

अध्याय—1

भोजन कहाँ से आता है?

आइये आज हम पता लगाएँ कि मनुष्य एवं जीव—जन्तु किस प्रकार का भोजन खाते हैं तथा भोजन के कौन—कौन से स्रोत हैं।

1.1 विभिन्न खाद्य पदार्थ

क्रियाकलाप—1

आपने और आपके मित्रों ने कल पूरे दिन में क्या—क्या खाया था? विद्यालय में अपने दोस्तों से उन खाद्य पदार्थों की जानकारी प्राप्त कीजिए जो वे पूरे दिन में खाते हैं; अपनी नोटबुक में तालिका 1.1 की तरह यथासंभव अपने सभी दोस्तों द्वारा खाए जानेवाले विभिन्न खाद्य पदार्थों की जानकारी प्राप्त कर सूची तैयार कीजिए।

तालिका 1.1 : हम क्या खाते हैं?

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

अपने भोजन में हम अनेक प्रकार की चीजें खाते हैं जिन्हें हम खाद्य पदार्थ कहते हैं। खाने की ये सभी चीजें किन पदार्थों से बनी हैं?

भात के बारे में सोचें। हम कच्चा चावल लेते हैं और उसे पानी में उबालते हैं। इसे तैयार करने में हमें दो पदार्थों की आवश्यकता होती है।

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

क्रियाकलाप—2

तालिका 1.1 की सूची में 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? वस्तु का नाम और उसमें प्रयुक्त कच्ची सामग्री के कुछ उदाहरण तालिका 1.2 में दिए गए हैं, कुछ अन्य को इस सूची में जोड़िए।

तालिका 1.2 : व्यंजन और उनकी कच्ची सामग्रियाँ

व्यंजन	कच्ची सामग्री
रोटी/चपाती	आटा, जल, नमक
दाल	कच्ची दाल, जल, नमक, तेल /घी, हल्दी, मसाले

हमने क्या देखा? कक्षा में चर्चा कीजिए कि क्या हम विभिन्न व्यंजनों में कुछ पदार्थ समान रूप से उपयोग करते हैं? ये पदार्थ कहाँ से आते हैं?

1.2 खाद्य सामग्री एवं उनके स्रोत

तालिका 1.2 में सूची में कुछ कच्ची सामग्री जैसे आटा और दाल के स्रोत का अनुमान लगाना हमारे लिए बहुत आसान हो सकता है। ये कहाँ से आते हैं? निश्चित रूप से पौधे से। गेहूँ और

सर्व शिक्षा : 2013-14 (नि:शुल्क)

चावल का क्या स्रोत है?आपने धान और गेहूँ के खेतों में उनके पौधों की क्यारियाँ देखी होंगी। इनसे हमें अनाज प्राप्त होते हैं।

कुछ अन्य खाद्य पदार्थ जैसे— दूध, अंडा, मुर्गा, मछली, झींगा, माँस आदि हमें जंतुओं से प्राप्त होते हैं।

हमें नमक कहाँ से प्राप्त होता है पता लगाइये।

क्रियाकलाप-3

आइये हम पूर्व तालिका के सूचीबद्ध खाद्य पदार्थों एवं उन पदार्थों के स्रोत जानने का प्रयास करें। कुछ उदाहरण तालिका 1.3 में दिए गए हैं। कुछ और उदाहरण इस सूची में जोड़िए। इसके रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए।

तालिका 1.3 खाद्य व्यंजन : पदार्थ जिससे वे बने हैं तथा उनके स्रोत

व्यंजन	कच्ची सामग्री	स्रोत
लिटटी	आटा	गेहूँ (पौधा)
	सतू	
	नमक	
	मिर्च	
	लहसुन	
	प्याज	
	अदरक	
	घी	

मुर्गा	चिकन / मुर्गा	जंतु
	मसाला	
	तेल / घी	पौधे / जंतु
	नमक	
	प्याज	
	जल	
खीर	दूध	जंतु
	चावल	धान (पौधा)
	चीनी	
	नारियल	

क्रियाकलाप से स्पष्ट है कि पौधे विभिन्न खाद्य पदार्थ, जैसे कि अन्न के स्रोत हैं। जंतुओं से भी हमें खाद्य पदार्थ प्राप्त होते हैं, जैसे कि दूध, मॉस, अंडे तथा अन्य जन्तु उत्पाद, इत्यादि। गाय, बकरी तथा भैंस दूध देनेवाले कुछ सामान्य पशु हैं। दूध एवं विभिन्न दुग्ध उत्पाद जैसे कि मक्खन, क्रीम, घी, पनीर और दही का उपयोग संसार के प्रत्येक क्षेत्र में किया जाता है। कुछ खाद्य पदार्थ जैसे नमक खनिज स्रोतों से प्राप्त होते हैं।

1.3 भोजन के मुख्य स्रोत क्या—क्या हैं?

पौधे हमारे भोजन का एक मुख्य स्रोत हैं। हम पौधे के कौन—कौन से भाग का उपयोग खाद्य पदार्थ के रूप में करते हैं? हम पत्तियोंवाली अनेक सब्जियाँ खाते हैं। कुछ पौधों के फलों को भोजन के रूप में खाते हैं। किसी पौधे की जड़, किसी का तना तो किसी का फूल भी भोजन के रूप में खाए जाते हैं। पोई के पत्ते व अगस्त के फूल का तरुआ या बचका खाया जाता है।

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 किसी अन्य पौधे के बारे में जानते हैं जिसके दो या अधिक भाग खाए जाते हैं?

क्रियाकलाप-4

तालिका 1.3 की सूची में सभी खाद्य पदार्थों में से उन पदार्थों को छाँटिए जिनके मुख्य स्रोत पौधे हैं। ये पौधों के किन भागों से प्राप्त होते हैं? इन खाद्य पदार्थों और पौधों के भागों को तालिका में अंकित कीजिए—

तालिका 1.4 : भोजन के रूप में खाए जानेवाले पौधे के भाग

खाद्य पदार्थ	पौधे का नाम	पौधे का भाग
साग	चना, सरसों, पालक, बथुआ..	तना एवं पत्तियाँ
सलाद	खीरा, टमाटर	फल
	मूली, गाजर	जड़
तेल	मृँगफली, सरसों, सोयाबीन इत्यादि	बीज

सावधानी :

अनजान पौधों को बिना सोचे—समझे न खाएँ क्योंकि ये विषेले 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 दीजिए तथा एक दिन फूलने के लिए छोड़ दीजिए। अगले दिन जल को पूरी तरह निकाल दीजिए और बीजों को एक गीले कपड़े में लपेटकर एक ओर रख दीजिए। अब क्या आप बीजों में कुछ परिवर्तन देखते हैं? क्या छोटी—सी सफेद संरचना बीजों से बाहर निकल आई है? यदि हाँ, तो बीज अंकुरित हो गए हैं। इस छोटी सफेद संरचना को ही अंकुर कहते हैं।

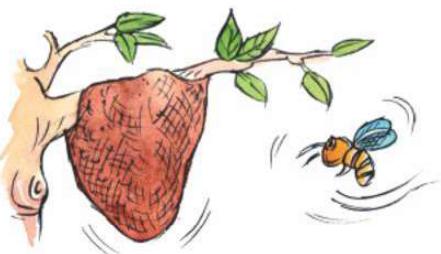
अंकुरित बीजों को सावधानी से धोकर आप इन्हें खा सकते हैं। ये उबाले भी जा सकते हैं। इनमें कुछ मसाले मिलाने पर खाने के लिए एक स्वादिष्ट अल्पाहार तैयार हो जाता है।



चित्र—1.1 अंकुरित बीज

क्या आप जानते हैं कि शहद कहाँ से आता है या यह कैसे बनता है? क्या आपने कभी मधुमक्खी का छत्ता देखा है, जहाँ बहुत—सी मधुमक्खियाँ भिन्नभिन्न रस करती हैं? मधुमक्खियाँ फूलों से मकरंद (मीठा रस) एकत्रित करती हैं और इसे अपने छत्ते में जमा करती हैं। फूल और उनका मकरंद वर्ष के केवल कुछ समय में ही उपलब्ध होते हैं। मधुमक्खियाँ मकरंद को अपने पेट में एक

एन्जाइम की सहायता से पचा कर शहद बना लेती हैं। यह शहद फफूंद, बैक्टीरिया लगकर खराब नहीं होता। मधुमक्खियाँ इस शहद का भंडारण कर लेती हैं ताकि पूरे वर्ष इसका उपयोग किया जा सके। हम ऐसे छत्तों में मधुमक्खियाँ द्वारा भंडारित भोजन का शहद के रूप में उपयोग करते हैं।



चित्र—1.2 मधुमक्खी का छत्ता

1.4 जंतु क्या खाते हैं?

क्या आपके घर में कोई ऐसा पालतू पशु है जैसे— कुत्ता, बिल्ली, भैंस, गाय या बकरी जिसकी आप देखभाल करते हैं। फिर आपको इसकी जानकारी भी अवश्य होगी कि आपका पालतू जानवर क्या खाता है। अन्य जंतु क्या खाते हैं? क्या आपने कभी गिलहरी, कबूतर, छिपकली या छोटे—से कीट को खाते हुए देखा है?

क्रियाकलाप—6

तालिका 1.5 में अनेक जंतुओं के नाम लिखे हैं। उनमें से कुछ जंतुओं द्वारा खाए जानेवाले भोजन भी लिखे गये हैं। तालिका में रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए।

तालिका 1.5 : जंतु और उनका भोजन

जंतु का नाम	खाया जानेवाला भोजन
गाय	घास, खली, भूसा, अनाज, पत्ती
बिल्ली	छोटे जंतु, पक्षी, दूध, चूहा
कुत्टा	
कौआ	
गौरैया	
शेर	
छिपकली	
तिलचट्टा	
मनुष्य	
चूहा	
बन्दर	

क्रियाकलाप—7

उपर्युक्त तालिका को देखकर बताइए कि कौन—से जंतु हैं जो केवल पौधे व उसके उत्पाद को भोजन के रूप में लेते हैं। ऐसे जंतु **शाकाहारी** कहलाते हैं। ऐसे जंतु जो दूसरे जंतुओं को भोजन के रूप में लेते हैं उन्हें **माँसाहारी** कहते हैं।

क्या आप ऐसे कुछ जंतुओं का भी नाम बताएँगे जिनका भोजन पौधे और जंतु दोनों ही होते हैं। इन्हें **सर्वाहारी** कहते हैं। तालिका 1.5 को देखते हुए तालिका संख्या 1.6 के अनुसार जंतुओं को अलग—अलग वर्गों में लिखिए—

तालिका 1.6

शाकाहारी	माँसाहारी	सर्वाहारी



चित्र- 1.3 शाकाहारी, माँसाहारी जन्तु भोजन करते हुए

क्या मनुष्य और तिलचट्टा सर्वाहारी हैं?

अब आप समझ गए होंगे कि मनुष्य एवं विभिन्न जन्तुओं का भोजन, पौधे और उनके उत्पाद तथा अन्य जीव-जंतु और उनके उत्पाद हैं।

पौधे क्या खाते हैं?

पौधे अपने भोजन का निर्माण स्वयं करते हैं। पौधे की पत्तियों में हरे रंग का पदार्थ होता है जो सूर्य की रोशनी में जल की सहायता से अपने भोजन का निर्माण कर लेते हैं। पौधे की पत्तियों एवं अन्य हरे भागों में भोजन का निर्माण एक जटिल प्रक्रिया के उपरांत होता है। इस प्रक्रिया को **प्रकाश संश्लेषण** कहते हैं। आगे की कक्षाओं में हम इस अवधारणा को विस्तार से जानेंगे।

नए शब्द

1. अंकुरित बीज – Germinated Seed
2. शाकाहारी – Herbivorous
3. माँसाहारी – Carnivorous
4. सर्वाहारी – Omnivorous

हमने सीखा

मनुष्य एवं जीव—जन्तु भिन्न—भिन्न प्रकार के भोजन खाते हैं।

भोजन के स्रोत पौधे एवं जन्तु हैं।

जो जन्तु केवल पौधे एवं उनके उत्पाद खाते हैं, शाकाहारी कहलाते हैं।

जो जन्तु केवल जन्तुओं को खाते हैं, माँसाहारी कहलाते हैं।

जो जन्तु पौधे तथा जन्तुओं दोनों को ही खाते हैं, उन्हें सर्वाहारी कहते हैं।

अभ्यास

1. क्या सभी जीव—जन्तु एक ही प्रकार का भोजन करते हैं?
2. चार पौधों के नाम लिखिए तथा बताइए उनके कौन—से भाग का उपयोग हम भोजन में करते हैं?
3. चार जंतुओं के नाम लिखिए और उनसे प्राप्त भोज्य पदार्थों को बताइए।
4. दूध से निर्मित भोज्य पदार्थों का नाम लिखिए।

5. मिलान कीजिए

कॉलम—1

- | | |
|----|------------------|
| क. | शाकाहारी |
| ख. | शेर और बाघ |
| ग. | दूध, अण्डा, मांस |
| घ. | शहद |

कॉलम—2

- | | |
|----|---------------------------------------|
| क. | माँसाहारी जन्तु है। |
| ख. | जन्तु उत्पाद है। |
| ग. | मधुमक्खी के छत्ते से प्राप्त होता है। |
| घ. | पादप एवं पादप उत्पाद खाते हैं। |

6. दिए गए रिक्त स्थानों की पूर्ति उपयुक्त शब्दों से कीजिए ।

(गन्ना, सर्वाहारी, ऊर्जा, शाकाहारी)

- (क) हमें शक्कर से प्राप्त होती है।
- (ख) बंदर जन्तु है।
- (ग) भोजन से हमें मिलती है।
- (घ) मनुष्य एवं तिलचट्टा जन्तु हैं।

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

शाकाहारी, पादप, दूध, मॉसाहारी

- (क) बाघ है क्योंकि यह केवल मॉस खाता है।
- (ख) हिरण 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।

प्रस्तावित परियोजनाएँ एवं क्रियाकलाप

1. आपने अपने घर के आसपास 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. राज्य के विभिन्न जिलों में खाए जानेवाले विभिन्न खाद्य पदार्थों की एक सूची बनाएँ (चित्र सहित, यदि संभव हो)। इन्हें बिज्ञान के बड़े मानचित्र पर अंकित कर अपनी कक्षा में प्रदर्शन हेतु लगाएँ। इसी तरह भारत के दूष्य अन्य राज्यों में खाये जानेवाले खाद्य पदार्थों के बारे में सूची बनाएँ।
3. उन जलीय पौधों के नाम लिखिए जिनके उत्पाद खाद्य के रूप में उपयोग किए जाते हैं।

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?

अध्यापक निर्देश :

1. अध्यापक इस पर चर्चा करें कि मनुष्य तथा अन्य जंतुओं के लिए भोजन क्यों जरूरी है?
2. अध्यापक भोजन के विभिन्न स्रोतों पर चर्चा करें।
3. अध्यापक संभव हो तो मधुमक्खी का छत्ता विद्यार्थियों को दिखायें।
4. अध्यापक कोई एक साबुत अनाज अंकुरित करवायें।
5. अध्यापक सर्वाहारी जंतु (मनुष्य तथा तिलचट्टे) के बारे में चर्चा करें।



अध्याय—2

भोजन में क्या—क्या आता है?

पिछले पाठ में हमने उन खाद्य पदार्थों की सूची बनाई थी जिन्हें हम खाते हैं। अपने राज्य के विभिन्न भागों में खाए जानेवाले भिन्न—भिन्न व्यंजनों के बारे में भी आपने परियोजना कार्य किया था।

हम सभी रोज भोजन में अलग—अलग तरह के पके हुए खाद्य पदार्थ लेते हैं, जैसे कभी रोटी, भात, दाल, सब्जी, कभी सत्तू, अचार और कभी खिचड़ी, बैंगन का भरता इत्यादि लेते हैं। भोजन में अनेक प्रकार के पके खाद्य पदार्थ के साथ कच्चे खाद्य पदार्थ के रूप में मूली, गाजर, टमाटर तथा अन्य हरी सब्जियों को सलाद के रूप में लेते हैं। ये सभी खाद्य पदार्थ से स्वादिष्ट भोजन या व्यंजन तैयार होता है तथा खाने से हमारी भूख मिटती है। खाने में यदि एक ही खाद्य पदार्थ से पके भोजन या बहुत कम भोजन करें तो वह हमें ताकत एवं स्फूर्ति मिल सकेगी?



चित्र—2.1 थाली में भोजन

अलग—अलग खाद्य पदार्थों में क्या—क्या होता है?

क्रियाकलाप—1

हम जानते हैं कि प्रत्येक व्यंजन एक या एक से अधिक प्रकार की कच्ची सामग्री से बना होता है जो हमें पौधों या जंतुओं से मिलते हैं। तालिका 2.1 में राज्य के अलग—अलग क्षेत्रों में लोग भोजन में कौन—कौन से खाद्य पदार्थों का मुख्य रूप से व्यवहार करते हैं, सूची बनाएँ।

तालिका 2.1 : विभिन्न क्षेत्रों / जिलों के कुछ सामान्य भोजन

राज्य के क्षेत्र	अन्न का व्यंजन	दाल	सब्जियां	अन्य व्यंजन
मगध क्षेत्र				
भोजपुरी क्षेत्र				
बज्जका क्षेत्र				
मिथिला क्षेत्र				
अंग क्षेत्र				

क्या आप अपने राज्य के अलावा दूसरे राज्यों के सामान्य भोजन के बारे में जानते हैं? अगर नहीं, तो पता करें। इडली, डोसा, मक्के की रोटी आदि किन राज्यों के भोजन हैं? इसे तालिका 2.2 में अंकित करें—

तालिका 2.2: राज्यों के सामान्य भोजन

राज्य	भोज्य पदार्थ

इन खाद्य सामग्रियों में हमारे शरीर की वृद्धि, विकास एवं स्वस्थ रहने के लिए कुछ आवश्यक अवयव होते हैं। इन अवयवों को हम **पोषक—तत्त्व** कहते हैं। हमारे भोजन में मुख्य पोषक—तत्त्व — कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा, विटामिन तथा खनिज—लवण हैं। इसके अतिरिक्त हमारे भोजन में रेशा तथा जल भी शामिल होते हैं जिनकी हमारे शरीर को आवश्यकता है।

क्या सभी खाद्य पदार्थों में ये सभी पोषक—तत्त्व उपलब्ध रहते हैं? कुछ साधारण विधियों से हम यह जान सकते हैं कि कच्ची खाद्य सामग्री या पके हुए भोजन में कौन—कौन से पोषक—तत्त्व उपस्थित हैं। कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन तथा वसा की जाँच अन्य पोषक—तत्त्वों की जाँच की अपेक्षा सरल है। कार्बोहाइड्रेट का हमारे भोजन में एक रूप मंड (या स्टार्च) है। मंड की उपस्थिति की जाँच कर हम कार्बोहाइड्रेट की उपस्थिति जाँचते हैं।

कैसे करें जाँच ?

इन जाँचों को करने के लिए आपको टिंक्चर आयोडीन, कॉपर सल्फेट तथा कॉस्टिक सोडा की ज़रूरत होगी। कुछ परखनलियों, ड्रॉपर की भी ज़रूरत होगी।

इन जाँचों को पके हुए भोजन तथा कच्ची सामग्री पर करें। जाँच से प्राप्त अवलोकनों को तालिका 2.3 में दिखाए गए तरीके से लिख सकते हैं। अध्याय-1 तालिका 1.3 में कुछ खाद्य पदार्थ लिखे गए हैं। अपना परीक्षण इन पर या अन्य किसी उपलब्ध खाद्य पदार्थ पर कर सकते हैं। अध्यापक के सहयोग से सामग्री उपलब्ध कर उनके मार्ग दर्शन में प्रयोग कीजिए।

घोल तैयार करने की विधि

आयोडीन का तनु विलयन बनाने के लिए जल से आधी भरी परखनली में थोड़ी मात्रा (8 से 10 बूंद) टिंक्चर आयोडीन 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।

जिस दिन भोजन की जाँच हो उस दिन अपने घर से तालिका में दिखाए तरह-तरह के खाद्य पदार्थों की पुड़िया बनाकर लाएँ। दूध, तेल, घी जैसी चीजों को छोटी शीशियों में लेकर आएँ। यदि किसी खाद्य पदार्थ में मंड है तो हम इसका आसानी से परीक्षण कर सकते हैं।

क्रियाकलाप-2

मंड की जाँच :

भोजन में मंड (स्टार्च) परीक्षण के लिए खाद्य पदार्थ या कच्ची सामग्री की अल्प मात्रा लीजिए। इसमें आयोडीन के तनु घोल की कुछ बूंदें डालिए (चित्र-2.2)। खाद्य पदार्थ के रंग में होनेवाले परिवर्तन को देखिए। क्या यह नीला या काला हो गया है? यह नीला या काला रंग मंड की उपस्थिति दर्शाता है।



चित्र-2.2

इस जाँच को अन्य खाद्य पदार्थ के साथ दोहराइए और जाँच कीजिए कि किसमें मंड है अथवा नहीं। अपने अवलोकनों को तालिका 2.3 में अंकित कीजिए।

प्रोटीन की जाँच :

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



चित्र-2.3

अब झापर की सहायता से परखनली में दो बूँद कँपर सल्फेट का घोल तथा दस बूँद कॉस्टिक सोडा का घोल डालिए (चित्र-2.3)। अच्छी तरह हिलाकर कुछ मिनट के लिए परखनली को रख दीजिए। क्या परखनली का पदार्थ बैंगनी रंग का हो गया? बैंगनी रंग खाद्य पदार्थ में प्रोटीन की उपस्थिति दर्शाता है।

अब आप इस जाँच को अन्य खाद्य पदार्थों के साथ दोहरा सकते हैं।

वसा की जाँच :

खाद्य पदार्थ की अत्य मात्रा लीजिए। इसे कागज के टुकड़े में लपेटकर कूटिए। ध्यान रहे कागज फट न जाए। अब कागज को सीधा कीजिए और ध्यानपूर्वक देखिए। क्या इस पर तेल के धब्बे दिखाई देते हैं? कागज को किसी प्रकाश स्रोत के सामने लाएँ। क्या आपको इस धब्बे से होकर आनेवाला प्रकाश धृঁधला 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। ऐसे 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 नहीं है।

तालिका 2.3 में वर्णित खाद्य पदार्थों में पोषक तत्वों की जाँच कीजिए।

तालिका 2.3 : खाद्य पदार्थों में उपस्थित पोषक तत्व

खाद्य पदार्थ	मंड	प्रोटीन	वसा
कच्चा आलू	हाँ		
दूध		हाँ	
मँगफली			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 (सफेद भाग)			

क्या किसी खाद्य पदार्थ में एक से अधिक पोषक तत्त्व होते हैं? इसके लिए आप किसी एक खाद्य पदार्थ पर मंड, प्रोटीन तथा वसा का परीक्षण कर अवलोकन करें कि इसमें एक से ज्यादा पोषक—तत्त्व हैं या नहीं।

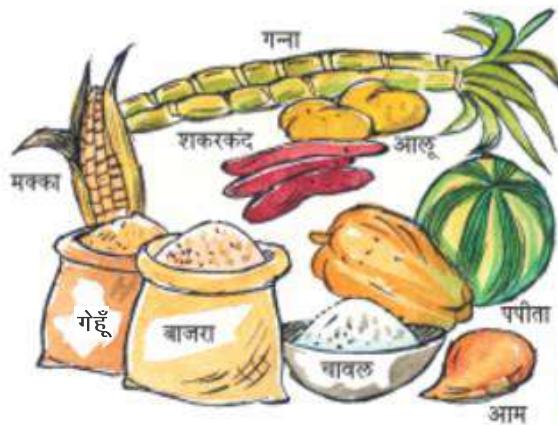
कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन तथा वसा के अलावा **विटामिन** तथा **खनिज—लवण** जैसे अन्य पोषक—तत्त्व भी हमारे विभिन्न खाद्य पदार्थों में उपस्थित रहते हैं। इन सभी पोषक—तत्त्वों की हमें क्यों ज़रूरत होती है?

2.2 विभिन्न पोषक—तत्त्व हमारे शरीर के लिए क्यों ज़रूरी 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 से हमें अधिक ऊर्जा प्राप्त होती है। वसा और कार्बोहाइड्रेट युक्त भोजन ‘ऊर्जा देनेवाला भोजन’ कहलाते हैं।



प्रोटीन के जन्तु स्रोत



चित्र—2.4 कार्बोहाइड्रेट के कुछ स्रोत



चित्र—2.5 वसा के कुछ स्रोत



चित्र—2.6 प्रोटीन के पादप स्रोत

सर्व शिक्षा : 2013-14 (नि:शुल्क)

प्रोटीन की आवश्यकता शरीर की वृद्धि तथा स्वस्थ रहने के लिए होती है।

विटामिन रोगों से हमारे शरीर की रक्षा करते हैं। हमारी आँखों, हड्डियों, दाँतों और मसूड़ों को स्वस्थ रखने में भी विटामिन सहायता करते हैं।

विटामिन कई प्रकार के होते हैं जिन्हें अलग-अलग नामों से जाना जाता है। इनमें से कुछ को विटामिन-ए, विटामिन-बी, विटामिन-सी, विटामिन-डी, विटामिन-ई, तथा विटामिन-के नाम से जाना जाता है। विटामिनों के एक खास समूह को विटामिन बी-कॉम्प्लेक्स कहते हैं। हमारे शरीर को सभी प्रकार के विटामिनों की अल्प मात्रा में आवश्यकता होती है। विटामिन-ए हमारी त्वचा तथा आँखों को स्वस्थ रखता है। विटामिन-सी बहुत से रोगों से लड़ने में हमारी मदद करता है। विटामिन-डी हमारी अस्थियों और दाँतों के लिए कैल्सियम का उपयोग करने में हमारे शरीर की सहायता करता है। विभिन्न विटामिनों से भरपूर भोज्य पदार्थ निम्नांकित चित्रों में दिखाए गए हैं।



चित्र-2.7 विटामिन-ए के स्रोत



चित्र-2.8 विटामिन-बी के स्रोत



चित्र-2.9 विटामिन-सी के स्रोत



चित्र-2.10 विटामिन-डी के स्रोत

हमारे शरीर को खनिज लवणों की आवश्यकता अल्प मात्रा में होती है। ये खनिज लवण कौन—कौन से हैं? शरीर के उचित विकास तथा अच्छे स्वास्थ्य के लिए प्रत्येक खनिज लवण आवश्यक है। उदाहरण के लिए लौह तत्त्व हरी सब्जियाँ विशेषकर पालक, मेथी तथा केला में पाया जाता है। कैल्सियम दूध से प्राप्त होता है। फॉस्फोरस एवं कैल्सियम मछली, अंडा इत्यादि में मिलते हैं। नमक से सोडियम व पोटेसियम मिलते हैं।

अधिकांश खाद्य पदार्थों में एक से अधिक पोषक—तत्त्व होते हैं। आपने भी तालिका 2.3 में अवलोकनों को लिखते समय इसको अवश्य देखा होगा। फिर भी किसी कच्ची सामग्री में एक निश्चित पोषक—तत्त्व की मात्रा दूसरे पोषक—तत्त्वों की मात्रा से अधिक हो सकती है। जैसे— चावल में कार्बोहाइड्रेट की मात्रा दूसरे पोषकों से अधिक होती है। इस आधार पर हम यह कह सकते हैं कि चावल कार्बोहाइड्रेट से भरपूर भोजन है।

इन पोषकों के अलावा हमारे शरीर को रुक्षांश (आहारी रेशों) तथा जल की भी आवश्यकता होती है। हमारे खाने में रेशे की पूर्ति मुख्यतः पादप उत्पादों से ही होती है। रुक्षांश (अन्न का चोकर तथा सब्जी का रेशा इत्यादि) के मुख्य स्रोत साबुत खाद्यान्न (अंकुरित), 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। रुक्षांश हमारे शरीर से बिना पचे भोजन को बाहर निकालने में सहायता करता है।

जल भोजन में उपस्थित पोषक—तत्त्वों को अवशोषित कराने में हमारे शरीर की सहायता करता है। यह कुछ अपशिष्ट—पदार्थों को मूत्र तथा पसीने के साथ शरीर से बाहर निकालने में सहायता करता है। सामान्यतः हमारे शरीर को जितने जल की आवश्यकता होती है, अधिकांशतः वह हमें उन पदार्थों से प्राप्त होती है जिन्हें हम द्रव रूप में लेते हैं, जैसे कि जल, दूध और चाय आदि। आइए देखें कि क्या कोई अन्य स्रोत हमारे शरीर को जल प्रदान करता है या नहीं?

क्रियाकलाप—3

टमाटर अथवा नींबू जैसा कोई एक फल लीजिए। इसे छोटे—छोटे हिस्सों में काटकर हथेली पर लीजिए। क्या ऐसा करते समय आपके हाथ गीले होते हैं?

जब भी आपके घर में कोई फल या सब्जी को काटा, छीला या मसला जाता है तब ध्यानपूर्वक उसका निरीक्षण कीजिए। 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 खाद्य पदार्थों में जल होता है। कुछ सीमा तक हमारे शरीर के लिए आवश्यक जल की पूर्ति इस जल से भी होती है। इसके अतिरिक्त कई खाद्य पदार्थों को जल के साथ पकाते हैं या पकाते समय 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—तत्त्व, उचित मात्रा में होने चाहिए जिनकी हमारे शरीर को आवश्यकता है। कोई भी पोषक—तत्त्व न ज्यादा हो और न बहुत कम। हमारे आहार में पर्याप्त मात्रा में रुक्षांश 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? क्या आपने किसी मजदूर को भोजन करते देखा है? वे साधारणतया क्या—क्या खाते हैं? मानसिक श्रम एवं शारीरिक श्रम करनेवाले व्यक्तियों के भोजन में क्या प्रमुख अंतर हैं? वृद्ध व्यक्तियों के भोजन में क्या—क्या जरूरी है?

दालें, मूँगफली, सोयाबीन, अंकुरित बीज, खमीर उठा भोजन, आटे के बने व्यंजन, केला, पालक, सत्तू, गुड़, उपलब्ध सब्जियाँ तथा इसी प्रकार के अन्य भोज्य पदार्थ कई पोषक—तत्त्व उपलब्ध कराते हैं। इसलिए कोई व्यक्ति कम खर्च में भी संतुलित आहार खा सकता है। आप अपने घर में जो भी खाद्य पदार्थ का भोजन करते हैं, उसके बारे में जानने का कोशिश करें। भोजन के व्यंजनों में सभी प्रकार के पोषक—तत्त्व हैं जो भोजन करने के बाद आपको संतुष्टि के साथ स्फूर्ति प्रदान करते हैं तो यह भोजन आपके लिए संतुलित आहार होगा। कम खर्च में संतुलित आहारयुक्त भोजन के लिए अपने—अपने क्षेत्र में मिलनेवाले अन्न, फल—सब्जी, दूध जैसे खाद्य पदार्थ की सूची तैयार करें तथा अपने मित्रों से चर्चा करें।

उचित प्रकार का भोजन करना ही पर्याप्त नहीं है। इसे उचित तरीके से पकाना भी चाहिए ताकि इसके पोषक—तत्त्व नष्ट न हों। क्या आप जानते हैं कि भोजन पकाते समय कुछ पोषक—तत्त्व नष्ट हो जाते हैं?

छिलका उतारकर यदि सब्जियों और फलों को धोया जाता है तो यह संभव है कि उनके कुछ विटामिन नष्ट हो जाएँ। सब्जियों और फलों के छिलकों में महत्वपूर्ण विटामिन तथा खनिज—लवण होते हैं। चावल और दालों को बार—बार धोने से उनमें उपस्थित विटामिन और कुछ खनिज—लवण नष्ट 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—तत्त्वों 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 पर विटामिन—सी गर्मी से नष्ट हो जाता है।

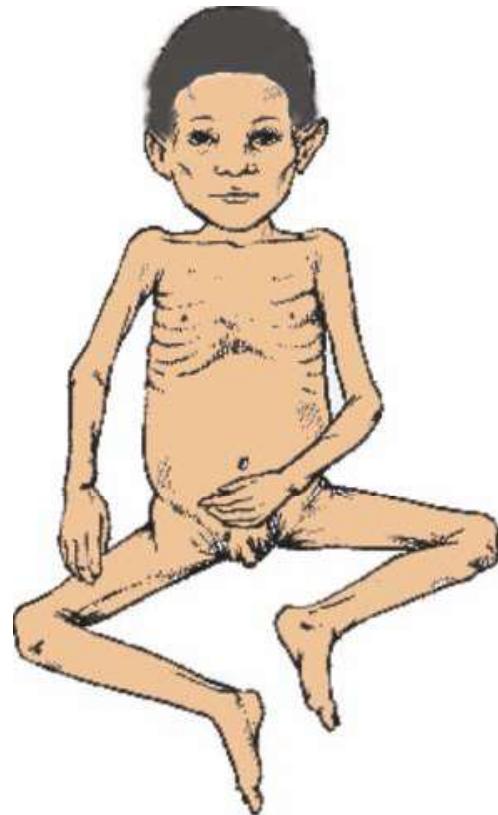
क्या यह उचित नहीं होगा कि हम अपने आहार में फल और कच्ची सब्जियों को सम्मिलित करें?

कृपोषण

आप जान चुके हैं कि भोजन में वसा, प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, खनिज—लवण और विटामिन होते हैं।

यदि इनमें से कोई पोषक—तत्त्व शरीर को बिल्कुल न मिले या कम मात्रा में मिले तो क्या होगा?

चित्र 2.11 में दिखाया गया बच्चा सूखा रोग का मरीज है। यह रोग उन बच्चों को होता है जिन्हें **संतुलित भोजन** नहीं मिलता। कम भोजन मिलने से बच्चे को मरासमस नामक रोग हो जाता है।



चित्र—2.11 सूखा रोग (मरासमस) का मरीज

कम भोजन मिलने पर कौन से पोषक—तत्त्व इस बच्चे को कम मात्रा में मिलते होंगे? कम भोजन मिलने पर प्रोटीन तथा कार्बोहाइड्रेट की मात्रा कम मिलती है जिससे बच्चा काफी कमज़ोर व दुबला—पतला हो जाता है। छाती में पसली की हडियाँ भी दिखाई देने लगती हैं।

यदि किसी बच्चे को भोजन में अन्य सभी पोषक—तत्त्व मिलें लेकिन केवल प्रोटीन कम हो तो उसमें वे लक्षण दिखाई पड़ सकते हैं जो चित्र-2.12 में दिखाए गए बच्चे में हैं। बच्चे में वृद्धि रुक जाती है। पेट फूला हुआ दिखाई देता है। भोजन में प्रोटीन की कमी से क्वाशियोरकर नामक रोग हो जाता है।

जब शरीर को आवश्यक मात्रा में पोषक—तत्त्व पदार्थ नहीं मिलते तब इस स्थिति को **कुपोषण** कहते हैं।

क्या आपने आस—पास में कभी ऐसा बच्चा देखा है जो सूखा रोग से या प्रोटीन की कमी से पीड़ित है?

यदि देखे हों तो पता लगाकर लिखें कि ऐसे बच्चे को दिन में क्या—क्या और कितना भोजन मिलता है?

विटामिन कई प्रकार के होते हैं। इनकी कमी से भी भिन्न—भिन्न प्रकार के रोग हो जाते हैं। कई छोटे बच्चों में विटामिन—ए की कमी हो जाती है। इसके कारण उन्हें रात में दूसरों की तुलना में कम दिखाई देता है। इस रोग को रत्तौंधी कहते हैं।

विटामिन—ए की बहुत अधिक कमी होने पर बच्चा हमेशा के लिए अंधा हो सकता है।

गाजर, पके टमाटर और पके पपीते में विटामिन—ए पाया जाता है। प्रायः पीले रंग के गूदेदार फल में विटामिन—ए पाया जाता है।



चित्र-2.12 क्वाशियोरकर रोग से बच्चे का पेट, हाथ—पैर फूला हुआ है।

अतिपोषण

जमीला ने सोचा कि हर समय वसायुक्त भोजन सर्वोत्तम भोजन है। एक कटोरी कार्बोहाइड्रेट युक्त भोजन की अपेक्षा एक कटोरी वसा युक्त भोजन अधिक ऊर्जा देगा। अतः उसने तली हुई चीजें, समोसा, पूरी एवं 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।

अभावजन्य रोग

एक व्यक्ति खाने के लिए पर्याप्त भोजन पा रहा है, लेकिन कभी—कभी उसके भोजन में किसी विशेष पोषक—तत्त्व 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—तत्त्वों का अभाव हमारे शरीर में रोग अथवा विकृतियाँ उत्पन्न कर सकता है। वे रोग जो लंबी अवधि तक पोषक—तत्त्वों 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 रोग हो सकते हैं जैसे— वृद्धि में रुकावट 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 रहे 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 को आगे तालिका 2.4 में दर्शाया गया है।

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

अगर आप तालिका 2.1 के विभिन्न क्षेत्रों के सामान्य भोजन पर नज़र डालें तो क्या हम कह सकते हैं कि खाद्य पदार्थों में विविधता होते हुए भी आहार में पोषक तत्त्वों का वितरण सामान्य है? यह वितरण हमारे भोजन में आवश्यक पोषक तत्त्वों की उपस्थिति सुनिश्चित करता है।

तालिका 2.4 : विटामिन और खनिज लवणों के अभाव के कारण होने वाले कुछ रोग

विटामिन / खनिज	अभावजन्य रोग / विकार	लक्षण
विटामिन-ए	रत्तौंधी	कमजोर दृष्टि, अंधेरे (रात) में कम दिखाई देना, कभी-कभी पूरी तरह से दिखाई नहीं देना।
विटामिन-बी	बेरी-बेरी	दुर्बल पेशियाँ और काम करने की ऊर्जा में कमी
विटामिन-सी	स्कर्वी	मसूड़ों से खून निकलना, घाव भरने में अधिक समय का लगना
विटामिन-डी	रिकेट्स	अस्थियों का मुलायम होकर मुड़ जाना
कैल्सियम	अस्थि और दंत क्षय	कमजोर अस्थियाँ, दंत क्षय
आयोडीन	घेंघा	गले की ग्रंथि का फूल जाना, बच्चों में मानसिक विकलांगता
लौह	अत्य रक्तता	कमजोरी, रक्त की कमी

दूषित भोजन

हमने देखा है घरों में खाने के सभी सामान ढँककर रखे जाते हैं। पीने का पानी भी ढँककर रखा जाता है। माता-पिता, शिक्षक गंदे हाथों से खाने या खाद्य सामग्री को छूने और बाजार की खुली वस्तुओं को खाने से मना करते हैं। क्या आपने विचार किया है ऐसा क्यों? सब्जी बनाने से पहले धोते हैं तथा भोजन रखने तथा बनाने वाले स्थान की साफ-सफाई करते हैं। अगर ऐसा नहीं करें तो क्या होगा? आपने ठेलों पर बिना ढकी मिठाइयों पर मक्खियाँ बैठी देखी होंगी? ये मक्खियाँ गंदी

जगहों पर बैठती हैं तथा वहाँ से सूक्ष्म जीवों को अपने साथ लाकर खाने के पदार्थों को दूषित कर देती हैं। सब्जी को ठीक से नहीं धोने पर कीटनाशक के कुछ अंश रह जाते हैं जो हमारी सेहत के लिए हानिकारक हैं।

क्या आप दो दिन पहले बना भात, दाल, रोटी, सब्जी आदि खाना पसंद करेंगे? निश्चित नहीं। ऐसा क्यों? यह दुर्गंध देने लगता है और इसमें खटास हो जाती है। हम कहते हैं कि यह खाने योग्य नहीं है। ऐसा खमीर उठने (किण्वन) के कारण होता है, परन्तु कुछ व्यंजन को बनाने के लिए किण्वन आवश्यक हैं जैसे— जलेबी, भट्टूरा, मालपुआ, इडली, डोसा, पावरोटी आदि। कुछ व्यंजनों में अधिक गर्मी के कारण किण्वन तीव्र होता है इसलिए गर्मी के दिनों में पका भोजन जल्दी खराब हो जाता है। फ्रीज एवं अन्य व्यवस्थाओं से इसे कुछ समय तक बचाकर रखा जा सकता है।

भोजन के दूषित होने का एक और कारण दूषित जल है। भोजन बनाने में यदि दूषित जल का उपयोग किया जाय तो इससे भी भोजन को दूषित होने का भय रहता है। दूषित जल पीने से अतिसार जैसी बीमारियों का भय रहता है।

इसलिए वर्षा के दिनों में एवं बाढ़ के समय अत्यधिक सावधानी से भोजन एवं पेयजल का उपयोग किया जाना चाहिए।

अवलोकन कीजिए कि वर्षा एवं बाढ़ के दिनों में कुएँ, तालाब, नदी, नाले आदि भर जाते हैं और मैदानों, खेतों एवं अन्य जगहों से गंदगी बहकर जलस्रोतों में चली जाती हैं।

नये शब्द

- | | | | |
|-----|----------------|---|-----------------|
| 1. | पोषक—तत्त्व | — | Nutrient |
| 2. | प्रोटीन | — | Protein |
| 3. | कार्बोहाइड्रेट | — | Carbohydrate |
| 4. | वसा | — | Fat |
| 5. | रत्तौंधी | — | Night-blindness |
| 6. | बेरी—बेरी | — | Beri-Beri |
| 7. | स्कर्वी | — | Scurvy |
| 8. | रिकेट्स | — | Rickets |
| 9. | घेघा | — | Goitre |
| 10. | अल्परक्तता | — | Anaemia |
| 11. | क्वाशियोरकर | — | Kwashiorkar |

हमने सीखा

- हमारे भोजन के मुख्य पोषक—तत्त्वों 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—तत्त्व तथा पर्याप्त रक्षांश और जल उचित मात्रा में उपस्थित रहते हैं।
- हमारे आहार में लंबी अवधि तक एक अथवा अधिक पोषक—तत्त्वों की न्यूनता (कमी) से विशिष्ट रोग अथवा विकार उत्पन्न हो सकते हैं।

अभ्यास

1. सही विकल्प को चुनें।

(क) आलू में उपस्थित होता है—

- (i) मंड (ii) प्रोटीन (iii) वसा (iv) खनिज—लवण।

(ख) घेंघा रोग किसकी कमी से होता है—

- (i) विटामिन—सी (ii) कैल्सियम
(iii) आयोडीन (iv) फॉस्फोरस

(ग) रुक्षांश के मुख्य स्रोत हैं—

- (i) चावल (ii) बेसन (iii) जल (iv) ताजे फल और सब्जियाँ।

(घ) भोजन में मंड परीक्षण के दौरान टिंक्वर आयोडीन के हल्के घोल की कुछ बूँदें मिलाने पर खाद्य—पदार्थ का रंग बदल जाता है—

- (i) नीला (ii) काला
(iii) नीला या काला (iv) इनमें से कोई नहीं।

(ङ) ऊर्जा देनेवाले पोषक—तत्त्व कहलाते हैं—

- (i) वसा (ii) कार्बोहाइड्रेट
(iii) वसा एवं कार्बोहाइड्रेट (iv) इनमें से कोई नहीं।

2. मिलान कीजिए।

क.	विटामिन—ए	क.	स्कर्वी
ख.	विटामिन—बी	ख.	रिकेट्रस
ग.	विटामिन—सी	ग.	घेंघा रोग
घ.	विटामिन—डी	घ.	बेरी—बेरी
ङ.	आयोडीन	ङ.	दृष्टिहीनता

3. इनमें सही कथन को (3) अंकित कीजिए।

(क) केवल चावल खाने से हम अपने शरीर के पोषण की 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—तत्त्व उपलब्ध कराने के लिए केवल माँस पर्याप्त है। ()

4. दो ऐसे खाद्य पदार्थों के नाम लिखिए जिनमें निम्नलिखित पोषक—तत्त्व प्रचुर मात्रा में उपलब्ध होते हैं।

- (क) वसा (ख) मंड (ग) आहारी रेशे (घ) प्रोटीन

5. निम्नलिखित के नाम लिखिए।

- (क) पोषक—तत्त्व जो मुख्य रूप से हमारे शरीर को ऊर्जा देते हैं।
(ख) पोषक—तत्त्व जो हमारे शरीर की वृद्धि और सुरक्षा के लिए आवश्यक है।
(ग) वह विटामिन जो हमारी अच्छी दृष्टि के लिए आवश्यक है।
(घ) वह खनिज जो अस्थियों के लिए आवश्यक है।

6. हमारे भोजन के मुख्य पोषक—तत्त्वों के नाम लिखिए।

7. कुपोषण से आप क्या समझते हैं? इससे कैसे बचा जा सकता है?

प्रस्तावित परियोजनाएँ एवं क्रियाकलाप

- बारह वर्ष के एक बच्चे के लिए 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।
- आपने एक मजदूर को भोजन करते देखा होगा। कार्यालय में कार्य करनेवाले सामान्य जूहित तथा वृद्धों के भोजन में क्या प्रमुख अन्तर है। इन समूहों के भोजन में क्या—क्या आवश्यक है। सूचीबद्ध कीजिए।
- हम यह पढ़ चुके हैं कि वसा की अत्यधिक मात्रा लेना हमारे शरीर के लिए हानिकारक है। दूसरे पोषक—तत्त्वों 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।
- मवेशियों और पालतू पशु द्वारा खाए जानेवाले भोजन की जाँच यह पता लगाने के लिए करें कि कौन—से पोषक—तत्त्व जंतुओं के भोजन में है? पूरी कक्षा से प्राप्त परिणामों की तुलना विभिन्न जंतुओं के लिए संतुलित आहार की आवश्यकता से कीजिए।



अध्याय—३

तन्तु से वस्त्र तक

हम रोज कपड़े पहनते हैं। कई तरह के कपड़ों का हम अलग—अलग उपयोग करते हैं। हमारे कपड़ों में कई तरह की विविधताएँ हैं। कुछ महीन, कुछ मोटे, रंगीन, सफेद, चमकीले, चिकने, खुरदरे वस्त्र आदि। आपने भी कई वस्त्र देखे होंगे। अपने भित्रों से चर्चा कीजिए। कौन—कौन से कपड़े आप पहनते हैं? क्या मौसम के अनुसार आप कपड़े बदलते हैं? क्या पहनने के अलावा कपड़े के और भी उपयोग हैं? आखिर ये कपड़े आए कहाँ से? कैसे बनते हैं ये कपड़े?

क्रियाकलाप—१

आप अपने माता—पिता के साथ पर्व—त्योहार के समय नये कपड़े खरीदने दुकान गये होंगे। वहाँ विभिन्न प्रकार के वस्त्र, विभिन्न रंगों के सजे रहते हैं। दुकानदार समझाता है कि कुछ कपड़े रेशमी हैं, कुछ सूती, कुछ ऊनी और कुछ कृत्रिम (ट्रिकॉट) आदे हैं। क्या ज्ञाप इनकी विविधता की पहचान कर सकते हैं? अपने नजदीक के दृश्यों की दुकान पर जाइए तथा वहाँ से कुछ कपड़ों की कतरने इकट्ठी कीजिए। कपड़े की प्रत्येक कतरन का छूकर अनुभव कीजिए। अलग—अलग तरह के कपड़ों की कतरने अपनी को~~पां~~ में टिक्काइए तथा अपने भित्र, दर्जी या माता—पिता की सहायता से कपड़े का प्रकार भी लिखिए जैसे— रेशमी, ऊनी, रेशमी, पॉलिस्टर, टेरिकॉट आदि।

क्रियाकलाप—२

आपने स्वेटर बनाते हुए ~~नहीं~~ को या अपने आस—पास किसी को देखा है? स्वेटर बनाने की प्रक्रिया तो ध्यान से देखें। स्वेटर एक धागे की बुनाई कर बनाया जाता है। एक सूती कपड़ा लीजिए इसके एक सिरे पर कोई ढीला धागा या तागा ढूँढने का प्रयास कीजिए और इसे बाहर खींचिए। धागा दिखाई न दे तो पिन से भी निकाल सकते हैं। हम यह देखते हैं कि धागों को एक साथ बुनने पर वस्त्र बना है।



क्या सभी वस्त्र धागों से बनते हैं?

चित्र—३.१ वस्त्र धागे का चित्र

कॉपी पर जो वस्त्र आपने चिपकाए हैं उनके नीचे उनके धागे भी लगाइए ।

ये धागे किससे बनते हैं?

आपने सुई में धागा तो पिरोया होगा । यदि नहीं पिरोया तो पिरोकर देखिए । कई बार धागे का अगला सिरा कुछ पतली लड़ियों में पृथक् हो जाता है । ऐसा होने पर सुई में धागा पिरोना मुश्किल हो जाता है । धागे की ये पतली लड़ी और भी पतली लड़ियों से मिलकर बनी होती है, जिन्हें तन्तु कहते हैं ।

क्या सभी प्रकार के धागे (सूत, जूट, रेशम) तन्तु से बनते हैं? इन धागों को खोलकर देखिए ।

कुछ वस्त्र (सूती, रेशमी, जूट, ऊनी) के तन्तु पौधों व जन्तुओं से प्राप्त होते हैं । इन्हें प्राकृतिक तन्तु कहते हैं । सूत कपास से, रेशमी सूत रेशम के कीटों से और ऊन भेड़, ऊँट, बकरी आदि से प्राप्त किया जाता है । इसके अलावा केले के पत्ते एवं तने, बाँस से भी तन्तु प्राप्त किया जाता है ।

हजारों वर्षों तक प्राकृतिक तन्तुओं से ही वस्त्र बनाएँ जाते थे । पिछले सौ वर्षों से ऐसे रासायनिक पदार्थों, जिसके स्रोत पौधे व जन्तु नहीं हैं, से तंतुओं का निर्माण किया जा रहा है । इन्हें मानव निर्मित तन्तु कहते हैं । जैसे— पॉलिस्टर, नायलॉन, एक्रिलिक आदि ।

कुछ पादप तंतु

रुई

क्या आपने कभी दीपक (डिबियाँ) के लिए रुई से बत्तियाँ बनाई हैं? इस रुई का उपयोग गद्दों, रजाइयों अथवा तकियों में भी किया जाता है ।

थोड़ी रुई लीजिए । इसे खींचकर पृथक् कीजिए और इसके किनारों को ध्यान से देखिए । आपने क्या देखा? ये छोटी पतली लड़ियाँ, जिन्हें आप देख रहे हैं, कपास के तंतुओं से बनी हैं ।

यह तो आप जानते ही हैं कि रुई कहाँ से आती है । साधारणतया कपास के पौधे वहाँ उगाए जाते हैं जहाँ की मिट्टी काली तथा जलवायु गर्म होती है । हमारे देश में क्या आप ऐसे कुछ राज्य के नाम बता सकते हैं जहाँ कपास की खेती की जाती है? कपास के पौधे के किस भाग से रुई बनती है? इसके बारे में अपने शिक्षक और गाँव के बुजुर्गों से पता कीजिए । क्या आपने ऐसा कपास का खेत देखा है जो कपास चुने जाने के लिए तैयार हो चुका है? कपास के फूल काफी विकसित हो जाने पर

उजले—उजले रुई के गोलक के रूप में दिखाई देने लगते हैं, जिसे **कपास गोलक** कहते हैं (चित्र 3.2)।

साधारणतया पौधों से कपास को हाथ से चुना जाता है। इसके बाद बड़े—बड़े मशीन की सहायता से कपास को बिनोले से अलग किया जाता है। इस क्रिया को कपास ओटना कहते हैं। पारंपरिक ढंग से कपास हाथों से ओटी जाती थी।

जूट (पटसन)

पटसन तंतु को पटसन के पौधे 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।

बिहार के कटिहार, मधेपुरा, सहरसा, खगड़िया, सुपौल तथा दरभंगा जिलों में जूट अधिक उगाया जाता है। जब पौधे में फूल आने लगते हैं तो उसे काट लेते हैं। कुछ दिनों तक इसके तनों को पानी में डुबोकर रखा जाता है ताकि रेशों को अच्छी तरह अलग किया जा सके। फिर इनको पानी में पटक—पटककर धुलाई कर देते हैं।

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

सूती धागे की कताई

आप स्वयं सूती धागा बनाने का प्रयास कर सकते हैं।



चित्र-3.2 कपास का पौधा



चित्र-3.3 रुई से तागा बनाना

क्रियाकलाप-3

एक हाथ में रुई पकड़िए। दूसरे हाथ के अँगूठे तथा तर्जनी के बीच कुछ रुई को चुटकी में पकड़िए और इसे धीरे-धीरे रुई से बाहर की ओर खींचिए तथा रेशों को लगातार ऐंठते भी रहिए (चित्र 3.3)। क्या आप धागा बना सकें?

रेशों से धागा बनाने की प्रक्रिया को **कताई** कहते हैं। इस प्रक्रिया में रुई के एक पुंज से रेशों को खींचकर ऐंठते हैं। ऐसा करने से रेशे आपस में गुथ जाते हैं और धागा बन जाता है।

कताई के लिए तकली का उपयोग किया जाता है। (चित्र 3.4)। हाथ से चलानेवाली कताई में उपयोग होनेवाली एक अन्य युक्ति **चरखा** है (चित्र 3.5)। चरखे के उपयोग को राष्ट्रपिता महात्मा गांधी ने स्वतंत्रता आंदोलन के एक पक्ष के रूप में लोकप्रियता प्रदान की थी। उन्होंने लोगों को हाथ से कते धागों से बुने वस्त्रों को पहनने तथा ब्रिटेन की मिलों में बने आयातित कपड़ों का बहिष्कार करने के लिए प्रोत्साहित किया था।



चित्र-3.4 तकली

चित्र-3.5 चरखा

बड़े पैमाने पर धागों की कताई का कार्य कताई मशीनों की सहायता से किया जाता है। कताई के पश्चात् धागों का उपयोग वस्त्र बनाने में किया जाता है।

धागे से वस्त्र

धागे से वस्त्र बनाने की कई विधियाँ हैं। इनमें दो प्रमुख विधियाँ बुनाई तथा बँधाई हैं।

बुनाई

क्रियाकलाप—4

मोटा सूती कपड़ा, दरी, जूट का बोरा व चटाई को गौर से देखिए। आपको कोई समानता दिखाई देती है? जरूरत हो तो हैण्डलेंस से भी देखिए। इनमें आड़े व खड़े धागों पर ध्यान दीजिए।

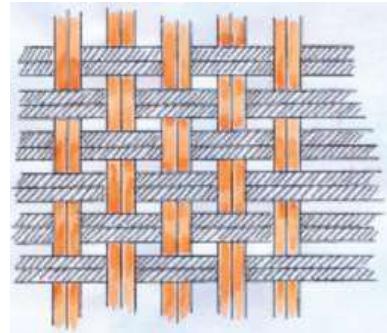
आइए, चटाई बनाएँ

अपने आस—पास ताड़ की पत्तियों में से कठोर भाग को हटाकर लम्बी, पट्टियाँ काट लीजिए। ताड़ के स्थान पर नारियल, खजूर की पत्तियाँ भी ले सकते हैं। इस कार्य में आप बड़ों की मदद लें। इन पट्टियों को समानान्तर ढंग से सजा कर दें। दूसरी पट्टी को समान्तर पट्टियों में एक पट्टी के ऊपर तथा उसके बगलवाली पट्टी के नीचे से गुजारते हुए पिरोते जायें। इस प्रकार कई पट्टियों से यह क्रिया दुहराते जायें। आपकी एक छोटी चटाई तैयार हो गयी। इस प्रकार आप कागज की पट्टियाँ बनाकर कागज की चटाई भी बना सकते हैं।

जिस ढंग से आपने चटाई बुनी, लगभग उसी ढंग से धागों के दो सेटों को बुनकर वस्त्र बुने जाते हैं। धागे वास्तव में ताड़ या कागज की पट्टियों की तुलना में बहुत पतले होते हैं। वस्त्रों की बुनाई करघों पर की जाती है (चित्र 3.7)। करघे या तो हाथों से चलनेवाले होते हैं अथवा मशीन से (बिजली से) चलनेवाले।

बँधाई

क्या आपने कभी स्वेटर बुनते हुए देखा है? बँधाई में किसी एकल धागे का उपयोग वस्त्र बनाने में किया जाता है। आपने कभी किसी फटे हुए स्वेटर से धागे को खींचकर देखा है? जब ऐसा



चित्र—3.6 चटाई



चित्र—3.7 हथकरघा

करते हैं तो क्या होता है? वह धागा लगातार खिंचता चला आता है तथा वस्त्र उधड़ता जाता है। मोजे और बहुत—से ऐसे वस्त्र बँधाई द्वारा बनाए जाते हैं। बँधाई हाथों से तथा मशीनों द्वारा भी की जाती है।

बुनाई तथा बँधाई का उपयोग अलग—अलग तरह के वस्त्रों के निर्माण में किया जाता है। इन कपड़ों से पहनने के अलग—अलग वस्त्र तैयार किए जाते हैं।

वस्त्रों का इतिहास

आपने कभी सोचा है कि प्राचीन काल में लोग पहनने के लिए किस सामग्री का उपयोग किया करते थे? वस्त्रों के विषय में प्रमाणों से ऐसा प्रतीत होता है कि प्रारम्भ में लोग वृक्षों की छाल (वल्क), बड़ी—बड़ी पत्तियों अथवा जंतुओं के चमड़े से अपने शरीर को ढँकते थे।

कृषि के विकास के साथ, समुदाय में रहना शुरू करने के बाद लोगों ने पतली—पतली टहनियों तथा घास को बुनकर चटाइयाँ तथा टोकरी बनाना सीखा। लताओं, जंतुओं की ऊन अथवा बालों को आपस में ऐंठन देकर लंबी लड़ियाँ बनाई जाती थीं। इनको बुनकर वस्त्र तैयार किए जाते थे। पुराने जमाने में भारतवारसी रुई से बने वस्त्र पहनते थे।

पुराने जमाने में लोगों को सिलाई करना नहीं आता था। उस समय लोग अपने शरीर के विभिन्न भागों को वस्त्रों से ढँक लेते थे। वे शरीर को ढँकने के लिए कई तरीकों का उपयोग करते थे। सिलाई की सुई के आविष्कार के साथ लोगों ने कपड़ों की सिलाई करके पहनने के वस्त्र तैयार किए। इस आविष्कार के पश्चात् सिले कपड़ों में बहुत—सी विभिन्नताएँ आ गई हैं। परंतु क्या यह आश्चर्यजनक बात नहीं है कि आज भी साड़ी, धोती, लुंगी, गमछा, चादर, शाल, दुपट्टा व पगड़ी का बिना सिले वस्त्र के रूप में उपयोग किया जाता है?

जिस प्रकार पूरे देश में भोजन में अत्यधिक विविधता देखने को मिलती है, ठीक उसी प्रकार वस्त्र एवं पहनने की वस्तुओं में भी अत्यधिक विविधता पाई जाती है।

नए शब्द

रुई	—	Cotton	वस्त्र	—	Cloth
तंतु	—	Fibre	बँधाई	—	Knitting
कताई	—	Spinning	बुनाई	—	Weaving
धागा	—	Thread	हथकरघा	—	Handloom

हमने सीखा

- वस्त्र—सामग्री अथवा वस्त्रों में विविधता होती है, जैसे सूती, रेशमी, ऊनी और पॉलिस्टर।
- वस्त्र धागों से बनते हैं जिन्हें तंतुओं से बनाया जाता है।
- तंतु या तो प्राकृतिक होते हैं अथवा मानव निर्मित। रेशम, ऊन और जूट कुछ प्राकृतिक तंतु हैं, जबकि नायलॉन और पॉलिस्टर कुछ मानव निर्मित तंतुओं के उदाहरण हैं।
- रुई और जूट जैसे तंतु पादपों से प्राप्त किए जाते हैं।
- तंतुओं से धागा बनाने की प्रक्रिया को कताई कहते हैं।
- धागों की बुनाई और बँधाई से वस्त्र बनता है।

अभ्यास

1. निम्नलिखित तंतुओं को प्राकृतिक तथा मानव निर्मित में वर्गीकृत कीजिए।

नायलॉन, ऊन, रुई, रेशम, पॉलिस्टर, पटसन।

2. नीचे दिए गए कथन 'सत्य' है अथवा 'असत्य' उल्लेख कीजिए :

- (क) तंतुओं से धागा 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) धागों की बुनाई से वस्त्र का एक टुकड़ा बनता है।
- (च) रेशम—तंतु किसी पादप के तने से प्राप्त होता है।
- (छ) पॉलिस्टर एक प्राकृतिक तंतु है।

3. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

- (क) और से पादप तंतु प्राप्त किए जाते हैं।
- (ख) और जन्तु से मिलने वाले तंतु हैं।

4. सही विकल्प को चुनिए—

(क) वैसे वस्त्र के तन्तु जो पौधों एवं जन्तुओं से प्राप्त होते हैं, कहलाते हैं—

- | | |
|--|-------------------------|
| (i) प्राकृतिक तन्तु | (ii) मानव निर्मित तन्तु |
| (iii) प्राकृतिक एवं मानव निर्मित तन्तु | (iv) इनमें से कोई नहीं। |

(ख) मानव निर्मित तन्तु हैं—

- | | |
|--------------|-------------|
| (i) पॉलिस्टर | (ii) नायलॉन |
|--------------|-------------|

(ग) बिहार के निम्न जिले में जूट अधिक उगाया जाता है—

- | | |
|-------------|---------------------|
| (i) कटिहार | (ii) मधेपुरा |
| (iii) सहरसा | (iv) उपर्युक्त सभी। |

(घ) रेशों से धागा बनाने की प्रक्रिया कहलाती है—

- | | |
|-------------|-------------|
| (i) कताई | (ii) बुनाई |
| (iii) धुनाई | (iv) रंगाई। |

(ङ) धागे से वस्त्र बनाने की विधियाँ हैं—

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| (i) बुनाई | (ii) बँधाई |
| (iii) बुनाई एवं बँधाई | (iv) इनमें से कोई नहीं। |

5. रुई तथा जूट (पटसन) पादप के किन भागों से प्राप्त होते हैं?
6. नारियल तंतु से बनाई गयी दो वस्तुओं के नाम लिखें।
7. तंतुओं से धागा निर्मित पटसन की प्रक्रिया स्पष्ट कीजिए।

प्रस्तावित परियोजनाएँ एवं क्रियाकलाप

1. किसी निकटवर्ती हथकरघा अथवा बिजली करघा इकाई का भ्रमण कीजिए तथा तंतुओं की बुनाई अथवा बँधाई का अवलोकन 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?



अध्याय—4**विभिन्न प्रकार के पदार्थ**

आज सुबह स्कूल आने से पहले आपने बहुत कुछ किया होगा। शायद आपने कोई पुस्तक पढ़ी हो, कुछ खाया हो अथवा कोई अन्य दैनिक गतिविधि की होगी। इन गतिविधियों में आपने किन-किन वस्तुओं का उपयोग किया?

यह वस्तुएँ हमें कहाँ से मिलती हैं? क्या प्रकृति में यह इन्हीं रूपों में पाई जाती है? क्या हम इन्हें बनाते हैं? अगर हम इन्हें बनाते हैं तो किन वस्तुओं से? आपका क्रिकेट बैट लकड़ी का ही था। गेंद किस पदार्थ से बनी है?

क्रियाकलाप—1

प्रयोग में लायी गयी वस्तुओं को तालिका में अंकित करें। प्रत्येक वस्तु किन-किन पदार्थों की बनी है उनको भी तालिका 4.1 में भरें। ओसपास का दस अन्य वस्तुओं को भी तालिका में शामिल करें।

तालिका 4.1

क्र.सं.	वस्तुएँ	किन पदार्थों से बनी हैं
1.	गिलास	
2.	पुस्तक	
3.	कुर्सी	
4.		

क्या आप सभी वस्तुओं के पदार्थ लिख पाए? अपने शिक्षक, मित्रों और अभिभावकों से विचार-विमर्श कीजिए।

क्रियाकलाप—2

आप पायेंगे कि कुछ वस्तुएँ धातु से बनी हैं तो कुछ प्लास्टिक से। तालिका 4.1 में भरी जानकारी की मदद से तालिका 4.2 भरिए।

तालिका 4.2

क्र.सं.	किससे बनी	वस्तु
1.	धातु से बनी	
2.	प्लास्टिक	
3.		
4.		

तालिका 4.2 में हमने इस आधार पर समूहीकरण किया है कि वस्तुएँ किस पदार्थ की बनी हैं। एक क्रम में आई वस्तुओं में कम से कम एक गुण समान है। जैसे क्रमांक 2 में आई सभी वस्तुएँ प्लास्टिक की बनी हैं।

पदार्थों के गुण

कठोरता :

तालिका 4.3 में पदार्थों की सूची दिये गये गुणों के आधार पर बनाएँ। इन्हें दबाने की कोशिश करें। कौन से पदार्थ आसानी से दब रहे हैं? अब इन पदार्थों को खरोंचे। तालिका बना कर समूह बनाएँ कि कौन—सा पदार्थ आसानी से दबता है और कौन—सा खुरचता है? क्या इसमें कुछ ऐसे पदार्थ हैं जिसमें दोनों गुण विद्यमान हैं?

तालिका 4.3

पदार्थ	खरोंचा जा सकता है	दबाया जा सकता है

क्या जो पदार्थ दब रहा है उसे खरोंचना भी आसान है?

वे पदार्थ जो आसानी से दबाये अथवा खरोंचे जा सकते हैं, कोमल पदार्थ हैं। जिन पदार्थों को दबाना कठिन है वे कठोर कहलाते हैं। बताएँ रुई, स्पंज और लकड़ी कठोर हैं या कोमल।

चमक :

क्रियाकलाप—3

विभिन्न पदार्थों— गत्ता, लकड़ी, ताँबे का तार, ऐलुमिनियम की पन्नी और चॉक के छोटे—छोटे टुकड़े एकत्र कीजिए। क्या इनमें से कोई चमकीला दिखाई पड़ता है? चमकीले पदार्थों को एक समूह में पृथक् कीजिए।

क्या आप अन्य पदार्थों में इसी प्रकार की कोई चमक देखते हैं? पदार्थों की सतह को रेगमाल से रगड़कर यह देख सकते हैं कि वे चमकनेवाले हैं अथवा नहीं।

पदार्थ जिनमें इस प्रकार की चमक होती है वे प्रायः **धातु** होते हैं। लोहा, ताँबा, ऐलुमिनियम तथा सोना धातुओं के उदाहरण हैं। कुछ धातुएँ बहुधा अपनी चमक खो देती हैं। ऐसा उन पर वायु तथा नमी की अभिक्रियाओं के कारण होता है। इसलिए हमें केवल ताजे कटे या रगड़कर साफ़ की सतहों पर ही चमक दिखाई देती है।

घुलनशीलता :

क्रियाकलाप—4

आवश्यक सामग्री— काँच के चार गिलास, चम्मच, शक्कर, रेत, नमक व चॉक चूर्ण।

काँच के चार गिलास लें तथा प्रत्येक को तीन चौथाई जल से भरें। इन गिलासों में क्रमशः एक—एक चम्मच शक्कर, रेत, नमक व चॉक चूर्ण डालकर चम्मच से हिलाएँ। अब इन्हें स्थिर छोड़ दें। पाँच मिनट बाद इन गिलासों का ध्यानपूर्वक अवलोकन करें। यही क्रियाकलाप अन्य पदार्थों के साथ कर तालिका 4.4 में अंकित करें।



चित्र—4.1 घुलता है / नहीं घुलता

तालिका 4.4

क्र.सं.	पदार्थ का नाम	घुलता है / नहीं घुलता
1.	शक्कर	
2.	रेत	
3.	नमक	
4.	चॉक	
5.		
6.		

आप यह पाएँगे कि कुछ पदार्थ जल में पूर्णतः विलीन हो गए, अर्थात् घुल गए हैं। हम यह कहते हैं कि ये पदार्थ जल में **विलेय** (घुलनशील) हैं। जबकि कुछ अन्य पदार्थ जल में नहीं घुलते हैं। ये पदार्थ जल में **अविलेय** (अघुलनशील) हैं। जल में कई पदार्थों को घोलने की क्षमता होती है। जल को इस स्थिति में घोलक या विलायक कहेंगे। क्या जल के अलावा अन्य कोई पदार्थ घोलक हो सकता है? आपके हाथ में कालिख, पेन्ट या अलकतरा लग जाता है तो इसे आप किससे साफ करते हैं। शिक्षक से चर्चा करें। आपके हाथ में तैलीय पेन्ट या अलकतरा लग जाता है तो इसे आप केरोसीन (मिट्टी का) तेल से साफ करते हैं। केरोसीन तेल आपके हाथ में लगे अलकतरा को क्या करता है?

बहुत—से पदार्थ जल में घुलनशील हैं इसीलिए हमारे शरीर की प्रक्रियाओं में इसकी महत्वपूर्ण भूमिका है।

कितना घुला :

कुछ पदार्थ ऐसे भी होते हैं जो ठंडे पानी में कम घुलते हैं पर गर्म करने पर ज्यादा घुलते हैं।

क्रियाकलाप—5

आधी कटोरी पानी लीजिए। उसमें आधा चम्मच चीनी डालिए और चम्मच से मिलाइए। घुलने पर आधी चम्मच चीनी फिर डालिए और मिलाइए। क्या चीनी घुली?ऐसा तब तक करें जब तक चीनी पानी में घुलती रहे। नहीं घुलने पर पानी को गर्म कीजिए तथा अवलोकन कीजिए। आप देखेंगे कि पेंदी में पड़ी चीनी घुल जाती है।

अन्य घुलनशील पदार्थों के साथ भी यह प्रक्रिया कीजिए और तालिका 4.5 में अंकित करें।

तालिका 4.5

पदार्थ	ठंडे जल में	गर्म करने पर घुले

तालिका 4.5 से आपको पता लगता है कि पानी की निश्चित मात्रा में किसी पदार्थ की अधिकतम कितनी मात्रा घुलती है। इसे पदार्थ की घुलनशीलता (विलेयता) कहते हैं और इन घोलों को संतृप्त घोल कहते हैं। गर्म करने पर किसी घोल (विलयन) में घुल्य पदार्थ की घुलने की क्षमता बढ़ जाती है। कुछ गैसें भी जल में घुलनशील हैं, परन्तु गर्म करने पर गैस की घुलनशीलता घट जाती है।

गर्म करने पर क्या होता है ?

किसी संतृप्त घोल में अधिक पदार्थ घोलना हो तो आप क्या करेंगे?घोल को गरम करके देखिए। नमक के संतृप्त घोल को गरम कीजिए और उसमें आधा चम्मच नमक और डालिए। क्या यह घुला?पुनः गरम कीजिए और नमक डालिए। क्या हुआ?

क्रियाकलाप—6

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। इसके आधे भाग को जल से भरिए। अब इसमें कुछ चम्मच भरकर कोई द्रव मिलाइए और भली—भाँति हिलाएँ। इसे पाँच मिनट के

लिए छोड़ दीजिए। अवलोकन कीजिए कि क्या यह द्रव जल के साथ मिश्रित हो जाता है। जितने अधिक अन्य द्रव आपको उपलब्ध हो सकें उन सभी के साथ इस प्रयोग को दोहराइए। अपने अवलोकनों को तालिका 4.6 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 पृथक् परत बना लेते हैं।

सारणी 4.6 : कुछ सामान्य द्रवों की जल में घुलनशीलता

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		
केरोसीन तेल		

कुछ गैसों जल में घुलनशील हैं जबकि अन्य नहीं हैं। सामान्यतः जल में कुछ गैसों थोड़ी मात्रा में घुलनशील हैं। गर्म जल में ऑक्सीजन की घुलनशीलता घटती है। जल में विलीन ऑक्सीजन गैस जल में रहनेवाले जंतुओं एवं पादपों के लिए अत्यन्त महत्वपूर्ण है।

पारदर्शिता :

क्रियाकलाप—7

काँच के टुकड़े, प्लास्टिक की थैली, गता, कागज इत्यादि सामग्री एकत्र कीजिए। एक—एक करके इनसे होकर जलते बल्ब को देखने का प्रयास कीजिए। क्या आपको कुछ दिख रहा है? इस आधार पर पदार्थों के समूह बनाइए।

वे पदार्थों जिनसे होकर वस्तुओं को देखा जा सकता है, उन्हें पारदर्शी कहते हैं। आपके पारदर्शी समूह में कौन—कौन से पदार्थ हैं?

कुछ पदार्थों में से वस्तुओं को नहीं देखा जा सकता। यह पदार्थ **अपारदर्शी** कहलाते हैं। कुछ अपारदर्शी पदार्थों के उदाहरण दीजिए। कुछ वस्तुएँ पदार्थ में से देखने पर अस्पष्ट या धुंधली दिखाई देती हैं। ऐसे पदार्थ **पारभासी** पदार्थ कहलाते हैं।

उत्प्लावकता :

कुछ पदार्थ जो जल में मिश्रित नहीं हो पाते वे जल की सतह पर आकर तैरने लगे थे। अन्य डूबकर गिलास की तली में पहुँच जाते हैं। क्या यह सही नहीं है? हम ऐसे बहुत—से उदाहरण देखते हैं जिनमें पदार्थ जल में तैरते रहते हैं अथवा डूब जाते हैं (चित्र 4.3)। किसी तालाब की सतह पर गिरी सूखी पत्तियाँ, वह कंकड़ जो आप इसी तालाब में फेंक देते हैं, शहद की वे बूँदें जिन्हें आप गिलास के जल में गिराते हैं, इन सबका क्या होता है?

जल में तैरनेवाले तथा जल में डूबनेवाले 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?

क्रियाकलाप—8

कुछ वस्तुओं को एकत्र करें। किसी बर्तन के आधे भाग को जल से भरें। प्रत्येक वस्तु को बारी—बारी पानी में डालें।



चित्र—4.2 चेहरा आर—पार दिखाई देता है या नहीं



चित्र—4.3 जल में डूबती एवं तैरती वस्तुएँ

पानी में तैरने और पानी में डूबनेवाली वस्तुओं के समूह बनाएँ।

पानी पर तैरनेवाली वस्तुएँ हल्की तथा पानी में डूब जानेवाली वस्तुएँ भारी होती हैं। लोहे की बनी वस्तुएँ पानी में डूब जाती हैं। एक छोटा पिन भी डूब जाता है, परन्तु लोहे का बना जहाज अपनी विशिष्ट आकृति के कारण नहीं डूबता है। इस पर आप शिक्षक से चर्चा कीजिए।

हमने यह सीख लिया है कि पदार्थों के अपने भिन्न आकार एवं आकृति तथा गुण होते हैं तथा इनके जल अथवा अन्य द्रवों में मिश्रित होने के ढंग भी 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 वर्गीकरण या 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 एवं प्रसाधन सामग्री 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 किसी प्रतिरूप (पैटर्न) का अवलोकन करना सुविधाजनक बन जाता है। इसके विषय में और अधिक अध्ययन हम उच्च कक्षाओं में करेंगे।

नए शब्द

कठोर	—	Hard
अपारदर्शी	—	Opaque
अघुलनशील (अविलेय)	—	Insoluble
खुरदरा	—	Rough
चमक	—	Lustre/Shine
घुलनशील (विलेय)	—	Soluble
पदार्थ	—	Substance

पारभासी — Translucent

धातु — Metal

पारदर्शी — Transparent

हमने सीखा :

- सभी वस्तुएँ भिन्न-भिन्न पदार्थों से बनी हैं।
- पदार्थों का समूहन उनके गुणों में समानताओं या विभिन्नताओं के आधार पर किया जाता है।
- कुछ पदार्थ कठोर होते हैं जबकि कुछ कोमल।
- कुछ में चमक होती है, कुछ में नहीं।
- कुछ पदार्थ द्रव में घुलनशील हैं कुछ अघुलनशील।
- कुछ पदार्थ जल में डूब जाते हैं, कुछ तैरते रहते हैं।

अभ्यास

1. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—

- (1) जल में चीनी है।
- (2) पदार्थ से होकर प्रकाश अंशतः पार करता है।
- (3) कुछ गैसें जल में हैं।
- (4) कुछ पदार्थ ठंडे पानी में और गरम पानी में घुलते हैं।

2. स्तंभ 'अ' का स्तंभ 'ब' से सही मिलान कीजिए—

स्तंभ 'अ'

- (i) विलेय
- (ii) अविलेय
- (iii) घोलक / विलायक
- (iv) चमकवाले पदार्थ
- (v) जल में विलीन गैस

स्तंभ 'ब'

- (क) नमक, चीनी
- (ख) प्रायः धातु होते हैं
- (ग) ऑक्सीजन
- (घ) लोहा, रेत आदि
- (ङ) जल

3. निम्न वाक्यों में रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

- (i) वे पदार्थ जो आसानी से दबाये या खरोंचे जा सकते हैं, पदार्थ हैं।
(कोमल / कठोर)
- (ii) हमारे हाथ में तैलीय पेन्ट या अलकतरा लग जाता है, तो इसे हम से साफ करते हैं।
(जल / केरोसीन तेल)
- (iii) वे पदार्थ जिनसे होकर वस्तुओं को देखा जा सकता है, कहलाते हैं।
(पारदर्शी / अपारदर्शी)
- (iv) वे पदार्थ जिनसे होकर वस्तुओं को नहीं देखा जा सकता है, कहलाते हैं।
(अपारदर्शी / पारदर्शी)
- (v) पानी पर तैरनेवाली वस्तुएँ तथा पानी में डूब जानेवाली वस्तुएँ होती हैं।
(भारी / हल्की)

4. सही विकल्प चुनिए—

(i) निम्न में कोमल पदार्थ हैं—

- (क) साबुन (ख) रबड़ (ग) लकड़ी (घ) लोहा

(ii) निम्न पदार्थ में चमक होती है—

- (क) लोहा (ख) ताँबा (ग) सोना (घ) लकड़ी

(iii) निम्न में कौन-कौन से पदार्थ जल के अलावा भी घोलक हो सकता है—

- (क) तेल (ख) तारपीन का तेल

- (ग) केरोसीन तेल (घ) सरसों का तेल

(iv) वह घोल जिसमें धुल्य पदार्थ की और मात्रा धुलने की क्षमता नहीं होती, कहलाता है—

- (क) संतृप्त घोल (ख) असंतृप्त घोल

- (ग) हल्का घोल (घ) गरढ़ा घोल

(v) ऐसे पदार्थ जिनसे होकर वस्तुएँ या चीजें अस्पष्ट रूप से या धुंधली दिखाई देती हैं, कहलाती हैं—

- (क) पारदर्शी (ख) अपारदर्शी

- (ग) पारभासी (घ) इनमें से कोई नहीं।

5. प्लास्टिक से निर्मित वस्तुओं के नाम लिखिए।

6. जल में तरनेवाली तथा डूबनेवाली वस्तुओं का समूह बनायें।

7. पारभासी, पारदर्शी एवं अपारदर्शी वस्तु में अंतर बतायें।

8. विलेय एवं अविलेय से आप क्या समझते हैं?

9. संतृप्त घोल किसे कहते हैं? उदाहरण दीजिए।

परियोजना क्रियाकलाप :

किसी कमरे में, घर में तथा अपने आस-पास में रखी वस्तुओं को कुछ मिनट तक प्रेक्षण के पश्चात् विशिष्ट गुण के साथ नाम लिखिए तथा आपस में तुलना करके वर्गीकरण कीजिए तथा इसे चार्ट में प्रस्तुत कीजिए।



अध्याय—5

पृथक्करण

आपने देखा होगा कि माँ भात या दाल बनाने से पहले चावल या दाल को थाली में लेकर उसमें मौजूद कंकड़ या अन्य पदार्थों के छोटे-छोटे कणों को चुनकर अलग करती हैं।

क्या वस्तुओं में विभिन्न प्रकार के मिले पदार्थों को अलग करना आवश्यक है? किसी पदार्थ का उपयोग करने से पहले उनमें मिले हानिकारक तथा अनुपयोगी पदार्थों को अलग करना आवश्यक है। कभी दो या दो से अधिक उपयोगी पदार्थ भी एक साथ मिले रहते हैं जैसे उपयोग से पहले अलग—अलग करना आवश्यक हो जाता है। जैसे— गेहूँ के साथ चना या अन्य अनुपयोगी पदार्थों का मिला रहना। क्या आप बता सकते हैं कि इस प्रकार के मिश्रण से पदार्थों को कैसे अलग किया जा सकता है? पदार्थों को अलग करने के कौन-कौन से तरीके अपनाए जा सकते हैं? कुछ तरीके जिनके नाम आप जानते हैं तालिका 5.1 में लिखिए। इन तरीकों का आप किस प्रकार के मिश्रित पदार्थों को अलग करने में कैसे लेते हैं यह भी लिखिए।

क्रियाकलाप—1

तालिका 5.1

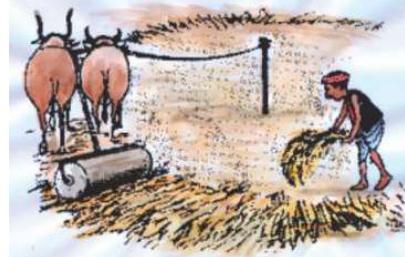
अलग करने के तरीके	किस प्रकार के मिश्रित पदार्थों के लिए
चुनना	चावल, कंकड़,

ठोस पदार्थों को ठोस पदार्थों से अलग करने के लिए चुनना, चालना तथा ओसाना विधियों का प्रयोग करते हैं।

इस प्रकार की कुछ विधियाँ कृषि में फसल कटाई से अन्न प्राप्ति के बीच अपनाई जाती हैं। क्या आप इनसे परिचित हैं? आइए इनकी चर्चा करें।

दौनी (थ्रेसिंग)

आपने धान तथा गेहूँ की तैयार फसल कटाई के बाद बोझे के रूप में खलिहानों में सूखते हुए देखा होगा। इन सूखी फसल की डंठलों से अनाज को अलग करने के लिए मशीनों से दौनी (थ्रेसिंग) की जाती है। दौनी के कुछ पुराने तरीके भी प्रचलित हैं जैसे— फसल की डंठलों पर बैलों को चलाकर अनाज अलग करना, कुछ डंठलों को मुट्ठी/कंडी बनाकर सतह पर पटकना या डंडे की सहायता से पीटना।



थ्रेसिंग मशीन

बैल से दौनी

अनाज की पिटाई

चित्र-5.1

ओसाई

ओसाई भारी पदार्थ के साथ मिले हल्के पदार्थ को हवा की सहायता से अलग करने की प्रक्रिया है। आपने खलिहानों में दौनी के उपरांत अनाज से भूसे को अलग करने के लिए हवा की दिशा का ध्यान रखते हुए किसान को ओसाई करते देखा होगा।



चित्र-5.2 ओसाना

चालना एवं चुनना (हाथ से)

इसी प्रकार आप फसल से अन्न प्राप्त करने के क्रम में चालना एवं हाथ से चुनकर अलग करने की विधियों का भी उपयोग करते हैं। जैसे— गेहूँ एवं सरसों को चालकर अलग करते आपने देखा होगा। गेहूँ अथवा धान की दौनी एवं ओसाई के बाद भी यदि उसमें मिट्टी, कंकड़, डंडी, भूसी आदि रह जाए तो इसे चालन की विधि से अलग कर लेते हैं।



चित्र-5.3

पदार्थों के कुछ ऐसे मिश्रण भी होते हैं जिनका पृथक्करण सरलता से नहीं किया जा सकता। आइए अन्य उदाहरण देखें।

बालू से नमक अलग करना

यदि नमक में बालू मिल गया हो तो क्या आप नमक से बालू अलग कर सकेंगे? अलग-अलग करने के लिए हमें इनके गुणों का फायदा उठाना होगा। आइए समझने की कोशिश करते हैं।

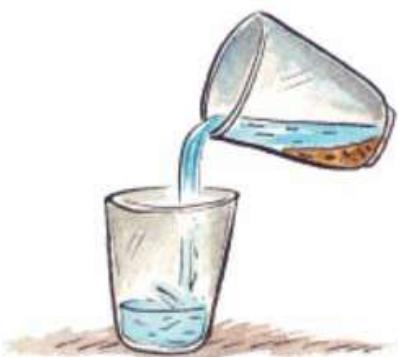
यदि रेत और नमक को पानी में डालें तो क्या दोनों घुल जाएँगे? कौन घुलेगा और कौन नहीं? जो पानी में घुल जाता है उसे घुलनशील तथा जो पानी में नहीं घुलता, अघुलनशील पदार्थ कहे जाते हैं। यहाँ पानी के लिए नमक घुलनशील तथा बालू अघुलनशील है। घुलनशील पदार्थ को अघुलनशील पदार्थ से छानकर अलग कर लेते हैं फिर वाष्णव के द्वारा पानी से नमक को अलग कर लेते हैं।

क्रियाकलाप—2

एक गिलास तालाब या नदी का जल लें। इसे आधे घंटे के लिए छोड़ दें। जल का सावधानीपूर्वक अवलोकन करें। क्या गिलास की तली में कुछ ठोस पदार्थ दिखाई देते हैं? ऐसा क्यों हुआ? जल में अघुलनशील एवं जल से भारी कण पेंदे में जमा हो जाता है। पदार्थ को इस तरह जमने या बैठने की क्रिया को **थिराना** कहते हैं। अब गिलास को धीरे-धीरे थोड़ा तिरछा करके जल को दूसरे गिलास में डालिए। थिराने के बाद

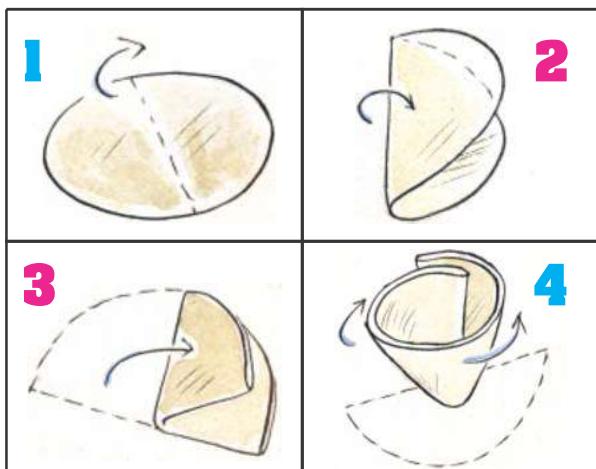


चित्र—5.4 (क) थिराना



चित्र—5.4 (ख) निथारना

जमे हुए पदार्थ से जल को या अन्य द्रव को अलग करना **निथारना** कहलाता है। (चित्र—5.4ख) यदि दूसरे गिलास का जल अब भी साफ नहीं दिखाई दे तो इन्हें फिल्टर-पेपर द्वारा छान सकते हैं। फिल्टर पेपर एक ऐसा कागज होता है जिसमें अत्यन्त छोटे छिद्र होते हैं और छोटे से छोटे ठोस कण पार नहीं हो पाते और फिल्टर पेपर पर ही टैंगे रह जाते हैं। फिल्टर-पेपर के उपयोग को चित्र 5.5 में दर्शाया गया है।



चित्र—5.5 फिल्टर-पेपर के उपयोग

हम लोग जो नमक खाते हैं वह किस प्रकार से प्राप्त होता है? क्या कभी हमने सोचा है? नमक कहाँ से आता है? समुद्र के जल में लवणों की अधिक मात्रा घुली रहती है। इन्हीं लवणों में साधारण नमक पाया जाता है जिस नमक का प्रयोग हम करते हैं वह साधारण नमक ही तो है। समुद्र के जल

को बड़े—बड़े गड्ढों या क्यारियों में भरकर छोड़ देते हैं। सूर्य के प्रकाश से जल गर्म होकर वाष्पित हो जाता है तथा ठोस लवण नीचे बच जाता है। इसके बाद लवणों को शोधन करके साधारण नमक प्राप्त कर लिया जाता है।

क्रियाकलाप—3

समुद्र जल के अलावा और भी किन्हीं अन्य स्रोतों से नमक प्राप्त किए जाते हों तो बताएँ।

किसी डेरी में जाइए और मक्खन को दूध से अलग करने की विधियों का पता लगाइए कि किस प्रकार मक्खन निकाला जाता है।

पदार्थों के द्रवीय—मिश्रण के अवयवों की पहचान करना :

पदार्थों को अलग—अलग पहचानने के इस तरीके का नाम आपने शायद ही कभी सुना हो। मगर **क्रोमेटोग्राफी** का तरीका है बहुत मजेदार। इसके बारे में कुछ कहने—सुनने की जरूरत नहीं है। बस, इसे करके देखें। मजा आ जाएगा।

चॉक से क्रोमेटोग्राफी :

एक चॉक के मोटे सिरे से 1 से.मी. छोड़कर काली स्याही का एक छल्ला—सा बनाना है। इसके लिए माचिस की तीली या रिफिल की नोक को स्याही में डुबोकर चित्र 5.7 में दिखाए अनुसार चॉक पर छुआएँ। धीरे—धीरे करके चॉक की गोलाई के चारों तरफ छुआकर छल्ला बना लें।

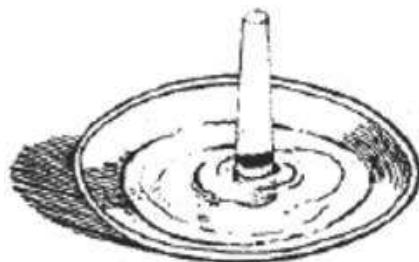
अब एक तश्तरी या किसी डिब्बे के ढक्कन में थोड़ा पानी डालें। ध्यान रखें कि पानी आधा से.मी. से ज्यादा न हो। चॉक को इस पानी में सीधा खड़ा कर दें। चॉक पर लगी स्याही पानी में नहीं डूबनी चाहिए। अब इंतजार करें और देखें कि चॉक की सफेदी पर क्या गुल खिलने लगे हैं।

क्या पानी चॉक पर चढ़ रहा है?

और क्या—क्या हो रहा है (चित्र 5.7)?



चित्र—5.6



चित्र—5.7

पानी के चॉक के ऊपरी छोर तक पहुँचने से पहले ही चॉक को पानी में से हटा लें।

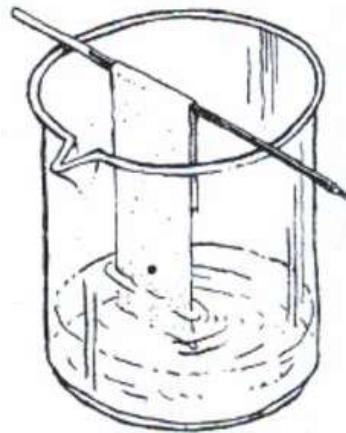
चॉक पर नीचे से ऊपर तक कितने व कौन—कौन से रंग दिख रहे हैं?

अपनी कॉपी में चित्र बनाकर दिखाएँ। ये रंग कहाँ से आए?

छन्ना कागज से क्रोमेटोग्राफी :

जिस छन्ना कागज से हमने छानने का काम किया था, उससे क्रोमेटोग्राफी भी हो सकती है। आइए करके देखें।

एक बीकर और रिफिल लें। बीकर में लगभग 1 से.मी. ऊँचाई तक पानी भर लें। अब छन्ना कागज की लगभग 4 से.मी. चौड़ी व 12 से.मी. लंबी एक पट्टी काट लें। इसके एक सिरे पर करीब 2 से.मी. छोड़कर आलपिन की नोक से काली स्याही की एक छोटी—सी बूँद लगा दें। अब कागज के दूसरे सिरे को मोड़कर रिफिल पर टिका कर बीकर में लटका दें। कागज का वह सिरा जिस पर स्याही की बूँद लगी है पानी में डूब जाना चाहिए। मगर ध्यान रखें कि स्याही की बूँद पानी में न डूबे। कागज की पट्टी बीकर से छूनी भी नहीं चाहिए।



चित्र—5.8

अब एक बार फिर जरा इंतजार कर लें। अब पानी छन्ना कागज की पट्टी पर चढ़ता हुआ रिफिल तक पहुँचने लगे तो पट्टी को निकालकर सुखा लें। (चित्र 5.8)

पट्टी पर कितने रंग हैं? कौन—कौन से हैं? नीचे से ऊपर तक किस क्रम में हैं? अपनी कॉपी में चित्र में बनाकर दिखाएँ। क्या स्याही में विभिन्न रंग के रसायन मिले हुए हैं?

एक और मजेदार प्रयोग :

कितने मजे की बात है। स्याही का रंग तो एक ही दिखता है पर उसमें कितने रंग छिपे हैं। अब एक स्याही की सच्चाई तो पता लग ही गई। क्या स्याहियों में छिपे अन्य रंगों को देखने की इच्छा नहीं है? तो देर कैसी। क्रोमेटोग्राफी से पता कर लें कि अलग—अलग रंग की स्याहियों में कौन—कौन से रंग मिले हैं?

यदि हम इन रंगों को अलग—अलग प्राप्त करना चाहें तो चॉक के अलग—अलग रंगवाले टुकड़े तोड़ लेंगे। इन टुकड़ों को अलग—अलग परखनली में डाल देंगे और ऊपर से थोड़ा पानी डाल देंगे। अलग—अलग रंग अलग—अलग परखनलियों में आ जाएँगे। चाहें तो करके देख लीजिए।

क्या सभी कम्पनियों की काली स्याही एक जैसे रंगों से बनी है?

क्या अलग—अलग कम्पनी की काली स्याहियों में एक जैसे रंग मिले होते हैं या अलग—अलग रंग होते हैं? कई कम्पनियों की काली स्याही लेकर क्रोमेटोग्राफी से उनकी तुलना तो करके देखिए।

क्रोमेटोग्राफी अलग—अलग पदार्थों के पहचानने की एक बहुत उपयोगी विधि है। पहली बात तो यह है इस तरीके का उपयोग तब भी किया जा सकता है जब मिश्रण बहुत कम मात्रा में हो। जैसे स्याही के रंगों को अलग—अलग पहचानने के लिए आपकी बस एक बूँद स्याही लगी।

पौधे से दवाई अलग करना :

इस विधि का उपयोग करके पेड़—पौधे में पाई जानेवाली दवाइयों (औषधियों) को अलग—अलग कर सकते हैं। जैसे तुलसी, नीम, चिरैता आदि ऐसे कई पेड़—पौधे हैं जिनमें दवाइयाँ होती हैं। पहले इनका काढ़ा बना लेते हैं। फिर उस काढ़े की क्रोमेटोग्राफी करते हैं। क्रोमेटोग्राफी करने से काढ़े में उपस्थित पदार्थ अलग—अलग चिह्न देते हैं। कई और भी उपयोग होते हैं क्रोमेटोग्राफी के। फूलों के रंग की जाँच करने के लिए, किसी चीज में मिलावट की जाँच करने के लिए, ऐसे कई कामों में इसका खूब उपयोग होता है।

पदार्थों को अलग—अलग करना हमारे रोज के जीवन में भी जरूरी है और विज्ञान के काम में भी। इस अध्याय में आपने पदार्थों को अलग—अलग करने की कुछ विधियाँ सीखीं। पदार्थों या मिश्रण के गुणधर्मों के आधार पर ही पृथक्करण की अलग—अलग विधियाँ अपनाई जाती हैं।

नये शब्दः

वाष्पन	—	Evaporation	पृथक्करण	—	Separation
छन्ना पत्र	—	Filter Paper	क्रोमेटोग्राफी	—	Chromatography
थ्रेसिंग	—	Threshing			

हमने सीखा :

- चुनना, चालना, छानना पदार्थों के मिश्रण से पदार्थों को अलग करने की विधियाँ हैं।
 - अनाज के भूसों को ओसाना विधि से अलग कर अनाज के दाने प्राप्त किए जाते हैं।

अभ्यास

1. सही उत्तर चुनिए-

(घ) थिराने के बाद जमे हुए पदार्थ से जल या अन्य द्रव को अलग करने की क्रिया कहलाती है—

- | | | | |
|-------|----------|------|--------|
| (i) | निथारना | (ii) | थिराना |
| (iii) | थ्रेसिंग | (iv) | छानना |

(ङ) जब मिश्रण बहुत कम मात्रा में हो तो इसे अलग करने की कौन—सी विधि बेहतर होगी।

- | | | | |
|-------|---------|------|----------------|
| (i) | चुनना | (ii) | चालना |
| (iii) | निथारना | (iv) | क्रोमेटोग्राफी |

2. रिक्त स्थानों को भरें :

- (क) गेहूँ के दानों को भूसियों से अलग करने की विधि कहलाती है।
- (ख) समुद्र के जल से नमक विनि द्वारा प्राप्त किया जाता है।
- (ग) चाय की पत्तियाँ चाय से अलग करने की क्रिया कहलाती है।
- (घ) क्रोमेटोग्राफी का उपयोग पेड़—झौँड में पाई जानेवाली दवाइयों को करने में किया जाता है।
3. मिश्रण से अचर्याओं को अलग करने की जरूरत क्यों होती है?
4. बालू और चीनी के मिश्रण को कैसे अलग किया जा सकता है? लिखिए।
5. पृथक्करण की किन्हीं तीन विधियों का वर्णन कीजिए।

विचार करें :

1. जल में मिले अशुद्धियों को कैसे दूर करेंगे?
2. दूध किन—किन पदार्थों का मिश्रण है?



अध्याय—6

पदार्थ में परिवर्तन

आप अपने आस—पास की कई चीजों को रोज देखते हैं। यदि आपको यह कहा जाए कि आस—पास की चीजों में क्या कोई परिवर्तन दिखाई देता है? इस नजरिये से चीजों का अवलोकन करने में जरूर उत्सुकता बढ़ेगी।

तालिका 6.1

घर की वस्तुएँ								
1.	पानी	11		21		31		41
2.	मोमबत्ती	12		22		32		42
3.	कागज	13		23		33		43
4.		14		24		34		44
5.		15		25		35		45
6.		15		26		36		46
7.		17		27		37		47
8.		18		28		38		48
9.		19		29		39		49
10.		20		30		40		50

तालिका 6.1 में कुछ उदाहरण दिये गये हैं। ऐसी ही तालिका अपनी अभ्यास पुस्तिका में बनाइए। अपने घर या आस—पास पाई जाने वाली चीजों के नाम इस तालिका में लिखिए। इनमें से कौन—कौन सी चीजों में आपको परिवर्तन दिखाई देता है? अपने मित्रों के साथ चर्चा कीजिए।

पहले स्वयं अपने शरीर का अवलोकन कीजिए। समय पर आपके बाल बढ़ते हैं तथा नाखून बढ़ते हैं। यदि इन बालों तथा नाखून को नहीं काटेंगे तो ये बढ़ते चले जाएंगे। क्या परिवर्तन हो रहा है? हम अपने नाखून तथा बाल कटवाते हैं। पुनः ये बढ़ते रहते हैं।

आइए तालिका 6.1 में सूचीबद्ध घर की कुछ वस्तुओं के साथ क्रियाकलाप करें तथा इनमें होने वाले परिवर्तनों का अवलोकन करें।

क्रियाकलाप-1

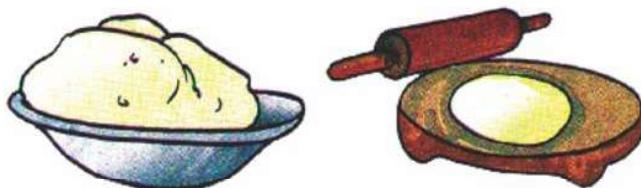
अखबार का एक बड़ा कागज लें तथा उसे मोड़कर नाव बना लें। आप इसे पानी में चला कर देख सकते हैं। नाव के मुड़े हुए कागज को पुनः सीधा करें। कागज से नाव तथा नाव से कागज पुनः प्राप्त कर सकते हैं। क्या इस कागज से अन्य खिलौने बनाकर तथा खोलकर पुनः कागज की पहलेवाली स्थिति प्राप्त कर सकते हैं? क्या कागज का हवाई जहाज बनाकर ऐसा देख सकते हैं?



चित्र-6.1 अखबार के कागज को मोड़कर बनायी गयी टोपी एवं नाव

क्रियाकलाप-2

थोड़ा आटा लेकर गूँधे। गूँधे हुए आटे की लोई बनाकर इससे रोटी बेलें। इस बेली हुई रोटी को पुनः चकले से निकालकर लोई बना सकते हैं।



चित्र-6.2 गूँधे हुए आटे की लोई और बेली गयी रोटी।

क्रियाकलाप—3

एक गुब्बारा लें तथा उसे मुँह से हवा देकर फुलाएँ। फूले हुए गुब्बारे से हवा निकाल लें। हवा निकलने के बाद गुब्बारा पिचकर पुनः पहले वाली अवस्था प्राप्त कर लेता है।

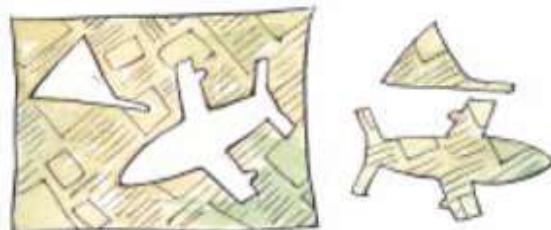
इन तीनों क्रियाकलापों में आपने अवलोकन किया कि कागज, गूँधे हुए आटे तथा गुब्बारे के आकार में परिवर्तन हुआ है तथा ये वस्तुएँ अपने पहले के आकार में पुनः वापस आ जाते हैं। अब इन तीनों क्रियाकलापों को कुछ अलग ढंग से करने का प्रयास करते हैं।

क्रियाकलाप—4

जिस अखबार के कागज से आपने नाव तथा हवाई जहाज बनायी थी, उस कागज पर पेंसिल से नाव का आकार बनाकर कैंची से काटकर नाव तथा हवाई जहाज की आकृति प्राप्त कर लें।



चित्र—6.3 मुँह से हवा भरकर
फुलाया गया गुब्बारा



चित्र—6.4 कागज को काटकर बनाए
गए नाव एवं हवाई जहाज

क्रियाकलाप—5

गूँधे हुए आटे की लोई से रोटी बेलकर उसे तवे पर सेंकिए।



चित्र—6.5 बेली हुई रोटी
एवं पकी हुई रोटी

क्रियाकलाप—6

उसी गुब्बारे को लेकर फुलाइये जिसका क्रियाकलाप 1 में प्रयोग किया गया है। फूले हुए गुब्बारे को धागे से बाँध दीजिए। गुब्बारे में नुकीली पेंसिल से छेद कीजिए। छेद होते ही गुब्बारा फट जाता है।

क्रियाकलाप 1 में आपने अवलोकन किया कि अखबार के कागज को मोड़कर नाव बनाकर तथा कागज को खोलने पर अखबार का कागज पहलेवाली आकृति में आ जाता है। इसी अखबार के कागज को क्रियाकलाप 4 में कैंची से काटकर नाव बनाई गई है। आप क्या ऐसा करने से अखबार के कागज की पहलेवाली आकृति प्राप्त कर सकते हैं?

क्रियाकलाप 2 में आटे की लोई से रोटी बेली गयी है तथा इसे पुनः मोड़कर लोई प्राप्त कर सकते हैं। क्रियाकलाप 5 में बेली गयी रोटी को तवे पर पकाया गया है। क्या पकाई गई रोटी से आटे की लोई पुनः प्राप्त कर सकते हैं?

क्रियाकलाप 3 में एक पिचके गुब्बारे को फुलाया गया है। इसमें से हवा निकाले जाने पर गुब्बारा पिचक जाता है। क्रियाकलाप 6 में इसी गुब्बारे को फुलाकर छेद किया गया है तथा गुब्बारा फट गया है। क्या फटे हुए गुब्बारा को पुनः फुलाया जा सकता है अथवा गुब्बारे को पहले वाली आकृति में वापस लाया जा सकता है?

आप इन क्रियाकलापों के अवलोकन से यह पता लगाते हैं कि क्रियाकलाप 4, 5, 6 को वापस पलटा नहीं जा सकता है।

उपर्युक्त क्रियाकलापों से यह बात सामने आती है कि अलग—अलग परिस्थितियों में किसी वस्तु को पुनः उसकी पूर्व अवस्था में वापस लाया जा सकता है या वापस नहीं लाया जा सकता है। अब आप घर से बाहर जाकर आस—पास की वस्तुओं/पदार्थों में होने वाले परिवर्तनों को देखें तथा वर्णन करें कि क्या—क्या हो रहा है।

तालिका 6.2 में कुछ सामान्य परिवर्तन दिये गये हैं। इसमें से कुछ परिवर्तन पूर्व अवस्था में लाये जा सकते हैं एवं कुछ नहीं। इन्हें आप छाँटिए।

तालिका 6.2

परिवर्तन	पूर्व स्थिति में लाया जा सकता है	पूर्व स्थिति में नहीं लाया जा सकता है
दूध से दही जमना		
ठंडे दूध से गर्म दूध		
दूध से पनीर		
चावल से भात बनाना		
कली से फूल		
गोबर से गोइठा / कंडा		
जमी हुई आइसक्रीम से पिघली हुई आइसक्रीम		
कच्चे मिट्टी के गिलास		
मिट्टी से ईट का बनना		
गीले कपड़े से सूखे कपड़े		
रबड़ को खींचना एवं छोड़ देना		
कच्चे अंडे से उबला हुआ अण्डा		
आलू को काटकर टुकड़े में बदलना		
गर्म पानी को ठंडा करना		

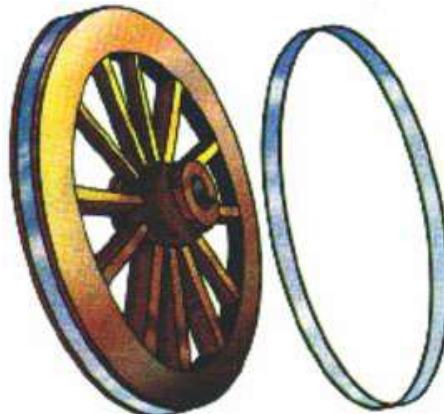
आपने कुम्हार को अपने चाक पर काम करते देखा होगा। वह मिट्टी की लोई को बर्तन में बदल देता है। कभी—कभी आपने यह देखा होगा कि ठीक ढंग से बर्तन नहीं बनने पर वह उसे पुनः मिट्टी की लोई में बदल देता है। इस तरह के परिवर्तनों का अवलोकन कर आप पता लगा सकते हैं

कि वह किस तरह का परिवर्तन है। कुम्हार इन मिट्टी के बरतनों को आग में पकाते हैं। आग में पकने के बाद मिट्टी का रंग लाल या कहीं—कहीं पर काला हो जाता है। क्या इसे पके हुए मिट्टी के बर्तन से मिट्टी का ढेर या लोई बनाया जा सकता है? यह किस प्रकार का परिवर्तन है?

आप अपने गाँव में अक्सर बैलगाड़ी देखते होंगे। कभी—कभी ये शहर में भी दिखाई पड़ती है। बैलगाड़ी के पहिए की गोलाई को देखिए। आप देखेंगे कि पहिए के चारों ओर लोहे की गोल पट्टी, रिम लगी होती है। यह रिम पहिए पर कैसे चढ़ाई जाती है? पहिए के आकार के बराबर रिम को ऐसे चढ़ाने में दिक्कत होती है तथा नहीं चढ़ती है। जब रिम को गर्म किया जाता है तो यह आसानी से पहिए पर चढ़ जाती है तथा ठंडी होने पर कस जाती है। अब आप यह अवलोकन करें कि ऐसा क्यों हुआ? ऐसा किस परिवर्तन के कारण हुआ? क्या लोहे के अन्य औजारों हथौड़ी, कुदाल तथा खुरपी इत्यादि में लकड़ी के हथ्ये चढ़ाने में इस तरह की प्रक्रिया से लकड़ी के हथ्ये पर औजारों को कसा जा सकता है?

क्रियाकलाप—7

आप बर्फ के टुकड़े को किसी बर्तन (कटोरे) में रखें तथा अवलोकन करें। आप देखेंगे कि बर्तन में कुछ जल जमा हो गया है। आप बर्फ तथा जल में क्या फर्क पाते हैं? बर्फ के टुकड़े को दबाने पर कड़ेपन का अनुभव होता है। पिघले हुए बर्फ के जल को प्लेट में या गिलास में डालें। आप देखेंगे कि जल जिस बर्तन में रखा होता है, उसी का आकार ले लेता है। बर्फ के टुकड़े को किसी भी बर्तन में रखने पर आकार नहीं बदलता है। बर्फ नहीं पिघलने की स्थिति में अपना आकार बनाये रखता है। बर्फ एवं जल दोनों पदार्थ हैं। बर्फ की इस अवस्था को पदार्थ की ठोस अवस्था कहते हैं। जल द्रव अवस्था है क्योंकि यह अपना आकार परिस्थिति के अनुसार बदलता रहता है। अब आप बर्फवाले बर्तन को गर्म करें तथा ढँककर रखें (चित्र 6.7)। जब आप ढक्कन को हटायेंगे तो भाप निकलकर फैलते हुए नजर आएगी। निकलती हुई भाप (जलवाष्प) की आकृति को देखने पर यह अनिश्चित आकार में किसी भी दिशा में बढ़ते हुए दिखाई देती है। यह पदार्थ की गैसीय अवस्था है। इस प्रकार आप देखते हैं कि पदार्थ की तीन अवस्थाएँ हैं—



चित्र—6.6 बैलगाड़ी का पहिया
और लोहे का रिम

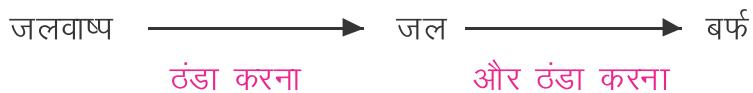


चित्र-6.7 बर्फ का पिघलना



चित्र-6.8 जल का वाष्पन एवं संघनन

जब आप ढक्कन हटाते हैं तो आपको ढक्कन पर जल की बूँदें भी नजर आयेंगी। क्या जलवाष्प ठंडा होकर जल में बदल गया है? आप जब बर्तन को गर्म करना बन्द कर देते हैं तो भाप निकलना बन्द हो जाती है। क्या जल को पुनः बर्फ में बदल सकते हैं? आपने आइसक्रीम वाले से आइसक्रीम खरीदकर खायी होगी? आप अपना हाथ आइसक्रीम के बक्से में डालेंगे तो काफी ठंडा अनुभव करेंगे। जब आप आइसक्रीम उन बक्सों से निकालते हैं तो उससे जल टपकने लगता है। ऐसा क्यों होता है? विचार कीजिए। आपके यहाँ यदि फ्रिज हो तो जल को किसी बर्तन में लेकर फ्रीजर वाले भाग जहाँ आप काफी ठंडा महसूस करते हैं, रख दें। आप कुछ घंटे के बाद देखेंगे कि जल बर्फ में बदल गया है। हमने देखा कि पदार्थ कि अवस्था के परिवर्तन में गर्मी या ठंडा का होना जरूरी है। अतः हम इस तरह से कह सकते हैं कि जलवाष्प को ठंडा करने पर (ऊष्मा निकालने पर) जल तथा जल को ठंडा करने पर बर्फ में बदल जाता है।



क्या आप बता सकते हैं कि बर्फ से जल तथा जल से जलवाष्प तथा जलवाष्प से जल तथा जल से बर्फ में बदलना कौन-सा परिवर्तन है? सामान्यतः इसे भौतिक परिवर्तन कहते हैं। अगली कक्षाओं में हम इस पर विस्तृत चर्चा करेंगे।

क्या सभी ठोस पदार्थों को गर्म करने पर ठोस से द्रव तथा द्रव से गैस में बदला जा सकता है?

क्रियाकलाप-8

आप एक बर्तन में कपूर लें तथा उसे काँच की गिलास से ढँक दें तथा उसे गर्म करें। गर्म करने पर आप क्या अवलोकन करते हैं? आप देखेंगे कि कपूर बिना पिघले उजले धुएँ की तरह निकलकर गिलास की भीतरी सतह पर जमा हो जाता है। जब आपको कपूर नहीं दिखाई दे तो गर्म करना बंद कर दें तथा काँच की भीतरी दीवार को चम्मच से खरोंचकर तथा एक जगह इकट्ठा करने पर आपको ठोस रूप में कपूर मिल जाता है। इस प्रक्रिया में पदार्थ की केवल दो अवस्थाएं ही दिखती हैं।

कपूर की ठोस अवस्था  कपूर की गैसीय अवस्था

इस तरह का क्रियाकलाप नौसादर को लेकर भी कर सकते हैं।

क्रियाकलाप-9

आप एक अण्डा लेकर फोड़ें तथा उसके अन्दर के द्रव पदार्थ को लेकर किसी बर्तन में गर्म करें। आप देखते हैं कि अण्डे से निकला द्रव ठोस में बदल गया है। आपने उबले हुए अण्डे को देखा होगा। आप अनुमान लगा सकते हैं कि अण्डे का द्रव गर्मी पाकर ठोस में बदल गया है।

क्रियाकलाप-10

एक छोटी मोमबत्ती लेकर उसकी लम्बाई स्केल से नापें। इसे एक उचित स्थान पर लगाकर जलाएँ। कुछ समय तक जलने दें। मोमबत्ती को बुझा दें तथा पुनः उसकी लम्बाई नापें।



क्या आप लम्बाई में कुछ अंतर पाते हैं?

चित्र-6.9 मोम का जलना एवं पिघलना

क्या मोमबत्ती की पहले वाली लम्बाई पुनः प्राप्त की जा सकती है? ऐसे परिवर्तनों को रासायनिक परिवर्तन की श्रेणी में रखते हैं। इस पर विस्तृत चर्चा अगली कक्षाओं में करेंगे।

यदि हम कुछ मोम बर्तन में लें और गर्म करें तो क्या इस परिवर्तन को पलट सकते हैं?

उपर्युक्त क्रियाकलापों से परिवर्तन की दृष्टि से क्या—क्या अनुमान एवं निष्कर्ष निकाल सकते हैं?

आपने क्रियाकलापों से यह अवलोकन किया है कि कोई ठोस पदार्थ गर्म करने पर द्रव अवस्था तथा गैसीय अवस्था में बदलता है तो कोई ठोस से सीधे गैसीय अवस्था में तथा ठंडा होने पर पहले वाली अवस्था प्राप्त कर लेता है। अप्डे को उबालने पर उसके अन्दर का द्रव पदार्थ ठोस में बदल जाता है। कोई पदार्थ इसी अवस्था में आने पर पहले वाली अवस्था को प्राप्त नहीं करता है। अवस्था परिवर्तन के लिए पदार्थों के विशिष्ट गुण एवं प्रकृति है जिनके अनुसार अलग—अलग स्थिति में अवस्था में परिवर्तन होता है। यह परिवर्तन पदार्थ की अवस्था, आकार, रंग तथा अन्य गुणों में हो सकता है।

नये शब्द

भौतिक परिवर्तन — Physical Change

रासायनिक परिवर्तन — Chemical Change

जलवाष्प (भाप) — Water vapour

हमने सीखा :

- वस्तुओं/पदार्थों की अवस्था में परिवर्तन होता है।
- कुछ पदार्थों की अवस्था में हुए परिवर्तन के बाद उन्हें पुनः पूर्व अवस्था में लाया जा सकता है।
- कुछ परिवर्तन ऐसे होते हैं जिनमें पदार्थ को पुनः पूर्व अवस्था में नहीं लाया जा सकता है।

अभ्यास

1. सही उत्तर को चुनिए—

(क) निम्न में से कौन—सा पदार्थ ठोस अवस्था से सीधे गैसीय अवस्था में परिवर्तित हो जाता है—

- (i) बफ्फ (ii) जल (iii) कपूर (iv) दूध

(ख) बिना उबले हुए अंडे का द्रव गर्मी पाकर बदल जाता है—

- (i) ठोस (ii) द्रव (iii) गैस (iv) इनमें से कोई नहीं

(ग) निम्न में से कौन—सा पदार्थ सामान्य रूप से पदार्थ की तीनों अवस्थाओं में पाया जाता है—

- (i) जल (ii) कपूर (iii) नौसादर (iv) दूध

2. कपड़े से कुरता बनने के बाद क्या कपड़े को पुनः पहले वाली अवस्था में लाया जा सकता है? इस प्रकार के परिवर्तन के तीन अन्य उदाहरण लिखिए।

3. रात्रि में सीमेंट की एक बोरी जो खुले मैदान में रखी हुई थी, वर्षा के कारण भींग जाती है। अगले दिन तेज धूप निकलती है। सीमेंट कड़ा हो जाता है। क्या सीमेंट को पहले जैसी स्थिति में प्राप्त कर सकते हैं?

4. आगे दी गयी तालिका में कुछ परिवर्तन दिये गये हैं। प्रत्येक परिवर्तन के सामने रिक्त स्थान में लिखिए कि वह परिवर्तन के बाद पूर्व अवस्था में लाया जा सकता है या नहीं।

परिवर्तन	पूर्व अवस्था में लाया जा सकता है? (हाँ / नहीं)
लकड़ी के टुकड़े चीरना	
आईसक्रीम का पिघलना	
नमक का जल में घुलना	
दूध का दही में बदलना	
बर्फ का जल में बदलना	
फूल का खिलना	
कली से फूल का बनना	
पेड़ से पत्ती का गिरना	
मोमबत्ती का जलना	

5. गाढ़ी के पहिए में लोहे की रिम को गर्म करके पहिए में लगाया जाता है। ठंडा करने पर पहिए पर अच्छी तरह से बैठ जाता है तथा खुलता नहीं है। लोहे की रिम को गर्म करने तथा ठंडा करने पर उसके आकार में क्या—क्या परिवर्तन हो रहा है?

परियोजना कार्य

- एक वर्ष में मौसम के अनुसार सज्जियों, कपड़ों, प्रकृति तथा अपने चारों ओर होने वाले परिवर्तनों की सूची बनाइए। पूर्व अवस्था में वापस लाये जा सकने वाले परिवर्तनों की पहचान कीजिए।
- अपने घर पर बनने वाले पकवानों का अवलोकन कीजिए। इनमें होने वाले परिवर्तनों की सूची बनाकर किस प्रकार का परिवर्तन हो रहा है, उसे तालिका में लिखिए।



अध्याय-7

पेड़—पौधों की दुनिया

यदि हम चारों ओर
नजर दौड़ाएँ तो खूब
हरा—भरा दिखाई पड़ता है।
आखिर यह हरियाली किसके
बलबूते पर है? पेड़—पौधों के
दम पर ही तो दुनिया इतनी
हरी—भरी है और पेड़—पौधों
में भी खासकर पत्तियों के दम
पर। हम रोज कितने ही
पेड़—पौधे देखते हैं और कई
को तो पहचान भी लेते हैं।

यदि पेड़—पौधों पर पत्तियाँ न हों, तो क्या उन्हें पहचानना संभव है? यानि अलग—अलग पेड़—पौधों
की पत्तियों में कुछ विशेषता होती है। आइए इस पाठ में इन विशेषताओं को समझने के लिए हम
पेड़—पौधों के नज़दीक घलें।



चित्र-7.1

उसी तरह से पेड़—पौधों की जड़ों में क्या अंतर होता है, यह भी समझने की कोशिश करेंगे।

क्या आपने बीजों के महत्व पर विचार किया है? सोचिए, भला बीज पौधे के किस काम में
आता होगा? इस पाठ में हम बीज के अन्दर झाँककर भी देखने की कोशिश करेंगे। इस पाठ के अंत
तक हम पत्ती, जड़ और बीज के बीच के संबंधों को भी समझेंगे।

पेड़—पौधों के अध्ययन के लिए हमें कई बार स्कूल के बाहर सैर पर भी जाना होगा।
बाग—बगीचों और खेत में जाकर उनका अवलोकन करना होगा।

सैर पर जाने से पहले नीचे लिखी चीजें इकट्ठा कर लें—

- पौधों को उखाड़ने के लिए खुरपी / चाकू
- एक झोला और गीला कपड़ा
- अखबार, पुरानी पत्रिकाएँ या रद्दी कागज
- कॉपी, पेंसिल
- धागा, ब्लेड

जब सैर पर जाएँ तो ध्यान रखें कि पेड़—पौधों को कोई नुकसान न पहुँचे तथा आवश्यकतानुसार किसी एक पौधे की एक—दो से ज्यादा पत्तियाँ ना तोड़ें।

शिक्षक के साथ सैर पर निकलें तथा रास्ते में मिलने वाले पेड़—पौधे को ध्यान से देखें।

आस—पास कोई बगीचा या खेत हो तो वहाँ भी जाएँ।

तना

सैर पर जाएँ तो पेड़—पौधों के तनों एवं उनमें से निकलने वाली शाखाओं का अवलोकन करें तथा नीचे दी गई तालिका 7.1 जैसी तालिका अपनी कॉपी में बनाकर उसमें अंकित करें :

तालिका 7.1 में उदाहरणस्वरूप आम के पेड़ का अवलोकन लिखा है। इसी अनुसार अन्य पेड़—पौधों का अवलोकन करें तथा तालिका भरें।

तालिका— 7.1

पेड़—पौधों का नाम	पेड़—पौधों की ऊँचाई	तना				शाखाएँ कहाँ से निकलती हैं		पेड़—पौधों का वर्ग
		हरा	कोमल	मोटा	कठोर	तने के आधार से	तने के ऊपर से	
आम	बहुत ऊँचा			हाँ	हाँ		हाँ	वृक्ष



तालिका— 7.1

तालिका के अवलोकन से स्पष्ट है कि पौधों को तीन वर्गों में बाँटा जा सकता है। जिन पौधों का तना हरा और कोमल होता है तथा सामान्यतः कम ऊँचाई के होते हैं उन्हें 'शाक' कहते हैं। जिन पौधों में शाखाएँ तने के आधार से अधिक संख्या में निकलती हैं और जिनका तना सख्त, पतला और काढ़ीय होता है उन्हें 'झाड़ी' कहते हैं। जिन पौधों का तना सख्त, भूरी छालवाला, मोटा होता है और जिनकी शाखाएँ तने के ऊपरी भाग से निकलती हैं उन्हें 'वृक्ष' कहते हैं।

अपने आस—पास से शाक, झाड़ी और वृक्ष के पाँच—पाँच उदाहरण और ढूँढ़ें।

तने पर पत्तियों की जमावट (विन्यास)

सैर के दौरान पत्तियों की जमावट भी देखिए। पत्तियाँ डाली पर तीन तरह से लगी होती हैं।

किसी पौधे की डाली पर एक जगह से एक ही पत्ती निकलती है। ऐसी पत्ती को अकेली पत्ती या **एकल पत्ती** कहेंगे।

किसी पौधे में पत्तियाँ जोड़ी में एक दूसरे से विपरीत दिशा में निकलती हैं। ऐसी जमावट को **जोड़ीदार जमावट** कहेंगे।

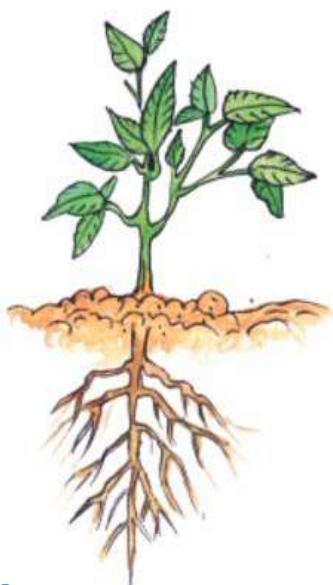
कुछ पौधे ऐसे होते हैं जिनमें एक ही जगह से कई सारी पत्तियाँ गुच्छे के रूप में निकलती हैं जिसे **गुच्छेदार जमावट** कहते हैं। पेड़—पौधे के तने पर पत्तियों के लगने या जमने के क्रम को पत्तियों का विन्यास कहते हैं। अब हर तरह की जमावट वाले पेड़—पौधों का नाम तालिका 7.2 में लिखें।

तालिका 7.2

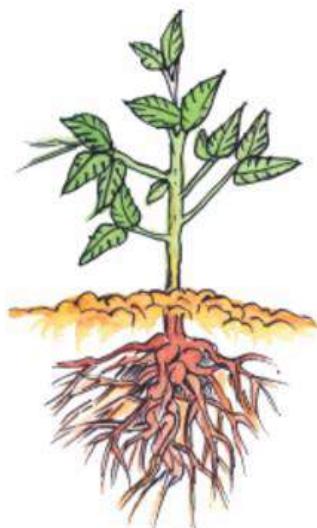
क्र. सं.	पौधे का नाम	पत्तियों की जमावट (विन्यास)
1.		
2.		
3.		

अवलोकन के बाद पत्ती को डंठल सहित तोड़ें। जिस पौधे की पत्ती तोड़ें उसका नाम अपनी कॉपी में लिख लें साथ ही यह भी लिखें कि उस पौधे पर पत्तियों की जमावट किस ढंग की थी। हो सकता है कि किसी पत्ती का नाम आपको मालूम न हो तो अपने दोस्तों से या अन्य किसी व्यक्ति से पूछकर लिख लें। यदि फिर भी पता न लगे तो इस पत्ती को एक नम्बर दे दें। काँटेदार पत्तियों को सावधानीपूर्वक ब्लेड की मदद से काटकर एकत्रित करें एवं अखबार में रखते जाएँ।

पत्तियाँ एकत्रित करने के बाद कुछ छोटे—छोटे पौधे जड़ समेत मिट्टी खोदकर उखाड़ें तथा गीले कपड़े में लपेटकर थैले में जमा करते जाएँ तथा कोशिश करें कि इन सब पौधों के नामों का पता लग सकें। नामों की पर्चियाँ बनाकर पौधों एवं पत्तियों पर बाँधी भी जा सकती हैं। अब विद्यालय वापस चलें।



चित्र-7.3 (क) मूसला जड़



चित्र-7.3 (ख) रेशेदार जड़

विद्यालय वापस आकर लाए गए पौधों को अध्ययन के लिए सामने रखें। यदि जड़ों में मिट्टी लगी हो तो उन्हें धो लें। रखे गए सभी पौधों की जड़ों को ध्यान से देखें। क्या सभी जड़ें एक जैसी दिख रही हैं? मुख्यतः दो प्रकार की जड़ें दिख रही हैं। जिस जड़ में एक मुख्य जड़ है जिनमें से कई सहायक जड़ें निकली हैं उस जड़ को 'मूसला जड़' कहते हैं। जिस जड़ में कोई मुख्य जड़ नहीं है बल्कि सभी जड़ें एक ही स्थान से निकलती हैं उस जड़ को 'झकड़ा या रेशेदार जड़' कहते हैं। अब अपने द्वारा लाए गए सभी पौधों को उनकी जड़ों के आधार पर मूसला और झकड़ा जड़ के दो समूह में बाँटें तथा तालिका 7.3 के अनुसार पौधे के नाम के साथ वर्गीकृत करें।

तालिका 7.3

क्र. सं.	मूसला जड़	रेशेदार जड़ (झकड़ा जड़)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

दोनों तरह की जड़ों के चित्र अपनी कॉपी में बनाइए।

जड़ एवं तना के कार्य

जड़ :

- जड़ मिट्टी को मजबूती से पकड़कर पौधों को खड़ा रहने में मदद करती है।
- यह मिट्टी में उपस्थित जल एवं खनिज-लवणों को अवशोषित करती है।
- जड़ें मिट्टी को बाँधती हैं तथा मिट्टी के कटाव को रोकती हैं।
- कुछ पौधों की जड़ों में भोजन का संग्रहण भी होता है।

तना :

- तना पौधों को आकृति प्रदान करता है।
- यह जल, खनिज-लवण एवं भोजन के संवहन का मार्ग है।
- कुछ पौधों के तने भूमिगत होकर भोजन संग्रहण भी करते हैं।

क्रियाकलाप-1

आप जो पौधे बाहर से लाए थे उनमें से कुछ पौधों की जड़ काट दें तथा उन्हें विद्यालय परिसर या गमलों में लगा दें। मिट्टी में पानी डाल दें। कुछ जड़ वाले पौधों को भी लगा दें एवं उनमें भी पानी डाल दें। चार-पाँच दिनों तक दोनों तरह के पौधों को ध्यान से देखें। पता करें कि जड़ वाले कितने पौधे मुरझाए और बिना जड़ वाले कितने पौधे मुरझाए?

आप पाएंगे की बिना जड़ वाले पौधे मुरझा जाते हैं और जड़ वाले नहीं मुरझाते हैं। सोच कर लिखें कि ऐसा क्यों होता है?

क्रियाकलाप-2

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

गिलास को एक तिहाई जल से भर दें। गिलास के जल में लाल स्याही की कुछ बूँदें डालकर हिला लें। शाकीय पौधे के तने को काटकर चित्रानुसार गिलास में भरे जल में रख दें।

अगले दिन गिलास में रखे शाकीय तने के ऊपरी व निचले सिरों को ध्यान से देखें। अगर आपके पास हैंडलैंस हैं तो उसकी सहायता से देखें। क्या आपको तने के ऊपरी व निचले सिरों पर लाल रंग का कोई बिन्दु नजर आता है? तने के दोनों सिरों पर यह बिन्दु कहाँ से आया? तने को लम्बाई में आधा काटकर भी देखें। तने में यह लाल रंग की रेखा कैसे बनी?

यहाँ 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—लवण भी जल के साथ तने में ऊपर की ओर जाते हैं।

पत्तियों के कई गुणों के बारे में आपने पिछली कक्षाओं में जाना है। आइए, एक और गुण का पता लगाएँ। पत्तियों की सतह पर आपको नस जैसी संरचना दिखाई देती होगी।

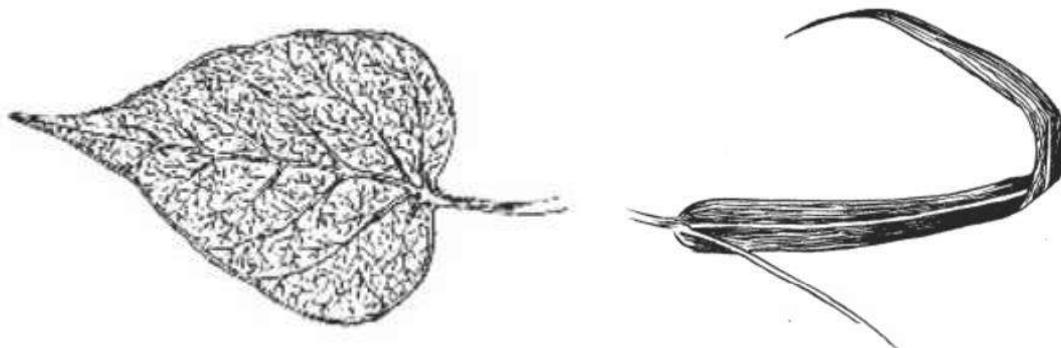


चित्र-7.4 एक तिहाई जल से भरे गिलास में शाक का कटा हुआ तना

क्रियाकलाप-3

इकट्ठी की गई सभी पत्तियों में से एक बड़ी पत्ती को एक सफेद कागज अथवा अपनी कॉपी में पन्ने के नीचे रखिए। इसे एक ही स्थान पर दबाकर रखें। अपनी पेंसिल को तिरछा पकड़िए तथा इसकी नोक से कागज के उस भाग को जिसके नीचे पत्ती है, धीरे-धीरे रगड़िए। क्या आपको छाप के साथ कुछ रेखाएँ दिखाई देती हैं? क्या यह छाप पत्ती की तरह है?

पत्ती की इन रेखित संरचनाओं को शिरा कहते हैं। क्या आपको पत्ती के मध्य से एक मोटी शिरा दिखाई देती हैं? इस मोटी शिरा को मध्य शिराएँ कहते हैं। पत्तियों पर शिराओं द्वारा बनाए गए डिजाइन को **शिरा-विन्यास** कहते हैं। यदि यह डिजाइन मध्य शिरा के दोनों जाल जैसा है, तो यह शिरा विन्यास, **जालिका शिरा विन्यास** कहलाता है। कुछ पत्तियों में ये शिराएँ एक दूसरे के समानांतर होती हैं। ऐसे शिरा-विन्यास को **समानांतर शिरा-विन्यास** कहते हैं। (चित्र 7.5)।



चित्र-7.5 (क) जालिका रूपी शिरा-विन्यास (ख) समानांतर शिरा-विन्यास

आपके द्वारा इकट्ठी की गई पत्तियों में ऐसी कोई पत्ती मिली जिसमें शिराएँ न दिखती हों। ऐसी पत्ती अपने शिक्षक को दिखाएँ।

शिराएँ देखने के लिए पत्ती को रोशनी की तरफ करके देखना अच्छा होता है। अलग—अलग पत्तियों में शिराओं के फैलाव को देखिए।

अब अपनी लायी गई पत्तियों को जालीदार और समानांतर विन्यास में बॉटें और उनके नाम अपनी कॉपी में तालिका 7.4 बनाकर लिखिए।

तालिका 7.4

क्र.सं.	जालीदार विन्यास	समानांतर विन्यास
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

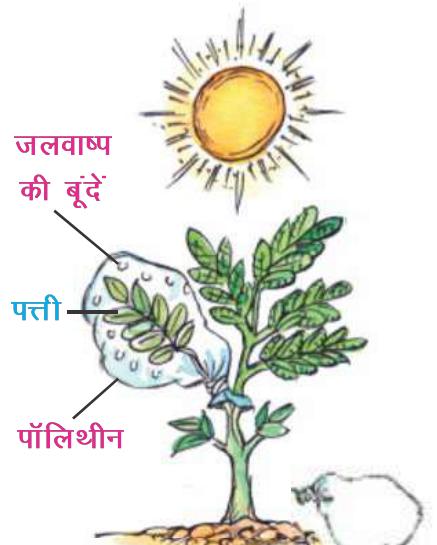
पत्तियों की प्रदर्शनी

शेष बची पत्तियों को अखबार या पत्रिका के पन्नों के बीच फैलाकर दबा दें। इन पत्तियों को हर दो तीन दिन बाद निकालकर नए कागज में दबाएँ। कागज बदलते समय पत्तियों को सावधानी से उठाएँ नहीं तो वे टूट जाएँगी। कागज तब तक बदलते जाएँ जब तक पत्तियाँ सूख न जाएँ। सुखाई गई पत्तियों की एक प्रदर्शनी तैयार करें।

क्रियाकलाप-4

आवश्यक सामग्री : पौधा, पॉलिथीन के दो पारदर्शी थैले तथा धागा।

इस गतिविधि को दिन के समय जब धूप खिली हो उस समय करें। किसी स्वस्थ, भली—भाँति सिंचित और धूप में स्थित पौधे की पत्ती वाली शाखा को चित्रानुसार एक पॉलिथीन की थैली से ढँककर धागे से बाँध दें। दूसरी पॉलिथीन की खाली थैली पर भी धागा बाँधकर धूप में रख दें। कुछ घंटों के बाद पॉलिथीन की थैली के आंतरिक पृष्ठ को ध्यानपूर्वक देखें। 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 ये बूँदें कहाँ से आई? जल की



चित्र-7.6 डाली पर बँधी पॉलिथीन व धूप में रखी खाली पॉलिथीन

ये बूँदें पत्ती से जलवाष्ण के रूप में निकली हैं। इस क्रिया को वाष्पोत्सर्जन कहते हैं। इस प्रक्रिया के द्वारा पौधे बड़ी मात्रा में जल को वायुमंडल में छोड़ते हैं। (गतिविधि के बाद पॉलिथीन की थैली को हटा दें) क्या पत्तियों का और भी कोई कार्य है?

बीज

सेम, अरहर, मसूर, मक्का, धान आदि के बीज इकट्ठा करें। इनमें से किन्हीं दो (जैसे— सेम तथा मक्का) के कुछ बीज एक बर्तन में भिगो दें। भीगकर बीज फूल जाते हैं और उनको खोलकर अंदर से देखना ज्यादा आसान हो जाता है। बीज का छिलका हटाएँ। छिलका हटे बीज को अँगुलियों से हल्का दबाएँ। मक्का के बीज में एक ही बीजपत्र होता है। अतः इसे **एकबीजपत्री** कहते हैं। सेम के बीज के दो भाग हो जाते हैं। ये दोनों गूदेदार भाग इसके बीजपत्र हैं। इस प्रकार के बीज को **द्विबीजपत्री** कहते हैं।

मक्का एवं सेम के समान ही पाँच—पाँच एक बीजपत्री एवं द्विबीजपत्री बीजों के नाम तालिका 7.5 में अंकित करें—

तालिका 7.5

क्र.सं.	बीज का नाम	एक बीज पत्री/ द्विबीजपत्री
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

अब तक आपने पत्तियों की बनावट, विन्यास, जड़ों के प्रकार तथा बीजों में बीजपत्रों का अध्ययन किया है। इनके बारे में जो जानकारी आपने एकत्र की है उसको तालिका 7.6 में अंकित करें—

तालिका – 7.6

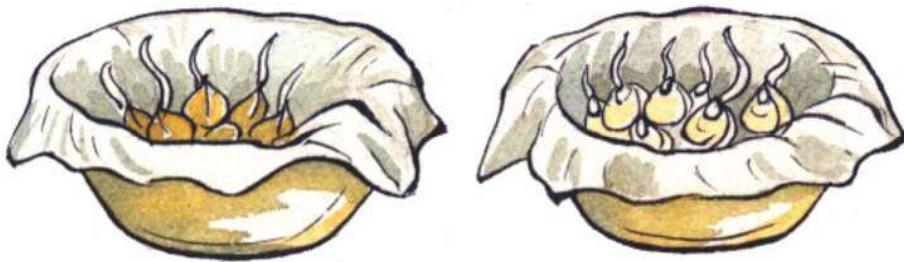
क्र. सं.	पेड़–पौधे का नाम	मूसला या झकड़ा जड़	पत्ती विन्यास	बीज पत्रों की संख्या
1.	आम	मूसला	जालीदार	दो
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

क्रियाकलाप—5

आवश्यक सामग्री

मक्के और चने के बीज, कपड़ा, कटोरी तथा जल

दो कटोरियाँ लीजिए। इनमें भींगा हुआ कपड़ा रखिए। एक कटोरी में चने के 3–4 बीज और दूसरी में मक्के के दाने रखिए। जल डालकर कपड़े को हमेशा नम रखिए तथा बीज का अवलोकन करते रहिए। एक–दो दिन में आप देखेंगे कि इन बीजों से उजला—उजला चीज निकल आया है, इसे बीज का अंकुर कहते हैं। बीज को हल्का—हल्का नम बनाये रखिए। लगभग सप्ताह बाद आप देखेंगे कि इसमें पौधे की तरह रचना निकल आयी है। जी हाँ, यह वास्तव में चना तथा मक्का का शिशु पौधा है। यदि आप इसे सही तरीके से मिट्टी में डालकर देखभाल करें तो बाद में यह धीरे—धीरे वृद्धि कर चना तथा मक्का का वयस्क पौधा बन जाएगा। अब आप खेत में चने के पौधे में



चित्र-7.7 बीज से शिशु पौधे के विकास की अंकुरण अवस्था

लगी फली के अन्दर हरे चने तथा मक्के की बाली (भुट्टा) में लगे मक्के के असंख्य बीजों को देखकर क्या निष्कर्ष निकालना चाहेंगे? बीज का क्या काम हो सकता है? यह आप समझ गये होंगे कि बीज का बीजपत्र शिशु पौधों को पोषित करता है। शिशु पौधे की वृद्धि के लिए पोषक तत्व बीजपत्र में मौजूद रहते हैं।

क्या आप तालिका 7.6 के आधार पर पत्ती के शिरा-विन्यास, जड़ व बीज में कोई सम्बन्ध बता सकते हैं? अपने शिक्षक की मदद से पत्ती, जड़ और बीज में सम्बन्ध को समझें।

गंगा के दिमाग में एक विचार आया। यदि वह जानना चाहती है कि पौधे की जड़ किस प्रकार की होगी तो, उसे उस पौधे को उखाड़ने की जरूरत नहीं है। वह पौधे की पत्तियों को देखकर इसका जवाब दे सकती है।

क्या आप समझ पाएं कि पौधे की पत्ती, जड़ और बीज में एक रोचक संबंध है।

करीम ने कहा कि जिन पत्तियों में समानांतर विन्यास होगा उसकी जड़ रेशेदार होगी और बीज में एक बीजपत्र होगा।

क्या आप करीम से सहमत हैं?

नये शब्द:

1. शिरा-विन्यास – Venation
2. जालिका-विन्यास – Reticulate Venation
3. समानांतर-विन्यास – Parallel Venation
4. एकबीजपत्री – Monocotyledon
5. द्विबीजपत्री – Dicotyledon

हमने सीखा :

- पेड़—पौधों को तीन वर्गों में बाँटा जा सकता है : शाक, झाड़ी और वृक्ष।
- जड़ दो प्रकार के होते हैं : मूसला जड़ एवं झकड़ा जड़।
- अलग—अलग पौधों पर पत्तियों की जमावट भिन्न—भिन्न होती है।
- पौधों में जल एवं खनिज—लवण का संबंहन तना द्वारा होता है।
- पत्तियों में जालिका रूपी या समानांतर शिरा—विन्यास होता है।
- बीज दो प्रकार के होते हैं : एकबीजपत्री तथा द्विबीजपत्री।

अभ्यास

1. निम्न के चित्र बनाएँ :

- | | | | | | |
|-----|-----------|-----|-------------|-----|-------|
| (क) | मूसला जड़ | (ख) | रेशेदार जड़ | (ग) | पत्ती |
|-----|-----------|-----|-------------|-----|-------|
2. यदि किसी पौधे की पत्ती में समानांतर शिरा—विन्यास हो तो उसकी जड़ें किस प्रकार की होंगी?
3. यदि किसी पौधे की जड़ झकड़ा हो तो उसकी पत्ती का शिरा—विन्यास किस प्रकार का होगा?
4. निम्न में से जालिका रूपी शिरा—विन्यास एवं समानांतर शिरा—विन्यास वाली पत्तियों का अलग—अलग समूह बनाएँ।
धान, गेहूँ, मक्का, पीपल, आम, धनिया, तुलसी
5. पौधे में जड़ का क्या कार्य है?
6. तना के दो कार्य बताएँ?
7. जड़ के कितने प्रकार होते हैं?
8. जड़ के दो मुख्य कार्य बताइए।
9. पत्तियों के दो मुख्य कार्य बताइए।
10. यदि किसी पौधे की जड़ रेशेदार हो तो उसकी पत्ती का शिरा—विन्यास किस प्रकार का होगा?
11. यदि किसी पौधे की पत्ती में जालिका रूपी शिरा—विन्यास हो तो उसकी जड़ें किस प्रकार की होंगी?

12. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :

- क. जड़ें मुख्यतः दो प्रकार की होती हैं: मूसला जड़ एवं जड़।
- ख. जड़ें मिट्टी से जल एवं का अवशोषण करती हैं।
- ग. पौधों को तीन वर्गों में बाँटा जा सकता है— शाक, झाड़ी एवं।
- घ. झकड़ा जड़ का दूसरा नाम जड़ है।
- ड. जिन पत्तियों में शिराएँ एक दूसरे के समानांतर होती हैं, उसे शिरा—विन्यास कहते हैं।

13. सही विकल्प चुनिए :

- क. आम है—
1. शाक,
 2. झाड़ी,
 3. वृक्ष,
 4. कोई नहीं।
- ख. पत्तियाँ जल का उपयोग बनाये के लिए करती हैं—
1. भोजन
 2. वाष्पोत्सर्जन
 3. ऑक्सीजन
 4. सभी में
- ग. जल की वृक्ष पत्तियों से जलधार्ष के रूप में निकलती हैं। इस क्रिया को कहते हैं—
1. वाष्पोत्सर्जन
 2. प्रकाश—संश्लेषण
 3. ऑक्सीकरण
 4. इनमें से कोई नहीं।
- घ. मक्के के बीज में एक ही बीजपत्र होता है। अतः इसे कहते हैं।

परियोजना कार्य :

- क. सूखी पत्तियों की एक प्रदर्शनी तैयार करें।
- ख. मूसला जड़ एवं झकड़ा जड़ की एक प्रदर्शनी तैयार करें।



अध्याय—८

फूलों से जान—पहचान

फूल के बारे में सोचते ही मन में गुलाब और गेंदा जैसे सुंदर, रंग—बिरंगे या चमेली जैसे खुशबूदार फूलों का चित्र उभर आता है। पर आपने कभी सोचा है कि क्या सभी फूल इतने ही आकर्षक होते हैं? शायद कई पौधों के फूलों को आप फूल मानने से इंकार कर देंगे। क्या आपके विचार में नीचे लिखे पौधों में फूल होते हैं?

गेहूँ ज्वार, मक्का, धान, सागौन, महुआ, तुलसी, घास, पीपल, बरगद,

इस अध्याय में हम फूल की संरचना का अध्ययन करेंगे और फूलों का एक एलबम भी बनाएँगे।

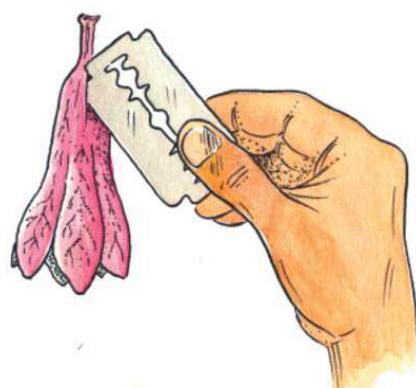
फूल के अंग

अखरकन, धतूरा या बैंगन के दो—दो फूल लाएँ। इनमें से कोई एक फूल लीजिए। यदि आपके पास अखरकन या धतूर का फूल है तो उसके भीतरी अंग बाहर से नहीं दिखेंगे। इसलिए पहले बाहरी अंगों को ध्यान से देख लें, फिर भीतरी अंगों का अध्ययन करने के लिए चित्र की तरह ब्लेड से फूल की पंखुड़ियों को छीरिए। बैंगन के फूल में यह दिक्कत नहीं आएगी।

अब अपने चीरे हुए फूल का (यदि बैंगन का है तो बिना चिरा) बड़ा—सा एक चित्र अपनी कॉपी में बनाइए जिसमें सभी अंग साफ—साफ दिखें।

इस फूल के सभी अंगों को ध्यान से देखिए और चित्र 8.2 से तुलना करके उनका नाम पता कीजिए।

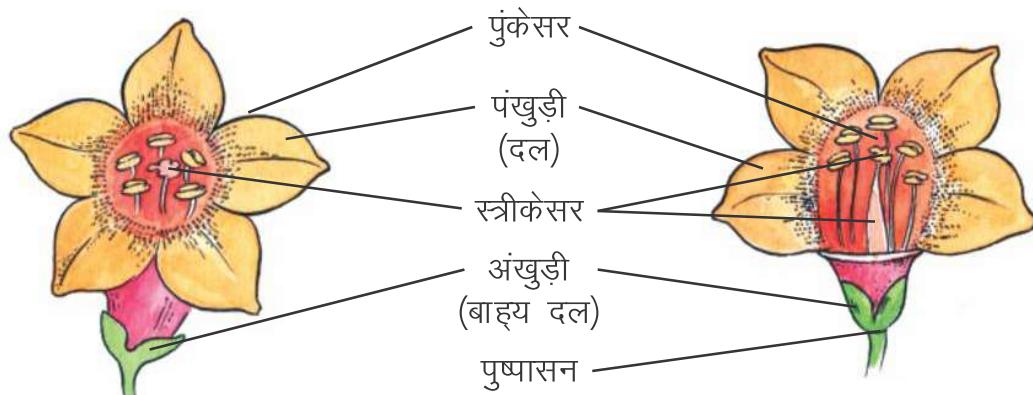
यदि फूल में पुंकेसर और स्त्रीकेसर साफ—साफ नहीं दिख रहे हों तो अपने फूल की अंखुड़ियों और पंखुड़ियों को ध्यान से तोड़कर हटा दीजिए।



चित्र—8.1 फूल की पंखुड़ी चीरते हुए

क्या चित्र 8.2 में दिखाए गए सभी अंग इस फूल में मिल गए?

इन अंगों के नाम अपने चित्र में लिखिए।



चित्र-8.2 फूल का भीतरी भाग

फूल के डंठल के जिस सिरे पर फूल के सभी अंग जुड़े रहते हैं, उसे पुष्पासन (फूल का आसन) कहते हैं।

अपने फूल का पुष्पासन ढूँढ़कर उसे चित्र में दिखाइए।

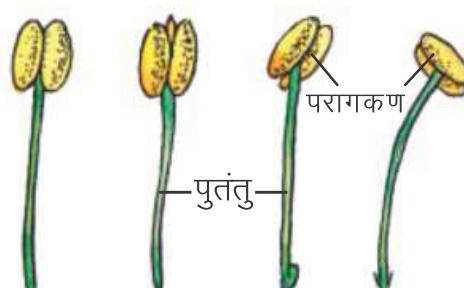
अपने फूल के पुंकेसरों की तुलना चित्र से कीजिए।

आपके फूल में कितने पुंकेसर हैं?

किसी एक पुंकेसर का चित्र बनाकर पुंकेसर के विभिन्न अंगों के नाम भी लिखिए।

परागकण

फूल से एक पुंकेसर तोड़ लीजिए। इसे एक काँच की पट्टी पर झाड़िए। क्या आपको कुछ कण झड़ते या झड़े हुए दिखे?



चित्र-8.3 पुंकेसर

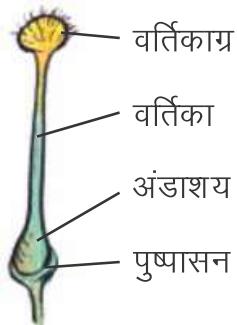
ये कण पुंकेसर के किस भाग से झड़ रहे थे? उस भाग का नाम लिखिए।

इन कणों को छूकर देखिए। ये परागकण हैं।

परागकणों का पौधे के जीवन में क्या महत्त्व है? इसके बारे में शिक्षक से चर्चा कीजिए।

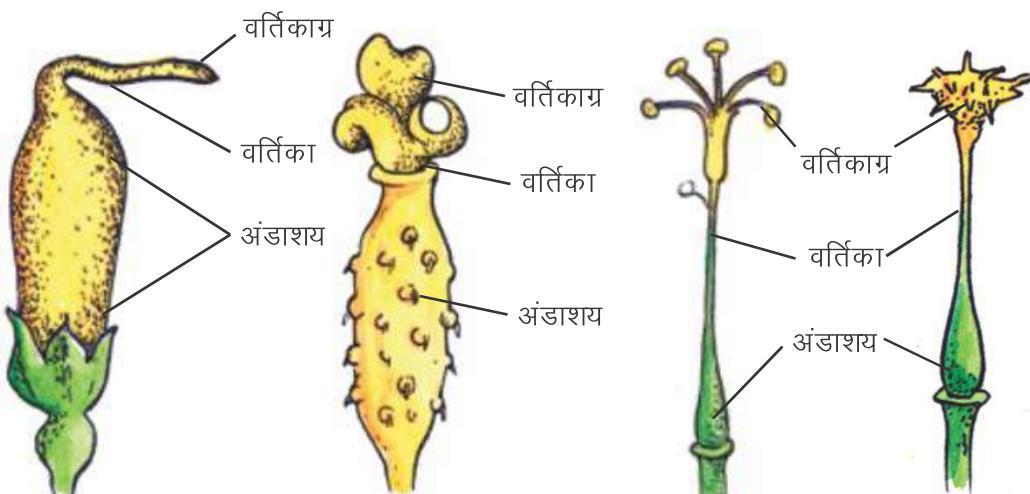
अब हम स्त्रीकेसर का अध्ययन करेंगे। इसको पूरा—पूरा देखने के लिए फूल के शेष सभी अंगों को पुष्पासन से अलग करना ज़रूरी है। अतः एक—एक करके अंखुड़ियों, पंखुड़ियों और पुंकेसरों को ध्यान से तोड़कर पुष्पासन से अलग कीजिए।

अब आपके पास पुष्पासन से जुड़ा स्त्रीकेसर बचेगा (चित्र 8.4)। इसकी बाहरी रचना ध्यान से देखिए।



चित्र-8.4 पुष्पासन एवं स्त्रीकेसर

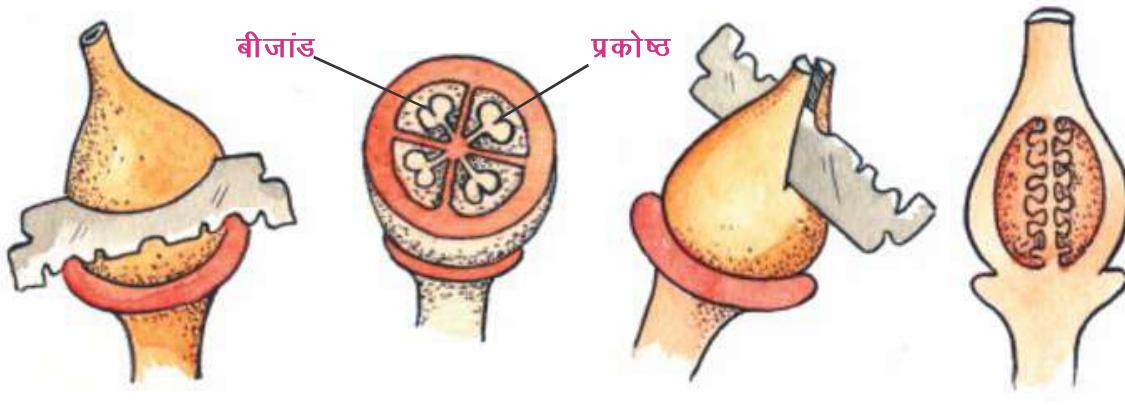
क्या आप स्त्रीकेसर के विभिन्न भागों को देख पा रहे हैं? इन भागों के नाम पता करने के लिए अपने फूल के स्त्रीकेसर की तुलना चित्र 8.5 में दिए गए चार नमूनों से कीजिए।



चित्र-8.5 विभिन्न तरह के फूलों में विभिन्न आकार के स्त्री केसर

अपने फूल के स्त्रीकेसर के विभिन्न भाग दिखाते हुए एक नामांकित चित्र बनाइए।

चित्र को ध्यान से देखिए। इस चित्र में अंडाशय को काटने का तरीका दिखाया गया है।



(क) अंडाशय का आँड़ी
काट व भीतरी भाग

चित्र-8.6

(ख) अंडाशय का लम्ब काट
व भीतरी भाग

अंडाशय का काट तभी सही करेगा जब अंडाशय को उसके फूले हुए भाग के ठीक बीच से चित्र 8.6 में दिखाए तरीकों से काटा जाएगा। अपने फूल के अंडाशय की काट चित्र में दिखाए तरीके से काटिए। कटे हुए हिस्सों को सूखने से बचाने के लिए उन पर पानी की एक बूँद तुरंत डाल दीजिए।

बैंगन एवं धतूरे के अंडाशय बड़े होते हैं। इनकी काट में अंदर की रचना साफ—साफ दिखाई देती है।

लेंस से अंडाशय की भीतरी रचना का अध्ययन कीजिए। शिक्षक की मदद से तुलना करके अपनी कटानों में बीजांड और प्रकोष्ठ ढूँढ़िए और जो कुछ दिखे उसका चित्र बनाइए।

अब तक आपने एक फूल को बारीकी से देखकर उसके विभिन्न अंगों का अध्ययन किया है। सवाल यह है कि क्या सारे फूलों में यही अंग इसी रूप में पाए जाते हैं या उनमें विविधता पाई जाती है। इसका अध्ययन करने के लिए अलग—अलग तरह के फूल देखने होंगे। जब आप घर से स्कूल को आएँ तो रास्ते में जहाँ भी फूल मिलें उन्हें इकट्ठा कर लीजिए।

अपने द्वारा इकट्ठे किए हुए फूलों के समूह बनाइए। समूह बनाने के लिए गुणधर्म अपनी मर्जी से चुनिए। जैसे घण्टी आकार के फूल, गंधवाले फूल, कँटेदार फूल, रंगीन फूल आदि। प्रत्येक समूह में से एक फूल चुनें और उसका चित्र बनाइए। एक तालिका बनाकर प्रत्येक समूह का नाम, समूह के सदस्य फूलों की सूची और समूह की कोई विशेषता लिखिए।

अंगों के अलग—अलग घेरे (चक्र) :

बैंगन, अखरकन या धतूरे का फूल लीजिए। इस फूल को ध्यान से देखिए।

फूल के विभिन्न अंग अलग—अलग घेरों में हैं या एक ही में?

यदि आपको विभिन्न अंग अलग—अलग घेरों में मिले हैं तो बताइए कि अंखुड़ी से शुरू करके अंदर की ओर जाते हुए क्रमानुसार अलग—अलग घेरों में कौन—से अंग हैं?

अपने द्वारा इकट्ठे किए गए अन्य फूलों का भी इसी तरह अध्ययन कीजिए और उनके विभिन्न अंगों का क्रम और आपस में जुड़ाव ध्यान से देखिए।

नीचे दी गई तालिका 8.1 अपनी कॉपी में उतार लीजिए और अपने अवलोकन के आधार पर उसे भरिए।

तालिका 8.1

क्रं. सं.	फूल का नाम	डंठल है / नहीं	अंखुड़ी		पंखुड़ी		पुंकेसर		स्त्रीकेसर है / नहीं
			संख्या	आपस में जुड़ी या स्वतंत्र	संख्या	आपस में जुड़ी या स्वतंत्र	संख्या	पंखुड़ी से जुड़े या स्वतंत्र	
1.									
2.									
3.									

तालिका 8.1 के आधार पर निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

- क्या सभी फूलों के विभिन्न अंग अलग—अलग घेरों में हैं?
- क्या आपको कोई ऐसा फूल मिला जिसमें घेरों का क्रम निम्नलिखित हो : अंखुड़ी, पुंकेसर, पंखुड़ी, स्त्रीकेसर?
- जिन फूलों की पंखुड़ियाँ आपस में जुड़ी हैं, क्या उनकी अंखुड़ियाँ भी आपस में जुड़ी हैं?
- क्या ऐसा कोई फूल मिला जिसकी अंखुड़ियाँ रंग—बिरंगी हैं?
- क्या कोई ऐसा फूल मिला जिसमें पंखुड़ियाँ तो आपस में न जुड़ी (स्वतंत्र) हों किन्तु पुंकेसर पंखुड़ियों से जुड़े हों?

- क्या कोई ऐसा फूल मिला जिसमें अंखुड़ी व पंखुड़ी एक जैसी दिखती हैं? यदि हाँ, तो उसका नाम लिखिए।
- क्या कोई ऐसा फूल मिला जिसमें अंखुड़ियों व पंखुड़ियों की संख्या अलग—अलग हो?
- क्या किसी फूल में चार से अधिक घेरे दिखाई दिए? यदि हाँ, तो उन फूलों के नाम लिखिए।

प्रत्येक फूल के अंग घेरे अथवा चक्र में व्यवस्थित होते हैं। अंखुड़ी के घेरे के बाह्य दलपुंज पंखुड़ी के घेरे को दलपुंज कहते हैं। पुंकेसर के समूह चक्र को पुमंग तथा स्त्रीकेसर के समूह चक्र को जायांग कहते हैं। पुंकेसर फूल का नर भाग तथा स्त्री केसर फूल का मादा भाग है।

कुछ जरूरी नामकरण :

आगे बढ़ने से पहले फूलों के संदर्भ में कुछ वैज्ञानिक नामकरण सीखना जरूरी है। इस नामकरण को सीखने से फूलों के बारे में बातचीत करने में आसानी रहती है।

- **पूर्ण फूल :** यह वह फूल है जिसमें अंखुड़ी, पंखुड़ी, पुंकेसर एवं स्त्रीकेसर चारों अंग उपस्थित हों।
- **अपूर्ण फूल :** यह वह फूल है जिसमें अंखुड़ी, पंखुड़ी, पुंकेसर एवं स्त्रीकेसर में से कोई भी अंग अनुपस्थित हो।
- **एकलिंगी फूल :** ऐसा अपूर्ण फूल जिसमें पुंकेसर या स्त्रीकेसर में से केवल एक ही अंग उपस्थित हो। ये फूल दो प्रकार के होते हैं।
- **नर फूल :** जिसमें केवल पुंकेसर होते हैं, स्त्रीकेसर नहीं होते हैं।
- **मादा फूल :** जिसमें केवल स्त्रीकेसर होता है, पुंकेसर नहीं होते हैं।
- **द्विलिंगी फूल :** ऐसा फूल है जिसमें पुंकेसर और स्त्रीकेसर दोनों उपस्थित होते हैं।
- **अलिंगी फूल :** जिन फूलों में स्त्रीकेसर और पुंकेसर दोनों नहीं होते।

नीचे दी गई तालिका अपनी कॉपी में बनाकर तालिका 8.2 के आधार पर उसे बारी-बारी से भरते जाइए ।

तालिका 8.2

क्र. सं.	फूल का नाम	पूर्ण / अपूर्ण	एकलिंगी / द्विलिंगी या अलिंगी	यदि एकलिंगी है तो नर या मादा?
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

हो सकता है कि आप लोग सूरजमुखी या गेंदे जैसे फूल लेकर आए हों । किन्तु सूरजमुखी और गेंदे के जिस फूल को हम एक फूल कहते हैं वह एक फूल न हो कर कई फूलों का गुच्छा होता है । गुच्छे के बीच में और किनारों पर पाए जानेवाले फूल अलग-अलग प्रकार के हो सकते हैं । इस तरह के और विशेष फूलों के बारे में आप आगे की कक्षाओं में पढ़ेंगे ।

फूलों का एलबम :

फूलों को इकट्ठा करके अखबार या पत्रिका के बीच दोनों ओर गत्ता (पुष्टा) रखकर दबा दीजिए । दो-तीन दिन तक उलटते-पलटते रहिए । सूखने पर इन्हें शीट पर चिपकाइए या धागे से सिल दीजिए । हरेक के नीचे फूल का नाम लिख दीजिए । बन गया फूलों का सुंदर एलबम ।

नए शब्द

पुंकेसर	— Stamen	पुष्टासन	— Thalamus
स्त्रीकेसर	— Pistil	नामांकित चित्र	— Labelled diagram
परागकोश	— Anther	द्विलिंगी फूल	— Bisexual flower
प्रकोष्ठ	— Chamber	एकलिंगी फूल	— Unisexual flower

पूर्ण फूल	— Complete flower	अपूर्ण फूल	— Incomplete flower
अलिंगी फूल	— Asexual flower		
वर्तिका	— Style	आड़ी काट	— Transverse Section
वर्तिकाग्र	— Stigma	अंडाशय	— Ovary
बीजांड	— Ovule	परागकण	— Pollen grain

हमने सीखा :

- फूल पौधे के जनन अंग होते हैं।
- फूल के मुख्य चार भाग होते हैं।
- पुंकेसर नर जनन अंग तथा स्त्रीकेसर मादा जनन अंग है।
- जिन फूलों में अंखुड़ी, पंखुड़ी, पुंकेसर तथा स्त्रीकेसर चारों अंग पाए जाते हैं, वे पूर्ण फूल कहलाते हैं।
- जिन फूलों में पुंकेसर तथा स्त्रीकेसर दोनों उपस्थित रहते हैं, वे द्विलिंगी फूल कहलाते हैं।

अभ्यास

1. सही उत्तर को चुनिए :

(क) फूल का नर भाग है—

- (i) अंखुड़ी (ii) पंखुड़ी (iii) पुंकेसर (iv) स्त्रीकेसर।

(ख) फूल का मादा भाग है—

- (i) पुंकेसर (ii) स्त्रीकेसर (iii) अंखुड़ी (iv) पंखुड़ी।

(ग) ऐसा फूल जिसमें केवल पुंकेसर होते हैं, स्त्रीकेसर नहीं होते हैं, कहलाते हैं—

- (i) नर फूल (ii) मादा फूल

- (iii) अलिंगी फूल (iv) इनमें से कोई नहीं।

◆ ◆ ◆

अध्याय—९

जन्तुओं में गति

आप प्रतिदिन घर से विद्यालय जाते तथा विद्यालय से घर आते हैं। क्या आपने कभी सोचा है कि घर से विद्यालय आप किसके सहारे जाते हैं? इसमें आपके शरीर का कौन सा अंग सक्रिय होता है? जब आप कुछ लिखते हैं, तब शरीर का कौन सा भाग गति करता है? जब आप किसी को मुड़कर देखते हैं तो शरीर का कौन सा हिस्सा मुड़ने में सक्रिय होता है? आप कभी धीरे-धीरे चलकर, दौड़कर या कूदकर एक स्थान से दूसरे पर जाते हैं। आपने बाग-बगीचे, खेत-खलिहान में दौड़ते हुए जन्तुओं को देखे होंगे। आप यह अवलोकन करें कि ये सभी जन्तु शरीर के किस अंग का उपयोग गति करने में करते हैं तथा गति किस प्रकार करते हैं? आप जब एक स्थान से दूसरे स्थान पर जाते हैं तो इस प्रकार की गति को गमन कहते हैं। आप किसी एक स्थान पर स्थिर होकर लिखते हैं, किसी को मुड़कर देखते हैं या किसी भी दिशा में शरीर ले जाते हैं, तो इसे शरीर के अंगों की गति कहते हैं। क्या आपने कभी बैल, गाय तथा भैंस को एक जगह स्थिर रहते, उसे पूछ हिलाते या जुगाली करते देखा है? इसे गमन कहेंगे या गति कहेंगे? आप शरीर में होने वाली गतियों का अनुभव कीजिए तथा सूचीबद्ध कीजिए कि शरीर में किस प्रकार की गति हो रही है?

अपने मित्रों तथा अध्यापकों से चर्चा करते हुए तालिका 9.1 में दिये गये जन्तुओं में गमन करने में प्रयुक्त होने वाले अंगों तथा 'गमन' के प्रकार को भरें।

तालिका—9.1 : जन्तु में गमन के प्रकार

जन्तु	गमन के प्रयुक्त अंग	गमन के प्रकार
गाय	पैर	चलती है
भाँड़ा		
साँप	संपूर्ण शरीर	रेंगकर
पक्षी		
कीट		
मछली		
मेढ़क		
छिपकली		

अपने आस-पास अन्य जन्तु किस प्रकार से गति करते हैं तथा उसकी गति अथवा गमन करने में कौन से अंग भाग लेते हैं? उपर्युक्त दी गयी तालिका में भरें।

तालिका—9.1 में दिये गये जन्तुओं के गमन में विविधता है।

मानव शरीर में गतियाँ :

जन्तुओं की विविध गतियों पर ध्यान देने से पहले अपने शरीर की गतियों पर ध्यान दीजिए। विद्यालय में शारीरिक व्यायाम करते समय अपने शरीर की गति पर गौर कीजिए। अपने हाथ की अँगुली, कलाई को मोड़ने, बाँह एवं हाथ की गति पर ध्यान दीजिए तथा अपने शरीर के विभिन्न हिस्सों से गति करने का प्रयास कीजिए। इसका अवलोकन कर तालिका 9.2 में नोट कीजिए।

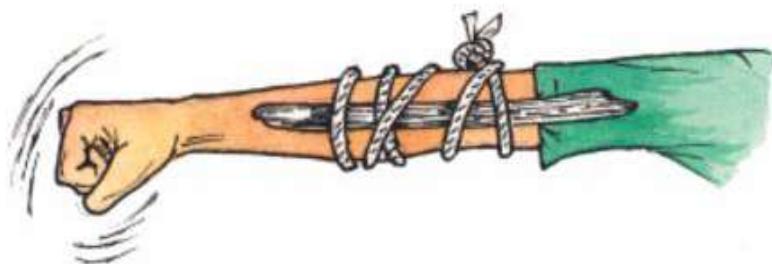
तालिका 9.2 हमारे शरीर में गतियाँ

शरीर का भाग	गति				
	पूर्णतः धूमता है	अंशतः धूमता / मुड़ता है	झुकता है	उठता है	गति बिल्कुल नहीं करता है
हाथ की अँगुलियाँ					
कलाई					
कोहनी					
बाँह	हाँ				
गर्दन					
एड़ी					
धुटने					
पैर की अँगुलियाँ					
कमर		हाँ			
पीठ					

अपने शरीर की विभिन्न प्रकार की गतियों का अवलोकन करते समय आपने यह जानने का प्रयास किया कि कुछ अंग किसी भी दिशा में आसानी से घूम सकते हैं तथा कुछ अंग एक ही दिशा में घूमते हैं। शरीर के कुछ अंगों को हम नहीं घुमा सकते हैं। शरीर के अंगों में इस तरह की गतियों के क्या कारण हैं?

क्रियाकलाप-1

एक तख्ती को अपने हाथ पर चित्र में दर्शायी गयी स्थिति के अनुसार डोरी या रस्सी से अपने मित्रों की सहायता से बँधवा लीजिए तथा हाथ को मोड़ने का प्रयास कीजिए। क्या आप इसे मोड़ पाते हैं?



चित्र-9.1 तख्ती से बँधा हुआ हाथ

इस प्रकार आप शरीर का ऐसा अंग जहाँ से वह मुड़ जाता है वहाँ पर इसे किसी छड़ या तख्ती को रखकर बँधवा लीजिए तथा मोड़ने का प्रयास कीजिए। क्या आप सभी अंग को मोड़ पाते हैं?

सन्धि अथवा जोड़ :

शरीर के अंग जहाँ पर मुड़ते हैं। उस हिस्से को संधि या जोड़ कहते हैं। यदि शरीर में ये संधियाँ न हों तो हमारे शरीर में गति संभव होगी? हमारे शरीर की विभिन्न संधियाँ कैसी बनी हैं?

आप अपनी अँगुली द्वारा शरीर के विभिन्न हिस्से जैसे— हाथ, पैर, अँगुली को दबाइए।

इन हिस्सों को दबाने पर आप अनुभव करेंगे कि आपकी अँगुली किसी कठोर चीज को दबा रही है। ये कठोर संरचनाएँ अस्थियाँ हैं। शरीर के अंग जहाँ से मुड़ते हैं, वास्तव में वे अस्थियों का संधि स्थल है। अनेक अस्थियाँ एक-दूसरे से जुड़ी रहती हैं। शरीर को मोड़ना, घुमाना, झुकाना इस बात पर निर्भर करता है कि संधि स्थल पर अस्थियाँ एक-दूसरे से किस प्रकार जुड़ी हुई हैं तथा संधि स्थल की बनावट क्या है?

विभिन्न गतिविधियों एवं विभिन्न प्रकार की गतियों के लिए हमारे शरीर की बनावट के अनुसार विभिन्न प्रकार की संधि होती है। हमारे शरीर के विभिन्न हिस्सों की संधि की बनावट अस्थियों के संधि स्थल पर, अस्थि की बनावट पर निर्भर करती है। शरीर को मुड़ने की प्रकृति इसी संधि पर निर्भर करती है। इस प्रकार हमारे शरीर में अस्थियों का बना ढाँचा पाया जाता है। इसे कंकाल या कंकाल तंत्र कहते हैं।

शरीर की विभिन्न संधियों की संरचना के साथ हम कंकाल के विभिन्न हिस्सों को समझने का प्रयास करेंगे। (परिशिष्ट-1 में “अपनी हड्डियों को जाँचें” देखें)

अपनी पुस्तक के परिशिष्ट में से कंकाल के चित्र को काट लीजिए। प्रयोगों द्वारा जिन हड्डियों को आप महसूस कर सकें और पहचान सकें, उन्हें चित्र में रंग भरकर दिखाते जाइए।

संधियाँ अथवा जोड़ के प्रकार :

हम अपने हाथ, पैर, गर्दन, कोहनी, घुटने आदि विभिन्न अंगों की संधियों के विभिन्न प्रकार के बारे में जानेंगे।

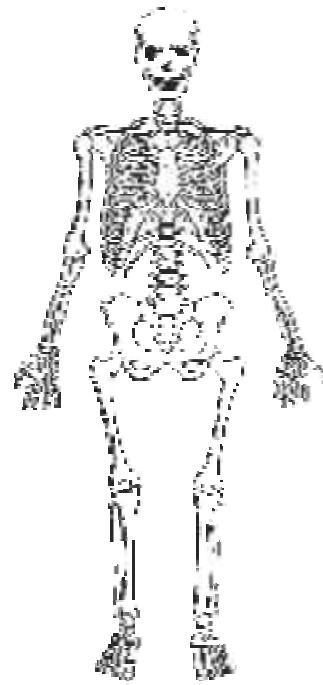
(क) कंधे की संधि

1. कंदुक-खलिका संधि (बॉल एवं सॉकेट ज्वाइंट)

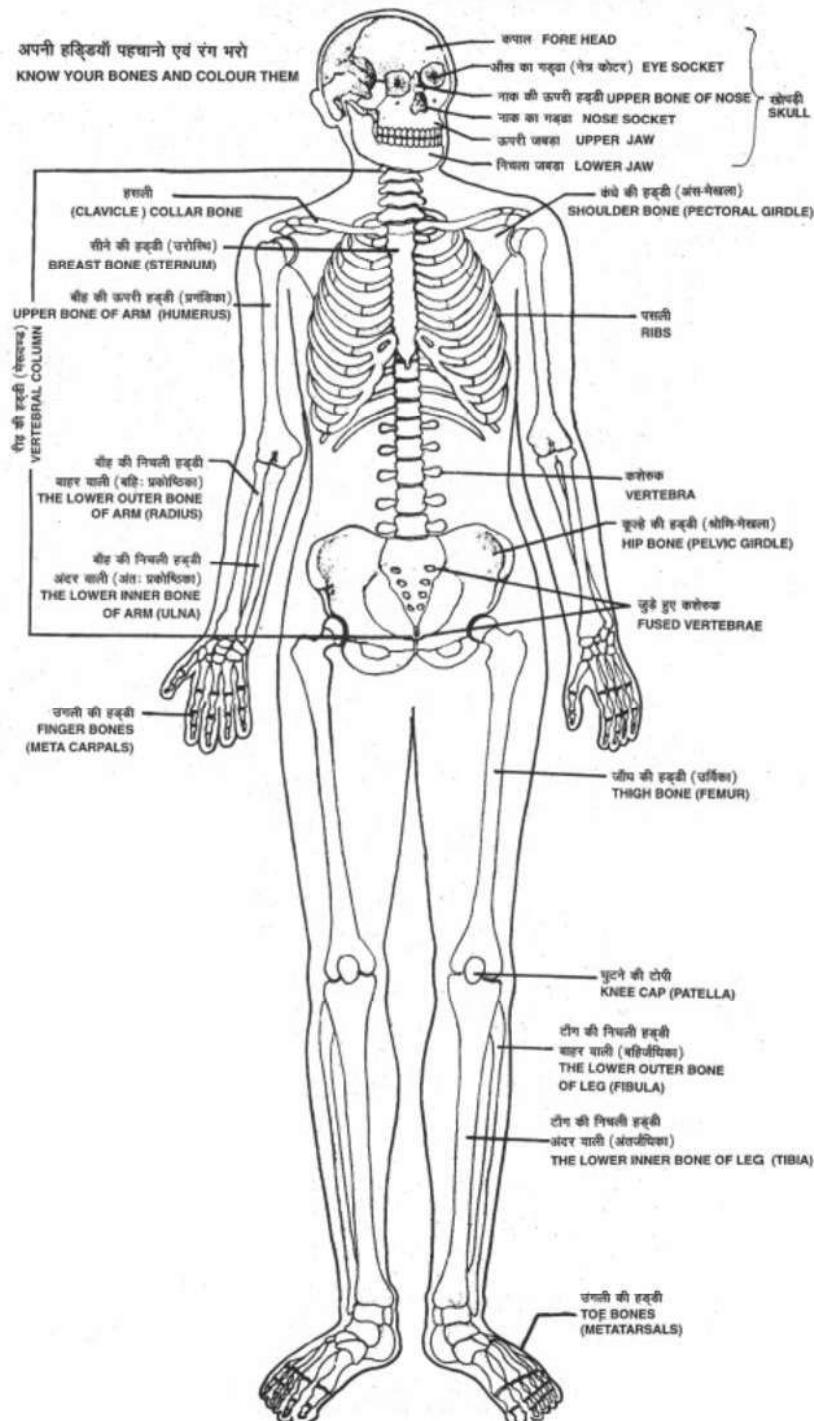
क्रियाकलाप-2

कंधे की हड्डी और हाथ की हड्डी के जोड़ को समझने के लिए एक छोटे पयूज बल्ब को एक नारियल के खोल में रखकर चारों दिशाओं में घुमाने का प्रयास कीजिए अथवा एक कागज का बेलन बनाकर किसी पुराने छोटे रबड़ के गेंद के छेद में डालकर किसी कटोरे में घुमाने का प्रयास कीजिए। क्या बल्ब नारियल के खोल में या रबड़ का गेंद कटोरे में आसानी से सभी दिशाओं में घूमती है? क्या कागज का बेलन भी कटोरे के चारों ओर घूमता है?

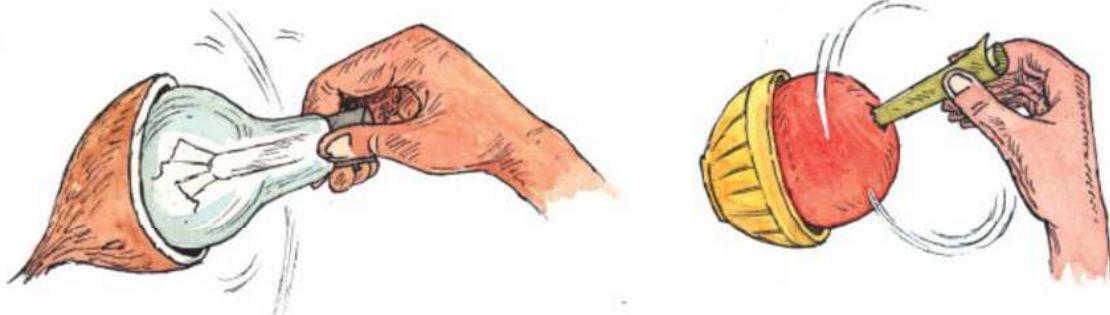
कागज के बेलन की तुलना हाथ तथा गेंद को हाथ के एक सिरे से कर सकते हैं।



चित्र-9.2 मानव का कंकाल तंत्र



मानव कंकाल-तंत्र का चार्ट



**चित्र—9.3 “फ्यूज बब्ब” एवं नारियल
खोल से कन्दुक—खलिलका
संधि का प्रदर्शन**

**चित्र—9.4 रबड़ की गेंद में कागज के बेलन
को धुसाकर किसी कटोरे में धुमाकर
कन्दुक खलिलका संधि का प्रदर्शन**



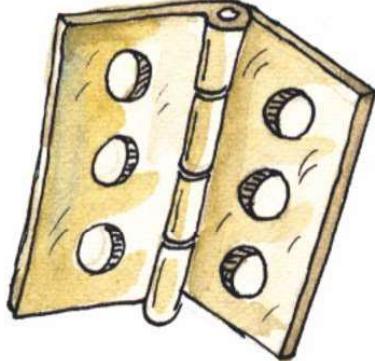
चित्र—9.5 हाथ की हड्डी एवं कंधे की हड्डी के बीच कन्दुक खलिलका संधि

कटोरी कंधे के खोल वाले हिस्से से तथा गेंद को हाथ की हड्डी के ऊपरी सिरे के गुम्बदनुमा हिस्से से तुलना कर सकते हैं। हाथ की हड्डी का ऊपरी गोल वाला हिस्सा कंधे की कटोरी रूपी खोल अर्थात् गुहिका में धूँसा रहता है। हाथ की हड्डी का गोल हिस्सा कंधे की अस्थि गुहिका में स्वतंत्र रूप से धूमता है। आप अपने हाथ के कंधे वाले हिस्से को धुमाकर देखिए। क्या हाथ स्वतंत्र रूप से चारों दिशाओं में धूमता है? किसी क्रिकेटर की बॉल फेंकते हुए हाथों की गति का अवलोकन कीजिए।

कोहनी की संधि एवं घुटने की संधि

कब्जा संधि (हिन्ज ज्वाइंट) : कोहनी की संधि पर से बाँह के अगले हिस्से को चारों ओर घुमाने की कोशिश कीजिए। क्या आप बाँह के अगले हिस्से की कोहनी की संधि से उसी प्रकार घुमा पाते हैं, जैसे— पूरी बाँह को कंधे के संधि से घुमा पाये थे?

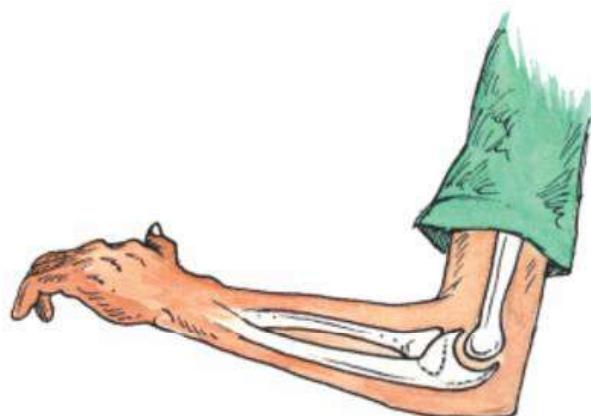
कंधे और कोहनी के संधि में अन्तर है। कोहनी से आगे बाँह को आप सिर्फ ऊपर की ओर मोड़ सकते हैं। ठीक वैसे ही जैसे दरवाजे में लगे कब्जे के कारण दरवाजा एक ही ओर खुलता है। इसे कब्जा संधि या हिन्ज ज्वाइंट कहते हैं। ऐसी ही संधि घुटने में मिलती है। इस तरह की संधि शरीर के और किस हिस्से में होती है, अवलोकन कीजिए।



चित्र-9.6 दरवाजे का कब्जा



चित्र-9.7 घुटने की अस्थि संधि



चित्र-9.8 कोहनी की अस्थि संधि

धुराग्र संधि (पाइबोटल ज्वाइंट) :

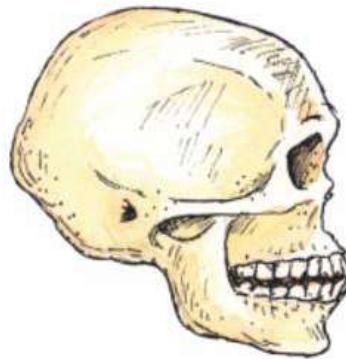
गर्दन तथा सिर को जोड़ने वाली संधि को धुराग्र संधि कहते हैं। इसके द्वारा सिर को किसी भी झुकाव पर धुमा सकते हैं। सिर को आगे-पीछे या दायें एवं बायें धुमा सकते हैं। इन गतियों को करने का प्रयास कीजिए। यह गति हमारे हाथ की गति से किस प्रकार भिन्न है? इसका अनुभव करें।

अचल संधि (इम्मूवेब्ल ज्वाइंट) :

हमारी खोपड़ी कई अस्थियों के जुड़ने से बनी है। खोपड़ी के अन्दर मस्तिष्क सुरक्षित रहता है। खोपड़ी अन्दर से खोखली होती है। ये अस्थियाँ इन संधियों पर हिल नहीं सकतीं। ऐसी संधि को अचल संधि कहते हैं। आप मुँह खोलिए एवं बन्द कीजिए तथा निचले जबड़े को हाथ से नीचे बल लगाकर स्थिर कीजिए तथा ऊपरी जबड़े को हिलाने का प्रयास कीजिए। क्या आप ऊपरी जबड़े को गति दे पाते हैं? ऊपरी जबड़े एवं खोपड़ी अर्थात् कपाल के मध्य अचल संधि है।

कंकाल तंत्र एवं शरीर का ढाँचा :

आपने मकान बनते समय देखा होगा कि मकान का ढाँचा तैयार करने के लिए लोहे के छड़ों को एक दूसरे से बाँधा जाता है। मकान का स्तम्भ तथा छत तैयार करने में छड़ों का प्रयोग किया जाता है, तब इसे सिमेंट, बालू तथा मिट्टी के साथ मिलाकर इसके ऊपर ढाला जाता है तथा मकान का निर्माण किया जाता है। क्या बिना छड़ के मकान स्थिर रह सकता है तथा इसे आकृति प्रदान की जा सकती है? क्या आपने मिट्टी के घर की छत को देखा है जिसमें खपड़ा बिछाने के पहले बाँस तथा बाँस की फट्टी को बाँधकर छप्पर के ऊपर छाजन किया जाता है। क्या इसके बिना छप्पर सम्भव है? मेले में जाकर पंडाल को देख सकते हैं तथा अनुमान लगा सकते हैं कि बिना बाँस के फ्रेम के पंडाल बन सकता है? हमारे शरीर की सभी अस्थियाँ ठीक इसी प्रकार शरीर को एक आकृति प्रदान करने के लिए ढाँचे का निर्माण करती हैं। इस ढाँचे को कंकाल या कंकाल तंत्र कहते हैं। (चित्र 9.2)।



चित्र—9.9 खोपड़ी



चित्र—9.10 पैर की हड्डी
का एक्स-रे

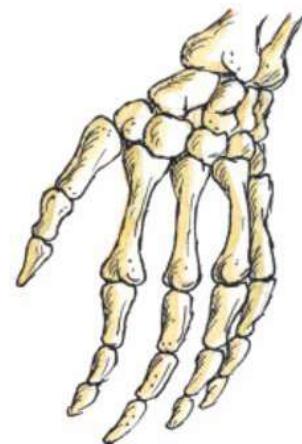
हम अपने शरीर की अस्थियों तथा संधियों को दबाकर अनुभव कर सकते हैं। एक्स-रे चित्र से हमें शरीर की सभी कठोर अस्थियों की आकृति का पता चलता है (चित्र 9.10)। क्या आपके परिवार में किसी व्यक्ति को चोट लगने पर उसका एक्स-रे चिकित्सक की सलाह पर करवाया गया है। चिकित्सक एक्स-रे के चित्र से चोट के कारण का पता लगाता है। आप शरीर के विभिन्न हिस्सों के एक्स-रे चित्रों को इकट्ठा कर अस्थियों के ढाँचे को देख सकते हैं।

क्रियाकलाप-3

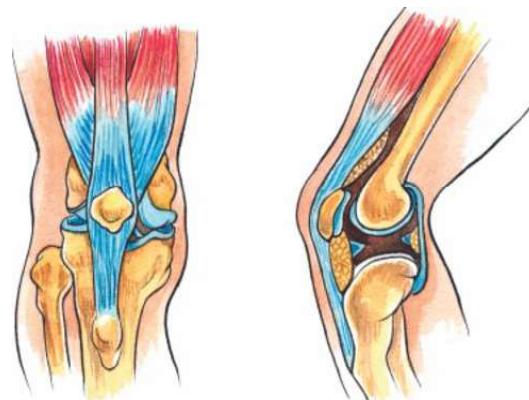
अपनी कोहनी को दूसरे हाथ से थोड़ा दबाइए और बाँह को मोड़िए और सीधा कीजिए। इस क्रिया को कई बार दोहराइए। इसी प्रकार अपनी कलाई को कसकर पकड़िए और हथेली को घुमाइए। अब अपनी एक अँगुली के किसी जोड़ को दूसरे हाथ के अँगूठे और अँगुली से कसकर पकड़िए और अँगुली को ऊपर-नीचे हिलाइए।

इस क्रियाकलाप से क्या पता चलता है? क्या कंधे से लेकर अँगुली तक आपकी बाँह में एक ही हड्डी है? यदि नहीं, तो बाँह और हाथ के अलग-अलग हिस्सों को मोड़कर या घुमाकर आप अधिक से अधिक कितनी अस्थियों को गिन सकते हैं? इसी तरह पैर की अस्थियों के बारे में पता करने का प्रयास कीजिए।

आप देख चुके हैं कि अस्थियों को हिलाने-डुलाने के लिए उनके साथ पेशियाँ जुड़ी रहती हैं। ये पेशियाँ अस्थियों से एक विशेष प्रकार के रेशों से जुड़ी रहती हैं। इन रेशों को कंडरा (Tendon) कहते हैं। इसी प्रकार दो अस्थियाँ आपस में विशेष प्रकार के रेशों से जुड़ी रहती हैं। इन रेशों को स्नायु (Ligament) कहते हैं।



चित्र-9.11 हाथ की अस्थियाँ



चित्र-9.12 घुटने की अस्थि जिसमें मांसपेशी अस्थि के साथ तथा पादाँगुली की हड्डियाँ स्नायु से जुड़ी हुई हैं।

पसली पिंजर :

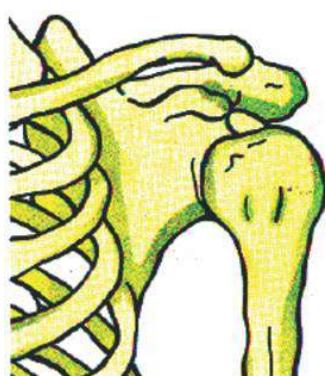
क्रियाकलाप—4

गहरी साँस भरकर इसे कुछ समय तक रोककर रखिए। अपनी छाती एवं पीठ को दबा—दबाकर अपनी अस्थियों का अनुभव कीजिए। छाती की पसली अस्थियों को आप गिन सकते हैं। आप अनुभव करेंगे कि पसली की अस्थियाँ विशिष्ट रूप से मुड़ी हुई हैं तथा पीठ से होते हुए रीढ़ अर्थात् मेरुदण्ड तक चली गयी हैं। ये पसली पिंजर एक पिंजरा के तरह रचना बनाती है। आप पता कीजिए कि इस पसली पिंजर के अन्दर कौन—कौन से अंग हैं?

आप अपने मित्र को आगे की ओर बिना घुटना मुड़े झुकाइए तथा पाँव की अँगुलियों को छूने को कहिए। आप उसके पीठ के बीच ऊपर से नीचे थोड़ा दबाकर स्पर्श कीजिए। क्या आपको एक लम्बी एवं कठोर रचना का अनुभव होता है। आपके द्वारा अनुभव की गई संरचना उसका मेरुदण्ड है। यह अनेक छोटी—छोटी अस्थियों से बना है। इन छोटी—छोटी अस्थियों को कशेरुक कहते हैं। यदि यह मेरुदण्ड एक ही अस्थि का बना होता तो क्या आपके मित्र या आप झुक पाते?

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

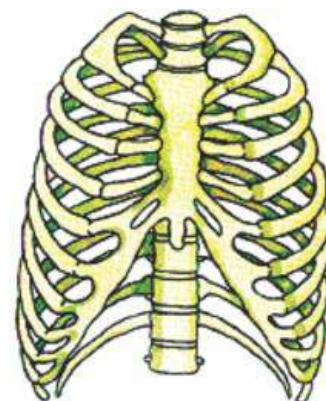
देखेंगे जब आपका मित्र दीवार पर धक्का लगाता है तो उसके कंधों के समीप दो उभरी हुई अस्थियाँ दिखाई देती हैं। इन्हें कंधे की अस्थियाँ कहते हैं। कंधे की अस्थियों को अंश—अस्थियाँ कहते हैं।



चित्र—9.14 कंधे की अस्थियाँ



चित्र—9.13 मेरुदण्ड



चित्र—9.15 पसली पिंजर

कमर की अस्थियाँ को श्रेणी अस्थियाँ कहते हैं। यह बॉक्स के समान एक ऐसी संरचना बनाती है, जो अमाशय के नीचे पाये जाने वाले विभिन्न अंगों की रक्षा करता है तथा इनको स्थिर रखने के लिए धरातल बनाता है। औरतों (माताओं) में यह थोड़ा बड़ा और ज्यादा कटोरानुमा होता है तथा माता के गर्भ में पल रहे शिशु को स्थिर रखता है।

उपास्थिति :

क्रियाकलाप-5

आप अपने कान को छूकर तथा नाक को हिलाकर देखिए। आप क्या अनुभव करते हैं? कान का ऊपरी तथा निचला हिस्सा आसानी से मोड़ा जा सकता है। ये अस्थि की तरह कठोर नहीं होते बल्कि लचीले होते हैं। इसे उपास्थिति कहते हैं।

आपने कंकाल के संदर्भ में शरीर की अस्थियों का अनुभव किया तथा यह भी जाना कि बाँह, कोहनी, पैर तथा घुटने की अस्थियों से मांसपेशी जुड़ी हुई है। जब आप हाथ को फैलाकर मोड़ते हैं तथा पादांगुली के सहारे खड़े होते हैं तो बाँह या घुटने के पीछे की मांसपेशी संकुचित होकर फूल जाती है तथा सामान्य अवस्था में पूर्ववत् स्थिति में आ जाती है। पेशियों के संकुचन से अस्थियों की संधियों पर झुकाव होता है तथा शिथिलन से संधियाँ अपनी पहली स्थिति में आ जाती हैं। पेशियों के संकुचन तथा शिथिलन से शरीर में हलचल अथवा गति आती है। इसी मांसपेशी तथा अस्थियों के सहारे हम शरीर में गति या एक स्थान से दूसरे स्थान तक गमन करते हैं।



चित्र-9.17 कान



चित्र-9.16 कमर की अस्थियाँ



चित्र-9.18 हाथ को सीधा रखते तथा मोड़ते जिसमें अस्थि के साथ मांसपेशी जुड़ी हुई है।

अब तक आप जिन—जिन हड्डियों को ढूँढ़ पाए हैं उनको आपने कंकाल के चित्र में पेंसिल या रंग से भरा होगा। अपने साथियों के चित्र को देखकर पता लगाइए कि आपके अन्य साथियों ने कौन सी अतिरिक्त हड्डियाँ ढूँढ़ ली हैं। इन हड्डियों को भी अपने शरीर में ढूँढ़िए और अपने द्वारा बनाए गए चित्र में दिखाइए।

जन्तुओं में गति :

कुछ जन्तु दौड़ते हैं, कुछ रेंगते हैं। आपने यह भी देखा है कि मछली जल में तैरती है। गमन करने की इतनी विविधता का क्या कारण है?

क्रियाकलाप—6

खेतों या बगीचों में केंचुए को चलते हुए देखिए। उसे किसी काँच की पट्टी/ टाइल/ खपड़ा इत्यादि पर रखकर गौर से देखिए। केंचुए का शरीर एक सिरे से दूसरे सिरे तक अनेक छल्लों का बना हुआ प्रतीत होता है। केंचुए को थोड़ा दबाकर अनुभव कीजिए। यह मुलायम प्रतीत होता है। केंचुए के शरीर में अस्थियाँ नहीं होतीं। इसके शरीर में पेशियाँ होती हैं। इन पेशियों के संकुचन एवं शिथिलन से इसका शरीर घटता—बढ़ता रहता है। चलने के दौरान केंचुआ अपना पिछले हिस्से (पश्च भाग) को भूमि में जकड़े रहता है तथा अगले हिस्से (अग्र भाग) को चलने की दिशा में फैलता है। इसके बाद वह अगले हिस्से से भूमि को पकड़ता है तथा पिछले हिस्से से जमीन की पकड़ को छोड़ देता है। इसके पश्चात् यह शरीर को संकुचित करता है तथा पिछले हिस्से को आगे की ओर खींचता है। इससे वह चलने की दिशा में आगे बढ़ता है। इस प्रक्रिया को केंचुआ बार—बार दोहराता है तथा चलने की दिशा में आगे बढ़ता चला जाता है।

लेकिन यह आपको सोचना होगा कि केंचुआ शरीर के हिस्से से जमीन को कैसे पकड़े रहता है अथवा कैसे टिकाता है? इसके लिए आवर्धक लेंस की सहायता से केंचुआ को उलटकर देखिए। आप देखेंगे कि केंचुए के शरीर पर छोटे—छोटे बाल जैसी आकृति होती है। इस बाल जैसी आकृतियों को **शूक** कहते हैं।

ये शूक पेशियों से जुड़े होते हैं। ये शूक मिट्टी में उसकी पकड़ को मजबूत बनाते हैं।



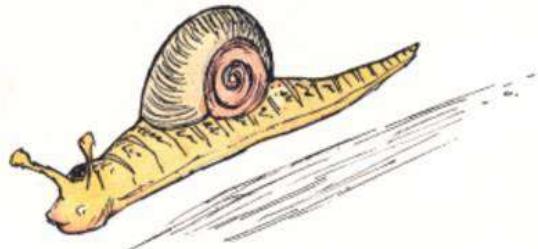
चित्र—9.19 केंचुए की गति

आप जानते हैं कि केंचुआ मिट्टी को खाता है। केंचुआ मिट्टी को भुरभुरा बनाता है जिससे वायु मिट्टी में प्रवेश कर जाती है। इससे मिट्टी की उर्वरता बढ़ती है तथा फसलों की अच्छी पैदावार होती है। मिट्टी के भुरभुरा हो जाने से पौधे की जड़ों को पर्याप्त वायु एवं ऑक्सीजन मिलती है।

घोंघा :

क्रियाकलाप—७

आपने खेत या बगीचे में घोंघा को चलते हुए देखा होगा। चलते हुए घोंघा का अवलोकन कीजिए। घोंघा का शरीर कठोर चीज से ढँका रहता है। इसे **कवच** कहते हैं और यह घोंघे का बाह्य—कंकाल है। यह कवच अस्थि से भिन्न है। इसमें कोई संधि नहीं होती है।



चित्र—९.२० घोंघा की गति

चलते हुए घोंघा को जब आप देखेंगे तो कवच के नीचे जमीन पर फैली हुई मांसल संरचना होती है, जिसे पाद कहते हैं। पाद मांसल होता है तथा दृढ़—पेशियों का बना होता है। पाद में लहरदार गति के साथ चलने की दिशा में घोंघा आगे बढ़ता है। घोंघा के मांसल पाद को छूने से पाद सिकुड़ जाता है तथा घोंघा इसे कवच के अन्दर धुसा लेता है।

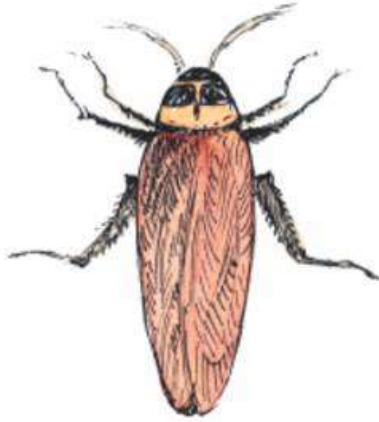
तिलचट्टा :

क्रियाकलाप—८

क्या आपको पता है कि तिलचट्टा का वास—स्थान कहाँ है? इसके लिए अंधेरे एवं नमी वाले स्थानों का अवलोकन कीजिए। वहाँ पर ये झुण्ड—के—झुण्ड मिलते हैं या मिलने की सम्भावना रहती है। इन तिलचट्टों को गौर से देखिए। ये जमीन पर चलते हैं, दीवार पर चढ़ते हैं और हवा में उड़ते भी हैं। इनके तीन जोड़े पैर होते हैं जो चलने में सहायता करते हैं। इसका शरीर कठोर बाह्य कंकाल से ढँका रहता है। यह बाह्य कंकाल कई खण्डों में बँटा रहता है।



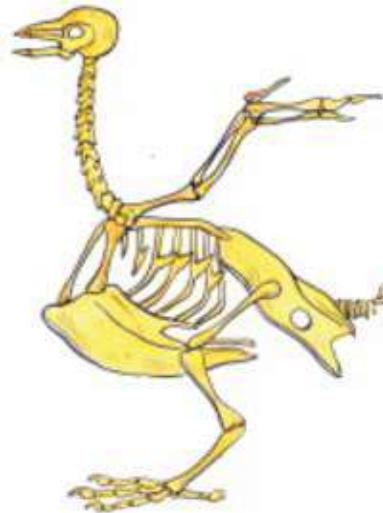
चित्र-9.21 तिलचट्टा का अधो भाग



चित्र-9.22 तिलचट्टा का पृष्ठ भाग

पक्षी :

आपने अपने आस-पास, खेत-खलिहानों तथा घर के मुँडेर पर कबूतर, कौआ, गौरैया तथा अन्य उड़ने वाले जन्तुओं को देखा होगा। ये सभी पक्षी हैं। पक्षी हवा में उड़ते हैं तथा जमीन पर चलते हैं। इनका शरीर उड़ने के लिए अनुकूलित होता है। उनकी अस्थियाँ खोखली परन्तु मजबूत होती हैं। अस्थियों के खोखले हिस्से को वायुप्रकोष्ठ कहते हैं, जिसमें हवा भरी रहती है। अस्थियों के वायुप्रकोष्ठ में हवा भरे रहने के कारण इसका शरीर हल्का रहता है। अग्रपाद की अस्थियाँ रूपान्तरित होकर पक्षी का डैना (पंख) बनाती हैं। वक्ष की अस्थियाँ नाव के आकार की होती हैं जिससे मोटी पेशी लगी रहती है। मांसपेशी से लगा कंडरा डैना की अस्थि से जुड़ा रहता है। मोटी मांसपेशी के खिंचाव से डैना फैलता है तथा शिथिलन से डैना सामान्य स्थिति में नीचे आ जाता है। इस तरह डैना के फैलने तथा नीचे गिरने से पक्षी हवा में उड़ते हैं। डैना जब नीचे आता है तो यह फैलकर हवा पर थपेड़े करता है तथा पक्षी ऊपर उठता है। ऊपर ले जाते समय डैना शरीर से सटा रहता है ताकि विपरीत दिशा में थपेड़े नहीं लगे। आप कुछ ऐसे पक्षियों का अवलोकन कीजिए जो पानी पर तैरते हैं तथा कुछ ऐसे पक्षी जो ज्यादा नहीं उड़ पाते हैं। इसकी एक सूची बनाइए।

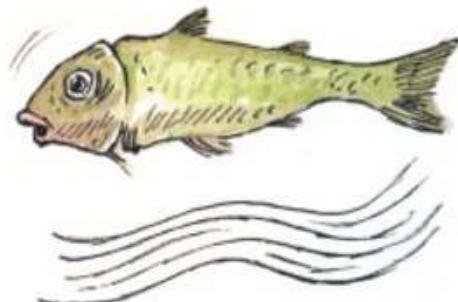


चित्र-9.23 पक्षी का कंकाल

मछली :

क्रियाकलाप—९

आप कागज की नाव बनाना जानते होंगे। यदि नहीं जानते हैं तो अपने मित्रों से नाव बनवाकर पानी में तैराइए। नाव पानी में तैरने लगती है। नाव के अग्र भाग तथा पश्च भाग को देखिए तथा इसकी तुलना मछली के शरीर की बनावट से कीजिए। आपको दोनों में कुछ समानताएँ नजर आयेंगी। मछली का अगला तथा

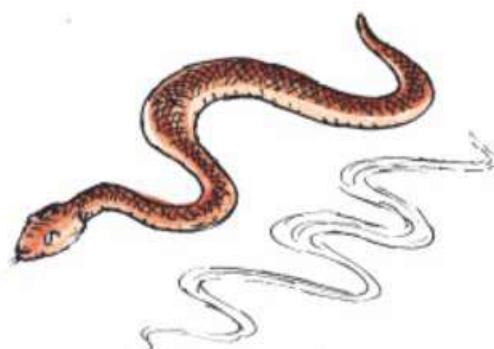


चित्र—९.२४ मछली के गति का चित्र

पिछला हिस्सा नाव से मिलता—जुलता है। मछली के शरीर की यह आकृति उसे तैरने में मदद करती है। क्या पक्षियों का भी अगला तथा पिछला हिस्सा नुकीला होता है? इस तरह मछली को तैरने तथा पक्षी को उड़ने के लिए ऐसी बनावट क्यों जरूरी है? शरीर की ऐसी आकृति धारारेखीय कहलाती है। इसकी विशेष आकृति के कारण जल इधर—उधर बहकर निकल जाता है और मछली जल में सरलता से तैर सकती है। मछली के शरीर के अगले तथा पिछले हिस्से के निचले भाग में पक्ष लगे होते हैं। उसकी पूँछ पर भी पक्ष लगे होते हैं। मछली का कंकाल दृढ़ पेशियों से ढँका रहता है। मांसपेशियों के संकुचन तथा शिथिलन से ये पक्ष (FIN) को ऊपर—नीचे तथा अगल—बगल करती हैं तथा शरीर को थोड़ा तरंग गति देकर तैरने की दिशा में आगे बढ़ती हैं। क्या आपने कभी ध्यान दिया है कि गोताखोर अपने पैरों में इन पक्षों की तरह के 'फिलपर' पहनते हैं जो उन्हें जल में तैरने में सहायता करते हैं।

सर्प :

आपने सँपेरा को साँप चलाते हुए देखा होगा। क्या यह सीधा चलता है? सर्प का मेरुदंड लम्बा तथा बहुत लचीला होता है। साँप के शरीर में अनगिनत वलय होते हैं। ये वलय मांसपेशियों की मदद से लहरदार गति उत्पन्न करते हैं। लहरदार गति में शरीर के कुछ हिस्सों के वलयों का एक छोर संकुचित होता है तो दूसरा छोर फैलकर आगे बढ़ता है। पुनः फैला हुआ वलय का हिस्सा संकुचित होता है तो संकुचित हिस्सा फैलता है। इस तरह वलय आगे की ओर धक्का देता है।



चित्र—९.२५ चलते हुए सांप का चित्र

इस तरह आपने विभिन्न जन्तुओं को गति प्रदान करने वाली अस्थियों एवं पेशियों के बारे में जानकारी प्राप्त की और स्वयं की गति की भी जानकारी प्राप्त की ।

नए शब्द:

गमन	— Locomotion	पसली पिंजर	— Ribs
संधि	— Joint	कंधे की अस्थियाँ	— Pectoral Girdle
कंदुक खलिल का संधि	—	B a l l a n d S o c k e t J o i n t	
कंकाल	— Skeleton		
कब्जा संधि	— Hinge Joint	कमर की अस्थियाँ	— Pelvic girdle
अचल संधि	— Immovable Joint	धारारेखीय शरीर	— Streamline body
धुराग्र संधि	— Pivotal Joint	पक्ष	— Fin
स्नायु	— Ligament	कंडरा	— Tendon
मेरुदंड	— Backbone		

हमने सीखा :

- अस्थि एवं उपास्थि मानव कंकाल बनाता है । 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 श्रेणी 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 करती है ।
- पक्षियों की दृढ़ पेशियाँ तथा हल्की अस्थियाँ मिलकर उन्हें उड़ने में सहायता करती हैं । ये

- 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 ढँके 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 शिथिलन 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. सही उत्तर चुनिए :

(क) शरीर का अंग जहाँ से मुड़ता है, उसे कहते हैं—

- | | | | |
|-------|--------------------|------|--------------------|
| (i) | संधि | (ii) | जोड़ |
| (iii) | (i) एवं (ii) दोनों | (iv) | इनमें से कोई नहीं। |

(ख) शरीर की अस्थियों का ढाँचा कहलाता है—

- | | | | |
|-------|-------------|------|--------------------|
| (i) | कंकाल तंत्र | (ii) | पेशी तंत्र |
| (iii) | पाचन तंत्र | (iv) | इनमें से कोई नहीं। |

(ग) ऊपरी जबड़े एवं खोपड़ी (कपाल) की संधि है—

- | | | | |
|-------|------------|------|---------------|
| (i) | चल संधि | (ii) | अचल संधि |
| (iii) | कब्जा संधि | (iv) | धुराग्र संधि। |

(घ) निम्न में किस जीव की अस्थियाँ खोखली किन्तु मजबूत होती हैं—

- | | | | |
|-------|-----------------|------|-------|
| (i) | मनुष्य | (ii) | पक्षी |
| (iii) | मांसाहारी जानवर | (iv) | मछली |

(ङ) निम्न में से कौन सा जीव मिट्टी खाता है—

- | | | | |
|-------|--------|------|--------|
| (i) | साँप | (ii) | मछली |
| (iii) | केंचुआ | (iv) | छिपकली |

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

(कब्जा—संधि, मांसपेशियाँ, गति, कंकाल तंत्र) :

- क. अस्थियों की संधियाँ शरीर की में सहायता करती हैं।
- ख. अस्थियाँ एवं उपास्थि संयुक्त रूप से शरीर का बनाती हैं।
- ग. कोहनी की अस्थियाँ द्वारा जुड़ी होती हैं।
- घ. गति करते समय के संकुचन से अस्थियाँ खिंचती हैं।

3. निम्न कथनों के आगे सत्य तथा असत्य को इंगित कीजिए।

- क. सभी जन्तुओं की गति एवं चलन बिल्कुल एक समान होता है।
 - ख. उपास्थि अस्थि की अपेक्षा कठोर होती है।
 - ग. अँगुलियों की अस्थियों में संधि नहीं होती।
 - घ. अग्रभुजा में दो अस्थियाँ होती हैं।
 - ड. तिलचट्टों में बाह्य—कंकाल पाया जाता है।
4. कॉलम 1 में दिए गए शब्दों का संबंध कॉलम 2 के एक अश्वा अधिक कथन से जोड़िए :

कॉलम 1

कॉलम 2

ऊपरी जबड़ा	शरीर पर पक्ष 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 धारारेखीय होता है।

5. निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

- क. कंदुक—खलिका संधि क्या है?
- ख. कपाल की अस्थि कौन—सी गति करती है?
- ग. हमारी कोहनी पीछे की ओर क्यों नहीं मुड़ सकती?
- घ. हमारे शरीर में पायी जाने वाली उपास्थि के उदाहरण लिखिए।

परियोजना कार्य :

- अपने आस—पास पाये जाने वाले विभिन्न जन्तुओं की गति का अवलोकन कर चित्र बनाइए व रिपोर्ट लिखिए।

