



0653CH01

# 1

## भोजन : यह कहाँ से आता है?

**अ**ज आपने अपने घर में क्या खाया था? पता लगाइए कि आपके दोस्त ने आज क्या खाया था? क्या आपने कल और आज एक ही प्रकार का आहार लिया था? क्या यह सत्य है कि अलग-अलग समय में हम भिन्न-भिन्न प्रकार का आहार लेते हैं?

### 1.1 विभिन्न खाद्य पदार्थ

#### क्रियाकलाप 1

विद्यालय में अपने दोस्तों से उन खाद्य पदार्थों की जानकारी प्राप्त कीजिए जो वे पूरे दिन में खाते हैं। यदि वे विभिन्न राज्यों के रहने वाले हों तो उनसे भी यह जानकारी प्राप्त करने का प्रयास कीजिए। अपनी नोटबुक में सारणी 1.1 की तरह यथासंभव अधिक से अधिक दोस्तों द्वारा खाए जाने वाले विभिन्न खाद्य पदार्थों की जानकारी प्राप्त कर सूचीबद्ध कीजिए।

सारणी 1.1: हम क्या खाते हैं?

विद्यार्थी/दोस्त का नाम	पूरे दिन में खाए गए खाद्य पदार्थ



चित्र 1.1 विभिन्न खाद्य पदार्थ

अपने भोजन में हम अनेक प्रकार की चीजें खाते हैं (चित्र 1.1)। खाने की ये सभी चीजें किससे बनी हैं?

पके चावल के बारे में सोचो। हम कच्चा चावल लेते हैं, उसे पानी में उबालते हैं। इसे तैयार करने में हमें दो पदार्थों या **संघटकों** की आवश्यकता होती है।



दूसरी ओर, कुछ भोजन तैयार करने में हमें कई संघटकों की आवश्यकता होती है। यदि हम सब्जी बनाना चाहते हैं, तो हमें अलग-अलग कई प्रकार की कच्ची सब्जियों, नमक, मसाला, तेल आदि की आवश्यकता होती है।

#### क्रियाकलाप 2

सारणी 1.1 में सूचीबद्ध कुछ खाद्य पदार्थों को छाँटिए और अपने दोस्तों तथा घर पर चर्चा करके जानकारी प्राप्त कीजिए कि इनको बनाने के लिए कौन-कौन सी सामग्री चाहिए? इनको सारणी 1.2 में सूचीबद्ध कीजिए। वस्तु का नाम और उसमें प्रयुक्त कच्ची सामग्री के कुछ उदाहरण सारणी 1.2 में दिए गए हैं, कुछ अन्य को इस सूची में जोड़िए।

सारणी 1.2: खाद्य व्यंजन और उनकी कच्ची सामग्रियाँ

खाद्य पदार्थ	कच्ची सामग्री
रोटी/चपाती	आटा, जल
दाल	कच्ची दाल, जल, नमक, तेल/घी, मसाले

हमने क्या देखा? कक्षा में चर्चा कीजिए कि क्या हम विभिन्न व्यंजनों में कुछ संघटक समान रूप से प्रयुक्त करते हैं, अच्छा, ये संघटक कहाँ से आते हैं?



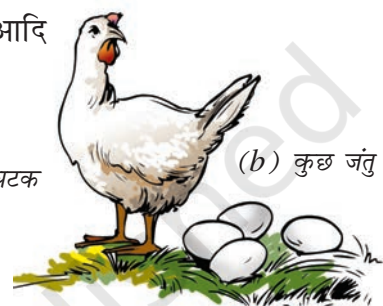
## 1.2 खाद्य सामग्री एवं उनके स्रोत

सारणी 1.2 में सूचीबद्ध कुछ कच्ची सामग्री जैसे फल और सब्जी के स्रोत का अनुमान लगाना हमारे लिए बहुत आसान हो सकता है (चित्र 1.2a)। यह कहाँ से आते हैं? निश्चित रूप से पौधों से। गेहूँ और चावल का क्या स्रोत है? आपने धान और गेहूँ के खेतों में उनके पौधों की अनेक पंक्तियाँ देखी होंगी। इनसे हमें अनाज प्राप्त होते हैं (चित्र 1.3)।



(a) कुछ पादप स्रोत

कुछ अन्य खाद्य पदार्थ जैसे, दूध, अंडा, मुर्गा, मछली, झींगा, मांस आदि हमें जंतुओं से प्राप्त होते हैं (चित्र 1.2b)।



(b) कुछ जंतु स्रोत

### क्रियाकलाप 3

आइए, हम पूर्व सूचीबद्ध खाद्य पदार्थों एवं उनके संघटकों के स्रोत जानने का प्रयास करें। कुछ उदाहरण सारणी 1.3 में दिए गए हैं, कुछ और उदाहरण इस सूची में जोड़िए। इसके रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए।

क्रियाकलाप 3 से हम क्या निष्कर्ष निकालते हैं? पौधे विभिन्न खाद्य संघटकों जैसे कि अन्न, सब्जी

चित्र 1.2 खाद्य संघटक के स्रोत

तथा फल इत्यादि के स्रोत हैं। जंतुओं से हमें दूध, मांस, अंडे तथा अन्य जांतव उत्पाद प्राप्त होते हैं। गाय, बकरी तथा भैंस दूध देने वाले कुछ सामान्य पशु हैं। दूध एवं विभिन्न दुग्ध उत्पाद जैसे कि मक्खन, क्रीम,

सारणी 1.2: खाद्य व्यंजन : संघटक जिससे वे बने हैं तथा उनके स्रोत



(a) धान का खेत



(b) गेहूँ का परिवहन

चित्र 1.3 अनाज के स्रोत

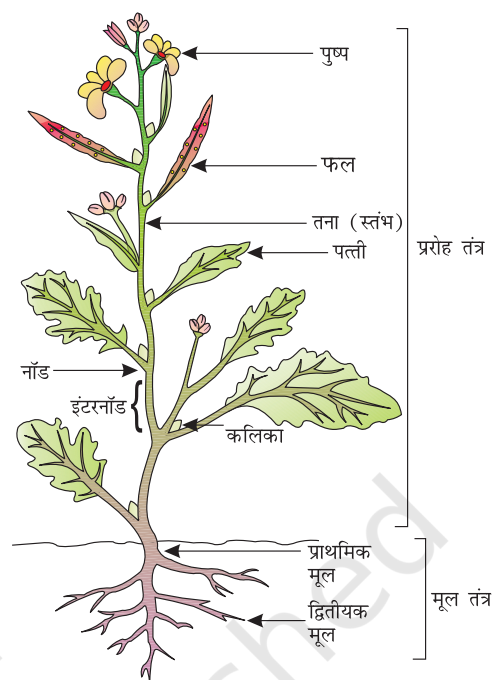
खाद्य मद	कच्ची सामग्री	स्रोत
इडली	चावल	पौधा (पादप)
	उड़द की दाल	
	नमक	
चिकन करी	जल	
	चिकन	जंतु
	मसाला	
	तेल/घी	पौधे/जंतु
खीर	जल	
	दूध	जंतु
	चावल	पौधा
	चीनी	

घी, पनीर और दही का उपयोग संसार के प्रत्येक क्षेत्र में किया जाता है। क्या आप कुछ अन्य जंतुओं के नाम बता सकते हैं, जो हमें दूध देते हैं?

### 1.3 भोजन के रूप में पौधे के भाग और जंतु-उत्पाद

पौधे हमारे भोजन का एक मुख्य स्रोत हैं। हम पौधे के कौन-से भाग का उपयोग खाद्य पदार्थ के रूप में करते हैं? हम पत्तियों वाली अनेक सब्जियाँ खाते हैं। कुछ पौधे के फलों को भोजन के रूप में खाते हैं। कभी हम जड़, कभी तना तो कभी पुष्प भी भोजन के रूप में खाते हैं (चित्र 1.4)। कभी आपने सीताफल (काशीफल) के फूलों को चावल की पिट्टी में डुबोकर व तलकर पकौड़ी बनाकर खाया है? इसका प्रयत्न कीजिए।

कुछ पौधों के दो या दो से अधिक भाग खाने योग्य होते हैं। उदाहरण के लिए सरसों के बीज से हमें तेल प्राप्त होता है एवं इसकी पत्तियों का उपयोग साग बनाने के लिए किया जाता है। क्या आप केले के पौधे के विभिन्न भागों के बारे में सोच सकते हैं जिन्हें हम



चित्र 1.4 पादप के खाने योग्य भाग

भोजन के रूप में लेते हैं? क्या आप किसी अन्य पौधे के बारे में सोच सकते हैं जिसके दो या अधिक भाग खाए जाते हैं?

#### क्रियाकलाप 4

सारणी 1.3 में सूचीबद्ध सभी खाद्य पदार्थों में से उन संघटकों को छाँटिए जिनका मुख्य स्रोत पौधे हैं। ये पौधों के किन भागों से प्राप्त होते हैं। इन खाद्य पदार्थों और पौधों के भागों को सारणी 1.4 के अनुसार सूचीबद्ध कीजिए।

पहेली जानना चाहती है कि हमारे भोजन का पौधे और जंतु के अलावा भी कोई अन्य स्रोत है?



#### सारणी 1.4: भोजन के रूप में पौधे के भाग

खाद्य पदार्थ के मुख्य स्रोत की तरह पौधा	संघटक/स्रोत	पौधे का भाग जो हमें संघटक देता है
1. बैंगन का भरता	बैंगन	फल
	मिर्च-मसाले के रूप में (कोई अन्य)	फल
	तेल, मूँगफली, सरसों, सोयाबीन या किसी अन्य पौधे से	बीज
2.		
3.		

भोजन : यह कहाँ से आता है?



अपने आस-पास के अनजान पौधों पर यह देखने के लिए परीक्षण न करें कि वे खाने योग्य हैं। कभी-कभी पौधे विषैले भी हो सकते हैं।

### क्रियाकलाप 5

मूँग अथवा चने के कुछ सूखे बीज लीजिए। अब इनमें से कुछ बीजों को जल से भरे एक पात्र में डाल दें तथा एक दिन के लिए छोड़ दीजिए। अगले दिन जल को पूरी तरह निकाल दें और बीजों को गिलास में रहने दें। उन्हें एक गीले कपड़े में लपेटकर एक ओर रख दीजिए। अब क्या आप बीजों में कुछ परिवर्तन देखते हैं? क्या एक छोटी-सी सफ़ेद संरचना



चित्र 1.5 साबुत मूँग एवं अंकुरित मूँग

बीज से बाहर निकल आती है? यदि हाँ, तो बीज अंकुरित हो गए हैं (चित्र 1.5 व 1.6)। यदि नहीं, तो बीजों को पानी में धोएँ, पानी निकाल दें और गीले कपड़े से ढककर अगले दिन के लिए उन्हें छोड़ दें। क्या उस दिन आपको बीजों से बाहर निकलता हुआ एक छोटा-सा अंकुर दिखाई देता है?

अंकुरों को सावधानी से धोकर आप इन्हें खा सकते हैं। ये उबाले भी जा सकते हैं। इनमें कुछ मसाले मिलाने पर खाने के लिए एक स्वादिष्ट अल्पाहार तैयार हो जाता है।



चित्र 1.6 चना एवं अंकुरित चना

क्या आप जानते हैं कि शहद कहाँ से आता है या यह कैसे उत्पादित होता है? क्या आपने एक मधुमक्खी का छत्ता देखा है, जहाँ बहुत-सी मधुमक्खियाँ भिनभिनाया करती हैं? मधुमक्खियाँ फूलों से मकरंद (मीठे रस) एकत्रित करती हैं और इसे अपने छत्ते में भंडारित करती हैं (चित्र 1.7)। फूल और उनका मकरंद, वर्ष के केवल कुछ समय में ही उपलब्ध होते हैं। अतः मधुमक्खियाँ



चित्र 1.7 मधुमक्खी का छत्ता

इस मकरंद का भंडारण कर लेती हैं ताकि पूरे वर्ष इसका उपयोग किया जा सके। हम ऐसे छत्तों में मधुमक्खियों द्वारा भंडारित भोजन का शहद के रूप में उपयोग करते हैं।

### 1.4 जंतु क्या खाते हैं?

क्या आपके घर में कोई ऐसा पालतू पशु है, जिसकी आप देखभाल करते हो? कुत्ता, बिल्ली, भैंस या बकरी? फिर आपको इसकी जानकारी भी अवश्य होगी कि आपका पालतू जानवर क्या खाता है? अन्य जंतु क्या खाते हैं? क्या आपने कभी गिलहरी (चित्र 1.8), कबूतर, छिपकली या छोटे-से कीट को खाना खाते देखा है?



चित्र 1.8 गिलहरी अखरोट खाते हुए

## क्रियाकलाप 6

सारणी 1.5 में अनेक जंतुओं के नाम लिखे हैं। उनमें से कुछ जंतुओं द्वारा खाए जाने वाले भोजन भी लिखे हैं। सारणी में रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए।

सारणी 1.5: जंतु और उनका भोजन

जीव का नाम	खाया जाने वाला भोजन
भैंस	घास, खली, भूसा, अनाज, पत्ती
बिल्ली	छोटे जंतु, पक्षी, दूध
चूहा	
शेर	
बाघ	
मकड़ी	
छिपकली	
गाय	
मनुष्य	
तितली	
कौआ	
अन्य	

भोजन : यह कहाँ से आता है?

## क्रियाकलाप 7

फिर से सारणी 1.5 को ध्यान से देखिए और इसके जंतुओं को तीन वर्गों में विभाजित कीजिए। पहले वर्ग में केवल उन जंतुओं के नाम लिखिए जो केवल पौधे और पादप-उत्पाद खाते हैं। इन्हें **शाकाहारी जंतु** कहते हैं। यहाँ कुछ जंतु ऐसे हैं जो दूसरे प्राणियों को खाते हैं, इन्हें दूसरे वर्ग में रखते हैं। इन प्राणियों को **मांसाहारी जंतु** कहते हैं। क्या आप कुछ ऐसे जंतुओं को जानते हैं जिनका भोजन, पौधे और जंतु, दोनों ही होते हैं? इन्हें तीसरे वर्ग में रखिए। इन्हें **सर्वाहारी जंतु** कहते हैं। अब आप इन्हें सारणी 1.6 के अनुसार तीन अलग-अलग वर्गों में लिखिए।

सारणी 1.6

शाकाहारी	मांसाहारी	सर्वाहारी
गाय	शेर	कौआ

पहेली जानना चाहती है कि सारणी 1.6 को भरते समय मनुष्य को आप किस वर्ग में रखेंगे?



हम जानते हैं कि हममें से बहुत-से लोग ऐसे हैं जिन्हें पर्याप्त भोजन नहीं मिलता। हमें ऐसे उपाय खोजने की आवश्यकता है जिनके द्वारा देश में अधिक खाद्य उत्पादन किया जा सके। यही पर्याप्त नहीं होगा, बल्कि हमें ऐसे भी उपाय खोजने चाहिए जिनसे यह सुनिश्चित हो कि यह भोजन हममें से प्रत्येक को आसानी से उपलब्ध हो सके।

## प्रमुख शब्द

संघटक

खाद्य

मकरंद

अंकुरित बीज

शाकाहारी

मांसाहारी

सर्वाहारी



## सारांश

- भारत के विभिन्न प्रदेशों में खाए जाने वाले भोजन में बहुत अधिक विविधता है।
- हमारे भोजन के मुख्य स्रोत पौधे तथा जंतु हैं।
- जो जंतु केवल पादप खाते हैं, उन्हें शाकाहारी कहते हैं।
- जो जंतु केवल जंतुओं को खाते हैं, उन्हें मांसाहारी कहते हैं।
- जो जंतु पादप तथा दूसरे प्राणी, दोनों को ही खाते हैं, उन्हें सर्वाहारी कहते हैं।

## अभ्यास

1. क्या सभी जीवों को एक ही किस्म के भोजन की आवश्यकता होती है?
2. पाँच पौधों के नाम लिखिए तथा बताइए इनके कौन-से भाग का उपयोग खाद्य पदार्थ के रूप में होता है।
3. कॉलम 1 में दिए गए खाद्य पदार्थ का मिलान कॉलम 2 से कीजिए:

कॉलम 1	कॉलम 2
दूध, दही, पनीर, घी	दूसरे जंतुओं को खाते हैं।
पालक, फूलगोभी, गाजर	पादप एवं पादप-उत्पाद खाते हैं।
शेर एवं बाघ	सब्जियाँ हैं
शाकाहारी	सभी जंतु-उत्पाद है।

4. दिए गए शब्दों से रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए :

शाकाहारी, पादप, दूध, गन्ना, मांसाहारी

(क) बाघ एक \_\_\_\_\_ है क्योंकि यह केवल मांस खाता है।

(ख) हिरन केवल पादप-उत्पाद खाता है और इसलिए इसे \_\_\_\_\_ कहते हैं।

(ग) तोता केवल \_\_\_\_\_ उत्पाद खाता है।

(घ) जो \_\_\_\_\_ हम पीते हैं वह प्रायः गाय, भैंस या बकरी से प्राप्त होता है, इसलिए यह जंतु-उत्पाद है।

(ङ) हमें चीनी \_\_\_\_\_ से मिलती है।

### प्रस्तावित परियोजनाएँ एवं क्रियाकलाप

1. आपने अपने घर के आस-पास गिरगिट को अवश्य ही देखा होगा। अगली बार जब आप इसे देखें तो इसका ध्यानपूर्वक अवलोकन करें तथा पता लगाएँ कि यह क्या खाता है। क्या इसका भोजन छिपकली से भिन्न है?
2. भारत के विभिन्न प्रदेशों में खाए जाने वाले विभिन्न खाद्य पदार्थों की एक सूची बनाए (चित्र सहित, यदि संभव हो)। इन्हें भारत के बड़े मानचित्र पर अंकित कर अपनी कक्षा में प्रदर्शन हेतु लगाएँ।
3. उन जलीय पौधों के नाम लिखिए जिनके उत्पाद खाद्य के रूप में उपयोग किए जाते हैं।
4. अध्याय 10 में आप वक्र-रेखाओं की लंबाई मापने के उपाय जानेंगे। आप अपनी गणित की कक्षा में स्तंभ-ग्राफ बनाना सीखेंगे। इन्हें सीखने के बाद आप नीचे दी गई रुचिकर परियोजना को करने का प्रयास कीजिए। अध्याय में दिए तरीके से कुछ अंकुरित मूंग तैयार कीजिए। इन्हें एक सप्ताह तक उगने दीजिए। आप देखेंगे कि पूर्ण बीज अब एक नन्हा पौधा बन गया है। धागे की सहायता से प्रतिदिन आप अंकुरों की लंबाई नापें। नापते समय ध्यान दें कि अंकुर टूटे नहीं। अब एक स्तंभ-ग्राफ बनाएँ जिसमें लंबाई की विभिन्न सीमाओं में अंकुरों की संख्या हो।

### सोचने के लिए बातें

(क) क्या आपके आस-पास के सभी व्यक्तियों को खाने के लिए पर्याप्त भोजन उपलब्ध है? यदि नहीं तो क्यों?

(ख) हम भोजन की बर्बादी किन उपायों से रोक सकते हैं?

# 2

## भोजन के घटक



0653CH02

**अ**ध्याय 1 में हमने उन खाद्य पदार्थों की सूची बनाई थी, जिन्हें हम खाते हैं। भारत के विभिन्न भागों में खाए जाने वाले भिन्न-भिन्न व्यंजनों के बारे में भी हमने बताया था तथा इन्हें मानचित्र में अंकित किया था।

एक प्रकार के भोजन में चपाती, दाल और बैंगन का भरता हो सकता है तो दूसरे में चावल, सांबर तथा भिंडी हो सकती है। इसके अतिरिक्त अन्य भोजन में अप्पम, मछली तथा सब्जियाँ हो सकती हैं।



### क्रियाकलाप 1

आमतौर पर हमारे आहार में अन्न से बना कम से कम एक व्यंजन होता है। दूसरे खाद्य पदार्थों में दाल या मांस का कोई व्यंजन तथा सब्जी हो सकती है। इसमें दही, मट्टा तथा अचार भी शामिल

हो सकते हैं। इस तरह के आहार के कुछ उदाहरण सारणी 2.1 में दिए गए हैं। अध्याय 1 में प्रस्तावित क्रियाकलाप 2 में आपके द्वारा सारिणी में दर्शाए गए व्यंजन छाँटिए। इस सूची में कुछ अन्य व्यंजन जोड़िए तथा इसे सारणी 2.1 में दर्शाई गई विधि से पूरा कीजिए।

कभी-कभी हम अपने भोजन में वस्तुतः इन सभी व्यंजनों को नहीं ले पाते। यदि हम यात्रा में हों तब हम वही खा लेते हैं जो रास्ते में उपलब्ध हो। हममें से कुछ लोगों के लिए यह संभव नहीं हो पाता है कि इस तरह के विविध व्यंजन हर समय खा सकें।

आहार में विभिन्न खाद्य पदार्थों के इस तरह के वितरण का कोई न कोई आधार होना चाहिए। क्या हमारे शरीर को विशेष प्रयोजन के लिए विभिन्न प्रकार के भोजन की आवश्यकता होती है?

### 2.1 विभिन्न प्रकार के खाद्य पदार्थों में क्या होता है?

हम जानते हैं कि प्रत्येक व्यंजन एक या एक से अधिक प्रकार की कच्ची सामग्री से बना होता है, जो हमें पादपों

सारणी 2.1 : विभिन्न क्षेत्रों/राज्यों के कुछ सामान्य भोजन

क्षेत्र/राज्य	अन्न का व्यंजन	दाल/मांस का व्यंजन	सब्जियाँ	अन्य व्यंजन
पंजाब	मक्के की रोटी	राजमा	सरसों का साग	दही, घी
आंध्रप्रदेश	चावल	अरहर की दाल तथा रसम (चारू)	कुंदरू	मट्टा, घी, अचार



या जंतुओं से मिलते हैं। इस कच्ची सामग्री के संघटक क्या हैं? इस कच्ची सामग्री में हमारे शरीर के लिए कुछ आवश्यक घटक होते हैं। इन घटकों को हम **पोषक** कहते हैं। हमारे भोजन में मुख्य पोषक — कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा, विटामिन तथा खनिज-लवण हैं। इसके अतिरिक्त हमारे भोजन में रुक्षांश तथा जल भी शामिल हैं, जिनकी हमारे शरीर को आवश्यकता है।

क्या सभी खाद्य पदार्थों में ये सभी पोषक उपलब्ध होते हैं? कुछ साधारण विधियों से हम यह जान सकते हैं कि कच्ची सामग्री या पके हुए भोजन में कौन-सा एक या अधिक पोषक उपस्थित है। कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन तथा वसा के परीक्षण, अन्य पोषकों के परीक्षणों की अपेक्षा सरल हैं। आइए, हम इन परीक्षणों को करके प्रेक्षणों को सारणी 2.2 में लिखें।

इन परीक्षणों को करने के लिए आपको आयोडीन, कॉपर सल्फेट तथा कॉस्टिक सोडा विलयनों की आवश्यकता होगी। आपको कुछ परखनलियों तथा एक ड्रॉपर की भी आवश्यकता होगी।

इन परीक्षणों को पके हुए भोजन तथा कच्ची सामग्री पर करें। इन परीक्षणों से प्राप्त प्रेक्षणों को सारणी 2.2 में दर्शाए गए तरीके से लिख सकते हैं। इस सारणी में कुछ खाद्य पदार्थ दर्शाए गए हैं। अपना परीक्षण इन पर या अन्य किसी उपलब्ध खाद्य पदार्थ पर कर सकते हैं। इन परीक्षणों को सावधानी से कीजिए और किसी भी रसायन को खाने या चखने का प्रयास मत कीजिए।

यदि आवश्यक विलयन तत्काल उपलब्ध नहीं हैं तो आपके अध्यापक निम्न विधि से उन्हें तैयार करा सकते हैं।

आइए, विभिन्न खाद्य पदार्थों की जाँच करके देखें कि किसमें **कार्बोहाइड्रेट** उपस्थित हैं। कार्बोहाइड्रेट कई प्रकार के होते हैं। हमारे भोजन में पाए जाने वाले मुख्य कार्बोहाइड्रेट, मंड तथा शर्करा के रूप में होते

आयोडीन का तनु विलयन बनाने के लिए जल से आधी भरी परखनली में कुछ बूँदें टिंचर आयोडीन की मिला दीजिए।

कॉपर सल्फेट विलयन, 100 मिलीलीटर जल में 2 ग्राम कॉपर सल्फेट घोलने से बन जाता है।

100 मिलीलीटर जल में 10 ग्राम कॉस्टिक सोडा घोलने से हमें अभीष्ट कॉस्टिक सोडा विलयन मिल जाएगा।

हैं। यदि किसी खाद्य पदार्थ में मंड है तो हम इसका आसानी से परीक्षण कर सकते हैं।

## क्रियाकलाप 2

### मंड के लिए परीक्षण

परीक्षण के लिए खाद्य पदार्थ या कच्ची सामग्री की अल्प मात्रा लीजिए। इसमें तनु आयोडीन विलयन की 2 या 3 बूँदें डालिए (चित्र 2.1)। खाद्य पदार्थ के रंग में होने वाले परिवर्तन को देखिए। क्या यह नीला या काला हो गया है? यह नीला या काला रंग, मंड की उपस्थिति दर्शाता है।



चित्र 2.1 मंड के लिए परीक्षण

इस परीक्षण को किसी अन्य खाद्य पदार्थ के साथ दोहराइए और जाँच कीजिए कि किसमें मंड है। अपने प्रेक्षणों को सारणी 2.2 में लिखिए।

### प्रोटीन के लिए परीक्षण

प्रोटीन के परीक्षण के लिए किसी खाद्य पदार्थ की थोड़ी मात्रा लीजिए। जिस खाद्य पदार्थ का परीक्षण करना है, यदि वह ठोस है तो पहले उसका पेस्ट अथवा चूर्ण बनाने की आवश्यकता होती है। खाद्य पदार्थ की थोड़ी मात्रा को पीसकर या मसलकर उसके चूर्ण को एक साफ परखनली में डाल दें और दस बूँद जल डालकर उसे अच्छी तरह हिलाएँ।

अब ड्रॉपर की सहायता से परखनली में दो बूँद कॉपर सल्फेट का विलयन तथा दस बूँद कास्टिक सोडा का विलयन डालिए (चित्र 2.2)। अच्छी तरह हिलाकर कुछ मिनट के लिए परखनली को रख दीजिए। आपने क्या देखा? क्या परखनली का पदार्थ



चित्र 2.2 प्रोटीन के लिए परीक्षण

बैंगनी रंग का हो गया? बैंगनी रंग खाद्य पदार्थ में प्रोटीन की उपस्थिति दर्शाता है।

अब, आप इस परीक्षण को किसी दूसरे खाद्य पदार्थ के साथ दोहरा सकते हैं।

### वसा के लिए परीक्षण

खाद्य पदार्थ की अल्प मात्रा लीजिए। इसे एक कागज़ के टुकड़े में लपेटकर कूटिए। ध्यान रखें,

सारणी 2.2 : खाद्य पदार्थों में उपस्थित पोषक

खाद्य पदार्थ	मंड ( उपस्थित )	प्रोटीन ( उपस्थित )	वसा ( उपस्थित )
कच्चा आलू	हाँ		
दूध		हाँ	
मूँगफली			हाँ
बिना पका चावल (चूर्ण)			
पका हुआ चावल			
सूखा नारियल			
बिना पकी अरहर की दाल (चूर्ण)			
पकी हुई दाल			
किसी सब्जी का एक टुकड़ा			
किसी फल का एक टुकड़ा			
उबला अंडा (सफ़ेद भाग)			

कागज फट न जाए। अब कागज को सीधा कीजिए और ध्यानपूर्वक देखिए। क्या इस पर तेल के धब्बे हैं? कागज को किसी प्रकाश के सामने लाएँ। क्या आपको इस धब्बे से होकर आने वाला धुँधला प्रकाश दिखाई देता है?

कागज पर तेल का धब्बा खाद्य पदार्थ में वसा की उपस्थिति दर्शाता है। खाद्य पदार्थ में कभी-कभी जल की भी कुछ मात्रा हो सकती है। इस दशा में, इन पदार्थों को कागज पर धीरे-धीरे रगड़िए और कुछ समय के लिए कागज को सुखा दीजिए ताकि यदि खाद्य पदार्थ से कुछ जल आया हो तो वह सूख जाए। इसके बाद यदि कागज पर तेल का कोई धब्बा न रहे तो, यह पता चलता है कि खाद्य पदार्थ में वसा उपस्थित नहीं है।

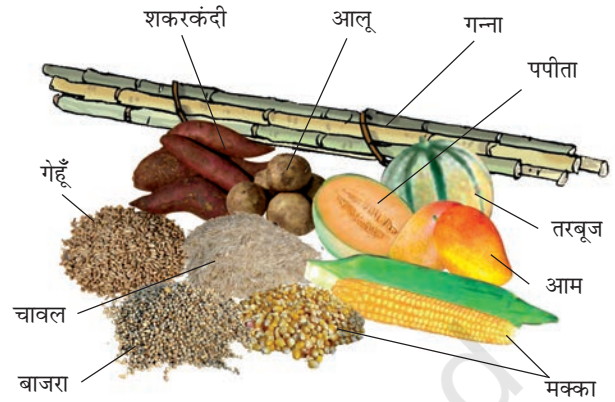
ये परीक्षण क्या दर्शाते हैं? क्या वसा, प्रोटीन तथा मंड उन सभी खाद्य पदार्थों में उपस्थित है जिनका आपने परीक्षण किया है? क्या एक खाद्य पदार्थ में एक से अधिक पोषक तत्व उपस्थित होते हैं? क्या आपने कोई ऐसा खाद्य पदार्थ पाया जिसमें इनमें से कोई भी पोषक तत्व उपस्थित न हो?

हमने तीन पोषकों — कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन तथा वसा के लिए खाद्य पदार्थों का परीक्षण किया था। **विटामिन** तथा **खनिज लवण** जैसे अन्य पोषक भी हमारे विभिन्न खाद्य पदार्थों में उपस्थित रहते हैं। इन सभी पोषकों की हमें क्यों आवश्यकता होती है?

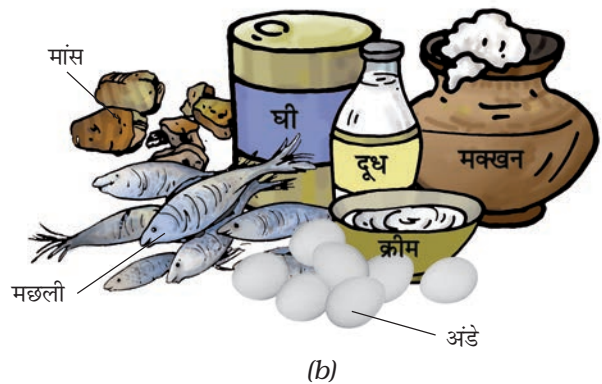
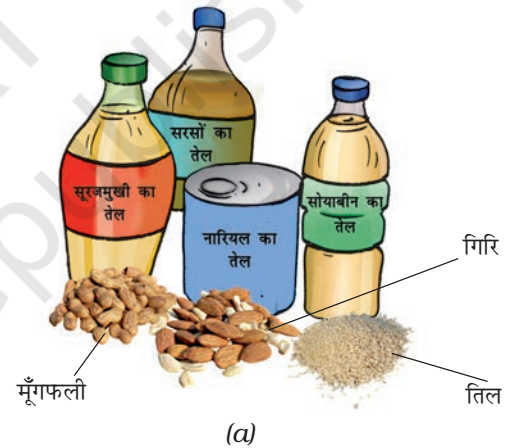
## 2.2 विभिन्न पोषक हमारे शरीर के लिए क्या करते हैं?

कार्बोहाइड्रेट मुख्य रूप से हमारे शरीर को ऊर्जा प्रदान करते हैं। वसा से भी ऊर्जा मिलती है। वास्तविकता यह है कि कार्बोहाइड्रेट की तुलना में वसा की समान मात्रा से हमें अधिक ऊर्जा प्राप्त होती है। वसा और

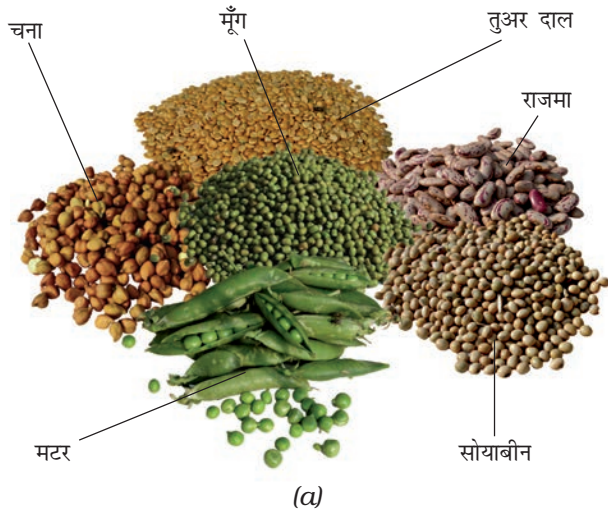
कार्बोहाइड्रेटयुक्त भोजन को 'ऊर्जा देने वाला भोजन' भी कहते हैं (चित्र 2.3 तथा चित्र 2.4)।



चित्र 2.3 कार्बोहाइड्रेट के कुछ स्रोत



चित्र 2.4 वसा के कुछ स्रोत : (a) पादप स्रोत (b) जंतु स्रोत



(a)



(b)

चित्र 2.5 प्रोटीन के कुछ स्रोत : (a) पादप स्रोत (b) जंतु स्रोत

प्रोटीन की आवश्यकता शरीर की वृद्धि तथा स्वस्थ रहने के लिए होती है। प्रोटीनयुक्त भोजन को प्रायः 'शरीर वर्धक भोजन' कहते हैं (चित्र 2.5)।

विटामिन रोगों से हमारे शरीर की रक्षा करते हैं। विटामिन हमारी आँख, अस्थियों, दाँत और मसूढ़ों को स्वस्थ रखने में भी सहायता करते हैं।

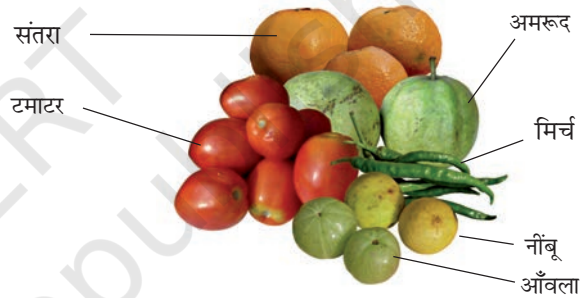
विटामिन कई प्रकार के होते हैं, जिन्हें अलग-अलग नामों से जाना जाता है। इनमें से कुछ को विटामिन A, विटामिन B, विटामिन C, विटामिन D, विटामिन E तथा विटामिन K के नाम से जाना जाता है। विटामिनों के एक समूह को विटामिन B-कॉम्प्लैक्स कहते हैं। हमारे शरीर को सभी प्रकार के विटामिनों



चित्र 2.6 विटामिन A के कुछ स्रोत



चित्र 2.7 विटामिन B के कुछ स्रोत



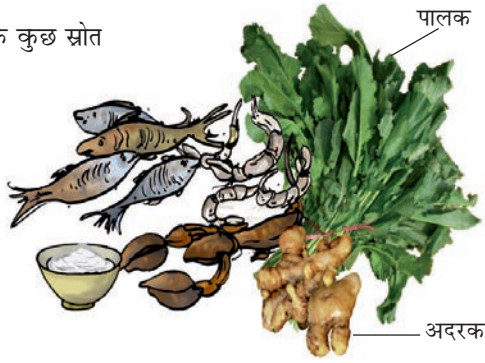
चित्र 2.8 विटामिन C के कुछ स्रोत



चित्र 2.9 विटामिन D के कुछ स्रोत

की अल्प मात्रा में आवश्यकता होती है। विटामिन A हमारी त्वचा तथा आँखों को स्वस्थ रखता है। विटामिन C बहुत-से रोगों से लड़ने में हमारी मदद करता है। विटामिन D हमारी अस्थियों और दाँतों के लिए कैल्सियम का उपयोग करने में हमारे शरीर की सहायता करता है। विभिन्न विटामिनों से भरपूर भोजन, चित्र 2.6 से चित्र 2.9 में दिखाए गए हैं।

आयोडीन के कुछ स्रोत



फास्फोरस के कुछ स्रोत



लोह के कुछ स्रोत

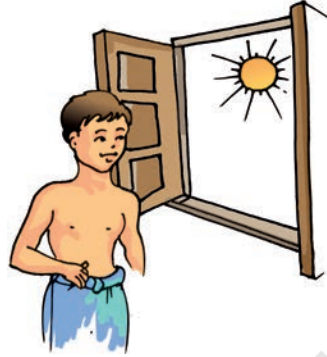


कैल्सियम के कुछ स्रोत



चित्र 2.10 कुछ खनिज-लवणों के स्रोत

हमारा शरीर भी सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति से विटामिन D बनाता है। इन दिनों, कोई भी सूर्य के प्रकाश में नहीं रह पाता जिससे लोगों में इसकी कमी हो जाती है।



हमारे शरीर को खनिज लवणों की आवश्यकता अल्प मात्रा में होती है। शरीर के उचित विकास तथा अच्छे स्वास्थ्य के लिए प्रत्येक खनिज लवण आवश्यक हैं। विभिन्न खनिज लवणों के कुछ स्रोतों को चित्र 2.10 में दर्शाया गया है।

अधिकांश खाद्य पदार्थों में एक से अधिक पोषक होते हैं। आपने भी सारणी 2.2 में प्रेक्षकों को लिखते समय इस बात को अवश्य देखा होगा। फिर भी किसी कच्ची सामग्री में एक निश्चित पोषक की मात्रा दूसरे पोषकों की मात्रा से अधिक हो सकती है। उदाहरणतः चावल में कार्बोहाइड्रेट की मात्रा दूसरे पोषकों से अधिक होती है। इस आधार पर हम यह कह सकते हैं कि चावल कार्बोहाइड्रेट समृद्ध भोजन है।

इन पोषकों के अलावा हमारे शरीर को **आहारी रेशों** तथा जल की भी आवश्यकता होती है। आहारी रेशे रुक्षांश के नाम से भी जाने जाते हैं। हमारे खाने में रुक्षांश की पूर्ति मुख्यतः पादप उत्पादों से होती है। रुक्षांश के मुख्य स्रोत साबुत खाद्यान्न, दाल, आलू, ताजे फल और सब्जियाँ हैं। रुक्षांश हमारे शरीर को कोई पोषक प्रदान नहीं करते हैं, फिर भी यह हमारे भोजन का आवश्यक अवयव है और इसका आयतन बढ़ा देते हैं। रुक्षांश बिना पचे भोजन को बाहर निकालने में हमारे शरीर की सहायता करता है।

जल भोजन में उपस्थित पोषकों को अवशोषित करने में हमारे शरीर की सहायता करता है। यह कुछ अपशिष्ट-पदार्थों, जैसे कि मूत्र तथा पसीने को शरीर से बाहर निकालने में सहायता करता है। सामान्यतः हमारे शरीर को जितने जल की आवश्यकता होती है, वह हमें उन वस्तुओं से प्राप्त होता है जिन्हें हम द्रव रूप में लेते हैं, जैसे कि जल, दूध और चाय आदि। इसके अतिरिक्त हम जो भी भोजन पकाते हैं उसमें भी पानी का प्रयोग किया जाता है। आइए देखें कि क्या कोई अन्य स्रोत हमारे शरीर को जल प्रदान करता है?

### क्रियाकलाप 3

एक टमाटर अथवा नींबू जैसा कोई फल लें। इसे छोटे-छोटे हिस्सों में काट लें। क्या ऐसा करते समय आपके हाथ गीले होते हैं?

जब भी आपके घर में किसी फल या सब्जी को काटा, छीला या मसला जाता है तब ध्यानपूर्वक उसका निरीक्षण करें। क्या ऐसा करते समय आपको किसी ऐसे ताजे फल या सब्जी के बारे में पता चलता है जिसमें पानी की मात्रा नहीं होती?

हम देखते हैं कि कई खाद्य पदार्थों में जल होता है। कुछ सीमा तक हमारे शरीर के लिए आवश्यक जल की पूर्ति इसी जल से हो जाती है। इसके अतिरिक्त कई खाद्य पदार्थों को पकाते समय हम उसमें जल डालते हैं।

### 2.3 संतुलित आहार

सामान्यतः पूरे दिन में जो कुछ भी हम खाते हैं, उसे आहार कहते हैं। हमारे शरीर की वृद्धि और अच्छे स्वास्थ्य को बनाए रखने के लिए हमारे आहार में वे सभी पोषक तत्व उचित मात्रा में होने चाहिए जिनकी हमारे शरीर को आवश्यकता है। कोई भी पोषक तत्व न आवश्यकता से अधिक हो और न ही कम। हमारे आहार में पर्याप्त मात्रा में रूक्षांश तथा जल भी होना चाहिए। इस प्रकार के आहार को **संतुलित आहार** कहते हैं।

क्या आप सोचते हैं कि प्रत्येक आयु वर्ग के लोगों को एक ही प्रकार के आहार की आवश्यकता होती है? क्या आप यह भी सोचते हैं कि हमारा संतुलित आहार हमारे शारीरिक कार्य पर निर्भर करता है?

एक सप्ताह की अवधि में आप जो भी खाते हैं, उसका एक चार्ट तैयार कीजिए। जाँच कीजिए कि प्रतिदिन जो भोजन आप करते हैं क्या उसमें सभी पोषक तत्व उपस्थित हैं?

दालें, मूँगफली, सोयाबीन, अंकुरित बीज (मूँग व चना), किण्वित भोजन (दक्षिण भारतीय भोजन जैसे, इडली), आटे का मिश्रण (मिस्सी रोटी, थ्रेपला-अनाज व दालों से बना) केला, पालक, सत्तू, गुड़, उपलब्ध सब्जियाँ तथा इसी प्रकार के अन्य भोजन, कई पोषक उपलब्ध कराते हैं। इसलिए कोई व्यक्ति अल्प व्यय में भी संतुलित आहार खा सकता है।

उचित प्रकार का भोजन करना ही पर्याप्त नहीं है। इसे उचित तरीके से पकाना भी चाहिए ताकि इसके

पहेली यह जानने के लिए उत्सुक है कि क्या जंतुओं के भोजन में भी ये सभी अवयव होते हैं और क्या उन्हें भी संतुलित भोजन की आवश्यकता है।



पोषक तत्व नष्ट न हों। क्या आप जानते हैं कि पकाते समय कुछ पोषक तत्व नष्ट हो जाते हैं?

छिलका उतार कर यदि सब्जियों और फलों को धोया जाता है तो यह संभव है कि उनके कुछ विटामिन नष्ट हो जाएँ। सब्जियों और फलों की त्वचा में कई महत्वपूर्ण विटामिन तथा खनिज-लवण होते हैं। चावल और दालों को बार-बार धोने से उनमें उपस्थित विटामिन और कुछ खनिज-लवण अलग हो सकते हैं।

हम सभी जानते हैं कि पकाने से भोजन का स्वाद बढ़ता है तथा इसे पचाने में आसानी होती है। इसके साथ-साथ पकाने में कुछ पोषक तत्वों की हानि भी हो सकती है। यदि भोजन पकाने में अत्यधिक जल का उपयोग किया जाता है और बाद में उसे फेंक दिया जाता है तो कई लाभदायक प्रोटीन तथा खनिज-लवणों की हानि हो जाती है।

पकाने में विटामिन C आसानी से गर्मी से नष्ट हो जाता है। क्या यह उचित नहीं होगा कि हम अपने आहार में फल और कच्ची सब्जियों को सम्मिलित करें?

बूझो ने सोचा कि हर समय वसायुक्त खाना ही सर्वोत्तम भोजन है। एक कटोरी कार्बोहाइड्रेटयुक्त भोजन की अपेक्षा एक कटोरी वसायुक्त भोजन अधिक ऊर्जा देगा। क्या ऐसा नहीं होता? अतः उसने तली हुई चीजें समोसा, पूरी, मलाई, रबड़ी, पेड़ा आदि प्रचुर वसायुक्त भोजन ही खाया और इसके अलावा कुछ नहीं खाया।

क्या आप सोचते हैं कि वह ठीक था? निःसंदेह, नहीं। इतना अधिक वसायुक्त भोजन खाना हमारे लिए



बहुत हानिकारक हो सकता है। हमारे भोजन में वसा की मात्रा अत्यधिक **मोटापे** का कारण बनती है।

## 2.4 अभावजन्य रोग

एक व्यक्ति खाने के लिए पर्याप्त भोजन पा रहा है, लेकिन कभी-कभी उसके भोजन में किसी विशेष पोषक की कमी हो जाती है। यदि यह कमी लंबी अवधि तक रहती है तो वह व्यक्ति उसके **अभाव** से ग्रसित हो सकता है। एक या अधिक पोषक तत्वों का अभाव हमारे शरीर में रोग अथवा विकृतियाँ उत्पन्न कर सकता है। वे रोग जो लंबी अवधि तक पोषकों के अभाव के कारण होते हैं, उन्हें **अभावजन्य रोग** कहते हैं।

यदि कोई व्यक्ति अपने भोजन में पर्याप्त प्रोटीन नहीं ले रहा है तो उसे कुछ रोग हो सकते हैं जैसे वृद्धि का अवरुद्ध होना, चेहरे पर सूजन, बालों के रंग का उड़ना, त्वचा की बीमारियाँ और पेचिश आदि।

यदि प्रोटीन तथा कार्बोहाइड्रेट दोनों ही किसी व्यक्ति के आहार से एक लंबे समय तक अनुपस्थित रहें तो उसकी वृद्धि पूरी तरह से अवरुद्ध हो जाएगी। ऐसा व्यक्ति बहुत दुबला-पतला हो जाएगा। वह इतना दुर्बल हो जाएगा कि चलने में भी असमर्थ होगा।

विभिन्न विटामिनों और खनिज लवणों के अभाव से विभिन्न रोग अथवा विकृतियाँ हो सकती हैं। इनमें से कुछ सारणी 2.3 में दर्शाए गए हैं।

सभी अभावजन्य रोगों की रोकथाम संतुलित आहार लेने से की जा सकती है।

इस अध्याय में हमने स्वयं से यह जानने की कोशिश की कि विभिन्न क्षेत्रों के भोजन में इतनी अधिक विविधता होते हुए भी आहार में पोषक तत्वों का वितरण सामान्य है। यह वितरण हमारे भोजन में आवश्यक पोषक तत्वों की उपस्थिति सुनिश्चित करता है।

सारणी 2.3 : विटामिन और खनिज लवणों के अभाव के कारण होने वाले कुछ रोग/विकार

विटामिन/ खनिज	अभावजन्य रोग/ विकार	लक्षण
विटामिन A	क्षीणता दृष्टिहीनता	कमजोर दृष्टि, अंधेरे (रात) में कम दिखाई देना, कभी-कभी पूरी तरह से दिखाई देना बंद हो जाना
विटामिन B 1	बेरी-बेरी	दुर्बल पेशियाँ और काम करने की ऊर्जा में कमी
विटामिन C	स्कर्वी	मसूहों से खून निकलना, घाव भरने में अधिक समय का लगना
विटामिन D	रिकेट्स	अस्थियों का मुलायम होकर मुड़ जाना
कैल्सियम	अस्थियाँ और दंतक्षय	कमजोर अस्थियाँ, दंतक्षय
आयोडीन	घेंघा (गॉयटर)	गर्दन की ग्रंथि का फूल जाना, बच्चों में मानसिक विकलांगता
लोह	अरक्तता	कमजोरी

प्रमुख शब्द

संतुलित आहार
बेरी-बेरी
कार्बोहाइड्रेट
ऊर्जा
वसा
खनिज
पोषक
प्रोटीन
रक्षांश
स्कर्वी
मंड
विटामिन



सारांश

- हमारे भोजन के मुख्य पोषक तत्वों के नाम कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा, विटामिन तथा खनिज-लवण हैं। इनके अतिरिक्त भोजन में आहारी रेशे तथा जल भी होता है।
- कार्बोहाइड्रेट तथा वसा हमारे शरीर को मुख्य रूप से ऊर्जा प्रदान करते हैं।
- प्रोटीन तथा खनिज-लवण की आवश्यकता हमारे शरीर की वृद्धि तथा अनुरक्षण के लिए होती है।
- विटामिन हमारे शरीर को रोगों से रक्षा करने में सहायता करते हैं।
- संतुलित आहार में हमारे शरीर के लिए आवश्यक सभी पोषक तत्वों तथा पर्याप्त रक्षांश और जल उचित मात्रा में उपस्थित रहते हैं।
- हमारे आहार में लंबी अवधि तक एक अथवा अधिक पोषक तत्वों की न्यूनता से विशिष्ट रोग अथवा विकार उत्पन्न हो सकते हैं।



## अभ्यास

1. हमारे भोजन के मुख्य पोषक तत्वों के नाम लिखिए।
2. निम्नलिखित के नाम लिखिए :
  - (क) पोषक जो मुख्य रूप से हमारे शरीर को ऊर्जा देते हैं।
  - (ख) पोषक जो हमारे शरीर की वृद्धि और अनुरक्षण के लिए आवश्यक हैं।
  - (ग) वह विटामिन जो हमारी अच्छी दृष्टि के लिए आवश्यक है।
  - (घ) वह खनिज जो अस्थियों के लिए आवश्यक है।
3. दो ऐसे खाद्य पदार्थों के नाम लिखिए जिनमें निम्न पोषक प्रचुर मात्रा में उपलब्ध होते हैं :
  - (क) वसा
  - (ख) मंड
  - (ग) आहारी रेशे
  - (घ) प्रोटीन
4. इनमें सही कथन को (✓) अंकित कीजिए :
  - (क) केवल चावल खाने से हम अपने शरीर की पोषण आवश्यकताओं को पूरा कर सकते हैं। ( )
  - (ख) संतुलित आहार खाकर अभावजन्य रोगों की रोकथाम की जा सकती है। ( )
  - (ग) शरीर के लिए संतुलित आहार में नाना प्रकार के खाद्य पदार्थ होने चाहिए। ( )
  - (घ) शरीर को सभी पोषक तत्व उपलब्ध कराने के लिए केवल मांस पर्याप्त है। ( )
5. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :
  - (क) \_\_\_\_\_ विटामिन D के अभाव से होता है।
  - (ख) \_\_\_\_\_ की कमी से बेरी-बेरी नामक रोग होता है।
  - (ग) विटामिन C के अभाव से \_\_\_\_\_ नामक रोग होता है।
  - (घ) हमारे भोजन में \_\_\_\_\_ के अभाव से रतौंधी होती है।

### प्रस्तावित परियोजनाएँ एवं क्रियाकलाप

1. एक बारह वर्ष के बच्चे का एक संतुलित आहार-चार्ट तैयार कीजिए। आहार-चार्ट में उन खाद्य पदार्थों को सम्मिलित करें जो खर्चीले न हों तथा आपके क्षेत्र में आसानी से उपलब्ध हों।
2. हम यह पढ़ चुके हैं कि वसा की अत्यधिक मात्रा लेना हमारे शरीर के लिए हानिकारक है। दूसरे पोषक तत्वों का क्या प्रभाव होता है? क्या अत्यधिक प्रोटीन और विटामिनयुक्त आहार हमारे शरीर के लिए हानिकारक है? इन प्रश्नों के उत्तर के लिए आहार से संबंधित समस्याओं के विषय में पढ़ें और इस विषय में कक्षा में विचार-विमर्श करें।
3. मवेशियों और पालतू पशु द्वारा खाये जाने वाले भोजन की जाँच, यह पता लगाने के लिए करें कि कौन-से पोषक तत्व जंतुओं के भोजन में है? पूरी कक्षा से प्राप्त परिणामों की तुलना विभिन्न जंतुओं के लिए संतुलित आहार की आवश्यकता से कीजिए।



0653CH03

# 3

## तंतु से वस्त्र तक

पहेली और बूझो ने अपने स्कूल में आयोजित की गई “विज्ञान प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता” में प्रथम पुरस्कार जीता। वे दोनों अत्यधिक उत्तेजित थे और उन्होंने प्राप्त हुई पुरस्कार राशि से अपने माता-पिता के लिए वस्त्र खरीदने का निश्चय किया। वे कपड़े की दुकान पर वस्त्र-सामग्री की विस्तृत विविधता देखकर उलझन में फंस गए (चित्र 3.1)। दुकानदार ने उन्हें यह समझाया कि कुछ कपड़े अथवा वस्त्र सूती हैं तो कुछ संश्लिष्ट (कृत्रिम) हैं। उसके पास ऊनी मफलर तथा शाल भी थे। दुकान में बहुत-सी रेशमी साड़ियाँ भी थीं। पहेली तथा बूझो अत्यधिक उत्तेजित दिखाई दे रहे थे। उन्होंने इन विभिन्न कपड़ों को स्पर्श किया और उनके बारे में जानकारी प्राप्त की। अंत में उन्होंने एक ऊनी मफलर तथा एक सूती साड़ी खरीदी।

कपड़े की दुकान का भ्रमण करने के पश्चात पहेली और बूझो ने अपने आस-पास में विभिन्न प्रकार के वस्त्रों को ध्यान से देखना आरंभ कर दिया। उन्होंने यह देखा कि बेडशीट (बिस्तर पर बिछाने की चादर),



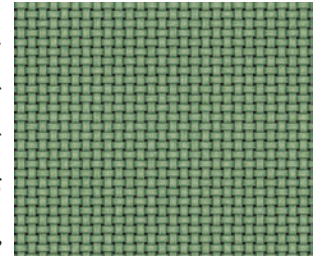
चित्र 3.1 कपड़े की दुकान

कंबल, पर्दे, मेज़पोश, तौलिए और झाड़न (डस्टर) आदि, ये सभी भिन्न-भिन्न प्रकार के कपड़ों से बने हैं। यहाँ तक कि उनके अपने बस्ते तथा बोरे भी किसी प्रकार के वस्त्र से बने हैं। उन्होंने इन सभी वस्त्रों की पहचान सूती, ऊनी, रेशमी अथवा संश्लिष्ट (कृत्रिम) के रूप में की। क्या आप भी इन वस्त्रों में से कुछ की पहचान कर सकते हैं?

### 3.1 वस्त्रों में विविधता

#### क्रियाकलाप 1

अपने पास के किसी दर्जी की दुकान का भ्रमण कीजिए। सिलाई के बाद बचे कपड़े की कतरन एकत्र कीजिए। कपड़े की प्रत्येक कतरन को स्पर्श करके उसके स्पर्श का अनुभव कीजिए। दर्जी की सहायता से, उससे पूछकर कुछ कपड़ों पर सूती, रेशमी, ऊनी, संश्लिष्ट के लेबल लगाने का प्रयास कीजिए।



चित्र 3.2 कपड़े की कतरन का विविधित दृश्य

क्या आप यह जानना चाहते हैं कि ये विभिन्न कपड़े किस प्रकार बनते हैं? जब आप किसी कपड़े का अवलोकन करते हैं तो वह एक सतत टुकड़ा प्रतीत होता है। अब इसे ध्यान से देखिए। आपने क्या देखा (चित्र 3.2)?

#### क्रियाकलाप 2

सूती कपड़े का वही टुकड़ा चुनिए जिस पर आपने क्रियाकलाप 1 में लेबल लगाया था। इसके एक सिरे पर कोई ढीला धागा या तागा ढूँढने का प्रयास कीजिए और इसे बाहर खींचिए (चित्र 3.3)। यदि कोई ढीला



चित्र 3.3 कपड़े से कोई तागा या तंतु खींचना

तागा दिखाई न दे तो पिन अथवा सुई की सहायता से आप एक तागा धीरे-धीरे बाहर खींच सकते हैं। हम यह देखते हैं कि तागों को एक साथ व्यवस्थित करने पर वस्त्र बना है। ये तागे किससे बनते हैं?

### 3.2 तंतु

#### क्रियाकलाप 3

किसी सूती कपड़े के टुकड़े से कोई तागा बाहर निकालिए। इस तागे के टुकड़े को मेज़ पर रखिए। इस तागे के टुकड़े के एक सिरे को अपने अंगूठे से दबाइए। तागे के दूसरे सिरे को इसकी लंबाई के अनुदिश, चित्र 3.4 में दर्शाए अनुसार अपने नाखून से खरोंचिए। क्या आप इस सिरे पर यह देखते हैं कि तागा पतली लड़ियों में विखंडित हो गया है (चित्र 3.5)?



चित्र 3.4 तागे को पतले तंतुओं में विखंडित करना



चित्र 3.5 तागा पतली लड़ियों में विखंडित हो जाता है

सुई में तागे को पिरोने (डालने) का प्रयास करते समय भी आपने ऐसा ही प्रेक्षण किया होगा। कई बार तागे का यह सिरा कुछ पतली लड़ियों में पृथक हो जाता है। ऐसा होने पर तागे को सुई के नाके से गुजारना कठिन हो जाता है। तागे की ये दिखाई देने वाली पतली लड़ियाँ भी और अधिक पतली लड़ियों से मिलकर बनी होती हैं, जिन्हें **तंतु** कहते हैं।

वस्त्र, तागों (या धागों) से मिलकर बनते हैं तथा तागे भी आगे तंतुओं से मिलकर बने होते हैं। ये तंतु कहाँ से आते हैं?

कुछ वस्त्रों, जैसे सूती, जूट, रेशमी तथा ऊनी के तंतु पादपों तथा जंतुओं से प्राप्त होते हैं। इन्हें **प्राकृतिक तंतु** कहते हैं। रूई तथा जूट (पटसन) पादपों से प्राप्त होने वाले तंतुओं के उदाहरण हैं। ऊन तथा रेशम जंतुओं से प्राप्त होते हैं। ऊन, भेड़ अथवा बकरी की कर्तित ऊन से प्राप्त होती है। इसे खरगोश, याक तथा ऊँटों के बालों से भी प्राप्त किया जाता है। रेशमी तंतु रेशम-कीट कोकून से खींचा जाता है।

हजारों वर्ष तक वस्त्र निर्माण के लिए केवल प्राकृतिक तंतुओं का ही उपयोग होता था। पिछले लगभग सौ वर्षों से ऐसे रासायनिक पदार्थों, जिनका स्रोत पादप अथवा जंतु नहीं हैं, से तंतुओं का निर्माण किया जा रहा है। इन्हें **संश्लिष्ट तंतु** कहते हैं। पॉलिएस्टर, नायलॉन और एक्रिलिक, संश्लिष्ट तंतुओं के कुछ उदाहरण हैं।



बूझो ने यहाँ दिखाई गई कुछ वस्तुओं को संग्रहालयों में देखा है। इन्हें योद्धा पहनते थे। वह यह जानना चाहते हैं कि क्या ये भी किसी प्रकार के तंतुओं से बने हैं?



### 3.3 कुछ पादप तंतु

#### रुई

क्या आपने कभी तेल के लैंपों के लिए बत्तियाँ बनाई हैं? इन बत्तियों को बनाने के लिए आप क्या उपयोग में लाते हैं? इस रुई का उपयोग गद्दों, रजाइयों अथवा तकियों में भी किया जाता है।

कुछ रुई लीजिए, इसे खींचकर पृथक कीजिए और इसके किनारों को ध्यान से देखिए। आपने क्या प्रेक्षण किया? ये छोटी पतली लड़ियाँ, जिन्हें आप देख रहे हैं, कपास तंतुओं से बनी हैं।

रुई कहाँ से आती है? इसे खेतों में उगाया जाता है। साधारणतया कपास के पौधे वहाँ उगाए जाते हैं जहाँ की मृदा काली तथा जलवायु उष्ण होती है। क्या आप ऐसे कुछ राज्यों के नाम बता सकते हैं जहाँ हमारे देश में कपास की कृषि की जाती है? कपास पादप के फल (कपास गोलक) लगभग नींबू की माप के होते हैं। पूर्ण परिपक्व होने पर बीज टूटकर खुल जाते हैं तथा अब कपास तंतुओं से ढके बिनौले (कपास बीज) को देखा जा सकता है। क्या आपने ऐसा कपास-खेत देखा है जो कपास चुने जाने के लिए तैयार हो चुका है? इस समय खेत कपास के परिफुल्लों (रोवों) से इतना श्वेत हो जाता है जैसे हिम ने ढक लिया हो (चित्र 3.6)।



चित्र 3.6 कपास पादप के खेत

साधारणतया इन कपास बॉलों से कपास को हस्त चयन द्वारा प्राप्त किया जाता है। इसके पश्चात कपास से बीजों को कंकतन द्वारा पृथक किया जाता है। इस प्रक्रिया को **कपास ओटना** कहते हैं।

पारंपरिक ढंग से कपास हाथों से ओटी जाती थी (चित्र 3.7)। आजकल कपास ओटने के लिए मशीनों का उपयोग भी किया जाता है।



चित्र 3.7 कपास ओटना

#### जूट (पटसन)

पटसन तंतु को पटसन पादप (चित्र 3.8) के तने से प्राप्त किया जाता है। भारत में इसकी खेती वर्षा-ऋतु में की जाती है। भारत में पटसन को प्रमुख रूप से पश्चिम बंगाल, बिहार तथा असम में उगाया जाता है। सामान्यतः पटसन पादप (फसल) को पुष्पन अवस्था में काटते हैं। फसल कटाई के पश्चात पादपों के तनों को कुछ दिनों तक जल में डुबाकर रखते हैं। ऐसा करने पर तने गल जाते हैं और उन्हें पटसन-तंतुओं से हाथों द्वारा पृथक कर दिया जाता है।

वस्त्र बनाने से पहले इन सभी तंतुओं को **तागों** में परिवर्तित कर लिया जाता है। ऐसा कैसे किया जाता है?



चित्र 3.8 पटसन पादप



चित्र 3.9 रूई से तागा बनाना

### 3.4 सूती तागे की कताई

आप स्वयं सूती तागा बनाने का प्रयास कर सकते हैं।

#### क्रियाकलाप 4

एक हाथ में कुछ रूई पकड़िए। दूसरे हाथ के अंगूठे तथा तर्जनी के बीच कुछ रूई की चुटकी भरिए और इसे धीरे-धीरे रूई से बाहर की ओर खींचिए तथा रेशों को लगातार ऎंठते भी रहिए (चित्र 3.9)। क्या आप तागा बना सके?

रेशों से तागा बनाने की प्रक्रिया को **कताई** कहते हैं। इस प्रक्रिया में, रूई के एक पुंज से रेशों को खींचकर ऎंठते हैं। ऐसा करने से रेशे पास-पास आ जाते हैं और तागा बन जाता है।

कताई के लिए एक सरल युक्ति 'हस्त तकुआ' का उपयोग किया जाता है जिसे **तकली** कहते हैं (चित्र 3.10)। हाथ से प्रचालित कताई में उपयोग होने वाली एक अन्य युक्ति **चरखा** है (चित्र 3.11)। चरखे के उपयोग को राष्ट्रपिता महात्मा गाँधी ने स्वतंत्रता आंदोलन के एक पक्ष के रूप में लोकप्रियता प्रदान की थी। उन्होंने लोगों को हाथ कते तागों से बुने वस्त्रों (खादी) को पहनने तथा ब्रिटेन की मिलों में बने आयातित कपड़ों का बहिष्कार करने के लिए प्रोत्साहित किया था। खादी के प्रचलन को बढ़ावा देने के लिए भारत सरकार ने 1956 में एक



चित्र 3.10 तकली

तंतु से वस्त्र तक



चित्र 3.11 चरखा

संगठन का निर्माण किया जिसे खादी एवं ग्रामोद्योग आयोग कहते हैं।

वृहत् पैमाने पर तागों की कताई का कार्य कताई मशीनों की सहायता से किया जाता है। कताई के पश्चात तागों का उपयोग वस्त्र बनाने में किया जाता है।

### 3.5 तागे से वस्त्र

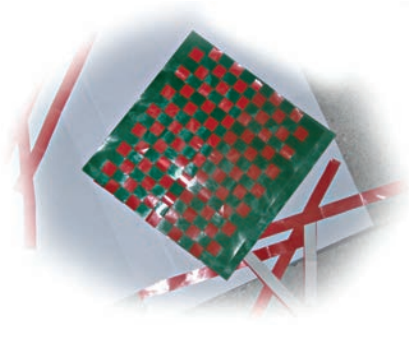
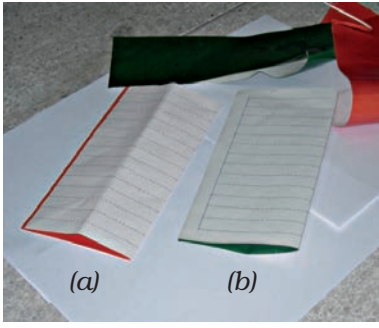
तागे से वस्त्र बनाने की कई विधियाँ हैं। इनमें दो प्रमुख विधियाँ बुनाई तथा बंधाई हैं।

#### बुनाई

क्रियाकलाप 2 में आपने यह ध्यान दिया होगा कि वस्त्र तागों के दो सेटों, जिन्हें एक साथ व्यवस्थित किया जाता है, से मिलकर बनते हैं। तागों के दो सेटों को आपस में व्यवस्थित करके वस्त्र बनाने की प्रक्रिया को **बुनाई** (वीविंग) कहते हैं। आइए कागज़ की कुछ पट्टियों को बुनने का प्रयास करते हैं।

#### क्रियाकलाप 5

भिन्न रंगों की दो कागज़ की शीट लीजिए। दोनों में से 30 सेंटीमीटर लंबाई तथा 30 सेंटीमीटर चौड़ाई की वर्गाकार शीट काटिए। अब इन दोनों शीटों को आधा मोड़िए। एक शीट पर चित्र 3.12(a) में दिखाए अनुसार रेखाएँ खींचिए तथा दूसरी शीट पर चित्र 3.12(b) में दिखाए अनुसार रेखाएँ खींचिए। दोनों शीटों को खींची गई रेखाओं के अनुदिश काटिए और फिर शीटों के मोड़ों को खोलकर इन्हें फैला लीजिए। एक शीट की पट्टियों को एक-एक करके दूसरी शीट के कटावों



चित्र 3.12 कागज़ की पट्टियों से बुनाई

से चित्र 3.12(c) में दिखाए अनुसार बुनिए। चित्र 3.12 (d) में पट्टियों के बुनने के पश्चात का नमूना दिखाया गया है।

इसी ढंग से तागों के दो सेटों को बुनकर वस्त्र बुने जाते हैं। तागे वास्तव में कागज़ की पट्टियों की तुलना में बहुत पतले होते हैं। वस्त्रों की बुनाई करघों पर की जाती है (चित्र 3.13)। करघे या तो हस्तप्रचालित होते हैं अथवा विद्युत्प्रचालित।



चित्र 3.13 हथकरघा

### एक विशेष प्रकार की बुनाई

क्या कभी आपने यह ध्यान से देखा है कि स्वेटर किस प्रकार बुने जाते हैं? इनकी बुनाई (निटिंग) में किसी एकल तागे का उपयोग वस्त्र के एक टुकड़े को बनाने में किया जाता है (चित्र 3.14)। क्या आपने कभी किसी फटे हुए मोजे के किसी तागे को खींचकर देखा है? जब आप ऐसा करते हैं तब क्या होता है? एकल धागा लगातार खिंचता चला आता है तथा वस्त्र उधड़ता जाता है। मोजे और बहुत-सी अन्य पहनने की



चित्र 3.14 स्वेटर बुनाई

वस्तुएँ ऐसी बुनाई द्वारा बने वस्त्रों से बनाई जाती हैं। इस प्रकार की बुनाई हाथों से तथा मशीनों द्वारा भी की जाती है।

दोनों प्रकार की बुनाई का उपयोग विभिन्न प्रकार के वस्त्रों के निर्माण में किया जाता है। इन वस्त्रों का उपयोग पहनने की विविध वस्तुओं को बनाने में होता है।

पहेली यह जानना चाहती है कि क्या आपने नारियल के बाहरी खोल के तंतुओं से बने किसी वस्त्र को देखा है? इन तंतुओं का सामान्यतः किन कार्यों में उपयोग होता है?



### 3.6 वस्त्र-सामग्री का इतिहास

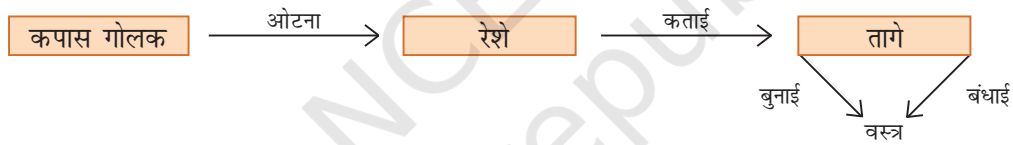
क्या आपने कभी यह जानने का प्रयास किया है कि प्राचीन काल में लोग पहनने के लिए किस सामग्री का उपयोग किया करते थे? वस्त्रों के विषय में पूर्व प्रमाणों से ऐसा प्रतीत होता है कि प्रारंभ में लोग वृक्षों की छाल (वल्क), बड़ी-बड़ी पत्तियों अथवा जंतुओं की चर्म और समूर से अपने शरीर को ढकते थे।

कृषि समुदाय में बसना आरंभ करने के पश्चात लोगों ने पतली-पतली टहनियों तथा घास को बुनकर चटाईयाँ तथा डलियाँ (टोकरी) बनाना सीखा। लताओं, जंतुओं की ऊन अथवा बालों को आपस में ऐंठन देकर लंबी लड़ियाँ बनाईं। इनको बुनकर वस्त्र तैयार किए। पूर्व में भारतवासी रुई से बने वस्त्र पहनते थे जो गंगा नदी के निकटवर्ती क्षेत्रों में उगाई जाती थी। फ्लैक्स भी एक पादप है जिससे प्राकृतिक तंतु प्राप्त होता है। प्राचीन मिस्र

में वस्त्रों को बनाने के लिए रुई तथा फ्लैक्स की कृषि नील नदी के निकटवर्ती क्षेत्रों में की जाती थी।

उन दिनों में लोगों को सिलाई करना नहीं आता था। उस समय लोग अपने शरीर के विभिन्न भागों को वस्त्रों से आच्छादित कर लेते थे। वे शरीर को आच्छादित करने के लिए कई विभिन्न ढंगों का उपयोग करते थे। सिलाई की सुई के आविष्कार के साथ लोगों ने वस्त्रों की सिलाई करके पहनने के कपड़े तैयार किए। इस आविष्कार के पश्चात सिले कपड़ों में बहुत-सी विभिन्नताएँ आ गई हैं। परंतु क्या यह आश्चर्यजनक बात नहीं है कि आज भी साड़ियों, धोतियों, लुंगियों तथा पगड़ियों का बिना सिले वस्त्रों के रूप में उपयोग किया जाता है?

जिस प्रकार समस्त देश में खाए जाने वाले भोजन में अत्यधिक विविधता देखने को मिलती है, ठीक उसी प्रकार वस्त्रों एवं पहनने की वस्तुओं में भी अत्यधिक विविधता पाई जाती है।



#### प्रमुख शब्द

रुई
वस्त्र
तंतु
कताई
बुनाई
तागा



## सारांश

- वस्त्र-सामग्री अथवा वस्त्रों में विविधता होती है, जैसे सूती, रेशमी, ऊनी और पॉलिएस्टर।
- वस्त्र तागों से बनते हैं जिन्हें तंतुओं से बनाया जाता है।
- तंतु या तो प्राकृतिक होते हैं अथवा संश्लिष्ट। रेशम, ऊन और जूट कुछ प्राकृतिक तंतु हैं, जबकि नायलॉन और पॉलिएस्टर कुछ संश्लिष्ट तंतुओं के उदाहरण हैं।
- रुई और जूट जैसे तंतु पादपों से प्राप्त किए जाते हैं।
- तंतुओं से तागा बनाने की प्रक्रिया को कताई कहते हैं।
- तागों की बुनाई दो प्रकार से की जाती है जिनसे वस्त्र बनता है।

## अभ्यास

1. निम्नलिखित तंतुओं को प्राकृतिक तथा संश्लिष्ट में वर्गीकृत कीजिए।  
नायलॉन, ऊन, रुई, रेशम, पॉलिएस्टर, पटसन।
2. नीचे दिए गए कथन 'सत्य' हैं अथवा 'असत्य' उल्लेख कीजिए :  
(क) तंतुओं से तागा बनता है।  
(ख) कताई वस्त्र निर्माण की एक प्रक्रिया है।  
(ग) जूट नारियल का बाहरी आवरण होता है।  
(घ) रुई से बिनौले (बीज) हटाने की प्रक्रिया को ओटना कहते हैं।  
(ङ) तागों की बुनाई से वस्त्र का एक टुकड़ा बनता है।  
(च) रेशम-तंतु किसी पादप के तने से प्राप्त होता है।  
(छ) पॉलिएस्टर एक प्राकृतिक तंतु है।
3. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :  
(क) \_\_\_\_\_ और \_\_\_\_\_ से पादप तंतु प्राप्त किए जाते हैं।  
(ख) \_\_\_\_\_ और \_\_\_\_\_ जातव तंतु हैं।
4. रुई तथा जूट (पटसन) पादप के किन भागों से प्राप्त होते हैं?
5. नारियल तंतु से बनने वाली दो वस्तुओं के नाम लिखिए।
6. तंतुओं से तागा निर्मित करने की प्रक्रिया स्पष्ट कीजिए।



## प्रस्तावित परियोजनाएँ एवं क्रियाकलाप

1. किसी निकटवर्ती हथकरघा अथवा बिजली करघा इकाई का भ्रमण कीजिए तथा भिन्न विधियों द्वारा तंतुओं की बुनाई का प्रेक्षण कीजिए।
2. पता लगाइए कि क्या आपके क्षेत्र में कहीं तंतु प्राप्त करने के लिए कोई फसल उगाई जाती है। यदि हाँ, तो इसका उपयोग किसलिए किया जाता है?
3. भारत रुई तथा सूती वस्त्रों का प्रमुख उत्पादक रहा है। भारत बहुत-से अन्य देशों को सूती वस्त्रों तथा वस्तुओं की आपूर्ति करता है। पता लगाइए कि यह हमारी सहायता किस प्रकार करता है?
4. क्या आप जानते हैं कि सूफ़ी संत तथा कवि कबीर, एक बुनकर थे। उनके जीवन चरित्र तथा शिक्षाओं का पता लगाइए।
5. आप अपने शिक्षक अथवा अभिभावकों के मार्गदर्शन (निरीक्षण के अधीन) में किसी वस्त्र के तंतु की पहचान के लिए एक क्रियाकलाप कर सकते हैं। किसी वस्त्र से छः से आठ तक तंतु खींचकर बाहर निकालिए। तंतु के एक सिरे को चिमटी से पकड़िए तथा दूसरे सिरे को मोमबत्ती की ज्वाला के ऊपर लाइए। सावधानी से प्रेक्षण कीजिए। क्या तंतु ज्वाला से दूर सिकुड़ता है? क्या तंतु पिघलता अथवा जल जाता है? इससे किस प्रकार की गंध निकलती है? अपने प्रेक्षणों को नोट कीजिए।

यदि ये सूती तंतु हैं, तो ये जल जाते हैं, परंतु सिकुड़ते अथवा पिघलते नहीं हैं। जलते तंतुओं से कागज के जलने जैसी गंध आती है। रेशमी तंतु ज्वाला से दूर सिकुड़ता है और जल जाता है, परंतु पिघलता नहीं है। इससे जले मांस जैसी गंध आती है। ऊनी तंतु भी सिकुड़ता है और जल जाता है परंतु पिघलता नहीं है। इससे जलते बालों जैसी तीव्र गंध आती है। संश्लिष्ट तंतु सिकुड़ते हैं और जल जाते हैं। ये पिघलते भी हैं तथा जलते प्लास्टिक जैसी गंध देते हैं।

बूझो जानता है कि रुई के तागों के जलने पर निकली गंध कागज के जलने की गंध जैसी होती है। वह यह जानना चाहता है कि क्या वह यह मान सकता है कि कागज भी पादपों से बना है।





0653CH04

# 4

## वस्तुओं के समूह बनाना

### 4.1 हमारे चारों ओर की वस्तुएँ

हमने देखा है कि हमारे भोजन तथा वस्त्रों में बहुत अधिक विविधता है। हर स्थान पर इसी प्रकार की विविधता वाली अनेक वस्तुएँ होती हैं। हम अपने चारों ओर कुर्सियाँ, बैलगाड़ियाँ, साईकिलें, खाना पकाने के बर्तन, पुस्तकें, वस्त्र, खिलौने, जल, पत्थर तथा अन्य बहुत-सी वस्तुएँ देखते हैं। इन सभी वस्तुओं की आकृतियाँ, रंग(वर्ण) तथा गुण भिन्न-भिन्न होते हैं(चित्र 4.1)।

अपने चारों ओर देखिए तथा गोल आकृति की वस्तुएँ पहचानिए। हमारी इस सूची में विभिन्न प्रकार की गेंद, जैसे रबड़ की गेंद, फुटबॉल तथा कंचे सम्मिलित हो सकते हैं। यदि हम अपनी सूची में लगभग गोल वस्तुओं को भी सम्मिलित कर लें तो इस में सेब, संतरे तथा घड़े जैसी वस्तुओं को भी रखा जा सकता है। मान लीजिए, हम ऐसी वस्तुओं पर ध्यान दे

रहें हैं जिन्हें खाया जा सकता है, तब हम इस सूची में उन सभी मदों (वस्तुओं) को सम्मिलित कर सकते हैं जिन्हें हमने अध्याय 1 की सारणियों 1.1, 1.2 एवं 1.3 में सूचीबद्ध किया था। यह भी हो सकता है कि जिन गोल वस्तुओं की सूची हमने अभी बनाई है उनमें से कुछ वस्तुएँ इस समूह में भी सम्मिलित हों।

मान लीजिए, हम प्लास्टिक की बनी वस्तुओं का एक समूह बनाना चाहते हैं। बाल्टियाँ, लंच-बॉक्स, खिलौने, जल-पात्र, पाइप (नलियाँ) तथा इसी प्रकार की बहुत-सी वस्तुओं को इस समूह में स्थान मिल सकता है। अतः वस्तुओं के समूह बनाने के बहुत-से ढंग हैं। उपर्युक्त उदाहरण में हमने वस्तुओं को समूहों में उनकी आकृतियों तथा जिस पदार्थ से वे बने हैं, के आधार पर बाँटा है।

हमारे चारों ओर की वस्तुएँ एक अथवा एक से अधिक पदार्थों से बनी होती हैं। ये पदार्थ काँच, धातुएँ, प्लास्टिक, लकड़ी, रुई, कागज़, पंक तथा मृदा हो सकते हैं। क्या आप पदार्थों के और अधिक उदाहरणों के विषय में विचार कर सकते हैं?

### क्रियाकलाप 1

आइए, अब हम अपने चारों ओर से जितनी संभव हो सके, उतनी वस्तुएँ एकत्र करते हैं। हममें से प्रत्येक अपने घर से प्रतिदिन उपयोग होने वाली एक वस्तु ला सकता है तथा कुछ वस्तुएँ कक्षा के कमरे से अथवा विद्यालय के बाहर से एकत्र कर सकता है। हमारे इस संग्रह में हमारे पास क्या होगा? चाक, पेंसिल, नोटबुक, रबड़, डस्टर (झाड़न), हथौड़ा, कील, साबुन, पहिए का आरा,



चित्र 4.1 हमारे चारों ओर की वस्तुएँ

बैट(बल्ला), माचिस की डिब्बी, नमक एवं आलू। हम वस्तुओं की एक ऐसी सूची भी बना सकते हैं जिनके बारे में हम केवल सोच ही सकते हैं, कक्षा के कमरे में ला नहीं सकते। उदाहरण के लिए दीवार, वृक्ष, दरवाजे, ट्रेक्टर और सड़कें।

इस संग्रह से उन सभी वस्तुओं को पृथक कीजिए जो कागज़ अथवा लकड़ी से बनी हैं। इस प्रकार आप सभी वस्तुओं को दो समूहों में बाँट सकते हैं। इनमें एक समूह की सभी वस्तुएँ कागज़ अथवा लकड़ी से बनी हैं तथा दूसरे समूह की वस्तुएँ इन पदार्थों से नहीं बनी हैं। इसी प्रकार हम खाना पकाने में उपयोग होने वाली वस्तुओं को पृथक कर सकते हैं।

आइए, अब हम कुछ अधिक योजनाबद्ध होते हैं। एकत्र की गई सभी वस्तुओं की सारणी 4.1 में सूची बनाइए। प्रत्येक वस्तु जिन-जिन पदार्थों से बनी है उनको पहचानने का प्रयास कीजिए। इतनी लंबी सारणी बनाना, जिसमें जितनी वस्तुएँ संभव हैं उन सभी के बारे में सूचना एकत्र करके लिखना एक कौतुक हो सकता है। एकत्र की गई वस्तुओं में से कुछ वस्तुओं के पदार्थों के बारे में पता लगाना कठिन कार्य प्रतीत हो सकता है। ऐसे प्रकरणों में पदार्थों की पहचान के लिए अपने मित्रों, शिक्षक तथा अभिभावकों से विचार-विमर्श कीजिए।

**सारणी 4.1 : वस्तुएँ तथा पदार्थ जिनसे ये बनी हैं**

वस्तुएँ	पदार्थ जिनसे ये बनी हैं
प्लेट( थाली)	इस्पात, काँच, प्लास्टिक (अन्य कोई?)
पेन	प्लास्टिक, धातु

**वस्तुओं के समूह बनाना**

बूझों यह जानना चाहता है कि क्या हमने यह पता लगाया है कि कुछ पदार्थों का उपयोग एक से अधिक प्रकार की वस्तुओं को बनाने में किया जाता है?



## क्रियाकलाप 2

सारणी 4.2 में कुछ सामान्य पदार्थों की सूची दी गई है। इनके अतिरिक्त अपनी जानकारी के और अधिक पदार्थ आप इस सारणी के कॉलम 1 में जोड़ सकते हैं। अब प्रयास करके अपनी जानकारी की दैनिक उपयोग में आने वाली उन वस्तुओं के बारे में विचार कीजिए जो मुख्यतः इन्हीं पदार्थों से बनी हैं और उन्हें कॉलम 2 में सूचीबद्ध कीजिए।

इन सब सारणियों से हमें क्या पता चलता है? पहले हमने वस्तुओं को कई ढंग से समूहों में रखा। इसके पश्चात हमने यह पाया कि हमारे चारों ओर की वस्तुएँ विभिन्न पदार्थों से बनी हैं। कई बार तो कोई

**सारणी 4.2 : समान पदार्थ से बनी विभिन्न प्रकार की वस्तुएँ**

पदार्थ	इन पदार्थों से बनी वस्तुएँ
लकड़ी	कुर्सी, मेज़, हल, बैलगाड़ी और इसके पहिए ...
कागज़	पुस्तकें, नोटबुक, समाचारपत्र, खिलौने, कैलेंडर ...
चमड़ा	
प्लास्टिक	
रुई	

वस्तु एक ही पदार्थ से बनी होती है तो ऐसा भी होता है कि एक ही वस्तु कई पदार्थों से भी बनी हो सकती है, और फिर एक ही पदार्थ के उपयोग से कई वस्तुएँ बनाई जा सकती हैं। यह कैसे निश्चित किया जाता है कि किसी दी गई वस्तु को बनाने के लिए कौन-सा पदार्थ उपयोग किया जाना चाहिए? ऐसा लगता है कि अभी हमें विभिन्न पदार्थों के बारे में और अधिक जानकारी प्राप्त करने की आवश्यकता है?

## 4.2 पदार्थों के गुण

क्या आपने कभी यह जानने का प्रयास किया है कि गिलास कपड़े का क्यों नहीं बनाया जाता? अध्याय 3 में कपड़े के टुकड़ों के साथ जो प्रयोग हमने किया था उसे याद कीजिए और यह ध्यान में रखिए कि हम गिलास का उपयोग सामान्यतः द्रवों को रखने के लिए करते हैं। इसलिए अब यदि हम कपड़े का गिलास बनाएँ तो क्या हमारा यह कार्य काफी हास्यास्पद प्रतीत नहीं होगा (चित्र 4.2)। गिलास बनाने के लिए हमें काँच, प्लास्टिक, धातु अथवा कोई ऐसा पदार्थ



चित्र 4.2 कपड़े के गिलास का उपयोग करते हुए

चाहिए जो जल को रोक सकता हो। इसी प्रकार खाना पकाने वाले पात्र बनाने के लिए कागज़ का उपयोग करना भी कोई बुद्धिमानी का कार्य नहीं माना जाएगा।

तब हम यह देखते हैं कि हमारे द्वारा किसी वस्तु को बनाने के लिए किसी पदार्थ का चयन किया जाना

उस पदार्थ के गुणों तथा उपयोग की जाने वाली वस्तु के प्रयोजन पर निर्भर करता है।

अतः पदार्थों के वह सब गुण क्या हैं जो उसके उपयोग के लिए महत्वपूर्ण होते हैं? नीचे कुछ गुणों की विवेचना की गई है।

## दिखावट

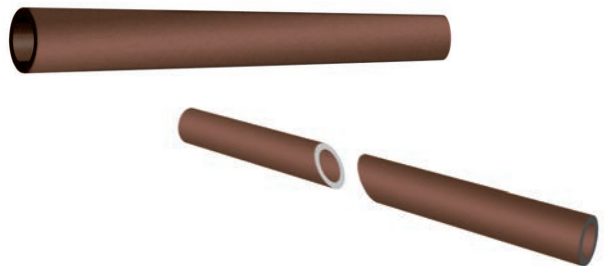
पदार्थ प्रायः एक-दूसरे से भिन्न दिखाई देते हैं। लकड़ी लोहे से बिल्कुल भिन्न दिखाई देती है। लोहा, ताँबे अथवा ऐलुमिनियम से भिन्न दिखाई पड़ता है। परंतु फिर भी लोहे, ताँबे तथा ऐलुमिनियम में कुछ समानताएँ हो सकती हैं, जो लकड़ी में नहीं पाई जाती।

## क्रियाकलाप 3

विभिन्न पदार्थों — गत्ता, लकड़ी, ताँबे का तार, ऐलुमिनियम की शीट और चाक के छोटे-छोटे टुकड़े एकत्र कीजिए। क्या इनमें से कोई चमकीली दिखाई पड़ती है? चमकीले पदार्थों को एक समूह में पृथक कीजिए।

अब जैसे ही आपके शिक्षक प्रत्येक पदार्थ को दो भागों में काटें, ताज़े-कटे पृष्ठों को ध्यान से देखिए (चित्र 4.3)। आपने क्या पाया? क्या इन पदार्थों में से कुछ के ताज़े-कटे पृष्ठ चमकीले हैं? इन वस्तुओं को भी चमकीले पदार्थों के समूह में सम्मिलित कीजिए।

क्या आप अन्य पदार्थों में इसी प्रकार की कोई चमक अथवा द्युति देखते हैं? जैसे भी संभव हो सके किसी भी ढंग से इन्हें काटिए, ऐसा आप कक्षा में जितने भी पदार्थों के साथ कर सकते हैं,



चित्र 4.3 धातुओं के टुकड़ों को उनकी द्युति देखने के लिए काटना

कीजिए तथा द्युतिवान तथा द्युतिहीन पदार्थों की सूची बनाइए। काटने के स्थान पर आप पदार्थों के पृष्ठों को रेगमाल से रगड़कर यह देख सकते हैं कि वे द्युतिवान हैं अथवा नहीं।

पदार्थ जिनमें इस प्रकार की द्युति होती है, वे प्रायः **धातु** होते हैं। लोहा, ताँबा, ऐलुमिनियम तथा सोना, धातुओं के उदाहरण हैं। कुछ धातुएँ बहुधा अपनी चमक खो देती हैं और द्युतिहीन (निष्प्रभ) दिखाई देने लगती हैं। ऐसा उन पर वायु तथा नमी की अभिक्रियाओं के कारण होता है। इसीलिए हमें केवल ताज़े-कटे पृष्ठों पर ही द्युति दिखाई देती है। जब आप किसी लोहार अथवा वर्कशॉप का भ्रमण करें तो धातु की छड़ों के ताज़े-कटे पृष्ठों को देखने का प्रयास करें और यह देखें कि इनमें द्युति है अथवा नहीं?

### कठोरता

जब आप विभिन्न पदार्थों को अपने हाथों से दबाते हैं, तो उनमें से कुछ को दबाना (संपीडित करना) कठिन होता है, जब कि कुछ अन्य आसानी से संपीडित हो जाते हैं। धातु की एक चाबी लीजिए तथा इससे लकड़ी, ऐलुमिनियम, पत्थर का टुकड़ा, कील, मोमबत्ती, चाक, अन्य कोई पदार्थ अथवा वस्तु के पृष्ठों को खरोँचने का प्रयास कीजिए। आप कुछ पदार्थों को आसानी से खरोँच सकते हैं, जबकि कुछ अन्य पदार्थों को इतनी आसानी से नहीं खरोँचा जा सकता। वे पदार्थ जिन्हें आसानी से संपीडित किया अथवा खरोँचा जा सकता है, **कोमल** पदार्थ कहलाते हैं, जबकि अन्य पदार्थ जिन्हें संपीडित करना कठिन होता है, **कठोर** पदार्थ कहलाते हैं। उदाहरण के लिए रुई अथवा स्पंज कोमल हैं, जबकि लकड़ी कठोर है।

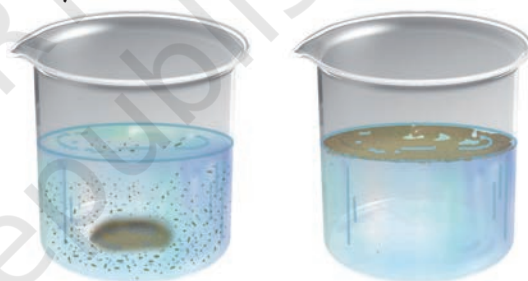
दिखावट में, पदार्थों में विभिन्न गुण हो सकते हैं, जैसे द्युति, कठोरता, रुक्ष (खुरदरा) अथवा चिकना होना। क्या आप अन्य गुणों के बारे में सोच सकते हैं जो किसी पदार्थ की दिखावट का वर्णन करते हैं?

### वस्तुओं के समूह बनाना

## विलेय अथवा अविलेय?

### क्रियाकलाप 4

कुछ ठोस पदार्थों जैसे चीनी, नमक, चाक पाउडर, बालू (रेत) तथा लकड़ी के बुरादे के नमूने एकत्र कीजिए। काँच के पाँच गिलास लीजिए। प्रत्येक गिलास के लगभग 2/3 भाग में जल भरिए। पहले गिलास में कुछ मात्रा में (चम्मच भरकर) चीनी, दूसरे में नमक तथा इसी प्रकार शेष गिलासों में अन्य पदार्थ मिलाइए। प्रत्येक गिलास की अंतर्वस्तु को चम्मच से विलोडित कीजिए (धीरे-धीरे हिलाइए)। कुछ मिनट तक प्रतीक्षा कीजिए। प्रेक्षण कीजिए और पता लगाइए कि जल में मिलाए गए पदार्थों का क्या होता है (चित्र 4.4)। अपने प्रेक्षणों को सारणी 4.3 में दर्शाए अनुसार नोट कीजिए।



चित्र 4.4 क्या लुप्त होता है और क्या नहीं?

### सारणी 4.3 : विभिन्न ठोस पदार्थों को जल में मिश्रित करना

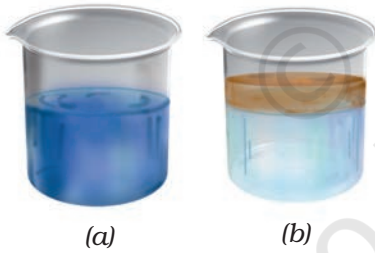
पदार्थ	जल में लुप्त हो जाता है/ लुप्त नहीं होता
नमक	जल में पूर्णतः लुप्त हो जाता है
चीनी	
बालू	
चाक पाउडर	
लकड़ी का बुरादा	

आप यह पाएँगे कि कुछ पदार्थ जल में पूर्णतः लुप्त हो गए, अर्थात् घुल गए (विलीन हो गए) हैं। हम यह कहते हैं कि ये पदार्थ जल में **विलेय** हैं। अन्य पदार्थ जल के साथ मिश्रित नहीं होते तथा काफी समय तक गिलास में विलोडित करने पर भी जल में लुप्त नहीं होते। ये पदार्थ जल में **अविलेय** हैं।

चूँकि जल बहुत-से पदार्थों को विलीन कर सकता है इसीलिए हमारे शरीर के प्रकार्यों में इसकी एक महत्वपूर्ण भूमिका है। क्या द्रव भी जल में विलीन हो जाते हैं?

### क्रियाकलाप 5

सिरका, नींबू का रस, सरसों का तेल अथवा नारियल का तेल, मिट्टी का तेल अथवा अन्य किसी द्रव के नमूने एकत्र कीजिए। काँच का एक गिलास लीजिए। इसे आधा जल से भरिए। अब इसमें चम्मच भरकर कोई द्रव मिलाइए, और भली-भाँति विलोडित कीजिए। इसे पाँच मिनट के लिए छोड़ दीजिए। प्रेक्षण कीजिए कि क्या यह द्रव जल के साथ मिश्रित हो जाता है



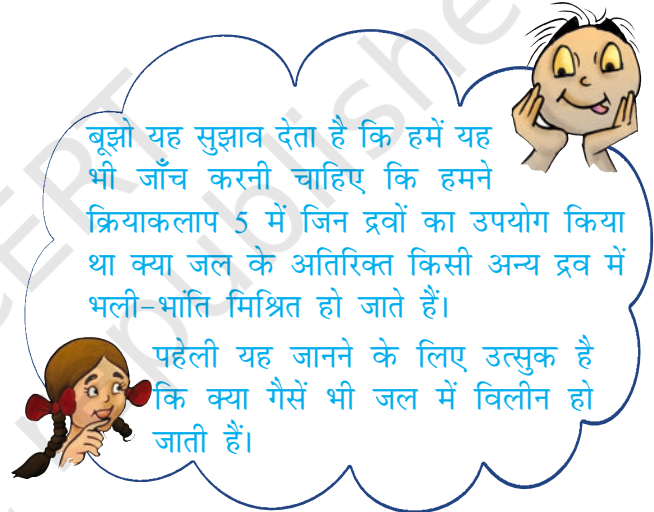
चित्र 4.5 (a) कुछ द्रव जल में भली-भाँति मिश्रित हो जाते हैं जबकि (b) कुछ नहीं होते।

(चित्र 4.5)। जितने अधिक अन्य द्रव आपको उपलब्ध हो सकें उन सभी के साथ इस प्रयोग को दोहराइए। अपने प्रेक्षणों को सारणी 4.4 में लिखिए।

हम यह देखते हैं कि कुछ द्रव जल में पूर्णतः मिश्रित हो जाते हैं। कुछ अन्य द्रव जल में मिश्रित नहीं होते और कुछ समय तक ऐसे ही छोड़ देने पर अपनी पृथक परत बना लेते हैं।

### सारणी 4.4 : कुछ सामान्य द्रवों की जल में विलेयता

द्रव	भली-भाँति मिश्रित होता है/ मिश्रित नहीं होता है
सिरका	भली-भाँति मिश्रित होता है।
नींबू का रस	
सरसों का तेल	
नारियल का तेल	
किरोसिन	



बूझो यह सुझाव देता है कि हमें यह भी जाँच करनी चाहिए कि हमने क्रियाकलाप 5 में जिन द्रवों का उपयोग किया था क्या जल के अतिरिक्त किसी अन्य द्रव में भली-भाँति मिश्रित हो जाते हैं।

पहेली यह जानने के लिए उत्सुक है कि क्या गैसों भी जल में विलीन हो जाती हैं।

कुछ गैसों जल में विलेय हैं, जबकि अन्य नहीं हैं। सामान्यतः जल में कुछ गैसों थोड़ी मात्रा में विलीन होती हैं। उदाहरण के लिए जल में विलीन ऑक्सीजन गैस, जल में रहने वाले जंतुओं एवं पादपों की उत्तरजीविता के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है।

### वस्तुएँ जल में तैर अथवा डूब सकती हैं

क्रियाकलाप 4 करते समय आपने यह ध्यान दिया होगा कि जल में अविलेय ठोस जल से पृथक हो जाते हैं। क्रियाकलाप 5 में भी आपने कुछ द्रवों के साथ ऐसा ही देखा होगा। इनमें से कुछ पदार्थ, जो जल में मिश्रित नहीं हो पाए वे जल के पृष्ठ पर



चित्र 4.6 जल में डूबती तथा तैरती वस्तुएँ

आकर तैरने लगे थे। अन्य डूबकर गिलास की तली में पहुँच गए थे, क्या यह सही नहीं है? हम ऐसे बहुत-से उदाहरण देखते हैं, जिनमें पदार्थ जल में तैरते रहते हैं अथवा डूब जाते हैं (चित्र 4.6)। किसी तालाब की सतह पर गिरी सूखी पत्तियाँ, वह कंकड़ जो आप इसी तालाब में फेंक देते हैं, शहद की कुछ बूंदें जिन्हें आप गिलास के जल में डालते हैं, इन सबका क्या होता है?

बूझो यह चाहता है कि आप उसे जल में तैरने वाले तथा जल में डूबने वाले पदार्थों के पाँच-पाँच उदाहरण दें। अन्य द्रवों, जैसे तेल में यही पदार्थ तैरते हैं अथवा डूब जाते हैं, इसे देखने के लिए आप किस प्रकार परीक्षण करेंगे?

### पारदर्शिता

आपने लुका-छिपी का खेल खेला होगा। उन स्थानों के बारे में विचार करिए जहाँ आप खेलते समय छिपना चाहेंगे ताकि आप दूसरों को दिखाई न दें। आपने इन स्थानों को ही क्यों चुना? क्या आपने कभी शीशे की खिड़की के पीछे छिपने का प्रयास किया है? स्पष्ट रूप से नहीं, क्योंकि ऐसा करने पर आपका मित्र शीशे से देखकर आपका पता लगा लेगा। उन पदार्थों अथवा सामग्रियों जिनसे होकर वस्तुओं को देखा जा सकता है, उन्हें **पारदर्शी** कहते हैं (चित्र 4.7)। काँच, जल, वायु तथा कुछ प्लास्टिक पारदर्शी पदार्थों के उदाहरण हैं। प्रायः दुकानदार बिस्कुट, मिठाइयाँ तथा अन्य खाद्य पदार्थों को काँच अथवा प्लास्टिक के पारदर्शी पात्रों में रखना अधिक पसंद



चित्र 4.7 मुखावरण अपारदर्शी, पारदर्शी, पारभासी करते हैं ताकि खरीददार इन चीजों को आसानी से देख सके (चित्र 4.8)।



चित्र 4.8 दुकान में रखी पारदर्शी बोतलें

इसके विपरीत, कुछ ऐसे पदार्थ भी हैं जिनसे होकर आप वस्तुओं को नहीं देख सकते। इन पदार्थों को **अपारदर्शी** कहते हैं। आप यह नहीं बता सकते कि बंद लकड़ी के बॉक्स, गत्ते के डिब्बे अथवा धातु के पात्र के भीतर क्या रखा है? लकड़ी, गत्ता तथा धातुएँ अपारदर्शी पदार्थों के उदाहरण हैं।

क्या अब हम यह समझते हैं कि हम बिना किसी भ्रांति के सभी पदार्थों एवं वस्तुओं को पारदर्शी अथवा अपारदर्शी में समूहित कर सकते हैं?

### क्रियाकलाप 6

कागज़ की एक शीट लीजिए और इससे होकर किसी प्रदीप्त बल्ब को देखिए। इस संबंध में, अपने प्रेक्षण नोट कीजिए। अब कागज़ की शीट के बीच में 2-3

बूंद खाने का तेल या मक्खन डालकर इसे फैलाइए। कागज़ के उस भाग से, जहाँ तेल फैला है, प्रदीप्त बल्ब को दुबारा ध्यान से देखिए। अब आप क्या देखते हैं? क्या आप यह पाते हैं कि अब बल्ब हमें पहले की अपेक्षा और अधिक स्पष्ट दिखाई देता है? परंतु क्या आप इस चिकने कागज़ से होकर प्रत्येक वस्तु को पूर्णतः स्पष्ट देख लेते हैं। कदाचित् नहीं। ऐसे पदार्थों, जिनसे होकर वस्तुओं को देख तो सकते हैं, परंतु बहुत स्पष्ट नहीं देखा जा सकता, उन्हें **पारभासी** कहते हैं। कागज़ पर लगे उस तैलीय धब्बे को याद कीजिए जिसका उपयोग हमने खाद्य पदार्थों का वसा के लिए परीक्षण करने में किया था? वह भी पारभासी ही था। क्या आप पारभासी पदार्थों के कुछ और उदाहरणों पर सोच-विचार कर सकते हैं।

अतः हम पदार्थों को अपारदर्शी, पारदर्शी तथा पारभासी के रूप में समूहों में बाँट सकते हैं।



चित्र 4.9 क्या टॉर्च का प्रकाश आपकी हथेली से गुजरता है

पहेली किसी अंधेरे वाले स्थान पर टॉर्च के काँच को हथेली से ढकने का सुझाव देती है। टॉर्च का स्विच 'ऑन' करके हथेली के दूसरी ओर का प्रेक्षण कीजिए। वह यह जानना चाहती है कि क्या आपकी हथेली अपारदर्शी है, पारदर्शी है अथवा पारभासी?

हमने यह सीख लिया है कि पदार्थों की अपनी भिन्न दिखावट होती है तथा इनके जल अथवा अन्य द्रवों में मिश्रित होने के ढंग भिन्न-भिन्न होते हैं। वे जल में तैर अथवा डूब सकते हैं अथवा पारदर्शी, अपारदर्शी और पारभासी हो सकते हैं। पदार्थों का समूहन उनके गुणों में समानताओं अथवा विभिन्नताओं के आधार पर किया जा सकता है।

हमें पदार्थों को समूहों में रखने की आवश्यकता क्यों पड़ती है? दैनिक जीवन में हम प्रायः पदार्थों का समूहन अपनी सुविधा के लिए करते हैं। घर में हम अपनी वस्तुओं का भंडारण सामान्यतः इस प्रकार करते हैं कि एक जैसी वस्तुएँ एक साथ रखी हों। इस प्रकार की व्यवस्था द्वारा हम आसानी से उनका पता लगा सकते हैं। इसी प्रकार कोई पंसारी प्रायः सभी प्रकार के बिस्कुटों को अपनी दुकान के एक कोने में रखता है, सभी साबुनों को अन्य स्थान पर जबकि अनाज तथा दालों का भंडारण किसी अन्य स्थान पर करता है।

इस प्रकार के समूहन के लाभप्रद होने का एक दूसरा कारण भी है। पदार्थों को इस प्रकार समूहों में बाँटकर उनके गुणों का अध्ययन तथा इन गुणों में किन्हीं भी पैटर्नों का अवलोकन करना सुविधाजनक बन जाता है। इसके विषय में और अधिक अध्ययन हम उच्च कक्षाओं में करेंगे।

## प्रमुख शब्द

कठोर	अपारदर्शी
अविलेय	रुक्ष (खुरदरा)
द्युतिमय (चमकीला)	विलेय
पदार्थ	पारभासी
धातु	पारदर्शी





## सारांश

- हमारे चारों ओर की वस्तुएँ अनेक प्रकार के पदार्थों से बनी हैं।
- किसी दिए गए पदार्थ का उपयोग बहुत-सी वस्तुओं के निर्माण में किया जा सकता है। किसी वस्तु को केवल एक ही पदार्थ से भी बनाना संभव हो सकता है अथवा उसे विभिन्न प्रकार के पदार्थों से भी बनाया जा सकता है।
- विभिन्न प्रकार के पदार्थों के गुण भिन्न-भिन्न होते हैं।
- कुछ पदार्थ दिखावट में चमकदार होते हैं, जबकि अन्य नहीं होते। कुछ खुरदरे होते हैं तो कुछ अन्य चिकने (मसूढ़)। इसी प्रकार, कुछ पदार्थ स्पर्श करने पर कठोर लगते हैं, तो कुछ अन्य कोमल लगते हैं।
- कुछ पदार्थ जल में विलेय होते हैं, जबकि कुछ अन्य अविलेय होते हैं।
- कुछ पदार्थ जैसे काँच पारदर्शी होते हैं, तथा कुछ अन्य जैसे लकड़ी एवं धातुएँ अपारदर्शी होते हैं। कुछ पदार्थ पारभासी होते हैं।
- पदार्थों को उनके गुणों में समानताओं तथा विभिन्नताओं के आधार पर समूहों में बाँटा जाता है।
- वस्तुओं को सुविधा तथा उनके गुणों के अध्ययन के लिए एक साथ समूहित किया जाता है।

## अभ्यास

1. लकड़ी से बनाई जा सकने वाली पाँच वस्तुओं के नाम लिखिए।
2. निम्नलिखित में से चमकदार पदार्थों का चयन कीजिए :  
काँच की प्याली, प्लास्टिक का खिलौना, स्टील का चम्मच, सूती कमीज़
3. निम्नलिखित वस्तुओं का मिलान उन पदार्थों से कीजिए जिनसे उन्हें बनाया जा सकता है। याद रखिए कोई वस्तु एक से अधिक पदार्थों से भी मिलकर बनी हो सकती है तथा किसी दिए गए पदार्थ का उपयोग बहुत-सी वस्तुओं को बनाने में भी किया जा सकता है।

वस्तुएँ	पदार्थ
पुस्तक	काँच
गिलास	लकड़ी
कुर्सी	कागज़
खिलौना	चमड़ा
जूते	प्लास्टिक

4. नीचे दिए गए कथन सत्य हैं अथवा असत्य। इसका उल्लेख कीजिए :
  - (क) पत्थर पारदर्शी होता है जबकि काँच अपारदर्शी होता है।
  - (ख) नोटबुक में द्युति होती है जबकि रबड़ (इरेज़र) में नहीं होती।
  - (ग) चाक जल में विलीन हो जाता है।
  - (घ) लकड़ी का टुकड़ा जल पर तैरता है।
  - (ङ) चीनी जल में विलीन नहीं होती।
  - (च) तेल जल के साथ मिश्रणीय है।
  - (छ) बालू (रेत) जल में निःसादित हो जाता है।
  - (ज) सिरका जल में विलीन हो जाता है।
5. नीचे कुछ वस्तुओं तथा पदार्थों के नाम दिए गए हैं :  
जल, बॉस्केट बाल, संतरा, चीनी, ग्लोब, सेब तथा मिट्टी का घड़ा  
इनको इस प्रकार, समूहित कीजिए:
  - (क) गोल आकृति तथा अन्य आकृतियाँ
  - (ख) खाद्य तथा अखाद्य
6. जल में तैरने वाली जिन वस्तुओं को आप जानते हैं उनकी सूची बनाइए। जाँच कीजिए और देखिए कि क्या वे तेल अथवा मिट्टी के तेल पर तैरती हैं।
7. निम्नलिखित समूह में मेल न खाने वाला ज्ञात कीजिए :
  - (क) कुर्सी, पलंग, मेज़, बच्चा, अलमारी
  - (ख) गुलाब, चमेली, नाव, गेंदा, कमल
  - (ग) ऐलुमिनियम, आयरन, ताँबा, चाँदी, रेत
  - (घ) चीनी, नमक, रेत, कॉपर सल्फेट

### प्रस्तावित परियोजनाएँ एवं क्रियाकलाप

1. आपने अपने मित्रों के साथ स्मरणशक्ति खेल खेला होगा। किसी मेज़ पर कई वस्तुएँ रखी हैं, आपको उन्हें कुछ मिनट प्रेक्षण करने के पश्चात किसी दूसरे कमरे में जाकर उन सभी वस्तुओं, जो आपको याद हैं, के नाम लिखने के लिए कहा जाता है। इस खेल को कुछ अंतर के साथ खेलिए। इस स्मरणशक्ति खेल के सभी प्रतिभागियों से यह कहिए कि वे इस खेल को खेलते समय किसी विशिष्ट गुण के साथ वस्तु का नाम याद रखें। याद कीजिए और लकड़ी से बनी वस्तुओं के नाम, खाने वाले पदार्थों के नाम आदि लिखकर आमोद-प्रमोद कीजिए।
2. पदार्थों के वृहत संग्रह से विभिन्न गुणों जैसे पारदर्शिता, जल में विलेयता तथा अन्य गुणों के आधार पर वस्तुओं के समूह बनाइए। आगे के अध्यायों में आप विद्युत तथा चुंबकत्व से संबंधित गुणों के विषय में भी सीखेंगे। संग्रहित पदार्थों के विभिन्न समूह बनाने के पश्चात् इन समूहों में कोई पैटर्न ढूँढने का प्रयास कीजिए। उदाहरण के लिए क्या वे सभी, पदार्थ जिनमें द्युति होती है विद्युत चालन करते हैं?



0653CH05

# 5

## पदार्थों का पृथक्करण

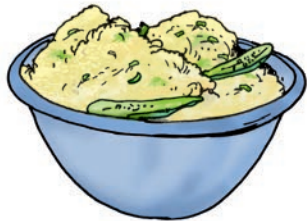
हमारे दैनिक जीवन में हम ऐसे बहुत से उदाहरण देखते हैं, जिनमें हम पदार्थों के किसी मिश्रण से पदार्थों को पृथक् करते हुए देखते हैं।

चाय बनाते समय चाय की पत्तियों को द्रव से चालनी (छलनी) द्वारा पृथक् किया जाता है (चित्र 5.1)।



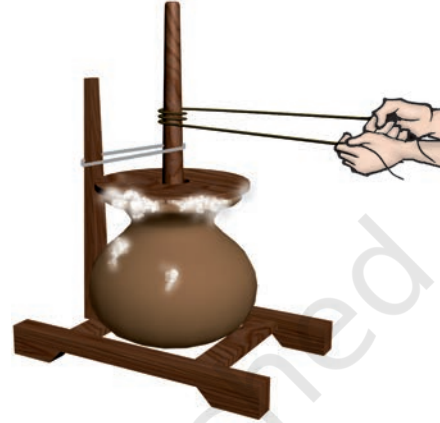
चित्र 5.1 चाय की पत्तियों को चालनी (छलनी) द्वारा पृथक् करना

फसल कटाई के पश्चात् अनाज को भूसे से पृथक् करते हैं। मक्खन को पृथक् करने के लिए दूध या दही का मंथन किया जाता है (चित्र 5.2)। जैसा कि हमने अध्याय 3 में सीखा है कि रेशों से बीजों को पृथक् करने के लिए हम कपास को ओटते हैं।



कदाचित् आपने नमकीन दलिया अथवा पोहा खाया होगा। यदि आपने यह पाया होगा कि इसमें मिर्च है, तो खाने से पहले उन्हें सावधानीपूर्वक बाहर निकाल दिया होगा।

कल्पना कीजिए कि एक टोकरी में आम और अमरूद भरे हैं और आपसे इन्हें पृथक् करने के लिए कहा गया है, तो आप क्या करेंगे? इसके लिए आप एक प्रकार के फलों को उठाकर किसी पृथक् बर्तन में रख देंगे, क्या यह सही है?



चित्र 5.2 दूध या दही का मंथन करके मक्खन निकाला जाता है।

ऐसा करना सरल प्रतीत होता है, परंतु, यदि पृथक् किए जाने वाले पदार्थ आम या अमरूदों की तुलना में बहुत छोटे हों तो उन्हें पृथक् करने के लिए क्या करना होगा? कल्पना कीजिए, यदि आपको रेत और नमक के मिश्रण से भरा कोई गिलास दिया जाता है, तो मिश्रण से रेत के कणों को हाथ से बीनकर पृथक् करने की सोचना भी असंभव है।

परंतु पहली यह जानना चाहती है कि ऐसे पदार्थों को पृथक् करने की हमें आवश्यकता ही क्यों होती है?



### क्रियाकलाप 1

सारणी 5.1 के कॉलम 1 में पृथक्करण के कुछ प्रक्रम दिए हैं। पृथक् करने का उद्देश्य तथा अवयवों को पृथक् करने के ढंगों को कॉलम 2 तथा 3 में दिया गया है। तथापि कॉलम 2 तथा 3 में दी गई सूचना अव्यवस्थित हो गई है। क्या आप प्रत्येक

### सारणी 5.1 : हम पदार्थों को पृथक क्यों करते हैं?

पृथक्करण प्रक्रम	उद्देश्य जिसके लिए हम पृथक्करण करते हैं	पृथक्कृत अवयवों का हम क्या करते हैं?
चावलों से पत्थरों को पृथक करना	दो भिन्न परंतु उपयोगी पदार्थों को पृथक करना	हम ठोस अवयव को फेंक देते हैं।
मक्खन प्राप्त करने के लिए दूध का मंथन	अनुपयोगी अवयवों को दूर करना	हम अशुद्धियों को फेंक देते हैं।
चाय की पत्तियाँ पृथक करना	हानिकारक अवयवों अथवा अशुद्धियों को दूर करना	हम दोनों अवयवों का उपयोग करते हैं

प्रक्रम का उसके उद्देश्य तथा पृथक्कृत अवयवों के उपयोग के ढंग से मिलान कर सकते हैं?

हम देखते हैं कि किसी पदार्थ का उपयोग करने से पहले हमें उसमें मिश्रित हानिकारक तथा अनुपयोगी पदार्थों को पृथक करने की आवश्यकता होती है। कभी-कभी हम उपयोगी पदार्थों को भी पृथक करते हैं जिनकी हमें अलग से उपयोग करने की आवश्यकता होती है।

पृथक किए जाने वाले पदार्थों के कणों के आमाप अथवा द्रव्य भिन्न हो सकते हैं। ये पदार्थों की तीन अवस्थाओं जैसे ठोस, द्रव और गैस में से कोई भी हो सकती हैं। इसलिए हम किन्हीं पदार्थों के ऐसे मिश्रण का पृथक्करण कैसे करते हैं जिनके गुणधर्मों में अत्यधिक भिन्नता है।

### 5.1 पृथक्करण की विधियाँ

अब हम पदार्थों के पृथक्करण की कुछ साधारण विधियों का उल्लेख करेंगे। इनमें से कई विधियों का उपयोग आपने अपने दैनिक क्रियाकलापों में किया होगा।

#### हस्त चयन

#### क्रियाकलाप 2

दुकान से खरीदे गए अनाज का एक पैकेट कक्षा में लाइए। अब अनाज को कागज़ की शीट पर फैलाइए। क्या आप कागज़ पर एक ही प्रकार के अन्न कण

पाते हैं? क्या इसमें पत्थर के टुकड़े, भूसी, टूटे हुए अन्न कण तथा अन्य खाद्य कण हैं? अब, अपने हाथ से पत्थर के टुकड़े, भूसी तथा अन्य अन्न कणों को इससे पृथक कीजिए।

हस्त चयन की इस विधि का उपयोग गेहूँ, चावल तथा दालों से कुछ बड़े मिट्टी के कणों, पत्थर तथा भूसी को पृथक करने में किया जा सकता है (चित्र 5.3)। ऐसी अशुद्धियों की मात्रा प्रायः बहुत अधिक नहीं होती है। ऐसी स्थितियों में हस्त-चयन द्वारा पदार्थों को पृथक करना एक सुविधाजनक विधि लगती है।



चित्र 5.3 अनाज से पत्थर के टुकड़ों का हस्त चयन

#### श्रेषिंग

आपने खेत अथवा खलिहानों में गेहूँ या चावल की सूखी डंडियों (सूखे पौधों) के गट्टर देखे होंगे। सूखे

पौधों से अनाज को अलग करने से पहले धूप में सुखाया जाता है। प्रत्येक सूखे पौधे की डंडी पर अन्नकण लगे होते हैं। खेतों में रखे सैकड़ों गट्टरों पर लगे अन्नकणों की संख्या की कल्पना कीजिए। किसान अन्नकणों को सूखे पौधों के इतने गट्टरों से अनाज को कैसे पृथक करते हैं?

आमों तथा अमरूदों को वृक्षों से तोड़ा जा सकता है। परंतु अन्नकण आम और अमरूदों की तुलना में बहुत छोटे होते हैं। इसलिए इनको इनकी डंडियों से तोड़ना असंभव होगा। अन्नकणों को उनकी डंडियों से कैसे पृथक किया जाता है?

सूखे पौधों की डंडियों से अन्नकणों अथवा अनाज को पृथक करने के प्रक्रम को **थ्रेशिंग** कहते हैं। इस प्रक्रम में डंडियों को पीटकर अन्नकणों को पृथक किया जाता है (चित्र 5.4)। कभी-कभी थ्रेशिंग का कार्य बैलों की सहायता से किया जाता है। अत्यधिक मात्रा के अन्नकणों को डंडियों से पृथक करने के लिए थ्रेशिंग मशीनों का उपयोग भी किया जाता है।



चित्र 5.4 थ्रेशिंग

## निष्पावन

### क्रियाकलाप 3

सूखे रेत तथा लकड़ी के बुरादे अथवा सूखी पत्तियों के पाउडर का एक मिश्रण बनाइए। इस मिश्रण को किसी

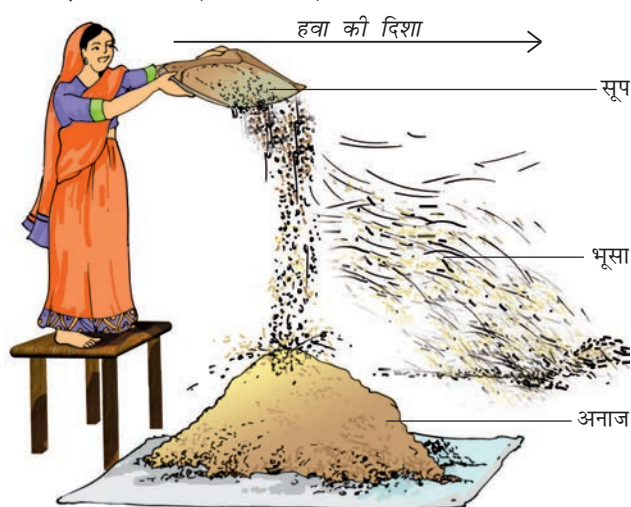
### पदार्थों का पृथक्करण

प्लेट अथवा समाचारपत्र के ऊपर रखिए। मिश्रण को ध्यान से देखिए। क्या आप दोनों अवयवों को आसानी से पृथक कर सकते हैं? क्या दोनों अवयवों के कणों के आमाप समान हैं? क्या हस्त-चयन द्वारा इन अवयवों को पृथक करना संभव है?

अब, आप इस मिश्रण को खुले मैदान में ले जाइए तथा किसी ऊँचे समतल स्थान पर खड़े हो जाइए। मिश्रण को प्लेट में अथवा समाचारपत्र पर रखिए। जिस प्लेट अथवा समाचारपत्र पर मिश्रण रखा है, उसे पकड़कर हवा में कंधे की ऊँचाई तक ले जाकर थोड़ा-सा टेढ़ा कीजिए ताकि मिश्रण धीरे-धीरे नीचे फिसले।

क्या होता है? क्या दोनों अवयव रेत एवं बुरादा (या सूखी पत्तियों का पाउडर) एक ही स्थान पर गिरते हैं? क्या कोई अवयव ऐसा है जो वायु द्वारा दूर उड़कर गिरता है? क्या वायु, मिश्रण के दोनों अवयवों को पृथक करने में सफल हुई?

किसी मिश्रण के अवयवों को इस प्रकार पृथक करने की विधि **निष्पावन** कहलाती है। निष्पावन का उपयोग पवनों अथवा वायु के झोंकों द्वारा मिश्रण से भारी तथा हल्के अवयवों को पृथक करने में किया जाता है। साधारणतया किसान इस विधि का उपयोग हल्के भूसे को भारी अन्नकणों से पृथक करने के लिए करते हैं (चित्र 5.5)।



चित्र 5.5 निष्पावन

भूसे के हल्के कण पवन के साथ उड़कर दूर एकत्र हो जाते हैं, जबकि भारी अन्नकण पृथक होकर निष्पावन प्लेटफार्म के निकट एक ढेर बना लेते हैं। अलग हुए भूसे को पशुओं के चारे सहित अन्य कई प्रयोजनों में प्रयोग किया जाता है।

### चालन

कभी-कभी हमें आटे से व्यंजन बनाने की इच्छा होती है। हमें इसमें उपस्थित चोकर तथा अन्य अशुद्धियों को पृथक करने की आवश्यकता होती है। तब हम क्या करते हैं? इसके लिए हम चालनी (छन्नी) का उपयोग करते हैं तथा उसमें आटा डालते हैं (चित्र 5.6)।



चित्र 5.6 चालन

आटे के छोटे कण चालनी के छिद्रों द्वारा निकल जाते हैं जबकि बड़ी अशुद्धियाँ चालनी में रह जाती हैं।

प्रायः आटे की मिल में गेहूँ को पीसने से पहले पत्थरों तथा भूसे जैसी अशुद्धियों को हटाया जाता है। साधारणतया गेहूँ की बोरी को एक तिरछी चालनी पर डाला जाता है। चालन द्वारा पत्थर, डंडियाँ तथा भूसा जो निष्पावन तथा श्रेषिंग के बाद गेहूँ में रह जाते हैं, को दूर किया जाता है।

आपने इसी प्रकार के बड़े-बड़े चालनों को भवन निर्माण वाले स्थानों पर रेत से कंकड़ तथा पत्थर पृथक करने के लिए उपयोग में लाते हुए देखा होगा (चित्र 5.7)।



चित्र 5.7 चालन द्वारा कंकड़ तथा पत्थरों को रेत से पृथक किया जाता है

### क्रियाकलाप 4

कक्षा में एक चालनी (छन्नी) तथा थोड़ा-सा आटा घर से लाइए। चालन द्वारा आटे से अशुद्धियों को पृथक कीजिए। अब चाक का पाउडर बनाइए तथा उसको आटे के साथ मिलाइए। इस मिश्रण का चालन कीजिए। क्या हम चालन द्वारा चाक पाउडर तथा आटा पृथक कर सकते हैं?

चालन विधि का उपयोग मिश्रण के दो ऐसे अवयवों, जिनकी आमापों में अंतर हो, को पृथक करने में किया जाता है।

### अवसादन, निस्तारण तथा निस्यंदन

कभी-कभी मिश्रण के अवयवों को निष्पावन अथवा हस्त चयन द्वारा पृथक करना संभव नहीं होता। उदाहरण के लिए चावल तथा दाल में धूल, मिट्टी जैसे हल्के कण हो सकते हैं। चावल तथा दालों को पकाने से पहले इस प्रकार की अशुद्धियाँ कैसे पृथक करते हैं?

प्रायः पकाने से पहले चावल या दालों को जल से धोया जाता है। जब आप चावल या दाल में जल डालते हैं तब उन पर चिपकी हुई अशुद्धियाँ जैसे धूल के कण पृथक हो जाते हैं। ये अशुद्धियाँ जल में चली जाती हैं। अब सोचिए, बर्तन की तली में कौन डूबेगा – चावल या धूल? क्यों? क्या आपने देखा है कि

बर्तन को थोड़ा-सा टेढ़ा करके जल को बाहर गिराया जाता है?

मिश्रण में जल मिलाने पर भारी अवयवों के नीचे तली में बैठ जाने के प्रक्रम को **अवसादन** कहते हैं। अवसादित मिश्रण को बिना हिलाए जल को मिट्टी सहित उड़ेलने की क्रिया को **निस्तारण** कहते हैं (चित्र 5.8)। आइए, अब हम ऐसे अन्य मिश्रणों का पता लगाते हैं जिसमें अवयवों को अवसादन तथा निस्तारण विधि द्वारा पृथक किया जा सकता है।



**चित्र 5.8** किसी मिश्रण के दो अवयवों को अवसादन तथा निस्तारण द्वारा पृथक करना

यही सिद्धांत ऐसे द्रवों के मिश्रण को पृथक करने में भी उपयोग में लाया जाता है जो आपस में मिश्रित नहीं होते। उदाहरण के लिए, तेल तथा जल को उनके मिश्रण से इसी विधि द्वारा पृथक किया जा सकता है। यदि द्रव के ऐसे मिश्रणों को कुछ समय के लिए रखा रहने दिया जाए तो वे दो पृथक-पृथक परतों में बँट जाते हैं। इसके बाद जो अवयव ऊपरी परत बनाता है उसे निस्तारण द्वारा पृथक कर सकते हैं।

आइए, फिर से ठोस तथा द्रव के किसी मिश्रण पर विचार करें। चाय तैयार करने के बाद आप चाय की पत्तियाँ पृथक करने के लिए क्या करते हैं? अक्सर आप चालनी (छन्नी) का उपयोग करते हैं। आइए निस्तारण विधि का उपयोग करके देखें। इसके द्वारा कुछ सहायता मिलती है। परंतु क्या आपको चाय में कुछ पत्तियाँ अब

भी मिलती हैं? अब चाय को एक छन्नी में डाल दीजिए। क्या चाय की सारी पत्तियाँ छन्नी में रह जाती हैं? इस प्रक्रम को **निस्स्यंदन** (फिल्टर करना) कहते हैं (चित्र 5.1)। अब सोचिए, तैयार चाय से चाय की पत्तियाँ पृथक करने में निस्तारण और निस्स्यंदन में से कौन-सी विधि अच्छी है?

आइए, अब हम अपने उपयोग में आने वाले जल के उदाहरण पर विचार करते हैं। क्या हम सभी को, हर समय, पीने के लिए सुरक्षित जल मिलता है? कभी-कभी नलों से गंदला जल प्राप्त होता है। तालाबों तथा नदियों से एकत्रित किया गया जल भी पंकिल हो सकता है, विशेषकर बरसात के बाद।

आइए, अब हम यह देखें कि क्या हम पृथक्करण की कुछ विधियों द्वारा जल से मिट्टी जैसी अविलेय अशुद्धियाँ दूर कर सकते हैं?

## क्रियाकलाप 5

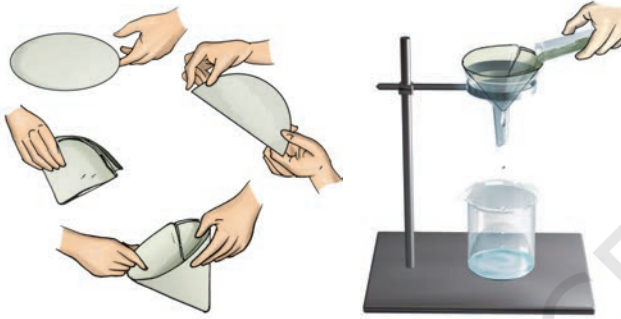
तालाब या नदी का पंकिल जल लीजिए। यदि यह न मिल सके तो एक गिलास जल में थोड़ी मिट्टी मिला दें। इसे आधे घंटे के लिए छोड़ दें। जल का सावधानीपूर्वक प्रेक्षण कीजिए तथा अपने प्रेक्षणों को लिखिए।

क्या गिलास की तली में कुछ मिट्टी बैठ गई है? ऐसा क्यों हुआ है? इस प्रक्रम को आप क्या कहेंगे?

अब जल को बिना हिलाए गिलास को थोड़ा तिरछा कीजिए। इस गिलास के ऊपर के जल को दूसरे गिलास में उड़ेलिए (चित्र 5.8)। आप इस प्रक्रम को क्या कहेंगे?

क्या दूसरे गिलास का जल अब भी पंकिल अथवा भूरे रंग का है? अब इसका निस्स्यंदन कीजिए। क्या चाय वाली छन्नी ने यह कार्य किया? आइए, कपड़े की सहायता से जल को निस्स्यंदन करने का प्रयास करते हैं। कपड़े के टुकड़े में बुने हुए तागों के बीच में छोटे-छोटे छिद्र अथवा रंध्र होते हैं। कपड़े के इन्हीं छिद्रों का उपयोग निस्स्यंदक के रूप में किया जा सकता है।

यदि जल अब भी गंदला है, तो अशुद्धियों को फ़िल्टर-पत्र द्वारा निस्संदिग्ध कर सकते हैं जिसमें और भी छोटे रंध्र हो सकते हैं। फ़िल्टर-पत्र एक ऐसा निस्संदिग्ध होता है जिसमें अत्यंत सूक्ष्म छिद्र होते हैं। चित्र 5.9 में फ़िल्टर-पत्र के उपयोग से संबंधित विभिन्न चरण दर्शाए गए हैं। फ़िल्टर-पत्र को शंकु के रूप में मोड़कर कीप में लगा दिया जाता है (चित्र 5.10)। इसके पश्चात मिश्रण को फ़िल्टर-पत्र के ऊपर उड़ेलते हैं। मिश्रण के ठोस कण इसके छिद्रों से नहीं गुजर पाते तथा फ़िल्टर-पत्र पर ही रह जाते हैं।



चित्र 5.9 शंकु (कोन) बनाने के लिए फ़िल्टर-पत्र को मोड़ना



चित्र 5.10 फ़िल्टर-पत्र के उपयोग से निस्संदिग्ध

साधारणतयाः, फलों तथा सब्जियों के रसों को पीने से पहले उनसे बीजों तथा ठोस कणों को पृथक किया जाता है। निस्संदिग्ध विधि का उपयोग घरों पर पनीर बनाने में भी होता है। आपने देखा होगा कि पनीर बनाने के लिए दूध को उबालने से पहले उसमें नींबू का रस मिलाया जाता है। इससे पनीर के ठोस कणों तथा द्रव का मिश्रण प्राप्त होता है। पनीर को इस मिश्रण से कपड़े या छन्नी से फ़िल्टर करके पृथक किया जाता है।

## वाष्पन

### क्रियाकलाप 6

एक बीकर में थोड़ा सा जल लेकर उसमें दो चम्मच नमक डालिए तथा अच्छी तरह हिलाइए। क्या आप

जल के रंग में कोई परिवर्तन देखते हैं? हिलाने के बाद क्या आप बीकर में कोई नमक देखते हो? नमक के जल से भरे बीकर को गर्म कीजिए (चित्र 5.11)। जल को उबलकर उड़ने दीजिए। बीकर में क्या बचता है?



चित्र 5.11 नमकयुक्त जल से भरे बीकर को गरम करना

इस क्रियाकलाप में हमने मिश्रण से जल तथा नमक को पृथक करने के लिए वाष्पन की प्रक्रिया का प्रयोग किया है।

जल को उसके वाष्प में परिवर्तन करने की प्रक्रिया को **वाष्पन** कहते हैं। जहाँ पर जल होता है वाष्पन की प्रक्रिया निरंतर होती रहती है।

आपके विचार से नमक कहाँ से आता है? समुद्र के जल में अत्यधिक मात्रा में लवण मिश्रित होते हैं। इन्हीं लवणों में से एक लवण साधारण नमक है। जब समुद्र के जल को बड़े-बड़े उथले गड्ढों में भरकर छोड़ दिया जाता है तो सूर्य के प्रकाश से जल गर्म होकर वाष्पन द्वारा धीरे-धीरे वाष्प में बदलने लगता है। कुछ समय बाद सारा जल वाष्पित हो जाता है तथा ठोस लवण नीचे बच जाते हैं (चित्र 5.12)। तत्पश्चात इन लवणों के मिश्रण का शोधन करके साधारण नमक प्राप्त किया जाता है।





चित्र 5.12 समुद्र जल से नमक प्राप्त करना

## पृथक्करण की एक से अधिक विधियों का उपयोग

हमने पदार्थों को पृथक् करने की कुछ विधियों के बारे में अध्ययन किया है। प्रायः किसी मिश्रण में उपस्थित विभिन्न अवयवों को पृथक् करने में केवल एक विधि का उपयोग पर्याप्त नहीं होता। ऐसी स्थिति में हमें एक से अधिक विधियों का उपयोग करने की आवश्यकता होती है।

### क्रियाकलाप 7

रेत और नमक का मिश्रण लीजिए। इसे आप कैसे पृथक् करेंगे? हमने पहले भी देखा है कि हस्त चयन विधि, इसके पृथक्करण के लिए व्यावहारिक नहीं होगी।

इस मिश्रण को बीकर में रखिए तथा इसमें कुछ जल मिलाइए। इसके बाद बीकर को कुछ समय के लिए एक ओर रख दीजिए। क्या आप यह देखते हैं कि रेत बीकर की तली में बैठ रहा है। इसे निस्तारण या निस्स्यंदन द्वारा पृथक् कर सकते हैं। निस्तारित द्रव में क्या है? क्या आप सोचते हैं कि इस जल में वही नमक है जो कि आरंभ में मिश्रण में था?

अब इस निस्तारित द्रव से नमक व जल को पृथक् करना है। इस द्रव को किसी केतली में भरकर इसका ढक्कन बंद करिए। अब कुछ समय तक केतली को गर्म कीजिए। क्या आप केतली की टॉटी से भाप निकलती देखते हैं?

### पदार्थों का पृथक्करण



चित्र 5.13 वाष्पन तथा संघनन

एक धातु की प्लेट लीजिए जिस पर कुछ बर्फ रखी हो। प्लेट को केतली की टॉटी के ठीक ऊपर पकड़िए जैसा कि चित्र 5.13 में दर्शाया गया है। आप क्या देखते हैं? केतली के सारे जल को भाप में बदलने दीजिए।

जब भाप बर्फ से ठंडी की गई प्लेट के संपर्क में आती है तो वह संघनित होकर द्रव जल बन जाती है। प्लेट के नीचे से बूँद-बूँद होकर नीचे गिरने वाला यह जल संघनन द्वारा भाप बना है। जल वाष्प से उसकी द्रव अवस्था में परिवर्तित होने की प्रक्रिया को संघनन कहते हैं।

क्या आपने कभी जिस पात्र में दूध को थोड़ी देर पहले उबाला गया था उस पर ढकी प्लेट पर संघनित जल की बूँदों को देखा है।

जब सारा जल वाष्पित हो जाता है तो फिर, केतली में पीछे क्या छूट जाता है?

इस प्रकार हमने मिश्रण से नमक, रेत तथा जल को निस्तारण, निस्स्यंदन, वाष्पन तथा संघनन विधियों का प्रयोग कर सफलतापूर्वक पृथक् किया है।

पहेली को रेत से नमक की पुनः प्राप्ति की समस्या है। उसने नमक के संपूर्ण पैकेट को रेत की थोड़ी मात्रा में मिलाया था। फिर उसने क्रियाकलाप 7 में सुझाई गई विधि द्वारा नमक को पुनः प्राप्ति करने का प्रयास किया। परंतु उसने यह पाया कि वह तो लिए गए नमक के केवल थोड़े भाग की ही पुनः प्राप्ति कर पाई है। उससे कहाँ त्रुटि हुई होगी?

## क्या जल किसी पदार्थ की कितनी भी मात्रा को घोल सकता है?

अध्याय 4 में हमने पाया कि कई पदार्थ जल में घुलकर विलयन बनाते हैं। तब हम उन पदार्थों को जल में विलेयी कहते हैं। यदि हम जल की मात्रा निश्चित रखकर उस पदार्थ की मात्रा निरंतर बढ़ाते जाएँ, तो क्या होगा?

### क्रियाकलाप 8

इस कार्य के लिए आपको एक बीकर अथवा गिलास, एक चम्मच, नमक तथा जल की आवश्यकता होगी। आधा कप जल बीकर में उड़ेलिए। एक चम्मच नमक इसमें डालकर तब तक विलोडित कीजिए जब तक कि यह पूरी तरह से न घुल जाए (चित्र 5.14)। अब फिर एक चम्मच नमक डालिए और भली-भाँति विलोडित कीजिए। इसी प्रकार एक-एक चम्मच करके नमक मिलाते तथा विलोडित करते जाइए।

कुछ चम्मच भर नमक मिलाने के बाद क्या आप यह पाते हैं कि कुछ अविलेयी नमक बच जाता है और बीकर की तली में बैठ जाता है? यदि हाँ, तो इसका अर्थ यह हुआ कि अब इस जल में अधिक नमक नहीं घुल सकता। अब यह विलयन **संतृप्त विलयन** कहलाता है।

यहाँ एक संकेत है जो यह बताता है कि उस समय संभवतः क्या गलत हुआ जब पहेली ने रेत में



चित्र 5.14 नमक को जल में घोलना

अधिक मात्रा में मिले नमक की पुनः प्राप्ति का प्रयास किया था। कदाचित् नमक की मात्रा संतृप्त विलयन बनाने के लिए आवश्यक मात्रा से बहुत अधिक थी। अविलेय नमक रेत के साथ मिला रह गया है जिसे पुनः प्राप्त नहीं किया जा सका। वह अधिक मात्रा में जल का उपयोग करके अपनी समस्या हल कर सकती थी।

कल्पना कीजिए कि उसके पास मिश्रण में सारे नमक को घोलने के लिए पर्याप्त मात्रा में जल नहीं है। क्या किसी अन्य उपाय द्वारा जल की उसी मात्रा में, संतृप्त विलयन बनने से पूर्व, पहले से अधिक नमक घोला जा सकता है।

आइए हम पहेली की सहायता करने का प्रयास करें।

### क्रियाकलाप 9

बीकर में कुछ जल लीजिए तथा उसमें तब तक नमक मिलाइए जब तक कि इसमें और नमक न घुल सके। इस प्रकार हमें नमक का जल में संतृप्त विलयन प्राप्त होता है।

अब इस संतृप्त विलयन में कम मात्रा में नमक मिलाइए और इसे गर्म कीजिए। आप क्या पाते हैं? बीकर की तली वाले नमक का क्या हुआ? क्या अब यह घुल गया है? यदि हाँ, तो क्या इस विलयन को गर्म करने पर इसमें और अधिक नमक घोला जा सकता है?

इस गर्म विलयन को ठंडा होने दीजिए। क्या बीकर की तली में नमक पुनः बैठता दिखाई देता है?

यह क्रियाकलाप सुझाता है कि गर्म करने पर नमक की अधिक मात्रा घोली जा सकती है।

क्या जल में विभिन्न विलेय पदार्थों की समान मात्रा घुलती है? आइए पता लगाते हैं।

### क्रियाकलाप 10

दो गिलास लीजिए और प्रत्येक में आधा कप पानी भरिए। एक गिलास में एक चम्मच नमक मिलाइए और

### सारणी : 5.2

पदार्थ	जल में घुलने वाले पदार्थ की मात्रा ( चम्मचों की संख्या )
नमक	
चीनी	

तब तक विलोडित कीजिए, जब तक कि वह घुल न जाए। एक-एक चम्मच नमक की मात्रा विलयन संतृप्त होने तक डालते जाइए। नमक के चम्मचों की संख्या, जो कि घोली गई है, को सारणी 5.2 में लिखिए। अब

इस क्रियाकलाप को चीनी से दोहराइए। आप इसको जल में विलेय अन्य पदार्थों से भी दोहरा सकते हैं।

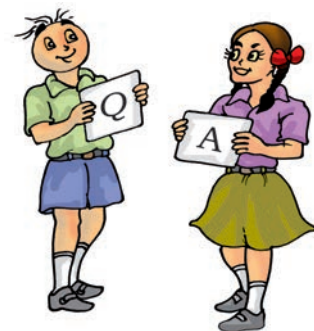
सारणी 5.2 से आप क्या जानकारी प्राप्त करते हैं? क्या आपने पाया कि जल विभिन्न पदार्थों की भिन्न-भिन्न मात्रा को घोलता है?

हमने पदार्थों के पृथक्करण की कुछ विधियों के विषय में चर्चा की है। इस अध्याय में प्रस्तुत पृथक्करण की विधियों का उपयोग विज्ञान प्रयोगशालाओं में भी किया जाता है।

हमने यह भी सीखा कि पदार्थ को द्रव में घोलने से विलयन बनता है यदि विलयन में और पदार्थ न घुल सकें तो यह संतृप्त विलयन कहलाता है।

### प्रमुख शब्द

मंथन	संतृप्त विलयन
संघनन	अवसादन
निस्तारण	चालन
वाष्पन	विलयन
निस्यंदन	थ्रेशिंग
हस्त चयन	निष्पावन



### सारांश

- हस्तचयन, निष्पावन, चालन, अवसादन, निस्तारण तथा निस्यंदन मिश्रणों से उसके अवयवों के पृथक्करण की कुछ विधियाँ हैं।
- अनाज से भूसा और पत्थरों को हस्त चयन द्वारा पृथक किया जा सकता है।
- भूसा, अनाज के भारी बीजों से निष्पावन विधि द्वारा पृथक किया जाता है।
- किसी मिश्रण के कणों की आमाप में अंतर का उपयोग चालन तथा निस्यंदन प्रक्रियाओं द्वारा पृथक्करण में किया जाता है।
- रेत और जल के मिश्रण में, रेत के भारी कण तली में बैठ जाते हैं और निस्तारण की विधि द्वारा जल को पृथक किया जा सकता है।

- द्रव तथा उसमें अविलेय पदार्थ के अवयवों को निस्संदन के उपयोग से पृथक किया जा सकता है।
- किसी द्रव को उसी वाष्प में परिवर्तित करने की प्रक्रिया को वाष्पन कहते हैं। वाष्पन की विधि का उपयोग द्रव में घुले ठोस को पृथक करने में किया जा सकता है।
- जिस विलयन में कोई पदार्थ और अधिक न घुल सके वह उस पदार्थ का संतृप्त विलयन होता है।
- किसी पदार्थ के विलयन को गर्म करने पर उसमें और अधिक पदार्थ घोला जा सकता है।
- जल विलेय पदार्थों की विभिन्न मात्राएँ घोलता है।

## अभ्यास

1. हमें किसी मिश्रण के विभिन्न अवयवों को पृथक करने की आवश्यकता क्यों होती है? दो उदाहरण लिखिए।
2. निष्पावन से क्या अभिप्राय है? यह कहाँ उपयोग किया जाता है?
3. पकाने से पहले दालों के किसी नमूने से आप भूसे एवं धूल के कण कैसे पृथक करेंगे?
4. छालन से क्या अभिप्राय है? यह कहाँ उपयोग होता है?
5. रेत और जल के मिश्रण से आप रेत तथा जल को कैसे पृथक करेंगे?
6. आटे और चीनी के मिश्रण से क्या चीनी को पृथक करना संभव है? अगर हाँ, तो आप इसे कैसे करेंगे?
7. पंकिल जल के किसी नमूने से आप स्वच्छ जल कैसे प्राप्त करेंगे?
8. रिक्त स्थानों को भरिए :
  - (क) धान के दानों को डंडियों से पृथक करने की विधि को \_\_\_\_\_ कहते हैं।
  - (ख) किसी एक कपड़े पर दूध को उड़ेलते हैं तो मलाई उस पर रह जाती है। पृथक्करण की यह प्रक्रिया \_\_\_\_\_ कहलाती है।
  - (ग) समुद्र के जल से नमक \_\_\_\_\_ प्रक्रिया द्वारा प्राप्त किया जाता है।
  - (घ) जब पंकिल जल को पूरी रात एक बाल्टी में रखा जाता है तो अशुद्धियाँ तली में बैठ जाती हैं। इसके पश्चात स्वच्छ जल को ऊपर से पृथक कर लेते हैं। इसमें उपयोग होने वाली पृथक्करण की प्रक्रिया को \_\_\_\_\_ कहते हैं।
9. सत्य अथवा असत्य?
  - (क) दूध और जल के मिश्रण को निस्संदन द्वारा पृथक किया जा सकता है।

- (ख) नमक तथा चीनी के मिश्रण को निष्पावन द्वारा पृथक कर सकते हैं।
- (ग) चाय की पत्तियों को चाय से पृथक्करण निस्पंदन द्वारा किया जा सकता है।
- (घ) अनाज और भूसे का पृथक्करण निस्तारण प्रक्रम द्वारा किया जा सकता है।
10. जल में चीनी तथा नींबू का रस मिलाकर शिकंजी बनाई जाती है। आप बर्फ डालकर इसे ठंडा करना चाहते हैं, इसके लिए शिकंजी में बर्फ चीनी घोलने से पहले डालेंगे या बाद में? किस प्रकरण में अधिक चीनी घोलना संभव होगा?

### प्रस्तावित परियोजनाएँ एवं क्रियाकलाप

1. किसी निकटवर्ती डेरी में जाइए तथा दूध से क्रीम को पृथक करने के प्रक्रमों का आख्या तैयार कीजिए।
2. आपने कई विधियों द्वारा जल से पंक जैसी अशुद्धियों को पृथक करने का प्रयास किया। कभी-कभी सभी विधियों का उपयोग करने पर भी जल थोड़ा पंकिल रह जाता है। आइए, देखें कि क्या हम इन अशुद्धियों को पूरी तरह से हटा सकते हैं? इस निस्पंदित जल को एक गिलास में लीजिए। फिटकरी के एक टुकड़े को धागे से बाँधकर इस जल में निलंबित करके घुमाइए। क्या जल स्वच्छ हो गया? पंक का क्या हुआ? इस प्रक्रिया को भारण कहते हैं। अपने घर में बड़ों से इस विधि के बारे में बातचीत कीजिए और पता लगाइए कि क्या कभी उन्होंने इस प्रक्रिया का उपयोग किया है।

### अवलोकन के लिए



‘निष्पावन करने वाले’ गुस्ताव कोरबेट की एक पेंटिंग (1853)। मुसी डे बीयस आर्ट्स, नान्ते (फ्रांस) के सौजन्य से।



0653CH06

# 6

## हमारे चारों ओर के परिवर्तन

**क**ल्पना कीजिए कि यदि आपको अपने चारों ओर किसी भी वस्तु में परिवर्तन करने की कोई जादुई शक्ति अचानक मिल जाए। क्या यह एक बड़े मजे की बात नहीं होगी? वे कौन-सी वस्तुएँ हैं जिन्हें आप बदलना चाहेंगे?



वास्तव में हमारे पास कोई जादुई शक्ति नहीं है, फिर भी हम अपने चारों ओर की कुछ वस्तुओं को बदल सकते हैं। शायद बहुत-सी वस्तुएँ। क्या आप कुछ ऐसी वस्तुओं की सूची बना सकते हैं जिन्हें आप बिना किसी जादू का प्रयोग किए बदल सकते हैं?

हमारे चारों ओर बहुत-से परिवर्तन अपने आप होते रहते हैं। खेतों में फसलें समयानुसार बदलती रहती हैं। पत्तियाँ रंग बदलती हैं और सूखकर पेड़ों से गिर जाती हैं। फूल खिलते हैं और फिर मुरझा जाते हैं। क्या कोई परिवर्तन आपके शरीर में भी होते हैं? आपके नाखून बढ़ते हैं, आपके बाल बढ़ते हैं तथा आप बढ़कर लंबे हो जाते हैं। इन सबके बढ़ने के साथ आपका वजन भी बढ़ जाता है। क्या आपको पहले भी महसूस हुआ है कि आपके चारों ओर हर समय बहुत-से परिवर्तन होते रहते हैं?

क्या कुछ परिवर्तनों को साथ-साथ समूहों में रख सकते हैं?

हम विभिन्न प्रकार के परिवर्तनों को समूहों में कैसे रख सकते हैं? इनमें यदि कोई समानता मिलेगी तो वह हमारे लिए सहायक होगी।

### 6.1 क्या सभी परिवर्तन सदैव उत्क्रामित किए जा सकते हैं?

#### क्रियाकलाप 1

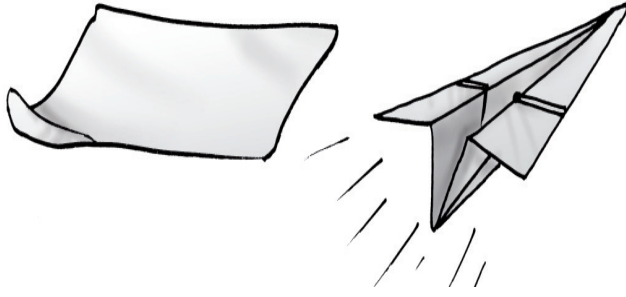
एक गुब्बारा लीजिए और उसे फुलाइए। सावधानी बरतें कि वह फट न जाए। गुब्बारे का आकार एवं आमाप बदल गया है (चित्र 6.1)। अब उसकी हवा निकल जाने दें।



चित्र 6.1 गुब्बारे में हवा भरने से उसके आमाप और आकार में परिवर्तन हो जाता है

#### क्रियाकलाप 2

एक कागज़ का टुकड़ा लें और उसे चित्र 6.2 के अनुसार मोड़ें। इससे आपके कागज़ का टुकड़ा खिलौना हवाई जहाज़ में परिवर्तित हो गया है। आपको इस हवाई जहाज़ को कुछ समय तक उड़ाने में बहुत मज़ा आएगा। यदि आप थक जाएँ तो कागज़ को पुनः सीधा कीजिए।



चित्र 6.2 कागज को मोड़कर बनाया गया खिलौना हवाई जहाज

### क्रियाकलाप 3

गूंधे हुए आटे की एक लोई बनाइए। इससे रोटी बेलने की कोशिश कीजिए (चित्र 6.3)। शायद आप इसके आकार से खुश न हों और इस रोटी को दुबारा लोई में परिवर्तित करना चाहेंगे।



चित्र 6.3 गूंधे हुए आटे की लोई और बेली गई रोटी

अब आपने क्रियाकलाप 1, 2 और 3 में जो तीन परिवर्तन देखे हैं उनके बारे में सोचिए। उनमें एक जैसा क्या है?

क्या यह संभव है कि गुब्बारा अपने पूर्व आकार और आमाप में वापस आ जाए?

क्या कागज का आमाप पहले और हवाई जहाज बनाने के बाद समान है?

क्या गूंधे हुए आटे से पुनः लोई बनाना संभव है?

आपने क्या निष्कर्ष निकाला? क्या इन तीनों क्रियाकलापों में यह संभव है कि जिस पदार्थ से यह क्रियाकलाप प्रारंभ किया गया है उस पदार्थ को वापस पाया जा सकता है? यदि हाँ, तो इसका मतलब है कि जो परिवर्तन इन क्रियाकलापों में हो रहे हैं उन्हें पुनः पूर्व स्थिति में लाया जा सकता है। आइए, इन्हीं क्रियाकलापों को कुछ अलग ढंग से करते हैं।

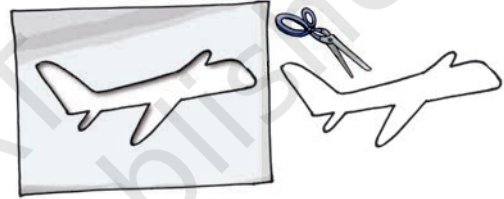
**हमारे चारों ओर के परिवर्तन**

### क्रियाकलाप 4

उसी गुब्बारे को लीजिए जिसका क्रियाकलाप 1 में उपयोग किया गया है। उसको उसके पूरे आमाप में फुलाइए तथा उसके मुख को पतले धागे से कसकर बाँधिए। गुब्बारे में अपनी नुकीली पेंसिल से छेद कीजिए। ओह, गुब्बारा फट गया!

### क्रियाकलाप 5

अब वही कागज का टुकड़ा लीजिए जिसे क्रियाकलाप 2 में आपने प्रयोग किया है। उसके ऊपर एक हवाई जहाज का रेखाचित्र बनाइए तथा उसे बाहरी रेखा के साथ-साथ काटिए (चित्र 6.4)।



चित्र 6.4 कागज से काटकर बनाया गया हवाई जहाज

### क्रियाकलाप 6

गूंधे हुए आटे की लोई से रोटी बेलकर उसे तवे पर सेंकिए (चित्र 6.5)।



चित्र 6.5 एक रोटी

यदि आपसे वही तीन प्रश्न पूछे जाएँ जिनके उत्तर आपने क्रियाकलाप 3 करने के बाद दिए हैं, तो इस बार उनके उत्तर क्या होंगे? हम देखते हैं कि जो परिवर्तन क्रियाकलाप 4, 5 व 6 में हुए हैं उनको वापस नहीं किया जा सकता है।

आप पेंसिल और रबड़ का उपयोग करते हैं। इनके बार-बार उपयोग करने से इनके आकार व आमाप में परिवर्तन हो जाता है। क्या इस परिवर्तन को

उलट सकते हैं? आपने कुम्हार को अपने चाक पर काम करते जरूर देखा होगा। वह मिट्टी के ढेर को बर्तनों में बदल देता है। क्या यह परिवर्तन उत्क्रामित किया जा सकता है? वह अब मिट्टी के बर्तन को भट्टी में सेंकता है। क्या अब इस परिवर्तन को उत्क्रामित किया जा सकता है?

सारणी 6.1 में कुछ सामान्य परिवर्तन दिए गए हैं। आपके विचार में, इनमें से किन परिवर्तनों को उत्क्रामित किया जा सकता है?

हमने देखा कि परिवर्तनों के वर्गीकरण का एक तरीका है- यह देखा जाए कि क्या उन्हें उत्क्रामित किया जा सकता है?

सारणी 6.1 : कुछ सामान्य परिवर्तन

परिवर्तन	उत्क्रामित किया जा सकता है
कच्चे अंडे से उबला हुआ अंडा	हाँ/नहीं
गाढ़े घोल से इडली	
गीले कपड़े से सूखे कपड़े	
ऊन के धागे से बुना हुआ स्वेटर	
अनाज से बनाया गया आटा	
ठंडे दूध से गर्म दूध	
सीधी डोरी से कुंडलित डोरी	
कली से फूल	
दूध से पनीर	
गाय के गोबर से बायोगैस	
खिंचे रबड़ बैंड से सामान्य साइज़ का रबड़ बैंड	
जमी हुई आइसक्रीम से पिघली हुई आइसक्रीम	

## 6.2 क्या परिवर्तन करने के अन्य तरीके हो सकते हैं?

हम सभी ने मिट्टी को खोदने वाले औज़ार देखे होंगे (चित्र 6.6)। क्या आपने इन औज़ारों में देखा है कि लोहे के फलक को कैसे एक लकड़ी के हथ्थे पर जड़ दिया जाता है?

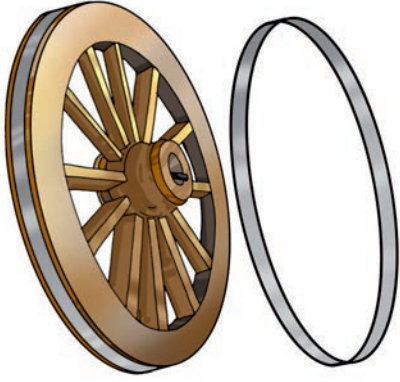


चित्र 6.6 लकड़ी के हथ्थे लगाने से पहले औज़ार प्रायः गर्म किए जाते हैं

इन औज़ारों में लोहे के फलक में एक वलय होता है जिसमें लकड़ी के हथ्थे को फंसा दिया जाता है। साधारणतया इस वलय का आकार लकड़ी के हथ्थे के घेरे से थोड़ा छोटा होता है। हथ्थे को वलय में फंसाने के लिए वलय को गर्म करते हैं जिससे उसका आकार बड़ा हो जाता है (फैल जाता है)। अब हथ्था आसानी से इसमें जड़ दिया जाता है। जब वलय ठंडा होता है तो सिकुड़ जाता है जिससे यह हथ्थे पर कस जाता है।

इसी प्रकार के परिवर्तन का उपयोग बैलगाड़ी के लकड़ी के पहिए पर लोहे के रिम को कसने के लिए भी किया जाता है, जैसा कि चित्र 6.7 में दर्शाया गया है। धातु के रिम को लकड़ी के पहिए के घेरे से थोड़ा-सा छोटा बनाते हैं। गर्म करने पर रिम पहिए पर





चित्र 6.7 धातु रिम जड़ित बैलगाड़ी का पहिया

चढ़ जाता है। अब पहिए के किनारे के ऊपर ठंडा पानी डालते हैं जिससे रिम ठंडा हो जाता है तथा पहिए के ऊपर कस जाता है।

जब हम जल को बर्तन में गर्म करते हैं तो कुछ समय के बाद यह उबलना शुरू हो जाता है। अगर हम इसे लगातार गर्म करते रहें तो जल की मात्रा बर्तन में घटनी शुरू हो जाती है।

जल वाष्प में परिवर्तित हो रहा है। अध्याय 5 के क्रियाकलाप 7 में आपने देखा कि जलवाष्प ठंडा करने पर द्रव जल में परिवर्तित हो जाता है। हम सभी ने बर्फ को पिघलते हुए देखा है। गर्म करने पर बर्फ पिघलती है। यह किसमें बदल जाती है? क्या इस जल को वापस बर्फ में बदल सकते हैं?

आइए कुछ और परिवर्तनों को देखें।

बूझो ने प्रायः देखा है कि सड़क बनाने वाले सड़क की मरम्मत करने के लिए एक काले रंग के पदार्थ (टार) को गर्म करते हैं। बूझो जानना चाहता है कि काले पदार्थ को गर्म करने पर हुआ परिवर्तन, क्या उत्क्रमित किया जा सकता है?

हमारे चारों ओर के परिवर्तन



पहेली जानना चाहती है कि क्या आपने कभी लोहार को औजार बनाते हुए देखा है? लोहे के टुकड़े को लोहार किस प्रकार विभिन्न औजारों में परिवर्तित करता है। लोहे के टुकड़े को जब तक गर्म करते हैं जब तक लाल न हो जाए। जब यह मुलायम हो जाता है तब उसको पीट कर इच्छानुसार औजार का आकार दिया जाता है। गर्म करने पर लोहे में क्या परिवर्तन हुआ?

## क्रियाकलाप 7

एक छोटी मोमबत्ती लेकर उसकी लंबाई स्केल से मापें। इसे एक उचित स्थान पर लगाकर जलाएँ। कुछ समय तक इसे जलने दें। मोमबत्ती को बुझा दें तथा पुनः उसकी लंबाई मापें (चित्र 6.8)।



चित्र 6.8 मोमबत्ती का जलना

क्या मोमबत्ती की लंबाई में परिवर्तन को उत्क्रमित किया जा सकता है? यदि हम कुछ मोम बर्तन में लें और गर्म करें तो क्या इस परिवर्तन को उत्क्रमित किया जा सकता है (चित्र 6.9)?



चित्र 6.9 मोम को गर्म करना

क्रियाकलाप 7 को धूपबत्ती से दोहराएँ। जब तक यह पूरी तरह से जले, प्रतीक्षा करें। धूपबत्ती में क्या परिवर्तन दिखाई दिए? धूपबत्ती जलने पर कुछ नए पदार्थ बनाती है। ये कुछ राख तथा गैस के रूप में हैं। हम इन गैसों को देख तो नहीं सकते परंतु उनकी मनभावन सुगंध के कारण उन्हें महसूस कर सकते हैं। क्या इस परिवर्तन को उत्क्रामित किया जा सकता है? इसी प्रकार माचिस की तीली में क्या परिवर्तन हुए, जिसे मोमबत्ती को जलाने में उपयोग किया था?

अभी तक हमने परिवर्तनों को नियत वस्तुओं या इनके पदार्थ पर देखा है। जब दो पदार्थ एक मिश्रण के रूप में हों तब होने वाले परिवर्तन किस प्रकार के होंगे?

अध्याय 4 में हमने नमक को जल में घोला था। क्या आपके अनुसार उस समय जल या नमक में कोई परिवर्तन हुआ था? क्या इस परिवर्तन को उत्क्रामित करना संभव है? अध्याय 5 के क्रियाकलाप में हमने नमक के विलयन को गर्म करके नमक प्राप्त किया था। इस प्रकार क्या हम यह कह सकते हैं कि नमक को पानी में घोलने से हुए परिवर्तन को उत्क्रामित किया जा सकता है?

पहेली ने पूछा कि क्या आपने दही को जमते हुए देखा है? गुनगुने गर्म दूध में दही की थोड़ी-सी मात्रा मिलाई जाती है। दूध को हिलाकर कुछ घंटों के लिए एक गर्म स्थान पर आराम से रख देते हैं। कुछ ही घंटों में दूध दही में परिवर्तित हो जाता है। क्या इस परिवर्तन को उत्क्रामित किया जा सकता है?

हमने देखा है कि पदार्थों को गर्म करके या किसी अन्य पदार्थ के साथ मिश्रित करके उनमें कुछ परिवर्तन लाए जा सकते हैं। हमने यह भी देखा है कि कुछ परिवर्तन उत्क्रामित किए जा सकते हैं जबकि कुछ अन्य को उत्क्रामित नहीं किया जा सकता। हमारे चारों ओर की वस्तुओं को परिवर्तित करने की बहुत-सी अन्य विधियाँ भी हो सकती हैं। यह संभव है कि इनमें से कुछ को उत्क्रामित किया जा सके। इस प्रकार हमारे चारों ओर के परिवर्तनों को दो वर्गों में वर्गीकृत किया जा सकता है — परिवर्तन जिन्हें उत्क्रामित किया जा सके तथा परिवर्तन जिन्हें उत्क्रामित न किया जा सके। अपनी उच्च कक्षाओं में इन परिवर्तनों को करने की विधियों के बारे में तथा इनको वर्गीकृत करने के बारे में आप विस्तार से अध्ययन करेंगे।

## प्रमुख शब्द

परिवर्तन

संकुचन

वाष्पन

प्रसार

गलन



## सारांश

- कुछ परिवर्तनों को उत्क्रामित किया जा सकता है तथा कुछ को नहीं।
- पदार्थों को गर्म करके या किसी अन्य पदार्थ के साथ मिश्रित करके उनमें परिवर्तन लाए जा सकते हैं।

## अभ्यास

1. जब आप जलमग्न इलाके में घूमते हैं तो अपनी पोशाक को मोड़कर उसकी लंबाई कम कर लेते हैं। क्या इस परिवर्तन को उत्क्रामित किया जा सकता है?
2. अकस्मात आपका प्रिय खिलौना गिरकर टूट जाता है। आप कतई इस परिवर्तन को नहीं चाहते थे? क्या यह परिवर्तन उत्क्रामित किया जा सकता है?
3. नीचे दी गई सारणी में कुछ परिवर्तन दिए गए हैं। प्रत्येक परिवर्तन के सामने रिक्त स्थान में लिखिए कि वह परिवर्तन उत्क्रामित किया जा सकता है अथवा नहीं?

क्रम संख्या	परिवर्तन	उत्क्रामित किया जा सकता है (हाँ/नहीं)
1.	लकड़ी के टुकड़े चीरना	
2.	आइसक्रीम का पिघलना	
3.	चीनी का जल में घुलना	
4.	खाना पकाना	
5.	आम का पकना	
6.	दूध का दही में जमना	

4. चित्रकारी करने पर ड्रॉइंग शीट में परिवर्तन हो जाता है। क्या आप इस परिवर्तन को उत्क्रामित कर सकते हैं?
5. उदाहरण देकर उत्क्रामित किए जाने वाले तथा उत्क्रामित न किए जाने वाले परिवर्तनों में अंतर स्पष्ट कीजिए।
6. टूटी हुई हड्डी पर बंधी पट्टी के ऊपर प्लास्टर ऑफ पेरिस (POP) की एक मोटी परत चढ़ाई जाती है। सूखने पर यह कठोर हो जाती है जिससे टूटी हड्डी हिलती नहीं है। क्या POP में हुए इस परिवर्तन को उत्क्रामित कर सकते हैं?
7. रात्रि में एक सीमेंट की बोरी जो कि खुले मैदान में रखी हुई थी, वर्षा के कारण भीग जाती है। अगले दिन तेज धूप निकलती है। सीमेंट में जो परिवर्तन हो गया है क्या उसे उत्क्रामित कर सकते हैं?

### प्रस्तावित परियोजनाएँ एवं क्रियाकलाप

1. एक नींबू, पेंट ब्रुश और एक कागज़ का टुकड़ा लीजिए। नींबू को काटकर उसका रस एक प्याले में निचोड़िए। ब्रुश को नींबू के रस में डुबोइए तथा उससे कागज़ पर कुछ संदेश लिखिए। कागज़ को सूखने दीजिए। आप पाएँगे कि लिखे संदेश के अक्षर अदृश्य हो जाते हैं। अब कागज़ को लोहे की गर्म इस्तरी से दबाएँ अथवा मोमबत्ती की लौ पर गर्म करें, (ध्यान रखिए कि कागज़ जले नहीं)। कागज़ के गर्म होने पर अदृश्य अक्षर गहरे भूरे रंग में परिवर्तित हो जाते हैं। इस प्रक्रिया में उन परिवर्तनों की पहचान कीजिए जिन्हें उत्क्रामित किया जा सकता है।
2. अपने घर पर बनने वाले पकवानों को देखिए। इनमें होने वाले कोई दो ऐसे परिवर्तन बताइए जिन्हें उत्क्रामित किया जा सके।
3. एक वर्ष में मौसम के अनुसार सब्जियों, कपड़ों, प्रकृति तथा अपने चारों ओर होने वाले परिवर्तनों का रिकार्ड बनाइए। उत्क्रामित किए जाने वाले या न किए जाने वाले परिवर्तनों की पहचान कीजिए।



0653CH07

# 7

## पौधों को जानिए

**ब**ाहर निकलकर अपने चारों ओर के पौधों का प्रेक्षण कीजिए। क्या आप देखते हैं कि कुछ पौधे छोटे हैं और कुछ विशालकाय,

जबकि कुछ धरती पर हरे धब्बों की तरह दिखाई देते हैं? कुछ पौधों की पत्तियाँ हरी होती हैं जबकि कुछ की पत्तियाँ लालिमायुक्त होती हैं। कुछ पौधों के फूल बड़े एवं लाल हैं, कुछ नीले तथा कुछ पौधों में पुष्प ही नहीं होते। आपने अपने घर के आस-पास, विद्यालय के रास्ते में, बाग-बगीचे एवं विद्यालय प्रांगण में अनेक हरे पौधे देखे होंगे।

आइए, हम पौधे के विभिन्न भागों के विषय में जानें इससे हमें विभिन्न प्रकार के पौधों के

बीच अंतर समझने में सहायता मिलेगी। क्या आप चित्र 7.1 में पौधे के तने, शाखाओं, जड़, पत्तियों इत्यादि को नामांकित कर सकते हैं? इन भागों में रंग भरिए।



चित्र 7.2 प्रकृति भ्रमण

आइए, प्रकृति की सैर करें और पौधों से मित्रता कर उनके विषय में अधिक जानकारी प्राप्त करें (चित्र 7.2)।

### 7.1 शाक, झाड़ी एवं वृक्ष

#### क्रियाकलाप 1

उन पौधों के तने एवं शाखाओं को ध्यानपूर्वक देखिए :

- जो आपसे कम लंबे हैं।
- जिनकी लंबाई लगभग आपके बराबर है तथा
- जो आपसे बहुत अधिक लंबे हैं।

तने को स्पर्श कीजिए तथा यह जानने के लिए कि तना कोमल है अथवा कठोर, इसे धीरे से एक ओर मोड़ने का प्रयास कीजिए। ध्यान रखें कि वह टूटे नहीं। लंबे पौधों के तने की मोटाई मापने का प्रयास करें।



चित्र 7.1 पौधे के भाग

### सारणी 7.1 : पौधों के संवर्ग

पौधे का नाम	कॉलम 1 ऊँचाई	कॉलम 2 तना				कॉलम 3 शाखाएँ कहाँ से निकली हैं		कॉलम 4 पौधे का संवर्ग
		हरा	कोमल	मोटा	कठोर	तने के आधार से	तने के ऊपर से	
टमाटर	छोटा	हाँ	हाँ					शाक
आम	बहुत लंबा			हाँ	हाँ		हाँ	वृक्ष
नींबू	थोड़ा लंबा				हाँ	हाँ		झाड़ी

हमें यह भी जानना चाहिए कि शाखाएँ भूमि के पास तने के आधार से अथवा कुछ ऊँचाई के बाद निकलती हैं।

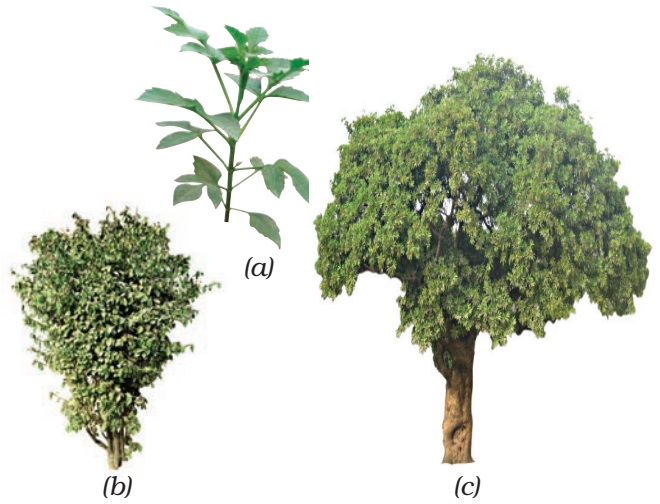
अब हम प्रेक्षित सभी पौधों को सारणी 7.1 में वर्गीकृत करेंगे। कुछ उदाहरण दिखाए गए हैं। आप और अधिक पौधों के लिए 1, 2 एवं 3 कॉलमों को भर सकते हैं। इस अनुच्छेद के बाद के अंश को पढ़कर कॉलम 4 को भरें।

**सुझाव :** पौधों को कम से कम क्षति पहुँचे इसलिए आप 4-5 विद्यार्थियों के समूह में कार्य कर सकते हैं।

कोमल तने वाले पौधों के अध्ययन के लिए खरपतवार का प्रयोग करें। क्या आप जानते हैं कि खरपतवार क्या हैं? खेतों में, बगीचे एवं गमलों में कुछ अनचाहे पौधे स्वतः ही उग आते हैं। क्या आपने किसानों को इन खरपतवारों को खेतों से उखाड़ते हुए देखा है?

इन लक्षणों के आधार पर हम अधिकांश पौधों को 3 संवर्गों में वर्गीकृत कर सकते हैं। ये वर्ग हैं : **शाक, झाड़ी एवं वृक्ष**। इन्हें चित्र 7.3 में दर्शाया गया है।

हरे एवं कोमल तने वाले पौधे शाक कहलाते हैं। ये सामान्यतः छोटे होते हैं [चित्र 7.3 (a)] और अक्सर इनमें कई शाखाएँ नहीं होतीं।



चित्र 7.3 (a) शाक, (b) झाड़ी एवं (c) वृक्ष

कुछ पौधों में शाखाएँ तने के आधार के समीप से निकलती हैं। तना कठोर होता है परंतु अधिक मोटा नहीं होता। इन्हें झाड़ी कहते हैं [चित्र 7.3 (b)]।

कुछ पौधे बहुत ऊँचे होते हैं तथा इनके तने सुदृढ़ एवं गहरे होते हैं। इनमें शाखाएँ भूमि से अधिक ऊँचाई पर तने के ऊपरी भाग से निकलती हैं। इन्हें वृक्ष कहते हैं [चित्र 7.3 (c)]।

उपर्युक्त अभिलक्षणों के आधार पर क्या आप सूचीबद्ध पौधों को वर्गीकृत कर सारणी 7.1 में कॉलम 4 को भर सकते हैं?

पहेली जानना चाहती है कि मनी प्लांट, सेम, लौकी तथा अंगूर के तने किस प्रकार के हैं? इनमें से कुछ पौधों को देखिए। ये शाक झाड़ी और पेड़ से किस प्रकार भिन्न हैं। आपके विचार से इनमें से कुछ को ऊपर चढ़ने के लिए सहारे की आवश्यकता क्यों पड़ती है?



कमजोर तने वाले पौधे सीधे खड़े नहीं हो सकते और ये भूमि पर फैल जाते हैं। इन्हें **विसर्पी लता** (चित्र 7.4) कहते हैं। जब कि कुछ पौधे सहायता से



चित्र 7.4 विसर्पी लता



चित्र 7.5 आरोही लता

ऊपर चढ़ जाते हैं। ऐसे पौधे **आरोही** (चित्र 7.5) कहलाते हैं। ये शाक, झाड़ी और पेड़ों से भिन्न हैं।

संभवतः आप अपने विद्यालय अथवा घर पर कुछ पौधों की देखभाल करते होंगे। अपने घर अथवा विद्यालय में पाए जाने वाले वृक्ष, झाड़ी अथवा विसर्पी लता के दो-दो पौधों के नाम लिखिए।

## 7.2 तना

अपने आसपास के पेड़-पौधों को देखें तथा उनके तने पर पायी जाने वाली विभिन्न संरचनाओं एवं भागों को देखें। अपने अवलोकन की तुलना अपने साथी द्वारा लिए गये अवलोकन से करें। आपने क्या देखा? तने में पत्तियाँ, शाखाएँ, कली, फल व फूल होते हैं।

### क्रियाकलाप 2

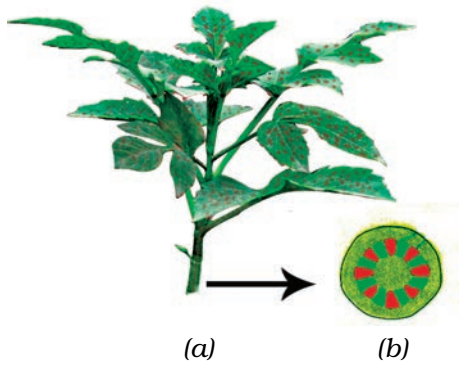
आवश्यक सामग्री: एक गिलास, जल, लाल स्याही, शाकीय पौधा तथा एक ब्लेड।



चित्र 7.6 तना क्या कार्य करता है?

गिलास को एक तिहाई जल से भरें। जल में लाल स्याही की कुछ बूंदें डाल दें। शाक के तने को गिलास में रखें, जैसा कि चित्र 7.6 में दिखाया गया है। अगले दिन इन शाखाओं का अवलोकन कीजिए।

क्या इस शाक के कुछ भाग लाल नजर आते हैं? आपने देखा कि तने में रंग ऊपर चढ़ गया। अगर इसे लंबे समय तक रखा जाए तो रंग पत्तियों और शिराओं में भी आ जाता है। तो क्या आप बता सकते हैं कि यह लाल रंग यहाँ तक कैसे पहुँचा?



चित्र 7.7 (a) तने में जल ऊपर चढ़ता है। (b) तने के खुले सिरे का विवर्धित दृश्य

इस क्रियाकलाप में हमने देखा कि जल तने में ऊपर की ओर चढ़ता है अर्थात् तना जल का संवहन करता है। लाल स्याही की भाँति जल में विलीन खनिज, जल के साथ तने में ऊपर पहुँच जाते हैं।

### 7.3 पत्ती

अपने आस-पास के पौधों की पत्तियों को देखकर अपनी नोटबुक में उनके चित्र बनाइए। क्या इन सभी की आकृति, आकार एवं रंग एक जैसे हैं?

यह तने से किस प्रकार जुड़ी हैं? पत्ती का वह भाग जिसके द्वारा वह तने से जुड़ी होती है, **पर्णवृंत** कहलाता है। पत्ती के चपटे हरे भाग को **फलक** कहते हैं (चित्र 7.8)। क्या आप अपने आस-पास के पौधों की पत्तियों में इन भागों की पहचान कर सकते हैं? क्या सभी पत्तियों में पर्णवृंत होता है।



चित्र 7.8 पत्ती

पत्ती के विषय में और अधिक जानकारी प्राप्त करने के लिए आइए उसकी छाप लें। यदि आप सोचते हैं कि पत्ती विशेष छाप नहीं छोड़ सकती तो यह क्रियाकलाप आपको पुनर्विचार पर मजबूर कर देगा।

### क्रियाकलाप 3

एक पत्ती को एक सफेद कागज़ अथवा अपनी कॉपी के पन्ने के नीचे रखिए। इसे चित्र 7.9 में दर्शाए गए तरीके से एक ही स्थान पर दबाकर पकड़ कर रखें। अपनी पेंसिल को तिरछा पकड़िए तथा इसकी नोक से कागज़ के उस भाग को जिसके नीचे पत्ती है, धीरे-धीरे रगड़िए। क्या आपको कुछ रेखाओं के साथ छाप दिखाई देती है? क्या यह छाप पत्ती की तरह है?

पत्ती की इन रेखित संरचनाओं को **शिरा** कहते हैं। क्या आपको पत्ती के मध्य में एक मोटी शिरा दिखाई देती है। इसे **मध्य शिरा** कहते हैं। पत्तियों पर शिराओं द्वारा बनाए गए



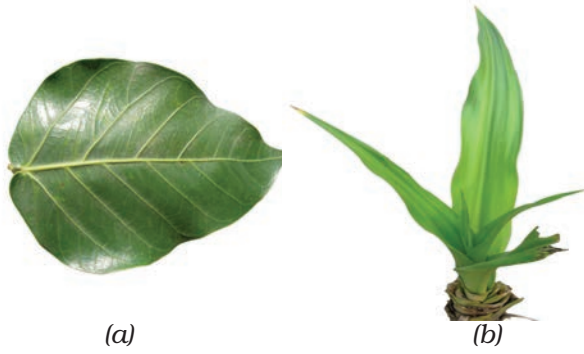
चित्र 7.9 पत्ती की छाप लेना

डिजाइन को **शिरा-विन्यास** कहते हैं। यदि यह डिजाइन मध्य शिरा के दोनों ओर जाल जैसा है, तो यह शिरा-विन्यास, **जालिका रूपी** कहलाता है [चित्र 7.10 (a)]। आपने देखा होगा कि घास की पत्तियों में यह शिराएँ एक दूसरे के समांतर हैं। ऐसे शिरा-विन्यास को **समांतर शिरा-विन्यास** कहते हैं [चित्र 7.10 (b)]। विभिन्न पौधों की पत्तियों को बिना तोड़े उनके शिरा-विन्यास का अध्ययन कीजिए।

आइए, अब यह जानने का प्रयास करें कि पत्तियाँ क्या कार्य करती हैं?

### क्रियाकलाप 4

आवश्यक सामग्री: शाक (पौधा), पॉलिथीन के दो पारदर्शी थैले तथा कुछ धागा।



चित्र 7.10 पत्तियों में शिरा-विन्यास (a) जालिका रूपी (b) समांतर

इस क्रियाकलाप को दिन के समय करना चाहिए जब धूप खिली हो। इस क्रियाकलाप के लिए आपको स्वस्थ, भली-भाँति सिंचित और धूप में रखे हुए पौधे को लेना चाहिए। किसी पौधे की पत्ती वाली शाखा को चित्रानुसार एक पॉलिथीन की थैली से ढककर धागे से बाँध दीजिए (चित्र 7.11)। दूसरे पॉलिथीन की खाली थैली पर भी धागा बाँध कर धूप में रख दीजिए। कुछ घंटों के बाद पॉलिथीन की थैली के आंतरिक पृष्ठ को ध्यानपूर्वक देखिए। आप क्या देखते हैं? क्या किसी थैली के अंदर जल की बूँदें दिखाई देती हैं? किस थैली में जल की बूँदें दिखाई देती हैं? क्या आप बता सकते हैं कि यह बूँदें कहाँ से आईं। (क्रियाकलाप के बाद पॉलिथीन की थैली को हटाना मत भूलो)



चित्र 7.11 पत्तियाँ क्या कार्य करती हैं?

जल की यह बूँदें पत्ती से जल वाष्प के रूप में निकलीं हैं। इस क्रिया को **वाष्पोत्सर्जन** कहते हैं। इस प्रक्रम के द्वारा पौधे बड़ी मात्रा में जल को वायुमंडल में छोड़ते हैं। आप इसके विषय में अध्याय 14 में पढ़ेंगे।

हमने पत्तियों के ऊपर थैली को क्यों बाँधा? क्या पौधों के वाष्पोत्सर्जन से निकली जल वाष्प को हम अन्यथा देख पाते हैं? अध्याय 5 के उन क्रियाकलापों के विषय में स्मरण कीजिए जिसमें जल विभिन्न अवस्थाओं में बदल जाता है। क्या आप इनके नाम बता सकते हैं? उस प्रक्रम का नाम बताइए जिसके कारण जल बूँदों के रूप में पुनः पालिथीन की थैली पर दिखाई देने लगता है।

पत्तियों का और भी कार्य है। आइए इसका अध्ययन करें।

### क्रियाकलाप 5

आवश्यक सामग्री : पत्ती, स्प्रीट, बीकर, परखनली, बर्नर, जल, प्लेट एवं आयोडीन विलयन।

परखनली में एक पत्ती रखिए तथा उसमें पर्याप्त मात्रा में स्प्रीट डालें जिससे पत्ती उसमें पूर्णतः डूबी रहे। अब इस परखनली को जल से आधे भरे बीकर में रखिए। बीकर को उस समय तक गर्म करते रहें जब तक पत्ती से हरा रंग पूर्णतः बाहर नहीं निकल जाता। अब पत्ती को परखनली से सावधानीपूर्वक बाहर निकालकर जल से भलीभाँति धोएँ। इसे प्लेट में रखकर आयोडीन विलयन की कुछ बूँदें डालिए (चित्र 7.12)।

आप क्या देखते हैं? अपने प्रेक्षण की तुलना अध्याय 2 में खाद्य पदार्थों में विभिन्न पोषकों की उपस्थिति का परीक्षण के समय किए गए प्रेक्षण से कीजिए। क्या इसका अर्थ है कि पत्ती में मंड है?

हमने अध्याय 2 में देखा था कि कच्चे आलू में भी मंड उपस्थित होता है। आलू में यह मंड पौधे के अन्य भाग से आकर एकत्रित हो जाता है। परंतु, पत्तियाँ प्रकाश





चित्र 7.12 पत्ती में क्या है?

**टिप्पणी:** क्योंकि इस क्रियाकलाप में स्ट्रिट को गर्म करना होता है। अतः अध्यापक को कक्षा में यह प्रयोग स्वयं करके दिखाना चाहिए।

और हरे रंग के एक पदार्थ की उपस्थिति में अपना भोजन बनाती हैं। इस प्रक्रिया में जल एवं कार्बन डाइऑक्साइड का उपयोग करती हैं। इस प्रक्रम को **प्रकाश-संश्लेषण** कहते हैं। इस प्रक्रम में ऑक्सीजन निष्कासित होती है। पत्तियों द्वारा संश्लेषित भोजन अंततः पौधे के विभिन्न भागों में मंडल के रूप में संग्रहित हो जाता है।

अब तक हमने जो क्रियाकलाप किए उनसे हमने देखा कि तना पत्ती को जल पहुँचाता है। पत्ती जल का उपयोग अपना भोजन बनाने के लिए करती है, पत्तियों से जल की कुछ मात्रा का हास वाष्पोत्सर्जन द्वारा होता है। तने और पत्ती को जल कैसे प्राप्त होता है? यह कार्य जड़ें करती हैं।

## 7.4 जड़

चित्र 7.13 को ध्यानपूर्वक देखिए। पहली और बूझो में से कौन अपने पौधे को ठीक प्रकार से जल दे रहा है? क्यों?



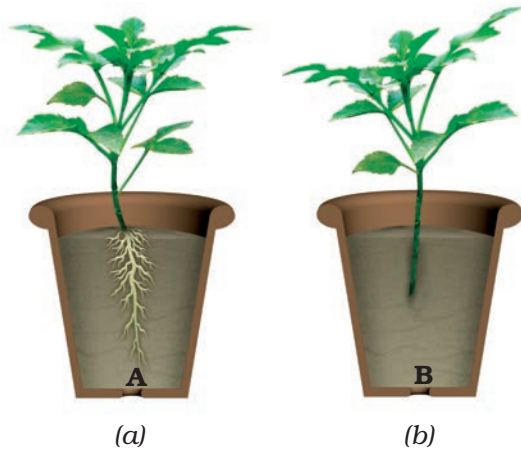
चित्र 7.13 पौधों को जल देना

पौधे का कौन-सा भाग मिट्टी के अंदर है? आइए निम्न क्रियाकलापों के द्वारा पौधे के इस भाग के बारे में और अधिक जानकारी प्राप्त करते हैं।

## क्रियाकलाप 6

आवश्यक सामग्री : दो गमले, कुछ मिट्टी, खुरपी, ब्लेड अथवा कैंची एवं जल। यह क्रियाकलाप 4-5 विद्यार्थियों के समूह में करना चाहिए।

बगीचे से किसी खरपतवार के एक-जैसे दो पौधे सावधानी से उखाड़िए। ध्यान रहे, कि उनकी जड़ों को कोई क्षति न हो। खरपतवार के एक



चित्र 7.14 (a) जड़ सहित खरपतवार (b) जड़ रहित खरपतवार

पौधे को एक गमले में मिट्टी डालकर लगा दीजिए [चित्र 7.14 (a)]। दूसरे पौधे की जड़ों को काट दीजिए। अब इसे दूसरे गमले में लगा दीजिए [चित्र 7.14 (b)]। इनमें नियमित रूप से जल दीजिए। एक सप्ताह पश्चात इनका प्रेक्षण कीजिए। क्या दोनों पौधे स्वस्थ हैं?

दोनों पौधों में नियमित रूप से जल दिया गया, परंतु एक की जड़ नहीं थी। क्या आप इस क्रियाकलाप से जड़ के एक महत्वपूर्ण कार्य के विषय में जान पाते हैं?

जड़ का एक अन्य कार्य जानने के लिए आइए एक और क्रियाकलाप करें।

### क्रियाकलाप 7

आवश्यक सामग्री : मक्का और चने के बीज, रुई, कटोरी तथा जल।

दो कटोरियाँ लीजिए। इनमें भीगी हुई रुई रखिए। एक कटोरी में चने के 3-4 बीज और दूसरी में मक्का के दाने रखिए। जल डालकर रुई को हमेशा नम रखिए जब तक कि बीज अंकुरित होकर नवोद्भिद नहीं बन जाएँ। एक सप्ताह बाद उन्हें खींचकर रुई से बाहर निकालने का प्रयास कीजिए (चित्र 7.15)।

क्या नवोद्भिद सरलता से रुई से बाहर खिंच आता है? क्यों?

क्रियाकलाप 6 में हमने देखा कि हम पौधों को भूमि से खींचकर आसानी से नहीं निकाल पाते। उन्हें मिट्टी खोदकर निकालना पड़ता है। जड़ें पौधे को मिट्टी में मजबूती से जमाए (जकड़े)



चित्र 7.15 रुई पर नवोद्भिद

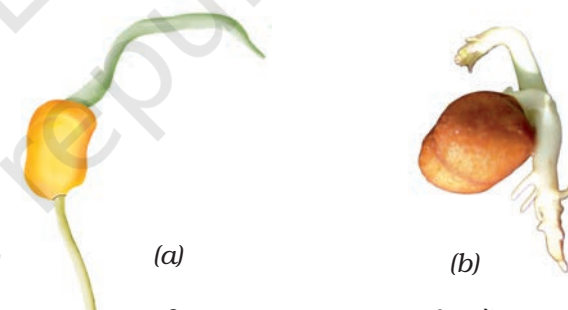
रखती हैं। इन्हें मिट्टी में पौधे का **स्थिरक** कहा जाता है।

आपने देखा कि तने एवं पत्तियाँ विभिन्न प्रकार की होती हैं। क्या जड़ों में भी विविधता दिखाई देती है? आइए इसका पता लगाएँ।

### क्रियाकलाप 8

चित्र 7.16 (a) एवं 7.16 (b) को ध्यानपूर्वक प्रेक्षण कीजिए। अब चने के पौधे की जड़ों को देखिए। क्या यह चित्र 7.16 (a) के समान दिखती हैं अथवा चित्र 7.16 (b) की तरह? मक्का के पौधे की जड़ें कैसी हैं? जड़ों की आकृतियों के चित्र के साथ मिलान कर खाली स्थान में मक्का अथवा चना लिखिए।

चने एवं मक्का की जड़ों में क्या समानता है? वे किस रूप में एक-दूसरे से भिन्न हैं? ऐसा प्रतीत होता है कि जड़ें दो प्रकार की होती हैं। क्या जड़ों के कुछ और भी प्रकार हैं? आइए, इसका पता लगाएँ।



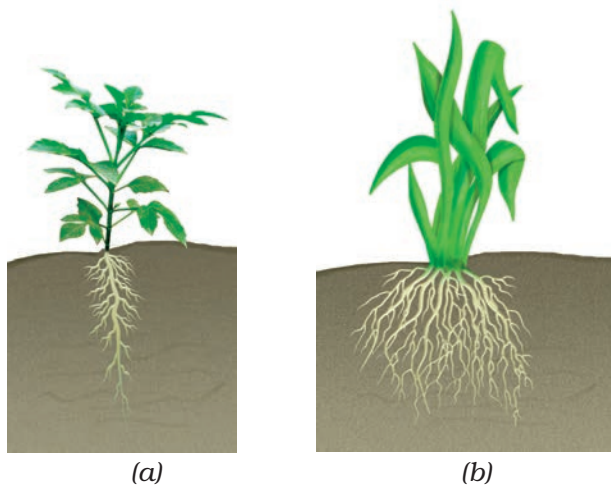
(a)

(b)

चित्र 7.16 (a) — की जड़ें  
(b) — की जड़ें

### क्रियाकलाप 9

खुले मैदान में जाइए जहाँ बहुत से खरपतवार उग रहे हों। कुछ खरपतवार पौधों की मिट्टी खोद कर निकालिए और जड़ों से मिट्टी धोकर अलग कर उनका निरीक्षण कीजिए। क्या आपने ध्यान दिया कि सभी खरपतवार पौधों की जड़ें या तो चित्र 7.16 (a) की तरह हैं अथवा चित्र 7.16 (b) की तरह?



चित्र 7.17 (a) मूसला जड़ (b) रेशेदार जड़

जिन पौधों की जड़ें चित्र 7.17 (a) की तरह हैं, उनकी मुख्य जड़ को **मूसला जड़** कहते हैं तथा छोटी जड़ों को **पार्श्व जड़** कहते हैं। जिन पौधों की जड़ें चित्र 7.17 (b) के समान हैं, उनमें कोई मुख्य जड़ नहीं होती। सभी जड़ें एक समान दिखाई देती हैं। इन्हें **झकड़ा जड़** अथवा **रेशेदार जड़** कहते हैं।

एकत्र किए गए खरपतवार पौधों को उनकी जड़ के आधार पर दो समूहों में छाँटिए। मूसला जड़ वाले पौधों को समूह (a) में तथा रेशेदार जड़ वाले पौधों को समूह (b) में रखिए। समूह (a) के पौधों की पत्तियों को देखिए। इनका शिरा-विन्यास किस प्रकार का है? समूह (b) के पौधों की पत्तियों का शिरा-विन्यास किस प्रकार का है?

बुझो के मस्तिष्क में एक अजब विचार आया! यदि वह जानना चाहता है कि पौधे की जड़ किस प्रकार की होगी तो, उसे उस पौधे को उखाड़ने की आवश्यकता नहीं है। वह पौधे की पत्तियों को देखकर इसका उत्तर दे सकता है।



पौधों को जानिए

क्या आपने ध्यान दिया कि पौधे की पत्ती के शिरा-विन्यास एवं जड़ के प्रकार में एक रोचक संबंध है? क्या उन सभी पौधों, जिनका आप अध्ययन कर चुके हैं, की पत्तियों का शिरा-विन्यास एवं जड़ के प्रकार को सारणी 7.2 में सही रूप में भर सकते हैं?

सारणी 7.2 : जड़ के प्रकार एवं पत्तियों में शिरा-विन्यास के प्रकार

पौधे का नाम	शिरा-विन्यास का प्रकार	जड़ के प्रकार

हमने देखा कि जड़ें मिट्टी से जल का अवशोषण करती हैं तथा तना, जल एवं खनिज को पत्ती एवं पौधे के अन्य भागों तक पहुँचाता है। पत्तियाँ भोजन संश्लेषित करती हैं। यह भोजन तने से होकर पौधे के विभिन्न भागों में संग्रहित हो जाता है। इस प्रकार की कुछ जड़ों जैसे- गाजर, मूली, शकरकंद, शलजम एवं टैपियोका आदि को हम खाते हैं। हम पौधे के अन्य भागों को भी खाते हैं जहाँ भोजन भंडारित रहता है।



चित्र 7.18 एक तना दो-तरफा मार्ग की तरह

क्या आप इस बात से सहमत हैं कि तना दो-तरफा मार्ग (चित्र 7.18) की तरह कार्य करता है? चित्र में

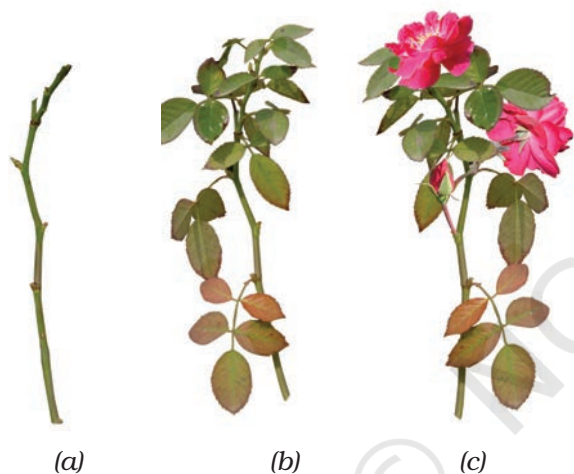
लिखिए कि तने से कौन-से पदार्थ ऊपर की ओर जाते हैं और कौन-से नीचे की ओर आते हैं।

अगले परिच्छेद में हम पुष्प की संरचना का अध्ययन करेंगे।

## 7.5 पुष्प

गुलाब के पौधे के तीन आरेख चित्र 7.19 (a), (b), तथा (c) में दर्शाए गए हैं। कौन-सी स्थिति में आप पौधों को भली-भाँति पहचान सकते हैं? क्यों?

चित्र 7.1 में पुष्प को रंगने के लिए आपने किस रंग का प्रयोग किया था? क्या सभी पुष्प रंग-बिरंगे



चित्र 7.19 गुलाब (a) पत्ती विहीन शाखा (b) पत्ती सहित शाखा (c) पत्ती एवं पुष्प सहित शाखा

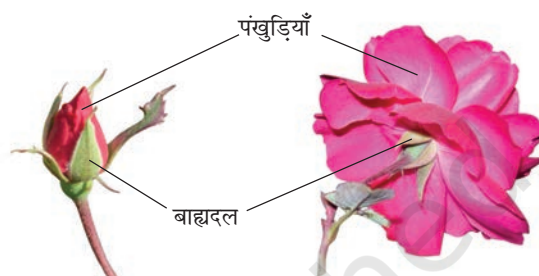
अध्ययन के लिए पुष्पों का चयन करते समय गेंदा, सूरजमुखी अथवा गुलदाउदी न लें, क्योंकि यह एक पुष्प नहीं है वरन् पुष्पों का गुच्छ है, जैसा कि आप अगली कक्षाओं में पढ़ेंगे।

होते हैं? क्या आपने घास, गेहूँ, मक्का, आम अथवा अमरुद के पुष्प भी देखे हैं? क्या वे चटकिले हैं? आइए, कुछ पुष्पों का अध्ययन करें।

## क्रियाकलाप 10

आवश्यक सामग्री: एक पुष्प कलिका तथा निम्न में से किसी पौधे के दो पुष्प : धतूरा, गुड़हल, गुलाब, सरसों, बैंगन, भिंडी, गुलमोहर; एक ब्लेड, स्लाइड अथवा कागज़, आवर्धक लेंस एवं जल।

चित्र 7.20 का ध्यानपूर्वक अवलोकन करें।



चित्र 7.20 पुष्प कलिका एवं पुष्प

खिले हुए पुष्प का प्रमुख भाग कौन-सा है? यह पुष्प की **पंखुड़ियाँ** हैं। विभिन्न पुष्पों की पंखुड़ियाँ अलग-अलग रंगों की होती हैं।

आपके विचार में कलिका में यह पंखुड़ियाँ कहाँ बंद थीं? कली का प्रमुख भाग कौन-सा है? क्या आपने ध्यान दिया कि यह भाग छोटी पत्ती की भाँति दिखाई देता है? इन्हें **बाह्यदल** कहते हैं पुष्प के बाह्यदल एवं पंखुड़ियों का भलीभाँति अवलोकन कीजिए तथा निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए:

- इसमें कितने बाह्यदल हैं?
- क्या ये आपस में जुड़े हैं अथवा स्वतंत्र हैं?
- बाह्यदल एवं पंखुड़ियाँ किन रंगों की हैं?
- आपके फूल में पंखुड़ियों की संख्या कितनी है?
- क्या वे एक-दूसरे से जुड़ी हैं अथवा स्वतंत्र हैं?
- क्या जुड़े हुए बाह्यदल वाले पुष्प की पंखुड़ियाँ अलग-अलग हैं या संयुक्त हैं?

अपनी कक्षा के सभी विद्यार्थियों द्वारा विभिन्न पुष्पों के अध्ययन संबंधी प्रेक्षण सारणी 7.3 में लिखिए।

### सारणी 7.3 : पुष्पों का प्रेक्षण

पौधे का नाम	बाह्यदलों की संख्या एवं रंग	पंखुड़ियों के रंग एवं उनकी संख्या	बाह्यदल जुड़े अथवा स्वतंत्र	पंखुड़ियाँ जुड़ी हैं अथवा स्वतंत्र?	पुंकेसर स्वतंत्र अथवा पंखुड़ी से जुड़े हुए	स्त्रीकेसर उपस्थित/ अनुपस्थित
गुलाब	अनेक (रंग ?)	5 (रंग ?)		पृथक	स्वतंत्र	उपस्थित

विद्यालय अथवा किसी अन्य बगीचे में जाकर विभिन्न पुष्पों का अध्ययन कीजिए तथा अपने प्रेक्षण इस सारणी में लिखें। इस सारणी के अंतिम दो कॉलम भरें।

आप पुष्प के आंतरिक भाग को स्पष्ट रूप से कब देख सकेंगे, जब पंखुड़ी जुड़ी हों अथवा जब वे स्वतंत्र हों? उदाहरण के लिए धतूरे एवं अन्य

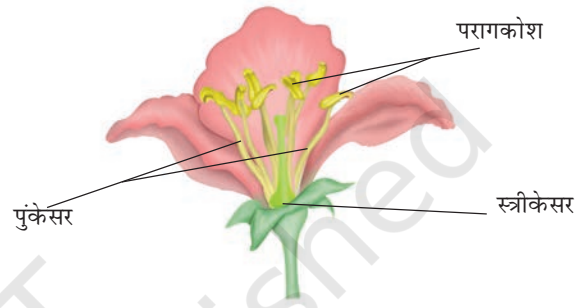


चित्र 7.21 घंटाकार पुष्प

घंटाकार पुष्प की पंखुड़ियों को लंबाई में काटकर आप पुष्प के आंतरिक अंगों को स्पष्ट रूप से देख सकते हैं (चित्र 7.21)।

पुष्प के आंतरिक भागों को स्पष्ट रूप से देखने के लिए बाह्य दल एवं पंखुड़ियों को हटा दीजिए। चित्र 7.22 को ध्यान से देखिए तथा अपने पुष्प में पुंकेसर एवं स्त्रीकेसर को पहचानिए।

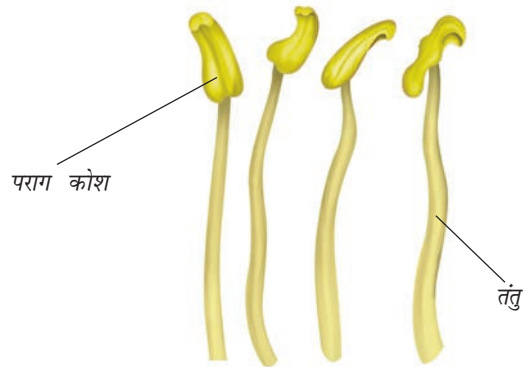
चित्र 7.23 को ध्यानपूर्वक देखिए। इसमें विभिन्न पुष्पों में पाए जाने वाले विविध प्रकार के पुंकेसर



चित्र 7.22 पुष्प के भाग

दिखाए गए हैं। क्या आप पुंकेसर के दोनों भागों को पहचान सकते हैं? अपने पुष्प में पुंकेसर की संख्या ज्ञात कीजिए। एक पुंकेसर का चित्र बनाकर उसे नामांकित कीजिए।

पुष्प के केंद्र में स्थित भाग को **स्त्रीकेसर** कहते हैं। यदि आप इसे पूरी तरह से नहीं देख पा रहे हों, तो पुंकेसर हटा दीजिए। चित्र 7.24 की सहायता से स्त्रीकेसर के भागों को पहचानिए।



चित्र 7.23 पुंकेसर के भाग



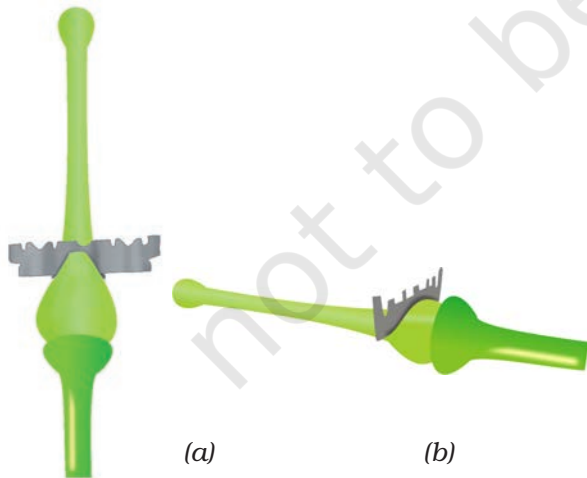
चित्र 7.24 स्त्रीकेसर के भाग

अपने पुष्प के स्त्रीकेसर का स्वच्छ नामांकित चित्र बनाइए।

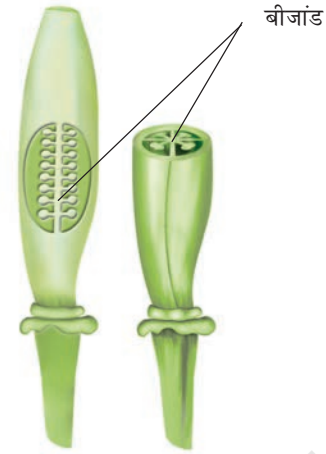
### क्रियाकलाप 11

आइए, अब एक पुष्प के अंडाशय की संरचना का अध्ययन करें (चित्र 7.24)। यह स्त्रीकेसर का सबसे निचला एवं फूला हुआ भाग है। इसकी आंतरिक संरचना के अध्ययन के लिए इसे काटना पड़ता है। यह जानने के लिए कि अंडाशय को किस प्रकार काटा जाए, चित्र 7.25 (a) एवं (b) को ध्यान से देखिए।

अंडाशय को एक स्लाइड अथवा प्लेट पर चित्र 7.25 के अनुसार रखकर उसे दो प्रकार से काट सकते हैं।



चित्र 7.25 अंडाशय का कर्तन (a) अनुदैर्घ्य काट (b) अनुप्रस्थ काट



चित्र 7.26 अंडाशय की आंतरिक संरचना (a) लंबाई में काट (b) अनुप्रस्थ काट

अंडाशय की काट को सूखने से बचाने के लिए प्रत्येक काट (सेक्शन) पर जल की बूंद रखिए।

आवर्धक लेंस की सहायता से अंडाशय की आंतरिक संरचना का अध्ययन कीजिए (चित्र 7.26)। क्या आपको अंडाशय में छोटी-छोटी गोल संरचनाएँ दिखाई देती हैं? इन्हें बीजांड कहते हैं। अंडाशय के आंतरिक भागों का अपनी नोटबुक में चित्र बनाइए।

कुछ और पुष्पों का अध्ययन करने के लिए अपने अध्यापक के साथ विद्यालय अथवा किसी पार्क के बगीचे में जाइए एवं अधिक से अधिक पुष्पों का अध्ययन कीजिए। पुष्प के नाम जानने के लिए आप माली की सहायता ले सकते हैं। ध्यान रहे कि आवश्यकता से अधिक पुष्प न तोड़ें।

नोटबुक में जो कुछ आपने सारणी 7.3 में लिखा है उसके आधार पर निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

क्या सभी फूलों में बाह्यदल, पंखुड़ी, पुंकेसर एवं स्त्रीकेसर पाए जाते हैं? क्या पुष्प ऐसे भी हैं जिनमें उपर्युक्त पुष्पांगों में से कोई भाग नहीं पाया जाता। क्या किसी फूल में इनसे अलग भाग भी मिलते हैं?

क्या आपने ऐसे पुष्प भी देखे हैं जिनमें बाह्यदल और पंखुड़ी समान दिखते हों।

क्या कोई पुष्प ऐसा भी है जिसमें बाह्यदलों की संख्या एवं पंखुड़ियों की संख्या असमान होती है?

क्या अब आप इस बात से सहमत हैं कि सभी पुष्पों की संरचना सदैव एक जैसी नहीं होती? विभिन्न पुष्पों में बाह्यदल, पंखुड़ी, पुंकेसर एवं स्त्रीकेसर की संख्या में अंतर हो सकता है। कुछ पुष्पों में इनमें से कुछ भाग अनुपस्थित भी हो सकते हैं।

आपने पत्ती, तना एवं जड़ के लक्षण एवं कुछ कार्यों के विषय में पढ़ा। हमने विभिन्न पुष्पों की संरचना का भी अध्ययन किया। आप पुष्पों के कार्यों के विषय में अगली कक्षाओं में पढ़ेंगे। हम फलों के विषय में भी अगली कक्षाओं में पढ़ेंगे।

### प्रमुख शब्द

आरोही	पर्णवृंत
संवहन	प्रकाश-संश्लेषण
विसर्पी लता	स्त्रीकेसर
रेशेदार जड़	जालिकारूपी शिरा-विन्यास
शाक	बाह्यदल
पार्श्व जड़	झाड़ी
मध्य शिरा	पुंकेसर
शिरा-विन्यास	मूसला जड़
बीजांड	वाष्पोत्सर्जन
सामांतर शिरा-विन्यास	वृक्ष
पंखुड़ियाँ	शिरा



### सारांश

- सामान्यतः पौधों का वर्गीकरण उनकी ऊँचाई, तने एवं शाखाओं के आधार पर शाक, झाड़ी एवं वृक्ष में किया जाता है।
- तने पर पत्तियाँ, पुष्प तथा फल होता है।
- सामान्यतः पत्ती में पर्णवृंत और फलक होते हैं।
- पत्ती में शिराओं का प्रतिरूप शिरा-विन्यास कहलाता है। यह जालिका रूपी अथवा समांतर हो सकता है।

- पत्तियाँ वाष्पोत्सर्जन क्रिया द्वारा जलवाष्प को वायु में निष्कासित करती हैं।
- हरी पत्तियाँ सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में वायु एवं जल से प्रकाश-संश्लेषण क्रिया द्वारा भोजन बनाती हैं।
- जड़ें मिट्टी से जल एवं खनिज पदार्थों का अवशोषण करती हैं तथा पौधों को मिट्टी में दृढ़ता से जमाए रखती हैं।
- जड़ें मुख्यतः दो प्रकार की होती हैं: मूसला जड़ एवं रेशेदार जड़।
- जालिका रूपी शिरा-विन्यास युक्त पत्तियों वाले पौधों की जड़ें मूसला जड़ होती हैं जबकि समांतर शिरा-विन्यास युक्त पत्तियों वाले पौधों की जड़ें रेशेदार होती हैं।
- तने द्वारा जड़ों से पत्तियों (और दूसरे भागों) को जल और पत्तियों से भोजन, पौधों के अन्य भागों तक पहुँचाता है।
- पुष्प के विभिन्न भाग हैं- बाह्यदल, पंखुड़ी, पुंकेसर एवं स्त्रीकेसर।

## अभ्यास

1. निम्न कथनों को ठीक करके लिखिए :
  - (क) तना मिट्टी से जल एवं खनिज अवशोषित करता है।
  - (ख) पत्तियाँ पौधे को सीधा खड़ा रखती हैं।
  - (ग) जड़ें जल को पत्तियों तक पहुँचाती हैं।
  - (घ) पुष्प में पुंकेसरों एवं पंखुड़ियों की संख्या सदा समान होती है।
  - (ङ) यदि किसी पुष्प के बाह्यदल परस्पर जुड़े हों तो उसकी पंखुड़ियाँ भी आपस में जुड़ी होंगी।
  - (च) यदि किसी पुष्प की पंखुड़ियाँ परस्पर जुड़ी हों तो स्त्रीकेसर पंखुड़ियों से जुड़ा होगा।
2. निम्न के चित्र बनाइए:
  - (क) पत्ती (ख) मूसला जड़ (ग) एक पुष्प जिसका आपने सारणी 7.3 में अध्ययन किया हो।
3. क्या आप अपने घर के आस-पास ऐसे पौधे को जानते हैं जिसका तना लंबा परंतु दुर्बल हो? इसका नाम लिखिए। आप इसे किस वर्ग में रखेंगे?
4. पौधे में तने का क्या कार्य है?
5. निम्न में से किन पत्तियों में जालिका रूपी शिरा-विन्यास पाया जाता है?
 

गेहूँ, तुलसी, मक्का, घास, धनिया, गुड़हल
6. यदि किसी पौधे की जड़ रेशेदार हो तो उसकी पत्ती का शिरा-विन्यास किस प्रकार का होगा?
7. यदि किसी पौधे की पत्ती में जालिका रूपी शिरा-विन्यास हो तो उसकी जड़ें किस प्रकार की होंगी?



8. क्या आप किसी पौधे की पत्ती की छाप को देखकर यह पहचान कर सकते हैं कि उसकी जड़ मूसला जड़ होगी अथवा झकड़ा जड़? कैसे?
9. पुष्प के विभिन्न भागों के नाम लिखिए।
10. निम्न में से किन पौधों में फूल होते हैं?  
घास, मक्का, गेहूँ, मिर्च, टमाटर, तुलसी, पीपल, शीशम, बरगद, आम, जामुन, अमरूद, अनार, पीपता, केला, नीबू, गन्ना, आलू, मूँगफली।
11. पौधों के उस भाग का नाम लिखिए जो अपना भोजन बनाता है। इस प्रक्रम को क्या कहते हैं?
12. पुष्प के किस भाग में अंडाशय मिलता है?
13. ऐसे दो पुष्पों के नाम लिखिए जिनमें से प्रत्येक में संयुक्त और अलग-अलग बाह्यदल हों।

## प्रस्तावित परियोजनाएँ एवं क्रियाकलाप

### 1. पत्ती विशेषज्ञ बनिए

कुछ सप्ताह तक अनेक पत्तियों के साथ यह क्रियाकलाप कीजिए। जिस पत्ती का आप अध्ययन करना चाहते हैं, उसे तोड़कर एक गीले कपड़े में लपेट कर घर लाइए। अब पत्ती को अखबार के कागज के बीच फैलाकर रख दीजिए। कागज पर एक मोटी पुस्तक रख दीजिए। आप इसे अपने गद्दे अथवा बक्से के नीचे भी रख सकते हैं। एक सप्ताह बाद पत्ती को बाहर निकालिए तथा इसके विषय में कोई कविता अथवा कहानी लिखिए। इस प्रकार पत्तियों के संग्रह से तैयार पुस्तक से आप पत्ती विशेषज्ञ बन सकते हैं।

2. निम्न गिड में पौधे के विभिन्न भागों के नाम छिपे हुए हैं। ऊपर, नीचे, दाएँ, बाएँ और तिर्यक दिशा में जाकर उन नामों को ढूँढिए। नाम को घेरा लगाइए और आनंद लीजिए।

O	V	U	L	E	L	Y	T	S	T	E	M
V	E	I	N	W	Q	H	E	R	B	P	I
A	N	I	M	A	L	Z	E	X	R	N	D
R	F	I	L	A	M	E	N	T	M	U	R
Y	A	R	A	B	L	C	O	D	B	E	I
L	E	E	U	O	F	O	L	G	H	I	B
A	L	H	I	I	R	J	A	L	K	U	R
T	M	T	N	O	T	P	P	Q	R	R	A
E	E	N	S	T	U	F	E	H	V	W	N
P	Y	A	M	G	I	T	S	Z	Z	N	C
F	L	O	W	E	R	E	H	T	N	A	H
S	T	A	M	E	N	N	S	E	P	A	L



0653CH08

# 8

## शरीर में गति

**वि**लकुल शांत होकर बैठिए तथा अपने शरीर में होने वाली गतियों का अनुभव कीजिए। आप समय-समय पर अपनी पलकें तो झपकाते ही होंगे। श्वास लेते समय अपने शरीर में होने वाली गतियों का प्रेक्षण कीजिए। हमारे शरीर में स्वतः ही अनेक गतियाँ निरंतर होती रहती हैं।

जब आप अपनी नोटबुक में लिखते हैं, तब आपके शरीर का कौन-सा भाग गति करता है? जब आप मुड़कर अपने मित्र को देखते हैं, तब शरीर का कौन-सा भाग गति करता है? उपर्युक्त सभी उदाहरणों में आपके उसी स्थान पर रहते हुए भी आपके शरीर का कोई-न-कोई भाग गति करता है। आप एक स्थान से दूसरे स्थान पर जाते हैं। आप उठकर अपने अध्यापक के पास जाते हैं, कक्षा के बाद विद्यालय के मैदान में जाते हैं अथवा विद्यालय के बाद अपने घर जाते हैं तो, इस स्थिति में आप एक स्थान से दूसरे स्थान तक वास्तव में चलकर जाते हैं। आप चलकर, दौड़कर या कूदकर एक स्थान से दूसरे स्थान पर जाते हैं।

आइए, अपने मित्रों, अध्यापकों एवं अभिभावकों से चर्चा करके सारणी 8.1 भरते हुए यह देखते हैं कि

बूझो पौधों की गति को लेकर आश्चर्यचकित है। वह जानता है कि पौधे एक स्थान से दूसरे स्थान तक गति नहीं करते परंतु क्या वे किसी दूसरे प्रकार की गति को प्रदर्शित करते हैं।



**सारणी 8.1: जंतु एक स्थान से दूसरे स्थान तक कैसे गमन करते हैं?**

जंतु	गमन में प्रयुक्त होने वाला भाग/अंग	जंतु कैसे गमन करते हैं
गाय	पैर	चलती है
मनुष्य		
साँप	संपूर्ण शरीर	रेंगकर
पक्षी		
कीट		
मछली		

जंतु एक स्थान से दूसरे स्थान तक किस प्रकार गमन करते हैं।

चलना, टहलना, दौड़ना, उड़ना, छलाँग मारना, रेंगना एवं तैरना इत्यादि जंतुओं के एक स्थान से दूसरे स्थान तक जाने के कुछ ढंग हैं। जंतुओं के एक स्थान से दूसरे स्थान तक जाने के तरीके में इतनी अधिक विविधता क्यों है? क्या कारण है कि अनेक जंतु चलते हैं जबकि साँप रेंगता है और मछली तैरती है?

### 8.1 मानव शरीर एवं इसकी गतियाँ

जंतुओं की विविध गतियों पर ध्यान देने से पूर्व आइए, अपने शरीर की कुछ गतियों को ध्यानपूर्वक देखें।

क्या आपको विद्यालय में शारीरिक व्यायाम करते समय आनंद आता है? विद्यालय में शारीरिक व्यायाम करते समय आपके हाथ एवं पैर किस प्रकार गति करते हैं? आइए, हमारा शरीर जिन गतियों को करने

योग्य है, हम उनमें से कुछ शारीरिक गतियों को करने का प्रयास करें।

एक काल्पनिक विकेट पर काल्पनिक गेंद फेंकने का प्रयास कीजिए। आप अपना हाथ किस प्रकार घुमाते हैं? क्या आप इसे अपने कंधे से वृत्ताकार रूप में घुमाते हैं? क्या आपका कंधा भी गति करता है? पीठ के बल लेट जाइए तथा अपने पैर को कूल्हे के चारों ओर घुमाइए। अपनी भुजा को कोहनी से ऊपर नीचे कीजिए। इसी प्रकार पैरों को घुटने से मोड़िए। अपने हाथों को अपने पार्श्व में सीधा तानिए। भुजा को मोड़ते हुए अंगुलियों से कंधे को छुड़िए। आपने अपने हाथ का कौन-सा भाग मोड़ा? हाथों को सीधा तानकर नीचे की ओर झुकने का प्रयास कीजिए। क्या आप ऐसा कर पाते हैं?

अपने शरीर के विभिन्न हिस्सों से गति करने का प्रयास कीजिए एवं प्रेक्षणों को सारणी 8.2 में नोट कीजिए।

क्या कारण है कि हम अपने शरीर के कुछ अंगों को तो स्वतंत्र रूप से किसी भी दिशा में घुमा सकते हैं,

जबकि कुछ अंगों को केवल एक ही दिशा में घुमा सकते हैं? हम अपने शरीर के कुछ भागों को घुमाने में असमर्थ क्यों रहते हैं?

### क्रियाकलाप 1

एक पैमाने को अपने हाथ पर चित्र 8.1 में दर्शाई गई स्थिति में रखिए जिससे आपकी कोहनी पैमाने के मध्य में रहे।

अपने मित्र से पैमाने तथा हाथ को एक साथ बाँधने के लिए कहिए। अब अपनी कोहनी को मोड़ने का प्रयास कीजिए। क्या आप इसे मोड़ पाते हैं?



चित्र 8.1 क्या अब आप अपनी भुजा मोड़ पाते हैं?

### सारणी 8.2 हमारे शरीर में गतियाँ

शरीर का भाग	गति				
	पूर्णतः घूमता है	अंशतः घूमता/मुड़ता है।	झुकता है	उठता है	गति बिल्कुल नहीं करता।
गर्दन		हाँ			
कलाई					
अंगुलियाँ					
घुटने					
ऐड़ी					
पादांगुली					
पीठ					
सिर					
कोहनी					
भुजा	हाँ				

क्या आपने ध्यान दिया है कि हम शरीर के विभिन्न भागों को उसी स्थान से मोड़ अथवा घुमा पाते हैं, जहाँ पर दो हिस्से एक-दूसरे से जुड़े हों - उदाहरण के लिए कोहनी, कंधा अथवा गर्दन। क्या आप ऐसे कुछ अन्य भागों के नाम बता सकते हैं? इन स्थानों को **संधि** कहते हैं। यदि हमारे शरीर में कोई संधि नहीं होती तो आपके विचार में क्या हमारे लिए किसी भी प्रकार की गति करना संभव होता?

वास्तव में इन संधियों को कौन-सी वस्तु परस्पर बाँधती है?

अपनी अंगुली द्वारा अपने सिर, चेहरे, गर्दन, नाक, कान, कंधे के पीछे, हाथ, पैर, अंगुली एवं पादांगुलियों को दबाइए।

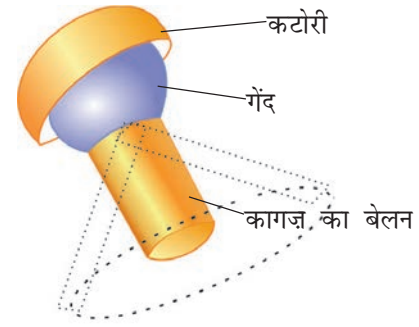
क्या आपको ऐसा अनुभव हुआ कि आपकी अंगुली किसी कठोर वस्तु को दबा रही है? ये कठोर संरचनाएँ अस्थियाँ हैं। अपने शरीर के अन्य भागों में इस प्रक्रिया को दोहराइए। इतनी सारी अस्थियाँ! जब अस्थियों को नहीं मोड़ा जा सकता तब हम अपनी कोहनी को कैसे मोड़ लेते हैं? हाथ के ऊपरी हिस्से से लेकर कलाई तक एक ही लंबी अस्थि नहीं होती। वास्तव में अनेक अस्थियाँ कोहनी तक जुड़ी रहती हैं। इसी प्रकार हमारे शरीर के प्रत्येक हिस्से में अनेक अस्थियाँ हैं। हम अपने शरीर को कैसे उसी स्थान पर हिला या झुका नहीं सकते जहाँ ये अस्थियाँ एक-दूसरे से मिलती हैं।

विभिन्न गतिविधियों एवं विभिन्न प्रकार की गतियों के लिए हमारे शरीर में अनेक प्रकार की संधियाँ होती हैं। आइए, उनमें से कुछ के बारे में जानें।

## कंदुक-खल्लिका संधि

### क्रियाकलाप 2

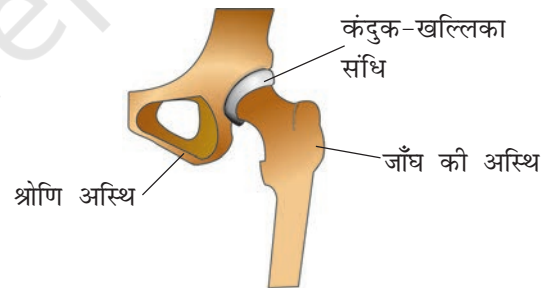
कागज़ की एक पट्टी को एक बेलन (सिलिंडर) के रूप में मोड़िए। रबड़ अथवा प्लास्टिक की एक पुरानी गेंद में एक छेद करके (किसी के निरीक्षण में) उसमें मोड़े हुए कागज़ के बेलन को डालिए, जैसा कि चित्र 8.2 में दर्शाया गया है। आप कागज़ के बेलन



चित्र 8.2 कंदुक-खल्लिका संधि बनाना

को गेंद पर भी चिपका सकते हैं। गेंद को एक छोटी कटोरी में रखकर चारों ओर घुमाने का प्रयास कीजिए। क्या गेंद कटोरी में स्वतंत्र रूप से घूमती है। क्या कागज़ का बेलन भी घूमता है?

अब कल्पना कीजिए कि कागज़ का बेलन आपका हाथ है तथा गेंद इसका एक सिरा है। कटोरी कंधे के उस भाग के समान है जिससे आपका हाथ जुड़ा है। एक अस्थि का गेंद वाला गोल हिस्सा दूसरी अस्थि की कटोरी रूपी **गुहिका** में धंसा हुआ है (चित्र 8.3)। इस प्रकार की संधि सभी दिशाओं में गति प्रदान करती है। क्या आप इन गतियों में उपरोक्त प्रकार की संधि का

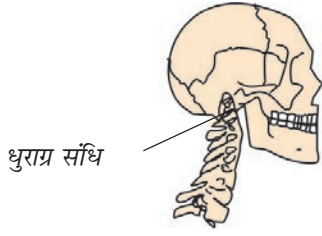


चित्र 8.3 कंदुक-खल्लिका संधि

कोई अन्य उदाहरण खोज सकते हैं? इस अनुभाग के प्रारंभ में शरीर के विभिन्न भागों को हमारे द्वारा दी गई गतियों का स्मरण कीजिए।

## धुराग्र संधि

गर्दन तथा सिर को जोड़ने वाली संधि, धुराग्र संधि है (चित्र 8.4)। इसके द्वारा सिर को आगे-पीछे या दाएँ एवं बाएँ घुमा सकते हैं। इन गतियों को करने का प्रयास कीजिए। यह गति हमारे हाथ की उस गति से किस



धुराग्र संधि

चित्र 8.4 धुराग्र संधि

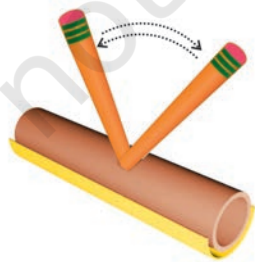
प्रकार भिन्न है, जिसमें कंदुक-खल्लिका संधि द्वारा हाथ को पूर्णतः वृत्ताकार रूप में घुमा सकते हैं? धुराग्र संधि में बेलनाकार अस्थि एक छल्ले में घूमती है।

### हिंज संधि

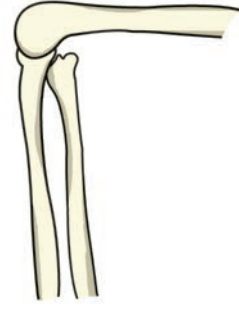
घर के किसी दरवाजे को बार-बार खोलिए और बंद कीजिए। इसके कब्जों को ध्यानपूर्वक देखिए। यह दरवाजे को आगे और पीछे की ओर खुलने देता है।

### क्रियाकलाप 3

आइए, कब्जे की गति के प्रकार को देखें। एक मोटे कागज़ अथवा गते का एक बेलन (सिलिण्डर) बनाइए जैसा कि चित्र 8.5 में दिखाया गया है। चित्र के अनुसार गते अथवा कागज़ के बेलन के मध्य में छेद करके एक छोटी पेंसिल लगाइए। गते का एक और टुकड़ा लेकर उसको इस प्रकार मोड़िए कि यह आधा बेलन बन जाए, जिस पर दूसरे बेलन को सरलता से घुमाया जा सके। आधे बेलन पर रखा पूर्ण बेलन कब्जे की भाँति है। पेंसिल लगे बेलन को चलाने का प्रयास कीजिए। यह किस प्रकार गति करता है? यह गति आपके द्वारा बनाए गए कंदुक-खल्लिका संधि की गति से किस प्रकार भिन्न है? हमने क्रियाकलाप 1 में कोहनी में इसी प्रकार की गति देखी थी। चित्र 8.5 में



चित्र-8.5 हिंज जैसी संधि द्वारा गति की दिशा



चित्र-8.6 घुटने की हिंज संधि

जो कुछ हमने बनाया था वह एक हिंज से भिन्न है लेकिन इससे यह पता चलता है कि हिंज एक दिशा में गति होने देता है। कोहनी में हिंज (कब्जा) संधि होती है, जिससे केवल आगे और पीछे एक ही दिशा में गति हो सकती है (चित्र 8.6)। क्या आप ऐसी संधि के कुछ और उदाहरण सोच सकते हैं?

### अचल संधि

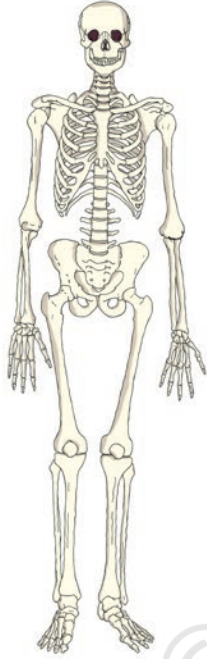
हमारे सिर की अस्थियों के बीच की कुछ संधियाँ उन संधियों से भिन्न हैं जिनकी चर्चा हमने अब तक की है। ये अस्थियाँ इन संधियों पर हिल नहीं सकतीं। ऐसी संधियों को **अचल संधि** कहते हैं। जब आप अपना मुँह खोलते हैं, तो आप अपने निचले जबड़े को सिर से दूर ले जाते हैं। अब अपने ऊपरी जबड़े को हिलाने का प्रयास कीजिए। क्या आप इसे गति दे पाते हैं? ऊपरी जबड़े एवं कपाल के मध्य **अचल संधि** है।

हमने केवल कुछ संधियों की ही चर्चा की जो हमारी अस्थियों को एक-दूसरे से जोड़ती हैं।

हमारे शरीर के विभिन्न अंगों को विभिन्न आकृति कौन प्रदान करता है?

यदि आप एक गुड़िया बनाना चाहते हैं तो आप पहले क्या बनाएँगे? संभवतः गुड़िया को एक आकृति प्रदान करने के लिए आप एक ढाँचा तैयार करेंगे। आप ऐसा नहीं करेंगे? हमारे शरीर की सभी अस्थियाँ ठीक इसी प्रकार शरीर को एक सुंदर आकृति प्रदान करने के लिए एक ढाँचे का निर्माण करती हैं। इस ढाँचे को कंकाल कहते हैं (चित्र 8.7)।

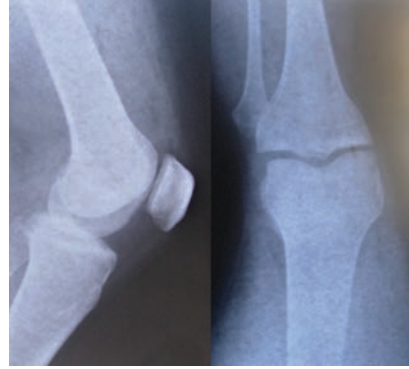
हम कैसे जानते हैं कि यह मानव कंकाल की आकृति है? हम शरीर की विभिन्न अस्थियों की आकृति के विषय में किस प्रकार जान पाते हैं? शरीर के कुछ अंगों में मौजूद अस्थियों और उनकी संख्या तथा आकृति के बारे में हमें तब पता चलता है, जब हम उनका अनुभव करते हैं। एक्स-रे चित्र से हमें शरीर की सभी कठोर अस्थियों की आकृति का पता चलता है।



चित्र 8.7 मानव कंकाल

क्या कभी आपका अथवा आपके परिवार के किसी सदस्य का एक्स-रे हुआ है? कई बार चोट लगने पर चिकित्सक एक्स-रे करवाते हैं, जिससे उन्हें अस्थियों को हुई संभावित क्षति के विषय में जानकारी प्राप्त होती है। एक्स-रे चित्र से हमें शरीर की अस्थियों की आकृति का पता चलता है।

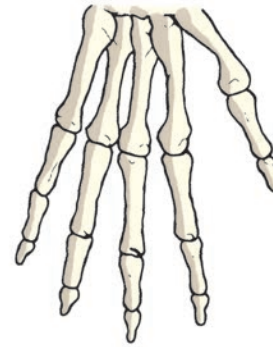
अपने हाथ के अग्र एवं ऊपरी भाग तथा पैर के निचले एवं ऊपरी भाग की अस्थियों का अनुभव कीजिए। प्रत्येक अंग की अस्थियों की संख्या का पता लगाएँ। अपने घुटने और कोहनी की अस्थियों का ठीक इसी प्रकार अनुभव करें और एक्स-रे चित्र से



चित्र 8.8 टखने एवं घुटने की संधियों के एक्स-रे चित्र

तुलना कर प्रत्येक भाग में अस्थियों की संख्या ज्ञात कीजिए (चित्र 8.8)।

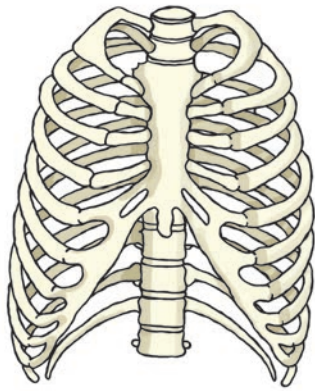
अपनी अंगुलियों को मोड़िए। क्या आप उन्हें प्रत्येक संधि-स्थल पर मोड़ सकते हैं? आपकी मध्यमा में कितनी अस्थियाँ हैं। अपनी हथेली के पिछले भाग का स्पर्श करके अनुभव कीजिए। क्या इसमें अनेक अस्थियाँ हैं (चित्र 8.9)? क्या आपकी कलाई लचीली है। यह अनेक छोटी-छोटी अस्थियों से बनी है जिन्हें कारपेल कहते हैं। यदि इसमें मात्र एक ही अस्थि होती, तो क्या होता?



चित्र 8.9 हाथ की अस्थियाँ

#### क्रियाकलाप 4

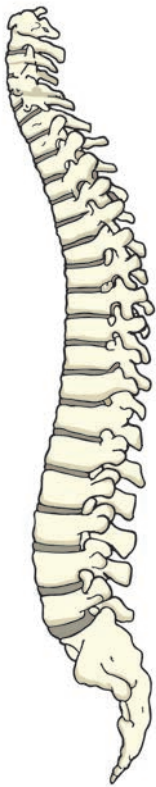
गहरी साँस भरकर इसे कुछ समय तक रोके रहिए। अपने वक्ष एवं पीठ को हल्के से दबाकर अपनी अस्थियों का अनुभव कीजिए। जितनी पसलियों (वक्ष की अस्थियाँ) को आप गिन सकते हैं, गिन लीजिए। चित्र 8.10 को ध्यान से देखिए और वक्ष की अस्थियों की तुलना अपने उपर्युक्त अनुभव से कीजिए। हम देखते



चित्र 8.10 पसली-पिंजर

हैं कि पसलियाँ विशेष रूप से मुड़ी हुई हैं। वे वक्ष की अस्थि एवं मेरुदंड से जुड़कर एक बक्से की रचना करती हैं। इस शंक्रुपी बक्से को **पसली-पिंजर** कहते हैं। वक्ष के दोनों तरफ 12 पसलियाँ होती हैं। हमारे शरीर के कुछ महत्वपूर्ण अंग इसमें सुरक्षित रहते हैं।

अपने कुछ मित्रों को बिना घुटने मोड़े झुककर अपने पाँव की अंगुलियाँ छूने को कहिए। क्या यह चिकनी, समतल अथवा अखंड है? अपनी अंगुलियों को अपने मित्र की गर्दन से प्रारंभ करके उसकी पीठ पर नीचे की ओर लाइए। आप के द्वारा अनुभव की गई संरचना **मेरुदंड** है। यह अनेक छोटी-छोटी अस्थियों से बना है, जिसे कशेरुका कहते हैं। मेरुदंड 33 कशेरुकाओं का बना होता है (चित्र 8.11)। पसली-पिंजर भी वक्ष क्षेत्र की इन अस्थियों से जुड़ा है।



चित्र 8.11 मेरुदंड वह अपने हाथों से दीवार पर धक्का

यदि मेरुदंड केवल एक ही अस्थि का बना होता तो क्या आपका मित्र इस प्रकार नीचे झुक सकता था?

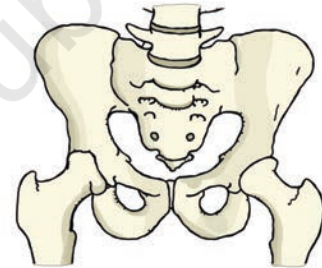
अपने मित्र को खड़े होकर हाथों से किसी दीवार को धक्का लगाने के लिए कहिए। उससे कहिए कि

लगाने का प्रयास करो। क्या आपको उसके कंधों के समीप दो उभरी हुई अस्थियाँ दिखाई देती हैं? इन्हें कंधे की अस्थियाँ कहते हैं (चित्र 8.12)।



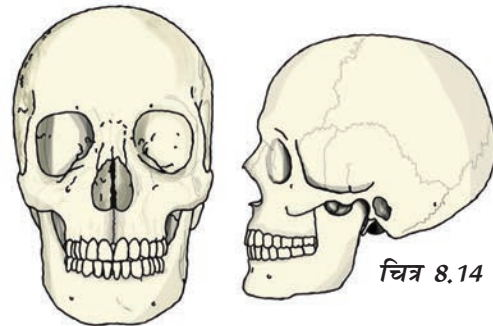
चित्र 8.12 कंधे की अस्थियाँ

चित्र 8.13 को ध्यानपूर्वक देखिए। यह संरचना श्रोणि-अस्थियाँ हैं, यह बॉक्स के समान एक ऐसी संरचना बनाती हैं, जो आपके आमाशय के नीचे पाए जाने वाले विभिन्न अंगों की रक्षा करता है। यह कूल्हे वाला वह हिस्सा है, जिसके सहारे आप बैठते हैं।



चित्र 8.13 श्रोणि-अस्थियाँ

आपकी खोपड़ी अनेक अस्थियों के एक-दूसरे से जुड़ने से बनी है (चित्र 8.14)। यह हमारे शरीर के अति महत्वपूर्ण अंग, मस्तिष्क को परिवर्द्ध करके उसकी सुरक्षा करती है। हमने अपने कंकाल की



चित्र 8.14 मानव-खोपड़ी

बहुत-सी अस्थियों तथा संधियों के बारे में चर्चा की। कंकाल के कुछ अतिरिक्त अंग भी हैं जो हड्डियों जितने कठोर नहीं होते हैं और जिन्हें मोड़ा जा सकता है, उन्हें **उपास्थि** कहते हैं।

अपने कान को स्पर्श कीजिए? क्या आप किसी कठोर अस्थि भाग का अनुभव करते हैं जिसे मोड़ा जा सके (चित्र 8.15)। ऐसा प्रतीत होता है कि इसमें



**चित्र 8.15 :** कान के ऊपरी भाग में उपास्थि होती है



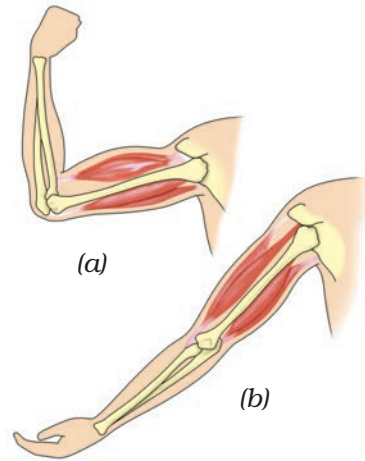
**चित्र 8.16 :** कर्णपालि

कोई अस्थि नहीं है। क्या आपको अंगुलियों के बीच दबाने पर कर्णपालि एवं इसके ऊपर के हिस्से में कोई अंतर महसूस हुआ (चित्र 8.16)? क्या आपको ऐसा लगा कि कान का ऊपरी भाग उतना लचीला नहीं है जितना कि हमारी कर्णपालि। परंतु यह अस्थि जैसा कठोर भी नहीं है। ये उपास्थि है। शरीर की संधियों में भी उपास्थि पाई जाती है।

हमने देखा है कि मानव कंकाल अनेक अस्थियों, संधियों एवं उपास्थियों से मिलकर बना होता है। आप उनमें से बहुत को देख सकते हैं, मोड़ सकते हैं तथा गति दे सकते हैं। अपनी नोटबुक में कंकाल का स्वच्छ आलेख बनाएँ।

हमने अपने शरीर की उन अस्थियों एवं उनकी संधियों के विषय में जानकारी प्राप्त कर ली है, जो विभिन्न प्रकार की गति करने में हमारी सहायता करती हैं। अस्थियों को इस प्रकार की गति करने योग्य कौन बनाता है? आइए, इसका पता लगाएँ।

अपने एक हाथ की मुट्टी बनाइए। मुट्टी के अंगूठे से इसी बाजू के कंधे को छूने का प्रयास कीजिए



**चित्र 8.17** अस्थि को गति प्रदान करने में दो पेशियाँ संयुक्त रूप से कार्य करती हैं

(चित्र 8.17)। क्या आप अपनी ऊपरी भुजा में कुछ परिवर्तन अनुभव करते हैं? दूसरे हाथ से इसे छूकर देखिए। क्या आपको कोई उभरा हुआ भाग दिखाई देता है? इसे **पेशी** कहते हैं। **संकुचित** (लंबाई में कमी) होने के कारण पेशियाँ उभर आती हैं। अब आप अपने हाथ को पुनः सामान्य स्थिति में लाइए। पेशियों का क्या होता है? क्या यह अभी भी संकुचित अवस्था में हैं? चलते अथवा भागते समय आप अपने पैरों की पेशियों में भी इसी प्रकार का संकुचन देख सकते हैं।

संकुचन की अवस्था में पेशी छोटी, कठोर एवं मोटी हो जाती है। यह अस्थि को खींचती है।

किसी अस्थि को गति प्रदान करने के लिए दो पेशियों को संयुक्त रूप से कार्य करना होता है। जब दो पेशियों में से कोई एक सिकुड़ती है तो अस्थि उस दिशा में खिंच जाती है। युगल की दूसरी पेशी **शिथिल** (लंबाई में बढ़कर पतली हो जाती है) अवस्था में आ जाती है। अस्थि को विपरीत दिशा में गति करने के लिए अब शिथिल पेशी सिकुड़कर अस्थि को अपनी पूर्व स्थिति में खींचती है, जबकि पहली पेशी अब शिथिल हो जाती है। पेशी केवल खींच सकती है, वह धक्का नहीं दे सकती। अतः एक अस्थि को गति देने के लिए दो पेशियों को संयुक्त रूप से कार्य करना होता है (चित्र 8.17)।



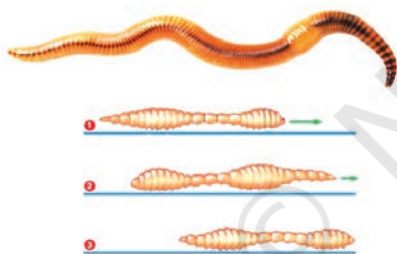
क्या गति के लिए हमेशा अस्थियों एवं पेशियों की आवश्यकता होती है? दूसरे जंतु किस प्रकार चलते हैं? क्या सभी जंतुओं में अस्थियाँ पाई जाती हैं? केंचुए अथवा घोंघे में क्या होता है? आइए, कुछ जंतुओं की गतियों का अध्ययन करते हैं।

## 8.2 जंतुओं की चाल

### केंचुआ

#### क्रियाकलाप 5

बगीचे में चलते हुए एक केंचुए का निरीक्षण कीजिए। इसे पकड़कर एक स्याही सोख/फिल्टर पेपर पर रखिए। इसकी गति का प्रेक्षण कीजिए (चित्र 8.18)। इसके पश्चात् केंचुए को एक काँच की पट्टी/टुकड़े, टाइल अथवा किसी चिकनी सतह पर रखिए तथा इसकी गति का प्रेक्षण कीजिए? क्या यह गति पेपर पर केंचुए की गति से भिन्न है? ऊपर की दो सतहों में से किस पर केंचुआ आसानी से चल सकता है?



चित्र 8.18 केंचुए की गति

केंचुए का शरीर एक सिरे को दूसरे से सटाकर रखे गए अनेक छल्लों से बना प्रतीत होता है। केंचुए के शरीर में अस्थियाँ नहीं होती परंतु इसमें पेशियाँ होती हैं जो इसके शरीर के घटने और बढ़ने में सहायता करती हैं। चलने के दौरान, केंचुआ अपने शरीर के पश्च भाग को भूमि में जकड़े रहता है तथा अग्र भाग को फैलाता है। इसके बाद वह अग्र भाग से भूमि को पकड़ता है तथा पश्च भाग को स्वतंत्र कर देता है। इसके पश्चात् यह शरीर को संकुचित करता है तथा पश्च भाग को आगे की ओर खींचता है। इससे वह कुछ दूरी तक आगे बढ़ता है। केंचुआ इस प्रक्रिया

#### शरीर में गति

को बार-बार दोहराते हुए मिट्टी पर आगे बढ़ता है। इसके शरीर में चिकने पदार्थ होते हैं जो इसे चलने में सहायता करते हैं।

यह अपने शरीर के हिस्से को ज़मीन से किस प्रकार टिकाता है? इसके शरीर में छोटे-छोटे अनेक शूक (बाल जैसी आकृति) होते हैं। ये शूक पेशियों से जुड़े होते हैं। ये शूक मिट्टी में उसकी पकड़ को मजबूत बनाते हैं।

केंचुआ वास्तव में अपने रास्ते में आने वाली मिट्टी को खाता है। उसका शरीर अनपचे पदार्थ को बाहर निकाल देता है। केंचुए द्वारा किया गया यह कार्य मिट्टी को उपजाऊ बना देता है जिससे पौधों को फायदा होता है।

### घोंघा

#### क्रियाकलाप 6

किसी बगीचे में एक घोंघे का अवलोकन कीजिए। क्या आपने इसकी पीठ पर गोल संरचना देखी है (चित्र 8.19)?

इसे कवच कहते हैं और यह घोंघे का बाह्य-कंकाल है। परंतु यह अस्थियों का बना नहीं होता। यह कवच एकल एकल होता है और यह घोंघे को चलने में कोई सहायता नहीं करता। यह घोंघे के साथ खिंचता जाता है।

घोंघे को काँच की पट्टिका पर रखकर इसका प्रेक्षण कीजिए। जब यह चलना प्रारंभ करे तो सावधानी से काँच की पट्टिका को अपने हाथों से अपने सिर से ऊँचा उठाकर काँच के नीचे की ओर से उसके चलने के ढंग का प्रेक्षण कीजिए।



चित्र 8.19 घोंघा

कवच का छेद खुलने पर आपने उससे एक मोटी मांसल संरचना एवं सिर बाहर आते देखा है। मोटी संरचना इसका पाद (पैर) है जो दृढ़-पेशियों का बना होता है। अब सावधानीपूर्वक काँच की प्लेट को एक ओर थोड़ा-सा झुकाइए। पाद (पैर) की लहरदार गति दिखाई देती है। क्या घोंघे की गति केंचुए की गति से तीव्र है अथवा धीमी?

## तिलचट्टा

### क्रियाकलाप 7

किसी कॉकरोच (तिलचट्टा)का प्रेक्षण कीजिए (चित्र 8.20)।

तिलचट्टा ज़मीन पर चलता है, दीवार पर चढ़ता है और वायु में उड़ता भी है। इनमें तीन जोड़ी पैर होते हैं जो चलने में सहायता करते हैं। इसका शरीर कठोर बाह्य-कंकाल द्वारा ढका होता है। यह बाह्य-कंकाल विभिन्न एककों की परस्पर संधियों द्वारा बनता है जिसके कारण गति संभव हो पाती है।



चित्र 8.20 तिलचट्टा

वक्ष से दो जोड़े पंख भी जुड़े होते हैं। अगले पैर संकरे और पिछले पैर चौड़े एवं बहुत पतले होते हैं। तिलचट्टे में विशिष्ट पेशियाँ होती हैं। पैर की पेशियाँ उन्हें चलने में सहायता करती हैं। वक्ष की पेशियाँ तिलचट्टे के उड़ने के समय उसके परों को गति देती हैं।

## पक्षी

### क्रियाकलाप 8

पक्षी हवा में उड़ते हैं तथा भूमि पर चलते हैं। बत्तख तथा हंस जैसे कुछ पक्षी जल में तैरते भी हैं। पक्षी इसीलिए उड़ पाते हैं क्योंकि उनका शरीर उड़ने के लिए अनुकूलित होता है। उनकी अस्थियों में वायु

प्रकोष्ठ होते हैं जिनके कारण उनकी अस्थियाँ हल्की परंतु मज़बूत होती हैं। पशु पाद (पैरों) की अस्थियाँ चलने एवं बैठने के लिए अनुकूलित होती हैं। अग्र पाद की अस्थियाँ रूपांतरित होकर पक्षी के पंख बनाती हैं। कंधे की अस्थियाँ मज़बूत होती हैं। वक्ष की अस्थियाँ उड़ने वाली पेशियों को जकड़े रखने के लिए विशेष रूप से रूपांतरित होती हैं तथा पंखों को ऊपर-नीचे करने में सहायक होती हैं (चित्र 8.21)।



चित्र 8.21 पक्षी का कंकाल

## मछली

### क्रियाकलाप 9

कागज़ की एक नाव बनाकर उसे पानी पर इस प्रकार रखिए कि उसका नुकीला भाग आगे की ओर रहे। इसे धीरे से धक्का दीजिए [चित्र 8.22 (a)]। क्या यह जल पर आगे की ओर तेज़ी से जाती है?



(a)

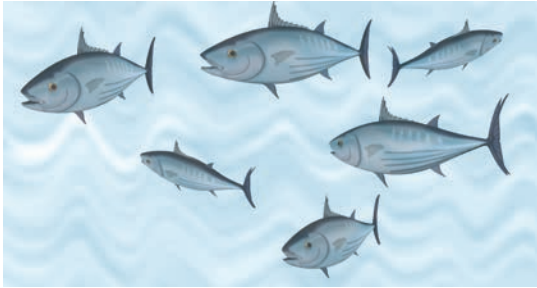


(b)

चित्र 8.22 नाव से खेलना

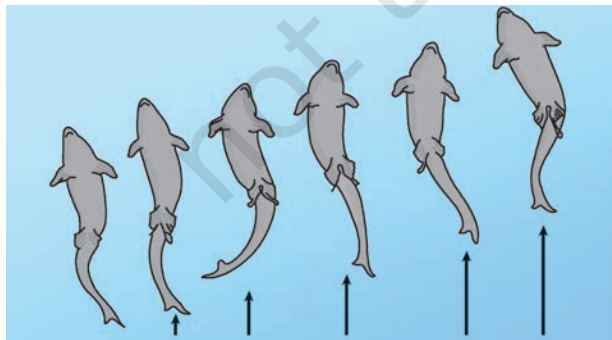
अब नाव को दोनों सिरों से पकड़कर इस प्रकार धक्का दीजिए कि वह चौड़ी ओर से जल में जाए [चित्र 8.22(b)]। क्या इस प्रकार नाव जल में सरलता से चल सकती है?

क्या आपने ध्यान दिया है कि नाव की आकृति काफ़ी सीमा तक मछली जैसी है (चित्र 8.23)? मछली का सिर एवं पूँछ उसके मध्य भाग की अपेक्षा पतला एवं नुकीला होता है। शरीर की ऐसी आकृति धारा रेखीय कहलाती है।



चित्र 8.23 मछली

इसकी विशेष आकृति के कारण जल इधर-उधर बहकर निकल जाता है और मछली जल में सरलता से तैर सकती है। मछली का कंकाल दृढ़ पेशियों से ढका रहता है। तैरने की प्रक्रिया में शरीर का अग्र भाग एक ओर मुड़ जाता है तथा पूँछ विपरीत दिशा में जाती है। मछली चित्र 8.24 के अनुसार शरीर को मोड़ती है तो तीव्रता से उसकी पूँछ दूसरी दिशा में मुड़ जाती है। इससे एक झटका-सा लगता है और मछली आगे की ओर चली जाती है। इस प्रकार के क्रमिक ताल से मछली आगे की ओर तैरती रहती है। पूँछ के पख इस कार्य में उसकी सहायता करते हैं।



चित्र 8.24 मछली में गति

मछली के शरीर पर और भी पख होते हैं जो तैरते समय जल में संतुलन बनाए रखने एवं दिशा निर्धारण में सहायता करते हैं। क्या आपने कभी ध्यान दिया है कि गोताखोर अपने पैरों में इन पखों की तरह के विशेष अरित्र (flipper) पहनते हैं जो उन्हें जल में तैरने में सहायता करते हैं?

### सर्प कैसे चलते हैं?

क्या आपने साँप को फिसलते हुए आगे बढ़ते देखा है? क्या यह सीधा चलता है (चित्र 8.25)?

सर्प का मेरुदंड लंबा होता है। शरीर की पेशियाँ क्षीण एवं असंख्य होती हैं। वे परस्पर जुड़ी होती हैं चाहे वे दूर ही क्यों न हों। पेशियाँ मेरुदंड, पसलियों एवं त्वचा को भी एक-दूसरे से जोड़ती हैं।

सर्प का शरीर अनेक वलय में मुड़ा होता है। इसी प्रकार सर्प का प्रत्येक वलय उसे आगे की ओर धकेलता है। इसका शरीर अनेक वलय बनाता है और प्रत्येक वलय आगे को धक्का देता है, इस कारण सर्प



चित्र 8.25 सर्प में गति

बहुत तेज़ गति से आगे की ओर चलता है परंतु सरल रेखा में नहीं चलता।

हमने विभिन्न जंतुओं को गति प्रदान करने वाली अस्थियों एवं पेशियों के विषय में जानकारी प्राप्त की। पहली एवं बूझो के पिटारे में विभिन्न जंतुओं की गतियों से संबंधित अनेक प्रश्न हैं। इसी प्रकार आपके मस्तिष्क में अनेक प्रश्न उभर रहे होंगे। प्रसिद्ध ग्रीक दार्शनिक अरस्तु ने अपनी पुस्तक गैट ऑफ एनिमल्स में स्वयं अपने आप से ऐसे अनेक प्रश्न पूछे थे। विभिन्न जंतुओं के शरीर में विभिन्न भाग क्यों होते हैं? यह विशेष अंग

उन जंतुओं की विशेष गति में किस प्रकार सहायक हैं? विभिन्न जंतुओं के शारीरिक अंगों में क्या समानताएँ एवं विभिन्नताएँ हैं? विभिन्न जंतुओं को चलने के लिए कितने अंगों की आवश्यकता होती है? मनुष्य के दो पैर तथा गाय और भैंस के चार पैर क्यों होते हैं? बहुत से

जंतु समपादी होते हैं, क्यों? हमारे पैरों के मुड़ने का ढंग हमारे हाथों की तुलना में अलग क्यों है?

इतने अधिक प्रश्न! संभवतः अपने क्रियाकलापों द्वारा हमने कुछ प्रश्नों के उत्तर प्राप्त करने का प्रयास किया है। हमें कुछ और प्रश्नों के उत्तर खोजने हैं।

### बेहतर जीवन के लिए योग

योग प्राचीन भारतीय परंपरा का एक अमूल्य उपहार है। संयुक्त राष्ट्र द्वारा 21 जून को अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस के रूप में घोषित किया गया है। योग व्यक्ति को स्वस्थ रखता है। यह मेरुदंड को सीधा रखने में मदद करता है जिससे आप सीधे बैठते हैं झुक कर नहीं। योग की कई मुद्राएँ ऐसी हैं जिसमें आप स्वयं का वजन उठाते हैं जिससे अस्थियाँ मजबूत होती हैं और ऑस्टियोपोरोसिस से बचाती हैं। यह जोड़ों के दर्द को कम करती है जो अधिकतर बुजुर्ग लोगों में देखा जाता है। इससे शरीर की सभी माँसपेशियाँ सक्रिय रहती हैं, इससे हृदय भी स्वस्थ रहता है जिससे वह अधिक दक्षता से कार्य करता है। कुछ योग आसन ऐसे हैं जिसे एक प्रशिक्षित व्यक्ति की देखरेख में ही किया जाना चाहिए।



### प्रमुख शब्द

मेरुदंड	पेशी
कंदुक-खल्लिका संधि	बाह्य कंकाल
शूक	श्रोणि-अस्थियाँ
उपास्थि	धुराग्र संधि
गुहिका	पसली-पिंजर
अचल संधि	कंधे की अस्थियाँ
जंतुओं की चाल	कंकाल
हिन्ज संधि	धारारेखिय

## सारांश

- अस्थि एवं उपास्थि मानव कंकाल बनाते हैं। यह शरीर का पिंजर बनाता है और इसे एक आकृति भी देता है। कंकाल चलने में सहायक है और आंतरिक अंगों की सुरक्षा करता है।
- मानव कंकाल खोपड़ी, मेरुदंड, पसलियों, वक्ष की अस्थि, कंधे एवं श्रोणि मेखला तथा हाथ एवं पाँव की अस्थियों से बनता है।
- पेशियों के जोड़े के एकांतर क्रम में सिकुड़ने एवं फैलने से अस्थियाँ गति करती हैं।
- अस्थियों की संधियाँ अनेक प्रकार की होती हैं। यह उस संधि की प्रकृति एवं गति की दिशा पर निर्भर करता है।
- पक्षियों की दृढ़ पेशियाँ तथा हल्की अस्थियाँ मिलकर उन्हें उड़ने में सहायता करती हैं। ये पंखों को फड़फड़ा कर उड़ते हैं।
- मछली शरीर के दोनों ओर एकांतर क्रम में वलय बनाकर जल में तैरती है।
- सर्प अपने शरीर के दोनों ओर एकांतर क्रम में वलय बनाते हुए भूमि पर वलयाकार गति करता हुआ आगे की ओर फिसलता है। बहुत सारी अस्थियाँ एवं उससे जुड़ी पेशियाँ शरीर को आगे की ओर धक्का देती हैं।
- तिलचट्टे का शरीर एवं पैर कठोर आवरण से ढके होते हैं जो बाह्य-कंकाल बनाता है। वक्ष की पेशियाँ तीन जोड़ी पैरों एवं दो जोड़ी पंखों से जुड़ी होती हैं जो तिलचट्टे को चलने एवं उड़ने में सहायता करती हैं।
- केंचुए में गति शरीर की पेशियों के बारी-बारी से विस्तरण एवं संकुचन से होती है। शरीर की अधः सतह पर शूक केंचुए को भूमि पर पकड़ बनाने में सहायक है।
- घोंघा पेशीय पाद की सहायता से चलता है।

## अभ्यास

1. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए:
  - (क) अस्थियों की संधियाँ शरीर को \_\_\_\_\_ में सहायता करती हैं।
  - (ख) अस्थियाँ एवं उपास्थि संयुक्त रूप से शरीर का \_\_\_\_\_ बनाते हैं।
  - (ग) कोहनी की अस्थियाँ \_\_\_\_\_ संधि द्वारा जुड़ी होती हैं।
  - (घ) गति करते समय \_\_\_\_\_ के संकुचन से अस्थियाँ खिंचती हैं।
2. निम्न कथनों के आगे सत्य (T) तथा असत्य (F) को इंगित कीजिए।
  - (क) सभी जंतुओं की गति एवं चलन बिलकुल एक समान होता है। ( )
  - (ख) उपास्थि अस्थि की अपेक्षा कठोर होती हैं। ( )

- (ग) अंगुलियों की अस्थियों में संधि नहीं होती। ( )
- (घ) अग्रभुजा में दो अस्थियाँ होती हैं। ( )
- (ङ) तिलचट्टों में बाह्य-कंकाल पाया जाता है। ( )

3. कॉलम 1 में दिए गए शब्दों का संबंध कॉलम 2 के एक अथवा अधिक कथन से जोड़िए :

कॉलम 1	कॉलम 2
ऊपरी जबड़ा	शरीर पर पंख होते हैं।
मछली	बाह्य-कंकाल होता है।
पसलियाँ	हवा में उड़ सकता है।
घोंघा	एक अचल संधि है।
तिलचट्टा	हृदय की सुरक्षा करती है।
	बहुत धीमी गति से चलता है।
	का शरीर धारा रेखीय होता है।

4. निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

- (क) कंदुक-खल्लिका संधि क्या है?
- (ख) कपाल की कौन-सी अस्थि गति करती है?
- (ग) हमारी कोहनी पीछे की ओर क्यों नहीं मुड़ सकती?

### सोचने के लिए बातें

हमने उन गतियों की चर्चा की जिनको करने में हमारा शरीर सक्षम है। इन सभी गतियों के लिए शरीर को स्वस्थ अस्थियों, पेशियों, संधियों एवं उपास्थि की आवश्यकता होती है। हममें से कुछ लोग ऐसे विकार से पीड़ित होते हैं, जिसके कारण इन गतियों को करना इतना सरल नहीं होता। अपनी कक्षा में ऐसे क्रियाकलापों का आयोजन कीजिए और ऐसे उपाय खोजने का प्रयास कीजिए जिनके द्वारा किसी एक प्रकार की गति बाधित होने पर भी व्यक्ति अपनी दिनचर्या सुचारु रूप से चला सके। उदाहरण के लिए क्रियाकलाप 1 का स्मरण कीजिए जिसमें आपने अपने हाथ पर एक पैमाना बाँधकर अपनी कोहनी की गति को बाधित कर दिया था। शरीर की सामान्य गतियों को कृत्रिम रूप से बाधित करने के कुछ और तरीके सोचिए तथा ऐसे उपाय खोजिए जिनके द्वारा प्रतिदिन के क्रियाकलाप संपादित किए जा सकें।