14. عناصر، مرکبات اور آمیزے

ذرا یاد کیجیے۔

1. مادّے کی کتنی حالتیں ہیں اور کون سی؟
2. مادّے کی حالت میں تبدیلی کس وجہ سے ہوتی ہے؟
3. مادّے کی کیا خصوصیات ہیں؟
4. کیا ساری اشیا کی خصوصیات ایک جیسی ہوتی ہیں؟

خصوصیات کی بنا پر ذیل کی اشیا کی جماعت بندی کیجیے۔

پانی، تھرموکول، مٹی، لوہا، کوئلہ، کاغذ، ربر، تانبے کا تار، تتلی، پلاسٹک کے کھلونے۔

بتائیے تو بھلا!

1. چیزیں کس سے بنتی ہیں؟
2. مٹی، بجلی کا تار، پکانے کے برتن، کیل، میز، کرسی، کھڑکی کی کانچ، نمک، شکر اس طرح روزمرہ استعمال کی مختلف چیزیں کس سے بنی ہوتی ہیں؟

مادّہ (Matter)

چیزیں جس سے بنتی ہیں اسے عام طور پر شے کہتے ہیں۔ شے اس اصطلاح کے لیے اس کا ہم معنی لفظ مادّہ بھی استعمال کرتے ہیں۔ سائنسی اصطلاح میں ایک خیال کے لیے ایک ہی لفظ استعمال کیا جاتا ہے اور چیز جس سے بنتی ہے اسے **مادّہ** (Matter) کہتے ہیں۔

مادّہ کی حالتیں اور خصوصیات

عمل کیجیے۔

1. چاک کا ایک ٹکڑا لے کر اس کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے کرتے جائیے۔ کیا ہوتا ہے؟
2. روشنائی کے قطرے رومال سے صاف کیجیے۔ رومال پر کیا اثر ہوتا ہے؟
3. عطر کی شیشی کا ڈھکن کھولنے پر کیا ہوتا ہے؟

ٹھوس، مائع اور گیسی حالت میں پائی جانے والی مختلف چیزوں کی خصوصیات اس میں موجود مادّے کی وجہ سے ہوتی ہیں۔ چیزوں کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے کرنے سے جو ذرّات حاصل ہوتے ہیں ان میں اصل چیز جس مادّے سے تیار ہوئی ہے اس کی خصوصیات موجود ہوتی ہیں۔ مثلاً چاک سفید، روشنائی نیلی، عطر کی خوشبو یہ خصوصیات جس مادّے سے وہ چیزیں بنی ہیں، اسی مادّے کی ہوتی ہیں۔

آئیے، غور کریں۔

1. ہم اپنے اطراف اور روزمرہ زندگی میں کئی چیزیں دیکھتے ہیں۔ ہم انھیں چھوتے ہیں۔ ان کی خصوصیات کا مشاہدہ کرتے ہیں۔ کیا یہ تمام چیزیں ایک ہی قسم کے مادّے سے بنی ہیں یا ایک سے زیادہ مادّوں سے بنی ہیں؟
2. تراشی ہوئی مورتی، سونا، دودھ، پانی، پھل، کانکریٹ، نمک، کوئلہ، دھواں، شربت، کھچڑی، بھاپ ان اشیا میں پائے جانے والے مادّوں کی ساخت کے لحاظ سے (مادّوں کے اجزا ایک ہیں یا کئی ؟ اسی طرح مادّہ کس حالت میں ہے؛ ٹھوس، مائع یا گیس؟) جماعت بندی کیجیے۔

عمل کیجیے۔

1. ایک گلاس میں لبالب پانی بھریے۔ اس میں ایک چھوٹا پتھر ڈالیے۔ کیا ہوتا ہے؟
2. ایک ترازو لیجیے۔ اس کے ایک پلڑے میں چھوٹا پتھر اور دوسرے پلڑے میں بڑا پتھر رکھیے۔ کون سا پلڑا جھکتا ہے؟ کیوں؟

اوپر دیے گئے عمل سے آپ مادّے کی کون سی خصوصیات بتا سکتے ہیں؟

چیزوں میں کمیت ہوتی ہے۔ جو ترازو جیسے سادہ آلہ کے ذریعے ناپی جاسکتی ہے۔ اسی طرح چیزیں جگہ گھیرتی ہیں۔ یہ دونوں ہی خصوصیات چیزوں کو ان مادّوں سے حاصل ہوتی ہیں جن سے وہ بنی ہوتی ہیں، یعنی کمیت اور حجم یہ مادّے کی دو اہم خصوصیات ہیں۔

قدرت میں پائے جانے والے بہت سی اشیا کا مطالعہ کرنے پر ایسا معلوم ہوتا ہے کہ کچھ مادّے خالص صورت میں ہوتے ہیں یعنی وہ ایک ہی جز سے بنے ہوتے ہیں۔ ایک ہی جز والے مادّے کو شے (Substance) کہا جاتا ہے جیسے سونا، ہیرا، پانی، چن کھڑی۔ کچھ مادّے دو یا دو سے زائد مادّوں سے مل کر بنتے ہیں انھیں آمیزہ (Mixture) کہتے ہیں۔

آیئے، غور کریں۔ پانی، شربت، لوہا، فولاد، کوئلہ، ہوا، نمک، تانبا، پیتل، مٹی ان میں آمیزے کون سے ہیں؟

عناصر (Elements)

عمل کیجیے۔

1. برتن میں پانی لے کر اس پر ڈھکن لگائیں اور جوش آنے تک برتن کو گرم کیجیے۔ ڈھکن کی اندرونی سطح پر کیا نظر آتا ہے؟
2. چھڑکاؤ کرنے والے پمپ میں پانی بھر کر فوارہ اُڑائیے اور اس کا مشاہدہ کیجیے۔

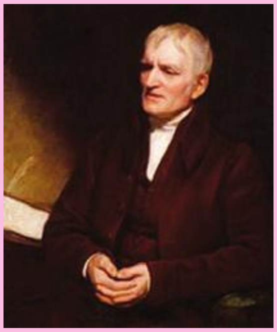
چائے کے برتن کی اندرونی سطح پر نظر آنے والے قطرے جوش کھاتے ہوئے پانی کی بھاپ کی تکثیف کی وجہ سے تیار ہوتے ہیں۔ پانی جب بھاپ کی صورت میں ہوتا ہے تو اس کے ذرّات انتہائی چھوٹے ہوتے ہیں۔ اسی وجہ سے وہ ہمیں نظر نہیں آتے۔ اسی طرح فوارہ پانی کے چھوٹے ذرّات سے مل کر بنا ہے۔ اسی طرح تمام اشیا انتہائی چھوٹے ذرّات سے بنتی ہیں۔ شے کا سب سے چھوٹا ذرّہ یعنی 'سالمہ'۔ جس شے کے سالموں میں ایک ہی قسم کے جوہر ہوتے ہیں اس شے کو عنصر (Element) کہتے ہیں۔

14.1 : فوارہ پمپ

عناصر کی تقسیم سے نیا مادّہ حاصل نہیں ہوتا۔ عنصر کے چھوٹے سے چھوٹے ذرّات ایک ہی قسم کے جوہر سے بنے ہوتے ہیں۔ جوہر خالی آنکھ سے نظر نہیں آتے لیکن کروڑوں جواہر ایک جگہ ہوں تو ان کی جسامت اتنی ہو جاتی ہے کہ ہم اسے دیکھ سکتے ہیں۔ ہر عنصر کے جوہر کی کمیت اور جسامت مختلف ہوتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

اب تک سائنس دانوں نے 118 عناصر دریافت کیے ہیں۔ ان میں سے 92 عناصر قدرت میں پائے جاتے ہیں۔ باقی عناصر انسان کے بنائے ہوئے ہیں۔ ہائیڈروجن، آکسیجن، نائٹروجن، کاربن، لوہا، پارا، تانبا چند اہم قدرتی عناصر ہیں۔ تحقیق کے ذریعے نئے عناصر کی دریافت جاری ہے۔



ایسا ہوا ہے۔

ڈیموکریٹس نے عنصر کے سب سے چھوٹے ذرّے کو جوہر کا نام دیا کیونکہ یونانی زبان میں atomos کے معنی غیر تقسیم پذیر ہوتے ہیں۔اس پر سے جوہر کا نام atom پڑ گیا۔

1803 میں جان ڈالٹن نے 'جوہر تیار نہیں کیا جاسکتا۔اس کو مزید چھوٹے ذرّوں میں تقسیم نہیں کیا جاسکتا اور نہ اسے فنا کیا جاسکتا ہے' یہ نظریہ پیش کیا۔ساتھ ہی کچھ مخصوص نشانیوں کا استعمال کر کے عناصر کو دِکھایا۔مثال کے طور پر © تانبا، ⊕ گندھک، ⊙ ہائیڈروجن۔

قدرت میں آکسیجن کیسی حالت میں پائی جاتی ہے۔

آکسیجن کے دو جوہر ملنے سے آزادانہ وجود رکھنے والا آکسیجن کا سالمہ تیار ہوتا ہے۔ ہوا میں آکسیجن ہمیشہ سالماتی شکل میں ملتی ہے۔جس طرح جوہر سادہ آنکھ سے نظر نہیں آتا سالمے بھی نظر نہیں آتے۔

آئیے، غور کریں۔

1. ہوا میں کون کون سے عناصر پائے جاتے ہیں؟
2. کیا کاربن ڈائی آکسائیڈ عنصر ہے؟
3. عنصر کو اس کی خصوصیات کس وجہ سے حاصل ہوتی ہیں؟
4. مختلف عناصر کے جواہر ایک جیسے ہوتے ہیں یا مختلف؟

بتائیے تو بھلا! یہ مخفف نام (مختصر نام) Dr.، H.M.، AC، Adv.، C.M.، DC کیا ظاہر کرتے ہیں؟

روزمرہ زندگی میں ہم کئی جگہوں پر مخفف نام استعمال کرتے ہیں۔ عناصر کو ظاہر کرنے کے لیے بھی یہی طریقہ استعمال کیا جاتا ہے۔ عناصر کے لیے علامتوں کے استعمال کا طریقہ برزے لئس نامی سائنس داں نے شروع کیا۔ استعمال ہونے والی علامتیں عناصر کے ناموں کو مختصر کر کے بنائی گئی ہیں۔ ہر ایک عنصر کی علامت انگریزی کیپٹل حرف کا استعمال کر کے ظاہر کی جاتی ہے۔

بازو دی گئی جدول میں کچھ عناصر اور ان کی علامتیں دی ہوئی ہیں۔ جب دو یا دو سے زائد عناصر کے نام کا پہلا حرف ایک ہی ہو تو علامت لکھنے کے لیے حرف کی جوڑی استعمال کی جاتی ہے۔ مثلاً کاربن کے لیے C تو کلورین کے لیے Cl۔

عناصر	علامت	عناصر	علامت
Hydrogen	H	Sodium	Na
Helium	He	Magnesium	Mg
Lithium	Li	Aluminium	Al
Beryllium	Be	Silicon	Si
Boron	B	Phosphorus	P
Carbon	C	Sulphur	S
Nitrogen	N	Chlorine	Cl
Oxygen	O	Argon	Ar
Flourine	F	Potassium	K
Neon	Ne	Calcium	Ca

انٹرنیٹ یا حوالہ جاتی کتابوں سے عناصر کے متعلق معلومات حاصل کیجیے اور دیے ہوئے نمونے کے مطابق جدول بنائیے۔

عنصر کا نام	علامت	عنصر کی دریافت	حالت	خصوصیات اور استعمال

بتائیے تو بھلا!

1. روزمرہ زندگی میں ہم کون کون سی دھاتیں استعمال کرتے ہیں؟
2. کیا دھاتیں عناصر ہیں؟

عام طور پر عناصر کی جماعت بندی دو گروہوں میں کی جاتی ہے؛ **دھات** (Metal) اور **ادھات** (Non metal)۔ پچھلی جماعت میں آپ نے دھاتوں کی خصوصیات جیسے ورق پذیری، تار پذیری، موصل برق، موصل حرارت، کثافت، چمک اور گونج کے بارے میں پڑھا ہے۔ یہ خصوصیات جن عناصر میں نظر نہیں آتیں انھیں ادھات کہتے ہیں۔ مثال کے طور پر فاسفورس، گندھک، کلورین وغیرہ۔ جن عناصر میں کچھ دھاتی اور کچھ ادھاتی خصوصیات ہوں انھیں **دھات نما** (Metalloid) کہتے ہیں۔ یہ عناصر کا تیسرا گروہ ہے۔ مثلاً آرسینک، سیلیکان، سیلینیم (Selenium) وغیرہ۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

ہمارے گھروں میں استعمال ہونے والی برقی قمقموں (بلب) میں جو تار نظر آتا ہے وہ ٹنگسٹن نامی عنصر کا ہوتا ہے۔ جرمن سائنس داں کے نام Wolfram پر سے اس کی علامت W لی گئی ہے۔ اسی طرح چاندی (Ag)، سونا (Au) یہ علامتیں ان کے لاطینی ناموں Argentum اور Aurum سے لی گئی ہیں۔ عناصر ٹھوس، مائع یا گیسی حالت میں ہوسکتے ہیں۔

کئی دھاتوں کو ان کی خالص حالت میں استعمال کرنا دشوار ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر خالص لوہے کو ہوا میں زنگ لگ جاتا ہے۔ خالص سونا بہت زیادہ نرم ہونے کی وجہ سے مڑ جاتا ہے۔ ایسی دھاتوں میں ایک یا زائد عناصر ملا کر اصل دھات کی خصوصیات تبدیل کی جاتی ہے۔ دھاتوں کے اس آمیزے کو **مخلوط (بھرت)** (Alloy) کہتے ہیں۔ پیتل، فولاد، بائیس کیرٹ سونا یہ چند مخلوط ہیں۔

معلومات حاصل کیجیے۔ کون سے عناصر دھات، ادھات اور دھات نما ہیں۔

مرکب (Compound)

عمل کیجیے۔

1. ایک امتحانی نلی میں شکر لے کر گرم کیجیے۔ کیا ہوتا ہے؟ مشاہدہ کیجیے۔ باقی کیا بچتا ہے؟
2. میگنیشیم کا فیتہ (تار) چمٹے میں پکڑ کر جلتے ہوئے شعلے میں رکھیے اور مشاہدہ کیجیے۔ اوپر کے دونوں اعمال کے دوران کیا تبدیلی ہوتی ہے؟

14.2 : میگنیشیم فیتے کا جلنا

پہلی مثال میں شکر پگھلتی ہے۔ اس کے بعد پانی کی بھاپ باہر آتی ہے اور سیاہ رنگ کی شے نلی میں باقی رہ جاتی ہے۔ سیاہ رنگ کی شے کاربن ہے۔ یعنی شکر کتنے عناصر سے مل کر بنی ہے؟ کاربن ڈائی آکسائیڈ اس نام سے کیا ذہن میں آتا ہے کہ یہ شے کتنے اور کون سے عناصر سے مل کر بنی ہے؟

دو یا دو سے زائد عناصر کے کیمیائی ملاپ سے تیار ہونے والی شے مرکب کہلاتی ہے۔

1. پانی، آکسیجن، کاربن ڈائی آکسائیڈ ان میں سے عنصر اور مرکب کون سے ہیں؟
2. مرکب کے سب سے چھوٹے ذرّے کو کیا کہتے ہیں؟

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

سالمے میں مختلف قسم کے جوہر ہوسکتے ہیں اسی لیے تیار ہونے والی شے مرکب ہوتی ہے۔ پانی ایک مرکب ہے۔ ہائیڈروجن کے دو اور آکسیجن کا ایک جوہر ملنے پر پانی بنتا ہے۔

1. جلنے میں مدد کرنے والا عنصر کون سا ہے؟
2. کیا پانی جلنے میں مدد دیتا ہے؟

ہائیڈروجن احتراق پذیر ہے اس لیے خود جلتی ہے۔ آکسیجن جلنے میں مدد دیتی ہے لیکن ان دو عناصر کے مرکبات سے بنا ہوا مرکب پانی آگ بجھانے میں مددگار ہے۔ یعنی مرکب کی خصوصیات اس میں موجود عناصر کی خصوصیات سے مختلف ہوتی ہیں۔

مرکب لکھتے وقت عناصر کی طرح مخفف شکل میں لکھتے ہیں۔ مرکبات کے جوہر میں دو یا دو سے زائد عناصر کے جواہر کیمیائی ملاپ کے ذریعے ایک جگہ آتے ہیں۔ اس لیے مرکب کو ظاہر کرنے کے لیے سالمی ضابطے کا استعمال کرتے ہیں۔ مرکب میں شامل عناصر کی علامتیں اور ان کے جواہر کی تعداد کی مدد سے جب کسی مرکب کو لکھا جاتا ہے تو وہ اس کا **سالمی ضابطہ** (Molecular formula) کہلاتا ہے۔

معلومات حاصل کر کے جدول بنائیے۔

نمک، پھٹکری، نیلا تو تیا، نوسادر، کھانے کا سوڈا، چاک (کھریا)، دھونے کا سوڈا جیسے مختلف مرکبات کے سالمی ضابطے اور مرکبات میں موجود عناصر کے نام لکھیے۔

مرکب	شامل عناصر	ضابطہ و جوہر کی تعداد	سالمی ضابطہ	مخصوص معلومات
پانی			H_2O	

آمیزہ (Mixture)

1. شربت بنائیے۔
2. بھیل بنائیے۔

اوپر کے عمل کرنے سے کیا بنیادی اجزا کے ذائقے میں کوئی فرق ہوا ہے؟

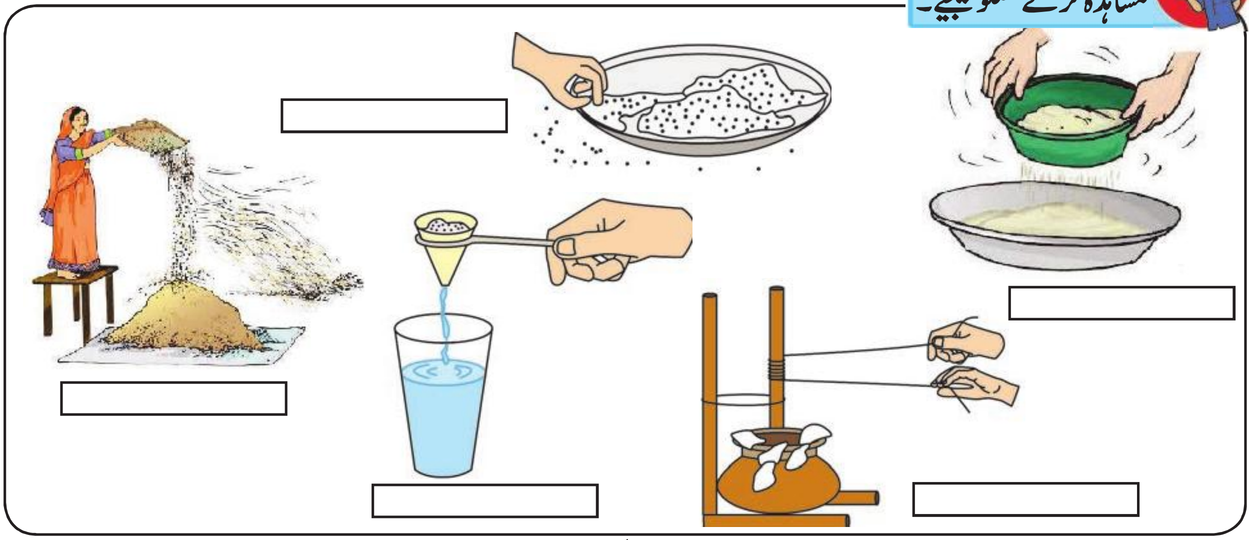
مختلف عناصر یا مرکبات ایک دوسرے میں ملانے سے آمیزہ تیار ہوتا ہے۔ آمیزے کے مختلف اجزا کا تناسب متعین نہیں ہوتا۔ آمیزہ تیار ہوتے وقت کسی قسم کی کوئی کیمیائی تبدیلی نہیں ہوتی۔ آمیزہ بنتے وقت نیا مرکب تیار نہیں ہوتا۔

1. روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والے آمیزے کون سے ہیں؟
2. کیا سارے آمیزے ہمارے لیے فائدہ مند ہوتے ہیں؟
3. روا، نمک اور لوہے کے برادے کے یکجا آمیزے سے ہر ایک جز کس طرح علیحدہ کریں گے؟

آپ کو یاد ہوگا ہماری روزمرہ غذائی اشیا میں غیر ضروری اشیا شامل ہو جاتی ہیں۔ اسے ہم ملاوٹ کہتے ہیں۔ ملاوٹ بھی آمیزے کی ایک مثال ہے۔

کسی شے میں غیر ضروری اور نقصان دہ دوسری شے ملائی جائے تو تیار ہونے والا آمیزہ مفید نہیں ہوتا۔ اس وقت ہم آمیزے سے غیر ضروری اشیا کو الگ کرتے ہیں۔ اس کے لیے تقطیر، چھاننا، چننا، نتھارنا، پچھوڑنا، مقناطیس گھمانا، اسی طرح عملِ تصعید جیسے سادہ اور آسان طریقوں کا استعمال کیا جاتا ہے۔ ان طریقوں کا استعمال کر کے کن آمیزوں سے کون کون سے اجزا الگ ہو سکتے ہیں؟ آپ نے پچھلی جماعت میں اشیا کی خصوصیات اور حرارت کے اثرات کے بارے میں پڑھا ہے۔ ان کا استعمال کر کے بھی آمیزے کے اجزا کو الگ الگ کیا جا سکتا ہے۔

مشاہدہ کر کے گفتگو کیجیے۔

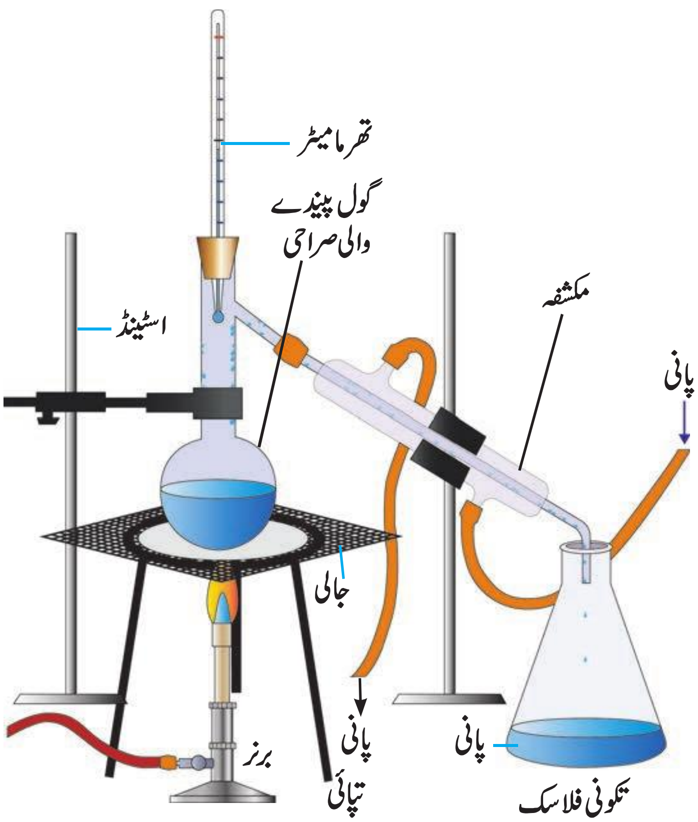


14.3 : آمیزے کے اجزا الگ کرنے کے مختلف طریقے

عملِ کشید (Distillation method)

ایک گول پیندے والی صراحی میں تھوڑا نمک ملا ہوا پانی لیجیے۔ شکل میں دِکھائے ہوئے طریقے سے آلات کو ترتیب دیجیے۔ لوہے کی جالی پر صراحی کو رکھ کر محلول کو گرم کیجیے۔ تکونی فلاسک کا مشاہدہ کیجیے۔ پانی کے قطرے آہستہ آہستہ تکونی فلاسک میں گرنے لگتے ہیں۔ یہ قطرے کہاں سے آ گئے ہیں؟

صراحی میں موجود نمک کا محلول حرارت کی وجہ سے اُبلنے لگتا ہے اور اس سے پانی کی بھاپ تیار ہوتی ہے۔ یہ بھاپ کانچ کی ترچھی نلی سے گزرتے وقت باہر کی ہوا سے ٹھنڈی ہو کر مائع میں تبدیل ہوتی ہے۔ تکونی فلاسک میں گرنے والے یہ قطرے دراصل صراحی میں موجود نمک کے محلول کا پانی ہے۔ عملِ کشید مکمل ہونے کے بعد صراحی کی تہہ میں نمک بچ جاتا ہے۔ غیر خالص اشیا کو خالص بنانے کے لیے عملِ کشید کا طریقہ استعمال ہوتا ہے۔



14.4 : عملِ کشید

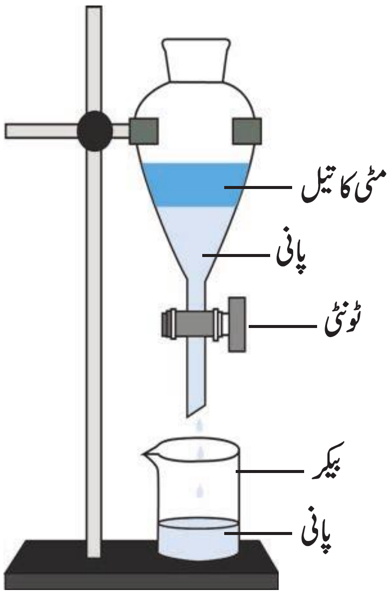
آ ئیے، غور کریں۔

1. کیا بادل سے برسنے والا پانی قدرتی طور پر خالص ہوتا ہے؟
2. عملِ کشید میں اشیا کی کن خصوصیات کا مشاہدہ ہوتا ہے؟
3. کشید کیے ہوئے پانی کا استعمال کہاں کہاں ہوتا ہے؟

تفریقی طریقہ (Separation method)

ایک دوسرے میں حل نہ ہونے والے دو مائعات کے آمیزے کو ساکن رکھا جائے تو ان کی دو تہیں صاف نظر آتی ہیں۔ ان مائعات میں جو مائع وزنی ہوتا ہے وہ نیچے رہتا ہے اور ہلکا مائع اوپر تیرتا ہے۔ اس خصوصیت کا استعمال کر کے آمیزے سے دو مائعات الگ کر سکتے ہیں۔

عمل : پانی اور مٹی کے تیل کا آمیزہ ڈھکن والی تفریقی قیف میں ڈالیے۔ شکل میں بتائے گئے طریقے سے قیف کو اسٹینڈ پر مضبوطی سے لگائیے۔ قیف میں آمیزے کو ساکن ہونے دیں۔ پانی نیچے رہتا ہے اور مٹی کا تیل اوپر تیرتا ہے۔ اب قیف کو ساکن ہی رکھتے ہوئے اس کا ڈھکن نکالیے۔ قیف کی ٹونٹی کھول کر نیچے کا پانی ایک بیکر میں جمع کیجیے۔ پورا پانی بیکر میں جمع ہونے کے بعد قیف کی ٹونٹی بند کر دیجیے۔ ایسا کرنے سے مٹی کا تیل اور پانی الگ ہو جاتا ہے۔



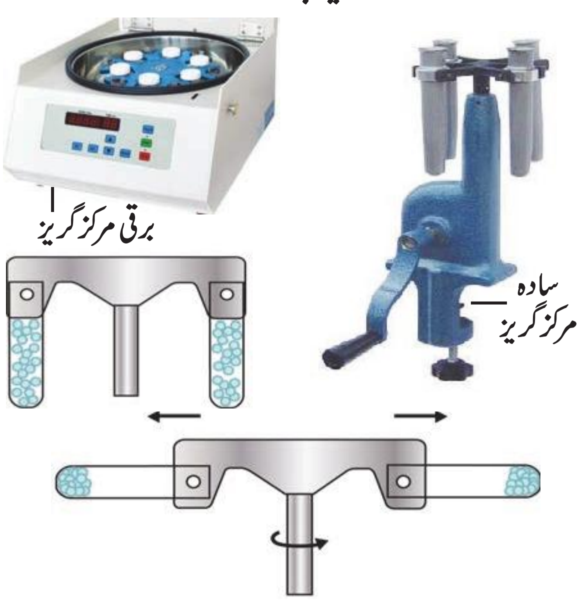
14.5 : تفریقی عمل

مرکز گریز کا طریقہ (Centrifugation)

گدلا پانی، روشنائی، چھاچھ، خون، دودھ یہ سب مائع اور ناحل پذیر ٹھوس کے آمیزے ہیں۔ گدلا پانی کچھ دیر ساکن رکھنے پر اس میں موجود مٹی کے ذرّات آہستہ آہستہ تہہ میں بیٹھنے لگتے ہیں۔ روشنائی، وغیرہ آمیزوں کو اگر ساکن بھی رکھا جائے تو ان کے ناحل پذیر ذرّات تہہ میں نہیں بیٹھتے کیونکہ اس طرح کے آمیزوں میں ٹھوس کے ذرّات باریک اور ہلکے ہونے کی وجہ سے مائع میں چاروں طرف یکساں طور پر پھیل جاتے ہیں۔ چھاننے یا نتھارنا کے طریقے سے بھی یہ ذرّات مائع سے الگ نہیں کیے جا سکتے۔

آمیزہ سے اس قسم کے ٹھوس ذرّات کس طرح الگ کیے جائیں گے؟ تجربہ گاہ میں مائع اور ٹھوس الگ کرنے کے لیے مرکز گریز آلہ کا استعمال ہوتا ہے۔ اسے مرکز گریز طریقہ کہتے ہیں۔ اس آلے میں پنکھے کی طرح تیز رفتاری سے گھومنے والی ایک قرص ہوتی ہے۔ اس قرص کے کناروں سے امتحانی نلیوں کو جوڑنے کی سہولت ہوتی ہے۔

قرص سے جڑی نلیاں تیزی سے گھومتے وقت مائع میں موجود ذرّات کو قرص کے مرکز سے دور ڈھکیلنے والی قوت پیدا ہوتی ہے جس کی وجہ سے آمیزے کے ذرّات تہہ میں جمع ہو جاتے ہیں اور آمیزے سے الگ ہو جاتے ہیں۔

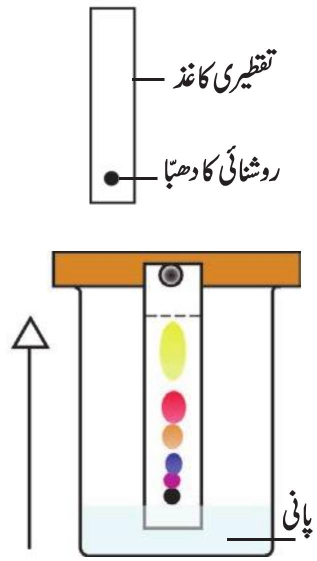


14.6 : مرکز گریز

لون نگاری (Chromatography)

ایک ہی مائع میں دو یا زیادہ اشیا قلیل مقدار میں حل ہوتی ہیں تو لون نگاری کے طریقے کا استعمال کر کے انھیں ایک دوسرے سے الگ کیا جاتا ہے۔ اس طریقے کا استعمال دواؤں کی تیاری میں، کارخانوں، سائنسی تجربہ گاہوں میں، نئے اجزا کی تلاش کے لیے آمیزے کے اجزا پہچاننے اور انھیں الگ کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔

عمل : ایک بیکر میں تھوڑا پانی لیجیے۔ بیکر پر ڈھکن رکھیے۔ ایک تقطیری کاغذ کی لمبی پٹی لے کر اس کے ایک سرے سے تقریباً ۲ سم کی دوری پر نیلی روشنائی کا ایک دھبّا لگائیے اور اس کاغذ کو پانی میں کھڑا کر دیجیے۔ بیکر پر ڈھکن رکھیے۔ کچھ دیر بعد روشنائی کا دھبّا تقطیری کاغذ پر ایک مقررہ اونچائی پر چڑھا ہوا دِکھائی دیتا ہے۔ کچھ قسم کی روشنائی میں دو یا زائد اجزا ہوتے ہیں۔ وہ اجزا اپنے اپنے رنگ میں مختلف اونچائیوں پر جمع ہو کر ایک دوسرے سے علیحدہ نظر آتے ہیں۔ یہی تجربہ کاغذ کی بجائے چاک کا استعمال کر کے بھی کیا جاسکتا ہے۔



14.7 : لون نگاری کا عمل

شے کی دو خصوصیات کا استعمال اس طریقے میں کیا گیا ہے۔ منحل شے کے اوپر چڑھنے والے محلل میں منحل کی حل پذیری اور ساکن تقطیری کاغذ سے چپکنے رہنے کی صلاحیت یہ دو خصوصیات ہیں۔ یہ دونوں ایک دوسرے کے مخالف ہیں اور وہ مختلف مائعات میں مختلف ہوتی ہیں۔ اس وجہ سے مائع جز تقطیری کاغذ کے آخری سرے تک نہ جاتے ہوئے کسی قدر نیچے رہتا ہے۔

مشق

1. میرے ساتھ کون کون ہیں؟

ستون 'الف'		ستون 'ب'	
الف۔	اسٹین لیس اسٹیل	1.	ادھات
ب۔	چاندی	2.	مرکب
ج۔	بھنے ہوئے اناج کا آٹا	3.	آمیزہ
د۔	نمک	4.	عنصر
ہ۔	کوئلہ	5.	مخلوط
و۔	ہائیڈروجن	6.	دھات

2. Pt، Ir، Si، Fe، Cu، Ti، Br، Xe، Cd، Zn
ان علامات پر سے عناصر کے نام لکھیے۔

3. ذیل کے مرکبات کے سالمی ضابطے لکھیے۔

ہائیڈروکلورک ایسڈ ، سلفیورک ایسڈ ، سوڈیم کلورائیڈ ، گلوکوز ، مِتھین

4. سائنسی وجوہات لکھیے۔

الف۔ مکھن نکالنے کے لیے چھاچھ بلوئی جاتی ہے۔

ب۔ لون نگاری کے طریقے میں پانی کاغذ کے سرے تک چڑھتا ہے جبکہ آمیزے کے ٹھوس ذرّات کم اونچائی تک چڑھتے ہیں۔

ج۔ موسم گرما میں پانی رکھنے کے برتن پر باہر سے گیلا کپڑا لپیٹتے ہیں۔

5. فرق واضح کیجیے۔

الف۔ دھات اور ادھات

ب۔ آمیزے اور مرکبات

ج۔ جوہر اور سالمہ

د۔ تفریقی طریقہ اور عملِ کشید

6. ذیل کے سوالوں کے جواب اپنے الفاظ میں لکھیے۔

الف۔ آمیزے کے مختلف اجزا آسان طریقوں سے کس طرح الگ کیے جاتے ہیں؟

ب۔ ہم اپنی روزمرہ زندگی میں کون سے عناصر (دھات اور ادھات) مرکبات اور آمیزے استعمال کرتے ہیں؟

ج۔ روزمرہ زندگی میں مرکز گریز طریقے کا استعمال کہاں اور کیوں ہوتا ہے؟

د۔ عملِ کشید اور تفریقی طریقے کا استعمال کہاں اور کیوں ہوتا ہے؟

ہ۔ عمل کشید اور تفریقی طریقوں کا استعمال کرتے وقت آپ کیا احتیاط کریں گے؟

سرگرمی : گڑھال یا شکر کے کارخانے کو جا کر گڑ/شکر تیار کرتے وقت آمیزے سے مختلف اجزا علیحدہ کرنے کے لیے کون سے طریقے اپنائے جاتے ہیں؟ اس کی معلومات حاصل کر کے جماعت میں بتایئے۔

❖❖❖

15. ہمارے استعمال کی اشیا

ذرا یاد کیجیے۔

1. قدرتی اور انسان کی تیار کردہ چیزیں کسے کہتے ہیں؟
2. آپ کے اطراف پائی جانے والی اشیا کی قدرتی اور انسان کی تیار کردہ اشیا میں درجہ بندی کیجیے۔

قدرتی اشیا پر کیمیائی عمل کر کے نئی تیار کردہ اشیا کو انسان کی تیار کردہ اشیا کہتے ہیں۔ یہ آپ نے پچھلی جماعت میں پڑھا ہے۔ اس سبق میں آپ اپنی روزمرہ زندگی میں استعمال کی جانے والی اشیا کے بارے میں معلومات حاصل کریں گے۔

بتائیے تو بھلا!

1. دانت صاف کرنے کے لیے پرانے زمانے میں کون کون سی اشیا استعمال کی جاتی تھیں؟
2. آج کل ہم دانت صاف کرنے کے لیے کس چیز کا استعمال کرتے ہیں؟

آپ جانتے ہیں کہ بھارت میں دانت صاف کرنے کے لیے پہلے ببول کی چھال، نیم کی ٹہنی، کوئلے کا سفوف، راکھ، منجن، نمک، انار کی چھال وغیرہ کا استعمال ہوتا تھا۔ اب مختلف قسم کے ٹوتھ پیسٹ اور ٹوتھ پاؤڈر کا استعمال کیا جاتا ہے۔

ٹوتھ پیسٹ (Toothpaste)

ٹوتھ پیسٹ میں شامل کیلشیم کاربونیٹ، کیلشیم ہائیڈروجن فاسفیٹ بنیادی اجزا ہیں جو دانتوں کا میل صاف کرتے ہیں۔ دانتوں کو چمکانے کا کام بھی ان ہی اجزا سے ہوتا ہے۔ دانتوں کی فرسودگی روکنے کے لیے ٹوتھ پیسٹ میں مقررہ مقدار میں فلورائڈ کا استعمال ہوتا ہے۔ فلورائڈ دانتوں کے خول اینیمل (مینا) (Enamel) اور ہڈیوں کی مضبوطی کے لیے ضروری ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

500 ق۔م میں چین، یونان، روم میں ہڈیوں اور سیپ کا سفوف ملا کر ٹوتھ پیسٹ بنایا جاتا تھا۔ اُنیسویں صدی سے ٹوتھ پیسٹ استعمال کیا جانے لگا۔ اس میں صابن کا استعمال کیا گیا۔ بعد میں چاک کے مشابہ اشیا استعمال کر کے ٹوتھ پیسٹ تیار کیا گیا۔ دنیا میں پہلی بار نیویارک کی کول گیٹ کمپنی نے 1873 میں صنعتی طور پر ٹوتھ پیسٹ تیار کیا۔

معلومات حاصل کیجیے۔

1. ٹوتھ پیسٹ اور ٹوتھ پاؤڈر میں فلورائڈ کہاں سے ملتا ہے؟
2. ٹوتھ پاؤڈر/ٹوتھ پیسٹ کی پیکنگ پر مختلف معلومات ہوتی ہے۔ اسے نوٹ کر کے گفتگو کیجیے۔

مصفا (Detergent)

مصفا کے معنی صاف کرنے کے ہیں۔ اس لیے صاف کرنے والی، میل نکالنے والی شے کو مصفا کہتے ہیں۔ شیکاکائی، ریٹھے، صابن، کپڑے دھونے کا سوڈا، کپڑے دھونے کے سفوف، مائع صابن، شیمپو یہ سب مصفا ہیں۔

بتائیے تو بھلا!

جسم اور کپڑوں کی صفائی کے لیے آپ کیا استعمال کرتے ہیں؟

ضروری اشیا: کانچ کی صاف بوتل، پانی، تیل، مصفا، وغیرہ۔

عمل: کانچ کی صاف بوتل میں پانی لیجیے۔ اس میں تھوڑا سا تیل ڈالیے۔ تیل کی تہہ پانی پر تیرتی ہے۔ بوتل کو تیزی سے ہلائیے۔ تھوڑی دیر بعد بوتل کا مائع ساکن ہونے پر دوبارہ تیل پانی کی سطح پر تیرتا نظر آتا ہے۔ اب مصفا کے کچھ قطرے آمیزے میں ڈالیے۔ بوتل کو تیزی سے ہلائیے۔ پانی اور تیل یک جان ہوجاتے ہیں اور آمیزے کا رنگ دودھیا نظر آتا ہے۔

ایسا کیوں ہوتا ہے؟

مصفا کے سالمے زیادہ لمبے ہوتے ہیں اور ان کے دونوں سروں کی خصوصیات مختلف ہوتی ہیں۔ مصفا کا سالمہ اپنے ایک سرے سے پانی کا سالمہ تو دوسرے سرے سے تیل کا سالمہ پکڑے رکھتا ہے۔ اس لیے تیل کے سالمے پانی میں حل ہوجاتے ہیں۔ میلے کپڑے اور جسم دھوتے وقت صابن کا یہی عمل ہوتا ہے۔ روزمرہ زندگی میں بالوں میں تیل لگانا، ہاتھوں پیروں کو جیل (gel)، ویسلین لگانا، اس جیسی مختلف وجوہات کی بنا پر ہمارے جسم اور کپڑوں پر تیل لگ جاتا ہے۔ کپڑوں کے کھڑے اور آڑے تانے بانے میں یہ تیل مضبوطی سے جم جاتا ہے۔ اسے نکالنے کے لیے صابن استعمال کرتے ہیں۔ پانی اور تیل دونوں کو پکڑے رکھنے کی خصوصیات کی وجہ سے صابن کا آبی محلول کئی قسم کی سطحوں پر آسانی سے پھیل جاتا ہے۔ سطح پر پھیلنے کی اس خصوصیت کو **سطحی سیالیت** کہتے ہیں۔ مصفا **سطحی فعال** (Surface active) مادّے ہوتے ہیں۔ سطحی فعالیت کا ایک نتیجہ یعنی جھاگ پیدا ہونا۔

15.1 : مصفا کا عمل

قدرتی مصفا (Natural detergent)

ریٹھا، شیکاکائی وغیرہ اشیا قدرتی مصفا کے طور پر استعمال ہوتی ہیں۔ اس میں سیپونن نامی کیمیائی شے ہوتی ہے۔ ریٹھے، شیکا کائی وغیرہ کا انسانی جلد، ریشمی، اونی دھاگوں، کپڑوں پر مضر اثر نہیں ہوتا۔ ریٹھے کو انگریزی میں Soap nut اور شیکاکائی کو Soap pad کہتے ہیں۔

15.2 : قدرتی مصفا

انسان کے بنائے ہوئے مصفا (Manmade detergent)

صابن : صابن زمانۂ قدیم سے استعمال ہونے والا انسان کا بنایا ہوا مصفا ہے۔ ایسا کہا جاتا ہے کہ صابن کی ایجاد تقریباً 2000 سال قبل مغربی ممالک میں ہوئی۔ اس وقت جانوروں کی چربی اور لکڑی کی راکھ استعمال کرکے صابن بنایا جاتا تھا۔ آج کل ہمیں مختلف قسم کے صابن نظر آتے ہیں۔

صابن کی قسمیں : **سخت صابن** کپڑے دھونے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ روغنی ترشے کا سوڈیم نمک ہوتا ہے۔ **ملائم صابن** نہانے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ اس میں روغنی ترشے کا پوٹاشیم نمک ہوتا ہے جس کی وجہ سے جسم میں جلن نہیں ہوتی۔

کنویں یا بورویل کے بھاری پانی میں صابن کا جھاگ پیدا نہیں ہوتا بلکہ رسوب تیار ہوتا ہے اس لیے صابن کی صفائی کرنے کی صلاحیت ختم ہوجاتی ہے۔

تالیفی مصفا (Synthetic detergent) : اب انسان کے ذریعے تیار کردہ تالیفی مصفا نے صابن کی جگہ لے لی ہے۔ یہ مصفا تیار کرنے کے کئی طریقے ہیں۔ تالیفی مصفا کے سالموں میں زیادہ لمبائی والے سالموں کے اجزا خاص طور پر چربی دار مادّہ یا مٹی کا تیل جیسی خام اشیا ملائی جاتی ہیں۔ ان پر مختلف کیمیائی عمل کرکے تالیفی مصفا بنائے جاتے ہیں۔ ان کا استعمال کئی آرائشی چیزوں میں ہوتا ہے۔ تالیفی مصفا بھاری پانی میں بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

استعمال کے لحاظ سے مصفا میں خوشبودار مائعات، رنگین مائعات، جراثیم کش مادّے، الکوحل، جھاگ ختم کرنے والے، خشکی ختم کرنے والے مادّے، ریت وغیرہ ملا کر ان کی خوبیوں میں اضافہ کیا جاتا ہے۔

صابن کی تیاری

ضروری اشیا : سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ 15 گرام، کھوپرے کا تیل 60 ملی لٹر، نمک 15 گرام، خوشبودار مائع، کانچ کی سلاخ، بیکر، لوہے کی جالی، برنر، پانی، سانچا، وغیرہ۔

عمل : ایک بیکر میں 60 ملی لٹر کھوپرے کا تیل لیجیے۔ 15 گرام سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ، 50 ملی لٹر پانی میں حل کیجیے۔ کانچ کی سلاخ سے بیکر کے تیل کو مسلسل ہلاتے ہوئے اس میں آہستہ آہستہ سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ ملائیے۔ اس آمیزے کو ہلاتے ہوئے گرم کیجیے اور 10 تا 12 منٹ اُبالیے۔ اس کا خیال رکھیے کہ گرم کرتے وقت آمیزہ اُبل کر باہر نہ گرے۔ 200 ملی لٹر میں 15 گرام نمک حل کیجیے۔ یہ آمیزے پہلے آمیزے میں ملا کر ہلائیے۔ کیمیائی عمل کے ذریعے تیار ہونے والا صابن پانی پر تیرتا ہے۔ کچھ دیر بعد وہ سخت ہو جاتا ہے۔ سخت بن جانے والے مادّے میں خوشبودار مائع ملا کر سانچے کی مدد سے ٹکیا بنائیے۔

عمل کیجیے۔

15.3 : صابن کی تیاری

اس عمل میں چربی دار شے اور اساس کے ملنے سے تیل اور اساس کا نمک تیار ہو جاتا ہے۔

کیمیائی نقطہ نظر سے صابن روغنی اساس کا سوڈیم یا پوٹاشیم نمک ہوتا ہے۔

سیمنٹ (Cement)

بتائیے تو بھلا!

1. تعمیراتی کاموں میں استعمال ہونے والی اشیا کون سی ہیں؟
2. ذیل کی تصویروں میں نظر آنے والے گھروں میں سے کس گھر کی تعمیر مضبوط ہے؟ کیوں؟

15.4 : مختلف مکانات

سیمنٹ بنانا

سیمنٹ تعمیراتی اشیا میں ایک اہم شے ہے۔ اس سے کانکریٹ تیار کر کے چادریں، اینٹ، ستون، پائپ وغیرہ بنائے جاتے ہیں۔ سیمنٹ خشک مہین ذرّات سے بنا ہوا سبزی مائل خاکستری رنگ کا سفوف ہوتا ہے۔ وہ سلیکا (ریت)، ایلومینا (ایلومینیم آکسائیڈ)، چونا، آئرن آکسائیڈ اور میگنیشیا (میگنیشیم آکسائیڈ) سے تیار کی جاتی ہے۔

پورٹ لینڈ سیمنٹ تعمیراتی کاموں میں استعمال ہونے والی سیمنٹ کی اہم قسم ہے۔ 60 فیصد چونا (کیلشیم آکسائیڈ)، 25 فیصد سلیکا (سلیکان ڈائی آکسائیڈ) اور 5 فیصد ایلومینا اور بقیہ حصہ آئرن آکسائیڈ اور جپسم (کیلشیم سلفیٹ) ان خام اشیا سے پورٹ لینڈ سیمنٹ بناتے ہیں۔ اس کو یہ نام اس لیے دیا گیا ہے کہ اس کی ساخت انگلینڈ کے جزیرے پورٹ لینڈ سے نکالے جانے والے پتھروں جیسی ہوتی ہے۔

قدیم زمانے میں رومن لوگوں نے سیمنٹ اور اس کے ساتھ کانکریٹ تیار کیا تھا۔ بھگوئے ہوئے چونے میں آتش فشانی راکھ ملا کر مائع سیمنٹ بناتے تھے۔ یہ سیمنٹ بہت مضبوط ہوتی تھی۔ رومن حکومت ختم ہوگئی اور سیمنٹ بنانے کا فن لوگ بھول گئے۔ 1756 میں برطانوی انجینئر جان سمیٹن نے مائع سیمنٹ بنانے کا طریقہ معلوم کیا۔

کانکریٹ (Concrete)

کانکریٹ میں سیمنٹ، پانی، ریت اور کھڑی ملائی جاتی ہے۔ سلیب کی مضبوطی کے لیے اور پانی ٹپکنے سے بچانے کے لیے اس میں کچھ خاص اشیا ملائی جاتی ہیں۔

15.5 : سیمنٹ

معلومات حاصل کیجیے۔

1. پہلے زمانے میں راستے کانکریٹ کے کیوں بنائے جاتے تھے؟
2. پانی میں بھاری پن کس وجہ سے پیدا ہوتا ہے؟

مشق

1. خالی جگہوں کو مناسب لفظوں سے پُر کیجیے :

(متبادل : سفید سیمنٹ، صابن، مصفا، ہڈیوں کی فرسودگی، دانتوں کی خرابی، بھاری، ملائم، پورٹ لینڈ، روغنی ترشہ)

الف۔ شے کی سطح سے میل نکالنے کے لیے پانی کی مدد کرنے والی شے کو .... کہتے ہیں۔

ب۔ .... کی روک تھام کے لیے ٹوتھ پیسٹ میں فلورائیڈ استعمال کیا جاتا ہے۔

ج۔ صابن ....اور سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ کا نمک ہے۔

د۔ تالیفی مصفا .... پانی میں بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

ہ۔ تعمیراتی کاموں میں خاص طور پر ....سیمنٹ کا استعمال کیا جاتا ہے۔

2. ذیل کے سوالوں کے جواب لکھیے۔

الف۔ مصفا استعمال کرنے سے میلے کپڑے کس طرح صاف ہوتے ہیں؟

ب۔ پانی کے بھاری پن کو آپ صابن کے سفوف کی مدد سے کس طرح پہچان سکتے ہیں؟

ج۔ دانت صاف کرنے کے لیے پیسٹ یا سفوف کیسا ہونا چاہیے؟

د۔ سیمنٹ کے اجزا کون کون سے ہیں؟

ہ۔ کانکریٹ میں اگر سیمنٹ کا استعمال نہ کیا جائے تو کیا ہوگا؟

و۔ آپ جو مصفا استعمال کرتے ہیں اس کی فہرست بنائیے۔

ز۔ قیمتی کپڑوں کے لیے استعمال ہونے والا مصفا کیسا ہونا چاہیے؟

ح۔ سطحی فعالیت یعنی کیا؟ مختلف مصفا کی سطحی فعالیت کی وجہ بننے والی تین کیمیائی اشیا کے نام لکھیے۔

3. ہم میں فرق اور یکسانیت کیا ہے؟

الف۔ قدرتی مصفا اور انسان کا بنایا ہوا مصفا

ب۔ صابن اور مصفا کا سفوف

ج۔ نہانے کا صابن اور کپڑے دھونے کا صابن

د۔ قدیم اور جدید سیمنٹ

4. وجوہات بتائیے۔

الف۔ بھاری پانی میں صابن کا فائدہ نہیں ہوتا۔

ب۔ تیل پانی میں حل نہیں ہوتا لیکن مناسب مقدار میں مصفا کے استعمال سے تیل اور پانی یکجا ہوجاتے ہیں۔

ج۔ تالیفی مصفا صابن کی بہ نسبت اعلیٰ درجے کا ہے۔

د۔ کئی بار کپڑے دھوتے وقت ان پر رنگین داغ پڑ جاتے ہیں۔

ہ۔ دانت صاف کرنے کے لیے تمباکو کی مشیری استعمال نہیں کرنا چاہیے۔

سرگرمی :

1. سیمنٹ تیار کرنے والے کارخانے کی سیر کیجیے۔ سیمنٹ کس طرح بنتا ہے دیکھیے اور آپس میں گفتگو کیجیے۔
2. گھاس پھوس کے گھر، مٹی کے گھر اور سیمنٹ کے گھر پر مضمون لکھیے۔

❖ ❖ ❖

16. قدرتی دولت

ذرا یاد کیجیے۔

1. قدرتی دولت کسے کہتے ہیں؟
2. قدرتی دولت کی مختلف مثالیں کون سی ہیں؟

قدرت سے ہمیں کئی اشیا حاصل ہوتی ہیں جس سے ہماری مختلف روزمرہ ضروریات کی تکمیل ہوتی ہے۔ زمین پر کی مٹی، پتھر، معدنیات، ہوا، پانی، نباتات، حیوانات یہ سب قدرتی دولت ہے۔

ذرا یاد کیجیے۔

حجری کرہ کسے کہتے ہیں؟

زمین کے قشرہ میں موجود دولت (Natural resources in earth crust)

زمین کا حجری کرہ زمین اوراس کے نیچے کے سخت غلاف کا بنا ہوا ہے۔ حجری کرہ ہر جگہ ایک جیسا نہیں ہے بلکہ کئی قسم کی چٹانوں سے بنا ہوا ہے۔ زمین کے قشرے میں موجود دولت میں معدنیات، کچدھات، معدنی تیل اور دیگر ایندھن، چٹانوں، پانی، عناصر، ایندھن، قدرتی گیس وغیرہ کا شمار ہوتا ہے۔

> کچدھاتوں سے دھاتیں حاصل کرنے کے لیے ان کی صفائی(Extraction) اور تخلیص(Purification) کی جاتی ہے۔ دھاتوں میں موجود ریت اور مٹی کی آلودگی کو گانگ (Gangue) کہتے ہیں۔

معدنیات اور کچدھاتیں (Minerals and Ores)

قدرتی دولت میں معدنیات کا بہت اہم مقام ہے۔ ماحول کے مختلف افعال کے ذریعے یہ معدنیات تیار ہوتی ہیں۔

زمین پر پائی جانے والی چٹانیں معدنیات کی بنی ہوئی ہوتی ہیں۔ کان کنی کے ذریعے انسان کو معدنیات حاصل ہوتی ہیں۔

قدرت میں چند ہی دھاتیں ایسی ہیں جو آزاد حالت میں ملتی ہیں مثلاً سونا، چاندی، تانبا، پلاٹینم اور بسمت۔ جبکہ اکثر دھاتیں مرکّبات کی حالت میں پائی جاتی ہیں۔ جن معدنیات میں دھاتوں کا تناسب زیادہ ہوتا ہے انھیں کچدھات کہتے ہیں۔ کچدھاتوں سے دھاتیں کفایت میں حاصل کی جاتی ہیں۔ مخصوص رنگ، چمک، سختی، شکل (لمبائی)، رنگوں کے امتزاج کے ذریعے معدنیات کی خصوصیات واضح ہوتی ہیں۔

> 1. تمام معدنیات کچدھاتیں کیوں نہیں ہیں؟
> 2. دھاتی معدنیات اور ادھاتی معدنیات کسے کہتے ہیں؟

16.1 : کان کنی

معدنیات کس طرح تیار ہوئیں؟

قشرے میں پایا جانے والا میگما اور آتش فشاں کے پھٹنے سے نکلنے والا لاوا ٹھنڈا ہوکر قلموں میں تبدیل ہوکر معدنیات بنتی ہیں۔

میگنے ٹائٹ

ابرق

تبخیر کے ذریعہ ٹھوس قلمیں باقی رہ جائیں تو معدنیات بنتی ہیں۔

ہلاٹیٹ

جپسم

درجۂ حرارت اور دباؤ میں زیادہ تبدیلی کی وجہ سے معدنیات ایک شکل سے دوسری شکل میں تبدیل ہوتی ہیں۔

ہیرا

گریفائیٹ

چند جانداروں کے ذریعے غیر نامیاتی معدنیات تیار ہوتی ہیں مثلاً جسم کی حفاظت کے لیے تیار ہونے والا غلاف جیسے شنکھ، سیپ، مچھلیوں کی ہڈیاں وغیرہ۔

سیپ

خصوصیات کے لحاظ سے معدنیات کی جماعت بندی

ادھاتی معدنیات	دھاتی معدنیات	معدنیات توانائی کے روپ میں
ابرق، گندھک، جپسم، پوٹاش، گریفائیٹ، ہیرا، فیلڈسپار	لوہا، سونا، چاندی، کتھل، باکسائیٹ، مینگنیز، پلاٹینم، ٹنگسٹن	پتھر کا کوئلہ، معدنی تیل، قدرتی گیس

ہیرے اور ہیروں جیسے سنگریزے

ہیرا، یاقوت، نیلم، زمرد، یشب، زرکون یہ کچھ اہم معدنیات ہیروں کے طور پر استعمال ہوتی ہیں۔ ان کی بڑی مانگ ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

زمین کے اندر نمک کے ذخائر بھی ملتے ہیں۔ یہ معدنی نمک، کالا نمک یا سیندرا نمک کھانوں اور چند دواؤں میں استعمال کیا جاتا ہے۔

کون کیا کرتا ہے؟

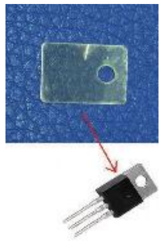
1926 میں کان کنی کی تعلیم کے لیے دھنباد میں Indian School of Mine شروع کیا گیا۔ یہ ادارہ اب **انڈین انسٹی ٹیوٹ آف ٹیکنالوجی** کے نام سے خدمات انجام دے رہا ہے۔

انٹرنیٹ میرا دوست

1. مختلف معدنیات کی تصاویر۔ www.rocks&minerals4u.com/mineral
2. You Tube سے ویڈیو حاصل کرکے جماعت میں پیش کیجیے۔

کچھ اہم معدنیات اور کچ دھاتیں

1. لوہا : غیر خالص حالت میں حاصل ہونے والے لوہے کو لوہے کی معدنیات کہتے ہیں۔ پن سے لے کر بڑی بڑی صنعتوں میں استعمال ہونے والی مختلف مشینوں کے بنانے میں لوہے کا استعمال کیا جاتا ہے مثلاً کاشتکاری کے آلات، ریلوے لائن وغیرہ۔ میگنے ٹائٹ، ہیماٹائٹ، لیمونائٹ، سیڈریرائٹ یہ چار لوہے کی اہم کچ دھاتیں ہیں۔



2. مینگنیز : مینگنیز کی معدنیات کاربونیٹ، سلیکیٹ، آکسائیڈ کی شکل میں ملتی ہیں۔ دوائیں بنانے میں مینگنیز کے مرکّبات کا استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کا استعمال شیشے کو گلابی رنگ دینے میں بھی ہوتا ہے۔ برقی آلات میں بھی اسے استعمال کرتے ہیں۔

16.2 : معدنیات کا استعمال

3. باکسائیٹ : باکسائیٹ ایلومینیم کی اہم کچ دھات ہے۔ اس میں ۵۵ فیصد ایلومینیم پایا جاتا ہے۔ باکسائیٹ، ایلومینیم آکسائیڈ سے بنتا ہے۔ ایلومینیم ایک بہترین موصلِ برق اور موصلِ حرارت ہے۔ اس کی کثافت کم ہونے کی وجہ سے ہوائی جہاز، نقل وحمل کے ذرائع، برقی تار بنانے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

4. تانبا : تانبا لوہے یا دوسری معدنیات کے ساتھ غیر خالص حالت میں ملتا ہے۔ تانبا بہت تیز موصل برق ہے۔ اس لیے بجلی کے تار، ریڈیو، ٹیلی فون، نقل و حمل کے ذرائع، برتن اور مورتیاں بنانے کے لیے اس کا استعمال کرتے ہیں۔

5. ابرق : یہ برق کا غیر موصل ہے۔ اس کی تہہ کی موٹائی کے لحاظ سے اس کی قیمت مقرر ہوتی ہے۔ اس کا استعمال ادویات، رنگ، برقی مشینوں اور آلات، بے تار اطلاع کے آلات جیسی بے شمار چیزوں میں ہوتا ہے۔

معلومات حاصل کیجیے۔

ما قبل تاریخ کے زمانے میں دھاتی معدنیات کا استعمال کرنے سے مختلف ادوار کے مختلف نام کس طرح پڑ گئے؟

ایندھن (Fuel)

بتائیے تو بھلا!

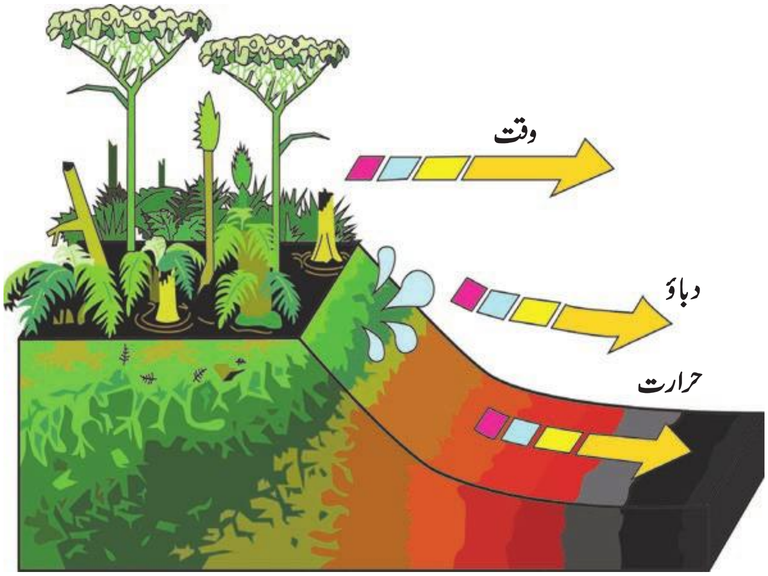
1. ایندھن کسے کہتے ہیں؟
2. ہم کس کس قدرتی دولت کا ایندھن کے طور پر استعمال کرتے ہیں؟

روزمرہ زندگی میں توانائی کے حصول کے لیے مختلف اشیا استعمال کی جاتی ہیں۔ ایسی اشیا کو ایندھن کہتے ہیں۔ یہ ایندھن، ٹھوس، مائع اور گیس کی حالت میں ہوتے ہیں۔

پتھر کا کوئلہ (Coal)

لاکھوں برس قبل قدرتی تبدیلیوں کی وجہ سے جنگل زمین میں دفن ہوتے گئے۔ ان پر مٹی کی تہیں جمع ہوتی گئیں۔ اوپر سے بہت زیادہ دباؤ اور زمین کی اندرونی حرارت کے اثر سے زمین میں دفن نباتات آہستہ آہستہ ایندھن میں تبدیل ہو گئے۔ یعنی ان نباتی باقیات سے پتھر کا کوئلہ تیار ہوا اس لیے کوئلے کو **رکازی ایندھن** (Fossil fuel) کہتے ہیں۔

پتھر کا کوئلہ کانوں سے حاصل کیا جاتا ہے۔ دلدلی کوئلہ (Peat) لگنائٹ (براؤن کول)، بٹومینس کوئلہ، اینتھراسائٹ پتھر کے کوئلے کی قسمیں ہیں۔ اینتھراسائٹ اعلیٰ درجے کا کوئلہ ہے۔

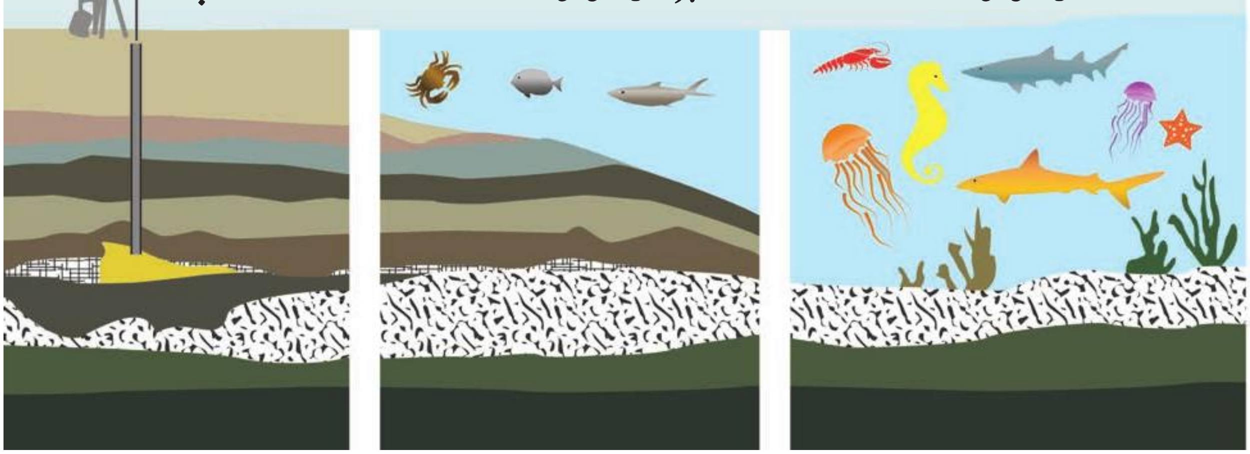


16.3 : پتھر کے کوئلے کا حصول

پتھر کے کوئلے میں ایک قسم کا کاربن کا ذخیرہ ہوتا ہے۔ اس سے حرارتی توانائی حاصل کرنے کے لے اسے جلایا جاتا ہے۔ حرارتی بجلی پیداوار مرکزوں میں پتھر کا کوئلہ بطور ایندھن استعمال کرتے ہیں۔ اسی طرح اسے بائیلر اور ریلوے انجن چلانے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ پتھر کا کوئلہ کھانا پکانے اور اینٹوں کی بھٹیوں میں بڑے پیمانے پر استعمال کرتے ہیں۔ صنعتی ترقی میں توانائی کے وسیلے کے طور پر اس کا بہت اہم رول ہے۔ پتھر کے کوئلے سے پروڈیوسر گیس اور واٹر گیس جیسے گیسی ایندھن حاصل کیے جاتے ہیں۔

مشاہدہ کر کے گفتگو کیجیے۔

معدنی تیل اور قدرتی گیسیں کس طرح پیدا ہوئی ہوں گی؟



16.4 : معدنی تیل اور قدرتی گیس کا حصول

کون کیا کرتا ہے؟

تیل اور قدرتی گیس کا اعلیٰ ادارہ (ONGC) 14 اگست 1956 میں قائم ہوا۔ یہ حکومت ہند کے وزارت پٹرولیم اور قدرتی گیس کے زیرنگرانی کام کرتا ہے۔ ONGC بھارت کی سب سے بڑی تیل وگیس پیدا کرنے والی اور تحقیق کرنے والی کمپنی ہے۔ جس کا دفتر دہرہ دون اُتراکھنڈ میں ہے۔ ONGC کے ذریعے بھارت میں تقریباً ۷۷ فیصد خام تیل اور تقریباً 62 فیصد قدرتی گیس کی پیداوار کی جاتی ہے۔ صنعتی نقطۂ نظر سے معدنی تیل کے سات ذخائر میں سے چھے ذخائر کو ONGC نے دریافت کیا ہے۔

معدنی تیل (Mineral oil)

زمین میں دفن نامیاتی مادّوں کے تجزیے سے تیار ہونے والا مائع ایندھن یعنی معدنی تیل۔ لاکھوں برس قبل سمندری جاندار ختم ہونے کے بعد سمندر میں تہہ نشین ہوگئے۔ ان پر مٹی اور ریت کی تہیں جمع ہوگئیں۔ زیادہ دباؤ اور حرارت کی وجہ سے جاندار کے باقیات معدنی تیل میں تبدیل ہوگئے۔

معدنی تیل زمین سے کنوؤں کے ذریعے نکالا جاتا ہے۔ معدنی تیل خاص طور پر دلدلی، ریتیلی اور تلچھٹ اور چِکنی مٹی میں، زمین کے اندر تقریباً 1000 سے 3000 میٹر گہرائی میں ملتا ہے۔ معدنی تیل پٹرولیم یا خام تیل کے طور پر جانا جاتا ہے۔ یہ سبزی مائل، بھورے رنگ کا ہوتا ہے۔ پٹرولیم خاص طور پر ہائیڈرو کاربن کی قسم کے کئی مرکّبات کا آمیزہ ہے۔ اس میں آکسیجن، نائٹروجن اور گندھک کے مرکّبات بھی موجود ہوتے ہیں۔ تیل کے کنوؤں سے پٹرولیم نکال کر کسری کشید کے ذریعے اس کی صفائی کی جاتی ہے۔ اس کی تخلیص کے نتیجے میں پٹرولیم سے پٹرول، ڈیزل، کیروسین، نفتھا، ونگن، کولتار جیسے اجزا ملتے ہیں۔ ان کا استعمال رنگ، جراثیم کش ادویات، خوشبو دار مائعات اور مصنوعی دھاگے بنانے میں ہوتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

رکازات یعنی جاندار کا پتھر میں تبدیل ہونا۔ رکازات بھی لاکھوں برس قبل زمین میں دفن شدہ جانداروں کے پیچھے چھوڑے ہوئے اپنے وجود کے آثار ہیں۔ کچھ جانداروں کے نقش کوئلے، پتھر کی سطح پر نظر آتے ہیں۔

قدرتی گیس (Natural gas)

قدرتی گیس ایک اہم رکازی ایندھن ہے۔ یہ تیل زمین سے پٹرولیم کی ضمنی پیداوار اور کچھ مقامات پر قدرتی گیسوں کے طور پر ملتی ہے۔ قدرتی گیس کا ایک اہم جز متھین (CH_4) ہے۔ ایتھین (C_2H_6)، پروپین (C_3H_8)، بیوٹین (C_4H_{10}) یہ اجزا قلیل مقدار میں پائے جاتے ہیں۔

قدرتی گیس زمین میں جانداروں کے باقیات پر دباؤ سے تیار ہوتی ہے۔ اس ایندھن کو گیس پائپ کے ذریعے دور تک لے جایا جاسکتا ہے۔ لیکن گیسی نالیوں کے جال کی کمی کی وجہ سے نقل و حمل کے لیے اس پر زیادہ دباؤ ڈال کر 'CNG' (Compressed Natural Gas) اور لکویفائیڈ نیچرل گیس 'LNG' (Liquified Natural Gas) کی شکل میں ذخیرہ کرتے ہیں جس کی وجہ سے اس کے نقل و حمل میں آسانی ہوتی ہے۔

CNG کی خصوصیات

1. فوراً آگ پکڑ لیتی ہے۔
2. جلنے کے بعد کچھ باقی نہیں رہتا۔
3. کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی کم مقدار میں تیار ہوتا ہے۔
4. دوسری آلودگیاں نہیں ہوتیں۔
5. آسانی سے نقل و حمل کی جاسکتی ہے۔
6. احتراق کے دوران اس پر آسانی سے قابو رکھا جاسکتا ہے۔

آیئے، غور کریں۔

1. معدنی تیل کو Liquid Gold کیوں کہتے ہیں؟
2. پتھر کا کوئلہ Black Gold کے نام سے کیوں جانا جاتا ہے؟
3. زمین سے حاصل ہونے والی معدنی دولت اگر ختم ہوجائے تو کیا ہوگا؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

لکویفائیڈ پٹرولیم گیس (LPG)

غیر خالص پٹرولیم سے پٹرولیم گیس حاصل ہوتی رہتی ہے۔ پٹرولیم گیس پر زیادہ دباؤ ڈال کر اس کا حجم $\frac{1}{240}$ گنا کرنے پر وہ مائع میں تبدیل ہوتی ہے۔ دباؤ کے ذریعے وہ مائع حالت میں رہے اس لیے اس کا ذخیرہ فولاد کی موٹی ٹنکیوں میں کیا جاتا ہے۔ ٹنکی سے باہر آنے پر وہ پھر گیس میں تبدیل ہوجاتی ہے۔ اس میں دو اجزا پروپین اور بیوٹین 30 اور 70 کی نسبت میں ہوتی ہیں۔ اس میں بو نہیں پائی جاتی لیکن کسی بھی وجہ سے اس کا رساؤ ہو تو فوراً احساس ہوکر حادثے سے بچنے کے لیے اس میں 'ایتھل مرکیپٹن' ایک تیز اور مخصوص بو کا کیمیائی ماڈہ قلیل مقدار میں ملاتے ہیں۔ اس لیے LPG کا رساؤ ہو تو فوراً محسوس ہوتا ہے۔

آیئے، غور کریں۔ قدرتی گیس ماحول دوست ایندھن کس طرح ہے؟

تیزی سے بڑھتی ہوئی آبادی کی وجہ سے ایندھن کی مانگ بڑھ گئی ہے۔ رکازی ایندھن کے ذخائر محدود ہیں۔ بڑھتی ہوئی مانگ کو پورا کرنا مشکل ہوتا جا رہا ہے۔ ان کے ختم ہونے کا خوف یعنی توانائی کا بحران۔

معدنی تیل، پتھر کا کوئلہ ان رکازی ایندھن کے محدود ذخائر اور بڑھتی ہوئی مانگ کی وجہ سے متبادل ایندھن استعمال ہونے لگے ہیں۔ ہائیڈروجن، حیاتی ایندھن، میتھینال یا وڈ الکوحل، ایتھینال یا گرین الکوحل متبادل ایندھن ہیں۔

جنگلاتی وسائل (Forest resources)

بتایئے تو بھلا!

1. جنگل کسے کہتے ہیں؟
2. جنگل کے استعمال کیا ہیں؟

نباتات کی مختلف قسموں سے بھرا اور پھیلا ہوا علاقہ جنگل کہلاتا ہے۔ مختلف نباتات، حیوانات اور خوردبینی جانداروں کا قدرتی مسکن یعنی جنگل۔ دنیا بھر کی کل زمین کا 30 فیصد حصہ جنگل سے ڈھکا ہوا ہے۔ تحفظ اور پیداواریت جنگل کے مخصوص افعال ہیں۔

جنگل کے افعال - تحفّظی افعال

1. سطح زمین پر بہنے والے پانی کی رفتار کم کرنا۔
2. مٹی کی جھیج کو روکنا۔
3. زمین میں پانی کے انجذاب میں مدد دینا۔
4. سیلاب پر قابو رکھنا۔
5. تبخیر کے عمل کی رفتار کو کم کرنا۔
6. جنگلاتی جانداروں کا تحفظ کرنا۔
7. ہوا میں گیسوں کا توازن برقرار رکھنا ہے۔

اس طرح ماحول کا معیار سدھارنے اور اسے قائم رکھنے میں جنگل کارآمد ہوتا ہے۔

کتاب میری دوست جغرافیہ کی درسی کتاب اور دوسری حوالہ جاتی کتابوں کی مدد سے معلوم کیجیے کہ بھارت میں موجود مختلف جنگلات اور ان سے ڈھکی ہوئی زمین کا کتنا حصہ ہے؟

پیداواری اعمال

ادویاتی نباتات

نباتات	ادویاتی استعمال
اڑولسا	کھانسی، بلغم دور کرنے کے لیے
بیل	ڈائریا کا علاج
نیم	بخار، سردی کا علاج
سدابہار	عرق سے کینسر کا علاج
دارچینی	ڈائریا، متلی کا علاج
سنکونا	ملیریا کی دوا

اشوگندھا، شتاوری، آملہ، ہرڑا، بیہڑا، تلسی جیسی ادویاتی نباتات اور ان کے استعمال کی فہرست بنائیے۔ آپ کے ماحول میں نباتات کے واقف کار، دادا دادی وغیرہ سے معلومات حاصل کرنے میں مدد لیجیے۔

لکڑی

ساگوان، شیشم، نیم، ببول، سوببول جیسے درختوں سے مضبوط لکڑی حاصل ہوتی ہے۔ ان کا استعمال فرنیچر، کاشتکاری کے اوزار اور مختلف چیزیں بنانے، تعمیرات میں کیا جاتا ہے۔

جنگلاتی دولت سے دھاگے، کاغذ، ربر، گوند، خوشبودار مادّے حاصل ہوتے ہیں۔ لیمن گراس، ونیلا، کیوڑا، خس، نیلگری سے خوشبودار تیل بنائے جاتے ہیں۔ صندل کی لکڑی، نیلگری کے تیل سے صابن، آرائشی چیزیں، اگربتی وغیرہ بنائی جاتی ہیں۔ اس کے علاوہ مختلف پھل، بصلی جڑیں، شہد، لاک، کتھا، رنگ جیسی کئی چیزیں حاصل ہوتی ہیں۔

آئیے، غور کریں۔

1. ربر دستیاب نہ ہو تو کون کون سی سہولتیں متاثر ہوں گی؟
2. جنگل کاٹنے کے مضر اثرات کیا ہوتے ہیں؟

جنگل کا تحفظ کس طرح کریں گے؟

1. کم عمر کے درخت نہ کاٹیں۔
2. جتنے درخت کاٹے جاتے ہیں، ان سے زیادہ تعداد میں درخت دوسری جگہ اُگائیں اور ان کی نگہداشت کی جائے، ان کا خیال رکھیں۔
3. جنگل کے استعمال کے تعلق سے جو سخت اُصول/ قاعدے/قوانین/ ہیں ان کی پابندی کریں۔

سمندری وسائل (Ocean resources)

ذرا یاد کیجیے۔

1. زمین پر موجود بحر اعظم کون سے ہیں؟
2. سمندر کا پانی کھارا ہونے کے باوجود ہمارے لیے کس طرح فائدہ مند ہے؟

آپ نے پڑھا ہے کہ زمین خشکی سے زیادہ سمندر سے ڈھکی ہوئی ہے۔

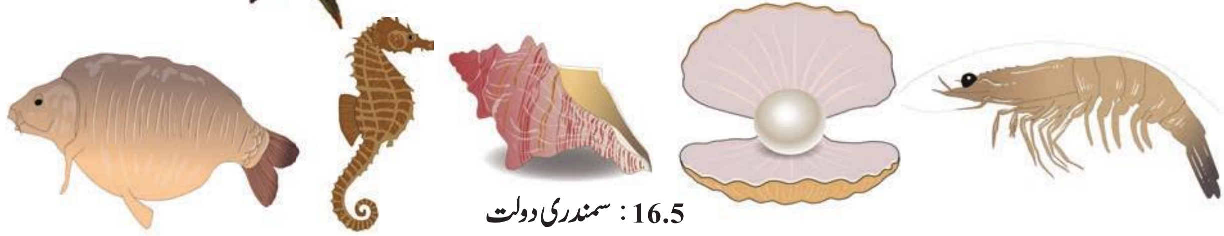
بحر اعظم سے بڑے پیمانے پر توانائی حاصل کی جاسکتی ہے۔ مد و جزر کی لہریں اور سمندر کے بہاؤ کا استعمال توانائی پیدا کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ اس تعلق سے آپ نے پچھلی جماعت کے مضمون جغرافیہ میں بھی معلومات حاصل کی ہے۔ سمندر کی تہہ میں، تہہ کے نیچے مختلف قدرتی وسائل کے ذخیرے ہیں۔ سمندر اور بحر اعظم سے حاصل ہونے والی دولت کو سمندری وسائل یا سمندری دولت کہتے ہیں۔

سمندری معدنیات اور حیاتی دولت (Mineral and Bio-resources of ocean)

بتائیے تو بھلا! زمین کے اندر جس طرح معدنیات ملتی ہیں کیا سمندر میں اور سمندر کے نیچے خزانے حاصل ہو سکتے ہیں؟

سائنس دانوں کا خیال ہے کہ بحر اعظم کے پانی میں اربوں ٹن معدنیات حل شدہ حالت میں ہیں۔ سمندر اور بحر اعظم کی تہہ میں کتھل، کرومیم، فاسفیٹ، تانبا، جست، لوہا، سیسہ، مینگنیز، گندھک، یورینیم وغیرہ کے بہت بڑے ذخائر ہیں۔ سمندر سے کئی قسم کے جواہر، شنکھ، سیپیاں، موتی وغیرہ حاصل ہوتے ہیں۔ سچے موتی کی قیمت سونے سے بھی زیادہ ہوتی ہے۔

سمندر میں معدنی تیل اور قدرتی گیس کا وسیع ذخیرہ موجود ہے۔ تیل اور گیس کے کنویں کھود کر یہ چیزیں حاصل کی جاتی ہیں۔



16.5 : سمندری دولت

سمندر کی تہہ سے معدنی تیل اور قدرتی گیس حاصل کرنے کے لیے 1974 میں ممبئی ہائے کے مقام پر 'ساگر سمراٹ' نام کا پہلا کنواں کھودا گیا۔ اس کنویں سے ملنے والی قدرتی گیس پائپ لائن کے ذریعے اُرن کے مقام پر لائی جاتی ہے۔

سمندر کی معدنی دولت	سمندر کی حیاتی دولت
تھوریم - جوہری توانائی میں استعمال میگنیشیم - کیمرے کے فلش بلب میں استعمال پوٹاشیم - صابن، شیشہ، کھاد کا اہم جز سوڈیم - کپڑے، کاغذ کی تیاری میں استعمال سلفیٹ - مصنوعی ریشم تیار کرنا	کوڑمی، سرمئی، پمفریٹ وغیرہ مچھلیاں - پروٹین اور وٹامن کے ذرائع کی وجہ سے بڑے پیمانے پر ان کا استعمال۔ سوکھے بومبل کا سفوف - مرغیوں کی غذا، بہترین کھاد کے طور پر کاشتکاری میں استعمال۔ سیپ - ادویات کی تیاری، زیورات، آرائش کی چیزیں۔ پھپھوند - ضد حیاتیہ کی تیاری۔ شارک، کاڈ مچھلیاں - تیل کی تیاری جس میں وٹامن A، D اور E ہوتے ہیں۔ سمندری کھیرا - کینسر، ٹیومر کو روکنے کے لیے دوا کے طور پر استعمال

سمندری کاروبار

1. مچھلی پکڑنا - اہم پیشہ
2. نمک سار - نمک کی کاشت - بڑی صنعت
3. نقل وحمل کا پیشہ - سمندری راستہ (آبی راستہ)
4. سمندری سیاحت - معاشی فائدہ کے ذرائع
5. آرائشی چیزیں بنانا۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

ہماری ضروریات کی تکمیل کے لیے قدرتی وسائل بہت اہمیت رکھتے ہیں۔ کچھ وسائل کے ذخیرے محدود ہیں۔ بے جا استعمال سے ان کے ختم ہونے کا اندیشہ ہے۔ ماحول کا توازن برقرار رکھنے کے لیے ہمیں قدرتی وسائل کے استعمال پر قابو رکھنا چاہیے۔

مشق

1. ذیل میں دی گئی تین قسموں کی بنیاد پر قدرتی وسائل کی وضاحت کیجیے۔

الف۔ معدنی دولت

ب۔ جنگلاتی دولت

ج۔ سمندری دولت

2. ذیل کے سوالوں کے جواب اپنے الفاظ میں لکھیے۔

الف۔ رکازی ایندھن کسے کہتے ہیں؟ اس کی قسمیں کون سی ہیں؟

ب۔ معدنی تیل سے کون کون سے اجزا حاصل ہوتے ہیں؟ ان کی فہرست بنائیے۔

ج۔ جنگل سے ہمیں کیا کیا حاصل ہوتا ہے؟

د۔ سمندری دولت میں کن چیزوں کا شمار ہوتا ہے؟ ان سے ہم کو کیا فائدہ ہوتا ہے؟

ہ۔ سواریوں میں استعمال ہونے والے ایندھن کا اسراف کیوں ٹالنا چاہیے؟

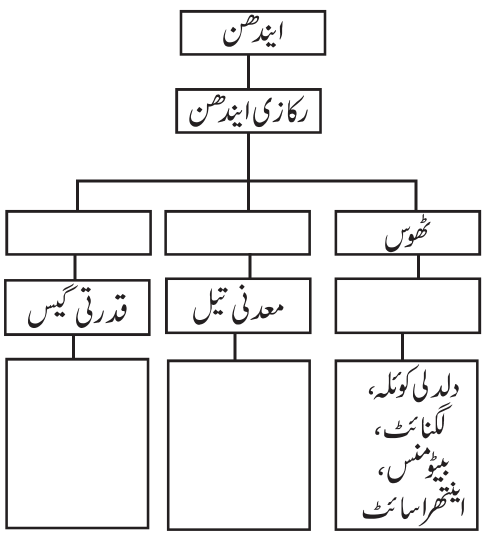
و۔ جنگلاتی نباتات اور حیوانات میں تنوع کیوں کم ہوتا جا رہا ہے؟

ز۔ پانچ معدنیات کے نام اور ان سے ملنے والی مفید اشیا کے نام لکھیے۔

ح۔ کچ دھات سے دھات حاصل کرنے کے عمل میں دو اہم مراحل کون سے ہیں؟

3. قدرتی دولت کو سنبھالنے اور ان کے تحفّظ کی کیا تدابیر ہیں؟

4. درج ذیل تسلسلی جدول مکمل کیجیے۔



5. ملک کی معاشی حالت کس طرح قدرتی وسائل پر منحصر ہے؟

6. آپ کے اسکول کے آس پاس مکان کے قریب آپ کون کون سے ادویاتی پودے لگائیں گے؟ کیوں؟

سرگرمی :

1. مختلف رنگ کے سیپ جمع کرکے کوئی آرائشی چیز بنائیے۔
2. مختلف معدنیات کی کانوں کے متعلق معلومات حاصل کیجیے۔

❖ ❖ ❖

17. روشنی کے اثرات

ذرا یاد کیجیے۔ جب سورج کی شعاع کانچ کے منشور سے گزرتی ہے تو منشور کی دوسری جانب کن رنگوں کا پٹّا نظر آتا ہے؟

آپ پچھلی جماعت میں پڑھ چکے ہیں کہ روشنی مختلف رنگوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ کھڑکی سے گھر میں آنے والی روشنی کی شعاع میں نظر آنے والے گرد کے ذرّات آپ نے بھی دیکھے ہوں گے۔ جب ریل گاڑی گھرے کہرے سے گزرتی ہے تو گاڑی کے سامنے کی لائٹ جلائی جاتی ہیں۔ ان لائٹ میں روشنی کا پٹہ آپ نے دیکھا ہوگا۔ جب ہم اس کو دیکھتے ہیں تو ہمیں کیا نظر آتا ہے؟ روشنی کے اس پٹے میں گرد کے مہین ذرّات تیرتے نظر آتے ہیں۔ ان کی وجہ سے ہی ہمیں روشنی کا پتہ نظر آتا ہے۔ صبح اور شام آسمان پر ہمیں مختلف رنگوں کا امتزاج نظر آتا ہے۔ مصنوعی سیارے سے لی گئی خلا سے نظر آنے والی زمین کی تصویر ہم دیکھیں تو ہمیں زمین نیلگوں نظر آتی ہے۔ یہ سب کس کا اثر ہے؟

روشنی کا انتشار (Scattering of light)

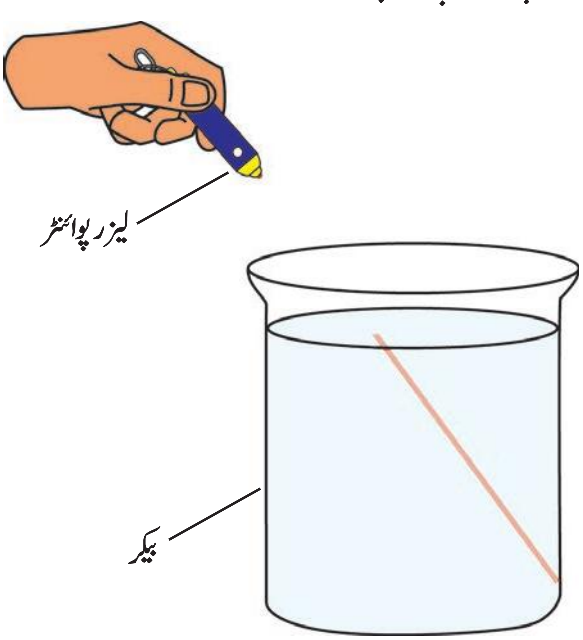
عمل کیجیے۔ (ایسے تجربے جن میں لیزر شعاعوں کا استعمال کرنا ہو، اساتذہ کی نگرانی میں کیے جائیں۔)

ضروری اشیا: کانچ کا بیکر، لیزر پوائنٹر (ڈائیوڈ لیزر)، پانی، دودھ یا دودھ کا پاوڈر، چمچہ، ڈراپر، وغیرہ۔

عمل: کانچ کے بیکر میں صاف پانی لیجیے۔ اس میں لیزر شعاع داخل کر کے دیکھیے کہ کیا پانی میں روشنی کا پٹّا نظر آتا ہے۔

اب پانی میں ڈراپر سے دودھ کے چند قطرے ملا کر ہلائیے۔ پانی کچھ گدلا نظر آتا ہے۔ اب دوبارہ لیزر شعاع اس میں سے گزاریے۔ ایک روشن پٹا روشنی کی شعاعوں کی موجودگی کو ظاہر کرے گا۔

سادہ پانی میں روشنی کا ایسا پٹّا ہمیں نظر نہیں آتا لیکن کسی قدر گدلے پانی میں روشنی کی شعاع صاف نظر آتی ہے۔ پانی میں تیرنے والے دودھ کے مہین ذرّات پر روشنی کی شعاع پڑنے کے بعد ادھر اُدھر بکھر جاتی ہے۔ یہ بکھری ہوئی شعاع ہماری آنکھوں میں داخل ہوتی ہے تو ہمیں روشنی کا احساس ہوتا ہے۔

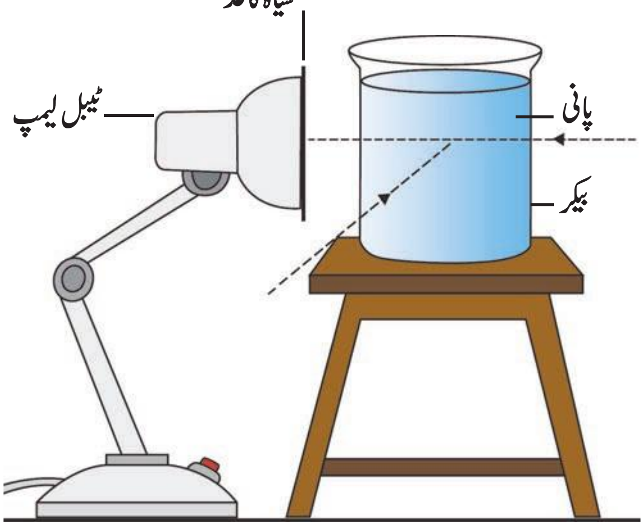


17.1 : لیزر روشنی کا پٹّا

عمل کیجیے۔

عمل 1. دودھ کی بجائے نمک، شکر اور مصفا کا استعمال کر کے مختلف بیکر لے کر تجربہ دہرائیے۔ علیحدہ علیحدہ ان چیزوں کو پانی میں ملا کر دیکھنے پر کیا لیزر شعاع کا پٹہ نظر آتا ہے؟ اس کا مشاہدہ کیجیے۔

سورج طلوع ہونے پر سارا ماحول روشن ہوجاتا ہے۔ آسمان کا تمام حصہ روشن نظر آتا ہے۔ یہ ہوا میں موجود سالمات، گرد کے ذرّات اور دوسرے مہین ذرّات کی وجہ سے ہوتا ہے۔ یہی سورج کی روشنی کا ہوا میں موجود مہین ذرّات کی وجہ سے ہونے والا انتشار ہے۔ ایک اور مثال جس سے ہم واقف ہیں وہ ہے سورج کی شعاعوں کا فضا میں موجود سالمات کے ذریعہ ہونے والا انتشار۔ اگر فضا نہ ہوتی تو ہمیں دن میں بھی آسمان سیاہ نظر آتا۔ یعنی راست سورج ہی نظر آتا۔ زمین کی فضا سے باہر جانے والے اگنی بان اور مصنوعی سیاروں پر سے کیے گئے مشاہدے سے یہ بات معلوم ہوئی ہے۔



17.2 : روشنی کا انتشار

عمل 2. **ضروری اشیا :** (60 یا 100 واٹ کا) دودھیا بلب (LED نہ ہو)، ٹیبل لیمپ، موٹا سیاہ کاغذ، چپکانے کے لیے ٹیپ، سُوا، 200/100 ملی لٹر کا کانچ کا بیکر، دودھ یا دودھ کا پاوڈر، ڈراپر، چمچہ، وغیرہ۔

عمل : ٹیبل لیمپ کے شیڈ کا منہ سیاہ کاغذ سے ٹیپ لگا کر اچھی طرح بند کر دیجیے۔ اس کاغذ میں سوے کی مدد سے بالکل وسط میں ایک یا دو ملی میٹر کا سوراخ کیجیے۔ بیکر میں صاف پانی لیجیے۔ اب لیمپ جلا کر بیکر کو سوراخ سے مس کرتے ہوئے رکھیے۔ سامنے سے 90° کا زاویہ بناتے ہوئے مشاہدہ کیجیے۔ اب ڈراپر سے دودھ کے دو چار قطرے پانی میں ڈال کر ہلائیے اور دوبارہ مشاہدہ کیجیے۔

گدلا پن لانے کے لیے ہوسکتا ہے کہ پانی میں دودھ کے چند اور قطرے ملانا پڑے۔ 90° کے زاویے سے دیکھنے پر پہلے نیلا شیڈ نظر آتا ہے۔ نیلے رنگ کی شعاع کے انتشار کی وجہ سے سامنے سے دیکھنے پر سرخی مائل زرد روشنی نظر آتی ہے جبکہ سوراخ سرخ نظر آتا ہے۔

(اہم پہلو - یہ تجربہ اندھیرے کمرے میں طلبہ کے چھوٹے چھوٹے گروہ میں کریں۔)

آئیے، غور کریں۔

دودھ کے قطرے زیادہ ڈالنے پر سامنے سے نظر آنے والا سرخ رنگ زیادہ گہرا ہوجاتا ہے۔ قطرے بہت زیادہ ملانے سے سرخ رنگ نظر نہیں آتا۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

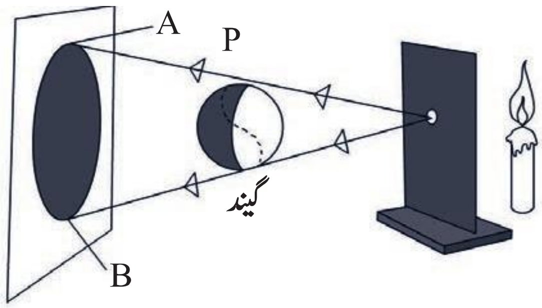
فضا میں نائٹروجن اور آکسیجن جیسی گیسوں کے سالموں کی وجہ سے روشنی کا انتشار ہوتا ہے۔ اس میں نیلے رنگ کا انتشار بہت زیادہ ہوتا ہے اس لیے آسمان نیلا نظر آتا ہے۔

سورج کی روشنی فضا کی تہوں سے ہوتے ہوئے ہم تک پہنچتی ہے۔ غروبِ آفتاب کے وقت ان تہوں سے روشنی اور زیادہ فاصلہ طے کر کے ہم تک پہنچتی ہے۔ زیادہ فاصلے کی وجہ سے سورج کی روشنی میں نیلے رنگ کی روشنی کا انتشار زیادہ ہوکر سرخی مائل زرد رنگ کی روشنی راست ہم تک پہنچتی اور سورج سرخ نظر آتا ہے۔ سرخ رنگ کا انتشار نیلے رنگ کے انتشار کی بہ نسبت کم ہوتا ہے۔

ذرا یاد کیجیے۔ سایہ کسے کہتے ہیں؟ یہ کس طرح بنتا ہے؟

نقطئی منبع اور وسیع منبع سے بننے والا سایہ (Shadows formed from point and extent source)

عمل کیجیے۔ **ضروری اشیا:** موم بتی/ ٹارچ، دفتی، پردہ، چھوٹی گیند، بڑی گیند، وغیرہ۔

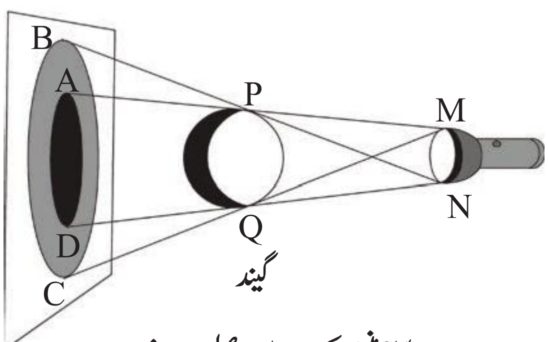


17.3: نقطئی منبع کے ذریعے حاصل ہونے والا سایہ

1. **عمل** : جلتی ہوئی موم بتی، بجلی کا بلب یا ٹارچ ان میں سے روشنی کا کوئی ایک منبع لیجیے۔ اس کے سامنے شکل کے مطابق ایک مہین سوراخ والی دفتی رکھیے۔ اب روشنی سوراخ (O) سے آتی ہوئی نظر آئے گی۔ ایسے منبع کو **نقطئی منبع** (Point Source) کہتے ہیں۔ دفتی کے سامنے تقریباً ایک میٹر فاصلے پر ایک پردہ کھڑا کیجیے۔ پردے اور نقطئی منبع کے درمیان ایک گیند لٹکتی ہوئی رکھیے۔

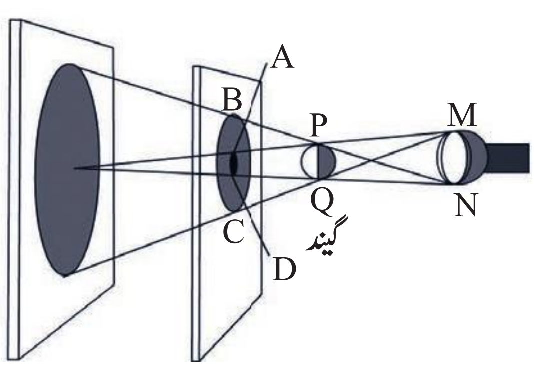
گیند کے سایہ AB کا مشاہدہ کیجیے۔

نقطئی منبع سے نکلنے والی شعاعیں OP، OQ گیند کو چھوتی ہوئی گزر کر پردہ پر بالترتیب A اور B پر پہنچتی ہیں۔ ان کے درمیان کوئی بھی شعاع نہ پہنچنے سے یہ حصہ غیر روشن رہتا ہے۔ یہ **گہرا سایہ** یا **مکمل سایہ** (Umbra) کہلاتا ہے۔ موم بتی کے سامنے سے سوراخ والی دفتی نکال دیں تو کیا ہوگا؟ اب وہ نقطئی منبع نہیں رہتا۔ اسے **وسیع منبع** (Extended Source) کہتے ہیں۔ وسیع منبع سے حاصل ہونے والا سایہ کیسا ہوتا ہے؟



17.4: وسیع منبع کے ذریعے حاصل ہونے والا سایہ

وسیع منبع کے ذریعے پردہ پر گیند کے سایے کے دو حصے نظر آتے ہیں، ایک ہلکا اور دوسرا گہرا۔ جو حصہ (BC) ہلکا ہوتا ہے اسے **ناقص سایہ** (Penumbra) کہتے ہیں اور جو حصہ (AD) گہرا ہوتا ہے اسے **مکمل سایہ** (Umbra) کہتے ہیں۔ اب آگے تجربہ میں وسیع منبع سے بڑی گیند لیں تو کیا ہوگا؟ وسیع منبع اور گیند کے درمیان فاصلہ کو مستقل رکھ کر پردہ کو دور ہٹاتے جائیں اور گیند کے عکس کا مشاہدہ کریں۔ پردہ جیسے جیسے دور ہوتا جاتا ہے گیند کا ناقص سایہ اور مکمل سایہ دونوں بڑے بڑے ہوتے دکھائی دیتے ہیں۔



17.5: وسیع منبع اور چھوٹی شے کا سایہ

اب بڑی گیند کی بجائے منبع نور کی بہ نسبت چھوٹی گیند لٹکایئے اور پردے پر گیند کے سائے کا مشاہدہ کیجیے۔ گیند کا مکمل اور ناقص سایہ پردے پر نظر آتا ہے۔ اب منبعِ نور اور گیند کو ساکن رکھتے ہوئے پردہ گیند سے دور ہٹاتے جایئے اور گیند کے سائے کا مشاہدہ کیجیے۔ پردہ جیسے جیسے دور ہوتا جائے گا گیند کا مکمل سایہ چھوٹا ہوتا جاتا ہے اور ایک خاص فاصلے پر وہ غائب ہوجاتا ہے۔

گہن (Eclipse)

گہن دراصل کیا ہے؟

چاند زمین کے اطراف گردش کرتا ہے۔ چاند کے ساتھ زمین سورج کے اطراف گھومتی ہے۔ ان سب کے مدار الگ الگ ہیں۔ جب سورج، چاند اور زمین خط مستقیم میں آ جاتے ہیں تو اس حالت کو گہن کہتے ہیں۔

سورج گہن (کسوف) (Solar eclipse)

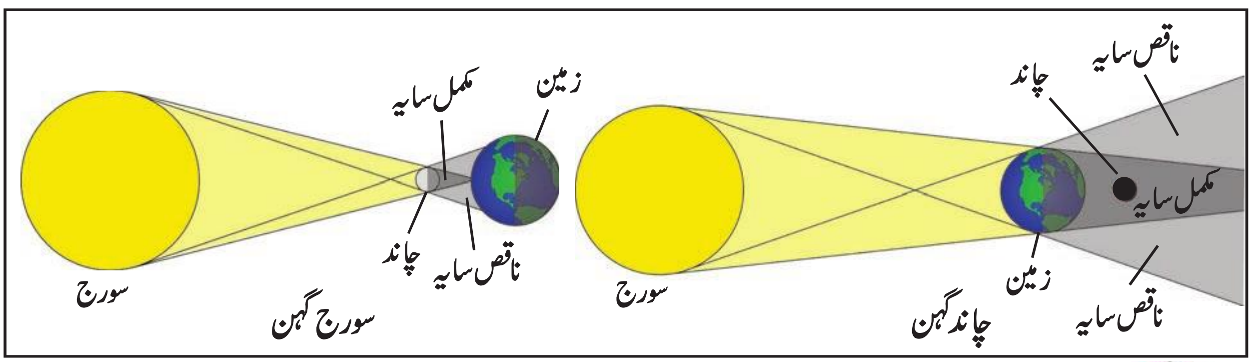
گردش کرتے کرتے جب سورج اور زمین کے درمیان چاند آ جاتا ہے تو چاند کا سایہ زمین پر پڑتا ہے جس کی وجہ سے اتنے حصے میں سورج نظر نہیں آ تا۔ اسے ہم سورج گہن کہتے ہیں۔ سورج گہن صرف اماوس کو ہی ہوتا ہے۔ یہ جزوی یا مکمل ہوتا ہے۔ بعض دفعہ سورج چاند کی وجہ سے پوری طرح چھپ جاتا ہے۔ اس وقت مکمل سورج گہن واقع ہوتا ہے۔ جب چاند سورج کو پوری طرح نہیں ڈھکتا ہے تو جزوی سورج گہن ہوتا ہے۔ سورج گہن کے وقت نقصان دہ بالائے بنفشی شعاعیں زمین پر پہنچتی ہیں۔ سورج گہن کو کبھی بھی سادہ آنکھ سے نہیں دیکھنا چاہیے۔ اس کے لیے مخصوص قسم کے چشمے کا استعمال کرنا چاہیے۔

چاند گہن (خسوف) (Lunar eclipse)

سورج اور چاند کے درمیان زمین آ جانے پر زمین کا سایہ چاند پر پڑتا ہے اور چاند کا کچھ حصہ چھپ جاتا ہے۔ اسے **چاند گہن** کہتے ہیں۔ چاند گہن صرف پونم (بدرِ کامل) کو ہی نظر آتا ہے۔

زمین کے سایے میں پورا چاند آ جائے تو مکمل چاند گہن ہوتا ہے۔ اگر چاند کے کچھ حصے پر زمین کا سایہ پڑے تو جزوی چاند گہن واقع ہوتا ہے۔ چاند گہن کو خالی آنکھ سے دیکھا جا سکتا ہے۔ چاند گہن کچھ گھنٹے نظر آتا ہے۔

نوٹ: مزید معلومات کے لیے جغرافیہ کی درسی کتاب کا 'سورج، چاند اور زمین' سبق پڑھیے۔



17.6 : گہن

کیا آپ جانتے ہیں؟

نظامِ شمسی میں گہن ہمیشہ ہی ہوتے رہتے ہیں۔ جب چاند کے پیچھے کوئی سیارہ یا ستارہ آ جائے تو اس حالت کو احتجاب کہتے ہیں۔ سورج، چاند یا دوسرے ستاروں کے متعلق یہ ایک عام واقعہ ہے۔ جیسے نومبر 2016 میں چاند کے پیچھے روہنی ستارہ چھپ گیا تھا۔ کچھ وقفے بعد وہ چاند کی دوسری طرف سے باہر آ گیا۔ کیا آپ نے یہ دیکھا تھا؟

معلومات حاصل کیجیے۔

1. چاند گہن اور سورج گہن کی مدت۔
2. ماضی میں ہوئے مختلف گہن اور ان کی مخصوص معلومات
3. آگے وقوع ہونے والے گہن اور احتجاب۔

یوم صفر سایہ

جس دن سورج بالکل سر پر آتا ہے اس دن کو 'یوم صفر سایہ' کہتے ہیں۔ اس دن دوپہر کے وقت سایہ نہیں پڑتا۔ صفر سایہ خط سرطان شمال (23.5) اور خط جدی (23.5) جنوب کے درمیان موجود ممالک میں نظر آتا ہے۔ ان ممالک کے مختلف مقامات پر گرما کے زمانے میں الگ الگ دنوں میں یہ واقعہ رونما ہوتا ہے۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

گہن ایک قدرتی واقعہ ہے۔ گہن کے متعلق توہم پرستی سماج میں روایت بن گئی ہے۔ اسے دور کرنے کے لیے سب کو کوشش کرنا ضروری ہے۔

21 ستمبر
عالمی یومِ انسداد توہم پرستی

غور کرکے گفتگو کیجیے۔

1. کیا لیمو-مرچ گاڑی کو باندھنا مناسب ہے؟ اس تعلق سے گفتگو کیجیے۔
2. اپنے ماحول اور روزمرہ زندگی میں ہم جانے انجانے میں ایسی کئی باتوں پر آسانی سے یقین کر لیتے ہیں۔ کیا یہ مناسب ہے؟

مشق

1. خالی جگہ پُر کیجیے۔

الف۔ رات میں گاڑی کی لائٹ کی روشنی کی کرنیں چیزوں پر پڑنے سے .... اور .... سائے نظر آتے ہیں۔

ب۔ چاند گہن کے وقت .... کا سایہ .... پر پڑتا ہے۔

ج۔ سورج گہن کے وقت .... کا سایہ .... پر پڑتا ہے۔

د۔ طلوعِ آفتاب اور غروب آفتاب کے وقت .... کی وجہ سے آسمان میں مختلف رنگوں کا امتزاج دِکھائی دیتا ہے۔

2. وجوہات لکھیے۔

الف۔ زمین کی فضا کے آگے خلا سیاہ دِکھائی دیتا ہے۔

ب۔ ہم چھاؤں میں بیٹھ کر پڑھ سکتے ہیں۔

ج۔ خالی آنکھوں سے سورج گہن نہیں دیکھنا چاہیے۔

3. روزمرہ زندگی سے روشنی کے انتشار کی کچھ مثالیں دیجیے۔

4. ہوا میں خوب اونچائی پر اُڑنے والے پرندوں کے سائے زمین پر کیوں نہیں پڑتے؟

5. نقطئ منبع سے ناقص سایہ کیوں حاصل نہیں ہوتا؟

6. ذیل کے سوالوں کے جواب اپنے الفاظ میں لکھیے۔

الف۔ روشنی کا انتشار کسے کہتے ہیں؟

ب۔ صفر سایہ کی حالت میں کیا سایہ حقیقت میں چھپ جاتا ہے؟

ج۔ کانچ کے بند ڈبے میں اگربتی لگا کر لیزر کی شعاعیں داخل کریں تو کیا وہ دِکھائی دیں گی؟

7. گفتگو کیجیے اور لکھیے۔

الف۔ 'اگر سورج طلوع نہ ہو تو...' اس عنوان پر اپنے الفاظ میں سائنسی معلومات پر مبنی مضمون لکھیے۔

ب۔ گہن سے متعلق غلط فہمیوں کو دور کرنے کے لیے آپ کیا کوشش کریں گے؟

ج۔ مختلف گہن اور اس وقت کی حالت

8. فرق واضح کیجیے۔

الف۔ روشنی کا نقطئ منبع اور وسیع منبع

ب۔ مکمل سایہ اور ناقص سایہ

سرگرمی: سورج گہن دیکھنے کے لیے استعمال ہونے والے مخصوص چشموں کے متعلق معلومات حاصل کیجیے۔

❖ ❖ ❖

18. آواز - آواز کا پیدا ہونا

ذرا یاد کیجیے۔ ذیل میں چند واقعات دیے ہوئے ہیں۔ اگر آپ ان تجربوں سے گزرے ہوں تو دیے ہوئے بیانات کے سامنے چوکون میں '✓' کا نشان لگائیے۔ اگر نہ گزرے ہوں تو '×' کا نشان لگائیے۔

1. دونوں ہاتھوں سے تالی بجائی۔	☐	6. موبائل فون بجتے وقت اس پر ہاتھ رکھا۔	☐
2. کوئی ساز بجایا۔	☐	7. گھنٹی بجانے پر اس میں ارتعاش پیدا ہوا۔	☐
3. پٹاخہ جلایا۔	☐	8. دھات کا برتن گرنے سے آواز پیدا ہوئی۔	☐
4. بند دروازے پر دستک دی۔	☐	9. آسمان میں بجلی کڑکی۔	☐
5. پین کے ڈھکن سے سیٹی بجائی۔	☐	10. آواز کے دوران اسپیکر پر ہاتھ رکھا۔	☐

درج بالا مثالوں سے یہ بات واضح ہوتی ہے کہ مختلف واقعات سے آواز پیدا ہوتی ہے۔ کچھ مثالوں سے یہ بھی واضح ہوتا ہے کہ چیزوں کے مرتعش ہونے کی وجہ سے آواز پیدا ہوتی ہے مثلاً گھنٹا، ساز کے تار یا پردہ جبکہ پٹاخے جلانا، تالی بجانا، بجلی کا کڑکنا جیسی چند مثالوں میں ارتعاش واضح طور پر محسوس نہیں ہوتا لیکن ان میں بھی ارتعاش پیدا ہوتا ہے۔ یہ سب ارتعاشات ہوا کے سالمات میں منتقل ہوتے ہیں تو آواز پیدا ہوتی ہے۔ تالاب کے ساکن پانی میں پتھر پھینکنے پر لہریں پیدا ہوکر کنارے تک جاتی ہوئی آپ نے دیکھی ہوں گی۔ ارتعاشات اسی طرح ہوا کے ذریعے ہم تک پہنچتے ہیں اور آواز ہمارے کانوں تک پہنچ کر سنائی دیتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

کوئی گلوکار گانا شروع کرنے سے قبل ساز کو ترتیب دیتا ہے یعنی کیا کرتا ہے؟

کوئی گلوکار گانا شروع کرنے سے قبل طنبورے کے تاروں کا تناؤ کم زیادہ کرکے 'سُر' لگاتا ہے۔ طبلچی اس کے طبلے کی کھونٹیاں ٹھوک کر پردے کو تانتا ہے یا کم کرتا ہے اور سر لگاتا ہے۔ گلوکار کس پٹی پر گانا گائے گا یہ سازندہ معلوم کرلیتا ہے۔ سر سے ربط پیدا کرنا یعنی سروں کی بلندی سے تال پیدا کرنا ہے۔ بھارتی موسیقی میں سا/ رے/ گا/ ما/ پا/ دھا/ نی یہ سُر بتدریج بلند ہوتے ہیں۔ سائنس کی زبان میں اس بلندی کو 'تعدد' (تواتر) کہتے ہیں۔

آپ نے پچھلی جماعت میں پڑھا ہے کہ آواز کس طرح پیدا ہوتی ہے اور کس واسطے سے سفر کرتے ہوئے وہ ہم تک پہنچتی اور سنائی دیتی ہے۔ آپ یہ بھی جانتے ہیں کہ آواز کے پیدا ہونے کے لیے کسی چیز کا مرتعش ہونا ضروری ہوتا ہے۔

اس سبق میں ارتعاش، آواز کی بلندی - پستی، آواز کی شدت اور سطح ان نکات کو سمجھنا ہے۔

طنبورے جیسے آلاتِ موسیقی کے تاروں کو چھیڑیں تو وہ تار مرتعش ہوتے ہوئے نظر آتے ہیں۔ ارتعاش کے دوران تاروں کے دونوں سرے ساکن ہوتے ہیں۔ مرتعش تار میں ارتعاش تار کے درمیانی حصے سے ایک جانب جا کر دوبارہ درمیان میں آتا ہے۔ تار کی یہ حرکت بار بار مقررہ وقت پر ہوتی رہتی ہے۔ اِس حرکت کو **دوری حرکت** (Periodic motion) کہلاتی ہے۔

18.1 : ساز بجانے کی تیاری

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

کسی بھی شے کے متواتر ارتعاش سے آواز پیدا ہوتی ہے۔ جتنی دیر شے میں ارتعاش ہوتا ہے اتنی دیر ہم آواز سن سکتے ہیں لیکن مرتعش شے کو ہاتھ لگانے پر ارتعاش رک جاتا ہے اور آواز سنائی دینا بند ہو جاتی ہے۔ بعض وقت ہمیں شے میں ارتعاش نظر آتا ہے لیکن کبھی کبھی وہ اتنا کم ہوتا ہے کہ نظر نہیں آتا۔

عمل کیجیے۔

آپ جن آلاتِ موسیقی کو جانتے ہیں ان کی فہرست بنا کر اندراج کیجیے کہ ان آلات کے کون سے حصے میں ارتعاش پیدا ہوتا ہے۔

آواز پیدا کرنے والے ایسے ارتعاش کا مشاہدہ سادہ رقاص کی مدد سے کیا جا سکتا ہے۔

رقاص، اہتزاز اور اہتزازی حرکت (Oscillator, Oscillation and Oscillatory motion)

باغ میں جھولا جھولتے ہوئے بچے آپ نے دیکھے ہوں گے۔ جھولے کی اس حرکت کا بغور مشاہدہ کیجیے۔ باغ میں ساکن جھولے کے قریب جا کر اس کے نیچے زمین پر ایک نشان بنائیے۔ اس نشان کو آپ جھولے کا مرکز یا وسطی مقام کہہ سکتے ہیں۔ اسے زور سے جھولا دیجیے اور اس جھولے کا مشاہدہ کیجیے۔ جھولا ایک سرے سے دوسرے سرے پر بار بار جاتے ہوئے وسطی مقام کو پار کرتا ہے۔ جھولا ایک سرے سے دوسرے سرے تک جاتے ہوئے بار بار مرکز سے گزرتا نظر آئے گا۔

اس طرح بار بار آگے پیچھے ہونے والا جھولا ایک **رقاص** ہے۔ جھولے کا ایک سرے سے دوسرے سرے تک جا کر دوبارہ پہلے سرے پر آنے سے جھولے کا ایک اہتزاز مکمل ہوتا ہے۔ مرکز سے بار بار آگے پیچھے ہونے والی رقاص کی حرکت کو **اہتزازی حرکت** کہتے ہیں۔

ایک چینی مٹی کا برتن یا اسٹیل کا خالی گلاس لیجیے۔اس پر ایک ربر بینڈ تصویر میں دِکھائے گئے طریقے سے تان کر بٹھائیے۔اب اس ربر بینڈ کو ضرب دیجیے۔کم یا زیادہ قوت لگا کر یہی عمل بار بار کیجیے۔ یہ عمل کرتے وقت مشاہدہ کیجیے کہ ربر بینڈ زیادہ سے زیادہ کس حد تک تانا جاتا ہے۔آنے والی آواز کو نوٹ کیجیے اور بازو دی ہوئی شکل سے اس کا موازنہ کیجیے۔

ربر بینڈ تان کر چھوڑنے پر اس میں ارتعاش پیدا ہوتا ہے۔ بازو کی تصویر سے اس کا موازنہ کیجیے۔ربر کی ابتدائی حالت (A) سے ربر تاننے کے بعد یعنی (B) تک کے زیادہ سے زیادہ فاصلے کو ارتعاشی عرض (Amplitude) کہتے ہیں۔

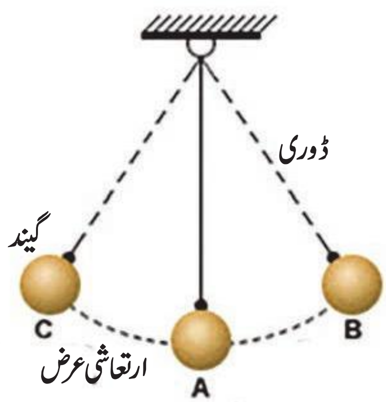
جب ربر پر زیادہ قوت لگائی جاتی ہے،تب وہ زیادہ تنتا ہے یعنی ارتعاشی عرض بڑھتا ہے۔چھوڑنے پر ربر کی آواز اونچی ہوتی ہے۔ربر پر کم قوت لگائی جائے تو ربر میں کم تناؤ پیدا ہوتا ہے۔اس وقت ارتعاشی عرض کم ہوتا ہے اور اس کی آواز بھی کم ہوتی ہے۔

تقریباً نصف میٹر لمبی ایک مضبوط ڈوری لیجیے۔اسے ایک لوہے یا لکڑی کی گیند سے باندھیے اور شکل میں بتائے ہوئے طریقے کے مطابق اسے ایک اسٹینڈ سے اس طرح لٹکائیے کہ وہ ہوا میں جھولتا رہے۔اس رقاص کو **شاقول** (Pendulum) کہتے ہیں۔

شاقول کو اہتزازی حرکت دیجیے۔شاقول کے (A) اس ابتدائی حالت سے (B) یا (C) تک طے کردہ زیادہ سے زیادہ فاصلے کو اہتزاز کا عرض کہتے ہیں۔شکل میں AB یا AC شاقول کا اہتزازی عرض ہے۔

جھولے کا اہتزاز

ربر لگا ہوا چینی مٹی کا برتن



18.2 : اہتزازی حرکت، ارتعاشی عرض اور رقاص کا ارتعاشی عرض

کیا آپ جانتے ہیں؟

1. ربر کو کھینچ کر چھوڑنے پر وہ اپنی اصلی حالت پر آ جاتا ہے۔اس خاصیت کو **لچک** (Elasticity) کہتے ہیں۔
2. تانے گئے ربر میں ارتعاش پیدا ہوتا ہے تب لچک عمل کرتی ہے۔
3. رقاص کا اہتزاز ہوتے وقت زمین کی ثقلی قوت عمل کرتی ہے۔

رقاص کا وقفۂ اہتزاز اور تعدد (تواتر) (Time period of oscillation and frequency)

رقاص کو ایک دور پورا کرنے کے لیے درکار وقت رقاص کا وقفۂ اہتزاز کہلاتا ہے۔ گزشتہ عمل میں رقاص کو B مقام سے A وسطی مقام اور وہاں سے C اور دوبارہ مقام A کی جانب A سے دوبارہ B مقام تک اس طرح B-A-C-A-B فاصلہ طے کرنے کے لیے درکار وقت کو رقاص کا وقفۂ اہتزاز (T) کہتے ہیں۔ رقاص کے ایک سیکنڈ میں طے کیے گئے اہتزاز کی تعداد کو رقاص کا تعدد (تواتر) کہتے ہیں۔

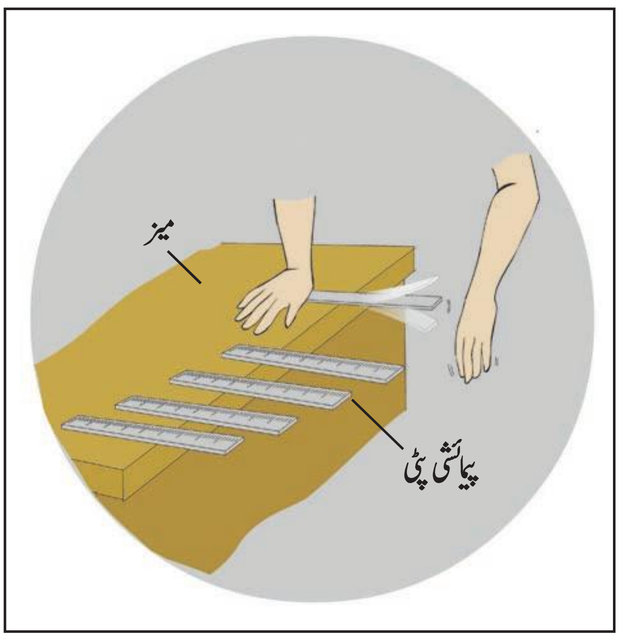
گزشتہ عمل میں B-A-C-A-B کا کل فاصلہ یعنی ایک اہتزاز ہے۔

$$\rightarrow \text{تعدد } (n) = \frac{1}{\text{ایک رقاص کا وقفۂ اہتزاز } (T)} = \frac{1}{T}$$

تعدد ایک سیکنڈ میں ہونے والے اہتزاز کی اکائی ہے۔ تعدد کو ہرٹز (Hz) میں ظاہر کیا جاتا ہے۔ مثلاً 1 Hz یعنی ایک سیکنڈ میں ایک اہتزاز۔ 100 Hz یعنی ایک سیکنڈ میں ۱۰۰/ اہتزاز۔

عمل کیجیے۔

پلاسٹک کی ایک پیمائشی پٹی لیجیے۔ شکل میں بتائے ہوئے طریقے سے اسے میز پر اس طرح دبا کر پکڑیے کہ اس کا زیادہ حصہ میز کے باہر رہے۔ اب آپ کے دوست سے کہیے کہ وہ پٹی کا آزاد حصہ نیچے کی جانب دبا کر چھوڑے۔ آپ نے کیا دیکھا؟ اس کا مشاہدہ کیجیے۔ اب آپ پٹی کے اس نقطے پر اُنگلی سے دبائیے جس سے پٹی کی آواز بند ہوجائے۔ اب پٹی کو 10 سم اندر لے کر دوبارہ یہی عمل کیجیے۔ پہلے اور دوسرے عمل کے دوران پیدا ہونے والی آواز کے فرق کو نوٹ کیجیے۔ تعدد اور آواز کی شدت میں ہونے والے فرق کو ذہن میں رکھیے۔ پٹی کے آزاد حصے کی لمبائی کم کرنے پر کیا ہوتا ہے، اسے بھی نوٹ کیجیے۔



18.3 : پٹی کا ارتعاش اور پیدا ہونے والی آواز

آئیے، غور کریں۔

1. کیا پٹی کو کسی بھی طرح میز پر رکھیں تو آواز پیدا ہوگی؟
2. کیا پٹی کے آزاد حصے کی لمبائی اور پیدا ہونے والی آواز میں کوئی تعلق ہے؟
3. اگر میز کے باہر پٹی کا ۲۵ سم حصہ ہو اور اسے ضرب لگائی جائے تو کیا آواز پیدا ہوگی؟
4. اگر آواز پیدا نہ ہوئی ہو تو وجہ معلوم کیجیے۔

عمل کیجیے۔

ایک لمبی ڈور لیجیے۔ اسے ایک دھاتی یا لکڑی کی چھوٹی گیند باندھ کر رقاص تیار کیجیے۔ رقاص کی ڈور کی لمبائی سینٹی میٹر میں ناپ کر نوٹ کر لیجیے۔ اس رقاص کو اسٹینڈ سے ہوا میں لٹکا دیں۔ اب اس رقاص کو ہلائیے۔ اسٹاپ واچ کی مدد سے نوٹ کیجیے کہ 20 اہتزاز کے لیے کتنے سیکنڈ درکار ہوتے ہیں۔ اب رقاص کی لمبائی 10 سم کم کیجیے اور وہی عمل دہرائیے۔ اس عمل کو چار پانچ مرتبہ کیجیے۔ ہر مرتبہ رقاص کی لمبائی میں 10 سم کی کمی کر کے مشاہدہ کیجیے۔ اپنے مشاہدے کو ذیل کی جدول میں درج کیجیے اور تعدد کی پیمائش کیجیے۔

نمبر شمار	رقاص کی لمبائی (سینٹی میٹر میں)	20 اہتزاز کے لیے درکار وقت t (سیکنڈ میں)	رقاص کا وقفۂ اہتزاز $T = \frac{2}{20} \times s$	تعدد $n\,(Hz) = \frac{1}{T}\,(Hz)$
.1				
.2				
.3				
.4				
.5				
.6				

1. اس سے کیا ذہن میں آتا ہے؟
2. تعدد اور رقاص کی لمبائی میں کیا تعلق ہے؟
3. کم تعدد اور زیادہ تعدد کسے کہتے ہیں؟ واضح کیجیے۔

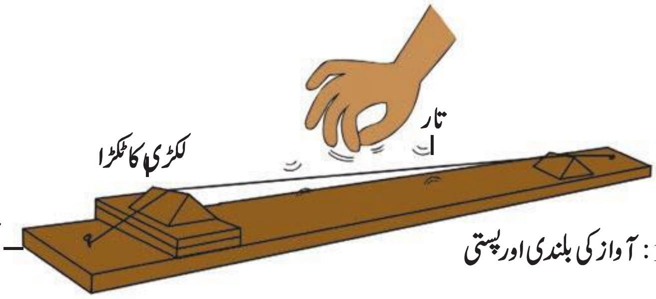
اب رقاص کی لمبائی 30 سم مستقل رکھ کر ایک اہتزاز کے لیے اہتزاز کا عرض کم یا زیادہ کر کے 20 اہتزاز کے لیے درکار وقت کی پیمائش کیجیے اور رقاص کا وقفۂ اہتزاز اور تعدد معلوم کیجیے۔ اس کے لیے ذیل کی جدول استعمال کیجیے۔

نمبر شمار	رقاص کی لمبائی سم	ارتعاشی عرض	20 اہتزاز کے لیے درکار وقت (t) سیکنڈ میں	رقاص کا وقفۂ اہتزاز T (s)	تعدد n (Hz)
.1	30	کم			
.2	30	کسی قدر زیادہ			
.3	30	زیادہ			
.4	30	مزید زیادہ			
.5	30	بہت زیادہ			

رقاص کا وقفۂ اہتزاز (T) رقاص کی لمبائی پر منحصر ہوتا ہے۔ رقاص کی لمبائی بڑھانے پر رقاص کے وقفۂ اہتزاز میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔ ارتعاشی عرض کم یا زیادہ ہو تب بھی تعدد قائم رہتا ہے۔

آواز کی بلندی اور پستی (High and Low Pitch of Sound)

عمل کیجیے۔ تصویر کے مطابق تقریباً 80 یا 90 سم لمبی اور 5 سم چوڑی پٹی لیجیے۔ اس کے دونوں سروں پر کچھ سم چھوڑ کر ہتھوڑی کے ذریعے دو کیل ٹھونکیے۔ ان دونوں کیلوں کے درمیان ایک باریک تار مضبوطی سے باندھیے۔ تصویر میں بتائے گئے طریقے کے مطابق کیل کے قریب تار کے نیچے دونوں جانب لکڑی یا پلاسٹک کا ایک ایک مثلثی ٹکڑا رکھ کر تار کو ضرب لگائیے۔



18.4 : آواز کی بلندی اور پستی

کیا آپ کو آواز سنائی دی؟ کیا اس تار میں ارتعاش ہوتا ہے؟ مشاہدہ کیجیے۔ اب لکڑی کے دو تین چھوٹے چوکونی ٹکڑے ایک جانب کے مثلثی ٹکڑے کے نیچے اس طرح رکھیے کہ تار کی لمبائی میں کچھ فرق نہ ہو۔ مشاہدہ کیجیے کہ لکڑی کے ٹکڑے کی وجہ سے تناؤ میں کیا فرق ہوتا ہے۔ اب اُنگلی کی مدد سے تار کو چھیڑیے اور آواز سنیے۔ ساتھ ہی تار کا ارتعاش بھی دیکھیے۔ ارتعاش کے تعدد میں کیا فرق محسوس ہوتا ہے، نوٹ کیجیے۔ اس سے کیا معلوم ہوتا ہے۔ تار کا تناؤ بڑھایا جائے تو تعدد میں اضافہ ہوتا ہے اور تناؤ کم کریں تو تعدد میں کمی واقع ہوتی ہے۔ تناؤ زیادہ ہونے پر پیدا ہونے والی آواز بلند ہوتی ہے جبکہ تناؤ کم ہو تو آواز پست ہوتی ہے۔ اسے ہی آواز کی بلندی اور پستی کہتے ہیں۔

1. شیر کی دہاڑ اور مچھر کی بھنبھناہٹ میں سے کس آواز کی سطح بلند ہوتی ہے؟
2. ستار میں بلند پٹی اور پست پٹی کی آواز کے لیے کیا ترتیب ہوتی ہے؟

آواز کی شدت - آواز کی سطح (Intensity of sound - sound level)

کم یا زیادہ آواز کے لیے آواز کی شدت اور آواز کی سطح ان دو اصطلاحات کا استعمال کیا جاتا ہے۔ آواز کی شدت آواز کے ارتعاشی عرض کے مربع کے تناسب میں ہوتی ہے۔ مثلاً طول کو دُگنا کریں تو آواز کی شدت میں چار گنا اضافہ ہوتا ہے۔

آواز کی سطح کو 'ڈیسی بیل' اکائی میں ناپا جاتا ہے۔ آواز کی شدت کا استعمال کر کے ریاضی کے ضابطے سے آواز کی سطح کی پیمائش 'ڈیسی بیل' میں کی جاتی ہے۔ الیگزینڈر گراہم بیل نامی سائنس داں کے کارنامے کی وجہ سے اس کے اعزاز میں آواز کی سطح کو **'ڈیسی بیل' (dB)** میں ناپا جاتا ہے۔ آواز کی شدت 10 گنا بڑھتی ہے تو آواز کی سطح 10 ڈیسی بیل بڑھ جاتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

1. سنائی دینے کی ابتدا 0 dB سے ہوتی ہے۔
2. عام طور سے تنفس – 10 dB
3. پانچ میٹر فاصلے پر کھسر پھسر – 30 dB
4. دو افراد میں گفتگو – 60 dB
5. حرکت کرتی ہوئی سواری – 70 dB
6. عام کارخانے – 80 dB
7. جیٹ انجن – 130 dB
8. کان گنگ ہونے کی ابتدا – 120 dB

1000 ہرٹز تعدد اور 100 dB سے اونچی سطح کی آواز سے سننے کی صلاحیت پر عارضی اثر ہوتا ہے۔ اس لیے کچھ وقت کے لیے بہرا پن پیدا ہو سکتا ہے۔ طیاروں کے انجن کے قریب کام کرنے والے اس تجربے سے گزرتے ہیں۔

آیئے، غور کریں۔ آپ کی جماعت میں دو ہی طلبہ آپس میں بات کرتے ہیں اور اگر کبھی تمام طلبہ ایک دوسرے سے ایک ہی وقت میں بات کرنے لگیں تو کیا فرق محسوس ہوگا؟

قابلِ سماعت آواز (Audible sound)

انسان کو سنائی دینے والی آواز کا تعدد 20 Hz سے 20,000 Hz کے درمیان ہوتا ہے۔ ہمارے کان کو یہی آواز سنائی دیتی ہے۔

زیرصوتی آواز (Infrasonic sound)

کیا آپ اپنے ہاتھوں کی حرکت، درختوں سے پتوں کے گرنے کی آواز سن سکتے ہیں؟

عمل کیجیے۔ رقاص کو اس طرح حرکت دیجیے کہ ایک سیکنڈ میں اس کے 4-3 اہتزاز ہوں۔ غور سے سنیے کہ کیا کوئی آواز پیدا ہوتی ہے۔

ایک سیکنڈ میں 4 - 3 اہتزاز یعنی یہ آواز تین چار ہرٹز تعدد کی ہوگی۔ انسان 20 Hz سے کم تعدد کی آواز نہیں سن سکتا۔

اوپر دی ہوئی تمام مثالوں میں اہتزاز تو ہوا ہے لیکن آواز سنائی نہیں دی۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ یہ آواز 20 Hz سے کم تعدد کی ہے۔ جس آواز کا تعدد 20 Hz سے کم ہوتا ہے ایسی آواز کو **زیرصوتی آواز** (Infrasonic sound) کہتے ہیں۔ 20 Hz سے کم تعدد کی آواز وھیل، ہاتھی، گینڈا وغیرہ سن سکتے ہیں۔

بالاصوتی آواز (Ultrasonic / Supersonic sound)

20,000 Hz سے زیادہ تعدد کی آواز کو بالاصوتی آواز کہتے ہیں۔ اس قسم کی آوازوں کو انسان نہیں سن سکتا لیکن کچھ جانور مثلاً کتا اس آواز کو سن سکتا ہے۔

اضافی معلومات

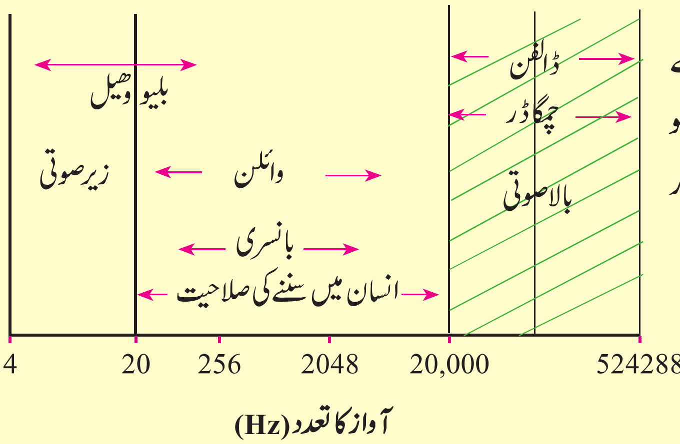
انسانوں کو سنائی نہ دینے والی زیرصوتی آواز کے ذریعے ثابت ہو چکا ہے کہ 10 کلومیٹر کے فاصلے سے ہاتھی ایک دوسرے سے رابطہ قائم کرتے ہیں۔ ایسا بھی سمجھا جاتا ہے کہ کتے اور دیگر جانوروں کو زلزلہ آنے سے قبل بالاصوتی آواز کی مدد سے احساس ہو جاتا ہے۔ انٹرنیٹ کی مدد سے اس کی مزید معلومات حاصل کیجیے۔

بالاصوتی آواز کا استعمال

1. گھڑیوں کے مہین پرزے اور نازک زیورات کی صفائی کرنے کے لیے ہوتا ہے۔
2. جسم کے اندرونی حصے دیکھنے کے لیے ہوتا ہے۔
3. دماغ کی گانٹھوں کو دیکھنے کے لیے ہوتا ہے۔
4. دھاتوں میں نقص کی جانچ کے لیے کیا جاتا ہے۔
5. راڈار نامی آلے میں ہوتا ہے۔
6. کچھ خوردبینی جانداروں اور کیڑوں کو ہلاک کرنے کے لیے۔
7. سمندر کی تہہ یا جہاز کی حالت جاننے کے لیے SONAR یعنی Sound Navigation and Ranging طریقے کا استعمال ہوتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

آواز کی بلندی اور پستی کا آواز کے تعدد کے ساتھ راست تعلق ہے۔ بازو دی ہوئی ترسیم سے آپ کو آواز کے تعدد، زیرِصوتی آواز، قابلِ سماعت آواز اور بالاصوتی آواز سے متعلق مزید معلومات حاصل ہوگی۔



مشق

1. خالی جگہ پُر کیجیے۔

الف۔ کسی بھی سطح پر..............کی وجہ سے آواز پیدا ہوتی ہے۔

ب۔ آواز کے تعدد کی پیمائش..................میں کی جاتی ہے۔

ج۔ آواز کا..............کم ہو تو آواز میں بھی کمی واقع ہوتی ہے۔

د۔ آواز کی..............کے لیے واسطے کی ضرورت ہوتی ہے۔

2. مناسب جوڑیاں لگائیے۔

ستون 'الف'	ستون 'ب'
الف۔ بانسری	1. 20 Hz سے کم تعدد
ب۔ تعدد	2. 20,000 ہرٹز سے زیادہ تعدد
ج۔ آواز کی سطح	3. ہوا سے بجنے والا آلۂ موسیقی
د۔ بالاصوتی	4. Hz میں ناپتے ہیں
ہ۔ قابلِ سماعت آواز	5. ڈیسی بیل

3. سائنسی وجوہات لکھیے۔

الف۔ قدیم زمانے میں ریل کے آنے کا اندازہ پٹری پر کان لگا کر کیا جاتا تھا۔

ب۔ طبلے اور ستار سے پیدا ہونے والی آواز ایک دوسرے سے مختلف ہوتی ہے۔

ج۔ چاند پر جا کر آپ اپنے دوست کو پکاریں تو اسے سنائی نہیں دے گا۔

د۔ مچھر کے پنکھ کی حرکت ہمیں سنائی دیتی ہے لیکن ہمارے ہاتھوں کی حرکت کی آواز سنائی نہیں دیتی۔

4. ذیل کے سوالوں کے جواب لکھیے۔

الف۔ آواز کس طرح پیدا ہوتی ہے؟

ب۔ آواز کی شدت کا انحصار کن باتوں پر ہوتا ہے؟

ج۔ رقاص کے تعدد کا تعلق رقاص کی لمبائی اور فاصلے سے کس طرح ہوتا ہے؟ واضح کیجیے۔

د۔ تان کر بٹھائے گئے تاروں سے پیدا ہونے والی آواز کی سطح کون سے دو طریقوں سے بدلی جا سکتی ہے؟ وضاحت کیجیے۔

سرگرمی: چمگادڑ ایک پستانیہ ہے۔ خود کی پیدا کردہ بالاصوتی آواز کی مدد سے ہوا میں حرکت کرتا رہتا ہے۔ اس تعلق سے مزید معلومات حاصل کیجیے۔

❖❖❖

19. مقناطیسی میدان کی خصوصیات

ذرا یاد کیجیے۔

1. آپ کے گھر اور ارد گرد مقناطیس کیسے اور کہاں استعمال کیا جاتا ہے۔
2. آزادانہ لٹکایا ہوا مقناطیس کس سمت میں ٹھہرتا ہے؟
3. مقناطیس کے دو سروں کو کیا نام دیے گئے ہے؟ کیوں؟
4. مقناطیس بنانے کے لیے کون سی دھات استعمال کرتے ہیں۔
5. مقناطیس کی کیا خصوصیات ہیں؟

مقناطیس بنانے کے لیے لوہا، نکل، کوبالٹ کے مخلوط کا استعمال ہوتا ہے۔ 'نیرمیگ' مقناطیس لوہا، نکل، ایلومینیم اور ٹائیٹینیم کے مخلوط سے بنتا ہے۔ ایسے ہی 'ایلنیکو' مقناطیس ایلومینیم ،نکل اور کوبالٹ کا مخلوط ہے۔ یہ آپ نے پچھلی جماعت میں پڑھا ہے۔

مقناطیسیت (Magnetism)

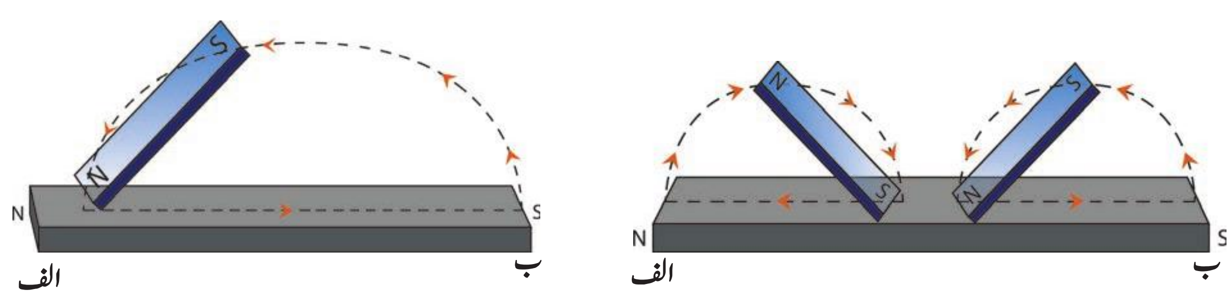
عمل کیجیے۔ **ضروری اشیا:** فولادی پٹی، سلاخ نما مقناطیس، لوہے کا برادہ، دھاگا

عمل : ایک فولادی پٹی میز پر رکھیے۔ ایک سلاخ نما مقناطیس لے کر اس کا شمالی قطب (N) فولادی پٹی کے A سرے پر رکھیے اور اسے گھستے ہوئے B سرے کی جانب لے جائیے۔ اب سلاخ نما مقناطیس اٹھا کر دوبارہ اس کا شمالی سرا (N) فولادی پٹی کے A سرے پر رکھ کر گھستے ہوئے B سرے کی جانب لے جائیے۔ یہ عمل ۱۵ سے ۲۰ مرتبہ دہرائیے اور فولادی پٹی لوہے کے برادے کے قریب لے جائیے اور مشاہدہ کیجیے۔ اب اس پٹی کو دھاگے سے آزادانہ لٹکا کر مشاہدہ کیجیے۔

فولادی پٹی میں مقناطیسیت پیدا ہوجاتی ہے۔ مقناطیسیت پیدا کرنے کے اس طریقے کو **'یک لمسی طریقہ'** کہتے ہیں۔ اس طریقے سے تیار کیے گئے مقناطیس کم طاقت والے اور عارضی ہوتے ہیں۔

عمل : ایک فولادی پٹی میز پر رکھیے۔ دو سلاخ نما مقناطیس لے کر اُن کے مخالف قطبین فولادی پٹی کے وسط میں رکھیے۔ ایک سلاخ نما مقناطیس کا جنوبی قطب (S) فولادی پٹی کے A سرے کی جانب گھستے ہوئے لے جائیے۔ اسی وقت اسی طرح دوسرے مقناطیس کے (N) شمالی سرے کو گھستے ہوئے B سرے کی طرف لے جائیے۔ یہ عمل پندرہ سے بیس مرتبہ کریں۔ اس کے بعد فولادی پٹی کو لوہے کے برادے کے قریب لے جا کر مشاہدہ کیجیے۔ فولادی پٹی کو دھاگے سے آزادانہ لٹکا کر بھی مشاہدہ کیجیے۔

اس طریقے کو **'دو لمسی طریقہ'** کہتے ہیں۔ اس طریقے سے تیار کیے گئے مقناطیس کی مقناطیسیت یک لمسی طریقے سے تیار کیے گئے مقناطیس کی بہ نسبت زیادہ دیر تک قائم رہتی ہے۔



19.1 : مقناطیسیت پیدا کرنا

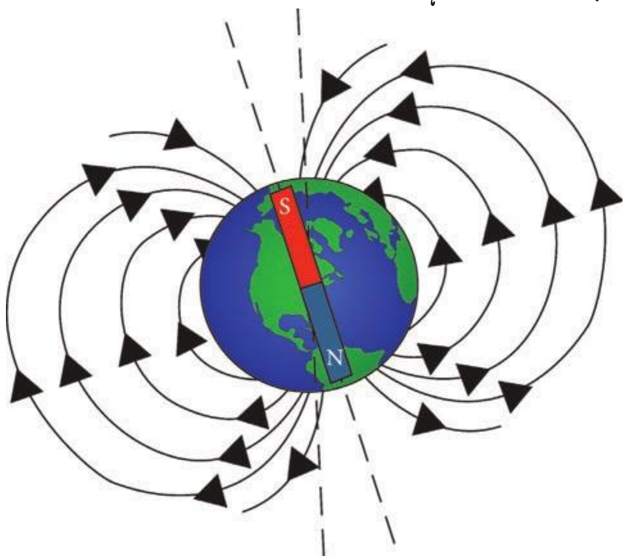
بتائیے تو بھلا!

آزادانہ لٹکایا ہوا مقناطیس شمالاً جنوباً ہی کیوں ٹھہرتا ہے؟

زمین : ایک بہت بڑا مقناطیس

آزادانہ لٹکایا ہوا مقناطیس شمالاً جنوباً ٹھہرتا ہے۔ اس کی سائنسی وجہ سائنس داں ولیم گلبرٹ نے ایک تجربے کے ذریعے ثابت کی۔

اس نے قدرت میں معدنی حالت میں دستیاب مقناطیسی پتھر کو گول شکل دی۔ اور اُسے اس طرح لٹکایا گیا کہ وہ آزادانہ گھوم سکے۔ اس گول مقناطیس کے قریب سلاخ نما مقناطیس کا شمالی قطب (N) لانے پر گول مقناطیس کا جنوبی قطب کشش کرنے لگا۔



19.2 : زمین کی مقناطیسیت

بتائیے تو بھلا!

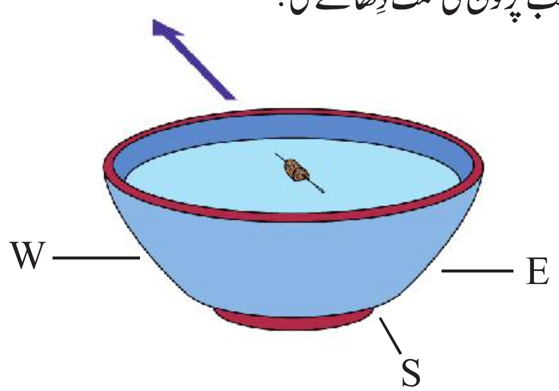
1. مقناطیس کے کون سے قطبین ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں؟
2. سلاخ نما مقناطیس کے جنوبی قطب سے گول مقناطیس کا کون سا قطب کشش کرے گا؟

لٹکائے ہوئے مقناطیس کا شمالی قطب زمین کے جغرافیائی شمالی قطب کی سمت ٹھہرتا ہے یعنی زمین کے جغرافیائی شمالی قطب کے قریب کسی انتہائی طاقتور مقناطیس کا جنوبی قطب اور جنوبی قطب کے قریب اس مقناطیس کا شمالی قطب ہونا چاہیے۔ اس سے ولیم گلبرٹ نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ زمین ہی ایک بہت بڑا مقناطیس ہے۔ لیکن اس مقناطیس کا جنوبی قطب زمین کے جغرافیائی شمالی قطب کی جانب جبکہ مقناطیس کا شمالی قطب زمین کے جغرافیائی قطب کی جانب ہونا چاہیے۔

آئیے، غور کریں۔

مقناطیسی سوئی جغرافیائی شمالی قطب پر کون سی سمت دِکھائے گی؟

مقناطیسی سوئی (Magnetic needle) : ایک چوکون مقوہ لے کر اس پر سمتوں کے نشان لگائیے۔ پانی سے بھرا ہوا ایک برتن مقوے کے بالکل درمیان میں رکھیے۔ مقنائی ہوئی ایک سوئی کو ایک موٹے مقوے کے ٹکڑے پر ٹیپ کے ذریعے چپکا کر یہ مقوے کا ٹکڑا برتن کے پانی پر رکھیے۔ دیکھیے کہ مقنائی گئی سوئی کون سی سمت بتاتی ہے۔



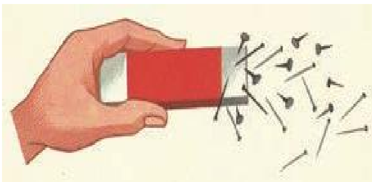
19.3 : مقناطیسی سوئی

معلومات حاصل کیجیے۔

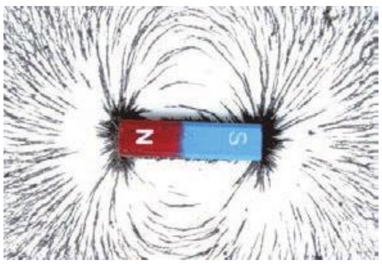
قطب نما کو ایک جگہ پر رکھ کر اس کی مقناطیسی سوئی ساکن ہونے دیجیے۔ ساکن ہونے پر وہ زمین کے متوازی نہ رہتے ہوئے تھوڑی سی ترچھی ٹھہرتی ہے۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

مقناطیسی میدان (Magnetic field)

عمل کیجیے۔ **ضروری اشیا:** سلاخ نما مقناطیس، پن، مقوہ، لوہے کا برادہ، پلاسٹک کی بوتل، بالٹی، پانی، وغیرہ۔

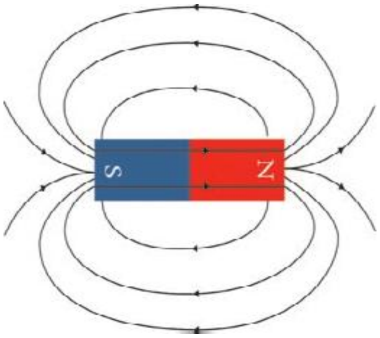


عمل : ایک سلاخ نما مقناطیس اور چند پن لیجیے۔ انھیں ایک دوسرے سے اتنے فاصلے پر رکھیے کہ ان کے درمیان کشش نہ ہو۔ اب آہستہ آہستہ سلاخ نما مقناطیس کو پنوں کے قریب لائیے۔ پن مقناطیس کی جانب کشش کرتے وقت بغور مشاہدہ کیجیے۔
پنوں سے دور ہونے کے باوجود مقناطیس پنوں کو اپنی جانب کھینچتا ہے۔ یعنی کچھ دوری سے بھی مقناطیس اثر کرتا ہے۔



عمل : ایک چھوٹا مقوہ لیجیے۔ مقوے کے بالکل وسط میں ایک سلاخ نما مقناطیس رکھیے۔ مقوے پر مقناطیس کے اطراف تھوڑا لوہے کا برادہ پھیلائیے۔ مقوے پر احتیاط سے ضرب لگاتے رہیے اور مقوے پر لوہے کے برادے کا مشاہدہ کیجیے۔

درج بالا تجربے سے کیا نتیجہ اخذ ہوتا ہے؟ برطانوی سائنسداں مائیکل فیراڈے نے سلاخ نما مقناطیس کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک جانے والے خطوط کو 'مقناطیسی قوت کے خطوط' بتایا۔ مقناطیس کے اطراف جتنے علاقے تک شے پر مقناطیسی قوت عمل کرتی ہے اسے مقناطیسی میدان کہتے ہیں۔ مقناطیس کے اطراف یہ مقناطیسی میدان مقناطیسی قوت کے خطوط کے ذریعے دِکھایا جاسکتا ہے۔ اکائی رقبے پر عمودی سمت میں کتنے قوت کے خطوط بنتے ہیں اس پر سے اس جگہ موجود مقناطیسی میدان کی شدت (Intensity of magnetic field) معلوم کی جاسکتی ہے۔ مائیکل فیراڈے نے یہ فرض کیا کہ مقناطیس کے ایک قطب سے دوسرے قطب کی جانب جانے والے مقناطیسی قوت کے خطوط ہوتے ہیں جو نظر نہیں آتے اور انہی خطوط کی قوت کی وجہ سے کشش اور دفع کا عمل ہوتا ہوگا۔ فیراڈے کے اس خیال کو اگر مان لیا جائے تو اوپر دیے گئے طریقے سے مقناطیسی میدان کی شدت مقناطیسی خطوط کی قوت کی مدد سے معلوم کی جاسکتی ہے۔



19.4 : مقناطیسی میدان

مقناطیس کے ذریعے بننے والے مقناطیسی میدان میں جہاں مقناطیسی خطوطِ قوت میں فاصلہ زیادہ ہوتا ہے وہاں مقناطیسی میدان کی شدت کم ہوتی ہے اور جہاں یہ قریب ہوتے ہیں وہاں شدت زیادہ ہوتی ہے۔

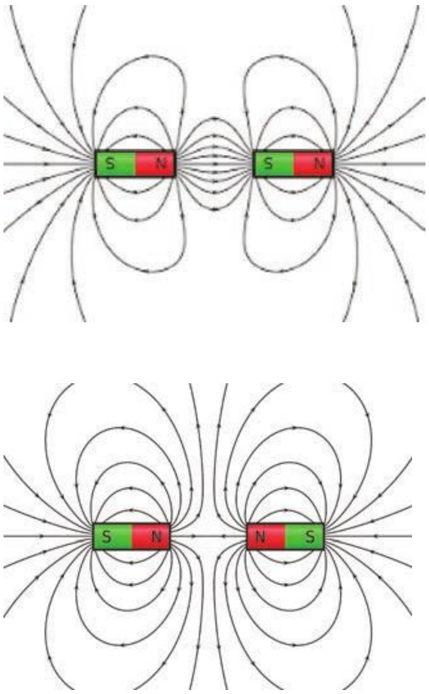
آیئے، غور کریں۔ مقناطیسی قوت یہ مقدار سمتی ہے یا غیر سمتی؟

مقناطیسی قوت کے خطوط کی خصوصیات (Properties of magnetic lines of force)

مائیکل فیراڈے

مقناطیسی قوت کے خطوط کا نظریہ پیش کرتے وقت مائیکل فیراڈے نے یہ واضح کیا کہ تمام نتائج اطمینان بخش طریقے سے حاصل کرنے کے لیے قوت کے ان خطوط میں کچھ خصوصیات کا پایا جانا ضروری ہے۔

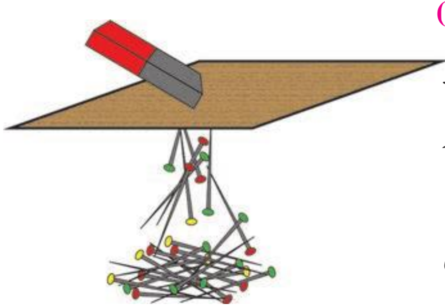
1. مقناطیسی قوت کے خطوط تصوراتی ہیں۔ فیراڈے نے مقناطیسی کشش اور دفع کی وضاحت کے لیے یہ نظریہ پیش کیا۔
2. مقناطیسی قوت کے خطوط ہمیشہ شمالی قطب سے شروع ہو کر جنوبی قطب کی جانب جاتے ہیں۔ یہ جنوبی قطب اُسی مقناطیس یا دوسرے مقناطیس کا ہو سکتا ہے۔
3. مقناطیسی قوت کے خطوط ایک تنے ہوئے اسپرنگ کی حالت میں ہوتے ہیں۔
4. مقناطیسی قوت کے خطوط ایک دوسرے کو دور ڈھکیلتے ہیں۔
5. مقناطیسی قوت کے خطوط ایک دوسرے کو قطع نہیں کرتے۔
6. مقناطیسی قوت کے خطوط کے کسی نقطے کے قریب کی تعداد اس جگہ کے مقناطیسی میدان کی شدت طے کرتی ہے۔



19.5 : مقناطیسی قوت کے خطوط کی خصوصیات

اب اوپر دی ہوئی خصوصیات کی بنا پر مشابہ قطبین کے درمیان دفع اور غیر مشابہ قطبین کے درمیان کشش کا عمل کس طرح سمجھایا جا سکتا ہے، یہ شکل دیکھیے۔ تیسری خصوصیت کی بنا پر مقناطیس کا شمالی و جنوبی قطب جوڑنے والے خطوط اسپرنگ کی مانند تنے ہوئے ہوتے ہیں جس کی وجہ سے یہ دونوں مخالف قطبین کو قوت سے کھینچتے ہیں جبکہ چوتھی خصوصیت کی بنا پر یہ مشابہ قطبین کو ایک دوسرے سے دور ڈھکیلتے ہیں۔

مقناطیسی میدان کی کشش کی صلاحیت (Penetrating ability of magnetic field)


19.6 : مقناطیسی میدان کی کشش کی صلاحیت

عمل : کچھ پن میز پر پھیلا دیجیے۔ ان پنوں کے اوپر تھوڑی دوری پر ایک مقوہ پکڑیے۔ ایک سلاخ نما مقناطیس مقوے کے اوپر رکھیے اور مشاہدہ کیجیے۔ اب مقناطیس کو مقوے پر اِدھر اُدھر گھما کر مشاہدہ کیجیے۔ مقوے کی تہیں بڑھا کر تجربہ دہرائیے اور مشاہدہ کیجیے۔

عمل : پلاسٹک کی ایک بوتل میں پانی لیجیے۔ پانی میں کچھ پن (pins) ڈالیے۔ ایک سلاخ نما مقناطیس بوتل کے قریب لے جا کر مشاہدہ کیجیے۔ مقناطیس بوتل سے کچھ فاصلے پر لے جا کر مشاہدہ کیجیے۔

اوپر کے دونوں ہی عمل کرنے پر یہ واضح ہو جاتا ہے کہ مقناطیسی میدان مقوہ، پانی اور بوتل کے آر پار عمل کر سکتا ہے لیکن ایسا ہوتے وقت مقناطیسی میدان کی شدت میں کمی نظر آتی ہے۔

عمل : ایک بڑے کشادہ منہ والے برتن میں پانی لیجیے۔ پلاسٹک کے ایک ڈھکن پر سلاخ نما مقناطیس رکھ کر پانی کی اوپری سطح پر رکھیں۔ ایک پن کو مقنا لیجیے۔ مقنائی ہوئی پن ایک موٹے مقوے کے چھوٹے ٹکڑے پر ٹیپ کی مدد سے مضبوط چپکائیے۔

مقنائی ہوئی پن کے ساتھ مقوہ پانی میں مقناطیس کے قریب رکھیے۔ سوئی کس سمت میں جاتی ہے اس کا مشاہدہ کیجیے۔ اسی پن کو مختلف جگہوں پر پانی میں رکھیے اور مشاہدہ کیجیے۔

آئیے، غور کریں۔

1. مقناطیسی قوت سے کیا مراد ہے؟
2. مقناطیسی قوت بغیر چھوئے کام کرتی ہے؟ کیسے؟
3. ثقلی قوت اور مقناطیسی قوت میں کیا فرق ہے؟

بتائیے تو بھلا!

1. برقی مقناطیس کسے کہتے ہیں؟
2. برقی مقناطیس کس طرح تیار کیا جاتا ہے؟

دھاتوں کی شناخت کرنے والے آلات (Metal detectors)

ان آلات کی کارکردگی برقی مقناطیس پر منحصر ہے۔ دھاتوں کی شناخت کرنے والے آلات انتہائی اہم جگہوں پر استعمال کیے جاتے ہیں جیسے ہوائی اڈّہ، بس اسٹینڈ، اہم مندر اور عمارتیں وغیرہ۔ ان جگہوں پر داخل ہونے والے افراد کی تلاشی کے لیے یہ آلہ استعمال ہوتا ہے۔ انتہائی قیمتی اشیا کی تلاش، اناج کی صفائی کے کارخانوں میں یہ دیکھنے کے لیے کہ اناج کے ساتھ کوئی لوہے یا فولادی اشیا کی ملاوٹ نہ ہوئی ہو کیونکہ یہ صحت کے لیے نقصان دہ ہے۔ اسی لیے یہ آلہ استعمال کیا جاتا ہے۔ اسی طرح زمین میں موجود دھاتوں کا پتا لگانے کے لیے بھی اس آلے کا استعمال ہوتا ہے۔

19.7 : دھات شناخت کرنے والے آلات

آئیے، غور کریں۔

1. مقناطیسیت کی جانچ کے لیے دفع کا عمل ہی اصل کسوٹی کیوں ہے؟
2. آپ کو دی گئی مختلف اشیا میں سے آپ مقناطیس کس طرح تلاش کریں گے؟

مشق

1. خالی جگہوں کو مناسب الفاظ سے پُر کیجیے :

الف۔ صنعتی میدان میں استعمال ہونے والے مقناطیس تیار کرنے کے لیے ....اور............آمیزے کا استعمال کیا جاتا ہے۔

ب۔ مقناطیسی میدان ....اور ....میں آر پار جاسکتا ہے۔

ج۔ مقناطیسی میدان کی قوت ....خطوط کی مدد سے واضح کی جاتی ہے۔

د۔ مقناطیسیت کی صحیح کسوٹی ....ہے۔

2. بتائیے میں کس کے ساتھ جوڑی بناؤں۔

گروپ 'الف'	گروپ 'ب'
الف۔ قطب نما	1. سب سے زیادہ مقناطیسی قوت
ب۔ الماری کے دروازے	2. غیر مشابہ قطبین
ج۔ دفع کا عمل	3. مقناطیس
د۔ مقناطیسی قطب	4. مقناطیسی سوئی

3. ذیل کے سوالوں کے جواب لکھیے۔

الف۔ مصنوعی مقناطیس تیار کرنے کے دو طریقوں میں کیا فرق ہے؟

ب۔ برقی مقناطیس تیار کرنے کے لیے کون کون سی اشیا کا استعمال کیا جاتا ہے؟

ج۔ نوٹ لکھیے - مقناطیسی میدان

د۔ قطب نما میں مقناطیسی سوئی کا استعمال کیوں کرتے ہیں؟

ہ۔ مقناطیسی میدان کی شدت اور سمت کس طرح دِکھائی جاتی ہے؟ شکل کی مدد سے واضح کیجیے۔

4. زمانۂ قدیم میں تاجر راستوں کا تعین کرنے کے لیے مقناطیس کا استعمال کس طرح کرتے تھے؟ تفصیل سے لکھیے۔

سرگرمی : دھاتیں شناخت کرنے والے آلے کی کارکردگی سے متعلق معلومات حاصل کیجیے۔

❖ ❖ ❖

20. ستاروں کی دنیا

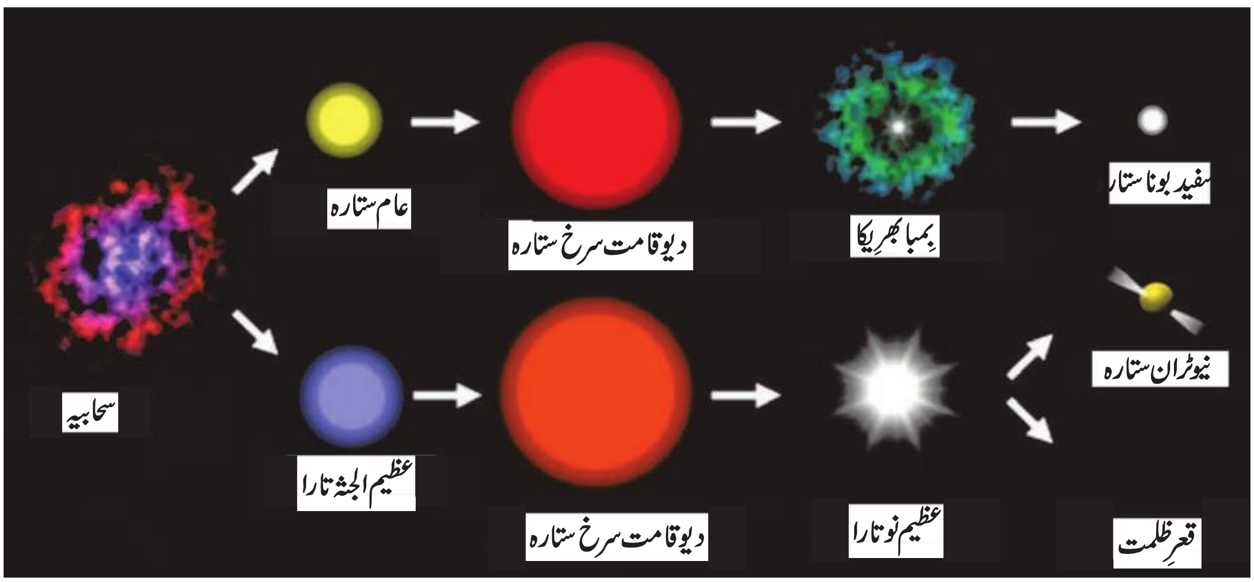
ذرا یاد کیجیے۔

1. کہکشاں کسے کہتے ہیں؟ اس کے مختلف اجزا کون سے ہیں؟
2. ستاروں کی مختلف قسمیں کون سی ہیں؟

گزشتہ جماعت میں آپ نے کہکشاں، ستاروں، نظامِ شمسی اور نظامِ شمسی کے مختلف اجزا کی معلومات حاصل کی۔ سحابیہ سے ستارے بنتے ہیں۔ سحابیہ خاص طور پر گرد اور ہائیڈروجن گیس سے بنا ہوا بادل ہوتا ہے۔ ثقلی کشش کی وجہ سے سحابیہ کے ذرّات میں کشش پیدا ہوتی ہے اور سکڑنے کی وجہ سے یہ بادل دبیز اور کروی ہوجاتا ہے۔ اس وقت بادل کے درمیانی حصے میں گیس کا دباؤ بڑھنے سے درجۂ حرارت میں اضافہ ہوتا ہے اور توانائی پیدا ہونے لگتی ہے۔ ہائیڈروجن کے اس کروی بادل کو **ستارا** (Star) کہتے ہیں۔ درجۂ حرارت میں مزید اضافے، سکڑنے اور پھیلنے کے عمل کے ذریعے ستاروں کے روپ میں بھی تبدیلی ہوتی رہتی ہے۔ اس عمل کے لیے بے حد طویل عرصہ درکار رہتا ہے۔ یہی ستاروں کی زندگی کا سفر ہے۔ ستاروں کی مختلف قسمیں انھی کی وجہ سے پہچانی جاتی ہیں۔

مشاہدہ کر کے گفتگو کیجیے۔

ذیل کی تصویر میں سحابیہ کے ذریعے وجود میں آنے والے ستاروں کی اشکال دی ہوئی ہیں۔ اس تعلق سے جماعت میں گفتگو کیجیے۔



20.1 : ستاروں کی زندگی کا سفر

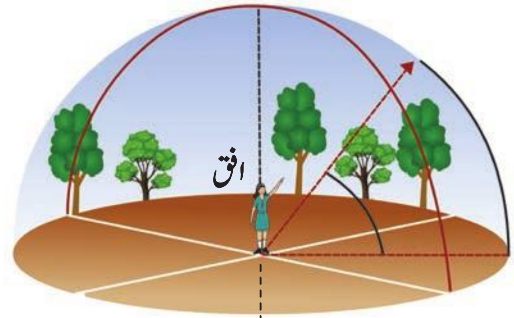
ہمارا نظامِ شمسی، اس سے کئی گنا بڑی آکاش گنگا کا ایک بے حد چھوٹا حصہ ہے۔ آکاش گنگا میں کئی ستارے ہیں۔ ان میں سے کچھ ستارے تو سورج سے بھی کئی گنا بڑے ہیں۔ چند کا اپنا نظامِ شمسی ہوتا ہے۔ آکاش گنگا کے ستاروں میں رنگ، تابانی اور شکل کے لحاظ سے بہت زیادہ تنوع نظر آتا ہے۔ ایک خاص شکل میں قریب قریب کے ستارے جھرمٹ بناتے ہیں۔ اس تعلق سے آپ موجودہ سبق میں معلومات حاصل کریں گے۔ اس سے قبل آسمان کے مشاہدے سے متعلق کچھ بنیادی تصورات سے تعارف حاصل کریں گے۔

انٹرنیٹ میرا دوست : www.avkashvedh.com, www.space.com

آسمان کا مشاہدہ (Sky watching)

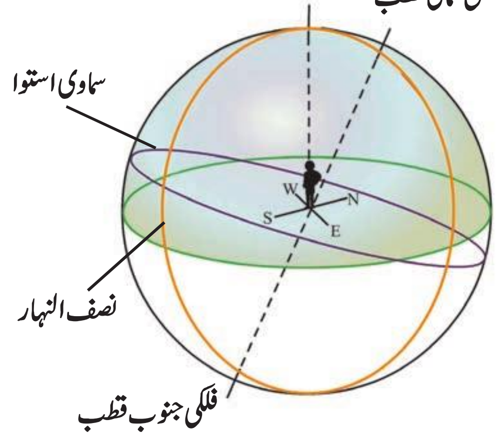
عمل کیجیے۔

ایک کھلے مقام پر ساکت کھڑے ہوکر دور تک نظر ڈالیے۔ آپ کو زمین اور آسمان کے تعلق سے کیا معلومات حاصل ہوتی ہیں؟ اب آپ دور نظر ڈالتے ہوئے اپنے اطراف گول گھومیے اور ساتھ ہی ساتھ زمین و آسمان کا مشاہدہ کیجیے۔



دور دیکھیں تو یوں محسوس ہوتا ہے جیسے آسمان زمین پر ٹکا ہوا ہے۔ آسمان اور زمین جس خط پر ملتے ہیں اس خط کو **اُفق** (Horizon) کہتے ہیں۔ خود کے محور پر گول گھومتے گھومتے اُفق کا دائرہ تیار ہوگا۔ اسی حالت میں اوپر دیکھنے پر آسمان آپ کو کروی محسوس ہوگا۔ آسمان میں حرکت کرنے والے سیارے اسی کرے پر ہٹتے ہوئے محسوس ہوں گے۔ اس خیالی کرے کو ہی **فلک** کہتے ہیں۔ **افق** اس فلک کو دو نصف کروں میں تقسیم کرتا ہے۔

1. **نقطۂ سمت الراس** : زمین پر کھڑے ہوں تو ہمارے سر کے بالکل اوپر کے فلک پر جو نقطہ ہوگا وہ نقطہ سمت الراس (Zenith) کہلاتا ہے۔
2. **سمت القدم** : زمین پر کھڑے ہوں تو ہمارے پیروں کے بالکل نیچے کے فلک پر جو نقطہ ہوتا ہے اسے سمت القدم (Nadir) کہتے ہیں۔
3. **فلکی قطب** (Celestial poles) : زمین کے جغرافیائی قطب سے جانے والے خط کو شمال کی جانب بڑھایا جائے تو فلک پر جو نقطہ حاصل ہوتا ہے اسے فلکی شمالی قطب کہتے ہیں۔ اسی طرح اس خط کو جنوب کی جانب بڑھائیں تو فلک پر وہ جس نقطے کو قطع کرتی ہے اسے فلکی جنوبی قطب کہتے ہیں۔
4. **نقطۂ نصف النہار** : دونوں فلکی قطبین اور مشاہدہ کرنے والے کے نقطۂ سمت الراس سے گزرنے والے نصف کرے کو نقطہ نصف النہار (Meridian) کہتے ہیں۔
5. **سماوی استوا** : زمین کے خط استوا کو تمام سمتوں میں بے حد بڑا کرنے پر وہ آسمان کو دو نصف دائروں میں تبدیل کرتا ہے۔ اس دائرے کو **سماوی (فلکی) استوا** (Celestial equator) کہتے ہیں۔
6. **آبنی استوا** : زمین سورج کے اطراف گردش کرتی ہے لیکن زمین سے دیکھنے پر ایسا محسوس ہوتا ہے جیسے سورج گردش کر رہا ہے۔ سورج کے فلکی تصوّراتی راستے کو **آبنی استوا** (Ecliptic) کہتے ہیں۔



20.2 : تصوّراتی فلک

آسمان اور خلا

آسمان (Sky) : رات کو جب آسمان صاف ہو تو کھلے مقام سے آسمان کی جانب دیکھیں تو سیاہ رنگ کے پس منظر میں بے شمار ستارے نظر آتے ہیں۔ زمین کے فضائی کرے اور اس کے پار سادہ آنکھوں سے نظر آنے والی چھت اور چھت کی طرح محسوس ہونے والا حصہ یعنی آسمان۔

خلا (Space) : آسمان میں تارے، سیارے، وغیرہ کے درمیان خالی مسلسل جگہ خلا کہلاتی ہے۔ اس میں ہوا، گرد کے ذرّات ہوسکتے ہیں۔ خلا میں ستاروں کے بے شمار گروہ تیار ہوگئے ہیں۔

سورج - چاند تارے مشرق سے طلوع ہوکر مغرب میں غروب ہوتے نظر آتے ہیں کیونکہ زمین خود کے اطراف مغرب سے مشرق کی سمت گردش کرتی ہے۔ غور سے دیکھیں تو یہ معلوم ہوتا ہے کہ ستارے روزانہ چار منٹ جلد طلوع ہوتے ہیں اور چار منٹ دیر سے غروب ہوتے ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ کوئی ستارا آج رات آٹھ بجے طلوع ہوا ہو تو کل وہ 7 بج کر 56 منٹ پر طلوع ہوتا ہوا نظر آئے گا۔ ستاروں کے پس منظر میں چاند اور سورج مغرب سے مشرق کی طرف ہٹتے ہوئے نظر آتے ہیں۔ سورج ایک دن میں تقریباً ایک درجہ جبکہ چاند بارہ یا تیرہ درجے مشرق کی سمت ہٹتا ہوا دِکھائی دیتا ہے۔ زمین سورج کے گرد اور چاند زمین کے گرد چکر لگانے سے ایسا ہوتا ہے۔

ستاروں کا جھرمٹ (جمگھٹا) (Constellation)

ایک چھوٹے فلکی حصے میں ستاروں کے گروہ کو ستاروں کا جھرمٹ کہتے ہیں۔ کچھ جھرمٹ میں کسی جانور، شے یا شخص کی شکل نظر آتی ہے۔ ان اشکال کو اس دور کی مروّجہ روایات کے لحاظ سے یا عقل وفہم کے مطابق نام دیے گئے ہیں۔ اس لحاظ سے مغربی مشاہدین نے فلکیات کے کل 88 حصے کیے ہیں۔ قدیم زمانے کے ماہرینِ فلکیات نے 12 شمسی برج اور بھارت کے ماہرینِ فلکیات نے 27 جھرمٹ کا نظریہ پیش کیا۔

برج : سورج جس آئینی دائرے پر گردش کرتا ہے اس دائرے کو بارہ مساوی حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے یعنی ہر ایک حصہ 30° کا ہے۔ ہر حصے کو برج کہتے ہیں۔ سرطان، اسد، سنبلہ، میزان، عقرب، قوس، جدی، دلو، حوت، حمل، ثور، جوزا یہ بارہ برج ہیں۔

نکشتر : چاند زمین کے اطراف ایک چکر تقریباً 27.3 دن میں مکمل کرتا ہے۔ چاند کے ہر دن کے چکر کو ایک حصہ یا ایک نکشتر کہتے ہیں۔ 360° کے 27 مساوی حصے کیے جائیں تو ہر حصہ تقریباً 13°، 20 منٹ ہوتا ہے۔ 13°، 20 منٹ اس حصے کے نکشتر کے سب سے چمکدار ستارے کی بنا اس نکشتر کو پہچانا جاتا ہے۔ اس ستارے کو جوڑ ستارہ کہتے ہیں۔

ہم آسمان کا مشاہدہ کرتے وقت زمین کے محور پر کس مقام پر ہیں، اس سے نظر آنے والے نکشتر کا تعین ہوتا ہے۔

یہ ہمیشہ ذہن میں رکھیے۔

1. آسمان کا مشاہدہ شہر سے دور اور ممکن ہو تو اماوس کی رات میں کریں۔
2. آسمان کے مشاہدے کے لیے دوچشمی دوربین کا استعمال کریں۔
3. شمال کی سمت قطب تارے کو تلاش کریں تو آسمان کا مشاہدہ آسان ہوجاتا ہے۔ اس لیے آسمان کے مشاہدے کے لیے قطب تارے کو ذہن میں رکھیں۔
4. مغربی سمت کے ستارے جلد غروب ہوتے ہیں اس لیے مشاہدے کی ابتدا مغرب کی سمت سے کریں۔
5. آسمان کے نقشے میں جغرافیہ کے نقشے کی طرح دائیں جانب مشرق اور بائیں جانب مغرب کی سمتیں دِکھائی جاتی ہیں۔
6. نقشے کے نیچے کے حصے پر شمال اور اوپر کے حصے پر جنوب کی سمتیں دِکھائی جاتی ہیں کیونکہ نقشہ آسمان کی سمت پکڑ کر استعمال کرنا ہوتا ہے۔ جس سمت میں آپ رُخ کرکے کھڑے ہیں وہ سمت نقشے میں نیچے کی جانب کریں۔

معلومات حاصل کیجیے۔

مراٹھی کیلنڈر سے ستائیس نکشتر کی معلومات جمع کیجیے اور ذیل کی جدول مکمل کیجیے۔

بارش کے نکشتر	
سرما کے نکشتر	
گرما کے نکشتر	

آیئے، غور کریں۔

ایک برج = ... نکشتر

کچھ ستاروں کے جھرمٹ کا تعارف

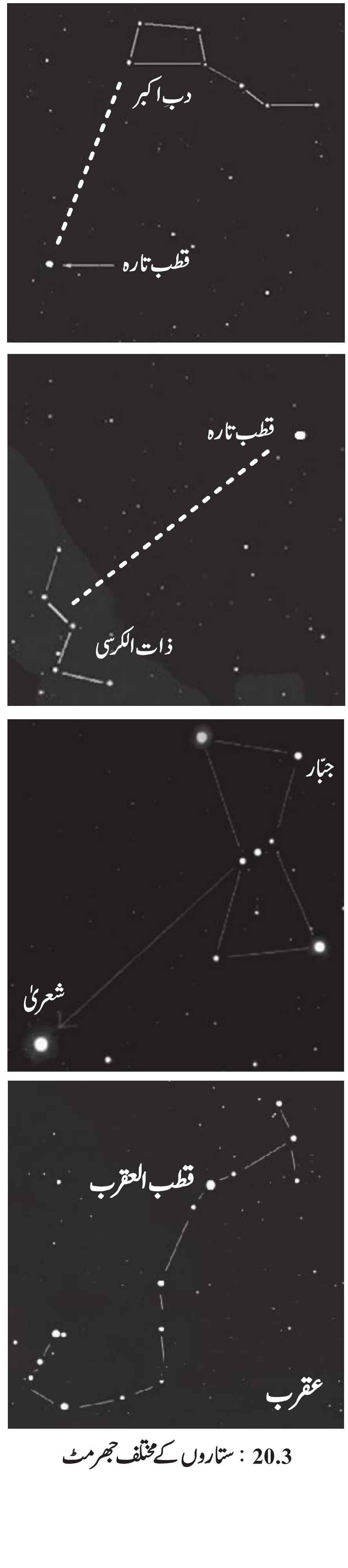
1. گرما کی رات میں آسمان پر سات تاروں کا مجموعہ نظر آتا ہے۔ اسے دُبِّ اکبر کہتے ہیں۔ ستاروں کا یہ جھرمٹ فروری ماہ کے دوران رات آٹھ بجے کے قریب شمال مشرق کی سمت طلوع ہوتا ہے۔ درمیانی خط پر وہ اپریل مہینے میں ہوتا ہے جبکہ اکتوبر میں رات آٹھ بجے کے قریب غروب ہوتا ہے۔ دُبِّ اکبر سات نمایاں ستاروں سے بنا ہوا جھرمٹ ہے۔ ایک بڑا چوکون اور اس کو تین ستاروں کی دم ہونے کی وجہ سے یہ پتنگ جیسا نظر آتا ہے اور آسانی سے پہچانا جاتا ہے۔ چوکون کے ایک ضلع کو آگے بڑھائیں تو شکل کے مطابق وہ قطب تارے کی سمت جاتا ہے۔ مختلف ممالک میں دبِّ اکبر کو مختلف ناموں سے پہچانا جاتا ہے۔

2. قطب تارے کو پہچاننے کے لیے دبِّ اکبر کی طرح ذات الکرسی کے ستاروں کا استعمال ہوتا ہے۔ ذات الکرسی میں پانچ نمایاں ستارے ہوتے ہیں۔ یہ آسمان میں حرف M کی طرح نظر آتے ہیں۔ ذات الکرسی کے تیسرے اور چوتھے ستارے کو جوڑنے والے خط کو اگر تقسیم کریں تو شکل کے مطابق یہ عمود قطب تارے کی جانب جاتا ہے۔ قطب تارے کی ایک جانب دُبِّ اکبر اور دوسری جانب ذات الکرسی ہوتے ہیں۔ جس وقت ذات الکرسی ستاروں کا جھرمٹ غروب ہونے لگتا ہے اس وقت دُبِّ اکبر طلوع ہوتا ہے یعنی قطب تارہ دیکھنے کے لیے ہم کسی بھی دن ان دو جھرمٹ میں سے کسی ایک کا استعمال کر سکتے ہیں۔

3. شکاری/ جبار ستاروں کا یہ جھرمٹ آسمان میں بہت روشن نظر آتا ہے۔ یہ نکشتر سرما کی رات میں واضح دِکھائی دیتا ہے۔ اس میں سات آٹھ ستارے ہوتے ہیں۔ ان میں سے چار ستارے چوکون کے چار نقطے ہوتے ہیں۔ شکاری جھرمٹ کے درمیان موجود تین ستاروں سے ایک سیدھا خط کھینچا جائے تو یہ خط ایک چمکدار ستارے سے جا کر ملتی ہے۔ وہ ستارہ سیریس (شعریٰ) (Sirius) کہلاتا ہے۔ شکاری نکشتر دسمبر مہینے میں رات آٹھ بجے کے قریب مشرقی اُفق پر نظر آتا ہے۔ فروری میں یہ نقطہ نصف النہار پر ہوتا ہے جبکہ جون میں رات آٹھ بجے کے قریب غروب ہوتا ہے۔

4. عقرب برج میں دس تا بارہ ستارے نظر آتے ہیں۔ ان میں سب سے روشن ستارہ قطب العقرب (Antares) ہے۔ عقرب جھرمٹ جنوبی نصف (کرے) کے آسمان پر خط استوا کے نیچے ہوتا ہے۔ یہ جھرمٹ اپریل کے تیسرے ہفتے میں سورج غروب ہونے سے کچھ گھنٹے قبل آسمان میں نظر آتا ہے۔

1. آسمان کے مشاہدے میں قطب تارے کی کیا اہمیت ہے؟
2. دُبِّ اکبر، ذات الکرسی اور قطب تارے میں کیا تعلق ہے؟

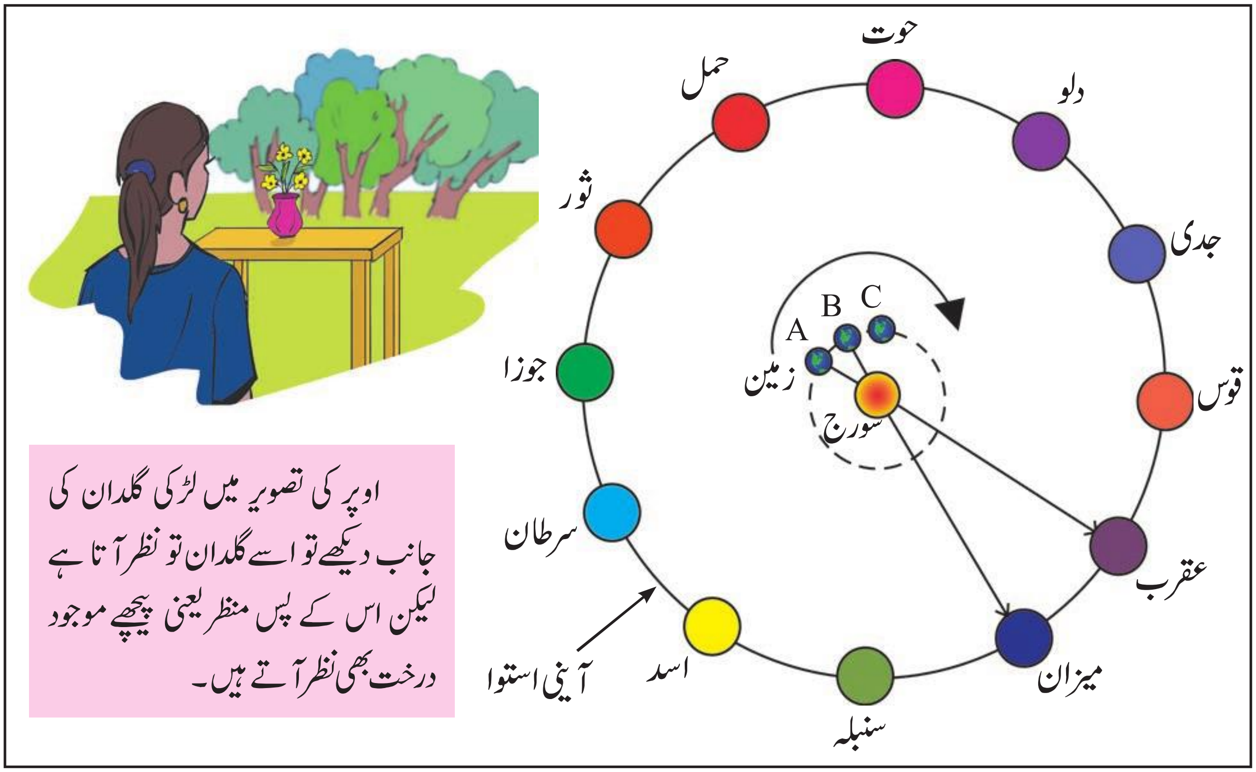


20.3 : ستاروں کے مختلف جھرمٹ

عمل کیجیے۔

شکل میں بتائے ہوئے طریقے سے میدان پر آپ کے دوستوں کی مدد سے ایک بڑا دائرہ بنائیے۔
اس دائرے پر بارہ دوستوں کو مساوی فاصلے پر بارہ برج کی تختیاں دے کر سلسلہ وار کھڑا کیجیے۔

دائرے کے مرکز میں ایک دوست کو سورج کے طور پر کھڑا کیجیے۔ آپ خود زمین کے طور پر سورج بنے ہوئے دوست کی جانب دیکھتے ہوئے مدار پر چکر لگائیے۔ آپ کو کروی مدار پر سورج کی جانب دیکھتے ہوئے گردش کریں تو کیا محسوس ہوتا ہے۔ اب اپنے دوستوں کو بھی بار بار اس تجربے سے گزرنے کے لیے کہیے۔ سب مل کر اپنے تجربات پر گفتگو کیجیے۔



20.4 : منتقلی

سورج کی جانب دیکھنے والے ناظر کو تو سورج نظر آئے گا ہی لیکن سورج کے پیچھے ستاروں کا کوئی ایک جھرمٹ بھی نظر آ سکتا ہے لیکن سورج کی تیز روشنی کی وجہ سے یہ نظر نہیں آ سکتا۔ لیکن اس کے پیچھے تاروں کے جھرمٹ موجود ہی رہیں گے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ جب زمین اپنا مقام بدلتی ہے تب سورج کے پس منظر کا برج بھی بدلتا ہے۔ اسی کو ہم کہتے ہیں کہ سورج کسی برج میں داخل ہوا یا اسے عبور کیا۔ مکر سنکرانت ایسی ہی ایک تبدیلی ہے۔

زمین جس وقت مقام A پر ہوتی ہے تو زمین پر سے مشاہدہ کرنے والے کو محسوس ہوتا ہے کہ سورج عقرب برج میں ہے۔ زمین جب A سے B تک سفر کرتی ہے تب مشاہدہ کرنے والے کو محسوس ہوگا کہ سورج عقرب سے نکل کر میزان برج میں داخل ہوا۔ حقیقت میں سورج گردش نہیں کرتا بلکہ زمین سورج کے اطراف گردش کی وجہ سے ہمیں ایسا محسوس ہوتا ہے جیسے سورج گردش کر رہا ہے۔ سورج کی اس گردش کو ہی سورج کی **تصوّراتی گردش** اور سورج کی راہ کو سورج کا **تصوّراتی محور** کہتے ہیں۔ سورج کا مشرق سے طلوع ہونا اور مغرب میں غروب ہونا یہ سورج کی تصوراتی گردش ہی ہے۔

کون کیا کرتا ہے؟

آیوکا (IUCAA) یعنی (Inter University Centre for Astronomy and Astrophysics) پونے کا یہ ادارہ فلکی سائنس میں بنیادی تحقیقات کا کام کرتا ہے۔ بھارت میں نئی دلّی، بنگلورو، الہٰ آباد، ممبئی اور نیو انگلش اسکول پونے میں پنڈت جواہر لال نہرو کے نام سے نہرو پلانی ٹیریم قائم کیا گیا ہے۔ آسمان کے مشاہدے کے تعلق سے مختلف ستاروں اور ستاروں کے جھرمٹ کو تصوّراتی طور پر پیش کیا جاتا ہے۔ سیاحت کے دوران یا ممکن ہو تو خود جا کر ان مقامات کو دیکھیے۔

پلانی ٹیریم کی بناوٹ

ویب سائٹ : www.taralaya.org

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

سائنس کی وجہ سے یہ ثابت ہو چکا ہے کہ نظامِ شمسی کے اجزا جیسے سیارے، ذیلی سیارے، دمدار ستاروں کا ہی نہیں بلکہ دور دور کے ستاروں، ستاروں کے جھرمٹ کا انسان کی زندگی سے کچھ بھی تعلق نہیں۔ بیسویں صدی میں انسان نے چاند پر قدم رکھا۔ اکیسویں صدی میں وہ مریخ پر پہنچے گا۔ اس لیے آج کے سائنسی دور میں بے شمار سائنسی جانچ کی بنیاد پر غلط تصوّرات پر عقیدہ رکھنا یعنی خود کے وقت، توانائی اور دولت کو برباد کرنا ہوگا۔ اس لیے ان چیزوں کے تئیں سائنسی نقطہ نظر اپنانا بہت اہمیت رکھتا ہے۔

کتاب میری دوست :

خلائی سائنس (فلکی اجسام) کے موضوع پر دستیاب کتابوں کے ذریعے معلومات حاصل کیجیے۔ آسمان کے مشاہدے کو اپنا مشغلہ بنائیے۔

مشق

1. خالی جگہوں کو مناسب الفاظ سے پُر کیجیے :

(نقطۂ نصف النہار، اُفق، بارہ، نو، تصوراتی سماوی، آئینی)

الف۔ دور سے دیکھنے پر ایسا محسوس ہوتا ہے جیسے آسمان زمین پر ٹکا ہوا ہے، اس خط کو .... کہتے ہیں۔

ب۔ برج کا تصور واضح کرتے وقت .... کرہ کا خیال کیا گیا ہے۔

ج۔ موسم کے لحاظ سے درجہ بندی کرنے پر ایک موسم میں .... نکشتر ہوتے ہیں۔

د۔ سورج کا مشرق میں طلوع ہونا اور مغرب میں غروب ہونا سورج کی .... گردش ہے۔

2. آج آٹھ بجے طلوع ہونے والا تارہ ایک مہینے کے بعد کتنے بجے نظر آئے گا؟ کیوں؟

3. نکشتر لگنا سے کیا مراد ہے؟ بارش میں بارش کا نکشتر لگا کہتے ہیں۔ اس کے کیا معنی ہیں؟

4. ذیل کے سوالوں کے جواب لکھیے۔

الف۔ ستاروں کا جھرمٹ کسے کہتے ہیں؟

ب۔ آسمان کا مشاہدہ کرنے سے قبل کون سی احتیاط کریں گے؟

ج۔ سیارے، ستارے، نکشتر کا انسانی زندگی پر اثر پڑتا ہے، کیا ایسا کہنا مناسب ہے؟

د۔ شکل 20.1 کے لحاظ سے تاروں کا وجود میں آنا اور ان کی زندگی کے سفر سے متعلق ایک پیراگراف لکھیے۔

سرگرمی : کسی قریبی پلانی ٹیریم کو جا کر معلومات حاصل کیجیے اور اسکول میں یومِ سائنس کے موقع پر اس معلومات کو میں پیش کیجیے۔

❖❖❖

مہاراشٹر راجیہ پاٹھیہ پستک نرمتی وابھیاس کرم سنشودھن منڈل، پونہ۔

उर्दू सामान्य विज्ञान इयत्ता सातवी

₹ 57.00