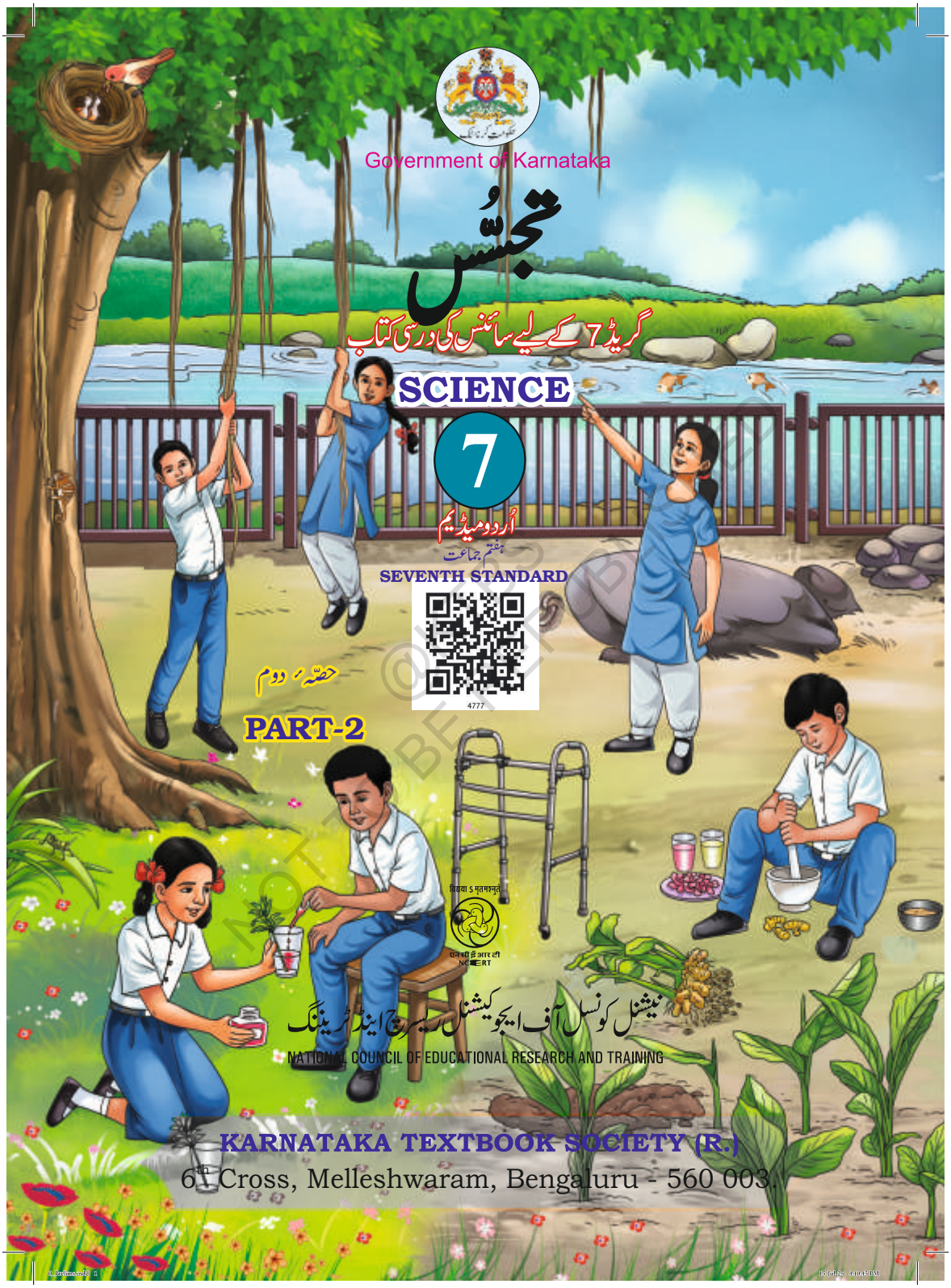


Government of Karnataka

تجسّس

گریڈ 7 کے لیے سائنس کی درسی کتاب

SCIENCE

7

اُردو میڈیم

ہفتم جماعت

SEVENTH STANDARD

4777

حصّہ دوم

PART-2

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

नेशनल काउंसिल ऑफ एजुकेशनल रिसर्च एंड ट्रेनिंग
NCERT

نیشنل کونسل آف ایجوکیشنل ریسرچ اینڈ ٹریننگ

NATIONAL COUNCIL OF EDUCATIONAL RESEARCH AND TRAINING

KARNATAKA TEXTBOOK SOCIETY (R.)

6th Cross, Melleshwaram, Bengaluru - 560 003.

فہرست

باب 7
قدرتی ماحول میں حرارت کی منتقلی 1

باب 8
وقت اور حرکت کی پیمائش 17

باب 9
جانوروں کے حیاتیاتی عمل 33

باب 10
نباتات میں حیاتیاتی عمل 49

باب 11
روشنی: پرچھائیاں اور انعکاسات 65

باب 12
زمین، چاند اور سورج 81

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

7 قدرتی ماحول میں حرارت کی منتقلی

4777CH07

پیما اور اس کا بھائی پالدین گینگٹوک میں رہتے ہیں۔ موسم سرما کی سرد شام ہے۔ وہ ایک آتشی الاؤ کے ارد گرد بیٹھے ہوئے ہیں۔ پالدین موسم سرما کی چھٹیوں کے دوران کیرالا کے سفر کے اپنے تجربات کو بیان کرتا ہے۔ وہ کہتا ہے کہ گینگٹوک کے مقابلے میں کیرلا میں سردی کا موسم مقابلتاً گرم اور مرطوب ہوتا ہے۔ پیما اور پالدین دونوں اس بارے میں بہت زیادہ متجسس ہیں کہ بعض مقامات اتنے سرد اور بعض بہت زیادہ گرم کیوں ہوتے ہیں؟

انھیں اپنے تجسس کا اظہار کرتے ہوئے سن کر ان کے دادا جو ایک ریٹائرڈ سائنس ٹیچر ہیں، کہتے ہیں ”سکم کے مقابلے، کیرالا خط استوا کے قریب ہے اور اس کا ایک طویل خط ساحل بھی ہے جس کی وجہ سے یہاں کا موسم زیادہ گرم اور مرطوب ہوتا ہے۔“ پالدین جواب دیتا ہے، ”جی، ہم نے گریڈ 6 کی سائنس اور سوشل سائنس کی کتابوں میں پڑھا ہے کہ ہمارے لیے زمین پر حرارت اور روشنی کا اہم ذریعہ سورج ہے اور خط استوا کے قرب و جوار میں آب و ہوا عام طور پر گرم ہوتی ہے۔“

جب وہ بات کر رہے ہوتے ہیں تو پیما اپنی دادی کو ایک بڑے دھاتی برتن میں تُھکپا (سکم کا ایک روایتی پکوان) پکاتے ہوئے دیکھ رہی ہے۔ پیما پوچھتی ہے ”کھانا پکانے کے برتن عام طور سے دھات کے کیوں ہوتے ہیں؟“ پالدین نے فوراً جواب دیا کہ اس نے باب ’دھاتوں اور غیر دھاتوں کی دنیا‘ میں پڑھا ہے کہ اس قسم کے مواد حرارت کے اچھے موصل ہوتے ہیں۔



© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED



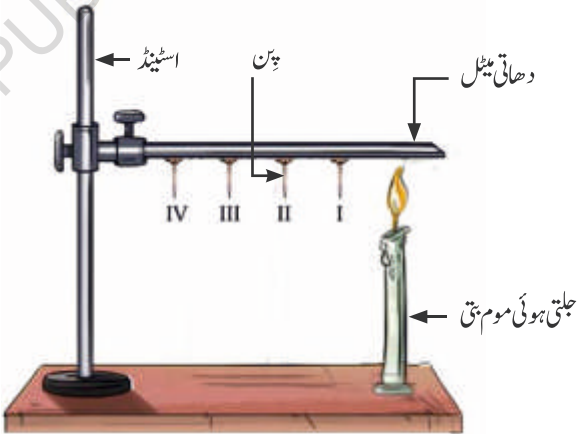
آیئے ایک سرگرمی **انجام دے** کر یہ معلوم کریں کہ کچھ مواد حرارت کے عمدہ موصل کیوں ہوتے ہیں؟

7.1 حرارت کا ایصال (Conduction of Heat)

سرگرمی 7.1: آیئے تجربہ کریں

انتباہ — اس سرگرمی کو کسی استاد یا بالغ فرد کی نگرانی میں انجام دیا جائے۔

- ایلومینیم یا لوہے جیسی دھات کی تقریباً 15 سینٹی میٹر لمبی پٹی لیں۔
- دھاتی پٹی پر موم کی مدد سے چار پن اس طرح لگائیں کہ وہ ایک دوسرے سے مساوی فاصلے (تقریباً 2cm) پر ہوں جیسا کہ شکل 7.1 میں دکھایا گیا ہے۔
- دھاتی پٹی کو کسی اسٹینڈ میں لگائیں اور پنوں کی نشان دہی I، II، III اور IV کے طور پر کریں جیسا کہ شکل 7.1 میں دکھایا گیا ہے۔ (اگر آپ کو کوئی اسٹینڈ نہ ملے تو اس چھڑ کو دو اینٹوں کے درمیان رکھ دیں)
- موم بتی یا اسپرٹ لیمپ کی مدد سے پٹی کے اس سرے کو گرم کریں جو اسٹینڈ سے دور ہے۔
- پنوں کا کیا ہوگا؟ کیا وہ پٹی سے چپکی رہیں گی یا گر جائیں گی؟



شکل 7.1: دھات کی پٹی میں حرارت کی منتقلی

- پٹی سے پنوں کے گرنے کی ترتیب کا **اندازہ** لگائیں۔
- اپنے مشاہدات کو جدول 7.1 میں **درج** کریں۔

جدول 7.1: پنوں کا گرنا

سب سے پہلے گرنے والی پن		آپ کے مشاہدے کی وجوہات
پیشین گوئی	مشاہدہ	

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Chapter-7.indd 90

آپ نے **دیکھا** کہ موم بتی کی لو کے سب سے نزدیک والی پن (پن I) سب سے پہلے گرتی ہے، اس کے بعد پن II، III اور IV گرتی ہیں۔ پن I، پن II سے پہلے کیوں گرتی ہے۔ سبھی پنیں ایک ساتھ کیوں نہیں گرتیں؟

اپنے مشاہدات سے آپ کیا **نتیجہ** نکال سکتے ہیں۔ کیا آپ کو لگتا ہے کہ جس سرے کو گرم کیا گیا ہے وہاں سے حرارت دھاتی پٹی میں منتقل ہو رہی ہے؟ جیسے جیسے حرارت، دھاتی پٹی سے گزرتی ہے اور پن کے پاس پہنچتی ہے اسے چپکانے والا موم پگھل جاتا ہے اور پن گر جاتی ہے۔ یہاں حرارت کی منتقلی پٹی کے گرم سرے سے ٹھنڈے سرے کی جانب ہوتی ہے۔ کسی چیز کے گرم حصے سے ٹھنڈے حصے کی طرف حرارت کی منتقلی کا عمل **ایصال** (conduction) کہلاتا ہے۔ اس عمل میں جو ذرہ گرم ہو جاتا ہے وہ پڑوسی ذرے کو حرارت منتقل کر دیتا ہے اور یہ سلسلہ جاری رہتا ہے۔ تاہم ذرات بذات خود اپنے مقام پر ہی رہتے ہیں۔ دھات جیسے مواد جو حرارت کو اپنے اندر سے بہ آسانی گزرنے دیتے ہیں حرارت کے **عمدہ موصل** کہلاتے ہیں۔ چوں کہ دھاتیں حرارت کی عمدہ موصل ہیں۔ اس لیے ہم کھانا کھانے کے لیے دھاتوں سے بنے ہوئے برتنوں کا استعمال کرتے ہیں۔ ٹھوس اشیا میں حرارت کی منتقلی خاص طور سے عمل ایصال (Conduction) کے ذریعے ہوتی ہے۔

اگر ہم سرگرمی 7.1 کو انجام دینے کے لیے دھاتی پٹی کی جگہ لکڑی یا شیشے جیسے مواد سے بنی ہوئی پٹی کا استعمال کرتے ہیں تو پنیں نہیں گریں گی۔ کیا آپ باب 'دھاتوں اور غیر دھاتوں کی دنیا' کے مطالعے کی بنیاد پر اس کی وجہ سوچ سکتے ہیں؟



شیشہ اور لکڑی جیسے مواد حرارت کو اپنے اندر سے بہ آسانی گزرنے نہیں دیتے اور یہ حرارت کے **کمزور موصل** (حاجز) ہوتے ہیں۔ مٹی اور پورسلین بھی حرارت کے کمزور موصل ہیں۔ اسی لیے مٹی یا پورسلین کی پیالیوں میں چائے اور کافی بہت دیر تک گرم رہتی ہے۔

اپنے آس پاس موجود کچھ مواد کی فہرست بنائیں اور جدول 7.2 میں ان کی **درجہ بندی** حرارت کے عمدہ یا کمزور موصل کے تحت کریں۔

جدول 7.2: حرارت کے عمدہ اور کمزور موصل کی فہرست

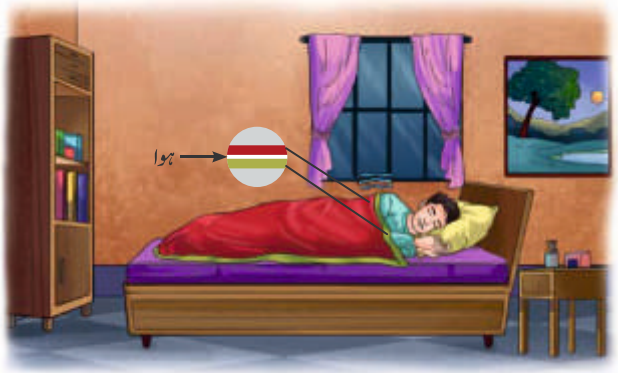
نمبر شمار	مواد	حرارت کا عمدہ یا کمزور موصل
.1	اسٹیل	عمدہ موصل
.2	لکڑی	
.3		

کیا آپ نے اپنی فہرست میں ہوا کو شامل کیا ہے؟ اگر یہ آپ کی فہرست میں ہے تو آپ نے اسے کس طرف رکھا ہے؟

آپ کو اس بات کا ضرور تجربہ ہوگا کہ سردی کے دوران ہم خود کو گرم رکھنے کے لیے اونی کپڑے پہننا پسند کرتے ہیں۔

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

اونی کپڑے ہوا کو اپنے مسامات کے اندر قید کر لیتے ہیں اور چوں کہ ہوا حرارت کی کمزور موصل ہے۔ یہ ہمارے جسم سے ہمارے اطراف میں حرارت کے بہاؤ کو کم کر دیتی ہے۔ نتیجتاً ہمیں گرمی کا احساس ہوتا ہے۔ اسی طرح کپڑوں کی پرتوں کے درمیان پھنسی ہوئی ہوا حرارت کے کمزور موصل کے طور پر کام کرتی ہے اور ہمیں گرم رکھتی ہے۔ دو پتلے کمبلوں کے درمیان ہوا کی موجودگی کی وجہ سے ہی ہم خود کو گرم رکھنے کے لیے ایک موٹے کمبل کے بجائے دو پتلے کمبلوں کو ترجیح دیتے ہیں (شکل 7.2)۔



شکل7.2: دو پتلے کمبلوں کے درمیان پھنسی ہوئی ہوا حاجز کے طور پر کام کرتی ہے۔

کیا ایسے گھر بنانا ممکن ہے جو باہر کی گرمی اور سردی سے بہت زیادہ متاثر نہ ہوں؟ بہت زیادہ گرم یا سرد آب و ہوا والے مقامات پر بنائے جانے والے گھروں کو ٹھنڈا یا گرم رکھنے کے لیے اکثر منتقل حرارت کے تصور کو بروئے کار لایا جاتا ہے۔

دل چسپ حقائق



اتراکھنڈ میں اتر کاشی کے موری بلاک جیسے ہمالیہ کے اونچے علاقوں میں موسم سرما کے دوران انتہائی سرد آب و ہوا اور بھاری برف باری دیکھنے کو ملتی ہے۔ یہاں عام طور سے گھر اس طرح بنائے جاتے ہیں کہ وہ سردیوں کے دوران گرم رہیں۔ ان گھروں کی دیواریں لکڑی کی دو پرتوں سے بنی ہوتی ہیں جن کے درمیان مٹی اور گائے کا گوبر بھرا ہوتا ہے۔ چوں کہ مٹی اور لکڑی حرارت کے کمزور موصل ہیں، لہٰذا یہ حرارت کے نقصان کو روکتی ہیں اور گھروں کو گرم رکھتی ہیں۔



ایسے بھی گھر ہیں جن کی باہری دیواریں کھوکھلی اینٹوں سے بنی ہیں جو انھیں سردیوں میں گرم اور گرمیوں میں ٹھنڈا رکھتی ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کھوکھلی اینٹوں میں پھنسی ہوا حرارت کی کمزور موصل ہے۔

پیمانے پالدین کی توجہ جلتی ہوئی لکڑیوں سے اٹھ رہے دھوئیں کی طرف مبذول کرائی جن کے ارد گرد وہ بیٹھے ہوئے ہیں۔

7.2 حمل حرارت (Convection)

یہ سمجھنے کے لیے کہ دھواں اوپر کیوں اٹھتا ہے آیئے ایک سرگرمی انجام دیتے ہیں۔

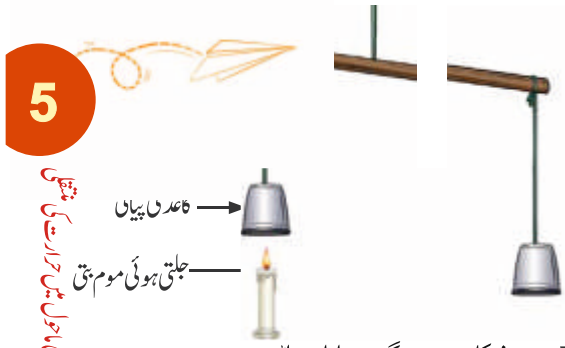
سرگرمی 7.2: آیئے تفتیش کریں



شکل(a)7.3: ابتدائی سیٹ اپ

- دو ایک جیسی کاغذ کی پیالیاں لیں۔
- مساوی لمبائی کے دھاگوں کی مدد سے انھیں لکڑی کی چھڑی کے دونوں سروں پر الٹا کر کے لٹکائیں جیسا کہ شکل 7.3a میں دکھایا گیا ہے۔

Chapter-7.indd 92



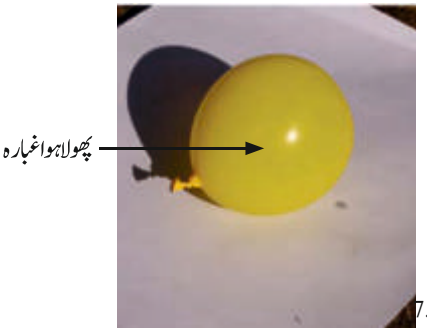
شکل 7.3(b):گرم ہوا اوپر اٹھتی ہے

- اب پیالیوں کو اس طرح ترتیب دیں کہ لکڑی کی چھڑی افقی حالت میں رہے۔
- ان میں سے کسی ایک پیالی کے نیچے جلتی ہوئی موم بتی رکھیں جیسا کہ شکل 7.3b میں دکھایا گیا ہے۔
- مشاہدہ کریں کہ پیالی کا کیا ہوتا ہے؟
- اپنے مشاہدات کو جدول 7.3 میں درج کریں اور ممکنہ وجوہات پر غور کریں۔

جدول 7.3 : مشاہدات اور ممکنہ وجوہات کو درج کرنا

پیالیوں کا مشاہدہ	مشاہدے کی ممکنہ وجوہات

آپ نے دیکھا کہ جس پیالی کے نیچے موم بتی کو رکھا تھا وہ اوپر اٹھ جاتی ہے۔شکل (7.3b) ۔ایسا کیوں ہوا؟ موم بتی کی لو کے آس پاس کی ہوا گرم ہو جاتی ہے۔جب پیالی کے اندر ہوا گرم ہوتی ہے تو وہ پھیلنے لگتی ہے اور زیادہ جگہ گھیرتی ہے۔نتیجتاً یہ ہلکی ہو جاتی ہے اور اوپر اٹھنے لگتی ہے۔



7.3(b)

شکل 7.4: دھوپ میں رکھا ہوا ایک پھولا ہوا غبارہ

آپ جزوی طور پر پھولے ہوئے غبارے کو دھوپ میں گرم کر کے ہوا کے پھیلنے کو محسوس کر سکتے ہیں (شکل 7.4) غبارے کے اندر موجود ہوا گرم ہو کر پھیلتی ہے اور غبارہ بڑا ہو جاتا ہے۔

آپ نے دیکھا ہو گا کہ جب اگربتی جلاتے ہیں تو دھواں اوپر اٹھتا ہے۔دھواں گرم گیسوں اور مہین ٹھوس ذرات کا آمیزہ ہے جو کسی چیز کے جلنے کے دوران خارج ہوتا ہے۔چوں کہ یہ آس پاس کی ہوا کے مقابلے گرم ہوتا ہے، اس لیے اوپر اٹھتا ہے۔



آیئے مندرجہ ذیل سرگرمی انجام دے کر یہ معلوم کریں کہ رقیق اشیا میں حرارت کسی طرح منتقل ہوتی ہے؟

سرگرمی 7.3: آیئے معلوم کریں

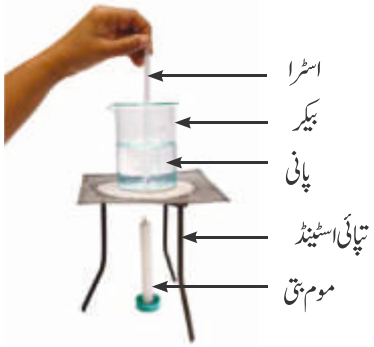
انتباہ— اس سرگرمی کو کسی استاد یا بالغ فرد کی نگرانی میں انجام دیا جائے۔

- 500 ملی لیٹر گنجائش کا ایک بیکر لیں، اس میں نصف حصے تک پانی بھریں جیسا کہ شکل 7.5a میں دکھایا گیا ہے۔
- اسٹرا کی مدد سے بیکر کے پیندے کے مرکز میں پوٹاشیم پرمیگنیٹ کا ایک دانہ رکھیں۔
- بیکر کے پیندے کے مرکز کے ٹھیک نیچے ایک موم بتی رکھیں۔

© IITES NOT TO BE REPUBLISHED

❖ پانی میں رنگین لکیر (دھاری) کی حرکت کا مشاہدہ کریں۔

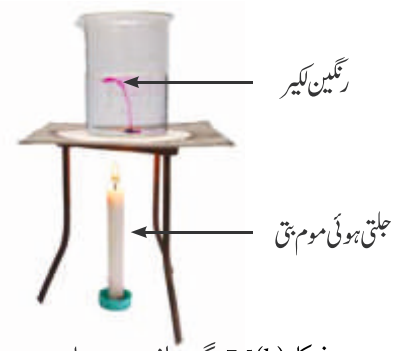
❖ جیسے ہی آپ حرارت فراہم کرتے ہیں، رنگ کی ایک باریک لکیر اوپر کی طرف اٹھنے لگتی ہے اور پھر کناروں سے نیچے آجاتی ہے شکل (7.5b)۔



شکل 7.5(a): مظاہرے کے لیے ابتدائی ترتیب

رنگین پانی کی لکیر بیچ میں سے اوپر کیوں اٹھتی ہے اور کناروں سے نیچے کیوں آتی ہے؟ بیکر کے پیندے کا پانی گرم ہو جاتا ہے۔ یہ پھیلتا ہے، ہلکا ہو جاتا ہے اور اوپر اٹھتا ہے۔ بیکر کے کناروں پر پانی مقابلتاً ٹھنڈا اور بھاری ہوتا ہے اور اوپر اٹھنے والے پانی کی جگہ لینے کے لیے نیچے آتا ہے، اب یہ پانی بھی گرم ہو جاتا ہے اور نتیجتاً اوپر بھی اٹھتا ہے۔

یہ دور اس وقت تک جاری رہتا ہے جب تک کہ برتن کا سارا پانی گرم نہیں ہو جاتا۔ اس معاملے میں سارا پانی آبی ذرات کی حقیقی حرکت کی وجہ سے گرم ہو جاتا ہے۔ حرارت کی منتقلی کا یہ عمل حمل **حرارت** (convection) کہلاتا ہے۔ حمل حرارت کی وجہ سے ہی ہمیں بیکر کے اندر رنگین لکیر کی حرکت کا مشاہدہ ہوتا ہے۔



شکل 7.5(b): گرم پانی میں حمل حرارت کی مظاہر

چناں چہ ہم یہ **نتیجہ اخذ کر** سکتے ہیں کہ پانی، ہوا کی طرح حمل حرارت کے ذریعے گرم ہوتا ہے۔ یہاں حرارت کی منتقلی رقیق اور گیسی اشیا کے ذرات کی ایک جگہ سے دوسری جگہ تک حقیقی حرکت کے ذریعے ہوتی ہے۔

7.2.1 نسیم بری اور نسیم بحری (Land and sea Breeze)

پالدین نے موسم سرما کی چھٹیوں کے دوران کیرالہ کے ایک ساحل پر جانے کا اپنا تجربہ بیان کرتے ہوا کہا، ”دن کے وقت ساحل کے نزدیک والی ریت یا مٹی سمندر کے پانی کے مقابلے زیادہ گرم ہوتی ہے۔ تاہم رات کے وقت ریت یا مٹی پانی کے مقابلے زیادہ ٹھنڈی ہوتی ہے۔“ پیما جواب دیتی ہے! ”ہاں مختلف اشیا مختلف انداز سے گرم اور ٹھنڈی ہوتی ہیں۔“

آیئے ایک سرگرمی انجام دے کر جانچ کریں کہ زمین اور پانی کس طرح گرم ہوتے ہیں۔

سرگرمی 7.4: آیئے تفتیش کریں

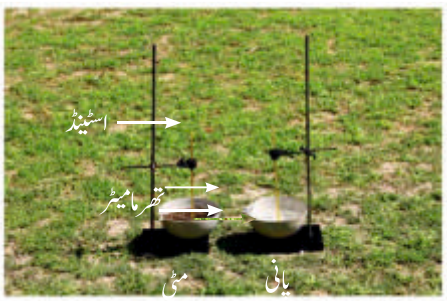
انتباہ — اس سرگرمی کو کسی استاد یا بالغ فرد کی نگرانی میں صاف اور دھوپ والے دن انجام دیا جائے۔

❖ ایک جیسے دو پیالے لیں جیسا کہ شکل 7.6 میں دکھایا گیا ہے۔

❖ ایک پیالے میں آدھے حصے تک مٹی اور دوسرے پیالے میں آدھے حصے تک پانی بھریں۔

❖ ہر ایک پیالے میں ایک تجربہ گاہی تھرمامیٹر لگائیں جیسا کہ شکل 7.6 میں دکھایا گیا ہے۔ یہ یقینی بنائیں کہ تھرمامیٹر کا بلب مٹی اور پانی میں ڈوبا رہے۔ پیالوں کے پیندے اور دیواروں کو نہ چھوئیں۔

❖ اس سیٹ اپ کو دھوپ میں رکھ دیں۔



شکل 7.6: مٹی اور پانی کی حرارت کی پیمائش

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Chapter-7.indd 94

❖ ہر پانچ منٹ بعد مٹی اور پانی کے درجۂ حرارت کی پیمائش کریں اور اعداد و شمار کو جدول 7.4 میں درج کریں۔

جدول 7.4: گرم ہونے پر مٹی اور پانی کا درجۂ حرارت

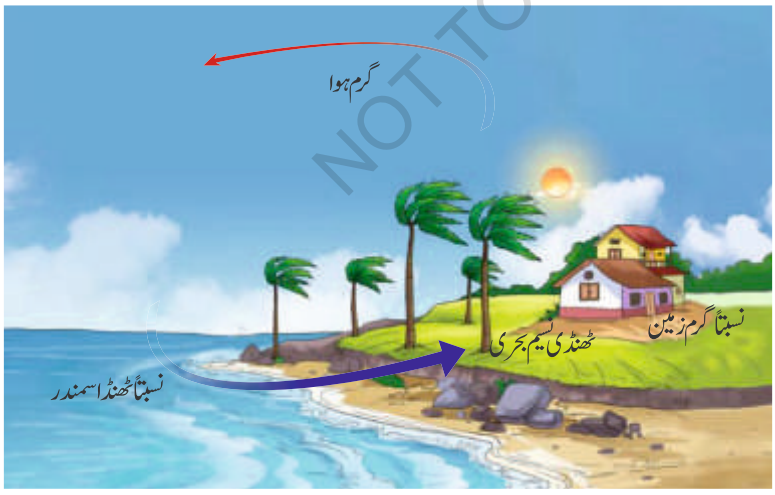
نمبر شمار	وقت (منٹ میں)	مٹی کا درجۂ حرارت (°C)	پانی کا درجہ حرارت (°C)
.1	0		
.2	5		
.3	10		
.4	15		
.5	20		

❖ پانی اور مٹی کے درجۂ حرارت میں اضافے کا مطالعہ کریں۔
❖ کیا ایک ہی مدت میں مٹی اور پانی دونوں کے درجۂ حرارت میں یکساں اضافہ ہوا۔
❖ اگر ایسا نہیں ہے تو کون سا زیادہ تیزی سے گرم ہوا؟
❖ 20 منٹ میں مٹی اور پانی کے درجہ حرارت میں کتنا اضافہ ہوا؟

20 منٹ کے بعد آپ دیکھیں گے کہ پانی کے مقابلے مٹی کے درجۂ حرارت میں زیادہ اضافہ ہوا ہے۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ پانی کے مقابلے مٹی زیادہ تیزی سے گرم ہوتی ہے۔

کیا مٹی، پانی کے مقابلے ٹھنڈی بھی زیادہ تیزی سے ہوتی ہے؟

مٹی اور پانی کے گرم ہو جانے کے بعد، سیٹ اپ کو گھر کے اندر لے جائیں اور 20 منٹ تک ٹھنڈا ہونے دیں۔ آپ مشاہدہ کریں گے کہ مٹی، پانی کے مقابلے تیزی سے ٹھنڈی ہوتی ہے بالکل اسی طرح جیسے یہ تیزی سے گرم ہوتی ہے۔



شکل (a) 7.7: نسیم بحری

زمین اور پانی کے گرم اور ٹھنڈا ہونے کی شرح مختلف ہونے کی وجہ سے ساحلی علاقوں میں رہنے والے لوگوں کو ایک دل چسپ صورتحال کا تجربہ ہوتا ہے۔ دن کے وقت پانی کے مقابلے زمین تیزی سے گرم ہوتی ہے، نتیجے کے طور پر زمین کے اوپر کی ہوا گرم ہو کر اوپر کو اٹھتی ہے۔ اس کی وجہ سے سمندر کی ٹھنڈی ہوا زمین کی طرف آتی ہے۔ سمندر سے زمین کی طرف ٹھنڈی ہوا کی یہ حرکت **نسیم بحری** (sea breeze) کہلاتی ہے (شکل 7.7a)۔ اسی لیے گرم علاقوں میں نسیم بحری کی وجہ سے لوگوں کو گرمی سے نجات ملتی ہے۔ یہی سبب ہے کہ ساحلی علاقوں میں گھروں کی کھڑکیوں کو سمندر کے رخ پر رکھا جاتا ہے۔

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

رات کے وقت صورت حال بالکل برعکس ہو جاتی ہے۔ دھوپ کی غیر موجودگی میں، زمین، سمندری پانی کے مقابلے بہت تیزی سے ٹھنڈی ہوتی ہے۔ نتیجتاً سطح سمندر کی ہوا گرم ہو کر اوپر اٹھتی ہے۔ زمین سے ٹھنڈی ہوا سمندر کی طرف چلنے لگتی ہے جس سے **نسیم بری** (land breeze) کی تشکیل ہوتی ہے۔ (شکل 7.7b)۔

چناں چہ سمندری ساحل کے نزدیک رہنے والے لوگوں کو اس بات کا تجربہ ہے کہ دن اور رات کے وقت ہوا کا رخ بدل جاتا ہے۔



شکل (b) 7.7: نسیم بحری

7.3 اشعاع (Radiation)

کیا آپ کو یاد ہے جب پیا اور پالدین چمنی کے قریب بیٹھے تھے۔ وہ خود کو گرم محسوس کر رہے تھے۔ ان کے دادا انھیں بتاتے ہیں کہ اس صورت میں حرارت کی منتقلی آگ (گرم شے) سے ہم تک براہ راست ہوتی ہے۔ حرارت کی منتقلی کے اس عمل کو اشعاع (radiation) کہتے ہیں۔ سورج کی گرمی ہم تک اسی عمل کے ذریعے پہنچتی ہے۔ **اشعاع** کے ذریعے حرارت کی منتقلی کے لیے کسی وسیلے کی ضرورت نہیں ہوتی۔



سبھی اشیا حرارت کا اشعاع کرتی ہیں۔ آپ نے دیکھا ہوگا کہ لو سے دور رکھا ہوا گرم برتن کچھ دیر کے بعد ٹھنڈا ہو جاتا ہے۔ اس کی کیا وجہ ہے؟ گرم برتن اپنے اطراف میں حرارت کا اشعاع کر کے ٹھنڈا ہو جاتا ہے۔

© CBSE NOT TO BE REPUBLISHED



ہم گرمی کے موسم میں سفید یا ہلکے رنگ کے کپڑے اور سردی کے موسم میں گہرے رنگ کے کپڑے پہن کر زیادہ آرام کیوں محسوس کرتے ہیں؟

ہلکے رنگ کے کپڑے اس حرارت کے اکثر حصے کو منعکس کر دیتے ہیں جو ان پر پڑتی ہے۔ اسی وجہ سے گرمی کے موسم میں ہلکے رنگ کے کپڑے زیادہ آرام دہ ہوتے ہیں۔ دوسری طرف، گہرے رنگ کی سطحیں زیادہ حرارت جذب کرتی ہیں، اسی لیے ہم سردی کے موسم میں گہرے رنگ کے کپڑے پہن کر زیادہ آرام محسوس کرتے ہیں۔

Chapter-7.indd 96

ہماری روزمرہ کی زندگی میں ایسی بہت سی مثالیں ہیں جہاں ہم ایصال، حمل حرارت اور اشعاع کا بہ یک وقت مشاہدہ کر سکتے ہیں۔

پانی کو گرم کیے جانے کے ایک معاملے پر غور کریں جیسا کہ شکل 7.5 میں دکھایا گیا ہے۔ آیئے ان مختلف طریقوں کی **شناخت** کریں جن سے برتن اور پانی گرم ہوتا ہے، ساتھ ہی اس طریقے کی بھی نشان دہی کریں جس کے ذریعے بھی ہم لو اور گرم برتن کے آس پاس گرماہٹ محسوس کرتے ہیں۔ لو سے برتن میں ایصال کے ذریعے حرارت منتقل ہوتی ہے۔ اس کے بعد حمل حرارت کے ذریعے برتن کا پانی گرم ہو جاتا ہے۔ لو اور گرم برتن کے آس پاس جو گرماہٹ ہمیں محسوس ہوتی ہے وہ اشعاع کی وجہ سے ہے۔



شکل 7.8: برتن میں گرم پانی

اب تک کی سرگرمیوں، مثالوں اور مباحث کے نتیجے میں ہمیں یہ معلوم ہوا کہ ایسے تین عمل ہیں جن کے ذریعے حرارت منتقل ہوتی ہے۔ یہ عمل ایصال، حمل حرارت اور اشعاع ہیں۔

- ایصال میں کوئی چیز اس وقت گرم ہوتی ہے جب ایک ذرہ حرارت کو حاصل کرتا ہے اور اسے رابطے میں آنے والے اگلے ذرے کو منتقل کر دیتا ہے اور اسی طرح یہ سلسلہ آگے بھی چلتا رہتا ہے، جب کہ ذرات اپنی جگہ پر ہی قائم رہتے ہیں۔
- حمل حرارت میں حرارت کی منتقلی ذرات کی حقیقی حرکت کی وجہ سے ہوتی ہے۔
- غور کریں کہ ایصال اور حمل حرارت کے لیے ایک ایسا وسیلہ ضروری ہے جس کے ذرات منتقل حرارت میں معاون ہوں۔
- اشعاع کے معاملے میں حرارت ایک مقام سے دوسرے مقام تک جاتی ہے اور اس کی منتقلی کے لیے کسی مادی وسیلے کی ضرورت نہیں ہوتی۔

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

دل چسپ حقائق

ہمالیائی علاقوں کے بلند و بالا مقامات پر سردی کے موسم میں کمروں کو گرم رکھنے کے یک روایتی روم ہیٹر استعمال کیا جاتا ہے جسے مقامی طور پر بخاری (bukhari) کہتے ہیں۔ اس میں ایک لوہے کا چولہا ہوتا ہے جس میں لکڑی یا چارکول جلاتے ہیں۔ ہیٹر کے بالائی حصے سے ایک لمبا پائپ جڑا ہوتا ہے جو ،، چمنی کے طور پر کام کرتا ہے اور دھوئیں کو باہر نکالتا ہے۔ اس کے علاوہ، بخاری کا استعمال کھانا پکانے کے لیے بھی کیا جا سکتا ہے کیوں کہ اس کا اوپری حصہ سپاٹ ہوتا ہے اور برتن رکھنے کے لیے پلیٹ فارم مہیا کرتا ہے۔ جب کھانا پکانے اور کمرہ گرم کرنے کے لیے اس آلے کا استعمال کیا جاتا ہے تو منتقل حرارت کے تینوں عمل واقع ہوتے ہیں۔



بخاری



آپ نے گریڈ 6 کی سائنس کی درسی کتاب 'تجسس' میں پڑھا ہے کہ زمین کے لیے حرارت کا بنیادی ذریعہ سورج ہے۔ آپ نے گھر میں اپنے والدین کو کسی رسی یا تار پر گیلے کپڑے سکھاتے ہوئے دیکھا ہو گا۔ دھوپ والے دن گیلے کپڑے جلدی سوکھ جاتے ہیں کیوں کہ سورج کی گرمی سے پانی کی تبخیر تیزی سے ہوتی ہے۔ چناں چہ سورج کی گرمی پانی کی تبخیر میں ایک اہم رول ادا کرتی ہے، خواہ وہ رسی پر سوکھنے والے کپڑوں سے ہو یا سمندروں اور جھیلوں جیسے آبی ذخائر سے۔ آیئے اسے مزید تفصیل سے سمجھنے کے لیے آبی گردش کے مظہر پر غور کریں۔

7.4 آبی گردش (Water Cycle)

آپ نے گریڈ 6 کی سائنس کی درسی کتاب 'تجسس' میں یہ بھی پڑھا ہے کہ قدرتی ماحول میں پانی تین حالتوں میں موجود ہے، رقیق شکل میں یہ زمین پر موجود سمندروں، دریاؤں اور جھیلوں میں بھرا ہے ٹھوس شے کے طور پر یہ پہاڑوں اور قطبی علاقوں میں برف، ہوا، برفیلی پرتوں اور گلیشیروں کی تشکیل کرتا ہے۔ بطور گیس یہ زمین کے کرۂ باد میں پانی کے بخارات کی شکل میں موجود ہے۔ گرمیوں کے دوران سورج کے اشعاع کی وجہ سے کچھ برف پانی میں تبدیل ہو جاتی ہے اور دریاؤں کی شکل میں بہنے لگتی ہے۔ اور بالآخر سمندروں میں مل جاتی ہے۔ سردیوں کے دوران برف باری سے پگھلی ہوئی برف کی بھرپائی ہو جاتی ہے۔



شکل 7.9: آبی گردش

سمندروں، دریاؤں اور جھیلوں کا پانی دھوپ کی وجہ سے گرم ہو جاتا ہے اور نتیجتاً تبخیر ہو کر آبی بخارات کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ درختوں اور پودوں سے بھی سریان (transpiration) کے ذریعے پانی کی تبخیر ہوتی ہے۔ جب پانی کے بخارات اوپر اٹھتے ہیں تو یہ ٹھنڈے ہو جاتے ہیں اور تکثیف ہو کر بادلوں کی تشکیل کرتے ہیں۔ بادل، بارش، برف اور اولوں کی شکل میں برستے ہیں۔ اس عمل کو **ترسیب** (precipitation) کہتے ہیں۔

پانی کی مسلسل حرکت آبی بخارات کی شکل میں اوپر کی طرف اور ترسیب کی شکل میں نیچے کی طرف مٹی، چٹانوں اور پودوں سے گزرتے ہوئے بالآخر آبی ذخائر میں واپس لوٹنا، **آبی گردش** (water cycle) کہلاتی ہے (شکل 7.9)۔ اس طرح آبی گردش، دریاؤں جھیلوں اور سمندروں میں پانی کے احیا اور اس کی بازتقسیم میں مدد کرتی ہے۔ سطح زمین پر برسنے والا بارش کا پانی بہہ کر تالابوں، جھیلوں اور سمندروں میں چلا جاتا ہے یا زمین میں رِس جاتا ہے۔

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

Chapter-7.indd 98

سائنس داں کو جانیں



ورہ مہیرا (Varahamihira) چھٹی صدی عیسوی کے ماہر فلکیات اور ریاضی داں تھے۔ کا تعلق مدھیہ پردیش کے اجّینی (موجودہ اجّین) سے تھا۔ اپنی تصنیف 'بریہت سمہیتا' (Brihatsamhita) میں انھوں نے موسمی بارش کی پیشین گوئی کے طریقے تجویز کیے ہیں۔ موسمی بارش کے متعلق ان کی پیشین گوئیاں بادلوں کی تشکیل، ہوا کے پیٹرن، چاند اور ستاروں کے مقام جیسے عوامل اور دیگر قدرتی مظاہر پر مبنی تھیں۔



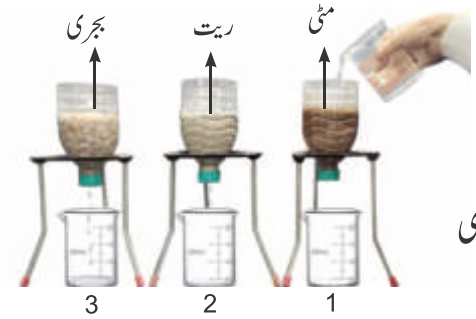
زمین کی سطح سے پانی کا رساؤ کس طرح ہوتا ہے؟

آپ نے لوگوں کو کنویں یا ہینڈ پمپ سے پانی کھینچتے ہوئے دیکھا ہوگا۔ یہ وہی پانی ہے جو رس کر زمین میں چلا گیا تھا۔ آیئے ایک سرگرمی انجام دے کر یہ سمجھیں کہ زمین کی سطح سے ہو کر پانی کا رساؤ کس طرح ہوتا ہے؟

7.4.1 زیرِ زمین پانی کا رساؤ

سرگرمی 7.5: آیئے تفتیش کریں

- ایک لیٹر گنجائش والی استعمال شدہ تین شفاف بوتلیں لیں۔
- انھیں درمیان میں سے کاٹیں اور ہر بوتل کے ڈھکن میں چھوٹا سا سوراخ کریں۔
- انھیں الٹا کر کے رکھیں اور پہلی بوتل میں تھوڑی سی مٹی، دوسری میں ریت اور تیسری بوتل میں بجری ڈالیں جیسا کہ شکل 7.10 میں دکھایا گیا ہے۔
- ایک جیسے تین بیکر لیں اور ہر بوتل کے نیچے ایک بیکر رکھ دیں۔
- ہر بوتل میں 200 ملی لیٹر پانی ڈالیں۔
- ہر بوتل سے نکلنے والے پانی کی مقدار کا اندازہ لگائیں۔
- 10 منٹ تک ہر بوتل سے نکلنے والے پانی کو جمع کریں۔
- ہر بوتل سے نکلنے والے پانی کی مقدار کا موازنہ کریں۔



شکل 7.10: پانی کے بہاؤ کے مٹی، ریت اور، بجری میں موازنے کے لیے سرگرمی

جدول 7.5: پانی کا رساؤ

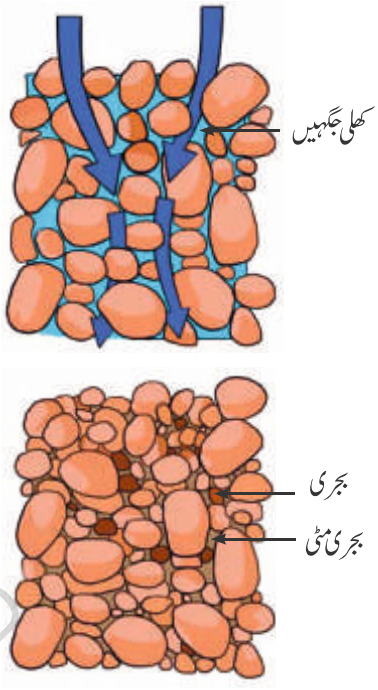
بھری ہوئی بوتل	پیشین گوئی	مشاہدہ
	پانی کا رساؤ (بہت آہستہ/آہستہ/تیز)	پانی کا رساؤ (بہت آہستہ/آہستہ/تیز)
بوتل 1 (مٹی)		
بوتل 2 (ریت)		
بوتل 3 (بجری)		

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

کیا آپ کے نتائج آپ کے اندازوں سے میل کھاتے ہیں۔

آپ نے مشاہدہ کیا ہوگا کہ پانی کا رساؤ بجری سے ہو کر سب سے تیز، ریت سے ہو کر آہستہ اور مٹی سے ہو کر بہت آہستہ ہوتا ہے۔ ایسا کیوں ہے؟ ریت اور مٹی کے مقابلے، بجری کے ذرات کے درمیان زیادہ جگہ ہوتی ہے۔ چنانچہ بجری سے ہو کر پانی آسانی سے گزر جاتا ہے۔

زمین کی سطح کے نیچے پانی کا رساؤ اسی طرح ہوتا ہے۔ مٹی اور چٹانوں سے ہو کر سطح زمین پر موجود پانی کے رساؤ کا یہ عمل **آبی سرایت** (infiltration) کہلاتا ہے۔ اگر مٹی اور چٹان کے ذرات کے درمیان کی جگہیں زیادہ چوڑی، کھلی ہوئی اور باہم مربوط ہوں تو آبی سرایت زیادہ تیزی سے ہوتی ہے (شکل 7.11)۔



شکل 7.11: جہاں جگہیں چوڑی، کھلی ہوئی اور باہم مربوط ہیں وہاں پانی تیزی سے پہنچتا ہے

زمین میں رسنے والا پانی سطح کے نیچے تلچھٹ کے مسامات اور چٹانوں کے دہانوں میں **زیر زمین پانی** (ground water) کی شکل میں جمع ہو جاتا ہے۔ زیر زمین تلچھٹوں کی پرتیں اور چٹانیں جو اپنے مسامات کی خالی جگہوں میں پانی کا ذخیرہ کرتی ہیں **ایکویفر** (aquifer) کہلاتی ہیں (شکل 7.12)۔ یہ وہی پانی ہے جسے ہم کنویں کھود کر یا ایکویفر میں سوراخ کر کے بورویل کے ذریعے نکالتے ہیں۔ یہ پانی محلِ وقوع کی بنیاد پر سطح زمین کے نیچے چند میٹر سے لے کر سینکڑوں میٹر تک ہو سکتا ہے۔



شکل 7.12: ایکویفر

حالاں کہ زیر زمین پانی لامحدود نہیں ہے۔ آبادی میں اضافے کی وجہ سے پانی کی ضروریات میں بھی اضافہ ہوا ہے جس کے نتیجے میں بڑے پیمانے پر زیر زمین سے پانی نکالا گیا ہے۔ اس کے علاوہ شہری علاقوں میں نباتات سے ڈھکا ہوا رقبہ کم ہو جانے اور کنکریٹ کی سطح میں اضافے نے آبی سرایت کو محدود کر دیا ہے۔ نتیجتاً زیر زمین پانی کے ذخائر کم ہو رہے ہیں۔ اس مسئلہ کو حل کرنے کے لیے بارش کے پانی کی ذخیرہ اندوزی (rain water harvesting) اور ریچارج گڑھوں (recharge pit) کا استعمال کیا جا رہا ہے تاکہ زیر زمین پانی کی بازیابی ہو سکے۔ اس طرح، آبی گردش زیر زمین پانی کے ذرائع کی بھرپائی کو یقینی بناتی ہے تاکہ زیر زمین پانی کی پائیدار انداز میں فراہمی ہو سکے۔

© KTBS NOT FOR SALE PUBLISHED

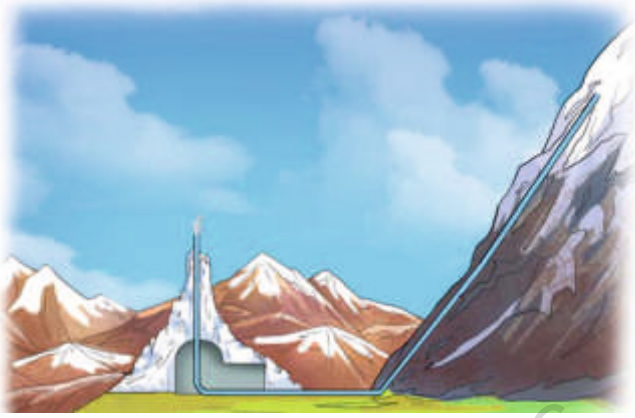
Chapter-7.indd 100

کیوں کہ پانی کی قلت زندگی کو مشکل بنا دیتی ہے لہٰذا لوگوں نے پانی کو بچانے کے مختلف طریقے ایجاد کر لیے ہیں۔ مثال کے طور پر لداخ میں لوگوں نے سردیوں میں برف کے استوپ بنا کر (شکل 7.13) پانی کی بقا کا ایک اختراعی طریقہ دریافت کیا ہے۔

سائنس اور سماج

برف کا استوپ

لداخ میں، موسم بہار کے دوران ندی نالے اکثر خشک ہو جاتے ہیں جس سے پانی کی قلت ہونے لگتی ہے۔ کیوں کہ سورج کے اشعاع کی حرارت پہاڑوں پر جمی ہوئی برف کو پگھلانے کے لیے کافی نہیں ہوتی۔ سردیوں کے دوران پہاڑوں سے پانی کو زیر زمین پائپوں کے ذریعے نیچے لایا جاتا ہے اور پھر اس کی پھوار ہوا میں چھوڑی جاتی ہے، جب یہ نیچے گرتا ہے تو بہت کم درجۂ حرارت کی وجہ سے جم جاتا ہے۔



شکل 7.13: برف کا استوپ

یہ برف پرت در پرت جمع ہوتی رہتی ہے جس کے نتیجے میں مخروطی کی شکل کی ایک اونچی ساخت وجود میں آتی ہے جسے برف کا استوپ کہتے ہیں جیسا کہ شکل 7.13 میں دکھایا گیا ہے۔

برف کا استوپ بہار کے موسم میں آہستہ آہستہ پگھلتا رہتا ہے جس سے گرمیوں میں زراعت اور دیگر ضرورتوں کے لیے پانی ملتا رہتا ہے۔



© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

خلاصہ

- حرارت کو ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرنے کے تین طریقے ہیں۔ ایصال، حمل حرارت اور اشعاع۔
- کسی شے کے گرم حصے سے ٹھنڈے حصے کی طرف منتقلی کے عمل کو ایصال کہتے ہیں۔ اس عمل میں ذرات اپنی جگہ سے منتقل نہیں ہوتے۔
- وہ اشیا جو اپنے اندر سے حرارت کو بہ آسانی گزرنے دیتی ہیں حرارت کی عمدہ موصل کہلاتی ہیں۔
- وہ اشیا جو اپنے اندر سے حرارت کو بہ آسانی گزرنے نہیں دیتیں حرارت کی کمزور موصل (حاجز) کہلاتی ہیں۔
- ٹھوس اشیا میں بنیادی طور پر حرارت کی منتقلی ایصال کے ذریعے ہوتی ہے۔ رقیق اور گیسی اشیا میں انتقال حرارت، حمل حرارت (convection) کے ذریعے ہوتا ہے۔
- حمل حرارت میں، حرارت کی منتقلی ذرات کی حقیقی حرکت کے نتیجے میں ہوتی ہے۔ نسیم بری اور نسیم بحری حمل حرارت کی مثالیں ہیں۔



❖ زمین پر سورج کی گرمی اشعاع کے ذریعے پہنچتی ہے۔

❖ سبھی اشیا اشعاع کے ذریعے اپنے اطراف کے ساتھ حرارت کا تبادلہ کرتی ہیں۔

❖ ایصال اور حمل حرارت کے عمل میں حرارت کی منتقلی کے لیے میڈیم کی ضرورت ہوتی ہے لیکن اشعاع کے عمل میں میڈیم کی ضرورت نہیں ہوتی۔

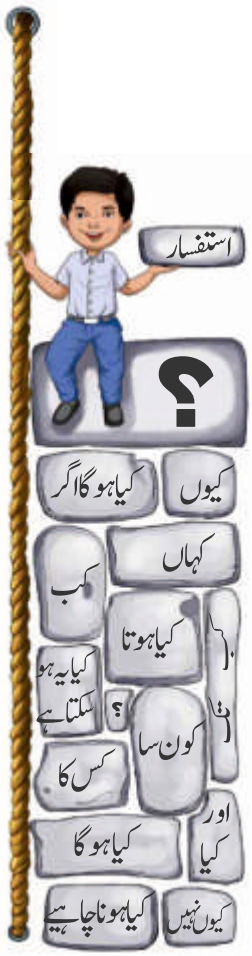
❖ حرارت کی منتقلی کے اصولوں کو گھروں کی تعمیر اور لباس بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

❖ پانی کی مسلسل حرکت — آبی بخارات کی شکل میں اوپر کی طرف اور ترسیب کی شکل میں نیچے کی طرف مٹی، چٹانوں اور پودوں سے گزرتے ہوئے بالآخر آبی ذخائر میں واپس لوٹنا، آبی گردش کہلاتی ہے۔

❖ مٹی اور چٹانوں سے ہو کر مسطح زمین پر موجود پانی کے رساؤ کا عمل آبی سرایت کہلاتا ہے۔

❖ زیر زمین پانی وہ پانی ہے جو رِس کر زمین میں چلا جاتا ہے اور سطح زمین کے نیچے تلچھٹوں کے مسامات کی خالی جگہوں اور چٹانوں کے دہانوں میں اکٹھا ہو جاتا ہے۔

❖ زیر زمین تلچھٹوں کی پرتیں اور چٹانیں جو اپنے مسامات کی خالی جگہوں میں پانی کا ذخیرہ کرتی ہیں، ایکویفر کہلاتی ہیں۔



آیئے اپنی آموزش میں اضافہ کریں

1. مندرجہ ذیل ہر ایک معاملے میں درست متبادل کا انتخاب کیجیے۔

(i) آپ کے والد نے ایک ساس پین خریدا ہے جو دو مختلف مواد A اور B سے بنا ہے جیسا کہ شکل 7.14 میں دکھایا گیا ہے۔ مواد A اور B میں درج ذیل خصوصیات موجود ہیں۔

(a) A اور B دونوں حرارت کے عمدہ موصل ہیں۔

(b) A اور B دونوں حرارت کے کمزور موصل ہیں۔

(c) A حرارت کا عمدہ موصل ہے جب کہ B کمزور موصل ہے۔

(d) A حرارت کا کمزور موصل ہے جب کہ B عمدہ موصل ہے۔



شکل 7.14 : ساس پین

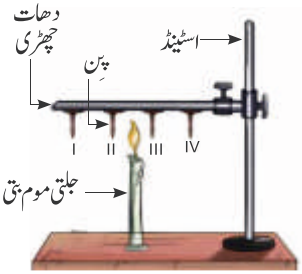
(ii) ایک دھات کی چھڑی میں پنوں کو موم کی مدد سے چپکایا گیا اور جلتی ہوئی موم بتی کو چھڑی کے نیچے رکھا گیا جیسا کہ شکل 7.15 میں دکھایا گیا ہے۔ درج ذیل میں سے کیا ممکن ہے؟

(a) سبھی پنیں تقریباً ایک ہی وقت میں گریں گی۔

(b) پن III اور IV کے مقابلے میں I اور II پہلے گریں گی۔

(c) پن III اور IV کے مقابلے میں I اور II بعد میں گریں گی۔

(d) پن II اور III تقریباً ایک ساتھ گریں گی۔



شکل 7.15 : حرارت کی منتقلی کا سیٹ اپ

NOT TO BE REPUBLISHED © KTBS
Chapter-7.indd 102 15-Jul-25 3:39:39 PM

(iii) دھواں شناس آلہ ایسا آلہ ہے جو دھوئیں کی شناخت کرتا ہے اور الارم بجا دیتا ہے۔ فرض کیجیے آپ ا۔ کمرے میں دھواں شناس آلہ لگانا چاہتے ہیں تو اس کے لیے مناسب ترین جگہ کیا ہو گی؟

(a) فرش کے نزدیک

(b) دیوار کے بیچ میں

(c) چھت میں

(d) کمرے میں کہیں بھی



2. ایک دکان دار آپ کو برتن میں لسی پیش کرتا ہے۔ اتفاق سے برتن ٹپکنے لگا ہے۔ دکان دار آپ کو ایک اور برتن دیتا ہے تا کہ آپ لسی والے برتن کو اس برتن میں رکھ لیں۔ کیا اس سے لسی کو زیادہ دیر تک ٹھنڈا رکھنے میں مدد ملے گی؟ وضاحت کریں۔

3. وجہ بتاتے ہوئے درج ذیل میں صحیح (T) اور غلط (F) بیانات کی نشان دہی کریں۔

(i) ٹھوس چیزوں میں حرارت کی منتقلی حمل حرارت کے ذریعے ہوتی ہے۔ [ ]

(ii) حمل حرارت کے ذریعے حرارت کی منتقلی ذرات کی حقیقی حرکت کے نتیجے میں ہوتی ہے۔ [ ]

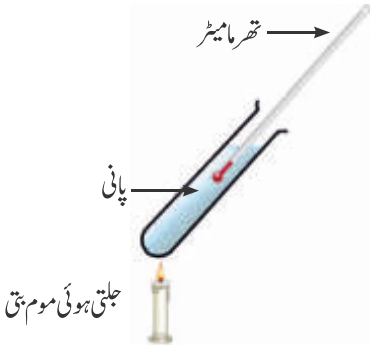
(iii) ریتیلے مواد والی جگہوں کے مقابلے مٹی والی جگہوں میں پانی کا رساؤ زیادہ ہوتا ہے۔ [ ]

(iv) زمین سے سمندر کی طرف ٹھنڈی ہوا کی حرکت نسیم بری کہلاتی ہے۔ [ ]

4. ایک برتن میں رکھے ہوئے برف کے چند ٹکڑے کچھ دیر پگھل کر پانی بن جاتے ہیں۔ اس تبدیلی کے لیے برف کے ٹکڑوں کو حرارت کہاں سے ملتی ہے؟

5. ایک اگربتی کو نیچے کی طرف جھکا کر لگایا گیا ہے۔ اگربتی سے نکلنے والا دھواں کس سمت میں جائے گا؟ ڈائیگرام کی مدد سے دھوئیں کی حرکت کو دکھائیں۔

6. پانی سے بھری ہوئی دو ٹیسٹ ٹیوبوں کو موم بتی کی لو سے گرم کیا جاتا ہے جیسا کہ شکل 7.16 میں دکھایا گیا ہے۔ کون سا تھرمامیٹر (شکل 7.16a یا 7.16b) زیادہ درجہ حرارت درج کرے گا؟ وضاحت کریں۔



شکل 7.16(a)



شکل 7.16(b)

شکل 7.16: دو ٹیسٹ ٹیوبوں میں ڈوبے ہوئے مامیرر دو ٹھ

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

7. گرم علاقوں میں گھروں کی بیرونی دیواروں کی تعمیر کے لیے کھوکھلی اینٹوں کا استعمال کیوں کیا جاتا ہے؟

8. بڑے آبگیر (آبی ذخائر) اپنے آس پاس کے علاقے میں بہت زیادہ درجہ حرارت کو کیسے روکتے ہیں؟ وضاحت کریں۔

9. وضاحت کریں کہ پانی سطحِ زمین سے ہو کر کس طرح رِستا اور زیرِ زمین پانی کے طور پر اکٹھا ہو جاتا ہے۔

10. ”آبی گردش، زمین پر پانی کی باز تقسیم اور باز یابی میں بہت معاون ہے۔“ اس بیان کی مدلل وضاحت کریں۔

چھان بین پر مبنی پروجیکٹ



❖ سماج: کسی ایسی جگہ جائیں جہاں پانی کا ذخیرہ کیا گیا ہو، یا ریچارج گڑھے بنائے گئے ہوں۔ لوگوں سے معلوم کریں کہ یہ کس طرح بنائے جاتے ہیں اور کیسے کام کرتے ہیں۔ تصاویر کے ساتھ ایک رپورٹ تیار کریں۔

❖ سرگرمی: ایک پتلی کاغذ کی پٹی کو کسی دھات کی چھڑی کے چاروں طرف مضبوطی سے لپیٹیں۔ چھڑی کو لگاتار گھماتے ہوئے موم بتی کی مدد سے کاغذ کو جلانے کی کوشش کریں۔ کیا کاغذ جلنے لگتا ہے؟ اپنے مشاہدات کی وضاحت کریں۔

❖ سرگرمی: کاغذ کی ایک شیٹ لیں۔ اس پر ایک مرغولہ بنائیں جیسا کہ شکل 7.17a میں دکھایا گیا ہے۔ کاغذ کو مرغولے کے ساتھ ساتھ کاٹیں۔ اب کاغذ کو جلتی ہوئی موم بتی کے اوپر لٹکائیں جیسا کہ شکل 7.17b میں دکھایا گیا ہے۔ مشاہدہ کریں کیا ہوتا ہے۔ اپنے مشاہدات کی وضاحت کریں۔



شکل (a) 7.17: کاغذ کو مرغولے کی شکل میں کاٹنا



شکل (b)7.17: جلتی ہوئی موم بتی کے اوپر لٹکا ہوا مرغولہ نما کاغذ



NOT TO BE REPUBLISHED



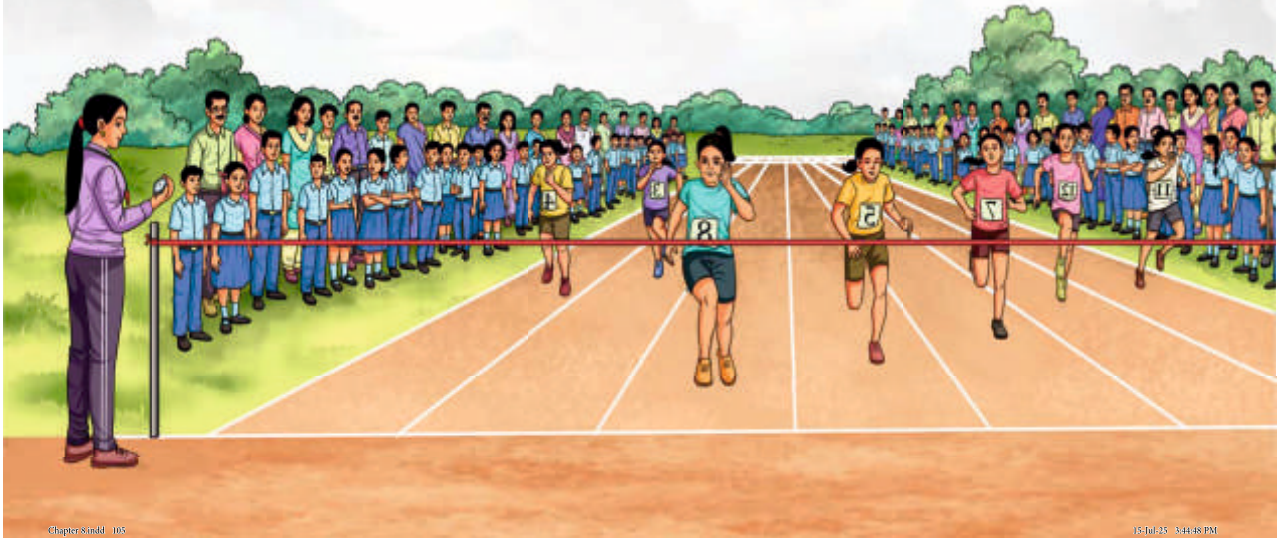
8 وقت اور حرکت کی پیمائش

(Measurement of Time and Motion)

4777CH08

پریرنا اور اس کی چھوٹی بہن ٹیلی وژن پر ایک اسپورٹس چینل دیکھ رہی ہیں۔ پریرنا کو دوڑنے میں مزہ آتا ہے۔ اور اُسے ضلعی سطح پر منعقد بین الاسکول مقابلے 100 میٹر اسپرنٹ جیتنے کے لیے اپنے ضلع کی لڑکیوں میں تیز ترین رنر قرار دیا گیا ہے۔ اب وہ ریاستی سطح پر مقابلے میں شرکت کے لیے مشق کر رہی ہے۔ آئندہ وہ ایک سو میٹر اسپرنٹ مقابلوں میں ہندوستان کی نمائندگی کا خواب دیکھ رہی ہے۔

ماضی میں منعقد اولمپک گیمز اسپرنٹس کی ریکارڈنگ دیکھتے ہوئے پریرنا کو ہر بار اس پر حیرت ہوتی ہے کہ دوڑ کا وقت درج کرنے کی پیمائش اتنی ترقی یافتہ ہے کہ دوسرا اسپرنٹس کے تقریباً ایک ساتھ حتمی خط کو عبور کرتے نظر آنے کے باوجود وہ فاتح کو پہچان سکتے تھے۔ تاہم اُس کے اسکول میں اسپورٹ ٹیچر اسکول کی دوڑ میں وقت کی ناپنے کے لیے 'اسٹاپ واچ' کہلانے والی ایک خاص قسم کی گھڑی استعمال کرتی تھی۔ اُس نے دیکھا کہ اُس کی ماں اپنی کلائی پر گھڑی باندھے ہوئے ہے اور جب اُس کی بہن کو وقت دیکھنا ہوتا ہے تو وہ اپنے موبائل فون پر نظر ڈالتی ہے۔ اُس کے چچا بریل واچ استعمال کرتے تھے اور انھوں نے حال ہی میں ایک بولنے والی واچ لے لی تھی جو ایک بٹن کو چھونے پر وقت بتاتی تھی۔ اسکول کے صدر دروازے کے قریب بھی بڑی سی دیواری گھڑی تھی۔ اس کا خیال ماضی کے لوگوں کی طرف چلا گیا جن کے پاس ایسے جدید آلات نہیں تھے جیسے ہمارے پاس ہیں اور اسے بہت تعجب ہوا۔



© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



8.1 وقت کی پیمائش

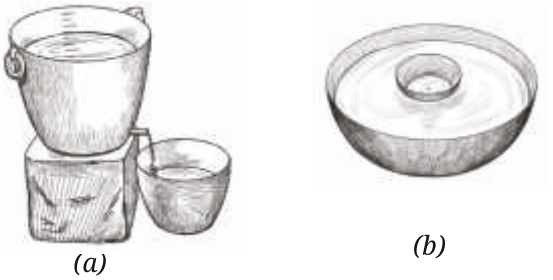
انسانوں کو وقت کا اندازہ لگانے میں مدتوں پہلے سے دل چسپی تھی۔ وہ محسوس کرنے لگے تھے کہ فطرت میں بہت سے واقعات ایک معینہ مدت کے بعد خود کو دہراتے ہیں مثلاً سورج کا طلوع اور غروب ہونا، چاند کے مراحل اور بدلتے ہوئے موسم۔ وہ ان واقعات کی گردش کو وقت درج کرنے کے لیے استعمال کرنے لگے۔ سب سے پہلے انھوں نے کیلنڈر بنایا۔ ایک دن کی توضیح سورج کے طلوع اور غروب ہونے کے دورانیے سے ہونے لگی۔ اُس کے بعد انھوں نے دن کا وقت جاننے کے طریقوں کی تلاش شروع کی۔

تو انسانوں نے کئی آلات بنائے جس سے انھیں ایک دن کے اندر نسبتاً چھوٹے وقفے ناپنے میں مدد ملی۔ اُن میں سے چند دھوپ گھڑیاں، آبی گھڑیاں، ریت گھڑیاں اور چراغ گھڑیاں تھیں۔

دھوپ گھڑی میں وقت کا تعین کسی چیز کے سائے کی بدلتی ہوئی حالت سے کیا جاتا ہے جو دن کے دوران سورج کی روشنی کی وجہ سے پڑتا ہے (شکل 8.1)۔


شکل 8.1: دھوپ گھڑی

آبی گھڑیوں میں کسی برتن سے باہر پانی کے بہاؤ یا اس کے اندر گرنے کے وقت کو ناپنے کے لیے استعمال کیا جاتا تھا۔ ایک قسم میں پانی ایک برتن سے باہر بہتا تھا جس پر وقت کے نشانات لگے ہوتے تھے (شکل 8.2a) دوسری قسم ایسی تھی جس میں ایک پیالے کی تہہ میں باریک سوراخ بنا ہوتا اور وہ پانی کی سطح پر تیرتا رہتا (شکل 8.2b)۔ وہ مقررہ وقت میں بتدریج بھر جاتا اور آخر کار ڈوب جاتا تھا۔ پھر وہ اوپر اٹھ جاتا اور دوبارہ تیرنے لگتا۔


(a) (b)
شکل 8.2: آبی گھڑی (a) پانی کے باہر کی طرف بہاؤ والی گھڑی (b) تیرتے ہوئے پیالے والی گھڑی

ریت گھڑی میں (شکل 8.3) وقت کی پیمائش ایک بلب سے دوسرے بلب میں ریت کے بہاؤ کی بنیاد پر کی جاتی تھی۔

چراغ گھڑی (شکل 8.4) ایسی قندیلیں ہوتی تھیں جن پر جلنے کے دوران وقت گزرنے کے عمل کو ظاہر کرنے کے لیے نشانات بنے ہوتے تھے۔


شکل 8.3: ریت گھڑی


شکل 8.4: موم گھڑی

© KTBS NOT FOR REPUBLISHED

Chapter 8.indd 106



دل چسپ حقائق

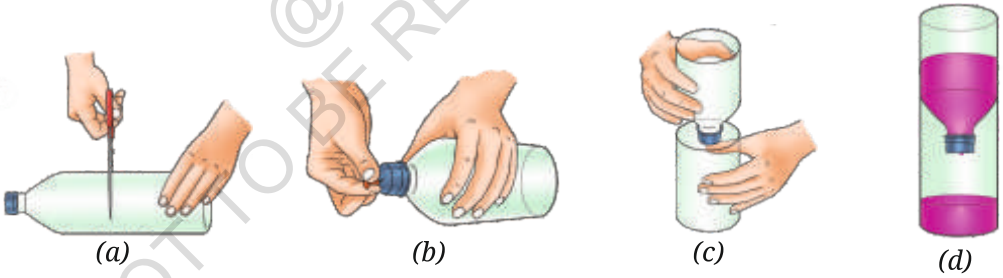
دنیا کی سب سے بڑی سنگی دھوپ کی گھڑی 'سمراٹ ینتر' کی تعمیر 300 سال پہلے جے پور، راجستھان کے جنتر منتر میں ہوئی تھی۔ یہ یونیسکو (UNESCO) کے عالمی ورثے کا مرکز ہے جس میں بہت سے فلکیاتی آلات محفوظ کیے گئے ہیں۔ اس کی 27 میٹر کی مرعوب کن اونچائی کا سایہ تقریباً 1 ملی میٹر فی سیکنڈ کے حساب سے حرکت کرتا ہے اور ایسے پیمانے پر پڑتا ہے جس پر 2 سیکنڈ جیسے مختصر وقفے کی پیمائش کے لیے باریکی سے نشانات بنے ہیں۔ کسی بھی دھوپ گھڑی کی طرح یہ مقامی اور 'شمسی وقت' کی پیمائش کرتا ہے جس میں ہندستانی معیاری وقت کے تعین کے لیے اصلاح کی ضرورت ہوتی ہے۔



کیا ہم ایک سادہ آبی گھڑی بنائیں؟

سرگرمی 8.1: آیئے چیزیں بنائیں

- ایک استعمال شدہ شفاف پلاسٹک بوتل (½ لیٹر یا اُس سے بڑی) ڈھکن کے ساتھ لیں۔
- اُسے تقریباً درمیان سے دو حصوں میں کاٹیں، جیسا کہ شکل 8.5a میں دکھایا گیا ہے۔
- ڈرائنگ پن کی مدد سے بوتل کے ڈھکن میں چھوٹا سا سوراخ کریں (شکل 5.8b)۔



شکل 8.5: سادہ آبی گھڑی بنانا

- بوتل کے اوپری حصے کو نچلے نصف حصے کے اوپر اُلٹی حالت میں رکھیں (شکل 8.5c)۔
- بوتل کے اوپری حصے میں پانی بھریں۔ پانی کی سطح آسانی سے دکھائی دے اس کے لیے چند قطرے روشنائی یا رنگ ملا دیں (شکل 8.5d)۔
- پانی بوتل کے نچلے حصے میں قطرہ قطرہ گرنے لگے گا۔ ایک گھڑی کی مدد سے ہر ایک منٹ کے بعد پانی کی سطح پر نشان لگائیں یہاں تک کہ پورا پانی ٹپک جائے۔

آپ کی آبی گھڑی تیار ہے۔ کیا اب آپ اندازہ لگا سکتے ہیں کہ اُسے کیسے استعمال کیا جائے گا؟ نچلے حصے میں سے پانی کو واپس اوپر کے حصے میں انڈیلیں اور پانی کو نچلے حصے میں ٹپکتے ہوئے دیکھیں۔ ہر بار جب وہ آپ کے بنائے ہوئے نشان کو چھوئے گا، ایک اور منٹ گزر چکا ہوگا۔

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

دل چسپ حقائق

قدیم ہندوستان میں وقت کی پیائش سایوں اور آبی گھڑی دونوں کی مدد سے ہوتی تھی۔ سائے پر مبنی وقت کی پیائش کا اولین حوالہ کوٹلیہ کے 'ارتھ شاستر' میں ملتا ہے جس کی تصنیف اور نظر ثانی دوسری صدی قبل مسیح (ق م) سے تیسری صدی عیسوی کے درمیان ہوئی۔ ایک عمودی چھڑی کے سائے کے طور پر وقت کے لیے درست اظہار کا استعمال 530 عیسوی ورہ مہر کے ذریعے ملتا ہے۔ پانی کے باہر کی طرف بہاؤ والی گھڑی کا بیان ارتھ شاستر، 'سر دولا کرنا و دانا' اور بعض دیگر متون (ابتدائی عیسوی صدیوں) میں ملتا ہے۔ یہ گھڑیاں بہت درست نہیں تھیں، کیونکہ پانی کی سطح نیچے جاتے ہی بہاؤ کی شرح میں کمی آجاتی تھی۔ اس کے نتیجے میں ڈوبنے والے پیالے والی گھڑیاں بنائی گئیں (شکل 8.2b) یا گھٹی کا ینتر جس کا ذکر سب سے پہلے آریہ بھٹ نے کیا اور پھر بعد کی فلکیاتی تصانیف میں اس کا ذکر ملتا ہے۔ بودھ راہب گھروں، شاہی محلوں، شہر کے چوراہوں پر وقت کی پیائش مستقل گھٹیکا ینتر سے ہوتی رہی اور ہر بار جب پیالہ ڈوب جاتا تو اس کا اعلان ڈھول، ناقوس یا گھنٹے پر ضرب لگا کر کیا جاتا تھا۔ اگرچہ انیسویں صدی کے اواخر میں اس کی جگہ بہ تدریج پنڈولم گھڑیوں نے لے لی تاہم مذہبی مقامات پر رسوم کی ادائیگی کے لیے اس کا استعمال جاری رہا۔



جوں جوں انسانی تہذیب ترقی کرتی گئی اور لوگ لمبی دوری کے سفر کرنے لگے، وقت کی پیائش بڑی اہمیت اختیار کر گئی۔ اس کے نتیجے میں 14ویں صدی اور اس کے بعد سے بہتر میکانکی آلات بنائے گئے جن میں وزن، گیئر اور اسپرنگوں کا استعمال کیا گیا۔ تاہم ابتدائی صدی میں پنڈولم گھڑی کی ایجاد میکانکی وقت پیائی میں ایک بڑی کامیابی ہے۔



شکل 8.6: ہائگنز پنڈولم گھڑی

© NCTB NOT TO BE REPUBLISHED

سائنس داں کو جانیں

پنڈولم گھڑی کرسٹیان ہائگنز (1629-1695) نے 1656 میں ایجاد کی اور 1657 میں اسے پیٹنٹ کرایا۔ انھیں گلیلیو گیلیلئی (1564-1642) کے ذریعے کی گئی پنڈولم کی تحقیقوں سے تحریک ملی تھی۔ کہا جاتا ہے کہ ایک بار وہ بس یونہی چرچ میں بیٹھے ہوئے تھے۔ چھت سے لٹکے ہوئے لیمپ پر اُن کی نظر پڑی جو آگے پیچھے ہل رہا تھا۔ وقت ناپنے کے لیے اپنی نبض کا استعمال کرتے ہوئے گلیلیو کو معلوم ہوا کہ ہر بار جھولے کی طرح ہلنے میں لیمپ کو نبض جتنا ہی وقت لگتا ہے۔ مختلف قسم کے پنڈولم پر تجربہ کرنے کے بعد گلیلیو اس نتیجے پر پہنچے کہ ایک اہتزاز (osillation) کو مکمل کرنے میں لگنے والا وقت دی گئی لمبائی کے پنڈولم کے مساوی تھا۔



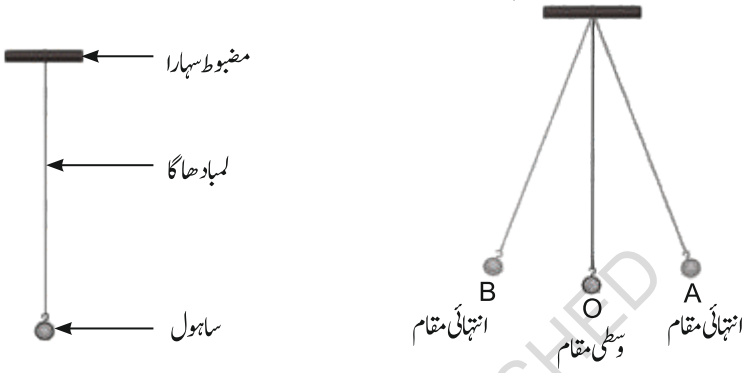
Chapter 8.indd 108 15-Jul-25 3:44:54 PM



گریڈ 6 کی سائنس کی کتاب 'تجسس' کے باب میں ہم نے لمبائی اور حرکت کی پیمائش میں ایک سرگرمی انجام دی تھی جس میں ہم نے دھاگے سے لٹکے ہوئے ایک ربر کی اہتزازی حرکت کا مشاہدہ کیا تھا۔ کیا پنڈولم ویسا ہی ہے؟

8.11 ایک سادہ پنڈولم

سادے پنڈولم میں چھوٹی سی دھات کی گیند (جسے پنڈولم کا ساہول یا **بوب** (bob) کہتے ہیں) شکل 8.7a میں دکھائے گئے طریقے کے مطابق ایک مضبوط سہارے سے لٹکی ہوئی ہے۔



(a) (b)

شکل 8.7: ایک سادہ پنڈولم

ٹھہرا ہوا پنڈولم اپنی درمیانی حالت میں ہے۔ جب پنڈولم کے ساہول کو تھوڑا سا ایک طرف ہلایا جاتا اور چھوڑا جاتا ہے تو وہ اہتزازی حرکت شروع کر دیتا ہے۔ اس کی حرکت کی نوعیت **دوری** (periodic) ہے کیونکہ وہ وقت کی مقررہ مدت کے بعد اپنے راستے کو دہراتا ہے۔

پنڈولم کے ایک اہتزاز کی تکمیل اس وقت سمجھی جاتی ہے جب اس کا باب وسطی مقام o سے شروع ہو کر انتہائی مقام A تک حرکت کرتا ہے، سمت تبدیل کر کے دوسرے انتہائی مقام B تک حرکت کرتا ہے، سمت تبدیل کر کے o پر واپس آتا ہے (8.7b)۔ پنڈولم بھی ایک اہتزاز تب مکمل کرتا ہے جب اس کا ساہول ایک انتہائی مقام A سے دوسرے انتہائی مقام B تک حرکت کرتا اور A پر واپس آتا ہے۔ پنڈولم کے ذریعے ایک اہتزاز مکمل کرنے لگنے والے وقت کو **دَوری وقت** کہتے ہیں۔ آیئے ہم ایک پنڈولم کو ترتیب دیں اور اس کے دَوری وقت (Time Period) کی پیمائش کریں۔

سرگرمی 8.2: آیئے تجربہ کریں

- تقریباً 150 سینٹی میٹر لمبے دھاگے کا ٹکڑا، ایک وزنی دھات کی گیند جس میں آنکڑا/پتھر (ساہول) لگا ہو، ایک اسٹاپ واچ/گھڑی اور رولر اکٹھا کریں۔
- ساہول کو دھاگے کے ایک سرے پر باندھیں۔
- دھاگے کے دوسرے سرے کو کسی مضبوط سہارے سے باندھیں اس طرح کہ سہارے اور ساہول کے درمیان دھاگے کی لمبائی تقریباً 100 سینٹی میٹر ہو۔
- ساہول کے ٹھہراؤ کی حالت میں آنے کا انتظار کریں۔ اب آپ کا پنڈولم تیار ہے۔

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

❖ ساہول کو ہلکے سے پکڑ کر اسے آہستہ سے ایک طرف حرکت دے کر چھوڑ دیں۔ اس کا خیال رہے کہ ساہول کو چھوڑتے ہوئے اُسے نہ کھینچیں اور یہ کہ دھاگہ تنی ہوئی حالت میں ہو۔ کیا اب آپ کا پنڈولم اہتزاز انجام دے رہا ہے؟

❖ ایک گھڑی کی مدد سے اس وقت کی **پیائش** کریں جو اسے 10 **اہتزازات** مکمل کرنے میں لگتے ہیں۔ جدول 8.1 میں وقت کو درج کریں۔

❖ اس سرگرمی کو 3-4 بار دُہرائیں۔

❖ اپنے پنڈولم کا وقت **ناپنے** کے لیے 10 اہتزازات کے لیے وقت کو 10 سے تقسیم کیجیے۔ جدول 8.1 میں وقت کو درج کریں۔

جدول 8.1: سادہ پنڈولم کا دَوری وقت

دھاگے کی لمبائی = 100 سینٹی میٹر

نمبر شمار	10 اہتزازات میں لگنے والا وقت (سیکنڈ)	دَوری وقت (سیکنڈ)
.1		
.2		
.3		

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

کیا آپ کے پنڈولم کا دَوری وقت ہمیشہ تقریباً یکساں رہتا ہے؟ اس مشاہدے سے آپ کیا **نتیجہ** نکالتے ہیں؟ پنڈولم کا دَوری وقت ہر وقت تقریباً یکساں رہتا ہے۔

سائنس داں کی طرح سوچیں

آپ نے ابھی ایک اہم تاریخی تجربہ انجام دیا ہے جسے سب سے پہلے گلیلیو نے کیا تھا اس استثنا کے ساتھ کہ آپ نے وقت کی پیائش کے لیے اپنی نبض کی حرکت کی جگہ ایک گھڑی کا استعمال کیا۔ فرض کریں کہ آپ پنڈولم کا تجربہ کرنے والے گلیلیو ہوتے تو آپ کن باتوں کی تحقیق کرتے؟ آپ کون سے سوالات پوچھتے؟ کیا تمام پنڈولم کا دَوری وقت یکساں ہوتا ہے؟ آپ اس کی جانچ کیسے کرتے؟

یکساں ساہول لیکن مختلف لمبائیوں کے دو یا تین پنڈولم کی مدد سے سرگرمی 8.2 کو دہرائیں۔ کیا دَوری وقت تبدیل ہوتا ہے؟ اگر ایسا ہے تو لمبائی اس پر کیسے اثر ڈالتی ہے؟ اگر لمبائی میں تبدیلی لانے سے دَوری وقت پر اثر پڑتا ہے تو کیا ساہول کی کمیت بھی اہمیت رکھتی ہے؟ پنڈولم کی مقررہ لمبائی لیکن مختلف کمیتوں کے ساتھ سرگرمی 8.2 کو دہرا کر اس کی جانچ کریں۔ کیا آپ کوئی تبدیلی دیکھتے ہیں؟

کسی سادے پنڈولم کے دَوری وقت کا انحصار اُس کی لمبائی پر ہوتا ہے لیکن ساہول کی کمیت پر نہیں۔ کسی دیے گئے مقام پر یکساں لمبائی والے تمام پنڈولم کا دَوری وقت یکساں ہوتا ہے۔



دی گئی لمبائی کے سارے پنڈولم کا دَوری وقت کسی مقام پر مستقل ہوتا ہے۔ اس خصوصیت کا استعمال وقت کی پیائش میں کیا جاتا ہے۔

Chapter 8.indd 110

تمام گھڑیاں چاہے پرانی ہوں یا جدید طرز کی، مسلسل دہرائے جانے والے کسی سلسلۂ عمل پر مبنی ہوتی ہیں جن کا استعمال وقت کے مساوی وقفوں کی نشان کاری کے لیے کیا جاسکتا ہے۔

زیادہ گہرائی سے سوچیں

جدید طرز کی گھڑیاں اسی بنیادی اصول کی مدد سے وقت کی پیمائش کرتی ہیں یعنی دَوری طور پر تکراری عمل کا اصول۔ لیکن وہ یا تو کسی کوارٹز کرسٹل (کوارٹز کلاکس) یا کسی مخصوص ایٹم (ایٹمی کلاکس) سے ہونے والے مختصر اور بہت تیز رفتار ارتعاشات سے کام لیتی ہیں۔ جہاں ہائگنز کے ابتدائی پنڈولم گھڑیوں میں روزانہ دس سیکنڈ بڑھتا یا گھٹتا تھا، آج کی ایٹمی گھڑیاں اتنی درست ہوتی ہیں کہ اُن میں لاکھوں سال میں صرف ایک سیکنڈ کا فرق آتا ہے۔ سائنس داں وقت کی پیمائش کے لیے اس سے بھی زیادہ درستگی والے طریقے تلاش کرنے میں مستقل مصروف ہیں۔



شکل 8.3: کچھ عام دیواری، دستی اور دیگر گھڑیاں

8.1.2 وقت کی SI اکائی

وقت کی ایس آئی اکائی سیکنڈ ہے۔ اس کی **علامت** s ہے۔ وقت کی بڑی اکائیاں **منٹ (min)** اور **گھنٹہ (h)** ہیں۔

60 s = 1 min　　60 min = 1 h

زیادہ گہرائی سے سوچیں

وقت کی اکائیاں جیسے سیکنڈ، منٹ اور گھنٹہ، کسی جملے کی شروعات کو چھوڑ کر، چھوٹے حروف سے شروع ہوتے ہیں۔ ان کی علامات 's'، 'min' اور 'h' بھی چھوٹے حروف سے لکھی جاتی ہیں اور صیغۂ واحد میں۔ یاد رکھیں کہ علاوہ جملے کے خاتمے کے، علامت کے بعد وقفے کا نشان نہیں لکھا جاتا۔ وقت لکھتے وقت ہمیشہ عدد اور اکائی کے درمیان ہمیشہ ایک حرف کی جگہ (space) چھوڑیں۔ یہ بھی نہ بھولیں کہ سیکنڈ کے لیے sec اور گھنٹوں کے لیے hrs لکھنا غیر درست ہے۔

دل چسپ حقائق

گھڑیکا یا نتر میں پیالے کے اندر کیا گیا سوراخ اس انداز سے بنایا گیا تھا کہ اُسے بھرنے اور ڈوبنے میں 24 منٹ لگتے تھے۔ اس گھڑی سے ناپے گئے وقت کو 'گھٹیکا' یا 'گھٹی' کہا جاتا تھا۔ یہ پیمائش وقت کی معیاری اکائی بن گئی اور انیسویں صدی کے اخیر تک باقی رہی۔ اس طرح 24 گھنٹے لمبے دن کو 60 مساوی گھٹیوں میں تقسیم کیا گیا۔

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

سرگرمی 8.3: آیئے شناخت کریں



شکل8.9: ایک دیوار گھڑی

❖ شکل 8.9 میں دکھائی گئی دیوار گھڑی کو غور سے دیکھیں۔ وقت کی سب سے چھوٹی اکائی کون سی ہے جس کی پیائش آپ اس سے کر سکتے ہیں؟

ایک سیکنڈ وقت کا مختصر ترین وقفہ ہے جس کی پیائش ہم اس گھڑی کی مدد سے کر سکتے ہیں۔

سائنس اور سماج

آج کی دنیا میں ایک سیکنڈ کے چھوٹے حصوں کی پیائش کرنا بہت ضروری ہے۔ مثال کے طور پر اسپورٹس میں وقت پیائی کے آلات کسی دوڑ میں فاتحین کا تعین کرنے کے لیے سیکنڈ کے سوویں بلکہ ہزارویں حصے تک کا ریکارڈ کر سکتے ہیں۔ طب کے میدان میں الکٹرو کارڈیوگرام (ECG) مشینوں جیسے ہارٹ مانیٹر مسائل صحت کا سراغ لگانے کے لیے دل کی حرکت میں ملی سیکنڈ تک کے تغیرات کی پیائش کر لیتی ہیں۔ موسیقی میں ہموار پلے بیک کے لیے ڈجیٹل ریکارڈنگ ہزاروں بار فی سیکنڈ کے حساب سے آواز کو گرفت میں لیتی ہیں۔ کئی آلات اس سے بھی زیادہ مختصر وقفوں کا استعمال کرتے ہیں۔ اسمارٹ فون اور کمپیوٹر مائکرو سیکنڈ (ایک سیکنڈ کا دس لاکھواں حصہ) میں سگنل کو پروسیس کرتے ہیں، جن سے انھیں بہت تیز رفتار کام کرنے میں مدد ملتی ہے۔ سائنس داں، خلائی تحقیق، طب اور ترقی یافتہ سائنسی تجربات کے لیے مزید درستگی والے پیائش وقت کے آلات تیار کر رہے ہیں۔ ہماری گھڑیاں جتنی تیز تر اور درست تر ہو جائیں گی اتنے ہی زیادہ طریقوں سے وہ سماج کی مدد کریں گی جن کو ہم محسوس بھی نہیں کر سکتے۔





یکساں فاصلے کو طے کرنے والی دوڑوں کے لیے ہم وقت کی پیائش کر کے بتا سکتے ہیں کہ کس کی رفتار زیادہ تیز تھی۔ لیکن مختلف فاصلوں کی دوڑوں کا موازنہ کر کے ہم یہ کس طرح بتا سکتے ہیں؟

8.2 سُست یا تیز

جب ہم کہتے ہیں کہ کوئی چیز تیزی سے یا سُستی سے حرکت کر رہی ہے تو اس سے کیا مراد ہوتی ہے؟ فرض کریں کہ آپ ایک سیدھے ٹریک پر 100 میٹر والی ریس دیکھ رہے ہیں۔ تمام کھلاڑی ایک ساتھ اسٹارٹنگ لائن سے شروعات کرتے ہیں لیکن کچھ وقت کے بعد وہ ایک ساتھ نہیں دوڑ رہے ہوتے (شکل 8.10)۔ آپ کیسے **فیصلہ** کرتے ہیں کہ ان میں کون زیادہ تیز دوڑ رہا ہے؟

© KTES NOT TO BE REPUBLISHED
Chapter 8.indd 112 15-Jul-25 3:45:01 PM



شکل 8.10 : سیدھے ٹریک پر دوڑتے ہوئے لڑکے

کوئی شخص وقت کے کسی لمحے میں دوسروں سے آگے ہو، ان سے زیادہ تیز دوڑ رہا ہے، اس لیے وہ شخص جس نے یکساں وقت کے اندر زیادہ فاصلہ طے کر لیا ہے وہ زیادہ تیز دوڑ رہا ہے۔

وقت کی کسی دی گئی مدت میں اشیا اور افراد کے ذریعے طے کیے گئے فاصلے اس کا فیصلہ کرتے ہیں کہ ان میں سے کون زیادہ تیز رفتار یا سست رفتار ہے۔ ہم اکثر کہتے ہیں کہ زیادہ تیز دوڑنے والے کھلاڑی کی چال زیادہ ہوتی ہے۔ شاید آپ لفظ 'چال' سے واقف ہیں۔

8.3 چال (Speed)

کسی اکائی وقت میں دو اشیا کے ذریعے طے کیے گئے فاصلوں کا موازنہ کر کے یہ معلوم کیا جا سکتا ہے کہ اُن میں سے کون زیادہ تیزی سے حرکت کر رہا ہے۔ اکائی وقت ایک سیکنڈ، ایک منٹ یا ایک گھنٹہ ہو سکتا ہے۔ کسی اکائی وقت میں ایک چیز کے ذریعے طے کیے گئے فاصلے کو اس چیز کی **چال** (Speed) کہتے ہیں۔

ہم کسی چیز کی چال کا **تعین** کیسے کر سکتے ہیں۔ اس کی تحسیب کی جا سکتی ہے، اگر ہم کسی شے کے ذریعے طے کیے گئے فاصلے اور اُس میں لگنے والے وقت کو جانتے ہوں۔ کسی چیز کی چال طے کردہ فاصلے سے، اسے طے کرنے میں لگے کل وقت سے تقسیم کا نتیجہ ہے۔

$$\text{چال} = \frac{\text{طے کیا گیا کل فاصلہ}}{\text{فاصلہ طے کرنے میں لگا کل وقت}}$$

چال کی اکائی کیا ہو گی؟ ہم لمبائی اور وقت کی ایس آئی اکائیاں جانتے ہیں۔ چوں کہ چال فاصلہ فی وقت ہے لہٰذا **چال** کی **ایس آئی اکائی میٹر فی سیکنڈ** ہے اور اسے m/s کے طور پر ظاہر کیا جاتا ہے۔

چال کو بھی دیگر اکائیوں میں ظاہر کیا جا سکتا ہے۔ اگر ہم فاصلے کو کلومیٹر اور وقت کو گھنٹے میں **ظاہر** کریں تو چال کی **اکائی کلومیٹر فی گھنٹہ** ہے جو km/h کے طور پر ظاہر کی جاتی ہے۔

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

مثال 8.1: سوا تی کا اسکول اُس کے گھر سے 3.6 کلو میٹر ہے۔ لُسے اپنی سائیکل سے اسکول پہنچنے میں پندرہ منٹ لگتے ہیں۔ m/s میں سائیکل کی چال کا حساب لگائیے۔

حل: سائیکل کی چال $= \frac{\text{طے کیا گیا فاصلہ}}{\text{لگنے والا وقت}}$

$$= \frac{3.6\ \text{km}}{15\ \text{min}}$$

$$= \frac{3.6 \cancel{\text{km}} \times 1000 \frac{\text{m}}{\cancel{\text{km}}}}{15 \cancel{\text{min}} \times 60 \frac{\text{s}}{\cancel{\text{min}}}}$$

$$= \frac{3.6 \times 1000\ \text{m}}{15 \times 60\ \text{s}}$$

$$= 4\ \text{m/s}$$

سرگرمی 8.4: آیئے تحسیب کریں

- انٹرنیٹ پر دست یاب ریلوے ٹائم ٹیبل پر نظر ڈالیں۔
- ایسی ٹرین کی **نشان دہی** کریں جو آپ کے گھر سے قریب ترین اسٹیشن پر رکتی ہو۔
- اگلے اسٹیشن کا نام جانیے جہاں یہ ٹرین رکتی ہے۔ ٹائم ٹیبل کے مطابق اس اسٹیشن کا فاصلہ بھی جانیے۔
- وہ وقت درج کریں جس پر ٹرین آپ کے اسٹیشن سے چھوٹتی اور اگلے اسٹیشن پر پہنچتی ہے۔ اگلے اسٹیشن تک کا فاصلہ طے کرنے میں لگنے والے وقت کا حساب لگانے کے لیے فرق کو جانیے۔
- دو اسٹیشنوں کے درمیان ٹرین کی چال کا حساب لگائیے اور اسے جدول 8.2 میں درج کریں۔
- 5-4 مختلف قسم کی ٹرینوں (پسنجر/ایکسپریس/سپر فاسٹ) کے لیے یہی سرگرمی دہرائیں۔

جدول 8.2: ٹرینوں کی چال کو جاننا

آپ کے گھر سے قریب ترین ریلوے اسٹیشن کا نام .....

نمبر شمار	ٹرین کا نام	اگلے اسٹیشن کا نام	اگلے اسٹیشن تک کا فاصلہ (km)	اگلے اسٹیشن تک لگنے والا وقت (h)	ان دونوں اسٹیشنوں کے درمیان ٹرین کی چال (km/h)

© KTES NOT TO BE REPUBLISHED

Chapter 8.indd 114 Chapter 8.indd 114

❖ ٹرینوں کی چالوں کا **موازنہ کریں**۔ سب سے تیز رفتار ٹرین کون سی ہے؟ کائی وقت میں زیادہ فاصلے طے کرنے والی ٹرین سب سے زیادہ تیز رفتار ہے، یعنی وہ جس کی چال سب سے زیادہ ہے۔

8.3.1 چال، فاصلہ اور وقت میں رشتہ

ہم پہلے سے جانتے ہیں کہ

$$\text{چال} = \frac{\text{طے کیا گیا فاصلہ}}{\text{لگنے والا کل وقت}}$$

بہ شرط کہ ہم طے کیا گیا فاصلہ اور اس میں لگنے والا وقت جانتے ہوں۔ اگر فاصلہ اور چال دیے گئے ہوں تو ہم کسی چیز کے ذریعے طے کیے گئے فاصلے کی تحسیب کے لیے اس مساوات کو ایک مختلف شکل میں لکھ سکتے ہیں:

کل طے کیا گیا فاصلہ = چال × لگنے والا کل وقت

اسی طرح اگر فاصلہ اور چال دیے گئے ہوں تو ہم کسی چیز کے ذریعے فاصلہ طے کرنے میں لگنے والے وقت کا حساب درج ذیل فارمولے کی مدد سے لگا سکتے ہیں:

$$\text{لگنے والا کل وقت} = \frac{\text{طے کیا گیا فاصلہ}}{\text{چال}}$$

مثال 8.2: راگھو اپنے پڑوس کے ایک شہر میں بس کے ذریعے جا رہا ہے جو 50km/h کی چال سے حرکت کر رہی ہے۔ اگر اسے اس شہر میں پہنچنے میں دو گھنٹے کا وقت لگتا ہے تو شہر کتنا دور ہے؟

حل: بس کے ذریعے طے کیا گیا وقت = چال × وقت

$$= 50 \frac{\text{km}}{\cancel{\text{h}}} \times 2 \cancel{\text{h}}$$

$$= 100 \text{ km}$$

مثال 8.3: کوئی ٹرین 90km/h کی چال سے سفر کر رہی ہے۔ اُسے 360km فاصلہ طے کرنے میں کتنا وقت لگے گا؟

حل: ٹرین سے لگنے والا وقت $= \frac{\text{طے کیا گیا فاصلہ}}{\text{چال}}$

$$= \frac{360 \cancel{\text{km}}}{90 \frac{\cancel{\text{km}}}{\text{h}}}$$

$$= 4 \text{ h}$$

اب تک کی تمام مثالوں میں ہم نے طے کیے گئے کل فاصلے کو لگنے والے کل وقت سے تقسیم کے فارمولے کی مدد سے کسی چیز کی چال معلوم کی ہے۔ تاہم ہو سکتا ہے کہ اُس چیز نے وقت کی پوری مدت کے دوران یکساں رفتار سے سفر نہ کیا ہو۔ شاید اُس چیز نے کبھی زیادہ سستی سے اور کبھی زیادہ تیزی سے حرکت کی ہو۔ اس طرح وہ چال جس کا حساب ہم نے لگایا ہے **اوسط چال** ہے لیکن اس کتاب میں ہم نے لفظ 'چال' کا استعمال 'اوسط چال' کے لیے کیا ہے۔

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

سائنس اور سماج

اسکوٹروں، موٹر بائکوں، کاروں اور بسوں جیسی گاڑیوں میں ایک آلہ لگا ہوتا ہے جو گاڑیوں کی چال کی پیمائش کرتا اور اسے km/h میں ظاہر کرتا ہے۔ اسے رفتار پیما (Speedometer) کہتے ہیں۔ ایک اور آلہ جس کا نام فاصلہ پیما (odometer) ہے وہ بھی گاڑیوں میں لگا ہوتا ہے اور وہ بھی گاڑی کے ذریعے طے کیے گئے فاصلے کی پیمائش کلومیٹر میں کرتا ہے۔







میں نے ایک بار سیدھی سڑک پر میراتھن دوڑ کا ایک حصہ دیکھا تھا۔ میں نے محسوس کیا کہ اُس فاصلے کے دوران کچھ لوگ یکساں چال سے دوڑتے نظر آئے جب کہ دوسرے لوگ تیز رفتار سے دوڑ رہے تھے یا سست پڑ رہے تھے۔ اُن کی حرکت الگ الگ کیسے تھی؟

8.4: یکساں اور غیر یکساں خطی حرکت

کیا آپ کو گریڈ 6 کی سائنس کی کتاب 'تجسس' میں پڑھا گیا باب 'لمبائی اور حرکت کی پیمائش' یاد ہے؟ جب کوئی چیز سیدھی لکیر کے سہارے حرکت کرتی ہے تو اس کی حرکت کو 'خطی حرکت' کہتے ہیں۔ اب ایک ٹرین کا تصور کریں جو دو متصل ریلوے اسٹیشنوں کے درمیان پٹری پر دوڑ رہی ہے۔ ان دو اسٹیشنوں کے درمیان ٹرین کی حرکت خطی حرکت (شکل 8.11) کی ایک مثال ہے۔ ٹرین اسٹیشن A سے ہلکی چال سے شروع ہوتی ہے اور پھر نسبتاً تیز چال سے حرکت کرتی ہے، پھر آہستہ ہو کر اگلے اسٹیشن D پر رک جاتی ہے۔ دو اسٹیشنوں کے درمیان کچھ فاصلے (B سے C) تک ٹرین ایک مستقل چال پر حرکت میں رہتی ہے، یعنی تبدیل نہ ہونے والی چال پر۔



شکل 8.11: سیدھی پٹری پر چلتی ایک ٹرین

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Chapter 8.indd 116 15-Jul-25 3:45:06 PM

مستقل چال سے مستقیم خط پر حرکت کرتی ہوئی کوئی چیز **یکساں خطی حرکت** میں ہوتی ہے۔اس طرح ٹرین B اور C اسٹیشنوں کے درمیان یکساں حرکت میں ہے (شکل 8.11)۔دوسری طرف اگر مستقیم خط پر لکیر کے سہارے حرکت کرتی ہوئی کسی چیز کی چال بدلتی رہے تو کہا جائے گا کہ وہ **غیر یکساں خطی حرکت** میں ہے۔ٹرین کی حرکت A اور B کے درمیان، نیز C اور D کے درمیان بھی، غیر یکساں خطی حرکت میں ہے (شکل 8.11)۔

یکساں خطی حرکت میں کوئی چیز وقت کے مساوی وقفوں میں مساوی فاصلے طے کرتی ہے جبکہ غیر یکساں حرکت میں وہ وقت کے مساوی وقفوں غیر مساوی فاصلے طے کرتی ہے۔جدول 8.3 میں ان فاصلوں کے اعداد و شمار دیے گئے ہیں جو دو ٹرینیں X اور Y صبح 10 بجے سے 11.00 بجے کے درمیان فاصلہ طے کرتی ہیں۔

جدول 8.3: 10 منٹ کے مساوی وقفوں سے دو ٹرینوں کے ذریعے طے کیے گئے فاصلے

وقت (AM)	ٹرین X		ٹرین Y	
	پوزیشن (km)	فاصلہ (km)	پوزیشن (km)	فاصلہ (km)
10:00	0	0	0	0
10:10	20	20	20	20
10:20	40	20	35	15
10:30	60	20	50	15
10:40	80	20	75	25
10:50	100	20	95	20
11:00	120	20	120	25

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

دو ٹرینوں میں سے کون سی ٹرین 10.00AM اور 11.00AM کے درمیان یکساں خطی حرکت میں ہے؟ ٹرین X وقت کے مساوی وقفوں میں مساوی فاصلے طے کرتی ہے۔اس لیے وہ یکساں خطی حرکت میں ہے جبکہ ٹرین Y غیر یکساں خطی حرکت میں ہے۔

یکساں خطی حرکت ایک مثال سازی ہے۔روزمرہ زندگی میں ہم شاید ہی چیزوں کو وقت کے طویل وقفوں تک مستقل چال سے طویل فاصلے طے کرتے ہوئے دیکھتے ہیں۔اسی وجہ سے ہمیں اوسط چالوں کا استعمال کرنا پڑتا ہے۔

خلاصہ

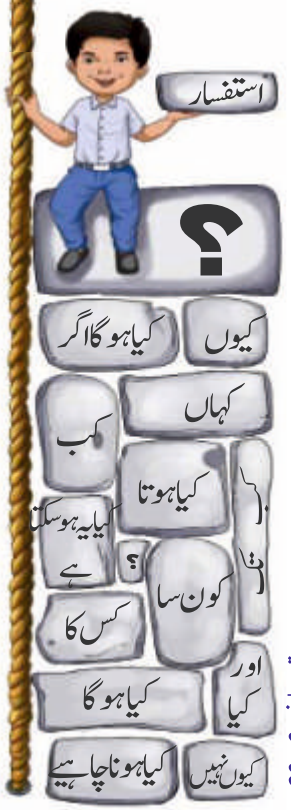


- ایک اہتزاز مکمل کرنے کے لیے پنڈولم جتنا وقت لیتا ہے اُسے 'دَوری وقت' کہتے ہیں۔
- دی گئی لمبائی کے سادے پنڈولم کا دَوری وقت کسی جگہ پر مستقل رہتا ہے۔
- وقت کی ایس آئی اکائی سیکنڈ ہے۔اس کی علامت s ہے۔
- کسی چیز کی اوسط چال طے کیے گئے فاصلے کو اُسے طے کرنے میں لگے کل وقت سے تقسیم کر کے معلوم کی جاتی ہے۔
- مستقل چال سے مستقیم خط پر حرکت کرنے والی کسی چیز کے بارے میں کہا جاتا ہے کہ وہ یکساں خطی حرکت میں ہے۔
- اگر خط مستقیم پر حرکت کر رہی کسی چیز کی چال بدل رہی ہے تو کہا جاتا ہے کہ وہ غیر یکساں خطی حرکت میں ہے۔

آیئے اپنی آموزش میں اضافہ کریں

1. ایک کار کی چال کا حساب لگائیں جو 10 سیکنڈ میں 150 میٹر سفر طے کرتی ہے۔اپنا جواب km/h میں دیجئے ۔
2. کوئی رنر 50 سیکنڈ میں 400 میٹر کا فاصلہ طے کرتا ہے۔ایک دوسرا رنر اُس فاصلے کو 45 سیکنڈ میں مکمل کرتا ہے۔ اُن میں سے کس کی چال زیادہ ہے اور کتنی زیادہ ہے؟
3. ایک ٹرین 25m/s کی رفتار سے سفر کرتے ہوئے 360km کا فاصلہ طے کرتی ہے۔وہ کتنا وقت لیتی ہے؟
4. ایک ٹرین 3 گھنٹے میں 180km سفر کرتی ہے۔اُس کی چال معلوم کیجیے:
   (i) km/h میں
   (ii) m/s میں
   (iii) اگر پورے سفر میں وہ اسی چال کو برقرار رکھتی ہے تو 4 گھنٹے میں کتنا فاصلہ طے کرے گی؟
5. سب سے زیادہ تیز دوڑنے والا گھوڑا تقریباً 18m/s چال تک پہنچ سکتا ہے۔اس کا موازنہ 72km/h کی چال سے حرکت کرتی ہوئی ٹرین سے کیسے کیا جائے گا؟
6. ٹریفک سے خالی سیدھی شاہراہ پر چلتی ہوئی کار اور شہر کی بھیڑ میں چلتی ہوئی کار کی مثال کی مدد سے یکساں اور غیر یکساں حرکت کا فرق بتائیں۔
7. نیچے دی گئی جدول میں وقت کے مختلف وقفوں میں فاصلے طے کرتی ہوئی ایک چیز کا ڈیٹا دیا گیا ہے۔اگر وہ چیز یکساں حرکت میں ہو تو جدول میں خالی جگہیں پُر کریں۔

وقت(s)	0	10	20	30		50		70
فاصلہ(m)	0	8		24	32	40		56



© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Chapter 8.indd 118 15-Jul-25 3:45:07 PM

8. ایک کار پہلے گھنٹے میں 60km، دوسرے گھنٹے میں 70km اور تیسرے گھنٹے میں 50km کا فاصلہ طے کرتی ہے۔ کیا یہ حرکت یکساں ہے؟ اپنے جواب کا جواز پیش کریں۔ کار کی اوسط چال معلوم کریں۔

9. روزمرہ زندگی میں کس قسم کی حرکت زیادہ عام ہے۔ یکساں یا غیر یکساں۔ اپنے جواب کی تائید میں اپنے تجربات سے تین مثالیں دیں۔

10. نیچے کی جدول میں ایک چیز کی حرکت کا ڈیٹا دیا گیا ہے۔ بیان کیجیے کہ اُس چیز کی چال یکساں ہے یا غیر یکساں۔ اوسط چال معلوم کریں۔

وقت (s)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
فاصلہ (m)	0	6	10	16	21	29	35	42	45	55	60

11. ایک موٹر گاڑی مستقیم خط پر چلتے ہوئے 2km کا فاصلہ طے کرتی ہے۔ پہلے 500m میں وہ 10m/s کی چال سے حرکت کرتی ہے۔ اور اگلے 500m میں وہ 5m/s کی چال سے حرکت کرتی ہے۔ باقی فاصلہ اسے کس چال پر طے کرنا چاہیے کہ سفر 200s میں مکمل ہو جائے؟ پورے سفر کے لیے گاڑی کی اوسط چال کیا ہو گی؟



چھان بین پر مبنی پروجیکٹ

- تیرتے ہوئی پیالے والی آبی گھڑی بنائیں مختلف سائز کے پیالوں کا استعمال کر کے اور اُن میں مختلف سائز کے سوراخ کر کے تجربہ کریں تا کہ ان کے ڈوبنے کا وقت 24 منٹ کے قریب رہے۔
- اپنے دوستوں کی شرحِ نبض (ایک منٹ میں کسی شخص کی نبض کی تعداد) کی پیمائش کے لیے کوئی سرگرمی تشکیل کیجیے۔ ایسی کسی سرگرمی کے بارے میں سوچیں جس میں آپ اپنی نبض وقت کی پیمائش کے لیے استعمال کر سکیں اور اس خیال پر کوئی کہانی ترتیب دیں۔
- سرگرمی 8.2 میں لی گئی مختلف ریڈنگز میں دی گئی لمبائی والے پنڈولم کے دَوری وقفوں میں معمولی اختلافات کے کیا اسباب ہو سکتے ہیں۔ اُن پر کنٹرول کرنے کے طریقے سوچیں اور یہ جانچنے کے لیے کہ کیا ریڈنگز کے فرق میں کمی آئی ہے سرگرمی کو دہرائیں۔
- کسی کھیل کے میدان میں جائیں جہاں چند جھولے لگے ہوں۔ کسی جھولے کے ذریعے 10 اہتزازات مکمل کرنے میں لگنے والے وقت کی پیمائش کریں اور اس کے دَوری وقت کا حساب لگائیں۔ یہ جاننے کے لیے کہ اس کا دَوری وقت تقریباً ایک ہی ہے مختلف وزنوں والے بچوں کے ساتھ اسے چند بار دہرائیں مختلف لمبائیوں والے جھولوں کے ساتھ بھی اسے دہرائیں۔ یہ معلوم کریں کہ جھولوں کی بڑھتی ہوئی لمبائی کے ساتھ دَوری وقت کس طرح بدلتا ہے؟ کیا جھولا پنڈولم کی مثال ہے؟

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



❖ گذشتہ دو اولمپک کھیلوں میں مردوں اور عورتوں کی، 100m، 200m، 400m کی دوڑوں کے فاتحین کے اوقات جمع کریں۔ اُن کی چال کا حساب لگائیں اور موازنہ کریں۔ کون سے معاملے میں چال سب سے زیادہ تیز ہے؟



دل چسپ حقائق

وقت کا آغاز اسی وقت سے ہوا جب ہماری کائنات وجود میں آئی اور آئندہ بھی باقی رہے گا۔ ہم وقت کو دیکھ یا محسوس نہیں کر سکتے۔ بلکہ واقعات کے درمیان زمانی وقفے کے اعتبار سے اُس کے گزرنے کی صرف پیائش کر سکتے ہیں۔ یہ زمانی وقفے سیکنڈ یا دنوں یا مہینوں یا برسوں یا صدیوں کے حصے میں ہو سکتے ہیں۔ ہم صرف یہ کہہ سکتے ہیں کہ کوئی واقعہ کب رونما ہوا یا یہ کہ وہ کتنی دیر تک باقی رہا۔ اگرچہ ہم بڑھتی ہوئی درستگی کے ساتھ وقت کی پیائش کے بارے میں پڑھ چکے ہیں اور ہماری زندگیوں میں دیوار، دستی اور دیگر اقسام کی گھڑیوں کا عمل دخل ہے، 'وقت کیا ہے؟' یہ آج بھی ایک پیچیدہ سوال ہے جس کا جواب آسان نہیں ہے!

@KTBS
NOT TO BE REPUBLISHED



Chapter 8.indd 120

9 جانوروں کے حیاتیاتی عمل

(Life Processes in Animals)

꞉꞉꞉꞉ ꞉꞉꞉꞉ ꞉꞉꞉꞉ ꞉꞉꞉꞉ ꞉꞉꞉꞉ ꞉꞉꞉꞉ ꞉꞉꞉꞉ ꞉꞉꞉꞉ ꞉꞉꞉꞉ ꞉꞉꞉꞉

.꞉꞉꞉꞉ ꞉꞉꞉꞉ ꞉꞉꞉꞉ ꞉꞉꞉꞉ ꞉꞉꞉꞉ ꞉꞉꞉꞉ ꞉꞉꞉꞉ ꞉꞉꞉꞉ ꞉꞉꞉꞉ ꞉꞉꞉꞉

اگر اگلی بار کھانا کھانے سے پہلے تمھارا پہلے کا کھایا ہوا کھانا پوری طرح ہضم ہو چکا ہے، تو تمھیں درد کے لیے کسی دوا کی ضرورت نہیں ہے۔

(تروکرول 942)

4777CH09

گریڈ 6 کے لیے سائنس کی درسی کتاب 'تجسس' کے باب 'جان دار مخلوقات: ان کی خصوصیات کی تفتیش' میں ہم نے جان دار مخلوقات کی بقا کے لیے اہم اعمال کے بارے میں پڑھا تھا، مثال کے طور پر تغذیہ، تنفس، فضلہ کا اخراج اور تولید۔ انھیں مجموعی طور پر حیاتیاتی اعمال کہا جاتا ہے۔ اس باب میں ہم تغذیہ اور تنفس جیسے حیاتیاتی اعمال کے بارے میں تفصیل سے جانیں گے۔

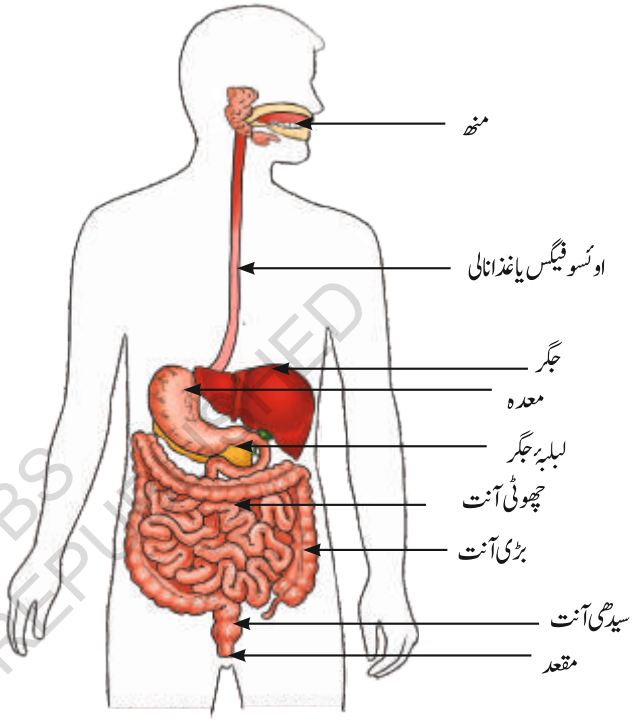


NOT TO BE REPUBLISHED

اپنے اردگرد کا **مشاہدہ کریں اور غور کریں** کہ جانور کیا کھاتے ہیں۔ جانور مختلف قسم کی غذا کھاتے ہیں۔ شہد کی مکھیاں اور ٹمیرے (Sunbirds) پھولوں سے رس چوستے ہیں، جب کہ انسانوں کے نوزائیدہ بچے اور دیگر بہت سے جانوروں کے بچے ماں کا دودھ پیتے ہیں۔ سانپ، جیسے اجگر، جانوروں کا شکار کر کے نگل جاتے ہیں۔ بعض آبی جانور اپنے آس پاس تیرنے والے ننھے غذائی ذرات کو چھان کر اپنی غذا بناتے ہیں۔

انسانوں سمیت جانور غذا سے توانائی حاصل کرتے ہیں جس سے وہ مختلف حیاتیاتی اعمال انجام دینے کے قابل بنتے ہیں۔ جانور جو غذا کھاتے ہیں اس میں پیچیدہ اجزا جیسے کاربوہائیڈریٹ، پروٹین اور چربی پائے جاتے ہیں۔ ان پیچیدہ اجزا کو جسم کے ذریعے استعمال کیے جانے سے پہلے سادہ تر شکلوں میں توڑا جاتا ہے۔ لیکن یہ عمل کس طرح انجام پاتا ہے؟

پیچیدہ غذائی اجزا کو سادہ تر شکلوں میں توڑنے کا عمل ایک لمبی سی نالی میں انجام پاتا ہے جسے **غذائی نالی** (alimentary canal) کہتے ہیں۔ یہ عمل منھ سے شروع ہوتا ہے اور مقعد (anus) پر جا کر ختم ہوتا ہے (شکل 9.1)۔ جب غذا اس نالی سے گزرتی ہے تو مختلف حصوں سے خارج ہونے والے ہاضم رس (digestive juices) اس کھانے کو سادہ تر شکلوں میں توڑ دیتے ہیں۔ غذائی نالی کے مختلف حصے ان سادہ تر شکلوں کو جذب کر لیتے ہیں اور مختلف افعال انجام دینے کے لیے انھیں ہمارے جسم کے مختلف اعضا تک پہنچایا جاتا ہے۔



شکل 9.1: انسانی نظامِ ہضم

9.1 جانوروں میں تغذیہ

پیچیدہ غذائی اجزا سادہ تر شکلوں میں کس طرح توڑے جاتے ہیں اور انھیں مختلف جانوروں کے جسم کیسے استعمال کرتے ہیں؟ کیا یہ عمل تمام جانوروں میں یکساں ہے یا الگ الگ طریقوں سے انجام پاتا ہے؟ آیئے پہلے انسانوں میں اس عمل کو سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں۔

9.1.1 انسانوں میں ہاضمہ

آیئے ہمارے جسم میں غذائی نالی سے ہوتے ہوئے مختلف اعضا تک پہنچنے تک کے خوراک کے سفر کا جائزہ لیں۔

جوفِ دہن (mouth cavity) سے آغاز

جو کھانا آپ کھاتے ہیں اس کا سفر آپ کے منھ سے شروع ہوتا ہے۔ آپ کے دانت اس کھانے کو کچلنے اور چبانے کے عمل کے ذریعے چھوٹے چھوٹے ریزوں میں توڑ دیتے ہیں۔ غذا کو چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں توڑنے کے اس

© CTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Chapter 9.indd 122 15-Jul-25 3:59:44 PM

ابتدائی عمل کو **میکانیکی ہاضمہ** (mechanical digestion) کہتے ہیں۔اپنے پسندیدہ کھانے کے بارے میں سوچیے، کیا آپ کے منہ میں پانی آیا؟

یہ اس لیے ہوا کیوں کہ جب آپ نے اپنی پسندیدہ غذا کے بارے میں سوچا تو آپ کے منہ سے زیادہ **لعاب** (سلیوا) خارج ہوا۔آپ کے خیال میں آپ کے منہ میں لعاب کا کیا کردار ہے؟ جب آپ کوئی مختلف قسم کا کھانا، جیسے چپاتی، کھاتے ہیں تو آپ کو کیا محسوس ہوتا ہے؟ آیئے معلوم کرتے ہیں۔

ایک چپاتی کا چھوٹا سا ٹکڑا یا چاول کا چھوٹا سا لقمہ لیں اور اسے 30-60 سیکنڈ تک چبائیں۔پہلے پہل کا ذائقہ حسب معمول محسوس ہو گا، لیکن جب آپ اسے چباتے رہتے ہیں تو کیا آپ کو ذائقے میں کوئی فرق محسوس ہوا؟ کھانا میٹھا محسوس ہونے لگا! کیا آپ نے کبھی سوچا ہے ایسا کیوں ہوتا ہے؟

چپاتی یا چاول میں نشاستہ (اسٹارچ) ہوتا ہے جو کاربوہائیڈریٹ کی ایک قسم ہے۔ہمارے لعاب میں ایسا ہاضم رس ہوتا ہے جو نشاستے کو شکر میں توڑ دیتا ہے۔یہی وجہ ہے کہ نشاستے کی حامل غذا، جیسے چپاتی، زیادہ دیر تک چبائے جانے پر میٹھی محسوس ہوتی ہے۔لعاب غذا کے اجزا کو سادہ تر اجزا میں توڑنے میں مدد کرتا ہے۔



سائنس اور سماج

ایک صحت مند منہ کے لیے اس کی اچھی صفائی ستھرائی کی ضرورت ہے۔ہمیں اپنے دانت دن میں دو بار مانجھنے چاہئیں اور زبان کو صاف رکھنا چاہیے، نیز ہر بار کھانا کھانے کے بعد کلی کرنی چاہیے تاکہ ہمارے دانت خراب نہ ہوں اور ہمارے منہ سے بدبو نہ آئے۔ان طریقوں کو دریافت کریں جن کے ذریعے ہمارے بزرگ اپنے منہ کی صفائی رکھا کرتے تھے۔

سرگرمی 9.1: آیئے تحقیق کریں

- دو جانچ نلیاں لیں اور ان پر 'A' اور 'B' کا لیبل لگائیں۔
- جانچ نلی A میں ایک چمچ بھر کر ابلے چاول ڈالیں اور جانچ نلی B میں ایک چمچ چاول 30-60 سیکنڈ تک چبا کر ڈالیں۔
- دونوں جانچ نلیوں میں 3-4 ملی لیٹر پانی ڈالیں۔
- جدول 9.1 میں چاول اور پانی کے آمیزے کے ابتدائی رنگ کو درج کریں۔
- ڈراپر سے دونوں جانچ نلیوں میں 3-4 قطرے آیوڈین محلول کے ڈالیں۔دونوں نلیوں کے مشمولات کو الگ الگ اچھی طرح ملائیں اور مشاہدہ کریں۔

اپنے مشاہدات کو جدول 9.1 میں درج کریں۔

جدول 9.1: نشاستے پر لعاب کا عمل

جانچ نلی	آیوڈین شامل کرنے سے پہلے ابتدائی رنگ	آیوڈین شامل کرنے کے بعد حتمی رنگ	رنگ بدلنے کی ممکنہ وجہ، اگر کوئی ہو
A: ابلا ہوا چاول			
B: چبایا گیا ابلا ہوا چاول			

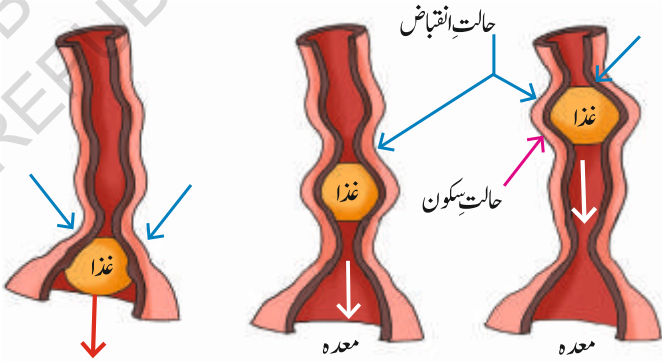
@KIES NOT TO BE REPUBLISHED

کیا آپ نے غور کیا کہ جانچ نلی A میں ابلے ہوئے چاول کا رنگ نیلا-سیاہ ہو گیا، جب کہ جانچ نلی B میں چاول کا رنگ نہیں بدلا یا پھر بہت ہلکا نیلا-سیاہ ہوا ہے؟ جانچ نلی A میں رنگ بدلنے کی وجہ کیا ہے؟ گریڈ 6 میں ہم نے پڑھا ہے کہ آیوڈین جب نشاستے کے ساتھ تعامل کرتی ہے تو نیلا-سیاہ رنگ پیدا کرتی ہے۔ جانچ نلی A میں نیلے-سیاہ رنگ کا ظاہر ہونا نشاستے کی موجودگی کی طرف **اشارہ** کرتا ہے۔ جانچ نلی B نے، جس میں چبائے ہوئے چاول ہیں، اگر رنگ نہیں بدلا تو یہ اس بات کا اشارہ ہے کہ اس میں اب نشاستہ موجود نہیں ہے؛ اگر رنگ معمولی سا بدلا ہے تو یہ اس بات کا اشارہ ہے کہ نشاستہ بہت معمولی مقدار میں موجود ہے۔ اسے لعاب کے عمل نے سادہ شکر میں توڑ دیا ہے۔ اگر جانچ نلی B میں اب بھی رنگ ہے تو آپ اس سرگرمی میں مزید **تفتیش** کرنے کے لیے کیا تبدیلی کریں گے؟ کیا چبانے کا وقت بڑھانے سے رنگ بدلے گا؟ سرگرمی کو دہرا کر جاننے کی کوشش کیجیے۔

اب ہم جانتے ہیں کہ منھ کے لعاب کے اخراج سے نشاستے کو شکر میں توڑنے میں مدد ملتی ہے۔ جسم میں پیچیدہ غذا کے اجزا کو سادہ تر اجزا میں توڑے جانے کے اس عمل کو ہاضمہ یا نظام ہاضمہ کہتے ہیں۔ غذا جزوی طور پر منھ میں ہضم ہوتی ہے۔ آیئے جانیں کہ یہ جزوی طور پر ہضم شدہ غذا آگے غذائی نالی میں کس طرح ہضم ہوتی ہے۔

غذا نلی (ایسوفیگس): منھ سے معدہ تک کا راستہ

جب آپ اپنا کھانا چباتے ہیں تو لعاب نہ صرف نشاستے کو ہضم کرنے میں مدد کرتا ہے بلکہ اسے آسانی سے نگلنے میں بھی مدد دیتا ہے۔ آپ کی زبان چبائے ہوئے کھانے کو لعاب میں ملانے اور اس طرح نرم کی ہوئی غذا کو ایک لمبی لچک دار نالی میں دھکیلنے میں مدد کرتی ہے جسے **ایسوفیگس** کہتے ہیں (شکل 9.2)۔ لیکن کھانا نیچے کیسے اترتا ہے؟



شکل 9.2: غذا نلی میں کھانے کی حرکت

غذا نلی کی دیواریں موج جیسی حرکت میں آہستگی سے سکڑتی اور پھیلتی ہیں اور کھانے کو معدے میں دھکیلتی ہیں۔ یہ حرکت پوری ایلمنٹری کنال میں واقع ہوتی ہے اور کھانے کو آگے دھکیلتی ہے۔

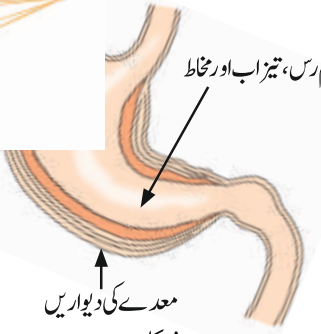
معدہ

غذا کو پیسنے کے لیے معدے کی دیواریں سکڑتی اور پھیلتی ہیں۔ اس سے پسا ہوا کھانا معدے کے اندرونی کنارے سے نکلنے والے مادے سے آمیز ہو جاتا ہے۔ معدے سے نکلنے والا مادہ ہاضم رس، تیزاب اور مخاط پر مشتمل ہوتا ہے۔

معدے کے ہاضم رس غذا میں موجود پروٹین کو سادہ تر اجزا میں توڑ دیتے ہیں۔

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Chapter 9.indd 124 15-Jul-25 3:59:46 PM



شکل 9.3: معدہ

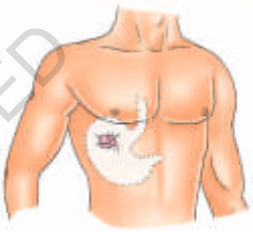
تیزاب نہ صرف پروٹین (لحمیات) کو توڑنے میں مدد کرتا ہے بلکہ بہت سے ضرر رساں بیکٹیریا کو بھی ختم کر دیتا ہے۔ میوکس معدے کی دیواروں کو تیزاب سے بچاتا ہے جس سے وہ خراب نہیں ہوتیں۔ معدے کے اندر، غذا جزوی طور پر ہضم ہوتی ہے اور نیم مائع حالت میں بدل جاتی ہے اور ہاضمہ کے اگلے مرحلے کے لیے تیار ہو جاتی ہے۔

دل چسپ حقائق

سائنس دانوں کو انسانی جسم کے نظام ہاضمہ کے بارے میں کیسے معلوم ہوا؟

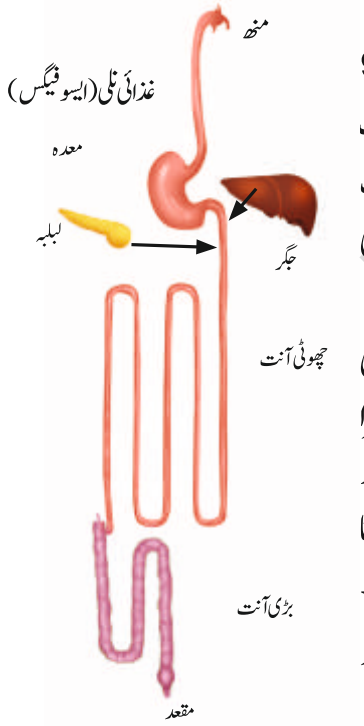


شکم کس طرح کام کرتا ہے، یہ اتفاقی دریافت تھی۔ 1822 میں الیکسس سینٹ مارٹن نامی ایک شخص کو اتفاق سے پیٹ میں گولی لگ گئی۔ اس کا علاج ایک ڈاکٹر ولیم بیومونٹ نے کیا۔ تاہم اس کا زخم پوری طرح کبھی ٹھیک نہ ہو سکا اور اس کے جسم میں ایک چھوٹا سا مستقل سوراخ رہ گیا۔ اس سوراخ کے ذریعے سے ڈاکٹر بیومونٹ نے ہاضمے کے عمل کو واقع ہوتا ہوا مشاہدہ کیا۔ انھوں نے اس پر تجربات کیے کہ کس طرح مختلف قسم کی غذائیں جسم کے اندر ہضم ہوتی ہیں اور نظام ہاضمہ پر جذبات کیسے اثر انداز ہوتے ہیں۔


الیکسس سینٹ مارٹن
کا شاٹگن زخم

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

چھوٹی آنت



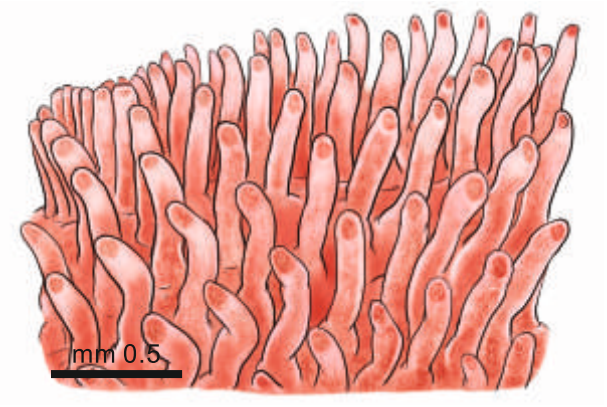
شکل 9.4: سیدھی کی ہوئی الیمنٹری کنال

جزوی طور پر ہضم شدہ غذا معدے سے آگے کے سفر میں چھوٹی آنت میں منتقل ہو جاتی ہے۔ شکل 9.4 دیکھیے۔ یہ ایک سیدھی کی گئی الیمنٹری کنال کا خاکہ ہے۔ قیاس کیجیے کہ یہ کتنی لمبی ہو گی۔ آپ کو حیرت ہو گی کہ اگرچہ اسے چھوٹی آنت کہا جاتا ہے پھر بھی اس کی لمبائی تقریباً 6 میٹر ہوتی ہے، لگ بھگ آپ کے کمرۂ جماعت کی چھت کی اونچائی کے برابر! آپ کو یہ جان کر بھی حیرانی ہو گی کہ چھوٹی آنت الیمنٹری کنال کا سب سے لمبا حصہ ہے۔

چھوٹی آنت کو تین ذرائع سے ہاضمی اخراجات موصول ہوتے ہیں— خود چھوٹی آنت کی اندرونی پرت سے اور الیمنٹری کنال سے منسلک دو مزید اعضا سے — جگر اور لبلبہ (شکل 9.4)۔ **جگر** صفرا کا اخراج کرتا ہے جو نوعیت میں تھوڑا سا اساسی ہوتا ہے۔ باب 'مادوں کی کھوج: تیزابی، اساسی اور تعدیلی' سے تعدیلی تعامل کو یاد کریں۔ صفرا شکم سے آنے والی غذا میں موجود تیزاب کی تعدیل کرتا ہے اور چربی کو چھوٹے چھوٹے قطرات میں توڑ دیتا ہے جس سے انھیں ہضم کرنا آسان ہو جاتا ہے۔

لبلبہ پینکریاٹک رس کا اخراج کرتا ہے، یہ بھی اپنی نوعیت میں اساسی ہوتا ہے جو غذا میں موجود تیزاب کی تعدیل کرنے میں مدد کرتا ہے۔ اس کے علاوہ پینکریاٹک رس کاربوہائیڈریٹس، پروٹین اور

چربی کو بھی توڑتے ہیں۔ چھوٹی آنت کی دیوار سے خارج ہونے والے ہاضم رس چربی، پروٹین اور جزوی طور پر ہضم شدہ کاربوہائیڈریٹس کو مزید سادہ تر شکلوں میں توڑ دیتے ہیں۔



شکل 9.5: چھوٹی آنت کی اندرونی پرت

ہضم شدہ مغذیات چھوٹی آنت سے خون کی نلیوں میں منتقل ہو جاتی ہیں جو چھوٹی آنت کی دیواروں میں پائی جاتی ہیں۔ اس عمل کو تغذیاتی کا **انجذاب** کہتے ہیں۔ چھوٹی آنت سے ان مغذیات کو کس طرح جذب کیا جاتا ہے؟ چھوٹی آنت کی اندرونی پرت پتلی ہوتی ہے اور اس میں ہزاروں انگلیوں جیسے ابھرے ہوئے حصے ہوتے ہیں (شکل 9.5) جو مغذیات کے موثر انجذاب کے لیے اس کی سطح کا رقبہ بڑھا دیتے ہیں۔ یہ انگلی نما حصے ہضم شدہ مغذیات کو خون میں منتقل کر دیتے ہیں جو انھیں جسم کے مختلف حصوں تک لے جاتا ہے۔ یہ مغذیات توانائی فراہم کرتے ہیں، نشوونما میں مدد کرتے ہیں اور ٹوٹ پھوٹ کی مرمت کرتے ہیں نیز جسم کے افعال کو درستگی سے انجام دینے میں مدد کرتے ہیں۔

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

سائنس اور سماج



مرض شکم (Celiac disease) ایک ایسا عارضہ ہے جس میں جسم گلوٹن کے تئیں ردعمل کرتا ہے۔ گلوٹن گندم، جو اور رائی میں پایا جانے والا ایک لحمیہ ہے۔ اس ردعمل کے نتیجے میں چھوٹی آنت کی اندرونی پرت کو نقصان پہنچتا ہے جہاں مغذیات جذب ہوتے ہیں۔ اس کی وجہ سے آنت درست طریقے سے اپنا کام انجام نہیں دے پاتی۔ مرض شکم کے علاج کا واحد طریقہ یہ ہے کہ ایسی غذاؤں سے پرہیز کیا جائے جن میں گلوٹن پایا جاتا ہے موٹے اناج (جیسے جوار، باجرہ، اور راگی) اچھے متبادل ہیں کیوں کہ یہ قدرتی طور پر گلوٹن سے عاری ہوتے ہیں۔



بڑی آنت

چھوٹی آنت میں بیشتر مغذیات کے ہضم اور جذب ہونے کے بعد غیر ہضم شدہ غذا کا کیا ہوتا ہے؟ یہ بڑی آنت میں منتقل ہو جاتی ہے۔ بڑی آنت تقریباً 1.5 میٹر لمبی ہوتی ہے۔ یہ چھوٹی آنت سے چھوٹی ہوتی ہے۔ تو پھر اسے بڑی آنت کیوں کہتے ہیں؟ اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ چھوٹی آنت کے مقابلے میں زیادہ چوڑی ہوتی ہے۔ بڑی آنت غیر ہضم شدہ غذا سے پانی اور بعض نمکیات کو جذب کرتی ہے، اس طرح یہ فضلے کو نیم ٹھوس بنانے کا کام کرتی ہے۔ یہ نیم ٹھوس فضلہ **پاخانہ** کہلاتا ہے۔ پھر پاخانہ بڑی آنت کے نچلے حصے میں جسے **سیدھی آنت** یا rectum کہتے ہیں، تب تک جمع رہتا ہے جب تک کہ جسم اسے باہر نکالنے کے لیے تیار نہ ہو جائے۔ خوب ریشے دار غذا جیسے

Chapter 9.indd 126 15-Jul-25 3:59:49 PM

پھل، سبزیاں اور موٹا اناج کھانے سے فضلے کے اخراج کو آسان تر بنا کر بڑی آنت کے درست فعل میں مدد ملتی ہے۔
آخر میں، فضلہ مقعد کے ذریعے باہر نکل جاتا ہے۔ اس عمل کو **اخراج** (egestion) کہتے ہیں۔ اس طرح آپ کا جسم اس فضلے کو باہر نکال کر جس کی اسے ضرورت نہیں ہوتی آپ کو صحت مند رکھتا ہے!
کیا یہ حیرت انگیز بات نہیں کہ آپ کا نظامِ ہاضمہ کس طرح کام کرتا ہے، غذا سے کس طرح مغذیات کو جذب کرتا ہے اور فضلے کو خارج کرتا ہے؟



دل چسپ حقائق

بڑی آنت میں مختلف جان دار خورد عضویے، جیسے بیکٹیریا ہوتے ہیں، جو ہاضمے میں مدد کرتے ہیں۔ یہ ہمارے نظام ہاضمہ کو صحت مند رکھنے میں مدد کرتے ہیں۔ یہ غیر ہضم شدہ غذا کو توڑتے ہیں، خاص طور پر ریشے کو، اور ضروری مغذیات پیدا کرتے ہیں۔ ریشے سے بھرپور غذا، خاص طور پر خمیری غذائیں جیسے (دہی، چھاچھ، شری کھنڈ، کانجی، اچار، گندرک اور پوئٹا بھات) تندرست نظام ہاضمہ اور مجموعی صحت کے لیے اچھی غذائیں ہیں۔



سائنس اور سماج

اچھی صحت برقرار رکھنے کے لیے ہاضمے کی اہمیت کو صدیوں سے تسلیم کیا جاتا رہا ہے۔ چرک سمہتا، ایک قدیم آیورویدک تصنیف، آسانی سے ہضم ہونے والی غذاؤں پر زور دیتی ہے اور ہاضمے کو بہتر بنانے کے لیے ادرک، کالی مرچ اور زیرہ جیسے مصالحوں کے مناسب استعمال کو اجاگر کرتی ہے۔ مغذیات کے میدان میں سائنسی ترقی بھی ہاضمے کی صحت کے لیے صحیح وقت پر کھانے، توجہ اور انہماک کے ساتھ کھانے نیز بسیار خوری سے بچنے جیسے اہم عوامل پر زور دیتی ہے۔

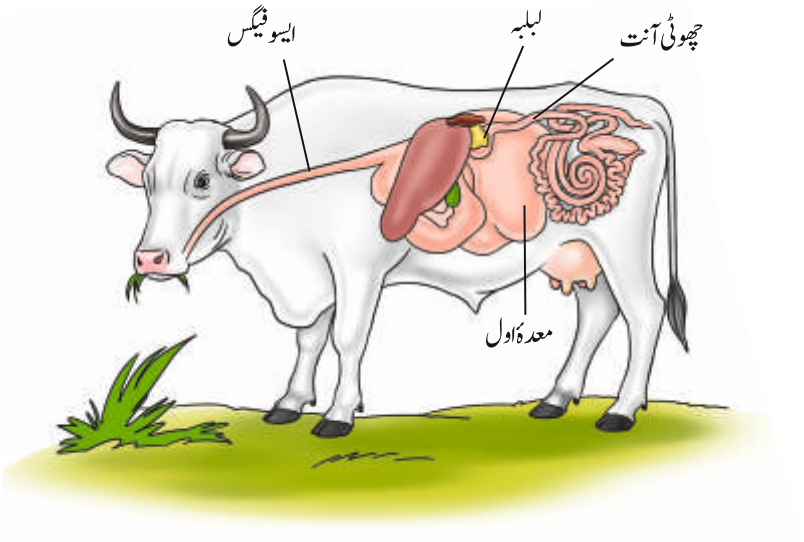
@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

9.1.2 کیا تمام جانور اسی طرح کھانے کو ہضم کرتے ہیں جس طرح انسان کرتے ہیں؟



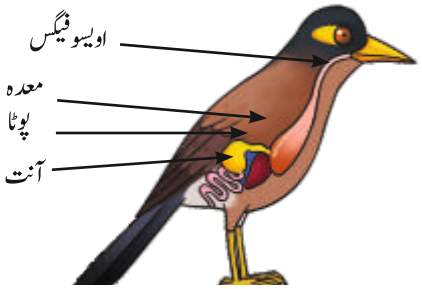
میں نے گایوں کو اپنا کھانا تب بھی چباتے ہوئے دیکھا ہے جب وہ گھاس نہیں چر رہی ہوتیں یا کچھ کھا نہیں رہی ہوتیں۔ ایسا کیوں؟

گھاس چرنے والے جانور جیسے گائیں (شکل 9.6) اور بھینسیں جزوی طور پر گھاس کو چبا کر نگل لیتی ہیں اور اپنے پیٹ میں پہنچا دیتی ہیں۔ پیٹ میں جزوی ہاضمہ واقع ہوتا ہے۔ یہ جزوی طور پر ہضم شدہ کھانا منھ میں بتدریج چبائے جانے کے لیے دوبارہ لایا جاتا ہے۔ اس عمل کو جگالی (remination) کہتے ہیں اور ان جانوروں کو جگالی کرنے والے جانور کہا جاتا ہے۔ گائے دن میں آٹھ گھنٹے صرف کھانے کی جگالی میں صرف کرتی ہے! اچھی طرح چبایا گیا کھانا دوبارہ ایلمنٹری کنال میں مزید ہضم کیے جانے کے لیے منتقل کیا جاتا ہے۔



شکل 9.6: جگالی کرنے والے جانور کا نظامِ ہاضمہ

پرندوں کے دانت نہیں ہوتے لیکن ان کے پیٹ میں ایک خانہ ہوتا ہے جسے gizzard کہا جاتا ہے (شکل 9.7)۔ کھانے کو گیزرڈ کی دیواروں کے سکڑنے اور پھیلنے کے ذریعے توڑا جاتا ہے، اکثر اوقات کنکریوں کی مدد سے جنھیں پرندے نگل جاتے ہیں۔



شکل 9.7: چڑیوں میں نظامِ ہاضمہ

اس سے معلوم ہوتا ہے کہ جانوروں کی ایلمنٹری کنال کی ساخت اور فعل میں فرق پایا جاتا ہے جو مختلف قسم کی غذاؤں کو مختلف طریقے سے ہضم کرنے کے توافق ہیں۔

ہم نے جانا کہ ہضم شدہ غذا میں موجود مغذیات جسم کے مختلف حصوں میں لے جائے جاتے ہیں۔ بعض مغذیات جسم کی تشکیل اور مرمت کرتی ہیں، جب کہ دیگر، جیسے شکر کو جسم کے اندر توانائی خارج کرنے کے لیے توڑا جاتا ہے۔ اس عمل کو جس کے ذریعے مغذیات کو قابلِ استعمال توانائی میں تبدیل کیا جاتا ہے **تنفس** (respiration) کہا جاتا ہے۔ آیئے تفتیش کریں کہ یہ عمل جانوروں میں کس طرح انجام پاتا ہے۔

9.2 جانوروں میں تنفس

ہم نے گریڈ 6 کے باب 'جان دار مخلوقات: ان کی خصوصیات کی تفتیش' میں پڑھا تھا کہ تمام جان دار مخلوقات سانس لیتی ہیں۔ کیا سانس لینے کا عمل تمام جانوروں میں یکساں ہے؟ آیئے پہلے انسانوں میں تنفس کے عمل کو سمجھتے ہیں۔

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Chapter 9.indd 128 15-Jul-25 3:59:52 PM

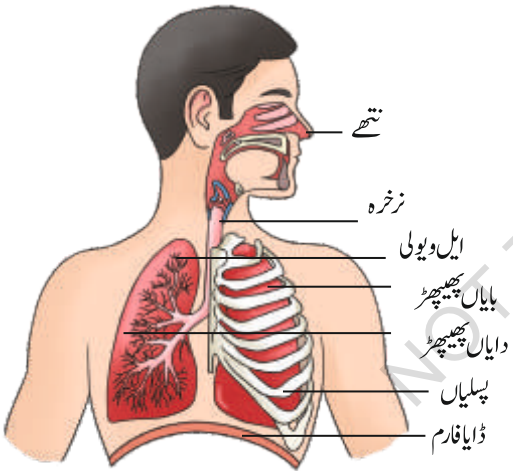
9.2.1 انسانوں میں تنفس

آپ جانتے ہیں کہ ہم آکسیجن حاصل کرنے اور کاربن ڈائی آکسائڈ خارج کرنے کے لیے مسلسل ہوا کو اندر کھینچتے (breathe in/ inhale) اور باہر نکالتے (breathe out / exhale) ہیں۔ جسم میں یہ آکسیجن کیسے استعمال کی جاتی ہے؟ کیا سانس لینے (breathing) اور تنفس (respiration) میں فرق ہے؟ آیئے معلوم کرتے ہیں۔

ہم سانس کیسے لیتے ہیں؟

ہوا کو اندر کھینچنے اور خارج کرنے کا عمل سانس لینا کہلاتا ہے۔ بغیر کچھ کھائے ایک ہفتے تک اور بغیر پانی پیے ایک یا دو دن تک زندہ رہنا مشکل ہے، لیکن بغیر سانس لیے، ہم عام طور پر چند منٹوں سے زیادہ زندہ نہیں رہ سکتے۔ ایسا کیوں ہے؟ ہم سب زندہ ہیں کیوں کہ ہم سانس لیتے ہیں صرف انسان ہی نہیں، بلکہ پیڑ پودے اور دیگر جانور بھی سانس لیتے ہیں۔ لیکن ہم سانس کیسے لیتے ہیں؟

جس طرح غذا نظام ہاضمہ میں ایک مخصوص راستے پر چلتی ہے اسی طرح ہمارے جسم میں سانس لینے اور تنفس کے لیے بھی ایک مخصوص نظام ہوتا ہے۔ اس نظام کو **نظامِ تنفس** (respiratory system) کہا جاتا ہے۔ نظامِ تنفس مختلف حصوں پر مشتمل ہے جیسا کہ شکل 9.8 میں دکھایا گیا ہے۔ اس نظام میں گیسوں کا تبادلہ ایک مخصوص راستے کے ذریعے ہوتا ہے۔ وہ راستہ جس کے ذریعے ہوا کو سانس کے ذریعے کھینچا اور خارج کیا جاتا ہے اس میں نظامِ تنفس کے مختلف حصے شامل ہوتے ہیں جو سانس لینے اور تنفس کے عمل میں مدد کرتے ہیں۔



شکل 9.8: انسانی نظامِ تنفس

نظامِ تنفس کا آغاز ناک کے دو سوراخوں سے ہوتا ہے جنھیں **نتھنے** (nostrils) کہا جاتا ہے۔ ان کے ذریعے ہم ہوا کھینچتے ہیں اور خارج کرتے ہیں (شکل 9.8)۔ کھینچی گئی ہوا چھوٹے چھوٹے راستوں کے ایک جوڑے میں گزرتی ہے جسے **انفی راستے** (nasal passages) کہا جاتا ہے۔ کیا آپ نے اپنے نتھنوں کے اندر چھوٹے چھوٹے بال دیکھے ہیں؟ یہ بال مخاط (mucus) کے ساتھ مل کر اس ہوا سے غبار اور گندگی کو روکنے میں مدد کرتے ہیں جس میں ہم سانس لیتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ ہمیں منھ کے ذریعے نہیں بلکہ ناک کے ذریعے سانس لینا چاہیے۔ انفی راستوں سے ہوا نرخرے (windpipe) کے ذریعے ہمارے پھیپھڑوں تک پہنچتی ہے۔ نرخرے کی دو شاخیں بنتی ہیں، جو دونوں پھیپھڑوں میں داخل ہوتی ہیں۔ پھیپھڑوں میں، یہ شاخیں مزید چھوٹی اور باریک شاخوں میں تقسیم ہو جاتی ہیں جو چھوٹے غبارے جیسی تھیلیوں پر جا کر ختم ہوتی ہیں جنھیں مسامات تنفس (alveoli) کہا جاتا ہے (شکل 9.8)۔ پسلیاں ہمارے پھیپھڑوں کا تحفظ کرتی ہیں۔



سائنس اور سماج

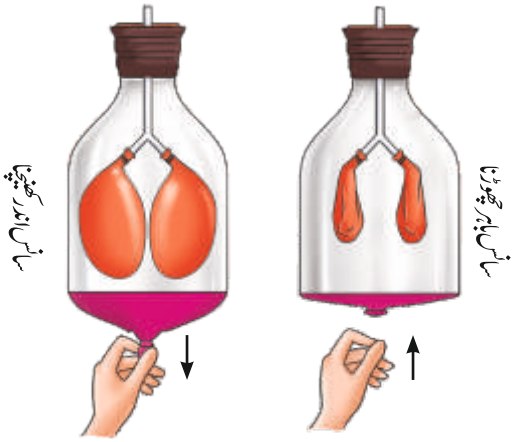
اگرچہ بہت سارا گرد و غبار سانس کی ذریعے کھینچی جانے والی ہوا سے چھن جاتا ہے، اکثر چھوٹے چھوٹے متعدی ذرات پھیپھڑوں کے اندر پہنچ سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر کووڈ-19 کی وبا کے دوران سارس-کووی-2 وائرس نے متاثرہ لوگوں کے نظامِ تنفس پر اثر ڈالا، جس کی وجہ سے انھیں سانس لینے میں دشواری ہوئی اور اکثر پھیپھڑوں کے سنگین مسائل لاحق ہو گئے تھے۔

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

آیئے ایک سادہ سا ماڈل بنا کر سانس لینے کے میکانزم کو سمجھیں۔

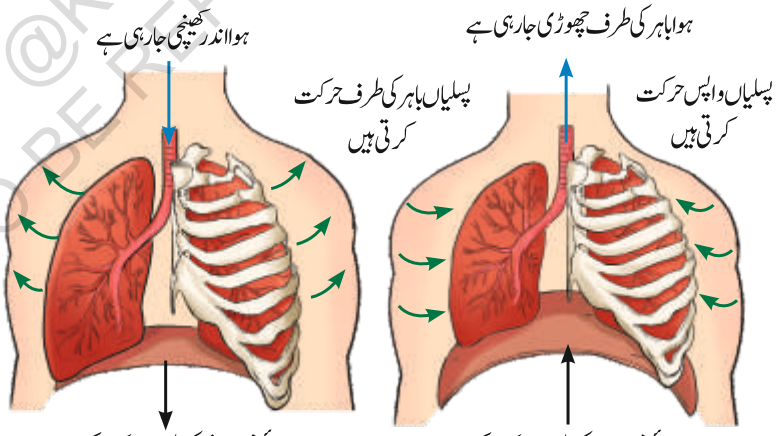
سرگرمی 9.2: آیئے ایک ماڈل بنائیں

- ڈھکن والی ایک بڑی شفاف پلاسٹک کی بوتل لیں۔ اس کے پیندے کو ہٹا دیں۔
- بوتل کے ڈھکن میں سوراخ کریں۔
- شکل والی ایک کھوکھلی نلی لیں ، جیسی کہ شکل 9.9 میں دکھائی گئی ہے۔
- نلی کے دو شاخے پر دو پچکے ہوئے غبارے فٹ کریں۔ انھیں ہوا بند کرنے کے لیے ربڑ بینڈ کی مدد سے کس دیں۔
- بوتل کے کھلے پیندے سے ڈھکن کے اندر سے نلی کے سیدھے سرے کو کس کر داخل کریں اور ڈھکن کو چکنی مٹی سے بند کر دیں تا کہ یہ ہوا بند ہو جائے۔
- بوتل کے کھلے پیندے پر ایک بڑے ربڑ بینڈ کی مدد سے ایک پتلی ربڑ کی شیٹ کو کس کر منسلک کریں۔



شکل 9.9: سانس لینے کے میکانزم کو دکھاتا ہوا ماڈل

ربڑ کی شیٹ کو پیندے کے مرکز سے نیچے کی طرف کھینچیں اور غباروں کو دیکھیں (شکل 9.9a)۔ آپ کیا دیکھتے ہیں؟ اب، ربڑ کی شیٹ کو اوپر کی طرف چھوڑیں اور غبارے کا مشاہدہ کریں (شکل 9.9b)۔ آپ غبارے میں کیا تبدیلیاں دیکھتے ہیں؟ جب آپ ربڑ کی شیٹ کو نیچے کی طرف کھینچتے ہیں تو غبارے پھول جاتے ہیں۔ اس کے برعکس، جب آپ ربڑ کی شیٹ کو اوپر کی طرف چھوڑتے ہیں تو غبارے پچک جاتے ہیں۔



شکل 9.10: سانس لینے کا نظامِ عمل

جب آپ سانس اندر کھینچتے ہیں تو پسلیاں اوپر اور باہر کی جانب پھیلتی ہیں اور آپ کا سینہ پھول جاتا ہے۔ ڈایافرام (پھیپھڑوں کے نیچے گنبد نما پٹھا) سانس لینے کے دوران نیچے کی طرف حرکت کرتا ہے (شکل 9.10a)۔ اس سے سینے کے اندر کی جگہ بڑھ جاتی ہے اور ہوا پھیپھڑوں میں داخل ہو جاتی ہے۔ جب آپ سانس خارج کرتے ہیں تو پسلیاں نیچے اور اندر کی طرف چلی جاتی ہیں، اور ڈایافرام اوپر کی طرف اٹھ جاتا ہے (شکل 9.10b)، جس سے جگہ کم ہو جاتی ہے اور ہوا پھیپھڑوں سے باہر نکل جاتی ہے۔

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Chapter 9.indd 130 15-Jul-25 3:59:55 PM

شکل 9.9 میں دکھائے گئے ماڈل میں غبارے کس چیز کی نمائندگی کرتے ہیں؟ ربڑ کی شیٹ کس چیز کی نمائندگی کرتی ہے؟ اس ماڈل میں غبارے پھیپھڑوں کی نمائندگی کرتے ہیں، اور ربڑ کی شیٹ ڈایافرام کی نمائندگی کرتی ہے۔

سائنس اور سماج

صحت مند زندگی کے لیے سانس لینے کی مشقیں

سانس لینے کی مشقیں صدیوں سے ہندوستان اور دنیا بھر میں مختلف ثقافتوں میں رائج ہیں۔ تنفّسی صحت، ذہنی سکون اور ارتکاز کو بہتر بنانے کے لیے پرانایام مشہور ہے۔ لداخ میں لوگ سانس لینے کی ایک مشق تمو (Tummo) کرتے ہیں، یہ ایک ایسی تکنیک ہے جو پھیپھڑوں کے فعل کو بہتر بناتی اور سرد موسم میں بھی جسم کو گرم رکھنے میں مدد کرتی ہے۔ اسی طرح تندرست رہنے کے لیے گہری سانسیں لینے کی تکنیک کا استعمال کیا جاتا ہے۔ کچھ روایات گہری سانس لینے کو جاپ کے ساتھ جوڑتی ہیں، اور سکون اور ذہنی صفائی (mental clarity) کو بڑھانے کے لیے آہنگ کے ساتھ سانس پر کنٹرول کرنے کا استعمال کرتی ہیں۔



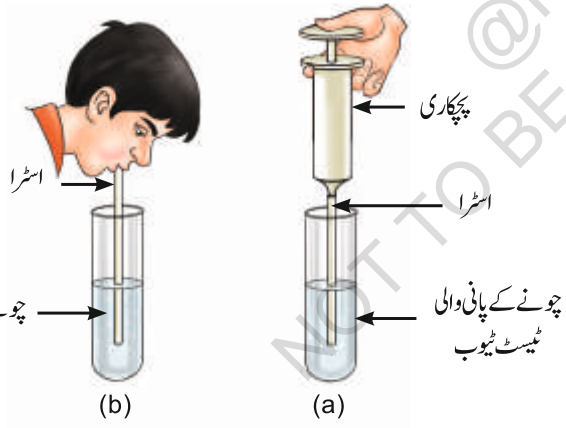


ہم سانس کے ذریعے کیا خارج کرتے ہیں؟

سرگرمی 9.3: آیئے معلوم کریں

اس سرگرمی کا مظاہرہ استاد کریں گے۔

- دو جانچ نلیاں، A اور B میں تازہ تیار کردہ چونے کے پانی کی مساوی مقدار لیں، جیسا کہ شکل 9.11 میں دکھایا گیا ہے۔
- جانچ نلی A میں سرنج/ پچکاری کا استعمال کرتے ہوئے ہوا کو داخل کریں (شکل 9.11a)۔ یہ وہی ہوا ہے جو آپ سانس کے ذریعے کھینچتے ہیں۔
- جانچ نلی B میں بار بار اپنے منھ سے ہوا کو چونے کے پانی میں پھونکیں (شکل 9.11b)۔
- کیا آپ کو چونے کے پانی کے رنگ میں کوئی تبدیلی نظر آئی؟

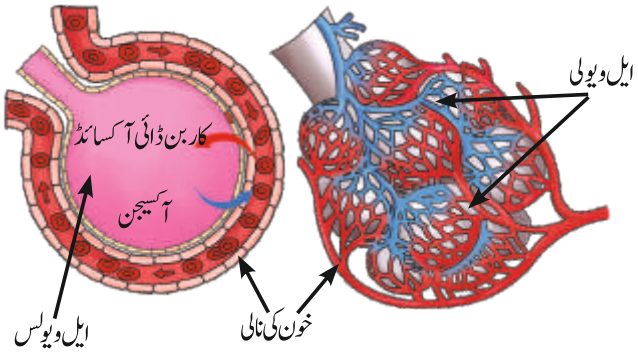


شکل 9.11 (A :) ہوا کو چونے کے پانی میں پچکاری/ سرنج کے ساتھ داخل کیا جاتا ہے (B) ہوا کو چونے کے پانی میں پھونک مار کر داخل کیا جاتا ہے۔

جانچ نلی B میں چونے کا پانی دودھیا (یا گدلا) ہو جاتا ہے، لیکن جانچ نلی A میں چونے کا پانی دودھیا نہیں ہوتا۔ اس سے کیا اشارہ ملتا ہے؟ چونے کا پانی جب کاربن ڈائی آکسائڈ کے ساتھ ردعمل کرتا ہے تو دودھیا بن جاتا ہے۔ لہٰذا اس سے پتہ چلتا ہے کہ خارج ہونے والی ہوا میں اس ہوا کے مقابلے میں زیادہ کاربن ڈائی آکسائڈ ہوتی ہے جسے ہم سانس کے ذریعے اندر کھینچتے ہیں۔

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

گیسوں کا تبادلہ کیسے ہوتا ہے؟

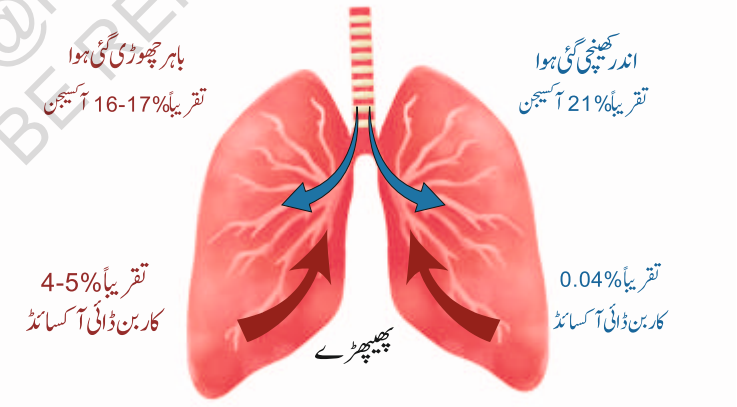


شکل 9.12: مساماتِ تنفس میں گیس کا تبادلہ

سانس لینے کے عمل کے ذریعے باہر سے تازہ ہوا پھیپھڑوں میں داخل ہوتی ہے اور مساماتِ تنفس کو بھر دیتی ہے۔ مساماتِ تنفس کی دیواریں پتلی ہوتی ہیں جن کے اردگرد باریک نلیاں ہوتی ہیں جن میں خون ہوتا ہے (شکل 9.12) خون کاربن ڈائی آکسائڈ کو جسم سے مساماتِ تنفس تک لے جاتا ہے، جہاں اسے ہوا میں چھوڑ دیا جاتا ہے۔ اسی وقت مساماتِ تنفس کے ذریعے آکسیجن خون میں پہنچ جاتی ہے اور جسم کے تمام حصوں میں منتقل ہوتی ہے۔

کیا آپ نے کبھی سوچا ہے کہ آپ جو غذا کھاتے ہیں وہ آپ کو توانائی کیسے دیتی ہے؟ اس کی کلید صرف غذا ہی نہیں بلکہ آکسیجن بھی ہے جسے ہم سانس کے ذریعے اندر کھینچتے ہیں! جب ہم کھانا کھاتے ہیں تو ہمارا جسم اسے شکر (گلوکوز) جیسے سادہ مادوں میں توڑ دیتا ہے۔ آکسیجن توانائی کے اخراج کے لیے گلوکوز کو توڑنے میں مدد کرتی ہے۔ اس عمل کو **تنفس** (respiration) کہا جاتا ہے۔ سانس لینے کے عمل کی لفظی مساوات ذیل میں دی گئی ہے:

گلوکوز + آکسیجن ⟵ کاربن ڈائی آکسائڈ + پانی + توانائی



شکل 9.13: سانس کے ذریعے کھینچی اور خارج کی جانے والی ہوا میں آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائڈ کا فیصد

ہم سانس لینے کے دوران اپنے اردگرد کی ہوا کو سانس کے ذریعے اندر کھینچتے اور جو ہوا خارج کرتے ہیں اس میں کھینچی گئی ہوا کے مقابلے میں زیادہ کاربن ڈائی آکسائڈ ہوتی ہے۔ غور کریں کہ تمام آکسیجن استعمال نہیں کی جاتی ہے (شکل 9.13) بعض دیگر جانور سانس اندر کھینچنے کے دوران آکسیجن کا ایک بڑا حصہ استعمال کر سکتے ہیں۔ گیسوں کا یہ تبادلہ اس بات کو یقینی بناتا ہے کہ ہمارے جسم کے ہر حصے کو توانائی پیدا کرنے اور رفضلے کو نکالنے کے لیے آکسیجن مل سکے۔

سادہ الفاظ میں سانس لینے میں آکسیجن لی جاتی ہے اور کاربن ڈائی آکسائڈ خارج کی جاتی ہے، جبکہ تنفس میں غذا کو توڑنے اور توانائی خارج کرنے کے لیے آکسیجن کا استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ توانائی ہمیں چلنے پھرنے، دوڑنے، کھیلنے یہاں تک کہ سوچنے میں بھی مدد کرتی ہے۔

سانس لینا ایک طبیعی عمل ہے، جبکہ تنفس ایک کیمیائی عمل ہے جو جسم کے اندر ہوتا ہے۔ دونوں عمل ہماری بقا کے لیے ضروری ہیں۔

© KEBS NOT TO BE REPUBLISHED

Chapter 9.indd 132 15-Jul-25 3:59:57 PM

ہمارے جسم میں غذائی اجزا، آکسیجن اور دیگر مادوں کی منتقلی کے لیے ایک انوکھا نظام موجود ہے۔ اس نظام کو دورانی نظام (circulatory system) کہا جاتا ہے۔ اس میں دل، خون اور خون کی شریانیں شامل ہیں۔ دل خون کی شریانوں کے ذریعے خون کو پمپ کرتا ہے، جسم کے تمام حصوں میں غذائی اجزا، آکسیجن اور دیگر مادوں کی منتقلی کو یقینی بناتا ہے اور فضلے کو ہٹایا جاتا ہے۔

سائنس اور سماج

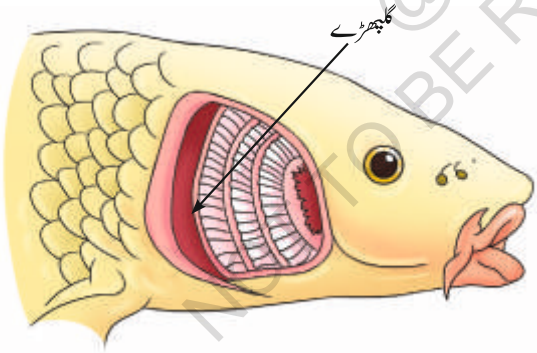
تمباکو نوشی صحت کے لیے انتہائی نقصان دہ ہے۔ یہ پھیپھڑوں کو نقصان پہنچاتی ہے اور پھیپھڑوں کے سرطان اور تنفّسی بیماریوں سمیت دیگر سنگین بیماریوں کا خطرہ بڑھا دیتی ہے۔ یہ مسلسل کھانسی اور بار بار تعدیہ کا باعث بنتی ہے۔



تمباکو نوشی کرنے والے کو نقصان پہنچانے کے علاوہ، تمباکو نوشی سے ہوا میں زہریلے کیمیائی مادے آجاتے ہیں، جس سے دوسروں کو خطرہ لاحق ہوتا ہے۔ جب تمباکو نوشی نہ کرنے والے اس آلودہ ہوا میں سانس لیتے ہیں تو انھیں مجہول تمباکو نوشی کا تجربہ ہوتا ہے، جو بچوں، حاملہ خواتین اور بزرگوں کے لیے خاص طور پر خطرناک ہوسکتی ہے۔ ان خطرات کی وجہ سے تمباکو نوشی سے بچنا نہ صرف ذاتی صحت کے لیے ضروری ہے بلکہ ہمارے آس پاس کے لوگوں کی صحت کو بنائے رکھنے میں بھی مدد کرتا ہے۔

9.2.2 کیا دوسرے جانور بھی اسی طرح سانس لیتے ہیں جیسے انسان؟

آپ نے پڑھا ہے کہ مختلف جانور الگ الگ مسکنوں میں رہتے ہیں۔ آپ نے پرندوں کو اڑتے اور مچھلیوں کو تیرتے ہوئے دیکھا ہوگا۔ وہ سانس کیسے لیتے ہیں؟ جانور، جیسے پرندے، ہاتھی، شیر، گائے، بکریاں، چھپکلیاں اور سانپ، اپنے پھیپھڑوں کے ذریعے سانس لیتے ہیں۔ اگرچہ ان تمام جانوروں کے پھیپھڑے ہوتے ہیں لیکن ان سبھی کے پھیپھڑوں کی ساخت کافی مختلف ہوتی ہے۔ مچھلیوں کی طرح زیادہ تر آبی جانوروں میں **گلپھڑے** (gills) کی خصوصی ساخت ہوتی ہے (شکل 9.14)۔ ان کے اندر بھرپور خون کی شریانیں ہوتی ہیں۔ گلپھڑوں میں خون اور پانی میں تحلیل شدہ گیسوں کے درمیان آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائڈ کا تبادلہ ہوتا ہے۔



شکل 9.14: مچھلی کے جسم میں سانس لینے کے اعضا

مینڈکوں جیسے جل تھلیا جانور زمین اور پانی دونوں میں رہتے ہیں۔ وہ اپنی زندگی کے مختلف مراحل میں سانس لینے کے لیے جسم کے مختلف حصوں کا استعمال کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر، مینڈک کے بچے گلپھڑوں کے ذریعے سانس لیتے ہیں، جبکہ بالغ مینڈک پانی میں رہنے پر گیس کے تبادلے کے لیے پھیپھڑوں کا استعمال کرتے ہیں اور زمین پر اپنی جلد کے ذریعے سانس لیتے ہیں۔ یہ توافق (adaptation) انھیں پانی اور زمین دونوں میں زندہ رہنے میں مدد کرتا ہے، جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ جانوروں نے وقت کے ساتھ ساتھ مختلف ماحول میں کس طرح خود کو ڈھال لیا ہے۔ کیچوے آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائڈ کے تبادلے کے لیے اپنی نم جلد کا استعمال کرتے ہیں۔

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

اس طرح مختلف جانوروں میں ان کے منفرد مسکنوں کے مطابق سانس لینے کے مختلف نظامِ عمل ہوتے ہیں۔ نظامِ ہاضمہ، نظامِ تنفس اور دورانی نظام کے علاوہ دیگر نظام بھی ہیں جو جسم میں ایک دوسرے کے ساتھ ہم آہنگی سے کام کرتے ہیں اور زندگی کو برقرار رکھنے کے لیے مختلف افعال انجام دیتے ہیں۔ آپ بڑی جماعتوں میں ان کے بارے میں پڑھیں گے۔

خلاصہ



- زندگی کے عمل جیسے تغذیہ، دورانِ خون، تنفس، اخراج فضلہ اور تولید زندہ مخلوق کی بقا کے لیے ضروری ہیں۔ ان اعمال کو اجتماعی طور پر حیاتیاتی اعمال کہا جاتا ہے۔
- انسانی نظام ہاضمہ ایک ایلمنٹری کنال پر مشتمل ہوتا ہے جس میں منہ، غذانلی، معدہ، چھوٹی آنت، بڑی آنت اور مقعد اور اس سے منسلک اعضا، جگر اور لبلبہ شامل ہیں۔
- ہضم شدہ غذا بنیادی طور پر چھوٹی آنت کی دیواروں کے ذریعے جذب ہوتی ہے۔
- جذب شدہ غذائی اجزا خون کے ذریعے جسم کے مختلف حصوں میں منتقل ہوتے ہیں جہاں انھیں مختلف افعال کی انجام دہی کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔
- بڑی آنت غیر ہضم شدہ غذا سے زیادہ تر بچا ہوا پانی اور کچھ نمکیات جذب کرتی ہے۔
- سبزہ خور جانور جیسے گائے اور بکریوں کو جگالی کرنے والے جانور کہا جاتا ہے۔ وہ غذا کو جزوی طور پر چباتے اور نگل جاتے ہیں۔ بعد میں، جزوی طور پر ہضم شدہ غذا منہ میں واپس آ جاتی ہے، اور جانور اسے اچھی طرح چباتا ہے۔
- سانس لینے میں پھیپھڑوں میں ہوا پہنچنا (سانس سے ہوا کھینچنا) اور پھیپھڑوں سے باہر نکالنا (خارج کرنا) شامل ہیں۔
- آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائڈ کا تبادلہ پھیپھڑوں کے مسامات تنفس میں ہوتا ہے۔
- تنفس سانس کے ذریعے کھینچی گئی ہوا سے آکسیجن کا استعمال کرتے ہوئے گلوکوز کو کاربن ڈائی آکسائڈ اور پانی میں توڑتا ہے۔ وہ عمل جس کے ذریعہ غذائی اجزا کو قابل استعمال توانائی میں تبدیل کیا جاتا ہے اسے 'نفس' کہا جاتا ہے۔
- دورانی نظام جسم کے تمام حصوں میں غذائی اجزا اور آکسیجن کو پہنچاتا ہے۔ اس میں دل بھی شامل ہے جو خون کی شریانوں کے ذریعے خون کو پمپ کرتا، آکسیجن اور غذائی اجزا فراہم کرتا ہے نیز جسم سے فضلہ بھی نکالتا ہے۔
- سانس لینا ایک طبیعی عمل ہے اور تنفس ایک کیمیائی عمل ہے۔
- مختلف جانوروں میں سانس لینے کے مختلف نظامِ عمل ہوتے ہیں جو ان کے مسکنوں کے مطابق ڈھل جاتے ہیں۔

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Chapter 9.indd 134 15-Jul-25 3:59:59 PM

اپنی آموزش میں اضافہ کریں

1. ایلمنٹری کنال میں غذا کا سفر مناسب حصوں کے ساتھ خانوں کو بھر کر مکمل کیجیے:

غذا ← منھ ← معدہ ← ____ ← ____ ← ____ ← مقعد

2. ساحل نے چپاتی کے کچھ ٹکڑے ٹیسٹ ٹیوب A میں رکھے۔ نیہا نے چبائی ہوئی روٹی کو ٹیسٹ ٹیوب B میں رکھا اور سنتوشتی نے ابلے ہوئے آلو کو ٹیسٹ ٹیوب C میں لیا۔ ان سب نے بالترتیب اپنی ٹیسٹ ٹیوب A، B اور C میں آیوڈین کے محلول کے چند قطرے شامل کیے۔ ان کے مشاہدات کیا ہوں گے؟ وجوہات بتائیں

3. سانس لینے میں ڈایافرام کا کیا کردار ہے؟

(i) ہوا کو فلٹر کرنا (ii) آواز پیدا کرنا

(iii) سانس لینے اور خارج کرنے میں مدد کرنا (iv) آکسیجن جذب کرنا

4. مندرجہ ذیل کے جوڑے بنائیں

عضو کا نام		فعل
(i) نتھنے	(a)	باہر سے تازہ ہوا داخل ہوتی ہے
(ii) انفی راستے	(b)	گیسوں کا تبادلہ ہوتا ہے
(iii) نرخرہ	(c)	پھیپھڑوں کو تحفظ فراہم کرتی ہیں
(iv) ایل ویولی	(d)	چھوٹے چھوٹے بال اور مخاط اس ہوا میں سے گرد و غبار کو روک لیتے ہیں جسے ہم سانس کے ذریعے اندر کھینچتے ہیں
(v) پسلیاں	(e)	ہوا اس عضو کے ذریعے ہمارے پھیپھڑوں میں داخل ہوتی ہے

5. انل اپنے دوست سانوی سے دعوی کرتا ہے کہ تنفس اور سانس لینا ایک ہی عمل ہیں۔ انل کو یہ سمجھنے کے لیے کہ وہ صحیح نہیں ہے، سانوی اس سے کیا سوال پوچھ سکتی ہے؟

6. مندرجہ ذیل میں سے کون سا بیان صحیح ہے اور کیوں؟

انو: ہم ہوا کو سانس کے ذریعے اندر کھینچتے ہیں۔

شانو: ہم آکسیجن کو سانس کے ذریعے اندر کھینچتے ہیں۔

تنو: ہم آکسیجن سے بھرپور ہوا کو سانس کے ذریعے اندر کھینچتے ہیں۔

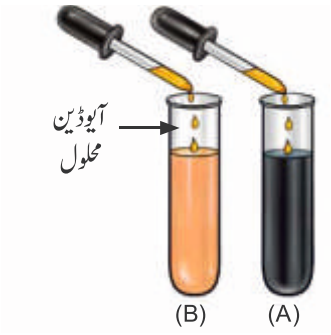
7. جب ہم گرد و غبار سے بھری ہوا میں سانس لیتے ہیں تو ہمیں اکثر چھینکیں آتی ہیں۔ اس کی ممکنہ وضاحت کیا ہو سکتی ہے؟

8. گریڈ 7 کی پریدھی اور انوشا نے اپنی صبح کی ورزش کے لیے دوڑنا شروع کیا۔ اپنی دوڑ مکمل کرنے کے بعد، انھوں نے فی منٹ اپنی سانسوں کی گنتی کی۔ انوشا پریدھی سے زیادہ تیزی سے سانس لے رہی تھی۔ کم از کم دو ممکنہ وضاحتیں دیجیے کہ انوشا پریدھی سے زیادہ تیزی سے سانس کیوں لے رہی تھی؟



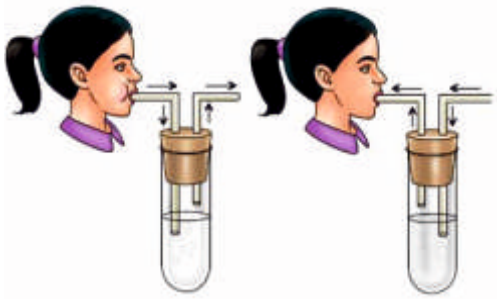
@KIBS NOT TO BE REPUBLISHED

9. یدو نے اپنے خیال کو جانچنے کے لیے ایک تجربہ کیا۔ اس نے دو ٹیسٹ ٹیوب A اور B لیں اور ٹیسٹ ٹیوب میں ایک ایک چٹکی چاول کا آٹا شامل کیا، اسے پانی سے آدھا بھرا اور اچھی طرح ہلایا۔ نلی B میں اس نے اپنے منھ کے لعاب کے چند قطرے شامل کیے۔ اس نے 35 سے 45 منٹ کے لیے دونوں ٹیسٹ ٹیوب چھوڑ دیں۔ اس کے بعد اس نے دونوں ٹیسٹ ٹیوب میں آیوڈین کا محلول شامل کیا۔ تجرباتی نتائج کو شکل 9.15 میں دکھایا گیا ہے۔ آپ کے خیال میں وہ کیا جانچ کرنا چاہتا ہے؟



شکل 9.15: تجرباتی نتائج

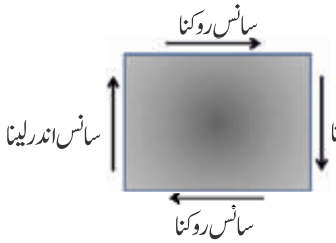
10. رکشیتا نے دو صاف ٹیسٹ ٹیوب، A اور B لے کر ایک تجربے کا منصوبہ بنایا، اور ان ٹیسٹ ٹیوب کو چونے کے پانی سے بھر دیا جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ ٹیسٹ ٹیوب A میں، اردگرد کی ہوا جس میں ہم سانس لیتے ہیں اسے پائپ سے ہوا کو کھینچ کر منتقل کیا، اور ٹیسٹ ٹیوب B میں، سانس کے ذریعے خارج ہونے والی ہوا کو پھونک کر پائپ کے ذریعے بھیجا (شکل 9.16)۔ آپ کے خیال میں وہ کیا تحقیق کرنے کی کوشش کر رہی ہے؟ وہ اپنے نتائج کی تصدیق کیسے کر سکتی ہے؟



شکل 9.16: تجرباتی سیٹ اپ

چھان بین پر مبنی پروجیکٹ

- منھ کے حفظان صحت کے لیے اچھے طور طریقے کیا ہیں؟ کتابوں / اخبارات / بزرگوں کے ساتھ گفتگو کے ذریعے اس کے بارے میں معلومات جمع کرنے کی کوشش کریں اور ایک رپورٹ تیار کریں۔
- صحت مند نظام ہضم کو برقرار رکھنے کے لیے مختلف طریقے تلاش کریں۔ کچھ کھانے کی اشیا تجویز کریں جو اچھی ہاضم صحت کو برقرار رکھنے میں مدد کرتی ہیں۔ ایک رپورٹ بنائیں اور اسے کلاس میں پیش کریں۔
- رنگین چکنی مٹی کا استعمال کرتے ہوئے نظام ہاضمہ کا تھری ڈی ماڈل تیار کریں اور سیاہ کاغذ کی پٹیوں کا استعمال کرتے ہوئے نظام ہاضمہ کے تمام حصوں پر لیبل لگائیں۔
- ہوا کا معیار اور اے کیو آئی کیا ہوتا ہے؟ مختلف شعبوں میں کام کرنے والے کسانوں، فیکٹری کارکنوں یا خوانچہ فروشوں کے نظامِ تنفس پر ہوا کے معیار کے اثرات کا پتہ لگائیے۔
- باکس بریدینگ تکنیکوں (box-breathing techniques) کے بارے میں پڑھنے کی کوشش کریں (شکل 9.17)۔ اس کے فوائد کیا ہیں؟
- پرندوں اور ممالیہ جانوروں کے پاس سانس لینے کے لیے پھیپھڑے ہوتے ہیں، لیکن پرندے زیادہ اونچائی پر اڑ سکتے ہیں جہاں آکسیجن کی سطح کم ہوتی ہے۔ ایسے حالات میں زندہ رہنے میں ان کی مدد کے لیے ان کا نظامِ تنفس کس طرح سے ڈھالا گیا ہوگا؟



شکل 9.17: باکس بریدینگ

© KES NOT TO BE REPUBLISHED

Chapter 9.indd 136

10

نباتات میں حیاتیاتی عمل

(Life Processes in Plants)

4777CH10

گریڈ 6 میں ہم نے پڑھا ہے کہ تمام جان داروں کی نشوونما ہوتی ہے اور اُنھیں نشوونما کے لیے غذا کی ضرورت پڑتی ہے۔ گزشتہ باب میں بھی ہم نے ان عملوں پر تبادلہ خیال کیا جن کے ذریعے نباتات تغذیہ حاصل کرتے ہیں۔

ہم جانتے ہیں کہ حیوانات اپنی نشوونما کے لیے غذا کھاتے ہیں لیکن نباتات کے بارے میں کیا کہا جائے گا؟ کیا آپ نے پودوں کو اسی طرح غذا کھاتے ہوئے دیکھا ہے جیسے حیوانات کھاتے ہیں؟ جوں جوں حیوانات کی نشوونما ہوتی ہے اُن کے سائز اور وزن میں اضافہ ہوتا ہے اور اُن کے جسموں میں مختلف تبدیلیاں رونما ہوتی ہیں۔ جب پودوں کی نشوونما ہوتی ہے تو آپ ان میں کس طرح کی تبدیلیاں دیکھتے ہیں؟

ہم نے پڑھا کہ غذا کاربوہائیڈریٹ، چکنائی، پروٹین، وٹامن اور معدنیات فراہم کرتے ہیں اور یہ سب بشمول پانی نشوونما کے لیے لازمی ہیں۔ آیئے ہم اس کی **جستجو** کریں کہ پودے اپنی نشوونما کے لیے تغذیہ کیسے حاصل کرتے ہیں۔



© NCERT not to be republished

10.1 پودے کیسے نشوونما کرتے ہیں؟

اپنے پڑوس کے اطراف میں نظر ڈالیں۔ کیا آپ نے کسی پودے کی مدت حیات کے دوران، کسی تبدیلی کا مشاہدہ کیا ہے؟ جوں جوں کسی پودے کی نشوونما ہوتی ہے اُس میں نئی پتیاں اور شاخیں نکلتی ہیں، اس کی اونچائی بڑھتی ہے اور اس کا تنا موٹا ہو جاتا ہے۔ آپ کے خیال میں ان تبدیلیوں کا سبب کیا ہے؟ اپنے دوستوں کے ساتھ بات کیجیے اور اپنی وضاحت پیش کیجیے۔



جب ہم پابندی سے پودوں میں پانی دیتے ہیں تو اُن کی نشوونما میں بہتری آتی ہے۔ اس لیے میں سمجھتا ہوں کہ ان کی نشوونما میں پانی کا بھی تعاون ہے۔



ہو سکتا ہے پودے اپنی جڑوں کے ذریعے مٹی سے غذا حاصل کرتے ہوں۔



میرا خیال ہے پودوں کی نشوونما میں دھوپ کوئی کردار ادا کرتی ہے۔

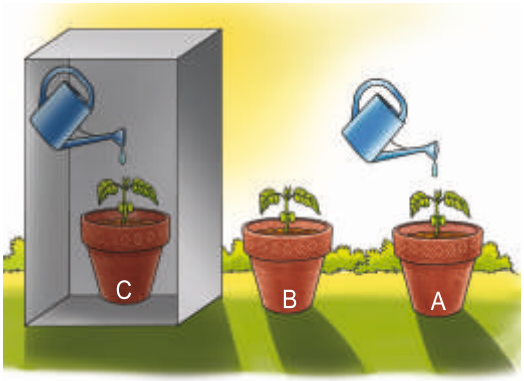


میں سمجھتا ہوں شاید _____ کوئی کردار ادا کرتی ہے!

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ان میں سے بعض وضاحتوں کی جانچ کے لیے آیئے ہم ایک تجربہ انجام دیں۔

سرگرمی 10.1: آیئے ہم بعض وضاحتوں کی جانچ کریں



(a) گملا A پانی ڈال کر براہ راست دھوپ میں رکھا ہوا (b) گملا B پانی ڈالے بغیر براہِ راست دھوپ میں رکھا ہوا (c) پانی ڈال کر گملا اندھیرے میں رکھا ہوا

شکل 10.1: پودے کی نشوونما میں دھوپ اور پانی کے کردار کو سمجھنے کے لیے تجرباتی نظام

- باغ کی مٹی سے بھرے ہوئے یکساں سائز کے تین گملے (یا استعمال شدہ بوتلیں/ڈبے) لیں۔ ہر گملے میں مرچ یا ٹماٹر جیسے تیزی سے اگنے والے چھوٹے سائز کی پود لگائیں (شکل 10.1)۔
- گملوں کی A، B اور C کے طور پر نشان دہی کریں۔
- ہر پودے پر پتیوں کی تعداد گنیں اور اپنے مشاہدات درج کریں۔
- گملا A کو براہ راست دھوپ میں رکھیں۔ ہر روز معقول مقدار میں پانی ڈال کر اس گملے کو ذرا نم رکھیں (شکل 10.1a)۔
- گملا B کو مٹی میں پانی ملائے بغیر براہ راست دھوپ میں رکھیں۔ (شکل 10.1b)۔

Chapter 10.indd 138 15-Jul-25 4:02:17 PM

- گملا C کو اندھیرے میں رکھیں۔ روزانہ معقول مقدار میں پانی ملا کر اس گملے کی مٹی کو نم رکھیں۔ (شکل 10.1c)۔
- دو ہفتوں[1] تک روزانہ پودوں کا **مشاہدہ** کریں۔ اور ان کی اونچائی، پتیوں کی تعداد، پتیوں کا رنگ اور ظاہر ہو سکنے والی دیگر تبدیلیوں کو درج کریں۔
- اپنے مشاہدات کو جدول 10.1 میں **درج** کریں۔

جدول 10.1: پودے کی نشوونما پر دھوپ اور پانی کا اثر

مختلف حالات میں رکھے گئے گملے	دستیابی		پودے کی اونچائی (سینٹی میٹر)		پتیوں کی تعداد		پتیوں کا رنگ (سبز/پیلا)
	دھوپ	پانی	دن 1	دو ہفتے بعد	دن 1	دو ہفتے بعد	
گملا A: پانی کے ہمراہ براہ راست							
گملا B: براہ راست دھوپ میں پانی کے بغیر							
گملا C: پانی کے ہمراہ اندھیرے میں							

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

- آپ نے تینوں گملوں کے پودوں کے درمیان کس فرق کا مشاہدہ کیا؟
- کون سے گملے میں سب سے زیادہ نشوونما والا پودا ہے؟
- کون سے گملے میں سب سے کم نشوونما والا پودا ہے؟

جدول 10.1 میں درج کردہ مشاہدات کا **تجزیہ** کریں۔ اور اُن پر اپنے دوستوں اور اساتذہ کے ساتھ تبادلۂ خیال کریں۔

ممکن ہے کہ آپ کو یہ معلوم ہو کہ گملا A والا پودا جو معقول پانی کے ہمراہ براہ راست دھوپ میں رکھا ہے۔ گملا C والے پودے کے مقابلے میں زیادہ بہتر نشوونما کرتا ہے جسے معقول تعداد میں پانی تو ملتا ہے، لیکن دھوپ نہیں۔ گملا B والا پودا شاید مر چکا ہو کیوں کہ اُسے پانی نہیں ملا اگرچہ اُسے معقول دھوپ ملی تھی۔

اس سرگرمی میں کیے گئے مشاہدوں سے آپ کیا **قیاس** لگاتے ہیں؟ نتائج سے اشارہ ملتا ہے کہ پودوں کو نشوونما کے لیے دھوپ اور پانی دونوں کی ضرورت ہوتی ہے۔

[1] اس تجربے کے لیے دو ہفتے کا وقت درکار ہے۔ اساتذہ اس کے مطابق، اس سرگرمی کا منصوبہ بنا سکتے ہیں۔

دل چسپ حقائق

फलकुसुमसंपदुचिता रोपणतो भवति केवलान्न यत: ।

"درخت صرف اس وجہ سے پھل اور پھول نہیں دیتے کہ اُنھیں لگادیا جاتا ہے۔"

یہ سطور کش آیورویدنام کی ایک قدیم ہندوستانی تصنیف سے لی گئی ہے۔اس میں فصل کی صحت، نشوونما اور پیداوار کو بہتر بنانے کے لیے پودے کی نشوونما، مٹی اور زرعی طور طریقوں کے متعلق مفید مشاہدات درج کیے گئے ہیں۔شاید اس متن میں پوشیدہ علم لمبے عرصے پر محیط تجربات اور عملی نمونوں پر مبنی ہیں۔اُس کے بعد یہ خیالات کاشت کاری کے طور طریقوں کی رہنمائی کے لیے منظم طور پر دستاویزی شکل میں لائے گئے۔مثال کے طور پر اس میں پانی، جو، مونگ، اڑد اور کلتھی جیسے بیجوں کی آمیزش سے نامیاتی کھاد تیار کر کے مختلف طریقے دستیاب ہیں۔



10.2 پودوں کو اُن کی نشوونما کے لیے غذا کہاں سے ملتی ہے

ہم جانتے ہیں کہ پودے اپنی غذا یا تو براہ راست پودوں کو کھا کر یا بالواسطہ اُن حیوانات کو کھا کر حاصل کرتے ہیں جو نتیجتاً پودوں کو اپنے تغذیہ اور نشوونما کے لیے کھاتے ہیں۔لیکن پودے اپنی نشوونما کے لیے درکار غذا کو حاصل کیسے کرتے ہیں۔ جانوروں کے برعکس پودے کھانا نہیں کھاتے ہیں۔

10.2.1 پتیاں: پودوں کی 'غذا کے کارخانے'

پودے غذا کا ذخیرہ نشاستہ (Starch) کی شکل میں کرتے ہیں جو ایک قسم کا کاربوہائیڈریٹ ہے۔یہ نشاستہ اس پودے کی پتیوں میں پیدا ہوتا ہے جو اپنی بناوٹ کے اعتبار سے عموماً چوڑی اور مسطح ہوتی ہیں۔یہ پتیاں عموماً سبز رنگ کی ہوتی ہیں کیوں کہ ان میں **کلوروفل** نامی سبز پگمنٹ پایا جاتا ہے۔جو سورج کی روشنی کو موثر طریقے سے جذب کرنے میں مدد کرتا ہے۔

آیئے ہم اس کردار کو جانیں جو کلوروفل پودوں میں نشاستہ کی شکل میں غذا کی تیاری میں ادا کرتا ہے۔

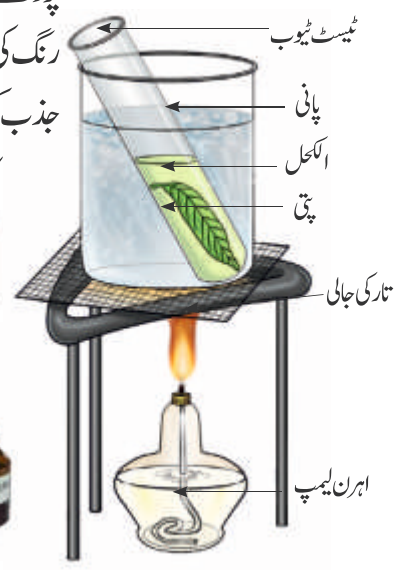
سرگرمی 10.2: آیئے جانچ کریں (مظاہراتی سرگرمی)

استاد اس سرگرمی کا مظاہرہ کر سکتے ہیں۔

- پتی کو نرم کرنے کے لیے اسے کھولتے پانی میں پانچ منٹ کے لیے رکھیں۔
- اس پتی کو الکحل سے بھرے ٹسٹ ٹیوب میں ڈبائیں۔
- ٹیسٹ ٹیوب کو کھولتے پانی کے بیکر میں ڈالیں۔ مٹی کے بے رنگ ہوجانے تک انتظار کریں (شکل 10.2a)



(b) آیوڈین ٹیسٹ



(a) گرم کرنے کا انتظام

شکل 10.2: پتی کے لیے اسٹارچ کی جانچ

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Chapter 10.indd 140 15-Jul-25 4:02:19 PM

- پتی کو باہر نکال کر پلیٹ میں رکھیں۔
- اب چند ڈراپر کی مدد سے آیوڈین محلول بے رنگ ہو جانے والی پتی پر ڈالیں۔ (شکل 10.2b) چند منٹ انتظار کر کے مشاہدہ کریں۔
- اگر پتی کا رنگ بدل کر نیلا سیاہ ہو جاتا ہے تو وہ نشاستہ کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے۔

انتباہ — الکحل کو کبھی بھی براہ راست حرارت کے ماخذ کے پاس نہ رکھیں کیوں کہ وہ حد درجہ قابل اشتعال ہوتا ہے اور اس میں آسانی سے آگ لگ سکتی ہے اور آبلے پڑ سکتے ہیں۔



کیا آپ کو اس پر تعجب ہوا کہ ہم تجربے کے آغاز میں پتی کا رنگ کیوں اڑاتے ہیں؟

پتی کا رنگ اُڑانے کا عمل، آسانی سے رنگ کی تبدیلی اور اس طرح نشاستہ کی موجودگی کا مشاہدہ کرنے میں ہماری مدد کرتا ہے۔

سرگرمی 10.1 میں، ہم نے جانا کہ پانی اور دھوپ پودے کی نشوونما کے لیے لازمی ہیں۔ سرگرمی 10.2 میں ہم نے دریافت کیا ہے کہ ہری پتیاں غذا کے طور پر نشاستہ کا ذخیرہ کرتی ہیں۔

بھاسکر کو اپنے خالی وقت میں باغبانی پسند ہے۔ ایک پُرتجسس طالب علم ہونے کی وجہ سے وہ اکثر اپنے باغیچے پر نظر ڈالتا ہے اور اس پر حیرت کرتا ہے کہ پودے غذا کیسے پیدا کرتے ہیں۔ اپنے تجربات سے بھاسکر جانتا ہے کہ پانی اور دھوپ پودے کی نشوونما کے لیے لازمی ہیں۔ لیکن اُسے اس پر تعجب ہے کہ کیا دھوپ پودوں میں نشاستہ کی شکل میں غذا کی تیاری میں معاون ہوتی ہے۔



سرگرمی 10.3: آیئے جانچ کریں

بھاسکر نے ایک ہی طرح کے دو گملوں میں لگے ہر ایک پودے سے سبز اور غیر سبز دھبوں والی ایک ایک پتی لی۔ ایک کو 36 گھنٹے تک دھوپ اور دوسری کو تاریکی میں رکھا۔ وہ نشاستہ کی جانچ سے پہلے اور اس کے بعد پتیوں کا موازنہ کرنا چاہتا تھا۔

اُس نے ٹریسنگ پیپر کی مدد سے پتیوں پر سبز اور غیر سبز دھبوں کے مقام کو درج کرنے کے لیے پتیوں کا ایک خاکہ بنایا۔ اُس کے بعد اس نے (جیسا کہ سرگرمی 10.2 میں دکھایا گیا ہے) پتیوں پر آیوڈین جانچ انجام دی۔ بھاسکر نے اپنے مشاہدات جدول 10.2 میں درج کیے۔

© KSTB NOT TO BE REPUBLISHED

جدول 10.2: پودوں کی پتیوں کے سبز اور غیر سبز حصوں میں نشاستہ کی موجودگی

نمبر شمار	گملوں میں لگے پودوں کے لیے روشنی کی شرائط	آیوڈین جانچ سے پہلے ابتدائی رنگ	آیوڈین جانچ کے بعد حتمی رنگ
.1	دھوپ میں رکھا ہوا پودا 	پتی پر سبز اور غیر سبز دھبے 	پتی کے سبز دھبوں کا رنگ نیلا سیاہ ہو گیا 
.2	اندھیرے میں رکھا ہوا پودا 	پتی پر سبز اور غیر سبز دھبے 	رنگ میں کوئی تبدیلی نہیں 

جدول 10.2 میں بھاسکر نے دھوپ میں رکھے گئے پودے سے حاصل کی گئی پتی کے سبز حصے پر نیلا سیاہ رنگ ریکارڈ کیا (جو نشاستہ کی موجودگی کی علامت ہے)۔ بھاسکر نے یہ بھی درج کیا کہ تاریکی میں رکھے پودے سے حاصل پتی نیلے سیاہ رنگ کو ہرے حصے پر بھی ظاہر نہیں کرتی جو اس بات کی علامت ہے کہ نشاستہ بالکل نہیں بنا۔ دھوپ میں رکھے گئے پودے سے حاصل کی گئی پتی نیلی، سیاہ نہیں ہوئی۔ کیا اس سے اشارہ ملتا ہے کہ اُن حصوں میں کلوروفل قطعاً موجود نہیں ہے؟ غیر سبز حصوں میں شاید کافی کلوروفل نہ ہو جو اتنی مقدار میں نشاستہ پیدا کریں جن کا سراغ آیوڈین جانچ کی مدد سے لگایا جا سکے۔

دل چسپ حقائق



کچھ پودوں کی پتیاں، سرخ، بنفشی یا کتھئی نظر آتی ہیں۔ کیوں کہ اس میں سبز رنگ کے کلوروفل کے مقابلے میں، رنگین پگمنٹ زیادہ ہوتے ہیں۔ یہ ہرے رنگ کو چھپا لیتا ہے۔ ان سب سے بعض پگمنٹ ضیائی تالیف میں بھی مدد کرتے ہیں۔ آپ ان پتیوں میں نشاستہ کی موجودگی کی جانچ کرنے کے لیے جس سے یہ ظاہر ہو کہ ضیائی تالیف کا عمل واقع ہوا ہے آیوڈین جانچ کی مدد لے سکتے ہیں۔



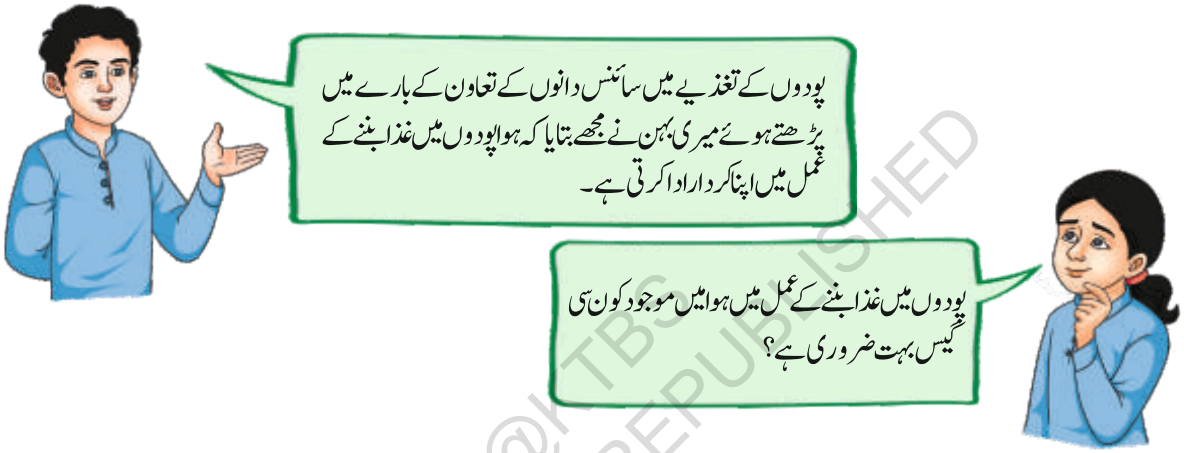
© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Chapter 10.indd 142 15-Jul-25 4:02:22 PM

جدول 10.2 میں درج مشاہدات سے ہم کیا قیاس لگاتے ہیں؟ جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ پتیاں زیادہ تر ہری ہوتی ہیں کیوں کہ ان میں نشاستہ موجود ہوتا ہے۔ ہم نے یہ بھی دیکھا ہے کہ نشاستہ وہیں پیدا ہوا ہے جہاں پتی پر ہرے دھبے موجود ہیں۔ ہم یہ قیاس کر سکتے ہیں کہ کلوروفل دھوپ کی موجودگی میں نشاستہ پیدا کر سکتا ہے۔

درحقیقت یہ نشاستہ بنانے کے لیے ضروری ہے۔ اس لیے پتیوں کو پودوں کی غذا کا کارخانہ بھی کہا جاتا ہے۔ پودوں میں غذا بننے کے لیے اور کون سی چیز لازمی ہے؟ آیئے جانیں۔

10.2.2 : غذا بننے کے عمل میں ہوا کا کردار

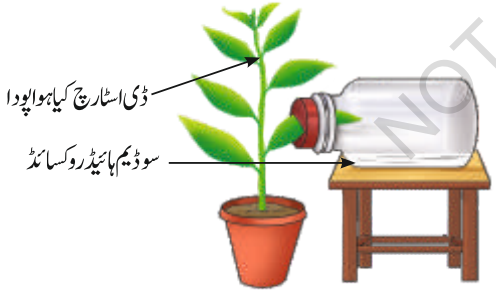


@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

سرگرمی 10.4 : آیئے تجربہ کریں (مظاہراتی سرگرمی)

استاد اس سرگرمی کا مظاہرہ کر سکتے ہیں۔

- ایک گملے میں لگا ہوا ہرا پودا لے کر اور دو یا تین دن تاریکی میں رکھ کر اسے ڈی اسٹارچ کریں (ذخیرہ شدہ نشاستہ ختم کریں)۔ پھر اس تجربے کے لیے اس پودے کی ایک ٹہنی منتخب کریں۔
- ایک چوڑے منھ کی بوتل لے کر اس میں تھوڑا سا کاسٹک سوڈا (سوڈیم ہائیڈروکسائڈ) انڈیلیں (کاسٹک سوڈا ہوا سے کاربن ڈائی آکسائڈ جذب کرتا ہے)۔



(a) سیٹ اپ

انتباہ — کاسٹک سوڈا ایک تیز اثر کیمیائی مادہ ہے جو جلد پر چھالے ڈال سکتا ہے۔ اساتذہ کو ہی اسے ہاتھ لگانا چاہیے۔

- ڈی اسٹارچ کی ہوئی آدھی پتی اسپلٹ کارک کے ذریعے بوتل میں داخل کریں اس طرح پتی کا دوسرا نصف حصہ باہر رہے اور بوتل کو شکل 10.3a کے مطابق رکھیں۔


(b) پتی پر آیوڈین جانچ

شکل 10.3 : کلوروفل اور ہوا کے کردار کی جانچ

- سیٹ اپ کو چند گھنٹے دھوپ میں رکھیں۔
- پانی، دھوپ، کلوروفل اور کاربن ڈائی آکسائڈ کی دست یابی کا مشاہدہ کریں اور جدول 10.3 میں درج کریں۔
- پتی کو ہٹاکر آیوڈین جانچ کی مدد سے نشاستہ کی موجودگی کی جانچ کریں۔جیسا کہ سرگرمی 10.2 میں کیا تھا۔
- اپنے مشاہدات جدول 10.3 میں درج کریں۔

جدول 10.3: پودوں کے ذریعے اسٹارچ بنانے میں ہوا کا کردار

پتی کا حصہ	دستیابی				نشاستہ کی موجودگی (ہاں/نہیں)
	پانی	دھوپ	کلوروفل	کاربن ڈائی آکسائڈ	
بوتل کے اندر پتی کا حصہ					
بوتل کے باہر پتی کا حصہ					

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ہم **دیکھتے** ہیں کہ بوتل کے باہر والا پتی کا حصہ نیلا سیاہ ہوجاتا ہے جو اسٹارچ کی موجودگی کی دلالت کرتا ہے۔ تاہم بوتل کے اندر والا پتی کا حصہ نیلا سیاہ نہیں پڑتا جس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ پتی کے اس حصے میں غذا نہیں بنتی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ بوتل کے اندر کاسٹک سوڈا ہوا میں موجود کاربن ڈائی آکسائڈ کو جذب کرلیتا ہے۔ یہ تجربہ کیا ثابت کرتا ہے؟

یہ تجربہ ثابت کرتا ہے کہ ہوا میں پائی جانے والی کاربن ڈائی آکسائڈ پودوں کے ذریعے اسٹارچ کی تیاری کے لیے لازمی ہے۔

سرگرمی 10.3 اور 10.4 کی بنیاد پر آپ کیا **نتیجہ** اخذ کرتے ہیں؟ پودے کا کون سا حصہ نشاستہ کی تالیف میں شرکت کرتا ہے؟

اپنی اب تک کی آموزش کی بنیاد پر ہم نے دیکھا ہے کہ دھوپ، پانی، کلوروفل اور کاربن ڈائی آکسائڈ پودوں میں غذا کی تالیف کے لیے لازمی ہیں۔ اس عمل کو جس کے ذریعے پودے دھوپ اور کلوروفل کی موجودگی میں غذا تیار کرتے ہیں **ضیائی تالیف** (Photosynthesis) کہتے ہیں۔ پتی ضیائی تالیف کا بنیادی مقام ہے۔ کیا پودے کے دیگر سبز حصے میں ضیائی تالیف انجام دیتے ہیں؟ وہاں پودوں کے دیگر حصے جن میں کلوروفل ہو وہ بھی ضیائی تالیف انجام دیتے ہیں۔

اب تک ہم نے یہ جانا ہے کہ پودے پانی اور ہوا سے کاربن ڈائی آکسائڈ اندر لیتے ہیں اور ضیائی تالیف کے ذریعے اپنی غذا تیار کرنے کے لیے دھوپ استعمال کرتے ہیں۔ لیکن کیا آپ نے کبھی سوچا ہے

Chapter 10.indd 144 15-Jul-25 4:02:23 PM

کہ اس عمل کے دوران اور کیا کچھ واقع ہوتا ہے؟ کیا صرف پودے ہی اپنے اطراف میں موجود مادوں کو اپنے اندر لیتے ہیں۔ یا وہ کوئی چیز خارج بھی کرتے ہیں؟ آیئے برکھا دیدی کے انجام دیے گئے ایک تجربے کی مدد سے اس کی تلاش و جستجو کریں۔



شکل 10.4 : ضیائی تالیف کے دوران آکسیجن کے اخراج کو ظاہر کرنے والی سرگرمی

سرگرمی 10.5 : آیئے چھان بین کریں

- شکل 10.4 کو دیکھیں دو سیٹ اپ کا **موازنہ** کریں جن کی نشان دہی A اور B کے طور پر کی گئی ہے اور ان کا تجزیہ کریں۔
- شکل 10.4 میں سیٹ اپ A کو دھوپ میں رکھا جاتا ہے اور سیٹ اپ B کو اندھیرے میں۔ دونوں سیٹ اپ میں آپ کس فرق کا مشاہدہ کرتے ہیں؟ کیا آپ سیٹ اپ A میں الٹی رکھی گئی ٹیسٹ ٹیوب میں اٹھتے ہوئے بلبلوں کا مشاہدہ کرتے ہیں؟ اس سیٹ اپ میں پیدا ہونے والی گیس بلبلے ظاہر ہونے کا سبب بنتی ہے جو الٹی رکھی ہوئی ٹیسٹ ٹیوب میں جمع ہو جاتے ہیں۔ یہ کون سی گیس ہے؟



ارے ہاں! مجھے یاد آیا، اپنی سائنس لیب میں، میں نے ایسا ہی ایک سیٹ اپ ایک کھڑکی کے قریب دھوپ میں رکھا دیکھا ہے۔



جب الٹی ٹیسٹ ٹیوب میں کافی گیس جمع ہو گئی تو برکھا دیدی نے ٹیسٹ ٹیوب کے منہ پر اپنا انگوٹھا رکھ کر ٹیسٹ ٹیوب کو سیٹ اپ پر سے ہٹا لیا۔ پھر اس نے جلدی سے ایک جلتی ہوئی ماچس کی تیلی ٹیوب میں داخل کی اور ماچس کی تیلی سے شدید لو نکلنے لگی۔



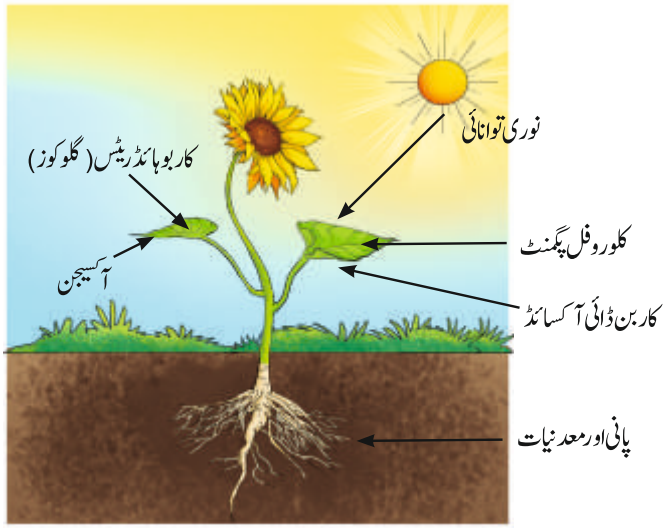
اُس نے یہ قیاس لگایا کہ ٹیسٹ ٹیوب کے اندر کی گیس آکسیجن سے بھرپور ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ ضیائی تالیف کے عمل کے دوران آکسیجن خارج ہوتی ہے۔ اس سے یہ بھی اشارہ ملتا ہے کہ ضیائی تالیف کا عمل دھوپ کی موجودگی میں واقع ہوتا ہے۔

برکھا دیدی کے تجربے کی بنیاد پر ہم یہ نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ ضیائی تالیف کے دوران آکسیجن کا اخراج ہوتا ہے۔

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

10.2.3 ضیائی تالیف: خلاصہ

ہم جانتے ہیں کہ پانی، دھوپ، ہوا سے ملنے والی کاربن ڈائی آکسائڈ اور کلوروفل ضیائی تالیف انجام دینے کے لیے ضروری ہوتے ہیں جس کے نتیجے میں کاربوہائڈریٹ بنتے ہیں (شکل 10.5)۔ ضیائی تالیف کے دوران غذا دراصل گلوکوز کی شکل میں پیدا ہوتی ہے جو ایک عام کاربوہائیڈریٹ ہے۔ یہ گلوکوز نہ صرف توانائی کا فوری ذریعہ ثابت ہوتا ہے بلکہ بعد میں ذخیرہ کاری کے لیے اسٹارچ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ ضیائی تالیف کی لفظی مساوات نیچے دی جاتی ہے۔



شکل 10.5: ضیائی تالیف کو ظاہر کرنے والا ڈائیگرام

$$\text{کاربن ڈائی آکسائڈ} + \text{پانی} \xrightarrow[\text{کلوروفل}]{\text{دھوپ}} \text{گلوکوز} + \text{آکسیجن}$$

سائنس داں کو جانیں



دنیا بھر کے کئی سائنس دانوں نے ضیائی تالیف کی فہم کے فروغ میں تعاون دیا ہے۔ ہندوستان میں رستم ہرموز دستور (1896-1961) نے ضیائی تالیف کے عمل کا مطالعہ کیا۔ وہ نباتات کے سائنٹسٹ تھے اور 1921 سے 1935 تک رایل انسٹی ٹیوٹ آف سائنس، بامبے (اب انسٹی ٹیوٹ آف سائنس ممبئی) کے شعبۂ نباتات کے صدر کی حیثیت سے خدمات انجام دیں۔ انھوں نے ضیائی تالیف کے عمل میں پانی، درجۂ حرارت اور روشنی کے رنگ پر تحقیق کی۔



10.2.4 پتیاں کس طرح ضیائی تالیف کے دوران گیسوں کا تبادلہ کرتی ہیں؟

اب ہم جانتے ہیں کہ ضیائی تالیف کے لیے کاربن ڈائی آکسائڈ درکار ہوتی ہے اور اس عمل میں آکسیجن کا اخراج ہوتا ہے۔ پودے کا کون سا حصہ کاربن ڈائی آکسائڈ اور آکسیجن کے تبادلے میں مدد کرتا ہے؟ یہ سمجھنے کے لیے گیسوں کا تبادلہ کہاں واقع ہوتا ہے آیئے ایک سرگرمی انجام دیں۔

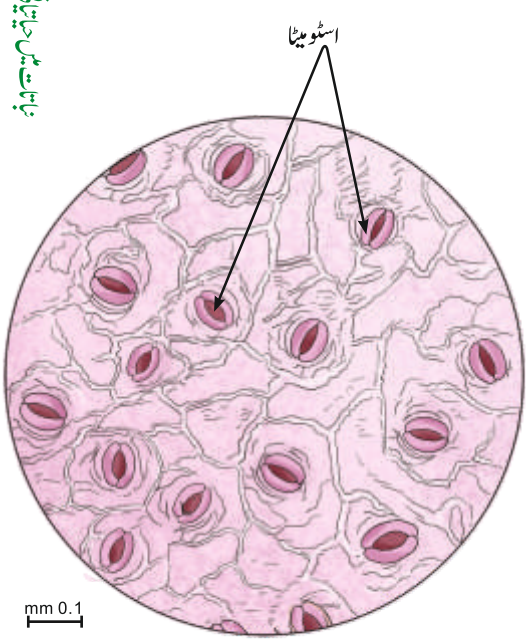
© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Chapter 10.indd 146 15-Jul-25 4:02:28 PM

سرگرمی 10.6: آیئے معائنہ کریں (مظاہراتی سرگرمی)

استاد اس سرگرمی کا مظاہرہ کر سکتے ہیں۔

- کسی پودے مثلاً رہیو (rhoeo)، گھنی پلانٹ، پیاز، ہیبکس کولس سے کوئی پتی یا گھاس لیں۔
- اُسے پانی سے بھرے بیکر میں رکھیں۔
- احتیاط کے ساتھ پتی کی نچلی سطح سے پتلی پرت چھیلیں۔
- چھیلی ہوئی پرت کو پانی بھرے ہوئے واچ گلاس میں ڈالیں۔
- اب مائکروسکوپ سلائڈ لے کر اُس پر احتیاط سے پانی کا ایک قطرہ گرائیں۔
- چمٹی کی مدد سے پتی کے چھلکے کو واچ گلاس میں سے سلائڈ میں منتقل کریں۔
- ڈراپر کی مدد سے پتی کے چھلکے پر روشنائی کا ایک قطرہ ڈالیں۔
- چھلکے کو کورسلپ سے ڈھک دیں اور خوردبین سے اس کا مشاہدہ کریں۔



شکل 10.6: رہیو کے پتے کی نچلی سطح پر اسٹومیٹا

آپ کو کیا نظر آتا ہے۔ کیا آپ چھلکے کے اوپر چھوٹے چھوٹے مسامات دیکھ رہے ہیں جیسا کہ شکل 10.6 میں دکھایا گیا ہے؟ ان مسامات اسٹومیٹا (Stomata) کہتے ہیں۔ پتیوں کی سطح پر موجود یہ **اسٹومیٹا** گیسوں کے تبادلے میں مدد کرتے ہیں۔

10.3 پودوں میں پانی اور معدنیات کی نقل وحمل

10.3.1 پانی اور معدنیات کی نقل وحمل

تمام جان دار مخلوقات کو نشوونما کے لیے پانی کی ضرورت ہوتی ہے۔ پودے ضیائی تالیف کے عمل میں پانی کا استعمال کرتے ہیں۔ پودے کی جڑیں پانی کو مٹی میں موجود معدنیات کے ہمراہ لے لیتی ہیں۔ معدنیات پودوں کی نشوونما کے لیے اہم مغذیات ہیں۔ وہ پانی اور معدنیات جنھیں جڑیں لیتی ہیں پودے کے تمام حصوں میں پہنچتی ہیں۔

ہم ایک سرگرمی انجام دے کر پانی کی نقل وحمل کا مطالعہ کر سکتے ہیں۔ اس سرگرمی کے لیے ہمیں دو شیشے کے برتنوں کی، تھوڑے سے پانی، سرخ روشنائی، دو یکساں طور پر نرم پودوں کی شاخیں ترجیحاً جن میں سفید رنگ کے پھول (مثلاً سفید سدا بہار، گل مہندی وغیرہ) کی ضرورت ہوتی ہے جیسا کہ شکل 10.7 میں دکھایا گیا ہے۔

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

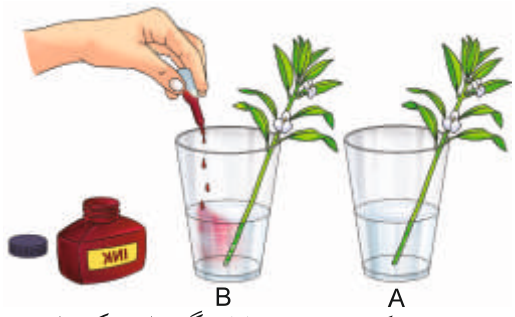
سرگرمی 10.7: آیئے تجربہ کریں

- دو شیشے کے برتن لے کر اُن پر A اور B کے لیبل لگا دیں۔
- برتن کو ایک تہائی حصے تک پانی سے بھریں۔
- برتن B میں چند قطرے سرخ روشنائی کے ملا دیں۔
- دونوں پودوں کو پانی میں رکھتے ہوئے اُن کی جڑ پر سے ترچھی حالت میں کاٹ دیں اور فوراً دونوں برتنوں میں ایک ایک پودا رکھ دیں۔ جیسا کہ شکل 10.7a اور 10.7b میں دکھایا گیا ہے۔
- اگلے دن اُن پودوں کا مشاہدہ کریں۔

آپ کیا دیکھتے ہیں؟ برتنوں میں رکھے ہوئے پودے کے تنوں کا موازنہ کریں۔ کیا آپ برتن B کے پودے پتیوں اور پھولوں میں سرخ رنگ کا مشاہدہ کرتے ہیں؟ شکل 10.7c اور 10.7d میں پودوں کی ایک دن بعد والی حالت کو دکھایا گیا ہے۔ شکل 10.7c کے پودے کا موازنہ 10.7d کے پودے سے کریں۔ شکل 10.7d والے پودے کے تنے، پتیوں اور پھولوں میں سرخ رنگ دیکھا جا سکتا ہے۔ پودے کے مختلف حصوں میں یہ سرخ رنگ کہاں سے آیا؟

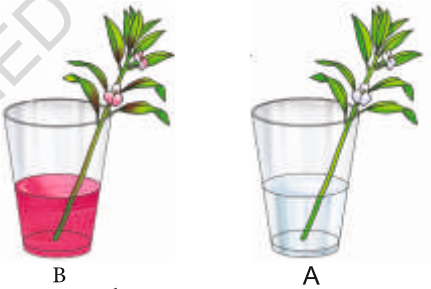
تنے کو پودے کے اس اوپری حصے سے کاٹیں جو سرخ رنگ کے پانی میں ڈوبا ہوا نہ ہو۔ تکسیری شیشے سے کٹے ہوئے تنے کا مشاہدہ کریں۔ کیا آپ کو تنے میں سرخ رنگ نظر آتا ہے (شکل 10.7e)؟ سرخ روشنائی اوپر کی طرف کیسے حرکت کرتی ہے؟ ایسا پتلی نلی جیسی ساخت کی وجہ سے ہے جسے **زائلم** کہتے ہیں جو پودوں کے تنوں، شاخوں اور پتوں میں پایا جاتا ہے۔ سرخ روشنائی کی طرح ہی پانی میں تحلیل شدہ معدنیات بھی زائلم کے ذریعے تنے میں اوپر چڑھتے ہیں۔

اب ہم جانتے ہیں کہ پانی اور معدنیات زائلم کے ذریعے پودوں کی پتیوں اور دیگر حصوں تک پہنچائے جاتے ہیں (شکل 10.8)۔ زائلم کے ذریعے لے جایا جانے والا پانی کئی کاموں کو انجام دینے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ غذا کس طرح کسی پودے کے دیگر حصوں تک پہنچتی ہے؟



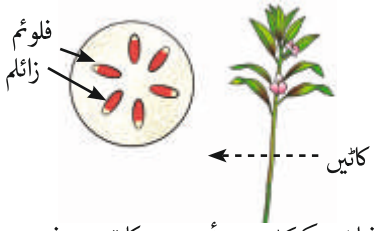
(a) پانی کے ہمراہ (b) رنگین پانی کے ہمراہ

مختلف ٹریٹمنٹ کے ساتھ پانی میں رکھی گئی شاخیں



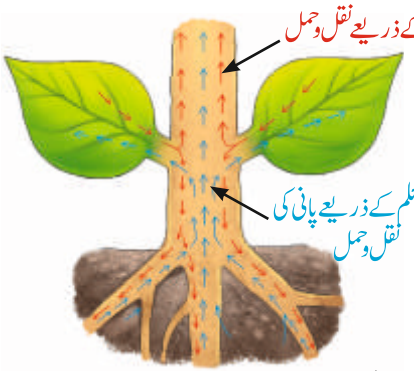
(c) پانی کے ہمراہ (d) رنگین پانی کے ہمراہ

پودے کی شاخیں ایک دن کے بعد کے تنے



(e) شاخ کے کٹے ہوئے سرے کا توسیع شدہ منظر

شکل 10.7: پودوں میں پانی کی نقل وحمل کی جانچ کے لیے تجربہ



شکل 10.8: پودے میں پانی اور معدنیات کی نقل و عمل

10.3.2: غذا کی نقل وحمل

ہم جانتے ہیں کہ پتیاں ضیائی تالیف کا بنیادی مقام ہیں۔ پتیوں میں پودوں کے ذریعے تیار کی گئی غذا کو پودے کے تمام حصوں تک پہنچایا جاتا ہے۔ یہ غذا ایک اور پتلی نلی جیسی ساختوں کے مجموعے کے ذریعے پہنچائی جاتی ہے۔ جسے **فلوئم** (Phloem) کہتے ہیں (شکل 10.8)۔ نقل شدہ غذا کو پودے کے کسی دوسرے حصے میں محفوظ بھی کیا جا سکتا ہے مثلاً بیج اور جڑ۔

NOT TO BE REPUBLISHED @KBS

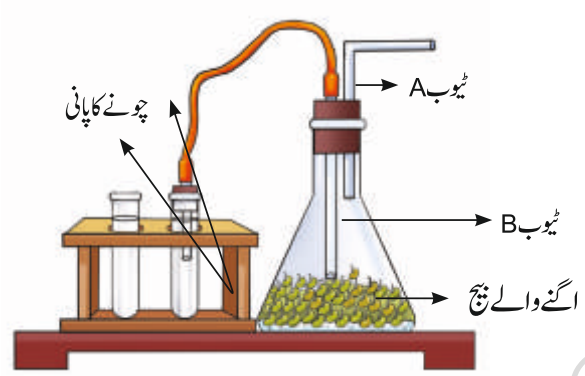
Chapter 10.indd 148 15-Jul-25 4:02:30 PM

10.4 کیا پودے تنفس کرتے ہیں؟

گریڈ 6 کی سائنس کی درسی کتاب تجسس کے باب 'جان دار مخلوقات: اُن کی خصوصیات کی تفتیش' میں آپ نے جانا کہ تمام جان دار مخلوقات تنفس کرتی ہیں۔ کیا پودے بھی ہماری طرح ہی تنفس کرتے ہیں؟

سرگرمی 10.8: آیئے جانیں (مظاہراتی سرگرمی)

- کچھ مونگ کے بیج رات بھر کے لیے بھگو کر رکھیں۔
- مخروطی فلاسک میں روئی کی ایک پرت لگائیں (شکل 10.9) اور اُسے نم رکھنے کے لیے پانی سے بھگو دیں۔
- مخروطی فلاسک میں بھیگے ہوئے بیجوں کو بھیگی ہوئی روئی کے اوپر رکھیں۔
- مخروطی فلاسک کے منھ کو دو سوراخوں والے کارک سے بند کریں۔
- کارک کے دونوں سوراخوں میں دو ٹیوب A اور B لگا دیں جیسا کہ شکل 10.9 میں دکھایا گیا ہے۔
- اسے بغیر ہلائے 24 گھنٹے کے لیے رکھا رہنے دیں۔
- دو ٹیسٹ ٹیوب لے کر اُن میں چونے کا پانی بھریں۔
- ایک ٹیسٹ ٹیوب کے منہ کو ایک سوراخ والے کارک سے بند کر دیں۔
- ایک شیشے کی ٹیسٹ ٹیوب کو کارک میں بنے سوراخ کے ذریعے ٹیسٹ ٹیوب میں ڈبائیں۔
- فلاسک اور ٹیسٹ ٹیوب کو ربڑ کے پائپ سے جوڑیں جیسا کہ شکل 10.9 میں دکھایا گیا ہے۔



شکل 10.9: پودوں میں تنفس کا سیٹ اپ

رنگ میں کوئی تبدیلی دیکھنے کے لیے دونوں ٹیسٹ ٹیوبوں کا موازنہ کریں۔ کیا فلاسک سے جوڑی گئی دونوں ٹیسٹ ٹیوبوں میں چونے کا پانی دودھیا ہو جاتا ہے؟ فلاسک میں زیادہ کاربن ڈائی آکسائڈ کی وجہ سے چونے کا پانی دودھیا ہو جاتا ہے۔ لیکن یہ کاربن ڈائی آکسائڈ آتی کہاں سے ہے؟ جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ کاربن ڈائی آکسائڈ بہت تھوڑی مقدار میں قدرتی طور پر ہوا میں موجود رہتی ہے۔ فلاسک میں اضافی کاربن ڈائی آکسائڈ بیجوں کے تنفس کی وجہ سے بنتی ہے۔

تنفس کے دوران آکسیجن کی موجودگی میں گلوکوز ٹوٹتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائڈ، پانی اور توانائی خارج کرتا ہے۔ تنفس کے عمل کے لیے لفظی مساوات حسب ذیل ہے۔

گلوکوز + آکسیجن ⟵ کاربن ڈائی آکسائڈ + پانی + توانائی

تنفس کے دوران بننے والی توانائی کو پودے اپنی نشوونما اور ارتقا کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ کسی پودے کے تمام حصے چاہے وہ سبز ہوں یا غیر سبز تنفس انجام دیتے ہیں۔

اس طرح، پودوں میں توانائی حاصل کرنے کے لیے غذا کی تالیف، نقل و حمل اور استعمال کے مختلف نظام ہوتے ہیں۔

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

خلاصہ



- تمام جاندار عضویوں کو غذا کی ضرورت ہوتی ہے جو انھیں نشوونما اور ارتقا کے لیے توانائی فراہم کرتی ہے۔
- پودے دھوپ اور کلوروفل کی موجودگی میں گلوکوز اور آکسیجن پیدا کرنے کے لیے کاربن ڈائی آکسائڈ اور پانی استعمال کرتے ہیں۔
- پتیاں پودوں کے لیے غذا کے کارخانے ہیں۔
- پتیوں کی سطح پر باریک مسامات جنھیں اسٹومیٹا کہتے ہیں، ضیائی تالیف اور تنفس کے دوران آکسیجن اور کاربن ڈائی آکسائڈ کے تبادلے میں مدد کرتے ہیں۔
- زائلم جڑوں سے پانی اور معدنیات کی نقل وحمل کرتا ہے جب کہ فلوئم پتیوں سے پودوں کے تمام حصوں کو غذا پہنچاتا ہے۔
- پودے عمل تنفس کے ذریعے گلوکوز کو توڑتے اور توانائی خارج کرتے ہیں۔ اس عمل میں وہ آکسیجن استعمال کرتے اور کاربن ڈائی آکسائڈ خارج کرتے ہیں۔



آیئے اپنی آموزش میں اضافہ کریں

1. مندرجہ ذیل جدول کو مکمل کریں۔

نمبر شمار	خصوصیت	ضیائی تالیف	تنفس
.1	خام مال		
.2	ماحصلات		
.3	لفظی مساوات		
.4	اہمیت		

2. ایک ایسی صورت حال کا تصور کیجیے جس میں زمین پر ضیائی تالیف انجام دینے والے تمام جان دار عضویے غائب ہو گئے ہیں۔ اس کا جاندار عضویوں پر کیا اثر پڑ سکتا ہے؟
3. آلو کے ایک ٹکڑے میں آیوڈین محلول ملانے پر نشاستہ کی موجودگی نظر آتی ہے۔ آلو میں نشاستہ کہاں سے آتا ہے؟ پودے میں غذا کی تالیف کس جگہ ہوتی ہے اور وہ آلو تک کیسے پہنچتی ہے؟
4. کیا پتیوں کی چوڑائی اور مسطح ساخت پودوں میں ضیائی تالیف کی زیادہ صلاحیت پیدا کرتی ہے؟ اپنے جواب کی تائید میں دلیل دیں۔
5. کاربن ڈائی آکسائڈ، z اور توانائی خارج کرنے کے لیے x کو y کی مدد سے توڑا جاتا ہے۔

y+x ⟵ کاربن ڈائی آکسائڈ + z + توانائی

y، x اور z اس عمل کے تین مختلف عناصر ہیں۔

y، x اور z سے کیا مراد ہے؟

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

Chapter 10.indd 150 15-Jul-25 4:02:32 PM



6 . کرشنا نے یکساں سائز کے گملے میں لگے ہوئے دو پودوں کی مدد سے ایک تجربہ کیا۔ایک گملے کو اُس نے دھوپ میں رکھااور دوسرے کو اندھیرے کمرے میں جیسا کہ شکل 10.10 میں دکھایا گیا ہے



(a) دھوپ (b) مکمل اندھیرا

شکل 10.10:تجرباتی گملے

مندرجہ ذیل سوالوں کے جواب دیجیے۔

(i) اس تجربے کے ذریعے وہ کس خیال کی جانچ کر رہی ہوگی؟

(ii) دونوں حالتوں میں پودوں میں نظر آنے والے اختلافات کیا کیا ہیں؟

(iii) آپ کے مطابق کون سے پودوں کی پتیاں اسٹارچ کی موجودگی کے لیے آیوڈین کی جانچ کی تصدیق کرتی ہیں؟

7 . رانی کا خیال ہے کہ کاربن ڈائی آکسائڈ ضیائی تالیف کے لیے لازمی ہے۔جیسا کہ شکل 10.11 میں دکھایا گیا ہے،وہ اپنے خیالات کی تائید یا تردید میں ثبوت جمع کرنے کے لیے ایک تجربہ ترتیب دیتی ہے۔



(a) کاربن ڈائی آکسائڈ کےساتھ دھوپ (b) کاربن ڈائی آکسائڈ کے بغیر دھوپ (c) کاربن ڈائی آکسائڈ کےساتھ اندھیرا (d) کاربن ڈائی آکسائڈ کے بغیر اندھیرا

شکل 10.11 پانی کی مناسب مقدار کے ساتھ گملے میں لگا پودا مقررہ حالات کے تحت رکھا گیا ہے۔

مندرجہ ذیل سوالوں کا جواب دیں۔

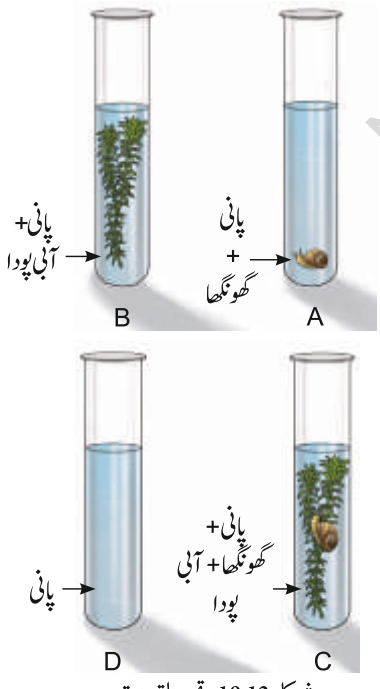
(i) اوپر دی گئی ترتیبوں میں سے کس پودے میں (کن پودوں) میں نشاستہ پیدا ہوگا؟

(ii) اوپر دی گئی ترتیبوں میں سے کس پودے (کن پودوں) میں نشاستہ نہیں پیدا ہوگا؟

(iii) اوپر دی گئی ترتیبوں میں سے کس پودے (کن پودوں) میں آکسیجن پیدا ہوگی؟

(iv) اوپر دی گئی ترتیبوں میں سے کس پودے (کن پودوں) میں آکسیجن پیدا نہیں ہوگی؟

8 . انانیا نے چار ٹیسٹ ٹیوب لے کر ہر ایک میں تین چوتھائی پانی بھرا۔اُس نے ان پر A،B،C اور D کے لیبل لگائے۔ٹیسٹ ٹیوب A میں اُس نے ایک گھونگھا رکھا، ٹیسٹ ٹیوب B میں اُس نے ایک آبی پودا رکھا، ٹیسٹ ٹیوب C میں اُس نے ایک گھونگھا اور آبی پودا دونوں رکھے۔ ٹیسٹ ٹیوب D میں اُس نے صرف پانی رکھا۔انانیا نے تمام ٹیسٹ ٹیوبوں میں کاربن ڈائی آکسائڈ انڈیکیٹر کا اضافہ کیا۔اُس نے پانی کا ابتدائی رنگ ریکارڈ کر کے یہ مشاہدہ کیا کہ 2 سے 3 گھنٹوں کے بعد ٹیسٹ ٹیوبوں میں کوئی تبدیلی آئی ہے۔آپ کے خیال میں وہ کیا جاننا چاہتی ہے؟ وہ کیسے جانے گی کہ اُس کا خیال درست ہے؟



شکل10.12: تجرباتی ترتیب

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

9 . یہ مشاہدہ کرنے کے لیے ایک تجربہ ترتیب دیجیے کہ کیا پودوں میں پانی کی نقل وحمل گرم ماحول میں زیادہ تیزی سے ہوتی ہے یا ٹھنڈے ماحول میں۔

10 . ضیائی تالیف اور تنفس فطرت میں توازن قائم رکھنے کے لیے لازمی ہیں۔ بحث کیجیے۔



چھان بین پر مبنی پروجیکٹ



شکل 10.13 : بوتل باغیچہ

❖ ایک بڑی شفاف بوتل میں اسپائڈر پلانٹ یا جیڈ پلانٹ جیسا اگتا ہوا پودا لگا کر بوتل باغیچہ بنائیں (شکل 10.13) کچھ دنوں تک پودے کے اچھی طرح اگنے کے بعد بوتل کے منہ کو بند کر دیں۔ پودے کی نشوونما کا مشاہدہ کریں۔ اگر پودا اچھی طرح اگ رہا ہے تو اس کا مطلب یہ ہے کہ پودا گیسوں کے تبادلے کو برقرار رکھے ہوئے ہے۔ بعض بوتل کے اندر پودا اپنے تنفس کے دوران پیدا ہونے والی کاربن ڈائی آکسائڈ کو ضیائی تالیف کے لیے استعمال کر رہا ہے اور ضیائی تالیف میں پیدا ہونے والی آکسیجن کو تنفس کے لیے استعمال کر رہا ہے۔

❖ پودوں میں واقع ہونے والے ضیائی تالیف، تنفس، پانی اور غذا کی نقل وحمل جیسے اعمال فصل پیدا کرنے کے لیے کس طرح لازمی ہیں؟

❖ اگر آپ کے گھر کے پاس کوئی گرین ہاؤس ہو تو اُس میں جائیں۔ اس کا مشاہدہ کریں کہ لوگ گرین ہاؤس میں کس طرح پودے اگاتے ہیں۔ یہ جانیں کہ وہ پودے اگانے میں استعمال ہونے والی روشنی، پانی، اور کاربن ڈائی آکسائڈ کی مقدار کو کیسے مقررہ حد میں رکھتے ہیں۔

سائنس داں کو جانیں



کملا سوہونی (1911-1998) ہندوستان کی ایک خاتون سائنس داں تھیں۔ انھوں نے پودوں میں تنفس کے میدان میں اپنے قابل تعریف کارنامے کے لیے کیمبرج یونیورسٹی سے پی ایچ ڈی کی ڈگری حاصل کی۔ ہندوستان واپس آکر انھوں نے نئی دہلی کے لیڈی ہارڈنگ میڈیکل کالج میں اور اُس کے بعد نیوٹریشن ریسرچ لیبارٹری کونور میں کام کیا۔ وہاں سے وہ رایل انسٹی ٹیوٹ آف سائنس، بامبے میں منتقل ہوگئیں جہاں آخر کار ان کا تقرر ڈائرکٹر کی حیثیت سے ہوگیا۔ ان کے زیادہ تر کارنامے نباتاتی غذاؤں کی تغذیاتی قدروں کی بہتری میں مددگار ثابت ہوئے۔ انھوں نے نیرا کہلانے والے پُرتغذیہ مشروب ناریل کے تنے کے رقیق پر بھی تحقیق انجام دی۔



© KSTB NOT TO BE PUBLISHED

Chapter 10.indd 152 15-Jul-25 4:02:37 PM

11

روشنی: سائے اور انعکاس

(Light: Shadows and Reflections)

4777CH11

کیشو اپنی گرمیوں کی چھٹی کا کچھ حصہ مہاراشٹر کے مغربی گھاٹ علاقے میں اپنے دوست جتن کے دادا کے گاؤں میں گزارتا ہے۔ بڑے شہر میں رہنے کے بعد تازہ ہوا، بہتے دریاؤں کی آوازیں اور پرندوں کی چہچہاہٹ اس کے لیے ایک نیا تجربہ ہے۔

تاہم، رات کے وقت سینکڑوں جگنوؤں کا رقص کرنا کیشو کے لیے سب سے مسحور کن نظارہ تھا جو ایک حیرت انگیز طرز پر اپنی روشنیاں چمکا رہے تھے۔ جتن کے دادا/دادی نے بتایا کہ جگنو موسمی حشرات ہیں اور وہ ترسیل کے لیے روشنی کا استعمال کرتے ہیں۔ بدقسمتی سے کیشو کو یہ بھی معلوم ہوا کہ روشنی کی آلودگی، کم ہو رہے جنگلات اور حد سے زیادہ سیاحت، کی وجہ سے جگنوؤں کی تعداد کم ہوتی جا رہی ہے۔

چھٹیاں ختم ہو جانے کے بعد کیشو اور جتن اپنے شہر واپس آنے کے لیے شام کے وقت بس میں سوار ہو گئے۔ جیسے ہی بس پہاڑی سڑکوں سے گزرتی ہے کیشو چاند کی روشنی سے منور زمینی مناظر اور گزرتی ہوئی موٹر گاڑیوں کی ہیڈ لائٹ سے نکل رہی روشنی کی کرنوں کو دیکھتا ہے۔ اسے چاندنی سے متعلق کئی نظمیں اور نغمے یاد آنے لگتے ہیں اور وہ سوچنے لگتا ہے کہ کیا چاند واقعی اپنی روشنی خود پیدا کرتا ہے؟ کیا ہم نے گریڈ 6 کی درسی کتاب 'تجسس' کے باب 'زمین کے اس پار' میں یہ نہیں پڑھا کہ ہمارے نظام شمسی میں دیگر چیزیں صرف سورج کی روشنی کو منعکس کر کے ہی چمکتی ہیں۔ کیا چاند کی روشنی بھی محض سورج کی منعکس روشنی ہے؟ کون سی چیزیں اپنی روشنی خود پیدا کرتی ہیں؟ سوچتے ہوئے اسے کچھ عجیب سا نظر آیا کہ روشنی سیدھے خط پر حرکت کر رہی ہے۔



© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

11.1 روشنی کے ذرائع

سورج خود اپنی روشنی خارج کرتا ہے اور زمین پر قدرتی روشنی کا بنیادی ذریعہ ہے۔ستارے ، آسمانی بجلی، قدرتی آگ اور کچھ جانور بھی خود اپنی روشنی خارج کرتے ہیں(شکل 11.1)۔



شکل11.1:روشنی کے چند قدرتی ذرائع

قدیم زمانے میں،انسانوں نے آگ جلانا سیکھا جو مصنوعی روشنی کی قدیم ترین شکل تھی۔وقت کے ساتھ انھوں نے حیوانی چربی، تیل، موم اور گیس وغیرہ جیسے مختلف ایندھنوں کی مدد سے آگ جلانا سیکھ لیا(شکل 11.2)۔



شکل11.2: مصنوعی روشنی کے ذریعے کے طور پر آگ

بجلی اور برقی روشنی کے مختلف ذرائع کی ایجاد کے بعد روشنی سے متعلق اکثر انسانی ضرورتیں اب برقی روشنی کی مدد سے پوری ہو رہی ہیں (شکل(11.3)۔

وہ اشیا جو خود اپنی روشنی خارج کرتی ہیں **منور** (Luminous) اشیا کہلاتی ہیں جب کہ وہ اشیا جو خود اپنی روشنی خارج نہیں کرتیں، **غیر منور** (non-Luminous) اشیا کہلاتی ہیں۔ چاند غیر منور شے ہے۔یہ اپنی خود کی روشنی خارج نہیں کرتا۔یہ محض اپنے اوپر پڑنے والی سورج کی روشنی کو منعکس کرتا ہے۔



شکل 11.3: برقی روشنی کے کچھ ذرائع

سائنس اور سماج



روشنی خارج کرنے والے ڈایوڈ (Light Emitting Diode :LED) لیمپ روشنی کے جدید ذرائع ہیں۔ان میں بجلی کی کھپت بہت کم ہوتی ہے اور روایتی لیمپوں کے مقابلے زیادہ روشن اور پائیدار ہوتے ہیں ان کے استعمال سے نہ صرف بجلی کے بلوں میں کمی آئی ہے بلکہ یہ ماحول کے لیے بھی بہتر ہیں۔ان کے فوائد کو تسلیم کرتے ہوئے حکومت ہند نے ملک گیر سطح پر ایل ای ڈی لیمپوں کے استعمال کو فروغ دینے کے لیے کافی کوششیں کی ہیں۔ناکارہ ہو جانے کی صورت میں ایل ای ڈی لیمپوں کو مناسب طریقے سے ٹھکانے لگایا جائے یا باز تشکیل کی جائے،انھیں کوڑے میں نہ پھینکیں۔



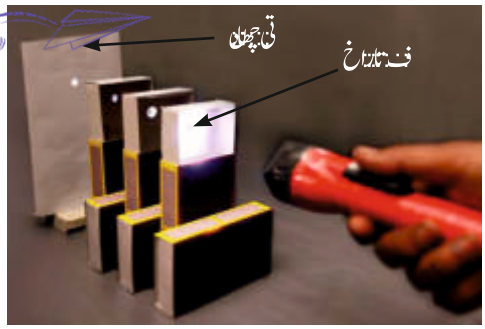
© KTES NOT TO BE REPUBLISHED

Chapter-11.indd 154

11.2 کیا روشنی سیدھے خط پر سفر کرتی ہے؟

آیئے سرگرمی انجام دے کر معلوم کرنے کی کوشش کریں۔

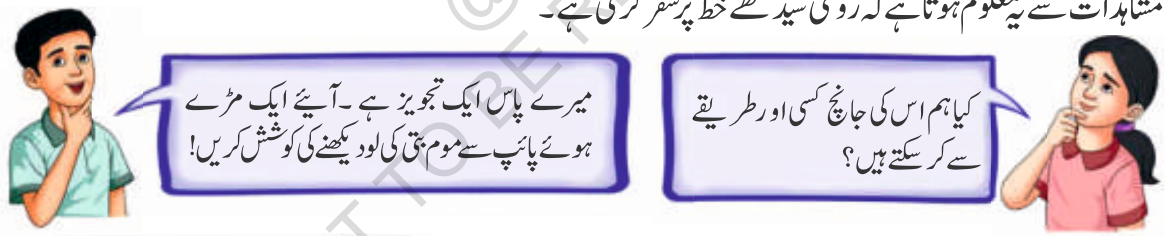
سرگرمی 11.1: آیئے تفتیش کریں



شکل 11.4: ماچس کی سرگرمی-سوراخوں سے روشنی کا گزرنا

- تین ماچس کی ڈبیاں لیں اور ہر ڈبیا کی اندر والی ٹرے میں ایک ہی جگہ پر سوراخ کریں۔
- ان تینوں ڈبیوں کو ایک سیدھی لائن میں ترتیب دیں۔ یہ یقینی بنایئے کہ تینوں سوراخ ایک ہی اونچائی اور ایک ہی خط میں ہوں جیسا کہ شکل 11.4 میں دکھایا گیا ہے۔
- ماچس کی ڈبیوں کے ایک طرف ٹارچ کی روشنی ڈالیں، یہ یقینی بنائیں کہ لیمپ سوراخوں کی اونچائی پر ہو۔
- ماچس کی ڈبیہ کی دوسری طرف ایک گتے کا ٹکڑا (پردہ) رکھیں اور اس پر ایک چمک دار دھبہ حاصل کریں (آپ کو ماچس کی ڈبیوں کی اونچائی کو درست کرنا پڑ سکتا ہے)۔
- ماچس کی کسی ایک ڈبیہ کو تھوڑا سا ایک طرف یا اوپر نیچے کھسکائیں۔ کیا اب آپ کو پردے (اسکرین) پر روشنی کا دھبہ نظر آتا ہے؟

جب تینوں سوراخ ایک لائن میں نہیں ہوتے ہیں تو ہمیں پردے پر روشنی کا دھبہ نظر نہیں آتا۔ ان مشاہدات سے یہ معلوم ہوتا ہے کہ روشنی سیدھے خط پر سفر کرتی ہے۔



کیا ہمیں اس تجویز کو آزمانا چاہیے؟

سرگرمی 11.2: آیئے چھان بین کریں

انتباہ — جلتی ہوئی موم بتی کا استعمال صرف کسی بڑے فرد کی نگرانی میں ہی کریں۔

- کسی لچک دار مواد کا بنا ہوا لمبا اور کھوکھلا پائپ لیں اور اسے اس طرح ترتیب دیں کہ آپ موم بتی کی لو کو دیکھ سکیں جیسا کہ شکل 11.5a میں دکھایا گیا ہے۔
- اب پائپ کو موڑیں اور موم بتی کی لو کو دوبارہ دیکھنے کی کوشش کریں (شکل 11.5b)۔ کیا آپ موم بتی کی لو کو دیکھ پا رہے ہیں؟



(a)



(b)

شکل 11.5: (a) سیدھے پائپ، (b) مڑے ہوئے پائپ میں سے موم بتی کی لو دیکھنا

آپ سیدھے پائپ سے موم بتی کی لو کو دیکھ سکتے ہیں لیکن مڑے ہوئے پائپ سے نہیں۔ اس سے معلوم ہوتا ہے کہ روشنی سیدھے خط پر سفر کرتی ہے۔

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

انتباہ — لیزر کا استعمال صرف استاد کی نگرانی میں ہی کریں۔ اس سرگرمی کے لیے بہت زیادہ پاور والے لیزر کا استعمال نہ کریں۔ کم پاور والا لیزر کافی ہے۔ لیزر بیم کا رخ کبھی بھی کسی کی آنکھوں کی طرف نہ کریں، کیوں کہ اس سے آنکھوں کو شدید نقصان پہنچ سکتا ہے۔



لیزر بیم کو پانی سے بھرے بیکر سے گزاریں، جس میں دودھ کی ایک بوند ڈالی گئی ہے تاکہ لیزر بیم آسانی سے نظر آجائے۔ آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟ کیا آپ دیکھتے ہیں کہ پانی کے اندر لیزر بیم سیدھے راستے پر چلتا ہے؟

حالاں کہ، روشنی بعض اوقات کونوں کے چاروں طرف مڑ جاتی ہے؟ اس کے بارے میں آپ اگلے گریڈ میں پڑھیں گے۔



11.3 شفاف، نیم شفاف اور غیر شفاف مواد سے روشنی کا گزرنا



آیئے مختلف قسم کے مواد سے بنی اشیا کو روشنی کے راستے میں رکھیں اور معلوم کریں۔

سرگرمی 11.3: آیئے تجربہ کریں

❖ مختلف قسم کے مواد سے بنی ہوئی اشیا جمع کریں، اس کے علاوہ آپ کو ایک ٹارچ کی بھی ضرورت ہوگی۔

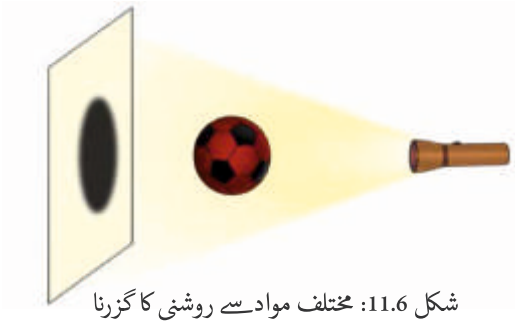
جدول 11.1: مختلف قسم کے مواد سے روشنی کا گزرنا

مواد	شفاف/نیم شفاف/ غیر شفاف	روشنی کا گزرنا مکمل طور پر، جزوی طور پر، بالکل نہیں	
		میری پیشین گوئی	میرا مشاہدہ
گتا			
کاغذ			
شیشہ			
عکس اتارنے والا کاغذ			
موٹا کپڑا			

NOT TO BE REPUBLISHED @KTB

Chapter-11.indd 156 15-Jul-25 4:05:20 PM

❖ جدول 11.1 میں اشیا کے مواد کی فہرست بنائیں اور ان کی درجہ بندی شفاف، نیم شفاف، اور غیر شفاف کے تحت کریں۔ (آپ نے گریڈ 6 کی سائنس کی درسی کتاب 'تجسس' کے باب 'ہمارے اطراف کی اشیا' میں مواد کی درجہ بندی شفاف، نیم شفاف اور غیر شفاف کے تحت کرنا سیکھا جو اس بات پر منحصر ہے کہ آپ ان کے آر پار کس طرح دیکھتے ہیں)۔


شکل 11.6: مختلف مواد سے روشنی کا گزرنا

❖ کسی اندھیرے کمرے میں جائیں، ٹارچ جلائیں اور اسے ایسی جگہ پر رکھیں کہ آپ کو دیوار پر ٹارچ سے نکلنے والی روشنی کا ایک دھبہ نظر آجائے۔ یا آپ شکل 11.6 کے مطابق گتے کا پردہ رکھ کر اس پر روشنی کا دھبہ حاصل کر سکتے ہیں۔

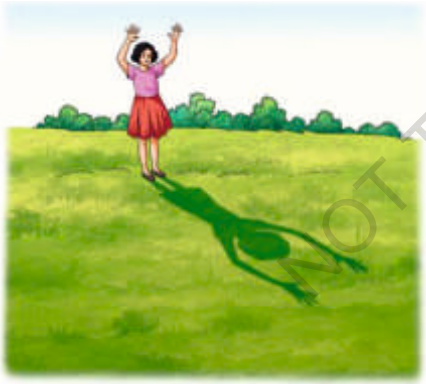
❖ اب ہم اس سرگرمی کو دو حصوں میں کریں گے۔ پیشین گوئی اور مشاہدہ۔

- پیشین گوئی کریں کہ اگر آپ ٹارچ سے نکلنے والی روشنی کے سامنے کسی چیز کو پکڑیں تو کیا ہو گا۔ کیا اب بھی آپ کو پردے پر روشنی کا دھبہ نظر آئے گا؟ اپنی پیشین گوئی کو جدول 11.1 میں نوٹ کریں۔
- اب کسی شے کو ٹارچ اور پردے کے درمیان رکھیں۔ کیا روشنی شے سے ہو کر گزر جاتی ہے؟ اپنے مشاہدات کو جدول 11.1 میں درج کریں۔

❖ اس سرگرمی کو تمام اشیا کے لیے دہرائیں۔



کیا آپ کا مشاہدہ آپ کی پیشین گوئی جیسا تھا؟ آپ کیا نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں؟ روشنی شفاف مواد سے ہو کر تقریباً مکمل طور پر گزر جاتی ہے۔ روشنی نیم شفاف مواد سے ہو کر جزوی طور پر گزرتی ہے۔ روشنی غیر شفاف مواد سے ہو کر نہیں گزرتی ہے۔




شکل 11.7: ہمارے گردوپیش میں سائے

11.4 سائے کی تشکیل

سرگرمی 11.3 میں جب آپ نے روشنی کے راستے میں ایک غیر شفاف شے کو رکھا تو پردے پر کیا دیکھا؟ کیا آپ کو دیوار پر سیاہ دھبہ نظر آیا؟ یہ سیاہ دھبہ کیوں بنا؟

اب ہم جانتے ہیں کہ روشنی سیدھے خط پر سفر کرتی ہے۔ لہٰذا جب کسی غیر شفاف شے کو اس کے راستے میں رکھا جاتا ہے، تو روشنی کا راستہ رک جاتا ہے۔ وہ سیاہ دھبہ جہاں روشنی نہیں پہنچتی ہے، سایہ (shadow) کہلاتا ہے۔

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

ہم نے دیکھا ہے کہ جب ہم دھوپ یا روشنی میں ہوتے ہیں تو ہمارے اور ہمارے اردگرد موجود دیگر اشیا کے سائے بنتے ہیں (شکل 11.7)۔ علاوہ ازیں آپ نے بعض اوقات سائے کی مدد سے مختلف قسم کی اشکال بنانے کا لطف اٹھایا ہوگا۔

کیا نیم شفاف اور شفاف اشیا سایہ بناتی ہیں یا نہیں؟ کیا آپ نے اسے سرگرمی 11.3 میں دیکھا؟۔ غیر شفاف اشیا زیادہ گہرا سایہ بناتی ہیں۔ شفاف اشیا نسبتاً ہلکا سایہ بناتی ہیں، حتیٰ کہ کچھ شفاف چیزیں بھی دھندلا سا یہ بنا سکتی ہیں!

آیئے سائے کے بارے میں مزید سیکھیں۔

سرگرمی 11.4: آیئے چھان بین کریں

- مختلف شکل اور سائز کی کچھ غیر شفاف اشیا جمع کریں۔
- سرگرمی 11.3 کو دہرائیں، لیکن اس بار جدول 11.2 کے پہلے کالم میں بیان کیے گئے عملوں کو انجام دیں۔
- ہر ایک عمل کے لیے اسکرین پر سائے کی شکل اور جسامت کا مشاہدہ کریں۔

کیا سبھی معاملوں میں سایہ بنا ہے؟ کیا سائے کی شکل اور جسمات شے کے جیسی تھی؟

- اپنے مشاہدات کو جدول 11.2 کے دوسرے کالم میں درج کریں۔

جدول 11.2: سائے کے مشاہدات

عمل	سائے سے متعلق مشاہدات
اسکرین (پردے) کو ہٹا دیا جاتا ہے۔	
شے کو ہٹا دیا جاتا ہے۔	
ٹارچ کو بند کر دیا جاتا ہے۔	
ٹارچ اور اسکرین کو ان کی جگہ پر قائم رکھتے ہوئے شے کو اسکرین کے قریب لے جاتے ہیں۔	
ٹارچ اور اسکرین کو ان کی جگہ پر قائم رکھتے ہوئے شے کو ٹارچ کے قریب لے جاتے ہیں۔	
ٹارچ اور اسکرین کو ان کی جگہ پر قائم رکھتے ہوئے شے کو ترچھا کیا جاتا ہے۔	
شے کا رنگ بدل جاتا ہے۔	

آپ اس سرگرمی سے کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟ سائے کا مشاہدہ کرنے کے لیے ہمیں کس چیز کی ضرورت ہوتی ہے؟ کیا چیز کا رنگ بدلنے پر سائے کا رنگ بدل جاتا ہے؟

سائے اس وقت بنتے ہیں جب کوئی شے روشنی کو اسکرین پر پڑنے سے روک دیتی ہے۔ سائے کا مشاہدہ کرنے کے لیے ہمیں روشنی کا ذریعہ، ایک غیر شفاف شے اور ایک اسکرین کی ضرورت ہوتی ہے۔ ہماری روزمرہ

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Chapter-11.indd 158 15-Jul-25 4:05:22 PM

زندگی میں سائے کا مشاہدہ کرنے کے لیے دیواریں، فرش، زمین یا کوئی دیگر سطح اسکرین کا کام کرتی ہے۔

سائے کی شکل، جسامت اور نفاست (sharpness) روشنی کے ماخذ اور اسکرین کی مناسبت میں شے کے مقام پر منحصر ہوتی ہے۔ سائے ہمیں اشیا کے بارے میں معلومات فراہم کر سکتے ہیں یا یہ بھی ممکن ہے کہ ہم شے کے متعلق بالکل بھی اندازہ نہ لگا سکیں۔ غیر شفاف اشیا کا رنگ تبدیل ہونے سے سائے کا رنگ نہیں بدلتا ہے۔

دل چسپ حقائق



شیڈو پلے، یا شیڈو کٹھ پتلی صدیوں سے ہمارے ثقافتی ورثے کا حصہ رہی ہے۔ آرٹ کی اس شکل میں، سپاٹ کٹ آؤٹ اشکال کو جنھیں شیڈو کٹھ پتلی کہتے ہیں، روشنی کے ماخذ اور اسکرین کے درمیان رکھا جاتا ہے۔ کٹھ پتلیوں اور روشنی کو حرکت دے کر کٹھ پتلی کے فن کار زندہ محسوس ہونے والی حرکات کی تخلیق کر کے اپنے کرداروں میں جان ڈال دیتے ہیں۔ مختلف خطوں کے اپنے منفرد طرز ہیں، جیسے مہاراشٹر میں چرم بہولی ناٹیہ، آندھرا پردیش میں کیلو بومّے اور تھولو بوم مالتا، کرناٹک میں تو گالو گومیاتا، اوڈیشہ میں راد ان چھایا، کیرالہ میں تھول پاد کو تھو، اور تمل ناڈو میں بو تالٹم۔ ان کا استعمال نہ صرف تفریح کے لیے بلکہ معاشرے کو اہم پیغام دینے کے لیے بھی کیا جاتا ہے۔



@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

11.5 روشنی کا انعکاس



جب غیر شفاف شے پالش کی ہوئی اسٹیل کی پلیٹ جیسی چمک دار شے تھی تو مجھے اسکرین پر سایہ نظر آیا، لیکن میں نے یہ بھی دیکھا کہ مقابل سمت کی دیوار پر روشنی کا ایک چمک دار دھبہ موجود ہے۔ ایسا کیوں تھا؟

سرگرمی 11.5: آیئے تفتیش کریں

- ایک چمک دار سپاٹ اسٹیل کی پلیٹ یا مسطح آئینہ، یعنی ایسا آئینہ تلاش کریں جو سپاٹ ہو اور خم دار نہ ہو۔
- اسے باہر لے جائیں اور چمک دار سطح پر سورج کی روشنی پڑنے دیں۔ آپ روشنی کو اس دیوار کی طرف موڑنے کے لیے کیا کر سکتے ہیں جس پر سورج کی روشنی براہ راست نہیں پڑ رہی ہے؟



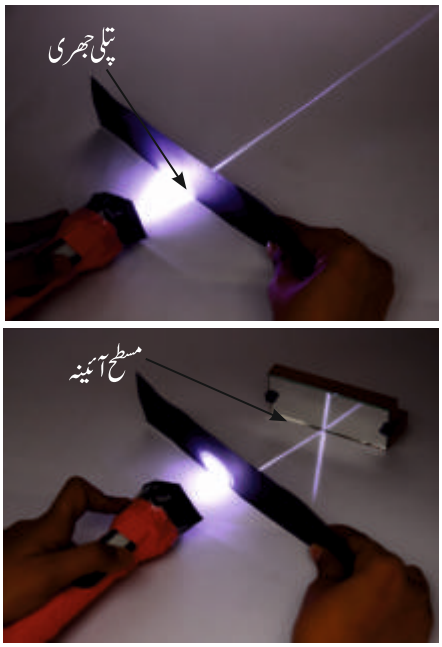
شکل11.8 : سورج کی روشنی کو دیوار کی طرف موڑنے کے لیے آئینے کا استعمال

- روشنی کو دیوار یا کسی نزدیکی سطح کی طرف موڑنے کے لیے چمک دار پلیٹ یا آئینے کو مختلف سمتوں میں گھمائیں (شکل 11.8)۔ کیا آپ کو دیوار پر روشنی کا کوئی دھبہ نظر آتا ہے؟ کیا اس کا مطلب یہ ہے کہ چمک دار پلیٹ یا آئینے نے روشنی کی سمت کو تبدیل کر دیا ہے؟
- اب چمک دار پلیٹ یا آئینے کو مختلف طریقوں سے ترچھا کریں اور دیوار پر روشنی کے دھبے کا مشاہدہ کریں۔ کیا یہ اپنی جگہ بدلتا ہے؟ غور کریں کہ کس طرح روشنی ہمیشہ سیدھے خط پر سفر کرتی ہے اور کسی چمک دار پلیٹ یا آئینے پر پڑنے کے بعد اپنی سمت تبدیل کر لیتی ہے۔

آپ اپنے مشاہدات سے کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟ اس سرگرمی سے معلوم ہوتا ہے کہ ایک چمک دار سطح یا آئینہ اپنے اوپر پڑنے والی روشنی کی سمت کو تبدیل کر دیتا ہے۔ آئینے کے ذریعے روشنی کی سمت میں یہ تبدیلی **روشنی کا انعکاس** (reflection of light) کہلاتی ہے۔ آیئے آئینے سے ہونے والے روشنی کے انعکاس کو سمجھنے کی کوشش کریں۔

سرگرمی 11.6: آیئے تجربہ کریں

- ایک مسطح آئینہ مع اسٹینڈ، ایک ٹارچ، ایک کنگھی، سفید کاغذ کی ایک شیٹ اور سیاہ کاغذ کی ایک پٹی لیں۔
- سیاہ کاغذ کی مدد سے کنگھی کے کسی ایک سوراخ کو چھوڑ کر باقی تمام کو بند کر دیں تاکہ ایک پتلی جھری (slit) بن جائے۔
- ایک میز پر سفید کاغذ پھیلائیں، کنگھی کو کاغذ کی شیٹ پر عمودی حالت میں رکھیں اور جھری پر ٹارچ کی روشنی ڈالیں۔ کنگھی اور ٹارچ کو اس وقت تک تھوڑا سا درست کریں جب تک کہ آپ کو کاغذ پر جھری سے ہو کر گزرنے والی روشنی کا پتلا بیم نظر نہ آجائے (شکل 11.9a)۔
- اب کنگھی کو اسی جگہ پر قائم رکھتے ہوئے آئینے کو روشنی کے بیم کے راستے میں رکھیں (شکل 11.9b)۔ آپ کیا مشاہدہ کرتے ہیں؟



شکل 11.9: (a) روشنی کا بیم (b) مسطح آئینے میں روشنی کا انعکاس

آئینے پر پڑنے کے بعد روشنی کے بیم کا راستہ تبدیل ہو جاتا ہے۔ آئینے سے روشنی کا انعکاس ہوتا ہے۔



آئینے میں، میں اپنا چہرہ بھی دیکھ سکتی ہوں۔ کیا یہ بھی روشنی کے انعکاس کی وجہ سے ہے؟

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

Chapter-11.indd 160

11.6 مسطح آئینے میں بننے والی شبیہ

آئینے میں دیکھیں۔ کیا آپ کو اس میں اپنا چہرہ نظر آتا ہے؟ آپ جو کچھ دیکھ رہے ہیں وہ آئینے میں آپ کے چہرے کی شبیہ (image) ہے۔ ہم آئینے کے سامنے موجود دیگر اشیا کی شبیہ بھی دیکھتے ہیں۔ آیئے اس کے بارے میں مزید جاننے کی کوشش کریں۔



شکل 11.10: مسطح آئینے میں پین کی شبیہ

سرگرمی 11.7: آیئے تجربہ کریں

- مسطح آئینہ اور پین یا کوئی اور چیز لیں۔
- پین کو آئینے کے سامنے رکھیں جیسا کہ شکل 11.10 میں دکھایا گیا ہے۔

آئینے میں آپ کیا دیکھتے ہیں؟ ایسا لگتا ہے جیسے آئینے کے پیچھے اسی طرح کا پین رکھا ہوا ہے۔ آئینے کے پیچھے نظر آنے والا پین آئینے کے ذریعے بنائی گئی پین کی **شبیہ** ہے۔ پین بذات خود ایک **شے** ہے۔

- اب پین کو آئینے کے سامنے مختلف مقامات پر لے جائیں اور ہر مقام پر پین کی شبیہ کے سائز کا **موازنہ** کریں۔ کیا دونوں سائز ایک جیسے ہیں؟ مسطح آئینے میں بننے والی شبیہ شے کے سائز کی ہوتی ہے۔
- ایک مرتبہ پھر پین کو آئینے کے سامنے مختلف مقامات پر رکھیں اور مشاہدہ کریں کہ آیا ہر مقام پر شبیہ سیدھی ہے۔ کیا ہر مقام پر پین کی نوک اوپر نظر آتی ہے؟ ایسی شبیہ کو **سیدھی شبیہ** (erect image) کہا جاتا ہے۔ مسطح آئینے میں بننے والی شبیہ سیدھی ہوتی ہے۔
- اب، آئینے کے پیچھے ایک اسکرین کو عمودی حالت میں رکھیں۔ اسے ادھر اُدھر حرکت دیں۔ کیا آپ کو اسکرین پر شبیہ حاصل ہوتی ہے؟ اسکرین کو آئینے کے سامنے رکھ کر اس عمل کو دہرائیں۔

مسطح آئینے میں بننے والی شبیہ کو اسکرین پر حاصل نہیں کیا جا سکتا ہے۔



شکل 11.11: آئینے میں خود اپنی شبیہ کا مشاہدہ کرنا

سرگرمی 11.8: آیئے تجربہ کریں

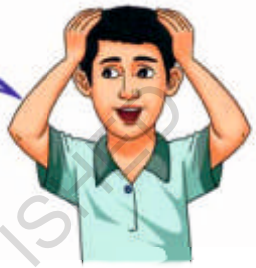
- مسطح آئینے کے سامنے کھڑے ہو کر اپنی شبیہ کو دیکھیں (شکل 11.11)۔ غور کریں کہ یہ آئینے سے کتنی دور نظر آتی ہے۔
- اب آئینے کے قریب کھڑے ہو جائیں۔ کیا شبیہ بھی آئینے کے قریب آ گئی ہے؟
- آئینے کے سامنے مختلف فاصلوں پر کھڑے ہو کر دیکھیں کہ ہر معاملے میں شبیہ آئینے سے کتنی دور نظر آتی ہے۔ کیا آپ کو آئینے سے خود کے فاصلے اور آئینے سے خود کی شبیہ کے فاصلے کے درمیان کوئی تعلق نظر آتا ہے؟

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

آپ نے غور کیا ہو گا کہ جب آپ آئینے کے قریب کھڑے ہوتے ہیں تو شبیہ بھی آئینے کے آتی ہے اور جب آپ آئینے سے دور کھڑے ہیں تو شبیہ بھی آئینے سے دور نظر آتی ہے۔

- اپنا بایاں ہاتھ اوپر اٹھائیں۔ آپ کی شبیہ میں کون سا ہاتھ اوپر اٹھتا ہے ؟
- اپنا دایاں کان چھوئیں۔ آپ کی شبیہ نے کون سا کان چھوا ہے؟

آپ دیکھیں گے کہ آپ کی شبیہ میں آپ کا بایاں حصہ دایاں اور دایاں حصہ بایاں نظر آتا ہے۔ ا تصور کردہ دائیں-بائیں تقلیب **جانبی تقلیب** (Lateral inversion) کہلاتی ہے۔ مسطح آئینے میں بننے والی شبیہوں میں جانبی تقلیب پائی جاتی ہے۔



اوہ! اب مجھے سمجھ میں آیا کہ •ایمبولینس• پر اُلٹا •ƎɔИAJUBMA• لکھا ہوتا ہے۔ ایمبولینس کے آگے والی گاڑیوں کے 'ریئر ویو مرر' میں دیکھنے پر ABMBULANCE پڑھا جائے گا۔



دل چسپ حقائق

آئینوں کی ایجاد کب ہوئی، یہ معلوم نہیں ہے۔ بہت پہلے پتھر یا دھاتوں پر پالش کر کے آئینے بنائے جاتے تھے۔ جب شیشے سے آئینے بنائے جانے لگے تو دھاتی آئینے بنانے کا فن رفتہ رفتہ ختم ہونے لگا۔ تاہم یہ فن آج بھی موجود ہے۔ مثال کے طور پر کیرلا میں ارنمولا کناڈی جہاں منفرد دھاتی سطح والا آئینہ صدیوں سے بنایا جا رہا ہے۔



کیا ہم کسی شے کی شبیہ صرف آئینے میں ہی دیکھ سکتے ہیں یا اس کے کچھ اور طریقے بھی ہیں؟

11.7 پِن ہول کیمرہ (Pin hole Camera)

پن ہول کیمرہ ایک ایسا آلہ ہے جس میں کسی شے سے آنے والی روشنی کی شعاعیں بہت چھوٹے سوراخ (پن ہول) سے گزرتی ہیں اور اسکرین پر شبیہ بناتی ہیں۔

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

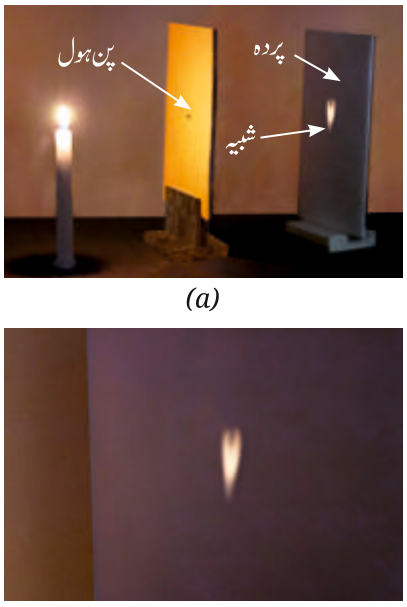
سرگرمی 11.9: آیئے چھان بین کریں

انتباہ— جلتی ہوئی موم بتی کا استعمال صرف بڑے فرد کی نگرانی میں ہی کریں۔

- گتے کا ایک ٹکڑا اور موم بتی لیں۔ گتے کے ٹکڑے میں ایک چھوٹا سا سوراخ کریں۔
- کم روشنی والے کمرے میں گتے کو پردے کے سامنے اس طرح رکھیں کہ دونوں کے درمیان بہت مختصر فاصلہ ہو۔
- اب گتے کے سامنے جلتی ہوئی موم بتی رکھیں جیسا کہ شکل 11.12a میں دکھایا گیا ہے۔

آپ کو پردے پر کیا نظر آتا ہے؟ موم بتی کی لو سے آنے والی روشنی گتے کے ٹکڑے میں بنے سوراخ سے ہو کر گزرتی ہے اور پردے پر موم بتی کی لو کی شبیہ (image) بناتی ہے۔ کیا آپ کو کوئی حیران کن چیز نظر آتی ہے۔ موم بتی کی لو کی شبیہ الٹی (inverted) ہے۔

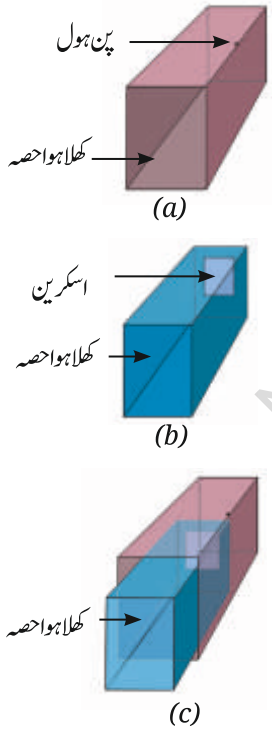
آیئے اب ایک پن ہول کیمرہ بنائیں جسے آپ گھر کے باہر بھی استعمال کر سکتے ہیں۔



شکل 11.12: (a) سادہ پن ہول کیمرہ
(b) پردے پر موم بتی کی لو کی شبیہ

سرگرمی 11.10: آیئے چیزیں بنائیں

- گتے کے دو ایسے ڈبے لیں جو ایک دوسرے پر سرک سکیں اور دونوں کے درمیان بہت کم خلا ہو۔ ہر ڈبے کو ایک طرف سے کاٹ لیں۔
- بڑے ڈبے کے مقابل رخ پر درمیان میں ایک سوراخ کریں (شکل 11.3a)۔
- چھوٹے ڈبے کے مقابل رخ پر درمیان میں سے تقریباً 5 تا 6 سینٹی میٹر ضلع والا ایک مربع کاٹ لیں۔ اس کھلی ہوئی جگہ کو کسی پتلے نیم شفاف کاغذ (مثلاً ٹریسنگ پیپر) سے ڈھک کر پردہ (اسکرین) بنائیں (شکل 11.3b)۔
- چھوٹے ڈبے کو بڑے ڈبے کے اندر اس طرح سرکائیں کہ ٹریسنگ پیپر والا حصہ اندر کی طرف ہو (شکل 11.13C)۔



شکل 11.13 : سلائڈنگ پن ہول کیمرہ

پن ہول کیمرے کو اس طرح پکڑیں کہ پن ہول کا رخ شے کی طرف ہو۔ اب چھوٹے ڈبے کے کھلے ہوئے حصے سے دیکھیں۔ اپنے سر اور کیمرے کو گہرے رنگ کے کپڑے سے ڈھانپ لیں۔ دور مقام پر واقع کسی شے مثلاً کوئی درخت یا عمارت کو سورج کی تیز روشنی میں دیکھیں اور چھوٹے ڈبے کو آگے یا پیچھے کی سمت میں اس وقت تک کھسکائیں۔ جب تک کہ ٹریسنگ پیپر پر کوئی شبیہ نہ نظر آجائے۔

کیا کیمرے میں نظر آنے والی شبیہ دوسری طرف موجود چیزوں کے رنگ کو دکھاتی ہے؟ کیا یہ شبیہ سیدھی (erect) ہے یا الٹی (inverted)؟

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

زیادہ گہرائی سے سوچیں

پن ہول کیمرہ الٹی شبیہ بناتا ہے۔اس کے برعکس آئینے میں بننے والی شبیہ میں جانبی تقلب ہوتا ہے لیکن یہ الٹی نہیں ہوتی۔ ہم اس کے متعلق اگلے گریڈ میں تفصیل سے پڑھیں گے۔



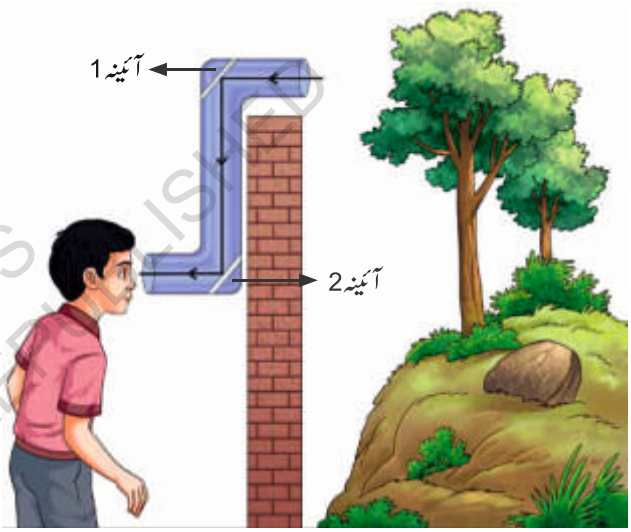
11.8 کچھ مفید چیزیں تیار کرنا

یہ سیکھنے کے بعد کہ روشنی سیدھے خط پر سفر کرتی ہے اور آئینوں سے منعکس ہو جاتی ہے، اب وقت ہے کہ اس آموزش کی بنیاد پر مفید چیزوں کی تخلیق کی جائے۔

11.8.1 اطراف بین (Periscope)

Z کی شکل والے باکس میں دو مسطح آئینے لگا کر ایک سادہ اطراف بین بنا سکتے ہیں جیسا کہ شکل 11.14 میں دکھایا گیا ہے۔

دونوں آئینوں سے ہونے والا انعکاس ہمیں ان چیزوں کو دیکھنے میں مدد کرتا ہے جنھیں ہم براہ راست نہیں دیکھ سکتے۔ اطراف بین کا استعمال آب دوزوں اور ٹینکوں میں کیا جاتا ہے۔ فوجی دستے اپنے بنکروں سے باہر دیکھنے کے لیے بھی اطراف بین کا استعمال کرتے ہیں۔ اگر آپ اپنے قد سے بڑے دوستوں کے پیچھے کھڑے ہیں اور آگے دیکھنا چاہتے ہیں تو بھی اطراف بین کا استعمال کر سکتے ہیں۔

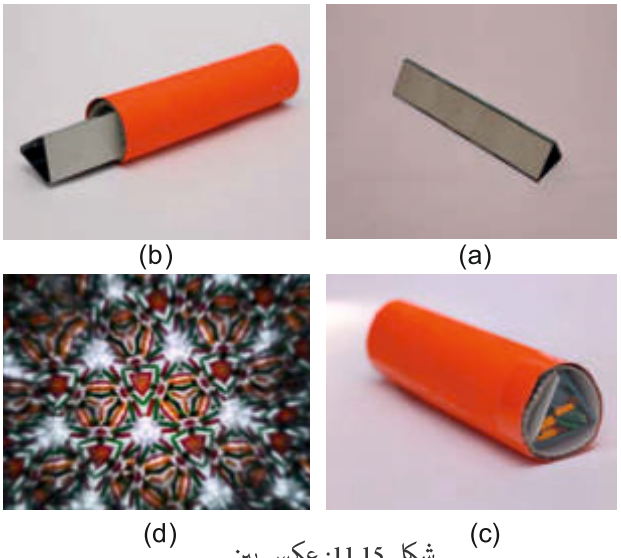


شکل 11.14: اطراف بین

11.8.2 عکس بین (Kaleidoscope)

مستطیل نما مسطح آئینے کی تین پٹیاں لیں جن کی چوڑائی مساوی ہو۔ انھیں مثلث نما شکل میں ایک دوسرے کے ساتھ جوڑ دیں جیسا کہ شکل 11.5a میں دکھایا گیا ہے۔ آپ آئینوں کی جگہ موٹے انعکاسی کاغذ کی تین پٹیاں بھی لے سکتے ہیں۔ انھیں کسی چارٹ پیپر کی دائرہ نما نلکی میں لگائیں (شکل 11.5b)۔ نلکی کے ایک سرے پر ربر بینڈ یا چپکنے والی ٹیپ کی مدد سے ایک شفاف پلاسٹک شیٹ لگائیں۔ اس شیٹ پر رنگین چوڑیوں یا موتیوں کے ٹوٹے ہوئے ٹکڑے رکھیں (شکل 11.5c) اور اسے ربر بینڈ یا چپکنے والی ٹیپ کی مدد سے ٹریسینگ پیپر سے ڈھک دیں۔

جب آپ نلکی کے کھلے ہوئے حصے میں جھانکتے ہیں تو آپ کو خوبصورت پیٹرن (نمونے) نظر آتے ہیں (شکل 11.5d)۔ اگر آپ عکس بین کے دونوں کناروں کو کھلا چھوڑ دیں اور اس کا رخ کسی درخت یا شے کی



(b) (a)

(d) (c)

شکل 11.15: عکس بین

NOT TO BE REPUBLISHED © PTBS

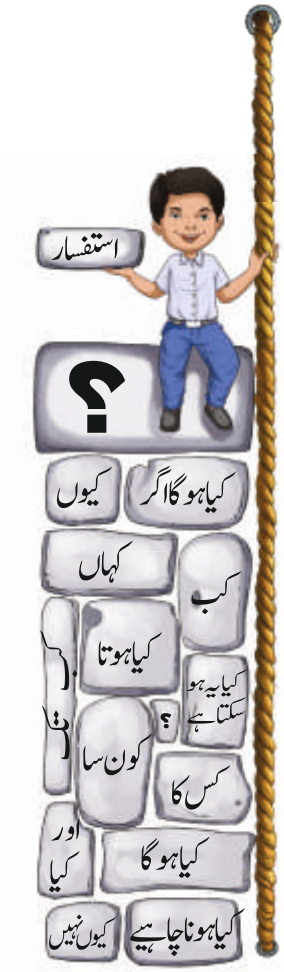
Chapter-11.indd 164

طرف کریں تو بھی آپ کو خوب صورت پیٹرن نظر آئیں گے۔ عکس بین کی ایک دل چسپ خصوصیت یہ ہے کہ جب بھی آپ عکس بین کو گھمائیں گے ہمیشہ ایک مختلف پیٹرن نظر آئے گا۔ چوں کہ اس میں تین آئینے ہیں اور متعدد شبیہیں (مکرر انعکاس کی وجہ سے) بنتی ہیں۔ اس لیے بہت سے دل چسپ پیٹرن بنتے ہیں۔ نمونہ ساز اور فن کار نئے نمونے تلاش کرنے کے لیے اکثر عکس بین کا استعمال کرتے ہیں۔

خلاصہ



- وہ اشیا جو خود اپنی روشنی خارج کرتی ہیں 'منور اشیا' کہلاتی ہیں۔
- روشنی سیدھے خط پر سفر کرتی ہے۔
- روشنی شفاف مواد سے ہو کر تقریباً مکمل طور پر گزر جاتی ہے۔ روشنی نیم شفاف مواد سے ہو کر جزوی طور پر گزرتی ہے۔ روشنی غیر شفاف مواد سے ہو کر نہیں گزرتی ہے۔
- سائے اس وقت بنتے ہیں جب کوئی شے روشنی کے راستے میں حائل ہو جاتی ہے۔ غیر شفاف اشیا زیادہ گہرا سایہ بناتی ہیں۔ نیم شفاف اشیا نسبتاً ہلکا سایہ بناتی ہیں۔ کچھ شفاف چیزیں دھندلے سائے بنا سکتی ہیں۔
- آئینے کے ذریعے روشنی کی سمت میں تبدیلی، روشنی کا انعکاس کہلاتی ہے۔
- مسطح آئینے سے بننے والی شبیہ شے کے سائز کے مساوی سیدھی ہوتی ہے۔ اسکرین (پردے) پر حاصل نہیں کیا جا سکتا ہے اور یہ جانبی طور پر الٹی ہوتی ہے۔
- پن ہول کیمرہ اسکرین پر شے کی الٹی شبیہ بناتا ہے۔



آیئے اپنی آموزش میں اضافہ کریں

1. درج ذیل میں سے کون سی منور اشیا ہیں؟

مریخ، چاند، قطب تارہ، سورج، وینس، آئینہ

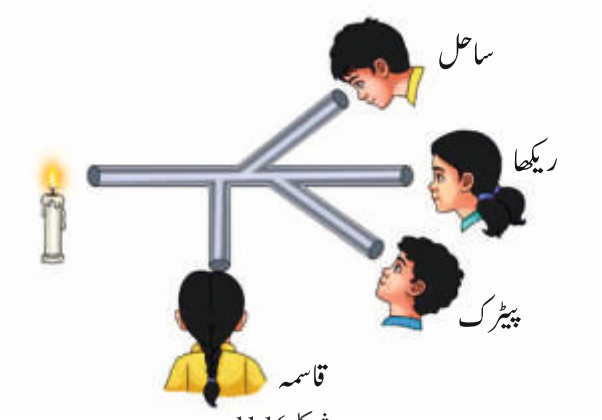
2. کالم A کو کالم B سے ملایئے۔

کالم A	کالم B
پن ہول کیمرہ	روشنی کو مکمل طور پر روک لیتی ہے
غیر شفاف شے	شے کے پیچھے بنا ہوا تاریک علاقہ
شفاف شے	الٹی شبیہ بناتا ہے
سایہ	روشنی تقریباً مکمل طور پر گزر جاتی ہے

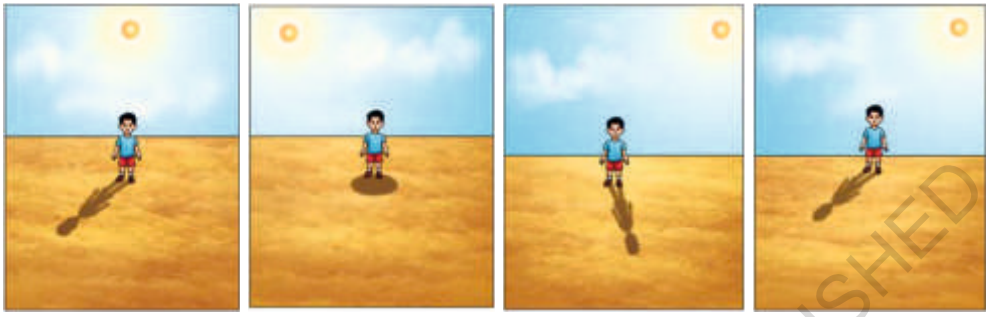
© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

3. ساحل، ریکھا، پیٹرک اور قاسمہ موم بتی کی لو کو ایک پائپ کی مدد سے دیکھنے کی کوشش کر رہے ہیں جیسا کہ شکل 11.16 میں دکھایا گیا ہے۔ ان میں سے کون لو کو دیکھ سکتا ہے؟

4. شکل 11.17 میں دکھائی گئی شبیہوں پر غور کریں اور لڑکے کے سائے کی تشکیل کو دکھانے والی درست شبیہ کا انتخاب کریں۔



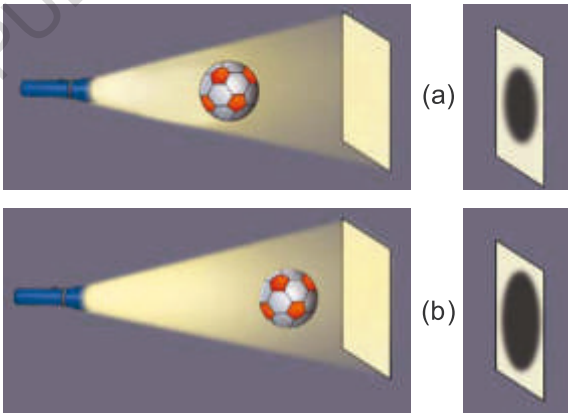
شکل 11.16


(a) (b) (c) (d)

شکل 11.17

5. ایک گیند کو ٹارچ کے سامنے رکھ کر دیوار پر اس کا سایہ بنایا گیا ہے۔ منظر نامہ (i) میں گیند، ٹارچ کے نزدیک ہے۔ جب کہ منظر نامہ (ii) میں گیند، دیوار کے نزدیک ہے۔ دیے ہوئے متبادلات (a) اور (b) میں سے دونوں منظر ناموں میں بننے والے سائے کے درست اظہار کا انتخاب کریں۔

6. شکل 11.18 کی بنیاد پر کالم A میں ٹارچ کے مقام کا کالم B میں گیند کے سائے کی خصوصیات کے ساتھ ملان کریں۔



شکل 11.18

کالم A	کالم B
اگر ٹارچ، گیند کے قریب ہے	سایہ چھوٹا ہوگا
اگر ٹارچ دور ہے	سایہ بڑا ہوگا
اگر گیند کو یہاں سے ہٹا دیا جائے	اسکرین پر دو سائے نظر آئیں گے
اگر گیند کے بائیں طرف دو ٹارچ موجود ہوں	اسکرین پر چمک دار دھبہ نظر آئے گا۔

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Chapter-11.indd 166



شکل 11.19

7. فرض کریں کہ آپ پن ہول کیمرے کی مدد سے شکل 11.19 میں دکھائے گئے درخت کا مشاہدہ کرتے ہیں۔ پن ہول کیمرے میں بننے والی درخت کی شبیہ کا خاکہ بنائیں۔

8. کاغذ کے ایک ٹکڑے پر اپنا نام لکھیں اور اسے مسطح آئینے کے سامنے اس طرح رکھیں کہ کاغذ، مسطح آئینے کے متوازی ہو۔ شبیہ کا خاکہ بنائیں۔ آپ نے کیا فرق محسوس کیا؟ فرق کی وجہ بیان کریں۔

9. اپنے دوست کی مدد سے صبح 9 بجے، دوپہر 12 بجے اور شام 4 بجے اپنے سائے کی لمبائی ناپیں اور اپنے مشاہدات لکھیں۔

(i) دیے گئے اوقات میں سے کب آپ کا سایہ سب سے چھوٹا ہے؟

(ii) آپ کے خیال میں اس کی کیا وجہ ہے؟

10. مندرجہ ذیل بیانات کی بنیاد پر درست متبادل کا انتخاب کریں۔

بیان A: مسطح آئینے میں بننے والی شبیہ جانبی طور پر الٹی ہوتی ہے۔

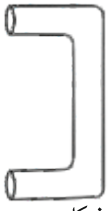
بیان B: حروف T اور O کی شبیہ مسطح آئینے میں حروف کے جیسی ہی نظر آتی ہے۔

(i) دونوں بیانات درست ہیں

(ii) دونوں بیانات غلط ہیں

(iii) بیان A درست ہے لیکن بیان B غلط ہے

(iv) بیان A غلط ہے لیکن بیان B درست ہے



شکل 11.20

11. فرض کریں آپ کو ایک نلکی (ٹیوب) دی گئی ہے جیسے شکل 11.20 میں دکھایا گیا ہے۔ اس کے علاوہ دو مسطح آئینے بھی دیے گئے ہیں جو نلکی کے قطر سے چھوٹے ہیں۔ کیا اس نلکی کا استعمال اطراف بین بنانے کے لیے کیا جاسکتا ہے۔ اگر ہاں تو اس نلکی میں ان مقامات کی نشاندہی کریں جہاں آپ آئینہ لگائیں گے۔

12. جب کوئی پرندہ آسمان میں بہت زیادہ اونچائی پر اڑ رہا ہو تو ہمیں زمین پر اس کا سایہ نظر نہیں آتا تاہم جب پرندہ سطح زمین کے نزدیک آتا ہے تو اس کا سایہ نظر آنے لگتا ہے۔ سوچیں اور وضاحت کریں کہ ایسا کیوں ہے؟



چھان بین پر مبنی پروجیکٹ

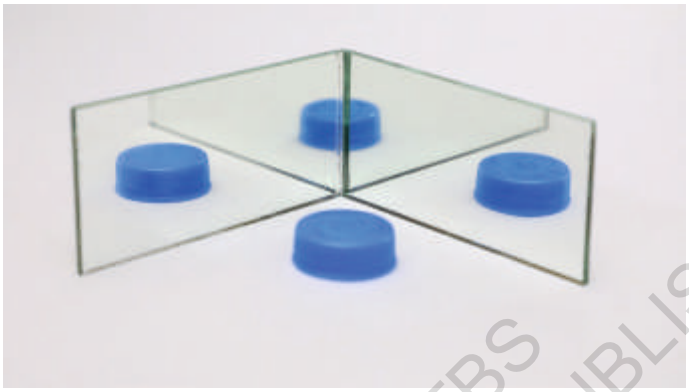
❖ کیا آپ نے کبھی اپنے علاقے میں جگنو دیکھا ہے؟ اگر نہیں، تو اپنے بزرگوں سے پوچھیں کیا کبھی پہلے آپ کے علاقے میں جگنو نظر آتے تھے۔ اگر ہاں، تو اب ان کے نظر نہ آنے کی وجہ دریافت کریں۔ اس کے بارے میں ایک کہانی تیار کریں۔

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



❖ سرگرمی 11.14 کو دہرائیں لیکن اس مرتبہ ٹارچ کے اگلے حصے کو رنگین شفاف کاغذ سے ڈھک دیں اور سائے کے رنگ کا مشاہدہ کریں۔ اس عمل کو مختلف رنگ کے شفاف کاغذ کا استعمال کر کے دہرائیں اور اپنے نتائج کی رپورٹ تیار کریں۔

❖ مسطح آئینہ کسی بھی شے کی صرف ایک شبیہ بناتا ہے۔ اگر دو یا دو سے زیادہ مسطح آئینوں کو ایک دوسرے کے ساتھ کسی زاویے پر یا متوازی رکھا جائے تو کیا ہوگا؟ دو آئینوں کو شکل 11.21 کے مطابق رکھیں اور معلوم کریں؟



شکل 11.21: دو آئینوں میں شبیہ کا مشاہدہ کرنا

❖ آپ کو مسطح آئینے کا ایک چھوٹا ٹکڑا دیا گیا ہے۔ کیا یہ ٹکڑا آئینے سے بہت بڑی شے مثلاً کسی بڑے درخت کی شبیہ بنا سکتا ہے؟ غور کر کے پیشن گوئی کریں، اس کے بعد سرگرمی انجام دیں۔



دل چسپ حقائق

سورج سے خارج ہونے والی روشنی کو زمین تک پہنچنے میں تقریباً 8 منٹ 20 سیکنڈ لگتے ہیں۔ اگر سورج سے روشنی کا اخراج اچانک بند ہو جائے تو اگلے 8 منٹ 20 سیکنڈ تک ہم اس کے بارے میں نہیں جان پائیں گے۔

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



Chapter-11.indd 168

12 زمین، چاند اور سورج

(Earth, Moon and the Sun)

ایک صبح تمل ناڈو کے کنیا کماری میں 12 سالہ رشمیکا اسکول پہنچنے کے لیے بے تابی سے سائیکل چلا رہی تھی۔ وہ بہت پر جوش تھی۔ آج اس کی سائنس ٹیچر نے طلبا کو دل چسپ مشاہدات بیان کرنے کے لیے خصوصی کلاس کی تھی۔

4777CH12

رشمیکا نے غور کیا کہ ناریل کے درختوں کے سائے صبح کو لمبے ہوتے ہیں لیکن جب وہ دوپہر کو واپس گھر لوٹتی ہے تو یہ سائے چھوٹے نظر آتے ہیں۔ اس نے اس کے بارے میں سوچا اور نتیجہ نکالا کہ سائے کی جسامت اس لیے بدلتی ہے کیوں کہ سورج دن کے وقت آسمان میں گھوم کر دوسری جانب آجاتا ہے۔ لیکن اسے یہ بھی یاد آیا کہ زمین تو سورج کے گرد گھومتی ہے (گریڈ 6 سائنس کی درسی کتاب 'تجسس' کے باب 'زمین کے اس پار' میں) لہذا وہ الجھن میں پڑ گئی۔ وہ سوچنے لگی کہ کیا سورج آسمان میں حرکت کرتا ہے؟ یا پھر زمین حرکت کرتی ہے؟



@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

12.1 زمین کی گردش

آپ نے یہ بھی غور کیا ہو گا کہ سورج مشرق سے طلوع اور مغرب میں غروب ہوتا ہے۔ کیا آپ نے کبھی سوچا کہ اس کی کیا وجہ ہے؟ آیئے یہ سمجھنے کی کوشش کریں کہ ایسا کیوں ہوتا ہے۔ کیا آپ نے کبھی پارک یا اپنے اسکول میں گول گھومنے جھولے کا لطف اٹھایا ہے؟ آیئے پھر سے ہم جھولے کی سواری کریں!

سرگرمی 12.1: آیئے چھان بین کریں

❖ جیسا کہ شکل 12.1 میں دکھایا گیا ہے باہر کی طرف منھ کر کے جھولے پر بیٹھیں۔

❖ کسی سے کہیں کہ وہ جھولے کو آہستہ آہستہ گھڑی کی مخالف سمت میں گھمائے جیسا کہ شکل 12.1 میں دکھایا گیا ہے۔ جب آپ حرکت پذیر جھولے پر بیٹھے ہوں تو اپنے آس پاس نظر ڈالیں۔ کیا آپ کے ارد گرد کی اشیا حرکت کرتی ہوئی دکھائی دیتی ہیں؟ وہ کس سمت میں حرکت کرتی ہوئی محسوس ہوتی ہیں؟

جب آپ گھڑی کی مخالف سمت میں گھومتے ہیں تو اشیا آپ کے گرد مخالف سمت میں، یعنی گھڑی کی سمت میں گھومتی نظر آتی ہیں۔

❖ اب حرکت پذیر جھولے پر بیٹھے بیٹھے اپنی نظریں اپنے سامنے کسی خاص درخت (یا کسی عمارت) کی طرف جمائیں۔



شکل 12.1: ایک لڑکی جھولے پر بیٹھ کر اپنے ارد گرد کی چیزوں کا مشاہدہ کر رہی ہے

آپ درخت کو اپنے گرد کس سمت میں گھومتے ہوئے دیکھتے ہیں؟ کیا یہ ہر وقت آپ کی نظر میں رہتا ہے؟

جب آپ گھڑی کی مخالف سمت میں گھومتے ہوئے درخت کو دیکھتے ہیں تو یہ آپ کے گرد مخالف سمت میں گھومتا ہوا محسوس ہوتا ہے، یعنی گھڑی کی سمت میں۔ درخت آپ کی نظروں میں آپ کی بائیں جانب سے ظاہر ہوتا ہے اور پھر دائیں جانب اوجھل ہو جاتا ہے۔

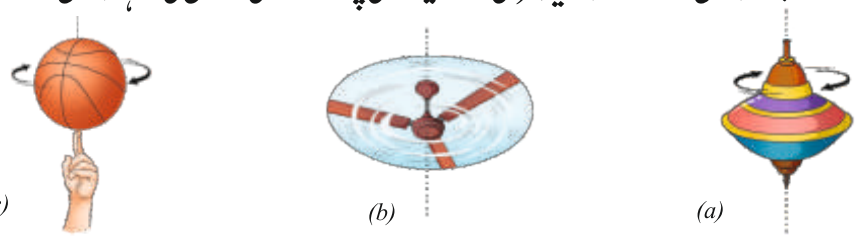
جھولے کی سواری کرنے کے دوران اپنے مشاہدات کا استعمال کرتے ہوئے آیئے اب غور کرتے ہیں۔ جب ہم زمین سے دیکھتے ہیں تو سورج مشرق میں نمودار ہوتا ہے اور مشرق سے مغرب کی طرف آسمان میں گھومتا ہوا مغرب میں غائب ہو جاتا ہے۔ کیا اس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ سورج آسمان میں حرکت کر رہا ہے؟ یا پھر یہ ہو سکتا ہے کہ زمین خود گھوم رہی ہو اور سورج صرف حرکت کرتا ہوا محسوس ہو رہا ہو؟

حقیقت یہ ہے کہ سورج اس لیے حرکت کرتا ہوا نظر آتا ہے کیوں کہ ہم اسے زمین سے دیکھ رہے ہوتے ہیں، جو خود حرکت میں ہے۔

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

Chapter 12.indd 170 15-Jul-25 4:25:51 PM

زمین کس طرح اپنے محور پر گھوم رہی ہے؟ اس کا تصور کرنے کے لیے، آیئے ہم کچھ اشیا کو یاد کرتے ہیں جو خود اپنے محور پر گھومتی ہیں۔ آپ نے لٹو کو اس کی تکلی کے گرد گھومتے ہوئے دیکھا ہے (شکل 12.2a) ؟ یا گھومنے والا پنکھا (شکل 12.2b)؟ یا پھر کسی نے گیند انگلی پر گھمانے کی کوشش کی ہے (شکل 12.2c)؟

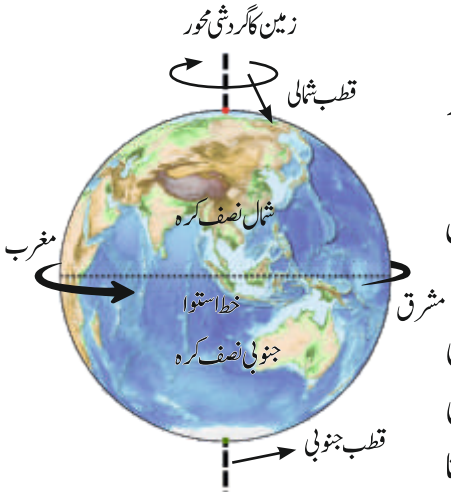


شکل 12.2: (a) گھومتا ہوا لٹو (b) گھومتا ہوا پنکھا (c) گھومتی ہوئی گیند

اسی طرح زمین بھی خلا میں اپنے محور پر گھومتی ہے (یا **گردش** کرتی ہے) جیسا کہ شکل 12.3 میں دکھایا گیا ہے۔ **زمین کی گردش کا محور** اس کے جغرافیائی قطب شمالی اور قطب جنوبی سے گزرتا ہے۔ زمین تقریباً 24 گھنٹوں میں **ایک گردش** مکمل کرتی ہے۔

اگر قطب شمالی کے اوپر سے دیکھا جائے (شکل 12.3)، تو زمین گھڑی کی مخالف سمت میں یعنی مغرب سے مشرق کی طرف گھومتی ہوئی نظر آتی ہے۔

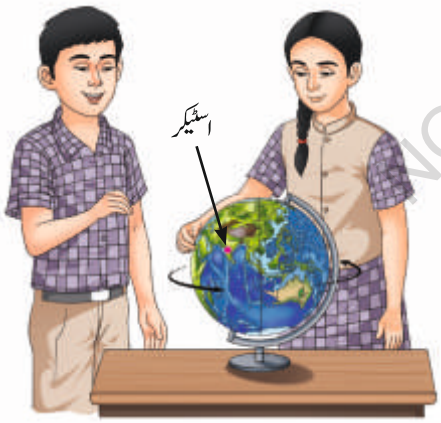
آیئے ہم اسے ایک گلوب کی مدد سے سمجھنے کی کوشش کریں۔ آپ نے گریڈ 6 میں زمین کی نمائندگی کرنے کے لیے گلوب استعمال کیا تھا اور اس پر قطب شمالی، قطب جنوبی اور خط استوا کی نشان دہی کی تھی۔ آپ نے یہ بھی سیکھا تھا کہ اس کا محور اس کے شمالی اور جنوبی قطبوں سے گزرتا ہے (گریڈ 6 سوشل سائنس کی درسی کتاب 'معاشرے کی دریافت: ہندوستان اور اس سے آگے' میں)۔



شکل 12.3: زمین کی گردش

سرگرمی 12.2: آیئے چھان بین کریں

- زمین کی نمائندگی کرنے کے لیے ایک گلوب کا استعمال کریں اور اس پر اپنے محل وقوع کو نشان زد کرنے کے لیے ایک چھوٹا سا اسٹیکر چپکائیں (شکل 12.4a)۔
- قطب شمالی کے اوپر سے دیکھتے ہوئے آہستہ آہستہ گلوب کو اس کے محور پر گھڑی کی مخالف سمت میں گھمائیں۔
- **مشاہدہ** کریں کہ آپ کا محل وقوع کس طرح گھومتا ہے اور آخر کار ایک گردش مکمل کر کے اپنی اصل جگہ پر واپس آجاتا ہے۔



شکل 12.4(a): زمین کی گردش کو سمجھنے کے لیے گلوب کا استعمال

زیادہ گہرائی سے سوچیں

گردش کسی شے کی اس حرکت کو کہتے ہیں جس میں اس کے تمام حصے اس کے اندر سے گزرنے والی ایک خیالی لکیر کے گرد دائروں میں حرکت کرتے ہیں۔ اس لکیر کو گردش کا محور کہا جاتا ہے۔



© NCTB NOT TO BE REPUBLISHED



شکل 12.4(b): دن اور رات کو سمجھنے کے لیے گلوب اور ٹارچ کا استعمال

❖ سورج کی نمائندگی کرنے کے لیے ٹارچ کا استعمال کریں۔ آگے کے مراحل کو انجام دینے کے لیے نسبتاً کسی تاریک کمرے میں جائیں۔

❖ اب گلوب پر تقریباً 1.5 میٹر کے فاصلے پر رکھی ہوئی ٹارچ سے روشنی ڈالیں جیسا کہ شکل 12.4b میں دکھایا گیا ہے۔ کیا آپ دیکھتے ہیں کہ گلوب کا نصف ہی حصہ ٹارچ کی روشنی سے جگمگاتا ہے، جب کہ باقی نصف اندھیرے میں رہتا ہے؟

یہ گلوب کے اس نصف حصے میں، جو روشنی حاصل کرتا ہے، دن کا وقت ہے، اور باقی نصف میں رات کا وقت ہے۔

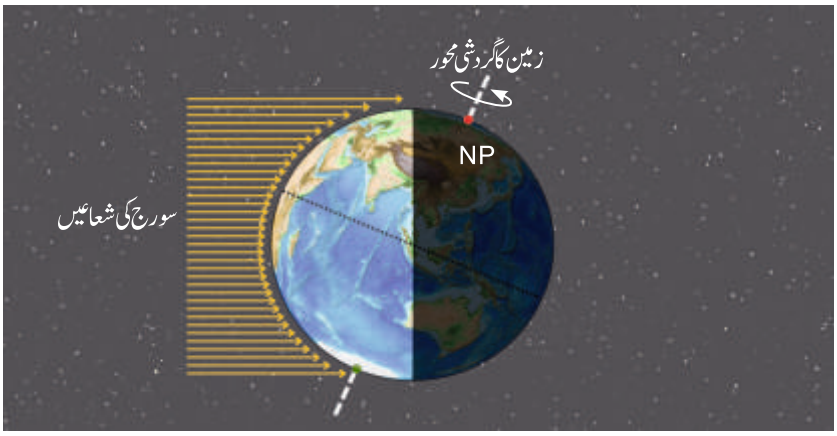
❖ ہندوستان میں طلوع آفتاب پہلے مشرقی حصے میں اور پھر دوسرے حصوں میں ہوتا ہے۔ گلوب پر ہندوستان کے مشرقی حصے کو دیکھتے ہوئے، اسے ایک سمت میں گھمائیں اور پھر مخالف سمت میں گھمائیں۔ جب ہندوستان کے مشرقی حصے میں سب سے پہلے روشنی پڑتی ہے تو گردش کی سمت کیا ہوتی ہے؟

جب گلوب کو شمال۔جنوب محور کے لحاظ سے مغرب سے مشرق کی طرف گھمایا جاتا ہے تو روشنی پہلے ہندوستان کے مشرقی حصے پر پڑتی ہے۔

❖ اب گلوب کو گھماتے ہوئے مغرب سے مشرق کی طرف زمین پر اپنے محل وقوع کا مشاہدہ کریں۔ کیا یہ دن اور رات کے چکر سے گزرتا ہے؟

طلوع آفتاب اس وقت ہوتا ہے جب آپ کا محل وقوع روشنی میں آجاتا ہے اور غروب آفتاب اس وقت ہوتا ہے جب یہ اندھیرے میں آتا ہے۔

مغرب سے مشرق کی طرف زمین کی گردش دن اور رات کے چکر کا سبب بنتی ہے۔ جیسا کہ شکل 12.5 میں دکھایا گیا ہے، سورج کا سامنا کرنے والے حصے میں دن ہوتا ہے، جب کہ دوسری طرف اندھیرا ہوتا ہے اور وہاں رات ہوتی ہے۔



شکل 12.5: سورج کی روشنی زمین کی آدھی سطح پر گرتی ہے

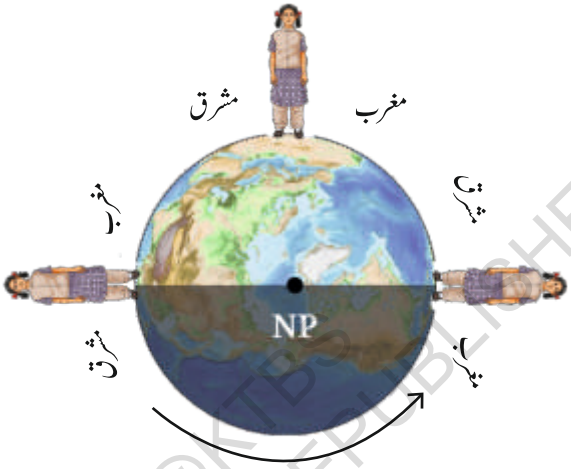
©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Chapter 12.indd 172

اب **تصور** کریں کہ آپ زمین پر خط استوا پر کھڑے ہیں اور زمین کی ایک گردش کے دوران آسمان کو دیکھ رہے ہیں کہ یہ مغرب سے مشرق کی طرف گھوم رہا ہے۔ آپ کیا دیکھیں گے؟ کیا آپ کا مشاہدہ وہی ہو گا جو شکل 12.6 میں دکھایا گیا ہے؟



2. دوپہر کے قریب، گھوم کر میں ایک نئی جگہ پر آچکی ہوں جہاں سورج اب میرے سر کے اوپر ہے۔



1. میرا منہ شمال کی طرف اور پشت جنوب کی طرف ہے۔ میری نگاہ میں صبح کا سورج مشرق میں میری دائیں جانب سے نمودار ہوتا ہے۔

3. شام تک، میں مزید گھوم چکی ہوں۔ سورج مغرب سے بائیں طرف میری نظر سے اوجھل ہونا شروع ہو گیا ہے۔ اب رات کے وقت آسمان میں ستارے نظر آنے لگیں گے۔

شکل 12.6: گردش کرتی ہوئی زمین پر ایک لڑکی خط استوا سے سورج کو دیکھ رہی ہے

زمین کی گردش کی وجہ سے سورج مشرق کی سمت میں طلوع ہوتا ہوا نظر آتا ہے اور پھر مشرق سے مغرب کی طرف آسمان میں گھومتے ہوئے مغرب کی سمت میں غروب ہوتا دکھائی دیتا ہے (شکل 12.6)۔ پھر رات شروع ہوتی ہے اور آسمان میں ستارے نظر آنے لگتے ہیں۔

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



دل چسپ حقائق

پہلے باب 'وقت اور حرکت کی پیمائش' میں آپ نے سیکھا کہ کس طرح سائنس داں گلیلیو (Galileo) نے پینڈولم کی ایک اہم خاصیت دریافت کی اور سترہویں صدی میں ایک اور سائنس دان ہائگنز (Huygens) نے اس خاصیت کو استعمال کرتے ہوئے پینڈولم گھڑیاں بنائیں جو وقت کی پیمائش کرتی تھیں۔ انیسویں صدی کے وسط میں ایک اور سائنس داں لیون فوکو (Leon Foucault) نے زمین کی گردش کا پہلا سادہ مظاہرہ پیش کرنے کے لیے ایک لمبے پینڈولم کا استعمال کیا۔ یہ پینڈولم ان کے اعزاز میں فوکو پینڈولم کے نام سے جانا جاتا ہے، ایک لمبی تار پر مشتمل ہوتا ہے جس میں ایک بھاری ساہول ہوتا ہے، جسے اونچی چھت سے لٹکایا جاتا ہے۔

ہندوستان کی راجدھانی نئی دہلی میں پارلیمنٹ کی نئی عمارت کے کانسٹی ٹیوشن ہال میں 22 فٹ لمبائی کا فوکو پینڈولم لٹکایا گیا ہے۔ یہ کائنات کی وسعت کے ساتھ ہندوستان کے تصور کے انضمام کی علامت ہے۔

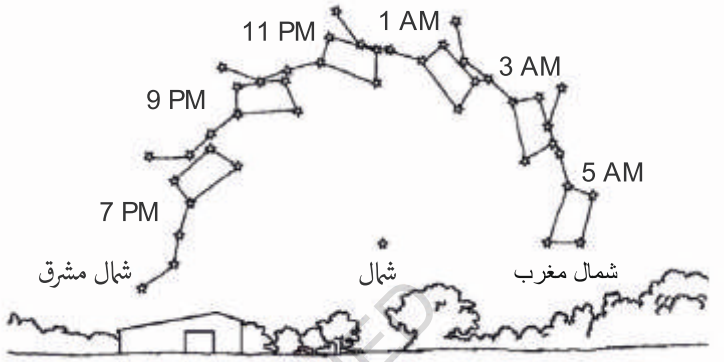




چوں کہ زمین گھوم رہی ہے تو کیا ستاروں کو بھی سورج کی طرح آسمان میں حرکت کرتے ہوئے نظر نہیں آنا چاہیے؟

ہاں، واقعی! آیئے زمین کی گردش کے اثرات کو دیکھنے کے لیے شب آسمان میں ستاروں پر نظر ڈالتے ہیں۔

سرگرمی 12.3: آیئے چھان بین کریں



شکل 12.7: 2-1 اپریل کی رات پونے میں واقع ایک طالب علم کے ذریعے بنایا گیا بگ ڈپر (سرگرمی 12.3 کے لیے) کا خاکہ

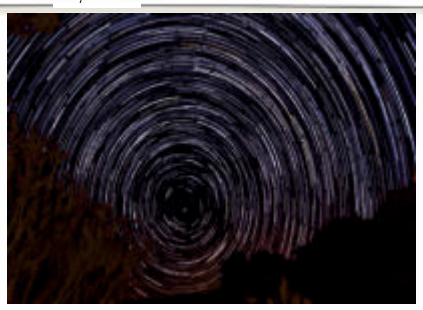
- مارچ اور مئی کی درمیانی شام کو بگ ڈپر (سپتر شی) اور قطب ستارہ (دھرو تارا) کی **شناخت** کریں، اگر نظر آئے، جیسا کہ آپ نے گریڈ 6 کے لیے سائنس کی درسی کتاب 'تجسس' کے باب 'زمین کے اس پار' میں کیا تھا۔
- اپنے مقام اور اپنے شب آسمان کے مشاہدات کی تاریخ درج کریں۔ یہ سرگرمی ایک ہی رات میں انجام دی جانی چاہیے۔
- قطب ستارے کے حوالے سے (یا اگر آپ قطب ستارے کو نہیں دیکھ سکتے تو بگ ڈپر کی طرف سمت میں زمین پر ایک متعین درخت/عمارت وغیرہ کے حوالے سے) آسمان میں بگ ڈپر کی رخ بندی کا **خاکہ بنائیں**۔ اپنے مشاہدے کے وقت کو اپنے خاکے کے ساتھ نشان زد کریں جیسا کہ شکل 12.7 میں دکھایا گیا ہے۔
- دو گھنٹے کے بعد، بگ ڈپر کو دوبارہ دیکھیں۔ کیا یہ حرکت کر رہا ہے؟ ایک بار پھر، اس کی رخ بندی کا خاکہ بنائیں اور وقت درج کریں۔
- مندرجہ بالا مرحلے کو دو گھنٹے کے بعد دہرائیں۔ کیا آپ نے مشاہدہ کیا کہ بگ ڈپر قطب ستارے کے گرد گھومتا ہوا محسوس ہوتا ہے (اگر آپ قطب ستارے کو نہیں دیکھ سکتے ہیں تب بھی صرف حرکت پر غور کریں)؟

زمین کی گردش کا محور شمالی نصف کرے میں قطب ستارے کے بہت قریب ہے۔ اسی لیے آسمان میں قطب ستارہ زمین سے لگ بھگ جامد دکھائی دیتا ہے۔ تمام ستارے اس کے گرد گھومتے ہوئے دکھائی دیتے ہیں سورج کی طرح چاند بھی مشرق کی سمت سے طلوع اور مغرب کی سمت میں غروب ہوتا ہے کیوں کہ زمین مغرب سے مشرق کی طرف گھومتی ہے۔



دل چسپ حقائق

ایسٹرو فوٹو گرافر طویل ایکسپوژر تصاویر لیتے ہیں، کیمرے کے شٹر کو دیر تک کھلا رکھتے ہیں۔ اس طرح کی تصویر میں ستاروں کی ظاہری حرکت دائرے کے قوسوں کی طرح ریکارڈ ہو جاتی ہے، جسے ستاروں کی پگڈنڈیاں (star trails) کہا جاتا ہے۔



(مہاراشٹر کے مہول سے لی گئی تصویر)

Chapter 12.indd 174

دل چسپ حقائق

قدیم ہندوستانی ماہرین فلکیات بہ شمول آریہ بھٹ نے سورج، چاند، سیاروں اور ستاروں جیسے اجرام فلکی کی یومیہ ظاہری حرکت کا بھی مشاہدہ کیا تھا۔ آریہ بھٹ قدیم ہندوستان کے مشہور ریاضی داں اور ماہر فلکیات تھے جنھوں نے پانچویں صدی عیسوی کے آس پاس ایک اہم کتاب آریہ بھٹیا لکھی تھی۔ زمین کی گردش کی وجہ سے ستاروں کی ظاہری حرکت کی وضاحت شلوک 9، گولپد، آریہ بھٹیا میں اس طرح کی گئی ہے۔

अनुलोमगतिर्नौस्थः पश्यत्यचलं विलोमगं यद्वत्।
अचलानि भानि तद्वत् समपश्चिमगानि लङ्कायाम्॥

جس طرح کشتی میں سوار کوئی شخص آگے بڑھتا ہوا جامد اشیا کو پیچھے کی طرف جاتا ہوا دیکھتا ہے، اسی طرح ستارے جو جامد ہیں لنکا کے لوگوں کو مغرب کی طرف جاتے ہوئے نظر آتے ہیں۔

زمین کو اپنے محور کے گرد گردش مکمل کرنے میں جو وقت لگتا ہے اس کی آریہ بھٹ کی بیان کردہ قدر (جدید اکائیوں میں) تقریباً 23 گھنٹے 56 منٹ 4.1 سیکنڈ ہے۔ یہ قدر متاثر کن طور پر موجودہ تسلیم شدہ قدر کے قریب ہے۔





میں نے دیکھا کہ غروب آفتاب کے وقت مشرق میں نظر آنے والے ستارے اور جھرمٹ مختلف مہینوں میں تبدیل ہوتے رہتے ہیں۔



ہاں۔ شاید یہی وجہ ہے کہ ہمیں گریڈ 6 میں، سال کے مخصوص اوقات میں کچھ ستاروں اور جھرمٹوں کو تلاش کرنے کے لیے کہا گیا تھا۔ لیکن، شب آسمان میں سال کے دوران مختلف ستارے کیوں نمودار ہوتے ہیں؟

12.2 زمین کا طواف

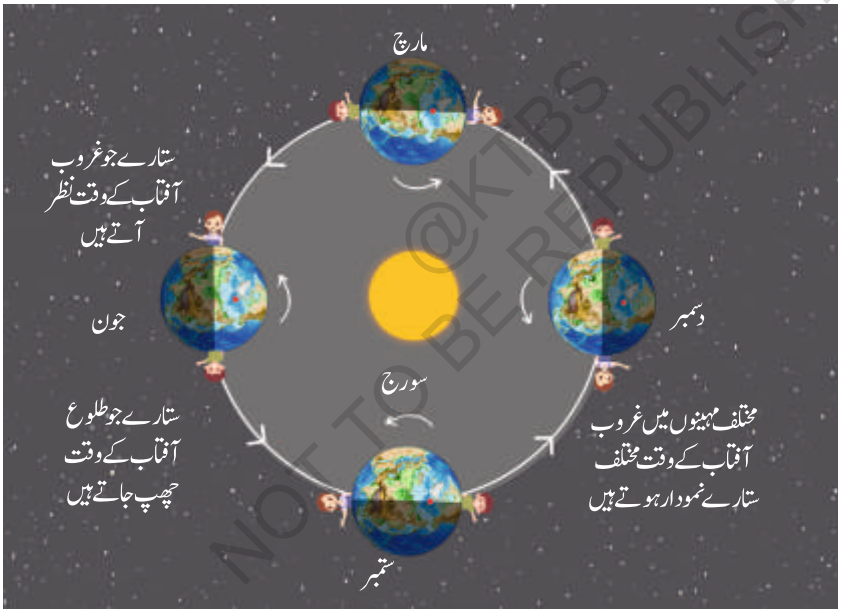
اپنے محور پر گھومتے ہوئے زمین سورج کے گرد بھی گھومتی ہے جیسا کہ ہم نے گریڈ 6 میں سیکھا تھا۔ یہ حرکت گردش سے مختلف ہے۔ **طواف** (revolution) کسی شے کا کسی دوسری شے کے گرد حرکت کرنا ہے۔

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

کسی دوسری شے کے گرد گھومتے ہوئے کوئی شے جو راستہ اختیار کرتی ہے اسے اس کا **مدار** کہا جاتا ہے۔ اگر اوپر سے دیکھا جائے (شکل 12.8) تو سورج کے گرد زمین کا مدار تقریباً گول ہے۔ (گریڈ 6 سائنس کی درسی کتاب تجسّس کے باب 'زمین کے اس پار' میں دیے گئے نظام شمسی کے خاکے میں، مدار لمبوترا (elongated) دکھائی دیتا ہے کیوں کہ یہ مدار کا جانبی منظر تھا)۔ زمین سورج کے گرد ایک طواف تقریباً 365 دن اور 6 گھنٹے میں مکمل کرتی ہے۔

12.2.1 زمین سے شب آسمان کا بدلتا منظر

ہر شام سورج مغرب کی سمت میں غروب ہو جاتا ہے اور شب آسمان نظر آنے لگتا ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ یہ زمین کی گردش کی وجہ سے ہوتا ہے۔ چوں کہ زمین بھی سورج کے گرد مسلسل گردش کرتی ہے، چنانچہ سورج غروب ہونے کے بعد شب آسمان میں نظر آنے والے ستارے سال کے دوران بتدریج بدلتے رہتے ہیں، جیسا کہ ہم مختلف سمتوں میں دیکھتے ہیں جیسا کہ شکل 12.8 میں دکھایا گیا ہے۔



شکل 12.8: پورے سال کے دوران سورج کے گرد زمین کی گردش شب آسمان کا نظارہ تبدیل کرنے کا باعث بنتی ہے (جسامت اور فاصلے پیمانے کے مطابق نہیں ہیں)

آپ اس تبدیلی کو ستاروں کے نمونے (جیسے وہ ستارے جن کے بارے میں آپ نے گریڈ 6 میں سیکھا تھا) کو رات کے ایک متعین وقت پر، ایک مہینے کے فرق سے دیکھ کر بھی محسوس کر سکتے ہیں۔

دل چسپ حقائق

بھیل اور پوار مغربی ہندوستان کی تاپی وادی سے تعلق رکھنے والی مقامی برادریاں ہیں، جو مانسون کی بارش کی آمد کے لیے آسمان میں ستاروں کے مخصوص نمونوں کی ظاہری ہیئت کو اشارے کے طور پر استعمال کرتی تھیں۔

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

Chapter 12.indd 176

12.2.2 زمین پر موسم

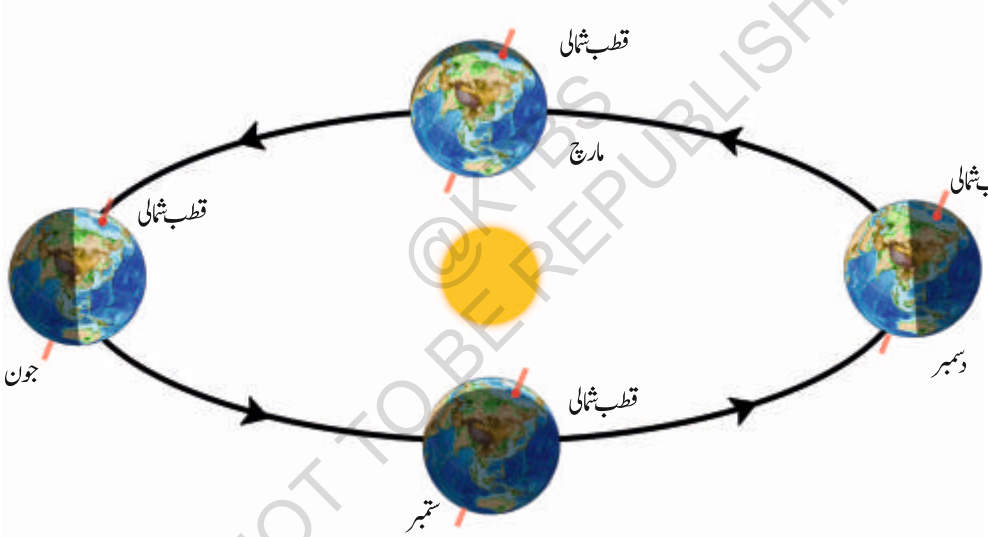


میں نے دیکھا کہ ہم ہر سال موسموں کے چکر سے گزرتے ہیں۔ کیا اس کا سورج کے گرد زمین کے طواف سے کوئی تعلق ہے؟



میں نے یہ بھی دیکھا ہے کہ موسم سرما کے مقابلے میں موسم گرما میں دن لمبے ہوتے ہیں۔

زمین کی گردش کا محور مدار کے لحاظ سے سیدھا نہیں ہے بلکہ جھکا ہوا ہے۔ زمین سورج کے گرد طواف کرتے ہوئے اس جھکاؤ کو برقرار رکھتی ہے (شکل 12.9)۔ زمین کے محور کا جھکاؤ اور زمین کی گول شکل موسموں کو جنم دیتی ہے۔ آیئے معلوم کرتے ہیں، کیسے؟

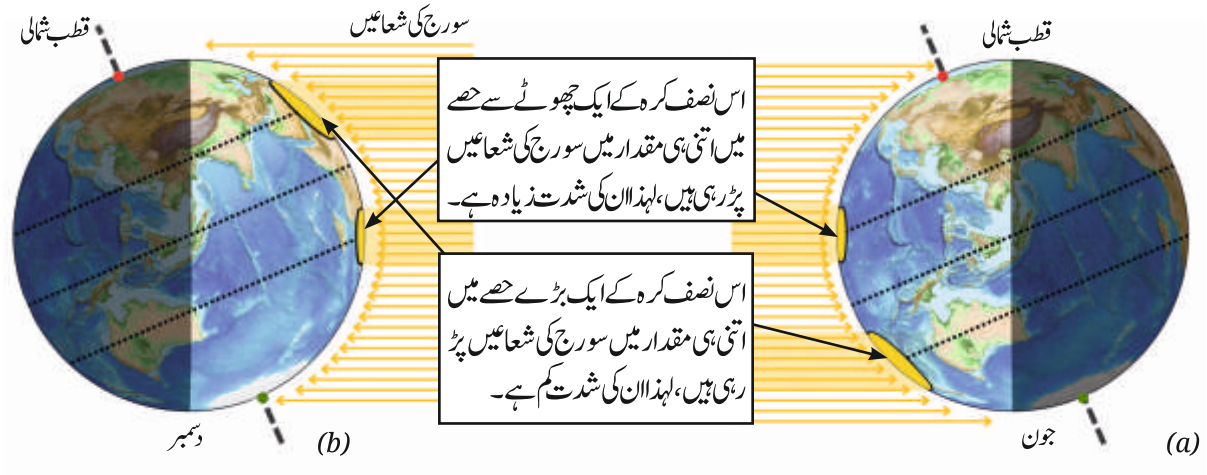


شکل 12.9: سورج کے طواف کے دوران زمین کی مختلف حالتیں (زمین کا مدار لمبوترا دکھائی دیتا ہے کیوں کہ یہ جانبی منظر ہے نہ کہ بالائی منظر۔ جسامت اور فاصلے پیمانے کے مطابق نہیں ہیں)

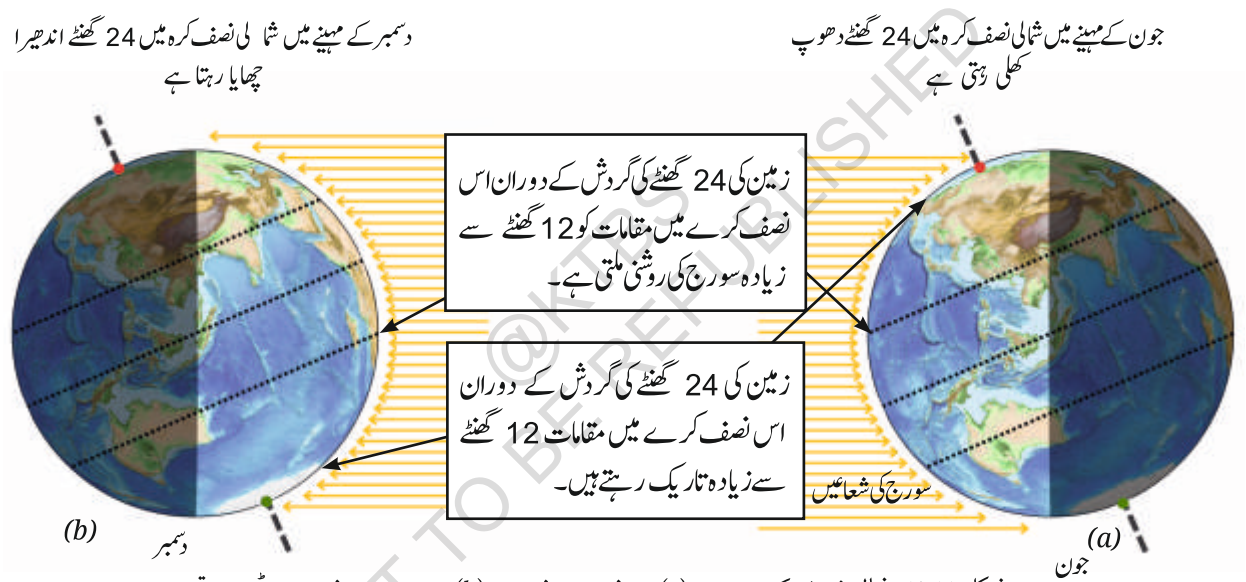
جون میں شمالی نصف کرہ سورج کی طرف جھکا ہوا ہوتا ہے جب کہ جنوبی نصف کرہ سورج کی مخالف سمت میں جھکا ہوتا ہے (شکل 12.9)۔ جیسا کہ شکل 12.10a میں دیکھا جا سکتا ہے، زمین کی سطح گول ہونے کی وجہ سے جنوبی نصف کرے کے مقابلے میں شمالی نصف کرے کے ایک چھوٹے سے حصے ہی میں سورج کی شعاعیں پڑ رہی ہیں۔ اس سے وہ حصہ زیادہ گرم ہو جاتا ہے۔

اس کے علاوہ شمالی نصف کرے کو جون میں 12 گھنٹے سے زیادہ سورج کی روشنی ملتی ہے (شکل 12.11a)۔ لہٰذا، شمالی نصف کرے کو زیادہ شدت سے سورج کی روشنی ملتی ہے جو زیادہ دیر تک رہتی ہے۔ اس کی وجہ سے موسمِ گرما واقع ہوتا ہے۔ دسمبر میں شمالی نصف کرے میں صورت حال اس کے برعکس ہوتی ہے اور اسے موسمِ سرما میں کم وقت کے لیے سورج کی روشنی ملتی ہے (شکل 12.10b اور شکل 12.11b)۔

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



شکل 12.10: (a) جون میں شمالی نصف کرے زیادہ شدت کی حامل اور جنوبی نصف کرے میں کم شدت کی حامل سورج کی روشنی پڑتی ہے (b) دسمبر میں صورت حال اس کے برعکس ہوتی ہے۔



شکل 12.11: شمالی نصف کرے میں (a) جون میں دن بڑے (b) دسمبر میں دن چھوٹے ہوتے ہیں

شمالی نصف کرے کے مقابلے میں جنوبی نصف کرے میں موسم اور دن کی لمبائی ایک دوسرے کے بالکل برعکس ہوتی ہے۔ جنوبی نصف کرے میں جون کے مہینے میں موسم سرما اور دسمبر میں موسم گرما ہوتا ہے (شکل 12.10 اور شکل 12.11)۔

زیادہ گہرائی سے سوچیں

زمین پر موسم کیوں آتے ہیں اس کی توجیہ پیش کرنے کے لیے اکثر دو غلط وجوہ بیان کی جاتی ہیں:

- جب شمالی نصف کرہ سورج کی طرف جھکتا ہے تو یہ سورج کے قریب ہوتا ہے۔
- زمین کا مدار ایک بیضوی شکل کا ہے جس کے مرکز سے سورج تھوڑا سا ہٹا ہوا ہے، اس لیے زمین سال بھر سورج سے الگ الگ فاصلوں پر رہتی ہے۔

تاہم، ان دونوں صورتوں میں فاصلوں کا فرق بہت کم ہے اور ان اسباب کی بنا پر زمین پر موسم واقع نہیں ہوتے۔ درحقیقت جنوری میں زمین سورج کے سب سے قریب ہوتی ہے۔

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

Chapter 12.indd 178

زیادہ گہرائی سے سوچیں



شمالی نصف کرے میں سب سے لمبا دن 21 جون کے آس پاس ہوتا ہے، اسے گرمائی انقلاب (summer solstice) کہا جاتا ہے۔ گرمائی انقلاب کے بعد دن کے دورانیے کم جب کہ رات کے دورانیے طویل ہونے لگتے ہیں۔ اس نصف کرے میں مختصر ترین دن اور طویل ترین رات 22 دسمبر کے آس پاس ہوتی ہے جسے سرمائی انقلاب (winter solstice) کہا جاتا ہے۔ 21 مارچ اور 23 ستمبر کے آس پاس، دن کا دورانیہ 12 گھنٹے رہتا ہے۔ شمالی نصف کرے میں ان دنوں کو بالترتیب ربیعی اعتدال (spring equinox) اور خریفی اعتدال (autumn equinox) کہا جاتا ہے۔

دل چسپ حقائق



قطب شمالی پر سورج 21 مارچ یعنی ربیعی اعتدال کو مشرق کی جانب طلوع ہوتا ہے اور چھ ماہ تک مسلسل آسمان میں رہتا ہے۔ وہاں سورج 22 ستمبر کو غروب ہوتا ہے۔ قطب جنوبی میں اس کے برعکس صورت حال ہوتی ہے۔ اس طرح قطبی علاقوں میں چھ ماہ تک مسلسل دھوپ رہتی ہے جس کے بعد چھ ماہ تک تاریکی چھائی رہتی ہے۔

خط استوا پر ہمیشہ 12 گھنٹے دھوپ اور 12 گھنٹے تاریکی رہتی ہے۔ مختلف مہینوں میں خط استوا پر پڑنے والی سورج کی شعاعوں کی شدت میں بہت کم فرق واقع ہوتا ہے۔ لہٰذا ہندوستان کی جنوبی ریاستوں کے لیے جو خط استوا کے قریب واقع ہیں، موسموں کا اثر زیادہ نمایاں نہیں ہے۔ دیگر اثرات جیسے مقامی جغرافیائی خصوصیات اور سمندروں یا بحیروں سے نزدیکی بھی دونوں نصف کروں میں دیکھے جانے والے ان وسیع نمونوں کو متاثر کر سکتے ہیں جیسا کہ آپ نے سوشل سائنس میں پڑھا ہے۔

12.3 گرہن



دن اور رات کا چکر، موسم، زمین پر زندگی... بہت کچھ سورج پر منحصر ہے۔ کیا سورج کی روشنی کو وہ دو سیارے روک سکتے ہیں جو زمین اور سورج کے درمیان گردش کر رہے ہیں؟

عطارد اور زہرہ سورج کے مقابلے میں بہت چھوٹے دکھائی دیتے ہیں اور سورج کی پوری روشنی کو ہم تک پہنچنے سے کبھی نہیں روکتے۔ تاہم، آپ کو یہ جان کر حیرت ہوگی کہ چاند ایسا کر سکتا ہے۔ کیا آپ کو گریڈ 6 میں پڑھا ہوا یاد ہے کہ چاند زمین کا ایک قدرتی سیارچہ ہے اور یہ اسی طرح زمین کے گرد طواف کرتا ہے جس طرح زمین سورج کے گرد طواف کرتی ہے؟

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

12.3.1 سورج گرہن

بعض اوقات چاند، سورج اور زمین کے درمیان اس طرح سے آسکتا ہے کہ اس کی وجہ سے سورج کی روشنی ہم تک نہ پہنچ سکے۔ اسے **سورج گرہن** کہا جاتا ہے۔ آپ کو حیرت ہو رہی ہو گی کہ چاند، جو سورج سے چھوٹا ہے، آسمان میں ہمیں نظر آنے والی سورج کی روشنی کو کیسے روکتا ہے۔

سرگرمی 12.4: آیئے چھان بین کریں

- اپنے دوست سے کہیں کہ وہ تقریباً 5 میٹر کے فاصلے پر آپ کے سامنے کھڑا ہو جائے۔ اس کے سر کو سورج فرض کر لیں۔
- اب ایک آنکھ بند کریں اور اپنے دوست کی طرف ہاتھ بڑھا کر انگوٹھا دکھائیں جیسا کہ شکل 12.12 میں دکھایا گیا ہے۔ کیا آپ اپنے دوست کے پورے سر کو اپنے انگوٹھے سے ڈھک سکتے ہیں؟



شکل 12.12: انگوٹھے سے دوست کا سر چھپانے کی کوشش

آپ اپنے دوست کے پورے سر کو اپنے انگوٹھے کی مدد سے ڈھک سکتے ہیں، اگرچہ آپ کا انگوٹھا آپ کے دوست کے سر کی اصل جسامت سے بہت چھوٹا ہے۔ یہ کیسے ہو سکتا ہے؟ کسی بھی چیز کی اس جسامت کو جسے آپ کی آنکھ دیکھتی ہے، **ظاہری جسامت** (apparent size) بھی کہا جاتا ہے۔ یہ اس کی اصل طبیعی جسامت اور آپ سے اس چیز کے فاصلے دونوں پر منحصر ہوتی ہے۔ انگوٹھا آپ کے دوست کے مقابلے میں آپ کے بہت قریب ہوتا ہے، اس لیے آپ کے انگوٹھے اور آپ کے دوست کے سر کی ظاہری جسامتیں ایک جیسی ہیں، جیسا کہ آپ نے سرگرمی 12.4 میں مشاہدہ کیا۔

زمین سے دیکھنے پر آسمان میں چاند اور سورج کی ظاہری جسامتیں ایک جیسی لگتی ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اگرچہ چاند سورج کے مقابلے میں طبیعی جسامت کے اعتبار سے بہت چھوٹا ہے، تاہم چاند سورج کے مقابلے ہمارے بہت قریب واقع ہے۔ لہٰذا، جب زمین سے دیکھا جائے تو چاند پورے سورج کو ڈھک سکتا ہے۔

زیادہ گہرائی سے سوچیں

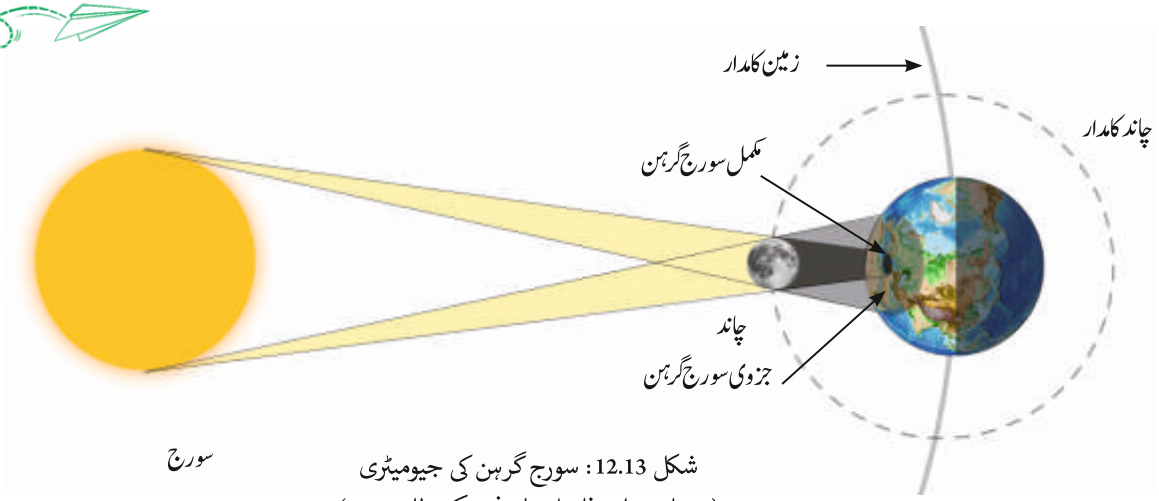


اگرچہ عطارد اور زہرہ سیارے جسامت میں چاند سے کہیں زیادہ بڑے ہیں، لیکن وہ چاند کے مقابلے زمین سے بہت زیادہ فاصلے پر واقع ہیں۔ اس طرح ان کی ظاہری جسامتیں سورج سے بہت کم ہیں اور وہ سورج کی روشنی کو روک نہیں سکتے۔ مثال کے طور پر جب زہرہ سورج اور زمین کے درمیان سے گزرتا ہے تو یہ سورج کے روشن رخ کے مقابل گزرنے والے ایک چھوٹے سے سیاہ نقطے کی طرح ظاہر ہوتا ہے۔ یہ نادر واقعہ وینس ٹرانزٹ (transit of venus) کے نام سے جانا جاتا ہے۔

شکل 12.13 سورج گرہن کے دوران سورج، چاند اور زمین کی ترتیب کو ظاہر کرتی ہے۔ چاند کا سایہ زمین کی سطح پر ایک چھوٹے سے حصے پر پڑتا ہے جیسا کہ شکل 12.13 میں دکھایا گیا ہے۔ یہ حصہ مکمل طور پر تاریکی میں ہے اور وہاں سے سورج کا کوئی حصہ نظر نہیں آتا۔ اس حصے کے مشاہدین **مکمل سورج گرہن** دیکھتے ہیں (شکل 12.14a)۔

NOT TO BE REPUBLISHED

Chapter 12.indd 180 15-Jul-25 4:26:08 PM

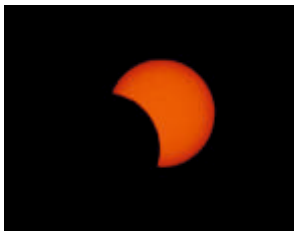


شکل 12.13: سورج گرہن کی جیومیٹری
(جسامت اور فاصلے پیمانے کے مطابق نہیں)

ان علاقوں میں جہاں چاند جزوی طور پر سورج کے صرف کچھ حصوں کو چھپاتا ہے، وہاں کے مشاہدین **جزوی سورج گرہن** دیکھتے ہیں (شکل 12.13 اور شکل 12.14b)۔

مکمل سورج گرہن کے دوران دن میں چند منٹ کے لیے اندھیرا ہو جاتا ہے کیوں کہ سورج کی روشنی زمین تک نہیں پہنچ پاتی۔ زمین کی گردش اور اس کے مدار میں چاند کے طواف کی وجہ سے چاند کا سایہ زمین کی پوری سطح پر حرکت میں رہتا ہے۔ اس لیے مکمل سورج گرہن صرف چند منٹ کے لیے نظر آتا ہے۔ جیسے ہی چاند سورج کے سامنے سے ہٹنا شروع ہوتا ہے (شکل 12.14c) ہمیں جزوی سورج گرہن دکھائی دیتا ہے اور دن کی روشنی واپس آنا شروع ہو جاتی ہے۔


(a) مکمل سورج گرہن


(b) جزوی سورج گرہن

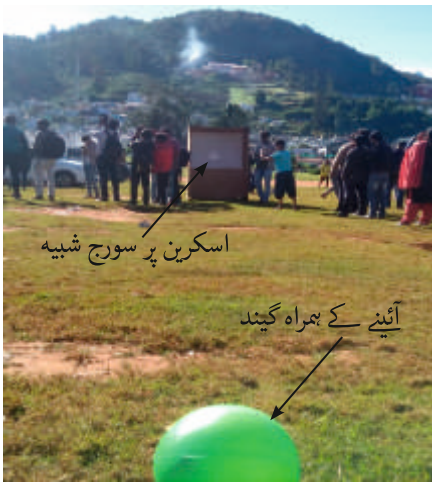

(c) مکمل سورج گرہن کے بعد جیسے ہی چاند دور جانے لگتا ہے، چڈائمنڈ رنگ نظر آتا ہے

شکل 12.14: سورج گرہن

سورج گرہن کا محفوظ نظارہ

انتباہ— سورج گرہن کے دوران سورج کی طرف دیکھنے کی شدید خواہش ہو سکتی ہے، یہ سمجھ کر کہ یہ اتنا شدید نہیں ہو گا کہ ہماری آنکھوں کو نقصان پہنچ جائے۔ تاہم گرہن کے دوران بھی سورج کی روشنی کی شدت اتنی ہوتی ہے کہ آنکھوں کو نقصان پہنچا سکتی ہے اور اس سے بینائی ختم ہو سکتی ہے۔ لہٰذا سورج گرہن کو سیدھا دیکھنے سے سختی سے بچنا چاہیے۔ اس کے علاوہ، اسے دھوپ کے چشمے یا دوربین سے نہ دیکھیں۔

عام طور پر سیاروں اور فلکیات کے کلبوں جیسے ادارے سورج گرہن کے دوران گرہن دیکھنے کی تقریبات کا انعقاد کرتی ہیں (شکل 12.15)۔



شکل 12.15: اوٹی، تمل ناڈو میں سورج گرہن دیکھنے کا اہتمام

اس طرح کی تقریبات میں **شرکت کرنا** سورج گرہن کا مشاہدہ کرنے کا بہترین طریقہ ہے کیوں کہ منتظمین نہ صرف سورج گرہن دیکھنے کے لیے آنکھوں کو خصوصی حفاظت فراہم کرنے والے چشمے دیتے ہیں بلکہ سائنسی وضاحتیں بھی پیش کرتے ہیں۔

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

زیادہ گہرائی سے سوچیں



یہ سرگرمی، سرگرمی 11.5 کی طرح، آپ کے استاد کے ذریعے ترتیب دی جانی ہے۔ دیوار پر سورج کی شبیہ پروجیکٹ کرنے کے لیے آئینہ استعمال کیا جاسکتا ہے۔ تاہم، سورج گرہن کے دوران اسے صحیح زاویے پر رکھنا مشکل ہوسکتا ہے۔ اس کو حل کرنے کے لیے آئینے کے لیے ایک حرکت پذیر اسٹینڈ بنائیں۔ ایک چھوٹے سے سوراخ والی کھوکھلی گیند کا استعمال کریں، اسے ریت سے آدھا بھر دیں (اسے مستحکم رکھنے کے لیے) اور اس کے ساتھ ایک چھوٹا سا آئینہ (جیسے کڑھائی میں استعمال ہونے والا آئینہ) منسلک کریں۔ گیند کو چپکنے والی ٹیپ کی رِنگ جیسی گول رِنگ پر رکھیں، تاکہ اسے آسانی سے گھمایا جاسکے۔ اسے اس وقت تک درست کرتے رہیں جب تک کہ سورج کی شکل دیوار یا اسکرین پر ظاہر نہ ہوجائے۔ شکل 12.15 میں اس ترتیب کو دکھایا گیا ہے جس میں آئینے کو سبز گیند پر نصب کیا گیا ہے۔

انتباہ— یہ سرگرمی سختی سے کسی استاد کی نگرانی میں انجام دی جانی چاہیے۔ خیال رکھیں کہ کسی کی آنکھوں پر منعکس ہونے والی روشنی کی شعاعیں نہ ڈالیں۔

لوگ قدیم زمانے ہی سے گرہنوں کا مشاہدہ کر رہے ہیں اور ان کا ریکارڈ رکھتے ہیں۔ جب گرہن لگنے کے اسباب معلوم نہیں تھے تب وہ گرہن لگنے کے واقعات سے ڈرتے تھے۔ جیسا کہ آپ تصور کرسکتے ہیں، زمین پر گرمی اور روشنی کے اہم ترین ماخذ سورج پر اگرچہ معمولی دورانیے کے لیے ہی سہی بندش لگ جاتی ہوگی تو یہ لوگوں کے لیے کتنی تشویش ناک بات ہوتی ہوگی۔ دنیا کے مختلف حصوں میں سورج گرہن کے ساتھ بہت سے توہم وابستہ تھے جن کا تعلق ان سرگرمیوں سے تھا جو گرہنوں کے دوران انجام نہیں دی جاسکتی تھیں، مثلاً کھانا پینا، پکانا، یا گھر سے باہر جانا۔ لیکن اب جب کہ ہم سورج گرہن کے اسباب سے واقف ہیں تو ہمیں ان سے ڈرنے کی ضرورت نہیں ہے، بس یہ خیال رکھیں کہ ہم سورج کو براہ راست نہ دیکھیں۔ درحقیقت سائنس داں دنیا بھر میں جہاں کہیں سے بھی گرہن قابلِ مشاہدہ ہوں وہاں جاکر ان کا مشاہدہ کرتے ہیں۔ گرہنوں سے انھیں ایسے مظاہر کا مطالعہ کرنے کا موقع ملتا ہے جنھیں اور کسی ذریعے سے نہیں دیکھا جاسکتا۔

NOT TO BE REPUBLISHED © NCERT

دل چسپ حقائق

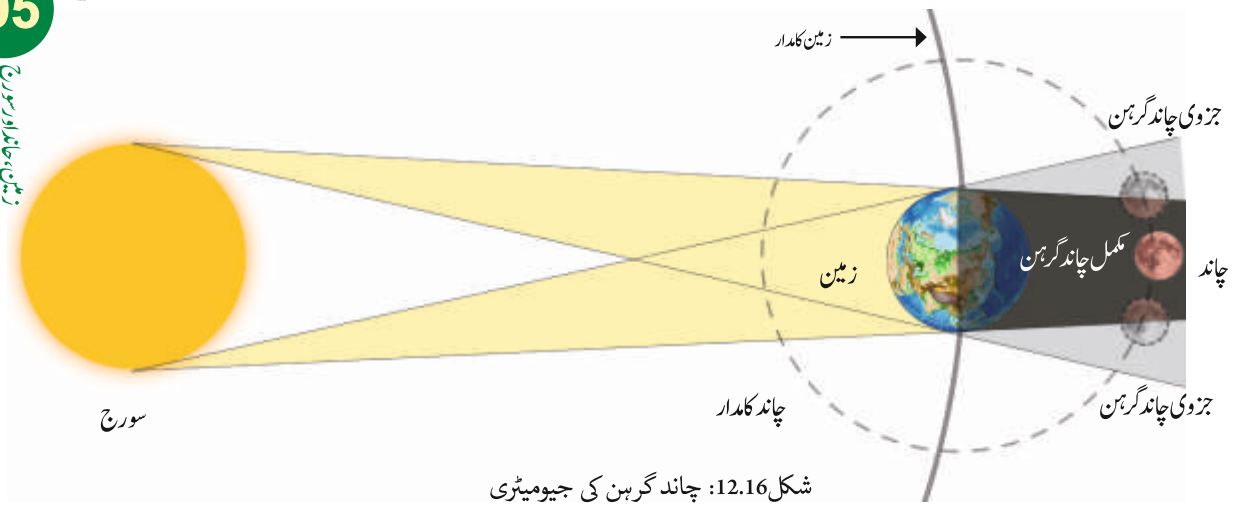


گرہن دراصل سنسکرت زبان کا لفظ ہے اور بہت سی ہندوستانی زبانوں میں بھی اسے اسی کے نام سے جانا جاتا ہے۔ بہت سے قدیم ہندوستانی فلکیاتی متون میں گرہنوں کی پیش گوئی کرنے کے لیے حساب لگایا گیا ہے۔ سب سے زیادہ مشہور اور سب سے زیادہ حوالہ دیا جانے والا متن سوریہ سدھانتا ہے، جو کلاسیکی سنسکرت شاعری کی روایت میں آہنگ پر مبنی شلوک ہیں۔

12.3.2 چاند گرہن

جب چاند زمین کے گرد طواف کرتا ہے تو کبھی کبھی زمین سورج کی روشنی کو چاند تک پہنچنے میں رکاوٹ بن سکتی ہے۔ اسے **چاند گرہن** (lunar eclipse) کہا جاتا ہے۔ ایسے دنوں میں ہم چاند کی پوری طشتری پر زمین کا سایہ پڑتے ہوئے دیکھتے ہیں۔ شکل 12.16 میں چاند گرہن کے دوران سورج، زمین اور چاند کی ترتیب کو ظاہر کیا گیا ہے۔

Chapter 12.indd 182 15-Jul-25 4:26:10 PM



شکل 12.16: چاند گرہن کی جیومیٹری
(جسامت اور فاصلے پیمانے کے مطابق نہیں ہیں)

جب چاند مکمل طور پر زمین کے سائے میں ہوتا ہے تو اسے **مکمل چاند گرہن** کہا جاتا ہے۔ چاند کی روشن طشتری گہرے سرخ رنگ کی نظر آنے لگتی ہے اور اسی طرح رہتی ہے جب تک کہ چاند زمین کے سائے سے باہر نہ نکل جائے۔ جب چاند کا ایک حصہ زمین کے سائے میں ہو اور بقیہ چاند نظر آئے تو اسے **جزوی چاند گرہن** کہا جاتا ہے۔ سورج گرہن کے برعکس مکمل چاند گرہن کو ہم اپنی برہنہ آنکھوں سے محفوظ طریقے سے دیکھ سکتے ہیں۔



سائنس اور سماج

اسٹیلریم ایپ کے کمپیوٹر ورژن کا استعمال کرتے ہوئے، جو مفت دستیاب ہے، آپ کے مقام سے قابلِ مشاہدہ آئندہ لگنے والے سورج اور چاند گرہن (اگر کوئی ہو) کے بارے میں معلومات حاصل کر سکتے ہیں۔

دل چسپ حقائق



کوڈائی کنال شمسی رصد گاہ جنوبی ہندوستان میں پہاڑیوں کے خوب صورت پلانی سلسلۂ کوہ میں واقع ہے۔ یہ ادارہ 1899 میں قائم کیا گیا تھا اور اس نے 100 سال سے زیادہ عرصے تک سورج کے بارے میں اعداد و شمار فراہم کیے ہیں. یہ ادارہ انڈین انسٹی ٹیوٹ آف ایسٹروفزکس (آئی آئی اے) بنگلورو کے ماتحت ہے۔



@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

سائنس داں کو جانیں



ایم کے وینو پو کو جدید ہندوستانی فلکیات کا باوا آدم کہا جاتا ہے۔ انھوں نے ہندوستان میں بہت سے آلات اور دوربینیں قائم کرنے کی کوششوں کی قیادت کی، مثلاً نینی تال (اتراکھنڈ) کے قریب منورا پیک اور کاولور (تمل ناڈو) میں دوربینوں کی تنصیب۔ کاولور کی رصد گاہ کا نام ان ہی کے نام پر رکھا گیا ہے۔ انھوں نے بنیادی طور پر ستاروں کا مطالعہ کیا اور ایک دُم دار ستارہ بھی دریافت کیا۔ انھوں نے سورج گرہن کا مطالعہ کرنے کے لیے دنیا کے مختلف حصوں کا سفر بھی کیا تھا۔



خلاصہ



- زمین تقریباً 24 گھنٹوں میں اپنے محور پر گردش مکمل کر لیتی ہے۔
- مغرب سے مشرق کی طرف زمین کی گردش سے دن اور رات بنتے ہیں، اسی کی بنا پر سورج، چاند اور ستارے ظاہری طور پر حرکت کرتے ہوئے محسوس ہوتے ہیں۔
- زمین سورج کے گرد طواف کرتی ہے اور اسے ایک طواف مکمل کرنے میں تقریباً ایک سال لگتا ہے۔
- زمین کے طواف کا محور مدار کے لحاظ سے سیدھا نہیں ہے بلکہ جھکا ہوا ہے۔
- موسم زمین کی گردش کے محوری جھکاؤ اور اس کی کروی شکل کی بنا پر بنتے ہیں۔
- سورج گرہن اس وقت واقع ہوتا ہے جب زمین سے دیکھنے پر، چاند سورج کے راستے میں آجاتا ہے، اور سورج کی روشنی کو زمین تک پہنچنے میں رکاوٹ ڈالتا ہے۔
- چاند گرہن اس وقت واقع ہوتا ہے جب زمین سورج اور چاند کے درمیان آجاتی ہے اور سورج کی روشنی کو چاند تک پہنچنے میں رکاوٹ ڈالتی ہے۔

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

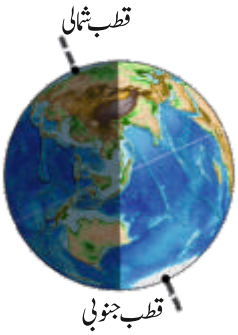
آیئے اپنی آموزش میں اضافہ کریں

1. شکل 12.17 میں زمین کی ایک گردش کے دوران قطب شمالی اور قطب جنوبی کتنے گھنٹے سورج کی روشنی حاصل کرتے ہیں؟
2. خالی جگہوں کو پر کیجیے۔

(i) ستارے _____ میں طلوع ہوتے اور _____ میں غروب ہوتے ہیں۔

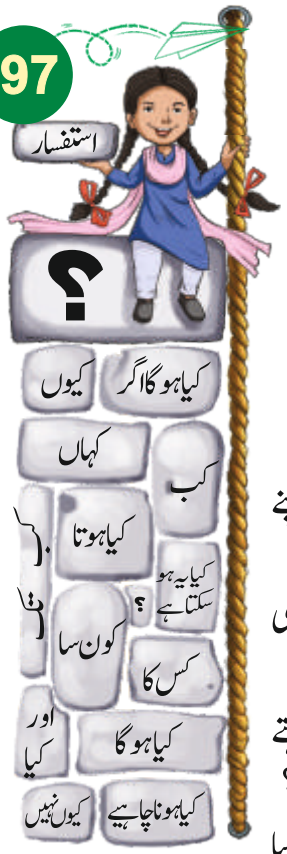
(ii) دن اور رات زمین کی _____ بنا پر بنتے ہیں۔

(iii) جب چاند ہمارے منظر سے سورج کو مکمل طور پر ڈھک لیتا ہے تو یہ ایک _____ سورج گرہن کہلاتا ہے۔



شکل 12.17

Chapter 12.indd 184 15-Jul-25 4:26:14 PM





3 . صحیح اور غلط بیان کی نشان دہی کیجیے۔

(i) چاند گرہن اس وقت واقع ہوتا ہے جب زمین اور چاند کے درمیان سورج آجاتا ہے۔

(ii) جھارکھنڈ کے مقابلے گجرات میں سورج پہلے طلوع ہوتا ہے۔

(iii) چنئی میں سب سے لمبا دن گرمائی انقلاب (summer solstice) کے موقع پر ہوتا ہے۔

(iv) ہمیں سورج گرہن کو براہ راست اپنی برہنہ آنکھوں سے دیکھنا چاہیے۔

(v) موسم زمین کے گردشی محور کے جھکاؤ اور اس کی گول شکل کی وجہ سے ہوتے ہیں۔

(vi) سورج کے گرد زمین کا طواف دن اور رات کا سبب بنتا ہے۔

4. پدماشری نے کل رات آٹھ بجے جوزا جھرمٹ (Orion constellation) کو لگ بھگ اپنے عین اوپر دیکھا۔ وہ آج اسی جھرمٹ کو کب دیکھے گی؟

5 . نندنی نے 21 جون کی آدھی رات کو ستاروں کے ایک جھرمٹ کو طلوع ہوتے دیکھا۔ وہ اگلے سال آدھی رات کو ستاروں کے اسی جھرمٹ کو کب طلوع ہوتے ہوئے دیکھے گی؟

6 . ابھے نے غور کیا کہ جب ہندوستان میں دن کا وقت ہوتا ہے تو اس وقت اس کے چچا، جو امریکہ میں رہتے ہیں، عام طور پر سو رہے ہوتے ہیں کیوں کہ وہاں رات کا وقت ہوتا ہے۔ اس فرق کے پیچھے کیا وجہ ہے؟

7 . سورج گرہن دیکھنے کے لیے چار دوستوں نے مندرجہ ذیل طریقے استعمال کیے۔ ان میں سے کون سا دوست لاپرواتھا؟

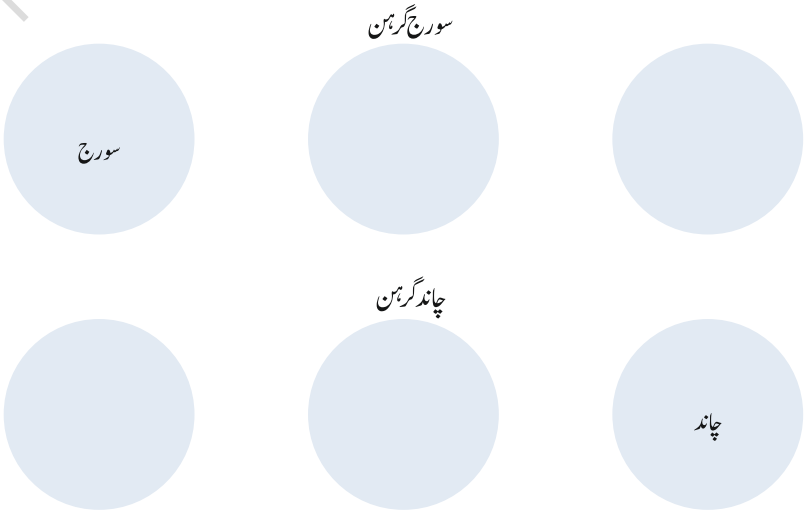
(i) روی کرن نے سورج گرہن دیکھنے کا چشمہ استعمال کیا۔

(ii) جیوتی نے سورج کی شکل پروجیکٹ کرنے کے لیے آئینے کا استعمال کیا۔

(iii) آدتیہ نے سورج کو براہ راست اپنی آنکھوں سے دیکھا۔

(iv) ارونا نے ایک سیارہ گھر (پلانیٹیریم) کے ذریعے منعقدہ پروگرام میں شرکت کی۔

8 . شکل 12.18 کے دائروں میں مناسب جگہ نیچے درج کیے گئے لفظ بھریں: سورج، چاند، زمین۔



شکل 12.18

© KEBS NOT TO BE REPUBLISHED

9 . چاند سورج کے مقابلے میں بہت چھوٹا ہوتا ہے، پھر بھی یہ مکمل سورج گرہن کے دوران سورج کو ہمارے منظر سے مکمل طور پر اوجھل کر سکتا ہے۔ یہ کیسے ممکن ہوتا ہے؟

10 . آسٹریلیا میں ہندوستانی کرکٹ ٹیم کے میچ اکثر دسمبر میں منعقد ہوتے ہیں۔ انھیں اپنے سفر کے لیے موسم سرما کے کپڑے ساتھ رکھنے چاہئیں یا موسم گرما کے؟

11 . آپ کے خیال میں ایسا کیوں ہے کہ چاند گرہن زمین کے ایک بڑے حصے سے دیکھا جا سکتا ہے، جب کہ مکمل سورج گرہن زمین کے محض ایک چھوٹے سے حصے سے ہی دیکھا جا سکتا ہے؟

12 . اگر زمین کا محور طواف کے محور کے لحاظ سے جھکا ہوا نہ ہوتا تو وضاحت کریں کہ موسموں پر اس کے کیا اثرات مرتب ہوتے؟



چھان بین پر مبنی پروجیکٹ



❖ سرگرمی 12.2 کو دہرائیں لیکن ٹارچ کی جگہ بجلی کا بلب رکھ لیں۔ پھر گلوب کا جھکاؤ برقرار رکھتے ہوئے بلب کے گرد ایک دائرے میں گلوب کو مختلف پوزیشنوں پر رکھیں۔

(i) اپنے مشاہدات کو درج کریں کہ گلوب کے شمالی اور جنوبی نصف کرے کا کتنا حصہ مختلف مقامات پر روشن ہے۔

(ii) گلوب کو گھمائیں اور دنیا کے مختلف حصوں میں دن اور رات کی طوالت پر غور کریں۔

(iii) دائرے میں گلوب کی مختلف پوزیشنوں کے لیے قدم (ii) کو دہرائیں۔

❖ زمین ایک بیضوی شکل کے راستے سے سورج کے گرد طواف کرتی ہے۔ ایک ہی مرکز والے دو دائرے بنائیں، ایک 14.7 سینٹی میٹر نصف قطر والا، اور دوسرا 15.2 سینٹی میٹر دائرے والا۔ اگر 1 سینٹی میٹر 10 ملین کلومیٹر کی نمائندگی کرتا ہے تو یہ دونوں دائرے سورج سے قریب ترین اور دور ترین فاصلوں کی نمائندگی کرتے ہیں۔ غور کریں کہ ان دونوں فاصلوں کے درمیان کتنا کم فرق ہے۔

❖ فرض کریں کہ زمین کی گردش کا محوری جھکاؤ بڑھ جاتا ہے۔ کیا یہ اضافہ زیادہ شدت کے حامل موسموں کا سبب بنے گا؟ معلوم کریں کہ کیا یورینس کا جھکاؤ زمین سے زیادہ ہے اور وہاں کے موسم کیسے ہیں۔ اس کے بارے میں کسی اخبار یا اپنے اسکول میگزین کے لیے ایک دل چسپ مضمون لکھیں۔

زیادہ گہرائی سے سوچیں

حقیقت میں سیارے نظامِ شمسی میں ایک خاص نقطے کے گرد گھومتے ہیں، جو سورج کے بہت قریب ہے لیکن بالکل اس کے مرکز میں نہیں ہے! سورج بھی بالکل جامد رہنے کے بجائے اسی نقطے کے گرد تھوڑا سا گھومتا ہے۔ سائنس داں دوسرے ستاروں کی نقل و حرکت میں اس طرح کی معمولی لغزشوں کا استعمال کرتے ہوئے ان کے اردگرد بیرونی سیاروں (exoplanets) کو دریافت کرتے ہیں!



Chapter 12.indd 186 15-Jul-25 4:26:17 PM

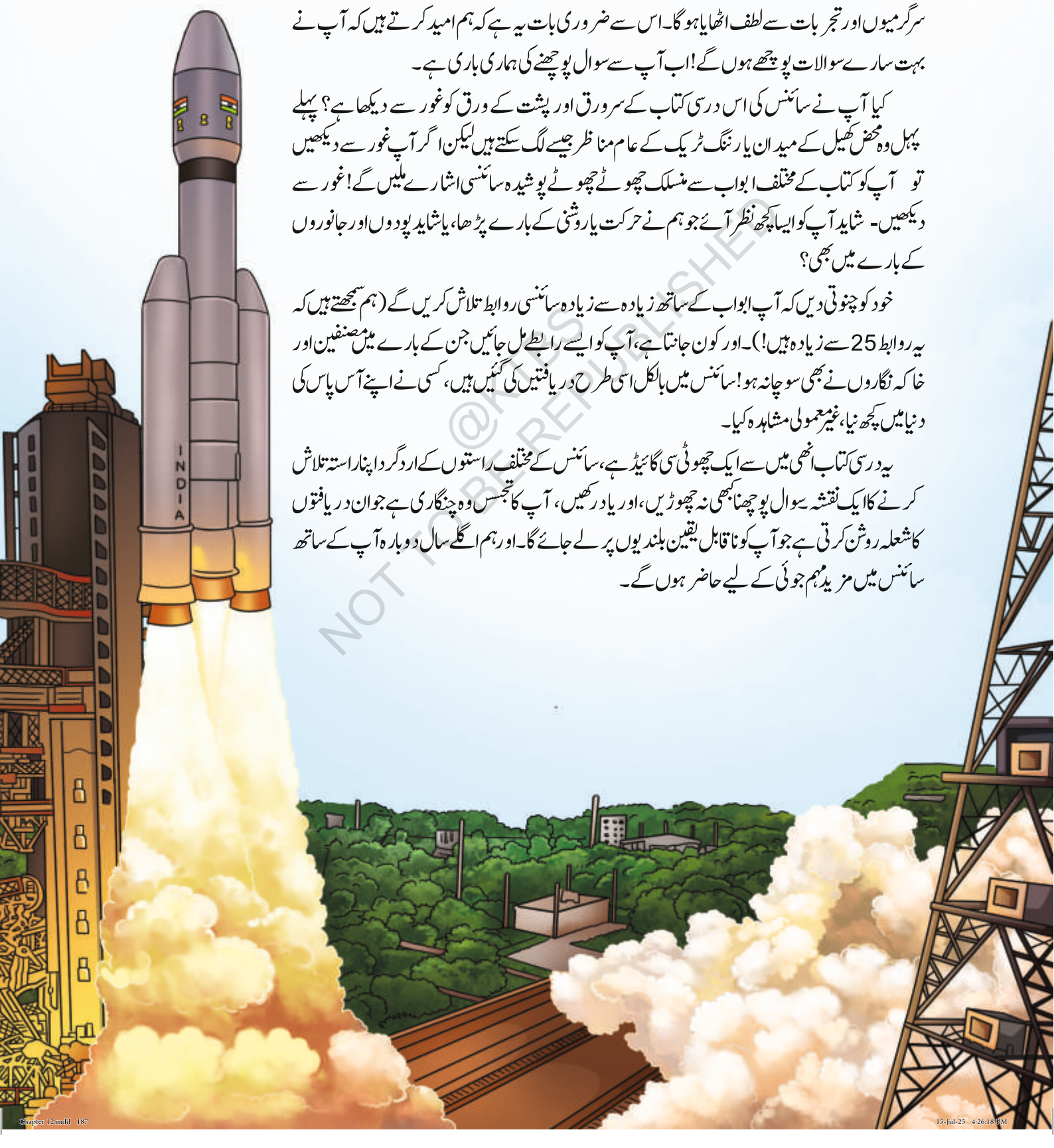
یہ اختتام نہیں ہے، دوستو!

ایک بار پھر ہم اس کتاب کے آخری صفحے پر پہنچ گئے ہیں، اور جیسا کہ ہم نے پہلے کہا، یہ یقینی طور پر ہمارے تجسس (Curiosity) کا اختتام ہرگز نہیں ہے۔ ہم امید کرتے ہیں کہ آپ نے ابواب میں سفر کرتے ہوئے سرگرمیوں اور تجربات سے لطف اٹھایا ہوگا۔ اس سے ضروری بات یہ ہے کہ ہم امید کرتے ہیں کہ آپ نے بہت سارے سوالات پوچھے ہوں گے! اب آپ سے سوال پوچھنے کی ہماری باری ہے۔

کیا آپ نے سائنس کی اس درسی کتاب کے سرورق اور پشت کے ورق کو غور سے دیکھا ہے؟ پہلے پہل وہ محض کھیل کے میدان یا رننگ ٹریک کے عام مناظر جیسے لگ سکتے ہیں لیکن اگر آپ غور سے دیکھیں تو آپ کو کتاب کے مختلف ابواب سے منسلک چھوٹے چھوٹے پوشیدہ سائنسی اشارے ملیں گے! غور سے دیکھیں۔ شاید آپ کو ایسا کچھ نظر آئے جو ہم نے حرکت یا روشنی کے بارے پڑھا، یا شاید پودوں اور جانوروں کے بارے میں بھی؟

خود کو چنوتی دیں کہ آپ ابواب کے ساتھ زیادہ سے زیادہ سائنسی روابط تلاش کریں گے (ہم سمجھتے ہیں کہ یہ روابط 25 سے زیادہ ہیں!)۔ اور کون جانتا ہے، آپ کو ایسے رابطے مل جائیں جن کے بارے میں مصنفین اور خاکہ نگاروں نے بھی سوچا نہ ہو! سائنس میں بالکل اسی طرح دریافتیں کی گئیں ہیں، کسی نے اپنے آس پاس کی دنیا میں کچھ نیا، غیر معمولی مشاہدہ کیا۔

یہ درسی کتاب انھی میں سے ایک چھوٹی سی گائیڈ ہے، سائنس کے مختلف راستوں کے اردگرد اپنا راستہ تلاش کرنے کا ایک نقشہ۔ سوال پوچھنا کبھی نہ چھوڑیں، اور یاد رکھیں، آپ کا تجسس وہ چنگاری ہے جو ان دریافتوں کا شعلہ روشن کرتی ہے جو آپ کو ناقابل یقین بلندیوں پر لے جائے گا۔ اور ہم اگلے سال دوبارہ آپ کے ساتھ سائنس میں مزید مہم جوئی کے لیے حاضر ہوں گے۔



NOT TO BE REPUBLISHED @KVS

نوٹ

@KTBS
NOT TO BE REPUBLISHED

بھارت کا آئین

حصّہ 4 الف

بنیادی فرائض

بنیادی فرائض : 51 الف۔ بھارت کے ہر شہری کا یہ فرض ہوگا کہ وہ ——

(الف) آئین پر کاربند رہے اور اس کے نصب العین اور اداروں، قومی پرچم اور قومی ترانے کا احترام کرے؛

(ب) ان اعلیٰ نصب العین کو عزیز رکھے اور ان کی تقلید کرے جو آزادی کی تحریک میں قوم کی رہنمائی کرتے رہے ہیں؛

(ج) بھارت کے اقتدار اعلیٰ، اتحاد اور سالمیت کو مستحکم بنیادوں پر استوار کر کے ان کا تحفظ کرے؛

(د) ملک کی حفاظت کرے اور جب ضرورت پڑے، قومی خدمت انجام دے؛

(ہ) مذہبی، لسانی اور علاقائی وطبقاتی تفرقات سے قطع نظر بھارت کے عوام الناس کے مابین یک جہتی اور عام بھائی چارے کے جذبے کو فروغ دے نیز ایسی حرکات سے باز رہے جن سے خواتین کے وقار کو ٹھیس پہنچتی ہو؛

(و) ملک کی ملی جلی ثقافت کی قدر کرے اور اُسے برقرار رکھے؛

(ز) قدرتی ماحول کو جس میں جنگلات، جھیلیں، دریا اور جنگلی جانور شامل ہیں، محفوظ رکھے اور بہتر بنائے اور جانداروں کے تئیں محبت وشفقت کا جذبہ رکھے۔

(ح) دانشورانہ رویے سے کام لے کر انسان دوستی اور تحقیقی واصلاحی شعور کو فروغ دے؛

(ط) قومی جائیداد کا تحفظ کرے اور تشدد سے گریز کرے؛

(ی) تمام انفرادی اور اجتماعی شعبوں کی بہتر کارکردگی کے لیے کوشاں رہے تاکہ قوم متواتر ترقی وکامیابی کی منازل طے کرنے میں سرگرم عمل رہے؛

(ک) ماں، باپ یا سرپرست جو بھی ہے، چھے سے چودہ سال تک کی عمر کے اپنے بچّے یا زیر ولایت، کو تعلیم کے مواقع فراہم کرے۔

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

اگر آپ...



تعلیم اور امتحان



ذاتی تعلقات



کریئر



ساتھیوں کے دباؤ

سے متعلق کسی بھی طرح کے ذہنی دباؤ، پریشانی، فکرمندی،
مایوسی یا الجھن میں مبتلا ہیں تو کاؤنسلر کی مدد لیں



فون کریں
8448440632

نیشنل ٹول فری کاؤنسلنگ
ٹیلی ہیلپ لائن
صبح 8 تا رات 8 بجے تک
ہفتے کے سبھی دن

منودرپن

کووِڈ-19 کے قہر اور اس کے بعد طلبا کی ذہنی صحت اور فلاح و بہبود کے لیے نفسیاتی معاونت

(آتم نربھر بھارت مہم کے ایک جز کے طور پر وزارت تعلیم، حکومت ہند کی ایک پہل)

www.https://manodarpan.education.gov.in

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED