

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 इह निर्णय करना बहुत सरल नहीं होता। हम कहते हैं कि पौधे सजीव हैं, परन्तु वे कुत्ते अथवा कबूतर की भाँति चल या उड़ नहीं सकते। दूसरी ओर एक कार अपाधा बरसात चल सकती है फिर भी हम उन्हें निर्जीव कहते हैं। पौधे एवं जंतु समय के साथ वृद्धि करते हैं। गर्म 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 फिर 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।

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।

0–1 वर्ष



1–2 वर्ष



3–4 वर्ष



13–14 वर्ष



20–21 वर्ष



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 (मुर्गा का बच्चा), चूजा वृद्धि करके मुर्गा अथवा मुर्गा में विकसित हो जाता है।



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 रिस्थितियों 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 रंगों द्वारा वायु को अंदर लेती हैं तथा ऑक्सीजन का उपयोग करती हैं। 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 अभ्यर्त 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।

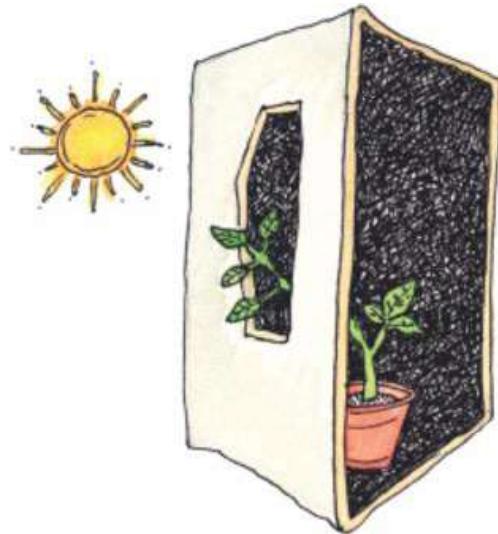
क्रियाकलाप—1

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।

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।



चित्र-10.3 पौधे की प्रकाश के प्रति अनुक्रिया

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)।



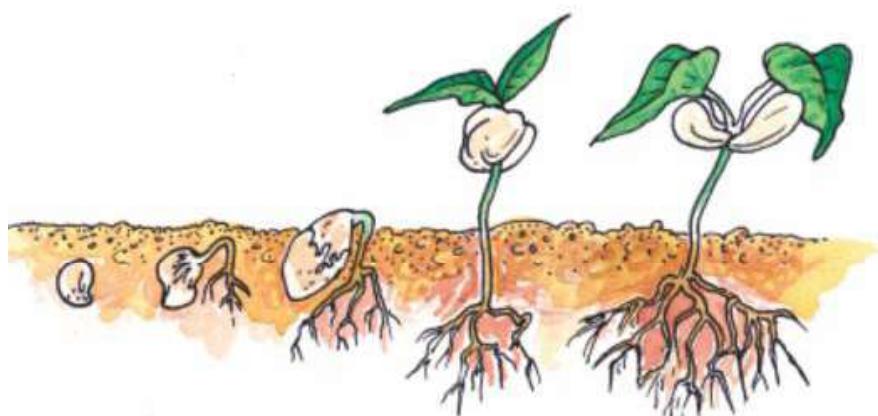
चित्र-10.4 पक्षी के अंडे जिसके फूटने पर बच्चे बाहर निकल जाते हैं।

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।

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)।

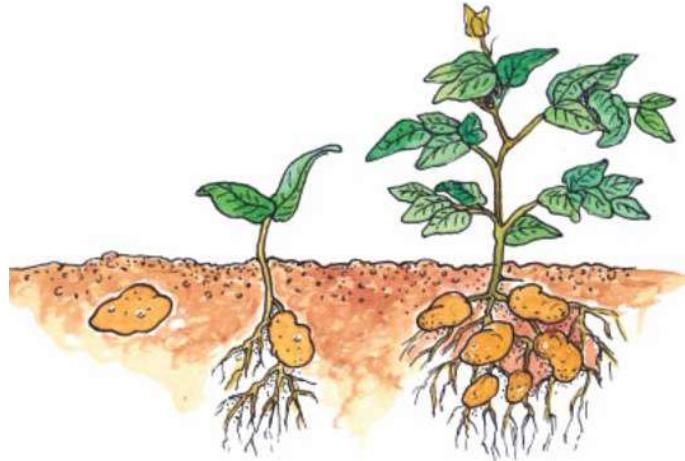


चित्र-10.5 बच्चे देने वाले कुछ जीव



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 सुस्त 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 है। 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 ऊषा उत्पन्न होती है। यह ऊषा 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) मेहंदी

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 है।
 - (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, विजली का बल्ब, खाद्य तेल, नमक, सेब, रबड़।
9. राजायों के विशिष्ट लक्षण सूचीबद्ध कीजिए।



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 धमंड 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 लटाने धूम्रता रहा और फिर जाकर घर पहुँचा।

ऊँट की बात सुनकर घोड़ा हँसने लगा। बोला, “अरे तुम जैसे धीरे चलनेवाले जानवर और क्या कर सकते हो? मैं होता तो एक दिन में रास्ता छँडकर मालिक को घर पहुँचा देता।” ऊँट चुपचाप घोड़े की बात सुनता रहा। फिर बोला, “कभी मेर साथ चलना जहाँ रेत के बड़े-बड़े टीले होते हैं और दूर-दूर तक कोई घर नजर नहीं आता।” घोड़ा ऊँट तैयार हो गया। बोला, “चलो अभी चलते हैं।” और अगले ही क्षण दोनों चल रहे। 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 स्कूट 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 मरती 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।”

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 भौंहें 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 मर्जी से खोल सकता हूँ या बन्द कर सकता हूँ।’

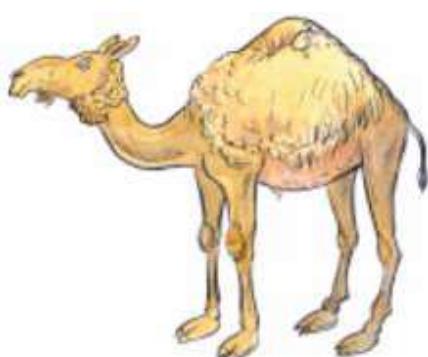
“और जब पाँच—पाँच दिन तक खाते—पीते नहीं हो तो जीते कैसे हो?” घोड़े ने पूछा।

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 शंकवाकार 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) अत्य 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 भीगने 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 क्रिज 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 ऊषा 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 अत्यकाल में नहीं होता है। हजारों वर्षों की अवधि में किसी जीव में किसी क्षेत्र के अजैव घटकों में परिवर्तन के कारण आते हैं। वे जन्म 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 :

मरुस्थल में दिन में तेज गर्मी पड़ती है और रातें अधिक ठंडी होती हैं।



चित्र 11.3 मरुस्थलीय पौधे

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 कैकटस तथा पत्तियोंवाल एक पौधा लीजिए। दोनों को पौलीथीन से ढँक दीजिए। कुछ देर धूप में रहने दीजिए। दोनों पौधे वाष्पोत्सर्जन करते हैं। थोड़ी देर बाद पौलीथीन 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 शंकवाकार (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



चित्र11.4 (ख) याक

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।

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 हैं? क्या वे चेहरे के सामने हैं अथवा पार्श्व (बगल) में हैं? शेर के अगले पैर के नख लंबे होते हैं जिन्हें वह पादांगुलियों के अंदर खींचकर छिपा सकता है। क्या शेर की यह संरचनाएँ उसके जीवन-यापन में सहायता करती हैं? उसका मटमैला 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 हैं 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 हैं। 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। स्किड 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 सभीपवर्ती 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 हैं। स्थलीय पौधों में जड़, मिट्टी से जल एवं खनिज पोषकों के अवशोषण का महत्वपूर्ण 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 पत्तियाँ 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 हैं 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 पादांगुलियाँ होती हैं, जो उन्हें तैरने में सहायता करती हैं।

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	अवशेषण	—	Absorption
अजैवघटक	—	Abiotic factor	पादांगुलियाँ	—	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 धाररेखीय या नौकाकार होता है।
- डॉलफिन एवं हवेल जैसी जन्तुओं में गिल/गलफड़े नहीं होते हैं।
- मेढक के पिछले पैरों में झिल्लीयुक्त पादांगुलियाँ होती हैं, जो उन्हें तैरने में सहायता करती हैं।

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।
- ड. 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 |
| ड. | घोड़ा | ड. | 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. मेढ़क 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. धास स्थल अथवा वनों का शवितशाली जन्तु है—

- | | |
|----------|--------|
| 1. हिरण | 2. शेर |
| 3. घोड़ा | 4. ऊँट |

ड. जलकुंभी पाया जाता है—

- | | |
|-------------|------------------------|
| 1. जंगल में | 2. पर्वतीय क्षेत्र में |
| 3. जल में | 4. बर्फ में। |

परियोजना कार्य एवं क्रियाकलाप:

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



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? कुरुँ 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?

सबसे लम्बा कौन?

क्रियाकलाप—1

दो विद्यार्थियों का पास—पांडा 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?

किसका कमरा लंबा

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



चित्र 12.1 गिल्ली की दूरी डंडे से नापते हुए एवं दर्जी कपड़ा मापते हुए



चित्र 12.2 बित्ते से लम्बाई नापना



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 हैं।

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 बेर्इमानी 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।



चित्र 12.4 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।



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।

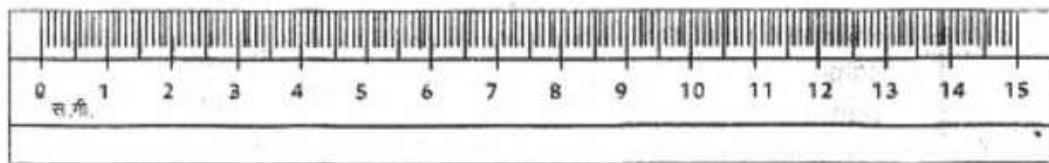
इसके एक बड़े खाने में कितने छोटे भाग हैं?

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

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

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—

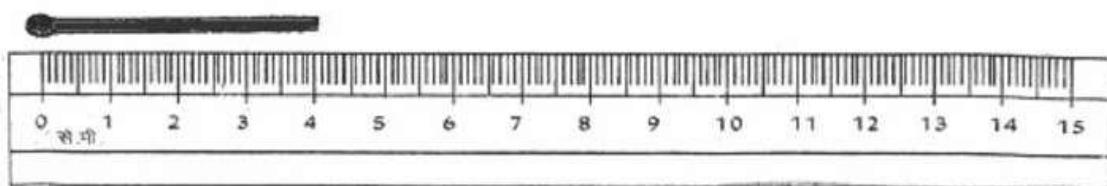
1 इंच = 2.54 से.मी.

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.

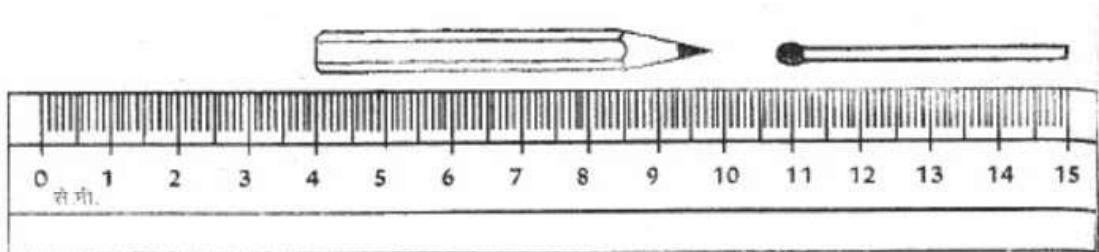
अच्छा, तो अब चित्र में गिनकर बताइए कि माचिस की तीली की लम्बाई कितने मि.मी. है?

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 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 ।

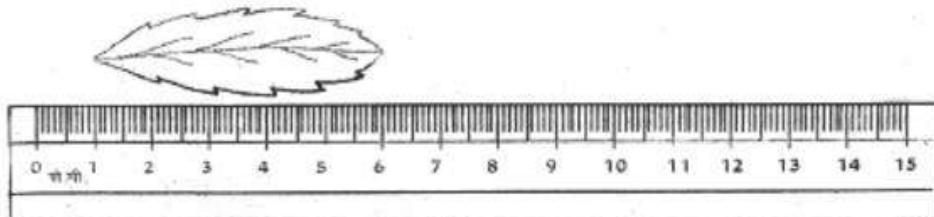
अब बताएँ :

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 ।

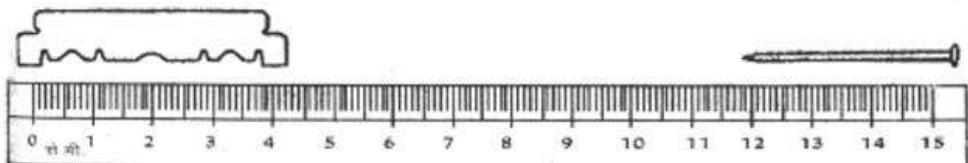
बताएँ, श्यामा ने मापने में क्या गलती की?

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 ।

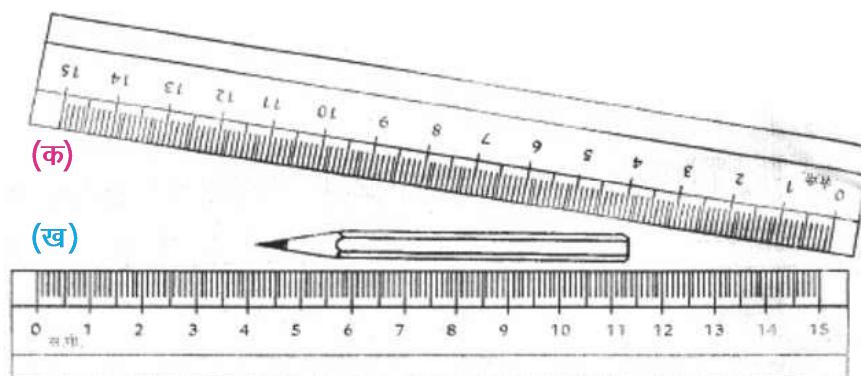
बताएँ, उसने क्या गलती की ।



चित्र-12.10 स्केल (पैमाना)

पेंसिल की लम्बाई 'क' पैमाने से पढ़कर बताएँ।

पेंसिल की लम्बाई 'ख' पैमाने से भी पढ़ें।



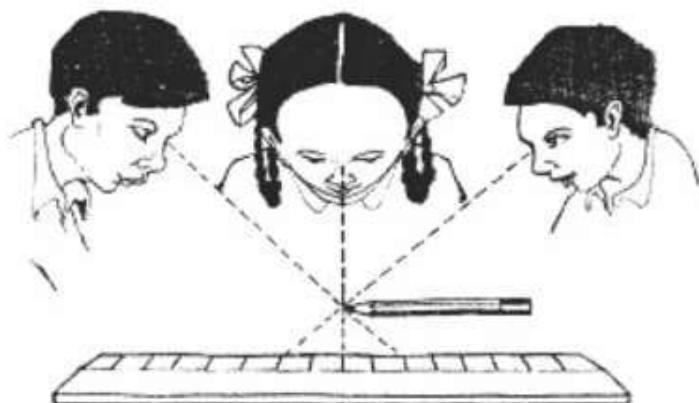
चित्र-12.11 स्केल क एवं ख

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 महत्व 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	मापकर
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।

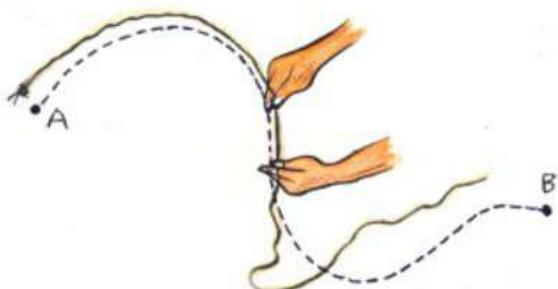
बार—बार कोशिश करने से क्या आपके अनुमान में सुधार आता जा रहा है?

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



चित्र 12.13 धागे की सहायता से किसी वक्र-रेखा की लम्बाई मापना

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, फैकट्री, 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?

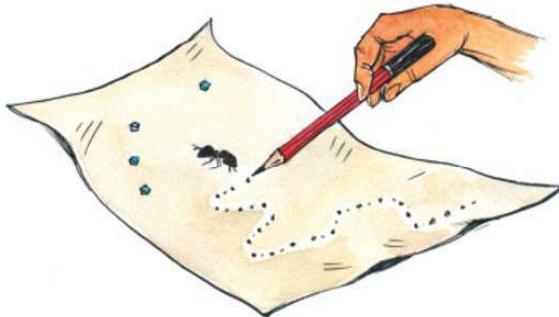
आपने यह कैसे सुनिश्चित किया कि कोई वस्तु गति में है अथवा विराम में है?

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 चीटियों 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।



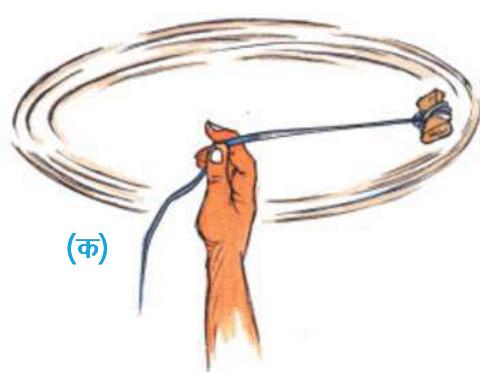
चित्र12.14 किसी चींटी की गति

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

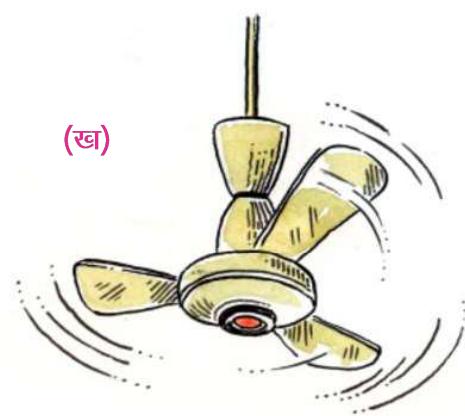
क्रियाकलाप-5 में वस्तुओं के समूह बनाते समय आपने घड़ी, सिलाई की मशीन अथवा बिजली का पंखा जैसी वस्तुओं को किस समूह में रखा था? क्या ये वस्तुएँ एक स्थान से दूसरे स्थान तक गति कर रही हैं? नहीं। क्या आप इनके किसी भाग में कोई गति देखते हैं? पंखे के डैने अथवा घड़ी की सुझियाँ कैसी गति करती हैं? क्या यह गति रेलगाड़ी 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



(क)



(ख)

चित्र12.16 वर्तुल गति करती कुछ वस्तुएँ

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

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

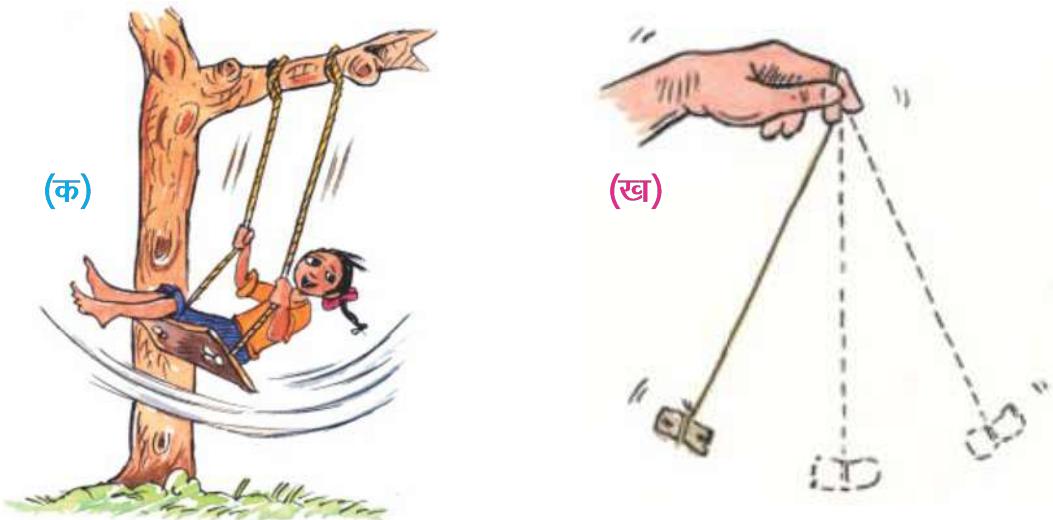
एक छोटा पत्थर लीजिए। इससे एक धागे से बाँधिए तथा अपने हाथ से इसे तेजी से घुमाइए। पत्थर की गति को ध्यान से देखिए। हम देखते हैं कि पत्थर वृत्तीय पथ पर गति कर रहा है।

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।

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)।



चित्र 12.17 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 पृथकी 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 धोंधे 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
अन्त्यतम 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 अत्यधिक 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 है—

- | | | | |
|-------|---------------|------|---------------|
| (i) | उड़ती चिड़िया | (ii) | चींटी की गति |
| (iii) | घड़ी | (iv) | घड़ी की सुर्ज |

(घ) आवर्ती गति का उदाहरण है—

- | | | | |
|-------|----------------------------|------|---------------|
| (i) | झूला झूलते बच्चे की गति | (ii) | लोलक की गति |
| (iii) | बजते तबलों के पृष्ठ की गति | (iv) | इनमें से सभी। |

(छ) एक निश्चित समय में एक वस्तु जितनी दूरी तय करती है, वह उस वस्तु की
..... कहलाती है—

(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. = _____ किमी. |
| ड. | झूले पर किसी बच्चे की गति ————— होती है। | |
| च. | कुत्ता जब पूँछ हिलाता है तो उसकी पूँछ ————— गति कहलाती 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 कूल 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 गतियाँ 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 :

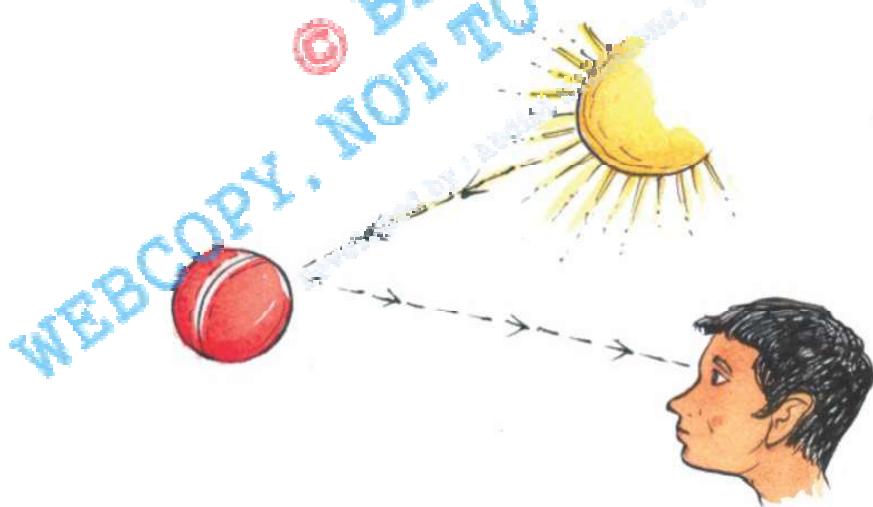
- डोरी तथा स्केल का उपयोग करके प्रत्येक विद्यार्थी से उसके पैर की लम्बाई का मापन कराइए तथा तालिका बनाकर उसमें भरिए।
- अपने आस-पास गति करती हुई वस्तुओं का अवलोकन कीजिए तथा यह देखिए कि वस्तु में एक ही तरह की गति है या विभिन्न गतियाँ साथ-साथ हो रही हैं। इसे तालिका में तैयार कर कक्षा में प्रस्तुत करें।



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 जमी वस्तुएँ आपको दिखाई देती हैं। टॉर्च से निकलनेवाली प्रकाश की किरण अच्छी वस्तुओं पर भी पड़ती होगी? क्या आप सहमत हैं? आप अवलोकन करें तथा पता लगाएँ कि क्या ऐसा होता है।



चित्र—13.1 वस्तु से टकरा कर प्रकाश की किरणें सीधे आँखों पर पड़ती हैं।

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 हैं 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 हैं? 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 हैं 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 **अद्व 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 अद्व 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?

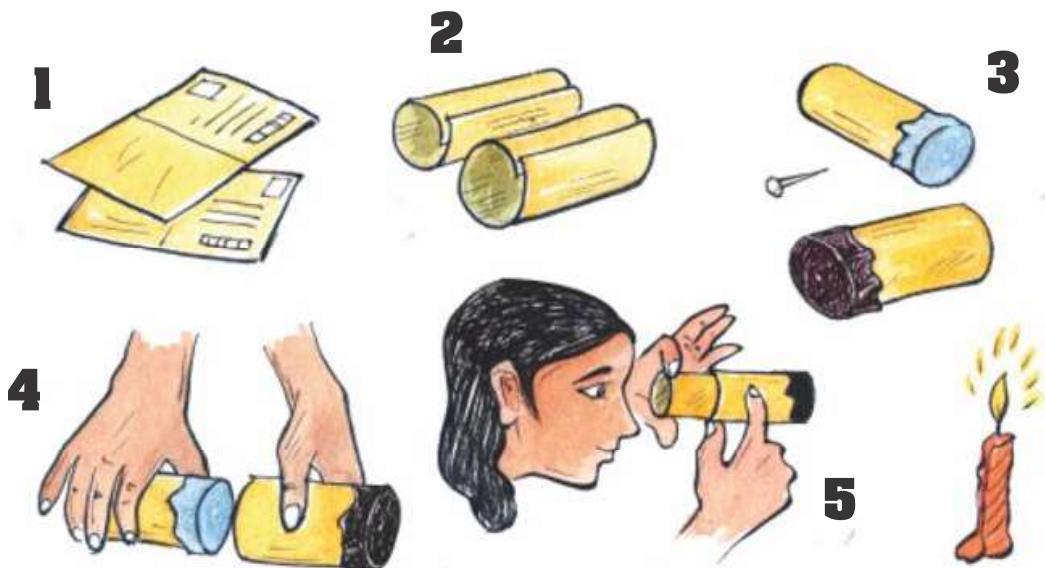


चित्र13.2 प्रकाश का सीधी रेखा में गमन

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 अर्थात् 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।

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?

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



चित्र13.4



चित्र13.5

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



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

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।

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 अद्व्य 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 दिखाइ 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) अकेली 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।



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 कम्बख्ता 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 प्यूज 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 नलरी हुई दाढ़े अब्बा के हाथ में थमाई। खुशी से उन्होंने उसकी पीठ पर हाथ रखा और उसके टॉर्च लेफ्टर याहर निकल गए।

बोलिए, क्या आप भी टॉर्च ढीक 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 प्रकाशित 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।

क्रियाकलाप—1

सेल से बल्ब का नाता जोड़ें :

एक सेल, टॉर्चवाला बल्ब, बल्ब होल्डर तथा तार के कुछ टुकड़े लीजिए। साइकिल ट्र्यूब 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।

- तार को साफ करना :** नए तार पर पूरा प्लास्टिक चढ़ा रहता है। तो सबसे पहले तार के दोनों सिरों से लगभग दो—दो सेमी. 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 हैं तो उन्हें रेगमाल, पत्थर या किसी अन्य खुरदरी चीज से घिसकर चमका लें।
- 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 पर्यूज 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 धुंडी को देखें। कुंडल के तार का एक सिरा अंदर ही अंदर धुंडी से जुड़ा होता है। कुंडल का दूसरा सिरा बल्ब की चूड़ी से जुड़ता है। इसलिए धुंडी 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 धुंडी होल्डर की धुंडी से जुड़ जाती है। होल्डर की धुंडी 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

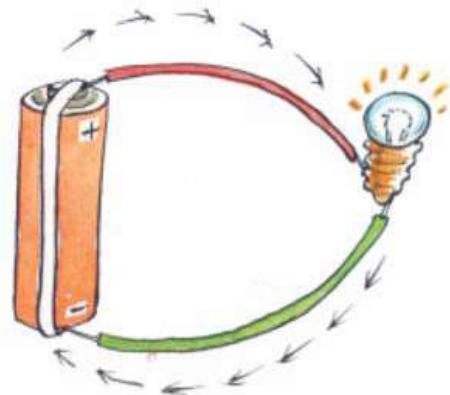
आपने अपना बल्ब तो जला लिया। पर मीनू, गोलू, शायरा, अतुल और मुनिया ने जिन अलग-अलग तरीकों से अपने बल्बों को तार से जोड़ा वे चित्र 14.2 में दिए गए हैं।

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 :

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 14.3 विद्युत परिपथ

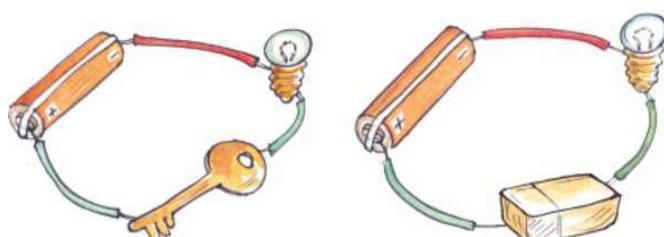
चित्र 14.2 में कौन-कौन से सर्किट अधूरे हैं?

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



चित्र 14.4 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.			

देर 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 कहा— “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 झाकक 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?

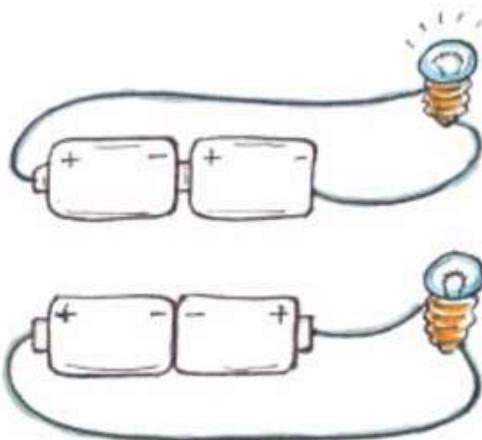
टॉर्च में विद्युत सर्किट (विद्युत—परिपथ) :

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

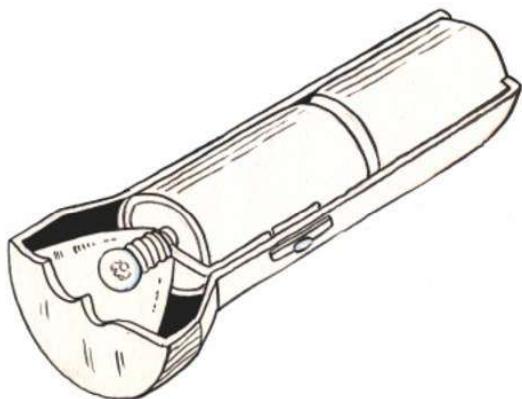
टॉर्च का बटन या स्विच :

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।

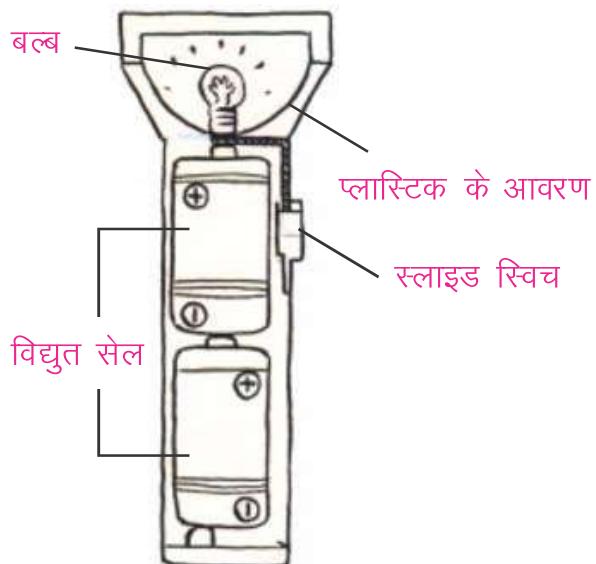
याद है अपने सर्किट में आपने बल्ब बुझाने के लिए एक तार को हटा दिया था। पर टॉर्च के सर्किट में बल्ब को जलाने—बुझाने का क्या इंतजाम है? आएँ इसे चित्र-14.6 की मदद से समझें।

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 प्यूज 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 भर्म 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 बौंस के बने हाथ के पंखे का इस्तेमाल करते हुए देखा। तुरंत उनके खोजी दिमाग में एक विचार आया— क्यों न बौंस के रेशे का भी फिलामेंट बनाकर देखा जाए?

उन्होंने वहीं उस आदमी से अनुरोध कर उसके पंखे से बौंस 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 प्रयूज 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	—	Tungsten

हमने सीखा :

- सेल के दो सिरे (ध्रुव) होते हैं : धन ध्रुव एवं ऋण ध्रुव ।
- सेल के एक ध्रुव से तार द्वारा बल्ब और स्थिति 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।

अध्याय—15

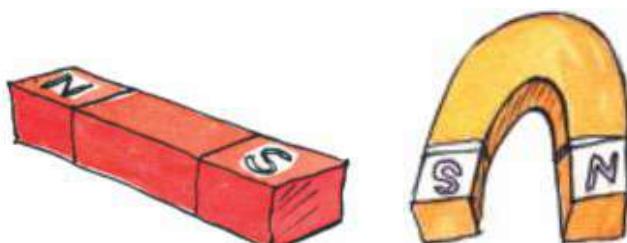
चुंबक

चुंबक ले साथ खेलने नैं कितना गजा आता है। इसनौं कुछ ऐसी शल्ति है कि कई त्रकार की वस्तुएँ, आलप्रित होकर इससे चिपक जाती है। पर चुंबक लेकर खेलने की ही चोज नहीं है। अनेक प्रकार ली तस्तुरैँ (उपकरण) जैसे गोहर, पंखा, टेलीविजन, लाउडरपीकर इत्यादि चुंबक के गुणों के कारण ही रांगव हुई हैं।

इस अध्याय में हम चुंबक ले लुक गुणों का अध्ययन करेंगे और चुंबक कैसे बनाया जा सकता है, यह भी करके देखेंगे। सभी चुंबक गतुण के द्वारा बनाए हुए नहीं होते हैं। चुंबकीय परथर संसार में कई जगहों पर जाए जाते हैं। जबरों पहले ऐसे परथर का कैसे बनाया जाए, इसके बारे में एक लोककथा प्रचलित है।

लहा जाता है कि आज से ज्ञामने 2500 वर्ष पहले यूगान में क्रीट नाम के द्वीप पर एक बूढ़ा चरतहा सहता था जिसका नाम गगनस था। वह अपनी बड़े बकरियों को चरने पहाड़ियों पर ले जाता था। उसके पास लकड़ी का एक छड़ा था जिसके निचले हिस्से पर लोहा चढ़ा हुआ था। एक दिन जब उसकी गेड़—बलसियाँ जर रही थीं, वह अपने छड़े रो छोटे—गोटे परथरों को इधर—उधर कर रहा था। एक झरने के धानी में वह छड़ों भाजकर परथर और कंकड़ों का हिलाने लगा। अचान्क उसला छड़ा झरने की ओर झिंचने लगा। और बाहर निलालने पर उसने देखा कि लोह ताले हिस्सों के साथ एक परथर चिपका हुआ था। गगनरा ने जो परथर खींचा था उसका नाम “लाउटरन” है। यह लोहे का ही एक रूप है, पर इरगं प्राकृतिक रूप से ही चुंबकीय गुण होते हैं।

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



चित्र 15.1

(क) छड़ चुंबक (ख) नाल चुंबक

दुंबक के बनत्कारी गुणों को समझने में खूब नदद मिली। सभी वैज्ञानिकों की तरह विजिटर्स मिलबट्ट ने भी अपने प्रयोगों का विवरण, विशेष य अवलोकन आपनी कॉर्पी ने लिखा। अब जो प्रयोग आप करेंगे उनका विवरण भी आपनी कॉर्पी में लिखते जाइए।

तो चलें, पहले यह करें कि कौन—कौन वस्तुओं कुंबक की ओर खिंचती हैं।

चुंबक के द्वारा खिंचाव (आकर्षण) :

क्रियाकलाप—1

लकड़ी, काँच, रबड़, चालड़ा, लोहा, चॉबा, लारिटक, अल्युमिनियम इत्यादि से हनी छोटी—छोटी वस्तुओं को इकट्ठा करें। एक चुंबक को बासी—बासी से उनके पारा लाइए और देखिए कि उनमें से कौन चुंबक की ओर खिंचती है और कौन नहीं।

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

आपनी कॉर्पी में नीचे दी गई तालिका 15.1 बनाकर उसमें अपने अपलोकन लिखें।

तालिका—15.1 चुंबकीय एवं अचुंबकीय वस्तु

चुंबकीय वस्तु	अचुंबकीय वस्तु
(जो चुंबक की ओर खिंचते हैं)	(जो चुंबक की ओर नहीं खिंचते हैं)

किसी चुंबक को रत अथवा गिर्दी ने रगड़े। चुंबक को बाहर निकालें। क्या चुंबक के साथ कुछ रत अथवा गिर्दी के काम चिपक गए हैं? अब इन रत अथवा गिर्दी के कपाओं को हटाने के लिए चुंबक को हिलाएं। क्या कुछ कप अब भी चिपके हुए हैं? ये गिर्दी से उठाए गए लोहे के बारिक कप (लोहे का बुशादा) हो सकते हैं।

इस प्रकार के क्रियाकलाप हम यह जात कर सकते हैं कि क्या फेसी स्थान की रेत अथवा गिर्धी में लोहे हैं? अपने घर के पास, रस्ते व बहुल गंधवा उबकाश में ग्राम के रथानों पर इस क्रियाकलाप को करने का प्रयास कीजिए।

अबने अपलोकनों को तालिका 15.2 में आकेत करे।

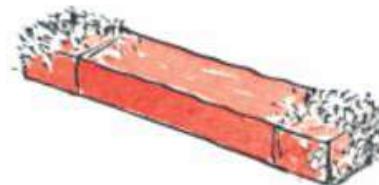
तालिका 15.2 – रेत में प्राप्त लोहे के बुरादे की मात्रा

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

चुंबक के दो ध्रुव :

क्रियाकलाप-2

एक छागज के ऊपर धोड़ा—सा लोहे का बुरादा रखें।
एक छड़ चुंबक को बुरादे पर आँड़ा रखकर दूधर—दूधर धुनाएँ।

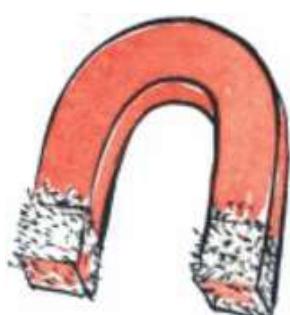


उब चुंबक को उठाएँ।

आप क्या देखते हैं?

अबने ग्रयोग को एक नाल चुंबक के साथ दोहराएँ।

वित्र 15.2 छड़ चुंबक से चिपका लोहे का बुरादा



चुंबक के किस हिस्से पर बुरादा अधिक चिपकता है?

किस हिस्से पर बुरादा नहीं के बराबर चिपकता है?

चुंबक के जिन रथानों पर लोहे का बुरादा रबरो अधिक चिपकता है, चुंबक के ध्रुव क्षुलते हैं।

चुंबकीय बल किन पदार्थों में से होकर काम करता है?

क्रियाकलाप-3

लगने शोले में से कोई भी फिलाब दा कौपी निकाल लें। इसके ऊपर लोटे का जुछ बुरादा पैला दें। उब लिताब या कौपी के नीचे चुंबक ला कोई भी छत ले आएं।

क्या बुरादे पर चुंबक का प्रभाव दिखता है?

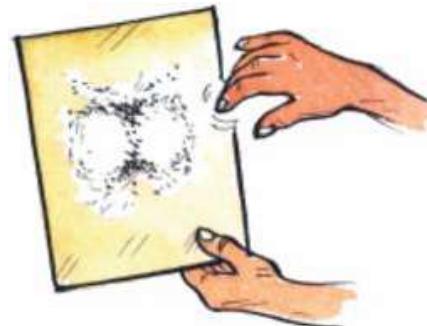
अब पानी से नरे एक बीकर में जुछ पिने लालें। बीकर के नहर से चुंबक को पिनों के बारा लाएं और बीकर की बाहरी सतह के साथ-साथ उसे चारों ओर घुमाएं।

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

चुंबक का प्रभाव क्षेत्र :

क्रियाकलाप-4

छड़ चुम्बक : एक छड़ चुंबक के ऊपर लकड़ी की पतली बादर या एक गत्ता (पुष्टि) रखें। लकड़ी के ऊपर लोटे का बुरादा चुट्ठी से चारों ओर छिड़क दें। चुट्ठे को अंगुली से कई बार छल्के-छल्के ठोकें। आप देखेंगे कि बुरादा एक निशेष आकृति में फैल जाता है। लोटे का बुरादा जितना अधिक बारीक होता है, प्रयोग में स्वतंत्र ही सुविधा होती है।



इस आकृति का वित्र बनाएँ।

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

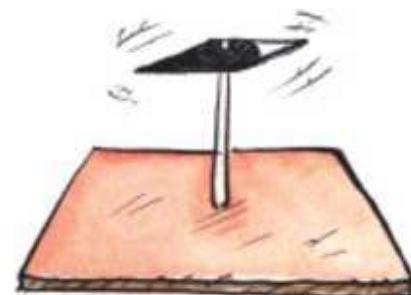
इस प्रयोग से होंगे यता चलेना कि चुंबक ला प्रभाव सत्तके आसपास के क्षेत्र ने कैसा पड़ता है।

चुंबक से दिशा पता लगाना :

क्रियाकलाप-5

एक नक्के के बीचो-बीच एक आलपिन डर्टी करके गाढ़ दें। आलपिन का दुर्घटना रिशा ऊपर की तरफ होना चाहिए। अब एक चुम्बकीय सूई लेकर उसके एक शिरे पर चौक से निशान लगाएँ तथा इसे आलपिन की नाक पर टिला दें। अब सुई को हल्के से घुग्गा दें और उसके रुक्ने तक इतजार करें।

वित्र15.3 लकड़ी के तख्ते पर लोटे के बुरादे की स्थिति



वित्र15.4 (क) चुम्बकीय सूई

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 जिस दिशा में रुकती है, उसी दिशा में सुई के सनानान्तर नेत्र या फर्श पर एक रेखा छोड़ते हैं। अब एक छड़ चुंबक को धागे से टील बोच में बाँधकर इस रेखा के ऊपर लटका दें (वित्र-15.4)। देखें कि चुंबक किस दिशा में रुकता है। चुंबक जो थोड़ा—ज्ञा छिला है और किर उसको स्थिर बनाने वाला है।

अब चुंबक किस दिशा में रुका?

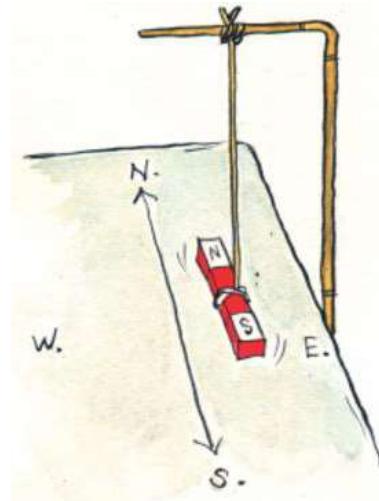
छड़ सुंबक और सुंबकी सुई के व्यवहार में क्या समानता है?

व्या स्वतंत्र रूप से लटका हुआ चुंबक जदा एक निश्चित दिशा में ही रुकता है?

उह दिशा उत्तर—दक्षिण की दिशा है। चुंबक का वह सिरा या छूत जो उत्तर की ओर रुकता है, उत्तर ध्रुव कहलाता है। दक्षिण की ओर रुकनेवाला सिरा दक्षिण ध्रुव कहलाता है।

चुंबक का यह गुग संदेशों से दिशा बता लेने के लिए उपयोग ने लाया जाता है। अब से 800 साल पहले, थानी 12वीं शताब्दी में, वीन्वारिशों ने देखा कि लटका हुआ लोहस्टेन हनेशा उत्तर—दक्षिण दिशा में रिखर हो जाता है। उस दश के नाविक इर्री पत्थर का एक दुफ़ड़ा अपनी नाव में लटकाए रखते थे। अगर तमुद्र में तूफान या छुंब हाती तो पत्थर की सहायता से दिशा बता लाकर नावरा लौटा सकते थे।

आजकल के ज्ञाने में दिशा फला करने का एक यंत्र उपयोग में लिया जाता है जिसे दिशासूचक या दिक्सूचक यंत्र कहते हैं।



चित्र 15.4 (ख) चुम्बक की निश्चित दिशा को दर्शाना



चित्र 15.5 दिशासूचक यंत्र

दिक्षूचक :

चित्र में दिखाए “दिल्सूचक सुई” अथवा “चुंबकीय दिल्सूचक” नामक दंत्र को बनाने के लिए चुंबक के इसी गुणधर्म का लाम उपयोग जाता है। समुद्री लहानों और छप्पै जटाजों में दिशा नता लगने के लिए इस दंत्र का उपयोग किया जाता है। आगे शिखक को कहें कि वे यह यंत्र दिखाकर उसका उपयोग सिखाएँ।

अपना चुंबकीय दिल्सूचक बनाएँ :

क्रिया क्रान्ति-६

छछ चुंबक के उपयोग से लोहे की सुई को दुबकिया कीजिए। अब इसे किरणों छोटी कोंक अथवा फोम के टुकड़े में धौंध कर उसके ऊर-पार कर दीजिए। इसे पानी से भरे प्याले अथवा टब में तैराइए। यह सुगैरिच्चत कीजिए कि सुई पानी को न छुए। (चित्र-15.6) उब आपका कपास कायं करने के लिए तैयार है। तैरती कोंक पर लगी सुई की दिशा गोट कीजिए। सुई लगी कोंक को विभिन्न दिशाओं नं घुमाइए। लव लगकं स्थिर हो जाय तो जुइं की दिशा नुग. गोट कीजिए। क्या कोंक के स्थिर हाने पर सुई लदैव एल ही दिशा दर्शाती है?



चित्र 15.6
स्वनिर्भृत कम्पास

रोककर उतार दें :

विश्री अनजान जगह पर भी दिन के रामय पूर्व-परिवर्त की दिशा सूर्योदय और सूर्यरोतु से चट्ठानों जा सकती है। रात के रामय इन दिशाओं का पता आप कैसे करें?

व्या चुंबकीय सुई से इसमें नदद मिल सकती है? यदि है, तो लिस प्रकार?

चुंबकों के वीच आकर्षण और विकर्षण :

क्रियाकलाप-7

तालिका 15.3 अपनी कॉर्नी में बना ले और अपने प्रयोग के अवलोकन उसमें लिखते जाएँ।

दोनों हाथ में एक-एक छड़ चुंबक लें। दोनों के उत्तर धूवों को एक-दूसरे के पास लाएँ।

दोनों चुंबक एक दूसरे को खींच रहे हैं (आकर्षण) या भक्ति रहे हैं (विकर्षण)?

इसके बाद एक छड़ चुम्बक को धागे से लटकाकर स्थिर होने वीजिए तथा दूसरे छड़ चुम्बक के उत्तरी एवं दक्षिणी धूव को बारी-बारी से लटके चुम्बक के छिसी एक धूव के पास लाकर देखें कि क्या होता है।

अब दोनों चुंबकों के धूवों को एक-दूसरे के पास बारी-बारी से नीचे लिखे लगा लाएँ।

तालिका - 15.3

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

जब विकर्षण होता है तब अरागान छूत आनने-रागने होते हैं या रागान छूत?

जब आकर्षण होता है तब उत्तमान धुव आमने-सामने होते हैं या समान धुव?

स्पोक का चुंबक बनाएँ :

क्रियाकलाप-8

साइकिल स्पोक (तार का टुकड़ा) लें और लोटे के बुरादे की मदद से पता लगाएँ कि वह चुंबक है या नहीं। ऐसा स्पोक चुनें जो चुम्बक नहीं है। इस स्पोक को टेज़ा या फर्ज नह रख दें। इसके मुझे दुर्सिर को अँगूठे से दबाएँ। एक छड़ चुंबक के स्तर धूव को स्पोक पर रगड़ते हुए मुझे

हुए सिरे से सीधे सिरे की ओर ले जाएँ। यहाँ से चुंबक को उठाकर फिर मुझे हुए सिरे की ओर ले आएँ और त्तोल से उसी धुव को स्टा कर रगड़ते हुए वापस जाएँ। इस क्रिया को दस बौस बार दोहराएँ। (चित्र-15.7)

अब द्वारें कि त्तोल लावे के बुरान को खींचता है या नहीं।

एक दिक्खूबक द्वारा पांच लगाएँ कि त्तोक का गुड़ा हुआ रिसा चुम्बक का कौन-सा ध्रुव है और रीधा रिसा कौन-सा ध्रुव है?

प्रयोग बाले त्तोक लो जमीन पर बटक-बटकाते हुए को चुम्बकोंय शक्ति जानापा कर दें।

क्रियाकलाप-9

आप त्तोक को एक चुंबक के दक्षिण ध्रुव से लई बार इस तरह रगड़ें कि वह चुंबक बन जाए। रगड़ते समय चुंबक के ध्रुव को हुए बार मुझे हुए सिरे से सीधे सिरे की ओर ले जाएँ।

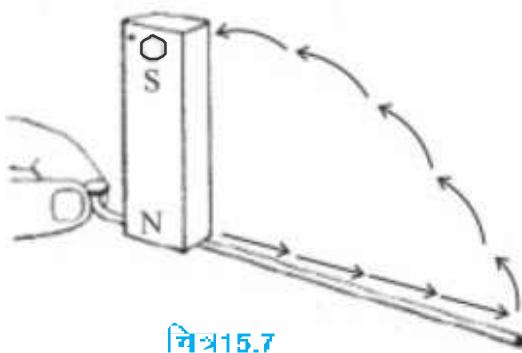
त्तोल का कौन-सा स्त्रिय द्वाव बनेगा?

क्रियाकलाप-10

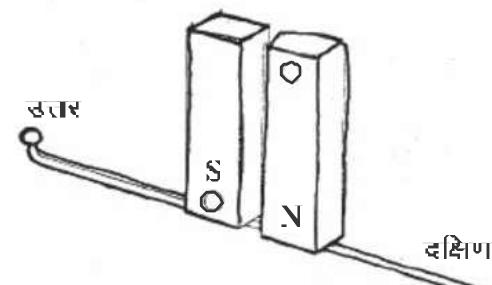
एक साइकिल त्तोक को उत्तर-दक्षिण रख दें। दो छड़ चुम्बकों के अल्तान ध्रुवों को त्तोल के लील बीच में रखें। अब इनको त्तोल पर लगाते हुए विपरीत तिरों की ओर ले जाएँ। (चित्र- 15.8)।

छोर पर पहुँच लें त्तोक पर सो चुम्बक डालें और वापरा बीच सो दोबार सुनाना शुरू करें।

ऐसा लई बार करें जिससे कि त्तोल चुंबक बन जाए।



चित्र 15.7



चित्र 15.8

स्पोक के किस सिरे पर उत्तर ध्रुव बनेगा?

अपने उत्तर की जाँच आप कैसे करेंगे?

आपरी चर्चा—

आज एक सी दिखने वाली लोहे की दो छड़ें दी गई हैं। इनमें से लेवल एक चुंबक है।

बिना किसी दूसरे उपकरण की वापद के आव मिरा प्रकार यहा करेंगे कि कौन-सी छड़ चुंबक है?

नए शब्द:

चुंबकीय	=	Magnetic	चुंबकीय बल	=	Magnetic force
विकर्षण	=	Repulsion	आनुचुंबकीय	=	Non-Magnetic
चुंबकीय प्रभाव क्षेत्र	=	Magnetic Field	असामान ध्रुव	=	Unlike Poles
ध्रुव	=	Pole	दिक्सूचक	=	Compass
सामान ध्रुव	=	Like Pole	आकर्षण	=	Attraction
समानांतर	=	Parallel			

हमने सीखा :

- चुम्बक से आकर्षित होने वाले अथवा चुम्बक को आकर्षित करने वाले पदार्थ चुम्बकीय पदार्थ लहलाते हैं।
- जो पदार्थ चुम्बक से आकर्षित नहीं होते वे अचुम्बकीय पदार्थ लहलाते हैं।
- चुम्बक के समान ध्रुवों के बीच विकर्षण होता है।
- चुम्बक के असामान ध्रुवों के बीच आकर्षण होता है।
- स्वतंत्र रूप से लटकता चुम्बक दिशा नियंत्रण ने हनरी मदद करता है।

आन्यास

1. रिक्त स्थानों की पूर्ति करें :

- (क) जो पदार्थ चुम्बक की ओर आकर्षित होती है पदार्थ कहलाता है ?
(ख) चुम्बक के जिन स्थानों पर लोह का बुरादा सबसे अधिक चिपकता है, चुम्बक के कहलाते हैं।
(ग) स्वर्णत्र रूप से लटका हुआ चुम्बक सदा दिशा में ही रुकता है।
(घ) जब दो समान ध्रुव आगे-सामने रहते हैं तब होता है।
(ङ) जब दो असामान ध्रुव आगे-सामने होते हैं तब होता है।

2. मिलान कीजिए :

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| (क) गैमेवइल | (ल) उत्तरी इंतं दक्षिणी |
| (ख) लोडा, निकेल, कोलांट | (ख) अचुन्बलीय पदार्थ |
| (ग) तो ध्रुव | (न) यूनान का चरवाहा |
| (घ) लकड़ी | (ध) चुम्बकीय पदार्थ |
| (ङ) नेगन्स | (ङ) ग्राहकेक चुम्बक |

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

- (क) प्लास्टिक एक चुन्बलीय पदार्थ है।
(ख) कृत्रिम चुन्बल का आविष्कार यूनान में हुआ था।
(ग) जो वस्तु चुम्बक की ओर आकर्षित होती है चुम्बकीय परत्तु कहलाती है।
(घ) चुन्बक के ना ध्रुव होत है।
4. चुम्बक के किन्हें दो गुणों को लिखिए।
5. छह चुम्बक के ध्रुव कहाँ स्थित होते हैं?
6. आप लोह की पत्ती को चुम्बक लैरे बनाएंग?

7. दिशा निर्दरण 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 दूसरे छड़ चुंबक का उत्तर ध्रुव
(ख) किसी दूसरे छड़ चुंबक का दक्षिणी ध्रुव
(ग) एक लोह का टुकड़ा
(घ) लकड़ी का गुटका

अध्याय-16

जल

आप रोज सबैरे उठते हैं तब विद्यालय जाने के बहुते आज क्या—क्या करते हैं? उठने के बाद आप शौच करते हैं, मुँह धोते हैं, दॉत लो साफ़ बनाते 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 न्यास जनती है तो जल पोते हैं। जब आपकी माँ या घर के लोग नाश्ता खावं भोजन तैयार करते हैं, तब आपने देखा होना कि खाना बनाते समय सब्जी को धोने गें, चावल को उकाने गें, आदा को मूँधने गें और अन्य पकवान की तैयारी गें जल का उपयोग किया जाता है। इनके अलावा घर गें परिवार के लोग क्या—क्या करते हैं, जिरामं जल की आवश्यकता होती है? अदि जल नहीं रहे तो आप क्या ये रानी क्रियाकलाप कर पाएँगे? काफी लम्बे समय तक ही जल उपलब्ध नहीं होगा, तो क्या होना? क्या जल के बिना हम राखी जीवित रह सकते हैं? आपने कहीं सोचा है कि इन राखी क्रियाकलापों के लिए एक व्यक्ति को कितनी मात्रा में जल की आवश्यकता होती?

क्रियाकलाप-1

प्रतिदिन दोनों क्रियाओं में जल की कितनी मात्रा का उपयोग आपके हारा किया जाता है? इसके लिए उपयोग किए जानेवाले मन या किरी कन्द बरतन ने जल भरकर तौलकर फिलोग्रान में या लीटर का बरतन मौजूद हो तो उसे जल से भरकर लीटर में मात्रा जाता कर लैजिए। इसे छकाई मानकर एक बाल्टी में मग या लीटर से जल भरकर बाल्टी में भरे जल की मात्रा जात कीजिए। आपको उब यह जात हो चुका है कि नग या बाल्टी में कितनी मात्रा ने जल है। यह मात्रा इसलिए किया जाता है कि आप दैनिक क्रिया में जल का उपयोग नग से या बाल्टी से करते हैं। दी गई तालिका 16.1 में रुबह से रात के सोने तक किये जानेवाले दैनिक क्रियाओं में जल की कितनी मात्रा का उपयोग करते हैं, इसे जात कर सकते हैं।

तालिका-16.1 एक दिन में उपयोग होनेवाले जल की मात्रा

दैनिक क्रिया / अन्य क्रियाकलाप	उपयोग किये गये जल की मात्रा
धीने में	
ब्रश करने रथा मुँह धोने में	
शौचालय में	
नष्टाने नें	
कण्डे धोने में	
अन्य कार्य में	
आपके द्वारा एक दिन में उपयोग किये गये जल की मात्रा	

अब यह ज्ञात करना आवश्यक हो जाया है कि आपके द्वारा कितना जल का उपयोग किया जाता है। इसी जानकारी पर परिवार के अन्य लोग भी लगानी चाहिए कि जल का उपयोग करते होंगे। परिवार में जिसने अधिक लोग सूखे, जल की उत्तमता ही ज्यादा मात्रा खर्च की होगी। आप इसका अनुमान लगा सकते हैं। इसके प्रकार एक भूमि ने रथा वर्षभर में आपके परिवार द्वारा किरानी मात्रा में जल का उपयोग करते हैं। यदि आपने गाँव या शहर की जनरल ब्लॉक भालूम की दौड़ी इस लाधार पर जल का किराना उपयोग होता है, इसे जारी ले सकते हैं।

इसका जल का उपयोग दो गयी तांत्रिक क्रियाकलाप तक ही सीमित है। इसके अलादा जल का उपयोग कहाँ-कहाँ होता है। इसकी एक सूची बनाकर जल के व्यवहार का अनुमान लगाइए।

व्या आप दॉत लो सफ़र्झ के सनय नल स्थुला रखते हैं या नल को स्थुला छोड़ देते हैं? व्या आप इस दैनिक कार्य के लिए कुरैं से एक बाल्टी जल का उपयोग करते हैं? यदि मग का उपयोग किया जाए तो कम जल खर्च होगा। यदि जभी लोग इस तरह जल का व्यवहार करते तो गाँव या शहर में जानी के व्यवहार को कितना कम किया जा सकता है, इस सम्बन्ध ने आप अनुनान लगा सकते हैं।

आब उन्हें यह सोचेंगे कि जहाँ जल की कमी रहती होगी वहाँ के लोग जल का किस तरह उपयोग करते होंगे।

जल के स्रोत :

आग कुओं, नल तथा चापानल से भली नहीं परिचित होंगे। इसके अलावा जल के मुख्य स्रोत नदियाँ, झारन, तालाब, झील इत्यादि हैं। घर में हमें यह जल से प्राप्त होता है। आपना दस्ता होना कि घर में जल का पाइप लगा होता है। यह पाइप कहाँ तक फैला हुआ है, इसका पता लगाना जरूरी होगा। घर से निकलकर यह पाइप जारीन के अन्दर से होते हुए गुरुच्छ जल स्रोत जैसे—झील, नदी, किसी कुरुँया या जल—गीनार तक जाता है। इस जल स्रोत के जल को विद्युत गोटर खींचकर आपके घर तक पहुँचा देता है। बहुत जगहों में जारीन में बोरिंग किशा आता है, विद्युत गोटर जारीन के नीचे स्थित जल को उठाकर आपके नल की ढोली तक पहुँचा देती है। आपने कई छोड़ों पर टंकी देखी होंगी। जब्तो पहले इस टंकी में जल भरता है, तब जल ऊपर से नीचे पाइप के गाइक्से से घर के सभी लिस्तों में लगे नलों में आता है। इस तरह की व्यवस्था हमें शहरी शेत्र में मिलती है। गाँव में हम सभी कुओं तथा चापानलों से जल प्राप्त करते हैं था आपने कहीं—कहीं बोरिंग से जल निकलते देखा होगा।



वित्र—16.1 जल के स्रोत के साथ नल, चापानल तथा बोरिंग एवं टंकी

तालाब, नदियाँ, झील, गोखर, झारने 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 मानवित्र का अचलोक्त कीजिए। आपलो यह पता लगेगा कि पृथ्वी का अधिकांश हिस्सा समुद्र तथा महासागरों से घिरा है तथा गृही का $2/3$ हिस्सा जल से घिरा है। जल की इतनी विशाल राशि के बाधाद्वारा जल का कन से कम तथा लचित उपयोग करने की वाते क्यों करते हैं? व्या आप गनक तथा जल को मिलाकर अपनी चास बुझा लकते हैं? समुद्र तथा महासागर का जल काढ़ी रखकी रुपरेखा होता है। सनुद्र तथा नहातागर भी विशाल जलराशि का उपयोग गीन ने नहीं किया जा सकता है तथा इसका उपयोग कई दैनिक क्रियाकलापों ने करना समझ गहरी है। आपने यह गीत उसके सुना होगा—



वित्त 16.2 पृथ्वी का $2/3$ भाग जल से घिरा है

खारा नहीं होता। समुद्र तथा नहातागर से जल इन जल स्रोतों ने कैसे आता है तथा जल इन स्रोतों में आते के बाद खारा क्यों गहरी लगता है? इसे समझने के लिए आप व्या—व्या कर सकते हैं तथा जोच लकते हैं।

क्रियाकलाप—2

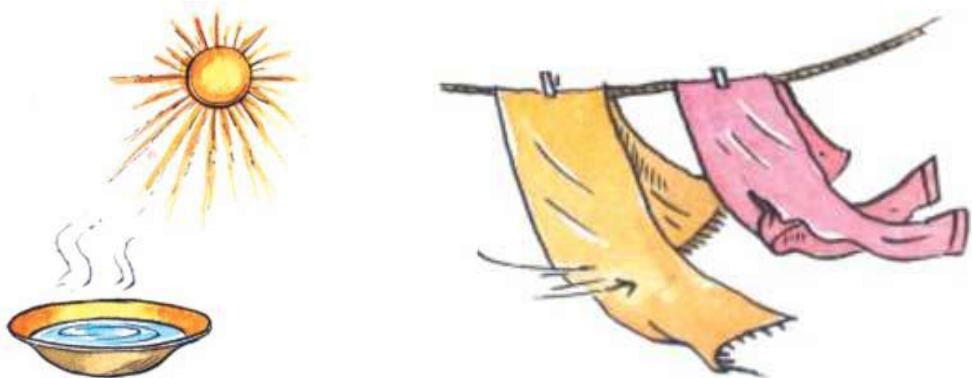
एक थाली में थोड़ा जल रखिये तथा कुछ थाली तक इसे धूप में छोड़ दीजिए। अदलोक्त करने पर पता चलेगा कि थाली में जल नहीं है। ऐसा क्यों होता है? जरा सोचिए।

आपने हमेशा देखा होगा कि कर्ण को जल से बोहने के बाद जल रुक जाता है। नींगे झुए कपड़े को कैलाने पर सूखा जाता है। किसी गीले जगह, कपड़ा तथा जमीन को सूखने ने धूप तथा शुष्क उवा बहुत निराशी है।

रागर कितना गेरे पारा है,
गेरे जीवन में फिर भी पारा है।

रातुप्र और गहातागर के जल का प्रत्यक्ष उपरोक्तता तो नहीं है, लेकिन विशाल जलराशियाले समुद्र और महासागर का जल ही उन जालाबों, शीलों, नदियों तथा कुओं लो भरता है जिसका पानो

पृथ्वी पर कुल जल की मात्रा का -97.5 प्रतिशत खारा जल है। त्वच्छ एवं मीठा जल -2.5 प्रतिशत, गानव एवं जीव-जन्तु के लिए गीवे जानी की उपलब्धता -0.003 प्रतिशत ही है।



चित्र16.3 आली में रखा जल

चित्र16.3 अलगनी पर सूखते कपड़े

अब हस सनझगे के लिए जल को सूखने के लिए धूप तथा हवा उत्तरी है, एक-एक आली में थोड़ा-थोड़ा जल भर कर धूप में एवं खुली हवा में तथा छाया में रखकर यह तुलना कीजिए कि किस आली का जल रात्रो जल्दी सूखता है? यह जल कौन सूखता है? इसको जानने के लिए एक प्रयोग करें।

क्रियाकलाप-3

एक केतली में पानी भर लेकर से ढंक दीजिए तथा उसे चूल्ह पर चढ़ाकर नन्हे कोजिए तथा अपलोकन कीजिए। कुछ देर बाद आप देखेंगे कि केतली को ठोटी से भाव निकल रहा है तथा लपर ली ओर भी जा रहा है। अब आप एक प्लेट को चिपटे से पकड़कर ठोटी के पास लाकर रखिए। आप देखेंगे कि भाव प्लेट पर आते ही जल के छोटे-छोटे बूँद में जमा होकर प्लेट से नीचे गिरने लगता है। (अध्याय-6 नित्र 6.8)

जब जल को गर्म करते हैं तो नन्हीं पाकर जल नाप (वाष्प) में बदल जाता है, इस क्रिया को वाष्पन कहते हैं तथा वाष्प युग्म तंत्र होकर जल में बदल जाता है। इस क्रिया को हम संघनन कहते हैं। यदि आप केतली में थोड़ा ननक भालकर चर्खे तो आपको ननकीन या खारा लगता है। इसे गर्म करने पर निकलने वाले वाष्प जो प्लेट पर जल करने की वजह से रुक जाता है, को चर्खे। क्या यह जल भी खारा है?

नदियों, तालाबों, झरनों, झीलों, सनुद्र तथा महासागर की विशाल जल साशे का वाष्पन होने से बदल का किराना बड़ा आकार होगा। इसके बारे में लाप रोप शकते हैं। काफी ऊँचाई पर वाष्प के इकट्ठा होने से यह जल के छोटे-छोटे बूँद के रूप में एक-दूसरे के समीप आकर बादल का

रूप लेता है। काफी ऊँचाई पर बादल में जल जी छोटी-छोटी बूँद (जल कांणिक) तेरती रहते हैं। ये जल कणिकाएँ आप्त में मिलकर बड़े आकार की जल-बूँद बनाती हैं। ये जल दूँदें इतनी भारी हो जाती हैं कि वे जनोग पर गिरने लगती हैं। त्रृकृति में इस त्रक्तार के जल से वाष्प बनना वाष्प से बादल बनाना तथा वर्षा के रूप से जल जमीन पर आना ही जल चक्र कहलाता है (चित्र 16.5)।

इन गिरती हुई जल दूँदों को वर्णा कहते हैं। कभी-कभी ये जल कुछ दातल में तेरते रहते हैं तथा ज्यादा तंडे होकर छोटे-छोटे बर्फ के गोले बनाते हैं। जब इसका आकार बड़ा हो जाता है, तो ये वर्षा की दूँदों के साथ जमीन पर गिरने लगते हैं। बर्फ के इन तुकड़ों को ओला कहते हैं।

इन जलाशयों तथा गहारानां के अलाना वेळ-गैधे लो पतियों रा जल वाष्प के रूप में निकलता रहता है। पतियों से निकलनेवाली वाष्प की क्रिया को वाष्पोत्सर्जन कहते हैं। तरा जाएँ कि पतियों को जल कैरो प्राप्त होता है?



चित्र 16.5 जलचक्र

व्या आपने वर्षा के जल को उखा है। उखने पर कामको पता चलेगा कि इसाँको हृष्ट खारापन नहीं है। वाष्पन एवं संधनन ले क्रियाकलाप में आपने देखा कि ननकीन जल के वाष्पन के बाद प्लेट पर जने जल दूँदों में जरा भी खारापन नहीं रहता है। क्या इस तरह के अनुभान से रम्फुद तथा महासागर के जल का वाष्पन तथा संधनन के पश्चात् वर्षा की दूँदों के साथ वह 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 ने वर्षा का जल कहाँ कहाँ भरता 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 कुओं, चापानल तथा बोरिंग में जल कहाँ से आता है। यह जल नियंत्रित मात्रा में भूमि के नीचे एक स्तर हर पाया जाता है। नूसि के अन्दर मिलावाले जल का भूमिगत जल कहते हैं। शूगि के अन्दर ये जल कहाँ से ग्राह्य होता है? वर्षा के जल का कुछ गाम शूगि द्वारा सास्त्र लिया जाता है तथा कुछ वाष्पन तथा वाष्पोत्तर्जन द्वारा चासु में वापर चला जाता है। शेष जल धोरे-धोरे नूसि के नीचे रित्तिया चला जाता है। भूनि के अन्दर जल रिस-रिसकर जमा होता रहता है जो भूनि के अन्दर विशाल जल राशि का निर्गण कर देता है। यही जल कुओं से, चापानल तथा बोरिंग से होते हुए घर के नलों में आता है। यह जल कुछ रूप से पैदाजल होता है तथा इस जल की मात्रा नूसि के अन्दर सोनित है। यदि हम इस जल का अत्यधिक व्यवहार करे तो क्या होगा? यदि वर्षा का होता हो तो क्या होगा?

यदि भारी वर्षा हो तो क्या होगा?

अत्यधिक वर्षा होने से नदियों, झीलों तथा चालाओं का जलस्तर बढ़ राकरा है। ऐसा होने पर जल एक बड़े क्षेत्र में फैलकर बाढ़ का व्यवरण ढग सकता है। यह खेतों, घासों, गाँधों को जलमन्त्र कर देता है। हमारे देश में बाढ़ से झक्कल, पालतू जानवर, संपदा तथा नागव जीवन की लागि छति

छोती है। कथा आप जानते हैं कि केवल अत्यधिक वर्षा बाढ़ का कारण है। अधिक गर्मी पड़ने पर उन्हें पर्दतों पर जगे बर्फ जिसको हिंगनद या ग्लेशियर कहते हैं, इसके पिघलने से भी नदियों में जल का तराव बढ़ जाता है, इस कारण भी बाढ़ का सकरी है।

यदि काफी रागम वर्षा न हो तो क्या होगा ?

वर्षी—कथी वाधन तथा वाष्पोत्तर्जन की जागान्त्र ग्रन्थिया के नवजूद गहारामरों के ऊपर बने ब्रातलों को जिस स्थान पर जाकर बरसना चाहिए वहाँ हवा के विपरीत दिशा नं चलने के कारण वां नहीं होती है। वां के गहाँ होने से ज्स क्षेत्र में तभी जलाशय तृख जाते हैं। वाष्णव तथा वाष्पोत्तर्जन के कारण लगातार जल की शाति होती रहती है जिसके जल को वर्षा द्वारा वापस नहीं लाया जा सकता है। इसलिए जनीन तथा गिर्दी रुख जाती है। वर्षा न होने के कारण भूगोल के अन्दर जल का रिताव नहीं हो पाता है तथा भूगोल जल का रतर काफी नीचे चला जाता है। वर्षा न होने की स्थिति में कुआँ का जल सूखने, जागानल के जल का गहाँ आगे तथा कभी—कभी गल के टांटी से जानी जहाँ आगे ला क्या कारण है? वर्षा न होने के कारण सूखे की स्थिति में खाद्यान्त और चार सामाप्त छोने लगता है। सूखे के कारण भूखमरी तथा झकाल की स्थिति उत्पन्न हो सकती है।

बाढ़ एवं सूखा :

जल चल ने हमने देखा कि पृथ्वी पर जल का संरक्षण होता है।

वां त्रांतु में धरती पर सर्वी जल स्रोत पहले भरते हैं तथा अधिक वां से जादेयों द्वारा जल समुद्र की ओर बढ़ता है। लोकेन दण्डे नदियों को बाँध दिया जाय तो नदियों के जल क्षेत्र में जल—जगाव होने लगता है। अगर जल जगाव एक—दो ग्रीष्म रो ज्वादा हो जाय तो हांसे खेत—खलिहन, घर, सड़क, पुल पुलिया जल में झूब जाते हैं। यह स्थिति बाढ़ कहलाती है। किंतु खास क्षेत्र में अतिवृष्टि बाढ़ का प्रनुख कारण है। दूसरा प्रमुख कारण है वां—जल के ग्रवाह को अत्राकृतिक रूप से रोकना या बाँध देना। हमारे राज्य की उत्तरी सीना देमालय का ताराई—क्षेत्र है तथा फ़हाड़ी क्षेत्र की नदियाँ वर्षा के गौतम ने जल के साथ नू—रखलन की गिड़ी, कंलङ, ग्रथर, नलू लोकर बग रो तागतल गैदानी क्षेत्र ने उत्तरती है तथा गंगा या अन्य नदियों के द्वारा समुद्र की ओर जाना चाहती है। परं यससे में हमने नदियों को बाँधना का कार्य किया है, अतः नदियों की धार नु़ज़कर नये—नये क्षेत्रों में बाढ़ की स्थिति उत्पन्न कर देती है। दक्षिण बिहार में नदियों का वैरा संजाल नहीं है तथा वर्षा का परिमाण भी लम है उत्तर लन्नी—कभी दक्षिण बिहार सूखे की घपेट में यथा उत्तरी बिहार में बाढ़ की स्थिति रहती है। अतः हरे नैज्ञानिक जल—बंधन करने की जरूरत है। और जहाँ जल की नात्रा ज्यादा है वहाँ से तूखे क्षेत्र में जल पहुँचाने की जरूरत है।

वर्षा के जल का संग्रहण :

यदि वर्षा न हो तो वर्षा के जल के उभाव में खेत रुख जाते हैं। वर्षा का जल फूल—सत्पादन के लिए वरदान है। बां के जल को एकत्रित कर इसका उपयोग गाँव में किस लायं के लिए किया जा सकता है? इसके लिए वर्षा के जल को संग्रहित कैसे करें? वर्षा के जल का उपयोग हम कनाड़ा बांग में क्यों करते हैं? पता करें तथा बां के जल के विभिन्न उपयोग की सूची बनाएँ। हन रामान्य रूप से पीने में भूमिगत जल का अवहार इसलिए करते हैं कि वर्षा का जल भूमि में रिहरते जाय छन कर स्कैल हो जाता है तथा दी कुछ लबण इसने घुल जाते हैं तथा ये जब शरीर के लिए आवश्यक होते हैं। तिरते हुए दर्जा का पानी क्यों नहीं पीना चाहिए?

वर्षा के जल को एकत्र करना और उसका भंडारण करने के बाद उपयोग में लाना, जल की स्थलज्ञता ने बृद्धि करने का उपाय है। इस उगाच द्वारा जल एकत्र करने को बड़ा जल संग्रहण कहते हैं।

१. नींव में ग्राम घर मिट्टी, कच्चे गाड़ों वर बना होता है तथा उस वर खंबेल का झुका हुआ छत होता है। जब वर्षा होती है तो वर्षा का पानी छत के छानी लथया ओटी से गिरता रहता है। ओटी को कहीं कहीं आहार भी लहते हैं। इस ओटी के नीचे 'U' आकार का जम्बा छेलनाकार टीन का छानी लगाने से वर्षा के जल को छानी से बहाकर उनीन के गड्ढों में जल का एकान्त्रित किया जा सकता है। गाँव के सभी लोग उपने—अपने घर से इस तरह की छानी लगाकर एक पिशाल गहड़ा खोदकर जल का संग्रहण कर एक बड़े तालाब का निर्माण कर सकते हैं। आग गाँव में जलसंग्रहण के लिए मौज़ल तैयार कर जल संरक्षण के उपाय बनाने का प्रयार कीजिए कि जल संग्रहित कर उसका उपयोग खेत—खलिहुनों तथा अन्य कार्य में कैसे करें?



वित्रा 16.6 शहर में मकान की छत पर जमा वर्षा का जल पाइप की सहायता से टैंक में पहुँचाया जा सकता है।

2. शाहरों में अधिकतर पवके मकान होते हैं तथा कहीं-कहीं खपरैल छतवाले मकान भी होते हैं। पब्ले मकान के छत पर एकत्रित वर्षा के जल को पाइप के नाध्यन से टैंक में पहुँचाया जा सकता है।

नए शब्द:

दैनिक क्रिया	- Daily Course	बोरिंग	- Boring
वाष्पन	- Evaporation	रांघनन	- Condensation
जलाशय	- Water Reservoir	भूगिगत जल	- Underground Water
वाप्सीत्सज्जन	- Transpiration	जल संग्रहण	- Water harvesting

हमने सीखा:

- जल जीवन के लिए आवश्यक है।
- वायु में वाष्पन और वाष्पोत्तरार्जन से जलवाष्प निलंबी रहती है।
- जलवाष्प वायु में संधिनित होकर छोटी-छोटी जल की बूँदें बनाती हैं, जो बादल के रूप में दिखाई देती हैं। बहुत रो छोटी जल की कणिकाएँ मिलकर जल बूँदें बनाती हैं तथा वर्षा, जिन कथया ओले के रूप में आती है।
- वर्षा छारा झीलों, गालाबों, कुहों तथा पिंडी में जल की पुनः पूर्ति होती है।
- गहारानारों तथा जलीय गांगों के जल से नादल बनना तथा वर्षा के रूप में जल का पुनः धरती पर लौटना जलवाष्प कहलाता है।
- ऋत्यधिक वर्षा से बाढ़ आती है ताकि लंबे समय तक वर्षा न होने से रुक्ख फ़ल जाता है।
- पृथ्वी पर उत्तरोन करने योग्य जल की मात्रा सीमित है इसलिए जल के विवेकपूर्ण उपयोग की आवश्यकता है।

अध्यास

1. रिक्त स्थानों की पूर्ति करें—

- (क) जल को वाप्प में बदलने की क्रिया को कहते हैं।
- (ख) जलवाषा को जल में बदलने की क्रिया को कहते हैं।
- (ग) एक वर्ष या इससे अधिक समय तक वर्षा न होने से उत्तराखण्ड में होने की स्म्भावना रहती है।
- (घ) अत्यधिक वर्षा से स्फूर्ति है।

2. निम्नलिखित में से प्रत्येक का सम्बन्ध क्या वाष्णव आथवा संघनन से है।

- (क) गीले क्षेत्रों पर इस्त्री करते समय भाष का ऊपर लटना
- (ख) रादियो में प्रातःकाल कोहरे का दिखना।
- (ग) गीले क्षेत्र से पोछने के बाद श्यान पड़ (ब्लैक बोडी) कुछ समय बाद सूख जाता है।
- (घ) गर्म छड़ पर जल छिड़कने से भाष बढ़कर ऊपर लटना।

3. बाढ़ कैसे होती है?

4. गौच ने जल का संग्रहण कैसे करेगे?

5. वर्षा के मौसम ने कपड़ लालदी क्यों नहीं सूखते हैं?

परियोजना कार्य एवं क्रियाकलाप :

- 1. तीन क्रियाकलापों लो सूची बनाइए जिससे आप जल बचा सकते हैं। प्रत्येक क्रियाकलापों को कैरो करेंगे, इसका उल्लेख लौंगिए।
- 2. इसी पत्रिका या पुराने समाचार—पत्र से हाल ही में जारी बाहर या सूखे के विष एकत्र करके जननी उत्तर पुरियाका गें चिपकाइए। उत्तराखण्ड ने रहनेवाले गन्धियों ने जिन रागत्याकों का सानना किया है, उन पर लुष परितर्याएँ लिखिए।
- 3. जल की बचत के उदायों पर एक पास्टर बनाइए और उसे अपने विद्यालय के तूनना—पट पर प्रदर्शित कीजिए।
- 4. “जल की बचत” के विषय पर अपने से लिखिए।



अध्याय-17

वायु

आपने आपने आस-पास चेहरों के बृक्ष के पत्ते छिलाते देखे हुएंगे। क्या आपने कभी सोचा है कि आकाश में गता कौसे सड़ता है? गर्मी के मौसम में दोफहर ने धूल, लागज आदि सड़ते गजर आते हैं। क्या आप वता सकते हैं ये सब किसके कारण होता है? ये सभी वायु के दहने के कारण होता है।

व्या आपने लग्नी मेहो से फिरकी (पिरनो) खट्टी है? फिरकी को भिन्न-भिन्न दिशा में रखने पर क्या होता है? व्या पिरकी घूमती है? पिरकी को कोन घूमाता है? क्या इसे वायु नहीं घूमा रही है?



वित्र - 17.1 फिरकी

क्रियाकलाप-1

थोड़ी देर के लिए उपने नाले के बायों छिद, फिर दायीं छिद फिर दोनों छिद बंद कीजिए। इस सिधाते में उत्पन्न काँडेनाइज़ों को अपने अभ्यास युस्तिका ने लिया। इसी प्रकार नाल और मुँह बंद करके अपनी कठिनाइयों को लियें।

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

सावधानी : ज्याज़ देर तक नाक मुँह बंद 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।

क्रियाकलाप-2

लॉच की एक खाली बोतल लीजिए। व्या यह वास्तव में बिल्कुल खाली है आ इसके अंदर कुछ है? अब इसे उल्टा कीजिए। व्या अब इसके अंदर कुछ है?



अब बोतल के खुले मुख को पानी से नरी हुई

बाल्टी में चित्र 17.2 के अनुसार हुआएँ। 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 दर्शत हैं कि बोतल में स छुल बुलदुले बाहर आते हैं या बुद्धुदाहट सुगाइं होती है? क्या अब आप अनुमान लगा सकते हैं कि बोतल के अंदर क्या था?

आपन राही बताया यह बायु है जा कि बोतल में उपस्थित थी। बोतल पूरी तरह सा खाली नहीं था। वास्तव में इसे ललटने पर भी यह पूरी तरह से बायु से भरी हुई थी। इसलिए आप देखते हैं कि जब बोतल उल्टी रिथरी में होती है, पानी बोतल में प्रवेश नहीं करता क्योंकि बायु के निकलने के लिए कोई जगह नहीं होती। लद बोतल को तिरछा करते हैं तो बायु बुलबुलों के रूप में बाहर आती है और बायु के निकलने से खाली हुए भाग में पानी भर जाता है।

यह क्रियाललाप दर्शाता है कि बायु स्थान घेरती है। यह बोतल के अंदर पूरे स्थान में भर जाती है। बायु हमारे चारों ओर उपस्थित है। बायु का कोई संग नहीं होता। इस इसके आर-पार देख सकते हैं। यह नारदशी होती है।

हनारी गृध्रो बायु की एक वस्तु से पिरी हुई है। इस गरत का विस्तार पृथ्वी की सतह से कइं किलोनीटर ऊपर तक है तथा इसे बायुमंडल कहते हैं।

पर्वतरोही लॉच पर्वतों पर चढ़ते समय ऑवर्सेजन का स्लोडर अपने साथ क्यों ले जाते हैं?



चित्र 17.3 पर्वतारोही अपने साथ ऑक्सीजन का रिलिंफर ले जाते हैं।

तोताखोर जब भी सनुष में गढ़राई तक जाते हैं तो ऑक्सीजन रिलिंफर क्यों ले जाते हैं? जिन रोगियों को साँस लेने में कठिनाई होती है उन्हें भी ऑक्सीजन क्यों दी जाती है?

वायु का दबाव :

जब आगकी साइकिल को ट्यूब नक्कर हो जाती है, तो आप व्या नेखते हैं? आग देखते हैं कि ट्यूब पिचक गयी है। ट्यूब को ठीक करने के बात जब ट्यूब में वायु भरी जाती है, तब ट्यूब गूँगे जाती है तथा साइकिल भी ट्यूब तथा टायर के गूँगे पर जड़ जाती है। यदि आग साइकिल पर बैठे भी तो ट्यूब नहीं पिचकती है वर आँख दब जाती है। वास्तव ने वायु ट्यूब के अन्दर की दीवार पर दबाव ब्लाटती है जो आपल भार तथा साइकिल के भार के दान स ल्यादा हाता है। यही कारण है कि ट्यूब नहीं पिचकती है। अब ट्यूब से शोड़ा तयु निकालें तथा साइकिल पर हैडकप ट्यूब को दर्खें। क्या ट्यूब शोड़ी और पिचक गयी है। ऐसा क्यों हुआ? यह आप अह सोच सकते हैं।

क्रियाकलाप - 3

एक लारेटक की खाली बोतल लौंजिए। इसका टब्लन लगाकर बोतल को भरोड़ने का प्रयास करें। फिर बोतल का टब्लन खोलकर बोतल भरोड़ने का प्रयास कीजिए। दोनों प्रयास में आपने क्या अनुभव किया? अनुमान लगाइए कि ऐसा व्यों होता है?

वायु किसारो बनी है?

आठारहवीं शताब्दी तक लोग सोचते थे कि वायु केवल एक ही प्रकार है। प्रयोगों से यह सिद्ध हो गया है कि वास्तव ने ऐसा नहीं है। वायु अनेक नैसों का एक मिश्रण है। यह मिश्रण किस ग्रकार का है? आइए, इक-एक करके इस मिश्रण के मुख्य अवयवों के दारे में चक्का लगाते हैं।

जल वाष्प :

क्रियाकलाप-4

एक गिलास में पानी लोजिए। लसमें बफ़ के लुच टुकड़ डालकर ढँक दीजिए। लुच जगय के पश्चात् गिलास की जाह्नवी रातङ्ग का अपहोलन करें।

गिलास की बाहरी सतह पर आपने क्या देखा?

बाहरी रातङ्ग पर पानी की छोटी-छोटी बूँदें दिखाई देती हैं।

व्या आप बता सकते हैं, ये बूँदें क्यों से आईं? प्यु ने जलवाष्प देती है। जब यादु किसी ठंडे गृह से तंपक में जाती है तो इसमें स्थित जलवाष्प ठंडी होकर तंगित हो जाती है तथा जल की बूँदें ठंडे पृष्ठ पर दिखाई देती हैं। प्रकृति में जलनक्ष के लिए वारु ने जलवाष्प का उपस्थित होना जनियार्द है।

ऑक्सीजन :

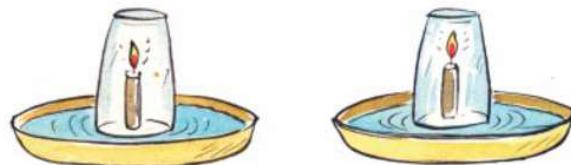
क्रियाकलाप-5

आगे शिक्षक की उपस्थिति में दो उथले पानों में दो रातान ज्वाकार की मोमबत्तियों को बीबो-बीब लगाइए। अब जात्रों में इतना पानी ज्वाल दीजिए। अब गोमबत्तियाँ जलारं तथा चिन्ह 17.5 के अनुसार प्रत्येक मोमबत्ती के ऊपर गिलास लटककर रख दीजिए। व्यागृहक देखिए कि जलती हुई मोमबत्तियों और गिलास के अंदर पानो की रातह में व्या परिवर्तन हुआ?

व्या गोमबत्तियाँ 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 निना-मिना लंबाई के दो गिलास लगे से शाक अवलोकन में कोई अंतर आता है? इस अंतर का क्या कारण हो सकता है?



चित्र 17.4 बर्फ व जल रो भरे गिलास के बाहरी पृष्ठ पर प्रकट जल की बूँदें।



चित्र 17.5 वायु में उपस्थित ऑक्सीजन को दर्शाना

कार्बन डाइऑक्साइड :

क्रियाकलाप-6

एक पात्र में पानी में दूना डालकर हिलाइए। इसे कुछ देर पढ़ा रहने दीजिए। फिर निश्चारकर लगार का साक जल दूसरे पात्र में डाल दीजिए। एक कॉच की गलों की सहयता से इस पात्र के जल में मृकेइए। यह दूना-जल मुधिया रंग का हो जाता है। यह क्रिया सौंस तो छोड़ी जानेवाली वायु ने उपस्थित लार्बन डाइऑक्साइड के कारण होती है।

नाइट्रोजन :

क्रियाकलाप-5 में क्या आपने देखा कि वायु का एक बड़ा भाग अब भी गिरावट में झोल रह जाता है? वायु का यह बड़ा भाग क्या है? यह बड़ा भाग गोपनीयता के जलने में रहायक होता है? इस बड़े भाग ने वायु का एक ही अवयव है? वायु के इस बड़े भाग में उनके अवयव होते हैं परन्तु उनमें से प्रमुख अवयव नाइट्रोजन है। शेष राष्ट्रीय अवयव नाइट्रोजन में रहते हैं। नाइट्रोजन की नाम वायु का लगभग 4/5 वाँ भाग होती है।

धूलकण :

क्रियाकलाप-7

आपने विद्यालय/घर में धूपगाला एक कमरा छोले। सारे दरमाजे तथा चिह्नकियाँ बंद कर दें तथा पर्याप्त आदि डालकर कमरे में नूस अंधेरा लग दें। जिस दिशा से सूर्य का प्रकाश आ रहा है, उस ओर के दरवाजे या खिलकी को बिलकुल थोड़ा—सा खोलें जिससे सूर्य का प्रकाश एक नतली—सी शिरी (छेष) के द्वारा कमरे के अंदर आ राके। अंदर आती कुर्स सूर्य की किरणों को रावधानीपूर्वक दखलें।

व्या आप यह देखते हैं कि सूर्य की किरणों ने कुछ छोटे—छोटे चमकीले कण तेजी से धूम रहे हैं? ऐ क्या व्या है?

आप अपने घर में कामज का दुकड़ा (प्रील लगा) लोने में रख दें। एक दिन बाद उसे ध्यानपूर्वक हैँड लान्स से नखें। क्या तेजीय स्तर पर धूम कण चिपके हुए दिखाई पड़ते हैं?

जिदियों में उन्नने गेहूँ की गत्तियों से छानकर उत्ते हुए सूर्य के प्रकाश को देखा होगा, जिसमें धूल—कण नाम करते प्रतीत होते हैं।

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

जब हन नाक से चाँस लेते हैं तो हम वायु अंदर लेते हैं। धूल के कपों को श्वसन-तंत्र में जाने रा रोकने ले लिए हमारी नाक ने छोट-छोटे हाल तथा श्लज्ञा नाम की पतली नगदार ज़िल्जौ छोती है।

व्या आप उस पल को याद कर सकते हैं जब आपके ऑनिमेमायल ने आपको मुँह से सॉस लेने के कारण लौटा हो? अपर आप मुँह रे राँचा लेंगे तो हानिकारक धूल के कण आपके शरीर में प्रवेश कर जाएँगे।

इससे हम यह निष्कर्ष निकालते हैं कि वायु में कुछ गेतौं, जल-वाप तथा धूल के कण विद्यमान छोते हैं। वायु में तुच्छतः नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, धौड़ी भात्रा में ज्वर्बन लाइओफ्साइड तथा इससे भी लग गात्रा ने अन्य गैरों का गिरण होता है। तथापि वायु की रासनका गें रशनीय भिन्नता छो सब्जती है। हम देखते हैं कि वायु में नाइट्रोजन तथा ऑक्सीजन वी नात्रा अधिक होती है। वास्तव में ये दोनों गैरों निलकर वायु का ७७ प्रतिशत भाग बनाती है। (नाइट्रोजन ७८ प्रतिशत तथा ऑक्सीजन २१ प्रतिशत) शाप १ प्रतिशत में कावन लाइओफ्साइड, कुछ अन्य गैसें जलवाप तथा धूल के कण होते हैं।

पानी रथा मिट्टी में रहनेवाले जीवों और पौधों को ऑक्सीजन कैसे मिल पाती है?

क्रियाकलाप-४

बौकर या परच्छ नली ने धोङ्गा पानी लीजिए। धीरे-धीरे गर्म कीजिए। पानी के उबलने से पहले रावधानीपूर्वक भात्र के अंदर की रात्रि को देखिए। क्या आप छोटे-छोटे हुलबूले फ्सरो निष्कर्ष कुए देखते हैं। (चित्र 17.6)

ये हुलबूले पानी में धुली हुई वायु के कारण बनते हैं। जब आप पानी गर्म करते हैं तो धुली हुई वायु हुलबूलों के रूप में बाहर आती है। आप पानी का यदि ओर गमं करते हैं तो पानी पाणि ने परेत्तिंत छो जाता है और अंततः उबलने लगता है। अब बर्तन को ढैंककर पानी को ढंडा होने दीजिए। जब पानी ठंडा हो जाए तो उनमें एक छोटी मछली तीव्रपा से डालकर ढैंक दीजिए। अब मछली का तथा होता है? हाँ, मछली छटपटाती है यदि उस पानी से निकालकर दूसरे पानी या एक्योरियम में नहीं रखें तो मछली मर नी जाकती है। इससे स्पष्ट होता है कि जो जीव पानी में रहते हैं, वे श्वसन के लिए पानी में धुली हुई ऑक्सीजन का उपयोग करते हैं।



चित्र 17.6 जल में वायु विद्यमान होती है

(रावधानी— ध्यान रखें कि ऊनातश्यक मृणलियों को नहीं जारना है।)

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

क्रियाकलाप-9

एक हीकर या काँच के गिलास ने रूखी मिट्टी का एक ढेला लीजिए। इसमें जानी भालिए और अप्लोकन कीजिए कि क्या होता है क्या आप मिट्टी से बुलबुले निकलते हुए देखते हैं? ये बुलबुले रांकेता करते हैं कि मिट्टी में वायु होती है।

जब मिट्टी के ढेल पर पानी डाला जाता है तो उसमें विद्यमान वायु विस्थापित हो जाती है जो बुलबुलों के रूप में दिखाई देती है। निट्टी के अंदर पाए जानेवाले जीव एवं पौधों की जड़ें श्वसन के लिए इसी वायु ला उपयोग करते हैं। मिट्टी के जीव गहरी मिट्टी में बहुत-सी गाँद तथा छिद्र बना लेते हैं। इन छिद्रों के द्वारा वायु को अंदर व बाहर जाने के लिए जगह उपलब्ध हो जाती है। लेकिन जह नारी वर्षा हो जाती है तो इन छिद्रों एवं गाँदों में वायु की जगह पानी नर जाता है और इस शिथ्रिय में जगीन के अंदर रहनेवाले जीवों को रोक लेने के लिए जगीन पर झाना पड़ता है। क्या यही कारण है कि केंद्रुए केवल नारी वर्षा के साथ पर ही जगीन से बाहर आते हैं?

व्या आणन कभी यह सोचा है कि सारे जीवां द्वारा ऑक्सीजन का उपयोग करने के बावजूद वायुगंडल की ऑक्सीजन ज्ञाप्त क्यों नहीं होती? वायुगंडल में ऑक्सीजन की संतुलित गात्रा कोन बनाए रखता है। इस पर शिक्षक के राथ चर्चा कीजिए।

व्या जन्मुओं की मौति जोधे नी श्वसन के लिए ऑक्सीजन लेते हैं?

नए शब्द:

ऑक्सीजन — Oxygen

कार्बन डाइऑक्साइड — Carbon dioxide

नाइट्रोजन — Nitrogen

वायुमंडल — Atmosphere

श्वसन — Respiration

हमने सीखा :

- पृथ्वी के चारों आर वायु की प्रति को वायुमण्डल कहते हैं।
- वायु तथा गैसों का निश्चय है।
- वायु में 78% नाइट्रोजन, 21% ऑक्सीजन तथा शेष 1% में कार्बन डाइऑक्साइड एवं अन्य गैसें हैं।
- वायुमण्डल ने जलाभ्य और धूलकण नो होता है।
- मछलियाँ जल में धूल ऑक्सीजन का उपयोग सौंस लगाने करती हैं।

अन्यारा

1. (क) श्वरान के लिए आवश्यक होती है—

- (i) जल (ii) वायु (iii) आग (iv) खूली जगह।

(ख) पर्यावरणी केंद्रों पर पर्यावरणी के समय किस गैस का सिलिंडर अपने साथ ले जाते हैं—

- (i) नाइट्रोजन (ii) ऑक्सीजन
(iii) कार्बन डाइऑक्साइड (iv) आर्गन।

(ग) वायु एक गिरण है—

- (i) गैरों का (ii) जलाभ्य का
(iii) धूल-कणों का (iv) उष्ठुका सभी का।

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

- (i) कार्बन-डाइऑक्साइड (ii) नाइट्रोजन
(iii) आगंग (iv) ऑक्सीजन।

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

- (i) ऑक्सीजन (ii) नाइट्रोजन
(iii) कार्बन डाइऑक्साइड (iv) क्लोरिन।

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—

- (क) पृथ्वी की चारों तरफ ऐसी हुई वायु की जरूरत को कहते हैं।
- (ख) गोताखोर जब भी सनुद्र में गहराइं तक जाते हैं तब गेस का सिलिंडर ले जाते हैं।
- (ग) वायु में नाइट्रोजन की नाता त्रितीय होती है।
- (घ) ऐसे श्वरन ने गेस लेते हैं।
- (ङ) जो जीव पानी ने रहते हैं, वे श्वरान के लिए पानी गंधुली हर का उपयोग करते हैं।
3. वायु गिराप है, कैसे?
4. कैन-सी गैस श्वरान के लिए आवश्यक है?
5. उन क्रियाकलापों की सूची बनाइए, जो वायु का उत्पादन के कारण संच है।
6. पौधे वायुमंडल में गैसों का संतुलन बनाने में चाहूरक छोते हैं, कैसे?

परियोजना कार्य एवं क्रियाकलाप :

1. विद्यालय की सिन्हकी नर कम्पनी की एक पट्टी लगा दें। कुछ जिन बाद नहीं को हटाएं तथा खिड़की के ढके हुए स्थान एवम् वाकी खिड़की का अवलोकन करें। वायु में विद्मन क्षुल क्षणों का तथा हा जाएगा।
2. राहक ल किनारे पर उग दृशों की पत्तियों का अवलोकन कीजिए। विद्यालय परिसर के पेनों की पत्तियों के साथ राहक किनारे की पत्तियों की पुलना करें।



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 ढूँढो, हम सब कूड़ा जमा करते हैं।” सब बच्चे कूड़ा जमा करने लगे। इतने में अंजलि की आवाज आई, “अरे! यह क्या! यह तो दो कूड़ेदान हैं, एक हरा और एक नीला। कूड़ा किसमें डालें?”



- (क) हरे रंग का कूड़ादान जिसमें फल सब्जी (ख) नीले रंग का कूड़ादान जिसमें बेकार जैसी सड़ने वाली चीजों के अनुपयोगी प्लास्टिक तथा अन्य नहीं सड़ने वाली भाग को जमा किया जाता है। **चित्र18.1** बेकार चीजों को फेंका जाता है।

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।

- वायु, जल एवं भूमि का प्रदूषण।
- स्वास्थ्य पर बुरा प्रभाव।
- 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, ऐल्युमीनियम 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। गड्ढे 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 छिलके, बचा हुआ भोजन, पत्तियाँ इत्यादि। दूसरे 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 तत्वों 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 बाजार 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 सीधर में पहुँच जाती हैं। 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।

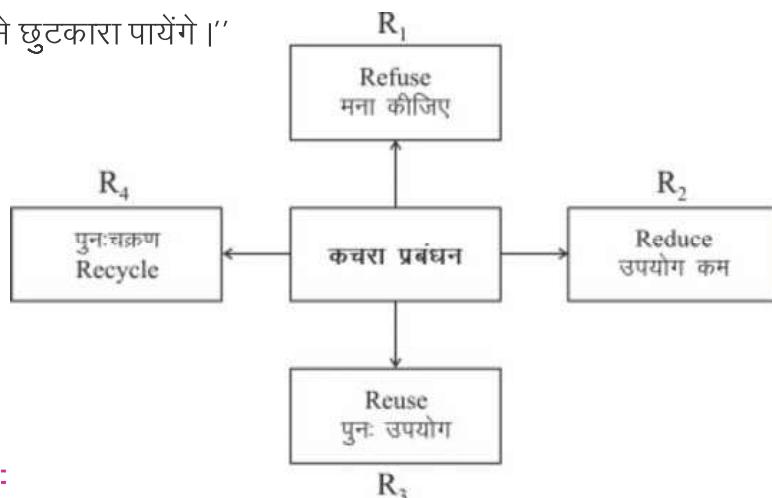
6. प्लास्टिक को कभी भी जलाएँ नहीं क्योंकि जलाने पर इनसे खतरनाक गैसें निकलती हैं जो हमारे स्वास्थ्य के लिए हानिकारक हैं।
7. प्लास्टिक की थैलियों को सड़क और नालियों में न फेंकें।
8. प्लास्टिक का कम—से—कम उपयोग करने के लिए लोगों को जागरूक करें।
9. प्लास्टिक की बेकार चीजों को कबाड़ी वालों को बेच देना चाहिए 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. R₁ 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. R₂ 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. **R₃ 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 चीजों 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. R₄ 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, कंचुए 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, पैंसिल की छीलन से कार्डों पर फूल, पुराने कागज और विवाह के निमंत्रण पत्रों से लिफाफे, पुष्टे व कागज आदि से छिलौने।

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			

