विज्ञान

कक्षा 6 के लिए

F4D2N5

पंजाब स्कूल शिक्षा बोर्ड

साहिबज़ादा अजीत सिंह नगर

© पंजाब सरकार

प्रथम संस्करण : 2022-23 .... 6,000 प्रतियाँ

All rights, including those of translation, reproduction
and annotation etc., are reserved by the
Punjab Government.

चेतावनी

1. कोई भी एजेंसी-होल्डर अधिक पैसे लेने के उद्देश्य से पाठ्य-पुस्तकों पर जिल्दबन्दी नहीं कर सकता। (एजेंसी)-होल्डरों के साथ हुए समझौते की धारा नं. 7 के अनुसार)
2. पंजाब स्कूल शिक्षा बोर्ड द्वारा मुद्रित तथा प्रकाशित पाठ्य-पुस्तकों के जाली और नकली प्रकाशन (पाठ्य-पुस्तकों) की छपाई, प्रकाशन, स्टॉक करना, जमाखोरी या बिक्री आदि करना भारतीय दंड प्रणाली के अन्तर्गत गैरकानूनी जुर्म है।

   (पंजाब स्कूल शिक्षा बोर्ड की पाठ्य-पुस्तकें बोर्ड के 'वाटर मारक' वाले कागज़ के ऊपर ही मुद्रित की जाती हैं।)

मूल्य : ₹

सचिव, पंजाब स्कूल शिक्षा बोर्ड, विद्या भवन फेज़-8 साहिबज़ादा अजीत सिंह नगर 160062 द्वारा प्रकाशित तथा मैस. न्यू सिमरन ऑफसैट प्रिंटर्ज़ द्वारा मुद्रित।

प्राक्कथन

पंजाब स्कूल शिक्षा बोर्ड पाठ्य-पुस्तकों और पाठ्यक्रम के संशोधन और तैयार करने के कार्य में निरंतर कार्यरत है। आधुनिक समय में छात्रों को उचित शिक्षा प्रदान करना माता-पिता और शिक्षकों की साँझी ज़िम्मेवारी बनती है ।इस ज़िम्मेवारी को निभाते हुए तथा विद्यार्थियों की शैक्षिक आवश्यकताओं को समझते हुए विज्ञान विषय की पाठ्य-पुस्तकें तथा पाठ्यक्रम में राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा 2005 तथा पंजाब पाठ्यचर्या की रूपरेखा 2013 के अंतर्गत कुछ महत्वपूर्ण परिवर्तन किए गए हैं।

स्कूल पाठ्यक्रम में विज्ञान विषय का योगदान बहुत महत्वपूर्ण है तथा इसके वांछित परिणाम प्राप्त करने के लिए अच्छी पाठ्य-पुस्तक का होना प्राथमिक आवश्यकता है। अत: इस पाठ्य-पुस्तक में विषय-सामग्री को इस ढंग से समाहित किया गया है कि विद्यार्थियों की तार्किक शक्ति को प्रफुल्लित करने के साथ-साथ यह विद्यार्थियों में विषय को समझने की योग्यता में भी वृद्धि करेगी। अभ्यास के प्रश्न भी विद्यार्थियों के मानसिक स्तरानुसार तैयार किए गए हैं। यह पुस्तक राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण संस्थान (एन.सी.ई.आर.टी) की ओर से श्रेणी के लिए तैयार की गई विज्ञान विषय की पुस्तक का अनुसरण करती है। यह महत्वपूर्ण कदम राष्ट्रीय स्तर पर विज्ञान विषय में एकसारता लाने के लिए उठाया गया है ताकि विद्यार्थियों को सीनियर सेकंडरी स्तर की साँझी प्रवेश परीक्षा देने में किसी भी तरह की कठिनाई न आए ।

इस पाठ्य-पुस्तक को विद्यार्थियों तथा अध्यापकों के लिए अधिक से अधिक उपयोगी बनाने का भरपूर प्रयास किया गया है। पुस्तक को और बेहतर बनाने के लिए क्षेत्रीय सुझावों का सम्मान किया जाएगा।

चेयरमैन

पंजाब स्कूल शिक्षा बोर्ड

पाठ्य-पुस्तक रचना समिति

विषय संयोजिका

1. उपनीत कौर ग्रेवाल, विषय-विशेषज्ञा, पंजाब स्कूल शिक्षा बोर्ड, मोहाली
2. रविंदर कौर बनवैत, विषय-विशेषज्ञा, पंजाब स्कूल शिक्षा बोर्ड, मोहाली

लेखक

1. परमिंदर तांगड़ी, लेक्चरर बायोलॉजी, सरकारी सीनियर सेकंडरी स्कूल, बोहा, मानसा
2. डॉ परमिंदर सिंह, हेड मास्टर, सरकारी हाई स्कूल, कमालपुर, संगरूर
3. मंजू बाला, साइंस मिस्ट्रैस, सरकारी कन्या सीनियर सेकंडरी स्कूल, मुल्लांपुर गरीबदास, मोहाली
4. अर्चना सैनी, साइंस मिस्ट्रैस, सरकारी कन्या सीनियर सेकंडरी स्कूल, घड़ूआं,मोहाली
5. महावीर बंसल, लेक्चरर फ़िज़िक्स, जीवन मल्ल सरकारी मॉडल सीनियर सेकंडरी स्कूल, जीरा, फ़िरोज़पुर
6. गुरप्रीत सिंह, साइंस मास्टर, सरकारी मिडिल स्कूल, चब्बा, फ़िरोज़पुर

संशोधक

1. गुरप्रीत सिंह, साइंस मास्टर, सरकारी मिडिल स्कूल, चब्बा, फ़िरोज़पुर
2. महावीर बंसल, लेक्चरर फिज़क्सि,जीवन मल्ल सरकारी मॉडल सीनियर सेकंडरी स्कूल, ज़ीरा, फ़िरोज़पुर
3. अमरजीत कौर, साइंस मिस्ट्रैस, सरकारी सीनियर सेकंडरी स्कूल, तीड़ा , मोहाली
4. परमल सिंह, प्रिंसिपल सरकारी सीनियर सेकंडरी स्कूल, नदामपुर, संगरूर
5. मंजू बाला, साइंस मिस्ट्रैस , सरकारी कन्या सीनियर सेकंडरी स्कूल, मुल्लांपुर गरीबदास, मोहाली
6. गुरबख़्शीश सिंह, लेक्चरर केमिस्ट्री, सरकारी सीनियर सेकंडरी स्कूल, सहोड़ा, मोहाली
7. परमिंदर तांगड़ी, लेक्चरर बायोलॉजी, सरकारी सीनियर सेकंडरी स्कूल, बोहा, मानसा
8. अर्चना सैनी, साइंस मिस्ट्रैस, सरकारी कन्या सीनियर सेकंडरी स्कूल, घड़ूआं,मोहाली
9. नवीन बंसल, साइंस मास्टर, सरकारी मिडल स्कूल, जोतगड़, मानसा।

अनुवादक

डॉ. सुनील बहल, प्रिंसिपल, सरकारी सीनियर सेकंडरी स्कूल, बहलूर कलां, शहीद भगत सिंह नगर

कवर डिज़ाइन

मंजीत सिंह ढिल्लों, सीनियर आर्टिस्ट, पंजाब स्कूल शिक्षा बोर्ड, मोहाली

विषय-सूची

1.	भोजन : यह कहाँ से आता है ?	1–9
2.	भोजन के तत्व	10–20
3.	रेशों से वस्त्र तक	21–31
4.	वस्तुओं के समूह बनाना	32–39
5.	पदार्थों का पृथक्करण	40–51
6.	हमारे चारों ओर के परिवर्तन	52–60
7.	पौधों को जानिए	61–72
8.	शरीर मे गति	73–84
9.	सजीव और उनका परिवेश	85–95
10.	गति तथा दूरियों का मापन	96–106
11.	प्रकाश, छायाएँ और परावर्तन	107–120
12.	विद्युत तथा परिपथ	121–132
13.	चुंबक द्वारा मनोरंजन	133–142
14.	पानी	143–154
15.	हमारे चारों ओर हवा	155–161
16.	कचरा - संग्रहण एवं निपटान	162–170

W8X1I1

भोजन : यह कहाँ से आता है ?
पाठ – 1 (Food, where does it come from ?)

बच्चो! आज आप सभी अपना सुबह का भोजन (नाश्ता) करके आए होंगे। हम सभी अपने भोजन का आनंद लेते हैं। हम अलग-अलग प्रकार का भोजन खाना पसंद करते हैं परंतु क्या आपने कभी सोचा है कि सभी सजीव या जीवित वस्तुओं के लिए भोजन प्राथमिक आवश्यकता क्यों है ?

सभी जीवों को अपनी दैनिक क्रियाएँ करने के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है। जीवों के लिए ऊर्जा का मुख्य स्रोत भोजन ही है। भोजन जीवन के लिए आवश्यक है। यह निम्नलिखित ढंगों के साथ हमारी सहायता करता है-

- भोजन काम करने के लिए ऊर्जा प्रदान करता है।
- भोजन शरीर की वृद्धि और विकास में सहायता करता है।
- भोजन हमें बीमारियों से बचाता है।
- भोजन हमें स्वस्थ रखता है।
- भोजन हमारे शरीर के ज़ख्मी भागों को ठीक करने में सहायता करता है।

1.1 विभिन्न खाद्य पदार्थ (Food Variety)

भोजन के स्रोत क्या हैं ? क्या सभी लोग एक ही तरह का भोजन खाते हैं ?

हम अलग-अलग प्रकार का भोजन खाते हैं- जैसे फल, सब्ज़ियाँ, दूध से बने हुए पदार्थ, मिठाई, अंडे, मीट, रोटी और बेकरी उत्पाद। (चित्र 1.1)

अधिकतर भोजन पदार्थ दो या दो से अधिक चीज़ों को एक विशेष अनुपात में मिलाकर तैयार किए जाते हैं। उदाहरण के तौर पर खीर को चावल, दूध और चीनी से बनाया जाता है। भोजन बनाने के लिए जिन पदार्थों की आवश्यकता होती है उन्हें संघटक (ingredients) कहते हैं। (चित्र 1.1)

चित्र 1.1 भोजन में विभिन्नता

क्रियाकलाप 1 : अलग-अलग खाद्य पदार्थों की संघटक पता करना।

विधि : आपके स्कूल के मिड डे मील के लिए तैयार किये जाने वाले भोजन पदार्थों या आपके दोपहर के खाने वाले डिब्बे (lunch box) के भोजन पदार्थों की सूची बनाएँ। इन भोजन पदार्थों को बनाने के लिए प्रयोग की जाने वाली सामग्री का पता लगाने की कोशिश करें और अपने निरीक्षण को सारणी 1.1 में दर्ज करें।

यह भी पता करने की कोशिश करें कि ये संघटक पदार्थ पौधों से प्राप्त होते हैं या जंतुओं से ?

सारणी 1.1.

भोजन पदार्थ	सामग्री	स्रोत-पौधे या जंतु
खीर	1. 2. 3.	
मटर पनीर	1. मटर 2. पनीर 3. मसाले	पौधे जंतु पौधे
चपाती/रोटी	1. 2. 3.	
कढ़ी	1. 2. 3.	
परांठा	1. 2. 3.	

निष्कर्ष : इस क्रिया के द्वारा यह निष्कर्ष निकाला जाता है कि हम अपना भोजन पौधों और जंतुओं दोनों से प्राप्त करते हैं।

सोचें और उत्तर दें-

प्रश्न 1. भोजन पदार्थों को बनाने के लिए ज़रूरी सामान को क्या कहते हैं ?

प्रश्न 2. खीर बनाने के लिए कौन सी सामग्री प्रयोग की जाती है ?

1.2 पौधों से भोजन (Food from Plants)

पौधे हमारे लिए भोजन का मुख्य स्रोत हैं। हम सब्जियाँ, फल, दालें, मसाले, अनाज, तेल, चीनी और चाय आदि सब पौधों से प्राप्त करते हैं। हरे पौधे अपना भोजन स्वयं बनाते हैं। वे अपना भोजन बनाने के लिए सूर्य का प्रकाश, कार्बन डाइऑक्साइड और पानी का प्रयोग करते हैं। पौधे अपना अतिरिक्त भोजन अपने अलग-अलग भागों जैसे- जड़ें, तना, पत्ते, फल और बीजों में संचित कर लेते हैं। हम इन भागों का भोजन के रूप में प्रयोग करते हैं। पौधे के भाग, जो हमारे द्वारा भोजन के रूप में प्रयोग किए जाते हैं, उन को खाने योग्य भाग कहा जाता है।

आओ, पौधे के अलग-अलग भागों के बारे में जानें, जो कि खाने योग्य हैं और भोजन के तौर पर प्रयोग किए जाते हैं।

1.2.1 जड़ें (Roots)

गाजर, मूली, शलगम, शकरकंद की जड़ें भोजन के रूप में प्रयोग की जाती हैं। (चित्र 1.2)

गाजर

शकरकंद

मूली शलगम

चित्र 1.2 : मानवीय भोजन के रूप में जड़ें

1.2.2 फल (Fruits)

फल अच्छे स्वास्थ्य के लिए आवश्यक हैं। ये विटामिन और खनिजों का मुख्य स्रोत हैं- सेब, आम, अमरूद, पपीता, संतरा जैसे फल कच्चे खाए जाते हैं। (चित्र 1.3)

आम अमरूद

सेब केला

संतरा अंगूर

चित्र 1.3 : कुछ लोकप्रिय फल

कई फल, अचार, मुरब्बा और जूस आदि बनाने में भी उपयोग किए जाते हैं।

1.2.3 तना (Stem)

कई पौधों के तने का उपयोग भोजन के रूप में किया जाता है। अदरक, आलू, प्याज़, हल्दी आदि ऐसे उदाहरण हैं जो कि धरती की नीचे की ओर फैलते हैं तथा भोजन जमा करते हैं। गन्ने के तने को जूस, चीनी तथा गुड़ बनाने के लिए प्रयोग किया जाता है।

अदरक और हल्दी के तने का उपयोग मसाले के रूप में किया जाता है। (चित्र 1.4)

अदरक गन्ना

हल्दी आलू

चित्र 1.4 : मानवीय भोजन के रूप में तना

1.2.4 पत्ते (Leaves)

हम कई प्रकार के पौधों के पत्तों जैसे सरसों, बंदगोभी, धनिया, पुदीना आदि को सब्जियाँ बनाने के लिए प्रयोग करते हैं। (चित्र 1.5)

सरसों बंद गोभी

धनिया पुदीना

चित्र 1.5 : मानवीय भोजन के रूप में पत्ते

1.2.5 बीज (Seeds)

कई पौधों के बीज भी भोजन के तौर पर प्रयोग किए जाते हैं। बीजों को अलग-अलग ढंगों के साथ भोजन बनाने के लिए प्रयोग किया जाता है। हम कुछ फसलों जैसे- चने, मटर, राजमाह, हरे चने (मूँग) के बीजों को

दालों के रूप में प्रयोग करते हैं। (चित्र 1.6)

राजमाह

मटर

मूँगी

चने

चित्र 1.6 : कुछ प्रचलित दालें

कुछ फसलों जैसे मक्की, गेहूँ चावल आदि के बीजों का प्रयोग अनाज के रूप में किया जाता है। (चित्र 1.7)

गेहूँ

मक्की

चावल

चित्र 1.7 : कुछ प्रचलित अनाज

गेहूँ के आटे का प्रयोग रोटी, ब्रेड तथा बिस्कुट बनाने के लिए किया जाता है। धनिया, जीरा और काली मिर्च के बीजों को रसोई में भोजन बनाते समय मसालों के रूप में प्रयोग किया जाता है। सरसों के बीजों के तेल का भोजन बनाते समय प्रयोग किया जाता है।

क्रियाकलाप 2 : अलग-अलग पौधों के खाने योग्य भागों की पहचान करना।

विधि : कुछ ऐसे पौधों की सूची बनाएँ, जो हमें भोजन प्रदान करते हैं। अब इन पौधों के खाने योग्य भागों की पहचान करने की कोशिश करें। आप परीक्षण सम्बन्धित जानकारी को सारणी 1.2 में नोट करें।

सारणी 1.2

क्रमांक	पौधे	खाने योग्य भाग
1.	आम	फल
2.	सरसों	बीज, पत्ते
3.	गेहूँ	
4.	गन्ना	
5.	गाजर	
6.	शकरकंद	जड़
7.	शलगम	
8.	धनिया	बीज, पत्ते

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. पौधे का वह भाग जिसे खाने के लिए प्रयोग किया जाता है, को क्या कहते हैं?

प्र. 2. आम के पौधे का कौन सा भाग खाने के लिए योग्य होता है ?

1.3 जंतुओं से भोजन (Food from Animals)

पौधों की तरह ही हम कुछ प्रकार के भोजन पदार्थों को जंतुओं से प्राप्त करते हैं, जैसे दूध, शहद, मीट, अंडे, तेल आदि

1.3.1 दूध (Milk)

दूध को विश्व भर में भोजन के रूप में प्रयोग किया जाता है। इस से कई प्रकार के डेयरी उत्पाद जैसे मक्खन, पनीर, दही, क्रीम, आइसक्रीम आदि बनाए जाते हैं।

पनीर

आइसक्रीम

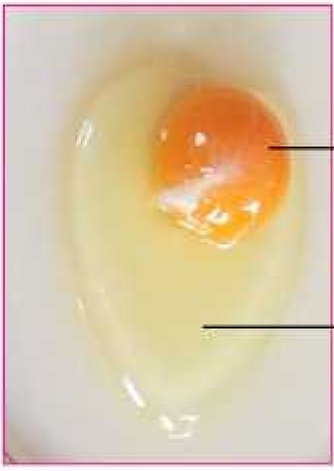
मक्खन

चित्र 1.8 : दूध से बने पदार्थ

हम भैंसो, गायों, भेड़ों व बकरियों के दूध का प्रयोग करते हैं। दूध में प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट्स, वसा और विटामिन होते हैं। यह तत्व सेहत के लिए बहुत लाभदायक है।

1.3.2 अंडे (Eggs)

अंडे आमतौर पर भोजन के तौर पर प्रयोग किए जाते हैं। हम मुर्गी, बतखों के अंडों को भोजन के रूप में प्रयोग करते हैं। अंडों का बाहरी भाग सफ़ेद रंग का होता है, जिसे एल्ब्युमिन (Albumen) कहा जाता है। इस भाग में प्रोटीन भरपूर मात्रा में होता हैं। अंडों के बीच वाले पीले रंग के भाग को जर्दी (Yolk) कहा जाता है और इस भाग में चर्बी भरपूर मात्रा में होती है।



चित्र 1.9 : अंडे की जर्दी और एल्ब्युमिन

1.3.3 मीट (Meat)

जानवरों के मांस जिसे भोजन के तौर पर प्रयोग किया जाता है, को मीट कहते हैं। मीट में प्रोटीन और चर्बी काफ़ी मात्रा में होते हैं। बकरे, भेड़, मछली और मुर्गे के मीट को भोजन के रूप में प्रयोग किया जाता है। इस के अलावा समुद्री जानवर जैसे झींगा (Prawn) केकड़ा (Crab) आदि को भी भोजन के तौर पर प्रयोग किया जाता है।

1.3.4 शहद (Honey)

शहद को पुराने समय से ही भोजन के रूप में प्रयोग किया जाता रहा है। इसे दवा बनाने के लिए भी प्रयोग किया जाता है। शहद, मधुमक्खियों द्वारा पैदा किया गया एक मीठा और गाढ़ा द्रव होता है। मधुमक्खियाँ फूलों से रस (Necter) इकट्ठा करती हैं और इसे शहद में बदल देती है और इस शहद को अपने छत्तों में संचित कर लेती हैं।

चित्र 1.10 : मधुमक्खियों का छत्ता

शहद में कार्बोहाइड्रेट्स, पानी, खनिज पदार्थ, एन्जाइम और विटामिन होते हैं।

1.4 जानवर क्या खाते हैं ?(What Do Animals Eat)

जानवर अपना भोजन स्वयं नहीं बनाते। वे अपने भोजन के लिए पौधों और जानवरों पर निर्भर करते हैं, जबकि पौधे प्रकाश-संश्लेषण की क्रिया से द्वारा अपना भोजन आप बनाते हैं। चूँकि पौधे अपना भोजन आप तैयार करते हैं, इसलिए उन्हें स्वपोषी कहा जाता है और जानवर अपना भोजन आप बनाने के योग्य नहीं होते, जिस कारण ये पौधों और दूसरे जानवरों पर निर्भर करते हैं। इन्हें परपोषी कहा जाता है।

आओ, अब अलग-अलग जानवरों की भोजन से सम्बन्धित आदतों को जानने की कोशिश करें-

क्रियाकलाप 3 : जानवरों की भोजन से सम्बन्धित आदतों को जानना।

विधि : सारणी में दिए गए जानवरों का निरीक्षण करें और उनकी भोजन से सम्बन्धित आदतों का पता करने की कोशिश करें। अपने निरीक्षण का रिकार्ड दी हुई सारणी में दर्ज करें।

क्रमांक	जानवर	भोजन सम्बन्धी आदतें
1.	भैंस	
2.	बिल्ली	दूध, रोटी, चूहे
3.	कुत्ता	
4.	कौआ	
5.	चूहा	अनाज, फल
6.	गिलहरी	
7.	छिपकली	
8.	काकरोच	
9.	सुअर	
10.	मनुष्य	
11.	कोई अन्य	

सारणी 1.3

निष्कर्ष : इस क्रिया से यह निष्कर्ष निकलता है कि अलग-अलग जानवर अलग-अलग प्रकार का भोजन खाते हैं। कुछ जानवर भोजन के लिए पौधों पर निर्भर करते हैं, कुछ जंतुओं पर निर्भर करते हैं जबकि कुछ जानवर अपने भोजन के लिए पौधों और जानवरों दोनों पर निर्भर करते हैं।

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. ऐसे दो जानवरों के नाम बताएं, जो केवल पौधों या पौधों से प्राप्त उत्पाद ही खाते हैं ?

प्र. 2. ऐसे दो जानवरों के नाम बताएं, जो केवल मांस ही खाते हैं ?

प्र. 3. ऐसे दो जानवरों के नाम बताएं, जो भोजन के लिए पौधों और जंतुओं दोनों पर निर्भर करते हैं ? भोजन से सम्बन्धित आदतों में भिन्नता के आधार पर।

भोजन सम्बन्धी आदतों में भिन्नता के आधार पर जानवरों को निम्नलिखित अनुसार अलग-अलग श्रेणियों में बाँटा जाता है :-

1.4.1 शाकाहारी जानवर (Herbivores)

ऐसे जानवर जो केवल पौधों से प्राप्त उत्पादों को ही खाते हैं, को शाकाहारी कहा जाता है। उदाहरण के तौर पर बकरी, गाय, ख़रगोश, भेड़, हिरन और हाथी आदि। (चित्र 1.11)

खरगोश

बकरी

चित्र 1.11 : शाकाहारी जानवर

1.4.2 मांसाहारी जानवर (Carnivores)

ऐसे जानवर जो अपने भोजन के लिए दूसरे जानवरों को खाते हैं, को मांसाहारी जानवर कहा जाता है। उदाहरण के तौर पर शेर, चीता, साँप आदि। (चित्र 1.12 एवं 1.13)

चित्र 1.12 मांसाहारी जानवर-भेड़िया

मांसाहारी जानवर-शेर

चित्र 1.13 : मांसाहारी जानवर

1.4.3 सर्व आहारी (Omnivores)

ऐसे जानवर जो अपने भोजन के लिए पौधों व जन्तुओं दोनों पर निर्भर करते हैं, को सर्व आहारी कहा जाता है। उदाहरण के तौर पर कौआ, भालू कुत्ता, चूहा आदि। (चित्र 1.14)

(क) दाने खाते हुए कौए

(ख) मांस खाते हुए कौए

चित्र 1.14 (क, ख) सर्व आहारी जानवर

मुख्य शब्द

संघटक	:	भोजन पदार्थ बनाने के लिए आवश्यक वस्तुएँ।
खाने योग्य भाग	:	पौधे के वे भाग जिन्हें खाया जा सकता है।
दालें	:	कुछ फसलों के बीज जैसे चने, मटर, मूँगी आदि।
अनाज	:	फसलों के बीज जैसे गेहूँ, चावल, मक्का आदि।
जर्दी	:	अंडे का पीला भाग।
रस	:	फूलों में विद्यमान मीठा तरल पदार्थ।
स्वपोषी	:	ऐसे प्राणी जो अपना भोजन आप बनाते हैं।
परपोषी	:	ऐसे प्राणी जो अपने भोजन के लिए दूसरे पर निर्भर करते हैं।
शाकाहारी	:	जो जानवर भोजन के लिए पौधों पर निर्भर करते हैं।
मांसाहारी	:	जो जानवर भोजन के लिए दूसरे जानवरों पर निर्भर करते हैं।
सर्व आहारी	:	जो जानवर भोजन के लिए पौधों और जानवरों दोनों पर निर्भर करते हैं।

याद रखने योग्य बातें

- सजीव जीवों के पास उपलब्ध ऊर्जा का एकमात्र स्रोत भोजन ही है।
- हम अपना भोजन पौधों और जानवरों दोनों से प्राप्त करते हैं।
- पौधों से हम सब्ज़ियाँ, फल, दालें, मसाले, अनाज, तेल, शक्कर और चाय आदि प्राप्त करते हैं।
- पौधों के अलग-अलग भाग जैसे- जड़ें, तने, फल, पत्ते और बीज भोजन के रूप में प्रयोग किए जाते हैं।
- पौधों की तरह जानवरों से भी हम भोजन प्राप्त करते हैं। हम जानवरों से दूध, शहद, मीट, अंडे, तेल आदि प्राप्त करते हैं।
- पौधे अपना भोजन प्रकाश संश्लेषण की क्रिया द्वारा स्वयं तैयार करते हैं और उन्हें स्वपोषी कहा जाता है।
- जानवर अपने भोजन के लिए पौधों या दूसरे जानवरों पर निर्भर करते हैं, इसलिए इन्हें परपोषी कहा जाता है।
- विभिन्न जंतु अलग-अलग प्रकार के भोजन पदार्थ खाते हैं। कुछ जंतु पौधों पर निर्भर करते हैं जबकि कुछ दूसरे जानवरों को ही भोजन के रूप में लेते हैं जबकि कुछ पौधे और जानवर दोनों को खाते हैं।
- जो जानवर केवल पौधों या पौधों से प्राप्त उत्पाद ही खाते हैं, उन्हें शाकाहारी कहते हैं।
- जो जानवर दूसरे जानवरों को खाते हैं, उन्हें मांसाहारी कहा जाता है।
- जो जानवर पौधों और दूसरे जानवर दोनों को खाते करते हैं, उन्हें सर्व आहारी कहा जाता है।

अभ्यास

1. खाली स्थान भरें।

i. भोजन पदार्थ बनाने के लिए आवश्यक सामग्री को .... कहते हैं।

ii. अंडे के सफ़ेद भाग को .... कहते हैं।

iii. पौधे .... क्रिया के द्वारा अपना भोजन आप तैयार करते हैं।

iv. सरसों के .... तथा .... भाग भोजन के तौर पर प्रयोग किए जाते हैं।

v. शहद की मक्खी फूलों से .... एकत्र करती है।

2. सही या गलत ?

i. सारे जानवर मांसाहारी होते हैं।

ii. शकरकंद की जड़ को भोजन के रूप में प्रयोग किया जाता है।

iii. अंडा एक बढ़िया भोजन पदार्थ नहीं है क्योंकि इस में प्रोटीन नहीं होते।

iv. गन्ने के तने को जूस, चीनी, गुड़ बनाने के लिए प्रयोग किया जाता है।

v. मक्खन, दही और शहद दूध से बने पदार्थ हैं।

3. कॉलम 'क' और कॉलम 'ख' का उचित मिलान करें।

	कॉलम 'क'		कॉलम 'ख'
i.	गाजर	क.	दालें
ii.	चने, मटर	ख.	फल
iii.	गहूँ, चावल	ग.	जड़
iv.	आलू	घ.	अनाज
v.	संतरा	ङ	तना

4. सही विकल्प का चयन करें।

(i) निम्नलिखित में से कौन सा सर्व आहारी जानवर है ?

क) शेर   ख) बाज

ग) हिरन   घ) कौआ

(ii) बंदगोभी का कौन सा भाग भोजन के रूप में प्रयोग किया जाता है ?

क) तने   ख) जड़ें

ग) पत्ते   घ) इन में से कोई नहीं

5. अति लघूत्तर प्रश्न—

i. संघटक क्या होते हैं ?

ii. दूध से बनाए जाने वाले कोई तीन उत्पादों के नाम लिखें।

iii. भोजन पदार्थों में मसाले के तौर प्रयोग किए जाने वाले कोई दो बीजों के नाम बताएं।

6. लघूत्तर प्रश्न।

i. बीज मानवीय भोजन का मुख्य स्रोत कैसे हैं ?

ii. जीवित प्राणियों के लिए भोजन का क्या महत्व है ?

iii. जानवरों से प्राप्त किए जाने वाले किन्हीं दो भोजन पदार्थों के बारे में संक्षिप्त में लिखें।

7. निबंधात्मक प्रश्न।

i. भोजन से सम्बन्धित आदतों के आधार पर जानवरों को किस तरह श्रेणीबद्ध किया गया है ? उदाहरणों की सहायता के साथ व्याख्या करें।

V3Y5V2

भोजन के तत्व (Components of Food)

पाठ - 2

पिछले अध्याय में हमने पढ़ा है कि शरीर की वृद्धि और विकास के लिए भोजन ज़रूरी है। हम अलग-अलग प्रकार का भोजन खाते हैं। हम अपना, भोजन पौधों और जानवरों दोनों से प्राप्त करते हैं। हमारे भोजन में दालें, अनाज, सब्ज़ियाँ, फल, अंडे, दूध और इससे बने उत्पाद शामिल होते हैं। इस अध्याय में हम भोजन के अलग-अलग तत्वों और मानवीय शरीर के लिए उनके महत्व के बारे में चर्चा करेंगे।

2.1 भोजन के तत्व (Components of Food)

अलग-अलग भोजन पदार्थों में अलग-अलग पोषक तत्व विद्यमान होते हैं।

पोषक तत्व वे पदार्थ होते हैं, जो शरीर की उचित वृद्धि और विकास के लिए ज़रूरी होते हैं।

हमारे भोजन के मुख्य पोषक तत्व कार्बोहाइड्रेट्स, प्रोटीन, चर्बी, खनिज पदार्थ और विटामिन हैं। इनके अलावा हमारे शरीर को पानी और मोटे आहार की भी आवश्यकता होती है।

2.1.1 कार्बोहाइड्रेट्स (Carbohydrates)

कार्बोहाइड्रेट्स हमारे लिए ऊर्जा का मुख्य स्रोत हैं। इसलिए इन को उर्जा देने वाला भोजन भी कहा जाता है। इनमें कार्बन, हाइड्रोजन और ऑक्सीजन विद्यमान होती है।

कार्बोहाइड्रेट्स के स्रोत (Sources of carbohydrates) : पौधे हमारे लिए कार्बोहाइड्रेट का मुख्य स्रोत हैं। मुख्य रूप में बाजरा, ज्वार, चावल, गेहूँ, गुड़, आम, केला और आलू कार्बोहाइड्रेट के स्रोत हैं।

चित्र 2.1 कार्बोहाइड्रेट्स के स्रोत

कार्बोहाइड्रेट्स के प्रकार (Types of carbohydrates) : हमारे भोजन में दो प्रकार के कार्बोहाइड्रेट्स शामिल होते हैं–

सरल कार्बोहाइड्रेट्स (Simple carbohydrates) : चीनी, शक्कर आदि सरल कार्बोहाइड्रेट्स हैं। ये स्वाद में मीठे होते हैं और पानी में घुलनशील होते हैं। ग्लूकोस, सुकरोज़ (साधारण चीनी में विद्यमान), फ्रक्टोज़ (फल में विद्यमान) और लैक्टोज़ (दूध में विद्यमान) सरल कार्बोहाइड्रेट्स के उदाहरण हैं। इन सभी को पचाना बहुत आसान है। इसलिए ये तेज़ी के साथ और तुरंत ऊर्जा प्रदान करते हैं।

जटिल कार्बोहाइड्रेट्स (Complex carbohydrates) : स्टार्च जटिल कार्बोहाइड्रेट का एक उदाहरण है। इसमें ग्लूकोस की बहुत सी इकाइयाँ विद्यमान होती हैं। स्टार्च का अपना कोई स्वाद नहीं होता और यह पानी में घुलनशील है। आलू, चावल और गेहूँ में जटिल कार्बोहाइड्रेट काफ़ी मात्रा में विद्यमान होते हैं। पाचन क्रिया के समय इन जटिल कार्बोहाइड्रेट्स को पहले सरल कार्बोहाइड्रेट्स में बदला जाता है। इसलिए यह हमें तुरंत और जल्दी ऊर्जा प्रदान नहीं करते।

कार्बोहाइड्रेट्स के कार्य (Functions of carbohydrates) : कार्बोहाइड्रेट्स का मुख्य काम जीवन की अलग-अलग क्रियाएँ करने के लिए ऊर्जा प्रदान करना है।

हम बहुत ही आसान परीक्षण के द्वारा भोजन में विद्यमान स्टार्च की विद्यमानता का पता लगा सकते हैं।

क्रियाकलाप 1 : अलग-अलग भोजन पदार्थों में स्टार्च की विद्यमानता का परीक्षण करना

अपेक्षित सामान : कच्चे आलू, आयोडीन का घोल, ड्रॉपर और चाइना प्लेट।

विधि : कच्चे आलू के कुछ टुकड़े लें। आयोडीन के घोल की दो-तीन बूँदें इस पर डालें। आलू के रंग में आने वाले परिवर्तन का निरीक्षण करो।

चित्र 2.2 स्टार्च की विद्यमानता की परख करना

निरीक्षण : आयोडीन की बूँदें डालने के साथ आलू का रंग नीला/काला हो जाएगा।

निष्कर्ष : आयोडीन की बूँदें डालने के साथ नीले/काले रंग की विद्यमानता स्टार्च की विद्यमानता को दिखाती है।

आप यह क्रिया अन्य भोजन पदार्थों जैसे- उबले हुए चावल, गेहूँ का आटा, शकरकंद और गन्ने आदि के साथ भी करके देख सकते हो।

उपरोक्त क्रियाओं को दालों, अंड़ों तथा दूध के साथ दोहराएं तथा पता करें कि क्या इन भोजन पदार्थों में कार्बोहाइड्रेट्स विद्यमान हैं।

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. जब हम कच्चे आलू पर आयोडीन के घोल की कुछ बूँदें डालते हैं, तो क्या होता है ?

प्र. 2. आयोडीन के घोल का रंग कौन सा होता है?

प्र. 3. कच्चे आलू के बिना अन्य कौन से भोजन पदार्थों को स्टार्च की विद्यमानता के लिए प्रयोग किया जा सकता है ?

2.1.2 प्रोटीन (Proteins)

प्रोटीन हमारे शरीर की वृद्धि और सैलों की मरम्मत लिए ज़रूरी हैं। इसलिए जिस भोजन में प्रोटीन भरपूर मात्रा में होते हैं उन्हें शरीर रचनात्मक भोजन **(body building foods)** कहा जाता है।

प्रोटीन में कार्बन हाइड्रोजन ऑक्सीजन और नाइट्रोजन विद्यमान होते हैं।

प्रोटीन के स्रोत (Sources of proteins): हम प्रोटीन को पौधों और जानवरों दोनों से प्राप्त करते हैं।

प्रोटीन के पौधा स्रोत- फलियाँ जैसे सोयाबीन, मटर, दालें जैसे- चने, मूँग और सब्ज़ियाँ-खुंभें (मशरूम), बरोकली आदि पौधों से प्राप्त होने वाले प्रोटीन के स्रोत हैं।

बरोकली

खुंभें

मटर

सोयाबीन

चित्र 2.3 प्रोटीन के पौधा स्रोत

प्रोटीन के जंतू स्रोत- मीट, मछली, पोल्ट्री दूध और दूध के उत्पाद, जंतुओं से प्राप्त होने वाले प्रोटीन के स्रोत हैं।

मीट

अंडे

दूध के उत्पाद

चित्र 2.4 प्रोटीन के जन्तु स्रोत

प्रोटीन के कार्य (Functions of Proteins) : प्रोटीन निम्नलिखित ढंगों के साथ हमारी सहायता करते हैं:-

- प्रोटीन शरीर की वृद्धि और मरम्मत में सहायता करते हैं।
- प्रोटीन बहुत सी बीमारियाँ से हमारे शरीर की रक्षा करते हैं।
- प्रोटीन एंज़ाइम के तौर पर भी काम करते हैं।

एंज़ाइम (enzyme) जीव सैलों में विद्यमान प्रोटीन के अणु होते हैं। ये जीवित शरीर में कई प्रकार की क्रियाओं जैसे- पाचन क्रिया, साँस क्रिया आदि की दर को तेज़ कर देते हैं। शरीर की गतिविधियों के लिए एंज़ाइम की बहुत ही कम मात्रा में आवश्यकता होती है।

हम एक बहुत ही आसान परीक्षण के द्वारा अपने भोजन पदार्थों में प्रोटीन की विद्यमानता का पता कर सकते हैं।

क्रियाकलाप 2 : भोजन पदार्थों में प्रोटीन की विद्यमानता की परख करना।

आवश्यक सामान : प्रोटीन युक्त कोई भी भोजन पदार्थ जैसे उबला हुआ अंडा, मूँगी की दाल, सोयाबीन, कॉपर, स्लफेट, कास्टिक सोडा, परखनली, ड्रॉपर, बीकर।

Fig. 2.5 प्रोटीन की विद्यमानता की परख करना

विधि : थोड़ी सी मात्रा में भोजन पदार्थ (जैसे सोयाबीन) लें। इसे पीसकर पाउडर बना लें और इस पाउडर को परख नली में डालें। अब इसमें कुछ मात्रा में पानी मिला दें। इसके उपरांत ड्रॉपर की सहायता के साथ इसमें दो बूदें कॉपर सल्फेट ($CuSO_4$) और दस बूँदें कास्टिक सोडे ($NaOH$) के घोल की डालें। इस मिश्रण को अच्छी तरह मिलाएँ और कुछ मिनटों के लिए इसी तरह पड़ा रहने दें।

निरीक्षण : परख नली के बीच वाले घोल का रंग जामुनी हो जाएगा।

निष्कर्ष : जामुनी रंग का होना भोजन पदार्थों में प्रोटीन की विद्यमानता को दर्शाता है।

आप इस क्रिया को और भोजन पदार्थ जैसे मूँग की दाल, ऊबले हुए अंडे और मटर के साथ करके देख सकते हैं।

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. भोजन में प्रोटीन की विद्यमानता का पता लगाने के लिए कौन से रसायनों का प्रयोग किया जाता है ?

प्र. 2. प्रोटीन युक्त कोई दो भोजन पदार्थों के नाम बताएँ ?

2.1.3 चर्बी (वसा) (Fats)

कार्बोहाइड्रेट्स की तरह चर्बी भी शरीर को ऊर्जा प्रदान करती है। इसलिए चर्बी भरपूर भोजन को भी ऊर्जा प्रदान करने वाला भोजन कहा जाता है।

चर्बी के स्रोत (Sources of Fats) : हम पौधों और जानवरों दोनों से ही चर्बी प्राप्त करते हैं। सब्जियों के तेल जैसे- सरसों का तेल, नारियल का तेल और सूरजमुखी का तेल आदि चर्बी के पौधा स्रोत हैं।

इनके अतिरिक्त बादाम, काजू, मूँगफली और तिल आदि में भी चर्बी विद्यमान होती है। चर्बी के जंतु स्त्रोतों में मीट, अंडे, मछली, दूध और दूध से बने उत्पाद जैसे मक्खन, घी आदि शामिल हैं।

चित्र 2.6 चर्बी के स्त्रोत

चर्बी के कार्य (Functions of Fats)

1. चर्बी हमें ऊर्जा प्रदान करती है।
2. चर्बी चमड़ी के नीचे संचित होती है और शरीर की ऊपरी सतह से होने वाले ताप के नुकसान को रोकती है।

प्रोटीन और कार्बोहाइड्रेट की तरह ही भोजन पदार्थों में चर्बी की विद्यमानता का भी सरल ढंगों के साथ परीक्षण किया जा सकता है।

क्रियाकलाप 3 : दिए गए भोजन पदार्थ में चर्बी की विद्यमानता का परीक्षण करना।

अपेक्षित सामान : कागज़ का टुकड़ा, भोजन पदार्थ जैसे कि काजू, मूँगफली आदि।

विधि : काजू या मूँगफली की थोड़ी सी मात्रा लें। इसे कागज़ में लपेटकर पत्थर के टुकड़ों के साथ पीसें। इस बात का ध्यान रखें कि कागज़ फट न जाए। कटे हुए काजुओं को कागज़ में से बाहर निकाल लें और कागज़ का ध्यान के साथ निरीक्षण करें। क्या आपने इस पर कोई तेल जैसा धब्बा देखा है ?

निरीक्षण : आप कागज़ पर तेल जैसे धब्बे देखेंगे और कागज़ अल्प पारदर्शी सा दिखाई देगा।

निष्कर्ष : कागज़ पर तेल जैसे धब्बों का बनना भोजन पदार्थों में चर्बी की विद्यमानता को दर्शाता है।

चित्र 2.7 चर्बी की विद्यमानता की परख करना

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. जब हम काजू को कागज़ पर रगड़ते हैं तो यह अल्प पारदर्शी क्यों बन जाता है ?

प्र. 2. चर्बी युक्त कोई दो भोजन पदार्थों के नाम बताएँ।

सारणी 2.1

खनिज पदार्थ	स्रोत	कार्य
लोहा	पत्ते वाली सब्ज़ियाँ, फल, गुड़	शरीर में हीमोग्लोबिन के बनने के लिए अपेक्षित है।
कैल्शियम	दूध और दूध से बने पदार्थ	हड्डियों के बनने के लिए ज़रूरी है।
फ़ॉस्फ़ोरस	दूध, पनीर, केला, बाजरा, मूँगफली	हड्डियों और दाँतों को मज़बूती प्रदान करता है।
आयोडीन	आयोडीन युक्त नमक, समुद्री भोजन, हरी पत्तेदार सब्ज़ियाँ	थायराइड ग्रंथी के ठीक ढंग के साथ काम करने के लिए ज़रूरी है।

2.1.4 खनिज पदार्थ (Minerals)

खनिज पदार्थ हमारे अच्छे स्वास्थ्य और शरीर की उचित वृद्धि के लिए ज़रूरी होते हैं। खनिज पदार्थ हमारे शरीर को ऊर्जा प्रदान नहीं करते। हमारे शरीर में खनिज पदार्थों की बहुत कम मात्रा में ज़रूरत होती है। हमारे शरीर के लिए ज़रूरी मुख्य खनिज पदार्थ लोहा, कैल्शियम, आयोडीन और फ़ॉस्फ़ोरस हैं। इन खनिज पदार्थों के स्रोतों और कार्यों के बारे में सारणी 2.1 में बताया गया है-

2.1.5. विटामिन (Vitamins)

हमारे शरीर के सही ढंग के साथ काम करते रहने के लिए विटामिन ज़रूरी होते हैं। खनिज पदार्थ की तरह इनकी भी कम मात्रा में आवश्यकता होती है और ये शरीर को ऊर्जा प्रदान नहीं करते। कुछ महत्वपूर्ण विटामिन के स्रोत और कार्यों के बारे में सारणी 2.2 में दर्शाया गया है। इन पौष्टिक तत्वों के इलावा हमें मोटे आहार और पानी की भी ज़रूरत होती है।

2.1.6 मोटा आहार (Roughage)

भोजन में विद्यमान रेशेदार और न पचने योग्य पदार्थों को मोटा आहार कहते हैं।

सारणी 2.2

विटामिन	स्रोत	कार्य
A	अंडे, मीट, दूध, पनीर, हरी पत्तेदार सब्ज़ियाँ, गाजर, पपीता	चमड़ी और आँखों को ठीक रखने के लिए आवश्यक
B	दूध, हरी सब्ज़ियाँ, मटर, अंडे,	पाचन प्रणाली, केंद्रीय नाड़ी प्रणाली और शरीर की सही वृद्धि के लिए आवश्यक
C	खट्टे फल: नींबू, संतरा, आँवला, टमाटर, ब्रोकली	बीमारियों के साथ लड़ने में हमारी सहायता करते हैं।

विटामिन	स्रोत	कार्य
D	डेयरी उत्पाद, मछली के जिगर का तेल, सूरज की रोशनी	मज़बूत हड्डी, पिंजर और दाँतों के लिए आवश्यक होता है।
E	बादाम और मूँगफली की गिरियाँ, बीजों का तेल जैसे सूरजमुखी, सोयाबीन, हरी पत्तेदार सब्ज़ियाँ जैसे पालक और ब्रोकली	यह कोशिकाओं को टूटने-फूटने से बचाता है और कई तरह की स्वास्थ्य सम्बन्धित समस्याएँ को भी घटाने में मदद करता है।
K	हरी पत्तेदार सब्ज़ियाँ जैसे पालक, शलगम, सरसों, ब्रोकली, फुलगोभी और पत्ता गोभी, मछली, मीट, अंडे और अनाज (कम मात्रा में विद्यमान होता है)	ख़ून के जमने में सहायक होता है।

मोटे आहार के स्रोत : फल, सलाद की तरह प्रयोग की जाने वाली सब्ज़ियाँ जैसे गाजर, मूली, पत्ता गोभी और शलगम, साबुत दालें, दलिया आदि हमारे लिए मोटे आहार के स्रोत हैं।

मोटे आहार के कार्य : ये हमारे शरीर को कोई भी पोषक तत्व प्रदान नहीं करते परंतु ये हमारे भोजन का एक ज़रूरी तत्व हैं। ये निम्नलिखित ढंगों के साथ हमारी सहायता करते हैं :-

- मोटा आहार हमारे शरीर में अपाच्य भोजन पदार्थों को शरीर से बाहर निकालने में सहायता करता है और हमें कब्ज़ होने से बचाता है।
- मोटा आहार भोजन में पानी को बने रहने में मदद करता हैं।
- पेट में अच्छे बैक्टीरिया की वृद्धि के लिए मोटा आहार एक महत्वपूर्ण स्रोत है।

2.1.7 पानी (Water)

पानी हमारे भोजन का सब से महत्वपूर्ण अंश है। यह जीवन के लिए ज़रूरी है। पानी निम्नलिखित ढंगों के साथ हमारी सहायता करता है :-

- पानी भोजन में से पौष्टिक तत्वों को सोखने में हमारी मदद करता है।
- यह शरीर में से अतिरिक्त पदार्थों को मूत्र और पसीने के रूप में शरीर में से बाहर निकालने की कोशिश करता है।

हमारे शरीर को प्रतिदिन तीन से चार लीटर पानी की आवश्यकता होती है। हम अधिकतर पानी तरल पदार्थों जैसे पानी, दूध, चाय, जूस आदि से प्राप्त करते हैं। इनके अतिरिक्त कई भोजन पदार्थ जैसे फल, सब्ज़ियों आदि में भी पानी विद्यमान होता है।

2.2. संतुलित आहार या संतुलित भोजन (Balanced Diet)

एक दिन में हम जितना भोजन खाते हैं, वह हमारा आहार है। हमारे शरीर की उचित वृद्धि और विकास के लिए पौष्टिक आहार लेना आवश्यक होता है। हमारे आहार में सभी पोषक तत्व उचित मात्रा में होने चाहिए।

ऐसा भोजन जिसमें हमारे शरीर के वृद्धि और विकास के लिए आवश्यक पोषक तत्व मोटा आहार और पानी सभी ही उचित मात्रा में विद्यमान होते हैं, उसे संतुलित आहार कहा जाता है।

क्या आप यह सोचते हो कि संतुलित आहार सभी लोगों के लिए एक ही सा ही होता है ? क्या अलग-अलग आयु के व्यक्तियों को एक जैसे ही आहार की आवश्यकता

होती है ? नहीं, ऐसा नहीं हैं। आहार की किस्म क्रिया के स्तर, स्वास्थ्य की स्थिति, और आयु और लिंग पर निर्भर करती है। एक व्यक्ति जो बिल्कुल ही कम शारीरिक काम करता है, उस का संतुलित आहार उस व्यक्ति से अलग होगा जो कि बहुत अधिक शारीरिक काम करता है, संतुलित आहार शरीर की आवश्यकता पर निर्भर करता है। वृद्धि और विकास कर रहे बच्चों, गर्भवती औरतों, बच्चों को दूध पिलातीं औरतों, धावकों को दूसरों की अपेक्षा अधिक प्रोटीन की आवश्यकता होती है। दूसरी ओर शारीरिक तौर पर अधिक काम कर रहे व्यक्तियों को ऊर्जा के लिए कार्बोहाइड्रेट्स और चर्बी की अधिक आवश्यकता होती है।

भोजन के अलग-अलग अंशों के बारे में और अधिक जानने के लिए आपको अपने स्कूल के मिड डे मील में परोसे जाते अलग-अलग भोजन पदार्थों का निरीक्षण करना चाहिए। रोटी और चावलों में कार्बोहाइड्रेट्स विद्यमान होते हैं। मूँगदाल, चने और बेसन में प्रोटीन अधिक मात्रा में होते हैं। सब्ज़ियों को पकाने के लिए प्रयोग किए जाने वाले तेल और घी में और अधिक चर्बी होती है। मौसमी सब्ज़ियों में मोटा आहार और विटामिन होते हैं। इस तरह आपके स्कूल के मिड डे मील में सभी पौष्टिक तत्व शामिल होते हैं। इसी तरह आप अपने घर के भोजन पदार्थों में विद्यमान पौष्टिक तत्वों की सूची बनाएँ और अपने अध्यापक के साथ इससे सम्बन्धित चर्चा करें।

2.3. त्रुटि रोग (Deficiency Diseases)

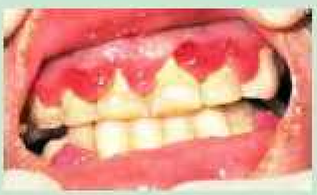
जो भोजन हम लेते हैं उसमें सभी पौष्टिक तत्व अपेक्षित और उचित मात्रा में विद्यमान होने चाहिए। यदि हम किसी भी पौष्टिक तत्व को अपने शरीर के लिए अपेक्षित मात्रा से कम मात्रा में लेते हैं तो इसके परिणाम के तौर पर हमारे शरीर में उस पौष्टिक तत्व की कमी हो जाती है। इस तरह के कुपोषण के साथ हमें कई तरह के रोग हो जाते हैं।

भोजन में लम्बे समय से पौष्टिक तत्वों की कमी होने के कारण होने वाले रोगों को त्रुटि रोग कहते हैं। प्रोटीन कार्बोहाइड्रेटस अलग-अलग विटामिन और खनिज पदार्थों की कमी के कारण होने वाले कुछ रोगों के बारे में सारणी 2.3 में बताया गया है-

त्रुटि रोगों से पीड़ित व्यक्ति को किसी दवा की आवश्यकता नहीं होती बल्कि ऐसे व्यक्ति को संतुलित आहार की आवश्यकता होती है।

सारणी 2.3.

पौष्टिक तत्व	त्रुटि रोग	लक्षण
प्रोटीन	क्वाशीओरकर	धीमा शारीरिक विकास, मुँह का सूजना, चमड़ी का खुष्क होना, शरीर में पानी का संचित होना, बालों का सफ़ेद होना
प्रोटीन और कार्बोहाइड्रेट्स	मैरासमस	चमड़ी का खुष्क होना, आँखों का गहरा धँस जाना, उभरी हुई पसलियाँ, शरीर इतना अधिक कमज़ोर और पतला हो जाता है कि बच्चे के लिए चलना-फिरना भी मुश्किल हो जाता है

पौष्टिक तत्व	त्रुटि रोग	लक्षण
विटामिन A	अंधराता	नज़र कमज़ोर होना, अंधेरे में देखने के अयोग्य होना
विटामिन B	बेरी-बेरी	कमज़ोर मांसपेशियाँ, काम करने के लिए ऊर्जा में कमी होना, भूख कम लगना, भार का कम हो जाना
विटामिन C	स्कर्वी 	मसूड़ों में से खून का निकलना
विटामिन D	रिकेटस	हड्डियों का नर्म होना तथा मुड़ना
कैल्शियम	हड्डियों व दाँतों का खुरना	हड्डियों का कमज़ोर होना, दाँतों का खुरना या कमज़ोर होना
आयोडीन	गलफड़े	गले की ग्रंथी (थाइरायड का फूल जाना)
लोहा	अनीमिया	कमज़ोरी, थकावट, चमड़ी का पीला होना

मुख्य शब्द

भोजन तत्व : शरीर की उचित वृद्धि और विकास के लिए आवश्यक पदार्थ।

संतुलित आहार : एक ऐसा आहार जिसमें सभी आवश्यक तत्वों की पर्याप्त मात्रा होती हैं।

त्रुटि रोग : लम्बे समय तक आहार में पोषक तत्वों की कमी से होने वाले रोग।

गलफड़े : गले की ग्रंथि में वृद्धि।

स्कर्वी : 'विटामिन सी' की कमी के कारण होने वाला रोग।

बेरी-बेरी : 'विटामिन बी' की कमी के कारण होने वाला रोग।

याद रखने योग्य बातें

- हमारे भोजन के प्रमुख घटक कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, चर्बी, विटामिन और खनिज हैं।
- कार्बोहाइड्रेट्स तथा चर्बी ऊर्जा प्रदान करते हैं।
- विटामिन हमारे शरीर को रोगों से बचाने में सहायता करता है।
- शरीर के अनुरक्षण और विकास के लिए प्रोटीन और खनिजों की आवश्यकता होती है।
- लम्बे समय तक भोजन में पोषक तत्वों की कमी त्रुटि रोगों का कारण बनती है।

अभ्यास

1. खाली स्थान भरें-

i. हम स्टार्च की विद्यमानता का परीक्षण करने के लिए __________ के घोल का प्रयोग करते हैं।

ii. आलू, चावल और गेहूँ में __________ भरपूर मात्रा में होता है।

iii. खट्टे फलों में मुख्य तौर पर __________ विटामिन होता है।

iv. अनीमिया __________ की कमी के कारण होता है।

v. गलफड़ा __________ की कमी के कारण होता है।

2. सही या गलत ?

i. मानव के शरीर में सूरज की रोशनी की मदद के साथ विटामिन D बनता है। [ ]

ii. दूध और दूध से बने पदार्थों से हम कैल्शियम प्राप्त करते हैं। [ ]

iii. दालें चर्बी का मुख्य स्रोत हैं। [ ]

iv. चावल अकेले ही हमारे शरीर को सभी पौष्टिक तत्व प्रदान कर सकते हैं। [ ]

v. अन्धराता 'विटामिन ए' की कमी कारण होता है। [ ]

3. कॉलम 'क' और कॉलम 'ख' का उचित मिलान करें-

कॉलम 'क'	कॉलम 'ख'
i. प्रोटीन की कमी	i. रिकेटस
ii. विटामिन A	ii. बेरी-बेरी
iii. विटामिन B	iii. स्कर्वी
iv. विटामिन C	iv. अंधराता
v. विटामिन D	v. क्वाशीओरकर

4. सही विकल्प का चयन करें-

(क) निम्नलिखित में से कौन सा प्रोटीन का भरपूर स्रोत है ?

i. आलू	ii. आम
iii. चावल	iv. मूँग की दाल

(ख) निम्नलिखित में से कौन सी थायराइड ग्रंथी के सही ढंग के साथ काम करने के लिए ज़रूरी है-

i. विटामिन	ii. कैल्शियम
iii. आयोडीन	iv. लोहा

(ग) अनीमिया किस की कमी के कारण होता है ?

i. विटामिन	ii. कैल्शियम
iii. लोहा	iv. आयोडीन

5. अति लघूत्तर प्रश्न

(i) संतुलित भोजन या संतुलित आहार क्या है?

(ii) कार्बोहाइड्रेट्स के मुख्य स्रोत कौन से हैं ?

(iii) प्रोटीन को शरीर रचनात्मक भोजन क्यों कहा जाता है ?

(iv) मानवीय शरीर के लिए मोटे आहार का क्या महत्व है ?

(v) कोई दो ऐसे भोजन पदार्थों के नाम बताएँ, जिन में चर्बी विद्यमान हो ?

6. लघूत्तर प्रश्न

(i) पानी जीवन के लिए क्यों आवश्यक है ?

(ii) हमारे शरीर के लिए आवश्यक पाँच प्रकार के पौष्टिक तत्वों के नाम बताएँ।

(iii) हम 'विटामिन सी' कहाँ से प्राप्त करते हैं ? मानवीय शरीर में 'विटामिन सी' की कमी के कारण होने वाले रोग का नाम बताएँ।

(iv) चर्बी (वसा) और कार्बोहाइड्रेट्स को ऊर्जा देने वाले भोजन क्यों कहा जता हैं ? व्याख्या करो।

7. निबंधात्मक प्रश्न

(i) त्रुटि रोग क्या होते हैं ? मानवीय शरीर में प्रोटीन और कार्बोहाइड्रेट्स की कमी के कारण होने वाले रोगों के बारे में संक्षिप्त जानकारी दें।

(ii) मानव के शरीर के लिए खनिज पदार्थों के बारे में चर्चा करें।

(iii) विटामिन क्या होते हैं ? मानव के शरीर के लिए अलग-अलग विटामिनों के महत्व के बारे में चर्चा करें।

L7A6H3

रेशों से वस्त्र तक
(Fibre To Fabric)

पाठ - 3

हम सभी कपड़े पहनते हैं। क्या आप जानते हो कि हम कपड़े क्यों पहनते हैं ? कपड़े हमें सूरज की रोशनी, हवा, ठंड, ताप तथा बारिश से बचाते हैं। लोग मौसम के हिसाब से शरीर को बेहतर महसूस करवाने के लिए अलग-अलग तरह के कपड़े पहनते हैं। लोग अच्छा दिखने के लिए भी कपड़े पहनते हैं। लोग अलग-अलग तरह के कपड़े जैसे- साड़ी, कोट, पैंट, सूट, जींस, टी-शर्ट, पगड़ी, कुर्ता-पाजामा, सलवार-कमीज़, लूंगी, धोती आदि कपड़े पहनते हैं। क्या यह सभी कपड़े एक तरह के रेशे पदार्थ से बने होते हैं ? बिल्कुल नहीं। ये सभी अलग-अलग पदार्थों से बने होते हैं, जैसे बेडशीट, कंबल, तौलिया, पर्दे, डस्टर, फर्श पर रखने वाले मैट, अलग-अलग तरह के सूतों से बने होते हैं। आपके स्कूल का बैग, बेल्ट, जुराबें, टाई आदि अलग-अलग तरह के रेशों (तंतुओं) से बने होते हैं।

3.1 कपड़ों में विभिन्नता (Variety of fabrics)

क्रियाकलाप 1 : अलग-अलग तरह के रेशों के बारे में जानना

आवश्यक सामग्री : टी-शर्ट, दुपट्टा, जुराबें स्कूल बैग, जूट का बैग, स्वेटर।

विधि : आप टी-शर्ट, जूट बैग, स्वेटर तथा स्कूल बैग को स्पर्श करें।

निरीक्षण : आप महसूस करेंगे कि कुछ कपड़े हल्के, नरम तथा मुलायम होते हैं। कुछ मुलायम तथा चमकीले होते हैं। कुछ थोड़े खुरदरे होते हैं।

3.1 कपड़ों में विभिन्नता

निष्कर्ष : दुपट्टा हल्का तथा मुलायम होता है क्योंकि यह रुई का बना है। स्वेटर नरम तथा गरम लगता है। यह ऊन का बना हुआ है। जूट का बैग मज़बूत व खुरदरा होता है क्योंकि यह जूट का बना होता है। गले की टाई मुलायम तथा चमकीली होती है। क्योंकि यह सिल्क की बनी हुई है।

सोचें तथा उत्तर दें-

प्र. 1. किन्हीं दो प्रकार के रेशों के नाम बताएं।

प्र. 2. सिल्क के कपड़े को छूने पर आप कैसा महसूस करते हैं ? सिल्क का कपड़ा कैसा महसूस होता है ?

प्र. 3. आपका दुपट्टा किस तरह के रेशों से बना है ?

क्रियाकलाप 2 : कपड़े किस तरह बनते हैं ?

आवश्यक सामान : जूट का टुकड़ा, कैंची, सुई आदि।

विधि : जूट के टुकड़े को कैंची की सहायता से काटें। अब उसमें ढीले हुए धागे या रेशे (तंतु) को एक किनारे से खींचने की कोशिश करें। आप सुई या पिन की सहायता के साथ भी इसे अलग कर सकते हो। चित्र 3.2 (क) तथा (ख)

3.2 (क) धागा खींचना

3.2 (ख)

निरीक्षण : हम देखेंगे कि जूट का कपड़ा पतले रेशों की लड़ियों से बना है, जिसे धागा कहते हैं। धागा पतली लड़ियों से बना होता है, जो कपड़ा बनाने के काम आता है।

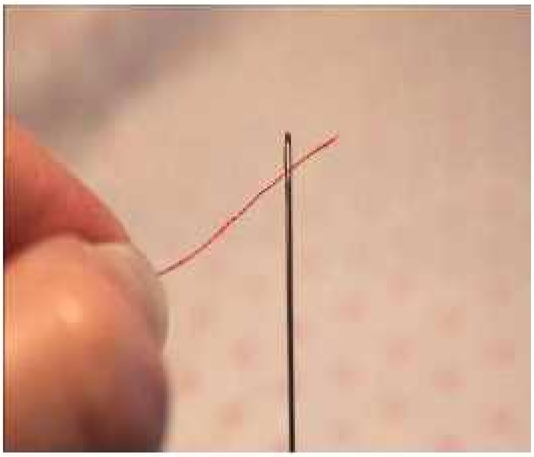
निष्कर्ष : कपड़े रेशों से बने होते हैं।

3.2 रेशे

क्रियाकलाप 3 : धागे किससे बने होते हैं ?

आवश्यक सामग्री : एक कपड़े का टुकड़ा, कान साफ़ करने वाले बड्स, कैंची, सुई।

विधि : कपड़े के टुकड़े को कैंची की सहायता के साथ काटें। क्या आपने कटे हुए कपड़े के किनारे पर ढीले हुए धागों को देखा ? इनमें से कुछ को बाहर की ओर खींचें। अब एक सुई लें। ढीले हुए धागे को सुई के सिरे में डालने की कोशिश करें। आपने क्या देखा ?



3.3 सुई की नोक से धागा निकालना

निरीक्षण : आप देखेंगे कि धागे के सिरे पर पतली लड़ियाँ हैं।

निष्कर्ष : ये पतली लड़ियाँ रेशे हैं जो धागे को सुई के छेद में गुज़रने से रोकती हैं।

आओ, किसी ओर वस्तु से रेशों को देखने की कोशिश करें। कानों को साफ करने वाली बड्स (ear buds) के सिरों पर लगी रूई को खींचो। आप रूई के पतले-पतले रेशे देखेंगे। जैसा कि चित्र 3.4 (क) में दर्शाया गया है।

3.4 (क) कान साफ करने वाले बड्स

3.4 (ख) कान साफ करने वाले बड्स के किनारों पर लगे रेशे।

रेशों के प्रकार

1. प्राकृतिक रेशे
2. संश्लिष्ट रेशे

प्राकृतिक रेशे (Natural Fibre)

जो रेशे हमें प्राकृतिक रूप में प्रकृति से प्राप्त होते हैं, वे प्राकृतिक रेशे कहलाते हैं। ये दो प्रकार के होते हैं-

1. पौधा रेशे
2. जंतु रेशे

जो रेशे हमें पौधों से प्राप्त होते हैं, उन्हें पौधा रेशे कहते हैं। उदाहरण रूई, जूट, नारियल रेशे आदि।

जो रेशे हमें जंतुओं से प्राप्त होते हैं, उन्हें जंतु रेशे कहते हैं। जैसे- ऊन, सिल्क आदि।

रुई (कपास) (Cotton)

रुई एक नर्म रेशा होता है जो कि खेतों में उगाया जाता है। यह खरीफ़ मौसम की एक महत्वपूर्ण फ़सल है। यह मई से दिसंबर तक देश के अलग-अलग भागों में उगाई जाती है।

3.5 (क) कपास की फ़सल

कपास के पौधे के ऊपर कपास के टिंडे का फल लगता है जो कि आकार में नींबू जैसे होते हैं। जब फसल पक जाती है तब ये टिंडे खुल जाते हैं। फिर ये कपास के टिंडे चुगने के लिए तैयार हो जाते हैं।

3.5 (ख) कपास के टिंडे

चुगना (Hand Picking) : कपास के टिंडों को आमतौर पर हाथों से चुना जाता है। जैसा कि चित्र 3.5 (क) में दर्शाया गया है।

3.6 (क) कपास के टिंडे चुगना

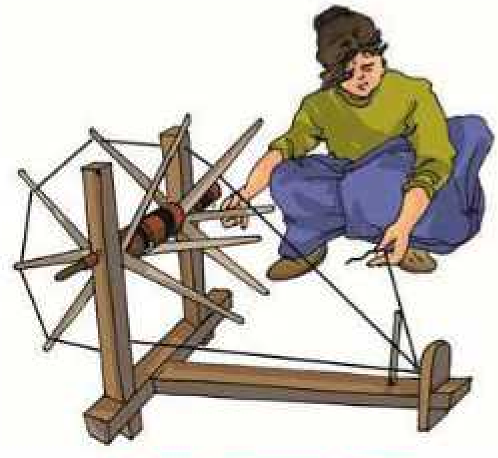
कपास ओटना (Ginning) : जब कपास के टिंडे पीले पकने के बाद फट जाते हैं, उन्हें हाथों के साथ चुगा जाता है। रेशों को बीज से बेलन के साथ अलग किया जाता है। इस विधि को कपास ओटना कहते हैं। आमतौर पर कपास को हाथों के साथ अलग किया जाता है पर आजकल मशीनों के साथ अलग किया जाता है। चित्र 3.6 (ख)

3.6 (क) हाथों से कपास ओटना

3.6 (ख) मशीनों से कपास ओटना

कताई (Spinning)

रेशों से धागा बनाने के लिए रेशे को एक समान खींचा तथा ऐंठा जाता है। रेशे से धागा बनाने की इस क्रिया को कताई कहते हैं। भारत में कताई हाथ की तकली तथा चरखे से की जाती है। आजकल यह काम मशीनों से किया जाता है। महात्मा गांधी ने स्वतंत्रता आन्दोलन के भाग के तौर पर चरखे के प्रयोग को प्रसिद्ध किया था। उन्होंने लोगों के हाथ के कते हुए धागों से बने कपड़े पहनने के लिए उत्साहित किया और ब्रिटिश मिलों में बने कपड़े पहनने का विरोध करने के लिए उत्साहित किया।



3.7 (क) हाथ चरखा से कताई

बड़ी मात्रा में धागे की कताई मशीनों के साथ की जाती है। इसके बाद कते हुए धागे को कपड़ा बनाने के लिए प्रयोग किया जाता है।

3.7 (ख) मशीनों से कताई

जूट (Jute) पटसन

कपास के बाद जूट दूसरा बहुत ही महत्वपूर्ण पौधा रेशा है। जूट लंबा, खुरदरा चमकदार पौधा रेशा होता है, जो लंबे तथा मोटे धागे में काटा जा सकता है। यह सस्ता प्राकृतिक रेशा है। इसकी कटाई तब की जाती है, जब पौधे के ऊपर फूल लगते हैं।

3.8 (क) पटसन के पौधे

3.8 (ख) जूट के पौधों की गांठें

कटाई के बाद जूट के तनों की गांठें बनाकर 15 दिन के लिए पानी में भिगोने के लिए रख दिया जाता है। इस प्रक्रिया को रीटिंग (Retting) कहा जाता है।

जब जूट के रेशे ढीले पड़ जाते हैं तब इनको पौधे के तने से हाथों के साथ अलग-अलग कर दिया जाता है। अब इन रेशों को ताज़े पानी में धो लिया जाता है। फिर इनको धूप में दो-तीन दिनों तक सूखने दिया जाता है। ये रेशे सूत में बदल जाते हैं। जैसा कि चित्र 3.8 (ग) में दिखाया गया है।

3.8 (ग) जूट के रेशे बनाने की विधि

भारत में जूट पटसन की कृषि आसाम, बिहार तथा पश्चिमी बंगाल राज्यों में की जाती है। इसका प्रयोग पर्दे, कुर्सियों के आवरण, गलीचे, चटाई, रस्सी और बैग बनाने के लिए किया जाता है। चित्र 3.8 (घ)

3.8 (घ) पटसन के रेशों से बनी रस्सी और चटाई

नारियल के रेशे (Coir)

नारियल का रेशा भी एक प्राकृतिक रेशा है। यह नारियल के बाहरी आवरण से उतारा जाता है। नारियल रेशा एक ऐसा रेशा है, जो पानी को अंदर आने से रोकता है। यह प्राकृतिक रेशे में से एक नरम रेशा है, जो पानी द्वारा होने वाले नुकसान को रोकता है। इसका प्रयोग दरवाज़े के मैट, ब्रुश, चटाइयाँ तथा रस्सी आदि बनाने के लिए किया जाता है। चित्र 3.9 (क)

3.9 (क) नारियल का गोला

3.9 (ख) नारियल रेशों से बना कूलर मैट

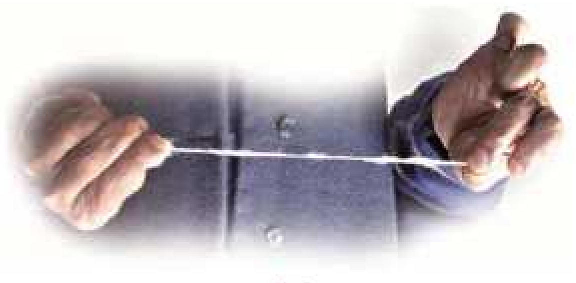
सोचें तथा उत्तर दें

प्र. 1. उन पदार्थों के नाम बताएं जो जूट तथा नारियल रेशे से बनते हैं ?

क्रियाकलाप 4 : धागा किस तरह बनाया जाता है ?

आवश्यक सामग्री : कपास

विधि : कपास की कुछ मात्रा को अपने हाथ में पकड़ें। दूसरे हाथ से कपास को अंगूठे और उँगलियों की मदद से रेशों को इकट्ठा करें। अब धीरे से रुई को खींचना शुरू करें तथा साथ साथ ऐंठते जाएं। आप देखेंगे कि आप ने एक धागा तैयार कर लिया है। (चित्र 3.10)



3.10 (क) रुई से धागा बनाना

सोचें तथा उत्तर दें

प्र. 1. धागा --------------- से बनाया जाता है ?

प्र. 2. धागा क्या है ?

प्र. 3. रुई से धागा किस तरह बनाया जाता है ?

धागे से कपड़ा (Yarn to Fabric)

धागे से कपड़ा बनाने के कई ढंग है जिनमें से मुख्यत: दो भाग हैं :-

1 बुनाई (Weaving)

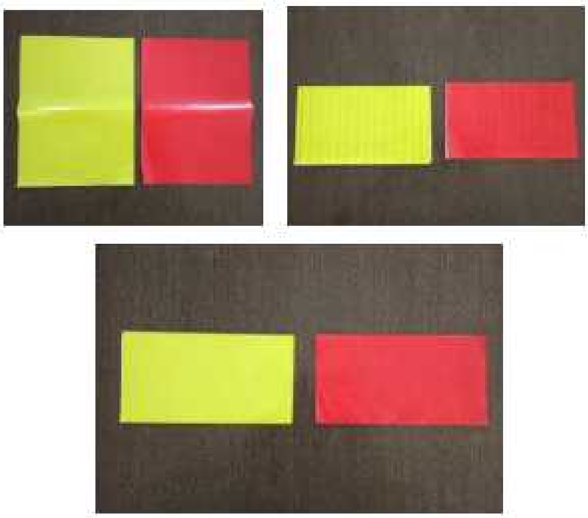
2 कताई (Knitting)

धागे के दो सेटों को आपस में मिलाकर कपड़ा बनाने की विधि को **बुनाई** कहते हैं। आओ, इसे एक क्रिया के द्वारा समझने की कोशिश करते हैं कि बुनाई क्या है ?

क्रियाकलाप 5 : बुनाई किस तरह की जाती है ?

आवश्यक सामग्री : रंगदार पेपर शीटें, कैंची, पेंसिल आदि।

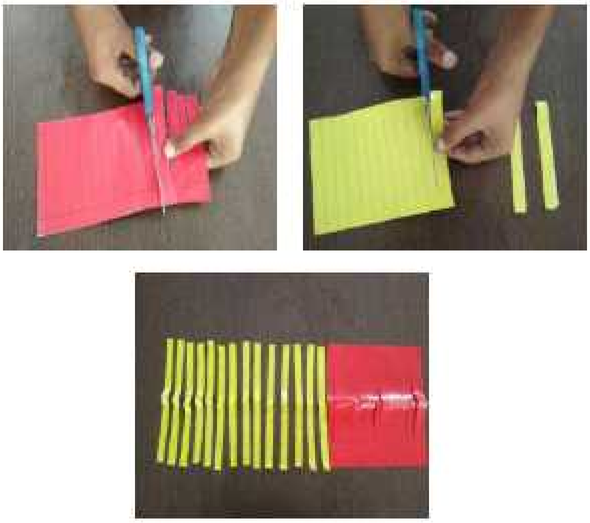
विधि : दो अलग-अलग प्रकार के रंगों की पेपर शीट लें। अब प्रत्येक शीट को 20 सेंटीमीटर चौड़ा वर्गाकार काटें।



3.11 (क) पीली और लाल शीट।

अब इन शीटों को बीच से मोड़ें। 0.5 सेंटीमीटर चौड़ाई वाली समानान्तर रेखाएं लगाएं, जिस तरह आप चित्र में देख रहें हैं। (चित्र 3.11 (क))

पीली शीट को चित्र में दर्शाए अनुसार लम्बी पट्टियों में काटें तथा लाल शीट को दिखाए अनुसार इस तरह काटें कि उस की पट्टियाँ अलग न हों। अब लाल शीट को खोल लें और पीली पट्टियों को अलग कर लें (चित्र 3.11 (ख))



3.11 (ख) पट्टियों में काटना

मुलायम सतह पर लाल शीट को रखें। पीली शीट की एक पट्टी को लें। लाल शीट की लाल पट्टी पर इसे लंबवत रखें। अब लाल शीट के ऊपर और नीचे लाल पट्टी को वैकल्पिक रूप से घुमाएं। अंत में आपको एक सुंदर बुनाई पैटर्न मिलेगा, जैसा कि चित्र 3.11 (ग)

3.11 (ग) हमने कागज़ की पट्टियों से बुनाई की

पेपर की शीटों की अपेक्षा धागा बहुत ही पतला होता है, इसलिए कपड़े की बुनाई करघों पर की जाती है। ये करघे हाथ के साथ या बिजली के साथ चलते हैं।

3.11 (घ) मशीनों द्वारा कपड़े की बुनाई

सूती कपड़े बहुत ही नरम तथा हवादार होते हैं। ये पसीना भी सोखते हैं। सूती कपड़े पहनने का सबसे बड़ा लाभ यह है कि कपड़े पसीने को सोखते हैं, हवादार होने के कारण पसीने को वाष्पित करते हैं। परिणामत: हमारे शरीर को ठंडा रखते हैं। बहुत नमी वाले मौसम में सूती कपड़े पहनने से बेहतर महसूस होता है।

कताई (ऊनना) (Knitting)

अब तक हमने सीखा है कि दो धागे को आपस में मिलाकर (arranged) बुनाई की जाती है पर कताई में एक ही धागे के साथ उसके कपड़े को बनाने के लिए प्रयोग किया जाता है।

आपने अपनी माता जी को ऊन के साथ स्वेटर बुनते हुए देखा होगा। कताई हाथों के साथ तथा मशीनों के साथ की जाती है।

3.12 ऊन से स्वेटर बुनना

3.6 जंतु रेशे (Animal Fibers)

जंतुओं से प्राप्त प्राकृतिक रेशे को जंतु रेशे कहते हैं। उदाहरण– ऊन, रेशम आदि।

ऊन (Wool)

ऊन एक रेशा है जो भेड़, ऊँट, याक के बालों से प्राप्त होता है। एक विशेष तरह की कैंची (clipper) का प्रयोग करके भेड़ से ऊन को अलग किया जाता है, जिसे बाल उतारना (शेयरिंग **(shearing)**) कहते हैं। इसके बाद ऊन को मिलों में लेकर जाया जाता है, जहाँ इसको एक मशीन के द्वारा साफ किया जाता है तथा मशीनों का प्रयोग करते हुए रेशों को अलग-अलग किया जाता है और कताई की जाती है तथा फिर धागा बनाया जाता है। इस धागे को गर्म कपड़े, गलीचे बनाने के लिए प्रयोग किया जाता है।

3.13 ऊन

ऊन फूलदार रेशा है तथा हवा को रोककर रखता है। हवा तापरोधक होती है। ऊन में गर्मी को बनाए रखने का सामर्थ्य होता है, इसलिए ऊन द्वारा बने कपड़े ठंडे मौसम में पहने जाते हैं।

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. ऊन ________ तथा ________ है।

रेशम (Silk)

रेशम भी एक प्राकृतिक रेशा है। यह रेशमी कीड़ों के ककून से प्राप्त होता है। सिल्क कीड़े को शहतूत के वृक्षों के पत्ते खिलाए जाते हैं। प्रत्येक कीड़ा कोकून बनाने

3.14 (क) रेशम के कीड़े का कोकून

के लिए लगभग 700 मीटर लंबे धागे को काटता है।

कोकून के रेशम के कीड़े को मारने के लिए पानी में उबाला जाता है, फिर इससे धागा प्राप्त किया जाता है। रेशम के उत्पादन के लिए रेशमी कीड़े के पालन को सैरीकल्चर **(sericulture)** कहते हैं।

3.14 (ख)

3.7 संश्लिष्ट रेशे (Synthetic Fibre)

वे रेशे जो मनुष्य के द्वारा रासायनिक प्रक्रिया से बनाए जाते हैं, उन्हें संश्लिष्ट रेशे कहते हैं। नायॉन (Nylon) एक्रिलिक (acrylic) पॉलिएस्टर (Polyester) संश्लेषित रेशे हैं। संश्लिष्ट रेशे बहुत ही मजबूत तथा सिलवट रहित (wrinkle free) होते हैं। ये शीघ्र सूखते हैं। इन में हवा के प्रवाहित होने की जगह काफी कम होती है। संश्लिष्ट रेशे पानी को नहीं सोखते, अतः इस तरह के रेशे गरम तथा नमी वाले मौसम में पहनने के लिए उपयुक्त नहीं होते। संश्लिष्ट रेशों से जुराबें, ब्रुश के दांत, कार की सीट बेल्ट, गलीचे, रस्सियाँ तथा स्कूल बैग आदि बनाए जाते हैं। (चित्र 3.15)

3.15 सश्लिष्ट रेशे (क) दाँतों का ब्रुश (ख) संश्लिष्ट कपड़े (ग) जुराबें

मुख्य शब्द

कताई : कपास के रेशे एवं बीज को अलग करने की विधि को कताई कहते हैं।

बाल काटना : भेड़ से ऊन को अलग करने की विधि।

सेरीकल्चर : रेशम के कीड़े को पालने को सेरीकल्चर कहते हैं।

याद रखने योग्य बातें

- हम कपड़े अपने शरीर को मौसम तथा कीड़ों से बचाने के लिए और अच्छा दिखने के लिए पहनते हैं।
- रेशे प्राकृतिक तथा संश्लिष्ट होते हैं।
- सूती कपड़े गर्मी और नमी वाले मौसम में पहनने के लिए अच्छे होते हैं। ये पानी को शीघ्र सोखते हैं।
- सिल्क (रेशम) रेशम के कीड़े से कोकून बनाई जाती है।
- पटसन (जूट) मज़बूत रेशा होता है। यह पटसन के पौधे से प्राप्त होता है।
- संश्लिष्ट कपड़े मज़बूत, सिलवटों से रहित होते हैं। पर ये पानी को शीघ्र नहीं सोखते।

अभ्यास

1. खाली स्थान भरें-

i. सिल्क नर्म तथा __________ होती है।

ii. __________ नारियल के बाहर से उतार कर प्राप्त किया जाता है।

iii. __________ तथा __________ संश्लिष्ट रेशे हैं।

iv. कपास एक __________ रेशा है।

v. धागा __________ से प्राप्त होता है।

2. **सही या गलत**

i. पॉलिएस्टर (Polyester) एक प्राकृतिक रेशा है।

ii. ऊनाई में एक ही तरह के धागे का प्रयोग किया जाता है।

iii. सूती कपड़े गर्मी और नमीयुक्त मौसम में पहनने आरामदायक होते हैं।

iv. कपास से बीजों को अलग करने की विधि को रीटिंग कहा जाता है।

v. रेशे से धागा बनाने के लिए उन्हें खींचा और ऐंठा जाता है।

3. **कॉलम 'क' और कॉलम 'ख' का उचित मिलान करें-**

	कॉलम 'क'		कॉलम 'ख'
i.	पटसन	क)	नारियल का बाहरी शैल
ii.	ऐक्रेलिक	ख)	तना
iii.	नारियल रेशे	ग)	बीजों को अलग करना
iv.	कपास ओटना	घ)	संश्लिष्ट रेशे
v.	तकली	ङ)	कताई

4. **सही विकल्प का चयन करें-**

(i) इनमें से कौन सा कुदरती रेशा नहीं है ?

क) ऊन ग) नायलॉन

ख) रेशम घ) पटसन

(ii) कौन सा कपड़ा गर्मी और नमीयुक्त मौसम में पहनने के लिए चुना जाता है ?

क) सूती ग) ऊनी

ख) रेशमी घ) नायलॉन

(iii) कपास के लिए टिंडों से बीज अलग करने की विधि :-

क) कताई ग) रीटिंग

ख) ओटाई घ) हाथ से चुनना

(iv) एक्रेलिक एक .... है।

क) प्राकृतिक रेशा ग) जन्तु रेशा

ख) पौधा रेशा घ) संश्लिष्ट रेशा

5. **अति लघूत्तर प्रश्न :-**

(i) किन्हीं दो जन्तु रेशों के नाम बताएं ?

(ii) किन्हीं दो प्राकृतिक रेशों के नाम बताएं ?

(iii) पटसन के पौधो की कटाई का ठीक समय कब होता है ?

(iv) पटसन से बनने वाली वस्तुओं की सूची बनाएं।

6. लघूत्तर प्रश्न :-

(i) प्राकृतिक और संश्लिष्ट रेशों मे अन्तर बताएं।

(ii) रेशम के कीड़े का पालन किसे कहते हैं ?

(iii) कपास की कताई से आप क्या समझते हैं ?

7. निबंधात्मक प्रश्न :-

(i) हम गर्मी में सूती कपड़े पहनने को प्राथमिकता देते हैं, क्यों ?

(ii) कपास की कताई कैसे की जाती है ?

L9D8V9

वस्तुओं के समूह बनाना (Sorting Material into Groups)

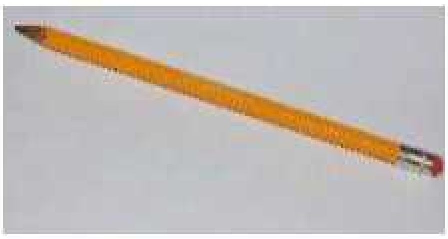
पाठ - 4

4.1 हमारे चारों ओर की वस्तुएँ (Objects Around us)

आप अपने चारों ओर बहुत सी अलग प्रकार की वस्तुओं को देख सकते हैं। ये देखने में अलग हैं और इनके गुण भी भिन्न हैं। ये वस्तुएँ किससे बनी होती हैं ? हमारी कक्षा के कमरे में भी बहुत तरह की वस्तुएं हैं- जैसे मेज़, पेंसिल, किताब, स्कूल बैग, रबड़, पंखा आदि। (चित्र 4.1 क, ख, ग) जो कि अलग-अलग पदार्थ से बनी होती हैं।

चित्र 4.1 (क)

चित्र 4.1 (ख)


4.1 (ग) हमारे चारों ओर की वस्तुएँ

सारणी 1 में आपको कुछ वस्तुओं की सूची दी गई है। अपनी जानकारी से नीचे दिए गए कॉलमों को पूरा करें।

सारणी 1 : वस्तुएँ और पदार्थ जिन से ये बनती हैं।

पदार्थ	पदार्थ जिनसे ये बनी हैं
प्लेट	स्टील, काँच, प्लास्टिक (कोई अन्य)
पेन	प्लास्टिक, धातु
गिलास	
कपड़े	

इसी प्रकार सारणी 2 में आपको कुछ पदार्थों की सूची दी गई है। आपको कॉलमों को उन पदार्थों के नाम से पूरा करना है, जिनसे वे बनी हैं।

सारणी 2 : समान पदार्थों से बनी वस्तुओं की सूची बनाएँ

लकड़ी	कुर्सी, मेज़, दरवाज़ा, बेंच
कागज़	किताब, कॉपियाँ, अखबार, खिलौने कैलेंडर
काँच	
प्लास्टिक	
लोहा	

उपरोक्त सारणियों से हमें क्या पता चलता है ?

- एक ही वस्तु अलग-अलग पदार्थों से बनाई जा सकती है। उदाहरण के तौर पर एक गिलास प्लास्टिक, थर्मोकोल, चीनी मिट्टी अथवा कागज़ के साथ बनाया जा सकता है।
- एक ही पदार्थ से कई वस्तुएँ बनाई जा सकती हैं। जैसे किताब, कॉपी, अख़बार आदि कागज़ से बनी हैं। ये सभी पदार्थ स्थान घेरते हैं और इनका भार भी होता है। जैसे-हमारी किताब, हवा, बैंच, कुर्सी

हमारे चारों ओर सभी वस्तुएँ पदार्थ हैं। हमारे शरीर की हड्डियाँ और माँस, कपड़े, भोजन, मेज़, कुर्सी, किताब, पेड़, पानी, हवा सभी पदार्थ हैं। फिर क्या पदार्थ नहीं हैं ? प्यार की भावना या दुख, जगह नहीं घेरते और न ही इन का भार होता है। इसलिए ये पदार्थ नहीं हैं। रेडियो, टी.वी. सेट, सेलफोन पदार्थ हैं परन्तु जो सिग्नल वे प्राप्त करते हैं, वह पदार्थ नहीं होता।

- आपके आस-पास सब कुछ पदार्थ है।
- एक लोहे का टुकड़ा पदार्थ है परंतु यदि लोहे के टुकड़े को तोड़ दें तो क्या होगा ? यह छोटे-छोटे टुकड़ों में टूट जाएगा। यदि हम इस को बहुत छोटे-छोटे टुकड़ों में तोड़ेंगे तो यह बहुत छोटे छोटे कणों में टूट जाएगा। इन छोटे-छोटे कणों को परमाणु (atom) कहते हैं।
- पदार्थ बहुत ही छोटे होते हैं।
- पदार्थ स्थान घेरते हैं और उनका भार होता है। (पुंज)
- हमारे चारों ओर सभी समाग्री पदार्थ हैं क्योंकि सभी वस्तुएँ जगह घेरती हैं तथा उनका पुंज होता है।

सोचें और उत्तर दें-

प्रश्न 1. पदार्थ किसे कहते हैं ?

4.2 पदार्थों के गुण (Properties of Materials)

हम वस्तु को बनाने के लिए पदार्थ का चयन उसके गुणों के आधार पर करते हैं। उदाहरण के तौर पर हम तरल पदार्थ को किसी सख्त पदार्थ के बने गिलास जैसे लोहा, स्टील, कांच, प्लास्टिक, चांदी आदि में डालते हैं। हम कपड़े के बने पदार्थ में तरल नहीं डाल सकते।

फिर हम देखते हैं कि हम किसी वस्तु को उसके गुणों के आधार पर और जिस उद्देश्य के लिए उस वस्तु का प्रयोग किया जाता है, बनाने के लिए चुनते हैं तो पदार्थ के सभी गुण क्या हैं, जो उनके उपयोग के लिए महत्वपूर्ण होंगे। कुछ गुणों की चर्चा यहाँ की गई हैं।

दिखावट (Appearance)

पदार्थ अकसर एक दूसरे से भिन्न दिखाई देते हैं। कागज़ कपड़े से अलग दिखाई देते हैं। लकड़ी लोहे से बिल्कुल भिन्न दिखाई देती है। लोहा, सोना और चांदी से अलग दिखाई देता है। पदार्थ को रूप के आधार पर अलग-अलग समूहों में बांटा जा सकता है।

चमकीले (Lustre)

एक धातु से बना चम्मच चमकीला होता है परन्तु लकड़ी से बना चम्मच चमकीला नहीं होता।

सिल्क के कपड़े में चमकीलापन होता है परन्तु ऊनी कपड़े में चमक नहीं होती। हम कह सकते हैं कि धातु लकड़ी से अधिक चमकीली और सिल्क में ऊन की अपेक्षा अधिक चमक होती है।

क्रियाकलाप 1 : चमकदार तथा चमकहीन पदार्थों में अंतर बताएं।

आवश्यक सामग्री : कागज़, लकड़ी, गत्ता, एल्युमीनियम शीट और चॉक के छोटे-छोटे टुकड़े, स्टील की प्लेट, तांबे की तार।

विधि : उपर्युक्त सामग्री को इकट्ठा करें तथा उन्हें दो समूहों में बाँट दें। चमकदार पदार्थों को एक समूह में तथा चमकहीन पदार्थों को दूसरे समूह में रखें।

निष्कर्ष : पदार्थ जैसे कि तांबे की तार, एल्युमीनियम की पतली शीट, स्टील की प्लेट चमकदार पदार्थ होते हैं और कागज़, गत्ता, चॉक, लकड़ी चमकहीन पदार्थ होते हैं।

लोहे की एक छड़ चमकीली नहीं दिखाई देती परन्तु जब हम उसे रेगमार कागज़ के साथ उसकी ऊपरी सतह को साफ करते हैं तो हम उसमें चमक देखते हैं। कुछ धातुएँ जब हवा और नमी के संपर्क में आती हैं तो वे अपनी चमक खो देती हैं।

बनावट (Texture)

अलग-अलग पदार्थों को छूने पर ही उसकी बनावट के बारे में पता चलता है। उदाहरण के तौर पर धातु सख्त और मुलायम होती है परन्तु ऊन नरम और खुरदरी (Rough) होती है। नरम पदार्थों को दबाया जा सकता है। सख्त पदार्थों को दबाना कठिन होता है। सख्त पदार्थ जैसे ऐल्युमीनियम शीट, पत्थर का टुकड़ा, सोना, चांदी आदि।

क्रियाकलाप 2: अलग-अलग पदार्थों की बनावट पता करना।

आवश्यक सामग्री : सिल्क का कपड़ा, लकड़ी की चमक, रेगमार (Sand Paper) ऊनी कपड़े आदि।

विधि : अपने मित्र की आँखों पर कपड़ा बांध दें। अपने मित्र को अलग-अलग पदार्थ जैसे सिल्क का कपड़ा, सूती कपड़ा, लकड़ी का चम्मच, लोहे का चम्मच, ऊनी कपड़े, गिलास, प्लास्टिक का मग आदि छूने को कहें।

निष्कर्ष : सिल्क का कपड़ा, सूती कपड़ा स्पर्श करने पर नर्म प्रतीत होते हैं तथा लकड़ी की चम्मच, ऊनी कपड़ा रेगमार खुरदरे प्रतीत होते हैं।

घुलनशील या अघुलनशील (Soluble Or Insoluble)

क्रियाकलाप 3 : पदार्थों की पानी में घुलनशालीता के बारे में जानना।

आवश्यक सामग्री : बीकर, पानी, लकड़ी का बुरादा, छड़ (Stirrer) चीनी, नमक, मिट्टी, चाक पाउडर, बेकिंग सोडा, रेत और मिट्टी

विधि : ठोस पदार्थ जैसे चीनी, नमक, चॉक पाउडर, रेत लकड़ी का बुरादा आदि के नमूने लें। पाँच बीकर या गिलास लें। सभी का 2/3 भाग पानी के साथ भरें। पहले में चीनी की थोड़ी सी मात्रा, दूसरे में नमक और शेष बीकरों में बाकी पदार्थों की थोड़ी-थोड़ी मात्रा डालें। छड़ की मदद से सभी बीकरों के पदार्थों को घोलने का प्रयास करें।

4.2 (क) चॉक में बीकर   4.2 (ख) बीकर में चीनी

निरीक्षण : आप देखेंगे कि चीनी और नमक पानी में घुल गए हैं। हम उन्हें पानी में अलग नहीं देख सकते परंतु रेत, लकड़ी का बुरादा और चॉक पाउडर पानी में नहीं घुलते। ये पदार्थ पानी में दिखाई देते हैं।

सारणी 3 : कुछ सामान्य पदार्थों की पानी में घुलनशीलता

पदार्थ	घुलनशील/ अघुलनशील पदार्थ
नमक	
चीनी	
रेत	
चॉक पाउडर	
मिट्टी	
दूध	

निष्कर्ष : हमने देखा है कि कुछ पदार्थ पानी में पूरी तरह घुल गए हैं।

ऐसे पदार्थों को पानी में घुलनशील पदार्थ कहते हैं।

दूसरे पदार्थ जो पानी में बहुत समय तक हिलाने से भी नहीं घुलते, ऐसे पदार्थों को पानी में अघुलनशील कहते हैं। पानी की हमारे शरीर में बहुत महत्त्वपूर्ण भूमिका होती है क्योंकि यह अपने में बहुत से पदार्थों को घोल लेता है।

कुछ तरल आपस में घुल जाते हैं, उन्हें पूर्ण तरल कहते हैं। कुछ तरल आपस में नहीं घुलते, उन्हें अघुलनशील तरल कहते हैं।

क्रियाकलाप 4 : पूर्ण घुलनशील तथा अघुलनशील तरल पदार्थों के बारे में जानना।

आवश्यक सामग्री : दो बीकर, पानी, नींबू, सरसों का तेल या नारियल का तेल तथा छड़।

विधि : दो बीकर लें। उनमें पानी डालें। अब पहले बीकर में नींबू का रस डालें। जब हमने नींबू का रस पानी में डाला तो यह पूरी तरह पानी में अलोप हो गया क्योंकि यह पानी में पूरी तरह घुलनशील है। अब एक अन्य बीकर लें। उसमें भी पानी डालें। इसमें सरसों के तेल या नारियल के तेल की कुछ बूँदें डालें। तेल पानी की सतह के ऊपर तैरने लगेगा क्योंकि यह पानी में अघुलनशील है।

4.3 कुछ तरल पानी में भली भाँति घुल जाते हैं।

सारणी 4 : घुलनशील/अघुलनशील तरल पदार्थ

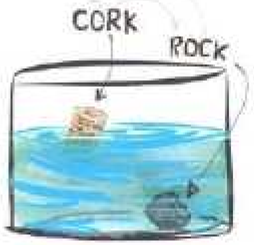
तरल पदार्थ	घुलनशील/ अघुलनशील
सिरका	घुल जाता है।
नींबू का रस	
सरसों का तेल	
घी	
मिट्टी का तेल	

निष्कर्ष : कुछ तरल पदार्थ पानी में पूरी तरह घुल जाते हैं, परन्तु कुछ तरल पदार्थ पानी में नहीं घुलते, वे पानी पर एक अलग तह सी बनाते हैं। इस आधार पर तरल पदार्थों को घुलनशील और अघुलनशील तरल पदार्थों में वर्गीकृत किया जा सकता है।

वस्तुओं का पानी में तैरना अथवा डूबना

कुछ पदार्थ पानी में नहीं घुलते बल्कि पानी की सतह पर तैरते हैं। कुछ पानी में डूब जाते हैं। उदाहरण के तौर पर पौधे से गिरा सूखा पत्ता तालाब में तैरता है परन्तु यदि आप तालाब में पत्थर फेंकते हो यह डूब जाएगा तथा तल पर बैठ जाएगा।

यदि हम पानी में लोहे की कील फेंकते हैं, यह डूब जाएगी परन्तु लकड़ी का टुकड़ा पानी पर तैरता है। यदि आप लोहा, पानी और लकड़ी तीनों को एक जैसे आयतन में लेते हो तो आप देखेंगे कि एक लोहा भारी होता है, लकड़ी, हल्की होती है। यदि आप एल्युमीनियम की शीट, लोहा, पानी एक जैसे आयतन में लेते हैं तो आप देखेंगे कि एल्युमीनियम लोहे की अपेक्षा हल्की परन्तु पानी की अपेक्षा भारी होती है। यह पानी में डूब जाएगी। बराबर आयतन वाले रुई और पानी में से रूई हल्की होती है। यदि इसे मोम लगे कागज़ पर रखकर पानी के ऊपर रखा जाए तो यह तैरता है। इकाई आयतन के बीच के पुंज को घनता कहा जाता है।



4.4 (क)

4.4 (ख)

4.4 कुछ वस्तुएँ पानी में डूब जाती हैं और कुछ तैरती हैं।

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. किसी वस्तु का घनत्व पानी के घनत्व से कम होता है। क्या यह पानी में डूबेगी या तैरेगी ?

पारदर्शिता (Transparency)

आप कांच के आर-पार देख सकते हो। परंतु लक़डी, लोहा, प्लेट, सेब, केले के आर-पार नहीं देख सकते। क्या आप जानते हो क्यों ? क्योंकि प्रकाश कांच में से पार निकल जाता है। परन्तु लकड़ी, लोहा, सेब में से प्रकाश आर-पार नहीं होता। इस आधार पर हम वस्तुओं को नीचे लिखे वर्गों में बांटते हैं :-

1. पारदर्शी 2. पारभासी 3. अपारदर्शी

1. पारदर्शी (Transparent)

यदि किसी वस्तु में से प्रकाश आर-पार हो जाता है, उसे पारदर्शी वस्तु कहते हैं। वे पदार्थ या सामग्री, जिनके माध्यम से चीज़ों को देखा जा सकता है, पारदर्शी कहलाते हैं। उदाहरणत: साफ पानी।

4.5 साफ जल पारदर्शी होता है।

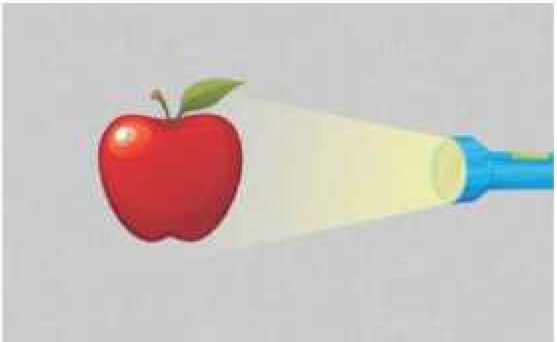
2. पारभासी (अल्प-पारदर्शी) (Translucent)

जब पदार्थ में से प्रकाश बहुत कम प्रवाहित हो सके, उस पदार्थ को पारभासी कहते हैं। ऐसे पदार्थों के मध्य में से हम साफ नहीं देख सकते, बल्कि धुंधला दिखाई देता है। उदाहरण-खिड़कियों में प्रयोग किए जाने वाला धुंधला काँच (चित्र 4.6)

4.6 पारभासी काँच

3. अपारदर्शी (Opaque)

अगर वस्तु में से प्रकाश बिल्कुल भी न प्रवाहित हो सके, उस वस्तु को अपारदर्शी कहते हैं। ऐसी वस्तुओं के बीच हम बिल्कुल भी नहीं देख सकते। उदाहरण : लकड़ी का बक्सा, गत्ता, धातु का डिब्बा, कप, बोतल, सेब आदि।



4.7 प्रकाश सेब में से प्रवाहित नहीं हो सकता।

क्रियाकलाप 5 : पारदर्शी, अपारदर्शी और पारभासी पदार्थों का पता लगाना।

आवश्यक सामग्री : बिजली का बल्ब, कागज़ का टुकड़ा, सरसों का तेल, समतल काँच।

विधि : एक पेपर लेकर उस में जलते हुए बल्ब की तरफ देखने की कोशिश करें। क्या आप बल्ब को देख सकते हो ? नहीं, हम बल्ब नहीं देख सकते। अब उस पेपर के ऊपर कुछ बूंदे तेल की डालें। अब उस तेल लगी जगह में से बल्ब को देखो।

निष्कर्ष : हमें बल्ब धुँधला दिखाई देता है। अब एक समतल काँच का टुकड़ा लें और उसमें से बल्ब को देखें। आपको बल्ब साफ दिखाई देगा।

हम काँच के आर-पार वस्तुएँ साफ देख सकते हैं। इसलिए काँच पारदर्शी है। हम कागज़ के आर-पार वस्तुएँ नहीं देख सकते, इस लिए कागज़ अपारदर्शी है। कागज़ के ऊपर तेल की बूँदें डालने के बाद हम कागज़ में से धुंधला-धुंधला देख सकते हैं। इसलिए यह पारभासी (अल्प-पारदर्शी) है।

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. क्या साफ पानी पारदर्शी, पारभासी या अपारदर्शी होता है ?

मुख्य शब्द

• पदार्थ	• धातु	• खुरदरा
• घुलनशील	• पारदर्शी	• चमकीला
• वस्तु	• पारभासी	• अपारदर्शी

याद रखने योग्य बातें

- पदार्थों को उनके गुणों में समानताओं तथा विभिन्नताओं के आधार पर समूहों में बाँटा जाता है।
- हमारे इर्द-गिर्द की वस्तुएँ भिन्न-भिन्न पदार्थों से बनी हैं।
- कुछ पदार्थ पानी में घुलनशील हैं तथा कुछ अघुलनशील हैं।
- कुछ पदार्थ देखने में चमकीले होते हैं परन्तु कुछ नहीं होते।

अभ्यास

1. खाली स्थान भरें-

i) लकड़ी से बनाई जा सकने वाली पाँच चीज़ों के नाम लिखें।

__________, __________, __________, __________, __________ .

ii) चीनी पानी में __________ है।

2. सही या गलत-

i) पत्थर पारदर्शी होता है।

ii) एक लकड़ी का टुकड़ा पानी के ऊपर तैरता है।

iii) खिड़कियों का काँच अपारदर्शी होता है।

iv) तेल पानी में घुल जाता है।

v) सिरका पानी में पूर्ण घुलनशील है।

3. कॉलम 'क' का कॉलम 'ख' से उचित मिलान करो।

कॉलम 'क'	'ख'
i) पुस्तक	क) शीशा
ii) गिलास	ख) लकड़ी
iii) कुर्सी	ग) कागज़
iv) खिलौना	घ) चमड़ा
v) बूट	ङ) प्लास्टिक

4. सही विकल्प का चयन करें-

(i) निम्नलिखित में से कौन सा पदार्थ नहीं है ?

क) पानी   ख) ध्वनि

ग) हवा   घ) फल

(ii) कौन सा गुण सभी में साँझा होता है ?

क) पदार्थ स्थान घेरते हैं पर पुंज नहीं होता।

ख) पदार्थ स्थान घेरते हैं परन्तु कुछ पुंज होता है।

ग) पदार्थ स्थान घेरते हैं पर पुंज होता है।

घ) पदार्थ स्थान घेरते हैं पर उनका पुंज हो सकता है तथा नहीं भी हो सकता।

(iii) निम्नलिखित में से क्या पारदर्शी है ?

क) लकड़ी   ख) काँच

ग) कागज़   घ) प्लास्टिक

5. अति लघूत्तर प्रश्न

(i) पारदर्शी वस्तुएँ क्या होती हैं ?

(ii) अपारदर्शी वस्तुएँ क्या होती हैं ?

(iii) पारभासी वस्तुएँ क्या होती हैं ?

6. लघूत्तर प्रश्न

(i) पारदर्शी वस्तुओं तथा अपरादर्शी वस्तुओं में अंतर बताएं। उदाहरण दें।

(ii) निम्नलिखित में से चमकीली वस्तुएँ चुनें-

काँच का डोंगा, प्लास्टिक का मग, स्टील की कुर्सी, सूती कमीज़, सोने की चेन, चाँदी की मुद्रिका

7. निबंधात्मक प्रश्न

(i) क्या सभी तरल पानी में घुलनशील होते हैं ?

(ii) पानी के ऊपर तैरने वाली चार वस्तुओं तथा पानी के ऊपर न तैरने वाली पाँच वस्तुओं की सूची बनाएं।

पाठ - 5

पदार्थों का पृथक्करण
Separation of Substances)

जब आप अपनी माता जी के साथ फल तथा सब्जियाँ खरीदने के लिए बाजार जाते हो तो रेहड़ी वाला आपको अलग-अलग लिफ़ाफे में सब्ज़ी डालकर देता है। रेहड़ी वाले ने अलग-अलग सब्ज़ियों को अलग-अलग ढेरों में रखा होता है। (चित्र 5.1) घर में आप अपनी किताबों, जूतों तथा कपड़ों को अलग-अलग स्थानों पर रखते हो। इसका अभिप्राय यह है कि आप अपनी सहूलत के लिए भिन्न-भिन्न वस्तुओं को अलग-2 रखते हो।

प्रतिदिन जीवन में आप पदार्थों का मिश्रण देखते होंगे। ये पदार्थ उपयोगी भी हो सकते हैं या अनुपयोगी भी। इसी तरह आप अपनी माता जी को चावल, गेहूं तथा दालों में से मिट्टी, कंकर तथा भूसा (तूड़ी) जैसे पदार्थों को अलग करते हुए देखा होगा। खाना बनाने से पहले चावल, गेहूं तथा दालों को साफ करना क्यों ज़रूरी होता है ? क्या मिट्टी, कंकर, भूसा (तूड़ी) जैसे पदार्थ लाभदायक हैं या हानिकारक क्योंकि जो पदार्थ हानिकारक

चित्र 5.1 सब्ज़ी बेचने वाला

तथा अनुपयोगी हैं, आपकी माता जी उन्हें अनाज में से अलग करते हैं। वह विधि जिससे पदार्थों को पृथक किया जाता है, पृथक्करण कहलाती है।

5.1. पदार्थों के पृथक्करण की आवश्यकता (Need for Separation of Substances)

किसी मिश्रण में से लाभदायक पदार्थों को अलग करना पृथक्कण का मुख्य कारण होता है। कई बार मिश्रण के अलग-अलग अंशों को अलग-अलग ढंगों के साथ अलग करने के लिए भी पृथक्करण की आवश्यकता होती है। इसलिए निम्नलिखित कारणों से मिश्रण के अंशों को या अशुद्धियों को पृथक किया जाता है :-

- **अनुपयोगी तथा हानिकारक पदार्थों को अलग करने के लिए -** उदाहरण के लिए चावल, दानें तथा दालों में से पत्थर के टुकड़े अलग करना। इसी तरह पानी, जो नदियों तथा झीलों से पीने के लिए प्रयोग करते हैं, में अशुद्धियाँ तथा कीटाणु होते हैं। अशुद्धियों तथा कीटाणुओं वाला पानी पीने से हम बीमार हो सकते हैं। इसलिए इन अशुद्धियों को दूर करना आवश्यक होता है।
- **उपयोगी अंशों को प्राप्त करने के लिए :-** मिश्रण में कुछ पदार्थ दूसरे पदार्थों से अधिक उपयोगी होते हैं। उन्हें प्राप्त करने के लिए पृथक्करण की आवश्यकता होती है। जैसे मक्खन तथा लस्सी प्राप्त करने के लिए दही का मथना, पेट्रोलियम में से पेट्रोल, डीज़ल, मिट्टी का तेल, एल. पी. जी पैराफिन मोम आदि को अलग करना।

5.2 पृथक्करण की विधियाँ (Methods of Separation)

दो या दो से अधिक पदार्थों को किसी भी अनुपात में मिलाने पर मिश्रण बनता है। मिश्रण के अंशों को उनके अलग-अलग भौतिक गुणों जैसे कणों का आकार, घुलनशीलता के आधार पर अलग किया जाता है। गुणों में जितना अधिक अंतर होगा, अंशों का पृथक्करण उतना ही आसान होगा। उदाहरण के तौर पर चाय पत्तियां पानी में नहीं घुलतीं। इसलिए आपकी माता जी चाय में से चाय की पत्तियों को छलनी के साथ अलग करती हैं। पदार्थों के पृथक्करण की कुछ साधारण विधियां इस तरह हैं-

5.2 ठोसों का अन्य ठोसों से पृथक्करण

हस्त चयन द्वारा (Handpicking)

क्रियाकलाप 1 : हस्त चयन विधि को दर्शाना।

आवश्यक सामग्री : कागज़ की शीट, अनाज के दाने, पत्थर के टुकड़े, भूसा (तूड़ी)।

विधि : अनाज के दाने, पत्थर के टुकड़े, तूड़ी का मिश्रण लें। कागज़ की शीट पर इन्हें फैला दें। अब अपने हाथ से पत्थर के टुकड़े तथा भूसे के कण अलग करें।

निष्कर्ष : हस्त चयन विधि द्वारा आप अनुपयोगी अंशों जैसे भूसा, पत्थर के टुकड़ों को दानों से अलग कर सकते हो।

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. आप टमाटर की टोकरी में से गले हुए टमाटर कैसे अलग करोगे ?

प्र. 2. आप एक टोकरी में रखे काले अंगूरों को हरे अंगूरों से कैसे अलग करोगे ?

अनुपयोगी ठोसों या अशुद्धियों को उपयोगी ठोसों से हाथ से अलग करना हस्त चयन विधि कहलाती है। उदाहरण के तौर पर कुछ बड़े आकार की अशुद्धियाँ जैसे मिट्टी के कण, पत्थर के टुकड़े तथा हल्की अशुद्धियाँ जैसे भूसा आदि हस्त चयन विधि द्वारा अलग किए जाते हैं। (चित्र 5.2) इन अशुद्धियों की मात्रा बहुत अधिक नहीं होती। हस्त चयन विधि पदार्थों को अलग करने की एक आसान विधि है। इसी विधि से मटर, गाजर तथा छल्लियों (भुट्टों) के मिश्रण को भी अलग किया जाता है।

चित्र 5.2 हस्तचयन

दाने निकालना (गहाई) (थ्रैशिंग) (Threshing)

डंडियों से अनाज के दानों को अलग करने की क्रिया को गहाई (थ्रैशिंग) कहते हैं।

क्या आपने खेतों में से गेहूं या चावल की फसल की कटाई के बाद सूखी डंडियों की गांठें देखी है ? इन डंडियों को धूप में सुखाया जाता है। प्रत्येक डंडी के साथ अनाज के दाने लगे होते हैं। किसान इन डंडियों की गांठों से दानों को कैसे अलग करते हैं ?

गहाई 3 ढंगों से की जाती है:

- **मनुष्यों द्वारा :** इस विधि के द्वारा डंडियों को भूमि पर या किसी कठोर वस्तु के साथ पीटकर अलग किया जाता है। (चित्र 5.3)

चित्र 5.3 मनुष्य द्वारा गहाई

- **बैलों के द्वारा :** कुछ जानवर जैसे बैलों को डंडियों पर चलाया जाता है ताकि दानें अलग हो जाएं। (चित्र 5.4)

चित्र 5.4 जानवरों द्वारा गहाई

- **मशीनों द्वारा :** थ्रैशरों की सहायता से गहाई की जाती है। (चित्र 5.5) आधुनिक समय में कटाई तथा गहाई के लिए कंबाइनों का प्रयोग किया जाता है। (चित्र 5.6)

चित्र 5.5 मशीनों द्वारा गहाई

चित्र 5.6 कंबाइनों द्वारा गहाई

छंटना तथा उड़ाना (निष्पादन) Winnowing

छंटना तथा उड़ाना (निष्पावन) भूसे से दानों को अलग करने की विधि है। इस विधि से भंडारित दानों से भूसे अलग किए जाते हैं।

आइए, एक क्रिया करके छंटना तथा उड़ाना (निष्पादन) की प्रक्रिया को समझें

क्रियाकलाप 2 : छंटना तथा उड़ाना को दर्शाना।

आवश्यक सामग्री : गेहूँ के दाने तथा तूड़ी का मिश्रण, प्लेट या गत्ता।

विधि : भूसे तथा गेहूँ के दानों का मिश्रण लें। आप तूड़ी के स्थान पर सूखे पत्तों का पाउडर भी ले सकते हैं। मिश्रण को प्लेट या गत्ते के ऊपर डालें। मिश्रण रखे प्लेट या गत्ते को खुले स्थान में ले जाएं। अब हवा की दिशा में प्लेट या गत्ते को अपने कंधे की ऊँचाई तक ले जाएं। जैसे कि चित्र 5.7 में दिखाया गया है। इसे हल्का सा झुकाएं।

चित्र 5.7 छँटना (निष्पादन)

निष्कर्ष : हल्के कण जैसे भूसे या सूखे पत्तों का पाउडर हवा के साथ उड़ जाता हैं जबकि भारी कण जैसे गेहूँ के दाने आप के समीप ही गिर जाते हैं।

अलग हुए भूसे को पशुओं के चारे समेत कई अन्य कार्यों में प्रयोग किया जा सकता है।

साधारण तौर पर किसान इस विधि का उपयोग हल्के अनाज के भारी दानों से भूसे के कणों से अलग करने के लिए करते हैं।

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. छंटना तथा उड़ाना विधि में हवा का क्या कार्य है ?

प्र. 2. क्या आप इस विधि के साथ चने की डाल तथा मूंग की दाल को अलग कर सकते हो ?

छंटना तथा उड़ाना विधि का उपयोग हवा या हवा के झोंकों द्वारा मिश्रण के भारी तथा हल्के अवयवों को अलग करने में किया जाता है। यदि हवा न चल रही हो तो पंखे का प्रयोग किया जा सकता है। (चित्र 5.8)

चित्र 5.8 छंटन (Winnowing fan) तथा उड़ान पंखा

छानना (Sieving)

आइए, छानने को जानने के लिए क्रिया करें।

क्रियाकलाप 3 : छानन/सीविंग

आवश्यक सामग्री : छाननी, आटा तथा प्लेट।

विधि : एक छाननी में कुछ आटा डालें। प्लेट के ऊपर छाननी को इधर-उधर हिलाएं। आप क्या देखेंगे।

चित्र 5.9 छानन

निष्कर्ष : आटे के छोटे कण छाननी के छिद्रों में निकल जाते हैं तथा प्लेट में एकत्रित हो जाते हैं जबकि आटे में विद्यमान बुरादा तथा अन्य अशुद्धियां छाननी में ही रह जाती हैं।

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. क्या आप नमक तथा आटे को छाननी के साथ अलग कर सकते हो ? क्यों या क्यों नहीं?

छानन के लाभ (Advantages of Sieving)

यह पृथक्करण का बहुत ही आसान तथा सस्ता ढंग है।

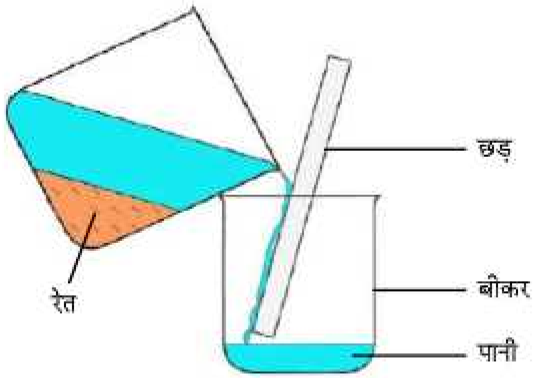
आपने बड़े-बड़े छाननों को भवन निर्माण वाले स्थानों पर रेत से बजरी तथा पत्थर अलग करने के लिए प्रयोग करते हुए देखा होगा। (चित्र 5.10)

छानने की हानियाँ (Disadvantages of Sieving)

एक से आकार के अंशों को इस विधि के माध्यम से अलग नहीं किया जा सकता। उदाहरण के लिए आटा तथा चाक पाउडर के मिश्रण को इस विधि द्वारा अलग नहीं कर सकते।

चित्र 5.10 छानन द्वारा बजरी तथा पत्थरों को रेत से अलग करना

चित्र 5.11 (क) अवसादन विधि



चित्र 5.11 (ख) निस्तारण

चित्र 5.11 रेत तथा पानी के मिश्रण को (क) अवसादन तथा (ख) निस्तारण विधि द्वारा अलग करना।

5.2.2 अघुलनशील ठोसों/तरलों को तरलों से पृथक्करण (Seperation of insoluble solids or liquid from liquids)

अवसादन तथा वितारता (Sedimentation & Decantation)

आपने अपनी माता जी को चावल पकाने से पहले चावल भिगोते देखा होगा। यह अघुलनशील ठोसों जैसे भूसे के टुकड़े, मिट्टी, धूल तथा कीटों को अलग करने के लिए किया जाता है। चावल भारी होने के कारण सतह पर बैठ जाते हैं तथा अशुद्धियां या अनचाहे पदार्थ अवसादन विधि द्वारा तथा फिर निस्तारण विधि द्वारा अलग किए जा सकते हैं।

आइए, यह जानने के लिए क्रिया करें कि अवसादन तथा निस्तारण क्या है ?

क्रियाकलाप 4 : अवसादन तथा निस्तारण को दर्शाना।

आवश्यक सामग्री : दो बीकर, पानी, रेत तथा घोलने वाला छड़ (Stirrer)

विधि : एक बीकर में कुछ पानी लें। इसमें थोड़ी रेत मिला दें। अब इसे दो-तीन घंटे पड़ा रहने दें। (चित्र 5.11)

निरीक्षण : रेत के भारी कण नीचे बैठ जाएंगे तथा पानी रेत के ऊपर एक तह बना लेता है। अब बीकर को थोड़ा सा तिरछा करें तथा इस बीकर के ऊपर के पानी को दूसरे बीकर में उलटाएँ। चित्र 5.11 (क)

निष्कर्ष : भारी अंशों का नीचे बैठना अवसादन कहलाता है तथा अवसादन मिश्रण को बिना हिलाए दूसरे बीकर में दूसरे कणों को इकट्ठा करना निस्तारण कहलाता है।

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. आपको एक बीकर में कुछ चाक पाउडर तथा पानी का घोल दिया गया है। बीकर को कुछ देर बिना हिलाए पड़ा रहने दें। आप क्या देखेंगे ? यह पृथक्करण की कौन सी विधि है ?

अवसादन वह विधि है जिसमें अघुलनशील ठोस, भारी कण तरल में नीचे बैठ जाते हैं। इस अघुलनशील ठोस कणों को अवसादन कहते हैं।

निस्तारण

ऊपरी सतह में पानी या तरल को बिना हिलाए अलग करने (उलटाने) की प्रक्रिया को निस्तारण कहते हैं।

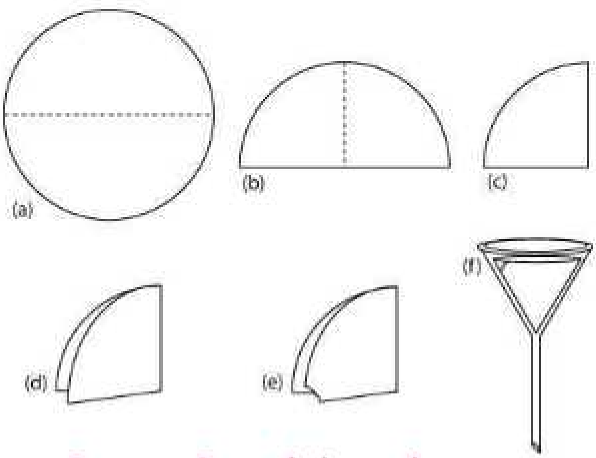
निस्यंदन/फिल्टर करना (Filteration)

किसी मिश्रण में ठोस अवयव को तरल से फिल्टर पेपर की सहायता से अलग करने की विधि को निस्यंदन कहते हैं। आइए, क्रिया की सहायता से इसे समझते हैं।

क्रियाकलाप 5 : निस्यंदन को दर्शाना।

आवश्यक सामग्री : बीकर, रेत, मिट्टी, फिल्टर पेपर, कीप (Funnel), पानी, स्टैंड, छड़ (Stirrer)

विधि : एक फिल्टर पेपर लें। फिल्टर पेपर को शंकु (cone) के रूप में मोड़ें। जैसे कि चित्र 5.12 में दर्शाया गया है।



चित्र 5.12 फिल्टर को मोड़कर कोण बनाना

शंकु को कीप में रखें। रखने से पहले कीप को पानी से धो कर सुखा लें। कीप को स्टैंड पर रखें तथा बीकर को कीप के नीचे रखें। एक दूसरे बीकर में मिट्टी तथा रेत का मिश्रण पानी में मिलाकर कुछ देर पड़ा रहने दें। मिश्रण को हिलाने के लिए छड़ का प्रयोग करें। अब छड़ की सहायता के साथ मटमैले पानी को कीप में रखे फिल्टर पेपर पर डालें। (चित्र 5.13) आप क्या देखते हैं ?

चित्र 5.13 फिल्टर पेपर की सहायता से फिल्टर करना

निरीक्षण : साफ पानी नीचे रखे बीकर में एकत्रित हो जाता है जबकि ठोस अशुद्धियां जैसे रेत तथा मिट्टी फिल्टर पेपर के ऊपर रह जाते हैं।

निष्कर्ष : निस्यंदन विधि द्वारा ठोस अशुद्धियों को फिल्टर पेपर की सहायता के साथ तरल से अलग कर सकते हैं। साफ पानी जो नीचे बैठ जाता है, फिल्ट्रेट (निस्यंदन) कहलाता है। रेत तथा मिट्टी जो कि फिल्टर पेपर पर रह जाते हैं, अवशेष कहलाते हैं।

सोचे तथा उत्तर दें-

प्र. 1. आपके पिता जी आपको बाजार में ताज़े संतरे का रस लाने के लिए कहते हैं। क्या आपने जूस में से पल्प (फोक) तथा बीज अलग करने के लिए छानी को प्रयोग करते हुए देखा है ? कौन सी छाननी इस काम के लिए बढ़िया रहेगी ? चाय छानने वाली, फिल्टर पेपर, मलमल का कपड़ा या बड़े छेदों वाली छाननी।

कुछ अन्य उदाहरण:

- फलों तथा सब्ज़ियों के रस को पीने से पहले उसमें बीजों तथा ठोस कणों को निस्पंदन विधि द्वारा अलग किया जाता है।
- पनीर भी निस्यंदन द्वारा तैयार किया जाता है। जब उबलते दूध में नींबू का रस मिलाया जाता है तो पनीर के ठोस कण तथा तरल का मिश्रण प्राप्त होता है। ठोस पनीर को कपड़े या छाननी द्वारा छानकर (फ़िल्टर करके) अलग किया जाता है।

5.2.3 घुलशील ठोस पदार्थों का तरल पदार्थों से पृथक्करण (Separation of Soluble Solids From Liquids)

वाष्पन (Evaporation)

पानी को उसके वाष्प में परिवर्तित करने की प्रक्रिया को वाष्पन कहते हैं। पानी वाष्पित हो जाता है तथा ठोस कण पीछे रह जाते हैं।

आइए, वाष्पन प्रक्रिया को दर्शाने के लिए एक क्रिया करें।

क्रियाकलाप 6 : नमक के घोल से नमक अलग करना

आवश्यक सामग्री : बीकर, पानी, नमक, तिपाही स्टैंड (Tripod Stand), जाली (wire gauge) स्पिरिट लैंप, स्टारर (छड़) चाइना डिश (China Dish)।

विधि : एक बीकर में कुछ पानी डाले। इसमें दो चम्मच नमक डालकर हिलाएं। आप देखेंगे कि नमक पानी में घुल जाएगा (चित्र 5.14)। बीकर को तिपाही स्टैंड पर रखी जाली पर रखकर स्पिरिट लैंप की सहायता के साथ गर्म करें। पानी को उबलने दें (जैसे चित्र 5.15 (क) में दिखाया गया है।)

चित्र 5.14 पानी में नमक का घुलना

चित्र 5.15 (क) वाष्पन (ख) चाइना डिश में नमक

चित्र 5.15 वाष्पन द्वारा नमक तथा पानी का पृथक्करण

निरीक्षण : आप बीकर में नमक देखेंगे।

निष्कर्ष : गर्म करने से पानी वाष्प बनकर हवा में चला गया तथा ठोस नमक के कण नीचे बैठ गए। (चित्र 5.15 (ख)

सोचें तथा उत्तर दें-

प्र. 1. दूध से खोया बनाने के लिए कौन सी विधि अपनाई जाती है ?

अन्य उदाहरण:

- समुद्र के पानी से साधारण नमक भी वाष्पन विधि द्वारा प्राप्त होता है। समुद्र के पानी को बड़ी-बड़ी क्यारियों में भरकर छोड़ दिया जाता है और सूरज के प्रकाश के साथ पानी गर्म होकर वाष्पित हो जाता है। जब सारा पानी वाष्पित हो जाता है तो नमक पीछे रह जाता है। (चित्र 5.16)

चित्र 5.16 समुद्री पानी से वाष्पन विधि द्वारा नमक प्राप्त करना

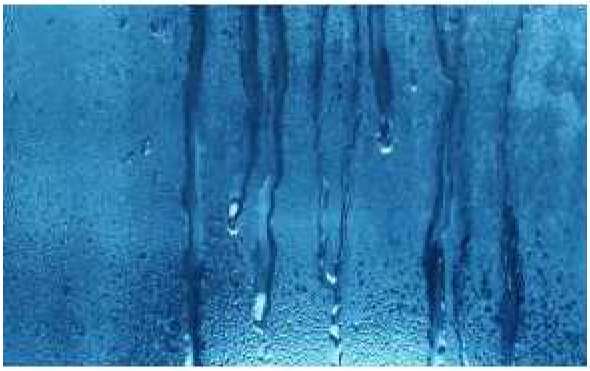
इस नमक में अन्य कई नमक होते हैं। अत: नमक के मिश्रण को और संशोधित करके साधारण नमक प्राप्त किया जाता है।

संघनन (Condensation)

एक बीकर में कुछ पानी डालकर उबालें तथा उसे प्लेट के साथ ढकें। कुछ मिनटों के बाद प्लेट हटाने पर आप प्लेट के नीचे पानी की कुछ बूंदें देखेंगे। ये बूंदे भाप के संघनित होने से बनी हैं। जल वाष्पों सें उसकी तरल अवस्था में परिवर्तन होने की प्रक्रिया को संघनन कहते हैं।

अन्य उदाहरण, बर्फीले ठंडे पानी वाले गिलास की बाहरी सतह पर पानी की बूँदों का एकत्रित होना संघनन का उदाहरण हैं। ये वायुमंडलीय वाष्पित पानी के संघनन होने के साथ बनती हैं।

- सर्दियों में कारों की खिड़कियों (चित्र 5.17) तथा घरों की (चित्र 5.17) की बाहरी सतह पर पानी की बूँदें देखी होंगी। ये हवा में विद्यमान वाष्पित पानी के संघनित होने से बनती है।



चित्र 5.17 संघनन (खिड़कियों पर पानी की बूँदें)

5.2.4 पृथक्करण की एक से अधिक विधियों का उपयोग (Separation using more than one method)

क्रियाकलाप 7 : मिश्रण में से नमक, रेत तथा पानी का पृथक्करण।

आवश्यक सामग्री : बीकर, नमक, पानी, रेट, धातु की प्लेट, धातु की केतली, स्पिरिट लैंप, बर्फ।

विधि : रेत तथा नमक के मिश्रण को किसी कागज़ पर डालें। आप जानते हैं कि हस्त चयन विधि इसके लिए सही नहीं है। इस मिश्रण को एक बीकर में रखें तथा इसमें कुछ पानी मिलाएं। कुछ देर के लिए बीकर को एक ओर रख दें। थोड़ी देर बाद रेत बीकर के तल पर बैठ जाएगी। इसे निस्तारण या निस्यंदन या फ़िल्टर द्वारा अलग किया जा सकता है। निस्तारित हुए पानी में वही नमक है जो कि शुरू में मिश्रण में था।

अब निस्तारित हुए तरल में से नमक तथा पानी को अलग करना है। इस तरल को किसी केतली में भरकर ढक्कन के साथ बंद कर दें। केतली को कुछ देर गर्म करें। आप केतली की टोंटी में भाप निकलती देखोगे। अब एक धातु की प्लेट लें, जिस पर कुछ बर्फ रखी हो। प्लेट को केतली की टोंटी के ठीक ऊपर पकड़ें (जैसे कि चित्र 5.18 में दिखाया गया है) आप क्या देखते हो ?

चित्र 5.18 वाष्पन तथा संघनन

निरीक्षण : जब भाप बर्फ के साथ ठंडी की गई प्लेट के संपर्क में आती है तो यह संघनित होकर तरल (पानी) बन जाती है। हम पानी की बूँदों को खाली बीकर में एकत्रित कर सकते हैं तथा नमक केतली में रह जाता है।

निष्कर्ष : इस तरह हम नमक, रेत तथा पानी के मिश्रण को निस्तारण, निस्यंदन, वाष्पन तथा संघनन विधि द्वारा अलग कर सकते हैं।

सोचें तथा उत्तर दें-

प्र. 1. पानी से भाप बनने की प्रक्रिया को क्या कहते हैं ?

प्र. 2. भाप से पानी बनने की प्रक्रिया को क्या कहते हैं ?

संतृप्त घोल : वह घोल जिसमें कोई अन्य पदार्थ (नमक, चीनी आदि) और अधिक न घुल सके, उसे संतृप्त कहा जाता है।

असंतृप्त घोल : वह घोल जिसमें कोई अन्य पदार्थ (नमक, पानी) घुल जाए, उसे असंतृप्त घोल कहा जाता है।

मुख्य शब्द

बुरादा	पत्थर	मथना	रेहड़ी वाला
कंबाइन	अवसादन	संघनन	समुद्र का पानी
निस्तारण	छानन्नी	निस्यंदन	पृथक्करण
दाने	घोल	हस्त चयन	गहाई (थ्रेशिंग)
भूसा (तूड़ी)	अनुपयोगी	अशुद्धियाँ	वाष्पन
डंडी	उड़ाना		

याद रखने योग्य बातें

- पृथक्करण से अभिप्राय है- किसी मिश्रण के पदार्थों को अलग करना।
- मिश्रण के अंशों में से अनुपयोगी/ हानिकारक पदार्थों को उपयोगी पदार्थों से अलग करने के लिए पृथक्करण की आवश्यकता होती है।
- हस्त चयन द्वारा किसी लाभदायक ठोस पदार्थों में अनुपयोगी ठोस पदार्थों या हानिकारक पदार्थों को हाथों द्वारा पृथक्करण की विधि है।
- डंडियों से अनाज के दानों को अलग करने की क्रिया को गहाई (Threshing) कहते हैं।
- कंबाइन का प्रयोग कटाई तथा गहाई दोनों के लिए किया जाता है।
- किसी मिश्रण में से भारी तथा हल्के कणों को हवा द्वारा पृथक्करण करना, उड़ाना कहलाता है।
- छानन विधि के द्वारा बड़े कणो को छोटे कणों से छानन्नी द्वारा अलग किया जाता है।
- तरल में विद्यमान अघुलनशील भारी ठोस कणों का बीकर में नीचे बैठ जाना अवसादन होता है। ठोस कण जो सतह पर बैठते हैं, अवसादन कहलाते हैं।
- निस्यंदन वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा अघुलनशील ठोसों को फ़िल्टर पेपर का उपयोग करके किसी तरल से अलग किया जाता है।
- तरस से वाष्प बनने की प्रक्रिया, वाष्पन कहलाती है।
- वाष्पों से तरल पदार्थों में बदलने की क्रिया, संघनन कहलाती है।

अभ्यास

1. खाली स्थान भरें-

i. निस्यंदन विधि अघुलनशील __________ को __________ से अलग करने में सहायक होती है।

ii. चावलों में से छोटे पत्थरों के टुकड़ों को __________ माध्यम से अलग किया जा सकता है।

iii. बुरादा आटे से __________ द्वारा अलग किया जाता है।

iv. चावलों के दानों को डंडियों से अलग करने की विधि को __________ कहते हैं।

v. अवसाद को हिलाए बिना तरल की ऊपरी तह को गिराने की क्रिया को __________ कहते हैं।

2. सही या गलत बताएं:

i. छानन विधि में मिश्रण के अंशों का आकार अलग-अलग होता है।

ii. तरल पदार्थों से भाप बनाने की प्रक्रिया को संघनन कहते हैं।

iii. नमक तथा आटे के मिश्रण को हस्त चयन विधि द्वारा अलग किया जा सकता है।

iv. डंडियों से दोनो को अलग करने को गहाई (थ्रेशिंग) कहते हैं।

3. कॉलम 'क' का कॉलम 'ख' से उचित मिलान करें :-

	कॉलम 'क'		कॉलम 'ख'
i.	पानी से नमक अलग करना	क)	संघनन
ii.	भारी कणों का नीचे बैठना	ख)	उड़ाना
iii.	अलग-अलग अंशों का हवा द्वारा पृथक्करण	ग)	वाष्पन
iv.	वाष्पों से पानी का बनना	घ)	अवसादन

4. सही विकल्प चुनें-

(i) हवा द्वारा मिश्रण के भारी तथा हल्के कणों को पृथक्करण की कौन सी विधि द्वारा अलग किया जाता है ?

क) हस्त चयन   ख) गहाई (थ्रेशिंग)

ग) छानना   घ) उड़ाना

(ii) बर्फ रखे गिलास के बाहर पानी की बूंदों के बनने का कारण है ?

क) गिलास से पानी का वाष्पन

ख) वायुमंडलीय जलवाष्पों का संघनन

ग) गिलास से पानी का बाहर आना

घ) वायुमंडलीय जलवाष्पों का वाष्पन

(iii) आपने अपनी माता जी को चावल पकाने से पहले उसमें से मिट्टी पत्थर आदि बाहर निकालते देखा होगा। यह कौन सी विधि हो सकती है ?

क) हस्त चयन   ख) निस्तारण

ग) वाष्पन   ग) अवसादन

(iv) हमें मिश्रण में से अंशों के पृथक्करण की आवश्यकता पड़ती है ताकि

क) दो अलग-अलग पर लाभदायक अंशों को पृथक्करण किया जा सके

ख) अनुपयोगी अंशों को दूर किया जा सके

ग) हानिकारक अंशों को अलग किया जा सके

घ) सभी

5. अति लघुत्तर प्रश्न

(i) अवसादन की परिभाषा दें।

(ii) वाष्पन से क्या अभिप्राय है ?

(iii) कंबाइन मशीन किस काम के लिए प्रयोग की जाती है ?

6. लघूत्तर प्रश्न

(i) वाष्पन तथा संघनन में अंतर बताएं।

(ii) अवसादन तथा निस्तारण में अंतर बताएं।

(iii) गहाई (थ्रेशिंग) की किस्में बताएं।

7. निबंधात्मक प्रश्न

(i) पृथक्करण के निम्नलिखित ढंगों की व्याख्या करें-

क गहाई (थ्रेशिंग)

ख उगना

ग छानन

(ii) पृथक्करण क्या है ? हमें मिश्रण में से अंशों के पृथक्करण की आवश्यकता क्यों पड़ती है ?

H8W4G4

हमारे चारों-ओर के परिवर्तन (Changes Around Us)

पाठ - 6

परिवर्तन प्राकृतिक नियम है। परिवर्तन के बिना धरती पर जीवन संभव नहीं। हमारे चारों ओर प्रतिदिन कई तरह के परिवर्तन होते हैं। जैसे दिन तथा रात का परिवर्तन, दूध से दही का बनना, चलती हुई बस द्वारा समय के साथ अपनी स्थिति बदलना आदि।

आओ, जानें कि **परिवर्तन क्या है। परिवर्तन किसी पदार्थ की मूल अवस्था से भिन्न होने की अवस्था है।** समय के साथ बचपन से प्रौढ़ अवस्था में परिवर्तत, परिवर्तन का एक सामान्य उदाहरण है। यदि आप अपने जन्मदिन पर एक पेड़ लगाते हैं, तो अगले जन्मदिन पर उस पेड़ के आकार में परिवर्तन आ जाएगा।

कुछ परिवर्तन स्वाभाविक तथा कभी न समाप्त होने वाले होते हैं जबकि कुछ परिवर्तन मानवीय प्रयासों के परिणाम स्वरूप होते हैं, इसलिए उन्हें मानव द्वारा किए गए परिवर्तन कहा जाता है। जैसे पहाड़ों पर बर्फ का पिघलना एक स्वाभाविक परिवर्तन है। उसी तरह, पेड़ से सूखी पत्तियों का गिरना एक स्वाभाविक परिवर्तन है जबकि आटे से रोटी बनाना मानव द्वारा किया गया परिवर्तन है। आइए, विभिन्न प्रकार के परिवर्तनों पर एक नज़र डालें।

धीमे तथा तेज़ परिवर्तन (Slow Changes and Fast Changes)

कुछ परिवर्तनों को होने में अधिक समय लगता है, ऐसे धीमे परिवर्तन कहलाते हैं। जैसे वृक्ष का बड़ा होना, बचपन से बुढ़ापे की उम्र में जाना आदि। ये परिवर्तन धीमे परिवर्तन कहलाते हैं।

ऐसे परिवर्तन जो बहुत तेज़ी से हो जाते हैं, तेज़ परिवर्तन कहलाते हैं। जैसे माचिस की तीलियों का जलना, पटाखों का जलना आदि।

नियमित तथा अनियमित परिवर्तन (Periodic and Non-Periodic Changes)

वे परिवर्तन जो किसी लिखित समय के बाद दोहराए जाते हैं, नियमित परिवर्तन कहलाते हैं। जैसे दिन तथा रात का परिवर्तन, घड़ी के पेंडुलम का झूलना, दिल का धड़कना, मौसम का बदलना आदि।

वे परिवर्तन जो किसी आवर्त समय के बाद नहीं दोहराए जाते, अनियमित परिवर्तन कहलाते हैं। जैसे भूचाल का आना, वर्षा का आना आदि।

6.1 उत्क्रमित तथा अनुत्क्रमित परिवर्तन (Reversible and Irreversible Changes)

उत्क्रमित परिवर्तन (Reversible changes) : अवस्थाओं के परिवर्तन के साथ किसी पदार्थ को पुनः पहले वाली स्थिति में लाया जाता है, उत्क्रमित परिवर्तन कहलाता है। जैसे बर्फ से पानी का बनना तथा पानी के जमने से पुनः बर्फ बनना आदि। आइए, इसके साथ संबंधित एक क्रिया करें-

क्रियाकलाप 1 : उत्क्रमित परिवर्तन को समझना।

(क) रबड़ बैंड में उत्क्रमित परिवर्तन

(ख) गुब्बारे में उत्क्रमित परिवर्तन

चित्र 6.1 उत्क्रमित परिवर्तन

आवश्यक सामग्री : रबड़ बैंड, गुब्बारा

विधि : (i) एक रबड़ बैंड लें। इसे कुछ सेकंडों के लिए खींचें तथा पुनः छोड़ दें। (ii) उसी तरह एक गुब्बारा लें और उसे फुलाएं तथा कुछ देर बाद इसमें से हवा निकाल दें। (चित्र 6.1 क, ख)

निरीक्षण : रबड़ को खींचने के साथ उसकी लंबाई परिवर्तित हो जाती है तथा छोड़ने पर यह पुनः पहली अवस्था में आ जाती है। इसी तरह गुब्बारे में हवा निकालने के साथ गुब्बारा पुनः पहली स्थिति में आ जाता है।

निष्कर्ष : रबड़ बैंड को खींचना तथा गुब्बारे को फुलाना उत्क्रमित परिवर्तन हैं।

सोचें तथा उत्तर दें-

प्र. 1. आपकी माता जी रोटी बनाने से पहले गूंधे हुए आटे से लोई बनाती हैं। क्या लोई को पुनः आटे में परिवर्तित किया जा सकता है ?

प्र. 2. कागज़ के टुकड़े से पेपर बोट (कागज़ की कश्ती) बनाई जाती है। क्या कागज़ की कश्ती को पुनः कागज़ में परिवर्तित किया जा सकता है?

अनुत्क्रमित परिवर्तन (Irreversible changes)

ऐसे परिवर्तन जिसमें किसी पदार्थ को उसकी पहली स्थिति में न लाया जा सके, अनुत्क्रमित परिवर्तन कहलाता है। उदाहरण के तौर पर यदि कोई रोटी तवे पर पक जाती है तो उसे पुनः आटे में नहीं बदला जा सकता। आइए, क्रिया की सहायता से समझें।

क्रियाकलाप 2 : अनुत्क्रमित परिवर्तन को समझना

आवश्यक सामग्री : कागज़ की शीट, मोमबत्ती, माचिस, पेंसिल तथा शार्पनर।

(क) कागज़ का जलना

(ख) पेंसिल को तीखा करना

चित्र 6.2 अनुत्क्रमित परिवर्तन

विधि :

(i) एक मोमबत्ती लें। उसे माचिस की सहायता के साथ जलाएं। कागज़ की एक शीट को मोमबत्ती की सहायता से जलाएं चित्र 6.2 (क)।

सारणी 6.1 : उत्क्रमित तथा अनुत्क्रमित परिवर्तन की सूची

परिवर्तन	उत्क्रमित	अनुत्क्रमित
बर्फ का पिघलना		
गुब्बारे का फूलना		
आम का पकना		
रबड़ का खींचना		
भोजन का पकना		
दूध से पनीर		
कागज़ का फाड़ना		
पौधों की वृद्धि		
कागज़ को मोड़ना		
मोमबत्ती का जलना		

(ii) एक पेंसिल तथा शार्पनर लेकर पेंसिल को बार-बार तीखा करें (चित्र 6.2 ख)।

निष्कर्ष : कागज जलाने के बाद पुन: वह पहली स्थिति में नहीं आता। इसलिए यह अनुत्क्रमित परिवर्तन है। (चित्र 6.2 क)

शार्पनर का बार-बार प्रयोग करके पेंसिल की लंबाई कम हो जाती है, पेंसिल पुन: पहली लंबाई में नहीं आती, इसलिए यह अनुत्क्रमित परिवर्तन है। (चित्र 6.2 ख)

सारमी 6.1 में कुछ साधारण परिवर्तन दिए गए हैं। इनमें कौन से उत्क्रमित हैं तथा कौन से अनुत्क्रमित हैं ? उन को सारणी में भरें।

सोचें तथा उत्तर दें-

प्र. 1. पाँचवीं श्रेणी तथा आठवीं श्रेणी के बच्चों की लंबाई को ध्यान से देखें। क्या लंबाई में वृद्धि उत्क्रमित परिवर्तन है या अनुत्क्रमित है ?

प्र. 2. क्या मोमबत्ती का जलना उत्क्रमित परिवर्तन है या अनुत्क्रमित परिवर्तन है ?

भौतिक तथा रासायनिक भौतिक परिवर्तन (Physical and Chemical Changes)

वे परिवर्तन जो अस्थायी (Temporary) हों, जिसमें कोई नया पदार्थ न बने तथा मूल पदार्थों की रासायनिक बनावट एक जैसी रहे तो उसे **भौतिक परिवर्तन** कहते हैं। ये परिवर्तन पदार्थ के भौतिक गुणों जैसे रंग-रूप, आकार, स्थिति आदि में पाए जाते हैं।

क्रियाकलाप 3 : भौतिक परिवर्तन का अध्ययन।

आवश्यक सामग्री : रंगदार मिट्टी (coloured clay), तांबे की पत्ती (Aluminium foil)

विधि : कुछ रंगदार मिट्टी लें तथा इसे किसी भी आकार मे ढालें जैसे खिलौने के रूप में। चित्र 6.3 (क) इसी तरह एल्युमीनियम फॉयल लें तथा उसकी गेंद बनाएँ। चित्र 6.3 (ख)

निष्कर्ष : मिट्टी के आकार में परिवर्तन तथा एल्युमीनियम फॉयल का गेंद में परिवर्तन भौतिक परिवर्तन हैं।

चित्र 6.3 (क) रंगदार मिट्टी के खिलौने

चित्र 6.3 (ख) एल्युमीनियम फॉयल की गेंद

चित्र 6.3 भौतिक परिवर्तन

सोचें तथा उत्तर दें-

प्र. 1. कागज़ को फाड़ना किस तरह का परिवर्तन है?

प्र. 2. बर्फ से पानी बनना किस तरह का परिवर्तन है?

रासायनिक परिवर्तन (Chemical Changes)

रासायनिक परिवर्तन एक स्थायी (Permanent) परिवर्तन है, जिसमें नया पदार्थ बनता है। इस परिवर्तन के दौरान किसी भी पदार्थ के भौतिक तथा रासायनिक गुण उसके मूल पदार्थ की अवस्था से बिल्कुल भिन्न होते हैं।

क्रियाकलाप 4 : रासायनिक परिवर्तन का अध्ययन।

आवश्यक सामग्री : अगरबत्ती, माचिस की डिबिया।

विधि : एक अगरबत्ती लें तथा उसे माचिस की सहायता से जलाएं (चित्र 6.4)।

निष्कर्षण : अगरबत्ती जलने पर खुशबू फैलाती है तथा जलने के बाद राख में बदल जाती है। यह रासायनिक परिवर्तन है।

चित्र 6.4 जलती हुई अगरबत्ती

क्रियाकलाप 5 : रासायनिक परिवर्तन का अध्ययन करना।

आवश्यक सामग्री : लोहे की कीलें/पेच, पानी, बीकर।

विधि : एक बीकर लें। उसे पानी से भरें। उसमें कुछ लोहे की कीलें/पेच डालें। उसे कुछ दिनों तक पड़ा रहने दें (चित्र 6.5)।

निष्कर्ष : लोहे की कीलों/पेचों को जंग (Rust) लग जाता है। यह रासायनिक परिवर्तन है।

चित्र 6.5 लोहे की कीलों/पेचों की जंग लगना।

सोचें तथा उत्तर दें-

प्र. 1. दूध से पनीर बनाना किस तरह का परिवर्तन है ?

प्र. 2. जलती हुई मोमबत्ती से मोम का बनना किस तरह का परिवर्तन है ?

फैलाव तथा सिकुड़न (Expansion and contraction)

कई बार पदार्थों को गर्म करने या ठंडा करने पर भी परिवर्तन आते हैं। लोहा, सोना तथा चांदी जैसी धातुएँ गर्म होने पर नर्म हो जाती हैं तथा इन्हें अलग-अलग ढांचे तथा आकार में ढाला जा सकता है। धातुएं गर्म करने पर फैलती हैं तथा ठंडे करने पर पुन: पहले वाली स्थिति में सिकुड़ जाती हैं।

फैलाव (Expansion)

किसी पदार्थ के आकार में अधिक तापमान तथा अधिक दबाव डालने पर उसके आकार में आई वृद्धि फैलाव कहलाती है। उदाहरण के तौर पर गुब्बारे को फुलाना, स्प्रिंग को खींचना। तापमान बढ़ाने पर पदार्थ के आकार में आई वृद्धि को **ताप फैलाव** (Thermal expansion) कहते हैं।

संकुचन (Contraction)

यह फैलाव से बिल्कुल विपरीत है। तापमान घटाने पर तथा दबाव बढ़ाने पर किसी वस्तु के आकार में हुई कमी संकुचन कहलाती है।

क्रियाकलाप 6 : धातुओं के फैलने तथा संकुचन का अध्ययन करना।

आवश्यक सामग्री : बर्नर, माचिस, स्टैंड, गेंद तथा रिंग यंत्र।

चित्र 6.6 गेंद तथा रिंग यंत्र

विधि : एक रिंग तथा गेंद यंत्र लें। गेंद आसानी से रिंग में से निकल जाती है। एक बर्नर लें। उसे माचिस की तीली से जलाएं तथा गेंद को गर्म करें। गरम गेंद को रिंग में से निकालने की कोशिश करें। अब गेंद को एक ओर रखकर ठंडी होने दें। फिर कुछ देर बाद गेंद को रिंग में से गुज़ारने की कोशिश करें।

निष्कर्ष : गर्म करने पर गेंद के आकार में वृद्धि के कारण वह रिंग में से नहीं निकल सकी। जब कि ठंडी करने पर गेंद सिकुड़ गई तथा पुन: रिंग में से आसानी से निकल गई।

सोचें तथा उत्तर दें-

प्र. 1. क्या आपने कभी सुनार की दुकान पर बर्नर देखा है ? इसका क्या काम है ?

प्र. 2. जब आप डॉक्टरी थर्मामीटर को मुँह में रखते हैं तो थर्मामीटर की नली में मर्करी ऊपर क्यों चढ़ जाता है तथा मुँह में से थर्मामीटर बाहर निकालकर तथा छिड़कने पर मर्करी नली में से यह क्यों नीचे गिर जाता है ? (नोट करें : मर्करी कमरे के तापमान पर तरल धातु है।)

अन्य उदाहरण

1. खेतीबाड़ी में प्रयोग किए जाने वाले यंत्र जैसे- हल, सुहागा (लेवलर), कुल्हाड़ी आदि धातुएँ फैलाव तथा सिकुड़ने के आधार पर बनी होती हैं। (चित्र 6.7)

इन यंत्रो में लोहे के फलक (Iron blade) में एक बड़ा छेद (वलय) होता है, जिसमें लकड़ी के हत्थे को फंसा दिया जाता है। आमतौर पर इस छेद का आकार लकड़ी के हत्थे के घेरे से थोड़ा छोटा होता है। हत्थे को

चित्र. 6.7. खेती बाड़ी के यंत्र

छेद में फंसाने से पहले हत्थे के छेद को गर्म किया जाता है, जिसके साथ उसका आकार बड़ा हो जाता है। (फैल जाता है) अब हत्था आसानी के साथ इसमें जड़ दिया जाता है। जब छेद ठंडा होता है तो यह सिकुड़ जाता है। इससे यह हत्थे पर कसा जाता है।

2. बैलगाड़ी के लकड़ी के पहिए पर लोहे का रिम चढ़ाना।

धातु के रिम को लकड़ी के पहिए के घेरे से थोड़ा सा छोटा बनाया जाता है। गर्म करने पर रिम फैल जाता है तथा पहिए पर चढ़ जाता है। पहिए के किनारे के ऊपर ठंडा पानी डाला जाता है, जिससे रिम ठंडा हो जाता है तथा यह सिकुड़ जाता है, पहिए के ऊपर कस दिया जाता है। (चित्र 6.8)

चित्र 6.8 धातु के रिम के साथ बैलगाड़ी का पहिया

मुख्य शब्द

- खेती बाड़ी यंत्र
- मोमबत्ती
- मिट्टी
- तेज़ परिवर्तन
- उत्क्रमित परिवर्तन
- अनियमित परिवर्तन
- रिम
- लोहे को जंग लगना
- ताप फैलाव
- रासायनिक परिवर्तन
- बंसन बर्नर
- फैलाव-संकुचन
- सुनार
- अनियमित परिवर्तन
- भौतिक परिवर्तन
- अनुत्क्रमित परिवर्तन
- धीमे परिवर्तन
- बैलगाड़ी का पहिया

याद रखने योग्य बातें

1. हमारे आस-पास के पदार्थों के रंगरूप आकार या स्थिति में आया अंतर ही परिवर्तन है।
2. कुछ परिवर्तन तेज़ तथा कुछ धीमे होते हैं।
3. कुछ को उत्क्रमित किया जा सकता है तो कुछ को उत्क्रमित नहीं किया जा सकता।
4. वे परिवर्तन जिसमें पदार्थ पुन: पहली वाली स्थिति में आ जाए, उत्क्रमित परिवर्तन कहलाता है।
5. वे परिवर्तन जिसमें पदार्थ पुन: पहली वाली स्थिति में नहीं आते हैं, अनुत्क्रमित परिवर्तन कहलाता है।
6. भौतिक परिवर्तन में नया पदार्थ नहीं बनता।
7. रासायनिक परिवर्तन में नया पदार्थ बनता है।
8. तापमान बढ़ाने पर किसी वस्तु के वस्तु के आकार में वृद्धि फैलाव कहलाता है।
9. फैलाव का विपरीत संकुचन है। संकुचन के साथ वस्तु के आकार में कमी आ जाती है।

अभ्यास

1. खाली स्थान भरें-

i. __________ परिवर्तन में नया पदार्थ बनता है।

ii. बर्फ का पिघलना __________ तथा __________ परिवर्तन है।

iii. कागज का जलना __________ परिवर्तन है।

iv. धातुएं गर्म करने पर __________ हैं।

v. वे परिवर्तन जो किसी आवर्त समय के बाद दोहराए जाते हैं, __________ परिवर्तन कहलाते हैं।

2. सही या गलत बताएं-

i. दूध से पनीर का बनना उत्क्रमित परिवर्तन है।

ii. लोहे को जंग लगना एक धीमा परिवर्तन है।

iii. गर्म करने पर धातुएँ सिकुड़ती हैं।

iv. पहाड़ों पर बर्फ का पिघलना एक प्राकृतिक परिवर्तन है।

v. पटाखों का जलना एक तेज़ परिवर्तन है।

3. कॉलम 'क' का कॉलम 'ख' से उचित मिलान करें :-

	कॉलम 'क'		कॉलम 'ख'
i.	पानी का जमना	क	अनियमित
ii.	दूध से दही	ख	भौतिक तथा उत्क्रमित
iii.	माचिस का जलना	ग	नियमित
iv.	भूचाल	घ	तेज़
v.	मौसम का बदलना	ङ	रासायनिक

4. सही विकल्प चुनें-

(i) भोजन का पकना कौन सा परिवर्तन है ?

क) भौतिक ख) तेज़

ग) उत्क्रमित घ) अनुत्क्रमित

(ii) कौन परिवर्तन अनियमित है ?

क) दिल का धड़कना ख) भूचाल

ग) दिन तथा रात का बनना घ) पेंडुलम की गति

(iii) गर्म करने पर क्या फैलता है ?

क) लकड़ी ख) पेपर

ग) धातु घ) कपड़ा

(iv) लोहे की जंग लगना किस तरह का परिवर्तन है ?

क) उत्क्रमित ख) धीमा

ग) नियमित घ) तेज़

(v) पौधों तथा जन्तुओं में वृद्धि किस तरह का परिवर्तन है?

क) धीमा ख) उत्क्रमित

ग) रासायनिक घ) नियमित

5. अति लघूत्तर प्रश्न-

(i) परिवर्तन क्या है ?

(ii) धीमे तथा तेज़ परिवर्तन को उदाहरण सहित परिभाषित करें।

(iii) उत्क्रमित परिवर्तन के दो उदाहरण लिखें।

(iv) लोहे का रिम लकड़ी के पहिए से छोटा क्यों बनाया जाता है?

(v) रासायनिक परिवर्तन के दो उदाहरण लिखें।

6. लघूत्तर प्रश्न-

(i) नियमित तथा अनियमित परिवर्तनों का उदाहरण सहित अंतर लिखें।

(ii) उत्क्रमित तथा अनुत्क्रमित परिवर्तनों का उदाहरण सहित अंतर लिखें।

(iii) किसी मोमबत्ती को जलाने पर उसका आकार क्यों कम हो जाता है ?

(iv) भौतिक तथा रासायनिक परिवर्तनों में अंतर उदाहरण देकर स्पष्ट करें।

7. निबंधात्मक प्रश्न-

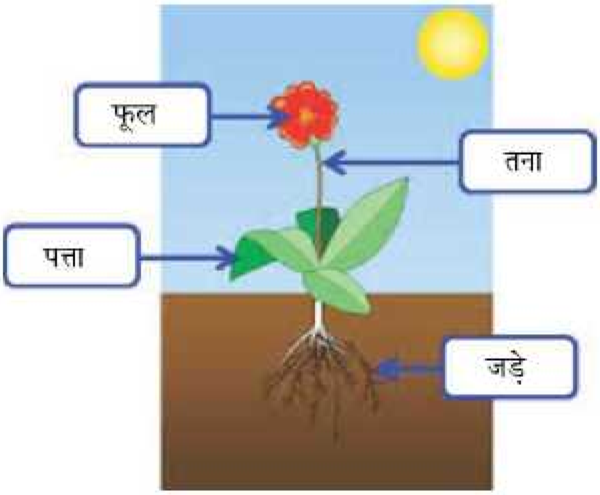
(i) फैलाव की परिभाषा लिखें। ताप फैलाव क्या होता है ? कोई दो उदाहरण देकर स्पष्ट करें।

पाठ - 7

पौधों को जानिए (Getting to know Plants)

आप सभी ने स्कूल के बगीचे या आस-पास के पार्कों में अलग-अलग तरह के पौधे देखे होंगे। क्या उन सभी का रंग, ऊँचाई, आवास, आकार और बनावट एक ही सी है ? कई पौधों के फूल लगे होते हैं, जबकि अन्य के नहीं। एक छोटे से घास के तिनके से लेकर बरगद के विशाल वृक्ष तक पौधों के कई प्रकार हैं। फिर भी, इतनी भिन्नताओं के होते हुए भी सभी पौधों में कुछ भाग एक जैसे होते हैं जो कि कुछ विशेष काम करते हैं। पौधे की बनावट को दो भागों में बाँटा गया है : जड़ प्रणाली और तना प्रणाली। जड़ प्रणाली ज़मीन के नीचे होती है। इस प्रणाली में जड़ें शामिल हैं। जड़ें मिट्टी में पौधे की पकड़ बनाती हैं, जिससे यह मिट्टी में स्थापित हो सके। तना प्रणाली ज़मीन के ऊपर होती है। इसमें तना, पत्ते, फूल आदि शामिल हैं। तना प्रणाली पौधे में नीचे से ऊपर तथा ऊपर से नीचे की ओर पदार्थों का आदान-प्रदान करती है। जड़ प्रणाली मिट्टी में से ज़रूरी पौष्टिक तत्वों को सोखती है। जड़ और तना प्रणाली दोनों ही भोजन संचित करती हैं।

हम पौधों को उनके भागों के रंग, बनावट या आकार के आधार पर श्रेणीबद्ध कर सकते हैं। पिछली कक्षाओं में आपने फूल के भागों के विषय में पढ़ा होगा क्या आप किसी पौधे के भाग को नामांकित कर सकते हो ? (चित्र 7.1) आओ, हम पौधों की विशेषताओं का अध्ययन करें, जिससे हम उन को आसानी के साथ श्रेणीबद्ध कर सकें।



चित्र 7.1 पौधे के भाग

7.1 पौधों के अलग-अलग प्रकार (Different types of Plants)

फूलों वाले पौधों को श्रेणीबद्ध करने के बहुत से ढंग है। पौधों को उन की ऊंचाई और तने के प्रकार के आधार पर भी श्रेणीबद्ध किया जा सकता है। इन किस्मों के आधार पर पौधे तीन तरह के होते हैं :-

(क) बूटी (शाक) (Herbs)

(ख) झाड़ी (Shrubs)

(ग) वृक्ष (Trees)

(क) बूटी (Herbs) : बूटियाँ छोटे आकार वाले पौधे हैं (एक मीटर से कम ऊँचाई वाले), जिन का तना नरम और हरा होता है। इनकी शाखाएं अधिक नहीं होतीं। उदाहरण : गेहूँ, चावल, मक्का, घास और तुलसी।

चित्र 7.2 (क) बूटी-गेहूं

कुछ बूटियों के तने कमज़ोर होते हैं, जो कि सीधे खड़े नहीं हो सकते और ज़मीन पर फैल जाते हैं। ऐसे पौधों को रेंगने वाली बेल (विसर्पी लता) (Creepers) कहा जाता है। उदाहरण : कद्दू और तरबूज़।

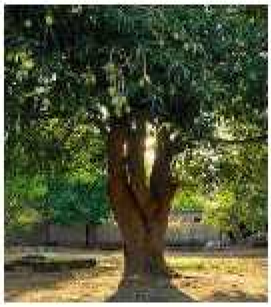
चित्र 7.2 (ख) रेंगने वाली बेल - कद्दू

कुछ कमज़ोर तने वाले पौधे, जो कि सीधे खड़े नहीं हो सकते और आसपास की वस्तुओं की सहायता से ऊपर चढ़ जाते हैं, उन को बेल (Climber) कहा जाता है। उदाहरण : मनी प्लांट और अंगूर।

चित्र 7.2 (ग) बेल-मनीप्लांट

(ख) झाड़ी (Shrubs) : झाड़ी मध्यम आकार वाले (1–3 मीटर मीटर ऊँचाई) पौधे होतें हैं, जिनका तना सख्त होता है और इनकी शाखाएँ तने के आधार के (ज़मीन के साथ) समीप होती हैं। उदाहरण : गुलाब और नींबू।

चित्र 7.2
(घ) झाड़ी-गुलाब



चित्र 7.2
(ङ) पेड़-आम

(ग) वृक्ष (Trees) : वृक्ष लम्बे और बड़े पौधे होते हैं (ऊँचाई 3 मीटर से अधिक)। इनका तना (trunk) मज़बूत होता है, (ज़मीन से कुछ ऊँचाई से) इनकी शाखाएँ तने के आधार से ऊपर ऊपरी निकलती हैं। उदाहरण :- आम, नीम और बरगद

क्या आप जानते हैं ?

आपको यह जान कर हैरानी होगी कि केले का पौधा एक वृक्ष नहीं, बूटी है।

चित्र : केले का पौधा

क्रियाकलाप 1 : पौधों के प्रकार जानना।

अपने स्कूल और आस-पास के पार्क में सैर करो और पौधों का अध्ययन करो। प्रत्येक पौधे के नाम और विशेषताओं को नोट करो।

क्रमांक	विशेषताएं	उदाहरण नींबू	पौधा 1	पौधा 2	पौधा 3
1.	ऊँचाई (छोटा/मध्यम आकार)	मध्यम आकार का			
2.	तने का रंग (हरा/भूरा)	भूरा			
3.	तने की मोटाई (पतला/मोटा)	पतला			
4.	तने की कठोरता (कोमल/कठोर)	कठोर			
5.	जहाँ से टहनियाँ निकलती हैं (कोई टहनी नहीं/आधार के समीप/ज़मीन से काफ़ी ऊपर)	आधार के समीप			
6.	पौधे की किस्म (पौधे का संवर्ग) (शाक/झाड़ी/वृक्ष)	झाड़ी			

आप इस सूची में कुछ अन्य पौधे भी शामिल कर सकते हैं।

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. गुलाब का पौधा एक ________ है।

प्र. 2. आम का पौधा एक ________ है।

प्र. 3. गेहूँ का पौधा एक ________ है।

7.2 पौधे के भाग (Parts of a Plant)

पौधों के अलग-अलग भाग होते हैं। पौधे के हर भाग का एक विशेष कार्य होता है। बनावट के आधार पर पौधे को दो भागों में बाँटा जा सकता है : जड़ प्रणाली और तना प्रणाली।

7.2.1 जड़ प्रणाली (Root System)

पौधे के ज़मीन से नीचे वाले भाग को जड़ प्रणाली कहा जाता है। पौधों की जड़ें दो प्रकार की होती हैं- मूसला जड़ और रेशेदार जड़।

(क) मूसला जड़ (Tap root) : यह मुख्य जड़ है, जो जड़ अंकुर से लम्बकारी तौर पर नीचे ऊगती है और किनारे की छोटी-छोटी जड़ों में बंट जाती है। मुख्य जड़ को प्राथमिक जड़ और इसकी शाखाएँ सेकंडरी ज़ड़ों के तौर पर जानी जाती हैं। मूली, नीम, आम, चने आदि की जड़ें मूसल ज़ड़ें होती हैं।

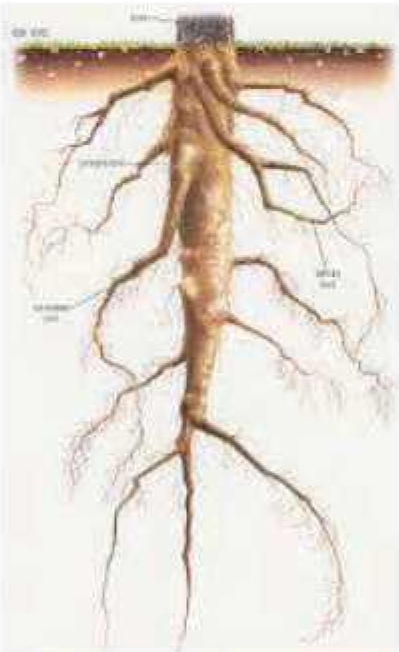
(ख) झकड़ा जड़ (रेशेदार जड़) (Fibrous root) : इन जड़ों की कोई मुख्य जड़ नहीं होती। रेशेदार जड़, जड़ का एक समूह होती हैं, जो तने के आधार से शुरू होती हैं और मिट्टी में नीचे की ओर बढ़ती हैं। घास, मक्की, गेहूँ, केला आदि की जड़ें रेशेदार होती हैं।

जड़ों के कार्य (Functions of Roots)

1. जड़ें मिट्टी में पौधों को पकड़ लेती हैं, जिससे यह गिर न पड़े।
2. जड़ें मिट्टी में से पानी और खनिजों को सोख लेती हैं।
3. कुछ जड़ें भोजन को भी संचित करती हैं। उदाहरण : चुकन्दर एवं गाजर
4. जड़ें मिट्टी के कटाव को रोकती हैं।

मूसला जड़ों और रेशेदार जड़ों के बीच अंतर :

क्रमांक	मूसला जड़	रेशेदार जड़
1.	मिट्टी के अंदर गहरी होती हैं।	ये मूसल जड़ों की तरह मिट्टी में गहरी नहीं होती।
2.	इसकी एक लंबी मुख्य जड़ (प्राथमिक) है।	कोई मुख्य जड़ नहीं होती।
3.	जड़ें अलग-अलग मोटाई की होती हैं।	जड़ों की मोटाई समान होती है।
4.	वे उन पौधों में पाई जाती हैं, जिनके पत्तों में एक जालीदार शिराविन्यास (reticulate venation) होता है।	वे उन पौधों में पाए जाते हैं, जिन की पत्तियों में सामानांतर शिरा विन्यास (Parallel Venation) होता है।



(क)

(ख)

चित्र 7.3 (क) मूसल जड़ें (ख) रेशेदार जड़ें

क्रियाकलाप 2 : मूसला जड़ों और रेशेदार जड़ों का अध्ययन करना।

अपने शिक्षक की मदद से तालिका को पूरा करने का प्रयास करें

क्रम अंक	पौधे का नाम	जड़ का प्रकार
1	गाजर	
2	घास	रेशेदार जड़ें
3	मूली	मूसल जड़
4	शलगम	
5	गेहूँ	
6	बाजरा	
7	ओक (शाहबलूत)	

क्रियाकलाप 3 : यह दिखाना कि मिट्टी में से पानी और खनिजों के अवशोषण (सोख) के लिए जड़ें बहुत आवश्यक हैं।

आवश्यक सामग्री : मिट्टी के साथ भरे दो गमले, दो खरपतवार, पौधे, पानी और एक कैंची।

विधि :

1. दो गमलों को 'क' और 'ख' के तौर पर लेबल करो।
2. लगभग एक ही सी ऊँचाई की दो खरपतवार जड़ सहित निकालो।
3. एक खरपतवार पौधे को 'क' गमले में लगाओ।
4. कैंची की मदद के साथ दूसरे खरपतवार पौधे की जड़ें काटकर इसको 'ख' गमलें में लगाओ।
5. उन्हें प्रतिदिन पानी दो और सही धूप-हवा प्रदान करो।

निरीक्षण : 'क' गमलें में पौधा स्वस्थ और बढ़ता रहता है परन्तु 'ख' गमले वाला पौधा मुरझा जाता है।

निष्कर्ष : मिट्टी में से पानी और खनिजों को सोखने के लिए जड़ें आवश्यक हैं।

(क) (ख)

चित्र 7.4 (क) गमला 'क'- जड़ सहित खरपतवार
(ख) गमला 'ख'- बिना जड़ वाला खरपतवार

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. .... मिट्टी में से पानी और खनिजों को सोखने में सहायता करती हैं।

प्र. 2. 'ख' गमले वाला पौधा क्यों मुरझा गया ?

क्रियाकलाप 4 : यह निरीक्षण करना कि जड़ें मिट्टी में पौधे की पकड़ मज़बूत करती हैं।

आवश्यक सामग्री : एक पौधा (एक खरपतवार पौधे को प्राथमिकता दी जाए), एक खुरपी।

विधि : ज़मीन में से कुछ पौधे (खरपतवार पौधा) निकालने की कोशिश करो।

निरीक्षण : पौधे आसानी के साथ जड़ों से उखाड़े नहीं जा सकते।

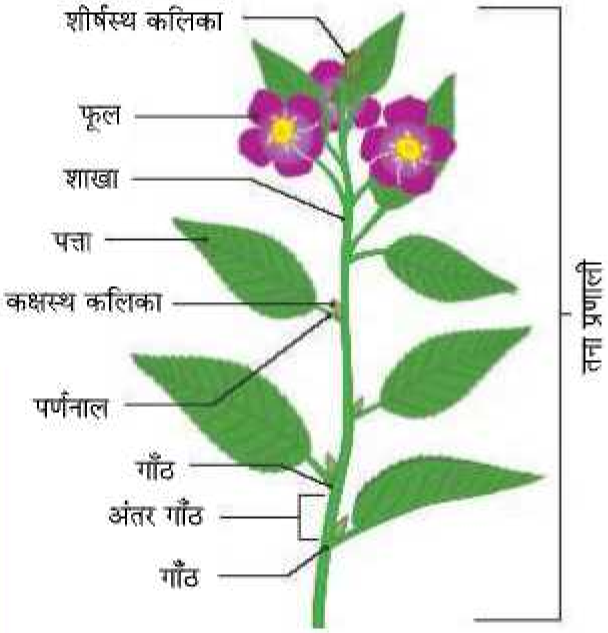
निष्कर्ष : मिट्टी में से पौधे की पकड़ बनाने के लिए जड़ें मदद करती हैं।

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. पौधे की मिट्टी में से उखाड़ना आसान नहीं है क्योंकि इसमें मज़बूत .... हैं।

(क) जड़ें (ख) फूल

(ग) तना (घ) पत्ते



चित्र 7.5 तने के कुछ भाग

7.2.2 तना प्रणाली (Shoot System)

पौधे के जमीन से ऊपर वाले भाग को तना प्रणाली कहा जाता है। इसमें पत्ते, कलिकाएँ, तना, फल और फूल शामिल हैं।

(क) तना (Stem)

तना पौधे का मुख्य धुरी होता है। इसमें गाँठें (नोडज़) और अंतर गाँठें (इंटरनोडज़) होती हैं। तने के जिस भाग से नयी शाखाएँ और पत्ते उभरते हैं, उसे गाँठ (नोड) कहते हैं। दो एक साथ लगतीं गांठों के बीच की जगह को अंतर गाँठ (इंटरनोडज़) कहा जाता है।

तने पर छोटी आउटग्रोथ को कलिकाएँ (buds) कहते हैं।

तने के काम (Functions of Stem)

1. तना पौधे को सीधा रखता है।
2. तना, पानी और खनिजों को जड़ों से सोखकर पौधे के ऊपर के भागों तक पहुँचाता है।
3. कुछ तने भोजन सामग्री को भी संचित करते हैं। जैसे : आलू, अदरक, हल्दी आदि।

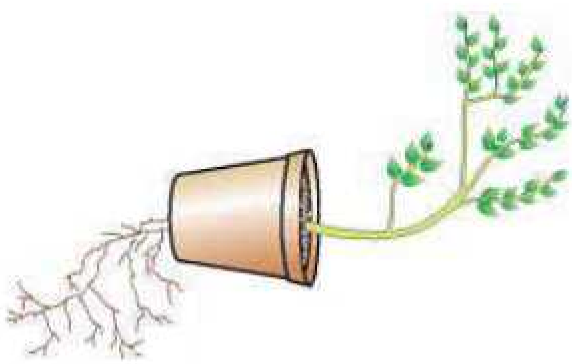
क्रियाकलाप 5 : तना हमेशा ऊपर की ओर बढ़ता है।

आवश्यक सामग्री : गमले वाला पौधा

विधि : एक गमले में लगा पौधा लें। अब इस गमले को कुछ दिनों के लिए क्षैतिज रूप में रखो।

निरीक्षण : हम देखते हैं कि तना लंबवत ऊपर की ओर बढ़ता है।

निष्कर्ष : तना हमेशा ऊपर की ओर बढ़ता है।



आकृति 7.6 गुरुत्वाकर्षण के विरुद्ध ऊपर की ओर बढ़ता तना

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. .... हमेशा ऊपर की ओर बढ़ता है।

क्रियाकलाप 6 : यह दर्शाने के लिए कि तना पानी के संचालन में सहायता करता है।

आवश्यक सामग्री : सफ़ेद फूल वाला एक तना (सफ़ेद गुलमेंहंदी या कोई और पौधा), भोजन वाला लाल रंग।

विधि :

1. फूलदान को जल से भरें।
2. फूलदान में लाल स्याही की कुछ बूँदें डालो।

आकृति 7.7 (क)

3. फूल वाली टहनी को फूलदान में कुछ देर के लिए रखो।
4. कुछ समय बाद फूल के रंग देखो।

आकृति 7.7 (ख)

निरीक्षण : सफेद फूल में लाल रंग के धब्बे दिखाई देते हैं। (आकृति 7.7 (ख))

निष्कर्ष : तना पानी का संवहन करता है।

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. गुलमेंहंदी पौधे के सफ़ेद फूलों में लाल रंग के धब्बे क्यों दिखाई देते हैं ?

(ख) पत्ता (Leaf)

पत्ता पौधे का एक चपटा, पतला और हरे रंग का भाग है जो कि तने की गाँठ से उभरता है। पत्तों का हरा रंग क्लोरोफिल के विद्यमान होने के कारण होता है। क्लोरोफिल हरे रंग का (वर्णक) पिगमैंट है जो प्रकाश संश्लेषण की क्रिया में मदद करता है। अलग-अलग पौधों के पत्ते रूप, आकार और रंग में अलग होते हैं।

पत्तों के भाग : पत्तों का वह भाग जिस के साथ वह तने साथ जुड़ा होता है, पर्णवृंत कहलाता है। पत्तों के चपटे, हरे, पीले हुए भाग को पत्ता ब्लेड या फलक (लैमिना) कहा जाता है।

चित्र 7.8 पत्तों के भाग

शिरा विन्यास (Venation) : आपने पत्ते पर लाइनें (रेखाएं) जरूर देखी होंगी, इन्हें शिराएं कहा जाता है। क्या आपने पत्तों के बीच एक मोटी शिरा देखी है ? इस शिरा को मध्यशिरा कहा जाता है। पत्तों में इन शिराओं के साथ बनी बनावट या ढांचे को शिरा विन्यास कहते हैं।

शिरा विन्यास दो तरह का होता है। जब शिराएं एक जाल जैसी बनावट बनातीं है तो इसको जालिका रूपी नाड़ी विन्यास कहते हैं, जैसे बरगद, आम और गुलाब के पत्ते। जब शिराएं एक-दूसरे के समांतर होती हैं तो ऐसे शिरा विन्यास को समांतर शिरा-विन्यास कहा जाता है। उदाहरण के लिए केले, गेहूँ और घास आदि के पत्ते।

(क)

(ख)

आकृति 7.9 शिरा विन्यास के प्रकार - समांतर और जालिका रूपी

पत्ते की सतह पर बहुत छोटे-छोटे छेद होते हैं, इन को स्टोमेटा कहा जाता है। ये गैसों के आदान-प्रदान में सहायता करते हैं। पौधे में स्टोमेटा के द्वारा अतिरिक्त पानी छोड़ते हैं जिसे वाष्प-उत्सर्जन (transpiration) कहते हैं। वाष्प-उत्सर्जन का एक बड़ा भाग स्टोमेटा द्वारा होता है।

पत्तियों के काम : (Functions of Leaves)

1. पते क्लोरोफिल और सूरज की रोशनी की उपस्थिति में कार्बन डाइ ऑक्साइड और पानी से भोजन तैयार करते हैं। इस प्रक्रिया को प्रकाश-संश्लेषण कहा जाता है।
2. पत्तों में अनेक स्टोमैटा होते हैं जो गैसों के आदान-प्रदान में सहायता करते हैं।
3. पौधे स्टोमेटा द्वारा अतिरिक्त पानी को बाहर निकाल देते हैं, इस प्रक्रिया को वाष्प-उत्सर्जन कहा जाता है।
4. कुछ पौधों के पत्ते अन्य कार्य करने के लिए समर्थ हैं जैसे - रक्षा (नागफनी में काँटे), प्रजनन (पत्थर चट्ट)।

क्रियाकलाप 7 : पत्तों के द्वारा पौधों में वाष्प-उत्सर्जन क्रिया को दिखाना।

आवश्यक सामग्री : एक गमले में लगा स्वस्थ पौधा, एक पॉलिथीन।

आकृति 7.10 वाष्प उत्सर्जन

विधि:

1. एक गमले में लगा स्वस्थ पौधा लो।
2. पौधे की एक शाखा पारदर्शी पॉलिथीन (लिफ़ाफ़े) में डाल दो।
3. धागे के साथ लिफ़ाफ़े का मुँह बाँध दो।
4. कुछ समय बाद पौधे को देखो।

निरीक्षण : आपको लिफ़ाफ़े के अंदर पानी की कुछ बूँदें मिलेंगी।

निष्कर्ष : पौधा पत्तों के द्वारा वाष्प-उत्सर्जन करता है और जल छोड़ता है।

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. स्टोमेटा क्या है ?

प्र. 2. वाष्प-उत्सर्जन की परिभाषा दो।

(e) फूल (Flower)

फूल किसी पौधे का सबसे सुंदर, आकर्षक और रंगीन भाग है। यह पौधे का जनन अंग होता है। हम पौधों को उनके फूलों से पहचान सकते हैं। फूल जिस भाग द्वारा तने के साथ जुड़े होते हैं उसे डंडी (Pedicel) कहते हैं।

फूल के भाग (Parts of Flower)

हरी पत्तियाँ (Calyx) : बाहरी पत्तियों जैसा ढांचा हरी पत्तियाँ हैं (Sepals) सामूहिक तौर पर इन्हें क्लैक्स (Calyx) कहते हैं। कलैक्स फूल के खिलने से पहले कली को सुरक्षित रखने में मदद करते हैं।

पंखुड़ियाँ (Petals) : हरी पत्तियाँ से भीतरी भाग को पंखुड़ियाँ कहते हैं। ये रंगदार पत्ते जैसे ढाँचे वाली होती हैं। ये कीड़े-मकौड़ों को आकर्षित करती हैं और प्रजनन में सहायता करती हैं। पंखुड़ियों को सामूहिक तौर पर दलपुंज (करौला) (Coralla) भी कहते हैं।

पंकेसर (Stamen) : ये फूल की पंखुड़ियों के अंदर पाए जाते हैं। ये फूल का नर अंग हैं। प्रत्येक पुंकेसर में एक पतली डंठल होती है, जिसे तंतु (फिलामैंट) और दो हिस्सों वाले भाग को पराग कोष (anther) कहते हैं। परागकोश (Pollen grains), परागकण पैदा करते हैं और प्रजनन में हिस्सा लेते हैं।

स्त्री केसर (Pistil) : यह फूल का मादा भाग है। यह पतली बोतल के आकार का ढाँचा है जो फूल के केंद्र में मौजूद होता है। इसको आगे तीन भागों में बाँटा गया है:-

(क) अडंकोष (Ovary) : स्त्री केसर के निचले चौड़े हिस्से को अंडकोष कहा जाता है। इसमें बीज अंड (ovules) होते हैं, जो प्रजनन में भाग लेते हैं।

(ख) वर्तिका (Style) : स्त्री केसर के तंग, मध्य भाग को वर्तिका कहा जाता है।

(ग) वर्तिकाग्र (पुंकेसर) (Stigma) : वर्तिका के शिखर के चिपचिपे भाग को वर्तिकाग्र कहा जाता है।

आकृति 7.11 फूल के भाग

क्रियाकलाप 8 : कुछ फूल इकट्ठे करो, उन की बनावट की जाँच करो और सारणी को पूरा करो।

विवरण	फूल 1	फूल 2	फूल 3	फूल 4
हरी पत्तियों की संख्या	5			
पंखुड़ियों की संख्या	5			
पुंकेसर की संख्या	10			
स्त्री केसर की संख्या	1			
पंखुड़ियों का रंग	जामुनी			
फूल /पौधे का नाम	मटर का फूल			

हम पत्तियाँ, तनों, जड़ों और फूलों की कुछ विशेषताओं और उनके कार्यों के बारे में जान चुके हैं। अगली श्रेणियों में हम फलों और बीजों के बारे में सीखेंगे।

मुख्य शब्द

- **जड़ प्रणाली :** जड़ वाले पौधे का भूमिहत भाग।
- **तना प्रणाली :** ज़मीन के ऊपर पौधे का एक भाग।
- **डंडी :** पत्तों की डंठल, जो पत्ते को तने के साथ जोड़ती है।
- **फलक :** पत्तों का चपटा, हरे रंग का भाग
- **गाँठें :** तने के ऊपर का वह स्थान जहाँ पत्ते उभरते हैं।
- **अंतर गाँठ :** दो गांठों के बीच तने का भाग।
- **विन्यास :** एक पत्ते में शिराओं का प्रबंध।
- **एक्सेल :** एक कोण जो पत्ता डंडी के साथ बनाता है।
- **वाष्प-उत्सर्जन :** पत्ते से पानी का वाष्प बन कर निकलना।
- **स्टोमेटा :** पत्तों की सतह के ऊपर बारीक-छेद।
- **पुंकेसर :** फूल का नर भाग।
- **स्त्री केसर :** फूल का मादा भाग।

याद रखने योग्य बातें

- आमतौर पर पौधों का वर्गीकरण उनकी ऊँचाई, तने और शाखाओं के आधार पर बूटी, झाड़ी, वृक्ष और बेल में किया जाता है।
- तने के पत्ते, फूल और फल होते हैं और इसे गांठों और अंतर गांठों में बांटा जाता है।

- पत्ता एक नरम और पतली डंडी द्वारा तने के साथ जुड़ा होता है।
- पत्तों में शिराओं का जाल शिरा विन्यास कहलाता है। यह जालीदार या समांतर हो सकता है।
- पत्ते वाष्प उत्सर्जन विधि के द्वारा पानी को हवा में छोड़ते हैं।
- हरे पत्ते सूरज की रोशनी की उपस्थिति में पानी और कार्बन डाइऑक्साइड प्रयोग करके प्रकाश-संलेषण की विधि के द्वारा अपना भोजन बनाते हैं।
- जड़ आमतौर पर दो तरह की होती हैं- मूसला जड़ें और रेशेदार जड़ें।
- जिन पौधों के पत्तों में जालीदार शिरा विन्यास होता है, उनकी जडें मूसल जड़ें होती हैं।
- तना जड़ों से पत्तों और दूसरे भागों तक पानी और पत्तों से पौधे के दूसरे भाग तक भोजन पहुंचाता है।
- फूलों के अलग-अलग भाग होते हैं - हरी पत्तियाँ, पंखुड़ी, पुंकेसर और स्त्री केसर।
- पुंकेसर नर जनन भाग है और स्त्री केसर मादा जनन भाग है।

अभ्यास

1. रिक्त स्थान भरें-

i. __________ जड़ों की मुख्य जड़ नहीं होती।

ii. पत्तों में शिराओं के जाल (बनावट) को __________ कहते हैं।

iii. __________ फूल का मादा हिस्सा हैं।

iv. बड़ें वृक्ष के तने को __________ कहते हैं।

2. सही या गलत बताएँ-

i. पत्तों से पानी के निकलने की क्रिया को वाष्प उत्सर्जन कहा जाता है।

ii. पत्तों के हरे रंग के लिए क्लोरोफिल उत्तरदायी है।

iii. दो अंतर गांठों के बीच तने के हिस्से को गांठें कहा जाता है।

iv. पुंकेसर, फूल का मादा जनन अंग है।

3. कॉलम 'क' का कॉलम 'ख' के साथ मिलान करें-

कॉलम क	कॉलम ख
1. जड़	(क) पौधे को कली अवस्था में बचाना
2. बेल	(ख) पानी सोखना
3. हरी पत्तियाँ	(ग) पौधे को सीधा रखना
4. तना	(घ) मनी प्लांट

4. सही विकल्प चुनें-

(i) आम का पौधा एक .... है।

(क) बूटी (ग) झाड़ी

(ख) वृक्ष (घ) जड़ें

(ii) पौधे में प्रकाश-संश्लेषण क्रिया .... में होती है।

(क) तना (ग) जड़

(ख) पुंकेसर (घ) पत्ते

(iii) तने का वह भाग जहाँ पत्ते उगते हैं-

(क) कलिकाएँ (ग) गाँठें

(ख) एक्सेल (घ) अंतर गाँठें

(iv) पत्तों द्वारा पानी छोड़ने की विधि को .... कहते हैं।

(क) सोखना (ग) वाष्प-उत्सर्जन

(ख) प्रकाश-संश्लेषण (घ) जकड़ (सीधा खड़ा करना)

5. अति लघूत्तर प्रश्न-

(i) पत्तों के चपटे हरे रंग के भाग को क्या कहते हैं ?

(ii) शिरा विन्यास क्या है ? इसके अलग-अलग प्रकार लिखो।

(iii) कैलैक्स क्या है ?

6. लघूत्तर प्रश्न-

(i) मूसला जड़ और रेशेदार जड़ में क्या अंतर है ?

(ii) पत्तों के मुख्य कार्य लिखिए।

(iii) बेलें (लताएं) क्या हैं ? एक उदाहरण लिखो।

7. निबंधात्मक प्रश्न-

(i) पत्तों के अलग-अलग भाग कौन से हैं ? लेबल किए चित्र के साथ समझाओ।

(ii) फूल का चित्र बनाओ और इसके भागों का वर्णन करो।

X6R8Q5

पाठ - 8

शरीर में गति
(Body Movements)

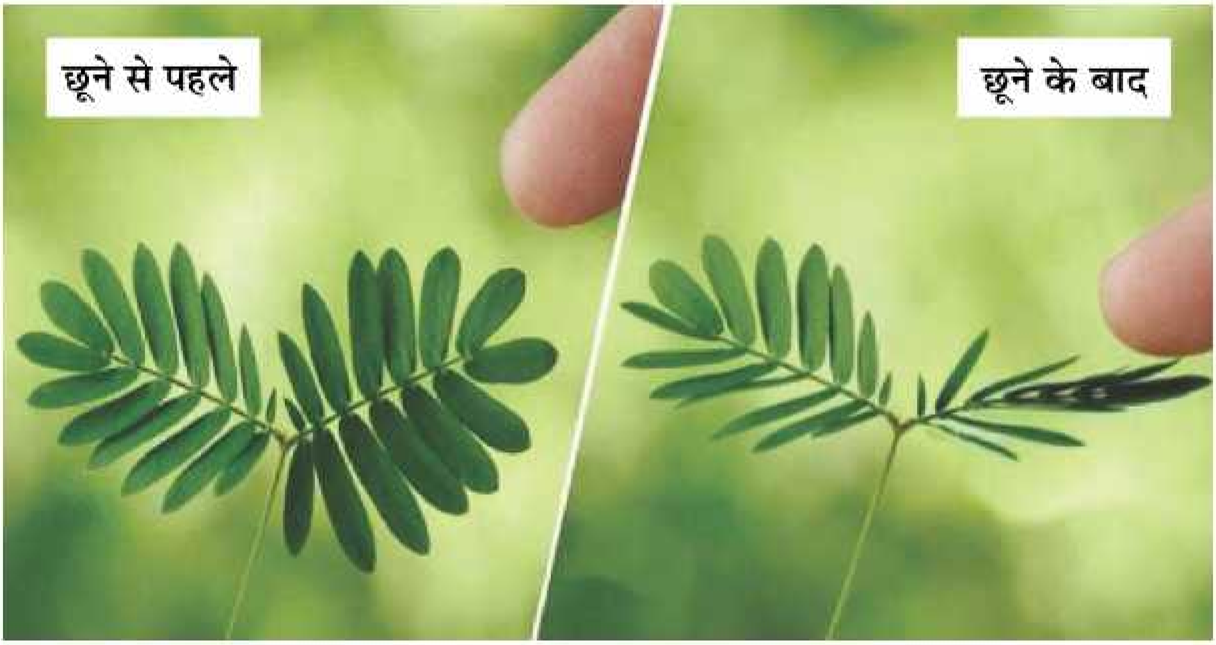
अपनी कक्षा में बैठकर अपने परिवेश का सावधानी से अवलोकन करें। आपको तरह-तरह की गतियां दिखाई देंगी। कुछ छात्र लिखने के लिए अपनी उंगलियां हिला रहे होंगे। कुछ छात्र बोलने के लिए अपने होंठ और जबड़े हिला रहे होंगे। कुछ छात्र पुस्तकों को पकड़ने के लिए अपने हाथों और बाजुओं के साथ गति कर रहे होंगे, जबकि कुछ छात्र शिक्षक तक पहुँचने के लिए अपने पूरे शरीर को आगे बढ़ा रहे होंगे। यहाँ तक कि अपने चारों ओर यह सब देखने के लिए आप भी अपना सिर और गर्दन हिला रहे होंगे। क्या आपने शरीर की इन विभिन्न प्रकार की गतियों में कोई अंतर देखा ?

हम इन सभी गतियों को दो श्रेणियों में विभाजित कर सकते हैं। कुछ छात्र अपने शरीर के अंगों को एक स्थान पर बैठे हुए हिला रहे हैं जबकि अन्य एक स्थान से दूसरे स्थान पर जा रहे हैं। ऐसी गतियों को चालन कहा जाता है। शरीर के अंगों की गति और चालन सजीव प्राणियों की दो सबसे महत्वपूर्ण विशेषताएँ हैं।

गति (Movement) : जीवों के शरीर की किसी भी अंग की स्थिति में परिवर्तन गति कहलाता है।

चालन (Locomotion) : जीवों के पूरे शरीर की गति करके एक स्थान से दूसरे स्थान पर जाने को चालन कहा जाता है।

आमतौर पर पौधे धरती से जुड़े होते हैं, वे चलते नहीं हैं, लेकिन इन में गति होती है। उदाहरण के लिए, जब एक छुईमुई पौधे की पत्तियों को हाथ से छुआ जाता है, तो ये पत्ते इकट्ठे हो जाते हैं।



चित्र 8.1 छुई मुई के पौधे के पत्तों में गति

जानवर कई तरह से चलते हैं। चलते हुए मानव का चलना, मछली का तैरना, घोड़े का दौड़ना, साँप का रेंगना, घास के टिड्डे का छलांगे मारना और पक्षियों का उड़ना जानवरों द्वारा किए जाने वाले चलने के अलग-अलग तरीके हैं।

क. चलता हुआ मनुष्य

ख. दौड़ता हुआ घोड़ा

ग. तैरती हुई मछलियाँ

घ. उड़ते हुए पक्षी

चित्र 8.2 जानवरों में चालन

जानवर पानी, भोजन, आश्रय की तलाश में और दुश्मनों से सुरक्षा हेतु एक स्थान से दूसरे स्थान पर जाते हैं। क्या आपने कभी सोचा है कि यह कैसे संभव है। कैसे जानवर अपने शरीर के अंगों की गति करने में सक्षम हैं ? हमारे शरीर की कौन सी संरचना गति करने में मदद करती है ?

शरीर के अंगों की गति के लिए हड्डियों और मांसपेशियों की आवश्यकता होती है। हमारे शरीर की सारी हड्डियाँ मिलकर शरीर को आधार तथा संरचना देने के लिए एक ढाँचा तैयार करती हैं। इस संरचना को कंकाल कहा जाता है। मानव शरीर की विभिन्न गतिविधियों को समझने के लिए, आओ, सबसे पहले मानव कंकाल को जानें और समझें।

8.1 मानव कंकाल (The Human Skeleton)

मानव कंकाल हड्डियों (bones) (अस्थियों) और उपास्थियों (cartilage) से बना है। हड्डियाँ सख्त और कठोर होती हैं जबकि उपास्थियां नर्म और लचीली होती हैं। उपास्थियाँ जोड़ों के बीच और कुछ

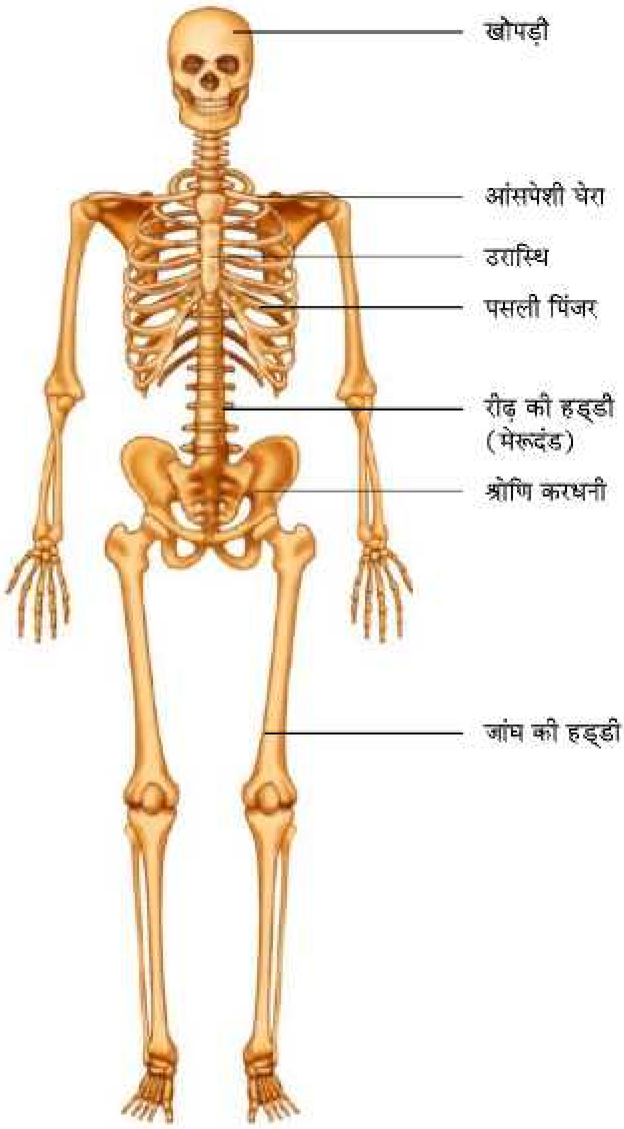


Fig 8.3 मानव कंकाल

लचकदार अंगों जैसे कि कान की लोल (ear lobe) और नाक में होती हैं।

क्या आप जानते हैं कि मानव शरीर में कितनी हड्डियाँ होती हैं ?

मानव शरीर में जन्म के समय 300 हड्डियाँ होती हैं और बाद में से कुछ हड्डियाँ मिलकर इकट्ठी हो जाती हैं जिसके परिणामस्वरुप वयस्क मानव शरीर में 206 हड्डियाँ रह जाती हैं।

सभी हड्डियों को निम्नलिखित चार वर्गों में अध्ययन किया जा सकता है।

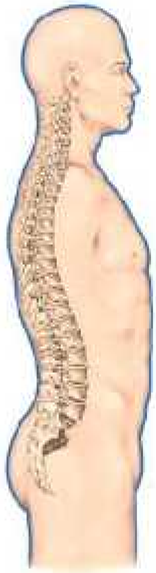
8.1.1 खोपड़ी (Skull)

खोपड़ी, चेहरे और सिर की हड्डियों द्वारा बनती है। खोपड़ी की कोई भी हड्डी निचले जबड़े के बिना नहीं हिल सकती हैं, ये स्थिर होती हैं। खोपड़ी, शरीर के सबसे महत्वपूर्ण अंग मस्तिष्क को अपने भीतर सुरक्षित रखती है।

चित्र 8.4 मानवीय खोपड़ी

8.1.2 मानव खोपड़ी (Backbone or Vertebral Column)

रीढ़ की हड्डी मनुष्य की मुख्य धुरी (Axis) होती है। यह खोपड़ी के आधार से लेकर पीठ के नीचे तक फैली होती है। यह 33 हड्डियों से बनी होती है, जिन्हें मनके कहते हैं। ये मनके एक दूसरे से जुड़े होते हैं। इन मनकों के जोड़ ही हमें अपनी पीठ को मोड़ने और घुमाने में मदद करते हैं।



चित्र 8.5. मेरुदंड (रीढ़ की हड्डी)

क्रियाकलाप 1 : अपने मित्र को अपने घुटनों को झुकाए बिना पैर की उंगलियों को छूने के लिए कहें। अब अपनी उंगलियों को अपने मित्र की पीठ पर नीचे की ओर ले जाएं जो आप अनुभव करते हैं, वह रीढ़ की हड्डी है। आप अनुभव करेंगे कि यह बहुत छोटी-छोटी हड्डियों से मिलकर बनी है, जिन्हें मनके कहते हैं।

8.1.3. पसली पिंजर (Rib cage)

पसली पिंजर पतली, चपटी तथा मुड़ी हुई हड्डियों के 12 जोड़ों से बनता है। वह पिछली ओर से रीढ़ की हड्डी के साथ जुड़ी होती हैं तथा सामने से छाती की हड्डी (sternum) के साथ जुड़ी होती हैं। पसलियों के अंतिम दो जोड़े छाती के साथ नहीं जुड़े होते। पसली पिंजर महत्वपूर्ण अंगों जैसे दिल, पेफड़ों तथा गुर्दों की रक्षा करते हैं।

क्रियाकलाप 2 : लंबी सांस लें तथा कुछ समय के लिए इसे रोककर रखें। अपनी छाती को सहजता से दबाएं तथा अपनी उंगलियों को छाती के ऊपर-नीचे करते हुए हड्डियों को महसूस करें। आप कुछ उभरी हुई हड्डियाँ महसूस करेंगे। जो आप महसूस कर रहे हो, ये पसलियाँ हैं। पसलियों को आप गिन सकते हैं। गिनने की कोशिश करें।

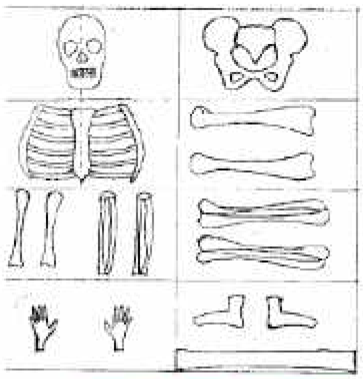
8.1.4. भुजाएं (Limbs)

शरीर में भुजाओं के दो जोड़े होते हैं। अगली भुजाएँ (बाजुएँ) तथा पिछली भुजाएँ (टांगें) बाजुओं की हड्डियाँ कंधों की हड्डियों (Pectoral girdle) द्वारा शरीर की मुख्य धुरी के साथ जुड़ी होती हैं तथा टांगों की हड्डियाँ चूल्हे की हड्डियों (Pelvic girdle) की सहायता से शरीर की मुख्य धुरी के साथ जुड़ी होती है। फीमर (Femur) मानवीय शरीर की सबसे लंबी हड्डी है।

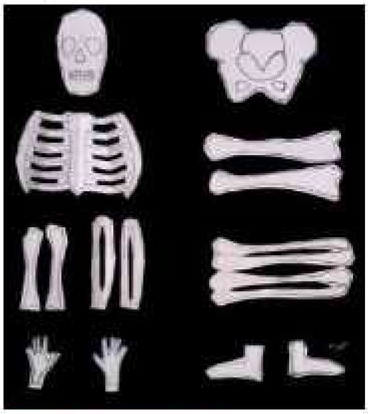
क्रियाकलाप 3 : खेलें तथा सीखें

आवश्यक सामग्री : कागज़, कैंची, पेंसिल आदि।

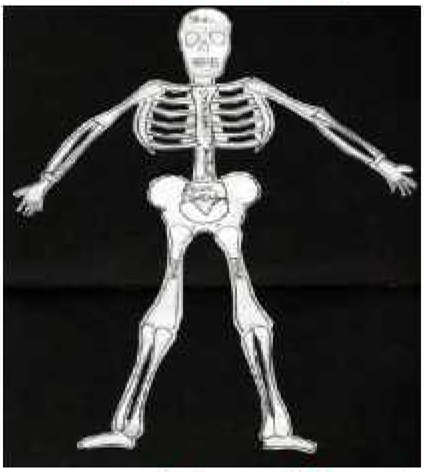
विधि : एक कागज़ लें। इसे आठ आयताकार बराबर भागों में बाँट लें। चित्र 8.6 में दर्शाए अनुसार पिंजर के अलग-अलग हिस्सों को बनाएं जैसे-खोपड़ी, पसली, पिंजर, रीढ़ की हड्डी। सारे भागों को कैंची की सहायता के साथ काट लें। पड़ाव 3 में दर्शाए अनुसार इन कटे हुए भागों को गोंद की सहायता से चिपकाएं। पेपर के पिंजर पर अलग-अलग हड्डियों के नाम लिखें। देखें, पिंजर खेलने के लिए तैयार है।



पड़ाव 1 पिंजर को बनाएं



पड़ाव-2 भागों में काटें



पड़ाव 3 भागों को आपस में चिपकाएं

पड़ाव 4 पिंजर के साथ खेलें

चित्र 8.6 पेपर पिंजर बनाना

सोचें तथा उत्तर दें

प्र. 1. रीढ़ की हड्डी में विद्यमान छोटी हड्डियों को क्या कहते हैं ?

प्र. 2. छाती को स्पर्श करके महसूस हुए हड्डियों जैसे उभरे भाग को क्या कहते हैं ?

Table 8.1 मानवीय शरीर की गतियाँ

शरीर का भाग	गति		
	पूरा घूमता है	आंशिक घूमता है	झुकता है
सिर			
गर्दन		हाँ	
पीठ			नहीं
बाँह			
कोहनी			
उंगलियाँ			
टांग	हाँ		
घुटना			
एड़ी			
पाँव का अँगूठा			

8.2 शरीर की गतियाँ तथा जोड़ (Body Movements and Joints)

आओ, अब मानवीय शरीर में होने वाली अलग-अलग प्रकार की गतियों का अध्ययन करें॥

क्रियाकलाप 4 : शरीर के अलग-अलग भागों में गति का अध्ययन करना।

विधि : अपने शरीर के अलग-अलग अंगों को हिलाने की कोशिश करें तथा कुछ प्रश्नों के उत्तर ढूँढ़ने की कोशिश करें। जैसे- शरीर का कौन सा भाग पूरी तरह घूम सकता है ? शरीर का कौन सा भाग आंशिक तौर पर घूम सकता है ? शरीर का कौन सा भाग बिल्कुल भी हिलजुल नहीं सकता ? शरीर का कौन सा भाग झुक सकता है ? आपके द्वारा किए गए परीक्षण को सारणी 8.1 में दर्ज करें।

निष्कर्ष : आप देखेंगे कि आप शरीर के कुछ भागों को सरलता से चारों ओर घुमा सकते हो, जैसे- बाँह। कुछ भागों को केवल एक ही दिशा की ओर मोड़ सकते हो, जैसे- उंगलियाँ। ऐसा क्यो होता है ? आइए, इसके बारे में जानने के लिए एक और क्रिया करें।

क्रियाकलाप 5 : जिन स्थानों पर हड्डियाँ मिलती हैं, उन स्थानों को जानना।

आवश्यक वस्तुएं : लकड़ी की फट्टा, रस्सी, रिबन।

विधि : अपने मित्र को कहें कि वह चित्र में दर्शाए अनुसार आपकी बाजू और पैर को लकड़ी के फट्टे के साथ बाँध दे। अब आप एक-एक करके अपनी बाजू और टांग को मोड़ने की कोशिश करें। क्या आप अपनी बाजू और टांग को मोड़ सकते हैं ?

चित्र 8.7 बाजू और टांग को लकड़ी के फट्टे के साथ मोड़ना

निरीक्षण : आप बंधे हुए भागों को हिलाने में असमर्थ हो।

निष्कर्ष : इस क्रिया से हम यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि एक अकेली हड्डी नहीं मुड़ सकती। आप अपने शरीर की हड्डियों को केवल उन स्थान पर ही मोड़ सकते हैं या झुका सकते हैं, जहाँ हड्डियाँ आपस में मिलती हैं। इन स्थानों को जोड़ कहा जाता है।

सोचें तथा उत्तर दें-

प्र. 1. क्या आप अपनी बांह को लकड़ी के फट्टे से बांधने के बाद अपनी कोहनी मोड़ सकते हैं ?

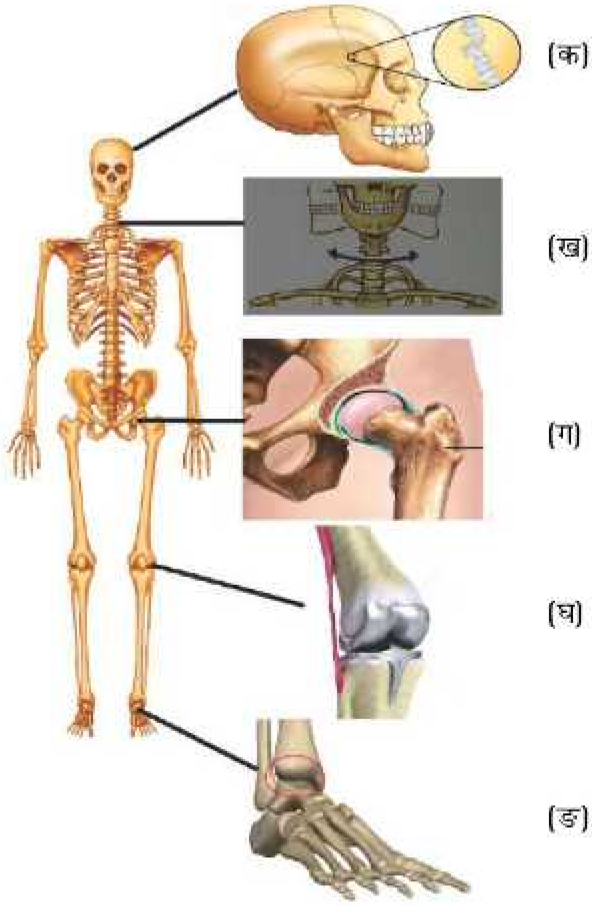
प्र. 2. वे कौन से स्थान हैं, जहाँ शरीर के दो भाग एक दूसरे से जुड़े हुए दिखाई देते हैं।

8.2.1 संधि (जोड़) और उसके प्रकार (Joints and their types)

जोड़ एक ऐसा स्थान है, जहां हड्डियाँ आपस में मिलती हैं। अस्थियाँ लोचदार ऊतक से जुड़ी होती हैं, जिन्हें लिगामेंट **(ligament)** कहा जाता है।

जोड़ दो प्रकार के होते हैं।

1.स्थिर जोड़ (Fixed Joints) : जिन जोड़ों पर हड्डियों की किसी भी प्रकार की हिलजुल संभव नहीं होती, उन्हें स्थिर जोड़ कहा जाता है। उदाहरण के लिए, खोपड़ी की हड्डियों के जोड़ स्थिर होते हैं। चित्र 8.8 (क)



चित्र 8.8. विभिन्न जोड़ों को दर्शाता हुआ मानवीय कंकाल

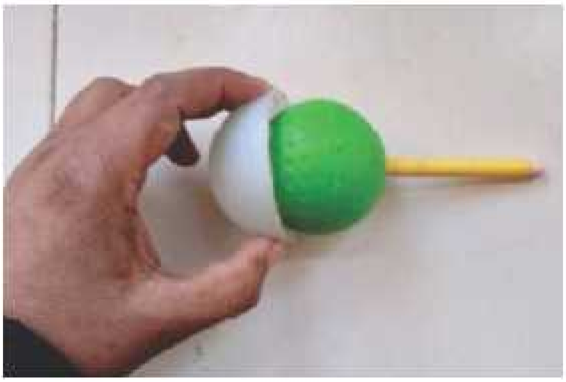
2. गतिशील जोड़ (Moveable Joints) : जिन जोड़ों पर हड्डियों की हिलजुल संभव होती है, उन्हें गतिशील जोड़ कहा जाता है। इन्हें निम्नलिखित चार श्रेणियों में बाँटा गया है।

(क) कंदुक (गेंद) खल्लिका संधि (Ball and socket Joint) : चित्र में दर्शाए अनुसार जिस संधि (जोड़) में एक हड्डी का गेंद जैसा गोल सिरा दूसरी हड्डी की गुहिका (खोल) जैसे खाली भाग में धंसा होता है। (चित्र 8.8 ग) ये जोड़ हड्डियों को सभी दिशाओं में गति प्रदान करते हैं।

क्रियाकलाप 5 : कंदुक (गेंद) खल्लिका संधि का चित्र बनाना।

आवश्यक सामग्री : दो प्लास्टिक की गेंदे, पेंसिल, कटर।

विधि : एक प्लास्टिक को लें। इसमें एक छेद करें और एक पेंसिल डालें और इसे प्लास्टिक की गेंद में बने छेद में फिट करें। पहली वाली गेंद से थोड़ी सी बड़ी एक और गेंद लें। इसे बीच में दो खाली अर्धवृत्त में काटें। पेंसिल फिट हुई गेंद को चित्र 8.9 में दर्शाए अनुसार इस कटे हुए अर्ध वृत्त में रखें और इसे अलग-अलग दिशाओं में घुमाने की कोशिश करें। इस जोड़ को कंदुक (गेंद) खल्लिका संधि कहते हैं।



चित्र 8.9 कंदुक (गेंद) खल्लिका संधि का मॉडल

यह जोड़ बाजू और कंधे के बीच होता है। क्या आप हमारे शरीर में मौजूद ऐसे किसी अन्य जोड़ का उदाहरण दे सकते हैं ? अपने शिक्षक के साथ इस पर चर्चा करें।

(ख) केंद्रीय जोड़ (Pivot Joint) : इस जोड़ में एक हड्डी बेलन (bony cylinder) तथा दूसरी छल्ले की तरह होती है। यह बेलन छल्ले के भीतर घूमता है या छल्ला, बेलन के बाहर घूमता है। हमारे शरीर में गर्दन का सिर के साथ जोड़ केंद्रीय जोड़ का ही एक उदाहरण है। (चित्र 8.8 ख) यह जोड़ सिर को आगे-पीछे तथा बाएँ-दाएँ घूमने के लिए गति प्रदान करता है।

(ग) कब्ज़ेदार जोड़ (Hinge Joint) : यह जोड़ एक दरवाज़े के कब्ज़े की तरह होता है। इस जोड़ के जोड़ वाली हड्डियाँ केवल एक दिशा में गति कर सकती है। (चित्र 8.8 घ)

क्रियाकलाप 6 : कब्ज़ेदार जोड़ का मॉडल बनाना।

आवश्यक सामग्री : कार्डबोर्ड, पेंसिल, पेपर, कटर, कैंची।

विधि : कार्ड बोर्ड गत्ते का बेलन बनाएं। बेलन के मध्य छेद करके पेंसिल फिट करें। पहले वाले बेलन से थोड़े से बड़े आकार का खाली अर्ध बेलन बनाएं। खाली अर्ध बेलन बनाने के लिए आप शटल बॉक्स या पी.वी.सी. पाइप को मध्य से काट सकते हैं। पेंसिल फिट किए हुए बेलन को इस अर्द्ध बेलन में रखें।

चित्र 8.10 (क) कब्ज़ेदार जोड़ को दर्शाता मॉडल

चित्र 8.10 (क) कब्ज़ेदार जोड़ का उदाहरण

अब पेंसिल को पकड़कर बेलन को अलग-अलग दिशाओं में घुमाने का यत्न करें। आप इसे केवल आगे तथा पीछे ही घुमा सकेंगे। इस जोड़ को कब्ज़ेदार जोड़

कहते हैं। इस तरह के जोड़ हमारी उंगलियों तथा घुटनों (चित्र 8.8 घ) में होते हैं। क्या आप हमारे शरीर में विद्‌यमान ऐसे जोड़ों के अन्य उदाहरण बता सकते हैं। अपने अध्यापक के साथ इस संबंध में विचार-विमर्श करें।

(घ) ग्लाइडिंग जोड़ (Gliding Joint) : इस प्रकार के जोड़ वाली हड्डियाँ एक दूसरे के ऊपर गति करती हैं तथा हर तरफ, हर दिशा में केवल थोड़ी गति कर सकती हैं। गुट के मध्य की हड्डियों में जोड़ तथा एड़ियों की हड्डियों के मध्य जोड़ ऐसे ही जोड़ों के उदाहरण हैं। (चित्र 8.8 ङ)

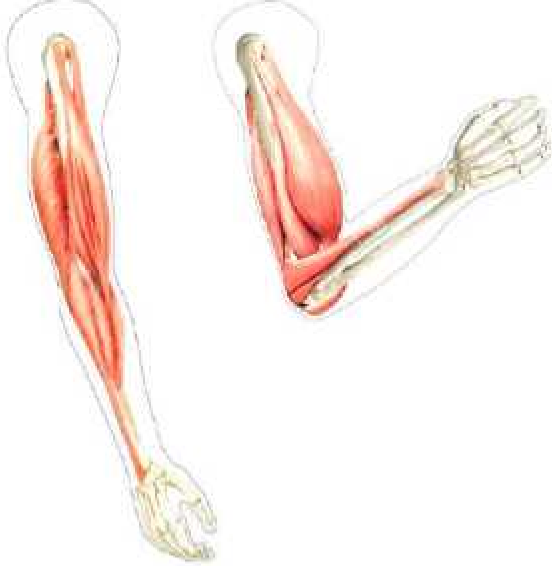
सोचें तथा उत्तर दें-

प्र. 1. आप अपनी बाजूओं को कंधों से हिलाएं। क्या आप इसे अलग-अलग दिशाओं में घुमा सकते हैं ? यदि हाँ, तो इस जोड़ का नाम बताएं।

प्र. 2. आप अपनी बाजू को कोहनी से हिलाएं। क्या आप इसे अलग-अलग दिशाओं में घुमा सकते हैं ? यदि हाँ, तो इस जोड़ का नाम बताएं।

8.2.2 मांसपेशी प्रणाली (Muscular System)

मांसपेशी प्रणाली मानवीय शरीर की गति के लिए जिम्मेदार है। हम पढ़ चुके हैं कि हमारा पिंजर बहुत सारी हड्डियों, जोड़ों तथा उप अस्थियों से मिलकर बना है। हमारे शरीर का कोई भी अंग केवल उस स्थान पर ही गति कर सकता है, जहाँ हड्डियाँ आपस में मिलती हैं। इस भाग में हम पढ़ेंगे की हड्डियों को गति करने के लिए एक विशेष तरह के टिशु की आवश्यकता होती है, जिसे पेशियां या मांसपेशियाँ कहा जाता है। ये पेशियाँ हड्डियों के साथ रेशेदार टिशु द्वारा जुड़ी होती हैं, जिसे टैंडन (tandon) कहते हैं। पेशियाँ सदैव जोड़ो में काम करती हैं। उदाहरण के लिए हम अपनी बाजू को मोड़ते हैं तो बाजू को ऊपर खींचने के लिए बाजू के ऊपरी भाग की सारी मांसपेशियाँ सिकुड़ जाती हैं तथा उस समय निचले हिस्से की मांसपेशियाँ आराम अवस्था में आ जाती हैं। जब हम अपनी बाजू को दोबारा सीधा करते हैं तो बाजू के निचले भाग की मांसपेशियाँ सिकुड़ जाती हैं तथा ऊपर वाले भाग की मांसपेशियाँ आराम अवस्था में आ जाती हैं।



चित्र 8.11 मांसपेशियाँ जोड़े में काम करती हैं।

8.3 जंतुओं की चाल (Gait of Animals)

जंतुओं की भुजाओं (Limbs) की गति का ढंग चाल होता है। अलग-अलग जानवरों की चाल उनके शरीर में पाए जाने वाले अलग-अलग प्रकार के पिंजर प्रणाली के अनुसार अलग-अलग होती हैं। इस भाग में हम केंचुए, कॉकरोच, घोंघे, पक्षी तथा सांप के चालन ढंगों के बारे में चर्चा करेंगे।

8.3.1 केंचुए में चालन (Locomotion in Earthworm)

केंचुए में हड्डियाँ नहीं होतीं। इसका शरीर लंबा बेलन कार, तंग तथा खंडित होता है। केंचुआ मांसपेशियों की सहायता के साथ चालन करता है।

केंचुआ आगे बढ़ने के लिए अपने पिछले भाग को धरती के साथ जकड़कर रखता हुआ अपने अगले भाग को आगे की ओर फैला देता है। वह अपने अगले भाग को धरती के साथ जकड़कर पिछले भाग को आज़ाद

करता हुआ आगे की ओर खींच लेता है। इस प्रकार केंचुआ अपनी मांसपेशियों की सहायता से गति करता है।

चित्र 8.12 केंचुए में चालन

8.3.2 घोंघे में चालन (Locomotion in Snail)

घोंघे के शरीर के बाहर एक खोल या कवच होता है परंतु यह कवच चालन में कोई मदद नहीं करता। घोंघा एक बड़े चिपचिपे पैर के साथ गति करता है। पैर की मांसपेशियाँ लगातार सिकुड़न तथा फैलने की क्रिया के द्वारा घोंघे को गति करने के योग्य बनाती हैं।

चित्र 8.13 घोंघे में चालन

इसके अतिरिक्त घोंघे का पैर एक चिपचिपे पदार्थ का निर्माण भी करता है, जिसे म्यूकस कहते हैं। यह म्यूकस पैर तथा ज़मीन के बीच रगड़ बल को कम कर देता है।

8.3.3. कॉकरोच में चालन (Locomotion in Cockroach)

कॉकरोच अलग-अलग ढंगों के साथ चालन करता है। ज़मीन पर चलने-फिरने तथा ऊपर चढ़ने के अतिरिक्त कॉकरोच कम दूरी तक ही उड़ सकता है। कॉकरोच के शरीर के मध्य भाग में टांगों के तीन जोड़े होते हैं, जो कि इसे चलने के योग्य बनाते हैं। इसकी टांगों के किनारों पर छिपने वाले पैड होते हैं जो कि इसे ऊपर चढ़ने में सहायता करते हैं। इसके अतिरिक्त कॉकरोच के शरीर में पंखों के दो जोड़े होते हैं, जो इसे कम दूरी तक उड़ने में मदद करते हैं।

चित्र 8.14 कॉकरोच की संरचना

8.3.4 पक्षियों का चालन (Locomotion in Birds)

पक्षी हवा में उड़ सकते हैं, ज़मीन पर चल-फिर सकते हैं तथा कुछ पक्षी पानी में तैर भी सकते हैं। पक्षियों की आगे की भुजाएं पंखों में परिवर्तित हो जाती है, जो उन्हें उड़ने में सहायता करती हैं। इसके अतिरिक्त उड़ते समय पक्षियों के शरीर धारा रेखीय (streamlined) आकार ले लेता है, जो उन्हें उड़ने में सहायता करता है। पक्षियों के शरीर में विद्यमान खोखली हड्डियाँ उनके शरीर को हल्का रखकर उन्हें उड़ने में सहायता करती हैं।

8.15 उड़ते हुआ पक्षी का चित्र

उड़ते समय पक्षी अपनी पिछली भुजाओं को शरीर के बिल्कुल समीप रखते हैं, जो कि हवा द्वारा लगने वाल रगड़ बल को कम कर देता है। धरती के ऊपर

चलने के लिए पक्षी अपनी पिछली भुजाओं का ही प्रयोग करते हैं। पानी में तैरने वाले पक्षियों के पैर जालीदार होते हैं जो कि उन्हें तैरने में मदद करते हैं।

चित्र 8.16 पक्षियों के जालीदार पैर

8.3.5 मछली में चालन (Locomotion in Fish) :-

मछली का आकार काफी हद तक किश्ती जैसा होता है। मछली का सिर तथा पूँछ इस के मध्य के चपटे भाग के मुकाबले पतले तथा नोकीले होते हैं। शरीर के इस आकार को धारा रेखीय (streamlined) कहते हैं।

चित्र 8.17 मछली में चालन

चित्र में दिखाए अनुसार मछली वक्र (curve) बनाती है। मछली ऐसे वक्र बनाकर शरीर को इस प्रकार मोड़ती है कि इससे निरंतर झटके पैदा होते रहते हैं जो शरीर को आगे की ओर धकेलते हैं। इसके अतिरिक्त शरीर में विद्यमान (पंख) (fins) भी शरीर के चालन में सहायता करते हैं। ये फिन्ज़ मछलियों को तैरते समय संतुलन बनाए रखने तथा गति की दिशा बदलने में भी सहायता करते हैं।

8.3.6 साँप में चालन (Locomotion in Snake):-

साँप की टांगें नहीं होतीं यह पेट के बल ही रेंगते हुए चलता है।

चित्र 8.18 साँप में चालन

साँप अपने शरीर के दोनों ओर अनेक बार वक्र बनाकर गति करते हैं। साँप के शरीर का प्रत्येक वक्र उसे धरती के विपरीत दबाते हुए आगे की ओर धकेल देता है। इन वक्रों के कारण ही साँप सीधी रेखा में गति नहीं करते अपितु यह तरंग की तरह गति करते हैं।

मुख्य शब्द

- **उपास्थियाँ :** जोड़ों में विद्यमान मुलायम तथा लचकदार टिशू।
- **संधि (जोड़) :** वह स्थान जहां हड्डियाँ मिलती हैं।
- **छाती की हड्डी :** छाती के बिल्कुल मध्य विद्यमान लंबी तथा चपटी हड्डी।
- **लिगामेंट :** दो हड्डियों को जोड़ने वाला मज़बूत तथा लचकदार टिशु।
- **टेंडन :** हड्डी को मांसपेशी के साथ जोड़ने वाला मज़बूत तथा रेशेदार टिश।
- **चाल :** जंतुओं में गति का पैटर्न

याद रखने योग्य बातें

- शरीर के किसी भी भाग की स्थिति में परिवर्तन को गति कहते हैं जबकि चालक का अर्थ है पूरे शरीर का एक स्थान से दूसरे स्थान पर जाना।
- मनुष्य पिंजर में 206 हड्डियाँ (अस्थियाँ) तथा कुछ उप अस्थियाँ होती हैं।
- हड्डियाँ एक दूसरे से लिगामेंट के द्वारा जुड़ी होती है।
- हड्डियों को गति करने के लिए मांसपेशियों की आवश्यकता होती है जो कि हड्डियों के साथ टैंडन द्वारा जुड़ी होती हैं।
- चाल जंतुओं की भुजाओं की गति का पैटर्न है। अलग-अलग जंतुओं की चाल अलग-अलग प्रकार की होती है।
- केंचुआ मांसपेशियों का प्रयोग करके लगातार सिकुड़न (संकुचन) तथा फैलने की विधि के द्वारा गति करता है।
- घोंघा चिपचिपे पैर के द्वारा गति करता है।
- कॉकरोच में गति करने के लिए टांगों के तीन जोड़े तथा पंखों के दो जोड़े होते हैं।
- पक्षियों का धारा रेखीय शरीर, खोखलियाँ हड्डियाँ तथा पंखों में परिवर्तित अगली भुजाएँ, इन्हें हवा में उड़ने के योग्य बनाती हैं।
- मछली अपने शरीर के दोनों ओर बारी-बारी वक्र बनाकर तैरती है।
- सांप अपने शरीर के दोनों ओर अनेक बार कुंडल बनाकर गति करता है।

अभ्यास

1. रिक्त स्थान भरें

i. जिस स्थान पर हड्डियाँ मिलती है, इस स्थान को __________ कहते हैं।

ii. मानवीय पिंजर __________ तथा उपअस्थियों का बना होता है।

iii. खोपड़ी शरीर के __________ को सुरक्षित रखती है।

iv. केंचुआ __________ के प्रयोग के द्वारा गति करता है ?

v. घुटने का जोड़ __________ जोड़ का उदाहरण है।

2. सही या गलत:

i. पसली पिंजर, पसलियों के 12 जोड़ों से बना कोण (शंकु) आकार का हिस्सा है।

ii. उप अस्थियाँ हड्डियों से अधिक कठोर होती हैं।

iii. हड्डियों को गति करने के लिए मांसपेशियों की ज़रूरत नहीं होती।

iv. धारा रेखीय (streamlined) शरीर वह होता है, जिसमें शरीर के बीच का भाग इसके किनारे तथा पूँछ से चपटा होता है।

v. साँप सीधी रेखा में बहुत तेज़ी से गति करते हैं।

3. कॉलम 'क' का 'ख' से उचित मिलान करें-

	'क'		'ख'
i.	कंदुक (गेंद) खल्लिका संधि	क	खोपड़ी की हड्डियाँ
ii.	गति न करने वाला जोड़	ख	उंगलियाँ
iii.	कब्ज़ेदार जोड़	ग	कलाई की हड्डियाँ
iv.	केंद्रीय जोड़	घ	कंधा
v.	ग्लाइडिंग जोड़	ङ	सिर की गति

4. सही विकल्प चुनिए-

(i) निम्नलिखित में कौन सा अंग पसलियों द्वारा सुरक्षित होता है ?

क दिल   ख मस्तिष्क

ग आंखें   घ कान

(ii) घोंघे किस की सहायता के साथ चालन करते हैं ?

क खोल   ख हड्डियाँ

ग चिपचिपे पैर   घ उपास्थियाँ

(iii) मछलियां किस की सहायता से पानी में अपना संतुलन बनाकर रखती हैं तथा अपनी गति की दिशा में परिवर्तन करती है ?

क सिर   ख गलफड़े

ग पंख, फिन्ज़ (Fins)   घ शरीर के ऊपर विद्यमान चमड़ी

5. अति लघूत्तर प्रश्न

(i) मानवीय शरीर की सबसे लंबी हड्डी का नाम बताएं।

(ii) उस जोड़ की किस्म का नाम बताएं, जिसके द्वारा बाजू कंधे से जुड़ती है ?

(iii) गति तथा चालन में क्या अंतर है ?

(iv) ऐसे जीव का उदाहरण दें, जो चल सकता है, ऊपर चढ़ सकता है तथा उड़ भी सकता है।

6. लघूत्तर प्रश्न

(i) हड्डी को हिलाने के लिए मांसपेशियों के ज़ोड़ों की ज़रूरत क्यों होती है ?

(ii) केंचुआ किस तरह गति करता है ?

(iii) पक्षियों का शरीर उन की किस तरह उड़ने में सहायता करता है ?

7. निबंधात्मक प्रश्न

(i) शरीर में विद्यमान अलग-अलग प्रकार के जोड़ों के बारे में व्याख्या करें।

(ii) मछली में चालन कैसे होता है ? व्याख्या करें।

सजीव और उनका परिवेश

पाठ - 9 (The Living Organisms & Their Surroundings)

धरती के प्रत्येक स्थान पर जीवन विद्‌यमान है। आपको धरती के अलग-अलग क्षेत्रों पर अलग-अलग किस्मों के पौधे और जंतु मिल जाएंगे। यहाँ हिमालय के ठंडे मौसम में पेड़ जैसे पाइन, ओक और जानवर जैसे रीछ हैं। यहाँ राजस्थान के गर्म जलवायु में जानवर जैसे ऊँट, बकरी और पौधे जैसे कैक्टस हैं। यहाँ तक कि समुद्रों में मछलियों, व्हेल, शार्क के रूप में जीवन विद्‌यमान है। हालाँकि ये सभी सजीव एक-दूसरे से अलग दिखाई देते हैं, फिर भी उनमें कुछ समान गुण हैं जो उन्हें निर्जीवों से अलग करते हैं।

आओ, अपनी दैनिक जीवन में से सजीव और निर्जीव वस्तुओं की सूची बनाएँ। यहाँ डड्डू, मछलियाँ, गाय, कुत्ते, जेबरा, बिल्लियाँ, पक्षी, कीड़े-मकौड़े, पानी, हवा, मिट्टी, गेंद, कुर्सी, गाड़ी, मेज़ और अन्य वस्तुएँ हैं। परंतु इन चीज़ों में से कौन सी सजीव हैं और क्यों ? कौन से गुण हैं, जो इन्हें सजीव बनाते हैं ?

सजीव	निर्जीव

सजीवों और निर्जीवों में अंतर:

क्रमांक	गुण	सजीव	निर्जीव
1	गति	सजीव अपने शरीर के अंगों या किसी हिस्से में हिलजुल (गति) दिखाते हैं।	निर्जीव वस्तुएँ गति नहीं कर सकतीं।
2	विस्तार	सजीव में विस्तार होता है।	निर्जीवों में कोई विस्तार नहीं होता।
3	प्रजनन	सजीव अपने जैसे जीव पैदा करते हैं।	निर्जीव अपने जैसे जीव पैदा नहीं करते हैं।
4	संवेदनशीलता	सजीव महसूस कर सकते हैं।	निर्जीव महसूस नहीं कर सकते।
5	साँस	सजीव साँस लेते हैं।	निर्जीव साँस नहीं लेते।
6	मलत्याग	सजीव फालतू पदार्थ शरीर से बाहर निकालते हैं।	निर्जीव फालतू पदार्थ बाहर नहीं निकालते।
7	पोषण	सजीवों को भोजन की ज़रूरत होती है।	निर्जीवों को भोजन की ज़रूरत नहीं होती।

9.1 सजीवों के गुण (Characteristics of the living beings)

(क) सभी सजीव सैलों के बने हुए हैं : एक दीवार ईंटों की बनी हुई है, इसलिए ईंटें निर्माण की इकाइयाँ है। इसी तरह सभी सजीव छोटी, दोहराने वाली इकाइयों के बने होते हैं, जिन्हें सैल कहते हैं। कुछ जीव केवल एक सैल से बने होते हैं, इन्हें एक सैलीय जीव कहते हैं। उदाहरण के तौर पर अमीबा, पैरामीशियम आदि। जो सजीव बहुत से सैलों से बने हुए हैं, को बहुसैलीय जीव कहते हैं, उदाहरण के तौर पर मानव, बिल्ली, कुत्ता, नया जन्मा बच्चा आदि।

(ख) सभी सजीव विस्तार कर सकते हैं : विकास सभी सजीवों की बुनियादी विशेषता है। एक बाल जीव एक बालिग जीव बनता है। आप ने कुत्तों के बच्चों को बालिग बनते देखा होगा। पौधे भी विस्तार करते हैं। पौधे वृक्ष बनते हैं। आपके स्कूल के बाग में कुछ पौधों की ओर ध्यान दो और कुछ दिनों तक उन्हें देखो। आप देखोगे कि पौधे आकार में बढ़ रहे हैं। इसलिए विस्तार सभी सजीवों का गुण है।

(ग) सभी सजीवों को भोजन की ज़रूरत होती है : सभी सजीवों को अपनी दैनिक क्रियाओं को करने के लिए भोजन की ज़रूरत होती है। भोजन, जीवन की सामान्य क्रियाओं को करने के लिए ऊर्जा का एक मुख्य स्रोत है।

(घ) सभी सजीव उत्तेजना के प्रति प्रतिक्रिया करते हैं : सजीव इस वातावरण में तुरंत और लम्बे समय के परिवर्तन का प्रतिकर्म करते हैं। वातावरण में ऐसे परिवर्तन जिनकी प्रतिक्रिया होती है, को उत्तेजना (Stimulus) कहते हैं। हम चीटियों को सामान्यत: मीठे पदार्थों पर एकत्रित हुए होते देखते हैं, इस स्थिति में मीठे

पदार्थों की खुशबु एक उत्तेजना है और इसकी ओर चींटियों की गति एक प्रतिक्रिया (response) है।

(ङ) सभी सजीवों का एक निश्चित जीवन काल होता है : सभी जीवित प्राणियों का एक निश्चित जीवन काल होता है। जीवन का वह समय, जिस दौरान सजीव वस्तुएँ जीवित रहती हैं, को जीवन काल कहा जाता है। कुछ जीव, जैसे कछुआ सौ से अधिक वर्षों तक जीवित रहते हैं, और कुछ कीड़े-मकौड़े, जैसे मक्खी (मेह फ्लाई) केवल कुछ दिनों या कुछ महीनों के लिए ही जीवित रहते हैं।

कुछ जीवों का औसत जीवनकाल

जीव	एक जीव का औसत जीवन काल
जीवाणु	20 मिनट
घरेलू मक्खी	1-4 साल
घोड़ा	25-30 साल
कुत्ता	15-18 साल
शेर	20-25 साल
आदमी	80-100 साल

(च) सभी सजीव प्रजनन के माध्यम से नए जीव पैदा करते हैं : सभी सजीव प्रजनन के माध्यम से अपने जैसे जीव उत्पन्न करते हैं। कुछ जानवर, जैसे कि पक्षी, अंडे देते हैं और अंडों से बच्चे बाहर आते हैं और बच्चे पालते हैं। कुछ जानवर, जैसे कुत्ते और बिल्लियाँ अपने बच्चों को जन्म देते हैं।

पौधे भी प्रजनन करते हैं। अधिकांश पौधे बीजों की मदद से प्रजनन करते हैं। जब एक बीज बोया जाता है, तो बीज अंकुरित होकर एक नया पौधा बनता है। कुछ पौधे जड़ों, तने या पत्तियों द्वारा प्रजनन करते हैं।

(छ) सभी सजीव सांस लेते हैं : सजीव अपने शरीर में ऊर्जा पैदा करने के लिए साँस लेते हैं। जब हम साँस लेते हैं, तो हम ऑक्सीजन भीतर लेते हैं। और कार्बनडाइऑक्साइड गैस बाहर निकालते हैं। ऑक्सीजन भोजन के साथ जुड़ कर ऊर्जा, कार्बन डाइऑक्साइड और जल वाष्प उत्पन्न करती है। इस प्रक्रिया को श्वसन कहा जाता है। पौधे स्टोमेटा के माध्यम से कार्बन डाइऑक्साइड को अंदर ले जाते हैं और ऑक्सीज़न बाहर निकालते हैं।

(ज) सभी सजीव अपशिष्ट को निष्कासित करते हैं : जिस प्रक्रिया के द्वारा जीव अपशिष्ट को निष्कासित करते हैं, उसे मल त्याग कहते हैं। पाचन एवं श्वास क्रिया के दौरान, कुछ अपशिष्ट उत्पाद उत्पन्न होते हैं। हमारा शरीर इन अपशिष्टों को मूत्र, मल, पसीने और हवा के रूप में उत्सर्जित करता है। पौधे स्टोमेटा के माध्यम से गैसों का आदान प्रदान करते हैं, जो पत्तियों पर विद्यमान होते हैं।

(झ) सभी सजीव गति (हिलजुल) करते हैं : जंतु भोजन की तलाश में एक स्थान से दूसरे स्थान पर जाते हैं। वे प्राकृतिक आपदाओं एवं अपने दुश्मनों से बचने के लिए भी गति करते हैं। पशु तैरते, रेंगते, दौड़ते या उड़ते हैं। पौधे एक स्थान से दूसरे स्थान पर नहीं जाते हैं परंतु वे अपने कुछ हिस्सों में हिलजुल दिखाते हैं। वे छोटी हिलजुलें जैसे - फूलों का खुलना और बंद होना, पत्तों का बंद होना आदि गतियाँ दिखाते हैं।

9.2 आवास और अनुकूलन (Habitat and Adaptations)

9.2.1 आवास (Habitat)

वह स्थान जिस पर सजीव रहता है, उसे उसका आवास कहते हैं। अपने आवास में एक जीव भोजन, पानी, हवा, आश्रय, आराम, बचाव, और संरक्षण प्राप्त होता है और प्रजनन करता है। आवास की विशेष भौतिक स्थितियाँ होती हैं और इसकी अपनी विशेष प्रकार की वनस्पति भी होती है। यहाँ अलग-अलग तरह के आवास जैसे - वन, समुद्र तट, रेगिस्तान, झील आदि हैं। पक्षी और जानवर विशेष आवास में रहते हैं। कैक्टस का पौधा

रेगिस्तान के गर्म और शुष्क क्षेत्रों में उत्पन्न होता है और जीवित रहता है। यही कारण है कि कैक्टस के पौधे का आवास रेगिस्तान है।

आइए विभिन्न प्राणियों के निवास स्थान को खोजने का प्रयास करें-

जीव	आवास
कैक्टस	रेगिस्तान
ऊँट	________________
मछली	________________
तेंदुआ	________________
कमल	________________
गुलाब का पौधा	________________

9.2.2 आवास के भाग (Components of Habitat)

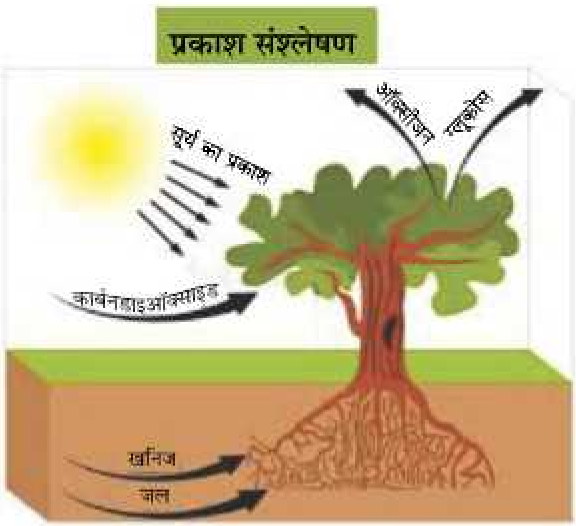
एक आवास जैविक और अजैविक भागों का एक समूह होता है।

(क) जैविक भाग (Biotic Components)

एक आवास में सजीव चीजें जैसे- पौधे, जानवर, मनुष्य और सूक्ष्म जीव वातावरण के जैविक भाग हैं।

जैविक भागों के प्रकार : भोजन की आदतों के आधार पर जीवित जीवों को चार श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है :-

(i) उत्पादक (Producers) : वे जीव जो अपना भोजन स्वयं बनाते हैं, उत्पादक कहलाते हैं। उदाहरण के लिए हरे पौधे। ये प्रकाश संश्लेषण के माध्यम से अपना भोजन स्वयं बनाते हैं।



(ii) उपभोक्ता (Consumers) : वे जीव जो अपना भोजन स्वयं नहीं बना सकते, लेकिन हरे पौधों और अन्य जीवों से तैयार भोजन प्राप्त करते हैं, उन्हें उपभोक्ता कहा जाता है। ये तीन प्रकार के होते हैं :

(क) पहली श्रेणी के उपभोक्ता या शाकाहारी (Herbivores) : वे जानवर जो पौधों से सीधे अपना भोजन प्राप्त करते हैं, शाकाहारी कहलाते हैं। उदाहरण के लिए – हाथी, हिरण, गाय और बकरी।

बकरी

गाय

(ख) दूसरी श्रेणी के उपभोक्ता या मांसाहारी (Carnivores) : वे पहली श्रेणी के उपभोक्ताओं को खाते हैं उदाहरण के लिए- साँप, मेंढक, छिपकली।

साँप

मेंढक

(ग) तीसरी श्रेणी के उपभोक्ता (Tertiary consumers) : वे दूसरी श्रेणी के उपभोक्ताओं को खाते हैं। उदाहरण के लिए - शेर, तेंदुआ।

शेर

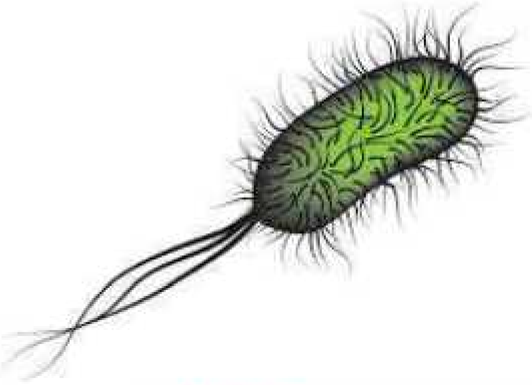
तेंदुआ

(iii) मांसाहारी (Scavengers) : कुछ जानवर मृत जानवरों को भोजन के रूप में खाते हैं और हमारे पर्यावरण को साफ रखने में मदद करते हैं। उदाहरण के लिए- गीध, कुत्ते, चीलें और कौए।

गीध

कुत्ता

(iv) विभाजक (Decomposers) : सूक्ष्मजीव, जो मृत पौधों और जानवरों को भोजन के रूप में लेते हैं और उन्हें साधारण पदार्थों में तोड़ देते हैं, उन्हें विभाजक कहा जाता है। उदाहरण के लिए- बैक्टीरिया और फफूँदी।



बैक्टीरिया

डल्ली

(घ) अजैविक भाग (Abiotic components)

अजैविक शब्द का अर्थ निर्जीव है। एक आवास के निर्जीव भाग जैसे चट्टानें, मिट्टी, हवा, पानी, प्रकाश और तापमान आदि उस आवास के अजैविक भाग हैं।

(i) हवा (Air) : पौधों और जानवरों, दोनों को जीवित रहने के लिए ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है। पशु ऑक्सीजन भीतर लेकर जाते हैं और कार्बन डाइऑक्साइड बाहर निकालते हैं। हरे पौधे प्रकाश संश्लेषण क्रिया के दौरान कार्बन डाइऑक्साइड अंदर लेते हैं और ऑक्सीजन बाहर निकालते हैं। वायु पौधों में परागण के लिए एक माध्यम के रूप में कार्य करती है।

(ii) मिट्टी (Soil) : मिट्टी में जल, वायु और जीवित जीव शामिल है। मिट्टी पौधों को खनिज और पानी जैसे पोषक तत्व प्रदान करती है।

(iii) सौर प्रकाश (Sunlight) : पौधे सूरज की रोशनी में अपना भोजन बनाते हैं। सभी जानवर प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से अपने भोजन के लिए पौधों पर निर्भर करते हैं।

(iv) जल (water) : जल जीवन के लिए आवश्यक है। सभी पौधो और जानवरों के शरीर में बहुत अधिक मात्रा में पानी होता है।

(v) तापमान (Temperature) : सभी जीवित जीव एक विशेष तापमान पर जीवित रह सकते हैं।

9.2.3 आवास के प्रकार (Types of Habitat)

आवास के मुख्य रूप से तीन प्रकार होते हैं :

1. स्थलीय आवास (पृथ्वी)

2. जलीय आवास (पानी)

3. हवाई या वृक्ष वासी आवास (हवा या पेड़)

1. स्थलीय आवास (Terrestrial habitat) : (स्थल का अर्थ पृथ्वी) पृथ्वी पर रहने वाले जीवों को स्थलीय प्राणी कहा जाता है और उनके आवास को स्थलीय आवास कहा जाता है। उदाहरण के लिए - रेगिस्तान, घास के मैदान, पहाड़ और जंगल।

2. जलीय आवास (Aquatic habitat) : (जल का अर्थ होता है- पानी). वे जीव जो झीलों, छप्पड़ों, तालाबों औ़ समुद्रों में रहते हैं, उन्हें जलीय जीव कहा जाता है और उनके निवास स्थान को जलीय आवास कहा जाता है।

उदाहरण के लिए - खारे पानी का आवास, महासागर, समुद्र और कुछ झीलें।

जलीय आवास

3. हवाई या वृक्षीय आवास (Aeriolar Arboreal habitat) : यह उन प्राणियों का आवास है जो अधिकतर हवा में रहते हैं। अधिकांश पक्षी और पंखो वाले जानवर आवास में वृक्ष वासी हैं। जीव हवा में रहने के लिए अनुकूलित हैं क्योंकि कोई भी जीव हवा में पैदा नहीं होता है।

हवाई या वृक्षीय आवास

9.2.4 जीवों में अनुकूलन (Adaptations in Organisms)

सजीवों की अपने परिवेश के साथ तालमेल बनाकर रहने की क्षमता को अनुकूलन कहा जाता है। अनुकूलन एक जीव के पूरे शरीर के एक भाग के परिवर्तन हैं जो इसे विशिष्ट कार्यों को करने में मदद करते हैं और एक विशेष वातावरण में परिस्थितियों का सामना करके जीवित रहने में सहायता करते हैं।

(क) पादप अनुकूलन (Adaptations in Plants)

पौधो में विभिन्न क्षेत्रों में जीवित रहने के लिए अनुकूलन होते है, पौधों के लिए एक अलग स्थान में जीवित रहना बहुत कठिन है, यह बताता है कि क्या कारण है कि कुछ पौधे एक क्षेत्र में पाए जाते हैं लेकिन दूसरे मे नहीं।

1. रेगिस्तान में पौधों का अनुकूलन : शुष्क या रेगिस्तानो क्षेत्रों में रहने वाले पौधों को कैक्टस या जीरोफाइट्स कहते हैं। रेगिस्तान के पौधे में कुछ अनुकूलन जैसे बहुत लम्बी जड़ें, छोटे पत्ते या शूल (कांटे) तथा तने पर मोम की परत (पानी मे बचाव के लिए) आदि अनुकूलन हैं।

कुछ कैक्टस

2. जलीय में पौधों का अनुकूलन : पानी में रहने वाले पौधों को जलीय पौधे या हाइड्रोफाइट्स (Hydrophytes) कहते हैं। कुछ हाइड्रोफाइट्स पूरी तरह पानी के नीचे रहते हैं जैसे हाइड्रिला तथा कुछ सतह पर

तैरते हैं जैसे–कमल। इन में कम विकसित जड़ें, लचकदार तने तथा पत्तों पर मोमी परत आदि अनुकूलताएँ होती हैं।

कमल

हाइड्रिला

(ख) जंतुओं में अनुकूलन (Adaptations in Animals)

जंतुओ में अनुकूलन उन्हें भोजन ढूँढ़ने के लिए अपने आप को प्रतिकूल परिस्थितियों से बचाने या शिकारियों से बचाने के योग्य बनाती हैं ।

1. रेगिस्तान में जंतुओं में अनुकूलन : ऊँट को रेगिस्तान का जहाज़ कहा है। ऊँट मे पसीने की ग्रंथियां नही होती तथा पानी के नुकसान को कम करने के लिए वह बहुत कम मूत्र करता है। ऊँट की पीठ पर एक या दो कूबड़ होते हैं। यह कूबड़ में चर्बी को भोजन के रूप में जमा करता है। रेगिस्तान की गर्मी को सहन करने के लिए इसकी चमड़ी बहुत मोटी होती है। इसके पैर चौड़े और गद्दीदार होते हैं जो रेगिस्तान की गर्म रेत पर चलने के लिए अनुकूल होते हैं।

2. जलीय जानवरों में अनुकूलन : जलीय जीवों में ताजे पानी तथा समुद्री पानी, दोनों तरह के जीव शामिल होते हैं। मछली तथा व्हेल जलीय जीवों के उदाहरण हैं। पानी की प्रतिरोधता को घटाने के लिए इनका शरीर धारा रेखीय होता है। मछली में पंख (fins) तथा व्हेल में फ्लिपर्स (flippers) उनको तैरने में मदद करते हैं। बत्तखों के पास तैरने के लिए जालीदार पैर (webbed feet) होते हैं। उनमें हवा मसाना होती है जो उन्हें पानी के ऊपर तैरने में मदद करता है।

जालीदार पैर

मछली का धारारेखीय शरीर

3. पक्षियों में उड़ान के लिए अनुकूलन : वे जीव जो अपना अधिकांश समय हवा में बिताते हैं लेकिन कुछ समय वृक्षों, भूमि और पानी पर आराम करते हैं, उन्हें हवाई जीव कहा जाता है। जैसे- पक्षी। हवाई जीवों में हड्डियाँ खोखली होती हैं। उनमे पंख होते हैं तथा अगले पंजे उड़ान के लिए पंखों में बदल जाते हैं।

पक्षी

4. बहुत ठंडे क्षेत्रों में रहने वाले जानवरों के लिए अनुकूलन : पेंगुइन और पहाड़ी भालू जैसे जानवर बहुत ठंडे क्षेत्रों में रहते हैं। उनकी मोटी त्वचा तथा फर उन्हें अत्यधिक ठंड से बचाते हैं। याक के शरीर पर लंबे बाल होते हैं जो उसे गर्म रखते हैं। कुछ जानवर सर्दियो में लम्बी नींद की स्थिति में चले जाते है। इस लम्बी नींद की अवस्था को शीत निष्क्रियता (Hibernation) कहते हैं।

मुख्य शब्द

- **जीवन काल :** जीवन का वह समय जिसमें एक सजीव जीता है।
- **आवास :** वह स्थान जहाँ सजीव रहता है।
- **उत्पादक :** वे जीव जो अपना भोजन स्वयं बनाते हैं।
- **उपभोक्ता :** वे जीव जो अपना भोजन स्वयं नहीं बना सकते हैं अन्य जीवों द्वारा तैयार किया भोजन खाते हैं।
- **मृताहारी :** ऐसे जीव जो मरे हुए जानवरों को खाते हैं।
- **विभाजक :** सूक्ष्मजीव, जो मृत पौधों और जानवरों से भोजन लेते हैं तथा उन्हें साधारण पदार्थों में तोड़ देते हैं।
- **अनुकूलन :** जीवित चीज़ों द्वारा अपने आपको अपने परिवेश के अनुकूल बनाने की क्षमता।

याद रखने योग्य बातें

- सभी सजीवों में कुछ सामान्य लक्षण होते हैं- जैसे भोजन की आवश्यकता, उत्तेजना के प्रति प्रतिक्रिया, श्वसन, शौच, वृद्धि, प्रजनन और गति करना।
- जिस स्थान पर सजीव रहते हैं, उसे आवास स्थान कहा जाता है।
- वे जीव जो अपना भोजन स्वयं बनाते हैं, उत्पादक कहलाते हैं। वे जीव जो अपना भोजन स्वयं नहीं बना सकते और अन्य जीवों द्वारा तैयार भोजन को ग्रहण करते हैं, उन्हें उपभोक्ता कहते हैं। मृत प्राणी खाने वाले जीवों को मांसाहारी कहा जाता है।
- सूक्ष्मजीव जो मृत पौधों और जानवरों को सरल पदार्थों में तोड़ते हैं, उन्हें विभाजक कहा जाता है।
- सजीवों द्वारा स्वयं को अपने परिवेश के अनुकूल ढालने की क्षमता को अनुकूलन कहा जाता है।

अभ्यास

1. रिक्त स्थान भरें-

i. एक मछली का श्वसन अंग __________ है।

ii. पर्यावरण के __________ और __________ भाग हैं।

iii. सूर्य का प्रकाश आवास का __________ भाग है।

iv. पृथ्वी पर रहने वाले जीवों को __________ कहा जाता है।

v. सभी __________ वृद्धि दिखाते और प्रजनन करते हैं।

2. सही या गलत बताओ

i. कैक्टस तनों का उपयोग करके प्रकाश संश्लेषण क्रिया करता है।

ii. ऊँट का कूब भोजन और पानी एकत्र करता है।

iii. सभी हरे पौधे उत्पादक हैं।

iv. जैविक भाग जल, वायु और मिट्टी हैं।

3. कॉलम 'क' का कॉलम 'ख' से उचित मिलान करें-

कॉलम 'क'	कॉलम 'ख'
i. पृथ्वी पर ऊर्जा का मुख्य स्रोत	i) पौधे या जानवर
ii. वृक्षवासी	ii) शूल (कांटे)
iii. कैक्टस	iii) बंदर
iv. जैविक भाग	iv) सूर्य

4. सही विकल्प चुनें-

(i) अजैविक भाग में शामिल हैं-

(क) हवा, पानी, पौधे (ग) हवा, पानी, मिट्टी

(ख) पौधे और जानवर (घ) मिट्टी, पौधे, पानी

(ii) कैक्टस एक __________

(क) मरुस्थलीय पौधा (ग) विभाजक

(ख) जलीय पौधे (घ) जड़ी बूटी

(iii) __________ का धारा रेखीय शरीर होता है।

(क) केंचुए (ग) तेंदुए

(ख) मछलियाँ (घ) पहाड़ी भालू

(iv) पानी में रहने वाले जीवों को __________ जीव कहा जाता है।

(क) जलीय (ग) स्थलीय

(ख) स्थलीय पौधे (घ) हवाई

5. अति लघूत्तर प्रश्न–

(i) आवास को परिभाषित करें।

(ii) स्थलीय और जलीय जीवन के दो उदाहरण दें।

(iii) अनुकूलता को परिभाषित करें।

(iv) निर्माता क्या हैं ?

(v) जैविक भाग क्या हैं ?

6. लघूत्तर प्रश्न–

(i) मृताहारी और विभाजक को परिभाषित करें।

(ii) मछली की दो अनुकूलन संबंधी विशेषताएँ क्या हैं ?

(iii) रेगिस्तान का जहाज़ किस जानवर को कहते हैं ? कोई दो विशेषताएँ बताएँ।

(iv) जलमग्न और तैरने वाले पौधों के बीच अंतर स्पष्ट करें।

7. निबंधात्मक प्रश्न–

(i) टिप्पणी लिखें–

(1) उत्पादक (2) उपभोक्ता (3) विभाजक

(ii) विभिन्न प्रकर के आवास के बारे में संक्षेप में चर्चा करें।

(iii) आवास के जैविक एवं अजैविक भागों के आपसी तालमेल पर एक नोट लिखें।

(iv) सजीव और निर्जीव वस्तुओं के बीच अंतर स्पष्ट करें।

गति तथा दूरियों का मापन

पाठ - 10 (Motion and Measurement of Distances)

आपका घर स्कूल से कितनी दूर है ? स्कूल आते समय कौन अधिक दूरी तय करता है ? आप या आपका मित्र ? ये प्रश्न आपकी दैनिक ज़िंदगी से संबंधित हैं। हम इनके उत्तर ढूँढ़ने की कोशिश करेंगे।

10.1 दूरियों के मापने की आवश्यकता (Need of Measurement of Distances)

दैनिक जीवन में अपने कामों के लिए हमें एक स्थान से दूसरे स्थान पर जाना पड़ता है। अपनी मंज़िल पर पहुँचने के लिए हमें कुछ न कुछ दूरी तय करनी पड़ती है। स्कूल आते समय आप कुछ न कुछ दूरी तय करके आते हो। मंज़िल की ओर आगे बढ़ने से पहले हम तय की जाने वाली दूरी की लंबाई के बारे में अनुमान लगाते हैं। उसी के अनुसार ही हम यात्रा के लिए परिवहन के साधन चुनते हैं। छोटी दूरियाँ तो हम पैदल ही तय कर लेते हैं और लंबी दूरियाँ तय करने के लिए हमारे आस-पास साइकिल से लेकर हवाई जहाज़ तक परिवहन के कई साधन हैं। नील आर्मस्ट्रांग ने चाँद तक पहुँचने के लिए रॉकेट का प्रयोग किया था। आइए, जानें कि दूरी को कैसे मापा जाता है तथा इसे कैसे दर्शाया जाता है।

10.2 दूरियों का मापन (Measurement of Distances)

दो बिंदुओं के बीच की लंबाई का माप दूरी (Distance) कहलाता है। सबसे पहले हम यह जानेंगे कि प्राचीन लोग लंबाई को कैसे मापते थे। अध्ययन करने से यह पता लगा है कि प्राचीन लोग बालिश्त की लंबाई, कदमों की लंबाई, कोहनी से उंगली तक की लंबाई या पैर की लंबाई को, लंबाई का मापन करने के लिए प्रयोग करते थे।

आओ, हम भी पहले प्राचीन ढंगों के अनुसार अपनी बालिश्त तथा कदमों की लंबाई की सहायता के साथ कुछ लंबाइयों के माप करेंगे।

क्रियाकलाप 1 : बालिश्त की सहायता के साथ किसी मेज़ की चौड़ाई मापना।

आवश्यक सामग्री : एक अध्यापक का मेज़ या कोई अन्य मेज़, विद्यार्थियों का समूह आदि।

विधि : समूह में काम करें तथा प्रत्येक विद्यार्थी इस क्रिया को करे। अपनी बालिश्त मेज़ के एक सिरे पर रखें तथा दूसरे सिरे तक बालिश्त की सहायता से गिनता करते हुए माप करते जाएं। (चित्र 10.1 (क)। यह संभव है कि जो चौड़ाई आपकी बालिश्त की लंबाई से कम होगी, वह माप करते समय कुछ मापने से रह जाए। इस चौड़ाई को अपनी उंगलियों की सहायता से मापें, जैसे चित्र 10.1 (ख) में दिखाया गया है। समूह के सदस्य सभी विद्यार्थी इस क्रिया को दोहराएं तथा अपना निरीक्षण सारणी 10.1 में दर्ज करें।

मान लीजिए, एक विद्यार्थी चौड़ाई मापते समय 7 बालिश्तें तथा 4 उंगलियाँ गिनता है तो मेज़ की चौड़ाई 7 बालिश्तें और 4 उंगलियाँ होगी।

जब हम सारणी 10-1 में नतीजे दर्ज करने के बाद इनका अध्ययन करेंगे तो हम देखेंगे कि चौड़ाई के अलग-अलग माप प्राप्त हुए हैं। अर्थात अलग-अलग

व्यक्तियों की बालिश्त की लंबाई अलग-अलग हो सकती है।

चित्र 10.1 (क)

चित्र 10.1 (ख)

चित्र 10.1 बालिश्त से मापन

सारणी 10.1 श्रेणी के मेज़ की चौड़ाई मापना

क्रमांक	विद्यार्थी का नाम	बालिश्तों की गिनती	उंगलियों की गिनती	मेज़ की चौड़ाई (बालिश्तों व उंगलियों की गिनती के रूप में)

निष्कर्ष : बालिश्त से मापने पर लम्बाई या चौड़ाई का केवल अनुमान ही लगाया जा सकता है।

आओ, एक अन्य प्राचीन ढंग अर्थात कदमों की लंबाई के साथ आपकी श्रेणी के कमरे की लंबाई मापते हैं।

क्रियाकलाप 2 : कदमों की लंबाई के साथ श्रेणी के कमरे की लंबाई मापना।

आवश्यक सामग्री : श्रेणी का कमरा, विद्यार्थियों का समूह।

विधि : समूह में काम करें तथा प्रत्येक विद्यार्थी इस क्रिया को दोहराएं। कमरे के एक किनारे पर खड़े हो जाएं। चित्र 10.2 में दर्शाए अनुसार अपने कदमों को गिनते हुए कमरे की लंबाई के साथ-साथ दूसरे किनारे तक जाएं।

यह संभव है कि माप करते समय जो लंबाई आपके कदमों की लंबाई से कम होगी, वह मापने से शेष रह जाए। इस शेष भाग को क्रिया में प्रयोग किए गए ढंग के साथ मापें। इस क्रिया को समूह के प्रत्येक विद्यार्थी द्वारा दोहराया जाए तथा निरीक्षण को सारणी 10.2 में दर्ज करें।

चित्र 10.2 कदमों की लम्बाई के द्वारा मापन

सारणी 10.2 कदमों की लंबाई के साथ श्रेणी के कमरे की लंबाई मापना

क्रमांक	विद्यार्थी का नाम	कदमों की गिनती	बालिश्तों की गिनती	उंगलियों की गिनती	कमरे की लंबाई (कदमों, बालिश्तों व उंगलियों की गिनती के रूप में)

मान लीजिए एक विद्यार्थी लंबाई मापते समय 12 कदम 5 बालिश्तें तथा तीन उंगलियाँ गिनता है तो कमरे की लंबाई 12 कदम 5 बालिश्तें तथा तीन उंगलियाँ होगी।

जब हम सारणी 10.2 में दर्ज की गई लम्बाइयों का अध्ययन करेंगे तो देखा जाता है कि (क्रियाकलाप 1 की तरह) कि एक ही कमरे की अलग-अलग लंबाई प्राप्त हुई है। इसका कारण विद्यार्थियों के कदमों की लंबाई का अलग-अलग होना है। आप अपने अध्यापक तथा अपने कदमों की लंबाई में अंतर देख सकते हो अर्थात अलग-अलग व्यक्तियों के कदमों की लम्बाई अलग-अलग हो सकती है।

निष्कर्ष : कदमों की लंबाई द्वारा मापने पर लंबाई का केवल अनुमान ही लगाया जा सकता है।

अपने अध्यापक की सलाह के अनुसार करें- यदि आप पैदल चलकर स्कूल आए हैं तो अपने द्वारा स्कूल तक तय की गई दूरी आप कदमों के माध्यम से माप सकते हैं। परंतु गलियों में या सड़क पर चलते समय अपनी सुरक्षा का ध्यान रखें।

10.3 मापन की स्तरीय इकाइयों की आवश्यकता (Need of Standard units of Measurements)

मापन से अभिप्राय एक अज्ञात राशि (unknown quantity) की एक ज्ञात राशि के साथ तुलना करना है। **इस ज्ञात निश्चित राशि को इकाई (unit) कहते हैं।** किसी माप के नतीजे को दो भागों में दर्शाया जाता है। पहला भाग संख्या होता है तथा दूसरा भाग माप के लिए प्रयोग की गई इकाई होता है। उदाहरण के लिए यदि क्रिया 1 में मेज़ की चौड़ाई 7 बालिश्त मापी जाती है को यहां 7 संख्या है तथा बालिश्त मापने के लिए प्रयोग की गई इकाई है। इसी तरह यदि क्रिया 2 में कमरे की लंबाई 12 कदम मापी जाती है तो 12 संख्या है तथा 'कदम' माप के लिए चुनी गई इकाई है।

क्रिया 1 तथा 2 से प्राप्त माप के नतीजे यह स्पष्ट करते हैं कि एक ही लंबाई को मापने के अलग-अलग नतीजे प्राप्त होते हैं क्योंकि अलग-अलग व्यक्तियों की कदमों तथा बालिश्तें की लंबाई अलग-अलग होती हैं। इसका एक और अन्य उदाहरण चित्र 10.3 में दिखाया गया है। जब आप कोई माप अपनी बालिश्त या कदमों के माध्यम से माप कर दूसरों को बताते हो तो यह तब तक वे मनुष्य वास्तविक लंबाई के बारे में समझ नहीं पाते, जब तक वह आपकी बालिश्त या कदमों की लंबाई के बारे में न जानते हों।

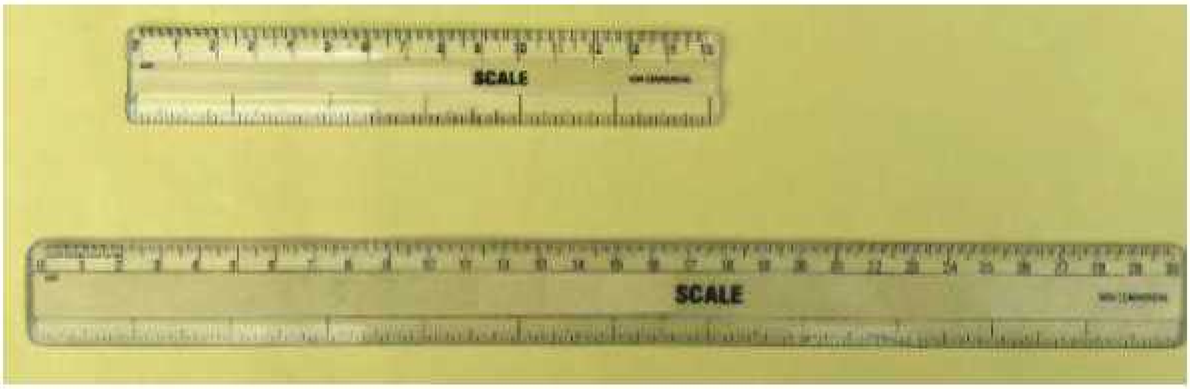
चित्र 10.3 अलग-अलग व्यक्तियों की बालिश्त में भिन्नता

इसलिए हम देखते है कि मापन के लिए कुछ ऐसी स्तरीय (मानक) इकाइयों (Standard units) की आवश्यकता है, जो एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति तक न परिवर्तित हों।

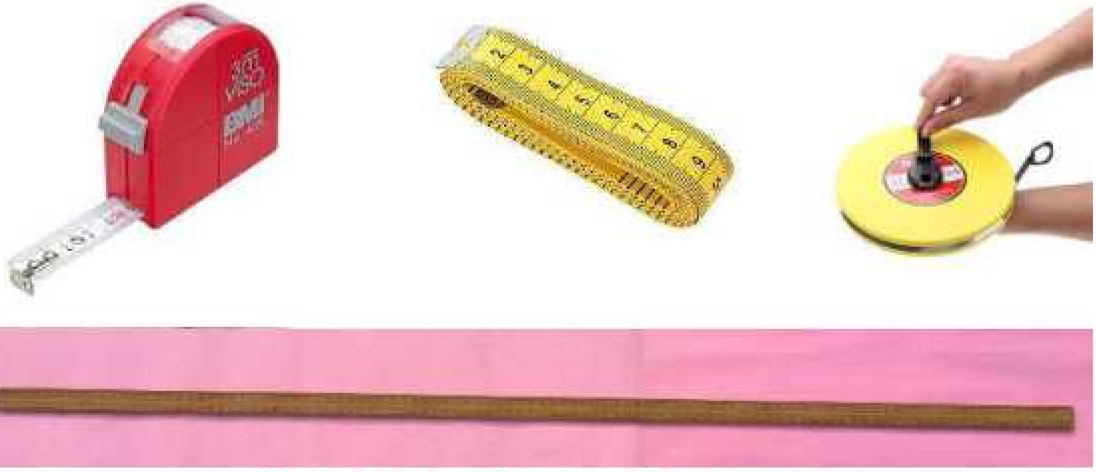
10.4 मापने की मानक (स्तरीय) इकाइयाँ (Standard units of Measurement)

अब तक आप पढ़ चुके हैं कि प्राचीन लोग मापने के लिए अपने शारीरिक अंगों जैसे-बालिश्त, कदम कोहनियों से उंगलियों तक लंबाई या पैर की लंबाई आदि का प्रयोग करते थे। वे इन इकाइयों को अपने व्यवसाय के लिए या अपनी दिनचर्या में लम्बाई या दूरी मापने के लिए प्रयोग करते थे। पर हम इस नतीजे पर पहुँचे हैं कि व्यावहारिक जीवन में इन इकाइयों को मानक इकाइयों के तौर पर प्रयोग नहीं किया जा सकता क्योंकि ये व्यक्ति से व्यक्ति तक भिन्न होती हैं।

इस मुश्किल को प्राचीन समय में ही जान लिया गया था। इसी लिए 1790 में फ्रांसिसियों ने मापन की मानक इकाइयों की प्रणाली की रचना की। इस प्रणाली को समस्त संसार में स्वीकार किया गया तथा इसे अंतर्राष्ट्रीय मीट्रिक प्रणाली (SI इकाई) का नाम दिया गया। लंबाई की SI इकाई (m) मीटर है। आपके ज्यामिति बॉक्स में 15cm वाला पैमाना या स्केल इसका एक उदाहरण हैं। आपने 30 सेंटीमीटर वाला स्केल या कपड़ा बेचने वाले के हाथ में मीटर बार भी देखा होगा। मापने वाले कुछ अन्य पैमानों या उपकरणों को चित्र 10.4 (क) तथा (ख) में दिखाया गया है।



चित्र 10.4 (क) अलग-अलग प्रकार के मापक उपकरण



चित्र 10.4 (ख) अलग-अलग प्रकार के माप उपकरण

मीटर का संकेत (m) है। प्रत्येक मीटर को आगे 100 भागों में अर्थात सेंटीमीटरों (cm) में बांटा गया है तथा प्रत्येक सेंटीमीटर आगे 10 मिलीमीटरों (mm) में बंटा हैं। इस सम्बन्ध को निम्नलिखित अनुसार दर्शाया जा सकता है-

$$1m = 100\ cm$$
$$1\ cm = 10\ mm$$

अधिक लंबी दूरियों को मापने के लिए मीटर के स्थान पर किलोमीटर का प्रयोग किया जाता है।

मीटर तथा किलोमीटर का संबंध निम्नलिखित अनुसार हैं-

$$1\ km = 1000\ m.$$

सड़कों के किनारे कुछ साइन बोर्ड (Sign Board) या मील पत्थर (Milestone) (देखें चित्र 10.5 क, ख) लगे देखे होंगे, जो अलग-अलग शहरों के बीच की दूरी को दर्शाते हैं।

चित्र 10.5 (क) साइन बोर्ड

चित्र 10.5 (ख) सड़कों के किनारे मील पत्थर

अपने दैनिक जीवन में, अपनी आवश्यकता के अनुसार हम कई लंबाइयों का माप करते हैं। उदाहरण के लिए आप किसी बढ़ई को फीते के साथ किसी दरवाज़े या मेज़ की लंबाई-चौड़ाई मापते देखा होगा या कपड़े के व्यापारी को 'मीटर बार' के साथ कपड़े को मापने देखा होगा। इन सभी को ही लंबाई के सही माप की आवश्यकता होती है।

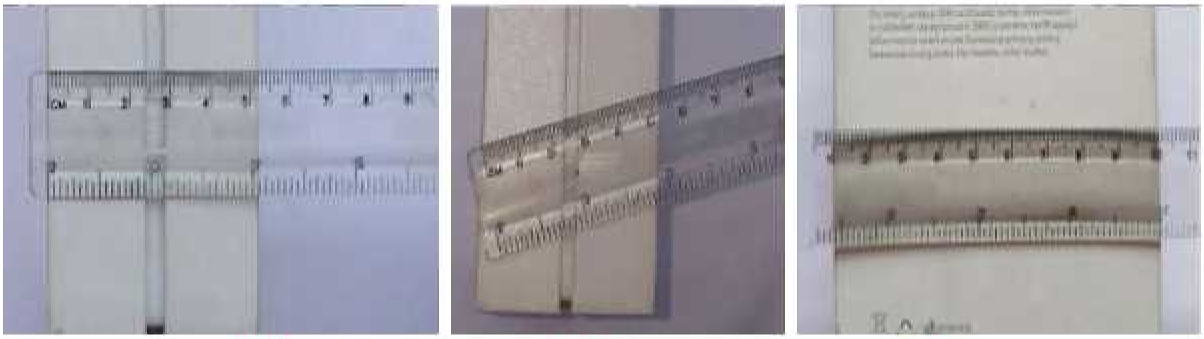
मोटर वाहन में तय की गई दूरी को मापने के लिए ऑडोमीटर (odometer) लगा होता है जिसकी सहायता के साथ आप अपने घर तथा स्कूल के बीच की दूरी माप सकते हैं।

ऑडोमीटर

आओ, देखें कि हम एक स्केल के साथ सही माप कैसे कर सकते हैं ?

मान लीजिए हमारे पास गत्ते का एक डिब्बा है तथा हम इसकी लंबाई या चौड़ाई मापना चाहते हैं। इसके लिए एक मापक पैमाना या स्केल लीजिए। इसकी शून्य (ज़ीरो) रीडिंग को डिब्बे के एक किनारे पर रखें तथा देखें कि डिब्बे के दूसरे सिरे का किनारा किस रीडिंग के ऊपर आता है। चित्र 10.6 (क) यह ध्यान रखने योग्य है कि जो लंबाई मापी जा रही है, स्केल उसके बिल्कुल समांतर होना चाहिए। जैसे चित्र 10.6 (क) में दिखाया गया हैं। स्केल की जो रीडिंग दूसरे किनारे के बिल्कुल सम्मुख होगी, वह रीडिंग ही मापी जाने वाली लंबाई के माप को दर्शाएगी। लंबाई के माप को रीडिंग की संख्या तथा मापक स्केल की इकाई के संयोग से दर्शाया जाता है। इकाई सेंटीमीटर या मीटर हो सकती है।

चित्र 10.6 (ख) मापने का गलत ढंग दिखा रहा है, क्योंकि मापक स्केल डिब्बे की चौड़ाई के समांतर नही रखा गया है। कई बार मापक स्केल के किनारे टूटे हो सकते हैं या ज़ीरो रीडिंग साफ नज़र नहीं आ रही होती, तब ज़ीरो

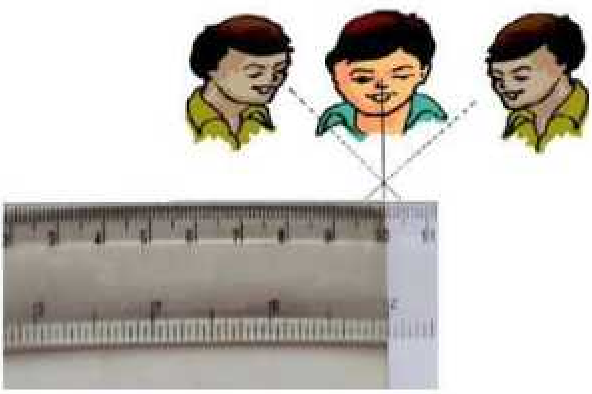


(क) (ख) (ग)

चित्र 10.6 लम्बाई का मापन

से अगली स्पष्ट रीडिंग 1.0 या 2.0 का प्रयोग पहली रीडिंग के तौर पर किया जाता है। फिर डिब्बे के दूसरे किनारे की दूसरी रीडिंग नोट की जाती है (चित्र 10.6 (ग)) इस स्थिति में पहली रीडिंग को दूसरी रीडिंग से घटाने पर डिब्बे की लंबाई या चौड़ाई का माप प्राप्त होगा।

आँख की सही स्थिति : मापन करते समय हमारी आँख की स्थिति का सही होना भी मापन के साथ संबंधित एक महत्वपूर्ण नुक्ता है। चित्र (10.7) में दर्शाया गया है कि मापन के दौरान तय पैमाने या स्केल की रीडिंग नोट करते समय हमारी आँख का (ख) स्थिति पर ही होना जरूरी है। 'क' या 'ग' स्थिति से देखना गलत होगा, क्योंकि यदि हम स्थिति A से देखते हैं तो हमें दिखाई देने वाली रीडिंग वास्तविक रीडिंग से अधिक प्रतीत होगी, जबकि स्थिति 'ग' से रीडिंग कम प्रतीत होगी। इस तरह सही माप नहीं होगा। इसलिए सही माप के लिए आंख की स्थिति 'ख' पर ही होनी चाहिए। (चित्र 10.7)



चित्र 10.7 रीडिंग के दौरान आँख की सही स्थिति

10.6 किसी वर्तुल रेखा की लंबाई मापना

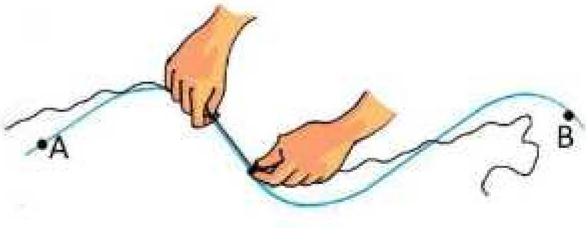
(Measuring the length of a curved line)

मीटर स्केल का प्रयोग करके हम सीधे ही एक वर्तुल रेखा की लंवाई नहीं माप सकते। वर्तुल रेखा की लंवाई मापने के लिए हम एक धागे का प्रयोग कर सकते हैं।

क्रियाकलाप 3 : एक वर्तुल (वक्र) रेखा की लंबाई मापना

आवश्यक सामग्री : धागा, मीटर स्केल, चार्ट पेपर तथा ज्यामिति बॉक्स आदि।

विधि : एक चार्ट पेपर लें। उसके ऊपर एक वक्र रेखा बनाएं। वक्र रेखा के ऊपर दो बिंदु 'ए 'तथा 'बी' बिंदु लें, जैसे चित्र 10.8 में दर्शाया गया है। अब हमें 'ए' से 'बी' तक वक्र रेखा की लंबाई मापनी है। एक धागा लें। इसके एक सिरे पर गांठ लगा दें। इस गांठ को बिंदु 'ए' पर रखें। अपनी उंगली तथा अंगूठे की सहायता के साथ धागे को खींच कर वक्र रेखा के ऊपर रखना शुरू करें। जहाँ तक धागा रखा गया है वहाँ तक धागे को एक हाथ से दबा लें। फिर दूसरे हाथ की सहायता के साथ बाकी धागे को आगे की रेखा के ऊपर रखते जाएं।



चित्र 10.8 वक्र रेखा की लम्बाई मापना

धागे के बिंदु 'बी' तक पहुंचने तक यह क्रिया दोहराते जाएं। जहाँ धागा बिंदु 'बी' को छूता है, वहाँ गांठ लगा दें। अब धागे को मीटर स्केल के अनुसार बिल्कुल सीधा कर लें। दोनों गाठों के बीच के धागे की लंबाई मापें। धागे की लंबाई का यह माप वक्र रेखा 'ए' और 'बी' की लंबाई का माप होगी।

सोचें तथा उत्तर दें-

प्र. 1. वक्र रेखा की लंबाई मीटर स्केल के साथ सीधे ही मापी जा सकती है। (सही/गलत)

प्र. 2. मीटर लंबाई की मानक इकाई है। (सही/गलत)

10.7 हमारे चारों तरफ चारों ओर गतिशील वस्तुएं (Moving things around us)

गति : जब कोई वस्तु समय के व्यतीत होने पर अपने आस-पास की तुलना में अपनी स्थिति बदलती है तो इसे गति (Motion) कहा जाता है। दूसरी ओर जो वस्तु समय के बीतने के साथ अपने इर्द-गिर्द की तुलना में अपनी स्थिति नहीं बदलती, उस वस्तु को विराम (Rest) अवस्था में कहा जाता है।

हम अपने आस-पास कई गतिशील वस्तुएँ देखते हैं। मान लीजिए आप अपने एक मित्र को देख रहें हैं, जो मैदान में चल-फिर रहा है। अब आप 1, 2, 3......... गिनती करना शुरू करें। जैसे आप आँख मिचौनी खेलते समय अपनी बारी देते समय करते हैं। गिनती करते हुए अपने मित्र की स्थिति की तुलना उसके आस-पास से करते जाएं। आप देखेंगे कि आपका मित्र निरंतर अपनी स्थिति बदल रहा है। अत: आपका मित्र गति में है।

हम अपने आस-पास कई गतिशील वस्तुएँ जैसे- वाहन, पक्षी, जानवर तथा मनुष्य आदि देखते हैं। आकाश में हम सूरज, चाँद तथा तारों की गति देख सकते हैं।

आइए, अब देखते हैं कि क्या ये सभी गतियाँ एक प्रकार की हैं।

10.8 गति के प्रकार (Types of Motion)

हम सामान्यत: अपने दैनिक जीवन में अलग-अलग प्रकार की गतियाँ देखते हैं, जो निम्नलिखित हैं:

1. सरल रेखीय गति (Linear Motion)
2. वर्तुल गति (Circular Motion)
3. आवर्ती गति (Periodic Motion)

सरल रेखीय : जो वस्तु एक सरल रेखा में गति करती है, उसकी गति को सरल रेखीय गति कहा जाता है। एक सीधी सड़क पर कार या बस की गति, रेलगाड़ी की पटरी के ऊपर गति या एक धावक का 100 मीटर सीधे ट्रैक पर भागना (चित्र 10.9) ये सभी सरल रेखीय गति के उदाहरण हैं। एक सिपाही का परेड के दौरान सीधा चलना भी सरल रेखीय गति का ही एक अन्य उदाहरण है।

ट्रैक पर धावक

पटरी पर रेल गाड़ी

सीधी सड़क पर कार

चित्र 10.9 सरल रेखीय गति के उदाहरण

वर्तुल गति (Circular motion) : किसी वस्तु द्वारा वर्तुल (चक्राकार) पक्ष में की जा रही गति को **वर्तुल गति** कहा जाता है। पंखे के परों की गति तथा घड़ी की सुइयों की गति वर्तुल गति के उदाहरण हैं। यदि हम पंखे के एक फर पर एक निशान लगाकर पंखे को चला देते हैं तो वह निशान यह एक वर्तुल गति करने लग जाएगा। जब एक पत्थर को एक धागे के साथ बाँधकर घुमाया जाता है तो पत्थर की गति वर्तुल गति होती हैं। (देखें चित्र 10.10)

(क) पंखे के फर (ख) घड़ी की सुइयाँ (ग) पत्थर का टुकड़ा

चित्र 10.10 वर्तल गति के उदाहरण

आवर्ती गति (Periodic motion) : जब कोई वस्तु अपनी गति को एक निश्चित समय के अंतराल पर बार-बार दोहराती हैं तो उस वस्तु की गति को आवर्ती गति कहते हैं। आप में से अधिकांश ने झूले का आनंद लिया होगा। झूले की गति आवर्ती गति का बढ़िया उदाहरण हैं। चलती हुई सिलाई मशीन में हम अलग-अलग प्रकार की गतियाँ देख सकते हैं। जब मशीन चलती है तो इसका पहिया वर्तुल गति करता है। पर हम इसकी सुई को ऊपर-नीचे होते हुए देख सकते हैं अर्थात यह अपनी गति दोहराती है। इस तरह यह आवर्ती गति में होती है। जो कपड़ा सिला जा रहा है, वह सरल रेखीय गति होती है। (चित्र 10.11)

(क) झूले की गति (ख) सिलाई मशीन (ग) सिलाई मशीन की सुई की गति

चित्र 10.11 आवर्ती गति के उदाहरण

मुख्य शब्द

- वर्तुल गति
- मापन
- आवर्ती गति
- एस आई इकाइयाँ
- दूरी
- गति
- सरल रेखीय गति
- मापन इकाइयाँ

याद रखने योग्य बातें

- प्राचीन समय में लोग बालिश्त की लंबाई, कदमों की लंबाई, कोहनी से उंगली तक की लंबाई या पैर की लंबाई आदि का प्रयोग मापने की इकाइयों के तौर पर करते थे। इसके साथ विरोध पैदा होते थे। इसलिए किसी एक समान मापन के प्रबंध को विकसित करने की ज़रूरत उत्पन्न हुई।
- अब हम इकाइयों की अंतर्राष्ट्रीय प्रणाली एस आई इकाइयों (S.I units) का उपयोग करते हैं। ये सभी संसार में मान्यता प्राप्त हैं।
- मीटर, लंबाई मापन की मानक इकाई है।
- सरल रेखा में हो रही गति को सरल रेखीय गति कहते हैं।
- वर्तुल पक्ष में की जा रही गति को वर्तुल गति कहते हैं।
- ऐसी गति जो एक निश्चित समय के अंतराल पर बार-बार दोहराई जाती है, उसे आवर्ती गति कहते हैं।

अभ्यास

1. खाली स्थान भरें-

i. एक मीटर में ______________ सेंटीमीटर होते हैं।

ii. पाँच किलोमीटर में ______________ मीटर होते हैं।

iii. झूले या पींघ के ऊपर बच्चे की गति ______________ होती है।

iv. किसी सिलाई मशीन की सुई की गति ______________ होती है।

v. किसी साइकिल के पहिए की गति ______________ होती है।

2. सही या गलत बताएं।

i. बालिश्त या कदम मापने की मानक (स्तरीय) इकाइयाँ हैं।

ii. लंबाई की मानक इकाई मीटर है।

iii. रेलगाड़ी की पटरी पर गति सरल रेखीय गति का उदाहरण है।

iv. वक्र रेखा की लंबाई मीटर स्केल के साथ सीधे ही नहीं मापी जा सकती।

v. घडी की सुइयों की गति वर्तुल गति के उदाहरण हैं।

3. कॉलम 'क' का कॉलम 'ख' से उचित मिलान करें-

	कॉलम 'क'		कॉलम 'ख'
i.	मीटर	(क)	आवर्ती गति
ii.	वर्तुल गति	(ख)	लंबाई
iii.	1 किलोमीटर	(ग)	सरल रेखीय गति
iv.	रेलगाड़ी पटरी के ऊपर	(घ)	घड़ी की सुइयाँ
v.	झूला	(ङ)	1000 मीटर

4. सही विकल्प चुनें-

(i) मोटर वाहनों में वाहन द्वारा तय की गई दूरी को मापने के लिए निम्नलिखित में से किस का प्रयोग किया जाता है ?

(क) स्पीडोमीटर (ख) ऑडोमीटर

(ग) थर्मामीटर (घ) उपरोक्त में से कोई नहीं

(ii) एक विद्यार्थी ईंट का माप लेना चाहता है। इस प्रयोजन के लिए उसे किस इकाई का प्रयोग करना चाहिए?

(क) किलोमीटर (ख) मीटर

(ग) सेंटीमीटर (घ) बालिश्त

(iii) चलते हुए पंखे के फरों की गति ....होती है।

(क) वर्तुल गति (ख) सरल रेखीय गति

(ग) क तथा ख दोनों (घ) उपरोक्त में से कोई नहीं

(iv) निम्नलिखित में से कौन सा कथन असत्य है ?

(क) 1000 मी = 1 कि मी (ख) 100 मि मी = 1 सेंमी

(ग) 100 सेंमी = 1 मी (घ) 10 mm = 1 सेंमी

5. अति लघूत्तर प्रश्न-

(i) परिवहन के दो साधनों के नाम लिखें।

(ii) आवर्ती गति के दो उदाहरण लिखें।

(iii) चलती हुई सिलाई मशीन में देखी जा सकतीं गति की किस्मों के नाम लिखें।

6. लघूत्तर प्रश्न-

(i) दूरी क्या है ?

(ii) निम्नलिखित लम्बाइयों को बढ़ते क्रम में लिखें

1 मीटर, 1 सेंटीमीटर, 1 किलोमीटर, 1 मिलीमीटर

(iii) अमन के घर तथा स्कूल के बीच की दूरी 3250 मीटर है। इस दूरी को किलोमीटर में दर्शाएं।

7. निबंधात्मक प्रश्न

(i) किसी वस्तु की लंबाई या चौड़ाई का माप करते समय क्या-क्या सावधानियाँ प्रयोग में लानी चाहिए ? वर्णन करें।

(ii) गति कितने प्रकार की होती है ? प्रत्येक का उदाहरण दें।

(iii) किसी वक्र रेखा की लंबाई मापने के लिए क्रियाकलाप का वर्णन करें।

(iv) बालिश्त या कदमों की लंबाई को मापने की मानक इकाई के तौर पर क्यों नहीं प्रयोग किया जा सकता ?

पाठ - 11

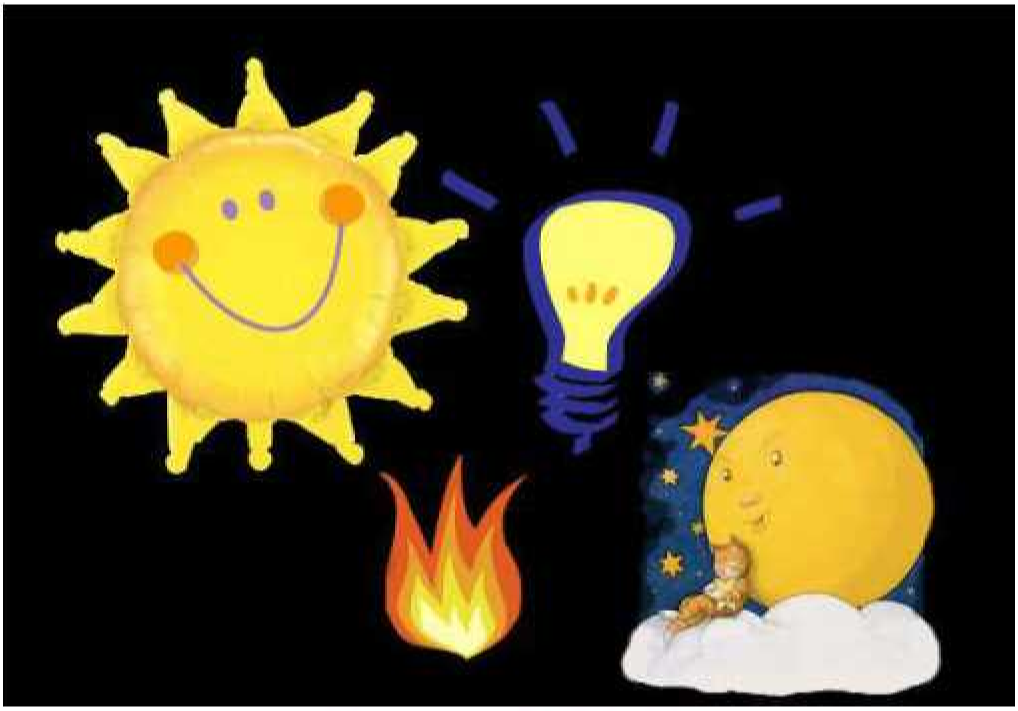
प्रकाश, छायाएँ और परावर्तन (Light, Shadows and Reflections)

जान-पहचान (Introduction)

हम अपने दैनिक जीवन में आँखों के साथ अलग-अलग आकारों और आकृतियों की वस्तुएँ देखते हैं। हम कारों, साइकिल, वृक्ष, रंग-बिरंगे सुंदर फूलों और अपने प्यारे मित्रों को भी देखते हैं। हम उस बोर्ड को भी देखते हैं जिस पर हमारे अध्यापक हमें पढ़ाते हैं। ज़रा सोचें, क्या केवल हमारी आँखें ही हमें देखने में मदद करती हैं ?

इस संकल्प को परखने के लिए हम मान लेते हैं कि हम एक घने अंधेरे कमरे में हैं। क्या आप इस अंधेरे कमरे में पड़ी वस्तुओं को देख सकते हैं ? आपको हम कमरे में पड़ी वस्तुओं को देखने में कठिनाई होगी परन्तु यदि कमरे को प्रकाशमान कर दिया जाए तो आप आसानी के साथ कमरे में पड़ी वस्तुओं को देख सकते हैं। इसका अर्थ यह हुआ कि हम प्रकाश के विद्यमान होने पर ही वस्तुएँ देख सकते हैं। बिना प्रकाश के हमें वस्तुएँ नज़र नहीं आएंगी।

इस लिए हम कह सकते हैं कि प्रकाश ऊर्जा का एक ऐसा रूप है जो हमें आस-पास की वस्तुओं को देखने में मदद करता है। प्रकाश हमें कई स्रोतों से प्राप्त है। जैसे सूरज, चंद्रमा, तारे, सी.एफ.एल., एल. ई. डी., मोमबत्तियाँ आदि।



चित्र 11.1 प्रकाश के विभिन्न स्रोत

प्रकाश के इन स्रोतों में से कुछ स्रोत जैसे- सूरज, तारे, जुगनू प्राकृतिक स्रोत हैं और कुछ स्रोत जैसे- सी.एफ.एल., एल.ई.डी., मोमबत्तियाँ, बनावटी या मानव द्वारा बनाए प्रकाश के स्रोत हैं। प्रकाश स्रोत जैसे सूरज, मोमबत्ती अपने आप प्रकाश छोड़ते हैं। ऐसे प्रकाश स्रोतों को प्रकाशमान वस्तुएँ कहते हैं जबकि चंद्रमा जैसे प्रकाश स्रोत अपने आप प्रकाश उत्पन्न नहीं करते। ऐसे प्रकाश स्रोतों को प्रकाशहीन वस्तुएँ कहते हैं।

उपरोक्त बातचीत से हमें यह पता चला है कि हम केवल प्रकाश विद्यमान होने पर ही वस्तुओं को देख सकते हैं। परन्तु आप वस्तुओं को कैसे देख सकते हैं ? जब प्रकाश स्रोत से वस्तु पर पड़ता है और उस वस्तु से प्रकाश हमारी आँखों में परिवर्तित होकर पहुँचता है तो हम उस वस्तु को देख सकते हैं।

11.1 पारदर्शी, अपारदर्शी और अल्प - पारदर्शी वस्तुएँ (Transparent, Opaque and Translucent Objects)

पारदर्शी, अपारदर्शी और अल्प-पारदर्शी वस्तुओं के संकल्प को समझने के लिए आइए, एक क्रिया करें।

क्रियाकलाप 1 : पारदर्शी, अपारदर्शी और अल्प - पारदर्शी वस्तुओं की पहचान करना।

आवश्यक सामग्री : काँच की शीट, एक कागज़ की शीट या टिशू पेपर और एक गत्ते की शीट।

विधि : उपरोक्त हरेक शीट के आर-पार किसी दूर के वृक्ष, बैंच या किसी ओर वस्तु को देखने की कोशिश करें।

निरीक्षण : आप देखेंगे कि काँच की शीट के आर-पार वस्तुओं को स्पष्ट रूप में देखा जा सकता है। कागज़ की शीट या टिशु पेपर के आर-पार धुँधला और गत्ते की शीट के आर-पार बिल्कुल भी दिखाई नहीं देता है।

चित्र 11.2 अलग-अलग पदार्थों और वस्तुओं को देखना

निष्कर्ष : इसका कारण है कि किसी दूर की वस्तुओं में आ रहा प्रकाश, कुछ वस्तुओं के आर-पार जाकर हमारी आँखों तक पहुँच सकता है, जिसके कारण हम इन वस्तुओं को देख सकते हैं। परन्तु हर वस्तु के आर-पार प्रकाश नहीं जा सकता।

इन तथ्यों के आधार पर वस्तुओं को तीन श्रेणियों में बाँटा जा सकता है-

(i) वे वस्तुएँ या पदार्थ जो अपने में से प्रकाश को (लगभग) पूरी तरह अपने में से निकलने देती हैं, को पारदर्शी वस्तुएँ कहते हैं। उदाहरण के तौर पर काँच की शीट, हवा, पानी आदि। इन वस्तुओं के आर-पार स्पष्ट दिखाई देता है।

(ii) वे वस्तुएँ या पदार्थ जो अपने में से प्रकाश को निकलने नहीं देती हैं, को अपारदर्शी वस्तुएँ कहते हैं। उदाहरण के तौर पर गत्ता, लकड़ी, धातु आदि। इन वस्तुओं के आर-पार दिखाई नहीं देता है।

(iii) वे वस्तुएँ या पदार्थ जो अल्प मात्रा या थोड़ी मात्रा में अपने में से प्रकाश को निकलने देती हैं, को अल्प-पारदर्शी वस्तुएँ कहते हैं। उदाहरण के तौर पर टिशू पेपर, पतला कपड़ा, तेल आदि। इन वस्तुओं के आर-पार देखा जा सकता है परंतु बहुत स्पष्ट दिखाई नहीं देता है।

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. कोई वस्तु प्रकाश को अपने में से पूरी तरह, अल्प मात्रा या बिल्कुल भी निकलने नहीं देती, के आधार पर वस्तुओं को कितनी किस्मों में बाँटा जा सकता है ?

प्र. 2. नीचे दिखाई सूची में से पदार्थों को पारदर्शी, अपारदर्शी और अल्प-पारदर्शी में बाँटें-

वस्तु/पदार्थ	पारदर्शी/ अल्प-पारदर्शी/ अपारदर्शी
पानी	
टिशू पेपर	
पत्थर	
हवा	
किताब	
शीशा	
पतला कपड़ा	

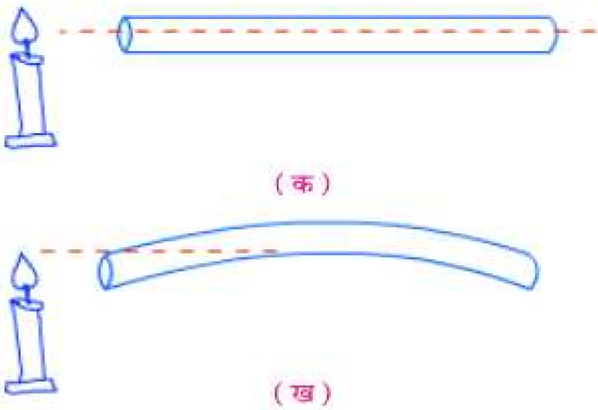
11.2 छायाएँ क्या हैं ? (What are Shadows?)

क्रियाकलाप 2 : प्रकाश के सीधी रेखा में चलने के गुण को दर्शाना।

आवश्यक सामग्री : एक रबड़ की पाइप का टुकड़ा, मोमबत्ती, माचिस।

विधि : एख रबड़ की पाइप का टुकड़ा लें। एक मोमबत्ती जलाकर उसे एक मेज़ पर या कहीं और ऊँची जगह पर टिकाएं। अब पाइप में से जलती हुई मोमबत्ती को देखें। आपको जलती हुई मोमबत्ती नज़र आएगी।

मोमबत्ती को देखते हुए अब पाइप को बीच से थोड़ा सा मोड़ दें। जैसा कि चित्र 11.3 में दिखाया गया है। क्या अब आपको मोमबत्ती नज़र आ रही है ? नहीं, अब आपको मोमबत्ती नज़र नहीं आएगी।



चित्र 11.3 प्रकाश का सरल रेखीय प्रसार

परिणाम : इस का कारण यह है कि पाइप के मोड़ ने हमारी आँखों की ओर आ रही किरणों को रोक लिया। इस के अलावा, पाइप अपारदर्शी पदार्थ की बनी होने के कारण, प्रकाश पाइप में से नहीं गुज़र सकता है। इसलिए मोमबत्ती से आने वाला प्रकाश हमारी आँखों तक नहीं पहुँच सकता, जिस कारण हमें मोमबत्ती दिखाई नहीं देगी। इस से सिद्ध होता है कि प्रकाश सीधी रेखा में चलता है। इस व्यवहार को प्रकाश का सरल रेखीय प्रसार भी कहा जाता है।

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. प्रकाश __________ रेखा में चलता है।

प्र. 2. प्रकाश __________ पदार्थ में से नहीं गुजर सकता।

जब हम किसी अपारदर्शी वस्तु को सूरज की रोशनी या किसी अन्य प्रकाश में, ज़मीन से थोड़ा ऊपर या किसी दीवार से पहले पकड़कर रखते हैं तो हमें ज़मीन या दीवार पर एक काला धब्बा या क्षेत्र नज़र आता है, जिसकी

बनावट पकड़ी हुई अपारदर्शी वस्तु जैसी होती है। इस काले क्षेत्र को परछाई कहते हैं।

चित्र 11.4 में एक बच्चा सूरज की रोशनी में अपनी परछाई देख रहा है। इस परछाई की बनावट बच्चे जैसी ही है। यहाँ ध्यान करने वाली बात यह भी है कि परछाई का माप अपारदर्शी वस्तु की अपेक्षा बड़ा या छोटा हो सकता है।

चित्र 11.4 परछाई का बनना

क्या आप अँधेरे कमरे में या रात के समय जब कोई प्रकाश न हो, अपनी परछाई देख सकते हो ? नहीं, उस समय आपको कोई परछाई दिखाई नहीं देगी। परछाई बनने के लिए तीन वस्तुओं की ज़रूरत होती है:

I. प्रकाश का स्रोत

II. अपारदर्शी वस्तु

III. परछाई वनने के लिए सतह या स्क्रीन (यह एक दीवार या ज़मीन भी हो सकती है।)

परछाई बनाने के लिए किसी सतह या स्क्रीन की ज़रूरत को नीचे दी क्रिया द्वारा समझा जा सकता है:

क्रियाकलाप 3 : परछाई बनाने के लिए स्क्रीन की महत्ता को दर्शाना।

आवश्यक सामग्री : एक टॉर्च, एक गत्ते की बड़ी शीट।

नोट : इस क्रिया को अँधेरे में ही किया जा सकता है।

विधि–शाम के समय पर अँधेरा होने पर कुछ मित्रों के साथ खुले मैदान में जाएं। एक टार्च को धरती के पास इस तरह कपड़ो की इसकी रोशनी आपके मित्र के चेहरे पर सीधी पड़े। इस समय टॉर्च एक प्रकाश का स्रोत है, और उससे आने वाला प्रकाश एक अपारदर्शी वस्तु (आपका मित्र) पर पड़ रहा है। यदि आपके मित्र की पिछली ओर कोई इमारत, वृक्ष या कोई ओर वस्तु नहीं है तो आपको अपने मित्र की परछाई नज़र नहीं आएगी। इस का अर्थ यह नहीं कि परछाई बनी ही नहीं।

अब किसी दूसरे मित्र को एक गत्ते की शीट पकड़ाएं और उसको पहले मित्र की पिछली ओर गत्ते की शीट पकड़कर रखने के लिए कहें। अब फिर टार्च के प्रकाश को मित्र के मुँह पर डालें। अब आपको अपने मित्र की परछाई गत्ते की शीट पर नज़र आएगी। जैसे चित्र 11.5 में दिखाया है।

चित्र 11.5 गत्ते की शीट पर बनी परछाई

परिणाम : इस का अर्थ है कि परछाई को केवल स्क्रीन पर ही देखा जा सकता है। दैनिक जीवन में जो आप

परछाई देखते हो, उनमें ज़मीन की सतह, कमरे की दीवारें या कोई इमारत स्क्रीन का काम करती हैं।

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. परछाई बनने के लिए कितनी वस्तुओं की ज़रूरत होती है ?

प्र. 2. जब कोई .... वस्तु स्क्रीन और प्रकाश के स्रोत के बीच आती है, तो स्क्रीन पर परछाई बनती है।

इस तरह परछाई बनने की प्रक्रिया साधारण परिस्थितियों में प्रकाश के सीधी रेखा में चलने के गुण का वर्णन करती है। परछाई प्रकाश के सीधी रेखा में चलने के गुण के कारण और कोई बड़ी वस्तुओं के आस-पास व मुड़ सकने के कारण बनती है।

परछाई हमें वस्तुओं की शकल के बारे में कुछ जानकारी देती है परन्तु कई बार छायाएँ हमें वस्तुओं की शकल के बारे भ्रम में भी डाल देती हैं। चित्र 11.6 में

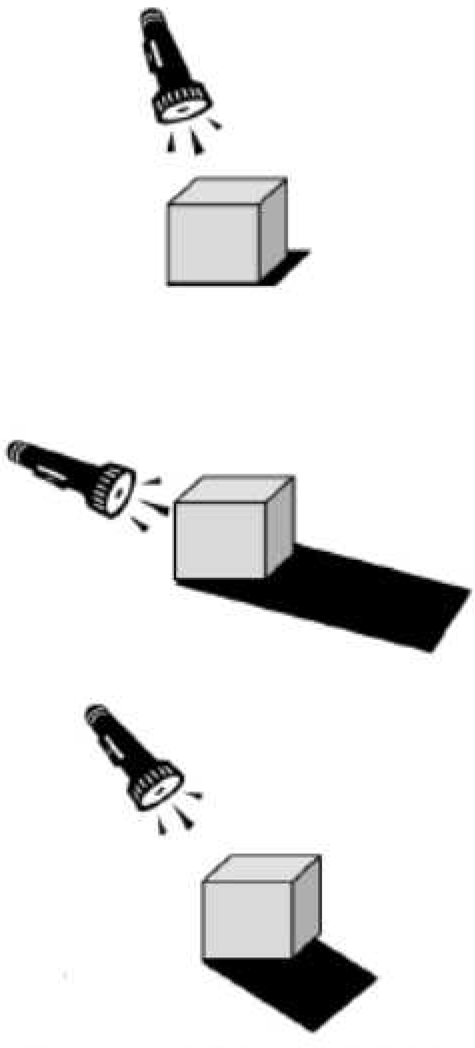
चित्र 11.6 अलग-अलग कठपुतली परछाइयाँ

दिखाई परछाइयाँ हमारे हाथों द्वारा बनाए गई हैं, परंतु ये छायाएं अलग-अलग पशुओं और पक्षियों का भ्रम डालती हैं।

क्रियाकलाप 4 : परछाई के माप और रंग को प्रभावित करन वाले कारकों का अध्ययन।

आवश्यक सामग्री : एक टार्च, घनाकार वस्तु।

विधि : चित्र 11.7 में दिखाए अनुसार एक टार्च के साथ किसी घनाकार वस्तु पर प्रकाश डालें, जिससे ज़मीन की सतह पर वस्तु की परछाई बन सके। अब टार्च को पहले वस्तु के समीप और बाद में वस्तु से दूर लेकर जाएं,



चित्र 11.7 परछाई के आकार में परिवर्तन

देखें क्या होता है ? आप देखेंगे कि वस्तु के समीप और दूर जाने से छायाओं के माप में परिवर्तन आता है। जब टार्च, वस्तु के समीप होती है, परछाई का माप छोटा होता है और जब टार्च वस्तु से दूर होती है तो परछाई का माप बड़ा होता है।

हम अलग-अलग रंगों की घनाकार वस्तुएँ जैसे चॉक का डिब्बा, किताब, डस्टर आदि की परछाई बनाते हैं। आप देखते हैं कि परछाइयाँ सदैव काले रंग की ही होती हैं।

निष्कर्ष : उपर्युक्त क्रियाकलापों से हम इस निष्कर्ष पर पहुँचे हैं कि :

1. अपारदर्शी वस्तु की परछाई का माप वस्तु और प्रकाश के स्रोत की सापेक्षिक (Relative) स्थिति पर निर्भर करता है।
2. अपारदर्शी वस्तु की परछाई हमेशा काली होती है। परछाई का रंग, वस्तु के रंग पर निर्भर नहीं करता।

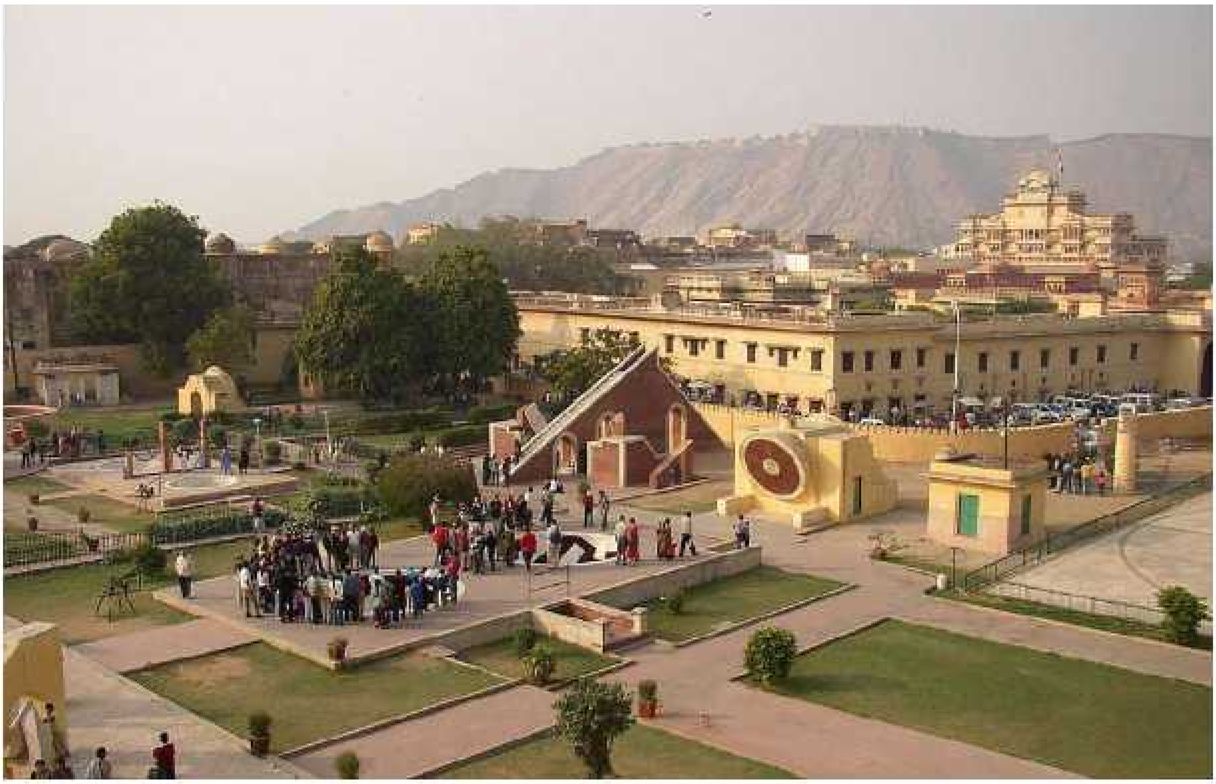
सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. किसी अपारदर्शी वस्तु की परछाई का आकार, वस्तु और प्रकाश स्रोत की __________ स्थिति पर निर्भर करता है।

प्र. 2. अपारदर्शी वस्तु चाहे किसी भी रंग की हो, परछाई हमेशा __________ (सफेद/काली) होगी।

इसी तरह सूरज की स्थिति अपारदर्शी वस्तुओं की परछाई की स्थिति और उनके माप को प्रभावित करती है। इस प्रक्रिया का प्रयोग सूरज घड़ी (sundial) में भी किया जाता है।

सूरज घड़ी एक ऐसा यंत्र है, जो सूरज की रोशनी के साथ बनने वाली परछाई द्वारा दिन में समय दिखाती है।



 # उक्त दृश्य जंतर-मंतर, जयपुर का है। यहाँ विश्व की सबसे बड़ी पत्थर की सौर घड़ी भी है। इस सूर्य घड़ी का नाम 'बृहद सम्राट यंत्र' है और यह यंत्र 2 सेकंडों की शुद्धता के साथ स्थानीय समय दिखाता है। यह स्थान (यूनेस्को) का विश्व धरोहर स्थान है।

सूर्य ग्रहण (Solar Eclipse) (चित्र 11.8) और चन्द्र ग्रहण (Lunar Eclipse) (चित्र 11.9) प्रकृति में छायाओं के बनने के ही उदाहरण हैं।

चित्र 11.8 सूरज ग्रहण

चित्र 11.9 चन्द्र ग्रहण

11.3 पिन होल कैमरा (Pinhole Camera)

पिन होल कैमरा, एक साधारण कैमरा है, जिसमें लेंस नहीं होता बल्कि एक छोटा सा छेद (जिसे पिन होल भी कहते हैं) होता है। किसी वस्तु से आ रहा प्रकाश इस छेद में से लाँघकर दूसरी ओर वस्तु का उल्टा प्रतिबिंब बनाता है। पिन होल कैमरा, प्रकाश के इस गुण पर आधारित है कि प्रकाश साधारण परिस्थितियों में सीधी रेखा में चलता है।

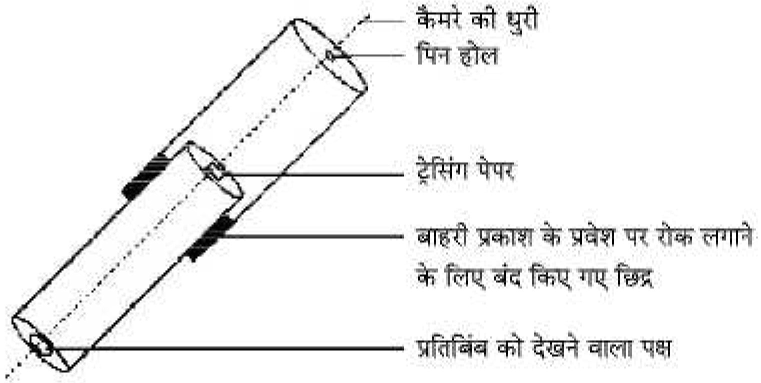
हम एक पिन होल कैमरा, घनाकार या बेलनकार डिब्बों की मदद के साथ बना सकते हैं।

क्रियाकलाप 5 : एक पिन होल कैमरा।

आवश्यक सामग्री : दो बेलनकार गत्तों की ट्यूबें (इसमें एक ट्यूब का व्यास दूसरी ट्यूब की अपेक्षा कम होना चाहिए), ट्रेसिंग (पारभासी परदा) या बटर कागज़, एल्युमीनियम फॉयल, सुई, गोंद रबड़ बैंड (लिफ़ाफ़ों पर चढ़ाने वाली) अवलोकन कर्ता के सिर और पिन होल कैमरे को ढक्कने के लिए एक काला कपड़ा।

विधि : दो बेलनकार गत्तों की ट्यूबें लें, जिसमें एक ट्यूब का व्यास दूसरी ट्यूब की अपेक्षा कम हो, जिससे पतली ट्यूब, मोटी ट्यूब में बिना किसी छिद्र के सरक सके, जैसे कि चित्र 11.10 में दिखाया है। पतली ट्यूब के एक खुले भाग को बटर या ट्रेसिंग कागज़ के साथ ढक दें। यह ट्रेसिंग कागज़ स्क्रीन का काम करेगा। मोटी ट्यूब के एक खुले भाग को एल्युमीनियम फॉयल के साथ बंद कर दें। एक बिल्कुल बारीक सुई के साथ एल्युमीनियम (Foil) के केंद्र में एक साफ़ छेद बना दें। अब पतली ट्यूब को मोटी ट्यूब के अंदर इस तरह सरका दें कि पतली ट्यूब का ट्रेसिंग कागज़ के साथ बंद किया पक्ष मोटी ट्यूब की भीतरी ओर हो। इस प्रकार अब आपका पिनहोल कैमरा तैयार हो जाएगा।

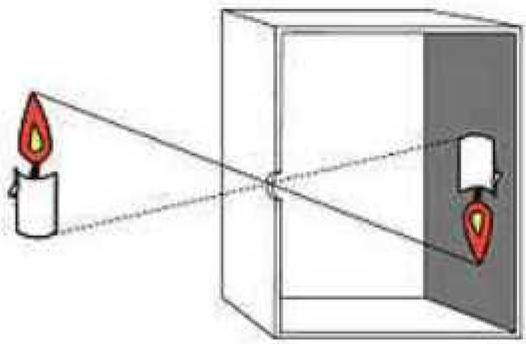
पिन होल कैमरे की ट्यूब की खुली ओर से आप वस्तु का प्रतिबिंब देख सकते हो। अब आप किसी दूर के वृक्ष या इमारत को देखने का यत्न कर सकते हैं। इस बात का ध्यान रखा जाना चाहिए कि पिनहोल कैमरे के द्वारा देखी जानी वाली वस्तु पूरी तरह सूरज की रोशनी में होनी चाहिए। पतली ट्यूब को मोटी ट्यूब के अंदर आगे पीछे करके ट्रेसिंग कागज़ पर देखी जाने वाली वस्तु का स्पष्ट प्रतिबिंब प्राप्त किया जा सकता है। आप अपना सिर और पिन होल कैमरे को ढकने के लिए काले रंग के कपड़े का प्रयोग भी कर सकते हैं।



चित्र 11.10 पिन होल कैमरा

पिन होल कैमरे के द्वारा सूरज की रोशनी में सड़कों पर जा रहे लोगों, बसों, कारों आदि को देखें।

आप देखेंगे कि कैमरो में बन रहे वस्तुओं के प्रतिबिंब रंगीन, उलट और छोटे आकार के होते हैं। (चित्र 11.11) इसका कारण प्रकाश का साधारण अवस्थाओं में सीधी रेखा में चलने का गुण होता है।



चित्र 11.11 पिनहोल कैमरे द्वारा बना उलट प्रतिबिंब

पिन होल कैमरों की मदद के साथ हम सूरज का प्रतिबिंब भी बना सकते हैं। इसलिए हमें पिन होल कैमरा थोड़ा अलग ढंग से तैयार करना पड़ेगा। इसलिए एक बड़ा गत्ते का टुकड़ा लें। उसमें एक बारीक छेद (पिनहोल) करें। इस टुकड़े को सूरज की रोशनी में पकड़ें और इसकी परछाई एक साफ़ सतह पर पड़ने दें। आप इस गत्तों की छायाओं के मध्य में सूरज का एक छोटा गोलाकार प्रतिबिंब देख सकते हैं।

इसी प्रकार सूरज ग्रहण के दौरान, सूरज के इन पिन छेद प्रतिबिंबों को देखकर पता लगा सकते हैं कि ग्रहण के दौरान सूरज की आकृति में क्या परिवर्तन आते हैं। इसे देखने के लिए पिन होल कैमरे की स्क्रीन और पिन होल को इस प्रकार व्यवस्थित करें कि स्क्रीन पर सूरज ग्रहण शुरू होने से पहले सूरज का स्पष्ट प्रतिबिंब बन जाए। अब सूरज ग्रहण शुरू होने के बाद सूरज के प्रतिबिंबों को स्क्रीन पर देखें। आप देखेंगे कि सूर्य ग्रहण के दौरान सूरज के प्रतिबिंब का एक पक्ष धीरे-धीरे काला होता जाता है।

हमें यह ध्यान रखना चाहिए कि हमें सूरज को सीधा नहीं देखना चाहिए, क्योंकि ऐसा करना काफ़ी खतरनाक हो सकता है।

प्रकृति में भी बहुत ही रोचक पिन होल कैमरा विद्यमान है। उदाहरण के तौर पर जब हम कभी दिन के समय घने वृक्ष के नीचे से गुज़रते हैं, हमें वृक्ष के नीचे सूरज की रोशनी के छोटे गोलाकार क्षेत्र (Patches) नज़र आते हैं (चित्र 11.12)।

चित्र 11.12 प्रकृति का पिन होल कैमरा

यह गोलाकार प्रतिबिंब वास्तव में सूरज के पिन होल प्रतिबिंब हैं। वृक्ष के पत्तों के बीच खाली स्थान पिन होल का काम करते हैं। ये खाली स्थान कई प्रकार की अनियमित (irregular) शकलों के साथ मिलते हैं, परन्तु इन अनियमित शकलों से सूरज का प्रतिबिंब गोलाकार ही बनते हैं।

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. पिनहोल कैमरा इस तथ्य पर आधारित है कि प्रकाश साधारण हालत में ____________ रेखा में चलता है।

प्र. 2. पिनहोल कैमरा द्वारा बनाए प्रतिबिंब ____________ और ____________ होते हैं।

11.4 दर्पण और परावर्तन (Mirrors and Reflections)

हम सभी दर्पण का प्रयोग करते हैं। आप जब दर्पण में देखते हैं तो आपको अपना चेहरा दिखाई देता है। जो आपको दर्पण में दिख रहा होता है, वह दर्पण में आपके चेहरों का परावर्तन है। इसी प्रकार हम दर्पण के आगे रखी अन्य वस्तुओं का भी परावर्तन देखते हैं। कई बार हम झील या छप्पड़ के पानी में वृक्षों, इमारतों एवं अन्य वस्तुओं के परावर्तन देखते हैं।

चित्र 11.13 झील में वृक्षों, पर्वतों का परावर्तन

जब प्रकाश किसी सतह (पॉलिश की हुई) पर पड़ता है तो यह देखा जाता है कि प्रकाश के प्रसार की दिशा बदल जाती है। इसलिए किसी सतह द्वारा अपने ऊपर पड़ रहे प्रकाश के प्रसार की दिशा परिवर्तन की प्रक्रिया को प्रकाश का परावर्तन कहते हैं। यह प्रक्रिया उसी तरह है, जिस तरह कोई गेंद फर्श या दीवार के साथ टकराकर वापस आ जाती है।

प्रकाश का परावर्तन 2 प्रकार का होता है-

(i) नियमित परावर्तन

(ii) अनियमित परावर्तन

नियमित परावर्तन (Regular reflection)

जब प्रकाश किसी समतल दर्पण या चमकती हुई धातु की सतह पर पड़ता है तो यह सतह प्रकाश को एक नियमित ढंग के साथ परावर्तित कर देती है। प्रकाश के इस परावर्तन को नियमित परावर्तन कहते हैं। इस परावर्तन के साथ हमारी आँखों में बहुत अधिक चमक पड़ती है। ऐसी सतह में हमें कई बार वस्तु का प्रतिबिंब भी दिखाई देता है।

क्रियाकलाप 6 : प्रकाश के परावर्तन को देखना।

आवश्यक सामग्री : एक समतल दर्पण।

विधि : एक समतल दर्पण लें और धूप में चले जाएं। स्कूल में कोई ऐसे स्थान का चयन करो जहाँ एक ओर धूप और दूसरी ओर छाया हो। दर्पण को सूरज की ओर करके धूप में खड़े हो जाएं। अब दर्पण की स्थिति को इस तरह व्यवस्थित करें कि छाया में एक चमकदार निशान बन जाए। (चित्र 11.14) यह चमकदार निशान

चित्र 11.14 सौर प्रकाश का नियमित परावर्तन

धूप में भी बन सकता है, परन्तु छाया में बने इस निशान की पहचान आसानी के साथ हो सकती है। प्रकाश का यह चमकदार निशान, दर्पण द्वारा सौर प्रकाश के नियमित परावर्तन से बना है।

यह क्रिया यह भी दर्शाती है कि दर्पण अपने पर पड़ रहे प्रकाश के प्रसार की दिशा को बदलता है। आप यह क्रिया प्रयोगशाला में टार्च और समतल दर्पण की सहायता के साथ भी कर सकते हैं।

सोचें और उत्तर दें-

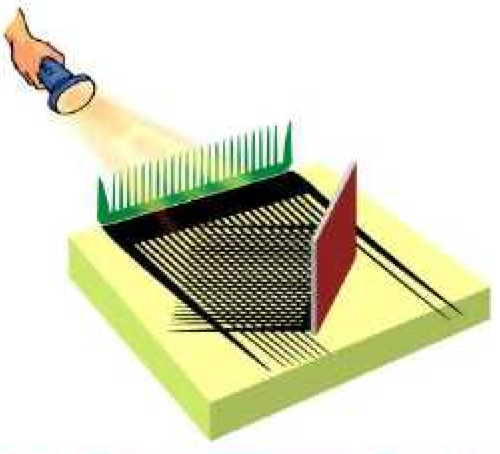
प्र. 1. एक दर्पण पर पड़ रहे प्रकाश की दिशा नहीं बदलती। (सही/गलत)

प्र. 2. एक समतल दर्पण की तरह पॉलिश की गई या चमकती सतह _________ परावर्तन पैदा करती है।

क्रियाकलाप 7 : दर्पण द्वारा अपने पर पड़ रहे प्रकाश की दिशा के परिवर्तन का अध्ययन

आवश्यक सामग्री : एक समतल दर्पण, एक कंघी, एक टार्च, एक गहरे रंग की कागज़ की शीट, एक गत्ते की शीट।

विधि : चित्र 11.5 में दिखाए अनुसार गत्ते की शीट की एक ओर कंघा और दूसरी ओर समतल दर्पण को टिकाएं। गहरे रंग की शीट को दर्पण और कंघी के बीच



चित्र 11.15 परावर्तन के दौरान प्रकाश के प्रसार की दिशा में परिवर्तन।

रखें। इस बनाए प्रबंध को सूरज की रोशनी में या टार्च की रोशनी में रखें, जिससे यह रोशनी कंघी में से गुज़र कर दर्पण पर पड़े। दर्पण द्वारा प्रकाश का परावर्तन करने का उदाहरण चित्र 11.15 के अनुसार प्राप्त होगा।

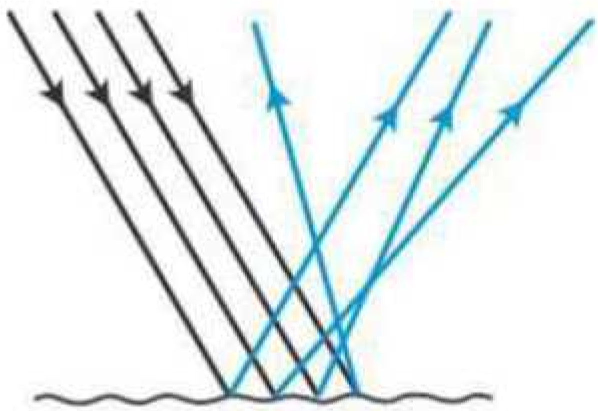
निष्कर्ष : यह क्रिया दिखाती है कि समतल दर्पण प्रकाश का परावर्तन करता है, और अपने पर पड़ रहे प्रकाश के प्रसार की दिशा को बदल देता है।

क्या आप जानते हैं ?

हम जानते हैं कि चाँद प्रकाश हीन वस्तु है । क्या आप जानते हैं कि चंद्रमा द्वारा भेजे जाने वाले प्रकाश का स्रोत क्या है ? चाँद के प्रकाश का स्रोत, सूरज है। यह सूरज द्वारा अपने पर पड़ रहे प्रकाश का परावर्तन करता है।

अनियमित परावर्तन (Irregular reflection)

किसी साधारण खुरदरी सतहों जैसे कपड़ा, किताब आदि द्वारा किया जाने वाला प्रकाश का परिवर्तन अनियमित और बिखरे हुए ढंगों से होता है। (चित्र 11.16) ऐसे परिवर्तन को अनियमित परावर्तन कहते हैं। प्रकाश के ऐसे परावर्तन के दौरान कोई चमक प्राप्त नहीं होती। यह एक बहुत महत्वपूर्ण व्यवहार है, इस कारण ही हम अपने आस-पास अलग वस्तुएँ देख सकते हैं। इसी व्यवहार के कारण ही दिन के समय कमरों के भीतर रोशनी रहती है, भले ही सीधी धूप कमरों नें न आए।



चित्र 11.16 अनियमित परावर्तन

मुख्य शब्द

- प्रकाशमान
- अपारदर्शी
- पारदर्शी
- परछाई
- सूरज ग्रहण
- रुकावट
- दर्पण
- अल्प-पारदर्शी
- पिनहोल कैमरा
- परावर्तन
- चन्द्र ग्रहण
- सीधी रेखा

याद रखने योग्य बातें

- प्रकाश, ऊर्जा का एक ऐसा रूप है, जो हमें आस-पास की वस्तुएँ देखने में मदद करता है।
- प्रकाश का स्रोत प्राकृतिक या कृत्रिम (बनावटी) हो सकता है।
- प्रकाश साधारण तौर पर सीधी रेखा में चलता है।
- अपारदर्शी वस्तुएँ अपने में से प्रकाश नहीं निकलने देतीं।
- पारदर्शी वस्तुओं में से प्रकाश गुज़र सकता है और हम इन वस्तुओं में से दूसरी ओर देख सकते हैं।
- अल्प-पारदर्शी वस्तुओं में से प्रकाश पूर्ण तौर पर नहीं गुज़र सकता।
- जब कोई अपारदर्शी वस्तु प्रकाश के रास्ते में आ जाए, तो परछाई बनती है।
- पिन होल कैमरे को साधारण सामान से बनाया जा सकता है। इसके साथ सूरज और अन्य चमकदार वस्तुओं के प्रतिबिंब बनाए जा सकते हैं।
- दर्पण द्वारा परावर्तन होने से स्पष्ट प्रतिबिंब बनते हैं।

अभ्यास

1. खाली स्थान भरो-

   i. वह वस्तु जो अपने में से प्रकाश को आंशिक तौर पर निकलने देती हैं, उन्हें __________ वस्तुएँ कहते हैं।

   ii. सूरज जैसा रोशनी का स्रोत जो अपनी रोशनी खुद पैदा करता है, को __________ वस्तु कहते हैं।

   iii. सूरज की ओर कभी भी सीधा नहीं देखना चाहिए क्योंकि यह आँखों के लिए बहुत __________ हो सकता है।

   iv. रोशनी के पॉलिश की सतह पर पड़ने के बाद रोशनी के प्रसार की दिशा में परिवर्तन के व्यवहार को __________ कहा जाता है।

   v. __________ व्यवहार के कारण दिन के समय कमरों में रोशनी होती है, चाहे कमरो में सीधी धूप प्रवेश न करे।

2. सही या गलत बताएं-

i. चंद्रमा एक प्रकाशवान वस्तु है।

ii. हम पारदर्शी सामग्री में से स्पष्ट रूप से देख सकते हैं।

iii. अपारदर्शी वस्तु की परछाई हमेशा काली होती है।

iv. प्रकाश सीधे मार्ग में यात्रा नहीं करता।

v. प्रकाश के परावर्तन के कारण दिन के समय कमरों में रोशनी रहती है, चाहे सीधी धूप कमरों में प्रवेश नहीं करती।

3. कॉलम 'क' का कॉलम 'ख' से उचित मिलान करें-

	कॉलम 'क'		कॉलम 'ख'
i.	प्रकाश के प्राकृतिक स्रोत	a.	प्रकाश सीधी रेखा में चलता है
ii.	सी.एफ.एल., एल.ई.डी. एवं ट्यूब लाइट	b.	अपारदर्शी वस्तु
iii.	प्रकाश का सरल रेखीय प्रसार	c.	आसमानी वस्तु द्वारा परछाई डालना
iv.	ग्रहण	d.	कृत्रिम प्रकाश स्त्रोत
v.	गत्ता, लकड़ी और धातु	e.	सूरज

4. सही विकल्प चुनें-

(i) चंद्रमा जैसी वस्तुएँ जो अपना प्रकाश स्वयं पैदा नहीं करतीं, को कहते हैं ?

क) चमकदार वस्तुएं

ख) प्रकाश का अवशोषक

ग) चमकहीन वस्तुएं

घ) प्रकाश के परावर्तक

(ii) वह वस्तु जिसमें से आंशिक रूप से देखा जा सकता है, परन्तु स्पष्ट रूप में नहीं।

क) रबड़ गेंद

ख) काँच की समतल परत

ग) ट्रेसिंग पेपर की शीट

घ) सी. डी. (Compact Disc)

(iii) शाम के समय जब सूरज किसी वस्तु के पीछे होता है, तो उस वस्तु की परछाई का आकार वस्तु के मुकाबले क्या होगा ?

क) छोटा

ख) बड़ा

ग) लगभग जीरो (न के बराबर)

घ) बराबर

(iv) पिनहोल कैमरे द्वारा बना प्रतिबिंब कैसा होता है ?

क) उल्टा और छोटा

ख) उल्टा और बड़ा

ग) सीधा और बड़ा

घ) सीधा और छोटा

(v) पारदर्शी बनाने के लिए हमें कौन सी वस्तुओं की ज़रूरत होती है ?

क) एक अपारदर्शी वस्तु

ख) एक प्रकाश स्रोत

ग) प्रतिबिंब बनाने के लिए स्क्रीन

घ) उपरोक्त सभी

5. अति लघूत्तर प्रश्न-

(i) एक बिंदु से दूसरे बिंदु पर जाने के समय साधारण तौर पर प्रकाश किस प्रकार का रास्ता तय करता है?

(ii) मछलियां पानी में परछाई नहीं बनातीं। क्यों ?

(iii) सूरज ग्रहण के समय सूरज, धरती और चंद्रमा की सापेक्षी स्थिति के बारे में बताएं।

(iv) एक बिल्कुल अंधेरे कमरे में, यदि आप अपने सामने शीशा पकड़ोगे तो क्या आप शीशे में अपना प्रतिबिंब देख सकेंगे ?

(v) दो एक ही जैसी बैड की चादरें, जो कि गुलाबी और स्लेटी रंग की है, धूप में रस्सी पर लटक रही हैं। इन चादरों की परछाई का रंग क्या होगा ?

6. लघूत्तर प्रश्न

(i) नियमित परावर्तन क्या होता है ?

(ii) दोपहर की परछाई, प्रात:काल बनने वाली परछाई से छोटी क्यों होती है ?

7. निबंधात्मक प्रश्न-

(i) उचित चित्र के प्रयोग के साथ दर्शाएं कि परछाई का आकार प्रकाश स्रोत और अपारदर्शी वस्तु की सापेक्षी स्थिति पर निर्भर करता है।

(ii) चित्र के प्रयोग के साथ पिनहोल कैमरे द्वारा प्रतिबिंब बनाने के दृश्य को दर्शाएं।

सुझाई गई क्रियाएँ

1. चित्र में दर्शाए अनुसार (जैड) आकार के बक्से में दो शीशे रखकर एक साधारण पैरीस्कोप बना सकते हो

पैरीस्कोप एक यंत्र/साधन है, जिसकी सहायता से सीधी रेखा में पड़ी वस्तु को देखने में अपारदर्शी रुकावट आने की स्थिति में, अपारदर्शी वस्तु के ऊपर से इस यंत्र की सहायता के साथ वस्तु को देखा जा सकता है।

2. दाहिने हाथ में कंघी पकड़ कर इसे अपने हाथों तक लाएं और अपने आप को शीशे में देखें। शीशे में आपका जाना-पहचानी चेहरा है, जो आपको देखता है। शीशे के भीतर प्रतिबिंब को ध्यान से देखें और पता लगाएं कि प्रतिबिंब में कंघी को पकड़ने वाला हाथ कौन सा है ? ध्यान दें कि आपने इसे अपने दाहिने हाथ में पकड़ा हुआ है।

एक पिन होल कैमरा उल्टा प्रतिबिंब बनाता है जबकि दर्पण दाहिनी ओर को बायाँ पक्ष और बायीं ओर को दायीं ओर में बदल देता है। दर्पण के इस दृश्य को पासवीं उलटक्रम पासवीं परावर्तन कहते हैं।

पाठ - 12

विद्युत तथा परिपथ (Electricity and Circuit)

हम विद्युत का उपयोग अपने बहुत से कार्यों को आसान बनाने के लिए करते हैं। हमें अपनें घरों को रोशन करने के लिए अलग-अलग तरह के बिजली के लैंपों या लाइटों की आवश्यकता होती है। हम संगीत सुनते हैं, टेलिविज़न पर कार्टून देखते हैं और गर्मियों के दौरान, हम अपने घरों को ठंडा रखने के लिए पंखे और कूलर का उपयोग करते हैं। ये सभी उपकरण विद्युत का उपयोग करके काम करते हैं। शायद विद्युत सबसे सुविधाजनक और व्यापक रूप से इस्तेमाल किया जाने वाला ऊर्जा का रूप है। हम अब विद्युत के बिना अपने जीवन की कल्पना भी नहीं कर सकते। क्या आप जानते हैं कि हमें भी विद्युत कहाँ से मिलती है ?

बिजली घर हमें बिजली प्रदान करता है। हालाँकि, बिजली की आपूर्ति विफल हो सकती है या यह कुछ स्थानों पर अनुपलब्ध हो सकती है। यदि रात में बिजली की आपूर्ति विफल हो जाती है, तो हमारे आस-पास पूरी तरह से अँधेरा हो जाएगा। ऐसे मामलों में, कभी-कभी प्रकाश प्राप्त करने के लिए एक टॉर्च या मोबाइल टॉर्च का प्रयोग किया जाता है। क्या आप जानते हैं कि हमें हम टॉर्च से प्रकाश कैसे प्राप्त होता हैं?

टॉर्च में एक बल्ब होता है, जो बिजली प्राप्त होने पर प्रकाशित होता है। परंतु टॉर्च को अपनी बिजली कहाँ से मिलती है ?

12.1 विद्युत सैल (Electric cells)

विद्युत सेल एक ऐसा माध्यम है जिसके द्वारा एक टॉर्च के बल्ब को विद्युत प्रदान की जाती है। विद्युत सेल का उपयोग अलार्म घड़ियों, कलाई घड़ियों, रेडियो, कैमरों और कई अन्य उपकरणों में भी किया जाता है। सबसे साधारण सेल जिसे हम इलेक्ट्रिक टॉर्च, दीवार घड़ी में उपयोग करते हैं, को ड्राई सैल (dry cell) कहा जाता है। क्या आपने कभी ड्राई सैल को ध्यान से देखा है ? आपने देखा होगा कि इसके एक तरफ एक छोटी धातु की टोपी और दूसरी तरफ एक धातु डिस्क है। (चित्र 12.1) क्या आपने एक ड्राई सेल पर धनात्मक (+) चिह्न और एक ऋणात्मक (–) चिह्न देखा है ?

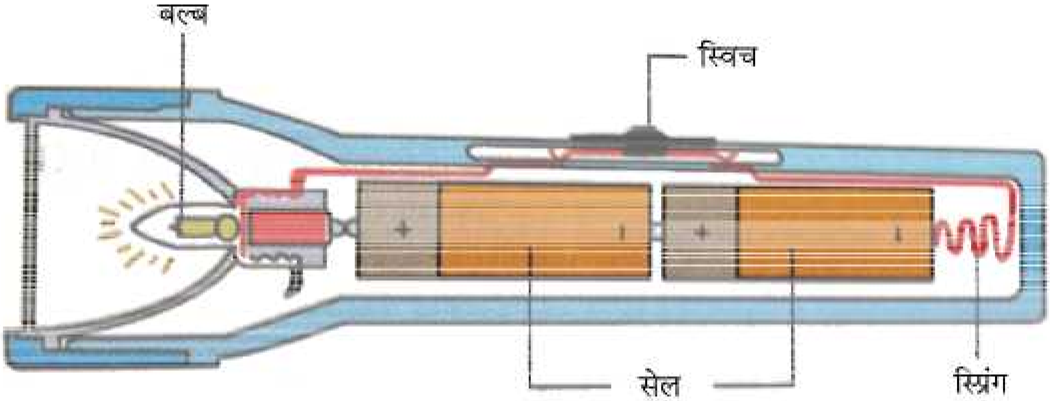
चित्र 12.1 विद्युत सैल

धातु की टोपी (कैप) विद्युत सेल का धनात्मक सिरा (positive terminal) है और धातु डिस्क इसका ऋणात्मक सिरा है (negative terminal) है।

ड्राई सेल की तरह, सभी विद्युत सेलों के दो टर्मिनल होते हैं, एक धनात्मक टर्मिनल और दूसरा ऋणात्मक टर्मिनल। विद्युत-सेल में रसायन होते हैं जो रासायनिक क्रिया करके विद्युत उत्पन्न करते हैं। जब

विद्युत सेल में रसायनों के बीच क्रिया समाप्त हो जाती है तो विद्युत सेल बिजली पैदा करना बंद कर देता है। उस समय विद्युत सेल को एक नए सेल के साथ बदलना पड़ता है।

आओ अब हम एक टॉर्च में विद्युत सेल लगाने की कोशिश करें। (चित्र 12.2) आपको कैसे पता चलेगा कि सेल को सही तरीके से लगाया गया है या नहीं ? एक टॉर्च में, एक विद्युत सेल का धनात्मक टर्मिनल अगले विद्युत सेल के ऋणात्मक टर्मिनल से जुड़ा होना चाहिए। यदि विद्युत सेल उचित क्रम में नहीं रखे जाते, तो टॉर्च काम नहीं करेगी।



चित्र 12.2 एक विद्युत टॉर्च

विद्युत सेलों के संयोजन को बैटरी कहा जाता है। विद्युत सेल का संयोजन, जिसे हम टॉर्च में प्रयोग करते हैं, एक विद्युत बैटरी बनाता है।

वर्तमान समय में विद्युत सेल और बैटरी विभिन्न प्रकार के आकार और रूपों में उपलब्ध हैं। एक विद्युत सेल जिसे हम कलाई घड़ी में उपयोग करते हैं, एक बटन की तरह दिखता है और इसे एक बटन सेल कहा जाता है। (चित्र 12.1.3)

चित्र 12.3 एक बटन सेल

जब बिजली का सही रूप से उपयोग नहीं किया जाता है, तो यह बहुत खतरनाक हो सकता है। बिजली और बिजली के उपकरणों को असावधानीपूर्वक बरता जाए तो गंभीर चोटें लग सकती हैं और कभी-कभी मौत भी हो सकती है। इसलिए, आपको कभी भी विद्युत के तारों और सॉकेट के साथ प्रयोग करने की कोशिश नहीं करनी चाहिए। आपने खतरे के संकेत को खम्भों, बिजली के सब स्टेशनों और कई अन्य स्थानों पर प्रदर्शित किया हुआ देखा होगा। यह चिह्न लोगों को खतरे की चेतावनी देता है। याद रखें कि पोर्टेबल जेनरेटर द्वारा उत्पन्न विद्युत भी उतनी ही खतरनाक है। सभी विद्‌युत गतिविधियों के लिए केवल विद्‌युत सेलों का प्रयोग करना चाहिए।

12.2 विद्युत बल्ब (Electric Bulb)

विद्युत बल्ब या बल्ब एक ऐसा उपकरण है जिसमें से बिजली गुज़ारने पर प्रकाश होता है। एक बल्ब में कांच का एक बाहरी केस होता है जो एक धातु के आधार पर टिका रहता है। (चित्र 12.4) बल्ब के काँच के अंदर क्या है ? इसका पता लगाने के लिए हम एक क्रिया करते हैं।

चित्र 12.4 एक विद्युत बल्ब

क्रियाकलाप 1 : बल्ब के फिलामेंट और उसके कार्य का निरीक्षण करना।

आवश्यक सामग्री : एक टॉर्च बल्ब, एक टार्च

विधि : एक टार्च बल्ब लें और इसके अंदर देखें। आपको इस बल्ब के मध्य एक पतली तार दिखाई देती है। (चित्र 12.5)। जब आप इस बल्ब को टॉर्च में डालते हैं और टॉर्च चालू करते हैं, तो बल्ब चमकने लगता है। अब देखें कि बल्ब का कौन सा हिस्सा चमक रहा है।

निरीक्षण : आप देखेंगे कि शीशे के बल्ब के मध्य में पड़ी पतली तारों से प्रकाश मिलता है। इस पतली तार को बल्ब का तंतु (फिलामेंट) कहते हैं।

चित्र 12.5 एक टॉर्च बल्ब

फिलामेंट दो मोटी तारों के बीच लगा होता है, जो इसे आधार भी प्रदान करते हैं, जैसे कि चित्र 12.5 में दिखाया गया है। इन मोटे तारों में से एक मोटी तार बल्ब की सतह पर धातु के ढांचे (case) से जुड़ी होती है। दूसरी मोटी तार आधार केंद्र में धातु की नोक (tip) के साथ जुड़ी होती है। बल्ब के आधार पर धातु का ढांचा तथा धातु वाली नोक - बल्ब के दो टर्मिनल है। ये दोनों टर्मिनल इस तरीके से लगाए जाते हैं कि वे एक दूसरे को स्पर्श नहीं करते। घर में प्रयोग किए जाने वाले विद्युत बल्बों की भी ऐसी ही संरचना होती है। किंतु घर में प्रयोग किए जाने वाले बल्ब के दोनों टर्मिनल बल्ब के आधार के आस-पास स्थित होते हैं।

> यह विद्युत बल्ब ऑर्गन जैसी अक्रियाशील गैस (noble gas) के साथ भरा होता है। यह गैस हवा में विद्यमान ऑक्सीजन में फिलामेंट को सड़ने से बचाने में सहायता करती है।

आजकल एल.ई.डी (प्रकाश उत्सर्जक डायोड) (Light Emitting Diode) (चित्र 12.6) आधारित लैंप का प्रयोग तेज़ी के साथ किया जाता है क्योंकि ये अधिक देर तक चलने वाले, कम शक्ति की खपत करने वाले तथा वातावरण अनुकूलित होते हैं। हम सी.एफ.एल. (कॉम्पैक्ट फ्लोरोसेंट लैंप) (Compact Fluorescent Lamp) (आकृति 12.7) का प्रयोग

भी रोशनी के उद्देश्यों के लिए किया जाता हैं। ये साधारण बल्ब की अपेक्षा कम बिजली की खपत भी करते हैं किंतु सी.एफ.एल की अपेक्षा एल.ई.डी. को प्राथमिकता दी जाती है क्योंकि सी.एफ.एल वातावरण अनुकूलित नहीं है।

चित्र 12.6 एल.ई.डी. प्रकाश उत्सर्जक डायोड

चित्र 12.7 कॉम्पैक्ट फ्लोरोसेंट लैंप

सोचें तथा उत्तर दें-

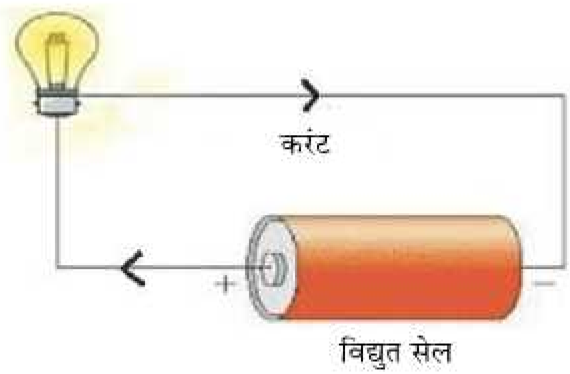
प्र. 1. बल्ब का वह भाग जो रोशनी पैदा करता है उसे ______________ कहते हैं।

प्र. 2. विद्युत बल्ब के ______________ तंतु होते हैं।

12.3 एक विद्युत सेल के साथ जुड़ा बल्ब तथा विद्युत धारा (Electric Current)

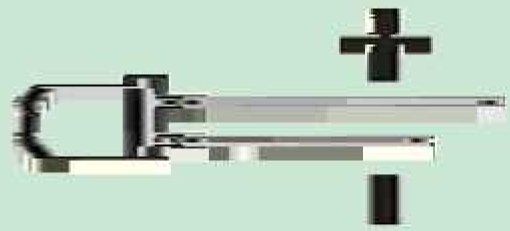
आओ, हम एक विद्युत सेल का प्रयोग करके एक विद्युत बल्ब को दीप्तिमान करने की कोशिश करें - जैसे कि चित्र 12.8 में दर्शाया गया है।

सेल के धनात्मक टर्मिनल को बल्ब के एक टर्मिनल तथा सेल के ऋणात्मक टर्मिनल को बल्ब के दूसरे टर्मिनल के साथ तार द्वारा जोड़ें। बिजली का बल्ब दीप्तिमान हो जाता है। यह इसलिए है क्योंकि बिजली सेल से बिजली, जोड़ने वाली तारों द्वारा बल्ब में आती है। किसी तार या उपकरण या किसी यंत्र के द्वारा बिजली के इस प्रवाह को विद्युत करंट या विद्युत प्रवाह **(electric current)** कहा जाता है। धारा के प्रवाह की दिशा सेल के बाहर तारों में सेल के धनात्मक टर्मिनल से इसके ऋणात्मक टर्मिनल की ओर ली जाती है जैसा कि चित्र 12.8 में दर्शाया गया है।



चित्र 12.8 विद्युत सेल के साथ जुड़ा बल्ब

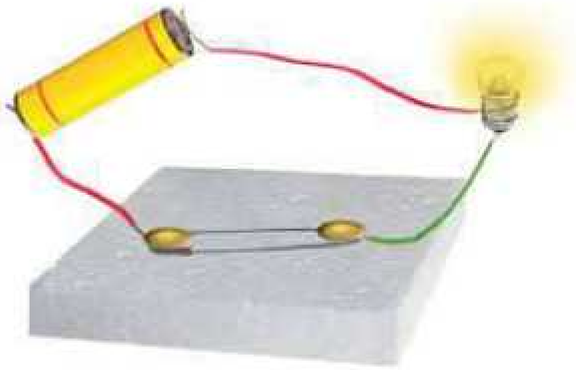
आज के समय में टॉर्च बल्ब बाज़ार में उपलब्ध नहीं है। इसलिए आप बाज़ार में उपलब्ध छोटे एल.ई.डी. बल्बों का भी चुनाव कर सकते हो। एल.ई.डी. बल्ब का प्रयोग करते समय इसके टर्मिनलों के ध्रुवों को ध्यान में रखना चाहिए क्योंकि जब एक एल.ई.डी. बल्ब गलत ध्रुवों के साथ जुड़ जाता है तो यह दीप्तिमान नहीं होता।



अब हम समझ चुके हैं कि बिजली उपकरणों के दो टर्मिनल क्यों है। यह इसलिए होता है क्योंकि विद्युत करंट उपकरण के एक टर्मिनल के द्वारा प्रवेश होता है तथा दूसरे टर्मिनल से बाहर निकलता है।

12.4 विद्युत परिपथ (Electric Circuit)

ध्यान दीजिए कि 12.9 में एक विद्युत सेल के दो टर्मिनल, एक स्विच की सहायता से बल्ब के दो टर्मिनल के साथ जुड़े हुए हैं तथा बल्ब दीप्तिमान हो जाता है। ऐसी प्रकाश व्यवस्था विद्युत परिपथ का एक उदाहरण हैं इसलिए एक विद्युत परिपथ, विद्युत सेल के दो टर्मिनलों के बीच में बिजली के प्रवाह (विद्युत धारा प्रवाह) का पूरा पथ दर्शाता है। बल्ब केवल तभी दीप्तिमान होता है जब विद्युत धारा बल्ब के विद्युत परिपथ में से निकलती है।



चित्र 12.9 विद्युत परिपथ

हमें विद्युत परिपथ में कम से कम तीन तत्व या भाग चाहिए। ये हैं:

- बिजली का एक स्रोत (सेल/बैटरी)
- बिजली के प्रवाह के पथ (जोड़ने वाली तारें)
- एक उपकरण या यंत्र (बल्ब, पंखा आदि)

कई बार बिजली का बल्ब सेल के साथ जुड़े होने पर भी दीप्तिमान नहीं होता। इसका कारण यह हो सकता है कि बल्ब फ्यूज़ हो। क्या आपको पता है कि एक फ्यूज़ बल्ब क्या है ?

एक फ्यूज़ बल्ब वह होता है जो इसमें बिजली प्रवाहित होने पर भी दीप्तिमान नहीं होता। एक बल्ब कई कारणों से फ्यूज़ हो सकता है। बल्ब के फ्यूज़ होने का एक कारण इसके तंतु का टूटना है। एक विद्युत बल्ब के तंतु टूटने का अर्थ सेल के टर्मिनलों के बीच बिजली के परिपथ का टूटना है। इसलिए, एक फ्यूज बल्ब प्रकाश नहीं देता है क्योंकि विद्युत धारा इसके तंतु से प्रवाहित नहीं होती।

क्रियाकलाप 2 : विद्युत सेल तथा बल्ब के विभिन्न प्रबंधों का अध्ययन करना।

आवश्यक सामग्री : एक टॉर्च बल्ब, एक सूखा सेल, बिजली की तारें, रबड़ बैंड।

विधि : एक टॉर्च बल्ब तथा तार के चार टुकड़े लें। प्रत्येक तार के दोनों सिरों पर प्लास्टिक की परत को हटाएं। दो तारों के टुकड़ों को बल्ब एवं दूसरे दोनों टुकड़ों को विद्युत सेल के साथ जोड़ें। अब बल्ब के साथ जुड़ी हुई तारों को सेल के साथ जुड़ी हुई तारों के साथ छह अलग-अलग तरीकों के साथ जोड़ें जो कि जैसे चित्र 12.10 (क) से 12.10 (च) में दिखाया गया है। प्रत्येक व्यवस्था में देखिए कि बल्ब दीप्तिमान होता है या नहीं।

निरीक्षण तथा निष्कर्ष : आप देखेंगे कि बल्ब केवल पहली या अंतिम अवस्था में ही दीप्तिमान होता है तथा अन्य प्रबंधों में दीप्तिमान नहीं होता। इसका मूल कारण यह है कि जिन प्रबंधों में बल्ब दीप्तिमान नही होता, उन व्यवस्थाओं में विद्युत परिपथ पूर्ण नहीं है। पहली तथा अंतिम प्रबंध में परिपथ पूरा हो गया है, इसलिए बल्ब दीप्तिमान होता है।

चित्र 12.10 (क)

चित्र 12.10 (ख)

चित्र 12.10 (ग)

चित्र 12.10 (घ)

चित्र 12.10 (ङ)

चित्र 12.10 (च)

12.5 विद्युत स्विच (Electric Switch)

विद्युत स्विच विद्युत सर्किट का एक भाग है जो आवश्यकता के अनुसार परिपथ में बिजली धारा के प्रवाह को आरंभ या रोक सकता है। स्विच में चालू तथा बंद की दो स्थितियाँ होती हैं। चालू स्थिति में, स्विच परिपथ को पूरा करता है तथा विद्युत धारा का प्रवाह होता है जबकि बंद की स्थिति में यह बिजली के परिपथ को तोड़ता है तथा विद्युत धारा प्रवाह को रोकता है।

विद्युत स्विच अलग-अलग आकार तथा रूप में आते हैं, जैसे कि चित्र 12.11 में दर्शाए गए हैं।

चित्र 12.11 विद्युत स्विच

केलकुलेटर, रिमोट कंट्रोल तथा कंप्यूटर की बोर्ड के बटन भी स्विच के प्रकार हैं।

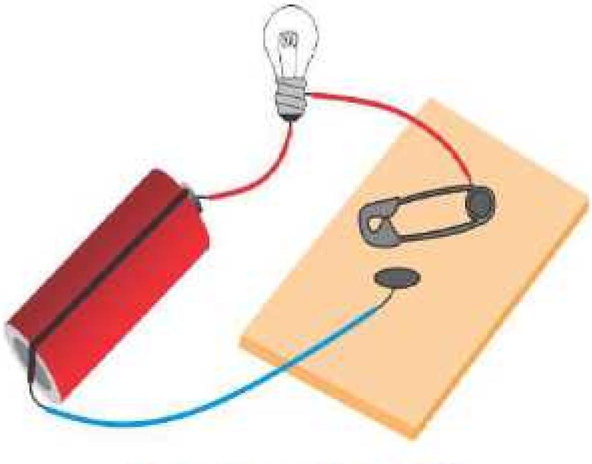
क्रियाकलाप 3 : एक स्विच बनाना।

आवश्यक सामग्री : दो ड्राइंग पिनें, एक सेफ्टीपिन, दो तारें तथा एक लकड़ी के बोर्ड का एक छोटा भाग।

विधि : सेफ्टी पिन के एक सिरे पर मौजूद रिंग में एक ड्राइंग पिन डालें तथा इसे लकड़ी के बोर्ड पर फिट करें जैसा कि चित्र 12.12 में दिखाया गया है। यह सुनिश्चित करें कि सेफ्टी पिन को स्वतंत्र रूप से घुमाया जा सकता हो। अब लकड़ी के बोर्ड पर अन्य ड्राइंगपिन को इस तरह से लगाएँ कि सेफ्टी पिन का दूसरा सिरा इसको स्पर्श कर सके। इस तरह फिट किया सेफ्टीपिन इस क्रियाक्लाप में आपका स्विच होगा।

चित्र 12.12 एक विद्युत स्विच

अब इस स्विच के साथ एक विद्युत सेल तथा एक बल्ब को जोड़कर एक परिपथ बनाओ, जैसे कि चित्र 12.13 में दिखाया गया है। सेफ्टीपिन को इस तरह घुमाएं कि इसका स्वतंत्र सिरा दूसरे ड्राइंग पिन को स्पर्श कर सके। आप देखेंगे कि बल्ब दीप्तिमान होता है। यह इसलिए है क्योंकि सेफ्टीपिन ने ड्राइंगपिन्ज़ के बीच के रिक्त स्थान (फासले) को भर देता है। और परिपथ पूरा



चित्र 12.13 : एक विद्युत सर्किट

हो जाता है। इस स्थिति में स्विच को 'आन' कहा जाता है, जैसे कि चित्र 12.16 में दिखाया गया है। सेफ्टी पिन का पदार्थ विद्युत धारा को अपने में से प्रवाहित होने देता है।

निष्कर्ष-विद्युत परिपथ पूरा होता है, इसलिए बल्ब दीप्तिमान होता है।

चित्र 12.14 'ऑन' स्थिति में विद्युत स्विच

अब सेफ्टीपिन को दूर करें। इस स्थिति में बल्ब दीप्तिमान नहीं होता क्योंकि दोनों ड्राइंग पिन्ज़ के बीच संपर्क न होने से परिपथ पूरा नहीं होता। इस स्थिति में स्विच को ऑफ कहा जाता है, जैसे कि चित्र 12.12 में दिखाया गया है।

सोचे और उत्तर दें-

प्र. 1. विद्युत स्विच का क्या काम है ?

प्र. 2. स्विच की __________ स्थिति में विद्युत परिपथ टूटा होता है।

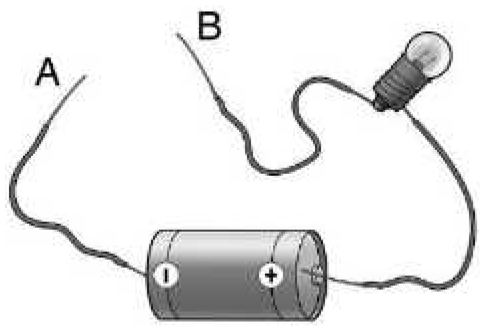
12.6 विद्युत चालक तथा विद्युत रोधक (Electric Conductors and Insulators)

विद्युत परिपथ बनाने के समय हम धातु की तारों का प्रयोग करते हैं। मान लीजिए कि हम एक परिपथ बनाने के लिए धातु की तार की अपेक्षा सूती धागे का प्रयोग करते हैं। क्या आपको लगता है कि ऐसे सर्किट में बल्ब दीप्तिमान हो जाएगा ? इसे समझने के लिए आइए हम निम्नलिखित क्रिया करें-

क्रियाकलाप 4 : उन सामग्रियों की जांच करना जो विद्युत धारा को अपने में से प्रवाहित होने देती हैं।

आवश्यक सामग्री : एक टॉर्च या एल.ई.डी. बल्ब, जोड़ने वाली तारें, एक सूखा सेल। आप क्रियाकलाप 3 में प्रयोग किए गए बिजली के परिपथ से स्विच अलग कर दें। इस तरह आपको तारों के दो स्वतंत्र सिरे प्राप्त होंगे। जैसे कि चित्र 12.15 में दिखाया गया है।

विधि : दोनों तारों के मुक्त सिरों को समीप लाएँ ताकि वे एक दूसरे को स्पर्श कर सकें। ऐसा करने से बल्ब दीप्तिमान होने लगता है। यह इसलिए है क्योंकि तारों को जोड़ने से विद्युत परिपथ पूरा हो जाता है तथा विद्युत धारा बहने लगती है। अब आप इस व्यवस्था का प्रयोग किसी भी पदार्थ या ऑब्जेक्ट के परीक्षण के लिए कर सकते हो कि दिया गया पदार्थ अपने में से बिजली धारा प्रवाहित होने देता है या नहीं। इस व्यवस्था के भाग 'क' तथा 'ख' को किसी भी पदार्थ के ऊपर दो बिंदुओं के बीच जोड़कर देखें कि बल्ब दीप्तिमान होता है या नहीं। यदि बल्ब दीप्तिमान है तो दिया गया पदार्थ चालक है नहीं तो वह पदार्थ रोधक होगा। यह सुनिश्चित करें कि जब आप ऐसा कर रहें हों तो दोनों तारों के सिरे एक दूसरे को न स्पर्श करें। अपने निरीक्षण को अंकित करके नीचे दी गई सारणी को पूरा करें-



चित्र 12.15 चालक परीक्षण यंत्र

सारणी : 12.1 : पदार्थों की सूची, जो विद्युत चालक अथवा विद्युत रोधक हैं।

क्रमांक	पदार्थ का नाम	बल्ब दीप्तिमान है या नहीं ?
1	पेंसिल का सिक्का	बल्ब दीप्तिमान होता है।
2		
3		
4		
5		
6		
7		

निष्कर्ष : इस क्रिया में आपके द्वारा परीक्षण किए गए कुछ पदार्थों से तारों के स्वतंत्र सिरे लगाने पर बल्ब दीप्तिमान नहीं होता। इसका अर्थ है कि ये पदार्थ विद्युत की धारा को अपने अंदर से प्रवाहित नहीं होने देते। दूसरी ओर, कुछ पदार्थ बिजली की धारा को अपने अंदर से प्रवाहित होने देते हैं जो कि दीप्तिमान हुए बल्ब के द्वारा दिखाई जाती है।

ये पदार्थ जो बिजली की धारा को अपने में प्रवाहित होने देते हैं, उन्हें विद्युत चालक कहते हैं तथा वे पदार्थ जो बिजली की धारा को अपने में से प्रवाहित नहीं देते, उन्हें विद्युत रोधक कहते हैं।

चालक तथा रोधक हमारे लिए बराबर महत्वपूर्ण हैं। बिजली की तारें, स्विच, बिजली के प्लॉग तथा सॉकेट चालक हैं। दूसरी ओर, रबड़ तथा प्लास्टिक जो कि रोधक पदार्थ हैं, का प्रयोग बिजली की तारें, स्विच तथा बिजली के उपकरणों के अन्य भागों को ढकने के लिए किया जाता है, जिसे लोग स्पर्श कर सकते हैं।

आम तौर पर सभी धातुएँ बिजली की अच्छी चालक हैं। इसलिए बिजली की तारें ताबें, ऐल्युमीनियम आदि धातुओं से बनी होती हैं। चांदी विद्युत का सबसे बढ़िया चालक है। चूँकि चाँदी महंगी है, इसलिए तारें बनाने के लिए इसका प्रयोग नहीं किया जाता।

पदार्थ जैसे कि रबड़, लकड़ी, प्लास्टिक, बैकेलाइट आदि रोधक हैं, इसलिए बिजली मकैनिक (electrician) बिजली उपकरण की मरम्मत करते समय रबड़ के दस्तानों का प्रयोग करते हैं। यह उन्हें बिजली के झटके से बचाता है। साधारण हवा भी एक बढ़िया रोधक है।

सावधान : आपका शरीर बिजली का चालक है इसलिए किसी बिजली के उपकरण को प्रयोग करते समय सावधान रहें। हमें किसी भी बिजली की नंगी तारों या उपकरणों को गीले हाथ या नंगे पैर के साथ स्पर्श नहीं करना चाहिए।

मुख्य शब्द

- बल्ब
- विद्युत धारा
- स्विच
- बिजली
- विद्युत परिपथ
- सी.एफ.एल.
- चालक
- तंतु
- टर्मिनल
- बैटरी
- फ्यूज़ बल्ब
- विद्युत सेल
- रोधक
- सूखा सेल
- बटन सेल
- एल.ई.डी

याद रखने योग्य बातें

- विद्युत सेल बिजली का एक स्रोत है।
- विद्युत सेल में दो सिरे या टर्मिनल होते हैं, एक धन टर्मिनल (+) तथा दूसरा ऋण टर्मिनल (–)
- विद्युत बल्ब में एक फिलामेंट होता है, जो बल्ब के दो टर्मिनलों के साथ जुड़ा होता है।
- जब बल्ब में बिजली का करंट प्रवाहित होता है तो यह दीप्तिमान होता है।
- विद्युत परिपथ विद्युत सेल के दो टर्मिनलों के बीच विद्युत धारा के प्रवाह का पूरा पथ प्रदान करता है।

- एक पूरे विद्युत परिपथ में विद्युत धारा, विद्युत सेल के एक टर्मिनल से दूसरे टर्मिनल तक प्रवाहित होती है।
- स्विच एक साधारण उपकरण है, जो विद्युत सर्किट को तोड़ने या इसे पूरा करने में प्रयोग किया जाता है।
- वे पदार्थ जो बिजली की धारा को अपने में से प्रवाहित होने देते हैं, उन्हें विद्युत चालक कहते हैं।
- वे पदार्थ जो बिजली की धारा को अपने में से प्रवाहित नहीं होने देते, उन्हें विद्युत रोधक कहते हैं।

अभ्यास

1. खाली स्थान भरो-

i. एक उपकरण जिसे विद्युत परिपथ को तोड़ने या जोड़ने के लिए प्रयोग किया जाता है __________ को कहते हैं।

ii. जब बल्ब में __________ प्रवाहित है, तो बल्ब दीप्तिमान होता है।

iii. __________ वे पदार्थ हैं जिनमें से विद्युत धारा प्रवाहित हो सकती है।

iv. विद्युत धारा __________ से प्रवाहित नहीं हो सकती।

2. सही या गलत की पहचान करें-

i. विद्युत धारा धातुओं में प्रवाहित हो सकती है।

ii. धातु की तारों की अपेक्षा जूट के तार को एक परिपथ बनाने के लिए प्रयोग में ला सकते हैं।

iii. विद्युत धारा एक पेंसिल के सिक्के में से प्रवाहित हो सकती है।

iv. जब सूखे सेल में विद्यमान रसायन पूरी तरह उपयोग हो जाते हैं, तो यह काम करना बंद कर देता है।

v. एल.ई.डी. आधारित लैंप वातावरण अनुकूलित हैं।

3. कॉलम 'क' का कॉलम 'ख' से उचित मिलान करें :-

कॉलम 'क'	कॉलम 'ख'
i. बटन सेल	(क)
ii. सूखा सेल	(ख)
iii. एल ई डी	(ग)
iv. विद्युत स्विच	(घ)

4. सही का चुनाव करें-

(i) बैटरी .... का संयोजन हैं-

(क) चालक (ख) रोधक

(ग) विद्युत सेल (घ) तंतु

(ii) बुनियादी बिजली परिपथ में आवश्यकता है-

(क) केवल बिजली के प्रवाह का एक स्रोत

(ख) केवल कुछ चालक तारें

(ग) केवल एक उपकरण या यंत्र

(घ) उपरोक्त सभी

(iii) बिजली के बल्ब में विद्युत धारा प्रवाहित होने पर यह प्रकाश देना शुरू करता है क्योंकि इसका-

(क) तंतु प्रकाश को बाहर निकालना शुरू करता है तथा फिर गर्म हो जाता है

(ख) मोटी तारें प्रकाश को छोड़ना शुरू करती हैं तथा फिर गर्म हो जाती हैं

(ग) तंतु गर्म हो जाता है तथा फिर प्रकाश छोड़ना शुरू कर देता है।

(घ) मोटी तारें गर्म हो जाती हैं तथा फिर प्रकाश छोड़ना शुरू करती हैं।

5. अति लघूत्तर प्रश्न

(i) विद्युत सेल क्या है ?

(ii) विद्युत धारा क्या है ?

(iii) बिजली परिपथ क्या होता है ?

6. लघूत्तर प्रश्न

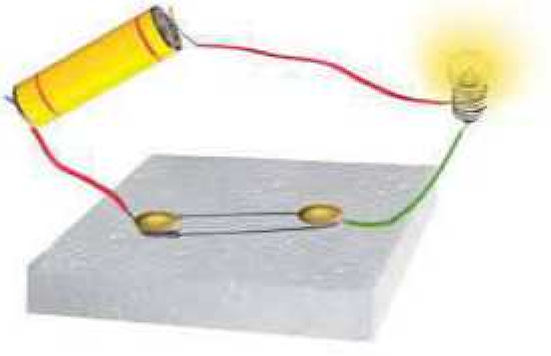
(i) बिजली के उपकरण या स्विच को स्पर्श करने से पहले हमें अपने हाथों को अच्छी तरह सुखाना क्यों चाहिए ?

(ii) एक विद्यार्थी ने विज्ञान प्रयोगशाला में प्रयोग करते समय, एक बिजली के बल्ब को एक विद्युत सेल के साथ एक स्विच के माध्यम से जोड़ा। उसने देखा कि जब बिजली का स्विच अपनी 'ऑन' (ON) स्थिति में सेट किया गया था तो बल्ब दीप्तिमान नहीं हुआ। इस अवलोकन के कोई दो कारण बताएं।

(iii) बिजली के दो चालकों तथा रोधकों में क्या अंतर है ? हर तरह के दो उदाहरण दें।

(iv) बताएं कि नीचे दर्शायी गई व्यवस्था में बल्ब क्यों नहीं दीप्तिमान होता ?

(v) निम्नलिखित दिए गए परिपथ के भागों को सही लेबल वल के साथ मिलाएं-



बिजली धारा का स्रोत

विद्युत सर्किट को जोड़ने/ तोड़ने वाला यंत्र

प्रकाश देने वाला यंत्र

7. अति लघूत्तर प्रश्न

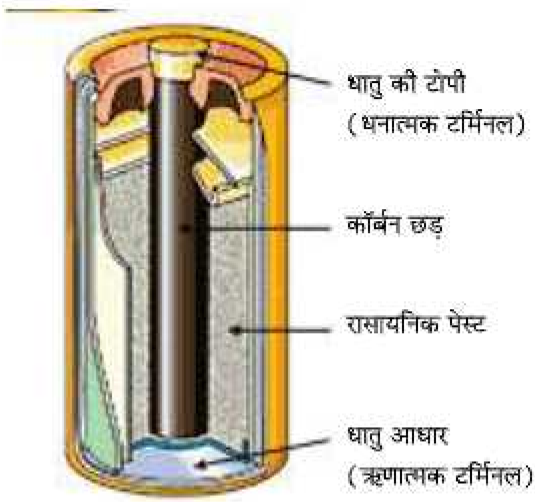
(क) किसी पदार्थ पर चालक परीक्षण का उपयोग करके यह देखा गया कि बल्ब दीप्तिमान होता है। क्या इस वस्तु का पदार्थ विद्युत चालक है या विद्युत रोधक ? व्याख्या कीजिए।

(ख) विद्युत-मिस्त्री द्वारा उपयोग किए जाने वाले औज़ार जैसे पेचकस और प्लायर्स के हत्थों पर प्लास्टिक या रबड़ के आवरण चढ़े होते हैं। क्या आप इसका कारण समझा सकते हैं ?

प्रोजैक्ट : एक सूखे सेल के अलग-अलग भागों का अवलोकन

एक पुराना सूखा सेल लें तथा इसे चाकू या ब्लेड के साथ इसे काटने की कोशिश करें। पूरी तरह काटने पर आप इसके अलग-अलग भागों को देखेंगे तथा निम्नलिखित भागों को पहचानने की कोशिश करें-

1. कार्बन छड़ (छड़ की सामग्री के बारे में पूछताछ करने की कोशश करें तथा इस सामग्री से बनी किसी वस्तु को अपने बैग में देखें)
2. रासायनिक पेस्ट
3. धनात्मक टर्मिनल
4. ऋणात्मक टर्मिनल

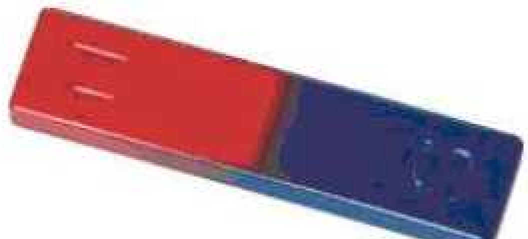


G4J8B3

चुंबकों द्वारा मनोरंजन (Fun with Magnets)

पाठ - 13

कल्पना करें कि आपका लोहे की कीलों वाला लिफ़ाफ़ा रेतीली ज़मीन पर गिर पड़ा है तथी कीलें रेत में बिखर गई हैं। आप उन्हें जल्दी से एकत्रित करना चाहते हैं। आप किस वस्तु का प्रयोग करके उन्हें जल्दी से एकत्रित करेंगे ? ऐसी स्थिति में एक चुंबक, (Magnet) (चित्र 13.1) ही सही वस्तु होगी, जो आपका काम



चित्र 13.1 चुंबक

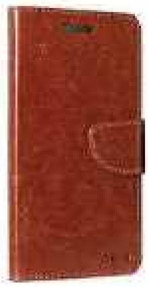
आसान करेगी, क्योंकि चुंबक लोहे की कीलों को रेत में से अपनी ओर खींच लेगी।

आपने अपने आस-पास कुछ चुंबक ज़रूर देखे होंगे। चुम्बक स्टिकरों में जो लोहे की अलमारियों से चिपके होते हैं या दरवाज़े की खिड़कियों के साथ लगाए कैचरों में होते हैं, जो उन्हें अनावश्यक खुलने-बंद होने से रोकते हैं। पिन होल्डर में लोहे की पिन्ज़ होल्डरों के साथ चिपकी रहती हैं। बटुए या पर्सों के बक्लों में चुंबक होते हैं। मोबाइल कवर तथा ज्यामिती बॉक्स के ढक्कन चुंबकों की सहायता से ही कसकर बंद हो जाते हैं, चाहे इनमें कोई ताला आदि न भी लगा हो। ऐसी कई सारी वस्तुओं के लिए चुंबक का प्रयोग किया जाता है। कुछ वस्तुएँ चित्र 13. 2 में दिखाई गई हैं।

डोर कैचर

बटुआ

पिन होल्डर



मोबाइल कवर

चित्र 13.2 चुंबक वाली वस्तुएं

चुंबक की खोज कैसे हुई ? (How Magnets were Discovered)

चुंबक की खोज की कहानी भी बड़ी रोचक हैं। यह माना जाता है कि मैगनस नाम का एक चरवाहा होता था जो पुरातन समय में ग्रीस में रहता था। वह अपनी भेड़ों तथा बकरियों के समूह को पास के पहाड़ों पर चराने के लिए जाता था। समूह को नियंत्रण में करने के लिए वह अपने साथ एक छड़ी लेकर जाता था। उसकी छड़ी के एक सिरे पर लोहे का एक छोटा सा टुकड़ा लगा लेता था। एक दिन

वह एक पत्थर पर बैठा हुआ था। वह बड़ा हैरान हुआ कि उसे अपनी छड़ी को ऊपर उठाने में बड़ी मुश्किल आ रही है। वह महसूस कर रहा था कि जैसे उसकी छड़ी पत्थर के साथ चिपक गई हो।

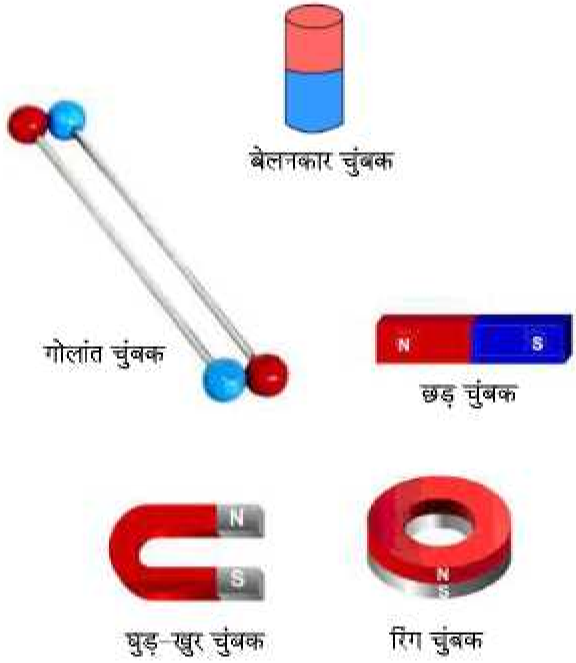
चित्र 13.3 मैग्नेटाइट

वास्तव में वह पत्थर प्राकृतिक चुंबक था तथा चरवाहे की छड़ी के किनारे पर लगे लोहे को अपनी ओर खींच रहा था। यह कहा जाता है कि इस तरह प्राकृतिक चुंबक की खोज हुई। यह भी माना जाता है कि इन पत्थरों को चरवाहों के नाम के अनुसार मैग्नेटाइट (Magnetite) (चित्र 13.3) कहा गया। मैग्नेटाइट में लोहा होता है। कुछ लोगों का यह भी विश्वास है कि मैग्नेटाइट सबसे पहले मैग्नीशिया नाम के स्थान पर खोजा गया।

इस तरह चुंबक एक ऐसा पदार्थ हैं जो लोहे तथा लोहे से बनी वस्तुओं को अपनी ओर खींचता है। लोहे के अतिरिक्त कुछ अन्य धातुओं जैसे निकल तथा कोबाल्ट को भी चुम्बक अपनी ओर खींचता है।

मैग्नेटाइट एक प्राकृतिक चुंबक है। प्राकृतिक चुवंक की खोज के बाद लोहे के टुकड़ों से चुंबक बनाने की विधि भी खोज ली गई। मनुष्य द्वारा बनाए गए चुंबक को कृत्रिम चुंबक कहा जाता है।

आजकल कृत्रिम चुंबक कई आकारों में बने होते हैं। छड़ चुंबक (Bar Magnet), रिंग चुंबक (Ring Magnet), घुड़-खुर चुम्बक (Horse Shoe Magnet), बेलनकार चुम्बक (Cylinderical Magnet) तथा गोलांत चुम्बक (Ball end magnet) इसके उदाहरण हैं। कुछ चुम्बक चित्र 13.4 में दिखाए गए हैं।

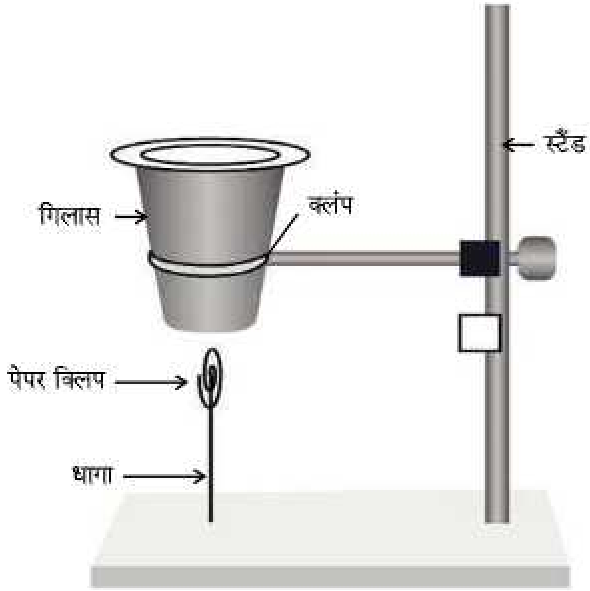


चित्र 13.4 विभिन्न प्रकार के चुंबक

क्रियाकलाप 1 : चुबंक के प्रभाव के कारण हवा में उड़ता पेपर क्लिप।

आवश्यक सामग्री : छड़ चुंबक, प्लास्टिक या कागज़ का गिलास, लोहे का पेपर क्लिप, शिकंजा (क्लंप) लगा स्टैंड तथा कागज़ आदि।

विधि : एक छड़ चुंबक लें। इसे गिलास में रखें। गिलास को चित्र 13.5 में दर्शाए अनुसार स्टैंड के क्लंप में रखें। गिलास को कागज़ के साथ ढक दें। पेपर लें। पेपर क्लिप के साथ धागा बाँधें। धागे के दूसरे सिरे को स्टैंड के आधार के साथ बाँधें। धागे की लंबाई इस तरह सेट करें कि पेपर क्लिप गिलास के बीच में चुंबक के खिंचाव के कारण हवा में उड़ता दिखाई दे पर गिलास को स्पर्श न करें। (चित्र 13.5) इस तरह चुंबक के प्रभाव के कारण पेपर क्लिप हवा में उड़ता दिखाई देगा।



चित्र 13.5 चुंबक के प्रभाव के कारण हवा में उड़ता पेपर क्लिप

13.1 चुंबकीय तथा अचुंबकीय पदार्थ (Magnetic and Non-Magnetic Materials)

क्रियाकलाप 2 : चुबंकीय तथा अचुंबकीय पदार्थों को अलग करना।

आवश्यक सामग्री : छड़ चुंबक, पेन, पेंसिल ज्यामिति बॉक्स, डिवाइडर या प्रकार, ड्राइंग पिन्ज़, चाबी, स्केल, पेपर पिन्ज़ तथा पेपर क्लिप आदि।

विधि : अपने सहपाठियों से कुछ वस्तुएं एकत्रित करें, जो आवश्यक सामग्री में दर्शायी गई हैं। अब एक छड़ चुंबक लें तथा इसे बारी-बारी प्रत्येक वस्तु के साथ लगा कर देखें।

निरीक्षण : आप देखेंगे कि कुछ वस्तुएँ चुंबक के साथ खिंचीं या आकर्षित हो जाती हैं, पर कुछ नहीं होतीं। अपने निरीक्षण सारणी 13.1 में दर्ज करें।

निष्कर्ष :

1. वे पदार्थ जो चुम्बक की ओर आकर्षित होते हैं, चुंबकीय पदार्थ कहलाते हैं।
2. वे पदार्थ जो चुम्बक की ओर आकर्षित नहीं होते, अचुंबकीय पदार्थ कहलाते हैं।

सोचे तथा उत्तर दें-

प्र. 1. वे पदार्थ, जो चुंबक की ओर आकर्षित होते हैं- (क) चुम्बकीय पदार्थ
(ख) अचुम्बकीय पदार्थ

प्र. 2. वे पदार्थ जो, चुंबक की ओर आकर्षित नहीं होते- (क) चुम्बकीय पदार्थ
(ख) अचुम्बकीय पदार्थ

सारणी 13.1 चुंबकी तथा अचुंबकीय पदार्थों को अलग करना

क्रमांक	वस्तु का नाम	जिस पदार्थ से वस्तु बनी है- (प्लास्टिक/लोहा/लकड़ी आदि)	चुंबक की ओर आकर्षित होते हैं। (हाँ/नहीं)
1	स्केल	प्लास्टिक	नहीं
2			
3			
4			
5			

13.2 धरती की भौगोलिक दिशाएं कैसे पता की जाती हैं ? (How to find the Geographical Directions of earth ?)

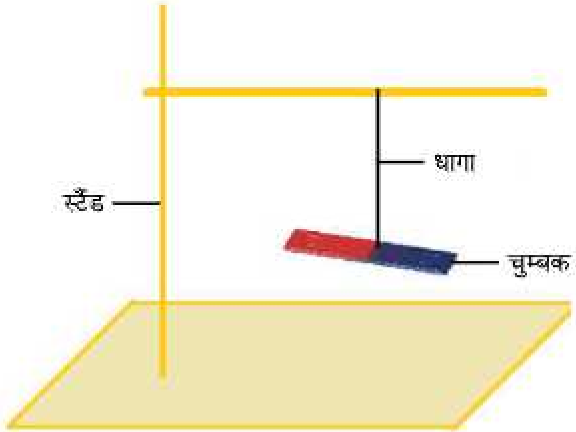
आओ, धरती की भौगोलिक दिशाओं का अनुमान लगाते हैं। सुबह के समय सूरज की ओर मुँह करके खड़े हो जाएं। इस तरह आपका मुँह धरती की पूर्व दिशा की ओर होगा तथा आपकी पीठ पश्चिम दिशा की ओर होगी। उत्तर दिशा आपके बायीं ओर तथा दक्षिण दिशा आपके दायीं ओर होगी। ये धरती की चार भौगोलिक दिशाएँ हैं, परंतु रात के समय तथा अनजाने स्थान पर इनका पता करना मुश्किल होगा। इस काम में चुंबक हमारी सहायता करेगी क्योंकि जो स्वतंत्रता पूर्वक लटकाए जाने पर हमेशा उत्तर-दक्षिण दिशा में ठहरना चुम्बक का एक उत्तम गुण है। आइए, इस गुण को समझने के लिए क्रिया करते हैं।

क्रियाकलाप 3 : एक स्वतंत्रता पूर्वक लटकता चुंबक हमेशा उत्तर-दक्षिण दिशा में ही ठहरता है।

आवश्यक सामग्री : छड़ चुंबक, धागा तथा स्टैंड आदि।

विधि : एक छड़ चुम्बक लें। अब बिल्कुल बीच में धागा इस तरह बाँधें कि लटकाने पर चुम्बक बिल्कुल संतुलित रहे। अब एक स्टैंड लें। चित्र 13.6 में दर्शाए अनुसार चुंबक को इसके साथ लटका दें। चुंबक को स्थिर होने दें। ध्यान रखें कि चुम्बक सरलता से चारों ओर घूम सके। यह भी ध्यान रखें कि चुंबक के पास कोई चुंबकीय पदार्थ न हो। स्थिर हुए चुम्बक का निरीक्षण करें।

आप देखेंगे कि स्थिर हुए चुंबक उत्तर-दक्षिण दिशा में ही ठहरा है। चुंबक से फिर से दूसरी दिशाओं की ओर घुमाते हुए हिलाएं तथा फिर से इसे स्थिर होने दें। आप देखेंगे कि पुन: स्थिर होने पर यह फिर उत्तर दक्षिण दिशा में ही ठहरेगा।



चित्र 13.6 एक स्वतन्त्रता पूर्वक लटकता चुंबक हमेशा उत्तर-दक्षिण दिशा में ही ठहरता है।

निष्कर्ष : एक स्वतंत्रता पूर्वक लटकता चुम्बक हमेशा उत्तर-दक्षिण दिशा में ही ठहरता है।

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. एक स्वतंत्रता पूर्वक लटकता चुम्बक सदा किस दिशा में ठहरता है ?

(क) उत्तर दक्षिण

(ख) पूर्व-दक्षिण

क्रियाकलाप 3 में हमने निष्कर्ष निकाला है कि एक स्वतंत्रता पूर्वक लटकता हुआ चुम्बक सदा उत्तर-दक्षिण दिशा में ही ठहरता है। चुंबक का जो सिरा धरती की उत्तरी दिशा में ठहरता है, चुंबक का **उत्तरी ध्रुव** (North Pole) कहलाता है जबकि दूसरा सिरा **दक्षिणी ध्रुव** (South Pole) कहलाता है। इस तरह चुंबक के दो ध्रुव होते हैं। चाहे वे किसी भी आकार के हों। सामान्यत: छड़ चुंबक के सिरों पर 'N' (उत्तरी ध्रुव) तथा 'S' (दक्षिणी ध्रुव) अंकित होता है। चुंबक की यह विशेषता हमारे लिए बहुत लाभकारी है। सदियों से यह विशेषता यात्रियों को भौगोलिक दिशाएँ ढूँढ़ने में सहायता करती आ रही है। यह कहा जाता है कि पुरातन समय में यात्री धागे के साथ

प्राकृतिक चुंबक लटकाकर दिशाओं का पता लगाया करते थे, जिसे वे सदा अपने साथ रखते थे।

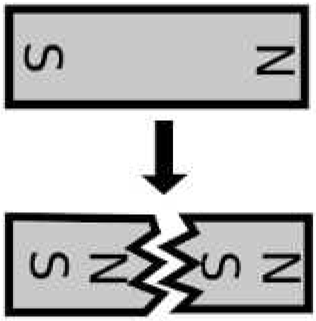
चुंबकीय कंपास (Magnetic Compass)

चुंबकीय कंपास एक ऐसा यंत्र है, जिसके साथ धरती की भौगोलिक दिशाओं का पता लगाया जाता है। यह एक गोलाकार डिब्बी (प्लास्टिक या एल्युमीनियम से बनी हुई) से बनी होती है, जो शीशे या प्लास्टिक की पारदर्शी शीट से ढकी होती है। एक चुम्बकीय सुई डिब्बी के भीतर एक धुरी पर लगी होती है, जो स्वतंत्रता पूर्वक घूम सकती है। सुई के उतरी ध्रुव को आमतौर पर लाल रंग के साथ दर्शाया जाता है। चुम्बकीय कंपास चुम्बक की दिशायी विशेषता का प्रायोगिक उदाहरण है।

चित्र 13.7 चुंबकीय कंपास

कंपास में एक डायल भी होता है, जिस पर दिशाएं अंकित होती हैं। जहाँ हमें दिशा पता करनी होती है, कंपास को उस स्थान पर रखा जाता है तथा इसकी सुई को स्थिर होने दिया जाता है। सुई की दिशा के अनुसार कंपास को घुमाकर डायल पर अंकित उत्तर-दक्षिण को सुई के सिरों पर लाया जाता है।

चुंबक के ध्रुव अलग नहीं किए जा सकते : चुंबक के बारे में एक रोचक तथ्य है कि इसके ध्रुवों को हम अलग नहीं कर सकते अर्थात् ध्रुव हमेशा जोड़े के रूप में ही होते हैं। यदि हम चुंबक को मध्य में से तोड़ देते हैं तो हर टुकड़े के अपने-अपने उत्तरी तथा दक्षिणी ध्रुव होंगे।



चित्र 13.8 चुंबक के ध्रुव अलग नहीं किए जा सकते

13.3 छड़ चुंबक के ध्रुवों की स्थिति (Position of Poles of Bar Magnet)

आओ, एक क्रिया करें, जिसके साथ चुंबक के चुम्बकीय ध्रुवों का पता लगेगा।

क्रियाकलाप 4 : छड़ चुंबक के चुंबकीय ध्रुवों की स्थिति का पता लगाना।

आवश्यक सामग्री : छड़ चुंबक, लोहे की बारीक कतरनें या बुरादा, कागज़ आदि।

विधि : एक छड़ चुंबक तथा लोहे की बारीक कतरनें लें। अब लोहे की बारीक कणों (कतरनों) को एक कागज़ के ऊपर फैला दें तथा छड़ चुंबक को इन कणो के ऊपर रख दें। आप देखेंगे कि लोहे की कतरनें अधिकतर चुंबक के दो किनारों की ओर आकर्षित होंगी। जिस तरह चित्र 13.9 में दिखाई दे रहा है। इस क्रिया से पता लगता है कि छड़ चुंबक के ध्रुव इसके किनारों के समीप होते हैं।

चित्र 13.9 छड़ चुंबक के साथ चिपकी हुई लोहे की बारीक कतरनें

निष्कर्ष : छड़ चुंबक के ध्रुव इसके किनारों के समीप होते हैं।

सोचें तथा उत्तर दें-

प्र. 1. छड़ चुंबक के ध्रुव इसके किनारों के ____________ होते हैं। (दूर/समीप)

प्र. 2. छड़ चुंबक के ____________ ध्रुव होते हैं। (दो/एक)

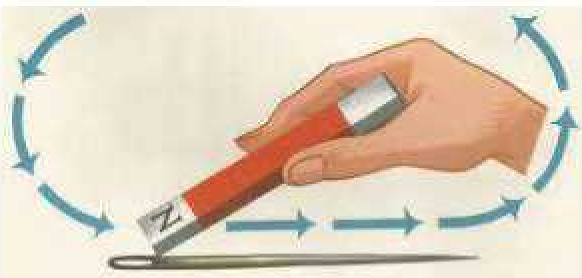
13.4 अपना चुंबक स्वयं बनाएं। (Make your own magnet)

हम आसानी के साथ अपना चुंबक स्वयं बना सकते हैं। आइए, निम्नलिखित दी गई क्रिया के द्वारा हम अपना चुंबक स्वयं बनाएंगे।

क्रियाकलाप 5 : अपना चुंबक स्वयं बनाना।

आवश्यक सामग्री : लोहे की सुई, छड़, चुंबक, छोटी पिन्ज़ आदि।

विधि : एक छड़ चुंबक तथा लोहे की सुई लें। सुई को एक मेज़ पर रखें। सुई को चित्र 13.10 में दर्शाए अनुसार, चुंबक के एक किनारे से गोलाकार रूप में दूसरे किनारे तक रगड़ें। इस क्रिया को चुम्बक के दूसरे सिरे के साथ लगभग 35 से 45 बार तक रगड़ें। आप देखेंगे कि इस क्रिया से सुई भी चुंबक बन गई है। इसकी जांच करने के लिए सुई को छोटी पिन्ज़ के पास लेकर जाएं। पिन्ज़ सुई की ओर खिंची या आकर्षित हो जाएंगी।



चित्र 13.10 अपनी चुंबक स्वयं बनाना

निष्कर्ष : लोहे की सुई को छड़ चुंबक के साथ रगड़कर चुंबक बनाया जा सकता है।

आप ऊपर दी गई क्रिया को लोहे की कीलों या लोहे की छोटी पत्तियों पर भी दोहरा कर देख सकते हो। छड़ चुम्बक के स्थान पर किसी अन्य चुम्बक का भी प्रयोग करके देखें।

क्रियाकलाप 6 : अपनी कंपास स्वयं बनाना।

आवश्यक सामग्री : चुम्बकीय सुई, प्लास्टिक की खाली बोतल (ढक्कन समेत), पानी तथा पेपर कटर आदि।

विधि : प्लास्टिक की एक खाली बोतल लें। अपने अध्यापक की सहायता के साथ बोतल को काट लें तथा इसके निचले किनारे को एक गिलास या जार के तौर पर प्रयोग करें। इस जाल को पानी के साथ भर लें। हम इस जार के स्थान पर काँच का गिलास या बीकर भी ले सकते हैं। अब क्रिया में तैयार की गई चुंबकीय सुई लें तथा इसे सावधानी के साथ बोतल के ढक्कन के बीच में से निकाल दें। (देखें, चित्र 12.11 (क))

(क)

चित्र 13.11 (ख) में दिखाए अनुसार इस ढक्कन को जार के बीच के पानी के ऊपर ध्यान से इस तरह रखें, कि सुई जार की दीवारों को न छुए। आप देखेंगे कि चुम्बकीय सुई कंपास की तरह अपने आप उत्तर-दक्षिण

दिशा में आ जाती है। ढक्कन को दोबारा घुमाएं तथा इसे फिर से स्थिर होने दें। आप देखेंगे कि सुई फिर से उत्तर-दक्षिण में ही ठहर गयी है।

(ख)

चित्र 13.11 अपनी कंपास स्वयं बनाना

निष्कर्ष : हम खुद चुंबकीय कंपास बना सकते हैं।

सोचें तथा उत्तर दें-

प्र. 1. चुंबकीय कंपास धरती की __________ पता करने के लिए एक यंत्र है।

(समय/ दिशाएं)

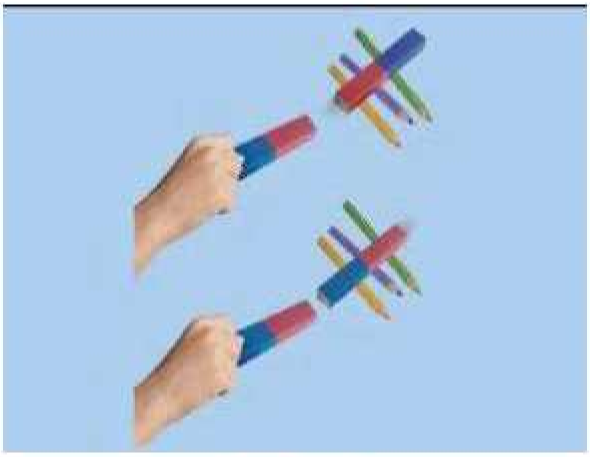
13.5 चुंबकों के मध्य आकर्षण तथा अपकर्षण (Attraction and Repulsion between Magnets)

क्रियाकलाप 7 : चुंबकों के मध्य आकर्षण तथा अपकर्षण।

आवश्यक सामग्री : दो छड़ चुंबक, चार या पाँच गोल पेंसिलें।

विधि : दो छड़ चुंबक लें। उनके किनारों पर (N) तथा (S) अंकित हो। चार-पांच गोल पेंसिलें लें। पेंसिलों को मेज़ की सतह के ऊपर रख दें। अब एक चुंबक को इन पेंसिलों के ऊपर चित्र 13.12 में दर्शाए अनुसार रखें। पेंसिलें चुंबक के लिए रोलर का काम करेंगी। अब दूसरा चुंबक लें तथा इसके (N) सिरे को पहले चुंबक के (S) सिरे के पास लेकर जाएं। आप देखेंगे कि चुम्बक एक दूसरे को आकर्षित करते हुए एक दूसरे के साथ चिपक जाते हैं। चुम्बकों को अलग करो तथा अब उसी तरह हाथ के बीच चुम्बक का S किनारा पेंसिलों पर पड़े चुम्बक के S किनारे के पास लेकर जाओ।

आप देखेंगे कि चुंबकों में अपकर्षण होता है तथा पेंसिलों पर पड़ा चुंबक पीछे सरक जाता है।



चित्र 13.12

निष्कर्ष : चुंबकों के असमान ध्रुव एक दूसरे को आकर्षित करते हैं जबकि समान ध्रुव एक समान ध्रुव एक दूसरे को अपकर्षित करते हैं।

सोचें तथा उत्तर दें-

प्र. 1. चुंबक के समान ध्रुव एक दूसरे को __________ करते हैं।

(अपकर्षित, आकर्षित)

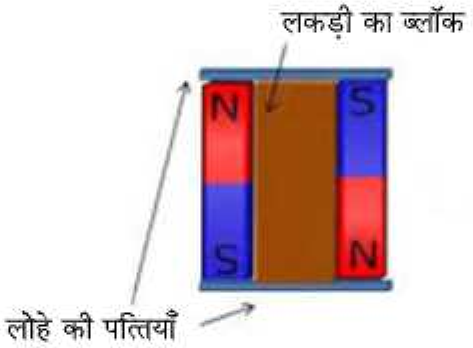
प्र. 2. चुंबक के असमान ध्रुव एक दूसरे को __________ करते हैं।

(अपकर्षित, आकर्षित)

चुंबकों का भंडारण कैसे किया जाए ? (How to Store Magnets)

चुंबकों के सुरक्षित भंडारण के लिए उनके असमान ध्रुवों को लोहे की पत्ती के साथ जोड़कर रखा जाता है तथा साथ ही उनके बीच लकड़ी या प्लास्टिक जैसा कोई और अचुंबकीय पदार्थ रखा जाता है। (चित्र 13.14)

चुंबकों को सी.डी. (CD) मेमोरी कार्ड, मोबाइल, पेन ड्राइव, कंप्यूटर तथा अन्य यंत्रों से दूर रखना चाहिए, क्योंकि चुंबक उनकी मेमोरी को मिटा सकती है।



चित्र 13.13 चुंबकों का भंडारण

चित्र 13.14 मेमोरी यंत्र

कुछ चेतावनियाँ : प्रतिदिन जीवन में चुंबक के बहुत लाभ हैं। परंतु उनका प्रयोग करते समय उनकी चुंबकीय शक्ति को बचाए रखने के लिए हमें कुछ बातों का ध्यान रखना चाहिए–

(i) चुंबक को हथौड़े से न पीटें।

(ii) चुंबक को आग से दूर रखें।

(iii) चुंबक को ऊँचाई से न फेंकें।

(क) हथौड़े से पीटना

(ख) आग में रखना

(ग) ऊँचाई से गिराना

चित्र 13.15 चुम्बक के चुम्बकीय गुण खत्म होने के कारण: हथौड़े से पीटना, आग में रखना, फेंकना

मुख्य शब्द

- चुंबक
- मैग्नेटाइट
- उत्तरी ध्रुव
- दक्षिणी ध्रुव
- असमान ध्रुव
- कंपास
- प्राकृतिक चुंबक
- कृत्रिम चुंबक
- समान ध्रुव

याद रखने योग्य बातें

- मैग्नेटाइट एक प्राकृतिक चुंबक है।
- मनुष्य द्वारा बनाए गए चुंबक प्राकृतिक चुंबक कहलाते हैं।
- लोहा, कोबाल्ट तथा निकिल जैसे पदार्थ चुंबक की ओर खिंचे जाते हैं। ये चुंबकीय पदार्थ कहलाते हैं।
- प्लास्टिक, शीशा, या लकड़ी जैसे पदार्थ चुंबक की ओर नहीं खिंचे जाते। ये अचुंबकीय पदार्थ कहलाते हैं।
- प्रत्येक चुंबक के दो ध्रुव- उत्तरी ध्रुव तथा दक्षिणी ध्रुव होते हैं।
- स्वतंत्रता पूर्वक लटक रहा चुंबक सदैव उत्तर दक्षिण दिशा की ओर ही रहता है।
- चुंबक के असमान ध्रुव एक दूसरे को आकर्षित करते हैं जबकि समान ध्रुव एक दूसरे को अपकर्षित करते हैं।

अभ्यास

1. खाली स्थान भरें-

i. मैग्नेटाइट एक __________ चुंबक हैं।

ii. प्लास्टिक एक __________ पदार्थ नहीं है।

iii. एक चुंबक के __________ ध्रुव होते हैं।

iv. छड़ चुंबक के ध्रुव इसके __________ पर होते हैं।

v. __________ का प्रयोग धरती पर दिशाओं का पता करने के लिए किया जाता है।

2. सही या गलत बताएं-

i. चुंबक के ध्रुव अलग किए जा सकते हैं।

ii. चुंबक कांच के पदार्थों को आकर्षित नहीं करता।

iii. चुंबक मेमोरी यंत्रों को नष्ट कर सकता है।

iv. चुंबकीय कंपास की सुई हमेशा पूर्व पश्चिम दिशा में संकेत करती है।

v. हथौड़े से पीट ने पर चुंबक अपना गुण गँवा देती है।

3. कॉलम 'क' का कॉलम 'ख' से उचित मिलान करें-

	कॉलम 'क'		कॉलम 'ख'
i.	लकड़ी	(क)	अपकर्षण
ii.	लोहा	(ख)	प्राकृतिक चुंबक
iii.	उत्तरी ध्रुव-दक्षिणी ध्रुव	(ग)	अचुम्बकीय
iv.	मैग्नेटाइट	(घ)	आकर्षण
v.	दक्षिणी ध्रुव-उत्तरी ध्रुव	(ङ)	चुंबकीय

4. सही विकल्प चुनें-

(i) एक चुंबकीय पदार्थ-

(क) लोहा (ख) कोबाल्ट

(ग) कागज़ (घ) इनमें से कोई नहीं

(ii) किसे चुंबक में बदला जा सकता है ?

(क) रबड़ (ख) लोहे का कील

(ग) लकड़ी की छड़ (घ) इनमें से कोई नहीं

5. अति लघूत्तर प्रश्न-

(i) प्रतिदिन प्रयोग किए जाने वाली कोई दो वस्तुओं के नाम लिखें जिनमें चुंबक हो।

(ii) जब चुंबक को लोहे की बारीक कतरनों के ऊपर रखा जाता है तो अधिकतर कतरनें कहाँ खिंची (आकर्षित) चली जाती हैं ?

(iii) कृत्रिम चुंबक क्या होता है ?

(iv) चुंबक के कोई दो गुण लिखें।

6. लघूत्तर प्रश्न

(i) चुंबक क्या है ? इसके ध्रुवों के नाम लिखें।

(ii) वे कारण लिखें जिनके कारण चुंबक अपना गुण गँवा देता है ?

(iii) चुंबकीय कंपास क्या होता है? यह किस काम के लिए प्रयोग किया जाता है ?

(iv) चुंबकीय तथा अचुंबकीय पदार्थ क्या होते हैं ? उदाहण देकर बताएं।

7. निबंधात्मक प्रश्न

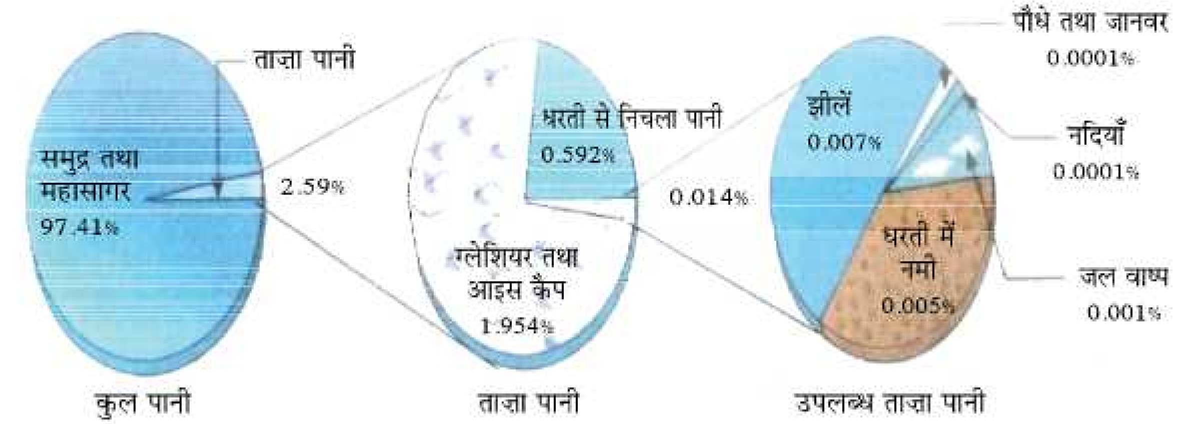
(i) आप दी गई लोहे की पत्ती पर अपना स्वयं का चुंबक कैसे बनाएंगे। व्याख्या करें।

(ii) चुंबकों के दैनिक जीवन में कुछ उपयोग लिखें।

पाठ - 14

पानी (Water)

पानी हमारे जीवन के लिए आवश्यक है। पानी के बिना जीवन संभव नहीं। सारी धरती पर पानी मिलता है। पृथ्वी का लगभग 3/4 भाग पानी के साथ घिरा हुआ है। पानी महासागरों, नदियों, तालाबों तथा झीलों आदि में मिलता है।



चित्र 14.1 धरती पर पानी

कुल पानी का 97.41% भाग महासागरों में पाया जाता है। इस पानी में नमक घुले होते हैं। हम इस पानी का प्रयोग नहीं कर सकते। ताज़ा पानी केवल 2.59% ही है। इसमें कुछ भाग ग्लेशियर से बर्फ के रूप में तथा कुछ धरती के निचले पानी के रूप में मिलता है। हवा में भी यह जलवाष्पों के रूप में होता है। चित्र 14.1

14.1 पानी के स्रोत (Sources of Water)

पानी के मुख्य दो स्रोत हैं-सतह पानी (Surface water) तथा धरती से निचला पानी (Ground water) चित्र 14.2। सतह पानी झीलों, नदियों, कुओं तथा जल भंडारों में पाया जाता है। धरती से निचला पानी धरती के तल से नीचे होता है। हमारे दैनिक प्रयोग हेतु धरती से निचला पानी ही एक बड़ा स्रोत है। इसलिए इसे सुरक्षित पीने योग्य पानी कहा जाता है। झीलों, नदियों तथा वैट लैंडों की पूर्ति का स्रोत पानी ही है। फसल उगाने के लिए यह सिंचाई के रूप में काम आता है। औद्योगिक प्रक्रियाओं के लिए भी यह महत्वपूर्ण अंश है।

चित्र 14.2 पानी के स्रोत

इसके अतिरिक्त हमारे भोजन में भी पानी काफी मात्रा में होता है। कुछ भोजन पदार्थों में पानी की प्रतिशतता निम्नलिखित सारणी 14.1 में दर्शायी गई हैं–

सारणी 14.1 कुछ भोजन पदार्थों में पानी की प्रतिशतता मात्रा

भोजन	पानी की प्रतिशत
उबले हुए चावल	65%
सेब	87%
दूध	88%
टमाटर	90%
हरी पत्तेदार सब्ज़ियां	90%
तरबूज़	92%
खीरा	95%

14.2 पानी के उपयोग (Uses of water)

भोजन के बिना कोई व्यक्ति कुछ सप्ताह तक जीवित रह सकता है। पर पानी के बिना कुछ दिन भी नहीं। पौधों तथा जंतुओं के शरीर में काफी मात्रा में पानी विद्यमान होता है। पानी मानवीय शरीर में से व्यर्थ पदार्थों को भी बाहर निकालने में सहायक होता है।

पानी के कुछ महत्वपूर्ण तथ्य

- मानवीय शरीर का 70% भाग पानी का बना हैं। हम भोजन तथा पेय पदार्थों से पानी लेते हैं जबकि मूत्र तथा पसीने के रूप शरीर से बाहर निकालते हैं।
- पानी हमारे शरीर के तापमान को नियंत्रित करता है। यह पसीने के रूप में हमारे शरीर की ऊपरी सतह से वाष्पित हो जाता है तथा साथ ही शरीर की आंतरिक गर्मी को भी कम कर देता है। परिणाम स्वरूप हम ठंडक महसूस करते हैं।
- पानी पौधों की वृद्धि के लिए भी बहुत महत्वपूर्ण हैं।
- पानी जीवन के लिए नहीं बल्कि अन्य बहुत सारे कामों के लिए जैसे- खाना वनाने, कपड़े धोने, खेती-बाड़ी, उद्योगों, बिजली पैदा करने के लिए, तथा यातायात के लिए भी लाभदायक है।
- पानी धरती के तापमान को भी सही बनाकर रखता है। हम प्रतिदिन कितना पानी प्रयोग करते हैं? आइए, अनुमान लगाने हेतु एक क्रिया करके देखें।

क्रियाकलाप 1 : उपयोग किए हुए पानी की मात्रा का अनुमान लगाना।

आवश्यक सामग्री : मग (1 लीटर) बाल्टी।

विधि : पानी की एक भरी बाल्टी लें। दिन की कई क्रियाएं जैसे ब्रुश करना, नहाना, पानी पीना, हाथ धोना आदि जब भी करें, आप कितने मग पानी का प्रयोग करते हैं, अपनी कॉपी में लिखें तथा निम्नलिखित सारणी में अपने निरीक्षण को भरें।

सारणी 14.2 : दैनिक क्रियाओं के लिए प्रयोग किए पानी की मात्रा

क्रिया	प्रयोग किया गया पानी (लीटरों में)
पीने के लिए प्रयोग किया गया पानी	
ब्रुश करने के लिए	
नहाने के लिए	
बर्तन धोने के लिए	
हाथ धोने के लिए	
शौचालय के लिए	
कुल प्रयोग किया गया पानी	

आप इस क्रिया को स्कूल में करके, कुल प्रयोग किए पानी का निरीक्षण कर सकते हो।

परिणाम : इस तरह की क्रिया करके आप जान जाएंगे कि पानी व्यर्थ नहीं गंवाना चाहिए तथा पानी का संरक्षण करना चाहिए।

सोचें तथा उत्तर दें-

प्र. 1. क्या हर व्यक्ति एक जैसी पानी की मात्रा का प्रयोग करता है ?

14.3 पानी की अवस्थाएं (States of water)

पानी ठोस, द्रव्य तथा गैस तीन अवस्थाओं में मिलता है। ये तीन अवस्थाएँ हमारे प्राकृतिक वातावरण में हैं।

ठोस : ग्लेशियर (चित्र 14.3 क), बर्फ के गोले (चित्र 14.3 ख), बर्फ तथा ठंड।

तरल/द्रव्य : वर्षा (चित्र 14.4 क), ओस की बूँदें (14.4 ख) बादलों से पानी की बूँदें।

गैस : पानी के वाष्प, धुँध, (चित्र 14.5 क) भाप तथा बादल (चित्र 14.5 ख)।

चित्र 14.3 (क) ग्लेशियर

चित्र 14.3 (ख) बर्फ के गोले

चित्र 14.4 (क) वर्षा

चित्र 14.4 (ख) ओस की बूँदें

चित्र 14.5 (क) धुँध

चित्र 14.5 (ख) बादल

ये तीनों अवस्थाएँ आपस में परिवर्तित हो सकती हैं। पानी की एक अवस्था से दूसरी व्यवस्था में परिवर्तन तथा फिर पहली वाली अवस्था में आना अंत: परिवर्तन (interconversion) कहलाता है। जैसे कि चित्र 14.6 में दिखाया गया है।

चित्र 14.6 पानी की तीनों अवस्थाओं का अंत: परिवर्तन

बर्फ गर्म होने पर पिघलती है तथा पानी में बदल जाती है। ठोस से तरल अवस्था में परिवर्तन **पिघलना** कहलाता है। पानी को फ्रीज़र में रखने से बर्फ बन जाती है। तरल से ठोस अवस्था में परिवर्तन **जमना** कहलाता है।

पानी गर्म होने पर उबलने लग जाता है तथा वाष्प में परिवर्तित हो जाता है। ये वाष्प गैस अवस्था में होते हैं। तरल अवस्था से गैस अवस्था में परिवर्तन वाष्पन कहलाता है जब कि वाष्पों के ठंडे होने के उपरांत तरल अवस्था में परिवर्तन **संघनन** कहलाता है। आइए, इसे समझने के लिए एक क्रिया करें।

क्रियाकलाप 2 : पानी की तीनों अवस्थाओं में अंत: परिवर्तन।

आवश्यक सामग्री : बर्फ के टुकड़े, दो बीकर, स्पिरिट लैंप, जाली (wire gauge) तिपाही स्टैंड (Tripod Stand) वॉच ग्लास (watch glass) ।

विधि : एक बीकर में बर्फ के कुछ टुकड़े लें। आप देखेंगे कि कुछ देर कमरे में पड़े रहने के बाद बर्फ के टुकड़े पानी में बदल गए हैं। अब इस बीकर को तिपाही स्टैंड पर रखी जाली पर रखें। स्पिरिट लैंप की सहायता से पानी गर्म करने से पानी उबलने लगेगा तथा भाप बननी शुरू हो गयी है। बीकर को वाच ग्लास के साथ ढक दें। वाच गिलास की निचली ओर वाष्प एकत्रित हुए देखे जा सकते हैं।

परिणाम : पानी की तीन अवस्थाएं प्रतिवर्ती (उलटाने योग्य) (reversible) तथा अंत: परिवर्तनीय (interchangeable) होती हैं। बर्फ गर्म होने पर तरल में तथा तरल गर्म होने पर भाप में बदल जाता है। उसी तरह भाप ठंडी होने पर तरल में तथा तरल ठंडे होने पर बर्फ में परिवर्तित हो जाते हैं।

सोचें तथा उत्तर दें-

प्र. 1. जब हम फ्रिज में से आइसक्रीम बाहर निकालते हैं तो क्या होता है ?

प्र. 2. आइसक्रीम किस अवस्था में होती है ?

14.4 वाष्पन (Evaporation)

पानी को गर्म करने पर वाष्प में परिवर्तन की प्रक्रिया को **वाष्पन** कहते हैं। तापमान तथा सतह क्षेत्र फल के बढ़ने से वाष्पीकरण की दर बढ़ती है। आप गीले कपड़ों को वर्षा वाले दिन की अपेक्षा धूप में जल्दी सूखते हुए देखा होगा। इसका कारण तापमान बढ़ने के साथ (गर्मी के कारण) पानी जल्दी ही वाष्प में परिवर्तित हो जाता है।

चित्र 14.7 (क) धूप में कपड़े

चित्र 14.7 (ख) कमरे में कपड़े

क्रियाकलाप 3 : कपड़ों में पानी का वाष्पन।

आवश्यक सामग्री : गीले कपड़े, सूर्य की रोशनी

विधि : दो गीले कपड़ों के टुकड़े लीजिए। एक को धूप में तथा दूसरे को कमरे के भीतर रखें। दोनों कपड़ों को थोड़ी-थोड़ी देर के बाद देखें। जैसे चित्र 14.7 (क) तथा 14.7 (ख) में दर्शाया गया है।

निष्कर्ष : धूप में रखे कपड़े कमरे में रखे कपड़ों से जल्दी सूखते हैं। तापमान में वृद्धि से वाष्पन में भी वृद्धि हो जाती है।

दिन के समय तापमान अधिक होने से हमारे आस-पास की हवा गर्म हो जाती है। यह गर्म हवा पानी को वाष्पित करती है। अतः यह वाष्पन क्रिया धरती पर विद्यमान सभी खुले तलों पर होती है। सूरज की रोशनी में तापमान प्रक्रिया तेज़ी के साथ होती है। गर्म करने से ही वाष्पन प्रक्रिया तेज हो जाती है।

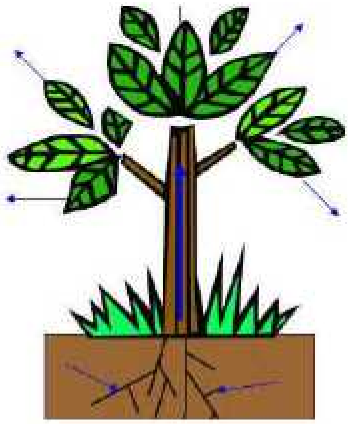
सोचें तथा उत्तर दें-

प्र. 1. गर्मियो के दिनों में पानी फर्श पर फैलाने से क्या होता है ?

प्र. 2. उपले (cow dung cake) धूप में क्यों रखे जाते हैं ?

14.5 पौधों द्वारा वाष्प उत्सर्जन (Transpiration by plants)

सारे पौधों के बढ़ने के लिए पानी की आवश्यकता होती है। पौधे पानी की कुछ मात्रा का उपयोग अपना भोजन बनाने के लिए करते हैं तथा शेष पानी हवा में वाष्प उत्सर्जन के रूप में मुक्त कर देते हैं। पौधों द्वारा जल वाष्प का उत्सर्जन वाष्प उत्सर्जन कहलाता है। जैसे चित्र 14.8 में दर्शाया गया है।



चित्र 14.8 पौधों में वाष्प उत्सर्जन

पौधों के पत्तों में छोटे-छोटे छेद होते हैं जिन्हें स्टोमेटा (stomata) कहा जाता है। 90% से अधिक पानी इनके (स्टोमेटा) द्वारा ही वाष्पित होता है।

14.6 जल चक्र (Water Cycle)

यह एक चक्राकार (cyclic) प्रक्रिया है। यह धरती तथा वातावरण के मध्य होती है। जल चक्र चार पड़ावों में

होता है : वाष्पन (Evaporation), संघनन (condensation), वर्षा जल बूँदें (Precipitation) तथा संग्रह (collection) ।

सूरज की रोशनी में जल स्रोत जैसे महासागरों, झीलों, नदियों आदि का पानी वाष्पों के रूप में वाष्पित होता है। इस प्रक्रिया को **वाष्पीकरण** कहते हैं। जैसे-जैसे हम समुद्री तल से ऊपर जाते हैं तो हवा ठंडी होती जाती है। एक विशेष ऊंचाई पर जाकर हवा इतनी ठंडी हो जाती है कि उसमें विद्यमान जल वाष्प संघनित हो जाते हैं। परिणामस्वरूप ये जल वाष्प एकत्रित होकर बादलों का रूप धारण कर लेते हैं। जब बादल बहुत भारी हो जाते हैं तब वर्षा तथा बर्फ के रूप में धरती पर वापिस गिरते हैं। वर्षा तथा बर्फ का बादलों से आना **जल कण** (Precipitation) कहलाता है। यह पानी पुनः जल स्रोतों में एकत्रित हो जाता है। इस तरह पानी की इस चक्राकार प्रक्रिया को **जल चक्र** कहा जाता है। इस प्रक्रिया से धरती पर पानी की मात्रा बनी रहती है जैसे- चित्र 14.9 में दिखाया गया है।

चित्र 14.9: चलचक्र

क्रियाकलाप 4 : पानी की संघनन प्रक्रिया को दर्शाना

आवश्यक सामग्री : गिलास, पानी, कपड़ा, बर्फ के टुकड़े।

विधि : एक गिलास को आधा पानी से भरें। साफ़ कपड़े के साथ गिलास की बाहरी सतह साफ करके पानी में कुछ बर्फ के टुकड़े डालें। थोड़ी देर बाद गिलास के बाहरी तल को देखें।

निष्कर्ष : गिलास की बाहरी सतह पर पानी की बूंदे दिखाई देती हैं। (चित्र 14.10) हवा में विद्यमान जल कण गिलास के ठंडे तल के संपर्क में आने से संघनित होने के कारण बूँदों का रूप धारण कर लेते हैं।

चित्र 14.10: गिलास की बाहरी सतह पर पानी की बूंदें

सोचें तथा उत्तर दें-

प्र. 1. ठंडे पानी की बोतल को फ्रिज में से निकालने के बाद आप पानी की बूंदें बोतल की सतह पर क्यों देखते हैं ?

कुछ अन्य उदाहरण

- सर्दियों में घास पर प्रातः पर ओस (Dew) का जमना।
- सर्दियों में कार की खिड़कियों पर धुंध का इक्ट्ठा होना।
- ठंड वाले दिनों में मुँह में से निकलता हुआ धुआँ।

14.7 बाढ़

हमारी खेती-बाड़ी वर्षा पर पूरी तरह निर्भर करती है। अधिकतर गर्मी के गर्म दिनों के बाद वर्षा हमें राहत प्रदान करती है। हमारे देश में बहुत सारी वर्षा मानसून के मौसम में होती है। मानसून मौसम अर्थात वर्षा का मौसम कई बार यह वर्षा इतनी अधिक हो जाती है कि विनाश का रूप धारण कर लेती है। अपनी साधारण सीमा से अधिक भारी वर्षा का होना **बाढ़** कहलाता है। यह एक प्राकृतिक तबाही (natural disaster) होती है। भारी वर्षा के साथ नदियों तथा समुद्रों का स्तर बढ़ जाता है तथा पानी तटों से बाहर आ जाता है। बाढ़ के कारण पानी काफी मात्रा में कुछ क्षेत्रों में एकत्रित हो जाता है। जैसे- चित्र 14.11 में दिखाया गया है।

चित्र.14.11: बाढ़

बाढ़ के प्रभाव (Effects of Flood)

- बाढ़ के कारण कुछ लोग तथा जानवर मर जाते हैं।
- बाढ़ के कारण कई जख्मी तथा कई बेघर हो जाते हैं।
- पानी तथा बिजली की सप्लाई रुक जाती है।
- छूत के रोग फैलने लगते हैं।
- वातावरण को भी नुकसान पहुँचता है।
- कई बार सड़कों, पुलों, खेतों, घरों की भी बाढ़ें नष्ट कर देती हैं।

अगस्त 2018 में भारत के केरल राज्य में मानसून मौसम के दौरान भारी वर्षा हुई जो की सबसे भारी बाढ़ मानी जाती है।

14.8 सूखा (Drought)

जब काफी समय तक वर्षा न हो या बहुत ही कम हो, **सूखा** कहा जाता है। सूखा आम परिस्थितियों से अलग होता है। सूखे के कारण पानी की कमी आ जाती है। सूखा महीने या सालों के लिए भी हो सकता है। इसके प्रभाव से आस-पास की धरती तथा जलवायु परिस्थितियों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता हैं। इसका समुदाय के ऊपर भी विनाशकारी प्रभाव पड़ता है। (चित्र 14.12)

चित्र 14.12: सूखा

सूखे के प्रभाव (Effects of Drought)

सूखे के दौरान मिट्टी को पानी न मिलने के कारण वह सूख जाती है।

- खेती-बाड़ी, सिंचाई, पीने योग्य पानी आदि अधिकतर प्रभावित होते हैं।
- वनस्पति तथा पशुओं पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।
- तालाबों का पानी सूख जाता है तथा कुओं का जलस्तर नीचे चला जाता है।

14.9 पानी का संरक्षण (Conservation of water)

बढ़ती जनसंख्या के कारण पानी की मांग दिनों दिन वढ़ रही है। ताजा, साफ पानी बहुत ही कम मात्रा में उपलब्ध हो रहा है। महासागरों व समुद्रों से मिलने वाला पानी काम में नहीं आता क्योंकि उसमें नमक मिले होते हैं। अत: पानी का संरक्षण करना तथा सावधानीपूर्वक प्रयोग करना आज के समय की आवश्यकता है। पानी के संरक्षण से अभिप्राय है- ध्यानपूर्वक तथा आर्थिक तौर पर पानी का प्रयोग करना। पानी एक महत्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधन है, इसलिए इसका संरक्षण बहुत आवश्यक है। पानी का दुरुपयोग न हो इसके लिए हमें कई तरह के ढंग ढूँढ़ने की आवयकता है। कुछ ढंग इस तरह हैं-

पानी के संरक्षण के ढंग

- नहाने के समय बाल्टी तथा मग का प्रयोग करें।
- ब्रश करते समय पानी का नल बंद रखें।
- साबुन के साथ हाथ धोते समय पानी व्यर्थ न गवाएं।
- कार या स्कूटर को धोने के लिए बाल्टी का प्रयोग करें।
- पानी की पाइपें या नल के रिसाव होने पर मरम्मत कराएं।
- पानी का पुन प्रयोग : हम अपने घरों में पानी का पुनः प्रयोग कर सकते हैं। जैसे- अपनी रसोई के पानी को तथा कपड़े धोने वाले पानी को नालियों में बहाने की बजाए बगीचे में लगे पौधों में डालें। वर्षा के पानी का संरक्षण करें।

  तुपका प्रणाली विधि द्वारा सिंचाई : इस विधि द्वारा पूरे खेत को पानी से भरने की बजाय पौधों की जड़ों तक पानी को धीरे-धीरे दिया जाए। इस प्रणाली का लाभ है कि पानी तथा पौष्टिक तत्व पौधों को सीधे से मिलते हैं। जैसा कि चित्र (14.13) में दिखाया गया है।

चित्र 14.13 : तुपका प्रणाली द्वारा सिंचाई

14.10 वर्षा के पानी की संग्रहण विधि (Techniques of Rainwater harvesting)

वर्षा के जल का संग्रहण करना, इसका भंडारण करना तथा बाद में प्रयोग करना ही इस विधि का मंतव्य है। यह पानी की उपलब्धता के लिए सबसे आसान तथा पुराना साधन है।

पानी के संग्रहण के ढंग इस तरह हैं-

1. **छत के ऊपर वर्षा जल संग्रहण :** इस विधि में भवन की छत पर एकत्रित वर्षा के पानी को धरती के नीचे रखे (भंडारण) टैंक में पाइपों द्वारा पहुँचाया जाता है। इस पानी को सिंचाई के लिए, कारें धोने के लिए, पौधों को देने रके लिए, जानवरो को नहलाने के लिए तथा शौचालयों में उपयोग में लाया जा सकता है। जैसे कि चित्र 14.14 में दर्शाया गया है।

चित्र 14.14: वर्षा के पानी का संग्रहण

2. एक दूसरा ढंग सड़क के किनारे बनी नालियों द्वारा एकत्रित वर्षा का पानी भूमि में सीधा पहुँचाया जाता है। यह पानी इस तरह मिट्टी में होता हुआ धरती के नीचे के जल स्रोतों की पूर्ति करता है।

वर्षा जल संग्रहण के लाभ (Benefits of rainwater harvesting)

- पानी के बिल में कटौती करना।
- भौम की लगातार उपलब्धता।
- पानी जल का भंडार बने रहना।

मुख्य शब्द

- सूखा
- बादल
- संघनन
- बाढ़
- तुपका प्रणाली
- अदला-बदली
- संरक्षण
- महासागर
- जलचक्र
- वाष्पन
- सतह जल
- जल वाष्प
- भौम जल
- जल कण

याद रखने योग्य बातें

- पानी के दो मुख्य स्त्रोत सतह जल तथा भूमिगत जल है।
- पानी पीने, कपड़े धोने, बर्तन धोने, सिंचाई, उद्योगों तथा बिजली बनाने आदि के लिए अन्य कई कामों में प्रयोग किया जाता है।
- पानी की तीन अवस्थाएँ ठोस, तरल (द्रव) तथा गैस है।
- पानी को गर्म करने पर वाष्प में परिवर्तित होना वाष्पीकरण कहलाता है।
- जैसे कि हम ऊँचाई पर जाते हैं, हवा ठंडी होती जाती है। किसी खास ऊँचाई पर जाकर यह इतनी ठंडी हो जाती हैं कि इसमें विद्यमान जलवाष्प संघनित होकर बादल बन जाते हैं।
- हवा में विद्यमान जल वाष्पों से पानी का बनना संघनन प्रक्रिया है।
- आकाश से वाष्प कण वर्षा या बर्फ़ किसी भी रूप में धरती पर गिरते हैं।
- काफी लंबे समय से वर्षा का न पड़ना सूखा कहलाता है। सूखे के साथ ज़मीन में पानी की कमी हो जाती है।
- वर्षा के पानी का संग्रहण से अभिप्राय है-पानी को एकत्रित करना तथा उसका पुनः प्रयोग करने के लिए प्राकृतिक स्त्रोतों या टैंकों में पानी का भंडारण करना है।

अभ्यास

1. खाली स्थान भरें-

i. पानी से वाष्पों के बनने की क्रिया को __________ कहते हैं।

ii. जल वाष्पों से पानी के परिवर्तन की प्रक्रिया __________ कहलाती है।

iii. एक या अधिक साल से वर्षा के न होने को __________ कहा जाता है।

iv. __________ बहुत अधिक वर्षा के कारण होते हैं।

v. पानी की तीन अवस्थाएं __________, __________ तथा __________ हैं।

vi. पौधों में वाष्प के उत्सर्जन __________ द्वारा होता है।

2. सही या गलत बताएं।

i. बर्फ ठंडी होने से भाप में बदलती है।

ii. सूरज की रोशनी में पानी का वाष्पीकरण होता है।

iii. पानी की पाइप में लीकेज होने से मरम्मत न करें।

iv. महासागरों का पानी पीने योग्य होता है।

v. खेती-बाड़ी के लिए तुपका प्रणाली द्वारा सिंचाई लाभदायक है।

3. कॉलम 'क' का कॉलम 'ख' से उचित मिलान करें-

	कॉलम 'क'		कॉलम 'ख'
i.	पानी का संरक्षण	क	पानी की ठोस अवस्था
ii.	बर्फ	ख	धूप वाला दिन
iii.	वर्षा/जलकण	ग	वर्षा के पानी का संग्रहण
iv.	वाष्पीकरण	घ	भौम (भूमिगत) पानी
v.	ताज़ा पानी	ङ	बादलों से वर्षा

4. सही विकल्प चुनें।

i) धरती का कितना हिस्सा पानी के साथ छेदा हुआ है ?

क) दो तिहाई ग) आधा

ख) एक तिहाई घ) तीन चौथाई

ii) सर्दियों की ठंडी सुबह में धुँध के होने का कारण है-

क) संघनन ग) वाष्पन

ख) वर्षा घ) कोई नहीं

iii) कौन से पानी का स्रोत पीने के लिए नहीं प्रयोग कर सकते ?

क) नदी ग) महासागर

ख) डैम घ) झीलें

iv) तरल से गैस में बदलने की प्रक्रिया को कहते हैं

क) वाष्पन ग) पिघलना

ख) संघनन घ) उबाल

v) मानवीय शरीर में कितने प्रतीशत पानी होता है ?

क) 60% ग) 70%

ख) 80% घ) 90%

5. अति लघूत्तर प्रश्न-

(i) पानी के दो मुख्य स्रोत कौन-कौन से हैं ?

(ii) तुपका प्रणाली द्वारा सिंचाई का क्या महत्व है ?

(iii) तापमान का वाष्पीकरण पर क्या प्रभाव पड़ता है ?

(iv) भौम जल तथा सतह जल में अंतर स्पष्ट करें।

(v) वाष्प उत्सर्जन की परिभाषा लिखें।

6. लघूत्तर प्रश्न

(i) बाढ़ किसे कहते हैं ? उसके साथ पैदा होने वाले प्रभाव बताएं।

(ii) संघनन की परिभाषा लिखकर दो उदाहरण भी बताएं।

(iii) बादल किस तरह बनते हैं ?

(iv) पानी के संरक्षण के कोई तीन ढंग लिखें।

(v) सूखा क्या है ? इसके साथ क्या प्रभाव पड़ते हैं ?

7. निबंधात्मक प्रश्न-

(i) पानी के उपयोग की सूची बनाएं।

(ii) जल चक्र को चित्र की सहायता से स्पष्ट करें।

(iii) पानी के संरक्षण की क्या आवश्यकता है ? वर्षा के पानी का संग्रहण करने की विधियों की व्याख्या करें।

P4V3D6

हमारे चारों ओर हवा (Air Around Us)

पाठ - 15

हवा हमारे चारों ओर विद्यमान है। हवा धरती की सतह के ऊपर, मिट्टी के अंदर तथा कुछ मात्रा में पानी में घुली होती है। मनुष्य, पशु तथा पौधों के जीवित रहने के लिए हवा बहुत महत्त्वपूर्ण है। हम सभी सांस लेने के लिए हवा का प्रयोग करते हैं। हम भोजन तथा पानी के बिना कुछ दिन तक जीवित रह सकते हैं पर हवा के बिना जीवित नहीं रह सकते। आप अपनी नाक को कुछ मिनटों तक दबाकर रखें। आप बहुत ही घबराहट महसूस करेंगे। हम हवा को देख नहीं सकते पर जब यह बहती है तो हम इसे अनुभव कर सकते हैं। बहती हुई हवा को पवन कहते हैं।

बहती हुई हवा हमें पतंग उड़ाने तथा कपड़े शीघ्र सुखाने में मदद करती है। बहती हुई हवा में किसान गेहूं से भूसे (तूड़ी) को फटकन (winnowing) विधि द्वारा अलग करते हैं। बहती हुई हवा हमारी पवन चक्की चलाने में, ऊर्जा उत्पन्न करने में, पराग क्रिया एवं ठंडक उत्पन्न करने के लिए मदद करती है किंतु कई बार तेज़ हवा चलने के साथ भारी नुकसान भी पहुँचाती है। यह बड़े-बड़े वृक्षों को जड़ों से उखाड़ देती है, कच्ची छत्तों एवं बड़े-बड़े भवनों को नुकसान पहुँचाती है।

क्रियाकलाप 1 : फिरकी बनाना।

आवश्यक सामग्री : कागज़, पिन, कैंची।

विधि : एक वर्गाकार कागज़ लें तथा उसके ऊपर चारों कोनों से केन्द्र की ओर पेंसिल से निशान लगाएँ। कैंची की सहायता से निशानों के साथ-साथ कुछ दूरी तक कट लगाएँ। कटे हुए कागज़ को किनारे से केंद्र की ओर मोड़ें। मुड़े हुए कागज़ के केंद्र में पिन लगाएं। इस प्रकार आपकी फिरकी तैयार हो जाती है। इस फिरकी को आप मुँह के साथ फूँक मारकर या बहती हुई हवा के साथ चला सकते हैं।

चित्र 15.1 फिरकी

क्रियाकलाप 2 : हवा स्थान घेरती है।

आवश्यक सामग्री : दो गुब्बारे।

विधि : इस क्रिया में हम दो गुब्बारे लेंगे। एक गुब्बारे को हवा में पकड़कर अपने मुँह के पास ले आएंगे और फूँक मारकर हवा भरेंगे।

निरीक्षण : हम देखते हैं कि गुब्बारा फूल गया। हमारे मुँह में से निकली हवा ने गुब्बारे के अंदर का स्थान ले लिया तथा गुब्बारा फूल गया।

चित्र 15.2 हवा ने गुब्बारे के अंदर स्थान प्राप्त कर लिया।

निष्कर्ष : इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि हवा स्थान घेरती है।

15.1 हवा किससे बनी है ? (What is air made up of ?)

पृथ्वी के आस-पास हवा के घेराव को वायुमंडल कहते हैं। यह वायुमंडल पृथ्वी की सतह से ऊपर कई किलोमीटर तक फैला हुआ है। इसमें बहुत सारी गैसों का मिश्रण है। जैसे- ऑक्सीजन, कार्बन डाइऑक्साइड, नाइट्रोजन आदि। इसके ऊपर ओज़ोन गैस की परत होती है जो कि सूरज से निकलने वाली पराबैंगनी किरणों को पृथ्वी पर आने से रोकती है।

हवा की रचना (Composition of Air)

नाइट्रोजन	-	78%
ऑक्सीजन	-	21%
कार्बन डाइऑक्साइड	-	0.03%

इसके अतिरिक्त हवा में धूल कण, धुआँ तथा वाष्पकरण आदि होते हैं। हवा की रचना अलग-अलग स्थानों पर परिवर्तित होती रहती है। उदाहरण के तौर पर वर्षा के मौसम में हवा में वाष्प कण अधिक होते हैं और भीड़ वाले क्षेत्र में प्रदूषण के कण अधिक होते हैं।

आइए, हवा में पाए जाने वाले मुख्य अवयवों जैसे ऑक्सीजन, कार्बन डाइऑक्साइड, नाइट्रोजन, वाष्प कण, धूल कण के बारे में पढ़ें।

ऑक्सीजन (Oxygen) (O_2)

धरती के ऊपर रहने वाले सभी जीवों के लिए ऑक्सीजन सांस लेने के लिए बहुत ही ज़रूरी होती है। धरती पर रहने वाले जीव तथा पौधे सांस लेने के लिए ऑक्सीजन वायुमंडल में से प्राप्त करते हैं। जबकि मिट्टी में रहने वाले जीव खुडडों की भीतरी हवा में से ऑक्सीजन प्राप्त करते हैं। पानी में रहने वाले जीव पानी में घुली हुई ऑक्सीजन प्राप्त करते हैं। जलने के लिए ऑक्सीजन बहुत ज़रूरी होती है। जलने की क्रिया केवल ऑक्सीजन की उपस्थिति में ही संभव है।

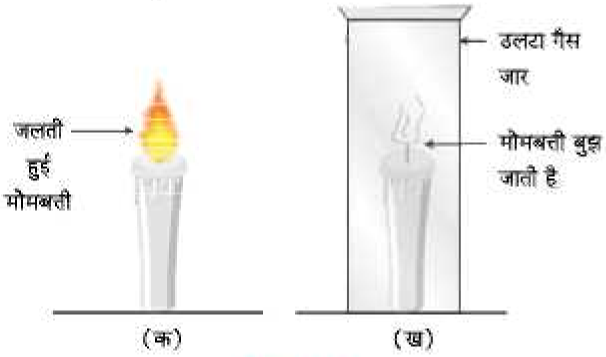
क्रियाकलाप 3 : ऑक्सीजन जलने में मदद करती है।

आवश्यक सामग्री : दो मोमबत्तियाँ, माचिस, गैस जार।

विधि : दो एक जैसी आकार की मोमबत्तियाँ लें तथा उन्हें मेज़ के ऊपर लगाएं। दोनों मोमबत्तियों को जलाएं तथा उनमें से एक मोमबत्ती के ऊपर गैस जार को उलटाकर रखें।

निरीक्षण : कुछ समय के बाद आप देखेंगे कि जिस मोमबत्ती के ऊपर आपने जार उलटा रखा था, वह मोमबत्ती बुझ गई, पर दूसरी मोमबत्ती जल रही है।

निष्कर्ष- ऐसा इसलिए हुआ क्योंकि जार के भीतर जितनी भी ऑक्सीजन थी, वह मोमबत्ती ने प्रयोग कर ली, जिससे मोमबत्ती बुझ गई। इससे यह सिद्ध होता है कि जलने के लिए ऑक्सीजन आवश्यक है।

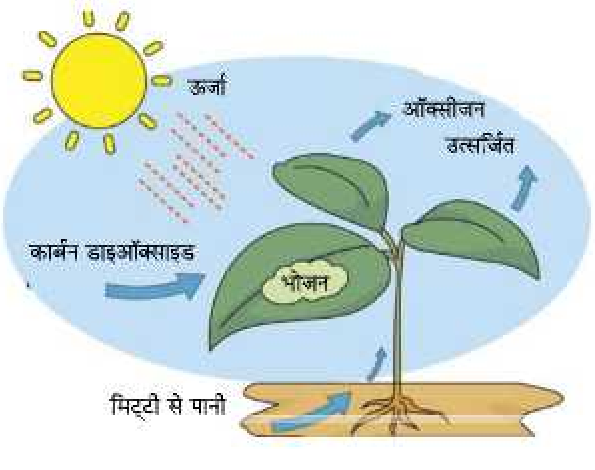


चित्र 15.3

कार्बन डाइऑक्साइड (Carbon dioxide)

यह वायु का एक महत्त्वपूर्ण अवयव है। यह ऑक्सीजन एवं नाइट्रोजन की अपेक्षा कम मात्रा में उपलब्ध है। कार्बन-डाइऑक्साइड प्रकाश संश्लेषण के लिए बहुत आवश्यक है। प्रकाश संश्लेषण वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा पौधे अपना भोजन तैयार करते हैं। जंतुओं की श्वसन प्रक्रिया के दौरान कार्बन डाइ-ऑक्साइड उत्पन्न होती है।

कार्बन डाइ ऑक्साइड महत्वपूर्ण ग्रीन हाउस पैदा करने वाली एक महत्त्वपूर्ण गैस है जो कि वातावरण में ताप को सोखकर रखने में मदद करती है। इसके बिना हमारा ग्रह बहुत ही ठंडा होता।



चित्र 15.4 : कार्बनडाइऑक्साइड

क्या आपने कभी कोल्ड ड्रिंक की बोतल खोलने की कोशिश की है ? जो शूं-शूं की आवाज़ आती है, वह कोल्ड ड्रिंक में घुली हुई कार्बन डाइ-ऑक्साइड के कारण आती है।

कार्बन डाइऑक्साइड गैस न तो जलती है और न ही जलने में मदद करती है। यह अग्निशामक गैस के रूप में प्रयोग की जाती है। मनुष्य श्वास द्वारा ऑक्सीजन अंदर ले जाते हैं और कार्बन डाइ-ऑक्साइड बाहर निकालते हैं।

जब हम किसी भीड़ वाले स्थान पर जाते हैं तब हम घबराहट अनुभव करने लग जाते हैं। ऐसा इसलिए होता है, क्योंकि बहुत सारे लोगों की विद्यमानता से बहुत सारी कार्बन डाऑक्साइड इकट्ठी हो जाती है।

नाइट्रोजन (Nitrogen)

नाइट्रोजन गैस पौधों तथा जानवरों दोनों की वृद्धि के लिए बहुत महत्वपूर्ण है। पौधे तथा जीव हवा में से नाइट्रोजन को सीधे नहीं ले सकते। नाइट्रोजन गैस पहले मिट्टी में बैक्टीरिया द्वारा यौगिकों के रूप में स्थिर कर दी जाती है, जो फिर पौधों द्वारा सोख ली जाती है। जन्तु पौधों को भोजन के रूप में खाकर इसे प्राप्त करते हैं।

धूल कण तथा धुआँ (Dust and Smoke)

हवा में धूल कण तथा धुआँ विद्यमान होता है। धुआँ हवा में वाहनों द्वारा तथा उद्योगों द्वारा छोड़ा जाता है। यह वायु प्रदूषण उत्पन्न करता है। धूल कण तथा धुएँ की मात्रा अलग-2 स्थानों पर अलग होती है। औद्योगिक क्षेत्र के समीप वाले शहरों में धुएँ की मात्रा हवा में अधिक होती है तथा भवनों के निर्माण वाले स्थान के समीप हवा में धूल कण की मात्रा अधिक होती है। अक्टूबर से नवंबर महीने में हवा में धुएँ तथा धूल कणों की मात्रा अधिक होती है क्योंकि इन महीनों में चावल की कटाई के कारण खेतों में पड़ी हुई पराली को आग लगा दी जाती है। अतः इसे न जलाने की सलाह दी जाती है

क्योंकि धुआँ सजीवों के लिए हानिकारक होता है। इसलिए पराली को जलाना नहीं चाहिए अपितु इससे खाद बनानी चाहिए।

क्रियाकलाप 4 : हवा में धूल कणों की विद्यमानता के बारे में जानकारी देना।

आवश्यक सामग्री : लकड़ी की फट्टी, चिपकाने वाला पदार्थ।

विधि : एक साफ लकड़ी की फट्टी या लोहे का टुकड़ा लें। फिर एक चिपकाने वाला पदार्थ गोंद या फेवीकोल लें। उस पदार्थ को लकड़ी की फट्टी या लोहे की स्लेट के बीच में फैला दें। इसे बाहर खुले में रख दें।

निरीक्षण : कुछ घंटों के बाद आप देखेंगे कि उस फट्टी के ऊपर धूल के कण चिपक जाएंगे।

निष्कर्ष : इससे यह सिद्ध होता है कि हवा में धूलकण विद्यमान होते हैं।

क्रियाकलाप 5 : हवा में धूल कणों की विद्यमानता के बारे में जानना

आवश्यक सामग्री : अंधेरे वाला कमरा, परदे

विधि : एक बहुत ही अँधेरे वाला कमरा चुनें, जिसमें खिड़कियों के बीच से ही सूरज की रोशनी आती हो। सभी पर्दे अच्छी तरह बंद कर दें। पर्दों के बीच एक छोटा सा छेद कर दें।

निरीक्षण : आप देखेंगे कि उस छोटे से छेद में से रोशनी अंदर आ रही है। उस रोशनी की किरणों के बीच में आप धूल कणों को तैरते हुए देख सकते हैं।

चित्र 15.5 (क) खिड़कियों में से आत रोशनी में तैरते धूल कण

चित्र 15.5 (ख)

वाष्प कण (Water vapour)

हवा में पानी वाष्पकणों के रूप में विद्यमान रहता है। नदियों, झीलों, तालाबों, समुद्रों, गीले कपड़ों आदि से वाष्पीकरण तथा पौधों की वाष्प उत्सर्जन क्रिया द्वारा यह हवा में आते रहते हैं। जब हवा ठंडी सतह के संपर्क में आती है तो ये जल वाष्प संघनित होकर पानी की बूँदों के रूप में बदल जाते हैं। जैसे- सुबह-सुबह घास के ऊपर पड़ी हुई ओस की बूँदें। हवा में वाष्प कणों की मात्रा ताप तथा तापमान के अनुसार बदलती रहती है। यह प्राकृतिक जल चक्र के लिए बहुत ज़रूरी है।

क्रियाकलाप 6 : हवा में वाष्पकणों की विद्यमानता के बारे में जानना।

आवश्यक सामग्री : गिलास, बर्फ के टुकड़े।

विधि : एक खाली गिलास लें। उसे अच्छी तरह सुखा लें। फिर कुछ बर्फ के टुकड़ें लें और बर्फ के टुकड़ों को खाली गिलास में डाल दें।

निरीक्षण : कुछ समय के बाद आप देखेंगे कि गिलास के बाहर पानी की कुछ बूंदे आ जाएंगी।

निष्कर्ष : हवा के बीच विद्यमान जल-वाष्प गिलास की ठंडी सतह से टकराकर संघनित हो गए तथा पानी की बूँदों में बदल गए।

15.2 पानी तथा मिट्टी के भीतर रहने वाले जंतु तथा पौधे ऑक्सीजन कहाँ से लेते हैं ?

पानी में रहने वाले जीव तथा पौधे पानी में घुली हुई ऑक्सीजन प्राप्त करते हैं। पौधे पानी में से कार्बन डाइऑक्साइड लेते हैं और ऑक्साइजन पानी में छोड़ देते हैं। इसी तरह पानी में रहने वाले जीव पानी में घुली हुई ऑक्सीजन ले लेते हैं तथा कार्बन डाइऑक्साइड पानी में

छोड़ देते हैं। मिट्टी में उगे हुए पौधे मिट्टी के कणों के बीच जमा (फंसी) हुई ऑक्सीजन का प्रयोग करते हैं। मिट्टी में रहने वाले जंतु मिट्टी में खड्डे और छेद बनाते हैं ताकि हवा को आने जाने के लिए स्थान मिल जाए।

क्रियाकलाप 7 : हवा पानी में घुली होती है।

आवश्यक सामग्री : बीकर, पानी, स्प्रिट लैंप, तिपाही स्टैंड, पोटाशियम परमैग्नेट, ($KMnO_4$) जाली।

विधि : एक बीकर लें। उसे पानी के साथ भरें। बीकर को स्टैंड के ऊपर जाली पर रखें और स्टैंड के नीचे रखे स्प्रिट लैंप को जलाएँ। कुछ समय के बाद आप बीकर की सतह पर बुलबुले देखेंगे फिर धीरे-धीरे ठोस पोटेशियम परमैग्नेट बीकर में डालें।

निरीक्षण : हवा के बुलबुले बीकर की सतह से ऊपर को उठने लगते हैं। जामुनी रंग ऊपर को उठने लगता है।

निष्कर्ष : ऐसा इसलिए हुआ क्योंकि पानी में घुली हुई हवा गर्म होकर फैल गई और ऊपर की ओर बुलबुलों के रूप में उठने लगी।

क्रियाकलाप 8 : मिट्टी में हवा विद्यमान होती है।

आवश्यक सामग्री : गमला, मिट्टी, पानी

विधि : एक गमला लें। उसे मिट्टी के साथ भरें। अब मिट्टी में पानी डालें।

चित्र 15.6

निरीक्षण : आप देखेंगे कि मिट्टी में से हवा के बुलबुले बाहर आते हैं।

निष्कर्ष : ऐसा इसलिए होता है कि जब हम मिट्टी में पानी डालते हैं तो पानी मिट्टी के बीच की हवा का स्थान ले लेता है। हवा विस्थापित हो जाती है जो बुलबुलों के रूप में दिखाई देती है।

15.3. वायुमंडल में ऑक्सीजन का आदान-प्रदान कैसे होता है ?

वायु में ऑक्सीजन तथा कार्बनडाइऑक्साइड का संतुलन पौधों की प्रकाश संश्लेषण क्रिया तथा जंतुओं की श्वसन क्रिया द्वारा बनाया जाता है। अत्यधिक ईंधन के जलाने तथा वन कटाव के कारण अधिक मात्रा में कार्बन डाइऑक्साइड के रिसाव से यह संतुलन बिगड़ सकता है। ऊँचे पर्वतों पर वायु में ऑक्सीजन कम होती है क्योंकि जैसे-जैसे हम ऊपर की ओर जाते हैं, वायुमंडल में वायु विरल होती जाती है। विरल वायु के कारण वायु की मात्रा कम हो जाती है और ऑक्सीजन का स्तर कम हो जाता है। यही कारण है कि पर्वतारोही ऊँचे पर्वतों पर चढ़ते समय ऑक्सीजन से भरे सिलेंडर अपने साथ ले जाते हैं।

वायु पवन चक्की को चलाने के लिए प्रयुक्त होती है। पवन-चक्की का उपयोग ट्यूबवैल से पानी निकालने, आटा-चक्की को चलाने तथा बिजली उत्पन्न करने के लिए किया जाता है। वायु ग्लाइडर, पैराशूट तथा हवाई जहाज़ को चलाने में सहायता करती है। यहाँ तक कि पक्षी तथा कीड़े भी वायु की उपस्थिति के कारण उड़ पाते हैं। वायु बहुत से पौधों के बीजों तथा फूलों के परागकणों को इधर-उधर फैलाने में सहायक होती है।

आपने बरसात में केंचुओं को मिट्टी से बाहर घूमते देखा होगा। केंचुए चमड़ी द्वारा गीली मिट्टी से ऑक्सीजन सोख सकते हैं लेकिन पानी में से नहीं। इसलिए भारी बरसात के समय जब मिट्टी में बहुत पानी भर जाता है तो केंचुए श्वास क्रिया के लिए बाहर नम मिट्टी में आ जाते हैं। क्योंकि खड्डे जिनमें हवा होती है, पानी से भर जाते हैं, इसलिए केंचुए सांस लेने के लिए बाहर निकल आते हैं।

मुख्य शब्द

- हवा की सरंचना
- वायुमंडल
- ऑक्सीजन
- नाइट्रोजन
- धुआँ

याद रखने योग्य बातें

- वायुमंडल-धरती के इर्द-गिर्द सघन हवा का घेरा।
- बहती हुई हवा को पवन कहते हैं।
- पवन को दबाया जा सकता है।
- हवा का भार होता है तथा यह स्थान घेरती है।
- हवा बहुत सी गैसों का मिश्रण होता है।
- ऑक्सीजन जलने में मदद करती है और कार्बन डाइऑक्साइड आग बुझाने में मदद करती है।

अभ्यास

1. खाली स्थान भरें-

i. हरे पौधे प्रकाश संश्लेषण क्रिया के दौरान __________ बाहर निकालते हैं और __________ अंदर ले जाते है।

ii. __________ धरती पर पराबैंगनी किरणों को आने से रोकती है।

iii. __________ गैस को प्रत्यक्ष रूप में (सीधे) वायुमंडल से प्राप्त नहीं किया जा सकता।

iv. __________ जल चक्र के लिए बहुत आवश्यक है।

2. ठीक या गलत चुनें-

i. ऑक्सीजन गैस हमें पराबैंगनी किरणों से बचाती है।

ii. कार्बन डाइऑक्साइड गैस जलने में मदद करती है।

iii. हवा की सरंचना सदैव एक सी रहती है।

iv. हवा में नाइट्रोजन और ऑक्सीजन की मात्रा बराबर होती है।

v. पानी में रहने वाले जीव पानी में घुली हुई ऑक्सीजन सांस क्रिया में प्रयोग करते हैं।

3. कॉलम 'क' का कॉलम 'ख' से उचित मिलान करें-

	कॉलम 'क'		कॉलम 'ख'
i.	हवा में बहुत मात्रा में गैस	क	ओजोन परत
ii.	प्रकाश संश्लेषण के लिए ज़रूरी गैस	ख	ऑक्सीज़न
iii.	जीवों के लिए सांस क्रिया के लिए ज़रूरी गैस	ग	नाइट्रोज़न
iv.	हवा में पानी के रूप में विद्‌यमान हैं।	घ	कार्बन डाइऑक्साइड
v.	गैस की परत जो पराबैंगनी किरणों से बचाती है	ङ	वाष्प कण

4. सही विकल्प चुनें

(i) हवा में किस गैस की मात्रा अधिक होती है ?

क) ऑक्सीजन ख) नाइट्रोजन

ग) कार्बन घ) ओज़ोन

(ii) जलने के लिए कौन सी गैस मदद करती है ?

क) नाइट्रोजन ख) कार्बन डाइऑक्साइड

ग) ऑक्सीजन घ) सल्फर

(iii) बहती हुई हवा को क्या कहते है ?

क) पवन ख) वाष्पकण

ग) गैस घ) पवन चक्की

(iv) केंचुए मिट्टी से बाहर आते हैं-

क) भारी वर्षा में ख) ठंडे मौसम में

ग) बर्फ में घ) गर्म मौसम में

5. अति लघूत्तर प्रश्न-

(i) जन्तुओं की श्वसन क्रिया के लिए कौन सी गैस आवश्यक है ?

(ii) वायु का एक अवयव बताएँ जो जलने में सहायक नहीं होता।

(iii) वायु के भिन्न-भिन्न अवयवों के नाम बताएँ।

6. निबंधात्मक प्रश्न-

(i) आप कैसे सिद्‌ध करेंगे कि हवा ज्वलन क्रिया में सहायक होती है ?

(ii) वातावरण में कार्बन डाइऑक्साइड और ऑक्सीजन गैसों का संतुलन कैसे बनाए रखा जाता है ?

H1F4Q9

कचरा-संग्रहण एवं निपटान

पाठ - 16 (Garbage Management and Disposal)

प्रतिदिन हम बहुत मात्रा में व्यर्थ पदार्थ एवं कूड़ा-कर्कट पैदा कर रहे हैं। आपने सार्वजनिक स्थानों पर लोगों को मूँगफली खाने के बाद मूँगफली के छिलकों को फेंकते हुए देखा होगा या छात्रों को पेंसिल को छीलने के बाद पेंसिल का कचरा फेंकते हुए देखा होगा। कोई भी पदार्थ जो उपयोग के बाद फेंक दिया जाता है या बेकार या खराब होता है, उसे कचरा कहा जाता है। कचरा ठोस (जैसे सब्जी के छिलके, खाली बोतलें, डिब्बे), तरल (जैसे कपड़े धोने के बाद गंदा पानी) या गैस (फैक्ट्री के धुएं की तरह) हो सकता है। ठोस कूड़ों को आमतौर पर कूड़ा-कर्कट कहा जाता है। बड़ा निचला क्षेत्र जिसमें कूड़ा-कर्कट फेंका जाता है, को **ढेर** (Dump) कहते हैं। कूड़े-कर्कट और व्यर्थ पदार्थों से छुटकारा पाना भारत के लिए एक बड़ी समस्या है। हम अपने दैनिक जीवन की गतिविधियों में बहुत सारा कचरा पैदा करते हैं। हमारे घरों में और आसपास स्वच्छता बनाए रखने के लिए कचरे का उचित निपटान आवश्यक है। हम कचरे के उत्पादन को रोक नहीं सकते हैं लेकिन हम इसे समझदारी से कम कर सकते हैं। क्या आप इस में किसी तरह का योगदान दे सकते हैं ? क्या इस सारे कचरे को किसी ऐसी चीज़ में बदलना संभव है जिससे हमें कोई नुकासन न हो ? हम इस अध्याय में इन उत्तरों की तलाश करेंगे।

16.1 कचरे के स्त्रोत (Sources of Garbage)

कचरे के विभिन्न स्त्रोत हैं, जिन्हें निम्नलिखित अनुसार वर्गीकृत किया जा सकता है:

1. औद्योगिक कचरा : उद्योग भारी मात्रा में अपशिष्ट पदार्थ पैदा कर रहे हैं। कारखानों से निकलने वाले ठोस अपशिष्ट में कई ज़हरीले रसायन होते हैं, जो मिट्टी को प्रदूषित करते हैं। छप्पड़ों, नदियों और जलाशयों के माध्यम से तरल कचरा हमारी खाद्य शृंखला में प्रवेश करता है और गंभीर बीमारियों का कारण बनता

इलेक्ट्रॉनिक अपशिष्ट या ई कचरा :- रद्द किए गए कंप्यूटर, मोबाइल और इलेक्ट्रॉनिक यन्त्रों को इलेक्ट्रॉनिक कचरा (ई-कचरा) कहा जाता है।

है। गैसीय कूड़ा इंसान में सांस की बीमारियों का कारण बनता है।

2. घरेलू कचरा : दैनिक कार्यों के दौरान उत्पन्न होने वाले घरेलू अपशिष्ट को घरेलू कचरा कहा जाता है। घरेलू कचरे में सब्ज़ियों के छिलके, बचा हुआ भोजन, कागज़ और प्लास्टिक (जो पैकिंग सामग्री के रूप में उपयोग किये जाते हैं) और कई अन्य वस्तुएं शामिल हैं।

3. कृषि अवशेष कचरा : इसमें धान की पराली, पौधों के पत्ते, सूखी टहनियाँ, भूसा, गन्ने की भूसी, खरपतवार और पशु अपशिष्ट शामिल हैं। बचे हुए कीटनाशक कृषि अपशिष्ट का सबसे हानिकारक भाग हैं। यह न केवल हानिकारक जीवों को मारते हैं बल्कि सहायक सूक्ष्मजीवों को भी मार देते हैं। कीटनाशक दवाइयाँ मिट्टी और पानी को प्रदूषित करती हैं और हमारी खाद्य शृंखला में प्रवेश करती हैं।

4. जैविक कूड़ा : अस्पतालों और रोग संबंधी (पैथोलॉजिकल) प्रयोग शालाओं द्वारा उत्पन्न अपशिष्ट को जैविक कूड़ा कहा जाता है। इसमें दवाएं, रक्त, मूत्र, मल, लार और विभिन्न ऊतक के नमूने, रसायन, सुइयाँ, विभिन्न दवाइयों की पट्टियाँ और रुई आदि शामिल हैं। जैविक कचरा खतरनाक और संक्रामक होता है।

16.2 कूड़े के प्रकार (Types of Garbage)

गलने-सड़ने की योग्यता के आधार पर कूड़े को दो श्रेणियों में बांटा जा सकता है।:

1. जैव विघटनशील कूड़ा (Biodegradable garbage) : अनावश्यक सामग्री जिसे सूक्ष्म जीवों की क्रिया द्वारा नुकसान रहित पदार्थ में अपघटित किया जा सकता है, को जैव विघटनशील कूड़ा कहा जाता है। उदाहरण के तौर पर घरेलू सीवरेज, अखबारें तथा सब्ज़ियों आदि के छिलके।

2. जैव अविघटनशील कूड़ा (Non-Bio-degradable garbage) : अनावश्यक सामग्री जिसे सूक्ष्म जीवों की क्रिया द्वारा नुकसान रहित पदार्थ में अपघटित नहीं किया जा सकता, को जैव अविघटनशील कूड़ा कहा जाता है। वे हमारे वातावरण में ढेर लगाते रहते हैं। उदाहरण के तौर पर पॉलिथीन बैग, प्लास्टिक, काँच तथा धातुओं की वस्तुएँ।

क्रियाकलाप 1 : एक सप्ताह के लिए आपके स्कूल तथा घर में निकले कूड़े को देखना तथा सूचीबद्ध कीजिए तथा अपने विचारों को साँझा कीजिए।

दिन	स्कूल		घर	
	जैव विघटनशील कूड़ा	जैव अविघटन शील कूड़ा	जैव विघटन शील कूड़ा	जैव अविघटन शील कूड़ा
सोमवार				
मंगलवार				
बुधवार				
गुरुवार				
शुक्रवार				
शनिवार				
रविवार				

सोचें और उत्तर दें

प्र. 1. सब्ज़ियों के छिलके __________ कूड़ा हैं। (जैव विघटनशील/जैव अविघटनशील)

प्र. 2. शीशा एक __________ कूड़ा है। (जैव विघटनशील/जैव अविघटनशील)

प्र. 3. पौधों के पत्ते __________ कूड़ा हैं। (जैव विघटनशील/जैव अविघटन शील)

16.3 कूड़े को अलग करना (Segregation of Garbage)

ऊपर बताए दो प्रकार के कूड़े का अलग-अलग ढंग से निपटान किया जा सकता है। इसलिए यदि हम कूड़े का सही निपटान करना चाहते हैं तो इनको निपटारे से पूर्व अलग किया जाना चाहिए।

1. नीले कूड़ेदान का प्रयोग जैव अविघटनशील (न नष्ट होने योग्य) कूड़े को एकत्रित करने के लिए किया जाता है। उदाहरण के तौर पर पॉलिथीन थैले, प्लास्टिक, शीशे तथा धातु की वस्तुएं।
2. हरे कूड़ेदान का प्रयोग जैव विघटनशील (नष्ट होने योग्य) कूड़े को एकत्रित करने के लिए किया जाता है। उदाहरण के तौर पर घरेलू सीवरेज, अखबारें तथा सब्ज़ियों के छिलके।

16.4 कूड़े कर्कट का निपटान (Dealing with Garbage)

कूड़े कर्कट के निपटारे के लिए तीन महत्वपूर्ण ढंग हैं- कंपोस्टिंग, भराव क्षेत्र तथा जलाना (भड़काना)

1. कंपोस्टिंग (Composting)

सूक्ष्म जीवों की क्रिया द्वारा जैव विघटनशील कूड़े का अपघटन करके इसे कंपोस्ट या देसी खाद में परिवर्तित किया जाता है। अपशिष्ट पदार्थों को इस तरह परिवर्तित करने की क्रिया को कंपोस्टिंग कहते हैं। देसी खाद पोषक तत्वों के साथ भरपूर होती है। यह पौधे की वृद्धि के लिए सारे आवश्यक पोषक तत्व प्रदान करती है। इसका प्रयोग बागवानी तथा खेती बाड़ी में खाद के रूप में किया जाता है।

क्रियाकलाप 2 : अपने स्कूल में कंपोस्ट खाद का गड्ढा बनाना।

आवश्यक सामग्री : एक कुदाल, अखबार, विघटनशील कूड़ा (पत्ते, सब्ज़ियों के छिलके आदि)

विधि :

1. अपने स्कूल के मैदान में एक गड्ढा खोदें।
2. जैव विघटन शील (नष्ट होने योग्य) कूड़ा जैसे-सब्ज़ियों के छिलके, पत्ते, पुराने अखबार आदि लें तथा इन्हें गड्ढे में दबा दें।
3. इस पर नमी बनाए रखने के लिए भरपूर मात्रा में पानी का छिड़काव करें।
4. इसको मिट्टी से ढक दें।
5. 5-4 सप्ताह के बाद गड्ढे को खोलें तथा इसका निरीक्षण करें।

निरीक्षण : कूड़ा कर्कट काले, भुरभुरे पदार्थ (खाद) में बदल गया है।

आप इस खाद को अपने स्कूल में लगे पौधों के लिए प्रयोग कर सकते हैं।

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. कंपोस्ट खाद पोषक तत्वों से भरपूर होती है। (सही/गलत)

प्र. 2. हम जैव अविघटन शील पदार्थों का प्रयोग कंपोस्ट खाद बनाने में कर सकते हैं। (सही/गलत)

प्र. 3. खाद जैव-विघटनशील होती है। (सही/गलत)

वर्मीकंपोस्टिंग (Vermicomposting)

केंचुओं की मदद से कंपोस्ट तैयार करने के ढंग को वर्मीकंपोस्टिंग कहते हैं। खाद बनाने के लिए प्रयोग किए जाने वाले केंचुओं को लाल केंचुए कहते हैं। ये केंचुए मिट्टी के साथ व्यर्थ सामग्री को खाकर इसे कंपोस्ट में बदल देते हैं। यह ढंग साधारण, प्रभावशाली व सुविधाजनक है।

क्रियाकलाप 3 : अपने स्कूल में वर्मीकंपोस्टिंग गड्ढा तैयार करना।

आवश्यक सामग्री : आपके स्कूल का मिड डे मील रसोई का अपशिष्ट, (जैव विघटनशील) लाल केंचुए तथा पानी।

विधि : किसी छाया वाले स्थान पर 30 सेंटीमीटर गहरा एक गड्ढा खोदें। उसमें रेत की 1-2 सेंटीमीटर मोटी परत फैलाएं। उस पर कुछ रसोई का कूड़ाकर्कट (जैव विघटनशील कूड़ा) तथा सूखकर गिरे हुए पत्ते डालें। उस भोजन से परहेज करें जिसमें नमक, अचार तथा तेल हो। कूड़े की परत को अधिक दबाएँ नहीं ताकि इसमें पर्याप्त हवा तथा नमी बनी रहे। इस परत को गीला करने के लिए कुछ पानी छिड़कें। गड्ढे में कुछ लाल केंचुए डालें। इसको कपड़े की पुरानी चादर या घास की परत के साथ ढक दें। 2-3 दिनों के बाद गड्ढे की ऊपर वाली परतों को दोबारा मिलाएं। 3-4 सप्ताह बाद गड्ढे के एक कोने में कूड़ा डालें। लाल केंचुए उस कोने की ओर स्थानांतरित हो जाएंगे। खाद को गड्ढे में से निकालें तथा कुछ घंटों के लिए इसे धूप में सुखाइए।

निरीक्षण : आप मिट्टी की तरह नर्म, भुरभुरा पदार्थ देखेंगे।

निष्कर्ष : आप की वर्मीकंपोस्ट तैयार है।

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. वर्मीकंपोस्टिंग ____________ द्वारा की जाती है।

प्र. 2. रसोई के कूड़े (जैव-विघटनशील) का प्रयोग वर्मीकंपोस्टिंग के लिए किया जाता है। (सही/गलत)

2. भराव क्षेत्र (Landfill)

भराव क्षेत्र एक बड़ा खुला क्षेत्र होता है, जो सामान्यत: रिहायशी क्षेत्रों से दूर होता है, जहाँ कूड़ा-कर्कट फेंका

जाता है। कचरे में प्रायः कुछ उपयोगी वस्तुएँ तथा कुछ अनुपयोगी वस्तुएँ होती हैं। जो चीजें पुनः उत्पादित की जा सकती हैं, उन्हें अलग करके पुनः उत्पादन के लिए भेजा जाता है। अन्य चीजें भराव क्षेत्र वाले स्थान पर छोड़ दी जाती है। जब एक बार भराव क्षेत्र कूड़ा-कर्कट से भर जाता है तो इसे मिट्टी के साथ ढक दिया जाता है। भराव क्षेत्र वाले स्थान पर किसी भी निर्माण की आज्ञा देने से पहले इसे कम से कम 20 साल के लिए छोड़ दिया जाता है। भराव क्षेत्र पार्क और खेल के मैदान बनाने के लिए आदर्श स्थान है। नई दिल्ली मिलेनियम इंद्रप्रस्थ पार्क पूरी तरह भराव क्षेत्र वाले स्थान पर बना है। इसे दिल्ली विकास अथॉरिटी ने 2004 में परिवारों के लिए पिकनिक स्थान के रूप में बनाया था। अब इस पार्क में सुंदर बाग, बच्चों के लिए पार्क, भोजन खाने वाला स्थान है। यह सैलानियों के लिए आकर्षण का केंद्र हैं।

3. जलाना (Incineration)

विशेष तौर पर तैयार की गई भट्ठियों में कूड़े को जलाने की क्रिया को जलाना (इंसिनरेशन) कहा जाता है। यह कूड़े की मात्रा को कम करने का एक बहुत प्रभावशाली ढंग है। अस्पतालों के कूड़े का सामान्यतः इस ढंग के साथ निपटारा किया जाता है। इस ढंग से कुछ नुकसान भी हैं। यह क्रिया हानिकारक गैसें पैदा करती है, जो हमारे वातावरण को प्रदूषित करती हैं।

16.5 कूड़ा प्रबंधन 4 R's (Waste Management -4 R's)

1. पुनः प्रयोग (Reuse) : पुनः प्रयोग का अर्थ - दोबारा प्रयोग करना है। किसी भी चीज़ को फेंकने की अपेक्षा इसे अलग-अलग प्रभावशाली ढंगों के साथ प्रयोग किया जा सकता है। हम खाली जारों तथा बोतलों का प्रयोग डिब्बों के रूप में कर सकते हैं, जैसे- पेन स्टैंड, फूलदान, गमले तथा चीज़ों को स्टोर करने के लिए। हम मरम्मत के बाद चीज़ों का पुनः प्रयोग कर सकते हैं। उदाहरण के तौर पर पंखे तथा मोबाइल।

2. कम करना (Reduce) : हमारे द्वारा पैदा किए हुए कूड़े की मात्रा को कम करना, पर्यावरण की मदद करने का सबसे बढ़िया ढंग है। हम डिस्पोज़ेबल गिलासों तथा प्लेटों की अपेक्षा धातु तथा शीशे के बने बर्तनों का प्रयोग कर सकते हैं।

3. पुनः उत्पादन (Recycle) : कूड़े तथा उपयोग न होने वाले पदार्थों को उपयोगी पदार्थों में बदलने की क्रिया को पुनः उत्पादन कहते हैं। पुनः उत्पादन की गई सामग्री का प्रयोग पर्यावरण को पुनः हरा होने में सहायता करेगा। हम पुराने अखबारों से गत्ते का पुनः उत्पादन कर सकते हैं। शीशा, प्लास्टिक तथा धातुओं का उपयोगी पदार्थों में पुनः उत्पादन किया जा सकता है।

4. इंकार (Refuse) : प्लास्टिक तथा पॉलिथीन बैग्स से इंकार करें। इंकार करने के साथ हम अपने पर्यावरण को प्रदूषित करने वाले डिस्पोज़ेबल प्लास्टिक से बचा सकते हैं। इसका सबसे अच्छा उदाहरण हैं- एक डिस्पोज़ेबल प्लास्टिक की अपेक्षा पुनः प्रयोग के योग्य धातु की बनी वस्तु का प्रयोग करना है।

क्रियाकलाप 4 : पुनः उत्पादित कागज़ बनाना।

आवश्यक सामग्री : पुराने अखबार, गोंद, पानी तथा एक स्क्रीन पर लगा स्थिर तार का जाल।

विधि : पुराने अखबारों के छोटे-छोटे टुकड़े करें। इन टुकड़ों को पानी के टब में भिगो दें। उन्हें 1 दिन के लिए भीगे रहने दें। मिश्रण को अच्छी तरह मंथन करके पेस्ट में बदलें। इस पेस्ट में गोंद की कुछ बूंदें डालें तथा अच्छी तरह मिलाएं। गीले पेस्ट को फ्रेम पर जड़ी तार के जाल पर फैलाएं। इसकी सतह को दबाने के लिए अच्छी तरह ठोंकिए। अतिरिक्त पानी को अवशोषित करने के लिए इस पर पुराना अखबार फैलाएं। 1 घंटे बाद इसे ध्यान से जाल के ऊपर से हटा लें तथा इसे धूप में सूखने दें। आपके द्वारा तैयार किया गया कागज़ प्रयोग के लिए तैयार है।

सोचें और उत्तर दें-

प्र. 1. हम शीशे तथा धातुओं का भी पुनः उत्पादन कर सकते हैं।
(सही/गलत)

प्र. 2. कूड़े तथा अनावश्यक पदार्थों को उपयोगी पदार्थों में बदलने की प्रक्रिया को पुनः उत्पादन कहते हैं। (सही/गलत)

16.6 प्लास्टिक वरदान या अभिशाप ? (Plastic-A Boon or A Curse)

प्लास्टिक हमारे दैनिक जीवन का हिस्सा बन गया है। प्लास्टिक के कुछ लाभ एवं नुकसान हैं। वह हल्का, लचकदार, कम लागत वाला तथा जल प्रतिरोधक (Water resistant) होता है। प्लास्टिक के डिब्बों ने शीशे तथा कागज़ के डिब्बों का स्थान ले लिया है, जो पहले प्रयोग किए जाते थे। प्लास्टिक के थैलों का पुनः प्रयोग तथा उनका पुनः उत्पादन किया जा सकता है। प्लास्टिक ट्यूबों, बोतलों का प्रयोग प्रयोगशाला के उपकरणों जैसे कि बीकरों, परखनलियों, सुइयों, बोतलों तथा अन्य चीज़ों के लिए किया जाता है। प्लास्टिक का प्रयोग हल्के फर्नीचर, खिलौने, बक्से तथा कई अन्य घरेलू उत्पादन बनाने के लिए भी किया जाता है। यह आसानी के साथ उपलब्ध होने के साथ-साथ सस्ता भी है। यहां तक कि प्लास्टिक के डिब्बों ने हमारी रसोई में स्थान ले लिया है क्योंकि उन्हें संभालना तथा धोना आसान है। हम प्लास्टिक के बिना अपने जीवन की कल्पना नहीं कर सकते।

प्लास्टिक जैव अविघटनशील (न नष्ट होने योग्य) है। इसे आसानी के साथ समाप्त नहीं किया जा सकता। प्लास्टिक हमारे स्वास्थ्य के लिए बहुत हानिकारक है। प्लास्टिक का निपटान यदि पानी में कर दिया जाए तो पानी प्रदूषित हो जाएगा। इसे कुछ हद तक समाप्त किया जा सकता है, यदि इसे जलाया जाए परंतु जलाने के बाद यह हानिकारक गैसें पैदा करता है जिस कारण वायु

प्रदूषण होता है। प्लास्टिक को अपघटित होने के लिए हज़ारों वर्ष लग जाते हैं। हर वर्ष इसके सेवन से काफी जानवर तथा मछलियां मर जाती हैं।

यह मानव जाति के लिए एक वरदान के साथ अभिशाप भी है। हम प्लास्टिक के अधिक प्रयोग को कम कर सकते हैं-

1. प्लास्टिक थैलियों के प्रयोग से परहेज करें।
2. दुकानदारों को कागज़ से बने थैले देने के लिए कहें।
3. केवल एक ही बार प्रयुक्त होने वाले प्लास्टिक से परहेज़ करें।
4. खाने वाली चीज़ों का प्लास्टिक की थैलियों में संग्रहण न करें।
5. प्लास्टिक के थैले इधर-उधर न फेंके।
6. प्लास्टिक की चीजें न जलाएं।
7. प्लास्टिक के थैलों में कूड़े-कर्कट का निपटारा न करें।

हमें कूड़े का उत्पादन कम करना चाहिए। हम जितना अधिक कूड़ा-कर्कट पैदा करते हैं, इससे छुटकारा पाना उतना ही मुश्किल होता जाएगा।

मुख्य शब्द

- **कूड़ा** - ऐसी सामग्री जिसकी अब आवश्यकता नहीं।
- **कूड़ा-कर्कट** - ठोस कूड़े को सामान्यत: कूड़ा-कर्कट कहा जाता है।
- **जैव-विघटनशील (नष्ट होने योग्य)** - व्यर्थ सामग्री जो सूक्ष्म जीवों के द्वारा अपघटित की जाती है।
- **जैव-अविघटनशील (न नष्ट होने योग्य)** - व्यर्थ सामग्री जिसे अपघटित नहीं किया जा सकता।
- **जलाना** - कूड़े को जलाने की क्रिया को जलाना कहा जाता है।
- **वर्मीकंपोस्टिंग** - केंचुओं द्वारा खाद बनाना।
- **पुन: उत्पादन** - व्यर्थ सामग्री का उपयोगी रूप में परिवर्तन।

याद रखने योग्य बातें

- कूड़ा एक अवांछित पदार्थ है, जिसे उपयोगी नहीं माना जाता।
- ठोस कूड़े को सामान्यत: कूड़ा-कर्कट कहा जाता है।
- उद्योगों द्वारा पैदा हुए कूड़े को औद्योगिक कूड़ा कहा जाता है।
- घरों द्वारा पैदा हुए कूड़े को घरेलू कूड़ा कहा जाता है।
- आम खेती-बाड़ी अवशेष (कूड़ा) धान की पराली, झाड़, खरपतवार तथा कीटनाशक दवाइयाँ हैं।
- भराव क्षेत्र एक ऐसा क्षेत्र है, जहाँ शहर या कस्बे से इकट्ठा किया गया कूड़ा फेंका जाता है।
- पौधों तथा जानवरों के अवशेष, रसोई के कूड़े को खाद में बदलने को कंपोस्टिंग कहते हैं।

- केंचुओं की मदद से खाद बनाने की प्रक्रिया को वर्मीकंपोस्टिंग कहते हैं।
- जलाना एक प्रक्रिया है, जिसमें व्यर्थ-पदार्थों को जलाया जाता है।
- हम प्लास्टिक के प्रयोग को कम कर सकते हैं।
- कागज़, शीशा तथा धातुओं का पुनः उत्पादन किया जा सकता है।

अभ्यास

1. खाली स्थान भरें-

i. ठोस कूड़े को सामान्यतः __________ कहते हैं।

ii. प्लास्टिक एक __________ सामग्री है।

iii. केंचुओं द्वारा खाद बनाने को __________ कहते हैं।

iv. __________ कूड़ेदान का प्रयोग जैव अविघटनशील (नष्ट न होने योग्य) कूड़े को इकट्ठा करने के लिए किया जाता है।

2. सही या गलत बताएं।

i. हरे कूड़ेदान का प्रयोग जैव विघटनशील (नष्ट होने योग्य) कूड़े को इक्ट्ठा करने के लिए किया जाता है।

ii. जैविक कूड़ा खतरनाक तथा संक्रामक हैं।

iii. कूड़ा-कर्कट फेंकने के लिए प्रयोग किए जाने वाला एक बड़ा, निचला क्षेत्र, ढेर (डंप) के तौर पर जाना जाता है।

iv. भराव क्षेत्र वाला स्थान पार्क तथा खेल के मैदान बनाने के लिए उपयुक्त है।

3. कॉलम 'क' का कॉलम 'ख' से उचित मिलान करें-

	कॉलम 'क'		कॉलम 'ख'
i.	जैविक कूड़ा	(क)	राख
ii.	औद्योगिक कूड़ा	(ख)	दवाइयां तथा सुइयाँ
iii.	घरेलू कूड़ा	(ग)	धान की पराली
iv.	खेती-बाड़ी अवशेष	(घ)	सब्जियों के छिलके

4. सही विकल्प चुनें :

(i) अस्पताल का कूड़ा सामान्यतः

(क) पुनः उत्पादित किया जाता है   (ग) जलाया जाता है

(ख) भराव क्षेत्र में फेंका जाता है   (घ) खाद बनाने के लिए प्रयुक्त होता है।

(ii) खाद बनाने वाले केंचुओं को क्या कहते हैं ?

(क) लाल केंचुए (ग) नीले केंचुए

(ख) हरे केंचुए (घ) सफेद केंचुए

(iii) ___________ एक जैव अविघटनशील (न नष्ट होने योग्य) कूड़ा है।

(क) प्लास्टिक (ग) कागज़

(ख) सब्ज़ियों के छिलके (घ) पशुओं का गोबर

(iv) हम पुनः उत्पादन कर सकते हैं।

(क) शीशा (ग) धातुएं

(ख) प्लास्टिक (घ) सभी

5. अति लघूत्तर प्रश्न-

(i) ढेर (डंप) से क्या भाव है ?

(ii) नीले कूड़ेदान एवं हरे कूड़ेदान में किस प्रकार का कूड़ा इकट्ठा किया जाता है ?

(iii) पुनः उत्पादन से क्या भाव है ?

6. लघूत्तर प्रश्न-

(i) जैव विघटनशील तथा जैव अविघटनशील कूड़े में अंतर बताएं।

(ii) वर्मी कंपोस्टिंग क्या है ? यह कैसे की जाती है ?

(ii) 4 आर्ज़ (4 Rs) की व्याख्या करें।

7. निबंधात्मक प्रश्न-

(i) प्लास्टिक एक वरदान है। कैसे ? इसकी व्याख्या करें।

(ii) कूड़े-कर्कट के निपटारे के लिए अलग-अलग ढंगों की सूची बनाएं। किसी एक की व्याख्या करें।

प्रमुख शब्द

अध्याय – 1

Ingredients	-	संघटक
Edible part	-	खाने योग्य भाग
Pulses	-	दालें
yolk	-	जर्दी
Nectar	-	फूलों का रस
Autotrophs	-	स्वपोषी
Heterotrophs	-	परपोषी
Herbivores	-	शाकाहारी
Carnivores	-	मांसाहारी
Omnivores	-	सर्वाहारी

अध्याय – 2

Nutrients	-	पोषक तत्व
Balanced diet	-	संतुलित आहार
Goitre	-	गलफड़े
Roughage	-	मोटा आहार
Fat	-	वसा
Minerals	-	खनिज पदार्थ
Deficiency disorders	-	त्रुटि रोग

अध्याय – 3

Fibre	-	रेशे
Variety	-	विभिन्नता
Material	-	सामग्री
Warm	-	गर्म
Silk	-	रेशमी
yarn	-	धागा
Ginning	-	कपास ओटना
Natural Fibre	-	प्राकृतिक रेशे
Spinning	-	कताई
Jute	-	पटसन
Knitting	-	कताई
Synthetic Fibre	-	संश्लिष्ट रेशे

अध्याय – 4

Objects	-	वस्तुएँ
Around us	-	हमारे चारों ओर
Properties	-	गुण
Material	-	पदार्थ
Transparent	-	पारदर्शी
Translucent	-	अल्प पारदर्शी
Opaque	-	अपारदर्शी
Appearance	-	दिखावट
Float	-	तैरना
Sink	-	डूबना
Soluble	-	घुलनशील
Insoluble	-	अघुलनशील

अध्याय – 5

Separation	-	पृथक्करण
Useful substances	-	उपयोगी पदार्थ
Methods	-	विधियाँ
Undesirable	-	अनुपयोगी
Hand Picking	-	हस्त चयन
Threshing	-	दाने निकालना
Winnowing	-	छँटना व उड़ाना
Sieving	-	छानन
Sedimentation	-	अवसादन
Decantation	-	निस्तारण
Filtration	-	निस्यंदन
Stirrer	-	छड़

Filter Paper - फ़िल्टर पेपर
Cone - शंकु
Residue - अवशेष
Evaporation - वाष्पन
Condensation - संघनन
Saturated Solution - संतृप्त घोल
Unsaturated Solution - असंतृप्त घोल

अध्याय – 6

Changes - परिवर्तन
Slow Changes - धीमे परिवर्तन
Fast Changes - तेज़ परिवर्तन
Periodic Changes - नियमित परिवर्तन
Non Periodic - अनियमित
Reversible - उत्क्रमित
Irreversible - अनुत्क्रमित
Rubber band - रबड़ बैंड
Balloon - गुब्बारा
Procedure - विधि
Conclusion - निष्कर्ष
Candle - मोमबत्ती
Physical Change - भौतिक परिवर्तन
Chemical Change - रासायनिक परिवर्तन
Expansion - फैलाव
Contraction - सिकुड़न, संकुचन
Agricultural Tools - खेतीबाड़ी यंत्र
Metal Rim - धातु का रिम
Temporary - अस्थायी
Permanent - स्थायी
Thermal Expansion - ताप फैलाव

अध्याय – 8

Human Skeleton - मानवीय पिंजर
Bones - हड्डियाँ
Cartilages - उपास्थियाँ
Skull - खोपड़ी
Rib Cage - पसली पिंजर
Fixed Joint - स्थिर जोड़
Ball & Socket Joint - कंदुक खल्लिका संधि
Pivot Joint - केन्द्रीय जोड़
Hinge Joint - कब्ज़ेदार जोड़
Gait of animals - जंतुओं की चाल

अध्याय – 10

Measurement - मापन
Motion - गति
Distance - दूरी
Standard Units - मानक इकाइयाँ
Units - इकाइयाँ
Milestone - मील पत्थर
Rest - विराम
Linear motion - सरल रेखीय गति
Circular motion - वर्तुल गति
Periodic motion - आवर्ती गति
Known quantity - ज्ञात राशि
Unknown quantity - अज्ञात राशि

अध्याय – 11

Light - प्रकाश
Shadows - परछाइयाँ
Reflection - परावर्तन
Energy - ऊर्जा
Natural Sources - प्राकृतिक स्रोत
Artificial Sources - कृत्रिम स्रोत

Luminous Objects	-	प्रकाशमान वस्तुएँ
Non-Luminous Objects	-	प्रकाशहीन वस्तुएँ
Transparent	-	पारदर्शी
Opaque	-	अपारदर्शी
Translucent	-	अल्प-पारदर्शी
Shadows	-	परछाइयाँ
Size	-	माप
Relative	-	सापेक्षी
Sundial	-	सौर घड़ी
Solar Eclipse	-	सूर्य ग्रहण
Lunar Eclipse	-	चन्द्र ग्रहण
Irregular	-	अनियमित
Mirror	-	दर्पण
Reflection	-	परावर्तन
Propagation	-	फैलाव, प्रसार
Regular Reflection	-	नियमित परावर्तन
Irregular Reflection	-	अनियमित परावर्तन
Pattern	-	नमूना

अध्याय – 12

Electricity	-	बिजली
Circuit	-	परिपथ
Electric Cell	-	विद्युत सेल
Positive terminal	-	धनात्मक टर्मिनल
Negative terminal	-	ऋणात्मक टर्मिनल
Battery	-	बैटरी
Electric Bulb	-	विद्युत बल्ब
Filament	-	फिलामेंट
Polarity	-	ध्रुवीपन
Electric Circuit	-	विद्युत परिपथ
Electric Switch	-	विद्युत स्विच
Electric Conductor	-	विद्युत चालक
Electric Insulator	-	विद्युत रोधक

अध्याय – 13

Magnet	-	चुम्बक
Attraction	-	आकर्षण
Repulsion	-	अपकर्षण
Magnetite	-	मैग्नेटाइट
Bar Magnet	-	छड़ चुम्बक
Ring Magnet	-	रिंग चुम्बक
Horse-shoe magnet	-	घुड़ खुर चुम्बक
Cylindrical magnet	-	बेलनकार चुम्बक
Ball-ended magnet	-	गोलांत चुम्बक
Magnetic Materials	-	चुम्बकीय पदार्थ
Non-Magnetic Materials	-	अचुम्बकीय पदार्थ
North pole	-	उत्तरी ध्रुव
South pole	-	दक्षिणी ध्रुव
Magnetic Compass	-	चुम्बकीय कंपास
Like poles	-	समान ध्रुव
Unlike poles	-	असमान ध्रुव

अध्याय – 14

Oceans	-	महासागर
Water Vapours	-	जल वाष्प
Sources	-	स्रोत
Surface Water	-	सतही जल
Ground Water	-	धरती निचला पानी
Agriculture	-	कृषि, खेतीबाड़ी
Industry	-	उद्योग
Stages of Water	-	पानी की अवस्थाएँ
Solid	-	ठोस
Liquid	-	द्रव, तरल

Gas	-	गैस
Interconversion	-	अंत: परिवर्तन
Evaporation	-	वाष्पन
Transpiration	-	वाष्प उत्सर्जन
Water Cycle	-	जल चक्र
Precipitation	-	जल बूँदें
Collection	-	एकत्रण
Condensation	-	संघनन
Floods	-	बाढ़
Drought	-	सूखा
Conservation	-	संरक्षण
Recycling of water	-	पानी का पुनर्प्रयोग
Rain water Harvesting	-	वर्षा के पानी का संग्रहण
Drip irrigation	-	तुपका प्रणाली द्वारा सिंचाई

अध्याय – 15

Air	-	हवा
Wind	-	बहती हुई हवा
Firki	-	फिरकी
Oxygen	-	ऑक्सीजन
Ultraviolet rays	-	पराबैंगनी किरणें
Terrestrial plants	-	भूमि पर उगने वाले पौधे
Aquatic Plants	-	पानी में उगने वाले पौधे
Burning	-	जलना
Dust	-	धूल कण
Smoke	-	धुआँ
Water Vapour	-	वाष्प कण
Water cycle	-	जल चक्र
Balance	-	संतुलन
Consituent	-	अंश

अध्याय – 16

Garbage	-	कूड़ा-कर्कट
Dump	-	ढेर, डंप
Biodegradable	-	जैव विघटनशील
Non-biodegradable	-	जैव अविघटनशील
Compost	-	देसी खाद
Landfill	-	भराव क्षेत्र