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

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
लिट्टी	आटा	गेहूँ (पौधा)
	सत्तू	
	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, माँस, 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 तरूआ 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 मूली, गाजर	फल जड़
तेल	मूँगफली, सरसों, सोयाबीन इत्यादि	बीज

सावधानी :

अनजान पौधों को बिना सोचे–समझे न खाएँ क्योंकि ये विषैले भी हो सकते हैं।

क्रियाकलाप–5

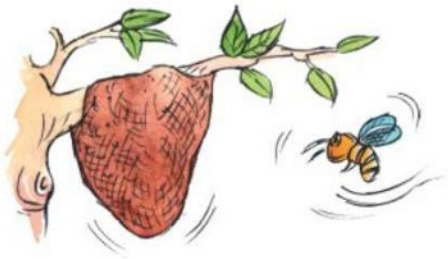
मूँग अथवा चने के कुछ सूखे बीज लीजिए। अब इनमें से कुछ बीजों को जल से भरे एक पात्र में डाल दीजिए तथा एक दिन फूलने के लिए छोड़ दीजिए। अगले दिन जल को पूरी तरह निकाल दीजिए और बीजों को एक गीले कपड़े में लपेटकर एक ओर रख दीजिए। अब क्या आप बीजों में कुछ परिवर्तन देखते हैं?क्या छोटी–सी सफेद संरचना बीजों से बाहर निकल आई है?यदि हाँ, तो बीज **अंकुरित** हो गए हैं। इस छोटी सफेद संरचना को ही अंकुर कहते हैं।



चित्र–1.1 अंकुरित बीज

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।

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 भिनभिनाया 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 एन्ज़ाइम 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 मधुमक्खियों 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

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

क्रियाकलाप–7

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

क्या आप ऐसे कुछ जन्तुओं का भी नाम बताएँगे जिनका भोजन पौधे और जन्तु दोनों ही होते हैं। इन्हें **सर्वाहारी** कहते हैं। तालिका 1.5 को देखते हुए तालिका संख्या 1.6 के अनुसार जन्तुओं 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 है?

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		कॉलम–2
क.	शाकाहारी	क.	माँसाहारी जन्तु है।
ख.	शेर और बाघ	ख.	जन्तु उत्पाद है।
ग.	दूध, अण्डा, माँस	ग.	मधुमक्खी के छत्ते से प्राप्त होता है।
घ.	शहद	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, माँसाहारी

(क) बाघ ..... है क्योंकि यह केवल माँस 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 विद्यालय के बड़े मानचित्र पर अंकित कर अपनी कक्षा में प्रदर्शन हेतु लगाएँ। इसी तरह भारत के 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 क्या 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				
बज्जिका 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 जरूरत 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 बूँदें 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 अल्प 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 अल्प 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 ड्रापर की सहायता से परखनली में दो बूँद कॉपर 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 अल्प 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 धुँधला 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 तत्त्वों की जाँच कीजिए ।

तालिका 2.3 : खाद्य पदार्थों में उपस्थित पोषक तत्त्व

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



चित्र–2.4 कार्बोहाइड्रेट के कुछ स्रोत

2.2 विभिन्न पोषक–तत्त्व हमारे शरीर के लिए क्यों ज़रूरी है?

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।



चित्र–2.5 वसा के कुछ स्रोत



प्रोटीन के जन्तु स्रोत



प्रोटीन के पादप स्रोत

चित्र–2.6

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 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 महत्त्वपूर्ण 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।

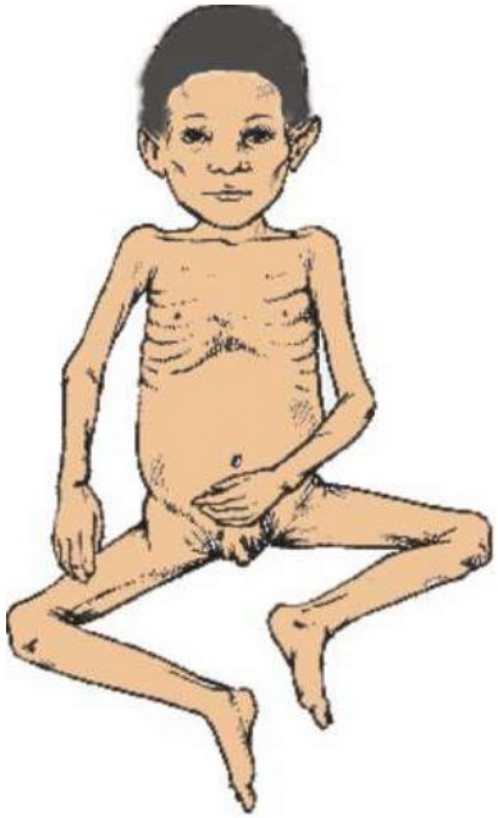
क्या यह उचित नहीं होगा कि हम अपने आहार में फल और कच्ची सब्जियों को सम्मिलित करें?

कुपोषण

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 कमजोर 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 रतौंधी कहते हैं।



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

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।

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	रतौंधी	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	अल्प 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 है।

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, भटूरा, 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.	रतौंधी	–	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 रुक्षांश 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 टिंक्चर 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.	रिकेट्स
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

1. 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।

2. आपने एक मजदूर को भोजन करते देखा होगा। कार्यालय में कार्य करनेवाले सामान्य व्यक्ति तथा वृद्धों के भोजन में क्या प्रमुख अन्तर है। इन समूहों के भोजन में क्या–क्या आवश्यक है। सूचीबद्ध कीजिए।

3. 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।

4. 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–3

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 मित्रों 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–1

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 है, कुछ सूती, कुछ ऊनी और कुछ कृत्रिम (टेरीकॉट) आदि हैं। क्या आप इनकी विविधता की पहचान कर सकते हैं?अपने नजदीक के दर्जी की दुकान पर जाइए तथा वहाँ से कुछ कपड़ों की कतरनें इकट्ठी कीजिए। कपड़े की प्रत्येक कतरन को छूकर अनुभव कीजिए। अलग–अलग तरह के कपड़ों की कतरने अपनी कॉपी में चिपकाइए तथा अपने मित्र, दर्जी या माता–पिता की सहायता से कपड़े का प्रकार भी लिखिए जैसे– सूती, ऊनी, रेशमी, पॉलिस्टर, टेरिकॉट आदि।

क्रियाकलाप–2

आपने स्वेटर बनाते हुए माँ को या अपने आस–पास किसी को देखा होगा। स्वेटर बनाने की प्रक्रिया को 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 ढूँढ़ने 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।



चित्र–3.1 वस्त्र धागे का चित्र

क्या सभी वस्त्र धागों से बनते हैं ?

WEB COPY, NOT TO BE PUBLISHED

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 है, से तंतुओं का निर्माण किया जा रहा है। इन्हें **मानव निर्मित तन्तु** कहते हैं। जैसे– पॉलिस्टर, नायलॉन, एक्रिलिक आदि।

कुछ पादप तंतु

रूई

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

थोड़ी रूई 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 रूई 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 रूई 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 रूई के गोलक के रूप में दिखाई देने लगतो 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।



चित्र–3.2 कपास का पौधा

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।



चित्र–3.3 रूई से तागा बनाना

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।

क्रियाकलाप–3

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

रेशों से धागा बनाने की प्रक्रिया को **कताई** कहते हैं। इस प्रक्रिया में रूई 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 गाँधी 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।

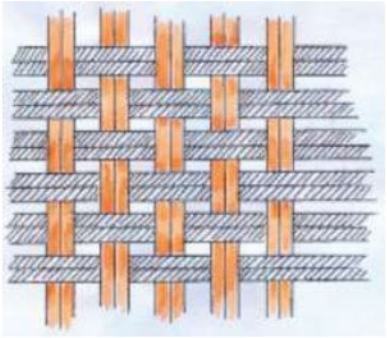
धागे से वस्त्र

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।



चित्र–3.6 चटाई

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।



चित्र–3.7 हथकरघा

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

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 भारतवासी रूई 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

रूई	–	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।
- रूई 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, रूई, 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) रूई 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 हैं–

(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. रूई तथा जूट (पटसन) पादप के किन भागों से प्राप्त होते हैं?
6. नारियल तंतु से बनने वाली दो वस्तुओं के नाम लिखिए।
7. तंतुओं से धागा निर्मित होने 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 रूई 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?

♦♦♦

© BSTBPC WEBCOPY NOT TO BE PUBLISHED

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। आसपास की दस अन्य वस्तुओं को भी तालिका में शामिल करें।

© BSTBPC NOT TO BE PUBLISHED WEBCOPY

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 रूई, 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 प्रकियाओं में इसकी महत्त्वपूर्ण 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–भांति 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–भांति 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 गैसें जल में घुलनशील हैं जबकि अन्य नहीं हैं। सामान्यतः जल में कुछ गैसें 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 महत्त्वपूर्ण है।

पारदर्शिता :

क्रियाकलाप–7

काँच के टुकड़े, प्लास्टिक की थैली, गत्ता, 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।



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

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?



चित्र–4.3 जल में डूबती एवं तैरती वस्तुएँ

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।

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 है। 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 ..... है।

(4) कुछ पदार्थ ठंडे पानी में ..... और गरम पानी में ..... घुलते हैं।

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

स्तंभ 'अ'		स्तंभ 'ब'
(i) विलेय	(क)	नमक, चीनी
(ii) अविलेय	(ख)	प्रायः धातु होते हैं
(iii) घोलक / विलायक	(ग)	ऑक्सीजन
(iv) चमकवाले पदार्थ	(घ)	लोहा, रेत आदि
(v) जल में विलीन गैस	(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 हैं–

(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 घुल्य पदार्थ की और मात्रा घुलने की क्षमता नहीं होती, कहलाता है–

(क) संतृप्त घोल (ख) असंतृप्त घोल

(ग) हल्का घोल (घ) गाढ़ा घोल

(v) वैसे 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 तैरनेवाली 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 ।

♦♦♦

WEBCOPY BSTBPC NOT TO BE PUBLISHED

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 जिन्हें उपयोग से पहले अलग–अलग करना आवश्यक हो जाता है। जैसे– गेहूँ के साथ चना एवं 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 काम लेते हैं यह भी लिखिए।

© BSTBPC NOT TO BE PUBLISHED WEBCOPY

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।

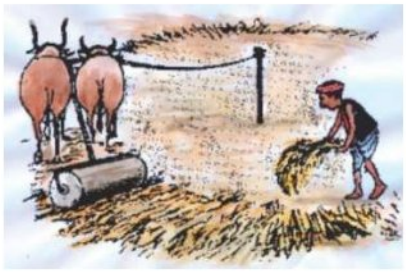
इस प्रकार की कुछ विधियाँ कृषि में फसल कटाई से अन्न प्राप्ति के बीच अपनाई जाती हैं। क्या आप इनसे परिचित हैं?आइए इनकी चर्चा करें।

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 है 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 वाष्पन के द्वारा पानी से नमक को अलग कर लेते हैं।

क्रियाकलाप–2

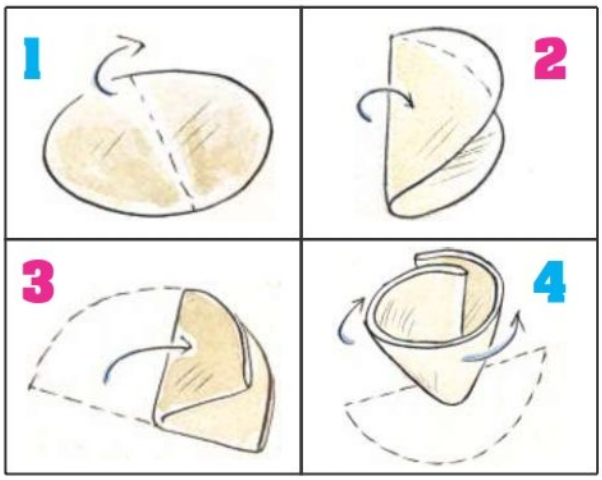


चित्र–5.4 (क) थिराना

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 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 टँगे रह जाते हैं। फिल्टर–पेपर के उपयोग को चित्र 5.5 में दर्शाया गया है।



चित्र–5.4 (ख) निथारना





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।



चित्र–5.6

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।

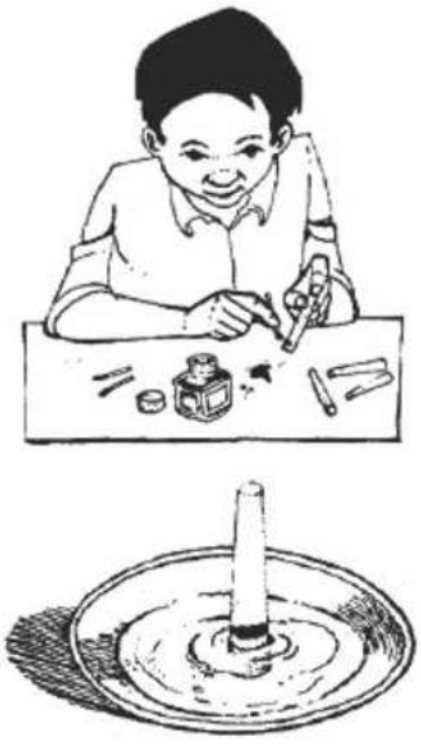
चॉक से क्रोमेटोग्राफी :

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–5.7

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

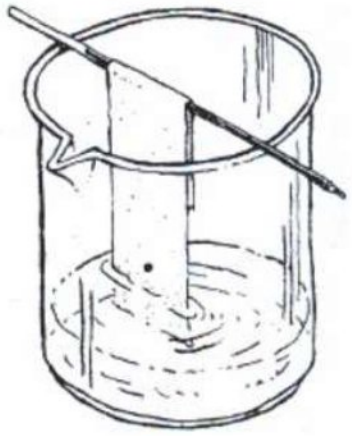
चॉक पर नीचे से ऊपर तक कितने व कौन–कौन से रंग दिख रहे हैं?

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 शब्द :

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–

(क) वे पदार्थ जो पानी या अन्य तरल पदार्थों में घुल जाते हैं उन्हें कहा जाता है–

(i) घुलनशील (ii) अघुलनशील

(iii) थिराना (iv) निथारना

(ख) पदार्थों को अलग–अलग करने की क्रिया कहलाती है–

(i) वाष्पीकरण (ii) चुनना

(iii) छानना (iv) इनमें से सभी

(ग) जल में अघुलनशील एवं जल से भारी कण बर्तन के पेंदे में जम जाने की क्रिया कहलाती है–

(i) पृथक्करण (ii) निथारना

(iii) थिराना (iv) इनमें से कोई नहीं

(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 ..... विधि द्वारा प्राप्त किया जाता है।

(ग) चाय की पत्तियों को चाय से अलग करने की क्रिया ..... कहलाती है।

(घ) क्रोमेटोग्राफी का उपयोग पेड़–पौधे में पाई जानेवाली दवाइयों को ..... करने में किया जाता है।

3. मिश्रण से अवयवों 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?

♦♦♦

WEBCOPY BSTBPC NOT TO BE PUBLISHED

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.		16		26		36		46	
7.		17		27		37		47	
8.		18		28		38		48	
9.		19		29		39		49	
10.		20		30		40		50	

© BSTBPC WEBCOPY, NOT TO BE PUBLISHED

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

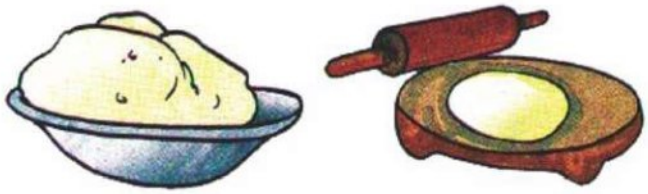
अखबार का एक बड़ा कागज लें तथा उसे मोड़कर नाव बना लें। आप इसे पानी में चला कर देख सकते हैं। नाव के मुड़े हुए कागज को पुनः सीधा करें। कागज से नाव तथा नाव से कागज पुनः प्राप्त कर सकते हैं। क्या इस कागज से अन्य खिलौने बनाकर तथा खोलकर पुनः कागज की पहलेवाली स्थिति प्राप्त कर सकते हैं?क्या कागज का हवाई जहाज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

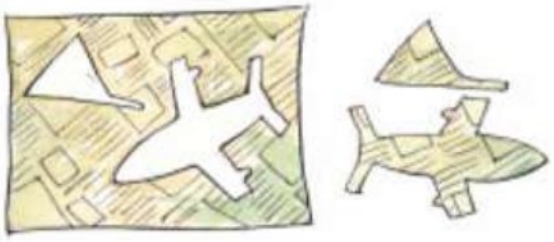


चित्र–6.3 मुँह से हवा भरकर फुलाया गया गुब्बारा

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–6.4 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 ईंट 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		

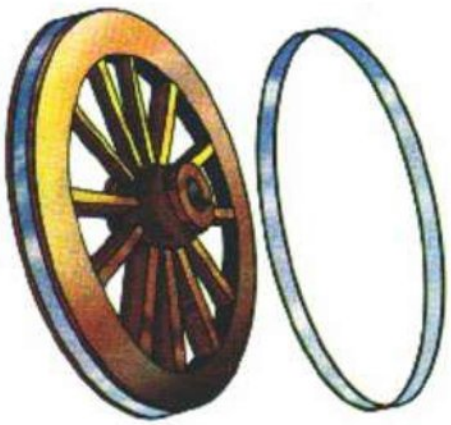
आपने कुम्हार को अपने चाक पर काम करते देखा होगा। वह मिट्टी की लोई को बर्तन में बदल देता है। कभी–कभी आपने यह देखा होगा कि ठीक ढंग से बर्तन नहीं बनने पर वह उसे पुनः मिट्टी की लोई में बदल देता है। इस तरह के परिवर्तनों का अवलोकन कर आप पता लगा सकते हैं

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 हत्थे चढ़ाने में इस तरह की प्रक्रिया से लकड़ी के हत्थे 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

बर्फ —गर्मी (ऊष्मा)→ जल —गर्मी (ऊष्मा)→ भाप (जलवाष्प)

ठोस → द्रव → गैस



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।

जलवाष्प —ठंडा करना→ जल —और ठंडा करना→ बर्फ

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 $\rightleftharpoons$ 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। अण्डे 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) बर्फ (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. गाड़ी 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

1. एक वर्ष में मौसम के अनुसार सब्जियों, कपड़ों, प्रकृति तथा अपने चारों ओर होने वाले परिवर्तनों की सूची बनाइए। पूर्व अवस्था में वापस लाये जा सकने वाले परिवर्तनों की पहचान कीजिए।

2. 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।

♦♦♦

© BSTBPC WEBCOPY, NOT TO BE PUBLISHED

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।



चित्र–7.1

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 नजदीक चलें।

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

क्या आपने बीजों के महत्त्व 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।

© BSTBPC NOT TO BE REPUBLISHED
WEBCOPY

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 करे 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 काष्ठीय 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 ढूंढ़ें।

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।

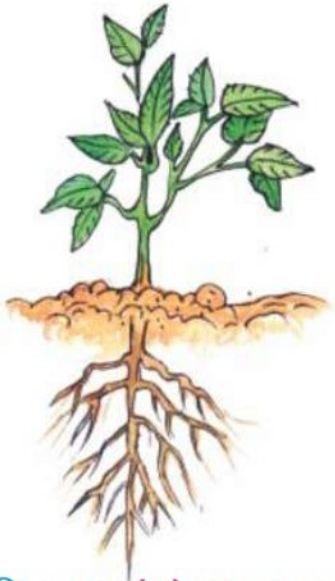
कुछ पौधे ऐसे होते हैं जिनमें एक ही जगह से कई सारी पत्तियाँ गुच्छे के रूप में निकलती हैं जिसे **गुच्छेदार जमावट** कहते हैं। पेड़–पौधे के तने पर पत्तियों के लगने या जमने के क्रम को पत्तियों का विन्यास कहते हैं। अब हर तरह की जमावट वाले पेड़–पौधों का नाम तालिका 7.2 में लिखें।

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 जड (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।



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

अगले दिन गिलास में रखे शाकीय तने के ऊपरी व निचले सिरों को ध्यान से देखें। अगर आपके पास हैंडलैंस है 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?

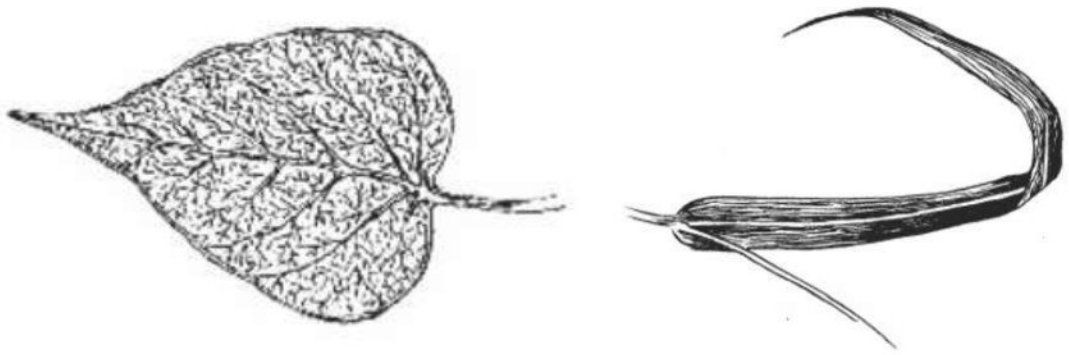
यहाँ हमने देखा कि जल तने में ऊपर की ओर चढ़ता है अर्थात् तना जल का संवहन करता है। लाल स्याही की भाँति जल में विलीन खनिज–लवण भी जल के साथ तने में ऊपर की ओर जाते हैं।

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।

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 बाँटें 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 आईं?जल की



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

ये बूँदें पत्ती से जलवाष्प 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	बीजपत्रों 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 पौधें 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 पाए 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 संवहन 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।

ङ. 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 बनाने के लिए करती हैं–

1. भोजन 2. वाष्पोत्सर्जन 3. ऑक्सीजन 4. सभी में

ग. जल की बूँदें पत्तियों से जलवाष्प 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।

♦♦♦

WEBCOPY NOT TO BE PUBLISHED © BSTBPC

अध्याय–8

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।

© BSTBPC WEBCOPY NOT TO BE PUBLISHED

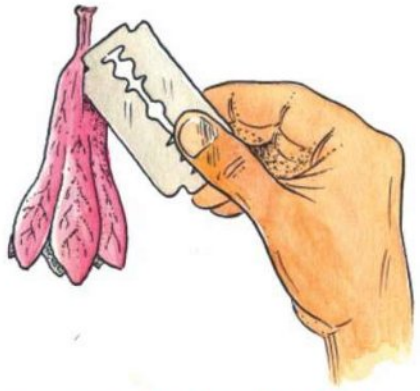
फूल के अंग

अखरकन, धतूरा या बैंगन के दो–दो फूल लाएँ। इनमें से कोई एक फूल लीजिए। यदि आपके पास अखरकन या धतूरे 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 चीरिए। 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।

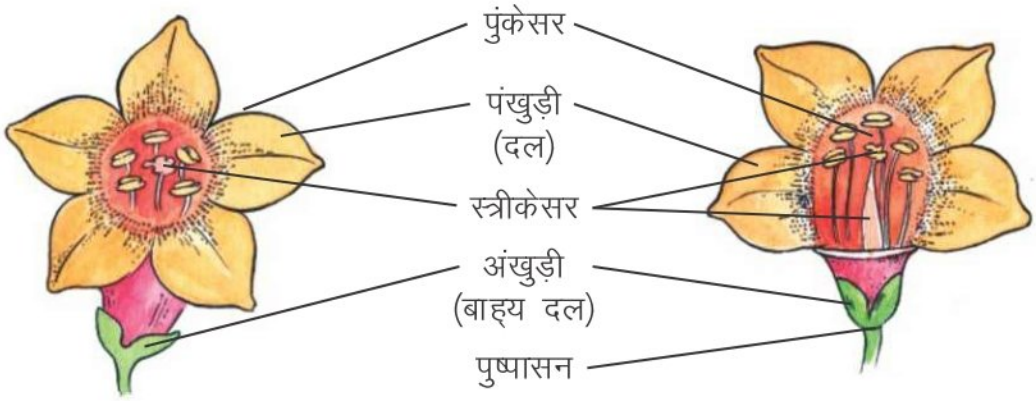
यदि फूल में **पुंकेसर** और **स्त्रीकेसर** साफ–साफ नहीं दिख रहे हों तो अपने फूल की अंखुड़ियों और पंखुड़ियों को ध्यान से तोड़कर हटा दीजिए।



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।

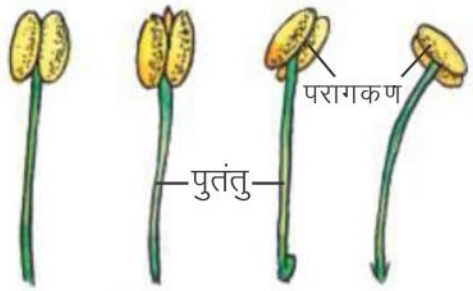
अपने फूल के पुंकेसरों की तुलना चित्र से कीजिए।

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

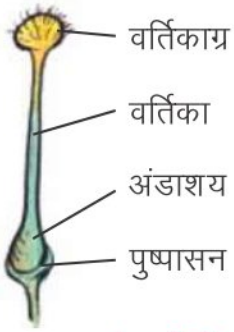
ये कण पुंकेसर के किस भाग से झड़ रहे थे?उस भाग का नाम लिखिए।

इन कणों को छूकर देखिए। ये परागकण हैं।

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

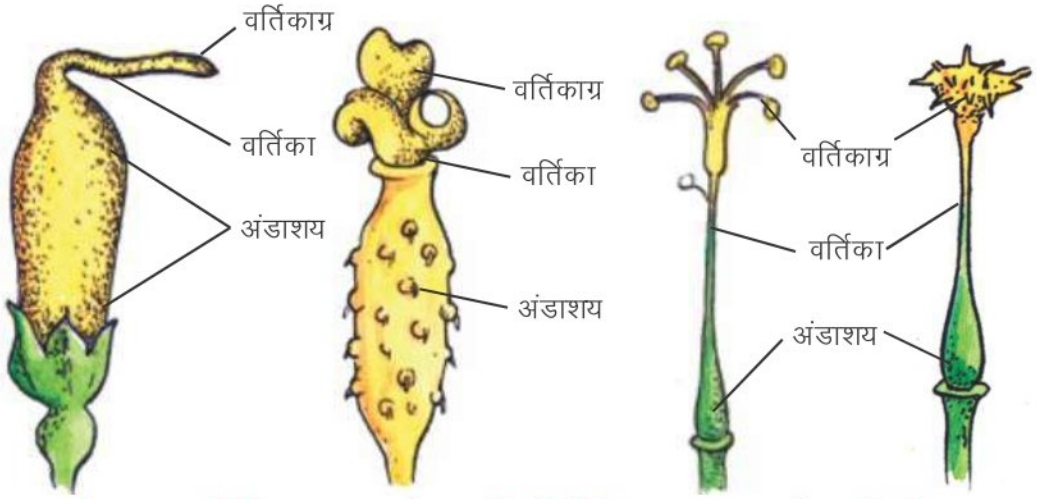
अब हम स्त्रीकेसर का अध्ययन करेंगे। इसको पूरा–पूरा देखने के लिए फूल के शेष सभी अंगों को पुष्पासन से अलग करना ज़रूरी है। अतः एक–एक करके अंखुड़ियों, पंखुड़ियों और पुंकेसरों को ध्यान से तोड़कर पुष्पासन से अलग कीजिए।

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



चित्र–8.4 पुष्पासन एवं स्त्रीकेसर

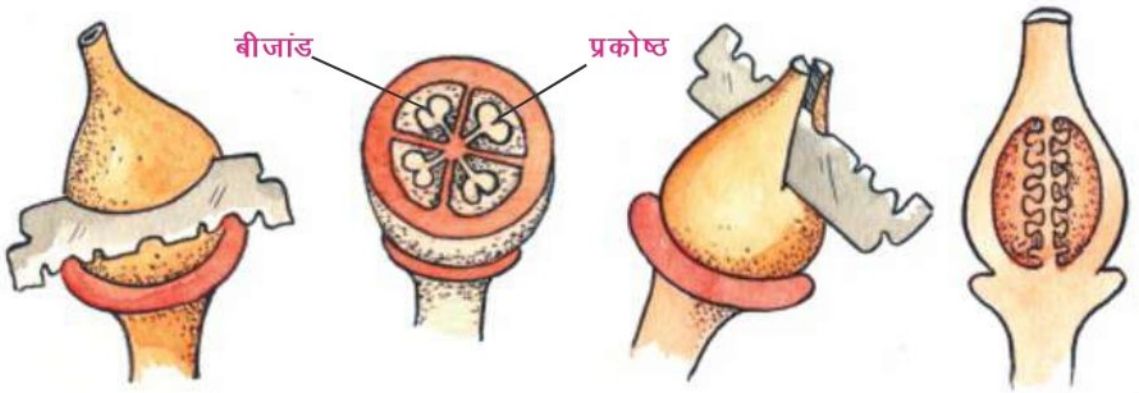
क्या आप स्त्रीकेसर के विभिन्न भागों को देख पा रहे हैं?इन भागों के नाम पता करने के लिए अपने फूल के स्त्रीकेसर की तुलना चित्र 8.5 में दिए गए चार नमूनों से कीजिए।



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 आड़ी काट व भीतरी भाग

चित्र–8.6

(ख) अंडाशय का लम्ब काट व भीतरी भाग

अंडाशय का काट तभी सही कटेगा 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, काँटेदार 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 है। 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 हों।
- **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
स्त्रीकेसर – Pistil
परागकोश – Anther
प्रकोष्ठ – Chamber
पुष्पासन – Thalamus
नामांकित चित्र – Labelled diagram
द्विलिंगी फूल – Bisexual flower
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।

(घ) ऐसा फूल जिसमें पुंकेसर और स्त्रीकेसर दोनों उपस्थित होते हैं–

(i) एकलिंगी (ii) द्विलिंगी फूल

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

(ङ) पूर्ण फूल के कितने भाग होते हैं–

(i) दो (ii) तीन (iii) चार (iv) पाँच।

2. **निम्नलिखित कथनों पर सही या गलत का निशान लगाएँ।**

(क) सभी द्विलिंगी फूल पूर्ण फूल होते हैं।

(ख) सभी पूर्ण फूल द्विलिंगी होते हैं।

(ग) फूलों की अंखुड़ियाँ आपस में जुड़ी हों तो पंखुड़ियाँ भी आपस में जुड़ी होती हैं।

3. धतूरा, बैंगन, लौकी के फूलों में से कौन से फूल पूर्ण हैं तथा कौन से अपूर्ण?पता करके कारण सहित लिखें।

4. क्या आपने पीपल, बरगद या गूलर के फूल देखे हैं?यदि नहीं देखे हैं तो इनके फूल खोजें।

© BSTBPC WEBCOPY, NOT TO BE PUBLISHED

♦♦♦

अध्याय–9

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 को झुकाते हैं, तो इसे शरीर के अंगों की गति कहते हैं। क्या आपने कभी बैल, गाय तथा भैंस को एक जगह स्थिर रहते, उसे पूँछ 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 में प्रयुक्त अंग	गमन के प्रकार
गाय	पैर	चलती है
घोड़ा		
साँप	संपूर्ण शरीर	रेंगकर
पक्षी		
कीट		
मछली		
मेढक		
छिपकली		

WEBCOPY, NOT TO BE PUBLISHED

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 घूमता है	अंशतः घूमता / मुड़ता है	झुकता है	उठता है	गति बिल्कुल नहीं करता है
हाथ की अँगुलियाँ					
कलाई					
कोहनी					
बाँह	हाँ				
गर्दन					
एड़ी					
घुटने					
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?

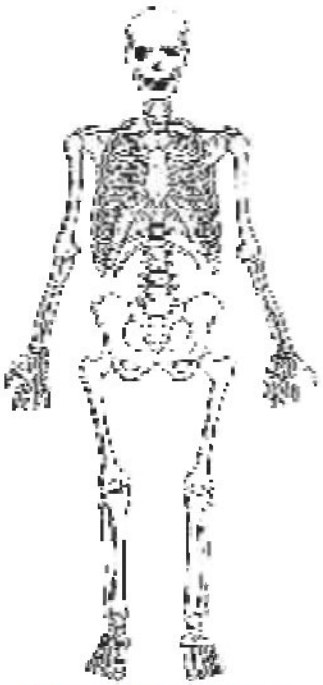
सन्धि अथवा जोड़ :

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 अंगुली 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।



चित्र–9.2 मानव का कंकाल तंत्र

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।

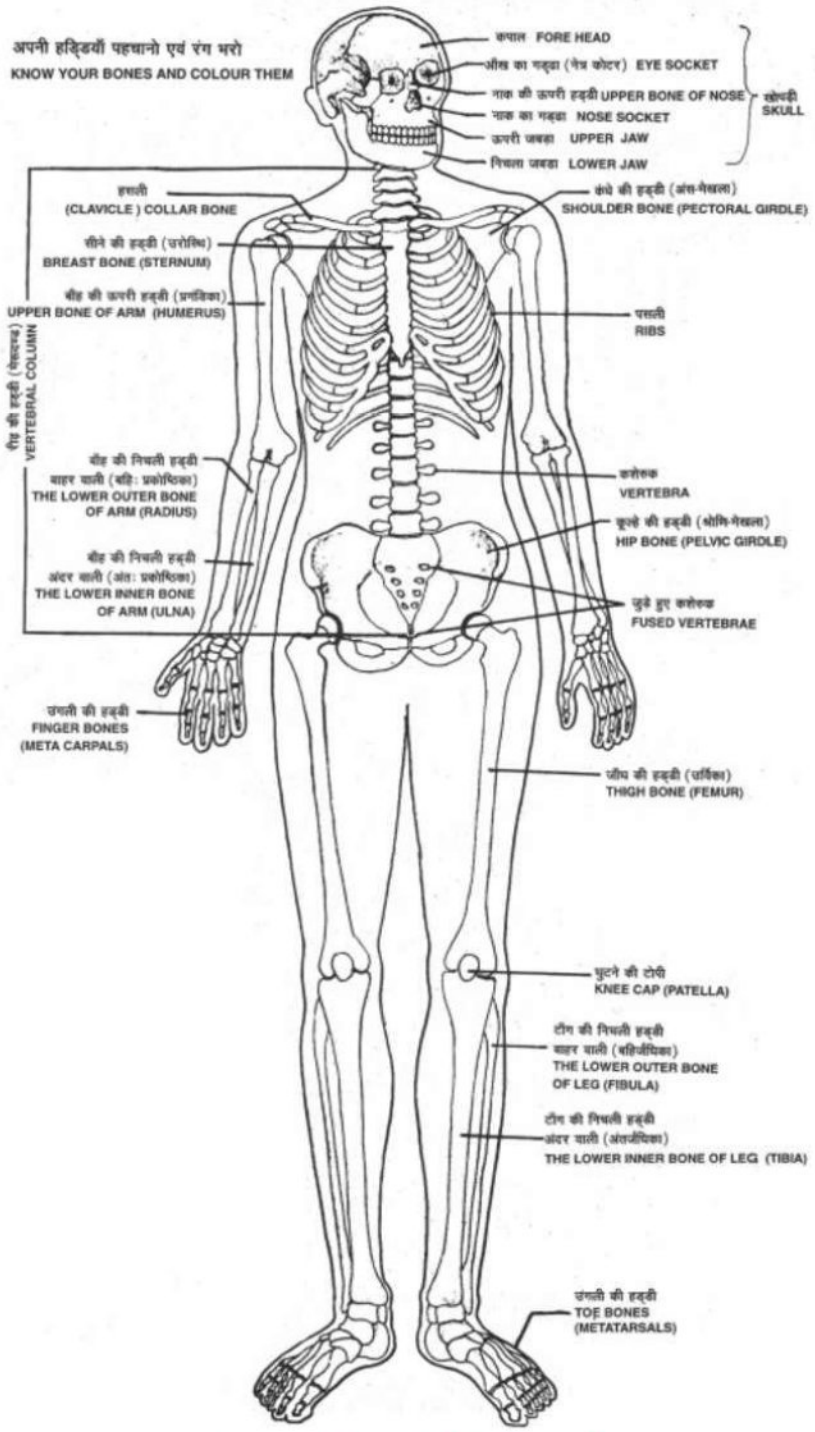
(क) कंधे की संधि

1. कंदुक–खल्लिका संधि (बॉल एवं सॉकेट ज्वाइंट)

क्रियाकलाप–2

कंधे की हड्डी और हाथ की हड्डी के जोड़ को समझने के लिए एक छोटे फ्यूज 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।



मानव कंकाल–तंत्र का चार्ट



चित्र–9.3 "फ्यूज बल्ब" एवं नारियल खोल से कंदुक–खल्लिका संधि का प्रदर्शन



चित्र–9.4 रबड़ की गेंद में कागज के बेलन को घुसाकर किसी कटोरे में घुमाकर कंदुक खल्लिका संधि का प्रदर्शन



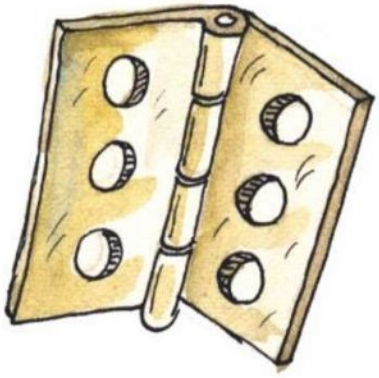
चित्र–9.5 हाथ की हड्डी एवं कंधे की हड्डी के बीच कन्दुक खल्लिका संधि

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 धँसा रहता है। हाथ की हड्डी का गोल हिस्सा कंधे की अस्थि गुहिका में स्वतंत्र रूप से घूमता है। आप अपने हाथ के कंधे वाले हिस्से को घुमाकर देखिए। क्या हाथ स्वतंत्र रूप से चारों दिशाओं में घूमता 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?

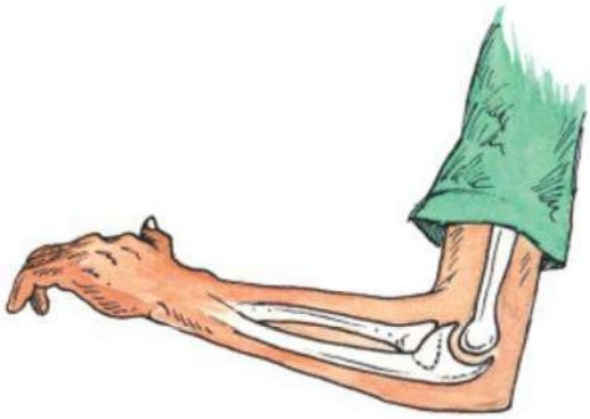
कंधे और कोहनी के संधि में अन्तर है। कोहनी से आगे बाँह को आप सिर्फ ऊपर की ओर मोड़ सकते हैं। ठीक वैसे ही जैसे दरवाजे में लगे कब्जे के कारण दरवाजा एक ही ओर खुलता है। इसे कब्जा संधि या हिन्ज ज्वाइंट कहते हैं। ऐसी ही संधि घुटने में मिलती है। इस तरह की संधि शरीर के और किस हिस्से में होती है, अवलोकन कीजिए।



चित्र–9.6 दरवाजे का कब्जा



चित्र–9.7 घुटने की अस्थि संधि



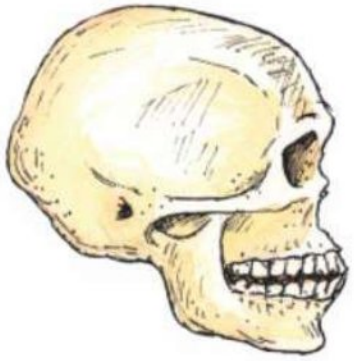
चित्र–9.8 कोहनी की अस्थि संधि

धुराग्र संधि (पाइबोटल ज्वाइंट) :

गर्दन तथा सिर को जोड़ने वाली संधि को धुराग्र संधि कहते हैं। इसके द्वारा सिर को किसी भी झुकाव पर घुमा सकते हैं। सिर को आगे–पीछे या दायें एवं बायें घुमा 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।



चित्र–9.9 खोपड़ी

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 गिट्टी 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)।

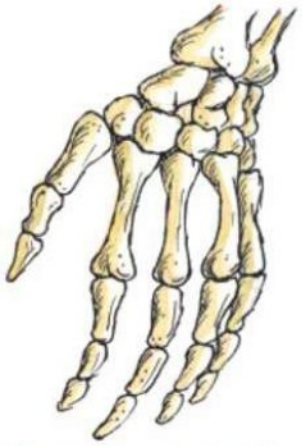


चित्र–9.10 पैर की हड्डी का एक्स–रे

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।



चित्र–9.11 हाथ की अस्थियाँ

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 है। 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–9.12 घुटने की अस्थि जिसमें मांसपेशी अस्थि के साथ तथा पादाँगुली की हड्डियँ स्नायु से जुड़ी हुई हैं।

पसली पिंजर :

क्रियाकलाप–4



चित्र–9.13 मेरुदण्ड

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 है तथा पीठ से होते हुए रीढ़ अर्थात् मेरुदण्ड तक चली गयी है। 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–9.15 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।



चित्र–9.16 कमर की अस्थियाँ

उपास्थि :

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 **उपास्थि** 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 पादाँगुली 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–9.18 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 :

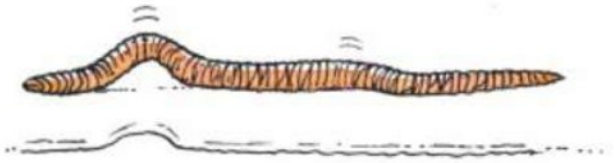
कुछ जन्तु दौड़ते हैं, कुछ रेंगते हैं। आपने यह भी देखा है कि मछली जल में तैरती है। गमन करने की इतनी विविधता का क्या कारण है?

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।



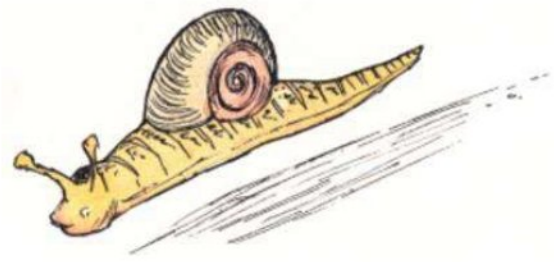
चित्र–9.19 केंचुए की गति

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–7

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–9.20 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 घुसा लेता है।

तिलचट्टा :

क्रियाकलाप–8

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 :

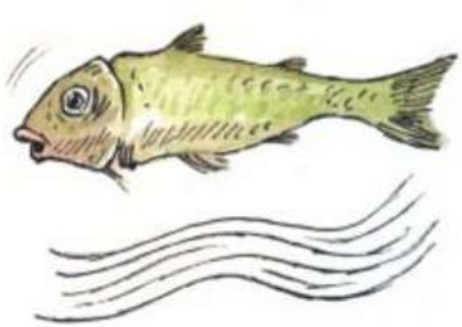
आपने अपने आस–पास, खेत–खलिहानों तथा घर के मुँड़ेर पर कबूतर, कौआ, गौरैया तथा अन्य उड़ने वाले जन्तुओं को देखा होगा। ये सभी पक्षी हैं। पक्षी हवा में उड़ते हैं तथा जमीन पर चलते हैं। इनका शरीर उड़ने के लिए अनुकूलित होता है। उनकी अस्थियाँ खोखली परन्तु मजबूत होती हैं। अस्थियों के खोखले हिस्से को वायुप्रकोष्ठ 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 है 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–9



चित्र–9.24 मछली के गति का चित्र

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 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 'फ्लिपर' 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–9.25 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 खल्लिका संधि	–	Ball and Socket Joint			
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, मांसपेशियों, 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।
ङ. तिलचट्टों में बाह्य–कंकाल पाया जाता है।

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

कॉलम 1	कॉलम 2
ऊपरी जबड़ा	शरीर पर 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–खल्लिका 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।

♦♦♦

© BSTBPC WEBCOPY, NOT TO BE PUBLISHED

अध्याय–10

सजीव और निर्जीव

अपने चारों ओर पाई जानेवाली विभिन्न वस्तुओं के विषय में सोचिए तथा उन्हें निर्जीव एवं सजीव समूहों में बाँटिए। कुछ प्रकरणों में हमारे लिए यह आसान होगा। उदाहरणतः हमारे घर की कुर्सी अथवा मेज जैसी वस्तुएँ **निर्जीव** हैं।

निर्जीव न तो चल सकते हैं, न बोल सकते हैं और न ही ऐसी समस्याओं को महसूस कर सकते हैं जिन्हें हम महसूस करते हैं।

हम जानते हैं कि कुर्सी, मेज, पत्थर अथवा सिक्का सजीव नहीं हैं। विश्व के सभी मानव तथा गाय, घोड़ा, बंदर, कुत्ता, बिल्ली, गिलहरी, कीट जैसे सभी जंतु **सजीव** हैं।

हमें कैसे पता चलता है कि कोई वस्तु सजीव है? कभी–कभी यह निर्णय करना बहुत सरल नहीं होता। हम कहते हैं कि पौधे सजीव हैं, परंतु वे कुत्ते अथवा कबूतर की भाँति चल या उड़ नहीं सकते। दूसरी ओर एक कार अथवा बस चल सकती है फिर भी हम उन्हें निर्जीव कहते हैं। पौधे एवं जंतु समय के साथ वृद्धि करते हैं। परंतु कई बार ऐसा भी प्रतीत होता है जैसे कि आकाश में बादल अपने आकार में वृद्धि कर रहे हों। तो क्या इसका अर्थ यह है कि बादल सजीव है? नहीं। आखिरकार हम निर्जीव एवं सजीवों में विभेद किस प्रकार करेंगे? क्या सजीवों में कुछ विशेष लक्षण होते हैं जो उन्हें निर्जीव पदार्थों से अलग करते हैं।

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

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

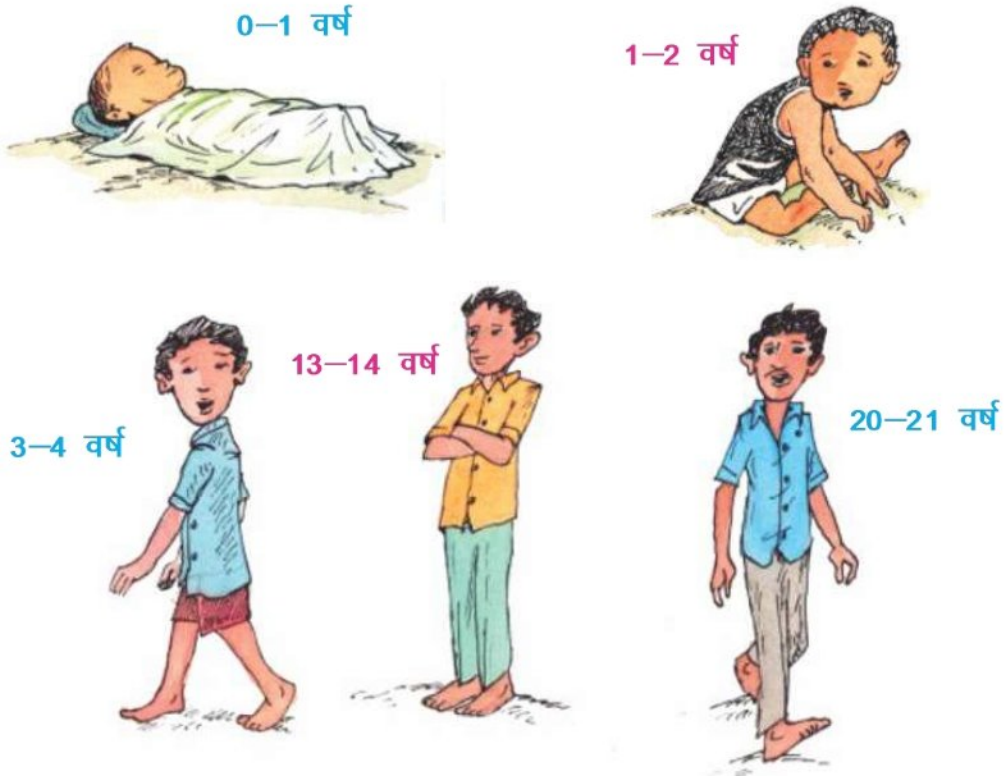
© BSTBPC WEBCOPY NOT TO BE PUBLISHED

क्या सभी सजीवों को भोजन की आवश्यकता होती है?

हमने यह जाना है कि सभी जीवों को भोजन की आवश्यकता होती है। भोजन हमारे लिए एवं विभिन्न जंतुओं के लिए नितांत आवश्यक है। पौधे प्रकाश संश्लेषण के द्वारा अपना भोजन स्वयं बनाते हैं। जंतु भोजन के लिए पौधों अथवा अन्य जंतुओं पर निर्भर रहते हैं। भोजन से पौधों और जानवरों के विभिन्न अंगों की वृद्धि होती है।

क्या सभी जीवों में वृद्धि परिलक्षित होती है?

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



चित्र–10.1 मनुष्य में वृद्धि 1 से 21 वर्ष तक

जंतुओं के बच्चे भी वृद्धि कर वयस्क हो जाते हैं। आपने अवश्य देखा होगा कि कुत्ते के पिल्ले वयस्क बन जाते हैं। एक अंडे से चूजा निकलता है (मुर्गी का बच्चा), चूजा वृद्धि करके मुर्गी अथवा मुर्गा में विकसित हो जाता है।



चित्र–10.2

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

क्या आप सोचते हैं कि निर्जीव वस्तु वृद्धि नहीं कर सकती?

क्या सभी सजीव श्वास लेते हैं?

क्या हम श्वसन के बिना जीवित रह सकते हैं? जब हम श्वास लेते हैं तो बाहर की वायु शरीर के अंदर आती है। जब हम श्वास छोड़ते हैं तो शरीर के अंदर की वायु बाहर निकल जाती है। श्वास लेना **श्वसन क्रिया** का एक हिस्सा है। श्वसन में अंदर ली गई वायु की ऑक्सीजन की कुछ मात्रा का उपयोग होता है। इस क्रिया में बनी कार्बनडाइऑक्साइड के साथ अवशेष वायु को हम श्वास द्वारा बाहर निकाल देते हैं।

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

श्वसन सभी सजीवों के लिए आवश्यक है। ग्रहण किए गए भोजन से हमारे शरीर को ऊर्जा श्वसन के बाद ही मिल पाती है। हमारे शरीर के लिए भोजन एक ईंधन है। शरीर के अन्दर किए गए भोजन को ऑक्सीजन के सहायता से दहन होता है, जिससे हमारे शरीर को जीवित रखने एवं कार्य करने के लिए ऊर्जा मिलती है।

कुछ जंतुओं में श्वसन का तरीका भिन्न हो सकता है। उदाहरण के लिए केंचुआ त्वचा द्वारा साँस लेता है। मछली कैसे साँस लेती है?मछली के गलफड़े होते हैं जिनकी सहायता से वह जल में घुली वायु से ऑक्सीजन अवशोषित कर लेती है।

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

हम जानते हैं कि प्रकाश की उपस्थिति में पौधे वायु की कार्बन डाइऑक्साइड का उपयोग भोजन बनाने के लिए करते हैं तथा ऑक्सीजन छोड़ते हैं। पौधे केवल दिन के समय प्रकाश की उपस्थिति में ही भोजन बनाने की प्रक्रिया में ऑक्सीजन निष्कासित करते हैं। जबकि श्वसन क्रिया दिन और रात, दोनों समय निरंतर चलती रहती है। भोजन बनाने की प्रक्रिया में निष्कासित ऑक्सीजन की मात्रा पौधे द्वारा श्वसन में उपयोग की गई ऑक्सीजन की अपेक्षा बहुत अधिक होती है। जो मानव और जन्तु के लिए काफी लाभदायक है। क्या निर्जीव वस्तुएँ श्वास लेती हैं। आपको क्या लगता है?

क्या सभी सजीव उद्दीपन के प्रति अनुक्रिया करते हैं?

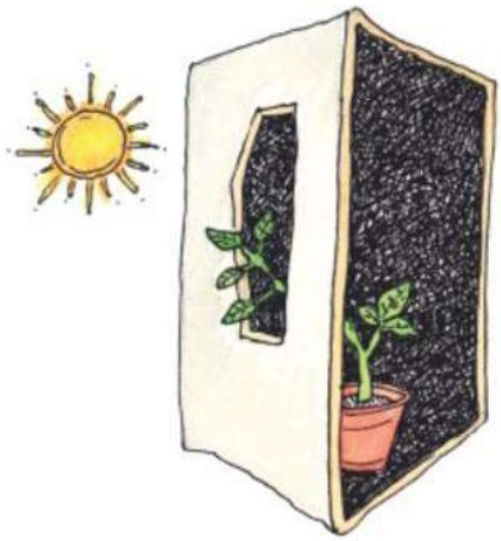
जब आप नंगे पैर टहल रहे होते हैं और आपका पैर अचानक ही किसी काँटे अथवा नुकीली वस्तु पर पड़ जाए तो आप किस प्रकार अनुक्रिया करेंगे। जब आप अपने प्रिय व्यंजन को देखते हैं अथवा उसके विषय में सोचते हैं तो क्या अनुभव होता है?आप अंधेरे स्थान से अचानक तेज धूप में आते हैं तो क्या होता है?आपकी आँखें स्वतः ही कुछ क्षण के लिए बंद हो जाती हैं, जब तक कि वे तेज प्रकाश के लिए अभ्यस्त नहीं हो जातीं। आपका प्रिय व्यंजन, तेज प्रकाश एवं कांटा आदि बाह्य वातावरण में होनेवाले परिवर्तन हैं जिसके प्रति ज्ञानेन्द्रियाँ अनुक्रिया करती हैं।

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

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

क्रियाकलाप–1

एक कमरे की खिड़की जिससे दिन के समय धूप आती हो, के पास एक पौधे का गमला रखिए। कुछ दिनों तक पौधे को नियमित जल देते रहें। क्या यह पौधा खुले स्थान पर रखे पौधे की तरह सीधा ऊपर की ओर वृद्धि करता है?यदि यह सीधा वृद्धि नहीं करता तो ज्ञात कीजिए, यह किस ओर मुड़ता है?आपके विचार में क्या यह किसी उद्दीपन के प्रति अनुक्रिया है?जिन जन्तुओं के सिर पर स्पर्शक होते हैं वे स्पर्श दबाव, ध्वनि, गंध, प्रकाश, तापमान, नमी आदि के प्रति संवेदनशील होते हैं। अंधे व्यक्ति स्पर्श से पहचान कर लेते हैं।



चित्र–10.3 पौधे की प्रकाश के प्रति अनुक्रिया

सजीवों में उत्सर्जन :

हमारे शरीर में विभिन्न प्रक्रियाओं के फलस्वरूप विषैले एवं दूषित पदार्थ बनते रहते हैं। ऐसे दूषित पदार्थ मूत्र के साथ हमारे शरीर से निकाल दिये जाते हैं। इसे **उत्सर्जन** कहते हैं।

इसी प्रकार पेड़ों में भी उत्सर्जन देखा जा सकता है। पेड़ों में अपशिष्ट पदार्थ, छाल के नीचे जमा होता है, जो छाल के फटने के साथ बाहर निकल जाता है। पेड़ से सूखी पत्तियों के गिरने के साथ अपशिष्ट पदार्थ का निष्कासन होता है।

क्या सभी सजीव प्रजनन करते हैं?

क्या आपने कभी कबूतर अथवा किसी अन्य पक्षी के घोंसले देखे हैं?वे घोंसलों में अंडे देते हैं। कुछ अंडे प्रस्फुटित होते हैं तथा उनसे छोटे–छोटे बच्चे बाहर निकल आते हैं (चित्र 10.4)।



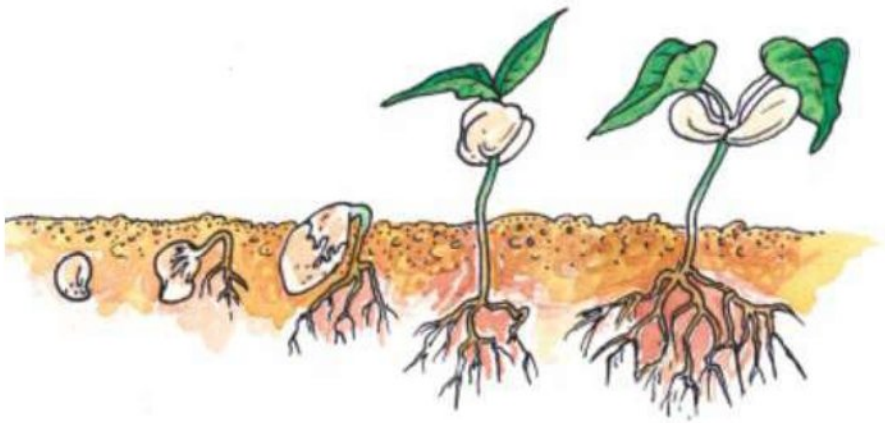
चित्र–10.4 पक्षी के अण्डे जिसके फूटने पर बच्चे बाहर निकल जाते हैं।

जंतु **प्रजनन** द्वारा अपने सदृश संतान उत्पन्न करते हैं। भिन्न–भिन्न जंतुओं में प्रजनन का ढंग अलग–अलग होता है। कुछ जंतु अंडे देते हैं जिनसे शिशु निकलते हैं। कुछ जंतु शिशु को जन्म देते हैं।



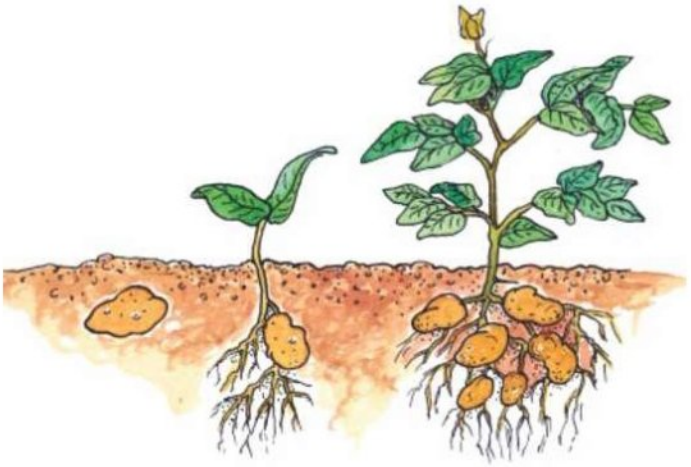
चित्र–10.5 बच्चे देने वाले कुछ जीव

पौधे भी प्रजनन करते हैं?जंतुओं की तरह पौधों में भी प्रजनन के तरीके भिन्न–भिन्न हैं। बहुत से पौधे बीजों द्वारा प्रजनन करते हैं। पौधे बीज उत्पादित करते हैं। हम उन्हें अंकुरित करके नए पौधे उगा सकते हैं। (चित्र 10.6)।



चित्र–10.6 एक पौधे का बीज अंकुरित होकर नया पौधा बनता है।

कुछ पौधे बीज के अतिरिक्त अपने कायिक भागों द्वारा भी नए पौधे उत्पन्न करते हैं। उदाहरण आलू की कलिका वाले भाग से नया पौधा बनता है। (चित्र 10.7)।



चित्र–10.7 आलू की सुप्त कलिका से उगता एक पौधा

गुलाब, आम, लीची आदि के पौधे कलम द्वारा भी उगाए जाते हैं। क्या आप स्वयं इस विधि द्वारा पौधे उगाना चाहेंगे?

क्रियाकलाप–2

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

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

यदि संभव हो तो एक माली से बात करके कलम से पौधे बनने के अंतराल में की जानेवाली देखभाल की जानकारी प्राप्त कीजिए और उसी प्रकार कार्य कीजिए।

सजीव **प्रजनन** प्रक्रिया द्वारा अपने सदृश अनेक संतान उत्पन्न करते हैं। विभिन्न जीवों में प्रजनन की विधियाँ एवं संतानों की संख्या भिन्न–भिन्न होती हैं। क्या निर्जीव भी संतान उत्पन्न करते हैं?

क्या सभी सजीव गति करते हैं?

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

पौधों के विषय में क्या विचार है?क्या वे भी गति करते हैं?पौधे सामान्यतः भूमि में जकड़े रहते हैं। अतः वे एक स्थान से दूसरे स्थान तक नहीं जा सकते हैं। परंतु विभिन्न पदार्थ जैसे कि जल, खनिज एवं संश्लेषित खाद्य पदार्थ पौधे के एक भाग से दूसरे भाग में संवाहित होते हैं। क्या आपने पौधों में अन्य प्रकार की गति भी देखी हैं?पुष्पों का खिलना एवं बंद होना। क्या आप याद कर सकते हैं कि कुछ पौधे विभिन्न उद्दीपनों के प्रति किस प्रकार अनुक्रिया करते हैं?लाजवन्ती (छुई–मुई) के पौधे को छूने मात्र से उसकी पत्तियाँ सिकुड़ जाती हैं। सूर्यमुखी फूल सूरज की ओर ही खिलता है, अवलोकन कीजिए।

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

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

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

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

सामान्यतः सजीवों में वे सभी लक्षण पाए जाते हैं, जिनकी हमने चर्चा की है परन्तु निर्जीव वस्तुओं में वे सभी लक्षण एक साथ परिलक्षित नहीं होते।

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

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

हमने देखा कि कुछ ऐसे भी उदाहरण हैं जब हम सरलता से नहीं कह सकते कि उनमें सजीवों के सभी लक्षण परिलक्षित हो रहे हैं जिससे इन्हें जीवित कहा जा सके। इसे ही सुषुप्तावस्था कहते हैं।

फिर जीवन क्या है?

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

मक्के की बोरी में कुछ ऊष्मा उत्पन्न होती है। यह ऊष्मा बीजों के श्वसन के कारण उत्पन्न हुई है।

हमने देखा कि बीजों में श्वसन की क्रिया उस समय भी चलती रहती है जबकि अन्य जैव प्रक्रियाएँ उतनी सक्रिय नहीं होतीं।

संभवतः हमारे प्रश्न "आखिर जीवन है क्या?" का उत्तर देना इतना सरल नहीं हो सकता। परंतु अपने चारों ओर पाए जानेवाले जीवों की विविधता को देखकर अनायास ही मुँह से निकल जाता है कि **जीवन सुंदर है।**

नए शब्द

सजीव	–	Living	प्रजनन	–	Reproduction
उत्सर्जन	–	Excretion	श्वसन	–	Respiration
वृद्धि	–	Growth	उद्दीपन	–	Stimulation

हमने सीखा

- पौधे एवं जन्तु, दोनों सजीव हैं।
- सजीवों के मुख्य लक्षण हैं– श्वसन, वृद्धि, उद्दीपन, प्रजनन, उत्सर्जन आदि।
- पौधे प्रकाश संश्लेषण के द्वारा अपना भोजन स्वयं बनाते हैं।
- सांस लेना एवं छोड़ना श्वसन क्रिया का एक अंग है।
- सजीव प्रजनन प्रक्रिया द्वारा अपने सदृश संतान उत्पन्न करते हैं।

अभ्यास

1. सही उत्तर चुनिए–

(क) निम्न में निर्जीव हैं–

(i) गाय (ii) घोड़ा (iii) पेड़–पौधे (iv) रेलगाड़ी

(ख) निम्न में सजीव हैं–

(i) कुर्सी (ii) मेज (iii) पत्थर (iv) बीज

(ग) सजीवों के मुख्य लक्षण नहीं हैं–

(i) श्वसन (ii) वृद्धि (iii) प्रजनन (iv) स्थिरता

(घ) पौधे अपना भोजन निम्न क्रिया द्वारा स्वयं बनाते हैं–

(i) श्वसन (ii) उद्दीपन (iii) प्रकाश संश्लेषण (iv) उत्सर्जन

(ङ) निम्न किस पौधे की पत्तियाँ छूने पर अचानक सिकुड़ जाती हैं–

(i) गुलाब (ii) गुड़हल (iii) छुई–मुई (iv) मेंहदी

2. **खाली जगहों को दिए गए शब्दों की सहायता से भरें :**

(उत्सर्जन, श्वसन, प्रजनन, ऊर्जा)

(क) सजीव ..... द्वारा अपने समान जीवों की उत्पत्ति करता है।

(ख) सजीवों को कार्य करने के लिए ..... की आवश्यकता होती हैं।

(ग) सजीवों में ऊर्जा उत्पन्न होने के लिए भोजन तथा ..... आवश्यक हैं।

(घ) विषैले एवं दूषित पदार्थ ..... क्रिया द्वारा शरीर से बाहर निकलते हैं ।

3. सजीवों तथा निर्जीवों में किन्हीं पाँच अंतरों को स्पष्ट करें।

4. गाड़ी गतिमान है लेकिन यह सजीव नहीं है, कैसे?

5. मछली सजीव है। इसके पक्ष में तर्क प्रस्तुत करें।

6. आपकी कक्षा में रखी मेज, कुर्सी निर्जीव हैं। तर्क दें।

7. किसी ऐसी निर्जीव वस्तु का उदाहरण दीजिए जिसमें सजीवों के दो लक्षण परिलक्षित होते हैं।

8. **निम्न में से कौन-सी निर्जीव वस्तुएँ किसी समय सजीव का अंश थी?**

मक्खन, चमड़ा, मृदा, ऊन, बिजली का बल्ब, खाद्य तेल, नमक, सेब, रबड़।

9. सजीवों के विशिष्ट लक्षण सूचीबद्ध कीजिए।

♦♦♦

WEBCOPY BSTBPC NOT TO BE PUBLISHED

अध्याय–11

सजीवों में अनुकूलन

एक ऊँट और एक घोड़े में बहुत गहरी दोस्ती थी। दोनों जब भी मिलते, ढेर सारी बातें करते। घोड़े को अपनी तेज चाल और सुन्दरता पर घमंड था। ऊँट बड़ा शान्त स्वभाववाला और बुद्धिमान था। ऊँट का कद बहुत लम्बा था।

एक दिन ऊँट घोड़े को रेत के तूफान की बात सुना रहा था। उसने बताया कि तूफान के कारण वह रास्ते में भटक गया था। पाँच दिन तक अपने मालिक को पीठ पर लादे घूमता रहा और फिर जाकर घर पहुँचा।

ऊँट की बात सुनकर घोड़ा हंसने लगा। बोला, ''अरे तुम जैसे धीरे चलनेवाले जानवर और क्या कर सकते हो? मैं होता तो एक दिन में रास्ता ढूँढ़कर मालिक का घर पहुँचा देता।'' ऊँट चुपचाप घोड़े की बात सुनता रहा। फिर बोला, ''कभी मेरे साथ चलना जहाँ रेत के बड़े–बड़े टीले होते हैं और दूर–दूर तक कोई घर नजर नहीं आता।'' घोड़ा झट तैयार हो गया। बोला, ''चलो अभी चलते हैं।'' और अगले ही क्षण दोनों चल दिए रेत के टीलों की ओर।

घोड़ा तो टप–टप, सरपट भागना शुरू कर दिया। ऊँट मजे से पहले अपनी एक तरफ की दोनों टाँगें आगे बढ़ाता, फिर दूसरी तरफ की। थोड़ी दूर जाकर घोड़ा रुक गया और ऊँट का इन्तज़ार करने लगा। जैसे ही ऊँट पास आया तो घोड़ा बोला, ''कितना धीमे चलते हो। जरा तेज चलो।''

ऊँट बोला, ''रुको भाई, आगे जाकर तो तुम भी धीमे हो जाओगे।'' और वही हुआ। रेत के टीलों के पास पहुँचते–पहुँचते घोड़े की चाल धीमी हो गई। उसके पैर रेत में धँस जाते और वह मुश्किल से आगे बढ़ पाता। पर ऊँट अपनी उसी चाल से चलता रहा। उसके पैर नीचे रखते ही फैल जाते और रेत में धँसने से बच जाते।

धूप भी तेज थी। गर्मी और प्यास के मारे घोड़े की हालत ख़राब थी। पर ऊँट को तो जैसे कोई परेशानी ही नहीं थी। वह अपनी मस्ती में चलता रहा। घोड़ा अब थक चुका था। बोला, ''मुझे आगे नहीं जाना है। चलो वापस चलें।'' ऊँट बोला, ''क्यों भाई, इतनी जल्दी थक गए।''

WEBCOPY - NOT TO BE PUBLISHED

घोड़ा तो हाँफ रहा था। झट मुड़कर वापस जाने लगा। पर यह क्या?अचानक रेत का तूफान आ गया। चारों तरफ अंधेरा हो गया और रेत ही रेत उड़ने लगी। घोड़े की तो हालत खराब हो गई। आँखों में रेत, कानों में रेत, नाक और मुँह में रेत ही रेत।

तूफान रुकने तक घोड़े की हालत काफी खराब हो चुकी थी, जबकि ऊँट तूफान में भी आराम से खड़ा रहा। घोड़ा हैरान था। बोला, ''ऊँट भाई, तुम इतने आराम से कैसे खड़े हो?तुम्हारी आँखें, नाक, कान में रेत नहीं गई?''

ऊँट बोला, ''मेरी आँखों को देखो। पलकों के लम्बे बाल और घनी भौहें उन्हें रेत और मिट्टी से बचा लेती हैं। मेरे छोटे–छोटे कानों में भी रेत आसानी से नहीं जा सकती। अपनी नाक को मैं अपनी मर्ज़ी से खोल सकता हूँ या बन्द कर सकता हूँ।''

''और जब पाँच–पाँच दिन तक खाते–पीते नहीं हो तो जीते कैसे हो?'' घोड़े ने पूछा।

ऊँट ने बताया, ''मेरे कूबड़ में भोजन चर्बी के रूप में जमा रहता है जो बुरे वक्त में काम आता है। पानी पिए बिना भी मैं कई दिन तक जी सकता हूँ।''

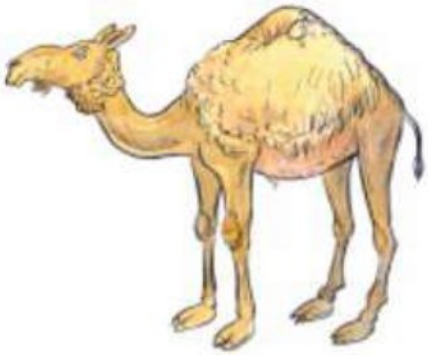
अब घोड़े को समझ में आ गया कि अगर वह तेज भागने की ताकत रखता है तो ऊँट रेतीले इलाकों में रहने की। दोनों में अपनी–अपनी खूबियाँ हैं। इसलिए तेज भागने पर उसे घमंड नहीं करना चाहिए था।

बताइए–

– रेत में चलना ऊँट के लिए क्यों सुविधाजनक था?

– रेत के तूफान से घोड़े की हालत खराब क्यों हो गई?

– ऊँट की नाक में क्या खास बात है?



चित्र11.1 ऊँट



चित्र11.2 घोड़ा

– ऊँट को उसके कूबड़ से क्या लाभ है?

बच्चों, इसी प्रकार और भी जानवर आपने देखे होंगे जो अलग–अलग जगह पर पाए जाते हैं। नीचे दी गई तालिका 11.1 में विभिन्न परिवेश में जन्तुओं के नाम लिखिए–

क्रियाकलाप–1

तालिका 11.1 : विभिन्न परिवेश में पाए जानेवाले जन्तु

जंगल में	रेगिस्तान में	पर्वतीय क्षेत्र में	जल में
शेर	ऊँट	भालू	मछली

इसी तरह जगह–जगह पर अलग–अलग प्रकार के पौधे भी पाए जाते हैं जैसे रेगिस्तान में नागफनी, जल में कमल, पर्वतीय क्षेत्र में शंक्वाकार पेड़, जैसे पाइनस तथा सागवान एवं फर्न आदि।

अपने मित्रों, माता–पिता एवं अध्यापक से भी इस पर बातचीत कीजिए। पुस्तकों, चित्रों, टी.वी. कार्यक्रमों, पत्रिकाओं आदि से आप इस तालिका को और बढ़ा सकते हैं।

इस तालिका 11.1 में रेगिस्तान व जलीयवाले कॉलम में आपको क्या मिला?क्या दोनों में एक प्रकार के जीव/पौधे हैं।

इन दोनों जगहों के परिवेश में क्या फर्क है?

समुद्र में जंतु तथा पौधे लवणीय जल (खारे पानी) में रहते हैं तथा श्वसन के लिए जल में घुली हुई वायु (ऑक्सीजन) का उपयोग करते हैं।

समुद्र तथा मरुस्थल भिन्न प्रकार के परिवेश हैं और हम इन दोनों क्षेत्रों में बिल्कुल विभिन्न प्रकार के पौधे और जंतु देखते हैं?क्या ऐसा नहीं है?

पाठ के शुरू में ऊँट एवं घोड़े की कहानी हमने पढ़ी। ऊँट के शरीर में ऐसी क्या खास बातें हैं जो उसे रेगिस्तानी इलाकों में रहने योग्य बनाती है?इसके लक्षण को सूचीबद्ध करें। किन परिस्थितियों में ऐसा हुआ होगा?

इसके अलावा ऊँट के पैर लम्बे होते हैं जिससे उसका शरीर रेत की गरमी से दूर रहता है। साथ ही वे बहुत कम पेशाब करते हैं। उन्हें पसीना भी नहीं आता। इन्हीं सब बातों के कारण वे जल के बिना बहुत दिनों तक रह सकते हैं।

अपने आस–पास किसी नदी, तालाब, पोखर पर जाइए तथा वहाँ विभिन्न प्रकार की मछलियों का अवलोकन कीजिए। विभिन्न मछलियों की आकृति में क्या समानता है?

मछलियों का शरीर धारारेखीय होता है। इसे नौकाकार भी कहते हैं। इनका शरीर चिकने शल्कों से ढंका रहता है। शल्क, इनके शरीर को सुरक्षा प्रदान करते हैं तथा इनकी विशिष्ट आकृति जल में गति करने में सहायक है। मछली के पक्ष एवं पूँछ चपटे होते हैं जो उसे जल के अंदर दिशा परिवर्तन एवं संतुलन बनाए रखने में मदद करते हैं। क्या ऐसी ही कई बातें अन्य जलीय जन्तुओं में भी हैं?

हमने देखा कि मछली एवं ऊँट में अलग–अलग शारीरिक संरचनाएँ हैं जो उन्हें जल एवं रेगिस्तान में रहने में मदद करती हैं। ऐसे ही पृथ्वी पर असंख्य जीव–जन्तु एवं पौधे पाए जाते हैं, जिनमें अपने परिवेश में रहने के लिए कुछ विशिष्ट संरचनाएँ होती हैं। ऐसी विशिष्ट संरचनाओं एवं स्वभाव की स्थिति को अनुकूलन कहते हैं। एक सजीव जिस परिवेश में रहता है, जहाँ से उसे भोजन, वायु, शरण स्थल एवं अन्य आवश्यकताएँ पूरी होती हैं उसका **वासस्थान** कहलाता है।

जमीन पर पाए जानेवाले सजीवों के वास स्थान स्थलीय वास स्थान तथा जल में पाए जानेवाले सजीवों के वास स्थान को जलीय वास स्थान कहते हैं।

स्थलीय वास स्थान में कई विविधताएँ हैं जैसे वन, घास के मैदान, रेगिस्तान और पर्वतीय प्रदेश इसी प्रकार जलीय आवास में भी विविधताएँ हैं, जैसे– दल–दल, खारे पानी की झीलें व समुद्र आदि।

जीव अपने पर्यावरण के साथ सामंजस्य करके ही जीवित रहता है। यह सामंजस्य दो प्रकार का होता है–

(क) अल्प अवधि में विकसित होनेवाला सामंजस्य

(ख) लंबी अवधि में विकसित होनेवाला सामंजस्य

अपने परिवेश में होनेवाले परिवर्तनों के साथ सामंजस्य स्थापित करने के लिए कुछ जीवों में थोड़े समय के लिए परिवर्तन हो सकते हैं। उदाहरण के लिए यदि हम मैदानी क्षेत्र में रह रहे हैं और अचानक पर्वतीय क्षेत्र में चले जाए तो हमें श्वास लेने में कठिनाई होती है तथा कोई भी शारीरिक श्रम

करने में असुविधा होती है। थोड़े दिनों में हम उस परिवेश से सामंजस्य कर लेते हैं। इस प्रकार के अस्थायी अनुकूलन को पर्यानुकूलन कहते हैं। इससे अलग कुछ सामंजस्य लंबे अंतराल के बाद उत्पन्न होता है जैसे– उच्च पर्वतीय क्षेत्रों में रहनेवाले लोगों में जन्म से ही फेफड़ों की क्षमता अधिक होती है क्योंकि पर्वतीय क्षेत्रों में ऑक्सीजन की मात्रा कम होती है। यह आनुवंशिक अनुकूलन है।

क्या आपके साथ ऐसा पर्यानुकूलन हुआ है। विस्तार से अपने दोस्तों के साथ चर्चा कीजिए। क्या पर्यानुकूलन लम्बे समय तक रहता है या अपने परिवेश में आने पर समाप्त हो जाता है?

क्रियाकलाप–2

चने के कुछ सूखे बीजों को एकत्रित कीजिए। कुछ बीजों के एक ढेर को अलग रख दें तथा शेष को एक दिन के लिए पानी में भींगने के लिए रख दें। भींगे हुए बीजों को चार हिस्सों में बाँटें। उसमें से एक हिस्से को तीन–चार दिन के लिए पूरी तरह पानी में डुबोकर रख दें। सूखे हुए बीजों को तथा पानी में पूरी तरह डूबे हुए बीजों को बिल्कुल न हिलाए। भींगे बीजों में से एक भाग को धूपवाले कमरे में तथा दूसरे भाग को पूरे अंधेरे क्षेत्र में रख दें, जैसे आलमारी, संदूक जिसमें धूप न आए। अंतिम भाग को ठंडी जगह जैसे फ्रिज या बर्फ की पेटी में रखें। इन तीन भागों को प्रतिदिन जल में नम रखें व अधिक जल को निकाल दें। कुछ दिन बाद आप क्या देखते हैं?

क्या सभी पाँचों भाग समान रूप से अंकुरित होते हैं? क्या प्रकाश और अंधेरे में रखे बीजों के अंकुरण की मात्रा में फर्क है।

ऐसा क्यों हुआ?

वायु, जल, प्रकाश तथा ऊष्मा जैसे अजैव घटक सजीवों के लिए अत्यन्त आवश्यक हैं।

सजीव बहुत ठंडे और बहुत ऊष्ण परिवेश में भी पाए जाते हैं। ये जीव इस विषम परिवेश में जीवित रहने के लिए कुछ विशिष्ट व्यवस्था को अपनाते हैं। यहाँ अनुकूलन काम आता है। अनुकूलन अल्पकाल में नहीं होता है। हजारों वर्षों की अवधि में किसी जीव में किसी क्षेत्र के अजैव घटकों में परिवर्तन के कारण आते हैं। वे जन्तु जो इन परिवर्तनों के प्रति अपने आपको नहीं ढाल पाते वे नष्ट हो जाते हैं। केवल वे ही जीवित रहते हैं जो अपने आपको बदलते परिवेश के अनुसार अनुकूलित कर लेते हैं।

निम्न तालिका 11.2 में अलग–अलग वास स्थानों में अजैव घटकों को कम, ज्यादा, बहुत कम, बहुत ज्यादा भरिए।

तालिका 11.2

घटक	मरुस्थलीय	मैदानी	जलीय
ताप	दिन में ज्यादा रात में कम	कम	कम
पानी			
मिट्टी			
हवा			
प्रकाश			

विभिन्न वासस्थान :

स्थलीय वासस्थान

1. मरुस्थल :



चित्र11.3 मरुस्थलीय पौधे

मरुस्थल में दिन में तेज गर्मी पड़ती है और रातें अधिक ठंडी होती हैं। ऊँट के बारे में हमने पढ़ा। रेगिस्तान में पाए जानेवाले छोटे जीव अधिक ताप से बचने के लिए गहरे बिलों में चले जाते हैं तथा रात को भोजन के लिए बाहर आ जाते हैं। चित्र 11.3 में कुछ रेगिस्तानी पौधों के चित्र दिए गए हैं– नागफनी, बबूल, ग्वारपाठा (घृतकुमारी) आदि रेगिस्तानी पौधे अपने आस–पास देखे होंगे। इनमें क्या खास बातें हैं?

क्रियाकलाप–3

गमले अथवा बगीचे में लगे एक कैक्टस तथा पत्तियोंवाल एक पौधा लीजिए। दोनों को पोलीथीन से ढँक दीजिए। कुछ देर धूप में रहने दीजिए। दोनों पौधे वाष्पोत्सर्जन करते हैं। थोड़ी देर बाद पॉलीथीन में इकट्ठा हुई पानी की मात्रा को देखिए।

1. किस पौधे ने कम वाष्पोत्सर्जन किया?
2. कम वाष्पोत्सर्जन इस पौधे को अपने परिवेश से अनुकूलन में किस प्रकार मदद करता है?

पर्वतीय क्षेत्र :

पहाड़ों पर सामान्यतः बहुत ठंड होती है और सर्दियों में तो हिमपात भी होता है। पर्वतीय क्षेत्रों में वृक्ष शंक्वाकार (कीप जैसा) होता है तथा इनकी शाखाएँ तिरछी होती हैं। इनमें से कुछ वृक्षों की पत्तियाँ सुई के समान होती हैं। इससे वर्षा का जल एवं हिम आसानी से नीचे की ओर खिसक जाता है। पर्वतों पर इन वृक्षों से अधिक भिन्न आकृति एवं आकारवाले वृक्ष भी मिल सकते हैं। (चित्र 11.4 (क)) पर्वत पर जीवित रहने के लिए कुछ अन्य प्रकार के अनुकूलन हो सकते हैं।



चित्र11.4 (क) पर्वतीय वृक्ष

पर्वतीय क्षेत्र में पाए जानेवाले जंतु भी वहाँ की परिस्थितियों के प्रति अनुकूलित होते हैं (चित्र 11.4 (ख) देखें)। यह याक है उनकी मोटी त्वचा या फर ठंड से उनका बचाव करती है। जैसे– शरीर को गरम रखने के लिए याक का शरीर लंबे बालों से ढँका होता है। पहाड़ी तेंदुए के शरीर पर फर होते हैं। यह बर्फ पर चलते समय उसके पैरों को ठंड से बचाता है। पहाड़ी बकरी के मजबूत खुर उसे ढालदार चट्टानों पर दौड़ने के लिए अनुकूलित करते हैं।


चित्र11.4 (ख) याक

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

घास स्थल

शेर वन में अथवा घास स्थल में रहता है तथा एक ऐसा शक्तिशाली जंतु है जो हिरण जैसे जंतुओं का शिकार कर उन्हें मारकर खा जाता है।



शेर



हिरण

चित्र–11.5

इन दोनों जंतुओं की आँखें उनके चेहरे पर किस प्रकार स्थित है?क्या वे चेहरे के सामने हैं अथवा पार्श्व (बगल) में हैं?शेर के अगले पैर के नख लंबे होते हैं जिन्हें वह पादाँगुलियों के अंदर खींचकर छिपा सकता है। क्या शेर की यह संरचनाएँ उसके जीवन–यापन में सहायता करती है?उसका मटमैला रंग शिकार के दौरान उसे घास के सूखे मैदानों में छिपाए रखता है और शिकार को पता भी नहीं चलता। चेहरे के सामने की आँखें उसे वन में दूर तक शिकार खोजने में सहायक होती है तथा शिकार को चारों तरफ देखने में सहायक होती है।

एक दूसरा जंतु हिरण है जो वन या घासस्थल में रहता है। पौधों के कठोर तनों को चबाने के लिए इसके मजबूत दाँत होते हैं। हिरण को अपने शिकारी की उपस्थिति की जानकारी आवश्यक है ताकि वह उसका शिकार न बन सके और वहाँ से भाग जाए। उसके लंबे कान उसे शिकारी की गतिविधि की जानकारी देते हैं। इसके सिर के पार्श्व में दोनों ओर स्थित आँखें दोनों दिशा में देखकर खतरा महसूस कर सकती है। हिरण की तेज गति उसे शिकारी से दूर भागने में सहायक होती है।

इस प्रकार हम देखते हैं कि शेर, हिरण तथा अन्य जंतुओं एवं पौधों में और भी बहुत सी विशिष्ट संरचनाएँ होती हैं जो उन्हें उनके वासस्थान में जीवित रहने योग्य बनाती हैं ।

जलीय वासस्थान

समुद्र :

समुद्र में रहने के लिए मछली के अनूकलन के विषय में हम चर्चा कर चुके हैं। दूसरे बहुत से समुद्री जंतुओं का शरीर भी धारारेखीय होता है जिससे वह जल में आसानी से तैर सकते हैं। स्क्विड एवं ऑक्टोपस जैसे कुछ समुद्री जंतुओं का शरीर आमतौर पर धारारेखीय नहीं होता। वे समुद्र की गहराई में तलहटी में रहते हैं तथा अपनी ओर आनेवाले शिकार को पकड़ते हैं। जब वे जल में चलते हैं तो अपने शरीर को धारारेखीय बना लेते हैं। जल में श्वास लेने के लिए इनमें गलफड़े (क्लोम) होते हैं।



चित्र11.6 जलीय पौधे

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

तालाब एवं झील :

क्या आपने तालाब, झील, नदियों एवं नालों में पौधों को उगते देखा है?यदि संभव हो तो समीपवर्ती किसी तालाब के भ्रमण पर जाइए और वहाँ दिखाई देनेवाले कुछ पौधों को बाहर निकाल लीजिए। इन पौधों की पत्तियाँ, तने और जड़ें किस प्रकार व्यवस्थित हैं?अपने आस–पास के तालाबों, पोखरों में मिलने वाले जलीय पौधे के स्थानीय नाम की सूची बनाएँ तथा अवलोकन कीजिए कि पौधे का कौन सा हिस्सा या अंग जलीय वासस्थान के लिए अनुकूलित है।

इनमें से कुछ पौधों की जड़ें जलाशय की तलहटी की मिट्टी में स्थिर रहती है। स्थलीय पौधों में जड़, मिट्टी से जल एवं खनिज पोषकों के अवशोषण का महत्त्वपूर्ण कार्य करती है। परन्तु जलीय पौधों की जड़े आकार में बहुत छोटी होती हैं एवं इनका मुख्य कार्य पौधे को तलहटी में जमाए रखना होता है।

इन पौधों का तना लंबा, खोखला एवं हल्का होता है। तना जल की सतह तक वृद्धि करता है जबकि पत्तियों एवं फूल जल की सतह पर प्लवन (तैरते) करते रहते हैं। आपने तालाबों में कमल के पौधों को देखा होगा। फूल जल की सतह पर रहती है तथा बड़ी–बड़ी गोल पत्तियाँ जल की सतह पर फैली रहती हैं। जलकुम्भी पौधे का नाम भी आपने सुना होगा।

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

आपने मेढक तो देखा ही होगा। मौका मिले तो इसके पिछले पाँव को ध्यान से देखिए। मेढक के पिछले पाँव लम्बे, मजबूत होते हैं जो उसे छलांग लगाने एवं शिकार करने में मदद करते हैं। इन पश्च पदों में जालयुक्त पादाँगुलियाँ होती हैं, जो उन्हें तैरने में सहायता करती है।

हमने केवल कुछ जंतुओं एवं पौधों की चर्चा की है। जबकि विभिन्न आवासों में रहनेवाले जीवों की संख्या बहुत अधिक है। कल्पना कीजिए कि यदि हम पृथ्वी के सभी क्षेत्रों में उपलब्ध पौधों की पत्तियों की एलबम तैयार करें तो उनमें कितनी विविधता होगी।

नए शब्द

अनुकूलन	–	Adaptation	पर्यानुकूलन	–	Acclimatization
वासस्थान	–	Habitat	अवशोषण	–	Absorption
अजैवघटक	–	Abiotic factor	पादाँगुलियाँ	–	Toes
सजीव	–	Living thing	धाररेखीय	–	Stream Line
ऊष्मा	–	Heat	नासाद्वार	–	Nasal aperture

हमने सीखा

- पृथ्वी पर पाए जानेवाले सजीवों में अपने परिवेश में रहने के लिए कुछ विशिष्ट संरचनाएँ होती हैं। ऐसी विशिष्ट संरचनाओं एवं स्वभाव की स्थिति को अनुकूलन कहते हैं।
- पर्वतीय क्षेत्रों के पौधे शंक्वाकार होते हैं।
- मछली का आकार धारारेखीय या नौकाकार होता है।
- डॉलफिन एवं ह्वेल जैसी जन्तुओं में गिल/गलफड़े नहीं होते हैं।
- मेढक के पिछले पैरों में झिल्लीयुक्त पादाँगुलियाँ होती है, जो उन्हें तैरने में सहायता करती है।

अभ्यास

1. सजीवों के वासस्थान से आप क्या समझते हैं?
2. ऊँट रेगिस्तान में जीवनयापन के लिए किस प्रकार अनुकूलित है?
3. मछली जल में अपने को किस प्रकार अनुकूलित करती है?
4. पर्वतीय पौधे किस प्रकार अनुकूलित हैं?

5. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

क. स्थल पर पाए जानेवाले पौधों एवं जंतुओं के वास स्थान को ..... आवास कहते हैं।

ख. वे वास स्थान जिनमें जल में रहनेवाले पौधे एवं जंतु रहते हैं, ... आवास कहलाते हैं।

ग. याक का शरीर लंबे ..... से ढका होता है।

घ. मछली का शरीर ..... होता है जिससे वह जल में आसानी से तैर सकती है।

ङ. जलीय पौधों का तना ..... खोखला एवं ..... होता है।

6. मिलान कीजिए–

क.	मछली	क.	कूबड़
ख.	ऊँट	ख.	धारारेखीय शरीर
ग.	नागफनी	ग.	मजबूत खुर
घ.	याक	घ.	पहाड़ी जानवर
ङ.	घोड़ा	ङ.	कम वाष्पोत्सर्जन

7. सही विकल्प चुनें–

क. ऊँट निम्न परिवेश में पाया जानेवाला जन्तु है–

1. जलीय
2. पर्वतीय
3. मरुस्थलीय
4. इनमें से कोई नहीं।

ख. धारारेखीय शरीर होता है

1. घोड़े का
2. भालू का
3. मछली का
4. मेढक का।

ग. हमें श्वास लेने में कठिनाई होती है–

1. मैदानी क्षेत्र में
2. जलीय क्षेत्र में
3. पर्वतीय क्षेत्र में
4. रेगिस्तानी क्षेत्र में

घ. घास स्थल अथवा वनों का शक्तिशाली जन्तु है–

1. हिरण
2. शेर
3. घोड़ा
4. ऊँट

ङ जलकुंभी पाया जाता है–

1. जंगल में
2. पर्वतों पर
3. जल में
4. बर्फ में।

परियोजना कार्य एवं क्रियाकलाप

बच्चों को आस–पास के क्षेत्र का भ्रमण करवाकर जन्तु एवं पौधे की सूची अनुकूलन के विशिष्ट लक्षणों के साथ तैयार करवाकर कक्षा में प्रस्तुत करवाएँ।

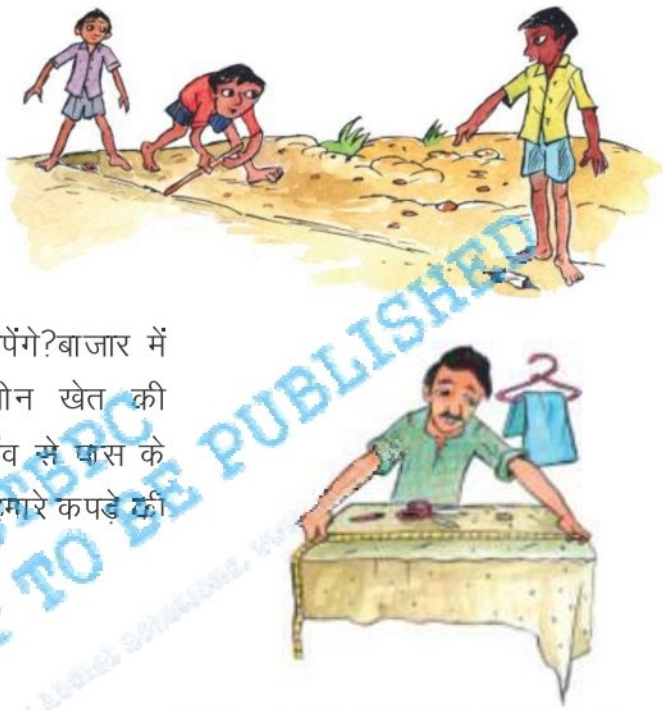
♦♦♦

WEBCOPY, NOT TO BE PUBLISHED BSTBPC

अध्याय–12

दूरी मापन एवं गति

आपने खेलते हुए कई बार दूरी नापी होगी। बताइए कबड्डी के मैदान के एक छोर से दूसरे छोर की दूरी कैसे नापते हैं?गिल्ली–डंडे के खेल में घुच्ची से गिल्ली की दूरी कैसे नापते हैं?कुएँ की गहराई कैसे नापते हैं?अपनी स्वयं की लम्बाई आप कैसे नापेंगे?बाजार में दुकानदार कपड़ा कैसे नापता है?अमीन खेत की लम्बाई–चौड़ाई कैसे नापता है?अपने गाँव से पास के शहर की दूरी को आप कैसे नापेंगे?दर्जी हमारे कपड़े की नाप कैसे लेते हैं?



चित्र12.1 गिल्ली की दूरी डंडे से नापते हुए एवं दर्जी कपड़ा मापते हुए

© BSTBPC WEBCOPY, NOT TO BE PUBLISHED

सबसे लम्बा कौन?

क्रियाकलाप–1

दो विद्यार्थियों को पास–पास खड़ा करके आप उनकी लम्बाई की तुलना कर सकते हैं?लम्बाई की तुलना चित्र 12.2 को देखते हुए आप अपने मित्रों के साथ कीजिए ।

आपकी कक्षा में सबसे लम्बा कौन है?



चित्र12.2 बित्ते से लम्बाई नापना

किसका कमरा लंबा

करीम और गोलू अलग–अलग कक्षाओं में पढ़ते हैं। एक दिन दोनों इस बात पर उलझ गए



चित्र12.3 कदम से नापना

तो बताएँ कि पिछले प्रयोग की तरह क्या करीम और शबाना अपनी–अपनी कक्षाओं को पास–पास रखकर उनकी लम्बाई की तुलना कर सकते हैं?

उन्होंने सोचा कि क्यों न अतुल सामान्य ढंग से चलते हुए पहले पता करे कि करीम की कक्षा के कमरे की लम्बाई कितने 'कदम' है। फिर वह इसी तरह शबाना की कक्षा की लम्बाई नापकर पता करे कि उसकी कक्षा कितनी लम्बी है।

इस तरह दोनों कक्षाओं की लम्बाइयाँ इस प्रकार निकली ।

कक्षाओं की लम्बाई	करीम की कक्षा	शबाना की कक्षा
अतुल के कदमों से	23 कदम	20 कदम

बताएँ किसकी कक्षा लम्बी है?दोनों दोस्तों ने कक्षाओं की लम्बाई की तुलना कैसे की?

जब दो वस्तुएँ पास–पास नहीं लाई जा सकतीं तब हम उनकी लम्बाई की तुलना एक तीसरी वस्तु या पैमाने की सहायता से करते हैं। हम यह देखते हैं कि दोनों वस्तुएँ इस तीसरी वस्तु की कितनी इकाइयों में है।

इस प्रयोग में वह तीसरी वस्तु (पैमाना) अतुल का कदम था। कदम की जगह गोलू और करीम किसी और तरीके या वस्तु का उपयोग भी कर सकते थे। जैसे अपना बित्ता, हाथ, रस्सी का टुकड़ा, डंडा, पैमाना इत्यादि।

पैमाने की कहानी

बात बहुत पुरानी है– आज से कई सौ साल पुरानी। तब सब लोग अपने बित्ते, कदम और पंजे से ही लम्बाइयाँ नापते थे।

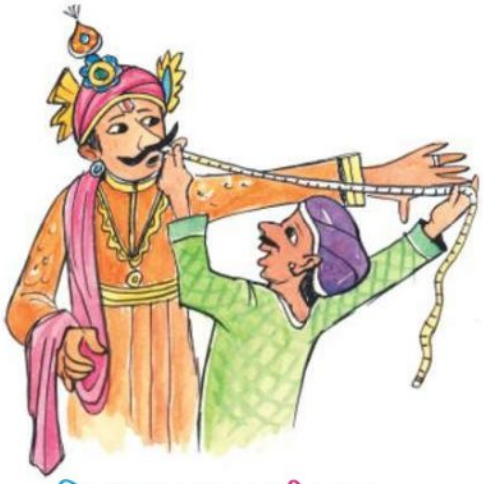
ऊँचे कद का एक आदमी दुकान पर कमीज का कपड़ा लेने गया। उसने कपड़े के व्यापारी से दो पसेरी गेहूँ के बदले साढ़े तीन हाथ कपड़ा माँगा। दुकानदार ने अपने हाथ से पहले तो तीन हाथ कपड़ा नाप दिया। फिर उसने अंदाज से आधा हाथ कपड़ा और नाप दिया।

उस लम्बे आदमी को लगा कि दुकानदार ने नापने में बेईमानी की है। जब उसने अपने हाथ से नापा तो कपड़ा तीन हाथ से भी कम निकला। दुकानदार और ग्राहक के बीच भरे बाजार में झगड़ा हो गया। किसके हाथ से कपड़ा नापा जाए?आधा या चौथाई हाथ कपड़ा कैसे नापा जाए?

दुनिया के कोने–कोने में आए दिन इस बात पर झगड़े होते रहते थे। कहीं खेत की लम्बाई को लेकर, कहीं रस्सी की लम्बाई को लेकर और कहीं किसी और नाप को लेकर। अंत में लोगों ने तय किया कि एक निश्चित दूरी का पैमाना बना लिया जाए। उसको छोटे–छोटे बराबर हिस्सों में बाँट दिया जाय। सब लोग लम्बाइयाँ और दूरी इसी पैमाने से नापें। इस पैमाने के बराबर लम्बाई के ही लकड़ी या धातु के और पैमाने भी बना लिए गए।

उन्होंने लकड़ी या धातु के ही पैमाने क्यों बनाए?कपड़े या रबड़ के क्यों नहीं?आपस में चर्चा करके बताइए।

एक जगह पर लोगों ने अपने राजा की नाक से उसके हाथ के बीच की अँगुली के छोर तक की लम्बाई को एक गज माना। एक गज के तीन छोटे टुकड़े किए और उन्हें फुट कहा। हर एक फुट के बारह बराबर भाग किए और हर भाग को एक इंच कहा। इंच के और छोटे हिस्से किए। दो सौ बीस गज का एक फर्लांग माना और आठ फर्लांग को एक मील। दुनिया के अन्य देशों ने भी अपने अलग–अलग पैमाने तय किए। इससे लोगों को कुछ सहूलियत हुई। बस एक दिक्कत बाकी रह गयी कि कई देशों का पैमाना दूसरे देशों के पैमाने से भिन्न होता था। इससे देशों के बीच व्यापार में काफी असुविधा होती थी और झगड़े की आशंका भी हमेशा बनी रहती थी।



चित्र12.4 राजा की नाक से हाथ के बीच की अँगुली के छोर तक की दूरी।

अतः यह तय किया गया कि फ्रांस नामक देश में रखी विशेष धातु की एक छड़ की लम्बाई को एक मीटर माना जाएगा। एक मीटर के सौ बराबर हिस्से किए गए और उन्हें सेंटीमीटर कहा गया। हर एक सेंटीमीटर को दस बराबर भागों में बाँटकर उन्हें मिलीमीटर कहा गया।

वैसे तो अभी भी अलग–अलग जगहों पर नापने की अलग–अलग इकाइयाँ प्रचलित हैं पर मीटर को मानक अंतर्राष्ट्रीय इकाई (एस. आई.) माना जाता है।

आपका पैमाना :

अपने ज्यामिति बॉक्स के पैमाने को ध्यान से देखिए। उस पर लम्बाई नापने के निशान बने हैं।

पैमाने पर लिखे अंक **सेंटीमीटर (से.मी.)** की माप हैं। हर एक सेंटीमीटर दस बराबर भागों में बँटा है। सेंटीमीटर का दसवाँ भाग **मिलीमीटर (मि.मी.)** कहलाता है।

एक पैमाना खुद बनाएँ :

क्रियाकलाप–2

ग्राफ कॉपी में दिए ग्राफ कागज की मोटी लाइनों पर से एक लम्बी पट्टी काट लीजिए।



चित्र12.5 एक लड़की ग्राफ पेपर को काटकर पैमाना बना रही है।

इसके एक बड़े खाने की लम्बाई कितनी है?

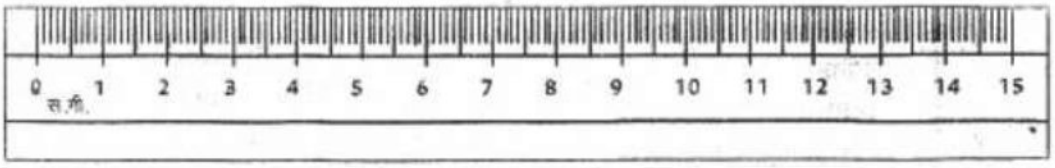
अब पंद्रह बड़े खाने गिनिए और उन पर 0 से 15 तक अंक लिखिए। आपका पैमाना बन गया। आप इसको अपनी विज्ञान कॉपी के ऊपरी सिरे पर चिपकाकर इसका उपयोग कर सकते हैं।

इसके एक बड़े खाने में कितने छोटे भाग हैं?

क्या आप इसका उपयोग टेढ़ी–मेढ़ी रेखाएँ नापने के लिए भी कर सकते हैं?

दिमागी कसरत के लिए :

चित्र–12.6 में दिखाए गए 15 से.मी. के पैमाने को ध्यान से देखिए।



चित्र12.6 स्केल (पैमाना)

इसमें 1 से.मी. के कितने भाग किए गए हैं?

इस एक छोटे भाग को क्या कहते हैं?

आपके द्वारा बनाए गए पैमाने में हर छोटा भाग कितने मि.मी. के बराबर है?

इससे कम से कम कितनी लम्बाई माप सकते हैं?

किसी पैमाने से कम से कम मापी जा सकने वाली दूरी को उस पैमाने की **अल्पतम माप** कहते हैं। किसी पैमाने को इस्तेमाल करने से पहले उसकी अल्पतम माप जरूर पता कर लेनी चाहिए।

एक मीटर कितना बड़ा ?

एक मीटर के पैमाने के छड़ या फीता को देखिए।

1 मीटर (मी.) में कितने से.मी. हैं?

1 सेंटीमीटर (से.मी.) में कितने मि.मी. हैं?

तब 1 मी. में कितना मि.मी. होगा?ज्ञात कीजिए।

क्या आपकी लम्बाई 1 मीटर से अधिक है?

एक किलोमीटर कितना बड़ा ?

'किलो' का मतलब होता है एक हजार। जैसे 1 किलोग्राम का मतलब है 1000 ग्राम।

इसी तरह 1 किलोमीटर का मतलब है 1000 मीटर।

कुछ अन्य इकाइयाँ भी प्रचलित हैं जैसे–

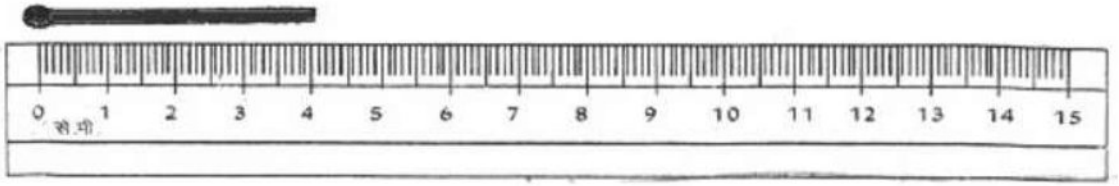
1 इंच = 2.54 से.मी.

1 गज = 3 फीट

1 फुट = 12 इंच

पैमाना से मापने का सही तरीका :

जिस चीज की लम्बाई मापनी हो, उसके साथ पैमाने को समानांतर रखिए। फिर वस्तु के दोनों छोरों के बीच कितने से.मी. हैं, यह पैमाने से गिन लीजिए।



चित्र–12.7 15 से.मी. स्केल पर माचिस की तीली की लम्बाई 3.7 से.मी.

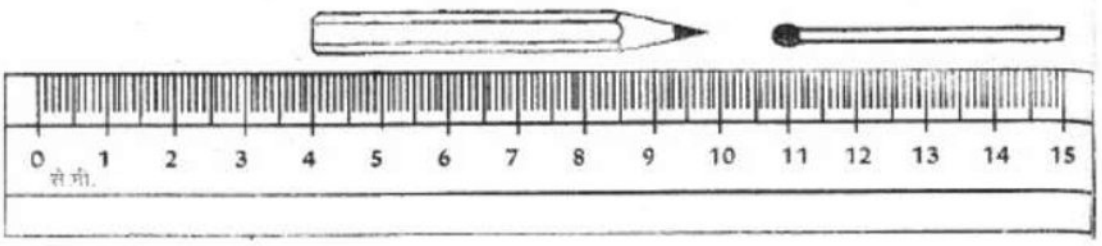
अच्छा, तो अब चित्र में गिनकर बताइए कि माचिस की तीली की लम्बाई कितने मि.मी. है?

इसी प्रकार से हम यह भी गिन सकते हैं कि वस्तु के दोनों सिरों के बीच कितने से.मी. और कितने मि.मी. हैं।

चित्र में माचिस की तीली की लम्बाई 3 से.मी. 7 मि.मी. है।

आलपिन की लम्बाई मापकर से.मी. की इकाई में लिखिए।

किसी भी लम्बाई के साथ उसकी इकाई लिखना ना भूलें। यदि आप इकाई नहीं लिखेंगे तो पढ़ने वाले को कैसे पता चलेगा कि दूरी से.मी. में है, मि.मी. में है, मी. या अन्य इकाई में है?



चित्र–12.8 स्केल पर पेंसिल की लम्बाई मापना

हर बार खाने गिनने के बजाय इसका एक सरल तरीका भी है

चित्र–12.8 में पेंसिल का एक छोर 4.0 से.मी. के निशान पर है और दूसरा छोर 9.8 से.मी.. के निशान पर।

इसलिए पेंसिल की लम्बाई = (9.8–4.0) से.मी. = 5.8 से.मी.

चाहें तो खाने गिनकर इसकी जाँच कर लें ।

पैमाने के शुरू और आखिरी छोरों पर थोड़ी दूरी तक निशान नहीं होते। जहाँ से पैमाने का '0' निशान शुरू होता है वहीं से मापना शुरू करें ।

यदि आपका पैमाना टूटा है या किसी और कारण से उस पर '0' का निशान नहीं है तो भी आप पैमाना इस्तेमाल कर सकते हैं। इसका तरीका वही है जो आपने अभी पेंसिल की लम्बाई निकालने के लिए इस्तेमाल किया।

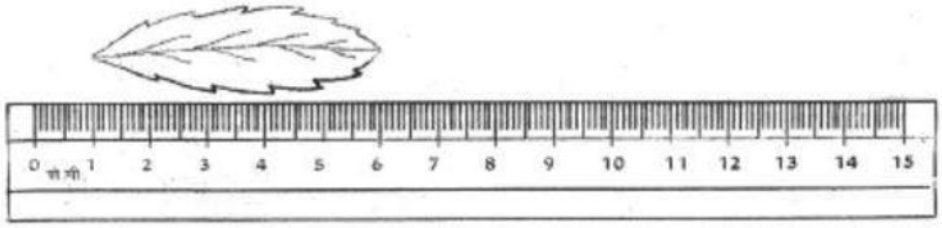
अब बताएँ :

चित्र–12.7 में माचिस की तीली की लम्बाई कितनी है?

चित्र–12.8 की तरह रिफिल की लम्बाई मापकर कॉपी में लिखें।

गलतियाँ पकड़ें

श्यामा और शायरा ने चित्र 12.9 वाली पत्ती की लम्बाई को मापा।



चित्र–12.9 स्केल (पैमाना)

श्यामा ने उसकी लम्बाई 6 से.मी. लिखी।

शायरा ने अपना उत्तर 5 लिखा।

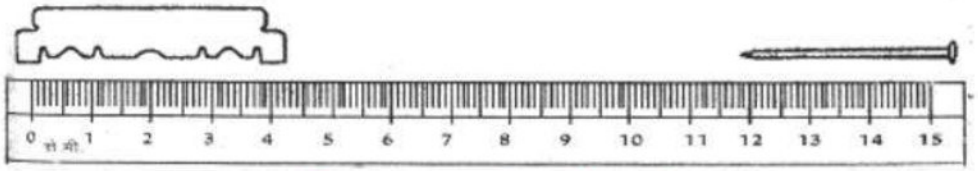
बताएँ, श्यामा ने मापने में क्या गलती की?

शायरा की माप गलत है या सही?

पत्ती की सही माप क्या है?

भोलू ने पैमाने से ब्लेड की लम्बाई 4.2 से.मी. और कील की लम्बाई 3.2 से.मी. नापी।

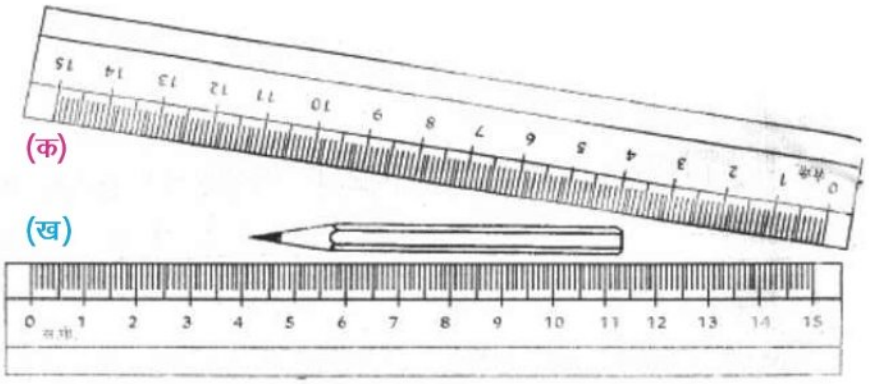
बताएँ, उसने क्या गलती की।



चित्र–12.10 स्केल (पैमाना)

पेंसिल की लम्बाई 'क' पैमाने से पढ़कर बताएँ।

पेंसिल की लम्बाई 'ख' पैमाने से भी पढ़ें।



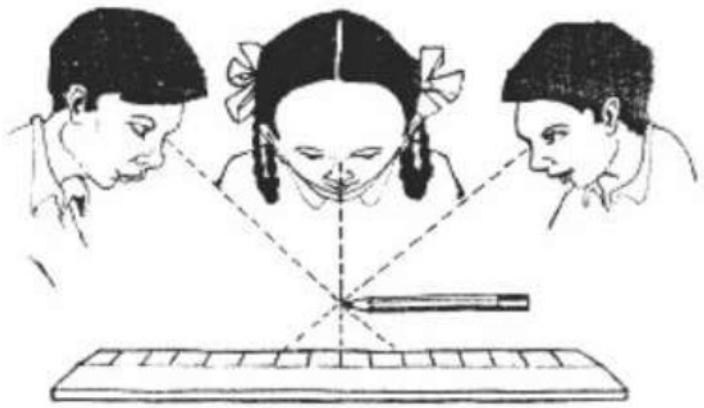
चित्र–12.11 स्केल क एवं ख

चित्र–12.11 में आपने सीखा कि जिस वस्तु की लम्बाई नापनी हो, उसे पैमाने के समानांतर रखना चाहिए। यदि पैमाना तिरछा रखा हो जैसा कि चित्र 12.11 'क' में रखा है तो दूरी मापने में गलती हो जाती है।

सही माप के लिए 'क', 'ख' और 'ग' में से कौन सी जगह ठीक है?

अब तक आप समझ गए होंगे कि सही माप के लिए वस्तु, पैमाने और आँख की स्थितियों का अपना–अपना महत्त्व है।

आइए, अब दूरी मापने का अभ्यास करें।



चित्र–12.12 लम्बाई मापने का सही तरीका 'ख' की स्थिति में है।

क्रियाकलाप–3

अनुमान से बताएँ कि आपकी पुस्तक की लम्बाई कितनी है?इसको तालिका 12.1 में अंकित करें :

तालिका–12.1

क्रमांक	वस्तु का नाम	अनुमान से	नापकर
1.	पुस्तक की लम्बाई		
2.	पुस्तक की चौड़ाई		
3.	पुस्तक की मोटाई		

अब पुस्तक की लम्बाई को पैमाने से मापें। आपका अनुमान कैसा निकला?यदि आप दुबारा कोशिश करेंगे तो शायद आपका अनुमान अधिक ठीक बैठेगा।

इस बार अनुमान से पुस्तक की चौड़ाई बताएँ।

अब इसे मापकर देखें।

इस बार आपका अनुमान पहले से अधिक ठीक है या नहीं?

आइए, एक बार फिर सही अनुमान लगाने की कोशिश करें।

इस बार पुस्तक की मोटाई का अनुमान लगाएँ।

अब पैमाने से मोटाई को मापकर देखिए।

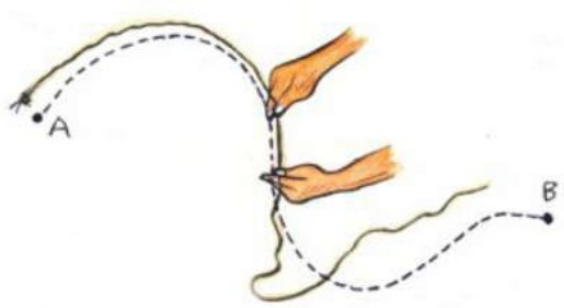
बार–बार कोशिश करने से क्या आपके अनुमान में सुधार आता जा रहा है?

किसी वक्र–रेखा की लम्बाई मापना

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

क्रियाकलाप–4

वक्र रेखा AB (चित्र 12.13) की लंबाई मापने के लिए किसी धागे का उपयोग कीजिए। धागे के एक सिरे पर गाँठ बांधिए। इस गाँठ को बिंदु A पर रखिए। अब धागे को अपनी अँगुली तथा अँगूठे द्वारा तना हुआ रखकर इसके छोटे भाग को रेखा के अनुदिश रखिए। इस बिंदु पर अपने एक



चित्र12.13 धागे की सहायता से किसी वक्र–रेखा की लम्बाई मापना

हाथ से धागे को थामिए। अपने दूसरे हाथ से धागे के और थोड़े भाग को वक्र–रेखा के अनुदिश फैलाइए। इस प्रक्रिया को दोहराते हुए वक्र–रेखा के बिंदु B तक पहुँचिए। धागे का जो भाग बिंदु B पर है वहाँ एक चिह्न अंकित कीजिए। अब इस धागे को मीटर–पैमाने के अनुदिश फैलाइए। धागे के आरंभ में बँधी गाँठ तथा इस पर बने अंतिम चिह्न के बीच की लंबाई मापिए। यह माप वक्र–रेखा AB की लंबाई है।

यह सुनिश्चित करने के लिए कि हम दूरियों तथा लंबाइयों की सही माप ले रहे हैं, बहुत–सी सावधानियाँ बरतनी पड़ती हैं। मापन के लिए कुछ मानक युक्तियों तथा मापन परिणामों को व्यक्त करने के लिए हमें कुछ मानक इकाइयों (मात्रकों) की आवश्यकता होती है।

हमारे चारों ओर गतिशील वस्तुएँ :

क्रियाकलाप–5

उन वस्तुओं के बारे में सोचिए जो आपने हाल ही में देखी हैं। इनकी सूची तालिका– 12.2 में बनाइए। स्कूल का बस्ता, मच्छर, मेज, डेस्कों पर बैठे व्यक्ति, इधर–उधर जाते लोग। इसके अतिरिक्त तितलियाँ, कुत्ते, गाय, आपका हाथ, छोटा बच्चा, जल में मछली, घर, फैक्ट्री, पत्थर, घोड़ा, गेंद, बल्ला, चलती रेलगाड़ी, सिलाई मशीन, दीवार घड़ी, घड़ी की सुइयाँ भी हो सकती हैं। ऐसी ही लंबी सूची आप अपनी कॉपी में बनाइए।

तालिका 12.2 : विराम और गतिशील वस्तुएँ

क्र. सं.	विराम में वस्तु	गतिशील वस्तु
1.	घर	एक उड़ती चिड़िया
2.		
3.		
4.		

इनमें से कौन गतिशील है और कौन विराम में है?

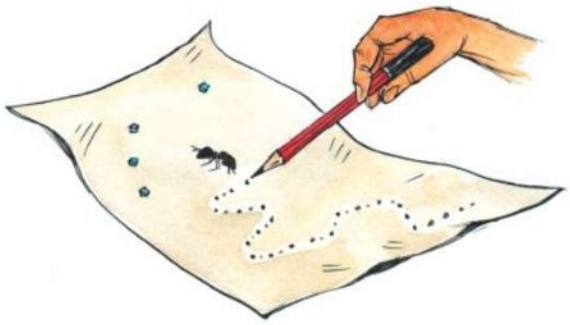
आपने यह कैसे सुनिश्चित किया कि कोई वस्तु गति में है अथवा विराम में है?

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

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

क्रियाकलाप–6

फर्श पर कागज की एक बड़ी शीट फैलाकर इस पर कुछ चीनी रखिए। चीटियाँ इस चीनी की ओर आकर्षित होंगी तथा आप शीघ्र ही इस कागज की शीट पर बहुत–सी चींटियों को रेंगते हुए देखेंगे। किसी एक चींटी के लिए जब वह कागज की शीट पर तुरंत रेंग चुकी हो, पेंसिल से उसकी स्थितियों के निकट छोटे–छोटे चिह्न अंकित कीजिए (चित्र 12.14)। जैसे–जैसे यह कागज पर रेंगती जाए आप इसकी स्थितियों पर चिह्न अंकित करते जाइए। कुछ समय के पश्चात् कागज की शीट को इधर–उधर हिलाकर इस पर से चीनी एवं चीटियाँ हटा दीजिए। उन विभिन्न बिंदुओं, जिन्हें आपने कागज पर अंकित किया था, को तीरों द्वारा जोड़कर चींटी की गति की दिशा दर्शाइए। ये बिन्दु एक समय के बाद चींटी की स्थिति बता रहे हैं।



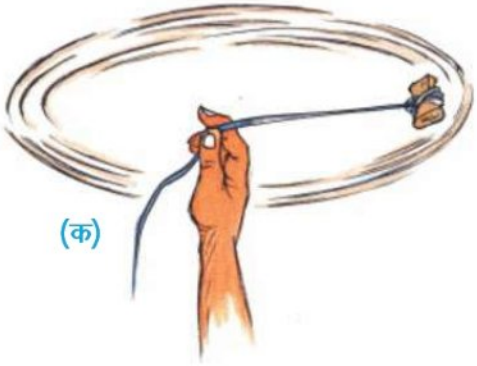
चित्र12.14 किसी चींटी की गति

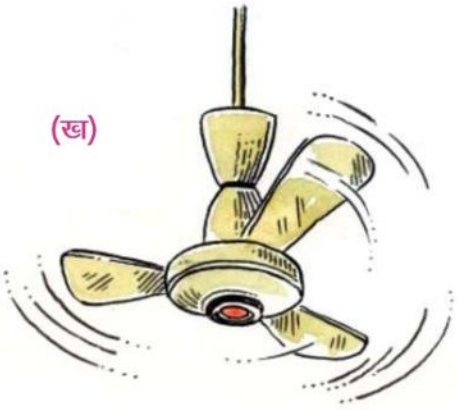
गति, किसी वस्तु की स्थिति में परिवर्तन जैसी दिखाई देती है, क्या आप ऐसा नहीं मानते?

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



चित्र12.15 सरल रेखीय गति का एक उदाहरण





चित्र12.16 वर्तुल गति करती कुछ वस्तुएँ

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

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

क्रियाकलाप–7

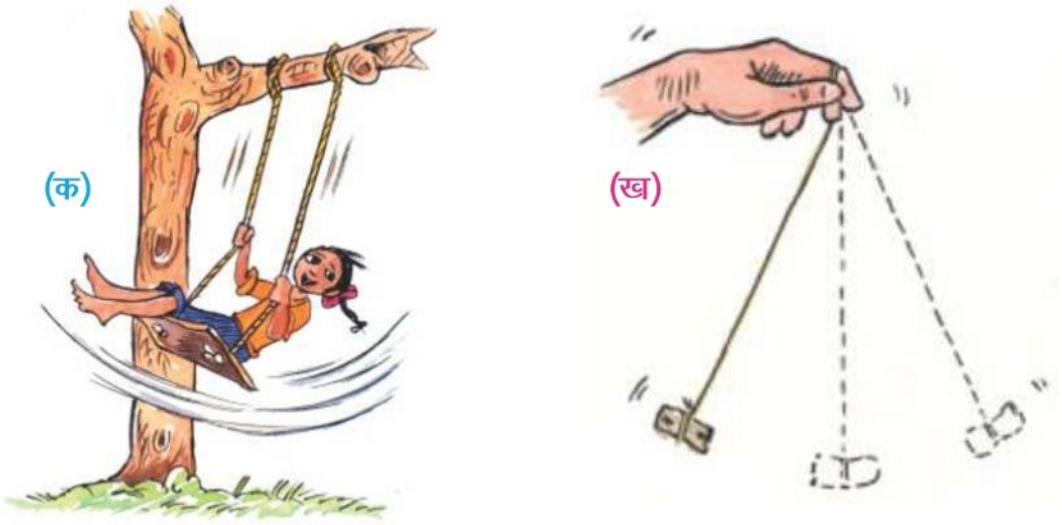
एक छोटा पत्थर लीजिए। इससे एक धागे से बाँधिए तथा अपने हाथ से इसे तेजी से घुमाइए। पत्थर की गति को ध्यान से देखिए। हम देखते हैं कि पत्थर वृत्तीय पथ पर गति कर रहा है।

इस गति के दौरान पत्थर की आपके हाथ से दूरी समान रहती है। इस प्रकार की गति को **वर्तुल गति** या **घूर्णन गति** कहते हैं।

बिजली के पंखे या किसी घड़ी के सेकेंड की सुई की गति वर्तुल गति के उदाहरण हैं।

डोरी से बँधा हुआ वही पत्थर लीजिए जिसे आपने क्रियाकलाप के शुरू में उपयोग किया था। अब डोरी को अपने अँगुली से पकड़िए तथा पत्थर को लटकने दीजिए। दूसरे हाथ से पत्थर को एक तरफ खींचिए और फिर स्वतंत्र गति करने के लिए छोड़ दीजिए। आप देखेंगे कि पत्थर को छोड़े

जाने परवह एक छोर से दूसरे छोर तथा दूसरे छोर से पहले छोर पर एक निश्चित समय पर गति करता रहता है । इस प्रकार की गति को **आवर्त गति** कहते हैं। पत्थर का इधर से उधर डोलने की क्रिया को दोलन करना कहते हैं तथा निश्चित समय पर गति करते पत्थर का बार–बार वापस आना इसका स्वभाव है। अँगुली से बँधा हुआ धागा तथा पत्थर वास्तव में एक दोलक है तथा लटका हुआ पत्थर एक लोलक है। किसी लोलक की गति, वृक्ष की शाखाओं का इधर–उधर लहराना, झूला झूलते बच्चे की गति, गिटार की डोरियों का कम्पन, बजते समय ढोलों (अथवा तबलों) के सतह का कम्पन ये सभी आवर्त गति के उदाहरण हैं जिनमें वस्तुएँ एक निश्चित समय अंतराल के बाद अपनी गति को दुहराती हैं (चित्र 12.17)।



चित्र12.17 आवर्त गति के उदाहरण

क्या आपने क्रियाकलाप–5 के एक भाग के रूप में सिलाई की मशीन का अवलोकन किया था?आपने ध्यान दिया होगा कि सिलाई मशीन एक जगह पर स्थिर रहती है जबकि उसका पहिया घूमता है। इसमें एक सुई भी होती है जो जब तक पहिया घूमता है, तब तक निरंतर ऊपर–नीचे गति करती रहती है, क्या ऐसा नहीं है?यहाँ सुई आवर्त गति कर रही है। परन्तु सिलाई मशीन का पहिया अपने ही अक्ष पर घूमता है इस गति को घूर्णन गति कहते हैं। बॉल को भी एक ही जगह रखकर घूमाया होगा उस समय बॉल भी घूर्णन गति करती है। हमारी पृथ्वी भी अपने अक्ष पर घूमती है वह भी उसकी घूर्णन गति कहलाती है।

क्या आपने फर्श पर लुढ़कती किसी गेंद की गति का ध्यानपूर्वक अवलोकन किया है?यहाँ गेंद फर्श पर लुढ़कती और घूर्णन करती हुई आगे की ओर बढ़ती है। इस प्रकार गेंद सरल रेखीय गति के साथ–साथ घूर्णन गति भी करती है। क्या आप ऐसे अन्य उदाहरण बता सकते हैं जिनमें वस्तु की गति विभिन्न प्रकार की गतियों का संयोजन होती हैं?

इस अध्याय के अंतर्गत हमने बहुत से मापन क्रियाकलाप किए हैं तथा कुछ प्रकार की गतियों के विषय में चर्चा की है। हमने देखा कि समय के साथ स्थिति में परिवर्तन को गति कहते हैं। स्थिति में हुए इस परिवर्तन को हम दूरी–मापन द्वारा ज्ञात कर सकते हैं। इससे हमें यह जानकारी मिलती है कि कोई वस्तु कितनी धीमी अथवा तीव्र गति कर रही है। समय के अवलोकन के साथ फर्श पर घोंघे का रेंगना, तितली का एक पुष्प से दूसरे पुष्प पर मँडराना, साइकिल के द्वारा दूरी तय करना, रेलगाड़ी के द्वारा दूरी तय करना इत्यादि में लगे समय के साथ तुलना कर उनकी गतियों की तुलना कर सकते हैं।

आपको स्कूल जाने में कितना समय लगेगा यदि आप पैदल चल रहे हों, दौड़कर जा रहे हों, साइकिल से जा रहे हों या बस से जा रहे हों।

बताइए, सबसे कम समय में पहुँचने के लिए आप कैसे जाएँगे?

आपने रेलगाड़ी की सवारी तो की ही होगी। यदि उतनी ही दूरी पैदल तय करनी पड़े तो कितना समय लगेगा।

एक निश्चित समय में एक वस्तु जितनी दूरी तय करती है। वह उस वस्तु की चाल कहलाती है।

बताएँ आपकी चाल रेलगाड़ी से कम है या ज्यादा।

नये शब्द :

पैमाना	Scale	गति	Motion
दूरी	Distance	आवर्तगति	Periodic Motion
मापन	Measurement	सरल रेखीय गति	Linear Motion
इकाई (मात्रक)	Unit	वर्तुल गति	Circular Motion
अल्पतम माप	Least Count	घूर्णन गति	Rotational Motion

हमने सीखा :

- प्राचीन काल में लोग हाथ की लम्बाई, बित्ता, कदम आदि का उपयोग मापन के मात्रक के रूप में करते थे। इसमें उलझनें होती थीं। इसीलिए किसी एक समान मापन प्रणाली को विकसित करने की आवश्यकता उत्पन्न हुई।
- अब हम मात्रकों की अन्तर्राष्ट्रीय प्रणाली (एस.आई. इकाइयों) का उपयोग करते हैं।
- एस.आई. इकाइयों में लम्बाई का मात्रक मीटर है।
- पैमाने के सबसे छोटे भाग को न्यूनतम माप या अल्पतम माप कहते हैं।
- सरल रेखा के अनुदिश गति को सरलरेखीय गति कहते हैं।
- वर्तुल गति में कोई वस्तु इस प्रकार गति करती है कि उस वस्तु की दूरी किसी नियत बिन्दु से एक समान रहती है।
- ऐसी गति जो एक निश्चित अन्तराल के पश्चात् दोहराती है, उसे आवर्ती गति कहते हैं।
- घूर्णन गति में वस्तु स्वयं अपने अक्ष पर या किसी अक्ष के परितः घूमती है।

अभ्यास

1. **(क) एस.आई. मात्रक में लम्बाई का मात्रक है–**

(i) मिलीमीटर (ii) सेन्टीमीटर

(iii) मीटर (iv) किलोमीटर

(ख) आप अपने घर से विद्यालय जाने में एक किलोमीटर की दूरी तय करते हैं। इस एक किलोमीटर में कितने मीटर होते हैं–

(i) 100 (ii) 1000 (iii) 10000 (iv) 100000

(ग) गतिशील वस्तु का उदाहरण नहीं हैं–

(i) उड़ती चिड़िया (ii) चींटी की गति

(iii) घड़ी (iv) घड़ी की सुई

(घ) आवर्त्ती गति का उदाहरण हैं–

(i) झूला झूलते बच्चे की गति (ii) लोलक की गति

(iii) बजते तबलों के पृष्ठ की गति (iv) इनमें से सभी।

(ङ) एक निश्चित समय में एक वस्तु जितनी दूरी तय करती है, वह उस वस्तु की ..... कहलाती हैं–

(i) चाल (ii) दूरी (iii) गति (iv) इनमें से कोई नहीं

2. खाली स्थान भरिए–

क. 1 से.मी. = ——— मि.मी. 1 मि.मी. = ——— से.मी.

ख. 1 मी. = ——— से.मी. 1 से.मी. = ——— मी.

ग. 1 मी. = ——— मि.मी. 1 मि.मी. = ——— मी.

घ. 1 किमी = ——— मी. 1 मी. = ——— कि.मी.

ङ. झूले पर किसी बच्चे की गति ——— होती है।

च. कुत्ता जब पूँछ हिलाता है तो उसकी पूँछ ——— गति करती है।

3. कदम का उपयोग लम्बाई के मानक मात्रक के रूप में क्यों नहीं किया जाता?

4. निम्नलिखित को लम्बाई के बढ़ते परिमाणों में व्यवस्थित कीजिए–

1 मीटर, 1 सेंटीमीटर, 1 किलोमीटर, 1 मिलीमीटर

5. विभिन्न प्रकार की गतियाँ कौन–कौन सी हैं। अपने दैनिक जीवन में से उनके दो–दो उदाहरण लिखिए?

6. सीमा के घर तथा उसके स्कूल के बीच की दूरी 1500 मीटर है। इस दूरी को किलोमीटर में व्यक्त कीजिए।

7. किसी चलती हुई साइकिल के पहिये तथा छत में लगे पंखे की गतियों में समानताएँ तथा असमानताएँ लिखिए?

8. रोज़ काम में आनेवाली वस्तुओं में से ऐसी दो वस्तुओं के नाम लिखिए जिनकी लम्बाई लगभग–

क. एक मीटर हो

ख. एक सेंटीमीटर हो

ग. एक मिलीमीटर हो

परियोजना कार्य :

- डोरी तथा स्केल का उपयोग करके प्रत्येक विद्यार्थी से उसके पैर की लम्बाई का मापन कराइए तथा तालिका बनाकर उसमें भरिए।
- अपने आस–पास गति करती हुई वस्तुओं का अवलोकन कीजिए तथा यह देखिए कि वस्तु में एक ही तरह की गति है या विभिन्न गतियाँ साथ–साथ हो रही हैं। इसे तालिका में तैयार कर कक्षा में प्रस्तुत करें।

♦♦♦

WEBCOPY, BSTBPC NOT TO BE PUBLISHED

अध्याय–13

प्रकाश

हम वस्तुओं को कैसे देखते हैं?अंधेरे में किसी वस्तु को क्यों नहीं देख पाते? हम जानते हैं कि अंधेरे में कोई वस्तु दिखाई नहीं देती परन्तु लालटेन, टॉर्च या विद्युत बल्ब जला देने पर उसके प्रकाश की उपस्थिति में वस्तुएँ दिखाई देने लगती हैं। क्या होता है जब, प्रकाश की व्यवस्था कर ली जाती है?किसी भी वस्तु को देखने के लिए प्रकाश आवश्यक है। प्रकाश वस्तुओं को देखने में सहायक है। किस प्रकार प्रकाश वस्तुओं को देखने में सहायता करता है?प्रकाश स्रोत से निकलनेवाली किरणें जब वस्तु पर पड़ती हैं तो किरणें वस्तुओं से टकराकर हमारी आँखों पर पड़ती हैं। आँखों में उन वस्तुओं के चित्र बनते हैं जिसे हमारा मस्तिष्क समायोजित कर लेता है तथा उस वस्तु को हम तब देख पाते हैं। आँख के परिसर (रेंज) में आनेवाली सभी वस्तुएँ आपको दिखाई देती हैं। टॉर्च से निकलनेवाली प्रकाश की किरण अन्य वस्तुओं पर भी पड़ती होगी?क्या आप सहमत है?आप अवलोकन करें तथा पता लगाएँ कि क्या ऐसा होता है।

© BSTBPC WEBCOPY, NOT TO BE PUBLISHED



चित्र–13.1 वस्तु से टकरा कर प्रकाश की किरणें सीधे आँखों पर पड़ती है।

क्या आपने लालटेन, लैम्प, बिजली बल्ब में शीशा लगा हुआ देखा है?इसके स्थान पर यदि टीन के बने समान आकार की वस्तु का प्रयोग करें तो क्या होगा?क्या वस्तुएँ दिखाई देंगी?प्रकाश स्रोत के सामने यदि कूट, किताब या लकड़ी की वस्तुएँ रखें तो क्या होता है?

हम देखते हैं कि कुछ वस्तुओं से प्रकाश की किरणें आर–पार हो जाती हैं, कुछ ऐसी वस्तुएँ है जिनसे होकर प्रकाश आर–पार नहीं हो सकतीं तथा कुछ ऐसी भी वस्तुएँ हैं जिनके आर–पार प्रकाश की किरणें स्पष्ट रूप में नहीं हो सकती हैं। क्या कुछ ऐसी वस्तुओं का नाम बता सकते हैं जिनको आँखों के सामने रखने पर भी वस्तुएँ साफ दिखाई पड़ती है?कुछ ऐसी वस्तुएँ जिसे आँखों के सामने रखने पर बिल्कुल दिखायी नहीं पड़ती?और कुछ ऐसी वस्तुएँ हैं जिन्हें आँखों के सामने रखने पर धुँधली दिखाई पड़ता है?यहाँ पर हम तीन प्रकार की वस्तुएँ पाते हैं पहले प्रकार में वे वस्तुएँ हैं जिनसे प्रकाश की किरणें पार हो जाती है और दूसरी ओर की वस्तुएँ साफ दिखाई पड़ती हैं। दूसरे प्रकार की वस्तुएँ वे होती हैं जिनसे प्रकाश की किरणें पार नहीं हो सकतीं और दूसरी ओर की वस्तुएँ बिल्कुल दिखाई नहीं पड़तीं। तीसरी प्रकार की वे वस्तुएँ हैं जिनसे प्रकाश आंशिक रूप से पार होता है और दूसरी ओर की वस्तुएँ धुँधली दिखाई पड़ती हैं। पहली प्रकार की वस्तुओं को **पारदर्शी**, दूसरे समूह की वस्तुएँ **अपारदर्शी** तथा तीसरे समूह की वस्तुएँ **पारभासी** या **अर्द्ध पारदर्शी** कहलाती हैं। वस्तुओं के इस गुण के आधार पर तालिका 13.1 में सूचीबद्ध कीजिए–

तालिका 13.1

पारदर्शी वस्तुएँ	अपारदर्शी वस्तुएँ	पारभासी या अर्द्ध पारदर्शी वस्तुएँ

क्रियाकलाप–1

आइए, प्लास्टिक पाइप का छोटा टुकड़ा अथवा रबड़ की नली लें। कमरे में एक तरफ एक मोमबत्ती जलाकर मेज के ऊपर रखें अब कमरे में दूसरी तरफ खड़े होकर पाइप में आँख लगा कर मोमबत्ती को देखें।

क्या मोमबत्ती दिखाई देती है?जब आप मोमबत्ती को देख रहे हों तब पाइप को थोड़ा–सा मोड़िए। क्या अब मोमबत्ती दिखाई देती है?पाइप को अपनी दाईं या बाईं ओर घुमाइए। क्या अब आप मोमबत्ती को देख सकते हैं?आप इससे क्या निष्कर्ष निकालते हैं?

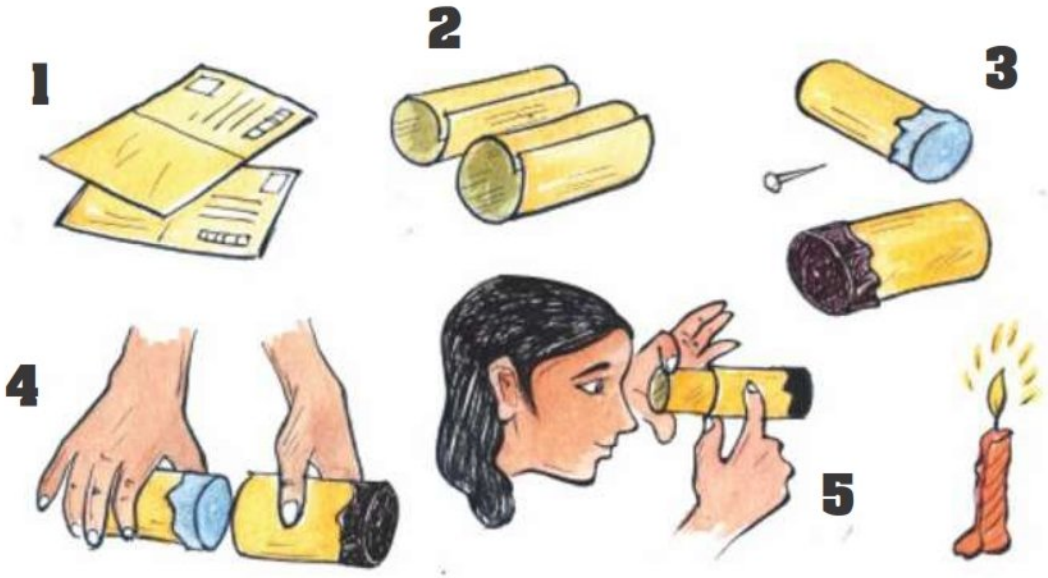


चित्र13.2 प्रकाश का सीधी रेखा में गमन

क्रियाकलाप–2

अपना पिन होल कैमरा बनाएँ

दो पुराने पोस्टकार्ड लेकर चित्र 13.3 में दिखाए अनुसार मोड़ कर उनकी दो नलियाँ बना लें। एक नली दूसरी से थोड़ी पतली होनी चाहिए ताकि वे एक–दूसरे में आसानी से फँस जाएँ। नली बनाने के लिए अगर गोंद की जगह फेवीकॉल लगायेंगे तो वे अच्छी तरह से और जल्दी चिपक जाएँगी।



चित्र13.3 पिन होल कैमरा

चित्र में दिखाए अनुसार मोटीवाली नली के एक तरफ काला कागज चिपका दें। इसके लिए काला कागज या कार्बन कागज का उपयोग कर सकते हैं। काले कागज के बीचों–बीच आलपिन से एक बारीक छेद कर दें। इसी तरह पतलीवाली नली के एक ओर एक पतला सफेद कागज चिपकाएँ। इस कागज पर थोड़ा–सा तेल लगा दें ताकि यह अल्प पारदर्शी हो जाए। इसे हम पर्देवाली नली कहेंगे।

सफेद कागजवाली नली को काले कागज वाली नली के अन्दर डालें । अब यह एक तरह का कैमरा है। इसे पिन होल कैमरा कहते हैं।

इस कैमरे के छेद के आगे एक जलती हुई मोमबत्ती रखिए और दूसरी तरफ से पर्दे पर देखिए।

पर्दे पर क्या दिखाई पड़ता है ?

पर्देवाली नली को आगे–पीछे खिसकाएँ और प्रत्येक स्थिति में पर्दे पर मोमबत्ती की लौ के बिंब को ध्यान से देखिए।

पर्दे को आगे–पीछे सरकाने से प्रतिबिम्ब पर क्या असर होता है?

कैमरे में से किसी ऐसी वस्तु की तरफ देखिए जिस पर खूब प्रकाश पड़ रहा है, जैसे पेड़, मकान इत्यादि। अब अपने कैमरे के पर्दे पर देखिए। यदि आस–पास का प्रकाश पर्दे पर पड़ रहा हो तो डिब्बे को दोनों हाथों से ढँक कर अंदर झाँकिए। आपको पेड़ या मकान उल्टा दिखाई देता है या सीधा?आश्चर्य ! पेड़ या मकान का प्रतिबिम्ब पिन हॉल–कैमरा के तेल लगे कागज पर उल्टा दिखाई देता है। आपने जली मोमबत्ती को टेढ़ी पाइप से होकर देखना चाहा, आपको मोमबत्ती नहीं दिखाई दिया तथा पाइप को सीधा कर लेने पर जलती मोमबत्ती दिखाई दी (चित्र 13.3)। प्रतिबिम्ब का उल्टा बनना तथा सीधे पाइप से मोमबत्ती या अन्य वस्तु को देख पाना यह घटना बताता है कि प्रकाश सीधी रेखा में गमन करता है।

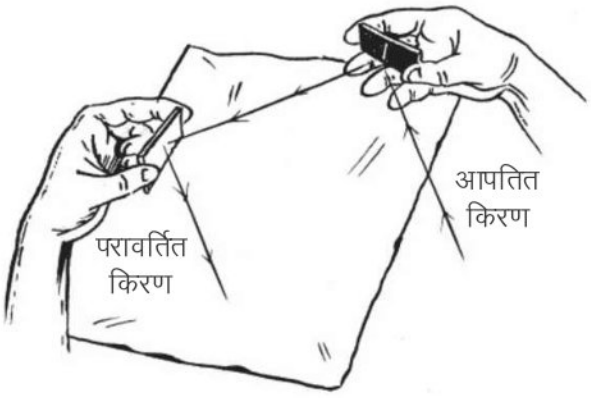
प्रकाश का टकराकर लौटना अर्थात परावर्तन :

क्रियाकलाप–3

एक कोरा कागज किसी ऐसी समतल जगह पर रखिए जहाँ धूप और छाँह मिल रहे हों। एक दर्पण को हाथ में लें और उसका चमकनेवाला हिस्सा सूर्य के प्रकाश की तरफ करें। दर्पण से परावर्तित प्रकाश किरण को जमीन पर बिछे हुए कागज पर डालिए। अब दूसरा दर्पण कागज पर पड़ रही प्रकाश किरण के मार्ग में खड़ा कीजिए।

प्रकाश के पथ में दूसरा दर्पण (आइना) रखने से क्या प्रभाव पड़ा? क्या आपके द्वारा डाली हुई किरण के अतिरिक्त भी कोई किरण कागज पर दिखती है?

प्रकाश स्रोत सूर्य से पहले दर्पण पर पड़नेवाली किरण **आपतित किरण** कहलाती है और दूसरे दर्पण पर डाली गई किरण को **परावर्तित किरण** कहते हैं। दूसरे दर्पण के लिए इस पर डाली गई किरण आपतित तथा इसके द्वारा लौटाई किरण परावर्तित किरण है।



चित्र13.4

क्रियाकलाप–4

रात के समय अंधेरे कमरे में अपने मित्र के साथ एक दर्पण तथा टॉर्च लेकर जाइए तथा चित्र 13.5 के अनुसार टॉर्च जलाकर दर्पण पर प्रकाश दीजिए। दर्पण से निकलने वाली प्रकाश की किरणों का अवलोकन कीजिए। आप टॉर्च को जितना तिरछा करेंगे दर्पण के दूसरी ओर प्रकाश का बिम्ब उतना ही तिरछा होता जाएगा। टॉर्च से दर्पण पर पड़ने वाली किरणें तथा दर्पण से निकलने वाली किरण को क्या कहेंगे?



चित्र13.5

छाया :

दिन में सूर्य के प्रकाश में वस्तुएँ दिखाई देती हैं। सूर्य प्रकाश का प्राकृतिक स्रोत है। क्या प्रकाश के और भी कोई स्रोत हैं?प्रकाश में यदि किसी अपारदर्शी वस्तु को रखें तो क्या उस वस्तु की तरह की कोई आकृति दिखाई देती है?प्रकाश की उपस्थिति में अपने जैसी कोई आकृति देखते हैं?इसे क्या कहते हैं?

जब किसी अपारदर्शी वस्तु को प्रकाश में रखते हैं तो वस्तु के दूसरी ओर (पीछे) प्रकाश नहीं जा पाता। फलतः अपनी तरह की आकृति बनाती है इसे ही छाया कहते हैं। छाया के किनारे का

भाग बीच के भाग से कुछ भिन्न दिखाई देता है क्योंकि किनारे में प्रकाश की आंशिक आपूर्ति होती रहती है। इसलिए इस भाग की छाया, उपछाया कहलाती है। छाया का आकार प्रकाश के स्रोत की दिशा, दूरी एवं आकार पर निर्भर करता है।



चित्र13.6

क्रियाकलाप–5

यह एक ऐसा क्रियाकलाप है जिसे आपको अंधेरे में करना होगा। शाम होते ही अपने कुछ मित्रों के साथ एक टॉर्च तथा गत्ते की एक बड़ी शीट लेकर किसी खुले मैदान में जाइए। टॉर्च को जमीन के समीप ले जाकर ऊपर की ओर इस तरह से जलाएँ जिससे टॉर्च का प्रकाश आपके मित्र के चेहरे पर पड़े। अब आपके पास प्रकाश स्रोत तथा प्रकाश के पथ के अनुदिश एक अपारदर्शी वस्तु (आपका मित्र) है। यदि आपके मित्र के पीछे पेड़, इमारत अथवा कोई अन्य वस्तु न हो तो क्या तब भी आपको अपने मित्र के सिर की छाया दिखाई देगी?इसका अर्थ यह नहीं है कि वहाँ छाया नहीं है। वास्तव में टॉर्च का प्रकाश आपके मित्र के सिर से पार नहीं होता है।

अब किसी अन्य मित्र से कहें कि गत्ते की शीट को आपके मित्र के पीछे पकड़े। क्या अब छाया शीट पर बनती है।



चित्र13.7 हाथ की अँगुलियों की छाया से जन्तुओं की आकृति

इस प्रकार छाया परदे या किसी सतह पर ही दिखाई दे सकती है। जमीन, कमरे की दीवार, इमारतें अथवा इस प्रकार की अन्य सतहें, आपको दैनिक जीवन में दिखाई देनेवाली अनेक छायाओं के लिए परदे की तरह कार्य करती है।

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

स्कूल के मैदान में धूप में एक कुर्सी रखिए। आप कुर्सी की छाया से क्या अवलोकन करते हैं?क्या छाया से कुर्सी की सही आकृति का ज्ञान होता है?यदि आप कुर्सी को थोड़ा–सा घुमा दें तो कुर्सी की छाया की आकृति में किस प्रकार का परिवर्तन होता है?

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

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

नए शब्द :

पिन होल कैमरा	–	Pin hole camera
परावर्तन	–	Reflection
छाया	–	Shadow
प्रतिबिम्ब	–	Image

हमने सीखा :

- अपारदर्शी वस्तुएँ प्रकाश को अपने से पार दूसरी ओर जाने से रोकती हैं।
- पारदर्शी वस्तुएँ प्रकाश को दूसरी ओर जाने देती हैं।
- पारभासी या अर्द्ध पारदर्शी वस्तुएँ प्रकाश को अंशतः दूसरी ओर जाने देती हैं।
- जब प्रकाश के रास्ते में कोई अपारदर्शी वस्तु आ जाती है तब छाया बनती है।
- दर्पण में वस्तु का प्रतिबिम्ब बनता है।
- प्रकाश सीधी रेखा में गमन करता है।

अभ्यास

1. **(क) किसी भी वस्तु को देखने के लिए आवश्यक है–**

(i) प्रकाश (ii) अँधेरा

(iii) (i) एवं (ii) दोनों (iv) इनमें से कोई नहीं।

(ख) प्रकाश गमन करता है–

(i) सीधी रेखा में (ii) टेढ़ी रेखा में

(iii) उल्टी रेखा में (iv) उपर्युक्त सभी में।

(ग) प्रकाश स्रोत से पहला दर्पण पर पड़नेवाली किरण कहलाती है–

(i) परावर्तित किरण (ii) आपतित किरण

(iii) सीधी रेखा (iv) उल्टी रेखा।

(घ) जब किसी अपारदर्शी वस्तु को प्रकाश में रखते हैं तो वस्तु के दूसरी ओर प्रकाश नहीं जा पाता फलतः वस्तु अपनी तरह की आकृति बनाती है, इसे कहते हैं–

(i) प्रकाश (ii) छाया

(iii) प्रति छाया (iv) इनमें से कोई नहीं।

(ङ) छाया दिखाई दे सकती है–

(i) दीवार पर (ii) परदे पर

(iii) जमीन पर (iv) उपर्युक्त सभी में।

2. **कोष्ठक में दिए गए शब्दों में से सही शब्द चुनकर खाली स्थान को भरिए–**

(क) लकड़ी का टुकड़ा ..... है। (पारदर्शी / अपारदर्शी / पारभासी)

(ख) काँच का टुकड़ा ..... है। (पारदर्शी / अपारदर्शी / पारभासी)

(ग) दर्पण में ..... बनता है। (बिम्ब / प्रतिबिम्ब)

(घ) प्रकाश ..... रेखा में गमन करता है। (सीधी / टेढ़ी)

(ङ) किसी वस्तु को देखते हैं ..... के कारण। (परावर्तन / पारदर्शिता)

3. पारदर्शी, अपारदर्शी तथा पारभासी वस्तुओं के तीन–तीन उदाहरण दें।

4. क्या अंधेरे कमरे में दर्पण के सामने अपना प्रतिबिम्ब देख सकते हैं?यदि नहीं तो क्यों?

5. छाया देखकर किन–किन वस्तुओं को पहचान सकते हैं। सूची बनाएँ।

6. कैसे बताएँगे कि प्रकाश सीधी रेखा में चलता है?अपने साथियों के बीच प्रयोग करके दिखाएँ।

♦ ♦ ♦

WEBCOPY, NOT TO BE PUBLISHED BSTBPC

अध्याय–14

बल्ब जलाओ जगमग–जगमग

सबीहा के अब्बा परेशान हो रहे थे। बार–बार टॉर्च को ठोक रहे थे। साथ ही कुछ बड़बड़ा भी रहे थे। ''अरे, आज ही तो छुट्टन नया सेल (बैट्री) डलवाकर लाया है। फिर क्या हो गया इस कम्बख्त टॉर्च को?'' यह सुनकर सबीहा चुपचाप उनके हाथ से टॉर्च ले आई और एक कोने में बैठकर उसकी जाँच करने लगी। मन ही मन सोचती भी गई।'' देखूँ, कहीं बल्ब तो फ्यूज नहीं हुआ?उफ, कैसी कसकर घुमाई है इसकी चूड़ी। हाँ, खुल गई। बल्ब निकालकर देखूँ। बल्ब तो बाहर से ठीक ही लग रहा है। इसे वापस वैसे ही लगा देती हूँ। सेल तो नए डाले हैं। फिर भी देख लेती हूँ। अरे, यह क्या?एक सेल तो उल्टा लगाया हुआ है। यह तो छुट्टन की ही करामात लगती है।''

दो मिनट में सबीहा ने लौटकर जलती हुई टॉर्च अब्बा के हाथ में थमाई। खुशी से उन्होंने उसकी पीठ पर हाथ रखा और तुरंत टॉर्च लेकर बाहर निकल गए।

बोलिए, क्या आप भी टॉर्च ठीक कर सकते हैं?क्या बल्ब और सेल की सही पहचान है आपको?इस अध्याय में ऐसी कई बातों का अभ्यास आपको करवाया जाएगा। स्विच क्या होता है, विद्युत् (बिजली) किन चीजों में से प्रवाहित हो पाती है और किन में से नहीं – ऐसे सवालों के उत्तर आपको मजेदार प्रयोगों से मिलेंगे। इसके अलावा आगे की कक्षाओं में भी आप विद्युत् (बिजली) के और प्रयोग करेंगे।

सावधानी : यहाँ सब प्रयोग केवल टॉर्च या रेडियो में लगनेवाले सेल से किए जाएँगे। कहीं भूल से आप अपने घर, स्कूल या खेत में लगे बिजली कनेक्शन से प्रयोग न करें। वहाँ बिजली से छेड़छाड़ करना खतरनाक हो सकता है।

© BSTBPC WEBCOPY, NOT TO BE PUBLISHED

क्रियाकलाप–1

सेल से बल्ब का नाता जोड़ें :

एक सेल, टॉर्चवाला बल्ब, बल्ब होल्डर तथा तार के कुछ टुकड़े लीजिए। साइकिल ट्यूब का छल्ला भी रख लें। क्या इन्हें जोड़कर बल्ब जला सकते हैं?ठहरें, जल्दबाजी से काम नहीं चलेगा। हम सावधानी से ही एक–एक कदम आगे बढ़ेंगे।

1. **तार को साफ करना :** नए तार पर पूरा प्लास्टिक चढ़ा रहता है। तो सबसे पहले तार के दोनों सिरों से लगभग दो–दो से.मी. तक प्लास्टिक हटा दें। तार के दोनों सिरे साफ होने चाहिए। यदि सिरों पर पहले से ही प्लास्टिक हटा हुआ है और वे साफ नहीं है तो उन्हें रेगमाल, पत्थर या किसी अन्य खुरदरी चीज से घिसकर चमका लें।

2. **बल्ब और होल्डर की जाँच :** बल्ब के अंदर पतले तार का छोटा–सा कुंडल होता है। हैंडलेंस से देखिए कैसा है। अगर कुंडल टूटा हुआ हो, तो बल्ब नहीं जलेगा। ऐसे फ्यूज बल्ब को बदलना पड़ेगा। यह टॉर्च–बल्ब तो छोटा है, पर घर में लगा बल्ब बड़ा होता है। इसलिए उसमें कुंडल साफ दिखाई देता है। बल्ब के नीचे घुंडी को देखें। कुंडल के तार का एक सिरा अंदर ही अंदर घुंडी से जुड़ा होता है। कुंडल का दूसरा सिरा बल्ब की चूड़ी से जुड़ता है। इसलिए घुंडी और चूड़ी ही इस बल्ब के दो सिरे कहलाते हैं। चित्र–14.1 को देखकर बल्ब की यह बनावट समझने की कोशिश करें।



चित्र14.1 टॉर्च के बल्ब का भीतरी दृश्य

बल्ब को बल्ब होल्डर में कसकर फँसाया जाता है। इससे बल्ब की चूड़ी होल्डर की चूड़ी से जुड़ जाती है और बल्ब की घुंडी होल्डर की घुंडी से जुड़ जाती है। होल्डर की घुंडी और चूड़ी दोनों से एक–एक पत्ती जुड़ी रहती है जो बाहर को निकलती है। क्या तुम इन पत्तियों को चित्र–14.1 में पहचान पाए?इन्हीं पत्तियों को होल्डर का सिरा कहते हैं। अगर तुम्हारे होल्डर के सिरों पर जंग लगी है तो उन्हें भी रेगमाल से घिसकर चमका लें। और फिर दोनों सिरों पर एक–एक तार का टुकड़ा कसकर जोड़ दें।

3. **सेल के सिरे पहचानिए** : सेल के भी दो सिरे होते हैं और दोनों के अलग–अलग नाम भी हैं। देखें, एक तरफ छोटी घुंडी बनी है। वहाँ क्या निशान बना है?यह (+) निशानवाला सिरा है 'धन' सिरा। और चपटी सतहवाला है 'ऋण' सिरा जिसका निशान (-) है।

नुकसान से बचना : सेल के दोनों सिरों को तार से सीधे कभी मत जोड़ें। नहीं तो आपका सेल मिनटों में खत्म हो जाएगा।

4. **बढ़िया–सा सेल होल्डर** : सेल के तारों को कैसे जोड़ें?इसका एक आसान तरीका है। साइकिल ट्यूब के टुकड़े काटकर आप छल्ले बना सकते हैं। छल्ला इतना चौड़ा हो कि जब उसे सेल पर चढ़ाएँ तो सेल की घुंडी उससे ढँक जाए। बस, यही है आपका सेल होल्डर।

यहाँ तक की तैयारी ठीक से हो गई है तो अब आगे बढ़े।

5. **अब जलेगा अपना बल्ब** : बल्ब होल्डर से जुड़े दोनों तारों को सेल से जोड़ना है। एक तार को सेल की घुंडी पर लगाना है और दूसरे तार को सेल के चपटे सिरे पर। तारों के सिरों को छल्ले के नीचे अच्छे से दबा दें। बस, ऐसा करते ही आपका बल्ब जगमगा उठा या नहीं?अगर बल्ब नहीं जला तो तारों के सिरों को साफ करके, ठीक से कसकर लगाएँ। फिर भी न जले तो शिक्षक को दिखाएँ।

6. **अपना बल्ब बुझाएँगे कैसे?** अपने सेल को फालतू में खर्च न करना हो तो क्या करें?बस, सेल में लगा एक तार हटा लें।

अब सेल को अगर पलट कर लगा दें तो क्या होगा?करके देखें।

अभ्यास : किस–किस का बल्ब जलेगा?



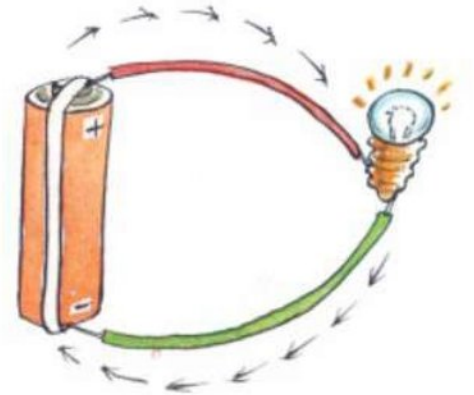
चित्र14.2

आपने अपना बल्ब तो जला लिया। पर मीनू, गोलू, शायरा, अतुल और मुनिया ने जिन अलग–अलग तरीकों से अपने बल्बों को तार से जोड़ा वे चित्र 14.2 में दिए गए हैं।

सोचकर बताइए कि किस–किस का बल्ब जलेगा और किस–किस का नहीं जलेगा?

अब खुद करके भी देखिए कि आपने सही सोचा था या नहीं।

बिजली का परिपथ :



चित्र14.3 विद्युत परिपथ

बल्ब जल रहा है तो जाहिर है कि उसमें से विद्युत धारा (बिजली) बह रही है। तो, बल्ब को जलाने के लिए धारा कैसे पहुँची?बल्ब तक विद्युत धारा तार से पहुँचती है। सेल से तार में, तार से बल्ब में और फिर बल्ब में से होकर तार के ही जरिए सेल के दूसरे सिरे तक– धारा के प्रवाहित होने का यह एक पूरा चक्कर लगता है। विद्युत धारा के आने–जाने के इस चक्कर को **परिपथ (सर्किट)** कहते हैं। आपने भी बल्ब जलाने के लिए कई परिपथ बनाए हैं। धारा जब बहती है तो हम कहते हैं सर्किट पूरा या चालू है। सर्किट में विद्युत धारा नहीं बहती तो हम कहते हैं सर्किट अधूरा या कहीं से कटा हुआ है।

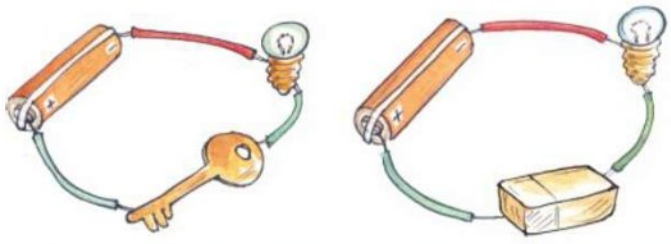
चित्र–14.2 में कौन–कौन से सर्किट अधूरे हैं?

हम कैसे पता कर सकते हैं कि किसी परिपथ में विद्युत धारा बह रही है या नहीं?

कौन विद्युत का चालक, कौन कुचालक?

क्रियाकलाप–2

शुरू में हम खुले सिरों को चित्र– 14.3 की तरह विद्युत परिपथ बनाएँगे फिर उसके तार काटकर कटे तार के सिरों के बीच में तरह–तरह की चीज़ें जोड़कर देखेंगे कि कब बल्ब जलता है और कब नहीं। जिस वस्तु या पदार्थ



चित्र14.4 विभिन्न प्रकार की वस्तुओं से बल्ब का जलना एवं बुझना तथा कुचालक एवं सुचालक वस्तु की पहचान करना

को बीच में जोड़ने से बल्ब जलता है उसे **विद्युत चालक** कहते हैं। विद्युत धारा के चालक धारा के बहने में इतनी कम रुकावट डालते हैं कि बल्ब जलता रहता है। पर कुछ चीज़ें ऐसी भी होती हैं जिनको सर्किट में रखने से बल्ब नहीं जलता। इन्हें **कुचालक** कहा जाता है। कुचालक धारा को बहने से रोकते हैं तथा बल्ब जल ही नहीं पाता है।

चलिए, हो जाएँ तैयार चालक और कुचालक पहचानने के लिए।

लोहे की चाबी से शुरू करें। तारों के खुले सिरों के बीच चाबी को जोड़कर देखें कि बल्ब जलता है या नहीं। फिर तालिका में दी गई वस्तुओं को भी तार से जोड़कर पता कीजिए कि वह चालक है या कुचालक। और इस तालिका में भरिए।

तालिका–14.4

क्र.	चीज	चालक है	कुचालक है
1.	लोहे की चाबी		
2.	काँच की पट्टी		
3.	चॉक		
4.	पचास पैसे का सिक्का		
5.	सूती धागा / कपड़ा		
6.	कागज		
7.	धातु की थाली		
8.	लोहे की कील		
9.			
10.			

ढेर सारी चीजों से यह प्रयोग करना है। कुछ तालिका में लिखी है। और भी चीजें लेकर देखिए। जैसे– लकड़ी, रबड़, ताँबे का तार, प्लास्टिक, पेंचकस की नोक, पेंचकस का हैंडल, बल्ब की काली चपड़ी, अल्युमिनियम की पन्नी, पेंसिल के सीसे का टुकड़ा इत्यादि।

आपने लोहे की कील से भी प्रयोग करके देखा है। लोहे की कोई भी चीज लें, जैसे चूड़ी, तार या लोहे की पत्ती, तो क्या नतीजा वही निकलता है?

अब सोचकर लिखें कि सर्किट बनाने से पहले तार के सिरों से प्लास्टिक क्यों हटाते हैं?

बल्ब की काली चपड़ी चालक है या कुचालक?बल्ब में चपड़ी क्यों लगी होती है?

आपने तालिका में उन चीजों को देखा जो धातु की बनी हैं। यानी लोहा, ताँबा, एल्युमिनियम आदि की चीजें।

क्या तालिका–14.4 के आधार पर आप धातुओं के बारे में कोई नतीजा निकाल सकते हैं?

सुनीता की टोली का बल्ब जल ही नहीं रहा था। परेशान होकर उसने बगल में बैठी सोनी से मदद माँगी। सोनी ने देखते ही कहाँ– ''ओहो, तुम्हारे बल्ब होल्डर की पत्तियों पर कितना जंग लगा है। इन्हें रेगमाल से घिसकर साफ तो करो।'' सुनीता की टोलीवालों ने तुरंत इन पत्तियों को चमकाया और फिर उन्हें सेल और बल्ब होल्डर से जोड़ा। बस फिर क्या था, बल्ब झक्क से जल उठा।

बल्ब होल्डर की पत्तियों पर जंग लगे होने से बल्ब क्यों नहीं जल रहा था?अपने शब्दों में समझाएँ।

हवा–चालक या कुचालक :

काँच, रबड़, लोहा आदि के साथ तो आपने प्रयोग किया। अब अगर हम आपसे हवा के बारे में पूछें तो क्या आप बता सकते हैं कि वह चालक है या कुचालक?अरे, किस सोच में पड़ गए?आप हवा के साथ भी तो प्रयोग कर चुके हैं।

चित्र–14.4 वाला परिपथ, जिसमें तार के सिरे खुले पड़े थे, तो आपने बनाया ही है। क्या ऐसे परिपथ में बल्ब जलता है?

इस परिपथ में तार के सिरों के बीच क्या वाकई कुछ भी मौजूद नहीं है?क्या हवा भी नहीं?जरा सोचकर उत्तर दीजिए।

तो अब हवा को क्या कहेंगे – विद्युत धारा का कुचालक या चालक?

सोचिए तो, हवा का कुचालक होना हमारे लिए कितनी फायदे की बात है।

कल्पना करके लिखें कि अगर हवा कुचालक न होती तो किस–किस तरह की गड़बड़ी हो जाती?

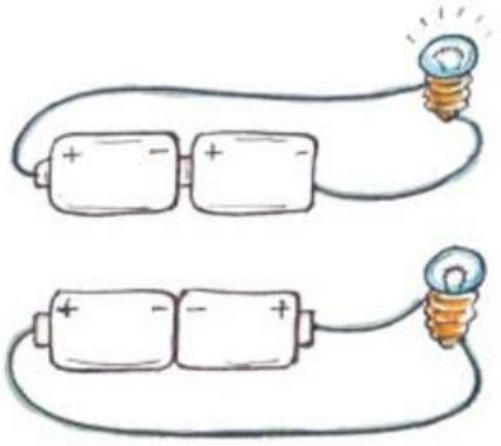
टॉर्च में विद्युत सर्किट (विद्युत–परिपथ) :

अध्याय के शुरू में आपने सबीहा और छुट्टन की कहानी पढ़ी थी। सबीहा ने टॉर्च की पूरी जाँच करके पाया था कि उसमें छुट्टन ने एक सेल उल्टा डाल रखा था। टॉर्च में दो सेलों को कैसे डालना चाहिए?सेलों से बल्ब तक का सर्किट कैसे पूरा होता है?चलें, हम भी समझें।

टॉर्च के सेल

टॉर्च में दो सेल हमेशा इस तरह डालते हैं कि एक सेल की घुंडीवाला धन सिरा दूसरे सेल के चपटे ऋण सिरे को सीधे या किसी धातु के जरिए छूता रहे।

अब सोचें कि छुट्टन ने क्या गलती की थी?हाँ, उसने सेलों को उल्टा जोड़ दिया था । इसलिए उसकी टॉर्च का बल्ब नहीं जल रहा था। (चित्र–14.5)



चित्र14.5 बल्ब नहीं जल रहा है

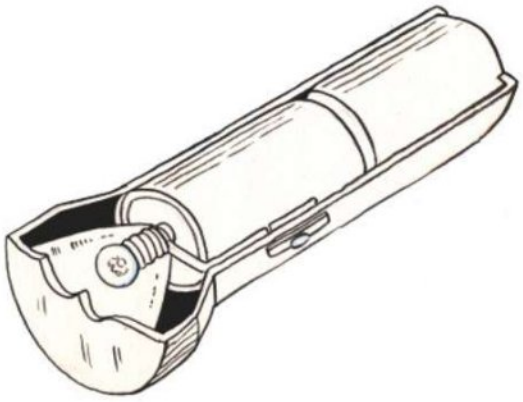
टॉर्च का बटन या स्विच :

अब सबीहा के टॉर्च के सर्किट को हम ध्यान से देखेंगे। आप भी कहीं से एक टॉर्च लेकर साथ ही उसके अंदर का सर्किट पहचानने की कोशिश करें।

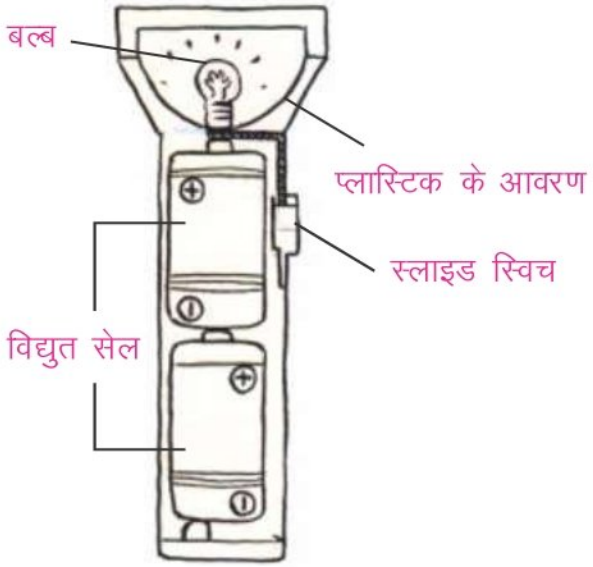
याद है अपने सर्किट में आपने बल्ब बुझाने के लिए एक तार को हटा दिया था। पर टॉर्च के सर्किट में बल्ब को जलाने–बुझाने का क्या इंतजाम है?आएँ इसे चित्र–14.6 की मदद से समझें।

जैसा कि इन चित्रों में दिखाया गया है कि टॉर्च के बाहर एक बटन या स्विच लगा रहता है। इसी को दबाकर आगे खिसकाने पर बल्ब जल जाता है (चित्र–14.6)। स्विच को पीछे हटाने से बल्ब बुझ जाता है। यानी स्विच से ही सर्किट को पूरा या अधूरा किया जाता है।

टॉर्च को अब खोलकर देखते हैं। बाहर से तो स्विच प्लास्टिक का था पर अंदर उसमें एक लोहे की पत्ती जुड़ी है। स्विच को आगे–पीछे करने पर यही पत्ती आगे–पीछे होती है। जब पत्ती आगे को जाती है तो बल्ब के एक सिरे से छू जाती है। क्या आप चित्र–14.6 और 14.7 की मदद से बता सकते हैं कि स्विच की पत्ती बल्ब के किस सिरे को छूती है?चूड़ीवाले सिरे को या घुंडीवाले सिरे को?



चित्र–14.6



चित्र–14.7

अब देखें कि टॉर्च में सेल और बल्ब का सर्किट कैसे बनता है। जब टॉर्च को बंद करते हैं तो बल्ब का घुंडीवाला सिरा सीधे ही सेल की घुंडी को छूता है। बल्ब का यह सिरा और दोनों सेल आपस में कसकर सटा रहने चाहिए। इसलिए इस टॉर्च के निचले ढक्कन में एक मोटे तार का स्प्रिंग है। स्प्रिंग होने से बल्ब की घुंडी और दोनों सेल आपस में सटकर जुड़े रहते हैं। देखें, स्प्रिंगवाला तार टॉर्च के किनारे–किनारे ऊपर जा रहा है। ऊपर इस तार के साथ स्विच की पत्ती जुड़ी है।

बस, यही है टॉर्च का सर्किट। स्विच को ऊपर दबाएँ तो पत्ती ऊपर जाकर बल्ब के एक सिरे को छूती है। सर्किट पूरा होता है और बल्ब जल उठता है।

सोचकर बताएँ :

सबीहा की प्लास्टिक की टॉर्च का सर्किट तो आपने देखा। पर मीना की टॉर्च स्टील की है। उस टॉर्च में नीचे से ऊपर को आता हुआ कोई तार नहीं है।

बताएँ कि स्टील की टॉर्च में सेल के नीचे से लेकर स्विच तक का सर्किट कैसे बनता है?

अगर आपके पास प्लास्टिक की टॉर्च है तो देखें कि उसकी बनावट सबीहा की टॉर्च से मिलती है या नहीं। यदि नहीं, तो यह पता करने की कोशिश करें कि उसमें सर्किट कैसे बनता है।

बल्ब में रोशनी कहाँ से आई :

कभी सोचा है बल्ब में रोशनी कैसे होती है?गैस या मिट्टी के तेल के लैम्प में तो आग जलाने से रोशनी होती है। पर बल्ब के पतले से तार के कुंडल में क्या होता है?वहाँ तो कोई आग नहीं जलती।

जलते हुए बल्ब को जरा छूकर तो देखें। क्या बल्ब कुछ गर्म लगा?

आपने देखा कि बल्ब जलते समय काफी गर्म हो जाता है। हम तो सिर्फ बल्ब का काँच ही छूकर देख पाते हैं। जब बल्ब का काँच ही इतना गर्म है, तो जरा सोचे कि बल्ब का कुंडल जिसमें से बिजली बहती है कितना अधिक गर्म हो जाता होगा।

क्या आपने लोहार के यहाँ लोहा गर्म होते देखा है?भट्ठी में तपने से लोहा इतना ज्यादा गर्म हो जाता है कि उससे से लाल प्रकाश निकलने लगता है। ऐसा ही कुछ जलते हुए बल्ब के साथ भी होता है। विद्युत धारा से बल्ब का कुंडल इतना अधिक गर्म हो जाता है कि उसमें से भी रोशनी निकलने लगती है और बल्ब जगमगा उठता है। आगे बल्ब की कहानी में हम पढ़ेंगे कि दुनिया का पहला बल्ब कैसे बना था।

बल्ब का आविष्कार – एडीसन की कहानी :

बड़ी ही मजेदार कहानी है बल्ब के आविष्कार की। हमें भले ही बल्ब बड़ा ही सरल सा उपकरण लगे, बस बटन दबाएँ और बल्ब जल उठता है, पर जानते हैं कितने ही वैज्ञानिकों की सालों की कड़ी मेहनत इस सरल से उपकरण में छिपी हुई है। बिजली का बल्ब बनाने की कोशिशें लगभग डेढ़ सौ साल पहले शुरू हुई थीं। तब तक वैज्ञानिक अपने प्रयोगों द्वारा यह जान चुके थे कि किसी तार में से बिजली बहाएँ तो वह गर्म हो जाता है। और कुछ तार में तो बिजली बहने से इतने अधिक गर्म हो उठते हैं कि उनमें से प्रकाश निकलने लगता है। पर ऐसे तारों के साथ एक बड़ी समस्या थी। वह यह कि ऐसे तार कुछ ही पल में जलकर टूट जाते थे। जब तक यह समस्या न सुलझती, बल्ब बना पाना तो नामुमकिन ही था।

बस इसी चुनौती से निपटने में उस समय दुनिया भर के कई नामी–गिरामी वैज्ञानिक जुटे हुए थे। उनमें से एक खोजी थॉमस एडीसन भी थे। बिजली का बल्ब सबसे पहले बनाने का श्रेय एडीसन को जाता है।

एडीसन की जीवनी बड़ी ही रोचक है। उनसे बड़ा आविष्कारक मानव इतिहास में शायद ही कोई और होगा। लेकिन अपने पूरे जीवन में वे स्कूल लगभग तीन महीने के लिए ही गए थे।

वे बचपन से ही खोजी प्रवृत्ति के थे और खुद प्रयोग कर–करके ही उन्होंने विज्ञान सीखा। किसी भी तकनीकी समस्या को समझने और उसका हल ढूँढ़ निकालने का सचमुच कमाल का हुनर

था उनमें। क्या आप जानते हैं कि अपने पूरे जीवनकाल में उन्होंने एक हजार से अधिक आविष्कार किए।

प्रतिभा के धनी और कड़ी मेहनत करने के बावजूद भी एडीसन को बल्ब बनाने में कई साल लगे। सबसे पहले उन्होंने प्लैटिनम धातु के एक धागे जैसे पतले तार में विद्युत बहाकर देखा। उन्होंने पाया कि तार गर्म होकर रोशनी देने लगता है। पर ऐसे तार कुछ ही पल बाद जलकर टूट गए।

एडीसन ने सोचा कि अगर तार के आस–पास से हवा हटा दी जाए तो क्या तब भी तार इतनी जल्दी जलकर टूट जाएगा। बस, फिर क्या था, एडीसन जुट गए इसका जवाब खोजने में।

उन्होंने सबसे पहले एक काँच का खोखला बल्ब बनाकर उसमें प्लैटिनम तार का एक कुंडल या फिलामेंट फिट कर दिया। और फिर उस बल्ब की सारी हवा निकाल दी। एडीसन ने जब उस फिलामेंट में बिजली बहाई तो बल्ब जलने लगा। खुशी की बात यह थी कि इस बार बल्ब लगातार आठ मिनट तक जलने के बाद ही फ्यूज हुआ।

एडीसन समझ गए कि वे सही रास्ते पर हैं। शायद प्लैटिनम की जगह किसी और पदार्थ का फिलामेंट ज्यादा देर तक जले। इस उम्मीद में उन्होंने कई तरह के फिलामेंटों से प्रयोग किए। शुरू–शुरू में तो वे जो भी फिलामेंट लेते वह गर्म होकर भस्म हो जाया करता था। एडीसन चाहते थे कि फिलामेंट का तार लंबे समय तक रोशनी दे और साथ ही सस्ता भी हो।

एक दिन उन्होंने सोचा कि क्यों न काजल पुते धागे (कार्बन–फिलामेंट) को फिलामेंट का इस्तेमाल किया जाए?उन्होंने जब ऐसे धागे फिलामेंट का बल्ब बनाकर देखा तो आश्चर्यचकित रह गए। यह फिलामेंट बिजली के बहने पर कुछ मिनट नहीं बल्कि पूरे पैंतालिस घंटों तक लगातार प्रकाश देता रहा। परिणाम वाकई काफी उत्साहवर्धक था। पर फिर भी इससे अच्छा और अधिक टिकाऊ फिलामेंट को खोजने की जरूरत थी।

तो बस एडीसन चालू हो गए अलग–अलग किस्म के धागों के फिलामेंट बनाकर प्रयोग करने में। एक दिन उन्होंने गर्मी से बेहाल एक आदमी को बाँस के बने हाथ के पंखे का इस्तेमाल करते हुए देखा। तुरंत उनके खोजी दिमाग में एक विचार आया– क्यों न बाँस के रेशे का भी फिलामेंट बनाकर देखा जाए?

उन्होंने वहीं उस आदमी से अनुरोध कर उसके पंखे से बाँस की एक चिप्पी निकाल ली। फिर उस चिप्पी से एक रेशा निकालकर रेशे के ऊपर धातु लेप चढ़ाकर उसका फिलामेंट बनाया

और उसे एक बल्ब में जलाकर देखा। नतीजा कमाल का था। यह बल्ब बिना फ्यूज हुए कई दिनों तक जलता रहा।

एडीसन अब कामयाबी के बिल्कुल करीब पहुँच चुके थे। वे अलग–अलग किस्म के बाँसों के फिलामेंट बनाकर प्रयोग करने लगे। इसमें उन्होंने कोई कसर बाकी नहीं छोड़ी। यहाँ तक कि एक अच्छा, सस्ता और टिकाऊ बल्ब बनाने की खातिर उन्होंने जापान में खास अपने लिए एक विशेष किस्म का बाँस उगवा कर आयात करवाना शुरू कर दिया।

शीघ्र ही वे सूत के आधार पर एक ऐसा फिलामेंट बनाने में सफल हो गए जो बाँस के फिलामेंटों से भी बेहतर था। एडीसन की खोज अब पूरी हो चुकी थी और वे दुनिया को पहला विद्युत का बल्ब दिखाने के लिए तैयार थे।

उनके इस आविष्कार की सबसे पहली खबर सन् 1879 के दिसंबर माह में अमेरिका के एक अखबार में छपी। इस खबर से पूरी दुनिया में तहलका मच गया। हर तरफ उनकी इस खोज की चर्चा होने लगी, पर कुछ लोग एडीसन के इस दावे को मानने को तैयार ही नहीं थे। तब करीब 3000 लोगों के सामने खूब धूमधाम से एडीसन ने बिजली के कई बल्बों को जलाकर अपनी खोज का प्रदर्शन किया और सभी को भरोसा हो गया।

हम आज भी अपने घरों में कुछ वैसे ही बल्ब जलाते हैं। बस अंतर यही है कि हमारे बल्ब के कुंडल एक खास धातु के बने हुए होते हैं जिसका नाम **टंगस्टन** है।

नए शब्द :

कुंडल	–	Coil
परिपथ	–	Circuit
स्विच	–	Switch
चालक	–	Conductor
कुचालक	–	NonConductor
बल्ब होल्डर	–	Bulb Holder
टंगस्टन	–	Tungusten

हमने सीखा :

- सेल के दो सिरे (ध्रुव) होते हैं : धन ध्रुव एवं ऋण ध्रुव ।
- सेल के एक ध्रुव से तार द्वारा बल्ब और स्विच से होकर दूसरे ध्रुव तक विद्युत धारा प्रवाहित होती है तब इसे परिपथ का पूरा होना कहते हैं।
- बल्ब का आविष्कार थॉमस अल्वा एडीसन ने किया था।
- आजकल बल्बों के फिलामेंट (कुंडल) टंगस्टन के बने होते हैं।

अभ्यास

1. (क) निम्न वस्तुओं में बिजली का चालक है–

(i) लकड़ी (ii) कागज (iii) प्लास्टिक (iv) लोहा।

(ख) बल्ब के आविष्कारक थे–

(i) जेम्स वाट (ii) एडीसन (iii) ग्राहम बेल (iv) जहाँगीर भाभा।

(ग) बल्ब की कुंडली किस धातु की बनी होती है–

(i) लोहा (ii) पीतल (iii) टंगस्टन (iv) स्टील।

(घ) हवा है–

(i) बिजली का चालक (ii) बिजली का कुचालक

(iii) कभी चालक, कभी कुचालक (iv) इनमें से कोई नहीं।

2. निम्न रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

(क) जब विद्युत धारा सेल के एक सिरे से तार व बल्ब से होते हुए सेल के दूसरे सिरे तक प्रवाहित होती है तो इस चक्कर को ..... कहते हैं।

(ख) किसी वस्तु को विद्युत परिपथ में जोड़ने पर बल्ब जल उठता है, तो इस वस्तु को विद्युत का ..... कहते हैं।

(ग) ऐसी चीजें जिनको सर्किट में जोड़ने से बल्ब नहीं जलता है, इन्हें ..... कहा जाता है।

3. राहुल ने एक नया सेल खरीदा। उसकी घुंडी पर एक प्लास्टिक की सील बनी थी। प्लास्टिक की सील हटाए बिना राहुल ने सेल को टॉर्च में डाला। बताएँ, राहुल की टॉर्च क्यों नहीं जली?

4. बल्ब के अंदर का कुंडल टूटने के कारण जब बल्ब फ्यूज हो जाता है, तो बताएँ तब बल्ब क्यों नहीं जलता है?

5. किशन के पास एक ही तार था। तार के एक सिरे को उसने अपने बल्ब की चूड़ी पर कसा और दूसरा सिरा सेल पर दबाया। फिर एक स्टील के डिब्बे पर सेल और बल्ब को दबाकर इस तरह रखा कि उसका बल्ब जल उठा। अपनी कॉपी में चित्र बनाकर समझाएँ कि एक ही तार से उसका परिपथ कैसे पूरा हो गया?

6. अपने शब्दों में समझाएँ कि बल्ब में रोशनी कैसे होती है।

© BSTBPC WEBCOPY, NOT TO BE PUBLISHED

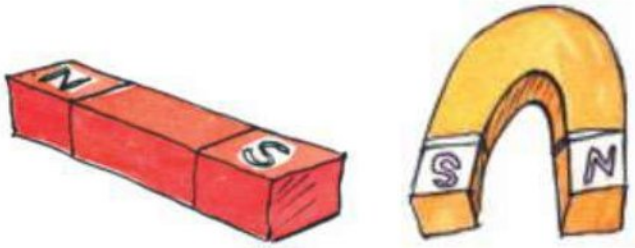
अध्याय–15

चुंबक

चुंबक के साथ खेलने में कितना मजा आता है। इसमें कुछ ऐसी शक्ति है कि कई प्रकार की वस्तुएँ, आकर्षित होकर इससे चिपक जाती है। पर चुंबक केवल खेलने की ही चीज नहीं है। अनेक प्रकार की वस्तुएँ (उपकरण) जैसे स्पीकर, पंखा, टेलीविजन, लाउडस्पीकर इत्यादि चुंबक के गुणों के कारण ही संभव हुई हैं

इस अध्याय में हम चुंबक के कुछ गुणों का अध्ययन करेंगे और चुंबक कैसे बनाया जा सकता है, यह भी करके देखेंगे सभी चुंबक मनुष्य के द्वारा बनाए हुए नहीं होते हैं। चुंबकीय पत्थर संसार में कई जगहों पर पाए जाते हैं आपको पहले ऐसे पत्थर का कैसे पता चला, इसके बारे में एक लोककथा प्रचलित है

कहा जाता है कि आज से लगभग 2500 वर्ष पहले यूनान में क्रीट नाम के द्वीप पर एक बूढ़ा चरवाहा रहता था जिसका नाम मेगनस था। वह अपनी भेड़ बकरियों को चराने पहाड़ियों पर ले जाता था। उसके पास लकड़ी का एक डंडा था जिसके निचले हिस्से पर लोहा चढ़ा हुआ था। एक दिन जब उसकी भेड़–बकरियाँ चर रही थीं, वह अपने डंडे से छोटे–मोटे पत्थरों को इधर–उधर कर रहा था। एक झरने के पानी में वह डंडा डालकर पत्थर और कंकड़ों को हिलाने लगा अचानक उसका डंडा झरने की ओर खिंचने लगा। उसे बाहर निकालने पर उसने देखा कि लोहे वाले हिस्से के साथ एक पत्थर चिपका हुआ था। मेगनस ने जो पत्थर खींचा था उसका नाम "लोडस्टोन" है। यह लोहे का ही एक रूप है, पर इसमें प्राकृतिक रूप से ही चुंबकीय गुण होते हैं।



चित्र15.1
(क) छड़ चुम्बक (ख) नाल चुम्बक

आप चुंबकों पर खुद प्रयोग कर सकते हैं। ऐसा ही प्रयोग एक वैज्ञानिक विलियम गिलबर्ट ने सन 1580 में किया था। इन प्रयोगों से

© BSTBPC WEBCOPY, NOT TO BE PUBLISHED

चुंबक के चमत्कारी गुणों को समझने में खूब मदद मिली। सभी वैज्ञानिकों की तरह विलियम गिलबर्ट ने भी अपने प्रयोगों का विवरण, चित्र व अवलोकन अपनी कॉपी में लिखा। अब जो प्रयोग आप करेंगे उनका विवरण भी अपनी कॉपी में लिखते जाइए।

तो चलें, पहले पता करें कि कौन-कौन वस्तुएँ चुंबक की ओर खिंचती हैं।

चुंबक के द्वारा खिंचाव (आकर्षण) :

क्रियाकलाप–1

लकड़ी, कॉच, रबड़, कपड़ा, लोहा, पीतल, ब्लेड, अल्युमिनियम इत्यादि से बनी छोटी–छोटी वस्तुओं को इकट्ठा करें। एक चुंबक को बारी–बारी से उनके पास ले जाएं और देखिए कि उनमें से कौन चुंबक की ओर खिंचती है और कौन नहीं।

याद रखें, चुंबक को पटकने से उसकी शक्ति क्षीण हो जाती है।

अपनी कॉपी में नीचे दी गई तालिका 15.1 बनाकर उसमें अपने अवलोकन लिखें।

तालिका–15.1 चुंबकीय एवं अचुंबकीय वस्तु

चुंबकीय वस्तु	अचुंबकीय वस्तु
(जो चुंबक की ओर खिंचती है)	(जो चुंबक की ओर नहीं खिंचती है)

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

इस प्रकार के क्रियाकलाप द्वारा हम यह ज्ञात कर सकते हैं कि क्या किसी स्थान की रेत अथवा मिट्टी में लौह कण हैं? अपने घर के पास, स्कूल में अथवा अवकाश में भ्रमण के स्थानों पर इस क्रियाकलाप को करने का प्रयास कीजिए।

अपने अवलोकनों को तालिका 15.2 में अंकित करें।

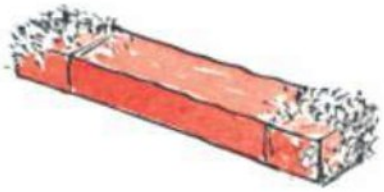
तालिका 15.2 रेत में प्राप्त लोहे के बुरादे की मात्रा

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

चुंबक के दो ध्रुव :

क्रियाकलाप 2

एक कागज के ऊपर थोड़ा सा लोहे का बुरादा रखें। एक छड़ चुंबक को बुरादे पर रखकर इधर-उधर घुमाएँ

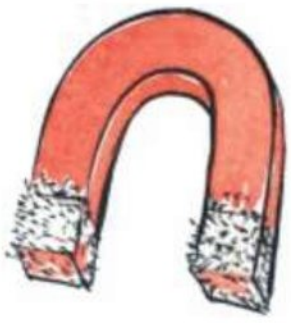


चित्र15.2 छड़ चुम्बक से चिपका लोहे का बुरादा

उस चुंबक को उठाएँ।

आप क्या देखते हैं?

अपने प्रयोग को एक नाल चुंबक के साथ दोहराएँ।



चुम्बक के किस हिस्से पर बुरादा अधिक चिपकता है?

किस हिस्से पर बुरादा नहीं के बराबर चिपकता है?

चुंबक के जिन स्थानों पर लोहे का बुरादा सबसे अधिक चिपकता है, चुम्बक के ध्रुव कहलाते हैं।

चुंबकीय बल किन पदार्थों में से होकर काम करता है?

क्रियाकलाप–3

अपने झोले में से कोई भी किताब या कॉपी निकाल लें। इसके ऊपर लोहे का कुछ बुरादा फैला दें। अब किताब या कॉपी के नीचे चुंबक ला कोई भी धुव ले आएँ।

क्या बुरादे पर चुंबक का प्रभाव दिखता है?

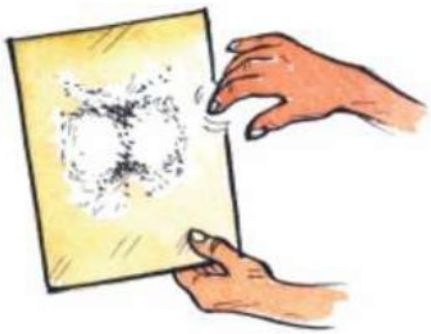
अब पानी से भरे एक बीकर में कुछ पिनें डालें। बीकर के बाहर से चुंबक को पिनों के पास ले आएँ और बीकर की बाहरी सतह के साथ-साथ उसे चारों ओर घुमाएँ।

क्या चुंबक पानी में से होकर भी पिनों पर अपना प्रभाव डालता है?

चुंबक का प्रभाव क्षेत्र :

क्रियाकलाप 4

छड़ चुम्बक . एक छड़ चुंबक के ऊपर लकड़ी की पतली-सी पट्टी या एक गत्ता (पुट्ठा) रखें। लकड़ी के ऊपर लोहे का बुरादा चुटकी से चारों ओर छिड़क दें। चुटकी को अंगुली से कई बार हल्के-हल्के ठोकें। आप देखेंगे कि बुरादा एक विशेष आकृति में फैल जाता है। लोहे का बुरादा जितना अधिक बारीक होता है, प्रयोग में उतनी ही सुविधा होती है।



चित्र15.3 लकड़ी के तख्ते पर लोहे के बुरादे की स्थिति

इस आकृति का चित्र बनाएँ।

नाल चुम्बक : इस प्रयोग को नाल चुंबक के साथ दोहराएँ।

इस प्रयोग से हमें पता चलता है कि चुंबक का प्रभाव उसके आस-पास के क्षेत्र में कैसा पड़ता है।

चुंबक से दिशा पता लगाना :

क्रियाकलाप 5

एक गत्ते के बीचो-बीच एक आलपिन खड़ी करके गाड़ दें। आलपिन का नुकीला सिरा ऊपर की तरफ होना चाहिए। अब एक चुम्बकीय सुई लेकर उसके एक सिरे पर चॉक से निशान लगाएँ तथा इसे आलपिन की नोक पर टिका दें। अब सुई को हल्के से घुमा दें और उसके रुकने तक इंतजार करें।



चित्र15.4 (क) चुम्बकीय सुई

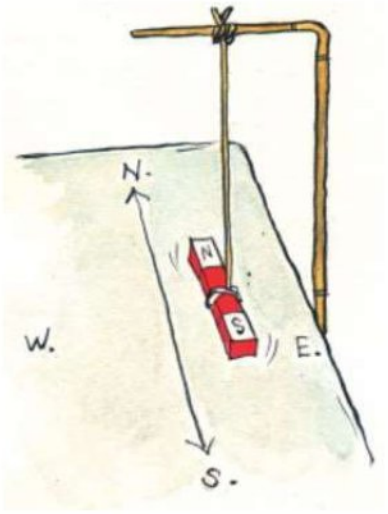
चॉक के निशान वाला सिरा किस दिशा की ओर रुकता है?

क्या हर बार घुमाने पर सुई का चॉक के निशान वाला सिरा किसी एक विशेष दिशा में आकर रुकता है?

सुई किस दिशा में रुकती है, उत्तर दिशा में सुई के समानान्तर नेत्र या फर्श पर एक रेखा खींचें अब एक छड़ चुंबक को लगभग 50 सेमी लंबे धागे से बीच में बाँधकर इस रेखा के ऊपर लटका दें (चित्र–15.4) देखें कि चुंबक किस दिशा में रुकता है। चुंबक को थोड़ा–सा हिला दें और फिर उसको स्थिर होने दें।

अब चुंबक किस दिशा में रुका?

छड़ चुंबक और चुंबकीय सुई का व्यवहार में क्या समानता है?



चित्र15.4 (ख) चुम्बक की निश्चित दिशा को दर्शाना

क्या स्वतन्त्र रूप से लटका हुआ चुम्बक सदा एक निश्चित दिशा में ही रुकता है?

यह दिशा उत्तर–दक्षिण की दिशा है चुंबक का वह सिरा या ध्रुव जो उत्तर की ओर रुकता है, उत्तरी ध्रुव कहलाता है दक्षिण की ओर रुकने वाला सिरा दक्षिणी ध्रुव कहलाता है

चुंबक का यह गुण सदियों से दिशा ज्ञात करने के लिए उपयोग में लाया जाता है। अब से 800 साल पहले, यानी 12वीं शताब्दी में, चीनवासियों ने देखा कि लटका हुआ लोडस्टोन हमेशा उत्तर दक्षिण दिशा में स्थिर हो जाता है। उस समय के नाविक इसी पत्थर का एक टुकड़ा अपनी नाव में लटका कर रखते थे । जब समुद्र में तूफान या धुंध होती तो पत्थर की सहायता से दिशा पता लगाकर घर लौट आते थे।



चित्र15.5 दिशासूचक यंत्र

आजकल के जमाने में दिशा ज्ञात करने का एक यंत्र उपयोग में लिया जाता है जिसे दिशासूचक या **दिक्सूचक** यंत्र कहते है।

दिक्सूचक :

चित्र में दिखाए "दिक्सूचक सुई" अथवा "चुंबकीय दिक्सूचक" नामक यंत्र को बनाने के लिए चुंबक के इसी गुणधर्म का लाभ उठाया जाता है। समुद्री जहाजों और हवाई जहाज में दिशा पता करने के लिए इस यंत्र का उपयोग किया जाता है। अपने शिक्षक की सहायता से यह यंत्र देखकर उसका उपयोग सीखिए।

अपना चुंबकीय दिक्सूचक बनाएँ :

क्रियाकलाप–6

एक चुंबक के उपयोग से लोहे की सुई को चुंबकित कीजिए। अब इसे किसी छोटी कॉर्क अथवा फोम के टुकड़े में बीच में इस प्रकार लगाइए कि वह स्वतंत्रता से घूम सके। इसे पानी से भरे प्याले अथवा टब में तैराइए। यह सुनिश्चित कीजिए कि सुई प्याले को न छुए (चित्र–15.6) अब आपका कंपास कार्य करने के लिए तैयार है। तैरते कॉर्क पर लगी सुई की दिशा नोट कीजिए। सुई लगे कॉर्क को विभिन्न दिशाओं में घुमाइए। जब कॉर्क स्थिर हो जाय तो सुई की दिशा पुनः नोट कीजिए। क्या कॉर्क के स्थिर होने पर सुई सदैव एक ही दिशा दर्शाती है?



चित्र15.6
स्वनिर्मित कम्पास

सोचकर उत्तर दें :

किसी अनजान जगह पर भी दिन के समय पूर्व–पश्चिम की दिशा सूर्योदय और सूर्यास्त से पता की जा सकती है। रात के समय इन दिशाओं का पता आप कैसे करेंगे?

क्या चुंबकीय सुई से इसमें मदद मिल सकती है? यदि हाँ, तो किस प्रकार?

चुंबकों के बीच आकर्षण और विकर्षण :

क्रियाकलाप–7

तालिका 15.3 अपनी कॉपी मे बना ले और अपने प्रयोग के अवलोकन उसमे लिखते जाएँ

दोनों हाथ में एक–एक छड़ चुंबक लें। दोनों के उत्तर ध्रुवों को एक–दूसरे के पास लाएँ

क्या चुंबक एक दूसरे का खींच रहे हैं (**आकर्षण**) या धकेल रहे हैं (**विकर्षण**)?

इसके बाद एक छड़ चुम्बक को धागे से लटकाकर स्थिर होने दीजिए तथा दूसरे छड़ चुम्बक के उत्तरी एवं दक्षिणी ध्रुव को बारी–बारी से लटके चुम्बक के किसी एक ध्रुव के पास लाकर देखें कि क्या होता है।

अब दोनों चुंबकों के ध्रुवों को एक–दूसरे के पास बारी–बारी से नीचे लिखे क्रम से ले आएँ।

तालिका 15.3

बाएँ हाथ का छड़ चुंबक	दाएँ हाथ का छड़ चुंबक	आकर्षण या विकर्षण
उत्तर ध्रुव	उत्तर ध्रुव	
दक्षिण ध्रुव	उत्तर ध्रुव	
दक्षिण ध्रुव	दक्षिण ध्रुव	
उत्तर ध्रुव	दक्षिण ध्रुव	

जब विकर्षण होता है तब असमान ध्रुव आपस में पास आते हैं या समान ध्रुव?

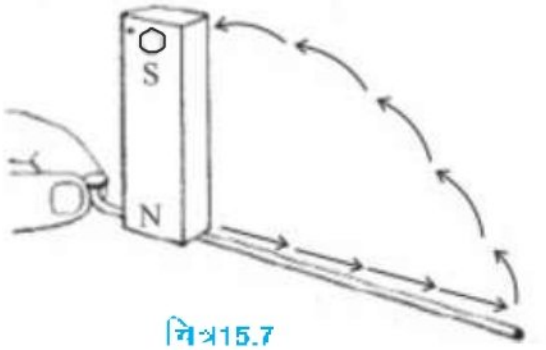
जब आकर्षण होता है तब असमान ध्रुव आमने–सामने होते हैं या समान ध्रुव?

स्पोक का चुंबक बनाएँ :

क्रियाकलाप 8

साइकिल स्पोक (तार का टुकड़ा) लें और लोहे के बुरादे की मदद से पता लगाएँ कि वह चुंबक है या नहीं ऐसा स्पोक चुनें जो चुम्बक नहीं है इस स्पोक को टेबल या फर्श पर रख दें। इसके मुड़े हुए सिरे को अँगूठे से दबाएँ। एक छड़ चुंबक के उत्तर ध्रुव को स्पोक पर रगड़ते हुए मुड़े

मुड़े सिरे से सीधे सिरे की ओर ले जाएँ। वहाँ से चुंबक को उठाकर फिर मुड़े हुए सिरे की ओर ले आएँ और स्पोक से उसी ध्रुव को स्पर्श कर रगड़ते हुए वापस जाएँ। इस क्रिया को दस बीस बार दोहराएँ (चित्र 15.7)



चित्र15.7

अब बताएँ कि स्पोक लोहे के बुरादे को खींचता है या नहीं।

एक दिक्सूचक द्वारा पता लगाएँ कि स्पोक का मुड़ा हुआ सिरा चुम्बक का कौन–सा ध्रुव है और सीधा सिरा कौन–सा ध्रुव है?

प्रयोग वाले स्पोक को जमीन पर पटक–पटककर उसकी चुम्बकीय शक्ति समाप्त कर दें

क्रियाकलाप–9

अब स्पोक के एक चुम्बक के दक्षिण ध्रुव से कई बार इस तरह रगड़ें कि वह चुम्बक बन जाए। रगड़ते समय चुंबक के ध्रुव को हर बार मुड़े हुए सिरे से सीधे सिरे की ओर ले जाएँ।

स्पोक का कौन सा सिरा दक्षिण ध्रुव बनेगा?

क्रियाकलाप 10

एक साइकिल स्पोक को उत्तर दक्षिण रख दें। दो छड़ चुंबकों के असमान ध्रुवों को स्पोक के ठीक बीच में रखें। अब इनको स्पोक पर रगड़ते हुए विपरीत सिरों की ओर ले जाएँ (चित्र– 15.8)।

छोर पर पहुँच कर स्पोक पर से चुम्बक उठा लें और बीच से दोबारा रगड़ना शुरू करें।

ऐसा कई बार करें जिससे कि स्पोक चुंबक बन जाए।



चित्र15.8

स्पोक के किस सिरे पर उत्तर ध्रुव बनेगा?

अपने उत्तर की जाँच आप कैसे करेंगे?

आपसी चर्चा–

आप एक जैसी दिखने वाली लोहे की दो छड़ें ली गई हैं। इनमें से केवल एक चुंबक है।

बिना किसी दूसरे उपकरण की मदद के क्या आप बिना प्रयोग किए बता सकते हैं कि कौन–सी छड़ चुंबक है?

नए शब्द :

चुंबकीय	–	Magnetic	चुंबकीय बल	–	Magnetic force
प्रतिकर्षण	–	Repulsion	अचुंबकीय	–	Non Magnetic
चुंबकीय क्षेत्र	–	Magnetic Field	असमान ध्रुव	–	Unlike Poles
ध्रुव	–	Pole	दिक्सूचक	–	Compass
समान ध्रुव	–	Like Pole	आकर्षण	–	Attraction
समानांतर	–	Parallel			

हमने सीखा :

- चुम्बक से आकर्षित होने वाले अथवा चुम्बक को आकर्षित करने वाले पदार्थ चुम्बकीय पदार्थ कहलाते हैं।
- जो पदार्थ चुम्बक से आकर्षित नहीं होते वे अचुम्बकीय पदार्थ कहलाते हैं।
- चुम्बक के समान ध्रुवों के बीच विकर्षण होता है।
- चुम्बक के असमान ध्रुवों के बीच आकर्षण होता है।
- स्वतंत्र रूप से लटकता चुम्बक दिशा निर्धारण में हमारी मदद करता है।

अभ्यास

1. रिक्त स्थानों की पूर्ति करें :

(क) जो पदार्थ चुम्बक की ओर आकर्षित होते हैं ..... पदार्थ कहलाते हैं?

(ख) चुम्बक के जिन स्थानों पर लोहे का बुरादा सबसे अधिक चिपकता है, चुम्बक के ..... कहलाते हैं।

(ग) स्वतंत्र रूप से लटका हुआ चुम्बक सदा ..... दिशा में ही रुकता है।

(घ) जब दो सजातीय ध्रुव आमने सामने रहते हैं तब ..... होता है।

(ङ) जब दो असमान ध्रुव एक-दूसरे के सामने होते हैं तब ..... होता है।

2. मिलान कीजिए :

(क)	मैग्नेटाइट	(ल)	उत्तरी एवं दक्षिणी
(ख)	लोहे, निकेल, कोबाल्ट	(ख)	अचुम्बकीय पदार्थ
(ग)	दो ध्रुव	(न)	यूनान का चरवाहा
(घ)	लकड़ी	(घ)	चुम्बकीय पदार्थ
(ङ)	नेगनेस	(ङ)	प्राकृतिक चुम्बक

3. निम्न वाक्यों में से जो सही हों उनके सामने (✓) का चिह्न एवं गलत कथन के सामने (✗) का चिह्न लगाएँ। गलत वाक्यों को सही करके लिखें।

(क) प्लास्टिक एक चुम्बकीय पदार्थ है।

(ख) कृत्रिम चुम्बक का आविष्कार यूनान में हुआ था।

(ग) जो वस्तु चुम्बक की ओर आकर्षित होती है चुम्बकीय वस्तु कहलाती है।

(घ) चुम्बक के दो ध्रुव होते हैं।

4. चुम्बक के किन्हीं दो गुणों को लिखिए।

5. छड़ चुम्बक के ध्रुव कहाँ स्थित होते हैं?

6. आप लोहे की पत्ती को चुम्बक कैसे बनाएँगे?

7. दिशा निर्धारण में चुंबकीय कंपास का प्रयोग किस प्रकार होता है?

8. नीचे लिखी चीजों में से कौनसी एक छड़ चुंबक के दोनों ध्रुवों की ओर आकर्षित होगी? हरेक का कारण भी बताइए।

(क) किसी तूलर छड़ चुंबक का उत्तर ध्रुव

(ख) किसी तूलर छड़ चुंबक का दक्षिणी ध्रुव

(ग) एक लोहे का टुकड़ा

(घ) लकड़ी का गुटका।

♦♦♦

© BSTBPC WEBCOPY, NOT TO BE PUBLISHED

अध्याय–16

जल

आप रोज सवेरे उठते हैं तब विद्यालय जाने के पहले आप क्या–क्या करते हैं? उठने के बाद आप शौच करते हैं, मुँह धोते हैं, दाँत को साफ़ करते हैं, नहाते हैं तथा भोजन या नाश्ता करने के बाद विद्यालय जाते हैं। इस तरह की दैनिक क्रिया में जल का उपयोग अवश्य होता है। जब आपको प्यास लगती है तो जल पीते हैं। जब आपकी माँ या घर का कोई नाश्ता एवं भोजन तैयार करते हैं, तब आपने देखा होगा कि खाना बनाते समय सब्जी को धोने में, चावल को पकाने में, आटे को गूँधने में और अन्य पकवान की तैयारी में जल का उपयोग किया जाता है। इनके अतिरिक्त घर में परिवार के लोग क्या–क्या कार्य करते हैं, जिसमें जल की आवश्यकता होती है? यदि जल नहीं रहे तो आप क्या ये सारी क्रियाकलाप कर पाएँगे? काफी लम्बे समय तक यदि जल उपलब्ध नहीं होगा, तो क्या हो? निश्चय जल के बिना हम सभी जीवित नहीं रह सकते हैं। क्या आपने कभी सोचा है कि इन सभी क्रियाकलापों के लिए एक व्यक्ति को कितनी मात्रा में जल की आवश्यकता होती?

क्रियाकलाप–1

प्रतिदिन दैनिक क्रियाओं में जल की किसी मात्रा का उपयोग आपके द्वारा किया जाता है? इसके लिए उपयोग में किये जानेवाले मग या किसी अन्य बरतन में जल भरकर लीटर मिलीलीटर में या यदि लीटर का बरतन मौजूद हो तो उसे जल से भरकर लीटर में मात्रा ज्ञात कर लीजिए। इसी प्रकार मग या लीटर से जल भरकर बाल्टी में भरे जल की मात्रा ज्ञात कीजिए। आपको अब यह ज्ञात हो चुका है कि मग या बाल्टी में कितनी मात्रा में जल है। यह मापन इसलिए किया जाता है कि आप दैनिक क्रिया में जल का उपयोग मग से या बाल्टी से करते है। दी गई तालिका 16.1 में सुबह से रात के सोने तक किये जानेवाले दैनिक क्रियाओं में जल की कितनी मात्रा का उपयोग करते हैं, इसे ज्ञात कर सकते हैं

© BSEBPC NOT TO BE PUBLISHED

तालिका–16.1 एक दिन में उपयोग होनेवाले जल की मात्रा

दैनिक क्रिया / अन्य क्रियाकलाप	उपयोग किये गये जल की मात्रा
पीने में	
ब्रश करने तथा मुँह धोने में	
शौचालय में	
नहाने में	
कपड़े धोने में	
अन्य कार्यों में	
आपके द्वारा एक दिन में उपयोग किये गये जल की मात्रा	

BSNBPC WEBCOPY NOT TO BE PUBLISHED

अब यह ज्ञात करना आसान हो गया है कि आपके द्वारा कितना जल का उपयोग किया जाता है। इसी तरह पर परिवार के अन्य लोग भी लगभग इतना ही जल का उपयोग करते होंगे। परिवार में जितने अधिक लोग होंगे, जल की उतना ही ज्यादा मात्रा खर्च होगी आप इसका अनुमान लगा सकते हैं। इसी प्रकार एक महीने तथा वर्षभर में आपके परिवार द्वारा कितनी मात्रा में जल का उपयोग करते हैं, इसका आकलन कर सकते हैं। यदि अपने गाँव या शहर की जनसंख्या ज्ञात हो तो इस आधार पर जल का कितना उपयोग होता है, इसे ज्ञात कर सकते हैं।

क्या जल का उपयोग दी गयी तालिका के क्रियाकलाप तक ही सीमित है? इसके अलावा जल का उपयोग कहाँ–कहाँ होता है? इसकी एक सूची बनाकर जल के व्यय का अनुमान लगाइए।

क्या आप दाँत को साफ करते समय नल खुला रखते है या नल को खुला छोड़ देते है? क्या आप इस दैनिक कार्य के लिए कुएँ से एक बाल्टी जल का उपयोग करते हैं? यदि मग का उपयोग किया जाए तो कम जल खर्च होगा। यदि सभी लोग इस तरह जल का व्यवहार करें तो गाँव या शहर में पानी के व्यय को कितना कम किया जा सकता है, इस सम्बन्ध में आप अनुमान लगा सकते हैं

अब ऊपर यह सोचें कि जहाँ जल की कमी रहती होगी वहाँ के लोग जल का किस तरह उपयोग करते होंगे।

जल के स्रोत :

आप कुआँ, नल तथा चापाकल से भली भाँति परिचित होंगे। इसके अलावा जल के मुख्य स्रोत नदियाँ, झरने, तालाब, झील इत्यादि हैं। घर में हमें यह नल से प्राप्त होता है। आपने देखा होगा कि घर में नल का पाइप लगा होता है। यह पाइप कहाँ तक फैला हुआ है, इसका पता लगाना जरूरी होगा। घर से निकलकर यह पाइप जमीन के अन्दर से होते हुए मुख्य जल स्रोत जैसे झील, नदी, किसी कुएँ या जल मीनार तक जाता है। इस जल स्रोत के जल को विद्युत मोटर खींचकर आपके घर तक पहुँचा देता है। बहुत से स्थानों पर जमीन में बोरिंग किया जाता है, विद्युत मोटर जमीन के नीचे स्थित जल को उठाकर आपके नल की टोंटी तक पहुँचा देती है। आपने कई छतों पर टंकी देखी होगी। सबसे पहले इस टंकी में जल भरता है, तब जल ऊपर से नीचे पाइप के माध्यम से घर के सभी हिस्सों में लगे नलों में आता है। इस तरह की व्यवस्था हमें शहरी क्षेत्र में मिलती है। गाँव में हम सभी कुओं तथा चापाकलों से जल पीया करते हैं। आपने कहीं-कहीं बोरिंग से जल निकलते देखा होगा।



चित्र–16.1 जल के स्रोत के साथ नल, चापाकल तथा बोरिंग एवं टंकी

तालाब, नदियाँ, झील, पोखर, झरने इत्यादि जल के स्रोत हैं, जहाँ से हमें जल प्राप्त होता है। क्या आप जानते हैं कि इन जल स्रोतों में जल कैसे भरता है तथा यह जल कहाँ से आता है?

आपने समुद्र तथा महासागर का नाम सुना होगा। आप इसके लिए मानचित्र का अवलोकन कीजिए। आपको यह पता लगेगा कि पृथ्वी का अधिकांश हिस्सा समुद्र तथा महासागरों से घिरा है तथा पृथ्वी का 2/3 हिस्सा जल से घिरा है। जल की इतनी विशाल राशि के बावजूद जल का कम से कम तथा संचित उपयोग करने की बातें क्यों करते हैं? क्या आप नमक तथा जल को मिलाकर अपनी प्यास बुझा सकते हैं? समुद्र तथा महासागर का जल काफी नमकीन एवं खारा होता है। समुद्र तथा महासागर की विशाल जलराशि का उपयोग पीने में नहीं किया जा सकता है तथा इसका उपयोग कई दैनिक क्रियाकलापों में करना सम्भव नहीं है। आपने यह गीत जरूर सुना होगा



चित्र16.2 पृथ्वी का 2/3 भाग जल से घिरा है

सागर कितना गहरे पानी है,

गहरे जीवन में फिर भी प्यासा है।

समुद्र और महासागर के जल का प्रत्यक्ष उपयोगिता नहीं है, लेकिन विशाल जलराशि वाले समुद्र और महासागर का जल ही उन तालाबों, झीलों, नदियों तथा कुओं को भरता है जिसका पानी खारा नहीं होता। समुद्र तथा महासागर से जल इन जल स्रोतों में कैसे आता है तथा जल इन स्रोतों में आने के बाद खारा क्यों नहीं होता है? इसे समझने के लिए आप क्या-क्या कर सकते हैं तथा सोच सकते हैं।

पृथ्वी पर कुल जल की मात्रा का 97.5 प्रतिशत खारा जल है। स्वच्छ एवं मीठा जल 2.5 प्रतिशत, मानव एवं जीव जन्तु के लिए नीचे पानी की उपलब्धता —.003 प्रतिशत ही है।

क्रियाकलाप–2

एक थाली में थोड़ा जल रखिये तथा कुछ घंटों तक इसे धूप में छोड़ दीजिए। अवलोकन करने पर पता चलेगा कि थाली में जल नहीं है। ऐसा क्यों होता है? जरा सोचिए।

आपने हमेशा देखा होगा कि कपड़े को जल से भीगने के बाद जल सूख जाता है। भींगे हुए कपड़े को कैसे और सूख जाता है। किसी गीले जगह, कपड़ा या जमीन को सूखने में धूप या शुष्क हवा बहुत जरूरी है।



चित्र16.3 थाली में रखा जल



चित्र16.3 अलगनी पर सूखते कपड़े

अब इस तथ्य के लिए कि जल को सूखने के लिए धूप तथा हवा जरूरी है, एक एक थाली में थोड़ा–थोड़ा जल भर कर धूप में एवं खुली हवा में तथा छाया में रखकर यह तुलना कीजिए कि किस थाली का जल सबसे जल्दी सूखता है? यह जल कैसे सूखता है? इसका पता लगाने के लिए एक प्रयोग करें।

क्रियाकलाप 3

एक केतली में पानी भर कर ढक्कन से ढँक दीजिए तथा उसे चूल्हे पर चढ़ाकर गर्म कीजिए तथा अवलोकन कीजिए। कुछ देर बाद आप देखेंगे कि केतली की टोंटी से भाप निकल रही है तथा ऊपर की ओर उठी जा रही है। अब आप एक प्लेट को चिमटे से पकड़कर टोंटी के पास लाकर रखिए। आप देखेंगे कि भाप प्लेट पर आते ही जल के छोटे–छोटे बूँद में जमा होकर प्लेट से नीचे गिरने लगता है। (देखिए–आकृति 6.8)

जब जल को गर्म करते हैं तो ऊष्मा पाकर जल भाप (वाष्प) में बदल जाता है, इस क्रिया को **वाष्पन** कहते हैं तथा वाष्प पुनः ठंडा होकर जल में बदल जाता है इस क्रिया को हम **संघनन** कहते हैं। यदि आप केतली में थोड़ा नमक डालकर देखें तो आपको नमकीन या खारा लगता है। इसे गर्म करने पर निकलने वाले वाष्प जो प्लेट पर जल कणिका एवं बूँद के रूप में जमा हुआ है, को चखें। क्या यह जल भी खारा है?

नदियों, तालाबों, झरनों, झीलों, समुद्र तथा महासागर की विशाल जल राशि का वाष्पन होने से बादल का कितना बड़ा आकार होगा। इसके बारे में आप सोच सकते हैं। ऊपर की ऊँचाई पर वाष्प के इकट्ठा होने से यह जल के छोटे छोटे बूँद के रूप में एक दूसरे के समीप आकर बादल का

रूप लेते हैं। काफी ऊँचाई पर बादल में जल की छोटी–छोटी बूँदें (जल कणिकाएँ) तैरती रहती हैं। ये जल कणिकाएँ आपस में मिलकर बड़े आकार की जल–बूँदें बनाती हैं ये जल बूँदें इतनी भारी हो जाती हैं कि ये जमीन पर गिरने लगती हैं। प्रकृति में इस प्रकार के जल से वाष्प बनना फिर से बादल बनना तथा वर्षा के रूप में जल जमीन पर आना ही **जल चक्र** कहलाता है (चित्र 16.5)

इन गिरती हुई जल बूँदों को वर्षा कहते हैं। कभी कभी ये जल कुछ बादल में तैरते रहते हैं तथा ज्यादा ठंडे होकर छोटे छोटे बर्फ के गोले बनाते हैं। जब इनका आकार बड़ा हो जाता है, तो ये वर्षा की बूँदों के साथ जमीन पर गिरने लगते हैं। बर्फ के इन टुकड़ों को ओले कहते हैं।

इन जलाशयों तथा महासागरों के अलावा पेड़ पौधे की पत्तियों से जल वाष्प के रूप में निकलता रहता है। पत्तियों से निकलनेवाली वाष्प की क्रिया को **वाष्पोत्सर्जन** कहते हैं क्या आप बता सकते हैं कि पत्तियों को जल कैसे प्राप्त होता है?



चित्र16.5 जलचक्र

क्या आपने वर्षा के जल को चखा है। चखने पर आपको पता चलेगा। कि इसमें कोई खारापन नहीं है। वाष्पन एवं संघनन के क्रियाकलाप में आपने देखा कि नमकीन जल के वाष्पन के बाद प्लेट पर बने जल बूँदों में जरा भी खारापन नहीं रहता है। क्या इस तरह के अनुभव से हम तालाब, महासागर के जल का वाष्पन तथा संघनन के पश्चात् वर्षा की बूँदों के साथ क्या अन्तर्सम्बन्ध स्थापित कर सकते हैं?

जब वर्षा होती है तो वर्षा जल धारा के रूप में बहकर कहाँ–कहाँ जाता है? इसकी एक सूची बनाइए। दी गयी तालिका 16.2 में वर्षा का जल कहाँ कहाँ गिरता है, लिखिए।

तालिका–16.2

वर्षा का जल जो जल स्रोत को भरता है	जल स्रोत
वर्षा का जल	1. नदी
	2. .....
	3. .....
	4. .....
	5. .....
	6. .....
	7. .....

भूमिगत जल :

आपने देखा कि कुआँ, चापनल तथा बोरिंग में जल कहाँ से आता है। यह जल पर्याप्त मात्रा में भूमि के नीचे एक स्तर पर पाया जाता है। भूमि के अन्दर मिलनेवाले जल को भूमिगत जल कहते हैं। भूमि के अन्दर यह जल कहाँ से प्राप्त होता है? वर्षा के जल का कुछ भाग भूमि द्वारा सोख लिया जाता है तथा कुछ वाष्पन तथा वाष्पोत्सर्जन द्वारा वायु में वापस चला जाता है। शेष जल धीरे–धीरे भूमि के नीचे रिसता चला जाता है। भूमि के अन्दर जल रिस रिसकर जमा होता रहता है जो भूमि के अन्दर विशाल जल राशि का निर्माण कर देता है। यही जल कुआँ का, चापनल तथा बोरिंग का होते हुए घर के नलों में आता है। यह जल मुख्य रूप से पेयजल होता है तथा इस जल की मात्रा भूमि के अन्दर सीमित है। यदि हम इस जल का अत्यधिक व्यवहार करें तो क्या होगा? यदि जल कम हो तो क्या होगा? अपना अनुमान लगाइए।

यदि भारी वर्षा हो तो क्या होगा?

अत्यधिक वर्षा होने से नदियों, झीलों तथा तालाबों का जलस्तर बढ़ सकता है। ऐसा होने पर जल एक बड़े क्षेत्र में फैलकर बाढ़ का कारण बन सकता है। यह खेतों, घरों, गाँवों को जलमग्न कर देता है। हमारे देश में बाढ़ से फसलें, पालतू जानवर, संपदा तथा मानव जीवन की काफी क्षति

होती है क्या आप जानते हैं कि केवल अत्यधिक वर्षा बाढ़ का कारण है। अधिक गर्मी पड़ने पर ऊँचे पर्वतों पर जमे बर्फ जिसे हिम नद या ग्लेशियर कहते हैं, इसके पिघलने से भी नदियों में जल का स्तर बढ़ जाता है, इस कारण भी बाढ़ आ सकती है।

यदि काफी समय वर्षा न हो तो क्या होगा ?

कभी-कभी वाष्पन एवं वाष्पोत्सर्जन की सामान्य प्रक्रिया के बावजूद महासागरों के ऊपर बने बादलों को जिस स्थान पर जाकर बरसना चाहिए वहाँ इसके विपरीत दिशा में चलने के कारण वर्षा नहीं होती है। वर्षा के नहीं होने से उस क्षेत्र में सभी जलाशय सूख जाते हैं। वाष्पन एवं वाष्पोत्सर्जन के कारण लगातार जल की क्षति होती रहती है क्योंकि जल को वर्षा द्वारा वापस नहीं लाया जा रहा है इसलिए जमीन एवं मिट्टी रूखी हो जाती है। वर्षा न होने के कारण भूमि के अन्दर जल का रिसाव नहीं हो पाता है तथा भूगिगत जल का स्तर काफी नीचे चला जाता है वर्षा न होने की स्थिति में कुआँ का जल सूखना, हैण्डपम्प से जल का नहीं आना एवं कभी कभी नल के टोंटी से पानी नहीं आने का क्या कारण है?वर्षा न होने के कारण सूखे की स्थिति में खाद्यान्न और चारे का अभाव होने लगता है। सूखे के कारण भूखमरी तथा अकाल की स्थिति उत्पन्न हो सकती है।

बाढ़ एवं सूखा :

जल चक्र में हमने देखा कि पृथ्वी पर जल का संरक्षण होता है

वर्षा ऋतु में धरती पर सभी जल स्रोत पहले भरते हैं तथा अधिक वर्षा से नदियों द्वारा जल समुद्र की ओर बढ़ता है। लेकिन यदि नदियों को बाँध दिया जाय तो नदियों के जल क्षेत्र में जल-जमाव होने लगता है। अगर जल जमाव एक-दो मीटर से ज्यादा हो जाय तो हमारे खेत खलिहान, घर, सड़क, पुल पुलिया जल में डूब जाते हैं। यह स्थिति **बाढ़** कहलाती है किसी खास क्षेत्र में अतिवृष्टि बाढ़ का प्रमुख कारण है दूसरा प्रमुख कारण है वर्षा जल के प्रवाह को अप्राकृतिक रूप से रोकना या बाँध देना। हमारे राज्य की उत्तरी सीमा हिमालय का पहाड़ी-क्षेत्र है तथा पहाड़ी क्षेत्र की नदियाँ वर्षा के मौसम में जल के साथ भू-स्खलन की मिट्टी, कंकड़, पत्थर, बालू लेकर बड़ा सा समतल मैदानी क्षेत्र में उतरती है तथा गंगा या अन्य नदियों के द्वारा समुद्र की ओर जाना चाहती है। पर रास्ते में हमने नदियों को बाँधने का कार्य किया है, अतः नदियों की धारा मुड़कर नये-नये क्षेत्रों में बाढ़ की स्थिति उत्पन्न कर देती है। दक्षिण बिहार में नदियों का घेरा संकरा नहीं है एवं वर्षा का परिमाण भी कम है अतः कभी-कभी दक्षिण बिहार सूखे की चपेट में साथ उत्तरी बिहार में बाढ़ की स्थिति रहती है। अतः हमें वैज्ञानिक जल-प्रबंधन करने की जरूरत है। और जहाँ जल की मात्रा ज्यादा है वहाँ से सूखे क्षेत्र में जल पहुँचाने की जरूरत है।

वर्षा के जल का संग्रहण :

यदि वर्षा न हो तो वर्षा के जल के अभाव में खेत सूख जाते हैं वर्षा का जल फसल–उत्पादन के लिए वरदान है। वर्षा के जल को एकत्रित कर इसका उपयोग गाँव में किस कार्य के लिए किया जा सकता है? इसके लिए वर्षा के जल को संग्रहित करें। वर्षा के जल का उपयोग हम कहाँ–कहाँ में क्यों करते हैं? पता करें तथा वर्षा के जल के विभिन्न उपयोग की सूची बनाएँ। हम सामान्य रूप से पीने में भूमिगत जल का व्यवहार इसलिए करते हैं कि वर्षा का जल भूमि में रिसते समय छन कर स्वच्छ हो जाता है साथ ही कुछ लवण इसमें घुल जाते हैं तथा ये लवण शरीर के लिए आवश्यक होते हैं। रिसते हुए वर्षा का पानी क्यों नहीं पीना चाहिए?

वर्षा के जल को एकत्र कर और उसका भंडारण कर के बाद उपयोग में लाना, जल की उपलब्धता में वृद्धि करने का उपाय है। इस उपाय द्वारा जल एकत्र करने को वर्षा जल संग्रहण कहते हैं

1. गाँव में प्रायः घर मिट्टी, कच्चे गारे पर बना होता है तथा उस पर खपरैल का झुका हुआ छत होता है। जब वर्षा होती है तो वर्षा का पानी छत के छोर अथवा ओटी से गिरता रहता है। ओटी को कहीं–कहीं आहार भी कहते हैं। इस ओटी के नीचे 'L' आकार का लम्बा पेलन कार टीन का छानी लगाने से वर्षा के जल का छतों से बहकर जमीन के गड्ढों में जल को एकत्रित किया जा सकता है। गाँव के सभी लोग अपने–अपने घर पर इस तरह की छतों को जोड़कर एक विशाल गड्ढा खोदकर जल का संग्रहण कर एक बड़े तालाब का निर्माण कर सकते हैं। अपने गाँव में जलसंग्रहण के लिए मॉडल तैयार कर जल संरक्षण के उपाय बताने का प्रयास कीजिए कि जल संरक्षित कर उसका उपयोग खेत–खलिहानों तथा अन्य कार्य में कैसे करेंगे?



चित्र16.6 शहर में मकान की छत पर जमा वर्षा का जल पाइप की सहायता से टैंक में पहुँचाया जा रहा है।

2. शहरों में अधिकतर पक्के मकान होते हैं तथा कई–कई मंजिल वाले मकान भी होते हैं। पक्के मकान के छत पर एकत्रित वर्षा के जल को पाइप के माध्यम से टैंक में पहुँचाया जा सकता है।

नए शब्द :

दैनिक क्रिया	–	Daily Course	बोरिंग	–	Boring
वाष्पन	–	Evaporation	संघनन	–	Condensation
जलाशय		Water Reservoir	भूगर्भित जल		Underground Water
वाष्पोत्सर्जन		Transpiration	जल संग्रहण		Water harvesting

हमने सीखा :

- जल जीवन के लिए आवश्यक है।
- वायु में वाष्पन और वाष्पोत्सर्जन से जलवाष्प मिलती रहती है।
- जलवाष्प वायु में संघनित होकर छोटी–छोटी जल की बूँदें बन जाती हैं, जो बादल के रूप में दिखाई देती हैं। बहुत सारी छोटी जल की कणिकाएँ मिलकर जल बूँदें बन जाती हैं तथा वर्षा, हिम तथा ओले के रूप में गिरती हैं।
- वर्षा द्वारा झीलों, तालाबों, कुएँ तथा मिट्टी में जल की पुनः पूर्ति होती है।
- गर्मियों में तथा जलीय भागों के जल से बादल बनना तथा वर्षा के रूप में जल का पुनः धरती पर लौटना जलचक्र कहलाता है।
- अत्यधिक वर्षा से बाढ़ आती है जबकि लम्बे समय तक वर्षा न होने से सूखा पड़ जाता है।
- पृथ्वी पर उपयोग करने योग्य जल की मात्रा सीमित है इसलिए जल के विवेकपूर्ण उपयोग की आवश्यकता है

अभ्यास

1. रिक्त स्थानों की पूर्ति करें–

   (क) जल को वाष्प में बदलने की क्रिया को ..... कहते हैं

   (ख) जलवाष्प का जल में बदलने की क्रिया को ..... कहते हैं।

   (ग) एक वर्ष या इससे अधिक समय तक वर्षा न होने से उस क्षेत्र में ..... होने की सम्भावना रहती है।

   (घ) अत्यधिक वर्षा से ..... आती है।

2. **निम्नलिखित में से प्रत्येक का सम्बन्ध क्या वाष्पन अथवा संघनन से है।**

   (क) गीले कपड़ों पर इस्त्री करते समय भाप का ऊपर उठना

   (ख) सर्दियों में प्रातःकाल कोहरे का दिखना।

   (ग) गीले कपड़े से पोंछने के बाद श्याम पट्ट (ब्लैक बोर्ड) कुछ समय बाद सूख जाता है

   (घ) गर्म छत पर जल छिड़कने से भाप बनकर ऊपर उठना

3. बादल कैसे बनते हैं?

4. गाँव में जल का संग्रहण कैसे करेंगे?

5. वर्षा के मौसम में कपड़े जल्दी क्यों नहीं सूखते हैं?

परियोजना कार्य एवं क्रियाकलाप :

1. तीन क्रियाकलापों की सूची बनाइए जिससे आप जल बचा सकते हैं। प्रत्येक क्रियाकलाप को कैसे करेंगे, इसका उल्लेख कीजिए

2. किसी पत्रिका या पुराने समाचार–पत्र से हाल ही में आई बाढ़ या सूखे के चित्र एकत्र करके अपनी उत्तर पुस्तिका में चिपकाइए उस क्षेत्र में रहनेवाले मनुष्यों ने जिन समस्याओं का सामना किया है, उन पर कुछ पंक्तियाँ लिखिए

3. जल की बचत के उपायों पर एक पोस्टर बनाइए और उसे अपने विद्यालय के सूचना पट पर प्रदर्शित कीजिए।

4. "जल की बचत" के विषय पर अपने से लिखिए।

◆◆◆

अध्याय–17

वायु

आपने अपने आस– पास पेड़ों के वृक्ष के पत्ते हिलते देखे होंगे क्या आपने कभी सोचा है कि आकाश मे पतंग कैसे उड़ता है?गर्मी के मौसम मे दोपहर मे धूल, कागज आदि उड़ते नजर आते है। क्या आप बता सकते हैं ये सब किस्के कारण होता है? ये सभी वायु के बहने के कारण होता है

क्या आपने कभी मेले से फिरकी (घिरनी) खरीदी है?फिरकी को भिन्न–भिन्न दिशा मे रखने पर क्या होता है?क्या फिरकी घूमती है?फिरकी को कौन घुमाता है?क्या इस वायु नहीं घुमा रही है?



चित्र 17.1 फिरकी

क्रियाकलाप–1

थोड़ी देर के लिए अपने नाक के बायीं छिद्र, फिर दायीं छिद्र फिर दोनों छिद्र बंद कीजिए। इस स्थिति में उत्पन्न कठिनाइयों को अपने अभ्यास पुस्तिका में लिखिए। इसी प्रकार नाक और मुँह बंद करके अपनी कठिनाइयों को लिखिए।

नाक बंद करने पर शरीर के अंदर वायु का प्रवेश रुक गया जिसके कारण साँस लेने में कठिनाई महसूस हुई। श्वसन के लिए वायु की आवश्यकता होती है।

सावधानी : ज्यादा देर तक नाक मुँह बन्द नहीं करेंगे शिक्षक बच्चों के इस क्रियाकलाप का सावधानीपूर्वक अवलोकन करेंगे।

हर जगह वायु है :

आप एक बोतल लें। उसे खोलकर देखें। इसके अंदर क्या है?क्या बोतल के अंदर वायु है?आइए एक क्रियाकलाप के द्वारा इसे देखें।

© BSTBPC, NOT TO BE PUBLISHED
WEBCOPY

क्रियाकलाप–2

लेंच की एक खाली बोतल लीजिए। क्या यह बाहर व में बिल्कुल खा ली है या इसके अंदर कुछ है?अब इसे उल्टा कीजिए। क्या अब इसके अंदर कुछ है?



चित्र17.2 एक खाली बोतल से प्रयोग

अब बोतल के खुले मुख को पानी से भरी हुई बाल्टी में चित्र 17.2 के अनुसार डुबोएँ। बोतल को ध्यान से देखिए। क्या पानी बोतल के अंदर प्रवेश करता है?अब बोतल को थोड़ा–सा तिरछा कीजिए। क्या अब पानी बोतल में प्रवेश करता है?क्या आप यह देखते हैं कि बोतल में से कुछ बुलबुले बाहर आते हैं या बुदबुदाहट सुनाई देती है?क्या अब आप अनुमान लगा सकते हैं कि बोतल के अंदर क्या है?

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

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

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

पर्वतारोही ऊँचे पर्वतों पर चढ़ते समय ऑक्सीजन के सिलेंडर अपने साथ क्यों ले जाते हैं?



चित्र17.3 पर्वतारोही अपने साथ ऑक्सीजन का सिलिंडर ले जाते हैं।

पोताखोर जब भी सागर में गहराई तक जाते हैं तो ऑक्सीजन सिलिंडर क्यों ले जाते हैं?जिन रोगियों को साँस लेने में कठिनाई होती है उन्हें भी ऑक्सीजन क्यों दी जाती है?

वायु का दबाव :

जब आपकी साइकिल की ट्यूब पंक्चर हो जाती है, तो आप क्या देखते हैं?आप देखते हैं कि ट्यूब पिचक गई है। ट्यूब को ठीक करने के बाद जब ट्यूब में वायु भरी जाती है, तब ट्यूब फूलने लगती है तथा साइकिल भी ट्यूब तथा टायर के फूलने पर उठ जाती है यदि आप साइकिल पर बैठें भी तो ट्यूब नहीं पिचकती है पर थोड़ा दब जाती है। वास्तव में वायु ट्यूब के अन्दर की दीवार पर दबाव डालती है जो आपके भार तथा साइकिल के भार के दान से ज्यादा होता है। यही कारण है कि ट्यूब नहीं पिचकती है। अब ट्यूब से थोड़ा वायु निकालें तथा साइकिल पर बैठकर ट्यूब को देखें। क्या ट्यूब थोड़ी और पिचक गयी है। ऐसा क्यों हुआ?यह आप अपने शब्दों में लिखें।

क्रियाकलाप 3

एक प्लास्टिक की खाली बोतल लीजिए। इसका ढक्कन लगाकर बोतल को मरोड़ने का प्रयास कीजिए। फिर बोतल का ढक्कन खोलकर बोतल मरोड़ने का प्रयास कीजिए। दोनों प्रयास में आपने क्या अनुभव किया?अनुमान लगाइए कि ऐसा क्यों होता है?

वायु किसकी बनी है?

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

जलवाष्प :

क्रियाकलाप–4

एक गिलास मे पानी लीजिए उसमे बर्फ के कुछ टुकड डालकर ढँक दीजिए। कुछ समय के पश्चात् गिलास की बाहरी सतह का अवलोकन करें

गिलास की बाहरी सतह पर आपने क्या देखा?

बाहरी सतह पर पानी की छोटी–छोटी बूँदें दिखाई देती हैं।



चित्र17.4 बर्फ व जल से भरे गिलास के बाहरी पृष्ठ पर प्रकट जल की बूँदें।

क्या आप बता सकते हैं, ये बूँदें कहाँ से आईं?वायु में जलवाष्प विद्यमान होती है जब वायु किसी ठंडे पृष्ठ के संपर्क में आती है तो इसमें उपस्थित जलवाष्प ठंडी होकर संघनित हो जाती है तथा जल की बूँदें ठंडे पृष्ठ पर दिखाई देती है। प्रकृति में जलचक्र के लिए वायु में जलवाष्प का उपस्थित होना अनिवार्य है

ऑक्सीजन :

क्रियाकलाप 5

आपने शिक्षक की उपस्थिति में दो उथले पात्रों में दो समान आकार की मोमबत्तियों को बीचों–बीच लगाइए। अब पात्रों में इतना पानी डाल दीजिए। अब मोमबत्तियाँ जला दें तथा चित्र 17.5 के अनुसार प्रत्येक मोमबत्ती के ऊपर गिलास उलटकर रख दीजिए। ध्यानपूर्वक देखिए कि जलती हुई मोमबत्तियों और गिलास के अंदर पानी की सतह में क्या परिवर्तन हुआ?



चित्र17.5 वायु में उपस्थित ऑक्सीजन को दर्शाना

क्या मोमबत्तियाँ जलती रहती हैं या बुझ जाती हैं?यदि बुझती है तो कौन पहले बुझती है?मोमबत्ती का जलना निश्चय ही वायु में उपस्थित ऑक्सीजन के कारण संभव है। क्या भिन्न भिन्न लंबाई के दो गिलास लेने से आपके अवलोकन में कोई अंतर आता है?इस अंतर का क्या कारण हो सकता है?

कार्बन डाइऑक्साइड :

क्रियाकलाप–6

एक पात्र में पानी में चूना डालकर हिलाइए। इसे कुछ देर पड़ा रहने दीजिए। फिर **निथारकर** ऊपर का साफ जल दूसरे पात्र में डाल दीजिए एक काँच की नली की सहायता से इस पात्र के जल में फूँकिए। यह चूना–जल धुँधिया रंग का हो जाता है। यह क्रिया हमारे द्वारा छोड़ी जानेवाली वायु में उपस्थित कार्बन डाइआक्साइड के कारण होती है।

नाइट्रोजन :

क्रियाकलाप 5 में क्या आपने देखा कि वायु का एक बड़ा भाग अब भी गिलास में शेष रह जाता है? वायु का यह बड़ा भाग क्या है? क्या यह बड़ा भाग मोमबत्ती के जलने में सहायक होता है? इस बड़े भाग में वायु का एक ही अवयव है? वायु के इस बड़े भाग में अनेक अवयव होते हैं परन्तु उनमें से प्रमुख अवयव नाइट्रोजन है। शेष सभी अवयव नाइट्रोजन की तुलना में बहुत कम हैं। नाइट्रोजन की मात्रा वायु का लगभग 4/5 वाँ भाग होती है

धूलकण :

क्रियाकलाप 7

आपने विद्यालय / घर में धूपवाला एक कमरा चुनते। सारे दरवाजे तथा खिड़कियाँ बंद कर दें तथा पर्दे आदि डालकर कमरे में पूरा अंधेरा कर दें। जिस दिशा से सूर्य का प्रकाश आ रहा है, उस ओर के दरवाजा या खिड़की का बिलकुल थोड़ा सा खोलें जिससे सूर्य का प्रकाश एक पतली सी झिरी (छेद) के द्वारा कमरे के अंदर आ सके। अंदर आती हुई सूर्य की किरणों को सावधानीपूर्वक देखें।

क्या आप यह देखते हैं कि सूर्य की किरणों में कुछ छोटे छोटे चमकीले कण तेजी से घूम रहे हैं? ये कण क्या हैं?

आप अपने घर में काम आने का पुराना तौलिया लेकर उसे में रख दें। एक दिन बाद उसे ध्यानपूर्वक हैंड लेन्स से देखें क्या तौलिया रूपी पर धूल कण चिपके हुए दिखाई पड़ते हैं?

सर्दियों में आपने खेत की पत्तियों से छनकर आते हुए सूर्य के प्रकाश को देखा होगा, जिसमें धूल–कण नाच करते प्रतीत होते हैं।

यह दर्शाता है कि वायु में धूल के कण भी उपस्थित होते हैं। वायु में धूल के कण सामान्य रूप से स्थान के साथ बदलते रहते हैं।

जब हम नाक से साँस लेते हैं तो हम वायु अंदर लेते हैं। धूल के कणों को श्वसन-तंत्र में जाने से रोकने के लिए हमारी नाक में छोटे छोटे बाल तथा श्लेष्मा नाम की पतली नमदार झिल्ली होती है

क्या आप उस पल को याद कर सकते हैं जब आपके अध्यापक ने आपको मुँह से साँस लेने के कारण डाँटा होगा। वास्तव में यदि आप मुँह से साँस लेंगे तो हानिकारक धूल के कण आपके शरीर में प्रवेश कर जाएँगे।

इससे हम यह निष्कर्ष निकालते हैं कि वायु में कुछ गैसें, जल वाष्प तथा धूल के कण विद्यमान होते हैं। वायु में मुख्यतः नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, थोड़ी मात्रा में कार्बन डाइऑक्साइड तथा इसके भी कम मात्रा में अन्य गैसों का मिश्रण होता है तथापि वायु की संरचना में स्थानीय भिन्नता हो सकती है। हम देखते हैं कि वायु में नाइट्रोजन तथा ऑक्सीजन की मात्रा अधिक होती है। वास्तव में ये दोनों गैसें मिलकर वायु का 99 प्रतिशत भाग बनाती हैं। (नाइट्रोजन 78 प्रतिशत तथा ऑक्सीजन 21 प्रतिशत) शेष 1 प्रतिशत में कार्बन डाइऑक्साइड, कुछ अन्य गैसें जलवाष्प तथा धूल के कण होते हैं।

पानी तथा मिट्टी में रहनेवाले जीवों और पौधों को ऑक्सीजन कैसे मिलती है?

क्रियाकलाप–8

बीकर या परखनली में थोड़ा पानी लीजिए। धीरे-धीरे गर्म कीजिए। पानी के उबलने से पहले सावधानीपूर्वक पात्र के अंदर की सतह को देखिए। क्या आप छोटे-छोटे बुलबुले इधर चिपके हुए देखते हैं। (चित्र 17.6)

ये बुलबुले पानी में घुली हुई वायु के कारण बनते हैं। जब आप पानी को गर्म करते हैं तो घुली हुई वायु बुलबुलों के रूप में बाहर आती है। आप पानी को यदि और गर्म करते हैं तो पानी धीरे-धीरे वाष्प में परिवर्तित हो जाता है और अंततः उबलने लगता है। अब बर्तन को ढँककर पानी को ठंडा होने दीजिए। जब पानी ठंडा हो जाए तो उसमें एक छोटी मछली (गप्पी) को डालकर ढँक दीजिए। अब मछली को देखें। है?हाँ, मछली छटपटाती है यदि उसे पानी से निकालकर दूसरे पानी या एक्वेरियम में नहीं रखें तो मछली मर भी सकती है। इससे स्पष्ट होता है कि जो जीव पानी में रहते हैं, वे श्वसन के लिए पानी में घुली हुई ऑक्सीजन का उपयोग करते हैं।



चित्र17.6 जल में वायु विद्यमान होती है

(सावधानी– ध्यान रखें कि अनावश्यक मछलियों को नहीं मारना है)।

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

क्रियाकलाप–9

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

जब मिट्टी के ढेले पर पानी डाला जाता है तो उसमें विद्यमान वायु विस्थापित हो जाती है जो बुलबुलों के रूप में दिखाई देती है। मिट्टी के अंदर पाए जानेवाले जीव एवं पौधों की जड़ें श्वसन के लिए इसी वायु का उपयोग करते हैं। मिट्टी के ये जीव गहरी मिट्टी में बहुत सी गाँठ तथा छिद्र बना लेते हैं। इन छिद्रों के द्वारा वायु को अंदर व बाहर जाने के लिए जगह उपलब्ध हो जाती है। लेकिन जब भारी वर्षा हो जाती है तो इन छिद्रों एवं गाँठों में वायु की जगह पानी भर जाता है और इस स्थिति में जमीन के अंदर रहनेवाले जीवों को साँस लेने के लिए जमीन पर आना पड़ता है। क्या यही कारण है कि केंचुए केवल भारी वर्षा के समाप्त पर ही जमीन के बाहर आते हैं?

क्या आपने कभी यह सोचा है कि सारे जीवों द्वारा ऑक्सीजन का उपयोग करने के बावजूद वायुमंडल की ऑक्सीजन समाप्त क्यों नहीं होती? वायुमंडल में ऑक्सीजन की संतुलित मात्रा कौन बनाए रखता है। इस पर शिक्षक के साथ चर्चा कीजिए।

क्या जन्तुओं की भाँति पौधे भी श्वसन के लिए ऑक्सीजन लेते हैं?

नए शब्द :

ऑक्सीजन	Oxygen	कार्बन डाइऑक्साइड	Carbondioxide
नाइट्रोजन	Nitrogen	वायुमंडल	Atmosphere
श्वसन	– Respiration		

हमने सीखा :

- पृथ्वी के चारों ओर वायु की परत को वायुमण्डल कहते हैं
- वायु स्थान घेरती है।
- वायु गैसों का मिश्रण है
- वायु में 78% नाइट्रोजन, 21% ऑक्सीजन तथा शेष 1% में कार्बन डाइऑक्साइड एवं अन्य गैसें हैं।
- वायुमण्डल में जलवाष्प और धूलकण भी होता है।
- मछलियाँ जल में घुली ऑक्सीजन का उपयोग श्वसन के लिए करती हैं।

अभ्यास

1. (क) श्वसन के लिए आवश्यक होती है—

(i) जल (ii) वायु (iii) आग (iv) खुली जगह।

(ख) पर्वतारोही ऊँचे पर्वतों पर चढ़ते समय किस गैस का सिलिंडर अपने साथ ले जाते हैं

(i) नाइट्रोजन (ii) ऑक्सीजन

(iii) कार्बन डाइऑक्साइड (iv) आर्गन।

(ग) वायु एक मिश्रण है—

(i) गैसों का (ii) जलवाष्प का

(iii) धूल-कणों का (iv) उपर्युक्त सभी का

(घ) मोमबत्ती का जलना वायु में उपस्थित किस गैस के कारण संभव है—

(i) कार्बन-डाइऑक्साइड (ii) नाइट्रोजन

(iii) आर्गन (iv) ऑक्सीजन

(ङ) चूना जल में फूँकने पर इसका दुधिया रंग में बदलना किस गैस के कारण होता है—

(i) ऑक्सीजन (ii) नाइट्रोजन

(iii) कार्बन डाइऑक्साइड (iv) क्लोरीन

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

(क) पृथ्वी की चारों तरफ घिरी हुई वायु की परत को ..... कहते हैं।

(ख) गोताखोर जब भी समुद्र में गहराई तक जाते है तब ..... गैस का सिलिंडर ले जाते हैं

(ग) वायु में नाइट्रोजन की मात्रा प्रतिशत होती है।

(घ) पौधे श्वसन में ..... गैस लेते हैं।

(ङ) जो जीव पानी में रहते हैं, वे श्वसन के लिए पानी में घुली हुई ..... का उपयोग करते हैं

3. वायु किसका है, कैसे ?

4. ऑक्सीजन गैस श्वसन के लिए क्यों आवश्यक है?

5. उन क्रियाकलापों की सूची बनाइए, जो वायु की उपस्थिति के कारण संभव है।

6. पौधे वायुमंडल में गैसों का संतुलन बनाने में सहायक होते हैं, कैसे?

परियोजना कार्य एवं क्रियाकलाप :

1. विद्यालय की खिड़की पर, कागज की एक पट्टी लगा दें। कुछ दिन बाद पट्टी को हटाएँ तथा खिड़की के ढँके हुए स्थान एवम् बाकी खिड़की का अवलोकन करें वायु में विद्यमान धूल कणों के बारे में जानकारी हो जाएगी

2. सड़क के किनारे पर लगे वृक्षों की पत्तियों का अवलोकन कीजिए। विद्यालय परिसर के पेड़ों की पत्तियों से सड़क किनारे की पत्तियों की तुलना करें।

♦♦♦

© NCERT NOT TO BE PUBLISHED

अध्याय–18

ठोस कचरा प्रबंधन

अंजलि और उत्कर्ष अपने दोस्तों के साथ पार्क में पिकनिक मनाने गए। साथ में घर से ले गए अच्छी–अच्छी खानें की चीजें और तरह–तरह के खेलों का सामान। उन्हें पिकनिक में खूब मज़ा आया। खेल–खेल में कब शाम हो गई पता ही नहीं चला। जब घर लौटने का समय हुआ तब सामान बटोरने लगे।

तभी अंजलि की नजर उन सब सामग्री पर पड़ी जो उन्होंने वहाँ फैलायी थी। कहीं पॉलीथीन बैग, तो कहीं टॉफी के कागज, कहीं संतरे व अन्य फलों के छिलके तो कहीं सब्जियों के छिलके। यह सब देखकर अंजलि बोली, – ''हमें ऐसे गंदगी फैलाकर नहीं जाना चाहिए।'' उत्कर्ष ने भी कहा, ''हाँ, चलो तुम कूड़ादान ढूँढ़ों, हम सब कूड़ा जमा करते हैं।'' सब बच्चे कूड़ा जमा करने लगे। इतने में अजंलि की आवाज आई, ''अरे! यह क्या! यहाँ तो दो कूड़ेदान हैं, एक हरा और एक नीला। कूड़ा किसमें डालें?''

WEBCOPY NOT TO BE PUBLISHED



(क) हरे रंग का कूड़ादान जिसमें फल सब्जी जैसी सड़ने वाली चीजों के अनुपयोगी भाग को जमा किया जाता है।

(ख) नीले रंग का कूड़ादान जिसमें बेकार प्लास्टिक तथा अन्य नहीं सड़ने वाली बेकार चीजों को फेंका जाता है।

चित्र18.1

इतने में एक बुजुर्ग बच्चों के पास आए। वे पार्क में टहल रहे थे और उन्होंने बच्चों की बातचीत सुन ली थी। उन्होंने मुस्कुरा कर बताया कि उन्हें कूड़े को अलग–अलग करके कूड़ेदानों में डालना चाहिए। हरा कूड़ेदान जिस पर ''सड़ने वाले कूड़ा'' लिखा है, उस कूड़े के लिए है; जिसका विघटन प्राकृतिक प्रक्रियाओं द्वारा हो सकता है। ऐसे कूड़े के कुछ उदाहरण हैं– फलों एवं सब्जियों

के छिलके, कागज, गत्ता और लकड़ी की छीलन। नीला कूड़ेदान जिस पर ''नहीं सड़ने वाला'' लिखा है, उसमें वे कूड़ा डालते हैं जिसका प्राकृतिक तरीके से अपघटन नहीं हो सकता और अगर होता भी है तो बहुत ही धीरे–धीरे। जैसे–प्लास्टिक, धातु, काँच, आदि। अंजलि, उत्कर्ष एवं अन्य बच्चों ने बुजुर्ग की मदद से कूड़ेदानों में अलग–अलग कूड़ा डाला और अपने–अपने घर चल दिए।

क्या आपने कभी सोचा है कि प्रतिदिन हमारे घरों से निकलने वाला कूड़ा करकट (कचरा) कहाँ जाता है?घर से बाहर फेंके जाने के बाद उसका क्या होता है?यदि यह लगातार कई दिनों तक जमा होता रहे तो क्या होगा?यह हमें कैसे हानि पहुँचा सकता है?

आइए हम सभी मिलकर भिन्न–भिन्न स्थानों से निकलने वाले बेकार सामग्री की सूची तालिका–18.1 में बनाएँ–

तालिका–18.1

स्थान	निकलने वाले बेकार सामग्री (कचरा)
घर	
अस्पताल	
सब्जी बाजार	
स्कूल	
होटल	
ऑफिस	
कारखाना	जहरीली गैसें, धुआँ, गंदा पानी

प्रायः हम देखते हैं कि इस बेकार सामग्री जैसे रसोई का कूड़ा, टूटे खिलौने, पुराने कपड़े, जूते, चप्पल, पॉलिथीन आदि को लोग जहाँ–तहाँ फेंक देते हैं। इससे वातावरण दूषित हो जाता है। इस बेकार सामग्री से निम्नलिखित दुष्प्रभाव हो सकते हैं।

1. वायु, जल एवं भूमि का प्रदूषण।
2. स्वास्थ्य पर बुरा प्रभाव।
3. वातावरण की सुन्दरता नष्ट होना।

आजकल पूरे देश के अधिकांश शहर और अब गाँव भी कूड़े के निपटान की समस्या का सामना कर रहे हैं। इसलिए यह जरूरी है कि हम कचरे को निपटाने के लिए ऐसे तरीके सोचें जो पर्यावरण को नुकसान न पहुँचाए एवं गाँव/शहर को भी साफ–सुथरा रख सके।

कचरों में फेंकी जाने वाली चीजों में कुछ ऐसे पदार्थ होते हैं जिनका विघटन आसानी से हो जाता है, इन्हें **"जैव विघटनीय पदार्थ"** कहते हैं। वैसे पदार्थ जिनका विघटन प्राकृतिक तरीके से नहीं हो सकता या बहुत ही लम्बे समय में होता है, इन्हें **"जैव अविघटनीय पदार्थ"** कहते हैं।

आइए हम एक प्रयोग करके देखें कि कूड़े में पायी जाने वाली अलग–अलग वस्तुओं के विघटन में कितना समय लगता है।

क्रियाकलाप–1

आवश्यक सामग्री :

रसोईघर का कचरा जैसे फल एवं सब्जी के छिलके, अंडे का खोल, बचा हुआ भोजन, चाय की पत्तियाँ, समाचार–पत्र, कागज एवं कागज की थैलियाँ (ठोंगा), सूखी पत्तियाँ, कपड़ों के टुकड़े, पॉलिथीन की थैलियाँ, टूटे काँच, एल्युमीनियम के रैपर्स, कीलें, पुराने चप्पल–जूते, एवं टूटे खिलौने, बड़े गमले, फावड़ा।



चित्र18.2 कचरे के ढेर

स्कूल में खेल के मैदान में कोई ऐसी जगह ढूँढ़िए जहाँ बच्चे न खेलते हों। इस जगह पर चार अलग–अलग गड्ढे फावड़े से खोदिए। गड्ढ़े करीब 1 फुट गहरे, 1 फुट लम्बे और 1 फुट चौड़े होने चाहिए। अब इन गड्ढों में अलग–अलग कचरे डालें। जैसे – पहले गड्ढे में फल, सब्जी के छिल्के, बचा हुआ भोजन, पत्तियाँ इत्यादि। दूसरे गड्ढे में, काँच, लोहे की कील प्लास्टिक की थैलियाँ व ऐसी ही अन्य बेकार चीज़ें। तीसरे गड्ढे में कागज, कागज की थैलियाँ, समाचार पत्र कपड़ों के टुकड़े, लकड़ी के टुकड़े इत्यादि। तथा चौथे गड्ढे में टूटे खिलौने, रबड़ व चमड़े के पुराने चप्पले–जूते आदि डालिए। अब सभी गड्ढों को मिट्टी से भर दीजिए और उनके ऊपर थोड़ा पानी छिड़क दीजिए। गड्ढों पर पहचान चिह्न लगा दीजिए।

एक सप्ताह के बाद कचरे के ऊपर से मिट्टी हटाकर, कचरे में हुए परिवर्तन को देखिए। कचरे का काला हो जाना तथा उसमें से दुर्गंध न आना यह दर्शाता है कि कचरा पूर्ण रूप से गल गया है। इसे पुनः मिट्टी से ढँक दीजिए। इसी प्रकार एक सप्ताह के अंतर पर इनका अवलोकन करके नोट कीजिए और बताइए कि कौन से कचरे–

1. पूर्णतः गलने वाले हैं?
2. में कोई परिवर्तन नहीं हुआ है?
3. काफी हद तक गलने वाले हैं?
4. बहुत ही आंशिक रूप से गलने वाले हैं?

अपने अवलोकन के आधार पर तालिका 18.2 को भरिए एवं अपनी नोटबुक में लिखिए। जो कचरा गल नहीं पाया है उसे जलाना और फेंकना नहीं चाहिए बल्कि उसमें से कुछ उपयोगी सामान को कबाड़ीखानों में भेज देना चाहिए।

तालिका–18.2 गड्ढों में जमा कचरों में क्या परिवर्तन आए?

गड्ढा संख्या	जमा हुए कचरे के नाम	1 सप्ताह बाद	2 सप्ताह बाद	3 सप्ताह बाद	4 सप्ताह बाद
1					
2					
3					
4					

ऊपर के प्रयोग में यदि कचरा पूर्णतः गल गया हो, तो उसे उस मिट्टी में मिला दीजिए, जिसमें आप अपनी पंसद के पौधे उगाते हों अब देखिए पौधे में क्या परिवर्तन होते हैं?पौधों में इस प्रकार के परिवर्तन, मिट्टी में मिलाए गए गले हुए कचरों द्वारा आवश्यक पोषक तत्त्वों की आपूर्ति के कारण होता है। पूर्णतः गलने वाला कचरा, परिवर्तित होकर खाद बनता है इसे कम्पोस्ट खाद कहते हैं तथा इस प्रक्रिया को कम्पोस्टिंग कहते हैं।

अब उपर्युक्त तालिका 18.2 का अवलोकन कर तालिका–18.3 में अंकित करें।

तालिका–18.3

जिन्हें गलाया जा सकता है	जिन्हें गलाया नहीं जा सकता है
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8

क्रियाकलाप–2

''प्लास्टिक हर तरफ प्लास्टिक ही प्लास्टिक'' :

आप बाज़ार से बहुत कुछ खरीद कर लाते हैं। अपने आस–पास की वस्तुओं को देखिए। इनमें से प्लास्टिक की बनी हुई वस्तुओं को तालिका–18.4 में लिखिए एवं इनके उपयोग भी लिखिए।

तालिका–18.4 प्लास्टिक की बनी वस्तुओं की सूची एवं उपयोग

क्रम सं.	प्लास्टिक की बनी हुई वस्तुओं के नाम	उपयोग
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

इस प्रकार हम देखते हैं कि प्लास्टिक हमारे जीवन में घुल–मिल गया है। प्लास्टिक से हमें बहुत से फायदे तो हैं पर इसकी वजह से हमें परेशानी भी झेलनी पड़ रही है। क्या प्लास्टिक की वस्तु का उपयोग हम लम्बे समय तक कर पाते हैं?फेंकने के बाद प्लास्टिक के कचरे का क्या होता है?प्लास्टिक की कई चीजों की उपयोगिता बहुत कम समय के लिए ही होती है और वह जल्द ही कूड़े में फेंक दी जाती है। ऐसी दस प्लास्टिक की वस्तुओं के नाम लिखें जो एक हफ्ते से कम में ही अनुपयोगी हो जाती हैं?

आप बाजार से सामान खरीदकर किस चीज़ में लाते हैं?आपने देखा होगा कि लोग प्रायः अपने घर के कचरे को पॉलिथीन की थैलियों में भरकर बाहर फेंक देते हैं। गली मोहल्ले में घूमने वाले पशु भोजन की खोज में जब इन थैलियों को देखते हैं तो प्रायः कचरे के साथ पॉलिथीन की थैली को भी निगल जाते हैं। कभी–कभी तो इसके कारण उनकी मृत्यु भी हो जाती है।

सड़कों तथा अन्य स्थानों पर असावधानीपूर्वक फेंकी गई ये पॉलिथीन की थैलियाँ अक्सर नालों अथवा सीवर में पहुँच जाती है। फलस्वरूप नाले अवरुद्ध हो जाते हैं और गंदा जल सड़कों पर फैलने लगता है। भारी वर्षा के समय नाले के जाम होने से बाढ़ जैसी स्थिति उत्पन्न हो जाती है। जमीन या मिट्टी में भी पॉलिथीन के जमा होने से मिट्टी की उर्वरा शक्ति कम हो जाती है क्योंकि इस कारण मिट्टी से पानी का सही निकास नहीं हो पाता है।

पॉलिथीन से होने वाली इन हानियों को ध्यान में रखते हुए सरकार ने इसके उपयोग पर प्रतिबन्ध लगाया है। समाज में इसका उपयोग कम–से–कम किया जाए इसके लिए हम सभी का सहयोग आवश्यक है।

पॉलिथीन व प्लास्टिक के कम–से–कम उपयोग के लिए एक अभियान चलाने की आवश्यकता है।

आइए देखें कि प्लास्टिक व पॉलिथीन का उपयोग कम करने के लिए हम क्या कर सकते हैं।

1. बाजार जाते समय घर से कपड़े अथवा जूट की थैली लेकर जाएँ।
2. दुकानदार से कोई चीज प्लास्टिक की थैली में न लें। उनको कहें कि वे कागज की थैलियों (ठोंगा) का इस्तेमाल करें।
3. खाद्य पदार्थों को रखने के लिए प्लास्टिक थैलियों का उपयोग न करें।
4. ऐसी चीजों का उपयोग न करें जो एक बार इस्तेमाल करके फेंक दी जाती हैं। जैसे– प्लास्टिक के गिलास, बोतल, कप, प्लेट, चम्मच आदि।
5. उपयोग के पश्चात् प्लास्टिक की चीजों को इधर–उधर न फेंके।

6. प्लास्टिक को कभी भी जलाएँ नहीं क्योंकि जलाने पर इनसे खतरनाक गैसें निकलती हैं जो हमारे स्वास्थ्य के लिए हानिकारक हैं।

7. प्लास्टिक की थैलियों को सड़क और नालियों में न फेंकें।

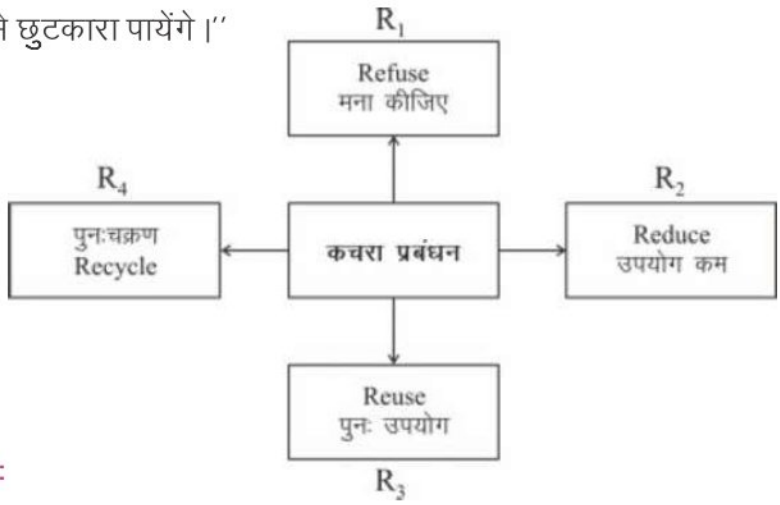
8. प्लास्टिक का कम–से–कम उपयोग करने के लिए लोगों को जागरूक करें।

9. प्लास्टिक की बेकार चीजों को कबाड़ी वालों को बेच देना चाहिए ताकि प्लास्टिक का पुनःचक्रण हो सके।

कचरा प्रबंधन के उपाय :

हम यह जानते हैं कि आजकल विभिन्न प्रकार के कचरे से काफी परेशानियाँ खड़ी हो रही हैं। यदि कचरे का सही निपटान करने के प्रति सर्तकता नहीं बढ़ती तो आने वाले समय में यह समस्या और भी गंभीर हो जाएगी। इसलिए इन कचरे को जिसमें प्लास्टिक भी शामिल है, के निपटारे के लिए निम्न ''चार आर'' सुझाए गए हैं–

''चार "R" को हम अपनायेंगे
कचरे से छुटकारा पायेंगे।''



4 R को जानें :

1. **R_1 मना कीजिए (Refuse) :** प्लास्टिक की बनी थैलियों या सामान का अधिक उपयोग करना हमारे लिए हानिकारक है। अतः प्लास्टिक का उपयोग करने के लिए सभी को मना Refuse करना चाहिए तथा ऐसी जागरूकता हेतु अभियान चलाना चाहिए।

2. **R_2 उपयोग कम करें (Reduce) :** हम बहुत–सी ऐसी चीजें भी इस्तेमाल करते हैं जिसके बिना भी काम चलाया जा सकता है। यानी जो बहुत जरूरी नहीं होती हैं। जैसे–जैसे हम

अपनी जरूरतें बढ़ाते हैं, वैसे–वैसे कचरा भी बढ़ता चला जाता है। जैसे– दुकान में कमीज प्लास्टिक में ही रखी होती है, खरीद पर दुकानदार उसे एक अलग थैली में देता है। जब हम पहनने के लिए कमीज निकाल लेते हैं तब दोनों थैलियों को फेंक देते हैं। हमें ध्यान भी नहीं रहता कि कमीज के फट जाने के कई साल बाद तक भी ये दोनों थैलियाँ कचरे का हिस्सा बनी रहेंगी।

क्रियाकलाप–3

आइए ऐसी दस चीजों की सूची तालिका 18.5 में बनाएँ जो हम इस्तेमाल करते हैं, पर जिनके उपयोग को कम किया जा सकता है :

तालिका–18.5

क्रम सं.	ऐसी वस्तुएँ जिनका उपयोग कम हो सकता है
1.	प्लास्टिक गिलास
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

हरेक के लिए भी बताएँ कि आपने इन्हें किस आधार पर चुना।

उपयोग कम करने के लिए हम और क्या कर सकते हैं–

1. चीजें खरीदते समय हम सोचें कि जो चीज हम खरीद रहे हैं, उसके कारण पर्यावरण पर कैसा प्रभाव पड़ सकता है। अगर संभव हो तो ऐसी चीजें चुनें जो पर्यावरण के लिए कम हानिकारक हैं।

2. मान लीजिए दो अलग–अलग पैकिंग में एक ही चीज है और उसकी मात्रा भी बराबर है। ऐसे में हमें कागज वाली पैकिंग चुननी चाहिए।

3. **R_3 पुनः उपयोग (Reuse) :** कुछ कचरा ऐसा होता है जिसका पुनः उपयोग किया जा सकता है। ऐसी कुछ चीजों की सूची बनाए जो आपने हाल ही में कूड़ेदान में फेंकी हों या कबाड़ी को बेची हों। आपस में चर्चा कीजिए कि उन चीजों को कैसे दोबारा इस्तेमाल में लाया जा सकता था। इस प्रकार चीजों को फेंकने के बजाए उन्हें दोबारा इस्तेमाल करने से कचरे के निपटान में मदद हो सकती है। तालिका–18.6 में पुनः उपयोग लायक चीज़ों की सूची बनाइए।

तालिका–18.6

क्रम सं.	कचरे के पुनः उपयोग लायक अवयव
1.	
2.	
3.	

पुनः उपयोग की संभावना बढ़ाने के लिए हम क्या कर सकते हैं :–

1. ऐसी चीजें खरीदें जिनका दोबारा इस्तेमाल किया जा सकता है। जैसे– पेन जिसमें रिफिल या स्याही डाली जा सके।

2. हम एक ही थैली का बार–बार इस्तेमाल करें।

3. हम ऐसे कागज को, जिसके एक तरफ लिखा या छपा हो, पलटकर दूसरी तरफ ''रफ कार्य'' के लिए इस्तेमाल करें।

4. घर में सामान रखने के लिए खाली शीशियों और डिब्बों का इस्तेमाल करें।

4. **R_4 पुनःचक्रण (Recycle) :** आपने कबाड़ी वाले को घरों से पुराने अखबार, शीशियाँ, प्लास्टिक और धातु से बनी टूटी–फूटी और बेकार चीजें खरीदते देखा होगा। इन चीजों को वे ले जाकर बेचते हैं और कारखानों में उन चीजों को कुछ प्रक्रियाओं द्वारा नए रूप में परिवर्तित कर दिया जाता है। इसे **पुनःचक्रण** कहते हैं।

पुनःचक्रण के लिए हम क्या कर सकते हैं –

1. हम ऐसी चीजें खरीदें व इस्तेमाल करें जिनका का पुनःचक्रण हो सके।
2. हम ऐसी चीजें इस्तेमाल करें जो पुनःचक्रण से बनी हो। जैसे– पुनःचक्रण द्वारा बनाया गया कागज।

कम्पोस्ट खाद :

कम्पोस्ट खाद रसोई और बगीचे से निकलने वाले कचरे का पुनःचक्रण करने का सबसे अच्छा तरीका है। कम्पोस्ट बनाने का अर्थ है– पौधों और जन्तुओं के मृत शरीर और जैव विघटनीय पदार्थों का सूक्ष्मजीवों द्वारा मिट्टी जैसे पदार्थ में बदलना। यह पदार्थ मिट्टी को उपजाऊ बनाता है और खाद के रूप में पेड़–पौधों की वृद्धि में सहायक होता है। इससे हमें दो फायदे हैं– एक तो खाद मिल जाती है और दूसरे कचरे का भी निपटान हो जाता है। आपने बरसात में जमीन पर चलते हुए केंचुए को देखा होगा। इन केंचुओं की सहायता से खाद प्राप्त किया जाता है। इसकी सहायता से बने खाद को **वर्मी कम्पोस्ट** कहते हैं।

अतः पौधों को कम्पोस्ट खाद देकर उनके मित्र बन सकते हैं। साथ ही कम्पोस्ट खाद बनाकर हम स्वयं अपने भी बहुत अच्छे मित्र बन जायेंगे। साथ ही हमारे बहुत से धन की बचत भी होगी जो हम महँगे खाद खरीदने के लिए खर्च होती है।

अतः कम्पोस्ट खाद बनाना "आम के आम, गुठली के दाम" जैसा है।

क्रियाकलाप–4

तालिका 18.7 (क) तथा 18.7 (ख) के अनुसार अपने घर के कूड़ेदान में पड़े कूड़े में से उन चीजों की सूची बनाइए जिन्हें कम्पोस्ट खाद में बदला जा सकता है और जिन्हें कम्पोस्ट खाद में नहीं बदला जा सकता है।

तालिका 18.7 (क)

क्रम सं.	कम्पोस्ट खाद में बदले जा सकने वाले चीजें

तालिका 18.7 (ख)

क्रम सं.	कचरे के वैसे भाग जिन्हें कम्पोस्ट खाद में नहीं बदला जा सकता है।

नए शब्द :

कचरा – Waste जैव विघटनीय पदार्थ – Bio-degradable materials

जैव अविघटनीय पदार्थ – Non biodegradable materials

हमने सीखा :

- अपशिष्ट पदार्थों को जहाँ–तहाँ फेंकने से वायु, जल एवं भूमि प्रदूषित होती है, व स्वास्थ्य पर बुरा प्रभाव पड़ता है।
- प्लास्टिक हमारे जीवन में घुल–मिल गया है। इसके लाभ कम एवं ज्यादा हानियाँ सामने आ रही हैं। अतः प्लास्टिक के ज्यादा उपयोग से बचना चाहिए।
- कचरा प्रबंधन के लिए 4R (Refuse मना कीजिए, Reduce उपयोग कम, Reuse पुनः उपयोग एवं Recycle पुनःचक्रण) को अपनाना चाहिए।
- मिट्टी को उपजाऊ बनाने एवं पेड़–पौधों की वृद्धि के लिए कम्पोस्ट खाद बनाने पर बल देना चाहिए।
- वर्मी कम्पोस्ट, केंचुए की सहायता से प्राप्त करना कचरे के निपटान की अतिलाभकारी प्रक्रिया है।

अभ्यास

1. अपने स्कूल से निकलनेवाले कूड़े–कचरे में मौजूद अपशिष्ट पदार्थों की सूची बनाइए। इनकी मात्रा कम करने के लिए और इनका दोबारा प्रयोग करने के लिए क्या उपाय करेंगे?बताएँ।

2. रोजमर्रा के जीवन में प्लास्टिक इस्तेमाल करने के लाभ और हानियाँ लिखिए।

3. कचरे के प्रबंधन के लिए हम क्या–क्या कर सकते हैं?

4. पुनःचक्रण का अर्थ स्पष्ट कीजिए।

5. पॉलिथीन का बहुत ज्यादा उपयोग करने से हमें किस प्रकार की समस्याओं का सामना करना पड़ रहा है?

6. आप पॉलिथीन के अत्यधिक उपयोग को कम करने में कैसे मदद कर सकते हैं?

7. **निम्न कथनों में सत्य के सामने (3) तथा असत्य कथन के सामने (x) का चिह्न लगाएँ। गलत वाक्य को सही करके लिखें।**

   (1) कचरे के कारण वायु, जल एवं भूमि दूषित हो जाते हैं।

   (2) पदार्थ जिसका विघटन आसानी से हो जाता है जैव विघटनीय पदार्थ कहलाता है।

   (3) पदार्थ जिसका विघटन आसानी से नहीं हो सकता, जैव अविघटनीय पदार्थ कहलाता है।

   (4) पुराने अखबार, शीशियों, प्लास्टिक और धातु से बनी चीजों को कुछ प्रक्रियाओं द्वारा नए उपयोगी रूप में परिवर्तित करना "पुनःचक्रण" कहलाता है।

कबाड़ से जुगाड़ कीजिए :

8. घर में ऐसी बहुत सी वस्तुएँ होती हैं जो कबाड़ी वाले या रद्दी वाले को दे दी जाती हैं। क्या उन वस्तुओं से कुछ उपयोगी चीजें बन सकती हैं?अपने घर से फेंके जाने वाले सामान के बारे में सोचें व उस हिस्से को अलग करें जिससे आप कुछ बना सकते हैं। इससे उपयोगी वस्तुएँ बनाएँ व उनके नाम लिखें। इन सबका चित्र भी बनाइए।

जुगाड़ के कुछ उदाहरण :

पुराने कपड़ों से बिछावन, पॉलिथीन की थैलियों से टोकरी, पेंसिल की छीलन से कार्डों पर फूल, पुराने कागज और विवाह के निमंत्रण पत्रों से लिफाफे, पुष्टे व कागज आदि से खिलौने।

9. अपने घर अथवा स्कूल के आस–पास कचरा फेंकने वाले स्थानों का निरीक्षण कर निम्न तालिका को भरिए–

क्रम सं.	फेंका गया कचरा	पुनः उपयोग संभव है या नहीं	संभव है तो कैसे
1	सब्जी के छिलके	संभव है	पशुओं का भोजन
2			
3			
4			
5			

♦♦♦

© BSTBPC WEBCOPY, NOT TO BE PUBLISHED