ تعدد سے ارتعاش میں لاتا ہے۔

3- سری لنکا کا ریڈیو سٹیشن سکھر کے ریڈیو سٹیشن سے زیادہ طاقت ور ہے۔

4- دیکھئے شکل نمبر 12.10, 12.11۔

5- عکس پر الیکٹران شعاع کا سطر بہ سطر پڑھنے کے انداز میں گزرنا۔ یہ اس لیے ضروری ہے کہ منتظر کے ہر حصے سے مختلف مقدار میں روشنی حاصل ہوتی ہے جو مسلسل تبدیل بھی ہوتی رہتی ہے۔

6- ٹیلی ویژن کیمرے کی پلیٹ پر روشنی کے لیے حساس مصالحہ ہوتا ہے جو روشنی کو برقی رو میں تبدیل کرتا ہے جب کہ ٹیلیویژن سیٹ کی سکرین پر ایسی تہہ ہوتی ہے جو برقی رو سے روشن ہو جاتی ہے۔

خودآزمائی نمبر 3

1- کشش ثقل اسے نیچے کھینچ کر رفتار کم کرتی ہے۔ اسی وجہ سے نیچے گرنے کے دوران اس کی رفتار تیز ہوتی جاتی ہے۔

2- کہیں بھی نہیں، البتہ بہت زیادہ فاصلے پر صفر کے بہت قریب ہوتی ہے۔

3- سپوٹنک

4- یوری گاگارن

5- سوٹ کے اندر آکسیجن اور دوسری ضروری گیسیں جسم کے لیے مناسب دباؤ پر ہوتی ہے تا کہ جسم کو مطلوبہ بیرونی دباؤ مہیا ہو سکے جو خلا میں نہیں ہوتا۔