

पाठ ९

पदार्थों का पृथक्करण



हम पढ़ेंगे-

- 9.1 शुद्ध पदार्थ एवं मिश्रण।
- 9.2 मिश्रण के अवयवों को पृथक करने की आवश्यकता।
- 9.3 पृथक्करण की विधियाँ।

बच्चों! जब हम गर्मी के दिनों में घर आते हैं और आते ही हमको एक गिलास ठंडा-ठंडा शर्बत मिल जाए तो कैसा लगता है? आपने कई बार घर में शर्बत बनते देखा होगा। एक गिलास में पानी लिया उसमें नींबू निचोड़ा, शक्कर मिलाई, बर्फ डाला और हो गया शर्बत तैयार।

शर्बत नींबू, शक्कर, पानी से मिलकर बनता है और ठंडा करने के लिए बर्फ डालते हैं अतः शर्बत एक मिश्रण है। गर्मियों के दिनों में आइसक्रीम खाना बहुत अच्छा लगता है। आइसक्रीम दूध एवं शक्कर से मिलकर बनती है अतः आइसक्रीम भी एक मिश्रण है। हमारे घर में बनने वाली खिचड़ी, बेसन के लड्डू भी मिश्रण का उदाहरण है। खिचड़ी, दाल-चावल का मिश्रण है और बेसन के लड्डू, बेसन और शक्कर का मिश्रण है। हमारे आसपास की बहुत सी वस्तुएँ जिनका हम उपयोग करते हैं, अलग-अलग पदार्थों का मिश्रण होती है। कुछ वस्तुएँ ऐसी होती हैं, जो एक ही प्रकार के पदार्थ से मिलकर बनी होती है जैसे नमक, शक्कर, सोडा आदि।

9.1 शुद्ध पदार्थ एवं मिश्रण- “शुद्ध पदार्थ में केवल एक ही प्रकार का पदार्थ पाया जाता है एवं इनके कण एक समान होते हैं।” जैसे- सोना, चांदी, नमक, शक्कर आदि। शक्कर के कण एक समान होते हैं इसी प्रकार नमक के कण भी एक समान होते हैं, किन्तु शक्कर एवं नमक दोनों के कण एक-दूसरे से भिन्न होते हैं। दोनों के गुण भी भिन्न-भिन्न होते हैं। शुद्ध पदार्थ की अपनी विशेषताएँ होती हैं।

अनेक वस्तुएँ हमें ऐसी प्रतीत होती हैं कि ये एक प्रकार के कणों अथवा पदार्थ से मिलकर बनी हैं जैसे दूध, समुद्र का जल आदि। लेकिन ऐसा नहीं, इनमें विभिन्न प्रकार के एक से अधिक पदार्थ उपस्थित हैं अतः ये मिश्रण हैं।

आइए निम्न तालिका के माध्यम से कुछ मिश्रणों के बारे में जाने-

क्र.	मिश्रण	अवयव
1.	वायु	ऑक्सीजन, नाइट्रोजन, कार्बन डाइऑक्साइड आदि गैस एवं जलवाष्प का मिश्रण।
2.	दूध	जल, वसा, प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट एवं विटामिन्स का मिश्रण।
3.	रक्त	जल, लवण, प्रोटीन एवं रक्त कणिकाओं का मिश्रण।
4.	बेसन के लड्डू	बेसन, धी, शक्कर।
5.	पीतल	तांबा एवं जस्ते का मिश्रण।
6.	गुड़	चीनी एवं अन्य लवणों का मिश्रण।
7.	समुद्री जल	जल एवं लवणों का मिश्रण।
8.	सोडा वाटर	खाने का सोडा, कार्बन डाइऑक्साइड और जल का मिश्रण।

उपरोक्त तालिका से हम यह समझ सकते हैं कि मिश्रण दो या दो से अधिक पदार्थों से मिल कर बना है और उसमें उसके अवयवों के सभी गुण पाए जाते हैं।

पानी + शक्कर + नींबू का रस → शर्बत

शर्बत में पानी, शक्कर की मिठास तथा नींबू के खट्टेपन का स्वाद होता है। अब कुछ गुण के माध्यम से शुद्ध पदार्थ और मिश्रण में अंतर देखेंगे-

क्र.	गुण	शुद्ध पदार्थ	मिश्रण
1.	कणों के प्रकार	शुद्ध पदार्थ केवल एक ही प्रकार के कणों का बना होता है।	मिश्रण दो या दो से अधिक प्रकार के कणों से मिलकर बनता है।
2.	संगठन	इनका संगठन निश्चित होता है।	मिश्रण का संगठन निश्चित नहीं होता है।
3.	अवयवों के गुण	शुद्ध पदार्थ की अपनी विशेषताएं एवं गुण होते हैं जैसे- नमक आदि।	मिश्रण के गुण उनके अवयवों पर निर्भर करते हैं जैसे- शर्बत आदि।
4.	पदार्थ की प्रकृति	शुद्ध पदार्थ में उसके अवयव दिखाई नहीं देते अतः यह समांग (एक जैसा) होता है। उदा.- नमक, शक्कर, सोना, चांदी।	मिश्रण समांग या विषमांग दोनों प्रकार के होते हैं। उदा. शर्बत (समांग) आइसक्रीम, गुड़, मिठ्ठी एवं पानी का मिश्रण (विषमांग)



अब बताइए-

- निम्न पदार्थों में से शुद्ध पदार्थ एवं मिश्रण छाँटकर अलग-अलग कीजिए-

शक्कर, चाय, मिट्टी, चांदी, नमक, गोंद, दूध, लोहा, तांबा, रेत, ईट, वायु, पारा, बर्फ, चम्मच, रक्त, कार्बन, गंधक।

● निम्न तालिका पूर्ण कीजिए-

क्र.	मिश्रण	अवयव
1.	धुंआ	हवा, कार्बन एवं अन्य गैसें
2.	वायु	
3.	रक्त	
4.	दूध	

समांग- सम्पूर्ण विलयन या

पदार्थ एक समान होता है। अर्थात् कणों का आकार समान होता है। इससे अन्य उपस्थित पदार्थ या अवयव दिखाई नहीं देते।

विषमांग- सम्पूर्ण विलयन या

पदार्थ एक समान नहीं होता। अर्थात् पदार्थों के कणों का आकार भिन्न होता है। जिससे मिश्रण के अन्य पदार्थ दिखाई देते हैं।

9.2 मिश्रण के अवयवों को पृथक (अलग) करने की आवश्यकता- बच्चों, शुद्धता जीवन की आवश्यकता है, इसलिए दैनिक जीवन की किसी भी उपयोगी वस्तु, खाद्य पदार्थ आदि की आवश्यकता होने पर उसकी पूर्ति हेतु यही सोचते हैं कि यह शुद्ध रूप से या अच्छी से अच्छी कहाँ से, किस प्रकार प्राप्त हो सकती है। हम जानते हैं शुद्धता अच्छे के लिए ही नहीं बल्कि स्वस्थ जीवन के लिए भी अति आवश्यक है। आजकल मिलावट (गन्दगी, सस्ती व अनुपयोगी पदार्थों द्वारा) जैसे खाद्य पदार्थों आदि में, व्यवसाय का अभिन्न अंग बन चुका है। यही मिलावट हमारे लिए घातक है। कभी-कभी यह मिलावट अनायास या आवश्यकता पड़ने पर हो जाती है। जैसे स्टोर व यातायात सुविधा के लिए। अतः मिश्रण से उनमें उपस्थित अवयवों को शुद्ध रूप से अलग-अलग करने की आवश्यकता हुई।

हमने घरों में गेहूं को साफ करते देखा। गेहूँ से कंकड़ आदि चुनकर निकाले जाते हैं। इसी प्रकार दाल, चावल आदि खाद्य पदार्थ से कंकड़, मिट्टी आदि चुनकर अलग कर दिए जाते हैं। चाय बनाने के बाद चाय की पत्ती छन्नी से अलग की जाती है।

कुछ पदार्थों जैसे दूध, फल और सब्जियों को सामान्यतः हम सीधे उपयोग में लाते हैं। जिन पदार्थों को हम सीधे उपयोग में नहीं ला सकते, उनमें से अनुपयोगी और हानिकारक पदार्थों को अलग करते हैं। जैसे- अशुद्ध जल को पीने से पहले शुद्ध करने की आवश्यकता होती है। अर्थात् अशुद्ध जल से हानिकारक (अवांछनीय) तत्वों को पृथक कर देते हैं। विभिन्न प्रकार के मिश्रण से अनुपयोगी एवं हानिकारक पदार्थों को अलग करने की प्रक्रिया को पृथक्करण कहते हैं।

आइए देखें पदार्थ से अनुपयोगी एवं हानिकारक पदार्थों को अलग-अलग करने की कौन-कौन सी विधियाँ हैं? पृथक्करण की यह विधियाँ मिश्रण के प्रकार, उनमें उपस्थित अवयवों की प्रकृति, सान्द्रता आदि पर निर्भर करती है।

9.3 पृथक्करण की विधियाँ-

1. छानना- आपने घर पर चलनी से गेहूँ, चावल, मसाले, रवा आदि को छानते हुए देखा होगा। इस विधि में बारीक कण चलनी से छनकर नीचे आ जाते हैं अतः इसका उपयोग, विभिन्न आकारों के कणों के मिश्रण को पृथक करने में किया जाता है। इस विधि से भवन निर्माण में रेत में उपस्थित कंकड़ पत्थर को अलग किया जाता है। आइए हम गंदले पानी से कंकड़ मिट्टी एवं जल को अलग करे।



चित्र 9.1 रेत से कंकड़ पत्थर अलग करना



क्रियाकलाप-1

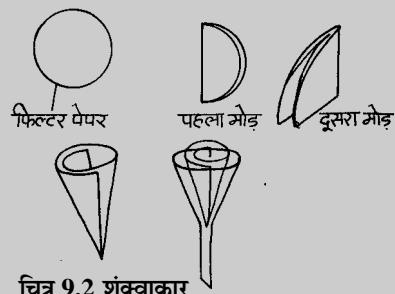
उद्देश्य : गंदे पानी से कंकड़ मिट्टी एवं जल को अलग करना।

आवश्यक सामग्री : बीकर, छन्ना कागज, काँच की छड़, गंदा पानी, कीप।

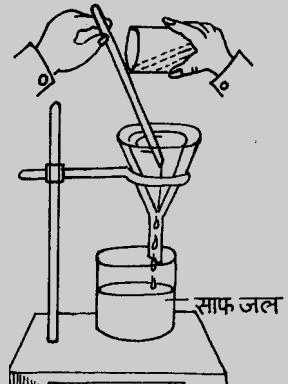
प्रक्रिया : एक छन्ना कागज लेकर इसे चित्र के अनुसार मोड़कर एक शंकु की आकृति तैयार करते हैं। इसे एक कीप में लगाकर नीचे खाली बीकर रखेंगे। गंदे पानी को कीप में इस प्रकार डालते हैं कि कीप का $2/3$ भाग भर जाए।

अवलोकन : छन्ना कागज मिट्टी के कणों, कंकड़ को कागज पर ही रोक लेता है एवं जल को अपने में से जाने देता है।

निष्कर्ष : छन्ना कागज (फिल्टर पेपर) द्वारा मिट्टी एवं जल को अलग किया जा सकता है।



चित्र 9.2 शंक्वाकार



चित्र 9.3 छानना

2. हाथ से चुनना- गेहूँ, चावल, दाल एवं मसालों (बिना पिसे) से कंकड़ या अवांछनीय पदार्थों को हाथ से चुनकर अलग करते हैं। इस विधि का उपयोग तब किया जाता है जब मिश्रण में मिले पदार्थों का आकार भिन्न हो या रंगीन हो या एक अवयव बहुत कम मात्रा में हो।



चित्र 9.4 हाथ से बिनना



क्या आप जानते हैं?

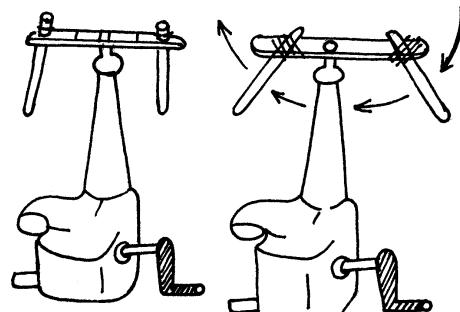
हमारे शरीर में रक्त से हानिकारक अवयवों (यूरिया, यूरिक अम्ल, अमोनिया) को पृथक करने के लिए दो वृक्क (किडनी) पाए जाते हैं। जो अनुपयोगी एवं हानिकारक पदार्थों को शरीर से बाहर निकाल देते हैं। वृक्क हमारे शरीर का एक उत्सर्जी अंग है।

3. फटकना- हम अपने घरों में सूप द्वारा गेहूँ को भूसे से फटकार कर अलग करते हैं। गांवों में किसान इसी विधि से गेहूँ और भूसे को अलग करते हैं। गेहूँ और भूसे के मिश्रण को कुछ ऊंचाई से गिराने पर गेहूँ के दाने भारी होने के कारण जमीन पर गिर जाते हैं एवं हवा के प्रवाह से गेहूँ से कुछ दूरी पर भूसे का ढेर अलग हो जाता है।



चित्र 9.5 गेहूँ से भूसा अलग करना

4. अपकेन्द्रण- बिलोनी या मथनी द्वारा हम दही से मक्खन पृथक करते हैं। मथनी से दही को पात्र में वृत्ताकार घुमाया जाता है। जिससे भारी अवयव नीचे रह जाते हैं एवं हल्के अवयव ऊपर आ जाते हैं। इस क्रिया को अपकेन्द्रण कहते हैं। जिस यंत्र से क्रिया होती है उसे अपकेन्द्रीय यंत्र कहते हैं। मक्खन हल्का होने से ऊपर आ जाता है और छाँ भारी होने से नीचे रह जाती है।



चित्र 9.6 हस्तचालित अपकेन्द्रक मशीन

5. क्रिस्टलीकरण- किसी द्रव में विलेय ठोस पदार्थ के विलयन से शुद्ध पदार्थ प्राप्त करने के लिए क्रिस्टलीकरण की विधि का उपयोग किया जाता है। शुद्ध पदार्थ प्राप्त करने के लिए अशुद्ध मिश्रण के विलयन को गर्म किया जाता है। विलयन को ठंडा करने पर शुद्ध ठोस के क्रिस्टल प्राप्त हो जाते हैं, जिन्हें अलग कर लेते हैं।

अब बताइए-

● कैसे अलग करोगे यदि-

1. गेहूँ में मूँगफली के दाने मिले हो।
 2. गेहूँ में भूसा मिला हो।
 3. गेहूँ में बारीक रेत मिली हो।
- यदि घर में चाय छानने की छन्नी न हो तो चाय छानने में किस विधि का उपयोग करोगे?

क्रिस्टल- किसी ठोस पदार्थ के चिकने एवं स्पष्ट तल वाले टुकड़े जिनकी एक निश्चित ज्यामिति होती है। **क्रिस्टल (Crystal)** कहलाते हैं।

आइए अब हम किसी विलयन में से शुद्ध पदार्थ (ठोस) कैसे प्राप्त करते हैं? यह जानें-



क्रियाकलाप-2

उद्देश्य : फिटकरी से क्रिस्टल प्राप्त करना।

आवश्यक सामग्री : एक बीकर, पानी, फिटकरी का पाउडर, बर्नर, फिल्टर पेपर।

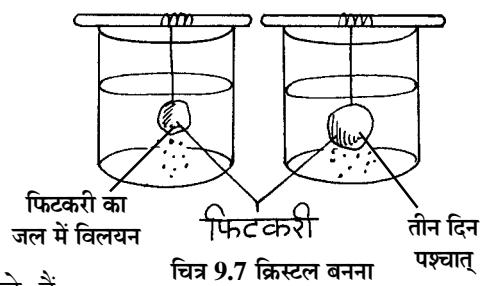
प्रक्रिया : एक बीकर लेकर उसे आधा पानी से भरेंगे। इसमें थोड़ा सा फिटकरी का पाउडर डालेंगे और विलयन को गर्म करेंगे। फिटकरी का पाउडर तब तक डालेंगे जब तक कि वह घुल सके। गर्म विलयन को गिलास में छानेंगे। गिलास को ठंडा होने दीजिए। विलयन का अवलोकन कीजिए।

विश्लेषण : विलयन के ठंडा होने पर क्रिस्टल बनते हैं।

निष्कर्ष : विलयन में से फिटकरी के क्रिस्टल प्राप्त होते हैं।

उपरोक्त क्रियाकलाप द्वारा हम क्रिस्टलीकरण की प्रक्रिया सरलता से समझ सकते हैं। यदि हम बड़ा क्रिस्टल प्राप्त करना चाहे तो एक छोटा क्रिस्टल धागे से बांधकर उपरोक्त विलयन में लटका देंगे। एक-दो दिन बाद हमें बड़ा क्रिस्टल प्राप्त हो जायेगा।

6. वाष्पीकरण : हम गीले कपड़ों को धूप में डालते हैं कुछ ही घंटों में कपड़े सूख जाते हैं। क्या आपने सोचा कि कपड़ों का पानी कहाँ गया? कपड़ों का पानी भाप बनकर उड़ गया। यह क्रिया वाष्पीकरण कहलाती है। बड़े पैमाने पर समुद्र के पानी से नमक इसी विधि द्वारा बनाया जाता है। समुद्र के किनारे जल को छोटी-छोटी क्यारियों में इकट्ठा किया जाता है। इन्हें लैगून कहते हैं। सूर्य की गर्मी से पानी भाप बनकर उड़ जाता है तथा नमक क्यारियों में बच जाता है। इस नमक को इकट्ठा कर लिया जाता है।



7. चुम्बकीय विधि : बच्चों, आप यह जानते ही हैं कि लोहा चुम्बक की ओर आकर्षित होता है। आइए एक क्रियाकलाप द्वारा देखें-

क्रियाकलाप-3

उद्देश्य : लोहे की छीलन व रेत के मिश्रण को अलग करना।

आवश्यक सामग्री : रेत एवं लोहे की छीलन का मिश्रण, एक चुम्बक और कागज।

प्रक्रिया : एक कागज पर रेत व लोहे की छीलन का मिश्रण फैलाएंगे। चुम्बक को मिश्रण के पास लाएंगे, बार-बार यह क्रिया दोहराएंगे।

विश्लेषण : हम देखते हैं कि लोहे की छीलन चुम्बक पर चिपक जाती है एवं रेत कागज पर रह जाती है।

निष्कर्ष : लोहा चुम्बक की ओर आकर्षित होता है।

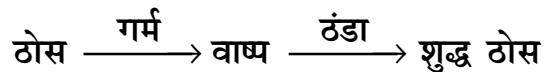
चित्र 9.10 चुम्बक द्वारा पृथक्करण

उपरोक्त विधि का प्रयोग बड़े-बड़े कारखानों में रही में से लोहे की कतरनों को एक विशाल चुम्बक द्वारा अलग करने में किया जाता है।

8. ऊर्ध्वपातन- कुछ ठोस गर्म करने पर सीधे वाष्प अवस्था में बदल जाते हैं एवं ठंडे होने पर वाष्प



बिना द्रव में बदले पुनः ठोस अवस्था में बदल जाती है। इस क्रिया को उर्ध्वपातन कहते हैं।



उर्ध्वपातन को एक उदाहरण द्वारा समझ सकते हैं-

हम ऊनी कपड़ों की सुरक्षा के लिए सफेद रंग की गोलियाँ (नेफथेलीन) रखते हैं। कुछ महीनों बाद गोली छोटी हो जाती है या गायब हो जाती है। ऐसा इसलिए होता है कि नेफथेलीन सामान्य ताप पर वाष्पीकृत हो जाती है। कपूर, नौसादर तथा आयोडीन भी ऐसे ही पदार्थ हैं जो गर्म करने पर सीधे वाष्प में बदल जाते हैं एवं वाष्प को ठंडा करने पर पुनः ठोस में बदल जाते हैं।

आरती करते समय कपूर की टिकिया को जलाया जाता है एवं उसकी सुगंध चारों ओर फैल जाती है। इसी प्रकार यदि हम कपूर की टिकिया को खुला छोड़ दे तो कुछ समय बाद बहुत छोटी हो जाती है।

ऊर्ध्वपातन के इस गुण का उपयोग हम नमक एवं नौसादर के मिश्रण को अलग करने में कर सकते हैं।



क्रियाकलाप-4

उद्देश्य : साधारण नमक एवं नौसादर के मिश्रण को अलग करना।

आवश्यक सामग्री : साधारण नमक, नौसादर, चाइना डिश या टिन की प्लेट, कीप, बर्नर, स्टैंड, काँच की छड़, तिपाद स्टैण्ड।

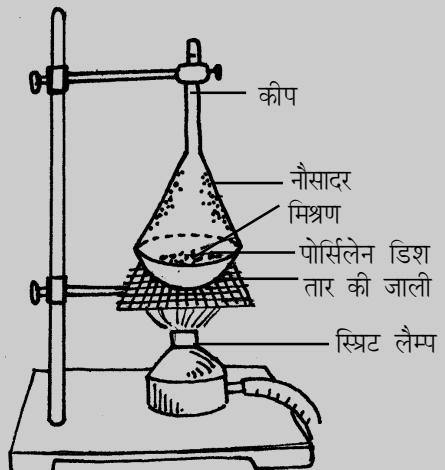
प्रक्रिया : चाइना डिश या एक टिन की प्लेट में नौसादर व नमक का मिश्रण लेंगे इस प्लेट को तिपाद स्टैण्ड पर रखकर इसके ऊपर एक काँच की कीप को उल्टा करके

ढँक देंगे। डिश या प्लेट को तब तक गर्म करेंगे जब तक कि मिश्रण में से सफेद धुँआ न निकलने लगे। मिश्रण को गर्म करना बंद करेंगे तथा कीप को कुछ देर ठंडा होने देंगे।

अवलोकन : कीप की सतह पर सफेद पदार्थ जमा हुआ दिखाई देता है। यह नौसादर है।

निष्कर्ष : नौसादर गर्म करने पर वाष्प में एवं ठंडा करने पर पुनः ठोस में बदल गया तथा साधारण नमक प्लेट में बच गया।

(यह प्रयोग शिक्षक की उपस्थिति में ही किया जाए।)



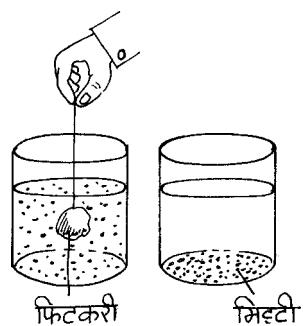
चित्र 9.12 ऊर्ध्वपातन

9. स्कन्दन - जब कभी नदी, तालाब का पानी हमारे घर में गंदा आ जाता है तो हम उसमें फिटकरी डालकर धुमाते हैं, जिससे मिट्टी के बारीक कण बढ़े कणों में बदल जाते हैं और पात्र की पेंदे में नीचे बैठ जाते हैं और शुद्ध जल ऊपर से निथारकर अलग कर लेते हैं।

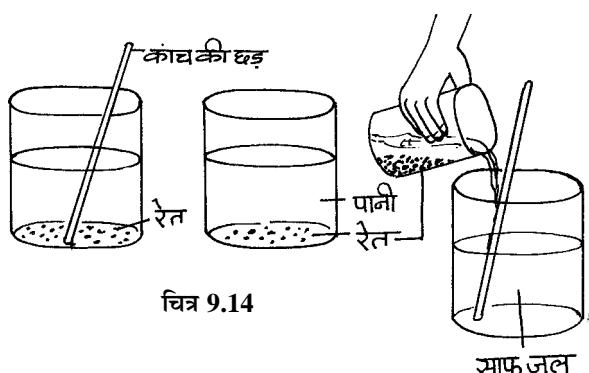
10. निथारना एवं अवसादन- द्रव में अविलेय ठोस के पेंदी में बैठने की क्रिया को अवसादन कहते हैं एवं ऊपरी द्रव को सावधानीपूर्वक दूसरे बर्तन में निकालने की प्रक्रिया को निथारना कहते हैं।

हमारे घर में हम पकाने से पहले दाल, चावल आदि धोकर इसी विधि से पानी निथार कर अलग करते हैं। इस विधि से पानी में मिली रेत एवं मिट्टी की अशुद्धियां को निथारकर अलग किया जाता है।

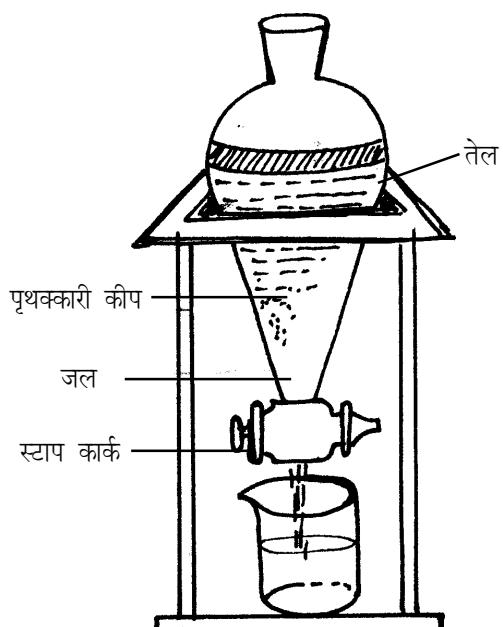
निथारने की विधि का उपयोग पानी और तेल के मिश्रण को अलग करने के लिए भी किया जा सकता है। इस मिश्रण को हम पृथक्कारी कीप द्वारा सरलता से अलग कर सकते हैं। पानी और तेल के मिश्रण को हम पृथक्कारी कीप में डालेंगे। कुछ समय बाद दोनों द्रव अलग-अलग पर्त बना लेते हैं। कीप की स्टाप कार्क को खोलकर नीचे वाले द्रव को एक बर्तन में एकत्रित कर लिया जाता है तथा ऊपरी पर्त वाला दूसरे बर्तन में एकत्रित कर लिया जाता है। यह विधि इस गुण पर आधारित है कि मिश्रण का एक अवयव दूसरे से भारी होता है।



चित्र 10.13 फिटकरी द्वारा मिट्टी को स्कंदित करना



चित्र 9.14

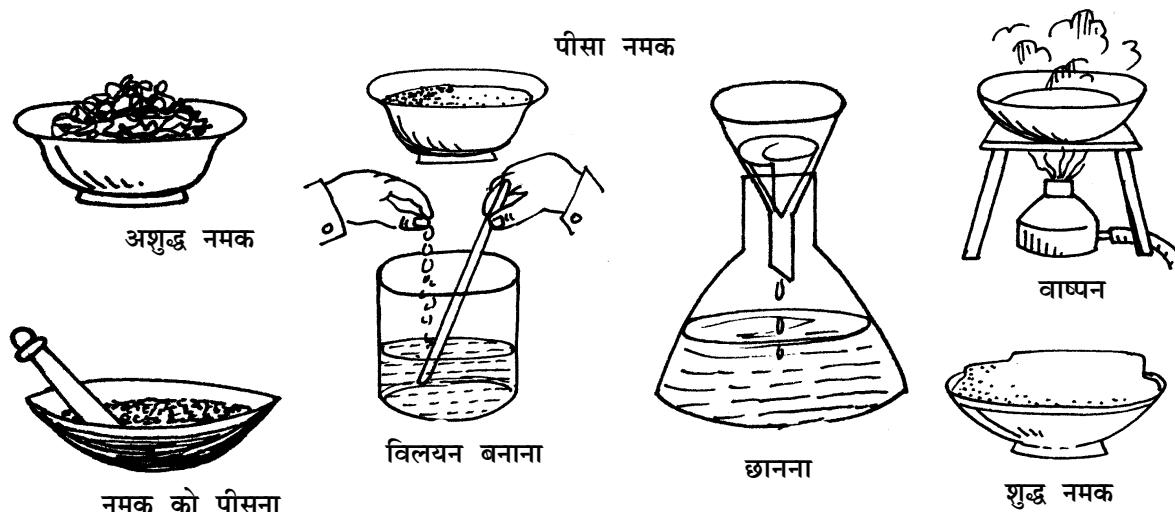


चित्र 9.15 पृथक्कारी कीप द्वारा मिश्रण का पृथक्करण

पृथक्करण की विधियां- 10

1	2	3	4	5
छानना उदाहरण- चाय छन्नी से चाय छानना	चुनना उदाहरण- गेहूं, चावल चुनना	फटकना उदाहरण- अनाज का सूप से फटकना	अपकेन्द्रण उदाहरण- दही से मक्खन निकालना	क्रिस्टलीकरण उदाहरण- शक्कर की चाशनी से रवे बनाना
6	7	8	9	10
वाष्पीकरण उदाहरण- समुद्र के पानी से नमक का बनना	चुम्बकीय विधि उदाहरण- रेत में से कील अलग करना	उर्ध्वपातन उदाहरण- कपूर का जलना	स्कन्दन उदाहरण- फिटकरी से पानी शुद्ध करना	निथारना उदाहरण- चावल का धोना।

कई मिश्रण ऐसे होते हैं जिन्हें एक से अधिक विधियों का उपयोग कर मिश्रण से शुद्ध पदार्थ को अलग किया जाता है। समुद्र के जल से प्राप्त नमक अशुद्ध होता है इसे पीसकर पहले जल में घोला जाता है फिर इसे छानते हैं, जिससे अशुद्धियाँ फिल्टर पेपर (छन्ना कागज) पर ही रह जाती हैं। अब बचे हुए द्रव को वाष्पीकृत किया जाता है। वाष्पीकरण के पश्चात् अंत में शुद्ध नमक के क्रिस्टल प्राप्त होते हैं।



चित्र 9.16 अशुद्ध नमक से शुद्ध नमक को प्राप्त करना

आइए अब हम साधारण नमक, चॉक पाउडर एवं लोहे की छीलन को मिश्रण में से पृथक करें।



क्रियाकलाप-5

उद्देश्य : नमक, चॉक पाउडर एवं लोहे की छीलन को अलग करना।

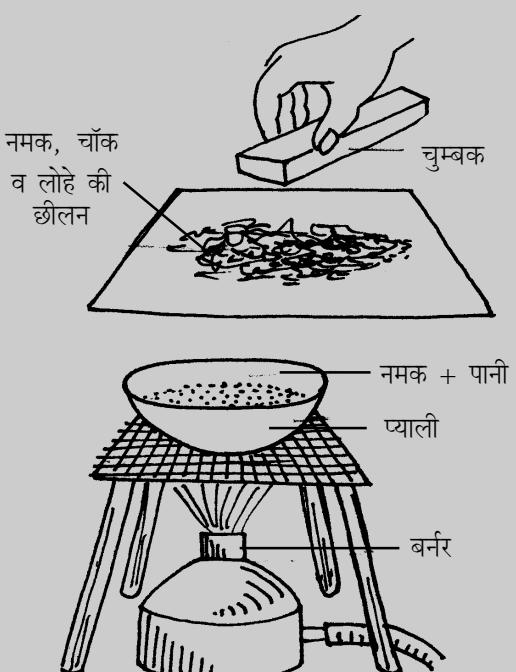
आवश्यक सामग्री : एक ट्रे, एक चुम्बक, बर्नर, एक प्लेट, फिल्टर पेपर।

प्रक्रिया : एक ट्रे में मिश्रण लेंगे एवं उसके पास चुम्बक लाएंगे बार-बार यह क्रिया करेंगे लोहा मिश्रण

में से अलग हो जाएगा। अब मिश्रण को पानी में घोलेगे, नमक घुल जाएगा, अब छान लेंगे। चॉक पाउडर फिल्टर पेपर पर आ जाएगा। नमक मिले पानी को बनर द्वारा गर्म करेंगे। पानी भाप बनकर उड़ जाएगा एवं नमक बच जाएगा।

विश्लेषण : ● आपने देखा कि मिश्रण में से लोहे को चुम्बकीय विधि द्वारा अलग किया गया। ● चॉक को फिल्टर पेपर से छानना विधि द्वारा अलग किया गया। ● नमक को वाष्पीकरण विधि द्वारा अलग किया गया।

निष्कर्ष : एक से अधिक पदार्थों के मिश्रण को पृथक्करण की एक से अधिक विधियों का उपयोग करके अलग करते हैं।



चित्र 9.17



अब बताइए-

1. शक्कर के बड़े क्रिस्टल कैसे बनाएंगे?
2. समुद्र के जल से शुद्ध नमक कैसे बनाएंगे?
3. आप पानी तथा सरसों के तेल को कैसे अलग करेंगे?

हमने सीखा

- शुद्ध पदार्थ केवल एक ही प्रकार के कणों से मिलकर बनता है।
- मिश्रण दो या दो से अधिक पदार्थों से मिलकर बना होता है।
- साधारण नमक शुद्ध पदार्थ है।
- मिश्रण के अवयवों को उसमें से लाभदायक अवयव प्राप्त करने के लिए हानिकारक अवयव को अलग करने के लिए पृथक्करण की आवश्यकता पड़ती है।
- मिश्रण का संगठन निश्चित नहीं होता।
- अनाज से कंकड़ को चुनकर अलग किया जा सकता है।
- गेहूँ से भूसा सूप द्वारा फटकन विधि से अलग किया जाता है।

- लोह अवयव को चुम्बकीय विधि द्वारा अलग किया जाता है।
- द्रव में अविलेय ठोस के पेंदी में बैठने की क्रिया को अवसादन कहते हैं। ऊपरी द्रव को सावधानीपूर्वक दूसरे बर्तन में निकालने की प्रक्रिया को निथारना कहते हैं।
- दूध से क्रीम एवं दही से मक्खन को अपकेन्द्रण द्वारा पृथक किया जा सकता है।
- छानना विधि द्वारा द्रव में अविलेय ठोस पदार्थ को अलग किया जाता है।
- दो अमिश्रणीय द्रवों को पृथक्कारी कीप द्वारा अलग किया जा सकता है।
- समुद्र के जल से नमक वाष्पीकरण द्वारा प्राप्त करते हैं।
- किसी द्रव में विलेय अशुद्ध ठोस पदार्थ के विलयन से शुद्ध पदार्थ क्रिस्टलीकरण द्वारा प्राप्त किया जाता है।
- उर्ध्वपातन विधि द्वारा मिश्रण से उन अवयवों को अलग किया जाता है, जो गर्म करने पर ठोस अवस्था से सीधे वाष्प अवस्था में बदल जाते हैं, जैसे आयोडीन, नौसादर, कपूर आदि।

अभ्यास

प्रश्न 1. सही विकल्प का चयन कीजिए-

- (i) समुद्र के पानी से नमक किस विधि से बनाया जाता है-
- | | |
|----------------|------------------|
| (अ) आसवन | (ब) वाष्पीकरण |
| (स) उर्ध्वपातन | (द) क्रिस्टलीकरण |
- (ii) दूध से क्रीम निकालने वाले यंत्र का नाम है-
- | | |
|-------------------|-----------------------|
| (अ) पृथक्कारी कीप | (ब) छन्ना कागज |
| (स) चुम्बक | (द) अपकेन्द्रीय यंत्र |
- (iii) कपूर खुला छोड़ने पर उड़ जाता है- किस प्रक्रिया के द्वारा-
- | | |
|---------------|----------------|
| (अ) वाष्पीकरण | (ब) उर्ध्वपातन |
| (स) आसवन | (द) स्कन्दन |
- (iv) गन्दे पानी को स्वच्छ करने के लिए किस विधि का प्रयोग किया जाता है।
- | | |
|----------------|---------------|
| (अ) अपकेन्द्रन | (ब) वाष्पीकरण |
| (स) स्कन्दन | (द) निथारना |

प्रश्न 2. रिक्त स्थान भरिए-

- (i) चने व गेहूँ के मिश्रण से चने को पृथक किया जाता है।
- (ii) ठोस अवस्था से सीधे गैस अवस्था में बदलना कहलाता है।
- (iii) दही से मक्खन द्वारा पृथक किया जाता है।
- (iv) चाँदी और सोना के उदाहरण हैं।
- (v) शर्वत एक का उदाहरण है।

प्रश्न 3. जोड़ी बनाइए-

(अ)	(ब)
1. गेहूँ एवं भूसे के मिश्रण को अलग करना।	1. चुम्बकीय पृथक्करण
2. चाय की पत्ती एवं लोहे के चूर्ण के मिश्रण को अलग करना।	2. उर्ध्वपातन
3. कपूर को नमक से पृथक करना।	3. छानना
4. रेत एवं जल के मिश्रण को अलग करना।	4. सूप द्वारा फटकना

प्रश्न 4. लघुउत्तरीय प्रश्न-

- 1. दही से मक्खन किस प्रकार बनाया जाता है?
- 2. शुद्ध पदार्थ एवं मिश्रण में निम्न गुणों के आधार पर अंतर कीजिए-
 - (अ) संगठन (ब) पदार्थ की प्रकृति
- 3. नमक तथा चॉक के पाउडर के मिश्रण में से नमक पृथक करने की विधि बताइए।

प्रश्न 5. दीर्घउत्तरीय प्रश्न-

- 1. मिश्रण के अवयवों को पृथक करने की आवश्यकता क्यों पड़ती हैं?
- 2. पृथक्कारी कीप का नामांकित चित्र बनाइए।
- 3. कोई चार विधियों के नाम लिखिए जिन्हें हम दैनिक जीवन में मिश्रण के पृथक्करण के लिए उपयोग में लाते हैं।

4. यदि आपके नल में पानी बहुत गंदा आ रहा है उसे आप पीने लायक कैसे बनाएँगे? विस्तार से वर्णन कीजिए।
5. आप नमक, रेत तथा लोहे के चूर्ण को उनके मिश्रण से किस प्रकार पृथक करेंगे?

निर्दिष्ट कार्य-

- आपके घर में पानी कहाँ से प्राप्त होता है और पीने के उपयोग में लाने के लिए पृथक्करण की कौन-सी विधियों का प्रयोग आप करते हैं?
- अपने घर में दही से मक्खन कैसे बनाएंगे?

पाठ 10

बल एवं गति



हम पढ़े-

- 10.1 गति की अवधारणा।
- 10.2 गति के प्रकार- रैखिक गति, वृत्तीय गति, घूर्णी गति, दोलनी गति, आवर्ती एवं अनावर्ती गति।
- 10.3 चाल की अवधारणा।
- 10.4 बल की अवधारणा
- 10.5 बल के प्रभाव एवं उपयोग।
- 10.6 दाब की अवधारणा
- 10.7 वायुमण्डलीय दाब।

10.1 गति की अवधारणा- यदि आप अपने चारों ओर देखें तो आप पायेंगे कि कुछ वस्तुएँ चल रही हैं और कुछ रुकी हुई हैं। उदाहरण के लिए पहाड़, मकान, बिजली के खंभे, कुर्सी, मेज तथा दीवार पर लटके चित्र रुके हुए दिखाई देते हैं। इसके विपरीत सड़क पर चलते हुए वाहन, फुटबाल के मैदान में खेलते हुए खिलाड़ी, आकाश में उड़ते हुए पक्षी, नीचे गिरती हुई वर्षा की बूँदें चलती हुई दिखाई देती हैं। रुकी हुई वस्तुओं को हम स्थिर वस्तुएँ तथा चलती हुई वस्तुओं को हम गतिमान वस्तुएँ कहते हैं।

जब हम बस में बैठकर यात्रा करते हैं तो सड़क के किनारे खड़े बिजली के खम्बे, पेड़ तथा मकान पीछे की ओर जाते हुए दिखाई देते हैं, जबकि बस में बैठे यात्री स्थिर दिखाई देते हैं।

यदि हम ऐसी बस की कल्पना करें, जिसमें से कोई यात्री बाहर का दृश्य न देख सके और वह बस बिना किसी हलचल के सीधी सड़क पर गतिमान हो, तो इस स्थिति में बस में बैठा यात्री, यह नहीं जान पायेगा कि बस गतिमान है या स्थिर है, क्योंकि यात्री को गतिमान होने का अनुभव कराने वाली बाहर की स्थिर वस्तुएँ दिखाई नहीं देती हैं।

स्पष्ट है कि हमें गति का अनुभव, गति करती हुई वस्तु के आसपास की स्थिर वस्तुओं को देखकर ही होता है।

किसी घड़ी के डायल को देखने पर उसमें सेकण्ड की सुई चलती हुई दिखाई देती है, जबकि मिनिट व घंटा की सुई स्थिर दिखाई देती है। जब हम कुछ समय पश्चात् देखते हैं तो मिनिट घण्टा सुई की स्थिति को बदला हुआ पाते हैं। अतः कोई वस्तु गतिमान है अथवा नहीं, यह निश्चित करते समय, हमें गति करती हुई वस्तु को ध्यानपूर्वक देखना चाहिए, क्योंकि कुछ वस्तुओं की गति धीमी होती है।

क्या वस्तुओं की गति का समय के साथ कोई संबंध है? यह जानने के लिए आइए निम्न क्रियाकलाप करें-



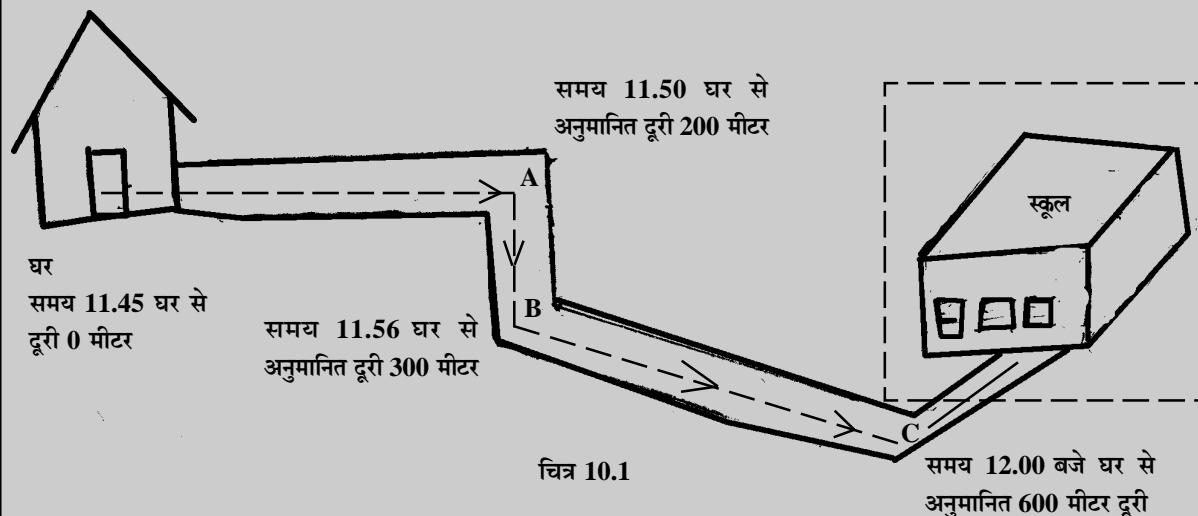
क्रियाकलाप

उद्देश्य : गति करती वस्तु की स्थिति में समय के साथ परिवर्तन होता है, जानना।

आवश्यक सामग्री : कलाईघड़ी, पेंसिल, कागज।

प्रक्रिया : घर से स्कूल के लिए निकलते समय अपनी कलाई घड़ी का समय नोट करें।

इसके पश्चात् निश्चित समयांतराल में चित्रानुसार स्कूल की ओर बढ़ते हुए, घर से अनुमानित दूरी को निम्न तालिका में भरें-



क्र.	समय	घर से अनुमानित दूरी	स्थान
1.	11.45	घर से निकलते समय दूरी 0	घर
2.	11.50		A
3.	11.56		B
4.	12.00		C

तालिका में की गई प्रविष्टियों को ध्यान से देखें। आप पायेंगे कि आपके गतिमान होने पर समय के साथ आपकी स्थिति में भी परिवर्तन होता है।

निष्कर्ष : गति करती हुई वस्तुओं की स्थिति में समय के साथ परिवर्तन होता है।

अतः वे वस्तुएँ जिनकी स्थिति में किसी स्थिर वस्तु की तुलना में समय के साथ परिवर्तन होता है, उन्हें गतिशील वस्तुएँ कहते हैं।



अब बताइए-

अपने आसपास विभिन्न वस्तुओं को देखकर गतिशील व स्थिर वस्तु को पहचानिये तथा निम्न तालिका में अंकित कीजिए-

क्रमांक	स्थिर वस्तु	गतिशील वस्तु
1.	जैसे बिजली का खम्बा	बैलगाड़ी
2.	.....	.....
3.	.....	.....
4.	.....	.....

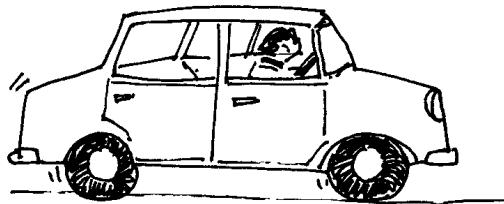
10.2 गति के प्रकार- हम अपने दैनिक जीवन में कई गतिशील वस्तुओं को देखते हैं जैसे- एक सीधी सड़क पर गति करती कार, पंखे की गति, मिट्टी के बर्तन बनाने में चॉक की गति, लड्डू की गति, बैलगाड़ी के पहिए की गति, झूले की गति, घड़ी में पेण्डुलम की गति आदि। सीधी सड़क पर कार की गति, विद्युत पंखे की गति और झूले की गति को ध्यान से देखिए। इन सबकी गतियां एक-दूसरे से भिन्न होती हैं। अतः गति कई प्रकार की होती है, जो निम्न है-

1. रैखिक गति
2. वृत्तीय गति
3. घूर्णी गति
4. दोलनी गति
5. आवर्ती गति
6. अनावर्ती गति

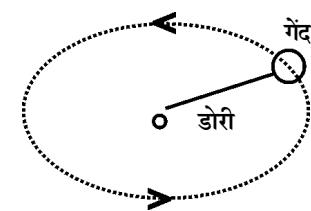
1. रैखिक गति : जब कोई वस्तु एक सीधी रेखा में गति करती है तो उसकी गति को रैखिक गति कहते हैं। सीधी सड़क पर कार की गति, ऊँचाई से गिरते हुए पत्थर की गति, कैरम के खेल में किसी गोटी या स्ट्राइकर की गति, सीधे पथ पर दौड़ते धावक की गति दैनिक जीवन में रैखिक गति के उदाहरण हैं।

2. वृत्तीय गति- एक गेंद को डोरी के एक सिरे से बांधकर दूसरे सिरे को अंगुली से पकड़कर घुमाइए। गेंद की गति एवं गति के मार्ग को ध्यान से देखिए। गेंद एक वृत्तीय मार्ग पर गति करती दिखाई देती है तथा अंगुली से गेंद की दूरी सदैव समान रहती है। गेंद की इस गति को वृत्तीय गति कहते हैं।

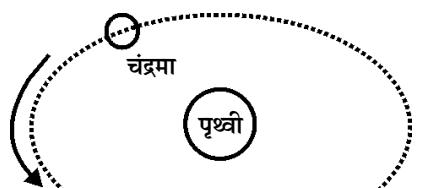
इस प्रकार जब कोई वस्तु किसी वृत्तीय पथ पर गति करती है तो उसकी इस गति को वृत्तीय गति कहते हैं।



चित्र 10.2 सीधी सड़क पर कार की गति



चित्र 10.3 वृत्तीय गति करती गेंद



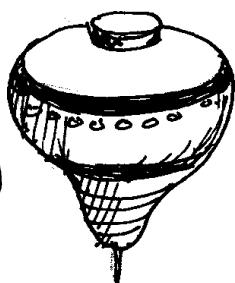
चित्र 10.4 पृथ्वी के चारों ओर चंद्रमा की गति

वृत्तीय पथ पर धावक की गति, पंखे की ब्लेड के सिरे की गति, पृथ्वी के चारों ओर चंद्रमा की गति आदि वृत्तीय गति के उदाहरण हैं।

3. घूर्णी गति- विद्युत पंखे के ब्लेड के सिरे की गति जहां वृत्तीय गति होती है, वहीं पंखे की ब्लेड, पंखे के मध्य में लगी धुरी के चारों ओर घूर्णी गति करते हैं। घूर्णी गति करती हुई वस्तु में, वस्तु जिस धुरी के चारों ओर घूमती है, उसे घूर्णी अक्ष कहते हैं। उदाहरण के लिए मिट्टी के बर्तन बनाने के चाक में, चाक केंद्र से ऊपर की ओर जाने वाली सीधी रेखा घूर्णी अक्ष होती है।



चित्र 10.5 मिट्टी के बर्तन बनाने का चाक



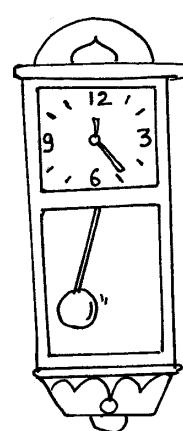
चित्र 10.6 लट्ठू की गति

जब कोई वस्तु किसी स्थिर घूर्णी अक्ष के चारों ओर वृत्तीय गति करती है तो उसकी इस गति को घूर्णी गति कहते हैं। घूर्णी गति में, घूर्णी अक्ष से वस्तु की स्थिति में कोई परिवर्तन नहीं होता है। उदाहरण के लिए बैलगाड़ी के पहिए की स्थिति उसकी धुरी या घूर्णी अक्ष की तुलना में कभी नहीं बदलती है। चक्करदार झूले में बैठे बच्चे की गति, लट्ठू की गति, घड़ी की सुई की गति, पृथ्वी की अपनी धुरी के चारों ओर गति आदि घूर्णी गति के उदाहरण हैं।

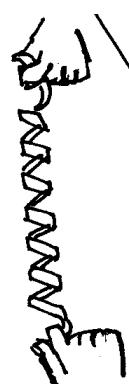
4. दोलनी गति- आपने किसी बच्चे को झूला झूलते हुए देखा होगा। झूला झूलता हुआ बच्चा अपनी गति के दौरान मार्ग में स्थित किसी स्थिर बिन्दु से बार-बार गुजरता है। कुछ ऐसी ही गति पेण्डुलम वाली घड़ियों के पेण्डुलम में होती हैं। इस प्रकार की गति को **दोलनी गति** कहते हैं।

किसी डोरी को दो स्थिर बिन्दुओं से कसने के बाद यदि उसे बीच से पकड़कर खींचते हैं तो डोरी में दोलनी गति होने लगती है।

चित्रानुसार स्प्रिंग के एक सिरे को किसी स्थिर बिन्दु से कस दें तथा उसके दूसरे सिरे पर लकड़ी का गुटका या कोई भार लटका दे। बीच में एक संकेतक चिपका दे। वस्तु को थोड़ा सा नीचे की ओर खींचकर छोड़ने पर स्प्रिंग में लगा संकेतक बार-बार ऊपर नीचे गति करने लगती है अर्थात् उसमें दोलनी गति उत्पन्न हो जाती है।



चित्र 10.7 पेण्डुलम घड़ी के पेण्डुलम की गति

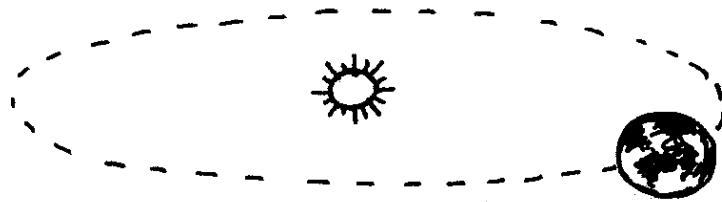


चित्र 10.8 स्प्रिंग की दोलनी गति

इस प्रकार जब कोई वस्तु किसी स्थिर बिन्दु के इधर-उधर अपनी गति को लगातार दोहराती है तो उसकी इस गति को **दोलनी गति** कहते हैं।

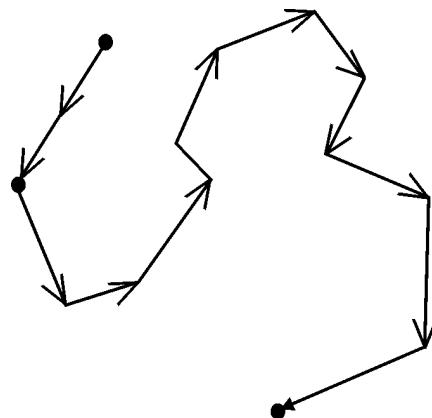
5. आवर्ती गति- घड़ी में सेकण्ड की सुई एक चक्कर पूरा करने में एक मिनट का समय लेती है और फिर से अपनी गति को दोहराती है। पृथ्वी अपने अक्ष पर लगभग 24 घंटे में अपना एक चक्कर पूरा करती है, जिसके कारण दिन और रात होते हैं। इसी प्रकार पृथ्वी सूर्य की एक परिक्रमा लगभग 365 दिन में पूरा करती है। इन सभी उदाहरणों में वस्तु की गति एक निश्चित समय के बाद दोहराई जाती है। इस प्रकार की गति को **आवर्ती गति** कहते हैं।

अतः जब कोई वस्तु एक निश्चित समय के बाद अपनी गति को दोहराती है, तो उसकी इस गति को आवर्ती गति कहते हैं। सूर्य के चारों ओर पृथ्वी की गति आवर्ती गति के उदाहरण है।



चित्र 10.9 सूर्य के चारों ओर पृथ्वी की गति

6. अनावर्ती गति- जब कोई वस्तु आवर्ती गति नहीं करती है तो उसकी इस गति को अनावर्ती गति कहते हैं। उदाहरण के लिए हमारे हाथ या पैरों का आगे पीछे गति करना या सांस लेते समय फेफड़ों की गति। ये सभी गतियाँ बार-बार दोहराई तो जाती हैं, लेकिन आवर्ती नहीं है।



चित्र 10.10 हाँकी के मैदान में गेंद की गति

दैनिक जीवन में ऐसे कई उदाहरण हैं जिनमें वस्तु एक निश्चित पथ व दिशा में गति न करके टेढ़ी-मेढ़ी गति करती है। जैसे आकाश में पक्षी के उड़ने की गति, आकाश में पतंग की गति, खेल मैदान में हॉकी की गेंद या फुटबॉल की गति आदि। इन सब गतियों को अनियमित गति कहते हैं। यह गति भी अनावर्ती गति होती है।

महत्वपूर्ण तथ्य

- ऐसी दोलनी गतियाँ जिनकी निश्चित समय के बाद पुनरावृत्ति होती है आवर्ती गतियाँ होती हैं। परंतु सभी आवर्ती गतियाँ दोलनी गतियाँ नहीं होती है उदाहरण के लिए उड़ते हुये पक्षी के पंखों की गति दोलनी गति है, परंतु यह आवर्ती नहीं होती है।
- आवर्ती गति करती हुई वस्तु एक निश्चित समय बाद अपनी गति को दोहराती है।



अब बताइए-

गति करती हुई वस्तुओं के कुछ उदाहरण नीचे दिए गए हैं। इन उदाहरणों में से रैखिक गति, वृत्तीय गति, घूर्णी गति, दोलनी गति तथा आवर्ती गति के उदाहरण छाँटकर निम्न तालिका में लिखिए-

उदाहरण- सीधी सड़क पर साइकिल की गति, वृत्तीय पथ पर कार की गति, लट्टू की गति, उड़ते पक्षी के पंखों की गति, सूर्य के चारों ओर पृथ्वी की गति।

स.क्र.	गति का प्रकार	उदाहरण
1.	रैखिक गति	.....
2.	वृत्तीय गति	.....
3.	दोलनी गति	.....
4.	घूर्णी गति	.....
5.	आवर्ती गति	.....

10.3 चाल की अवधारणा- क्रिकेट के खेल में गेंद फेंकने वाले खिलाड़ियों में से, कुछ को तेज गेंदबाज तथा कुछ को मध्यम तेज गेंदबाज कहते हैं। यहाँ तेज या मध्यम तेज जैसे शब्द का प्रयोग खिलाड़ी द्वारा फेंकी गई गेंद की चाल पर निर्भर करता है। इसी प्रकार आपने सड़क पर कुछ वाहनों को तेज गति से तथा कुछ वाहनों को धीमी गति से चलते हुए देखा होगा, जैसे बैलगाड़ी की गति प्रायः कार की गति की तुलना में धीमी होती है। अतः बैलगाड़ी को, निश्चित दूरी तय करने में कार की तुलना में अधिक समय लगता है। या दूसरे शब्दों में किसी दिए गए समय (जैसे 10 मिनट) में बैलगाड़ी द्वारा चली गई दूरी कार द्वारा चली गई दूरी से कम होगी। समय तथा दूरी के संबंध को चाल द्वारा परिभाषित किया जाता है। “एकांक समय में वस्तु द्वारा चली गई दूरी को चाल कहते हैं।”

सूत्र रूप में-
$$\text{चाल} = \frac{\text{वस्तु द्वारा तय की गई दूरी}}{\text{दूरी को तय करने में लगने वाला समय}}$$

यदि एक धावक को 200 मीटर की दूरी तय करने में 20 सेकण्ड का समय लगता है तो एक सेकण्ड

$$\text{में धावक द्वारा चली गई दूरी} = \frac{200 \text{ मीटर}}{20 \text{ सेकण्ड}} = 10 \text{ मीटर}$$

अतः हम कहते हैं कि धावक की चाल 10 मीटर/सेकण्ड है।

यदि वस्तु द्वारा चली गई दूरी मीटर में तथा समय सेकण्ड में हो तो, चाल का मात्रक मीटर/सेकण्ड होता है। इसे चाल का (एस.आई.) अंतर्राष्ट्रीय मात्रक कहते हैं।

यदि हमें किसी वस्तु की चाल ज्ञात है तो हम आसानी से बता सकते हैं कि वह वस्तु कितने समय में, कितनी दूरी तय करेगी। उदाहरण के लिए माना कि किसी गतिशील वस्तु की चाल 10 मीटर/सेकण्ड है, अर्थात् वह वस्तु एक सेकण्ड में 10 मीटर तक चलती है, तब हम वस्तु द्वारा 5 सेकण्ड में चली गई दूरी को आसानी से ज्ञात कर सकते हैं। 5 सेकण्ड में वस्तु द्वारा चली गई दूरी = $10 \times 5 = 50$ मीटर होगी।

$$\text{दूरी} = \text{चाल} \times \text{समय}$$

जब कोई वस्तु समान समय में समान दूरी तय करती है तो उसकी इस गति को एक समान गति कहते हैं तथा जब कोई वस्तु समान समय में असमान दूरी तय करती है तो उसकी इस गति को असमान गति कहते हैं।



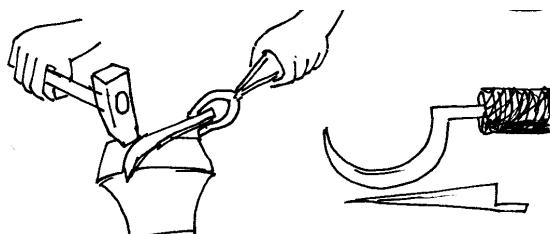
अब बताइए-

1. एक साइकिल सवार 30 मीटर की दूरी 10 सेकण्ड में तय करता है, तो साइकिल सवार की चाल की गणना कीजिए?
2. एक गतिशील वस्तु एक सेकण्ड में 10 मीटर की दूरी तय करती है तब वस्तु की चाल बताइये।

10.4 बल की अवधारणा- दैनिक जीवन में आपने किसी व्यक्ति को गिरी हुए एवं लोहे के औजार बनाने के लिए कारीगर को गर्म लाल लोहे को पीटते एवं उसे किसी निश्चित आकार में ढालते हुए देखा होगा। आभूषण बनाने वाले कारीगर भी धातु का आकार बदलने के लिए धातु को हथोड़ी से ठोकते हैं।

कभी-कभी सड़क पर लोग कार में धक्का लगाते हुए दिखाई देते हैं। कार में धक्का लगाने से कार, धक्के की दिशा में गतिशील हो जाती है। ढलान पर हाथ गाड़ी की गति को कम करने के लिए हाथ गाड़ी पर गति की विपरीत दिशा में बल लगाते हैं।

हँकी के मैदान में खिलाड़ी तेज गति से आती हुई गेंद को हँकी से मारकर उसकी दिशा बदल देता है। इस प्रकार किसी वस्तु को ठोकने, पीटने, धक्का मारने, खींचने में हमारे द्वारा वस्तु पर कुछ बल लगाया जाता है।

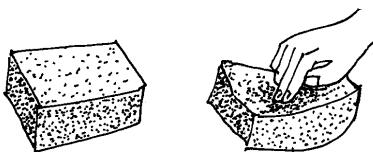


चित्र 10.11 हथोड़ा मारने पर लोहे की पत्ती की आकृति में परिवर्तन

बल वह कारक है जिसको किसी वस्तु पर लगाने से वह वस्तु के आकार एवं आकृति या उसकी गति को बदल देता है। बल का (S.I.) मात्रक न्यूटन है।

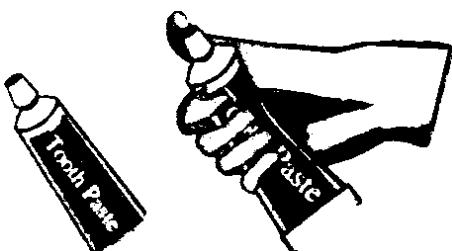
10.5 बल के प्रभाव एवं उपयोग- स्पंज के टुकड़े पर बल लगाने से स्पंज के टुकड़े की आकृति बदल जाती है। साइकिल के पैडल को पैर से जल्दी-जल्दी चलाकर साइकिल की चाल को बढ़ाया जा सकता है तथा ब्रेक लगाकर साइकिल की चाल को कम किया जा सकता है। इस प्रकार बल लगाकर-

- (i) स्थिर वस्तु को गतिशील कर सकते। उदाहरण के लिए स्थिर फुटबॉल को पैर से मारने पर वह गति करने लगती है।



चित्र 10.12 दबाने पर स्पंज की आकृति में परिवर्तन

- (ii) किसी वस्तु की चाल में परिवर्तन कर सकते हैं। उदाहरण के लिए ब्रेक लगाकर मोटर गाड़ी को रोकते हैं या मोटरगाड़ी की चाल को कम करते हैं।
- (iii) किसी वस्तु की गति की दिशा में परिवर्तन कर सकते हैं।
- (iv) किसी वस्तु का आकार एवं उसकी आकृति को बदल सकते हैं। उदाहरण के लिए- टूथपेस्ट को दबाने पर ट्यूब (नलिका) की आकृति में परिवर्तन हो जाता है।



चित्र 10.13 दबाने पर टूथपेस्ट की नलिका की आकृति में परिवर्तन

स्पष्ट है कि किसी भी कार्य को करने के लिए बल का लगाना आवश्यक है।

बल के प्रकार- बल कई प्रकार के होते हैं बलों के कुछ प्रकार निम्नानुसार हैं-

- (i) पेशीय बल (ii) घर्षण बल (iii) गुरुत्वाकर्षण बल (iv) चुम्बकीय बल (v) विद्युतीय बल
- (i) **पेशीय बल-** पशु या मनुष्य की मांसपेशियों द्वारा लगाए गए बल को **पेशीय बल** कहते हैं।
- (ii) **घर्षण बल -** जब कोई वस्तु किसी तल पर गति करती है तो इस वस्तु और तल की स्पर्श सतह के बीच एक बल कार्य करता है, जो वस्तु की गति का विरोध करता है। इस बल को **घर्षण बल** कहते हैं।

घर्षण से लाभ- विभिन्न परिस्थितियों में घर्षण उपयोगी है-

- घर्षण के कारण हम जमीन पर चल पाते हैं।
- घर्षण के कारण हम भोजन को चबा सकते हैं।
- स्कूटर, साइकिल, बस आदि ब्रेक लगाने पर घर्षण के कारण रुक जाते हैं।
- घर्षण के कारण हम चॉक से ब्लैक बोर्ड पर तथा पेन पेंसिल से कागज पर लिख पाते हैं।
- मोटर गाड़ियों को सड़क पर फिसलने से बचाने के लिए टायर की सतह पर खांचे बनाकर सड़क और टायर के बीच घर्षण को बढ़ाते हैं।

घर्षण से हानि-

- घर्षण के कारण मशीनों के कलपुर्जे घिस जाते हैं।
- घर्षण के कारण मशीनों, वाहनों के काम करने की क्षमता कम हो जाती है।

- घर्षण के कारण वाहनों के टायर तथा जूते का तला घिस जाता है।
 - मशीनों में घर्षण कम करने के लिए ग्रीस, तेल, बियरिंग तथा छर्झे का उपयोग किया जाता है।
- (iii) गुरुत्वाकर्षण बल-** पृथ्वी, प्रत्येक वस्तु को एक आकर्षण बल द्वारा अपनी ओर खींचती है। इस आकर्षण बल को गुरुत्व बल कहते हैं।

जिस प्रकार पृथ्वी सभी वस्तुओं पर गुरुत्व बल लगाती है, उसी प्रकार विभिन्न पिण्ड एक-दूसरे को आकर्षण बल द्वारा अपनी ओर आकर्षित करते हैं। दो पिण्डों के मध्य लगने वाले इस आकर्षण बल को गुरुत्वाकर्षण बल कहते हैं।

गुरुत्वाकर्षण बल के कारण ही पृथ्वी व अन्य ग्रह सूर्य की परिक्रमा करते हैं। चन्द्रमा भी पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण बल के कारण पृथ्वी का चक्कर लगाता है।

पृथ्वी पर जीवन के लिए अनुकूल परिस्थितियों के निर्माण में गुरुत्वाकर्षण बल की महत्वपूर्ण भूमिका है।

(iv) चुम्बकीय बल- जब हम किसी चुम्बक को किसी लौह वस्तु जैसे ऑलपिन, कील आदि के पास लाते हैं तो चुम्बक और लौह वस्तु के बीच एक आकर्षण बल कार्य करता है। इस आकर्षण बल को चुम्बकीय बल कहते हैं।

(v) विद्युतीय बल- जब प्लास्टिक के कंघे से सूखे बालों में कंधी करने के बाद कंघे को कागज के छोटे-छोटे टुकड़ों के पास लाया जाता है तो कागज के छोटे-छोटे टुकड़े कंघे से चिपक जाते हैं। ऐसा क्यों होता है?



चित्र 10.14 सूखे बालों में कंधी करने के बाद कंघे को कागज के टुकड़े के पास लाते हैं तो कागज के छोटे टुकड़े कंघी से चिपक जाते हैं।

जब हम सूखे बालों में कंघा करते हैं तो घर्षण के कारण कंघे में कागज के छोटे टुकड़ों को आकर्षित करने का गुण आ जाता है। यहाँ कंघा, कागज के छोटे टुकड़ों को जिस बल से आकर्षित करता है, उसे विद्युतीय बल कहते हैं।

10.6 दाब की अवधारणा- कभी आपने सोचा है कि ऑलपिन, कील, ड्राइंग पिन, बगीचे की बागड़ में प्रयुक्त लकड़ी, क्रिकेट का स्टम्प एवं कॉटे का निचला सिरा नुकीला क्यों होता है? जबकि कुर्सी, मेज, चारपाही एवं पलंग के चारों पैर (पाये) के निचले सिरे नुकीले नहीं होते हैं।

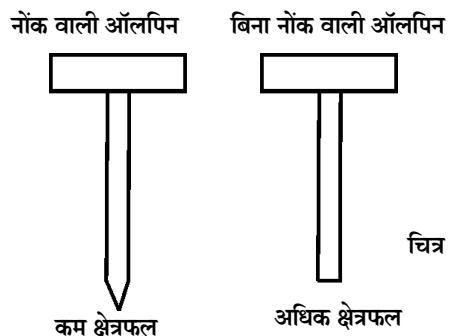
ऑलपिन, कील, ड्राइंगपिन, कांटा एवं क्रिकेट के स्टम्प का निचला सिरा नुकीला होने से इन्हें गड़ाने में आसानी होती है।

क्या कारण है कि बिना नोंक वाली वस्तु की तुलना में नोंक वाली वस्तु को गड़ाने में कम बल लगता

है। आइए इसे जानने के लिए एक नोंक वाली तथा एक बिना नोंक वाली ऑलपिन लेते हैं। दोनों पर लगभग समान बल लगाकर, इन्हें किसी गते पर गाड़ने का प्रयास कीजिए। नोंक वाली ऑलपिन गते में आसानी से गड़ जाती है, जबकि बिना नोंक वाली ऑलपिन को गड़ने में कठिनाई होती है।

नोंक वाली ऑलपिन के निचले सिरे का क्षेत्रफल कम तथा बिना नोंक वाली ऑलपिन के निचले सिरे का क्षेत्रफल अधिक होता है।

जब हम किसी वस्तु पर बल लगाते हैं तो वह वस्तु की सतह के प्रत्येक भाग पर समान रूप से कार्य करता है।



चित्र 10.15

इस प्रकार “किसी वस्तु के एकांक क्षेत्रफल पर कार्य करने वाले बल को **दाब** कहते हैं।”

$$\text{सूत्र रूप में} \quad \text{दाब} = \frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफल}}$$

स्पष्ट है कि कम क्षेत्रफल वाली वस्तु पर बल लगाने पर उस वस्तु पर दाब का मान बढ़ जाता है। यही कारण है कि नोंक वाली वस्तु पर बल लगाने पर, बिना नोंक वाली वस्तु की तुलना में अधिक दाब लगता है। अतः नोंक वाली वस्तु को गाड़ना आसान होता है।

दाब का अंतर्राष्ट्रीय मात्रक (एस.आई.) न्यूटन/वर्ग मीटर होता है। इसे ‘पास्कल’ भी कहते हैं। पास्कल को Pa से प्रदर्शित करते हैं।

10.7 वायुमण्डलीय दाब- जिस प्रकार चाय की केतली को गर्म करने पर भाप केतली के ढक्कन पर ऊपर की ओर दाब लगाती है उसी प्रकार स्टोव में पिस्टन से हवा भरने पर उत्पन्न हवा, केरोसीन को टंकी से बर्नर की ओर भेजता है। अतः गैस या हवा भी ‘दाब’ डालती है।

पृथ्वी पर हमारे चारों ओर वायुमण्डल है, जो पृथ्वी तल पर स्थित प्रत्येक वस्तु पर दाब लगाता है। इस दाब को वायुमण्डलीय दाब कहते हैं।

वायुमण्डल द्वारा लगाए गए दाब को वायुमण्डलीय दाब कहते हैं।

पृथ्वी तल पर वायुमण्डलीय दाब का मान लगभग 1.013×10^5 न्यूटन/मीटर² होता है।

वायुमण्डलीय दाब को मापने वाले उपकरण को बैरोमीटर कहते हैं।

दाब का प्रभाव- आप वायुमण्डल में जैसे-जैसे ऊपर जाते हैं, वायुमण्डलीय दाब का मान कम होता जाता है। ऊँचाई बढ़ने के साथ-साथ वायुमण्डल में ऑक्सीजन की भी मात्रा कम होती जाती है। कभी-कभी वायुयान द्वारा अधिक ऊँचाई पर पहुँचने पर कुछ व्यक्ति बैचेनी का अनुभव करने लगते हैं अथवा नाक के अंदर स्थित रुधिर कोशिकाओं के फट जाने से उनकी नाक से खून बहने लगता है। ऐसा बाहरी वायुमण्डलीय दाब में हुई कमी के कारण होता है। इस समय हमारी रक्त वाहिनियों में रक्त का दाब, वायुमण्डलीय दाब से अधिक हो जाता है।

समुद्र में गहराई में जाने पर दाब का मान बढ़ता है इसलिए समुद्र की गहराइयों में जाने वाले गोताखोर विशेष प्रकार का सूट पहनते हैं।

हमने सीखा-

- जब कोई पिण्ड गति करता है तो समय के साथ उसकी स्थिति में परिवर्तन होता है।
- गतियाँ कई प्रकार की होती हैं जैसे रैखिक गति, वृत्तीय गति, घूर्णी गति, दोलनी गति, आवर्ती एवं अनावर्ती गति।
- एकांक समय में चली गई दूरी को चाल कहते हैं।
- किसी वस्तु पर बल लगाकर उसकी चाल को कम या अधिक कर सकते हैं।
- बल वह कारक है, जो किसी वस्तु के आकार, आकृति, उसकी गति एवं दिशा में परिवर्तन कर देता है।
- बल कई प्रकार के होते हैं जैसे पेशीय बल, घर्षण बल, चुम्बकीय बल, गुरुत्वाकर्षण बल, विद्युतीय बल एवं गुरुत्व बल।
- घर्षण बल गति का विरोध करता है।
- एकांक क्षेत्रफल पर लगने वाले बल को दाब कहते हैं।
- दाब का मात्रक पास्कल होता है।
- वायुमंडल में ऊपर की ओर जाने पर वायुमंडलीय दाब का मान कम हो जाता है।

अभ्यास

प्रश्न 1. सही विकल्प का चयन कीजिए-

- (1.) वह वस्तु, जिसकी स्थिति में समय के साथ कोई परिवर्तन नहीं होता है, उसे कहते हैं-
- | | |
|------------------|------------------------------|
| (अ) गतिशील वस्तु | (ब) स्थिर वस्तु |
| (स) त्वरित वस्तु | (द) उपरोक्त में से कोई नहीं। |

- (2.) आकाश में पतंग का उड़ना उदाहरण है-
- | | |
|--------------------|------------------|
| (अ) वृत्तीय गति का | (ब) दोलन गति का |
| (स) अनियमित गति का | (द) रेखीय गति का |
- (3.) चाल का एस.आई. मात्रक है-
- | | |
|-------------------|-------------------|
| (अ) से.मी./सेकण्ड | (ब) कि.मी./सेकण्ड |
| (स) मीटर/सेकण्ड | (द) कि.मी./घंटा |
- (4.) बल का एस.आई. मात्रक है-
- | | |
|------------|-----------------------------|
| (अ) न्यूटन | (ब) डायन |
| (स) जूल | (द) उपरोक्त में से कोई नहीं |
- (5.) हम पृथ्वी पर निम्न बल के कारण चल पाते हैं-
- | | |
|-----------------|------------------------------|
| (अ) घर्षण बल | (ब) विद्युतीय बल |
| (स) चुम्बकीय बल | (द) उपरोक्त में से कोई नहीं। |

प्रश्न 2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

- (i) मनुष्य लगाकर किसी भार को उठाता है।
- (ii) घर्षण कम करने के लिए मशीनों में का उपयोग करते हैं।
- (iii) ब्रेक लगाने पर के कारण वाहन की गति कम हो जाती है।
- (iv) दाब का S.I. मात्रक है।

प्रश्न 3. सही जोड़ी बनाइए-

अ	ब
1. कार की गति	1. अनावर्ती गति
2. विद्युत पंखे में ब्लेड की गति	2. दोलन गति
3. झूले की गति	3. रेखीय गति
4. पक्षी के उड़ने की गति	4. वृत्तीय गति

प्रश्न 4. लघु उत्तरीय प्रश्न

1. दैनिक जीवन में सरल रेखीय गति के दो उदाहरण दीजिए।

2. घूर्णी गति के दो उदाहरण दीजिए।
3. एक कार 30 मीटर/सेकेण्ड की चाल से चलकर 600 मीटर दूरी कितने समय में तय करेगी?
4. दोलनी गति के कोई तीन उदाहरण दीजिए।
5. नोंक वाली कील को गाड़ना आसान है, परंतु बिना नोंक वाली कील को गाड़ना कठिन होता है क्यों?

प्रश्न 5. दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

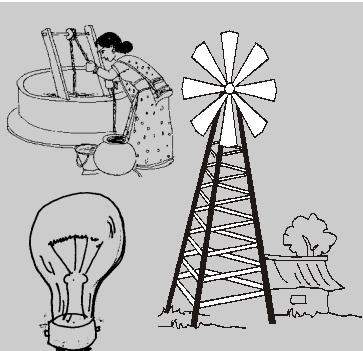
1. घर्षण से होने वाले लाभ व हानि लिखिए।
2. दाब किसे कहते हैं? दाब का एस.आई. मात्रक लिखिए।
3. वायुमंडलीय दाब किसे कहते हैं? इसका पृथ्वी तल पर मान बतलाइए।
4. आवर्ती गति किसे कहते हैं? आवर्ती गति के कोई उदाहरण लिखिए।
5. उचित उदाहरण देकर बल के तीन प्रभावों का वर्णन कीजिए।

प्रोजेक्ट-

- आप अपने गाँव/कस्बे/शहर के मेले में जरूर गए होगे और भिन्न-भिन्न प्रकार के झूलों में झूला होगा। उन झूलों के नाम लिखें जिनमें अलग-अलग प्रकार की गति हो रही है।

पाठ 11

कार्य, ऊर्जा और मशीन



हम पढ़ेंगे-

- 11.1 कार्य की अवधारणा।
- 11.2 ऊर्जा की अवधारणा।
- 11.3 कार्य और ऊर्जा में संबंध।
- 11.4 ऊर्जा के विभिन्न रूप।
- 11.5 ऊर्जा का रूपान्तरण।
- 11.6 सरल मशीन के प्रकार एवं दैनिक जीवन में अनुप्रयोग।
- 11.7 उत्तोलक का तकनीकी अनुप्रयोग।

11.1 कार्य की अवधारणा- प्रकाश और प्रभात को शाला में शिक्षक के मार्गदर्शन में बागवानी करने में बहुत आनंद आता था।

एक दिन वे विद्यालय में गमलों व क्यारियों में से खरपतवार एवं कचरा निकाल रहे थे, तो शिक्षक ने प्रकाश से क्यारी में पड़े पत्थर को हटाने के लिए कहा। प्रकाश ने पत्थर को हटाने का बहुत प्रयास किया, परंतु वह पत्थर को नहीं हटा पाया।

शिक्षक ने प्रभात से पूछा- बताओ पत्थर को हटाने में प्रकाश के द्वारा कार्य किया गया है? या नहीं?

प्रभात ने सोचते हुए उत्तर दिया प्रकाश द्वारा पत्थर पर ताकत तो बहुत लगाई गई, परंतु वह पत्थर को उसके स्थान से नहीं हटा पाया। मेरे ख्याल से प्रकाश द्वारा कार्य किया गया।

नहीं, प्रकाश द्वारा पत्थर को हटाने में कोई कार्य नहीं किया गया। शिक्षक ने समझाते हुए कहा हम इसके विषय में आज की कक्षा में विस्तार से चर्चा करते हैं।

हम प्रतिदिन कुछ कार्य करते हैं तथा अपने आसपास के लोगों को भी कार्य करते हुए देखते हैं। आम बोलचाल की भाषा में पढ़ना, लिखना, स्कूल जाना, साइकिल चलाना, भोजन बनाना, कुएँ से पानी खींचना, पौधा लगाना, फसल काटना, बोझा ढोना आदि गतिविधियों को करने, पर हम कार्य का होना मानते हैं, परंतु विज्ञान की भाषा में हमारे द्वारा की गई प्रत्येक गतिविधि को हम कार्य नहीं कहते हैं।

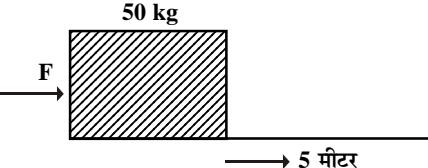
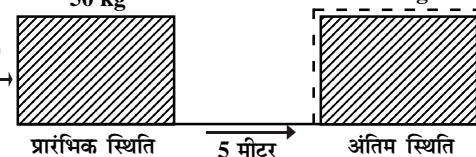
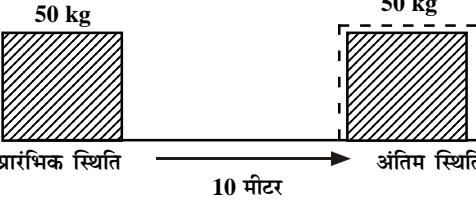
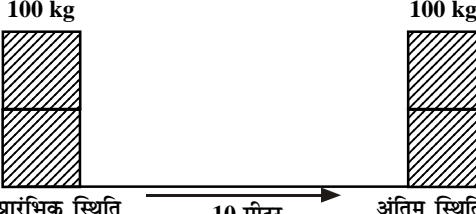
सामान्यत: किसी भी मानसिक अथवा शारीरिक क्रिया को करना कार्य माना जाता है। परन्तु वास्तव में ऐसा नहीं है। उदाहरण के लिए किसी मजदूर द्वारा बल लगाने पर भी एक भारी चट्टान अपने स्थान से नहीं हटती है, जबकि कुछ मजदूरों द्वारा मिलकर बल लगाने पर वह चट्टान बल की दिशा में कुछ दूरी तक हट जाती है।

विज्ञान के अनुसार पहली स्थिति में मजदूर द्वारा कोई कार्य नहीं किया गया, क्योंकि यहाँ चट्टान का बल की दिशा में स्थान परिवर्तन

नहीं हुआ। मजदूर द्वारा कार्य करने का मात्र प्रयास किया गया है। दूसरी स्थिति में चट्टान पर बल लगाने से चट्टान बल की दिशा में कुछ दूरी तक हट जाती है, इस स्थिति में हम कहते हैं कि मजदूरों द्वारा चट्टान पर कार्य किया गया है।

इस प्रकार यदि किसी वस्तु पर बल लगाने पर वह बल की दिशा में कुछ दूरी तक हटती है तो हम कहते हैं कि बल द्वारा वस्तु पर कार्य किया गया। यदि वस्तु पर बल लगाने पर वस्तु बल की दिशा में नहीं हटती है तो बल द्वारा वस्तु पर किए गए कार्य को शून्य कार्य मानते हैं अर्थात् बल द्वारा कोई कार्य नहीं किया गया।

नीचे तालिका में दिए गए चित्रों में एक व्यक्ति किसी वस्तु को धकेलते हुए दिखलाया गया है। आइए जाने कि किस स्थिति में व्यक्ति द्वारा सबसे अधिक कार्य किया गया और क्यों?

स्थिति	चित्र	विश्लेषण
1.		बल लगाने पर वस्तु, बल की दिशा में नहीं हटती है अतः बल द्वारा वस्तु पर कोई कार्य नहीं किया गया।
2.		बल लगाने पर वस्तु बल की दिशा में 5 मीटर दूरी तक हटती है अतः बल द्वारा वस्तु पर कार्य किया गया।
3.		बल लगाने पर वस्तु बल की दिशा में 10 मीटर तक हटती है। अतः इस स्थिति में बल द्वारा वस्तु पर द्वितीय स्थिति की तुलना में अधिक कार्य किया गया।
4.		बल लगाने पर पहले की तुलना में अधिक द्रव्यमान की वस्तु 10 मीटर तक हटती है। अतः इस स्थिति में अन्य स्थितियों की तुलना में सर्वाधिक कार्य किया गया।

स्पष्ट है कि कार्य, वस्तु पर लगाए गए बल की मात्रा और वस्तु द्वारा बल की दिशा में चली गई दूरी पर निर्भर करता है। यदि बल को न्यूटन में तथा दूरी को मीटर में नापे तो कार्य का SI मात्रक जूल होता है। अगर बल को डाइन में तथा दूरी को सेंटीमीटर में नापे तो कार्य का C.G.S. मात्रक अर्ग होता है।

यदि किसी वस्तु पर 5 न्यूटन का बल लगाने पर वह बल की दिशा में 10 मीटर दूरी तय करती है तो बल द्वारा वस्तु की दिशा में किए गए कार्य का मान निम्न सूत्र ज्ञात कर करते हैं-

कार्य = बल \times बल की दिशा में चली गई दूरी

या कार्य = $5 \text{ न्यूटन} \times 10 \text{ मीटर}$

कार्य = 50 जूल

कार्य को प्रायः अंग्रेजी वर्णमाला के अक्षर W से प्रदर्शित करते हैं।

“किसी वस्तु पर किया गया कार्य, वस्तु पर लगाए गए बल की मात्रा और वस्तु द्वारा बल की दिशा में चली गई दूरी के गुणनफल के बराबर होता है।”

कुएँ से पानी खींचने में कुछ कार्य किया जाता है, क्योंकि इसमें बाली की गति बल की दिशा में होती है। जबकि एक कुली अपने सिर पर सूटकेस रखकर प्लेट फार्म पर गति करता है या खड़ा रहता है तो उसके द्वारा किया गया कार्य शून्य होता है, क्योंकि सूटकेस की स्थिति में कुली के चलने की दिशा में लग रहे बल के कारण कोई परिवर्तन नहीं होता है।



चित्र 11.1 कुएँ से पानी खींचना



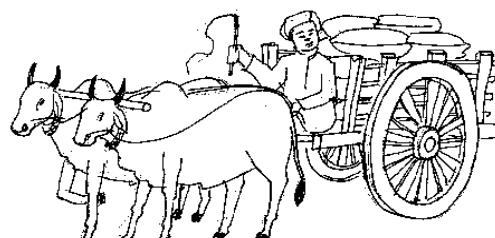
चित्र 11.2 बोझ उठाते खड़ा कुली



अब बताइए-

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

- (अ) किसी वस्तु पर किया कार्य, वस्तु पर लगाएएवं बल की दिशा में वस्तु द्वारा चली गई दूरी पर निर्भर करता है।
- (ब) यदि बल लगाने पर वस्तु बल की दिशा में नहीं हटती है तो बल द्वारा किए कार्य को कार्य कहते हैं।
- (स) यदि बल का मान न्यूटन में तथा बल की दिशा में वस्तु द्वारा चली गई दूरी मीटर में दी हुई तो कार्य के संख्यात्मक मान को से व्यक्त करते हैं।



चित्र 11.3 बैलगाड़ी

11.2 ऊर्जा की अवधारणा- मनुष्य को जीवित रहने के लिए भोजन की आवश्यकता होती है। बिना भोजन के मनुष्य किसी कार्य को अधिक समय तक सुचारू रूप से नहीं कर सकता है, जिस प्रकार बिना बैलों की जोड़ी के बैलगाड़ी आगे नहीं बढ़ती है और बिना पेट्रोल के मोटर साइकिल भी नहीं चलती है। अतः मनुष्य द्वारा किए गए कार्य का भोजन से, बैलगाड़ी

की गति का बैलों की जोड़ी से तथा मोटर साइकिल के चलने का पेट्रोल से कोई संबंध अवश्य है।

भोजन से मनुष्य को कार्य करने की क्षमता प्राप्त होती है। बैलों की जोड़ी बैलगाड़ी को आगे खींचती है तथा पेट्रोल से मोटर साइकिल को आगे बढ़ने की क्षमता प्राप्त होती है।

इस प्रकार “कार्य करने की क्षमता को ऊर्जा कहते हैं।”

मनुष्य को कार्य करने की ऊर्जा भोजन से प्राप्त होती है। बैलों की जोड़ी को भी बैलगाड़ी को खींचने की ऊर्जा भोजन से मिलती है, जबकि मोटर साइकिल को गति करने के लिए ऊर्जा पेट्रोल से प्राप्त होती है।

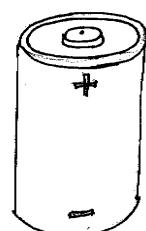
11.3 कार्य और ऊर्जा में संबंध- जब हम अपने दोनों हाथों की हथेलियों को रगड़ते हैं तो हमारी हथेलियाँ गर्म हो जाती हैं। यहाँ हाथों की हथेलियों को रगड़ने में किए गए कार्य से उत्पन्न ऊर्जा हमारी हथेलियों को गर्म कर देती हैं। यदि हम अधिक देर तक अपने हाथों की हथेलियाँ रगड़ते रहे तो जहाँ हमारी हथेलियाँ पहले की तुलना में अधिक गर्म हो जायेगी, वही हमें थकान भी महसूस होने लगेगी। हमारी इस थकान का कारण हाथों की हथेलियों को रगड़ने में कार्य करने में खर्च हुई ऊर्जा है।

अतः स्पष्ट है कि हमारे शरीर की ऊर्जा से, हम अपने हाथों की हथेलियों को रगड़ने का कार्य करते हैं तथा इस कार्य के होने से हमारी हथेलियाँ गर्म हो जाती हैं।

अतः कार्य को ऊर्जा में तथा ऊर्जा को कार्य में बदला जा सकता है। दूसरे शब्दों में “ऊर्जा व कार्य एक दूसरे के समतुल्य होते हैं।” यही कारण है कि ऊर्जा को मापने के लिए भी प्रायः कार्य के मात्रक अर्ग व जूल का उपयोग किया जाता है।

11.4 ऊर्जा के विभिन्न रूप- ऊर्जा निम्न रूपों में पाई जाती है।

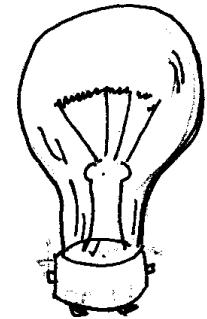
- (1) **पेशीय ऊर्जा-** मनुष्य या जीव-जंतु की मांस पेशियों में संचित ऊर्जा को पेशीय ऊर्जा कहते हैं। मनुष्य या जीव जंतु इस ऊर्जा का उपयोग करके अपने दैनिक कार्य करते हैं।
- (2) **सौर ऊर्जा-** सूर्य से प्रकाश एवं ऊष्मा के रूप में जो ऊर्जा प्राप्त होती है उसे सौर ऊर्जा कहते हैं। पेड़-पौधे सूर्य से प्राप्त प्रकाश से अपना भोजन बनाते हैं।
- (3) **पवन ऊर्जा-** हवा की गति पृथ्वी पर भिन्न-भिन्न स्थानों पर भिन्न-भिन्न होती है। हवा की गति के कारण हवा में जो ऊर्जा पाई जाती है, उसे पवन ऊर्जा कहते हैं।
- (4) **यांत्रिक ऊर्जा-** किसी वस्तु में उपस्थित स्थितिज ऊर्जा एवं गतिज ऊर्जा के योग को वस्तु की यांत्रिक ऊर्जा कहते हैं। गति करते हुए वाहन, जैसे साइकिल, कार, हवाई जहाज, चलते हुए विद्युत पंखे में तथा ऊंचाई से गिरते हुए पत्थर में यांत्रिक ऊर्जा पाई जाती है।
- (5) **रासायनिक ऊर्जा-** जब दीपावली पर घर की पुताई करने के लिए चूने को पानी में डालते हैं तो कुछ समय पश्चात् उस पानी में बुलबुले उठने लगते हैं तथा पानी गर्म हो जाता है। इस प्रकार चूने व पानी की क्रिया के कारण हमें ऊष्मा ऊर्जा प्राप्त होती है। यहाँ



चित्र 11.4 शुष्क सेल

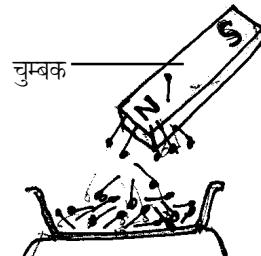
चूने व पानी में होने वाली क्रिया को रासायनिक क्रिया कहते हैं तथा चूने व पानी को रासायनिक पदार्थ कहते हैं। अतः रासायनिक पदार्थों में पाई जाने वाली ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा कहते हैं। हमारे आसपास ऐसे कई रासायनिक पदार्थ हैं जिनमें रासायनिक ऊर्जा पाई जाती है तथा जिनका हम दैनिक जीवन में उपयोग करते हैं जैसे टार्च के सैल में प्रयुक्त रसायन, पटाखे में बारूद, नमक, शक्कर, खाने का सोडा, कास्टिक सोडा, केरोसिन, पेट्रोल, डीजल, फिटकरी आदि।

- (6) **ऊष्मा ऊर्जा-** जब हम धूप में रहते हैं तो हमें गर्मी का अनुभव होता है। इस प्रकार किसी लकड़ी, कोयला, स्टोव एवं किसी गैस के चूल्हे को जलाने पर हमें ऊष्मा की प्राप्ति होती है। जब हम किसी ठंडे पानी को ऊष्मा देते हैं तो वह गर्म हो जाता है अर्थात् उसके ताप में वृद्धि हो जाती है। अतः ऊष्मा ऊर्जा, वह ऊर्जा है जिसे किसी वस्तु को देने पर वह गर्म हो जाती है तथा किसी वस्तु से ऊष्मा ऊर्जा को निकालने पर वह ठंडी हो जाती है। दैनिक जीवन में सूर्य, जीवाशम ईंधन कोयला, केरोसीन, पेट्रोल, डीजल, गैस, लकड़ी आदि ऊष्मा के स्रोत हैं। हमें अपनी दैनिक दिनचर्या में ऊष्मा के स्रोत जीवाशम ईंधन कोयला, लकड़ी तथा प्राकृतिक गैस का उपयोग मितव्ययता से करना चाहिए।
- (7) **प्रकाश ऊर्जा-** हमें देखने के लिए प्रकाश की आवश्यकता होती है। दिन में हमें सूर्य से प्रकाश प्राप्त होता है। रात में प्रकाश के लिए हम चिमनी, लालटेन, मोमबत्ती, विद्युत बल्ब तथा ट्यूब लाइट का उपयोग करते हैं। इस प्रकार सूर्य, चिमनी, लालटेन, मोमबत्ती, टार्च, विद्युत बल्ब तथा ट्यूबलाइट दैनिक जीवन में प्रयुक्त प्रकाश ऊर्जा के स्रोत हैं।
- (8) **ध्वनि ऊर्जा-** जब किसी वस्तु या माध्यम में कम्पन होते हैं तो ध्वनि उत्पन्न होती है। उदाहरण के लिए स्कूल की घंटी को हथौड़ी से ठोकने पर घंटी में कम्पन होने के कारण तथा बाँसुरी में हवा फूकने पर हवा में कम्पन होने के कारण ध्वनि उत्पन्न होती है। ध्वनि ऊर्जा का ही एक रूप है। दैनिक जीवन में ध्वनि ऊर्जा के मुख्य स्रोत मनुष्यों द्वारा उत्पन्न ध्वनि, घंटी, सभी वाद्य यंत्र, हर्न, रेडियो, टी.वी., टेप तथा लाउडस्पीकर हैं।
- (9) **विद्युत ऊर्जा-** हमारे आसपास ऐसे कई उपकरण हैं जो विद्युत से चलते हैं। जैसे पंखा, प्रेस, लैम्प, बल्ब, ट्यूबलाइट, टेप, रेडियो, टी.वी., फ्रिज आदि। जब हम बिजली का बटन दबाते हैं तो पंखा चलने लगता है। अतः विद्युत से कार्य किया जा सकता है। अतः विद्युत भी ऊर्जा का ही एक रूप है।



चित्र 11.5 विद्युत बल्ब

(10) चुम्बकीय ऊर्जा - चुम्बक की सहायता से हम किसी लोहे के टुकड़े में गति उत्पन्न कर सकते हैं। अतः चुम्बकत्व के गुण के कारण किसी चुम्बक में जो ऊर्जा पाई जाती है, उसे चुम्बकीय ऊर्जा कहते हैं।



चित्र 11.6

(11) नाभिकीय ऊर्जा- विशेष परिस्थिति में किसी परमाणु के नाभिक के टूटने या दो नाभिकों के मिलने से एक नाभिक बनने की क्रिया में अत्यधिक ऊर्जा, प्रकाश एवं ऊष्मा के रूप में मुक्त होती है। इस ऊर्जा को नाभिकीय ऊर्जा कहते हैं।

11.5 ऊर्जा का रूपांतरण- ऊर्जा के एक रूप को दूसरे रूप में बदला जा सकता है। इसे जानने के लिए आइए एक क्रियाकलाप करें-

अब बताइए-

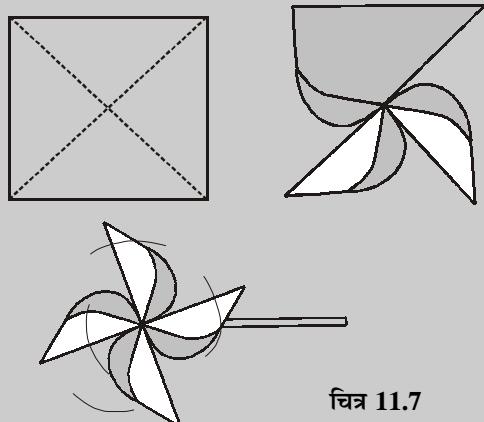
1. निम्नलिखित उदाहरणों में कौन से प्रकार की ऊर्जा पाई जाती है-
- | | |
|--------------------|------------------|
| (अ) पटाखे | = रासायनिक ऊर्जा |
| (ब) टार्च सैल | = |
| (स) मनुष्य | = |
| (द) जलता हुआ कोयला | = |
| (इ) दण्ड चुम्बक | = |
| (फ) गतिमान साइकिल | = |

क्रियाकलाप-

उद्देश्य : ऊर्जा के एक रूप को दूसरे रूप में बदला जा सकता है। समझना।

आवश्यक सामग्री : कागज का चौकोर टुकड़ा, ऑलपिन, लकड़ी का छोटा स्केल।

प्रक्रिया : ● कागज के चौकोर टुकड़े से एक फिरकी बनाए। ● फिरकी को ऑलपिन की सहायता से लकड़ी के स्केल पर लगाएँ। ● फिरकी को टेबिल पंखे के सामने या तेज हवा में इस प्रकार रखे कि वह धूमने लगे।



चित्र 11.7

विश्लेषण : तेज हवा में फिरकी को रखने पर वह धूमने लगती है। यहाँ हवा में पाई जाने वाली पवन ऊर्जा फिरकी में यांत्रिक ऊर्जा के रूप में परिवर्तित हो जाती है।

निष्कर्ष : ऊर्जा के एक रूप को ऊर्जा के दूसरे रूप में बदला जा सकता है।

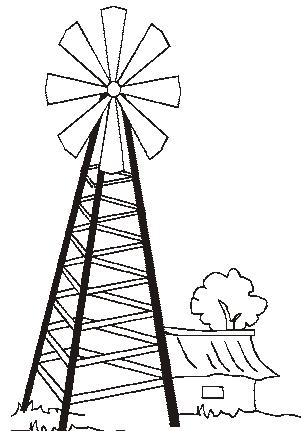
आज हमारी दैनिक दिनचर्या में विद्युत ऊर्जा का उपयोग प्रचुर मात्रा में हो रहा है। हमारे देश में विद्युत ऊर्जा का उत्पादन कोयले से, जल से, नाभिकीय ऊर्जा से, पवन ऊर्जा से एवं सौर ऊर्जा आदि तरीकों से होता है। आइए जाने कि इन तरीकों से विद्युत ऊर्जा उत्पादन में ऊर्जा का रूपांतरण कैसे होता है?

कोयले से- कोयले को जलाकर ऊष्मा ऊर्जा प्राप्त करते हैं। प्राप्त ऊष्मा ऊर्जा से पानी को गर्म करके भाप बनाते हैं। भाप से 'टरबाइन' चलाकर विद्युत ऊर्जा प्राप्त करते हैं। इस प्रकार कोयले से विद्युत बनाने में, ऊष्मा ऊर्जा, यांत्रिक ऊर्जा में तथा यह यांत्रिक ऊर्जा विद्युत ऊर्जा में रूपांतरित होती है।

जल से- बाँधों में एकत्रित पानी में पृथ्वी तल से ऊँचाई के कारण स्थितिज ऊर्जा संचित रहती है। जब बांध से पानी छोड़ा जाता है तो पानी में संचित स्थितिज ऊर्जा गतिज ऊर्जा में रूपांतरित हो जाती है। इस गतिज ऊर्जा से टरबाइन को चलाने से विद्युत ऊर्जा प्राप्त होती है। इस प्रकार जल से विद्युत ऊर्जा प्राप्त करने में जल की स्थितिज ऊर्जा, गतिज ऊर्जा में तथा गतिज ऊर्जा, विद्युत ऊर्जा में रूपांतरित होती है।

नाभिकीय ऊर्जा से- नाभिकीय रियेक्टर में नाभिकीय ऊर्जा को ऊष्मा ऊर्जा में रूपांतरित करते हैं तथा इस ऊष्मा ऊर्जा से पानी की भाप बनाकर टरबाइन चलाते हैं, जिससे विद्युत ऊर्जा उत्पन्न होती है।

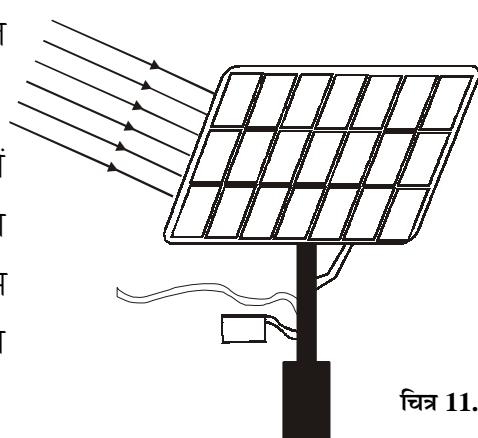
पवन ऊर्जा से - पवन ऊर्जा से विद्युत बनाने में जिस उपकरण का उपयोग करते हैं उसे पवन चक्की कहते हैं। पवन चक्की प्रायः ऐसे स्थान पर लगाते हैं, जहाँ वर्ष भर हवा अपेक्षाकृत तेज गति से चलती है। जब तेज हवा पवन चक्की की पंखुड़ी से टकराती है तो पंखुड़ी तेज गति से धूमने लगती है। पंखुड़ी के धूमने से इससे जुड़े टरबाइन भी धूमने लगता है जिससे विद्युत ऊर्जा उत्पन्न होती है। इस प्रकार पवन ऊर्जा विद्युत ऊर्जा में रूपांतरित होती है।



चित्र 11.8

सौर ऊर्जा से- सौर ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में रूपांतरित करने के लिए सोलर सैल का उपयोग किया जाता है।

वर्तमान में हमारे देश में विद्युत की मांग की तुलना में विद्युत का उत्पादन कम है। अतः हमें विद्युत ऊर्जा की बचत करनी चाहिए एवं नई तकनीक से बने, विद्युत ऊर्जा की कम खपत वाले तथा पर्यावरण की दृष्टि से उपयुक्त विद्युतीय उपकरणों का उपयोग करना चाहिए।



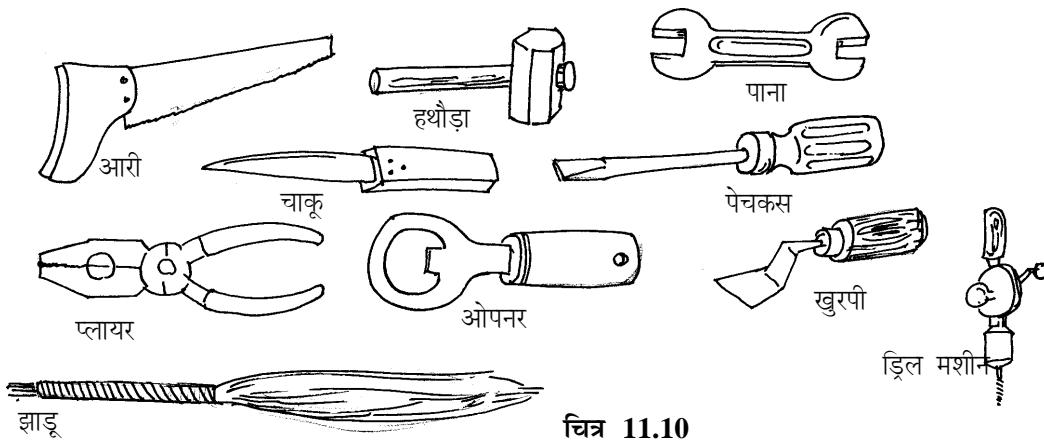
चित्र 11.9

दैनिक जीवन में हमारे आसपास ऐसी कई चीजें हैं, जिनमें ऊर्जा का रूपांतरण होता है, जैसे विद्युत बल्ब, फोटोग्राफिक प्लेट, आतिशबाजी, माइक्रोफोन, इलेक्ट्रिक प्रेस, बिजली का पंखा आदि। आइए निम्न तालिका द्वारा इनमें ऊर्जा के रूपांतरण को समझें।

तालिका

क्रमांक	उपकरण का नाम	ऊर्जा का रूपांतरण
1.	विद्युत बल्ब	विद्युत ऊर्जा का प्रकाश ऊर्जा में रूपांतरण
2.	फोटो ग्राफिक प्लेट	प्रकाश ऊर्जा का रासायनिक ऊर्जा में रूपांतरण।
3.	आतिशबाजी	रासायनिक ऊर्जा का प्रकाश ऊर्जा तथा ऊष्मा ऊर्जा में रूपांतरण।
4.	माइक्रोफोन	ध्वनि ऊर्जा का विद्युत ऊर्जा में रूपांतरण।
5.	इलेक्ट्रिक प्रेस	विद्युत ऊर्जा का ऊष्मा ऊर्जा में रूपांतरण।
6.	बिजली का पंखा	विद्युत ऊर्जा का यांत्रिक ऊर्जा में रूपांतरण।

11.6 सरल मशीन के प्रकार एवं दैनिक जीवन में अनुप्रयोग- हम अपनी दैनिक दिनचर्या में सुपारी को काटने के लिए सरौते का, आम या सब्जी को काटने में चाकू का, चूल्हे पर रोटी सेकने में चिमटे का तथा किसी नट को कसने या खोलने के लिए रिंच या प्लायर का उपयोग करते हैं। बिना इनकी सहायता के आज हम इनसे संबंधित कार्य करने का सोच भी नहीं सकते हैं। यहाँ पर सरौता, चाकू, चिमटा, रिंच या प्लायर को सरल मशीन द्वारा कार्य करना आसान होता है।



चित्र 11.10

सरल मशीनों के निम्न प्रकार होते हैं-

1. उत्तोलक
2. आनत तल
3. छैनी
4. पेंच
5. पहिया एवं धुरी
6. घिरनी

1. उत्तोलक- उत्तोलक एक सरल मशीन है। इसमें एक दृढ़ छड़ स्थिर बिन्दु के सापेक्ष स्वतंत्रतापूर्वक धूमती है। इस स्थिर बिन्दु को आलम्ब कहते हैं। उत्तोलक के जिस बिन्दु पर वस्तु या भार रखा होता है उसे

भार बिन्दु तथा जिस पर बल लगाया जाता है उसे आयास बिन्दु कहते हैं।

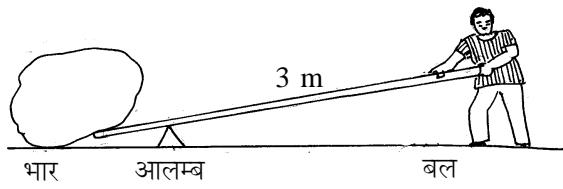
भार, आयास तथा आलम्ब की स्थिति के आधार पर उत्तोलक तीन प्रकार के होते हैं-

(i) प्रथम श्रेणी उत्तोलक- तराजू को ध्यान से देखिए। जब तराजू से किसी सामान की तौल की जाती है। तो एक पलड़े पर बाँट रखे जाते हैं तथा दूसरे पलड़े पर तौलने वाली वस्तु रखते हैं। घुण्डी की सहायता से पकड़ कर तौल की जाती है। यहाँ घुण्डी आलम्ब की तरह कार्य करती है। इस प्रकार तराजू में आलम्ब F , आयास P तथा भार W के बीच होता है। इस प्रकार के उत्तोलक को **प्रथम श्रेणी उत्तोलक** कहते हैं।

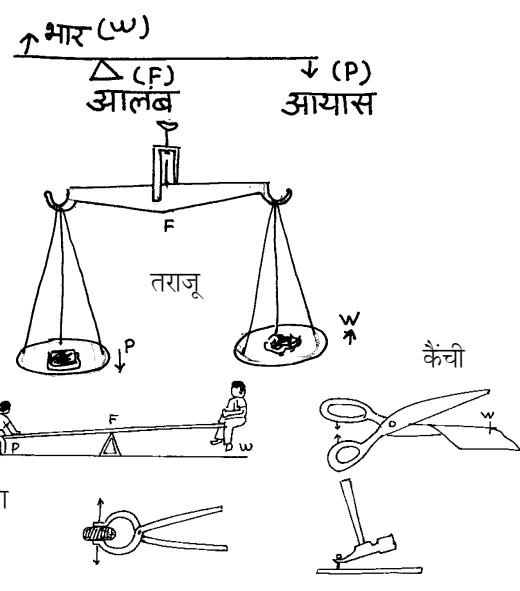
अतः वह उत्तोलक जिसमें आलम्ब (F), आयास (P) और भार W के बीच होता है। प्रथम श्रेणी उत्तोलक कहलाता है। कैंची, दूला, प्लास, डिब्बे का ढक्कन खोलने में प्रयुक्त चम्मच आदि प्रथम श्रेणी के उत्तोलक हैं।

(ii) द्वितीय श्रेणी उत्तोलक- सरोंते को ध्यान से देखिए। इसमें आलम्ब F और आयास P के बीच भार W होता है। इस प्रकार के उत्तोलक को **द्वितीय श्रेणी उत्तोलक** कहते हैं। अतः वह उत्तोलक, जिसमें आलम्ब F व आयास P के बीच भार W होता है। द्वितीय श्रेणी उत्तोलक कहलाता है। हाथ ढेला, नींबू निचोड़ने की मशीन, बोतल का ढक्कन खोलने वाली चाबी (ओपनर) आदि द्वितीय श्रेणी के उत्तोलक हैं।

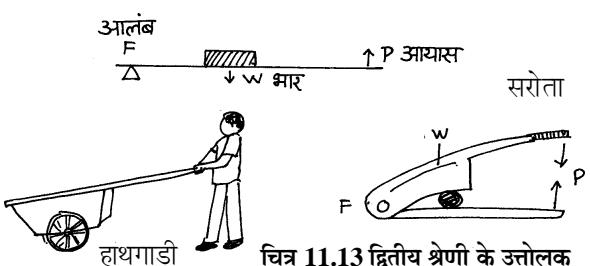
(iii) तृतीय श्रेणी उत्तोलक- रोटी सेंकने के चिमटे को ध्यान से देखिए। इसके एक सिरे पर रोटी अर्थात् भार W चिमटे के दूसरे सिरे पर आलम्ब F होता है तथा आलम्ब और भार के बीच में चिमटे की



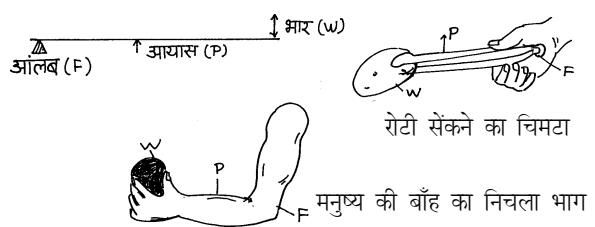
चित्र 11.11



चित्र 11.12 प्रथम श्रेणी के उत्तोलक



चित्र 11.13 द्वितीय श्रेणी के उत्तोलक



चित्र 11.14 तृतीय श्रेणी के उत्तोलक

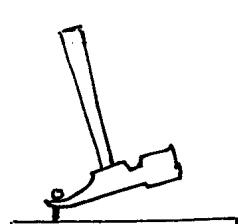
भुजाओं को अंगूठे व उंगलियों से दबाकर आयास P लगाया जाता है। इस प्रकार के उत्तोलक को तृतीय श्रेणी उत्तोलक कहते हैं। अतः वह उत्तोलक, जिसमें भार W तथा आलम्ब F के बीच आयास P होता है, **तृतीय श्रेणी उत्तोलक** कहलाता है। मनुष्य का हाथ, मछली पकड़ने की बंशी आदि तृतीय श्रेणी के उत्तोलक हैं।

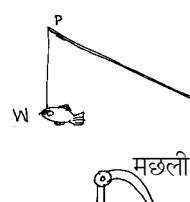
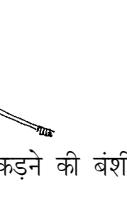
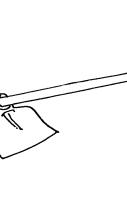


अब बताइए-

1. निम्नलिखित उत्तोलक के चित्रों में आयास बिन्दु P, भार बिन्दु W तथा आलम्ब F की पहचान कीजिए।

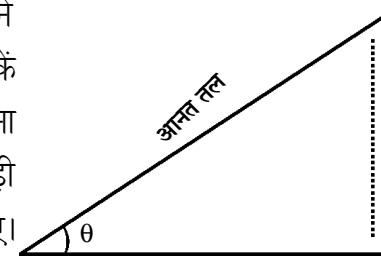
2. नीचे दिए गए चित्रों में से प्रथम, द्वितीय, तृतीय श्रेणी के उत्तोलक छांटकर सारणी में लिखिए-

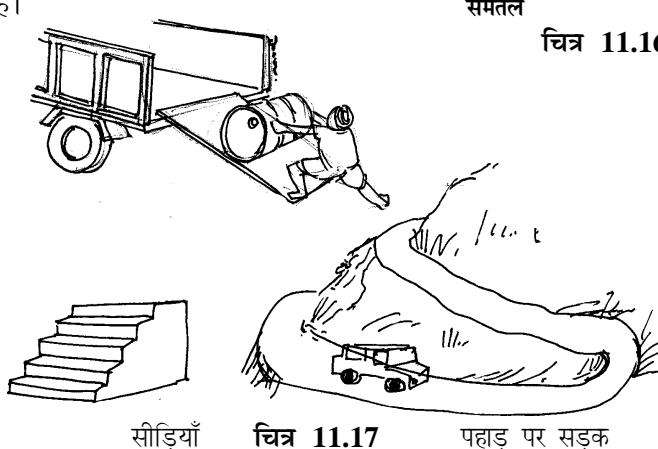
चित्र 11.15

2. आनत तल : हम प्रायः स्कूटर या साइकिल को घर में चढ़ाने के लिए लकड़ी का पटिया या रपटा प्रयुक्त करते हैं। पहाड़ों पर सड़कें घुमावदार होती हैं। सड़कें घुमावदार होने से पहाड़ों पर चढ़ाई चढ़ना आसान हो जाता है। स्कूटर या साइकिल चढ़ाने के लिए प्रयुक्त लकड़ी के पटिये तथा पहाड़ों पर घुमावदार सड़क की बनावट पर ध्यान दीजिए। इस प्रकार की बनावट को आनत तल कहते हैं।



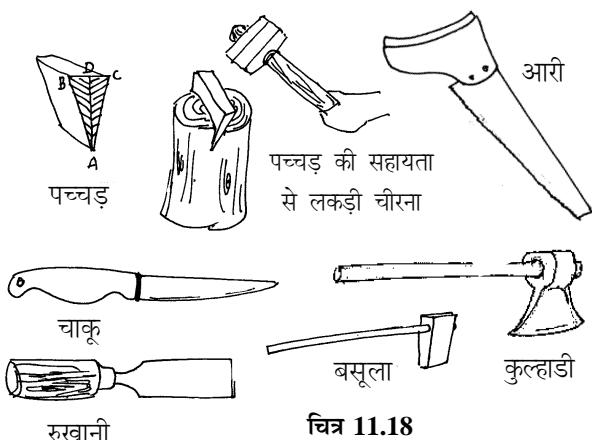
समतल
चित्र 11.16

अतः आनत तल, वह तल है, जो क्षैतिज समतल से न्यूनकोण बनाता है। आनत तल को नतसमतल भी कहते हैं। आनत तल की सहायता से भारी वस्तुओं को आसानी से ऊपर चढ़ाया या उतारा जा सकता है। अस्पतालों में रोगी गाड़ी (स्ट्रेचर) को एक मंजिल से दूसरी मंजिल तक ले जाने के लिए बनाये गये रपटे आनत तल है।



सीड़ियाँ **चित्र 11.17** पहाड़ पर सड़क

(3) छैनी (पच्चड़) : छैनी या पच्चड़ के चित्र को ध्यान से देखने पर इसमें दो आनत तल दिखाई देते हैं। छैनी का उपयोग लकड़ी को चीरने में किया जाता है, इसकी सहायता के लकड़ी को चीरना आसान होता है। कुल्हाड़ी, वसूला, आरी तथा चाकू की बनावट भी छैनी की तरह होती है।



चित्र 11.18

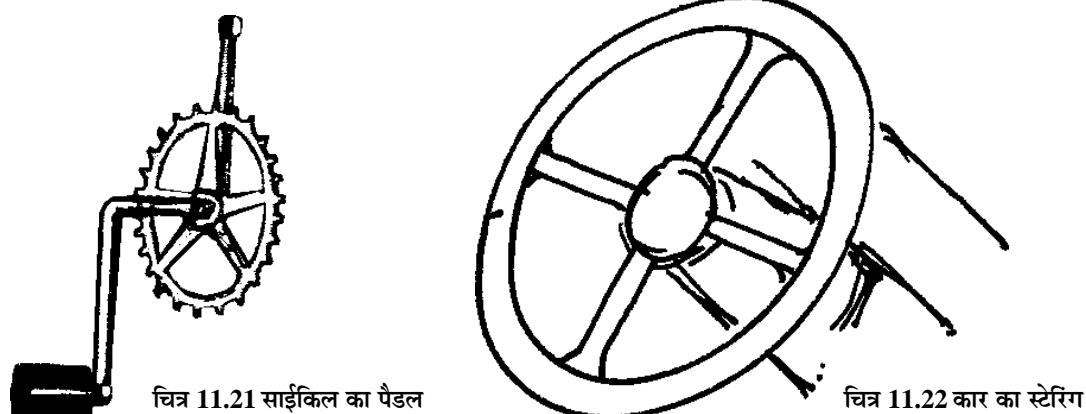
(4) पेंच : कागज का एक समकोण त्रिभुज काटिए। उसे एक पेंसिल पर इस प्रकार लपेटिए कि त्रिभुज की छोटी भुजा पेंसिल के अक्ष के समांतर हो। त्रिभुज के कर्ण द्वारा बनाई गई आकृति पेंसिल पर चूड़ियों के समान दिखाई देती है। अतः स्पष्ट है कि 'पेंच' आनत तल का परिवर्तित रूप है।

अतः पेंच आनत तल का ही एक अनुप्रयोग है।

पेंच में चूड़ियां होने से इसकी सहायता से किसी सतह पर किसी अन्य समतल को भलीभांति कसकर लगाया जा सकता है। कार, ट्रक एवं बस के पहिए के पंचर सुधारने में प्रयुक्त 'जैक स्क्रू' पेंच के उपयोग से बनी एक मशीन है।

(5) पहिया और धुरी : आपने बैलगाड़ी या मोटरकार में लगे पहिए को देखा होगा। जब बैलगाड़ी या मोटरकार का पहिया घूमता है तो वह गति करने लगती है। पहिए को लुढ़का कर एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाने में, किसी समतल को सरकाकर ले जाने की तुलना में कम बल लगाना पड़ता है।

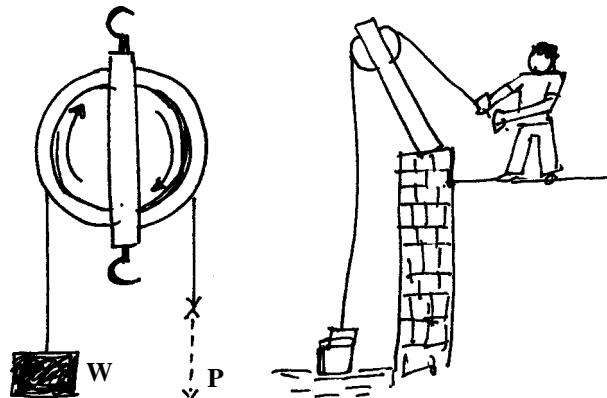
पहिए के गोल आकार के कारण गति करते समय पहिए का बहुत कम हिस्सा ही पृथ्वी के सम्पर्क में रहता है तथा पहिया व पृथ्वी के बीच घर्षण भी कम होता है।



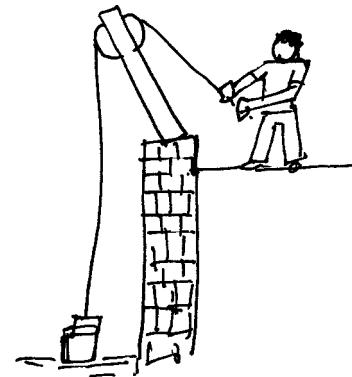
बैलगाड़ी या मोटरकार में लगे पहिए एक-दूसरे से मजबूत धातु की लंबी बेलनाकार छड़ से जुड़े रहते हैं। इस छड़ के सिरे दोनों पहियों के केंद्रों से गुजरते हैं। इस छड़ को धुरी कहते हैं।

जब किसी पहिए को धुरी के साथ उपयोग में लाते हैं तो यह एक सरल मशीन की भाँति कार्य करता है। दैनिक जीवन में मोटरकार का स्टीयरिंग व्हील, साइकिल का पैंडल और बेलन चरखी, पहिया व धुरी के कुछ सामान्य उदाहरण हैं।

(6) घिरनी : आपने कुएँ से, पानी भरी बाल्टी को खांचने में घिरनी का उपयोग देखा होगा। हमारे राष्ट्रीय त्यौहारों पर राष्ट्रीय ध्वज को फहराने में प्रायः घिरनी व रस्सी का उपयोग किया जाता है। घिरनी एक सरल मशीन है। यह आकार में चपटी तथा गोल पहिए की तरह होती है। घिरनी सामान्यतः लकड़ी या धातु की बनी होती है। इसके ऊपर रस्सी फँसाने के लिए खांचा बना होता है।



चित्र 11.23 घिरनी



चित्र 11.24 घिरनी का उपयोग
कुएँ से पानी निकालने में

घिरनी में आलम्ब बिन्दु F , भार बिन्दु W तथा आयास P के बीच में होता है। इसलिए घिरनी एक प्रथम श्रेणी की उत्तोलक है। घिरनी लगाए गए बल की दिशा को बदल देती है। घिरनी द्वारा कार्य करना आसान होता है। यही कारण है कि मजदूर भारी निर्माण सामग्री जैसे ईंटें, सीमेंट की बोरी आदि भवन के ऊपरी हिस्से तक ले जाने में घिरनी का उपयोग करते हैं। एक से अधिक घिरनियों से बनी मशीन को 'क्रेन' कहते हैं। क्रेन का उपयोग कारखानों में भारी मशीनों को उठाने में करते हैं।

शहरों में आजकल ट्राफिक पुलिस 'नो पार्किंग' स्थानों से कारों को हटाने में क्रेन का उपयोग करती है। अतः हमें अपना वाहन निर्धारित पार्किंग स्थल पर ही खड़ा करना चाहिए।

अब बताइए-	
सही जोड़ी बनाइए-	
अ	ब
1. आनत तल	1. मोटरकार का स्टीयरिंग व्हील
2. छेनी	2. बल की दिशा को बदल देती है।
3. घिरनी	3. आनत तल का एक परिवर्तित रूप
4. पेंच	4. पहाड़ की घुमावदार सड़क
5. पहिया एवं धुरी	5. लकड़ी चीरने में प्रयुक्त औजार

11.7 उत्तोलक का तकनीकी अनुप्रयोग- रेलवे स्टेशन पर भारी सामान को तौलने में प्रायः एक दंड तुला का उपयोग किया जाता है। इस तुला को ‘स्टील यार्ड’ कहते हैं। उत्तोलक का उपयोग भारी सामान तौलने में कैसे करते हैं तथा वह कम भार के द्वारा अधिक भार को कैसे संतुलित करता है। इसे जानने के लिए आइए हम एक क्रियाकलाप करते हैं।



क्रियाकलाप

उद्देश्य : उत्तोलक से कम भार द्वारा अधिक भार को संतुलित किया जा सकता है। जानना।

आवश्यक सामग्री : एक गोल पेंसिल, माचिस की डिब्बी, स्केल, 50 पैसे के कुछ सिक्के, मोम।

प्रक्रिया : ● मोम की सहायता से पेंसिल को माचिस की डिब्बी के ऊपर स्थिर कीजिए। ● पेंसिल के ऊपर स्केल को चित्र की भाँति रखिए। यहाँ पेंसिल स्केल के लिए आलम्ब का कार्य करती है।

● एक सिक्का स्केल के एक सिरे A के पास तथा दो सिक्के (एक के ऊपर एक) दूसरे सिरे B पर रखिए। ● इन दो सिक्कों को स्केल पर इस तरह सरकाइए कि पैमाना संतुलित हो जाए। ● आलम्ब से दोनों ओर के सिक्कों की दूरियाँ नापिए। ● A सिरे के निकट रखे सिक्के की स्थिति बदल-बदल कर इस प्रयोग को तीन या चार बार दोहराइए तथा प्रेक्षण को निम्न तालिका में भरे।

स.क्र.	कीलक से दूरी		
	एक सिक्का	दो सिक्के	
1.	6 से.मी.	3 से.मी.	
2.	.....	.....
3.	.....	.....

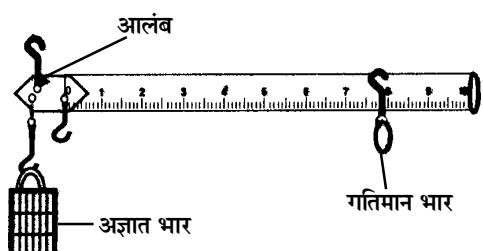
विश्लेषण : दोनों ओर के सिक्कों की स्थिति में क्या संबंध है? आप देखेंगे कि एक सिक्का आलम्ब से दोनों सिक्कों की अपेक्षा दुगुनी दूरी पर है अतः उत्तोलक में कम भार के द्वारा, भारी भार को संतुलित किया जा सकता है।



चित्र 11.25 सी-सॉ झूले के विज्ञान को समझना

निष्कर्ष : उत्तोलक में कम भार द्वारा अधिक भार को संतुलित किया जा सकता है।

स्टील यार्ड एक प्रथम श्रेणी उत्तोलक है जिसकी एक भुजा दूसरी भुजा की अपेक्षा बहुत छोटी है। इसमें आलम्ब पर लगे हुए हुक की सहायता से इस तुला को संतुलित करते हैं। जिस भुजा पर अज्ञात भार को लटकाया जाता है, वह बहुत छोटी होती है। लंबी भुजा पर एक मानक बाट रखा होता है जिसे आगे पीछे सरकाया जा सकता है। यह भुजा किलोग्राम में अंशाकित होती है। इसमें मानक बाट द्वारा भारी अज्ञात भार को संतुलित कर उसका भार ज्ञात करते हैं।



चित्र 11.26 स्टील यार्ड

हमने सीखा

- किसी वस्तु पर किया गया कार्य वस्तु पर लगाए गए बल की मात्रा और वस्तु द्वारा बल की दिशा में चली गई दूरी के गुणनफल के बराबर होता है।
- कार्य करने की क्षमता को ऊर्जा कहते हैं।
- कार्य को ऊर्जा में तथा ऊर्जा को कार्य में बदला जा सकता है।
- पेशीय ऊर्जा, सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, यांत्रिक ऊर्जा, रासायनिक ऊर्जा, ऊष्मा ऊर्जा, प्रकाश ऊर्जा, ध्वनि ऊर्जा, विद्युत ऊर्जा, चुम्बकीय ऊर्जा, नाभिकीय ऊर्जा आदि ऊर्जा के विभिन्न रूप हैं।
- ऊर्जा के विभिन्न रूपों का आपस में रूपांतरण किया जा सकता है।
- मशीन एक ऐसी युक्ति है जो हमारे कार्य को आसान बना देती है।
- सरल मशीनें छह प्रकार की होती हैं- (i) उत्तोलक (ii) आनत तल (iii) छैनी (iv) पेच (v) पहिया एवं धुरी (vi) घिरनी।

अभ्यास

प्रश्न 1. सही उत्तर छाँटकर लिखिए-

- (i) यदि किसी वस्तु पर 5 न्यूटन का बल लगाने पर वस्तु बल की दिशा में 8 मीटर दूरी तय करती है तो सम्पन्न कार्य होगा-
- | | |
|------------|-------------|
| (अ) शून्य | (ब) 40 अर्ग |
| (स) 40 जूल | (द) 1.6 जूल |
- (ii) टार्च के सेल में कौन-सी ऊर्जा होती है।
- | | |
|--------------------|--------------------|
| (अ) प्रकाश ऊर्जा | (ब) चुम्बकीय ऊर्जा |
| (स) रासायनिक ऊर्जा | (द) स्थितिज ऊर्जा |
- (iii) पवन चक्की की सहायता से पवन ऊर्जा को जिस ऊर्जा में बदला जाता है, वह है-
- | | |
|-------------------|--------------------|
| (अ) नाभिकीय ऊर्जा | (ब) रासायनिक ऊर्जा |
| (स) विद्युत ऊर्जा | (द) सौर ऊर्जा |
- (iv) हैंडपम्प का हत्था है-
- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| (अ) प्रथम श्रेणी उत्तोलक | (ब) द्वितीय श्रेणी उत्तोलक |
| (स) तृतीय श्रेणी उत्तोलक | (द) चतुर्थ श्रेणी उत्तोलक |

- (v) निम्न में से कौन सी वस्तु सरल मशीन नहीं है-
- | | |
|-----------|--------------------|
| (अ) छेनी | (ब) पेंच |
| (स) टेबिल | (द) पहिया एवं धुरी |

प्रश्न 2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

- (i) सूर्य से हमें प्रकाश ऊर्जा एवं प्राप्त होती है।
- (ii) बिजली का पंखा विद्युत ऊर्जा को ऊर्जा में रूपांतरण करता है।
- (iii) गति करती हुई वस्तु में ऊर्जा होती है।
- (iv) सरैंता श्रेणी का उत्तोलक है।
- (v) सौर सेल ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में बदल देता है।

प्रश्न 3. सही जोड़ी बनाइए-

- | (अ) | (ब) |
|---------------------------------------|--|
| (i) पेशीय ऊर्जा पाई जाती है | (i) प्रथम श्रेणी उत्तोलक |
| (ii) जल द्वारा विद्युत उत्पादन में | (ii) विद्युत ऊर्जा का रूपांतरण ऊष्मा ऊर्जा में होता है। |
| (iii) मनुष्य के हाथ की भुजा उदाहरण है | (iii) स्थितिज ऊर्जा का विद्युत ऊर्जा में रूपांतरण होता है। |
| (iv) इलेक्ट्रिक प्रेस उपकरण में | (iv) द्वितीय श्रेणी उत्तोलक |
| (v) स्टील यार्ड है | (v) मनुष्य में |

प्रश्न 4. लघुउत्तरीय प्रश्न-

1. ऊर्जा के पाँच रूपों के नाम लिखिए तथा प्रत्येक के उदाहरण भी दीजिए।
2. लकड़ी को चीरने में कौन सी सरल मशीन का उपयोग होता है।
3. निम्नलिखित सरल मशीनों को प्रथम, द्वितीय एवं तृतीय श्रेणी उत्तोलकों में वर्गीकृत कीजिए- हाथ ठेला, तराजू, कैंची, नींबू निचोड़ने की मशीन, चिमटा, झूला।
4. यदि किसी वस्तु पर 10 न्यूटन का बल लगाने पर वस्तु बल की दिशा में 15 मीटर दूरी तय करती है तो कार्य की गणना कीजिए।

5. दैनिक जीवन में बहुत से ऐसे उपकरण हैं, जो ऊर्जा के एक रूप को दूसरे रूप में बदलते हैं। ऊर्जा के निम्नलिखित रूपान्तरण के लिए उपयोग में लाए जा रहे उपकरण का नाम लिखिए। (एक रूपान्तरण के लिए एक उपकरण का नाम)
- (i) विद्युत ऊर्जा को प्रकाश ऊर्जा में
 - (ii) विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में
 - (iii) विद्युत ऊर्जा को ध्वनि ऊर्जा में
 - (iv) प्रकाश ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
 - (v) रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में

विकल्प : टार्च सैल, लाउडस्पीकर, विद्युत पंखा, माइक्रोफोन, विद्युत बल्ब, सौर सैल

प्रश्न 5. दीर्घउत्तरीय प्रश्न

1. कार्य एवं ऊर्जा में संबंध को समझाइए।
2. रासायनिक ऊर्जा क्या है? इस ऊर्जा के ऊष्मीय ऊर्जा में रूपान्तरण के कोई तीन उदाहरण लिखिए।
3. सौर ऊर्जा से आप क्या समझते हैं?
4. पेंच क्या है? इसका उपयोग किस प्रकार किया जाता है?
5. घिरनी क्या है? इसका उपयोग कहाँ व किस प्रकार किया जाता है?

प्रोजेक्ट-

- घर में प्रयुक्त होने वाले उपकरणों की सूची बनाइए तथा बताइए कि उन उपकरणों को चलाने में कौन सी ऊर्जा का उपयोग होता है?
- उन सरल मशीनों की सूची बनाइए जिनका उपयोग आप अपनी दैनिक दिनचर्या में करते हैं।

विविध प्रश्नावली-2

प्रश्न 1. सही विकल्प चुनिए-

- (1) बेरी-बेरी रोग होता है-
- (अ) विटामिन 'ए' की कमी से (ब) केल्शियम की कमी से
- (स) जल की कमी से (द) विटामिन 'बी' की कमी से
- (2) शिशु की वृद्धि के लिए सर्वाधिक आवश्यक है-
- (अ) पानी (ब) वसा
- (स) नमक (द) प्रोटीन
- (3) हमारे शरीर में जल की मात्रा होती है-
- (अ) 10% (ब) 25%
- (स) 40% (द) 60-70%
- (4) किण्वन की क्रिया होती है-
- (अ) प्रोटीनयुक्त पदार्थों पर (ब) वसायुक्त पदार्थों पर
- (स) कार्बोहाइड्रेटयुक्त पदार्थों पर (द) सभी प्रकार के पदार्थों पर
- (5) अनाज, फल-सब्जियों को सुखाकर संरक्षित करने की विधि है-
- (अ) निर्जलीकरण (ब) पाश्चुरीकरण
- (स) प्रशीतन (द) उबालना
- (6) पाश्चुरीकरण क्रिया में दूध को गर्म किया जाता है-
- (अ) 70°C (ब) 80°C
- (स) 50°C (द) 100°C
- (7) दही से मक्खन पृथक करने की विधि है-
- (अ) छानना (ब) अपकेन्द्रण
- (स) स्कन्दन (द) कोई नहीं

प्रश्न 2. सही जोड़ी बनाइए-

- | अ | ब |
|---------------|-------------------------|
| (1) आँख | (1) हड्डियों का टेड़ापन |
| (2) प्रोटीन | (2) आयोडीन |
| (3) घेंघा रोग | (3) विटामिन ए |
| (4) रिकेट्स | (4) दालें |

प्रश्न 3. रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए-

- (1) अचार, मुरब्बे में प्रयुक्त नमक व शक्कर भोज्य पदार्थों की कोशिकाओं से
कर उन्हें संरक्षित करता है।
- (2) बरसात के मौसम में चमड़े के सामान पर उत्पन्न सफेद जाले जैसी रचना है।
- (3) निम्न तापक्रम पर भोजन का संरक्षण कहलाता है।
- (4) एक डोरी से पत्थर बाँधकर उसे वृत्ताकार मार्ग में घुमाने पर पत्थर पर किया गया
कार्य होगा।
- (5) उत्तोलक में स्थिर बिन्दुओं की संख्या होती है।
- (6) कार्य का S.I. मात्रक है।

प्रश्न 4. लघुउत्तरीय प्रश्न-

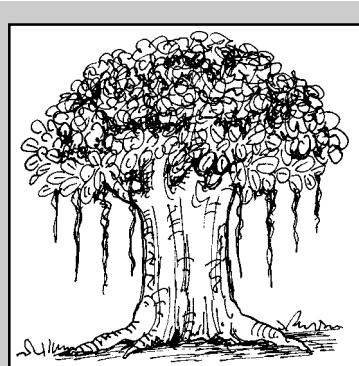
1. अशुद्ध नमक से शुद्ध नमक प्राप्त करने की विधि को समझाइए-
2. पृथक्करण की चार विधियों के नाम लिखिए।
3. नौसादर का उपयोग पृथक्करण के किस विधि में किया जाता है।
4. पहाड़ से गिरते हुए झरने से कैन-सी ऊर्जा उत्पन्न की जा सकती है?
5. किसी पिण्ड पर 2 न्यूटन का बल लगाने पर उसमें बल की दिशा में 3.5 मीटर का
विस्थापन होता है। इस क्रिया में सम्पन्न हुए कार्य की गणना कीजिए।

प्रश्न 5. दीर्घउत्तरीय प्रश्न-

1. संतुलित भोजन के प्रमुख अंगों के नाम लिखिए व संक्षेप में उनके महत्व बताइए।
2. कीटनाशक और उर्वरकों की अधिकता फसलों के लिए हानिकारक होती है। कारण
बताओ।
3. सामुदायिक स्वास्थ्य से क्या तात्पर्य है? समझाइए।
4. भोज्य पदार्थों को लम्बे समय तक संरक्षित करने के लिए प्रयुक्त रासायनिक पदार्थों के
नाम लिखिए।
5. भोजन की गुणवत्ता बनाए रखने के कोई पाँच उपाय लिखिए।
6. सब्जियों और फलों का छिलका पतला क्यों उतारना चाहिए? कारण लिखिए।
7. ऊर्जा के विभिन्न रूपों के बारे में संक्षेप में लिखिए।
8. निम्न ऊर्जा रूपांतरण कैसे करेगे? उदाहरण देकर समझाइए।
 1. विद्युत ऊर्जा को प्रकाश ऊर्जा में।
 2. विद्युत ऊर्जा को ऊष्मीय ऊर्जा में।
 3. ऊष्मीय ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में।

पाठ 12

पौधों की संरचना एवं कार्य



हम पढ़ेंगे-

12.1 पौधे के भाग

12.2 जड़

- प्रकार
- कार्य
- रूपान्तरण

12.3 तना

- रचना
- कार्य
- रूपान्तरण

12.4 पत्ती

- रचना
- कार्य
- रूपान्तरण

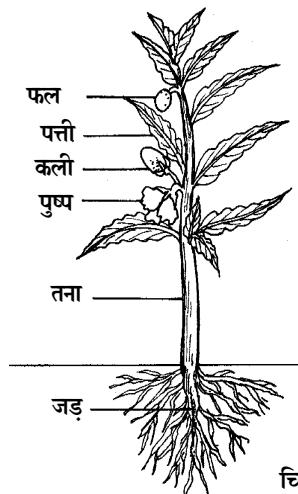
12.5 पुष्प

- रचना
- कार्य

12.6 फल

12.1 पौधे के भाग- आज कक्षा में जैसे ही शिक्षिका ने प्रवेश किया उनके हाथ में एक छोटा सा गमला था जिसमें एक सुन्दर पौधा भी लगा था। सभी बच्चे बड़े उत्सुक थे कि जल्दी से उन्हें पता चले कि शिक्षिका यह गमला क्यों लाई हैं?

शिक्षिका ने गमला टेबल पर रखकर बच्चों से कहा कि इसे ध्यानपूर्वक देखकर सभी अपनी-अपनी कॉपियों में पौधे का चित्र बनाएँ। शिक्षिका ने भी श्यामपट्ट पर एक पौधे का चित्र बनाया और उसके विभिन्न भागों के नाम लिखे।



चित्र 12.1

हमें ज्ञात है कि पौधों के बीज अंकुरित होकर नए पौधे का निर्माण करते हैं। आइए एक पौधे का विकास समझने के लिए एक क्रियाकलाप करते हैं।



क्रियाकलाप-1

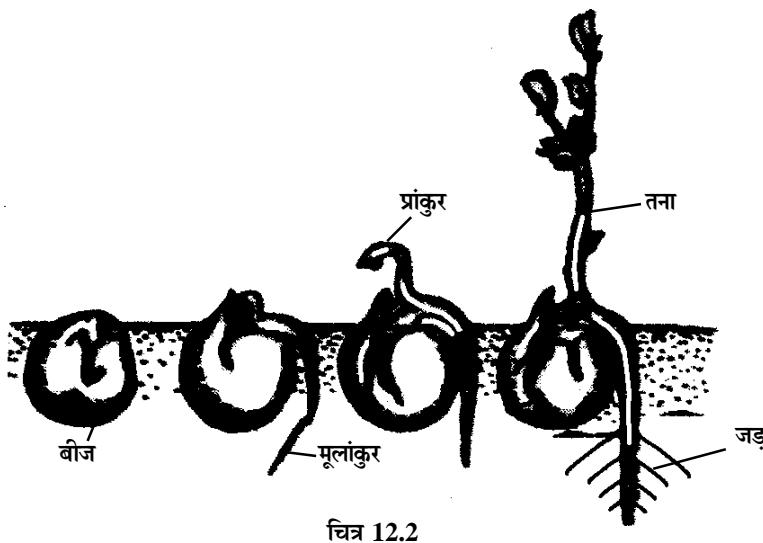
उद्देश्य : बीजों के अंकुरण द्वारा पौधे के विकास का अध्ययन करना।

आवश्यक सामग्री : मूंग, चना, राई या सेम के बीज, रुई, सूती कपड़ा, छोटी प्लेट या कटोरी, पानी, हैण्डलेंस आदि।

प्रक्रिया : ● सर्वप्रथम प्लेट या कटोरी की तली में रुई की पतली पर्त बिछाकर उसे पानी से भिगो दीजिए। इस भीगी रुई पर थोड़ी-थोड़ी दूर पर कुछ बीज गीले करके रख दीजिए। ● इस प्लेट या कटोरी को कपड़े से ढककर किसी सुरक्षित स्थान पर रख दीजिए। इसके बाद लगभग दस दिनों तक प्रतिदिन इसका अवलोकन करके अपनी कॉपी में लिखिए। ● अवलोकन करते समय इस बात का ध्यान रखिए कि प्लेट का पानी सूखे नहीं और पानी इतना भी न डालें कि बीज डूब जाएं।

विश्लेषण : ● रुई की नम सतह से बीज पानी अवशोषित करके फूल जाते हैं। दो या तीन दिन बाद बीज में से सफेद रंग की एक रचना निकलती है जिसे मूलांकुर कहते हैं। ● मूलांकुर निकलने के बाद बीज से ही एक और अंकुर निकलता है जो मूलांकुर के विपरीत ओर से निकलता है इसे प्रांकुर कहते हैं।

निष्कर्ष : बीजों के अंकुरण के बाद मूलांकुर और प्रांकुर विकसित होते हैं। बाद में मूलांकुर से जड़ और प्रांकुर से तने का निर्माण होता है। तने पर ही पत्तियां विकसित होती हैं।

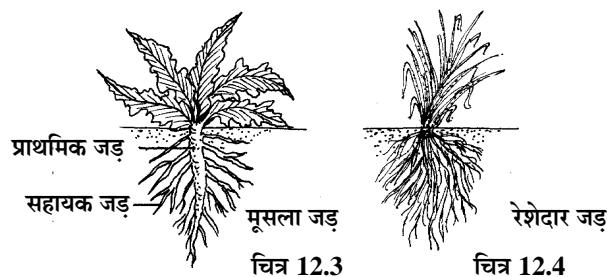


क्या आप जानते हैं?
बीजों के अंकुरण के लिए वायु, जल एवं उचित तापमान आवश्यक हैं। इन तीनों में से किसी के भी नहीं होने पर अथवा कम या अधिक होने पर बीजों में अंकुरण नहीं हो पाता है।

हमारे आसपास अनेक प्रकार के पेड़-पौधे पाए जाते हैं। इनमें जड़, तना, पत्तियां, फूल तथा फल होते हैं। फलों के अंदर बीज होते हैं जिनके उगने से नए पौधे बनते हैं। सामान्यतः पौधों का भूमि के भीतर वाला भाग जड़ तंत्र तथा भूमि के ऊपर वाला भाग प्ररोह (तना) तंत्र कहलाता है। आइए इन भागों की चर्चा हम विस्तार से करते हैं।

12.2 जड़ : जड़ पौधों का वह भाग है

जो भूमि के भीतर पाया जाता है यह पौधों को मिट्टी में स्थिर रखता है। रचना के आधार पर जड़ें दो प्रकार की होती हैं-

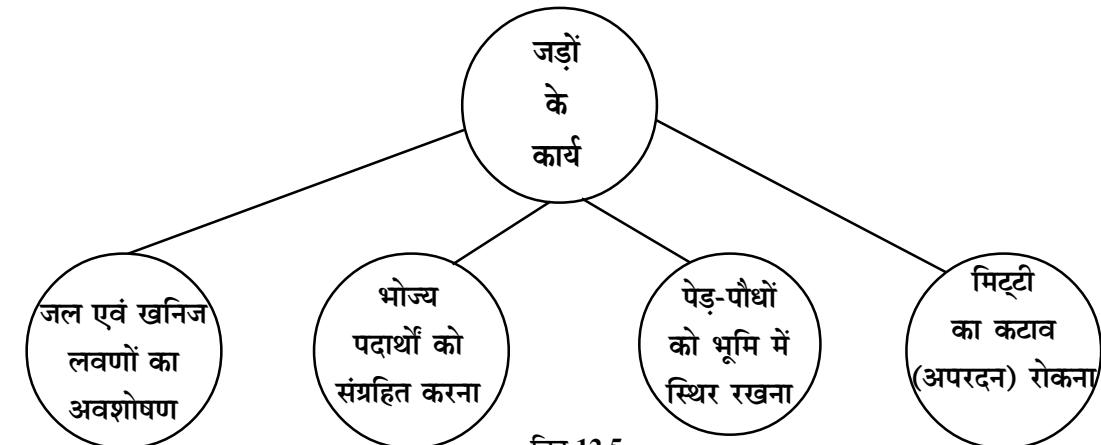


मूसला जड़ : सरसों, गाजर, मूली आदि में तने के निचले भाग से एक मोटी जड़ निकलती है तथा बाद में इस मोटे भाग से पतली-पतली शाखाएं निकलती हैं। ऐसी जड़ें मूसला जड़ कहलाती हैं।

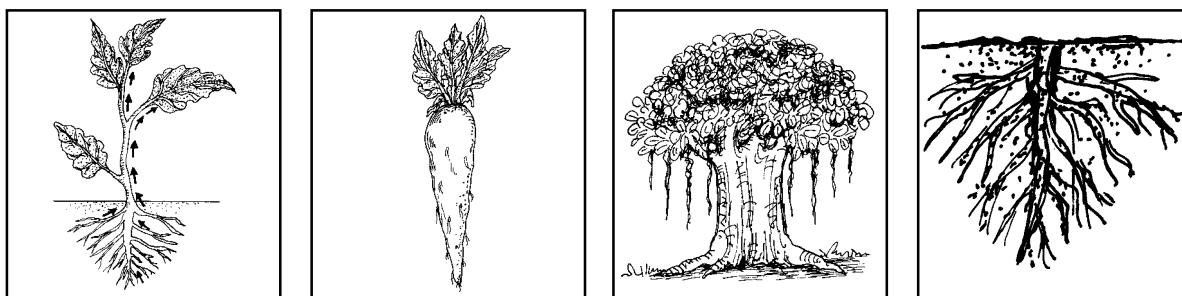
रेशेदार जड़ : कुछ पौधों की जड़ें रेशों के जैसी दिखाई देती हैं इन्हें रेशेदार जड़ें कहा जाता है। ये जमीन के धरातल से कुछ ही गहराई पर होती है और एक ही स्थान से निकलती है। जैसे प्याज, घास, गेहूं, लहसुन इत्यादि।

जड़ों के कार्य

जड़ें भूमि के भीतर होती हैं ये पौधों के लिए बहुत महत्वपूर्ण हैं। इनके द्वारा किए जाने वाले विभिन्न कार्यों को नीचे चित्र में दर्शाया गया है।



चित्र 12.5



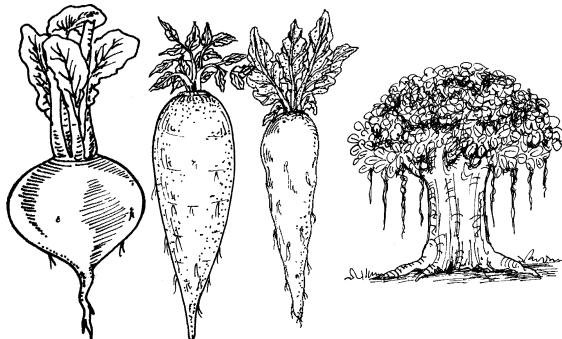
क्या आप जानते हैं?

- पेड़-पौधों की आयु पूरी होने के बाद या फसलों की कटाई के बाद मिट्टी में उपस्थित पौधों की जड़ें सङ्ग्रहित होती हैं मिट्टी में ह्यूमस का निर्माण करती है। उसमें उपस्थित खनिज लवण, खाद या ऊर्वरक के अनुरूप कार्य करते हैं।
- फलीदार पौधों जैसे चने एवं सोयाबीन की जड़ों में विशेष प्रकार की गठाने होती हैं, जिनमें उपस्थित सहजीवी जीवाणु वायुमंडल की नाइट्रोजन को स्थिर नाइट्रोजन में बदलकर भूमि को अधिक उपजाऊ बनाते हैं।

जड़ों के रूपान्तरण

जब पौधों की जड़ें कुछ विशेष कार्य करने लगती हैं तो इनकी आकृति और आकार बदल जाता है तब इन जड़ों को रूपान्तरित जड़ें कहते हैं। इसके कुछ उदाहरण इस प्रकार हैं-

1. शलजम, मूली एवं गाजर की जड़ें भोजन संग्रह करके फूल जाती हैं, इन्हें खाया जाता है।



चित्र 12.6

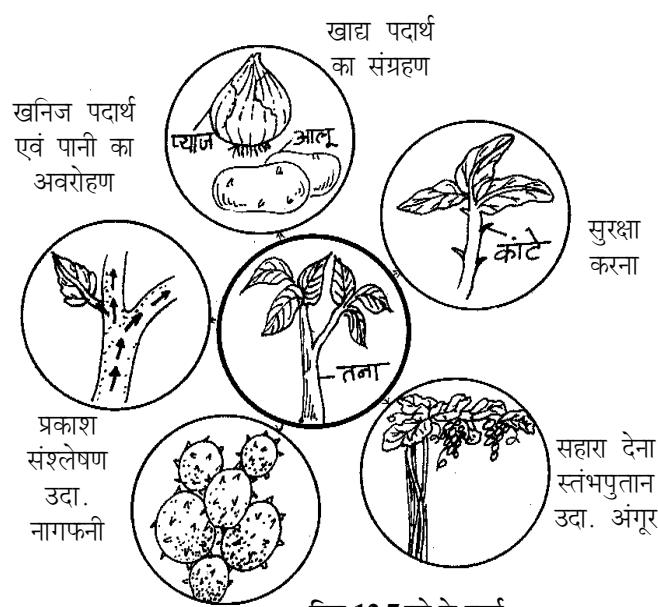
2. बरगद की ऊपरी शाखाओं से जड़ें निकलती हैं जो वृक्ष को सहारा देने के लिए भूमि में प्रवेश कर जाती हैं।

12.3 तना- पौधों का जमीन के ऊपर वाला भाग तना या प्रोटो तंत्र कहलाता है। इसी भाग में शाखाएं, पत्तियां, फूल, फल इत्यादि लगे होते हैं। इस भाग का विकास तने के प्रांकुर से होता है। सामान्यतः तने में निम्नांकित लक्षण दिखाई देते हैं-

1. यह सामान्यतः भूमि के ऊपर का वायवीय भाग है।
2. तनों पर गठाने या संधियां होती हैं, जिन्हें पर्वसंधि कहा जाता है, दो पर्वसंधियों के बीच का स्थान पर्व कहलाता है।
3. पर्व संधियों पर ही शाखाएं, पत्तियां फूल इत्यादि लगे होते हैं।

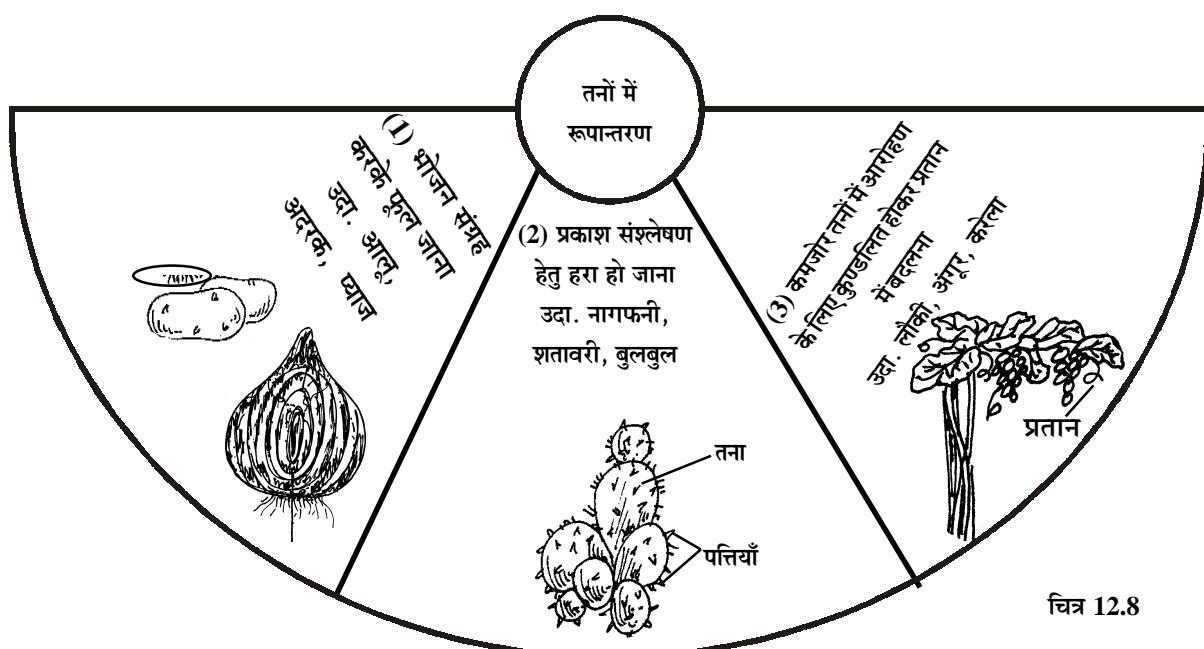
तने के कार्य

पौधों के लिए तना एक महत्वपूर्ण भाग है। तने के कार्य को चित्र 12.7 में प्रदर्शित किया गया है।



चित्र 12.7 तने के कार्य

तनों के रूपान्तरण- जब तना विशिष्ट कार्य करता है तब इसकी आकृति बदल जाती है ऐसे तने रूपान्तरित तने कहलाते हैं। तनों के रूपान्तरणों को नीचे दिए गए चित्र में प्रदर्शित किया गया है।

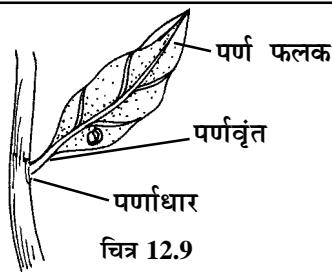


चित्र 12.8

यह भी जानें :

- आलू एवं अदरक को तना इसलिए माना जाता है कि इनमें पर्व एवं पर्व संधियाँ होती हैं। अदरक के छिलके इसके शल्क पत्र तथा आलू में छोटे-छोटे गड्ढे उसकी पर्व संधियाँ हैं। इसी प्रकार प्याज के छिलके भी तने के शल्क पत्र हैं।
- नागफनी एक रेगिस्तानी पौधा है जिसका तना जल एवं भोजन संचय के कारण फूल जाता है। इसमें तना चपटा एवं पत्ती के समान दिखाई देता है। जबकि इसकी पत्तियाँ काँठों में बदल जाती हैं। जो वाष्पोत्सर्जन को रोकती है।

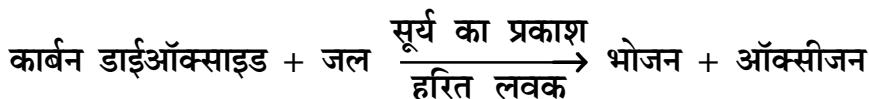
12.4 पत्ती- पेड़े-पौधों के तनों की पर्व संधियों पर हमें जो हरी एवं चपटी रचना दिखाई देती हैं वे पत्तियाँ हैं। ये पत्तियाँ तनों से डण्ठल या पर्णवृत्त की सहायता से जुड़ी होती हैं। कुछ पत्तियों में पर्णवृत्त नहीं होता है जैसे मक्का, गन्ना इत्यादि। नीचे एक पत्ती का चित्र दिया है कोई एक पत्ती तोड़ कर चित्र से उसकी तुलना कीजिए।



- **पर्णफलक** : पत्ती का चौड़ा एवं हरा भाग।
- **पर्ण वृत्त** : पर्ण फलक को पर्णाधार से जोड़ने वाला भाग।
- **पर्णाधार** : पत्ती को तने से जोड़ने वाला भाग।

पत्तियों के कार्य : पत्तियों के कार्य इस प्रकार हैं-

1. पत्तियों में हरा पदार्थ (हरित लवक या क्लोरोफिल) होने के कारण ये सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में कार्बन डाईऑक्साइड तथा जल द्वारा भोज्य पदार्थ बनाती हैं, यह क्रिया प्रकाश संश्लेषण कहलाती है। इस क्रिया में ऑक्सीजन भी बनती है।



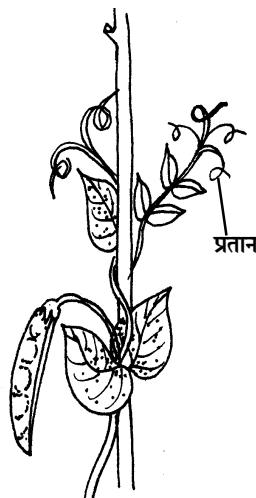
2. पत्तियों की सतह पर अनेक सूक्ष्म छिद्र या रन्ध्र (स्टोमेटा) होते हैं, जिनसे पौधों में उपस्थित अतिरिक्त जल, वाष्प बनकर उड़ता रहता है। इस क्रिया को वाष्पोत्सर्जन कहते हैं।
3. इन्हीं रन्ध्रों से पत्तियाँ कार्बन डाईऑक्साइड एवं ऑक्सीजन का आदान-प्रदान करती हैं।
4. कुछ पौधों की पत्तियाँ भोजन संग्रह का कार्य एवं पौधों के ताप नियंत्रण का कार्य भी करती हैं।

पत्तियों का रूपान्तरण :

पत्तियाँ भी कुछ विशिष्ट कार्यों को करने के लिए रूपान्तरित हो जाती हैं। पत्तियों के रूपान्तरण के कुछ उदाहरण इस प्रकार हैं-

प्रतान : मटर के पौधे में कमजोर तना होता है अतः इसकी पत्तियों के अग्र भाग स्प्रिंग जैसी संरचनाओं में बदल जाते हैं जिनके द्वारा पौधों को सहारा मिलता है, ये रचनाएं प्रतान कहलाती हैं।

कांटों में : बैंगन में पत्तियों के किनारों और सतह पर काँटे विकसित हो जाते हैं जो पत्तियों के ही रूपान्तरण हैं।



चित्र 12.10



चित्र 12.11

12.5 पुष्प (फूल) : फूल पौधों का सबसे सुंदर एवं आकर्षक भाग होता है। हमारे आसपास अनेक फूल हैं जिनमें गेंदा, मोगरा, गुडहल, सूरजमुखी, गुलाब, चम्पा, चांदनी आदि प्रमुख हैं। फूलों के रंग भी अलग-अलग होते हैं और सभी की अपनी-अपनी विशेष गंध होती हैं। परन्तु इन सारी विविधताओं के होते हुए भी यह रचना में काफी समान होते हैं।



अब बताइए

1. जड़ एवं तने में दो अंतर लिखिए।
2. आलू भूमि के अंदर पाया जाता है परन्तु उसे तना कहा जाता है क्यों?
3. बरगद के वृक्ष में जड़ के रूपान्तरण का क्या कार्य है?
4. नागफनी के पौधे का चित्र बनाकर उसमें तने एवं पत्तियों को नामांकित कीजिए।



क्रियाकलाप-

उद्देश्य : पुष्प की संरचना का अध्ययन करना।

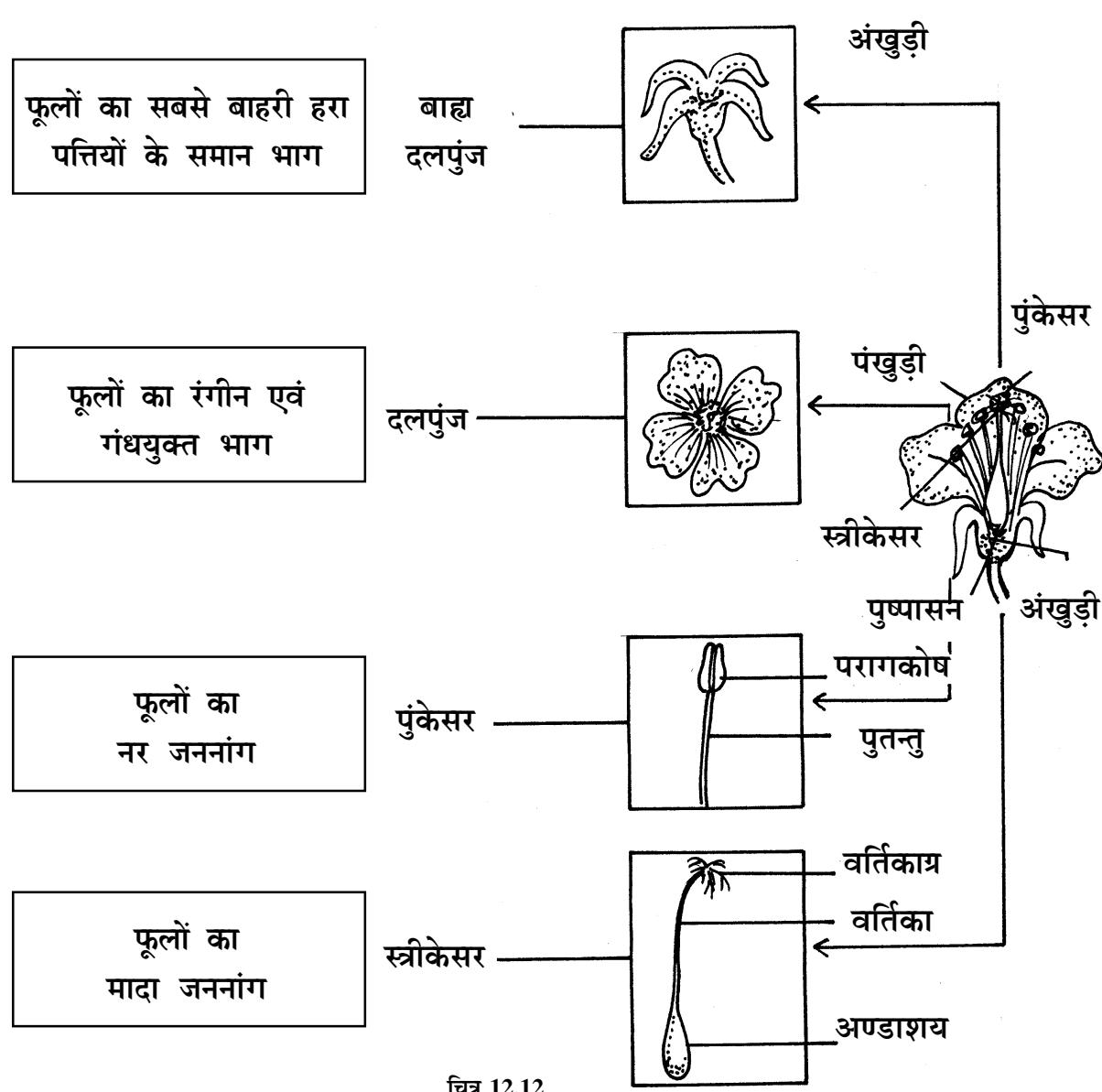
आवश्यक सामग्री : बेशरम अथवा गुडहल का फूल, चिमटी, सूई या ऑलपिन, हेण्डलेन्स इत्यादि।

प्रक्रिया : ● सर्वप्रथम फूल को लेकर उसकी बाह्य रचना का चित्र बना लीजिए। ● अब पुष्प के डण्ठल या वृन्त की ओर से अवलोकन कीजिए। इसके पास जो हरे रंग की पत्तियों जैसी रचनाएं दिखाई देती हैं, उन्हें बाह्य दलपुंज कहते हैं। इसके प्रत्येक भाग को अंखुड़ी कहते हैं। इन्हें चिमटी की सहायता से हटा दीजिए। ● बाह्यदलों को हटाने के बाद हमें पंखुड़ियाँ दिखाई देती हैं। सभी पंखुड़ियों को एक साथ दलपुंज कहा जाता है यदि सभी पंखुड़ियाँ आपस में जुड़ी हों तो इन्हें सूई की सहायता से चीरकर अलग कर दीजिए। ● दलपुंजों को हटाने के बाद हमें कुछ पतली-पतली रेशेदार रचनाएं दिखाई देती हैं जिनके ऊपरी सिरों पर फूले हुए भाग होते हैं। यह भाग पंखुड़ियों से जुड़ा भी हो सकता है। ये पुकेसर हैं। ● सभी पुकेसरों को हटाने के बाद अंत में फूल के सबसे मध्य में एक ऐसी रचना

मिलती है, जिसका आधारीय भाग फूला होता है तथा ऊपर की ओर एक लंबे भाग पर धुण्डीनुमा भाग होता है। इसे स्त्रीकेसर कहा जाता है। ● पुष्प के ये सभी अंग एक चपटी गोल रचना पर स्थित होते हैं जिसे पुष्पासन कहते हैं।

निष्कर्ष : ● हम सभी ने निरीक्षण किया कि पुष्प में चार भाग बाह्यदलपुंज, दलपुंज, पुंकेसर तथा स्त्रीकेसर होते हैं। ● पुंकेसर में परागकोष होते हैं जो पुतन्तु की सहायता से पुष्पासन से जुड़े रहते हैं। यह पुष्प का नर भाग है। ● स्त्री केसर में ऊपर से नीचे की ओर के तीनों भाग क्रमशः वर्तिकाग्र, वर्तिका तथा अण्डाशय हैं यह पुष्प का मादा भाग है। ● बाह्यदलपुंज एवं दलपुंज पुष्प के सहायक अंग तथा पुंकेसर एवं स्त्रीकेसर दोनों जननांग हैं।

पुष्प के विभिन्न भाग-



चित्र 12.12

पुष्प अंगों के कार्य : पुष्प के विभिन्न अंगों के कार्य इस प्रकार हैं-

1. **बाह्यदलपुंज** : आंतरिक भागों की रक्षा करना।
2. **दलपुंज** : रंग एवं गंध की सहायता से परागण करने वाले जीवों (कीटों, मधुमक्खियों, तितलियों) को आकर्षित करना।
3. **पुंकेसर** : ये नर जननांग हैं जिनमें परागकणों का निर्माण होता है।
4. **स्त्रीकेसर** : पुष्प का मादा जननांग है जिसमें अण्डाशय से ही फल एवं बीजों का निर्माण होता है।

परागण वह क्रिया है जिसमें पुंकेसर में निर्मित परागकण वायु, कीटों या अन्य साधनों द्वारा स्त्रीकेसर के वर्तिकाश पर पहुँचाए जाते हैं।

12.6 फल- आप सभी ने आम, अमरुद, जामुन, चीकू इत्यादि फलों को बहुत शौक से खाया होगा। क्या आप जानते हैं? इन फलों का निर्माण पुष्प के मादा भाग से होता है। परागण क्रिया में नर एवं मादा की निषेचन क्रिया के उपरान्त अण्डाशय से फल एवं फल के अंदर बीजाण्ड से बीज का विकास होता है। बीज ही अंकुरित होकर नए पौधे का निर्माण करते हैं।



अब बताइए-

1. पुष्प का कौन सा भाग हमें आकर्षित करता है, नाम बताइए।
2. गन्ने को ध्यान से देखने पर उसके तने पर गोल-गोल गांठों समान रचनाएं पायी जाती हैं उन्हें क्या कहते हैं?
3. आलू व अदरक को तना का रूपान्तरण क्यों कहते हैं?
4. नागफनी की पत्तियां काँटों में क्यों परिवर्तित हो जाती हैं?
5. पौधों में पर्णहरिम न हो तो क्या होगा?
6. पेड़-पौधों में बीज उत्पन्न न हो तो क्या होगा?

खाली स्थान भरिए-

1. प्रकाश संश्लेषण की क्रिया के अंत में गैस निकलती है।
2. पुंकेसर पुष्प का जननांग है।
3. पत्तियों में श्वसन के द्वारा होता है।
4. जब तना विशिष्ट कार्य करने लगता है तो उसे कहते हैं।

हमने सीखा

- पौधों में जड़ तंत्र एवं प्ररोह तंत्र दो मुख्य तंत्र होते हैं।
- अंकुरित बीज के मूलांकुर से जड़ तथा प्रांकुर से तने का विकास होता है।

- तनों में पर्व संधियां एवं पर्व पाई जाती हैं।
- कई पादपों में जड़, तना एवं पत्तियां कुछ विशिष्ट कार्यों को करने के लिए रूपांतरित हो जाती हैं।
- पुष्प पौधों का प्रजनन करने वाला भाग है। जिसमें बाह्यदलपुंज, दलपुंज, पुंकेसर व स्त्रीकेसर होते हैं।
- परागकणों का मादा भाग के वर्तिकाग्र पर पहुंचना परागण क्रिया कहलाता है।
- स्त्रीकेसर व पुंकेसर पुष्प के प्रजनन अंग तथा दलपुंज एवं बाह्यदलपुंज सहायक अंग हैं।
- फलों में बीज उपस्थित होते हैं। बीजों से अंकुरण पश्चात् नए पौधे विकसित होते हैं।

अभ्यास

प्रश्न 1. सही विकल्प का चयन कीजिए-

1. फलीदार पौधों की जड़ों की गठानों में उपस्थित बैकिटिरिया को कहते हैं-

(अ) सहजीवी बैकिटिरिया	(ब) विषम जीवी बैकिटिरिया
(स) स्वयंपेषी बैकिटिरिया	(द) अन्य बैकिटिरिया
2. आलू को तना इसलिए मानते हैं क्योंकि इसमें होता है।

(अ) पर्व एवं पर्वसंधियाँ	(ब) रोम
(स) पर्णवृन्त	(द) पर्णफलक
3. पत्तियों व पौधों में हरा पदार्थ पाया जाता है जो कहलाता है-

(अ) जेन्थोफिल	(ब) क्लोरोफिल
(स) बिलिरुबिन	(द) जीवद्रव्य
4. पुष्प का कीटों को आकर्षित करने वाला भाग होता है-

(अ) पुंकेसर	(ब) दलपुंज
(स) बाह्य दलपुंज	(द) वर्तिकाग्र
5. नागफनी के पेड़ में पत्तियां किस रूप में परिवर्तित हो जाती हैं-

(अ) जड़ के रूप में	(ब) प्रतान के रूप में
(स) झाड़ी के रूप में	(द) कांटों के रूप में
6. अंकुरित बीज में जड़ किसके द्वारा निकलती है-

(अ) प्रांकुर से	(ब) मूलांकुर से
(स) बीजपत्र से	(द) बीजावरण से

प्रश्न 2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

1. बेल एवं लताएं की सहायता से ऊपर चढ़ती है।
2. पत्तियों के सूक्ष्म रन्ध्रों को कहा जाता है।
3. पुंकेसर के पुतनु से जुड़े होते हैं।

4. मादा जनन अंग वर्तिकाग्र, वर्तिका एवं से मिलकर बना होता है।

प्रश्न 3. पौधों के विभिन्न भागों के नाम नीचे दिए गए हैं इनके आगे इन भागों के प्रमुख कार्य लिखिए।

1. रस्त्र या स्टोमेटा
2. जड़
3. दलपुंज (पंखुड़ियां)
4. पुकेसर
5. स्त्रीकेसर
6. बीज

प्रश्न 4. लघुउत्तरीय प्रश्न-

1. मूसला व रेशेदार जड़ों के चित्र बनाकर उनमें अंतर लिखिए।
2. पत्तियों के क्या-क्या कार्य हैं?

प्रश्न 5. दीर्घउत्तरीय प्रश्न-

1. पत्ती की रचना चित्र बनाकर समझाइए।
2. प्रतान क्या हैं? इनका क्या कार्य हैं?
3. पुष्प के मुख्य भाग कितने हैं? चित्र सहित वर्णन कीजिए।

निर्दिष्ट कार्य-

1. अपने आसपास पाई जाने वाली अलग-अलग आकृति की पत्तियां एकत्र करके सुखाकर उनका एलबम (हरबोरियम) बनाइए।

प्रोजेक्ट कार्य-

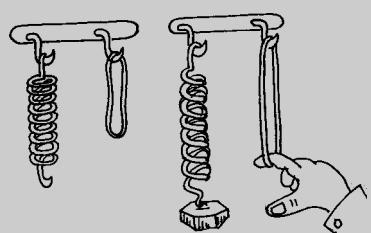
1. विभिन्न प्रकार के बीज लेकर उन्हें अंकुरित करके पता लगाइए कि इनमें कितने दिनों बाद क्या परिवर्तन होता है? नीचे दी गई सारणी में अपने अवलोकन लिखिए।

क्र.	बीज का नाम	समय अवधि में होने वाले परिवर्तन					
		दूसरे दिन	चौथे दिन	छठे दिन	सातवें दिन	दसवें दिन	बारहवें दिन
1.	मूँग						
2.	चना						
3.	राई						
4.	सेम						

2. सदाबहार अथवा चांदनी की सफेद फूलों वाली शाखा लेकर इसे रंगीन (लाल) पानी से भरे गिलास में रखिए। अगले दिन देखें कि क्या फूलों के रंग में परिवर्तन हुआ है।

पाठ 13

हमारे चारों ओर के परिवर्तन



हम पढ़ेंगे-

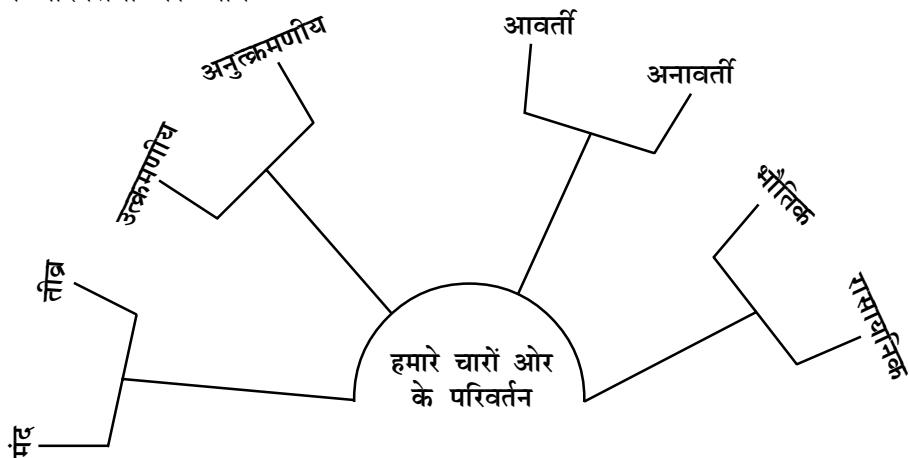
- 13.1 आसपास के विविध परिवर्तन।
- 13.2 भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन।
- 13.3 प्राकृतिक एवं दैनिक घटनाओं में भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन।
- 13.4 क्रियाओं में ऊष्मीय परिवर्तन।

आज गुड़िया ने अपनी माँ से वही सफेद फ्रॉक पहनने की जिद की जो उसने पिछले वर्ष मामा की शादी पर खरीदी थी। वह फ्रॉक जब माँ ने उसको पहनाई तो वह बहुत छोटी लगी। गुड़िया ने बड़े दुःखी मन से कहा- ‘अरे माँ मेरी इतनी अच्छी फ्रॉक छोटी हो गई। माँ ने उसे बड़े प्यार से समझाया- बिटिया, तुम बड़ी हो रही हो, फ्रॉक छोटी नहीं हुई है। अपने बगीचे में लगा आम का पौधा भी तो अब बड़ा हो गया है। इसी प्रकार के बहुत से परिवर्तन हम अपने चारों ओर देखते हैं, जिनमें से कुछ हमारे लिए लाभदायक होते हैं जबकि कुछ हमारे लिए लाभदायक नहीं होते।

बच्चों! परिवर्तन प्रकृति का नियम है। हम इस अध्याय में अपने चारों ओर होने वाले विभिन्न परिवर्तनों के बारे में चर्चा करेंगे। जैसे-बर्फ से पानी का बनना, दिन-रात का होना, मौसम का परिवर्तित होना, फूलों का खिलना, फलों का पकना, हमारे नाखून एवं बालों का बढ़ना, दूध से दही का बनना आदि। इन सभी परिवर्तनों से हम भली-भांति परिचित हैं। हम जानते हैं कि परिवर्तन रंग, आकार, आकृति, अवस्था, आंतरिक रचना एवं स्थिति आदि में होते हैं जैसे- रंग, अवस्था आदि के आधार पर कुछ उदाहरण इस प्रकार हैं जो परिवर्तन को दर्शाते हैं।

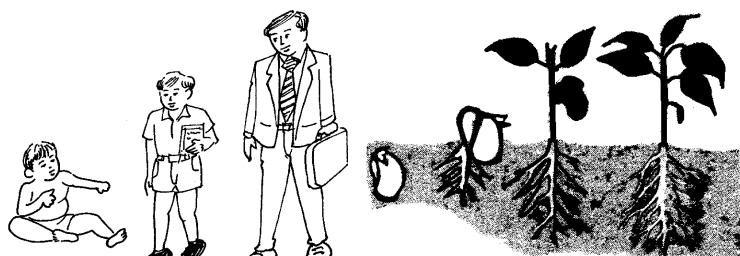
- **रंग के आधार पर परिवर्तन-** लोहे पर जंग लगना, क्योंकि धातु का रंग जंग लगने के बाद परिवर्तित हो जाता है। कच्चे टमाटर हरे रंग के होते हैं जो पकने पर लाल रंग के हो जाते हैं।
- **आकार में परिवर्तन-** चन्द्रमा का आकार गोलाकार, अर्द्धचन्द्राकार होना।
- **आकृति में परिवर्तन-** पौधों का बढ़ना, जीव जन्तुओं का बढ़ना।
- **अवस्था परिवर्तन-** बर्फ का पिघलना।
- **आंतरिक रचना में परिवर्तन-** दूध से दही बनना।
- **स्थिति में परिवर्तन-** तितली का उड़कर एक फूल से दूसरे फूल पर जाना, पतंग का उड़ना।
- **तापमान में परिवर्तन-** वर्षा होने पर तापमान में गिरावट आना।

13.1 आसपास के विविध परिवर्तन- हमारे आसपास होने वाले परिवर्तन कई प्रकार के होते हैं। आइए विभिन्न परिवर्तनों को जाने-



मंद एवं तीव्र परिवर्तन- प्रकृति में कुछ परिवर्तन होने में अधिक समय लगता है जैसे-

- लोहे की वस्तु को खुले एवं नम स्थान पर रखने पर जंग लगना।
- मौसम परिवर्तन।
- एक नवजात शिशु से वयस्क बनना।
- बीज का अंकुरण आदि।

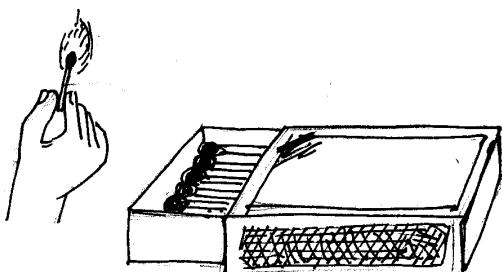


चित्र 13.1 मंद परिवर्तन

ऐसे परिवर्तन जिन्हें पूर्ण होने में घंटों, दिन-रात, महीने या वर्ष लग जाते हैं मंद परिवर्तन कहलाते हैं।

कुछ परिवर्तन तीव्र गति से होते हैं जैसे-

- माचिस की तीली तुरन्त जल जाती है।
- गुब्बारे हवा भरते ही फुलने लगता है।
- बटन दबाते ही विद्युत बल्ब प्रकाशित हो जाता है।
- रसोई गैस एक चिनगारी से ही जलने लगती है।



चित्र 13.2 माचिस की तीली का जलना (तीव्र परिवर्तन)



चित्र 13.3 गुब्बारे का फूलना (तीव्र परिवर्तन)

उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय परिवर्तन

आपने देखा होगा रबर बैंड को खींचने पर वह खींच जाती है तथा छोड़ने पर वह अपनी मूल अवस्था को प्राप्त कर लेता है। इसी तरह किसी कमानीदार तुला से जब हम भार लटकाते हैं तो कमानी खींच जाती है लेकिन भार हटाने पर यह फिर से अपनी मूल अवस्था में वापस आ जाती है। एक स्प्रिंग को खींचकर देखो, क्या स्प्रिंग को छोड़ने पर वह अपनी पहली अवस्था में आता है? आपने देखा जिस कारण से परिवर्तन हो रहा है उसे हटाते ही वह वस्तु पुनः अपनी मूल अवस्था में आ जाती है।



अब बताइए-

प्रश्न 1. तीव्र परिवर्तन के दो उदाहरण दीजिए।

प्रश्न 2. फूलों का खिलना एवं फलों का पकना किस प्रकार का परिवर्तन है?

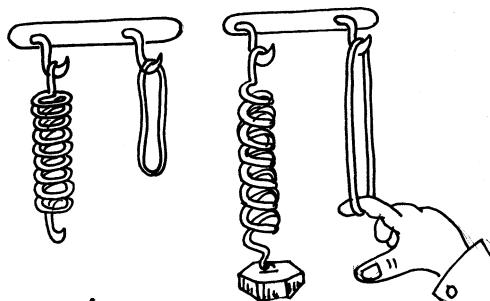
जिन परिवर्तनों के विपरीत दशा में परिवर्तन संभव होता है उत्क्रमणीय परिवर्तन कहलाते हैं।

उदाहरण-

- मोम का गर्म करने पर पिघलना तथा ठंडा होने पर ठोस मोम में परिवर्तन होना।
- स्पंज को हाथ से दबाने पर दबना और हाथ हटाने पर पुनः अपनी पूर्व अवस्था में आ जाना।
- बटन दबाते ही विद्युत बल्ब का प्रकाशित होना एवं बटन बंद करने पर अपनी पूर्व अवस्था में लौटना।

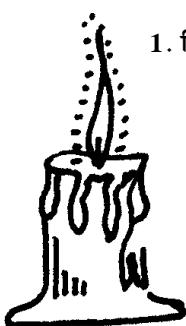
कागज को जलाने पर धुआँ और राख में बदल जाता है जिससे हम कागज पुनः प्राप्त नहीं कर सकते हैं, उसी प्रकार खाना पकाने के बाद उसके कच्चे पदार्थों को दुबारा प्राप्त नहीं किया जा सकता है।

जिन परिवर्तनों में विपरीत परिवर्तन
संभव नहीं होता है, अनुत्क्रमणीय
परिवर्तन कहलाते हैं।



उदाहरण-

- पेड़ से फल का जमीन पर गिरना।
- आयु का बढ़ना।
- अनाज को पीसने पर उसका आटे में परिवर्तन होना।
- अगरबत्ती व मोमबत्ती का जलना।



1. स्प्रिंग को खींचना (उत्क्रमणीय परिवर्तन)

2. मोमबत्ती का जलना

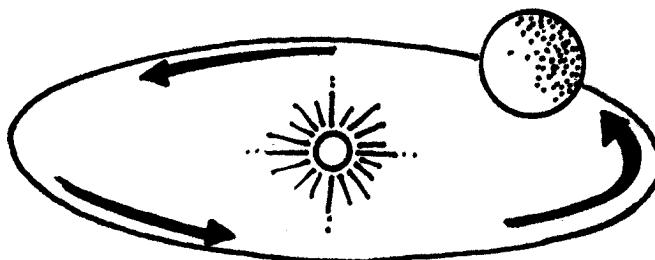
चित्र 13.4



अब बताइए-

1. उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय परिवर्तन के दो-दो उदाहरण लिखिए।
2. उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय परिवर्तनों में अंतर स्पष्ट कीजिए।

आवर्ती एवं अनावर्ती परिवर्तन- हम पर्यावरण में रात-दिन के होने, मौसम के परिवर्तन, ऋतुओं के परिवर्तन तथा चन्द्रमा की कलाओं से परिचित हैं, ये सभी परिवर्तन एक निश्चित समय के पश्चात बार-बार होते हैं। अतः



चित्र 13.5 आवर्ती परिवर्तन

ऐसे परिवर्तन जो एक निश्चित समय के अंतराल से होते हैं, आवर्ती परिवर्तन कहलाते हैं।

आवर्ती गति को आइए एक क्रियाकलाप द्वारा समझें-



क्रियाकलाप-1

उद्देश्य : गेंद के एक दोलन को पूरा करने में लगने वाले समय को ज्ञात करना।

आवश्यक सामग्री : धातु की गेंद और धागा।

प्रक्रिया : धातु की गेंद को धागे के एक सिरे से बांधिए तथा दूसरा सिरा हाथ में पकड़कर लटका लीजिए। गेंद को एक ओर ले जाकर छोड़ दीजिए। यह अपनी प्रारंभिक अवस्था में वापस आती है और फिर दूसरी ओर चली जाती है। इस प्रकार इधर-उधर गति करने को दोलन कहते हैं। घड़ी की सहायता से एक दोलन पूरा करने में लगने वाले समय को ज्ञात कीजिए।

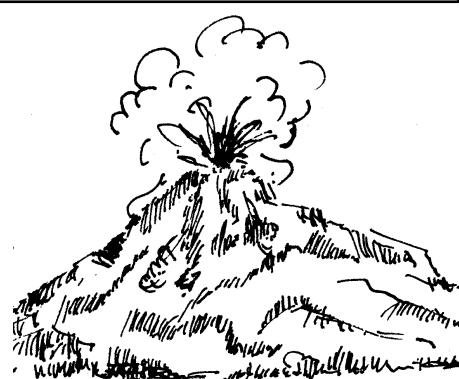
विश्लेषण : गेंद की गति के कम होने के साथ लगने वाला समय भी कम हो जाता है।

निष्कर्ष : गेंद की गति आवर्ती गति है, जो एक निश्चित समय के पश्चात् अपनी गति को बार-बार दोहराती है।



चित्र 13.6 गेंद का दोलन

अनावर्ती परिवर्तन- कुछ ऐसे परिवर्तन होते हैं, जिनके होने के बारे में पहले से यह नहीं बताया जा सकता है कि कब होंगे? क्या आप बता सकते हैं कि आपको छींक कब आएगी? अर्थात् इन परिवर्तनों के होने का समय निश्चित नहीं होता और कुछ निश्चित समय बाद इनकी पुनरावृत्ति भी नहीं होती। जैसे-किसी दुर्घटना का होना, भूकम्प आना, पेड़ों से पत्ते गिरने की क्रिया आदि के बारे में निश्चित समय नहीं बताया जा सकता है कि इनकी पुनरावृत्ति कब होगी।



चित्र 13.7 अनावर्ती परिवर्तन

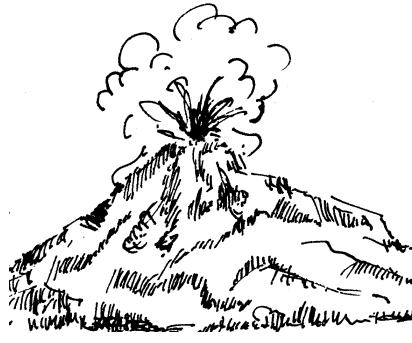
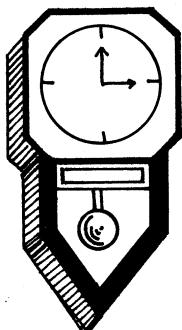
ऐसे परिवर्तन जो एक निश्चित अवधि के पश्चात् बार-बार नहीं होते हैं और जिनके होने के लिए पूर्व अनुमान नहीं लगाया जा सकता है, अनावर्ती परिवर्तन कहलाते हैं।

अनावर्ती परिवर्तन के बारे में पूर्वानुमान करना कठिन होता है। यदि इस प्रकार के परिवर्तन की पूर्व सूचना प्राप्त हो जाती है, तो मानव अतिवर्षा, भूकम्प, बाढ़ आदि से होने वाली जनहानि और आर्थिक हानि से अपनी रक्षा कर सकता है।



अब बताइए-

1. हृदय की धड़कन आवर्ती या अनावर्ती में से कौनसा परिवर्तन है?
2. आवर्ती और अनावर्ती परिवर्तनों में अंतर लिखिए।
3. निम्नलिखित चित्र देखिए और यह बताइए कि यह परिवर्तन आवर्ती परिवर्तन है या अनावर्ती परिवर्तन।



चित्र 13.8 दैनिक जीवन में देख जाने वाले कुछ आवर्ती और अनावर्ती परिवर्तन

13.2 भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन-

हम जानते हैं कि बर्फ को रेफ्रिजिरेटर के फीजर से बाहर रखने पर वह पानी में परिवर्तित हो जाती है। बर्फ से पानी बनने में केवल अवस्था परिवर्तन होता है। पानी को ठंडा करने पर (0°C) पुनः बर्फ में परिवर्तित हो जाता है। अतः यह परिवर्तन अस्थाई है।

क्या आप जानते हैं?

- घड़ी का सेकेण्ड कांटा 60 सेकेण्ड में एक चक्र पूर्ण करता है।

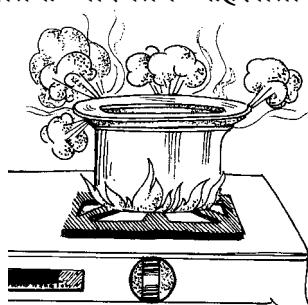
- एक स्वस्थ वयस्क मनुष्य का हृदय एक मिनिट में 72 बार धड़कता है।

- पृथ्वी सूर्य का एक चक्कर 365 दिन और 6 घंटे में पूर्ण करती है।

- विद्यालय में कालांश का परिवर्तन एक निश्चित समय के अन्तराल से होता है।

ऐसा अस्थायी परिवर्तन जहां पदार्थ की आकृति, आकार तथा भौतिक अवस्था में परिवर्तन होता है और कोई नया पदार्थ नहीं बनता है, भौतिक परिवर्तन कहलाता है, जैसे-

- मोम का पिघलना।
- लोहे की छड़ को गर्म करने पर लंबाई में बढ़ना।
- नारियल के तेल या घी का जमना और पिघलना।
- शक्कर को पीसकर चूर्ण बनाना।
- पानी का जलवाष्प व जलवाष्प को ठंडा करने पर पानी बनना।

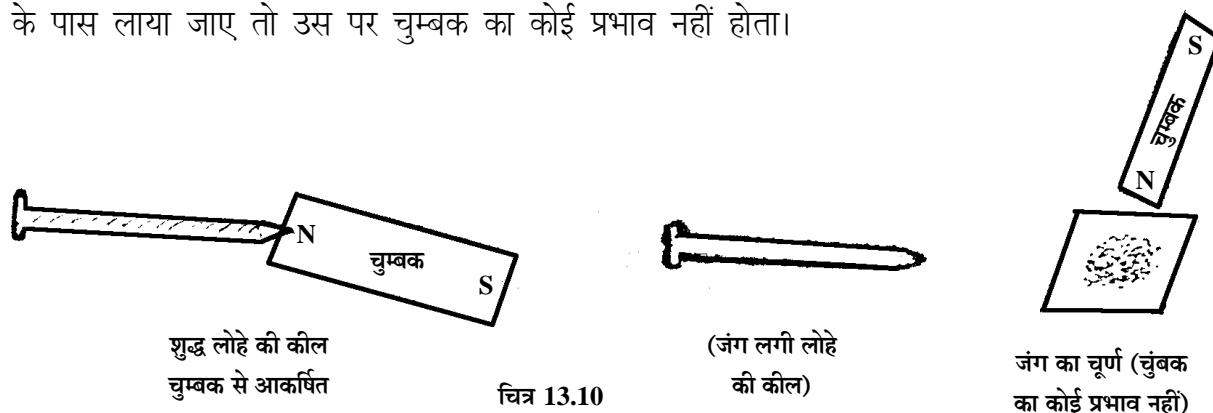


चित्र 13.9 जल से जलवाष्प बनना (भौतिक परिवर्तन)

हमने अपने आसपास के विविध परिवर्तनों में दूध से दही बनाना, भोजन का पकाना एवं उसका पाचन, कागज या ईंधन के जलने पर धुआँ और राख का बनना। लोहे की वस्तुओं पर जंग लगना देखा इन सब परिवर्तनों में मूल पदार्थ, नये पदार्थ में बदल जाते हैं और नये बने पदार्थ के गुण मूल पदार्थ से भिन्न होते हैं।

“ऐसे परिवर्तन जो स्थाई होते हैं इनमें नया पदार्थ बनता है तथा नये पदार्थ के गुण मूल पदार्थ से भिन्न होते हैं, रासायनिक परिवर्तन कहलाते हैं।”

लोहे की कील चुम्बक द्वारा आकर्षित होती है लेकिन लोहे की कील पर लगे जंग को यदि चुम्बक के पास लाया जाए तो उस पर चुम्बक का कोई प्रभाव नहीं होता।



आइए एक क्रियाकलाप से भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन को समझें।



क्रियाकलाप-2

उद्देश्य : भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन को समझना।

आवश्यक सामग्री : चार कागज, माचिस।

प्रक्रिया : ● एक कागज के छोटे-छोटे टुकड़े कीजिए। ● दूसरे कागज को तीन-चार बार मोड़ दीजिए। ● तीसरे कागज की नाव बनाइए। ● चौथे कागज को जलाइए।

विश्लेषण : ● पहले वाले कागज के टुकड़े अब भी कागज हैं। प्रत्येक टुकड़े में कागज के गुण हैं। ● दूसरे एवं तीसरे मुड़े हुए कागज खोलने पर पुनः पहले जैसा कागज प्राप्त होता है। ● चौथे कागज के जलने से बनी राख और धुएँ से पुनः कागज नहीं बनाया जा सकता है।

निष्कर्ष : (i) कागज के टुकड़े करने पर, कागज को मोड़ने पर और नाव बनाने में हुए परिवर्तन से कागज के आकार व आकृति में परिवर्तन होता है। कोई नया पदार्थ नहीं बनता है अतः यह भौतिक परिवर्तन है। (ii) कागज के जलने से धुंआ और राख नये पदार्थ बनते हैं अतः यह रासायनिक परिवर्तन है।



अब बताइए-

प्रश्न 1. निम्नलिखित परिवर्तनों में कौन से भौतिक परिवर्तन हैं और कौन से रासायनिक परिवर्तन हैं-

- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1. कपूर का जलना | 4. जंग लगना |
| 2. वाष्पीकरण होना | 5. बर्फ का जमना |
| 3. दूध से दही बनना | 6. भोजन का पकना |

13.3 प्राकृतिक एवं दैनिक घटनाओं में भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन

- **वाष्पीकरण :** “किसी भी तापक्रम पर द्रव का वाष्प में परिवर्तन वाष्पीकरण कहलाता है।” आपने घरों में प्रतिदिन गीले कपड़ों को सुखाना, फर्श पर गीले कपड़े का पोंछा लगते देखा होगा इन क्रियाओं में पानी धीरे-धीरे वाष्प बनकर उड़ जाता है, और गीले कपड़े सूख जाते हैं तथा गीला फर्श सूख जाता है।
- **संघनन :** किसी वाष्प अथवा गैस के ठंडा होकर द्रव अवस्था में बदलने की क्रिया संघनन कहलाती हैं।

$$\text{द्रव} \xrightarrow[\text{वाष्पन}]{\text{गरम}} \text{भाप}$$

$$\text{भाप} \xrightarrow[\text{संघनन}]{\text{ठंडा}} \text{द्रव}$$

आपने पानी गरम करने वाले बर्टन के ऊपर थाली ढाँकने पर देखा होगा कि थाली की निचली सतह पर पानी की बूँदे दिखाई देती हैं, इस तरह की बूँदे द्रव को गरम करके ठंडा करने पर प्राप्त की जा सकती है, जिसे संघनित द्रव कहा जाता है और यह क्रिया संघनन कहलाती है।

संघनन और वाष्पन दोनों एक-दूसरे के विपरीत क्रियाएं हैं, जिसे प्रकृति में हम जल चक्र के रूप में देखते हैं।

- **हिमीकरण :** “द्रव का ठंडा होकर हिम (बर्फ) में बदलना हिमीकरण कहलाता है।”

$$\text{द्रव} \xrightarrow{\text{अत्यधिक ठंडा}} \text{हिम में जमना}$$

रेफ्रिजिरेटर के फ्रीजर में पानी रखने पर वह बर्फ के रूप में जम जाता है। अतः द्रवों का अत्यधिक ठंडा होकर जमना हिमीकरण कहलाता है। आइस्क्रीम, कुल्फी बनाने में भी यह क्रिया देखी जा सकती है।

- **गलना :** बर्फ की ट्रे को थोड़े समय तक फ्रीजर से बाहर निकालकर रखने पर वह पानी में बदल जाती है। अर्थात ठोस पदार्थ के पिघलने की क्रिया गलन कहलाती है। ‘जिस ताप पर कोई ठोस पदार्थ पिघलता है वह उस पदार्थ का गलनांक कहलाता है।’
- **ऊर्ध्वपातन :** कपूर को तेज गर्म किया जाता है, तो वह बिना द्रव में बदले वाष्प में बदल जाता है जो हमें धुएं के रूप में दिखाई देता है। इसी प्रकार आयोडीन भी गरम करने पर बिना द्रव में बदले सीधे वाष्प में बदलती है। अतः “ऐसी क्रिया जिसमें ठोस पदार्थ बिना द्रव अवस्था में बदले सीधे वाष्प अवस्था में बदल जाता है ऊर्ध्वपातन कहलाती हैं।”

$$\text{ठोस} \xrightarrow[\text{ऊर्ध्वपातन}]{\text{गरम}} \text{गैस (वाष्प)}$$

यह एक उत्क्रमणीय परिवर्तन है, यदि पदार्थ की वाष्प को एकत्रित करें तो वह पुनः ठोस अवस्था प्राप्त कर लेता है।

उपरोक्त क्रियाओं जैसे वाष्पीकरण, संघनन, हिमीकरण, गलना, ऊर्ध्वपातन आदि में कोई नया पदार्थ नहीं बनता तथा मूल पदार्थ प्राप्त किया जा सकता है अतः ये सभी भौतिक परिवर्तन हैं।

जलचक्र भी एक भौतिक परिवर्तन है जिसका अध्ययन आप विस्तृत रूप से अन्य अध्याय में करेंगे।

- **दूध का दही बनना :** सूक्ष्म जीवाणु (लेक्टोबेसीलस) दूध को दही में बदल देते हैं और दही से पुनः दूध नहीं बनाया जा सकता अतः यह एक रासायनिक परिवर्तन है। दही को कुछ समय के लिए ऐसे ही छोड़ देने पर जीवाणु की संख्या गुणित होकर बढ़ जाती है और दही खट्टा हो जाता है।
- **भोजन का पकना :** हम सभी जानते हैं कि कच्चे भोज्य पदार्थ और तैयार पके हुए भोजन के स्वाद में अंतर होता है क्योंकि तेल, मसाले, नमक युक्त सब्जी में रासायनिक क्रिया होती है, उसका रंग और स्वाद दोनों बदल जाते हैं। गुंथे आटे की रोटी बेलकर सेंकने से उसकी रासायनिक बनावट में अंतर आ जाता है। गुंथे आटे को काफी देर तक गर्म स्थान पर रख दिया जाये तो वह फूल जाता है। ऐसा सूक्ष्म जीवाणुओं की क्रिया से होता है। इस क्रिया को किण्वन कहते हैं। यह एक रासायनिक प्रक्रिया है। इस क्रिया से तैयार भोजन जैसे इडली, ढोकला आदि आसानी से पच जाते हैं।

दूध को दूषित करने वाले जीवाणुओं जिन्हें सूक्ष्मजीवी भी कहते हैं, के प्रभाव से बचाने के लिए इसे पास्तुरीकृत किया जाता है। जिसमें दूध को उच्च ताप पर गर्म किया जाता है और फिर उसे तुरंत ठंडा कर दिया जाता है। इस प्रक्रिया में दूध को दूषित करने वाले सूक्ष्मजीवी मर जाते हैं क्योंकि यह ताप के इस अचानक परिवर्तन को सहन नहीं कर पाते। फ्रांस के एक वैज्ञानिक लुई पास्तरे ने सर्वप्रथम इस विधि को विकसित किया था। इसीलिए इस विधि को पास्तेरीकरण कहते हैं। इस पास्तुरीकृत दूध को बाजार में टेट्रापैक पैकेटों में बेचा जाता है।



लुई पास्तर

लुई पास्तर का जन्म 27 दिसम्बर 1822 को फ्रांस के पेरिस नगर में हुआ था। पास्तर की रुचि का क्षेत्र सूक्ष्मजीवों का अध्ययन था। उन्होंने देखा कि हमारे आसपास लाभदायक तथा हानिकारक दोनों ही प्रकार के सूक्ष्मजीव विद्यमान हैं। उन्होंने किण्वन (फर्मेंटेशन) के लिए उत्तरदायी सूक्ष्मजीवों का अध्ययन किया। उन्होंने दूध को दूषित करने वाले सूक्ष्मजीवों का भी अध्ययन किया। अपने अध्ययन के आधार पर उन्होंने दूध में सूक्ष्म जीवों को मारने की एक विधि विकसित की। जिसे पास्तेरीकरण कहते हैं।

पास्तेरीकृत दूध को कई दिनों तक सुरक्षित रखा जा सकता है। पास्तर ने 28 दिसंबर 1895 को इस संसार से विदा ली।

- **जंग लगना :** धातुओं पर जंग लगना एक अनुक्रमणीय रासायनिक अभिक्रिया है। उदाहरणार्थ, लोहा जब नम वायु के संपर्क में आता है तो यह वायु में उपस्थित ऑक्सीजन से अभिक्रिया कर ऑक्साइडस बनाता है, जिसे जंग लगना कहते हैं। लोहे की बनी वस्तुएँ जैसे दरवाजे, खिड़की,

ग्रिल, पानी की टंकी, बक्से, औजार आदि सभी पर जंग लग जाती है। जंग लगने से वस्तु को बचाने हेतु इन पर स्नेहक या पेंट का लेप लगाते हैं।



क्रियाकलाप-3

उद्देश्य : रासायनिक परिवर्तन को समझना।

आवश्यक सामग्री : पानी, गिलास, खाने का सोडा, नींबू।

प्रक्रिया : एक गिलास पानी में एक चम्मच खाने का सोडा घोलिए। अब इसमें नींबू निचोड़िए। गिलास में होने वाले परिवर्तन को देखिए।

विश्लेषण : आप देखेंगे कि खाने का सोडा और नींबू के रस में परस्पर रासायनिक क्रिया से बुलबुलों के रूप में कार्बन डाइऑक्साइड गैस निकलती है तथा अन्य पदार्थ बनते हैं। इस परिवर्तन में होने वाली रासायनिक अभिक्रिया को इस प्रकार दर्शाया जा सकता है।

खाने का सोडा + नींबू का रस → कार्बन डाइऑक्साइड + अन्य पदार्थ

निष्कर्ष : इस परिवर्तन में नए पदार्थ बने हैं जो रासायनिक परिवर्तन को दर्शाते हैं।

13.4 क्रियाओं में ऊष्मीय परिवर्तन- यदि आप अपने आसपास होने वाले परिवर्तनों को ध्यानपूर्वक देखें तो आपको पता चलेगा कि परिवर्तन में ऊर्जा या तो निकलती है या अवशोषित होती है।

आइए इसे इस क्रियाकलाप द्वारा जानें।



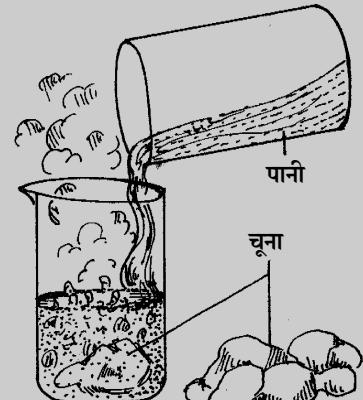
क्रियाकलाप-4

उद्देश्य- परिवर्तन में ऊर्जा उत्पन्न होती है।

आवश्यक सामग्री- टिन का डिब्बा, चूने का बड़ा ढेला, पानी।

प्रक्रिया- टिन के डिब्बे में चूने का बड़ा ढेला लेकर पानी डालिए, आप देखेंगे गैस के बुलबुले निकलते हैं अब बर्तन को छूकर इसका अनुभव कीजिए।

विश्लेषण- डिब्बा गर्म हो जाता है। इस घटना को पुताई के समय आप सभी देखते हैं।



चित्र 13.11 चूना तथा पानी के बीच अभिक्रिया

निष्कर्ष- इस परिवर्तन में बहुत सी ऊर्जा उत्पन्न होती है जो बर्तन को गर्म कर देती है।

आपने जाना कि उपरोक्त क्रियाकलाप में ऊर्जा निकलती है। ऐसे और भी परिवर्तन हैं जिसमें ऊर्जा निकलती है। जैसे माचिस की तीली का जलना, लकड़ी का जलना, कोयले का जलना आदि। आपने देखा होगा कि जब हम अपनी हथेली पर बर्फ का टुकड़ा रखते हैं तो वह धीरे-धीरे पिघलने लगती है और हमें हथेली ठंडी महसूस होती है। इसका कारण है कि बर्फ को पिघलने हेतु ऊष्मा की आवश्यकता होती है जो

हथेली से ली जाती है। इस कारण हमें हथेली ठंडी महसूस होती है। इसी तरह जब बर्तन में बर्फ पिघलती है तो वह ठंडा हो जाता है। यहाँ बर्फ पिघलने में ऊष्मा बर्तन से ली जाती है। इस परिवर्तन में ऊष्मा अवशोषित होती है। इसे हम एक क्रियाकलाप से समझते हैं।



क्रियाकलाप-5

उद्देश्य- परिवर्तन में ऊर्जा अवशोषित होती है।

आवश्यक सामग्री- एक परखनली, नौसादर या यूरिया।

प्रक्रिया- एक परखनली में पानी लगभग आधा परखनली भरिए। इसमें एक चम्मच नौसादर या यूरिया घोलिए। परखनली को स्पर्श कीजिए। आपको कैसा अनुभव होता है।

विश्लेषण- परखनली ठंडी हो गई।

निष्कर्ष- इस परिवर्तन में ऊर्जा का अवशोषण होता है।

उपरोक्त क्रियाकलाप से स्पष्ट होता है कि इस परिवर्तन में ऊर्जा का अवशोषण होता है।

इस प्रकार हमने देखा कि किसी भी परिवर्तन में या तो ऊर्जा का उत्सर्जन होता है या अवशोषण होता है। जैसा कि आपने देखा होगा कि उच्च ज्वर से पीड़ित मरीज के माथे पर गीले कपड़े की पट्टी रखते हैं। क्या आप जानते हैं कि ऐसा क्यों करते हैं? गीले कपड़े से वाष्पित होने वाला जल शरीर से कुछ ऊष्मा ले लेता है जिससे मरीज का ताप (ज्वर) कम हो जाता है।

किसी ईंधन के जलने से ऊष्मा उत्पन्न होती है। लकड़ी, बायोगैस, खाना पकाने की गैसें संपीड़ित प्राकृतिक गैस आदि के जलने से ऊष्मा प्राप्त होती है। इस परिवर्तन का लाभ हम ऊष्मा उत्पन्न करने में करते हैं जो भोजन पकाने, जल गर्म करने तथा दूसरे कार्यों में इस्तेमाल की जाती है। ईंधन के जलाने से उत्पन्न होने वाली ऊर्जा का उपयोग हम कारखाने, कार, ट्रक, स्कूटर, मोटर सायकल, जल पंप चलाने में करते हैं। इन ईंधनों के अत्यधिक उपयोग से हमारे पर्यावरण में भी परिवर्तन आता है और प्रदूषण संबंधी समस्याएँ उत्पन्न होती हैं। इसलिए इन ईंधनों का हमें उचित और न्यायसंगत उपयोग करना चाहिए।

इस अध्याय में हमने विभिन्न परिवर्तनों का अध्ययन किया। वास्तव में हम एक ही प्रकार के परिवर्तन को विभिन्न प्रकार से भी वर्गीकृत कर सकते हैं जैसे-

- लोहे में जंग लगने को मंद, अनुत्क्रमणीय, अनावर्ती एवं रासायनिक परिवर्तन के रूप में वर्गीकृत कर सकते हैं।
- बर्फ से पानी बनने और पानी से बर्फ बनने को मंद, उत्क्रमणीय और भौतिक परिवर्तन में वर्गीकृत किया जा सकता है।

- माचिस की तीली एवं मेग्नीशियम के फीते का जलना तीव्र, अनुत्क्रमणीय और रासायनिक परिवर्तन है।
- दूध से दही बनाना, मक्खन से घी, दूध से आइसक्रीम बनाना मंद, अनुत्क्रमणीय एवं रासायनिक परिवर्तन है।

हमने सीखा

- हमारे आसपास प्रतिदिन अनेक परिवर्तन घटित होते रहते हैं।
- आसपास के विविध परिवर्तनों को मंद, तीव्र, उत्क्रमणीय, अनुत्क्रमणीय, आवर्ती, अनावर्ती, भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तनों में वर्गीकृत किया जा सकता है।
- भौतिक परिवर्तन वह परिवर्तन होता है जिसमें कोई नया पदार्थ नहीं बनता है। भौतिक परिवर्तन रंग, अवस्था, आकार तथा आकृति आदि में परिवर्तन से होता है।
- रासायनिक परिवर्तन में नया पदार्थ बनता है, नये बने पदार्थ के गुण मूल पदार्थ से भिन्न होते हैं।
- प्रत्येक परिवर्तन में किसी न किसी रूप में ऊर्जा की आवश्यकता होती है। परिवर्तन में ऊर्जा का या तो उत्सर्जन होता है या अवशोषण।

अभ्यास

प्रश्न 1. सही विकल्प का चयन कीजिए-

- (i) दूध का दही में परिवर्तन है-
 - (अ) भौतिक परिवर्तन
 - (ब) रासायनिक परिवर्तन
 - (स) तीव्र परिवर्तन
- (ii) शक्कर का उसके चूर्ण में परिवर्तन है-
 - (अ) रासायनिक परिवर्तन
 - (ब) भौतिक परिवर्तन
 - (स) आवर्ती परिवर्तन
- (iii) भौतिक परिवर्तन है-
 - (अ) स्थाई
 - (ब) अस्थाई
 - (स) अस्थाई एवं उत्क्रमणीय दोनों।
- (iv) आपकी शाला में कालांशों का परिवर्तन है-
 - (अ) अनावर्ती
 - (ब) आवर्ती
 - (स) उत्क्रमणीय

प्रश्न 2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

- (i) मौसम में बदलाव परिवर्तन है।
- (ii) माचिस की तीली का जलना परिवर्तन है।

- (iii) बर्फ का पिघलना एक परिवर्तन है।
- (iv) मानव के हृदय की धड़कन परिवर्तन है।
- (v) चूने को पानी में डालने पर ऊर्जा होती है।
- (vi) बिजली के बल्ब का प्रकाशित होना परिवर्तन है।

प्रश्न 3. निम्नलिखित को मंद एवं तीव्र परिवर्तन में वर्गीकृत कीजिए-

- | | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| 1. लोहे का जंग लगना | 2. मैग्नेशियम के फीते का जलना |
| 3. बन्दूक की गोली का चलना | 4. मौसम परिवर्तन |
| 5. भोजन का पकाना | 6. दूध का दही के रूप में जमना |
| 7. माचिस की तिली का जलना | 8. विद्युत बल्ब का प्रकाशित होना। |

प्रश्न 4. लघुउत्तरीय प्रश्न-

- (i) भोजन का पकना कौन सा परिवर्तन है और क्यों?
- (ii) हमारा हृदय एक मिनिट में कितनी बार धड़कता है?
- (iii) पृथ्वी सूर्य का एक चक्कर कितने दिन और घंटे में पूर्ण करती है?
- (iv) उच्च ज्वर से पीड़ित मरीज के माथे पर गीले कपड़े की पट्टी क्यों रखते हैं?

प्रश्न 5. निम्नलिखित का कारण बताइए-

- (i) पंखों का घूमना एक आवर्ती परिवर्तन है।
- (ii) लोहे पर जंग लगना एक रासायनिक क्रिया है।
- (iii) बर्फ का पिघलना एक भौतिक परिवर्तन है।

प्रश्न 6. दीर्घउत्तरीय प्रश्न-

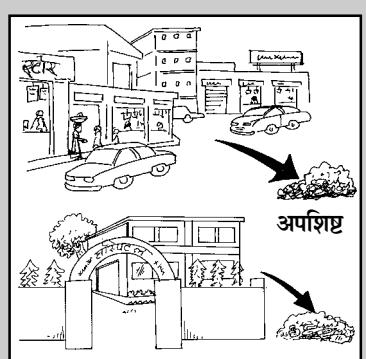
- (i) भौतिक परिवर्तन को उदाहरण देकर समझाइए।
- (ii) रासायनिक परिवर्तन को उदाहरण देकर समझाइए।
- (iii) भौतिक और रासायनिक परिवर्तन में अंतर लिखिए।
- (iv) लोहे पर जंग लगने के परिवर्तन को विभिन्न प्रकार से वर्गीकृत कीजिए।

प्रोजेक्ट-

- एक सप्ताह के लिए रसोईघर में होने वाले क्रियाकलापों का अवलोकन करें तथा इन क्रियाकलापों को विभिन्न प्रकार के परिवर्तनों में वर्गीकृत कीजिए।

पाठ 14

अपशिष्ट पदार्थ



हम पढ़ेंगे-

- 14.1 अपशिष्टों के प्राप्ति स्थान
- 14.2 अपशिष्टों के प्रकार
- 14.3 अपशिष्टों की वृद्धि (संचय) का संकट
- 14.4 सामुदायिक स्वास्थ्य, स्वच्छता एवं अपशिष्ट

आज सुबह जब पल्लवी स्कूल जा रही थी तो उसने देखा कि एक व्यक्ति पड़ौस के घर से बेकार और पुराना सामान खरीद रहा है, जिसमें, पुरानी बोतलें, डिब्बे, रद्दी कागज, लोहे की छड़ तथा अन्य टूटा-फूटा सामान है। पल्लवी को आश्चर्य हुआ कि ये सब तो हम यूँ ही कचरे में फेंक देते हैं। यह व्यक्ति इन सबका क्या करेगा? यही सोचते-सोचते वह विद्यालय आ गई जहाँ उसने अपना प्रश्न कक्षा शिक्षिका से पूछा। पल्लवी का प्रश्न सुनकर वह बहुत खुश हुई उन्होंने कहा कि पल्लवी तुम्हारे इस प्रश्न में आज की बहुत बड़ी समस्या छिपी हुई है। आज हम अपनी कक्षा में इसी समस्या पर विस्तार से चर्चा करेंगे।

बच्चों, दिन प्रतिदिन बढ़ते कचरे की मात्रा एक अत्यन्त गंभीर समस्या है। हम प्रतिदिन अपने घर का कचरा बाहर कचरे की पेटी में फेंक कर निश्चित हो जाते हैं। कचरे में सब्जियों एवं फलों के छिलके, काँच एवं प्लास्टिक का सामान, धातुओं एवं लोहे का सामान, पॉलीथीन आदि होता है। क्या आपने कभी सोचा कि इस कचरे से पर्यावरण की कितनी हानि होती है?

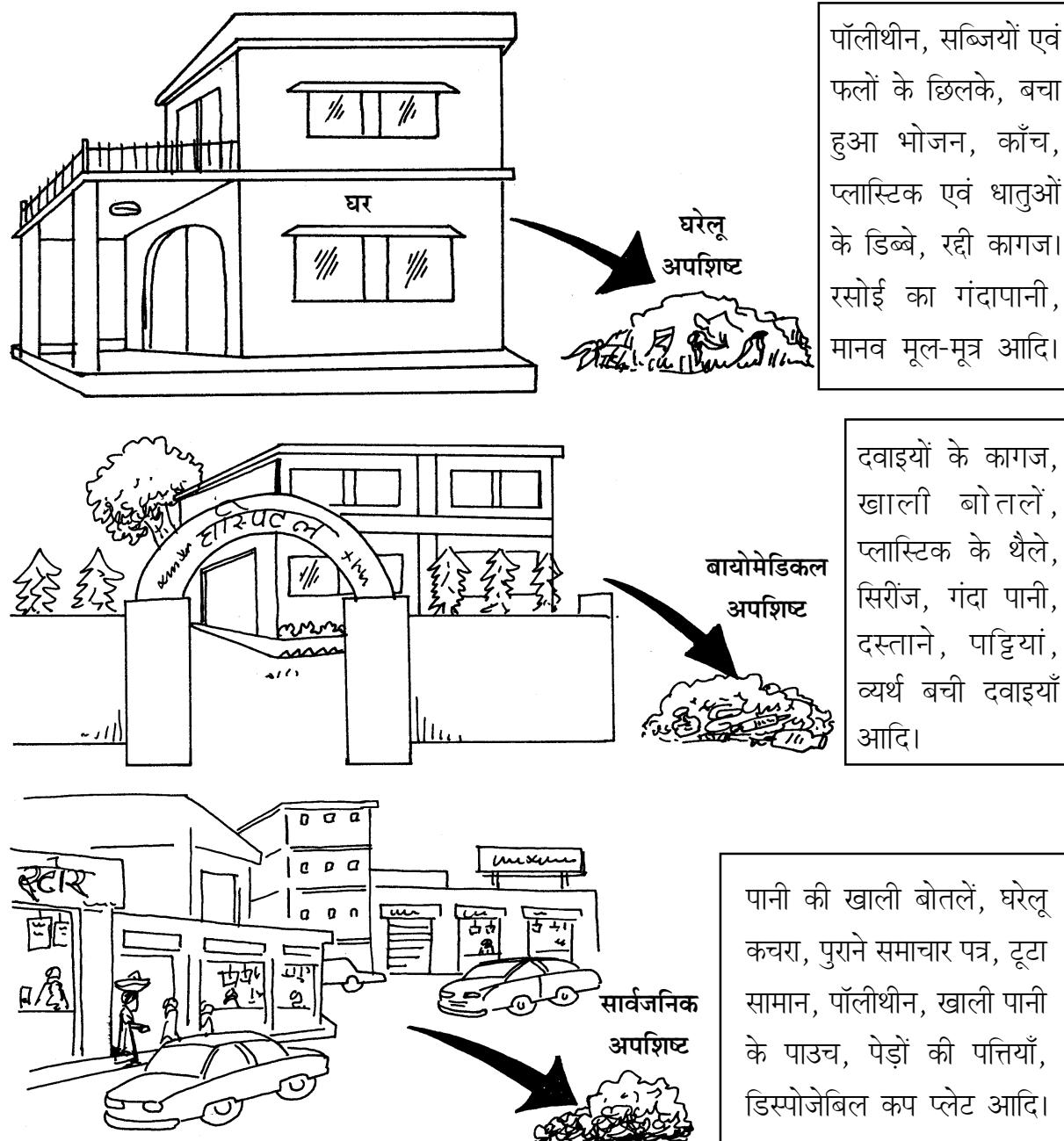
मनुष्य एवं जीवों के दैनिक क्रियाकलापों के फलस्वरूप जो पदार्थ मनुष्य द्वारा अनुपयोगी मानकर फेंक दिए जाते हैं, अपशिष्ट पदार्थ कहलाते हैं।

आइए सोचें कि पृथ्वी पर बढ़ते कचरे के इस भार के लिए कौन उत्तरदायी है? निश्चित रूप से हम और आप इसके लिए जिम्मेदार हैं। क्योंकि पर्यावरण के प्रति हममें प्रेम एवं लगाव कम हो गया है। हम प्राकृतिक रूप से उपयोग की जाने वाली वस्तुओं के स्थान पर मानवनिर्मित वस्तुओं का अत्यधिक उपयोग करने लगे हैं। जिससे पर्यावरण की सुन्दरता नष्ट होने के साथ-साथ पर्यावरण प्रदूषित हो रहा है। जगह-जगह कचरे के ढेर तथा बिखरे हुए पॉलीथीन दिखाई देते हैं, जिसके कारण बड़ी समस्याएँ उत्पन्न हो जाती हैं जैसे कभी पॉलीथीन कचरे के साथ पशुओं द्वारा खा लेने पर असमय उनकी मृत्यु हो जाती है। अभी कुछ वर्षों पहले मुम्बई महानगरी में भी इस पॉलीथीन के कचरे के कारण बड़ी समस्या खड़ी हुई थी जिसमें नालों के निकासी द्वारे पर सैकड़ों पॉलीथीन फंसने से सारे शहर में पानी भर गया था।

आइए आदत डालें-

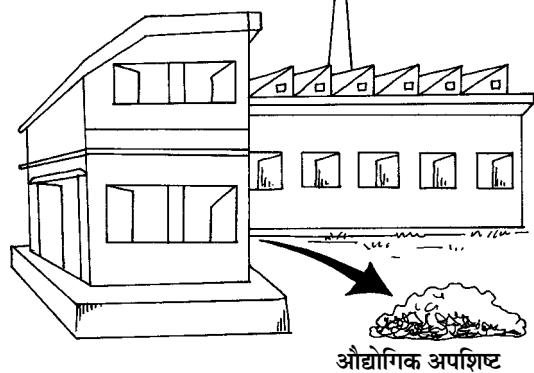
- हमें पॉलीथीन का उपयोग नहीं करना है अथवा कम से कम करना है।
- पॉलीथीन के स्थान पर कपड़े के थैले अथवा कागज के लिफाफों का उपयोग करना है।
- उपयोग की हुई पॉलीथीन जैविक कचरे में न फेंककर एक बड़े थैले में एकत्रित करके अलग कचरापेटी में डालें।

14.1 अपशिष्टों के प्राप्ति स्थान : बच्चों आपने घर से विद्यालय, बाजार, पार्क (उद्यान), खेत आदि जाते समय रस्ते में एवं उनके आसपास विभिन्न प्रकार का कचरा पड़ा देखा होगा। नीचे दिए चित्रों को देखिए। ये ही अपशिष्ट पदार्थों के प्राप्ति के स्थान हैं।





फसल के बाद खेत में बचे पौधों के भाग, भूसा, अनाज के दाने, पशुओं का मल-मूत्र आदि। उर्वरक की खाली थैलियां, कीटनाशक, जीव नाशक रसायनों की बोतल एवं डिब्बे।



तापगृहों से उत्पन्न राख, विषैली गैसें, धातुओं के अपशिष्ट, विषैले रसायनों से युक्त गंदा पानी, रेडियोधर्मी तत्व आदि।

अब आपने अपने आसपास जिन अपशिष्टों को देखा है, उन्हें नीचे दी गई सारिणी में देखिए। इससे आप जान सकेंगे कि कितने तरह के व्यर्थ पदार्थों को हम हमारे आसपास फेंककर पर्यावरण को दूषित करते हैं।

क्रमांक	अपशिष्ट पदार्थों के स्रोत	स्रोत से निकलने वाले अपशिष्ट पदार्थ
1.	घर	पॉलीथीन, सब्जियों एवं फलों के छिलके, बचा हुआ भोजन, काँच, प्लास्टिक एवं धातुओं के डिब्बे, रद्दी कागज। रसोई का गंदापानी, मानव मूल-मूत्र आदि।
2.	अस्पताल	दवाइयों के कागज, खाली बोतलें, प्लास्टिक के थैले, सिरिंज, गंदा पानी, दस्ताने, पट्टियां, व्यर्थ बची दवाइयाँ आदि।
3.	उद्योग एवं कारखाने	तापगृहों से उत्पन्न राख, विषैली गैसें, धातुओं के अपशिष्ट, विषैले रसायनों से युक्त गंदा पानी, रेडियोधर्मी तत्व आदि।
4.	कृषि फार्म	फसल के बाद खेत में बचे पौधों के भाग, भूसा, अनाज के दाने, पशुओं का मल-मूत्र आदि। उर्वरक की खाली थैलियां, कीटनाशक, जीव नाशक रसायनों की बोतल एवं डिब्बे।
5.	सार्वजनिक स्थल	पानी की खाली बोतलें, घरेलू कचरा, पुराने समाचार पत्र, टूटा सामान, पॉलीथीन, खाली पानी के पाउच, पेड़ों की पत्तियाँ, डिस्पोजेबिल कप प्लेट आदि।

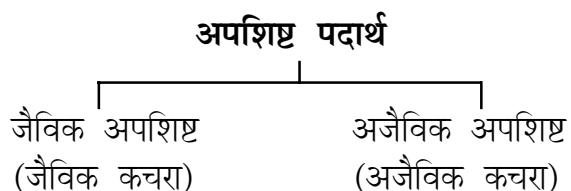
- अस्पतालों से उत्सर्जित होने वाले अपशिष्ट पदार्थ अत्यन्त हानिकारक होते हैं एवं रोगाणुओं से युक्त होते हैं। अतः उन्हें सार्वजनिक कचरे में नहीं फेंकना चाहिए जिससे संक्रामक बीमारियाँ हो जाती हैं।

उपर्युक्त तालिका में विभिन्न स्रोतों से निकलने वाले अपशिष्टों का विवरण दिया है। इन अपशिष्टों को ठोस, द्रव एवं गैसीय अवस्था के आधार पर वर्गीकृत कीजिए-

क्रमांक	ठोस अपशिष्ट पदार्थ	तरल अपशिष्ट पदार्थ	गैसीय अपशिष्ट पदार्थ
1.	टीन के डिब्बे	रसोई का गंदा पानी	चिमनी का धुआँ
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.

14.2 अपशिष्टों के प्रकार

उपरोक्त सभी स्रोतों से प्राप्त अपशिष्ट पदार्थ मुख्यतः ठोस, द्रव एवं गैसीय अवस्थाओं में पाए जाते हैं जो दो प्रकार के होते हैं-

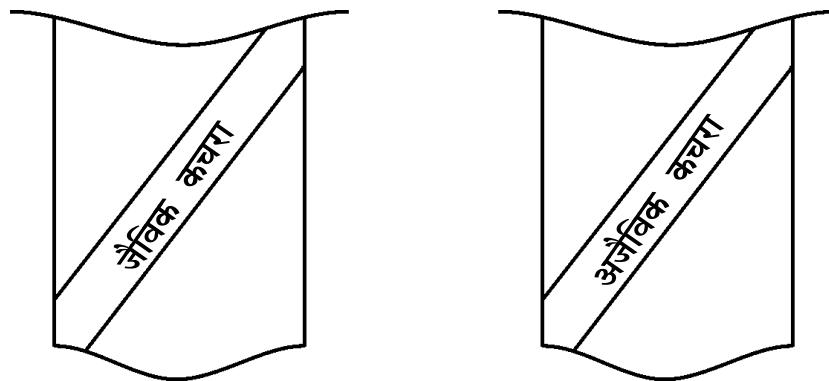


जैविक अपशिष्ट : जैविक अपशिष्ट पर जीवाणुओं की क्रिया अत्यधिक तेजी से होने के कारण वह शीघ्रता से अपघटित होकर (सरल पदार्थों में टूटकर) मिट्टी, जल एवं वायु में मिल जाता है। इससे किसी प्रकार का प्रदूषण भी नहीं फैलता जैसे कृषि कार्यों से निकलने वाला भूसा, फसल के पौधे, फलों एवं सब्जियों के छिलके, सूखे पत्ते एवं लकड़ियाँ, मल-मूत्र आदि। जैविक अपशिष्ट से कम्पोस्ट खाद एवं बायो गैस बनाई जा सकती है।

अजैविक अपशिष्ट : अजैविक कचरे पर जीवाणुओं की क्रिया धीमी गति से होती है। कुछ पदार्थों के अपघटित होने में तो सैकड़ों वर्ष तक लग जाते हैं। जैसे- काँच, प्लास्टिक, पॉलीथीन आदि। ये पदार्थ बहुत अधिक समय तक वातावरण में बने रहते हैं तथा वातावरण में विषैले पदार्थ उत्पन्न करते हैं। अतः इन्हें कचरे के ढेर में नहीं फेंकना चाहिए। कबाड़ी वाले को देना चाहिए ताकि उनसे पुनः उपयोगी सामान बनाया जा सके। यह क्रिया पुनःचक्रण कहलाती है। रट्टी कागज को चिकनी मिट्टी एवं पानी के साथ गलाकर

लुगदी बनाई जाती है। जिससे खिलौने, मुखौटे आदि बनाए जाते हैं। रद्दी कागज का पुनः चक्रण कर उससे कम गुणवत्ता का कागज बनाया जाता है।

अतः यह आवश्यक है कि हम अपने घर में कचरे के लिए दो अलग-अलग रंग के डिब्बे रखें तथा उनको ढँककर ही रखें। कचरे का डिब्बा बनाने के लिए पुराने कनस्तर अथवा पेंट के खाली डिब्बे का उपयोग किया जा सकता है। एक डिब्बे में जैविक कचरा तथा दूसरे में अजैविक कचरा एकत्रित करें।



आइए एक क्रियाकलाप द्वारा अपने घरे के कचरे को वर्गीकृत करें-



क्रियाकलाप :

उद्देश्य : अपशिष्टों के प्रकार जानना।

आवश्यक सामग्री : सर्वेक्षण पत्रक।

प्रक्रिया : अपने परिवार के द्वारा फेंके जाने वाले कचरे का विश्लेषण कर तालिका को भरना।

सर्वेक्षण पत्रक

छात्र/छात्रा का नाम

घर का पता

परिवार के सदस्यों की संख्या

स्त्री पुरुष बच्चे

दिन	पॉलीथीन	कचरे का स्वरूप					
		पेकिंग के कागज	काँच	प्लास्टिक	धातु	सब्जी एवं फलों के छिलके	अन्य
सोमवार							
मंगलवार							
बुधवार							
गुरुवार							
शुक्रवार							
शनिवार							
रविवार							

बच्चों, तालिका भरने से पहले प्रत्येक वस्तु को मापने हेतु कोई इकाई तय करें जैसे- ● कागज-कुल संख्या लिखें। ● कांच धातु एवं प्लास्टिक के डिब्बे-गिनती करके लिखें। ● फलों एवं सब्जियों के छिलके-वजन अंदाज से लिखें। ● पॉलीथीन- संख्या लिखें। ● यह पत्रक एक सप्ताह तक भरकर सप्ताह के अंत में प्रत्येक कॉलम का योग करें।

विश्लेषण- विद्यार्थी आपस में एवं शिक्षक से विचार-विमर्श करके लिखें। ● किस प्रकार की वस्तुएं कचरे में सबसे अधिक पाई गई। ● फेंकी गई वस्तुओं में कितनी पुनः उपयोग की जा सकती हैं।

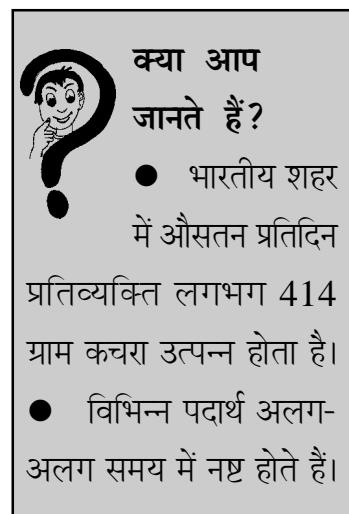
निष्कर्ष- ● घरेलू अपशिष्ट में सर्वाधिक मात्रा में फलों एवं सब्जियों के छिलके होते हैं जो शीघ्रता से अपघटित हो जाते हैं। ● घरेलू अपशिष्ट की मात्रा परिवार के सदस्यों की संख्या एवं जीवन शैली पर निर्भर करती है। ● पॉलीथीन एवं प्लास्टिक से बनी वस्तुएँ कचरे में अधिक पाई गई।

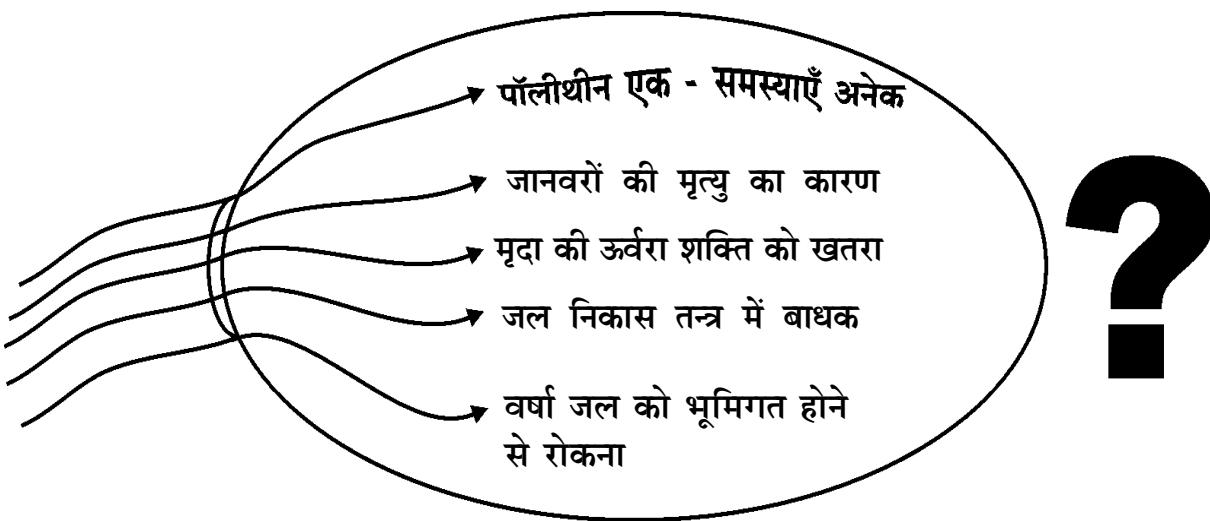
14.3 अपशिष्टों की वृद्धि का संकट- बच्चों क्या आप जानते हैं कि हमारे देश में प्रतिवर्ष लगभग 400 लाख टन से भी अधिक कचरा उत्पन्न होता है। जनसंख्या वृद्धि के साथ कचरे के ढेर में भी निरंतर वृद्धि हो रही है। इतनी बड़ी मात्रा में अपशिष्ट पदार्थों के एकत्रित होने से अनेक पर्यावरणीय समस्याएँ होती हैं एवं प्रकृति का सौंदर्य भी नष्ट होता है।

- पॉलीथीन की थैलियाँ स्वयं अपघटित नहीं होती और न ही इन पर सूक्ष्मजीवों की क्रिया होती है। इसी कारण प्लास्टिक पदार्थों का ढेर कई वर्षों तक भूमि पर पड़ा रहकर विषेले पदार्थ उत्पन्न करता है।
- जैविक एवं अजैविक अपशिष्ट एक साथ डालने पर जैविक अपशिष्ट के अपघटन की दर कम हो जाती है। इससे वातावरण में बदबू फैलती है तथा उसमें जीवाणु पनपते हैं।
- पॉलीथीन के मिट्टी में दब जाने के कारण पौधों की जड़ें मिट्टी में वृद्धि नहीं कर पातीं और पानी का रिसाव नहीं होने के कारण भू-जल स्तर में वृद्धि नहीं होती।

आइए जानें कौनसा अपशिष्ट पदार्थ कब नष्ट होता है-

क्र.	अपशिष्ट पदार्थ	नष्ट होने की अवधि लगभग
1.	सब्जियों एवं फलों के छिलके उदाहरण- केले का छिलका	3-4 सप्ताह
2.	अखबार या कागज की थैली	4 सप्ताह
3.	कपड़े की थैली	5-6 सप्ताह
4.	लकड़ी के टुकड़े	10-15 वर्ष
5.	एल्युमिनियम बर्टन	200-500 वर्ष
6.	प्लास्टिक की थैली	10 लाख वर्ष
7.	कांच की शीशी	अनन्त काल





तो क्यों न पॉलीथीन का बहिष्कार करें!

14.4 सामुदायिक स्वास्थ्य, स्वच्छता एवं अपशिष्ट

सार्वजनिक स्थलों पर एकत्रित कचरे से वातावरण में दुर्गन्ध फैलती है, जिससे वायुमंडल प्रदूषित होता है जो श्वास संबंधी एवं अन्य रोगों का कारण बनता है। कचरे के ढेर पर मक्खियाँ, मच्छर एवं विभिन्न रोगाणु पनपते हैं, जो हैजा, तपैदिक आदि बीमारियों के जनक होते हैं। इसी कचरे में प्लास्टिक की थैलियाँ मिली रहती हैं। पालतू पशु गाय, भैंस आदि कचरे के साथ प्लास्टिक के थैलों को चबा जाते हैं, जो उनकी असमय मृत्यु का कारण बनते हैं।

कई बार यही प्लास्टिक, नालियों तथा वाहित मल द्वारा में पहुँचकर गंदगी बढ़ने में रुकावट पैदा करता है। इससे संक्रामक रोग फैलने का खतरा रहता है। विभिन्न उद्योगों से निकलने वाला धुआँ, राख, गैसें आदि अत्यंत हानिकारक होती हैं, जिससे त्वचा एवं आंखों से संबंधित रोग उत्पन्न होते हैं। उद्योगों द्वारा तथा अन्य संस्थानों द्वारा अपशिष्ट पदार्थ जल में बहा देने से जल प्रदूषित हो जाता है, जिससे नहाने से त्वचा संबंधी रोग एवं पीने से पेट से संबंधी विकार उत्पन्न होते हैं।

अतः आवश्यक है कि-

- औद्योगिक स्थल पर ही अपशिष्ट पदार्थों के निपटारे की उचित व्यवस्था हो।
- जैविक एवं अजैविक कचरे को अलग-अलग रखा जाए।
- अजैविक कचरे के निपटारे की योजनाबद्ध व्यवस्था की जाए।
- विशेष रूप से पॉलीथीन के उपयोग को पूर्ण रूप से बंद किया जाए।

हमने सीखा-

- दैनिक क्रियाकलापों के दौरान व्यर्थ फेंके गए पदार्थ अपशिष्ट पदार्थ कहलाते हैं।
- अपशिष्ट पदार्थ ठोस, द्रव एवं गैसीय अपशिष्टों के रूपों में पाए जाते हैं।
- घर, अस्पताल, सार्वजनिक स्थल कृषि फार्म/खेत एवं कारखाने आदि अपशिष्ट पदार्थों के स्रोत हैं।

- अपशिष्ट पदार्थ मुख्यतः जैविक एवं अजैविक प्रकार के होते हैं।
- जैविक अपशिष्ट जैसे कृषि कार्यों से निकलने वाले व्यर्थ पदार्थ सब्जियों, फलों के छिलके आदि जीवाणुओं की क्रिया से अपघटित हो जाते हैं तथा वातावरण में मिल जाते हैं। यद्यपि इनके अपघटन में अलग-अलग समय लगता है।
- अजैविक अपशिष्ट जैसे कांच, पॉलीथीन, प्लास्टिक आदि के विघटन में सैकड़ों वर्ष तक लग जाते हैं तथा वातावरण में विषैले पदार्थ उत्पन्न करते हैं।
- जैविक अपशिष्ट एवं अजैविक अपशिष्टों को अलग-अलग कूड़ेदान में एकत्रित करना चाहिए।
- कुछ अपशिष्टों को पुनः उपयोग में लाया जा सकता है।
- कुछ अपशिष्ट पदार्थों के संचय से जल, वायु एवं मृदा प्रदूषण जैसी समस्याएँ उत्पन्न होती हैं।
- अपशिष्ट पदार्थों का मानव स्वास्थ्य पर हानिकारक प्रभाव पड़ता है।
- पॉलीथीन एवं प्लास्टिक पदार्थों के उपयोग से अनेक पर्यावरणीय समस्याएँ उत्पन्न होती हैं अतः इनका उपयोग नहीं करना चाहिए।

अभ्यास

प्रश्न 1. सही विकल्प चुनिए-

1. हमें कचरा डालना चाहिए-

(अ) कचरादान में	(ब) किसी भी स्थान पर
(स) सार्वजनिक स्थान पर	(द) उपरोक्त सभी
2. अपशिष्ट होते हैं-

(अ) ठोस रूप में	(ब) द्रव रूप में
(स) गैसीय रूप में	(द) उपरोक्त तीनों रूपों में
3. बायोगैस संबंधित है-

(अ) जैविक अपशिष्ट से	(ब) ग्रसायनिक उर्वरक निर्माण से
(स) खनिज तेल निर्माण से	(द) उपरोक्त में से कोई नहीं
4. निम्नलिखित में से किसके नष्ट होने की अवधि अधिक है-

(अ) केले का छिलका	(ब) लकड़ी का टुकड़ा
(स) प्लास्टिक की थैली	(द) अखबार की थैली
5. अपशिष्टों को खुले में फेंक देने से होता है-

(अ) मृदा प्रदूषण	(ब) जल प्रदूषण
(स) वायु प्रदूषण	(द) उपरोक्त सभी

प्रश्न 2. उचित शब्दों द्वारा सिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

- (i) जीवों के दैनिक क्रियाकलापों के दौरान उत्पन्न अनावश्यक पदार्थ कहलाते हैं।
- (ii) घर, अस्पताल, कारखाने आदि अपशिष्ट पदार्थों के हैं।
- (iii) जैविक अपशिष्ट की क्रिया द्वारा शीघ्रता से हो जाते हैं।
- (iv) से बायोगैस एवं कम्पोस्ट खाद बनाई जा सकती है।
- (v) के ढेर पर जीवाणु पनपते हैं जो हैजा, तपेदिक आदि बीमारियों के जनक होते हैं।

प्रश्न 3. सही जोड़ियाँ बनाइए-

अ	ब
(i) बायो गैस	(i) धुआँ
(ii) कम्पोस्ट खाद	(ii) जैविक अपशिष्ट
(iii) गैसीय अपशिष्ट	(iii) फलों, सब्जियों के छिलके, सूखी पत्तियाँ, पौधे
(iv) जल निकास तंत्र में बाधा	(iv) पुनःचक्रण
(v) अपशिष्टों से पुनः उपयोगी सामान बनाना	(v) पॉलीथीन

प्रश्न 4. लघुउत्तरीय प्रश्न-

1. अपशिष्ट पदार्थ किन्हें कहते हैं?
2. प्लास्टिक, पॉलीथीन आदि पदार्थों को कचरे के ढेर में क्यों नहीं फेंकना चाहिए?
3. रद्दी कागज को पुनः उपयोगी किस प्रकार बनाया जा सकता है?
4. घरेलू कचरे को अलग-अलग डिब्बों में एकत्रित करने के क्या लाभ हैं?

दीर्घउत्तरीय प्रश्न-

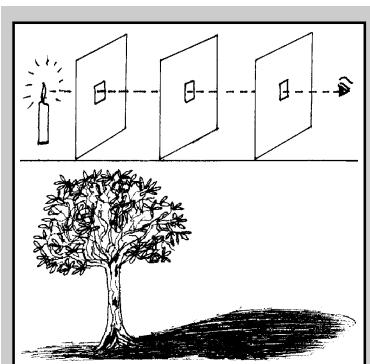
1. घरेलू अपशिष्टों की मात्रा किन बातों पर निर्भर करती हैं?
2. पॉलीथीन के कारण पर्यावरण को होने वाली हानियाँ बताइए।
3. पॉलीथीन भू-जल स्तर की वृद्धि में किस प्रकार बाधक है?
4. अपशिष्ट पदार्थ हमारे स्वास्थ्य को किस प्रकार प्रभावित करते हैं? लिखिए।
5. पॉलीथीन किस प्रकार पशुओं की मृत्यु का कारण बनते हैं?

प्रोजेक्ट

- दैनिक जीवन में उत्पन्न घरेलू कचरे से कम्पोस्ट खाद तैयार करना। □ स्कूल प्रांगण के एक कोने में गड्ढा खोदें उस गड्ढे में कक्षा के सभी विद्यार्थी अपने घर की सब्जियों आदि के छिलके डालकर कम्पोस्ट खाद तैयार करें। □ पुराने डिब्बे, बोतलों आदि से फूलदान, पेन होल्डर स्टैण्ड आदि तैयार कर उपयोग करें। □ पॉलीथीन की थैलियों की पतली पट्टियाँ काटकर उनसे चटाई एवं टोकरी आदि तैयार करें।

पाठ 15

प्रकाश



हम पढ़ेंगे-

- 15.1 प्रकाश के स्रोत।
- 15.2 प्रकाश का सरल रेखा में गमन।
- 15.3 पारदर्शी, अपारदर्शी एवं पारभासी वस्तुओं की पहचान।
- 15.4 छाया।
- 15.5 ग्रहण।

प्रातः सूर्योदय के साथ ही चारों ओर उजाला हो जाता है और हमें अपने आसपास की समस्त वस्तुएँ स्पष्ट दिखाई देने लगती हैं। शाम को सूर्यास्त के पश्चात् अंधेरा होने पर हमें वही आसपास की वस्तुएँ स्पष्ट दिखाई नहीं देती हैं, अर्थात् प्रकाश की अनुपस्थिति में हम अपने आसपास की वस्तुओं को देखने में असमर्थ होते हैं। इसलिए रात्रि के समय या अंधेरे में इन्हीं वस्तुओं को देखने के लिए हमें टॉर्च, मोमबत्ती, लालटेन, विद्युत बल्ब आदि की सहायता लेनी पड़ती है। इससे यह स्पष्ट है कि प्रकाश के बिना किसी भी वस्तु को देखना संभव नहीं है।

प्रकाश एक प्रकार की ऊर्जा है। प्रकाश का मुख्य स्रोत सूर्य है। जब प्रकाश स्रोत से प्रकाश किरणें निकलकर किसी वस्तु से टकराकर हमारी आँखों तक पहुँचती है, तब वह वस्तु हमें दिखाई देती है।

रात्रि के समय अचानक बिजली बंद हो जाने पर हमें आसपास की समस्त वस्तुएँ दिखाई नहीं देती हैं परन्तु टॉर्च जलाने पर जिस वस्तु से टॉर्च का प्रकाश टकराकर हमारी आँखों तक पहुँचता है, तो केवल वह वस्तु हमें दिखाई देती है।

प्रकाश के अस्तित्व के कारण ही हम प्राकृतिक सौन्दर्य को देख पाते हैं।

15.1 प्रकाश के स्रोत- हमारे पूर्वज चकमक पत्थरों से अग्नि उत्पन्न करके प्रकाश प्राप्त करते थे फिर दीपक एवं लालटेन के द्वारा प्रकाश प्राप्त करने लगे। वर्तमान में विद्युत बल्ब, ट्यूब लाइट, सी.एफ.एल. आदि प्रकाश के स्रोत हैं। सूर्य भी प्रकाश का स्रोत है। प्रकाश स्रोतों को मुख्य रूप से दो भागों में विभाजित किया जा सकता है।

- प्राकृतिक प्रकाश स्रोत
- मानव निर्मित (कृत्रिम) प्रकाश स्रोत।

प्राकृतिक प्रकाश स्रोत- ऐसे स्रोत जो हमें प्राकृतिक रूप से प्राप्त हैं, प्राकृतिक स्रोत कहलाते हैं। जैसे- तारे, सूर्य, बारिश के मौसम में बादलों से उत्पन्न चमक, जुगनू आदि।

मानव निर्मित (कृत्रिम) प्रकाश स्रोत- ऐसे स्रोत जो कि मानव द्वारा बनाएँ जाते हैं, उन्हें मानव निर्मित या कृत्रिम प्रकाश स्रोत कहते हैं। जैसे- चिमनी, मोमबत्ती, लालटेन, विद्युत बल्ब, ट्यूब लाइट, सी.एफ.एल. आदि।

15.2 प्रकाश का सरल रेखा में गमन- प्रकाश स्रोत से निकलने वाली प्रकाश की किरणें प्रत्येक दिशा में सीधी रेखा में चलती हैं। यदि प्रकाश स्रोत एवं दर्शक की आँख के मध्य कोई अपारदर्शी अवरोध आ जाता है तो प्रकाश की किरणें दर्शक की आँख तक नहीं पहुँच पाती हैं और प्रकाश स्रोत दिखाई नहीं देता। निम्न क्रियाकलाप के द्वारा इस तथ्य को आसानी से समझ सकते हैं।

रात्रि में हमें चन्द्रमा चमकता दिखाई देता है। यह उसका स्वयं का प्रकाश नहीं है। वास्तव में सूर्य का प्रकाश चन्द्रमा से टकराकर हमारी आँखों तक पहुँचता है, जिसके कारण वह चमकता है। अतः चन्द्रमा स्वयं प्रकाश का स्रोत नहीं है।

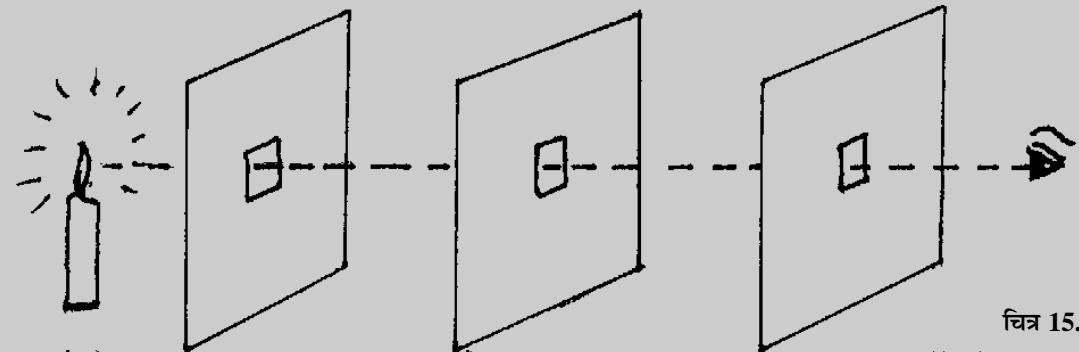


क्रियाकलाप

उद्देश्य : प्रकाश सदैव सीधी रेखा में गमन करता है, यह समझना।

आवश्यक सामग्री : चौकोर आकार के 3 गते के टुकड़े, स्टैण्ड, कैंची, मोमबत्ती।

प्रक्रिया : ● एक ही आकार के तीनों गतों के मध्य में कैंची की सहायता से इस प्रकार छिद्र बनाइए कि सभी छिद्र एक ही सीध में हो। अब तीनों गतों को चित्रानुसार एक मेज पर स्टैण्ड की सहायता



से इस प्रकार जमाइए कि उनके छिद्र एक सीध में हो (चित्र क्र. 15.1) एक मोमबत्ती को चित्रानुसार एक तरफ रखकर जलाइए। ● क्या मोमबत्ती की लौ दूसरी तरफ से (गता क्र. 3) देखने पर आपको स्पष्ट दिखाई देती है? ● तीनों गतों में से किसी भी एक गते को थोड़ा सा दाये या बायें खिसकाकर पुनः देखने पर क्या आपको लौ स्पष्ट दिखाई देती हैं?

विश्लेषण : प्रथम स्थिति में मोमबत्ती की लौ स्पष्ट दिखाई देती है, क्योंकि तीनों गतों के छिद्र एक सीध में थे। द्वितीय स्थिति में हमें मोमबत्ती की लौ दिखाई नहीं देती है, क्योंकि तीनों गतों के छिद्र एक सीध में नहीं हैं।

निष्कर्ष : प्रकाश सदैव सीधी रेखा में गमन करता है।

15.3 पारदर्शी, अपारदर्शी एवं पारभासी वस्तुओं की पहचान- एक कक्ष में कुछ विद्यार्थी बैठे हुए थे। उस कक्ष में तीन खिड़कियाँ थीं। पहली खिड़की से प्रकाश पर्याप्त मात्रा में अंदर आ रहा था, दूसरी खिड़की से आने वाले प्रकाश की मात्रा बहुत कम थी, जबकि तीसरी खिड़की से बिलकुल भी प्रकाश अंदर

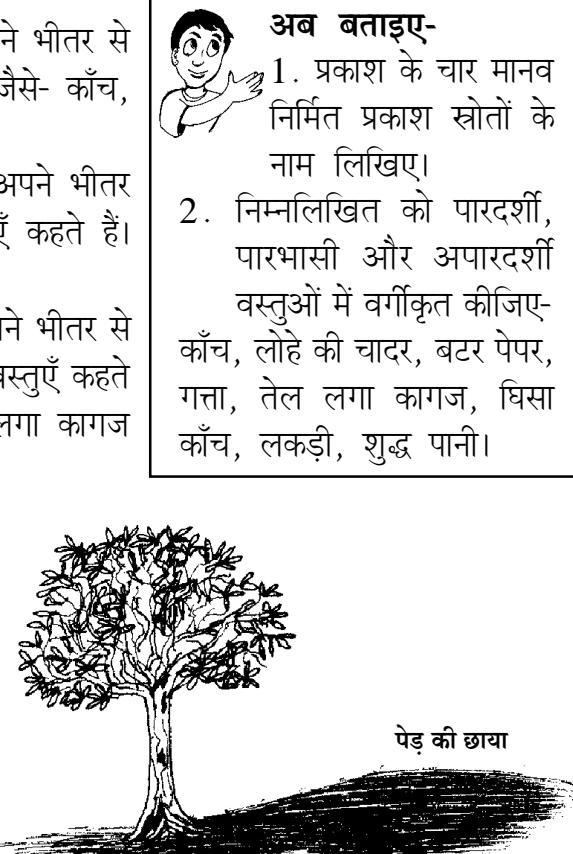
नहीं आ रहा था। इस बारे में विद्यार्थियों ने आपस में चर्चा की परन्तु कोई संतोषजनक हल नहीं निकलने पर वह अपने शिक्षक के पास पहुँचे तथा इसका कारण पूछा। शिक्षक ने तीनों खिड़कियों को देखा और कहा कि जिस खिड़की में सादा काँच लगा है उससे पर्याप्त प्रकाश अंदर आ रहा है, जिस खिड़की में गंदा काँच (घिसा हुआ काँच) लगा है उससे आने वाले प्रकाश की मात्रा कम है और तीसरी खिड़की में लकड़ी की पट्टियाँ लगी हैं जिसके कारण प्रकाश अंदर नहीं आ पा रहा है। इस प्रकार जिस खिड़की से प्रकाश अंदर आ रहा है, वह प्रकाश के लिए पारदर्शी, जिससे आंशिक रूप से आ रहा है वह पारभासी तथा जिस खिड़की से बिल्कुल प्रकाश नहीं आ रहा है वह अपारदर्शी है। इस प्रकार प्रकाश हेतु वस्तुओं को निम्न तीन वर्गों में विभाजित किया जा सकता है।

- 1. पारदर्शी वस्तुएँ-** वे वस्तुएँ जो प्रकाश को अपने भीतर से गुजरने देती हैं, उन्हें पारदर्शी वस्तुएँ कहते हैं- जैसे- काँच, वायु, शुद्ध पानी आदि।
- 2. अपारदर्शी वस्तुएँ-** वे वस्तुएँ जो प्रकाश को अपने भीतर से नहीं गुजरने देती हैं, उन्हें अपारदर्शी वस्तुएँ कहते हैं। जैसे- पत्थर, लकड़ी, लोहा आदि।
- 3. पारभासी वस्तुएँ-** वे वस्तुएँ जो प्रकाश को अपने भीतर से आंशिक रूप से गुजरने देती हैं, उन्हें पारभासी वस्तुएँ कहते हैं। जैसे- घिसा हुआ काँच, बटर पेपर, तेल लगा कागज आदि।

15.4 छाया- जब आप धूप में निकलते हैं तो विभिन्न वस्तुओं की छाया देखते हैं, जैसे- स्वयं की छाया, पेड़ की छाया, मार्ग में आने-जाने वाले वाहनों की छाया आदि।

छाया एक प्रकाशहीन क्षेत्र है, जहाँ किसी प्रकाश स्रोत से निकलने वाली प्रकाश किरणें किसी अपारदर्शी वस्तु द्वारा रोके जाने के कारण नहीं पहुँचती हैं।

वस्तु के जिस ओर प्रकाश स्रोत होता है, छाया सदैव उसकी विपरीत दिशा में बनती है।



चित्र 15.2

अब बताइए-

1. प्रकाश के चार मानव निर्मित प्रकाश स्रोतों के नाम लिखिए।
2. निम्नलिखित को पारदर्शी, पारभासी और अपारदर्शी वस्तुओं में वर्गीकृत कीजिए- काँच, लोहे की चादर, बटर पेपर, गत्ता, तेल लगा कागज, घिसा काँच, लकड़ी, शुद्ध पानी।



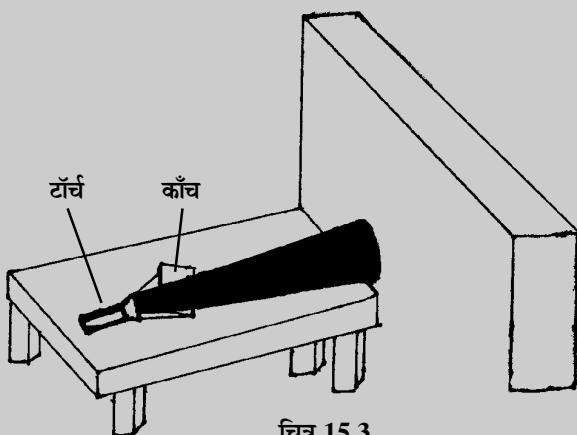
क्रियाकलाप-

उद्देश्य : छाया क्यों बनती है? यह समझना।

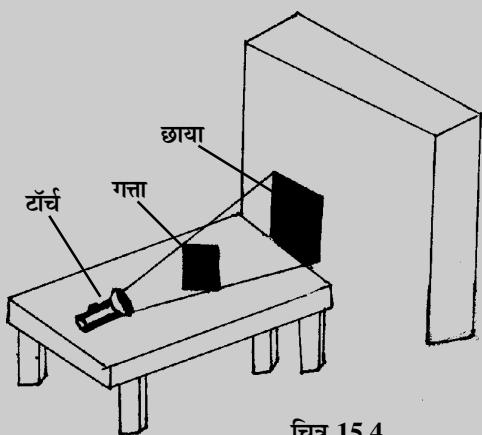
आवश्यक सामग्री : टॉर्च, साफ पारदर्शी काँच, चौकोर आकार का गत्ता।

प्रक्रिया : एक अंधेरे कमरे में टॉर्च जलाकर मेज पर दीवार की ओर मुँह करके रखिए। अब टॉर्च के प्रकाश एवं दीवार के मध्य काँच की प्लेट रखिए और अवलोकन करिए। अब काँच की प्लेट को हटाकर उसके स्थान पर गत्ता रखिए और पुनः अवलोकन करिए।

विश्लेषण : जब टॉर्च एवं दीवार के मध्य काँच की प्लेट को रखा जाता है तो प्रकाश उसे पार करके दीवार तक पहुँच जाता है (चित्र 15.3) और जब काँच की प्लेट के स्थान पर गत्ता रखा जाता है,



चित्र 15.3



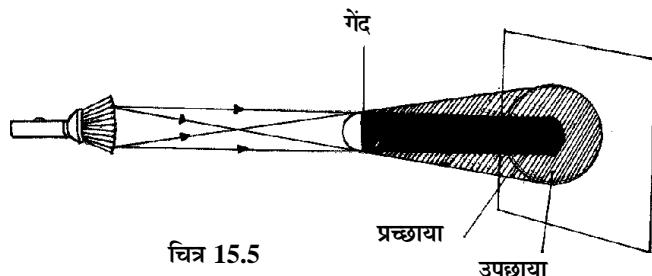
चित्र 15.4

तो प्रकाश गते को पार नहीं कर पाता है और गते की छाया दीवार पर बनती है। दीवार के जिस भाग तक प्रकाश की किरणें नहीं पहुँच पाती हैं, वही काला क्षेत्र, वस्तु की छाया है। (चित्र 15.4)

निष्कर्ष : 1. पारदर्शी वस्तुएँ प्रकाश के मार्ग में बाधाएँ उत्पन्न नहीं करती हैं और प्रकाश को पर्दे तक जाने देती हैं, जिससे उसकी छाया नहीं बन पाती। 2. अपारदर्शी वस्तुएँ प्रकाश के मार्ग में बाधा उत्पन्न करती हैं और परिणामस्वरूप उनकी छाया बनती है। 3. पारभासी वस्तुओं में से प्रकाश आंशिक रूप से गुजर पाता है और पर्दे पर धुंधला-सा प्रकाश का धब्बा बनता है। 4. प्रकाश के मार्ग में बाधा या रुकावट आने के कारण छाया बनती है।

प्रच्छाया एवं उपछाया- प्रकाश के बिन्दु आकार के स्रोत को बिन्दु स्रोत कहते हैं तथा प्रकाश के बड़े स्रोत को विस्तारित स्रोत कहते हैं। विस्तारित स्रोत का प्रत्येक बिन्दु, बिन्दु स्रोत की तरह कार्य करता है। सूर्य सभी स्रोतों की तुलना में विस्तारित स्रोत है।

जब प्रकाश के विस्तारित स्रोत से गेंद की छाया बनती है (चित्र क्र. 15.5) तब यह छाया एक समान काली नहीं होती है। इस छाया में दो भाग होते हैं। छाया का मध्य भाग अधिक काला होता है और वह प्रच्छाया कहलाता है। प्रच्छाया के चारों ओर का कम काला भाग उपछाया कहलाता है।



चित्र 15.5

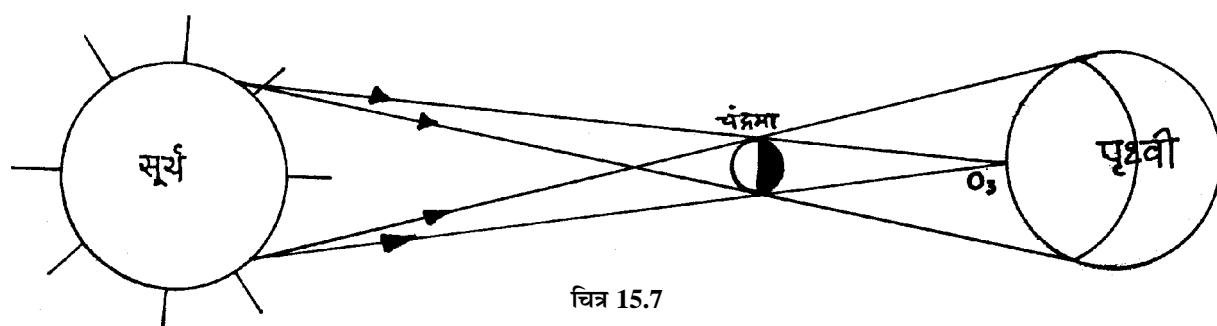
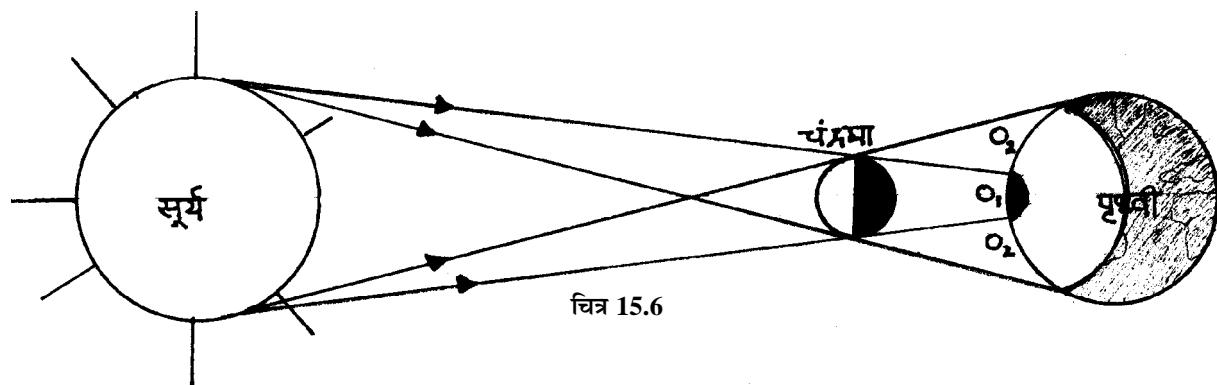
15.5 ग्रहण- प्रकाश का प्राकृतिक स्रोत सूर्य है। पृथ्वी सूर्य का ग्रह होने के कारण उसकी परिक्रमा करती है। चन्द्रमा पृथ्वी का उपग्रह है, अतः यह पृथ्वी की परिक्रमा करता है। यदि परिक्रमा के दौरान यह तीनों एक सीधी रेखा में आ जाते हैं तो ग्रहण लगता है।

जब सूर्य और पृथ्वी के मध्य चन्द्रमा आ जाता है तो **सूर्य ग्रहण** होता है। इसी प्रकार परिक्रमा के दौरान जब सूर्य और चन्द्रमा के मध्य पृथ्वी आ जाती है तो **चन्द्रग्रहण** होता है।

सूर्य ग्रहण- पृथ्वी और चन्द्रमा के अपनी-अपनी कक्षा में परिक्रमा करने के दौरान ऐसी स्थिति आ जाती है, जब सूर्य और पृथ्वी के मध्य चन्द्रमा आ जाता है और चन्द्रमा की छाया पृथ्वी पर पड़ने लगती

है और सूर्य दिखाई नहीं पड़ता। इस स्थिति को **सूर्य ग्रहण** कहते हैं। पृथ्वी का कुछ भाग चन्द्रमा की प्रच्छाया में होता है, तो कुछ भाग उपच्छाया में होता है।

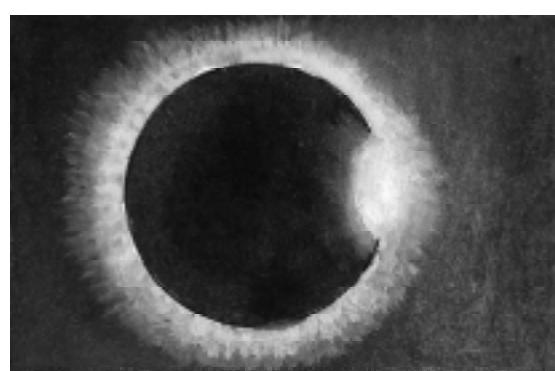
पृथ्वी के किसी स्थान पर सूर्य ग्रहण किस प्रकार का दिखेगा यह इस बात पर निर्भर करता है कि वह स्थान चन्द्रमा की प्रच्छाया में है या उपच्छाया में है। चित्र 15.6 में दर्शाए अनुसार पृथ्वी का O_1 क्षेत्र



प्रच्छाया में है। अतः इस क्षेत्र में पूर्ण सूर्य ग्रहण पड़ेगा तथा पृथ्वी का O_2 क्षेत्र चन्द्रमा की उपच्छाया में है अतः वहाँ खण्ड सूर्य ग्रहण पड़ता है। यदि चन्द्रमा की प्रच्छाया का केवल छोर (टिप) ही पृथ्वी को छूता है तो वलयाकार सूर्यग्रहण पड़ता है।

यह स्थिति चित्र क्र. 15.7 में O_3 से दिखाई गई है। इस क्षेत्र से सूर्य का केवल बाहरी किनारा ही दिखाई देता है, जिसे **किरीट** (केरोना) कहते हैं। इस स्थिति में सूर्य बहुत थोड़े समय के लिए एक चमकीली अंगूठी के समान दिखाई देता है। जिसे **डायमंड रिंग** कहते हैं। (चित्र क्र. 15.8)

सावधानियाँ- सूर्य ग्रहण को कभी-भी नग्न आँखों से नहीं देखना चाहिए। इससे हमारी आँखें हमेशा के लिए खराब हो सकती हैं। हमें अपनी आँखें सुरक्षित करके ही सूर्य ग्रहण देखना चाहिए।



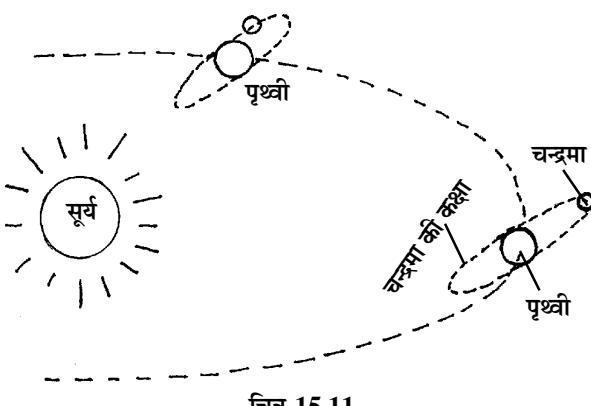
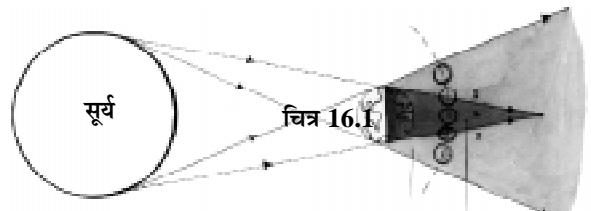
चित्र 15.8

चन्द्रग्रहण- जब सूर्य और चन्द्रमा के बीच पृथ्वी आ जाती है तब पृथ्वी की छाया में चन्द्रमा छुप जाता है, इस स्थिति को **चन्द्रग्रहण** कहते हैं। यदि चंद्रमा पृथ्वी की प्रच्छाया में होता है, तो चन्द्रमा बिलकुल दिखाई नहीं देता है। इस स्थिति में पूर्ण चन्द्रग्रहण होता है। पर यदि चन्द्रमा का कुछ भाग पृथ्वी की उपछाया में होता है तो यह भाग हमें आंशिक रूप से दिखाई देता है, इस स्थिति को आंशिक चन्द्रग्रहण कहते हैं। दिए गए चित्र क्र. 15.9 में स्थिति 1 पूर्ण चन्द्रग्रहण है तथा स्थिति 2 व 3 आंशिक चन्द्रग्रहण है।

सूर्यग्रहण हमेशा अमावस्या को तथा चन्द्रग्रहण सदैव पूर्णिमा के दिन पड़ते हैं। परन्तु प्रत्येक अमावस्या को सूर्यग्रहण या प्रत्येक पूर्णिमा को चन्द्रग्रहण नहीं होता। इसका कारण यह है कि सूर्य के चारों ओर परिक्रमा करते समय पृथ्वी की कक्षा का तल तथा पृथ्वी की परिक्रमा करते समय चन्द्रमा की कक्षा का तल एक-दूसरे के सापेक्ष (तुलना में) कुछ झुके हुए हैं (चित्र क्र. 15.11) इसीलिए प्रत्येक अमावस्या या पूर्णिमा को सूर्य, पृथ्वी तथा चन्द्रमा के केंद्र एक सीधी रेखा पर नहीं होते।

हमने सीखा-

- प्रकाश एक ऊर्जा है। सूर्य, जुगनू व तारे प्रकाश के प्राकृतिक स्रोत हैं और विद्युत बल्व, मोमबत्ती, टॉर्च इत्यादि प्रकाश के मानव निर्मित स्रोत हैं।
- प्रकाश सदैव सीधी रेखा में चलता है। जिन वस्तुओं से यह गुजर जाता है उन्हें पारदर्शी कहते हैं। जिन वस्तुओं से यह नहीं गुजर पाता उन्हें अपारदर्शी एवं जिन वस्तुओं में से आंशिक रूप से गुजरता है उन्हें पारभासी कहते हैं।
- प्रकाश स्रोत के सामने किसी अपारदर्शी वस्तु के आने से वस्तु के पीछे छाया बनती है। छाया का मध्य भाग, जो अधिक काला है प्रच्छाया तथा कम काला भाग उपछाया कहलाता है।
- सूर्यग्रहण में सूर्य और पृथ्वी के बीच, चन्द्रमा के आने से चन्द्रमा की छाया पृथ्वी पर पड़ती है।
- चन्द्रग्रहण में सूर्य व चन्द्रमा के बीच पृथ्वी के आने से पृथ्वी की छाया चन्द्रमा पर पड़ती है।



अब बताइए-

1. छाया कैसे बनती है?
2. प्रच्छाया और उपछाया को समझाइए।
3. चन्द्रग्रहण व सूर्यग्रहण के रेखाचित्र बनाकर समझाइए।

अभ्यास

प्रश्न 1. सही विकल्प छांटिए-

- (1) प्रकाश का प्राकृतिक स्रोत है-
(अ) लालटेन (ब) दीपक (स) सूर्य (द) मोमबत्ती
- (2) निम्न में से कौन-सी वस्तु प्रकाश के लिए पारभासी है-
(अ) शुद्ध पानी (ब) बटर पेपर (स) लोहा (द) लकड़ी।

प्रश्न 2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

- (i) प्रकाश एक प्रकार की है।
- (ii) विद्युत बल्ब एक प्रकाश स्रोत है।
- (iii) वलयाकार सूर्यग्रहण में सिर्फ दिखाई देता है।
- (iv) प्रकाश का गमन में होता है।

प्रश्न 3. सही जोड़ी बनाइए-

- | | |
|------------------|-----------------------|
| (i) सूर्यग्रहण | (i) घिसा हुआ काँच |
| (ii) चन्द्रग्रहण | (ii) लकड़ी |
| (iii) पारदर्शी | (iii) अमावस्या के दिन |
| (iv) पारभासी | (iv) वायु |
| (v) अपारदर्शी | (v) पूर्णिमा के दिन |

प्रश्न 4. लघु उत्तरीय प्रश्न-

- प्रकाश के प्रमुख प्राकृतिक एवं मानव निर्मित स्रोतों का नाम लिखिए।
- पारदर्शी एवं पारभासी की परिभाषा लिखिए।
- छाया बनने का क्या कारण हैं?
- सूर्य ग्रहण का कारण लिखिए।

दीर्घउत्तरीय प्रश्न-

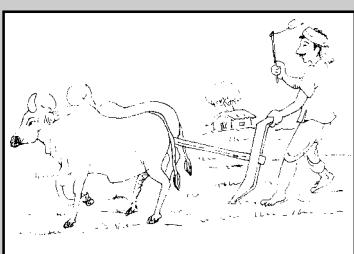
- प्रयोग द्वारा सिद्ध कीजिए कि प्रकाश एक सीधी रेखा में गमन करता है।
- प्रकाश के पारगमन हेतु वस्तुओं को कितने वर्गों में विभाजित किया जा सकता है? उनकी परिभाषा उदाहरण सहित लिखिए।
- छाया क्या है? प्रच्छाया एवं उपछाया को परिभाषित कीजिए।
- सूर्य ग्रहण को सचित्र समझाइए।
- पूर्ण चन्द्रग्रहण क्यों और कैसे होता है? चित्र सहित स्पष्ट कीजिए।

प्रोजेक्ट

- सूर्यग्रहण एवं चन्द्रग्रहण की विभिन्न चरणों के चित्र एकत्रित कीजिए एवं कक्षा में चिपकाइए।

पाठ 16

मिट्टी, बीज एवं खाद



हम पढ़ेंगे-

- 16.1 मिट्टी
- 16.2 मिट्टी के प्रकार
 - चिकनी मिट्टी
 - रेतीली मिट्टी
 - दोमट मिट्टी
- 16.3 मिट्टी की जुताई एवं बुआई
- 16.4 बीज
 - अच्छे बीज की पहचान
 - बीजों का उचित भण्डारण
- 16.5 खाद
 - रासायनिक एवं जैविक खाद तथा उनका महत्व
 - जैविक खाद बनाने की विधियाँ

16.1 मिट्टी- वंशिका अपने मामा के घर आई है। यहां पड़ौस के मकान में उसने पहली बार मिट्टी के बर्तन, मटके, दीपक तथा खिलौने बनते हुए देखें। उसे बहुत अच्छा लगा। मटके बनाने वाले से उसने पूछा- आप मिट्टी कहाँ से लाते हैं? मिट्टी को किस तरह से तैयार करते हैं?

उन्होंने बताया- पहले मिट्टी को खदान से लाते हैं, फिर उसे बारीक छान कर पानी डालकर गूंथ लेते हैं।

घर आकर वंशिका ने भी मिट्टी गूंथ कर खिलौने बनाए और उन्हें धूप में सुखाया। परन्तु यह क्या? उसके बनाए सारे खिलौने सूखने के बाद चटक गए। ऐसा क्यों हुआ? उसके मन में जिज्ञासा उत्पन्न हुई। छुट्टियों के बाद जब वंशिका शाला पहुँची- उसने शिक्षक से इस बारे में पूछा। शिक्षक ने कहा- सभी प्रकार की मिट्टी से अच्छे खिलौने एवं बर्तन नहीं बनाए जा सकते हैं क्योंकि ये सारी वस्तुएं बनाने के लिए विशेष प्रकार की मिट्टी की आवश्यकता होती है। खिलौने बनाते समय अन्य पदार्थ जैसे कागज की लुगदी आदि मिलाकर विशेष प्रकार की मिट्टी तैयार की जाती है।

बच्चों! आपने यह भी देखा होगा कि अनेक जीव- जैसे- कीट, कृमि, केंचुएं आदि मिट्टी में ही निवास करते हैं। क्या आपने जाना है कि पौधों की वृद्धि के लिए मिट्टी कितनी आवश्यक है? आइए जाने कि पौधों के लिए मिट्टी क्यों आवश्यक है-

मिट्टी में ही पौधों की वृद्धि हेतु सभी आवश्यक खनिज पदार्थ पाए जाते हैं। मिट्टी मुख्य रूप से चार प्रकार के घटकों से मिलकर बनती है जो इस प्रकार है-

1. **जीवांश** - पौधों एवं जन्तुओं के मृत शरीर के अवशेष।
2. **खनिज** - चट्टानों के टूटने एवं जीवों के अवशेष।



चित्र 16.1 मिट्टी का बर्तन बनाता हुआ कुम्हार

3. जल - मिट्टी में नमी के रूप में होता है।

4. वायु - मिट्टी के कणों के बीच स्थित स्थानों में वायु उपस्थित होती है।

विभिन्न स्थानों की मिट्टी में ये पदार्थ भी अलग-अलग अनुपात में पाए जाते हैं, अलग-अलग खनिजों तथा अन्य पदार्थों की भिन्नता के कारण ही मिट्टी के रंग-रूप, उपजाऊपन व अन्य गुणों में अंतर पाया जाता है। इस अंतर के कारण ही अलग-अलग भूमि में अलग-अलग फसलें उगाई जाती हैं।

16.2 मिट्टी के प्रकार- अलग-अलग स्थानों

की मिट्टी भी अलग-अलग प्रकार की होती है, जैसे किसी का रंग पीला है, किसी का रंग काला है, किसी में कंकर पत्थर अधिक है तो कोई मिट्टी बिल्कुल धूल के समान है। मिट्टी में उसके कणों के आकार के अनुसार उनके बीच स्थित स्थान रहता है। इन स्थानों को मिट्टी की रन्ध्रता कहते हैं। जिस मिट्टी में रन्ध्र बड़े होते हैं उसकी जल संधारण क्षमता उतनी ही कम होती है। कणों के आकार के आधार पर मिट्टी तीन प्रकार की होती है।



अब बताइए-

- अपने आसपास पाई जाने वाले मिट्टी से निर्मित वस्तुओं के नाम लिखिए।
- जीवांश क्या है? अगर मिट्टी में जीवांश नहीं हो तो क्या होगा?
- मिट्टी के संगठन में भाग लेने वाले प्रमुख पदार्थों के नाम क्या हैं?

● **चिकनी मिट्टी** : चिकनी मिट्टी के कण बहुत बारीक होते हैं। इसको गीली अवस्था में किसी भी आकार में ढाल सकते हैं। इसकी जल धारण की क्षमता अधिक होती है। लेकिन रन्ध्रता कम होती है। इस कारण से गीला होने पर इसमें वायु की मात्रा अत्यंत कम होती है। इसमें कार्बोनिक पदार्थों की मात्रा भी कम होती है इसलिए यह सभी फसलों के लिए उपयुक्त नहीं है। इसका उपयोग खिलौने, मूर्तियां, बर्तन आदि बनाने में किया जाता है।

● **रेतीली मिट्टी** : रेतीली मिट्टी के कणों का आकार चिकनी मिट्टी के कणों से बड़ा होता है। इसके कणों के बीच रन्ध्रता भी अधिक होती है। इस कारण जल को रोक नहीं पाती है। इसमें उपस्थित खनिज लवण भी जल के साथ नियरकर नीचे के स्तरों में जमा हो जाते हैं। इस मिट्टी में नमी की मात्रा बहुत कम होती हैं। इसमें बहुत कम फसलें ही बोई जाती है। साथ ही इस प्रकार की मिट्टी को गीला करके भी मन चाहे आकार में नहीं ढाला जा सकता है।

● **दोमट मिट्टी** : यह मिट्टी बालू और चिकनी मिट्टी का मिश्रण है। बालू के कण होने से इसकी रन्ध्रता बढ़ जाती है। जिससे वायु की मात्रा में वृद्धि होती है। इस प्रकार की मिट्टी में खनिज लवण एवं पोषक तत्व पर्याप्त मात्रा में रहते हैं, इसलिए दोमट मिट्टी फसलों के लिए बहुत उपयोगी है। यह पानी को अधिक समय तक धारण कर सकती है।



क्रियाकलाप-1

उद्देश्य : मिट्टी के प्रकार को जानना।

आवश्यक सामग्री : मिट्टी के नमूने, पानी।

प्रक्रिया : सर्वप्रथम मैदान की मिट्टी के नमूने एकत्रित कीजिए। नमूने में से मिट्टी लेकर उसको पानी में गाढ़ा गूंध लें। इसके गोले बनाकर धूप में सुखाएं।

अवलोकन : सूखने पर गोलों का अवलोकन करें तथा देखें कि गोलों में सूखने पर क्या परिवर्तन आते हैं।

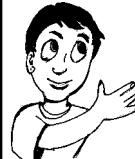
निष्कर्ष :

मिट्टी के सूखे गोले

गोला सूखने पर बिखर जाता है।	गोला सूखने पर उसमें दरारें आ जाती हैं।	सूखा गोला चिकना एवं दरार रहित होता है।
मिट्टी रेतीली है।	दोमट मिट्टी है।	मिट्टी चिकनी है।

16.3 मिट्टी की जुताई एवं बुआई- मिट्टी की गुणवत्ता ही पौधों की वृद्धि एवं फसल की पैदावार का मुख्य आधार है। खेत में फसल की पैदावार खेत की तैयारी पर निर्भर करती है। इस कार्य के लिए जुताई एवं बुआई बहुत ही महत्वपूर्ण है।

जुताई : फसल काटने के पश्चात खेतों में फसलों के अवशेष, हानिकारक कीटों के अंडे व खरपतवार शेष रह जाते हैं। साथ ही बरसात में पानी भर जाता है, जिससे मिट्टी का भुरभुरापन समाप्त हो जाता है। मिट्टी जम जाती है, इससे प्रकाश एवं वायु की कमी हो जाती है। खेतों की मिट्टी कड़क व ढेले युक्त हो जाती है। खेतों में बीज बोने के पूर्व इस प्रकार की मिट्टी को पुनः भुरभुरा बनाने की प्रक्रिया को खेत की जुताई कहते हैं। इससे नई फसल को उचित पोषण प्राप्त होता है, अच्छी वृद्धि होती है। जुताई करने के लिए कृषि यंत्रों का प्रयोग किया जाता है, जिनमें हल, बक्खर एवं कल्टीवेटर प्रमुख हैं।

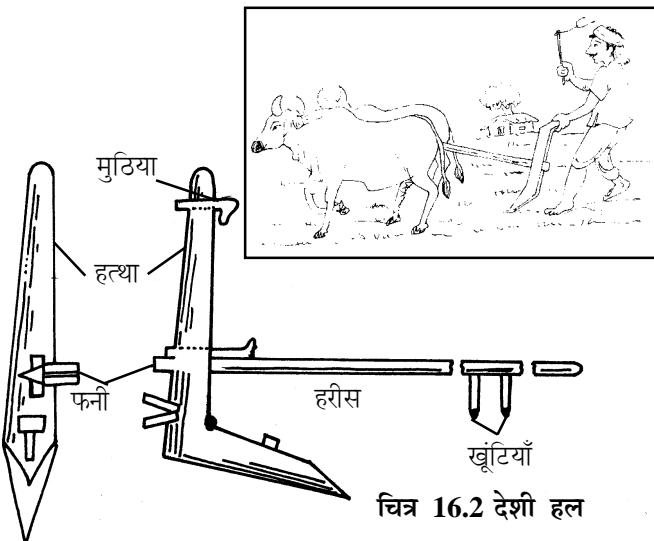


अब बताइए-

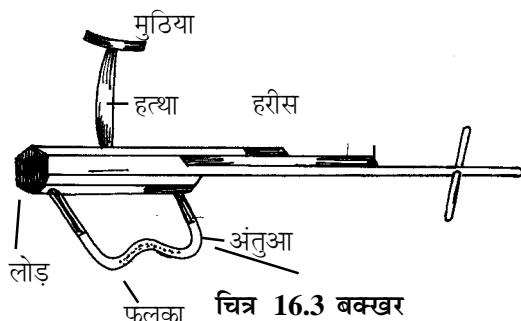
- मिट्टी में रस्त्रता कम हो तो उसकी जल संधारण क्षमता पर क्या प्रभाव होगा?
- कणों के आकार के आधार पर मिट्टी के प्रकारों को बताइए।
- फसलों के लिए कौन सी मिट्टी अधिक उपयोगी हैं?

दिए गए चित्र को देखिए-

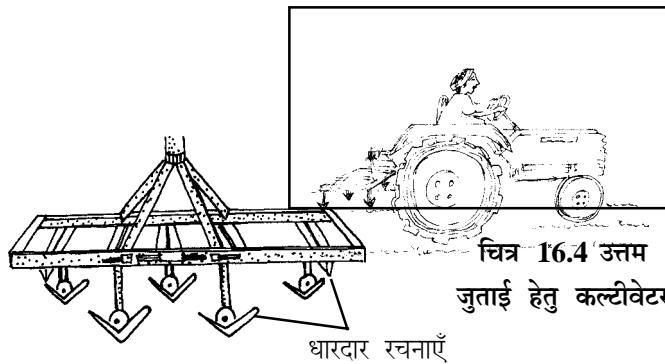
हल : इस यंत्र का उपयोग प्राचीन काल से ही मिट्टी को चीरने, पलटने, खरपतवार नष्ट करने एवं मिट्टी की गुड़ाई करने में उपयोग किया जा रहा है। यह लकड़ी से बना एक सरल यंत्र है। हल का मुख्य भाग लंबी लकड़ी है, जिसे 'हरीस' कहते हैं। इसके एक सिरे पर हत्था लगा रहता है, हरीस पर जूँड़ी से जोड़कर बैलों द्वारा खींचा जाता है। भूमि को चीरने के लिए इसमें लोहे की एक त्रिकोणीय पट्टी लगी होती है, जिसे 'फार' कहा जाता है।



चित्र 16.2 देशी हल



चित्र 16.3 बक्खर



चित्र 16.4 उत्तम
जुताई हेतु कल्लीवेटर

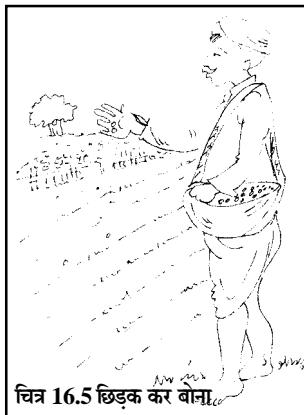
कल्लीवेटर : वर्तमान समय में कम समय में अधिक जुताई हेतु 'ट्रैक्टर' का उपयोग किया जाने लगा है। ट्रैक्टर के पीछे कल्लीवेटर यंत्रों का उपयोग करके खेत की जुताई कर मिट्टी को उलट-पलट कर दिया जाता है। इससे मिट्टी में गुणात्मक सुधार होता है। इन यंत्रों से श्रम एवं समय की बचत होती है।

बुआई : आपने खेतों में बीज बोते हुए देखा होगा। फसल उत्पादन में बुआई एक महत्वपूर्ण क्रिया है। खेतों में बीज डालना या रोपा लगाने की क्रिया को बुआई कहते हैं। बुआई कई प्रकार से की जाती हैं। जैसे-

छिटककर बोना : इस विधि द्वारा तैयार खेत में मुट्ठी में भरकर बीज को छिटककर पूरे खेत में बोया जाता है। यह राई, राजगीरा जैसे बारीक बीजों को छिटककर ही बोया जाता है।

हाथ से बीज बोना : इस प्रकार की बोआई में खेत में गड्ढे करके बीजों को मिट्टी में दबा दिया जाता है। जैसे मक्का, कपास आदि बोई जाती है।

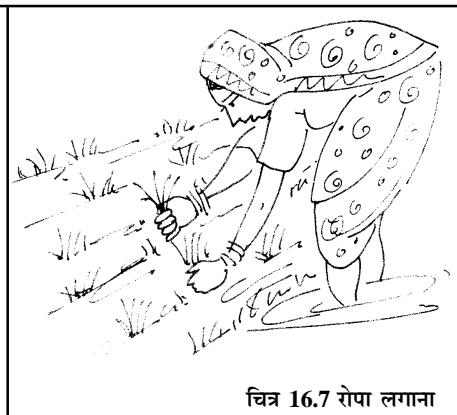
रोपा लगाना या हाथ से चोपकर बोना : इसके लिए क्यासियों का निर्माण कर घने बीज डालकर रोपा तैयार कर लिया जाता है। कुछ बड़े होने पर इन्हें तैयार खेत में रोप दिया जाता है। जैसे धान, मिर्ची, टमाटर, बैंगन आदि।



चित्र 16.5 छिड़क कर बोना



चित्र 16.6 हाथ से बीज बोना



चित्र 16.7 रोपा लगाना

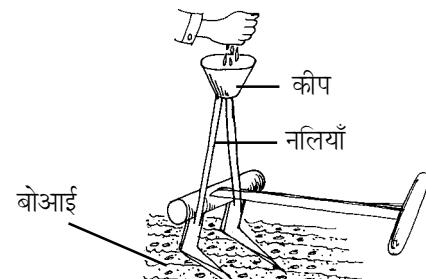
आप सभी जानते हैं कि यंत्रों का प्रयोग कर कम समय में अधिक बोआई की जा सकती है। इस कार्य हेतु प्रमुख रूप से दुफन, तिफन तथा सीड़डिल जैसे यंत्रों का उपयोग किया जाता है।

दुफन एवं तिफन : यंत्र में कीप जैसी संरचना में बीज डाले जाते हैं। कीप से दो नलियाँ जुड़ी होती हैं जो नीचे दो फन के आकार की नुकीली रचना से जुड़ी रहती हैं। इससे फन की संख्या दो या तीन होती है। इसीलिए इन्हें दुफन एवं तिफन कहा जाता है।

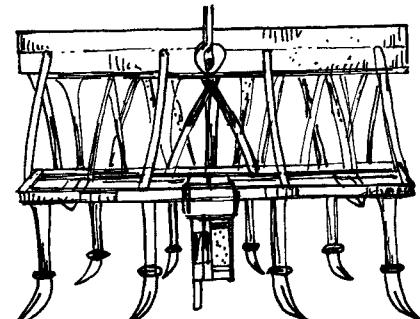
इस यंत्र को बैल खीचते हैं। कीप में लगातार बीज डालते जाते हैं, बीज नलियों से होकर नीचे गिरते हैं, जो यंत्र के नुकीले फलक द्वारा हटाई मिट्टी में नीचे दबते जाते हैं।

सीड़डिल : आजकल कम समय में अधिक बुआई के लिए सीड़डिल का उपयोग करते हैं।

इस यंत्र के उपयोग से निश्चित मात्रा में निश्चित दूरी पर एक जैसी बोआई होती है।



चित्र 16.8 दुफन यंत्र



चित्र 16.9 सीड़डिल



अब बताइए-

- एक किसान ने खेत को अच्छी तरह जुताई कर बुआई की है, किन्तु एक अन्य किसान ने खेतों की बिना जुताई करे ही बुआई की है। दोनों के फसल के पैदावार में क्या अंतर रहेगा?
- जुताई के यंत्रों के नाम लिखिए।
- दुफन एवं तिफन यंत्र का उपयोग किस कार्य हेतु करते हैं?
- कौन सी फसलों की बुआई के लिए रोपा विधि का उपयोग करते हैं?

16.4 बीज

अच्छे बीजों की पहचान : फसल की पैदावार बढ़ाने में मिट्टी के साथ-साथ बीज की भी महत्वपूर्ण भूमिका होती है। अच्छी फसल के लिए बीज का अच्छा होना जरूरी है। अच्छे बीजों में प्रमुख रूप से निम्नलिखित गुण होने चाहिए-

- बीज साफ होना चाहिए।
 - बीज कटे-पिटे या छेद (घुन) वाले नहीं होने चाहिए।
 - बीज समान आकार के होने चाहिए।
 - बीज चमकदार एवं स्वस्थ होने चाहिए।
 - बीजों को पानी में डालने पर तैरना नहीं चाहिए।
 - बीजों में उत्तम अंकुरण क्षमता होनी चाहिए।
- बीजों की गुणवत्ता की जाँच करने हेतु निम्नांकित गतिविधि करते हैं।



क्रियाकलाप-2

उद्देश्य : अच्छे बीज की पहचान करना।

आवश्यक सामग्री : बीज, काँच का गिलास, बीकर, पानी।

प्रक्रिया : किसी भी फसल (गेहूं, चना, मूँग आदि) के बीज लेकर उसमें से 50 बीज गिनकर अलग कीजिए। अब इन बीजों में पूर्ण व चमकदार, घुन लगे अथवा कटे बीज अलग-अलग छांटिए। पूर्ण चमकदार बीजों को गिलास/बीकर में पानी भरकर डालिए, जो बीज तैरते रहें उन्हें अलग निकालकर गिनती कीजिए तथा तली में बैठे बीजों को भी गिनती कीजिए।

निरीक्षण तालिका

कुल बीजों की संख्या	पूर्ण व चमकदार बीज	कटे बीज	पानी में डाले गए कुल बीज	तैरने वाले बीज	तली में बैठे कुल बीज	अच्छे बीज
50						

विश्लेषण : कटे व घुन लगे बीज ब्रुआई के अयोग्य होते हैं। पूर्ण चमकदार बीजों को जब पानी में डाला गया तो अयोग्य बीज तैरने लगते हैं व अच्छे बीज पानी की तली में बैठ जाते हैं।

निष्कर्ष : उत्तम एवं अच्छे बीज पानी में डूब जाते हैं।

● **बीजों का उचित भण्डारण-** आपने देखा होगा घरों में अनाज को धूप में सुखाकर संग्रहित किया जाता है। ताकि उनकी नमी कम हो जाए। उसके बाद बीजों को कोठियों, टीन के डिब्बों में सुरक्षित रखा जाता है। बीजों को चूहे तथा कीट बड़े पैमाने पर हानि पहुंचाते हैं ये जन्तु भण्डारण के समय अनाज तथा बीजों की गुणवत्ता को घटा देते हैं।

कीटनाशकों के छिड़काव से पीड़कों को नष्ट किया जा सकता है। अनाज के साथ सुखी नीम की पत्तियां डालकर भी भण्डारण करते हैं क्योंकि नीम की पत्तियों में कीटनाशक गुण पाया जाता है। अधिक

मात्रा में बीजों का भण्डारण करते समय कुछ रासायनिक पदार्थ भी रखे जाते हैं। इनका प्रयोग सावधानीपूर्वक करना चाहिए। बीजों को अधिक समय तक सुरक्षित रखने के लिए नमी, कीड़ों व चूहों से बचाना चाहिए। वर्तमान में बीजों का भंडारण हेतु भंडार गृह का उपयोग किया जाता है। भंडार गृह में बीजों को बोरों में भरकर सुरक्षित रखते हैं। आधुनिक भंडार गृह में निम्नलिखित विशेषताएं होती हैं-

- भंडार गृह सीमेंट-कांक्रीट से पक्के बनाए जाते हैं ताकि हवा-पानी से सुरक्षित रहें।
- भंडार गृह सुखे एवं साफ-सुथरे रहते हैं, जिनको कीट-रोधी दवा से साफ किया जाता है।
- भंडार गृह के चारों ओर एक चिकनी चपटी कॉलर बनाई जाती है। इससे चूहे प्रवेश नहीं कर पाते हैं।
- भंडार गृह में गर्म हवा को बाहर निकलने के लिए झरोखे (वेंटीलेटर) बनाए जाते हैं। ऐसे भंडार गृहों में अनाज कई दिनों तक सुरक्षित रहता है।

16.5 खाद

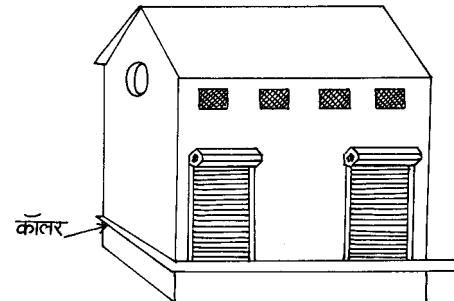
रासायनिक एवं जैविक खाद तथा उनका महत्व : लगातार खेत में फसल उगाने से मिट्टी की उर्वरा शक्ति में कमी आ जाती हैं। मिट्टी को पुनः उपजाऊ बनाने के लिए जो पदार्थ मिट्टी में मिलाए जाते हैं जिनसे पौधों को आवश्यक पोषक तत्व संदैव मिलते रहें, उन्हें खाद या उर्वरक कहते हैं। खाद या उर्वरक को तैयार करने की विधि के आधार पर दो भागों में बांट सकते हैं।

● रासायनिक उर्वरक : जो पदार्थ पौधों को पोषक तत्व प्रदान करने के लिए कारखानों में कृत्रिम रूप से तैयार किए जाते हैं, उन्हें रासायनिक उर्वरक कहते हैं। जैसे यूरिया, अमोनियम सल्फेट, सुपर फॉस्फेट, पोटेशियम सल्फेट आदि। रासायनिक उर्वरक उपयोग करने से पूर्व यह पता करना चाहिए कि भूमि में किन पोषक तत्वों की कमी है। साथ ही इनका उपयोग सीमित मात्रा में किया जाना चाहिए। अधिक उपयोग से मृदा की संरचना पर विपरीत प्रभाव पड़ सकता है तथा मिट्टी कृषि बंजर हो सकती है।

● जैविक खाद : इसमें वे खाद आती हैं जिनका निर्माण पशुओं, जन्तुओं के मल-मूत्र, पौधों के अवशेष आदि के सड़ने से होता है। जीवों के अवशेष से बना होने के कारण इन्हें ‘जैविक खाद’ कहते हैं।

जैविक खाद का महत्व

- जैविक खाद में पौधों के लिए सामान्यतः सभी आवश्यक पोषक तत्व उपस्थित रहते हैं, इसके प्रयोग से किसी प्रकार की हानि नहीं होती है।



चित्र 16.10 भंडार गृह



अब बताइए-

- अच्छे बीज के कोई चार गुण बताइए।
- बीजों का भंडारण क्यों आवश्यक है?
- **निम्नांकित दोनों स्थितियों में क्या होगा-**
 - (i) गेहूं को बिना धूप दिखाए रखा जाए।
 - (ii) गेहूं को दवाई, नीम के पत्ते आदि डालकर रखा जाए।

- खाद से मिट्टी की जल संधारण क्षमता में वृद्धि होती है।
- मिट्टी को भुर-भुरा बनाकर वायु का आदान-प्रदान करने में सहायता करते हैं।
- लाभदायक जीवाणुओं की संख्या में वृद्धि होती है।
- जैविक खाद मिट्टी की संरचना में सुधार करते हैं, जैविक खाद के अंतर्गत गोबर खाद, कम्पोस्ट खाद, वर्मी कम्पोस्ट, हरी खाद आती हैं।

क्या आप जानते हैं कि गोबर की खाद सिर्फ पशुओं के गोबर, मूत्र व बचे हुए चारे से बनती हैं, जबकि कम्पोस्ट खाद में पौधे के अवशेष, घास, कचरा, पशुओं के मल-मूत्र, पत्तियाँ भी मिलाई जाती हैं। वर्मी कम्पोस्ट केंचुएं के माध्यम से तैयार करते हैं। पौधे के अवशेष, घास, कचरा आदि में जीवित केंचुएं छोड़े जाते हैं जो कि उसे खाकर मल के रूप में खाद बनाते हैं। हरी खाद केवल वनस्पतियों के अवशेष से बनाते हैं।

आइए हम जाने गोबर की खाद कैसे बनती हैं-

- **गोबर की खाद बनाने की विधि :** गोबर की खाद बनाने की तीन प्रमुख विधियाँ हैं-
 - ढेर लगाकर (हीप विधि) :** इस विधि में पशुओं के गोबर, मूत्र व बचा हुआ चारा एक स्थान पर ढेर लगाते जाते हैं। कुछ महीनों में सड़कर गोबर की खाद तैयार हो जाती है। खुला होने से पोषक तत्व की हानि होती है। इसलिए यह अवैज्ञानिक विधि है।
 - गड्ढों में भरकर :** किसी ऊँचे स्थान का चयन कर लगभग चार मीटर लम्बा, ढाई मीटर चौड़ा व सवा मीटर गहरा गड्ढा बनाया जाता है। इसमें गोबर, चारा व मूत्र युक्त बिछावन भरते जाते हैं। जब गड्ढा भर जाता है तो मिट्टी के लेप से ढक देते हैं। ढँका रहने से पोषक तत्वों की हानि नहीं हो पाती है। यह एक वैज्ञानिक विधि है।
 - स्वतंत्र बाक्स में भरकर :** इस विधि में गड्ढे पक्के बनाए जाते हैं, जो तीन मीटर लंबे, डेढ़ मीटर चौड़े व एक मीटर गहरे होते हैं। इसमें गोबर व मूत्र व्यर्थ नहीं जाता है। पूरा गड्ढे में ही रहता है। पाँच से छह माह में खाद बनकर तैयार हो जाती है।



क्रियाकलाप-3

उद्देश्य : गोबर की खाद तैयार करना।

आवश्यक सामग्री : गेती/सब्बल, फावड़ा, तगाड़ी, गोबर, कचरा (विद्यालय परिसर से निकला हुआ) आदि।

प्रक्रिया : विद्यालय प्रांगण में कोई खाली जगह देखकर एक गड्ढा बना लीजिए। इसमें गोबर, घास, शाला का कचरा डालते रहें। कचरे को गड्ढे में डालने से पूर्व पॉलीथीन और प्लास्टिक को अलग कर लेना चाहिए। जब गड्ढा भर जाए तो उसे मिट्टी से ढंककर 3-4 महीने बंद रहने दें। जब गड्ढा खोलेंगे तो हम देखेंगे जो चीजें हमने अलग-अलग मिलाई थीं वो सब एक समान हो गई हैं।

निष्कर्ष : गोबर की खाद तैयार है। इसका उपयोग शाला में लगे पौधों में करें तो उनकी वृद्धि तेजी से होगी।

हमने सीखा-

- पृथकी की ऊपरी सतह पर मिट्टी है। मिट्टी के कारण ही पेड़-पौधे तथा जन्तुओं का जीवन संभव है।
- मिट्टी मुख्यतः चार प्रकार के पदार्थों-खनिज पदार्थ, जीवांश, जल तथा वायु से मिलकर बनती है।

- कणों के आकार के आधार पर मिट्टी को तीन प्रकारों में बाँट सकते हैं- चिकनी मिट्टी, रेतीली मिट्टी और दोमट मिट्टी।
- अधिक जीवांश वाली मिट्टी, कृषि कार्य के लिए अधिक उपयुक्त होती है।
- अच्छी फसल प्राप्त करने के लिए मिट्टी की जुताई एवं बुआई महत्वपूर्ण है।
- जुताई के लिए हल, बक्खर, कल्टीवेटर आदि यंत्रों का उपयोग किया जाता है।
- बीजों की बुआई बीजों को छिटककर, रोपा लगाकर एवं हाथ से की जाती है।
- बीजों की बुआई के लिए दुफन, तिफन एवं आधुनिक सीडिल यंत्रों का उपयोग करते हैं।
- एक ही आकार के स्वस्थ्य, चमकदार व अंकुरण क्षमता वाले बीज बोने चाहिए।
- बीजों को उचित ढंग से सुखाकर भंडारण करना चाहिए।
- खाद एवं उर्वरक भूमि की उपजाऊ शक्ति में वृद्धि करते हैं।
- जैविक खाद में पौधे के लिए सामान्यतः सभी आवश्यक व मुख्य तत्व उपस्थित रहते हैं। जैविक खाद मिट्टी के लिए लाभदायक है, जबकि रासायनिक उर्वरक में सभी पोषक तत्व नहीं पाए जाते हैं।
- रासायनिक उर्वरक का संतुलित उपयोग न करने पर भूमि बंजर हो सकती है।

अभ्यास

प्रश्न 1. सही विकल्प का चयन कीजिए-

- (i) निम्नांकित में से मिट्टी का घटक नहीं है-
 - (अ) खनिज, (ब) जल, (स) पॉलीथिन, (द) वायु
- (ii) पौधों की वृद्धि हेतु सबसे उपजाऊ मिट्टी है।
 - (अ) रेतीली मिट्टी, (ब) दोमट मिट्टी, (स) चिकनी मिट्टी, (द) उपरोक्त सभी
- (iii) निम्नांकित में से रासायनिक खाद नहीं है-
 - (अ) सुपर फॉस्फेट, (ब) यूरिया, (द) अमोनियम सल्फेट, (द) गोबर की खाद
- (iv) अच्छे बीजों का गुण है-

(अ) पानी में डूब जाना	(ब) पानी में तैरना
(स) पानी नहीं सोंखना	(द) उपरोक्त में से कोई नहीं

प्रश्न 2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए-

- (i) मिट्टी प्रकार के पदार्थों से मिलकर बनती है।
- (ii) मिट्टी बालू और चिकनी मिट्टी का मिश्रण है।
- (iii) हल का मुख्य भाग जिसे कहते हैं।
- (iv) गेहूं की बुआई विधि द्वारा करते हैं।
- (v) भंडार गृह में गर्म हवा निकलने के लिए होते हैं।

प्रश्न 3. सही जोड़ी बनाइए-

- | | |
|---------------------|------------------|
| (i) दोमट | बुआई का यंत्र |
| (ii) जैविक खाद | मिट्टी का प्रकार |
| (iii) सीडिल | कम्पोस्ट |
| (iv) हल | यूरिया |
| (v) रासायनिक उर्वरक | जुताई का यंत्र |

प्रश्न 4. लघुउत्तरीय प्रश्न-

- (i) मिट्टी क्या है?
- (ii) दोमट मिट्टी की विशेषताएं लिखिए।
- (iii) जुताई में काम आने वाले यंत्रों के नाम बताइए।
- (iv) अच्छे बीज की पहचान कैसे की जाती हैं?
- (v) जैविक खाद का उपयोग करना क्यों लाभदायक है?

प्रश्न 5. दीर्घउत्तरीय प्रश्न-

- (i) आपके क्षेत्र की मिट्टी किस तरह की है। इसमें पैदावार बढ़ाने के लिए किसान कौन-कौन सी खाद का उपयोग करते हैं?
- (ii) बीजों का उचित भंडारण न होने पर क्या-क्या नुकसान हो सकता है?
- (iii) बीज भंडार गृह की क्या विशेषताएं होना चाहिए?
- (iv) जैविक खाद के कोई 5 लाभ लिखिए।
- (v) गोबर खाद बनाने की विधि क्या है? किसी एक विधि का विस्तार से वर्णन कीजिए।
- (vi) हल एवं दुफन यंत्र का नामांकित चित्र बनाइए।

निर्दिष्ट कार्य-

कृषि यंत्र एवं भंडार गृह का मॉडल बनाए।

प्रोजेक्ट कार्य-

अपने क्षेत्र में बोए जाने वाली विभिन्न फसल एवं उनके बीज बोने की विधि का चार्ट बनाइए।

विविध प्रश्नावली-3

प्रश्न 1. सही विकल्प चुनिए-

1. नागफनी के पौधे में पत्ती के समान चपटा दिखाई देने वाला भाग है-

(अ) जड़	(ब) तना
(स) पत्ती	(द) शाखा
2. पौधों की पत्तियों से पानी के वाष्पित होने की क्रिया कहलाती है-

(अ) वाष्पोत्सर्जन	पोषण
(स) श्वसन	प्रकाश संश्लेषण
3. पुष्प का नर जननांग कहलाता है-

(अ) दल पुंज	बाह्यदलपुंज
(स) वर्तिका	पुंकेसर
4. परिवर्तन हैं-

(अ) फलों का पकना	(ब) फूल खिलना
(स) शक्कर का जल में घुलना	(द) उपरोक्त सभी
5. तीव्र परिवर्तन है-

(अ) रसोई गैस का जलना	(ब) टूध जमना
(स) बर्फ पिघलना	(द) उपरोक्त सभी
6. स्पंज को हाथ से दबाना है-

(अ) मंद परिवर्तन	(ब) उत्क्रमणीय परिवर्तन
(स) अनुत्क्रमणीय परिवर्तन	(द) उपरोक्त में से कोई नहीं
7. ऋतुओं का बदलना है-

(अ) तीव्र परिवर्तन	(ब) उत्क्रमणीय परिवर्तन
(स) आवर्ती परिवर्तन	(द) अनावर्ती परिवर्तन
8. जंग लगना है-

(अ) भौतिक परिवर्तन	(ब) उत्क्रमणीय परिवर्तन
(स) रासायनिक परिवर्तन	(द) अस्थायी परिवर्तन
9. गोले कपड़ों का सूखना है-

(अ) संघनन	(ब) वाष्पीकरण
(स) हिमीकरण	(द) गलना

10. क्रिया में ऊष्मा निकलती है-
- (अ) नौसादर का पानी में घुलना
 - (स) चूने को पानी में घोलना
 - (ब) बर्फ का पिघलना
 - (द) उपरोक्त में से कोई नहीं
11. किन अपशिष्ट पदार्थों का पुनःचक्रण सम्भव है-
- (अ) कागज
 - (स) अस्पताल के अपशिष्ट पदार्थ
 - (ब) पोलीथीन
 - (द) उद्योगों के अपशिष्ट
12. पोलीथीन से उत्पन्न समस्या से है-
- (अ) जानवरों की मृत्यु
 - (स) जल निकास तंत्र में बाधा
 - (ब) मृदा की उर्वरा शक्ति में कमी
 - (द) उपरोक्त सभी
13. मिट्टी प्रमुख रूप से चार प्रकार के घटकों से मिलकर बनती है-
- (अ) खाद, पोषक, जल एवं वायु
 - (स) जीवाश्म, खनिज, जल एवं वायु
 - (ब) पोटाश, नाइट्रोजन, जल, कम्पोस्ट
 - (द) रेत, खाद, जीवाश्म एवं वायु
14. दोमट मिट्टी मिश्रण है-
- (अ) खनिज लवण व जीवाश्म
 - (स) रेतीली व चिकनी मिट्टी
 - (ब) कार्बनिक पदार्थ व खनिज लवण
 - (द) बालू और चिकनी मिट्टी
15. कम समय में अधिक बुआई के लिए उपयोग किए जाने वाला यंत्र
- (अ) दुफन टिफन
 - (स) बक्खर
 - (ब) सीडिल
 - (द) हल
16. लाभदायक जीवाणुओं की संख्या में अधिक होते हैं-
- (अ) वर्मी कम्पोस्ट
 - (स) जैविक खाद
 - (ब) कम्पोस्ट खाद
 - (द) रासायनिक उर्वरक
17. बीजों का भण्डार किया जाता है-
- (अ) खेतों में
 - (स) घरों में
 - (ब) भण्डार गृह
 - (द) लकड़ी बाक्स में

प्रश्न 2. सही जोड़ी बनाइए-

- | अ | ब |
|------------------------|------------|
| (1) प्रांकुर से | (1) दलपुंज |
| (2) मूलांकुर से | (2) तना |
| (3) फूलों का रंगीन भाग | (3) आलू |

- | | |
|---|---|
| (4) रूपांतरित तना | (4) जड़ |
| (5) रेगिस्तानी पौधा | (5) पुष्प |
| (6) पौधे का आकर्षक भाग | (6) नागफनी |
| (7) पानी से बर्फ बनना | (7) वाष्णीकरण |
| (8) गीला फर्श सूखना | (8) भौतिक परिवर्तन |
| (9) अधिक रंग वाली मिट्टी | (9) बीज की बुआई के लिए किया जाता है |
| (10) हल का उपयोग | (10) जुताई के लिए किया जाता है |
| (11) सीडिल का उपयोग | (11) मिट्टी की उर्वरा शक्ति को बढ़ाते हैं |
| (12) खाद का उपयोग | (12) झारेखे बनाए जाते हैं |
| (13) भण्डार गृह में गर्म हवा निकालने हेतु | (13) जल संधारण क्षमता की कमी |

प्रश्न 3. रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए-

1. लोहे पर जंग लगना परिवर्तन है।
2. पटाखा चलना परिवर्तन है।
3. वाष्प को द्रव अवस्था में बदलना परिवर्तन है।
4. गुथे आटे को गर्म स्थान पर काफी देर तक रखने पर आटे में परिवर्तन कारण होता है।
5. अमोनियम क्लोराइड को जल में घोलने की क्रिया है।
6. अपशिष्ट पदार्थों पर जीवाणुओं की क्रिया तेजी से होती है।
7. किसी भी वस्तु को देखने के लिए होना आवश्यक है।
8. सूर्यग्रहण के दिन होता है।
9. तेल लगा कागज होता है।
10. दोमट मिट्टी और मिट्टी का मिलन है।
11. बीज डालना या रोपा लगाना कहलाता है।
12. केंचुओं के माध्यम से तैयार खाद कहलाती है।
13. रासायनिक उर्वरकों का संतुलित उपयोग न करने से भूमि हो सकती है।

प्रश्न 4. लघुउत्तरीय प्रश्न-

1. सरसों, गाजर, मूली व धास में किस प्रकार की जड़ें पाई जाती हैं?
2. तने के कार्य लिखिए।
3. पत्ती का नामांकित चित्र बनाकर समझाइए।
4. तनों के रूपान्तरण कौन-कौन से हैं?

5. आपकी दिनचर्या में आने वाले विभिन्न परिवर्तनों को समझाइए।
6. अपशिष्ट पदार्थ कितने प्रकार के होते हैं?
7. “प्रकाश सरल रेखा में चलता है” इसे एक प्रयोग द्वारा सिद्ध कीजिए।
8. ‘सूर्यग्रहण’ को चित्र सहित स्पष्ट कीजिए।
9. ‘चन्द्रग्रहण’ को समझाइए।
10. पौधों के लिए मिट्टी क्यों आवश्यक है?
11. मिट्टी कितने प्रकार की होती है?
12. मिट्टी की जुताई और बुआई की विधियाँ बतलाइए।
13. अच्छे बीजों की पहचान बताइए।
13. बीजों के उचित भण्डारण परिस्थितियों पर प्रकाश डालिए।

प्रश्न 5. दीर्घउत्तरीय प्रश्न-

1. अपशिष्ट पदार्थों के स्रोत एवं उनसे निकलने वाले पदार्थों का वर्णन कीजिए।
2. उद्योगों से निकलने वाले अपशिष्ट पदार्थों के प्रभाव को किस प्रकार कम किया जा सकता है?
3. मिट्टी के प्रमुख घटकों का वर्णन करते हुए मिट्टी के प्रकार व उपजाऊ बनाने के लिए उपाय बतलाइए।
4. मिट्टी की जुताई और बुआई में प्रयुक्त होने वाले कृषि उपकरणों के बारे में विस्तार से लिखिए।
5. बीजों के उचित भण्डारण हेतु अपनाए जा रहे उपायों को लिखिए।
6. रासायनिक एवं जैविक खाद की जानकारी देते हुए कृषि में महत्व को दर्शाइए।
7. खाद बनाने की विधियाँ बतलाइए।

यदि आपके घर या परिवार में कोई दृष्टिहीन बच्चा है तो –

- एक दृष्टिहीन बच्चे को भी उन सभी चीजों की ज़रूरत होती है जो सामान्य बच्चों को होती है। उसे प्यार की ज़रूरत है दया की नहीं। वह भी अपने घर परिवार के सदस्यों व चीजों के बारे में छूकर, ध्वनी, गंध आदि से जानते हैं।
- शिशु का सबसे पहले अपने हाथ पांव से ही खेलना सीखता है चूंकि वह अपने हाथ या पांव की गति को देख नहीं सकता अतः अंगों का अहसास जैसे (हाथ / पैर की उंगलियाँ, पैर, नाक, कान आदि) कराने, स्वाद लेने, सुगंध से तथा बोलकर समझा सकते हैं।
- बच्चों को अपने व दूसरों के चेहरे के स्पर्श एवं आवाज़ से तुलना कराएं ताकि वह लोगों में भेद कर पहचान सकें।
- बच्चे के पास ही आवाज़ करने वाले खिलौने रखें तथा उन्हें बच्चे के पास ही टांग दे ताकि वह उन खिलौने तक आवाज़ के माध्यम से पहुंचे तथा खेलें।
- ऐसे बच्चे को अलग–अलग दिशाओं से आवाज़ देकर बुलाएं और उसे प्रेरित करें कि वह उसी दिशा की ओर बढ़े।
- यह अवश्य याद रखें कि दृष्टिहीन बच्चा शारीरिक व मानसिक रूप से स्वस्थ होते हुए भी उम्र के शुरुआती दिनों में कुछ मंद सा प्रतीत हो सकता है। जैसे कि हो सकता है कि वह बोलना व चलना देरी से सीखे।
- छोटी उम्र में सामान्य बच्चे जो क्रियाकलाप करते हैं वही करने हेतु दृष्टिहीन बच्चों के माता–पिता प्रेरित करें। जैसे चीजों को मुँह में लेना, चीजों को फेंकना, बजाना आदि। बच्चे इस तरह के क्रियाकलापों के द्वारा बच्चे विभिन्न प्रकार के पदार्थों की विशेषताएं जानते हैं जैसे स्टील के बर्तन की आवाज़, प्लास्टिक की आवाज़ से भिन्न होती है। उनका वज़न व मुँह में लेने पर उनका स्वाद भी अलग–अलग होता है।
- अधिकतर दृष्टिहीन बच्चों को चलना फिरना सिखने में कठिनाई होती है उन्हें स्वतंत्र रूप से चलने फिरने के लिए अभिभावक को अधिक प्रयत्न करना पड़ेगा। जैसे जब बच्चा धीरे–धीरे खिसकने, घुटने चलना शुरू करें तब कुछ आवाज़ करने वाले खिलौने/जो चीजें बच्चों को पसंद हैं आसपास रख दें ताकि वह उनकी तरफ बढ़े व उन्हें ढूढ़ ले ऐसा करने से बच्चा आसपास के वातावरण व चीजों को खोजने के लिये प्रेरित होगा।
- जब बच्चा चलना शुरू करे तब यह अवश्य ध्यान रखें कि घर के सामान इस तरह रखे हो कि बच्चा उनसे न टकराए और ना ही कोई नुकीली कौने वाले फर्नीचर घर में रखें। तब सामानों की जगह भी बार–बार न बदलें। क्योंकि घर में होने वाले सभी क्रियाकलापों से अवगत कराएं। जैसे : रसोईघर में बर्तनों की आवाज़, झाड़ू लगने की आवाज़, नल की आवाज़, गाड़ियों के आनेजाने की आवाज़।
- दृष्टिहीन बच्चे को हाथ पकड़कर चलना सिखाएं फिर दीवार या तीन पहिए वाली गाड़ी की सहायता से भी चलाया जा सकता है। ऐसे बच्चों को हमेशा हाथ आगे की ओर करके चलने के लिए प्रेरित करें।
- 6–7 वर्ष की आयु में दृष्टिहीन बच्चों को छड़ी की सहायता से स्वतंत्र रूप से चलना सीखाएं।
- ऐसे बच्चों को सदा ही सामान्य विद्यालय में सामान्य बच्चों के साथ ही पढ़ाएं।
- ऐसे बच्चे को घर पर ही मौखिक रूप से बहुत सी ज्ञान के बारें (विद्यालय जाने से पहले) सिखाई जा सकती है। जैसे मौखिक गिनती, कविताएं, आकारों का ज्ञान इत्यादि।



समग्र स्वच्छता अभियान संदेश

1. खाना खाने के पहले हाथ धोयें।
2. शौच के बाद साबुन से हाथों को अवश्य धोयें।
3. शौच के लिए शौचालय में ही जायें।
4. घड़े में से पानी डंडी वाले लोटे से ही निकाल,
पानी में उंगलियाँ नहीं डुबाना चाहियें।