

अध्याय 1

जल और जंगल

1.1 जल

क्या आपने कभी घर विद्यालय अथवा अन्य स्थान पर जल की कमी महसूस की है? आपके माता, पिता, शिक्षक सभी आपको जल बर्बाद नहीं करने की सलाह देते होंगे। आपने सोचा है कि क्यों हर व्यक्ति का ध्यान जल संरक्षण की ओर आकर्षित करने के लिए, टी. वी., अखबार पोस्टरों आदि की सहायता से विज्ञापन दिया जाता है? इसी क्रम में हम प्रतिवर्ष 22 मार्च की तिथि को विश्व जल दिवस के रूप में मनाते हैं। हमारे विद्यालयों में जल दिवस के अवसर पर बच्चों के आयुवर्ग के अनुसार पोस्टर प्रतियोगिता, भाषण प्रतियोगिता करवायी जाती है। यह सारे प्रयास जल के संरक्षण के लिए क्यों किए जा रहे हैं?

कुछ स्थानों पर जल की अत्यधिक कमी है। नलों में पानी नहीं आना, पानी भरने के लिए लम्बी कतारें, लड़ाई-झगड़े, धरना-प्रदर्शन आदि जैसे दृश्य विशेषकर ग्रीष्म काल में सामान्य रूप से दिखाई देते हैं। क्या यह सही नहीं कि हम अत्यधिक जल की कमी का सामना कर रहे हैं?



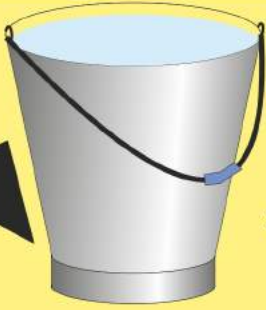
चित्र 1.1 सूखा का दृश्य

क्रियाकलाप 1

जल के लिए जनता के संघर्ष और उनकी समस्याओं को सूचीबद्ध कीजिए और कक्षा में उसपर चर्चा कीजिए। आप जान पाएँगे कि जल की कमी पूरे विश्व के लिए चिंता का विषय बन गया है। ऐसा अनुमान लगाया जाता है कि विश्व की एक तिहाई से अधिक जनसंख्या को जल की कमी का सामना करना पड़ रहा है।


पिछली कक्षा में हमने पृथ्वी पर जल की उपलब्धता एवं स्रोतों के बारे में जाना था। उपलब्ध मृदु जल की मात्रा जानने के लिए निम्नलिखित तालिका को पढ़कर समझिए—

मध्यम आकार की बाल्टी जिसमें लगभग 20 ली. जल आता हो लीजिए।
मान लीजिए कि बाल्टी में भरा जल पृथ्वी पर उपलब्ध कुल जल को प्रदर्शित करता है।




20 ली.

एक 5 ml क्षमता वाले चम्मच से 100 चम्मच जल मग जैसे किसी छोटे पात्र में डालिए।
यह पृथ्वी पर उपलब्ध मृदु जल को प्रदर्शित करता है।




500ml

अंत में मग से 1/4 चम्मच जल निकालिए। यह विश्व की सभी नदियों, झीलों में उपस्थित कुल मृदु जल की मात्रा को प्रदर्शित करता है।



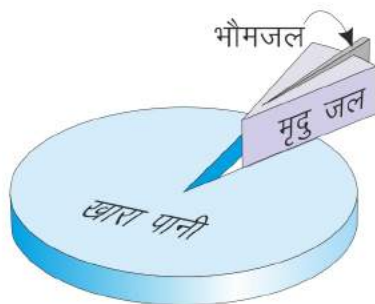
150ml

अंत में मग से 1/4 चम्मच जल निकालिए। यह विश्व की सभी नदियों, झीलों में उपस्थित कुल मृदु जल की मात्रा को प्रदर्शित करता है।



30 चम्मच

मग से 30 चम्मच जल काँच की किसी गिलास में डालिए।
यह भौमजल जो उपयोग में लाया जा सकता है को प्रदर्शित करता है।

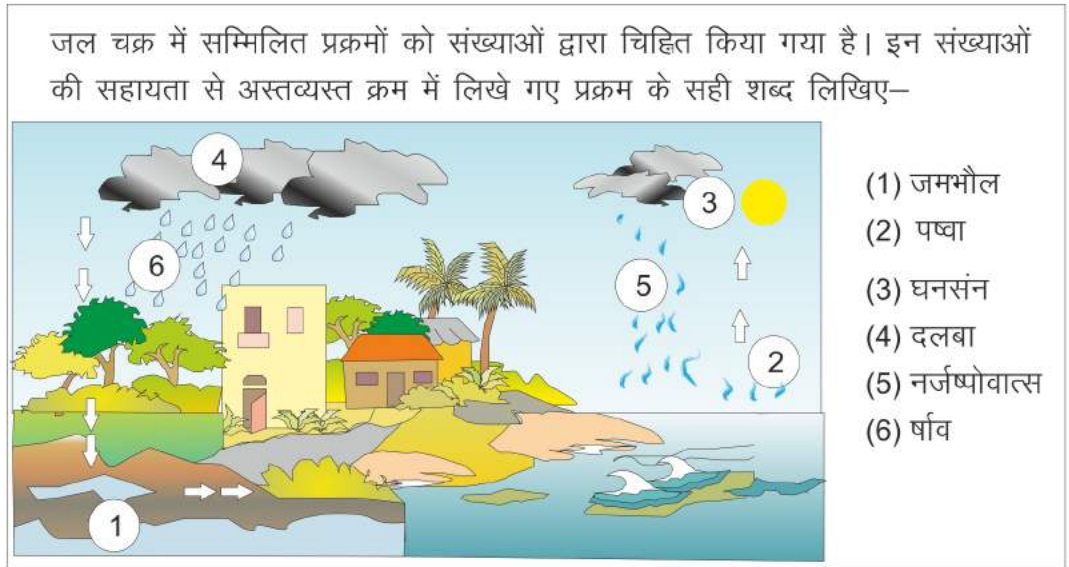


यदि पृथ्वी पर कुल जल की मात्रा बाल्टी में भरे जल जितनी होती तो उसमें से मृदु जल मात्र एक मग पानी ही होता है। शेष पानी तो समुद्र में भरा खारा पानी है। मृदु जल भी अधिकांश तो हिमनदों, ध्रुवीय बर्फों और पहाड़ों की स्थाई बर्फ के रूप में हैं जो हमें आसानी से उपलब्ध नहीं हैं। हमारे उपयोग के लिए तो भूमिगत जल व झीलों और नदियों का जल ही बचता है। यह कुल जल का मात्र 0.006 प्रतिशत है।

क्या इस जानकारी से आपको चिन्ता हो रही है? यह जानकारी आप अपने दोस्तों, घर पर परिवार वालों व अन्य समुदाय के लोगों से भी बांट सकते हैं।

आप जानते हैं कि विभिन्न प्राकृतिक प्रक्रियाओं द्वारा पृथ्वी पर जल की निरंतर उपलब्धता करोड़ों वर्षों से बनी हुई है। यह सभी प्रक्रियाएं सम्मिलित रूप से जल चक्र का निर्माण करती हैं। आपने पिछली कक्षा में जल चक्र के विषय में पढ़ा था। आप अपनी जानकारी को अपने शब्दों में नोट बुक में लिखिए।

क्या आपको पिछली कक्षा में अध्ययन किए गए जल चक्र की प्रक्रिया याद है?



चित्र-1.2

आप जानते हैं कि जलचक्र के द्वारा परिचक्रण के दौरान जल इसकी तीनों अवस्थाओं ठोस (बर्फ), द्रव (जल/पानी) और गैस (जलवाष्प) के रूप में पृथ्वी पर कहीं भी पाया जाता है।

बर्फ/हिम के रूप में जल ठोस अवस्था में ध्रुवों, बर्फ से ढके पर्वतों और हिमनदों में पाया जाता है। द्रव की अवस्था में महासागरों, झीलों, नदियों के अतिरिक्त भूमि के अन्दर भौमजल (भूमिगत जल) के रूप में मिलता है। गैसीय अवस्था में जल हमारे आस-पास की वायु में जलवाष्प के रूप में उपस्थित होता है।

जल की तीनों अवस्थाओं के सतत् चक्रण द्वारा पृथ्वी पर जल की कुल मात्रा स्थिर बनी रहती है। जबकि पूरी जनसंख्या और सभी जीव जल का उपयोग कर रहे हैं। क्या आपको इस जानकारी से राहत मिली है?

क्रियाकलाप 2

आप अपनी कक्षा के बच्चों की एक सूची बनाइए। पुनः प्रत्येक बच्चे से कुछ प्रश्नों के उत्तर जानने का प्रयास कीजिए। उत्तर को सारणीबद्ध कर यह जानने की कोशिश कीजिए कि उनके घर में पीने, भोजन बनाने, स्नान करने, बर्तन धोने, कपड़े धोने के लिए प्रतिदिन कितने जल की आवश्यकता होती है? प्रत्येक कार्य के लिए जल किन से प्राप्त होता है? इसकी आपूर्ति के लिए उन्हें या उनके घर के लोगों को क्या करना पड़ता है?

तालिका 1.1

बच्चे का नाम	स्रोत/मात्रा			
	पीने का जल	भोजन बनाने के लिए जल	स्नान के लिए	बर्तन/कपड़े धोने के लिए

यह सूची कम से कम दस बच्चों के लिए बनायी जाय।

इन उत्तरों से यह जानने का प्रयास कीजिए कि विभिन्न घरेलू आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए आपके क्षेत्र में किन-किन जल स्रोत का उपयोग बहुतायत में किया जाता है?

पुनः तालिका का अवलोकन कर उत्तर जानने का प्रयास कीजिए। आपके क्षेत्र का सबसे प्रमुख जल स्रोत क्या है? जल स्रोत की घर से दूरी कितनी है? जल की उपलब्धता की स्थिति क्या है?

आप पाएँगे की अधिकांश नगरों, बड़े शहरों में जलापूर्ति की व्यवस्था होती है। जलापूर्ति के लिए विशेष क्रम में पाइप लाइनें बिछायी जाती हैं। जल को आस-पास के किसी झील, नदी, तालाब अथवा कुओं से लाकर पाइप लाइनों द्वारा आपूर्ति की जाती है। छोटे शहरों एवं गाँवों में निकाय अथवा सरकार द्वारा जलापूर्ति की व्यवस्था नहीं की जाती। वहाँ लोग अपने उपयोग के



चित्र 1.3
प्रायः जल स्रोत घरों से
काफी दूरी पर होते हैं

लिए जल प्रायः जल स्रोतों से सीधे प्राप्त करते हैं। कुछ इलाकों में जल घरों से काफी दूरी पर होते हैं। वहाँ से जल ढोकर लाने का कार्य अथवा स्रोतों पर ही इसका उपयोग अत्यधिक कष्टकारी होता है। हमारी जनसंख्या का बड़ा भाग कुओं, नलकूपों, अथवा हैण्डपम्पों से जल प्राप्त करता है। इन स्रोतों को जल कहाँ से मिलता है?

1.1.1 भूमिगत जल एक महत्वपूर्ण स्रोत

क्या आपने कभी चापानल (हैण्डपम्प) अथवा नलकूप के लिए बोरिंग होते देखा है? क्या आपने कहीं हौज, टैंक आदि के लिए गड्ढा बनाते देखा है?

आप ध्यान दीजिए कि यह गड्ढे एक निश्चित गहराई तक बनाए जाते हैं। ऐसा क्यों? सभी नलकूपों अथवा हैण्ड पम्प में लगे पाइप की लम्बाई समान क्यों नहीं होती है?

आप उन कारीगरों अथवा अपने से बड़ों से इस बारे में बात करेंगे तो जानकारी मिलेगी कि सभी जगह समान गहराई तक पाइप नहीं डाली जाती कुछ स्थानों पर यह गहराई कम तो कुछ स्थानों पर अधिक होती है। इसका कारण कम तथा अधिक गहराई पर जल के स्तर का मिलना है। पाइप डालने के लिए बोरिंग करते समय जिस गहराई पर चट्टानों अथवा मिट्टी के बीच सारे के सारे रिक्त स्थान पर जल भरा होता है उसकी ऊपरी परत को **भौमजलस्तर** कहते हैं। यह स्तर पृथ्वी की सतह से एक मीटर अन्दर से लेकर अनेक मीटर की गहराई तक हो सकता है। इस स्तर से नीचे पाया जाने वाला जल भौम जल कहलाता है।

भौमजल का स्रोत क्या है? आपने सोचा है कि वर्षा होने के बाद पृथ्वी की सतह पर जमा जल कहाँ जाता है?

क्रियाकलाप 3

एक आटा चालने (छानने) की चलनी लीजिए इसमें मिट्टी इस प्रकार भरिए कि थोड़ी जगह खाली रहे। चलनी के नीचे समान गोलाई का कोई बर्तन रखिए। अब चलनी की खाली जगह में धीरे-धीरे पानी भर दीजिए। कुछ समय के उपरान्त फिर जल डालिए। प्रेक्षण कीजिए तो आप क्या पाते हैं चलनी के ऊपरी खाली हिस्से में जल नहीं है। यह कहाँ गया? यह जल रिसकर बर्तन में जमा हो गया है।

क्या इसी प्रकार गमले में लगे पौधे की जड़ को पानी नहीं मिलता?



चित्र 1.4

1.1.2 भौमजल, जलभर तथा भौमजल स्तर

वर्षा जल, नदियों तालाबों झीलों का जल मिट्टी से रिसकर भूमि के नीचे रिक्त स्थानों तथा दरारों को भर देता है। भूमि के अन्दर जल के रिसाव को अन्तः स्यंदन कहते हैं। अतः इन प्रक्रिया द्वारा उपयोग किए जा चुके भौमजल की पुनः परिपूर्ति हो जाती है।

भौमजल स्तर के नीचे मृदा अथवा कठोर चट्टानों की परतों के बीच जल संचित हो जाता है इन भंडारों को **जलभर** कहते हैं। इस जल को सामान्यतया नलकूपों द्वारा निकाला जाता है।



चित्र 1.5

भौमजल, जलभर तथा भौमजल स्तर

1.1.3 भौमजल स्तर का गिरना

क्या परिपूर्ति एवं उपयोग की मात्रा समान है? क्या हम जलभर से निरंतर जल निकाल सकते हैं? ऐसा करने से भौमजल स्तर पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

भौमजल पुनः पूर्ति की सबसे प्रमुख प्रक्रिया वर्षा के जल का रिसना है। कम वर्षा या वर्षा जल के रिसाव के लिए उपलब्ध भूमि की कमी से भौम जल स्तर में गिरावट आती है। जनसंख्या वृद्धि, औद्योगिकीकरण, कृषि, वनारोपण आदि भी भौम जल स्तर को प्रभावित करने वाले कारक हैं। साथ ही याद रखने की बात है कि पृथ्वी की आंतरिक संरचना में परिवर्तन भी भौमजल के स्तर को प्रभावित करता है।

क्रियाकलाप-4 जनसंख्या प्रसार तथा जल की मांग

जनसंख्या बढ़ने से भवनों, दुकानों, कार्यालयों और सड़कों के निर्माण के लिए जल की मांग बढ़ी है। विभिन्न कार्यों में जल के उपयोग की मात्रा का आकलन कीजिए।

आपके क्षेत्र में होने वाले उन उद्योगों की सूची बनाइए जिसमें ताजा जल की आवश्यकता होती है। सूची में उपयोग में लाए जाने वाले जल की मात्रा का भी आकलन कीजिए।

आपके क्षेत्र में वर्षा जल के अलावा सिंचाई के क्या-क्या संसाधन हैं? पूर्व में उपयोग में लाए जाने वाले सिंचाई के संसाधनों की क्या स्थिति है?

अपने गाँव या कस्बे में निम्नलिखित स्थान में उपयोग किये जाने वाली मात्रा का अनुमान लगाइए।

तालिका 1.2

स्थल	जल की मात्रा दैनिक
भवन निर्माण	
दुकानों में	
कार्यालयों में	
सड़कों के निर्माण में	
सिंचाई में	

अपनी कक्षा के 10 छात्रों की सूची बनाइए। उनसे कुछ प्रश्न निम्न प्रकार के कीजिए। प्राप्त उत्तरों को उनके नाम के सामने अंकित कीजिए। पुनः उत्तरों का विश्लेषण कीजिए। विश्लेषण के उपरान्त आपको कुछ परिणाम मिलेंगे। जिसका उपयोग आप जल प्रबंधन के लिए कर सकते हैं।

तालिका 1.3

छात्र का नाम	पूर्व में सिंचाई के लिए उपयोग में लाए जाने वाले स्रोत	यंत्र	उपलब्धता

परिणाम कुछ इस प्रकार होंगे।

1. जल संसाधन भूमि पर (तालाब, नहर, आहर, चर) से उपलब्ध है।
2. भूमिगत जल की उपलब्धता सतह से (भौमजल) काफी निकट है।
3. भौमजल (भूमिगत / जल) की उपलब्धता काफी नीचे है।
4. नहरों, आहरों, तालाबों आदि की व्यवस्था बाढ़ के कारण छिन्न-भिन्न हो गई है।
5. जलकूपों से सिंचाई का जल निकालते हैं। पम्पसेटों का प्रयोग बढ़ा है।



चित्र-1.6

बिहार में अधिक वर्षा वाले क्षेत्रों को रंगीन कीजिए

6. पारम्परिक यंत्रों, रहट, ढोस, मटकुओं आदि का उपयोग भी हो रहा है।

हमारे राज्य के विभिन्न क्षेत्रों में जल की उपलब्धता समान नहीं है। इसके अनेक कारण हैं जिसमें सबसे प्रमुख कारण वर्षा का वितरण है।

कुछ स्थानों पर अत्यधिक वर्षा होती है, कुछ स्थानों पर बहुत कम वर्षा होती है। अत्यधिक वर्षा से अक्सर उत्तर बिहार में बाढ़ आ जाती है। वहीं दक्षिण बिहार में कम वर्षा के कारण जल की कमी हो जाती और सूखा पड़ जाता है।

1.1.4 जलप्रबंधन:-

क्या आपने शहरी क्षेत्रों में जलापूर्ति की पाइपलाइनों से जल रिसते देखा है? क्या आपने नलों से जल बहते देखा है? क्या आप जल पीते समय गिलास में कुछ जल छोड़ देते हैं?

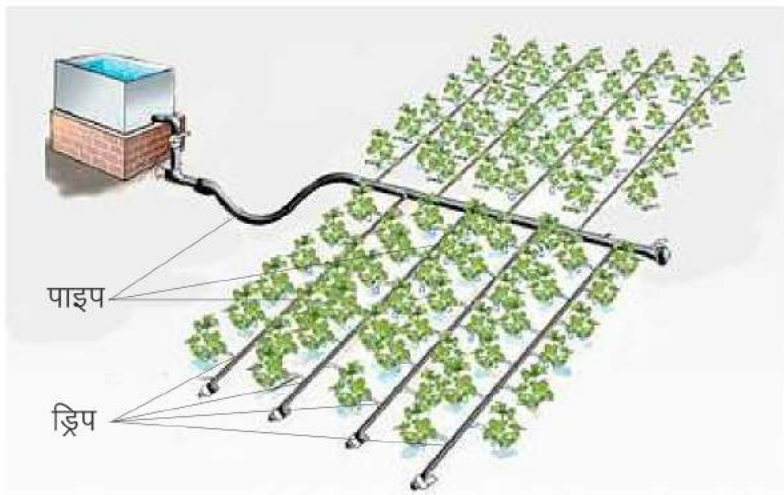
इन आदतों में सुधार लाकर हम जल की बर्बादी को रोक सकते हैं।

क्रियाकलाप 5

आप अपने घर में सुबह जगने के उपरान्त एवं रात को सोने से पूर्व एक दिन में कितने जल का उपयोग करते हैं। हर उपयोग में कितना जल बर्बाद होता है? क्या इनका पुनः उपयोग संभव है? यदि हाँ तो विचार कीजिए कि किस कार्य में उपयोग किए जानेवाले जल का पुनःउपयोग हो सकता है। नहाने, कपड़े धोने में उपयोग किए गए जल का उपयोग पुनः किस कार्य के लिए करेंगे? बर्तन धोने में उपयोग किए गए जल का पुनः क्या उपयोग करेंगे?

वर्षा जल के संग्रह के बारे में हमने पिछली कक्षा में पढ़ा है यह जल प्रबंधन एवं भूमिगत जल की पुनः पूर्ति का अच्छा उदाहरण है।

हमारे राज्य में अनेक स्थानों पर जल भंडारण एवं पुनः पूर्ति के लिए तालाब, पोखर, बावड़ी, चहबचों, डबडे, आहरे बनवायी जाती थी।



चित्र 1.7
ड्रिप सिंचाई

आपने क्रिया कलाप में पता लगाया है कि आपके क्षेत्र में इनमें से कौन-कौन से संसाधन थे? समय के साथ हमने इन्हें त्याग दिया। क्या आपके क्षेत्र में इन पारम्परिक संसाधनों को पुनः बनाया जा रहा है?

किसान भी अपने खेतों की सिंचाई के लिए जल की मितव्ययिता कर सकते हैं। इसके उदाहरण के रूप में हम (ड्रिप) बूंद सिंचाई के बारे में जान सकते हैं। इस विधि में कम व्यास के पाइपों से जल पौधों की जड़ों तक पहुँचाया जाता है और जल की बर्बादी नहीं होती।

इसी प्रकार यदि नलकूपों के जल को पाइपों द्वारा खेतों में ले जाकर स्प्रिंकलर द्वारा सिंचाई करने पर भी जल की खपत कम होगी।

आपने देखा ही होगा कि गमले के पौधे को कुछ दिनों तक जल न मिले तो वे मुरझा जाते हैं। क्योंकि पौधों को भोजन बनाने तथा अन्य जैविक क्रियाओं के लिए जल की आवश्यकता होती है।

यदि जल उपलब्ध नहीं हो तो पृथ्वी से हरियाली लुप्त हो जायगी। क्या पौधों के न रहने से भोजन, ऑक्सीजन और वर्षा के अभाव में पृथ्वी पर जीवन का अंत नहीं हो जायगा?

1.2 जंगल



चित्र 1.8

हमारे देश में कई भागों में घने जंगल हैं। बिहार राज्य में भी कुछ जगह बड़े जंगल हैं। जंगलों में कई तरह के पेड़, झाड़ी, घास आदि पाये जाते हैं। जंगलों में कई तरह के जीव-जन्तु जैसे बाघ, रीछ, हिरण, बन्दर, तरह-तरह के पक्षी कीट-पतंगे, आदि भी पाये जाते हैं।

जंगलों में पाई जाने वाली वन्य संपदा और जीव-जन्तुओं की सुरक्षा के लिए राज्य सरकार इन्हें आरक्षित घोषित कर दिया है। उदाहरण के लिए पश्चिम चम्पारन जिले में वाल्मीकि राष्ट्रीय उद्यान एवं अभ्यारण्य है जो बाघ (टाइगर) के संरक्षण के लिए आरक्षित वन है। वैशाली जिले के बरेला अभ्यारण्य, मुंगरे जिले में भीमबंध अभ्यारण्य, गया जिले में गौतम बुद्ध अभ्यारण्य और रोहतास जिले में कैमूर अभ्यारण्य बिहार के प्रमुख जंगल हैं। इसके अलावा कई जगह गाँव कस्बे या शहर से लगे छोटे जंगल भी हैं।

जंगलों में पाये जाने वाले कुछ जीव-जन्तु आपको शहरों के चिड़िया-घरों में देखने को मिल सकते हैं।

जंगल के क्षेत्र की भौगोलिक संरचना और जलवायु के अनुसार इनमें अलग-अलग तरह के पेड़-पौधे और जन्तु मिलते हैं।

उदाहरण के लिए हिमालय के ऊँचे पहाड़ों पर हमें चीड़ और देवदार के वृक्ष मिलते हैं। परन्तु उत्तरी बिहार के चम्पारण क्षेत्र में प्रमुखतः चौड़े पत्ते वाले साल और सागवान जैसे पेड़ मिलते हैं। गर्मी ज़्यादा पड़ने वाले इलाकों में उस मौसम में सागवान पत्ते झड़ने वाले पेड़ या कम पानी होने पर भी हरे रह सकने वाले पलाश के पेड़ मिलते हैं। इन जंगलों में जीव-जन्तु भी प्रायः उन वनस्पतियों पर निर्भर रह सकने वाले मिलते हैं।

क्रियाकलाप :- 6 आपको शायद अपने गांव या शहर के आसपास के जंगल या किसी अभ्यारण्य में जाने का मौका मिला हो या उनके बारे में जानते हैं। आप अपने मित्रों के सहयोग से जंगल में पाए जाने वाले जन्तुओं एवं पौधों की सूची बनाइए।

तालिका 1.4

जंगल में पाये जाने वाले जंतु एवम् पेड़-पौधे

जन्तुओं के नाम	पौधों के नाम

क्रियाकलाप 7 : जंगल पर्यावरण की दृष्टि से महत्वपूर्ण है। साथ ही हमें जंगलों से कई सारे उत्पादन मिलते हैं जिनका हमारे लिए अलग-अलग उपयोग हैं। वन्य पौधों की सूची से औषधीय पौधों एवं इमारती लकड़ी देने वाले पेड़ों की सूची बनाइए। साथ ही कुछ ऐसे पौधों की सूची बनाइए जिनका उपयोग जन्तुओं के भोजन, औषधि तथा इमारती लकड़ियां प्राप्त करने के अलावा अन्य कार्यों के लिए होता है।

क्या आप जानते हैं कि गोंद और लाह (लाख) जंगल से प्राप्त किए जाते हैं?
कागज बनाने के लिए क्या-क्या चाहिए?

तालिका 1.5

औषधीय पेड़-पौधे	इमारती लकड़ी देने वाले पेड़	अन्य उपयोग वाले पेड़

आप जैविक उद्यान में जाएंगे वहां वो सभी पेड़ लगाने का प्रयास किया गया है जो जंगलों में पाए जाते हैं। उन वृक्षों, लताओं, पौधों, घासों, फूलों के नाम उनके बगल में लिखे गए हैं आप सन्दर्भ में जानकारीयां इकट्ठी कर सकते हैं और अन्य स्थानों पर इन्हें पहचान भी सकते हैं।



चित्र 1.9 सागवान का वृक्ष एवं पत्तियाँ



क्रियाकलाप 8

इसके लिए उनकी पत्तियाँ जमा करना सरल होगा यदि संभव हो तो फोटो भी लीजिए।

जब आप पत्तियाँ जमा करते हैं तो उसे एक क्रम संख्या देते जाइए। ध्यान रहे कि उसी क्रम में पेड़ों के नाम भी लिखे जाएँ। जिस क्रम में पत्तियों पर क्रम संख्या दी गयी है।

तालिका 1.6

क्र.सं.	पेड़/पौधों का नाम	आकार लम्बाई/मोटाई	पत्ती/फूल/फल	उपयोग



चित्र 1.10 पलाश

उपर्युक्त तालिका जितनी लम्बी हो सके बनाइए। इसका विश्लेषण कीजिए। फिर जब कभी आपको जंगलों में जाने का अवसर मिलेगा तो अपनी तालिका की सहायता से तुलनात्मक अध्ययन कर आप आनन्द का अनुभव करते हुए अपने ज्ञान का विकास कर पाएँगे।

आप अपनी तालिका का विश्लेषण करने पर जंगलों की जैव विविधता के बारे में जान पाएँगे।



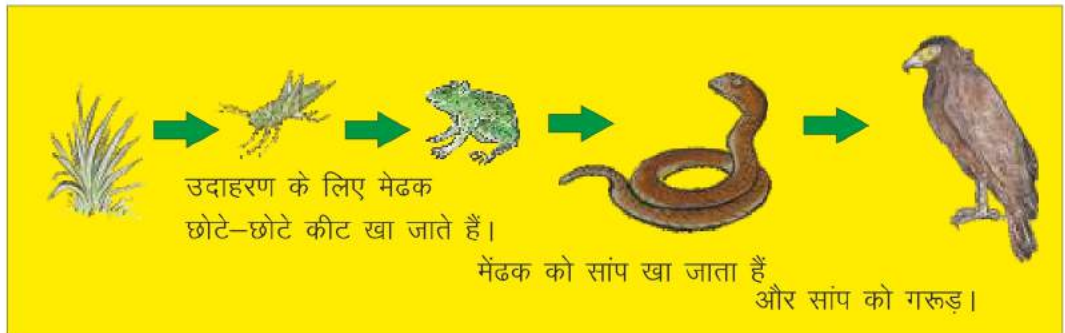
चित्र 1.11 सेमल

विभिन्न पादप तथा वृक्ष एक समान नहीं हैं। क्या जलवायु के कारण वृक्षों व अन्य प्रकार के पादपों के किस्मों एवं जन्तुओं के प्रकार में भिन्नता पायी जाती है। इस विविधता के बारे में और अधिक जानकारी पाने की कोशिश कीजिए।

1.2.1 वन में खाद्य शृंखला

अपने स्वपोषी, परपोषी और मृतपोषियों के बारे में पढ़ा है। आपने यह भी जान लिया है कि पौधे अपना भोजन स्वयं बनाते हैं और सभी जीव जो मांसाहारी, शाकाहारी या सर्वाहारी अन्ततः पौधे पर ही निर्भर करते हैं।

जो जीव पौधे को भोजन के रूप में खाते हैं उन्हें अन्य जीव द्वारा भोजन के रूप में खाया जाता है और यह क्रम चलता रहता है।



चित्र 1.12

घास-कीट-मेंढक-सांप-गरुड़

घास-हिरण-बाघ

इस क्रम को ही खाद्य शृंखला कहते हैं।

वन में अनेक खाद्य शृंखलाएँ पायी जाती हैं, सभी में परस्पर संबंध होते हैं। यह सब मिलकर खाद्य शृंखला के रूप में होते हैं।

यदि खाद्य शृंखला के किसी एक शृंखला में कोई विघ्न पड़े तो सभी शृंखला प्रभावित हो जाती हैं।

यदि हम वन के किसी एक घटक यथा पेड़ को हटा लें, तो इससे जंगल के अन्य घटक प्रभावित होगी एवं पूरी व्यवस्था टूट जाएगी।

1.2.2 वन की मिट्टी

आपने पिछले अध्याय में जान लिया है कि मिट्टी की ऊपरी परत में ह्यूमस होता है।

इसकी मात्रा जंगल की मिट्टी की ऊपरी परत में प्रचूर होती है, क्यों?

आप जंगलों में या सघन आम तथा लीची के बगीचों में ढेर सारी सूखी पत्तियाँ जमीन पर परत के रूप में देख सकते हैं। इन पर छोटे-छोटे जीव देखे जा सकते हैं जो इन पत्तियों, घास फुस को सड़ाकर ह्यूमस बनाने में सहायक होते हैं। कुछ जीव इतने छोटे होते हैं जिन्हें हम लेंस या माक्रोस्कोप की सहायता से ही देख सकते हैं। ऐसे जीव को सूक्ष्म जीव कहते हैं।

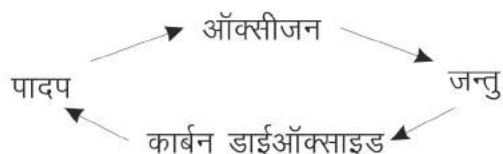
ये सूक्ष्म जीव अपघटक कहलाते हैं। सूखी पत्तियों के नीचे ह्यूमस की परत देखी जा सकती है। मरे हुए जीव-जन्तु भी अपघटित होकर ह्यूमस में परिवर्तित होते हैं जो अन्ततः पौधों के पोषण में सहायक होते हैं जिससे खाद्य शृंखला भी पूरी होती है, साथ ही पोषण का चक्र भी पूरा होता है।

क्रियाकलाप-9

एक छोटा गड्ढा खोदिए। इसे सब्जियों के कचरे और सूखी पत्तियों आदि से भरकर मिट्टी से ढक दीजिए। इसके ऊपर कुछ जल भी डाल दीजिए। तीन दिन बाद मिट्टी की ऊपरी परत हटा दीजिए क्या गड्ढा भीतर से गर्म लगता है? सोचिए ऐसा क्यों होता है?

वास्तव में अपघटन एक रासायनिक क्रिया है, जिसके फलस्वरूप ऊष्मा उत्सर्जित होती है।

प्रकृति में वनों से गैसों का संतुलन कुछ इस प्रकार बना रहता है।



वनों में प्रकाश संश्लेषण की क्रिया के कारण ऑक्सीजन तथा कार्बन डाईऑक्साइड का संतुलन वायु मंडल में बना रहता है।

हमने जल चक्र के बारे में जान लिया है। वृक्ष अपने जड़ से जल अवशोषित करते हैं और जलवाष्प के रूप में जल निर्मुक्त करते हैं। वन जीव-जन्तुओं को आश्रय, भोजन तथा पोषण प्रदान करने के साथ-साथ नए पादपों को पनपने और वृद्धि करने के अवसर प्रदान करते हैं। आपने वर्षा के दिनों में गोबर तथा सड़ी गली वस्तुओं पर अंकुरित बीजों को पनपते देखा होगा। वन शाकाहारियों के लिए अत्यधिक भोजन की व्यवस्था कर उनकी संख्या वृद्धि में सहायक होते हैं। जिससे मांसाहारी जीवों के लिए भी प्रचूर आहार उपलब्ध हो पाता है। जन्तुओं की विभिन्न किस्में वन के पुनर्जन्म एवं वृद्धि में सहायक होती हैं। अपघटक, वन में उगने वाले पादपों के लिए पोषक तत्वों की आपूर्ति बनाए रखने में सहायक होते हैं। इस प्रकार वन एक गतिक सजीव इकाई है जो जीवन तथा जीवन क्षमता से भरपूर है।

वर्षाजल वन में वृक्षों की पत्तियों, तनों, लता एवं वितानों से होकर फुहारों के भौमजल रूप में पृथ्वी पर आता है और अन्तःस्रावित होकर भौमजल स्तर की वृद्धि करता है।

वन भू-अपरदन को रोकता है और भूमि की उर्वराशक्ति को बनाए रखता है। नदियों को जल की आपूर्ति होती है तथा बाढ़ से हमारी रक्षा भी होती है।

जनसंख्या दबाव के कारण खेती, कारखानों एवं आबादी के बसने के लिए वनों को जिस प्रकार तेजी से काटा जा रहा है इससे मानव सभ्यता एवं अन्य जीवों के अस्तित्व के लिए खतरा उत्पन्न हो गया है। यह एक सोचनीय विषय है कि वन लुप्त हो जाएँ तो क्या होगा?

नए शब्द

जलभर	—	Aquifer	भौमजल (भूमिगत जल)-	Ground water
अवक्षय	—	Depletion	अंतःस्यंदन (रिसाव)	— Infiltration
बूँद सिंचाई व्यवस्था	—	Drip Irrigation	जल संग्रहण	— Water harvesting
अलवण जल (मृदु जल)	—	Fresh water		
भौमजलस्तर	—	Underground water level		
अपघटक	—	Decomposers	ह्यूमस-	Humus
वन अरोपण	—	Deforestation	पुनर्जनन	— Regeneration
भू-अपरदन-		Soil erosion		

हमने सीखा

- ✍ जल के बिना जीवन संभव नहीं है।
- ✍ जल की तीन अवस्थाएँ होती हैं बर्फ, जल, वाष्प
- ✍ जल चक्र द्वारा जल की आपूर्ति बनी रहती है फिर भी उपयोग के लिए जल की कमी है।
- ✍ उद्योगों की तेजी से वृद्धि, बढ़ती जनसंख्या, सिंचाई की बढ़ती आवश्यकताएँ और कुप्रबंधन जल की कमी के मुख्य कारण हैं।
- ✍ समय की मांग है कि हम सभी जल का उपयोग मितव्ययिता से करें।
- ✍ वनों से हमें अनेक उत्पाद मिलते हैं।
- ✍ वनों में वनस्पतियों की विभिन्न परतें जन्तुओं, पक्षियों एवं जीवों को भोजन तथा आश्रय प्रदान करते हैं।
- ✍ वनों के विभिन्न घटक एक-दूसरे पर निर्भर हैं।
- ✍ वन में मृदा, जल, वायु और सजीवों के बीच परस्पर क्रिया होती रहती है।
- ✍ वन मृदा को अपरदन से बचाती है।
- ✍ मृदा वनों की वृद्धि करने और पुनर्जनन में सहायक होती हैं।

अभ्यास

1. निम्नलिखित कथन 'सत्य' हैं अथवा असत्य

- (क) वर्षा जल का चरम स्रोत है।
- (ख) नदियों का जल खेतों में सिंचाई का एकमात्र साधन
- (ग) जल की कमी की समस्या का सामना केवल ग्रामीण क्षेत्रों के निवासी करते हैं।

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए।

- (क) भौमजल प्राप्त करने के लिए..... तथा का उपयोग होता है।
- (ख) जल की तीन अवस्थाएँ और हैं।
- (ग) भूमि की जल धारण करने वाली परत कहलाती है।
- (घ) वन से हमें..... और का लाभ होता है।
- (च) वन में क्षयवान पत्तियाँ और जन्तु को समृद्ध करते हैं।
- (छ) सूक्ष्मजीवों द्वारा मृत पादपों पर क्रिया से बनता है।

3. समझाइए कि भौमजल की पुनःपूर्ति किस प्रकार होती है।?
4. भौमजल स्तर के नीचे गिरने के लिए उत्तरदायी कारकों को समझाइए।
5. कम से कम जल का उपयोग करते हुए बगीचे लगाने तथा रख-रखाव के लिए क्या कदम उठाएँगे।
6. ऐसे सात उत्पादों के नाम बताएँ जो हम वनों से प्राप्त करते हैं।
7. वनों में कुछ भी व्यर्थ नहीं होता है क्यों? समझाइए।
8. अपघटक किस कहते हैं? ये वन एवं जीवों की वृद्धि में किस प्रकार सहायक हैं?
9. ऑक्सीजन तथा कार्बन डाईऑक्साइड का संतुलन बनाए रखने में वन के योगदान को समझाइए।

अध्याय 2

जन्तुओं में पोषण

सभी जीव प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप से अपने पोषण के लिए पौधों पर निर्भर रहते हैं। सभी जीवों को अपना उत्तम स्वास्थ्य, शारीरिक वृद्धि, विकास एवं गतिशीलता बनाए रखने के लिए पोषण की जरूरत होती है। जन्तुओं के पोषण में, उनकी पोषक तत्वों की जरूरत, भोजन ग्रहण का तरीका (अंतर्ग्रहण) तथा शरीर में उनका उपयोग शामिल है।



पिछली कक्षा में आप जान चुके हैं कि हमारे भोजन में कई अवयव होते हैं जो भोजन को संतुलित बनाते हैं। आपको उनका नाम जरूर याद होगा उन्हें लिखिए—

तालिका 2.1

1	
2	
3	
4	
5	

जन्तुओं द्वारा ग्रहण किये गए भोजन के अवयवों की संरचना अत्यन्त जटिल होती है। ग्रहण किये गए भोजन से शरीर कई प्रकार के पदार्थों का संश्लेषण करता है जिसमें कुछ हमारे लिए अत्यन्त उपयोगी है। जबकि कुछ अपशिष्ट, अनुपयोगी पदार्थ भी उत्पन्न होते हैं। इस संपूर्ण प्रक्रिया को **पाचन** कहते हैं।

आप जान चुके हैं कि भिन्न-भिन्न जीवों की भोजन संबंधी आवश्यकता एवं आदतें अलग-अलग होती हैं। साथ ही जीवों में पोषण का तरीका भी अलग-अलग होता है जिसके



चित्र 2.1 फूलचूस चिड़ियाँ

आधार पर हम उन्हें स्वपोषी, विषमपोषी आदि वर्गों में बाँटते हैं। विभिन्न जीवों की शारीरिक बनावट और भोजन ग्रहण करने वाले अंगों में भी विविधता नजर आती है। मधुमक्खी, भौर्रे आदि आसानी से फूलों का रस चूस सकते हैं। मर्मर पक्षी (हमिंग बर्ड) या फूलचूस (sunbird) की लम्बी पतली चोंच भी फूलों का रस चूसने में उसे मदद करती है। गौरैया अपनी छोटी चोंच से आसानी से अन्नकण और कीड़े-मकोड़े चुन सकती है। शेर के मजबूत जबड़े और पैने दाँत शिकार को पकड़ने और उसे फाड़ने में मदद करते हैं। अज़गर, साँप अपने मुँह से बड़े शिकार को आसानी से निगल जाते हैं।

छीलना, चबाना, कुतरना, बेधना, पकड़ना, निगलना, चूसना, स्पंजी आदि भोजन ग्रहण की विधियाँ हैं।

क्रियाकलाप-1

आप अपने आसपास अनेक जन्तुओं को देखते हैं। आप उनकी भोजन संबंधी आदतों से भी परिचित हैं। अपने आस-पास के जन्तुओं का सावधानीपूर्वक अवलोकन करें तथा उनके भोजन और भोजन ग्रहण करने के तरीके को तालिका 2.2 में अंकित करें-

तालिका 2.2

जन्तुओं के नाम	भोजन	भोजन ग्रहण करने का तरीका
गाय/भैंस		
कुत्ता		
चूहा		
तितली		
मच्छड़		
मेढक		

जन्तुओं के नाम	भोजन	भोजन ग्रहण करने का तरीका
साँप		
मधुमक्खी		
जोंक		
चींटी		
चील		
तोता		

नोट—सूची और भी लम्बी हो सकती है।

2.1 मानव में पाचन

अन्य जीवों की भाँति मनुष्य भी भोजन को ग्रहण करता है। मनुष्य में भोजन अंतर्ग्रहण मुख द्वारा होता है, फिर उसका पाचन और उपयोग होता है। भोजन का बिना पचा हुआ अनुपयोगी भाग मल के रूप में शरीर से बाहर निष्कासित होता है।

मनुष्य में भोजन मुख द्वारा ग्रहण किये जाने के बाद एक सतत लंबी नलिका से गुजरता है जो मुख गुहिका से आरंभ होकर गुदा या मलद्वार तक जाती है। इसे आहार नाल (Alimentary canal) कहते हैं। इस लंबी नली के विभिन्न भाग इस प्रकार हैं—

1. मुख गुहिका (Mouth cavity)
2. ग्रसिका या ग्रास नली (Food pipe or oesophagus)
3. आमाशय (Stomach)
4. छोटी आँत (Small intestine)
5. बड़ी आँत (Large intestine)
6. मलाशय (Rectum)
7. गुदा या मलद्वार (Anus)



आहारनाल के इन भागों के साथ अनेक छोटी बड़ी ग्रंथियाँ जुड़ी होती हैं, जैसे, लार ग्रंथी, यकृत, अग्नाशय आदि, जो पाचक रसों का स्राव करती हैं। ये पाचक रस भोजन के जटिल अवयवों को सरल रूप में बदलने में मदद करते हैं।

आहार नाल और उससे संबद्ध ग्रंथियाँ मिलकर पाचनतंत्र का निर्माण करती हैं।

चित्र 2.2 मानव पाचन तंत्र

मानव में पोषण के विभिन्न चरण

- अंतर्ग्रहण** आहार को प्राप्त और ग्रहण करना। मनुष्य में यह मुख द्वारा होता है जहाँ दाँत से भोजन को चबाया जाता है।
- पाचन** भोजन के जटिल अवयवों से उपयोगी पदार्थों का संश्लेषण। पाचन की प्रक्रिया में मुख से आरंभ होकर आँत तक पूरी हो जाती है जिसमें अनेक रासायनिक स्राव (एन्जाइम) मदद करते हैं।
- अवशोषण** पचित भोजन का रसांगुलों द्वारा ग्रहण एवं रक्त में मिलने की प्रक्रिया।
- स्वांगीकरण** शरीर के वृद्धि और विकास के लिए पचित भोजन का उपयोग।
- निष्क्रमण** अपचित भोजन का आहार नाल से निष्कासन।

हम जो भोजन करते हैं, आहारनाल के विभिन्न भागों से होकर गुजरता है। आइये अब हम जाने कि आहार नाल के विभिन्न भागों में भोजन का क्या होता है।

2.1.1 मुख एवं मुख गुहिका (Mouth and Buccal Cavity)

हम भोजन मुख द्वारा ग्रहण करते हैं। हमारे मुख गुहिका के अंदर दाँत और जीभ होते हैं। साथ ही लार ग्रंथि होती है जिससे लार निकलती है।

दाँत भोजन को चबाने और छोटे-छोटे टुकड़े बनाने में हमारी मदद करते हैं। दाँत जबड़ों में स्थित मसूड़ों में अलग-अलग खोंचों में धँसे होते हैं। हमारे दाँतों के आकार और कार्यों में विविधता होती है, जिसके अनुसार उनके नाम भी अलग-अलग हैं।

क्रियाकलाप-2

आप रोज सुबह अपनी दाँतों को साफ करते हैं। कभी आपने उन्हें गिनने की कोशिश की है? आपने ध्यान दिया है कि आपके कौन से दाँत काटने, फाड़ने और चबाने में मदद करते हैं? एक अमरूद या सेव तथा एक ईख लीजिए। ध्यान दीजिए, अमरूद या सेव को काटने में कौन से दाँत मदद करते हैं। ईख छीलने में आप किस दाँत की सहायता लेते हैं? काटे हुए अमरूद या छिले हुए ईख को चबाने में किन दाँतों का आपने सहारा लिया। अपने प्रेक्षणों को तालिका 2.3 में लिखिये।

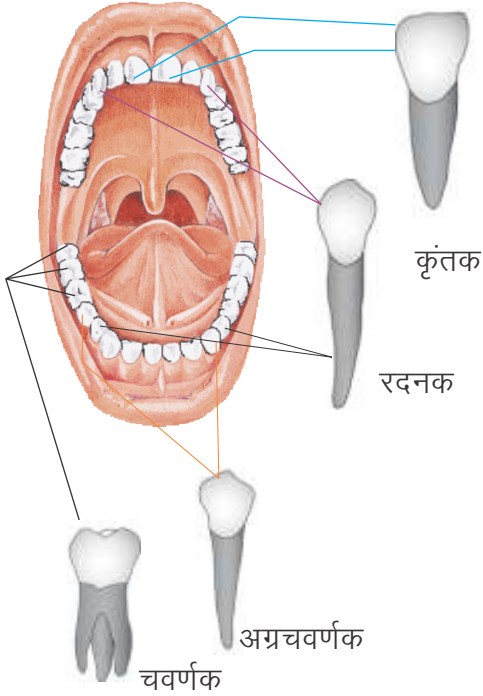
तालिका 2.3

दाँतों के प्रकार	दाँतों की संख्या		कुल
	निचला जबड़ा	ऊपरी जबड़ा	
काटने और कुतरने वाले दाँत			
चीरने और फाड़ने वाले दाँत			
चबाने और पीसने वाले दाँत			

अभी आपके मुँह में कितने दाँत हैं?

पता कीजिए एक वयस्क मनुष्य को कितने दाँत होते हैं?

आपको याद होगा जब आप पहली या दूसरी कक्षा में थे तो आपके कुछ दाँत गिरने लगे होंगे। लेकिन कुछ ही समय के बाद फिर नए दाँत वहाँ आ गए। हमारे जीवनकाल में दाँतों के दो सेट विकसित होते हैं। प्रथम सेट बचपन में ही निकलकर लगभग 8 साल की आयु तक गिर जाते



हैं। प्रथम सेट के इन दाँतों को दूध के दाँत (Milk teeth) कहते हैं। पुनः इनके स्थान पर स्थायी दाँत निकलते हैं जो जीवनभर रहते हैं। हालाँकि वृद्धावस्था में इनमें से कुछ दाँत गिरने भी लगते हैं। दाँतों के आकार और कार्य के अनुसार निम्न प्रकार हैं—

कृतक (incisor)—काटने का कार्य

रदनक (canines)—फाड़ने का कार्य

अग्रचवर्णक (premolar)—पीसने और चबाने का काम

चवर्णक (molar) पीसने और चबाने का काम

चित्र 2.3 – मुख गुहा में दाँत की सजावट

क्या आप जानते हैं हमारे दाँतों की उपरी परत जिसे इनेमल (enamel) कहते हैं हमारे शरीर का कठोरतम पदार्थ है। यह मुख्यतः कैल्शियम एनेमेलिन नामक लवण तथा प्रोटीन से बना होता है।

आमना को ईमली और आम की चटनी बहुत पसंद है। जब भी वह आम या ईमली देखती है उसके मुह में पानी आ जाता है। ऐसा क्यों होता है?



हमारा मुँह हमेशा गीला रहता है। ऐसा क्यों?

हमारे मुँह में तीन जोड़ी लार ग्रंथियाँ होती हैं जिनसे लार स्रावित होता रहता है। लार भोजन को मुलायम बनाने में मदद करता है। लार में पानी, लवण तथा चिकना म्यूकस होता है।

भोजन का पाचन मुँह से ही लार में उपस्थित एन्जाइम एमाइलेज (amylase) की

सहायता से आरंभ हो जाता है जो मंड (स्टार्च) को शर्करा (ग्लूकोज) में बदल देता है। एन्जाइम रासायनिक स्राव है जो आहार नाल के विभिन्न भाग एवं ग्रंथियों से स्रावित होते हैं और भोजन के विभिन्न अवयवों के साथ प्रतिक्रिया कर पाचन में मदद करते हैं।

एन्जाइमों और उनकी क्रिया-विधि तथा प्रभावों के बारे में अपने शिक्षक के साथ चर्चा कीजिए। सोचिये, हमारे मुख में लार नहीं होता तो मुँह, और मुँह में भोजन की स्थिति क्या होती? भोजन पर लार के प्रभाव को जानने के लिए हम एक रोचक क्रिया कलाप कर सकते हैं।

क्रियाकलाप-3

दो चम्मच उबले हुए चावल का माड़ एक कटोरी या गिलास में लीजिए। चार शीशे की कटोरी या गिलास लीजिए जिन्हें A, B, C और D से चिनिह्त कीजिए। सभी कटोरी/गिलास में माड़ की तीन चार बूँदें लीजिए। अब प्रत्येक कटोरी/गिलास में एक-एक चम्मच पानी मिलाइये। अपना एक चम्मच लार कटोरी B में मिलाइये। पुनः एक चम्मच लार लेकर लगभग 15-20 सेकेन्ड आग की लौ पर रखिये तथा उसे कटोरी C में मिलाइये। 10-15 मिनट के बाद कटोरी D को छोड़कर बाकी तीनों कटोरियों में 4-5 बूँद टिंक्चर-आयोडिन का घोल मिलाइये। परिवर्तनों का अवलोकन कर तालिका 2.4 में अंकित कीजिए

तालिका 2.4

शीशे की कटोरी / गिलास	चावल के मांड की मात्रा	जल की मात्रा	लार की मात्रा	10-15 मिनट के बाद रंग में हुआ बदलाव
A				
B				
C				
D				

क्या चारों कटोरियों में रखे मांड के घोल में समान रूप से रंग परिवर्तन नजर आता है। परिवर्तन और परिणामों पर चर्चा कीजिए।

चावल में मंड होता है तथा लार मंड को शर्करा में बदल देता है।

जीभ, मुँह के अंदर एक पेशीय अंग है। जीभ आगे की ओर स्वतंत्र तथा पीछे की ओर मुह गुहिका के निचले भाग से जुड़ी रहती हैं। यह मुख का व्यस्तम अंग है। जीभ, मुख में भोजन को इधर-उधर करने, लार मिलाने तथा भोजन निगलने में मदद करती है। जीभ पर स्वाद कलिकायें (Taste buds) होती जिनकी मदद से हम चीजों का स्वाद लेते हैं। स्वाद कलिकायें जीभ के अलग-अलग हिस्से में होती हैं। स्वाद कलिकाओं की स्थिति का पता लगाने के लिए हम एक रोचक क्रियाकलाप कर सकते हैं।



चित्र – 2.4 जीभ पर स्वाद संबंधी प्रयोग



चित्र – 2.5 जीभ में स्वाद कलिकायें आपके क्रियाकलाप के अनुसार जीभ के विभिन्न भागों से जुड़े स्वाद कलिकाओं का स्थान चित्र में दिखाइये

क्रियाकलाप-4

चार गिलास / कटोरी लीजिए। एक में चीनी, दूसरे में नमक का घोल बनाइये। तीसरे में आधे नीबू का रस तथा चौथे में नीम की पत्तियों या करेले का रस लीजिए। प्रत्येक पात्र में एक-एक सींक डालिये। अब अपने किसी मित्र की आँखों पर पट्टी बाँध कर उसे अपनी जीभ बाहर निकालने के लिए कहिये। बारी-बारी से प्रत्येक विलयन की एक-दो बूँदें सींक की सहायता से जीभ के भिन्न-भिन्न हिस्से में डालिये। अब आपका मित्र इस स्थिति में होगा कि वह बता सके कि जीभ के किस भाग में उसे मीठा, नमकीन, खट्टा या कड़वेपन का अनुभव हुआ। प्राप्त अनुभवों के अनुसार जीभ के विभिन्न भागों से जुड़े स्वाद कलिकाओं का स्थान आप निर्धारित कर सकते हैं।

जीभ हमें साफ, स्पष्ट बोलने और शुद्ध उच्चारण करने में भी मदद करती है।

दंत सुरक्षा : स्वास्थ्य का आधार

दाँतों की सही देखभाल और साफ-सफाई बहुत जरूरी है। हमें सुबह तथा रात में सोने से पहले अपनी दाँतों को दातुन या ब्रश से जरूर साफ करना चाहिए। दातुन करते समय, दातुन तथा हाथ

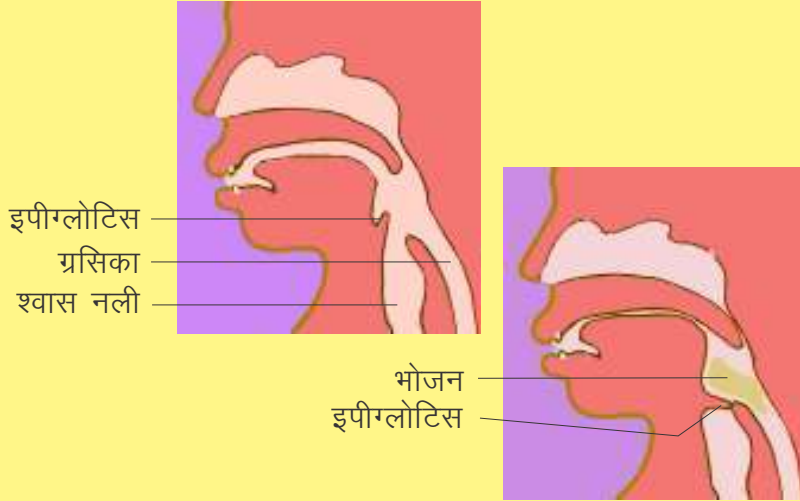


चित्र 2.6— दाँतों के बीच
फँसे अन्न कण

की अँगुलियों से मसूड़ों को अवश्य मलना चाहिए। इससे मसूड़ों में रक्त संचार बढ़ता है तथा दाँत मजबूत होते हैं। खाने के बाद अच्छी तरह कुल्ली करना चाहिए जिससे दाँत में फँसे अन्न कण निकल जाए। अच्छी तरह दाँतों की सफाई नहीं करने या अधिक चॉकलेट, मीठी चीजें, ठण्डे पेय आदि खाने पीने से दाँतों पर बुरा प्रभाव पड़ता है। ये चीजें दाँतों के बीच फँसे अन्न कणों से चिपक जाती है तथा उनपर एक परत बना लेती हैं। इसके कारण जीवाणुओं को पनपने और बढ़ने का मौका मिलता है। ये जीवाणु दाँतों में फँसे अन्नकण और शर्करा को अम्ल में बदल देते हैं। जो दाँतों की ऊपरी परत इनामेल को क्षति पहुँचाते हैं तथा दाँतों के बीच छेद बना देते हैं। मसूड़ों से रक्त और मवाद आने लगता है। मुख से दुर्गन्ध आने लगती है। धीरे-धीरे दाँत कमजोर होकर टूटने लगते हैं। ऐसी स्थिति में हम बहुत सी चीजों को खाने से वंचित रह सकते हैं। क्या आप ऐसी स्थिति उत्पन्न होने देना चाहते हैं?

2.1.2 भोजन नली / ग्रसिका (Food pipe / oesophagus)

भोजन नली लंबी, पतली, मांसल संरचना होती है जो मुख गुहिका को आमाशय से जोड़ती है। मुख द्वारा चबाया हुआ भोजन ग्रासनली या ग्रसिका में जाता है। ग्रासनली की मांसपेशियों में संकुचन होते रहता है। इस संकुचन के कारण भोजन नीचे की ओर सरकता हुआ आमाशय तक पहुँचता है। कभी कभी आपने देखा या महसूस किया होगा कि खाते समय या खाने के कुछ समय बाद वमन या उल्टी (vomiting) हो जाती है। भोजन आमाशय तक नहीं पहुँचता या आमाशय द्वारा स्वीकार नहीं किया जाता है। अर्थात् भोजन नाल में भोजन को पेशियों द्वारा आमाशय के बिलकुल उल्टे दिशा यानि मुँह की ओर चलाया जाता है। संभवतः इसी कारण इसे उल्टी भी कहा जाता है। ऐसा क्यों होता है? आपस में तथा अध्यापक के साथ इस पर चर्चा कीजिए।



आइये अब आपको एक रोचक बात बताएँ। ग्रसिका में वायु और भोजन मार्ग एक ही होते हैं। आप की जिज्ञासा होगी कि भोजन तो भोजन नली से आमाशय तक जाता है, फिर वह श्वास नली की ओर क्यों नहीं जाता? वास्तव में श्वास नली के ऊपर एक मांसल संरचना होती है जिसे इपीग्लोटिस कहते हैं। यह वाल्व का काम करती है। जब हम भोजन ग्रहण करते हैं तो यह श्वास नली को ढँक लेती है तथा भोजन, भोजन नली में चला जाता है लेकिन कभी-कभी ऐसी स्थिति उत्पन्न हो जाती है, खासकर तब जब आप तेजी से खाते हैं, खाते समय बातें करते हैं, अचानक खाँसी, छींक या हिचकी आती है, आप घुटन महसूस करते हैं। ऐसा संयोगवश भोजन कणों के श्वास नली में प्रवेश के कारण होता है।

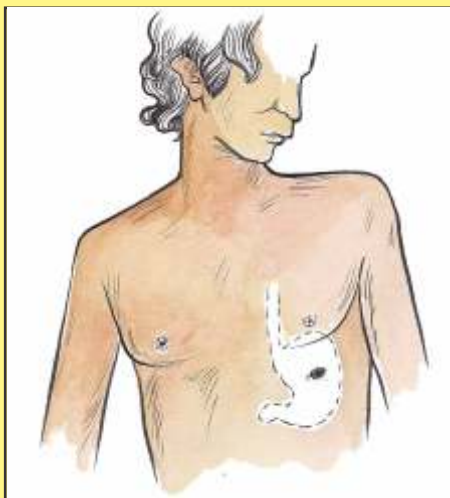
2.1.3 आमाशय (Stomach)

आमाशय, आहारनाल का सबसे चौड़ा भाग है। यह मोटी दीवार वाली, थैलीनुमा मांसल संरचना है जो चपटी और U आकार का होता है। इससे होकर भोजन छोटी आँत तक पहुँचता है। आमाशय के आंतरिक भाग में पाचक रस, श्लेष्मा (mucus) तथा हाइड्रोक्लोरिक अम्ल स्रावित होता है।

श्लेष्मा, आमाशय के आंतरिक स्तर को सुरक्षा देता है। हाइड्रोक्लोरिक अम्ल भोजन के साथ आये जीवाणुओं को नष्ट करता है तथा माध्यम को अम्लीय बनाता है। इससे पाचक रसों को क्रिया करने में सहायता मिलती है। पाचक रस भोजन के प्रोटीन भाग को अमीनो अम्ल जैसे सरल पदार्थों में तोड़ देते हैं।

छिद्रयुक्त पेट की कहानी

कभी-कभी संयोगवश घटी घटना या दुर्घटना से रोमांचक, विलक्षण जानकारियाँ मिल जाती हैं। छिद्रयुक्त पेट भी एक ऐसी ही घटना से संबंधित कहानी है जिससे आमाशय के कार्य प्रणाली की जानकारी हुई।



6 जून, 1922 को एलेक्जिन सेंट मार्टिन नामक व्यक्ति गोली लगने के कारण बुरी तरह घायल हो गया। उसके आमाशय में छेद हो गया। विलियम व्यूमॉण्ट नामक अमेरिकी सैनिक चिकित्सक ने उसका ईलाज किया। ईलाज से उसकी जान तो बच गई लेकिन चिकित्सक उसके आमाशय के छेद को बंद नहीं कर सका। उसने उसे पट्टी से ढँक दिया। सेंट मार्टिन के आमाशय की छेद को डॉ. व्यूमॉण्ट ने आमाशय की कार्य प्रणाली की जानकारी प्राप्त करने के अवसर के रूप में लिया। उसने देखा आमाशय भोजन का मंथन कर रहा है।

उसकी दिवारों से रस को निकालकर उसने दूसरे भोजन पदार्थों के साथ भी प्रयोग किये। उसने यह भी पाया कि आमाशय, छोटी आँत में तभी खुलता है जब आमाशय में भोजन का पाचन पूरा हो जात है। इन खोजों से इस निष्कर्ष पर पहुँचना आसान हो गया कि पाचन मूलतः रासायनिक क्रिया है न कि यांत्रिक।

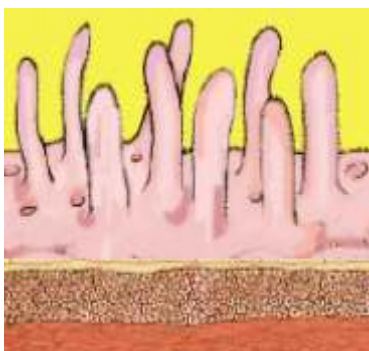
2.1.4. छोटी आँत

छोटी आँत लगभग 6–7 मीटर लंबी, कुंडलित संरचना है। इसमें यकृत, अग्न्याशय तथा स्वयं इसकी दीवारों से स्राव प्राप्त होते हैं।

✍ **यकृत (liver) से प्राप्त स्राव** — गहरे लाल-भूरे रंग की यकृत मानव शरीर की सबसे बड़ी ग्रंथि है। यह आमाशय के ऊपरी भाग में दाहिनी ओर स्थित होती है और पित्तरस स्रावित करती है जो एक थैलीनुमा संरचना पित्ताशय में संग्रहित होता है। पित्तरस वसा के पाचन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

✍ **अग्न्याशय से प्राप्त स्राव**— अग्न्याशय हल्के पीले रंग की पत्ती के आकार की बड़ी ग्रंथि है जो आमाशय के ठीक नीचे स्थित होती है। इससे स्रावित अग्न्याशयिक रस प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, और वसा पर क्रिया कर उन्हें सरल रूपों में बदल देता है।

✍ **छोटी आँत की दीवारों से प्राप्त स्राव**— छोटी आँत की दीवारों से स्रावित आँत रस आंशिक रूप से पचे हुए भोजन पर क्रिया कर उसे पूर्ण रूप से पचा देता है। इस प्रकार छोटी आँत में कार्बोहाइड्रेट सरल शर्करा ग्लूकोज में, प्रोटीन अमीनों अम्ल में तथा वसा, वसा अम्ल और ग्लिसरॉल में बदल जाता है।



चित्र 2.7—छोटी आँत में रसांगुल

छोटी आँत में पचे भोजन का अवशोषण —

पचे हुए भोजन का अवशोषण छोटी आँत की आंतरिक भीत्ती (दीवार) से होता है। आंतरिक भाग में अँगुली के समान उभरी हुई संरचनाएँ होती हैं जिसे दीर्घरोम या रसांगुल कहते हैं। दीर्घरोम पचे भोजन के अवशोषण के लिए तल क्षेत्र बढ़ा देते हैं। इनमें सूक्ष्म रुधिरवाहिकाओं का जाल फैला रहता है। अवशोषित भोजन इन रुधिर वाहिकाओं की सहायता से शरीर के विभिन्न भागों में पहुँचता है जहाँ अनेक जटिल पदार्थों के बनने में उनका उपयोग होता है। इस प्रक्रिया को

स्वांगीकरण कहते हैं। श्वसन के क्रम में कोशिकाओं में स्थित ग्लूकोज का विघटन ऑक्सीजन की सहायता से कार्बनडाइऑक्साइड (CO₂) और जल में होता है तथ ऊर्जा मुक्त होती है।

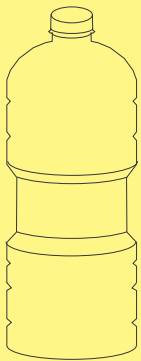
भोजन का बिना पचा भाग या जिसका अवशोषण नहीं होता बड़ी आँत में जाता है।

2.1.5 बड़ी आँत (Large Intestine)

बड़ी आँत, छोटी आँत की अपेक्षा छोटी और चौड़ी होती है। इसकी लम्बाई लगभग 1.5 मीटर होती है। इसके द्वारा अपचित भोजन से जल और कुछ लवणों का अवशोषण होता है। बाकी बचा हुआ अपचित पदार्थ अर्द्धठोस अवस्था में मलाशय में चला जाता है जहाँ से समय-समय पर गुदा द्वारा मल के रूप में बाहर निकाल दिया जाता है। इस प्रक्रिया को निष्कासन कहते हैं।

दस्त और जीवन रक्षक घोल

भोजन तो हम प्रतिदिन करते हैं लेकिन कभी-कभी आंतरिक संक्रमण, भोजन के पदार्थों एवं जल की विषाक्तता या अपच के कारण हम बार-बार पतले जलीय मल के निष्कासन के लिए विवश हो जाते हैं। छोटे बच्चे इस स्थिति का शिकार अक्सर हो जाते हैं। इस स्थिति को दस्त कहते हैं। दस्त के कारण शरीर से अधिक मात्रा में जल और लवण की कमी हो जाती है। कभी-कभी यह स्थिति घातक हो जाती है।

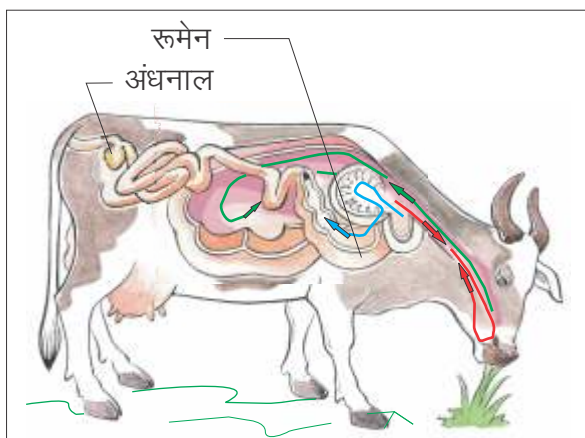


1 litre उबला जल + 2 चम्मच चीनी + चुटकी भर नमक

ऐसी स्थिति में उबले जल को ठंडा करके उसमें चुटकी भर नमक और चीनी का घोल बनाकर प्रभावित व्यक्ति को बार-बार देना चाहिए। इसे जीवन रक्षक घोल या ओ. आर. एस. (Oral Rehydration Solution) कहते हैं। साथ ही अतिशीघ्र चिकित्सक की सलाह लेनी चाहिए।

2.2 घास चरनेवाले जन्तुओं में पाचन

हमारे आस-पास ऐसे अनेक जन्तु हैं जो घास खाते हैं, जैसे गाय, भैंस, बकरी। हम घास पचा नहीं सकते। पौधों से प्राप्त अधिकांश पोषकों में सेलुलोज की प्रधानता नहीं होती है। घास में भी सेलुलोज प्रचुर मात्रा में पाया जाता है। सेलुलोज एक प्रकार का कार्बोहाइड्रेट है। मानव सहित बहुत से जंतु सेलुलोज का पाचन नहीं कर पाते। घास खाने वाले जन्तुओं की पाचन व्यवस्था थोड़ी अलग होती है। इनका आमाशय विशेष प्रकार का होता है जो चार भागों में बंटा रहता है। पहला भाग सबसे बड़ा होता है। जिसे रुमेन कहा जाता है। निगला हुआ घास प्रथम आमाशय—रुमेन में इकट्ठा होता है। यहाँ भोजन का आंशिक पाचन होता है। इसे जुगाल या कड कहते हैं।



चित्र 2.8 – घास खाने वाले जन्तुओं में रुमेन

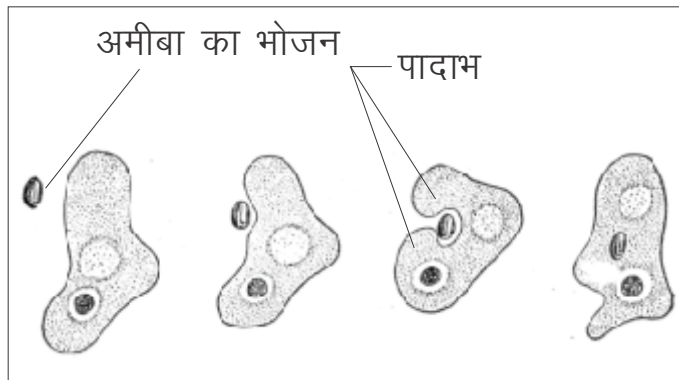
बहुत से घास खाने वाले जन्तु चरते समय जल्दी-जल्दी घास काटकर निगल लेते हैं। हमारी तरह खाना खाते समय ये भोजन पूरी तरह चबाते नहीं हैं। निगले हुए खाने को (जुगाल) ये पुनः मुँह में लाकर चबाते रहते हैं। आपने यह देखा होगा कि जब वे खा नहीं रहे होते हैं तब भी उनका मुख चलता रहता है। इस प्रक्रिया को जुगाली या पागुर कहते हैं। इन जन्तुओं में सेलुलोज का पाचन कुछ जीवाणुओं की सहायता से होता है। ये जीवाणु रुमेन में होते हैं। आमाशय के बाद भोजन छोटी आंत और वहाँ से बड़ी आंत में जाता है।

छोटी तथा बड़ी आंत के बीच एक थैलीनुमा संरचना होती है जिसे अंधनाल (caecum) कहते हैं चित्र में दिए अंधनाल में भी कुछ जीवाणु होते हैं। मनुष्य में अंधनाल बहुत छोटी होती है और ये जीवाणु अनुपस्थित रहते हैं। अतः मनुष्य में सेलुलोज का पाचन नहीं होता है। मनुष्य के पाचन संस्थान में सेलुलोज रेशेदार पदार्थ के रूप में रह जाता है। जिसकी उपयोगिता के बारे में आप पिछली कक्षा में जान चुके हैं।

अभी आपने मनुष्य और घास खाने वाले जन्तुओं के पाचन के संबंध में जानकारी प्राप्त की जिनमें व्यवस्थित पाचन तंत्र पाया जाता है। लेकिन ऐसे बहुत सारे सूक्ष्मजीव हैं जिनमें पाचन तंत्र तो दूर मुख भी नहीं होता। तो क्या ऐसे जीव भोजन नहीं ग्रहण करते? उनमें पाचन नहीं होता?

जलस्रोत, तालाब, झील, नम मिट्टी में पाया जाने वाला अमीबा ऐसा ही एक कोशिकीय जीव है। इसके भोजन अंतर्ग्रहण और पाचन का तरीका अत्यन्त रोचक है। इसके कोशिका के चारों ओर कोशिका झिल्ली होती है जिसके अंदर कोशिका द्रव्य भरा होता है। इसमें केन्द्रक तथा अनेक धानियाँ (खाली स्थान) होती हैं। अमीबा की विशेषता है कि वह लगातार अपनी आकार और स्थिति

2.3 अमीबा में पोषण



चित्र 2.10 अमीबा

बदलता रहता है। इसमें एक या अधिक अँगुली जैसे उभार निकलते रहते हैं जिसे पादाभ (कृत्रिम पाँव) (Pseudopodia) कहते हैं। ये अमीबा को गति करने तथा भोजन पकड़ने में मदद करते हैं।

अमीबा का आहार सूक्ष्मजीव जैसे, जीवाणु, कवक आदि हैं। जब यह भोजन के संपर्क में आता है या भोजन इसके आस-पास होता है, यह अपने पादाभों को विकसित कर भोजन को चारों तरफ से घेर लेता है। दोनों ओर से विकसित पादाभ आपस में मिलकर एक हो जाते हैं। भोजन इस प्रकार बने खाद्यधानी में बंद होकर अमीबा की कोशिका के अंदर चला जाता है। खाद्यधानी में ही

पाचक रसों का स्राव होता है जो खाद्य पदार्थों पर क्रिया कर उन्हें सरल पदार्थों में बदल देते हैं। इस प्रकार पचा हुआ भोजन धीरे-धीरे अवशोषित हो जाता है जो अमीबा की वृद्धि, रख रखाव और उसकी संख्या वृद्धि (गुणन) में मदद करता है। यहाँ भी बिना पचा हुआ अपशिष्ट पदार्थ खाद्यधानी से होकर कोशिका द्वारा बाहर निकाल दिया जाता है।

अब आप जान चुके हैं कि सभी जीवों के लिए पोषण अनिवार्य है। आश्चर्यजनक रूप से सभी जीवों में भोजन के पाचन की आधारभूत प्रक्रिया समान है जिसमें ग्रहण किये गए भोजन से अनेक उपयोगी पदार्थों का संश्लेषण होता है तथा ऊर्जा प्राप्त होती है। आगे आप जानकारी प्राप्त करेंगे कि किस प्रकार अवशोषित उपयोगी पदार्थों का स्थांतरण शरीर के अन्य भागों में होता है।

नए शब्द

रदनक Canine	पित्त रस Bile Juice
रुमेन Rumen	पाचनतंत्र Digestive System
अग्रचर्वणक Pre molar	यकृत Liver
जुगाल Cud	चवर्णक Molar
रूमिनैन्ट Ruminant	लार ग्रंथि Salivary Gland
सेलुलोज Cellulose	अमीनो अम्ल Amino acid
अमीबा Amoeba	ग्रसिका Food Pipe
आमाशय Stomach	खाद्यधानी Food Vacuole
मंड Starch	मुख गुहिका Buccal Cavity
रदनक Canine	म्यूकस (श्लेषमा) - Mucus
अग्न्याशय Pancreas	वसा अम्ल Fatty acid
पादाभ Pseudopodia	कृतक incisor
पाचक रस Digestive Juice	छोटी आँत Small intestine
पित्ताशय Gall bladder	ओ.आर.एस. O.R.S
बड़ी आँत Large intestine	.

हमने सीखा

- ✍ पोषण सभी जन्तुओं की अनिवार्य आवश्यकता है।
- ✍ जंतुओं के पोषण में, पोषण की अनिवार्यता, भोजन अंतर्ग्रहण का तरीका एवं इसका उपयोग शामिल है।
- ✍ मनुष्य के पाचन तंत्र में मुख्य रूप से आहारनाल और स्रावी ग्रंथियाँ होती हैं।
- ✍ आहारनाल में मुख गुहिका, ग्रसिका, आमाशय, छोटी आँत, बड़ी आँत, मलाशय तथा गुदा शामिल है।
- ✍ पाचक रस मुख्यतः लार ग्रंथि, यकृत, अग्न्याशय तथा छोटी आँत की दीवारों से स्रावित होते हैं।
- ✍ पोषण एक जटिल प्रक्रिया है।
- ✍ पोषण के अन्तर्गत अंतर्ग्रहण, पाचन, अवशोषण, स्वांगीकरण एवं निष्कासन शामिल है।
- ✍ भोजन का पाचन मुख से ही आरंभ हो जाता है।
- ✍ मंड का पाचन मुख से ही आरंभ हो जाता है।
- ✍ भोजन के सभी अवयवों का पाचन छोटी आँत में पूरा हो जाता है जिसमें यकृत, अग्न्याशय तथा छोटी आँत से स्रावित पाचक रस सहायता करते हैं।
- ✍ बड़ी आँत में जल और कुछ लवणों का अवशोषण होता है।
- ✍ अवशोषित भोजन रक्त नलिकाओं द्वारा रक्त के साथ शरीर के विभिन्न भागों में पहुँचता है।
- ✍ भोजन का बिना पचा हुआ भाग जिसका अवशोषण नहीं होता मल के रूप में गुदा से बाहर निकाल दिया जाता है।
- ✍ जुगाली करने वाले जन्तुओं को रूमिनैन्ट कहा जाता है।
- ✍ जुगाली करने वाले जन्तु तेजी से भोजन निगलते हैं तथा रुमेन में भंडारित करते हैं।
- ✍ कुछ समय बाद निगले भोजन को पुनः मुख में लाकर चबाते या जुगाली करते हैं।

- ✍ अमीबा में भोजन का अन्तर्ग्रहण पादाभ की सहायता से होता है।
- ✍ अमीबा में भोजन का पाचन खाद्यधानी में होता है।

अभ्यास

1. खाली स्थानों की पूर्ति कीजिए—

- (a) मानव शरीर की सबसे बड़ी ग्रंथि है।
- (b) मनुष्य में भोजन का पाचन में शुरू होकर में पूरा होता है।
- (c) आमाशय में हाइड्रोक्लोरिक अम्ल एवं का स्राव होता है जो भोजन पर क्रिया करते हैं।
- (d) मनुष्य में पोषण के मुख्य चरण,,, और हैं।
- (e) अमीबा अपने भोजन को की सहायता से ग्रहण करता है।

2. सही विकल्प पर ✓ का चिह्न लगाइये —

- (a) कुतरने में सहायता करने वाला दाँत
 - (i) कृन्तक (ii) रदनक (iii) अग्रचवर्णक (iv) चवर्णक
- (b) लार, मंड (स्टार्च) को बदलता है
 - (i) माल्टोज (ii) ग्लूकोज (iii) सेलुलोज (iv) लैक्टोज
- (c) पित्त रस का स्राव होता है
 - (i) यकृत (ii) अग्न्याशय (iii) आमाशय (iv) छोटी आँत
- (d) वसा का पूर्णरूपेण पाचन होता है
 - (i) आमाशय (ii) अग्न्याशय (iii) बड़ी आँत (iv) छोटी आँत
- (e) जल का अवशोषण मुख्यतः होता है
 - (i) ग्रसिका (ii) बड़ी आँत (iii) छोटी आँत (iv) आमाशय

3. सत्य और असत्य कथनों को चिह्नित कीजिए —

- (i) आमाशय में हाइड्रोक्लोरिक अम्ल का स्राव होता है।
- (ii) पित्त रस से प्रोटीन का पाचन होता है।

(iii) प्रोटीन का पाचन मुख से आरंभ हो जाता है।

(iv) जुगाली करने वाले निगली हुई घास को पुनः अपने मुख में लाकर धीरे-धीरे चबाते हैं।

(v) छोटी आँत में श्लेष्मक स्रावित होता है।

4. कॉलम A के कथनों का मिलान कॉलम B से कीजिए

A	B
कार्बोहाइड्रेट	लार ग्रंथि
प्रोटीन	पित्ताशय
वसा	शर्करा
पित्तरस	अमीनो अम्ल
लार	वसा अम्ल एवं ग्लिसरौल

5. आहारनाल के किन भागों द्वारा ये कार्य होते हैं —

- (i) भोजन का चबाना
- (ii) जीवाणु नष्ट होना
- (iii) उपयोगी पदार्थों का अवशोषण
- (iv) मल का निकास

6. एक शब्द में उत्तर दीजिए —

- (i) मानव शरीर में पाया जानेवाला कठोरतम पदार्थ
- (ii) पचे भोजन का अवशोषण करने वाली अँगुली जैसी संरचनाएँ
- (iii) घास खाने वाले जन्तुओं में सेलुलोज पाचन का स्थान
- (iv) अमीबा में भोजन पाचन का स्थान
- (v) भोजन के अवयवों से उपयोगी पदार्थ संश्लेषण की प्रक्रिया

7. कारण बताइये —

- (a) मनुष्य में सेलुलोज का पाचन नहीं होता है ।
 - (b) अमीबा के खाद्यधानी में भोजन का पाचन होता है ।
 - (c) वायुनली तथा भोजन नली का संबंध ग्रसनी से है फिर भी भोजन वायुनली में नहीं जाता है ।
8. छोटी आँत में किन ग्रंथियों के स्राव आते हैं । पाचन में उनकी क्या भूमिका है ।
9. अमीबा में पोषण की प्रक्रिया मानव से भिन्न है? कैसे?
10. मनुष्य में पाये जानेवाले दाँत तथा उनके कार्यों को लिखे ।
11. मनुष्य के पाचनतंत्र का नामांकित चित्र बनायें ।

अध्याय 3

ऊष्मा

हम जाड़े में ऊनी तथा रंगीन कपड़े पहनना पसंद करते हैं तथा गर्मियों में सूती तथा हल्के रंग के कपड़े, ऐसा क्यों? ये कपड़े किस प्रकार हमारे शरीर को आराम पहुँचाते हैं? किस प्रकार गर्मी तथा सर्दी से हमें बचाते हैं? क्या आपने जानने का प्रयास किया है कि विभिन्न ऋतुओं में हम विभिन्न प्रकार के वस्त्रों का उपयोग क्यों करते हैं?

जाड़े के दिनों में धूप अच्छी लगती है और गर्मी के दिनों में छांव में रहना अच्छा लगता है। हम किस प्रकार किसी वस्तु के ठंडी अथवा गर्म होने का अनुभव करते हैं? हम किस प्रकार जान पाते हैं कि कोई वस्तु कितनी गर्म अथवा कितनी ठंडी है?

इस अध्याय में हम इसी प्रकार के कुछ प्रश्नों का उत्तर जानने का प्रयास करेंगे।



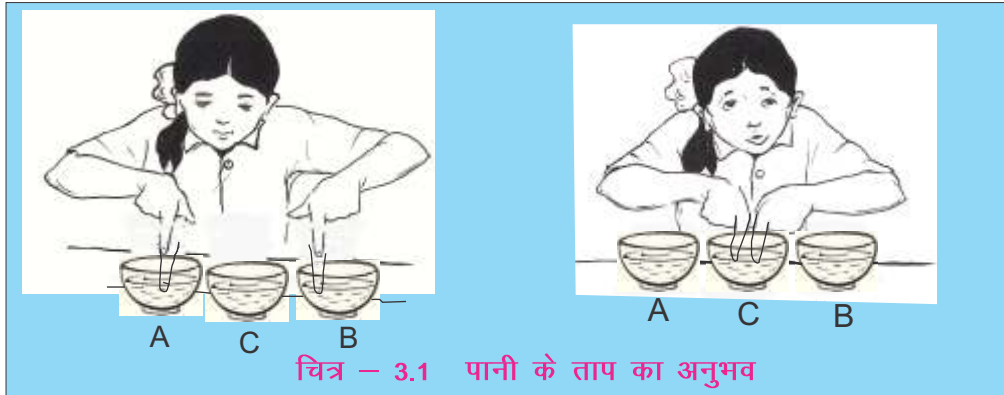
तालिका 3.1

वस्तु	ठंडा	गर्म
आइसक्रीम		
चाय के कप में डाली गयी चम्मच		
पूरी तलने के समय तवे की डाँट		

उपर्युक्त तालिका को और लम्बी करने का प्रयास कीजिए। इन वस्तुओं को गर्म या ठंडी के रूप में चिह्नित कीजिए

सावधानी:—अधिक गर्म वस्तु को न छुएँ। आप की ऊँगली/त्वचा जल सकती है।

आप यह भी जानते हैं कि कुछ वस्तुएँ दूसरी वस्तुओं की अपेक्षा अधिक गरम होती हैं जबकि कुछ वस्तुएँ दूसरों की अपेक्षा अधिक ठंडी होती हैं। प्रायः हम छूकर पता लगाते हैं कि एक वस्तु दूसरी की अपेक्षा अधिक गर्म है जबकि दूसरी से अधिक ठंडी। परन्तु क्या हमारी स्पर्श-इन्द्रिय विश्वसनीय हैं? आइए पता लगाएँ।



चित्र – 3.1 पानी के ताप का अनुभव

क्रियाकलाप-1

हम तीन बड़े कटोरे A, B तथा C लेते हैं कटोरा A में थोड़ा गर्म (गुनगुना) पानी B में सामान्य पीने योग्य पानी तथा C आधा गर्म तथा आधा पीने योग्य पानी मिलाकर लीजिए। आप अपने दाहिने हाथ को गर्म पानी वाले कटोरे (A) में डालिए तथा बायीं हाथ की अंगुली को पीने योग्य ठंडे पानी वाले कटोरे B में डालिए। थोड़ी देर के बाद दोनों हाथों को एक साथ कटोरे C में डालिए। क्या दोनों हाथों को एक सा अनुभव हो रहा है? निश्चित रूप से नहीं। कटोरे C का पानी आपके दाहिने हाथ को ठंडी तथा बायीं हाथ को गर्म लग रही है। अतः कोई वस्तु कितनी गर्म है मात्र छूकर पता नहीं लगा सकते।

3.1 ताप मापना

तब हम किस प्रकार पता करें कि कोई वस्तु कितनी गर्म है?

किसी वस्तु की गर्मी (उष्णता) की विश्वसनीय माप उसके ताप से की जाती है। ताप मापने के लिए उपयोग की जाने वाली युक्ति (यंत्र) को तापमापी (थर्मामीटर) कहते हैं।

जब घर में किसी को बुखार आता है तब आपने बुखार मापते देखा होगा। बुखार किस चीज से मापते हैं? किस प्रकार मापते हैं?

हमारे शरीर का तापमान डॉक्टरी थर्मामीटर से मापा जाता है।

घरों में भी बुखार मापने के लिए थर्मामीटर (तापमापी) रखे जाते हैं। यह डॉक्टरी थर्मामीटर है। (चित्र 3.2) इसको ध्यान पूर्वक देखें।

डॉक्टर थर्मामीटर में एक लम्बी, बारीक तथा समान व्यास की काँच की नली होती है। इसके एक सिरे पर एक बल्ब होता है। बल्ब में पारा भरा रहता है गर्म होने पर बल्ब का पारा बारीक नली की



चित्र – 3.2 थर्मामीटर

ओर फैल जाता है। यह एक पतली चमकीली धारी के रूप में दिखायी देता है। यदि धारी ठीक से दिखायी न देती हो तो थोड़ा घुमाने से दिखने लगेगी। थर्मामीटर पर आपको ताप मापने का (एक/दो) मापक्रम (स्केल) भी दिखायी देगा। उपयोग किए जाने वाला यह स्केल सेल्सियस ($^{\circ}\text{C}$) तथा फारेनहाइट ($^{\circ}\text{F}$) में होता है। डॉक्टर थर्मामीटर में हम 35°C से 42°C तक (94°F से 108°F तक) ही माप सकते हैं।

क्रियाकलाप-2

आइए हम सीखें कि थर्मामीटर को कैसे पढ़ा जाता है? सबसे पहले इनके दो क्रमागत ; एक के बाद एक बड़े चिह्नों द्वारा निरूपित ताप के अन्तर को नोट कीजिए। बड़े चिह्नों के बीच 1 डिग्री का अन्तर होता है। इनके बीच पाँच छोटी रेखाएँ हैं जो इसे पाँच भागों में बाँटती हैं। अतः एक छोटे भाग का मान $1/5^{\circ}\text{C}$ या 0.2°C होगा। उपयोग से पूर्व थर्मामीटर को साफ पानी से अच्छी तरह धो लेना चाहिए। धोने के बाद इसे पीछे से अच्छी तरह पकड़कर झटकिए। झटकने से पारा द्विभंग को पार कर नीचे बल्ब में चला जाता है। सुनिश्चित कीजिए कि यह 35°C (94°F) से नीचे आ गया है। अब थर्मामीटर को अपनी जीभ के नीचे रखिए। एक मिनट बाद इसे निकाल कर चमकीली धारी स्केल पर जहाँ तक पहुँची है वह नोट कर लें। यह आपके शरीर का ताप है। इसे हमेशा मात्रक $^{\circ}\text{C}$ या $^{\circ}\text{F}$ के साथ लिखा जाना चाहिए।



चित्र – 3.3

थर्मामीटर देखने का तरीका

थर्मामीटर के उपयोग की आवश्यक सावधानियाँ

- ✍ उपयोग करने से पूर्व अच्छी तरह धो लीजिए।
- ✍ निश्चित कर लीजिए कि पारा 37°C या 94°F से नीचे है।
- ✍ थर्मामीटर पढ़ते समय केशनली आँख के सामने हो।
- ✍ उपयोग करने के क्रम में कठोर वस्तु से टकराने पर टूट सकती है।
- ✍ उपयोग करते समय बल्ब को मत पकड़िए।

मानव शरीर का सामान्य ताप 37°C या 98.6°F है।

क्रियाकलाप-3

थर्मामीटर की सहायता से कम से कम 10 मित्रों के शरीर का ताप मापकर तालिका 3.2 में नोट कीजिए।

क्या प्रत्येक बच्चे के शरीर का ताप 37°C या 98.6°F के बराबर है? किसी के शरीर का ताप अधिक या किसी का कम हो सकता है। वास्तव में जिसे हम सामान्य ताप (नॉर्मल टेम्परेचर) कहते हैं, वह स्वस्थ व्यक्तियों के विशाल समूह के शरीर का औसत ताप है।

तालिका 3.2

क्र.	नाम	ताप ($^{\circ}\text{C}$ या $^{\circ}\text{F}$)



सावधानी

डॉक्टरों थर्मामीटर मानव शरीर का ताप मापने के लिए उपयोग में लाया जाता है। इससे किसी अन्य वस्तु का ताप मापने का प्रयास करने अथवा आग के समीप ले जाने से यह टूट सकता है।

प्रयोगशाला तापमापी

क्या आप जानना चाहते हैं कि अन्य वस्तुओं का ताप हम किस थर्मामीटर से मापेंगे? विभिन्न वस्तुओं का ताप मापने के लिए विभिन्न प्रकार के (थर्मामीटर) तापमापी का प्रयोग किया जाता है। प्रयोगशाला में ताप मापने के काम में लाए जाने वाले तापमापी को प्रयोगशाला थर्मामीटर (**Lab Thermometer**) कहते हैं। अपने अध्यापक से यह तापमापी दिखाने को कहिए। इस थर्मामीटर की न्यूनतम माप तथा अधिकतम माप को नोट कीजिए। इस थर्मामीटर का परिसर 10°C से 110°C होता है।

जिस प्रकार आपने डॉक्टरों थर्मामीटर के छोटे भाग का मान ज्ञात किया था उसी प्रकार इसके भी छोटे भाग का मान ज्ञात कीजिए।

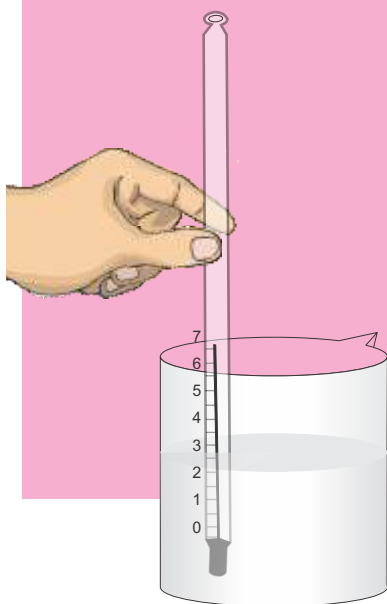
चित्र 3.4

प्रयोगशाला तापमापी

ठीक-ठीक ताप मापन के लिए आपको इसकी आवश्यकता होगी।

आइए हम देखें कि प्रयोगशाला तापमापी का प्रयोग किस प्रकार किया जाता है।

क्रियाकलाप-4



चित्र 3.5
प्रयोगशाला तापमापी के
प्रयोग की विधि

एक मग अथवा बीकर में थोड़ा पानी लीजिए। इसमें थर्मामीटर को इस प्रकार डुबोइए कि इसका बल्ब तो जल में डूबा रहे परन्तु दीवार या बर्तन की तली से न टकराए। जल में उर्ध्वाधर रखते हुए पारे के तल की गति को देखते रहिए। इसे तब तक डुबाए रखिए जब तक पारे का तल स्थिर न हो जाय। तापमापी (थर्मामीटर) का पाठ्यांक नोट कीजिए। यह इस समय जल का ताप है। कक्षा के विभिन्न बच्चों द्वारा मापे गए जल के ताप की तुलना कीजिए। क्या इन मापों में कोई भिन्नता है? यदि है तो संभव कारणों पर विचार कीजिए।

प्रयोगशाला तापमापी के उपयोग में सावधानियाँ

- ✍ तापमापी को उर्ध्वाधर रखना चाहिए तिरछा नहीं।
- ✍ तापमापी का बल्ब उस तरल अथवा जल से पूरी तरह से घिरा हो जिसका ताप मापना है। बल्ब बर्तन की दीवारों को नहीं छूना चाहिए।

तापमापी के बल्ब को गर्म जल में डुबाइए और पारे के तल के स्थिर हो जाने तक प्रतीक्षा कीजिए। तल स्थिर हो जाने पर पाठ्यांक नोट कीजिए। तापमापी को जल से धीरे-धीरे बाहर निकालिए। ध्यानपूर्वक देखते रहिए। आप देखेंगे कि तापमापी को जब जल से बाहर निकाल लेते हैं तो पारे का तल धीरे-धीरे नीचे आने लगता है।

इसका अर्थ है कि प्रयोगशाला तापमापी का पाठ्यांक तभी नोट किया जाना चाहिए जब वह उस वस्तु में रखा हुआ है जिसका ताप मापना है।

स्मरण कीजिए कि डॉक्टरी थर्मामीटर का पठन मुँह से बाहर निकाल कर देखते हैं। क्या तब आप प्रयोगशाला तापमापी का प्रयोग शरीर का ताप मापने के लिए कर सकते हैं? स्पष्ट है कि प्रयोगशाला तापमापी का प्रयोग इस प्रयोजन के लिए उचित नहीं है।

डॉक्टरी थर्मामीटर को मुँह से बाहर निकालने पर पारे का तल तुरंत नीचे क्यों नहीं चला जाता? डॉक्टरी थर्मामीटर में बल्ब के आगे ऊपर विभंग (किंक) को देखिए। यह पारे को अपने आप नीचे गिरने से रोकता है।

चिकित्सकों द्वारा आजकल डिजिटल थर्मामीटर का प्रयोग किया जाता है जिसमें पठन अंकों में दिखायी देता है। इससे ताप जानना आसान होता है।



चित्र – 3.6
डिजिटल थर्मामीटर

विभिन्न प्रयोजनों के लिए विभिन्न तापमापी का प्रयोग करते हैं। मौसम विभाग द्वारा न्यूनतम तथा अधिकतम ताप मापने वाले तापमापी का प्रयोग किया जाता है।

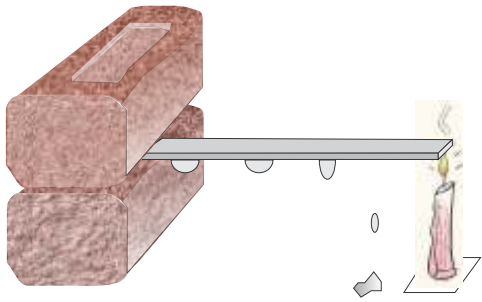
3.2 ऊष्मा का स्थानान्तरण

हमने अभी तक देखा कि कोई भी चीज जितनी गर्म होगी उसका ताप उतना ही अधिक होगा। अगर किसी गर्म चीज को किसी ठण्डे चीज के पास सटाकर रखा जाए (जैसे गरम दूध से भरे गिलास को ठण्डे पानी से भरे कटोरे में रखा जाए) तब क्या होता है?

आपने अपने घरों में तवे पर रोटी बनते, कराही में सब्जी बनते समय बर्तन को जलते चुल्हे के ऊपर गर्म होते देखा होगा। आपने सोचा है कि ये बर्तन किस प्रकार गर्म हो जाते हैं? चुल्हे से हटा देने के कुछ देर बाद ठंडे हो जाते हैं क्यों? क्या चुल्हे की लौ से ऊष्मा पाकर बर्तन गर्म हो जाता है? पुनः बर्तन से ऊष्मा वायुमंडल अथवा परिवेश की ओर कैसे स्थानान्तरित हो जाती है?

इस प्रकार आप समझ सकते हैं कि दोनों स्थितियों में ऊष्मा गर्म वस्तु से ठंडी वस्तु की ओर प्रवाहित होती है। वास्तव में ऊष्मा सदैव गर्म वस्तु से ठंडी वस्तु की ओर प्रवाहित होती है। कोई वस्तु अपेक्षाकृत ठंडी है या गर्म, यह हम उस वस्तु के ताप की तुलना से जान सकते हैं।

अतः कह सकते हैं कि ऊष्मा उच्च ताप वाली वस्तु से निम्न ताप वाली वस्तु में जाती है। तो क्या समान ताप वाली दो वस्तुओं में ऊष्मा स्थानान्तरित नहीं होगी? ऊष्मा का स्थानान्तरण किस प्रकार होता है? आइए इसकी खोज करें।



चित्र - 3.7

धातु की छड़ में ऊष्मा का स्थानान्तरण

ऊष्मा लौ के निकट के सिरे से दूसरे सिरे की ओर स्थानान्तरित होती है।

वह प्रक्रम जिसमें ऊष्मा किसी वस्तु के गर्म सिरे से ठंडे सिरे की ओर स्थानान्तरित होती है चालन कहलाता है।



चित्र - 3.8

चालक एवम् कुचालक वस्तुओं की पहचान

क्रियाकलाप-5

एल्युमिनियम अथवा लोहे जैसी किसी धातु की छड़ अथवा चपटी पट्टी लीजिए। छड़ पर मोम के छोटे-छोटे टुकड़े समान दूरी पर चिपकाइए। छड़ के एक सिरे को ईंटों के बीच दबाकर रखिए और दूसरे सिरे को गर्म कीजिए तथा ध्यान पूर्वक देखिए।

मोम के टुकड़ों का क्या होता है? क्या ये टुकड़े गिरना आरम्भ कर देते हैं? सबसे पहले कौन सा टुकड़ा गिरता है?

ठोसों में ऊष्मा का स्थानान्तरण प्रायः चालन प्रक्रम द्वारा ही होता है।

क्या सभी पदार्थों में ऊष्मा का चालन आसानी से हो जाता है? आपने देखा होगा कि खाना पकाने के बर्तन-प्रेसर कुकर, सस्पेन आदि में प्लास्टिक अथवा लकड़ी की हथ्थी चढ़ी होती है। क्या आप किसी तप्त बर्तन को हथ्थी से पकड़कर बिना हाथ जलाए उठा सकते हैं?

क्रियाकलाप-6

किसी छोटे बर्तन शीशे के गिलास अथवा बीकर में गर्म पानी लेते हैं। कुछ वस्तुएँ जैसे-स्टील के चम्मच,

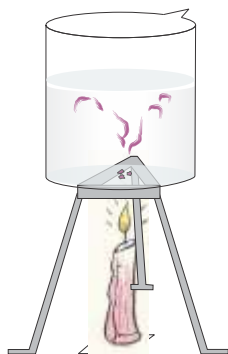
स्केल डिवाइडर, पेंसिल, लोहे की छोटी छड़ एल्यूमिनियम का मोटा तार आदि के एक सिरों को गर्म पानी में डुबोकर कुछ देर के बाद दूसरे सिरों को छूकर देखिए तथा अपने प्रेक्षणों को निम्न तालिका में लिखिए।

वस्तु	पदार्थ वस्तु जिससे बनी है	क्या दूसरा सिरा गर्म हुआ	हाँ/नहीं

जो पदार्थ अपने से होकर ऊष्मा को एक सिरों से दूसरे सिरों तक जाने देते हैं उन्हें ऊष्मा का **चालक** कहते हैं। इनके उदाहरण हैं लोहा, ताम्बा, एल्यूमिनियम आदि। जो पदार्थ ऊष्मा को एक सिरों से दूसरे सिरों तक अपने से होकर आसानी से नहीं जाने देते उन्हें ऊष्मा का **कुचालक** कहते हैं जैसे प्लास्टिक तथा लकड़ी। ऊष्मा के कुचालक को **ऊष्मारोधी** भी कहते हैं।

जल तथा वायु ऊष्मा के कुचालक हैं, तब इन पदार्थों में ऊष्मा का स्थानान्तरण किस प्रकार होता है? आइए इसका पता लगाएँ।

क्रियाकलाप-7



चित्र 3.9

संवहन से ऊष्मा का स्थानान्तरण

एक बीकर अथवा गोल पेंदी वाली फ्लास्क लीजिए इसे जल से दो तिहाई भर दीजिए। इसे इस प्रकार रखने का प्रबन्ध कीजिए कि इसके नीचे एक मोमबत्ती जलायी जा सके। जब फ्लास्क का जल स्थिर हो जाय तो स्ट्रॉ की सहायता से पोटैशियम परमैंगनेट का एक क्रिस्टल (रवा) फ्लास्क की पेंदी पर रखिए। अब क्रिस्टल के ठीक नीचे मोमबत्ती जला कर जल को गर्म कीजिए। अपने प्रेक्षणों को नोट बुक पर लिखिए तथा चित्र भी बनाइए।

जब हम जल को गर्म करते हैं, तो लौ के पास का जल गर्म हो जाता है। गर्म जल ऊपर उठता है, इस गर्म जल के आस-पास का ठंडा जल इसका स्थान लेने के लिए आ जाता है। फिर यह जल

भी गर्म होकर ऊपर उठता है, तथा आस-पास से जल फिर इसके स्थान पर आ जाता है। यह प्रक्रिया तब तक चलती है जब तक प्लास्क का सारा जल गर्म न हो जाय। ऊष्मा स्थानान्तरण की इस विधि को **संवहन** कहते हैं।

वायु में ऊष्मा का स्थानान्तरण किस प्रकार होता है? धुआँ किस दिशा में जाता है?



वायु भी जल की तरह सबसे पहले लौ के पास गर्म होकर ऊपर उठती है और आस-पास की हवा फिर उस स्थान पर आ जाती है। और यह संवहन की प्रक्रिया चलती रहती है। अपने विचार की पुष्टि के लिए क्रियाकलाप कर सकते हैं।



क्रियाकलाप-8

एक मोमबत्ती जलाइए उसके ऊपर एक शीशे की नली तिरछी लटकाइए जिसका दोनों सिरा खुला हो अब मोमबत्ती की लौ को नली के लगभग बीच के हिस्से के नीचे रखिए। नली के दोनों सिरों के सामने अपना हाथ रखिए। अनुभव कीजिए कि ऊपर वाली खुले भाग से अधिक गर्म हवा निकलती है, क्यों?

चित्र - 3.10

वायु में ऊष्मा का संवहन द्वारा स्थानान्तरण

क्रियाकलाप-9

एक मोमबत्ती जलाइए। अपने एक हाथ को लौ के ऊपर तथा दूसरे हाथ को लौ की बगल में रखिए। क्या आपके दोनों हाथ समान गरमी का अनुभव करते हैं? यदि नहीं तो कौन सा हाथ अधिक गरमी का अनुभव करता है? ऐसा क्यों?

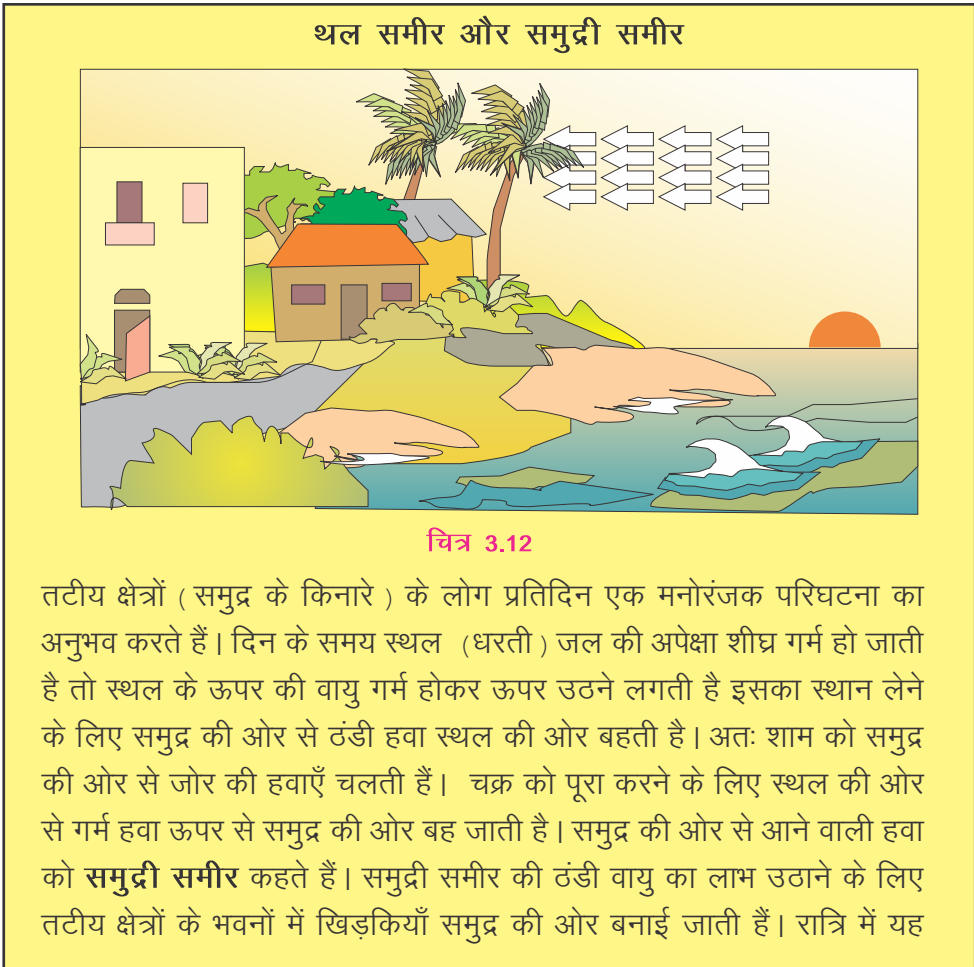


चित्र - 3.11

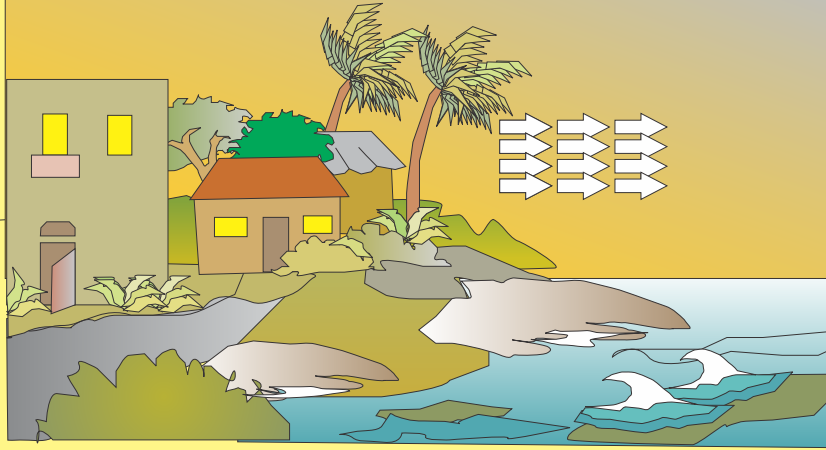
सावधानी

मोमबत्ती से हाथ की दूरी बनाए रखिए जिससे कि जले नहीं ।

ध्यान दीजिए: ऊपर की ओर की वायु संवहन द्वारा गर्म होती है । इसलिए नली के उपरी सिरे के सामने वाला हाथ या मोमबत्ती की लौ के ऊपर वाला हाथ अधिक गर्मी का अनुभव करता है, जबकि लौ के अगल-बगल की हवा गर्म हवा के ऊपर उठने पर स्थान लेती है वह संवहन द्वारा गर्म नहीं होती है इसलिए नली के निचले सिरे के सामने वाले हाथ या मोमबत्ती की लौ के बगल वाले हाथ को अधिक गर्मी का अनुभव नहीं होता ।



प्रक्रम ठीक विपरीत हो जाता है। समुद्र का जल स्थल की अपेक्षा धीमी गति से ठंडा होता है। इसलिए सुबह तक स्थल की ओर से ठंडी वायु समुद्र की ओर बहती है। यह **थल समीर** कहलाती है।



चित्र-3.13

इन दोनों प्रकार की समीर का कारण संवहन ही है।

हम जाड़े के दिनों में धूप में बैठना पसन्द करते हैं, क्यों? सूर्य से हम तक ऊष्मा किस प्रकार पहुँचती है? यह चालन अथवा संवहन द्वारा नहीं होता। क्योंकि इन दोनों प्रक्रमों से ऊष्मा प्राप्त करने के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है। क्या सूर्य और पृथ्वी के बीच कोई माध्यम हैं? अधिकांश भाग निर्वात है। वायु ऊष्मा रोधी है। अतः सूर्य से पृथ्वी तक ऊष्मा आने का एक अन्य प्रक्रम विकिरण है। विकिरण द्वारा ऊष्मा स्थानान्तरण के लिए किसी माध्यम की आवश्यकता नहीं होती। माध्यम हो या न हो विकिरण द्वारा ऊष्मा प्राप्त होती है उदाहरण के लिए अंगीठी, हीटर, चुल्हे के पास यदि हम बैठते हैं तो गर्मी का अनुभव करते हैं यह ऊष्मा हमें विकिरण द्वारा मिलती है।

चुल्हे की लौ से हटाने के बाद कोई गर्म बर्तन ठंडा होने के क्रम में अपने परिवेश में विकिरण द्वारा ऊष्मा स्थानान्तरित कर देता है।

सभी गर्म वस्तुएँ विकिरण द्वारा ऊष्मा छोड़ती / विकिरित करते हैं। यह विकिरण प्रकाश के किरणों के रूप में होता है जिन्हें हम देख नहीं सकते। यह विकिरण जब किसी वस्तु से टकराती है तो कुछ भाग वस्तु द्वारा अवशोषित कर लिया जाता है और कुछ भाग परावर्तित हो जाता है तथा कुछ भाग

पार (परागत) हो जाता है। खिड़की में लगा काँच इसका उदाहरण है। किसी काँच लगी खिड़की के पास अपना हाथ रखिए जिससे होकर धूप अन्दर आती है। क्या आप गर्मी का अनुभव करते हैं? यह ऊष्मा काँच को पार कर आपके हाथ को गर्मी दे रही है। ऊष्मा के अवशोषण के कारण वस्तु का ताप बढ़ जाता है। विकरित ऊष्मा के अवशोषण के लिए आवश्यक है कि अवशोषित करने वाली वस्तु निम्न ताप पर हो।

3.3 सर्दियों तथा गर्मियों में हमारे पहनने के वस्त्र

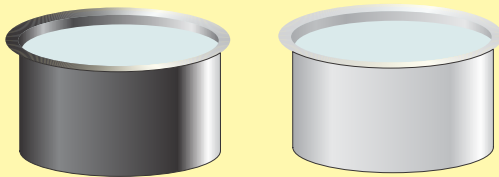
आप जानते हैं कि हम गर्मियों में सूती और हल्के रंगों के वस्त्र पहनना पसन्द करते हैं और जाड़ों में ऊनी तथा गहरे रंग के वस्त्र क्यों? आइए इसका पता लगाएँ।

धूप में बाहर निकलते समय आपको छाता लगाने का परामर्श क्यों दिया जाता है? सोचिए।



क्रियाकलाप-9

टिन के एक जैसे दो डिब्बे लीजिए। इनमें से एक के बाहरी पृष्ठ को काले रंग से तथा दूसरे डिब्बे के बाहरी पृष्ठ को उजले (सफेद) रंग से रंग दीजिए। दोनों डिब्बों में समान मात्रा में जल भरकर दोपहर के समय 1 घंटे तक धूप में रख दीजिए।

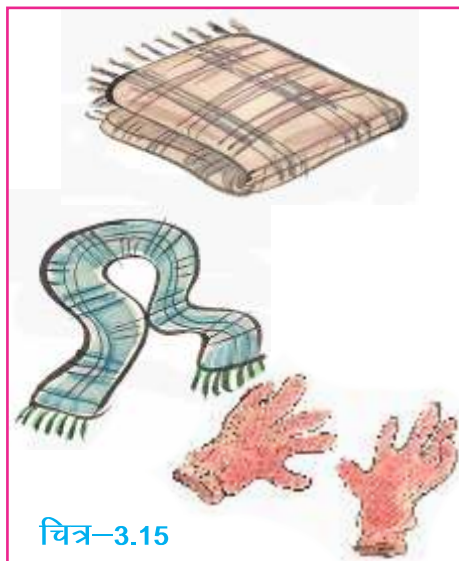


चित्र-3.14

दोनों डिब्बों में भरे जल का ताप मापिए। क्या आप दोनों डिब्बों के जल के ताप में कुछ अन्तर पाते हैं? किस डिब्बे का जल अधिक गर्म है? जल को छूकर भी आप इसका अनुभव कर सकते हैं।

पूर्व के क्रियाकलाप में उपयोग में लाए गए डिब्बे को खाली कीजिए। पुनः दोनों में समान मात्रा में समान ताप का जल भरिए। दोनों डिब्बों को छाया में घर के अन्दर 10 से 15 मिनट तक ठंडा होने दीजिए और दोनों का ताप मापिए या छूकर भी अनुभव कर सकते हैं। दोनों का जल समानरूप में ठंडा नहीं हुआ है। क्यों?

इन क्रियाकलापों से आप यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि गर्मियों में सफेद या हल्के रंग के वस्त्र अधिक आरामदेह क्यों प्रतीत होता है। गहरे रंग के पृष्ठ अपेक्षा-कृत अधिक ऊष्मा अवशोषित करते हैं। इसलिए सर्दियों में गहरे रंग के वस्त्र पहनना हमें सुखद लगता है। सफेद तथा हल्के रंग के वस्त्र अधिकांश ऊष्मीय विकिरण को परावर्तित कर देते हैं। इसलिए गर्मियों में सफेद तथा हल्के रंग के वस्त्र अधिक आरामदेह लगते हैं।



सर्दियों में ऊनी वस्त्र हमें उष्ण (गर्म / ऊष्मा बनाए) रखते हैं।

सर्दियों में हम ऊनी वस्त्र पहनते हैं। ऊन ऊष्मारोधी है। इसके अतिरिक्त ऊन के रेशों के बीच वायु रहती है। जो हमारे शरीर से ऊष्मा को परिवेश में विकिरित होने से रोकती है। अतः हमें उष्णता का अनुभव होता है। अधिक सर्दी में हम एक मोटे कम्बल की जगह दो अपेक्षाकृत पतले कम्बलों को एक के ऊपर दूसरे को डालकर ओढ़ना पसंद करते हैं क्योंकि दोनों कम्बलों के बीच वायु की परत है।

नए शब्द :

सेल्सियस स्केल	Celsius Scale	कुचालक	Bad conductor
थल समीर	Land breeze	समुद्र समीर	Sea breeze
चालन	Conduction	ऊष्मारोधी	Thermal Insulator
विकिरण	Radiation	संवहन	Convection
ताप	Temperature		
अंकीय ताप मापी	Digital Thermometer		
फारेनहाइट स्केल	Fahrenheit Scale		
अधिकतम-न्यूनतम ताप मापी	Maximum-Minimum Thermometer		

हमने सीखा

- ✍ हम छूकर किसी वस्तु के तापमान की पक्की जानकारी प्राप्त नहीं कर सकते।
- ✍ तापमान जानने के लिए थर्मामीटर का उपयोग करते हैं।
- ✍ ऊष्मा का स्थानान्तरण गर्म से ठंडी वस्तु की ओर होता है।
- ✍ मानव शरीर का तापमान डॉक्टरी (क्लिनिकल) थर्मामीटर से मापा जाता है।
- ✍ वस्तुओं का तापमान प्रयोगशाला थर्मामीटर से मापा जाता है।
- ✍ ऊष्मा का स्थानान्तरण चालन, संवहन एवं विकिरण द्वारा होता है।

अभ्यास

- (1) ऊष्मा चालक और ऊष्मा रोधी में अन्तर स्पष्ट कीजिए।
- (2) डॉक्टरी थर्मामीटर एवं प्रयोगशाला थर्मामीटर के कार्य एवं बनावट को बताइए।
- (3) सर्दियों में एक मोटे कपड़े की अपेक्षा उसी मोटाई के कई परतों वाला वस्त्र अधिक गर्मी प्रदान करता है, क्यों?
- (4) गर्म जलवायु वाले जगहों पर घरों को उजले रंग से रंगने की सलाह क्यों दी जाती है?

(5) कॉलम 'क' से कॉलम 'ख' के शब्दों का मिलान कीजिए—

कॉलम 'क'	कॉलम 'ख'
(1) गहरे रंग के कपड़े पसंद करते हैं	(अ) दिन में
(2) समुद्र समीर बहने का समय	(आ) सर्दी में
(3) हल्के रंग के कपड़े पहनने का समय	(इ) रात में
(4) थल समीर चलने का समय	(ई) गर्मियों में।

(6) सही उत्तर पर (✓) चिह्न लगायें।

- (I) एक लीटर जल जिसका तापमान 0°C हो तथा एक लीटर जल जिसका ताप मान 40°C हो, को आपस में मिला दे तो पूरे जल का तापमान होगा।
(क) 10°C से कम (ख) 40°C से अधिक
(ग) 10°C से 40°C के बीच (घ) इनमें से कोई नहीं।

- (II) बर्फ में लकड़ी का चम्मच डाला जाय तो
(क) चालन के कारण दूसरा सिरा टंडा हो जायगा।
(ख) चालन के कारण गर्म हो जायगा।
(ग) कुचालक होने कारण कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा
(घ) सुचालक होने के कारण टंडा हो जायगा।
- (III) 20°C ताप पर गर्म जल में 20°C ताप पर गर्म लोहे की छड़ को डालने से
(क) छड़ का तापमान बढ़ जायगा (ख) पानी का ताप बढ़ जायगा
(ग) दोनों का ताप बढ़ जायगा (घ) कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा।

अध्याय 4

गति एवं समय



आप पिछली कक्षा में सरल रेखीयगति, वर्तुलगति तथा आवर्ती गति के बारे में जान चुके हैं। आपको इन गतियों के कुछ उदाहरण दिए गये हैं। आप अपने साथियों के साथ चर्चा करके कुछ और उदाहरण तथा गति के प्रकार तालिका में लिखिए।

तालिका 4.1

गति के उदाहरण	गति के प्रकार
सीधी सड़क पर चलती बस	सरल रेखीय गति
झूले की गति	
लोलक की गति	
मिट्टी के बर्तन बनाने वाले चाक की गति	

4.1 मंद अथवा तीव्र गति

आपने सड़क पर चल रहे कुछ वाहनों को देखा होगा, जैसे : साइकिल, मोटरसाइकिल, कार, जीप, बस इत्यादि। इन वस्तुओं की गति पर आपने ध्यान दिया होगा। कुछ वाहन अन्य वाहनों की तुलना में अधिक तीव्रगति से चलते हैं। आपने यह भी अनुभव किया होगा कि एक ही वाहन विभिन्न समयों में तीव्र अथवा मंद गति से चलता है।

जब किसी दौड़ में भाग लेते हैं तो यह कैसे तय करते हैं कि कौन तेज दौड़ रहा है और कौन धीमे?

अगर दौड़ में भाग लेने वाले सभी एक ही समय पर दौड़ना शुरू करते हैं और जो आखिरी बिन्दु पर बनी लाईन को पहले पार कर जाता है तो उसके बारे में हम कह सकते हैं कि वह सबसे तेज दौड़ा। दूसरा तरीका है कि एक ही समय अंतराल में जिसने अधिक दूरी तय की वह तेज दौड़ा सबसे दूर तक पहुंचता है वह सबसे तेज धावक है। तो यह पता करने के कई तरीके हैं कि कौन तेज दौड़ता है और कौन धीमे। इस अध्याय में हम इन्हीं सब बातों की चर्चा करेंगे।

4.2 समय की माप

क्या आप बता सकते हैं कि समय का ज्ञान हमें किस युक्ति (यंत्र) से होता है? क्या आपने कभी सोचा है कि हमारे पूर्वज समय की माप किस प्रकार करते थे?

हमारे पूर्वज प्रतिदिन सूर्योदय से अगले सूर्योदय के बीच के समय को एक दिन मानते थे। उसी प्रकार एक अमावस्या से अगली अमावस्या के बीच के समय की माप माह के रूप में करते थे तथा वर्ष के माप के लिए जितने समय में पृथ्वी, सूर्य की एक परिक्रमा पूरी करती है उसका आकलन करते थे।



इस प्रकार दिन, माह एवं वर्ष का माप तो किया गया परन्तु हमें एक दिन से काफी छोटे समय—अन्तरालों को मापने की आवश्यकता पड़ती है। क्या आप बतायेंगे हमें घड़ी से क्या पता लगता है?

घड़ी की कार्य विधि को समझने के लिए घड़ी का अवलोकन कीजिए। घड़ी में तीन सूईयाँ होती हैं। एक सूई मोटी तथा छोटी होती है जो घंटा बताती है। दूसरी थोड़ी लम्बी पतली होती है जो मिनट बताती है। तीसरी सबसे लम्बी एवं पतली सूई होती है जो तेजी से घूमती नजर आएगी। यह सूई सेकेण्ड बताती है। ये सभी सूईयाँ एक निश्चित अन्तराल में अपने पथ को पूरा करती हैं। घड़ियों की कार्य विधि काफी जटिल होती है, परन्तु घड़ियों में आवर्ती गति के उपयोग से ही समय मापन प्रारम्भ हुआ।



दीवार घड़ी



मेजघड़ी



हाथ घड़ी

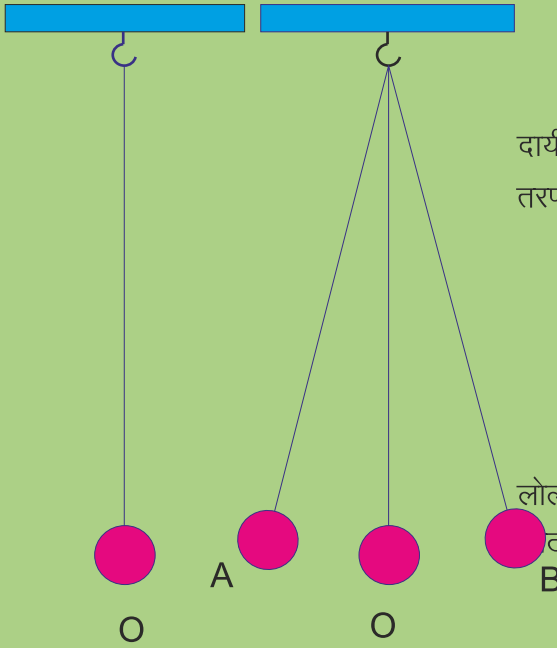


चित्र 4.1 समय की माप

आवर्ती गति का एक चिर परिचित उदाहरण सरल लोलक है।

क्रियाकलाप -1

सरल लोलक बनाने के लिए लगभग 1 मीटर लंबे धागे या डोरी के एक छोर पर एक पत्थर या धातु के गोलाकार टुकड़े को बांध दीजिए। दूसरे छोर के किसी स्टैण्ड या दरवाजे के चौखट में लगे कील या कुंडे में लटका दीजिए। डोरी में लटके लोलक के नीचे फर्श पर एक चिह्न (निशान) अंकित कीजिए।



सरल लोलक दोलन करते सरल लोलक के गोलक की विभिन्न स्थितियाँ।
चित्र 4.2

चित्र 4.2 में लोलक मध्य स्थिति O पर है। लोलक को गति में लाने के लिए गोलक को एक तरफ खींचकर छोड़ दें। लोलक गति करने लगेगा। लोलक स्थिति O से दायीं तरफ B तक जाता है। पुनः वह O की तरफ गति करते हुए अधिकतम A तक जाता है। जब लोलक मध्य स्थिति O में हो तो अपनी घड़ी में समय देखकर नोट किजिए। लोलक O से A की तरफ गति करता है A पर पहुँचने पर वह पुनः O की तरफ गति करते हुए B तक पहुँचता है। लोलक द्वारा A से B तक जाना एवं पुनः A पर आना एक पूर्ण दोलन कहलाता है।

“लोलक द्वारा एक दोलन को पूरा करने में जितना समय लगता है, उसे लोलक का आवर्तकाल कहते हैं।”

आवर्त काल की माप के लिए घड़ी के समय को लोलक के A पर नोट कर लें तथा पुनः A पर लौटने के एक दोलन गिन लें। क्रमशः गिनते हुए 20 दोलन पूरा करने पर घड़ी में समय नोट करें। (दोनों समय के अंतर को 20 से विभाजित करें तो एक दोलन का समय या ‘आवर्त काल’ मिलेगा।) इस मापन क्रिया को पांच बार दुहरायें तथा औसत दोलन काल (आवर्त काल) निकालें अपने प्रेक्षणों को तालिका 4.2 में अंकित कीजिए।

तालिका 4.2

प्रेक्षण की संख्या	आवर्तकाल
1	
2	
3	
4	
5	

क्या प्रत्येक बार एक दोलन पूरा करने में लगा समय बराबर है?



आप अपने घरों या विद्यालयों की कक्षाओं में लगी घड़ियों को देखिए। इन घड़ियों में एक या दो सेल लगे होते हैं, जो विद्युत परिपथ से जुड़े रहते हैं। इन घड़ियों को क्वार्ट्ज घड़ी कहते हैं।

4.3 समय का मात्रक

समय की मूल इकाई सेकंड है। इसका प्रतीक **S** है। समय के बड़े मात्रक मिनट तथा घंटा है। आवश्यकता के अनुसार समय के विभिन्न इकाइयों का उपयोग किया जाता है। उदाहरण के लिए अगर आपको अपनी आयु बतानी है तो आयु को घंटों अथवा दिनों में व्यक्त करने की अपेक्षा वर्षों में व्यक्त करना सार्थक है।

4.4 चाल (speed)

आपने कभी बस या रेलगाड़ी से यात्रा की होगी। अपनी किसी एक यात्रा के बारे में निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए?

आप किस स्थान से किस स्थान तक गए? इन स्थानों के बीच की दूरी कितनी थी? आपकी गाड़ी (बस या रेलगाड़ी) को वह दूरी तय करने में कितना समय लगा? आपकी गाड़ी ने

एक घंटे में औसतन कितनी दूरी तय की?

किसी वस्तु द्वारा इकाई समय (एक घंटा, एक मिनट या एक सेकंड) में तय की गई दूरी को उस वस्तु की औसत चाल कहते हैं।

$$\text{औसत चाल} = \frac{\text{तय की गई कुल दूरी}}{\text{कुल दूरी तय करने में लगा कुल समय}}$$

यदि दूरी को किलोमीटर में और समय को घंटों में नापा जा रहा है, तो चाल की इकाई किलोमीटर/घंटा होगी।

जरूरत के अनुसार चाल की इकाई, दूरी और समय की अन्य इकाइयों को लेकर भी बनाई जा सकती है। जैसे –

से.मी./सेकेण्ड, मीटर/सेकेण्ड, किलोमीटर/घंटा आदि।



चालमापी

पथमापी

आपने मोटरसाइकिलों पर एक मीटर लगा हुआ देखा होगा। इसके कोने पर km/h लिखा है। इसे चालमापी (स्पीडोमीटर) कहते हैं। इससे सीधे ही km/h में चाल ज्ञात हो जाती है। इसमें एक अन्य मीटर भी होता है, जो वाहन द्वारा तय की गई दूरी मापता है। इस मीटर को पथगामी (ओडोमीटर) कहते हैं।

जब हम यह कहते हैं कि कोई बस 40 किलोमीटर/घंटा की चाल से गति करती है, तो इससे यह पता चलता है कि वह बस एक घंटे में 40 किलोमीटर दूरी तय करती है। यद्यपि कोई बस एक घंटे तक समान गति (नियत चाल) से नहीं चलती है। वास्तव में वह शुरु में धीमी चाल से गति प्रारम्भ करती है फिर अपनी गति बढ़ाती है। अतः जब हम यह कहते हैं कि किसी बस की चाल 40 किलोमीटर प्रति घंटा है, तो हम केवल बस द्वारा एक घंटे में तय की गई दूरी पर ही विचार करते हैं। हम इसकी चिन्ता नहीं करते कि इस एक घंटे की अवधि में बस नियत चाल से चलती रही अथवा नहीं।

आइए, हम सीखने की कोशिश करें कि गति, ग्राफ द्वारा कैसे दर्शाई जाती है और ग्राफ पर गति दर्शाने से हमें क्या फायदा होता है?

श्यामा की यात्रा के आंकड़े नीचे तालिका में दिए गये हैं।

तालिका 4.3

समय (मिनट में)	तय की गई दूरी (मीटर में)
2	60
4	120
6	240
8	300
10	360
12	440
14	560

इस तालिका को देखकर बताइए कि श्यामा की औसत चाल क्या थी?

क्या श्यामा लगातार एक ही चाल से चलती रही?

यात्रा के किस हिस्से में श्यामा की चाल सबसे अधिक थी?

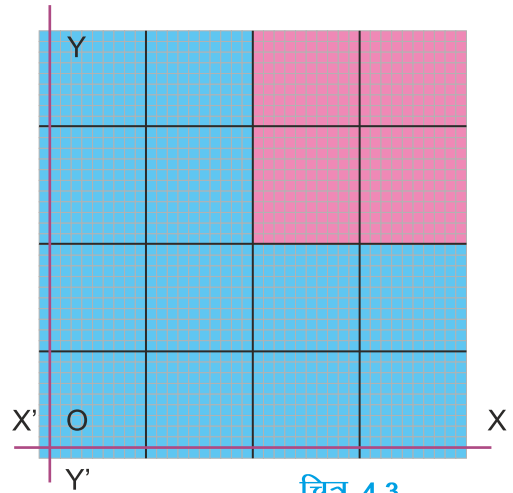
क्या वह रास्ते में रूकी? यदि हां तो कितने समय के लिए?

आंकड़ों से गणना करके उपरोक्त प्रश्नों का उत्तर देना थोड़ा कठिन है। इसी यात्रा को ग्राफ द्वारा दर्शाकर यह काम आसान किया जा सकता है।

आइए ग्राफ पेपर के बारे में जानें

एक ग्राफ पेपर लीजिए। चित्र में दर्शाए अनुसार इस पर एक दूसरे के लम्बवत दो रेखाएं खींचिए। क्षैतिज रेखा पर $x \text{ O } x'$ अंकित कीजिए। इसे x -अक्ष कहते हैं।

इसी प्रकार ऊर्ध्वाधर रेखा पर $y \text{ O } y'$ अंकित कीजिए। इसे y -अक्ष कहते हैं। जिस बिंदु पर दोनों अक्ष मिलते हैं उसे हम मूल बिंदु कहते हैं। जिन दो राशियों के बीच ग्राफ खींचा जाता है, उन्हें इन्हीं दो अक्षों के अनुदिश दर्शाते हैं।



चित्र 4.3

ग्राफ पेपर पर x -अक्ष तथा y -अक्ष

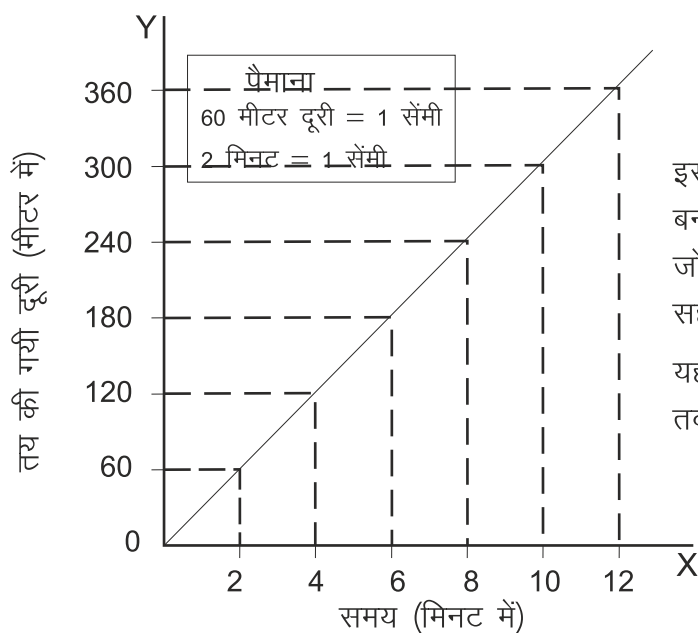
शायरा के घर से स्कूल तक की यात्रा के आंकड़े, नीचे तालिका में दिए गये हैं। अब हम इन आंकड़ों से समय और घर से दूरी का ग्राफ बनाएंगे।

तालिका 4.4

समय (मिनट में)	तय की गई दूरी (मीटर में)
0	0
2	60
4	120
6	180
8	240

अपने ग्राफ कागज पर x- अक्ष और y- अक्ष बनाकर दोनों अक्षों के पैमाने तय कीजिए। ये पैमाने ग्राफ कागज के ऊपरी दाएं कोने पर लिख लीजिए।

अब आंकड़ों के अनुसार 2 मिनट = 1 सेंटीमीटर x- अक्ष पर तथा 60 मीटर दूरी = 1 सेंटीमीटर y- अक्ष पर मानकर बिंदु ग्राफ पर अंकित कीजिए।



इसी प्रकार शेष बिंदु भी ग्राफ पर बनाइए। इन सभी बिन्दुओं को जोड़ने वाली सरल रेखा स्केल की सहायता से खींचिए।

यह ग्राफ शायरा की घर से स्कूल तक यात्रा की गति का ग्राफ है।

चित्र 4.4

अब शायरा की गति के ग्राफ से बताइए कि :

शायरा ने पहले 2 मिनट में कितनी दूरी तय की?

शायरा ने 4 से 6 मिनट में कितनी दूरी तय की?

शायरा ने 8 से 10 मिनट में कितनी दूरी तय की?

क्या ये दूरियां बराबर हैं? यदि हां, तो ऐसी गति को क्या कहेंगे?

जब कोई वस्तु समान समय में समान दूरियां तय करती हैं तो उसकी गति को **समरूप** या **एक समान गति** कहते हैं।

नए शब्द :

चाल Speed

सरल लोलक Simple Pendulum

दोलन Oscillation

आवर्तकाल Time period

एक समान गति Uniform motion

समय का मात्रक Unit of time

ग्राफ – Graph

रेखा ग्राफ – Line graph

हमने सीखा

- ✂ आवर्ती घटनाओं का उपयोग समय मापन में किया जाता है। लोलक की आवर्ती गति का उपयोग घड़ियों के बनाने में होता रहा है।
- ✂ किसी वस्तु द्वारा इकाई समय में तय की गई दूरी को उस वस्तु की औसत चाल कहते हैं।
- ✂ वस्तुओं की चाल यह निर्णय लेने में हमारी सहायता करती है कि कौन दूसरों से तेज चल रहा है।
- ✂ किसी वस्तु की औसत चाल उसके द्वारा तय की गई कुल दूरी को चलने में लिए गए समय से विभाजित करने पर प्राप्त होती है। इसका मूल मात्रक मीटर प्रति सेकण्ड है।
- ✂ वस्तुओं की गति को उनके दूरी-समय ग्राफ द्वारा चित्रात्मक रूप में प्रस्तुत किया जा सकता है।

✍ समरूप गति करने वाली वस्तु का दूरी-समय ग्राफ एक सरल रेखा होता है।

1. निम्नलिखित में कौन सा सरल रेखीय गति का उदाहरण है?

(क) झूले (सीसों) में बच्चे की गति

अभ्यास

(ख) विद्युत पंखे की गति

(ग) सीधे पुल पर रेलगाड़ी की गति

(घ) विद्युत घंटी के हथौड़े की गति

2. निम्नलिखित में कौन-सा वर्तुल गति का उदाहरण है?

(क) सीधी सड़क पर चलती मोटरगाड़ी की गति

(ख) साल लोलक की गति

(ग) सूर्य के चारों ओर पृथ्वी की गति

(घ) उपरोक्त में से कोई नहीं

3. चाल का मूल मात्रक है?

(क) किलोमीटर / मिनट

(ख) मीटर / मिनट

(ग) मीटर / सेकेंड

(घ) किलोमीटर / घंटा

4. कोई बस 60 किलोमीटर / घंटा की चाल से 45 मिनट चलती है, बस द्वारा तय की गई दूरी होगी?

(क) 30 किलोमीटर

(ख) 60 किलोमीटर

(ग) 45 किलोमीटर

(घ) 15 किलोमीटर

5. निम्नलिखित में कौन-सा संबंध सही है।

(क) चाल = $\frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$

(ख) औसत चाल = $\frac{1}{\text{दूरी} \times \text{समय}}$

(ग) औसत चाल = $\frac{\text{समय}}{\text{दूरी}}$

(घ) औसत चाल = दूरी \times समय

6. किसी सरल लोलक द्वारा 30 दोलन पूरा करने में 45 सेकेंड लगता है, तो सरल लोलक का आवर्तकाल बताइए।

7. रवि के घर से विद्यालय की दूरी 6 किलोमीटर है। रवि साइकिल द्वारा विद्यालय 30 मिनट में पहुंचता है, तो रवि के साइकिल की चाल किलोमीटर/घंटा में बताइए?

8. निम्नलिखित स्थितियों में गति के दूरी – समय ग्राफ– की आकृति दर्शाइए :

(क) नियत-चाल से गति करती कार

(ख) सड़क किनारे खड़ी कोई कार

9. श्यामा की यात्रा के आंकड़े नीचे तालिका में दिए गये हैं। इन आंकड़ों का समय-दूरी ग्राफ द्वारा प्रदर्शित कीजिए?

समय (मिनट में)	तय की गई दूरी (मीटर में)
0	0
1	20
2	40
3	60
4	80
5	100

परियोजना कार्य

आप अपने विद्यालय में लगे झूले पर अपने वर्ग के साथियों के साथ एक क्रियाकलाप कर सकते हैं। इस क्रियाकलाप के लिए आपको एक घड़ी चाहिए। झूले पर बारी-बारी से एक-एक साथी बैठकर दोलन कीजिए। जिस प्रकार आपने लोलक का आवर्तकाल ज्ञात किया था उसी प्रकार इसका आवर्तकाल ज्ञात कीजिए। झूले पर बैठे अलग-अलग साथी द्वारा निकाले गये आवर्तकाल की तुलना कीजिए। इस क्रियाकलाप से आप क्या निष्कर्ष निकालते हैं?

अध्याय 5

पदार्थ में रासायनिक परिवर्तन

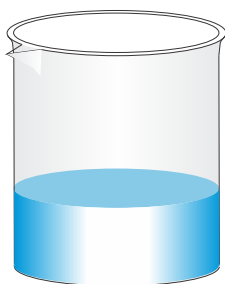
आपने पिछली कक्षा में पदार्थों में परिवर्तन के बारे में जाना है। आपने दूध से दही बनते, दूध खट्टे होते, रबड़ बैंड को खींचते इत्यादि देखा होगा।

क्या ये सभी एक ही प्रकार के परिवर्तन हैं?

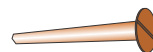
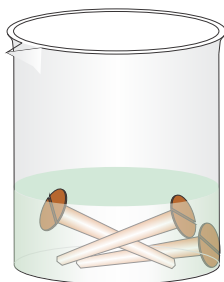
आपने देखा होगा खुरपी, कुल्हाड़ी, चाकू, चिमटा आदि को हवा में कुछ दिनों तक खुला रख देने पर उनमें जंग लग जाती है।

रसोई में लोहे का गीला तावा कुछ समय तक खुला छोड़ देने पर उसमें भी जंग लग जाती है। जंग लोहा नहीं है। जंग उस पदार्थ (लोहे) से भिन्न होती है, जिस पर यह लगती है।

क्या आप कुछ ऐसे और परिवर्तन बता सकते हैं जिनमें नए पदार्थ बनते हैं?



कॉपर सल्फेट विलयन



कील पर भूरे रंग का जमाव

चित्र 5.1 लोहे के साथ अभिक्रिया के कारण कॉपर सल्फेट विलयन के रंग में परिवर्तन

क्रियाकलाप-1

(शिक्षक की सहायता से)

बीकर या चौड़े मुँह की काँच की बोतल में 50 मि.ली. पानी लीजिए। उसमें आधा चम्मच नीला थोथा (कॉपर सल्फेट) घोल लीजिए। इस विलयन में 1 मि.ली. तनु गंधकाम्ल (सल्फ्यूरिक अम्ल) मिलाइए। आपको नीले रंग का विलयन मिलेगा। इस विलयन से परखनली या काँच की छोटी बोतल में थोड़ा-सा नमूना लीजिए। शेष विलयन में लोहे की कील, आलपिन या उपयोग किए जा चुके ब्लेड का टुकड़ा डालकर कुछ समय के लिए छोड़ दीजिए। इस विलयन से लिए गए नमूने से

मूल विलयन के रंग की तुलना कीजिए।

क्या विलयन के रंग में कोई परिवर्तन दिखाई देता है?

क्या विलयन में डाले गए कील, आलपिन या ब्लेड के रंग में कोई परिवर्तन दिखाई देता है?

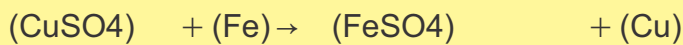
क्या आप अंदाजा लगा सकते हैं कि इस परिवर्तन में कौन-सा नया पदार्थ बना है?

क्या विलयन का रंग बदलना और उसमें रखी कील पर असर का आपस में कोई संबंध हो सकता है?

आपको विलयन के रंग में जो परिवर्तन दिखाई देता है, वह कॉपर सल्फेट और लोहे के बीच अभिक्रिया के कारण होता है। विलयन का रंग परिवर्तन हो जाना कॉपर सल्फेट की जगह एक नए पदार्थ बनने के कारण होता है।

हम इस परिवर्तन को निम्न अभिक्रिया द्वारा व्यक्त कर सकते हैं—

कॉपर सल्फेट विलयन + लोहा → आयरन सल्फेट विलयन + कॉपर



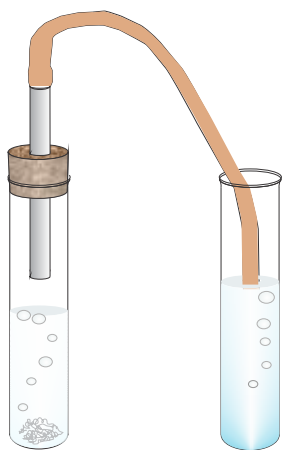
(नीला थोथा) (नीला)

(हरा)

(भूरा निक्षेप)

इसे हम रासायनिक समीकरण भी कहते हैं। यह गणित के समीकरण से अलग है। इसमें तीर का अर्थ है बनना या 'हो जाता है'।

गैस बनाने वाली रासायनिक क्रियाएँ



चित्र 5.2 चूने के पानी में से गैस को प्रवाहित करने की व्यवस्था

क्रियाकलाप-2

चित्र में दिखाए तरीके से खाली रिफिल को साइकिल के वाल्व ट्यूब या रबर की नली से जोड़कर इस प्रकार सजाइए कि रिफिल का खुला सिरा शीशी या परखनली में लगे रबर के ढक्कन में से आरपार होकर शीशी या परखनली के अन्दर खुले।

शीशी में एक चुटकी भर खाने का सोडा और नींबू का रस डालिए। नींबू का रस इतना डालिए कि खाने का सोडा उसमें डूब जाए। शीशी के मुँह पर रिफिल वाला रबर ढक्कन कसकर लगा दीजिए।

(आप नींबू के रस की जगह सिरका भी उपयोग कर सकते हैं?)

क्या खाने के सोडे एवं नींबू के रस की आपस में कोई क्रिया हो रही है ? शीशी में हो रही क्रिया को ध्यान से देखिए और बताइए कि क्या शीशी में कोई गैस बन रही है अपने जवाब का प्रमाण भी दीजिए ।

किस अवलोकन के आधार पर आप बता सकते हैं कि शीशी में कोई नया पदार्थ बन रहा है ?

एक साफ शीशी में ताजे बने चूने का पानी लेकर उसमें बन रही गैस को प्रवाहित कीजिए । क्या चूने के पानी में कोई परिवर्तन हो रहा है?

पुनः एक खाली शीशी लीजिए । इसमें जलती हुई माचिस डालकर देखिए कि वह कितनी देर में बुझती है । अब इस शीशी में उपर्युक्त क्रियाकलाप द्वारा बनी गैस को जमा कीजिए और फिर से जलती हुई माचिस अंदर डालिए । यह क्रिया बार-बार दुहराईये ।

पहली बार की तुलना में दूसरी बार माचिस की तीली कितनी देर में बुझी?

शीशी में खाने को सोडा और नींबू के रस में परिवर्तन निम्न प्रकार से होते हैं—

खाने को सोडा (सोडियम बाइकार्बोनेट) + नींबू का रस (सोइट्रिक अम्ल) → कार्बन डाइऑक्साइड + अन्य पदार्थ

कार्बन डाइऑक्साइड और चूने के पानी के बीच अभिक्रिया निम्न प्रकार से होती है—

कार्बन डाइऑक्साइड + चूने का पानी कैल्सियम कार्बोनेट + जल

जब कार्बन डाइऑक्साइड को चूने के पानी में प्रवाहित किया जाता है, तो कैल्सियम कार्बोनेट बनता है, जिससे चूने का पानी दूधिया हो जाता है ।

चूने के पानी का दूधिया हो जाना कार्बन डाइऑक्साइड का मानक परीक्षण है ।

चूने का पानी तैयार करने की विधि— चूने का पानी बनाने के लिए शीशी या बर्तन में चूने की कुछ मात्रा पानी में घोलिए। संभव हो तो आसुत जल में विलयन बनाइए। विलयन को भली-भांति हिलाकर कुछ देर रखा रहने दीजिए। अब शीशी के ऊपरी भाग के द्रव को किसी बर्तन में निथार या छन्ना पत्र द्वारा छान लीजिए। यह द्रव ही चूने का पानी है।

कार्बन डाइऑक्साइड की कहानी

हम सभी जानते हैं कि कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) एक गैस है, जो हमारे जीवन के लिए कई महत्वपूर्ण प्रक्रियाओं के लिए आवश्यक होती है। जैसे— प्रकाश संश्लेषण, श्वसन आदि।

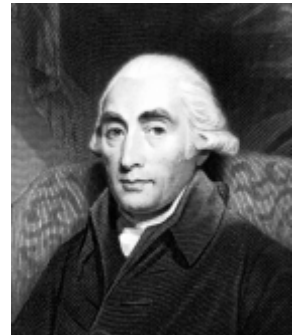
इतनी महत्वपूर्ण गैस का पता कैसे चला? क्या पहले ही इसे कार्बन डाइऑक्साइड गैस मान लिया गया था? अथवा कुछ क्रमबद्ध अध्ययन एवं प्रयोगों के निष्कर्षों के आधार पर यह बात सत्यापित हुई कि उक्त गैस 'कार्बन डाइऑक्साइड है'।



चित्र 5.3
जॉन हैल्मॉन्ट

कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2)की खोज की दिशा में पहला महत्वपूर्ण कार्य जॉन हैल्मॉन्ट (John Helmont) ने 1630 में किया। हैल्मॉन्ट ने एक बंद पात्र में चारकोल को जलाया तो उन्होंने पाया कि जलने के बाद बची राख (Ash) का द्रव्यमान, चारकोल के वास्तविक द्रव्यमान से काफी कम था। इस आधार पर उन्होंने यह निष्कर्ष निकाला कि चारकोल के द्रव्यमान में हुई कमी एक अदृश्य पदार्थ में परिवर्तित हो गई। जिसे उन्होंने "गैस" नाम दिया। उन्होंने सूक्ष्म जीवों द्वारा किण्वन (Fermentation) और कुछ अन्य प्राकृतिक प्रक्रियाओं (जैसे— श्वसन) में भी इसी गैस के बनने की पहचान की।

1756 में जोसेफ ब्लैक ने कार्बन-डाइऑक्साइड के गुणों को ज्यादा विस्तृत रूप से अध्ययन करने की कोशिश की। उन्होंने पाया कि चूने के पत्थर को गर्म करने अथवा अम्लों से क्रिया कराने पर एक गैस मुक्त होती है जिसे ब्लैक ने 'फिक्सड-एयर' (Fixed-Air) कहा। उन्होंने पाया कि 'फिक्सड-एयर' वायु की अपेक्षा अधिक भारी होती है, तथा यह ज्वलन अथवा जीवन में मदद नहीं करती है। उन्होंने जब चूने के जलीय विलयन में कार्बन डाइऑक्साइड गैस को प्रवाहित किया तो चूने का जलीय



चित्र 5.4 : जोसेफ ब्लैक

विलयन दूधिया हो गया जो वास्तव में कैल्सियम कार्बोनेट बनने के कारण था। इस आधार पर जोसेफ ब्लैक ने बताया कि जीवों में श्वसन की प्रक्रिया तथा सूक्ष्मजीवों द्वारा किण्वन की प्रक्रिया में कार्बन डाइऑक्साइड गैस बनती है।

एक और गैस : ऑक्सीजन



क्रियाकलाप-3

एक परखनली या शीशी को पानी से पूरा भरिए और उसके मुँह को अँगूठे से बंद करके उल्टा कर दीजिए। परखनली को इसी प्रकार उल्टा पकड़े हुए पानी से भरे बर्तन में खड़ा करके अपना अँगूठा हटा लीजिए। अँगूठा हटाने पर परखनली का पानी गिरना नहीं चाहिए। अब एक परखनली या गर्दन वाली शीशी में लगभग 2-3



चित्र 5.5 पोटैशियम परमैंगनेट गर्म कर ऑक्सीजन इकट्ठा करने की व्यवस्था

ग्राम पोटैशियम परमैंगनेट लीजिए। चित्रानुसार उपकरण को व्यवस्थित करिए। परखनली या शीशी पकड़ से पकड़कर खूब गर्म कीजिए।

शीशी में लिए गए पोटैशियम परमैंगनेट का क्या हो रहा है?

पानी से भरी शीशी में क्या कोई गैस जमा हो रही है? कैसे बताइगा?

शीशी को गैस से भरकर अच्छी तरह से पानी के अंदर ही ढक्कन डाल देते हैं। फिर उसे

रखते हैं।

अब एक सुलगती अगरबत्ती को गैस से भरी शीशी में डालिए।

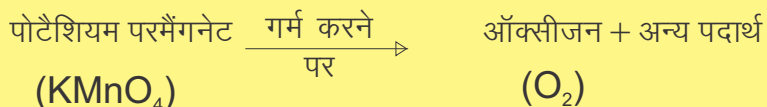
क्या हुआ?

क्या अगरबत्ती के जलने में शीशी की गैस खर्च हो जाती है?

क्या यह गैस पहले से थी या नया पदार्थ बना है?



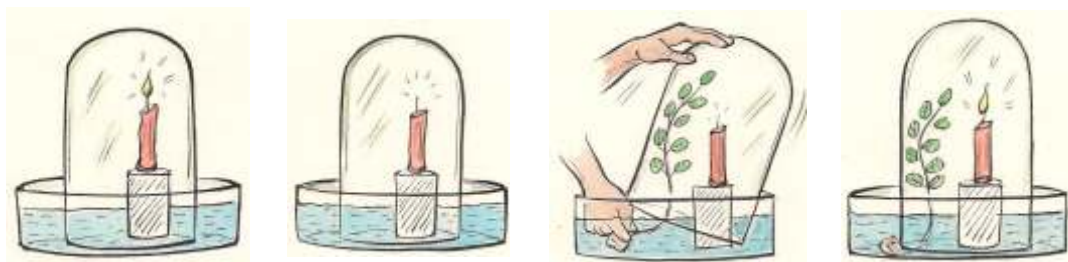
यहाँ नए पदार्थ निम्न प्रकार से बनते हैं –



ऑक्सीजन की कहानी

1771 में जोसेफ प्रिस्टले ने जलती मोमबत्ती को जार से ढँककर रख दिया, जिससे थोड़ी ही देर में मोमबत्ती बुझ गई। इसी तरह यह प्रयोग जीवों (पक्षियों एवं छोटे जन्तुओं) के साथ भी दोहराया और पाया कि जीवों का जीवन भी समाप्त हो जाता है, जब उन्हें किसी जार को ढँककर रखा जाता है, ठीक उसी तरह जिस तरह मोमबत्ती बुझ जाती है।

अब प्रिस्टले ने इस जार में पुदीने की एक टहनी डाल दी। टहनी डालते वक्त यह सावधानी रखी कि जार के अन्दर की हवा और बाहर की हवा आपस में मिलने न पाए। दस दिन बाद जब मोमबत्ती को फिर से जलाया गया तो वह जलने लगी। मोमबत्ती को जलाने के लिए जार को नहीं हटाया गया था। बाहर से ही लेंस की मदद से उसे जलाया गया था।



चित्र 5.6 जोसेफ प्रिस्टले का पुदीने पर प्रयोग

प्रिस्टले ने निष्कर्ष निकाला था कि पुदीने ने हवा को फिर से शुद्ध कर दिया है। आज हम कह सकते हैं कि मोमबत्ती के जलने से ऑक्सीजन खर्च हो गई थी और कार्बन डाइऑक्साइड बन गई थी।

पुदीने की टहनी ने इस कार्बन डाइऑक्साइड का इस्तेमाल करके ऑक्सीजन पैदा की इसलिए मोमबत्ती फिर से जल सकी। फ्रांस के एंटॉन लेवाइजे ने भी प्रिस्टले से सुना था कि कैसे उन्होंने हवा में से ऑक्सीजन अलग की और ऑक्सीजन के गुण क्या हैं? लेवाइजे ने ही स्वतंत्र रूप से प्रिस्टले के प्रयोगों की पुष्टि की।

इसके कुछ ही समय बाद यह पता लगा कि पानी का एक अवयव ऑक्सीजन है, और हाइड्रोजन को हवा या ऑक्सीजन में जलाने पर पानी प्राप्त होता है।

पदार्थों के नाम और संकेत की कहानी

वैसे तो पदार्थों के नामकरण और संकेत की कहानी बहुत लम्बी और रोचक है। आगे की कक्षाओं में आप यह पूरी तरह जानेंगे। वैज्ञानिक यह हमेशा मानते रहे हैं कि कुछ प्रकार के पदार्थ तो तत्व होते हैं और बाकी सब पदार्थ इन तत्वों के मेल से ही बने होते हैं। पहले हवा, जल, मिट्टी, अग्नि और आकाश में ये पांच तत्व ही आते-जाते थे। पर आज से लगभग 400 साल पहले कई प्रयोगों के आधार पर यह धारणा बदलनी शुरू हुई।

आज तो सौ से अधिक तत्व खोजे गये हैं। उनमें से कुछ से तो आप परिचित भी होंगे। जैसे सोना, चांदी, लोहा, तांबा, आदि। कुछ तत्व तो गैस के रूप में ही मिलते हैं। जैसे- ऑक्सीजन, हाइड्रोजन, नाइट्रोजन। कार्बन जो कोयले का प्रमुख भाग है भी तत्व है और कार्बन और ऑक्सीजन मिलकर ही कार्बन डाइऑक्साइड नामक गैस बनाते हैं।

सब तत्वों को संकेत दिये गये हैं जैसे ऑक्सीजन को O और कार्बन को C। (सोचो ऐसा क्यों?) और दोनों मिलकर CO₂, यानी कार्बनडाइऑक्साइड बनाते हैं। कुछ संकेतों के सामने नीचे एक अंक भी लिखा रहता है। जैसे यहां O के सामने नीचे 2 लिखा है। इसका कारण थोड़ा जटिल है जो आप आगे की कक्षाओं में जानेंगे।

आगे कुछ पदार्थों के रासायनिक नाम के साथ उनके सूत्र संकेतों की भाषा में दिये रहेंगे। ये केवल आपका रसायन शास्त्र की भाषा से प्रारम्भिक परिचय के लिए है। इन्हें अभी याद करने की आवश्यकता नहीं है।

क्रियाकलाप-4

पूर्व की तरह कॉपर सल्फेट (तुतिया) का विलयन एवं चूने का पानी तैयार कीजिए। अब दोनों विलयन को एक परखनली में लेकर अच्छी तरह से मिलाइए। परखनी को थोड़ी समय के लिए स्थिर रख दीजिए। क्या परखनली में कोई ठोस पदार्थ जमा हो रहा है?

क्या दोनों विलयन में रासायनिक अभिक्रिया के फलस्वरूप नए पदार्थ के रूप में ठोस प्राप्त हो रहा है?

जब दो विलयन को आपस में मिलते हैं तो अभिक्रिया के बाद ठोस पदार्थ के रूप में नए पदार्थ बनते हैं। इस ठोस पदार्थ को **अवक्षेप** और इस प्रक्रिया को **अवक्षेपण** कहते हैं।

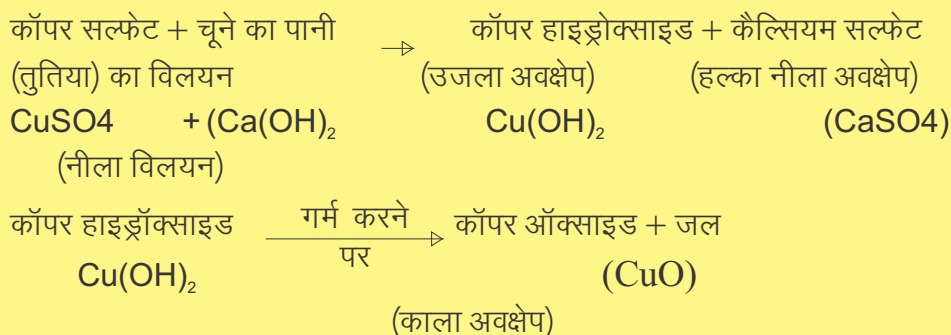
अब पुनः इस परखनली को गर्म कीजिए।

क्या अवक्षेप के रंग में कोई परिवर्तन होता है?

अवक्षेप का अधिकांश भाग काला क्यों हो जाता है?

गर्म करने पर अवक्षेप में उपस्थित कॉपर हाइड्रॉक्साइड एक नया पदार्थ, कॉपर आक्साइड बनाता है जिसका रंग काला होता है।

उपर्युक्त क्रियाकलाप में अभिक्रिया निम्न प्रकार होती है—



इसी प्रकार आप कॉपर सल्फेट के विलयन और सोडियम हाइड्रॉक्साइड के विलयन को मिलाए तथा खाने के सोडा के विलयन और चूने के पानी का विलयन मिलाए।

अवलोकन कीजिए कि क्या इसमें भी कोई परिवर्तन हो रहा है?

क्या कोई नया पदार्थ बन रहा है? यदि बनता है तो वह नया पदार्थ क्या है?



क्रियाकलाप 1,2,3,4 में आपने देखा कि प्रत्येक परिवर्तन में एक या अधिक नए पदार्थ बने थे। क्रियाकलाप -1 में कॉपर सल्फेट की लोहे के साथ अभिक्रिया से आयरन सल्फेट और कॉपर बने थे। ये दोनों नए पदार्थ थे। कॉपर, लोहे की कील पर निक्षेपित हो गया था। क्रियाकलाप-2 में नींबू के रस और खाने के सोडे की अभिक्रिया से कार्बन-डाइऑक्साइड बनी थी, जिसने चूने के पानी को दूधिया कर दिया था। क्रियाकलाप-3 में पोटेशियम परमैंगनेट को गर्म करने पर ऑक्सीजन गैस बनी थी, जो सुलगती हुई अगरबत्ती की तेज लौ के साथ जलने लगती है। क्रियाकलाप-4 में कॉपर सल्फेट का विलयन एवं चूने के पानी के साथ अभिक्रिया के बाद कॉपर हाइड्रॉक्साइड एवं कैल्सियम सल्फेट के अवक्षेप प्राप्त हुए थे। जिसे गर्म करने पर कॉपर ऑक्साइड का काला अवक्षेप बना।

वह परिवर्तन, जिसमें एक अथवा एक से अधिक नए पदार्थ बनते हैं, **रासायनिक**

परिवर्तन कहलाता है।

दो या दो से अधिक पदार्थों के बीच अभिक्रिया के बाद इन पदार्थों में नया परिवर्तन हो जाता है। इसलिए इस परिवर्तन को **रासायनिक अभिक्रिया** भी कहते हैं।

रासायनिक परिवर्तन हमारे जीवन में अत्यधिक महत्वपूर्ण हैं। सभी नए पदार्थ रासायनिक परिवर्तनों के परिणामस्वरूप ही बनते हैं। उदाहरण के लिए, यदि किसी अयस्क में से धातु का निष्कर्षण करना हो, जैसे— लोह अयस्क से लोहे का, तो हमें निश्चित क्रम में रासायनिक परिवर्तन करना पड़ता है। औषधि (दवाई) भी रासायनिक अभिक्रियाओं की शृंखला का उत्पाद होती है। इसके अलावे प्लास्टिक आदि जैसे नए पदार्थ भी रासायनिक अभिक्रियाओं द्वारा ही बनाया जाता है। वास्तव में प्रत्येक नए पदार्थ की खोज रासायनिक परिवर्तनों का अध्ययन करके की गई है।

रासायनिक परिवर्तन में नए पदार्थ के बनने के साथ-साथ निम्नलिखित घटनाएं भी हो सकती हैं।

- ऊष्मा, प्रकाश अथवा किसी अन्य प्रकार के विकिरण का बाहर निकलना अथवा उनका अवशोषित होना।
- ध्वनि का उत्पन्न होना।
- गंध में परिवर्तन होना अथवा किसी नई गंध का बनना।
- रंग में परिवर्तन होना।
- किसी गैस का बनना।

आइए, अब हम कुछ अन्य उदाहरणों पर विचार करते हैं। कोयला, लकड़ी अथवा पत्तियों का जलना रासायनिक परिवर्तन है। वास्तव में, किसी भी पदार्थ का जलना एक रासायनिक परिवर्तन है। जलने के साथ सदैव ऊष्मा का उत्पादन होता है।


पटाखों का विस्फोट एक अन्य रासायनिक परिवर्तन है। आप जानते हैं कि ऐसे विस्फोट से ऊष्मा, प्रकाश, ध्वनि और अरुचिकर गैसों उत्पन्न होती हैं, जो वायुमंडल को प्रदूषित करती हैं। इसलिए आपको पटाखे न जलाने की सलाह दी जाती है।

जब भोजन-सामग्री बासी हो जाती है अथवा सड़-गल जाती है, तो उसमें से दुर्गंध आने लगती है। क्या हम इस परिवर्तन को रासायनिक परिवर्तन कह सकते हैं?

संभवतः आपने देखा होगा कि यदि सेब को काटने के बाद तत्काल न खा लिया जाए तो उसके कटे हुए टुकड़े भूरे रंग के हो जाते हैं। क्या आलू और बैंगन को काटकर छोड़ने पर कटे हुए टुकड़े भूरे रंग के हो जाते हैं?

फल या सब्जी भी सतह का हवा के ऑक्सीजन से सम्पर्क होने से काले भूरे रंग का नया पदार्थ बनता है। कटे फल और सब्जी को पानी में डालकर हिलाया जाता है। क्यों? कटे फल और सब्जी को पानी में हिलाकर धोने से कटे सतह के उत्तक का हवा के आक्सीजन से संपर्क नहीं होता है जिससे सतह पर भूरा रंग नहीं जमता है।

चावल पकाना
पटाखों का विस्फोट
भोजन-सामग्री बासी होना
सेब का रंग बदलना
प्रकाश संश्लेषण
पाचन
लोहे में जंग



रासायनिक परिवर्तन

आप लोहे के चाकू से फल एवं सब्जी को काटिये और देखिये कि भूरा रंग कितनी तेजी से बनता है। ऐसी प्रत्येक स्थिति में रंग का परिवर्तन, वास्तव में किसी नए पदार्थ अथवा पदार्थों के बनने के कारण होता है। क्या यह परिवर्तन रासायनिक परिवर्तन नहीं है?

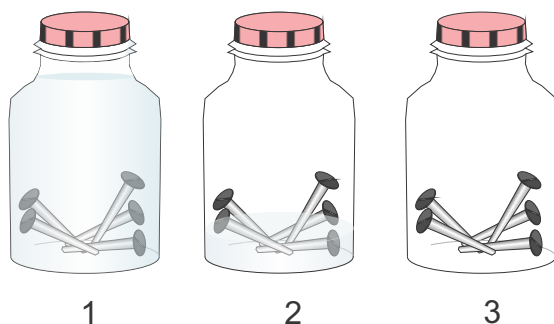
लोहे पर भूरा-लाल पदार्थ : जंग (Rust)

आपने चापाकल के नट, खिड़की के छड़ आदि पर भूरा-लाल रंग के पदार्थ जमा देखे होंगे। इस भूरा-लाल पदार्थ को जंग कहते हैं। यह एक ऐसा परिवर्तन है, जो लोहे की वस्तुओं को प्रभावित करता है और धीरे-धीरे उन्हें नष्ट कर देता है। चूंकि लोहे का उपयोग पुल, जहाज, कार, ट्रक, कारखाने आदि का ढांचा बनाने और अन्य कई वस्तुओं को बनाने के लिए किया जाता है, अतः जंग लगने के कारण होने वाली आर्थिक हानि बहुत अधिक होती है।

जंग लगने के लिए ऑक्सीजन और जल (अथवा जलवाष्प) दोनों की उपस्थिति अनिवार्य है

क्रियाकलाप-5

तीन बोतल लीजिए। प्रत्येक में लोहे की साफ कील (कांटी) लीजिए। एक बोतल को गर्म पानी से भर दीजिए। दूसरे बोतल में इतनी पानी (ठंडी) डालिए कि आधी कील पानी में और आधी पानी से बाहर हो। तीसरी बोतल खाली छोड़ दीजिए। तीनों बोतल को बंद कर कुछ दिनों के लिए छोड़ दीजिए।



चित्र 5.7 जंग लगने के लिए ऑक्सीजन एवं जल की उपस्थिति

किस बोतल में कील पर प्रभाव दिखाता है? किस बोतल में रासायनिक क्रिया होने के प्रमाण मिले और क्या प्रमाण मिले?

पहले और तीसरे बोतल के कील पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है जबकि दूसरे बोतल के कील पर जंग लगता है।

पहले और तीसरे बोतल के कील में जंग क्यों नहीं लगा परन्तु दूसरे बोतल के कील में जंग लगा?

पहले और तीसरे बोतल में नमी और ऑक्सीजन का अभाव है जबकि दूसरे बोतल में नमी और ऑक्सीजन दोनों उपस्थित है। अर्थात् नमी और ऑक्सीजन की उपस्थिति में ही जंग लगता है। वास्तव में, यदि वायु में आर्द्रता की मात्रा अधिक हो, अर्थात् नमी अधिक हो, तो जंग जल्दी लगती है।

समुद्र तट के निकट लोहे में जल्दी जंग लगता है। लवण युक्त जल, जंग लगने की प्रक्रिया की दर को बढ़ा देते हैं।

हम जंग लगने से रोकथाम कैसे करते हैं?

आप, साइकिल के रीम एवं हैंडिल में जंग लगते देखे हैं। अपने घर की खिड़की के छड़ पर पेंट की परत डालते देखा होगा। ऐसा क्यों किया जाता है? लोहे की वस्तुओं को ऑक्सीजन अथवा जल अथवा दोनों के संपर्क में आने से बचाकर, वस्तु में जंग लगने से बचाया जा सकता है। लोहे के पदार्थ पर पेंट, ग्रीज की परत चढ़ा कर या क्रोमियम अथवा जस्ता जैसी किसी धातु की परत चढ़ाकर, वस्तु में जंग लगने से बचाया जा सकता है।

लोहे पर जिंक की परत चढ़ाने की प्रक्रिया **यशद-लेपन (गैल्वेनाइजेशन)** कहलाता है।

स्टेनलेस स्टील लोहे में कार्बन और क्रोमियम, निकेल तथा मैंगनीज जैसी धातुओं को मिलाकर बनाया जाता है, इसमें जंग नहीं लगती है।

रवाकरण (Crystallisation)

आप जानते हैं कि साधारण नमक को समुद्रजल के वाष्पण द्वारा प्राप्त किया जा सकता है। इस प्रकार प्राप्त होने वाला नमक शुद्ध नहीं होता है और उसके रवा (crystal) छोटे होते हैं। इस प्रकार प्राप्त नमक के रवा के आकार को स्पष्ट रूप से नहीं देखा जा सकता है। तथापि, किसी पदार्थ के शुद्ध तथा बड़ी आकार के रवा उनके विलयन से प्राप्त किए जा सकते हैं। यह प्रक्रिया रवाकरण (Crystallisation) कहलाती है। क्या रवाकरण में कोई नया पदार्थ बन रहे हैं?

क्रियाकलाप-6

(शिक्षक की उपस्थिति में किया जाए)

एक शीशी में लगभग एक तिहाई पानी लीजिए और उसमें तनु सल्फ्यूरिक अम्ल की कुछ बूंदें मिलाइए। जल को गर्म कीजिए। जब जल उबलना आरंभ कर दे तो इसमें धीरे-धीरे कॉपर सल्फेट का चूर्ण लगातार चलाते हुए मिलाएं। कॉपर सल्फेट का चूर्ण मिलाना तब तक जारी रखें, जब तक कि उसमें और कॉपर सल्फेट घोलना संभव न हो। विलयन को फिल्टर पेपर की सहायता से छान लीजिए।



चित्र 5.10 कॉपर सल्फेट के रवे

इसे ठंडा होने दीजिए। जब विलयन ठंडा हो रहा हो, तो उसे हिला-डुलाकर या अन्य किसी प्रकार न छेड़ें। कुछ समय बाद विलयन को देखिए।

क्या आपको कॉपर सल्फेट के रवा दिखाई देते हैं? यदि नहीं तो कुछ और समय तक प्रतीक्षा कीजिए।



चित्र 5.9 फिटकरी के रवे बनाना

क्रियाकलाप-7

एक शीशी में 5 मि.ली. पानी लीजिए। इसमें 1 ग्राम फिटकरी डालिए। यदि फिटकरी पानी में नहीं घुलती है तो शीशी को गर्म कीजिए और फिटकरी के घुलते ही इस शीशी को पानी से भरे एक बर्तन में ठंडा होने को रख दीजिए। एक घंटे बाद बोटल को ध्यान से देखीए। यदि फिटकरी का रवा नहीं बना तो फिटकरी के एक छोटे टुकड़े को धागे के सहारे फिटकरी के विलयन में लटका देते हैं।

क्या घोल में से फिटकरी के रवे बाहर निकले? रवों का आकार कैसा है? लटके हुए फिटकरी के टुकड़े के आकार में कोई परिवर्तन हुआ? फिटकरी के टुकड़े पर जो पदार्थ जमा हुआ वह क्या है? क्या फिटकरी का रवा पहले से ज्यादा शुद्ध और साफ है?



क्रियाकलाप-6 एवं 7 में कोई नया पदार्थ नहीं बन रहा है बल्कि कॉपर सल्फेट और फिटकरी का ही रूप बदल जाता है। आप कुछ ऐसे क्रियाकलाप सोचिए जिसमें कोई नया पदार्थ नहीं बनता हो।



क्रियाकलाप-8

एक गुब्बारा लीजिए। उसे फूंकिए। क्या होता है? क्या गुब्बारे के आकार एवं आकृति बदल जाती है? अब गुब्बारे का मूंह खोलकर हवा निकाल दीजिए। गुब्बारे के आकार और आकृति में क्या परिवर्तन होता है? क्या गुब्बारे को पूर्व अवस्था में आप ला सकते हैं? क्या गुब्बारे को फुलाने या हवा निकालने पर कोई नई पदार्थ बनी?

चित्र 5.10 गुब्बारा में भौतिक परिवर्तन



क्रियाकलाप-9

आपने घर में पतीले में चावल पकाते हुए देखा होगा। क्या चावल पकने के दौरान आपको पतीले से भाप निकलती दिखाई देती हैं?

क्या आपको पतीले के ढक्कन की भीतरी सतह पर जल की कोई बूंद दिखाई देती है?

आपने देखा कि पहले क्रियाकलाप में गुब्बारा के आकार एवं आकृति में परिवर्तन होता है। दूसरे क्रियाकलाप में जल की अवस्था परिवर्तन हो जाती है।

चित्र 5.11 जल की अवस्था में परिवर्तन

इस प्रकार के परिवर्तन को हम **भौतिक परिवर्तन** कहते हैं।

इस परिवर्तन में पदार्थ के आकार, आकृति, रंग और अवस्था जैसी भौतिक गुण में परिवर्तन होता है। ऐसे परिवर्तन में कोई नया पदार्थ नहीं बनता है।

नए शब्द

भौतिक परिवर्तन – Physical change

जंग – Rust

रासायनिक परिवर्तन – Chemical change

रवाकरण – Crystallisation

नीला थोथा – Copper Sulphate

रवा – Crystals

गंधक अम्ल – Sulphuric Acid

किण्वन – Fermentation

रासायनिक अभिक्रिया – Chemical Reaction

खाने का सोडा – Baking soda (Sodium Hydrogen Carbonate)

यश्द-लेपन – Galvanisation

हमने सीखा

- ✍ परिवर्तन दो प्रकार के हो सकते हैं— भौतिक और रासायनिक ।
- ✍ भौतिक परिवर्तन में पदार्थों के भौतिक गुणों में कुछ परिवर्तन होते हैं। इन परिवर्तनों में कोई नए पदार्थ नहीं बनते हैं। ये परिवर्तन उत्क्रमणीय हो सकते हैं।
- ✍ रासायनिक परिवर्तनों में नए पदार्थ बनते हैं।
- ✍ कुछ पदार्थों को रवाकरण के द्वारा उनके विलयनों से शुद्ध अवस्था में प्राप्त किया जा सकता है।

अभ्यास

1. निम्नलिखित कथनों में रिक्त स्थानों को भरीए—

- (क) _____ गैस सुलगती हुई दियासलाई के जलने में मदद देती है।
- (ख) _____ परिवर्तन में, नए पदार्थ का निर्माण होता है?
- (ग) खाने के सोडे का रासायनिक नाम _____ है?
- (घ) जब कार्बन डाईऑक्साइड को चूने के पानी में प्रवाहित किया जाता है, तो यह _____ के बनने के कारण दुधिया हो जाता है।

2. निम्नलिखित प्रक्रिया के अंतर्गत होने वाली परिवर्तन को भौतिक अथवा रासायनिक परिवर्तन के रूप में वर्गीकृत कीजिए।

- (क) चॉक को चॉक—चूर्ण में बदलना
- (ख) मोम को पिघलाना
- (ग) भोजन का पाचन
- (घ) प्रकाश संश्लेषण
- (च) ऐलुमिनियम के टुकड़े को पीटकर उसका पतल पत्र (फॉइल) बनाना
- (छ) जल में शक्कर को घोलना
- (ज) कोयले को जलाना
- (झ) रवाकरण द्वारा शुद्ध पदार्थ प्राप्त करना।

3. बताइए कि निम्नलिखित कथन सत्य है अथवा असत्य। यदि कथन असत्य हो तो, उसे सही करके लिखिए।

- (क) लकड़ी के लट्ठे को टुकड़ों में काटना एक रासायनिक परिवर्तन है।
- (ख) पत्तियों से खाद का बनना एक भौतिक परिवर्तन है।
- (ग) जस्ते लेपित लोहे के पाइपों में आसानी से जंग नहीं लगती है।
- (घ) मैग्नीशियम के फीते को मोमबत्ती की लौ के पास ले जाने पर यह चमकदार श्वेत प्रकाश के साथ जलने लगती है।
- (च) मैग्नीशियम ऑक्साइड के जलीय विलयन अम्लीय होता है

4. क्या होता है जब

- (क) सिरका में इनो डालते हैं।
- (ख) नीला थोथा के विलयन में ब्लेड डालते हैं।
- (ग) लोहे के तावा को नमी युक्त वायु में रखते हैं।
- (घ) पोटेशियम परमैंगनेट को गर्म करते हैं।

5. भौतिक परिवर्तन एवं रासायनिक परिवर्तन में अंतर बतावें। प्रत्येक के लिए एक उदाहरण दीजिए।

6. जंग लगने के लिए आवश्यक कारक कौन-कौन से हैं।

7. जंग लगने से कैसे रोका जाता है?

8. कार्बन-डाईऑक्साइड गैस कैसे उत्पन्न होता है? किसी तीन विधियों का वर्णन करें। तथा इनके गुणों को बतावें।

9. रवाकरण से क्या समझते हैं कॉपर सल्फेट का रवा कैसे प्राप्त किया जाता है?

10. ऑक्सीजन गैस बनाने की विधि का वर्णन करें तथा इसके गुणों का वर्णन करें।

11. यूरिया के रवे कैसे प्राप्त किया जा सकता है, वर्णन कीजिए।

12. समझाइए कि रेगिस्तानी क्षेत्रों की अपेक्षा समुद्र तटीय क्षेत्रों में लोहे की वस्तुओं में जंग अधिक क्यों लगती है।
13. आप यह कैसे दिखाएंगे कि दही का जमना एक रासायनिक परिवर्तन है।

परियोजना कार्य

1. ऐसे पदार्थों की सूची बनाइए जिनका रवाकरण किया जा सकता है। उन सभी पदार्थों का रवा बनाकर अपनी अभ्यास पुस्तिका में लिखिए।
2. ऐसे परिवर्तनों की सूची बनाइए जो हानिकारक हों। वर्णन कीजिए कि ये परिवर्तन क्यों हानिकारक हैं?

अध्याय 6

पौधों में पोषण

सजीवों को जीवित रहने के लिए जीवन संबंधी अनेक क्रियाएं करनी पड़ती हैं। इसके लिए ऊर्जा की जरूरत होती है, जो पोषक तत्वों से प्राप्त होती है। जैसा कि हम पिछली कक्षा में जान चुके हैं कि कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा, खनिज लवण एवं विटामिन मुख्य पोषक तत्व हैं। भोजन के इन पोषक तत्वों से सभी जीव-जन्तु, पेड़-पौधे अपनी ऊर्जा संबंधी आवश्यकताएँ पूरी करते हैं। पोषण सभी जीवों के विकास, वृद्धि तथा अन्य प्रक्रियाओं के लिए जरूरी है।

इशान जानना चाहता है कि क्या सभी जीवों को पोषण की आवश्यकता होती है? क्या इसके लिए सभी भोजन बनाते हैं?



6.1 पौधों में पोषण

सभी जीवों को पोषण की जरूरत होती है। लेकिन मजेदार बात है कि केवल हरे पौधे ही अपना पोषण स्वयं कर सकते हैं। बाकी सभी जीव अपने पोषण के लिए पौधों पर निर्भर करते हैं। तो क्या हम सब भी अपने भोजन के लिए पेड़-पौधों पर निर्भर हैं?

फिर हम रसोईघर में प्रतिदिन क्या बनाते हैं?

जीवों को बनावट, स्वभाव और वास स्थान के अनुसार उनमें भोजन प्राप्ति और उपयोग के तरीके भी अलग-अलग होते हैं।

पौधों में पोषण विधि

हरे पौधे अपना पोषण स्वयं करते हैं। अर्थात् अपना भोजन बनाते हैं। लेकिन पौधे ऐसा क्या करते हैं या उनमें ऐसा क्या होता है जो भोजन बनाने में उनकी मदद करता है? पौधों में भोजन कहाँ बनता है? क्या पौधों का भी रसोईघर होता है? जैसे हम अपने भोजन के लिए कच्ची सामग्रियाँ इकट्ठी करते हैं क्या वैसे ही पौधों को भी जरूरत होती है? पौधें उन्हें कहाँ से प्राप्त करते हैं?

प्रकाश संश्लेषण: पौधों में भोजन निर्माण की प्रक्रिया:

हमारे घरों में भोजन बनाने का एक स्थान होता है। चावल, दाल, आटा, सब्जी, तेल, मसाले आदि कच्ची सामग्रियाँ होती हैं जिनसे भोजन तैयार होता है। घरों में भोजन पकाने के लिए और किन चीजों की जरूरत होती है?

पौधे भी भिन्न-भिन्न माध्यमों से अपने भोजन के लिए कच्ची सामग्रियाँ प्राप्त करते हैं।



चित्र – 6.1 प्रकाश संश्लेषण
तालिका – 6.1

कच्ची सामग्री	स्रोत	माध्यम
जल एवं खनिज लवण कार्बन डाइआक्साइड (CO ₂)	मिट्टी वायुमंडल	जड़ द्वारा मिट्टी से अवशोषण तथा तना, शाखाओं के माध्यम से पत्तियों तक पहुँचाया जाता है। पत्तियों पर स्थित सूक्ष्म रंध (स्टोमेटा)

जिस प्रकार हमें भोजन पकाने के लिए ईंधन से ऊर्जा की जरूरत होती है वैसे ही पौधों को भी सूर्य की रोशनी से ऊर्जा प्राप्त होती है। आप बता सकते हैं कि पौधों को यह ऊर्जा कहाँ से मिलती है?

पौधों को यह ऊर्जा सूर्य के प्रकाश से मिलती है।

मुख्यतः पौधों के हरे भागों में इस ऊर्जा को संग्रहित करने की क्षमता होती है।

पत्तियों का हरा रंग उनमें उपस्थित हरे वर्णक के कारण होता है जिसे क्लोरोफिल (पर्णहरित) कहते हैं। सूर्य की ऊर्जा का संग्रह करने में क्लोरोफिल पत्तियों की सहायता करता है। पौधों द्वारा

इस ऊर्जा का उपयोग जल और कार्बनडाइऑक्साइड की सहायता से खाद्य संश्लेषण में होता है। चूँकि खाद्य संश्लेषण सूर्य के प्रकाश से प्राप्त ऊर्जा से होता है, अतः इस प्रक्रिया को प्रकाश संश्लेषण कहते हैं। सूर्य से प्राप्त ऊर्जा का उपयोग पौधे अपना भोजन बनाने में करते हैं तथा उनकी इस ऊर्जा का उपयोग बाकी सभी जीव करते हैं।

क्या आप बता सकते हैं कि पौधों का रसोई घर कहाँ है? क्या आप अब भी कहेंगे कि हम अपना भोजन बनाते हैं?

प्रकाश-संश्लेषण की कहानी – कभी मिट्टी, कभी पानी

हम अपने आसपास अनेक जीव-जन्तु, पेड़-पौधों को देखते हैं। क्या आपने कभी विचार किया है कि एक नन्हा पौधा इतना बड़ा कैसे हो जाता है, इतनी पत्तियाँ, डालियाँ, तने, गहरी जड़ें, फल-फूल के साथ। गेहूँ, धान के एक दाने से पूरे पौधे का बनना। आप अगर बढ़ते हैं तो आप कह सकते हैं कि हम भोजन करते हैं, उससे ऊर्जा और शारीरिक विकास के आवश्यक तत्व मिलते हैं। इसके लिए हमारे पास भोजन ग्रहण करने का तरीका, उससे उपयोगी पदार्थों को संश्लेषण के लिए आवश्यक अंग हैं। पर क्या यह पौधों के लिए भी सच है? वे भी भोजन करते हैं? उनका भोजन क्या है? कहाँ से आया है? कैसे बनता है?

प्राचीनकाल से ऐसे प्रश्न लोगों को उद्वेलित करते रहे हैं। महान दार्शनिक और विद्वान अरस्तू का मानना था कि पौधे सड़ी-गली चीजों का अवशोषण कर बढ़ते हैं। अरस्तू का विचार अनुभवों पर आधारित था। इसके पीछे तर्कधार तो था लेकिन वर्तमान समय जैसी वैज्ञानिक प्रमाणिकता नहीं थी।

आज से लगभग 350 वर्ष पूर्व सन् 1648 में बेल्जियम के वैज्ञानिक जॉन बैपटिस्ट हेलमॉन्ट ने इस दिशा में पहला प्रयोग किया। हेलमॉन्ट ने एक बड़े गमले में 90 किलोग्राम मिट्टी लिया। उसमें 2.268 किलोग्राम के बिलो (जिससे क्रिकेट बैट बनता है) के पौधे को लगाया। उसने सुनिश्चित किया कि गमले की मिट्टी में हवा के अतिरिक्त अन्य कोई चीज, यहां तक धूल-कण भी न जा सके। पौधे को उसने आसूत जल और वर्षा के जल से सींचा। लगभग पांच साल चले प्रयोग के बाद जब हेलमॉन्ट ने पौधे और मिट्टी का वजन लिया तो पाया कि मिट्टी के वजन में मामूली कमी आई है। 90 कि.ग्रा. मिट्टी 89.944 कि.ग्रा. थी। जबकि पौधे का वजन 71.732 कि.ग्रा. था। क्या अब भी आप कहेंगे कि पौधों की वृद्धि और विकास से संबंधित चीजें मिट्टी से मिलती हैं। अगर ऐसा होता तो मिट्टी के वजन में काफी कमी होनी चाहिए थी। हेलमॉन्ट का निष्कर्ष था कि पौधों की वृद्धि में जल भी महत्वपूर्ण भूमिका है।

लगभग 125 वर्षों के बाद 1771 में जोसेफ प्रिस्टले नामक वैज्ञानिक ने एक प्रयोग किया। यद्यपि उनका प्रयोग पौधों के वृद्धि और विकास से संबंधित नहीं था। वे हवा में उपस्थित गैसों के बारे में जानना चाहते थे। तब तक ऑक्सीजन, कार्बनडाईऑक्साइड आदि के बारे में कोई जानकारी नहीं थी। प्रिस्टले ने तीन प्रयोग किए। पहले में जलती मोमबत्ती के ऊपर जार रखने पर वह कुछ देर में बुझ गई। दूसरे में चूहे को बीकर से ढकने पर पाया कि चूहा कुछ देर बाद बेचैन हो गया। इन प्रयोगों से वह इस निष्कर्ष पर पहुंचा कि किसी चीज के जलने या जीवों के सांस लेने से हवा दूषित हो जाती है। पर वह समझ नहीं पा रहा था कि अगर ऐसा होता तो चीजों के जलने या जीवों के सांस लेने से अब तक पूरी हवा दूषित क्यों नहीं हो गई।

प्रिस्टले के तीसरे प्रयोग के निष्कर्षों ने उसे कुछ राहत पहुंचाई। उसने पूदीने के पौधे को एक बीकर में मोमबत्ती के साथ रखा तथा सुनिश्चित किया कि किसी भी प्रकार से हवा उसके अन्दर बाहर आ-जा न सके। लगभग दस दिन बाद उसने लैंस की सहायता से मोमबत्ती जलाई और देखा कि मोमबत्ती आराम से जलती रही। प्रिस्टले इस निष्कर्ष पर पहुंचा कि सभी हरे पौधों में हवा को शुद्ध करने की क्षमता होती है। प्रिस्टले का यह प्रयोग आगे की खोजों के लिए मील का पत्थर साबित हुआ।

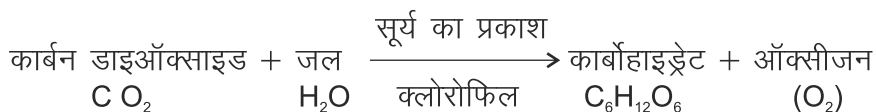
जॉन इन्गोन्होज ने प्रिस्टले की खोजों को आगे बढ़ाते हुए यह निष्कर्ष निकाला कि पौधों के हरे भाग खासकर पत्तियाँ हवा को शुद्ध करती हैं। साथ ही शुद्ध करने की प्रक्रिया तभी होती है जब उन्हें पर्याप्त प्रकाश मिले। प्रकाश की अनुपस्थिति में पौधे भी हवा को दूषित करते हैं। दूसरा निष्कर्ष क्या ठीक ऐसा नहीं है जैसे हमारे द्वारा श्वसन में होता है।

यद्यपि इन महान वैज्ञानिकों ने अपने निष्कर्षों से पौधों में पोषण या प्रकाश संश्लेषण के बारे में बहुत साफ-साफ तो स्पष्ट नहीं किया लेकिन इन प्रयोगों के निष्कर्षों को मिलाकर देखें तो स्पष्ट होता है कि प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया की खोज को दिशा देने में इनकी भूमिका अति-महत्वपूर्ण रही। प्रिस्टले के प्रयोगों ने ऑक्सीजन के खोज को दिशा दी। पता कीजिए ऑक्सीजन की खोज कैसे हुई।

अगर हम हेलमॉण्ट, प्रिस्टले और इन्गोन्होज के निष्कर्षों को एक-साथ मिलाकर देखें तो दो निष्कर्ष हमारे सामने आते हैं, पहला, हरे पौधे जल और कार्बनडाईऑक्साइड (दूषित हवा जैसा कि प्रिस्टले ने बताया) का उपयोग अपना भोजन बनाने में करते हैं। दूसरा यह प्रक्रिया प्रकाश की उपस्थिति में होती है। है न आश्चर्य की बात कि पौधे हवा और पानी से अपना पोषण करते हैं।

प्रकाश-संश्लेषण की प्रक्रिया

हमने देखा कि प्रकाश संश्लेषण के लिए क्लोरोफिल, सूर्य का प्रकाश, कार्बनडाइऑक्साइड और जल की आवश्यकता होती है। पत्तियों की क्लोरोफिल वाली कोशिकाएँ सूर्य के प्रकाश से मिलनेवाली ऊर्जा की सहायता से कार्बन डाइऑक्साइड एवं जल का उपयोग कर कार्बोहाइड्रेट का संश्लेषण करती हैं। साथ ही इस प्रक्रिया में ऑक्सीजन मुक्त होती है। इस प्रक्रिया को निम्न समीकरण द्वारा समझ सकते हैं—



प्रकाश संश्लेषण के उत्पाद:

- कार्बोहाइड्रेट ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)
- ऑक्सीजन (O_2)

इस प्रक्रिया द्वारा बने कार्बोहाइड्रेट का उपयोग या तो कोशिकाओं द्वारा तुरंत होता है या वह अघुलनशील मंड (स्टार्च) के रूप में संग्रहित हो जाता है। कुछ कार्बोहाइड्रेट वसा और प्रोटीन के संश्लेषण में भी काम आता है। इस प्रक्रिया में विमुक्त ऑक्सीजन पत्तियों से रंधों के माध्यम से वायुमंडल में पहुँच जाता है।

प्रकाश संश्लेषण का महत्त्व

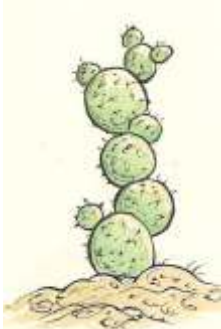
जीव प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप से भोजन के लिए पौधों द्वारा निर्मित भोजन पर निर्भर करते हैं। शाकाहारी जीव भोजन के लिए पौधों पर निर्भर होते हैं। मांसाहारी जीव उन जीवों पर निर्भर करते हैं जो अपने भोजन के लिए पौधों पर निर्भर करते हैं। सर्वाहारी जीव पौधों और जन्तुओं दोनों पर निर्भर करते हैं। इस प्रकार सभी अपनी ऊर्जा संबंधी जरूरतों के लिए पौधों पर निर्भर करते हैं। और पौधे अपनी ऊर्जा कहाँ से प्राप्त करते हैं?

अंततः हमें जो ऊर्जा प्राप्त होती है उसका मूल स्रोत सूर्य है।

6.5 ऑक्सीजन

श्वसन हेतु सभी जीवों के लिए ऑक्सीजन अतिआवश्यक है। यहाँ तक कि पेड़-पौधे भी ऑक्सीजन का उपयोग श्वसन के लिए करते हैं। वायुमंडल में ऑक्सीजन का संतुलन प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया द्वारा ही बना रहता है।

कुछ पौधों की पत्तियाँ हरी न होकर गहरी लाल, बैंगनी या भूरे रंग की होती हैं। इन पत्तियों में क्लोरोफिल तो होता है लेकिन इनका हरा रंग दूसरे रंगीन वर्णकों के कारण छुप जाता है। अतः इन रंगीन पत्तियों द्वारा भी प्रकाश संश्लेषण होता है। केवल पीले धब्बे वाली पत्तियों के पीले भाग में क्लोरोफिल नहीं होता। अतः वहाँ प्रकाश संश्लेषण नहीं होता है।



चित्र – 6.2 : कैक्टस

आमना अपने विद्यालय के पास उगे नागफनी (कैक्टस) के बारे में जानना चाहती है। इनमें पत्तियाँ तो है ही नहीं। क्या उनमें प्रकाश संश्लेषण नहीं होता है? ये जीवित कैसे हैं?



क्रिया कलाप – 1

दो गमलों में लगे हुए एक ही प्रकार के हरे पौधों को लीजिए। उन गमलों पर 'अ' और 'ब' लिखिये। उन्हें 48 घंटे तक अंधकार या काले बक्से में रखिये। अब 'अ' वाले बक्से को अंधेरे में छोड़ दीजिए और 'ब' वाले गमले को सूर्य के प्रकाश में 5–6 घंटे तक रखिये। अब दोनों गमलों के पौधों से एक-एक पत्ती लीजिए। दोनों पत्तियों को अलग-अलग बर्तन में लेकर 2–3 मिनट तक उबालिये। उबली पत्तियों को शीशे के गिलास/परखनली में लीजिए। उनमें इतनी मात्रा में ईथाइल अल्कोहल डालिये कि पत्तियाँ डूब जाएँ। गिलास/परखनली को पानी से भरे बीकर/पात्र में रखिये और तब तक गर्म कीजिए जब तक कि अल्कोहल उबलने न लगे। पत्तियों को अल्कोहल से बाहर निकाल कर गर्म पानी से धोइए जिससे कि अल्कोहल साफ हो जाए। अब पत्तियों को एक प्लेट में रखिये और उन पर टिंक्चर आयोडिन घोल की कुछ बूँदें डालिये। होनवाले परिवर्तन का अवलोकन कीजिए। बताइये किस पत्ती में परिवर्तन हुआ और क्यों? स्मरण कीजिए आप कक्षा.6 में टिंक्चर आयोडिन परीक्षण से परिचित हैं।

सावधानी—अल्कोहल अति ज्वलनशील है। अतः उसके उबलते समय अतिरिक्त सावधानी जरूरी है जिससे आग न पकड़े।



चित्र – 6.3 क्रोटन

क्रियाकलाप-2

क्रोटन या रंग बिरंगी पत्ती वाले पौधे का गमला लीजिये। 4-5 घंटों तक उसे सूर्य के प्रकाश में रखिये। अब एक पत्ती लीजिए। उसकी आकृति अपनी कॉपी में बनाइये। बनी आकृति में, पत्ती के अनुसार हरे रंगीन तथा रंगहीन भागों को चिह्नित कीजिए। क्रियाकलाप.1 के अनुसार पत्ती का आयोडिन परीक्षण कीजिए पत्ती में होनेवाले परिवर्तनों का अवलोकन कर अपनी कॉपी में लिखिये। अपने द्वारा बनाई गई आकृति से उन स्थानों को निकालें जहाँ पत्ती के रंग में परिवर्तन नजर आता है। क्या आप बता सकते हैं कि पत्ती के किस भाग में परिवर्तन हुआ और क्यों?

क्रियाकलाप-3

आइये अब हम एक और रोचक क्रिया कलाप करें। मालती फूल के पौधे की तीन चार पत्तियाँ चुनिये। हर पत्ती के बराबर एक काला कागज लिजिए। काले कागज के बीच से अपनी इच्छानुसार छोटी आकृति (मछली, साँप आदि) काट कर निकाल लीजिए। बाकी बचे कागज से चुनी हुई पत्तियों को पूरा ढक दीजिए।

दो दिन बाद इन पत्तियों पर क्रियाकलाप-1 के अनुसार आयोडिन परीक्षण कीजिये। अवलोकन कीजिए और पत्ती में हुए परिवर्तनों को लिखिए। क्या आप बता सकते हैं कि पत्ती के किस भाग में और क्यों परिवर्तन हुआ।



3-3

चित्र – 6.4 काले कागज से ढँकी पत्ती

प्रकाश संश्लेषण द्वारा पौधों में कार्बोहाइड्रेट का संश्लेषण होता है जो कार्बन, हाइड्रोजन और ऑक्सीजन से बनता है। प्रोटीन, वसा आदि के संश्लेषण में भी इसका उपयोग होता है। लेकिन प्रोटीन के संश्लेषण में इनके अतिरिक्त नाइट्रोजन की भी आवश्यकता होती है। वायुमंडल में सबसे अधिक नाइट्रोजन गैस की मात्रा होती है। लेकिन पौधों में सीधे इसके उपयोग की क्षमता नहीं होती है।

इशान जानना चाहता है कि पौधे जब अपना भोजन स्वयं बनाते हैं तो रहमत चाचा अपने खेतों में खाद क्यों डालते हैं।



मिट्टी में कुछ ऐसे जीवाणु (सूक्ष्मजीव) पाये जाते हैं जो गैसीय नाइट्रोजन को उपयोगी यौगिक में बदल देते हैं। ये यौगिक जल के साथ पौधों द्वारा अवशोषित किये जाते हैं। इससे पौधों की नाइट्रोजन संबंधी आवश्यकता पूरी होती है जो पौधों को प्रोटीन, वसा आदि के संश्लेषण में मदद करती है। संभवतः इसीलिए किसान अपने खेतों में उर्वरक या खाद डालते हैं जिनमें नाइट्रोजनी पदार्थों की प्रचुरता होती है।

पौधे में पोषण की अन्य विधियाँ:



आपने किसी बड़े वृक्ष के तना, शाखा और पत्तियों से लिपटे हुए रस्सीनुमा पीले रंग की संरचना देखा होगा। चित्र-6.5 में ऐसा ही एक वृक्ष दिखाई दे रहा है। धागेनुमा संरचना अमरबेल है। इसमें न तो पत्तियाँ होती हैं और न ही क्लोरोफिल।

फिर ये जीवित कैसे रहते हैं? भोजन कैसे पाते हैं?

चित्र – 6.5 अमरबेल

अमरबेल अपना भोजन उसी पौधे से प्राप्त करते हैं जिनमें लिपटे रहते हैं। अर्थात् मनुष्य तथा अन्य जीवों की तरह अमरबेल अपने पोषण के लिए दूसरे पौधों पर निर्भर करता है। ऐसे और भी पौधे हैं। उनके बारे में जानकारी प्राप्त कीजिए।

पोषण के इस तरीके को **विषमपोषी** पोषण कहते हैं। अमरबेल जैसे पौधे जो अन्य पौधों से पोषण

प्राप्त करते हैं, **परजीवी** कहलाते हैं। जिन पौधों से वे पोषण प्राप्त करते हैं उन्हें **परपोषी** कहते हैं। हम लोग भी अपने पोषण के लिए पौधों पर निर्भर करते हैं तो क्या हम भी परजीवी हैं?

वस्तुतः परजीवी जैसे जीव हैं जो अपना पूरा या आंशिक जीवन चक्र किसी दूसरे जीव के साथ बिताते हुए सीधे अपना भोजन उनसे प्राप्त करते हैं। आमतौर पर ये जिनसे अपना पोषण करते हैं उन्हें हानि ही पहुंचाते हैं।



आपको जानकर आश्चर्य होगा कि कुछ पौधें ऐसे भी हैं जो जन्तुओं का भक्षण करते हैं। ऐसा ही एक पौधा है घटपर्णी। चित्र 6.6 को देखिए। वास्तव में इसमें घड़े जैसी संरचना इसकी पत्ती का ही रूपान्तरित रूप है। पत्ती का ऊपरी भाग इसका ढक्कन बनाता है। घड़े के अंदर नीचे की ओर लटके रोयेंदार संरचनाएँ होती हैं। जब कोई कीट अन्दर प्रवेश करता है तो रोओं में फँस जाता है और बाहर नहीं निकल पाता है। घड़े में पाचक रस होता है जिससे कीटों का पाचन हो जाता है। ऐसे पौधों को कीटभक्षी पौधा कहते हैं। वीनसफ्लाई ट्रेप, सन्ड्यू भी ऐसे ही कीटभक्षी पौधे हैं।

चित्र 6.6 – घटपर्णी का पौधा

कुछ पौधे कीटभक्षी क्यों होते हैं?

क्या ऐसा संभव है कि उन्हें सभी आवश्यक पोषक तत्व मिट्टी से नहीं मिल पाते हैं?

इसलिए वे ऐसा करते हैं





चित्र – 6.7 कवक

मृतोपजीवी:

बरसात के दिनों में आपने आसपास गोबर या कुड़े के ढेर, वृक्षों की छाल, टहनियों आदि पर अक्सर छत्ते जैसी संरचना देखी होगी। आप इन्हें किन नामों से जानते हैं? पता कीजिये। कुकुरमुत्ता, गोबरछत्ता आदि की ये संरचनायें कवक या फंजाई कहलाती हैं। इनमें न तो क्लोरोफिल होता है और न ही भोजन ग्रहण करने की सुव्यस्थित प्रणाली। तब ये जीवित कैसे हैं? इनका पोषण कैसे होता है? ये मृत या सड़ी-गली वस्तुओं की सतह पर कुछ पाचक रसों का स्राव करते हैं जो पोषक तत्वों को विलयन में बदल देते हैं। पोषक तत्व विलयन के माध्यम से ग्रहण कर लिए जाते हैं। इस प्रकार के पोषण को **मृतजीवी पोषण** तथा ऐसे पौधे **मृतजीवी** कहलाते हैं।

आमना की मम्मी उसे अचार, मुरब्बों को भीगें हाथों से छूने को मना करती है। ऐसा क्यों?



कवक प्रायः उन स्थानों पर उगते हैं जो नम एवं उष्ण हो। वर्षा ऋतु इसके लिए अनुकूल है। कवक के बीजाणु ऐसी स्थिति में तेजी से पनपते हैं। कवक के कारण आचार, कपड़े, चमड़े की वस्तुएँ आदि खराब हो जाती हैं।

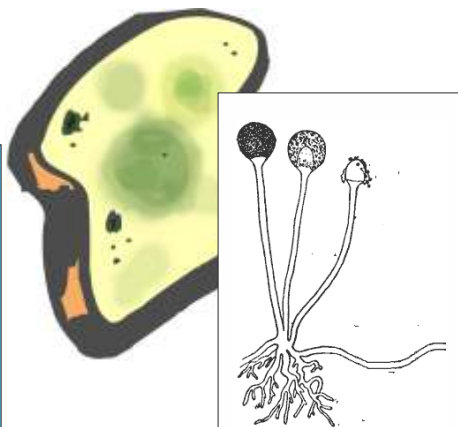
ये मनुष्य, जन्तुओं और पौधों के अनेक रोगों का कारण भी है। खुजली, दिनाय, सिहुली आदि मनुष्य में कवक के कारण होने वाली सामान्य बीमारियाँ हैं। आलू का झुलसा रोग, धान की पत्तियों का चित्तीदार होना आदि पौधों के रोगों का कारण भी कवक है।

कुछ कवक हमारे लिए उपयोगी भी हैं। औषधी, डेयरी उत्पाद, जलेबी आदि बनाने में इनका उपयोग होता है। मशरूम खाने के काम आता है।

क्रियाकलाप-4

पावरोटी या रोटी के टुकड़े को पानी में भिगाकर दो-तीन दिनों के लिए नम, उष्ण स्थान पर रखिये। आप देखेंगे कि 2-3 दिन बाद उनपर धब्बे या रोएँ जैसी हल्के भूरे, हरे, सफेद या गहरे काले रंग की संरचनाएँ नजर आती हैं।

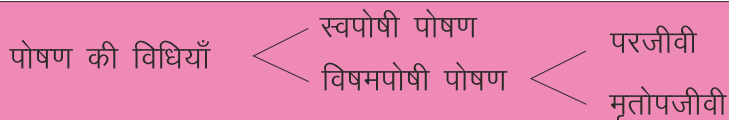
आवर्द्धक लेंस या सुक्ष्मदर्शी से इनका अवलोकन कीजिये। ये धागे जैसी संरचनायें क्या हैं? इस पावरोटी और ताजे पावरोटी के गंध की तुलना कीजिए। क्या आप गंध में अंतर पाते हैं?



चित्र – 6.8 पावरोटी पर कवक



चित्र – 6.9 लाइकेन



कभी-कभी दो जीव एक साथ रहते हैं। आपस में आवास और पोषण बाँटते हैं। एक दूसरे को लाभ पहुँचाते हैं। लाइकेन में शैवाल और कवक के बीच ऐसा ही संबंध होता है। शैवाल में क्लोरोफिल होता है, वह अपना भोजन स्वयं बनाता है। कवक उससे पोषण प्राप्त करता है। बदले में शैवाल को जल, पोषक तत्व और रहने का स्थान उपलब्ध कराता है।

इस प्रकार के संबंध को **सहजीवी संबंध** कहते हैं।

राइज़ोबियम नामक जीवाणु, दलहनी फसलों की जड़ों में पाये जाते हैं। ये वायुमंडल से नाइट्रोजन ग्रहण कर पौधों के उपयोग के अनुकूल बनाते हैं। बदले में पौधे इन्हें आवास और पोषण उपलब्ध कराते हैं।

मिट्टी में पोषकों की पुनः पूर्ति

आप जान चुके हैं कि पौधे मिट्टी से खनिज लवण, पोषक तत्वों आदि का अवशोषण करते हैं। जैसे-जैसे पौधे बढ़ते हैं, उनमें इन तत्वों की आवश्यकता बढ़ती जाती है। दूसरी ओर मिट्टी में इसकी मात्रा कम होने लगती है। इन पोषक तत्वों की कमी को पूरा करने के लिए किसान खाद या उर्वरक जिनमें नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटैशियम, जैसे पोषक तत्वों की पर्याप्त मात्रा होती है, खेतों में डालते हैं। राइजोबियम जैसे जीवाणु पौधों की नाइट्रोजन संबंधी आवश्यकताओं को पूरा करते हैं। पौधों या जीवों के सड़े-गले अवशेष भी पुनः चक्रित होकर मिट्टी में पोषक तत्वों को बढ़ाने में मदद करते हैं। वास्तव में, हमें पौधों की पोषण संबंधी आवश्यकताओं की समुचित जानकारी हो तो हम न केवल पौधों को उचित ढंग से उगा सकते हैं बल्कि उन्हें स्वस्थ रखते हुए उत्पादकता को भी बढ़ा सकते हैं।

नए शब्द :

पोषक – Nutrient स्वपोषी Autotroph

सहजीवी संबंध – Symbiotic relationship

क्लोरोफिल – Chlorophyll

विषमपोषी – Heterotroph

राइजोवियम – Rhizobium

प्रकाश संश्लेषण – Photosynthesis

परपोषी – Host

वर्णक – Pigment

रंध्र – Stomata

परजीवी – Parasite

कवक – Fungi

मृतोपजीवी – Saprophyte

शैवाल – Algae

हमने सीखा

- ✍ सभी जीवों को अपने वृद्धि, विकास एवं शरीर के रख रखाव के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है जो पोषण से प्राप्त होती है।
- ✍ हरे पौधे अपना भोजन स्वयं बनाते हैं, इस प्रक्रिया को प्रकाश संश्लेषण कहते हैं।
- ✍ कार्बनडाइक्साइड, जल, प्रकाश संश्लेषण की कच्ची सामग्री है।
- ✍ प्रकाश संश्लेषण के लिए क्लोरोफिल, सूर्य का प्रकाश अनिवार्य हैं।
- ✍ कार्बोहाइड्रेट, ऑक्सीजन प्रकाश संश्लेषण के उत्पाद हैं।
- ✍ सूर्य सभी के लिए ऊर्जा का स्रोत है। पत्तियाँ क्लोरोफिल की सहायता से प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया में ऊर्जा को संचित करती हैं।
- ✍ अमरबेल जैसे पादप परजीवी है जो परपोषी पादपों से अपना पोषण प्राप्त करते हैं।
- ✍ कवक (फंजाई) अपना पोषण मृत और अपघटित जैव पदार्थों से प्राप्त करते हैं।
- ✍ विषमपोषी अपना पोषण पौधों और अन्य जीवों से प्राप्त करते हैं।
- ✍ मिट्टी में पोषक तत्वों की पुनः पूर्ति जरूरी है।

अभ्यास

1. सही उत्तर पर चिह्न लगाइए—

- (a) हरे पौधे, जो अपना भोजन स्वयं बनाते हैं, कहलाते हैं
(i) विषमपोषी, (ii) परजीवी (iii) मृतोपजीवी, (iv) स्वपोषी
- (b) अमरबेल उदाहरण है
(i) स्वपोषी, (ii) विषमपोषी (iii) परजीवी, (iv) मृतजीवी
- (c) पौधों का रसोईघर है
(I) तना (ii) जड़ (iii) पत्ती, (iv) फूल
- (d) कीटभक्षी पौधा है
(I) गुलाब (ii) मटर (iii) घटपर्णी (iv) अमरबेल

2. निम्न कथनों में सत्य/असत्य कथनों का चयन किजिए।

- (a) प्रकाश संश्लेषण में सौर ऊर्जा का रासायनिक ऊर्जा में रूपान्तरण होता है।
- (b) जड़ कार्बनडायक्साइड के ग्रहण करने में मदद करते हैं।
- (c) कार्बोहाइड्रेट और ऑक्सीजन प्रकाश संश्लेषण के उत्पाद हैं।
- (d) सभी जीव अपने पोषण के लिए हरे पौधों पर निर्भर करते हैं।

3. कॉलम A के शब्दों का मिलान कॉलम B से कीजिए—

A	B
(I) नाइट्रोजन	(i) कार्बनडायक्साइड
(ii) रंध्र	(ii) विषमपोषी
(ii) क्लोरोफिल	(iii) मृतजीवी
(iv) मशरूम	(iv) पत्ती
(v) जन्तु	(v) जीवाणु

4. निम्न कथनों के लिए एक शब्द बताएँ —

- (i) पत्तियों में पाया जानेवाला हरा वर्णक —
- (ii) जो अपने पोषण के लिए दूसरे पौधों एवं जीवों पर निर्भर करते हैं।
- (iii) ऐसा संबंध जिसमें दो जीव आपस में एक दूसरे से सहयोग करते हैं—

5. जीवों में पोषण की आवश्यकता क्यों होती है?

6. हरे पौधों में खाद्य संश्लेषण प्रक्रिया का वर्णन कीजिए?

7. कैसे प्रदर्शित करेंगे कि प्रकाश संश्लेषण के लिए सूर्य का प्रकाश अनिवार्य है?

8. परिभाषित करें—

- (i) प्रकाश संश्लेषण (ii) सहजीवी संबंध (iii) परजीवी (iv) मृतजीवी

9. मिट्टी में पोषक तत्वों की पुनः पूर्ति कैसे होती है?

10. कारण बताइये—

- (i) लाइकेन में कवक और शैवाल के बीच परस्पर लाभप्रद एवं सहयोगी संबंध होता है।
- (ii) सूर्य सभी जीवों के लिए ऊर्जा का शाश्वत स्रोत है।
- (iii) पत्तियाँ पौधों की रसोईघर हैं।

जगदीश चन्द्र बसु

भारतीय विज्ञान की क्षितिज पर चमकते नक्षत्रों में से एक जिनकी प्रतिभा का लोहा सारे संसार ने माना, महान् वैज्ञानिक जगदीश चन्द्र बसु हैं। जगदीश चन्द्र बसु का जीवन एक लम्बे संघर्ष की कहानी है। साधारण परिस्थितियों से ऊपर उठकर निरंतर अंग्रेजी सत्ता के साथ संघर्ष करते हुए उन्होंने विज्ञान के क्षेत्र में भारत के पुराने गौरव को पुनः स्थापित किया।

जगदीश चन्द्र बसु का जन्म 30 नवम्बर, 1858 ई. के दिन बंगाल के मैमन सिंह जिले के फरीदपुर गाँव में हुआ। जगदीश चन्द्र बसु का बचपन देहाती वातावरण में, हरे भरे खेतों और बगीचों में गुजरा। बचपन से ही उनका शौक तरह-तरह के जीव-जन्तु पालने, जंगलों की खाक छानने, बगीचों में फावड़ा चलाने, पानी की नालियाँ बनाने, घुड़सवारी आदि का था। बसु की



आरंभिक शिक्षा गाँव के स्कूलों में ही हुई। कॉलेज की पढ़ाई उन्होंने कोलकाता के सेन्ट जेवियर कॉलेज से की। मैट्रिक की परीक्षा उन्होंने प्रथम श्रेणी से पास की। कॉलेज में उन्हें बेहतरीन अध्यापक मिले। एक अध्यापक फादर लाफॉ ने जगदीश चन्द्र के जीवन को नई दिशा दी। उनकी पढ़ाने की शैली ने बसु की भौतिक विज्ञान में रुचि बढ़ा दी।

जगदीश चन्द्र बसु आगे की पढ़ाई के लिए इंग्लैण्ड जाना चाहते थे। यद्यपि उनके परिवार के कुछ सदस्यों का दबाव था कि वे आई.सी.एस. की तैयारी करें। अन्ततः बसु लंदन गए जहाँ उन्होंने चिकित्सा शास्त्र का अध्ययन शुरू किया। वहाँ उनकी तबीयत ठीक नहीं रहती थी। खासकर मुर्दे की चीर-फाड़ करने वाले कमरे में जाने से उन्हें अक्सर बुखार हो जाता था। डॉक्टरों की सलाह पर उन्होंने चिकित्सा शास्त्र की पढ़ाई छोड़ दी। उन्होंने कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय के क्राईस्ट चर्च कॉलेज से भौतिकी, रसायन, वनस्पति शास्त्र विषय के साथ बी.एससी. की पढ़ाई की।

स्वदेश लौटने पर बसु मात्र 25 वर्ष की आयु में कोलकाता के प्रेसीडेन्सी कॉलेज में अस्थायी प्रोफेसर नियुक्त हुए। वहाँ उन्हें अंग्रेजों की तुलना में कम वेतन मिलता था, जिसके विरोध में उन्होंने वेतन नहीं लेने का निर्णय लिया। बसु अपने विद्यार्थियों को बहुत लगन से पढ़ाते थे। अधिकारी उनकी लगन से प्रभावित होकर उन्हें पूरा वेतन देना स्वीकार कर लिए। वास्तव में यह ठीक वैसा ही है जैसा कि बाद में गाँधीजी ने सविनय सत्याग्रह में किया था।

सन् 1892 ई. में अपने 34वें जन्मदिन पर उन्होंने संकल्प लिया कि मैं अपना सारा जीवन विज्ञान की सेवा में लगा दूंगा। वे शोध कार्य में जुटे रहे। अपने खर्च पर देशी मिस्त्रियों की सहायता से उन्होंने प्रयोगशाला तथा उपकरण बनवाए। सबसे पहले उन्होंने बेतार के तार पर शोध शुरू किया। आज हम इस प्रयोग से पूर्ण परिचित हैं। लाखों किलोमीटर दूर केवल विद्युत की तरंगों से आसानी से संदेश भेजे जाते हैं। रेडियो तो घर-घर में है। 1895 में बसु ने इस प्रयोग का पहली बार प्रदर्शन प्रेसीडेन्सी कॉलेज, कोलकाता में किया। उन्होंने अपने क्लासरूम से रेडियेटर की सहायता से तरंगों प्रवाहित की।

उनके इस प्रयोग से पूरे विश्व में खलबली मच गई। लंदन विश्वविद्यालय ने उसी समय बसु को "डॉक्टर" की उपाधि दी। व्यावसायिक कम्पनियाँ लंदन में बसु के पीछे पड़ गईं। डॉक्टर बसु को इससे अनेक कटु अनुभव हुए। डॉक्टर बसु की खोज को उनके एक अमरीकी मित्र ने अपने नाम पेटेन्ट करा लिया। इससे उन्हें बहुत दुःख हुआ। लेकिन एक बात तो स्पष्ट है कि बेतार के तार से संदेश भेजने में सबसे पहले जगदीश चन्द्र बसु को ही सफलता मिली थी।

डॉ. बसु को बचपन से ही पेड़-पौधों तथा जीव-जन्तुओं से गहरा लगाव था। अब वह वनस्पति विज्ञान में शोध कार्य करने में जुट गए। पहले लोगों का ख्याल था कि वनस्पतियों को सुख-दुःख जैसी बातों का अनुभव नहीं होता। उन्होंने वनस्पतियों के स्वभाव का अध्ययन करने के लिए "क्रैस्कोग्राफ" नाम का एक बहुत ही अद्भुत यंत्र बनाया, जिससे वनस्पतियों के जीवन एवं स्वभाव के बारे में छोटी से छोटी जानकारी भी प्राप्त की जा सकती है। इस खोज से पूरे संसार में तहलका मच गया।

डॉक्टर बसु के कार्यों से प्रभावित होकर इंग्लैण्ड की रायल सोसायटी ने उन्हें अपनी सदस्यता प्रदान की। तत्कालीन ब्रिटिश सरकार ने उन्हें "सर" की उपाधि से अलंकृत किया। उनका सपना था कि देश में विज्ञान की एक भव्य प्रयोगशाला स्थापित हो। उनका सपना पूरा हुआ। सन् 1917 ई. में उन्होंने कोलकाता के सूर्युलर रोड पर "बसु विज्ञान मंदिर" की स्थापना की। इसके लिए डॉक्टर बसु ने अपना सारा धन लगभग 5 लाख रुपये लगा दिए।

डॉक्टर बसु को अपनी मातृभूमि और मातृभाषा से बेहद प्यार था। उन्होंने बंगला में कविताएं रचीं और ज्ञान विज्ञान के बारे में बंगला पत्र-पत्रिकाओं में अनेक लेख भी लिखे। वे चार साल तक बंगीय साहित्य परिषद् के अध्यक्ष भी रहे।

23 नवम्बर 1937 के दिन इस महान भारतीय वैज्ञानिक का देहान्त हुआ। डॉक्टर बसु ने अपने शोध कार्य से विज्ञान के क्षेत्र में भारत को अगली पंक्ति में पहुँचा दिया। उन्होंने कई योग्य शिष्यों को पैदा किया। डॉक्टर मेघनाथ साहा उन्हीं के शिष्य थे। बसु द्वारा स्थापित विज्ञान-मंदिर अब भी उनकी परंपरा को बढ़ा रहा है।

(भारत के महान वैज्ञानिक, ले. गुणाकर मुले, ज्ञान-विज्ञान प्रकाशन, नई दिल्ली, 1989, से साभार)

अध्याय 7

हवा, आँधी, तूफान

वायु हमारे चारों ओर है। वायु एक स्थान से दूसरे स्थान तक चलती है। गतिशील वायु हवा कहलाती है। आप किस आधार पर कहते हैं कि वायु गतिशील है?

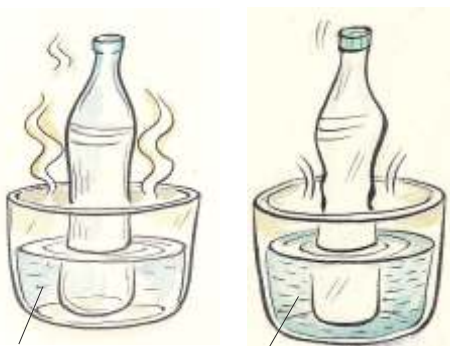
हवा कभी धीरे चलती है तो कभी तेज, कभी पुरब से पश्चिम तो कभी पश्चिम से पुरब। पर क्या आपने कभी सोचा है कि ऐसा क्यों होता है? आप साइकिल चलाकर विद्यालय आते हैं। जिस दिन हवा आपके आने की विपरीत दिशा में चल रही होती है उससे आपको कोई कठिनाई महसूस होती है? पतंग उड़ाने में आपके पीछे से आती हवा सहायक होती है या नहीं?

आइए हम इन प्रश्नों के उत्तर जानने का प्रयास करें।



क्रियाकलाप 1

आवश्यक वस्तुएं : प्लास्टिक की बोतल, गर्म जल, ठण्डे जल से भरी बाल्टी/कठौत



चित्र 7.1

प्लास्टिक की बोतल में गर्म पानी लगभग आधा भर लीजिए। बोतल की ढक्कन कसकर बंद कर दीजिए। अब इस बोतल को ठण्डे जल से भरी बाल्टी में डालिए। कुछ देर के बाद देखिए, क्या बोतल के आकार में कोई परिवर्तन आया?

गर्म पानी को सावधानीपूर्वक शिक्षक की उपस्थिति में बोतल में डालें।

क्या आप बता सकते हैं कि यह परिवर्तन क्यों आया?

आप जानते हैं कि जल गर्म करने पर वाष्प में परिवर्तित होता है। वाष्प ठण्डा होने पर जल में संघनित होता है। बोतल के अंदर के वाष्प जल में संघनित होने के कारण बोतल के भीतर वायु की मात्रा कम हो जाती है। अतः बोतल के भीतर वायु का दाब बोतल के बाहर की वायु के दाब से कम हो जाता है। दाब के इस अंतर के कारण बोतल पिचक जाती है।

ध्यान रहे अत्यधिक गर्म जल रहने के कारण भी बोतल पिचक

आप आपस में चर्चा कर इस प्रकार की अन्य गतिविधि या अनुभव की सारणी तैयार करें जिससे यह पता चल सके कि वायु दाब डालती है।

तालिका 7.1

	वायु दाब डालती है से संबंधित गतिविधि या अनुभव
1	
2	
3	
4	



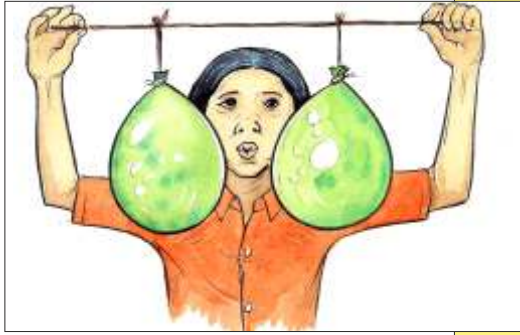
चित्र 7.2

क्रियाकलाप 2

हवा का वेग बढ़ने पर वायु दाब का घटना

आवश्यक वस्तु : लगभग 15–20 से.मी. लम्बा 3 से.मी. चौड़ा कागज़ का टुकड़ा

आप उपरोक्त माप की कागज़ का टुकड़ा लेकर उसे अंगूठे और तर्जनी के बीच इस प्रकार पकड़ें कि कागज़ के टुकड़े का अधिकांश भाग नीचे की ओर लटका रहे। अब आपलोग यह बतायें कि कागज़ के टुकड़े के ऊपर से फूँकने पर नीचे की ओर लटका भाग ऊपर उठेगा या नीचे जायेगा? अपने-अपने कागज़ के टुकड़े के ऊपर से फूँकिए तथा अपने दिये गये उत्तर से तुलना कीजिए। बतायें कि ऐसा क्यों हुआ?



चित्र 7.3

क्रियाकलाप 3

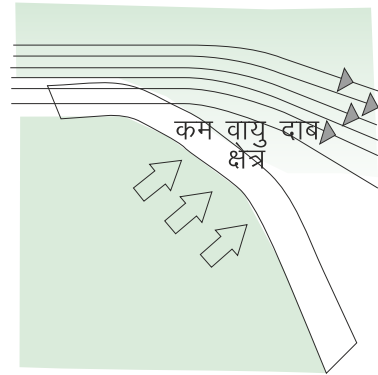
आवश्यक वस्तुएं : दो बैलून, धागा, जल, एक सीधा लकड़ी या लोहे का छड़

दोनों बैलून में थोड़ा-थोड़ा जल भरकर दोनों को फुलाकर धागे से बांध दीजिए। अब दोनों बैलूनों को किसी धागे से 10 सेंटीमीटर की दूरी पर लटका दीजिए। दोनों के बीच फूंककर उनके बीच की दूरी बढ़ाने का प्रयास कीजिए। अवलोकन कीजिए कि क्या होता है? कारण पता कीजिए?

उपरोक्त दोनों क्रियाकलापों में आपने देखा कि आपका जवाब अनुमान के विपरीत आया।

हवा का वेग बढ़ने के साथ वायु का दाब घटता है।

क्रियाकलाप 2 में आपने देखा कि फूँकने पर कागज ऊपर की ओर उठता है। जब हम फूँकते हैं तो कागज के ऊपरी क्षेत्र में फूँक के गति के कारण वायु दाब घटता है जिसके कारण कागज स्वतः ऊपर खींच जाती है। क्रियाकलाप 7.3 में भी बैलून के नजदीक आने का यही कारण है।



चित्र 7.4

क्रियाकलाप 4

आवश्यक वस्तुएँ : कागज का एक पन्ना, धागा, गोंद

कागज के पन्ने को चित्रानुसार इस प्रकार मोड़ें कि हवाईजहाज के डैने जैसी आकृति बने। बीच में धागा इस प्रकार पिरोयें कि कागज धागे पर ऊपर-नीचे आसानी से आ-जा सके। धागे के



चित्र 7.5

दोनों किनारों पर नारियल झाड़ू की दो सीकें लगाइए। फिर चित्रानुसार उन्हें पकड़कर जोर से दौड़िए।

बतायें क्या होता है?

यहां भी क्रियाकलाप 2 जैसी स्थिति है जिसके कारण डैनानुमा कागज ऊपर की ओर उठता है।

यही कारण हवाई जहाज के उड़ने एवं तेज हवा में छप्पर के उड़ जाने में लागू होता है।

वायु दाबों के बीच अंतर अधिक होने पर हवा का वेग अधिक होता है परन्तु वायु दाब में भिन्नता कैसे उत्पन्न होती है? क्या ताप में भिन्नता के कारण ऐसा हो सकता है?

वायु गर्म होने पर फैलती है

क्रियाकलाप 5

आवश्यक वस्तुएं : समान आकार के तीन बोतल, समान आकार के तीन बैलून, गर्म जल, सामान्यजल, ठंडा जल, तीन मग

तीनों समान आकार के बोतलों पर बारी-बारी से बैलून को कसकर बांध दीजिए। अब इनमें से एक बोतल को एक मग में जिसमें गर्म जल हो रख दीजिए, दूसरे बोतल को सामान्य जल वाले मग में तथा तीसरे बोतल को ठंडे जल वाले मग में रख दीजिए। ध्यान रहे बैलून वाला भाग मग के जल स्तर से ऊपर रहे।



चित्र 7.6

अब आप कुछ देर तक अवलोकन कीजिए तथा अंतर को नोट कीजिए। पुनः बोटलों को एक मग से निकालकर दूसरे मग में डालिए और अंतर का अवलोकन कीजिए। अपने अवलोकन के आधार पर अब आप बतायें कि गर्म जल में रखने पर बैलून क्यों फूल जाता है? ठंडे जल में रखने पर क्यों पिचक जाता है?

अतः हम कह सकते हैं कि वायु गर्म करने पर फैलती है। :

क्रियाकलाप 6

आवश्यक वस्तुएं : कागज की दो समान थैलियां, एक छड़, धागा, मोमबत्ती

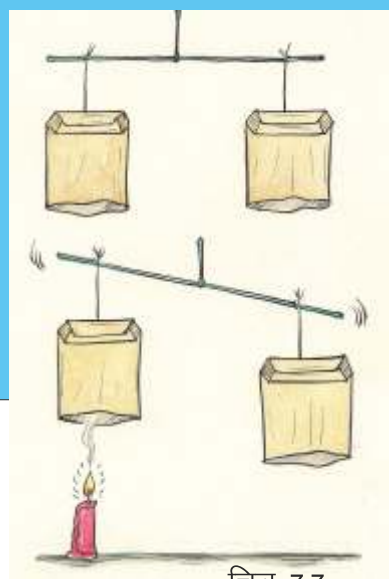
कागज की दोनों थैलों को छड़ के दो किनारों से थैलियों का मुख नीचे की ओर रखते हुए तराजू की आकृति में लटका दीजिए।

सावधानी : जलती हुई मोमबत्ती को सावधानी से पकड़ें तथा ध्यान रखें कि उसकी लौ कागज की थैली से पर्याप्त दूरी पर रहे।

एक थैली के नीचे चित्रानुसार जलती मोमबत्ती को रखिए। अब बतायें कि जिस थैली के नीचे मोमबत्ती रखा गया वह थैली ऊपर क्यों चला गया?

उपरोक्त क्रियाकलाप दर्शाता है कि गर्म होने पर हवा हल्का हो जाता है। अतः इससे पहले के क्रियाकलाप और इस क्रियाकलाप से हम कह सकते हैं कि हवा गर्म होने पर फैलती है जिसके कारण वो विरल हो जाती है। अतः वह ऊपर की ओर जाती है। धुआं ऊपर क्यों उठता है इसके पीछे भी यही कारण है।

जिस स्थान या क्षेत्र की वायु गर्म होने के कारण ऊपर उठती है उस स्थान का वायुदाब कम हो जाता है और अन्य जगहों से हवा वहां आने लगती है।



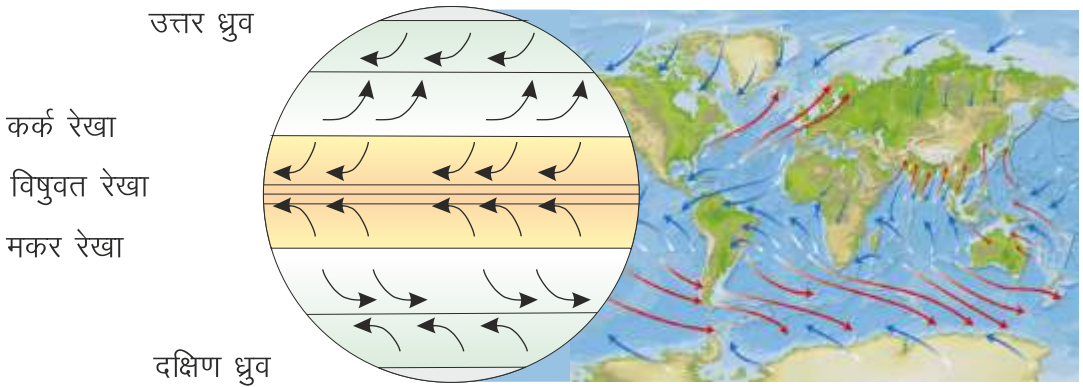
चित्र 7.7

अब तक हमने देखा कि—

1. हवा की वेग बढ़ने के साथ वायुदाब घटता है।
2. गर्म हवा हल्की होकर ऊपर उठती है।

आइए कुछ स्थितियों पर विचार करें—

(क) पृथ्वी के धरातल का असमान रूप से गर्म होना— आप लोग यह जानते हैं कि भू-मध्य रेखा के निकट की वायु सूर्य से अधिकतम ऊष्मा मिलने के कारण गर्म हो जाती है परिणामस्वरूप ऊपर उठती है। भूमध्यरेखा के दोनों ओर स्थित 0° से 30° अक्षांश पट्टी के क्षेत्रों से ठंडी हवा भूमध्य क्षेत्र की ओर चलने लगती है। इसी प्रकार की स्थिति ध्रुवों और 60° अक्षांश के बीच लागू होती है जहाँ ध्रुवों से ठंडी हवा का प्रवाह गर्म क्षेत्रों की ओर होता है जैसा कि चित्र में



चित्र 7.8 पृथ्वी के वायु प्रवाह



चित्र 7.9 भारतीय उपमहाद्वीप में मानसूनी हवा

दिखाया गया है—

ये हवाएं व्यापारिक हवाएं कहलाती हैं। क्योंकि पुराने समय यें व्यापारियों के जहाज इन हवाओं के सहारे आगे बढ़ते थे। तब जहाज पतवार वाले होते थे तथा हवा के सहारे ही चला करते थे। इन हवाओं के कारण जहाज चलाने के श्रम की बचत होती थी।

(ख) थल और जल का असमान रूप से गर्म होना— गर्मियों में अधिकांश समय मध्य

और उत्तर भारत के मैदानी तथा रेगिस्तानी क्षेत्र समुद्री जल की अपेक्षा अधिक गर्म रहते हैं। अतः हवा समुद्र से भारतीय उपमहाद्वीप की ओर बहती है। समुद्रों से आनेवाली हवाएँ अपने साथ जलवाष्प लाती है, जिससे वर्षा होती है। इसी को हम मानसूनी हवा कहते हैं।

ये हवाएं तथा वर्षा हमें आनन्द का अनुभव कराते हैं, परन्तु सदैव आनन्द ही दें यह जरूरी नहीं है। कभी-कभी काफी तेज हवाएं या अत्यधिक वर्षा या दोनों से कई समस्याएं भी उत्पन्न हो जाती हैं। ये प्राकृतिक घटनाएं, आपदा का रूप धारण कर जंतुओं तथा पादपों को क्षति पहुँचाती हैं।



चित्र 7.10
आँधी से नुकसान



चित्र 7.11 उपग्रह से लीला गया चक्रवाती तूफान लीला का चित्र

आँधी (Storm): काफी तेज गति से चलने वाली तीव्र हवाएँ आँधी कहलाती हैं।

क्रियाकलाप 7

आँधी से होने वाले नुकसान की सूची तैयार कीजिए।

चक्रवात (cyclone)

गर्म हवा के ऊपर उठने के साथ वायुदाब कम हो जाता है जिससे उत्पन्न खाली जगह को भरने के लिए प्रबल वेग की अधिक हवाएं वहां आने लगती हैं। प्रबल वेग की हवा के आने से पुनः वायुदाब कम होता है तथा अधिक तेज हवाएं आने लगती हैं। इस तरह एक चक्र बनने लगता है जिसकी पुनरावृत्ति अनेक बार होती है। इसका अंत इस रूप में होता है कि निम्न दाब के चारों ओर उच्च वेग की हवा की अनेक परतें कुंडली के रूप में घूमती रहती हैं। इसी स्थिति को चक्रवात कहते हैं। यह स्थिति अक्सर समुद्र के ऊपर उत्पन्न होती है जिसके कारण बादलों को भी अपने साथ ले लेती हैं।

यही चक्रवात जब स्थल की ओर बढ़ती है तब तटीय क्षेत्रों में तेज हवाओं के साथ भारी वर्षा करते हैं।

आँधी और चक्रवात द्वारा होनेवाला नुकसान

चक्रवात अपने साथ प्रबल वेग की हवाएं लाते हैं जो घरों, वृक्षों, आवागमन एवं संचार प्रणालियों को ध्वस्त कर देती हैं, जिससे जान व माल की क्षति होती है। अतः हमें इससे बचने का उपाय सोचना चाहिए।

कुछ प्रभावी सुरक्षा उपाय निम्न हैं—

1. चक्रवात पूर्वानुमान की सूचना त्वरित संचार माध्यमों के द्वारा दी जाए।
2. सूचना को नज़र अंदाज नहीं किया जाए।
3. एक-दूसरे का सहयोग किया जाए।
4. विभिन्न संचार माध्यमों से प्रसारित होने वाली सूचनाओं को ध्यान से सुनें तथा उन पर अमल करें।

इसी प्रकार के और भी उपाय हो सकते हैं जिन्हें आप सोचकर या बड़ों से चर्चा कर अपना सकते हैं।

चक्रवात को अलग-अलग देशों में अलग-अलग नामों से जाना जाता है जैसे उत्तर अमेरिका में **hurricane** (हरिकेन), पूर्व एशिया में **typhoon**। (टाइफून) क्या आप भी इस तरह के कुछ अन्य नामों से परिचित हैं।



चित्र 7.12

क्रियाकलाप 8 अपना पवन दिशा-सूचक बनाएँ

आवश्यक वस्तुएँ : प्लास्टिक की छोटी मुंहवाली बोतल, प्लास्टिक (स्ट्रॉ) (बोतल से बड़ा), कार्डबोर्ड, कैंची, सेलोटैप, बालू, चौड़ा बर्तन, चुम्बकीय सुई, मार्कर कलम, पिन।

कार्डबोर्ड को तीर की आकृति में काटिए। स्ट्रॉ को तीर के बीचोबीच चित्रानुसार लगाइए तथा उसे बोतल में रख दीजिए। अब बोतल को चौड़े बर्तन में रखकर बालू

से इसप्रकार भरिए ताकि बोतल हिल न पाए। चुम्बकीय सुई की मदद से बोतल या बर्तन पर उत्तर, दक्षिण, पूर्व, पश्चिम के लिए क्रमशः **N, S, E, W** मार्कर से लिख दीजिए। इस प्रकार आपका पवन दिशा-सूचक तैयार है।

हवा की दिशा को बतलाने वाले यंत्र को पवन दिशासूचक कहते हैं जबकि हवा की गति मापने वाले यंत्र को पवन वेग मापी कहते हैं।

नए शब्द

वायुदाब	Air pressure
आँधी	Storm
चक्रवात	Cyclone
झंझावात	Thunder storm
पवन वेग मापी	Anemometer
पवन दिशा सूचक	Wind vane

हमने सीखा

- ✍ गतिशील वायु को हवा कहते हैं।
- ✍ वायु गर्म करने पर फैलती है और ठंडा करने पर सिकुड़ती है।
- ✍ वायु दाब डालती है।
- ✍ गर्म वायु ऊपर उठती है जबकि अपेक्षाकृत ठंडी वायु की प्रवृत्ति पृथ्वी की ओर आने की होती है।
- ✍ हवा का वेग बढ़ने के साथ वायु दाब घटता है।

अभ्यास

1. सही विकल्प का चुनाव कीजिए—

- पवन दिशा सूचक का उपयोग किया जाता है
 - पवन की दिशा जानने के लिए
 - पवन की गति जानने के लिए
 - वायु दाब जानने के लिए
 - पवन ताप जानने के लिए

(ii) आँधी आने पर

- (a) बाहर घुमना चाहिए
- (b) किसी पेड़ के नीचे बैठना चाहिए
- (c) छत पर चढ़ना चाहिए
- (d) किसी घर के अन्दर छुपना चाहिए

(iii) पवन वेग मापी मापता है

- (a) पवन ताप
- (b) वायु दाब
- (c) पवन वेग
- (d) पवन दिशा

2. इनका उत्तर लिखिए—

- (a) आप यह कैसे कह सकते हैं कि हवा गर्म होने पर फैलती है?
- (b) एक गतिविधि बतायें जिससे पता लगे कि वायु दाब डालती है?
- (c) तेज हवाएँ उस क्षेत्र की वायुदाब कम कर देती हैं, कैसे?
- (d) आँधी में कमजोर छप्पर क्यों उड़ जाते हैं?
- (e) चक्रवात से बचने के क्या-क्या उपाय हो सकते हैं?

परियोजना कार्य

1. आँधी, तूफान से होनेवाली क्षति की सूची तैयार करें।
2. समाचार पत्र से देश तथा विदेश की ऐसी कतरनें जुटाएँ।
3. कागज के रूप और कार्डबोर्ड की सहायता से आसान पवन वेग मापी बनाया जा सकता है। चित्रानुसार बनायें।



चित्र 7.15
पवन वेग मापी

अध्याय 8

जलवायु और अनुकूलन

हम लोग रोज प्रकृति में परिवर्तन का अवलोकन करते हैं, सूर्य का निकलना एवं डूबना, चाँद का पृथ्वी के चारों तरफ चक्कर लगाना, पवन का तेज गति से चलना, तूफान एवं उठते चक्रवात, बिजली का चमकना, वर्षा का होना, तेज पवन का झोंका आदि घटनाएं आये दिन होती हैं। इसके अतिरिक्त भी प्रकृति के असाधारण दृश्य आकाश में हम देखते हैं। जैसे वर्षा के दिनों में इन्द्रधनुष का निकलना। यह सब परिवर्तन हमारे दैनिक जीवन को किसी न किसी रूप में प्रभावित करते हैं। किसी स्थान पर तापमान, आर्द्रता, वर्षा, पवन, वेग आदि के संदर्भ में वायुमंडल की दिन प्रतिदिन की स्थिति उस स्थान का मौसम कहलाती है।

हमारा दैनिक क्रियाकलाप उस दिन के मौसम के पूर्वानुमान पर आधारित होते हैं। मौसम की जानकारी हमें समाचार पत्र, दूरदर्शन, रेडियो और दैनिक समाचार पत्रों से भी प्राप्त होती है। दैनिक समाचार पत्रों में मौसम की रिपोर्ट, जिसमें ताप, आर्द्रता और वर्षा के बारे में जानकारी होती है। हम लोग दूरदर्शन एवं टी.वी. में प्रायः सभी चैनलों पर समाचार के बाद या समाचार से पहले मौसम की जानकारी प्राप्त करते हैं। मौसम की रिपोर्ट भारत सरकार के मौसम विज्ञान विभाग द्वारा तैयार की जाती हैं।

क्रियाकलाप-1

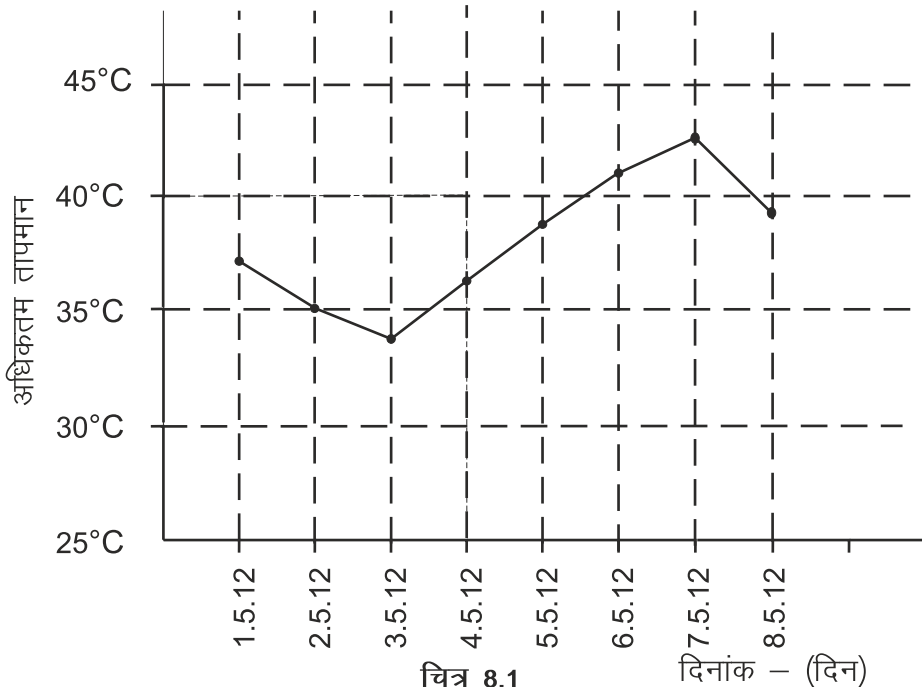
गत एक सप्ताह का दैनिक समाचार लीजिए। अब समाचार पत्र के उस पेज को खोलिये जिसमें मौसम सम्बन्धी जानकारी अंकित है। सारणी में इन आंकड़ों को लिखें :-

तालिका 8.1

दिनांक	तापमान (°C)		आर्द्रता (%)		वर्षा
	अधिकतम	न्यूनतम	अधिकतम	न्यूनतम	

तालिका में देखें कि एक सप्ताह का मौसम जो समाचार पत्र में दर्शाया गया है उनमें क्या सभी सात दिनों का अधिकतम और न्यूनतम तापमान, आर्द्रता और वर्षा माप समान है। आप पायेंगे कि प्रत्येक दिन के तापमान एवं आर्द्रता में परिवर्तन दिखाई पड़ता है। इसी प्रकार आप घर से टी.वी. पर दिखाये जाने वाले समाचार से अपने राज्य के चार शहरों का तापमान, आर्द्रता और वर्षा नोट कर लायेंगे। आप शहर का नाम लिख लें (i) मुजफ्फरपुर, (ii) गया, (iii) भागलपुर, (iv) पूर्णिया, जिस प्रकार समाचार पत्र में तालिका बनाकर दर्शाया गया है उसी प्रकार टी.वी. में दर्शाये गये आंकड़ों को सूचीबद्ध करना है। (दूरदर्शन एवं अन्य चैनलों द्वारा संकलित आंकड़े) इन आंकड़ों से यह पता चलता है कि प्रत्येक दिन में तापमान, आर्द्रता एवं वर्षा में परिवर्तन के साथ-साथ स्थान के अनुसार भी इनमें परिवर्तन होता है।

इस प्रकार “किसी स्थान पर तापमान, आर्द्रता, वर्षा, पवन वेग में प्रतिदिन का परिवर्तन उस स्थान का मौसम कहलाती है।” किसी भी स्थान का मौसम एक तरह का नहीं होता यह दिन प्रतिदिन बदलता रहता है, इसलिये हम आम बोल चाल में कहते हैं कि आज मौसम बहुत गर्म है या बहुत ठंडा है। यह हर क्षण बदलता है, कभी-कभी हम देखते हैं कि बहुत कड़ी धूप निकली हुई है लेकिन अचानक ही बादल घिर जाता है और तेज वर्षा होने लगती है। मौसम के विभिन्न अंगों की जानकारी का संग्रह हम ग्राफ के द्वारा भी कर सकते हैं।



चित्र 8.1

इन संकलित आंकड़ों से यह स्पष्ट होता है कि अधिकतम और न्यूनतम ताप मान प्रतिदिन मौसम वैज्ञानिक द्वारा रिकार्ड किया जाता है। तापमान जानने के लिये एक विशेष तापमापी यंत्र होता है। जिसे अधिकतम-न्यूनतम तापमापी कहा जाता है। यह तापमापी प्रयोगशाला तापमापी की तरह होता है जिसका परिसर (रेंज) प्रायः -10°C से 110°C तक होता है।

दिनांक	अधिकतम तापमान
1.5.12	37°C
2.5.12	35°C
3.5.12	34°C
4.5.12	34°C
5.5.12	38°C
6.5.12	41°C
7.5.12	42°C
8.5.12	39°C

मौसम सम्बन्धी और अधिक जानकारी हमें मौसम विभाग कार्यालय से भी प्राप्त हो सकती है। मौसम का यह परिवर्तन सूर्य एवं पृथ्वी के आपसी संबंध (जैसे पृथ्वी के किस भाग पर सूर्य की किरणें किस कोण पर आ रही हैं) के कारण होता है। सूर्य की पृथ्वी से अत्यधिक दूरी होने के बावजूद भी इसके द्वारा उत्सर्जित ऊष्मीय ऊर्जा इतनी अधिक है कि पृथ्वी पर इसका प्रभाव पड़ना स्वाभाविक है।

आइए हम लोग सब मिलकर मौसम की रिपोर्ट तैयार करें। दो दिनों का अलग-अलग दैनिक समाचार पत्र लें उनमें दी गयी मौसम सूचना को इस प्रकार तुलनात्मक तालिका 8.2 बनायें।

तालिका 8.2

17 मई, वर्तमान वर्ष के दैनिक अखबार से ली गयी मौसम रिपोर्ट	15 नवम्बर पिछले वर्ष के दैनिक अखबार से ली गयी रिपोर्ट
पूर्वानुमान : आसमान मुख्यतः साफ रहेगा, कुछ क्षेत्रों में शाम एवं रात के समय गरज वाले बादल बन सकते हैं। अधिकतम तापमान में कोई खास तब्दीली नहीं होगी और उसे 44°C सेल्सियस के आसपास रहने की संभावना है।	पूर्वानुमान : सुबह कुहासा रहेगा दिन में आसमान मुख्यतः साफ रहेगा।
अधिकतम तापमान : 44.7°C	अधिकतम तापमान : 26°C
न्यूनतम तापमान : 28.3°C	न्यूनतम तापमान : 16.3°C
आर्द्रता (सुबह) : 41 प्रतिशत	आर्द्रता अधिकतम : 96 प्रतिशत
आर्द्रता (शाम) : 33 प्रतिशत	आर्द्रता न्यूनतम : 53 प्रतिशत
सूर्योदय : 4.10 मिनट	सूर्योदय : 6 बजकर 30 मिनट
सूर्यास्त : 18.29 मिनट	सूर्यास्त : 17 बजकर 34 मिनट
चन्द्रोदय : 18.20 मिनट	चन्द्रोदय :
चन्द्रास्त : 00.09 मिनट	चन्द्रास्त :

दोनों रिपोर्टों के आधार पर निम्नलिखित जानकारियों का अनुमान लगाएँ तथा तालिका 8.3 में लिखें।

तालिका – 8.3

घटक	नवम्बर वर्तमान वर्ष		मई अगले वर्ष	
	सुबह	शाम	सुबह	शाम
सापेक्षिक आर्द्रता	अधिकतम	न्यूनतम	अधिकतम	न्यूनतम
तापमान	अधिकतम	न्यूनतम	अधिकतम	न्यूनतम
सूर्योदय				
सूर्यास्त				
चन्द्रोदय				
चन्द्रास्त				

यह भी पता लगाएँ—

15 नवम्बर का दिन कैसा था?

17 मई का दिन कैसा था?

किस दिन सबसे ज्यादा तापमान था?

आप उस दिन 12 बजे कहाँ थे और क्या कर रहे थे?

8.1 जलवायु

तापमान, आर्द्रता और अन्य कारक मौसम के घटक हैं। प्रतिदिन मौसम संबन्धी आंकड़ों तथा अनेकों दशकों के मौसम के रिकार्ड मौसम वैज्ञानिकों द्वारा सुरक्षित रखे जाते हैं। इसी मौसम पैटर्न (प्रतिरूप) से किसी स्थान के जलवायु का पता चलता है। हमारे यहाँ जलवायु आमतौर से उष्णकटिबंधीय है। यह आमतौर पर मानसून पर निर्भर करती है। यहाँ चार ऋतुएँ होती हैं शीत ऋतु (जनवरी-फरवरी), ग्रीष्म ऋतु (मार्च-मई), वर्षा ऋतु : दक्षिण-पश्चिमी मानसून का मौसम (जून-सितम्बर), और मानसून पश्चात् ऋतु (अक्टूबर-दिसम्बर)।

हमारे यहाँ की जलवायु पर दो प्रकार की मानसून हवाओं का प्रभाव पड़ता है। उत्तर पूर्वी मानसून और दक्षिण पश्चिम मानसून। उत्तर पूर्वी मानसून को आमतौर पर शीत मानसून भी कहा जाता है। जिस स्थान का तापमान अधिकांश समय उच्च रहता है तो हम कहते हैं उस स्थान की जलवायु गर्म है। यदि इसके अतिरिक्त उस स्थान पर अधिकांश दिनों में भारी वर्षा भी होती है तो हम कहते हैं कि उस स्थान की जलवायु गर्म और आर्द्र है। यदि हम भारत के दो शहरों एक श्रीनगर

(जम्मू-कश्मीर) दूसरा चेन्नई (तमिलनाडु) के औसत तापमान की गणना करें और उनका तुलनात्मक रिकॉर्ड तैयार करें तो हमें उस स्थान के जलवायु का पता चल जायेगा।

4.2 जलवायु और जन्तुओं में अनुकूलन

आपने पिछली कक्षा में कुछ जन्तुओं के अनुकूलन के बारे में पढ़ा है। जन्तु किस प्रकार से विभिन्न क्षेत्रों एवं अलग-अलग जलवायु के अनुसार अनुकूलित हैं। अब हम विभिन्न जलवायु के जन्तुओं के अनुकूलन के बारे में चर्चा करेंगे।

किसी क्षेत्र की जलवायु जन्तुओं पर गहरा प्रभाव डालती है। जन्तु उन स्थितियों में जीने के लिये अनुकूलित होते हैं। जन्तुओं का यह लक्षण आचरणीय या रचनात्मक भी हो सकते हैं। जन्तुओं का झुण्ड या समूह में चलना यह आचरणीय अनुकूलन है जो उन्हें लुटेरे या दुश्मनों के समूह से बचाता है।



ऊंट

चित्र 8.2

आपने मरुस्थलीय जन्तु ऊँट के बारे में पिछली कक्षा में पढ़ा है। अब आप नीचे के चित्र को देखकर इसके बारे में बताइए और चर्चा कीजिए।

ऊँट के नाक और आँख की क्या विशेषता है?

ऊँट को मरुस्थल का जहाज क्यों कहा जाता है?

ऊँट के पैर लम्बे क्यों होते हैं?

ऊँट की शारीरिक रचना के ये सब गुण

मरुस्थलीय प्रदेशों की जलवायु के अनुसार रचनात्मक अनुकूलन हैं।

ध्रुवीय भालू

ध्रुवीय क्षेत्र (Polar region) पृथ्वी के दोनों ध्रुवों के समीप स्थित होते हैं जैसे उत्तरी ध्रुव एवं दक्षिण ध्रुव। ध्रुवीय क्षेत्र के कुछ परिचित देश हैं, जैसे कनाडा, ग्रीनलैण्ड, स्वीडन, फीनलैण्ड, नार्वे,

अमेरिका और रूस के साइबेरियाई क्षेत्र उष्ण कटिबंधीय क्षेत्र में पड़ने वाले देश भारत, इण्डोनेशिया, केन्या, नाइजीरिया, युगान्डा आदि हैं।

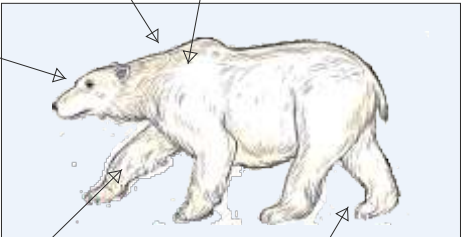
ध्रुवीय क्षेत्रों में जलवायु बहुत ही सर्द होती है जहाँ अधिकतर छः माह तक सूर्यास्त नहीं होता तथा छः माह सूर्योदय नहीं होता। न्यूनतम तापमान -37°C तक हो जाता है। यहाँ रहने वाले जन्तु इसी अनुसार अनुकूलित होते हैं।

शरीर पर बालों की दो मोटी परतें होती हैं।

इसकी त्वचा के नीचे वसा की एक परत होती है। इसका शरीर शीत रोधित होता है और इसे गर्म रखता है।

सूंघने की शक्ति (घ्राण शक्ति) तीव्र होती है। यह भालू को अपने शिकार को ढूंढने और पकड़ने में सहायक होती है।

सफेद बालों के कारण सफेद बर्फ की पृष्ठभूमि में यह आसानी से दिखाई नहीं देता है। इसके परभक्षी और शिकार इसे आसानी से देख नहीं पाते।



चित्र - 8.3 : ध्रुवीय भालू में अनुकूलन क्षमता

नख (नाखून) मुड़े हुए लंबे और पैने होते हैं। यह इन्हें बर्फ पर चलने में सहायता करते हैं।



चित्र - 8.4 : पेंग्विनों के झुंड

इसी प्रकार ध्रुवीय क्षेत्र का एक अन्य परिचित जन्तु पेंग्विन हैं। इनके शरीर में भी सर्दी से बचने के लिये मोटी चर्बी की परत होती है। ये एक अच्छे तैराक भी है तैरने के लिये पैरों में जाल जैसा बना होता है।

इस क्षेत्र में रहने वाले अन्य प्रकार के प्राणी भी हैं जैसे मछलियाँ, कस्तूरी-मृग, रेनडियर, लोमड़ी, सील, व्हेल तथा अन्य कई प्रकार के पक्षी सम्मिलित हैं। मछली ठंडे समय तक जल में रह सकती है जबकि पक्षियों को जीवित रहने के लिये अपने शरीर को गर्म रखना आवश्यक होता इसलिये वे अधिक सर्दी आते ही गर्म स्थानों की ओर चले जाते हैं। इन्हें प्रवासी पक्षी कहते हैं? साइबेरियाई क्रेन इसके उदाहरण हैं जो साइबेरिया से भारत में राजस्थान एवं हरियाणा के सुल्तानपुर में सर्दियों में प्रवास के लिये आते हैं।

8.3 उष्ण कटिबंधीय क्षेत्र में जन्तुओं में अनुकूलन

हमारा देश उष्ण कटिबंधीय क्षेत्र में आता है। यहाँ की जलवायु सामान्यतः गर्म और नम रहती है। इसके कारण यहां के वर्षावन घने पेड़ों से भरे रहते हैं। यहाँ जैव विविधता भी काफी पायी जाती है। जलवायु और विशिष्ट भौगोलिक परिस्थितियों के कारण भारत में कई जगहों पर विशेष और अधिक जैव विविधता पायी जाती है। इन्हें Bio-diversity hot spots माना जाता है। इसके कुछ उदाहरण हैं नंदा देवी नीलगिरी जैव मंडल पश्चिम तटीय (सहयाद्री) और उत्तर पूर्वी हिमालय क्षेत्र। जलवायु और पहाड़, ऊंचाई, बारिश की मात्रा जैसे भौगोलिक कारणों से हमारे देश में बहुत विविधता पायी जाती है। जैसे वर्षावन, पतझड़ वन, शुष्क शीतोष्ण वन, शंकुधारी वन और मरुभूमि वन हर तरीके के वनों में अलग-अलग जन्तु और वनस्पतियां पायी जाती हैं। इसी कारण भारत में इतनी सारी जैव विविधता दिखाई देती है। हर भाग में जलवायु के कारण वनस्पति और प्राणियों में कई सारे अनुकूलन पाया जाता है। यहाँ हम कुछ उदाहरण देखेंगे।



चित्र 8.5

एशिया और विशेषकर भारतीय उपमहाद्वीप में बन्दरों की कई सारी प्रजातियां पायी जाती हैं। जैसे बन्दर सभी खंडों में पाये जाते हैं पर वे भारतीय उपखंड में इनमें सबसे ज्यादा विविधता और अधिक संख्या में पाये जाते हैं।

हनुमान लंगूर यह भारतीय बंदरों में सबसे अधिक पाया जाता है। यह बन्दर कन्याकुमारी से हिमालय के foothills तक और राजस्थान के रेगिस्तान से उत्तर-पश्चिम की घनी वर्षा वनों तक सभी क्षेत्रों में पाया जाता है। विभिन्न जगह कुछ स्थानीय विभिन्नताएं होती हैं पर मुख्यतः ये काले या हल्के काले होते हैं। इनके लम्बे हाथ बहुत लम्बी पूंछ, छोटा अंगूठा और लम्बे पैर होते हैं। वर्षा वनों में जीवित रहने के लिए यह पूर्णतः अनुकूलित हैं। ये तरह-तरह की चीजें खाते हैं। कोई विशेष पोषण न होने के कारण सभी तरह के जंगलों में जिंदा रह सकते हैं। इनका खाना मुख्यतः फल, फूल और नयी पत्तियां रहता है। इसके लिए पेड़ों की ऊंची-ऊंची डालियों पर चढ़ना जरूरी है जिसके लिए लम्बे हाथ, पैर और लम्बी पूंछ उपयुक्त साबित होती है। ये चार पैरों पर चलते हैं पर चलने से ज्यादा कूदना पसन्द करते हैं। एक टहनी से दूसरी टहनी पर आसानी से और तेजी

से कूद सकते हैं। इनके जांघ की हड्डी की संरचना इस काम के लिए खास उपयुक्त होती है। हनुमान लंगूर हमेशा टोलियों में रहते हैं और टोलियों में खाना ढूँढते हैं। अन्य बन्दरों (उदा. रीसस या मॅकाक) की अपेक्षा ये कई बार जमीन पर उतर जाते हैं और जमीन के फूल-फल तथा छोटे-मोटे प्राणी खाते हैं। इस अनुकूलन के कारण ये कम घने या सूखे जगह तथा मानव बस्ती के निकट रह सकते हैं। इसी कारण यह भारतीय जंगलों का सबसे सफल जन्तु है।

भारत में कई जंगलों में एशियाई हाथी पाया जाता है। हाथी में हमें मौसम, जलवायु और पर्यावरण के प्रभाव से हुए कई अनुकूलन देखने को मिलते हैं।



चित्र 8.6 एशियाई हाथी

यह जन्तु प्रमुख रूप से घास खाता है। परन्तु इसके आकार के अनुसार बड़ी मात्रा में घास सभी मौसम में उपलब्ध न होने की संभावना हमेशा बनी रहती है। उनके विशाल आकार और लम्बी सूंड के कारण यह वृक्षों की बड़ी ऊंचाई से टहनियाँ और पत्ते तोड़कर खा सकते हैं। जमीन पर रहने वाला (भारत के वनों का) अन्य कोई जीव इतनी ऊंचाई तक नहीं पहुँच सकता। उनकी सूंड घास काटने और चुनने के लिए तथा टहनियाँ, पत्ते तोड़कर मुँह में डालने के काम के लिए adapted हैं। आकार में बड़ा होने के कारण शरीर की सतह पर वाष्पन पर्याप्त नहीं होता। भारतीय उपखंड के गरम मौसम में यह बड़ी समस्या हो सकती है। हाथी के कान बड़े होते हैं। कान के यहां त्वचा पतली होती है और रक्त वाहिनियों का जाल रहता है। आपने देखा होगा हाथी हमेशा अपने कान हिलाता रहता है। इससे उसे शरीर का तापमान नियंत्रित करने में मदद मिलती है। अफ्रिका में गर्मी का मौसम भारत से अधिक तेज होता है। वहाँ ग्रीष्मकाल में गर्मी बहुत ज्यादा होती है। इस गर्मी में खुद का तापमान नियंत्रित रखने के लिए अफ्रिकन हाथी के कान भारतीय हाथी के कानों से बड़े होते हैं।

नए शब्द :

ध्रुवीय क्षेत्र — Polar region

अनुकूलन — Adaptation

अधिकतम तापमान — Maximum Temperature

न्यूनतम तापमान — Minimum Temperature

प्रवास— Migration

आर्द्रता— Humidity

हमने सीखा

- ✍ जन्तु उन परिस्थितियों के लिए अनुकूलित होते हैं, जिनमें वह वास करते हैं।
- ✍ ध्रुवीय क्षेत्रों में सर्दी वर्ष भर रहती है, यहां छः माह तक सूर्यास्त नहीं होते छह माह सूर्योदय नहीं होता।
- ✍ वातावरण में वाष्प एवं नमी की मात्रा को आर्द्रता कहते हैं।
- ✍ लम्बी अवधि में लिये गये मौसम के आंकड़ों पर आधारित प्रतिरूप उस स्थान का जलवायु है।
- ✍ किसी स्थान की आर्द्रता, तापमान, वर्षा मौसम के घटक हैं।
- ✍ किसी स्थान की आर्द्रता, तापमान, वर्षा, पवन वेग आदि के संदर्भ में वायु मंडल की दिन प्रतिदिन स्थिति उस स्थान की मौसम कहलाती है।

अभ्यास

1. इस कथन को पढ़ें और सही उत्तर दें

(i) इनमें से कौन मौसम के घटक नहीं हैं—

A. पवन B. तापमान C. आर्द्रता D. पहाड़

- ✍ जन्तु उन परिस्थितियों के लिए अनुकूलित होते हैं, जिनमें वह वास करते हैं।
- ✍ ध्रुवीय क्षेत्रों में सर्दी वर्ष भर रहती है, यहां छः माह तक सूर्यास्त नहीं होते छह माह सूर्योदय नहीं होता।
- ✍ वातावरण में वाष्प एवं नमी की मात्रा को आर्द्रता कहते हैं।
- ✍ लम्बी अवधि में लिये गये मौसम के आंकड़ों पर आधारित प्रतिरूप उस स्थान का जलवायु है।
- ✍ किसी स्थान की आर्द्रता, तापमान, वर्षा मौसम के घटक हैं।
- ✍ किसी स्थान की आर्द्रता, तापमान, वर्षा, पवन वेग आदि के संदर्भ में वायु मंडल की दिन प्रतिदिन स्थिति उस स्थान की मौसम कहलाती है।

1. इस कथन को पढ़ें और सही उत्तर दें

(i) इनमें से कौन मौसम के घटक नहीं हैं—

A. पवन B. तापमान C. आर्द्रता D. पहाड़

(ii) उष्णकटिबंधीय क्षेत्र में पाये जाने वाला जन्तु हैं—

A. ध्रुवीय भालू B. पेंग्विन C. रेनडियर

अध्याय 9

गंदे जल का निपटान

गोलू हमेशा की तरह अपने दोस्तों उत्पल, शम्मी, रवि के साथ स्कूल जा रहा था। रास्ते में अचानक उसका पैर केले के छिलके पर पड़ा और वह सड़क किनारे बह रही नाली में गिर गया। उसके सारे कपड़े गंदे हो गए। वह रोते हुए कहने लगा—कैसे—कैसे लोग हैं जो सड़क पर कचरा फेंकते हैं। उदास मन से वह वापस घर लौट गया। घर पर उसने अपने शरीर एवं कपड़े की सफाई की। दूसरे दिन वह स्कूल गया और अपने शिक्षक से कल की घटना के बारे में बताया।

शिक्षक ने उससे सहानुभूति जताते हुए कहा कि यह बात सच है कि हम अपना घर काफी पैसा खर्च करके बनाते हैं, परंतु उस घर के गंदे जल एवं कचरा के निपटान का कुछ विचार नहीं करते। यह एक गंभीर समस्या है। इसके लिए हमें खुद जागरूक होना होगा एवं इसके प्रबंधन के उपाय करने होंगे।

बच्चों से बात करते हुए शिक्षक महोदय ने कहा कि गंदे जल के निपटान के बारे में जानने से पहले हमें यह जान लेना चाहिए कि हम जल का उपयोग कहाँ—कहाँ करते हैं और इसमें क्या—क्या गंदगियाँ मिल जाती हैं?

क्रियाकलाप—1

अब बताइए कि आपके विद्यालय के गंदे जल की निकासी किस प्रकार होती है?

झाग से भरपूर, तेल मिश्रित, काले, भूरे रंग का जल जो बर्तन धोने की जगह, शौचालय, दुकान, होटल, लौन्ड्री आदि से नालियों में जाता है वह “अपशिष्ट जल” कहलाता है। क्या आपने कभी सोचा है कि अपशिष्ट जल कहाँ जाता है और इसका क्या होता है?

जल की सफाई करने की प्रक्रिया में जल के उपयोग से पहले हमें उसमें से प्रदूषकों को अलग करना होगा। अपशिष्ट जल के उपचार की यह प्रक्रिया सामान्य रूप से “वाहित मल उपचार” कहलाता है।

क्या आप जानते हैं?

विश्वजल दिवस 22 मार्च 2005 को संयुक्त राष्ट्र संघ ने 2005–2015 की अवधि को “जीवन के लिए जल” पर कार्य के लिए “अंतर्राष्ट्रीय दशक” के रूप में घोषित किया है।

वाहित मल क्या है?

वाहित मल घरों, स्कूलों, होटलों, अस्पतालों, उद्योगों, कार्यालयों और अन्य उपयोगों के बाद बहनेवाला (वाहित) अपशिष्ट जल होता है। इसमें वर्षा जल भी शामिल होता है, जो तेज वर्षा के समय गलियों में बहता है। सड़कों और छतों से बहकर आनेवाला वर्षा जल अपने साथ हानिकारक पदार्थों को ले आता है। वाहित मल द्रवरूपी अपशिष्ट होता है। इसमें अधिकांश जल होता है, जिसमें घुले हुए और निलंबित अपद्रव्य होते हैं। ये अपद्रव्य संदूषक कहलाते हैं।

क्रियाकलाप-2

अपने घर के आस-पास, विद्यालय या सड़क पर किसी खुली नाली को देखिए और उसमें बहने वाले (वाहित) जल का निरीक्षण कीजिए।

वाहित जल के रंग, गंध और किसी अन्य अवलोकन को नोट कीजिए। अपने मित्रों, माता-पिता, शिक्षक/शिक्षिका से चर्चा कीजिए और निम्नलिखित तालिका में लिखिए—

तालिका : संदूषक सर्वेक्षण

वाहित मल का प्रकार	उत्पत्ति स्थल	संदूषक पदार्थ
कूड़ा करकट, गंदा जल	रसोई	
दुर्गंधयुक्त अपशिष्ट	शौचालय	
व्यावसायिक अपशिष्ट	औद्योगिक और व्यावसायिक संस्थान	
	होटल	

अब हम कह सकते हैं कि वाहित मल एक जटिल मिश्रण होता है जिसमें निलंबित ठोस, कार्बनिक और अकार्बनिक अशुद्धियाँ, पोषक तत्व, मृतजीवी और रोगवाहक जीवाणु और अन्य सूक्ष्म जीव होते हैं। इन अशुद्धियों के कुछ सामान्य उदाहरण इस प्रकार हैं—

कार्बनिक अशुद्धियाँ – मानव मल, मूत्र, जैविक—अपशिष्ट, पदार्थ, तेल, फल और सब्जी का कचरा आदि।

अकार्बनिक अशुद्धियाँ – नाइट्रेट, फॉस्फेट, धातुएँ आदि।

जीवाणु – हैजा और टायफॉयड आदि रोग उत्पन्न करने वाले।

अन्य सूक्ष्मजीव – पेचिश आदि रोग उत्पन्न करने वाले।

क्रियाकलाप—3

अपने घर, विद्यालय अथवा किसी सार्वजनिक भवन से वाहित मल के पथ का अध्ययन कीजिए एवं निम्न कार्य कीजिए—

(i) वाहित मल के पथ का रेखाचित्र बनाइए।

(ii) गली, सड़क अथवा परिसर में घूमकर उनका सर्वेक्षण कीजिए एवं मैन होलों की संख्या मालूम कीजिए।

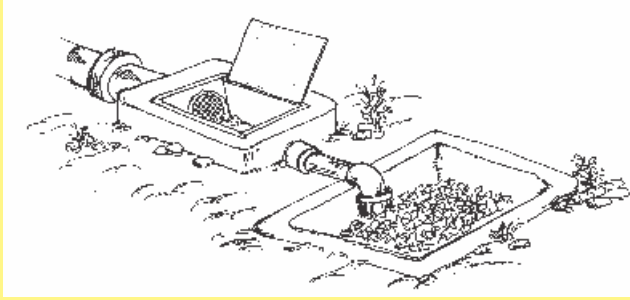
(iii) किसी खुली नाली के साथ—साथ चलिए और देखिए कि वह कहाँ जाकर समाप्त होती है और उसके इर्द—गिर्द और उसके जल में कौन—से सजीव जीव पनप रहे हैं?

(iv) यदि आपके घर के आस—पास मलजल निकास व्यवस्था तंत्र न हो, तो यह मालूम कीजिए कि वाहित मल का निबटान (प्रबंधन) कैसे होता है?

आइए, घर या विद्यालय, होटल, अस्पताल आदि के दूषित जल को सोखता गड्ढे में डालने की विधि जानें।

सोखा गड्ढा बनाने की विधि :

- * सर्वप्रथम 1 मी. चौड़ा, 1 मी. लंबा एवं 1 मी. गहरा गड्ढा खोदिए।
- * गड्ढे में ईंट का तीन आकार, बड़ा, मंझला और छोटा टुकड़ा डालिए।



चित्र 9.1

-सोखा गड्ढा

- * गड्ढे के अंदर प्रथम एक तिहाई भाग में ईंट का बड़ा टुकड़ा डालिए, दूसरे एक तिहाई भाग में ईंट का मंझला टुकड़ा डालिए एवं शेष एक तिहाई भाग में ईंट के छोटे टुकड़े को डालिए।
- * अब घर, विद्यालय, दुकान, होटल आदि से जो मुख्य नाली निकालिए और सोखता वाले गड्ढे से मिलने के पूर्व एक पक्का छोटा गड्ढा लगभग $1\frac{1}{2}$ फीट गहरा एवं $1\frac{1}{2}$ फीट वर्गाकार हो, बनाइए।
- * अब इस छोटे गड्ढे के पहले स्टील या प्लास्टिक की जाली लगा दीजिए ताकि नाली का कचरा सोखा गड्ढे में न जा सके।
- * यह छोटा गड्ढा चैम्बरनुमा होगा जिसकी सफाई ढक्कन खोलकर समय-समय पर की जा सके।

अगर दूषित जल का सही ढंग से निबटान न किया गया तो सड़कों तथा अन्य स्थानों में असावधानीपूर्वक फेंकी गई प्लास्टिक की थैलियाँ (पॉलिथीन) अक्सर बहकर नालों में पहुँच जाती हैं। फलस्वरूप नाले अवरुद्ध हो जाते हैं और गंदा जल सड़कों पर फैलने लगता है। खुली नालियों का दृश्य घृणित लगता है। वर्षाकाल में स्थिति और भी भयानक हो जाती है, जब नालियाँ उमड़ने लगती हैं तो उनका कचरा सड़कों पर फैल जाता है और हमें कीचड़ से भरी सड़कों से अपना मार्ग ढूँढना पड़ता है। ये परिस्थितियाँ अत्यंत अस्वास्थ्यकर एवं रोगकारक हो सकती हैं। सड़कों पर बिखरे कचरे या अपशिष्ट पदार्थों पर रोगवाहक मच्छर, मक्खियाँ तथा अन्य कीट पनपने लगते हैं। फलतः जलजनित बीमारियाँ उत्पन्न होने लगती हैं।

गोलू जानना चाहता है कि दूषित जल से होनेवाली बीमारियाँ कौन-कौन सी हैं, उनके लक्षण, कारण एवं रोकथाम के तरीके क्या हैं?

दूषित जल से होनेवाली बीमारियों के नाम, लक्षण, कारण एवं उनसे रोकथाम

बीमारी का नाम	लक्षण	कारण	रोकथाम
पेचिश (डिसेन्ट्री)	पेट में मरोड़ के साथ दस्त, बार-बार दस्त होना	दूषित जल का सेवन	पीने के लिए हमेशा स्वच्छ जल का सेवन
खुजली (Scabies)	बदन खुजलाना	दूषित जल से नहाना गंदे कपड़े का उपयोग	नहाने हेतु स्वच्छ जल का व्यवहार, साफ कपड़ों का उपयोग
हैजा (डायरिया)	ज्यादा और लगातार कै-दस्त होना	दूषित जल एवं भोजन का व्यवहार, दूषित हाथों से भोजन करना आदि	स्वच्छ जल का व्यवहार, खाने-पीने के पूर्व हाथों की सफाई
पीलिया (Jaundice)	आँख, नाखुन एवं पेशाब का पीला होना	दूषित जल का सेवन	पेय जल के लिए स्वच्छ जल का उपयोग
मलेरिया (Malaria)	जाड़ा देकर बुखार आना	मादा एनोफिलिज मच्छर के काटने से	जल जमाव को रोकना, बेकार पानी सोखता गड्ढे में गिराना
मेनिनजाइटिस (मस्तिष्क ज्वर)	बुखार लगना	दूषित जल का सेवन	पॉलीथीन से नाला जाम न होने देना, नाली के पानी द्वारा खेतों की सिंचाई करना

क्रियाकलाप-4

अपने साथियों से चर्चा करके दूषित जल से होने वाली बीमारियों की सूची बनाइए

i)	
(ii)	
(iii)	
(iv)	

उपर्युक्त जल जनित रोगों का कारण दूषित जल है। इसके अलावा अनुपचारित मानव मल भी एक प्रमुख कारक है। आज हमारी जनसंख्या का एक बड़ा भाग खुले स्थानों, नदी के किनारे, रेल की पटरियों, खेतों और अनेक बार सीधे जल स्रोतों में ही मल त्याग करता है। अतः अनुपचारित मानव मल, जलजनित रोगों का सबसे सुगम पथ बन जाता है।

क्या आप जानते हैं?

- * हर दिन दुनिया भर के पानी में 20 लाख टन सीवेज, औद्योगिक और कृषि कचरा डाला जाता है।
- * दुनिया की आबादी के 18% या 1.2 अरब लोगों को खुले में शौच के लिए जाना पड़ता है।
- * पाँच साल से कम उम्र के बच्चों की मौत का सबसे बड़ा कारण है जलजनित बीमारियाँ। युद्ध सहित सभी तरह की हिंसाओं से मरनेवाले लोगों से कहीं ज्यादा लोग हर साल दूषित जल पीने से मर जाते हैं।
- * 72 देशों के 14 करोड़ लोग आर्सेनिकयुक्त जल पीने को विवश हैं।

मानव मल निपटान की वैकल्पिक व्यवस्था

आजकल सरकार, स्वयंसेवी संस्थाओं द्वारा कम लागत के मानव मल निपटान तंत्रों को बढ़ावा दिया जा रहा है। इसके लिए सैप्टिक टैंक, रासायनिक शौचालय, मोबाइल शौचालय, (गाड़ी में चलंत शौचालय) कंपोस्टिंग पिट आदि बनाए जा रहे हैं। सैप्टिक टैंक उन स्थानों के लिए उपयुक्त हैं, जहाँ मल वहन की व्यवस्था नहीं है, जैसे—अस्पताल अलग—थलग बने भवन तथा 4 से 5 घरों के समूह। कुछ संगठन, मानव अपशिष्ट के स्वच्छतापूर्वक निपटान की सुविधाएँ प्रदान कर रहे हैं।

इन शौचालयों से मल बंद नालियों से होता हुआ बायो गैस संयंत्र में चला जाता है। उत्पन्न होनेवाली बायो गैस का उपयोग ऊर्जा के स्रोत के रूप में किया जाता है।

क्रियाकलाप-5

आप अपने गाँव, पंचायत या मुहल्ले में बने बायोगैस संयंत्र का अवलोकन, निरीक्षण कर अपने सहपाठियों से विद्यालय में चर्चा कीजिए एवं अपने घर में भी बायोगैस संयंत्र लगवाने हेतु घर के लोगों को प्रेरित कीजिए। सलमा, जानना चाहती है कि क्या चापाकल या कुएँ के चारों ओर दूषित जल-जमाव से उनका जल स्वच्छ है। इस संबंध में शिक्षक महोदय ने बताया कि पेयजल स्रोत के आसपास जलजमाव होने से पेयजल स्वच्छ नहीं रह पाता बल्कि दूषित हो जाता है। दूषित जल जमीन से रिसकर भूमिगत पेयजल में मिलकर उसे भी दूषित कर देता है।

क्रियाकलाप-6

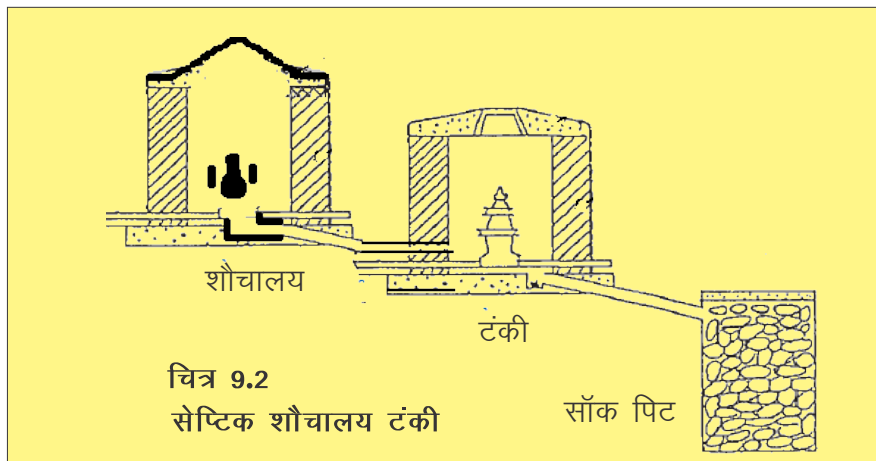
आप अपने घर या विद्यालय के चापाकल के चारों ओर जलजमाव न होने के लिए क्या-क्या उपाय करेंगे, लिखिए और बताइए।

आप प्रत्येक छात्र/छात्रा वाहित मल नालों के चारों ओर एक-एक वृक्ष लगाइए। ये वृक्ष समस्त अतिरिक्त अपशिष्ट जल को अवशोषित कर लेते हैं और वायुमंडल को शुद्ध रखने में मदद करते हैं।

कस्बो में अक्सर सेप्टिक शौचालय टंकी बनाई जाती है जिसके अंतिम खाने के ऊपरी भाग से पाइप द्वारा जल सॉक पिट में ले जाया जाता है। इस प्रकार की टंकी बड़ी, गहरी और पक्की बनाई जाती है और इसे अच्छी तरह से मजबूत ढक्कन से ढंक दिया जाता है। बहुत लंबे समय में इस टंकी में मल भर जाने पर इसे खाली करवाना होता है।

इन दोनों प्रकारों की शौचालयों की टंकियों से पेयजल का स्रोत (चापाकल या कुएँ) कम से कम 20 से 30 फीट की दूरी पर लगाया जाना चाहिए। क्योंकि इन टंकियों से अंदर रिसकर हमारे जल स्रोतों को संदूषित कर सकता है और हम ऐसा दूषित जल पीने से विभिन्न प्रकार की बीमारियों के शिकार हो सकते हैं।

कस्बे एवं बड़े शहरों में बसने योग्य भूमि की कमी होती है वहाँ इस प्रकार की एवं अधिक संख्या में शौचालयों की टंकियों एवं शॉक पिट बनाना संभव नहीं होता है। इन बड़े शहरों में मानव मल एवं



गंदा जल बड़ी-बड़ी भूगर्भ नालियों द्वारा घरों से एकत्रित कर सम्प हाउसों तक ले जाया जाता है। सम्प हाउसों से यह जल उपचार संयंत्रों में ले जाकर उसे उपचारित किया जाता है।

उपचारित जल का उपयोग फसलों की सिंचाई एवं उद्योगों में किया जाता है। शेष जल को नदियों में गिरा दिया जाता है।

क्या आप जानते हैं कि हमारे राज्य एवं देश के बड़े-बड़े शहरों में इस प्रकार की प्रणालियाँ हैं। कुछ बड़े शहरों में वर्षा जल निपटान के लिए अलग से भू-गर्भ नालियाँ बनाई गई हैं। वर्तमान समय में वर्षा जल संचय एवं पुनः प्रयोग के प्रयास किए जा रहे हैं। आइए, हम बड़े शहरों के मलवाहित जल निपटान की व्यवस्था के संबंध में जानने का प्रयास करते हैं।

अपने प्रदेश में गंदे जल के निपटान की स्थिति

पटना में राजेन्द्रनगर एवं कंकड़बाग के कुछ भागों में शौचालय से निकलने वाले वाहित मल के लिए निकास प्रणाली है। शेष अन्य जगहों में वाहित मल एवं अन्य गंदे जल के निपटान के लिए एक ही जल निकास प्रणाली है। पटना में गंदे जल के निकास के लिए तीन प्रकार का नाला है। पहला पक्का नाला, दूसरा कच्चा नाला एवं तीसरा भूगर्भ नाला है। भूगर्भ नालों में जगह-जगह पर हैं मेनहोल होते हैं जो ढंके होते हैं। ये मेनहोल प्रायः दो नालों के मिलन स्थल पर बनाए जाते हैं।

नालों के मिलनस्थल पर चौकोर, गड्ढा बनाया जाता है, इसे ही मैनहोल कहते हैं। जब गंदा पानी भूगर्भ नालों से होकर बहता है तब गंदे पानी में निलंबित गंदे पदार्थ गड्ढे में नीचे बैठ जाते हैं जिससे भूगर्भ नाली से होकर पानी निर्बाध रूप से सभी भू-गर्भ नालों से गुजरते हुए भू-गर्भ बड़ा नाला में चला जाता है। समय-समय पर मैनहोल के ढक्कन को खोलकर गाद को बाहर निकाला जाता है तथा शहर से दूर गड्ढों में डाल दिया जाता है। बड़े नालों से गंदे पानी का एकत्रीकरण जगह-जगह पर अवस्थित सम्प हाउस (Pump House) में किया जाता है। सम्प हाउस के द्वारा इन गंदे जल को वितरण मोटर पंप द्वारा सीवरेज ट्रीटमेंट प्लांट में नालों के माध्यम से किया जाता है। पटना में बड़े नालों की संख्या वर्तमान में 9 है तथा भूगर्भ नालों का विस्तार पक्का नाला तथा कच्चा नाला से काफी अधिक है। बहुत वर्ष पहले गंदे जल की निकासी पक्का नाला एवं कच्चा नाला के द्वारा किया जाता है, जो खुला होता था। जिससे गंदगियाँ एवं दुर्गन्ध फैलता था तथा जो रोग के मुख्य कारक थे। भूगर्भ नालों की व्यवस्था से अब यह स्थिति नहीं है। वर्तमान में पटना में 32 सम्प हाउस हैं तथा चार सीवरेज ट्रीटमेंट प्लांट (वाहित मल उपचार संयंत्र) निम्नलिखित हैं—

- (i) सैदपुर (ii) बेऊर
- (iii) पहाड़ी (iv) करमली चक

वाहित मल युक्त गंदे जल का उपचार

वाहित मल युक्त गंदे जल में कई प्रकार के रोग फैलाने वाले जीवाणु एवं विषाणु होते हैं जिससे पानी में घुलित ऑक्सीजन इन जीवाणुओं के द्वारा लिए जाने से ऑक्सीजन की मात्रा बहुत कम रहती है। इसके लिए पानी के उपचार के लिए यह ध्यान रखा जाता है कि इन सभी जीवाणुओं को नष्ट कर दिया जाय तो ऑक्सीजन की खपत कम होगी। इसीलिए गंदे जल को ग्रीड चैम्बर में डालकर उसके ठोस पदार्थ को अवक्षेपित कराया जाता है तथा रासायनिक विधियों के द्वारा सभी जीवाणुओं से मुक्त किया जाता है। उपचारित जल में हवा के झोंकों से ऑक्सीजन को पानी में घुलाया जाता है। जिस संयंत्र में ऑक्सीजन को पानी में घुलाया जाता है उसे वातित लैगून कहते हैं। उपचारित जल का व्यवहार उद्योग में तथा कृषि में सिंचाई के लिए किया जाता है। प्रत्येक वाहित मल उपचार संयंत्र प्रतिदिन दस लाख लीटर गंदे जल से ज्यादा का उपचार करने की क्षमता रखता है। उदाहरण के लिए पटना के सैदपुर में यह संयंत्र प्रतिदिन 4-5 करोड़ लीटर गंदे जल का उपचार करता है। हमारे प्रदेश में पटना भागलपुर, बक्सर तथा छपरा में वाहित मल उपचार संयंत्र हैं। सरकार की योजना है कि प्रदेश के सभी शहरी क्षेत्रों में भूगर्भ नालों के साथ वाहित मल उपचार संयंत्र स्थापित किए जाएं ताकि सभी शहरी क्षेत्र गंदे जल से मुक्त हो सकें तथा

गंदे जल का सीधा निकास नदी में न हो सके। अन्य क्षेत्रों तथा जिलों में वाहित मल उपचार संयंत्र नहीं होने के कारण नदियां गंदी हो रही हैं जिससे कई प्रकार की बीमारियां फैल रही हैं तथा जलीय जीवों पर बुरा प्रभाव पड़ रहा है।

ग्रामीण क्षेत्र में गंदे जल तथा वाहित मल की निकासी के लिए प्रणाली विकसित नहीं हो सकी है। इसलिए गांवों में बड़ा-सा गड्ढा खोदकर उसकी चारों ओर ईंट की जालीदार दीवार बना दी जाती है तथा निचली सतह खुला छोड़ दिया जाता है। ऊपर से ढक्कन से ढक दिया जाता है। इस गड्ढे से एक पाइप जोड़कर शौचालय के सीट में लगा दिया जाता है। मानव मल उपयोग किए जाने वाले जल के साथ बहकर गड्ढे में आ जाता है। जहाँ निचली सतह एवं जालीदार दीवार द्वारा सोख लिया जाता है तथा मानव मल कम समय में ही खाद में बदल जाता है।

अपशिष्ट जल उपचार संयंत्र

गोलू जानना चाहता है कि क्या दूषित जल को उपचारित किया जा सकता है?

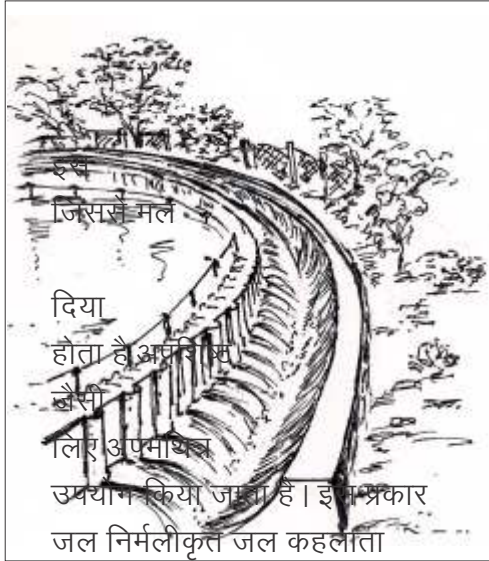
दूषित जल को अपशिष्ट जल उपचार संयंत्र द्वारा उपचारित किया जा सकता है जो निम्न है—

अपशिष्ट जल के उपचार में भौतिक, रासायनिक और जैविक प्रक्रिया शामिल होती हैं जो जल को दूषित करने वाले भौतिक, रासायनिक एवं जैविक द्रव्यों को अलग करने में सहायता करती हैं।

- (1) सबसे पहले दूषित जल को लम्बवत् लगी छड़ों से बने छन्ने (Bar Screen) से गुजारा जाता है। इससे दूषित जल में उपस्थित कपड़ों के टुकड़े, डिब्बे, प्लास्टिक के पैकेट, नैपकिन आदि जैसे बड़े साइज के संदूषक अलग हो जाते हैं। चित्र को देखिए।
- (2) अब वाहित अपशिष्ट जल को कंकड़ और बालू अलग करने की टंकी में ले जाया जाता है। इस टंकी में अपशिष्ट जल को कम प्रवाह से छोड़ा जाता है, जिससे उसमें उपस्थित बालू, गिट्टी, कंकड़-पत्थर उसकी पेंदी में बैठ जाते हैं।



चित्र 9.3
छड़ों से बने छन्ने



(3) अब जल को एक ऐसी बड़ी टंकी में ले जाया जाता है, जिसका पेंदा बीच के भाग की ओर ढलान वाला होता है। (चित्र 9.4) जल को टंकी में कई घंटों तक रखा जाता है, जैसे ठोस उसकी पेंदी में बैठ जाते हैं। इन अशुद्धियों को खुरच कर बाहर निकाला जाता है। यह आपंक (स्लज) जल में तैरनेवाले तेल और ग्रीज अशुद्धियों को हटाने के (स्किमर) का साफ किया गया है।

अब आपंक (स्लज) को एक अलग टंकी में ले जाया जाता है, जहाँ वह अवायवीय जीवाणुओं द्वारा अपघटित हो जाता है। इस प्रक्रिया में उत्पन्न होने वाली बायो गैस का उपयोग ईंधन के रूप में अथवा विद्युत उत्पादन के लिए किया जा सकता है।

(4) निर्मलीकृत जल में पंप द्वारा वायु को गुजारा जाता है, जिससे उसमें वायवीय जीवाणुओं की वृद्धि होती है। ये जीवाणु निर्मलीकृत जल में अब भी बचे हुए मानव अपशिष्ट पदार्थों, खाद्य अपशिष्ट, साबुन और अन्य अवांछित पदार्थों का उपभोग कर लेते हैं।

कई घंटों के बाद जल में निलंबित सूक्ष्मजीव टंकी की पेंदी में सक्रियित आपंक के रूप में बैठ जाते हैं। अब शीर्ष भाग से जल को निकाल दिया जाता है। सक्रियित आपंक लगभग 97% जल है। जल को बालू बिछाकर बनाए शुष्कन तलों अथवा मशीनों द्वारा हटा दिया जाता है। शुष्क आपंक का उपयोग खाद के रूप में किया जाता है जिससे कार्बनिक पदार्थ और पोषक तत्व पुनः मिट्टी में वापस चले जाते हैं।

उपचारित जल में अल्प मात्रा में कार्बनिक पदार्थ और निलंबित तत्व होते हैं। इसे समुद्र, नदी अथवा भूमि में विसर्जित कर दिया जाता है। प्राकृतिक प्रक्रिया इसे और अधिक स्वच्छ कर देते हैं। अब जल को वितरण करने से पहले उसे क्लोरीन अथवा ओजोन जैसे रसायनों से रोगाणु रहित कर लिया जाता है।



क्या आप जानते हैं?

सिन्धु घाटी सभ्यता (हड़प्पा और मोहनजोदड़ों) सबसे प्राचीन सभ्यताओं में से एक है। संभवतः विश्व का पहला शहरी स्वच्छता संयंत्र यहीं विकसित हुआ था। शहर में स्थित प्रत्येक घर कुँओं से जल प्राप्त करते थे। स्नान के लिए अलग कक्ष होता था और व्यर्थ जल बंद नालियों से बाहर निकालने का प्रबंध था, जो प्रमुख सड़कों और गलियों में बनी होती थी। ईंटों का बना सबसे पुराना शौचालय लगभग 4500 वर्ष पुराना है।

बिहार की वर्तमान राजधानी, पटना, मगध, साम्राज्य की राजधानी पाटलिपुत्र है। मौर्य एवं गुप्तकाल में यह शहर काफी विकसित थी। उस समय जल-निकासी की व्यवस्था काफी अच्छी थी।

हम एक जागरूक नागरिक बनें

अंततः, हम में से प्रत्येक व्यक्ति को एक जागरूक नागरिक की भूमिका निभानी होगी। यदि किसी घर से निकलने वाला वाहित जल पास-पड़ोस में गंदगी फैला रहा हो तो हमें उनसे अन्य नागरिकों के प्रति संवेदनशील होने का निवेदन करना चाहिए। साथ ही हमें सार्वजनिक जगहों पर सफाई रखने में योगदान देना चाहिए। हमें अपना कचरा कूड़ेदान में ही डालना चाहिए। इस प्रकार यदि सभी लोग मिलकर एक साथ काम करें तो बहुत कुछ हो सकता है। हमारा घर, विद्यालय, अस्पताल, सड़कें एवं अन्य सार्वजनिक स्थल स्वच्छ और सुन्दर बन सकते हैं।

नए शब्द

कचरा –	Waste management	वाहित मल –	Sewage
अपशिष्ट जल –	Residual Water/ Waste water		
विश्व जल दिवस –	World water day		
जीवन के लिए जल –	Water for life		
निलंबित –	Suspended	अपद्रव्य –	Impurities
संदूषक –	Contaminant	अशुद्धियाँ –	Impurities
दुर्गन्धयुक्त अपशिष्ट –	Foul waste	अकार्बनिक –	Inorganic
व्यावसायिक अपशिष्ट –	Trade waste	कार्बनिक –	Organic
पोषक तत्व –	Nutrient	सोखता गड्ढा –	Soak-pit
निपटान –	Disposal	तेल मिश्रित –	Mixed with oil
जलजनित बीमारियाँ –	Waterborne diseases		
झाग से भरपूर –	Rich in lather		
मानव मल निपटान –	Sewage disposal		
अपशिष्ट जल उपचार संयंत्र –	Wastewater treatment plant (WWTP)		

हमने सीखा

- ✍ झाग से भरपूर, तेल मिश्रित, काले, भूरे रंग का जल जो कई स्थानों से नालियों में जाता है वह 'अपशिष्ट जल' कहलाता है।
- ✍ वाहित (बहने वाला) मल द्रवरूपी अपशिष्ट होता है जिसमें घुले हुए और निलंबित अपद्रव्य होते हैं।
- ✍ जल जनित रोगों का कारण दूषित जल एवं अनुपचारित मानव मल है।
- ✍ बायोगैस का उपयोग घर में भोजन बनाने एवं रोशनी करने में किया जाता है।
- ✍ दूषित जल को अपशिष्ट जल उपचार संयंत्र द्वारा उपचारित किया जा सकता है।

अभ्यास

A. सही विकल्प चुनें :

- (1) अपशिष्ट जल है—
 - (i) पीने योग्य (ii) स्नान योग्य (iii) दूषित जल (iv) भोजन बनाने योग्य
- (2) विश्व जल दिवस मनाया जाता है—
 - (i) 22 जनवरी को (ii) 22 फरवरी को (iii) 22 मार्च को (iv) 22 अप्रैल को
- (3) दूषित जल से होने वाली बीमारी नहीं हैं—
 - (i) पेचिश (ii) पीलिया (iii) खुजली (iv) कैंसर
- (4) पीलिया रोग का कारण है—
 - (i) दूषित जल का व्यवहार (ii) गंदे कपड़े, पहनना (iii) गरीब भोजन करना (iv) इनमें से कोई नहीं
- (5) चापाकल या कुएँ के पास जलजमाव से पेयजल होता है—
 - (i) स्वच्छ (ii) दूषित (iii) दोनों (iv) इनमें से कोई नहीं

B. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—

- (1) हैजा एक जनित बीमारी है।
- (2) बायो गैस का उपयोग के स्रोत के रूप में किया जाता है।
- (3) वाहित मल घर, स्कूल, होटल, अस्पताल आदि से उपयोग के बाद बहनेवाला जल होता है।

- (4) वाहित मल एक जटिल मिश्रण है जिसमें निलंबित ठोस, मृतजीवी और रोगवाहक जीवाणु, कार्बनिक और अशुद्धियाँ पाई जाती हैं।
- (5) पाँच साल से कम उम्र के बच्चों की मौत का सबसे बड़ा कारण है, बीमारियाँ।

C. सही उत्तर के सामने सही (✓) एवं गलत उत्तर के सामने गलत (x) का चिह्न लगावें :

- (1) संयुक्त राष्ट्र संघ ने 2005–15 की अवधि को “जीवन के लिए जल” पर कार्य के लिए ‘अंतर्राष्ट्रीय दशक’ के रूप में घोषित किया है।
- (2) हैजा और टायफाइड वायरस के कारण होने वाले रोग हैं।
- (3) जनित रोगों का प्रमुख कारण दूषित जल है।
- (4) बायो गैस, मानव मल निबटान की वैकल्पिक व्यवस्था है।
- (5) कचरा प्रबंधन हेतु प्रत्येक व्यक्ति को एक जागरूक नागरिक की भूमिका निभानी चाहिए।

D. निम्न प्रश्नों के उत्तर संक्षेप में दें :

- (1) अपशिष्ट जल से आप क्या समझते हैं?
- (2) वाहित मल क्या है? उनमें कौन-कौन सी अशुद्धियाँ होती हैं?
- (3) जलजनित बीमारी क्या है? इनसे होनेवाली किन्हीं तीन बीमारियों के नाम एवं उनके लक्षण बताएँ।

(4) बायोगैस क्या है? इसके क्या लाभ हैं?

(5) एक जागरूक नागरिक के रूप में हम कचरा एवं गंदे जल के प्रबंधन में क्या योगदान दे सकते हैं।

परियोजना कार्य

किसी वाहित मल उपचार संयंत्र का भ्रमण कीजिए। यह भ्रमण किसी चिड़ियाघर, संग्रहालय अथवा उद्यान के भ्रमण जितना ही रोमांचकारी और ज्ञानवर्धन होगा। अब आप अपने नोट बुक में उससे सम्बन्धित जानकारी लिखकर स्कूल में चर्चा कीजिए।
