विज्ञान एवम् प्रौद्योगिकी

कक्षा 6

सत्र 2019–20

DIKSHA एप कैसे डाउनलोड करें?

विकल्प 1 : अपने मोबाइल ब्राउज़र पर diksha.gov.in/app टाइप करें।

विकल्प 2 : Google Play Store में DIKSHA NCTE ढूंढ़े एवं डाउनलोड बटन पर tap करें।

मोबाइल पर QR कोड का उपयोग कर डिजिटल विषय वस्तु कैसे प्राप्त करें ?

DIKSHA App को लॉच करे → App की समस्त अनुमति को स्वीकार करें → उपयोगकर्ता Profile का चयन करें।

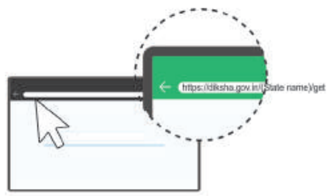
1. पाठ्यपुस्तक में QR Code को Scan करने के लिए मोबाइल में QR Code tap करें।

2. मोबाईल को QR Code पर केन्द्रित करें।

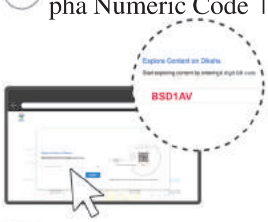
3. सफल Scan के पश्चात् QR Code से लिंक की गई सूची उपलब्ध होगी।

डेस्कटॉप पर QR Code का उपयोग कर डिजिटल विषय–वस्तु तक कैसे पहुँचे ?

1. QR Code के नीचे 6 अंक का Alpha Numeric Code दिया गया है।



2. ब्राउज़र में diksha. gov.in/cg टाईप करें।



3. सर्च बार पर 6 डिजिट का QR CODE टाईप करें।

4. प्राप्त विषय–वस्तु की सूची से चाही गई विषय–वस्तु पर क्लिक करें।

राज्य शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् छत्तीसगढ़, रायपुर

निःशुल्क वितरण हेतु

प्रकाशन वर्ष – 2019

एस.सी.ई.आर.टी.छ.ग.,रायपुर

सहयोग

डा. अरविन्द गुप्ते, डा.भरत पुरे

एकलव्य, भोपाल

TJHMPJ

संयोजक

डॉ. विद्यावती चन्द्राकर

समन्वयक

ज्योति चक्रवर्ती

सम्पादक मण्डल

बेला विश्वास,ज्योति चक्रवर्ती, अनुपमा नलगुंडवार, देवनाथ मुखर्जी

लेखक दल

बेला विश्वास, ज्योति चक्रवर्ती, अनुपमा नलगुंडवार, ए.एल.बनपेला, ए.के.भट्ट, अनीता श्रीवास्तव, अंजुलि श्रीवास्तव, बी.आर.पाण्डेय, सुषमा झा, आशालता गौराहा, सी.बी.बगरिया, डी.एस.चौहान, देवनाथ मुखर्जी, नितिन दण्डसेना, सुभाष श्रीवास्तव, महेश नायक

पुनरीक्षण

डॉ़ एस. फ्रांसिस, नीलम अरोरा एवं राजेश कुमार चंदानी

आवरण पृष्ठ

रेखराज चौरागड़े, रायपुर

प्रकाशक

छत्तीसगढ़ पाठ्यपुस्तक निगम, रायपुर (छ.ग.)

मुद्रक

मुद्रित पुस्तकों की संख्या – ....

प्राक्कथन

ज्ञान के प्रसार के साथ–साथ शिक्षा में नए–नए विषय तथा नए–नए विचारों को समाहित करने की आवश्यकता अनुभव की जाती रही है। अतः पाठ्यपुस्तकों को नवीन परिस्थितियों के अनुसार नया रूप देने की प्रक्रिया भी सतत् चलती रहती है।

इसी तारतम्य में यह पुस्तक ''विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी'' कक्षा छः की रचना की गई है। इस पुस्तक का उद्देश्य विद्यार्थियों को केवल वैज्ञानिक जानकारियों से लाद देना नहीं है, बल्कि उन्हें उन मुख्य अवधारणाओं को सिखाना है जो सम्पूर्ण विज्ञान विषय में कहीं न कहीं पायी जाती हैं।

विज्ञान प्रक्रियाओं से परिभाषित होता है। अतः विज्ञान सीखने और सिखाने के लिए प्रक्रियाओं पर ध्यान देना आवश्यक है। हमने पुस्तक में इस बात का विशेष ध्यान रखा है कि विज्ञान के सिद्धांतों को क्रियाकलाप तथा प्रयोग द्वारा सिद्ध किया जाए।

हमारा यह भी उद्देश्य रहा है कि विद्यार्थी अपने आस–पास घटित होने वाले परिवर्तनों को भली–भाँति समझ सकें और उनमें ऐसा दृष्टिकोण उत्पन्न हो जो उन्हें खोज और अनुसंधान के लिए प्रेरित करे। विद्यार्थियों में समस्या को हल करने की क्षमता, प्रश्न करने का साहस एवं वस्तुनिष्ठता जैसे गुण उत्पन्न हों जो उन्हें भ्रम, अन्धविश्वास और भाग्य वाद को समाप्त करने की दिशा में प्रवृत्त कर सकें।

शिक्षा का अधिकार अधिनियम 2009 बच्चों को गुणवत्तायुक्त शिक्षा देने पर जोर देता है। एन.सी.ई.आर.टी.,नई दिल्ली द्वारा कक्षा 1–8 तक के बच्चों हेतु कक्षावार, विषयवार अधिगम प्रतिफलों का निर्माण कर सुझावात्मक शिक्षण प्रक्रियाओं का उल्लेख किया है। जिससे बच्चों के सर्वांगीण विकास के लक्ष्य को प्राप्त किया जा सकेगा। पुस्तकों में समयानुसार संशोधन तथा परिवर्धन एक निरंतर प्रक्रिया है। अतः सत्र 2018–19 हेतु पुस्तकों को समसामायिक तथा प्रासंगिक बनाया गया है। जिससे बच्चों को वांछित उपलब्धि प्राप्त करने के अधिक अवसर उपलब्ध होंगे। आशा है कि पुस्तकें शिक्षक साथियों तथा बच्चों को लक्ष्य तक पहुँचने में मददगार होंगी।

इस पुस्तक के लेखन में हमें विभिन्न शासकीय और अशासकीय विद्यालयों के शिक्षकों,जिला प्रशिक्षण संस्थानों, महाविद्यालयों, पं.रविशंकर शुक्ल विश्वविद्यालय, रायपुर के आचार्यों, स्वयंसेवी संस्थाओं तथा प्रबुद्ध नागरिकों का मार्गदर्शन एवं सहयोग मिला है। हम उनके प्रति अपना हार्दिक आभार व्यक्त करते हैं।

स्कूल शिक्षा विभाग एवं राज्य शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, छ.ग. द्वारा शिक्षकों एवं विद्यार्थियों में दक्षता संवर्धन हेतु अतिरिक्त पाठ्य संसाधन उपलब्ध कराने की दृष्टि से Energized Text Books एक अभिनव प्रयास है, जिसे ऑन लाईन एवं ऑफ लाईन (डाउनलोड करने के उपरांत) उपयोग किया जा सकता है। ETBs का प्रमुख उद्देश्य पाठ्यवस्तु के अतिरिक्त ऑडियो–वीडियो, एनीमेशन फॉरमेट में अधिगम सामग्री, संबंधित अभ्यास, प्रश्न एवं शिक्षकों के लिए संदर्भ सामग्री प्रदान करना है।

हम राज्य के प्रबुद्ध वर्ग से निवेदन करते हैं, कि इस पुस्तक में आवश्यक संशोधन के सुझाव परिषद् को अवश्य भेजें जिससे इसमें सुधार किया जा सके।

संचालक

राज्य शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्

छत्तीसगढ़, रायपुर

विज्ञान और गणित के क्षेत्र में भारत का गौरवशाली योगदान

भारत प्राचीन काल से ही विज्ञान और वैज्ञानिक दृष्टिकोण से समृद्ध रहा है । इतिहास पर यदि दृष्टि डालें तो यह स्पष्ट होता है कि प्राचीन भारत ने संसार को बहुत कुछ दिया है । विज्ञान,गणित और तकनीकी ज्ञान ही भारतीय सभ्यता के आधार रहे हैं ।

प्राचीन भारत के ग्रंथों का जब अरबी भाषा में अनुवाद हुआ तब भारतीय ज्ञान यूरोप पहुँचा। इसे यूरोप के विद्वान भी स्वीकार करते हैं ।

आइए, विज्ञान और गणित के क्षेत्र में विश्व को गौरवशाली योगदान प्रदान करने वाले कुछ महान भारतीय वैज्ञानिकों तथा गणितज्ञों के विषय में जानकारी प्राप्त करें –

1. **बोधायन और आपस्तंब** – वेद तथा शुल्बसूत्र के आधार पर इन गणितज्ञों ने अंक गणित में एक से नौ तक अंक, शून्य की संकल्पना तथा दशमलव पद्धति को स्थापित किया था। वैसे ही ज्यामिति में जिसे हम आज पाइथागोरस प्रमेय कहते हैं उसे पाइथागोरस ने हजार वर्ष पूर्व स्थापित किया था।

2. **चरक** – पहले चिकित्सक थे जिन्होंने पाचन तथा शरीर प्रतिरक्षा के सिद्धान्तों को स्थापित किया था।

3. **सुश्रुत** – ये महान चिकित्सक थे । इन्हें सम्पूर्ण संसार में प्लास्टिक सर्जरी का पिता कहा जाता है। वे केवल चिकित्सा–विज्ञान (आयुर्वेद) के विशेषज्ञ ही नहीं, वरन् शल्य चिकित्सक भी थे ।

4. **कणाद** – कणाद ने पदार्थ के उस सूक्ष्म भाग, जो विभाजित नहीं किया जा सकता,(अर्थात् परमाणु) की व्याख्या की जो आगे चलकर विज्ञान की आधारभूत अवधारणा मानी गयी । प्रसिद्ध वेदभाष्यकार सायणाचार्य ने प्रथम बार प्रकाश की गति की गणना की थी।

5. **आर्यभट** – ये प्रथम व्यक्ति थे जिन्होंने कहा कि पृथ्वी गोल है और अपनी धुरी पर तथा सूर्य के चारों ओर घूमती है जिससे दिन–रात और ऋतुएँ होती हैं। कालगणना तथा ग्रहणों के कारणों पर इन्होंने वैज्ञानिक तथ्यों को स्थापित किया था। इन्होंने विश्व में पहली बार पाई का मान निकाला था।

6. **नागार्जुन** – ये एक महान रसायनज्ञ थे जिन्होंने अपनी पुस्तक 'रसरत्नाकर' में धातु कर्म एवं औषधियों के निर्माण के संबंध में अनेक महत्वपूर्ण जानकारियाँ दी हैं ।

7. **भास्कराचार्य** – इनका लिखा हुआ 'लीलावती' नामक गणित का ग्रन्थ प्रसिद्ध है। ये प्रथम गणितज्ञ थे जिन्होंने पूरे आत्मविश्वास के साथ कहा था कि कोई संख्या जब शून्य से विभक्त की जाती है तो अनंत हो जाती है। इन्होंने गुरुत्वाकर्षण, पृथ्वी का गोल आकार, ग्रहों के अंतर आदि खगोलशास्त्रीय सिद्धान्तों को तथा डिफरेंशिएशन, इण्टिग्रेशन, त्रिकोणमिति आदि गणितीय प्रक्रियाओं को स्थापित किया था।

8. **श्रीनिवास रामानुजन्** – तमिलनाडु में जन्मे इस गणितज्ञ ने मात्र पंद्रह वर्ष की आयु में अनेक पुराने गणितीय प्रमेयों को पुनः सिद्ध कर कई नये प्रमेयों को स्थापित किया।

9. **चंद्रशेखर वेंकट रमण** – इन्हें प्रकाश विज्ञान से संबंधित 'रमण प्रभाव' की खोज के लिए नोबल पुरस्कार प्राप्त हुआ। उन्होंने बताया कि प्रकाश की प्रकृति और स्वभाव में तब परिवर्तन होता है जब वह किसी पारदर्शी माध्यम से निकलता है।

10. **मेघनाद साहा** – इन्होंने तारा भौतिकी के क्षेत्र में आयनीकरण सिद्धांत के आधार पर वर्णक्रम रेखाओं की उपस्थिति समझाई। जिससे खगोलज्ञों को सूर्य तथा अन्य सितारों के तापमान, दबाव और उनकी आंतरिक संरचना जानने में सहायता मिली।

11. **होमी जहाँगीर भाभा** – इन्हें अंतरिक्ष किरणों, प्राथमिक कण और क्वांटम यांत्रिकी जैसे क्षेत्रों में योगदान के लिए जाना जाता है।

12. **विक्रम साराभाई** – इनके द्वारा किए गए अंतरिक्ष किरणों के अध्ययन से अंतरिक्षीय चुम्बकत्व, वायुमंडल, सूर्य की प्रकृति और बाह्य अंतरिक्ष को समझने में सहायता मिलती है।

13. **जगदीशचंद्र बोस** – इन्होंने पौधों में संवेदनशीलता का पता लगाया तथा कई संवेदनशील उपकरणों का अविष्कार किया। जिसमें क्रेसकोग्राफ भी एक है। इस उपकरण के द्वारा पौधों की वृद्धि दर का पता लगाया जाता है। सही अर्थों में वे "बेतार के तार" के अविष्कारक भी थे।

14. **हरगोविंद खुराना** – इन्होंने पहली बार पूरी तरह "कार्यशील जीन" को प्रयोगशाला में बनाया जो "प्राकृतिक जीन" से किसी तरह कम नहीं था। इन्हें इस कार्य के लिए सम्मिलित रूप से चिकित्सा विज्ञान के क्षेत्र में नोबल पुरस्कार प्राप्त हुआ।

15. **शांतिस्वरूप भटनागर** – इन्होंने पायस (इमल्शन), कोलॉयड तथा औद्योगिक रसायन शास्त्र के क्षेत्र में कार्य के अतिरिक्त चुम्बकीय–रसायन के क्षेत्र में भी मौलिक योगदान दिया।

प्राचीन भारत में विद्युत् शास्त्र(डीसी करंट), नौका शास्त्र, वायुयान शास्त्र, अग्नियान शास्त्र, वस्त्र उद्योग, धातु शास्त्र, स्थापत्य, यंत्र शास्त्र तथा नगर रचना शास्त्र आदि अनेक प्रौद्योगिकियों का भी विकास हुआ था।

इस प्रकार हमने देखा कि गणित, भौतिकी, रसायन शास्त्र, खगोलविद्या, चिकित्सा विज्ञान, प्रौद्योगिकी आदि के क्षेत्र में भारतीय वैज्ञानिकों के अमूल्य योगदान ने अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर भारत को गौरवान्वित किया है।

विषय सूची

SHNC5Z

1	हमारी पृथ्वी	01
2	हमारा पर्यावरण	10
3	पदार्थ की प्रकृति	18
4	पदार्थों का पृथक्करण	32
5	हमारे चारों ओर के परिवर्तन	46
6	मापन	56
7	सजीवों के लक्षण एवं वर्गीकरण	76
8	सजीवों की संरचना तथा कार्य–I	89
9	सजीवों की संरचना तथा कार्य–II	99
10	गति, बल तथा दाब	108
11	कार्य, ऊर्जा तथा मशीनें	122
12	प्रकाश	137
13	चुंबकत्व	145
14	रेशों से वस्त्र तकः पादप रेशे	155
15	अपशिष्ट और उसका प्रबंधन	161
16	स्वास्थ्य एवं स्वच्छता	167

CMYK

1 हमारी पृथ्वी

संसार में पाए जाने वाले सभी जीवधारी जैसे पेड़–पौधे, पशु–पक्षी, मनुष्य आदि पृथ्वी पर रहते हैं। पृथ्वी पर मैदान, मरुस्थल, पहाड़, नदियाँ, झीलें और महासागर भी हैं, जिनसे जीवधारियों की विभिन्न आवश्यकताओं की पूर्ति होती है।

SWPXUT

1.1 पृथ्वी की संरचना :

पृथ्वी की आकृति कैसी है, गोल या चपटी ?

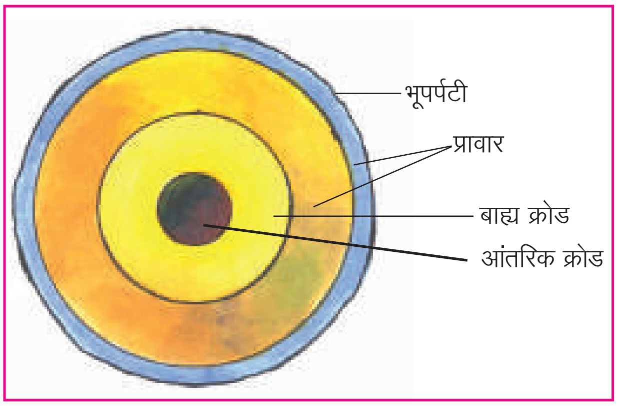
एक समय में हम इसका एक छोटा भाग ही देख सकते हैं, जो हमें सपाट दिखाई देता है। पूरी पृथ्वी को एक साथ देखने के लिए हमें इससे बहुत दूर अर्थात् पृथ्वी के वायुमण्डल से आगे अंतरिक्ष में यात्रा करनी पड़ती है। आपने सुना होगा कि कई देश रॉकेट की सहायता से अंतरिक्ष यान में मनुष्य को पृथ्वी से दूर भेजते हैं। इन्हें अंतरिक्ष यात्री कहते हैं। अंतरिक्ष यात्रियों द्वारा खींचे गए पृथ्वी के चित्रों को देखने से पता चलता है कि पृथ्वी आकार में गोल (गोलाकार) है (चित्र 1.1)।

SWX87M

चित्र 1.1 अंतरिक्ष से पृथ्वी का दृश्य

पृथ्वी ठोस है अथवा खोखली ?

आप जान चुके हैं कि पृथ्वी गेंद के समान गोल है, किन्तु क्या यह गेंद के समान खोखली है ? वैज्ञानिकों ने पता लगाया है कि पृथ्वी खोखली न होकर ठोस है। लेकिन इसकी सतह समतल व चिकनी नहीं है। यह कहीं पर ऊँची (पहाड़) है और कहीं पर नीची (गहरी घाटियाँ) है। कल्पना कीजिए यदि पृथ्वी को काटा जाए तब उसकी आंतरिक संरचना कैसी दिखायी देगी ? यह चित्र 1.2 के समान दिखाई देगी।



चित्र 1.2 पृथ्वी की आंतरिक संरचना

पृथ्वी की आंतरिक संरचना को तीन प्रमुख परतों में बाँटा गया है– (चित्र 1.2)

(1) भूपर्पटी
(2) प्रावार
(3) क्रोड

(1) भूपर्पटी– पृथ्वी की सबसे बाहरी परत जिसमें महाद्वीप तथा महासागर स्थित हैं, भूपर्पटी अथवा भू–पटल कहलाती है। भूपर्पटी में जीवधारियों को जीवित रहने तथा वृद्धि के लिए आवश्यक सभी पदार्थ जैसे वायु, जल, भोजन, मिट्टी तथा खनिज उपलब्ध होते हैं।

इसकी ऊपरी परत में मृत पौधों एवं जन्तुओं के सड़े–गले अवशेष होते हैं जिसके कारण यह उपजाऊ होती है। विभिन्न खनिज जैसे लोहा, ऐलुमिनियम, ताँबा, कोयला, चूना–पत्थर, पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैसें आदि इस परत से ही प्राप्त होते हैं, जिनसे हमारे जीवन की दैनिक आवश्यकताओं की पूर्ति होती है।

(2) प्रावार– भूपर्पटी के नीचे गर्म पिघली चट्टानों से बनी मोटी परत प्रावार कहलाती है। यह पृथ्वी की मध्य परत है। इसमें पिघली हुई चट्टानें विभिन्न गैसों सहित पाई जाती हैं।

(3) क्रोड– प्रावार के नीचे अर्थात् पृथ्वी का सबसे भीतरी भाग क्रोड कहलाता है। यह भाग प्रावार से भी अधिक गर्म है। ऐसा माना जाता है कि इसके केंद्रीय भाग में लोहा तथा निकैल धातु ठोस रूप में हैं जबकि बाहरी भाग में लोहा पिघले रूप में पाया जाता है।

इनके उत्तर दीजिए–

(1) पृथ्वी की तीन परतों के नाम बताइए।
(2) भूपर्पटी में पाए जाने वाले विभिन्न खनिज पदार्थों के नाम लिखिए।
(3) प्रावार किसे कहते हैं ?
(4) क्रोड में उपस्थित धातुओं के नाम लिखिए।

1.2 पृथ्वी के क्षेत्र

ग्लोब अथवा पृथ्वी के नक्शे को देखिए। आपको पृथ्वी के बड़े भाग में नीला रंग दिखाई देगा। आपने भूगोल में पढ़ा होगा कि नक्शे तथा ग्लोब में जिन स्थानों को नीले रंग से दिखाया जाता है वहाँ पानी होता है। ग्लोब के ऊपरी सिरे (उत्तरी ध्रुव) तथा निचले सिरे (दक्षिणी ध्रुव) को देखिए, ये भाग आपको सफेद रंग के दिखाई देंगे। सफेद रंग यह बताता है कि पृथ्वी का यह भाग हमेशा बर्फ से ढका रहता है। आप जानते हैं कि बर्फ, जमा हुआ

पानी है। पृथ्वी में जल, समुद्र, झीलों तथा नदियों में द्रव रूप में एवं ध्रुवों पर ठोस रूप में पाया जाता है। द्रव एवं ठोस जल युक्त यह क्षेत्र पृथ्वी का जलमंडल कहलाता है।

अब ग्लोब/नक्शे को फिर से देखिए। नीले और सफेद रंग को छोड़ कर पृथ्वी की सतह का शेष भाग पीले, भूरे या हरे रंग से दिखाया गया है। ये वे भाग हैं जिन्हें हम जमीन अथवा भूमि कहते हैं। इन पर कहीं पहाड़ हैं तो कहीं खाई और कहीं पर मैदान हैं। पृथ्वी के इस क्षेत्र को स्थलमंडल कहते हैं।

पृथ्वी के कुल क्षेत्रफल का लगभग तीन–चौथाई भाग जलमंडल एवं एक चौथाई भाग स्थलमंडल है। अब यह बताइए कि पृथ्वी की सतह पर पानी अधिक है या जमीन ?

आपने पढ़ा होगा कि पृथ्वी के चारों ओर हवा है। हमें हवा दिखाई नहीं देती किंतु जब वह बहती है, तब हम उसे महसूस करते हैं। पृथ्वी के चारों ओर उपस्थित वायु के घेरे को वायुमंडल कहते हैं। वायुमंडल की मोटाई, पृथ्वी के आकार की तुलना में बहुत कम है।

वायु किससे बनी है?– वायु का 99% भाग लगभग 40 किलोमीटर की ऊँचाई तक पाया जाता है। वायु में मुख्यतः 78% नाइट्रोजन तथा 21% ऑक्सीजन गैस पायी जाती है। शेष 1% भाग में कार्बन डाइऑक्साइड, जलवाष्प,धूल के कण तथा अन्य गैसें पाई जाती हैं।

क्रियाकलाप–1

आवश्यक सामग्री – काँच का एक गिलास, बर्फ के टुकड़े।

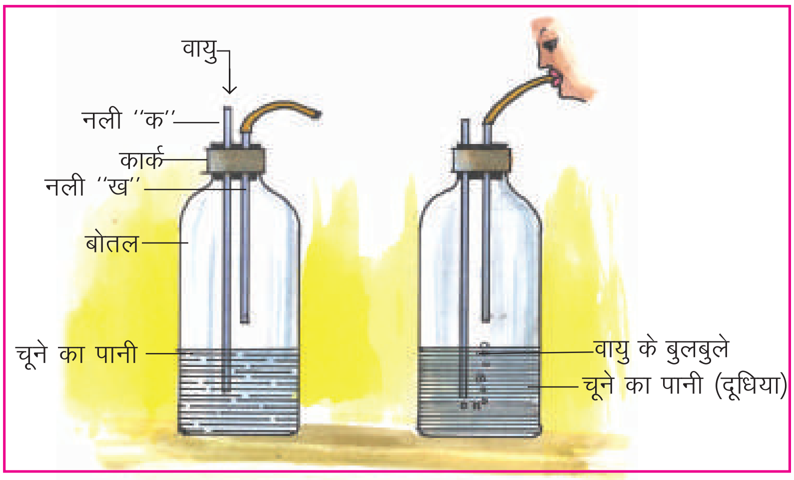
गिलास में बर्फ के कुछ टुकड़े डालिए। कुछ समय पश्चात् गिलास की बाहरी सतह का निरीक्षण कीजिए। बाहरी सतह पर क्या दिखायी दिया ? ये बूँदें कहाँ से आईं ?

वायु में जलवाष्प उपस्थित रहती है। गिलास की ठंडी सतह के सम्पर्क में आकर वायु ठंडी हो जाती है। जिसके फलस्वरूप कुछ जलवाष्प पानी की छोटी–छोटी बूँदों में बदल जाती हैं जो हमें गिलास की बाहरी दीवार पर दिखायी देती हैं।

क्रियाकलाप–2

आवश्यक सामग्री – प्लास्टिक अथवा काँच की बोतल, दो छेद वाला कार्क अथवा बोतल का ढक्कन, काँच की पतली नली अथवा फलों का रस पीने की नली, चूने का पानी।

बोतल को चूने के पानी से लगभग एक चौथाई भर लें एवं उसके मुँह पर दो छेद वाला कार्क लगा दें। कार्क के दोनों छेदों में चित्र 1.3 के अनुसार नली 'क' एवं 'ख' लगा दें। मोमबत्ती–जलाकर मोम की बूँदें डाल कर इन छेदों को इस प्रकार सील कर दें कि नलियों के आसपास बिलकुल जगह न छूटे। ध्यान रखें कि नली 'क' का बोतल के भीतर वाला सिरा चूने के पानी में पूरी तरह से डूबा रहे तथा नली 'ख' का सिरा चूने के पानी की सतह से ऊपर रहे। नली 'ख' के स्वतंत्र सिरे से मुँह द्वारा हवा खीचें। ऐसा करते रहने से नली 'क' से वायु बोतल के भीतर पहुँचती है इसकी पहचान हमें चूने के पानी में उठने वाले बुलबुलों से हो जाती है।



चित्र 1.3 वायु में कार्बन–डाइऑक्साइड की उपस्थिति

कुछ समय पश्चात हम देखते हैं कि चूने का पानी दूधिया हो गया। हमें मालूम है कि चूने के पानी को कार्बन डाइऑक्साइड गैस दूधिया कर देती है। इस प्रयोग से यह ज्ञात होता है कि वायु में कार्बन डाइऑक्साइड होती है।

क्रियाकलाप –3

अपने घर/शाला का एक ऐसा कमरा खोजिए जहाँ धूप आती हो। इस कमरे के सारे दरवाजे तथा खिड़कियाँ बंद कर दीजिए, परदे आदि डालकर कमरे में पूरा अंधेरा कर कर लीजिए। अब जिस दिशा से सूर्य का प्रकाश आ रहा हो उस ओर के दरवाजे या खिड़की को थोड़ा सा खोल दीजिए। जिससे सूर्य का प्रकाश एक संकरे स्थान (झिरी) से कमरे के अंदर आ सके। अंदर आती हुई सूर्य की किरणों को ध्यानपूर्वक देखिए।

क्या आपको सूर्य की किरणों में कुछ छोटे–छोटे चमकीले कण दिखायी दे रहे हैं? ये कण क्या हैं? ये वायु में उपस्थित धूल के कण हैं जो समय तथा स्थान के साथ कम या ज्यादा हो सकते हैं।

क्रियाकलाप 1, 2 तथा 3 से यह निष्कर्ष निकलता है कि वायु में कुछ गैसें मुख्यतः नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, थोड़ी मात्रा में कार्बन डाइऑक्साइड, अन्य गैसें, जल वाष्प तथा धूल के कण विद्यमान होते हैं तथापि वायु में इनकी मात्रा में अंतर के कारण संरचना में भिन्नता हो सकती है।

वायुमंडल पृथ्वी के लिए सुरक्षात्मक आवरण का कार्य करता है। यह पृथ्वी पर रहने वाले जीवधारियों को सूर्य से निकलने वाली हानिकारक किरणों तथा अत्यधिक ताप के दुष्प्रभावों से बचाता है।

इनके उत्तर दीजिए –

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :–

1. पृथ्वी को तीन क्षेत्रों _______ , _______ तथा _______ में बाँटा गया है।
2. ध्रुवों पर जल _________________रूप में रहता है।
3. पृथ्वी की सतह के कुल क्षेत्रफल का_________________ भाग जलमंडल एवं_________________ भाग स्थलमंडल है।
4. वायुमंडल में मुख्य रुप से _______ , _______ तथा _______ गैसें होती हैं।
5. _________________ गैस चूने के पानी को दूधिया कर देती है।

1.3 पृथ्वी तथा सौर मंडल

सूर्य एक तारा है, जिससे प्रकाश एवं ऊष्मा लगातार निकलती रहती है। सूर्य के चारों ओर कुछ आकाशीय पिण्ड निश्चित कक्षाओं में घूमते रहते हैं। इन्हें ग्रह कहते हैं।

SHYTHG

सूर्य (Sun)के ग्रह हैं–

1. बुध (Mercury मरकरी) 2. शुक्र (Venus वीनस) 3. पृथ्वी (Earth अर्थ)
4. मंगल (Mars मार्स) 5. बृहस्पति (Jupiter जुपिटर) 6. शनि (Saturn सेटर्न)
7. अरुण (Uranus यूरेनस) 8. वरुण (Neptune नेप्च्युन)।

ये सभी ग्रह सूर्य से बढ़ती हुई दूरी के क्रम में हैं। पृथ्वी का निकटस्थ ग्रह शुक्र है।

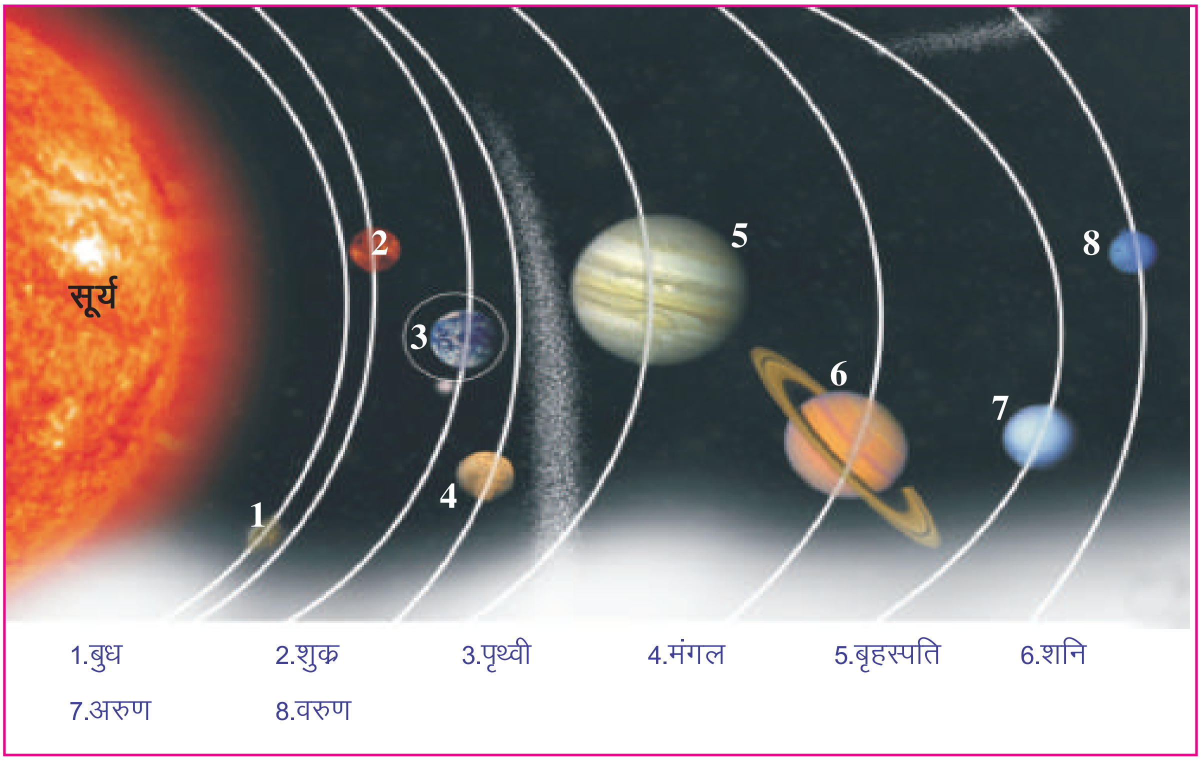
प्लूटो ग्रह नहीं है

ग्रहों की परिभाषा तय करने के लिये चेकोस्लोवाकिया में 75 देशों के 2500 वैज्ञानिकों ने अंतर्राष्ट्रीय खगोल सम्मेलन में हिस्सा लिया। वैज्ञानिकों ने ग्रहों की परिभाषा तय करने के पश्चात देखा कि प्लूटो परिभाषा के अनुरूप नहीं है। अतः वह ग्रह नहीं है।

कुछ ऐसे आकाशीय पिण्ड भी हैं, जो किसी ग्रह के चारों ओर घूमते रहते हैं, इन्हें उपग्रह कहते हैं। ग्रह एवं उपग्रह सूर्य के प्रकाश से प्रकाशित होते हैं। इनमें स्वयं का प्रकाश नहीं होता। सूर्य, ग्रहों एवं उपग्रहों को मिलाकर सौर मंडल अथवा सौर परिवार बनता है (चित्र 1.4)।

उपग्रह दो प्रकार के होते हैं– 1. प्राकृतिक उपग्रह 2. कृत्रिम उपग्रह

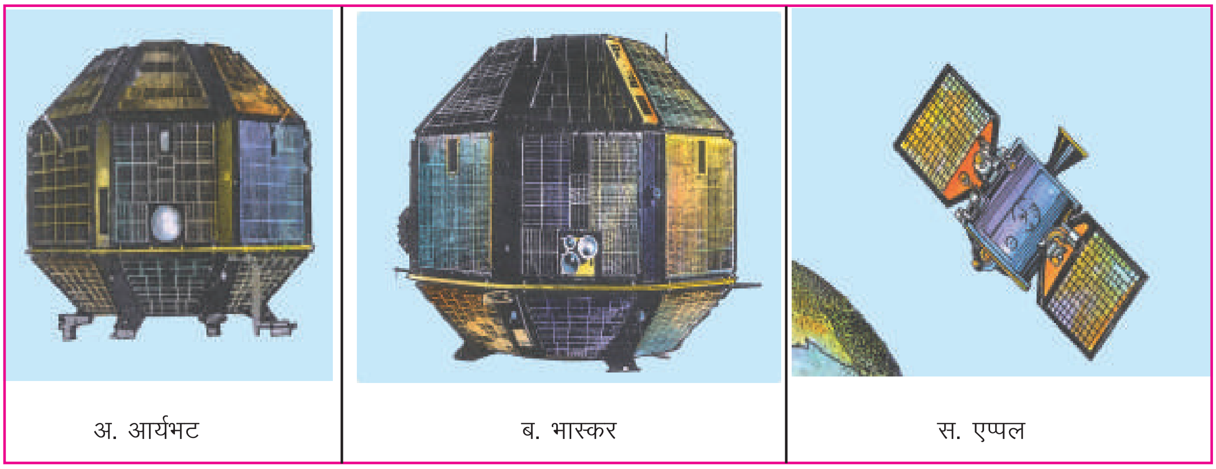
वे आकाशीय पिण्ड जो किसी ग्रह की परिक्रमा करते हैं, प्राकृतिक उपग्रह कहलाते हैं। बुध तथा शुक्र के



चित्र 1.4 सौर परिवार

अतिरिक्त अन्य सभी ग्रहों के अपने उपग्रह हैं। चंद्रमा, पृथ्वी का एक मात्र प्राकृतिक उपग्रह है।

मानव द्वारा निर्मित तथा रॉकेट की सहायता से अंतरिक्ष में स्थापित ऐसा पिण्ड जो किसी ग्रह की परिक्रमा करता है कृत्रिम उपग्रह कहलाता है। उदाहरण के लिए आर्यभट, भास्कर, एप्पल, इनसेट आदि भारतीय कृत्रिम उपग्रह हैं (चित्र 1.5) जो पृथ्वी की कक्षा में स्थापित किए गए हैं। इन उपग्रहों का उपयोग दूरदर्शन एवं आकाशवाणी प्रसारण, टेलीफोन सेवा, मौसम एवं भूगर्भीय जानकारी प्राप्त करने के लिये किया जाता है।



चित्र 1.5 पृथ्वी के कृत्रिम भारतीय उपग्रह

आर्यभट

आर्यभट प्राचीन भारत के एक महान वैज्ञानिक थे। उनका जन्म सन् 476 ईस्वी में बिहार के पाटलीपुत्र (पटना) में हुआ था । आर्यभट प्रथम व्यक्ति थे जिन्होंने बताया कि पृथ्वी गोल है और वह अपनी धुरी पर घूमती है जिससे दिन और रात होते हैं । उन्होंने यह भी बताया कि चांद पर अंधेरा है और वह सूर्य के प्रकाश के कारण चमकता है।

अपनी पुस्तक "आर्यभटीय" में खगोलशास्त्र के साथ–साथ रेखा गणित, वर्गमूल, घनमूल और खगोलीय आकृतियों पर भी प्रकाश डाला है । उन्होंने एक और पुस्तक "आर्यभट सिद्धांत" के नाम से लिखी है जो दैनिक खगोलीय गणना और शुभ मुहूर्त निश्चित करने तथा पंचांग बनाने पर आधारित है ।

गणित और खगोल विज्ञान के क्षेत्रों में उनके योगदान के सम्मान में भारत के पहले उपग्रह का नाम "आर्यभट" रखा गया ।

इनके उत्तर दीजिए –

1. सूर्य के सबसे नज़दीक का ग्रह कौन सा है?
2. सूर्य से सबसे दूर के ग्रह का नाम बताइए।
3. दूरी के क्रम में पृथ्वी सूर्य से किस क्रम में है?
4. पृथ्वी का सबसे नज़दीकी ग्रह कौन सा है?
5. पृथ्वी के प्राकृतिक उपग्रह का नाम बताइए।

1.4 पृथ्वी पर जीवन के लिये मूल आवश्यकताएँ

1. भोजन – सभी जीवधारी कार्य करते हैं। कार्य करने के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है। जीवों को ऊर्जा भोजन से प्राप्त होती है। जब आप खेल–कूद कर घर आते हैं, तब आपको भूख क्यों लगती है ? खेलने से आपके शरीर की ऊर्जा में कमी हो जाती है। ऊर्जा की पुनः प्राप्ति हेतु आपको भोजन की आवश्यकता होती है। मनुष्य, जंतु तथा पशु–पक्षी अपना भोजन पेड़–पौधों से अथवा अन्य जंतुओं से प्राप्त करते हैं, किन्तु हरे पेड़–पौधे अपने भोजन का निर्माण कार्बन डाइऑक्साइड तथा पानी की सहायता से सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में स्वयं करते हैं।

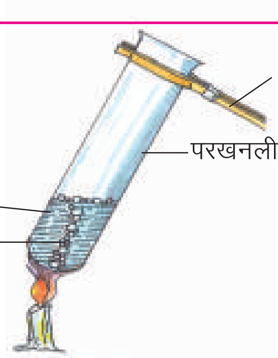
2. जल – जीवन के लिये जल अनिवार्य है। पौधों तथा जंतुओं को भोजन के साथ–साथ जल की भी आवश्यकता होती है। जीवधारियों के शरीर के भार का अधिकांश भाग (लगभग 70%) जल होता है। जीवधारियों में होने वाली विभिन्न क्रियाओं के लिये जल आवश्यक है।

3. वायु – भोजन तथा जल के अलावा जीवित रहने के लिए वायु भी अनिवार्य है। आपने अपने दैनिक अनुभवों से महसूस किया होगा कि नदी अथवा तालाब में डुबकी लगाते समय हम अधिक देर तक जल के भीतर नहीं रह सकते। इसी प्रकार कम्बल या रजाई से सिर ढक लेने पर भी दम घुटने लगता है। हमें शीघ्र ही अपना सिर बाहर निकालकर साँस लेना पड़ता है। साँस लेने की क्रिया में जीवधारी अपने आस–पास उपलब्ध वायु से ऑक्सीजन गैस प्राप्त करते हैं। स्थल में रहने वाले जीवधारी अपने चारों ओर की वायु से तथा जल में रहने वाले जीवधारी जल में घुली वायु से ऑक्सीजन गैस प्राप्त करते हैं।

क्रियाकलाप–4

आवश्यक सामग्री – परखनली, परखनली–होल्डर, जल, मोमबत्ती अथवा गर्म करने का साधन, माचिस आदि।

परखनली को जल से लगभग आधा भर लीजिए। अब परखनली को परखनली–होल्डर से पकड़कर गर्म करें (चित्र 1.6)। कुछ समय बाद हमें परखनली में जल के भीतर से वायु के छोटे–छोटे बुलबुले ऊपर उठते हुए दिखाई देते हैं। इससे हमें ज्ञात होता है कि जल में वायु घुली होती है।



चित्र 1.6 जल में वायु घुली होती है।

4. मिट्टी एवं प्रकाश – भोजन, जल एवं वायु के अतिरिक्त जीवों को मिट्टी एवं प्रकाश की भी आवश्यकता होती है। मिट्टी पौधों को सहारा देने के साथ–साथ जल तथा अनिवार्य खनिजों की पूर्ति करती है। यह अनेक कीटों, केंचुओं तथा अन्य जीव–जन्तुओं को आश्रय देती है। पौधों में भोजन का निर्माण प्रकाश की उपस्थिति में होता है। सूर्य से हमें प्रकाश के साथ–साथ ऊष्मा भी मिलती है।

इनके उत्तर दीजिए –

1. हम भोजन क्यों करते हैं?
2. जीवधारियों के लिये जल क्यों आवश्यक है?
3. जलीय जीवधारियों को ऑक्सीजन कहाँ से प्राप्त होती है?
4. पौधों को मिट्टी से क्या लाभ हैं?

1.5 पृथ्वी, सौर परिवार का अद्वितीय ग्रह

सौर मंडल के अब तक ज्ञात आठ ग्रहों में पृथ्वी ही एक मात्र ऐसा ग्रह है जिस पर जीवन है। निम्नलिखित विशेषताओं के कारण पृथ्वी को सौर परिवार का अद्वितीय ग्रह माना जाता है–

(1) पृथ्वी की जलवायु, मानव एवं अन्य जीवों के जीवित रहने हेतु उपयुक्त है।
(2) इसके वायुमंडल में ऑक्सीजन उपस्थित है जो जीवन के अस्तित्व को बनाए रखती है।
(3) इसका वायुमंडल, एक सुरक्षात्मक आवरण बनाता है जो हमें अत्यधिक गर्मी या ठंड से सुरक्षित रखता है।
(4) इसमें विशाल मात्रा में जल विभिन्न रूपों (ठोस, द्रव एवं जलवाष्प) में उपलब्ध है, जो जीवन के लिए आवश्यक है।

अतः यह ऐसा ग्रह है जो जीवधारियों को जीवन की आवश्यक सुविधाएँ (भोजन, जल, वायु) उपलब्ध कराता है।

हमने सीखा

– पृथ्वी का आकार गोल है।
– भूपर्पटी : पृथ्वी की सबसे ऊपरी परत जिसमें मिट्टी, खनिज, जल तथा मृत जीव–जंतु एवं पौधे होते हैं।

- प्रावार : पृथ्वी की मध्य परत जिसमें चट्टानें पिघली हुई अवस्था में गैसों सहित होती हैं।
- क्रोड : पृथ्वी की सबसे भीतरी परत जो अत्यधिक गर्म होती है।
- जलमंडल: पृथ्वी की सतह पर जलयुक्त संपूर्ण क्षेत्र।
- स्थलमंडल : पृथ्वी की सतह पर भूमि अथवा जमीन वाला क्षेत्र।
- वायुमंडल : पृथ्वी के चारों ओर वायु का घेरा।
- सौरमंडल : सूर्य तथा उसके चारों ओर परिक्रमा करने वाले ग्रह, उपग्रह।
- ग्रह : आकाशीय पिण्ड, जो सूर्य की परिक्रमा करते हैं।
- सौर परिवार में आठ ग्रह हैं।
- सूर्य का निकटतम ग्रह बुध (मरकरी) है।
- उपग्रह : आकाशीय पिण्ड जो ग्रहों की परिक्रमा करते हैं।
- सौर मंडल में पृथ्वी एक मात्र ग्रह है जिस पर जीवन के लिये आवश्यक सभी परिस्थितियाँ उपलब्ध हैं।
- जीवन–यापन के लिए भोजन, जल तथा वायु के अतिरिक्त मिट्टी एवं सूर्य प्रकाश की भी आवश्यकता होती है।

SX749A

अभ्यास के प्रश्न

1. निम्नलिखित प्रश्नों के सही विकल्प चुनिए–

(1) खनिज अधिक मात्रा में मिलते हैं –
(अ) वायुमंडल में (ब) भूपर्पटी में
(स) प्रावार में (द) क्रोड में

(2) श्वसन के लिए आवश्यक गैस है –
(अ) नाइट्रोजन (ब) वायु
(स) ऑक्सीजन (द) कार्बन डाइऑक्साइड

(3) निम्न में से कौन ग्रह नहीं है –
(अ) शुक्र (ब) बुध
(स) शनि (द) चंद्रमा

(4) सौर मंडल में पृथ्वी किन दो ग्रहों के बीच स्थित है –
(अ) बुध तथा मंगल (ब) शुक्र तथा बुध
(स) मंगल तथा शुक्र (द) मंगल तथा बृहस्पति

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए –

(1) पृथ्वी का सबसे भीतरी भाग____________ कहलाता है।
(2) ____________ सौर मंडल का एक मात्र ऐसा ग्रह है, जहाँ जीवन है।
(3) वायु में उपस्थित____________ गैस का उपयोग जीवधारी साँस लेने में करते हैं।
(4) पौधे भोजन निर्माण की क्रिया में____________ गैस का उपयोग करते हैं।
(5) इनसेट पृथ्वी का ____________उपग्रह है।

3. निम्नलिखित कथन सही हैं या गलत चिन्ह लगाइए तथा गलत कथनों को सही कर लिखिए –

(1) सूर्य एक तारा है।
(2) चंद्रमा, पृथ्वी का प्राकृतिक उपग्रह है।
(3) जल में वायु घुली होती है।
(4) सूर्य, पृथ्वी की परिक्रमा करता है।
(5) क्रोड के केंद्रीय भाग में लोहा तथा निकैल धातुएँ ठोस रूप में पायी जाती हैं।

4. उचित संबंध जोड़िए –

(1)	उपग्रह	–	शुक्र
(2)	पृथ्वी के मध्य की परत	–	ऑक्सीजन
(3)	श्वसन में ली जाने वाली गैस	–	प्रावार
(4)	सूर्य का सबसे नजदीक का ग्रह	–	चंद्रमा
(5)	पृथ्वी का सबसे नजदीक का ग्रह	–	बुध

5. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर संक्षेप में लिखिए –

(1) पृथ्वी की तीनों परतों का महत्व लिखिए।
(2) पृथ्वी की आंतरिक रचना का नामांकित चित्र बनाइए।
(3) ऑक्सीजन गैस का सजीवों के लिए क्या महत्व है ? लिखिए।
(4) प्रयोग द्वारा समझाइए कि वायु में कार्बन डाइऑक्साइड उपस्थित है।
(5) सौर परिवार के ग्रहों के नाम, सूर्य से उनकी दूरी के क्रम में लिखिए।
(6) कृत्रिम ग्रहों के उपयोग समझाइए।
(7) पृथ्वी पर जीवन के लिए मूल आवश्यकताओं को लिखिए।
(8) पृथ्वी को अद्वितीय ग्रह क्यों माना जाता है ?

इन्हें भी कीजिए –

1. अपने साथियों के साथ मिलकर सौर परिवार का प्रादर्श बनाएँ।
2. शिक्षक की सहायता से संकलन पुस्तिका के लिए निम्न जानकारियों को एकत्रित करें –

(क) कृत्रिम उपग्रह – नाम, छोड़ने वाले देश का नाम, अंतरिक्ष में छोड़े जाने का वर्ष, अंतरिक्ष केन्द्र का नाम, उद्देश्य, चित्र (यदि उपलब्ध हो तो)।

(ख) अंतरिक्ष अनुसंधान से जुड़े भारतीय वैज्ञानिकों के नाम, चित्र, विज्ञान के क्षेत्र में उनका योगदान एवं उपलब्धियाँ ।

(ग) अंतरिक्ष यात्रियों के यात्रा वृत्तांत एवं उनकी उपलब्धियों के विषय में जानकारियाँ।

2 हमारा पर्यावरण

SXFZAX

2.1 पर्यावरण के घटक

आप जानते हैं कि हमारे चारों ओर कई प्रकार की चीजें पाई जाती हैं जैसे हवा, पानी, मिट्टी, पौधे, जन्तु आदि। इन सबसे मिलकर हमारा पर्यावरण बनता है और इन्हें पर्यावरण के घटक कहते हैं। पर्यावरण के घटक दो प्रकार के होते हैं – सजीव व निर्जीव। पौधे एवं जन्तु सजीव घटक हैं। वायु, जल, मिट्टी, प्रकाश आदि निर्जीव घटक हैं।

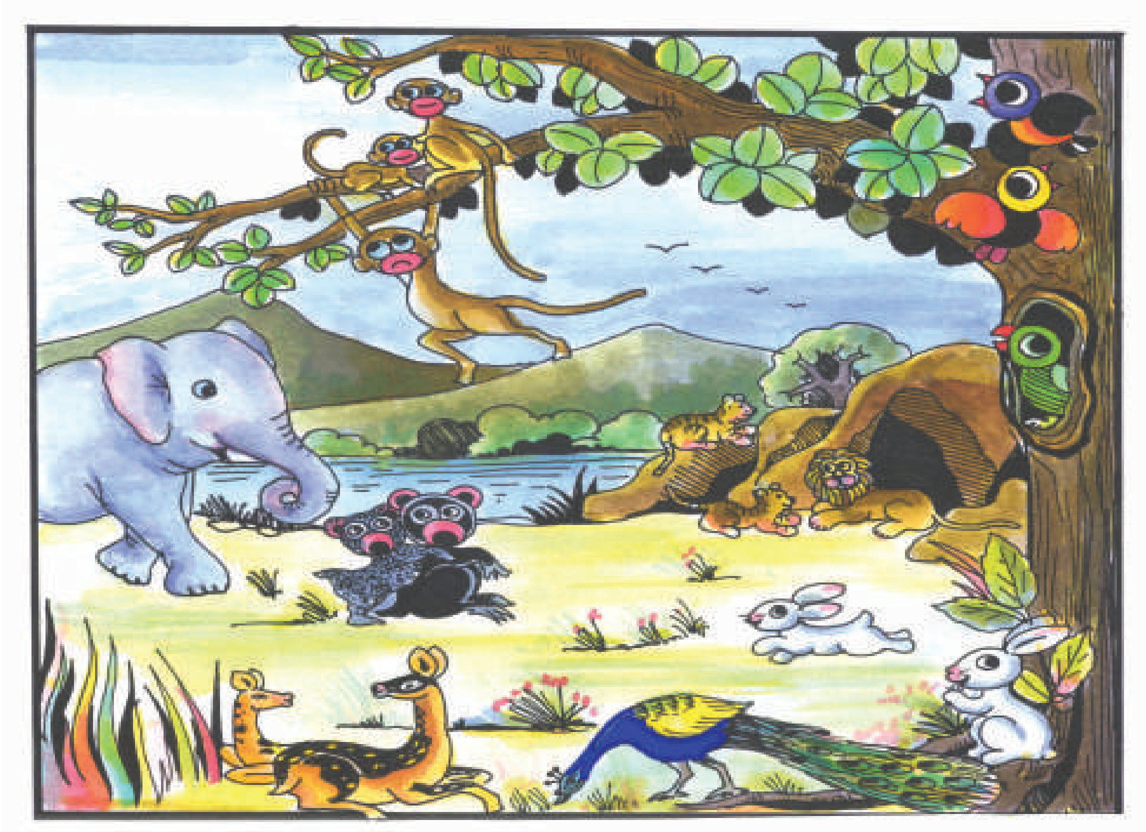
अपने आसपास पायी जाने वाली वस्तुओं की सूची बनाइए। सारणी 2.1 को कॉपी में बनाकर सूची के आधार पर इसे पूरा कीजिए।

सारणी 2.1

क्र.	निर्जीव घटक	सजीव घटक	
		पौधे	जन्तु
1.	________	________	________
2.	________	________	________
3.	________	________	________
4.	________	________	________

SXPVCK

आप जानते हैं कि जीवधारी दो प्रकार के होते हैं – पौधे और जन्तु। आपने देखा होगा कि अधिकांश पौधों की पत्तियों का रंग हरा होता है, कुछ पौधों के तने भी हरे होते हैं। यह हरा रंग क्लोरोफिल नामक पदार्थ के कारण होता है। क्लोरोफिल होने के कारण पौधे पानी और कार्बन डाइऑक्साइड के द्वारा सूर्य प्रकाश की उपस्थिति में स्वयं भोजन बनाते हैं – अतः इन्हें स्वपोषी कहते हैं। जन्तुओं में क्लोरोफिल नहीं होता फिर वे भोजन कैसे प्राप्त करते होंगे ? कुछ जन्तु, पौधों को भोजन के रूप में लेते हैं; ऐसे जन्तुओं को शाकाहारी कहते हैं जैसे गाय, खरगोश, हिरण आदि। कुछ जन्तु ऐसे भी होते हैं जो अन्य जन्तुओं को खाते हैं; ऐसे जन्तुओं को मांसाहारी कहते हैं जैसे भेड़िया, बाघ, सिंह आदि। तीसरे प्रकार के जन्तु सर्वाहारी कहलाते हैं जो पौधों एवं अन्य जन्तुओं (दोनों) को भोजन के रूप में लेते हैं जैसे– मनुष्य, कौआ, कुत्ता आदि। शाकाहारी, मांसाहारी एवं सर्वाहारी जंतु अपना भोजन स्वयं नहीं बनाते अतः इन्हें परपोषी कहते हैं। चूँकि हरे पौधे ही क्लोरोफिल की सहायता से अपना भोजन बनाते हैं, अतः उन्हें उत्पादक कहते हैं तथा जन्तुओं को उपभोक्ता कहते हैं। चित्र 2.1 में उत्पादकों और उपभोक्ताओं को पहचानिए–



चित्र 2.1 पर्यावरण के सजीव घटक

आइए, अब एक खेल के द्वारा यह समझने की कोशिश करें कि पर्यावरण के सभी घटक एक दूसरे पर किस प्रकार निर्भर हैं।

2.2 पर्यावरण का खेल – जीवन का जाल

खेल की तैयारी

आपके शिक्षक दस सेमी लम्बाई व पाँच सेमी चौड़ाई वाले पच्चीस कार्ड बनाएंगे। ये कार्ड पुराने पोस्ट कार्ड, शादी के निमंत्रण पत्र या ड्राइंगशीट को काट कर बनाए जा सकते हैं। एक कार्ड पर वे नीचे लिखे नामों में से कोई एक नाम बड़े व मोटे अक्षरों में लिख देंगे। इस प्रकार पच्चीस कार्डों पर पच्चीस नाम लिखे जाएंगे।

सूरज, मिट्टी, पानी, घास, मेंढक, टिड्डा, वायु, प्रकाश, नदी, मटर का पौधा, आम का पेड़, काई, गेहूँ का पौधा, साँप, गिद्ध, बन्दर, शेर, हिरण, मछली, मगर, ऊष्मा या ताप, मोर, खरगोश, मनुष्य, खनिज लवण।

यह जरूरी नहीं है कि यही पच्चीस नाम लिखे जाएँ। चाहें तो इनमें से कोई नाम हटा भी सकते हैं और दूसरे जोड़ भी सकते हैं। यह भी आवश्यक नहीं है कि खेल में पच्चीस विद्यार्थी ही हों, अधिक भी हो सकते हैं और कम भी। करीब दो सौ पचास फीट लम्बी बोरा सीने की सुतली को गोले के रूप में लपेट लेंगे।

खेल की शुरूआत

शिक्षक खेल में भाग लेने वाले प्रत्येक विद्यार्थी को एक कार्ड देंगे जिसे वह अपने कपड़े पर इस प्रकार लगा लेगा कि कार्ड सबको दिखाई दे। इस प्रकार हर खिलाड़ी को एक नाम मिल जाएगा। अब सारे खिलाड़ी एक समूह में खड़े हो जाएंगे। जब शिक्षक कहेंगे कि सजीव बाँयी तरफ और निर्जीव दाँयी तरफ। तब सारे सजीव

घटक एक समूह में शिक्षक के बाँयी ओर और सारे निर्जीव घटक दूसरे समूह में शिक्षक के दाँयी ओर खड़े हो जाएंगे। अब शिक्षक सजीव समूह से कहेंगे पौधे–बाँयी ओर जन्तु दाँयी ओर खड़े हो जाएँ। तब पौधे और जन्तु अलग–अलग हो जाएंगे। इसके बाद सारे खिलाड़ी एक गोल घेरे में किसी भी क्रम में बैठ जाएंगे। शेष विद्यार्थी इनके पीछे खड़े हो कर खेल देखेंगे। घेरे में बैठा प्रत्येक खिलाड़ी अपने बारे में पाँच वाक्य बोलेगा। जिसे सूरज का कार्ड मिला है वह सूरज के बारे में, जिसे नदी का कार्ड मिला है वह नदी के बारे में, जिसे साँप का कार्ड मिला है वह साँप के बारे में बोलेगा, आदि।

सूरज बना हुआ विद्यार्थी खेल शुरू करेगा। वह सुतली का गोला अपने हाथ में लेकर किसी एक हाथ की तर्जनी उँगली पर सुतली का एक सिरा कस कर लपेट ले, फिर वह गोले को ऐसे विद्यार्थी की ओर फेंके जिससे उसका कोई संबंध हो जैसे सूरज को यदि लगता है कि उसका संबंध आम के पेड़ से है तो वह आम के पेड़ की ओर गोला फेंकेगा। आम का पेड़ बना विद्यार्थी सुतली को किसी ऐसे विद्यार्थी की ओर फेंके जिससे उसका संबंध हो जैसे बंदर, पानी या मिट्टी। हर खिलाड़ी गोला फेंकने से पहले सुतली को अपनी तर्जनी उँगली पर कस कर लपेट ले। दो खिलाड़ियों के बीच की सुतली तनी हुई रहनी चाहिए। एक खिलाड़ी को कई बार गोला दिया जा सकता है, यदि फेंकने वाले का संबंध उससे है। इस प्रकार यह खेल तब तक चलता रहेगा जब तक सुतली समाप्त न हो जाए।

आप देखेंगे कि पर्यावरण के घटकों के बीच आपस में संबंध होने के कारण एक जाल बन गया है। पर्यावरण के सभी सजीव व निर्जीव घटक एक दूसरे पर निर्भर करते हैं। आइए, देखें कि किसी एक घटक के न होने पर पर्यावरण पर क्या प्रभाव पड़ता है।

अब एक–एक खिलाड़ी बारी–बारी से अपनी उँगली में बँधी सुतली खोले और फिर कस कर बाँध ले। किसी भी खिलाड़ी द्वारा सुतली खोले जाने पर जीवन के जाल पर क्या असर पड़ता है ? क्या वह ढीला हो जाता है? यहाँ जाल का ढीला होना पर्यावरण में किसी घटक की अनुपस्थिति के कारण पर्यावरण में होने वाले असंतुलन को दर्शाता है।

क्या पर्यावरण का कोई ऐसा घटक है जिसके न होने पर कोई प्रभाव न पड़े ?

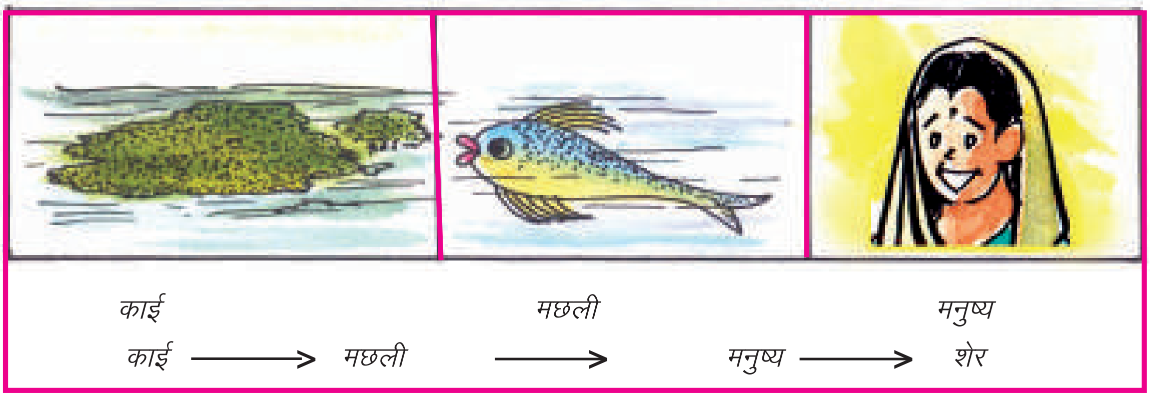
कौन किसे खाता है ? खाद्य श्रृंखला का खेल–

अब सारे खिलाड़ी अपनी उँगलियों से सुतली खोल दें और सुतली का गोला बना लें। नाम का कार्ड अपने ऊपर लगा रहने दें। यह खेल पूरी कक्षा के सामने खेला जाएगा। काई लिखा हुआ कार्ड लगा खिलाड़ी कक्षा के सामने इस प्रकार खड़ा हो जाए कि सब उसका कार्ड देख सकें। काई को कौन खाता है ? मान लें कि इसका उत्तर मछली है। अब मछली के कार्ड वाला खिलाड़ी काई के कार्ड वाले खिलाड़ी के बाँयी ओर खड़ा हो जाए और काई का हाथ पकड़ ले।

मछली को कौन खाता है ? इसके कई उत्तर हो सकते हैं। मान लें मछली को मनुष्य खाता है। अब मनुष्य कार्ड वाला खिलाड़ी मछली कार्ड वाले खिलाड़ी का हाथ पकड़ ले।

मनुष्य को कौन खा सकता है ? यदि इसका उत्तर शेर मान लें तो शेर कार्ड वाला मनुष्य कार्ड वाले खिलाड़ी के बाँयी ओर खड़ा होकर उसका हाथ पकड़े।

आप देखेंगे कि एक दूसरे को खाने वालों की एक श्रृंखला बन गई है। इसे खाद्य श्रृंखला कहते हैं (चित्र 2.2)



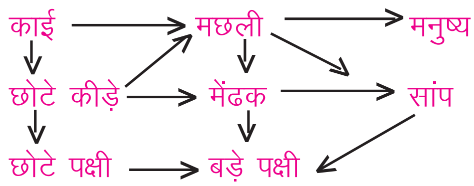
चित्र 2.2 खाद्य श्रृंखला

यहाँ काई उत्पादक तथा मछली, मनुष्य और शेर उपभोक्ता हैं।

अब आप ऐसी और भी खादय शृंखलाएँ सोच कर बताएं और कक्षा में बना कर दिखाएँ।

कक्षा के सभी विद्यार्थी इन खादय शृंखलाओं को अपनी कॉपी में नोट करें और अपने मन से ऐसी शृंखलाएँ भी बनाएँ जिनके घटकों के नाम खेल की सूची में नहीं हैं।

आप जानते हैं कि प्रत्येक जीव एक से अधिक जीवों को भोजन के रूप में खाता है। इस तरह एक ही जीव कई खाद्य शृंखला में रह सकता है, जिससे कई खाद्य शृंखलाएँ आपस में जुड़ कर एक जाल बना लेती हैं। इसे खाद्य जाल कहते हैं जैसे : –



आइए देखें, सजीव घटक एक दूसरे पर कैसे निर्भर हैं –

हम अपने दैनिक जीवन में अनेक वस्तुओं का उपयोग करते हैं। इनमें से कुछ तो हमें पौधों से प्राप्त होती हैं, कुछ जंतुओं से।

सारणी 2.2 को अपनी कॉपी में तैयार कर उसमें पौधों एवं जंतुओं से प्राप्त होने वाली कुछ वस्तुओं का नाम लिखिए–

सारणी 2.2

क्र.	*पौधों से प्राप्त होने वाली वस्तुएँ*	*जंतुओं से प्राप्त होने वाली वस्तुएँ*
	....	....
	....	....
	....	....

भोजन के अलावा अन्य चीजों के लिए भी जन्तु पौधों पर निर्भर होते हैं। जैसे पक्षी अपना घोंसला पेड़ों पर बनाते हैं। कई कीट पतंगे भी पेड़ों पर रहते हैं। कई फूलों में परागण की क्रिया कीड़ों और छोटे पक्षियों द्वारा होती है। कुछ बीज और फल जंतुओं के शरीर से चिपक कर एक स्थान से दूसरे स्थान तक फैल जाते हैं, इसे प्रकीर्णन कहते हैं। इस प्रकार जन्तु और पौधे एक दूसरे पर निर्भर हैं।

2.3 घटकों का ढीला होना–पर्यावरण प्रदूषण

जीवन का जाल खेल में आपने देखा कि किसी एक घटक के होने या ना होने अथवा ढीला होने पर पूरे पर्यावरण पर प्रभाव पड़ता है। आइए, अब देखें कि यह कैसे होता है – वायु, मिट्टी, जल आदि घटक ऐसे हैं जिनका अन्य सभी घटकों से संबंध है।

SXYRE8

2.3.1 वायु प्रदूषण

वायु घटक के ढीले होने का क्या मतलब हो सकता है ? आपने देखा होगा कि वाहनों से निकलने वाला धुआँ साँस के साथ शरीर में जाता है तो उससे बेचैनी होती है और आँखों में जलन होती है। यदि घर में चूल्हे का या अन्य कोई धुआँ भर जाए तो अच्छा नहीं लगता क्योंकि धुएँ में विषैली गैसें होती हैं, जो वायु में मिल जाने पर इसे खराब या प्रदूषित करती हैं। कारखानों से निकलने वाला धुआँ भी वायु को प्रदूषित करता है। इसी प्रकार वायु में अधिक धूल होने पर भी वह प्रदूषित हो जाती है, और जीवों के लिए हानिकारक बन जाती है।

क्या आपने सड़कों के किनारे सूखी पत्तियों के ढेर देखे हैं? बहुधा इन्हें जला दिया जाता है। प्रायः किसान भी कटाई के पश्चात् खेतों में सूखी पत्तियाँ, फसली पादपों के अपशिष्ट तथा भूसे जैसे अपशिष्टों को जला देते हैं। इन्हें जलाने पर इनसे हानिकारक गैसें तथा धुआँ उत्पन्न होता है, इससे भी वायु प्रदूषित होती है। अतः यह आवश्यक है कि न तो हम कचरा जलाएँ और न ही किसी को जलाने दें।

सोचिए कि वायु प्रदूषण को कम करने के लिए क्या–क्या उपाय किए जा सकते हैं। अपने विचारों को अपनी कॉपी में लिखिए।

2.3.2 जल प्रदूषण

सभी जीवधारियों के लिए जल आवश्यक है। क्या बिना जल के कोई जीवधारी जीवित रह सकता है ? सोचिए, जीवधारी के लिए कौन सा जल अच्छा रहेगा – साफ या गंदा ?

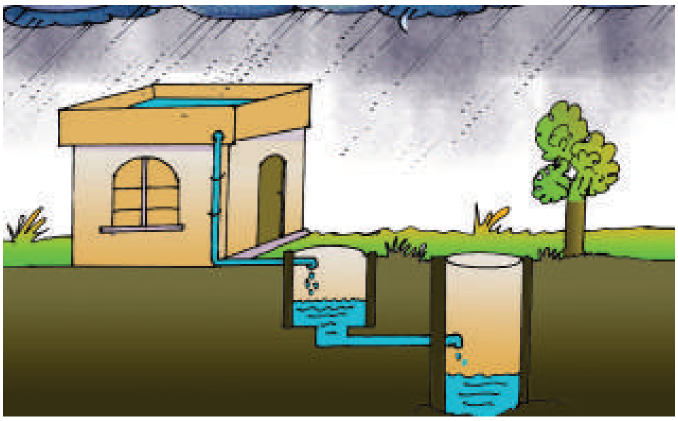
नालियों, गटरों आदि का गंदा पानी और कारखानों से निकलने वाला विषैला पानी नदी–नालों और तालाबों में मिलकर इसे गन्दा करता है, जिससे कई जीवधारी मर जाते हैं तथा मनुष्य और बड़े जानवर बीमार हो जाते हैं। सोचिए, और अपनी कॉपी में लिखिये कि जल प्रदूषण को कैसे रोका जा सकता है।

वर्षा जल संग्रहण

बारिश के पानी को इकट्ठा करना, उसका भंडारण कर बाद में उसका उपयोग करना, जल की उपलब्धता को बढ़ाने का एक तरीका है। इस प्रकार वर्षा के जल को एकत्र करना वर्षा जल संग्रहण कहलाता है। इसका मूल आधार है 'जल जहाँ गिरे' वहीं एकत्र कीजिए।

वर्षा जल संग्रहण के तरीके

1. भवनों की छत पर एकत्रित वर्षा के जल को भंडारण टैंक में पाइपों द्वारा पहुँचाया जाता है। इस जल में, छत पर उपस्थित मिट्टी के कण हो सकते हैं जिन्हें उपयोग करने से पहले नीचे बैठने दिया जाता है। इस जल को भंडारण टैंक में एकत्रित करने के स्थान पर सीधे ही पाइपों द्वारा जमीन में बने गड्ढे तक भी ले जाया जा सकता है जहाँ से यह मिट्टी में रिसाव द्वारा भूमि के जल की पुनः पूर्ति करता है (चित्र 2.3)।



चित्र 2.3 छत पर वर्षा जल संग्रहण

2. एक दूसरा तरीका है सड़क के किनारे बनी नालियों द्वारा एकत्रित वर्षा का जल सीधे भूमि में पहुँचने दिया जाए।

2.3.3 भूमि प्रदूषण

जनसंख्या वृद्धि के साथ–साथ भोजन की आवश्यकता भी दिन–प्रतिदिन बढ़ती जा रही है, जिसके कारण पैदावार को बढ़ाने के लिए तरह–तरह की रासायनिक खाद, कीटनाशी आदि का प्रयोग किया जा रहा है । इनमें से कुछ रासायनिक पदार्थ ऐसे हैं जिनकी अधिकता भूमि को प्रदूषित करती है और धीरे–धीरे उसकी उपजाऊ शक्ति को कम कर देती है। इसलिए खेतों में अधिक से अधिक प्राकृतिक खाद जैसे गोबर की खाद आदि का उपयोग करने की सलाह दी जा रही है।

अपने आसपास के बगीचे/खेतों में जाएं और पता लगाकर उनमें डाले जाने वाले रासायनिक तथा प्राकृतिक खाद की सूची अपनी कॉपी में बनाएं।

2.3.4 ध्वनि प्रदूषण

अब हम एक अलग प्रकार के प्रदूषण की बात करेंगे। आप में से जो शहरों में रहते हैं, उन्होंने देखा होगा कि सुबह होते ही सड़कों पर वाहन दौड़ने लगते हैं। वाहनों के इंजन और हॉर्न से तेज आवाज या ध्वनि निकलती है।

अपनी कॉपी में ऐसे ध्वनि स्रोतों की सूची बनाइए जिनकी आवाज बहुत तेज होती है।

लगातार बहुत तेज आवाज कानों पर पड़ती रहे तो इससे मनुष्य के सुनने की क्षमता कम हो जाती है या वह बहरा हो जाता है। ध्वनि प्रदूषण का स्वास्थ्य पर भी खराब प्रभाव पड़ता है। मनुष्य चिड़चिड़ा हो जाता है, उसे सिरदर्द, चक्कर आना आदि शारीरिक कष्ट हो सकते हैं।

सोचिए, और अपनी कॉपी में लिखिए कि ध्वनि प्रदूषण को कैसे कम किया जा सकता है।

2.4 वन संरक्षण, वृक्षारोपण एवं वन्य जीवों की सुरक्षा

मनुष्य अपने जीवन स्तर को ऊँचा उठाने के लिये निरंतर प्रयास करता रहा है। अपनी आवश्यकताओं की पूर्ति के लिये वह प्राकृतिक पर्यावरण को नष्ट कर रहा है तथा प्रत्यक्ष व अप्रत्यक्ष रूप से वनों और वन्य जीवों को भी हानि पहुँचा रहा है ।

वनों की कटाई से वन्य जीवों का जीवन असुरक्षित हो गया है। पूर्व में आपने जाना कि प्रत्येक क्षेत्र में एक खाद्य श्रृंखला चलती है। इस खाद्य श्रृंखला से कोई भी जीव हट जाए तो श्रृंखला टूट जाती है। इससे प्राकृतिक असंतुलन उत्पन्न हो जाता है। प्रकृति में संतुलन बनाए रखने के लिए वनों की कटाई नहीं करनी चाहिए तथा वृक्षारोपण किया जाना चाहिए। वन और वन्य जीवों की सुरक्षा के लिए अभयारण्य और राष्ट्रीय उद्यान बनाए गए हैं। हमारे प्रदेश में कितने राष्ट्रीय उद्यान और कितने अभयारण्य हैं पता कीजिए।

हमारे छत्तीसगढ़ राज्य की प्रमुख वनस्पतियाँ साल, सागोन, बीजा, शीशम, बाँस, तेंदू, महुआ, सरई, सेमल आदि हैं। वन्य जीव–जन्तु भी यहाँ बहुतायत में हैं। जंगली पशुओं में खरगोश, चीतल, सांभर, कोटरी, नीलगाय, वन भैंसा (बायसन), हाथी, भालू, शेर, तेंदुआ, भेड़िया, लकड़बग्घा, लोमड़ी प्रमुख हैं। पक्षियों में पहाड़ी मैना, कोयल, दूधराज, मोर, बगुला आदि प्रमुख हैं। सर्पों की विभिन्न प्रजातियाँ जैसे नाग, करैत, अजगर, धामन आदि पाई जाती हैं। राज्य के वनों में आदिवासी निवास करते हैं। इनका जीवन पूर्ण रूप से वनों पर आश्रित है। हमारा राज्य जैव विविधता का अच्छा उदाहरण है।

2.5 यदि अधिक वर्षा हो तो क्या होगा?

संसार के कुछ भागों में वर्ष भर वर्षा होती है और कुछ स्थान ऐसे भी हैं जहाँ वर्षा कुछ दिनों के लिए होती है। वर्षा का समय, अवधि तथा मात्रा विभिन्न स्थानों पर अलग–अलग होती है। अत्यधिक वर्षा से बहुत सी समस्याएँ उत्पन्न हो सकती हैं। भारी वर्षा से नदी, नालों में पानी का स्तर बढ़ सकता है और यह फैलकर बाढ़ का रूप ले लेता है। बाढ़ से फसलों, पशुओं तथा मानव सम्पदा को हानि पहुँचती है और जब बाढ़ का पानी उतरता है तो बहुत से जलजीव कीचड़ में फंस कर मर जाते हैं। इस समय बहुत से रोगों के रोगाणु भी उत्पन्न होते हैं जो कई बीमारियाँ फैलाते हैं।

2.6 यदि बहुत समय तक वर्षा न हो, तो क्या होगा?

यदि किसी क्षेत्र में एक वर्ष या उससे भी अधिक समय तक वर्षा न हो, तो क्या होगा? यदि ऐसा होता है तब उस क्षेत्र के कुओं, तालाबों में पानी का स्तर कम हो जाता है तथा कुछ तो पूरे सूख जाते हैं। इसे सूखा पड़ना कहते हैं। वाष्पन के कारण भूमि से लगातार पानी की हानि होती रहती है जिसके कारण मिट्टी सूख जाती है।

सूखा पड़ने पर खाद्यान्न एवं चारा प्राप्त करना कठिन हो जाता है। आपने अखबार तथा टेलीविजन में सूखे के बारे में सुना होगा। क्या आप जानते हैं इन क्षेत्रों में रहने वाले लोगों को किन–किन कठिनाइयों का सामना करना पड़ता है? इन स्थितियों का पशुओं और वनस्पतियों पर क्या प्रभाव पड़ता है? अपने शिक्षक, मित्रों तथा परिवार के सदस्यों से चर्चा कीजिए तथा विभिन्न तरीकों से जानकारी एकत्र कीजिए। बाढ़ तथा सूखा पड़ने पर अपनी भूमिका पर कक्षा के साथियों के साथ विचार कीजिए।

हम जानते हैं कि पृथ्वी पर उपयोग के लिए उपलब्ध जल की मात्रा अत्यंत सीमित है जबकि जनसंख्या वृद्धि तथा अति उपयोग के कारण इसकी मात्रा लगातार घटती जा रही है। इसलिए यह आवश्यक है कि जल का विवेकपूर्ण उपयोग किया जाए, सावधानी बरती जाए जिससे जल का अपव्यय न हो।

हमने सीखा

- सजीव एवं निर्जीव घटक मिलकर पर्यावरण बनाते हैं।
- पर्यावरण में सजीव एवं निर्जीव घटकों की पारस्परिक निर्भरता होती है।
- प्रकाश, ताप, जल, वायु, मिट्टी तथा खनिज निर्जीव घटक कहलाते हैं।
- पौधे तथा जंतु सजीव घटक कहलाते हैं।
- भोजन, आवास एवं सुरक्षा हेतु सजीव एवं निर्जीव परस्पर एक दूसरे पर निर्भर होते हैं।
- उत्पादकों और उपभोक्ताओं से खाद्य श्रृंखला बनती है।
- प्रदूषित वायु, प्रदूषित जल, प्रदूषित भूमि, तीव्र ध्वनि से पर्यावरण प्रदूषित होता है।
- पर्यावरण प्रदूषण पर रोक, वृक्षारोपण एवं वन्य प्राणी संरक्षण से प्राकृतिक संतुलन बना रहता है।
- अत्यधिक वर्षा से बाढ़ आती है जबकि लंबे समय तक वर्षा न होने पर सूखा पड़ता है।

अभ्यास के प्रश्न

SY8MFV

1. दिए गए जीव जन्तुओं की सहायता से कम से कम तीन खाद्य श्रृंखलाएँ बनाइए।

घास, शेर, गाय, छोटी मछली, भेड़िया, लोमड़ी, मोर, गिद्ध, बाज, कौआ, मेंढक, टिड्डा, जलीय कीट, बड़ी मछली, बगुला, सांप, नेवला, शैवाल (काई), हरे पेड़ पौधे।

2. खाद्य श्रृंखला को पूर्ण कीजिए –

1. हरी घास ⟶ .... ⟶ मोर
2. पौधे ⟶ खरगोश ⟶ ....
3. शैवाल (काई) ⟶ .... ⟶ बगुला

3. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए –

1. पर्यावरण क्या है ?
2. उत्पादक और उपभोक्ता में क्या अंतर है ?
3. सजीव तथा निर्जीव परस्पर एक दूसरे पर निर्भर हैं, स्पष्ट कीजिए।
4. खाद्य श्रृंखला से आप क्या समझते हैं, लिखिए।
5. यदि कम वर्षा हो तो क्या होगा?

4. संक्षिप्त जानकारी दीजिए –

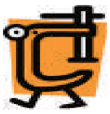
अ. वायु प्रदूषण
ब. जल प्रदूषण
स. ध्वनि प्रदूषण
द. वृक्षारोपण
इ. वन एवं वन्य जीव संरक्षण
फ. अतिवर्षा से हानियाँ

5. अपने आस–पास पाए जाने वाले दो–दो शाकाहारी, मांसाहारी जन्तुओं के नाम लिखिए।

6. छत्तीसगढ़ राज्य में पाए जाने वाले पक्षियों एवं सर्पों की प्रजातियों के नाम लिखिए।

7. वन्यजीवों की सुरक्षा के उपाय लिखिए।

8. बुधराम के अनुसार काला धुआँ छोड़ने वाले वाहनों के चालकों पर जुर्माना किया जाना चाहिए। इस पर आप अपनी सहमति या असहमति कारण सहित लिखिए।



इन्हें भी कीजिए –

1. अपने विद्यालय के निकट खेत/बगीचे/नदी/तालाब/मैदान में परिभ्रमण के लिए शिक्षक व साथियों के साथ जाएं तथा जानकारियाँ एकत्र कर संभावित खाद्य श्रृंखलाओं का निर्माण करें।
2. अपने विद्यालय के सूचना पटल पर पर्यावरण से संबंधित सूचनाएँ, समाचार, पहेलियाँ, नारे, कहानियाँ, चित्र, पोस्टर, कार्टून इत्यादि बनाकर अथवा पत्र–पत्रिकाओं से प्राप्त कर लगाएं।
3. शाला में पर्यावरण दिवस का आयोजन करें तथा साथियों के साथ इसके महत्व की चर्चा करें।
4. पाँच क्रियाकलापों की सूची बनाइए जिनसे आप जल बचा सकते हैं। प्रत्येक क्रियाकलाप की क्रियाविधि का उल्लेख कीजिए।
5. जल की बचत के तरीकों पर पोस्टर बनाइए तथा जल बचत के कुछ नारे बनाकर विद्यालय के सूचना पट पर लगाइए।
6. अपने क्षेत्र में बाढ़ अथवा सूखा पड़ने पर साथी समूह के साथ उस क्षेत्र में लोगों की सहायता के लिए आप क्या–क्या करेंगे, शिक्षक के मार्गदर्शन में एक योजना बनाएँ।

3 पदार्थ की प्रकृति

SYHIHI

हम अपने आसपास कई प्रकार की वस्तुएँ देखते हैं। जैसे फल, कपड़ा, पत्थर, हवा, कुर्सी, टेबल इत्यादि। इनमें से कुछ वस्तुएँ प्रकृति से सीधे प्राप्त होती हैं जैसे फल, पत्थर, हवा आदि और कुछ मानव द्वारा बनाई जाती हैं जैसे कपड़ा, टेबल, कुर्सी आदि।

3.1 विभिन्न वस्तुएँ किनसे बनी हैं ?

आप जानते हैं कि कुर्सी प्लास्टिक, लकड़ी या लोहे से बनायी जा सकती है। यहाँ कुर्सी एक ''वस्तु'' है और ''प्लास्टिक'', ''लकड़ी'', ''लोहा'' आदि पदार्थ हैं। इस उदाहरण में हमने देखा कि वस्तुएँ किसी एक ही पदार्थ से बनी हैं किंतु यह आवश्यक नहीं कि वस्तुएँ एक ही पदार्थ से बनी हों। ये एक से अधिक पदार्थों से भी बनायी जा सकती हैं जैसे– घर बनाने के लिये सीमेंट, रेत, ईंट, लोहे आदि पदार्थों का उपयोग किया जाता है।

आइए, अपनी कॉपी में नीचे दी गयी सारणी बनाएँ और अन्य वस्तुओं के नाम जोड़कर उसे पूरा करें–

सारणी 3.1

क्र.	वस्तु का नाम	निर्माण में लगने वाले पदार्थ
1.	सोडावाटर	नमक, शक्कर, पानी एवं कार्बन डाइऑक्साइड
2.	पेन	प्लास्टिक, धातु, स्याही
3.	बस्ता	—————————
4.	पुस्तक	—————————
5.	हवा से भरा फुग्गा	—————————
6.	———————	—————————

SYREJ6

सारणी 3.1 में लिखी गयी वस्तुओं के निर्माण में लगने वाले पदार्थों को अवस्थाओं के आधार पर वर्गीकृत कीजिए–

सारणी 3.2

क्रं.	ठोस	द्रव	गैस
——	————	—————	————
——	————	—————	————
——	————	—————	————
——	————	—————	————

उपरोक्त सारणी से स्पष्ट है कि प्रकृति में पाए जाने वाले पदार्थ ठोस, द्रव या गैस तीन अवस्था में पाए जाते हैं।

3.2 पदार्थ किस प्रकार समान हैं ?

3.2.1 क्या ठोस, द्रव एवं गैसों को हम देख, स्पर्श व महसूस कर सकते हैं ?

अपनी कॉपी में नीचे दी गयी सारणी बनाइए तथा पदार्थों के गुणों की जाँच, दिए गए आधारों पर करके लिखिए :–

सारणी 3.3

क्र.	गुण	पत्थर	पानी	हवा
1.	क्या आप इसे देख सकते हैं ?	————	————	———
2.	क्या आप इसे स्पर्श कर सकते हैं ?	————	————	———
3.	क्या आप इसे महसूस कर सकते हैं ?	————	————	———

हमने देखा कि पत्थर, पानी तथा हवा परस्पर किस प्रकार समान व किस प्रकार भिन्न हैं। ठोस तथा द्रव को देख, स्पर्श तथा महसूस कर सकते हैं। हवा को हम देख या स्पर्श तो नहीं कर सकते, किंतु महसूस कर सकते हैं। हवा की उपस्थिति का आभास हवा के बहने पर होता है।

3.2.2 क्या ठोस, द्रव व गैसों का आकार निश्चित होता है ?

क्रियाकलाप–1

आवश्यक सामग्री – विभिन्न आकार के बर्तन (जैसे कटोरी, गिलास, बीकर, कोनिकल फ्लास्क), पानी, पत्थर।

चित्र 3.1 विभिन्न आकार के बर्तन

पत्थर के टुकड़े को टेबल पर रखिए वह उसी जगह स्थिर रहता है, उसके आकार में किसी प्रकार का परिवर्तन नहीं होता अर्थात् ठोस का आकार निश्चित होता है।

अब एक गिलास में पानी लेकर उसे क्रमशः विभिन्न आकार के बर्तनों में डालिए। क्या हर बर्तन में पानी का आकार समान है ? (चित्र 3.1) अंतिम बर्तन के पानी को टेबल पर उड़ेलिए। हमने देखा कि पानी का आकार बर्तन के आकार के अनुसार बदलता है तथा उड़ेलने पर बहता है। ऐसे ही सभी द्रवों का आकार परिवर्तनशील होता है तथा वे बहते हैं। गैसों का आकार द्रवों के समान ही परिवर्तनशील होता है एवं वे भी बहती हैं।

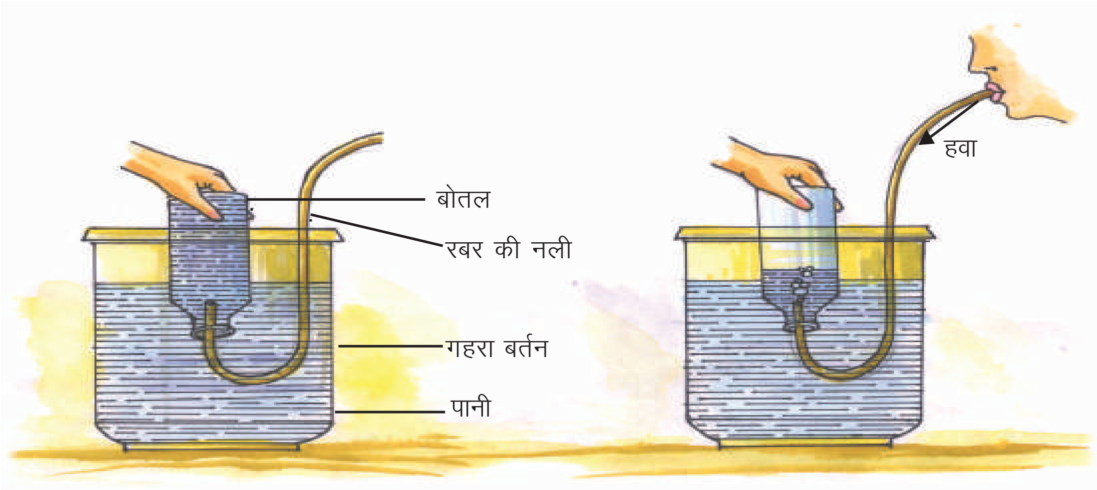
3.2.3. क्या ठोस, द्रव एवं गैस स्थान घेरते हैं ?

बस्ते में रखी आपकी किताबें बस्ते के रिक्त स्थान को घेरती हैं। बाल्टी में रखा पानी, बाल्टी के अंदर का स्थान घेरता है अतः हम कह सकते हैं कि ठोस तथा द्रव स्थान घेरते हैं।

आइये, हम यह जानने का प्रयास करें कि क्या गैसें भी स्थान घेरती हैं ?

क्रियाकलाप–2

आवश्यक सामग्री – एक गहरा बर्तन/बाल्टी, प्लास्टिक या काँच की बोतल, रबर की नली तथा पानी।



चित्र 3.2 गैसें स्थान घेरती हैं

एक गहरा बर्तन या बाल्टी लेकर उसे पानी से पूरा भरें। अब काँच या प्लास्टिक की खाली चौड़े मुँह वाली बोतल को पानी से भरे बर्तन में डुबा दें। जब उस बोतल में पूरा पानी भर जाए तब उसे बर्तन के भीतर ही उल्टा कर धीरे–धीरे पानी से इस प्रकार बाहर निकालें कि बोतल का मुँह पानी के भीतर ही रहे। ध्यान रहे कि बोतल पूरी तरह पानी से भरी रहे। अब एक रबर की पतली नली लें। उसके एक सिरे को मुँह में रखकर दूसरे सिरे को पानी से भरी बोतल में (चित्र 3.2 के अनुसार) लगाएँ। मुँह में रखी रबर की नली के सिरे से धीरे–धीरे हवा फूँकें। हम देखते हैं कि हवा बुलबुलों के रूप में बोतल में प्रवेश करती है तथा बोतल में पानी का तल हवा द्वारा स्थान घेरने के कारण नीचे उतरता दिखायी देता है। इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि हवा स्थान घेरती है। अतः गैसें भी ठोस तथा द्रवों के समान स्थान घेरती हैं।

3.2.4 क्या ठोस, द्रव एवं गैसों में भार होता है ?

आपने अनुभव किया ही होगा कि एक बड़ा पत्थर, छोटे पत्थर की तुलना में अधिक भारी होता है।

पानी से आधी भरी बाल्टी की तुलना में पूरी भरी बाल्टी अधिक भारी होती है।

क्रियाकलाप–3

आवश्यक सामग्री – समान आकार के दो बीकर या डिब्बे, रेत।

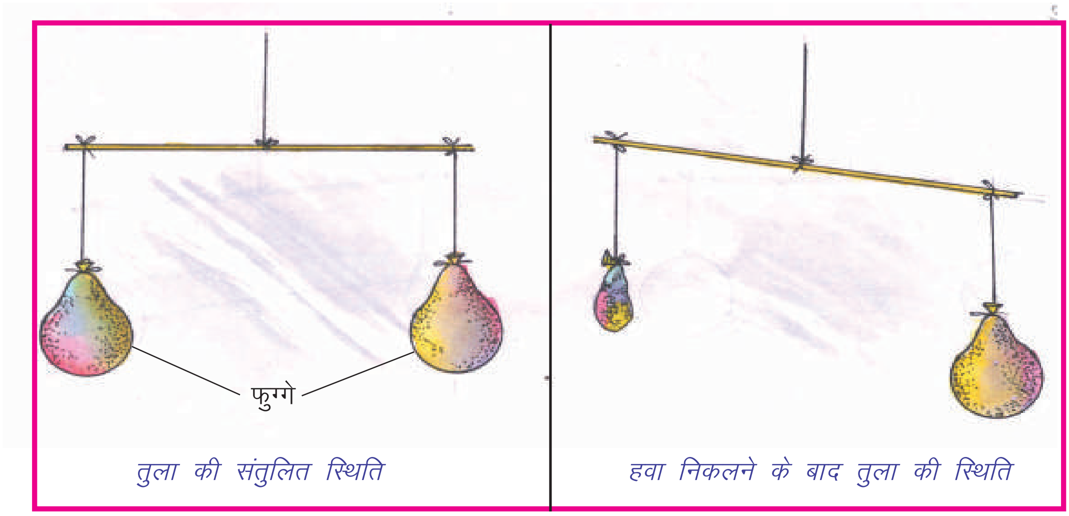
दो समान आकार के बीकर लीजिए। एक बीकर को रेत से पूरा तथा दूसरे को आधा भरें। दोनों बीकरों को एक साथ उठाकर देखें। रेत से पूरा भरा बीकर ज्यादा भारी प्रतीत होता है अर्थात् किसी वस्तु में जितना अधिक पदार्थ होता है वह उतनी ही अधिक भारी होती है। आइए, अब हम यह जानने का प्रयास करें कि क्या वायु का भी भार होता है ?

क्रियाकलाप–4

आवश्यक सामग्री – लकड़ी की कठोर डंडी, दो फुग्गे, धागा इत्यादि।

दो फुग्गे फुलाकर उन्हें धागे से अलग–अलग बाँधें। अब एक पतली लकड़ी के बीच में धागा बाँधकर (चित्र 3.3 के अनुसार) तुला बनाइए। दोनों फुग्गों को तुला के दोनों सिरों पर इस प्रकार लटकाएँ कि तुला संतुलित हो जाए। अब एक फुग्गे की हवा धीरे से निकाल दें। जैसे–जैसे हवा बाहर निकलती जाएगी दूसरे तरफ का

फुग्गा नीचे झुकता जाएगा। इससे स्पष्ट होता है कि फुग्गे से हवा निकलने के कारण ही फुग्गा हल्का हो गया है। अतः हम कह सकते हैं कि हवा में भी भार होता है।



चित्र 3.3 हवा में भार होता है

आइए, अब सारणी बनाकर हम ठोस, द्रव तथा गैसों के गुणों का अवलोकन करें।

सारणी 3.4

क्र.	गुण	ठोस	द्रव	गैस
1.	बहना	बहते नहीं हैं।	बहते हैं।	बहती है।
2.	आकार	निश्चित होता है।	परिवर्तनशील होता है।	परिवर्तनशील होता है।
3.	स्थान घेरना	स्थान घेरते हैं।	स्थान घेरते हैं।	स्थान घेरती है।
4.	भार	भार होता है।	भार होता है।	भार होता है।

उपरोक्त सारणी के आधार पर ऐसे गुणों का चयन कर अपनी कॉपी में लिखें जो तीनों अवस्थाओं में समान हैं –

1. ______________________ 2. ______________________

- *सभी पदार्थों का भार होता है तथा वे स्थान घेरते हैं।*
- *ऐसे पदार्थ जो स्थान घेरते हैं, जिनका निश्चित आकार तथा भार होता है, ठोस कहलाते हैं। ठोस बहते नहीं हैं।*
- *ऐसे पदार्थ जो स्थान घेरते हैं जिनमें निश्चित भार होता है तथा कोई निश्चित आकार नहीं होता द्रव कहलाते हैं। द्रव बहते हैं।*
- *ऐसे पदार्थ जो निश्चित स्थान नहीं घेरते, जिनका आकार निश्चित नहीं होता परंतु निश्चित भार होता है, गैस कहलाते हैं। गैसें बहती हैं।*

3.3 क्या पदार्थों की अवस्थाएँ बदली जा सकती हैं ?

साधारणतः कोई पदार्थ किसी एक ही अवस्था में रहता है जैसे लोहा ठोस, पानी द्रव तथा हवा गैसीय अवस्था में रहती है। परंतु पदार्थ हमेशा एक ही अवस्था में रहे यह आवश्यक नहीं है। ताप परिवर्तित करके पदार्थ की अवस्था बदली जा सकती है, जैसे साधारण ताप पर पानी द्रव अवस्था में रहता है, अधिक ठंडा करने पर वह बर्फ में बदल जाता है जो ठोस अवस्था होती है। यह क्रिया जमना कहलाती है। गर्म करने पर द्रव गैसीय अवस्था में परिवर्तित हो जाता है। जैसे पानी को लगातार गर्म करने पर इसका ताप बढ़ता है और एक निश्चित ताप पर यह उबलने लगता है और तेजी से भाप बनने लगती है। यह क्रिया उबलना कहलाती है।

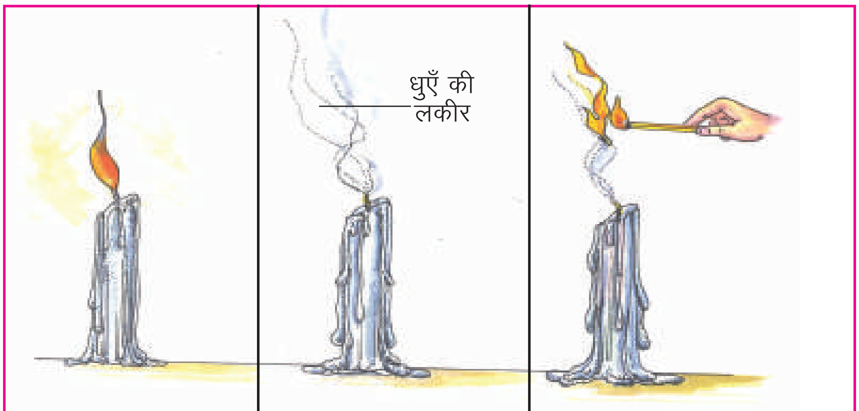
बर्फ (ठोस) ⇌ (ऊपर: गर्म करने पर; नीचे: ठंडा करने पर) पानी (द्रव) ⇌ (ऊपर: गर्म करने पर; नीचे: ठंडा करने पर) भाप (गैस)

आइए, अब हम प्रयोग द्वारा पदार्थों के अवस्था परिवर्तन को देखें –

क्रियाकलाप–5

आवश्यक सामग्री – मोमबत्ती, माचिस।

एक मोटी मोमबत्ती लेकर उसे जलाएँ। कुछ समय पश्चात् मोमबत्ती बुझा दें। आप देखेंगे कि मोमबत्ती के बुझते ही सफेद धुआँ ऊपर उठने लगता है। इस धुएँ के पास यदि जलती तीली ले जाएं तो मोमबत्ती पुनः जल उठती है।



अ. जलती मोमबत्ती *ब. बुझी मोमबत्ती* *स. पुनः मोमबत्ती का जलना*

चित्र 3.4 मोम की विभिन्न अवस्थाएँ

इससे यह स्पष्ट होता है कि मोमबत्ती के बुझते ही जो सफेद धुएँ की लकीर ऊपर उठती है वह मोम की वाष्प है। इसलिये उस वाष्प के पास जलती तीली ले जाने पर वाष्प जल कर मोमबत्ती को पुनः जला देती है। इस प्रकार हमने देखा कि मोम ठोस, द्रव तथा गैस तीनों अवस्थाओं में पायी जाती है।

इनके उत्तर दीजिए –

1. एक ही पदार्थ से बनी तीन वस्तुओं के नाम लिखिए।
2. निम्नलिखित पदार्थों को ठोस, द्रव तथा गैसों में वर्गीकृत कीजिए :–

   दूध, चॉक, शक्कर, ऑक्सीजन, शरबत, धुआँ, काँच।

3. ऐसे पाँच द्रवों के नाम लिखिए जिनका घरों में उपयोग किया जाता है।
4. बर्फ को पानी में बदलने से उसके गुणों में क्या परिवर्तन होगा ?
5. एक गिलास के अंदर पेंदे में कागज इस प्रकार फँसाएं कि उल्टा करने पर कागज न गिरे। इस गिलास को पानी से भरी बाल्टी में उल्टा डुबोएं। ध्यान रहे कि गिलास तिरछा न हो। अब गिलास को बाहर निकालें तथा कागज को देखें सूखा है अथवा गीला। कारण सहित उत्तर लिखें।

3.4 पदार्थों के कुछ महत्वपूर्ण गुण

T3THDC

किसी पदार्थ का उपयोग उसके गुणों के आधार पर किया जाता है।

आइए, अब हम पदार्थों के कुछ प्रमुख गुणों का अध्ययन करें –

1 जल में विलेयता (घुलनशीलता)– प्रकृति में जल अधिक मात्रा में पाया जाने वाला पदार्थ है। इसका उपयोग हम पीने, कपड़े धोने तथा भोजन पकाने आदि के लिए करते हैं।

क्रियाकलाप–6

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

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

सारणी 3.5

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

उपरोक्त क्रियाकलाप में शक्कर एवं नमक जल में घुल गए हैं। वे दिखायी नहीं दे रहे हैं क्योंकि वे जल में समान रूप से वितरित हो चुके हैं। अतः ऐसे पदार्थ जो जल में घुल जाते हैं जल में विलेय (घुलनशील) कहलाते हैं। रेत व चॉक जल में नहीं घुले अतः ऐसे पदार्थ जो जल में नहीं घुलते जल में अविलेय (अघुलनशील) कहलाते हैं।

- किसी द्रव में घुले पदार्थ को विलेय कहते हैं।
- विलेय जिस द्रव में घुलता है उसे विलायक कहते हैं।
- विलेय के विलायक में घुलने से बने मिश्रण को विलयन कहते हैं।

अब, हम द्रवों की जल में विलेयता ज्ञात करेंगे।

क्रियाकलाप–7

आवश्यक सामग्री– काँच के चार गिलास, चम्मच, दूध, मिट्टी का तेल, नींबू का रस एवं नारियल का तेल।

काँच के चार गिलास लें। प्रत्येक को तीन चौथाई जल से भर लें। इन गिलासों में क्रमशः दो–दो चम्मच दूध, मिट्टी का तेल, नारियल का तेल तथा नींबू का रस डालकर चम्मच से हिलाएँ। अब इन्हें स्थिर छोड़ दें। पाँच मिनट बाद इन गिलासों का अवलोकन करें। यही क्रियाकलाप अन्य पदार्थों के साथ कर सारणी को अपनी कॉपी में लिखकर पूरा करें।

सारणी 3.6

क्र.	*पदार्थ*	*घुल जाता है /नहीं घुलता*
1.	दूध	————————
2.	मिट्टी का तेल	————————
3.	नीबू का रस	————————
4.	नारियल का तेल	————————
5.	—————	————————
6.	—————	————————

उपरोक्त क्रियाकलाप में हमने देखा कि दूध तथा नींबू का रस पानी में घुल जाता है वे पानी में विलेय या मिश्रणीय कहलाते हैं तथा मिट्टी का तेल, नारियल का तेल, पानी में नहीं घुलते, अलग पर्त बना लेते हैं उन्हें जल में अविलेय या अमिश्रणीय कहते हैं।

इसी प्रकार, कुछ गैसें पानी में घुल जाती हैं जैसे अमोनिया आदि। कुछ गैसें पानी में नहीं घुलती जैसे हाइड्रोजन, नाइट्रोजन आदि। कार्बन डाइऑक्साइड तथा ऑक्सीजन गैसें पानी में घुलती तो हैं पर बहुत कम मात्रा में। पानी में घुली हुई ऑक्सीजन ही मछलियों के जीवन का आधार है।

2 चुम्बक के प्रति आकर्षण

क्रियाकलाप–8

आवश्यक सामग्री– चुंबक, लोहे की कीलें, लकड़ी की तीली, प्लास्टिक के बटन, ऑलपिन व अन्य वस्तुएँ।

लोहे की कील, प्लास्टिक के बटन, लकड़ी की तीली, ऑलपिन लेकर एक कागज पर फैला दें। इन फैले पदार्थों के ऊपर एक चुंबक बार–बार घुमाएं। यही क्रियाकलाप अन्य पदार्थों के साथ दोहराकर सारणी को अपनी कापी में लिखकर पूरा करें।

सारणी 3.7

क्र.	*वस्तु*	*पदार्थ जिससे वह बना है।*	*चुंबक के प्रति आकर्षित होता है/नहीं होता।*
1.	लोहे की कीलें	लोहा	------------------
2.	लकड़ी की तीली	लकड़ी	------------------
3.	प्लास्टिक के बटन	प्लास्टिक	------------------
4.	ऑलपिन	लोहा	------------------
5.	-----------	-----------	------------------
6.	-----------	-----------	------------------

हम देखते हैं कि लोहे से बनी वस्तुएँ चुम्बक की ओर आकर्षित होती हैं। इसलिए लोहे को हम चुम्बकीय पदार्थ कहते हैं। लोहे के अलावा निकैल तथा कोबाल्ट धातुएँ भी चुम्बकीय पदार्थ होते हैं। निकैल तथा कोबाल्ट से बने सिक्कों में आप यह गुण देख सकते हैं। कई धातुएँ तथा अन्य पदार्थ जैसे प्लास्टिक, लकड़ी आदि चुम्बक के प्रति आकर्षित नहीं होते इन्हें अचुम्बकीय पदार्थ कहते हैं।

3. पारदर्शिता

क्रियाकलाप–9

आवश्यक सामग्री– दो गिलास, पानी, पत्थर, तेल लगा सफेद कागज।

अपनी पुस्तक में लिखे शब्दों पर क्रमशः काँच का खाली गिलास, पानी से भरा काँच का गिलास, पत्थर, तेल लगा सफेद कागज रखकर आर–पार देखें। यही क्रियाकलाप अन्य पदार्थों के साथ दोहराकर सारणी को अपनी कॉपी में लिखकर पूरा करें।

सारणी 3.8

क्रं.	*शब्दों पर रखी गयी वस्तुएँ*	*आरपार दिखाई देता है / आरपार दिखाई नहीं देता है / धुँधला दिखाई देता है*
1.	काँच का खाली गिलास	——————————
2.	पानी से भरा काँच का गिलास	——————————
3.	पत्थर	——————————
4.	तेल लगा सफेद कागज	——————————
5.	———————	——————————
6.	———————	——————————

ऐसे पदार्थ जिनके आरपार स्पष्ट देखा जा सकता है पारदर्शी पदार्थ कहलाते हैं, जैसे काँच। ऐसे पदार्थ जिनके आरपार नहीं देखा जा सकता अपारदर्शी पदार्थ कहलाते हैं, जैसे लकड़ी, पत्थर, दीवार आदि। वे पदार्थ जिनके आरपार धुँधला दिखाई देता है अल्प पारदर्शी या पारभासी पदार्थ कहलाते हैं, जैसे तेल लगा कागज, घिसा हुआ काँच आदि। अपने आस–पास पाए जाने वाले पारदर्शी, अपारदर्शी तथा अल्प पारदर्शी पदार्थों की सूची बनाएं।

इनके उत्तर दीजिए–

1. एक पारदर्शी ठोस तथा एक पारदर्शी द्रव का नाम लिखिए।
2. पारदर्शी, अपारदर्शी तथा अल्पपारदर्शी पदार्थों में अंतर लिखिए।
3. निम्नलिखित में से उचित शब्द को चुनकर रिक्त स्थान भरिए :–
   (विलेय, मिश्रणीय, अमिश्रणीय, अविलेय)
   1. नीला थोथा जल में समान रूप से वितरित हो जाता है अतः यह जल में ________ है।
   2. तेल तथा जल मिलाए जाने पर दो अलग–अलग पर्तें बनाते हैं क्योंकि ये दोनों द्रव परस्पर ________ हैं।
   3. कोयला जल में ________ है।
   4. संतरे का रस जल में ________ है।
4. निम्नलिखित पदार्थों को चुंबकीय व अचुंबकीय पदार्थों में पृथक कीजिए –
   लकड़ी, काँच का गिलास, कैंची, सेफ्टी पिन, पेन्सिल, ऐलुमिनियम का तार।

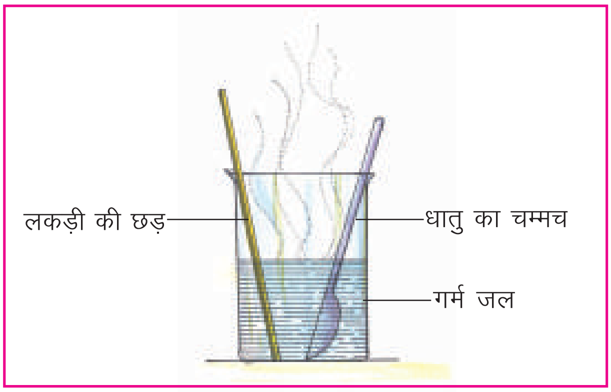
4. चालकता –

ऊष्मा चालक – आपने अपने घरों में धातु के गर्म बर्तनों को कपड़े से पकड़कर चूल्हे से उतारते हुए देखा होगा। सोचिए ऐसा क्यों ? प्रेशर कुकर, तवा, कड़ाही के हैंडल प्रायः लकड़ी या प्लास्टिक (बैकेलाइट) आदि के बने होते हैं। आइए, हम इसका कारण जानने का प्रयास करें।

क्रियाकलाप –10

आवश्यक सामग्री– धातु का बर्तन/बीकर, पानी, एक लकड़ी की छड़ तथा एक धातु का चम्मच, पानी गर्म करने का साधन।

बीकर या बर्तन में अधिक गर्म पानी लें। उस पानी में लकड़ी की छड़ तथा धातु का चम्मच डाल दें (चित्र 3.5) । 2 मिनट बाद लकड़ी की छड़ तथा धातु के चम्मच के पानी के बाहर वाले सिरे को छूकर देखें ? दोनों में से कौन सा गर्म है ? धातु का चम्मच गर्म होगा क्योंकि धातुओं में ऊष्मा एक सिरे से दूसरे सिरे तक चली जाती है। अतः इन्हें ऊष्मा का सुचालक कहते हैं। लकड़ी जैसे पदार्थ ऊष्मा का चालन नहीं करते अतः उन्हें ऊष्मा का कुचालक कहते हैं।



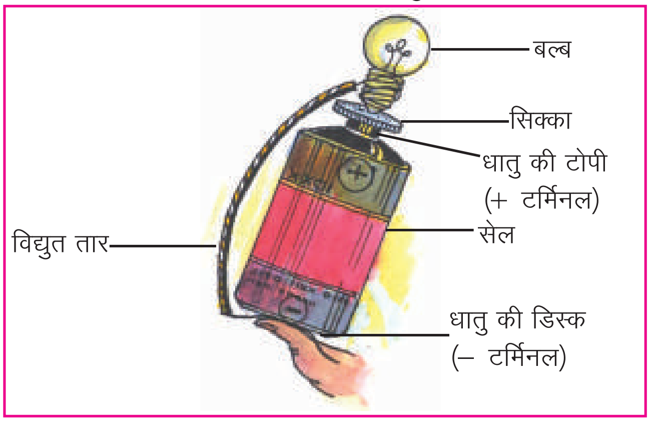
चित्र 3.5 ऊष्मा के सुचालक एवं कुचालक

वायु ऊष्मा की कुचालक है इसलिए सर्दी में एक के ऊपर दूसरा कपड़ा पहन कर हम अपने आप को गर्म रखते हैं। कपड़ों की पर्तों के बीच की हवा कुचालक होने के कारण हमारे शरीर की गर्मी को बाहर नहीं जाने देती।

विद्युत चालक – क्या आपने कभी विद्युत तार पर लगा प्लास्टिक आवरण हटाकर देखा है ? अंदर धातु (ताँबा) के पतले तार पाए जाते हैं। ये तार विद्युत के सुचालक होते हैं इसलिए इनका उपयोग विद्युत संचरण के लिए किया जाता है। जबकि प्लास्टिक का बना बाहरी आवरण विद्युत का कुचालक है।

क्रियाकलाप–11

आवश्यक सामग्री– टॉर्च का सेल, एक हाथ लंबा विद्युत तार, टॉर्च का बल्ब।



चित्र 3.6 विद्युत चालकता

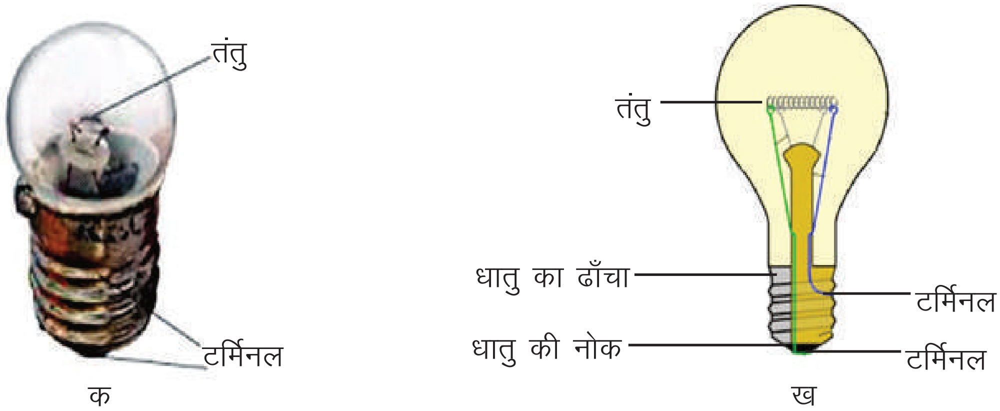
विद्युत तार के दोनों सिरों को छील लें। अब एक सिरे को बल्ब के धातु वाले भाग में लपेटें तथा दूसरे सिरे को टॉर्च के सेल (विद्युत सेल) के निचले सिरे पर पकड़ें। अब बल्ब के निचले सिरे को सेल की घुण्डी पर लगाएं (चित्र 3.6)। बल्ब जल उठता है। इसका कारण यह है कि तार की धातु विद्युत की सुचालक है। अब बल्ब और सेल की घुण्डी के बीच कागज का टुकड़ा मोड़कर रखें। देखें क्या होता है? कागज के विद्युत कुचालक होने के कारण बल्ब नहीं जलता। कागज के स्थान पर अन्य पदार्थों लकड़ी, कपड़ा, धातु का सिक्का आदि लेकर यही प्रयोग दोहराएं।

वे पदार्थ जिनमें वे होकर विद्युत धारा प्रवाहित होती है वे विद्युत के सुचालक तथा जिनमें से होकर विद्युत धारा प्रवाहित नहीं होती विद्युत के कुचालक (विद्युत रोधक) कहलाते हैं।

शुद्ध जल विद्युत का कुचालक है। लवणों के घुले होने के कारण साधारण पानी सुचालक हो जाता है। इसलिए गीले हाथों से विद्युत उपकरणों को नहीं छूना चाहिए।

सोचिए, टॉर्च के बल्ब को विद्युत कहाँ से मिलती है? टॉर्च के बल्ब को विद्युत, विद्युत सेल से मिलती है। क्या आपने कभी विद्युत सेल को ध्यानपूर्वक देखा है? इसके एक ओर धातु की घुंडी (टोपी) तथा दूसरी ओर धातु की डिस्क होती है। विद्युत सेल पर एक धन चिन्ह (+) तथा एक ऋण चिन्ह (–) होता है। धातु की टोपी धनात्मक सिरा (+ टर्मिनल) तथा धातु की डिस्क ऋणात्मक सिरा (– टर्मिनल) कहलाती है। विद्युत सेल में पाए जाने वाले रासायनिक पदार्थों से सेल में विद्युत उत्पन्न होती है।

क्रियाकलाप–11 में आपने जो टॉर्च का बल्ब लिया है उसे ध्यान से देखने पर उसमें काँच के बल्ब के मध्य एक पतला तार दिखायी देता है। इसे तंतु कहते हैं, यह तंतु दो मोटे तारों के बीच लगा रहता है। इन मोटे तारों में से एक मोटा तार बल्ब की सतह पर धातु के ढाँचे से तथा दूसरा मोटा तार आधार केन्द्र पर धातु की नोक से जुड़ा रहता है। बल्ब के आधार पर धातु का ढाँचा तथा धातु की नोक, बल्ब के दो टर्मिनल होते हैं (चित्र 3.7 क तथा ख)।



क ख

चित्र 3.7 टॉर्च का बल्ब

क्रियाकलाप–11 में आपने विद्युत सेल के दोनों टर्मिनलों को बल्ब के दोनों टर्मिनलों से जोड़ा था। इस प्रकार की व्यवस्था विद्युत परिपथ का उदाहरण है। विद्युत परिपथ, विद्युत सेल के दो टर्मिनलों के बीच विद्युत प्रवाह के संपूर्ण पथ को दिखाता है किसी विद्युत परिपथ में विद्युत धारा की दिशा विद्युत सेल के (+) टर्मिनल से (–) टर्मिनल की ओर होती है।

5. विसरण

कमरे में अगरबत्ती जलाने पर क्या होता है ? कुछ समय बाद अगरबत्ती का सुगंधित धुआँ हवा में मिलकर पूरे कमरे में फैल जाता है। ऐसा सुगंधित धुएँ के हवा में विसरण के कारण होता है।

क्रियाकलाप–12

आवश्यक सामग्री– गिलास, पानी, स्याही, ड्रॉपर।

एक गिलास में पानी लें। उसमें ड्रॉपर की सहायता से नीली स्याही की 1–2 बूँदें डालकर उसे स्थिर रहने दें। आप देखेंगे कि नीली स्याही धीरे–धीरे गिलास के पूरे पानी को नीला कर देती है। यह नीली स्याही के पानी में विसरण के कारण होता है।

"किसी गैस या द्रव में किसी अन्य पदार्थ ठोस, द्रव या गैस के समान रूप से फैल जाने की स्वाभाविक प्रकृति को विसरण कहते हैं।"

किसी पदार्थ की जल में विलेयता, चुम्बक के प्रति आकर्षण, पारदर्शिता, ऊष्मा एवं विद्युत चालकता तथा विसरण के गुण उन्हें अन्य पदार्थों से पृथक करने के लिए आधार प्रदान करते हैं। इसका अध्ययन हम अगले अध्याय में करेंगे।

इनके उत्तर दीजिए –

1. बिजली का काम करते समय दस्ताने पहनने की सलाह क्यों दी जाती है?
2. एक टॉर्च में सेल तथा बल्ब के बीच निम्नलिखित पदार्थों को रखा जाये तो क्या होगा – ऐलुमिनियम की पत्ती, रबर की शीट, कागज, सिक्का।
3. खाना पकने की गंध किस प्रकार हमारे पास पहुँचती है ?
4. भट्टी के समीप कार्य करने वाले श्रमिकों को धातु के फ्रेम का चश्मा नहीं पहनने की सलाह क्यों दी जाती है ?

हमने सीखा–

– सभी वस्तुएँ पदार्थों से बनी होती हैं।
– सभी पदार्थों का भार होता है तथा वे स्थान घेरते हैं।
– पदार्थ तीन अवस्थाओं ठोस, द्रव तथा गैस में पाए जाते हैं।
– ठोस पदार्थों का आकार निश्चित होता है तथा वे निश्चित स्थान घेरते हैं।
– द्रवों का आकार निश्चित नहीं होता परंतु वे निश्चित स्थान घेरते हैं।
– गैसों का आकार निश्चित नहीं होता तथा वे उपलब्ध स्थान को घेर लेती हैं।
– ऐसे पदार्थ जो जल में मिलाए जाने पर घुल जाते हैं वे जल में विलेय कहलाते हैं तथा जो जल में नहीं घुलते जल में अविलेय कहलाते हैं।
– जिन पदार्थों के दूसरी ओर रखी वस्तुओं को आसानी से देखा जा सकता है पारदर्शी, जिन पदार्थों के आर–पार नहीं देखा जा सकता अपारदर्शी तथा जिनके आर–पार धुँधला दिखाई देता है उन्हें अल्प पारदर्शी पदार्थ कहते हैं।

- ऐसे पदार्थ जो ऊष्मा को एक सिरे से दूसरे सिरे तक जाने देते हैं, ऊष्मा के चालक तथा वे पदार्थ जो ऊष्मा का चालन नहीं करते ऊष्मा के कुचालक कहलाते हैं।
- वे पदार्थ जिनमें वे होकर विद्युत धारा प्रवाहित होती है वे विद्युत के सुचालक तथा जिनमें से होकर विद्युत धारा प्रवाहित नहीं होती विद्युत के कुचालक (विद्युत रोधक) कहलाते हैं।
- चुंबक की ओर आकर्षित होने वाले पदार्थ चुंबकीय पदार्थ तथा चुंबक की ओर आकर्षित नहीं होने वाले पदार्थ अचुंबकीय पदार्थ कहलाते हैं।
- किसी गैस या द्रव में किसी अन्य पदार्थ (ठोस, द्रव या गैस) के समान रूप से फैल जाने की स्वाभाविक प्रवृत्ति को विसरण कहते हैं।
- विद्युत सेल में दो टर्मिनल होते हैं,एक धन टर्मिनल (+) तथा दूसरा ऋण टर्मिनल (–)।

अभ्यास के प्रश्न

T43DEZ

(1) उपयुक्त उत्तर का चयन कीजिए –

(अ) जलवाष्प पदार्थ की कौन–सी अवस्था है–

(1) ठोस (2) द्रव

(3) गैस (4) इनमें से कोई नहीं

(ब) निम्न में से कौन–सा पदार्थ जल में अघुलनशील है–

(1) कपड़े धोने का सोडा (2) रेत

(3) नमक (4) नीला थोथा

(स) इनमें से कौन–सा पदार्थ चुंबकीय नहीं है–

(1) लोहा (2) सोना

(3) निकैल (4) कोबाल्ट

(द) निम्न से कौन–सा पदार्थ विद्युत का सुचालक है –

(1) लकड़ी (2) बेकेलाइट

(3) प्लास्टिक (4) ताँबा

(इ) इत्र की गंध दूरस्थ कोने में अनुभव की जा सकती है। यह क्रिया है –

(1) घुलनशीलता (2) विसरण

(3) चालकता (4) अघुलनशीलता

(2) रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए –

(अ) सभी पदार्थ ________________ घेरते हैं तथा उनमें ________________ होता है।

(ब) सूखी पत्तियाँ विद्युत की ________________ होती हैं।

(स) काँच से आर–पार देखा जा सकता है अतः यह ________________ पदार्थ है।

(द) कचरे के ढेर से निकलती दुर्गंध का अनुभव दूर से ही हो जाता है क्योंकि गैसें वायु में ________________ होती हैं।

(इ) ठंड के दिनों में स्वेटर पहना जाता है क्योंकि स्वेटर तथा वस्त्र के बीच की हवा ऊष्मा की ________________ होती है।

(3) निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए

(1) दूध से भरा गिलास खाली गिलास की तुलना में भारी क्यों होता है ?

(2) वायु एक पदार्थ है, प्रयोग द्वारा समझाइए।

(3) जल एक पारदर्शी पदार्थ है, प्रयोग द्वारा समझाइए।

(4) विद्युत तार के ऊपर प्लास्टिक का आवरण क्यों लगाया जाता है।

(5) स्टील के गिलास में गर्म चाय पकड़कर रखना कठिन होता है जबकि चीनी मिट्टी के कप को आसानी से पकड़ा जा सकता है क्यों ?

(6) खाना पकाने के बर्तनों के हत्थे प्लास्टिक या लकड़ी के बनाए जाते हैं क्यों ?

(7) शुद्ध जल विद्युत का कुचालक होता है जबकि लवण मिश्रित जल सुचालक। कारण स्पष्ट कीजिए।

(8) क्या चित्र 3.8 में दिए गए परिपथ में बल्ब जलेगा? कारण सहित समझाइए।

चित्र 3.8

इन्हें भी कीजिए –

1. अपने आस–पास उपलब्ध विभिन्न वस्तुओं को एकत्र कीजिए, इनका अवलोकन कर उन्हें अवस्था के आधार पर वर्गीकृत कीजिए । ये वस्तुएँ जिन पदार्थों से बनी हैं उसे भी लिखें । इस कार्य में आप परिवार के सदस्यों तथा शिक्षक की मदद ले सकते हैं ।

क्र.	वस्तु का नाम	अवस्था	उन पदार्थों के नाम जिनसे वस्तु बनी है

2. उपरोक्त वस्तुओं के विभिन्न गुणों की जाँच निम्न बिन्दुओं पर कीजिए –

क्र.	पारदर्शिता	वायु में विसरण	जल में विलेयता	चुंबक के प्रति आकर्षण	ऊष्मीय चालकता	विद्युत चालकता

3. कल्पना कीजिए आपके घर एक महिने तक बिजली आपूर्ति नहीं हुई है। आपके परिवार के दैनिक क्रियाकलाप किस प्रकार प्रभावित होंगे। बिजली आने पर इसका अपव्यय रोकने के लिए आप क्या–क्या उपाय करेंगे।

4. अपने शिक्षक के मार्गदर्शन में समूहों में बंटकर विद्युत टॉर्च बनाइए।

4 पदार्थों का पृथक्करण

T4C9GM

गर्मियों में प्यास बुझाने के लिए नींबू का रस व शक्कर, पानी में घोलकर शरबत बनाया जाता है। शरबत नींबू का रस, पानी तथा शक्कर का मिश्रण है। इसी प्रकार अधिक दस्त लगने पर शक्कर तथा नमक का पानी में घोल बनाकर पीने की सलाह दी जाती है। नमक, शक्कर तथा पानी के इस मिश्रण को जीवन रक्षक घोल (ओ.आर.एस.) कहा जाता है। मिश्रण के अन्य कई उदाहरण हैं, जिनमें ठोस, द्रव तथा गैस तीनों प्रकार के पदार्थ हो सकते हैं। जैसे मोटर वाहन से निकलने वाला धुआँ कई गैसों का मिश्रण है। जिन पदार्थों से मिलकर मिश्रण बनता है उन पदार्थों को मिश्रण के अवयव कहते हैं। समुद्री जल भी एक मिश्रण है जिसके अवयव जल में घुले विभिन्न लवण हैं।

आइए, अपनी कॉपी में नीचे दी गयी सारणी को बनाएँ और अन्य मिश्रणों के नाम जोड़कर पूरा करें।

सारणी 4.1

क्र.	मिश्रण	अवयव
1.	वायु	ऑक्सीजन, नाइट्रोजन, धूल के कण
2.	खेत से लिया गया गेहूँ	————————————————
3.	तालाब का पानी	————————————————
4.	मिट्टी	————————————————
5.	——————	————————————————
6.	——————	————————————————

उपरोक्त उदाहरणों में हमने देखा कि जब दो या दो से अधिक पदार्थ किसी भी अनुपात में मिलाए जाते हैं तो मिश्रण बनता है। मिश्रण के गुण उनके अवयवी पदार्थों के गुणों पर निर्भर करते हैं। दैनिक जीवन में हम कुछ पदार्थों को उपयोग में लाने से पहले उसके कम उपयोगी अथवा अनुपयोगी पदार्थों को अलग करते हैं।

अपनी कॉपी में नीचे दी गई सारणी बनाएँ और अन्य उदाहरण लिखकर उसे समझें ।

सारणी 4.2

क्र.	*उदाहरण*	*उपयोगी भाग*	*अनुपयोगी/ कम उपयोगी भाग*	*अलग करने की विधि*
1	चावल	चावल	भूसा, कंकड़	फटकना, बीनना, चालना
2	चायपत्ती युक्त चाय	————	——————————	————————
3	गेहूँ	————	——————————	————————
4	————	————	——————————	————————
5	————	————	——————————	————————

इस प्रकार हमने देखा कि उचित विधि या विधियों का उपयोग करके किसी मिश्रण के विभिन्न अवयवों को पृथक किया जा सकता है। इसे पृथक्करण कहते है।

4.1 पृथक्करण की आवश्यकता क्यों है ?

1. *अवांछनीय अवयवों को हटाने के लिए :* चिमनियों से निकलने वाले धुएँ से बिना जला कार्बन तथा राख के कणों को अलग किया जाता है ताकि वायु प्रदूषण को कम किया जा सके।
   जल संयंत्रों में नदियों के जल से अघुलनशील अशुद्धियों तथा सूक्ष्म जीवों को हटा कर पानी को पीने योग्य बनाया जाता है।
2. *उपयोगी पदार्थ प्राप्त करने के लिए :* समुद्र के पानी का वाष्पीकरण करके साधारण नमक प्राप्त किया जाता है। साधारण नमक का रसोईघरों में तथा उद्योगों में बहुतायत से प्रयोग होता है।
3. *शुद्ध पदार्थ प्राप्त करने के लिए :* गन्ने के रस से शक्कर के रवे प्राप्त किए जाते हैं जबकि अशुद्धियाँ रस में रह जाती हैं।

इनके उत्तर दीजिए –

1. मिश्रण से आप क्या समझते हैं ?
2. पृथक्करण किसे कहते हैं ?
3. पृथक्करण की आवश्यकता क्यों है ?

4.2 पृथक्करण की विधियाँ

किसी मिश्रण के अवयवों को पृथक करने के लिए उसके अवयवों के गुणों को जानना आवश्यक है। मिश्रण के अवयवों को पृथक करने के लिये एक अवयव के उस गुण का उपयोग किया जाता है जो दूसरे अवयव में न हो। आइए, अब हम पृथक्करण की कुछ विधियों का अध्ययन करें।

T4L5IA

1. *हाथ से बीनना :–* आप दाल, चावल में पाए जाने वाले कंकड़ों को कैसे अलग करते हैं ? जब मिश्रण के अवयवों के आकार में अन्तर हो तब उन्हें हाथ से बीन कर पृथक किया जाता है। इस विधि को बीनना कहते हैं।

2. *चालना :–* आटे को चलनी से चालने पर चोकर का आकार बड़ा होने के कारण वह चलनी पर रह जाता है। जबकि आटा चलनी के छिद्र से पार हो जाता है। यह विधि चालना कहलाती है।

इसी सिद्धांत का उपयोग कर भवन निर्माण करते समय चालकर बारीक रेत को प्राप्त किया जाता है। रेत को चालने से उसमें उपस्थित पत्थर आदि के बड़े कण चलनी पर ही रह जाते हैं।

अ. चालना

ब. रेत चालना

चित्र 4.1

आटा चालने से लाभदायक चोकर (रुक्षांश) आटे से अलग हो जाता है। अतः रोटी बनाने से पूर्व आटे को चालना उचित नहीं है।

3. *उड़ावनी एवं फटकना :–* आपने किसानों को खलिहानों में, धान से भूसे को पृथक करते हुए देखा होगा। किसान किसी ऊँचे स्थान पर खड़े होकर धान तथा भूसे के मिश्रण को नीचे गिराता है। धान भारी होने के कारण जमीन पर पहले गिर जाता है। जबकि भूसा हल्का होने के कारण हवा के साथ दूर चला जाता है। इस प्रकार धान तथा भूसे के दो अलग–अलग ढेर बन जाते हैं। इस विधि को उड़ावनी कहते हैं (चित्र 4.2)।

चित्र 4.2 उड़ावनी

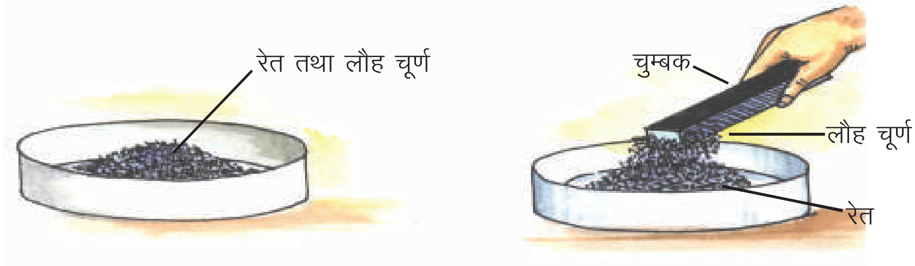
इसी प्रकार सूप में अनाज को फटक कर हल्के और भारी कणों को अलग किया जाता है। सूप में हल्के कण भारी कणों के आगे आ जाते हैं। इस विधि को फटकना कहते हैं।

4. चुम्बकीय पृथक्करण

क्रियाकलाप–1

आवश्यक सामग्री :– रेत, लौह चूर्ण, चुम्बक, कागज।

एक कागज लेकर उस पर रेत और लौह चूर्ण के मिश्रण को फैलाइए। अब चुम्बक को लेकर इस मिश्रण के ऊपर घुमाइए। आपने क्या देखा ? लौह चूर्ण चुम्बक के साथ चिपक कर अलग हो जाता है। यह क्रिया तब तक दोहराइए जब तक पूरा लौह चूर्ण अलग न हो जाए। रेत, कागज पर ही रह जाएगी। इस विधि को चुम्बकीय पृथक्करण कहते हैं (चित्र 4.3)।



चित्र 4.3 चुम्बकीय पृथक्करण

कारखाने में लोहे के टुकड़ों को पदार्थों के ढेर से इसी प्रकार विद्युत चुम्बक द्वारा अलग किया जाता है।

चित्र 4.4 विद्युत चुम्बक द्वारा लोहे की वस्तुओं का पृथक्करण

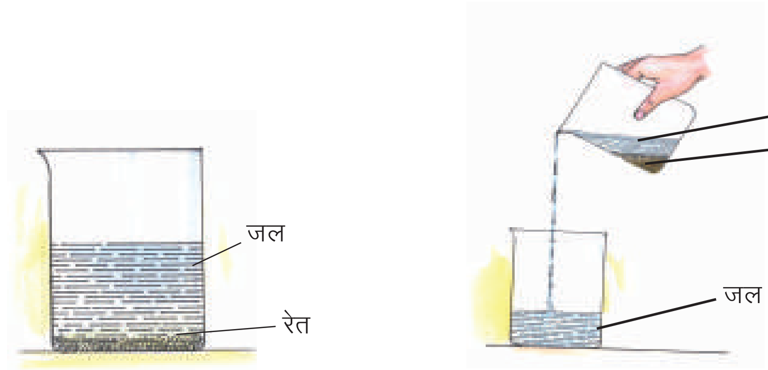
5. निथारना :–

क्रियाकलाप–2

आवश्यक सामग्री – दो बीकर, काँच की छड़, पानी, रेत।

एक बीकर में पानी और रेत का मिश्रण लीजिए। मिश्रण को काँच की छड़ से हिलाइए। अब उसे स्थिर होने के लिये रख दीजिए। कुछ समय पश्चात् अवलोकन कीजिए। आपने क्या देखा ?

भारी होने के कारण रेत बीकर की तली में बैठ जाती है। इस विधि को अवसादन कहते हैं, (चित्र 4.5 अ)। अब दूसरे बीकर में ऊपरी स्वच्छ जल को इस प्रकार डालें कि तली में बैठी हुई रेत हिल न पाए। इस विधि को निथारना कहते हैं। इस विधि के द्वारा हमने अविलेय रेत (ठोस) को जल (द्रव) से पृथक किया है (चित्र 4.5 ब)।



अ. अवसादन **ब.** निथारना

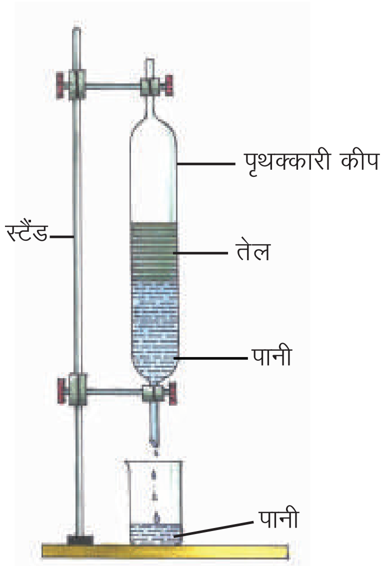
चित्र 4.5

क्रियाकलाप–3

आवश्यक सामग्री– एक बीकर, पृथक्कारी कीप, स्टैण्ड, काँच की छड़ तेल और पानी।

एक बीकर में रखे लगभग समान मात्रा में पानी और तेल के मिश्रण को काँच की छड़ से हिलाएँ। अब उसे थोड़ी देर स्थिर छोड़ दें। बीकर को ध्यान से देखें। क्या तेल और पानी आपस में मिल गए हैं ? दोनों द्रव अलग–अलग परतें बना लेते हैं। क्या आप इसे निथारकर पृथक कर सकते हैं ?

इसे पृथक करने के लिये पृथक्कारी कीप का प्रयोग किया जाता है। इस मिश्रण को पृथक्कारी कीप में डाल कर कुछ समय के लिये छोड़ दें। पानी की भारी परत नीचे और तेल की हल्की परत ऊपर आ जाती है। कीप का स्टॉप कार्क खोल कर पानी की भारी परत को बीकर में एकत्रित कर लें। इस प्रकार दो अमिश्रणीय द्रवों को पृथक कर लिया जाता है (चित्र 4.6)।



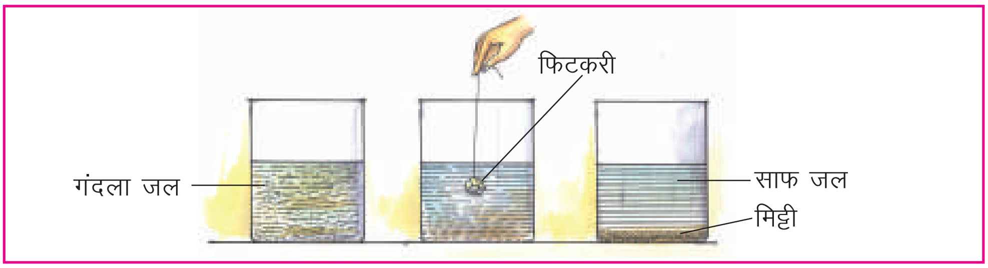
चित्र 4.6 पृथक्कारी कीप द्वारा पृथक्करण

6. भारण :–

क्रियाकलाप–4

आवश्यक सामग्री – दो बीकर, गंदला जल, फिटकरी का टुकड़ा।

एक बीकर को गंदले जल से आधा भर लें। फिटकरी के टुकड़े को धागे से बाँधकर गंदले जल में घुमाएँ। फिटकरी को बाहर निकाल कर बीकर के द्रव को स्थिर छोड़ दें। 5–6 घंटे बाद आप देखेंगे कि गंदला जल साफ हो गया क्योंकि जल में उपस्थित मिट्टी के कण फिटकरी के कारण भारी होकर बीकर की तली में बैठ गए हैं। इस क्रिया को भारण कहते हैं। साफ जल को दूसरे बीकर में निथार लीजिए (चित्र 4.7)।



चित्र 4.7 भारण

इनके उत्तर दीजिए :–

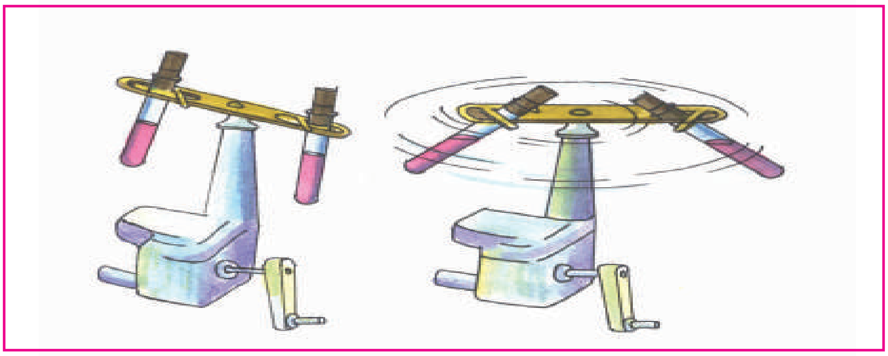
1. खदानों से प्राप्त कोयले से लोहे के टुकड़ों को पृथक करने के लिए किस विधि का उपयोग किया जाता है ?
2. मिट्टी के तेल तथा पानी के मिश्रण को आप किस विधि से पृथक करेंगे। सचित्र स्पष्ट कीजिए।
3. दैनिक जीवन में निथारने की विधि द्वारा पृथक्करण के दो उदाहरण दीजिए।
4. निम्नलिखित मिश्रणों के पृथक्करण में अवयवों के किस गुण का उपयोग किया जाता है–
   अ. गेहूँ तथा भूसा — ब. लोहे का चूर्ण तथा रेत
   स. नारियल तेल एवं जल — द. आटा एवं चोकर

7. अपकेंद्रण –

मोटे धागे में एक पत्थर बांधिए। धागे के दूसरे सिरे को पकड़ कर पत्थर को अपने सिर के ऊपर जोर –जोर से घुमाइए। आपको अपने हाथ पर कुछ बल लगता महसूस होगा मानो पत्थर को कोई बाहर की ओर आपके हाथ से दूर खींच रहा हो।

अब यदि रस्सी हाथ से छूट जाए या बीच से टूट जाए तो पत्थर का क्या होगा ? पत्थर किस ओर फिका जाएगा ? एक परखनली या काँच की छोटी बोतल में मटमैला पानी(पानी में मिट्टी घोलकर बनाइए) भरकर उस पर कॉर्क लगा दें ताकि पानी बाहर न गिरे। अब परखनली या बोतल के मुँह पर मोटा धागा बाँधकर उसे भी पत्थर की तरह सिर के ऊपर जोर–जोर से घुमाइए। ऐसा करने पर घोल में मिट्टी के कणों पर क्या असर होगा? वे तो किसी धागे से बंधे नहीं हैं अतः वे परखनली या काँच की बोतल के पेंदे की ओर फिकाएंगे व वहाँ जमा हो जाएंगे। अब ऊपर का पानी निथारकर अलग किया जा सकता है।

पृथक्करण की इस विधि को अपकेंद्रण कहते हैं। प्रयोगशालाओं में (चित्र 4.8), दूध से क्रीम निकालने में और कई उद्योगों में अपकेंद्रण यंत्रों द्वारा पृथक्करण किया जाता है।



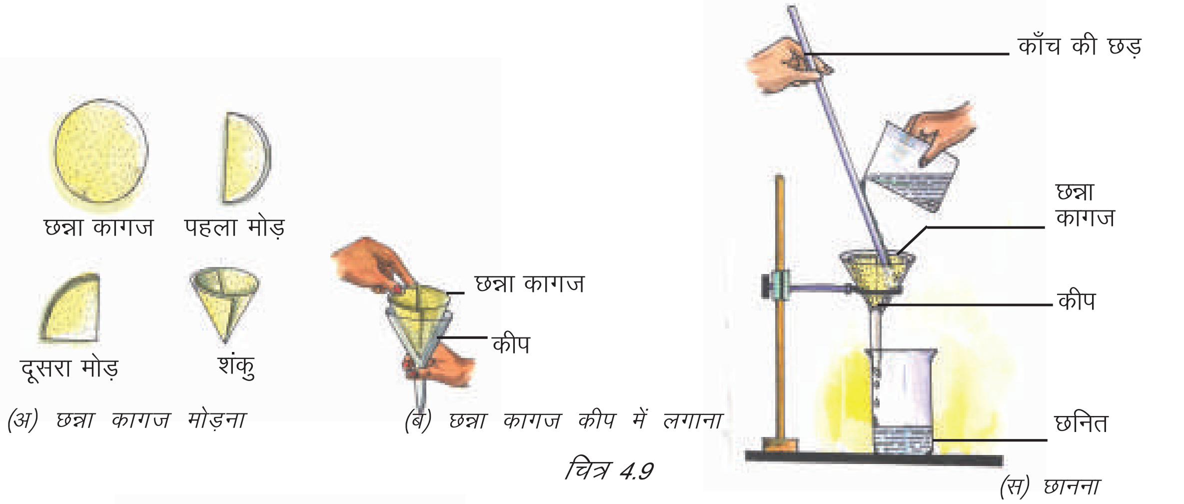
चित्र 4.8 हस्त चालित अपकेन्द्रक मशीन

8. छानना

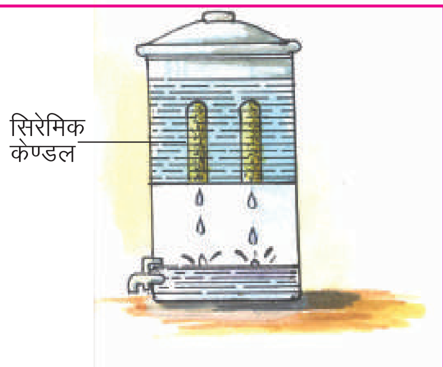
क्रियाकलाप–5

आवश्यक सामग्री:– बीकर, काँच की छड़, कीप, छन्ना कागज़, स्टैण्ड, प्याली तथा गंदला जल।

एक छन्ना कागज़ लीजिए। इसे दो बार मोड़कर शंकु की आकृति का बना लीजिए (चित्र 4.9 अ)। इसे चित्र 4.9 ब की भाँति कीप में लगाएं। अब उस पर जल डाल कर गीला कर लें। उपकरण को चित्र 4.9 स के अनुसार व्यवस्थित कर काँच की छड़ द्वारा गंदले जल को धीरे–धीरे कीप में डालें। छने हुए जल को प्याली में एकत्र कर लें। मिट्टी के कण व अविलेय भाग छन्ना कागज़ पर शेष रह जाते हैं। इस विधि के द्वारा अविलेय ठोस पदार्थ को द्रव से अलग किया जाता है। यह विधि छानना कहलाती है।



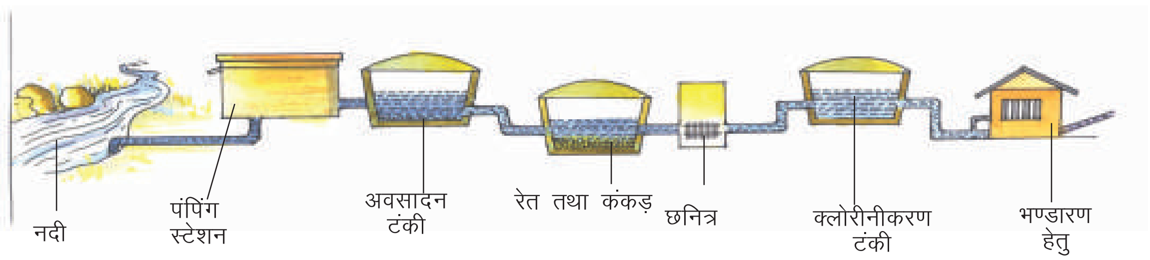
चित्र 4.9



चित्र 4.10 (अ) फिल्टर

छानने की विधि का प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में भी महत्वपूर्ण योगदान है। प्रायः घरों में जल को छानने के लिये फिल्टर का प्रयोग किया जाता है। फिल्टर में सिरेमिक के बने एक सरंध्र पात्र (केण्डल) से जल को प्रवाहित करते हैं। इस प्रक्रिया में ठोस अशुद्धियाँ केण्डल द्वारा ऊपर ही रोक ली जाती हैं तथा पीने योग्य पानी निचले पात्र में एकत्रित कर लिया जाता है (चित्र 4.10 अ)।

शहरों में पीने के पानी का वितरण जल संस्थानों (जल शोधन संयंत्र) द्वारा किया जाता हैं। इन जल संस्थानों में (चित्र 4.10 ब) अवसादन, निथारना, भारण तथा छानने की विधियों द्वारा जल से अवांछित अशुद्धियों को अलग किया जाता है। इन



चित्र 4.10 (ब) जल संस्थानों में जल को शुद्ध करने की विधि

संस्थानों में हानिकारक जीवाणुओं को हटाने के लिये क्लोरीन का उपयोग किया जाता है। इस प्रकार प्राप्त साफ पेयजल को घरों में वितरित किया जाता है।

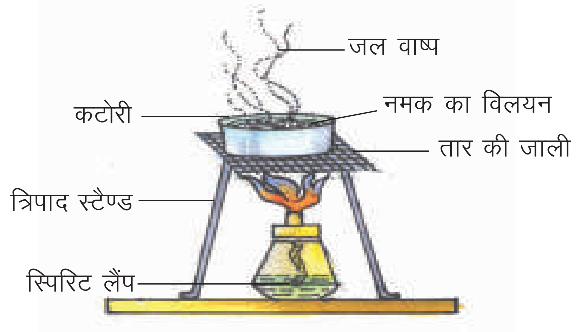
बड़े शहरों में सेप्टिक टैंकों तथा नालियों से निकलने वाले जल को धातु के बड़े–बड़े फिल्टरों से छाना जाता है। जिससे ठोस अशुद्धियाँ अलग हो जाती हैं। इस कारण मलनल बंद नहीं होते। हमें कभी भी नाली में पॉलीथीन की थैलियाँ तथा घर का कचरा नहीं फेंकना चाहिए।

9. वाष्पीकरण

क्रियाकलाप–6

आवश्यक सामग्री – पोर्सलीन प्याली या कटोरी, त्रिपाद स्टैण्ड, तार की जाली, गर्म करने का साधन, चम्मच, नमक तथा पानी।

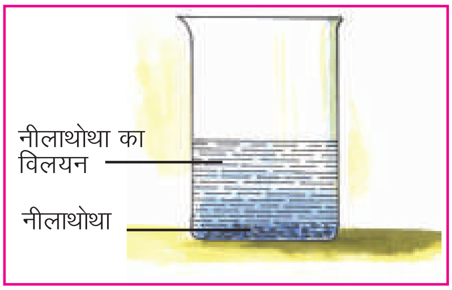
कटोरी में थोड़ा सा पानी लेकर उसमें एक चम्मच नमक मिलाकर हिलाइए। त्रिपाद स्टैण्ड पर जाली रखकर उस पर कटोरी रखें। अब लैंप की सहायता से उसे गरम करें। गरम करते समय विलयन को चम्मच से हिलाइए। गरम करने की प्रक्रिया तब तक करें जब तक कटोरी का सारा जल, वाष्प बनकर न उड़ जाए। इस स्थिति में बचा हुआ पदार्थ नमक है (चित्र 4.11)। किसी मिश्रण के विलयन से विलायक को वाष्प के रूप में पृथक करने की विधि को वाष्पीकरण कहते हैं।



चित्र 4.11 जल के वाष्पीकरण द्वारा साधारण नमक को पृथक करना

इस विधि का प्रयोग बड़े पैमाने पर समुद्र तथा झील के जल से साधारण नमक प्राप्त करने के लिये किया जाता है। ज्वार के समय समुद्री जल को छोटी–छोटी क्यारियों में एकत्रित कर लिया जाता है। यह जल सूर्य प्रकाश की गर्मी से वाष्पीकृत हो जाता है तथा नमक क्यारियों में बचा रह जाता है।

10. क्रिस्टलीकरण



चित्र 4.12 नीलाथोथा का क्रिस्टलीकरण

क्रियाकलाप–7

आवश्यक सामग्री – बीकर, काँच की छड़, त्रिपाद स्टैण्ड, तार की जाली, स्पिरिट लैंप, कीप, नीलाथोथा (कॉपर सल्फेट), छन्ना कागज तथा पानी।

एक बीकर को पानी से एक चौथाई भरें। उसमें धीरे–धीरे नीलाथोथा डालें तथा काँच की छड़ की सहायता से हिलाते जाएँ। विलयन को गर्म कर कुछ और मात्रा में नीलाथोथा मिलाएँ। नीलाथोथा तब तक मिलाएँ जब तक उसमें और अधिक नीलाथोथा घुलना बंद न हो जाए। इस गर्म विलयन को छन्ना कागज की सहायता से छान कर अशुद्धियाँ दूर करें। अब उसे ठंडा करने के लिये रख दें। थोड़ी देर बाद आपको बीकर की तली में शुद्ध नीलाथोथा के क्रिस्टल दिखायी देंगे। यह क्रिया क्रिस्टलीकरण कहलाती है (चित्र 4.12) अब इसे छान लें ।

11. आसवन

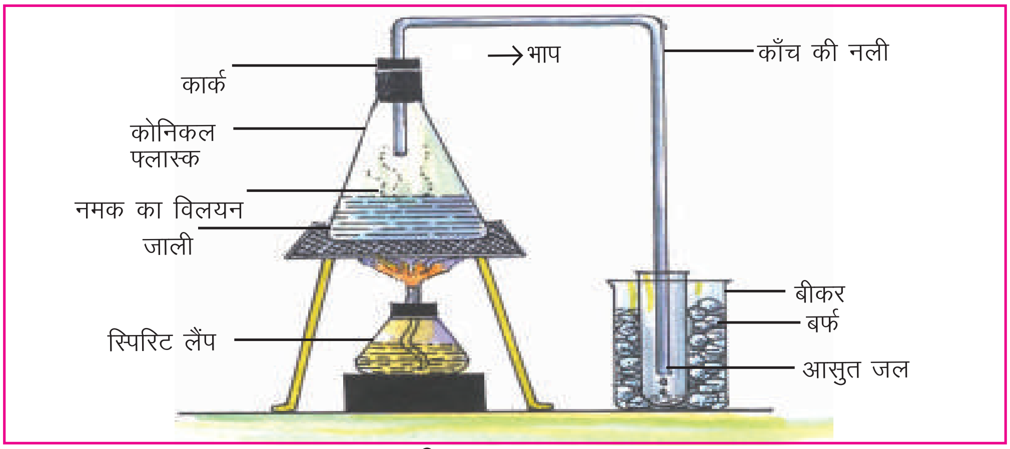
नदी, नालों, समुद्र आदि से पानी का वाष्पीकरण होता है । यह वाष्प हल्की होने के कारण ऊपर उठती है तथा ठंडी होकर छोटी–छोटी बूँदों के रूप में बादलों का निर्माण करती है जो बड़ी बूँदों में रूपांतरित होकर वर्षा के रूप में पृथ्वी पर वापस आती है, यही जल चक्र है। इस क्रिया में जल का आसवन होता है। आइए, इसे हम क्रियाकलाप द्वारा समझें –

क्रियाकलाप–8

आवश्यक सामग्री – कोनिकल फ्लास्क, काँच की दो बार समकोण पर मुड़ी नली, कार्क, परखनली, त्रिपाद स्टैंड, गर्म करने का साधन बीकर, नमक का विलयन, बर्फ।

उपकरणों को चित्र 4.13 के अनुसार जमाएँ तथा कोनिकल फ्लास्क में नमक का विलयन लेकर गर्म करें। निकलने वाली वाष्प को काँच की नली की सहायता से बर्फ में रखी परखनली में एकत्रित करें। यह वाष्प परखनली की ठंडी दीवारों के सम्पर्क में आते ही पानी की छोटी–छोटी बूँदों के रूप में एकत्रित हो जाती है तथा नमक कोनिकल फ्लास्क में शेष रह जाता है। पानी के वाष्प में बदलने की क्रिया को वाष्पीकरण तथा वाष्प के पुनः पानी में बदलने की क्रिया को संघनन कहते है।

इस प्रकार हम कह सकते हैं कि आसवन, वाष्पीकरण तथा संघनन दोनों का सम्मिलित परिणाम है। इस विधि के द्वारा विलयन में उपस्थित विलेय और विलायक को पृथक कर सकते हैं।



चित्र 4.13 आसवन

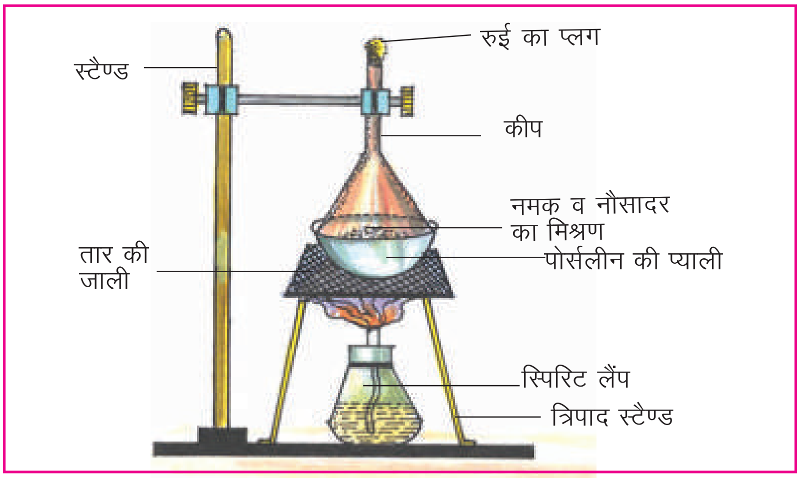
12. *ऊर्ध्वपातन*

क्रियाकलाप–9

आवश्यक सामग्री– पोर्सलीन की प्याली, गर्म करने का साधन, काँच की कीप, त्रिपाद स्टैंड, तार की जाली, रुई, नमक, नौसादर (अमोनियम क्लोराइड)।

प्याली में थोड़ा नमक और नौसादर का मिश्रण लीजिए। इस मिश्रण को काँच की कीप उल्टा कर ढक दीजिए। कीप की नली में रुई लगाकर इसे बंद कर गर्म कीजिए। मिश्रण से सफेद धुआँ निकलने लगेगा।

अब प्याली को गर्म करना बंद कर दें। कुछ समय पश्चात् कीप की भीतरी सतह पर नौसादर की वाष्प ठंडी होकर कणों के रूप में जम जाएगी और प्याली में नमक शेष रह जाएगा (चित्र 4.14)।



चित्र 4.14 ऊर्ध्वपातन

साधारणतः पदार्थ जैसे बर्फ, मोम आदि गर्म किये जाने पर ठोस अवस्था से द्रव अवस्था में एवं द्रव से गैसीय अवस्था में बदलते हैं। परंतु उपरोक्त उदाहरण में आपने देखा कि नौसादर (अमोनियम क्लोराइड) गरम करने पर बिना द्रव अवस्था में आए गैसीय अवस्था में बदल गया तथा उसकी वाष्प ठंडी होकर बिना द्रव अवस्था में आए पुनः ठोस अवस्था में कीप की सतह पर जम गयी। इस क्रिया को ऊर्ध्वपातन कहते हैं। कपूर, आयोडीन, नैफ्थलीन (डामर गोली) में भी ऊर्ध्वपातन क्रिया होती है।

$$\text{नौसादर ठोस} \underset{\text{ठंडा करने पर}}{\overset{\text{गर्म करने पर}}{\rightleftharpoons}} \text{नौसादर गैस}$$

4.3 एक से अधिक विधियों के प्रयोग से पृथक्करण

अभी तक हमने दो अवयव वाले मिश्रण को किसी एक विधि के प्रयोग द्वारा पृथक किया है। यदि किसी मिश्रण में दो से अधिक अवयव हों तो इन्हें पृथक करने के लिये पृथक्करण की एक से अधिक विधियों का उपयोग किया जाता है। आइए, लौह चूर्ण, रेत तथा नमक के मिश्रण को पृथक करें।

क्रियाकलाप–10

आवश्यक सामग्री–चुम्बक, दो बीकर, काँच की छड़, कागज, कीप, छन्ना कागज, लौह चूर्ण, रेत, नमक तथा पानी।

लौह चूर्ण, रेत एवं नमक के मिश्रण को एक कागज पर फैलाइए। चुम्बक को मिश्रण के ऊपर बार–बार घुमाइए। चुम्बक द्वारा पृथक किए गए अवयव को अलग कर लीजिए। यह पदार्थ क्या है ?

अब शेष बचे मिश्रण को एक बीकर में लेकर पानी में घोलिए। इस विलयन को थोड़ी देर बाद कीप में छन्ना कागज लगाकर छान लीजिए। रेत छन्ना कागज के ऊपर प्राप्त हो जाएगी। शेष बचे विलयन से वाष्पीकरण विधि द्वारा नमक तथा जल प्राप्त कर सकते हैं।

इस प्रकार यहाँ हमने मिश्रण के अवयवों को अलग–अलग करने के लिए चुम्बकीय पृथक्करण, छानना तथा वाष्पीकरण विधि का प्रयोग किया।

हमने सीखा :–

– मिश्रण में दो या दो से अधिक पदार्थ किसी भी अनुपात में उपस्थित रहते हैं।
– मिश्रण में उसके अवयवों के गुण पाए जाते हैं जिनके आधार पर उन्हें पृथक किया जाता है।
– किसी मिश्रण के अवयवों का पृथक्करण अवांछनीय अवयवों को हटाने, उपयोगी पदार्थ प्राप्त करने तथा शुद्ध पदार्थ प्राप्त करने के लिए किया जाता है।
– मिश्रण के अवयवों को एक या एक से अधिक विधियों से पृथक किया जा सकता है।
– मिश्रण के अवयवों को पृथक करने के लिए निम्नलिखित विधियों को प्रयुक्त किया जाता है– हाथ से बीनना, चालना, उड़ावनी, फटकना, चुम्बकीय पृथक्करण, निथारना, भारण, अपकेंद्रण, छानना, वाष्पीकरण, क्रिस्टलीकरण, आसवन, उर्ध्वपातन।

अभ्यास के प्रश्न :–

T4V1JX

1 सही उत्तर चुनकर लिखिए–

1. निम्नलिखित में से किस मिश्रण को हाथ से बीनकर पृथक किया जा सकता है –
   अ. साधारण नमक तथा रेत ब. लकड़ी का बुरादा तथा लौह चूर्ण
   स. चावल तथा कंकड़ द. कपूर का चूर्ण और रेत
2. दाल को धोकर साफ करने में किस विधि का प्रयोग किया जाता है–
   अ. फटकना ब. हाथ से बीनना स. चालना द. निथारना
3. लोहे एवं कोयले के चूर्ण को पृथक करने के लिए किस विधि का प्रयोग किया जाता है–
   अ. वाष्पीकरण ब. फटकना स. चुम्बकीय पृथक्करण द निथारना
4. आयोडीन तथा नमक के मिश्रण से आयोडीन को पृथक करने की विधि है–
   अ. वाष्पन ब. निथारना स छानना द. ऊर्ध्वपातन

2 उचित संबंध जोड़िए–

1. नौसादर तथा रेत को अलग करना	चुंबकीय पृथक्करण
2. गंदे पानी में फिटकरी मिलाना	पृथक्कारी कीप द्वारा
3. मिश्रण को तेज गति से घुमाना	वाष्पीकरण
4. मूँगफली का तेल तथा जल	भारण
5. रेत तथा लोहे का चूर्ण	अपकेंद्रण
6. साधारण नमक का जल में विलयन	ऊर्ध्वपातन

3. खाली स्थान भरिए :–

1. ______________ विधि द्वारा कचरे के ढेर से लौहचूर्ण पृथक करते हैं।
2. ______________ की सहायता से दो परस्पर अमिश्रणीय द्रवों को अलग किया जाता है।
3. ______________ विधि द्वारा आटे से चोकर पृथक किया जाता है।
4. ______________ विधि द्वारा गेंहूँ से भूसा अलग किया जाता है।
5. वर्षा के बाद आसमान साफ दिखाई देता है। क्योंकि धूल के कण वर्षा की बूँदों से ______________ होकर पृथ्वी पर आ जाते हैं।

6. _______________ विधि द्वारा समुद्र तल से पानी वाष्प में बदलकर बादल बनता है तथा _______________ विधि द्वारा वर्षा में बदल जाता है।

4. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए–

1. डामर गोली (नैफ्थलीन) तथा रेत के मिश्रण को किस प्रकार पृथक करेंगे ?
2. नारियल तेल तथा पानी के मिश्रण को पृथक करने के लिये प्रयुक्त विधि को समझाइए।
3. फिटकरी के विलयन से फिटकरी कैसे पृथक करेंगे ?
4. दूध से मक्खन प्राप्त करने की विधि को समझाइए।
5. निम्नलिखित मिश्रणों के पृथक्करण में अवयवों के किस गुण का प्रयोग किया जाता है –
   अ. नमक तथा चाक का पाउडर
   ब. चावल तथा भूसा
   स. आयोडीन तथा कोयला
   द. लौह चूर्ण तथा लकड़ी का बुरादा
   इ. रेत तथा चावल का मिश्रण
6. समुद्री जल से नमक किस प्रकार प्राप्त किया जाता है।
7. किसी मिश्रण के अवयवों के पृथक्करण की विधि के चुनाव के क्या आधार हैं ?
8. नदी के पानी को पीने योग्य बनाने के लिए जल शोधन संयंत्र में प्रयुक्त की जाने वाली पृथक्करण की चार विधियों के नाम लिखिए।
9. आसवन विधि का सचित्र वर्णन कीजिए।
10. अपने आस–पास ऐसे उदाहरण खोजिए तथा अपनी कॉपी में लिखिए जहां अवसादन या निथारने की प्रक्रिया हो रही हो।

इन्हें भी कीजिए –

1. अपने आस–पास के परिवेश से विभिन्न मिश्रण एकत्र कर उनके नाम लिखिए तथा जानने का प्रयास कीजिए कि उनमें उपस्थित विभिन्न पदार्थों को किन–किन तरीकों से अलग किया जा सकता है ।

क्र.	मिश्रण का नाम	पृथक्करण के तरीके

2. अपने बड़े बुजुर्गों से जानने का प्रयास कीजिए कि पानी को पीने योग्य बनाने के लिए पुरानी घरेलू विधियाँ किस तरह काम में लाई जाती थीं । अपनी जानकारियाँ निम्न बिन्दुओं के आधार पर लिखिए –
   अ. पारंपरिक विधि का चित्र
   ब. पानी में मिलाये जाने वाले पदार्थ
   स. पदार्थ मिलाने का कारण
3. अपनी शाला के प्रधानाध्यापक से अनुरोध कर किसी ऐसे स्थान का शैक्षणिक भ्रमण करें जहाँ जल शोधक संयंत्र स्थापित हो। इस संयंत्र की कार्यप्रणाली को समझें तथा जानकारियों को बिन्दुवार अपनी कॉपी में लिखें।
4. कक्षा में इस विषय पर चर्चा करें कि "स्वच्छ जल की आवश्यकता क्यों है" इस चर्चा में सभी बच्चे भागीदार बनें। चर्चा के पहले तैयारी हेतु घर के सदस्यों से भी बातचीत करें तथा कारण जानें।
5. जल के शुद्धिकरण की आवश्यकता क्यों और कैसे से संबंधित पोस्टर बनाकर अपने क्षेत्र के मुख्य चौराहे पर लगाएं।

●●●●

5 हमारे चारों ओर के परिवर्तन

T54HLK

परिवर्तन प्रकृति का नियम है। यदि हम अपने चारों ओर देखें तो लगभग सभी घटनाओं में परिवर्तन दिखायी देता है। उदाहरण के लिए सुबह से शाम तक के तापमान में परिवर्तन का होना, दिन और रात का होना, गीले कपड़ों का सूखना, पौधों का बढ़ना, लोहे की वस्तुओं में जंग लगना आदि। हम इन परिवर्तनों के इतने अभ्यस्त हो चुके हैं कि इनकी ओर प्रायः हमारा ध्यान ही नहीं जाता।

दैनिक जीवन के विभिन्न क्षेत्रों में होने वाले परिवर्तनों को नीचे दी गयी सारणी के अनुसार कॉपी में लिखकर पूरा करें –

सारणी 5.1

क्र.	*परिवर्तन का क्षेत्र*	*होने वाला परिवर्तन*
1.	रसोई घर	भोजन का पकना
2.	तालाब	————————————
3.	खेत	————————————
4.	मौसम	————————————

सारणी 5.1 को देखने से आपको पता चलता है कि इन परिवर्तनों में कुछ समानताएँ तथा कुछ असमानताएँ हैं। अतः इनके बारे में अधिक जानकारी के लिए हमें इन्हें वर्गीकृत करना होगा।

5.1 तीव्र और मंद परिवर्तन

क्रियाकलाप–1

आवश्यक सामग्री– माचिस, लोहे का बुरादा, कपड़े का टुकड़ा, पानी।

एक माचिस की तीली जलाएँ, तीली जलने में लगे समय को नीचे दी गयी सारणी में नोट करें।

लोहे के बुरादे को कपड़े में लपेट कर पानी से भिगोएँ। अब इसे हवादार स्थान में लटका दें। बुरादे में जंग लगने में लगे समय को भी नोट कर सारणी में लिखें।

सारणी 5.2

क्रं.	*प्रयोग का नाम*	*प्रयोग में लगने वाला समय*
1.	माचिस की तीली का जलना	————————————
2.	लोहे के बुरादे में जंग लगना	————————————

ऐसे परिवर्तन जिन्हें पूर्ण होने में अधिक समय लगता है उन्हें मंद परिवर्तन कहते हैं तथा ऐसे परिवर्तन जो बहुत कम समय में पूर्ण होते हैं उन्हें तीव्र परिवर्तन कहते हैं।

नीचे दी गई सारणी को कॉपी में लिख कर दिए गये उदाहरणों को उनके परिवर्तन में लगने वाले समय के आधार पर मंद एवं तीव्र परिवर्तन की श्रेणी में रखिए :–

सारणी 5.3

क्र.	*उदाहरण*	*मंद/तीव्र परिवर्तन*	*कारण*
1.	बीजों का अंकुरण	-------------------	-------------
2.	बिजली के बल्ब का जलना	-------------------	-------------
3.	दूध से दही का बनना	-------------------	-------------
4.	दूध का फटना	-------------------	-------------
5.	बालों का बढ़ना	-------------------	-------------
6.	पटाखे का फूटना	-------------------	-------------
7.	बिजली का चमकना	-------------------	-------------

अपनी आवश्यकता के अनुसार हम किसी परिवर्तन को तीव्र या मंद कर सकते हैं। लोहे पर जंग लगना एक मंद परिवर्तन है। कभी–कभी यह परिवर्तन बहुत अधिक नुकसान पहुँचा सकता है। इस परिवर्तन को हम रोकने का प्रयत्न करते हैं। इसके लिये लोहे से बनी वस्तु पर स्नेहक या पेंट का लेप करते हैं। यह लेप लोहे को हवा एवं पानी से दूर रख कर उसे जंग लगने से बचाता है।

लम्बे समय तक अनाज रखे जाने पर उसमें कीड़े लग जाते हैं। इससे अनाज की क्षति होती है। इस क्षति को कम करने के लिये कीटनाशक गोलियों को कपड़े में बाँधकर अनाज में रखा जाता है। इससे अनाज लम्बे समय तक सुरक्षित रहता है।

T5DSN8

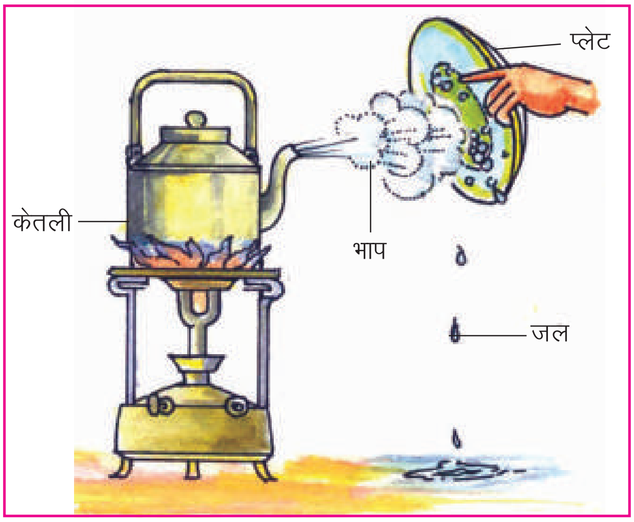
5.2 उत्क्रमणीय और अनुत्क्रमणीय परिवर्तन

क्रियाकलाप–2

आवश्यक सामग्री : चाय की केतली, गर्म करने का साधन, पानी, प्लेट।

चाय की केतली में थोड़ा पानी ले कर गर्म करें। गर्म करने से पानी भाप में बदल जाता है। यदि निकलती हुई भाप के सामने एक प्लेट रखी जाए तो भाप ठंडी हो कर पुनः पानी में बदल जाती है (चित्र 5.1)।

रबर बैंड या साईकल की ट्यूब को खींचने पर वह लम्बी हो जाती है परन्तु छोड़ने पर वह अपनी पूर्वावस्था में आ जाती है।



चित्र– 5.1 उत्क्रमणीय परिवर्तन

क्रियाकलाप 2 में हमने देखा कि जैसे ही परिवर्तन के कारक (गर्म करना या खींचना) को हटाते हैं तो परिवर्तन विपरीत दिशा में होने लगता है।

$$\text{पानी} \underset{\text{ठंडा करने पर}}{\overset{\text{गर्म करने पर}}{\rightleftharpoons}} \text{भाप}$$

''जिस परिवर्तन का विपरीत दिशा में परिवर्तन सम्भव हो वह उत्क्रमणीय परिवर्तन कहलाता है।'' ये परिवर्तन अस्थायी होते हैं।

कागज के जलने से बने धुएँ तथा राख से पुनः कागज प्राप्त नहीं किया जा सकता है। इसी प्रकार पके हुए भोजन को पुनः कच्चे अनाज में नहीं बदला जा सकता।

"जिस परिवर्तन का विपरीत दिशा में परिवर्तन संभव न हो वह अनुत्क्रमणीय परिवर्तन कहलाता है।" अनुत्क्रमणीय परिवर्तन सामान्यतः स्थायी होते हैं।

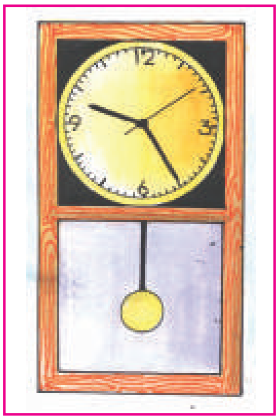
नीचे दिए गए परिवर्तनों के उदाहरणों को अलग–अलग कर अपनी कॉपी में सूचीबद्ध करें:–

सारणी 5.4

क्र.	*उदाहरण*	*उत्क्रमणीय/अनुत्क्रमणीय परिवर्तन*	*कारण*
1.	पेड़ों से फलों का गिरना	—————————————	—————
2.	रबर का खींचना	—————————————	—————
3.	मोम का पिघलना	—————————————	—————
4.	पानी से बर्फ बनना	—————————————	—————
5.	बीज से पौधा बनना	—————————————	—————
6.	नाखून का बढ़ना	—————————————	—————
7.	बल्ब का जलना	—————————————	—————

5.3 आवर्ती और अनावर्ती परिवर्तन –

घड़ी के मिनट एवं सेकण्ड के काँटों को ध्यान से देखें। सेकण्ड का काँटा 60 सेकण्ड के पश्चात् अपने मूल स्थान पर वापस आ जाता है तथा पुनः अपनी निर्धारित गति करने लगता है। इसी प्रकार मिनट का काँटा भी 60 मिनट के अन्तराल के पश्चात् अपनी मूल अवस्था में वापस आकर पुनः अपनी निर्धारित गति करने लगता है।



चित्र 5.2 आवर्ती परिवर्तन

इसी प्रकार दिन और रात, ज्वार और भाटा, अमावस्या और पूर्णिमा आदि एक निश्चित समय के बाद ही होते हैं।

अतः ''ऐसे परिवर्तन जो एक निश्चित समय के बाद पुनः दोहराए जाते हैं आवर्ती परिवर्तन कहलाते हैं।''

आपने पेड़ों से पके फलों को गिरते हुए देखा होगा। क्या फल एक निश्चित अवधि के पश्चात् गिरते हैं? क्या आप अगले फल के गिरने के समय की भविष्यवाणी कर सकते हैं ?

चट्टानों का खिसकना, तूफान या बाढ़ का आना ऐसी घटनाएँ हैं जिनके एक बार होने के बाद निश्चित समय के बाद पुनरावृत्ति की भविष्यवाणी नहीं की जा सकती ।

अतः "ऐसे परिवर्तन जो निश्चित समय के पश्चात पुनः नहीं होते उन्हें हम अनावर्ती परिवर्तन कहते हैं।"

नीचे दिए गए परिवर्तनों को आवर्ती एवं अनावर्ती परिवर्तन के रूप में वर्गीकृत कर अपनी कॉपी में लिखें–

सारणी 5.5

क्रं	*उदाहरण*	*आवर्ती / अनावर्ती परिवर्तन*	कारण
1.	सूर्य का उदय होना	-------------------	-------
2.	रेल दुर्घटना	-------------------	-------
3.	समुद्र में ज्वार भाटा	-------------------	-------
4.	छींकना	-------------------	-------
5.	दिन रात का होना	-------------------	-------
6.	ऋतु परिवर्तन	-------------------	-------
7.	तूफान का आना	-------------------	-------

5.4 वांछनीय और अवांछनीय परिवर्तन –

कुछ परिवर्तन प्राकृतिक होते हैं तथा कुछ परिवर्तन उपयोगिता के आधार पर मनुष्यों द्वारा किए जाते हैं। जैसे दूध से दही का बनना, भोजन का बनना, गोबर से खाद का बनना, फलदार पौधों की वृद्धि एवं फूलों का खिलना आदि। उपरोक्त परिवर्तन हमारे लिए उपयोगी हैं एवं प्रसन्नता देते हैं। अतः ऐसे परिवर्तन जो मनुष्य के लिए उपयोगी हैं वांछनीय परिवर्तन कहलाते हैं।

कुछ परिवर्तन ऐसे होते हैं जो मनुष्य के लिये विनाशकारी, दुःखद एवं अनुपयोगी होते हैं उन्हें अवांछनीय परिवर्तन कहते हैं। जैसे भोजन का सड़ना, काँच की प्लेट का टूटना, नदी में बाढ़ आना, मशीन के पुर्जों में जंग लगना, विस्फोट होना, आग लगना आदि।

कुछ परिवर्तन ऐसे भी होते हैं जो मनुष्य के लिये एक दृष्टि में एक समय तो वांछनीय हैं परन्तु दूसरी दृष्टि में वे अवांछनीय होते हैं।

इसे हम निम्न सारणी में देख सकते हैं।

सारणी 5.6

क्र.	उदाहरण	प्रथम दृष्टि में	द्वितीय दृष्टि में
1.	लोहे में जंग लगना	अवांछनीय	प्रकृति संतुलन में तत्वों के चक्रण के लिये वांछनीय
2.	रेशम का बनना	वांछनीय	प्राकृतिक असंतुलन रेशम कीड़े के नष्ट होने से अवांछनीय
3.	चमड़े की वस्तुओं का बनना	वांछनीय	जानवरों के चर्म से प्राप्त करने से मृत्यु के कारण प्राकृतिक असंतुलन अतः अवांछनीय
4.	प्लास्टिक की वस्तुओं का बनना	हल्की एवं गुणों में उपयोगी होने के कारण वांछनीय	प्लास्टिक का अपघटन न होने के कारण अवांछनीय
5.	नदी में बाढ़ आना	जन–धन की हानि के कारण अवांछनीय	बाढ़ से भूमि के उपजाऊ होने के कारण वांछनीय

दूध को फाड़ना एक वांछनीय रासायनिक परिवर्तन है, क्योंकि इस प्रक्रिया में दूध से पनीर बनाया जाता है। परन्तु दूध का फटना एक अवांछनीय परिवर्तन है। क्योंकि दूध को देर तक गर्म न करने पर जीवाणु की संख्या में वृद्धि से दूध दूषित (फट जाता है) हो जाता है। आजकल दूध को दूषित होने से बचाने के लिये विशेष प्रौद्योगिकी अपनाई जाती है। दूध को उच्च ताप तक गर्म करके तुरन्त ठंडा किया जाता हैं इस प्रक्रिया में दूध को दूषित करने वाले जीवाणु मर जाते हैं और दूध पाश्चुरीकृत हो जाता है। इस विधि को पाश्चुरीकरण कहते हैं। इस विधि को फ्रांस के वैज्ञानिक लुई पाश्चर ने सर्वप्रथम विकसित किया था।

नीचे दिए गए परिवर्तनों के उदाहरणों को अपनी कॉपी में लिखकर वांछनीय एवं अवांछनीय परिवर्तन के रूप में वर्गीकृत कीजिए–

सारणी 5.7

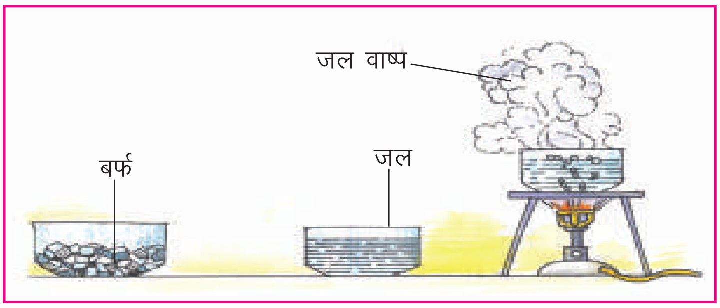
क्रं.	उदाहरण	वांछनीय/अवांछनीय परिवर्तन	कारण
1.	वर्षा का होना	------------------	--------
2.	वनों की कटाई	------------------	--------
3.	नदी के पानी की दिशा में परिवर्तन करके बाँध बनाना	------------------	--------
4.	गोबर का खाद में परिवर्तन	------------------	--------
5.	खाद्य पदार्थ का दूषित होना	------------------	--------
6.	मछलियों की संख्या में वृद्धि	------------------	--------
7.	कारखानों से धुएँ का निकलना	------------------	--------

5.5 भौतिक और रासायनिक परिवर्तन–

बड़े चॉक के टूटने पर उसके टुकड़ों की लम्बाई में कमी हो जाती है परन्तु उनके रंग रूप में कोई परिवर्तन नहीं होता। इन टुकड़ों का उपयोग हम बड़े चॉक के समान ही कर सकते हैं। इसी प्रकार चॉक से श्यामपट पर लिखते समय भी चॉक के छोटे–छोटे कण नीचे गिरते हैं। यदि उन्हें उठा कर थोड़ा पानी मिला कर सुखाएं तो उनका पुनः चॉक के समान उपयोग कर सकते हैं। इस क्रिया में चॉक के बाह्य रूप में परिवर्तन हुआ हैं किंतु नया पदार्थ नहीं बना।

T5HNPV

हम जानते हैं कि यदि बर्फ को खुले वातावरण में रखते हैं तो वातावरण के ताप से बर्फ पिघलकर जल में परिवर्तित हो जाती है। जब जल को गर्म करते हैं तो जल, जलवाष्प में बदल जाता है (चित्र 5.3)। इस उदाहरण में जल की अवस्था में परिवर्तन हुआ है किंतु कोई नया पदार्थ नहीं बना।



चित्र 5.3 भौतिक परिवर्तन

"ऐसे परिवर्तन जिनमें कोई नया पदार्थ नहीं बनता, भौतिक परिवर्तन कहलाते हैं।"

भौतिक परिवर्तनों के कुछ उदाहरण हैं कागज को फाड़ना, नमक का जल में घुलना, नौसादर का उर्ध्वपातन आदि।

भौतिक परिवर्तन की विशेषताएँ–

1. भौतिक गुणों में परिवर्तन होता है जैसे रंग, आकार, आकृति और अवस्था।
2. कोई नया पदार्थ नहीं बनता।
3. पदार्थ के लाक्षणिक गुण नहीं बदलते ।

आइए, अब हम कुछ अन्य उदाहरणों पर ध्यान दें। जैसे लकड़ी के जलने पर राख का बनना, दूध से दही का बनना, लोहे में जंग लगना, भोजन का पाचन आदि। इन सभी उदाहरणों में क्रिया के पश्चात बने पदार्थ (उत्पाद) के गुण, क्रिया के पहले लिए गए पदार्थों (अभिकारक) से भिन्न हैं। साथ ही ये सभी क्रियाएँ अनुत्क्रमणीय हैं।

क्रियाकलाप–3

आवश्यक सामग्री :– शंक्वाकार फ्लास्क या प्लास्टिक की शीशी, कपड़े धोने का सोडा, नींबू का रस, मोमबत्ती एवं माचिस।

शंक्वाकार फ्लास्क में एक चम्मच कपड़े धोने का सोडा ले कर उसमें थोड़ा पानी मिलाइए। मिश्रण को तब तक हिलाइए जब तक पूरा सोडा पानी में न घुल जाए। अब इस घोल में नींबू का रस डालिए। आप देखेंगे कि बुलबुलों के रूप में गैस मिश्रण से बाहर निकलने लगती है। एक जलती हुई माचिस की तीली या मोमबत्ती को

फ्लास्क के मुँह पर लाएँ। आप देखेंगे कि जलती मोमबत्ती या माचिस की तीली बुझ जाती है क्योंकि बुलबुलों के रूप में निकलने वाली गैस कार्बन डाइऑक्साइड है जो जलने में सहायक नहीं है।

अब फ्लास्क के मिश्रण को ध्यानपूर्वक देखिए, ये पहले से भिन्न दिखाई देता है। कपड़े धोने का सोडा तथा नींबू के रस में परस्पर क्रिया हुई जिससे कार्बन डाइऑक्साइड तथा अन्य पदार्थ उत्पन्न हुए। इनसे पुनः नींबू का रस एवं कपड़े धोने का सोडा प्राप्त नहीं किया जा सकता यह अनुत्क्रमणीय परिवर्तन है।

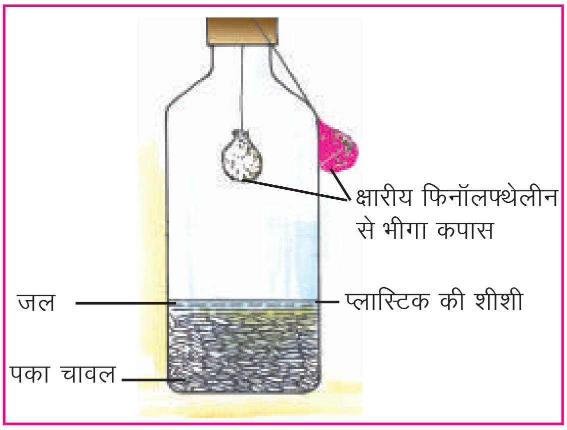
उपर्युक्त सभी उदाहरणों में रासायनिक क्रियाओं के फलस्वरूप नए पदार्थ बनते हैं।

अतः 'ऐसे परिवर्तन जिनमें क्रिया के पश्चात् नए पदार्थ बनते हैं रासायनिक परिवर्तन कहलाते हैं।'

क्रियाकलाप–4

आवश्यक सामग्री– प्लास्टिक की ढक्कन युक्त शीशी, फिनॉलफ्थेलीन का घोल, कपड़े धोने का सोडा, पानी, पका चावल, कपास, परखनली, यूरिया।

प्लास्टिक की शीशी में चित्रानुसार थोड़ा पका चावल ले कर इतना पानी भरिए कि उसमें चावल डूब जाए। इसमें थोड़ा यूरिया भी मिलाइए। अब एक धागे के दोनों सिरों पर कपास बाँध कर क्षारीय फिनॉलफ्थेलीन के घोल में डुबाकर शीशी में इस प्रकार रखिए कि एक सिरा शीशी के भीतर तथा दूसरा सिरा बाहर रहे। अब ढक्कन कस कर बंद कर दें। प्रयोग को दो या तीन दिन रख दें। चौथे दिन देखने पर आप पाएंगे कि शीशी के भीतर वाला गुलाबी कपास रंगहीन हो गया तथा बाहर के गुलाबी कपास का रंग पूर्ववत है।



चित्र 5.4 रासायनिक परिवर्तन

क्षारीय फिनॉलफ्थेलीन बनाने के लिए फिनॉलफ्थेलीन के घोल में थोड़ा कपड़ा धोने का सोडा डालिए, घोल का रंग गुलाबी हो जाता है।

शीशी के भीतर के कपास का रंगहीन होना यह दर्शाता है कि शीशी के भीतर रखे चावल से कोई नया पदार्थ (कार्बन डाइऑक्साइड) बना है जो गुलाबी रंग को रंगहीन कर देता है। इस प्रकार पके चावल को पानी में डुबाकर कुछ दिन तक रखने से चावल सड़ जाता है, इसे किण्वन कहते हैं।

जटिल कार्बनिक यौगिकों का सरल एन्जाइम की उपस्थिति में सरल यौगिकों में अपघटन किण्वन कहलाता है। यह भी एक रासायनिक परिवर्तन है।

रासायनिक परिवर्तनों की विशेषताएँ

1. अभिकारकों के मध्य रासायनिक क्रिया होती हैं।
2. इसमें नए पदार्थ बनते हैं।
3. इसमें अभिकारक तथा उत्पादों के गुण भिन्न होते हैं।
4. अधिकांश रासायनिक परिवर्तन अनुत्क्रमणीय होते हैं।

नीचे दिए गए भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन के उदाहरणों को पहचान कर सारणी को अपनी कॉपी में लिखें।

सारणी 5.8

क्र.	*उदाहरण*	*भौतिक/रासायनिक परिवर्तन*	*कारण*
1.	शरबत बनाने के लिये चीनी को जल में घोलना	————————————	—————————
2.	दीवारों पर सफेदी करने के लिये चूना तैयार करना	————————————	—————————
3.	खाना पकाने की गैस का जलना	————————————	—————————
4.	दाल का पकना	————————————	—————————
5.	गीले कपड़ों का सूखना	————————————	—————————
6.	वनस्पति तेल से साबुन बनाना	————————————	—————————

सारणी 5.8 में दिए गए उदाहरणों को उत्क्रमणीय व अनुत्क्रमणीय परिवर्तनों में पृथक कर निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए–

(क) क्या सभी रासायनिक परिवर्तन उत्क्रमणीय हैं?

(ख) क्या सभी भौतिक परिवर्तन उत्क्रमणीय हैं?

हमने देखा कि सामान्यतः भौतिक परिवर्तन उत्क्रमित किए जा सकते हैं। रासायनिक परिवर्तनों के ऐसे उदाहरण खोजिए जो उत्क्रमित किए जा सकते हैं।

5.6 परिवर्तन में ऊर्जा अंतर्निहित होती है

भौतिक परिवर्तनों में ऊष्मा का या तो अवशोषण होता है या उत्सर्जन। जैसे–बर्फ से पानी बनते समय ऊष्मा का अवशोषण होता है एवं पानी से बर्फ बनते समय ऊष्मा का उत्सर्जन होता है।

$$\text{बर्फ} \underset{\text{ऊष्मा का उत्सर्जन}}{\overset{\text{ऊष्मा का अवशोषण}}{\rightleftharpoons}} \text{पानी}$$

इसी तरह रासायनिक परिवर्तनों में ऊष्मा का अवशोषण होता है या उत्सर्जन। जैसे– नाइट्रिक ऑक्साइड के निर्माण में ऊष्मा अवशोषित होती है। चूने पर पानी डालने से ऊष्मा उत्सर्जित होती है। अतः सभी भौतिक तथा रासायनिक परिवर्तनों में ऊष्मा उत्सर्जित होती है अथवा अवशोषित।

हमने सीखा –

– हमारे आसपास प्रतिदिन अनेक परिवर्तन होते रहते हैं।

– परिवर्तनों का वर्गीकरण किया जा सकता है। जैसे–मंद एवं तीव्र परिवर्तन, उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय परिवर्तन, आवर्ती एवं अनावर्ती परिवर्तन, वांछनीय एवं अवांछनीय परिवर्तन तथा भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन।

– जो परिवर्तन कम समय में पूर्ण होते हैं उन्हें तीव्र परिवर्तन कहते हैं। जिस परिवर्तन को पूर्ण होने में अधिक समय लगता है उन्हें मंद परिवर्तन कहते हैं।

– यदि परिवर्तित पदार्थ अपने मूल रूप में वापस लाया जा सके तो इस परिवर्तन को उत्क्रमणीय परिवर्तन कहते हैं। यदि परिवर्तित पदार्थ को मूल रूप में वापस नहीं लाया जा सके तो इस परिवर्तन को अनुत्क्रमणीय परिवर्तन कहते हैं।

– जो परिवर्तन एक निश्चित समय के बाद पुनः दोहराए जाते हैं, आवर्ती परिवर्तन कहलाते हैं जबकि अनावर्ती परिवर्तन किसी निश्चित समय में नहीं दोहराए जाते।
– भौतिक परिवर्तन में कोई नया पदार्थ नहीं बनता जबकि रासायनिक परिवर्तन में नए पदार्थ बनते हैं।
– भौतिक या रासायनिक परिवर्तन में ऊष्मा अवशोषित होती है या उत्सर्जित।

अभ्यास के प्रश्न

T5HJRI

1. निम्नलिखित परिवर्तनों को मंद या तीव्र, उत्क्रमणीय या अनुत्क्रमणीय, वांछनीय या अवांछनीय, आवर्ती या अनावर्ती तथा भौतिक या रासायनिक परिवर्तनों के रूप में वर्गीकृत कीजिए :

1. चन्द्र कलाओं का बनना
   ______________,
   ______________,
   ______________,
   ______________,
2. आकाश में बिजली चमकना
   ______________,
   ______________,
   ______________,
   ______________,
3. गोबर से गोबर गैस का बनना
   ______________,
   ______________,
   ______________,
   ______________,
4. किसी वाहन में पेट्रोल का दहन
   ______________,
   ______________,
   ______________,
   ______________,
5. दूध से दही का बनना
   ______________,
   ______________,
   ______________,
   ______________,

2. रिक्त स्थान की पूर्ति भौतिक अथवा रासायनिक शब्द से कीजिए–

1. भोजन का पाचन ______________ परिवर्तन है।
2. बर्फ का जल बनना ______________ परिवर्तन है।
3. दूध का फटना ______________ परिवर्तन है।
4. मोमबत्ती के मोम का पिघलना एक________परिवर्तन है लेकिन इसका जलना एक ______ परिवर्तन है।

3. स्तंभ 'क' के कथनों का स्तंभ 'ख' के कथनों से मिलान कीजिए–

'क'	'ख'
भूकम्प आना	आवर्ती परिवर्तन
बीज का अंकुरित होना	रासायनिक परिवर्तन
मोम का पिघलना	मंद परिवर्तन
दिन और रात का होना	भौतिक परिवर्तन
पटाखों का फटना	अनावर्ती परिवर्तन

4 निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए

1. कुल्फी का पिघलना भौतिक परिवर्तन है या रासायनिक परिवर्तन स्पष्ट कीजिए।
2. जल का वाष्पीकरण कौन–सा परिवर्तन है कारण सहित लिखिए।
3. दीवारों का रंग उड़ना कौन सा परिवर्तन है ? कारण स्पष्ट कीजिए।
4. पाश्चुरीकरण की क्रिया कैसे की जाती है ? इसका क्या उपयोग है।

5. उदाहरण देते हुए स्पष्ट करें कि एक ही परिवर्तन विभिन्न परिस्थितियों में वांछनीय एवं अवांछनीय हो सकता है ।
6. परिवर्तन में ऊर्जा की भूमिका को उदाहरण देकर समझाइए ।
7. पतझड़ कौन सा परिवर्तन है ? समझाइए ।
8. आपके शरीर में होने वाले किसी आवर्ती परिवर्तन का नाम लिखिए।

5 निम्नलिखित का कारण बताइए

1. पका हुआ भोजन फ्रिज (प्रशीतक) में रखा जाता है।
2. वर्षा के दिनों में नमक को वायुरुद्ध डिब्बे में रखते हैं।
3. अमरूद का पकना एक रासायनिक परिवर्तन है।
4. डिब्बा बनाने से पहले लोहे की चादर पर टिन का लेप चढ़ाते हैं।
5. पंखे का घूमना एक आवर्ती परिवर्तन है।

इन्हें भी कीजिए –

1. अपने आस–पास होने वाले परिवर्तनों का अवलोकन करें तथा नीचे दी गई सारणी अनुसार वर्गीकृत करें और कॉपी में लिखें ।

क्र.	देखा गया परिवर्तन	वर्गीकरण का आधार	प्रकार	कारण
1.		मंद / तीव्र उत्क्रमणीय / अनुत्क्रमणीय आवर्ती / अनावर्ती वांछनीय / अवांछनीय भौतिक / रासायनिक		
2.		मंद / तीव्र उत्क्रमणीय / अनुत्क्रमणीय आवर्ती / अनावर्ती वांछनीय / अवांछनीय भौतिक / रासायनिक		

2. अपनी कल्पनाशीलता के आधार पर भविष्य में हो सकने वाले विज्ञान से संबंधित परिवर्तनों की सूची तैयार कीजिए –

क्र.	परिवर्तन
1.	
2.	

3. पत्र–पत्रिकाओं से विश्व में होने वाले अवांछनीय परिवर्तनों / घटनाओं की जानकारी प्राप्त करें। उनके होने के कारणों तथा समाधान के उपाय के संबंध में कक्षा में चर्चा करें।

6 मापन

6.1 परिचय

दैनिक जीवन में हम चाय बनाते समय शक्कर की मात्रा, सब्जियों में नमक की मात्रा, घर से शाला आने में लगने वाले समय, एक नया मंजन कितने दिन चलेगा आदि का निर्धारण अनुमान के आधार पर ही करते हैं। यह अनुमान सार्थक होता है जहाँ शुद्ध मापन आवश्यक न हो।

T5YKQL

इसी प्रकार हम देखते हैं कि दर्जी, कमीज, पैन्ट, कुर्ता आदि सिलने के पूर्व कपड़े की माप करता है। विद्यालय में घड़ी देखने के बाद घंटा बजाया जाता है। दुकानदार सब्जी, फल, अनाज आदि को तौलकर देता है। डॉक्टर बुखार से पीड़ित रोगी के शरीर का ताप ज्ञात करने के लिए थर्मामीटर (तापमापी) का उपयोग करता है। ऐसा क्यों किया जाता है ? वास्तव में सही–सही जानकारी प्राप्त करने के लिए मापन की आवश्यकता होती है। माप–तौल के बिना किसी वस्तु की लम्बाई, क्षेत्रफल, आयतन, द्रव्यमान या ताप के बारे में सही निर्णय लेना सम्भव नहीं है। अनुमान के आधार पर दिए गए उत्तर कभी–कभी पूर्णतः गलत साबित होते हैं।

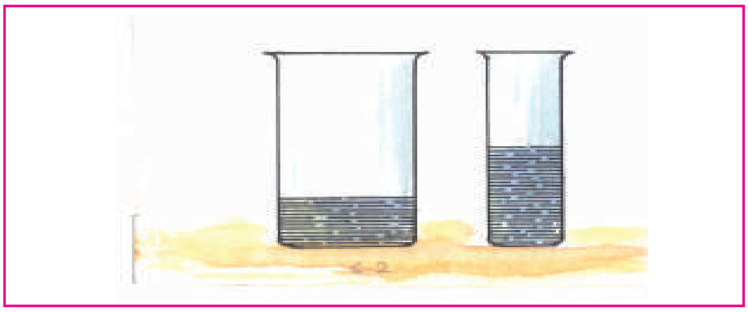
चित्र 6.1 में दी गई रेखाओं को देखने पर CD रेखाखंड AB रेखाखंड से लंबी प्रतीत होती है, किन्तु स्केल से मापने पर दोनों समान लम्बाई की हैं।

चित्र 6.1

इसी तरह चित्र 6.2 में दर्शाए गए बर्तनों में पानी का आयतन समान है जबकि हमारी आँखें अनुमान लगाने में धोखा खा सकती हैं। अतः वास्तविक ज्ञान प्राप्त करने के लिए मापन एक अनिवार्य प्रक्रिया है।

लम्बाई, क्षेत्रफल, आयतन, द्रव्यमान, समय, ताप आदि ऐसी राशियों को जिनका मापन किया जा सकता है, भौतिक राशियाँ कहते हैं।

इस अध्याय में हम लम्बाई, आयतन, द्रव्यमान, समय और ताप मापने की कुछ विधियों के बारे में सीखेंगे।



चित्र 6.2

6.2 मापन का अर्थ

मापन में किसी अज्ञात राशि को ज्ञात करने के लिए उसकी तुलना उसी प्रकार की ज्ञात राशि की निश्चित मात्रा से की जाती है। ज्ञात राशि की इस निश्चित मात्रा को मात्रक कहते हैं। प्रत्येक मापन में एक भाग कोई संख्या होती है। दूसरा भाग उसका मात्रक होता है। मान लीजिए किसी मेज की लंबाई 2 मीटर है। इसमें 2 उसका संख्यात्मक मान है और मीटर लंबाई का मात्रक है। इसी प्रकार यदि किसी छात्र का द्रव्यमान 35 किलोग्राम हो तो 35 उसका संख्यात्मक मान है तथा किलोग्राम द्रव्यमान का मात्रक है।

क्रियाकलाप–1

नीचे दी गई सारणी में संख्यात्मक मान और मात्रक लिखिए–

सारणी 6.1

क्र.	भौतिक राशि	माप	संख्यात्मक मान	मात्रक
1.	लम्बाई	4 मीटर	————————	—————
2.	द्रव्यमान	50 किलोग्राम	————————	—————
3.	समय	5 मिनट	————————	—————
4.	ताप	100 केल्विन	————————	—————

किसी भी राशि के मापन में संख्यात्मक मान और मात्रक का उल्लेख करना आवश्यक होता है।

6.3 मानक मात्रकों की आवश्यकता

मात्रक के रूप में विभिन्न वस्तुओं का उपयोग किया जा सकता है। प्राचीन काल में लोग लम्बाई के मापन के लिए अपने शरीर के विभिन्न अंगों जैसे कदम, बालिश्त (बित्ता), भुजा की लम्बाई, चार अँगुलियों की चौड़ाई आदि को मात्रक के रूप में उपयोग में लाते थे। किन्तु विभिन्न व्यक्तियों के शरीर के अंगों की लम्बाई अलग–अलग हो सकती है। अतः इन्हें मात्रक के रूप में प्रयुक्त करना उचित नहीं है।

क्रियाकलाप–2

आप अपनी कक्षा के कमरे की लम्बाई कदम से मापकर कॉपी में नोट कीजिए। अब आप अपने मित्रों को भी कक्षा के कमरे की लम्बाई मापने के लिए कहिए तथा उनके द्वारा प्राप्त मापों को भी कॉपी में नोट कीजिए।

सारणी 6.2

क्र.	छात्र का नाम	कक्षा के कमरे की लम्बाई (कदमों की संख्या)
1.	————————————	———————————————————————————
2.	————————————	———————————————————————————

क्या सभी माप समान हैं ? यदि नहीं तो क्यों ? आपके और आपके मित्रों के कदमों की लम्बाई भिन्न–भिन्न हो सकती है। अतः कक्षा के कमरे की लम्बाई भिन्न–भिन्न प्राप्त होती है। मानव–शरीर के अंगों का उपयोग मात्रक के रूप में किया जाना उपयुक्त नहीं है। इसी प्रकार दूध का आयतन मापने में कटोरी या गिलास का उपयोग मात्रक के रूप में नहीं किया जा सकता।

समानता के लिए माप के समान मात्रक का होना आवश्यक है। यही कारण है कि बाजार में खरीदने और बेचने के लिए समान मात्रकों का उपयोग किया जाता है। जिस मात्रक को किसी समूह के लोग माप के लिए मानक के रूप में स्वीकार कर लेते हैं वही मानक उस समूह के लोगों का मात्रक हो जाता है। मानक मात्रक का एक निश्चित परिमाण होता है जो कभी भी, कहीं भी, और किसी के भी द्वारा मापने पर समान रहता है।

इनके उत्तर दीजिए

1. बालिश्त की लम्बाई को लम्बाई का मानक मात्रक क्यों नहीं माना जा सकता ?
2. दैनिक जीवन में प्रयुक्त किए जाने वाले किन्हीं तीन मापों के उदाहरण दीजिए।

3. चावल बेचते समय दुकानदार किस राशि को मापता है ?
4. किसी राशि का मापन करने के लिए किन दो बातों का उल्लेख करना आवश्यक है ?

पैमाने की कहानी – कितनी नयी कितनी पुरानी

आज से कई सौ साल पहले लोग अपने बित्ते, कदम और पंजे से ही लम्बाईयाँ नापते थे, किन्तु परेशानी की बात यह थी कि लोगों के बित्ते, कदम और पंजे उनकी शारीरिक लम्बाई के अनुसार अलग–अलग थे। अतः लोगों ने एक निश्चित दूरी का पैमाना बना लिया और इसे छोटे–छोटे बराबर हिस्सों में बांट लिया। अब लोग इससे लम्बाई और दूरियाँ नापने लगे। यह पैमाने का सरल, संक्षिप्त और प्रारंभिक स्वरूप था। लोगों ने धातु और लकड़ी के एक निश्चित लम्बाई के पैमाने बना लिए। फिर भी बात बनी नहीं। कुछ स्थानों पर लोगों ने राजा की नाक से उसके हाथ के बीच की अंगुली के छोर तक की लम्बाई को एक गज माना। एक गज के तीन छोटे भाग कर हर भाग को एक फुट माना। हर एक फुट के बारह भाग किए तथा हर भाग की इंच कहा। इंच के और छोटे हिस्से किए गए। लम्बी दूरियों को नापने के लिए दो सौ बीस गज को एक फर्लांग और आठ फर्लांग का एक मील बनाया । इस तरह अलग–अलग पैमाने बन गए। सब कुछ ठीक चलने लगा। परेशानी तब आयी जब विभिन्न देशों ने आपस में व्यापार शुरू किया। पैमाने अलग–अलग होने के कारण देशों के बीच व्यापार करने में काफी असुविधा होती थी और झगड़े की आशंका भी हमेशा बनी रहती थी। अतः फ्रांस नामक देश आगे आया। फ्रांस ने तय किया कि विशेष धातु की एक छड़ की निश्चित लम्बाई को एक मीटर माना जाएगा। अब इस मीटर के सौ बराबर हिस्से किए गए और इन्हें सेन्टीमीटर कहा गया। एक सेन्टीमीटर को 10 बराबर भागों में बांटकर इन्हें मिलीमीटर कहा गया और इस तरह पैमाने को स्थायी रूप प्राप्त हुआ। वैसे तो अभी भी अलग–अलग जगहों पर नापने की अन्य इकाईयाँ प्रचलित हैं पर मीटर को मानक अंतर्राष्ट्रीय इकाई माना जाता है।

लम्बाई, द्रव्यमान एवं समय को मापने के लिए ये पद्धतियाँ प्रचलित हैं–

मात्रकों की पद्धतियाँ–

• CGS पद्धति– इस पद्धति में लम्बाई का मात्रक सेंटीमीटर, द्रव्यमान का मात्रक ग्राम एवं समय का मात्रक सेकण्ड है।

• FPS पद्धति– इस पद्धति में लम्बाई का मात्रक फुट, द्रव्यमान का मात्रक पाउण्ड एवं समय का मात्रक सेकण्ड है।

• MKS पद्धति– इस पद्धति में लम्बाई का मात्रक मीटर, द्रव्यमान का मात्रक किलोग्राम एवं समय का मात्रक सेकण्ड है।

6.4 मात्रकों की अन्तर्राष्ट्रीय पद्धति (SI)

समानता के लिये विश्व के सभी वैज्ञानिक विभिन्न राशियों को मापने के लिये एक सर्वमान्य मानक मात्रक पद्धति के उपयोग पर सहमत हुए हैं। इस सर्वमान्य पद्धति को अन्तर्राष्ट्रीय मात्रक पद्धति कहा जाता है। इसका अंग्रेजी नाम International System of Units है। संक्षेप में इसे SI पद्धति कहा जाता है। इस पद्धति में विभिन्न भौतिक राशियों को मापने के लिये निम्नलिखित मानक मात्रकों को स्वीकृत किया गया है:–

T66FT6

सारणी 6.3

क्र.	राशि	मात्रक	संकेत
1.	लम्बाई	मीटर	m
2.	द्रव्यमान	किलोग्राम	kg
3.	समय	सेकन्ड	s
4.	ताप	केल्विन	K

ताप का व्यवहारिक मात्रक डिग्री सेल्सियस (^{0}**C**) है।

6.5 अन्तर्राष्ट्रीय मात्रकों तथा उनके संकेतों को लिखने की प्रचलित परिपाटी

1. राशियों के मात्रकों के संकेतों को अंग्रेजी के छोटे अक्षरों में लिखा जाता है। जैसे – मीटर का संकेत m, किलोग्राम का संकेत kg तथा सेकण्ड का संकेत s है।
2. वैज्ञानिक के नाम पर रखे गये मात्रकों के संकेत अंग्रेजी के बड़े अक्षरों में लिखे जाते हैं। उदाहरण के लिये केल्विन का संकेत K, डिग्री सेल्सियस का संकेत ^{0}C है।
3. मात्रकों के संकेतों के पश्चात् कोई विराम बिन्दु नहीं लगाया जाता है उदाहरण के लिये मीटर का संकेत m है, m. नहीं। लेकिन यदि कोई संकेत वाक्य के अन्त में आता है तो विराम बिन्दु लगाया जाता है।
4. मात्रकों के संकेत हमेशा एक वचन में ही लिखे जाते हैं बहुवचन में नहीं। उदाहरण के लिये यदि किसी वस्तु की लम्बाई 10 मीटर है तो उसे हम 10 m लिखेंगे, 10 ms नहीं।
5. अंग्रेजी भाषा में लिखते समय किसी भी मात्रक को सदैव छोटे अक्षरों में ही लिखा जाता है उदाहरण के लिये kelvin (केल्विन) metre (मीटर), celcius (सेल्सियस) आदि ।

6.6 मात्रकों के अपवर्तक तथा गुणज

हम जानते हैं कि लम्बाई का मात्रक मीटर है। खेल के मैदान की लम्बाई और चौड़ाई मीटर में मापी जाती है। इसी तरह किसी भवन की ऊँचाई भी मीटर में मापी जा सकती है। मान लीजिए कि आपको अपनी किताब की लम्बाई मापनी है। किताब की लम्बाई एक मीटर से बहुत कम होती है। ऐसी लम्बाइयों को छोटे मात्रकों में लिखना अधिक सुविधाजनक होता है। मानक मात्रक से छोटे मात्रक को उस मात्रक का अपवर्तक कहते हैं। सेन्टीमीटर मीटर का अपवर्तक है।

1 मीटर (m) = 100 सेमी (cm)

1 मीटर (m) = 10 डेसीमीटर (dm)

1 डेसीमीटर (dm) = 10 सेमी (cm)

1 सेमी (cm) = 10 मिमी (mm)

अब मान लीजिए कि आपको दो शहरों के बीच की दूरी मापनी है। इतनी लंबी दूरी को मीटर में मापना असुविधाजनक होगा। इसके लिये मीटर से बड़ा मात्रक सुविधाजनक रहेगा। मानक मात्रक से बड़े मात्रक को उस मात्रक का गुणज कहते हैं।

1 किलोमीटर (km) = 1000 मीटर (m)

किलोमीटर, मीटर का गुणज है।

इसी प्रकार द्रव्यमान को ग्राम (g) तथा मिलीग्राम (mg) में मापा जाता है। ये किलोग्राम के अपवर्तक हैं।

1 किलोग्राम (kg)	=	1000 ग्राम (g)
1 ग्राम (g)	=	1000 मिलीग्राम (mg)

अधिक द्रव्यमान वाली वस्तुओं जैसे लकड़ी, कोयला आदि के द्रव्यमान को किलो ग्राम के गुणज जैसे क्विंटल, टन आदि में मापा जाता है।

1 क्विंटल	=	100 किलोग्राम
1 टन	=	10 क्विंटल = 1000 किलोग्राम

लम्बाई, द्रव्यमान और समय के मात्रकों के गुणज तथा अपवर्तक

लम्बाई

10 मिलीमीटर (mm)	=	1 सेन्टीमीटर (cm)
10 सेन्टीमीटर (cm)	=	1 डेसीमीटर (dm)
10 डेसीमीटर (dm)	=	1 मीटर (m)
1000 मीटर (m)	=	1 किलोमीटर (km)

द्रव्यमान

1000 मिलीग्राम (mg)	=	1 ग्राम (g)
1000 ग्राम (g)	=	1 किलोग्राम (kg)
100 किलोग्राम (kg)	=	1 क्विंटल
10 क्विंटल	=	1000 किलोग्राम
	=	1 मीट्रिक टन

समय

60 सेकंड (s)	=	1 मिनट (min)
60 मिनट (min)	=	1 घंटा (h)
24 घंटे (h)	=	1 दिन
365 दिन	=	1 वर्ष
10 वर्ष	=	1 दशक, दशाब्दी
10 दशाब्दी	=	100 वर्ष
	=	1 शताब्दी, शतक

इनके उत्तर दीजिए –

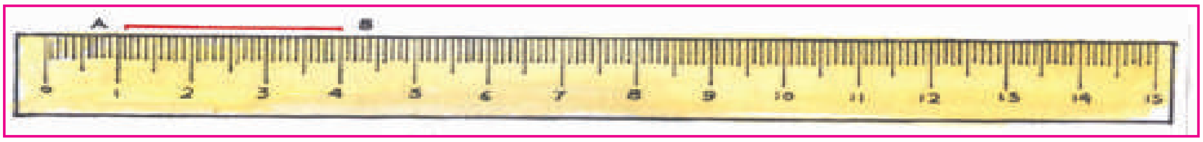
1. लम्बाई का SI मात्रक बताइए।
2. समय का SI मात्रक बताइए।

3. किलोग्राम किस राशि का SI मात्रक है ?
4. एक क्विंटल में कितने किलोग्राम होते हैं ?
5. एक दिन में कितने घंटे होते हैं ?
6. एक घंटे में कितने सेकण्ड होते हैं ?
7. रायपुर और बिलासपुर के बीच की दूरी व्यक्त करने के लिए आप लम्बाई के किस मात्रक का उपयोग करेंगे ?
8. दो रूपये के एक सिक्के की मोटाई दर्शाने के लिए आप लम्बाई के किस मात्रक का उपयोग करेंगे?

6.7 लम्बाई का मापन

दैनिक जीवन में लम्बाई के मापन हेतु विभिन्न युक्तियों जैसे मापक फीता (टेप), मीटर छड़, मीटर स्केल (पैमाना) आदि का उपयोग किया जाता है। किसी वस्तु की लम्बाई मापने के लिए उचित युक्ति का चयन किया जाना चाहिए। जैसे किसी वृक्ष के तने का घेरा या छाती की माप के लिए फीता अधिक उपयुक्त होगा, मीटर स्केल नहीं। पेंसिल की लम्बाई मापने के लिए मीटर स्केल या ज्यामिति बॉक्स का स्केल उपयुक्त होगा। ज्यामिति बॉक्स के स्केल की लम्बाई 15 सेमी होती है। इसका 1 सेमी 10 बराबर भागों में बँटा होता है। इस प्रकार प्रत्येक भाग 1/10 सेमी = 0.1 सेमी या 1 मिमी के बराबर होता है। यही कम से कम लम्बाई है जिसे स्केल की सहायता से मापा जा सकता है। इस न्यूनतम माप को स्केल का अल्पतमांक कहते हैं। प्रत्येक मापक यंत्र को उपयोग में लाते समय सर्वप्रथम उसका अल्पतमांक ज्ञात कर लेना आवश्यक होता है।

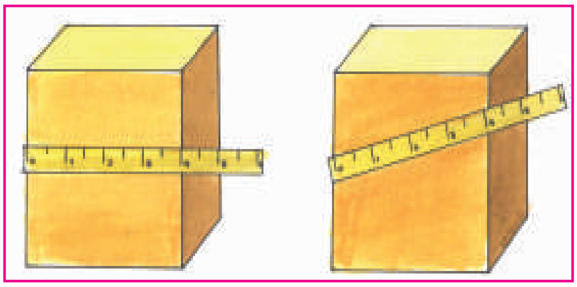
किसी रेखा की लम्बाई मापते समय स्केल को रेखा के साथ सटाकर इस प्रकार रखते हैं कि स्केल का कोई चिन्ह रेखा के एक सिरे पर हो। रेखा के दूसरे सिरे का पाठ स्केल पर नोट किया जाता है। इन दोनों सिरों के पाठ्यांकों का अंतर उस रेखा की लम्बाई के बराबर होता है। चित्र 6.3 में रेखा AB का एक सिरा 1.1 सेमी पर तथा दूसरा सिरा 4 सेमी पर है। अतः रेखा AB की लम्बाई 4.0 – 1.1 = 2.9 सेमी होगी।



चित्र 6.3 स्केल की सहायता से रेखा की लम्बाई मापना

लम्बाई को मापते समय निम्न सावधानियाँ बरतनी चाहिए :–

1. स्केल को वस्तु से सटाकर उसकी लम्बाई के समानान्तर रखना चाहिए। (चित्र–6.4 अ)

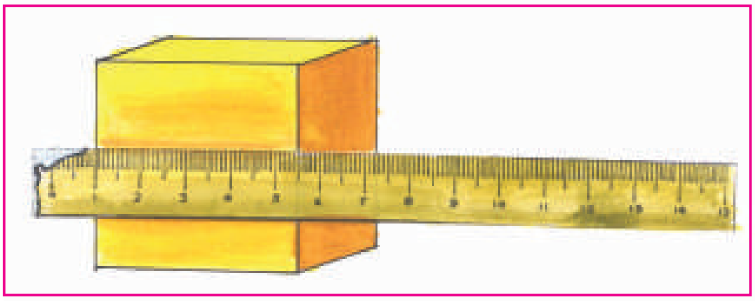


(अ) सही *(ब) गलत*

चित्र 6.4 लम्बाई मापने के लिए स्केल की उपयुक्त स्थिति

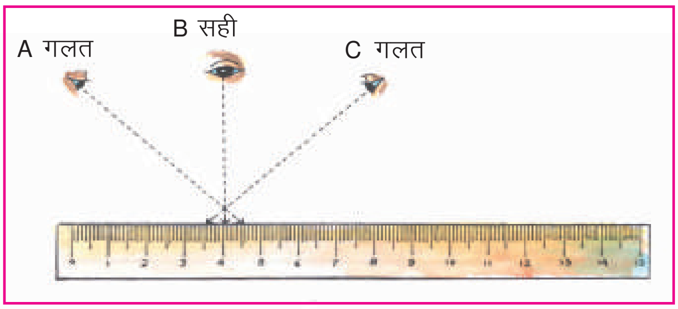
2. कभी–कभी स्केल के सिरे टूटे हुए हो सकते हैं। इसके अलावा स्केल के बार–बार उपयोग से उसके सिरे घिस या टूट जाते हैं। कभी–कभी स्केल का शून्य चिन्ह साफ–साफ दिखाई नहीं देता। ऐसी स्थिति में किसी अन्य सुविधाजनक चिन्ह का उपयोग करना चाहिए। वस्तु के एक सिरे को 1.0 सेमी पर रखा जा सकता है। ऐसी स्थिति में वस्तु की लम्बाई ज्ञात करने के लिए वस्तु के दूसरे सिरे के

पाठ्यांक में से पहले सिरे के पाठ्यांक को घटाना होगा। जैसे चित्र 6.5 में पहले सिरे का पाठ्यांक 1.0 सेमी तथा दूसरे सिरे का पाठ्यांक 5.5 सेमी है। तब वस्तु की लम्बाई 5.5–1.0 = 4.5 सेमी होगी।



चित्र 6.5 जब पैमाने का सिरा टूटा हो तब उसका उपयुक्त स्थापन

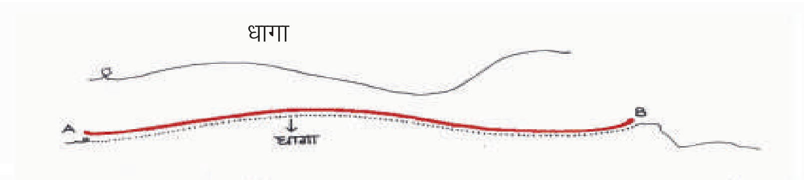
3. सही नाप के लिए आँख की स्थिति पैमाने (स्केल) के जिस चिन्ह का पाठ्यांक लेना है, उसके लम्बवत् होनी चाहिए। चित्र 6.6 में स्थिति B आँख की सही स्थिति है। A और C सही स्थिति नहीं है।



चित्र 6.6 स्केल पर पाठ्यांक को पढ़ने के लिए आँख की उपयुक्त स्थिति

क्रियाकलाप–3

आइए एक धागे की सहायता से वक्र रेखा AB की लम्बाई मापें (चित्र 6.7)। इसके लिए धागे के एक सिरे पर एक गाँठ लगाइये। इस गाँठ को वक्र रेखा के एक सिरे पर रखकर उसे बाएँ हाथ के अँगूठे से दबा दीजिए। अब धागे को खींचकर उसके छोटे से भाग को रेखा पर रखिए तथा उसे दाएँ हाथ के अँगूठे से दबाइए। इसके बाद बाएँ हाथ के अँगूठे को हटाकर उसे इस प्रकार आगे बढ़ाइए कि वह दाएँ हाथ के अँगूठे का स्थान ले ले। पुनः धागे के छोटे भाग को वक्र रेखा के आगे के हिस्से पर रखिए। इस प्रकार आगे वक्र रेखा के दूसरे सिरे B पर धागे को पहुँचा दीजिए। धागे के उस भाग पर निशान लगाइए जहाँ पर यह सिरे B को छूता है। अब धागे की गाँठ और निशान के बीच की दूरी को मीटर स्केल की सहायता से माप लीजिए। यही उस वक्र रेखा AB की लम्बाई होगी।



चित्र 6.7

इनके उत्तर दीजिए :–

1. किसी व्यक्ति की कमर की माप के लिए कौन सी मापक युक्ति उपयुक्त होगी ?
2. मीटर स्केल की सहायता से लम्बाई मापते समय दो सावधानियाँ बताइए।
3. स्केल का एक सिरा टूटा हुआ है। टूटे हुए सिरे पर चिन्ह 1.4 cm से प्रारम्भ हो रहा है। अपनी पेंसिल की लम्बाई मापने के लिए इस स्केल का उपयोग आप किस प्रकार करेंगे ?
4. धागे की सहायता से आप किसी वृत्त की परिधि (घेरा) की लम्बाई किस प्रकार ज्ञात करेंगे ?

T68GS9

6.8 आयतन का मापन

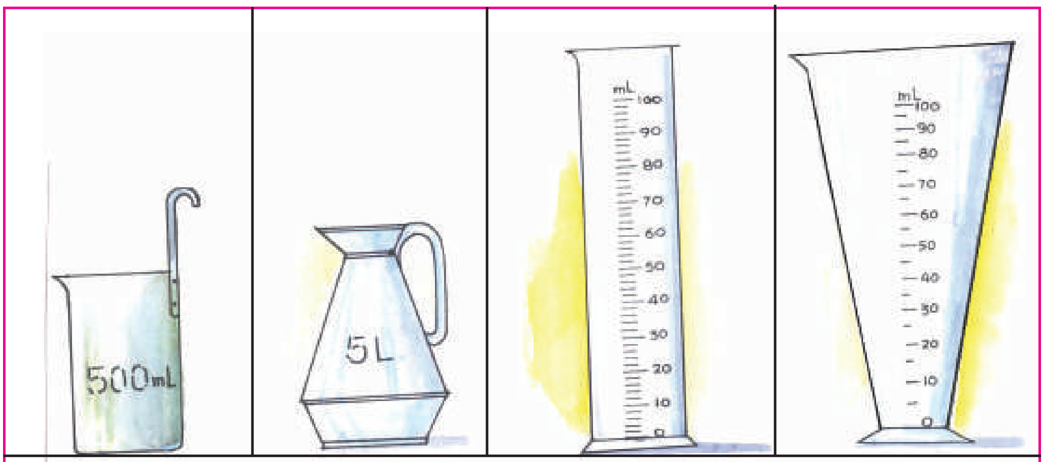
हम अपनी कक्षा में कुर्सी, टेबल, किताबें आदि देखते हैं। इन सभी वस्तुओं में लम्बाई एवं चौड़ाई के अलावा गहराई या ऊँचाई या मोटाई भी होती है। ये सभी आकृतियाँ निश्चित स्थान घेरती हैं। कोई वस्तु जितना स्थान घेरती है वह उसका आयतन कहलाता है। आयतन का SI मात्रक घनमीटर या मीटर^3 होता है।

द्रवों का आयतन

पानी, दूध, तेल, डीजल, पेट्रोल, मिट्टी का तेल जैसे द्रवों की माप उनके आयतन द्वारा की जाती है। द्रवों के आयतन को लीटर (L) में मापा जाता है। लीटर का अपवर्तक मिलीलीटर (mL) है।

$$1 \text{ L} = 1000 \text{ mL}$$

$$1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$$



(अ) (ब) (स) (द)

चित्र 6.8 द्रवों के आयतन मापक उपकरण

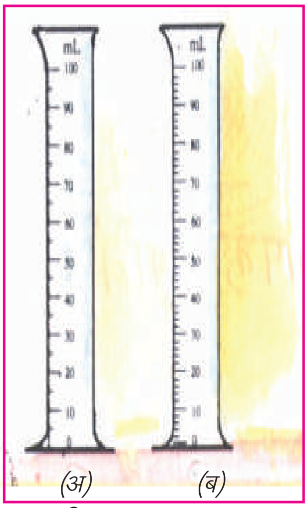
किसी बर्तन को पूरी तरह से भरने के लिए द्रव के जितने आयतन की आवश्यकता होती है उसे उस बर्तन की धारिता कहते हैं। वास्तव में किसी बर्तन की धारिता उसका आंतरिक आयतन होती है। द्रवों के आयतन को मापने के लिए विभिन्न प्रकार के बर्तनों अथवा उपकरणों का उपयोग किया जाता है (चित्र 6.8)।

चित्र 6.8 अ और ब में प्रदर्शित उपकरण दूध, मिट्टी का तेल, तेल आदि के मापन में प्रयुक्त किये जाते हैं। चित्र 6.8 स में मापक सिलिण्डर प्रदर्शित किया गया है। जिसका उपयोग प्रयोगशाला में द्रवों के आयतन मापन में किया जाता है। चित्र 6.8 द में एक मापक कप प्रदर्शित किया गया है जिसका उपयोग डॉक्टर अथवा औषधि निर्माता दवाइयों का आयतन मापने में करते हैं। इन समस्त उपकरणों में आयतन के चिन्ह लगे होते हैं। अतः इन उपकरणों के द्वारा सीधे द्रव का आयतन मापा जा सकता है।

मापक सिलिण्डर की सहायता से द्रव का आयतन ज्ञात करना

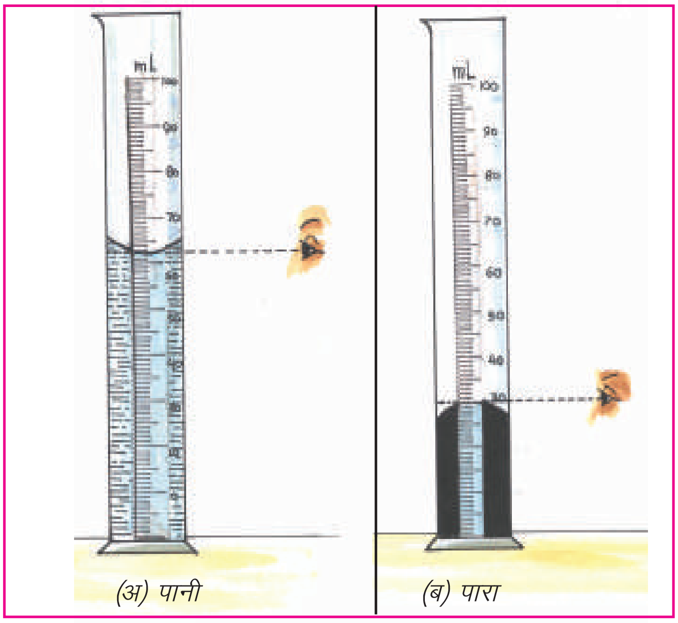
क्रियाकलाप–4

मापक सिलिण्डर की सहायता से किसी द्रव का आयतन आसानी पूर्वक ज्ञात किया जा सकता है। इसकी बाहरी सतह पर मिलीलीटर के चिन्ह बने होते हैं। सर्वप्रथम सिलिण्डर के सबसे छोटे भाग द्वारा दर्शाए जाने वाले आयतन को ज्ञात कीजिए। मापक सिलिण्डर अ में 10 mL और 20 mL के मध्य 2 छोटे भाग हैं। अतः एक भाग का मान 5 mL होगा (चित्र 6.9 अ)। सिलिण्डर ब में 10 mL और 20 mL के मध्य 5 भाग हैं। अतः एक छोटे भाग का मान 2 mL होगा (चित्र 6.9 ब)।



चित्र 6.9 मापक सिलिण्डर

मापक सिलिण्डर को किसी सपाट सतह जैसे मेज पर रखिए तथा उसमें कुछ जल भरिए। आप पाएंगे कि जल की सतह कुछ गोलाई लिए हुए होती है। जल की स्थिति में यह नीचे दबी हुई होती है (चित्र 6.10 अ)। पाठ्यांक लेते समय आँख को द्रव सतह के निचले सिरे की सीध में रखिए तथा पाठ्यांक को पढ़िए। यही मापक सिलिण्डर में भरे जल का आयतन होगा।

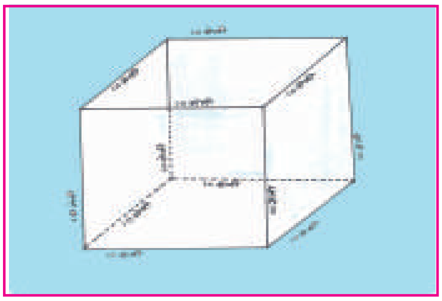


चित्र 6.10 मापक सिलिण्डर में पाठ्यांक को पढ़ने के लिए आँख की उपयुक्त स्थिति

पारे का आयतन ज्ञात करने के लिए उसे मापक सिलिण्डर में डालें तो उसकी सतह उभरी हुई होती है (चित्र 6.10 ब)। ऐसी स्थिति में द्रव की ऊपरी सतह की सीध में आँख को रखकर पाठ्यांक लेते हैं।

क्रियाकलाप–5

आइए, एक लीटर आयतन कितना होता है इसका पता लगाएं। अपनी प्रयोगशाला में एक ऐसा घनाकार बर्तन लीजिए जिसकी प्रत्येक भुजा की लम्बाई 10 सेमी हो। किसी दूध बेचने वाले से आधे लीटर (500 मिली) का एक मापक बर्तन लीजिए। इस मापक बर्तन से मापकर घनाकार बर्तन को जल से पूरा भरिए। आप देखेंगे कि घनाकार बर्तन को पूरा भरने के लिए मापक को दो बार जल से पूरा भरकर डालना पड़ता है। इस प्रकार इस घनाकार बर्तन में एक लीटर जल समा सकता है।



चित्र 6.11 लीटर और घन सेमी में संबंध

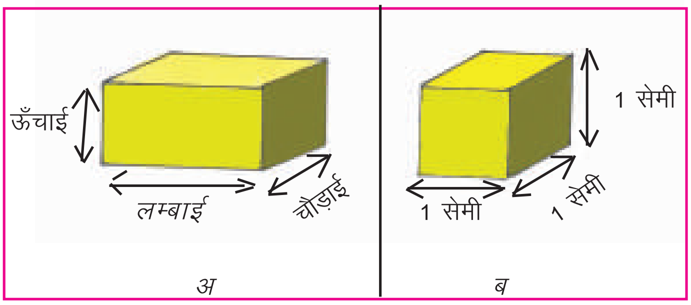
एक लीटर के बर्तन का आयतन = 10cm x 10cm x 10 cm

1 L = 1000 cm^3

1000 mL = 1000 cm^3

1 mL = 1 cm^3

नियमित आकृति वाली ठोस वस्तुओं का आयतन आयताकार वस्तुओं (घनाभ) (चित्र 6.12 अ) जैसे – माचिस की डिबिया तथा पुस्तक का आयतन निम्न सूत्र द्वारा ज्ञात किया जा सकता है।



चित्र 6.12 घनाभ और घन

घनाभ का आयतन = लम्बाई X चौड़ाई X ऊँचाई

यदि किसी घनाभ की लम्बाई, चौड़ाई और ऊँचाई बराबर हो तो उसे घन कहते हैं (चित्र 6.12 ब)।

घन का आयतन = लम्बाई X लम्बाई X लम्बाई = लम्बाई^3

क्रियाकलाप–6

नीचे दी गई वस्तुओं के आयतन ज्ञात कीजिए तथा उनके माप सारणी में लिखिए:–

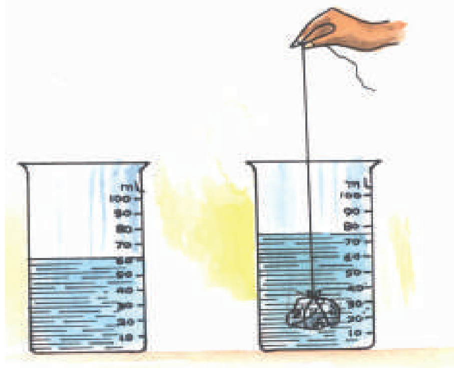
सारणी 6.4 घनाभों के आयतन की गणना

क्र.	वस्तु	लम्बाई (a) सेमी	चौड़ाई (b) सेमी	ऊँचाई (c) सेमी	आयतन (axbxc) सेमी^3
1.	विज्ञान की पाठ्यपुस्तक	–––––	–––––	–––––	–––––
2.	ज्यामिति बॉक्स	–––––	–––––	–––––	–––––
3.	ईंट	–––––	–––––	–––––	–––––
4.	माचिस की डिबिया	–––––	–––––	–––––	–––––

अनियमित आकृति वाली ठोस वस्तुओं का आयतन

क्रियाकलाप–7

एक मापक सिलिण्डर लें। इसमें पानी भरकर पानी का तल नोट करें (चित्र 6.13 अ)। अब एक अनियमित आकृति वाली ठोस वस्तु (पत्थर के टुकड़े) को धागे से बाँधकर सावधानीपूर्वक पानी से भरें मापक सिलिण्डर में डुबोएँ। आप क्या देखते हैं ? पानी का तल कुछ ऊपर उठ जाता है। ऊपर उठे पानी के तल को नोट करें। पानी के दोनों तलों का अंतर पत्थर के आयतन के बराबर होगा (चित्र 6.13 ब)।



(अ) (ब)

चित्र 6.13 अनियमित आकृति वाले ठोस का आयतन

इनके उत्तर दीजिए :–

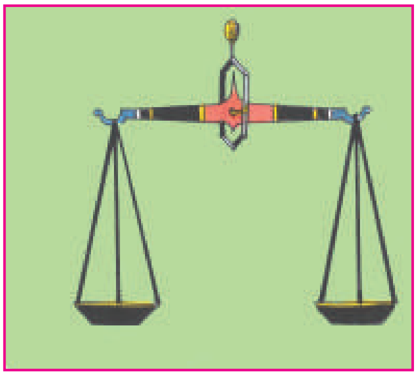
1. किसी वस्तु के आयतन से आप क्या समझते हैं ?
2. आयतन का SI मात्रक बताइए ?
3. द्रवों के आयतन को दर्शाने के लिए किस मात्रक का उपयोग करते हैं ?
4. एक लीटर में कितने घन सेमी होते हैं ?
5. प्रयोगशाला में द्रव का आयतन मापने के लिए उपयोग किए जाने वाले किसी उपकरण का नाम बताइए ?

6.9 द्रव्यमान का मापन

हमने अनुभव किया है कि दो मुट्ठी रेत, एक मुट्ठी रेत से भारी लगती है। ऐसा इसलिए होता है क्योंकि दो मुट्ठी रेत में पदार्थ की मात्रा एक मुट्ठी रेत से अधिक है। जो वस्तुएं भारी होती हैं उनका द्रव्यमान अधिक होता है क्योंकि उनमें पदार्थ की मात्रा अधिक होती है। इस तरह द्रव्यमान किसी वस्तु में पदार्थ की मात्रा की माप है।

किसी वस्तु का द्रव्यमान मापने के लिए इसकी तुलना एक मानक द्रव्यमान से करते हैं। द्रव्यमान का SI मात्रक किलोग्राम है। द्रव्यमान मापने के लिए सामान्यतः दंड–तुला का उपयोग करते हैं (चित्र 6.14)।

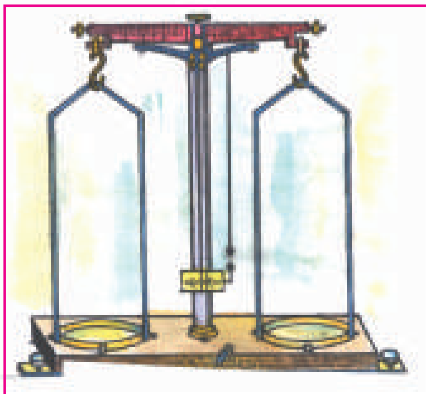
इसमें धातु का एक दण्ड होता है। यह ठीक मध्य बिन्दु में किसी टेक पर टिका होता है। यह दण्ड टेक पर स्वतंत्रतापूर्वक हिल–डुल सकता है। मध्य बिन्दु से समान दूरी पर दो पलड़े रखे होते हैं। दोनों पलड़ों में से एक पर उस वस्तु को रखा जाता है जिसे तौलना है तथा दूसरे पलड़े पर बाटों को रखते हैं।



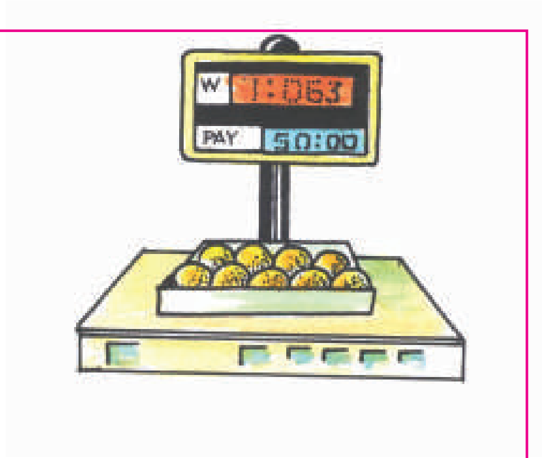
चित्र 6.14 एक साधारण दण्ड–तुला

द्रव्यमान मापन में यथार्थता

हमने देखा है कि किराना दुकानदार साधारण दण्डतुला का उपयोग करते हैं। क्या साधारण दण्डतुला सुनार या औषधि निर्माता के लिए उपयुक्त होगी ? कदापि नहीं, क्योंकि साधारण दण्डतुला की सहायता से द्रव्यमान का मापन यथार्थतापूर्वक नहीं किया जा सकता। द्रव्यमान को अधिक यथार्थतापूर्वक मापने के लिए भौतिक तुला या रासायनिक तुला (चित्र 6.15) अधिक उपयुक्त होती है। क्योंकि इन तुलाओं की सहायता से एक मिलीग्राम के दसवें भाग को भी यथार्थतापूर्वक मापा जा सकता है।



चित्र 6.15 भौतिक तुला



चित्र 6.16 इलेक्ट्रॉनिक तुला

प्रौद्योगिकी के विकास के साथ ही ऐसी इलेक्ट्रॉनिक तुला का निर्माण हुआ है जिनसे 1 ग्राम के दस लाखवें भाग को भी परिशुद्धतापूर्वक मापा जा सकता है (चित्र–6.16)।

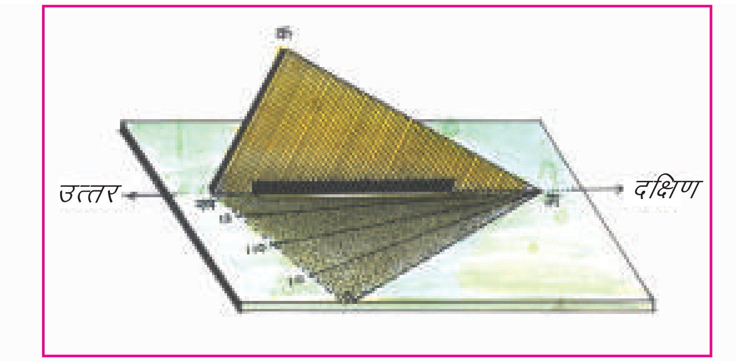
6.10 समय का मापन

हमारे दैनिक क्रियाकलापों को सुचारू रूप से चलाने के लिए समय का विशेष महत्व है उदाहरण के लिए बस अथवा रेलगाड़ी से यात्रा करने के लिए समय पर स्टेशन पहुँचना आवश्यक है। इसी प्रकार हमें शाला भी समय पर पहुँचना होता है।

समय को हम घड़ियों की सहायता से मापते हैं लेकिन एक समय ऐसा भी था जब घड़ियाँ नहीं थीं। समय के ज्ञान के लिए उस समय के लोग उन घटनाओं का उपयोग करते थे जो नियमित रूप से घटित होती थीं। ऐसी ही एक घटना थी दिन और रात का घटित होना। आजकल हमने दिन को और छोटे अंतरालों में बाँट लिया है। ये अंतराल घंटे, मिनट और सेकंड हैं।

धूपघड़ी

प्राचीन काल में समय मापने के लिए धूपघड़ी का उपयोग किया जाता था। इसमें एक क्षैतिज तख्ता होता था। इस तख्ते पर धातु की एक तिकोनी प्लेट उर्ध्वाधर दिशा में लगी होती थी। इस प्लेट को उत्तर दक्षिण दिशा में रखा जाता था। प्लेट की छाया तख्ते पर पड़ती थी। दिन के अलग–अलग समय पर छाया का सिरा तख्ते पर बने अलग–अलग कोणों को छूता था। इस प्रकार धूपघड़ी से समय का ज्ञान होता था। ऐतिहासिक घड़ियाँ आज भी दिल्ली और जयपुर के जंतर–मंतर में देखी जा सकती हैं। ये जंतर–मंतर जयपुर के महाराज जयसिंह द्वितीय ने बनवाए थे। इन घड़ियों द्वारा दर्शाया गया समय लगभग सही होता है किन्तु सूर्यास्त के बाद इन धूपघड़ियों का उपयोग नहीं किया जा सकता (चित्र 6.17)।



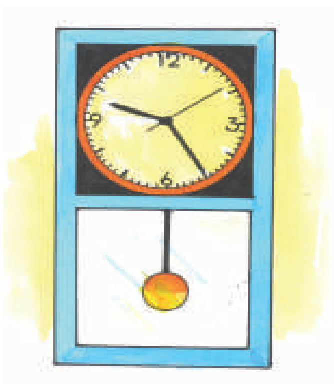
चित्र 6.17 धूपघड़ी

रेतघड़ी

चित्र 6.18 रेतघड़ी

प्राचीन काल में समय मापने की अन्य युक्ति रेतघड़ी थी। रेतघड़ी में दो बर्तन एक दूसरे से बारीक छिद्र द्वारा जुड़े होते हैं (चित्र 6.18)। रेत एक बर्तन से दूसरे बर्तन में जाती है। ऊपर के बर्तन के खाली होने पर एक निश्चित समय का ज्ञान होता है।

लोलक घड़ी



चित्र 6.19 लोलक घड़ी

कुछ आधुनिक घड़ियों में भी समय मापने के लिए ऐसी घटनाओं का उपयोग करते हैं जो एक निश्चित समय में नियमित रूप से घटती हैं। इसका सामान्य उदाहरण लोलक घड़ी है (चित्र 6.19)।

विराम घड़ी

चित्र 6.20 विराम घड़ी

कभी–कभी हमें अल्प समय अन्तराल को यथार्थतापूर्वक मापना होता है जैसे 100 मीटर की दौड़ या तैराकी प्रतियोगिता में लगने वाला समय आदि। ऐसी घटनाओं के समय मापन हेतु विराम घड़ी (स्टॉप वॉच चित्र –6.20) का उपयोग करते हैं। विरामघड़ी को इच्छानुसार चालू या बंद किया जा सकता है। इन घड़ियों का उपयोग सामान्यतः प्रयोगशाला में या दौड़ प्रतियोगिता में समय मापन के लिए किया जाता है।

डिजिटल घड़ी

आजकल बहुत सी घड़ियों में परम्परागत घंटे, मिनट अथवा सेकंड की सुइयाँ नहीं होतीं। ये घड़ियाँ डिजिटल घड़ियाँ (अंकीय घड़ियाँ) कहलाती हैं (चित्र 6.21) जो अंकों में समय प्रदर्शित करती हैं।

चित्र 6.21 डिजिटल घड़ी

इनके उत्तर दीजिए :–

1. द्रव्यमान किसे कहते हैं ?
2. छोटे द्रव्यमान को परिशुद्धता से मापने के लिए किस तुला का उपयोग करते हैं ?
3. प्राचीन काल में उपयोग में लाई जाने वाली दो घड़ियों के नाम लिखिए ?
4. ऐसे दो स्थानों के नाम लिखिए, जहाँ ऐतिहासिक धूपघड़ियाँ विद्यमान हैं ?
5. दौड़ प्रतियोगिताओं में समय मापने के लिए किस प्रकार की घड़ी का उपयोग करते हैं ?
6. ऐसी घड़ी का नाम बताइए जिसे इच्छानुसार चालू या बंद किया जा सकता है।

महाराजा सवाई जयसिंह द्वितीय

महाराजा जयसिंह द्वितीय अपने समय के एक महान भारतीय खगोल शास्त्री, गणितज्ञ तथा वास्तुकला के विशेषज्ञ थे। उनका जन्म सन् 1686 में हुआ । युवा जयसिंह की रुचि खगोलशास्त्र में थी । एक बार जब उनसे पूछा गया कि "तारे और चंद्रमा यहाँ से कितनी दूर हैं ?" तब वे इस प्रश्न का उत्तर नहीं दे पाए । इस प्रश्न के उत्तर की खोज ने उन्हें अपने समय का एक प्रसिद्ध खगोलविद् और गणितज्ञ बना दिया । उन्होंने दिल्ली, जयपुर, बनारस और उज्जैन में चार जन्तर–मन्तर (वेधशालाएँ) बनवाईं । संस्कृत में जन्तर–मन्तर का अर्थ है उपकरण और सूत्र । उनकी वेधशालाओं में वे सभी लोग आ सकते थे जो खगोल विज्ञान पढ़ना चाहते थे । वे चाहते थे कि यह विज्ञान लोकप्रिय हो जाए ।

जन्तर–मन्तर के तीन मुख्य यंत्रों –"सम्राट यंत्र, रामयंत्र तथा जयप्रकाश" की रूपरेखा उन्होंने स्वयं तैयार की । सम्राट यंत्र एक विशाल धूप घड़ी है इसके द्वारा समय के अलावा सूर्य की ऊँचाई भी मापी जाती है । रामयंत्र तारों की ऊँचाई को शुद्धता से मापता है, जबकि जयप्रकाश की सहायता से समस्त खगोलीय पिंडों की स्थिति हर समय मापी जा सकती है ।

6.11 ताप का मापन

T6HCTH

किसी ठंडे दिन का तापमान कम होता है और गर्म दिन का अधिक। ताप शब्द से हमारा क्या तात्पर्य है? किसी वस्तु की ऊष्णता की माप अर्थात् वह वस्तु कितनी गर्म या ठंडी है, की माप ही उस वस्तु का ताप कहलाती है। बर्फ का ताप उबलते पानी की तुलना में कहीं कम होता है। ताप को मापने के लिए तापमापी का उपयोग करते हैं। व्यवहार में ताप का मापन डिग्री सेल्सियस (^0C) में किया जाता है।

ताप का SI मात्रक केल्विन (K) हैं

सेल्सियस स्केल और केल्विन स्केल के तापों में निम्न संबंध होता है :–

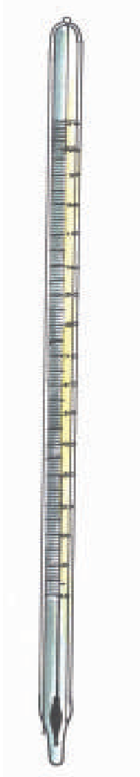
$$t\,^0C = (273 + t)\,K$$

उदाहरण के लिए $40\,^0C = (273 + 40)\,K = 313\,K$

$$100\,^0C = (273 + 100)K = 373\,K$$

साधारण तापमापी

चित्र 6.22 में एक साधारण तापमापी दर्शाया गया है। इसमें मोटी दीवार वाली किन्तु एक समान एवं बहुत बारीक छिद्रवाली काँच की एक लम्बी नली होती है। इसे केशनली कहते हैं। इस नली के एक सिरे पर एक बल्ब होता है। नली का दूसरा सिरा बंद रहता है। तापमापी के बल्ब में पारा भरा होता है। केशनली की बाहरी सतह पर ^{0}C के चिन्ह बने होते हैं।



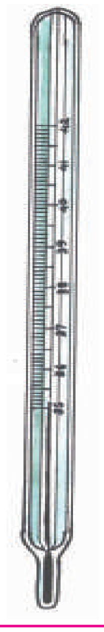
चित्र 6.22 साधारण तापमापी

ताप बढ़ने पर तापमापी के बल्ब में भरा पारा फैलता है और एक चमकदार रेखा (धारी) बनाता है। जैसे–जैसे ताप बढ़ता जाता है इस रेखा की लम्बाई बढ़ती जाती है। ताप कम होने पर पारा सिकुड़ता है। अतः इस चमकदार रेखा की लम्बाई घटने लगती है। इस प्रकार पारे की चमकदार रेखा की लम्बाई का बढ़ना या कम होना ताप के बढ़ने या घटने का सूचक है।

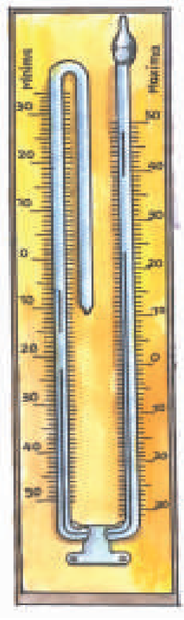
ज्वर तापमापी

इस तापमापी को डॉक्टरी तापमापी भी कहा जाता है। इसका उपयोग मानव शरीर का ताप मापने के लिए किया जाता है। इस तापमापी की बनावट भी साधारण तापमापी के समान होती है। अंतर केवल इतना होता है कि इसकी बारीक नली (केशनली) बल्ब के पास संकरी तथा घुमावदार होती है। इससे लाभ यह होता है कि ताप बढ़ने से पारा नली में चढ़ तो जाता है किन्तु ताप के कम होने पर पुनः आसानी से बल्ब में वापस नहीं आ पाता। अतः तापमापी को मरीज के शरीर से अलग करके पाठ्यांक लेने में आसानी होती है।

डॉक्टरी तापमापी को दोबारा उपयोग में लाने के पहले उसे झटका देकर ऊपर चढ़े पारे को बल्ब में उतार लेना चाहिए।



चित्र 6.23 ज्वर तापमापी



चित्र 6.24 न्यूनतम–उच्चतम तापमापी

स्वस्थ मानव शरीर का ताप 37^0C अथवा 98.6^0F होता है। अतः ज्वर तापमापी में 35^0C से 42^0C तक के चिन्ह अंकित होते हैं।

न्यूनतम–उच्चतम तापमापी

चित्र 6.24 में एक न्यूनतम–उच्चतम तापमापी दर्शाया गया है जिसकी सहायता से किसी समय अंतराल में किसी स्थान के न्यूनतम और अधिकतम ताप को ज्ञात किया जा सकता है।

क्रियाकलाप–8

आइए, ज्वर तापमापी की सहायता से अपने शरीर का ताप मापें। इसके लिए ज्वर तापमापी लीजिए। ध्यानपूर्वक देखिए कि पारा 35^0C के नीचे है या नहीं। यदि ऐसा नहीं है तो सावधानीपूर्वक तापमापी को दो–तीन बार झटका देकर पारा को 35^0C के नीचे अथवा बल्ब में ले आइये। अब तापमापी के बल्ब को जीभ के नीचे सावधानीपूर्वक दबाइए। लगभग एक मिनट के बाद तापमापी को बाहर निकालकर उसका पाठ्यांक नोट कीजिए। यही आपके शरीर का ताप होगा।

इनके उत्तर दीजिए :–

1. ताप किसे कहते हैं ? इसका प्रचलित मात्रक क्या है ?
2. ताप का SI मात्रक बताइए।
3. तापमापी में किस द्रव का उपयोग किया जाता है ?
4. डॉक्टरी तापमापी का उपयोग बताइए।
5. स्वस्थ मनुष्य के शरीर का ताप कितना होता है ?
6. साधारण तापमापी, डॉक्टरी तापमापी से किस प्रकार भिन्न है ?

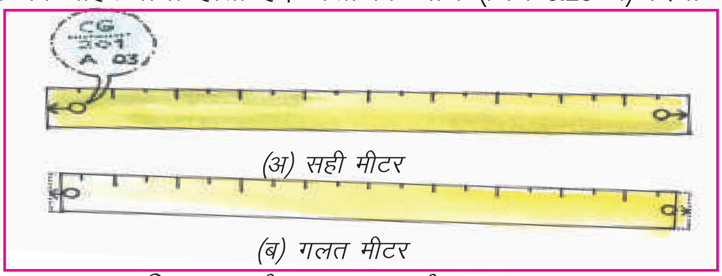
6.12 मापन में भारत सरकार के मापतौल विभाग की भूमिका

हमारे देश में मात्रकों के मानकों के रखरखाव का उत्तरदायित्व नई दिल्ली स्थित राष्ट्रीय भौतिकी प्रयोगशाला पर है। यहाँ मानक मीटर, मानक किलोग्राम व समय के मानक का एक–एक प्रतिरूप रखा गया है। जो मीटर छड़ या किलोग्राम के बाट हमें बाजार से उपलब्ध होते हैं, वे उन्हीं मात्रकों की प्रतिलिपियाँ हैं।

आपने आकाशवाणी से समाचार प्रसारित होने से पहले पिप–पिप......................की आवाज सुनी होगी। यह ध्वनि संकेत समय की सही सूचना देती है। यह संकेत राष्ट्रीय भौतिकी प्रयोगशाला, नई दिल्ली द्वारा ही प्रदान किया जाता है।

भारत सरकार का माप–तौल विभाग यह सुनिश्चित करता है कि बाजार में उपयोग होने वाले मीटर छड़, बाट, तुला आदि मानकों के अनुरूप हों।

जब आप कपड़ा, पाइप आदि ऐसी वस्तुएँ खरीदते हैं, जो लंबाई मापकर बेची जाती हैं, तब यह सुनिश्चित कर लें कि मीटर–छड़ ठीक है या नहीं। सही मीटर छड़ के दोनों ओर (← →) इस प्रकार के चिन्ह बने होते हैं तथा माप–तौल विभाग की मोहर लगी होती है। जैसा कि नीचे (चित्र 6.25 में) दिया गया है।



चित्र 6.25 मीटर छड़ अ सही ब गलत

जब आप द्रव्यमान मापकर वस्तुएँ खरीदते हैं तब आपको यह सुनिश्चित कर लेना चाहिए कि उपयोग की जाने वाली तुला और बाट सही हों। तुला दंड पर केन्द्रीय अक्ष के दोनों ओर माप–तौल विभाग की मोहर लगी होनी चाहिए।

इसी तरह सही बाट के ऊपर उसका भार लिखा होता है। इसकी तली में एक छिद्र होता है जिसमें थोड़ा–सा सीसा भरा होता है। सीसे का उपयोग बाट के द्रव्यमान को उचित करने के लिए करते हैं। जिस पर माप–तौल विभाग की मोहर लगी होती है। यदि मोहर लगी न हो तो ऐसे बाटों से कम या अधिक तौला जाएगा।

भारत के समस्त दुकानदारों को माप–तौल विभाग के मानकों व निर्देशों के अनुसार अपनी मीटर छड़, बाटों व तराजू का प्रमाणीकरण प्रतिवर्ष कराना होता है।

हमने सीखा

- हमारी ज्ञानेन्द्रियाँ किसी वस्तु की माप के बारे में यथार्थ अनुमान नहीं लगा सकतीं।
- जिसे भी मापा जा सके उसे राशि कहते हैं।
- समरूपता बनाए रखने के लिए मानक मात्रक आवश्यक है।
- मापन का अर्थ किसी अज्ञात राशि का उसी प्रकार की ज्ञात राशि से तुलना करना है।
- किसी राशि के मापन में दो बातों का ज्ञान आवश्यक है – एक मात्रक तथा दूसरा उसका संख्यात्मक मान।
- संसार के सभी वैज्ञानिक मात्रकों की अंतर्राष्ट्रीय पद्धति SI का उपयोग करते हैं।
- लम्बाई का SI मात्रक मीटर, द्रव्यमान का किलोग्राम, समय का सेकण्ड, आयतन का घनमीटर तथा ताप का केल्विन है।
- ताप मापने का प्रचलित मात्रक डिग्री सेल्सियस है।
- राशियों के परिमाणों को अधिक सुविधाजनक तरीके से व्यक्त करने के लिए मात्रकों के गुणज एवं अपवर्तक का उपयोग करते हैं।
- लम्बाई मापने की युक्ति का चयन मापी जाने वाली वस्तु के अनुसार किया जाता है।
- कोई वस्तु जितना स्थान घेरती है, उसे उस वस्तु का आयतन कहते हैं।
- द्रवों के आयतन को लीटर में मापा जाता है।
- द्रवों के आयतन मापने हेतु विभिन्न उपकरण उपयोग में लाते हैं।
- किसी बर्तन की धारिता उसके अंदर का आयतन होती है।
- किसी वस्तु का द्रव्यमान उसमें निहित पदार्थ की मात्रा की माप है।
- कम द्रव्यमान को यर्थाथता से मापने के लिए भौतिक/रासायनिक तुला का उपयोग किया जाता है।
- ऐसी घटनाएं जो नियमित रूप से तथा निश्चित समय के बाद घटती हैं, समय मापने के लिए उपयोग की जाती हैं।
- छोटे समय अन्तराल के मापन (प्रयोगशाला और खेलों) में विरामघड़ी का उपयोग किया जाता है।
- वस्तु का ताप यह बताता है कि वस्तु कितनी गर्म है या कितनी ठंडी।
- डॉक्टरी तापमापी की नली बल्ब के पास एक जगह अत्यंत सँकरी व घुमावदार होती है।
- स्वस्थ मनुष्य के शरीर का ताप लगभग 37^0 सेल्सियस होता है।
- भारत सरकार का माप–तौल विभाग यह सुनिश्चित करता है कि बाजार में उपयोग में आने वाले

बाट, तुला तथा अन्य मापक यंत्र निर्धारित मानकों के अनुसार हों।

– सही बाटों तथा मापक यंत्रों पर माप–तौल विभाग की मोहर लगी होती है।

– राष्ट्रीय भौतिकी प्रयोगशाला नई दिल्ली में मानक मात्रकों का रख रखाव होता है।

अभ्यास के प्रश्न

(1) प्रत्येक प्रश्न में दिए गए विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए–

T6P7HG

1. मापन मुख्य रूप से एक प्रक्रिया है–

   अ. बदलने की   ब. गणना की

   स. तुलना करने की   द. अंतर स्पष्ट करने की

2. किसी राशि के परिमाण के पूर्ण विवरण के लिए आवश्यक है–

   अ. संख्यांक   ब. मात्रक

   स. मात्रक और संख्यांक   द. इनमें से कोई नहीं

3. लम्बाई का SI मात्रक है–

   अ. मीटर   ब. सेन्टीमीटर

   स. मिलीमीटर   द. किलोमीटर

4. ताप का SI मात्रक है–

   अ. केल्विन   ब. सेल्सियस

   स. फारेनहाइट   द. इनमें से कोई नहीं

5. स्वस्थ मनुष्य के शरीर का ताप होता है–

   अ. 96^0 C   ब. 37 K

   स. 40.0 K   द. 37.0^0 C

(2) रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए–

1. एक टन में ______________ किलोग्राम होते हैं।
2. एक किलोमीटर में ______________ मीटर होते हैं।
3. डॉक्टरी तापमापी ______________ से ______________ के बीच के तापों को माप सकते हैं।
4. सुनार ______________ तुला का उपयोग करता है।
5. खेत की लम्बाई ______________ से मापते हैं।

(3) उचित संबंध जोड़िए –

	'क'		*'ख'*
1.	लम्बाई का मात्रक	–	सेकंड
2.	द्रव्यमान का मात्रक	–	घनमीटर
3.	समय का मात्रक	–	केल्विन

4. ताप का मात्रक — किलोग्राम
5. आयतन का मात्रक — मीटर

(4) निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए –

1. भौतिक राशि क्या है ? इसके तीन उदाहरण दीजिए।
2. मापन से प्राप्त परिमाण को व्यक्त करने के लिए किन दो बातों का उल्लेख आवश्यक है ?
3. निम्नलिखित लंबाइयों को उनके घटते क्रम में लिखिए।
   किलोमीटर, मिलीमीटर, मीटर, सेन्टीमीटर
4. निम्नलिखित द्रव्यमानों को उनके बढ़ते क्रम में लिखिए।
   क्विंटल, टन, मिलीग्राम, किलोग्राम, ग्राम
5. विराम घड़ी, साधारण घड़ी से किस प्रकार भिन्न होती है ?
6. भारत में माप के सही उपकरण उपलब्ध कराने की जिम्मेदारी किसकी है?
7. आप कैसे जानेंगे कि कपड़ा व्यापारी द्वारा उपयोग की जाने वाली मीटर छड़ सही है ?
8. आप कैसे जानेंगे कि द्रव्यमान मापने के लिए उपयोग किए जाने वाले बाट व तुला सही है ?
9. साधारण तापमापी का चित्र बनाइए।
10. किसी मापक सिलिण्डर के एक छोटे भाग द्वारा दर्शाए जाने वाले आयतन का मान 1.0 mL है। इसमें इतना जल डाला जाता है कि जल का तल 35 वें निशान तक आ जाये। जब एक पत्थर इसमें डुबाया जाता है तो जल का तल 58 वें निशान तक पहुँच जाता है। पत्थर का आयतन ज्ञात कीजिए।
11. निम्नलिखित में प्रत्येक एक मापन दर्शाता है। इन्हें लिखने में की गई गलती पहचानिए और उसे ठीक करके लिखिए ।
    1. पेंसिल की लम्बाई 15 cm. है।
    2. जल का ताप 300 k है।
    3. बोरे में 40 Kg चावल है।
    4. ड्रम में पानी का आयतन 100 l है।
    5. 100 m दूरी को तय करने में नीरज 10 Sec लेता है।

इन्हें भी कीजिए –

(1) कक्षा के साथियों को समूहों में बांट दें तथा सभी समूह कक्षा के बोर्ड तथा कमरे की लंबाई नापें तथा प्राप्त परिणाम पर चर्चा करें।

(2) अपने 5 साथियों की लंबाई तथा भार का मापन करें तथा कार्ड में लिखकर उन्हें भेंट करें। प्रतिमाह कार्ड को भरने हेतु उन्हें प्रेरित करें।

(3) आइए दूर स्थित सबसे ऊँचे पेड़ की ऊँचाई नापें –

1. सबसे पहले अपने आस–पास स्थित पेड़ों में से सबसे ऊँचे पेड़ का चयन कीजिए ।
2. अब आप अपने दोस्त को पेड़ के पास खड़ा रहने को कहें ।

3. अपने दाहिने हाथ में एक सीधी छड़ (या स्केल) लेकर पीछे जाइए एक हाथ को सीधे सामने की ओर फैलाकर छड़ (या स्केल) को खड़ी रखते हुए पेड़ की ओर इस प्रकार देखें की छड़ का ऊपरी सिरा पेड़ के ऊपरी सिरे को लक्ष्य करें । छड़ का जो बिंदु पेड़ के निचले सिरे को लक्ष्य करे उस पर आप अपना अँगूठा रखकर छड़ को पकड़ें ।

4. अब अँगूठे को छड़ के इसी बिन्दु पर रखते हुए एवं पेड़ के धरातल को वहां से लक्ष्य करते हुए छड़ को घुमाएँ तथा दोस्त को पेड़ की सीध में इतनी दूरी पर जाने को कहें कि छड़ का दूसरा सिरा आड़ी अवस्था में आपके दोस्त के पैरों को लक्ष्य करे ।
5. इस स्थिति में आपके दोस्त की पेड़ से दूरी को टेप से नापें यही पेड़ की ऊँचाई है ।

   अब आप एक स्केल या सीधी छड़ या पेंसिल की सहायता से अपने दोस्त के साथ मिलकर शाला के आस–पास के किसी ऊँचे भवन, पानी की टंकी एवं पेड़ की ऊँचाई नापिए ।

(4) अ. रास्ते पर लगे नलों या घर के नलों की टोंटी ढीली हो जाने के कारण कभी–कभी उसमें से पानी बहता रहता है । आप इस पानी को मापक उपकरण में समय देखकर एक मिनट तथा एक घंटा समय देखकर एकत्रित करें एवं अन्य समय के लिए गणना कर निम्न सारणी पूर्ण करें –

क्र.	नल क्र.	एकत्र पानी				
		1 मिनट में	1 घंटे में	1दिन में	1 माह में	1 वर्ष में
1.						
2.						

ब. इसके संबंध में अपने शिक्षकों एवं पालकों से चर्चा कर पानी के अपव्यय को रोकने के सुझाव लिखें।

(5) अपने बड़े बुजुर्गों से पता करें कि पुराने समय में लंबाई व भार नापने के लिए किन–किन इकाइयों (मानक/अमानक) का प्रयोग किया जाता था तथा कक्षा में इसकी चर्चा करें।

7 सजीवों के लक्षण एवं वर्गीकरण

T6R8VJ

हमारे आस–पास अनेक वस्तुएँ हैं। जैसे – पेड़–पौधे, कुर्सी, टेबल, कुत्ता, गाय, पत्थर, घर, चिड़िया आदि। क्या ये सभी समान हैं या इनमें कुछ असमानताएँ दिखाई देती हैं ? सारणी 7.1 को अपनी कॉपी में बना कर पूरा कीजिए। नीचे लिखे उदाहरणों में दिए गए लक्षण पाए जाने पर सही (✓) और नहीं पाए जाने पर गलत (x) का चिन्ह लगाइए।

सारणी 7.1

क्र	वस्तु	लक्षण				निष्कर्ष
		साँस लेना	वृद्धि करना	भोजन करना	अपने समान जीव उत्पन्न करना	सजीव/निर्जीव
1.	पेड़–पौधे					
2.	कुर्सी					
3.	टेबल					
4.	कुत्ता					
5.	गाय					
6.	पत्थर					
7.	घर					
8.	चिड़िया					

आपने देखा कि कुछ वस्तुओं में ऊपर लिखे लक्षण पाए जाते हैं उन्हें सजीव तथा जिनमें नहीं पाए जाते उन्हें निर्जीव कहते हैं।

7.1 सजीवों के लक्षण

1. सजीवों में श्वसन होता है

T6Y3Y4

सभी सजीव श्वसन क्रिया में ऑक्सीजन ग्रहण करते हैं तथा कार्बन डाइऑक्साइड गैस छोड़ते हैं।

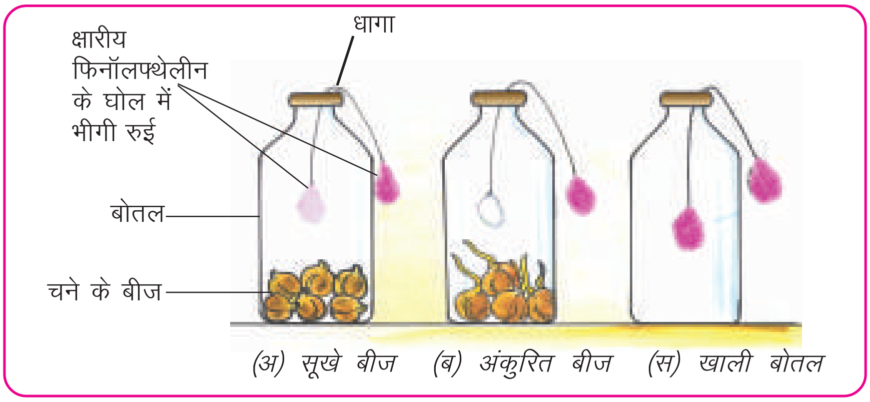
क्रियाकलाप–1

आवश्यक सामग्री– ढक्कन सहित तीन बोतलें, रुई, धागा, चने के सूखे बीज, चने के अंकुरित बीज, फिनॉलफ्थेलीन का घोल, कास्टिक सोडा।

फिनॉलफ्थेलीन के घोल में कास्टिक सोडा मिलाने पर उसका रंग गुलाबी हो जाता है। यह गुलाबी घोल कार्बन डाइऑक्साइड के संपर्क में आने पर फिर से रंगहीन हो जाता है।

ढक्कन सहित तीन बोतलें लीजिए, इन्हें अ, ब, स नामांकित कीजिए। बोतल 'अ' में चने के सूखे बीज, बोतल 'ब' में चने के अंकुरित बीज लीजिए तथा बोतल 'स' को खाली रहने दीजिए। लगभग 20–30 सेमी लम्बाई वाले धागे के तीन टुकड़े लीजिए। क्षारीय फिनॉलफ्थेलीन के घोल से भीगी रुई को तीनों धागों के दोनों सिरों

पर बाँध कर तीनों बोतलों में इस प्रकार लटकाइए कि धागे का एक सिरा बोतल के अन्दर तथा दूसरा सिरा बाहर रहे। तीनों बोतलों के ढक्कन कस कर बन्द कर दीजिए (चित्र 7.1)। लगभग 30 मिनट पश्चात् आप देखेंगे कि–



चित्र 7.1 बीजों में श्वसन

1. बोतल 'ब' में अन्दर लटकी हुई रुई, बोतल 'अ' की तुलना में जल्दी रंगहीन हो गई।

2. बोतल 'अ', 'ब' एवं 'स' के बाहर तथा बोतल 'स' के अन्दर लटकी हुई रुई का अवलोकन करने पर यह ज्ञात होता है कि वायुमण्डल में कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा कम होने के कारण रंग परिवर्तन नहीं हुआ।

इस प्रयोग से यह ज्ञात होता है कि सजीवों में श्वसन होता है। सूखे बीजों में श्वसन की दर कम होती है जबकि अंकुरित बीजों में श्वसन दर अधिक होती है।

2. सजीवों में पोषण होता है

किसी दिन आपको भोजन न मिले तो आप कैसा महसूस करते हैं ? इसी प्रकार गमले में लगे पौधे को पाँच–छः दिनों तक अंधेरे में बिना पानी के रखा जाए तो क्या होगा ? भोजन न मिलने पर आप का शरीर सुस्त हो जाता है और आप ज्यादा भाग–दौड़ नहीं कर सकते। इसी प्रकार गमले में लगे पौधे की पत्तियाँ धीरे–धीरे पीली पड़ जाती हैं और पौधा सूखने लगता है क्योंकि प्रकाश और पानी की अनुपस्थिति में पौधे में भोजन का निर्माण नहीं होता।

क्या जन्तु अपने भोजन का निर्माण स्वयं करते हैं ? अध्याय 'हमारा पर्यावरण' में आपने देखा कि हरे पेड़–पौधों की भांति जन्तुओं में अपना भोजन निर्माण करने की क्षमता नहीं होती है। जन्तु अपना भोजन पेड़ पौधों से या अन्य जन्तुओं को खा कर प्राप्त करते हैं। अतः सभी सजीव पोषण करते हैं।

3. सजीवों में उत्सर्जन होता है

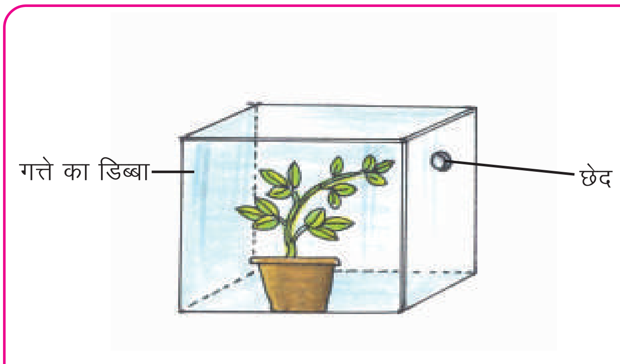
सजीवों के शरीर में कुछ ऐसे पदार्थ बनते हैं जो शरीर के लिये हानिकारक होते हैं और इन्हें शरीर से बाहर निकालना आवश्यक होता है। इन हानिकारक पदार्थों को अपशिष्ट पदार्थ कहते हैं, इन्हें शरीर से बाहर निकालने की क्रिया को उत्सर्जन कहते हैं। जन्तु मल–मूत्र, पसीने एवं कार्बन डाइऑक्साइड का उत्सर्जन करते हैं तथा पौधे भी जलवाष्प एवं कार्बन डाइऑक्साइड का उत्सर्जन करते हैं। कुछ पौधे गोंद को अपशिष्ट पदार्थ के रूप में उत्सर्जित करते हैं।

4. सजीव गति करते हैं

आप एक जगह से चलकर दूसरी जगह जाते हैं। इसी प्रकार अन्य जन्तु भी चलकर, उड़कर, तैरकर एक स्थान से दूसरे स्थान तक जाते हैं। इसे प्रचलन कहते हैं। पेड़–पौधे एक स्थान पर स्थिर रहते हैं परन्तु इनमें तना प्रकाश की ओर तथा जड़ प्रकाश के विपरीत दिशा में गति करती है।

क्रियाकलाप–2

आवश्यक सामग्री– गमले में लगा पौधा, छेद वाला गत्ते का डिब्बा।

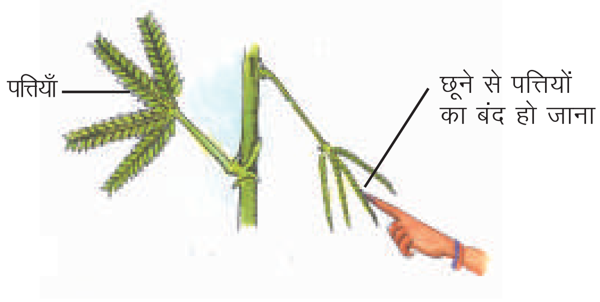


चित्र 7.2 पौधे प्रकाश की ओर गति करते हैं।

गमले में लगे पौधे को चित्र 7.2 के अनुसार छेद वाले डिब्बे से ढक कर सूर्य के प्रकाश में रख दें। तीन–चार दिनों के पश्चात् आप देखेंगे कि पौधे का तना सूर्य के प्रकाश (छेद) की ओर मुड़ गया है। इससे यह ज्ञात होता है कि पौधों में गति होती है।

5. सजीवों में संवेदनशीलता होती है

जब हम गाय को रोटी या घास दिखा कर बुलाते हैं तब वह चल कर हमारे पास आ जाती है। आप मन पसन्द पकवान देखने पर कैसा अनुभव करते हैं ? आपके मुँह में पानी आ जाता है। क्या होता है जब जलती हुई मोमबत्ती की लौ के ऊपर आपका हाथ पड़ जाता है ? आप झटके से अपना हाथ हटा लेते हैं। ये क्रियाएँ संवेदनशीलता के कारण होती हैं।



चित्र 7.3 छुई–मुई के पौधे में संवेदनशीलता

पेड़ पौधों में भी संवेदनशीलता होती है जैसे कमल के फूल का सूर्योदय के समय खिलना तथा सायंकाल के समय बंद होना, रात में कचनार, इमली की पत्ती का बन्द होना, ये दोनों उदाहरण प्रकाश के प्रति संवदेनशीलता प्रदर्शित करते हैं। छुई–मुई के पौधे की पत्तियों का छूने से बंद हो जाना स्पर्श के प्रति संवेदनशीलता है (चित्र 7.3)।

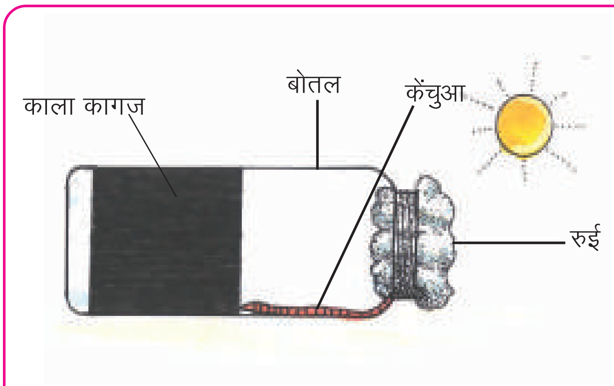
क्रियाकलाप–3

आवश्यक सामग्री– समव्यास वाली एक बोतल, रुई, काला कागज, केंचुआ।

समव्यास वाली एक बोतल लीजिए। उसके आधे भाग पर काला कागज इस प्रकार लपेटिए कि कागज आगे पीछे खिसक सके। इसमें एक केंचुआ रखिए तथा बोतल के मुँह को रुई से बंद कर दीजिए अब बोतल को सूर्य के प्रकाश में रखिए।

कुछ समय पश्चात् आप देखेंगे कि केंचुआ उस हिस्से की ओर जाता है जिस हिस्से में काला कागज लगा है।

केंचुआ प्रकाश के प्रति संवेदनशील होता है। वह अंधकार की ओर गति करता है (चित्र 7.4)।



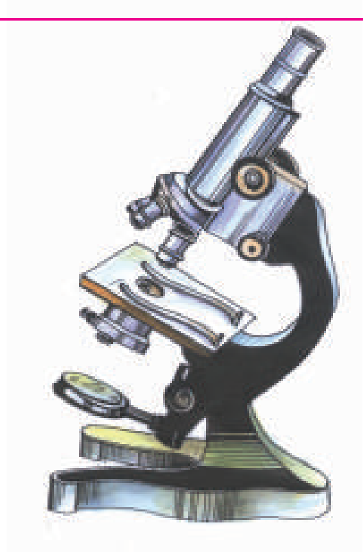
चित्र 7.4 केंचुए में संवेदनशीलता

6. सजीवों में वृद्धि होती है

आपने सभी प्राणियों के बच्चों को लम्बाई में बढ़ते देखा है। इसी प्रकार पौधों में भी वृद्धि होती है। जन्तु निश्चित आयु तक ही बढ़ते हैं जबकि पौधे अपने पूरे जीवन काल में बढ़ते रहते हैं।

7. सजीव, कोशिकाओं से बने होते हैं

जिस प्रकार घर छोटी–छोटी ईंटों से बना होता है उसी प्रकार प्रत्येक जन्तु तथा पौधे का शरीर भी छोटी–छोटी कोशिकाओं का बना होता है। कोशिकाओं की संरचना को सूक्ष्मदर्शी यंत्र की सहायता से देखा जा सकता है (चित्र 7.5) ।



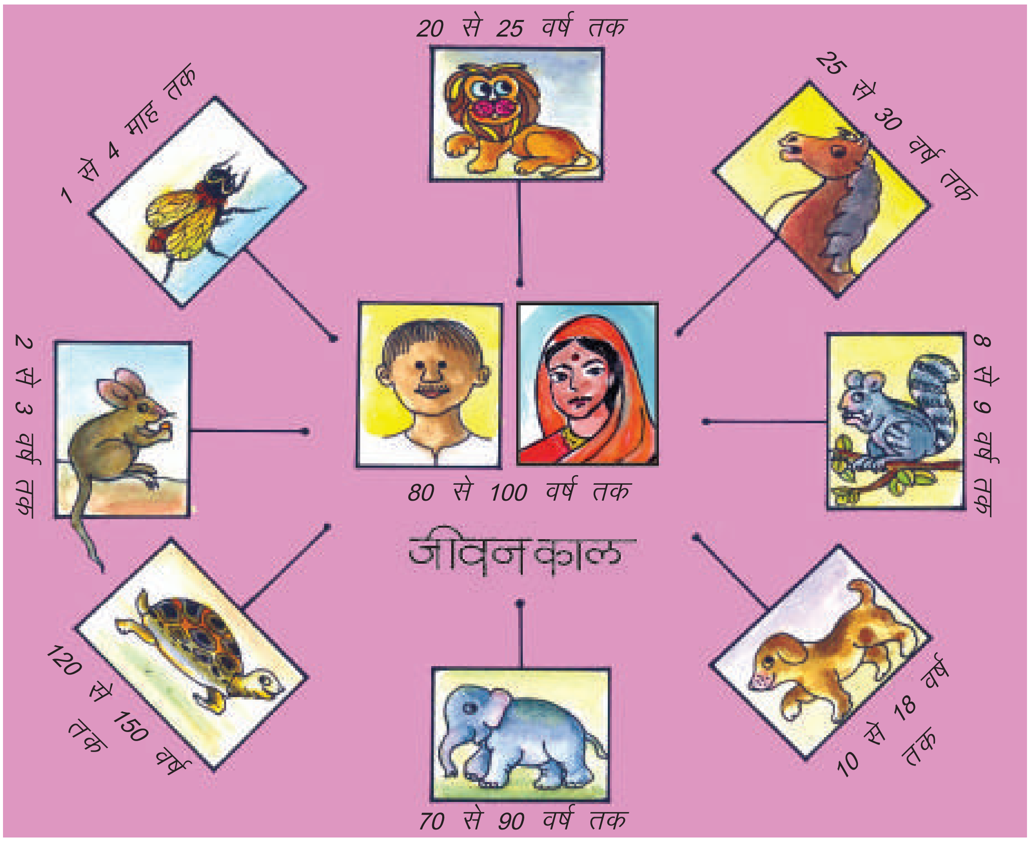
चित्र 7.5 सूक्ष्मदर्शी (माइक्रोस्कोप)

8. सजीवों में प्रजनन की क्रिया होती है

सभी सजीव अपने ही समान जीवों को उत्पन्न करते हैं इसे प्रजनन कहते हैं जैसे – बिल्ली के बच्चे होते हैं, मुर्गी के अण्डों से चूजे निकलते हैं। पौधे बीज उत्पन्न करते हैं तथा बीज से नए पौधे उगते हैं।

9. सजीवों का जीवनकाल निश्चित होता है

सजीव पैदा होने के बाद एक निश्चित काल (समय) तक जीवित रहते हैं और उसके बाद उनकी मृत्यु हो जाती है। इस काल (समय) को सजीव का जीवनकाल कहते हैं। विभिन्न जीवों का जीवनकाल भिन्न–भिन्न होता है। यह जीवनकाल कुछ दिनों से लेकर कई वर्षों तक हो सकता है (चित्र 7.6)।



चित्र 7.6 कुछ जंतुओं का जीवन काल

इनके उत्तर दीजिए–

1. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए –

1. छुई–मुई का पौधा स्पर्श के प्रति..होता है।
2. गोंद पौधे का..पदार्थ है।
3. श्वसन क्रिया में पौधे..........................ग्रहण करते हैं तथा...............................त्यागते हैं।
4. बीज से पौधे का बनना सजीवों में......................क्रिया को प्रदर्शित करता है।
5. जन्तु उत्सर्जन क्रिया में...................................पदार्थों को छोड़ते हैं।

2. उचित संबंध जोड़िए–

	'क'	'ख'
1.	वृद्धि	भोजन करना
2.	प्रजनन	हानिकारक पदार्थों का शरीर से बाहर निकलना
3.	पोषण	शरीर का आकार बढ़ना
4.	उत्सर्जन	धमाके को सुनकर चौंक जाना
5.	संवेदनशीलता	अपने समान जीव उत्पन्न करना

3. निम्नलिखित को सजीव व निर्जीव में वर्गीकृत कीजिए–

मोटर, मोर, कोयल, कार, नल, नेवला, पंखा, केंचुआ, चींटी, गुब्बारा, हवाई जहाज, आम का पौधा, गेहूँ, विज्ञान की पुस्तक, बीज, अण्डा।

4 सजीवों के निम्नलिखित लक्षणों को समझाइए –

(अ) श्वसन (ब) उत्सर्जन (स) प्रजनन (द) पोषण

इन्हें करके देखें–

1. एक काँच के गिलास में फिनॉलफ्थेलीन का गुलाबी घोल लीजिए, उसमें मुँह से फूँकिए। देखिए क्या परिवर्तन होता है।
2. सूरजमुखी के फूल का सुबह तथा शाम को अवलोकन कर होने वाले परिवर्तन को नोट कीजिए।

7.2 सजीवों में समानताएँ

सभी सजीव चाहे वे जन्तु हों या पौधे उनमें मूलभूत समानताएँ पाई जाती हैं। इन सभी का शरीर कोशिकाओं से मिलकर बना होता है। विभिन्न जैविक क्रियाएँ गति, प्रचलन, वृद्धि, पोषण, श्वसन, परिसंचरण, प्रजनन आदि समान रूप से चलती हैं। सभी का एक निश्चित जीवन चक्र होता है। इन मूलभूत समानताओं के होते हुए भी इनमें कुछ विभिन्नताएँ दिखाई देती हैं, जो उनके वातावरण के कारण उत्पन्न होती हैं जैसे स्थलीय जन्तुओं में प्रचलन का कार्य पैरों द्वारा, जलीय जन्तु जैसे मछली में फिन्स द्वारा, जबकि पक्षियों में पंखों के द्वारा होता है।

7.3 सजीवों में पायी जाने वाली विविधताएँ

1. आकार में विविधता

घरों में या आस–पास रेंगती हुई चींटी अथवा अनाज में पाए जाने वाले घुन को देखें। ये हमारी आँखों से

दिखाई देने वाले जीव हैं। क्या इनसे भी सूक्ष्म जीव हो सकते हैं ?

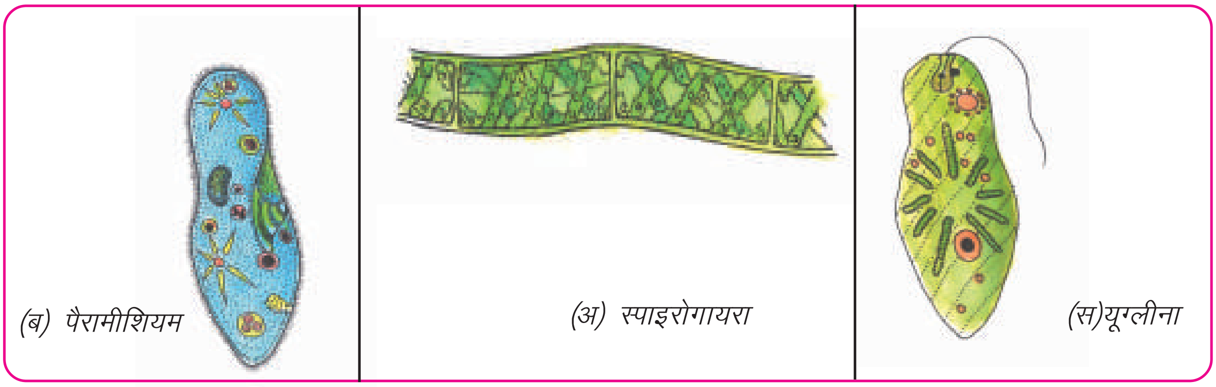
क्रियाकलाप–4

आवश्यक सामग्री– तालाब या पोखर का पानी, काँच की स्लाइड, सूक्ष्मदर्शी यंत्र।

विधि – किसी तालाब या पोखर के पानी की एक बूँद काँच की स्लाइड पर रख कर सूक्ष्मदर्शी यंत्र की सहायता से देखें। क्या दिखाई देता है ?

अवलोकन – कुछ हिलती–डुलती आकृतियाँ दिखाई देती हैं, ये जल में पाए जाने वाले सूक्ष्म जीव हैं जैसे स्पाइरोगायरा, पैरामीशियम, यूग्लीना, आदि (चित्र क्र 7.7 अ, ब, स)।

हाथी बड़ा जन्तु है। परन्तु क्या आप जानते हैं कि हाथी से भी बड़ा जन्तु ब्लू व्हेल है, जो समुद्री जन्तु है। ब्लू व्हेल का भार तीस वयस्क हाथियों के बराबर होता है। कुछ पौधों के फूल बहुत छोटे होते हैं तो कुछ के बहुत बड़े। इसी प्रकार कुछ पौधे के बीज धूल के कण के समान छोटे होते हैं तो कुछ के बहुत बड़े। आपने सबसे बड़ा फूल किस पौधे का देखा है ? और सबसे बड़ा बीज किस पौधे का ?

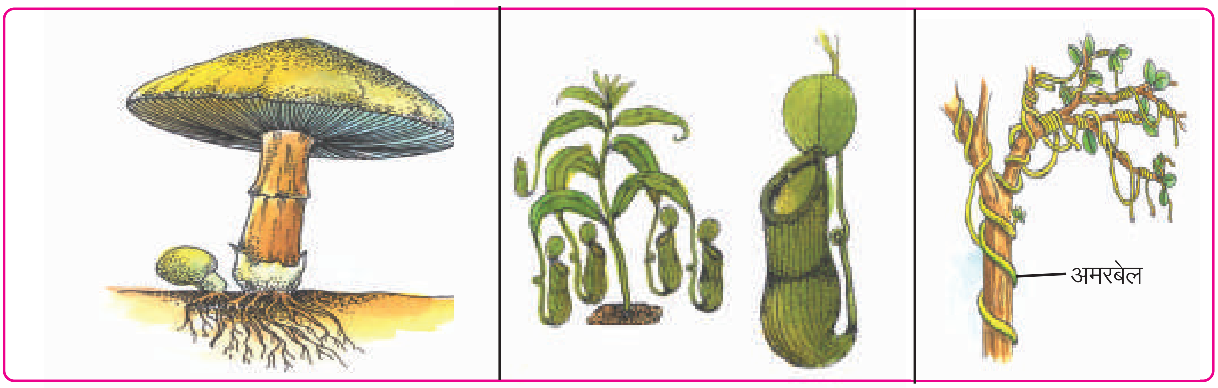


(ब) पैरामीशियम *(अ) स्पाइरोगायरा* *(स)यूग्लीना*

चित्र 7.7

2. भोजन में विविधता

हमारा पर्यावरण अध्याय में आप पढ़ चुके हैं कि पौधे स्वपोषी होते हैं। जो पौधे स्वयं भोजन नहीं बनाते वे दूसरे पौधों से अपना भोजन लेते हैं जैसे– अमरबेल (चित्र 7.8 अ)। इन्हें परजीवी कहते हैं। कुछ पौधे मृत एवं सड़े गले पदार्थों को भोजन के रूप में लेते हैं उन्हें मृतोपजीवी कहते हैं जैसे– कुकुरमुत्ता, (चित्र 7.8 ब) फफूंद आदि। कुछ पौधे स्वपोषी होते हैं, किन्तु कीटों को भोजन के रूप में ग्रहण करते हैं, इन्हें कीटभक्षी कहते हैं जैसे– कलश पादप (तुम्बी लता) आदि (चित्र 7.8 स)। जीव शाकाहारी, मांसाहारी एवं सर्वाहारी होते हैं। आपने देखा कि विभिन्न जीवों में भोजन संबंधी विविधताएँ पाई जाती हैं।



चित्र 7.8 (ब) कुकुरमुत्ता *चित्र 7.8 (स) कलश पादप* *चित्र 7.8 (अ) अमरबेल*

3. आवास के आधार पर विविधता

सजीवों को आवास के आधार पर स्थलीय, जलीय एवं मरुस्थलीय में विभाजित किया गया है।

(अ) स्थलीय जन्तु एवं पौधे

ऐसे जन्तु एवं पौधे जो स्थल पर पाए जाते हैं स्थलीय कहलाते हैं जैसे – गुलाब, मनुष्य, घोड़ा, शेर, गाय, बकरी, नीम, बरगद, आम, आदि।

(ब) जलीय जन्तु एवं पौधे

ऐसे जन्तु एवं पौधे जो जल में पाए जाते हैं, उन्हें जलीय जीव कहते हैं जैसे – मछली, कमल आदि। जलीय जन्तुओं का आकार नौकाकार होता है, जैसे मछली (चित्र क्र 7.9 अ) तथा कुछ के पैरों में पाद जाल पाया जाता है, जैसे मेंढक और बत्तख।

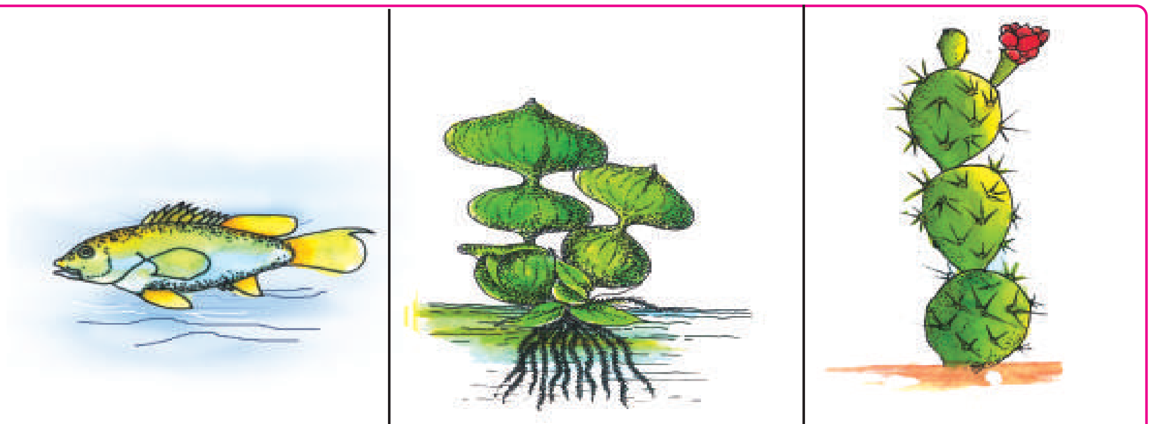
जलीय पौधों की जड़ों एवं तनों में हवा से भरी हुई विशेष संरचनाएँ पायी जाती हैं, जिससे उन्हें पानी की सतह पर तैरने में सहायता मिलती है। जैसे– जलकुम्भी आदि (चित्र 7.9 ब)। आपके आस–पास के तालाब, पोखर में पाए जाने वाले जलीय पौधों एवं जंतुओं की सूची बनाएं तथा चित्र भी बनाएं।

ऐसे जन्तु जो जल एवं स्थल दोनों में पाए जाते हैं, उन्हें उभयचर कहते हैं उदाहरण मेंढ़क, मगर, कछुआ।

(स) मरुस्थलीय जन्तु एवं पौधे

मरुस्थल यानी रेगिस्तान में पाए जाने वाले जन्तु एवं पौधे मरुस्थलीय कहलाते हैं। यहाँ पाए जाने वाले जन्तुओं एवं पौधों में विशेष संरचनाएँ पायी जाती हैं जैसे ऊँट के पैर के तलवे गद्दीदार होते हैं। नागफनी का तना मांसल होता है तथा पत्तियाँ काँटों में बदल जाती हैं (चित्र 7.9 स)।

कक्षा में साथियों से चर्चा कर अन्य मरूस्थलीय जंतुओं और पौधों के विषय में जानकारी एकत्र करें तथा चित्र बनाएं।



(अ) मछली *(ब) जलकुम्भी* *(स) नागफनी*

चित्र. 7.9 आवास के आधार पर विविधता

इनके उत्तर दीजिए–

1. आपके द्वारा देखे गए किसी मरूस्थलीय व जलीय पौधे का चित्र बनाइए।

2. उचित संबंध जोड़िए :–

1.	अमरबेल	1.	शाकाहारी
2.	कुकुरमुत्ता	2.	जलीय
3.	जलकुम्भी	3.	मृतोपजीवी
4.	खरगोश	4.	परजीवी

7.4 वर्गीकरण की आवश्यकता

हमारे चारों ओर विभिन्न प्रकार के जीव पाए जाते हैं, जिनकी संरचना भिन्न–भिन्न होती है। इन सभी जीवों का अलग–अलग अध्ययन करने में कठिनाई होती है। यदि हम समान गुणवाले जीवों को एक वर्ग में रख दें, तो एक जीव का अध्ययन करने से उस वर्ग के अन्य जीवों की भी सामान्य जानकारी प्राप्त हो जाती है। इस प्रकार अध्ययन की सुविधा के लिये जीवों के वर्गीकरण की आवश्यकता होती है।

7.5 सजीवों का वर्गीकरण

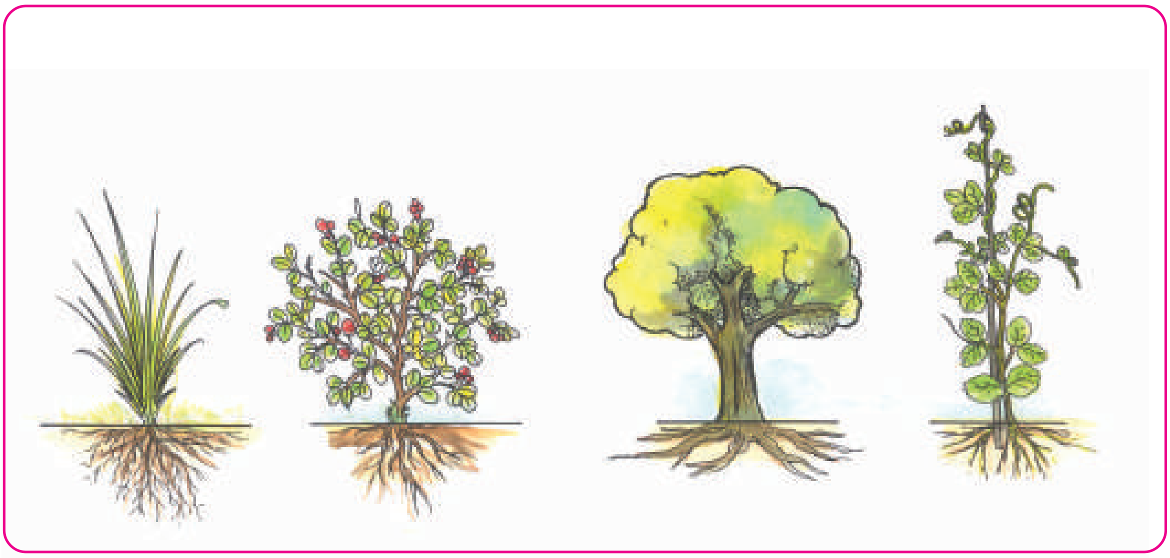
T714X7

सभी सजीवों को दो वर्गों में बाँटा गया है– 1. पौधे 2. जन्तु ।

1. पौधों का वर्गीकरण – पौधों के आकार, तने की प्रकृति व जीवन अवधि के आधार पर उनका वर्गीकरण किया जा सकता है।

इन्हें चार श्रेणियों में बाँटा गया है–

(क) शाक (ख) झाड़ी (ग) वृक्ष (घ) आरोही या बेल या लता



(क) शाक *(ख) झाड़ी* *(ग) वृक्ष* *(घ) लता*

चित्र 7.10

(क) शाक – ये छोटे आकार के पौधे होते हैं, जिनका तना मुलायम, हरा होता है। इनका जीवन काल एक वर्ष से अधिक नहीं होता। अतः इन्हें एकवर्षीय पौधे कहते हैं उदाहरण– धनियाँ, गेहूँ, धान।

(ख) झाड़ी– ये मध्यम ऊँचाई के पौधे होते हैं। जिनके तने शाक की तुलना में अधिक कड़े होते हैं। इनका जीवन एक से अधिक वर्षों का होता है। अतः इन्हें बहुवर्षीय पौधे कहते हैं उदाहरण– गुलाब, बेशरम, बेर।

(ग) वृक्ष – ये ऊँचे तथा बड़े आकार के होते हैं। इनके तने मोटे तथा बहुत अधिक कड़े (काष्ठीय) होते हैं। वृक्ष बहुवर्षीय पौधे हैं जैसे आम, इमली, बरगद, पीपल, नीम।

(घ) आरोही (बेल या लता) – इन पौधों का तना लम्बा किन्तु कमजोर होता है। अतः ये किसी आधार के सहारे ऊपर चढ़ते हैं। इनका जीवनकाल एकवर्षीय, द्विवर्षीय या बहुवर्षीय होता है उदाहरण– मटर, लौकी, तुरई, कुम्हड़ा, बोगनविलिया।

क्रियाकलाप–5

अपने आस–पास के कुछ पौधों का अवलोकन करें तथा प्राप्त निष्कर्षों को सारणी 7.2 को अपनी कॉपी में बनाकर लिखें ।

सारणी 7.2

क्र.	पौधे का नाम	तने की विशेषताएँ				तने में वृद्धि	तने की ऊँचाई	जीवन अवधि	पौधे का प्रकार
		मोटा/ पतला	भूरा/ हरा	मुलायम/ कठोर	शाखाहीन/ शाखायुक्त	सीधा/ भूमि के समानांतर/ आधार के सहारे	कम/ मध्यम/ अधिक	एक/ द्वि/ बहुवर्षीय	शाक/ झाड़ी/ वृक्ष/ आरोही
1.	सरसों								
2.	गुलाब								
3.	आम								
4.	कुम्हड़ा								
5.									
6.									
7.									
8.									
9.									
10									

पौधों के वर्गीकरण का एक अन्य आधार

अभी आपने पौधों का वर्गीकरण उनके आकार, तने की प्रकृति व जीवन अवधि के आधार पर किया। पोषण के आधार पर भी पौधों का वर्गीकरण किया जा सकता है। इस अध्याय में पौधों की भोजन संबंधी विविधताओं के बारे में आप पढ़ चुके हैं। इस आधार पर वर्गीकरण करने के लिए सारणी 7.3 को कॉपी में बनाकर पूर्ण कीजिए।

सारणी 7.3

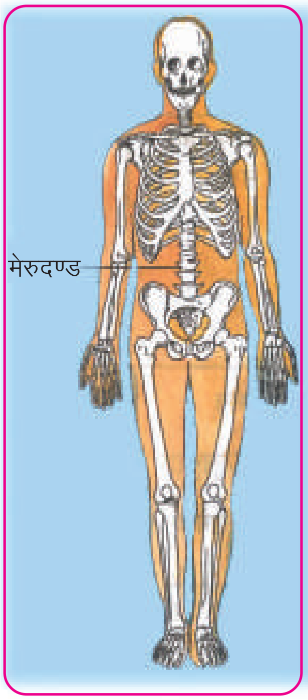
क्र.	पौधे का नाम	अपना भोजन स्वयं बना सकते हैं (स्वयंपोषी)	अपना भोजन मृत एवं सड़े गले पदार्थों से प्राप्त करते हैं। (मृतोपजीवी)	अपना भोजन जीवित पौधों से प्राप्त करते हैं (परजीवी)
1	आम	–––––––––	–––––––––	–––––––––
2	कुकुरमुत्ता	–––––––––	–––––––––	–––––––––
3	अमरबेल	–––––––––	–––––––––	–––––––––
4	––––––	–––––––––	–––––––––	–––––––––
5	––––––	–––––––––	–––––––––	–––––––––

2. जन्तुओं का वर्गीकरण

हमने पौधों का वर्गीकरण दो आधारों पर किया। इसी प्रकार जन्तुओं का वर्गीकरण भी विभिन्न आधारों पर किया जा सकता है। अब हम जन्तुओं का वर्गीकरण इस आधार पर करेंगे कि उनमें मेरुदण्ड (रीढ़ की हड्डी) है या नहीं।

निम्नलिखित बिन्दुओं के आधार पर हम जान सकते हैं कि किसी जंतु में रीढ़ की हड्डी है या नहीं–

1. हमारे सिर के नीचे से एक लम्बी हड्डी जो कमर के नीचे तक जाती है, इसे रीढ़ की हड्डी या मेरुदण्ड या कशेरुकदण्ड कहते हैं (चित्र क्र 7.11)।
2. जिन जन्तुओं में अगली व पिछली टाँगें होती हैं, उनमें रीढ़ की हड्डी पाई जाती है। इसका अनुभव इनकी पीठ पर हाथ फेर कर भी किया जा सकता है।
3. जिन जन्तुओं में पूँछ होती है। उनमें भी कशेरुकदण्ड (रीढ़ की हड्डी) पाया जाता है।
4. जिन जन्तुओं के शरीर के किसी भी भाग में हड्डी होती है, उनमें कशेरुकदण्ड अवश्य पाया जाता है। जिनमें कशेरुकदण्ड (रीढ़ की हड्डी) पाया जाता है, उन्हें कशेरुकी जन्तु कहते हैं जैसे मछली, छिपकली, पक्षी, मेंढक, मनुष्य। कशेरुकदण्ड अनेक छोटी छोटी हड्डियों से मिलकर बना होता है; इन्हें कशेरुका कहते हैं। जिनमें कशेरुकदण्ड नहीं पाया जाता उन्हें अकशेरुकी जन्तु कहते हैं जैसे– कनखजूरा, केंचुआ, सीप, जोंक, बिच्छू, केंकड़ा, घोंघा।
5. जिन जन्तुओं का शरीर गोल खंडों में बँटा होता है उनमें कशेरुकदण्ड कभी नहीं होता, जैसे केंचुआ।

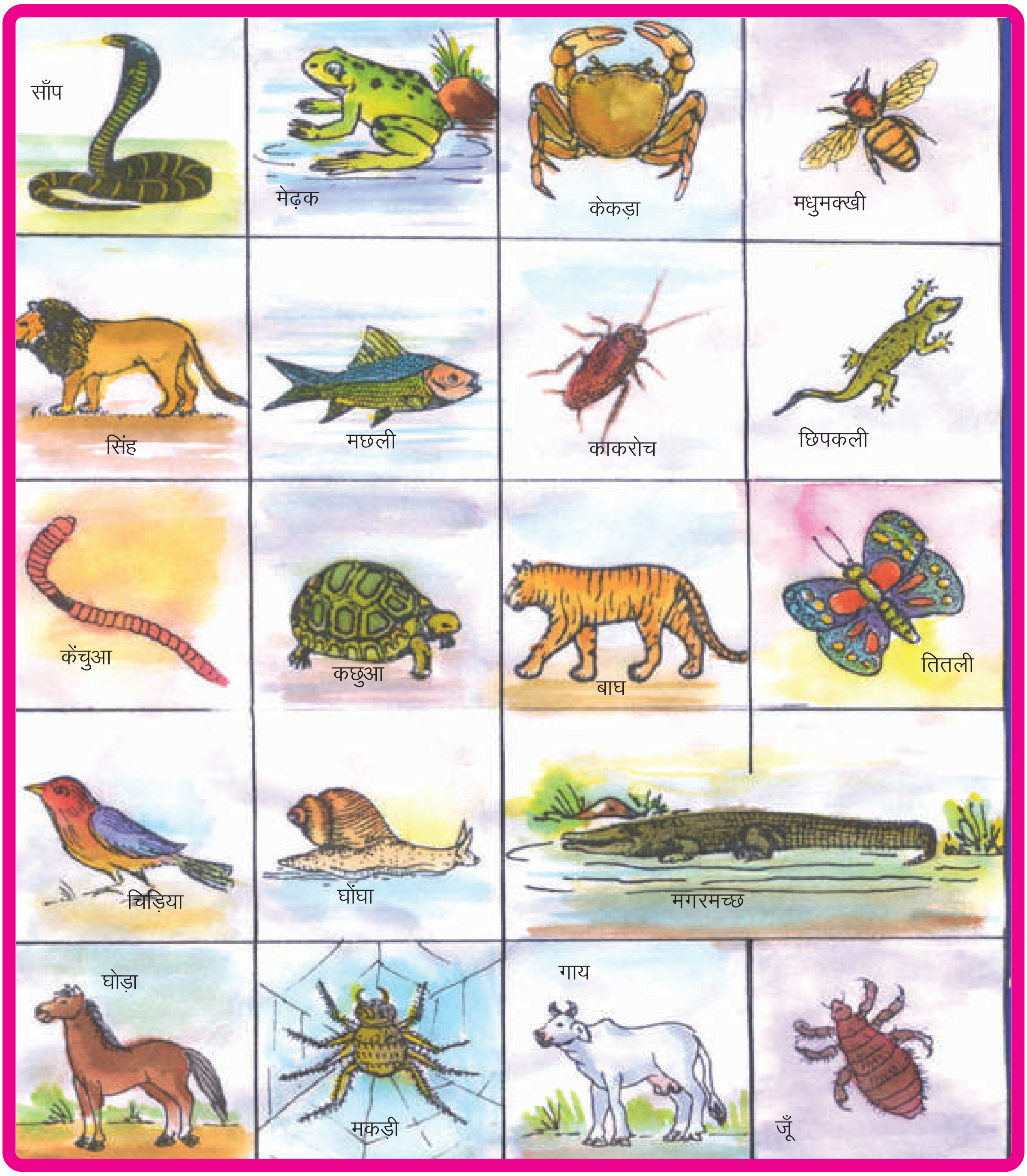


चित्र 7.11 मानव कंकाल

चित्र 7.12 में कुछ जन्तु दिखाए गए हैं। प्राप्त जानकारी के आधार पर इनका वर्गीकरण अकशेरुकी – कशेरुकी में कर सारणी क्रमांक 7.4 को अपनी कॉपी में बनाकर उसे पूर्ण करें।

सारणी 7.4

क्र.	जन्तु का नाम	अकशेरुकी / कशेरुकी	कारण
1	केंचुआ	अकशेरुकी	मेरुदण्ड नहीं है।
2	मेंढक	कशेरुकी	शरीर में अगली व पिछली टाँगें पाई जाती हैं।
3	—————	—————	—————
4	—————	—————	—————
5	—————	—————	—————



चित्र 7.12

अब कशेरुकी जन्तुओं का वर्गीकरण निम्नानुसार करें–

1. मछली – 1.जल में रहती है। 2. अण्डे देती है।
2. मेंढक के समान जन्तु – 1. स्थल व जल दोनों पर पाए जाते हैं। 2. अण्डे देते हैं। 3. शरीर पर शल्क नहीं पाये जाते।
3. सर्प के समान जन्तु – 1. शरीर शल्कों से ढका रहता है। 2. अण्डे देते हैं।
4. पक्षी – 1. शरीर पंखों से ढका रहता है। 2. अण्डे देते हैं।
5. स्तनधारी – 1. शरीर बालों से ढका रहता है। 2. बच्चों को जन्म देते हैं।

इस वर्गीकरण को निम्नानुसार भी दर्शाया जा सकता है–

सारणी 7.5

- जन्तु
  - अकशेरुकी
  - कशेरुकी
    - जलीय व अण्डे देने वाले उदाहरण– मछली
    - जलीय एवं स्थलीय, अण्डे देने वाले उदाहरण– मेंढक
    - शरीर शल्कों से ढका, अण्डे देने वाले ––––––
    - शरीर पंखों से ढका, अण्डे देने वाले ––––––
    - शरीर पर बाल पाए जाते हैं, बच्चों को जन्म देते हैं ––––––

सारणी 7.5 को आप अपनी कॉपी में बनाइए तथा चित्र 7.12 में दिखाए गए जन्तुओं के नाम लक्षणों के आधार पर उदाहरण के रूप में उचित स्थान पर लिखें। उदाहरण के लिए मछली, मेंढक का नाम लिखा हुआ है।

7.6 जीवधारियों के वैज्ञानिक नाम

जन्तुओं और पौधों के विभिन्न भाषाओं में अलग–अलग नाम होते हैं जैसे आम को अंग्रेजी में मैंगो, तमिल में मंगस, गुजराती में आमड़ी, मलयालम में आम्रम, छत्तीसगढ़ी में आमा और मराठी में आम्बा कहते हैं। इसी प्रकार तेंदुआ को अंग्रेजी में पेंथर, कन्नड़ में शिवांगी, तमिल में चिरोथाई कहते हैं।

यह आवश्यक है कि वैज्ञानिक अध्ययन के लिये सारे संसार में किसी एक जीवधारी के लिये एक ही नाम हो। स्वीडन के वैज्ञानिक केरोलस लिनियस (1707–1778) ने एक ऐसी नाम पद्धति बनाई जिसमें प्रत्येक जीवधारी को एक वैज्ञानिक नाम दिया। वैज्ञानिक नाम के दो भाग होते हैं– पहला नाम वंश (जीनस) का और दूसरा जाति (स्पीशीज़) का। उदाहरण के लिये आम का वैज्ञानिक नाम मेंगीफेरा इण्डिका है। इसमें मेंगीफेरा– वंश का नाम तथा इण्डिका–जाति का नाम है। इसी प्रकार तेंदुआ के वैज्ञानिक नाम पेंथरा पारडस में वंश का नाम पेंथरा और जाति का नाम पारडस है। एक वंश में कई संबंधित जातियां हो सकती हैं जैसे–बाघ (पेंथरा टाइग्रिस), सिंह (पेंथरा लियो) वंश पेंथरा के सदस्य हैं। इससे हमें यह पता चलता है कि तेंदुआ, बाघ और सिंह एक दूसरे से काफी अधिक मिलते जुलते तथा संबंधित जन्तु हैं। इसी प्रकार मनुष्य का वैज्ञानिक नाम होमो सेपियन्स, मेंढक का राना टिग्रीना, गुलाब का रोजा इंडिका, चूहे का रेटस रेटस है।

छत्तीसगढ़ का राज्य पक्षी	–	पहाड़ी मैना
वैज्ञानिक नाम	–	ग्रेकुला रिलिजिओसा पेनिनसुलेरिस
छत्तीसगढ़ का राज्य पशु	–	वन भैंसा (बायसन)
वैज्ञानिक नाम	–	ब्यूबेलस ब्यूबेलिस

चित्र 7.13– पहाड़ी मैना

चित्र 7.14– वन भैंसा

इनके उत्तर दीजिए–

1. *निम्नलिखित लक्षणों के आधार पर जन्तुओं के उदाहरण लिखिए–*
   (1) अकशेरुकी जन्तु।
   (2) कशेरुकी, जलीय, अण्डे देने वाले जन्तु।
   (3) कशेरुकी, स्थलीय, अण्डे देने वाले जन्तु।
   (4) कशेरुकी उभयचर जन्तु।

T79ZYU

2. *उचित संबंध जोड़िए–*

'क'		'ख'
(1) गाय	–	(1) कशेरुकी स्थलीय, अण्डे देने वाले
(2) कबूतर	–	(2) कशेरुकी जलीय, अण्डे देने वाले
(3) कनखजूरा	–	(3) कशेरुकी स्थलीय, बच्चे देने वाले
(4) मछली	–	(4) अकशेरुकी

3. *अपने आसपास के पौधों को देखकर निम्नलिखित के दो–दो उदाहरण दीजिए–*
   शाक, झाड़ी, वृक्ष, आरोही

7.7 पौधों और जन्तुओं का महत्व – हम बहुत सी वस्तुओं के लिए पौधों तथा जंतुओं पर निर्भर होते हैं। आइए, देखें हमारे जीवन में इनका क्या महत्व है–

(क) पौधों का महत्व –

पौधों से हमें निम्नलिखित लाभ होते हैं–

(1) खाद्य पदार्थ के रूप में	–	गेहूँ मक्का, दाल, शक्कर, तेल
(2) मसालों के रूप में	–	सरसों, धनिया, सौंफ, हल्दी, जीरा, मेथी
(3) औषधि के रूप में	–	तुलसी, बेलाडोना, सिनकोना
(4) पेय पदार्थ के रूप में	–	चाय, कॉफी
(5) रेशे के रूप में	–	कपास, पटसन, सन
(6) ईंधन के रूप में	–	लकड़ी
(7) कागज उद्योग में	–	बाँस
(8) उद्योग धंधे में	–	रेजिन, राल, रबर (टायर ट्यूब बनाए जाते हैं)
(9) पर्यावरण शुद्धिकरण में	–	पेड़ पौधों द्वारा वायु शुद्धिकरण
(10) तेल के रूप में	–	अंडी, मूँगफली, आंवला, नीम

(ख) जन्तुओं का महत्व –

(1) खाद्य पदार्थ के रुप में	–	दूध, घी, मांस, अण्डे, मक्खन
(2) यातायात के लिए	–	घोड़े, ऊँट, खच्चर, हाथी
(3) चमड़ा उद्योग में	–	मरे पशुओं की खाल
(4) ऊन प्राप्त होता है	–	भेड़, याक से
(5) शहद, मोम	–	मधुमक्खी से

हमने सीखा–

- हमारे चारों ओर अनेक वस्तुएँ हैं जिन्हें सजीव और निर्जीव दो भागों में विभाजित किया जा सकता है।
- सजीव श्वसन करते हैं, भोजन (पोषण) करते हैं, उत्सर्जन करते हैं, गति करते हैं, वृद्धि करते हैं, प्रजनन करते हैं तथा उनमें संवेदनशीलता होती है।
- आकार के आधार पर पौधों को शाक, झाड़ी, वृक्ष तथा आरोही में वर्गीकृत किया गया है।
- जन्तुओं को अकशेरुकी तथा कशेरुकी में वर्गीकृत किया गया है।
- आवास तथा भोजन संबंधी आदतों के आधार पर जन्तु एवं पौधों में विविधता पाई जाती है।

- पौधों एवं जन्तुओं का एक वैज्ञानिक नाम होता है।
- हम बहुत सी वस्तुओं के लिये पौधों पर निर्भर हैं। पौधे हमें खाद्य पदार्थ जैसे गेहूँ, चावल, दालें, मसाले, तेल, सब्जियाँ आदि देते हैं। जन्तुओं से दूध, घी,मक्खन,अण्डे, दही, ऊन, रेशम, मोती आदि प्राप्त होता है।
- पशु भार ढोने तथा यातायात में हमारी सहायता करते हैं।

अभ्यास के प्रश्न

1. निम्नलिखित को सजीव, निर्जीव में वर्गीकृत कीजिए।
   घर, वायु, मनुष्य, मोर, कछुआ, नेवला, पानी, बादल, मिट्टी, पौधा, आम, पपीता, चना, कुआँ, नल, मोटर, साइकिल, पंखा,
2. सजीवों में निम्नलिखित लक्षणों को स्पष्ट कीजिए–
   (1) संवदेनशीलता, (2) वृद्धि,
3. शाकाहारी, मांसाहारी, सर्वाहारी जन्तुओं के दो–दो नाम लिखिए।
4. परजीवी, मृतोपजीवी, कीटभक्षी पौधों के नाम लिखिए।
5. छत्तीसगढ़ के राज्य पशु व राज्य पक्षी का नाम तथा वैज्ञानिक नाम लिखिए।
6. मानव व हाथी का औसत जीवन काल कितना है ?
7. औषधि प्रदान करने वाले एवं खाद्य पदार्थ प्रदान करने वाले पौधों के नाम तथा पशुओं से प्राप्त होने वाले लाभों को लिखिए।
8. क्या होगा जब किसी पौधे को अंधेरे कमरे में बिना पानी के सात दिनों तक रखा जाए ?
9. मोटर कार में गति होती है, वह भोजन के रूप में ईंधन लेती है तथा धुएँ के रूप में उत्सर्जन भी करती है। फिर भी उसे निर्जीव कहते हैं, कारण स्पष्ट कीजिए।
10. निम्नलिखित कथनों के सामने सही (✓) या गलत (X) का चिन्ह लगाइए तथा गलत कथनों को सही कर लिखिए –
    (1) गोंद पौधों द्वारा उत्सर्जित पदार्थ है। ( )
    (2) कुकुरमुत्ता परजीवी पौधा है। ( )
    (3) चूहा सर्वाहारी जन्तु है। ( )
    (4) सूक्ष्म जीवों का अध्ययन सूक्ष्मदर्शी यंत्र की सहायता से करते हैं। ( )
    (5) जिन जन्तुओं में रीढ़ की हड्डी नहीं होती उन्हें अकशेरुकी कहते हैं। ( )
    (6) कागज बनाने के उद्योग में बाँस का उपयोग होता है। ( )
    (7) सर्प अकशेरुकी जन्तु है। ( )

इन्हें भी कीजिए –

1. बगीचे, तालाब, घर, जंगल, चिड़ियाघर में सामान्यतः पाये जाने वाले जन्तुओं की सूची बनाएं तथा निम्न बिन्दुओं के आधार पर वर्गीकृत करें –
   (क) आकार – बहुत छोटा, छोटा, बड़ा, बहुत बड़ा
   (ख) आवास – स्थलीय, जलीय, उभयचर, वायवीय
   (ग) आहार – शाकाहारी, मांसाहारी, सर्वाहारी
2. पौधों एवं जन्तुओं की रोचक जानकारियों, चित्रों एवं उपयोगिता से संबंधित समाचारों का संकलन करें ।
3. अपने आस–पास पाए जाने वाले पेड़–पौधों का अवलोकन करें तथा उन्हें शाक, झाड़ी, वृक्ष तथा आरोही पौधे में बांटें। कक्षा में अपने साथियों से चर्चा करें कि उन्हें किस आधार पर आपने उस समूह में रखा है।
4. अब तक आप उत्तर देते आए हैं अब आप कक्षा में समूहों में बँट कर इस पाठ में सीखी गयी बातों के आधार पर प्रश्न बनाएं। शिक्षक की सहायता से कक्षा में उन प्रश्नों पर चर्चा करें तथा साथियों की मदद से उत्तर खोजें।

●●●●

8 सजीवों की संरचना तथा कार्य – I

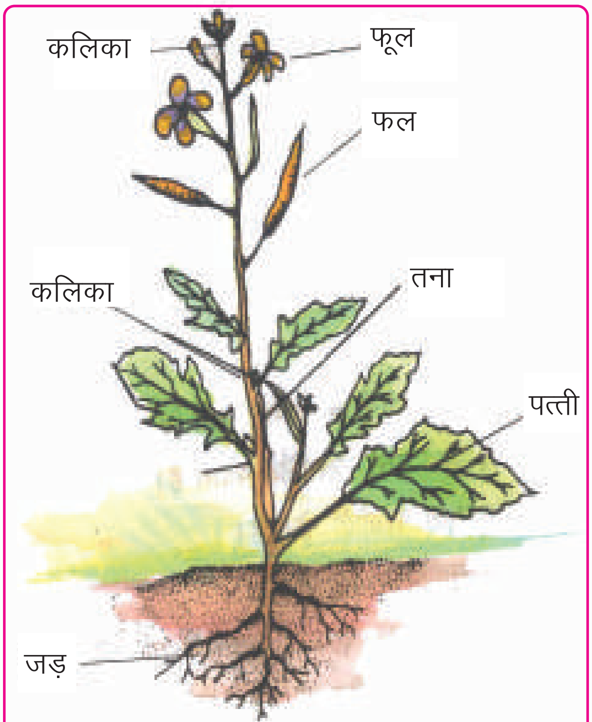
आप यह पढ़ चुके हैं कि जीवधारियों के शरीर में विभिन्न प्रकार की क्रियाएँ चलती रहती हैं। पौधों और जन्तुओं में अलग–अलग कार्यों के लिए अलग–अलग अंग पाए जाते हैं।

इस अध्याय में हम पौधे के अंगों का अध्ययन करेंगे।

पौधे के विभिन्न अंग एवं उनके कार्य

चित्र 8.1 को ध्यान से देखिए। इसमें पौधे के विभिन्न अंग दिखाए गए हैं। अच्छा होगा कि आप कोई पौधा जड़ सहित उखाड़ कर कक्षा में लाएं और चित्र की सहायता से उसके विभिन्न अंगों को पहचानें। पौधे के विभिन्न अंग जड़, तना, पत्ती एवं फूल होते हैं। पौधे की जड़ों को जड़तंत्र कहते हैं। यह प्रायः जमीन के भीतर होता है। जमीन के ऊपर वाले भाग यानी तना, शाखाओं और पत्तियों को प्ररोह तंत्र कहते हैं।

क्या चित्र में कहीं बीज दिखाया गया है ? किंतु पौधे के जीवन की शुरूआत तो बीज से ही होती है। अतः क्यों न हम बीज से ही अपना अध्ययन शुरू करें।



चित्र 8.1 – पौधे के विभिन्न अंग

8.1 बीजों की रचना

क्रियाकलाप–1

इस अध्ययन के लिए आठ–दस अलग–अलग प्रकार के सूखे बीजों को एकत्रित करना होगा। कक्षा में इनका अवलोकन करें और सारणी 8.1 को कॉपी में बनाकर उसे पूरा करें –

सारणी 8.1

क्र.	बीज का नाम	बीज का रंग	बीज का आकार	बीज की सतह चिकनी/खुरदुरी	अन्य कोई विशेष बात
1.	चना	लालभूरा	गोल	खुरदुरी	----
2.	मटर	हरा	गोल	चिकनी	----
3.	----	----	----	----	----
4.	----	----	----	----	----
5.	----	----	----	----	----

अब अपनी कॉपी में इन बीजों के चित्र बनाइए।

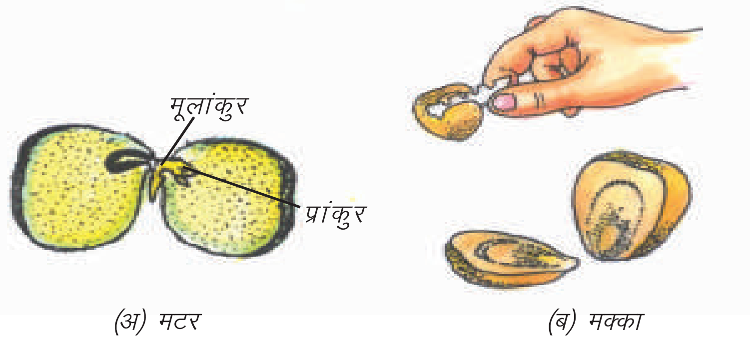
क्रियाकलाप–2

चना, मटर, मक्का आदि के कुछ बीज लेकर किसी बर्तन में रखकर पानी में भिगोएं। अगले दिन भीगे हुए बीजों का अवलोकन करें। अब बीजों को अंकुरित करने के लिए प्लेट में रखकर मोटे तथा गीले सूती कपड़े से ढक दें। प्रत्येक दिन अवलोकन कर निम्न सारणी में लिखें –

सारणी 8.2

क्र.	**बीज का नाम**	**अवलोकन**		
		पहला दिन	**दूसरा दिन**	**तीसरा दिन**
1.	मटर	आकार में फूल गया है	सफेद अंकुर दिखाई देता है	हरा और सफेद अंकुरित भाग स्पष्ट दिखाई देता है
2.	मक्का	----	----	----
3.	----	----	----	----
4.	----	----	----	----
5.	----	----	----	----

अब अंकुरित बीजों के छिलके निकालने का प्रयास करें तथा बीज की आंतरिक रचना का मिलान चित्र 8.2 से करें। यदि छिलका आसानी से निकल जाए तो बीज को अँगुली और अंगूठे के बीच रखें और दबाकर खोलने का प्रयास करें।



चित्र 8.2 बीज की आंतरिक रचना

इनके उत्तर दीजिए –

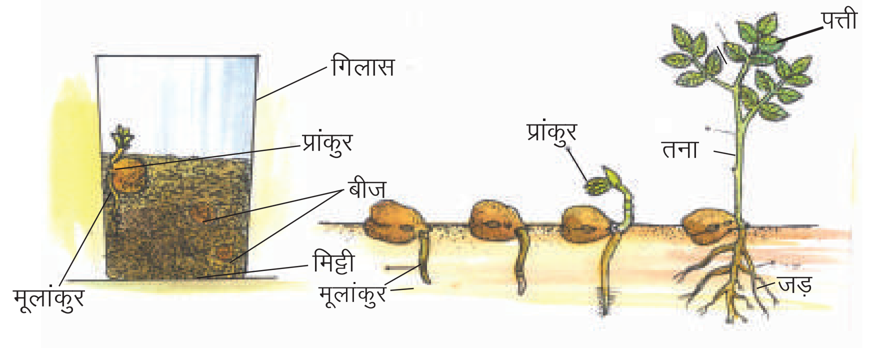
1. मटर और मक्के में से किसे अंकुरित होने में अधिक समय लगा ?
2. ऐसे बीजों के नाम लिखिए जिनके छिलके आसानी से अलग हो गए।
3. ऐसे बीजों के नाम लिखिए जिनके छिलके आसानी से अलग नहीं होते।
4. अंकुरण के पश्चात बीजों की आंतरिक रचना का नामांकित चित्र बनाइए।

ऐसे बीज जिनमें दो बीजपत्र स्पष्ट दिखाई देते हैं द्विबीजपत्री बीज कहलाते हैं उदाहरण – मटर आदि।

ऐसे बीज जिनमें एक बीजपत्र पाया जाता है एकबीजपत्री बीज कहलाते हैं उदाहरण – गेंहू आदि।

क्रियाकलाप–3

काँच के गिलास में गीली मिट्टी लें। कुछ अंकुरित बीजों को गिलास में इस प्रकार रखें (चित्र 8.3 अ) कि उनके अंकुर में होने वाली वृद्धि गिलास के बाहर से देखी जा सके। वृद्धि करते हुए अंकुर का प्रतिदिन अवलोकन करें।



(अ) गिलास में बीजों का अंकुरण *(ब) चने में अंकुरण*

चित्र 8.3

आपने देखा कि बीज से निकलने वाला सफेद भाग भूमि की ओर वृद्धि करता है इसे मूलांकुर कहते हैं, जो विकसित होकर जड़ बनाता है। इसी प्रकार अंकुर का हरा भाग मिट्टी से ऊपर की ओर वृद्धि करता है इसे प्रांकुर कहते हैं, जो विकसित होकर प्ररोह बनाता है। तना, पत्तियाँ, फूल, फल एवं बीज प्ररोह के भाग हैं।

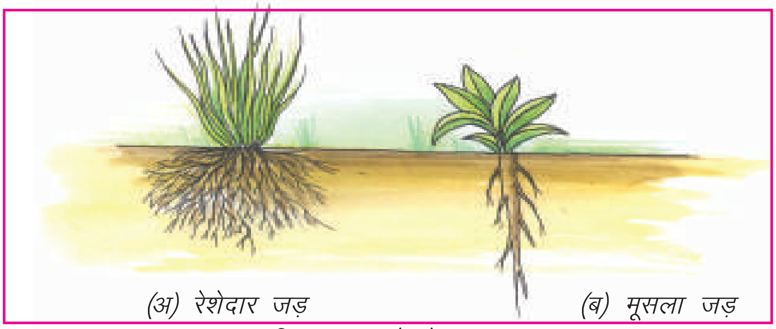
इस प्रकार पौधों में दो तंत्र होते हैं। भूमि के अंदर जड़ तंत्र और भूमि के बाहर प्ररोह तंत्र (चित्र 8.1)।

8.2 जड़ तंत्र

एक बीज पत्री पौधों जैसे गेहूँ और मक्के के अंकुरित होते हुए बीजों में मूलांकुर की वृद्धि कुछ लम्बाई के बाद रुक जाती है और वहीं से अनेक शाखाओं में रेशों की तरह विभाजित हो जाती है। इसलिए इन्हें रेशेदार जड़ (चित्र 8.4 अ) कहते हैं। द्विबीजपत्री पौधों में जैसे चना और मटर में मूलांकुर की वृद्धि लगातार होती रहती है और उससे शाखाएँ निकलती रहती है। इसे मूसला जड़ (चित्र 8.4 ब) कहते हैं।

इस तरह जड़ें दो प्रकार की होती हैं –

1. रेशेदार जड़, 2. मूसला जड़



चित्र 8.4 जड़ों के प्रकार

क्रियाकलाप–4

सभी विद्यार्थी समूह में अपने शिक्षक के साथ किसी ऐसे स्थान पर परिभ्रमण के लिए जाएं जहाँ अलग–अलग प्रकार के पेड़–पौधे लगे हों। परिभ्रमण पर जाने के पहले कुछ आवश्यक सामग्री जैसे कॉपी, पेन, ब्लेड या चाकू, बैग, अखबार आदि साथ रखें।

परिभ्रमण के समय आसपास के सभी पेड़ पौधों का ध्यान से निरीक्षण करें। छोटे–छोटे पौधों को जड़ और पत्तियों सहित उखाड़ कर पुराने अखबार में रख लें। जहाँ तक हो सके, अनुपयोगी पौधों जैसे खरपतवार, घास आदि का संग्रह करें। किसी खेत या बगीचे से पौधे लेना हो तो अपने शिक्षक के द्वारा बताए अनुसार ही पौधों को एकत्रित करें। एकत्रित किए हुए पौधों के नाम नोट करते जाएँ। जिन पौधों के नाम मालूम नहीं हों उन्हें क, ख, ग आदि नाम दें। परिभ्रमण के पश्चात् कक्षा में वापस आने पर एकत्रित किए गए पेड़–पौधों का ध्यानपूर्वक अवलोकन करें।

सारणी 8.3 को अपनी कॉपी में बनाकर उसे पूरा करें।

सारणी 8.3

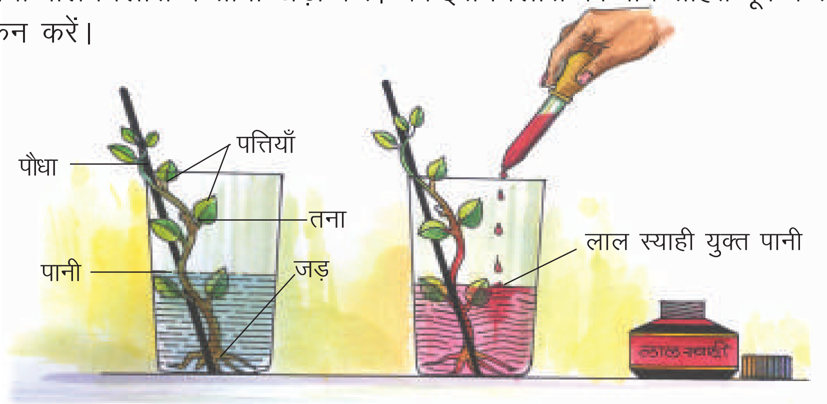
क्र.	*पौधे का नाम*	*जड़ का प्रकार*	*बीज का प्रकार एक बीज पत्री / द्विबीजपत्री*
1.	चरोटा	मूसला जड़	द्विबीजपत्रीय
2.	————	————	—————————
3.	————	————	—————————
4.	————	————	—————————
5.	————	————	—————————

जड़ के कार्य

आपने देखा होगा कि पौधे को जड़ से उखाड़ते समय ताकत लगानी पड़ती है क्योंकि जड़ें मिट्टी को बांधे रखती हैं जिससे पौधे भूमि में सीधे खड़े रहते हैं। यह जड़ों का एक कार्य होता है। जड़ों का दूसरा कार्य जानने के लिए एक क्रियाकलाप करेंगे।

क्रियाकलाप–5

पानी से भरा एक गिलास लें। अब उसमें कुछ बूँदें लाल स्याही की डालें जिससे पानी रंगीन हो जाए। अब कोमल तने वाला छोटा पौधा जड़ सहित सावधानीपूर्वक उखाड़ें। उसकी जड़ें पानी से धोकर साफ करें। इस पौधे को रंगीन पानी वाले गिलास में सीधा खड़ा करें। अब इस गिलास को पौधे सहित धूप में रखें। दो घंटे पश्चात् पौधे का अवलोकन करें।



चित्र 8.5 जड़ द्वारा पानी व खनिज लवणों का अवशोषण

आप देखेंगे कि लाल रंग का पानी पौधे की पत्तियों तक पहुँच गया है।

सोचिए ऐसा क्यों हुआ ?

जड़ें भूमि से पानी और खनिज लवणों को खींचकर पौधे के अन्य भागों तक पहुँचाती हैं। इस क्रिया को अवशोषण कहते हैं।

8.3 प्ररोह तंत्र

आप पढ़ चुके हैं कि तना, पत्तियाँ फूल, फल एवं बीज को मिला कर प्ररोह तंत्र कहते हैं।

तना

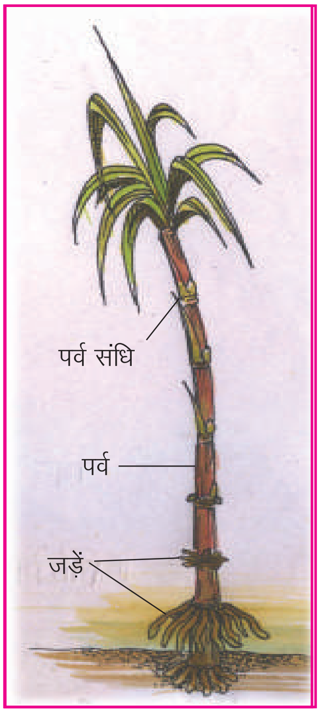
आपने अध्याय 7 में शाक, झाड़ी, वृक्ष एवं आरोही पौधों के बारे में पढ़ा है तथा आप उनके तनों की विशेषताओं से परिचित हैं।

आपने देखा होगा कि शाखाएँ व पत्तियाँ तनों पर विशेष स्थानों से निकलती हैं, जिन्हें पर्वसंधि कहते हैं। दो पर्वसंधियों के बीच के स्थान को पर्व कहते हैं। मक्के, बाँस और गन्ने में ये पर्वसंधियां स्पष्ट और फूली हुई गांठों के रूप में दिखाई देती हैं (चित्र 8.6)।

अब परिभ्रमण पर जाकर अलग–अलग प्रकार के पौधों में पर्व एवं पर्वसंधियों को पहचानने का प्रयास करें।

तने के कार्य

1. तने पौधे को सीधा खड़ा रखने में सहायता करते हैं।
2. तने पर टहनियाँ, पत्तियाँ, फूल व फल लगे होते हैं।
3. क्रियाकलाप 5 में आपने देखा कि लाल रंग का पानी जड़ तथा तने से होता हुआ पत्ती व फूलों में भी पहुँच गया है। इससे स्पष्ट होता है कि तना, जड़ों द्वारा अवशोषित पानी व खनिज लवणों को पौधे के विभिन्न भागों तक पहुँचाता है।
4. तना, पत्ती में बनने वाले भोजन को पौधे के विभिन्न भागों तक पहुँचाता है।



चित्र 8.6 गन्ने का पौधा

पत्ती की संरचना तथा कार्य

क्रियाकलाप–6

परिभ्रमण में एकत्रित की गई पत्तियों का अवलोकन करें और निम्न सारणी को कॉपी में बनाकर भरें –

सारणी 8.4

क्र	*पत्ती का नाम*	*आकृति*	*रंग*	*किनारा*	*सतह*	*अग्र भाग (सिरा)*
1.	पीपल	हृदयाकार	हरा	बिना कटा हुआ	चिकनी	नुकीला
2.	——————	——————	———	——————	———	——————
3.	——————	——————	———	——————	———	——————
4.	——————	——————	———	——————	———	——————

उक्त सारणी के आधार पर निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए –

1. अधिकांश पत्तियाँ किस रंग की हैं ?
2. पत्तियों की दोनों सतहों में क्या अंतर है ?
3. क्या सभी पत्तियों के अग्रभाग समान हैं ?
4. पत्तियों के किनारों में क्या अंतर है ?
5. आपके द्वारा एकत्रित पत्तियों के चित्र बनाइए।

पत्ती पौधे का महत्वपूर्ण अंग है। आपने देखा कि यह प्रायः हरे रंग की होती है। यह हरा रंग क्लोरोफिल नामक पदार्थ के कारण होता है। पत्तियाँ क्लोरोफिल की सहायता से भोजन बनाती हैं। इस प्रक्रिया को प्रकाश संश्लेषण कहते हैं।

क्रियाकलाप–7

किसी पौधे की एक पत्ती को अपनी कॉपी के दो पन्नों के बीच इस प्रकार रखिए कि उसका खुरदुरा भाग ऊपर की ओर हो। ऊपर के पन्ने पर किसी रंगीन पेंसिल द्वारा रगड़िए। कागज पर पत्ती की रूपरेखा उभर आएगी। विभिन्न आकृति व आकार की पत्तियों की ऐसी छापें तैयार कर एकत्र कीजिए।

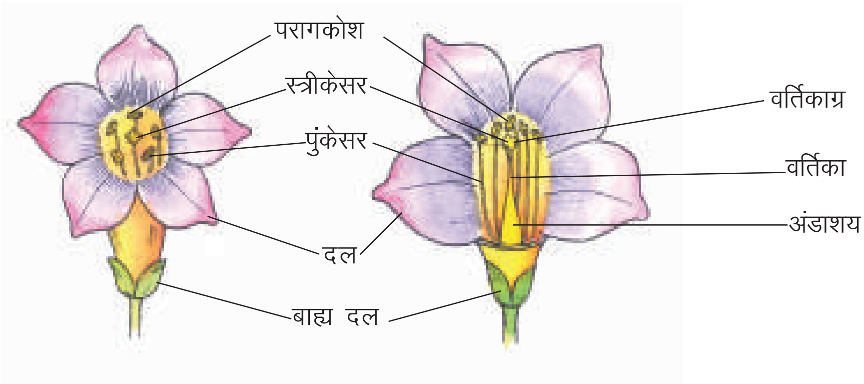
फूल

फूल पौधे का प्रजनन अंग है। आपने अनेक प्रकार के फूल देखे होंगे। क्या सभी फूल एक समान होते हैं ? फूल प्रायः किन बातों में एक दूसरे से भिन्न होते हैं ?

क्रियाकलाप–8

धतूरा या बेशरम का पुष्प लेकर उसके विभिन्न भागों का अवलोकन कीजिए। फूल का सबसे बाहर वाला हरा भाग बाह्य दल कहलाता है। (चित्र 8.7 अ) यह फूल के खिलने से पहले उसकी सुरक्षा करता है। बाह्य दलों के बाद दिखाई देने वाली रंगीन पंखुड़ियाँ दल कहलाती हैं। ये कीट पतंगों को आकर्षित करती हैं।

दलों को सावधानीपूर्वक निकालें। अब आपको फूल के केन्द्रीय भाग के चारों ओर फूले सिरे वाली अनेक संरचनाएं दिखाई देंगी। जिन्हें पुंकेसर कहते हैं। (चित्र 8.7 ब) पुंकेसर के फूले हुए सिरे को परागकोश कहते हैं। जिसमें छोटे–छोटे परागकण भरे होते हैं। पुंकेसर फूल का नर भाग होता है। पुंकेसरों को हटाने के बाद फूल के मध्य में सुराही जैसी आकृति का अंग स्त्रीकेसर होता है। (चित्र 8.7 ब) यह फूल का मादा भाग होता है।



(अ) पुष्प *(ब) पुष्प की काट*

चित्र 8.7 फूल के भाग

स्त्रीकेसर के फूले हुए निचले भाग को अंडाशय कहते हैं। अंडाशय के ऊपर सुराही की गर्दन जैसी वर्तिका होती है। वर्तिका का सबसे ऊपर वाला भाग वर्तिकाग्र कहलाता है। अंडाशय फल में परिवर्तित हो जाता है। एक फूल को ब्लेड की सहायता से खोलें और उसकी रचना का चित्र 8.7 ब से मिलान कर अध्ययन करें।

कुछ फूलों में स्त्री केसर और पुंकेसर दोनों एक ही फूल में पाए जाते हैं, ऐसे फूलों को द्विलिंगी फूल कहते हैं। कुछ फूलों में केवल पुंकेसर या स्त्री केसर पाया जाता है ऐसे फूलों को एकलिंगी फूल कहते हैं।

फल

फूल का अंडाशय विकसित होकर फल बनाता है। आपने आम, इमली, बेर, पपीता आदि फल खाए होंगे और इनके बीजों को भी देखा होगा। बीज नये पौधे को जन्म देते हैं। इनमें शिशु पौधे के लिए भोजन संग्रहित होता है।

8.4 पौधों में रूपान्तरण

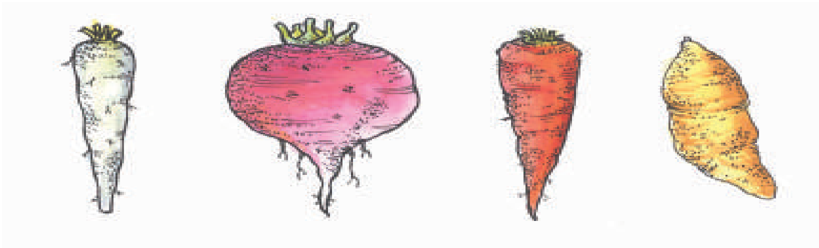
कभी–कभी पौधे के किसी भाग को सामान्य कार्य के अलावा अन्य कार्य भी करने पड़ते हैं। अतिरिक्त कार्य करने वाले अंग सामान्य कार्य करने वाले अंगों से कुछ अलग दिखने लगते हैं। ऐसे अंगों को रूपांतरित अंग कहते हैं। पौधों में कभी–कभी जड़, तना, पत्तियाँ रूपान्तरित हो जाती हैं।

T82N4S

जड़ों के रूपान्तरण

क्रियाकलाप–9

मूली, गाजर, शलजम, शकरकंद को ध्यान से देखें। क्या ये अन्य पौधों की जड़ों से भिन्न हैं ? ये सभी जड़ें भोजन का संग्रह करती हैं इसलिए मोटी हो जाती हैं एवं इनकी आकृति बदल जाती है।



(अ) मूली (ब) शलजम (स) गाजर (द) शकरकंद

चित्र 8.8 जड़ों का रूपांतरण

आपने बरगद के वृक्ष की शाखाओं से निकली हुई रस्सी के समान जड़ें देखी होंगी। ये जड़ें जमीन के अंदर तक पहुँच कर शाखा को सहारा देती हैं (चित्र 8.9 अ)। इसी प्रकार गन्ना, मक्का, केवड़ा में भी तने के निचले भाग से जड़ें निकलती हैं। जो पौधे को सहारा प्रदान करती हैं (चित्र 8.9 ब)।

चित्र–8.9 (अ) बरगद का वृक्ष (ब) मक्के का पौधा

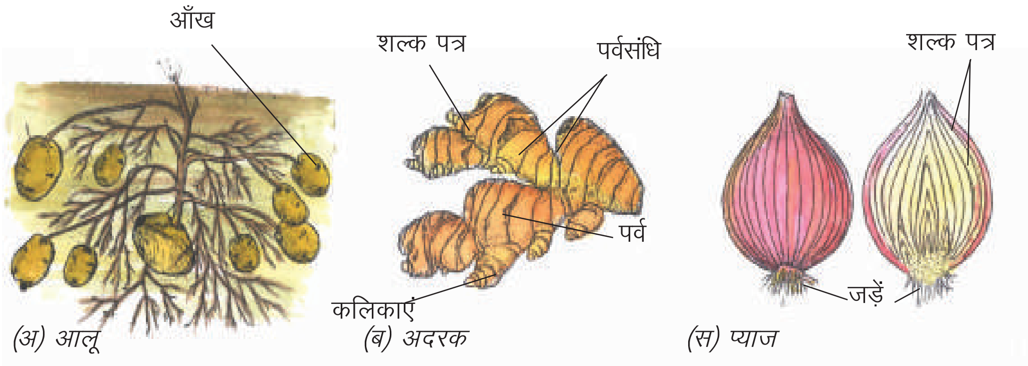
तनों के रूपांतरण

कुछ पौधों मे तने सामान्य कार्यों के अतिरिक्त कुछ अन्य कार्य भी करते हैं। ऐसे तनों को रूपांतरित तने कहते हैं।

क्रियाकलाप–10

आवर्धक लैंस की सहायता से आलू में पाए जाने वाले गड्ढों (आँख) को ध्यान से देखें (चित्र 8.10)। इनमें क्या दिखाई देता है ? आपको इनमें कलिका दिखाई देगी। इसी प्रकार अदरक, अरबी तथा प्याज की दो फांकों में कटे टुकड़ों को ध्यान से देखें। इनमें चित्र 8.6 की सहायता से पर्वसंधि, पर्व, कलिकाएँ पहचानें।

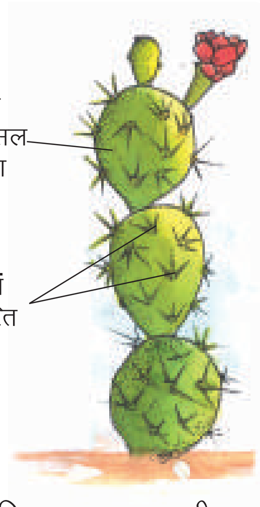
ये जमीन के अंदर पाए जाते हैं किन्तु वास्तव में ये जड़ें न होकर भूमिगत रूपांतरित तने हैं क्योंकि इनमें पर्वसंधियां, पर्व, शल्कपत्र व कलिकाएँ पाई जाती हैं जो जड़ों में नहीं पाई जातीं। ये तने भोजन का संग्रह करते हैं।



चित्र 8.10 तनों का रूपांतरण

चित्र 8.12 लौकी की बेल

नागफनी (कैक्टस) के चित्र 8.11 को ध्यान से देखिए। यह कम पानी वाले स्थान पर उगता है। इसके तने का रंग और बनावट कैसी है ? क्या इस पर कोई पत्ती लगी हुई दिखाई देती है ?



चित्र 8.11 नागफनी

वास्तव में यह एक रूपांतरित तना है। जो हरा, मोटा व गूदेदार होता है और पानी का संग्रहण करता है। इसकी पत्तियाँ काँटों में रूपांतरित हो जाती हैं जो पौधे की सुरक्षा करती हैं। अपने आस–पास पाए जाने वाले ऐसे ही किसी अन्य पौधे को देखें तथा दोनों में समानताएं व असमानताएं पहचानें तथा कक्षा में साथियों के साथ इसकी चर्चा करें।

आपने कुम्हड़ा, तरोई, लौकी, ककड़ी, अंगूर की बेलों को देखा होगा। चित्र 8.12 में लौकी की बेल को देखिए। क्या आपको तनों पर कुछ छोटी–छोटी रचनाएं दिखाई दे रही हैं ? इन संरचनाओं की क्या विशेषता है ? धागे जैसी पतली कुंडलित ये संरचनाएं प्रतान कहलाती हैं। तना कमजोर होने के कारण जब पौधे का भार नहीं उठा सकता, तब प्रतान अपने आसपास की किसी वस्तु पर लिपटकर तने को ऊपर चढ़ने में सहायता करता है।

इनके उत्तर दीजिए –

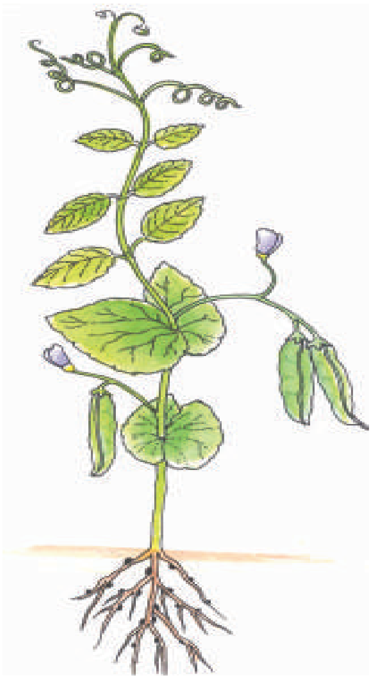
1. जड़ों व तनों में रूपांतरण क्यों होता है ?
2. रेशेदार जड़ और मूसला जड़ में अंतर बताइए।
3. तीन रूपांतरित तनों व तीन रूपांतरित जड़ों के नाम बताइए, जिन्हें आप खाते हैं।
4. नीचे दिए गए उदाहरणों में जड़ और तने को पहचान कर अपनी कॉपी में लिखिए।

   मूली, आलू, अदरक, शकरकंद, गाजर, प्याज

पत्ती के रूपांतरण

चित्र 8.13 में मटर के पौधे का अवलोकन करें। क्या इसकी पत्तियों में कोई विशेषता दिखाई दे रही है? पत्तियाँ पौधे को खड़ा रखने में किस प्रकार सहायक हैं ? जड़ों तथा तनों की भांति पत्तियां भी कुछ विशेष कार्य के लिए रूपांतरित होती हैं। मटर की पत्तियों में पत्ती का अंतिम भाग प्रतान के रूप में रूपांतरित हो जाता है और यह पौधे को ऊपर चढ़ने में सहायता प्रदान करता है।

आप जानते हैं कि नागफनी में पत्तियाँ काँटों में रूपांतरित हो जाती हैं। काँटे पौधे की सुरक्षा करते हैं।



चित्र 8.13 मटर का पौधा

हमने सीखा–

– पौधे में दो प्रमुख तंत्र होते हैं – जड़ तंत्र व प्ररोह तंत्र।
– रूपांतरित जड़ें भोजन का संग्रहण करती हैं तथा पौधों को सहारा देती हैं।

- रूपांतरित तने भोजन का निर्माण एवं संग्रहण करते हैं।
- पत्तियाँ पौधे के लिए भोजन का निर्माण करती हैं।
- फूल पौधे का प्रजनन अंग है।
- बीज फलों के अंदर होते हैं।
- बीज अंकुरित होकर नये पौधे बनाते हैं।

T8BJ6F

अभ्यास के प्रश्न

1. सही विकल्प चुनकर लिखें –

1. अंडाशय बदल जाता है –
   अ. बीज में   ब. फल में   स. तने में   द. प्रतान में
2. पर्वसंधि पायी जाती है –
   अ. जड़ में   ब. तने में   स. फूल में   द. पत्ती में
3. रेशेदार जड़ पायी जाती है –
   अ. तुलसी में   ब. घास में   स. मटर में   द. सेम में
4. रूपान्तरित जड़ का उदाहरण है –
   अ. मूली   ब. आलू   स. अदरक   द. अरबी
5. फूल के केन्द्र में पाया जाने वाला भाग कहलाता है –
   अ. स्त्रीकेसर   ब. पुंकेसर   स. बाह्यदल   द. दल

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए –

1. आलू रूपांतरित ——— का उदाहरण है।
2. फूल पौधे का ——— अंग है।
3. पत्तियां हरे रंग की होती हैं क्योंकि उनमें ——— उपस्थित होता है।
4. द्विबीजपत्री पौधों में ——— जड़ें पाई जाती हैं।
5. गन्ने में जड़ ——— कार्य करती है।

3. इनके उत्तर दीजिए –

1. किसी पौधे का नामांकित चित्र बनाइए तथा विभिन्न भागों के नाम लिखिए।
2. मूलांकुर विकसित होकर किस तंत्र का निर्माण करता है।
3. नागफनी के पौधे की विशेषता बताइए।
4. ऐसे दो पौधों के उदाहरण दीजिए जिनमें तना प्रतान के रूप में रूपांतरित हो जाता है।
5. फूल का नामांकित चित्र बनाइए तथा विभिन्न भागों के नाम लिखिए।
6. एकबीजपत्री एवं द्विबीजपत्री पौधों में अंतर स्पष्ट कीजिए।

इन्हें भी कीजिए –

1. अपने परिवेश में पाये जाने वाले पौधों एवं उनके भागों (उदाहरणार्थ नागफनी, गन्ना, शलगम, मूली, प्याज, गाजर, शकरकन्द आदि) को एकत्र करें । शिक्षक की सहायता से उन्हें विद्यालय की जीवविज्ञान प्रयोगशाला में प्रदर्श के रूप में परिरक्षित करें तथा उस पर निम्नानुसार जानकारियां अंकित करें। उदाहरण –नाम –अदरक,लक्षण–मोटा, मांसल, भूरे शल्क पत्र, पर्व और पर्वसंधियाँ उपस्थित।
2. अपने साथियों की सहायता से विभिन्न प्रकार के बीजों को एकत्र कर उनकी विशेषताएं लिखें तथा उनकी प्रदर्शनी अपनी कक्षा में लगाएं।
3. संग्रह पुस्तिका हेतु विभिन्न प्रकार की लगभग 15 पत्तियों तथा 10 फूलों का संग्रह करें। (संकलन पुस्तिका में लगाने के पूर्व पत्तियों एवं फूलों को किसी मोटी, पुरानी पुस्तक में दबाकर सुखा लें।) तथा कक्षा के अन्य साथियों की संग्रह पुस्तिका आपकी पुस्तिका से कैसे अलग है पर चर्चा करें।

9 सजीवों की संरचना और कार्य – II

T8KF83

मनुष्य के शरीर की संरचना और कार्य

आपने पौधों के विभिन्न अंगों और उनके कार्यों के बारे में पढ़ा है। इसी प्रकार मनुष्य सहित सभी जंतुओं का शरीर अनेक अंगों से मिलकर बना है। ये अंग मिलकर अंग तंत्र बनाते हैं। सभी तंत्र मिलजुल कर कार्य करते हैं जिससे शरीर की समस्त क्रियाएँ सुचारू रूप से संचालित होती हैं और शरीर स्वस्थ रहता है। आइए, मनुष्य के विभिन्न अंग तंत्रों का अध्ययन करें।

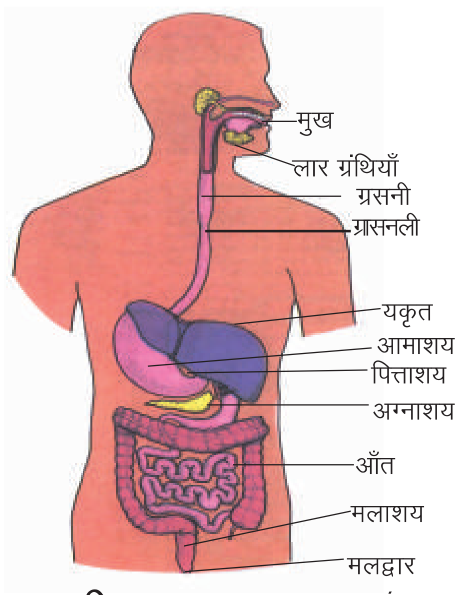
9.1 पाचन तंत्र

आपको बिना भोजन दिए लगातार कार्य करने दिया जाए तो क्या होगा ? जन्तुओं को दैनिक जीवन की क्रियाओं को करने के लिए ऊर्जा की आवश्यकता होती है। यह ऊर्जा भोजन से प्राप्त होती है।

मनुष्यों में भोजन ग्रहण करने, उसे पचाने एवं बिना पचे भोजन को शरीर से बाहर निकालने के लिए विशेष अंग होते हैं। ये सभी मिलकर पाचन तंत्र कहलाते हैं।

पाचन तंत्र

- पाचन अंग
  - मुख
  - ग्रसनी
  - ग्रासनली एवं आमाशय
  - आँत
  - मलद्वार
- पाचक ग्रंथियाँ
  - लार ग्रंथियाँ
  - यकृत
  - पित्ताशय
  - अग्नाशय



चित्र 9.1 मनुष्य का पाचन तंत्र

चित्र 9.1 को ध्यान से देखिए और अपनी कॉपी में बनाइए। पाचन तंत्र के प्रमुख अंग मुख, ग्रसनी, ग्रासनली, आमाशय, आंत, मलाशय, यकृत, पित्ताशय एवं अग्नाशय हैं। भोजन को मुँह से ग्रहण करना अंतर्ग्रहण कहलाता है। मुखगुहा की लार ग्रंथियाँ लार बनाती हैं। मुखगुहा में दाँतों से भोजन को चबाते समय लार मिलने से वह चिकना हो जाता है। यह लार युक्त भोजन ग्रसनी से होता हुआ ग्रासनली और ग्रासनली से आमाशय में पहुँचता है, जहाँ पाचक ग्रंथियों से निकलने वाले पाचक रस के मिलने से उसका पाचन प्रारंभ हो जाता है। आमाशय से भोजन आँत में पहुँचता है जहाँ पाचन पूर्ण होता है। भोजन के उपयोगी पदार्थों को आँत की दीवार अवशोषित कर लेती है। शेष अनुपयोगी पदार्थ मलाशय से होते हुए मलद्वार के द्वारा बाहर निकाल दिए जाते हैं।

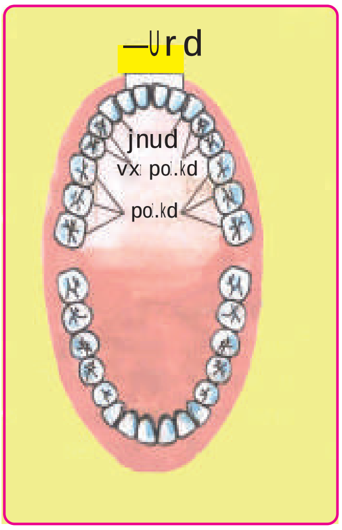
T8UB9Q

- "पाचन अंगों में भोजन का ऐसे पदार्थों में बदलना जो शरीर के द्वारा उपयोग में लाए जा सकें, पाचन कहलाता है।"
- आहार नली, मुख द्वार से मल द्वार तक फैली होती है।

क्रियाकलाप–1

आपस में दो–दो के समूह बनाइए। अपने साथी से मुँह खोलने को कहें। अब साथी की मुखगुहा को ध्यान से देखिए और दोनों जबड़ों के दाँतों को चित्र 9.2 से मिलान कर गिनिए।

अपने अवलोकन के आधार पर निम्नलिखित सारणी अपनी कॉपी में बनाकर पूरा करें –



चित्र 9.2 विभिन्न प्रकार के दाँत

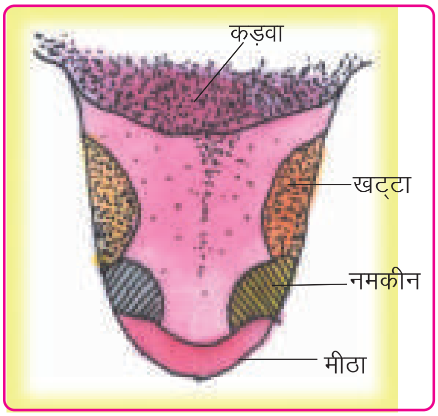
सारणी 9.1

क्र.	आकृति	कार्य	स्थिति	कुल संख्या	
				ऊपरी जबड़े में	निचले जबड़े में
1.	छेनी के समान	काटना	सबसे आगे	चार	चार
2.	नुकीला	चीरना, फाड़ना	–––––	–––	–––––
3.	चक्की के समान	पीसना	–––––	–––	–––––
4.	चक्की के समान	पीसना	–––––	–––	–––––

क्या आप जानते हैं ?

1. मनुष्य में दाँत दो बार निकलते हैं दूध के दाँत और स्थायी दाँत।
2. वयस्कों में 32 दाँत होते हैं।
3. दाँत चार प्रकार के होते हैं।

जीभ पर स्वाद कलिकाएँ होती हैं। जो मीठे, नमकीन, खट्टे व कड़वे स्वाद का अनुभव कराती हैं (चित्र 9.3)।



चित्र 9.3 जीभ के विभिन्न क्षेत्र

इनके उत्तर दीजिए –

1. मुखगुहा में लार क्या कार्य करती है ?
2. मनुष्य में पाए जाने वाले दाँतों की आकृति के आधार पर उनके कार्य लिखिए।
3. जीभ के द्वारा हम कौन–कौन से स्वाद का अनुभव कर सकते हैं ? कॉपी में चित्र बनाकर स्पष्ट कीजिए।
4. पाचन तंत्र के अंगों के नाम लिखिए।

खिड़की वाले पेट की कहानी

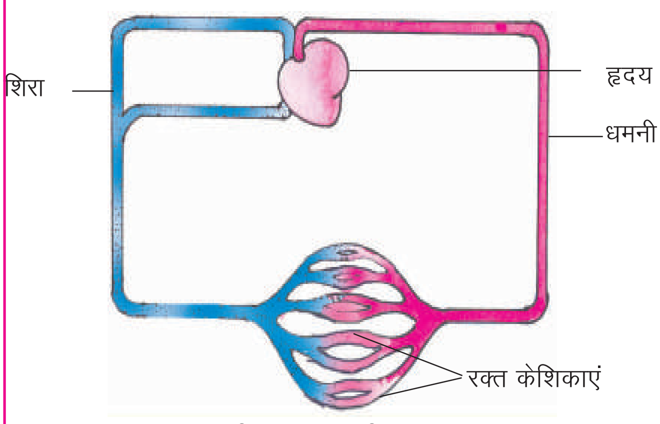
लगभग 200 वर्ष पहले तक वैज्ञानिकों को यह पता नहीं था कि पेट में पहुँचने के बाद भोजन का क्या होता है। क्योंकि पेट के अंदर झांकने का कोई तरीका भी नहीं था। फिर एक अद्भुत किन्तु मजेदार घटना घटी। सन् 1822 में मार्टिन नाम के सैनिक को गोली लग गई और उसे डॉक्टर बोमोन के पास लाया गया। उन्होंने मार्टिन का इलाज शुरू किया जिससे घाव तो ठीक हो गया किन्तु अजीब बात यह हुई कि पेट में एक छेद बना रहा। उस छेद से मार्टिन के पेट में नली डालकर भोजन बाहर निकाला जा सकता था। मजेदार बात यह थी कि इससे मार्टिन को कोई परेशानी नहीं थी और उसका स्वास्थ्य भी बढ़िया रहा।

डॉक्टर बोमोन ने इस अद्भुत पेट से पाचन के रहस्य को जानने के लिए नौ साल तक अलग–अलग प्रयोग किए और नई –नई जानकारियाँ एकत्रित कीं। पहले तो उन्होंने पेट का पाचक रस एक छोटी बोतल में निकाला और उसमें खाने की कोई चीज डाल दी। कुछ घंटों के बाद खाने के टुकड़े पाचक रस में पड़े–पड़े ही घुल गए थे। वे समझ गए कि पाचक रस और खाने के टुकड़े के बीच कोई रासायनिक क्रिया होती है जिसे पेट से बाहर भी कराया जा सकता है।

अब आप समझ गए होंगे कि पाचन की क्रिया कोई जादू नहीं है।

9.2 परिसंचरण तंत्र

आपने चोट लगने पर घाव से रक्त निकलते देखा होगा। यह रक्त, रक्त वाहिनियों के कट जाने से निकलता है। वाहिनियाँ दो प्रकार की होती हैं–शिराएं और धमनियाँ। त्वचा के नीचे हरापन लिए हुए नीली वाहिनियाँ शिराएँ कहलाती हैं। इन्हें आसानी से देखा जा सकता है। दूसरे प्रकार की वाहिनियाँ जो गहराई में स्थित होती हैं इसलिए त्वचा पर आसानी से दिखाई नहीं देतीं इन्हें धमनियाँ कहते हैं। शिराएं अंगों से रक्त लाती हैं तथा धमनियाँ हृदय से रक्त को शरीर के सभी अंगों में पहुँचाती हैं। हृदय परिसंचरण तंत्र का प्रमुख अंग है शिराओं द्वारा हृदय में लाया गया रक्त हृदय से फेफड़ों में जाता है। जहाँ से ऑक्सीजन युक्त होकर वापस हृदय में आता है। यह ऑक्सीजन युक्त रक्त धमनियों के द्वारा शरीर के सभी अंगों में पहुँचा दिया जाता है। रक्त कोशिकाओं का जाल धमनियों और शिराओं को जोड़ता है।



चित्र 9.4 परिसंचरण तंत्र

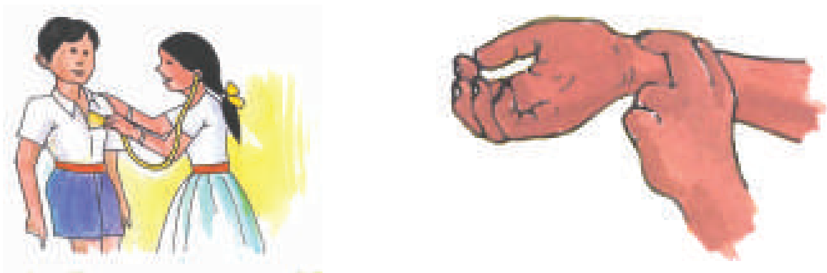
अपने सीने/छाती पर हाथ रखकर बताइए कि किस ओर धड़कन महसूस हो रही है ? यह

धड़कने वाला हृदय है जो वक्ष गुहा में थोड़ा बाईं ओर स्थित है। इस प्रकार हृदय, धमनियाँ, शिराएं व रक्त केशिकाएं मिलकर परिसंचरण तंत्र का निर्माण करती हैं।

परिसंचरण तंत्र का कार्य है उपयोगी पदार्थों को रक्त के माध्यम से शरीर के विभिन्न अंगों तक पहुँचाना और अनुपयोगी पदार्थों को उत्सर्जी अंगों तक ले जाना।

क्रियाकलाप–2

शीशे अथवा प्लास्टिक की एक कीप लेकर उसमें रबर की नली (चित्र 9.5 अ के अनुसार) जोड़ दीजिए। नली का खुला भाग अपने कान में लगाइए तथा कीप को अपने साथी के वक्ष पर रखकर ध्यान से सुनिए। क्या आप धक–धक की आवाज सुन रहे हैं ? यह हृदय की धड़कन है। इसे आप अपनी कलाई के निश्चित स्थान पर दबा कर महसूस कीजिए और गिनने का प्रयास कीजिए (चित्र 9.5 ब)। इसी प्रकार अपने साथियों की प्रति मिनट हृदय की धड़कन को गिनिए। अब थोड़ी देर दौड़ने के बाद हृदय की धड़कन गिनिए और तुलना कर सारणी 9.2 को अपनी कॉपी में बनाकर लिखिए।



(अ) (ब)

चित्र 9.5 हृदय की धड़कन गिनना

सारणी 9.2

क्र.	विद्यार्थी का नाम	हृदय की धड़कन प्रति मिनट	दौड़ने के पश्चात हृदय की धड़कन प्रति मिनट
1.	------	------	------
2.	------	------	------
3.	------	------	------

इनके उत्तर दीजिए –

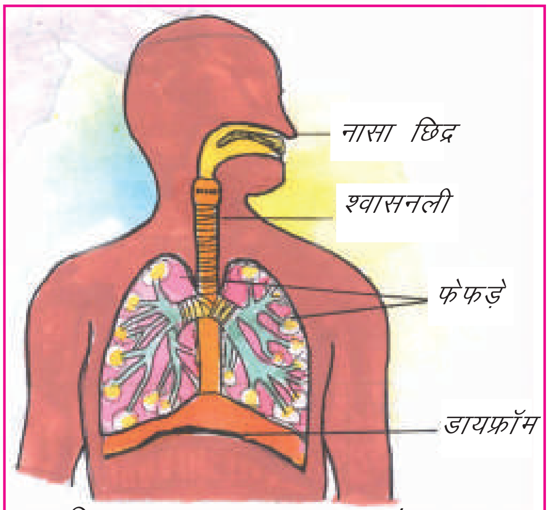
1. किसी व्यक्ति का हृदय एक मिनट में औसतन कितनी बार धड़कता है ?
2. दौड़ने के पूर्व और दौड़ने के बाद गिनने पर क्या हृदय की धड़कन समान होती है ?

T9D3D1

9.3 श्वसन तंत्र

जब हम साँस लेते हैं तब हवा के साथ ऑक्सीजन नाक और श्वासनली से होती हुई फेफड़ों में जाती है और जब साँस छोड़ते हैं तब हवा के साथ कार्बन डाइऑक्साइड इसी मार्ग से शरीर से बाहर निकल जाती है (चित्र 9.6)। फेफड़ों से ऑक्सीजन को शरीर के सभी

अंगों तक ले जाना और अंगों से कार्बन डाइऑक्साइड को फेफड़ों तक लाना ये दोनों कार्य रक्त करता है।



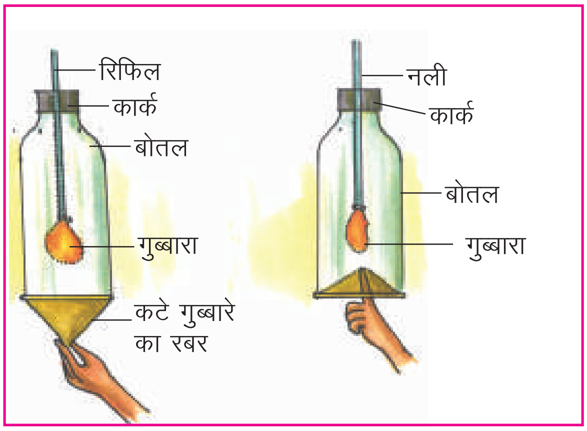
चित्र 9.6 मनुष्य का श्वसन तंत्र

क्या आप जानते हैं ?

- शरीर के अंदर पेट और छाती के मध्य पेशियों से बना एक पर्दा होता है जिसे मध्यपट (डायफ्राम) कहते हैं। यह श्वसन क्रिया में सहायता करता है।
- हमारी नाक में छोटे–छोटे बाल व चिपचिपा श्लेष्मा पाया जाता है जो धूल व कीटाणुओं को आंतरिक अंगों तक जाने से रोकता है।

क्रियाकलाप–3

चित्र 9.7 के अनुसार प्लास्टिक की बोतल लेकर उसके पेंदे को काट लें। एक बड़ा गुब्बारा काटकर बोतल की पेंदी के स्थान पर खींचकर बाँध दें। अब काँच या प्लास्टिक की नली या खाली रिफिल के एक सिरे पर छोटा गुब्बारा (फुग्गा) कस कर बाँध दें और उसे बोतल के अंदर कार्क की सहायता से इस प्रकार लगाएँ कि रिफिल का दूसरा सिरा बोतल के बाहर हो। अवलोकन कर बताए कि यदि बोतल की पेंदी पर बँधे गुब्बारे को बाहर की ओर खींचें अथवा अंदर की ओर दबाएं तो अंदर वाले गुब्बारे के आकार में क्या परिवर्तन होगा ?



चित्र 9.7 – श्वसन क्रिया में डायफ्रॉम की भूमिका

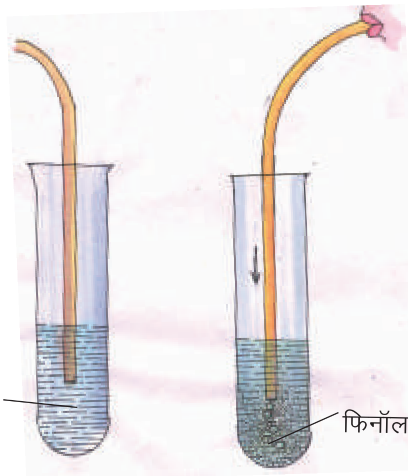
अब अपनी छाती/सीने पर हाथ रखें और गहरी साँस लें। थोड़े समय बाद साँस बाहर छोड़े। शरीर में होने वाली साँस लेने और छोड़ने की क्रिया की तुलना किए गए प्रयोग से करें एवं सारणी के आधार पर समझने का प्रयास करें।

सारणी 9.3

क्र.	प्रयोग	हमारे शरीर के अंग
1.	नली का बाहरी मुँह	नाक
2.	नली का लम्बा भाग	श्वासनली
3.	गुब्बारा	एक फेफड़ा
4.	पेंदी पर बंधा गुब्बारा (कटा हुआ गुब्बारा)	डायफ्रॉम
5.	बोतल	शरीर

क्रियाकलाप–4

दो परखनलियों में क्षारीय फिनॉलफ्थेलीन का विलयन लें। उनमें से एक परखनली ''अ'' तथा दूसरे को ''ब'' नाम दीजिए। दोनों परखनलियों में काँच अथवा प्लास्टिक की नली लगाइए (चित्र 9.8)। परखनली ''ब'' में मुँह से फूँकिये। अब दोनों परखनलियों में जो परिवर्तन हुआ उसे निम्न सारणी के अनुरूप कॉपी में बनाकर लिखिए।



चित्र 9.8

सारणी 9.4

क्र.	परखनली में होने वाला परिवर्तन
1	परखनली अ
2	परखनली ब

परखनली 'ब' में होने वाला परिवर्तन साँस द्वारा छोड़ी गयी कार्बन डाइऑक्साइड के कारण होता है।

इनके उत्तर दीजिए –

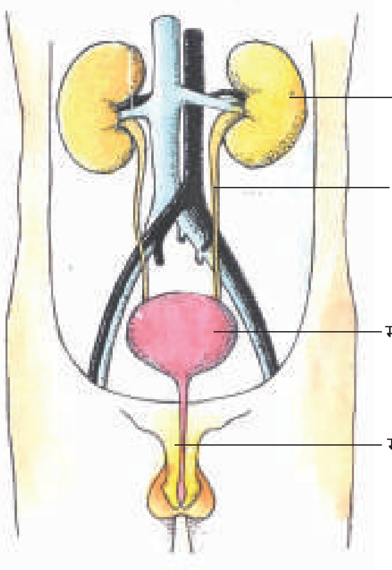
1. मुँह से साँस क्यों नहीं लेना चाहिए ?
2. शरीर के सभी भागों में ऑक्सीजन कैसे पहुँचती है ?
3. श्वसन तंत्र के प्रमुख अंगों के नाम लिखिए ।
4. श्वसन तंत्र का नामांकित चित्र बनाइए।

9.4 उत्सर्जन तंत्र

T9LYEN

हमारे शरीर में विभिन्न क्रियाओं के फलस्वरूप अनेक हानिकारक या अपशिष्ट पदार्थ बनते हैं। इन पदार्थों के शरीर में इकट्ठा होने से हमारे स्वास्थ्य पर बुरा प्रभाव पड़ता है। इन पदार्थों को शरीर से बाहर निकालना उत्सर्जन कहलाता है।

हमारा शरीर अपशिष्ट पदार्थों का उत्सर्जन अनेक रूपों में करता है। मलाशय में एकत्रित होने वाला मल (ठोस) गुदाद्वार से, कार्बन डाइऑक्साइड (गैस) फेफड़ों से, पसीना (द्रव) त्वचा से उत्सर्जित किया जाता है। शरीर का एक अन्य अपशिष्ट पदार्थ मूत्र है। इसको उत्सर्जित करने के लिए शरीर में मूत्र उत्सर्जन तंत्र पाया जाता है। जिसमें एक जोड़ी वृक्क, एक जोड़ी वाहिनियाँ, मूत्राशय, मूत्र मार्ग पाए जाते हैं (चित्र 9.9)।



चित्र 9.9 मनुष्य का उत्सर्जन तंत्र

वृक्क का मुख्य कार्य रक्त में से हानिकारक पदार्थों को अलग कर मूत्र का निर्माण करना है।

इनके उत्तर दीजिए –

1. क्या होगा यदि उत्सर्जी पदार्थ शरीर के अंदर ही रह जाएँ ?
2. शरीर से बाहर निकाले जाने वाले अपशिष्ट पदार्थ कौन–कौन से हैं ?
3. उत्सर्जन तंत्र के प्रमुख अंगों के नाम बताइए ।
4. उत्सर्जन तंत्र का नामांकित चित्र बनाइए।

यदि हमारे शरीर के सभी अंग अपना–अपना कार्य ठीक से करते हैं तो हमारा शरीर स्वस्थ रहता है किसी एक अंग के कार्यों में गड़बड़ी शरीर को अस्वस्थ बना देती है। इसी प्रकार यदि समाज के सभी सदस्य अपने–अपने कार्य ठीक तरह से करें तो समाज में शांति व्यवस्था बनी रहती है किसी एक सदस्य या समूह के कार्यों में गड़बड़ी समाज की शांति को भंग कर देती है। अतः हमें ऐसा प्रयास करना चाहिए कि समाज में शांति व्यवस्था बनी रहे।

9.5 कंकाल एवं संधियाँ

अपने हाथ तथा पैर को अंगुलियों से दबाकर देखें, क्या महसूस हुआ? क्या आपको ऐसा अनुभव हुआ कि आपकी अंगुली किसी कठोर वस्तु को दबा रही है? ये कठोर संरचनाएँ हड्डियाँ (अस्थियाँ) हैं। ये हमारे शरीर को सीधा रखने के लिये मजबूत ढाँचा प्रदान करती हैं, हड्डियों के इस ढाँचे को कंकाल कहते हैं (अध्याय–7 चित्र 7.11)।

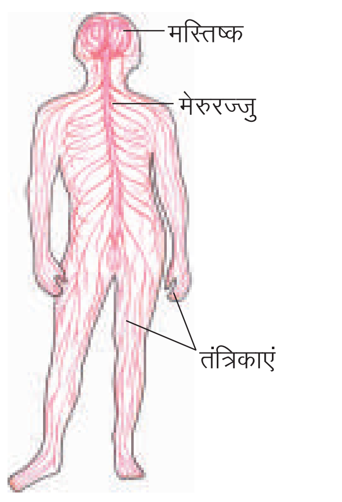
क्रियाकलाप–5

अपने मित्र की सहायता से अपने हाथ पर एक स्केल इस प्रकार बाँधें कि आपकी कोहनी स्केल के बीच में रहे। अब अपनी कोहनी को मोड़ने का प्रयास कीजिए। क्या आप कोहनी मोड़ पाए? सोचिए, स्केल बंधे होने पर आप कोहनी क्यों नहीं मोड़ पाते हैं और बंधे न होने पर क्यों मोड़ पाते हैं ? हम शरीर के उन भागों को ही मोड़ या घुमा पाते हैं जहाँ दो हिस्से आपस में जुड़े होते हैं जैसे– कोहनी, कंधा या गर्दन, इन जोड़ों को संधियाँ कहते हैं।

हमारे शरीर की कुछ प्रमुख संधियाँ हैं–

1. कंदुक खल्लिका संधि–यह कंधे और हाथ की हड्डी तथा पैर की हड्डी एवं कूल्हे की हड्डी का जोड़ है।

2. कब्जा संधि –यह कोहनी और घुटने में पायी जाती है।



चित्र 9.10 मनुष्य का तंत्रिका तंत्र

9.6 तंत्रिका तंत्र

आप पढ़ चुके हैं कि पाचन तंत्र, परिसंचरण तंत्र, श्वसन तंत्र और उत्सर्जन तंत्र का एक दूसरे से बहुत निकट का संबंध होता है। सोचिए, यदि इन तंत्रों में आपसी तालमेल न रहे तो शरीर पर क्या प्रभाव पड़ेगा? पाचन तंत्र यदि भोजन का पाचन न करे तो क्या भोजन रक्त में मिल पाएगा? श्वसन तंत्र के द्वारा ऑक्सीजन रक्त में न मिले तो क्या शरीर को ऊर्जा मिल पाएगी ? अतः शरीर के विभिन्न अंगों में तालमेल बनाए रखना जरूरी है। यह तालमेल बनाए रखने का कार्य तंत्रिका तंत्र करता है।

तंत्रिका तंत्र के प्रमुख अंग हैं –

1. मस्तिष्क 2. मेरुरज्जु 3. तंत्रिकाएं 4. संवेदी अंग (चित्र 9.10)

आप खेलते हैं, पढ़ते हैं, सवाल हल करते हैं। ये सभी कार्य आप सोच समझकर अपनी इच्छा के अनुसार करते हैं। इन पर मस्तिष्क का नियंत्रण होता है।

कुछ क्रियाएं हम बिना सोचे समझे करते हैं। जैसे आप के पैर में जब काँटा गड़ जाता है आप अपना पैर तुरंत ऊपर उठा लेते हैं। यह कार्य उसी प्रकार तेजी से होता है जैसे बिजली का बटन दबाते ही बल्ब जल उठता है। इन क्रियाओं पर मस्तिष्क का नहीं मेरुरज्जु का नियंत्रण होता है। मस्तिष्क और मेरुरज्जु से धागे के समान अनेक रचनाएँ निकलकर संवेदी अंगों और शरीर के अन्य भागों में फैली होती हैं। इन्हें तंत्रिकाएं कहते हैं, जो सूचनाओं का आदान प्रदान करती हैं।

संवेदी अंग

आप जानते हैं कि हमें आंखों से प्रकाश का, कानों से ध्वनि का, नाक से गंध का, जीभ से स्वाद का और त्वचा से स्पर्श का अनुभव होता है। अतः आंखें, नाक, कान, जीभ और त्वचा हमारे संवेदी अंग हैं।

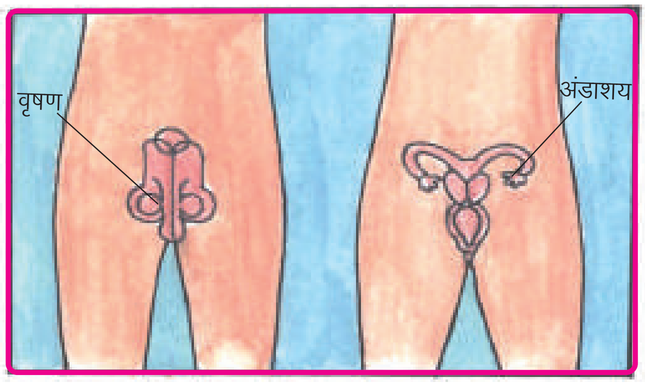
इनके उत्तर दीजिए –

1. शरीर में सूचनाओं का आदान–प्रदान करने वाले धागों को क्या कहते हैं ?
2. तंत्रिका तंत्र के प्रमुख अंगों एवं संवेदी अंगों के नाम लिखिए।
3. तंत्रिका तंत्र का स्वच्छ नामांकित चित्र बनाइए।

9.7 प्रजनन तंत्र

आपने पढ़ा है कि सभी जीवधारी प्रजनन क्रिया द्वारा अपने समान जीव उत्पन्न करते हैं। मुर्गी के अंडों से चूजे निकलते हैं, जो बड़े होकर मुर्गा या मुर्गी बन जाते हैं। कुछ जीव बच्चों को जन्म देते हैं जैसे– बिल्ली, कुत्ता, मनुष्य आदि।

T9VUGB



चित्र 9.11 मनुष्य का प्रजनन तंत्र

नर में मुख्य प्रजनन अंग वृषण और मादा में अंडाशय होते हैं (चित्र 9.11)।

हमने सीखा–

– सभी जन्तुओं का शरीर अंग तंत्रों से मिलकर बना होता है।
– मनुष्य में पाए जाने वाले प्रमुख अंग तंत्र हैं– पाचन तंत्र, परिसंचरण तंत्र, श्वसन तंत्र, उत्सर्जन तंत्र, तंत्रिका तंत्र और प्रजनन तंत्र।
– पाचन क्रिया में भोजन का अंतर्ग्रहण, पाचन, अवशोषण तथा मल त्याग सम्मिलित हैं।
– पचे हुए भोजन का अवशोषण आँत के द्वारा होता है।
– साँस अंदर लेने तथा बाहर छोड़ने का कार्य फेफड़ों तथा डायफ्राम की सहायता से किया जाता है।
– परिसंचरण तंत्र का कार्य है उपयोगी पदार्थों को रक्त के माध्यम से शरीर के विभिन्न अंगों तक पहुँचाना और अनुपयोगी पदार्थों को उत्सर्जी अंगों तक ले जाना।
– परिसंचरण तंत्र के प्रमुख अंग हैं– हृदय, शिरायें, धमनियाँ एवं रक्त केशिकाएँ।
– मूत्र उत्सर्जन तंत्र के प्रमुख अंग हैं– वृक्क, मूत्र वाहिनियाँ, मूत्राशय एवं मूत्रमार्ग।
– तंत्रिका तंत्र के अंग हैं– मस्तिष्क, तंत्रिकाएँ, मेरुरज्जु और संवेदी अंग।
– अनैच्छिक क्रियाएं मेरुरज्जु द्वारा सम्पन्न होती हैं।
– सभी जीवधारी प्रजनन के द्वारा अपने समान जीव उत्पन्न करते हैं।
– प्रजनन तंत्र के प्रमुख अंग वृषण व अण्डाशय हैं।

TA5QHY

अभ्यास के प्रश्न

1. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए –

अ. हमारे दाँत ––––––– प्रकार के होते हैं।

ब. हमारे शरीर के ठोस उत्सर्जी पदार्थ को ––––––– कहते हैं।

स. आँख एक –––––––अंग है।

द. ––––––– रक्त परिसंचरण तंत्र का प्रमुख अंग है।

इ. –––––––– बच्चे देने वाला जन्तु है।

2. उचित संबंध जोड़िए–

1.	लार	–	श्वसन
2.	फेफड़े	–	प्रजनन
3.	रक्त	–	पाचन
4.	वृक्क	–	परिसंचरण
5.	वृषण	–	उत्सर्जन
6.	मस्तिष्क	–	संवेदी अंग
7.	त्वचा	–	सोच समझ कर काम करना

3. सही उत्तर चुनकर लिखें –

1. मनुष्य में स्थायी दांतों की संख्या होती है–

   अ. 20   ब. 28

   स. 30   द. 32

2. अंगों से हृदय तक रक्त ले जाने वाली वाहिनी है–

   अ. धमनी   ब. केशिका

   स. शिरा   द. तंत्रिका

3. तंत्रिका तंत्र का प्रमुख अंग है–

   अ. मस्तिष्क   ब. हृदय

   स. वृक्क   द. त्वचा

4. रक्त से अपशिष्ट पदार्थों को छान कर मूत्र के रूप में किस अंग के द्वारा अलग किया जाता है–

   अ. फेफड़े   ब. आमाशय

   स. हृदय   द. वृक्क

5. निम्न में से संवेदी अंग नहीं है–

   अ. नेत्र   ब. दाँत

   स. जीभ   द. कान

4. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए –

अ. मनुष्य के श्वसन तंत्र में कौन–कौन से अंग होते हैं ?

ब. मनुष्य के श्वसन में डायफ्राम क्या कार्य करता है ?

स. मनुष्य की आहार नली का चित्र बनाइए।

द. मनुष्य में उत्सर्जन क्रिया क्यों आवश्यक है ?

त. मनुष्य के शरीर में परिसंचरण किसके द्वारा होता है ?

थ. प्रजनन किसे कहते हैं ?

इन्हें भी कीजिए –

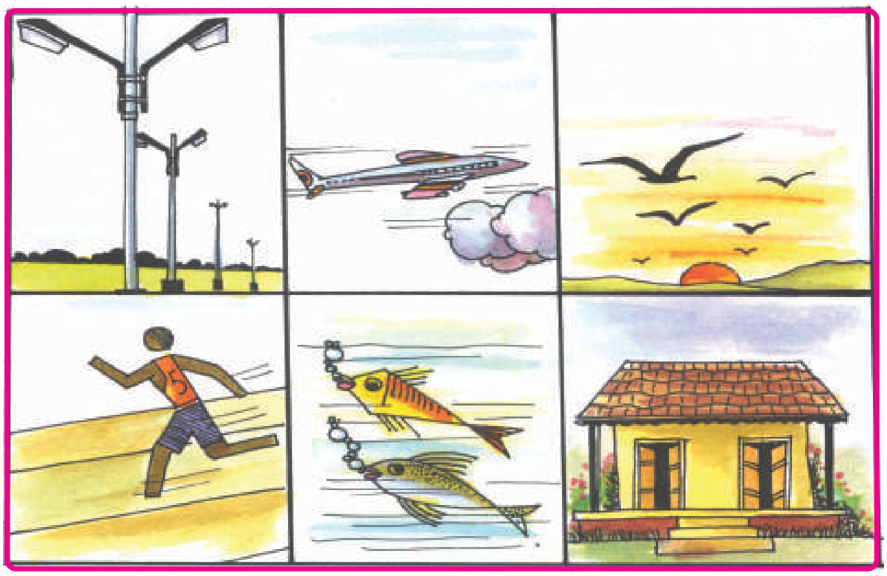
1. मनुष्य में पाये जाने वाले विभिन्न अंगों एवं अंग तंत्रों के स्पष्ट, नामांकित, रंगीन पोस्टर बना कर उनकी सहायता से अपनी कक्षा की सजावट करें।
2. पत्र–पत्रिकाओं से मनुष्य के अंगों एवं अंगतंत्रों से संबंधित रोचक जानकारियों एवं चित्रों इत्यादि का संकलन अपनी संग्रह पुस्तिका के लिए करें।

10 गति, बल तथा दाब

10.1 गति क्या है ?

दैनिक जीवन में हम अपने आसपास की वस्तुओं को देखें तो पाएंगे कि कुछ वस्तुएँ स्थिर अवस्था में हैं और कुछ गतिशील। उदाहरण के लिए मकान, बिजली का खम्भा आदि स्थिरावस्था में हैं जबकि उड़ते हुए पक्षी, धावक और तैरती हुई मछली आदि गतिशील अवस्था में हैं। वस्तुओं की इन दोनों अवस्थाओं में आपने क्या अंतर देखा ? आप पाएंगे कि स्थिर अवस्था में वस्तुओं की स्थिति में समय के साथ कोई परिवर्तन नहीं होता। जबकि गतिशील अवस्था में वस्तुओं की स्थिति में समय के साथ परिवर्तन होता है। कभी–कभी यह भी देखा जाता है कि वस्तुओं की गति धीमी होने के कारण वह स्थिर प्रतीत होती है जैसे घड़ी की घंटे वाली सुई की स्थिति में परिवर्तन धीमी गति से होता है अतः गति का अवलोकन लम्बे समय तक करने पर ही सही स्थिति का पता चलता है। इस प्रकार कहा जा सकता है कि अधिक समय तक ध्यानपूर्वक देखकर ही हमें निष्कर्ष निकालना चाहिए कि वस्तु गतिशील है अथवा स्थिर। चित्र 10.1 में कुछ गतिशील एवं स्थिर वस्तुओं के उदाहरण दिए गए हैं।

TAELJL



TANHL9

चित्र 10.1 गतिशील तथा स्थिर अवस्था में कुछ वस्तुएँ

नीचे दी गई सारणी में पाँच स्थिर एवं पाँच गतिशील वस्तुओं के नाम लिखिए।

सारणी 10.1

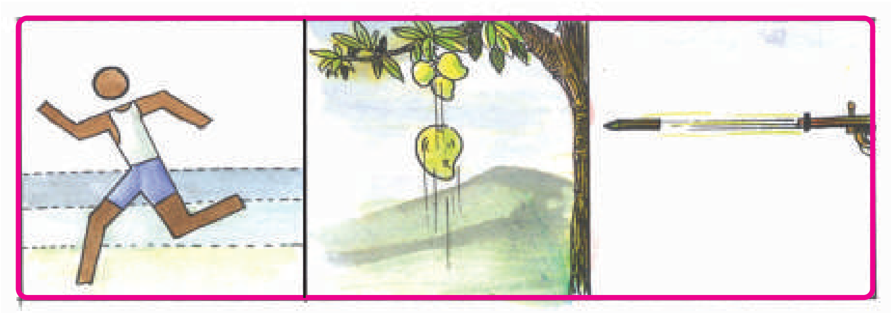
क्रमांक	*स्थिर वस्तुएँ*	*गतिशील वस्तुएँ*
1	———————	———————
2	———————	———————
3	———————	———————
4	———————	———————
5	———————	———————

10.2 गति के प्रकार

1. सरल रेखीय गति

आइए, अब हम इन उदाहरणों पर विचार करें – 100 मीटर की दौड़ में धावक की गति, पेड़ से गिरते हुए फल की गति, बंदूक से निकली गोली की गति, कैरम के खेल में किसी गोटी या बोर्ड से टकराने के पूर्व स्ट्राइकर की गति, मार्च पास्ट करते सैनिकों की गति। इन सभी उदाहरणों को देखने पर यह स्पष्ट होता है कि ये सभी गतियां एक सरल रेखा में हैं।

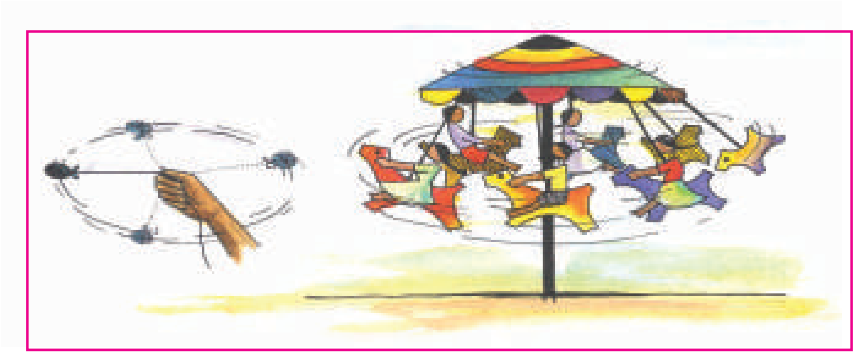
"वह गति जो सरल रेखा में होती है सरल रेखीय गति कहलाती है।"



चित्र–10.2 सरल रेखीय गति के उदाहरण

2. वृत्तीय गति

आइए, अब वृत्ताकार मार्ग में गति करने वाली वस्तुओं पर विचार करें। कोल्हू का बैल, डोरी से बँधे पत्थर को घुमाने पर पत्थर, चक्र दोले में बैठा हुआ बच्चा इत्यादि एक केन्द्र के चारों ओर वृत्तीय मार्ग में गति करते हैं। ये सभी वृत्तीय गति के उदाहरण हैं (चित्र 10.3)।

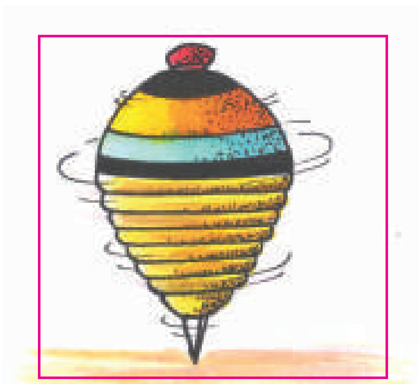


चित्र–10.3 वृत्तीय गति के उदाहरण

"वह गति जो वृत्ताकार मार्ग में होती है वृत्तीय गति कहलाती है।"

3. घूर्णन गति

घूमते हुए लट्टू को देखें। लट्टू किस प्रकार की गति कर रहा है ? लट्टू की यह गति घूर्णन गति है (चित्र 10.4)।



चित्र 10.4 घूर्णन गति करता लट्टू

घूर्णन गति में सम्पूर्ण वस्तु अपनी धुरी के चारों ओर घूमती है। बर्तन बनाने वाले कुम्हार का चाक, घूमती हुई फिरकी, गतिमान पंखा और अपनी धुरी के चारों ओर घूमती पृथ्वी की गति घूर्णन गति के उदाहरण हैं।

घूर्णन गति में वस्तु अपने अंदर स्थित अक्ष के चारों ओर घूमती है जबकि वृत्तीय गति में वस्तु बाहर स्थित अक्ष के चारों ओर घूमती है। उदाहरणार्थ पंखा घूर्णन गति करता है जबकि उसके ब्लेड पर स्थित कोई बिन्दु वृत्तीय गति करता है।

सारणी 10.2 में दी गई वस्तुओं की गति को पहचान कर लिखें।

सारणी 10.2

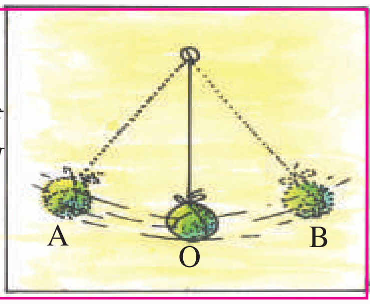
क्र.	*वस्तुओं के नाम*	*गति के प्रकार (वृत्तीय/घूर्णन)*
1.	घड़ी की सुई का सिरा	------------
2.	घड़ी की सुई	------------
3.	घूमता हुआ पंखा	------------
4.	घूमते हुए पंखे के ब्लेड पर स्थित कोई बिन्दु	------------
5.	कुम्हार का चाक	------------
6.	बैलगाड़ी का चक्का	------------
7.	अपने अक्ष के चारों ओर घूमती हुई पृथ्वी	------------
8.	घूमता हुआ लट्टू	------------
9.	चक्रदोले पर बैठा बच्चा	------------
10.	सर्कस के गोलाकार पिंजरे में घूमता हुआ मोटर साइकिल सवार	------------

4. दोलन गति

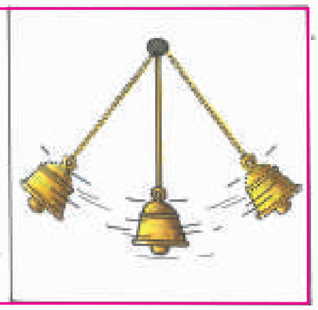
क्रियाकलाप–1

एक मीटर लम्बे धागे के एक सिरे पर पत्थर का एक छोटा टुकड़ा बाँधकर धागे के दूसरे सिरे को किसी खूँटी से लटकाइए। पत्थर के टुकड़े को एक ओर खींचकर छोड़ दीजिए (चित्र 10.5 क)। देखिए क्या होता है? पत्थर का टुकड़ा अपनी माध्य स्थिति के दोनों ओर गति करने लगता है। इस प्रकार की गति को दोलन गति कहते हैं। इसके अन्य उदाहरण हैं झूले में झूलते हुए बच्चे की गति, स्प्रिंग से लटके पिण्ड की गति, दीवार घड़ी में लटके पेण्डुलम की गति, मंदिर में लटके घण्टे की गति आदि (चित्र –10.5 ख)।

(क) खूँटी से लटके पत्थर की गति



(ख)मंदिर में लटके घंटे की गति



चित्र–10.5 दोलन

दोलन गति करता हुआ पत्थर का टुकड़ा (लोलक) अपनी माध्य स्थिति 'O' से आरंभ करके 'A' तक फिर 'A' से 'B' एवं 'B' से वापस 'O' तक आता है तब सरल लोलक एक दोलन पूरा करता है। इस प्रकार सरल लोलक द्वारा एक दोलन पूरा करने में लगा समय सरल लोलक का आवर्तकाल कहलाता है। इस प्रकार लोलक द्वारा 20 दोलनों को पूरा करने में लगा समय ज्ञात कर एक दोलन में लगने वाला समय (आवर्त काल) ज्ञात किया जाता है।

5. आवर्ती एवं अनावर्ती गति

आपने वृत्तीय मार्ग में दौड़ लगाते धावक एवं घड़ी की सेकण्ड की सुई को गति करते हुए देखा होगा। इन दोनों गतियों में क्या अन्तर है ? धावक प्रत्येक बार वृत्ताकार मार्ग पूर्ण करने में भिन्न–भिन्न समय लेता है क्योंकि वह कभी धीमे और कभी तेज दौड़ता है। लेकिन घड़ी की सेकण्ड की सुई हर चक्कर में एक मिनट का समय लेती है अर्थात् एक निश्चित समय के पश्चात वह अपनी गति को दोहराती है। यहाँ घड़ी की सुई की गति आवर्ती है जबकि धावक की गति अनावर्ती है। पृथ्वी की सूर्य के चारों ओर की गति, घड़ी के पेण्डुलम की गति, स्प्रिंग पर लटके भार की गति आदि आवर्ती गति हैं जबकि हाथ या पैरों का आगे पीछे गति करना, हमारे हृदय का धड़कना या श्वास लेते समय हमारे फेफड़ों की गति इत्यादि अनावर्ती गति के उदाहरण हैं।

"वह गति जो निश्चित समय के पश्चात् दोहरायी जाती है, आवर्ती गति कहलाती है तथा वह गति जो दोहराने में भिन्न–भिन्न समय लेती है अनावर्ती गति कहलाती है।"

एक ही समय में अनेक गतियाँ

ऐसे अनेक उदाहरण हैं जिनमें एक ही वस्तु में एक से अधिक गतियाँ होती हैं जैसे–

1. साइकिल की गति

इसमें साइकिल का आगे बढ़ना रेखीय गति है, पहिया और पैडल की गति घूर्णन गति है जबकि साइकिल के रिम की गति वृत्तीय गति है।

2. सिलाई मशीन

हैंडल का घूमना वृत्तीय गति तथा सुई की गति दोलन गति है।

इनके उत्तर दीजिए :–

1. गतिशील अवस्था एवं स्थिर अवस्था से आप क्या समझते हैं ?
2. गुलेल से छूटे हुए पत्थर की गति किस प्रकार की गति होती है ?
3. गतिशील मोटरकार के पहिये की गति किस गति का उदाहरण है ?
4. घड़ी की सुई की गति दोलन गति नहीं पर आवर्ती गति है। स्पष्ट कीजिए ?
5. गति के प्रकार लिखकर प्रत्येक का एक–एक उदाहरण दीजिए ?

10.3 चाल

घर से दस किमी दूर शाला पहुँचने के लिए पैदल की अपेक्षा साइकिल, स्कूटर या बस द्वारा समय की बचत होती है। यह भी कहा जा सकता है कि पैदल धीमी गति है जबकि साइकिल, स्कूटर या बस की गति पैदल की अपेक्षा तेज गति है। इनकी तुलना करने के लिए हम एकांक समय में तय की गई दूरी ज्ञात करते हैं, जिसे चाल कहते हैं।

$$\text{चाल} = \frac{\text{तय की गई दूरी}}{\text{लिया गया समय}}$$

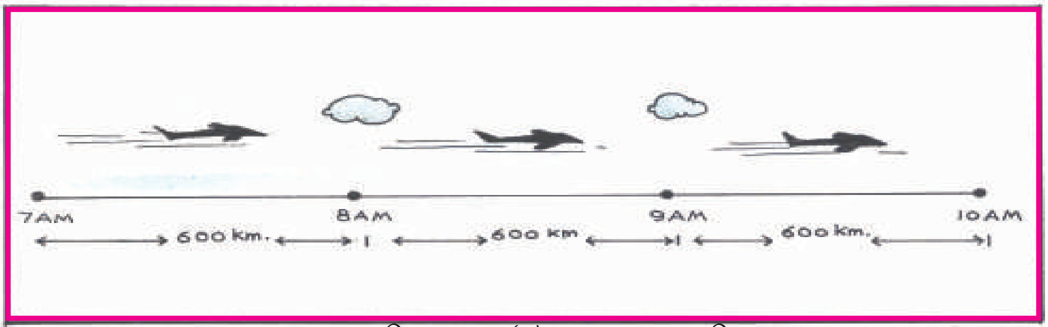
यदि आप 500 मीटर की दूरी 50 सेकण्ड में तय करते हैं तो

$$\text{चाल} = \frac{500 \text{ मीटर}}{50 \text{ सेकण्ड}} = 10 \text{ मीटर/सेकण्ड होगी।}$$

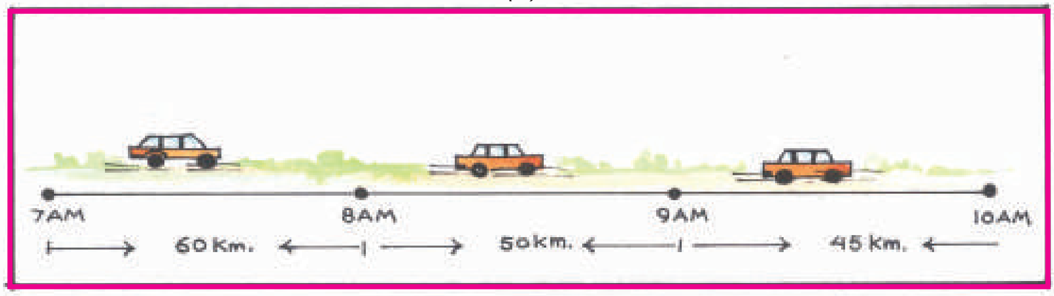
चाल का SI मात्रक मीटर/सेकण्ड है।

10.4 एक समान गति एवं असमान गति

चित्र 10.6 अ तथा 10.6 ब को ध्यानपूर्वक देखिए एवं बताइए कि वायुयान एवं कार की गति में क्या अन्तर है ?



चित्र 10.6 (अ) एक समान गति



चित्र 10.6 (ब) असमान गति

वायुयान प्रत्येक घण्टे में समान दूरी तय कर रहा है जबकि कार द्वारा प्रत्येक घण्टे में तय की गई दूरी असमान है। वायुयान की गति एक समान गति व कार की गति असमान गति है।

यदि कोई वस्तु समान समय अन्तराल में समान दूरी तय करे तो वह एक समान गति कहलाती है। इसके विपरीत यदि कोई वस्तु समान समय अन्तरालों में असमान दूरी तय करे तो वह असमान गति कहलाती है।

इनके उत्तर दीजिए :–

1. चाल का SI मात्रक बताइए ।
2. समान और असमान गति में अन्तर स्पष्ट कीजिए ।
3. एक साइकिल सवार 100 मीटर की दूरी को 10 सेकण्ड में तय करता है। दूसरा साइकिल सवार 300 मीटर की दूरी को 25 सेकण्ड में तय करता है। किस साइकिल सवार की चाल अधिक है।
4. एक रेलगाड़ी की चाल 80 किमी प्रति घण्टा है तो रेलगाड़ी द्वारा एक मिनट में तय की दूरी की गणना कीजिए ।

10.5 बल

TB5MZQ

भारी संदूक को सरकाने के लिए अथवा दरवाजा खोलने या बंद करने के लिए आप क्या करते हैं? उसे धकेलते या खींचते हैं। इसी प्रकार दैनिक जीवन की विभिन्न क्रियाओं में वस्तुओं को हटाने के लिए उन्हें धकेलना या खींचना पड़ता है। इस धकेल या खिंचाव को ही बल कहते हैं।

बल का SI मात्रक न्यूटन है, जिसे महान वैज्ञानिक सर आइजक न्यूटन के सम्मान में रखा गया है। इसे संक्षेप में 'N' द्वारा व्यक्त करते हैं।

10.5.1 बल के प्रभाव

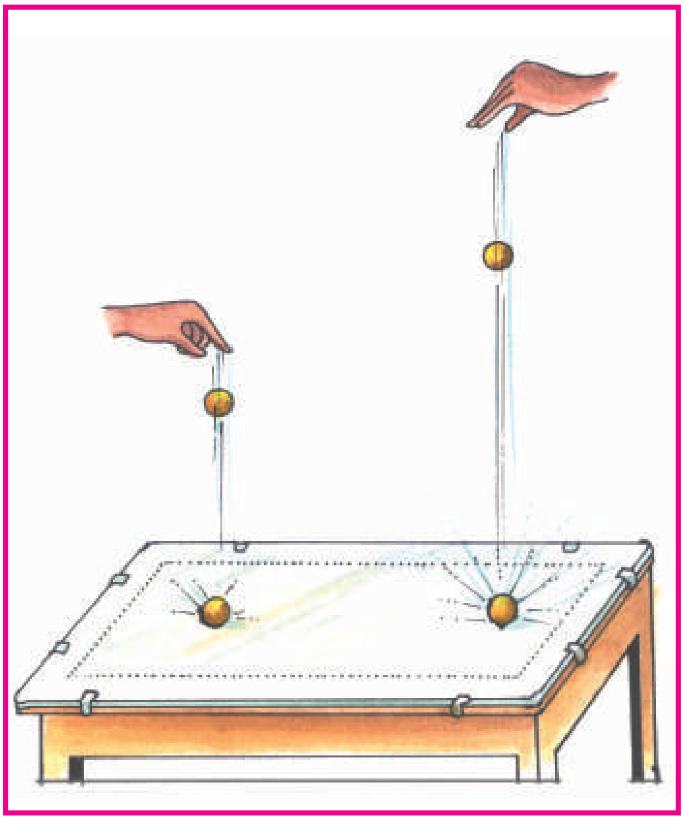
1. चाल में परिवर्तन

यदि किसी स्थिर फुटबाल को गतिशील करना हो तो आप क्या करेंगे ? निस्संदेह बल लगाएंगे। लुढ़कती हुई गेंद की चाल में परिवर्तन (चाल कम या अधिक) करने के लिए भी बल लगाना पड़ेगा। यदि वस्तु की गति की दिशा में बल लगाया जाए तो वस्तु की चाल बढ़ जाएगी, जबकि विपरीत दिशा में बल लगाने पर चाल कम हो जाएगी। यही कारण है कि साइकिल की चाल बढ़ाने के लिए पैडल पर अधिक बल लगाना पड़ता है जबकि उसे रोकने के लिए ब्रेक द्वारा विपरीत दिशा में बल लगाया जाता है।

पेड़ से टूटकर फल नीचे की ओर गिरता है। किस बल के प्रभाव से ऐसा हुआ ? पृथ्वी प्रत्येक वस्तु को अपनी ओर खींचती है जिसे 'गुरुत्वीय बल' कहते हैं। इस गुरुत्वीय बल को उस वस्तु का 'भार' कहते हैं।

क्रियाकलाप –2

एक टेबल पर 50 सेण्टीमीटर की ऊँचाई से एक कंचा गिराइए और कंचे की टेबल से टकराने की ध्वनि सुनिए। फिर इसी कंचे को 100 सेंटीमीटर की ऊँचाई से गिराकर टकराने वाली ध्वनि सुनिए (चित्र 10.7) । यह ध्वनि पहले की तुलना में तीव्र होती है क्योंकि अधिक ऊँचाई से गिरने में कंचे को अधिक समय लगता है और अधिक समय तक गुरुत्वीय बल लगने के कारण उसकी चाल में अधिक वृद्धि होती है।



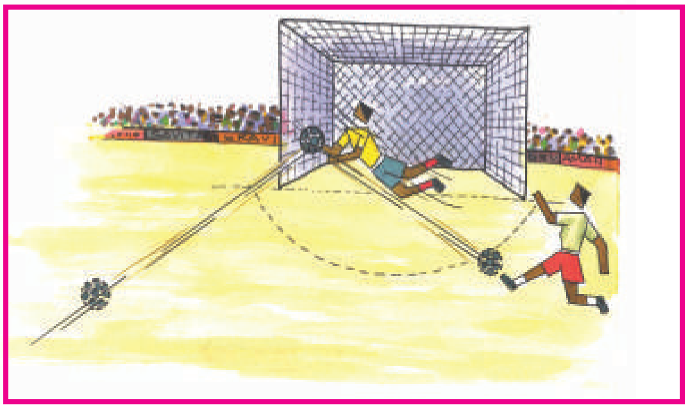
चित्र 10.7 बल द्वारा चाल में परिवर्तन

vkbt d U;Vu

आइज़क न्यूटन एक प्रसिद्ध भौतिक शास्त्री तथा गणितज्ञ थे। विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में उनके योगदान ने उन्हें आधुनिक युग का महान वैज्ञानिक बना दिया। एक दिन वे बगीचे में सेब के पेड़ के नीचे बैठे थे । तभी अचानक उनके सिर पर एक सेब आ गिरा । न्यूटन सोचने लगे सेब नीचे ही क्यों गिरा, ऊपर क्यों नहीं गया ? क्या यह पृथ्वी की आकर्षण शक्ति के कारण होता है ? यह आकर्षण शक्ति क्या है ? जब पृथ्वी की यह शक्ति सेब पर काम कर सकती है तो दूर चन्द्रमा पर प्रभाव क्यों नहीं डाल सकती ? न्यूटन के इन्हीं सन्देहों ने ब्रह्माण्ड के लिए गुरुत्वाकर्षण के सिद्धांत को जन्म दिया ।

2. गति की दिशा में परिवर्तन

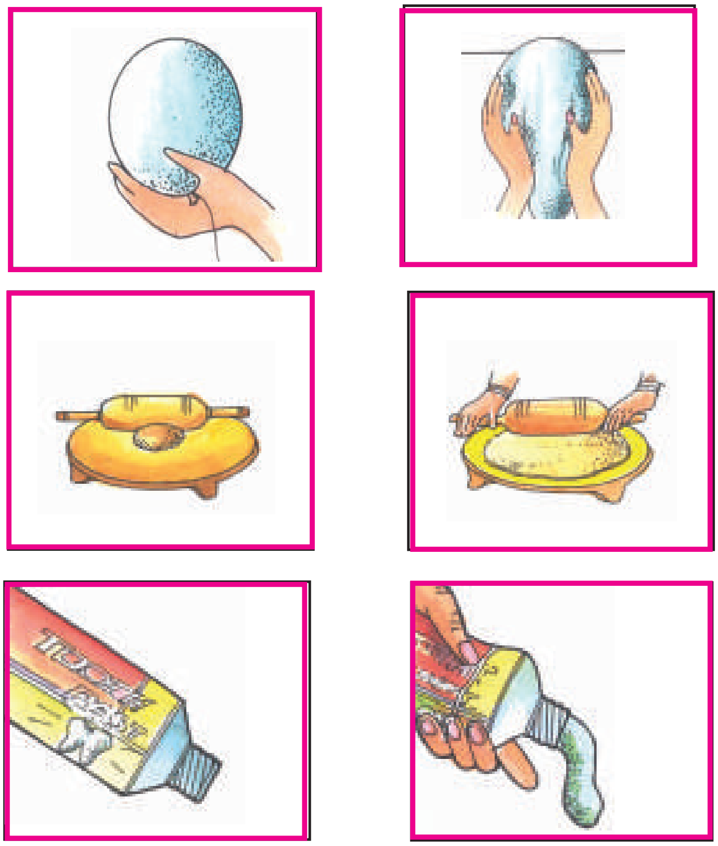
फुटबाल के खेल में जब गोलकीपर अपनी ओर आती हुई फुटबाल पर धक्का लगाता है, तो क्या होता है? फुटबाल की गति की दिशा बदल जाती है (चित्र. 10.8)। इसी प्रकार क्रिकेट में आपने बल्ले द्वारा गेंद को हिट करने पर गेंद की दिशा बदलते देखा होगा। अतः बल द्वारा वस्तु की गति की दिशा में परिवर्तन किया जा सकता है।



चित्र–10.8 बल द्वारा गति की दिशा में परिवर्तन

3. आकार या आकृति में परिवर्तन

एक रबर की गेंद लीजिए और उसे दबाइए। देखिए कि गेंद में क्या परिवर्तन हुआ। गेंद दब जाती है और



चित्र 10.9 बल द्वारा वस्तु के आकार या आकृति में परिवर्तन के कुछ उदाहरण

उसकी आकृति बदल जाती है। इसी प्रकार आपने गुंथे हुए आटे से बनी छोटी–छोटी गोलियों को बेलने से पतली रोटियों में बदलते देखा है। यह सभी बल के प्रभाव से संभव है। अतः बल वस्तु के आकार या आकृति में परिवर्तन करता है। बल लगाकर वस्तु के आकार या आकृति में परिवर्तन के कुछ उदाहरणों को दिए गए चित्र 10.9 में दर्शाया गया है।

इनके उत्तर दीजिए :–

1. बल का SI मात्रक बताइए ।
2. जब क्रिकेट का खिलाड़ी बल्ले से गेंद को हिट करता है तो गेंद की चाल पर क्या प्रभाव पड़ता है?
3. चलती हुई रेलगाड़ी में ब्रेक लगाने से उसकी चाल पर क्या प्रभाव पड़ता है ?
4. दबाने पर किसी क्रीम की ट्यूब की आकृति में क्या परिवर्तन होता है ?
5. ऐसी पाँच वस्तुओं की सूची बनाइए जिन पर बल लगाने से आकृति में परिवर्तन होता है ?

10.6 बलों के प्रकार

वस्तुओं पर लगने वाले विभिन्न बलों को निम्न प्रकार से वर्गीकृत किया जा सकता है–

1. पेशीय बल

किसी वस्तु को ढकेलने, खींचने या उठाने के लिए बल लगाना पड़ता है। यह बल मनुष्य तथा पशु अपने शरीर की मांस पेशियों द्वारा आरोपित करते हैं जिसे पेशीय बल कहते हैं। बैलों द्वारा गाड़ी को खींचना, किसी वस्तु को हथौड़े से पीटना, पानी से भरी बाल्टी को उठाना, रबर की गेंद को हाथ से दबाना आदि में लगे बल पेशीय बल के उदाहरण हैं। इस बल के लिए वस्तु का शरीर से सम्पर्क होना आवश्यक है इसलिए इसे सम्पर्क बल भी कहते हैं।

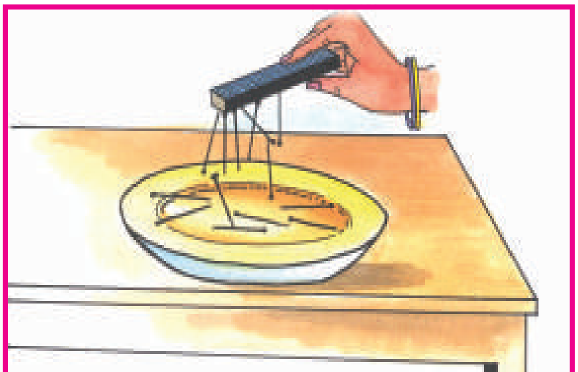
2. गुरुत्वाकर्षण बल

पत्थर के टुकड़े को ऊपर फेंकिए। आप देखेंगे कि वह कुछ समय पश्चात् पुनः नीचे लौट आता है। ऐसा क्यों होता है ? यह पृथ्वी के गुरुत्वीय बल के कारण होता है। जल का ढलान से नीचे की ओर बहना या वस्तुओं का ऊँचाई से पृथ्वी पर गिरना पृथ्वी द्वारा उन पर आरोपित गुरुत्वीय बल के कारण ही होता है। ब्रह्माण्ड में किन्हीं भी दो वस्तुओं के बीच लगने वाला आकर्षण बल गुरुत्वाकर्षण बल कहलाता है। इसी गुरुत्वाकर्षण बल के कारण पृथ्वी सूर्य के चारों ओर तथा चन्द्रमा पृथ्वी के चारों ओर परिक्रमा करते हैं।

3. चुम्बकीय बल

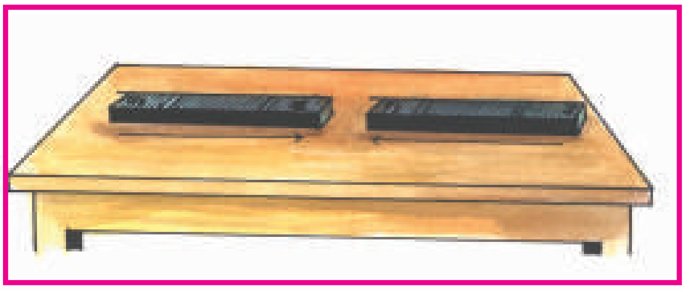
क्रियाकलाप–3

टेबल पर लोहे की कुछ कीलें रखिए। उसके बाद उनके समीप एक चुम्बक लाइए। देखिये क्या होता है? लोहे की कीलें चुम्बक की ओर आकर्षित होकर चिपक



चित्र 10.10 (अ) चुम्बक द्वारा लोहे की कीलों को आकर्षित करना

जाती हैं (चित्र 10.10 अ)। लोहे के अलावा निकल और कोबाल्ट से बनी वस्तुओं को भी चुम्बक आकर्षित करता है। ऐसे पदार्थों को चुम्बकीय पदार्थ कहते हैं।



चित्र–10.10 (ब) चुंबकीय बल

क्रियाकलाप–4

दो दण्ड चुम्बक लीजिए। एक चुम्बक को टेबिल पर रखिए तथा दूसरे चुम्बक के एक सिरे को टेबल पर रखे चुम्बक के किसी एक सिरे के पास लाइए। अब दूसरे चुम्बक के इसी सिरे को टेबल पर रखे चुम्बक के दूसरे सिरे के पास लाइए। देखिए क्या होता है ? इन दोनों क्रियाओं में एक बार आकर्षण और दूसरी बार प्रतिकर्षण होता है (चित्र 10.10.ब)

चुम्बक द्वारा आरोपित इस आकर्षण या प्रतिकर्षण के बल को चुम्बकीय बल कहते हैं।

गुरुत्वाकर्षण बल और चुंबकीय बल में वस्तु का प्रत्यक्ष संपर्क होना आवश्यक नहीं हैं, इस कारण, इस प्रकार के बलों को असंपर्क बल कहते हैं।

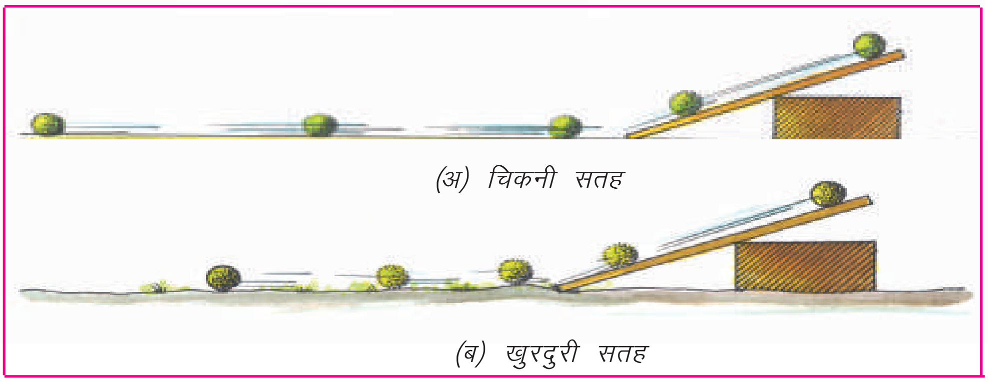
4. स्थिर विद्युत बल

क्रियाकलाप–5

एक प्लास्टिक की कंघी को शुष्क बालों पर चलाकर छोटे–छोटे कागज के टुकड़ों के पास लाइए। आप देखेंगे कि कागज के टुकड़ों को कंघी आकर्षित करने लगती है। इसी प्रकार कांच की छड़ को रेशम के कपड़े से रगड़कर कागज के टुकड़ों के समीप लाइए, तो वह भी कागज के टुकड़ों को आकर्षित करने लगती है।

क्या कभी आपने इस पर विचार किया है कि ऐसा क्यों होता है ? इसका कारण है कि घर्षण से वस्तुओं में विद्युत आवेश उत्पन्न होता है या यह कहें कि वस्तु इस प्रयास से आवेशित हो जाती है और वह छोटी–छोटी वस्तुओं को अपनी ओर आकर्षित करने लगती है। इसी प्रकार सरसों के कुछ दानों को एक प्लास्टिक की प्लेट पर रखें। अब यदि उन्हें रगड़कर छोड़ दिया जाए तो सरसों के दाने एक दूसरे से दूर भागते हैं किन्तु प्लास्टिक की प्लेट से चिपके रहना चाहते हैं। आकर्षण या प्रतिकर्षण के इस बल को स्थिर विद्युत बल कहते हैं।

5. घर्षण बल



(अ) चिकनी सतह

(ब) खुरदुरी सतह

चित्र 10.11 घर्षण बल

क्रियाकलाप–6

लकड़ी का एक पटिया लीजिए। उसे एक ईंट की सहायता से टिकाकर रखिए (चित्र 10.11)।

अब एक छोटी सी गेंद को पटिए के ऊपरी सिरे पर रखकर छोड़ दीजिए। फर्श पर गेंद द्वारा तय की गई दूरी को मापिए। यही प्रयोग कक्षा के बाहर मैदान में करें। क्या दोनों ही स्थितियों में गेंद द्वारा तय की दूरी समान है ? आप पाएंगे कि दोनों स्थितियों में तय की गई दूरियाँ भिन्न–भिन्न हैं।

वास्तव में गेंद और फर्श की सतह के खुरदुरेपन के कारण एक विरोधी बल कार्य करता है जो गेंद की गति के विपरीत दिशा में होता है। इसी गति विरोधी बल को घर्षण बल कहते हैं। यदि फर्श चिकना हो तो घर्षण बल कम हो जाता है। घर्षण बल के कारण जूते का तला, मशीन के पुर्जे या वाहनों के पहिये घिस जाते हैं। इन हानियों के बावजूद घर्षण से लाभ अधिक है। घर्षण के कारण ही हम पृथ्वी पर चल पाने में समर्थ होते हैं, माचिस की तीली जला पाते हैं, रस्सी बना पाते हैं, पेन या पेन्सिल की सहायता से कागज पर लिख सकते हैं। सारणी 10.3 में अंकित क्रियाओं में लगने वाले बलों को उनके सामने लिखिए:–

सारणी 10.3

क्र.	*क्रियाएं*	*बल का नाम*
1.	चावल से भरा बोरा उठाना	–––––––––––––––––––
2.	झरने के पानी का गिरना	–––––––––––––––––––
3.	मच्छरदानी की रगड़ से शरीर के बालों का खड़ा होना	–––––––––––––––––––
4.	चुम्बक द्वारा कबाड़ में से लोहे के टुकड़ों को अलग करना	–––––––––––––––––––
5.	वाहन के पहिए का घिसना	–––––––––––––––––––
6.	क्रिकेट के खेल में बैट से बॉल को मारना	–––––––––––––––––––
7.	हथेलियों को रगड़ना	–––––––––––––––––––
8.	बाल्टी का कुएँ में गिरना	–––––––––––––––––––

इनके उत्तर दीजिए :–

1. किन्हीं पाँच प्रकार के बलों के नाम लिखिए।
2. स्थिर विद्युत बल के तीन उदाहरण दीजिए।
3. साइकिल के टायर क्यों घिस जाते हैं ?

10.7 दाब

नुकीली ऑलपिन से एक साथ रखे कई कागजों को भेदा जा सकता है जबकि टूटे नोक वाली ऑलपिन से कागजों को भेदना आसान नहीं होता है। ऐसा क्यों ? प्रथम स्थिति में ऑलपिन की नोक का क्षेत्रफल कम है। अतः बल का प्रभाव कम क्षेत्रफल पर अधिक पड़ता है। द्वितीय स्थिति में ऑलपिन की नोक का क्षेत्रफल अधिक है। अतः बल का प्रभाव अधिक क्षेत्रफल पर कम पड़ता है। स्पष्ट है कि क्षेत्रफल कम होने पर बल का प्रभाव अधिक होता है। बल के प्रभाव की माप दाब से की जाती है।

TB79PJ

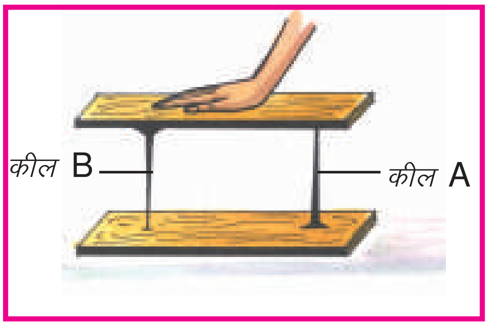
"एकांक क्षेत्रफल पर लगने वाले बल को दाब कहते हैं।"

दाब का SI मात्रक न्यूटन/मीटर^2 है जिसे N/m^2 द्वारा व्यक्त किया जाता है। इस मात्रक को पास्कल(Pa) कहते हैं। इसका 1000 गुना किलो पास्कल(kPa) होता है।

आइए, इससे संबंधित एक क्रियाकलाप करें –

क्रियाकलाप–7

नरम लकड़ी के दो बोर्ड लें। अब उनके बीच चित्र 10.12 में दर्शाए अनुसार दो कील रखकर बल लगाएं। आप देखेंगे कि कील A ऊपर वाले बोर्ड में एवं कील B नीचे वाले बोर्ड में घुस जाती है। ऐसा क्यों हुआ इसकी चर्चा कक्षा में करें।



चित्र–10.12 दाब का प्रभाव

10.8 तरल पदार्थों पर दाब

बहने वाले पदार्थों को तरल कहते हैं। गैस और द्रव दोनों ही तरल पदार्थ हैं। वायुमण्डल की वायु चारों ओर दाब डालती है। वायुमण्डल द्वारा आरोपित दाब को वायुमण्डलीय दाब कहते हैं। इसका मान लगभग 100 किलो पास्कल (100 kPa) होता है।

क्रियाकलाप–8

पतली चादर वाले टिन का एक वायुरुद्ध डिब्बा लीजिए। ढक्कन निकालकर उसमें थोड़ा सा पानी भरिए। उसे गर्म कीजिए जिससे उसमें भरा पानी खौलने लगे और डिब्बा भाप से पूरी तरह भर जाए। अब ढक्कन लगाकर उसे ठंडा होने दीजिए। आप देखेंगे कि डिब्बा चारों ओर से पिचक जाता है। इसका कारण क्या है ? गर्म करने के पहले डिब्बे के अन्दर और बाहर की वायु डिब्बे की दीवार पर समान दाब डाल रही थी। पानी के खौलने पर वायु का स्थान भाप ने ले लिया। ठंडा करने पर अधिकांश भाप पानी में बदल गई। फलस्वरूप डिब्बे के अंदर का दाब वायुमण्डलीय दाब से कम हो गया। अतः डिब्बा पिचक गया।

वायुमण्डल में ऊपर जाने पर वायु की मात्रा घटने लगती है। जिसके कारण वायुदाब कम होने लगता है। यही कारण है कि ऊँचे पहाड़ पर जाने वाला व्यक्ति बेचैनी का अनुभव करता है। कभी–कभी उसके नाक से रक्त भी बहने लगता है। पृथ्वी की सतह पर हमारे शरीर की रक्त वाहिनियों में बहने वाला रक्त, रक्तवाहिनियों पर दाब डालता है जो वायुमण्डलीय दाब के बराबर होता है। ऊँचाई पर जाने पर वायुमण्डलीय दाब कम हो जाता है। किन्तु रक्त वाहिनियों पर रक्त का दाब वायुमण्डलीय दाब से अधिक हो जाने के कारण ही रक्तवाहिनियों से रक्त निकलने लगता है।

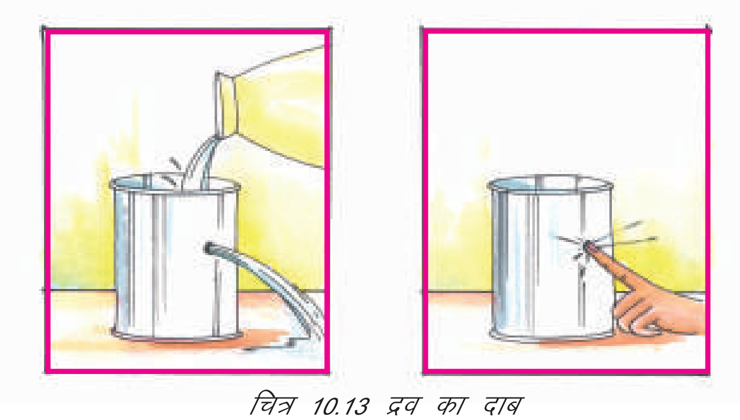
10.9 द्रव का दाब

द्रव को जिस बर्तन (पात्र) में रखा जाता है। द्रव उस बर्तन की दीवार तथा तली पर दाब डालता है। गहराई के साथ यह दाब बढ़ता है।

क्रियाकलाप–9

टीन का एक डिब्बा लीजिए। उसकी दीवार पर कील से एक छेद बनाइए। अब डिब्बे में पानी भरिए। छेद से पानी निकलने लगता है। इस छेद पर ऊँगली रखिए। देखिए क्या होता है ? आप अपनी ऊँगली पर एक बल का अनुभव करेंगे (चित्र 10.13)।

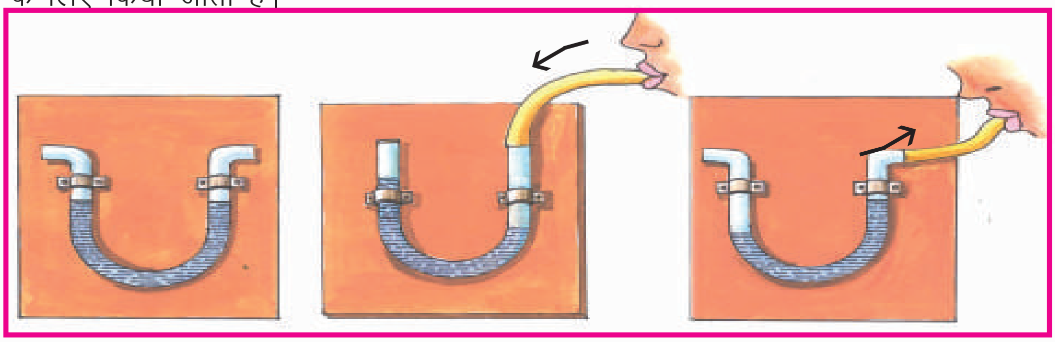
अब दीवार पर बने छेद को मोम से बंद कर दीजिए तथा उसकी तली पर छेद बनाइए। पुनः डिब्बे को पानी से भरिए। पानी छेद से निकलने लगता है। इस छेद पर ऊँगली रखिए। इस बार भी आप ऊँगली पर एक बल का अनुभव करेंगे। इससे सिद्ध होता है कि द्रव का दाब बर्तन में सभी दिशाओं में लगता है।



चित्र 10.13 द्रव का दाब

क्रियाकलाप–10

लगभग 30 सेन्टीमीटर लम्बी भुजाओं वाली एक U-नली लीजिए। इस नली को चित्र 10.14 की भांति लकड़ी के एक तख्ते पर जड़ दीजिए। नली में कुछ जल भरिए। आप देखेंगे कि U – नली की दोनों भुजाओं में जल का तल समान ऊँचाई पर रहता है। U - नली की एक भुजा से लगभग 20 सेन्टीमीटर लम्बी रबड़ की नली लगाइए। रबड़ की नली में धीरे से कुछ हवा फूँकिए। आप देखेंगे कि U - नली की जिस भुजा में हवा फूँकी गई है उसमें वायु दाब अधिक हो जाने के कारण जल का तल नीचे चला जाता है। अब धीरे से रबड़ की नली द्वारा कुछ हवा मुँह से खींचकर बाहर निकालिए। U- नली की उस भुजा में जल का तल ऊपर क्यों उठ जाता है ? यह उपकरण मैनोमीटर (दाब गेज) के सिद्धांत को दर्शाता है। इस उपकरण का उपयोग दाब के अंतर को मापने के लिए किया जाता है।



चित्र 10.14 मैनोमीटर का सिद्धांत

समुद्र के अन्दर जल दाब डालता है। ज्यों–ज्यों हम समुद्र के अन्दर गहराई में जाते हैं जल का दाब बढ़ता जाता है। यही कारण है कि समुद्र की गहराई में जाने वाले गोताखोर विशेष प्रकार का सूट पहनते हैं।

वायुमण्डलीय दाब को बैरोमीटर से मापा जाता है। वाहनों के पहियों में हवा का एक निश्चित दाब रखा जाता है। पहियों में हवा का दाब मापने वाले उपकरण का उपयोग वाहनों के पंचर बनाने एवं पहियों में हवा भरने वाली दुकानों में होता है।

कुछ वाहनों के टायर में आवश्यक वायुदाब निम्नानुसार होता है।

स्कूटर	–	110 – 190 kPa
कार	–	140 – 170 kPa
ट्रक	–	450 – 530 kPa

इनके उत्तर दीजिए :–

1. दाब और बल में क्या संबंध है ?
2. सरल रेखीय गति किसे कहते हैं ? उदाहरण द्वारा समझाइए।
3. दाब का SI मात्रक बताइए ?
4. ऊँचाई का वायुमण्डलीय दाब पर क्या प्रभाव पड़ता है ?
5. दाब मापने के लिए किस उपकरण का उपयोग किया जाता हैं ?

हमने सीखा

– हमारे चारों ओर की वस्तुएं स्थिर एवं गतिशील हो सकती हैं।
– गतियां सरल रेखीय, वृत्तीय, घूर्णन, दोलन, आवर्ती अथवा अनावर्ती हो सकती हैं।
– सरल रेखीय गति एक समान या असमान हो सकती है।
– किसी वस्तु या पिंड द्वारा एकांक समय में तय की गई दूरी को उसकी चाल कहते हैं।
– चाल का SI मात्रक मीटर/सेकंड है।
– किसी वस्तु पर लगने वाले धक्के या खिंचाव को बल कहते हैं।
– बल द्वारा किसी वस्तु की चाल में परिवर्तन किया जा सकता है।
– बल द्वारा किसी वस्तु के आकार या आकृति में परिवर्तन किया जा सकता है।
– बल का SI मात्रक न्यूटन है।
– बल को पेशीय बल, गुरुत्वाकर्षण बल, चुम्बकीय बल, विद्युत बल एवं घर्षण बल में वर्गीकृत किया जा सकता है।
– एकांक क्षेत्रफल पर लगने वाले बल को दाब कहते हैं।
– तरल (गैस व द्रव) भी दाब डालते हैं।
– दाब का SI मात्रक न्यूटन/मीटर^2 या पास्कल है।
– वायुमंडलीय दाब को साधारण बैरोमीटर से मापा जा सकता है।
– द्रव का दाब सभी दिशाओं में लगता है। गहराई के साथ दाब बढ़ता है।

अभ्यास के प्रश्न

1–सही विकल्प चुनिए–

TBEJ2D

1. निश्चित समय के पश्चात दोहरायी जाने वाली गति को कहते हैं–
   अ. अनावर्ती गति   ब. आवर्ती गति
   स. घूर्णन गति   द. सरल रेखीय गति
2. जब गतिशील वस्तु के विपरीत दिशा में बल लगाया जाता है तो उसकी चाल–
   अ. बढ़ जाएगी   ब. बढ़ या घट सकती है
   स. घट जाएगी   द. अपरिवर्तित रहेगी
3. किन्हीं भी दो वस्तुओं के बीच लगने वाले आकर्षण बल को कहते हैं–
   अ. स्थिर विद्युत बल   ब. चुम्बकीय बल
   स. गुरुत्वाकर्षण बल   द. पेशीय बल
4. निम्न बल के कारण जमीन पर चलना संभव होता है–
   अ. चुम्बकीय बल   ब. विद्युत बल
   स. पेशीय बल   द. घर्षण बल

5. तैराक पानी के किस तल पर अधिक दाब का अनुभव करेगा–
   अ. तीन चौथाई गहराई पर ब. आधी गहराई पर
   स. नीचे तली पर द. सतह पर

2–उचित संबंध जोड़िए–

1.	बल	–	पास्कल
2.	बिजली का खम्भा	–	मीटर/सेकण्ड
3.	दाब	–	न्यूटन
4.	चाल	–	गतिशील वस्तु
5.	उड़ती हुई चिड़िया	–	स्थिर वस्तु

3–रिक्त स्थानों को उपयुक्त शब्दों/वाक्यांशों से भरिए–

1. बल एक धक्का या .... है।
2. न्यूटन/मीटर^2 .... का मात्रक है।
3. किसी ऊँचाई से छोड़े गये पत्थर को पृथ्वी .... बल के कारण अपनी ओर खींचती है।
4. साइकिल के टायर के घिसने के लिए .... बल उत्तरदायी है।
5. 1 वायुमंडलीय दाब = ... किलो पास्कल।

4–निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए–

1. दौड़ते समय जन्तु किस प्रकार के बल का उपयोग करते हैं ?
2. दीवार घड़ी की घंटे की सुई की चाल बताइए।
3. सिलाई मशीन से कपड़ों की सिलाई करते समय दर्जी के पैर की गति किस प्रकार की गति होती है?
4. शताब्दी एक्सप्रेस 15 घंटे में 1350 किमी चलती है। शताब्दी एक्सप्रेस के चाल की गणना कीजिए।
5. खिलाड़ियों और धावकों के जूतों के तलवों में नोकदार कीलें लगायी जाती हैं। क्यों ?
6. हवा भरे हुए फुग्गे को रूखे बालों से रगड़ने के पश्चात दीवार से स्पर्श करने पर वह दीवार से चिपक जाता है क्यों ?
7. शुष्क मौसम में टेरीलीन के कपड़े पहनते या उतारते समय हमारे शरीर के बाल किस बल के कारण खड़े हो जाते हैं ?
8. भोजन चबाते समय हम किस बल का उपयोग करते हैं ?
9. गोताखोर विशेष प्रकार की पोशाक क्यों पहनते हैं ?
10. भोथरे (बिना धार के) चाकू से फल काटना क्यों कठिन होता है ?

bUg: Hkh dhft , &

1. अपने दैनिक जीवन में होने वाली कुछ घटनाओं का अवलोकन कर नीचे दी गई सारणी को पूर्ण कीजिए –

क्र.	घटना	लगने वाला बल	बल का प्रभाव
1.	लुढ़कती हुई गेंद	घर्षण बल	गेंद का रुक जाना
2.			
3.			
4.			

●●●●

TBG5R7

11 कार्य, ऊर्जा तथा मशीनें

दैनिक जीवन में 'कार्य' शब्द को कई अर्थों में लिया जाता है। आइए इन वाक्यों पर विचार करें। ''रविन्द्रनाथ टैगोर ने गीतांजली की रचना कर एक अद्वितीय कार्य किया है'' या ''मैं कारखाने में कार्य करता हूँ।''उपरोक्त वाक्यों में कार्य को जिन अर्थों में लिया गया है विज्ञान की भाषा में उसे कार्य नहीं कहा जा सकता। कार्य करने का अर्थ है किसी वस्तु पर बल लगाकर उसे एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाना या विस्थापित करना। ठेला चलाने वाला व्यक्ति ठेले पर बल लगाकर उसमें रखे अनाज के बोरों को एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाता है। इसमें व्यक्ति द्वारा कार्य किया जाता है।

यदि बल लगाने पर भी ठेले में कोई विस्थापन नहीं हो तो ऐसा माना जाएगा कि ठेला चलाने वाले व्यक्ति द्वारा कार्य नहीं किया गया। अतः स्पष्ट है कि कार्य होने के लिए बल लगाने के साथ–साथ विस्थापन का होना भी आवश्यक है।

11.1 कार्य और ऊर्जा

आलू का बोरा लेकर सीढ़ियों पर चढ़ता हुआ व्यक्ति कार्य करता है। उसके द्वारा किए गए कार्य की मात्रा केवल आलू के बोरे के भार पर ही निर्भर नहीं करती बल्कि उस ऊँचाई पर भी निर्भर करती है, जिस पर वह इस बोरे को ले जाता है। इस बोरे को जमीन से उठाकर 1 मीटर ऊँचे टेबल पर रखने में जितना कार्य करना पड़ेगा वह, इसी बोरे को आधा मीटर ऊँचे स्टूल पर रखने में किए गए कार्य का दुगुना होगा। इसी प्रकार एक व्यक्ति 20 किग्रा का बोरा 1 मीटर ऊँचाई तक उठाने में जितना कार्य करता है वह 10 किग्रा के बोरे को उसी ऊँचाई तक उठाने में किए गए कार्य का दुगुना होगा। इस प्रकार हम देखते हैं कि कार्य करने में बल और दूरी दोनों ही सम्मिलित हैं। वास्तव में ''किसी बल द्वारा वस्तु पर किया गया कार्य उस बल और बल की दिशा में वस्तु द्वारा तय की गई दूरी के गुणनफल के बराबर होता है।'' इस प्रकार

TBNF41

वस्तु द्वारा किया गया कार्य = बल X बल की दिशा में वस्तु द्वारा तय की गई दूरी

अन्तर्राष्ट्रीय पद्धति (SI) में कार्य का मात्रक जूल है। इसे J से प्रदर्शित करते हैं।

यदि आप किसी वस्तु पर 110 न्यूटन बल लगाते हैं तब वस्तु बल की दिशा में 9 मीटर दूरी तय करती है तो–

कार्य = 110 न्यूटन X 9 मीटर

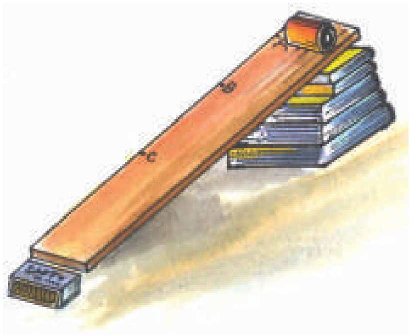
कार्य = 990 न्यूटन मीटर

कार्य = 990 जूल होगा।

अधिक समय तक खेलने–कूदने अथवा कार्य करने के बाद हम थकावट महसूस करते हैं। यदि किसी दिन भोजन न करें तो शरीर में कार्य करने की क्षमता घट जाती है। भोजन करने के पश्चात् यह क्षमता पुनः बढ़ जाती है। ऐसा क्यों? वास्तव में भोजन करने से हमें ऊर्जा प्राप्त होती है, जिसके कारण ही कार्य करने की क्षमता बढ़ती है। कार्य करने की क्षमता को ऊर्जा कहते है। कार्य के समान ऊर्जा का SI मात्रक भी जूल है।

11.2 ऊर्जा के विभिन्न रूप

हम दैनिक जीवन में अपने आस–पास जितने परिवर्तन देखते हैं, उनमें ऊर्जा के विभिन्न रूप कार्य करते हैं, जिनसे न केवल कार्य लिया जा सकता है, वरन् उन्हें आपस में रूपांतरित भी किया जा सकता है। आइए हम ऊर्जा के उन रूपों का अध्ययन करें।



चित्र 11.1 ऊँचाई पर स्थित वस्तुओं में संचित ऊर्जा

क्रियाकलाप–1

लकड़ी के एक तख्ते को कुछ किताबों पर टिकाकर एक आनत तल बनाइए। आनत तल की निचली सतह के पास एक माचिस की डिबिया रखिए। अब टार्च के सेल को आनत तल पर भिन्न–भिन्न ऊँचाइयों (A,B,C) पर रखकर छोड़िए (चित्र 11.1)। यह लुढ़कता हुआ सेल माचिस की डिबिया को भी कुछ दूरी तक खिसका देता है। आप देखेंगे कि अधिक ऊँचाई से गिराया गया सेल माचिस की डिबिया को अधिक दूर तक विस्थापित करता है तथा कम ऊँचाई से गिराया गया सेल डिबिया को कम दूरी तक विस्थापित करता है। अतः ऊँचाई बढ़ने से वस्तुओं की संचित ऊर्जा में वृद्धि होती है।

1. यांत्रिक ऊर्जा

किसी वस्तु में उसकी गति या स्थिति के कारण जो ऊर्जा होती है, उसे वस्तु की यांत्रिक ऊर्जा कहते हैं। कैरम के खेल में तेजी से चलता हुआ स्ट्राइकर गोटियों को बिखेर देता है, नदी का बहता पानी चट्टानों को लुढ़का देता है, हवा का तेज झोंका बल लगाकर पाल वाली नाव को बहा ले जाता है। इन सभी में जो कार्य हुआ वह गतिज ऊर्जा के कारण है।

''किसी वस्तु में उसकी गति के कारण जो ऊर्जा होती है, उसे उस वस्तु की गतिज ऊर्जा कहते हैं।''

यदि एक ईंट को एक मिट्टी के घड़े के टुकड़े के ऊपर रखा जाए तो उसमें घड़ा तोड़ने हेतु ऊर्जा नहीं होती परंतु वही ईंट यदि ऊपर से घड़े के टुकड़े पर गिरे, तो वह घड़े के टुकड़े को और अधिक टुकड़ों में विभाजित कर देता है और ये टुकड़े विभिन्न दिशाओं में बिखर जाते हैं। इसी प्रकार गुलेल का तना हुआ रबर पत्थर को दूर फेंक सकता है। इन उदाहरणों में ईंट और पत्थर में स्थितिज ऊर्जा है।

''किसी वस्तु में उसकी विशेष स्थिति के कारण जो ऊर्जा होती है उसे उस वस्तु की स्थितिज ऊर्जा कहते हैं।''

किसी वस्तु की कुल यांत्रिक ऊर्जा उसकी गतिज ऊर्जा एवं स्थितिज ऊर्जा का योग होता है।

वस्तु की कुल यांत्रिक ऊर्जा=वस्तु की गतिज ऊर्जा + वस्तु की स्थितिज ऊर्जा

एक उड़ते हुये वायुयान में गतिज एवं स्थितिज दोनों प्रकार की ऊर्जा होती है। इन दोनों प्रकार की ऊर्जाओं का योग वायुयान की कुल यांत्रिक ऊर्जा होती है।

2. रासायनिक ऊर्जा

लकड़ी, कोयला, डीजल, पेट्रोल, रसोई गैस–इन सभी ईंधनों में जो ऊर्जा संचित रहती है, उसे रासायनिक ऊर्जा कहते हैं। टार्च के सेल में संचित रासायनिक ऊर्जा से विद्युत ऊर्जा प्राप्त होती है, जो बल्ब को जलाती है। हम भोजन के द्वारा जो कुछ भी ग्रहण करते हैं, उसमें संचित रासायनिक ऊर्जा हमारी पेशीय ऊर्जा में परिवर्तित होती है, जो हमें कार्य करने की क्षमता प्रदान करती है।

3. ऊष्मीय ऊर्जा

ऊष्मा, ऊर्जा का एक रूप है अतः उसमें भी कार्य करने की क्षमता होती है उदाहरण के लिये केतली में पानी गर्म करने पर केतली का ढक्कन उठ जाता है। ऊष्मा पानी को भाप में परिवर्तित करती है। इस भाप की ऊर्जा से ही ढक्कन हिलता है। इस सिद्धांत का उपयोग करके जेम्स वाट ने भाप के इंजिन का आविष्कार किया था। जिस प्रकार इस उदाहरण से ऊष्मा ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में रुपांतरित किया गया है, उसी प्रकार दो पत्थरों को रगड़कर या हथेलियों को रगड़कर यांत्रिक ऊर्जा को ऊष्मीय ऊर्जा में परिवर्तित किया जा सकता है।

4. प्रकाश ऊर्जा

प्रकाश भी एक प्रकार की ऊर्जा है, जिसके कारण हम वस्तुओं को देख पाने में समर्थ होते हैं। हमने कई वस्तुओं को गर्म होने पर प्रकाश देते देखा है। प्रकाश फोटोग्राफिक फिल्म में रासायनिक परिवर्तन करता है। फोटो सेल की सहायता से प्रकाश ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित किया जा सकता है। पहाड़ी क्षेत्रों में जहाँ बिजली पहुँचाना संभव नहीं है, फोटो सेल का उपयोग कर सौर ऊर्जा से विद्युत ऊर्जा प्राप्त की जा सकती है। इस सेल को सौर सेल कहते हैं। इन सेलों का उपयोग उपग्रहों के लिये विद्युत स्रोत के रुप में किया जाता है।

5. ध्वनि ऊर्जा

ध्वनि भी एक प्रकार की ऊर्जा है। ध्वनि की उत्पत्ति वस्तुओं के कंपन द्वारा होती है। जब आपकी शाला का घंटा बजाया जाता है, तब उसे छूकर देखने पर पता चलेगा कि वह कंपन कर रहा है। इसके कंपन वायु में कंपन उत्पन्न करते हैं और कंपित वायु हमारे कान के पर्दों को भी ठीक उसी प्रकार कंपित करती है। अंत में यह कंपन श्रवण तंत्रिकाओं द्वारा मस्तिष्क को संवेदनाएं भेजता है। इससे हमें सुनने की अनुभूति होती है। इस प्रकार ध्वनि एक प्रकार की ऊर्जा है जो माध्यम के कणों एवं कान के पर्दों में गति उत्पन्न करने की क्षमता रखती है। यही कारण है कि कभी–कभी बादलों के गर्जन तथा पटाखों की तेज आवाज से मकान के दरवाजे, खिड़कियाँ आदि हिलने लगते हैं।

6. विद्युत ऊर्जा

दैनिक जीवन में विद्युत ऊर्जा का सर्वाधिक उपयोग होता है। विभिन्न उपकरणों या यंत्रों की सहायता से विद्युत ऊर्जा को भिन्न–भिन्न प्रकार की ऊर्जाओं में परिवर्तित किया जा सकता हैं। विद्युत हीटर, विद्युत बल्ब या ट्यूब तथा विद्युत प्रेस, विद्युत ऊर्जा को ऊष्मीय एवं प्रकाश ऊर्जा में परिवर्तित करते हैं। विद्युत ऊर्जा को ध्वनि ऊर्जा में परिवर्तित करने वाले उपकरण हैं– विद्युत घंटी, मोटरकार के हॉर्न, कारखाने के सायरन इत्यादि। विद्युत ऊर्जा को गतिज ऊर्जा में परिवर्तित करने वाले कुछ यंत्र हैं– विद्युत इंजिन, आटा चक्की, चारा काटने की मशीन आदि। विद्युत लिफ्ट और विद्युत पंप, विद्युत ऊर्जा को स्थितिज ऊर्जा में परिवर्तित करते हैं। रेडियो विद्युत ऊर्जा को ध्वनि में जबकि टी.वी., विद्युत ऊर्जा को ध्वनि एवं प्रकाश दोनों ऊर्जाओं में परिवर्तित करता है। इन सभी उदाहरणों से विद्युत ऊर्जा का महत्व आसानी से समझा जा सकता है।

इनके उत्तर दीजिए–

1. विज्ञान की भाषा में कार्य किसे कहते हैं?
2. ऐसी दो घटनाएँ लिखिए जिनमें बल लगाने पर भी कार्य नहीं होता है।
3. ऊर्जा का मात्रक वही है जो कार्य का है, क्यों ?
4. ऊष्मा ऊर्जा, यांत्रिक ऊर्जा एवं विद्युत ऊर्जा द्वारा किये जाने वाले दो–दो कार्यों का उल्लेख कीजिए।
5. पाँच न्यूटन बल लगाकर किसी टेबल को दो मीटर खिसकाया जाए तो किए गए कार्य की गणना कीजिए।

11.3 ऊर्जा संरक्षण

ऊर्जा न तो नष्ट की जा सकती है और न ही उत्पन्न। ऊर्जा का एक रूप से दूसरे रूप में रूपांतरण हो सकता है। इसे ही ऊर्जा संरक्षण का नियम कहा जाता है। इस नियम को हेल्महोल्ट्स नामक वैज्ञानिक ने प्रतिपादित किया था। यदि सभी प्रकार की ऊर्जाओं को ध्यान में रखा जावे तो ब्रह्मांड में सभी ऊर्जाओं का योग स्थिर रहता है। सौर ऊर्जा के रूपांतरण को चित्र 11.2 में दर्शाया गया है।

आइए, दैनिक जीवन से संबंधित कुछ घटनाओं पर विचार करें :–

चित्र 11.2 ऊर्जा संरक्षण

1. जब मोमबत्ती जलाई जाती है, तब उसमें संचित रासायनिक ऊर्जा प्रकाश एवं ऊष्मा में रूपांतरित होती है।
2. सीढ़ी से ऊपर चढ़ते समय हम अपने भार को ऊपर ले जाते हैं। इसके लिए आवश्यक ऊर्जा हमें शरीर में संचित रासायनिक ऊर्जा (भोजन) से प्राप्त होती है, जो चढ़ने के दौरान स्थितिज ऊर्जा में रूपांतरित होती है।
3. जल विद्युत संयंत्रों या पनबिजली घरों में नदी के जल को बाँधकर बड़ी–बड़ी झीलों में ऊँचाई पर एकत्र किया जाता है। जल की यह स्थितिज ऊर्जा ऊपर से गिरकर गतिज ऊर्जा में रूपांतरित हो जाती है। गिरता हुआ जल, मार्ग में रखे टरबाइन को यांत्रिक ऊर्जा प्रदान करता है जो जनरेटर की विद्युत ऊर्जा में रूपांतरित होती है। पूरी प्रक्रिया को इस प्रकार समझा जा सकता है।

झील के जल की स्थितिज ऊर्जा ⟶ बहते जल की गतिजऊर्जा ⟶ टरबाइन की यांत्रिक ऊर्जा ⟶ जनरेटर की विद्युत ऊर्जा

ऊर्जा रूपांतरण के दौरान कुछ अनुपयोगी ऊर्जा भी हमें प्राप्त होती है। जैसे बल्ब के जलने में प्रकाश तो उपयोगी है परंतु ऊष्मा के रूप में ऊर्जा का क्षय होता है। इसी प्रकार यंत्रों से कार्य लेने के दौरान उन्हें दी गयी ऊर्जा में से कुछ ऊर्जा कलपुर्जों के बीच घर्षण के कारण ऊष्मा और ध्वनि में रूपांतरित हो जाती है। यह भी ऊर्जा का क्षय है। ऊर्जा के इस क्षय को कम करने के लिये विज्ञान और प्रौद्योगिकी प्रयासरत है, जिससे यंत्रों को दी जाने वाली ऊर्जा का अधिकांश हिस्सा उपयोगी कार्यं में खर्च हो सके। इसीलिये साइकिल के कल पुर्जों के बीच घर्षण कम करने के लिये उसमें तेल या ग्रीस डाल देते हैं। इलेक्ट्रिक पंप, सिलाई मशीन, बैलगाड़ी तथा अन्य मशीनों के घूमने वाले कल पुर्जो में भी तेल डालकर चिकना किया जाता है।

निम्नलिखित सारणी में यह बताइए कि दिए गए यंत्र किस ऊर्जा को किस ऊर्जा में रूपांतरित करते हैं?

सारणी 11.1

स.क्र.	*यंत्र का नाम*	*रूपांतरण*	
		किस ऊर्जा का	*किस ऊर्जा में*
1.	विद्युत प्रेस(इस्तरी)	----------	----------
2.	डायनमो	----------	----------
3.	फोटो सेल	----------	----------
4.	विद्युत पंप	----------	----------
5.	चाबी भरी हुई घड़ी	----------	----------
6.	सेल	----------	----------
7.	गुलेल	----------	----------
8.	जल विद्युत संयंत्र	----------	----------

11.4 मशीनें

जब हम किसी वस्तु को खींचकर या धकेलकर हटाते हैं अथवा ऊपर उठाते हैं तब कार्य करते हैं। कार्य करने के लिए बल की आवश्यकता होती है। कुछ कार्य ऐसे होते हैं, जिन्हें कम बल लगाकर आसानी से किया जा सकता है। कई कार्य जैसे शीतल पेय की बोतल का ढक्कन खोलना, तेल से भरे ड्रम को ट्रक पर चढ़ाना, ट्रक के पहिये को बदलना आदि आसान कार्य नहीं हैं। इन कार्यो को करने के लिये हम मशीनों का उपयोग करते हैं। यहाँ यह समझ लेना आवश्यक है कि मशीन स्वयमेव कोई कार्य नहीं कर सकती। इससे कार्य लेने के लिये उसे ऊर्जा दिया जाना आवश्यक है। मशीनों की सहायता से कोई कार्य आसानी से किया जा सकता है।

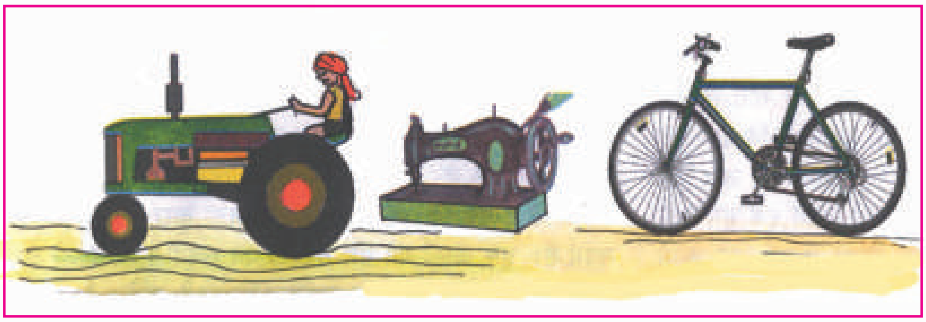
सरल मशीनें

हम अपने दैनिक जीवन में विभिन्न प्रकार की मशीनों का उपयोग करते हैं, जिनमें चाकू, पेंच, चिमटी, घिरनी इत्यादि प्रमुख हैं–

चित्र 11.3 में कुछ सरल मशीनों के उदाहरण हैं।

चित्र 11.3 कुछ सरल मशीनें

हम कुछ जटिल मशीनों का उपयोग भी अपने दैनिक जीवन में करते हैं। ये सभी मशीनें दो या दो से अधिक सरल मशीनों के संयोग से बनायी जाती हैं। उदाहरणार्थ साइकिल, सिलाई मशीन, ट्रेक्टर आदि (चित्र 11.4)।



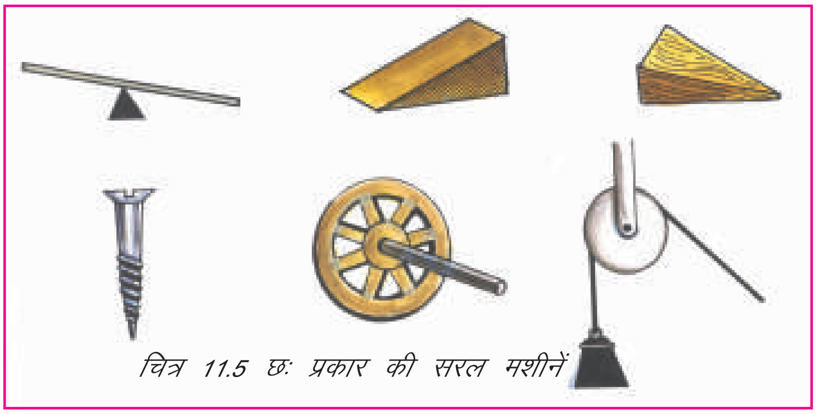
चित्र 11.4 कुछ जटिल मशीनें

मशीनों का उपयोग निम्नलिखित उद्देश्यों को पूरा करने के लिये किया जाता है–

1. बल को सुविधाजनक बिंदु पर लगाने के लिए।
2. बल की दिशा को इच्छानुसार परिवर्तित करने के लिए।
3. भारी बोझ को कम बल लगाकर उठाने में।
4. गति को बढ़ाने में।

"सरल मशीनें वे युक्तियाँ हैं, जो बल के प्रभाव को बढ़ा सकती हैं या बल की दिशा को परिवर्तित कर सकती हैं या दोनों कार्य कर सकती हैं।"सरल मशीनें छः प्रकार की होती हैं (चित्र 11.5)।

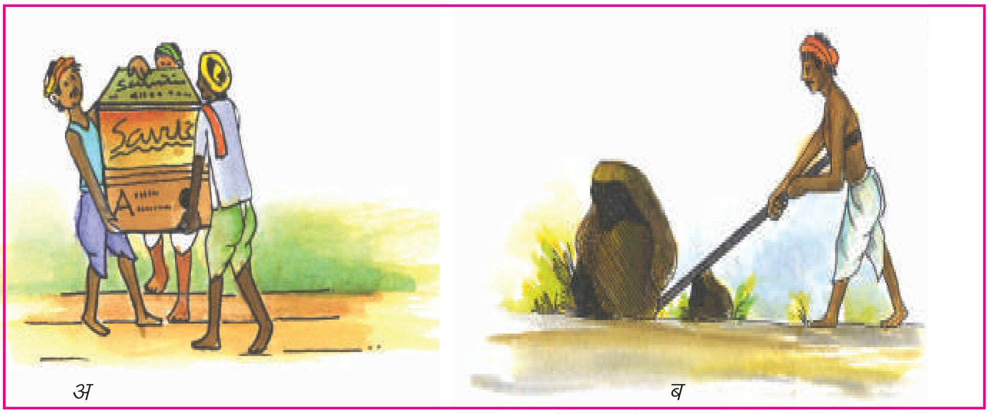
1. उत्तोलक (लीवर)
2. आनत तल
3. फन्नी (वेज)
4. पेंच (स्क्रू)
5. घिरनी
6. पहिया और धुरी



चित्र 11.5 छः प्रकार की सरल मशीनें

1. उत्तोलक (लीवर)

जमीन से किसी भार को उठाने या हटाने के लिये निम्नांकित (चित्र 11.6 अ,ब) विधियों में से आप किसे उपयुक्त समझते हैं ?

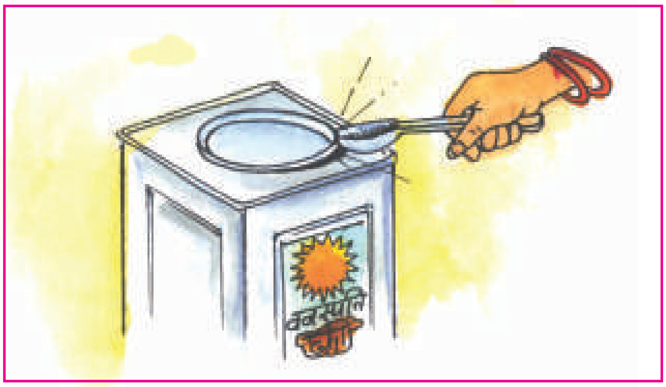


अ ब

चित्र 11.6 भार उठाने की दो विधियाँ

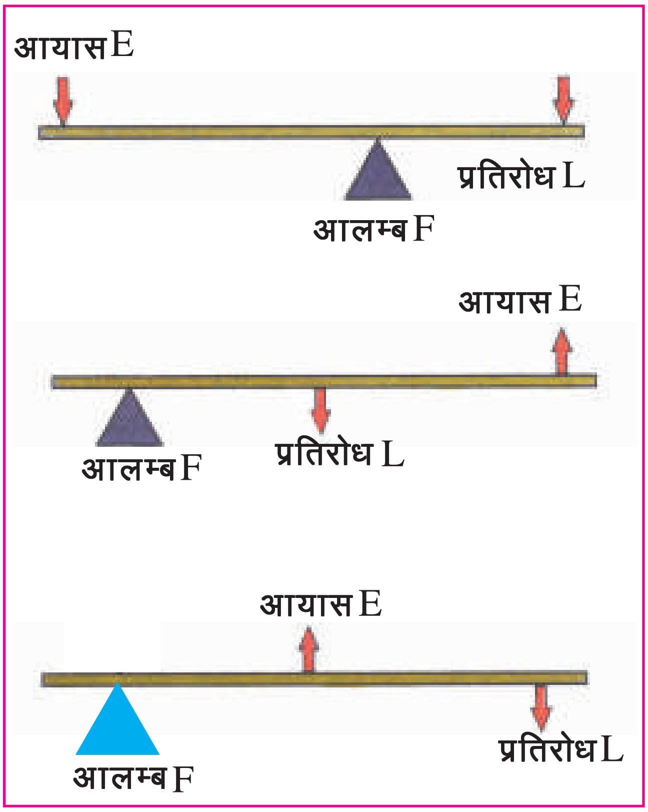
चित्र 11.6 अ के अनुसार बॉक्स को उठाकर पलटने के लिए तीन व्यक्तियों की आवश्यकता होती है, जब कि चित्र 11.6 ब के अनुसार एक मजबूत छड़ अथवा सब्बल और एक टेक का उपयोग करके केवल एक व्यक्ति ही उस बॉक्स को उठाकर पलट सकता है। यहाँ पर मजबूत छड़ या सब्बल एक उत्तोलक है।

इसी प्रकार यदि डिब्बे का ढक्कन कस जाये तो आप उसे किस प्रकार खोलेंगे? चित्र 11.8 में एक चम्मच के द्वारा ढक्कन खोलना दर्शाया गया हैं। यहां चम्मच एक उत्तोलक है।



चित्र 11.7 उत्तोलक के रूप में चम्मच

उत्तोलक एक सीधी या टेढ़ी छड़ होती है, जिसे किसी सुविधाजनक बिन्दु पर टिकाकर उसके इर्द–गिर्द स्वतंत्रता पूर्वक घुमाया जा सकता है। इस बिन्दु को आलम्ब कहते है। उत्तोलक द्वारा उठाई जाने वाली वस्तु को भार या प्रतिरोध कहते है तथा उत्तोलक पर जो बल लगाया जाता है, उसे आयास कहते हैं। चित्र 11.8 में आलम्ब को F से, भार को L से तथा आयास को E से प्रदर्शित किया गया है।



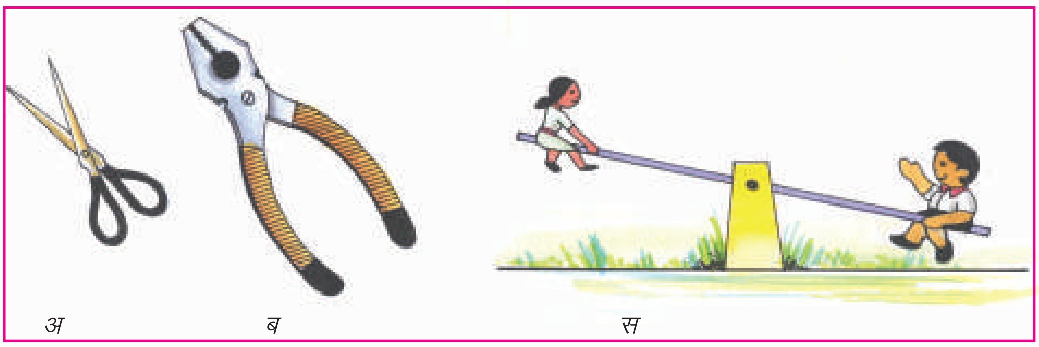
चित्र 11.8 तीन प्रकार के उत्तोलक

उत्तोलक के प्रकार (श्रेणी)

उत्तोलक तीन प्रकार के होते हैं। इन्हें चित्र 11.8 में दर्शाया गया है।

प्रथम श्रेणी का उत्तोलक

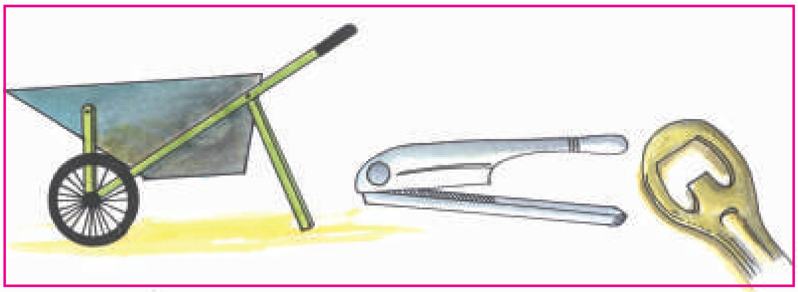
इस श्रेणी के उत्तोलक में आलंब, भार और आयास के मध्य होता है। उदाहरण– कैंची, पेंचिस, सी–सॉ झूला (चित्र 11.9 अ, ब, स)।



चित्र 11.9 प्रथम श्रेणी के उत्तोलक

द्वितीय श्रेणी के उत्तोलक

इस श्रेणी के उत्तोलक में भार, आलंब और आयास के मध्य होता है। उदाहरण– ठेला, सरोता, ठंडे पेय की बोतल खोलने वाला उपकरण आदि (चित्र 11.10)।



चित्र 11.10 द्वितीय श्रेणी के उत्तोलक

तृतीय श्रेणी के उत्तोलक

इस श्रेणी के उत्तोलक में आयास, आलंब और भार के बीच होता है। उदाहरण– चिमटा, बंसी, और फावड़ा आदि (चित्र 11.11)।

चित्र 11.11 तृतीय श्रेणी के उत्तोलक

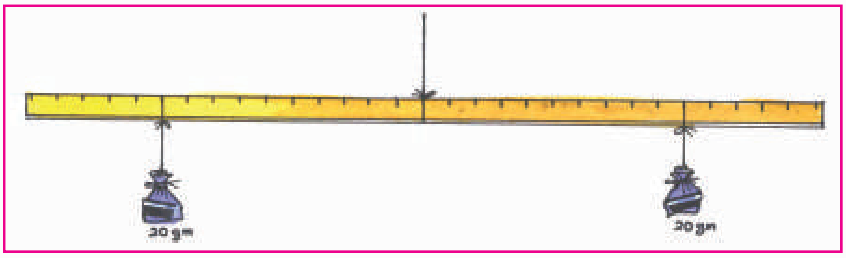
आर्किमिडीज़

आर्किमिडीज़ एक महान ग्रीक वैज्ञानिक एवं गणितज्ञ थे । उनका जन्म सन् 287 ईसा पूर्व सिसिली में हुआ था । उनके यांत्रिकी तथा ज्यामिति में किए गये कार्यों ने उन्हें जगप्रसिद्ध कर दिया । उत्तोलक, घिरनी तथा पहिया और धुरी के उनके ज्ञान ने ग्रीक सेना को रोमन सेना के विरुद्ध लड़ाई में बहुत सहायता की । उन्होंने उत्तोलक की शक्ति को भाँपकर कहा था कि यदि उन्हें पृथ्वी से दूर अंतरिक्ष में खड़े होने के लिए एक स्थान दिया जाए तो वे उत्तोलक की सहायता से पृथ्वी को उसके स्थान से हटा सकते हैं । उन्होंने दीवार की आड़ में खड़े रहकर उत्तोलक की सहायता से बड़ी–बड़ी चट्टानों की बौछार कर शत्रु सेना के छक्के छुड़ा दिए साथ ही उन्होंने अवतल दर्पण द्वारा सौर ऊर्जा को एकत्रित कर शत्रु सेना के जलपोतों में आग लगाकर शत्रु को परेशान कर दिया । आर्किमिडीज़ ने तैरने के सिद्धांत का आविष्कार किया जिसकी सहायता से अपने दोस्त सिसली के राजा के मुकुट के सोने की शुद्धता की जांच की।

क्रियाकलाप–2

आइए, प्रथम श्रेणी के उत्तोलक के सिद्धांत को समझने के लिए एक क्रियाकलाप करें। 50 सेमी लंबी एक स्केल को बीच में धागे से बाँधकर एक हुक से इस प्रकार लटकाइए कि स्केल क्षैतिज स्थिति में संतुलित हो जाए। संतुलन की स्थिति में जहाँ से धागा बँधा है, वह आलंब है। अब 20 ग्राम के एक बाँट को हल्के व छोटे पॉलीथीन से बाँधकर धागे की सहायता से आलंब के बाँयी ओर 20 सेमी की दूरी पर लटकाइए (चित्र 11.12)।

दाँयी ओर दूसरी भुजा पर 20 ग्राम के बाँट को हल्के व छोटे पॉलीथीन से बाँध कर धागे की सहायता से इस प्रकार लटकाइए कि स्केल पुनः संतुलित हो जाए। इस दूरी को नोट कीजिए।



चित्र 11.12

अब इसी प्रयोग को बाँयी भुजा पर आलंब से 20 सेमी की दूरी पर बारी–बारी से 10 ग्राम व 5 ग्राम के बाँट लटका कर दाँयी भुजा पर 20 ग्राम के बाँट को इतनी दूरी पर लटकाइए कि प्रत्येक बार स्केल संतुलित हो जाए। इन प्रेक्षणों को नोट कीजिए। क्या इनसे आपने यह निष्कर्ष निकाला–

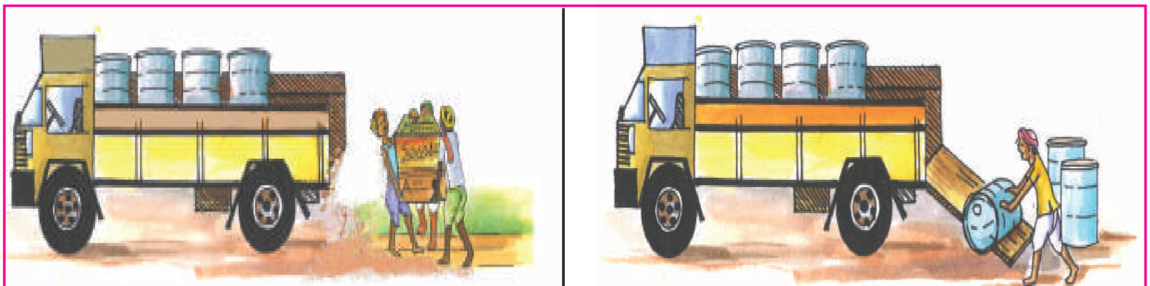
आलंब के बाई ओर का भार X आलंब से उसकी दूरी

= आलंब के दाई ओर का भार X आलंब से उसकी दूरी

आपने देखा हैं आलंब के नजदीक रखे 20 ग्राम के बाँट को संतुलित करने के लिये हल्के बाँट को आलंब से दूर रखना पड़ता है। इस प्रकार सी–सॉ झूले को संतुलित करने के लिये भारी वस्तु को आलंब के पास रखना चाहिए।

2 आनत तल

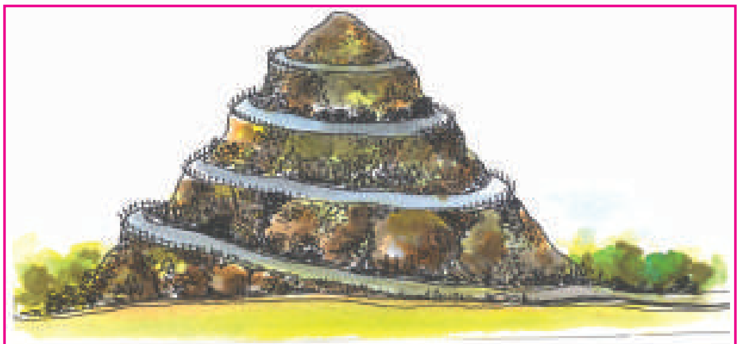
आपने कई बार देखा है कि स्कूटर या किसी गाड़ी को ऊँचाई पर चढ़ाने के लिये एक ढलान बना दिया जाता है। ट्रक या बैलगाड़ी पर तेल से भरा ड्रम चढ़ाने के लिये पटिए का उपयोग किया जाता है (चित्र 11.13)। इस प्रकार उपयोग किए गए पटिए को आनत तल कहते हैं। आनत तल एक चिकना, दृढ़ और चपटा समतल होता है, जो क्षैतिज के साथ कुछ कोण बनाता हुआ झुका रहता है।



अ . सीधे चढ़ाना
ब . आनत तल की सहायता से

चित्र 11.13 ट्रक पर तेल का ड्रम चढ़ाने की दो विधियाँ

ट्रक में तेल से भरा ड्रम चढ़ाने की ऊपर चित्र क्र. 11.13 अ तथा ब में दी गई दो विधियों में से आप किसे उपयुक्त मानते हैं? भारी वस्तुएँ, जिन्हें उठाना कठिन होता है, आनत तल की सहायता से आसानी से ऊपर चढ़ायी जा सकती हैं। पहाड़ की घुमावदार सड़क या अस्पताल में मरीज को ले जाने की सड़क भी आनत तल ही है (चित्र 11.14)।

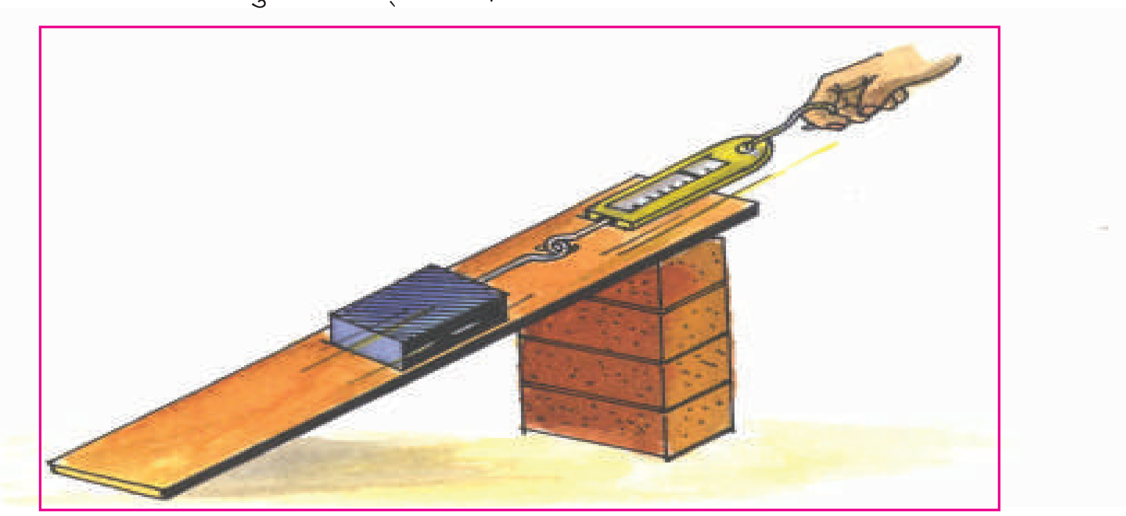


चित्र 11.14 (अ) पहाड़ की धुमावदार सड़क

चित्र 11.14 (ब) अस्पताल में आनत तल

क्रियाकलाप 3

लकड़ी के एक सख्त बोर्ड को पुस्तकों या ईंटों की सहायता से आनत तल बनाइए। एक लकड़ी के गुटके को कमानीदार तुला से तौलें। उसे आनत तल पर रखकर कमानीदार तुला के हुक से लटकाकर चित्र 11.15 की भांति ऊपर खीचें और तुला का पाठ्यांक लें।



चित्र 11.15 आनत तल का उपयोग

यह प्रयोग आनत तल के भिन्न–भिन्न झुकाव के लिये करें एवं पाठ्यांक सारणी में नोट करते जावें। झुकाव में परिवर्तन करने के लिये आनत तल के उठे हुए सिरे की धरातल से ऊंचाई में परिवर्तन करना होगा।

सारणी 11.2

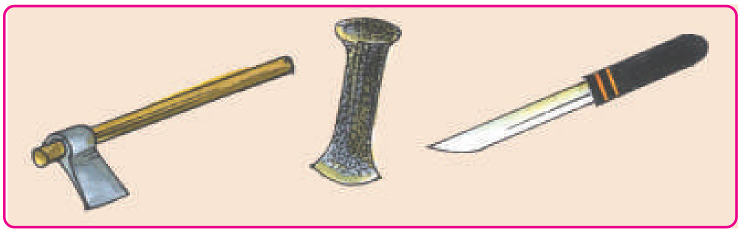
क्रं.	*आनत तल के उठे हुए सिरे की धरातल से ऊँचाई (सेमी में)*	*वस्तु को सीधे लटकाकर कमानीदार तुला का पाठ (ग्राम में)*	*आनत तल पर वस्तु को खींचने में कमानीदार तुला का पाठ (ग्राम में)*
1.	————————	—————————	——————————
2.	————————	—————————	——————————
3.	————————	—————————	——————————

सारणी के आधार पर इन प्रश्नों के उत्तर दीजिए–

1. क्या प्रत्येक झुकाव के लिये भार को ऊपर खींचने में समान बल लगाना पड़ता है ?
2. आनत तल की सहायता से वस्तु को ऊपर उठाने में लगने वाला बल उसे सीधा ऊपर उठाने में लगने वाले बल की तुलना में कम है या अधिक ?
3. आनत तल की सहायता से वस्तु को ऊपर उठाने में लगने वाला बल तल के झुकाव से किस प्रकार संबंधित है ?

3 फन्नी (वेज)

यह लकड़ी या धातु का एक टुकड़ा होता है जिसका एक सिरा चौड़ा और दूसरा सिरा नुकीला या धारदार होता है। इसका प्रयोग काटने, फाड़ने या दो चिपकी हुई वस्तुओं को अलग करने हेतु किया जाता है। चाकू, कुल्हाड़ी, छेनी, सुई, इत्यादि इसके उदाहरण हैं। वास्तव में फन्नी दो आनत तलों का योग है। फन्नी जितनी धारदार होती है, काटना या फाड़ना उतना ही आसान होता है। चित्र 11.16 में कुछ फन्नियों के उदाहरण दिए गए हैं।



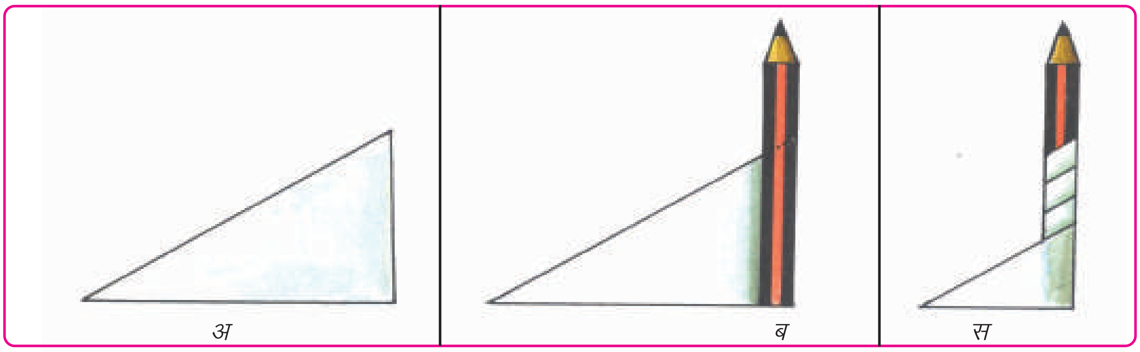
चित्र 11.16 फन्नियों के उदाहरण

4. पेंच या स्क्रू

आपने नट बोल्ट का उपयोग किया होगा। इसमें बोल्ट नट पर घूमते हुए आगे बढ़ता है। इसी प्रकार आपने पेन का रिफिल बदलते समय भी पेन को खोलने तथा बंद करने के लिये पेंच का उपयोग किया होगा। पेंच एक बेलन के चारों ओर लिपटा हुआ आनत तल होता है। वाहनों को उठाने हेतु उपयोग में आने वाला जैक भी एक स्क्रू है या घुमावदार आनत तल है, जिसकी सहायता से एक अकेला व्यक्ति वाहन को ऊपर उठा लेता है।

क्रियाकलाप–4

आइए, पेंच का आनत तल से संबंध बताने के लिए एक प्रयोग करते हैं। एक कागज को चित्रानुसार समकोण त्रिभुज में काट लीजिए (चित्र 11.17 अ)। इसका कर्ण एक आनत तल जैसे दिखाई देता है, जो उसके आधार से लम्ब के ऊपर रखा है। इस कागज के ऊपर एक बेलनाकार पेन्सिल को लम्ब भुजा के ऊपर रखिए (चित्र 11.17 ब)। अब कागज को पेन्सिल के ऊपर लपेटिए। आप देखेंगे कि कागज पेंसिल के ऊपर एक सर्पिल रेखा बनाता है (चित्र 11.17 स)। कागज लिपटी हुई यह पेंसिल एक पेंच का प्रतिरूप है।



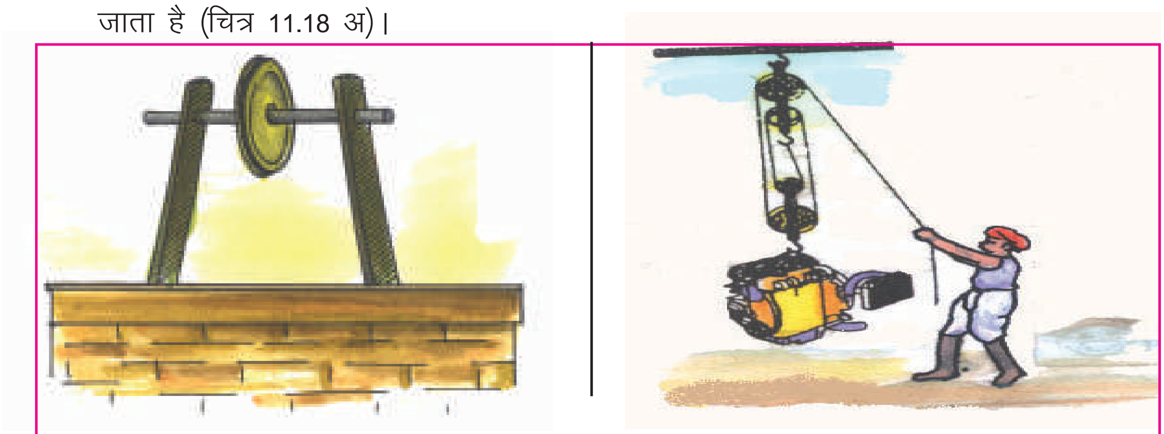
चित्र 11.17 आनत तल द्वारा पेच की चूड़ी का निर्माण

पेंच पर बनी सर्पिल रेखाओं को चूड़ी तथा दो क्रमागत चूड़ियों के बीच की दूरी को चूड़ी अन्तराल कहते हैं (चित्र 11.17 स)। पेंच को एक चक्कर घुमाने पर वह चूड़ी अन्तराल के बराबर दूरी तय करता है। वस्तु को सीधे विस्थापित करने की तुलना में पेंच के उपयोग से आवश्यक बल का मान कम हो जाता है।

5. घिरनी

आपने कुएँ से पानी निकालते समय घिरनी का उपयोग होते देखा है। यह एक सरल मशीन है, जो लगाए गए बल की दिशा बदलती है एवं हमारे कार्य को आसान बनाती है। घिरनी के निम्नलिखित भाग होते हैं:–

1. एक वृत्ताकर लोहे या लकड़ी की चकती या पहिया, जिसकी परिधि में रस्सा चढ़ाने हेतु खाँचा बना होता है।
2. धुरी या कील जिस पर चकती घूमती है।
3. एक फ्रेम, जिससे धुरी के दोनों सिरे जुड़े होते हैं। इस फ्रेम को किसी दृढ़ आधार से लटका दिया जाता है (चित्र 11.18 अ)।

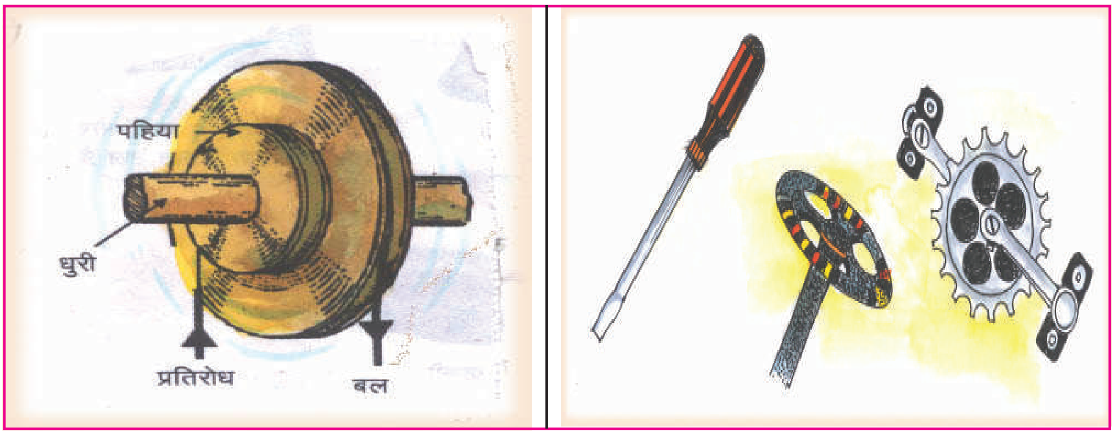


अ एकल घिरनी *चित्र 11.18 घिरनियाँ* *ब घिरनियों का प्रबंधन*

चित्र 11.18 ब में चार घिरनियों के प्रबंध को दर्शाया गया है, जो क्रेन के सिद्धांत को स्पष्ट कर रहा है कि क्रेन भारी बोझ को कैसे उठाता है? प्रायः क्रेनों में एक से अधिक घिरनियों का उपयोग किया जाता है। यह घिरनी के सिद्धांत का प्रौद्योगिकी में उपयोग है।

6. पहिया और धुरी

पहिया और धुरी दो विभिन्न व्यास के बेलन होते हैं, जो एक उभयनिष्ठ अक्ष पर साथ–साथ घूमते हैं (चित्र 11.19 अ)। पेंचकस, मोटरकार का स्टीयरिंग व्हील, साइकिल का पैडल आदि पहिया और धुरी के उदाहरण है (चित्र 11.19 ब)।



अ पहिया और धुरी *ब पहिया और धुरी के उदाहरण*

चित्र 11.19

इनके उत्तर दीजिए–

1. मशीन का उपयोग क्यों किया जाता है ?
2. उत्तोलक के प्रकार लिखकर प्रत्येक के दो–दो उदाहरण दीजिए ।
3. घिरनी का उपयोग क्यों किया जाता है ?
4. आनत तल का अर्थ बताते हुए दैनिक जीवन में उसके दो उपयोग बताइए।

हमने सीखा–

- बल और बल की दिशा में तय की गई दूरी के गुणनफल को कार्य कहते हैं।
- कार्य करने की क्षमता को ऊर्जा कहते हैं।
- कार्य और ऊर्जा का SI मात्रक जूल है।
- किसी वस्तु में उसकी गति के कारण जो ऊर्जा, निहित होती है, उसे उसकी गतिज ऊर्जा कहते हैं।
- किसी वस्तु में उसकी विशेष स्थिति के कारण जो ऊर्जा निहित होती है, उसे उसकी स्थितिज ऊर्जा कहते हैं।
- वस्तु की गतिज ऊर्जा तथा स्थितिज ऊर्जा के योग को उसकी कुल यांत्रिक ऊर्जा कहते हैं।
- यांत्रिक ऊर्जा, ऊष्मीय ऊर्जा, प्रकाश ऊर्जा, रासायनिक ऊर्जा, ध्वनि ऊर्जा, और विद्युत ऊर्जा ये सभी ऊर्जा के विभिन्न रूप हैं।
- ऊर्जा को एक रूप से अन्य रूपों में परिवर्तित किया जा सकता हैं।
- ऊर्जा को न तो उत्पन्न किया जा सकता है और न ही नष्ट। इसका केवल रूपान्तरण हो सकता है। इसे ऊर्जा संरक्षण का नियम कहते है।
- मशीनें हमारे दैनिक जीवन के कार्यो को आसान बनाती हैं।
- मशीनों को दो वर्गो में बाँटा जा सकता है–सरल मशीनें तथा जटिल मशीनें।
- सरल मशीनों के संयोजन से जटिल मशीनें बनती हैं।
- मशीनों पर लगे बल को आयास तथा मशीन द्वारा उठायी गयी वस्तु को भार या प्रतिरोध कहते हैं।
- सरल मशीनें छः प्रकार की होती हैं, 1. उत्तोलक 2. आनत तल 3. फन्नी 4. पेंच 5. घिरनी 6. पहिया और धुरी।
- उत्तोलक एक सीधी या टेढ़ी छड़ होती है, जिसे किसी बिन्दु पर टिकाकर घुमाया जा सकता है। इस बिन्दु को आलंब कहते हैं।
- उत्तोलक तीन प्रकार के होते हैं–प्रथम श्रेणी, द्वितीय श्रेणी एवं तृतीय श्रेणी।

- प्रथम श्रेणी के उत्तोलक में आलम्ब, भार एवं आयास के मध्य में होता है। उदाहरण– कैंची, सी–सॉ आदि।
- द्वितीय श्रेणी के उत्तोलक में भार, आयास और आलम्ब के मध्य में होता है उदाहरण सरोता, हाथ ठेला आदि।
- तृतीय श्रेणी के उत्तोलकों में आयास, आलम्ब तथा भार के मध्य होता है उदाहरण– फावड़ा, चिमटा आदि।
- आनत तल एक चिकना, दृढ़, चपटा समतल है जो क्षैतिज के साथ कुछ कोण बनाता हुआ झुका रहता है उदाहरण– ट्रक पर भारी वस्तु चढ़ाने हेतु उपयोग में लाई जाने वाली लकड़ी का पटिया
- फन्नी लकड़ी या धातु का एक टुकड़ा होता है। इसका एक सिरा पतला व धारदार तथा दूसरा सिरा चौड़ा एवं मोटा होता है उदाहरण–चाकू, छेनी आदि।
- फन्नी दो आनत समतलों का योग है।
- पेंच एक बेलन में लिपटा हुआ एक आनत तल है उदाहरण– जैक–स्क्रू ।
- घिरनी एक सरल मशीन है, जिसका उपयोग बल की दिशा बदलने में किया जाता है।
- पहिया और धुरी विभिन्न व्यास के दो बेलन होते हैं, जो एक उभयनिष्ठ अक्ष पर घूम सकते हैं।

अभ्यास के प्रश्न

TBXB5N

1. सही विकल्प चुनिएः–

1. सरल मशीन है–
   अ. साइकिल ब. ट्रेक्टर
   स. चिमटा द. सिलाई मशीन
2. कैंची किस श्रेणी का उत्तोलक है–
   अ. प्रथम ब. द्वितीय
   स. तृतीय द. इनमें से कोई नहीं
3. निम्नलिखित में कौन सा कार्य मशीनों द्वारा संभव नहीं है–
   अ. सुविधाजनक बिन्दु पर बल लगाने में।
   ब. गति को बढ़ाने में ।
   स. बल की दिशा परिवर्तित करने में।
   द. ऊर्जा उत्पन्न करने में ।
4. जूल मात्रक है–
   अ. कार्य का ब. ऊर्जा का
   स. कार्य और ऊर्जा दोनों का द. कार्य और ऊर्जा दोनों का नहीं।
5. पेट्रोलियम पदार्थ की ऊर्जा होती है–
   अ. रासायनिक ऊर्जा ब. विद्युत ऊर्जा
   स. प्रकाश ऊर्जा द. ध्वनि ऊर्जा

2 रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए :–

1. ट्रेक्टर एक________________ मशीन है।
2. ________________ श्रेणी के उत्तोलक में आलम्ब मध्य में होता है।
3. द्वितीय श्रेणी के उत्तोलक में________________ आलम्ब और आयास के मध्य में होता है।
4. कचरा उठाने का फावड़ा________________ श्रेणी का उत्तोलक है।
5. ड्रमों को ट्रक में चढ़ाने के लिये पटिए का उपयोग________________ का उदाहरण है।
6. गुलेल की तनी हुई रबर में________________ ऊर्जा संचित होती है।

3. निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए :–

1. मशीन क्या है ?
2. उत्तोलक किसे कहते हैं ?
3. विभिन्न प्रकार के उत्तोलकों में आलम्ब, आयास तथा भार की स्थिति का किस प्रकार संयोजन होता है ?
4. कार्य क्या है? कार्य के मात्रक लिखिए।

5. यदि वस्तु पर 125 न्यूटन बल लगाने से वस्तु 12 मीटर की दूरी तय करती है, तो कार्य की गणना कीजिए।
6. ऊर्जा की परिभाषा लिखिए। कार्य और ऊर्जा में क्या संबंध है?
7. ऊर्जा के पांच रूपों के नाम लिखिए। प्रत्येक के उदाहरण भी दीजिए।

4. निम्न के कारण बताइए :–

1. पहाड़ों की चढ़ाई घुमावदार होती है।
2. घिरनी की सहायता से कुएँ से पानी निकालना अधिक आसान होता है।

5. एक भारी बॉक्स को मकान की छत पर चढ़ाना है–

(अ) क्या आप घिरनी/रोलर/आनत तल का उपयोग कर सकते हैं ?
(ब) इसमें किस प्रकार की ऊर्जा की आवश्यकता है ?

इन्हें भी कीजिए –

1. अपनी ऊर्जा संबंधी आदतों को पहचानने के लिए नीचे दिए गए कथनों के तीन विकल्पों में से एक पर सही (✔) का चिन्ह लगाएं एवं सारणी को पूर्ण कर अपना आकलन स्वयं करें।

क्र.	ऊर्जा संबंधी आदतें	हमेशा करते हैं। (2 अंक)	कभी–कभी करते हैं। (1 अंक)	कभी नहीं करते हैं। (0 अंक)	करने का कारण
1.	कमरा छोड़ते समय बल्ब, ट्यूब एवं पंखा बंद करते हैं जब वहां अन्य कोई व्यक्ति न हो।				
2.	कक्षा में जब कोई न हो तो बल्ब एवं पंखा बंद रखते हैं।				
3.	रेफ्रिजरेटर का दरवाजा शीघ्रता से बंद करते हैं।				
4.	घर में खाना पकाते समय बर्तन को ढक्कन से बंद रखते हैं।				
5.	दिन में प्रकाशित स्थान पर बैठकर पढ़ना पसंद करते हैं, अंधेरे कमरे में बल्ब जलाकर नहीं।				
6.	खाना बनाने या नहाने हेतु पानी गर्म करने के लिये अन्य ईंधनों की अपेक्षा सौर ऊर्जा (सोलर कुकर एवं सोलर हीटर) को प्राथमिकता देते हैं।				
7.	टी.वी.देखते समय या अन्य घरेलू कार्य करते समय घर के कई सदस्य एक कमरे में बैठते हैं जिससे बिजली की खपत कम हो।				
8.	बल्ब एवं ट्यूब को पोछकर साफ रखते हैं जिससे अधिकतम प्रकाश का उपयोग कर सकें।				

उपरोक्त क्रिया के आधार पर आप निम्नांकित श्रेणी के अनुसार अपना आकलन करें –

प्राप्तांक	श्रेणी	प्राप्तांक	श्रेणी
14 – 16	उत्तम	08 – 10	सामान्य
11 – 13	अच्छा	05 – 07	निम्न
		00 – 04	निकृष्ट

●●●●

12 प्रकाश

जब हम किसी अंधेरे कमरे में प्रवेश करते हैं तो आँख खुली होने पर भी कमरे में रखी हुई वस्तुएँ दिखाई नहीं देतीं। किन्तु बल्ब के जलने पर हमारे चारों ओर की सभी वस्तुएँ दिखाई देने लगती हैं। वस्तुओं को देख पाने के लिए हमें प्रकाश की आवश्यकता होती है। जब प्रकाश वस्तुओं से टकराने के बाद हमारी आँखों तक पहुँचता है तभी हम उसे देख पाते हैं।

12.1 प्रकाश के स्रोत–

प्रकाश उत्पन्न करने वाली वस्तुओं को प्रकाश स्रोत कहते हैं। प्रकृति से मिलने वाले प्रकाश स्रोतों को ''प्राकृतिक स्रोत'' तथा मानव द्वारा बनाए गये प्रकाश स्रोतों को ''मानव निर्मित स्रोत'' (कृत्रिम स्रोत) कहते हैं। आइए, अब हम यह पता करें कि प्रकाश हमें कहाँ–कहाँ से मिलता है। सारणी 12.1 को अपनी कापी में लिखकर पूरा करें।

सारणी–12.1

प्रकाश के स्रोत

क्र.	प्राकृतिक स्रोत	कृत्रिम स्रोत
1	------------	----------
2	------------	----------
3	------------	----------

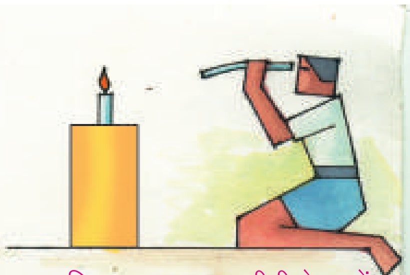
12.2 क्या प्रकाश सीधी रेखा में चलता है ?

क्रियाकलाप–1

आवश्यक सामग्री :– मोमबत्ती, माचिस, स्ट्रॉ या कागज को मोड़कर बनाई गई सीधी नली।

एक मोमबत्ती जलाइए। स्ट्रॉ या सीधी नली के एक सिरे को मोमबत्ती की लौ के सामने रखिए (चित्र 12.1)। नली के दूसरे सिरे से लौ को देखिए। क्या लौ दिखाई दे रही है ? अब नली को बीच में थोड़ा मोड़िए (चित्र 12.2)। जलती हुई मोमबत्ती को देखने का प्रयास कीजिए। क्या इस बार भी आपको मोमबत्ती की लौ दिखाई दी ? ऐसा क्यों हुआ ?

चित्र 12.1 प्रकाश सीधी रेखा में चलता है



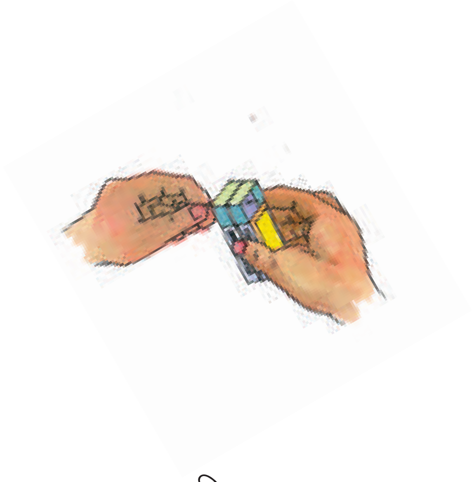
चित्र 12.2 प्रकाश सीधी रेखा में चलता है

क्रियाकलाप–2

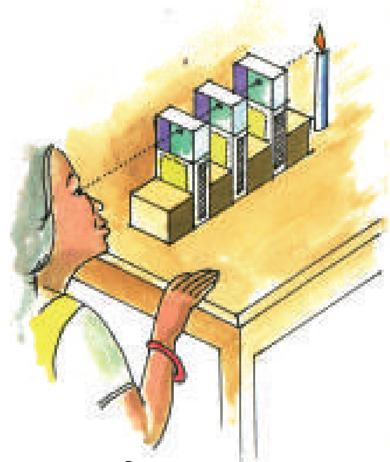
आवश्यक सामग्री :– मोमबत्ती, लंबी सुई, माचिस की तीन खाली डिब्बियाँ, लकड़ी के चार गुटके।

पहले तीनों माचिस के अंदर के खोखे निकालकर उनमें समान ऊँचाई पर सुई की मदद से बारीक छेद कीजिए (चित्र 12.3)। माचिस के इन खोखों को चित्र 12.4 के अनुसार लकड़ी के चार गुटकों की मदद

से जमाइए। परंतु ध्यान रखिये कि तीनों खोखे बराबर ऊँचाई पर न हों, उन्हें थोड़ा सा ऊपर नीचे रखिए। अब एक तरफ जलती हुई मोमबत्ती रखकर दूसरी तरफ से देखने की कोशिश कीजिए। क्या मोमबत्ती की लौ दिखाई दे रही है ?



चित्र 12.3



चित्र 12.4

अब तीनों खोखों को बिलकुल बराबर ऊँचाई तक बाहर निकालिए। तीनों छेद सीध में हैं यह पक्का करने के लिये तीनों छेदों में से एक लंबी सुई डालकर देख लीजिए। अब फिर से देखिए कि क्या एक तरफ से देखने पर दूसरी तरफ रखी मोमबत्ती की लौ दिखाई देती है ?

उपरोक्त दोनों क्रियाकलापों से आपने क्या निष्कर्ष निकाला ? क्या प्रकाश सीधी रेखा में चलता है ?

अब आप प्रकाश की चाल के विषय में जानने के लिए उत्सुक होंगे कि प्रकाश कितनी तीव्र चाल से चलता है ? वायु में प्रकाश की चाल बहुत अधिक है। यह लगभग तीन लाख किलोमीटर प्रति सेकंड है। प्रकाश की तीव्र गति के कारण ही हम किसी बल्ब जलाने और उसके प्रकाश को दीवार तक पहुँचने के बीच लगे समय को नोट नहीं कर पाते। सूर्य से पृथ्वी तक पहुँचने में प्रकाश लगभग 8 मिनट का समय लेता है।

इनके उत्तर दीजिए :–

1. किसी वस्तु को हम कब देख पाते हैं ?
2. प्रकाश के किन्हीं चार मानव–निर्मित स्रोतों के नाम लिखिए।
3. ऐसे कीट का उदाहरण दीजिए जो प्रकाश उत्सर्जित करता है।
4. यदि सूर्य से पृथ्वी तक पहुँचने में प्रकाश 8 मिनट का समय लेता हो तो सूर्य तथा पृथ्वी के बीच की दूरी ज्ञात कीजिए। (प्रकाश की चाल तीन लाख किलोमीटर प्रति सेकंड है।)

12.3 छाया का बनना :–

TC777B

क्रियाकलाप–3

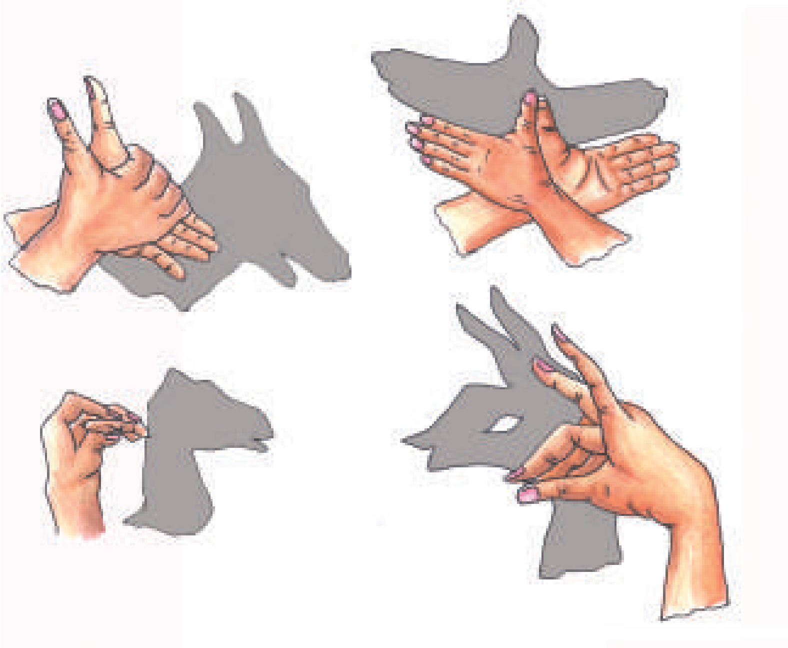
आवश्यक सामग्री– टॉर्च, चाबी।

टॉर्च जलाकर दीवार पर प्रकाश डालिए। अब टॉर्च और दीवार के बीच एक चाबी रखिए। दीवार पर चाबी की छाया बन रही है अर्थात् यदि प्रकाश की किरणों के पथ में कोई अपारदर्शी वस्तु रख दें तो प्रकाश की किरणें रुक जाती हैं तथा दूसरी ओर नहीं पहुँच पाती। जिससे दूसरी ओर रखे पर्दे (दीवार) पर एक अप्रकाशित क्षेत्र बन जाता है। इस क्षेत्र को वस्तु की छाया कहते हैं।

क्रियाकलाप–4

आवश्यक सामग्री– मोमबत्ती।

एक अंधेरे कमरे में मोमबत्ती या दीया जलाइए। चित्र 12.5 के अनुसार हाथों को जमाइए और आकृतियाँ बनाइए। छाया किसी सफेद दीवार या पर्दे पर बने तो बेहतर दिखती हैं। अब आप अपने मित्र से छाया से बनी विभिन्न आकृतियों को पहचानने को कहिए। छाया के खेल को और रोचक बनाने के लिए आप अपने मुँह से इन जानवरों की आवाजें भी निकाल सकते हैं।



चित्र 12.5 छाया

क्रियाकलाप–5

आवश्यक सामग्री– एक सीधी छड़, मापक फीता।

अपने स्कूल या घर के पास खुली जगह में जहाँ सूरज की रोशनी दिन भर रहती हो, एक छड़ को सुबह 8.00 बजे सीधा गाड़िए । जमीन पर जहाँ छड़ की छाया खत्म होती है वहाँ एक निशान लगाएं। मापक फीते की सहायता से छड़ के आधार से इस निशान की दूरी मापिए।

इस प्रयोग को दोपहर, 12.00 बजे, 2.00 बजे और शाम 5.00 बजे भी निशान लगाकर कीजिए तथा छाया की दूरी मापिए। अपने अवलोकन कापी में नोट कीजिए तथा निम्न प्रश्नों के उत्तर दीजिए–

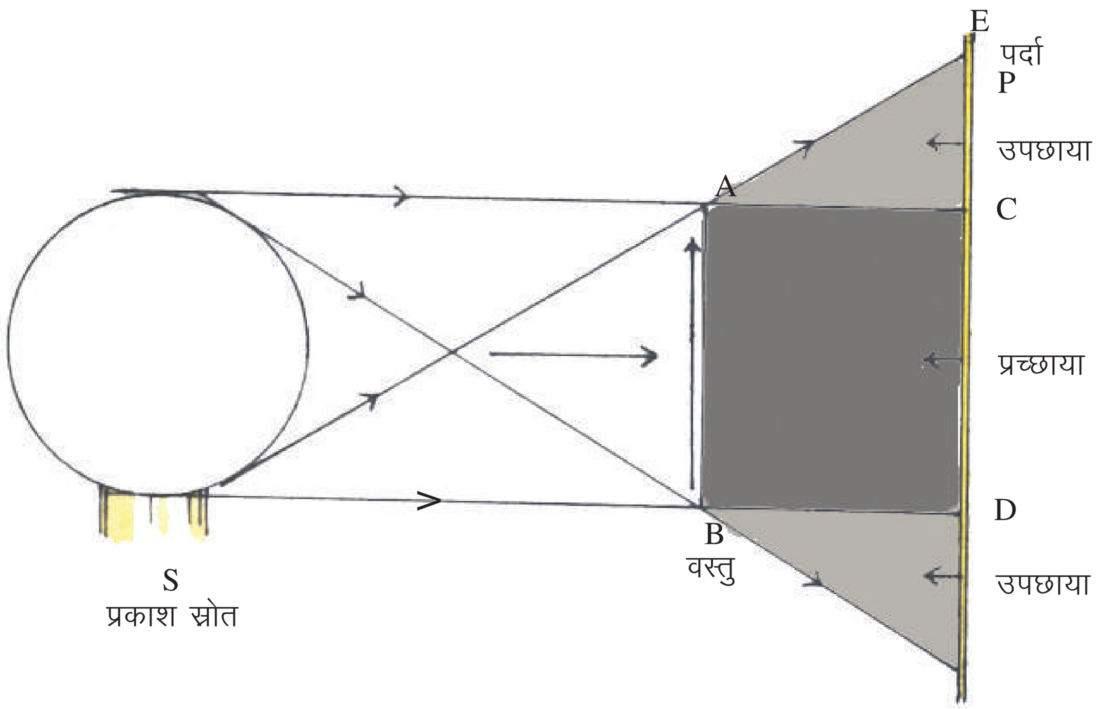
(1) छाया की लम्बाई सबसे अधिक किस समय थी ?

(2) छाया किस समय सबसे छोटी थी ?

(3) छाया की लंबाई और स्थिति किस पर निर्भर करती है ?

12.4 प्रच्छाया और उपछाया

चित्र 12.6 में S प्रकाश का एक बड़ा स्रोत है तथा वस्तु AB को स्त्रोत S और पर्दे P के बीच में रखा गया है। पर्दे के CD भाग में प्रकाश की कोई भी किरण नहीं पहुँच पाती। इसलिए इस भाग में पूरा अंधेरा होता है। इसे वस्तु की पूर्ण छाया या प्रच्छाया कहते हैं। परन्तु CE और DF भाग में प्रकाश की कुछ किरणें पहुँच जाती हैं इसलिए इन भागों में धुंधली सी छाया बनती है। इन भागों को उपछाया कहते हैं (चित्र–12.6)।



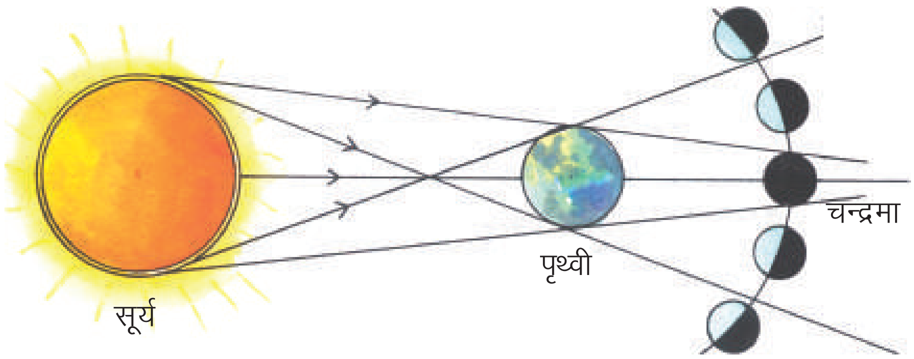
चित्र–12.6 छाया तथा उपछाया का बनना

12.5 ग्रहण –

हम प्रतिदिन पृथ्वी के तल पर कई वस्तुओं की छाया बनते देखते हैं। ठीक इसी प्रकार पृथ्वी, चन्द्रमा और अन्य ग्रहों की छाया अंतरिक्ष में बनती है। छाया को देखना तभी संभव होता है जब वह किसी सतह पर पड़े। बहुत ऊँचाई पर उड़ती हुई चिड़ियों की छाया पृथ्वी की सतह पर दिखाई नहीं देती क्योंकि चिड़ियों की छाया पृथ्वी की सतह से पर्याप्त ऊँचाई पर होती है और उपछाया भी पृथ्वी की सतह तक नहीं आती। जबकि कम ऊँचाई पर उड़ती हुई चिड़ियों की छाया पृथ्वी की सतह पर देखी जा सकती है।

पूर्णिमा की रात में पृथ्वी, सूर्य और चन्द्रमा के बीच होती है। कभी–कभी जब तीनों एक ही तल पर एक सीधी रेखा में होते हैं, तब चन्द्रमा, सूर्य द्वारा बनी पृथ्वी की प्रच्छाया में से होकर गुजरता है (चित्र 12.7)। इस स्थिति में पृथ्वी के किसी भी हिस्से से चन्द्रमा का वह भाग दिखाई नहीं देता जो पृथ्वी की प्रच्छाया में होता है। इस घटना को चन्द्रग्रहण कहते हैं।

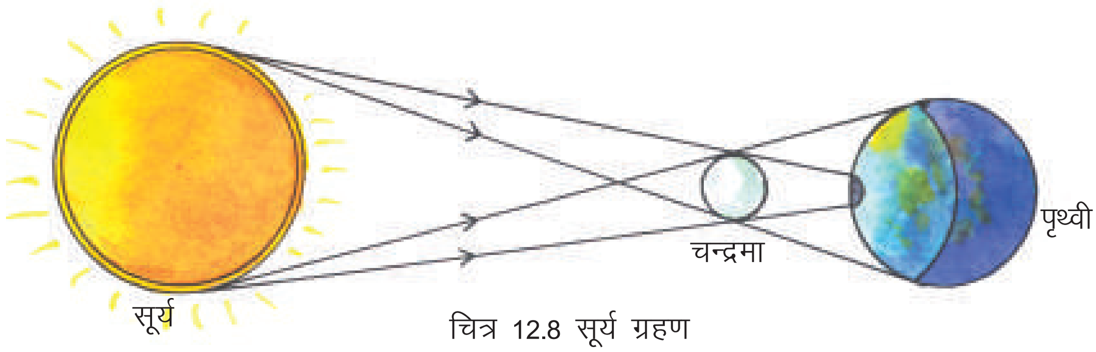
TC8SW5



चित्र 12.7 चंद्र ग्रहण

कभी –कभी जब पूरा चन्द्रमा पृथ्वी की प्रच्छाया में से होकर गुजरता है, तब इसे पूर्ण चन्द्र ग्रहण कहते हैं और जब चन्द्रमा का कुछ हिस्सा पृथ्वी की प्रच्छाया में से गुजरता है, तब यह खण्ड चन्द्र ग्रहण कहलाता है।

अमावस्या के दिन चन्द्रमा, सूर्य और पृथ्वी के बीच होता है। कभी–कभी जब तीनों के केन्द्र एक ही तल पर एक सीधी रेखा में होते हैं, तब चन्द्रमा द्वारा सूर्य का कुछ हिस्सा ढक लिए जाने के कारण, वह पृथ्वी से दिखाई नहीं देता। इस घटना को सूर्य ग्रहण कहते हैं (चित्र 12.8)।



चित्र 12.8 सूर्य ग्रहण

पृथ्वी का वह क्षेत्र जो चंद्रमा की प्रच्छाया में आता है और जहाँ चन्द्रमा द्वारा सूर्य को पूरी तरह ढक लिया जाता है, वहाँ पूर्ण सूर्य ग्रहण होता है। वह क्षेत्र जहाँ सूर्य आंशिक रूप से दिखाई देता है, वहाँ खण्ड सूर्य ग्रहण होता है ।

जब कभी खण्ड या पूर्ण सूर्य ग्रहण हो तो उसे आप उचित दृश्य सामग्री का उपयोग कर अवश्य देखें सूर्य ग्रहण को सीधे देखना आँखों के लिए खतरनाक होता है। किसी पर्दे या दीवार पर बने सूर्य के प्रतिबिंब की सहायता से सूर्य ग्रहण को देखना सदैव सुरक्षित होता है। इसके लिए एक पुट्ठे पर बारीक गोल छिद्र बनाइए अब इसे सूर्य की किरणों के लम्बवत रखते हुए, सूर्य की ओर पीठ करके दीवार पर सूर्य का प्रतिबिम्ब देखें। इसे दूरदर्शन के सीधे प्रसारण द्वारा भी देख सकते हैं।

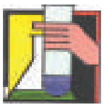
12.6 प्रकाश का परावर्तन

TCG38Y

आप जानते हैं कि प्रकाश सरल रेखा में गमन करता है। क्या हम प्रकाश की दिशा को परिवर्तित कर सकते हैं? सोचिए, प्रकाश जब किसी चमकदार सतह पर पड़ता है, तो क्या होता है?

हम सभी घरों में दर्पण का उपयोग करते हैं। चूंकि दर्पण की सतह चमकदार होती है तथा वह अपने ऊपर पड़ने वाले प्रकाश की दिशा को परिवर्तित कर देती है। प्रकाश की दिशा में परिवर्तन के कारण ही हम अपना चेहरा दर्पण में देख पाते हैं।

अतः हम कह सकते हैं कि जब प्रकाश किसी चमकदार सतह से टकराता है तो प्रकाश की दिशा परिवर्तित हो जाती है। इस घटना को प्रकाश का परावर्तन कहते हैं। सोचिए, स्थिर जल में आप अपना चेहरा क्यों देख पाते हैं? जल की सतह भी दर्पण की भांति कार्य कर सकती है तथा प्रकाश के मार्ग को बदल सकती है।

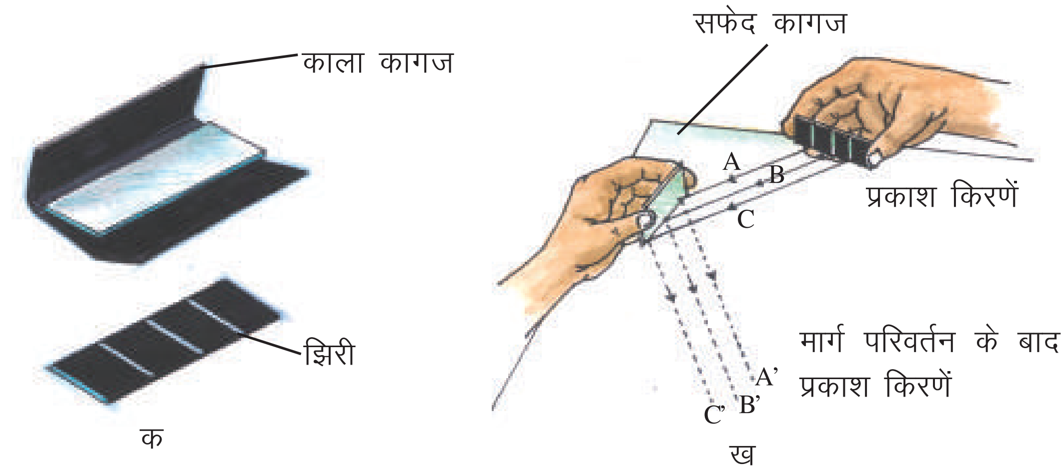


क्रियाकलाप–6

आवश्यक सामग्री – दो समतल दर्पण, सफेद एवं काला कागज, गोंद तथा ब्लेड।

एक समतल दर्पण लीजिए। इसके काँच को चित्र 12.9 क में दिखाए अनुसार काले रंग के ऐसे पेपर से ढक दीजिए, जिसमें तीन झिरियाँ (स्लिट) बनी हों। अब एक सफेद कागज को लेकर उसे किसी समतल सतह पर रखें जहाँ धूप तथा छांव दोनों हों। झिरी वाले दर्पण को हाथ में लेकर सफेद कागज पर इस प्रकार रखें कि झिरी वाला हिस्सा सूर्य के प्रकाश की ओर रहे। इन किरणों के मार्ग में दूसरा समतल दर्पण इस प्रकार रखें कि झिरी से टकराकर प्रकाश की किरणें इस दर्पण पर पड़ें (चित्र 12.9 ख)।

आपने क्या देखा? क्या दर्पण अपने ऊपर पड़ने वाले प्रकाश की दिशा को परिवर्तित कर देता है? जब प्रकाश की किरणें किसी चमकदार सतह से टकराती हैं तो प्रकाश की दिशा में परिवर्तन हो जाता है इसे प्रकाश का परावर्तन कहते हैं।



चित्र 12.9 प्रकाश का परावर्तन

इनके उत्तर दीजिए :–

1. प्रच्छाया और उपछाया में अंतर बताइए।
2. पूर्ण तथा खण्ड चंद्र ग्रहण क्यों होते हैं ?
3. प्रत्येक पूर्णिमा को चंद्र ग्रहण क्यों नहीं होता ?
4. खण्ड अथवा पूर्ण सूर्य ग्रहण देखने के लिए आवश्यक सावधानी बताइए।
5. परावर्तन की घटना के लिये किस प्रकार की सतह होनी चाहिए?

हमने सीखा :–

– जिस वस्तु का अपना प्रकाश होता है, प्रकाश स्रोत कहलाती है। प्रकाश स्रोत प्राकृतिक तथा मानव निर्मित होते हैं।
– वस्तु को देख पाने के लिए हमें प्रकाश की आवश्यकता होती है। यही प्रकाश वस्तुओं से टकराने के बाद हमारी आँखों तक पहुँचता है।
– प्रकाश सीधी रेखा में चलता है।
– प्रकाश की चाल तीन लाख किलोमीटर प्रति सेकंड है।
– प्रकाश के पथ में अपारदर्शी वस्तु रखने पर वस्तु के दूसरी ओर का वह क्षेत्र जहाँ प्रकाश नहीं पहुँच पाता, पूर्ण छाया या प्रच्छाया तथा जहाँ कुछ भागों से प्रकाश पहुँचता है उपछाया कहलाता है।
– चंद्र ग्रहण तथा सूर्य ग्रहण क्रमशः पृथ्वी तथा चंद्रमा की छायाओं के कारण होते हैं।
– जब प्रकाश की किरणें किसी चमकदार सतह से टकराती हैं तो प्रकाश की दिशा में परिवर्तन हो जाता है इसे प्रकाश का परावर्तन कहते हैं।

अभ्यास के प्रश्न :–

1. सही विकल्प चुनिए–

1. सूर्य से पृथ्वी तक पहुँचने में प्रकाश लगभग कितना समय लेता है–
   (क) 5 मिनिट (ख) 6 मिनिट (ग) 7 मिनिट (घ) 8 मिनिट
2. जब पूरा चंद्रमा पृथ्वी के प्रच्छाया के मध्य से गुजरता है, तब होता है–
   (क) पूर्ण चंद्र ग्रहण (ख) खंड चंद्र ग्रहण (ग) सूर्य ग्रहण (घ) इनमें से कोई नहीं
3. दोपहर में सूर्य के ठीक ऊपर होने के कारण व्यक्ति की छाया की लम्बाई होती है–
   (क) अधिकतम (ख) न्यूनतम (ग) व्यक्ति की लम्बाई का दो गुना (घ) इनमें से कोई नहीं

TCHNXS

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए–

1. जिस वस्तु का अपना प्रकाश होता है...कहलाती है।
2. प्रकाश..रेखा में चलता है।
3. चंद्र ग्रहण और सूर्य ग्रहण क्रमशः पृथ्वी तथा..............................की छायाओं के कारण पड़ते हैं।
4. किसी चमकदार सतह से प्रकाश की दिशा में परिवर्तन प्रकाश का .... कहलाता है।

3. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर संक्षेप में लिखिए–

1. प्रकाश के चार विभिन्न स्रोतों के नाम लिखिए।
2. किसी स्थान से दूसरे स्थान तक प्रकाश किस प्रकार गमन करता है ?
3. सचित्र वर्णन कीजिए–

   (क) चंद्र ग्रहण (ख) सूर्य ग्रहण

4. यदि पृथ्वी और चंद्रमा के बीच की दूरी चार लाख किलोमीटर हो तब प्रकाश को चंद्रमा से पृथ्वी तक पहुँचने में लगने वाले समय की गणना कीजिए।

(प्रकाश की चाल तीन लाख किलोमीटर प्रति सेकंड है।)

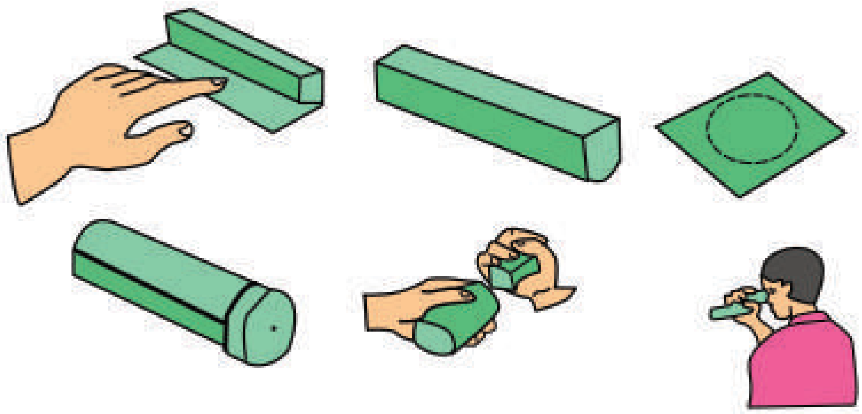
5. प्रयोग द्वारा समझाइए कि प्रकाश सीधी रेखा में चलता है।

6. यदि चंद्रमा का आकार बढ़ा दिया जाए तो सूर्य ग्रहण पर क्या प्रभाव पड़ेगा?

इन्हें भी कीजिए –

1. अपना पिन होल कैमरा बनाइए –

दो पुराने पोस्टकार्ड लेकर उनकी दो नलियाँ बनाइए। एक नली दूसरी से थोड़ी पतली होनी चाहिए ताकि



चित्र 12.10 पिन होल कैमरा

वे एक–दूसरे में आसानी से फंस जाएं। नली बनाने के लिए गोंद का उपयोग कीजिए। पतली वाली नली के एक सिरे पर काला कागज चिपकाइए। काले कागज के बीचों बीच आलपिन से एक बारीक छेद कीजिए। इसी तरह मोटी वाली नली के एक सिरे पर एक पतला सफेद कागज चिपकाइए। इस कागज पर थोड़ा सा तेल लगा दें ताकि यह अल्प पारदर्शी हो जाए। इसे हम पर्दे वाली नली कहेंगे।
काले कागज वाली नली को पर्दे वाली नली के अन्दर डालें। लीजिए पिन होल कैमरा तैयार हो गया। इस कैमरे के छेद के आगे एक जलती हुई मोमबती रखिए और दूसरी तरफ से पर्दे पर देखिए।

पर्दे पर क्या दिखाई देता है ? पर्दे वाली नली को आगे–पीछे खिसकाइए और प्रत्येक स्थिति में पर्दे पर मोमबती की लौ के प्रतिबिंब को ध्यान से देखिए।पर्दे को आगे–पीछे सरकाने से प्रतिबिंब पर क्या असर होता है ?

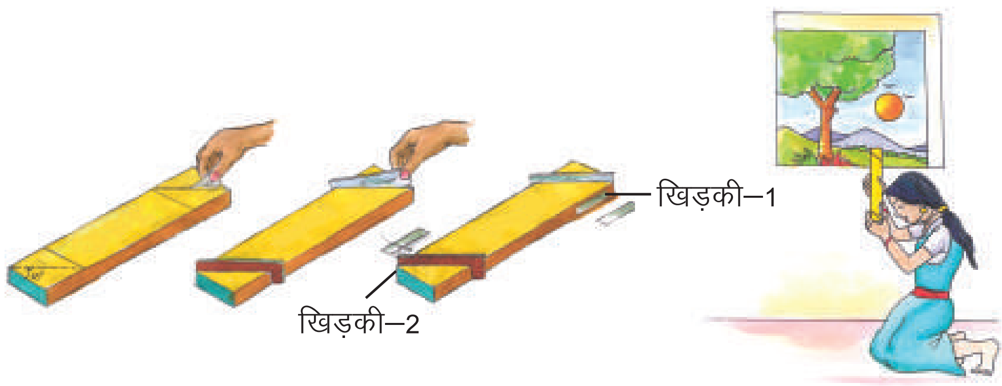
अब कैमरे में से किसी ऐसी वस्तु की तरफ देखिए जिस पर खूब प्रकाश पड़ रहा हो जैसे पेड़, मकान आदि।

2. पोस्टर, चार्ट, नाटक या मॉडल के माध्यम से सूर्य एवं चंद्र ग्रहण की वैज्ञानिक अवधारणा से समुदाय को अवगत कराएं।

3. अपना पेरिस्कोप बनाइए

आवश्यक सामग्री : अगरबत्ती के डिब्बे का खोखा, दो समतल दर्पण पट्टी, मोमबती, ब्लेड, माचिस, स्केल, गोंद।

अगरबत्ती के खोखे को दोनों ओर से बंद कीजिए। चित्र 12.11 क में बताए अनुसार खोखे की चौड़ाई के माप के दो वर्ग दोनों सिरों पर बनाइए। इन वर्गों के विकर्ण मिलाइए। विकर्ण पर (बनी टूटी रेखाओं पर) दर्पण की मोटाई के बराबर ब्लेड से काटिए। इन कटे भागों में दर्पण की पट्टियाँ इस प्रकार फँसाइए कि उनके चमकने वाली सतहें आमने–सामने हों (चित्र 12.11 ख)। दर्पण पट्टियाँ एक दूसरे के समानांतर रहना चाहिए। पट्टियों के दोनों ओर मोमबत्ती जलाकर इस प्रकार मोम टपकाइए कि पट्टियाँ खोखे के साथ चिपकी रहें। इन्हें चिपकाने के लिए गोंद लगा कागज भी ले सकते हैं।



क ख ग घ

चित्र 12.11 पेरिस्कोप

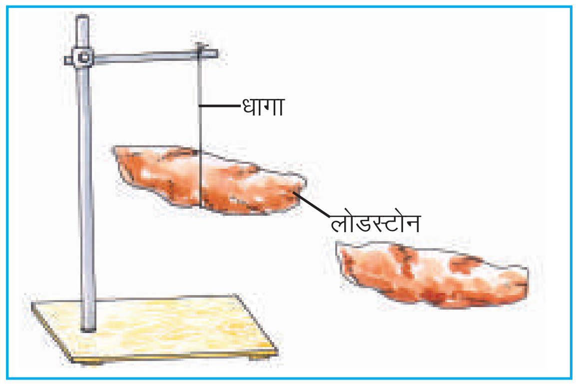
अब चित्र 12.11 (ग) में बताए अनुसार खोखे में दो खिड़कियाँ बनाइए। ध्यान रहे कि ये खिड़कियाँ दर्पण की चमकदार सतह के सामने वाले खोखे की संकरी सतह में ही बनें। तैयार उपकरण (पेरिस्कोप) का उपयोग दीवार के दूसरी ओर के दृश्यों को देखने के लिए कर सकते हैं। इसके लिए पेरिस्कोप की खिड़की–1 को दीवार के ऊपर रखें। अब खिड़की–2 से देखने पर आपको खिड़की 1 के सामने की वस्तुएँ दिखाई देंगी (चित्र 12.11 (घ))। पेरिस्कोप का उपयोग पनडुब्बियों से पानी की सतह के जहाजों को देखने के लिए किया जाता है।

13 चुंबकत्व

13.1 चुंबकत्व

चुंबक, मनुष्य के लिए प्रारंभ से ही एक आश्चर्यजनक वस्तु रहा है। वर्षों से वैज्ञानिक यह समझने की कोशिश करते रहे हैं कि चुंबक दूर रखी लोहे की वस्तुओं को कैसे आकर्षित करता है। आपने भी चुंबक के साथ कई मजेदार खेल खेले होंगे और उसके गुणों को जानने का प्रयास किया होगा। चुंबक की खोज से संबंधित एक रोचक कहानी है–

आज से लगभग दो हजार वर्ष पूर्व एशिया माइनर (वर्तमान में तुर्की) के मैग्नेशिया नामक गांव में एक बूढ़ा चरवाहा रहता था। उसका नाम मैग्नस था। वह अपनी भेड़ बकरियों को चराने के लिए पहाड़ियों पर ले जाता था। उसके पास लकड़ी की एक छड़ी थी जिसके निचले हिस्से में लोहा मढ़ा हुआ था। एक दिन जब उसकी भेड़ें चर रही थीं वह एक झरने के किनारे बैठा था। भेड़ों को हाँकने के लिए जैसे ही वह छड़ी उठाने लगा, तो उसे बड़ा आश्चर्य हुआ कि छड़ी के सिरे पर लगे लोहे में काले रंग के छोटे–छोटे पत्थर चिपक गए थे। उसके जूतों में लगी कीलों में भी ये रहस्यमय काले पत्थर चिपक गए थे। कारण जानने के लिए जब उसने जमीन खोदी तो उसे काले रंग की चमत्कारिक चट्टान (लौह अयस्क) मिली। जिसमें लोहे को आकर्षित करने का गुण था। जिसे मैग्नेटाइट कहा जाने लगा। इसे छड़ के आकार में लेकर धागे से लटकाकर देखा गया कि वह उत्तर–दक्षिण दिशा में ही ठहरता है, इसलिए इसे ''लीडिंग–स्टोन'' या ''लोड– स्टोन'' (दिशा सूचक) कहा जाने लगा। लगभग 2500 वर्ष पूर्व यूनान देश (वर्तमान में ग्रीस) के लोग इसी काले पत्थर से कुछ चमत्कार दिखाया करते थे। 12वीं शताब्दी के प्रारंभ में चीन के लोगों द्वारा लोड–स्टोन से सुई को रगड़ने के बाद धागे से लटकाकर उत्तर दक्षिण दिशा का पता लगाने का प्रमाण मिलता है (चित्र 13.1)। यह इस बात को प्रमाणित करता है कि लोड–स्टोन की सहायता से लोहे को चुंबकित करने का ज्ञान चीनवासियों को था।



चित्र 13.1 स्वतंत्रता पूर्वक लटकता हुआ लोडस्टोन

आप जानते हैं कि चुंबक उस पदार्थ को कहते हैं, जो लोहे और लोहे से बनी वस्तुओं को अपनी ओर आकर्षित करता है। चुंबक के इस गुण को चुंबकत्व कहते हैं।

13.2 प्राकृतिक एवं कृत्रिम चुंबक –

प्राकृतिक चुंबक –

पृथ्वी पर प्राकृतिक रूप से पाया जाने वाला लौह अयस्क ''मैग्नेटाइट'' ही प्राकृतिक चुंबक है, जो लोहे का ऑक्साइड है। कुछ अन्य चट्टानों, अयस्कों एवं उल्का–पिण्डों में भी चुंबकत्व पाया जाता है।

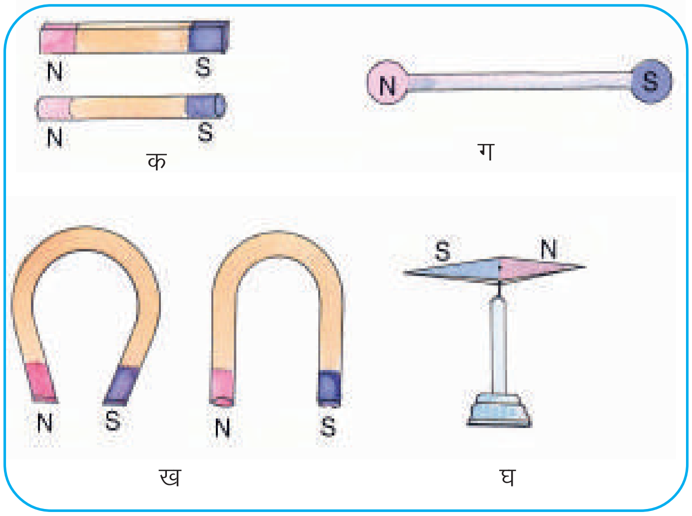
1. प्राकृतिक चुंबकों में चुंबकत्व बहुत ही कम परिमाण में होता है। ये अधिक शक्तिशाली नहीं होते।
2. इनका आकार अनियमित होता है।
3. ये कम टिकाऊ एवं अत्यधिक भंगुर होते हैं।

अतः इनका उपयोग प्रायोगिक कार्यों के लिए बहुत कम होता है।

कृत्रिम चुंबक–

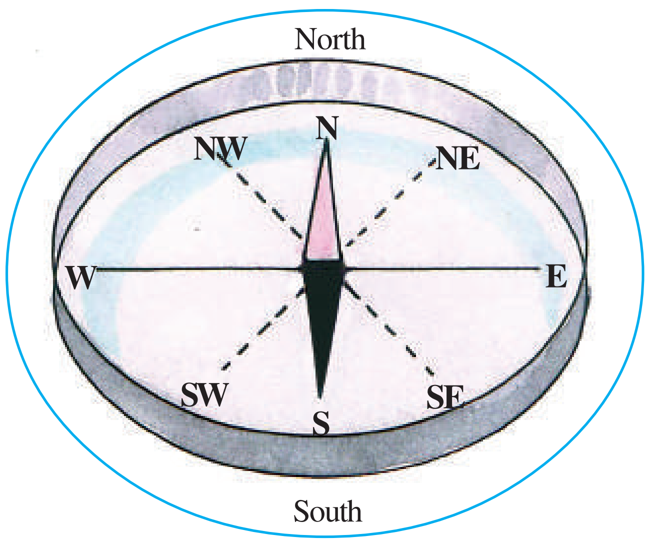
कुछ धातु या मिश्रधातु ऐसे हैं जिन्हें कृत्रिम उपायों से चुंबकित करके शक्तिशाली चुंबक बनाया जा सकता है। ऐसे चुंबकों को कृत्रिम चुंबक कहा जाता है। शक्तिशाली चुंबक स्टील या कोबाल्ट–स्टील या निकैल–स्टील या ऐलुमिनियम–निकैल–कोबाल्ट मिश्रधातु (एल्निको) के बनाये जाते हैं। इनका चुंबकत्व दीर्घ काल तक बना रहता है। आजकल फैराइट के विभिन्न आकार और आकृति के हल्के, शक्तिशाली और स्थायी चुंबक बनाये जाते हैं, जिनका उपयोग विस्तृत रूप से किया जाता है।

कृत्रिम चुंबकों के नाम उनकी आकृति के आधार पर रखे गये हैं–



चित्र 13.2 विभिन्न प्रकार के कृत्रिम चुंबक

1. **दंड चुंबक या छड़ चुंबक–** ये आयताकार या बेलनाकार छड़ की आकृति के होते हैं (चित्र 13.2 क)।
2. **नाल चुंबक–** यह घोड़े के नाल के रूप में मुड़ा हुआ दंड चुंबक होता है (चित्र 13.2 ख)।
3. **यू–आकार का चुंबक–** किसी छड़ चुंबक को यू–आकार में मोड़ देने पर यह चुंबक प्राप्त होता है (चित्र 13.2 ख) ।
4. **गोलांत चुंबक–** यह लंबा और पतला छड़ चुंबक होता है जिसके सिरे गोलाकार होते हैं (चित्र 13.2 ग)
5. **चुंबकीय सुई–** यह स्टील की बनी पतली और चपटी पट्टी होती है जो बीच में चौड़ी और सिरों पर नुकीली होती है। यह मध्य बिंदु पर एक नुकीली कील पर टिकी रहती है जिससे क्षैतिज तल पर वह स्वतंत्रतापूर्वक घूम सके (चित्र 13.2 घ)।
6. **चुंबकीय कम्पास (कम्पास सुई)–** यह डिबिया में बंद छोटी चुंबकीय सुई है जिसके ऊपरी सिरे पर काँच की प्लेट लगी होती है। इसके दोनों सिरों पर N और S अंकित होता है (चित्र 13.3)। इसका उपयोग प्रायः हवाई जहाज और पानी के जहाज में दिशाओं के ज्ञान के लिए किया जाता है।



चित्र 13.3 चुंबकीय कम्पास (कंपास सुई)

13.2.1 चुंबकीय और अचुंबकीय पदार्थ–

चुंबकीय पदार्थ–

वे पदार्थ जो चुंबक द्वारा आकर्षित किए जाते हैं एवं जिन्हें चुंबक बनाया जा सकता है, चुंबकीय पदार्थ कहलाते हैं।

लोहा, कोबाल्ट, निकैल एवं उनकी मिश्र धातु चुंबकीय पदार्थ के उदाहरण हैं।

अचुंबकीय पदार्थ—

वे पदार्थ जो न तो चुंबक द्वारा आकर्षित होते हैं और न ही जिन्हें कृत्रिम विधियों द्वारा चुंबक बनाया जा सकता है, अचुंबकीय पदार्थ कहलाते हैं। ताँबा, ऐलुमिनियम, सल्फर, कार्बन, रुई, लकड़ी, कागज, रबर, काँच आदि इसके उदाहरण हैं।

आइए, चुंबकीय और अचुंबकीय पदार्थों की पहचान करने के लिए एक क्रियाकलाप करें—

क्रियाकलाप—1

आवश्यक सामग्री— आसपास से इकट्ठी की गई स्ट्रॉ, ब्लेड, लकड़ी, रबर, प्लास्टिक, काँच, पीतल, निकैल, कोबाल्ट, लोहा, स्टील से बनी वस्तुएँ, नमक, शक्कर एवं एक शक्तिशाली चुंबक।

लकड़ी के टेबल पर कागज बिछा कर उपरोक्त सभी वस्तुओं को कागज के ऊपर थोड़ी—थोड़ी दूरी पर रखिए अब शक्तिशाली चुंबक को बारी—बारी से उनके पास लाइए और चुंबक का प्रभाव देख कर सारणी क्रमांक 13.1 को अपनी कॉपी में बनाकर उसे पूर्ण कीजिए—

सारणी 13.1

क्र.	वस्तु का नाम	चुंबक से आकर्षित हुई या नहीं	चुंबकीय/अचुंबकीय
1	स्ट्रॉ (प्लास्टिक)	नहीं	अचुंबकीय
2	ब्लेड (लोहा)	हाँ	चुंबकीय
3.	————————	———————————	———————————
4.	————————	———————————	———————————

इनके उत्तर दीजिए—

1. चुंबक किसे कहते हैं ?
2. प्राकृतिक चुंबक की तुलना में कृत्रिम चुंबक अधिक उपयोगी क्यों हैं ?
3. चुंबकीय और अचुंबकीय पदार्थ किसे कहते हैं ?
4. मैग्नेटाइट को लोड—स्टोन क्यों कहते हैं ?

TD8QDH

13.3 चुंबक के गुण—

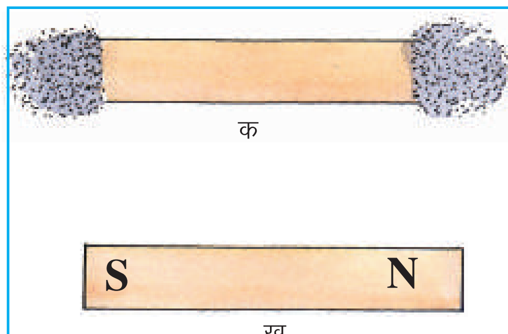
उपरोक्त क्रियाकलाप से हमने यह सीखा कि चुंबक कुछ पदार्थों (चुंबकीय) से बनी वस्तुओं को अपनी ओर आकर्षित करता है। आइए, चुंबक के गुणों को कुछ क्रियाकलापों के माध्यम से समझने का प्रयास करें—

गुण 1— चुंबक के ध्रुव/चुंबक के आकर्षण का गुण

क्रियाकलाप—2

आवश्यक सामग्री— छड़ चुंबक, सफेद कागज़, लोहे का बुरादा।

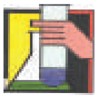
एक सफेद कागज पर लोहे का बुरादा फैला दीजिए। एक छड़ चुंबक को उसके ऊपर रखकर घुमाइए। आपने क्या देखा ? चुंबक के दोनों सिरों पर लोहे का बुरादा सबसे अधिक मात्रा में चिपकता है जबकि उसके मध्य भाग में लोहे का बुरादा



चित्र 13.4 चुंबक के ध्रुव

बिल्कुल नहीं चिपकता (चित्र 13.4)। स्पष्ट है कि चुंबक के सिरों पर आकर्षण बल सबसे अधिक होता है जिन्हें ''ध्रुव'' कहते हैं। चुंबक द्वारा चुंबकीय वस्तुओं का आकर्षण, चुंबक के आकर्षण का गुण कहलाता है।

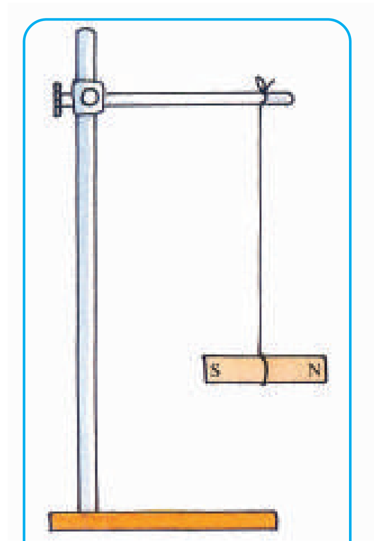
गुण 2– चुंबक का दैशिक गुण



क्रियाकलाप –3

आवश्यक सामग्री– लकड़ी का स्टैंड, छड़ चुंबक, धागा।

लकड़ी के स्टैंड से धागे की सहायता से एक छड़ चुंबक को उसके मध्य बिंदु (गुरुत्व केन्द्र)से स्वतंत्रतापूर्वक लटकाइए। चुंबक किस दिशा में स्थिर होता है ? यह दिशा उत्तर दक्षिण है (चित्र 13.5)।

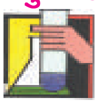


चित्र 13.5

अब इसे हाथ से पकड़ कर घुमाकर छोड़ दीजिए। देखिए कि वह किस दिशा में रुकता है?

कुछ समय पश्चात् चुंबक उत्तर–दक्षिण दिशा में पुनः स्थिर हो जाता है अर्थात् स्वतंत्रतापूर्वक लटकाया गया चुंबक सदैव उत्तर–दक्षिण दिशा में स्थिर होता है। यह चुंबक का दैशिक गुण (दिशा बताने वाला) कहलाता है। चुंबक का वह सिरा जो उत्तर दिशा की ओर होता है, वह उत्तरी ध्रुव और दक्षिणी दिशा की ओर ठहरने वाला ध्रुव दक्षिणी ध्रुव कहलाता है।

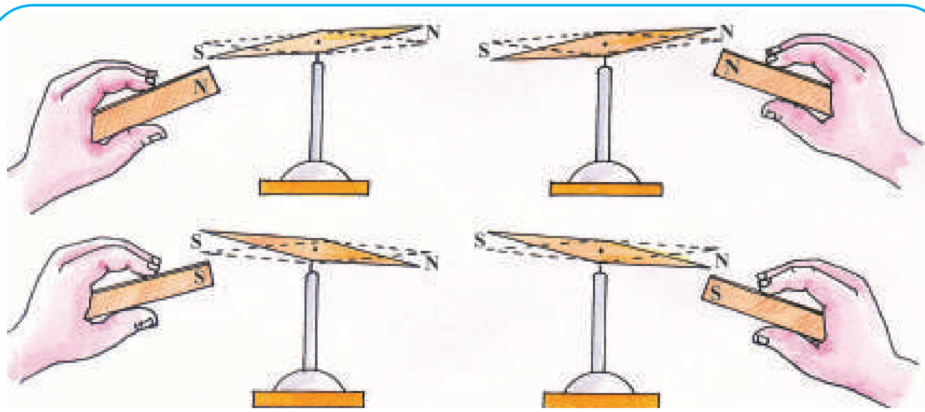
गुण 3– आकर्षण और प्रतिकर्षण



क्रियाकलाप–4

आवश्यक सामग्री– लकड़ी का स्टैंड, चुम्बकीय सुई, छड़ चुम्बक।

चुम्बकीय सुईयों को स्थिर कीजिए। उसके उत्तरी और दक्षिणी ध्रुव को पहचान कर चिन्हित कीजिए। अब एक छड़ चुम्बक को अपने हाथ में रखकर उसके दोनों ध्रुवों को बारी–बारी से चुम्बकीय सुई के दोनों ध्रुवों के पास लाइए (चित्र 13.6) और अपने अवलोकनों को कॉपी में बनी निम्नांकित सारणी में लिखिए–



चित्र 13.6 चुंबकीय आकर्षण और प्रतिकर्षण

सारणी–13.2

क्र.	पास–पास लाए गए ध्रुव		अवलोकन	
	चुम्बकीय सुई	छड़ चुंबक का	आकर्षण	प्रतिकर्षण
1.	उत्तर	उत्तर	–––––	प्रतिकर्षण
2.	दक्षिण	उत्तर	–––––	––––––
3.	उत्तर	दक्षिण	–––––	––––––
4.	दक्षिण	दक्षिण	–––––	––––––

उपरोक्त अवलोकनों के आधार पर हम कह सकते हैं–

1. समान ध्रुवों (उत्तर–उत्तर और दक्षिण–दक्षिण) में प्रतिकर्षण होता है।
2. असमान ध्रुवों (उत्तर–दक्षिण) में आकर्षण होता है।

क्रियाकलाप–5

आवश्यक सामग्री– दो चुंबक, एक लोहे की छड़।

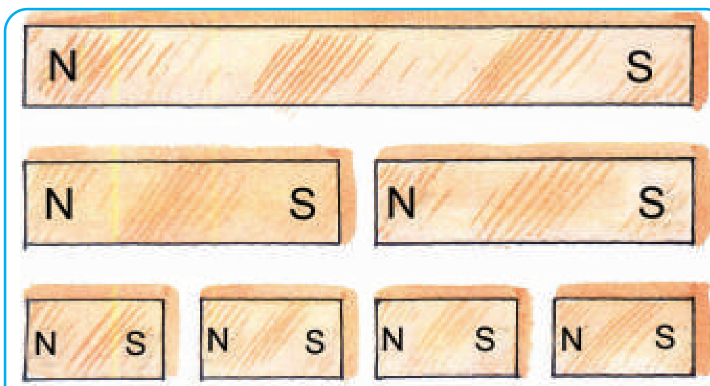
एक चुंबक और एक लोहे की छड़ की पहचान करने के लिए किसी दूसरे चुंबक के एक सिरे को बारी–बारी से चुंबक एवं लोहे की छड़ के दोनों सिरों के पास लाइए। यदि चुम्बक छड़ के दोनों सिरों को आकर्षित करता है तो वह लोहे की छड़ है, परंतु एक सिरे को आकर्षित और दूसरे सिरे को प्रतिकर्षित करता है तो वह चुंबक है अर्थात् प्रतिकर्षण ही चुंबक की सही पहचान है।

इनके उत्तर दीजिए–

1. चुंबक के ध्रुव से आप क्या समझते हैं ?
2. चुंबक के दैशिक गुण से आप क्या समझते हैं ?
3. चुंबक के ध्रुवों के बीच आकर्षण और प्रतिकर्षण के नियम बताइए ?
4. चुंबक और चुंबकीय पदार्थ की पहचान आप कैसे करेंगे ?

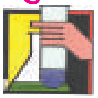
गुण 4– दो विपरीत ध्रुवों का युग्म में होना–

हम कभी भी किसी छड़ चुंबक को बीच में से काटकर उसके उत्तरी और दक्षिणी ध्रुवों को अलग नहीं कर सकते। यदि किसी छड़ चुंबक को काटकर दो भागों में बाँट दें, तो हमें जो टुकड़े प्राप्त होंगे उनमें से प्रत्येक में उत्तर एवं दक्षिण ध्रुव होंगे। अब इन दोनों नये बने चुंबकों को फिर से काटें तो चारों टुकड़ों में से प्रत्येक टुकड़ा पूर्ण चुंबक होगा अर्थात् प्रत्येक में एक उत्तर ध्रुव और एक दक्षिण ध्रुव होगा (चित्र 13.7)। इस प्रकार चुंबक के चाहे जितने टुकड़े किए जाएँ प्रत्येक टुकड़े में दोनों ध्रुव विद्यमान रहेंगे। इससे स्पष्ट है कि किसी चुंबकीय पदार्थ का सबसे छोटा कण अर्थात् परमाणु भी वास्तव में एक पूर्ण चुंबक होता है जिसका एक सिरा उत्तरी ध्रुव और दूसरा सिरा दक्षिणी ध्रुव होता है।

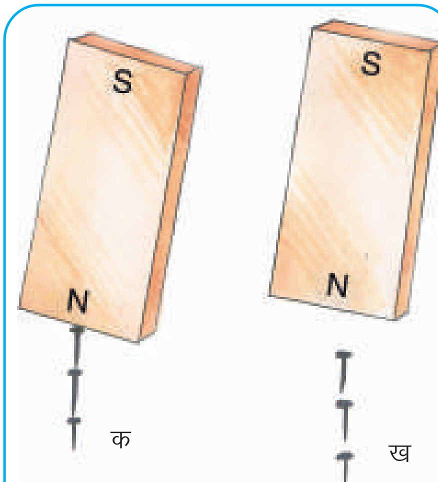


चित्र 13.7 चुंबक के विभाजन पर प्रत्येक टुकड़े में दोनों ध्रुव

गुण 5– चुंबकीय प्रेरण



क्रियाकलाप–6



चित्र 13.8 चुंबकीय प्रेरण

आवश्यक सामग्री– एक शक्तिशाली चुंबक, लोहे की कीलें।

एक शक्तिशाली चुंबक के एक सिरे पर एक कील लाइए। वह चुंबक के सिरे से चिपक जाएगी, अब इस कील के स्वतंत्र सिरे के समीप दूसरी कील लाइए। क्या यह कील भी चिपक जाती है ? इस प्रकार चिपकने वाली कीलों के स्वतंत्र सिरे से अन्य कीलों के चिपकते रहने के कारण कीलों की एक श्रृंखला बन जायेगी (चित्र 13.8क)। यदि आपका चुंबक अधिक शक्तिशाली हो तो यह श्रृंखला लंबी बन जाती है इनमें से प्रत्येक कील एक चुंबक की भांति कार्य करती है।

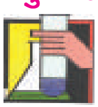
अब ऊपर वाली कील को पकड़कर चुंबक से अलग कर दीजिए। यदि चुंबक इस कील के पास हो (भले ही उसके स्पर्श में न हो) तो अन्य कीलें नहीं गिरती । परंतु चुंबक को हटा लेने पर सभी कीलें गिर जाती हैं (चित्र 13.8 ख), बताइए ऐसा क्यों हुआ ?

चुंबकीय पदार्थ को चुंबक के समीप रखने पर उसमें अस्थायी चुंबकत्व उत्पन्न हो जाता है और चुंबक हटा लिए जाने पर उसका चुंबकत्व समाप्त हो जाता है। इस प्रक्रिया को चुंबकीय प्रेरण कहा जाता है। वह चुंबक जिसके कारण प्रेरण की क्रिया होती है, प्रेरक चुंबक कहलाता है। उपरोक्त प्रयोग के आधार पर हम कह सकते हैं कि –

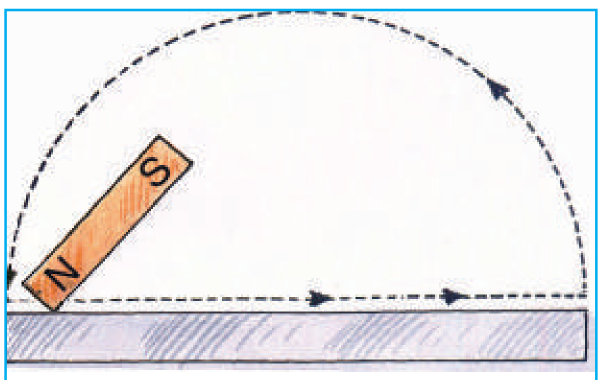
1. प्रेरक चुंबक के समीप किसी चुंबकीय पदार्थ को लाने पर उस पदार्थ के समीप वाले सिरे पर विजातीय ध्रुव तथा दूर वाले सिरे पर सजातीय ध्रुव उत्पन्न होते हैं।
2. प्रेरित चुंबकत्व की मात्रा प्रेरक चुंबक की शक्ति (क्षमता) पर निर्भर करती है।
3. प्रेरित चुंबकत्व की मात्रा प्रेरक चुंबक के ध्रुव के समीप रहने पर अधिक और दूर रहने पर कम हो जाती है।

यहाँ यह भी उल्लेखनीय है कि किसी चुंबक के आसपास केवल कुछ क्षेत्र तक ही उसका प्रभाव महसूस किया जाता है। इस क्षेत्र को उस चुंबक का चुंबकीय क्षेत्र कहते हैं।

गुण 6– चुंबकीय पदार्थ को चुंबक बनाना –



क्रियाकलाप –7



चित्र 13.9 चुंबकीय पदार्थ को चुंबक बनाना

आवश्यक सामग्री– नरम लोहे की आयताकार पट्टी, शक्तिशाली चुंबक।

नरम लोहे की पट्टी को लकड़ी के टेबल पर रखकर एक शक्तिशाली चुंबक के उत्तरी ध्रुव को उसके एक सिरे पर चित्रानुसार रखकर उसे दूसरे सिरे तक रगड़कर ले जाइए। फिर चुंबक को उठाकर पुनः नरम लोहे के प्रारंभिक बिंदु पर रखें (चित्र 13.9) एवं उपरोक्त प्रक्रिया की कई बार पुनरावृति कीजिए। याद रखें इस प्रक्रिया के दौरान न तो रगड़ने वाले चुंबक का ध्रुव बदलें न ही रगड़े जाने वाली दिशा।

अब नरम लोहे की पट्टी के चुंबकत्व का परीक्षण करने के लिए उसके दोनों सिरों को किसी स्थाई चुंबक के दोनों सिरों के समीप लाइए। आप पाएंगे की पट्टी का प्रारंभिक सिरा उत्तरी ध्रुव और दूसरा सिरा दक्षिणी ध्रुव होगा।

गुण 7– अचुंबकीय माध्यम के उस पार चुंबक का प्रभाव

क्रियाकलाप–8

आवश्यक सामग्री– एक शक्तिशाली चुंबक, ड्राइंग पेपर, लोहे का बुरादा।

ड्राइंग पेपर पर लोहे का बुरादा फैला दीजिए, अब चुंबक को घुमाइए। लकड़ी या अन्य अचुंबकीय पदार्थ को चुंबक और लोहे के बुरादे के बीच रखकर इस प्रयोग की पुनरावृत्ति कीजिए। चुंबक के साथ–साथ लोहे के बुरादे का घूमना क्या दर्शाता है ?

क्या इस प्रयोग से यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि अचुंबकीय माध्यम के उस पार भी चुंबक का प्रभाव बना रहता है।

गुण 8 – उचित रखरखाव के अभाव में चुंबकत्व का नष्ट होना

क्रियाकलाप –9

आवश्यक सामग्री– एक शक्तिशाली चुंबक, लोहे की छड़, हथौड़ा और लोहे का बुरादा।

लोहे की छड़ को लोहे के बुरादे में डालिए। आप देखेंगे कि उसमें लोहे का बुरादा नहीं चिपकता। इस छड़ को टेबल पर रखकर शक्तिशाली चुंबक से रगड़कर (क्रियाकलाप 7 की भांति) उसे चुंबकित कीजिए। अब उसे लोहे के बुरादे में डालकर निकाल लीजिए। आप देखेंगे कि लोहे का बुरादा थोड़ी मात्रा में उसके सिरों पर चिपक गया है अर्थात् लोहे की छड़ ने हल्का चुंबकत्व प्राप्त कर लिया। अब इसे कई बार हथौड़े से पीटकर पुनः लोहे के बुरादे में डालिए। छड़ पर लोहे के बुरादे का न चिपकना क्या दर्शाता है ?

यह भी देखा गया है कि कम शक्तिशाली चुंबकों को काफी समय तक ऐसे ही पड़ा रहने दिया जाए या गर्म किया जाए, पटका जाए या पीटा जाए तो उसका चुंबकत्व नष्ट हो जाता है।

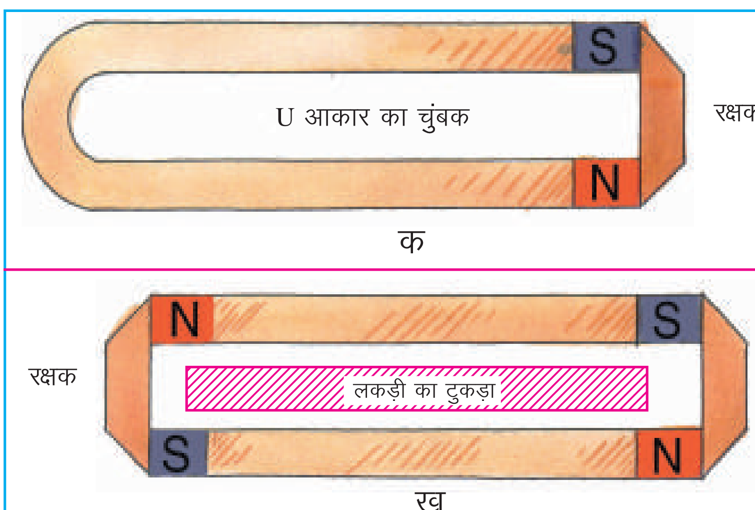
अतः स्पष्ट है कि चुंबक का उचित रखरखाव न होने पर उसका चुंबकत्व नष्ट हो जाता है।

13.4 चुंबकीय रक्षक –

उपरोक्त क्रियाकलापों से स्पष्ट है कि निम्न कारणों से चुंबक का चुंबकत्व नष्ट हो जाता है–

1. चुंबक को पीटने या पटकने से।
2. चुंबक को गर्म करने से।
3. समान ध्रुवों को पास–पास रखने से।
4. सही रख–रखाव न करने से।

अतः इस बात का विशेष ध्यान रखा जाता है कि चुंबक का चुंबकत्व नष्ट न हो। नाल चुंबक के दोनों ध्रुवों पर चिपक सकने वाली नरम लोहे की पट्टी उसके ध्रुवों पर लगा देने से उसका चुंबकत्व नष्ट नहीं होता (चित्र 13.10 क)।



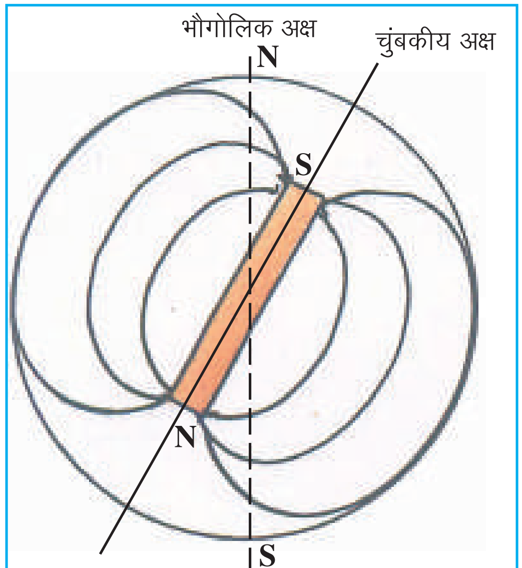
चित्र 13.10 चुंबकीय रक्षक

इसी प्रकार छड़ चुंबकों के चुंबकत्व की रक्षा करने के लिए दो छड़ चुंबक के असमान ध्रुवों को पास–पास रखकर उनके बीच लकड़ी का एक टुकड़ा रख दिया जाता है और सिरों पर नरम लोहे की पट्टियाँ लगा दी जाती है (चित्र 13.10 ख)। नरम लोहे की इन पट्टियों को चुंबकीय रक्षक कहा जाता है क्योंकि इनके लगे होने से चुंबक का चुंबकत्व नष्ट नहीं होता।

13.5 पृथ्वी एक चुंबक के रूप में–

क्या आपने कभी सोचा है कि स्वतंत्रतापूर्वक लटका हुआ चुंबक उत्तर–दक्षिण दिशा में ही क्यों स्थिर हो जाता है ?

पृथ्वी इस प्रकार व्यवहार करती है, जैसे वह चुंबक हो तथा जिसका उत्तर ध्रुव भौगोलिक दक्षिण ध्रुव के पास और चुंबकीय दक्षिण ध्रुव भौगोलिक उत्तर ध्रुव के पास हो। पृथ्वी के भौगोलिक उत्तर और दक्षिण को मिलाने वाली रेखा (भौगोलिक अक्ष) तथा चुंबकीय उत्तर और दक्षिण को मिलाने वाली रेखा (चुंबकीय अक्ष) के बीच लगभग 17^0 का कोण है (चित्र 13.11)। हम जानते हैं कि विपरीत ध्रुवों में आकर्षण होता है। यही कारण है कि स्वतंत्रतापूर्वक लटके किसी चुंबक का उत्तरी ध्रुव भौगोलिक उत्तर की ओर (जहाँ पृथ्वी के चुंबकत्व का दक्षिण ध्रुव विद्यमान है) स्थिर होता है। भूमि में गड्ढा खोद कर किसी लोहे की छड़ को यदि कुछ दिनों के लिए उत्तर–दक्षिण दिशा में रख दिया जाए तो यह देखा जाता है कि छड़ चुंबकित हो जाती है, जिसका उत्तर दिशा में रहने वाला सिरा उत्तरी ध्रुव बन जाता है।



चित्र 13.11 पृथ्वी एक चुंबक के रूप में

मनुष्यों द्वारा पृथ्वी के चुंबकत्व का अनुभव नहीं किया जाता परंतु पशु–पक्षी इसका अनुभव करते हैं। कहा जाता है कि पक्षी जब लम्बी दूरी तक प्रवास करते हैं तब मार्ग ढूंढने के लिए वे पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र का उपयोग करते हैं।

13.6 चुंबक के उपयोग–

दैनिक जीवन में चुंबक का उपयोग व्यापक रूप से किया जाता है।जिनमें से कुछ नीचे दिये जा रहे हैं–

1. चुंबकों का उपयोग बुलेटिन बोर्ड, चुंबकीय खिलौनों, स्टिकर्स (लोहे की आलमारी इत्यादि में लगाये जाने वाले), विद्युत घंटी, टेलीफोन, विद्युत जनित्र (जनरेटर या डायनमो), टेलीविजन, लाउडस्पीकर इत्यादि में होता है।
2. सामान्यतः लोहे के कण आँख में चले जाने पर चिकित्सक उसे निकालने हेतु विद्युत चुंबक का उपयोग करते हैं।
3. कई धातुओं के अयस्कों में से लौह अयस्क को चुंबक द्वारा अलग किया जाता है।
4. चुंबकीय कम्पास बनाना चुंबक का सबसे महत्वपूर्ण उपयोग है जिसे हवाईजहाज एवं जलपोत इत्यादि में दिशा जानने हेतु काम में लाया जाता है।
5. लोहे की भारी वस्तुएँ जैसे लोहे की छड़ इत्यादि को उठाने के लिए क्रेन में विद्युत चुंबक का उपयोग किया जाता है।

इनके उत्तर दीजिए–

1. नाविक चुंबकीय कम्पास का उपयोग किस कार्य के लिए करते हैं ?

2. चुंबकीय रक्षक किस पदार्थ के बनाए जाते हैं ?
3. किसी चुंबक का चुंबकत्व किन–किन कारणों से नष्ट होता है ?
4. चुंबक के कोई दो उपयोग लिखिए।

हमने सीखा –

- चुंबक लोहा और लोहे से बनी वस्तुओं को अपनी ओर आकर्षित करता है।
- वे पदार्थ जो चुंबक द्वारा आकर्षित किए जाते हैं और जिन्हें चुंबक बनाया जा सकता है, चुंबकीय पदार्थ कहलाते हैं। वे पदार्थ जिन्हें न तो चुंबक आकर्षित करते हैं और न ही जिन्हें चुंबक बनाया जा सकता है, अचुंबकीय पदार्थ कहलाते हैं।
- प्राकृतिक रूप से पाया जाने वाला चुंबक प्राकृतिक चुंबक और कृत्रिम रूप से बनाया गया चुंबक कृत्रिम चुंबक कहलाता है।
- चुंबक में सर्वाधिक चुंबकत्व उसके सिरों पर होता है, जिन्हें चुंबकीय ध्रुव कहते हैं।
- अपने गुरुत्व केन्द्र पर स्वतंत्रतापूर्वक लटका हुआ चुंबक उत्तर–दक्षिण दिशा में ठहरता है। चुम्बक का जो सिरा उत्तर में ठहरता है, वह उत्तर ध्रुव और दक्षिण दिशा में ठहरने वाला ध्रुव, दक्षिण ध्रुव कहलाता है।
- चुंबक के समान ध्रुवों में प्रतिकर्षण और असमान ध्रुवों में आकर्षण होता है।
- चुंबकीय ध्रुव हमेशा विपरीत ध्रुवों के युग्मों में पाए जाते हैं। उन्हें कभी भी पृथक नहीं किया जा सकता।
- लोहे को चुंबक के समीप रखने पर उसमें अस्थाई चुंबकत्व आ जाता है जिसे चुंबकीय प्रेरण कहते हैं।
- अचुंबकीय माध्यम के उस पार भी चुंबक का प्रभाव रहता है।
- हथौड़े से पीटने या पटकने पर चुंबक का चुंबकत्व नष्ट हो जाता है।
- चुंबकत्व की सुरक्षा के लिए नरम लोहे की पट्टी का उपयोग किया जाता है, जिन्हें चुंबकीय रक्षक कहा जाता है।
- चुंबकीय कम्पास का उपयोग नाविकों एवं विमान चालकों द्वारा दिशा का पता लगाने के लिए किया जाता है।
- पृथ्वी एक चुंबक की भांति कार्य करती है जिसका चुंबकीय उत्तर ध्रुव भौगोलिक दक्षिण की ओर और चुंबकीय दक्षिण ध्रुव भौगोलिक उत्तर की ओर होता है।

अभ्यास के प्रश्न

TDHLFJ

1. इनके नाम बताइए–

1. वह स्थान जहाँ से शब्द मैग्नेट की उत्पत्ति हुई।
2. किसी चुंबक के पास चुंबकीय पदार्थ लाने पर उसमें अस्थाई चुंबकत्व उत्पन्न हो जाता है।
3. चुंबक जो प्राकृतिक रूप से पाया जाता है।
4. वह मिश्र धातु जिससे शक्तिशाली कृत्रिम चुंबक बनाए जाते हैं।
5. चुंबक के सिरे पर स्थित वे बिंदु जिन पर अधिकतम चुंबकत्व पाया जाता है।
6. नरम लोहे के टुकड़े जो चुंबक के चुंबकत्व को नष्ट होने से बचाते हैं।

2 सही उत्तर चुनकर लिखिए–

1. प्राकृतिक चुंबक है–

(क) चुंबकीय सुई (ख) छड़ चुंबक (ग) लोड स्टोन (घ) नरम लोहा

2. चुंबकीय पदार्थ है–

(क) काँच (ख) रुई (ग) रबर (घ) लोहा

3. स्थाई चुंबक बनाए जाते हैं निम्नांकित पदार्थ से–

(क) लोहा (ख) निकैल (ग) कोबाल्ट (घ) एल्निको

4. चुंबक का उत्तर ध्रुव –

(क) उत्तर ध्रुव को आकर्षित करता है।

(ख) उत्तर ध्रुव को प्रतिकर्षित करता है।

(ग) दक्षिण ध्रुव को प्रतिकर्षित करता है।

(घ) दक्षिण ध्रुव को कभी आकर्षित कभी प्रतिकर्षित करता है।

5. किसी चुंबक का चुंबकत्व–

(क) ध्रुवों पर सर्वाधिक होता है।

(ख) मध्य में सबसे कम होता है।

(ग) उपरोक्त दोनों कथन सत्य हैं।

(घ) सर्वत्र समान होता है।

3 निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए–

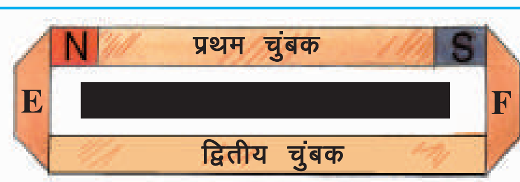
1. चुंबकीय और अचुंबकीय पदार्थों के दो–दो उदाहरण दीजिए ।
2. प्राकृतिक चुंबकों की तुलना में कृत्रिम चुंबक अधिक उपयोग में क्यों लाए जाते हैं?
3. एक शक्तिशाली चुंबक द्वारा एक सुई को चुंबक बनाने की विधि संक्षेप में लिखिए।
4. चुंबकों के चुंबकत्व को सुरक्षित रखने के लिए क्या किया जाता है ?
5. चुंबक के दो प्रमुख गुण बताइए।
6. चुंबक के उपयोग लिखिए।
7. ''प्रतिकर्षण ही चुंबकत्व की सही पहचान है'' सिद्ध कीजिए।
8. ''पृथ्वी एक चुंबक है'' इसका प्रमाण दीजिए।
9. दो छड़ चुंबकों को प्रायः युग्म में रखा जाता है। चित्र 13.12 में E और F धातु के दो टुकड़े हैं–

    (i) E और F धातु के नाम बताइये।

    (ii) E और F की उपयोगिता बताइये।

    (iii) चित्र में दूसरे चुम्बक के ध्रुवों को अंकित कीजिए।

    (iv) मध्य के काले हिस्से का नाम बताइये।



चित्र 13.12

10. यदि आपके पास दो लोहे की छड़ें हैं इनमें से एक चुम्बक है तो चुम्बक की पहचान आप कैसे करेंगे।

●●●●

14 रेशों से वस्त्र तकः पादप रेशे

14.1 आप जानते हैं कि प्राचीन काल में लोग अपने शरीर को गर्मी, बारिश तथा ठंड से बचाने के लिए वृक्षों की छाल, बड़ी–बड़ी पत्तियों अथवा जन्तुओं के चमड़े का उपयोग करते थे। धीरे–धीरे उन्होंने घास तथा पतली–पतली टहनियों को बुनकर चटाईयाँ तथा टोकरियाँ बनाना आरंभ किया। इसी प्रकार जंतुओं के बालों अथवा ऊन को आपस में ऐंठकर लंबी–लंबी लड़ियाँ बनाईं जिन्हें बुनकर उन्होंने वस्त्र तैयार किए।

उस समय उन लोगों को सिलाई करना नहीं आता था, वे इन्हीं वस्त्रों से शरीर को ढंक लेते थे। सिलाई की सुई के आविष्कार के साथ लोगों ने वस्त्रों को सिलाई कर पहनने के कपड़े तैयार किए। समय के साथ–साथ सिले कपड़ों में विविधता आ गई। सोचिए, क्या हम अभी भी कुछ बिना सिले कपड़ों का उपयोग करते हैं? ऐसे कपड़ों की सूची बनाइए।

14.2 वस्त्रों में विविधता –

सोचिए, हम जिन कपड़ों का उपयोग करते हैं क्या वे सभी एक ही प्रकार के धागों से बने रहते हैं? या इनमें भी विविधता होती है? आइए, इसे जानने के लिए एक क्रियाकलाप करें –

क्रियाकलाप – 1

आवश्यक सामग्री – विभिन्न प्रकार के कपड़ों की कतरनें, लेबल करने के लिए पेन आदि।

आस–पास की किसी दर्जी की दुकान में जाइए। सिलाई के बाद बचे कपड़ों की कतरनें एकत्र कीजिए, प्रत्येक कतरन को स्पर्श कीजिए। क्या सभी कतरनों को स्पर्श करने पर एक सा अनुभव होता है? दर्जी की सहायता से उन कतरनों पर सूती, रेशमी, ऊनी, संश्लेषित का लेबल लगाइए।

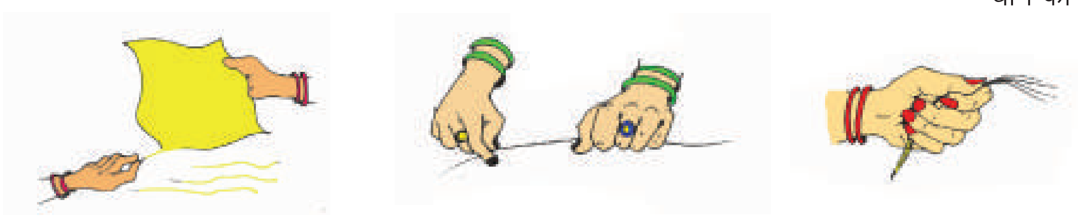
कपड़े की कतरन को ध्यान से देखिए, क्या आप कपड़े की बुनावट देख पा रहे हैं?

क्रियाकलाप – 2

आवश्यक सामग्री – सूती कपड़े की कतरन, सुई आदि।

सूती कपड़े की कतरन लीजिए, इसके सिरे पर स्थित एक ढीले धागे (तागे) को ढूँढ कर उसे बाहर खींचिए। यदि कोई ढीला धागा न मिले तो सुई या पिन की सहायता से एक ढीला धागा खींचकर बाहर निकाल लीजिए (चित्र–14.1 क)।

धागे की लड़ियाँ



क ख ग

चित्र 14.1–धागे से निकली लड़ियाँ

हमने देखा कि धागों को एक व्यवस्थित क्रम में करने से वस्त्र बनता है। अब सोचिए, कि ये धागे किससे बनते हैं?

क्रियाकलाप – 3

सूती वस्त्र से निकाले हुए धागे को मेज पर रखिए। अब इसके एक सिरे को अपने अंगूठे से दबाइए और दूसरे सिरे को अपने नाखून से खरोंचिए (चित्र–14.1 ख)। क्या आपको धागे में पतली–पतली लड़ियाँ दिखाई दीं (चित्र–14.1 ग)?

सुई में धागा डालते समय आपने कई बार देखा होगा कि धागे का सिरा कुछ पतली लड़ियों में पृथक हो जाता है। उस समय धागे को सुई के छेद से बाहर निकालना कठिन हो जाता है। धागे की ये पतली–पतली लड़ियाँ और अधिक पतली लड़ियों से मिलकर बनी होती हैं, जिन्हें रेशे (तंतु) कहते हैं। ये रेशे कहाँ से प्राप्त होते हैं?

सूती, जूट, रेशमी तथा ऊनी वस्त्रों के रेशे वनस्पतियों तथा जंतुओं से प्राप्त होते हैं। इन्हें प्राकृतिक रेशे कहते हैं। कपास तथा जूट के रेशे पौधों से प्राप्त होते हैं इन्हें वनस्पति या पादप रेशे कहते हैं। ऊन व रेशम जंतुओं से प्राप्त किए जाते हैं, अतः इन्हें जंतु रेशे कहते हैं। जंतु रेशे, खरगोश, याक तथा ऊँटों के बालों से भी प्राप्त किए जाते हैं। रेशमी रेशे, रेशम–कीट के कोकून से प्राप्त किए जाते हैं।

हजारों वर्ष तक वस्त्र निर्माण के लिए केवल प्राकृतिक रेशों का ही उपयोग किया जाता था। पिछले लगभग सौ वर्षों से रासायनिक पदार्थों से रेशों का निर्माण किया जा रहा है जिन्हें संश्लेषित रेशे कहते हैं। टेरेलीन, पॉलिएस्टर, नायलॉन और ऐक्रिलिक संश्लेषित रेशों के कुछ उदाहरण हैं।

हमें विभिन्न ऋतुओं जैसे बारिश और गर्मी में किस प्रकार के वस्त्र पहनने चाहिए और क्यों?

14.3 कुछ पादप रेशे –

TE1DIU

ये रेशे पौधों से प्राप्त होते हैं। अतः इनका नाम भी संबंधित पौधों के अनुसार होता है। प्रमुख पादप रेशे इस प्रकार हैं–

1. कपास – कपास के पौधों से जब फूल झड़ जाते हैं, तब कोए या डोडे निकल आते हैं। ये कोए परिपक्व होकर फट जाते हैं। इनके अन्दर से रुई दिखाई देने लगती है।

2. सेमल (कापोक) – सेमल के रेशे कपास की ही भांति कोए से प्राप्त होते हैं। सेमल के फूलों के झड़ जाने के बाद कोए पक जाते हैं तब उनमें से रुई के समान रेशे निकल आते हैं। इन रेशों में प्राकृतिक ऐंठन का अभाव होता है। इस कारण इनकी कताई कर धागा तैयार नहीं किया जा सकता किन्तु इनके रेशे, रेशम के समान चमकीले और उत्तम श्रेणी के होते हैं। चटाई और बिछौने बनाने में इनका उपयोग होता है।

3. जूट (पटसन) – जूट के पौधों से प्राप्त रेशों को सामान्य भाषा में टाट कहा जाता है। जूट के पौधों को नमी और गर्मी की आवश्यकता होती है। जूट का पौधा 12–15 फुट ऊँचा होता है। फूलों के मुरझाने के बाद पौधे को काट लिया जाता है। इसके तने को कई दिनों तक पानी में डालकर गलाया जाता है। इससे तने की बाहरी छाल गल कर अलग हो जाती है और शेष भाग से कोमल, पीले रंग के चमकदार रेशे प्राप्त होते हैं। जूट से बोरे, दरियाँ, गलीचे बनाए जाते हैं।

4. नारियल का रेशा (कॉयर)–यह नारियल की छाल के ऊपर स्थित रहता है। इससे गद्दियाँ तथा रस्सियाँ बनायी जाती हैं।

इनके उत्तर दीजिए –

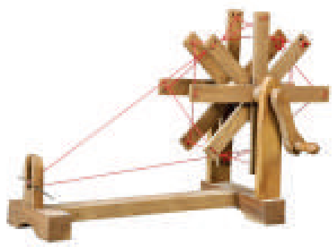
1. प्राकृतिक रेशे से आप क्या समझते हैं?
2. ऐसे रेशों के नाम लिखिए जो पौधों से प्राप्त होते हैं?
3. अनाज रखने वाले बोरे, बैठने की टाटपट्टी किस प्रकार के रेशे से बनाई जाती है?

14.4 वस्त्र निर्माण.

14.4.1 धागे का निर्माण (कताई)–

रेशे, वस्त्र की मूल इकाई हैं। रेशों से वस्त्र–निर्माण की प्रक्रिया का प्रथम चरण कताई है। कताई का काम पहले हाथ से होता था। इसके बाद तकली और चरखे (चित्र 14.2) के आविष्कार से समय और श्रम दोनों की बचत होने लगी। औद्योगिक क्रांति ने वस्त्र निर्माण के क्षेत्र में नये युग का आरंभ किया। रेशों को प्राप्त करना, उन्हें साफ करना, धागा बनाना और अन्त में धागों से वस्त्र बनाना, इन सभी कार्यो के लिए अब अलग–अलग प्रकार की मशीनें बनने लगी हैं।

TEA9KH



चित्र 14.2 चरखा

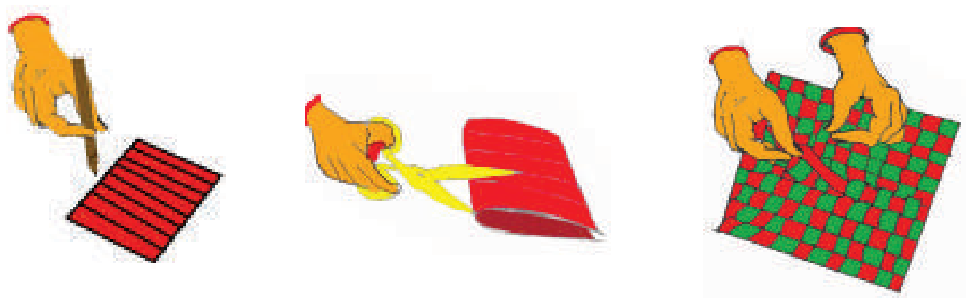
रेशों को धागों में बदलना कताई कहलाता है। यह वस्त्र निर्माण क्रिया का पहला चरण है। इसके बाद धागा बुनाई के लिये तैयार समझा जाता है।

14.4.2 करघे से बुनाई –

क्रियाकलाप –4

आवश्यक सामग्री – दो रंग के कागज की शीट, कैंची, पेंसिल

भिन्न रंगों की दो कागजों की शीट लीजिए। दोनों शीट में से 30 सेमी लंबाई तथा 30 सेमी चौड़ाई की वर्गाकार शीट काटें। दोनों शीटों को आधा मोड़िए। दोनों शीट पर चित्र 14.3 क के अनुसार रेखाएँ खींचिए। खींची गई रेखाओं के अनुसार पहली शीट से पट्टियाँ काट लीजिए (चित्र–14.3 ख), दूसरी शीट पर खींची गई रेखाओं को 1–1 इंच के किनारे छोड़ते हुए काटें ध्यान रखें कि यह शीट चटाई का आधार होगी। अब पहली शीट की पट्टियों को एक–एक करके दूसरी शीट के कटावों में चित्र 14.3 ग के अनुसार बुनिए।

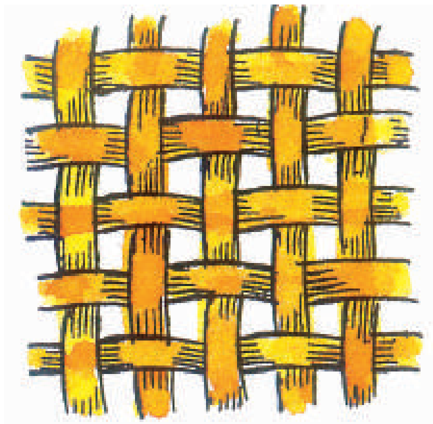


क ख ग

चित्र –14.3 क, ख, ग कागज की पट्टियों से बुनाई

क्रियाकलाप 4 में दर्शाए अनुसार ही धागों के दो सेटों को बुनकर वस्त्र बुने जाते हैं (चित्र–14.4)। रेशों से निर्मित धागे ही वस्त्र के मुख्य आधार हैं। धागे वास्तव में कागज की पट्टियों की तुलना में बहुत पतले होते हैं।

सघन रचना



झीनी रचना

चित्र–14.4 सादी बुनाई

धागों को लम्बाई, चौड़ाई में आपस में गूँथ कर वस्त्र का रूप दिया जाता है। धागों से वस्त्र का निर्माण करने की अनेक विधियाँ हैं जिनमें से प्रमुख है–करघे से बुनाई। करघे या तो हस्तचलित होते है अथवा विद्युत चलित अधिकांश वस्त्रों का निर्माण इसी विधि से होता है। वस्त्र निर्माण के लिए लम्बाई और चौड़ाई दोनों ओर से धागे लगाए जाते हैं। खड़े (लम्बाई में) धागों को ताना कहा जाता है और आड़े (चौड़ाई में) धागों को बाना कहते हैं। इन्हीं धागों को आपस में फँसाने की क्रिया के द्वारा ही वस्त्र का निर्माण होता है।

हाथकरघे के आविष्कार से बुनाई का काम पहले से सरल हो गया है। आजकल अधिकांश वस्त्र–निर्माण करने वाले कारखानों में विद्युत चलित करघे की सहायता से वस्त्रों का उत्पादन बड़े पैमाने पर किया जा रहा है। सादी बुनाई में लम्बाई की ओर से यदि वस्त्र को देखा जाए तो ताने का पहला धागा बाने के ऊपर, दूसरा उसके नीचे, तीसरा फिर ऊपर तथा चौथा उसके नीचे, इसी क्रम में सम्पूर्ण भाग में बुनाई होती है। चौड़ाई की तरफ से भी यही क्रम रहता है।

14.3.3 सलाइयों से बुनाई (निटिंग) –

बुनाई के अतिरिक्त निटिंग भी वस्त्र निर्माण की महत्वपूर्ण विधि है। आपने स्वेटर, जरसी, कार्डीगन, बनियान आदि, वस्त्रों का उपयोग किया होगा। ये निटिंग द्वारा तैयार किए गए वस्त्र हैं। निटेड कपड़ों में आवश्यकतानुसार फैलने व सिकुड़ने की क्षमता होती है। ये कहीं फैल कर कहीं सिकुड़ कर शरीर में फिट बैठते हैं, इसलिए खेल के क्षेत्र में ये वस्त्र विशेष उपयोगी सिद्ध हो रहे हैं। आइए, इसे समझने के लिए एक रोचक क्रियाकलाप करें–

क्रियाकलाप –5

आवश्यक सामग्री–बुनाई की विधि से बना एक सूती कपड़ा जैसे रूमाल, निटिंग की विधि से बना एक सूती कपड़ा जैसे मोजा।

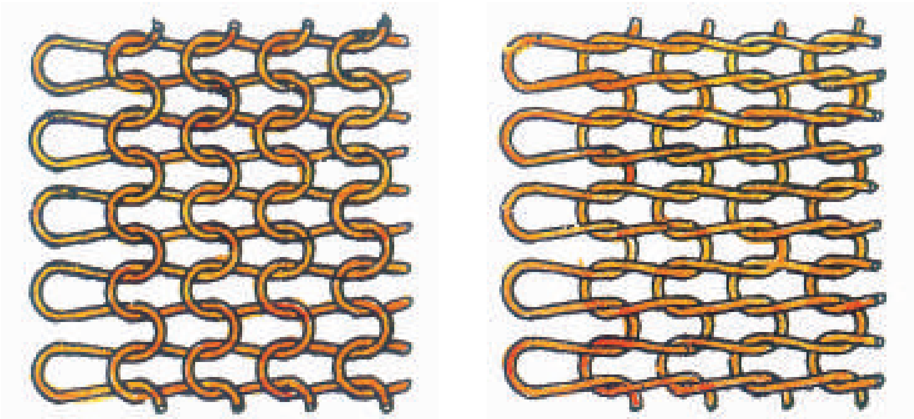
दोनों कपड़ों को एक–एक करके लम्बाई और चौड़ाई में खीचें।

अब निम्न प्रश्नों के उत्तर कॉपी में लिखें–

1. कौन सा वस्त्र फैलता है ?

2. क्या वह वस्त्र फैलने के बाद फिर से पहले जैसा हो जाता है ?

अब बारी–बारी से हैन्ड लेन्स से अवलोकन कर पहचान करें कि रेशे वस्त्र में किस प्रकार व्यवस्थित हैं (चित्र 14.5)।



चित्र 14.5 निटिंग दोनों ओर से

करघे की बुनाई की विधि से तैयार किए गए वस्त्रों में ताने–बाने के धागे समकोण पर मिलते हैं। इससे वस्त्र को लम्बाई या चौड़ाई किसी भी दिशा में खींचा या फैलाया जाए, ये ज्यों के त्यों रहते हैं। परन्तु सलाइयों से बुनाई (निटिंग) में वस्त्र निर्माण ''फन्दे के भीतर से फन्दा'' निकाल कर किया जाता है। फन्दों में सभी दिशाओं में फैलने की क्षमता होती है। इस लिए जब वस्त्र पर लम्बाई में खिंचाव पड़ता है, तब फन्दा ऊपर व नीचे फैलता जाता है, तथा चौड़ाई में सिकुड़ कर पतला हो जाता है। इसी प्रकार जब वस्त्र पर चौड़ाई में खिंचाव पड़ता है, तब फन्दे की लम्बाई कम हो जाती है और वह चौड़ाई में फैल जाता है। निटेड कपड़े में फैलने और सिकुड़ने का स्वाभाविक गुण रहता है, जिससे नाप उचित रहती है साथ ही ये आरामदायक भी होते हैं।

इनके उत्तर दीजिए–

1. रेशों से धागे प्राप्त करने की विधि क्या कहलाती है ?
2. ताना–बाना से आप क्या समझते हैं ?
3. सलाइयों से बुनाई (नीटिंग) तथा हाथकरघे से बुनाई में क्या अंतर है?
4. अपने किसी फैलने वाले वस्त्र को हैंड लेंस से देखें तथा उसका चित्र बनाएं।

हमने सीखा –

- वस्त्रों में विविधता होती है जैसे–सूती, रेशमी, ऊनी और पॉलिएस्टर।
- पेड़ पौधों, जानवरों और कीड़ों से प्राप्त रेशे प्राकृतिक रेशे कहलाते हैं।
- प्राकृतिक रेशे दो प्रकार के होते हैं – (1) वनस्पति रेशे (2) जंतु रेशे
- पादप रेशे कपास, सेमल, नारियल, जूट आदि पौधों से प्राप्त होते हैं।

- रेशम, ऊन आदि रेशे जंतुओं से प्राप्त होते हैं।
- मनुष्य द्वारा रासायनिक विधियों से कृत्रिम रेशे तैयार किए जाते हैं।
- रेशों की कताई कर धागे तैयार किए जाते हैं।
- धागों की बुनाई (हथकरघे) से वस्त्रों का निर्माण किया जाता है।
- सलाइयों से बुनाई (निटिंग) भी वस्त्र निर्माण की महत्वपूर्ण विधि है।
- बुने हुए कपड़ों में आवश्यकतानुसार फैलने और सिकुड़ने की क्षमता होती है।

अभ्यास के प्रश्न –

1.नीचे दिए गए कथनों में सही या गलत की पहचान करें तथा गलत कथन को सही कर अपनी कॉपी में लिखें –

TICCEN

(क) दरियाँ, गलीचे बनाने में मुख्यतः जूट का प्रयोग किया जाता है।
(ख) रेशों से धागा बनता है।
(ग) जूट नारियल का बाहरी आवरण होता है।
(घ) रेशम–रेशा किसी पौधे के तने से प्राप्त होता है।
(ड.) पॉलिएस्टर एक प्राकृतिक रेशा है।

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए –

(क) कॉयर .... के पेड़ से प्राप्त किया जाता है।
(ख) रेशों को धागे में बदलना .... कहलाता है।
(ग) .... और .... से पादप रेशे प्राप्त किए जाते हैं।
(घ) नायलॉन .... रेशा है।

3. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए –

(क) जूट किस तरह प्राप्त किया जाता है।
(ख) निटेड, कपड़ों की विशेषताएँ क्या हैं?
(ग) नारियल रेशे से बनने वाली दो वस्तुओं के नाम लिखिए।
(घ) रेशे से धागा बनाने की प्रक्रिया समझाइए।
(ड.) मौसम के अनुकूल वस्त्रों का चुनाव किस आधार पर करते हैं, समझाइए?

इन्हें भी कीजिए –

आप अपने शिक्षक अथवा अभिभावकों के मार्गदर्शन में किसी वस्त्र के रेशे की पहचान करने के लिए एक क्रियाकलाप कर सकते हैं। किसी वस्त्र से छः से आठ तक रेशे खींचकर बाहर निकालें। रेशे के एक सिरे को चिमटी से पकड़कर तथा दूसरे सिरे को मोमबत्ती की ज्वाला के ऊपर लाएं। क्या रेशा ज्वाला से दूर सिकुड़ता है? क्या रेशा पिघलता है अथवा जल जाता है? इसके जलने पर किसी प्रकार की गंध निकलती है?

यदि ये सूती रेशे हैं तो ये जल जाते हैं परंतु सिकुड़ते अथवा पिघलते नहीं हैं। जलते सूती रेशों से कागज के जलने जैसी गंध आती है। रेशमी रेशा ज्वाला से दूर सिकुड़ता है और जल जाता है परंतु पिघलता नहीं है। इससे जले मांस जैसी गंध आती है। ऊनी रेशे भी सिकुड़ते हैं और जल जाते हैं परंतु पिघलते नहीं हैं। इनसे जलते बालों जैसी तीव्र गंध आती है। कृत्रिम रेशे सिकुड़ते हैं और जल जाते हैं। ये पिघलते भी हैं तथा जलते प्लास्टिक जैसी गंध देते हैं।

15 *अपशिष्ट और उसका प्रबंधन*

TIL8GB

क्या आपने कभी सोचा है कि प्रतिदिन हमारे घरों से निकलने वाला कूड़ा–करकट (कचरा) जब बाहर फेंक दिया जाता है तब वह कहाँ जाता है ? यदि यह लगातार कई दिनों तक एकत्रित होता रहे तो क्या होगा? क्या कचरे के ढेर, मच्छर, मक्खियों, बीमारियों और पर्यावरण प्रदूषण में कोई संबंध है ?

हमारे घरों से निकलने वाले कूड़े–करकट में अपशिष्ट पदार्थ जैसे सब्जियों तथा फलों के छिलके, कागज के टुकड़े, पॉलीथीन थैले, धूल आदि होते हैं जो हमारे लिए अनुपयोगी होते हैं। इन अपशिष्ट पदार्थों को हम घर के बाहर स्थित कूड़ेदान में फेंकते हैं। इसी प्रकार कारखानों, बाजार, होटल, तथा अस्पतालों आदि से निकलने वाले कचरे को भी भराव क्षेत्र में ले जाकर डाल दिया जाता है। लेकिन यह कार्य हर समय नहीं हो पाता है जिसके परिणामस्वरूप जगह–जगह हमें कूड़े के ढेर दिखाई देते हैं।

आपने अनुभव किया होगा कि बरसात में इन्हीं कूड़े के ढेरों से बदबू आने लगती है और मच्छर, मक्खियों की संख्या में वृद्धि हो जाती है। हमारे सामने एक प्रमुख समस्या बारिश में गंदगी एवं कचरे का बह कर पानी को प्रदूषित करना है। बरसात के शुरू में बड़ी आबादी इसी वजह से पेचिश, पीलिया, चर्मरोग जैसी बीमारियों से पीड़ित रहती है। इसलिए इस समस्या के उचित निदान हेतु आवश्यक प्रयास किया जाना जरूरी है।

राजधानी रायपुर में रोजाना करीब 300 टन कचरा निकलता है। एक अनुमान के अनुसार शहर का हर व्यक्ति रोजाना करीब 350 ग्राम कचरा निकाल रहा है। अब आप आसानी से अनुमान लगा सकते हैं कि आपके गांव/शहर में प्रतिदिन कितना कूड़ा केवल घरों से ही निकलता होगा ? सोचिए, कि सम्पूर्ण देश के घरों, कारखानों और बाजार आदि का कूड़ा एक कितनी बड़ी समस्या है ?

TK6IR7

चित्र–15.1 कूड़ा घर

सारणी–15.1 में भिन्न–भिन्न स्थानों से निकलने वाले अपशिष्ट पदार्थों की सूची बनाइए –

सारणी–15.1

क्र.	*स्थान*	*निकलने वाले अपशिष्ट पदार्थ*
1.	घर	......................., ..., ..., ...,
2.	पाठशाला	......................., ..., ..., ...,
3.	बाजार	......................., ..., ..., ...,
4.	होटल	......................., ..., ..., ...,
5.	अस्पताल	......................., ..., ..., ...,
6.	कारखाना	......................., ..., ..., ...,

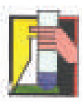
प्रायः यह देखा जाता है कि इन अपशिष्ट पदार्थों को लोग यहाँ–वहाँ फेंक देते हैं जिससे वातावरण दूषित हो जाता है। इन अपशिष्ट पदार्थों के कारण होने वाले दुष्प्रभाव इस प्रकार हैं–

1. वायु, जल व भूमि प्रदूषित होती है।
2. स्वास्थ्य पर बुरा प्रभाव पड़ता है।
3. वातावरण की सुन्दरता नष्ट हो जाती है।

आजकल सभी गाँव और शहर कूड़े के प्रबंधन (निपटान) की समस्या का सामना कर रहे हैं। इसलिए यह जरूरी है कि हम कचरे के निपटाने के लिए ऐसे तरीके सोचें जो पर्यावरण को नुकसान न पहुँचाएं व गाँव/शहर को भी साफ सुथरा बनाए रखें। सोचिए, कचरे के निपटान में आप समुदाय की सहायता कैसे लेंगे।

कचरों में फेंकी जाने वाली चीजों में कुछ ऐसी चीजें होती हैं जिनका विघटन आसानी से हो जाता है जैसे सब्जी तथा फलों के छिलके, कागज, गत्ता आदि, इन्हें जैव निम्नीकरणीय पदार्थ कहते हैं। जबकि प्लास्टिक, धातु, काँच, सीमेंट आदि का प्राकृतिक तरीके से अपघटन नहीं हो सकता है या बहुत ही धीरे–धीरे होता है, इन्हें जैव अनिम्नीकरणीय पदार्थ कहते हैं।

आइए, क्रियाकलाप करके देखें कि कूड़े में पायी जाने वाली इन वस्तुओं के अपघटन में कितना समय लगता है।



क्रियाकलाप –1

आवश्यक सामग्री :– फलों व सब्जियों के छिलके, काँच के टुकड़े, प्लास्टिक की थैलियाँ, गत्ते व कागज के टुकड़े, 4 बड़े गमले, फावड़ा।

आप 1 फुट लम्बे, 1 फुट चौड़े व एक फुट गहरे 4 गड्ढे ऐसे स्थान पर खोदें जहाँ आसानी से अवलोकन किया जा सके या आप 4 बड़े गमले भी ले सकते हैं और इन्हें क्रमशः 1, 2, 3, 4 नम्बर दे सकते हैं।

सारणी–15.2 के अनुसार सभी गड्ढों में अलग–अलग चीजें डालकर मिट्टी भर दें और थोड़ा पानी छिड़क दें। दो सप्ताह बाद इन गड्ढों को खोदें और उन चीजों का अवलोकन करें जिन्हें आपने पूर्व में गड्ढों में डाल रखा है। उनकी अपघटित अवस्था को ध्यानपूर्वक देखें। अवलोकन करने के बाद फिर से उन्हें गड्ढे में डालकर मिट्टी और पानी डाल दें। यही क्रिया चार सप्ताह और छह सप्ताह बाद पुनः दोहराएँ तथा अपने अवलोकनों को सारणी–15.2 में लिखें–

सारणी–15.2

गड्ढा/ गमला नम्बर	गड़ी हुई चीजें	दो सप्ताह बाद स्थिति	चार सप्ताह बाद स्थिति	छः सप्ताह बाद स्थिति
1.	फलों व सब्जियों के छिलके	———————	———————	———————
2.	काँच के टुकड़े	———————	———————	———————
3.	प्लास्टिक की थैलियाँ	———————	———————	———————
4.	गत्ते व कागज के टुकड़े	———————	———————	———————

आपने देखा कि कुछ चीजें अपघटित हो जाती हैं और कुछ नहीं होती । अब आप अपने घरों के दैनिक कचरे से निकलने वाली चीजों का समूहीकरण कर उनका निपटान कर सकते हैं।

1. गीले व जल्दी गलने वाले पदार्थ – हमारे घरों से प्रतिदिन गीला कचरा निकलता है। जिसमें बचा–खाना, फूलों, फलों व सब्जियों के अपशिष्ट, पत्तियाँ व अन्य आर्द्र अपशिष्ट होते हैं। इन्हें गड्ढे में डालकर मिट्टी से ढककर सड़ने के लिए छोड़ दें, लगभग 1 माह बाद इनकी खाद तैयार हो जाती है, यह कम्पोस्ट खाद है जिसमें पेड़–पौधों के लिए आवश्यक पोषक तत्व होते हैं। यह खाद मिट्टी की पानी सोखने की क्षमता को भी बढ़ाती है और साथ ही कचरे का भी निपटारा करती है। खेतों में अधिक से अधिक प्राकृतिक खाद जैसे गोबर की खाद, केंचुआ खाद (वर्मी कम्पोस्ट) आदि का उपयोग करने की सलाह दी जाती है।

केंचुआ खाद : वर्मीकम्पोस्ट

जैव अपशिष्टों को शीघ्रता से अपघटित करने के लिए केंचुए का उपयोग किया जाता है। केंचुए मिट्टी में उपस्थित सड़े–गले अपशिष्टों को खाते हैं और मल के द्वारा इन्हें जैविक खाद के रूप में निकालते हैं। इन्हें केंचुआ खाद अथवा वर्मीकपोस्ट कहते हैं। इसमें नाइट्रोजन, फॉस्फोरस तथा पोटैशियम आदि पोषक तत्व प्रचुर मात्रा में होते हैं।

केंचुए, गंदगी का निवारण कर पर्यावरण को स्वच्छ रखते हैं साथ ही जैविक खाद भी उपलब्ध करते हैं। इस तरह ये पर्यावरण एवं 'कृषि–मित्र' के रूप में उपयोगी हैं।

2. सूखा कचरा – कागज, ऐलुमिनियम आदि इस समूह में आते हैं जिनका पुनःचक्रण कर दुबारा इस्तेमाल किया जा सकता है। इस कूड़े–कचरे के प्रबन्धन में पुनर्चक्रण की प्रमुख भूमिका है।

आप बाजार से सामान खरीद कर किस में लाते हैं ? आप अपने आस–पास की वस्तुओं को देखिए इनमें से प्लास्टिक की बनी हुई बेकार वस्तुओं की सूची बनाइए। आप दिए गए चित्र 15.2 की मदद ले सकते हैं।

आपने देखा कि प्लास्टिक किस तरह हमारे जीवन से घुल–मिल गया है। प्लास्टिक से हमें कई फायदे हैं परन्तु इसकी वजह से हमें परेशानी भी झेलनी पड़ रही है। सभी व्यक्ति प्लास्टिक का उपयोग करके उन्हें कूड़े में फेंक देते हैं। आप अपनी कक्षा में चर्चा कीजिए कि ये कैसे नुकसानदायक हैं ? आप देखेंगे कि–

1. प्लास्टिक की थैलियाँ अकसर नालियों में एकत्र होकर पानी के बहाव को रोक देती हैं।
2. कई जानवर गाय, कुत्ते वगैरह कूड़े के साथ प्लास्टिक को भी निगल जाते हैं। ये प्लास्टिक उनकी आंत में फँसकर मौत का कारण बन जाते हैं।

3. मिट्टी में प्लास्टिक के एकत्र होने के कारण पानी का बहाव रुक जाता है।
4. प्लास्टिक को कभी भी न जलाएं। क्योंकि इसको जलाने से बनी हानिकारक गैसों से वायु प्रदूषण होता है।

चित्र–15.2 विभिन्न प्लास्टिक सामग्री

प्लास्टिक की इन हानियों को समझने के बाद आपने जरूर सोचा होगा कि हमें प्लास्टिक का उपयोग नहीं करना चाहिए। आइए, देखें, फिर इसके उपयोग को कम करने के लिए हम क्या कर सकते हैं–

– दुकानदार को प्लास्टिक की थैली के स्थान पर कागज की थैलियों का उपयोग करने के लिए कहें।
– सामान रखने के लिए कपड़े व जूट की थैलियों का उपयोग करें।
– प्लास्टिक के गिलास, कटोरी, चम्मच, प्लेट आदि का इस्तेमाल न करें।
– प्लास्टिक की चीजों को कबाड़ वाले को बेच दें ताकि प्लास्टिक का पुनः चक्रण हो सके।
– प्लास्टिक की थैलियों को सड़कों, नालियों व सार्वजनिक स्थानों पर न फेंके

अपशिष्ट पदार्थों के बढ़ जाने से बहुत सी परेशानियाँ सामने आती है। आइए, देखें कि कूड़े के प्रबन्धन में प्रयोग होने वाले और कौन–कौन से तरीके हैं–

पुनः उपयोग –

आपने कुछ ऐसे अनुपयोगी पदार्थो को भी देखा होगा जिनका पुनः उपयोग किया गया है। ऐसी चीजों की सूची बनाएं जिन्हें आपने कूड़ेदान में फेंक दिया है, सोचो इन चीजों को दोबारा कैसे इस्तेमाल किया जा सकता है। उदाहरण के लिए खाली शीशियों और डिब्बों को सामान रखने के लिए पुनः उपयोग कर सकते हैं। कुछ पेन, थैली व एक तरफ लिखे हुए कागज का पुनः उपयोग किया जा सकता है। इस प्रकार कूड़े का निपटान किया जा सकता है।

पुनः चक्रण –

आपने कई व्यक्तियों को कूड़ेदान व सड़क के किनारे से प्लास्टिक की थैलियाँ बीनते देखा होगा। साथ ही कबाड़ी वाले को आपने घरों से पुराने अखबार, शीशियाँ, धातु और प्लास्टिक से बनी चीजें खरीदते देखा होगा। वे इन चीजों को एकत्र कर बेचते हैं और कुछ प्रक्रियाओं द्वारा नए रूप में परिवर्तित कर दिया जाता है। इस प्रक्रिया से अपशिष्ट पदार्थों का प्रबन्धन हो पाता है। साथ ही बेरोजगार लोगों को रोजगार मिलता है।

पुनःचक्रण वह क्रिया है जिसके द्वारा अपशिष्ट पदार्थों जैसे धातु, प्लास्टिक, काँच, कागज व रबर को वैज्ञानिक विधि द्वारा दोबारा उपयोग में लाने योग्य बनाया जाता है।

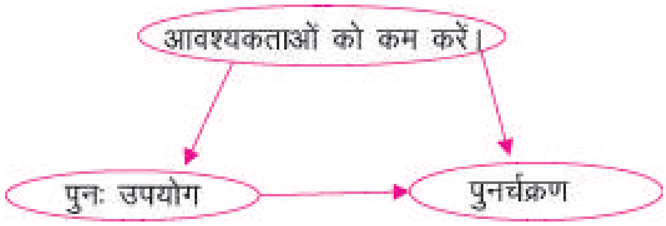
कागज का पुनः चक्रणः– इसके लिए आपको पुराने समाचार पत्र, पुराने लिफाफे, नोटबुक एवं अन्य बेकार कागजों की आवश्यकता होगी। चमकदार एवं प्लास्टिक लगे कागज का उपयोग नहीं कीजिए। इसके अतिरिक्त आपको तार की जाली वाली फ्रेम भी चाहिए, फ्रेम के स्थान पर बड़े आकार की छलनी भी ले सकते हैं।

कागज के छोटे–छोटे टुकड़े कीजिए। इन्हें एक बाल्टी में रखकर पानी डालिए। कागज के टुकड़ों को पानी में एक दिन तक डूबा रहने दीजिए। अब इस भीगे कागज की गाढ़ी लुगदी बनाइए।

फ्रेम पर जड़ी जाली पर गीली लुगदी को फैला दीजिए। लुगदी की परत को यथासंभव एक समान बनाने के लिए फ्रेम को धीरे से ठोकिए। पानी के बाहर निकल जाने पर फ्रेम पर पुराना कपड़ा अथवा समाचार पत्र फैला दीजिए, जिससे लुगदी का अधिक से अधिक जल सोख लिया जाए। अब लुगदी की इस परत को सावधानी से फ्रेम से अलग कर किसी पुराने समाचार पत्र पर रखकर धूप में सुखाइए।

समाचार पत्र के किनारों पर कुछ भारी वस्तु रख दीजिए, जिससे वे मुड़ न सकें। रंगीन कागज प्राप्त करने के लिए लुगदी को फैलाने से पूर्व आप इसमें सूखी पत्तियों, फूलों की पंखुड़ियों तथा रंगीन कागज के टुकड़े भी मिला सकते हैं। ऐसा करके हम पुनः चक्रण कर आकर्षक कागज प्राप्त कर सकते हैं।

क्या हम सभी वस्तुओं का पुनः चक्रण कर सकते हैं?



कुछ चीजें ऐसी भी निकलती है जिन्हें हम कचरे में नहीं फेंकते न ही उनका पुनः चक्रण करते हैं किंतु उनका उपयोग दूसरे कार्यों में करते हैं जैसे धान से चावल निकालने के बाद कोंढा बच जाता है जिसे तेल निकालने तथा जानवरों को खिलाने के लिए करते हैं।

सारणी 12.3 में कुछ अपशिष्ट पदार्थों के नाम दिए गए हैं, आप उनके उपयोग लिखिए। इसे भरने के लिए अपने साथियों तथा परिवार के सदस्यों कि मदद ले सकते हैं–

Ikj.kh 15-3

	Ø- vif'k"V inkFk	mi;kx
	1. जानवरों का गोबर एवं मलमूत्र	....
	2. सरसों/अलसी की खली	....
	3. गेहूँ का भूसा	....
	4.	....

हमने सीखा–

– कूड़े–करकट का प्रबंधन उचित प्रकार से न होना पर्यावरण के लिए खतरा एवं मनुष्य के लिए गंभीर समस्या बन गया है। ।

– अपशिष्ट पदार्थों के कारण वायु, जल व भूमि दूषित हो जाते हैं।

– वे वस्तुएँ जिनका विघटन आसानी से हो जाता है, जैव निम्नीकरणीय पदार्थ कहलाती हैं।
– वे वस्तुएँ जिनका विघटन आसानी से नहीं हो सकता, जैव अनिम्नीकरणीय पदार्थ कहलाती हैं।
– गीले व सूखे कचरे का प्रबंधन अलग–अलग प्रकार से किया जाता है।
– केंचुए मिट्टी में उपस्थित सड़े–गले अपशिष्ट पदार्थों को खाते हैं और मल के द्वारा इन्हें जैविक खाद के रूप में निकालते हैं। इन्हें केंचुआ खाद (वर्मी कपोस्ट) कहते हैं।
– प्लास्टिक से बनी वस्तुओं का पुनः उपयोग तथा पुनः चक्रण कर उनका उचित प्रबंधन किया जा सकता है।

अभ्यास के प्रश्न :–

TIV4HY

1. तालाब का पानी पीने योग्य न होने के क्या कारण हो सकते हैं ?
2. अगर कचरे की मात्रा इसी तरह बढ़ती रहे तो भराव क्षेत्र की क्या स्थिति होगी ?
3. रोजमर्रा के जीवन में प्लास्टिक इस्तेमाल करने के लाभ और हानियों को लिखिए।
4. पुनः चक्रण का अर्थ स्पष्ट कीजिए।
5. केंचुए को कृषि मित्र क्यों माना जाता है?

bUg: Hkh dhf t , &

1. अपने शिक्षक के सहयोग से 6–6 छात्रों की टोलियाँ बनाएं व प्रत्येक टोली अलग–अलग किसी एक निर्धारित क्षेत्र का दिए गए बिंदुओं के आधार पर सर्वे करें–

   (क) क्षेत्र में हैंडपंप की संख्या तथा उनकी कार्यशीलता।

   (ख) क्षेत्र में नालियों की स्थिति।

   (ग) क्षेत्र में घरेलू कचरे के निपटान की व्यवस्था।

   (घ) क्षेत्र में अन्य कचरे (खेती, उद्योग) के निपटान की व्यवस्था।

   सर्वे की रिपोर्ट तैयार करें तथा इसकी चर्चा अपनी कक्षा में करें व समस्याओं का निदान समुदाय के साथ मिलकर करें।

16 *स्वास्थ्य एवं स्वच्छता*

स्वस्थ व्यक्ति वह है, जो शारीरिक एवं मानसिक रूप से स्वस्थ हो। हमारा स्वास्थ्य उत्तम रहे, हम शारीरिक एवं मानसिक दृष्टि से भी स्वस्थ रहें, इसके लिए हमें अपने शारीरिक अंगों और उनकी कार्यप्रणाली की जानकारी अवश्य होनी चाहिए। यदि हमारा परिवेश स्वच्छ नहीं होगा और हम अपने शरीर की स्वच्छता का ध्यान नहीं रखेंगे तो हम अस्वस्थ हो जाएंगे। अच्छी आदतें, संतुलित आहार एवं संतुलित जीवन शैली हमारे व्यक्तिगत स्वास्थ्य को ही नहीं, सामुदायिक अर्थात् समुदाय के लोगों के स्वास्थ्य को भी प्रभावित करती हैं।

TJ4ZJL

स्वास्थ्य कुछ आंतरिक तथा बाह्य कारकों से प्रभावित होता है। आंतरिक कारक हैं शरीर के अंग जैसे हृदय, फेफड़े, वृक्क आदि का सुचारू रूप से कार्य न करना। बाह्य कारकों के अंतर्गत असंतुलित भोजन, रोग फैलाने वाले सूक्ष्म जीव, बुरी आदतें तथा पर्यावरणीय प्रदूषण आदि आते हैं।

16.1 अच्छे स्वास्थ्य के लिये भोजन

सामान्यतः हम दिन भर जो कुछ भी खाते हैं उसे भोजन कहते हैं। हमारे भोजन में शरीर की वृद्धि और स्वास्थ्य को बनाए रखने के लिये वे सभी पोषक तत्व उचित मात्रा में होने चाहिए। कोई भी षोषक तत्व आवश्यकता से अधिक या आवश्यकता से कम नहीं होना चाहिए। ऐसा भोजन जिसमें सभी पोषक पदार्थ उचित मात्रा में हों, संतुलित भोजन कहलाता है। संतुलित भोजन में कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा, खनिज लवण एवं विटामिन नाम के पदार्थ होते हैं (चित्र 16.1)। इनका वर्गीकरण शरीर की आवश्यकताओं के आधार पर किया जाता है जिनकी वे पूर्ति करते हैं।

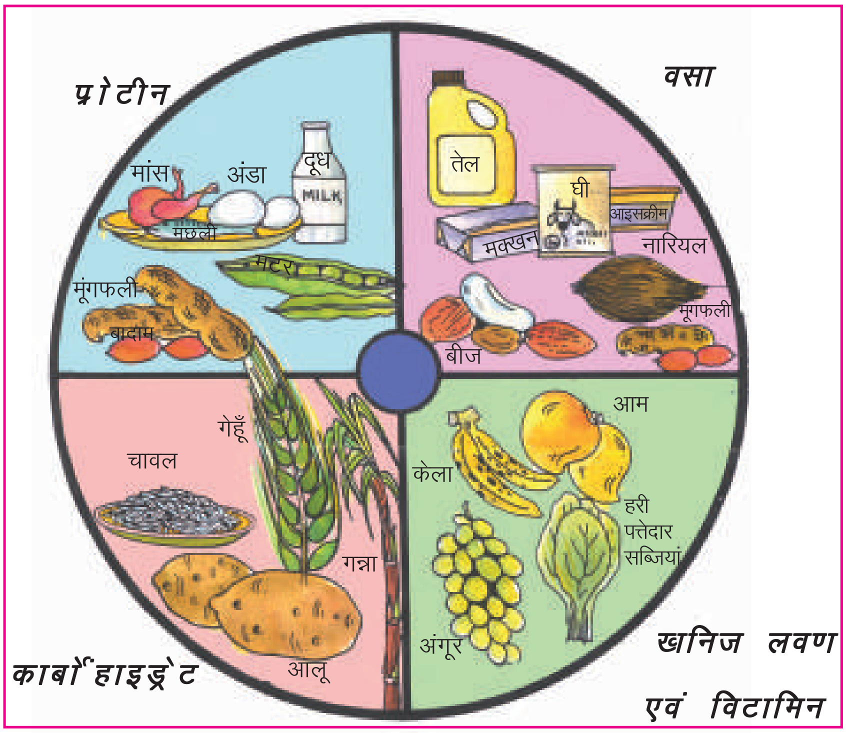
अ. कार्बोहाइड्रेट– ऊर्जा प्रदान करने वाले खाद्य पदार्थ।

ब. *वसा–* ऊर्जा प्रदान करने वाले खाद्य पदार्थ।

स. प्रोटीन– शरीर निर्माण करने वाले खाद्य पदार्थ।

*द. खनिज– लवण एवं विटामिन–*शरीर की प्रतिरक्षा करने वाले खाद्य पदार्थ

TJDVL9



चित्र. 16.1 विभिन्न प्रकार के खाद्य पदार्थ

हमारे भोजन में पर्याप्त मात्रा में रेशेदार खाद्य पदार्थ (रूक्षांश) तथा जल भी होना चाहिए, क्या प्रत्येक आयुवर्ग के व्यक्तियों को एक ही प्रकार के भोजन की आवश्यकता होती है? क्या हमारा संतुलित भोजन हमारे कार्यों पर निर्भर करता है?

एक सप्ताह की अवधि में आपने जो भी खाया है उसकी एक सूची तैयार करें और अपनी सूची का मिलान कक्षा के अन्य साथियों की सूची से करें। क्या आपके भोजन में सभी पोषक तत्व उपस्थित हैं?

यह आवश्यक नहीं है कि रोज भरपेट भोजन करने वाले व्यक्ति के भोजन में सभी पोषक तत्व उपस्थित हों क्योंकि कभी–कभी

पर्याप्त भोजन करने के बाद भी भोजन में किसी विशेष पोषक तत्व की कमी हो सकती है यदि ये पोषक तत्व भोजन में लंबे समय तक न लिए जाएँ तो उनका अभाव शरीर में रोग या विकृतियाँ उत्पन्न कर सकता है। इन्हें ही हीनताजन्य रोग कहते हैं।

16.2 विटामिन और खनिज लवणों के अभाव के कारण होने वाले कुछ रोग/विकार

विटामिन और खनिज लवणों के अभाव के कारण होने वाले कुछ रोग/विकार निम्नलिखित हैं–

सारणी क्र. 16.1

विटामिन/ खनिज	कमी से होने वाला रोग	लक्षण	प्राप्ति के स्रोत
A	रतौंधी	कमजोर दृष्टि, रात में कम दिखाई देना, अंधापन	मछली का तेल, गाजर, कुम्हड़ा आदि
B_1	बेरी–बेरी	दुर्बल पेशियाँ और काम करने हेतु ऊर्जा में कमी	हरी पत्तेदार सब्जियाँ, चना, टमाटर, सोयाबीन, नारियल, अण्डा इत्यादि
C	स्कर्वी	मसूढ़ों से रक्त निकलना, घाव भरने में अधिक समय लगना	खट्टे फल, नींबू, आंवला, मिर्ची आदि
D	रिकेट्स	हड्डियों का मुलायम व टेड़ा–मेढ़ा हो जाना	मक्खन, अंडा, मछली, सूर्य प्रकाश
कैल्सियम	अस्थियाँ कमजोर होना और दंतक्षय	कमजोर, अस्थियाँ, दंतक्षय	दूध, दही, केला आदि
आयोडीन	घेंघा (गॉयटर)	गर्दन की ग्रंथि का फूल जाना, बच्चों में मानसिक विकलांगता	आयोडीनयुक्त नमक
लोहा	अरक्तता	कमजोरी	पालक, मक्का

संतुलित भोजन के अलावा स्वस्थ रहने के लिये यह भी जरूरी है कि हम अपने शरीर को साफ सुथरा रखें, हमारी आदतें नियमित रूप से काम करने की हों और हम व्यायाम नियमित रूप से करें। इसके साथ ही घर, मुहल्ला, गाँव या शहर भी साफ रहे। इन सारी बातों को आप साँप–सीढ़ी के खेल द्वारा सीखेंगे

आपको यह तो पता होगा कि साँप–सीढ़ी का खेल कैसे खेला जाता है। आपको पुस्तक में इस खेल का एक पट दिया गया है। इसे पुस्तक से अलग कर लें। इस खेल को चार–चार की टोलियों में खेलना है इसे आप कक्षा या घर पर भी खेल सकते हैं। यदि आपके पास गोटियाँ नहीं हों तो आप अलग–अलग प्रकार के बीजों, कंकड़ों या बटनों को गोटियों के स्थान पर ले सकते हैं और पाँसे बनाने के लिये इमली के तीन बीजों की दो–दो फांक बना लें, आपका पाँसा तैयार है।

यह खेल तब तक चलेगा जब तक सारे खिलाड़ियों की गोटियाँ घर में अर्थात् 100 वाले खाने में नहीं पहुँच जाएंगी। जिस खिलाड़ी की गोटी घर में पहुँच जाएगी वह खेल से बाहर हो जाएगा, किन्तु खेल समाप्त होने तक वह अपने स्थान पर ही बैठा रहेगा।

इनके उत्तर दीजिए–

निम्नलिखित कथनों के सामने सही/गलत लिखिए –

1. नल, कुओं तथा घर के आसपास के गड्ढों में पानी का ठहराव नहीं होना चाहिए।
2. घर, पाठशाला, सार्वजनिक शौचालयों आदि में गंदगी करना चाहिए।
3. सड़कों और दीवारों पर थूकना चाहिए।
4. सब्जी और फलों के छिलकों को पॉलीथीन में भरकर फेंकना चाहिए।
5. जलपान गृह में साफ–सफाई रखनी चाहिए।
6. रोगी व्यक्ति को देर से स्वास्थ्य केन्द्र ले जाना चाहिए।
7. ध्वनि विस्तारक यंत्रों का उपयोग तेज आवाज में करना चाहिए।
8. हरे पेड़–पौधों को काटना चाहिए।
9. घरों के आसपास एवं रास्तों में शौच नहीं करना चाहिए।

13.2 स्वास्थ्य परीक्षण एवं टीकाकरण

स्वास्थ्य परीक्षण से हमें शरीर में होने वाली बीमारियों का पता चलता है, जिससे उनका समय पर उपचार कर छुटकारा पाया जा सकता है।

बीमारियों को नियंत्रित करने के लिये टीकाकरण भी एक महत्वपूर्ण चिकित्सा विधि है। बच्चों को बी. सी. जी., डी. पी. टी, पोलियो की खुराक दी जाती है जिससे शरीर में रोगों से लड़ने की क्षमता उत्पन्न होती है एवं शरीर को जानलेवा बीमारियों से बचाया जा सकता है।

हमने सीखा–

- स्वस्थ व्यक्ति वह है, जो शारीरिक एवं मानसिक रूप से स्वस्थ हो।
- हमें ऐसा भोजन लेना चाहिए जो संतुलित हो अर्थात् जिसमें कार्बोहाइड्रेट, वसा, प्रोटीन, खनिज लवण एवं विटामिन उचित मात्रा में हों। लंबी अवधि तक इनके अभाव से हीनताजन्य रोग होते हैं।
- अच्छे स्वास्थ्य की प्रमुख बातें – संतुलित आहार, स्वच्छ जल, ताजी हवा, शारीरिक स्वच्छता, व्यायाम, विश्राम साथ ही नशीले पदार्थ जैसे शराब, तम्बाकू आदि का सेवन न करना।
- अपने आप को स्वच्छ रखते हुए निरोग बने रहना व्यक्तिगत स्वास्थ्य कहलाता है।
- व्यक्तिगत स्वास्थ्य को अच्छा बनाए रखने के लिए आवश्यक है–

  (1) नियमित प्रातः शौच, नियमित स्नान, उचित व्यायाम, विश्राम एवं पर्याप्त नींद।

  (2) दाँतों एवं मसूढ़ों की नियमित सफाई।

  (3) आँखों की उचित देखभाल ।

  (4) नाक एवं कानों की नियमित सफाई एवं उचित देखभाल।

  (5) बालों को स्वस्थ रखने के लिए उचित देखभाल एवं सफाई।

  (6) नाखूनों को काटना एवं नियमित सफाई।

  (7) खाना खाने के पहले तथा शौच के बाद हाथों की साबुन/ताजी छनी हुयी राख से धुलाई।

– *सामुदायिक स्वास्थ्य के लिए आवश्यक है* कूड़ेदान में कचरा डालना, आस–पास पानी के ठहराव को रोकना, सार्वजनिक शौचालय का उचित प्रयोग, सड़क एवं दीवार पर न थूकना, प्रतिरोधक टीके लगवाना, उचित मल व्यवस्थापन, प्रदूषण को रोकना, स्वास्थ्य शिक्षा तथा चिकित्सा की उचित व्यवस्था करना।

शौचालय का प्रयोग क्यों करें

रोगाणुओं का मुख्य स्रोत मल होता है। केवल एक ग्राम मल में 1 करोड़ विषाणु, 10 लाख जीवाणु, 1000 पैरासाइट तथा पैरासाइट अण्डे हो सकते हैं। मल से मुक्त होने वाले ये रोगाणु इतने छोटे होते हैं कि इन्हें देखा नहीं जा सकता है। मल तथा रोगाणुओं से बचने का सबसे अच्छा तरीका शौचालय का इस्तेमाल करना है। रोगाणुओं से फैलने वाले रोगों से हम तभी बच सकते हैं जब शत प्रतिशत व्यक्ति शौचालय का प्रयोग करें। यदि एक भी व्यक्ति खुले में शौच करता है तो रोगाणुओं से होने वाली बीमारियों की संभावना बनी रहती है। अतः सभी व्यक्तियों को शौचालय का प्रयोग करना चाहिए।

अभ्यास के प्रश्न

1. *उचित सम्बन्ध जोड़िए–*

TJMRMH

क		ख
1. प्रोटीन	–	फेफड़ा
2. तम्बाकू	–	शरीर निर्माण
3. धूम्रपान से प्रभावित अंग	–	शरीर की प्रतिरक्षा
4. खनिज लवण एवं विटामिन	–	शरीर की देखभाल
5. व्यक्तिगत स्वास्थ्य	–	मुख का कैंसर

2. *सही विकल्प चुनकर लिखिए–*

1. चावल, आलू व शक्कर में अधिक मात्रा में पाया जाता है–
   अ. विटामिन ब. प्रोटीन
   स. कार्बोहाइड्रेट द. खनिज लवण
2. पेचिश रोग होता है–
   अ. दूषित पानी पीने से ब. अधिक खाना खाने से
   स. स्वच्छ पानी पीने से द. सलाद खाने से
3. श्वसन संबंधी रोग हो सकता है–
   अ. भूमि प्रदूषण से ब. वायु प्रदूषण से
   स. जल प्रदूषण से द. ध्वनि प्रदूषण से
4. किस बीमारी से बचने के लिये टीकाकरण के अंतर्गत दवा की खुराक दी जाती है–
   अ. मलेरिया ब. पेचिश
   स. सर्दी जुकाम द. पोलियो
5. कचरे के निस्तारण के लिये–
   अ. पॉलीथीन में भरकर रखना चाहिए

ब. सड़क पर फेंक देना चाहिए

स. घर के बाहर डाल देना चाहिए

द. कचरे की वस्तुओं को छाँटकर पुनः उपयोग में लाने का प्रयास करना चाहिए।

3. रिक्त स्थानों की पूर्ति उपयुक्त विकल्पों को चुनकर कीजिए–

क. विटामिन A की कमी से .... रोग होता है। (रतौंधी/स्कर्वी)

ख. खट्टे फलों से हमें .... विटामिन प्राप्त होता है। (विटामिन C/विटामिन D)

ग. .... ऊर्जा प्रदान करने वाला खाद्य पदार्थ है। (दाल/चावल)

घ. शरीर का निर्माण करने वाला खाद्य पदार्थ .... है। (मूंगफली/केला)

ङ अच्छे स्वास्थ्य के लिए आवश्यक है .... (संतुलित भोजन/नशीले पदार्थ)

4. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए –

1. संतुलित भोजन लेना क्यों आवश्यक है ?
2. फल एवं सब्जियों को खाने से पहले क्यों धोना चाहिए ?
3. भोजन और पानी को ढककर क्यों रखना चाहिए ?
4. स्वास्थ्य परीक्षण क्यों किया जाता है ?
5. स्वस्थ रहने के लिए किन–किन बातों पर ध्यान देना चाहिए ?
6. घर तथा शाला में शौचालय का होना क्यों आवश्यक है ?
7. टीकाकरण किसे कहते हैं ?
8. बुरी आदतें स्वास्थ्य को किस प्रकार प्रभावित करती हैं।
9. सामुदायिक स्वास्थ्य को उत्तम बनाए रखने के लिये हमें क्या करना चाहिए ?
10. व्यक्तिगत स्वास्थ्य एवं सामुदायिक स्वास्थ्य क्या है लिखिए।
11. खाना खाने के पहले हाथ धोना क्यों आवश्यक है ?
12. गंदा पानी क्यों नहीं पीना चाहिए ?

इन्हें भी कीजिए –

1. बाजार में खुली रखी मिठाईयाँ और कटे हुए फल किस तरह हमें नुकसान पहुँचा सकते हैं। समय–समय पर इसकी चर्चा विद्यालय के आयोजनों में करें ।
2. दूषित जल से होने वाली बीमारियों तथा उनसे बचाव के उपायों की जानकारी विभिन्न पत्र–पत्रिकाओं से एकत्रित कर अपनी संकलन पुस्तिका में लगाएं तथा समुदाय के साथ चर्चा करें।
3. दी गई टीकाकरण सूची को ड्राइंग शीट पर बना कर अपनी कक्षा तथा क्षेत्र के मुख्य चौराहे पर लगायें। यदि आपके परिवार में या आसपास छोटे बच्चे हों तो सही समय पर उनके टीकाकरण के लिये अपने परिवारजनों तथा पड़ोसियों को प्रेरित करें।

टीकाकरण सूची

बच्चे की उम्र	टीके का विवरण	रोग का नाम
जन्म लेते ही	बी.सी.जी. का टीका	टी.बी.
डेढ़ महीने में	डी.पी.टी. का टीका एवं पोलियो खुराख–1	काली खाँसी, टैटनस, पोलियो
ढाई महीने में	डी.पी.टी. का टीका एवं पोलियो खुराक–2	डिफ्थीरिया, काली खाँसी, टैटनस, पोलियो
साढ़े तीन महीने में	डी.पी.टी. का टीका एवं पोलियो खुराक–3	डिफ्थीरिया काली खाँसी, टैटनस, पोलियो
नौंवे महीने में	खसरे का टीका	छोटी माता, खसरा
डेढ़ साल में	बूस्टर टीका–1	पोलियो
पाँच साल में	बूस्टर टीका–2	पोलियो

4. अपने आस–पास पाए जाने वाले मवेशियों, पालतु पशुओं के भोजन में उपस्थित पोषक तत्वों की सूची बनाइए–

क्र.	जन्तु का नाम	खाद्य पदार्थ	पोषक तत्व
1.	गाय	घास, पैरा, गुड़, खली आदि	कार्बोहाइड्रेट, वसा
2.	कुत्ता	....	....
3.	....	....	....
4.	....	....	....

अपनी कक्षा के अन्य बच्चों की सूची से प्राप्त जानकारियों के आधार पर जन्तुओं के लिए संतुलित आहार पर कक्षा में चर्चा करें।

5. एक बारह वर्ष के बच्चे के लिए संतुलित आहार चार्ट बनाइए। आहार–चार्ट में उन खाद्य पदार्थों को शामिल कीजिए जो अधिक मंहगे न हों तथा आपके क्षेत्र में आसानी से मिलते हों।
6. अपने घर में भोजन का अपव्यय रोकने के लिए आप क्या–क्या उपाय करेंगे। परिवार तथा मित्रों के साथ मिलकर योजना बनाएँ तथा उसका क्रियान्वयन करें।

●●●●

साँप-सीढ़ी से संबंधित खानेवार जानकारियाँ

(2) सही समय पर टीकाकरण – (21) सुरक्षित निरोग बचपन

– पोलियो, हैजा, चेचक इत्यादि रोगों से बचाव टीका लगाकर किया जा सकता है।
– टीकाकरण के लिए राष्ट्रीय प्रतिरक्षण कार्यक्रम सरकार द्वारा चलाया जा रहा है।
– पाँच वर्ष तक की आयु के सभी बच्चों को प्रतिरक्षक टीका लगाना जरूरी है।

(5) हाथ धोकर भोजन – (15) स्वस्थ रहें आजीवन

– गन्दे हाथों से भोजन बनाने तथा खाने से आप बीमार हो सकते हैं।
– भोजन से पहले तथा शौच के बाद हाथ साबुन से धोएँ।

(18) बालों की नियमित सफाई – (22) स्वस्थ बाल,सुंदरता पाई –

– बालों की नियमित रूप से सफाई रखनी चाहिए।
– अस्वच्छ बालों में रूसी और जुएँ हो जाती हैं। जिससे खुजली होती है तथा बाल झड़ते हैं।

(24) भोजन में विटामिन ए का सेवन – बढ़े रोशनी रहें स्वस्थ नयन

– पालक दूध, मक्खन, पत्तागोभी, गाजर, आम में विटामिन 'ए' पाया जाता है।
– विटामिन 'ए' की कमी से रतौंधी जैसे विकार उत्पन्न हो सकते हैं।

(27) पीएं पानी साफ – (48) सौ साल जीएं आप –

– पीने का पानी साफ बर्तन या घड़े में ढककर रखना चाहिए।
– पानी छानकर, उबालकर या दवाई डालकर साफकर पीना चाहिए।
– गंदा पानी पीने से पेट में कीड़े, उल्टी, दस्त पीलिया हो जाता है।

(28) गंदा घर, गंदा परिवेश – (7) बीमारियों का हुआ प्रवेश

– गंदगी में बीमारी के कीटाणु होते हैं।
– मक्खियाँ गंदगी से कीटाणुओं को लाकर भोजन पर छोड़ देती हैं।

(38) करें वृक्षारोपण – (60) खाएं फल शुद्ध रहे वातावरण –

– पेड़ वायु को शुद्ध रखते हैं।
– पेड़ मिट्टी के कटाव को रोकते हैं तथा उपजाऊ बनाते हैं।

(40) पॉलीथिन का इस्तेमाल (19) जीवन हो जाएगा बेहाल

– पॉलीथिन सड़ता – गलता नहीं है और न ही नष्ट होता है।
– प्लास्टिक जलाने से जहरीली गैसें बनती हैं जो वायु प्रदूषण बढ़ाती हैं।
– पॉलीथिन को जब जानवर खा लेते हैं तो जानवरों के मरने का खतरा बढ़ जाता है।

(50) काटे वृक्ष किया धुआँ– (9) पर्यावरण प्रदूषण हुआ।

– पेड़ काटने से पर्यावरण प्रदूषण बढ़ता है ,भूमि बंजर हो जाती है तथा पशु पक्षियों के रहने के स्थान नष्ट हो जाते हैं।

(53) प्राणियों से प्यार – (73) खुशहाल संसार –

– विविध प्रकार के जंतु पर्यावरण का संतुलन बनाए रखते हैं।

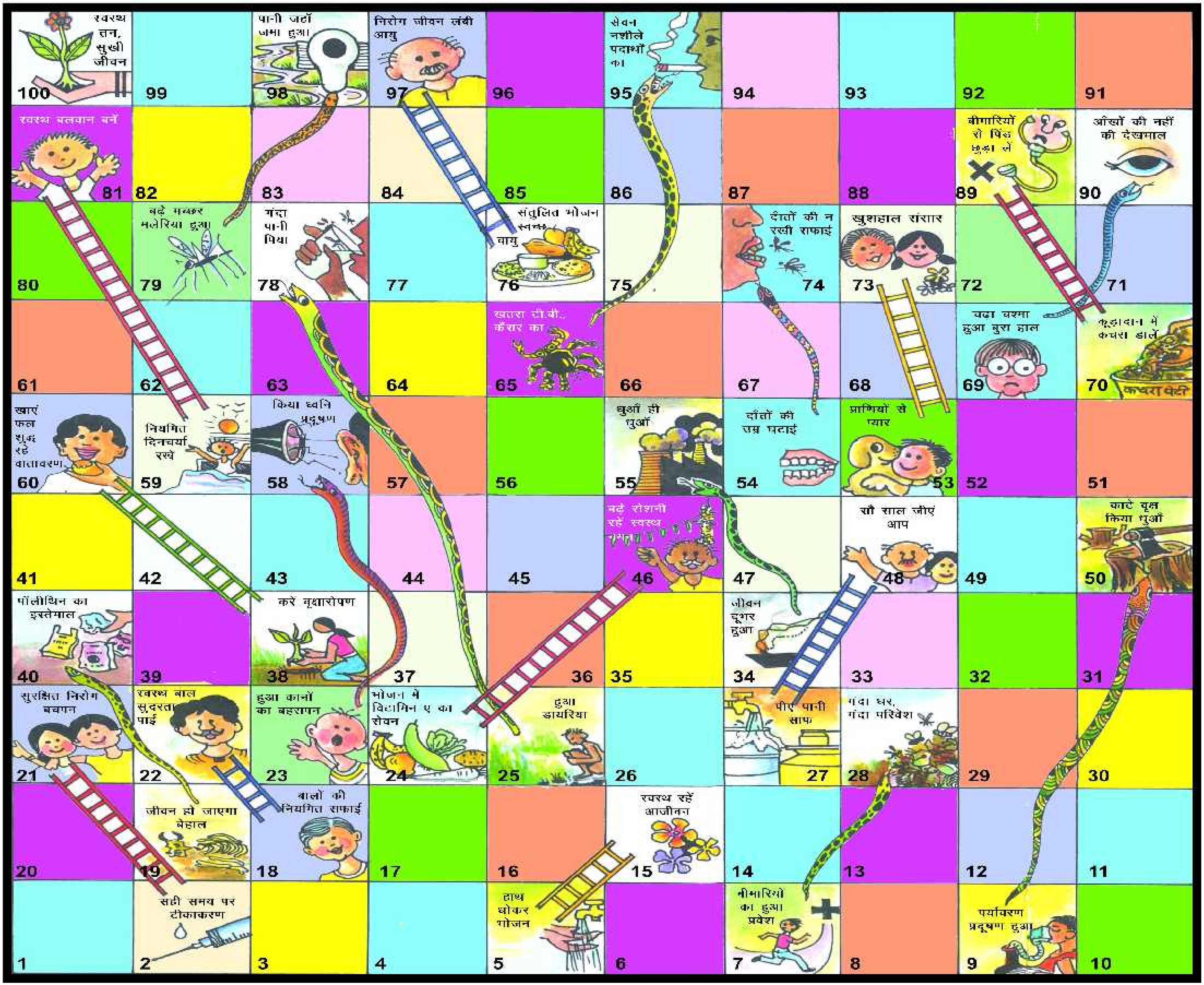
(55) धुआँ ही धुआँ – (47) जीवन दूभर हुआ –

– वाहनों, कारखानों और चूल्हों से निकलने वाला धुआँ स्वास्थ्य के लिए हानिकारक है।
– धुएँ से आँख, नाक, गला, श्वांस नली और फेफड़ों पर खराब प्रभाव पड़ता है।

(58) किया ध्वनि प्रदूषण – हुआ कानों का बहरापन

– तेज ध्वनि से पर्यावरण प्रदूषित होता है।
– तेज ध्वनि से कान का पर्दा फट सकता है और हमेशा के लिए बहरापन हो सकता है।

स्वास्थ्य एवं स्वच्छता (साँप–सीढ़ी का खेल)



साँप-सीढ़ी से संबंधित खानेवार जानकारियाँ

(59) नियमित दिनचर्या रखें – (81) स्वस्थ बलवान बनें

- रात में जल्दी सोना तथा सुबह जल्दी उठाना चाहिए।
- शौच जाना, दाँतों और बालों की सफाई तथा स्नान नियमित रूप से करना चाहिए।
- व्यायाम, भोजन, पढ़ाई नियमित समय पर करना चाहिए।

(70) कूड़ादान में कचरा डालें (89) बीमारियों से पिंड छुड़ा लें

- कूड़ादान में कचरा डालने से उसे उठाने और सफाई रखने में आसानी होती है।
- ढके हुए कूड़ादान में मक्खियाँ, मच्छर आदि नहीं पहुँच सकते।

(74) दाँतों की न रखी सफाई– (54) दाँतों की उम्र घटाई।

- सुबह उठने के बाद तथा रात्रि में सोने के पहले दांतों की सफाई तथ मसूड़ों की मालिश करना चाहिए। सफाई न रखने से उत्पन्न जीवाणु दांतों को कमजोर कर देते हैं तथा मुँह से दुर्गन्ध आती है।

(76) संतुलित भोजन, स्वच्छ वायु – (97) निरोग जीवन, लंबी आयु

- 10–12 वर्ष के बच्चों के दैनिक आहार में दो कप पकाया हुआ अन्न, आधा कप पकी दाल, 2 कप दूध, हरी सब्जियाँ तथा मौसमी फल शामिल होना चाहिए।

(78) गंदा पानी पिया – (25) हुआ डायरिया

- कुआँ, हैण्डपम्प, सार्वजनिक नल आदि स्थानों के आसपास गंदगी नहीं होना चाहिए।
- गंदगी में बीमारियों के कीटाणु होते हैं ये पानी में मिलकर हैजा, उल्टी, दस्त जैसी बीमारियाँ फैलाते हैं।

(90) आँखों की नहीं की देखभाल – (69) चढ़ा चश्मा हुआ बुराहाल

- प्रातः उठने के बाद, आँखों को स्वच्छ ठंडे जल से धोना चाहिए।
- तीव्र प्रकाश से आँखों का बचाव करें।
- लगातार अधिक समय तक टेलीविजन न देखें। लेटकर न पढ़ें।

(95) सेवन नशीले पदार्थों का – (65) खतरा टी.बी., कैंसर का

- बीड़ी सिगरेट, तम्बाखू के कारण मुँह, नाक, गला, श्वांस नली और फेफड़ों की बीमारियाँ हो सकती है।
- तम्बाखू में पाया जाने वाला पदार्थ निकोटिन शरीर के लिए बहुत हानिकारक है।

(98) पानी बहा जमा हुआ – (79) बढ़े मच्छर,मलेरिया हुआ

- घर के आसपास के गड्ढों और गटरों में पानी और गंदगी जमा होने न दें।
- नहाने का कमरा और शौचालय साफ रखें।

(100) स्वस्थ तन, सुखी जीवन

- यदि आप स्वस्थ रहना चाहते हैं तो आपको अपनी दिनचर्या नियमित रखनी होगी तथा स्वस्थ आदतों का विकास करना होगा।

  इस बात का भी ध्यान रखना होगा कि घर एवं आसपास का वातावरण साफ सुथरा रहे।

क्या आप जानते हैं
इकबाल आपसे क्या कह रहा है?

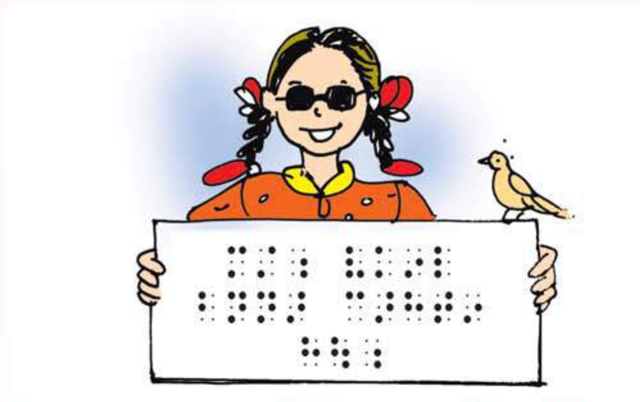
इकबाल आपसे कह रहा है
मैं कक्षा में प्रथम आया!

सांकेतिक भाषाः सामान्य परिचय

सांकेतिक भाषा का उपयोग श्रवण बाधित व्यक्ति द्वारा संप्रेषण हेतु किया जाता है। वाक् के अभाव में श्रवण बाधित सांकेतिक भाषा का उपयोग करते हैं। आमतौर पर लोगों की धारणा है कि सांकेतिक भाषा में व्याकरण का अभाव होता है परन्तु यह सही नहीं है, सांकेतिक भाषा में भी व्याकरण है। व्याकरण की दृष्टि से अमेरिकन सांकेतिक भाषा सबसे ज्यादा उन्नत है। अमेरिकन सांकेतिक भाषा फिंगर स्पेलिंग पर निर्भर है तथा वहां सिंगल हैण्डेड फिंगर स्पेलिंग का प्रयोग किया जाता है। इंडियन सांकेतिक भाषा में डबल हैंड़ेड फिंगर स्पेलिंग का प्रयोग किया जाता है। आइये अब हम डबल हैंड़ेड फिंगर स्पेलिंग जाने–

Copyright © 2008 ARUSHI. All rights reserved.

ब्रेल एक परिचय



क्या आप जानते है यह क्या लिखा है

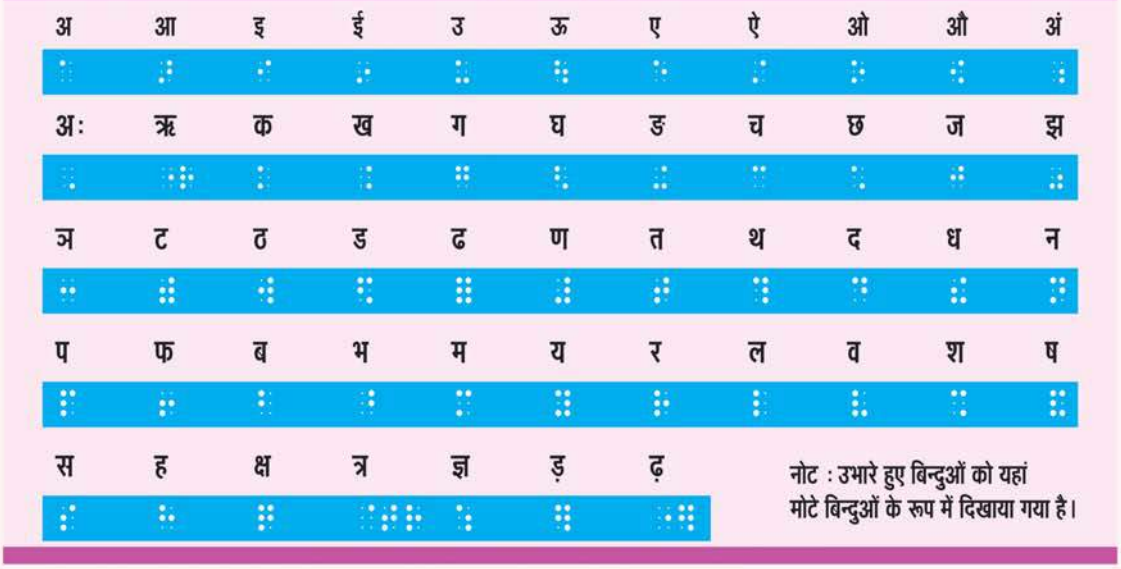
यह लिखा है –**मैं वकील बनना चाहती हूं।**

देवनागिरी, गुरूमुखी इत्यादि लिपियों की तरह ही ब्रेल भी एक लिपि है। ब्रेल लिपि का उपयोग दृष्टिहीन व्यक्तियों द्वारा पढ़ने एवं लिखने के लिये किया जाता है। ब्रेल लिपि का अविष्कार लुई ब्रेल द्वारा सन् 1829 में किया गया था। ब्रेल लिपि उभरे हुए छ: बिन्दुओं पर आधारित होती है, इन छ: बिन्दुओं से मिलकर एक सेल बनता है, प्रत्येक सेल में एक वर्ण (अक्षर) लिखा जाता है। ब्रेल लिखने के लिये स्टाइलस एवं विशेष प्रकार की स्लेट का उपयोग किया जाता है जिसमें छ:–छ: बिन्दुओं के कई सेल बने होते हैं इसे ब्रेल स्लेट कहा जाता है। ब्रेल स्टेल में मोटे कागज़ की शीट पर स्टाइलस के द्वारा लिखा जाता है। ब्रेल स्लेट की सहायता से ब्रेल लिपि में लिखते समय सीधे हाथ से उलटे हाथ की तरफलिखा जाता है जिससे की उभार दूसरी तरफ आते हैं। इन्ही उभारों को हाथ की उंगलियों की सहायता से छू कर पढ़ा जाता है। ब्रेल के छ: बिन्दुओं का क्रम इस प्रकार होता है।

ब्रेल बिन्दु

इन छ: बिन्दुओं को लेकर 63 अलग-अलग आकृतियां बनाई जा सकती है। कुछ आकृतियां निम्न प्रकार हैं

ब्रेल चार्ट



नोट : उभारे हुए बिन्दुओं को यहां मोटे बिन्दुओं के रूप में दिखाया गया है।

Copyright © 2008 ARUSHI. All rights reserved.