



0653CH09

# 9

## सजीव – विशेषताएँ एवं आवास

**प**हेली और बूझो छुट्टियों में अनेक रोमांचक स्थानों की सैर पर गए। ऐसी ही एक यात्रा पर वे ऋषिकेश में गंगा नदी देखने गए। उन्होंने हिमालय की हिमाच्छादित पर्वत शृंखला के कुछ पर्वतों का पर्वतारोहण किया जहाँ बहुत ठंड थी। इन पर्वतों पर उन्होंने ओक, चीड़ एवं देवदार जैसे अनेक वृक्ष देखे जो उनके मैदानी क्षेत्र के वृक्षों से बहुत अधिक भिन्न थे। एक और अभियान में उन्होंने राजस्थान की यात्रा की एवं ऊँट पर ऊष्ण मरुस्थल भी घूमे। यहाँ से उन्होंने नागफ़नी के अनेक प्रकार के पौधे एकत्र किए। अंत में वे पुरी गए और उन्होंने समुद्र तट की सैर की और वहाँ कैजुराइना के वृक्ष की कतार देखी। इन स्थानों के भ्रमण के रोमांचक एवं उल्लासपूर्ण क्षणों का स्मरण करते हुए, उन्हें अचानक एक विचार आया। ये सभी स्थान एक-दूसरे से बहुत भिन्न थे। कुछ बहुत ठंडे थे, कुछ बहुत ऊष्ण एवं शुष्क तथा कुछ स्थान आर्द्ध थे। परंतु उन सभी स्थानों पर अनेक प्रकार के बहुत सारे जीव (सजीव वस्तुएँ) थे।

उन्होंने यह जानने की कोशिश की कि क्या पृथक्की पर कोई ऐसा भी स्थान है, जहाँ कोई भी जीव नहीं पाया जाता। बूझो ने अपने घर के आस-पास के स्थानों का ध्यान किया। घर के अंदर उसने अलमारी एवं दरवाज़ों को देखा। उसने सोचा था कि इनमें कोई सजीव नहीं होगा, परंतु उसे एक छोटी-सी मकड़ी नज़र आई। घर से बाहर भी वह किसी ऐसे स्थान के बारे में नहीं सोच पाया जहाँ किसी न किसी प्रकार के जीव न पाए जाते हों (चित्र 9.1)। पहेली ने दूर-दूर के स्थानों के विषय में पढ़ना एवं सोचना प्रारंभ किया। उसे पता लगा कि लोगों ने तो ज्वालामुखी के मुख (मुहाने) में भी सूक्ष्म जीवों को खोज निकाला है।



चित्र 9.1 सजीवों के लिए खोज

### 9.1 सजीव एवं उनका परिवेश

पहेली एवं बूझो के मस्तिष्क में एक और विचार आया। जिन स्थानों की उन्होंने सैर की थी, वहाँ किस प्रकार के जीव पाए जाते हैं? मरुस्थल में ऊँट थे। पर्वत पर बकरी एवं याक थे। पुरी के समुद्र तट पर केकड़े एवं अनेक प्रकार की मछलियाँ थीं जिन्हें मछुआरे पकड़ रहे थे। साथ ही चींटियों जैसे अनेक प्रकार के जीव इन सभी स्थानों पर उपस्थित थे। इन क्षेत्रों में पाए जाने वाले विभिन्न प्रकार के पौधे अन्य क्षेत्रों के पौधों की प्रजातियों से भिन्न थे। इन विभिन्न क्षेत्रों का परिवेश कैसा था? क्या उनका परिवेश भी एक समान था?

#### क्रियाकलाप 1

आइए, एक वन से प्रारंभ करते हैं। यहाँ पाए जाने वाले सभी पौधों, जंतुओं एवं वस्तुओं के बारे में सोचिए। एक जंगल में पाए जाने वाले जंतुओं, पौधों एवं वस्तुओं को सारणी 9.1 के कॉलम 1 में लिखिए। दूसरे क्षेत्रों में पाए जाने वाली वस्तुओं, जंतुओं एवं पौधों के नाम भी

सारणी में लिखिए। आप इस अध्याय में दिए गए उदाहरणों को इकट्ठा कर सारणी 9.1 को भर सकते हैं। अपने मित्रों, माता-पिता एवं अध्यापक से भी इस विषय पर विचार-विमर्श कीजिए तथा तालिका में दिए गए अन्य कॉलम में विभिन्न स्थानों पर पाए जाने वाले जंतुओं एवं पौधों के नाम लिखिए। आप पुस्तकालय में उपलब्ध उन पुस्तकों की सहायता ले सकते हैं जिनमें जंतु, पौधों एवं खनिज के विषय में जानकारी दी गई है।

इस सारणी के प्रत्येक कॉलम में अधिकाधिक छोटी-बड़ी वस्तुओं व जीवों को सम्मिलित करने का प्रयास कीजिए। जिस प्रकार की वस्तुएँ हमें मिलती हैं वे शायद जीवित जंतु या पौधे न हों, संभवतः ये पौधे के भाग जैसे सूखी पत्तियाँ या जंतु के अवशेष जैसे हड्डियाँ हों। हमें विभिन्न प्रकार की मिट्टी तथा रोड़ भी मिल सकते हैं। अध्याय 5 में हम इसकी चर्चा कर चुके हैं कि समुद्री जल में लवण घुले हुए हैं। इस प्रकार की कुछ अन्य वस्तुएँ भी हो सकती हैं।

जैसे-जैसे हम अध्याय को पूरा करेंगे सारणी 9.1 में कुछ और उदाहरण सम्मिलित करते जाएँगे। जब हम अन्य रोचक स्थानों की यात्रा करेंगे तब सारणी के बारे में और चर्चा करेंगे।

## 9.2 आवास एवं अनुकूलन

क्रियाकलाप 1 में आपके द्वारा सूचीबद्ध किए गए पौधों एवं जंतुओं से आपको क्या मिला? क्या आपको अनेक प्रकार के सजीव मिले? तालिका 9.1 के मरुस्थल वाले कॉलम और समुद्र वाले कॉलम को

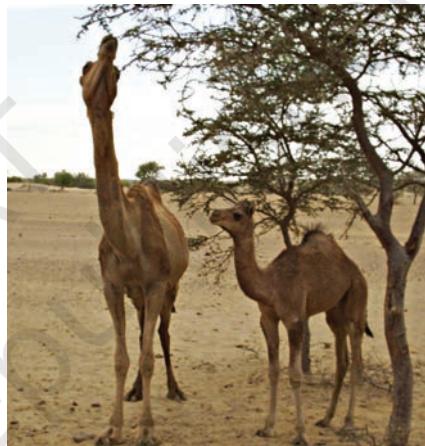
**सारणी 9.1 : विभिन्न परिवेश में पाए जाने वाले जंतु, पौधे एवं अन्य वस्तुएँ**

वन में	पर्वतीय क्षेत्र में	मरुस्थल में	समुद्र में	अन्य स्थान?

ध्यान से देखिए। क्या आपको प्रतीत होता है कि इन दोनों कॉलम के जीव बहुत अलग प्रकार के हैं?

इन दोनों क्षेत्रों में किस प्रकार का परिवेश है। समुद्र में जंतु तथा पौधे लवणीय जल (खारे पानी) में रहते हैं तथा श्वसन के लिए जल में विलेय वायु (ऑक्सीजन) का उपयोग करते हैं।

मरुस्थल में जल बहुत कम मात्रा में उपलब्ध होता है। मरुस्थल दिन में बहुत गरम एवं रात में ठंडा होता है। मरुस्थल में पाए जाने वाले पौधे एवं जंतु भूमि पर रहते हैं एवं श्वसन के लिए आस-पास की वायु का उपयोग करते हैं।



चित्र 9.2 ऊँट एवं उनका परिवेश

समुद्र तथा मरुस्थल भिन्न प्रकार के परिवेश हैं और हम इन दोनों क्षेत्रों में बिल्कुल भिन्न प्रकार के पौधे और जंतु देखते हैं। क्या ऐसा नहीं है? आइए दो भिन्न प्रकार के परिवेश मरुस्थल तथा समुद्र से दो जंतुओं — ऊँट तथा मछली का प्रेक्षण करते हैं। ऊँट की शारीरिक संरचना उसे मरुस्थलीय परिस्थितियों

में रहने योग्य बनाती है। ऊँट के पैर लंबे होते हैं जिससे उसका शरीर रेत की गरमी से दूर रहता है (चित्र 9.2)। उनमें मूत्रोत्सर्जन की मात्रा बहुत कम होती है तथा मल शुष्क होता है। उन्हें पसीना (स्वेद) भी नहीं आता क्योंकि शरीर से जल का ह्लास बहुत कम होता है। इसलिए जल के बिना भी वे अनेक दिनों तक रह सकते हैं।



चित्र 9.3 विभिन्न प्रकार की मछलियाँ

आइए, विभिन्न प्रकार की मछलियों को देखें। इनमें से कुछ को चित्र 9.3 में दर्शाया गया है। परंतु इतने अधिक किस्म की मछलियों में क्या आपको इनकी आकृति में कुछ समानताएँ दिखाई देती हैं। इन सभी का शरीर धारा-रेखीय होता है, जिसकी चर्चा हम अध्याय-8 में कर चुके हैं। उनकी यह आकृति उन्हें जल के अंदर विचरण करने में सहायता करती है। मछलियों का शरीर चिकने शल्कों से ढका होता है। ये शल्क मछली को सुरक्षा तो प्रदान करते ही हैं साथ ही उन्हें जल में सुगम गति करने में भी सहायक हैं। हमने अध्याय 8 में चर्चा की थी कि मछली के पंख एवं पूँछ चपटी होती हैं, जो उन्हें जल के अंदर दिशा परिवर्तन एवं संतुलन बनाए रखने में सहायता करते हैं। मछली के गिल (क्लोम) होते हैं जो उसे जल में श्वास लेने में सहायता करते हैं।

हम देखते हैं कि मछली की संरचनाएँ उसे जल में रहने में सहायक होती हैं तथा ऊँट की संरचनाएँ उसे मरुस्थल में रहने में सहायता करती हैं।

## सजीव – विशेषताएँ एवं आवास

हमने पृथ्वी पर पाए जाने वाले असंख्य प्रकार के जंतुओं में से केवल दो उदाहरण लिए। हम देखते हैं कि सजीवों की इन सभी किस्मों में ऐसी कुछ विशिष्ट संरचनाएँ होती हैं जो उन्हें अपने परिवेश में रहने योग्य बनाती हैं जिसमें वे प्रायः पाए जाते हैं। जिन विशिष्ट संरचनाओं अथवा स्वभाव की उपस्थिति किसी पौधे अथवा जंतु को उसके परिवेश में रहने के योग्य बनाती है, अनुकूलन कहते हैं। विभिन्न जंतु भिन्न परिवेश के प्रति अलग रूप से अनुकूलित हो सकते हैं।

किसी सजीव का वह स्थान जिसमें वह रहता है, उसका आवास कहलाता है। अपने भोजन, वायु, शरण स्थल एवं अन्य आवश्यकताओं के लिए जीव अपने आवास पर निर्भर रहता है। आवास का अर्थ है वास स्थान (एक घर)। विभिन्न प्रकार के पौधे एवं जंतु एक ही आवास में संयुक्त रूप से रह सकते हैं।

स्थल (ज़मीन) पर पाए जाने वाले पौधों एवं जंतुओं के आवास को स्थलीय आवास कहते हैं। वन, घास के मैदान, मरुस्थल, तटीय एवं पर्वतीय क्षेत्र स्थलीय आवास के कुछ उदाहरण हैं। जलाशय, दलदल, झील, नदियाँ एवं समुद्र, जहाँ पौधे एवं जंतु जल में रहते हैं, जलीय आवास हैं। विश्व के विभिन्न भागों में पाए जाने वाले वनों, घास के मैदानों, मरुस्थलों, तटीय एवं पर्वतीय क्षेत्रों में भी बहुत विषमताएँ हैं। यह सभी जलीय आवासों के लिए भी सत्य है।

किसी आवास में पाए जाने वाले सभी जीव जैसे कि पौधे एवं जंतु उसके जैव घटक हैं। चट्टान, मिट्टी, वायु एवं जल जैसी अनेक निर्जीव वस्तुएँ आवास के अजैव घटक हैं। सूर्य का प्रकाश एवं ऊषा भी परिवेश के अजैव घटक हैं।

हम जानते हैं कि कुछ पौधे बीजों से उगते हैं। आइए बीज के अंकुरण से नए पौधे के बनने की प्रक्रिया में कुछ अजैव कारकों की भूमिका का अध्ययन करें।

अपने परिवेश में होने वाले परिवर्तनों के साथ सामंजस्य स्थापित करने के लिए कुछ जीवों में थोड़े समय के लिए परिवर्तन हो सकते हैं। उदाहरण के लिए, यदि हम मैदानी क्षेत्र में रहते हैं और अचानक ही ऊँचे पर्वतीय क्षेत्र में चले जाएँ तो हमें कुछ दिनों तक श्वास लेने एवं शारीरिक व्यायाम में असुविधा हो सकती है। पहाड़ पर हमें तीव्र गति से श्वास लेना पड़ता है। कुछ दिनों बाद हमारा शरीर पर्वतीय क्षेत्र के वातावरण के प्रति अपने आप को ढाल लेता है तथा हमें श्वास लेने में कोई परेशानी नहीं होती। अल्प अवधि में किसी एक जीव के शरीर में होने वाले ये छोटे-छोटे परिवर्तन पर्यानुकूलन कहलाते हैं। यह परिवर्तन हजारों वर्षों में हुए अनुकूलन से भिन्न है।

## क्रियाकलाप 2

अध्याय 1 में किए गए क्रियाकलाप-5 का स्मरण कीजिए। इस क्रियाकलाप में मूँग के बीज से अंकुर निकल आता है, अर्थात् वे अंकुरित हो गए हैं। यह बीज से एक नए पौधे का प्रारंभ है।

मूँग के कुछ सूखे बीजों को एकत्रित कीजिए। कुछ बीजों के एक ढेर को अलग रख दें तथा शेष को एक दिन के लिए पानी में भीगने के लिए रख दें। भीग हुए बीजों को चार हिस्सों में बाँटें। उसमें से एक हिस्से को तीन-चार दिन के लिए पूरी तरह पानी में डुबोकर रख दें। सूखे हुए बीजों को तथा पानी में पूरी तरह डूबे हुए बीजों को बिल्कुल न हिलाएँ। भीगे बीजों में से एक भाग को धूप वाले कमरे में तथा दूसरे भाग को पूरे अंधेरे क्षेत्र में रख दें, जैसे कि अलमारी, जिसमें धूप नहीं जाती है। अंतिम भाग को बहुत ही ठंडे वातावरण में रखें जैसे कि रेफ्रिजरेटर या उनके चारों ओर बर्फ़ लगा दें। इन तीन भागों को प्रतिदिन जल में नम रखें तथा अधिक जल को निकाल दें। कुछ दिन बाद आप क्या देखते हैं? क्या सभी पाँचों भाग समान रूप से अंकुरित होते हैं? क्या आप प्रकाश से दूर रखे भाग या अत्यधिक ठंडे परिवेश में रखे भाग में अंकुरण की दर में कमी या कोई भी अंकुरण नहीं देखते हैं?

क्या आपने पाया कि वायु, जल, प्रकाश तथा ऊष्मा जैसे अजैव घटक सजीवों के लिए अत्यंत आवश्यक हैं? वास्तव में ये अजैव कारक सभी सजीवों के लिए महत्वपूर्ण हैं।

हम देखते हैं कि सजीव बहुत ठंडे और बहुत ऊष्मा परिवेश में भी पाए जाते हैं। क्या ऐसा नहीं है? ये जीव इस विषम परिवेश में जीवित रहने के लिए किस विशिष्ट व्यवस्था को अपनाते हैं? यहाँ अनुकूलन काम आता है।

अनुकूलन अल्प काल में नहीं होता है। हजारों वर्षों की अवधि में किसी क्षेत्र के अजैव घटकों में परिवर्तन आते हैं। वे जंतु जो इन परिवर्तनों के प्रति अपने आपको नहीं ढाल पाते, मर जाते हैं। केवल वे जीव ही जीवित रहते हैं जो अपने आपको बदलते परिवेश के अनुसार अनुकूलित कर लेते हैं। जंतु विभिन्न अजैव कारकों के लिए विभिन्न विधि यों से अपने आपको अनुकूलित कर लेते हैं। इसका परिणाम भिन्न आवासों में जीवों की विविधता का होना है।

आइए, कुछ आवासों, इनके अजैव घटकों एवं उसमें रहने वाले विभिन्न जीवों में अनुकूलन का अध्ययन करें।

### 9.3 विभिन्न आवासों की यात्रा

#### कुछ स्थलीय आवास

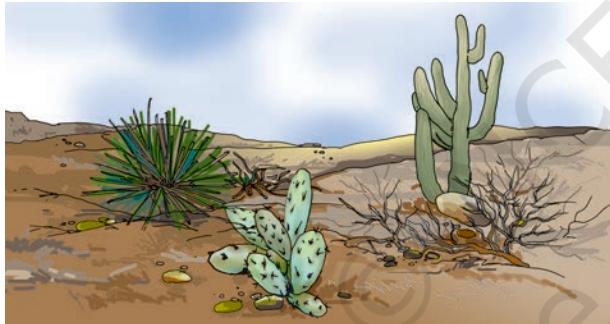
##### मरुस्थल

मरुस्थल के अजैव घटकों एवं ऊँट के अनुकूलन के विषय में हम पहले ही चर्चा कर चुके हैं। मरुस्थल में पाए जाने वाले अन्य जंतुओं एवं पौधों में क्या होता है? क्या उनमें भी इसी प्रकार के अनुकूलन पाए जाते हैं?



चित्र 9.4 बिल में मरुस्थलीय पौधे

मरुस्थल में रहने वाले चूहे एवं साँप के, ऊँट की भाँति लंबे पैर नहीं होते। दिन की तेज़ गरमी से बचने के लिए वे भूमि के अंदर गहरे बिलों में रहते हैं (चित्र 9.4)। रात्रि के समय जब तापमान में कमी आती है, तो ये जंतु बाहर निकलते हैं।



चित्र 9.5 मरुस्थल में उगने वाले कुछ पौधे

मरुस्थल में उगने वाले कुछ सामान्य पौधों को चित्र 9.5 में दर्शाया गया है। यह पौधे मरुस्थल के प्रति किस प्रकार अनुकूलित हैं?

### क्रियाकलाप 3

गमले में लगा एक कैक्टस तथा पत्तियों वाला एक पौधा कक्षा में लाइए। दोनों पौधों के कुछ भाग को पॉलिथीन थैली से ढककर उसी प्रकार बाँधिए, जिस प्रकार अध्याय 7 के क्रियाकलाप 4 में हमने पौधों में वाष्पोत्सर्जन का अध्ययन करते समय बाँधा था। गमले में लगे पौधों को धूप में रख दीजिए तथा कुछ घंटे

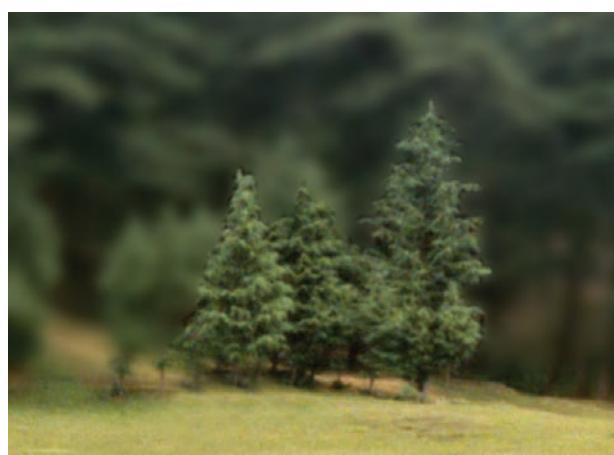
बाद इनका प्रेक्षण कीजिए। आप क्या देखते हैं? क्या आप दोनों पॉलिथीन थैलियों में एकत्रित जल की मात्रा में कोई अंतर देखते हैं?

मरुस्थलीय पौधे वाष्पोत्सर्जन द्वारा जल की बहुत कम मात्रा निष्कासित करते हैं। मरुस्थलीय पौधों में पत्तियाँ या तो अनुपस्थित होती हैं अथवा बहुत छोटी होती हैं। कुछ पौधों में पत्तियाँ काँटों (शूल) का रूप ले लेती हैं। इससे पत्तियों से होने वाले वाष्पोत्सर्जन में होने वाले जल हास में कमी आती है। नागफनी में पत्ती जैसी जिस संरचना को आप देखते हैं, वह वास्तव में इसका तना है (चित्र 9.5)। इन पौधों में प्रकाश-संश्लेषण सामान्यतः तने में होता है। तने एक मोटी मोमी परत से ढका होता है, जिससे पौधों को जल-संरक्षण में सहायता मिलती है। अधिकतर मरुस्थलीय पौधों की जड़ें जल अवशोषण के लिए मिट्टी में बहुत गहराई तक चली जाती हैं।

### पर्वतीय क्षेत्र

ये आवास क्षेत्र सामान्यतः बहुत ठंडे होते हैं और इनमें तेज़ हवा चलती है। कुछ क्षेत्रों में शीतकाल में हिमपात भी होता है।

पर्वतीय क्षेत्रों में पौधों एवं जंतुओं की अनेक प्रजातियाँ पाई जाती हैं। क्या आपने चित्र 9.6 में दर्शाए गए वृक्ष देखे हैं?



चित्र 9.6 पर्वतीय आवास के कुछ वृक्ष

यदि आप पर्वतीय क्षेत्र में रहते हैं अथवा वहाँ घूमने गए हैं तो आपने ऐसे अनेक वृक्ष देखे होंगे। परंतु, क्या आपने ऐसे वृक्षों को अन्य क्षेत्रों में भी देखा है?

ये वृक्ष अपने आवास में विद्यमान परिस्थितियों में रहने के लिए किस प्रकार अनुकूलित हैं? ये वृक्ष



(a)



(b)



(c)

**चित्र 9.7** (a) पहाड़ी तेंदुआ, (b) याक, तथा  
(c) पहाड़ी बकरी  
पर्वतीय आवास के प्रति  
अनुकूलित होते हैं

सामान्यतः शंक्वाकार होते हैं तथा इनकी शाखाएँ तिरछी होती हैं। इनमें से कुछ वृक्षों की पत्तियाँ सुई के आकार की होती हैं। इससे वर्षा का जल एवं हिम सरलता से नीचे की ओर खिसक जाता है। पर्वतों पर इन वृक्षों से अधिक भिन्न आकृति एवं आकार वाले वृक्ष भी मिल सकते हैं। पर्वत पर जीवित रहने के लिए इनमें कुछ अन्य प्रकार का अनुकूलन हो सकता है।

पर्वतीय क्षेत्र में पाए जाने वाले जंतु भी वहाँ की परिस्थितियों के प्रति अनुकूलित होते हैं (चित्र 9.7)। उनकी मोटी त्वचा या फर ठंड से उनका बचाव करती है। उदाहरणतः शरीर को गरम रखने के लिए याक का शरीर लंबे बालों से ढका होता है। पहाड़ी तेंदुए के शरीर पर फर होते हैं। यह बर्फ पर चलते समय उसके पैरों को ठंड से बचाता है। पहाड़ी बकरी के मजबूत खुर उसे ढालदार चट्टानों पर दौड़ने के लिए अनुकूलित बनाते हैं।

जैसे-जैसे हम पर्वतीय क्षेत्रों में ऊपर चढ़ते जाते हैं परिवेश का स्वरूप बदलता जाता है और हमें विभिन्न ऊँचाइयों पर पाए जाने वाले जीवों के अनुकूलन में विविधता दिखाई देती है।

### घासस्थल

शेर वन में अथवा घासस्थल में रहता है तथा एक ऐसा शक्तिशाली जंतु है, जो हिरण जैसे जंतुओं का शिकार कर उन्हें मारकर खा जाता है। यह मटमैले (हल्के भूरे) रंग का होता है। एक शेर एवं हिरण का चित्र देखिए (चित्र 9.8)। इन दोनों जंतुओं की आँखें उनके चेहरे पर किस प्रकार स्थित हैं? क्या वे चेहरे के सामने हैं अथवा पाश्व में हैं? शेर के अगले पैर के नखर लंबे होते हैं जिन्हें वह पादांगुलियों के अंदर खींचकर छिपा सकता है। क्या शेर की यह संरचनाएँ उसके जीवन-यापन में सहायता करती हैं? उसका मटमैला (हल्का भूरा) रंग शिकार के दौरान उसे घास के सूखे मैदानों में छिपाए रखता है और



(a)



(b)

चित्र 9.8 (a) एक शेर एवं (b) हिरण

शिकार को पता भी नहीं चलता। चेहरे के सामने की आँखें उसे बन में दूर तक शिकार खोजने में सहायक होती हैं।

एक दूसरा जंतु हिरण है जो बन या घासस्थल में रहता है। पौधों के कठोर तनों को चबाने के लिए इसके मजबूत दाँत होते हैं। हिरण को अपने शिकारी (शेर जैसे जंतु जो उसे अपना शिकार बनाते हैं) की उपस्थिति की जानकारी आवश्यक है, ताकि वह उसका शिकार न बन सके और वहाँ से भाग जाए। उसके लंबे कान उसे शिकारी की गतिविधि की जानकारी देते हैं। इसके सिर के पाश्व में दोनों ओर स्थित आँखें प्रत्येक दिशा में देखकर खतरा महसूस

कर सकती हैं। हिरण की तेज़ गति उसे शिकारी से दूर भागने में सहायक होती है।

शेर, हिरण तथा अन्य जंतुओं एवं पौधों में और भी बहुत-सी विशिष्ट संरचनाएँ होती हैं, जो उन्हें उनके आवास में जीवित रहने योग्य बनाती हैं।

### कुछ जलीय आवास

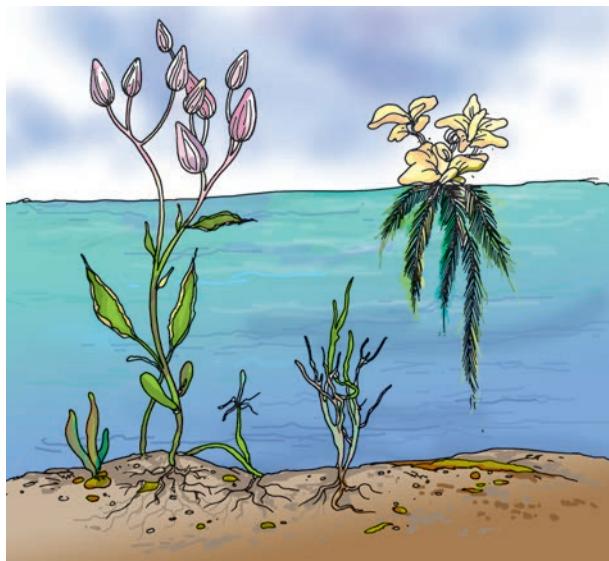
#### समुद्र

समुद्र में रहने के लिए मछली के अनुकूलन के विषय में हम चर्चा कर चुके हैं। दूसरे बहुत से समुद्री जंतुओं का शरीर भी धारा-रेखीय होता है जिससे वह जल में सुगमता से चल सकते हैं। स्किवड एवं ऑक्टोपस जैसे कुछ समुद्री जंतुओं का शरीर आमतौर पर धारा-रेखीय नहीं होता। वे समुद्र की गहराई में, तलहटी में रहते हैं तथा अपनी ओर आने वाले शिकार को पकड़ते हैं। जब वे जल में चलते हैं तो अपने शरीर को धारा-रेखीय बना लेते हैं। जल में श्वास लेने के लिए इनमें गिल (क्लोम) होते हैं।

डॉलफिन एवं ह्लेल जैसे कुछ जंतुओं में गिल नहीं होते। ये सिर पर स्थित नासाद्वारा अथवा वात-छिद्रों द्वारा श्वास लेते हैं। ये जल में लंबे समय तक बिना श्वास लिए रह सकते हैं। वे समय-समय पर समुद्री सतह (जल से बाहर) पर आकर श्वसन-छिद्रों से जल बाहर निकालते हैं एवं श्वास द्वारा स्वच्छ वायु अंदर भरते हैं। क्या आपने कभी दूरदर्शन पर अथवा समुद्री जीवन पर चलचित्र में डॉलफिन की इस रोचक क्रिया को देखा है?

#### तालाब एवं झील

क्या आपने तालाब, झील, नदियों एवं नालों में पौधों को उगे देखा है? यदि संभव हो तो समीपवर्ती किसी तालाब के भ्रमण पर जाइए और वहाँ दिखाई देने वाले कुछ पौधों को बाहर निकाल लीजिए। इन पौधों की पत्तियाँ, तने और जड़ें किस प्रकार व्यवस्थित हैं?



**चित्र 9.9** कुछ जलीय पौधे जल सतह पर प्लवन करते हैं आंशिक रूप से जलमग्न पौधे जिनकी जड़ें मिट्टी में स्थिर हैं।  
कुछ पौधे पूर्णतः जलमग्न हैं।

इनमें से कुछ पौधों की जड़ें जलाशय की तलहटी की मिट्टी में स्थिर रहती हैं (चित्र 9.9)। स्थलीय पौधों में जड़ मिट्टी से जल एवं खनिज पोषकों के अवशोषण का महत्वपूर्ण कार्य करती हैं। परंतु जलीय पौधों में जड़ें आकार में बहुत छोटी होती हैं एवं इनका मुख्य कार्य पौधे को तलहटी में जमाए रखना होता है।

इन पौधों का तना लंबा, खोखला एवं हल्का होता है। तना जल की सतह तक वृद्धि करता है, जबकि पत्तियाँ एवं फूल जल की सतह पर प्लवन करते रहते हैं।

कुछ जलीय पौधे जल में पूर्णरूपेण डूबे रहते हैं। ऐसे पौधों के सभी भाग जल में वृद्धि करते हैं। इनमें से कुछ पौधों की पत्तियाँ संकरी एवं पतले रिबन की तरह होती हैं। यह बहते जल में सरलता से मुढ़ जाती हैं। कुछ अन्य जलमग्न पौधों में पत्तियाँ बहुत अधिक विभाजित होती हैं जिससे जल इनके बीच से बहता रहता है और पत्ती को कोई क्षति भी नहीं होती।

मेंढक आमतौर पर तालाब में पाया जाने वाला एक जंतु है। यह तालाब के जल एवं स्थल दोनों पर रह सकता है। इसके पश्चपाद लंबे एवं मजबूत होते हैं जो उन्हें छलांग लगाने एवं शिकार पकड़ने में सहायता करते हैं। इनके पश्चपाद में जालयुक्त पादांगुलियाँ होती हैं जो उन्हें तैरने में सहायता करती हैं।

हमने केवल कुछ ही जंतुओं एवं पौधों की चर्चा की है। जबकि विभिन्न आवास में रहने वाले जीवों की संख्या बहुत अधिक है। अध्याय 7 में सुझाए क्रियाकलाप के अंतर्गत जब आप पत्तियों की एलबम तैयार कर चुके होंगे तब तक आप पौधों की अनेक प्रजातियों के बारे में जानकारी कर चुके होंगे। कल्पना कीजिए कि यदि हम पृथ्वी के सभी क्षेत्रों में उपलब्ध पौधों की पत्तियों का एलबम तैयार करें तो उनमें कितनी विविधता होगी!

#### 9.4 हमारे आस-पास के जीव

हमने विभिन्न आवास क्षेत्रों की यात्रा की तथा अनेक पौधों एवं जंतुओं की चर्चा भी की। क्रियाकलाप 1 में हमने विभिन्न परिवेश में पाए जाने वाली वस्तुओं, पौधों एवं जंतुओं की सूची बनाई। कल्पना कीजिए कि यदि हम जानना चाहें कि हमारी सूची में सजीव के कौन-से उदाहरण हैं? आइए, वन में पाई जाने वाली वस्तुओं के विषय में सोचें। वृक्ष, आरोही-लता, विसर्पी-लता, छोटे-बड़े जंतु, पक्षी, सर्प, कीट, चट्टान, पत्थर, मिट्टी, जल, वायु, सूखी पत्तियाँ, मृत जंतु, छत्रक एवं काई (मॉस) वन में पाई जाने वाली विभिन्न वस्तुओं के कुछ उदाहरण हैं। इनमें से कौन सजीव हैं?

अपने चारों ओर पाई जाने वाली विभिन्न वस्तुओं के विषय में सोचिए तथा उन्हें निर्जीव एवं सजीव समूहों में बाँटिए। कुछ प्रकरणों में हमारे लिए यह आसान होगा। उदाहरणतः हमारे घर की कुर्सी अथवा

मेज़ जैसी वस्तुएँ सजीव नहीं हैं। पहली एडवर्ड लियर द्वारा रचित कम्प्लीट नॉनसेन्स का यह छंद पढ़ रही थी:



पहली और बूझो को कविता बहुत मजेदार लगी, क्योंकि वे जानते थे कि मेज़ और कुर्सी सजीव नहीं हैं। अतः ये न तो चल सकते हैं, न बोल सकते हैं।

हम जानते हैं कि कुर्सी, मेज़, पत्थर अथवा एक सिक्का सजीव नहीं हैं। इसी प्रकार हम जानते हैं कि हम जीवित हैं और हमारी ही तरह संसार के सभी मनुष्य तथा कुत्ता, बिल्ली, बंदर, गिलहरी, कीट जैसे जंतु सभी सजीव हैं।

हमें कैसे पता चलता है कि कोई वस्तु सजीव है? कभी-कभी यह निर्णय करना इतना आसान नहीं होता। हम कहते हैं कि पौधे सजीव हैं, परंतु वे कुत्ते अथवा कबूतर की भाँति चल नहीं सकते। दूसरी ओर एक कार अथवा बस चल सकती है फिर भी हम उन्हें निर्जीव कहते हैं। पौधे एवं जंतु समय के साथ वृद्धि करते हैं। परंतु कई बार ऐसा भी प्रतीत होता है जैसे कि आकाश में बादल अपने आकार में वृद्धि

कर रहे हों तो क्या इसका अर्थ है कि बादल सजीव हैं? नहीं। तो, आखिरकार हम निर्जीव एवं सजीवों में अंतर किस प्रकार करेंगे? क्या सजीवों में कुछ विशेष लक्षण होते हैं जो उन्हें निर्जीव पदार्थों से अलग करते हैं।

आप स्वयं सजीवों का एक बहुत अच्छा उदाहरण हैं। आपमें ऐसे कौन-से विशेष लक्षण हैं जो आपको निर्जीव वस्तुओं से अलग करते हैं? अपनी नोटबुक में ऐसे कुछ लक्षणों के नाम लिखिए। अपनी बनाई सूची को ध्यान से देखिए एवं पता लगाइए कि कौन-से लक्षण, अन्य जंतुओं अथवा पौधों में भी पाए जाते हैं।

**संभवतः** इनमें से कुछ लक्षण सभी सजीव वस्तुओं में एक समान होंगे।

## क्या सभी सजीवों को भोजन की आवश्यकता होती है?

अध्याय 1 एवं 2 में हमने यह जाना कि सभी जीवों को भोजन की आवश्यकता होती है। भोजन हमारे लिए एवं विभिन्न जंतुओं के लिए नितांत आवश्यक है। हमने यह भी सीखा कि पौधे प्रकाश-संश्लेषण के द्वारा अपना भोजन स्वयं बनाते हैं। जंतु भोजन के लिए पौधों अथवा अन्य जंतुओं पर निर्भर रहते हैं।

भोजन सजीवों को उनकी वृद्धि के लिए आवश्यक ऊर्जा प्रदान करता है। सजीवों को उनके अंदर होने वाले अन्य जैव-प्रक्रमों के लिए भी ऊर्जा की आवश्यकता है।

## क्या सभी जीवों में वृद्धि परिलक्षित होती है?

क्या चार वर्ष पुराना कुर्ता आपको अभी भी ठीक आता है? इसे आप अब और नहीं पहन सकते। क्या ऐसा नहीं है? इन वर्षों में आप लंबे हो गए हैं। आपको इसका आभास नहीं हो रहा है, लेकिन आप में हर समय वृद्धि हो रही है और कुछ वर्ष बाद आप वयस्क हो जाएँगे (चित्र 9.10)।

जंतुओं के बच्चे भी वृद्धि कर वयस्क जाते हो हैं। आपने अवश्य देखा होगा कि कुत्ते के पिल्ले वयस्क हो जाते हैं। एक अंडे से स्फुटित होकर चूजा (मुर्गी



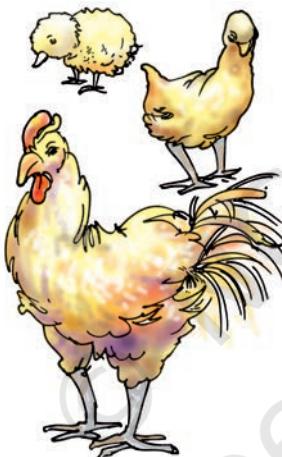
चित्र 9.10 एक शिशु वृद्धि करके वयस्क हो जाता है का बच्चा) वृद्धि करके मुर्गी अथवा मुर्गा में परिवर्तित हो जाता है (चित्र 9.11)।

पौधे भी वृद्धि करते हैं। अपने चारों ओर पाए जाने वाले विभिन्न प्रकार के पौधों का अवलोकन कीजिए। इनमें से कुछ बहुत छोटे तथा नवजात हैं तो कुछ विकसित हैं। ये सभी वृद्धि की विभिन्न स्थितियों में हो सकते हैं। कुछ दिनों और कुछ सप्ताह बाद पौधों को देखिए। आप देखेंगे कि उनकी लंबाई में वृद्धि हुई है। वृद्धि सभी सजीवों में होती है।

क्या आप सोचते हैं कि निर्जीव वस्तु वृद्धि प्रदर्शित नहीं कर सकते?

### क्या सभी सजीव श्वसन करते हैं?

क्या हम श्वसन के बिना जीवित रह सकते हैं? जब हम श्वास लेते हैं तो बाहर की वायु शरीर के अंदर



चित्र 9.11 एक चूजा वृद्धि करके वयस्क हो जाता है

जाती है। जब हम श्वास छोड़ते हैं तो शरीर के अंदर की वायु बाहर निकल जाती है। श्वास लेना श्वसन क्रिया का एक हिस्सा है। श्वसन में अंदर ली गई वायु की ऑक्सीजन की कुछ मात्रा का उपयोग होता है। इस क्रिया में बनी कार्बन डाईऑक्साइड को हम श्वास द्वारा बाहर निष्काषित कर देते हैं।

गाय, भैंस, कुत्ता तथा बिल्ली जैसे कुछ जंतुओं में श्वसन क्रिया मनुष्य की तरह ही होती है। इनमें से किसी भी जंतु का विश्राम की अवस्था में प्रेक्षण कीजिए तथा उसके उदर की गति पर ध्यान दीजिए। यह मंद गति उनकी श्वास लेने की क्रिया को दर्शाती है।

श्वसन सभी सजीवों के लिए आवश्यक है। ग्रहण किए गए भोजन से श्वसन के द्वारा ही हमारे शरीर को ऊर्जा मिलती है।

कुछ जंतुओं में गैस आदान-प्रदान का तरीका भिन्न हो सकता है, जो श्वसन का एक हिस्सा होता है। उदाहरण के लिए केंचुआ त्वचा द्वारा साँस लेता है। हमने पढ़ा है कि मछली के गिल होते हैं जिनकी सहायता से वह जल में विलेय वायु से ऑक्सीजन अवशोषित कर लेती है।

क्या पौधे भी श्वसन करते हैं? पौधों की श्वसन क्रिया में गैसों का आदान-प्रदान मुख्यतः उनकी पत्तियों द्वारा होता है। पत्तियाँ सूक्ष्म रंधों द्वारा वायु को अंदर लेती हैं तथा ऑक्सीजन का उपयोग करती हैं। वह कार्बन डाईऑक्साइड वायु में निष्काषित कर देती हैं।

हम जानते हैं कि प्रकाश की उपस्थिति में पौधे वायु की कार्बन डाईऑक्साइड का उपयोग भोजन बनाने के लिए करते हैं तथा ऑक्सीजन छोड़ते हैं। श्वसन क्रिया दिन और रात, दोनों में ही निरंतर चलती रहती है। भोजन बनाने की प्रक्रिया में निष्कासित ऑक्सीजन की मात्रा पौधे द्वारा श्वसन में उपयोग की गई ऑक्सीजन की अपेक्षा बहुत अधिक होती है।

## क्या सभी सजीव उद्दीपन के प्रति अनुक्रिया करते हैं?

जब आप नंगे पैर टहल रहे हों तथा आपका पैर अचानक ही किसी काँटे अथवा नुकीली वस्तु पर पड़ जाए, तो आप किस प्रकार अनुक्रिया करेंगे। जब आप अपने प्रिय व्यंजन को देखते हैं अथवा उसके विषय में सोचते हैं तो क्या अनुभव होता है? आप अंधेरे स्थान से अचानक तेज़ धूप में आते हैं तो क्या होता है? आपकी आँखें स्वतः ही कुछ क्षण के लिए बंद हो जाती हैं, जब तक कि वे तेज़ प्रकाश की अभ्यस्त नहीं हो जातीं। आपका प्रिय व्यंजन, तेज़ प्रकाश एवं काँटा उपरोक्त स्थितियों में आपके बाह्य वातावरण में होने वाले परिवर्तनों के कुछ उदाहरण हैं। हम इन सभी प्रकार के परिवर्तनों के प्रति अनुक्रिया करते हैं। वातावरण में होने वाले इन परिवर्तनों को उद्दीपन कहते हैं।

क्या दूसरे जंतुओं में भी उद्दीपन के प्रति अनुक्रिया होती है? खाना देते समय जंतु (पशु) के व्यवहार को ध्यान से देखिए। क्या वे भोजन देखते ही अचानक अधिक चैतन्य नहीं हो जाते? जब आप एक चिड़िया की ओर कदम बढ़ाते हैं तो वह क्या करती है? जब जंगली जानवरों पर तीव्र प्रकाश डालते हैं, तो वे भाग खड़े होते हैं। इसी प्रकार यदि रात्रि में आप रसोईघर में बल्ब प्रदीप्त कर देते हैं तो कॉकरोच अचानक अपने छिपने के स्थान में भाग जाते हैं। क्या आप जंतुओं में उद्दीपन के प्रति अनुक्रिया के कुछ और उदाहरण दे सकते हैं?

क्या पौधे भी उद्दीपन के प्रति अनुक्रिया दर्शाते हैं? कुछ पौधों के पुष्प केवल रात्रि के समय ही खिलते हैं। कुछ पौधों के पुष्प सूर्यास्त के बाद बंद हो जाते हैं। छुई-मुई (गुलमेंहदी) के पौधे की पत्तियाँ छूने पर अचानक मुरझा (सिकुड़) जाती हैं। यह पौधों में उद्दीपन के प्रति अनुक्रिया के कुछ उदाहरण हैं।

### क्रियाकलाप 4

एक कमरे की खिड़की जिससे दिन के समय धूप (सूर्य का प्रकाश) आती हो, के पास एक पौधे का



चित्र 9.12 पौधे की सूर्य के प्रकाश के प्रति अनुक्रिया

गमला रखिए (चित्र 9.12)। कुछ दिनों तक पौधे को नियमित जल देते रहें। क्या यह पौधा खुले स्थान पर रखे पौधे की तरह सीधा ऊपर की ओर वृद्धि करता है? यदि यह सीधा वृद्धि नहीं करता तो ज्ञात कीजिए, यह किस ओर मुड़ता है? आपके विचार में क्या यह किसी उद्दीपन के प्रति अनुक्रिया है?

सभी सजीव वस्तुएँ अपने परिवेश में होने वाले परिवर्तनों के प्रति अनुक्रिया दर्शाती हैं।

### सजीवों में उत्सर्जन

सभी सजीव भोजन करते हैं। जीव इस ग्रहण किए हुए भोजन की संपूर्ण मात्रा का उपयोग नहीं करता। आहार का केवल कुछ ही भाग जीव के शरीर द्वारा उपयोग में आता है। भोजन के बचे हुए शेष भाग का क्या होता है? वे इसे अपशिष्ट के रूप में शरीर से बाहर निकाल देते हैं। विभिन्न जैव-प्रक्रमों के फलस्वरूप हमारे शरीर में कुछ अपशिष्ट पदार्थ उत्पन्न होते हैं, सजीवों द्वारा इन अपशिष्ट पदार्थों के निष्कासन के प्रक्रम को उत्सर्जन कहते हैं।

क्या पौधों में भी उत्सर्जन होता है? हाँ, पौधे भी उत्सर्जन करते हैं। परंतु उनमें इस प्रक्रम का ढंग कुछ अलग है। कुछ पौधों में यह अपशिष्ट पदार्थ पौधे के कुछ विशेष भागों में संग्रहित किए जाते हैं, जिससे

पौधे को कोई हानि नहीं पहुँचती। कुछ पौधों में अपशिष्ट पदार्थों का निष्कासन स्राव के रूप में होता है।

उत्सर्जन सजीवों का एक दूसरा सामान्य लक्षण है।



### क्या सभी सजीव प्रजनन करते हैं?

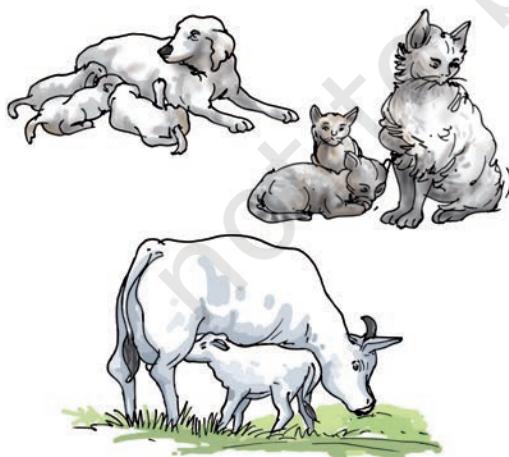
क्या आपने कभी कबूतर अथवा किसी पक्षी के नीड़ (घोंसले) देखे हैं? वे नीड़ में अंडे देते हैं।

कुछ अंडे प्रस्फुटित होते हैं तथा उनसे छोटे-छोटे बच्चे बाहर निकल आते हैं (चित्र 9.13)।



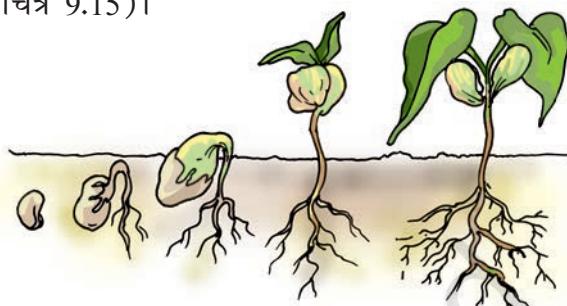
चित्र 9.13 (a) पक्षी अंडे देते हैं (b) जिनके स्फुटन द्वारा नवजात उत्पन्न होते हैं

जंतु प्रजनन द्वारा अपने समान संतान उत्पन्न करते हैं। भिन्न जंतुओं में प्रजनन का ढंग अलग-अलग होता है। कुछ जंतु अंडे देते हैं जिनसे शिशु निकलते हैं। कुछ जंतु शिशु को जन्म देते हैं (चित्र 9.14)।



चित्र 9.14 बच्चे देने वाले कुछ जंतु

पौधे भी प्रजनन करते हैं? जंतुओं की तरह पौधों में भी प्रजनन के तरीके भिन्न-भिन्न हैं। बहुत-से पौधे बीजों द्वारा प्रजनन करते हैं। पौधे बीज उत्पादित करते हैं। हम उन्हें अंकुरित करके नए पौधे उगा सकते हैं (चित्र 9.15)।



चित्र 9.15 एक पौधे का बीज अंकुरित होकर नया पौधा बनता है

कुछ पौधे बीज के अतिरिक्त अपने कायिक भागों द्वारा भी नए पौधे उत्पन्न करते हैं। उदाहरणतः आलू के कलिका वाले भाग से नया पौधा बनता है (चित्र 9.16)।



चित्र 9.16 आलू की सुप्त कलिका से उगता एक पौधा पौधे कलम द्वारा भी उगाए जाते हैं। क्या आप स्वयं इस विधि द्वारा पौधा उगाना चाहेंगे?

### क्रियाकलाप 5

गुलाब अथवा मेंहदी की धड़-कलम लीजिए। इसे मिट्टी में लगाइए। इसे नियमित रूप से जल दीजिए। आप कुछ दिनों के बाद क्या देखते हैं?

कलम से पौधा बनाना सरल कार्य नहीं है। यदि आपकी कलम में वृद्धि नहीं हुई है तो निराश न हों।

यदि संभव हो तो एक माली से बात करके कलम से पौधे बनने के अंतराल में की जाने वाली देखभाल की जानकारी प्राप्त कीजिए।

सजीव प्रजनन प्रक्रिया द्वारा अपने समान अनेक संतान उत्पन्न करते हैं। विभिन्न जीवों में प्रजनन की विधियाँ भी भिन्न प्रकार की होती हैं।

### क्या सभी सजीव गति करते हैं?

अध्याय 8 में हमने जंतुओं में गति के विभिन्न तरीकों की चर्चा की थी। वे एक स्थान से दूसरे स्थान तक जाते हैं तथा उनके शरीर में अन्य प्रकार की गति भी दिखाई देती हैं।

पौधों के विषय में क्या विचार है? क्या वे भी गति करते हैं? पौधे सामान्यतः भूमि में जकड़े रहते हैं। अतः वे एक स्थान से दूसरे स्थान तक नहीं जा सकते हैं। परंतु विभिन्न पदार्थ जैसे कि जल, खनिज एवं संश्लेषित खाद्य पदार्थ पौधे के एक भाग से दूसरे में संवहित होते हैं। क्या आपने पौधों में अन्य प्रकार की गति भी देखी हैं? पुष्पों का खिलना एवं बंद होना। क्या आप याद कर सकते हैं कि कुछ पौधे विभिन्न उद्दीपनों के प्रति किस प्रकार अनुक्रिया करते हैं?

हम कुछ निर्जीव वस्तुओं को भी गति करते देखते हैं। बस, कार, कागज का छोटा टुकड़ा, बादल तथा अन्य कुछ वस्तुएँ इसके उदाहरण हैं। क्या इनकी गति सजीवों की गति से किसी प्रकार भिन्न है?

प्रकृति में विविध प्रकार के जीव हैं, लेकिन उन सभी में कुछ लक्षण एक समान होते हैं जिसकी हम पहले चर्चा कर चुके हैं। मृत्यु सजीवों के लिए एक सामान्य लक्षण है। चूँकि जीव की मृत्यु होती है, इसलिए जीवों की प्रजातियाँ हजारों वर्षों तक तभी अस्तित्व में रह सकती हैं जबकि वे प्रजनन कर अपने समान संतान उत्पन्न करें। एक अकेला जीव प्रजनन किए बिना भी मर सकता है, परंतु सजीव की प्रजाति तभी अस्तित्व में रहती है जब उसके सदस्यों में प्रजनन होता रहता है।

हमने देखा कि सभी सजीव वस्तुओं में कुछ विशिष्ट लक्षण समान रूप से दिखाई देते हैं। उन सभी को भोजन की आवश्यकता होती है। उनमें श्वसन, उत्सर्जन, उद्दीपन के प्रति अनुक्रिया, प्रजनन, गति एवं वृद्धि होती है तथा मृत्यु होती है।

क्या हम ऐसी कुछ निर्जीव वस्तुओं को जानते हैं जिनमें इन लक्षणों में से कुछ लक्षण दिखाई देते हैं? कार, साइकिल, घड़ी एवं नदी का जल गति करते हैं। आकाश में चंद्रमा गति करता है। हमारे देखते-देखते एक बादल के आकार में वृद्धि हो जाती है। क्या इन वस्तुओं को सजीव कहा जा सकता है? हमें स्वयं से प्रश्न करना होगा कि क्या इनमें सजीवों के अन्य सभी लक्षण भी पाए जाते हैं?

सामान्यतः: सजीवों में वे सभी लक्षण पाए जाते हैं, जिनकी हमने चर्चा की हैं परंतु निर्जीव वस्तुओं में वे सभी लक्षण एक साथ दिखाई नहीं देते।

क्या यह हमेशा सत्य है? क्या हमें सभी सजीवों में वे सभी लक्षण जिनकी हमने चर्चा की, हमेशा निश्चित रूप से दिखाई देते हैं? क्या हमें निर्जीवों में वे सभी लक्षण कभी भी एक साथ दिखाई नहीं देते, उनमें से मात्र कुछ लक्षण ही दिखाई देते हैं।

इस विषय को और अच्छी प्रकार से समझने के लिए आइए किसी बीज के विषय में विचार करें। कुछ विशिष्ट उदाहरण देखें। उदाहरणतः मूँग के बीज के बारे में क्या होता है? क्या यह जीवित है? यह एक दुकान अथवा भंडार में महीनों रखा रहता है तथा इसमें कोई वृद्धि नहीं होती अथवा जीवन के कुछ अन्य लक्षण भी दिखाई नहीं देते हैं। परंतु जब हम इन्हीं बीजों को मिट्टी में बोकर जल से सींचते हैं तो यह पौधा बन जाता है। क्या महीनों तक दुकान में रखे बीज को भोजन की आवश्यकता थी अथवा इसमें उत्सर्जन, वृद्धि अथवा प्रजनन हुआ था?

हमने देखा कि कुछ ऐसे भी उदाहरण हैं जब हम सरलता से नहीं कह सकते कि उनमें सजीवों के

सभी लक्षण दिखाई दे रहे हैं जिससे इन्हें जीवित कहा जा सके।

## फिर, जीवन क्या है?

गेहूँ की बोरी में अपना हाथ डालिए। क्या आपको कुछ गर्मी का अनुभव होता है?

गेहूँ की बोरी में कुछ गर्मी उत्पन्न होती है। यह गर्मी बीजों के श्वसन के कारण उत्पन्न हुई है।

हमने देखा कि बीजों में श्वसन की क्रिया उस समय भी चलती रहती है जबकि अन्य जैव प्रक्रम उतने सक्रिय नहीं होते।

**संभवतः** हमारे प्रश्न “आखिर जीवन है क्या?” का उत्तर देना इतना सरल नहीं हो सकता। परंतु, अपने चारों ओर पाए जाने वाले जीवों की विविधता को देखकर अचानक ही मुँह से निकल जाता है कि जीवन सुंदर है।

## प्रमुख शब्द

अनुकूलन	आवास
जलीय आवास	सजीव
जैव घटक	प्रजनन
उत्सर्जन	श्वसन
वृद्धि	उद्दीपन



## सारांश

- किसी स्थान का परिवेश जिसमें पौधे, जंतु एवं अन्य जीव रहते हैं, उनका आवास कहलाता है।
- विभिन्न प्रकार के पौधे एवं जंतु एक ही आवास में एक साथ रह सकते हैं।
- पौधों और जीवों के विशिष्ट लक्षण एवं स्वभाव जो उन्हें एक आवास विशेष में रहने के अनुकूल बनाते हैं, अनुकूलन कहलाता है।
- आवास अनेक प्रकार के होते हैं, परंतु, सामान्यतः इन्हें स्थलीय (ज़मीन पर) एवं जलीय आवास (जल में) में वर्गीकृत किया जाता है।
- विभिन्न आवास में सजीवों की विविध प्रजातियाँ पाई जाती हैं।
- पौधे, जंतु एवं सूक्ष्म जीव संयुक्त रूप से जैव घटक बनाते हैं।

- चट्टान, मिट्टी, वायु, जल, प्रकाश एवं ताप हमारे परिवेश के कुछ अजैव घटक हैं।
- सजीव वस्तुओं के कुछ सामान्य लक्षण हैं – उन्हें भोजन की आवश्यकता होती है, वे श्वसन, उत्सर्जन, पर्यावरण के प्रति अनुक्रिया, प्रजनन, वृद्धि एवं गति करते हैं।

## अभ्यास

1. आवास किसे कहते हैं?
2. कैक्टस मरुस्थल में जीवनयापन के लिए किस प्रकार अनुकूलित है?
3. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :
  - (क) पौधे एवं जंतुओं में पाए जाने वाले विशिष्ट लक्षण जो उन्हें आवास विशेष में रहने योग्य बनाते हैं, \_\_\_\_\_ कहलाते हैं।
  - (ख) स्थल पर पाए जाने वाले पौधों एवं जंतुओं के आवास को \_\_\_\_\_ आवास कहते हैं।
  - (ग) वे आवास जिनमें जल में रहने वाले पौधे एवं जंतु रहते हैं, \_\_\_\_\_ आवास कहलाते हैं।
  - (घ) मृदा, जल एवं वायु किसी आवास के \_\_\_\_\_ घटक हैं।
  - (ङ) हमारे परिवेश में होने वाले परिवर्तन जिनके प्रति हम अनुक्रिया करते हैं, \_\_\_\_\_ कहलाते हैं।
4. निम्नलिखित सूची में कौन-सी निर्जीव वस्तुएँ हैं?
 

हल, छत्रक, सिलाइ मशीन, रेडियो, नाव, जलकुंभी, केंचुआ।
5. किसी ऐसी निर्जीव वस्तु का उदाहरण दीजिए जिसमें सजीवों के दो लक्षण दिखाई देते हैं।
6. निम्न में से कौन-सी निर्जीव वस्तुएँ किसी समय सजीव का अंश थीं?
 

मक्खन, चमड़ा, मृदा, ऊन, बिजली का बल्ब, खाद्य-तेल, नमक, सेब, रबड़।
7. सजीवों के विशिष्ट लक्षण सूचीबद्ध कीजिए?
8. घास के मैदानी क्षेत्रों में रहने वाले जंतुओं को अपना अस्तित्व बनाए रखने के लिए तीव्र गति क्यों आवश्यक है। (संकेत-घासस्थल आवासों में छिपने के लिए वृक्षों की संख्या बहुत कम होती है।)

## प्रस्तावित परियोजनाएँ एवं क्रियाकलाप

1. अनेक पत्रिकाओं एवं समाचारपत्रों में पृथ्वी के अतिरिक्त अन्य खगोलीय पिंडों पर संभावित जीवन की चर्चा होती रहती है। इन लेखों को पढ़कर कक्षा में चर्चा करें कि पृथ्वी के बाहर जीवन की क्या संभावना है?
2. एक स्थानीय चिड़ियाघर का भ्रमण कीजिए तथा पता लगाइए कि विभिन्न आवासों से लाए गए जंतुओं के लिए कौन-कौन से विशेष प्रबंध किए गए हैं।
3. पता लगाइए कि ध्रुवीय भालू एवं पेंग्वीन के आवास कहाँ हैं। प्रत्येक जंतु के दो अनुकूलन बताइए जिससे पता चले कि वह अपने आवास के प्रति भली-भाँति अनुकूलित है।
4. पता लगाइए कि हिमालय के गिरिपाद में कौन-से जंतु पाए जाते हैं? पता लगाइए कि हिमालय के पर्वतीय क्षेत्रों में जाने पर पर्वत की ऊँचाई बढ़ने के साथ जंतुओं और पादयों की प्रजातियों में क्या परिवर्तन होते हैं।
5. एक आवास एलबम तैयार कीजिए। क्रियाकलाप 1 में सूचीबद्ध जंतु तथा पौधों के चित्र प्राप्त करने का प्रयास कीजिए तथा उन्हें एलबम के विभिन्न आवास खण्डों में चिपका दीजिए। इन विभिन्न क्षेत्रों में पाए जाने वाले वृक्षों के चित्र और पत्तियों की आकृति बनाकर उनसे संबंधित क्षेत्रों में चिपका दीजिए। विभिन्न क्षेत्रों के वृक्षों की शाखा विन्यास का चित्र बनाकर उन्हें भी एलबम में सम्मिलित कीजिए।





0653CH10

# 10

## गति एवं दूरियों का मापन

**प**हेली तथा बूझो की कक्षा के सभी बच्चों के बीच ग्रीष्मावकाश में भ्रमण किए गए स्थानों के बारे में सामान्य चर्चा हो रही थी। एक बच्चा अपने पैतृक गाँव पहले रेलगाड़ी, फिर बस और अंत में बैलगाड़ी का उपयोग करके गया था। एक विद्यार्थी ने वायुयान से यात्रा की थी। एक अन्य विद्यार्थी ने अवकाश के अनेक दिन अपने चाचा जी की नाव में सैर करके मछली पकड़ने में व्यतीत किए थे।

इसके पश्चात् अध्यापक ने विद्यार्थियों से समाचारपत्र के उन लेखों को पढ़ने के लिए कहा जिनमें उन छोटे पहियों वाले वाहनों के बारे में वर्णन है, जो मंगल ग्रह की धरती पर चले थे और प्रयोग भी किए। इन वाहनों को मंगल तक ले जाने का कार्य अंतरिक्षयान द्वारा किया गया था।

इसी बीच पहेली प्राचीन भारत के बारे में कहानियाँ पढ़ती रही तथा अब वह यह जानना चाहती है कि प्राचीन काल में लोग एक स्थान से दूसरे स्थान की यात्रा कैसे करते थे?

### 10.1 यातायात की कहानी

प्राचीन काल में लोगों के पास यातायात के कोई साधन नहीं थे। वे पैदल चलते थे तथा अपना सामान अपनी पीठ पर लादकर ले जाते थे। बाद में मानव यातायात के लिए पशुओं का उपयोग करने लगा।

प्राचीन काल में जल मार्गों में आने-जाने के लिए नावों का उपयोग किया जाता था। आरंभ में लकड़ी के लट्टों से जिनमें खोखली गुहिका बनाई जा सके, नावें बनाई जाती थीं। इसके पश्चात् लोगों ने लकड़ी के विभिन्न टुकड़ों को आपस में जोड़कर नाव की आकृति बनाना सीख लिया। ये नावें जल में रहने वाले

जीवों की आकृतियों के सदृश थीं। अध्याय 8 एवं 9 में मछलियों की धारा रेखीय आकृति से संबंधित चर्चा को याद कीजिए।

पहिए के आविष्कार ने यातायात की प्रणाली में अत्यंत महत्वपूर्ण परिवर्तन किए। पिछले हजारों वर्षों में पहिए के डिज़ाइन में सुधार किए गए हैं। पहियों पर चलने वाली गाड़ियों को खींचने के लिए पशुओं का उपयोग किया जाता था।

उन्नीसवीं शताब्दी के प्रारंभ तक भी लोग एक स्थान से दूसरे स्थान तक परिवहन के लिए पशुओं, नावों तथा जहाजों पर निर्भर करते थे। वाष्प-इंजन के आविष्कार से परिवहन के नए साधनों का विकास हुआ। वाष्प-इंजन से चालित सवारी-गाड़ियों तथा माल-गाड़ियों के डिब्बों के लिए रेल की पटरियों का



चित्र 10.1 परिवहन के कुछ साधन

निर्माण किया गया। इसके पश्चात् मोटर कार, ट्रक तथा बस जैसे स्वचालित वाहन आए। जल पर परिवहन के साधन के रूप में मोटर से चलने वाली नाव और जहाजों का उपयोग होने लगा। उन्नीसवीं शताब्दी के प्रारंभ के वर्षों में वायुयान का विकास हुआ जिनमें बाद में सुधार किए गए और इन्हें यात्री तथा सामान ले जाने योग्य बनाया गया। विद्युत-रेलगाड़ी, एकल-रेल (एक पटरी रेल), पराध्वनिक (सुपरसोनिक) वायुयान तथा अंतरिक्षयान बीसवीं शताब्दी के कुछ योगदान हैं।

चित्र 10.1 में परिवहन के विभिन्न साधन दर्शाए गए हैं। इन्हें प्राचीनतम से अत्याधुनिक परिवहन के साधनों के सही क्रम में व्यवस्थित कीजिए।

क्या इनमें परिवहन का कोई ऐसा प्राचीन साधन भी है जिसे आजकल उपयोग में नहीं लाया जाता है?

## 10.2. यह डेस्क कितना चौड़ा है?

लोग यह कैसे पता लगाते थे कि वे कितनी दूर चले हैं?

आप यह कैसे पता लगाएँगे कि आप अपने स्कूल तक की दूरी पैदल चलकर तय कर सकते हैं अथवा स्कूल पहुँचने के लिए आपको बस अथवा रिक्शे की आवश्यकता होगी? जब आपको कुछ खरीदना होता है, तब क्या आपके लिए बाज़ार तक पैदल जाना संभव होता है? आप इन प्रश्नों के उत्तर कैसे जानेंगे?

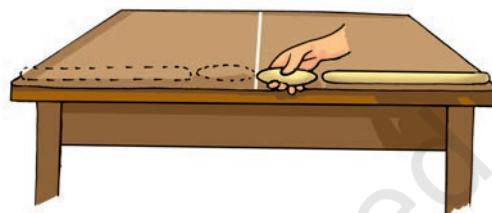
कोई स्थान कितना दूर है, यह प्रायः जानना महत्वपूर्ण होता है, ताकि हम यह अनुमान लगा सकें कि वहाँ पहुँचने के लिए हम कैसे जाएँगे — पैदल चलकर, बस से, रेलगाड़ी से, पानी के जहाज से, वायुयान से अथवा कोई अंतरिक्षयान लेना होगा!

कभी-कभी ऐसी वस्तुएँ भी होती हैं, जिनकी लंबाई अथवा चौड़ाई जानने की हमें आवश्यकता होती है।

पहेली तथा बूझो की कक्षा के कमरे में बड़े-बड़े डेस्क हैं जिन पर दो-दो विद्यार्थी बैठते हैं। पहेली तथा बूझो एक डेस्क पर साथ-साथ बैठते हैं, परंतु बहुधा उनमें इस बात को लेकर झगड़ा होता रहता है कि उसका दूसरा साथी डेस्क के अधिक भाग का उपयोग कर रहा है।

अध्यापक के सुझाव पर उन्होंने डेस्क की लंबाई मापने का निश्चय किया। डेस्क के ठीक मध्य में एक चिह्न बनाया तथा डेस्क को दो बराबर भागों में बाँटने के लिए एक रेखा खींची।

ये दोनों ही अपने मित्रों के साथ गिल्ली-डंडा खेलने के शौकीन हैं और बूझो तो सदैव ही अपने पास एक गिल्ली और एक डंडा रखता है।



चित्र 10.2 गिल्ली तथा डंडे से डेस्क की लंबाई मापना

यहाँ चित्र 10.2 में देखिए। उन्होंने गिल्ली और डंडे का उपयोग करके डेस्क की लंबाई मापने का प्रयास कैसे किया है।

ऐसा लगता है कि डेस्क की लंबाई, दो डंडों की लंबाई तथा दो गिल्लियों की लंबाई के योग के बराबर है। डेस्क के मध्य में रेखा खींचने पर दोनों प्रसन्न दिखाई देते हैं क्योंकि दोनों को आधा-आधा डेस्क मिल गया है, जिसमें डेस्क का आधा भाग, लंबाई में, एक डंडे और एक गिल्ली की लंबाई के बराबर है। कुछ दिनों के बाद खींची गई रेखा मिट जाती है। बूझो का पुराना गिल्ली-डंडा खो गया है। अब उसके पास गिल्ली-डंडे का नया सेट है। अब देखिए वे गिल्ली-डंडे के नए सेट का उपयोग करके डेस्क की लंबाई किस प्रकार मापते दिखाई देते हैं (चित्र 10.3)।



चित्र 10.3 गिल्ली-डंडे के किसी भिन्न सेट से डेस्क की लंबाई मापना

हैलो! अब जब डेस्क की लंबाई गिल्ली-डंडे के नए सेट से मापी गई तब डेस्क की लंबाई ऐसी प्रतीत हुई जैसे यह लगभग दो डंडों तथा एक गिल्ली की लंबाइयों के बराबर हो परंतु फिर भी डेस्क का कुछ भाग बच जाता है। यह तो एक गिल्ली की लंबाई से कम है! अब क्या करें?

आप पहली और बूझो को क्या सुन्नाव देंगे ताकि वे डेस्क की पूरी लंबाई माप लें। क्या वे लंबाई मापने के लिए क्रिकेट के विकेट तथा गुलियों का उपयोग कर सकते हैं अथवा आप सोचते हैं कि ऐसा करने से वैसी ही समस्या उत्पन्न हो सकती है?

वह एक कार्य कर सकते हैं, एक छोटी डोरी लें और इस पर दो चिह्न लगाएँ। यह डोरी की एक लंबाई होगी। वे डेस्क की चौड़ाई डोरी की लंबाई के पदों में माप सकते हैं (चित्र 10.4)। वे इस डोरी का उपयोग डोरी की लंबाई से कम दूरियों को मापने में किस प्रकार कर सकते हैं? वे डोरी को मोड़ कर 'डोरी की लंबाई' का आधा ( $\frac{1}{2}$ ), एक चौथाई ( $\frac{1}{4}$ ) तथा आठवां भाग ( $\frac{1}{8}$ ) कर सकते हैं। अब संभवतः पहली तथा बूझो डेस्क की यथार्थ लंबाई इस डोरी की सहायता से माप सकते हैं।

आप यह भी कह सकते हैं कि इन्हें अपने ज्यामिति-बॉक्स के पैमाने को उपयोग करके अपनी समस्या हल करनी चाहिए। हाँ, वास्तव में ऐसा किया जा सकता है।

बूझो ने यह पढ़ा है कि जब ऐसे मानक पैमाने नहीं थे तब लोग दूरियाँ कैसे मापते थे तथा वह स्वयं भी भिन्न-भिन्न ढंगों से दूरियाँ मापने का प्रयास कर चुका है।



चित्र 10.4 डोरी की लंबाई से डेस्क की लंबाई का मापन

गति एवं दूरियों का मापन

ऐसे अनेक अवसर आते हैं जब हमें लंबाई अथवा दूरियाँ मापने की आवश्यकता होती है। दर्जी कपड़े की लंबाई यह जानने के लिए मापता है कि वह कपड़ा कुर्ता सीने के लिए पर्याप्त है अथवा नहीं। बढ़ि जिसी अलमारी की लंबाई तथा चौड़ाई इसलिए मापता है ताकि वह यह जान सके कि इस अलमारी के दरवाजे को बनाने के लिए कितनी लकड़ी की आवश्यकता होगी। किसी किसान को अपने खेत की लंबाई तथा चौड़ाई अथवा उसके क्षेत्रफल जानने की इसलिए आवश्यकता होती है ताकि वह यह जान जाए कि वह अपने खेत में कितने बीज बो सकता है तथा उसे अपनी फसलों के लिए कितने जल की आवश्यकता होगी।

यदि आप से पूछा जाए कि आपकी लंबाई कितनी है तब आप एक ऐसी सरल रेखा की लंबाई बताएँगे जो आपके सिर से आपके पैर की एड़ी तक की रेखीय लंबाई के बराबर है।

यह कमरा कितना लंबा है?

यह डेस्क कितना चौड़ा है?

दिल्ली, लखनऊ से कितनी दूर है?

पृथ्वी से चंद्रमा कितनी दूर है?

इन सभी प्रश्नों में एक बात समान है। ये सभी दो स्थानों के बीच की दूरी से संबंधित हैं। दो स्थान, मेज़ के दो किनारों की तरह, पास-पास हो सकते हैं। इसके विपरीत दो स्थान जम्मू और कन्याकुमारी की तरह, एक-दूसरे से बहुत दूर भी हो सकते हैं।

आइए, अब हम कुछ मापन यह जानने के लिए करते हैं कि जब हम दूरियाँ अथवा लंबाइयाँ मापते हैं, तो हमें सही रूप में क्या करना आवश्यक होता है?

### 10.3 कुछ मापन

#### क्रियाकलाप 1

आप इस क्रियाकलाप को समूह में एक-एक करके कीजिए। अपने पैर की लंबाई को लंबाई का एक मात्रक मानकर अपनी कक्षा के कमरे की लंबाई तथा

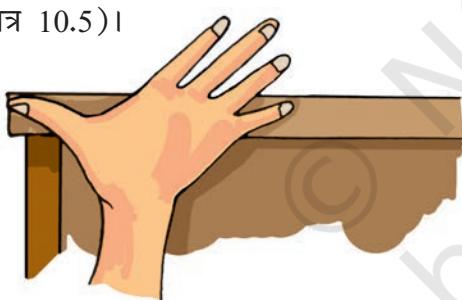
चौड़ाई मापिए। इन्हें मापते समय यह संभव है कि आपको यह पता चले कि कुछ भाग मापने से बच गया है तथा यह भाग आपके पैर की लंबाई से छोटा है। पहले ही की भाँति अपने पैर के भाग की लंबाई मापने के लिए किसी डोरी का उपयोग कीजिए। अपने प्रेक्षणों को सारणी 10.1 में लिखिए।

**सारणी 10.1 : कक्षा की लंबाई और चौड़ाई मापना**

विद्यार्थी का नाम	कक्षा के कमरे की लंबाई	कक्षा के कमरे की चौड़ाई

## क्रियाकलाप 2

समूह में कार्य कीजिए। आप में प्रत्येक अपने बालिशत को मानक मात्रक मानकर अपनी कक्षा के कमरे में रखी मेज़ अथवा डेस्क की चौड़ाई माप सकते हैं (चित्र 10.5)।



चित्र 10.5 मेज़ की चौड़ाई को बालिशत से मापना

मापन के लिए यहाँ भी आप यह पाते हैं कि आपको अपनी एक बालिशत के बराबर लंबी डोरी तथा इस डोरी की लंबाई के अंश भागों की आवश्यकता होती है।

अपने प्रेक्षणों को सारणी 10.2 में लिखिए।

हम देखते हैं कि मापन का अर्थ किसी अज्ञात राशि की उसी प्रकार की कुछ ज्ञात राशि से तुलना करना है। इस ज्ञात निश्चित राशि को मात्रक कहते हैं। किसी माप के परिणाम को दो भागों में व्यक्त किया जाता है। एक भाग संख्या है। दूसरा भाग ली गई माप का मात्रक होता

**सारणी 10.2 : मेज़ की चौड़ाई मापना**

मेज़ की चौड़ाई किसने मापी?	बालिशतों की संख्या

है। उदाहरण के लिए क्रियाकलाप 1 में यदि कक्षा के कमरे की लंबाई आपके 12 पैर की लंबाई के बराबर है तो 12 एक संख्या है तथा ‘पैर की लंबाई’ एक मात्रक है जिसे मापन के लिए चुना गया है।

अब सारणी 10.1 तथा 10.2 में अंकित सभी मापों का अध्ययन कीजिए। क्या प्रत्येक पैर द्वारा मापी गई कमरे की लंबाई के ये सभी माप बराबर हैं? क्या सभी के द्वारा अपनी-अपनी बालिशतों से मापी गई मेज़ की चौड़ाई की माप बराबर है? शायद ये परिणाम भिन्न-भिन्न हो सकते हैं, क्योंकि आपकी बालिशत लंबाई में आपके मित्रों की बालिशतों से भिन्न हो सकती है। इसी प्रकार सभी विद्यार्थियों के पैर की लंबाइयों में भी कुछ अंतर हो सकता है। इसलिए जब आप अपने बालिशतों या पैरों की लंबाई को मात्रक की भाँति उपयोग करके किए गए माप को किन्ही अन्य व्यक्तियों को बताते हैं, तो वे यह नहीं समझ पाते कि यह लंबाई वास्तव में कितनी है, क्योंकि वास्तविक लंबाई जानने के लिए बालिशत अथवा पैर की लंबाई जानना आवश्यक है।

अतः हम देखते हैं कि हमें मापन के कुछ ऐसे मात्रकों की आवश्यकता है, जो सभी व्यक्तियों के लिए समान हों।

## 10.4 मापन के मानक मात्रक

प्राचीन काल में पैर की लंबाई, अंगुली की चौड़ाई तथा एक कदम की दूरी, इन सभी मापों का मात्रक के रूप में सामान्य उपयोग होता था।

हड्पा सभ्यता के लोगों ने अवश्य ही लंबाई के बहुत अच्छे मापन का उपयोग किया होगा, क्योंकि यह खुदाई में प्राप्त परिशुद्ध ज्यामितीय रचनाओं को देखने से प्रमाणित होता है।

कोहनी से अंगुली के छोर तक की लंबाई जिसे हाथ कहते हैं, लंबाई के मात्रक के रूप में प्राचीन मिस्र में उपयोग किया जाता था जिसे संसार के अन्य भागों में भी मान्यता प्राप्त थी।

संसार के विभिन्न भागों में लोग लंबाई के मात्रक के रूप में 'फुट' का उपयोग करते थे। अलग-अलग क्षेत्रों में फुट की लंबाई थोड़ी भिन्न थी।

लोग एक गज कपड़ा फैली बाँह के सिरे से अपने ठोड़ी तक मापते थे। रोमवासी अपने पग अथवा कदमों से लंबाई मापते थे।

प्राचीन भारत में छोटी लंबाइयों को मापने के लिए अंगुल अथवा मुट्ठी का उपयोग किया जाता था। आज भी भारत के कई शहरों में हम पुष्प विक्रेताओं को पुष्प हारों को बेचते समय अपनी भुजाओं का उपयोग लंबाई के मात्रक के रूप में करते हुए देख सकते हैं। सुविधानुसार शरीर के ऐसे बहुत-से भागों का मात्रकों के रूप में उपयोग होता रहा है।

तथापि प्रत्येक व्यक्ति के शरीर की आमाओं में थोड़ी भिन्नता हो सकती है। शायद इसी कारण भी मापन में उलझनें आई होंगी। वर्ष 1790 में, फ्रांसीसियों ने मापन की एक मानक प्रणाली की रचना की जिसे 'मीटरी पद्धति' कहते हैं।

एक समानता के लिए समस्त संसार के वैज्ञानिकों ने मापन के मानक मात्रकों के एक सेट को स्वीकार कर लिया है। आजकल जिस मात्रक-प्रणाली का उपयोग हो रहा है, उसे 'अंतर्राष्ट्रीय मात्रक प्रणाली' (S.I. मात्रक) कहते हैं। लंबाई का S.I. मात्रक मीटर

है। चित्र 10.6 में मीटर पैमाना दिखाया गया है। इसमें आपके ज्यामिति-बॉक्स का 15 सेंटीमीटर पैमाना भी दिखाया गया है।

प्रत्येक मीटर (m) को 100 बराबर भागों में विभाजित किया जाता है, जिन्हें सेंटीमीटर (cm) कहते हैं। एक सेंटीमीटर के दस बराबर भाग होते हैं जिन्हें मिलीमीटर (mm) कहते हैं। इस प्रकार,

$$1\text{ m} = 100\text{ cm}$$

$$1\text{ cm} = 10\text{ mm}$$

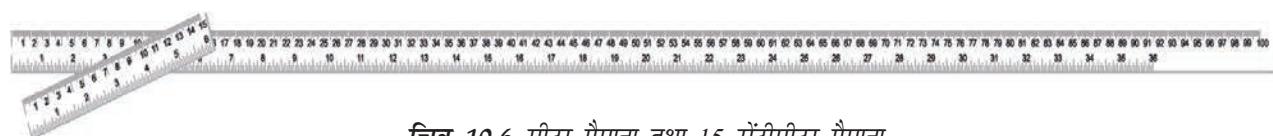
लंबी दूरियों के मापन के लिए मीटर एक सुविधाजनक मात्रक नहीं है। इसके लिए हम एक बड़े मात्रक को परिभाषित करते हैं। इसे किलोमीटर (km) कहते हैं।

$$1\text{ km} = 1000\text{ m}$$

अब हम अपने सभी मापन क्रियाकलापों को मानक पैमानों का उपयोग करके दोहरा सकते हैं तथा लंबाइयों को S.I. मात्रकों में माप सकते हैं। ऐसा करने से पहले हमें दूरियाँ तथा लंबाइयाँ मापने का सही ढंग जानना आवश्यक है।

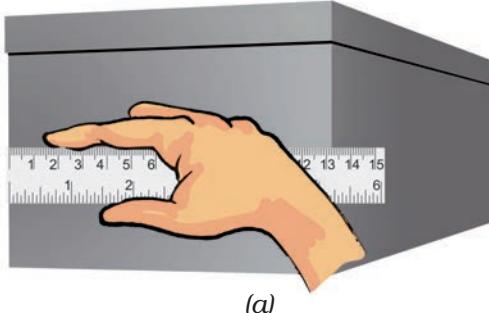
## 10.5 लंबाई की यथार्थ (परिशुद्ध) माप

अपने दैनिक जीवन में हम विविध प्रकार की मापक युक्तियों का उपयोग करते हैं। लंबाई मापने के लिए हम मीटर पैमाने का उपयोग करते हैं। दर्जी मापक फीते का उपयोग करता है, जबकि कपड़े के व्यापारी मीटर छड़ काम में लाते हैं। किसी वस्तु की लंबाई मापने के लिए आपको किसी उपयुक्त युक्ति का चयन करना चाहिए। उदाहरण के लिए किसी वृक्ष का घेर अथवा अपने सीने (वक्ष) की माप के लिए आप मीटर पैमाने का उपयोग नहीं कर सकते। ऐसी मापों के लिए मापक फीता अधिक सुविधाजनक होता है। छोटी



चित्र 10.6 मीटर पैमाना तथा 15 सेंटीमीटर पैमाना

लंबाइयाँ जैसे, आपकी पेंसिल की लंबाई, मापने के लिए आप अपने ज्यामिति-बॉक्स के 15 सेंटीमीटर पैमाने को काम में ला सकते हैं।



(a)

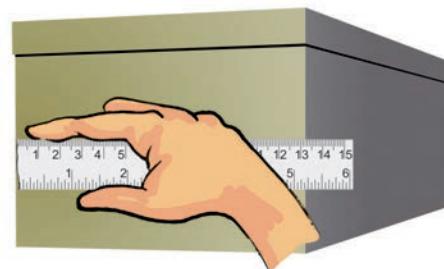


(b)

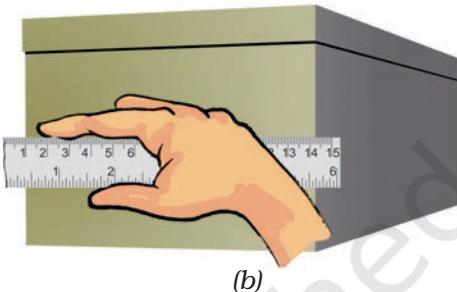
चित्र 10.7 मापी जाने वाली लंबाई के अनुदिश पैमाना रखने की (a) सही तथा (b) गलत विधि

लंबाई मापते समय हमें निम्नलिखित सावधानियाँ बरतने की आवश्यकता होती हैं-

1. चित्र 10.7 में दिखाए अनुसार पैमाने को वस्तु के संपर्क में इसकी लंबाई के अनुदिश रखिए।
2. कुछ पैमानों के सिरे टूटे हो सकते हैं। आप इन पैमानों के शून्यांक स्पष्ट नहीं देख सकेंगे। [(चित्र 10.8 (a))] ऐसे प्रकरणों में, पैमाने के शून्यांक से माप लेने से बचिए। आप पैमाने का कोई अन्य पूर्णांक, जैसे 1.0 सेंटीमीटर [(चित्र 10.8 (b))] काम में ला सकते हैं। तब आपको दूसरे सिरे के पाठ्यांक से इस पूर्णांक के पाठ्यांक को घटाना चाहिए। उदाहरण के लिए चित्र 10.8 (b) में एक सिरे का पाठ्यांक 1.0 सेंटीमीटर तथा दूसरे सिरे का पाठ्यांक 14.3 cm है। अतः वस्तु की लंबाई ( $14.3\text{ cm} - 1.0\text{ cm}$ ) =  $13.3\text{ cm}$  है।



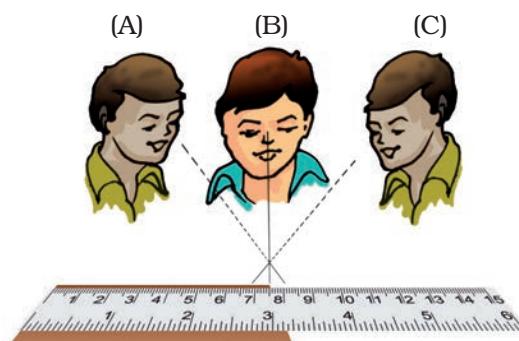
(a)



(b)

चित्र 10.8 टूटे किनारे वाले पैमाने को रखने की (a) सही तथा (b) गलत विधि

3. माप लेने के लिए आँख की सही स्थिति भी महत्वपूर्ण होती है। चित्र 10.9 में दर्शाए अनुसार आपकी आँख, जिस बिंदु की माप ली जानी है उसके ठीक सामने होनी चाहिए। स्थिति B आँख की सही स्थिति है। ध्यान दीजिए B से देखने पर पाठ्यांक  $7.5\text{ cm}$  है। स्थितियों A तथा C से पाठ्यांक भिन्न हो सकते हैं।



चित्र 10.9 पैमाने के उचित पाठ्यांक के लिए आँख की स्थिति क्रियाकलाप 3

अपने सहपाठी की ऊँचाई पहले बालिश्टों और फिर मीटर पैमाने का उपयोग करके मापिए। इसके लिए

### सारणी 10.3 : ऊँचाई का मापन

ऊँचाई किसने मापी	ऊँचाई बालिशत में	ऊँचाई सेंटीमीटर में

अपने सहपाठी को दीवार के साथ पीठ रखकर खड़ा होने के लिए कहिए। उसके सिर से ठीक ऊपर दीवार पर एक चिह्न अंकित कीजिए। अब फर्श से दीवार पर बने इस चिह्न तक की दूरी पहले अपने बालिशत से और फिर मीटर पैमाने से मापिए। अन्य सभी विद्यार्थियों से इस लंबाई को इसी प्रकार मापने के लिए कहिए। सभी प्रेक्षण सारणी 10.3 में लिखिए।

विभिन्न विद्यार्थियों के द्वारा प्राप्त परिणामों का ध्यान से अध्ययन कीजिए। कॉलम-2 में परिणाम एक-दूसरे से भिन्न हो सकते हैं क्योंकि विद्यार्थियों के बालिशतों की लंबाई एक-दूसरे से भिन्न हो सकती है। अब कॉलम-3 के परिणामों को देखिए जिसमें सभी मापें मानक पैमाने द्वारा ली गई हैं। ये परिणाम एक-दूसरे के बहुत समीप हो सकते हैं? परंतु क्या ये एक-दूसरे के ठीक-ठीक बराबर हैं? यदि नहीं, तो आपके विचार से यह अंतर क्यों है? आखिर सभी एक ही पैमाने का उपयोग कर रहे हैं, भिन्न-भिन्न बालिशतों का उपयोग तो कर नहीं रहे। यह अंतर प्रेक्षण लेने में होने वाली छोटी त्रुटियों के कारण हो सकता है। मापन की इन त्रुटियों को जानने और व्यवहार में लाने के महत्व के बारे में उच्च कक्षाओं में सीखेंगें।

### 10.6 किसी वक्र-रेखा की लंबाई मापना

हम किसी वक्र-रेखा की लंबाई सीधे ही मीटर पैमाने का उपयोग करके नहीं माप सकते। वक्र-रेखा की लंबाई मापने के लिए हम धागे का उपयोग कर सकते हैं।

**गति एवं दूरियों का मापन**

### क्रियाकलाप 4

वक्र रेखा AB (चित्र 10.10) की लंबाई मापने के लिए किसी धागे का उपयोग कीजिए। धागे के एक सिरे पर गाँठ बाँधिए। इस गाँठ को बिंदु A पर रखिए। अब धागे को अपनी अंगुली तथा अंगुठे द्वारा तना हुआ रखकर इसके छोटे भाग को रेखा के अनुदिश रखिए। इस बिंदु पर अपने एक हाथ से धागे को थामिए। अपने दूसरे हाथ से धागे के और थोड़े भाग को वक्र-रेखा के अनुदिश फैलाइए। इस प्रक्रिया को दोहराते हुए वक्र-रेखा के बिंदु B तक पहुँचिए। धागे का जो भाग बिंदु B पर है वहाँ एक चिह्न अंकित कीजिए। अब इस धागे को मीटर-पैमाने के अनुदिश फैलाइए। धागे के आरंभ में बँधी गाँठ तथा इस पर बने अंतिम चिह्न के बीच की लंबाई मापिए। यह माप वक्र-रेखा AB की लंबाई है।



चित्र 10.10 धागे की सहायता से किसी वक्र-रेखा की लंबाई मापना

हमने देखा कि यह सुनिश्चित करने के लिए कि हम दूरियों तथा लंबाइयों की यथार्थ माप ले रहे हैं, हमें बहुत-सी सावधानियाँ बरतनी पड़ती हैं। मापन के लिए कुछ मानक युक्तियों तथा मापन परिणामों को व्यक्त करने के लिए हमें कुछ मानक मात्रकों की आवश्यकता होती है।

### 10.7 हमारे चारों ओर गतिशील वस्तुएँ

### क्रियाकलाप 5

उन वस्तुओं के बारे में सोचिए जो आपने हाल ही में देखी हैं। इनकी सूची सारणी 10.4 में बनाइए। आपकी

#### सारणी 10.4 : विराम और गतिशील वस्तुएँ

विराम में वस्तु	गतिशील वस्तु
घर	एक उड़ती चिड़िया
मेज़	घड़ी में सेकंड की सुई
घड़ी	

सूची में स्कूल का बस्ता, मच्छर, मेज़, कुर्सियों पर बैठे व्यक्ति, इधर-उधर जाते लोग आदि हो सकते हैं। इसके अतिरिक्त तितलियाँ, कुत्ते, गाय, आपका हाथ, छोटा बच्चा, जल में मछली, घर, फ़ैक्ट्री, पत्थर, घोड़ा, गेंद, बल्ला, चलती रेलगाड़ी, सिलाई मशीन, दीवार घड़ी, घड़ी की सुइयाँ भी हो सकती हैं। आप जितनी लंबी सूची बना सकते हों, बनाइए।

इनमें से कौन गतिशील है और कौन विराम में है?

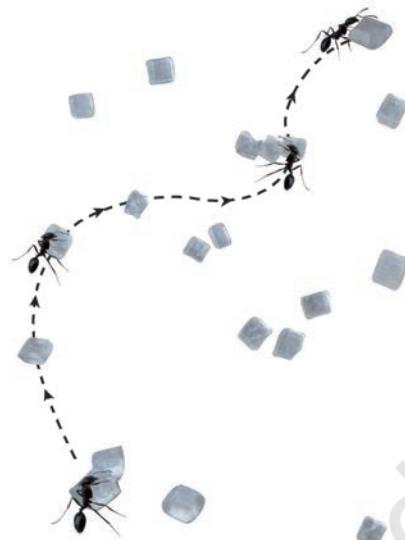
आपने यह कैसे सुनिश्चित किया कि कोई वस्तु गति में है अथवा विराम में है?

आपने यह देखा होगा कि चिड़िया कुछ समय पश्चात् पहले वाले स्थान पर दिखाई नहीं देती, जबकि मेज़ उसी स्थान पर है। इस आधार पर आपने यह सुनिश्चित किया होगा कि कोई वस्तु गति में है अथवा विराम में है।

आइए, हम किसी चींटी की गति को ध्यान से देखते हैं।

#### क्रियाकलाप 6

कोई ऐसा स्थान चुनिए जहाँ चींटियाँ हों। इस स्थान के निकट कागज की एक बड़ी शीट फैलाकर इस पर कुछ चीनी रखिए। चींटियाँ इस चीनी की ओर आकर्षित होंगी तथा आप शीघ्र ही इस कागज की शीट पर बहुत-सी चींटियों को रेंगते हुए देखेंगे। किसी एक चींटी के लिए जब वह कागज की शीट पर तुरंत रेंग चुकी हो पेंसिल से उसकी स्थितियों के निकट छोटे-छोटे चिह्न अंकित कीजिए (चित्र 10.11)। जैसे-जैसे यह



चित्र 10.11 किसी चींटी की गति

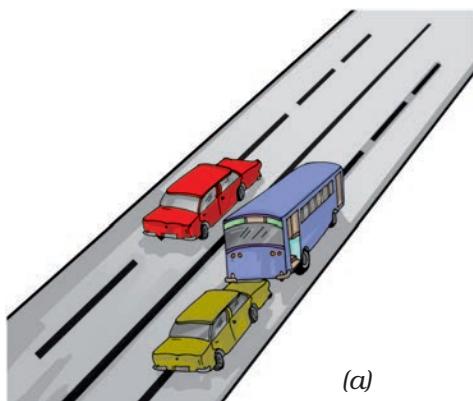
कागज पर रेंगती जाए आप इसकी स्थितियों पर चिह्न अंकित करते जाइए। कुछ समय के पश्चात् कागज की शीट को इधर-उधर हिलाकर इस पर से चीनी एवं चींटियाँ हटा दीजिए। उन विभिन्न बिंदुओं, जिन्हें आपने कागज पर अंकित किया था, को तीरों द्वारा जोड़कर चींटी की गति की दिशा दर्शाइए। वह हर बिंदु जिसे आपने अंकित किया है कुछ सेकंडों के समय अंतराल में चींटी ने कहाँ-कहाँ गति की, को दर्शाता है।

गति किसी वस्तु की स्थिति में किसी प्रकार के परिवर्तन जैसी दिखाई देती है, क्या आप ऐसा नहीं मानते?

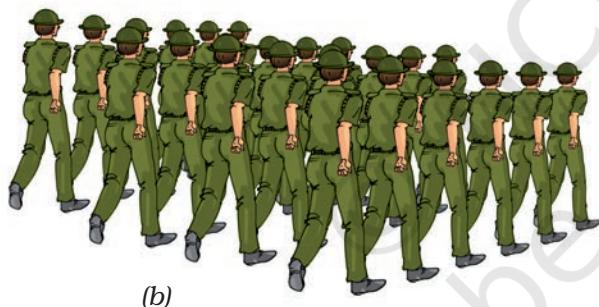
क्रियाकलाप 5 में वस्तुओं के समूह बनाते समय आपने घड़ी, सिलाई की मशीन अथवा बिजली का पंखा जैसी वस्तुओं को किस समूह में रखा था? क्या ये वस्तुएँ एक स्थान से दूसरे स्थान तक गति कर रही हैं? नहीं! क्या आप इनके किसी भाग में कोई गति देखते हैं? पंखों की पंखुड़ियाँ अथवा घड़ी की सुइयाँ कैसी गति करती हैं? क्या इनकी गति चींटी अथवा रेलगाड़ी की गति जैसी है? आइए, अब हम कुछ प्रकार की गतियाँ देखते हैं जिनसे हमें इन विभिन्न प्रकार की गतियों को समझने में सहायता मिलेगी।

## 10.8 गति के प्रकार

आपने सीधी सड़क पर किसी वाहन की गति, किसी परेड में सिपाहियों के मार्च-पास्ट की गति अथवा किसी गिरते पत्थर की गति का प्रेक्षण किया होगा (चित्र 10.12)। यह किस प्रकार की गति है? 100m दौड़ प्रतियोगिता में धावक भी सरल रेखा के अनुदिश दौड़ते हैं। क्या आप अपने चारों ओर देखकर इसी प्रकार के और अधिक उदाहरण सोच सकते हैं?



(a)



(b)

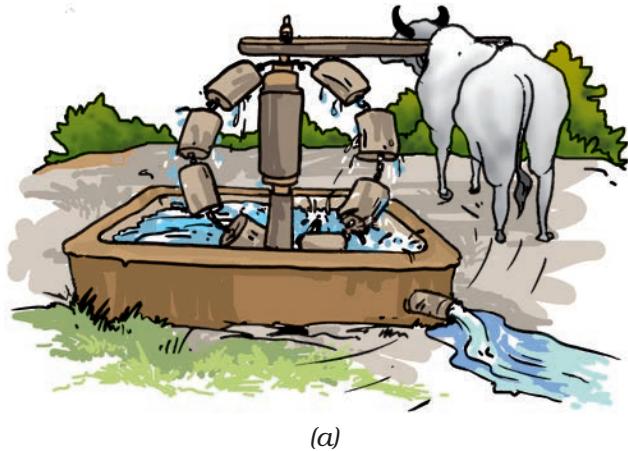
चित्र 10.12 सरल रेखीय गति के कुछ उदाहरण

इन सभी उदाहरणों में हम यह देखते हैं कि वस्तुएँ सरल रेखा के अनुदिश गति कर रही हैं। इस प्रकार की गति को सरल रेखीय गति कहते हैं।

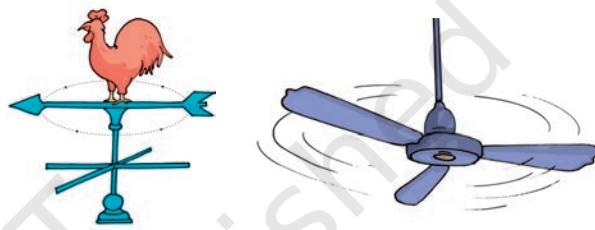
### क्रियाकलाप 7

एक पत्थर लीजिए। इससे एक धागा बाँधिए तथा अपने हाथ से इसे तेजी से घुमाइए। पत्थर की गति को ध्यान से देखिए। हम देखते हैं कि पत्थर वृत्तीय पथ के अनुदिश गति कर रहा है।

### गति एवं दूरियों का मापन



(a)



(b)



(c)

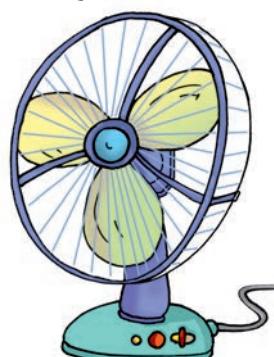
चित्र 10.13 वर्तुल गति करती कुछ वस्तुएँ

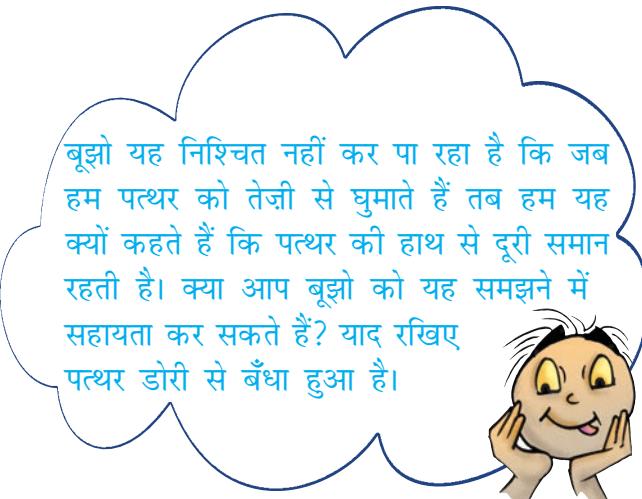
इस गति में पत्थर की आपके हाथ से दूरी समान रहती है। इस प्रकार की गति को वर्तुल गति कहते हैं।

बिजली के पंखों की पंखुड़ियों पर अंकित किसी चिह्न की गति किसी घड़ी के सेकंड की सुई की गति वर्तुल गति के उदाहरण हैं। (चित्र 10.13)

बिजली का पंखा अथवा घड़ी स्वयं एक स्थान से दूसरे स्थान तक गति नहीं कर रहे हैं। परंतु पंखे की पंखुड़ियाँ घूर्णन करती हैं तथा ऐसा ही घड़ी की सुइयाँ भी करती हैं। यदि हम पंखों की पंखुड़ियों अथवा घड़ी की सुइयों पर कहीं किसी प्रकार का कोई चिह्न अंकित कर दें तो घूर्णन करते समय भी पंखों अथवा घड़ी के केंद्र से इस चिह्न की दूरी समान रहेगी।

कुछ प्रकरणों में कोई वस्तु एक निश्चित समय





अंतराल के बाद अपनी गति को दोहराती है। इस प्रकार की गति को आवर्ती गति कहते हैं। डोरी से बँधा हुआ वही पत्थर लीजिए जिसे आपने क्रियाकलाप 7 में उपयोग किया था। अब डोरी को अपने हाथ में थामिए तथा पत्थर को डोरी से लटकने दीजिए। यह एक लोलक है। दूसरे हाथ से पत्थर को एक तरफ खींचिए और फिर स्वतंत्र गति करने के लिए छोड़ दीजिए। लोलक की यह गति आवर्ती गति का एक उदाहरण है। वृक्ष की शाखाओं का इधर-उधर लहराना, झूला झूलते बच्चे की गति, सितार की डोरियों की गति, बजते समय ढोलों (अथवा तबलों) की झिल्ली की गति ये सभी आवर्ती गति के उदाहरण हैं जिनमें वस्तुएँ एक निश्चित समय अंतराल के बाद अपनी गति को दोहराती हैं (चित्र 10.14)।

क्या आपने क्रियाकलाप 5 के एक भाग के रूप में सिलाई की मशीन का प्रेक्षण किया था? आपने ध्यान दिया होगा कि सिलाई मशीन अपनी इसी अवस्थिति पर रहती है जबकि उसका पहिया वर्तुल गति में होता है। इसमें एक सुई भी होती है जो जब तक पहिया धूर्णन करता है, तब तक निरंतर ऊपर-नीचे गति करती रहती है, क्या ऐसा नहीं है? यहाँ सुई आवर्ती गति कर रही है।

क्या आपने फर्श पर लुढ़कती किसी गेंद की गति का ध्यानपूर्वक प्रेक्षण किया है? यहाँ गेंद किसी फर्श



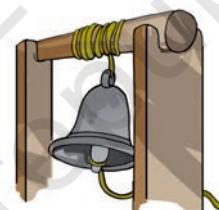
(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

चित्र 10.14 आवर्ती गति के उदाहरण

पर लुढ़कती और धूर्णन करती हुई आगे की ओर गति करती है। इस प्रकार गेंद सरल रेखीय गति के साथ-साथ धूर्णन गति भी करती है। क्या आप ऐसे अन्य उदाहरण बता सकते हैं जिनमें वस्तु की गति विभिन्न प्रकार की गतियों से मेल करती है?

इस अध्याय के अंतर्गत हमने बहुत से मापन-क्रियाकलाप किए हैं तथा कुछ प्रकार की गतियों के विषय में चर्चा की है। हमने देखा कि समय के साथ स्थिति में परिवर्तन को गति कहते हैं। स्थिति में हुए इस परिवर्तन को हम दूरी-मापन द्वारा ज्ञात कर सकते हैं।

इससे हमें यह जानकारी मिलती है कि कोई वस्तु कितनी धीमी अथवा तीव्र गति कर रही है। फ्रश पर घोंघे का रेंगना, तितली का एक पुष्प से दूसरे पुष्प पर मंडराना, नदी का प्रवाहित होना, वायुयान का वायु में ऊँचाइयों

पर उड़ना, पृथ्वी के परितः चंद्रमा द्वारा गति करना, हमारे शरीर में रुधिर का परिसंचरण आदि सभी उदाहरण हमारे चारों ओर अनेक स्थानों पर होने वाली गतियों को दर्शाते हैं।

## प्रमुख शब्द

वर्तुल गति
दूरी
मापन
गति
आवर्ती गति
सरलरेखीय गति
SI मात्रक
मापन के मात्रक



## सारांश

- एक स्थान से दूसरे स्थान तक जाने के लिए परिवहन के विभिन्न साधनों का उपयोग किया जाता है।
- प्राचीन काल में लोग पैर की लंबाई, अंगुली की चौड़ाई, एक कदम की दूरी आदि का उपयोग मापन के मात्रक के रूप में करते थे। इससे उलझनें होती थीं तथा इसीलिए किसी एक समान मापन प्रणाली को विकसित करने की आवश्यकता उत्पन्न हुई।
- अब हम मात्रकों की अंतर्राष्ट्रीय प्रणाली (S.I. मात्रक) उपयोग करते हैं। इसे समस्त संसार में मान्यता प्राप्त है।
- S.I. मात्रकों में लंबाई का मानक मात्रक मीटर है।
- सरल रेखा के अनुदिश गति को सरल रेखीय गति कहते हैं।
- वर्तुल गति में कोई वस्तु इस प्रकार गति करती है कि उस वस्तु की किसी नियत बिंदु से दूरी समान रहती है।
- ऐसी गति जो एक निश्चित समय अंतराल के पश्चात् दोहराती है, उसे आवर्ती गति कहते हैं।

## अभ्यास

1. वायु, जल तथा थल पर उपयोग किए जाने वाले परिवहन के साधनों में प्रत्येक के दो उदाहरण लिखिए।
2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए:
  - (क) एक मीटर में \_\_\_\_\_ सेंटीमीटर होते हैं।
  - (ख) पाँच किलोमीटर में \_\_\_\_\_ मीटर होते हैं।
  - (ग) झूले पर किसी बच्चे की गति \_\_\_\_\_ होती है।
  - (घ) किसी सिलाई मशीन की सुई की गति \_\_\_\_\_ होती है।
  - (ड) किसी साइकिल के पहिए की गति \_\_\_\_\_ होती है।
3. पग अथवा कदम का उपयोग लंबाई के मानक मात्रक के रूप में क्यों नहीं किया जाता?
4. निम्नलिखित को लंबाई के बढ़ते परिमाणों में व्यवस्थित कीजिए।
  - 1 मीटर, 1 सेंटीमीटर, 1 किलोमीटर, 1 मिलीमीटर
5. किसी व्यक्ति की लंबाई 1.65 मीटर है। इसे सेंटीमीटर तथा मिलीमीटर में व्यक्त कीजिए।
6. राधा के घर तथा उसके स्कूल के बीच की दूरी 3250 मीटर है। इस दूरी को किलोमीटर में व्यक्त कीजिए।
7. किसी स्वेटर बुनने की सलाई की लंबाई मापते समय स्केल पर यदि इसके एक सिरे का पाठ्यांक 3.0 सेंटीमीटर तथा दूसरे सिरे का पाठ्यांक 33.1 सेंटीमीटर है तो सलाई की लंबाई कितनी है?
8. किसी चलती हुई साइकिल के पहिए तथा चलते हुए छत के पंखे की गतियों में समानताएँ तथा असमानताएँ लिखिए।
9. आप दूरी मापने के लिए किसी लचीले फीते का उपयोग क्यों नहीं करते? यदि आप किसी दूरी को लचीले फीते से मापें तो अपनी माप को किसी अन्य को बताने में आपको जो समस्याएँ आएँगी उनमें से कुछ समस्याएँ लिखिए।
10. आवर्ती गति के दो उदाहरण लिखिए।

## प्रस्तावित परियोजनाएँ एवं क्रियाकलाप

1. अपनी कक्षा के कमरे का मानचित्र खींचिए। उसके फर्श पर गेंद लुढ़काइए। अपने मानचित्र में जहाँ से गेंद ने लुढ़कना आरंभ किया था और जहाँ वह रुकी थी, वे बिंदु दर्शाइए। जिस पथ के अनुदिश उसने गति की उसे भी दर्शाइए। क्या गेंद किसी सरल रेखा के अनुदिश चली थी?
2. डोरी तथा स्केल का उपयोग करके प्रत्येक विद्यार्थी से उसके पैर की लंबाई का मापन कराइए। समस्त कक्षा के विद्यार्थियों के पैरों की लंबाई की माप प्राप्त करके स्तंभ ग्राफ खींचिए।



# 11

## प्रकाश-छायाएँ एवं परावर्तन

**ह**म अपने चारों ओर अनेक प्रकार की रंग-बिरंगी वस्तुएँ देखते हैं। स्कूल जाते समय हम अनेक तथा कभी-कभी कुछ पुष्प देखते हैं। आपके विचार से हम इन वस्तुओं को कैसे देखते हैं?

रात्रि के समय जब पूर्ण अंधकार हो तब इन्हीं स्थानों के बारे में विचार कीजिए। आप क्या देखेंगे? मान लीजिए रात्रि के समय आप पूर्णतः अंधेरे कमरे में जाते हैं। क्या आप कमरे में रखी हुई किसी भी वस्तु को देख पाते हैं?

लेकिन, जब आप कोई टॉर्च अथवा मोमबत्ती जलाते हैं तो उस कमरे में रखी हुई वस्तुओं को देख सकते हैं। क्या ऐसा नहीं है? बिना प्रकाश के वस्तुओं को नहीं देख सकते। प्रकाश, वस्तुओं को देखने में हमारी सहायता करता है।

टॉर्च का बल्ब एक ऐसी वस्तु है, जो स्वयं प्रकाश देता है। सूर्य आकाश में एक ऐसा पिंड है जो पृथ्वी को प्रकाशित करता है। दिन के समय हम इसी प्रकाश में वस्तुओं को देखते हैं। जो वस्तुएँ सूर्य की तरह स्वयं प्रकाश का उत्सर्जन करती हैं उन्हें दीप्ति पिंड कहते हैं।

कुर्सी, चित्र अथवा जूते जैसी वस्तुओं के बारे में आप क्या कहेंगे? इन्हें आप तभी देख सकते हैं जब प्रकाश एक दीप्ति वस्तु (जैसे- सूर्य, टॉर्च अथवा विद्युत का प्रकाश) से इन वस्तुओं पर पड़ता है, तब हमारी आँखों की ओर आता है।

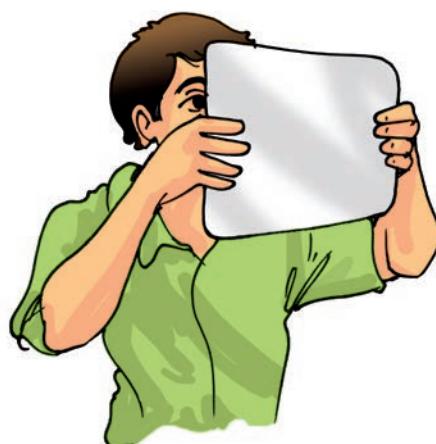
### 11.1 पारदर्शी, अपारदर्शी तथा पारभासी वस्तुएँ

याद कीजिए, हमने अध्याय 4 में वस्तुओं को पारदर्शी, अपारदर्शी तथा पारभासी के रूप में समूहों में बाँटा है।

यदि हम किसी वस्तु के आर-पार नहीं देख सकते हैं, तो वह अपारदर्शी वस्तु है। यदि आप किसी वस्तु के आर-पार देख सकते हैं तो वह वस्तु प्रकाश को अपने अंदर से होकर जाने देती है। ऐसी वस्तु को पारदर्शी कहते हैं। कुछ वस्तुओं से आर-पार देख तो सकते हैं परंतु बहुत स्पष्ट नहीं, ऐसी वस्तुओं को पारभासी कहते हैं।

#### क्रियाकलाप 1

अपने चारों ओर देखिए और दैनिक जीवन की जितनी अधिक से अधिक वस्तुएँ एकत्र कर सकते हैं, कीजिए जैसे - रबड़, प्लास्टिक स्केल, पेन, पेंसिल, नोटबुक, कागज की शीट, अनुरेखण कागज अथवा कपड़े का टुकड़ा। इन सभी वस्तुओं के आर-पार किसी दूर रखी हुई वस्तु को देखने का प्रयास कीजिए (चित्र 11.1)। क्या दूर रखी वस्तु से आने वाला प्रकाश इन वस्तुओं के आर-पार चलकर आपकी आँखों तक पहुँच पाता है?



चित्र 11.1 वस्तुओं का यह देखने के लिए प्रेक्षण करना कि वे प्रकाश को अपने में से जाने देती हैं अथवा नहीं

### सारणी 11.1

वस्तु/पदार्थ	वस्तु के पार देखना संभव ( पूर्णतः/ आंशिक/बिलकुल नहीं ) (टिप्पणी )	अपारदर्शी/पारदर्शी/ पारभासी वस्तु
पेंसिल		
रबड़ की गेंद		
लिखने के कागज की शीट	पूर्ण विश्वास नहीं	

अपने प्रेक्षणों को सारणी 11.1 के अनुसार लिखिए।

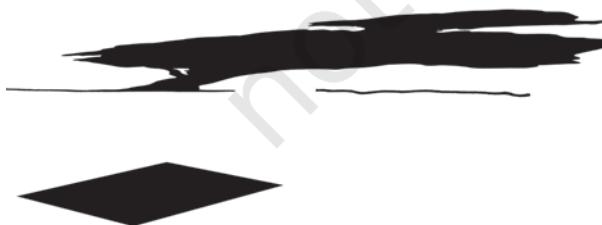
हम देखते हैं कि किसी वस्तु अथवा पदार्थ का अपारदर्शी, पारदर्शी अथवा पारभासी होना इस पर निर्भर करता है कि वह वस्तु अपने अंदर से होकर प्रकाश को पूर्णतः, आंशिक रूप से अथवा बिलकुल नहीं गुजरने देती।

### 11.2 छायाएँ वास्तव में क्या होती हैं?

#### क्रियाकलाप 2

अब प्रत्येक अपारदर्शी वस्तु को धूप में जमीन से कुछ ऊँचाई पर एक-एक करके पकड़िए। धरती पर आप क्या देखते हैं? आप जानते हैं कि धरती पर बने ये गहरे काले धब्बे वस्तुओं की छाया के कारण हैं। कभी-कभी आप वस्तु की छाया देखकर वस्तु को पहचान सकते हैं (चित्र 11.2)।

मैदान में कागज की एक शीट बिछाइए। किसी सामान्य जानकार अपारदर्शी वस्तु को किसी ऊँचाई पर



चित्र 11.2 कभी-कभी वस्तु की छाया, वस्तु की आकृति के बारे में बताती है

हाथ में इस प्रकार पकड़िए कि उसकी छाया जमीन पर बिछी कागज की शीट पर पड़े। जब आप वस्तु को पकड़े हुए हों तो उस समय अपने किसी मित्र से छाया की बाहरी रेखा खींचने के लिए कहिए। इसी प्रकार अन्य वस्तुओं की छायाओं की बाहरी रेखाएँ खींचिए।

अब अपने कुछ अन्य मित्रों से छायाओं की बाहरी रेखाएँ देखकर वस्तुओं को पहचानने के लिए कहिए। वे कितनी वस्तुओं की सही पहचान कर सकते हैं?

क्या आप अपनी छाया किसी अंधेरे कमरे में अथवा रात्रि में जब कोई प्रकाश नहीं होता है, देखते हैं? क्या आपको उस समय भी कोई छाया दिखाई देती है, जब कमरे में प्रकाश स्रोत के अतिरिक्त अन्य कुछ नहीं होता है? ऐसा प्रतीत होता है कि छाया देखने के लिए हमें कोई प्रकाश स्रोत तथा प्रकाश के पथ में कोई अपारदर्शी वस्तु चाहिए। क्या इसके अतिरिक्त कोई अन्य वस्तु भी चाहिए?

#### क्रियाकलाप 3

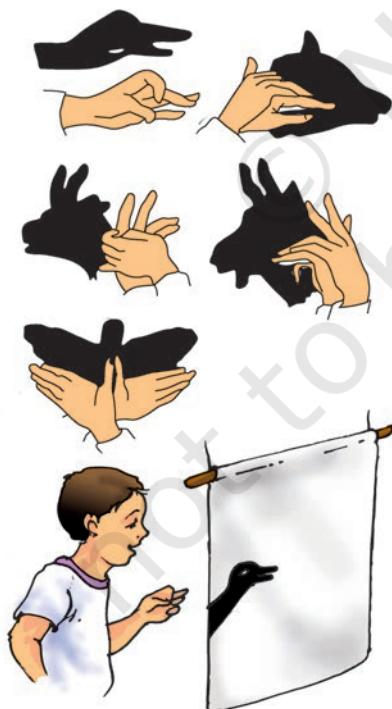
यह एक ऐसा क्रियाकलाप है जिसे आपको अंधेरे में करना होगा। शाम होते ही अपने कुछ मित्रों के साथ एक टॉर्च तथा गते की एक बड़ी शीट लेकर किसी खुले मैदान में जाइए। टॉर्च को जमीन के समीप ले जाकर ऊपर की ओर इस तरह से जलाएँ जिससे टॉर्च का प्रकाश आपके मित्र के चेहरे पर पड़े। अब आपके पास प्रकाश स्रोत तथा प्रकाश के पथ के अनुदिश एक अपारदर्शी वस्तु (आपका मित्र) है। यदि



चित्र 11.3 छाया परदे पर ही बनती है

आपके मित्र के पीछे पेड़, इमारत अथवा कोई अन्य वस्तु न हो तो क्या तब भी आपको अपने मित्र के सिर की छाया दिखाई देगी? इसका अर्थ यह नहीं है कि वहाँ छाया नहीं है। वास्तव में टॉर्च का प्रकाश आपके मित्र के सिर से पार नहीं होता है।

अब किसी अन्य मित्र से कहें कि गते की शीट को आपके मित्र के पीछे पकड़े। क्या अब छाया शीट पर बनती है (चित्र 11.3)?



चित्र 11.4 आपके हाथों में छिपी जंतुओं की छायाएँ

### प्रकाश-छायाएँ एवं परावर्तन

इस प्रकार छाया केवल परदे पर ही दिखाई दे सकती है। जमीन, कमरे की दीवार, इमारतें अथवा इस प्रकार की अन्य सतहें, आपको दैनिक जीवन में दिखाई देने वाली अनेक छायाओं के लिए परदे की तरह कार्य करती हैं।

छायाओं से हमें वस्तुओं की आकृतियों के बारे में कुछ जानकारी प्राप्त होती है। कभी-कभी तो छाया हम सभी को वस्तु की आकृति के बारे में भ्रमित भी कर सकती है। चित्र 11.4 में कुछ छायाएँ दिखाई गई हैं जिन्हें हम अपने हाथों से बना कर विविध जानवरों की छाया होने का भ्रम उत्पन्न कर सकते हैं। है ना ये मज़दार बात!

### क्रियाकलाप 4

स्कूल के मैदान में धूप में एक कुर्सी रखिए। आप कुर्सी की छाया से क्या अवलोकन करते हैं?

क्या छाया से कुर्सी की सही आकृति का ज्ञान होता है? यदि आप कुर्सी को थोड़ा-सा घुमा दें तो कुर्सी की छाया की आकृति में किस प्रकार का परिवर्तन होता है?

एक पतली नोटबुक लेकर उसकी छाया को देखिए। इसके पश्चात् एक आयताकार डिब्बा लीजिए और उसकी छाया देखिए। क्या दोनों छायाएँ समान आकृति की प्रतीत होती हैं?

विभिन्न रंगों के पुष्प अथवा अन्य वस्तुएँ लेकर उनकी छायाओं का अवलोकन कीजिए। उदाहरण के लिए लाल गुलाब अथवा पीला गुलाब ले सकते हैं। जब वस्तुओं के रंग भिन्न-भिन्न होते हैं तो क्या उनकी छायाओं के रंग भी भिन्न-भिन्न दिखाई पड़ते हैं?

एक लंबा बॉक्स लीजिए तथा पृथ्वी पर बनी उसकी छाया को ध्यान से देखिए। जब आप बॉक्स को इधर-उधर गति कराते हैं तो उस समय आप छाया के आकार में होने वाले परिवर्तन को देख सकते हैं। बॉक्स की छाया कब सबसे छोटी बनती है, तब जब आप बॉक्स के बड़े फलक को सूर्य के

सामने रखते हैं अथवा जब आप छोटे फलक को सूर्य के सामने रखते हैं?

आइए, इस लंबे बॉक्स का प्रयोग सरल कैमरा बनाने में करें।

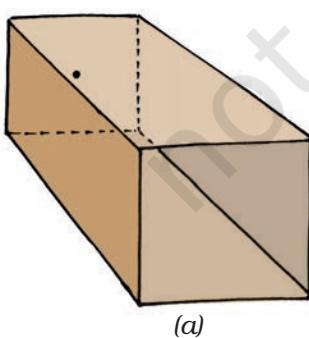
### 11.3 सूची छिद्र कैमरा

शायद आप यह सोचते हों कि किसी कैमरे को बनाने के लिए हमें बहुत-सी सामग्री चाहिए। लेकिन यदि हम केवल सरल सूची छिद्र कैमरा ही बनाना चाहते हैं, तब ऐसा नहीं है।

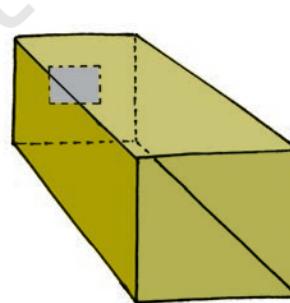
#### क्रियाकलाप 5

दो ऐसे बॉक्स लीजिए जिनमें से एक बॉक्स दूसरे के भीतर बिना अंतराल के खिसक सके। दोनों बॉक्सों का एक-एक छोटा फलक काट दीजिए। बड़ा बॉक्स लेकर इसके दूसरे छोटे फलक के बीचोंबीच एक छोटा छिद्र बनाइए [चित्र 11.5(a)]। इसी प्रकार छोटे बॉक्स के दूसरे छोटे फलक पर एक वर्गाकार आकृति (जिसकी भुजा लगभग 5 cm से 6 cm हो) काटिए। इस कटे भाग पर ट्रेसिंग पेपर (पारभासी परदा) चिपकाकर ढक दीजिए [चित्र 11.5 (b)]। छोटे बॉक्स को बड़े बॉक्स में इस प्रकार खिसकाइए कि छोटे बॉक्स का पारभासी ट्रेसिंग पेपर वाला परदा बड़े बॉक्स के भीतर हो [चित्र 11.5 (c)]। आपका सूची छिद्र कैमरा उपयोग के लिए तैयार है।

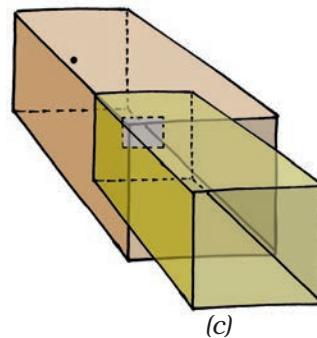
सूची छिद्र कैमरा लेकर छोटे बॉक्स के खुले हुए सिरे से देखें। अपने सिर तथा सूची छिद्र कैमरे को



(a)



(b)



(c)

चित्र 11.5 सर्पी सूची छिद्र कैमरा

छिद्र तथा परदे को इस तरह सुव्यवस्थित करें कि सूर्य का प्रतिबिंब परदे पर साफ़ बने। सूर्य ग्रहण आरंभ होने पर सूर्य का प्रतिबिंब देखें। आप अवलोकन करेंगे कि ग्रहण प्रारंभ होने पर सूर्य के प्रतिबिंब का एक भाग धीरे-धीरे काला होता जाता है। हमें सूर्य को सीधे कदापि नहीं देखना चाहिए। ये हमारी आँखों के लिए अत्यंत हानिकारक हो सकता है।

प्रकृति में भी एक रोचक सूची छिद्र कैमरा है। कभी-कभी हम ऐसे वृक्ष के नीचे से गुज़रते हैं, जिसमें ढेरों पत्तियाँ होती हैं, तब हमें उस पेड़ के नीचे सूर्य के प्रकाश के धब्बे दिखाई देते हैं (चित्र 11.6)।



चित्र 11.6 प्राकृतिक सूची छिद्र कैमरा। वृक्ष के नीचे सूर्य के प्रतिबिंब

वास्तव में ये वृत्ताकार प्रतिबिंब सूर्य के सूची छिद्र प्रतिबिंब होते हैं। पत्तियों के बीच के खाली स्थान सूची छिद्र की भाँति व्यवहार करते हैं। इन खाली स्थानों में सभी प्रकार की अनियमित आकृतियाँ हो सकती हैं, परंतु हम सूर्य के वृत्ताकार प्रतिबिंब ही देख सकते हैं। आगामी सूर्य ग्रहण के समय सूर्य के प्रतिबिंबों को देखने का प्रयास करें। यह अत्यंत रोचक हो सकता है!

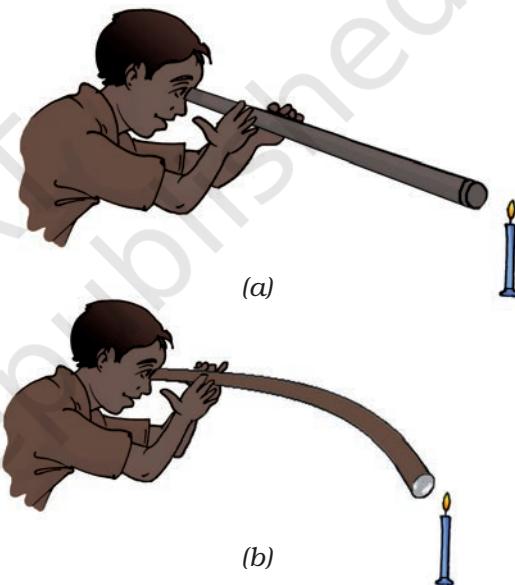
बूझो के मस्तिष्क में एक विचार है। हमने अपने सूची छिद्र कैमरे से सड़क पर चलते लोगों के उल्टे

प्रतिबिंब देखे थे। सूर्य के प्रतिबिंबों के साथ क्या होता है? क्या वे प्रतिबिंब भी हमें उल्टे दिखाई दिए थे?

पहली का कुछ अन्य विचार है। निश्चय ही ये सब परिणाम, जो हम देख रहे हैं जैसे- छायाओं का बनना, सूची छिद्र प्रतिबिंब आदि तभी संभव हैं जब प्रकाश केवल सरल रेखा में गमन करे।

### क्रियाकलाप 6

आइए, पाइप का छोटा टुकड़ा अथवा रबड़ की लंबी नली लें। कमरे में एक तरफ एक मोमबत्ती जलाकर मेज़ के ऊपर रखें। अब कमरे में दूसरी तरफ खड़े-



चित्र 11.7 मोमबत्ती की ओर (a) सीधे (b) मुड़े हुए पाइप के द्वारा देखते हुए

होकर पाइप से मोमबत्ती को देखें [चित्र 11.7 (a)]। क्या मोमबत्ती दिखाई देती है? जब आप मोमबत्ती को देख रहे हों तब पाइप को थोड़ा-सा मोड़िए [चित्र 11.7 (b)]। क्या अब मोमबत्ती दिखाई देती है? पाइप को अपने दाईं या बाईं ओर घुमाइए। क्या अब आप मोमबत्ती को देख सकते हैं? आप इससे क्या निष्कर्ष निकालते हैं?

यह दर्शाता है कि प्रकाश एक सरल रेखा में गमन करता है, क्या ऐसा नहीं है? इस कारण जब कोई

अपारदर्शी वस्तु इसे रोकती है तो उस वस्तु की छाया बनती है।

#### 11.4 दर्पण तथा परावर्तन

हम सभी, घर पर दर्पणों का प्रयोग करते हैं। आप दर्पण में अपने चेहरे को देखते हैं। जो आप देखते हैं वह दर्पण में आपके चेहरे का परावर्तन है। हम दर्पण के सामने रखी हुई वस्तुओं का परावर्तन भी दर्पण में देखते हैं। कभी-कभी हम झील अथवा तालाब के पानी में पेड़ों, इमारतों तथा अन्य वस्तुओं का परावर्तन देखते हैं।

#### क्रियाकलाप 7

यह क्रियाकलाप रात्रि के समय अथवा एक अंधेरे कमरे में किया जाना चाहिए। अपने किसी मित्र से कहिए कि वह एक हाथ में दर्पण लेकर कमरे के एक कोने में खड़ा हो जाए। एक हाथ में टॉर्च लेकर आप कमरे के दूसरे कोने में खड़े हो जाएँ। टॉर्च के काँच को अपनी अंगुलियों से ढक लीजिए तथा टॉर्च को जलाएँ। किरण पुंज प्राप्त करने के लिए अपनी अंगुलियों के बीच कुछ जगह छोड़ें। प्रकाश पुंज को



चित्र 11.8 दर्पण, प्रकाश के किरण पुंज का परावर्तन करता है

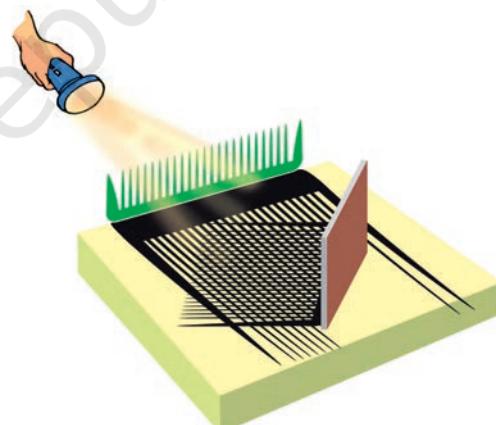
आपके मित्र के द्वारा पकड़े हुए दर्पण पर डालिए। क्या आप दूसरी तरफ प्रकाश का धब्बा देखते हैं (चित्र 11.8)? अब टॉर्च की दिशा इस प्रकार समायोजित कीजिए कि प्रकाश का धब्बा कमरे में खड़े किसी दूसरे मित्र के ऊपर पड़े।

यह क्रियाकलाप सुझाता है कि दर्पण अपने ऊपर पड़ने वाले प्रकाश की दिशा को बदल देता है।

यहाँ वर्णन किया गया क्रियाकलाप यह दर्शाता है कि प्रकाश सरल रेखा के अनुदिश गमन करता हुआ दर्पण से परावर्तित हो जाता है।

#### क्रियाकलाप 8

एक बड़ी थर्मोकोल की शीट के एक किनारे पर एक कंघी तथा इसके दूसरे किनारे पर (चित्र 11.9) में दर्शाए अनुसार एक दर्पण लगाइए। दर्पण तथा कंघी के बीच कागज की गहरी रंगीन शीट बिछाइए। इसे सूर्य के प्रकाश में रखिए अथवा कंघी के सामने टॉर्च से प्रकाश किरणें डालिए।



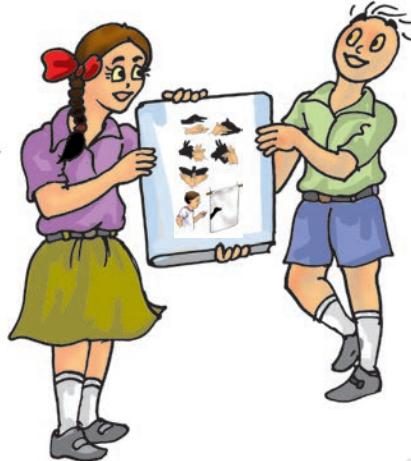
चित्र 11.9 सरल रेखा में चलता हुआ तथा दर्पण से परावर्तित होता प्रकाश

आप क्या अवलोकन करते हो? क्या आप (चित्र 11.9) में दर्शाए जैसा पैटर्न प्राप्त करते हैं?

इस क्रियाकलाप से हमें यह ज्ञात होता है कि प्रकाश किस प्रकार गमन करता है तथा यह किस प्रकार दर्पण से परावर्तित होता है।

## प्रमुख शब्द

दीप्त
दर्पण
अपारदर्शी
सूची छिद्र कैमरा
परावर्तन
छाया
पारभासी
पारदर्शी



## सारांश

- अपारदर्शी वस्तुएँ प्रकाश को अपने में से होकर नहीं जाने देतीं।
- पारदर्शी वस्तुएँ प्रकाश को अपने में से होकर जाने देती हैं तथा हम इनके दूसरी ओर रखी वस्तुओं को स्पष्ट देख सकते हैं।
- पारभासी वस्तुएँ प्रकाश के कुछ भाग को ही अपने में से होकर जाने देती हैं।
- जब प्रकाश के पथ में कोई अपारदर्शी वस्तु आ जाती है तो छाया बनती है।
- साधारण सामग्री से सूची छिद्र कैमरा बनाया जा सकता है तथा इसका उपयोग सूर्य तथा अति दीप्त वस्तुओं के प्रतिबिंब को देखने में किया जा सकता है।
- प्रकाश सरल रेखा में गमन करता है।
- दर्पण-परावर्तन से हमें स्पष्ट प्रतिबिंब प्राप्त होते हैं

## अभ्यास

- नीचे दिए गए बॉक्सों के अक्षरों को पुनर्व्यवस्थित करके एक ऐसा वाक्य बनाइए जिससे हमें अपारदर्शी वस्तुओं के बारे में जानकारी मिलने में सहायता हो सके।

या      छा अ      पार द      शर्णी हैं।      बनाती      वस्तुएँ

--	--	--	--	--	--

- नीचे दी गई वस्तुओं अथवा पदार्थों को अपारदर्शी, पारदर्शी अथवा पारभासी तथा दीप्त अथवा अदीप्त में वर्णिकृत कीजिए:  
वायु, जल, चट्टान का टुकड़ा, ऐलुमिनियम शीट, दर्पण, लकड़ी का तख्ता, पॉलीथीन शीट, CD, धुआँ, समतल काँच की शीट, कुहरा, लाल तप्त लोहे का टुकड़ा, छाता, प्रकाशमान प्रतिदीप नलिका, दीवार, कार्बन पेपर की शीट, गैस बनर की ज्वाला, गते की शीट, प्रकाशमान टॉर्च, सेलोफेन शीट, तार की जाली, मिट्टी के तेल का स्टोब, सूर्य, जूगनू, चंद्रमा।
- क्या आप ऐसी आकृति बनाने के बारे में सोच सकते हैं जो एक ढंग से रखे जाने पर वृत्ताकार छाया बनाए तथा दूसरे ढंग से रखे जाने पर आयताकार छाया बनाए?
- किसी अंधेरे कमरे में यदि आप अपने चेहरे के सामने कोई दर्पण रखें तो क्या आप दर्पण में अपना परावर्तन देखेंगे?

## प्रस्तावित परियोजनाएँ एवं क्रियाकलाप

- दर्पण का खेल :** अपने मित्रों A,B,C, तथा D की एक पंक्ति बनाइए जो एक रेखा में खड़े हों। अब किसी एक अन्य मित्र को उनके सामने एक हाथ में दर्पण लेकर इस प्रकार खड़ा कीजिए कि दर्पण का पृष्ठ मित्रों की ओर हो (चित्र 11.10)। अब प्रत्येक मित्र से यह कहा जा सकता है कि इस दर्पण में उन्हें कौन दिखाई दे रहा है – A,B,C अथवा D।  
यदि A दर्पण में B को देख सकता है, तब, क्या B भी दर्पण में A को देख सकता है? इसी प्रकार A,B,C तथा D में से किन्हीं दो युगलों के साथ कीजिए।  
यदि A दर्पण में B को नहीं देख सकता है, तब क्या B दर्पण में A को देख सकता है? इसी प्रकार A,B,C तथा D में से किन्हीं दो युगलों के साथ कीजिए।



चित्र 11.10

इस क्रियाकलाप से हमें प्रकाश के गमन तथा दर्पण से परावर्तित होने के बारे में कुछ जानकारी मिलती है। इसके बारे में और अधिक उच्च कक्षाओं में सीखेंगे।

### 2. दायाँ-बायाँ

अपने दाएँ हाथ में एक कंघा लीजिए और इसे अपने बालों तक ले जाइए। अब स्वयं को दर्पण में देखिए। इसमें आपका जाना पहचाना प्रतिबिंब आप पर मुस्कुरा रहा है ☺

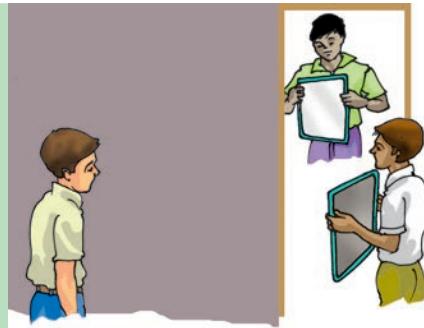
रुकिए, परखिए तथा पता लगाइए कि आपके प्रतिबिंब में कौन-सा हाथ कंधे को पकड़े हुए है। यह भायाँ है अथवा दायाँ? आपने कंधे को दाएँ हाथ में पकड़ा हुआ है, क्या ऐसा नहीं है?

जबकि सूची छिद्र कैमरा उल्टा प्रतिबिंब बनाता हुआ प्रतीत होता है, दर्पण, दाएँ हाथ को बाएँ हाथ तथा बाएँ हाथ को दाएँ हाथ में बदलता हुआ प्रतीत होता है। इसके विषय में और अधिक हम उच्च कक्षाओं में सीखेंगे।

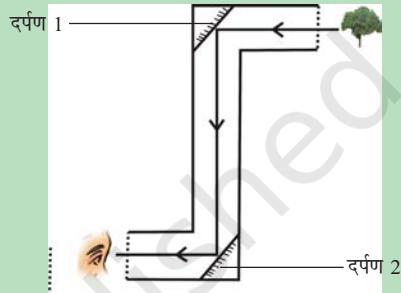
### 3. जादुई-युक्ति

गणित के सममिति के अध्याय में आपने एक रोचक यंत्र बहुमूर्तिदर्शी (कैलाइँडोस्कोप) बनाया होगा। इसमें प्रकाश के परावर्तन का उपयोग होता है। आइए हम एक और यंत्र पारदर्शी (पेरिस्कोप) बनाते हैं। इसमें भी प्रकाश के परावर्तन का उपयोग होता है तथा इससे किसी अवरोध के दूसरी ओर भी देख सकते हैं। अपने एक मित्र को कक्षा के कमरे के प्रवेश द्वार के बाहर गलियारे में एक दर्पण लेकर खड़े होने को कहें। किसी दूसरे मित्र को भी प्रवेश द्वार के सामने कक्षा के कमरे के बीच में दर्पण लेकर खड़े होने को कहें। अब अपने मित्रों से उनके दर्पणों को इस प्रकार समायोजित करने को कहें कि कमरे के अंदर खड़े हुए आप गलियारे की दूसरी ओर की वस्तु को देख पाएँ।

चित्र 11.12 में दर्शाएँ अनुसार Z की आकृति के बॉक्स में दो दर्पण लगाकर आप एक सरल परिदर्शी (पेरिस्कोप) बना सकते हैं।



चित्र 11.11 कोनों से प्रतिबिंब देखना



चित्र 11.12 परिदर्शी

## विचारणीय बातें

- अपारदर्शी वस्तुएँ छायाएँ बनाती हैं, क्या ऐसा नहीं है? अब यदि हम कोई पारदर्शी वस्तु धूप में लेकर खड़े हो जाएँ तो क्या हमें धरती पर उसकी छाया दिखाई देगी, जिससे हमें यह संकेत मिले कि हम हाथ में कुछ पकड़े हुए हैं?
- हमने देखा कि अपारदर्शी वस्तुओं के रंगों को बदलने से उनकी छायाओं के रंग में कोई परिवर्तन नहीं होता है। जब हम विभिन्न रंगों के प्रकाश को अपारदर्शी वस्तुओं पर डालते हैं तब क्या होता है? आप ऐसा टॉर्च के पृष्ठ को पारदर्शी रंगीन कागज से ढककर कर सकते हैं। (क्या आपने कभी सूर्यास्त के समय सायंकालीन छायाओं के रंग देखे हैं?)

## पढ़ने योग्य बातें

रुडियार्ड किपलिंग्स की रचना जस्ट सो स्टोरी विशेषतः कहानी “हाउ दि लिओपार्ड गोट इट्स स्पोट्स” में उन्होंने धारीदार, चित्तीदार, दाग-धब्बे वाली परछाइयों का वर्णन किया है। यहाँ उस कहानी से एक उद्धरण है जिसमें बहुत-सी परछाइयाँ बताई गई हैं।

... कभी बहुत दिनों के बाद उन्होंने एक बड़े, ऊँचे, खोतरो से पूर्ण लंबे वृक्षों के जंगल में धारियाँ चित्ते, धब्बे तथा बिंदु, आड़ी तिरछी रेखाएँ, फलकनुमा और गैर फलकनुमा जैसी परछाइयाँ देखीं। (सशक्तता से कहें तथा देखें कि जंगल अवश्य इतने छायाकारी होते हैं)।

लिओपार्ड ने कहा, ‘यह क्या है!’, ‘इतना अधिक अंधेरा, तब भी प्रकाश के पुंज!’



# 12

## विद्युत् तथा परिपथ

**H**म विद्युत् का उपयोग अपने बहुत से कार्यों को आसान बनाने के लिए करते हैं। उदाहरण के

लिए हम विद्युत् का उपयोग कुएँ से पंप द्वारा जल बाहर निकालने अथवा ज़मीन की सतह से जल को छत पर रखी हुई टंकी में पहुँचाने के लिए करते हैं। अन्य कौन-कौन से कार्य हैं, जिनके लिए आप विद्युत् का उपयोग करते हैं? उनमें से कुछ को सूचीबद्ध कर अपनी नोटबुक में लिखिए।

क्या आपकी सूची में प्रकाश के लिए विद्युत् का उपयोग सम्मिलित है? सूरज छिपने के बाद भी विद्युत् हमारे घरों, सड़कों, दफ्तरों तथा फैक्ट्रियों को प्रकाशित करती है। यह रात में लगातार काम करने में हमारी सहायता करती है। विद्युत् हमें बिजली घर से प्राप्त होती है। फिर भी विद्युत् की आपूर्ति ठप्प हो सकती है या कई स्थानों पर अनुपलब्ध हो सकती है। ऐसी स्थिति में प्रकाश के लिए टॉर्च का उपयोग करते हैं। टॉर्च में एक बल्ब होता है। जब इसका स्विच दबाते हैं, तब यह प्रकाश देने लगता है। टॉर्च को विद्युत् कहाँ से मिलती है?

### 12.1 विद्युत्-सेल

टॉर्च के बल्ब को विद्युत्, विद्युत्-सेल से मिलती है। विद्युत्-सेल का उपयोग विद्युत्-स्रोत के रूप में अलार्म

#### चेतावनी



आपने विद्युत्-खंभों, विद्युत्-उपकरणों तथा अन्य स्थानों पर इस प्रकार का चिह्न देखा होगा। यह दर्शाता है कि विद्युत् का उपयोग उचित रूप से न किया जाए तो यह अत्यंत खतरनाक हो सकती है। यदि विद्युत् तथा विद्युत् युक्तियों को असावधानीपूर्वक बरता जाए तो यह गंभीर चोट अथवा मृत्यु तक का कारण बन सकती है। अतएव आपको कभी भी विद्युत् के तारों तथा सॉकेट आदि से प्रयोग करने का प्रयत्न नहीं करना चाहिए। यह भी याद रखिए कि सुबाह्य जनित्र (पोर्टेबल जेनरेटर) द्वारा उत्पन्न विद्युत् भी इतनी ही खतरनाक है। विद्युत् संबंधित सभी क्रियाकलापों के लिए केवल साधारण बैटरी का ही उपयोग करना चाहिए।

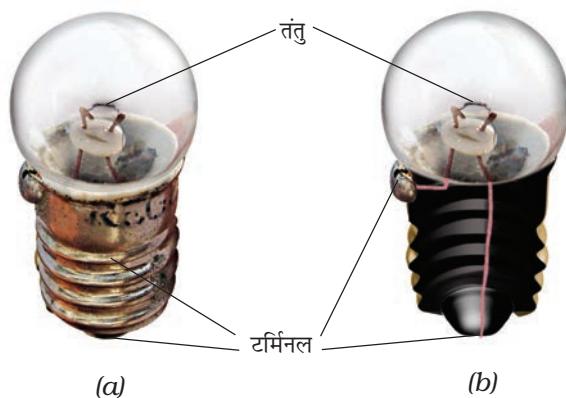
घड़ी, कलाई घड़ी, रेडियो, कैमरा तथा अन्य युक्तियों में किया जाता है। क्या आपने कभी विद्युत्-सेल को ध्यानपूर्वक देखा है? आपने यह देखा होगा कि इसके एक ओर धातु की टोपी तथा दूसरी ओर धातु की डिस्क (चक्रिका) होती है (चित्र 12.1)। क्या आपने विद्युत्-सेल के ऊपर एक धन चिह्न (+) तथा एक ऋण चिह्न (-) देखा है? विद्युत्-सेल में धातु की टोपी धनात्मक सिरा तथा धातु की डिस्क ऋणात्मक सिरा



चित्र 12.1 विद्युत्-सेल

कहलाता है। सभी विद्युत्-सेलों में दो सिरे होते हैं, जिनमें एक धनात्मक (टर्मिनल) सिरा तथा दूसरा ऋणात्मक होता है।

विद्युत्-सेल में संचित रासायनिक पदार्थों से सेल विद्युत् उत्पन्न करता है। जब विद्युत्-सेल में संचित रासायनिक-पदार्थ इस्तेमाल कर लिए जाते हैं तब विद्युत्-सेल, विद्युत् पैदा करना बंद कर देता है। तब



चित्र 12.2 (a) टॉर्च का बल्ब और (b) उसका भीतरी दृश्य उस विद्युत्-सेल को एक नए विद्युत्-सेल से बदलना पड़ता है।

टॉर्च के बल्ब में काँच का एक बाहरी आवरण, धातु की सतह पर चिपका होता है [(चित्र 12.2 (a))]। बल्ब के काँच के आवरण के अंदर क्या होता है?

### क्रियाकलाप 1

एक टॉर्च लीजिए तथा इसके बल्ब के भीतर देखिए। आप अपने अध्यापक की सहायता से इस बल्ब को टॉर्च से बाहर भी निकाल सकते हैं। आप क्या देखते हैं? क्या आप काँच के बल्ब के मध्य एक पतला तार देखते हैं [चित्र 12.2 (b)]? अब टॉर्च का स्विच दबाइए तथा देखिए कि बल्ब का कौन-सा भाग दीप्त है।

प्रकाश उत्सर्जित करने वाले पतले तार को बल्ब का तंतु कहते हैं। यह तंतु दो मोटे तारों के बीच लगा होता है जिसे चित्र 12.2 (b) में दर्शाया गया है। ये मोटे तार तंतु को आधार प्रदान करते हैं। इन मोटे तारों में से एक मोटा तार बल्ब की सतह पर धातु के ढाँचे से जुड़ा हुआ होता है [चित्र 12.2 (b)]। दूसरा मोटा तार आधार केंद्र पर धातु की नोक से जुड़ा होता है। बल्ब के आधार पर धातु का ढाँचा तथा धातु की नोक, बल्ब के दो टर्मिनल हैं। ये दोनों टर्मिनल इस प्रकार लगाए जाते हैं कि ये एक-दूसरे को न छुएँ। घरों में उपयोग होने वाले विद्युत्-बल्बों की भी ऐसी ही संरचना होती है। इस प्रकार विद्युत्-सेल तथा

**चेतावनी :** विद्युत्-सेल के दो टर्मिनलों से जुड़े तारों को स्विच तथा बल्ब जैसी युक्ति को बीच में जोड़ बिना आपस में कदापि न मिलाएँ। यदि आप ऐसा करेंगे, तो विद्युत्-सेल के रासायनिक-पदार्थ बड़ी तेजी से खर्च हो जाएँगे और सेल कार्य करना बंद कर देगा।

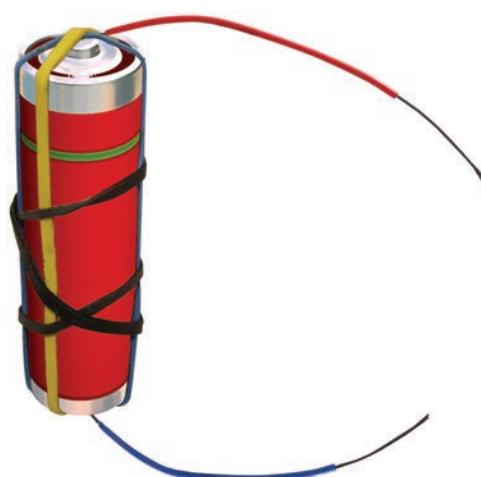
विद्युत्-बल्ब दोनों में ही दो-दो टर्मिनल होते हैं। इनमें ये दो टर्मिनल क्यों होते हैं?

### 12.2 विद्युत्-सेल से जुड़ा हुआ बल्ब

आइए, विद्युत्-सेल का उपयोग करके एक बल्ब को दीप्तिमान करने का प्रयास करते हैं। ऐसा हम किस प्रकार करते हैं?

### क्रियाकलाप 2

विभिन्न रंगों के प्लास्टिक का आवरण चढ़े विद्युत्-तार के चार टुकड़े लीजिए। प्रत्येक तार के टुकड़े के दोनों सिरों से प्लास्टिक आवरण को हटा दीजिए। इस प्रकार दोनों सिरों पर धातु का तार अनावरित हो जाएगा। दो तारों के अनावरित भागों को विद्युत्-सेल तथा दूसरे दो को बल्ब से (चित्र 12.3 तथा 12.4 में दर्शाए गए अनुसार) जोड़ दीजिए।



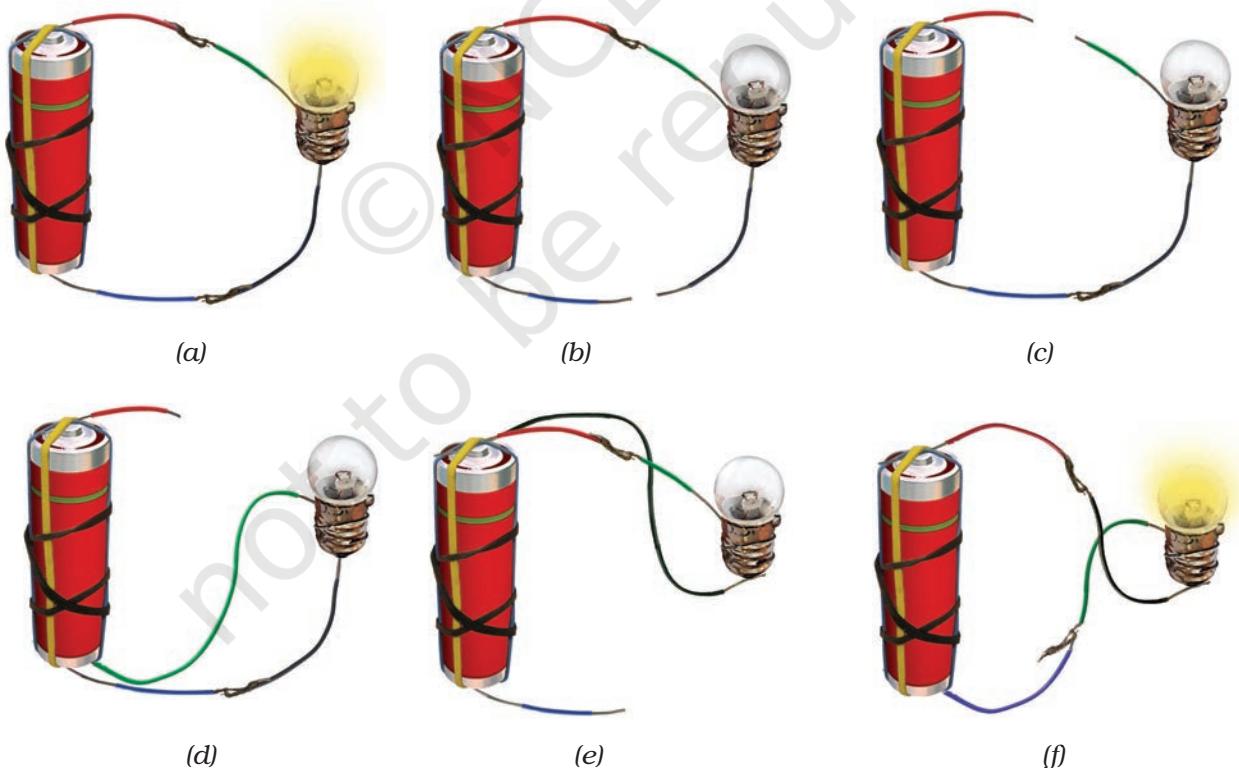
चित्र-12.3 दो तारों से जुड़ी विद्युत्-सेल



चित्र 12.4 दो तारों से जुड़ा बल्ब

बल्ब के साथ तारों को जोड़ने के लिए आप विद्युतरोधी टेप (बिजली के मिस्त्रियों द्वारा उपयोग की जाने वाली) और सेल के लिए रबड़ बैंड या टेप का उपयोग कर सकते हैं।

अब बल्ब तथा विद्युत्-सेल को अलग-अलग छः भिन्न ढंगों से जोड़िए, जैसा कि चित्र 12.5 (a) से 12.5 (f) में दर्शाया गया है। प्रत्येक व्यवस्था में देखिए कि बल्ब दीप्त है या नहीं। प्रत्येक व्यवस्था के लिए 'हाँ' या 'नहीं' लिखिए।



चित्र 12.5 विद्युत्-सेल तथा बल्ब को जोड़ने की विभिन्न व्यवस्थाएँ

अब उन व्यवस्थाओं को ध्यानपूर्वक देखिए जिनमें बल्ब दीप्त होता है। इन व्यवस्थाओं की तुलना दूसरी व्यवस्थाओं से कीजिए जिनमें बल्ब दीप्त नहीं होता है। क्या आप इस अंतर का कारण ज्ञात कर सकते हैं?

चित्र 12.5 (a) में विद्युत्-सेल के एक टर्मिनल से प्रारंभ करके, अपनी पेंसिल की नोक को तार के अनुदिश बल्ब तक लाइए। अब बल्ब के दूसरे टर्मिनल से प्रारंभ करके, विद्युत्-सेल से जुड़े दूसरे तार के अनुदिश पेंसिल की नोंक को लाइए। इस कार्य को चित्र 12.5 की तरह शेष व्यवस्थाओं के लिए दोहराइए। क्या उन व्यवस्थाओं में बल्ब दीप्त होता है, जिनमें सेल के एक टर्मिनल से वापस दूसरे टर्मिनल तक पहुँचने में पेंसिल को ऊपर उठाना पड़ता है?

### 12.3 विद्युत्-परिपथ

क्रियाकलाप 2 में आपने विद्युत्-सेल के एक टर्मिनल को तार द्वारा बल्ब से होते हुए विद्युत्-सेल के दूसरे टर्मिनल से जोड़ा। ध्यान दीजिए कि चित्र 12.5 (a)

तथा चित्र 12.5 (f) की व्यवस्थाओं में विद्युत्-सेल के दो टर्मिनल, बल्ब के दो टर्मिनलों से जोड़े गए हैं। इस प्रकार की व्यवस्था विद्युत्-परिपथ का एक उदाहरण है। विद्युत्-परिपथ, विद्युत्-सेल के दो टर्मिनलों के बीच विद्युत्-प्रवाह (विद्युत्-धारा) के संपूर्ण पथ को दर्शाता है। बल्ब केवल तभी दीप्त होता है जब परिपथ में विद्युत्-धारा प्रवाहित होती है।

किसी विद्युत्-परिपथ में चित्र 12.6 में दर्शाए गए अनुसार, विद्युत्-धारा की दिशा विद्युत्-सेल के (+) टर्मिनल से (-) टर्मिनल की ओर होती है। जब बल्ब के टर्मिनलों को तार के द्वारा विद्युत्-सेल के टर्मिनलों से जोड़ा जाता है तो बल्ब के तंतु से होकर विद्युत्-धारा प्रवाहित होती है। यह बल्ब को दीप्तिमान करती है।

कभी-कभी विद्युत्-बल्ब, विद्युत्-सेल से जुड़े होने पर भी दीप्त नहीं होता। ऐसा बल्ब के प्रयूज्ञ होने के कारण हो सकता है। प्रयूज्ञ बल्ब को ध्यानपूर्वक देखिए। क्या इसका तंतु अक्षुण है?



चित्र 12.6 विद्युत्-परिपथ में धारा की दिशा

विद्युत् बल्ब कई कारणों से प्रयूज्ञ हो सकता है। इनमें से एक कारण है, बल्ब के तंतु का खंडित होना। बल्ब का तंतु खंडित होने के कारण, विद्युत्-सेल के टर्मिनलों के बीच विद्युत्-धारा का परिपथ टूट जाता है। इसलिए प्रयूज्ञ-बल्ब के तंतु से विद्युत्-धारा प्रवाहित न होने के कारण यह दीप्तिमान नहीं होता है।

## विद्युत् तथा परिपथ

क्या अब आप यह बता सकते हैं कि चित्र 12.5 (b), (c), (d) तथा (e) में आपके प्रयास करने पर भी बल्ब दीप्तिमान क्यों नहीं होता है?

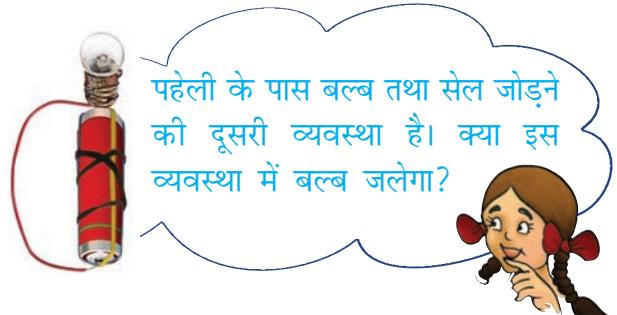
अब हमें ज्ञात है कि विद्युत्-सेल का उपयोग कर, बल्ब को दीप्तिमान कैसे किया जाता है। क्या आप अपने लिए एक टॉर्च बनाना पसंद करेंगे?

## क्रियाकलाप 3

एक टॉर्च-बल्ब तथा तार का एक टुकड़ा लीजिए। पहले की तरह तार के दोनों सिरों से प्लास्टिक आवरण को हटाइए। चित्र 12.7 में दर्शाए अनुसार तार के एक सिरे को बल्ब के धातु के ढाँचे के चारों ओर



चित्र 12.7 घर में तैयार की गई टॉर्च



लपेटिए। तार के दूसरे सिरे को रबड़ बैंड की सहायता से विद्युत्-सेल के ऋणात्मक टर्मिनल से जोड़िए। अब बल्ब के आधार की नोक अर्थात् इसके टर्मिनल को विद्युत्-सेल के धनात्मक टर्मिनल पर रखिए। क्या बल्ब दीप्तिमान होता है? अब बल्ब को विद्युत्-सेल

के टर्मिनल से हटाइए। क्या बल्ब अभी भी प्रकाशित है? क्या यह टॉर्च को 'ऑन' व 'ऑफ' करने के समान नहीं है?

## 12.4 विद्युत-स्वच

घर में तैयार की गई टॉर्च को 'ऑन' अथवा 'ऑफ' करने में विद्युत-बल्ब को विद्युत-सेल की नोक से स्पर्श करते अथवा हटाते हैं। यह एक साधारण विद्युत-स्वच था, इसे उपयोग करना सुविधाजनक नहीं है। हम अपने उपयोग के लिए दूसरा सरल एवं सुविधाजनक स्वच बना सकते हैं।

### क्रियाकलाप 4

आप दो ड्रॉइंग पिन, एक सुरक्षा पिन (या पेपर क्लिप) दो तार तथा थर्मोकोल या लकड़ी के बोर्ड से एक विद्युत-स्वच तैयार कर सकते हैं। सुरक्षा पिन की रिंग में एक ड्रॉइंग पिन लगाकर इसे थर्मोकोल शीट पर गाड़ दीजिए, जैसा कि चित्र 12.8 में दिखाया गया है। यह सुनिश्चित कीजिए कि सुरक्षा पिन आसानी



चित्र 12.8 साधारण स्वच

से घूम सके। अब दूसरी ड्रॉइंग पिन को थर्मोकोल शीट पर इस तरह लगाएँ कि सुरक्षा पिन का स्वतंत्र सिरा इसे स्पर्श कर सके। इस प्रकार जुड़ा हुआ सुरक्षा पिन, इस क्रियाकलाप में आपका स्वच होगा।

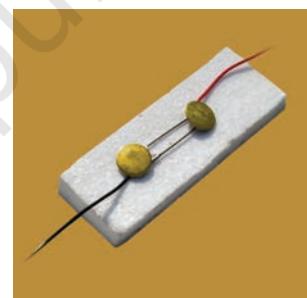
अब विद्युत-सेल बल्ब तथा स्वच को चित्र 12.9 में दर्शाए अनुसार जोड़कर परिपथ को पूरा कीजिए। सुरक्षा पिन को इस तरह घुमाएँ कि उसका स्वतंत्र सिरा दूसरे ड्रॉइंग पिन को छुए। आप क्या देखते हैं?

अब सुरक्षा पिन को ड्रॉइंग पिन से हटाइए। क्या बल्ब अब भी जलता रहता है?

जब सुरक्षा पिन दोनों ड्रॉइंग पिनों से स्पर्श करता है तब वह दोनों ड्रॉइंग पिनों के बीच के रिक्त स्थान को भरता है। तब इस स्थिति में स्वच को 'ऑन' कहते हैं (चित्र 12.10)। चूंकि सुरक्षापिन का पदार्थ विद्युत-धारा को अपने में से प्रवाहित होने देता है, अतः विद्युत-परिपथ पूरा हो जाता है, इस तरह बल्ब दीप्तिमान होता है।



चित्र 12.9 स्वच सहित विद्युत-परिपथ



चित्र 12.10 ऑन स्थिति में स्वच

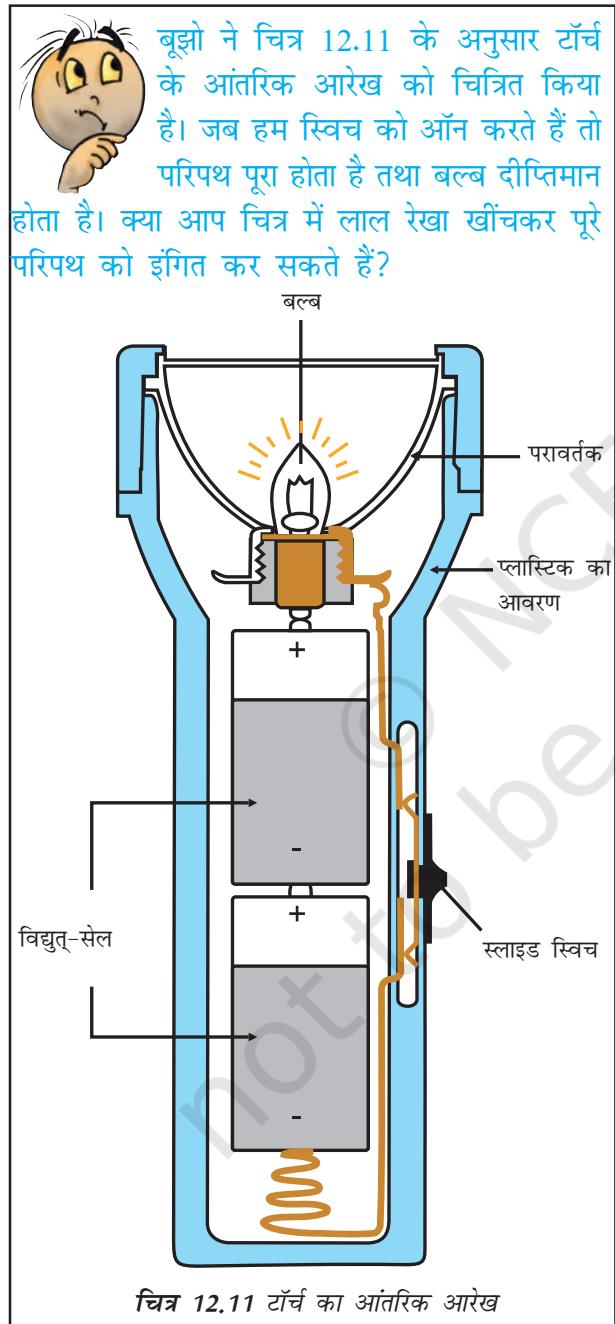
इसके विपरीत, जब सुरक्षा पिन दूसरी ड्रॉइंग पिन से स्पर्श नहीं करती तो विद्युत-बल्ब दीप्तिमान नहीं होता। इस तरह ड्रॉइंग पिनों के बीच का रिक्त स्थान बंद नहीं होता है तथा परिपथ पूरा नहीं होता। इस दशा (स्थिति) में स्वच 'ऑफ' कहलाता है, जैसा कि चित्र 12.9 में दर्शाया गया है।

स्वच एक सरल युक्ति है जो परिपथ को जोड़ या तोड़ सकती है। घरों में स्वच का उपयोग बल्ब को दीप्तिमान करने तथा अन्य युक्तियों को चलाने के

लिए करते हैं। यद्यपि घरों में उपयोग होने वाले स्वच इसी सिद्धांत पर कार्य करते हैं पर उनके डिज़ाइन जटिल होते हैं।

## 12.5 विद्युत्-चालक तथा विद्युत्-रोधक

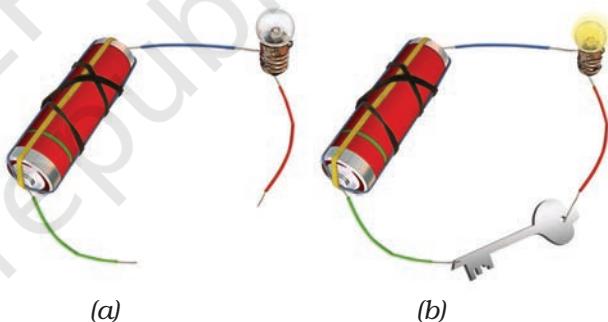
हमने अपने सभी क्रियाकलापों में परिपथ को पूरा करने के लिए धातु के तार उपयोग किए थे। मान



लीजिए परिपथ बनाने के लिए धातु के तारों के स्थान पर हम सूती धागे का उपयोग करते हैं। क्या आप सोचते हैं इस अवस्था में भी बल्ब दीप्तिमान होगा? विद्युत्-धारा के प्रवाह के लिए परिपथ में किस प्रकार के पदार्थों का उपयोग किया जा सकता है। आइए इसका पता लगाते हैं।

### क्रियाकलाप 5

क्रियाकलाप 4 के लिए प्रयुक्त विद्युत्-परिपथ से स्वच को अलग कीजिए। ऐसा करने से आपको चित्र 12.12 (a) के अनुसार दो स्वतंत्र तारों के सिरे मिल जाएँगे। इन तारों के दोनों सिरों को एक-दूसरे के समीप लाएँ ताकि ये एक-दूसरे को स्पर्श करें। क्या बल्ब जल उठता है? अब आप इस व्यवस्था को पदार्थों के परीक्षण के लिए प्रयोग में ला सकते हैं कि ये विद्युत्-धारा प्रवाहित करते हैं अथवा नहीं।



चित्र 12.12 (a) चालक परीक्षित्र 12.12 (b) जब चालक-परीक्षित्र चाबी के संपर्क में होता है तो बल्ब के जलने की जाँच करना

जाँच करने के लिए विभिन्न प्रकार के पदार्थों जैसे — सिक्के, कॉर्क, रबड़, काँच, चाबियाँ, पिन, प्लास्टिक का स्केल, लकड़ी का गुटका, ऐलुमिनियम की पत्ती, मोमबत्ती, सिलाई मशीन की सुई, थर्मोकोल, कागज तथा पैंसिल की लीड आदि एकत्रित कीजिए। चालक-परीक्षित्र के तारों के स्वतंत्र सिरों को प्रत्येक नमूने से बारी-बारी से स्पर्श करें [चित्र 12.12 (b)]। ध्यान रखिए कि दोनों तार एक-दूसरे को स्पर्श न करें। क्या हर बार बल्ब जलता है?

सारणी 12.1 के समान अपनी नोटबुक में एक सारणी बनाइए तथा अपने प्रेक्षणों को अंकित कीजिए।

#### सारणी 12.1 : विद्युत्-चालक एवं विद्युत्-रोधक

स्विच के स्थान पर उपयोग की गई वस्तु	पदार्थ जिसका यह बना है	बल्ब जलता है (हाँ/नहीं)
चाबी	धातु	हाँ
रबड़ (इरेजर)	रबड़	नहीं
स्केल	प्लास्टिक	
माचिस की तीली	लकड़ी	
काँच की चूड़ी	काँच	
लोहे की कील	धातु	

आप क्या पाते हैं? परीक्षण के लिए उपयोग किए गए कुछ पदार्थों से तारों के स्वतंत्र सिरे लगाने पर बल्ब दीप्तिमान नहीं होता है। इसका अर्थ यह है कि ये पदार्थ विद्युत्-धारा को अपने अंदर से प्रवाहित नहीं होने देते। इसके विपरीत बल्ब के जलने से यह पता चलता है कि कुछ पदार्थ, अपने अंदर से विद्युत्-धारा का प्रवाह होने देते हैं। जो पदार्थ विद्युत्-धारा का प्रवाह होने देते हैं वे विद्युत्-चालक हैं। विद्युत्-रोधक अपने अंदर से विद्युत्-धारा को प्रवाहित नहीं होने देते। सारणी 12.1 की सहायता से उन पदार्थों के नाम बताइए जो विद्युत्-चालक हैं और उन पदार्थों के जो विद्युत्-रोधक हैं।

विद्युत्-चालक \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

विद्युत्-रोधक \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

आपने क्या निष्कर्ष निकाला है? कौन-से पदार्थ विद्युत्-चालक हैं और कौन-से विद्युत्-रोधक? अध्याय 4 के उन पदार्थों को स्मरण करें जो चमकदार होते हैं। क्या वे विद्युत्-चालक हैं?

अब आप आसानी से समझ सकते हैं कि तारों को बनाने के लिए ताँबा, ऐलुमिनियम तथा अन्य धातुएँ क्यों प्रयुक्त की जाती हैं?

आइए क्रियाकलाप 4 को स्मरण करें जिसमें हमने स्विच के साथ एक परिपथ बनाया था (चित्र 12.9)। जब स्विच खुली स्थिति में था तब क्या दो ड्रॉइंग पिन थर्मोकोल शीट से जुड़े हुए नहीं थे? परंतु आप जानते हैं कि थर्मोकोल एक विद्युत्-रोधक है। रिक्त स्थान में जब वायु होती है तब क्या होता है? चूँकि स्विच के दो ड्रॉइंग पिन के बीच में जब केवल वायु थी तो बल्ब दीप्तिमान नहीं होता है। इसका तात्पर्य है कि वायु भी विद्युत्-रोधक है।

विद्युत्-चालक तथा विद्युत्-रोधक हमारे लिए समान रूप से महत्वपूर्ण हैं। स्विच, विद्युत् प्लग, सॉकेट सुचालक पदार्थों से बनाए जाते हैं। दूसरी ओर विद्युत्-तारों, प्लग के ऊपर के भाग, स्विच तथा विद्युत्-उपकरणों के अन्य भाग जिन्हें लोग स्पर्श कर सकते हैं। इनको बनाने के लिए रबड़ तथा प्लास्टिक का उपयोग होता है।

**चेतावनी :** आपका शरीर विद्युत् का बहुत अच्छा चालक है। अतः विद्युत् उपकरणों का उपयोग करते समय सावधानी बरतिए।

### प्रमुख शब्द

बल्ब

तंतु

विद्युत्-चालक

विद्युत्-रोधक

विद्युत्-सेल

स्विच

विद्युत्-परिपथ

टर्मिनल



## सारांश

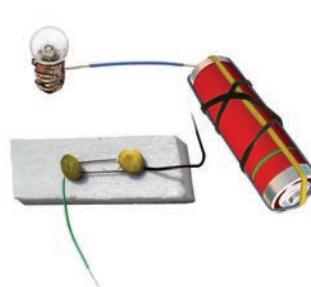
- विद्युत्-सेल विद्युत् का एक स्रोत है।
- विद्युत्-सेल में दो टर्मिनल होते हैं; एक धन टर्मिनल (+) तथा एक ऋण टर्मिनल (-)।
- विद्युत् बल्ब में एक फिलामेंट होता है जो इसके टर्मिनलों से जुड़ा होता है।
- विद्युत् धारा प्रवाहित होने पर विद्युत्-बल्ब दीप्त हो उठता है।
- बंद विद्युत्-परिपथ में विद्युत्-धारा, विद्युत्-सेल के एक टर्मिनल से दूसरे टर्मिनल तक प्रवाहित होती है।
- स्वच एक सरल युक्ति है जो विद्युत्-धारा के प्रवाह को रोकने या प्रारंभ करने के लिए परिपथ को तोड़ता अथवा पूरा करता है।
- जिन पदार्थों से होकर विद्युत्-धारा प्रवाहित हो सकती है, वे विद्युत्-चालक कहलाते हैं।
- जिन पदार्थों से होकर विद्युत्-धारा प्रवाहित नहीं हो सकती, वे विद्युत्-रोधक कहलाते हैं।

## अभ्यास

1. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए:
  - (क) एक युक्ति जो परिपथ को तोड़ने के लिए उपयोग की जाती है, \_\_\_\_\_ कहलाती है।
  - (ख) एक विद्युत्-सेल में \_\_\_\_\_ टर्मिनल होते हैं।
2. निम्नलिखित कथनों पर 'सही' या 'गलत' का चिह्न लगाइए।
  - (क) विद्युत्-धारा धातुओं से होकर प्रवाहित हो सकती है।
  - (ख) विद्युत्-परिपथ बनाने के लिए धातु के तारों के स्थान पर जूट की डोरी प्रयुक्त की जा सकती है।
  - (ग) विद्युत्-धारा थर्मोकोल की शीट से होकर प्रवाहित हो सकती है।
3. व्याख्या कीजिए कि चित्र 12.13 में दर्शाई गई व्यवस्था में बल्ब क्यों नहीं दीप्तिमान होता है?
4. चित्र 12.14 में दर्शाए गए आरेख को पूरा कीजिए और बताइए कि बल्ब को दीप्तिमान करने के लिए तारों के स्वतंत्र सिरों को किस प्रकार जोड़ना चाहिए?
5. विद्युत्-स्वच को उपयोग करने का क्या प्रयोजन है? कुछ विद्युत्-साधित्रों के नाम बताइए जिनमें स्वच उनके अंदर ही निर्मित होते हैं।



चित्र 12.13



चित्र 12.14

6. चित्र 12.14 में सुरक्षा पिन की जगह यदि रबड़ लगा दें तो क्या बल्ब दीप्तिमान होगा?
7. क्या चित्र 12.15 में दिखाए गए परिपथ में बल्ब दीप्तिमान होगा?



चित्र 12.15

8. किसी वस्तु के साथ “चालक-परीक्षित्र” का उपयोग करके यह देखा गया कि बल्ब दीप्तिमान होता है। क्या इस वस्तु का पदार्थ विद्युत्-चालक है या विद्युत्-रोधक? व्याख्या कीजिए।
9. आपके घर में स्वच की मरम्मत करते समय विद्युत्-मिस्तरी रबड़ के दस्ताने क्यों पहनता है? व्याख्या कीजिए।
10. विद्युत्-मिस्तरी द्वारा उपयोग किए जाने वाले औजार, जैसे — पेचकस और प्लायर्स के हत्थों पर प्रायः प्लास्टिक या रबड़ के आवरण चढ़े होते हैं। क्या आप इसका कारण समझ सकते हैं?

### कुछ प्रस्तावित क्रियाकलाप

1. कल्पना करो एक महीने तक विद्युत्-आपूर्ति नहीं है। यह आपकी तथा आपके परिवार के अन्य सदस्यों के दैनिक क्रियाकलापों को कैसे प्रभावित करेगी। आप अपनी कल्पना को नाटक या कहानी के रूप में प्रस्तुत कीजिए। यदि संभव हो तो स्वलिखित अथवा अपने विद्यालयी मित्र द्वारा लिखित नाटक का मंचीय प्रस्तुतीकरण कीजिए।
2. अपने मित्रों के लिए आप एक खेल बना सकते हैं जिसका नाम होगा, ‘आपका हाथ कितना स्थिर है?’ आपको एक सेल, एक विद्युत्-बल्ब, लगभग डेढ़ मीटर लंबा धातु का मोटा तार (जिसके प्लास्टिक के विद्युत्-रोधन को खुरच दिया गया हो) एक धातु की कुंजी, दो लोहे की कीलें (लगभग 5 सेंटीमीटर लंबी) तथा संयोजक तार के कुछ टुकड़े चाहिए। एक लकड़ी के तख्ते पर लगभग एक मीटर की दूरी पर दो कीलें इस प्रकार लगाइए कि इन्हें हुक की भाँति उपयोग किया जा सके। तार को कुंजी के छल्ले में से निकाल कर इन कीलों के बीच में कस दीजिए। अपने किसी मित्र से छल्ले को सीधे तार में बिना तार को छुए एक सिरे से दूसरे सिरे तक ले जाने को कहिए।
3. आलेसांद्रो वोल्टा, जिन्होंने विद्युत्-सेल का आविष्कार किया, के संबंध में पढ़िए और जानिए। आप विद्युत्-बल्ब के आविष्कारक थॉमस एल्वा एडिसन के बारे में भी जानकारी प्राप्त कर सकते हैं।



# 13

## चुंबकों द्वारा मनोरंजन

**प**हेली तथा बूझो ऐसे स्थान पर गए, जहाँ अपशिष्ट (कूड़ा-कबाड़) पदार्थ के बड़े-बड़े ढेर थे। कुछ प्रोत्साहक घटना घट रही थी। क्रेन के ढेर की ओर एक क्रेन जा रही थी। क्रेन ने इस ढेर की ओर एक गुटके को नीचे किया। फिर वह गुटका ऊपर उठने लगा। अनुमान कीजिए, यहाँ क्या हुआ? बेकार पुराने लोहे के बहुत से टुकड़े गुटके के साथ चिपककर क्रेन के साथ जाने लगे (चित्र 13.1)!



चित्र 13.1 कबाड़ के ढेर से लोहे के टुकड़ों का चयन

उन्होंने अभी-अभी चुंबकों के बारे में एक अति रोचक पुस्तक पढ़ी थी तथा तुरंत जान गए थे कि क्रेन से अवश्य ही एक चुंबक जुड़ा था जो कबाड़ से लोहा चुन रहा था।

आपमें से कुछ लोगों ने चुंबक अवश्य देखे होंगे तथा इनसे खेलकर आनंद भी उठाया होगा। क्या आपने चिपकू (स्टीकर) देखें हैं, जो लोहे की सतहों जैसे अलमारी या रेफ्रिजरेटर के दरवाजों से चिपक जाते हैं। कुछ पिनधारकों (होल्डरों) में पिन, होल्डरों से चिपके दिखते हैं। कुछ पेंसिल बॉक्सों में ताले की

व्यवस्था के बिना भी जब हम ढक्कन बंद करते हैं तो यह कसकर बंद हो जाता है। ऐसे चिपकू, पिनधारकों तथा पेंसिल बॉक्सों में चुंबक लगे होते हैं (चित्र 13.2)।



चित्र 13.2 कुछ सामान्य वस्तुएँ जिनमें चुंबक होते हैं

यदि आपके पास इनमें से कोई भी वस्तु है तो उनमें छिपे चुंबकों को खोजने का प्रयत्न कीजिए।

### चुंबक कैसे खोजा गया

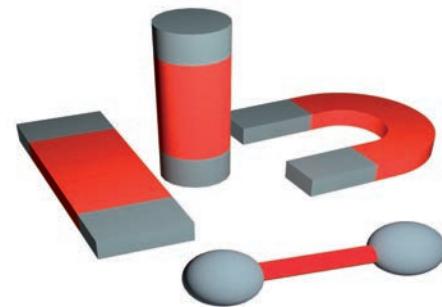
कहते हैं कि प्राचीन यूनान में एक गड़रिया रहता था। उसका नाम मैग्नस था। वह अपनी भेड़ों तथा बकरियों के झुंड को पास के पहाड़ों पर चराने के लिए ले जाता था। भेड़ों पर नियंत्रण के लिए वह अपने साथ एक छड़ी रखता था। छड़ी के एक सिरे पर लोहे की टोपी लगी होती थी। एक दिन पहाड़ पर एक चट्टान के ऊपर से इस छड़ी को उठाने में उसे बहुत जोर लगाना पड़ा तो वह आश्चर्यचकित हुआ। चट्टान छड़ी को अपनी ओर आकर्षित करती



चित्र 13.3 एक पहाड़ी पर प्राकृतिक चुंबक

प्रतीत हो रही थी। यह चट्टान एक प्राकृतिक चुंबक थी और इसने गड़रिए की छड़ी की लोहे की टोपी को अपनी ओर आकर्षित कर लिया था। कहा जाता है कि इस प्रकार प्राकृतिक चुंबक की खोज हुई। संभवतः उस गड़रिए के नाम पर उस पथर को मैग्नेटाइट नाम दिया गया। मैग्नेटाइट में लोहा होता है। कुछ लोगों का विश्वास है कि यह मैग्नेटाइट, मैग्नेशिया नामक स्थान पर सबसे पहले पाया गया था। जिन पदार्थों में लोहे को आकर्षित करने का गुण पाया जाता है वे चुंबक कहलाते हैं।

लोग अब तक जान चुके थे कि कुछ चट्टानों में लोहे के टुकड़ों को आकर्षित करने का गुण होता है। उन्होंने यह भी पाया कि चट्टानों के इन छोटे-छोटे टुकड़ों में कुछ विशेष गुण होते हैं। प्राकृतिक रूप से मिलने वाले इन पदार्थों को उन्होंने चुंबक कहा। तत्पश्चात् लोहे के टुकड़ों से चुंबक बनाने की विधि का आविष्कार हुआ, इन्हें कृत्रिम चुंबक कहते हैं। आजकल विभिन्न आकृतियों के कृत्रिम चुंबक बनाए जाते हैं। उदाहरण के लिए छड़ चुंबक, नाल चुंबक, बेलनाकार अथवा गोलांत चुंबक। चित्र 13.4 में ऐसे कुछ चुंबक दर्शाए गए हैं।



चित्र 13.4 विभिन्न आकार के चुंबक

### क्रियाकलाप 1

प्लास्टिक अथवा कागज का एक प्याला लीजिए। इसे एक स्टैंड पर शिकंजे (क्लैंप) की सहायता से कस दीजिए जैसा कि चित्र 13.5 में दर्शाया गया है। प्याले के अंदर एक चुंबक रखिए तथा इसे कागज से ढक दीजिए, जिससे कि चुंबक दिखाई न दे। लोहे के बने एक क्लिप को एक धागे से बाँधिए। धागे के दूसरे सिरे को स्टैंड के आधार के साथ बाँध दीजिए। (ध्यान रखें, धागे की लंबाई को पर्याप्त छोटा रखना यहाँ एक युक्ति है।) क्लिप को प्याले के आधार के समीप लाइए। क्लिप बिना किसी सहारे के एक पतंग की भाँति हवा में रुका रहता है।



चित्र 13.5 चुंबक का प्रभाव – हवा में लटका पेपर क्लिप

## 13.1 चुंबकीय तथा अचुंबकीय पदार्थ

### क्रियाकलाप 2

आइए, मैग्नस की भाँति भ्रमण करें। इस बार हम केवल चुंबक तथा लोहे की स्थितियों को बदल देंगे। अब गड़रिए की छड़ी के सिरे पर एक चुंबक होगा। हम किसी हॉकी स्टिक, भ्रमण छड़ी या क्रिकेट के विकेट के साथ एक छोटे-से चुंबक को टेप या गोंद की सहायता से चिपका सकते हैं। आइए अब हम विद्यालय के खेल के मैदान में ‘मैग्नस भ्रमण’ पर चलें। हमारी ‘मैग्नस छड़ी’ विद्यालय के मैदान से क्या-क्या वस्तुएँ उठाती हैं? कक्षा के कमरे से यह किन वस्तुओं को उठाती है?

अपने पास-पड़ोस से दैनिक जीवन में काम आने वाली विभिन्न वस्तुओं को एकत्रित कीजिए। ‘मैग्नस छड़ी’ से इनकी जाँच कीजिए। आप एक चुंबक भी ले सकते हैं। इन वस्तुओं को चुंबक से छुएँ और देखें कि कौन-कौन सी वस्तुएँ इससे चिपकती हैं। अपनी नोटबुक में सारणी 13.1 की भाँति एक सारणी बनाइए तथा अपने प्रेक्षण अंकित कीजिए।

सारणी 13.1 का अंतिम कॉलम देखिए तथा उन वस्तुओं के नाम लिखिए जो चुंबक द्वारा आकर्षित

होती हैं। अब उन पदार्थों की सूची बनाइए जिनसे ये वस्तुएँ बनी हुई हैं। क्या कोई ऐसा सर्वनिष्ठ पदार्थ है जो चुंबक द्वारा आकर्षित होने वाली सभी वस्तुओं में विद्यमान है?

हम यह समझते हैं कि चुंबक कुछ पदार्थों को आकर्षित करता है जबकि कुछ पदार्थ चुंबक की ओर आकर्षित नहीं होते। जो पदार्थ चुंबक की ओर आकर्षित होते हैं, वे चुंबकीय पदार्थ कहलाते हैं – जैसे लोहा, निकिल एवं कोबाल्ट। जो पदार्थ चुंबक की ओर आकर्षित नहीं होते, वे अचुंबकीय पदार्थ कहलाते हैं। सारणी 13.1 में वे कौन-से पदार्थ हैं जो आपने अचुंबकीय पाए? क्या मिट्टी चुंबकीय पदार्थ है या अचुंबकीय?

बूझो आपसे यह प्रश्न पूछना चाहता है। एक दर्जा कमीज में बटन टांक रहा था। उसके हाथ से सुई फिसलकर फर्श पर गिर गई। क्या आप सुई ढूँढ़ने में दर्जा की सहायता कर सकते हो?



सारणी 13.1 : चुंबक द्वारा आकर्षित होने वाली वस्तुओं का पता लगाना

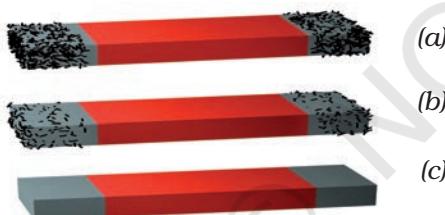
वस्तु का नाम	पदार्थ जिसकी वस्तु बनी है (कपड़ा/प्लास्टिक/ऐलुमिनियम/लकड़ी/काँच/लोहा/अन्य कोई)	मैग्नस छड़ी/चुंबक द्वारा आकर्षित (हाँ/नहीं)
लोहे की गेंद	लोहा	हाँ
स्केल	प्लास्टिक	नहीं
जूता	चमड़ा	?

### क्रियाकलाप 3

किसी चुंबक को रेत अथवा मिट्टी में रगड़े। चुंबक को बाहर निकालें। क्या चुंबक के साथ कुछ रेत अथवा मिट्टी के कण चिपके गए हैं? अब इन रेत अथवा मिट्टी के कणों को हटाने के लिए चुंबक को आराम से हिलाएँ। क्या कुछ कण अब भी चिपके हुए हैं? ये मिट्टी से उठाए गए लोहे के छोटे टुकड़े (लोहे का बुरादा) हो सकते हैं।

इस प्रकार के क्रियाकलाप द्वारा हम यह ज्ञात कर सकते हैं कि क्या किसी स्थान की रेत अथवा मिट्टी में लौह कण विद्यमान हैं? अपने घर के पास, स्कूल में अथवा अवकाश के दिनों में भ्रमण किए गए स्थानों पर इस क्रियाकलाप को करने का प्रयास कीजिए। क्या चुंबक से चिपके लोहे के बुरादे की तस्वीर, चित्र 13.6 में दर्शाएँ गए किसी प्रकरण जैसी हैं?

आपने जो ज्ञात किया है उसकी एक सारणी बनाइए।



चित्र 13.6 चुंबक (a) पर्याप्त लोहे के बुरादे के साथ (b) कुछ लोहे के साथ (c) बिना लोहे के साथ

**सारणी 13.2 :** रेत में रगड़ा हुआ चुंबक।  
कितना लोहे का बुरादा?

स्थान का नाम (बस्ती और कस्बा/ शहर/गाँव)	क्या आपको चुंबक से चिपका लोहे का बुरादा मिला? (बहुत अधिक/ बहुत कम/बिल्कुल नहीं)

यदि आप इस सारणी को भरते हैं और इसे पहली तथा बूझो के पास भेजते हैं, तो वे देश के विभिन्न भागों की मिट्टी में पाए गए लोहे के बुरादे की मात्रा से तुलना कर सकते हैं। वे आपके साथ इस जानकारी को बाँट सकते हैं।

### 13.2 चुंबक के ध्रुव

हमने देखा कि मिट्टी में चुंबक रगड़ने पर लोहे के कण (यदि उपस्थित हैं) चुंबक से चिपकते हैं। क्या आप चुंबक से चिपकने के ढंग में कुछ विशेषता देखते हैं?

### क्रियाकलाप 4

एक कागज की शीट पर लोहे का बुरादा फैलाइए। इस शीट के ऊपर एक छड़ चुंबक रखिए। आप क्या देखते हैं? क्या लोहे का बुरादा चुंबक के सभी स्थानों पर एक समान रूप से चिपकता है? क्या आप चुंबक के किसी भाग में किसी अन्य भाग से अधिक लोहे का बुरादा चिपका हुआ देखते हैं (चित्र 13.7)? चुंबक से



चित्र 13.7 छड़ चुंबक से चिपका लोहे का बुरादा

चिपके हुए लोहे के बुरादे को हटाइए तथा इस क्रियाकलाप को दोहराइए। क्या आप चुंबक के विभिन्न भागों से आकर्षित हुए लोहे के बुरादे के तरीके में कोई परिवर्तन देखते हैं? आप इस क्रियाकलाप को लोहे के बुरादे के स्थान पर पिन या लोहे की कीलों से तथा विभिन्न आकार के चुंबकों से भी कर सकते हैं।

चुंबक से लोहे के बुरादे के चिपकने के ढंग का आरेख बनाइए। क्या आपका आरेख चित्र 13.6 (a) में दर्शाया गया जैसा है?

पहली के पास आपके लिए एक समस्या है। आपको दो समान छड़ें दी गई हैं, जिन्हें देखने से प्रतीत होता है कि वे लोहे की बनी हुई हैं। उनमें से एक चुंबक है जबकि दूसरी लोहे की साधारण छड़ है। आप कैसे ज्ञात करेंगे कि इनमें से कौन-सी छड़ चुंबक है?



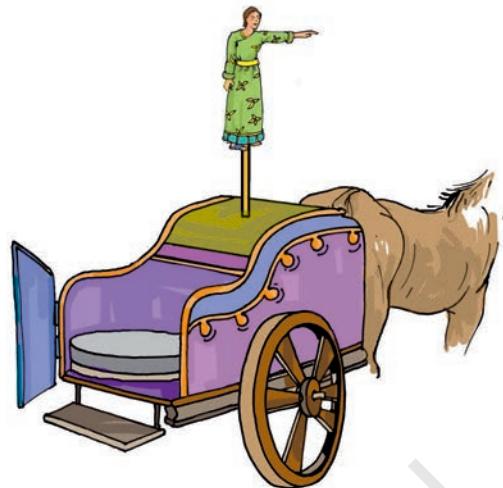
हमने ज्ञात किया कि अधिकतर लोहे का बुरादा छड़ चुंबक के दोनों सिरों के पास चिपकता है। चुंबक के ध्रुव इन सिरों के नजदीक होते हैं। कक्षा में विभिन्न आकृति के चुंबकों को लाने का प्रयास कीजिए। लोहे के बुरादे का उपयोग करके इन चुंबकों के ध्रुवों की स्थिति की जाँच कीजिए।

क्या आप चित्र 13.4 में दर्शाए गए चुंबक के ध्रुवों की स्थिति चिह्नित कर सकते हैं?

### 13.3 दिशाएँ ज्ञात करना

प्राचीन समय से ही लोग चुंबकों के बारे में जानते थे। चुंबक के बहुत-से गुण भी उन्हें ज्ञात थे। आपने चुंबकों के उपयोग के बारे में अनेक रोचक कहानियाँ अवश्य सुनी होंगी। ऐसी ही एक कहानी चीन के एक सम्राट के बारे में है जिसका नाम हुआंग टी था। कहा जाता है कि उसके पास एक ऐसा रथ था जिसमें एक महिला की मूर्ति थी। मूर्ति किसी भी दिशा में घूम सकती थी। इसकी एक फैली हुई भुजा थी जैसे कि यह रास्ता दिखला रही हो (चित्र 13.8)। मूर्ति में एक अनोखा गुण था। मूर्ति ऐसी स्थिति में आकर रुकती कि इसकी फैली हुई भुजा सदैव दक्षिण की ओर संकेत करती थी। सम्राट जब भी इस रथ से किसी नए स्थान पर जाता, मूर्ति की फैली हुई भुजा को देखकर दिशा ज्ञात कर लिया करता था।

आइए अपने लिए एक दिशा निर्धारक बनाते हैं।



चित्र 13.8 दिशा दिखलाते हुए मूर्ति वाला रथ

### क्रियाकलाप 5

एक छड़ चुंबक लीजिए। इसके एक सिरे पर पहचान के लिए एक चिह्न लगाइए। अब एक धागे को चुंबक के मध्य बिंदु से बाँधिए जिससे कि इसे एक लकड़ी के स्टैंड पर लटका सकें (चित्र 13.9)। यह सुनिश्चित कीजिए कि चुंबक प्रत्येक दिशा में स्वतंत्रतापूर्वक घूम सकते। इसे विराम अवस्था में आने दीजिए। चुंबक की विरामावस्था में इसके दोनों सिरों की स्थिति दर्शाने के लिए धरती पर दो बिंदु चिह्नित कीजिए। इन बिंदुओं को एक रेखा से मिलाइए। यह रेखा उस दिशा को दर्शाती है, जिस दिशा में चुंबक अपनी विरामावस्था



चित्र 13.9 स्वतंत्रतापूर्वक लटका चुंबक सदैव एक ही दिशा में आकर रुकता है।

की स्थिति में आकर रुकता है। अब चुंबक के एक सिरे को आराम से धब्बा देकर घुमाइए तथा इसे विरामावस्था में आने दीजिए। विरामावस्था में इसके सिरों की स्थिति को दोबारा चिह्नित कीजिए। क्या अब चुंबक एक भिन्न दिशा दर्शाता है? चुंबक को एक दूसरी दिशा में घुमाइए तथा इसके विराम में आने की अंतिम दिशा को नोट कीजिए।

क्या आपने देखा कि विरामावस्था में चुंबक सदैव एक ही दिशा में रुकता है? क्या अब आप सप्राप्त के रथ की मूर्ति के रहस्य का अनुमान लगा सकते हैं?

इस क्रियाकलाप को चुंबक के स्थान पर लोहे की छड़ और प्लास्टिक अथवा लकड़ी के स्केल से दोहराइए। इस क्रियाकलाप के लिए हल्की वस्तुओं का उपयोग मत कीजिए तथा जहाँ तीव्र वायु चल रही हो वहाँ से भी बचिए। क्या अन्य पदार्थ भी सदैव एक ही दिशा में विरामावस्था में आते हैं?

हमने देखा कि स्वतंत्र लटका हुआ चुंबक सदैव एक निश्चित दिशा में विराम में आता है, जो उत्तर-दक्षिण होती है। जहाँ आप यह प्रयोग कर रहे हैं वहाँ प्रातः उगते हुए सूर्य की दिशा का उपयोग कर पूर्व दिशा का अनुमान कीजिए। यदि आप का चेहरा पूर्व की ओर है तो आपके बाईं ओर उत्तर होगा। दिशा निर्धारण के लिए सूर्य का उपयोग एकदम ठीक नहीं हो सकता, परंतु यह विधि आपके द्वारा खींची गई रेखा पर उत्तर-दक्षिण दिशा अंकित करने में सहायक सिद्ध हो सकती है। इसका उपयोग करके आप यह बता सकते हैं कि चुंबक का कौन-सा सिरा उत्तर तथा कौन-सा सिरा दक्षिण दिशा को इंगित करता है।

उत्तर की ओर निर्देश करने वाले सिरे को चुंबक का उत्तरोन्मुखी सिरा अथवा उत्तरी ध्रुव कहते हैं। दूसरा सिरा दक्षिणोन्मुखी अथवा दक्षिणी ध्रुव कहलाता है। सभी चुंबकों के दो ध्रुव होते हैं चाहे उनका आकार कैसा भी हो। सामान्यतः चुंबकों पर उत्तर (N) तथा दक्षिण (S) ध्रुवों को अंकित किया जाता है।

आपके विद्यालय का मुख्य द्वार आपकी कक्षा से किस दिशा में स्थित है?



चुंबक का यह गुण हमारे लिए अत्यंत उपयोगी है। शताब्दियों तक यात्री, चुंबक के इस गुण का उपयोग दिशा-निर्धारण के लिए करते रहे हैं। यह कहा जाता था कि प्राचीन काल में यात्री एक प्राकृतिक चुंबक अपने साथ ले जाते थे जिसे धागे से लटका कर दिशा-निर्धारण करते थे।

तत्पश्चात् चुंबकों के इस गुण पर आधारित एक युक्ति विकसित हुई। यह कंपास (दिक्सूचक) के नाम से जानी जाती है। कंपास सामान्यतः काँच के ढक्कन वाली एक छोटी डिब्बी होती है। एक चुंबकित सुई डिब्बी के अंदर एक धुरी पर लगी होती है जो स्वतंत्रापूर्वक घूमती है (चित्र 13.10)। कंपास में एक डायल भी होता है जिसपर दिशाएँ अंकित होती हैं। कंपास को उस स्थान पर रखते हैं जहाँ हमें दिशा निर्धारण करना होता है। इसकी सुई विरामावस्था में उत्तर-दक्षिण दिशा को निर्देशित करती है। कंपास को तब तक घुमाते हैं जब तक कि डायल पर अंकित उत्तर-दक्षिण के चिह्न, सुई के दोनों सिरों पर न आ जाएँ। चुंबकीय सुई के उत्तरी ध्रुव की पहचान के लिए सामान्यतः इसे भिन्न रंग से पेंट किया जाता है।



चित्र 13.10 कंपास

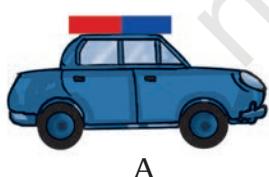
### 13.4 अपना चुंबक स्वयं बनाइए

चुंबक बनाने की अनेक विधियाँ हैं। आइए, हम सरलतम विधि सीखें। लोहे का एक आयताकार टुकड़ा लीजिए। इसे मेज पर रखिए। अब एक छड़ चुंबक लीजिए तथा इसका कोई एक ध्रुव लोहे की छड़ के एक सिरे पर रखिए। चुंबक को बिना हटाए इसे लोहे की छड़ के दूसरे सिरे तक ले जाइए। चुंबक को उठाइए तथा उसी ध्रुव को लोहे के टुकड़े के प्रारंभिक सिरे पर वापस ले आइए (चित्र 13.11)। इसी प्रकार चुंबक को लोहे की छड़ के अनुदिश बार-बार ले जाइए। इस प्रक्रिया को लगभग 30-40 बार दोहराइए। जाँच कीजिए कि क्या लोहे की छड़ चुंबक बन गई है। इसके लिए कोई पिन अथवा लोहे का बुरादा



चित्र 13.11 अपना स्वयं का चुंबक बनाना

इसके समीप लाइए। यदि यह चुंबक नहीं बना है तो इस प्रक्रिया को कुछ देर तक और जारी रखिए। ध्यान रखिए कि चुंबक का ध्रुव तथा इसे लोहे की छड़ पर रगड़ने की दिशा बदलनी नहीं चाहिए। आप लोहे की कील, सुई अथवा ब्लेड आदि को भी इसी प्रकार चुंबक बना सकते हैं।



चित्र 13.13 क्या असमान ध्रुव आकर्षित होते हैं?

चुंबकों द्वारा मनोरंजन

अब आप जान गए हैं कि चुंबक कैसे बनाया जाता है। क्या आप अपने लिए कंपास बनाना चाहेंगे?

### क्रियाकलाप 6

छड़ चुंबक के उपयोग से लोहे की सुई को चुंबकित कीजिए। अब इसे किसी छोटी कॉर्क अथवा फोम के टुकड़े में निविष्ट कीजिए।

इसे पानी से भरे प्याले अथवा

टब में तैराइए। यह सुनिश्चित

कीजिए कि सुई पानी को न

छुए (चित्र 13.12)। अब

आपकी कंपास कार्य करने

के लिए तैयार है। तैरती कॉर्क

पर लगी सुई की दिशा नोट

चित्र 13.12 प्याले में एक  
कंपास

विभिन्न दिशाओं में घुमाइए। जब बिना घुमाए कॉर्क

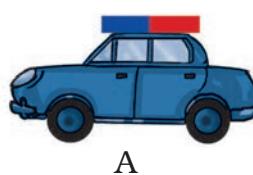
तैरने लगे तो सुई की दिशा पुनः नोट कीजिए। क्या

कॉर्क का घूमना बंद होने पर, सुई सदैव एक ही दिशा

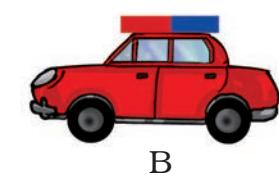
दर्शाती है?

### 13.5 चुंबकों के बीच आकर्षण तथा प्रतिकर्षण

आइए चुंबकों से एक अन्य रोचक खेल खेलें। दो छोटी खिलौना कारें लीजिए तथा उन पर A एवं B अंकित कीजिए। प्रत्येक कार के ऊपर लंबाई के अनुदिश रबड़ बैंड से एक चुंबक लगाइए (चित्र 13.13)। कार A में चुंबक का उत्तरी ध्रुव, अग्र भाग की ओर रखिए। कार B में चुंबक विपरीत दिशा में रखिए।



चित्र 13.14 समान ध्रुवों में प्रतिकर्षण?



अब दोनों कारों को एक-दूसरे के समीप रखिए। (चित्र 13.13) आप क्या देखते हैं? क्या कारें अपने स्थान पर रहती हैं? क्या कार एक-दूसरे से दूर जाती हैं? क्या कारें एक-दूसरे की ओर चलकर टकराती हैं? अपने प्रेक्षणों को सारणी 13.3 में दर्शाए अनुसार हैं?

### सारणी 13.3

कारों की स्थिति	कारें कैसे चलती हैं? एक-दूसरे की ओर/ एक दूसरे से दूर/ बिल्कुल नहीं
कार A का अग्र भाग कार B के अग्र भाग की ओर।	
कार A का पश्च भाग कार B के अग्र भाग की ओर।	
कार A को कार B के पीछे रखने पर।	
कार B का पश्च भाग कार A के पश्च भाग की ओर	

लिखिए। अब खिलौना कारों को एक-दूसरे के समीप इस प्रकार रखिए कि कार A का पश्च भाग कार B के अग्र भाग के सम्मुख रहें। क्या ये पहले की तरह चलती हैं? जिस दिशा में अब कारें चलती हैं, उसे नोट कीजिए। अब कार A को कार B के पीछे रखिए तथा प्रत्येक स्थिति में (चित्र 13.14)। उनके चलने की दिशा नोट कीजिए। अब कार B का पश्च भाग कार A के पश्च भाग की ओर रखकर इस क्रियाकलाप को दोहराइए। प्रत्येक स्थिति में अपने प्रेक्षण लिखिए।

इस क्रियाकलाप से हम क्या देखते हैं? क्या दो समान ध्रुव परस्पर आकर्षित या प्रतिकर्षित होते हैं? असमान ध्रुव क्या करते हैं – परस्पर आकर्षण या प्रतिकर्षण?

बुझो आपसे यह प्रश्न पूछना चाहता है कि किसी चुंबक को कंपास के समीप लाने पर क्या होगा?



चुंबकों का यह गुण एक चुंबक को लटकाकर तथा एक-दूसरे चुंबक के उत्तरी तथा दक्षिणी ध्रुव को एक-एक कर इसके समीप लाकर भी देखा जा सकता है।

### कुछ चेतावनियाँ

यदि चुंबक को गर्म किया जाए, हथौड़े से पीटा जाए या ऊँचाई से गिराया जाए तो वह अपने गुण खो देता है (चित्र 13.15)।



चित्र 13.15 चुंबक गर्म करने पर, हथौड़े से पीटने पर और ऊँचाई से गिराने पर अपने गुण खो देते हैं।

यदि चुंबकों का उचित रख रखाब न हो तब भी ये समय के साथ क्षीण हो जाते हैं। छड़ चुंबकों को सुरक्षित रखने के लिए उनके जोड़ों के असमान ध्रुवों को पास-पास रखा जाना चाहिए। इन चुंबकों को लकड़ी के टुकड़े से पृथक करके इनके सिरों पर नर्म लोहे के दो टुकड़े लगाने चाहिए। (चित्र 13.16)।



चित्र 13.16 अपनी चुंबकों का सुरक्षित भंडारण कीजिए।

नाल-चुंबक का भंडारण करने के लिए इसके ध्रुवों  
के संपर्क में लोहे का एक टुकड़ा रखना चाहिए।

अपने चुंबक को कैसेट, मोबाइल, टेलीविजन,  
स्यूजिक सिस्टम, सीडी तथा कंप्यूटर से दूर रखें।



## प्रमुख ◎ शब्द

कंपास (दिक्सूचक)

चुंबक

मैग्नेटाइट

उत्तरी ध्रुव

दक्षिणी ध्रुव



## सारांश

- मैग्नेटाइट एक प्राकृतिक चुंबक है।
- चुंबक लोहा, निकिल, कोबाल्ट जैसे कुछ पदार्थों को आकर्षित करता है। ऐसे पदार्थों को चुंबकीय पदार्थ कहते हैं।
- जो पदार्थ चुंबक से आकर्षित नहीं होते, वे अचुंबकीय कहलाते हैं।
- प्रत्येक चुंबक के दो ध्रुव होते हैं - उत्तरी ध्रुव तथा दक्षिणी ध्रुव।
- स्वतंत्रतापूर्वक लटकाने पर चुंबक सदैव उत्तर-दक्षिण दिशा में आकर रुकता है।
- दो चुंबकों के असमान ध्रुव एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं जबकि समान ध्रुवों में परस्पर प्रतिकर्षण होता है।

## अभ्यास

1. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए:

- (क) कृत्रिम चुंबक विभिन्न आकार के बनाए जाते हैं जैसे \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_  
तथा \_\_\_\_\_।
- (ख) जो पदार्थ चुंबक की ओर आकर्षित होते हैं वे \_\_\_\_\_ कहलाते हैं।
- (ग) कागज़ एक \_\_\_\_\_ पदार्थ नहीं है।

- (घ) प्राचीन काल में लोग दिशा ज्ञात करने के लिए \_\_\_\_\_ का टुकड़ा लटकाते थे।
- (ङ) चुंबक के सदैव \_\_\_\_\_ ध्रुव होते हैं।
2. बताइए कि निम्न कथन सही है अथवा गलत :
- (क) बेलनाकार चुंबक में केवल एक ध्रुव होता है।
  - (ख) कृत्रिम चुंबक का आविष्कार यूनान में हुआ था।
  - (ग) चुंबक के समान ध्रुव एक-दूसरे को प्रतिकर्षित करते हैं।
  - (घ) लोहे का बुरादा छड़ चुंबक के समीप लाने पर इसके मध्य में अधिक चिपकता है।
  - (ङ) छड़ चुंबक सदैव उत्तर-दक्षिण दिशा को दर्शाता है।
  - (च) किसी स्थान पर पूर्व-पश्चिम दिशा ज्ञात करने के लिए कंपास का उपयोग किया जा सकता है।
  - (छ) रबड़ एक चुंबकीय पदार्थ है।
3. यह देखा गया है कि पेंसिल छीलक (शार्पनर) यद्यपि प्लास्टिक का बना होता है, फिर भी यह चुंबक के दोनों ध्रुवों से चिपकता है। उस पदार्थ का नाम बताइए जिसका उपयोग इसके किसी भाग के बनाने में किया गया है?
4. एक चुंबक के एक ध्रुव को दूसरे चुंबक के ध्रुव के समीप लाने की विभिन्न स्थितियाँ कॉलम 1 में दर्शाई गई हैं। कॉलम 2 में प्रत्येक स्थिति के परिणाम को दर्शाया गया है। रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

कॉलम 1	कॉलम 2
N – N	_____
N – _____	आकर्षण
S – N	_____
_____ – S	प्रतिकर्षण

5. चुंबक के कोई दो गुण लिखिए।
6. छड़ चुंबक के ध्रुव कहाँ स्थित होते हैं?
7. छड़ चुंबक पर ध्रुवों की पहचान का कोई चिह्न नहीं है। आप कैसे ज्ञात करोगे कि किस सिरे के समीप उत्तरी ध्रुव स्थित है?
8. आपको एक लोहे की पत्ती दी गई है। आप इसे चुंबक कैसे बनाएँगे?
9. दिशा निर्धारण में कंपास का किस प्रकार प्रयोग होता है?

10. पानी के टब में तैरती एक खिलौना नाव के समीप विभिन्न दिशाओं से एक चुंबक लाया गया। प्रत्येक स्थिति में प्रेक्षित प्रभाव कॉलम 1 में तथा संभावित कारण कॉलम 2 में दिए गए हैं। कॉलम 1 में दिए गए कथनों का मिलान कॉलम 2 में दिए गए कथनों से कीजिए।

कॉलम 1	कॉलम 2
नाव चुंबक की ओर आकर्षित हो जाती है।	नाव में चुंबक लगा है जिसका उत्तरी ध्रुव, नाव के अग्र भाग की ओर है।
नाव चुंबक से प्रभावित नहीं होती।	नाव में चुंबक लगा है जिसका दक्षिणी ध्रुव, नाव के अग्र भाग की ओर है।
यदि चुंबक का उत्तरी ध्रुव नाव के अग्र भाग के समीप लाया जाता है तो नाव चुंबक के समीप आती है।	नाव की लंबाई के अनुदिश एक छोटा चुंबक लगाया गया है।
जब उत्तरी ध्रुव नाव के अग्र भाग के समीप लाया जाता है तो नाव चुंबक से दूर चली जाती है।	नाव चुंबकीय पदार्थ से निर्मित है।
नाव बिना दिशा बदले तैरती है।	नाव अचुंबकीय पदार्थ से निर्मित है।

## कुछ प्रस्तावित क्रियाकलाप

- एक कंपास का उपयोग करके, अपने कमरे की खिड़की तथा अपने घर या अपनी कक्षा के प्रवेश द्वार के खुलने की दिशा ज्ञात कीजिए।
- समान माप के दो एक जैसे छड़ चुंबकों को एक दूसरे के ऊपर इस प्रकार रखने का प्रयत्न कीजिए कि एक चुंबक का उत्तरी-ध्रुव दूसरे चुंबक के उत्तरी-ध्रुव पर हो। अवलोकन कीजिए क्या होता है, और अपने प्रेक्षणों को अपनी नोटबुक में लिखिए।
- बढ़ी के काम करते समय फर्श पर बहुत-सा लकड़ी का छीलन फैल जाता है तथा कुछ लोहे की कीलें एवं पेंच भी इनके साथ मिल जाते हैं। हाथों से ढूँढ़ने में उसका बहुमूल्य समय नष्ट किए बिना आप कीलों तथा पेंचों को बुरादे तथा छीलन से पृथक करने में उसकी सहायता कैसे करेंगे?
- आप एक बुद्धिमान गुड़िया बना सकते हैं, जो अपनी पंसद की वस्तुएँ चुनती है (चित्र 13.17)। एक गुड़िया लीजिए तथा इसके एक हाथ में एक छोटा चुंबक बाँध दीजिए। इस हाथ को दस्ताने से छुपा दीजिए जिससे कि चुंबक न दिखाई दे। अब, आपकी बुद्धिमान गुड़िया तैयार है। अपने मित्रों से विभिन्न प्रकार की वस्तुएँ गुड़िया के हाथ के पास लाने को कहिए। वस्तु के पदार्थ की जानकारी से आप पहले से ही यह बता सकते हो कि गुड़िया इस वस्तु को पकड़ेगी या नहीं।



चित्र 13.17 एक बुद्धिमान गुड़िया

## पढ़ने के लिए

गुलीवर की यात्राएँ में लापुटा के पूरे द्वीप को हवा में तैरते हुए कल्पित किया गया है। वास्तव में, इसमें चुंबकों का ही हाथ होगा।



# 14 जल

**मा**न लीजिए, किसी कारणवश आपके परिवार को एक सप्ताह तक प्रतिदिन एक बाल्टी जल मिलता है। कल्पना कीजिए, तब क्या होगा? क्या आप खाना पकाना, कपड़े धोना, बर्तन साफ़ करना और स्नान करना जैसे कार्य कर पाएँगे? इनके अतिरिक्त अन्य कौन-कौन से क्रियाकलाप हैं जिन्हें आप नहीं कर पाएँगे? यदि काफ़ी लंबे समय तक हमें आसानी से जल प्राप्त नहीं होगा, तो क्या होगा?

पीने के अतिरिक्त ऐसे बहुत-से क्रियाकलाप हैं, जिनके लिए हम जल का उपयोग करते हैं (चित्र 14.1)। क्या आपको यह अनुमान है कि हम एक दिन में जल की लगभग कितनी मात्रा का उपयोग करते हैं?



चित्र 14.1 पानी के उपयोग

## 14.1 हम कितने जल का उपयोग करते हैं?

### क्रियाकलाप 1

प्रतिदिन के उन सभी क्रियाकलापों की सूची बनाइए जिनमें आप जल का उपयोग करते हैं। सारणी 14.1 में कुछ क्रियाकलापों की सूची दी गई है। इसी प्रकार की सारणी अपनी नोटबुक में बनाइए। अब पूरे दिन में आप तथा आपके परिवार के सदस्यों द्वारा

प्रत्येक क्रियाकलाप में प्रयुक्त जल की मात्रा मापिए। आप मापन के लिए मग, गिलास, बाल्टी या किसी अन्य बर्तन का उपयोग कर सकते हैं।

**सारणी 14.1 :** आपके परिवार द्वारा एक दिन में उपयोग होने वाले जल की मात्रा का अनुमान

क्रियाकलाप	उपयोग हुए जल की मात्रा
पीने में	
ब्रूश करने में	
नहाने में	
बर्तन साफ़ करने में	
कपड़े धोने में	
शौचालय में	
फर्श साफ़ करने में	
कोई अन्य	
परिवार में एक दिन में उपयोग हुए जल की कुल मात्रा	

अब आप यह जान गए होंगे कि प्रतिदिन आपके परिवार में लगभग कितने जल का उपयोग होता है। क्या आप अपनी स्वच्छता के लिए, एक दिन में उपयोग किए जाने वाले पानी की मात्रा का अनुमान लगा सकते हैं? इस जानकारी का उपयोग करके यह गणना कीजिए कि आपके परिवार को एक वर्ष में कितने जल की आवश्यकता होती है। अब जल की इस मात्रा को अपने परिवार के सदस्यों की संख्या से विभाजित कीजिए। यह आपके परिवार के एक सदस्य की एक वर्ष की जल की आवश्यकता का ज्ञान कराएगा। पता लगाइए कि

आपके गाँव या शहर में कितने लोग रहते हैं। अब आपको यह बोध हो जाएगा कि आपके शहर अथवा गाँव के लिए एक वर्ष में कितने जल की आवश्यकता होगी।

**बूझो जिज्ञासु है कि क्या हमारे देश के विभिन्न क्षेत्रों में रहने वाले लोगों को समान मात्रा में जल उपलब्ध होता है। क्या ऐसे भी क्षेत्र हैं जहाँ के लोगों को उचित मात्रा में जल नहीं मिलता है? वे अपना काम कैसे चलाते हैं?**

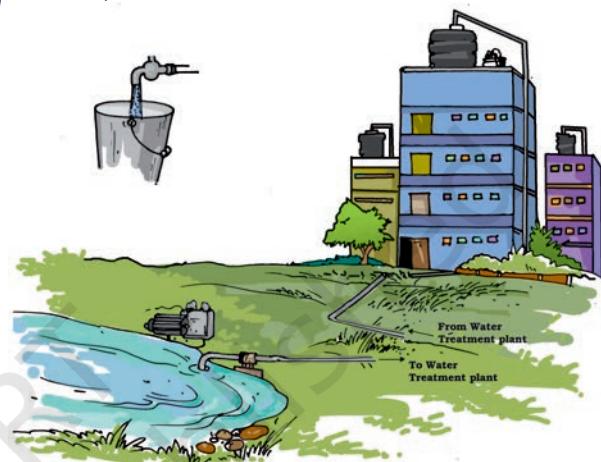
आपने ऐसे बहुत-से क्रियाकलापों की सूची बनाई है जिनमें आप जल का उपयोग करते हैं। क्या आप सोचते हैं कि हमारी जल की आवश्यकताएँ इसी प्रकार के क्रियाकलापों तक ही सीमित हैं? हम गेहूं, चावल, दालें, सब्जियाँ तथा अन्य बहुत-सी खाने की वस्तुओं का प्रतिदिन उपयोग करते हैं। हम जानते हैं कि कुछ रेशे जिनका उपयोग हम कपड़ा बनाने में करते हैं, पौधों से ही प्राप्त होते हैं। क्या इन्हें उगाने के लिए जल की आवश्यकता नहीं होती? क्या आप जल के कुछ और उपयोग सोच सकते हैं? हमारे उपयोग की लगभग सभी वस्तुओं के उत्पादन में जल का उपयोग किया जाता है। इसलिए जल का उपयोग केवल दैनिक कार्यों के लिए ही नहीं बरन् बहुत-सी वस्तुओं के उत्पादन के लिए भी होता है।

## 14.2 हम जल कहाँ से प्राप्त करते हैं?

अपने उपयोग के लिए आप जल कहाँ से प्राप्त करते हैं? आपमें से कुछ कहेंगे हम नदियों, झीलों, तालाबों,

**पहली आपको यह बताना चाहती है कि किसी पुस्तक के एक पृष्ठ के उत्पादन के लिए लगभग दो गिलास जल की आवश्यकता होती है।**

कुओं अथवा हैंडपंप से जल प्राप्त करते हैं। कुछ अन्य यह कह सकते हैं कि हम जल टॉटियों से प्राप्त करते हैं। क्या आपने कभी सोचा है कि टॉटियों में जल कहाँ से आता है (चित्र 14.2)? टॉटियों के द्वारा जो जल हम प्राप्त करते हैं वह जल भी किसी झील, नदी या किसी कुएँ से प्राप्त किया जाता है जिसकी आपूर्ति फिर पाइपों के नेटवर्क द्वारा की जाती है।



चित्र 14.2 नदियों, झीलों, नलकूपों या कुओं से जल टॉटियों में आता है

हममें से प्रत्येक का अपने घरों में जल प्राप्त करने का ढंग भिन्न हो सकता है। अंततः हम सबके जल के एक से ही स्रोत हैं जैसे — तालाब, झील, नदी तथा कुएँ।

हमने अपनी चर्चा में कुछ जल-स्रोतों का उल्लेख किया है। इन तालाबों, नदियों, झीलों तथा कुओं को भरने के लिए जल कहाँ से आता है?

**बूझो चाहता है कि आप अपने जीवन में किसी ऐसे दिन की कल्पना करें जिस दिन जल की आपूर्ति टॉटियों द्वारा नहीं हो रही हो। अतः आपको स्वयं बहुत दूर से जल लाना पड़ता है। तब क्या आप जल की उतनी ही मात्रा का उपयोग करेंगे जितनी अन्य दिनों में करते हैं?**





चित्र 14.3 महासागरों ने पृथ्वी के अधिकतर भाग को घेर रखा है।

क्या आप जानते हैं कि पृथ्वी का 2/3 भाग जल से घिरा हुआ है? इस जल का अधिकांश भाग समुद्रों और महासागरों में है (चित्र 14.3)।

समुद्रों और महासागरों के जल में बहुत-से लवण घुले होते हैं जिससे जल खारा होता है। इसलिए यह पीने के लिए अनुपयुक्त तथा अन्य घरेलू, कृषि तथा उद्योगों की आवश्यकता की पूर्ति के लिए उचित नहीं है। कदाचित् आपने एस. टी. कोलरिज़ द्वारा 1798 में लिखी गई कविता 'राइम ऑफ दि एनशिएट मैरिनर' की ये पंक्तियाँ सुनी होंगी :

हर जगह जल ही जल  
पीने के लिए कोई बूँद नहीं

यहाँ कवि ने महासागर में भटके किसी जहाज़ के नाविकों की करुण गाथा का उल्लेख किया है।

फिर भी महासागर हमारे उपयोग के लिए जल आपूर्ति में एक आवश्यक भूमिका निभाते हैं। क्या आपको यह आश्चर्यजनक लगता है? आखिरकार जो जल हम उपयोग करते हैं वह खारा नहीं होता। हममें से बहुत-से लोग महासागरों से बहुत अधिक दूरी पर रहते हैं। क्या इन स्थानों की जल आपूर्ति भी महासागरों पर ही निर्भर करती है? महासागरों का जल उन तालाबों, झीलों, नदियों तथा कुओं में कैसे पहुँचता है जो हमें जल की आपूर्ति करते हैं। ऐसा क्यों है कि इन स्रोतों का जल किसी भी प्रकार से खारा नहीं होता है?

इसे समझने के लिए हमें जलचक्र के विषय में जानना आवश्यक है।

### 14.3 जलचक्र

#### जल के विलुप्त होने की युक्ति

आपने कितनी बार यह देखा है कि फ़र्श पर फैला जल कुछ समय बाद सूख जाता है? यह जल विलुप्त होता प्रतीत होता है। इसी प्रकार गीले कपड़ों के सूखते समय भी जल विलुप्त हो जाता है (चित्र 14.4)। वर्षा के पश्चात् गीली सड़कों, छतों तथा अन्य स्थानों से भी जल विलुप्त हो जाता है। यह जल कहाँ चला जाता है?



चित्र 14.4 अलगनी पर सूखते कपड़े

क्या आपको अध्याय 5 का क्रियाकलाप 6 याद है जिसमें हमने उस जल को गर्म किया था जिसमें नमक घुला हुआ था? हमने क्या पाया था? जल वाष्पित हो गया था तथा नमक शेष रह गया था। इस क्रियाकलाप से हमें यह बोध होता है कि गर्म करने पर जल, जलवाष्प में परिवर्तित हो जाता है। इस क्रियाकलाप से हम यह भी अनुभव करते हैं कि जलवाष्प अपने साथ लवणों का बहन नहीं करती है। इस प्रकार बनी जलवाष्प वायु का एक भाग बन जाती है जिसे प्रायः देखा नहीं जा सकता। हमने यह भी पाया था कि जल को गैसीय अवस्था में परिवर्तित करने के लिए उसे गर्म करना अनिवार्य है तथापि हमने यह देखा है कि खेतों,

सड़कों, छतों तथा अन्य ज़मीनी क्षेत्रों से भी जल, जलवाष्प में परिवर्तित होता रहता है। अध्याय 5 में हमने यह भी उल्लेख किया है कि महासागरों का खारा जल जो गहरे गड्ढों में छूट जाता है, वाष्पन के परिणामस्वरूप नमक के ढेर के रूप में एकत्र हो जाता है। वाष्पन के लिए आवश्यक यह ऊष्मा, जल को कहाँ से प्राप्त होती है? आइए, इसका पता लगाते हैं।

## क्रियाकलाप 2

दो एक जैसी प्लेट लीजिए। एक प्लेट को सूर्य के प्रकाश (धूप) में तथा दूसरी को छाया वाले स्थान पर रखिए। अब इन दोनों प्लेटों में बराबर मात्रा में जल भरिए (चित्र 14.5)। जल को मापने के लिए आप किसी बोतल के ढक्कन का उपयोग कर सकते हैं। ध्यान रखिए जल इधर-उधर न छलके। प्रत्येक 15 मिनट पश्चात् दोनों प्लेटों का प्रेक्षण कीजिए। क्या जल विलुप्त होता प्रतीत होता है? किस प्लेट का जल पहले विलुप्त होता है? जल के वाष्पन के लिए इस ऊर्जा का स्रोत क्या है?

दिन के समय सूर्य की किरणें महासागरों, नदियों, झीलों तथा तालाबों में भरे जल पर पड़ती हैं। खेत तथा अन्य भूमिक्षेत्र भी सूर्य की किरणों को ग्रहण करते हैं। इसके फलस्वरूप इन सभी का जल, निरंतर वाष्प में परिवर्तित होता रहता है। तथापि जल में घुले लवण शेष रह जाते हैं।



चित्र 14.5 सूर्य के प्रकाश (धूप) और छाया में जल का वाष्पन

## जल

क्रियाकलाप 2 में हमने यह देखा था कि छाया वाले स्थान पर रखी हुई प्लेट से भी जल विलुप्त होता है, यद्यपि इसमें अधिक समय लगता है। क्या सूर्य के प्रकाश की ऊष्मा यहाँ भी पहुँच जाती है? हाँ, ऐसा इसलिए होता है क्योंकि दिन के समय हमारे चारों ओर की वायु भी गर्म हो जाती है। गर्म वायु छाया में रखे जल को वाष्पित करने के लिए ऊष्मा प्रदान करती है। इस प्रकार जल के सभी खुले पृष्ठों से वाष्पन की क्रिया होती रहती है। इसके फलस्वरूप वायु में जलवाष्प निरंतर मिलती जाती है। तथापि, जल का वाष्पन एक धीमी प्रक्रिया है। यही कारण है कि जल से भरी किसी बाल्टी से जल की इस क्षति को हम बहुत कम देख पाते हैं। सूर्य के प्रकाश में वाष्पन तेजी से होता है। जल को किसी बर्नर पर गर्म करने पर वाष्पन और अधिक तेजी से होता है। क्या जलवाष्प के वायु में अंतरित होने का अन्य कोई प्रक्रम भी है?

## पौधों द्वारा जल की क्षति

आपने अध्याय 7 में पढ़ा है कि सभी पौधों को वृद्धि के लिए जल की आवश्यकता होती है। पौधे इस जल

बूझो वाष्पोत्सर्जन के विषय में पढ़ता रहा है।

उसने स्वयं से पूछा - एक किलोग्राम गेहूँ देने वाले, गेहूँ के पौधों से वाष्पोत्सर्जन द्वारा कितने जल की क्षति होती है? उसने पता लगाया कि यह क्षति लगभग 500 लीटर है जो कि अनुमानतः बड़े आकार की 25 बालियों में भरे जल के बराबर है। क्या अब आप यह कल्पना कर सकते हैं कि वनों, फसलों तथा घास के मैदानों द्वारा कुल मिलाकर जल की कितनी मात्रा की क्षति होती है?



की कुछ मात्रा का उपयोग अपना भोजन बनाने में करते हैं तथा कुछ मात्रा को अपने विभिन्न भागों में सुरक्षित रखते हैं। पौधे इस जल का शेष भाग वाष्पोत्सर्जन प्रक्रम द्वारा जलवाष्प के रूप में वायु में मुक्त कर देते हैं। क्या आपको अध्याय 7 का वह क्रियाकलाप 4 याद है जिसमें आपने पत्तियों द्वारा जल के वाष्पोत्सर्जन का प्रेक्षण किया था?

वायु में जल, वाष्पन तथा संघनन के प्रक्रमों द्वारा प्रवेश करता है। क्या यह जल सदा के लिए लुप्त हो जाता है? नहीं यह हमें पुनः प्राप्त हो जाता है, जैसा कि हम देखेंगे।

## बादल कैसे बनते हैं?

### क्रियाकलाप 3

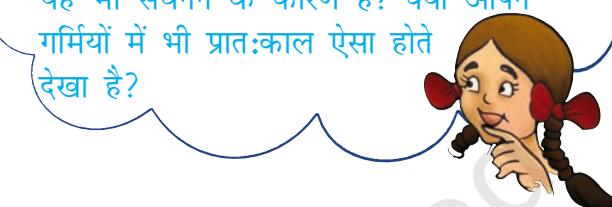
जल से आधा भरा गिलास लीजिए। गिलास को बाहर से सूखे कपड़े से पोछिए। जल में कुछ बर्फ़ डालिए। एक या दो मिनट तक प्रतीक्षा कीजिए। गिलास के बाहरी पृष्ठ में होने वाले परिवर्तनों का प्रेक्षण कीजिए (चित्र 14.6)।

गिलास की बाहरी सतह पर जल की बूँदें कहाँ से आती हैं। बर्फ़युक्त जल से भरे गिलास की बाहरी सतह, बाहर की हवा को ठंडा कर देती है और जलवाष्प गिलास की सतह पर संघनित हो जाती है। संघनन के इस प्रक्रम को हमने अध्याय 5 के क्रियाकलाप 7 में देखा था।



चित्र 14.6 बर्फ़ व जल से भरे गिलास के बाहरी पृष्ठ पर प्रकट जल की बूँदें

पहेली ने सर्दियों में प्रातःकाल घास की पत्तियों पर ओस की बूँदें देखी हैं। क्या आपने भी कभी शीत ऋतु में प्रातःकाल पत्तियों या धातु के पृष्ठों जैसे लोहे की गिल तथा दरवाज़ों पर इसी प्रकार की ओस की बूँदें देखी हैं? क्या यह भी संघनन के कारण है? क्या आपने गर्मियों में भी प्रातःकाल ऐसा होते देखा है?

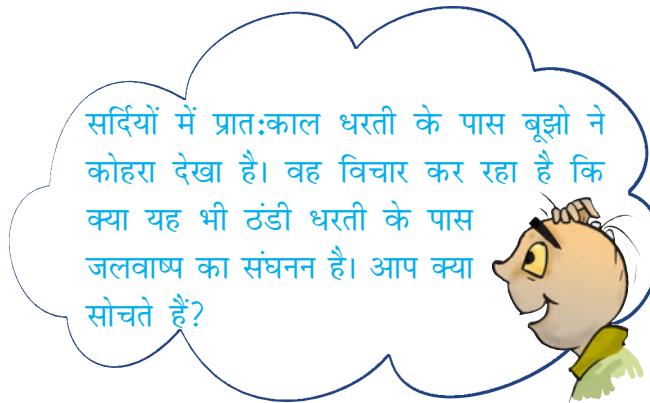


जल को पृथ्वी के पृष्ठ पर पुनः वापस लाने में संघनन-प्रक्रम की एक महत्वपूर्ण भूमिका है। यह कैसे होता है? जैसे-जैसे हम पृथ्वी के पृष्ठ से ऊपर जाते हैं, ताप कम हो जाता है। जैसे-जैसे वायु ऊपर उठती जाती है, ठंडी होती जाती है। पर्याप्त ऊँचाई पर वायु इतनी ठंडी हो जाती है कि इसमें उपस्थित जलवाष्प संघनित होकर छोटी-छोटी जल की बूँदों, जिन्हें **जलकणिका** कहते हैं, में परिवर्तित हो जाता है। ये ही छोटी जलकणिकाएँ, जो वायु में तैरती रहती हैं, हमें बादलों के रूप में दिखाई देती है (चित्र 14.7)।

इस प्रकार बनी हुई बहुत-सी जलकणिकाएँ आपस में मिलकर एक बड़े आमाप की जल की बूँदें बनाती



चित्र 14.7 बादल



सर्दियों में प्रातःकाल धरती के पास बूझा ने कोहरा देखा है। वह विचार कर रहा है कि क्या यह भी ठंडी धरती के पास जलवाष्ण का संघनन है। आप क्या सोचते हैं?



चित्र 14.8 वर्षा का जल झरनों और नदियों के रूप में बहता है

है। इनमें से कुछ जल की बूँदें इतनी भारी हो जाती हैं कि वे नीचे की ओर गिरने लगती हैं। इन गिरती हुई बूँदों को ही हम वर्षा कहते हैं। विशेष परिस्थितियों में यह ओले या हिम के रूप में भी गिर सकती है।

इस प्रकार वाष्णन तथा वाष्पोत्सर्जन द्वारा जल वायु में चला जाता है, बादल बनते हैं और वर्षा, ओले तथा हिम के रूप में जल पुनः धरती पर वापस आता है।

#### 14.4 पुनः महासागरों की ओर

वर्षा तथा हिम के रूप में पृथ्वी के विभिन्न भागों में आए जल का क्या होता है? प्रायः समस्त भूपृष्ठ महासागरों के तल से ऊँचे हैं। वर्षा तथा हिम के रूप में भूमि पर गिरा अधिकांश जल, अंततः महासागरों में वापस चला जाता है। यह विभिन्न ढंगों से होता है।

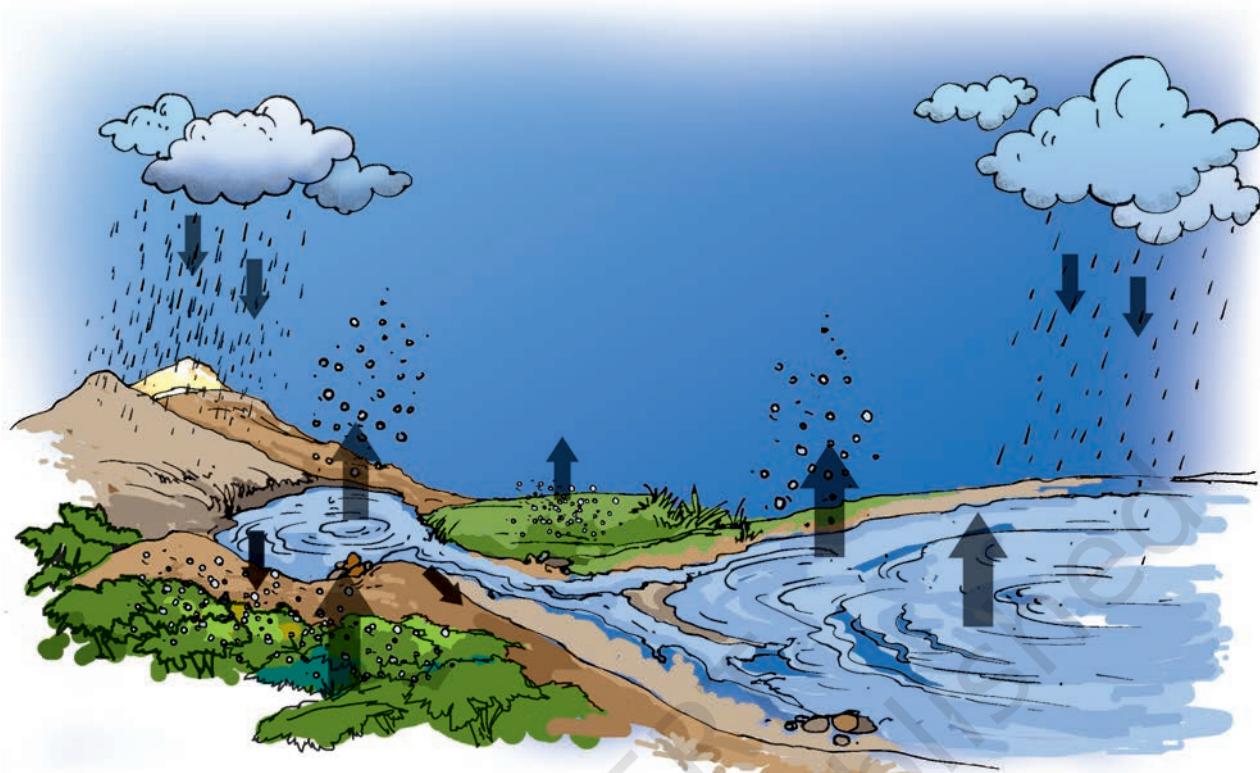
पर्वतों पर हिम पिघलकर जल बन जाती है। यह जल पहाड़ों से झरनों तथा नदियों के रूप में नीचे गिरता है (चित्र 14.8)। कुछ जल जो वर्षा के रूप में भूमि पर गिरता है, वह भी नदियों और झरनों के रूप में बह जाता है। अधिकांश नदियाँ भूमि पर लंबी दूरी तय करती हैं और अंततः किसी समुद्र या महासागर में गिर जाती हैं तथापि कुछ नदियों का जल झीलों में बह जाता है।

वर्षा का जल भी झीलों तथा तालाबों को भर देता है। वर्षा के जल का कुछ भाग भूमि द्वारा सोख लिया जाता है और मृदा में विलुप्त हुआ प्रतीत होता है। इस जल का कुछ भाग वाष्णन तथा वाष्पोत्सर्जन द्वारा,

वापस वायु में चला जाता है। शेष जल धीरे-धीरे भूमि के नीचे रिसता रहता है। इस जल का अधिकांश भाग हमें भौम-जल के रूप में उपलब्ध हो जाता है। कुओं का भरण भौम-जल से ही होता है। इसी प्रकार कुछ झीलों के जल का स्रोत भी भौम-जल ही होता है। हैंडपंप या नलकूप से खींचा गया जल, भौम-जल से ही आता है। जिन क्षेत्रों में अधिक हैंडपंप या नलकूप उपयोग होते हैं वहाँ पर भौम-जल प्राप्त करने के लिए हमें गहरी खुदाई की आवश्यकता होती है। अति उपयोग के कारण भौम-जल के स्तर की यह क्षति चिंता का विषय है।

पहली एक चिंता को आपसे बाँटना चाहती है। उन क्षेत्रों में, जहाँ भूमि पर वनस्पति बहुत कम है या बिलकुल ही नहीं है वहाँ वर्षा का जल शीघ्र बह जाता है। बहुत-से ऐसे भी क्षेत्र हैं जहाँ पर अधिकांश जमीन कंक्रीट से ढकी होती है। ऐसी भूमि में जल का रिसाव बहुत कम होता है जिससे अंततः भौम-जल की उपलब्धता प्रभावित हो जाती है। वर्षा का बहता जल अपने साथ मृदा के ऊपरी पृष्ठ को भी बहा ले जाता है।

अब हम यह जानते हैं कि भूमि की सतह पर वर्षारूपी जल, ओलों तथा हिम के रूप में महासागरों में वापस पहुँच जाता है। इस प्रकार जल पृथ्वी की ऊपरी सतह से जलवाष्ण के रूप में वायु में जाता है, वर्षा, ओलों तथा हिम के रूप में वापस लौटता है



चित्र 14.9 जलचक्र

और अंत में वापस महासागरों में लौट जाता है। जल के इस प्रकार चक्रण करने को जलचक्र कहते हैं (चित्र 14.9)। समुद्र तथा भूमि के बीच यह जलचक्र एक निरंतर प्रक्रम है। यह भूमि पर जल की आपूर्ति बनाए रखता है।

## 14.5 यदि भारी वर्षा हो तो क्या होगा?

वर्षा का समय, अवधि तथा मात्रा विभिन्न स्थानों पर भिन्न-भिन्न होता है। संसार के कुछ भागों में पूरे वर्ष वर्षा होती रहती है, जब कि ऐसे स्थान भी हैं जहाँ पर वर्षा कुछ दिनों के लिए ही होती है। हमारे देश में अधिकांश वर्षा मानसून के मौसम में होती है। विशेषतः गर्मी के गर्म दिनों के बाद वर्षा हमें राहत प्रदान करती है। बहुत-सी फसलों का बोया जाना मानसून के आने पर निर्भर करता है।

परंतु अत्यधिक वर्षा से बहुत-सी समस्याएँ उत्पन्न हो सकती हैं (चित्र 14.10)। भारी वर्षा से नदियों,



चित्र 14.10 भारी वर्षा के बाद का दृश्य

झीलों तथा तालाबों का जल स्तर बढ़ सकता है। ऐसा होने पर जल एक बड़े क्षेत्र में फैलकर बाढ़ का कारण बन सकता है। यह खेतों, वनों, गाँवों और शहरों को जलमग्न कर सकता है (चित्र 14.11)। हमारे देश में बाढ़ से फसलें, पालतू जानवर, संपदा तथा मानव जीवन की अपार क्षति होती है।



चित्र 14.11 किसी बाढ़ग्रस्त क्षेत्र का दृश्य

बाढ़ के समय जल में रहने वाले जीव भी बह जाते हैं। प्रायः जब बाढ़ का जल उतरता है तो ये जलश्य जीव, थल भाग में फंसकर मर जाते हैं। वर्षा भूमि पर रहने वाले जीवों को भी प्रभावित करती है।

## 14.6 यदि काफी समय तक वर्षा न हो तो क्या होगा?

क्या आप कल्पना कर सकते हैं कि यदि किसी क्षेत्र में एक वर्षा या उससे भी अधिक समय तक वर्षा न हो तो क्या होगा? वाष्पन एवं वाष्पोत्सर्जन द्वारा मृदा से लगातार जल की क्षति होती रहती है क्योंकि यह वर्षा द्वारा वापस नहीं लाया जा रहा है, इसलिए मृदा सूख जाती है। उस क्षेत्र के तालाबों और कुओं में जल का स्तर गिर जाता है और उनमें से कुछ सूख भी जाते हैं। भौम-जल की भी कमी हो जाती है। इससे सूखा पड़ सकता है।

सूखे की स्थिति में खाद्यान्न और चारा प्राप्त करना दुर्लभ हो जाता है। कदाचित् आपने हमारे देश या संसार के कुछ भागों में पड़े सूखे के बारे में सुना होगा। क्या आपको जानकारी है कि इन क्षेत्रों में रहने वाले लोगों को किन-किन कठिनाइयों का सामना करना पड़ता है? इन परिस्थितियों में पशुओं और बनस्पति का क्या होता है? अपने माता-पिता तथा पड़ोसियों से चर्चा करके अथवा समाचारपत्रों व

मैगज़ीन में पढ़कर इनके बारे में पता लगाने का प्रयास कीजिए।

## 14.7 हम जल को कैसे संरक्षित कर सकते हैं?

पृथ्वी पर उपलब्ध जल का केवल एक छोटा-सा भाग ही पौधों, जंतुओं तथा मनुष्यों के प्रयोग के लिए उपयुक्त होता है। अधिकांश जल महासागरों में हैं, जिसे सीधे ही उपयोग में नहीं लाया जा सकता है। जब भौम-जल का स्तर अत्यधिक गिर जाता है, तब भौम-जल का और अधिक उपयोग नहीं कर सकते हैं। पृथ्वी पर जल की कुल मात्रा समान रहती है परंतु उपयोग के लिए उपलब्ध जल की मात्रा अत्यंत सीमित है और अति उपयोग के कारण घटती जा रही है।

जल की माँग प्रतिदिन बढ़ रही है। जनसंख्या वृद्धि के साथ-साथ जल का उपयोग करने वाले लोगों की संख्या भी बढ़ रही है। बहुत-से नगरों में जल भरने के लिए लंबी कतारों का दिखना एक साधारण दृश्य है (चित्र 14.12)। खाने की वस्तुओं के उत्पादन और उद्योगों में भी जल की अधिकाधिक मात्रा का प्रयोग हो रहा है। इन्हीं कारणों से संसार के बहुत-से भागों में जल की कमी हो गई है। इसलिए यह आवश्यक है कि जल का विवेकपूर्ण उपयोग किया जाए। हम सावधानी बरतें, जिससे जल व्यर्थ न हो।



चित्र 14.12 जल एकत्र करने के लिए लंबी कतार

## 14.8 वर्षा के जल का संग्रहण

वर्षा के जल को एकत्र करना और उसका भंडारण करके बाद में प्रयोग करना, जल की उपलब्धता में वृद्धि करने का एक उपाय है। इस उपाय द्वारा वर्षा का जल एकत्र करने को वर्षा जल संग्रहण कहते हैं। वर्षा जल संग्रहण का मूलमंत्र यह है कि “जल जहाँ गिरे वहाँ एकत्र कीजिए।”

वर्षा के उस जल का क्या होता है जो ऐसे क्षेत्रों में गिरता है जहाँ अधिकांश क्षेत्रों में कंक्रीट की सड़कें और मकान होते हैं? यह नालियों में बह जाता है, क्या ऐसा नहीं है? इस प्रकार वर्षा जल का कुछ भाग बहकर नदियों या झीलों तक पहुँच जाता है जो कि बहुत दूरी पर हो सकते हैं। क्योंकि यह जल हमारे चारों ओर भूमि में वापस नहीं गया है अतः इस जल को घरों में वापस लाने के लिए हमें अत्यधिक प्रयास करने की आवश्यकता होगी।

वर्षा जल संग्रहण की यहाँ दो तकनीकों का उल्लेख किया गया है:

1. छत के ऊपर वर्षा जल संग्रहण: इस प्रणाली में भवनों की छत पर एकत्रित वर्षा के जल को भंडारण टैंक में पाइपों द्वारा पहुँचाया जाता है। इस
2. एक दूसरा विकल्प है कि सड़क के किनारे बनी नालियों द्वारा एकत्रित वर्षा का जल भूमि में सीधे पहुँचने दिया जाए।



चित्र 14.11 छत पर वर्षा जल संग्रहण

जल में, छत पर उपस्थित मिट्टी के कण हो सकते हैं जिन्हें उपयोग करने से पहले निर्यादित करना आवश्यक होता है। इस जल को भंडारण टैंक में एकत्रित करने के स्थान पर सीधे ही पाइपों द्वारा जमीन में बने किसी गड्ढे तक ले जाया जा सकता है जहाँ से यह मिट्टी में रिसाव द्वारा भौम-जल की पुनः पूर्ति करेगा (चित्र 14.11)।

### प्रमुख शब्द

बादल	महासागर
संधनन	वर्षा जल संग्रहण
सूखा	हिम
वाष्पन	जलवाष्प
बाढ़	जलचक्र
ओला	



## सारांश

- जल, जीवन के लिए आवश्यक है।
- वायु में वाष्पन और वाष्पोत्सर्जन से जलवाष्प मिलती रहती है।
- जलवाष्प वायु में संघनित होकर छोटी-छोटी जल की बूँदें बनाती हैं, जो बादल जैसे दिखाई देते हैं। बहुत-सी छोटी जल की बूँदें परस्पर मिलकर वर्षा, हिम अथवा ओले के रूप में गिरती हैं।
- वर्षा, ओले तथा हिम नदियों, झीलों, तालाबों, कुँओं तथा मिट्टी में जल की पुनःपूर्ति करते हैं।
- महासागरों तथा जलीय भागों के बीच जल के चक्रण को जलचक्र कहते हैं।
- अत्यधिक वर्षा से बाढ़ आती है जबकि लंबे समय तक वर्षा न होने से सूखा पड़ सकता है।
- पृथ्वी पर उपयोग करने योग्य जल की मात्रा सीमित है इसलिए विवेकपूर्ण उपयोग की आवश्यकता है।

## अभ्यास

1. नीचे दिए गए रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए:
  - (क) जल को वाष्प में परिवर्तित करने के प्रक्रम को \_\_\_\_\_ कहते हैं।
  - (ख) जलवाष्प को जल में परिवर्तित करने के प्रक्रम को \_\_\_\_\_ कहते हैं।
  - (ग) एक वर्षा या इससे अधिक समय तक वर्षा न होना उस क्षेत्र में \_\_\_\_\_ लाता है।
  - (घ) अत्यधिक वर्षा से \_\_\_\_\_ आती है।
2. नीचे लिखे में से प्रत्येक का क्या यह वाष्पन अथवा संघनन के कारण से है।
  - (क) ठंडे जल से भरे गिलास की बाहरी सतह पर जल की बूँदों का दिखना।
  - (ख) गीले कपड़ों पर इस्त्री करने पर भाप का ऊपर उठना।
  - (ग) सर्दियों में प्रातःकाल कोहरे का दिखना।
  - (घ) गीले कपड़े से पांछने के बाद श्यामपट्ट कुछ समय बाद सूख जाता है।
  - (ङ) गर्म छड़ के ऊपर जल छिड़कने से भाप का ऊपर उठना।
3. निम्नलिखित में से कौन-से कथन सत्य हैं?
  - (क) वायु में जलवाष्प केवल मानसून के समय में उपस्थित रहती है। ( )

- (ख) जल महासागरों, नदियों तथा झीलों से वाष्पित होकर वायु में मिलता है परंतु भूमि से वाष्पित नहीं होता। ( )
- (ग) जल के जलवाष्प में परिवर्तन की प्रक्रिया वाष्पन कहलाती है। ( )
- (घ) जल का वाष्पन केवल सूर्य के प्रकाश में ही होता है। ( )
- (ङ) वायु की ऊपरी परतों में, जहाँ यह और अधिक ठंडी होती है, जलवाष्प संघनित होकर छोटी-छोटी जलकणिकाएँ बनाती है। ( )
4. मान लीजिए कि आप अपनी स्कूल यूनिफार्म को वर्षा वाले दिन शीघ्र सुखाना चाहते हैं। क्या इसे किसी अँगीठी या हीटर के पास फैलाने पर इस कार्य में सहायता मिलेगी? यदि हाँ, तो कैसे?
5. एक जल की ठंडी बोतल रेफ्रिजरेटर से निकालिए और इसे मेज पर रखिए। कुछ समय पश्चात् आप इसके चारों ओर जल की छोटी-छोटी बूँदे देखेंगे। कारण बताओ?
6. चश्मों के लैंस साफ करने के लिए लोग उस पर फूँक मारते हैं तो लैंस भींग जाते हैं। लैंस क्यों भींग जाते हैं? समझाइए।
7. बादल कैसे बनते हैं?
8. सूखा कब पड़ता है?

### प्रस्तावित परियोजनाएँ और क्रियाकलाप

1. तीन क्रियाकलापों की सूची बनाइए जिससे आप जल बचा सकते हैं। प्रत्येक क्रियाकलाप को कैसे करेंगे, इसका उल्लेख कीजिए।
2. किसी पत्रिका या पुराने समाचारपत्र से हाल ही में आई बाढ़ या सूखे के चित्र एकत्र करके अपनी उत्तर-पुस्तिका में चिपकाइए। उस क्षेत्र में रहने वाले मनुष्यों ने जिन समस्याओं का सामना किया है, उन पर कुछ पंक्तियाँ लिखिए।
3. जल की बचत के उपायों पर एक पोस्टर बनाइए और उसे अपने विद्यालय के सूचना-पट पर प्रदर्शित कीजिए।
4. “जल की बचत” के विषय पर अपने स्वयं के कुछ नारे लिखिए।
5. क्या नदियों को आपस में जोड़ना बाढ़ से बचने का एक उपाय हो सकता है?



0653CH15

# 15

## हमारे चारों ओर वायु

**अ**ध्याय 9 में हमने यह सीखा है कि सभी जीवों को वायु की आवश्यकता होती है। लेकिन क्या आपने कभी वायु को देखा है? आपने कभी नहीं देखा होगा, लेकिन निश्चय ही वायु की उपस्थिति कई तरीकों से अनुभव की होगी। इसे आप तब अनुभव करते हैं जब पेड़ों की पत्तियाँ खड़खड़ाती हैं या कपड़े सुखाने वाले तार पर लटके कपड़े धीरे-धीरे हिलते हैं। पंखे के चालू होने पर खुली पुस्तक के पृष्ठ आवाज़ करने लगते हैं। वायु के बहने के कारण ही आपकी पतंग का उड़ना संभव होता है। क्या आपको अध्याय 5 का क्रियाकलाप 3 याद है जिसमें आपने रेत और बुरादे को निष्पावन द्वारा अलग किया था? निष्पावन की प्रक्रिया बहती वायु में अधिक प्रभावी होती है। आपने ध्यान दिया होगा कि तूफानों के समय वायु बहुत तेज़ गति से चलती है। कभी-कभी तो यह पेड़ों को भी उखाड़ देती है तथा छतों के ऊपरी हिस्सों को भी उड़ाकर ले जाती है।

क्या आप कभी फिरकी से खेले हैं (चित्र 15.1)?



चित्र 15.1 विभिन्न प्रकार की फिरकियाँ

### क्रियाकलाप 1

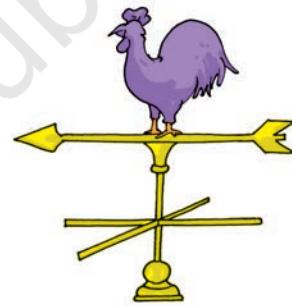
आइए, चित्र 15.2 में दिए गए निर्देशों के अनुसार हम अपनी एक फिरकी बनाते हैं।

फिरकी की ढंडी को पकड़िए और उसे एक खुले क्षेत्र में भिन्न-भिन्न दिशाओं में रखिए। इसे थोड़ा



चित्र 15.2 एक साधारण फिरकी बनाना

आगे-पीछे कीजिए। देखिए, क्या होता है? क्या फिरकी घूमती है? फिरकी को कौन घुमाता है? क्या इसे वायु नहीं घुमा रही है? क्या आपने बातसूचक को घूमते हुए देखा है (चित्र 15.3)? यह उस दिशा में रुक जाता है जिसमें कि उस स्थान पर वायु चल रही होती है।



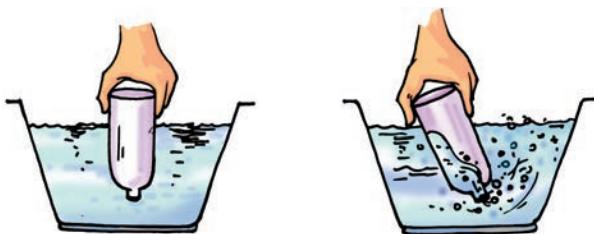
चित्र 15.3 बातसूचक

### 15.1 क्या वायु हमारे चारों ओर हर जगह उपस्थित है?

अपनी मुद्दी बंद करें। इसके अंदर क्या है? कुछ नहीं? इसका पता लगाने के लिए निम्नलिखित क्रियाकलाप कीजिए।

### क्रियाकलाप 2

काँच की एक खुली हुई खाली बोतल लीजिए। क्या यह वास्तव में बिल्कुल खाली है या इसके अंदर कुछ है? अब इसे उल्टा कीजिए। क्या अब इसके अंदर कुछ है?



चित्र 15.4 एक खाली बोतल से प्रयोग

अब बोतल के खुले मुख को पानी से भरी हुई बाल्टी में चित्र 15.4 के अनुसार डुबोएँ। बोतल को ध्यान से देखिए। क्या पानी बोतल के अंदर प्रवेश करता है? अब बोतल को थोड़ा-सा तिरछा कीजिए। क्या अब पानी बोतल में प्रवेश करता है? क्या आप बोतल में से कुछ बुलबुले बाहर आते देखते हैं या बुद्धिमत्ता सुनाई देती है? क्या अब आप अनुमान लगा सकते हैं कि बोतल के अंदर क्या था?

हाँ! आप सही हैं। यह वायु है जो कि बोतल में उपस्थित थी। बोतल पूरी तरह से किसी भी प्रकार खाली नहीं थी। वास्तव में इसे उलटने पर भी यह पूरी तरह से वायु से भरी हुई थी। इसलिए आप देखते हैं कि जब बोतल उल्टी स्थिति में होती है, पानी बोतल में प्रवेश नहीं करता क्योंकि वायु के निकलने के लिए कोई जगह नहीं होती। जब बोतल को तिरछा करते हैं तो वायु बुलबुलों के रूप में बाहर आती है और वायु के निकलने से खाली हुए भाग में पानी भर जाता है।

यह क्रियाकलाप दर्शाता है कि वायु स्थान घेरती है। यह बोतल के पूरे स्थान में भर जाती है। यह हमारे चारों ओर उपस्थित है। वायु का कोई रंग नहीं होता। हम इसके आर-पार देख सकते हैं। यह पारदर्शी होती है।

हमारी पृथ्वी वायु की एक पतली परत से घिरी हुई है। इस परत का विस्तार पृथ्वी की सतह से कई किलोमीटर ऊपर तक है तथा इसे वायुमंडल कहते हैं।



चित्र 15.5 पर्वतारोही अपने साथ ऑक्सीजन का सिलिंडर ले जाते हैं

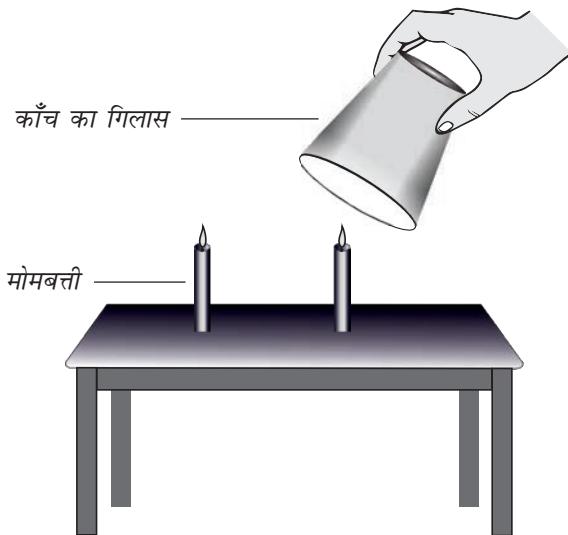
जैसे-जैसे हम वायुमण्डल में पृथ्वी के तल से ऊपर की ओर जाते हैं, वायु विरल होती जाती है। क्या अब आप विचार कर सकते हैं कि पर्वतारोही ऊँचे पर्वतों पर चढ़ते समय ऑक्सीजन का सिलिंडर अपने साथ क्यों ले जाते हैं (चित्र 15.5)?

## 15.2 वायु किससे बनी है?

अठारहवीं शताब्दी तक लोग सोचते थे कि वायु केवल एक ही पदार्थ है। प्रयोगों से यह सिद्ध हो गया है कि वास्तव में ऐसा नहीं है। वायु अनेक गैसों का एक मिश्रण है। यह मिश्रण किस प्रकार का है? आइए, एक-एक करके इस मिश्रण के मुख्य अवयवों के बारे में पता लगाते हैं।

### जलवाष्प

हमने पहले पढ़ा है कि वायु में जलवाष्प विद्यमान होती है। हमने यह भी देखा है कि जब वायु किसी ठंडे पृष्ठ के संपर्क में आती है तो इसमें उपस्थित जलवाष्प ठंडी होकर संघनित हो जाती है तथा जल की बूँदें ठंडे पृष्ठ पर दिखाई देती हैं। प्रकृति में जलचक्र के लिए वायु में जलवाष्प का उपस्थित होना अनिवार्य है।



चित्र 15.6 वायु में ऑक्सीजन है

## ऑक्सीजन

### क्रियाकलाप 3

अपने शिक्षक की उपस्थिति में एक समान लंबाई की दो मोमबत्तियाँ मेज पर लगाएँ और उन्हें जला लें। इनमें से एक मोमबत्ती पर काँच का एक गिलास उल्टा करके रख दें। दोनों मोमबत्तियों को ध्यान से देखें। क्या दोनों मोमबत्तियाँ लगातार जलती रहती हैं या बुझ जाती हैं? आप देखेंगे कि जो मोमबत्ती गिलास से ढकी थी वह कुछ देर बाद बुझ जाती है जबकि दूसरी मोमबत्ती जलती रहती है। इसका क्या कारण हो सकता है? विचार करें।

ऐसा प्रतीत होता है कि गिलास से ढकी मोमबत्ती इसलिए बुझ जाती है क्योंकि वायु का वह घटक जो मोमबत्ती के जलने में सहायक है वह सीमित है और मोमबत्ती जलने से कुछ देर बाद समाप्त हो जाता है। जबकि दूसरी मोमबत्ती को लगातार वायु मिलती रहती है। वायु का वह घटक जो जलने में सहायक है वह ऑक्सीजन कहलाता है।

## नाइट्रोजन

मोमबत्ती के बुझने के बाद भी क्या आपने यह देखा कि वायु का एक बड़ा भाग अब भी गिलास में शेष

रह जाता है? यह सूचित करता है कि वायु के कुछ अवयव जलने में सहायक नहीं होते। वायु का एक बड़ा भाग (जो मोमबत्ती के जलने में उपयोग नहीं हुआ) नाइट्रोजन कहलाता है।

## कार्बन डाइऑक्साइड

एक बंद कमरे में जब कोई पदार्थ जल रहा होता है तो शायद आपने घुटन महसूस की होगी। यह घुटन कमरे में कार्बन डाइऑक्साइड की अधिक मात्रा एकत्र होने के कारण हुई जो कि लगातार किसी वस्तु के जलने के कारण बनती है। हमारे चारों ओर की वायु का एक छोटा अवयव कार्बन डाइऑक्साइड होता है। यह सलाह दी जाती है कि फसलों के अवशेष व सूखी पत्तियों को नहीं जलाना चाहिए। क्योंकि इससे वायु प्रदूषित होती है।

## धूल तथा धुआँ

ईधन तथा पदार्थों के जलने से धुआँ भी उत्पन्न होता है। धुएँ में कुछ गैसें ऐसे सूक्ष्म धूल कण होते हैं जो प्रायः हानिकारक होते हैं। इस कारण आप कारखानों में लंबी चिमनियाँ देखते हैं। ये चिमनियाँ हानिकारक धुएँ तथा गैसों को हमारी नाक से तो दूर ले जाती हैं लेकिन आकाश में उड़ते हुए पक्षियों के बिलकुल नज़दीक ले जाती हैं।

वायु में धूल के कण सदैव उपस्थित रहते हैं।

## क्रियाकलाप 4

अपने विद्यालय/घर में धूप वाला एक कमरा खोजिए। सारे दरवाजे तथा खिड़कियाँ बंद कर दें तथा पर्दे आदि डालकर कमरे में पूरा अंधेरा कर दें। जिस दिशा से सूर्य का प्रकाश आ रहा है, उस ओर के दरवाजे या खिड़की को बिलकुल थोड़ा-सा खोलें जिससे सूर्य का प्रकाश एक पतली-सी झिरी के द्वारा कमरे के अंदर आ सके। अंदर आती हुई सूर्य की किरणों को सावधानीपूर्वक देखिए।

## हमारे चारों ओर वायु



चित्र 15.7 वायु में धूल के कणों की उपस्थिति का सूर्य के प्रकाश में अवलोकन

क्या आप यह देखते हैं कि सूर्य की किरणों में कुछ छोटे-छोटे चमकीले कण तेज़ी से धूम रहे हैं (चित्र 15.7)? ये कण क्या हैं?

अत्यधिक सर्दियों में आपने पेड़ की पत्तियों से छनकर आते हुए सूर्य के प्रकाश किरणपुंज को देखा होगा, जिसमें धूल-कण नृत्य करते प्रतीत होते हैं।

यह दर्शाता है कि वायु में धूल के कण भी उपस्थित होते हैं। वायु में धूल के कण समय तथा स्थान के साथ बदलते रहते हैं।

जब हम नाक से साँस लेते हैं तो हम वायु अंदर लेते हैं। धूल के कणों को श्वसन-तंत्र में जाने से रोकने के लिए हमारी नाक में छोटे-छोटे बाल तथा श्लेष्मा उपस्थित होते हैं।

क्या आप उस पल को याद कर सकते हैं जब आपके अभिभावक ने आपको मुँह से साँस लेने के कारण डाँठा हो? अगर आप मुँह से साँस लेंगे तो

**बूझो** आपसे यह पूछ रहा है कि चित्र 15.8 में पुलिसकर्मी ने मुखौटा क्यों पहना है?



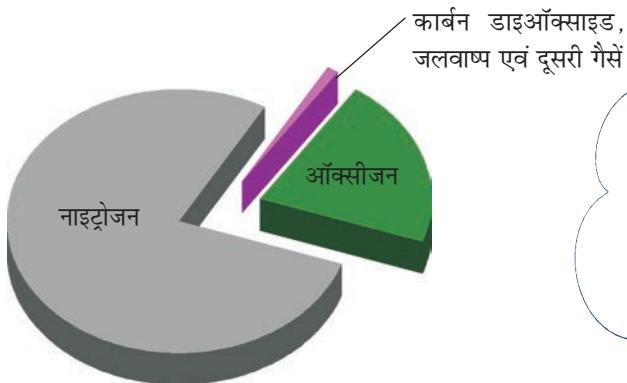
चित्र 15.8 भीड़ भरे चौराहे पर एक पुलिसकर्मी द्वारा मुखौटा पहनकर यातायात नियंत्रण

हानिकारक धूल के कण आपके शरीर में प्रवेश कर जाएँगे।

इससे हम यह निष्कर्ष निकालते हैं कि वायु में कुछ गैसें, जल-वाष्प तथा धूल के कण विद्यमान होते हैं। वायु में मुख्यतः नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, थोड़ी मात्रा में कार्बन डाइऑक्साइड तथा इससे भी कम मात्रा में अन्य गैसों का मिश्रण होता है। तथापि वायु की संरचना में स्थानीय भिन्नता हो सकती है। हम देखते हैं कि वायु में नाइट्रोजन तथा ऑक्सीजन की मात्रा

**पहेली जानना चाहती है कि अगर पारदर्शी शीशे की खिड़कियों को नियमित रूप से साफ न किया जाए तो वह धुँधली क्यों हो जाती हैं?**

**बूझो** जानना चाहता है कि आग लगने की घटना के समय जलती हुई वस्तु के ऊपर कंबल लपेटने की सलाह क्यों दी जाती है?



चित्र 15.9 वायु की संरचना

अधिक होती है। वास्तव में ये दोनों गैसें मिलकर वायु का 99% भाग बनाती हैं। शेष 1% में कार्बन डाइऑक्साइड, कुछ अन्य गैसें एवं जलवाष्प होती हैं (चित्र 15.9)।

### 15.3 पानी तथा मिट्टी में रहने वाले जीवों और पौधों को ऑक्सीजन कैसे मिल पाती है?

#### क्रियाकलाप 5

किसी धातु या काँच के बर्तन में थोड़ा पानी लीजिए। इसको धीरे-धीरे गर्म करें। पानी के उबलने से पहले सावधानीपूर्वक पात्र के अंदर की सतह को देखिए।



चित्र 15.10 जल में वायु विद्यमान होती है

#### हमारे चारों ओर वायु

पहली जानना चाहती है कि क्या ये छोटे-छोटे वायु के बुलबुले तब भी दिखाई देंगे, यदि हम वायु-रोधी बोतल में रखे ठंडे किए हुए उबले हुए पानी को पुनः गर्म करके इस क्रियाकलाप को करते हैं। अगर आप इसका उत्तर नहीं जानते तो ऐसा कीजिए और देखिए।



क्या आप छोटे-छोटे बुलबुले इससे चिपके हुए देखते हैं (चित्र 15.10)?

ये बुलबुले पानी में घुली हुई वायु के कारण बनते हैं। जब आप पानी गर्म करते हैं तो घुली हुई वायु बुलबुलों के रूप में बाहर आती है। आप पानी को यदि और गर्म करते हैं तो पानी वाष्प में परिवर्तित हो जाता है और अंततः उबलने लगता है। हमने अध्याय 8 तथा 9 में पढ़ा है कि जो जीव पानी में रहते हैं, वे श्वसन के लिए पानी में घुली हुई ऑक्सीजन का उपयोग करते हैं।

जो जीव गहरी मिट्टी के अंदर रहते हैं, उन्हें भी साँस लेने के लिए ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है, क्या ऐसा नहीं है? वे सभी श्वसन-क्रिया के लिए आवश्यक वायु कहाँ से प्राप्त करते हैं?

#### क्रियाकलाप 6

एक बीकर या काँच के गिलास में सूखी मिट्टी का एक ढेला लीजिए। इसमें पानी डालिए और अवलोकन कीजिए कि क्या होता है (चित्र 15.11)? क्या आप मिट्टी से बुलबुले निकलते हुए देखते हैं? ये बुलबुले संकेत करते हैं कि मिट्टी में वायु होती है।

जब मिट्टी के ढेले पर पानी डाला जाता है तो उसमें विद्यमान वायु विस्थापित हो जाती है जो बुलबुलों के रूप में दिखाई देती है। मिट्टी के अंदर पाए जाने वाले जीव एवं पौधों की जड़ें श्वसन के



चित्र 15.11 मिट्टी में वायु होती है

लिए इसी वायु का उपयोग करते हैं। मिट्टी के जीव गहरी मिट्टी में बहुत-सी माँद तथा छिद्र बना लेते हैं। इन छिद्रों के द्वारा वायु को अंदर व बाहर जाने के लिए जगह उपलब्ध हो जाती है। लेकिन जब भारी वर्षा हो जाती है तो इन छिद्रों एवं माँदों में वायु की जगह पानी भर जाता है। इस स्थिति में ज़मीन के अंदर रहने वाले जीवों को साँस लेने के लिए ज़मीन पर आना पड़ता है। क्या यही कारण है कि केंचुए केवल भारी वर्षा के समय पर ही ज़मीन से बाहर आते हैं?

क्या आपने कभी यह सोचा है कि सारे जीवों के द्वारा ऑक्सीजन का उपयोग करने के बावजूद वायुमंडल की ऑक्सीजन समाप्त क्यों नहीं होती? वायुमंडल में ऑक्सीजन को प्रतिस्थापित कौन करता है?

#### 15.4 वायुमंडल में ऑक्सीजन कैसे प्रतिस्थापित होती है?

अध्याय 7 में हम प्रकाश-संश्लेषण के बारे में पढ़ चुके हैं। इस प्रक्रिया में पौधे अपना भोजन स्वयं बनाते हैं तथा इसके साथ ही ऑक्सीजन उत्पन्न होती है। पौधे श्वसन में ऑक्सीजन का उपयोग करते हैं, परंतु उपयोग की गई ऑक्सीजन की तुलना में वे अधिक ऑक्सीजन उत्पन्न करते हैं। इसलिए हम यह कहते हैं कि पौधे ऑक्सीजन उत्पन्न करते हैं।

यह वास्तविकता है कि जंतु पौधों के बिना जीवित नहीं रह सकते। पौधों एवं जंतुओं के द्वारा श्वसन तथा

पौधों के द्वारा प्रकाश संश्लेषण से बना रहता है। इससे यह स्पष्ट हो जाता है कि पौधे तथा जंतु एक-दूसरे पर निर्भर हैं।

अब हम यह अनुभव कर सकते हैं कि पृथ्वी पर जीवन के लिए वायु अत्यंत महत्वपूर्ण है। क्या वायु के कुछ अन्य उपयोग भी हैं? क्या आपने पवन-चक्की के बारे में सुना है? चित्र 15.12 को देखिए।



चित्र 15.12 पवन-चक्की

वायु पवन-चक्की को घुमाती है। पवन-चक्की का उपयोग ट्यूबवैल से पानी निकालने तथा आटा-चक्की को चलाने में होता है। पवन-चक्की विद्युत भी उत्पन्न करती है। वायु नावों को खेने में, ग्लाइडर, पैराशूट तथा हवाई जहाज़ को चलाने में सहायता करती है। पक्षी, चमगादड़ तथा कीड़े वायु की उपस्थिति के कारण ही उड़ पाते हैं। वायु बहुत-से पौधों के बीजों तथा फूलों के पराग-कणों को इधर-उधर फैलाने में सहायक होती है। जलचक्र में वायु एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

## प्रमुख शब्द

वायुमंडल

कार्बन डाइऑक्साइड

वायु की संरचना

ऑक्सीजन

नाइट्रोजन

धुआँ

पवन-चक्री



## सारांश

- वायु प्रत्येक स्थान पर मिलती है। हम वायु को देख नहीं सकते परंतु इसे अनुभव कर सकते हैं।
- गतिशील वायु को पवन कहते हैं।
- वायु जगह धेरती है।
- जल तथा मिट्टी में वायु उपस्थित होती है।
- वायु नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, कार्बन डाइऑक्साइड, जलवाष्प तथा कुछ अन्य गैसों, का मिश्रण है। इसमें कुछ धूल-कण भी हो सकते हैं।
- ऑक्सीजन ज्वलन में सहायक तथा श्वसन के लिए आवश्यक है।
- वायु की वह परत, जो पृथकी को धेरे हुए हैं, उसे वायुमंडल कहते हैं।
- पृथकी पर जीवन के लिए वायुमंडल आवश्यक है।
- जलीय-प्राणी श्वसन के लिए जल में घुली वायु का उपयोग करते हैं।
- वायु से ऑक्सीजन तथा कार्बन डाइऑक्साइड के आदान-प्रदान के लिए पौधे तथा जंतु एक-दूसरे पर निर्भर होते हैं।

## अभ्यास

1. वायु के संघटक क्या हैं?
2. वायुमंडल की कौन-सी गैस श्वसन के लिए आवश्यक है?

3. आप यह कैसे सिद्ध करेंगे कि वायु ज्वलन में सहायक होती है।
4. आप यह कैसे दिखाएँगे कि वायु जल में घुली होती है?
5. रई का ढेर जल में क्यों सिकुड़ जाता है?
6. पृथ्वी के चारों ओर की वायु की परत \_\_\_\_\_ कहलाती है।
7. हरे पौधों को भोजन बनाने के लिए वायु के अवयव \_\_\_\_\_ की आवश्यकता होती है।
8. पाँच क्रियाकलापों की सूची बनाइए, जो वायु की उपस्थिति के कारण संभव है।
9. वायुमंडल में गैसों के आदान-प्रदान में पौधे तथा जंतु एक-दूसरे की किस प्रकार सहायता करते हैं?

## प्रस्तावित परियोजनाएँ एवं क्रियाकलाप

1. एक साफ शीशे की खिड़की पर, जो एक खुले क्षेत्र की ओर खुलती हो, कागज की एक आयाताकार पट्टी लगा दें। कुछ दिन बाद इस पट्टी को हटाएँ। क्या आप खिड़की के ढके हुए आयाताकार स्थान तथा बाकी खिड़की में कुछ अंतर पाते हैं? इस क्रियाकलाप को प्रत्येक माह दोहराने से आपको अपने चारों ओर की वायु में विद्यमान धूल के कणों की मात्रा का वर्ष के भिन्न-भिन्न समयों में बोध हो जाएगा।
2. सड़क के किनारे पर उगे वृक्षों एवं झाड़-झांकाड़ की पत्तियों का प्रेक्षण कीजिए। नोट कीजिए कि क्या इनकी पत्तियों पर धूल अथवा कालिख तो नहीं जमी है। इसी प्रकार का प्रेक्षण विद्यालय परिसर अथवा किसी बाग के पेड़ों की पत्तियों के साथ कीजिए। क्या सड़क के निकट के वृक्षों की पत्तियों पर एकत्रित कालिख तथा बाग या विद्यालय की पत्तियों पर एकत्रित कालिख में कोई अंतर है? इस अंतर के क्या संभावित कारण हो सकते हैं? अपने शहर अथवा कस्बे का मानचित्र लीजिए। इस मानचित्र में उन क्षेत्रों की पहचान करें जहाँ सड़क के किनारे के पादपों पर कालिख की बहुत मोटी परत देखी है। इन परिणामों की अपने सहपाठियों के परिणामों से तुलना कीजिए तथा इन क्षेत्रों को मानचित्र पर अंकित कीजिए। कदाचित सभी विद्यार्थियों के परिणामों को सारांशित करके समाचारपत्रों में छापा जा सकता है।



# 16

## कचरा-संग्रहण एवं निपटान

**हम** अपने घरों, विद्यालयों, दुकानों एवं कार्यालयों से प्रतिदिन अत्यधिक मात्रा में कूड़ा-कचरा बाहर फेंकते हैं। अनाज, दालें, बिस्कुट, दूध अथवा तेल जिन्हें हम दुकानों से खरीदते हैं, प्रायः प्लास्टिक की थैलियों अथवा टिनों में फैक होते हैं। ऐकिंग की ये सभी वस्तुएँ कचरे में फेंक दी जाती हैं। कभी-कभी हम कुछ ऐसी वस्तुएँ भी खरीद लेते हैं, जिनका वास्तव में बहुत कम उपयोग होता है और प्रायः हम उन्हें कचरे में फेंक देते हैं।

अपने दैनिक क्रियाकलापों में हम अत्यधिक कचरा उत्पन्न करते रहते हैं। हम प्रायः सार्वजनिक स्थलों पर, बसों अथवा रेलगाड़ियों में मूँगफली खाने के बाद इसके छिलके फेंक देते हैं। बस से उतरने के बाद हम टिकट को वहाँ पर फेंक देते हैं। कोई बच्चा केवल खेल के लिए ही पेंसिल छीलता जाता है। यदि हम अपनी नोटबुक में कुछ गलत लिख लेते हैं अथवा उस पर स्याही फैल जाती है तब पेज फाड़कर फेंक देते हैं। इसके साथ-साथ हम कई घरेलू अपशिष्ट जैसे टूटे खिलौने, पुराने कपड़े, जूते और चप्पल भी बाहर फेंक देते हैं।

यदि हमारे घरों एवं आस-पास से यह कूड़ा न हटाया जाए, तो क्या होगा? आपके विचार से यह हमें कैसे हानि पहुँचा सकता है? जब सफ़ाई कर्मचारी कूड़ेदानों से इस कूड़े को ले जाते हैं, तो यह कूड़ा कहाँ चला जाता है एवं फिर इसका क्या होता है? क्या यह संभव है कि यह सारा का सारा कचरा कुछ ऐसे पदार्थों में बदल दिया जाए जिससे हमें कोई हानि न हो? क्या हम इस दिशा में किसी प्रकार से कुछ अपना योगदान दे सकते हैं? इस अध्याय में हम इन प्रश्नों के उत्तर खोजने के प्रयास करेंगे। पहली और

### एक कदम स्वच्छता की ओर



भारत के प्रधानमंत्री ने 2 अक्टूबर 2014 को स्वच्छ भारत अभियान का शुभारंभ किया। इस अभियान का लक्ष्य 2 अक्टूबर 2019 तक खुले में शौच से मुक्त भारत का निर्माण करना है।

बूझो के विद्यालयों के बच्चों ने 'कचरे का निपटान' नामक एक परियोजना प्रारंभ की। इस परियोजना से उन्होंने जो सीखा, उनमें से कुछ बातों की चर्चा हम इस अध्याय में सीखेंगे।

### 16.1 कचरे का निपटान

सफ़ाई कर्मचारी कूड़ा एकत्र करके ट्रकों द्वारा निचले खुले क्षेत्रों में, जहाँ गहरे गढ़े (गर्त) होते हैं, ले जाते हैं। इन खुले क्षेत्रों को भराव क्षेत्र कहते हैं (चित्र 16.1)।

वहाँ कचरे के उस भाग को जिसका पुनः उपयोग किया जा सकता है, उसी रूप में उपयोग न किए जा सकने वाले कचरे से पृथक किया जाता है। इस प्रकार



चित्र 16.1 भराव क्षेत्र

कचरे में उपयोगी और अनुपयोगी दोनों अवयव होते हैं। अनुपयोगी अवयव को पृथक कर लेते हैं और फिर इसे भराव क्षेत्र में फैलाकर मिट्टी की परत से ढक देते हैं। जब यह भराव क्षेत्र पूरी तरह से भर जाता है, तब प्रायः इस पर पार्क अथवा खेल का मैदान बना देते हैं। लगभग अगले 20 वर्षों तक इस पर कोई भवन निर्माण नहीं किया जाता। कचरे के उपयोगी अवयव के निपटान के लिए भराव क्षेत्रों के पास कंपोस्ट बनाने वाले क्षेत्र विकसित किए जाते हैं। कंपोस्ट क्या है? आइए, इसे निम्नलिखित क्रियाकलाप द्वारा सीखें।



चित्र 16.2 कचरे की ढेरियों को गड्ढों में भरना

प्लास्टिक की दो पृथक थैलियों में भरकर इनके मुँह कसकर बाँध दीजिए। मैदान में चार गड्ढे खोदकर प्लास्टिक की थैलियों और दूसरी ढेरियों को पृथक-पृथक गड्ढे में डालकर इन्हें मिट्टी से ढक दीजिए (चित्र 16.2)। आप कचरे के इन ढेरों को दबाने के लिए चार गमले भी ले सकते हैं।

चार दिन के पश्चात् कचरे के ऊपर से मिट्टी हटाकर, कचरे में हुए परिवर्तन को देखिए। कचरे का काला हो जाना तथा उससे कोई दुर्गंध न आना यह दर्शाता है कि कचरे का पूर्ण विगलन हो गया है। इसे पुनः मिट्टी से ढक दीजिए। इसी प्रकार दो-दो दिनों के अंतर पर इनका अवलोकन करके अपने प्रेक्षणों को सुझाए अनुसार नोट कीजिए। क्या कचरा:

- पूर्णतः विगलित है एवं उससे दुर्गंध नहीं आती?
- आंशिक रूप से विगलित है?
- लगभग पूर्णतः विगलित है परंतु अभी भी दुर्गंध आ रही है?
- कोई परिवर्तन नहीं हुआ है?

किस ढेरी के कचरे का विगलन हुआ और किसका नहीं हुआ?

अपने प्रेक्षणों के आधार पर सारणी 16.1 के कॉलमों में अपने विकल्पों (i), (ii), (iii) या (iv) को

## क्रियाकलाप 1

अपने घर के कचरे को कूड़ेदान में फेंकने से पूर्व किसी स्थान पर एकत्र कीजिए। फिर इसे दो समूहों में इस प्रकार पृथक कीजिए कि उनमें इस प्रकार की वस्तुएँ हों:

**समूह 1 :** रसोईघर का कचरा जैसे फल एवं सब्जी के छिलके, अंडे का खोल, बचा हुआ अपशिष्ट भोजन, चाय की पत्तियाँ। समाचारपत्र, सूखी पत्तियाँ एवं कागज की थैलियाँ भी इसी समूह में सम्मिलित कीजिए।

**समूह 2 :** कपड़ों के टुकड़े, पॉलीथीन की थैलियाँ, टूटा काँच, ऐलुमिनियम के रेपर्स, कीले, पुराने जूते एवं टूटे खिलौने।

अब प्रत्येक समूह के कचरे को दो पृथक ढेरियों में बाँटिए तथा इन्हें A, B, C एवं D से नामांकित कीजिए। इनमें से प्रत्येक समूह की एक-एक ढेरी को

### सारणी 16.1 : कचरे की ढेरियों में क्या परिवर्तन आए?

कचरे की ढेरी	4 दिन बाद	6 दिन बाद	2 सप्ताह बाद	4 सप्ताह बाद
A				
B				
C				
D				

भरिए। यदि आपने कुछ और प्रेक्षण भी किए हों तो उन्हें भी अपनी नोटबुक में लिखना न भूलें। जो कचरा विगलित नहीं हो पाया है उसे जलाइए अथवा फेंकिए नहीं।

यदि कचरा पूर्णतः विगलित हो गया हो और उससे कोई दुर्गंध नहीं आ रही हो, तो उसे उस मृदा में मिला दें, जिसमें आप अपनी पसंद के पौधे उगाते हों। यह आपके पौधों को आवश्यक पोषक प्रदान करेगा।

आपने इस क्रियाकलाप में यह प्रेक्षण किया होगा कि कचरे की कुछ चीजें विगलित होती हैं जिनसे खाद बनती है, जिसका प्रयोग पौधों के लिए किया जाता है। कुछ पदार्थों के विगलित और खाद में परिवर्तित होने की प्रक्रिया को कंपोस्टिंग कहते हैं।

कुछ शहरों तथा नगरों में नगरपालिकाएँ दो प्रकार के कचरे को एकत्र करने के लिए दो पृथक कूड़ेदान प्रदान करती हैं। प्रायः एक का रंग नीला तथा दूसरे का रंग हरा होता है। नीले कूड़ेदान में पुनः उपयोग किए जा सकने वाले पदार्थ डाले जाते हैं जैसे प्लास्टिक धातुएँ तथा काँच। क्या आपने यह ध्यान दिया कि ये वही पदार्थ हैं जो कूड़े के ढेर में विगलित नहीं हुए थे? हरे कूड़ेदान रसोई तथा अन्य पादप अथवा जंतु अपशिष्टों को एकत्र करने के लिए होते हैं। आपने यह नोट किया होगा कि इस प्रकार के अपशिष्ट मिट्टी में दबाने पर पूर्णतः विगलित हो जाते हैं। अब तो आप समझ ही गए होंगे कि क्रियाकलाप 1 में किए अनुसार कचरे को फेंकने से पहले उसे दो समूहों में पृथक करना क्यों आवश्यक है?

क्या आपने सड़कों के किनारे सूखी पत्तियों के कचरे के ढेर देखे हैं? बहुधा इन्हें जला देते हैं (चित्र 16.3)। प्रायः किसान भी कटाई के पश्चात् खेतों में सूखी पत्तियाँ फसली पादपों के अपशिष्ट तथा भूसे जैसे अपशिष्टों को जलाते रहे हैं। इन्हें जलाने पर स्वास्थ्य के लिए हानिकारक गैसें तथा धुआँ उत्पन्न होता है। हमें इस पद्धति को समाप्त करने का प्रयास करना चाहिए। इन अपशिष्टों को उपयोगी कंपोस्ट में परिवर्तित किया जा सकता है।



चित्र 16.3 पत्तियाँ जलाने पर हानिकारक गैसें उत्पन्न होती हैं।

‘कचरे का निपटान’ परियोजना की अवधि में पहेली एवं बूझो द्वारा नोट किए गए कुछ प्रेक्षण एवं विचार इस प्रकार हैं।

 बूझो ने अपनी नोटबुक में लिखा: पत्तियों को न जलाएँ। आप इनके धुएँ को सहन नहीं कर पाएँगे।

 पहेली ने अपनी नोटबुक में लिखा: सरकार ने पत्तियों को जलाना, चोरी क्यों नहीं माना?

वास्तव में चोरी नहीं ☺। उसका अभिप्राय ‘गैर कानूनी अथवा अपराध’ से था। वह चाहती थी कि सरकार पत्तियों और दूसरे पादप अपशिष्टों को जलाने से रोकने के लिए कानून बनाए।

## 16.2 वर्मीकंपोस्टिंग

हम पौधों को कंपोस्ट देकर उनके मित्र बन सकते हैं। कंपोस्ट बनाकर हम स्वयं अपने भी बहुत अच्छे मित्र बन जाएँगे।

मित्रों के विषय में बात करते समय, क्या आप यह जानते हैं कि केंचुए किसानों के मित्र कहे जाते हैं? आइए, यह पता लगाएँ कि केंचुए की एक प्रजाति लाल केंचुआ कंपोस्टिंग में कैसे उपयोगी होता है। लाल केंचुओं की सहायता से कंपोस्ट बनाने की इस विधि को ‘वर्मीकंपोस्टिंग अथवा कृमिकंपोस्टिंग’ कहते हैं। वर्मीकंपोस्टिंग द्वारा हम अपने विद्यालय में भी खाद बनाने का प्रयास कर सकते हैं।

### क्रियाकलाप 2

मैदान में आइए एक गड्ढा (लगभग 30 सेंटीमीटर गहरा) खोदें अथवा कोई लकड़ी का बॉक्स किसी ऐसे स्थान पर रखें जो न तो बहुत गर्म हो और न ही बहुत ठंडा। ऐसे स्थान के बारे में आपका क्या विचार है, जहाँ सीधी धूप नहीं पड़ती हो, आइए अब गड्ढे अथवा बक्से में लाल केंचुओं के लिए आरामदायक घर बनाते हैं।

गड्ढे अथवा बॉक्स की तली में एक जाल अथवा मुर्गा जाली बिछा दीजिए। आप विकल्प के रूप में तली में रेत की 1 अथवा 2 सेंटीमीटर मोटी परत भी बिछा सकते हैं। अब रेत के ऊपर सब्जियों अथवा फलों के अपशिष्ट बिछा दीजिए।

आप हरी पत्तियाँ, पौधों की सूखी डंडियों के टुकड़े, भूसा अथवा समाचारपत्र की 1 इंच चौड़ी पट्टियाँ काटकर उन्हें रेत अथवा जाली के ऊपर बिछा सकते हैं। आप अपनी नोटबुक के बेकार गते को काटकर भी पट्टियाँ बना सकते हैं। परंतु चमकीले, प्लास्टिक वाले कागज़

एवं कार्टन का प्रयोग न करें। रेत अथवा तार की जाली पर सूखी गोबर भी बिछाया जा सकता है।

कुछ जल छिड़क कर इस परत को नम बनाइए। ध्यान रहे कि जल इतना अधिक न हो कि वह बहने लगे। अपशिष्ट की परत को दबाइए नहीं इसे पोला ही रहने दीजिए ताकि इस परत में पर्याप्त मात्रा में वायु एवं नमी बनी रहे।



चित्र 16.4 लाल केंचुए

अब आपका गड्ढा लाल केंचुओं के स्वागत के लिए तैयार है। कुछ लाल केंचुए खरीद कर इन्हें अपने गड्ढे में रखिए (चित्र 16.4)। अब इन्हें जूट की बोरी, पुरानी चादर अथवा घास से हल्के से ढक दीजिए।

आपके लाल केंचुओं को भोजन चाहिए। आप इन्हें फल तथा सब्जियों के अपशिष्ट कॉफी तथा चाय छानने के बाद बची हुई पत्तियाँ तथा खेत एवं बगीचे के खरपतवार दे सकते हैं (चित्र 16.5)। इस गड्ढे में इस भोजन को लगभग 2-3 सेंटीमीटर गहराई में दबाकर रखना, अच्छा हो सकता है। नमक, अचार, तेल, सिरका, मांस एवं दूध से निर्मित अपशिष्ट पदार्थ भोजन के रूप में लाल केंचुओं को न दें। इन वस्तुओं को गड्ढे में डालने से उसमें रोग कारक जीव उत्पन्न होने लगते हैं। कुछ दिनों के अंतराल में गड्ढे के पदार्थों को धीरे-धीरे मिलाते रहें तथा इसकी ऊपरी सतह को हिलाते रहें।



चित्र 16.5 लाल केंचुओं के लिए आहार

लाल केंचुए के दाँत नहीं होते। इनमें एक विशेष संरचना होती है जिसे ‘गिजर्ड’ कहते हैं जो भोजन को पीसने में इनकी सहायता करता है। यदि आप अंडे के छिलके अथवा समुद्री शंख या सीपी का चूरा आहार के साथ मिला देंगे तो यह आहार के साथ कृमि के गिजर्ड में पहुँच जाता है और भोजन को पीसने में उसकी सहायता करता है। कोई लाल कृमि एक दिन में अपने शरीर के भार के बराबर, आहार खा सकता है।

लाल केंचुए बहुत गर्म अथवा ठंडे वातावरण में जीवित नहीं रह सकते। उन्हें अपने आस-पास नमी की आवश्यकता होती है। यदि आप अपने केंचुओं की भली-भाँति देखभाल करते हैं तो एक मास में उनकी संख्या दोगुनी हो जाएगी।

3-4 सप्ताहों के अंतराल पर अपने गड्ढे का सावधानीपूर्वक प्रेक्षण करते रहें। क्या आपके गड्ढे में मिट्टी जैसा पोला पदार्थ दिखाई देता है? अब आपका वर्मीकंपोस्ट तैयार है (चित्र 16.6)।

इस गड्ढे के एक किनारे पर आहार के रूप में कुछ अपशिष्ट डालिए। अधिकांश कृमि अन्य भागों को छोड़कर गड्ढे के इस भाग में स्थानांतरित हो जाएँगे। दूसरे भाग से खाद को निकाल कर कुछ घंटों तक इसे धूप में सुखाइए। आपका वर्मीकंपोस्ट प्रयोग के लिए तैयार है।

गड्ढे के इस बचे भाग में अधिकांश कृमि हैं। आप इनका उपयोग और अधिक कंपोस्ट बनाने में कर सकते हैं अथवा आप इन्हें किसी कंपोस्ट बनाने वाले को बाँट सकते हैं।



चित्र 16.6 वर्मीकंपोस्टिंग

इस उत्तम वर्मीकंपोस्ट (खाद) को आप अपने गमलों, बगीचों एवं खेतों में डाल सकते हैं। क्या यह ‘अपशिष्ट से सर्वोत्तम’ प्राप्त करने जैसा नहीं है? आपमें से जिनके पास बड़े-बड़े खेत हैं, वे बड़े गड्ढों में वर्मीकंपोस्ट बनाकर परीक्षण कर सकते हैं। इससे आपके बहुत-से धन की बचत भी होगी जो आप महँगे रासायनिक उत्तरक एवं खाद खरीदने के लिए खर्च करते हैं।

### 16.3 सोचिए और फिर फेंकिए

आपके विचार से हर दिन प्रत्येक घर से कितना कचरा फेंका जाता है? इसका अनुमान आप किसी बाल्टी को मात्रक के रूप में लेकर कर सकते हैं। अपने घर का कचरा एकत्र करने के लिए 5-10 लीटर की कोई बाल्टी लीजिए और उसमें कुछ दिन तक अपने घर का कचरा एकत्र कीजिए। कितने दिनों में यह बाल्टी पूरी भर जाती है? आप अपने घर के सदस्यों की संख्या



चित्र 16.7 निकटवर्ती कूड़ाघर

जानते हैं। यदि आप अपने शहर अथवा नगर की जनसंख्या का पता लगा लें तो क्या अब आप यह अनुमान लगा सकते हैं कि प्रतिदिन आपके मोहल्ले अथवा नगर के सभी घरों में कितनी बाल्टी कचरा उत्पन्न होगा? हम प्रतिदिन कचरे के पहाड़ उत्पन्न कर रहे हैं, क्या यह सच नहीं है (चित्र 16.7)?

आइए, अब हम एक ऐसे गाँव के बारे में कहानी पढ़ते हैं जहाँ के लोग अधिक बुद्धिमान हैं और जहाँ कचरा कम निकलता है। नानू छठी कक्षा में पढ़ता है। उसे कागज का वायुयान बनाना बहुत अच्छा लगता है। जब वह अपनी नई नोटबुक के पन्ने फाड़कर वायुयान बनाता है तो उसकी माँ को बहुत कष्ट होता है, परंतु नानू इसकी कोई चिंता नहीं करता।

एक बार नानू अपनी माँ के साथ अपनी मौसी के घर गया। वहाँ वह अपने मौसरे भाई श्याम द्वारा बनाई विभिन्न चीजों को देखकर आश्चर्यचकित हो गया। उसने पुराने चार्टों से फाइलों बनाई हुई थी। पेंसिल की छीलन से बधाई कार्डों पर फूल, पुराने कपड़ों से चटाई, पॉलीथीन की थैलियों से टोकरी आदि को देखकर नानू आश्चर्यचकित रह गया। श्याम ने तो विवाह के निमंत्रण पत्रों से एक डायरी भी बना रखी थी।

एक दिन प्रातः नानू अपनी नानी को ढूँढ़ता हुआ पहुँचा तो उसने देखा कि उसकी नानी एक टोकरी के

ऊपर एक गाढ़ी लुगदी का लेप कर रही थी। नानू ने पूछा, “नानी, आप क्या कर रहीं हैं? यह लेप क्या है?”

“यह कागज की लुगदी है, इस लेप को मैंने चिकनी मिट्टी एवं कागज से तैयार किया है तथा इसमें मैंने कुछ धान की भूसी भी मिलाई है,” नानी ने उत्तर दिया।

“परंतु इसे आप टोकरी पर क्यों लगा रहीं हैं?”  
नानू ने पूछा।

नानी ने उत्तर दिया, “इसे पक्की और टिकाऊ बनाने के लिए। क्या तुम इसे मुझसे सीखना चाहोगे?” नानू को इसमें कोई रुचि नहीं थी और वह खेलने के लिए बाहर भाग गया। वह तो केवल कागज फाड़-फाड़कर वायुयान बनाने में रुचि रखता था। वास्तव में उसने श्याम की फाइलों से भी कागज फाड़ने शुरू कर दिए थे।

श्याम ने नानू द्वारा वायुयान बनाने में उपयोग हुए सभी कागजों को एकत्र कर लिया था और वह सोच रहा था कि नानू के साथ क्या व्यवहार किया जाए। वह किसी की भी कोई बात सुनता तक नहीं था।

कुछ दिनों बाद नानू का जन्मदिन आने वाला था। श्याम ने नानू के मित्रों को निमंत्रण देने की योजना बनाई। नानू ने अपनी मिट्टी की गुल्लक से कुछ पैसे निकाले और बाजार गया। उसने अपने मित्रों के लिए कागज के कुछ हैट खरीदे। उसने दुकानदार से इन्हें एक पॉलीथीन की थैली में रखने को कहा। परंतु दुकानदार ने उसे पॉलीथीन की थैली न देकर कागज की थैली दी। नानू ने बहुत-सी चीज़ों जैसे टॉफ़ियाँ और बिस्कुट भी खरीदे। उसे इन सभी चीज़ों को लेकर चलना मुश्किल लगने लगा, परंतु कोई भी दुकानदार उसे पॉलीथीन की थैली देने को तैयार नहीं था। घर से चलते समय श्याम ने उसे कपड़े का थैला ले जाने को कहा था। अब उसे उसकी बात न मानने का दुख हुआ। किसी प्रकार वह अपनी सभी वस्तुओं को साथ लेकर घर पहुँच गया (चित्र 16.8)।

नानू के मित्रों ने जन्मदिन पर दावत खाई और बहुत से खेल खेलकर पार्टी का भरपूर आनंद लिया।



चित्र 16.8 खरीदी गई वस्तुओं से भरी थैलियों के साथ नानू उसके सभी मित्रों ने नानू द्वारा खरीदे गए चमकीले कागज़ के हैट पहने।

श्याम ने नानू के मित्रों के लिए कागज़ की लुगदी से सुंदर मुखौटे बनाए। उसने नानू के लिए भी एक विशेष उपहार बनाया। एक फोटोफ्रेम तथा बधाई का सुंदर कार्ड। यह सब उसने नानू द्वारा फेंके गए कागजों की लुगदी से बनाए थे। यह नानू के लिए एक नया अनुभव था। उसके सभी मित्र अपने मुखौटों के साथ अपने घर ले गए। नानू बहुत उत्तेजित था और वह अपना भोजन शीघ्र समाप्त करके अपना उपहार देखना चाहता था।

विद्यालय की छुट्टियाँ समाप्त होने के पश्चात् नानू घर वापस आ गया। उसका शहर श्याम के गाँव से कितना अलग है। वह गाँव स्वच्छ एवं साफ-सुथरा था। इसलिए वहाँ कचरा बीनने वाले भी नहीं होते थे। परंतु अब उसने कचरा बीनने वाले बच्चों को घर के आस-पास कचरा बीनते हुए देखकर नाक-भौं चढ़ाना छोड़ दिया था।

आपने भी अपने घर के आस-पास एवं दूसरे स्थानों पर कुछ बच्चों को कचरा बीनते देखा होगा। इन बच्चों को कार्य करते देखिए और पता लगाइए कि वे कचरे से उपयोगी पदार्थ कैसे पृथक करते हैं। वे वास्तव में हमारी सहायता कर रहे हैं।

## कचरा-संग्रहण एवं निपटान

कचरा बीनने वाले किसी बच्चे से बात करके यह पता लगाइए, “वे एकत्र किए गए इस कचरे का क्या करते हैं? वे इन्हें कहाँ ले जाते हैं?”

क्या वह अथवा उसका/उसकी मित्र विद्यालय जाता/जाती है? यदि नहीं, तो इसका कारण जानने का प्रयास कीजिए।

क्या आप इस बच्चे को पढ़ने और लिखने में सहायता कर सकते हैं?

क्या आपने कभी अपने घर पर पुराने समाचारपत्रों, काँच तथा धातु की वस्तुओं प्लास्टिक की थैलियों, पुरानी नोटबुकों को किसी कबाड़ी को बेचने में घरवालों की सहायता की है? उससे बात करके पता लगाइए कि वह इस सब कबाड़ का क्या करता है।

क्या श्याम की भाँति आप भी व्यर्थ कागजों से नए कागज़ बनाना चाहेंगे? आइए, इसे बनाना सीखें।

### 16.4 कागज़ का पुनःचक्रण

इसके लिए आपको पुराने समाचारपत्र पुराने लिफ़ाफ़े, मैग्ज़ीन, पुरानी नोटबुक, पत्र एवं अन्य बेकार कागजों की आवश्यकता होगी। चमकदार एवं प्लास्टिक लेपित कागज़ का उपयोग मत कीजिए। इसके अतिरिक्त आपको तार की जाली फ्रेम भी चाहिए, फ्रेम के स्थान पर आप बड़ी आकार की छलनी भी ले सकते हैं।

कागजों को छोटे-छोटे टुकड़ों में फाड़िए। इन्हें एक बाल्टी अथवा टब में रखकर जल डालिए। कागज़ के टुकड़ों को जल में एक दिन के लिए डूबा रहने दीजिए। अब इस भीगे कागज़ को काटकर गाढ़ी लुगदी बनाइए।

अब फ्रेम पर जड़ी जाली पर गीली लुगदी को फैलाइए। लुगदी की परत को यथासंभव एक समान बनाने के लिए फ्रेम को धीरे से ठोकिए। जल के बहकर निकल जाने तक प्रतीक्षा कीजिए। यदि आवश्यक हो तो फ्रेम पर पुराना कपड़ा अथवा समाचारपत्र फैला दीजिए जिससे लुगदी का अधिक से अधिक जल

सोख लिया जाए। अब लुगदी की इस परत को सावधानी से फ्रेम से अलग कर किसी पुराने समाचारपत्र पर रख कर धूप में सुखाइए। समाचारपत्र के किनारों पर कुछ भारी वस्तु रखें जिससे वे मुड़ न सकें।

रंगीन कागज प्राप्त करने के लिए लुगदी को फैलाने से पूर्व आप इसमें खाने वाले रंग मिला सकते हैं। इसके अतिरिक्त फ्रेम पर लुगदी फैलाने से पूर्व आप इसमें सूखी पत्तियों, फूलों की पंखुड़ियों तथा रंगीन कागज के टुकड़े भी मिला सकते हैं। ऐसा करके आप सुंदर पैटर्नों वाला पुनःचक्रण का आकर्षक कागज प्राप्त कर सकते हैं।

जैसे हमने कागज का पुनःचक्रण किया क्या वैसे ही हम हर वस्तु का पुनःचक्रण कर सकते हैं?

## 16.5 प्लास्टिक - वरदान या अभिशाप?

कुछ प्रकार के प्लास्टिकों का पुनःचक्रण किया जा सकता है, परंतु सभी प्रकार के प्लास्टिकों का पुनःचक्रण नहीं किया जा सकता। क्या आपने क्रियाकलाप 1 में यह नोट किया था कि पॉलीथीन की थैलियाँ एवं कुछ प्लास्टिक विगलित नहीं होते? अब आप सरलता से समझ सकते हैं कि पॉलीथीन की थैलियों का निपटान एक बड़ी समस्या क्यों है।

हमें प्लास्टिक के बिना अपने जीवन की कल्पना करना कठिन हो सकता है। क्या आप प्लास्टिक से बनी कुछ ऐसी वस्तुओं के नामों की सूची बना सकते हैं जिन्हें हम उपयोग करते हैं? खिलौने, जूते, थैले, पेन कंघें, दाँत के ब्रश, बाल्टी, बोतल एवं जल-पाइप - इन वस्तुओं की सूची बहुत लंबी है। क्या आप प्लास्टिक से बने बस, कार, रेडियो, टेलीविजन, रेफ्रिजरेटर और स्कूटर के कुछ भागों के नाम बता सकते हैं।

प्लास्टिक का उपयोग संभवतः स्वयं कोई विशेष समस्या उत्पन्न नहीं करता। समस्या तब उत्पन्न होती है जब हम इसका अधिकाधिक उपयोग करते हैं तथा अपशिष्ट प्लास्टिक के निपटान से अनजान होकर उसकी उपेक्षा करते हैं। आज हमारे चारों ओर यही हो रहा है। यद्यपि हम इसके दुष्प्रभावों से परिचित हैं,

फिर भी हो सकता है कि हम अपने उत्तरदायित्व को नहीं समझ पा रहें हैं।

**हम प्रायः प्लास्टिक की थैलियों का उपयोग पके हुए भोजन के संग्रहण के लिए करते हैं। प्रायः ये थैलियाँ खाने की वस्तुओं को रखने योग्य नहीं होतीं इन थैलियों में पैक किए भोजन को खाना हमारे स्वास्थ्य के लिए हानिकारक हो सकता है। प्रायः दुकानदार प्लास्टिक की ऐसी थैलियों का उपयोग करते हैं जिनका इससे पूर्व किसी अन्य कार्य में उपयोग हो चुका है। कभी-कभी कचरा बीनने वालों द्वारा एकत्र की गई प्लास्टिक की थैलियों को धोकर भी उपयोग किया जाता है। इस प्रकार की पुनःचक्रण वाली प्लास्टिक की थैलियों में खाद्य पदार्थों को रखना हानिकारक हो सकता है। खाद्य पदार्थों के संग्रहण के लिए हमें इस कार्य के लिए अनुमोदित प्लास्टिक की थैलियों के उपयोग के लिए आग्रह करना चाहिए।**

सभी प्रकार के प्लास्टिक गरम करने अथवा जलाने पर हानिकारक गैसें मुक्त करते हैं। ये गैसें बहुत-सी स्वास्थ्य संबंधी समस्याएँ जिनमें मानवों में कैंसर भी सम्मिलित हैं, उत्पन्न कर सकती हैं। सरकार

पहली का यह सुझाव है कि विषैले पदार्थों के संग्रहण के लिए उपयोग किए जाने वाले पात्रों का पुनःचक्रण पृथक रूप से किया जाना चाहिए तथा इस पुनःचक्रित प्लास्टिक का उपयोग प्लास्टिक की थैलियों के निर्माण में नहीं होना चाहिए।



ने भी प्लास्टिक के पुनःचक्रण के लिए आवश्यक दिशा-निर्देश जारी किए हैं।

आपने देखा होगा कि लोग प्रायः अपने घर के कचरे को प्लास्टिक की थैलियों में भरकर बाहर फेंक

देते हैं। गली मोहल्ले के आवारा पशु भोजन की खोज में जब इन थैलियों को देखते हैं तो प्रायः प्लास्टिक की थैली को भी निगल जाते हैं। कभी-कभी तो इस कारण उनकी मृत्यु भी हो जाती है।

सड़कों तथा अन्य स्थानों पर असावधानीपूर्वक फेंकी गई ये प्लास्टिक की थैलियाँ बहुधा बहकर नालों अथवा सीधे प्रणाली में पहुँच जाती हैं। फलस्वरूप नाले अवरुद्ध हो जाते हैं और गंदा जल सड़कों पर फैलने लगता है। भारी वर्षा के समय तो बाढ़ जैसी स्थिति उत्पन्न हो जाती है। प्लास्टिक का अंधाधुंध उपयोग अत्यधिक हानि पहुँचा सकता है।

प्लास्टिक के अति उपयोग को निम्नतम करने के लिए हम क्या कर सकते हैं तथा इसके कचरे के निपटान के लिए हमें क्या करना चाहिए?

1. हम प्लास्टिक की थैलियों का कम से कम उपयोग करें। जहाँ भी संभव हो बिना किन्हीं दुष्प्रभावों के हम इन थैलियों का पुनः उपयोग करें।
2. दुकानदारों से कागज के थैले उपयोग करने का आग्रह करें। खरीदारी के लिए बाजार जाते समय हम घर से कपड़े अथवा जूट का थैला लेकर जाएँ।
3. हम खाद्य पदार्थों के संग्रहण के लिए प्लास्टिक की थैलियों का उपयोग न करें।

4. हम उपयोग के पश्चात् प्लास्टिक की थैलियों को इधर-उधर न फेंकें।
5. हम प्लास्टिक की थैलियों और अन्य प्लास्टिक की वस्तुओं को कभी भी न जलाएँ।
6. हम कचरे को प्लास्टिक की थैलियों में न भरें और बाहर न फेंकें।
7. हम वर्मीकंपोस्टिंग का उपयोग कर रसोई के अपशिष्ट का विवेकपूर्ण निपटान करें।
8. हम कागज पुनः चक्रित करें।
9. हम कागज के दोनों ओर लिखें। रफ़ कार्य के लिए स्लेट का प्रयोग करें। अभ्यास-पुस्तिका में बिना लिखे छूटे कागजों को रफ़ कार्य के लिए उपयोग करें।
10. हम अपने परिवार, मित्रों एवं अन्य व्यक्तियों को विभिन्न प्रकार के अपशिष्टों के निपटान के लिए उचित आचरणों का पालन करने के लिए प्रेरित करें। प्लास्टिक के ज़रूरत से ज्यादा उपयोग को कम करने के तरीकों के बारे में सोचिए तथा चर्चा कीजिए।

हमारे जानने और सोचने योग्य सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि हम जितना अधिक कचरा पैदा करेंगे, उससे छुटकारा पाने में हमें उतनी ही अधिक कठिनाई होगी।

## प्रमुख शब्द

अपशिष्ट
कचरा
भराव क्षेत्र
कंपोस्ट
वर्मीकंपोस्टिंग
पुनःचक्रण



## सारांश

- भराव क्षेत्र वह स्थान है, जहाँ शहर अथवा नगर के कचरे को एकत्र करके पाटा जाता है। कालांतर में इस क्षेत्र में पार्क बना देते हैं।
- रसोई घर के अपशिष्ट सहित पौधों एवं जंतु अपशिष्टों को खाद में परिवर्तित करना कंपोस्टिंग कहलाता है।
- रसोई घर के कचरे को कृमि अथवा लाल केंचुओं द्वारा से कंपोस्ट में परिवर्तित करना, वर्मीकंपोस्टिंग कहलाता है।
- कागज का पुनःचक्रण संभव है तथा पुनःचक्रण द्वारा बने कागज से उपयोगी चीज़ें बनाई जा सकती हैं।
- कंपोस्टिंग द्वारा प्लास्टिक को कम हानिकारक पदार्थों में परिवर्तित करना संभव नहीं है।
- हमें कम से कम अपशिष्ट उत्पन्न करने की आवश्यकता है। हमें अपने चारों ओर कचरे की बढ़ती मात्रा से निपटने के उपाय खोजने चाहिए।

## अभ्यास

1. निम्नलिखित के उत्तर दीजिए:

- (क) लाल केंचुए किस प्रकार के कचरे को कंपोस्ट में परिवर्तित नहीं करते?  
(ख) क्या आपने अपने कंपोस्ट-गड्ढे में लाल केंचुओं के अतिरिक्त किसी अन्य जीव को भी देखा है? यदि हाँ, तो उनका नाम जानने का प्रयास कीजिए। उनका चित्र भी बनाइए।

2. चर्चा कीजिए:

- (क) क्या कचरे का निपटान केवल सरकार का ही उत्तरदायित्व है?  
(ख) क्या कचरे के निपटान से संबंधित समस्याओं को कम करना संभव है?

3. (क) घर में बचे हुए भोजन का आप क्या करते हैं?

- (ख) यदि आपको एवं आपके मित्रों को किसी पार्टी में प्लास्टिक की प्लेट अथवा केले के पत्ते में खाने का विकल्प दिया जाए, तो आप किसे चुनेंगे और क्यों?

4. (क) विभिन्न प्रकार के कागज के टुकड़े एकत्र कीजिए। पता कीजिए कि इनमें से किसका पुनःचक्रण किया जा सकता है?

- (ख) लेंस की सहायता से कागजों के उन सभी टुकड़ों का प्रेक्षण कीजिए जिन्हें आपने उपरोक्त प्रश्न के लिए एकत्र किया था। क्या आप कागज की नई शीट एवं पुनःचक्रित कागज की सामग्री में कोई अंतर देखते हैं?

5. (क) पैकिंग में उपयोग होने वाली विभिन्न प्रकार की वस्तुएँ एकत्र कीजिए। इनमें से प्रत्येक का किस उद्देश्य के लिए उपयोग किया था? समूहों में चर्चा कीजिए।
  - (ख) एक ऐसा उदाहरण दीजिए जिसमें पैकेजिंग की मात्रा कम की जा सकती थी।
  - (ग) पैकेजिंग से कचरे की मात्रा किस प्रकार बढ़ जाती है, इस विषय पर एक कहानी लिखिए।
8. क्या आपके विचार में रासायनिक उर्वरक के स्थान पर अपेक्षाकृत कंपोस्ट का उपयोग उत्तम होता है?

## कचरे से निपटान के लिए क्रियाकलाप

1. पुरानी तथा फेंकी जाने वाली काँच की बोतलें, प्लास्टिक की बोतलें, नारियल की भूसी, ऊन, चादरें, बधाई कार्ड तथा अन्य अनुपयोगी वस्तुएँ एकत्र कीजिए। क्या आप फेंकने के स्थान पर इनसे कुछ उपयोगी चीजें बना सकते हैं? प्रयास कीजिए।
2. विद्यालय में किए गए कंपोस्ट-उत्पादन के क्रियाकलाप पर एक विस्तृत परियोजना रिपोर्ट बनाइए।

## चिंता का विषय

दिल्ली जैसे शहरों में शरद ऋतु में ढेरों पत्तियाँ जलाई जाती हैं। इन पत्तियों के जलने पर उत्पन्न कुछ गैसें सड़क पर दौड़ने वाले वाहनों से मुक्त होने वाली गैसों जैसी ही होती हैं। यदि हम पत्तियों को जलाने की अपेक्षा इनसे कंपोस्ट बनाएँ तो हम रासायनिक उर्वरकों के उपयोग में कमी ला सकते हैं।

हरे क्षेत्रों जिनमें शुद्ध वायु होनी चाहिए वास्तव में पत्तियों के जलाने से विघ्नित गैसों से भर जाते हैं।

यदि आप किसी को भी पत्तियों को जलाते हुए देखें तो उसकी शिकायत नगरपालिका के अधिकारियों से करें अथवा समाचारपत्रों को लिखें।

पत्तियों को जलाने के विरुद्ध अभियान चलाकर सामाजिक जागरूकता पैदा करें। यह सुनिश्चित करें कि गिरी हुई पत्तियों को जलाया नहीं जाए बल्कि इन पत्तियों से कंपोस्ट बनाई जाये।

अपने शहर अथवा राज्य के ‘वृक्ष प्राधिकरण’ को लिखिए कि वह पत्तियों के जलाने को एक दंडनीय अपराध घोषित करें।

# टिप्पणी

---

not to be republished © NCERT