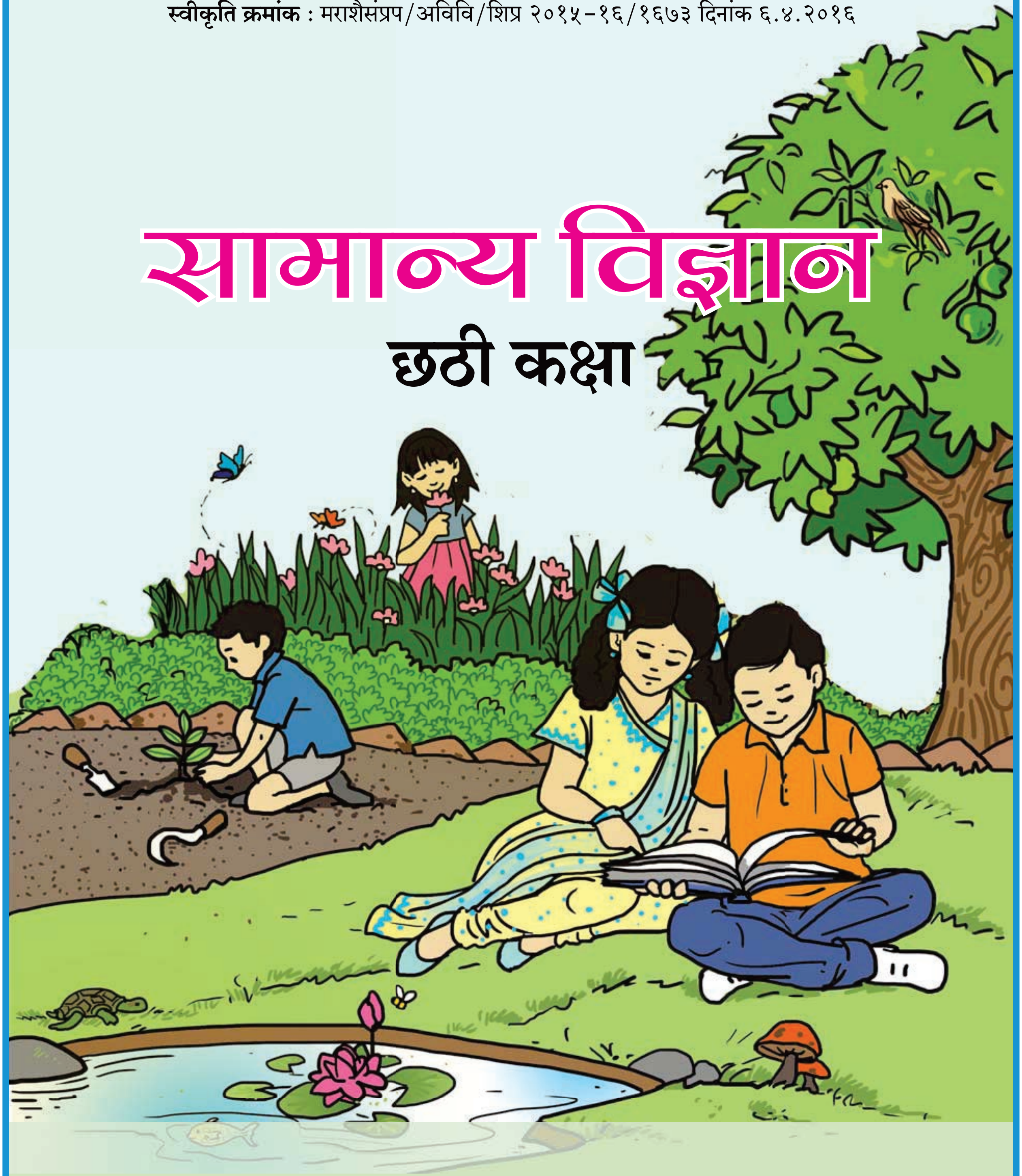
सामान्य विज्ञान

छठी कक्षा

स्वीकृति क्रमांक : मराशैसंप्रप/अविवि/शिप्र २०१५-१६/१६७३ दिनांक ६.४.२०१६

सामान्य विज्ञान

छठी कक्षा



महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे .

प्रथमावृत्ति : २०१६
पहला पुनर्मुद्रण : २०१७

© महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे ४११ ००४.

इस पुस्तक का सर्वाधिकार महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ के अधीन सुरक्षित है। इस पुस्तक का कोई भी भाग महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ के संचालक की लिखित अनुमति के बिना प्रकाशित नहीं किया जा सकता।

शास्त्र विषय समिति :

डॉ. चंद्रशेखर वसंतराव मुरुमकर, अध्यक्ष
डॉ. दिलीप सदाशिव जोग,सदस्य
डॉ. अभय जेरे, सदस्य
डॉ. सुलभा नितिन विधाते, सदस्य
श्रीमती मृणालिनी देसाई, सदस्य
श्री गजानन शिवाजीराव सूर्यवंशी, सदस्य
श्री सुधीर यादवराव कांबळे, सदस्य
श्रीमती दिपाली धनंजय भाले, सदस्य
श्री राजीव अरूण पाटोळे, सदस्य-सचिव

शास्त्र विषय अभ्यास गट :

डॉ. प्रभाकर नागनाथ क्षीरसागर
डॉ.शेख मोहम्मद वाकीओद्दीन एच.
डॉ.विष्णू वझे
डॉ.अजय दिगंबर महाजन
डॉ.गायत्री गोरखनाथ चोकडे
श्री प्रशांत पंडीतराव कोळसे
श्रीमती.कांचन राजेंद्र सोरटे
श्री शंकर भिकन राजपूत
श्रीमती.मनिषा राजेंद्र दहीवेलकर
श्री दयाशंकर विष्णू वैद्य
श्रीमती.श्वेता ठाकूर
श्री सुकुमार नवले
श्री हेमंत अच्युत लागवणकर
श्री नागेश भिमसेवक तेलगोटे
श्री मनोज रहांगडाळे
श्री मोहम्मद आतिक अब्दुल शेख
श्रीमती. ज्योती मेडपिलवार
श्रीमती. दिप्ती चंदनसिंग बिश्त
श्रीमती. पुष्पलता गावंडे
श्रीमती. अंजली खडके
श्री राजेश वामनराव रोमन
श्री विश्वास भावे
श्रीमती.ज्योती दामोदर करणे

मुखपृष्ठ व सजावट :

श्रीमती जान्हवी दामले-जेधे
श्री सुरेश गोपिचंद इसावे
कु. आशना अडवाणी
श्री मनोज कांबळे

अक्षरांकन :

मुद्रा विभाग, पाठ्यपुस्तक मंडळ, पुणे.

कागज : ७० जी.एस.एम. क्रिमव्होव्ह

मुद्रणादेश :

मुद्रक :

संयोजक

श्री राजीव अरूण पाटोळे
विशेषाधिकारी, शास्त्र विभाग
पाठ्यपुस्तक मंडळ, पुणे.

भाषांतरकार : श्री शालिग्राम एस. तिवारी
श्री गिरिजाशंकर आर. त्रिपाठी,
समीक्षक : श्री गजानन सूर्यवंशी, डॉ. प्रमोद शुक्ल
भाषांतर संयोजक : डॉ. अलका पोतदार,
विशेषाधिकारी, हिंदी
संयोजन सहायक : सौ.संध्या विनय उपासनी
विषय सहायक, हिंदी

निर्मिति

श्री. सच्चितानंद आफळे,
मुख्य निर्मिति अधिकारी
श्री. राजेंद्र विसपुते,
निर्मिति अधिकारी

प्रकाशक

श्री. विवेक उत्तम गोसावी,
नियंत्रक
पाठ्यपुस्तक निर्मिति मंडळ,
प्रभादेवी, मुंबई-२५.

भारत का संविधान

उद्देशिका

हम, भारत के लोग, भारत को एक **संपूर्ण प्रभुत्व-संपन्न समाजवादी पंथनिरपेक्ष लोकतंत्रात्मक गणराज्य** बनाने के लिए, तथा उसके समस्त नागरिकों को :

सामाजिक, आर्थिक और राजनैतिक **न्याय,**

विचार, अभिव्यक्ति, विश्वास, धर्म

और उपासना की **स्वतंत्रता,**

प्रतिष्ठा और अवसर की **समता**

प्राप्त कराने के लिए,

तथा उन सब में

व्यक्ति की गरिमा और राष्ट्र की एकता

और अखंडता सुनिश्चित करने वाली **बंधुता**

बढ़ाने के लिए

दृढ़संकल्प होकर **अपनी इस संविधान सभा में** आज तारीख 26 नवंबर, 1949 ई. (मिति मार्गशीर्ष शुक्ला सप्तमी, संवत् दो हजार छह विक्रमी) **को एतद् द्वारा इस संविधान को अंगीकृत, अधिनियमित और आत्मार्पित करते हैं ।**

राष्ट्रगीत

जनगणमन – अधिनायक जय हे
भारत – भाग्यविधाता ।
पंजाब, सिंधु, गुजरात, मराठा,
द्राविड, उत्कल, बंग,
विंध्य, हिमाचल, यमुना, गंगा,
उच्छल जलधितरंग,
तव शुभ नामे जागे, तव शुभ आशिस मागे,
गाहे तव जयगाथा,
जनगण मंगलदायक जय हे,
भारत – भाग्यविधाता ।
जय हे, जय हे, जय हे,
जय जय जय, जय हे ।।

प्रतिज्ञा

भारत मेरा देश है । सभी भारतीय मेरे भाई–बहन हैं ।

मुझे अपने देश से प्यार है । अपने देश की समृद्ध तथा विविधताओं से विभूषित परंपराओं पर मुझे गर्व है ।

मैं हमेशा प्रयत्न करूँगा/करूँगी कि उन परंपराओं का सफल अनुयायी बनने की क्षमता मुझे प्राप्त हो ।

मैं अपने माता–पिता, गुरुजनों और बड़ों का सम्मान करूँगा/करूँगी और हर एक से सौजन्यपूर्ण व्यवहार करूँगा/करूँगी ।

मैं प्रतिज्ञा करता/करती हूँ कि मैं अपने देश और अपने देशवासियों के प्रति निष्ठा रखूँगा/रखूँगी । उनकी भलाई और समृद्धि में ही मेरा सुख निहित है ।

प्रस्तावना

'राष्ट्रीय पाठ्यक्रम प्रारूप २००५' और **'बच्चों का नि:शुल्क एवं अनिवार्य शिक्षा का अधिकार अधिनियम-२००९'** के अनुसार महाराष्ट्र राज्य में **'प्राथमिक शिक्षा पाठ्यक्रम २०१२'** तैयार किया गया । शासनमान्य इस पाठ्यक्रम को शैक्षिक वर्ष २०१३-२०१४ से क्रमशः प्रारंभ हुआ है । इस पाठ्यक्रम में कक्षा तीसरी से पाँचवीं तक सामान्य विज्ञान का समावेश 'परिसर अध्ययन' में किया गया है । कक्षा छठी से पाठ्यक्रम में 'सामान्य विज्ञान' एक स्वतंत्र विषय है। इसके अनुसार पाठ्यपुस्तक मंडल ने 'सामान्य विज्ञान' विषय की कक्षा छठी की प्रस्तुत पाठ्यपुस्तक तैयार की है। यह पाठ्यपुस्तक आपके हाथों में देते हुए हमें विशेष आनंद का अनुभव हो रहा है ।

अध्ययन-अध्यापन प्रक्रिया ज्ञानरचनावादी तथा बालकेंद्रित हो, स्वयं-अध्ययन पर बल दिया जाए, अध्ययन-अध्यापन प्रक्रिया आनंददायी हो; यह व्यापक दृष्टिकोण सामने रखकर यह पुस्तक तैयार की गई है । अध्ययन-अध्यापन करते समय यह स्पष्ट होना चाहिए कि प्राथमिक शिक्षा के विभिन्न सोपानों पर विद्यार्थियों को निश्चित रूप से कौन-कौन-सी क्षमताएँ प्राप्त करनी हैं । इसके लिए इस पुस्तक में सामान्य विज्ञान विषय की अपेक्षित क्षमताओं का उल्लेख किय गया है । इन क्षमताओं के संदर्भ में पाठ्यपुस्तक की विषय-वस्तु का नवीनतापूर्ण विन्यास किया गया है । विद्यार्थियों द्वारा प्रेक्षण करना, कृतियों के आधार पर जानकारी प्राप्त करना, जानकारी का संकलन करना तथा उसके अनुसार वर्गीकरण करना, अनुमान लगाना, निष्कर्ष निकालना आदि पर आधारित कृतियों, उपक्रमों तथा विषय-वस्तु के लिए पुस्तक में विभिन्न शीर्षकों का उपयोग किया गया है । पुस्तक में दी गई पूरक जानकारी विद्यार्थियों के अध्ययन को अधिक प्रभावकारी बना सकेगी । अध्यापन को यथासंभव कृतिप्रधान बनाने के लिए जगह-जगह पर उपक्रम दिए गए हैं । विद्यार्थियों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण का निर्माण करना इस पाठ्यपुस्तक का प्रमुख उद्देश्य है । विज्ञान के साथ ही, परिसर के प्रौद्योगिकी के उपयोग का परिचय, पर्यावरण के विषय में जागरूकता, सामाजिक ज्ञान आदि का विचार इस पुस्तक की महत्त्वपूर्ण विशेषता है ।

इस पाठ्यपुस्तक को अधिक से अधिक निर्दोष तथा स्तरीय बनाने की दृष्टि से महाराष्ट्र के सभी भागों से चुने गए शिक्षकों, कुछ शिक्षा-विशेषज्ञों तथा विषय के जानकारों द्वारा इस पुस्तक की समीक्षा कराई गई है । प्राप्त सुझावों और अभिप्रायों पर सावधानीपूर्वक विचार करके इस पुस्तक को अंतिम रूप दिया गया है । मंडल की विज्ञान विषय समिति,अभ्यास गुट के सदस्य तथा चित्रकार आदि के निष्ठापूर्ण परिश्रम द्वारा यह पुस्तक तैयार की गई है। मंडल इन सभी का मन:पूर्वक आभारी है ।

आशा है कि विद्यार्थी, शिक्षक एवं अभिभावक इस पुस्तक का स्वागत करेंगे ।

(डॉ. सुनिल मगर)
संचालक
महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व
अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे.

पुणे
दिनांक : ९ मई २०१६, अक्षयतृतीया
भारतीय सौर : १९ वैशाख १९३८

शिक्षकों के लिए

- विज्ञान का अध्ययन करते समय नई-नई बातों की जानकारी होती है, नए तथ्य समझ में आते हैं । इसीलिए मन में जिज्ञासा रखने वाले छोटे बच्चों को यह विषय मनोरंजक लगता है । फिर भी, विज्ञान की शिक्षा का वास्तविक उद्‌देश्य यह है कि विश्व और उसमें घटने वाली घटनाओं के विषय में तर्कपूर्ण ढंग और बुद्‌धि-विवेक से विचार करना आए और इस आधार पर आत्मविश्वास तथा आनंद के साथ जीवन जीना आए । इसके साथ-साथ विज्ञान की शिक्षा से यह भी अपेक्षित है कि लोगों में सामाजिक ज्ञान तथा पर्यावरण संवर्धन के विषय में जागरूकता का विकास हो तथा प्रौद्‌योगिकी का उपयोग करने में सहजता आए ।
- प्रत्येक व्यक्ति में विश्व की पर्याप्त एवं यथार्थ जानकारी तथा समझ होनी चाहिए । परंतु तीव्रता से बदलते विश्व में व्यक्तित्व के इस सर्वांगीण विकास के लिए जीवन के एक सोपान पर अर्जित ज्ञान संपूर्ण जीवन के लिए पर्याप्त नहीं हो सकता, इसलिए जानकारी अथवा ज्ञान प्राप्त करने के कौशल सीखना आवश्यक हो जाता है । विज्ञान-अध्ययन की प्रक्रिया में निश्चित रूप से ये कौशल ही उपयोगी होते हैं ।
- विज्ञान विषय की अनेक बातें पढ़कर समझने की अपेक्षा सीधे प्रेक्षण द्‌वारा सहजता से समझ में आती हैं । कुछ अमूर्त कल्पनाएँ संबंधित क्रिया के परिणामस्वरूप मूर्त रूप प्राप्त कर लेती हैं । इसलिए इनसे संबंधित प्रयोग किए जाते हैं। ऐसी कृतियों से निष्कर्ष निकालना और उसकी जाँच करना आदि कौशल भी आत्मसात होते हैं । इसके द्‌वारा, विज्ञान का अध्ययन करते समय जानकारी प्राप्त करने के कौशलों का अभ्यास सहजता से होता है और वे अंगीकृत हो जाते हैं । ये कौशल विद्‌यार्थियों की जीवन-पद्‌धति के अविभाज्य अंग बनें, यह विज्ञान की शिक्षा का महत्वपूर्ण उद्‌देश्य है ।
- विज्ञान की जो बात सीखे उसे शब्दों में व्यक्त कर दूसरों को बता सकना, उसके आधार पर आगे अध्ययन कर सकना और अंत में प्राप्त ज्ञान के कारण प्रत्येक के आचरण में उचित बदलाव आए; ऐसी अपेक्षाएँ विज्ञान की शिक्षा से हैं । इसीलिए प्रकरण पढ़ाते समय यह निश्चित करना आवश्यक है कि विज्ञान की विषय-वस्तु के साथ इन कौशलों का भी विकास हो रहा है या नहीं ।
- पूर्वज्ञान का जायजा लेने के लिए '**थोड़ा याद करो**' तथा बच्चों के अनुभव द्‌वारा प्राप्त ज्ञान एवं उनकी अन्य जानकारी एकत्र करके पाठ्‌यांश की प्रस्तावना करने के लिए पाठ्‌यांशों के प्रारंभ में '**बताओ तो**' भाग है । विशिष्ट प्रकार का पूर्वानुभव देने के लिए '**करो और देखो**' है और ऐसा अनुभव शिक्षकों द्‌वारा विद्‌यार्थियों को दिए जाने के लिए '**आओ करके देखें**' है, पाठ्‌यांश तथा पूर्व ज्ञान का एक साथ उपयोग करने के लिए '**थोड़ा सोचो**' है, '**यह सदैव ध्यान में रखो**' द्‌वारा विद्‌यार्थियों को कुछ महत्वपूर्ण जानकारी अथवा मूल्य दिए गए हैं । प्रस्तुत पाठ्‌यपुस्तक में बाहर की जानकारी की कल्पना कराने, अतिरिक्त जानकारी प्राप्त करने तथा स्वतंत्र रूप से संदर्भ खोजने की आदत डालने के लिए '**जानो और चर्चा करो**', '**जानकारी प्राप्त करो**' '**क्या तुम जानते हो**' और '**चारों ओर दृष्टिपात**' जैसे भाग हैं ।
- प्रस्तुत पाठ्‌यपुस्तक केवल कक्षा में पढ़कर और समझाकर सिखाने के लिए नहीं है, अपितु इसके अनुसार कृति करके विद्‌यार्थी कैसे ज्ञान प्राप्त करें, इसका मार्गदर्शन करने के लिए है । इसे वे सहजता से समझेंगे । इस कृति तथा इस पर आधारित स्पष्टीकरण और कक्षा में हुई चर्चा के बाद विद्‌यार्थी यह पुस्तक पढ़ने में कठिनाई का अनुभव नहीं करेंगे तथा प्रकरण के अध्ययन से प्राप्त ज्ञान का एकत्रीकरण तथा दृढ़ीकरण सहजता से होगा । प्रकरण समझने में पाठ्‌यांश के साथ दिए गए पर्याप्त एवं आकर्षक चित्रों की सहायता मिलेगी ।
- शिक्षक **बताओ तो, थोड़ा सोचो** आदि चर्चा-संदर्भों तथा कृति एवं प्रयोग के लिए पूर्व तैयारी करें । इस संबंध में कक्षा में चर्चा होते समय अनौपचारिक वातावरण होना चाहिए । अधिक से अधिक विद्‌यार्थियों को चर्चा में भाग लेने के लिए प्रोत्साहित करें । विद्‌यार्थियों द्‌वारा किए गए प्रयोगों, उपक्रमों आदि के विषय में कक्षा में प्रतिवेदन प्रस्तुत करना, प्रदर्शनी लगाना, विज्ञान दिवस मनाना आदि कार्यक्रमों का आस्थापूर्वक आयोजन करें ।
- आगे इस पुस्तक में समाविष्ट विज्ञान की विषय-वस्तु तथा अवधारणाओं का संक्षेप में विवरण दिया गया है । इसके साथ ही, कौन-से कौशल सीखने हैं, इसकी भी सूची दी गई है । शिक्षक इस बात का ध्यान रखें कि प्रकरण पढ़ाते समय विद्‌यार्थी इनमें से अधिक से अधिक कौशलों का उपयोग करें और सीखें ।

आवरण पृष्ठ १ : पाठ्‌यपुस्तक में दिए गए प्रयोगों के चित्र **आवरण पृष्ठ ४ :** कास पठार पर पाई जाने वाली विविधता ।

सामान्य विज्ञान – संबंधी क्षमताएँ : छठी कक्षा

ऐसी अपेक्षा है कि छठी कक्षा के अंत में विद्यार्थियों में नीचे दी गई क्षमताएँ विकसित हों ।

सजीव सृष्टि

१. परिसर के विभिन्न घटकों के लक्षणों का प्रेक्षण करना ।
२. सजीवों के वर्गीकरण की आवश्यकता एवं महत्त्व स्पष्ट करना ।
३. परिसर के विभिन्न घटकों का लक्षणों तथा विभिन्न विशेषताओं के आधार पर वर्गीकरण करना ।
४. वनस्पति एवं प्राणी के बीच की समानता, अंतर तथा विशेषताओं के अनुसार भिन्न-भिन्न समूहों में वर्गीकरण कर सकना ।
५. विविधता के आधार पर वनस्पतियों तथा प्राणियों के भिन्न-भिन्न उदाहरण बता सकना ।
६. परिसर के पालतू, जंगली तथा हानिकारक प्राणियों के नाम लिखकर यह स्पष्ट कर सकना कि वे ऐसे क्यों हैं ।

पदार्थ

१. पदार्थों की अवस्थाओं की विशेषताएँ स्पष्ट करना।
२. पदार्थों के रूपांतरण पर ऊष्मा का प्रभाव समझना।
३. जीवनोपयोगी विभिन्न बातों के साथ पदार्थों के रूपांतरण का संबंध जोड़ना ।
४. जाँच-पड़ताल करके पदार्थों के गुणधर्म तथा उनके उपयोग जान सकना ।
५. दैनिक जीवन में काम आनेवाली धातुओं के उदाहरण बताकर उनके गुणधर्मों की जाँच कर सकना ।
६. परिसर के विभिन्न पदार्थों का प्रेक्षण करके यह निश्चित कर सकना कि वे प्रकृतिनिर्मित हैं अथवा मानवनिर्मित ।
७. कागज, रबड़ तथा कृत्रिम धागे के निर्माण की प्रक्रिया जानना ।

प्राकृतिक संसाधन तथा आपदा-प्रबंधन

१. हवा, पानी तथा जमीन की उपयोगिता जानना ।
२. हवा, पानी तथा जमीन के विभिन्न घटकों की मात्रा की जानकारी प्राप्त करना ।
३. प्राकृतिक संसाधनों के सही उपयोग की आवश्यकता सकारण स्पष्ट करना ।
४. भिन्न-भिन्न स्थानों की मिट्टियों के नमूने प्राप्त करके उनके रंगों, स्पर्श तथा कणों के आकारों के अंतर का प्रेक्षण लिखना ।
५ आपदा का अर्थ तथा कारण स्पष्ट करना ।
६. आपदा के उदाहरणों के आधार पर उनका प्रकृतिनिर्मित तथा मानवनिर्मित प्रकारों में वर्गीकरण करना ।
७. आपदाओं की रोकथाम के उपायों के विषय में सुझाव देना ।
८. आपदा आने पर प्रौद्योगिकी का उपयोग करके हानि रोकने के विषय में जानकारी दे सकना और उसके अनुसार उस परिस्थिति में व्यवहार करना ।

गति, बल तथा यंत्र

१. गति की संकल्पना स्पष्ट करके दैनिक जीवन में पाए जाने वाले उदाहरण बताना ।
२. गति के विभिन्न प्रकारों का अंतर समझना ।
३. दैनिक जीवन के विभिन्न उदाहरणों के प्रेक्षण द्‌वारा बलों का विभिन्न प्रकारों में वर्गीकरण करना ।
४. व्यवहार में आने वाले विभिन्न यंत्रों का प्रेक्षण करके उनका सरल एवं जटिल यंत्रों में वर्गीकरण करना ।
५. सरल यंत्रों के उपयोग की जाँच-पड़ताल करके उनके दैनिक जीवन में होने वाले उपयोग के विभिन्न उदाहरण बता सकना।
६. घर के यंत्रों की देखभाल करने में सहायता करना ।

आहार और पोषण

१. शरीर की वृद्‌धि, उसके लिए आवश्यक ऊर्जा, प्रतिरोधक क्षमता आदि के लिए आहार की आवश्यकता होती है, यह समझना ।
२. आहार-संबंधी आदत में बदलाव लाना ।
३. पोषण, कुपोषण तथा अतिपोषण का अंतर बताकर इससे संबंधित विकार के रोकथाम के लिए उपाय बताना ।
४. शरीर के अस्थि तंत्र तथा त्वचा तंत्र की रचना एवं महत्त्व स्पष्ट करना ।
५. अस्थि तंत्र, हड्‌डियों, संधियों तथा त्वचा के चित्र बना सकना ।

ऊर्जा

१. कार्य तथा ऊर्जा की संकल्पनाएँ स्पष्ट करके उनका सहसंबंध स्पष्ट करना ।
२. ऊर्जा स्रोतों का वर्गीकरण करके उनका दैनिक जीवन में उपयोग कर सकना ।
३. ऊर्जा की बचत के उपाय बताकर, ऊर्जा स्रोतों तथा ऊर्जा रूपांतरण का दैनिक जीवन के साथ संबंध जोड़ सकना ।
४. ध्वनि तथा ध्वनि के निर्माण को स्पष्ट करना ।
५. ध्वनि प्रदूषण के कारण तथा उनका प्रभाव समझकर इसे रोकने के उपायों का दैनिक जीवन में उपयोग कर सकना ।
६. प्रकाश की संकल्पना स्पष्ट करके प्रकाश के विभिन्न स्रोतों का प्राकृतिक तथा कृत्रिम प्रकारों में वर्गीकरण करना ।
७. प्रकाश का संचरण एक सरल रेखा में होता है, इसकी जाँच करना ।
८. सूचीछिद्र कैमरा तैयार करके उसमें होने वाले प्रकाश संचरण का प्रेक्षण करना ।
९. छायानिर्माण का आनंद लेकर उसके पीछे काम करने वाला विज्ञान समझ सकना ।
१०. प्रयोगों द्वारा चुंबक के गुणधर्मों एवं विशेषताओं की जाँच करना ।
११. चुंबकों का वर्गीकरण करके उनका दैनिक जीवन में होने वाला उपयोग एवं महत्व बताना ।

ब्रह्मांड

१. ब्रह्मांड तथा उसके विभिन्न घटकों की जानकारी प्राप्त करना ।
२. ब्रह्मांड की आकाशगंगा, तारे, ग्रह, उपग्रह, लघुग्रह, धूमकेतु तथा उल्का जैसे घटकों (पिंडों) का तुलनात्मक अध्ययन करना ।
३. ब्रह्मांड के विभिन्न घटकों की प्रतिकृतियाँ तैयार कर सकना ।
४. ब्रह्मांड में घटने वाली विभिन्न घटनाओं के पीछे काम करने वाले विज्ञान की जानकारी प्राप्त करना और दूसरों को बताना ।

विषय-सूची

अ.क्र.	प्रकरण का नाम	पृष्ठ क्र.
१.	प्राकृतिक संसाधन - हवा, पानी तथा जमीन	१
२.	सजीव सृष्टि	९
३.	सजीवों की विविधता और वर्गीकरण	१८
४.	आपदा - प्रबंधन	२६
५.	आसपास के पदार्थ - अवस्थाएँ और गुणधर्म	३२
६.	हमारे उपयोगी पदार्थ	४२
७.	पोषण और आहार	५०
८.	हमारा अस्थि तंत्र तथा त्वचा	५७
९.	गति तथा गति के प्रकार	६५
१०.	बल तथा बल के प्रकार	७०
११.	कार्य और ऊर्जा	७६
१२.	सरल यंत्र	८४
१३.	ध्वनि	९१
१४.	प्रकाश और छाया का निर्माण	९७
१५.	चुंबक द्वारा मनोरंजन	१०५
१६.	ब्रह्मांड का अंतरंग	११२

१ प्राकृतिक संसाधन – हवा, पानी तथा जमीन

प्रेक्षण करो ।

संलग्न आकृति का प्रेक्षण करो तथा प्रश्नों के उत्तर दो ।

१. पक्षी कहाँ हैं ?

२. गाय कहाँ चर रही हैं ?

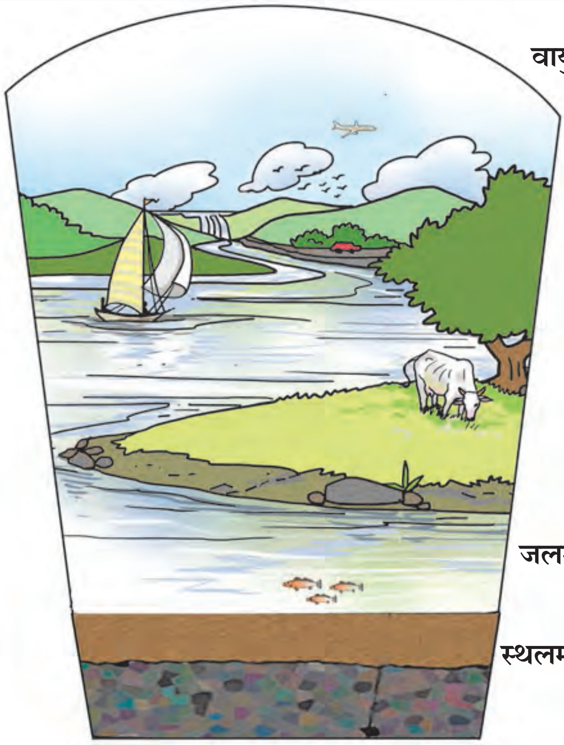
३. सड़क और वृक्ष कहाँ हैं ?

४. नदी किस ओर से किस ओर बह रही है ?

५. विमान कहाँ है ?

६. मछलियाँ कहाँ दिखाई दे रही हैं ?

७. नाव किस पर तैर रही है ?



१.१ : पृथ्वी के मंडल

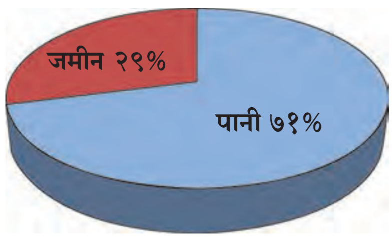
प्राकृतिक संसाधन

इस आधार पर यह बात समझ में आती है कि आकृति के कुछ घटक पानी में हैं, कुछ घटक जमीन पर हैं और कुछ घटक आकाश में अर्थात हवा में हैं । इस प्रकार पृथ्वी पर स्थित सभी घटक हवा, पानी तथा जमीन से संबंधित हैं । जमीन, पानी और हवा को क्रमशः 'स्थलमंडल', 'जलमंडल' और 'वायुमंडल' कहते हैं । इसी प्रकार विभिन्न सजीव इन तीनों मंडलों में से एक या अधिक मंडलों में संचरण करते अथवा रहते हैं । इन सजीवों और इनसे व्याप्त तीनों मंडलों के भागों को समग्र रूप से 'जीवमंडल' कहते हैं । पिछली कक्षा में हमने यह सीखा है कि पृथ्वी के इन मंडलों का निर्माण प्राकृतिक रूप से हुआ है ।

पृथ्वी के चारों ओर वायुमंडल अर्थात हवा की परत है । पृथ्वी का पृष्ठभाग पानी और जमीन अर्थात जलमंडल तथा स्थलमंडल से बना है । इनमें से जलमंडल का भाग स्थलमंडल की तुलना में अधिक है । पृथ्वी पर स्थित जमीन तथा पानी की मात्राओं की जानकारी हम आकृति १.२ की सहायता से प्राप्त कर सकते हैं ।

ठोस, द्रव और गैस रूप में पाए जानेवाले प्राकृतिक घटकों को हम संसाधन के रूप में देखते हैं, अर्थात इन घटकों का उपयोग हम अपनी आवश्यकता की पूर्ति करने के लिए करते हैं । आओ, अब हम इन घटकों का विस्तृत अध्ययन करें ।

पृथ्वी की सजीव सृष्टि को बनाए रखने तथा उनकी मूलभूत आवश्यकताओं की पूर्ति करने के लिए हवा, पानी तथा जमीन जैसे घटक महत्त्वपूर्ण हैं । इन्हें प्राकृतिक संसाधन कहते हैं ।



१.२ : जमीन तथा पानी–अनुपात

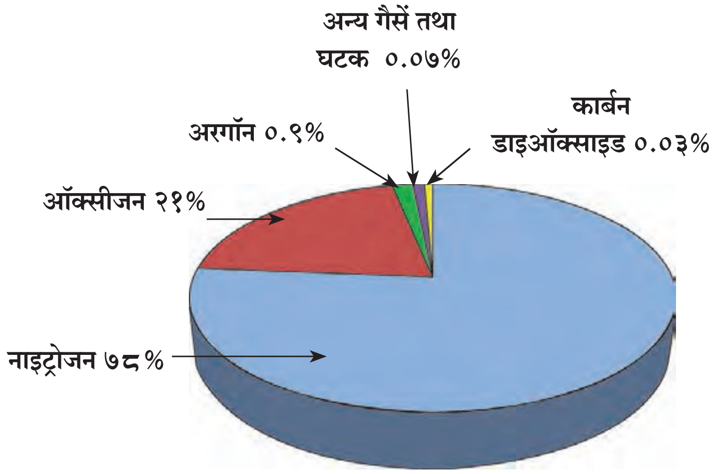
थोड़ा याद करो । **वायुमंडल की पाँच परतें कौन–कौन–सी हैं ?**

हवा

पृथ्वी के चारों ओर स्थित हवा में नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, कार्बन डाइऑक्साइड, छह निष्क्रिय गैसें, नाइट्रोजन डाइऑक्साइड, सल्फर डाइऑक्साइड, पानी की वाष्प, धूल के कण, आदि सभी का समावेश है । हवा की संपूर्ण गैसों का लगभग ८०% भाग क्षोभमंडल में होता है । समतापमंडल में यह मात्रा लगभग १९% होती है । आगे मध्यमंडल तथा अयनमंडल में गैसों की यह मात्रा कम होती जाती है । बाह्यमंडल और उसके बाद गैसें नहीं पाई जातीं ।

तुम्हारी समझ में यह बात आएगी कि पृथ्वी के चारों ओर स्थित अनेक गैसों का मिश्रण वायुमंडल का प्रमुख घटक अर्थात हवा है । गैसों के साथ ही धूल के कणों तथा पानी की वाष्प का भी समावेश हवा में होता है । हवा में स्थित गैसों की मात्रा भूपृष्ठ के पास अधिक होती है, परंतु जैसे–जैसे हम भूपृष्ठ से ऊपर जाते हैं, वैसे–वैसे यह मात्रा कम होती जाती है ।

हवा के घटकों की मात्राएँ तथा उनके कुछ उपयोग नीचे दिए अनुसार हैं ।



१.३ : हवा के विभिन्न घटकों की मात्राएँ

हवा की गैसों के कुछ उपयोग

- **नाइट्रोजन** – सजीवों को आवश्यक प्रथिन मिलने में सहायता करती है । अमोनिया तैयार करने में तथा खाद्यपदार्थ वायुरुद्ध रखने में उपयोगी होती है ।
- **ऑक्सीजन** – सजीवों के श्वसन तथा पदार्थों के ज्वलन में उपयोगी है ।
- **कार्बन डाइऑक्साइड** – वनस्पतियाँ अपना भोजन तैयार करने के लिए उपयोग में लाती हैं । अग्निशामक यंत्र में उपयोग किया जाता है ।
- **अरगन** – विद्युत बल्ब में उपयोग किया जाता है।
- **हीलियम** – कम तापमान प्राप्त करने के लिए तथा बिना पंखेवाले इंजिन पर चलनेवाले वायुयानों में उपयोग किया जाता है ।
- **निऑन** – विज्ञापन कार्य तथा सड़कों के दीपों में उपयोग किया जाता है ।
- **क्रिप्टॉन** – फ्लोरोसेन्ट पाईप में उपयोग होता है ।
- **जेनॉन** – फ्लैश फोटोग्राफी में उपयोग होता है ।

यह सदैव ध्यान में रखो

हवा में स्थित विभिन्न गैसों तथा अन्य घटकों के संतुलन के कारण पृथ्वी की जीवसृष्टि बनी हुई है। जीवन के लिए आवश्यक सूर्यप्रकाश और ऊष्मा पृथ्वी तक पहुँचाने के लिए तथा अन्य घातक घटकों को रोकने के लिए वायुमंडल अत्यंत महत्वपूर्ण छन्नक है । वातावरण द्‌वारा ही कुहरा, बादल, बरफ तथा वर्षा का निर्माण होता है । कुहरा, बादल, हवा का आवरण, हिम तथा वर्षा का निर्माण भी वायुमंडल के कारण ही संभव होता है ।

प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो । **संलग्न चित्रों में कौन–सी समानता है ?**

१.४ : वायु प्रदूषण

ऊपर के सभी चित्रों में विभिन्न माध्यमों द्‌वारा धुएँ का उत्सर्जन होता हुआ दिखाई दे रहा है । यह धुआँ सीधे वायुमंडल की हवा में मिश्रित होता है । इसके कारण हवा के घटकों का संतुलन बिगड़ता है, इसे **'वायु प्रदूषण'** कहते हैं । वाहन तथा बड़े–बड़े उद्योगधंधों में ईंधनों के ज्वलन और लकड़ी, कोयले जैसे ईंधनों के अपूर्ण ज्वलन के कारण बाहर निकलनेवाली गैसों द्‌वारा वायु प्रदूषण में दिन–प्रतिदिन निरंतर वृद्‌धि हो रही है ।

ईंधन के ज्वलन से हवा में छोड़े जानेवाले घातक घटक

- नाइट्रोजन डाइऑक्साइड
- कार्बन डाइऑक्साइड
- कार्बन मोनोऑक्साइड
- सल्फर डाइऑक्साइड
- कालिख

ओजोन की परत – संरक्षक कवच

वायुमंडल के मध्यमंडल के निचले भाग में ओजोन (O_3) गैस की परत पाई जाती है । यद्‌यपि ओजोन गैस सजीवों के जीवित रहने के लिए प्रत्यक्ष रूप से उपयोगी नहीं है, फिर भी अधिक ऊँचाई पर पृथ्वी के चारों ओर ओजोन की परत होना सजीवों के लिए बहुत महत्त्वपूर्ण है। सूर्य से आनेवाली पराबैंगनी किरणें सजीवों के लिए हानिकारक होती हैं । ओजोन गैस इन किरणों को अवशोषित कर लेती है। इससे पृथ्वी के सजीवों की रक्षा होती है ।

वातानुकूलन यंत्रों तथा प्रशीतकों में हवा ठड करने के लिए उपयोग में लाई जानेवाली क्लोरोफ्लुरो कार्बन्स तथा कार्बन टेट्राक्लोराइड जैसे पदार्थों के हवा में मिलने से ओजोन की परत का क्षय होता है ।

ओजोन का महत्त्व सभी लोग समझें, इस उद्‌देश्य से पूरे विश्व में १६ सितंबर का दिन 'ओजोन संरक्षण दिवस' के रूप में मनाया जाता है ।

क्या तुम जानते हो ?

मुंबई, पुणे तथा नागपुर जैसे महानगरों में आवागमन के स्थानों पर हवा में स्थित विभिन्न प्रकार के घटकों की मात्राएँ दर्शाने के लिए विशिष्ट प्रकार के फलक लगाए गए हैं । इन फलकों की सहायता से संबंधित स्थान की हवा के घातक घटकों के परिमाणों की जानकारी प्राप्त होती है ।

थोड़ा सोचो ।

यदि पृथ्वी पर हवा न होती, तो क्या होता ?

करो और देखो ।

सबेरे सोकर उठने से लेकर रात में सोने तक तुम्हारे घर में पानी का उपयोग कौन-कौन-से कार्यों में और कितनी मात्रा में होता है, इसकी जानकारी प्राप्त करो और उसे संलग्न तालिका में लिखो । इस विषय पर कक्षा में चर्चा करो। उपयोग में लाए गए पानी की कुल मात्रा में घर के व्यक्तियों की संख्या से भाग दो । इससे तुम्हें यह जानकारी मिलेगी कि प्रत्येक व्यक्ति कितना पानी उपयोग में लाता है।

पानी के उपयोग के कारण	पानी का उपयोग लीटर में (अनुमानित)
स्नान दाँत साफ करना कपड़े-बरतन धोना फर्श पोछना पीने के लिए भोजन बनाने के लिए	
उपयोग का कुल पानी	

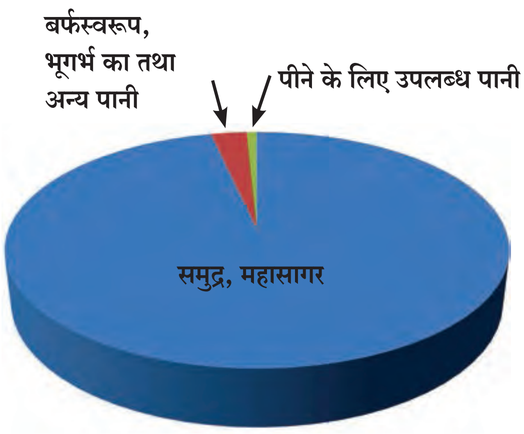
ऊपर की कृति से यह स्पष्ट होगा कि पानी के बिना दिन बिताना हम सभी के लिए लगभग असंभव है । मानव शरीर की सभी क्रियाओं के सुचारु रूप से चलने के लिए प्रतिदिन तीन से चार लीटर पानी पीने की आवश्यकता होती है । अन्य सजीवों को भी इसी तरह पानी की आवश्यकता होती है । उनके शरीर के आकार के अनुसार पानी की यह मात्रा कम-अधिक होती है । इससे ही हमें पानी का महत्त्व समझ में आता है ।

हाइड्रोजन गैस का हवा में ज्वलन होने पर उसका ऑक्सीजन के साथ संयोग होता है । इस संयोग द्वारा पानी बनता है । पानी की कुछ विशेषताएँ हम पिछली कक्षाओं में सीख चुके हैं ।

सामान्य तापमान पर पानी तीन अवस्थाओं में पाया जाता है । पानी में रंग, स्वाद तथा गंध नहीं होती । अनेक पदार्थ पानी में सहजता से घुलते हैं । इसलिए पानी वैश्विक विलायक है ।

प्राणियों के रक्त तथा वनस्पतियों के रसद्रव्य में भी पानी की मात्रा सबसे अधिक होती है । किसी भी सजीव के लिए पानी के बिना जीवित रहना संभव नहीं है, इसलिए पानी को 'जीवन' कहते हैं ।

प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो ।



१.५ : पृथ्वी पर स्थित पानी का वितरण

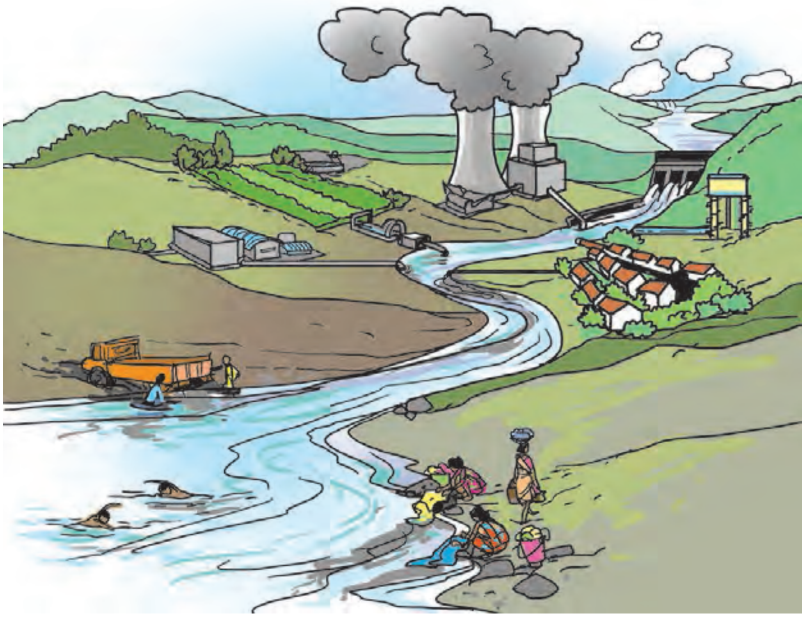
पृथ्वी पर उपलब्ध पानी	प्रतिशत मात्रा
समुद्र, महासागर	९७%
	२.७%
पीने योग्य पानी / मीठा पानी	
कुल	१००%

पृथ्वी पर स्थित पूरे पानी का उपयोग हम नहीं कर सकते, क्योंकि समुद्र का पानी खारा है । कुछ पानी जमी हुई अवस्था में है । पानी पीने के लिए बहुत कम उपलब्ध है । फिर भी वह सभी सजीवों के लिए पर्याप्त है ।

जानकारी प्राप्त करो ।

समुद्र और महासागर का पानी खारा होने पर भी उपयोगी कैसे है ?

प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो । **पानी का उपयोग कौन–कौन–से कार्यों में किया जाता है ?**



१.६ : पृथ्वी के पानी का उपयोग

क्या अन्य पशु–पक्षी भी पिछले पृष्ठ पर दिए अनुसार पानी का उपयोग करते हैं ?

हम बड़े पैमाने पर पानी का उपयोग करते हैं । हमने यह अध्ययन किया है कि पृथ्वी के पानी का नियमन जलचक्र द्‌वारा होता है । इस जलचक्र के लिए वाष्प की आपूर्ति करने का बड़ा काम महासागर द्‌वारा होता रहता है । इससे वर्षा होती है, और जमीन पर मीठे पानी के स्रोतों का निर्माण होता है ।

पानी प्राप्त करने के लिए हम नालों, नदियों, छोटे तालाबों, झरनों, झीलों आदि जमीन पर स्थित प्राकृतिक स्रोतों का उपयोग तो हम करते ही हैं; इसके अतिरिक्त मनुष्य नलकूप, तथा कुएँ खोदकर भूगर्भ का पानी भी निकालता रहता है । इसके साथ ही मनुष्य ने नदियों पर बाँध तथा अन्य छोटे–बड़े बाँध भी बनाएँ हैं ।

बढ़ती जनसंख्या, उद्‌योग तथा कृषि के लिए पानी का अनियंत्रित उपयोग होते रहने के कारण अब पानी कम पड़ने लगा है । इसके कारण ही पानी की कमी की गंभीर समस्या पैदा हो गई है ।

इसे सदैव ध्यान में रखो ।

१. पानी का उपयोग मितव्ययिता से करो ।

२. पानी रोको, पानी रिसाओ ।

३. जहाँ संभव हो, वहाँ पानी का संग्रह करो।

४. यथासंभव पानी का पुनः उपयोग करो, क्योंकि संचित किया हुआ पानी कभी भी बासी नहीं होता ।.

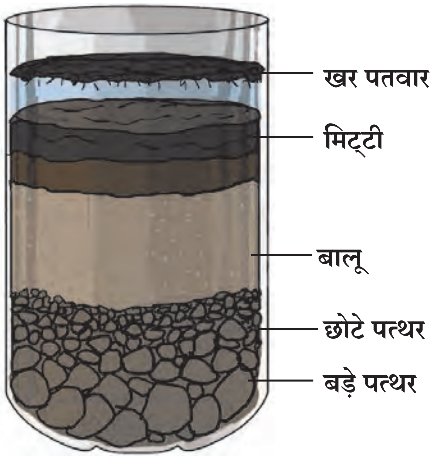
बताओ तो ।

- जमीन किससे बनी होती है ?
- तुम्हें जमीन पर क्या क्या दिखाई देता है ?
- मानव ने जमीन पर क्या क्या निर्मित किया है ?
- यदि जमीन में गहरा गड्‌ढ़ा खोदो, तो तुम्हें उसमें क्या–क्या दिखता है ?
- क्या जमीन सब जगह समतल होती हैं?
- क्या मनुष्य जमीन का निर्माण करता है?

जमीन

इससे यह बात स्पष्ट होगी कि हमारी जमीन पत्थर, मिट्‌टी तथा बड़ी चट्‌टान के रूप में दिखाई देती है । यह सब जगह समतल नहीं होती । जमीन कभी पहाड़ी तो कभी समतल रूप में दिखाई देती है । मानवसहित सभी भूचर प्राणी जमीन पर रहते हैं । कुछ भूचर आश्रय के लिए जमीन में बिल बनाकर रहते हैं । इसका अर्थ है कि वे जमीन का उपयोग उनकी जरूरतों की आपूर्ति करने के लिए करते हैं । हम भी जमीन का उपयोग खेती, निवास तथा सड़कों के लिए करते हैं । जमीन पर स्थित वनों की वनस्पतियों तथा प्राणियों का भी हम उपयोग करते हैं । जमीन से प्राप्त होनेवाले खनिज, खनिज तेल तथा भूगर्भीय गैसें भी हमारे लिए बहुत महत्त्वपूर्ण हैं । इसका अर्थ है कि जमीन एक महत्त्वपूर्ण संसाधन है । आओ, अब यह देखें कि यह जमीन निश्चित रूप से किससे बनी है ।

करो और देखो ।



१.७ : बोतल के मिश्रण की परतें

१. प्लास्टिक की पारदर्शी बोतल, पत्थर के बड़े टुकड़े, बालू, खर-पतवार और पानी लो।

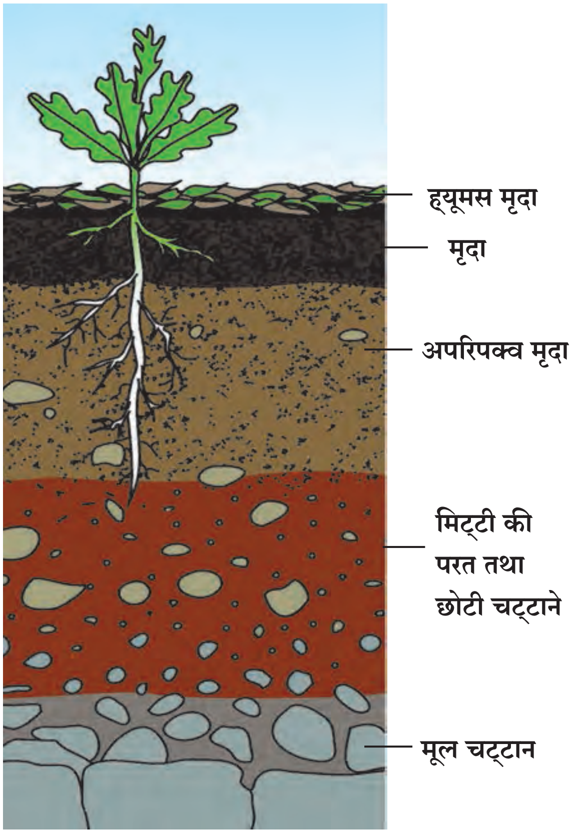
२. बोतल का ऊपरी शंक्वाकार भाग काटकर अलग करो और निचले भाग में ऊपर दी गई सामग्री डालो ।

३. इसके बाद यह मिश्रण अच्छी तरह हिलाओ और दूसरे दिन प्रेक्षण करो और इन प्रश्नों के उत्तर दो ।

- बोतल का मिश्रण कैसा दिखाई दे रहा है?
- क्या इसमें परतें पाई जाती हैं?
- ऊपर से नीचे तक इन परतों में क्या-क्या दिखता है?

पृथ्वी की जमीन इसी तरह हमें दिखाई देती है । यदि तुम्हारे आसपास पाइपलाइन डालने का काम चल रहा हो, तो उसके लिए खोदे गए गड्ढों का अच्छी तरह प्रेक्षण करो। संलग्न आकृति के अनुसार तुम्हें भूमि के नीचे कुछ परतें मिलेंगी ।

परिपक्व मिट्टीवाली जमीन में सबसे ऊपर की परतें वनस्पतियों तथा प्राणियों के अवशेषों के सड़ने से निर्मित होती हैं । इसे **'ह्यूमसमृदा'** कहते हैं । यह परत प्रायः घने जंगलों में पाई जाती है । इसके नीचे की जमीन बालू, मिट्टी, कंकड़ तथा कृमि-कीटकों से युक्त होती है । मिट्टी की इस परत को 'मृदा' कहते हैं । इसके नीचे की भूमि में मिट्टी तथा मूल चट्टानों के टुकड़े पाए जाते हैं । यह मृदा अपरिपक्व होती है । इससे आगे और नीचे जाने पर मिट्टी की मात्रा कम होने से चट्टानों के टुकड़ों की मात्रा बढ़ती जाती है । ये परत मूल चट्टानों में से प्राप्त होते हैं, इसीलिए क्षेत्रानुसार मिट्टी भिन्न-भिन्न होती है । इसका रंग और बनावट दोनों मूल चट्टान के अनुसार निर्धारित करते हैं ।



१.८ : जमीन की परतें

मृदा तैयार होने की प्रक्रिया

जमीन की मृदा प्राकृतिक प्रक्रिया से निर्मित होती है । मूल चट्टान के अपरदन से मृदा के लिए अजैविक घटकों की आपूर्ति होती है । उमस, पवन तथा वर्षा से निर्मित होनेवाली ऊष्मा, ठंड तथा पानी के कारण मूल चट्टानों के टुकड़े होते हैं । इससे कंकड़, बालू और मिट्टी तैयार होती है । इन घटकों में सूक्ष्मजीव, कृमि तथा कीट पाए जाते हैं । चूहे जैसे कुतरने वाले प्राणी भी अपरदन में सहायता करते हैं । इसी प्रकार जमीन पर स्थित वृक्षों की जड़ें भी चट्टानों के अपरदन में सहायता करती हैं । मृदा निर्माण की यह प्रक्रिया मंद गति से चलती रहती है । परिपक्व मृदा की २.५ सेमी मोटी परत तैयार होने में लगभग एक हजार वर्ष लगते हैं ।

बाढ़, तूफानी हवा और मनुष्य के खननकार्यों जैसी कृतियों के कारण मृदा अल्प समय में ही नष्ट होने लगती है । इसलिए मृदा का संरक्षण करना और भूमि का क्षरण रोकना आवश्यक है । इसके लिए सर्वोत्तम उपाय है, भूमि की वनस्पतियों के आच्छादन बढ़ाना । घास, वृक्ष और झाड़ियाँ लगाने से भूमि का क्षरण कम होता है ।

करो और देखो ।

अपने परिसर के विभिन्न स्थानों जैसे - घर के पास की खाली जगह, बगीचे, पहाड़, नदी के किनारे, खेत तथा कँकरीली भूमि की मृदा के नमूने प्राप्त करके रंग, स्पर्श तथा कणों के आकार के आधार इन नमूनों में पाए जाने वाले अंतर का प्रेक्षण करो और उसे लिखो ।

क्या तुम जानते हो ?

मृत वनस्पतियों तथा प्राणियों का सूक्ष्मजीवों द्वारा अपघटन होने अर्थात सड़ने से मिट्टी पर पदार्थों की जो परत तैयार होती है, उसे ह्यूमस कहते हैं । ह्यूमस, जमीन के लिए पोषक तत्त्वों की आपूर्ति का काम करता है । साथ ही, मिट्टी में हवा आती-जाती रहे, मिट्टी में पानी धारण करने की क्षमता हो, इस कार्य के लिए भी ह्यूमस महत्त्वपूर्ण है । अच्छी उपजाऊ मिट्टी की ऊपरी परत में ह्यूमस की मात्रा लगभग ३३% से ५०% होती है ।

थोड़ा सोचो ।

मिट्टी में पाए जानेवाले विभिन्न घटक कौन-से हैं ? इनका जैविक तथा अजैविक घटकों में वर्गीकरण करो ।

एक बार पृथ्वी पर हुए उथल-पुथल के कारण जमीन के जंगल भूगर्भ में धँस गए । उसके बाद भूगर्भ में सजीवों के मृत अवशेषों से जीवाश्म ईंधन बनने की प्रक्रिया हुई थी । खनिज तेल नामक इस जीवाश्म ईंधन से हमें पेट्रोल, डीजल, मिट्टी का तेल/केरोसीन तथा पैराफिन जैसे तरल ईंधन तथा अलकतरा, मोम आदि उपयोगी पदार्थ प्राप्त होते हैं ।

पृथ्वी की जमीन, पानी और हवा का उपयोग सजीवों करते है । मनुष्य भी इन घटकों का संसाधन के रूप में उपयोग करता है । यदि इन घटकों पर हम विचार करें, जिनका प्रत्यक्ष रूप से उपयोग होता है, तो वह संपूर्ण पृथ्वी की तुलना में बहुत कम है। नीचे दी गई तालिका देखो ।

जमीन	२९%
पीने के लिए उपलब्ध पानी / मीठा पानी	०.३%
ऑक्सीजन	२१%

ऊपर दी गई तालिका देखने से स्पष्ट होता है कि ये संसाधन बहुत कम मात्रा में होते हुए भी ये सभी सजीवों के लिए पर्याप्त हैं। केवल मनुष्य को अपनी व्यर्थ की इच्छाओं पर नियंत्रण रखना अत्यंत आवश्यक है, अर्थात उसे इन संसाधनों का विवेकपूर्वक उपयोग करना चाहिए और इसकी भी समझ होनी चाहिए कि ये संसाधन अन्य सभी सजीवों के लिए भी हैं ।

कौन क्या करता है ?

भारतीय उपमहाद्वीप की जलवायु का अध्ययन करने के लिए १८७५ में 'भारतीय जलवायु विज्ञान संस्थान' स्थापित किया गया । यह संस्थान जलवायु का निरीक्षण करके जलवायु के विषय में अनुमानित भविष्यवाणी करने का मुख्य काम करता है । इसके अतिरिक्त जलवायु परिवर्तन संबंधी शोध, वर्षा का अनुमान करना, वैश्विक तापमान में वृद्धि संबंधी प्रेक्षण आदि कार्य इस संस्थान में किए जाते हैं ।

हमने क्या सीखा ?

- सजीवों की मूलभूत आवश्यकताओं की पूर्ति करनेवाले तथा प्रकृति से प्राप्त होनेवाले घटकों को 'प्राकृतिक संसाधन' कहते हैं ।
- हवा, पानी तथा जमीन महत्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधन है ।
- जमीन और मिट्टी एक ही नहीं हैं, इनमें अंतर है।
- मृदा में जैविक तथा अजैविक घटक होते हैं ।
- हवा में नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, कार्बन डाइऑक्साइड, निष्क्रिय गैसें, जलवाष्प तथा धूलकण जैसे अनेक घटक पाए जाते हैं ।
- ओजोन की परत पृथ्वी का संरक्षक कवच है ।
- प्राकृतिक संसाधनों का सावधानीपूर्वक तथा मितव्ययिता से उपयोग करना चाहिए ।

स्वाध्याय

१. रिक्त स्थानों में सही शब्द लिखो ।

अ. सूर्य से पृथ्वी पर आनेवाली...... किरणों को ओजोन गैस की परत अवशोषित लेती है ।

आ. पृथ्वी पर मीठे पानी का कुल......... प्रतिशत भंडार उपलब्ध है ।

इ. मिट्टी में.........तथा..........घटक पाए जाते हैं ।

२. ऐसा क्यों कहते हैं ?

अ. ओजोन की परत पृथ्वी का संरक्षक कवच है ।

आ. पानी जीवन है ।

इ. समुद्र का पानी पीने योग्य न होने पर भी उपयोगी है ।

३. क्या होगा बताओ ।

अ. मिट्टी के सूक्ष्मजीव नष्ट हो जाएँ ।

आ. तुम्हारे परिसर में वाहनों तथा कारखानों की संख्या बढ़ जाए ।

इ. पीने के पानी का संपूर्ण भंडार समाप्त हो जाए।

४. बताओ, मैं किसके साथ जोड़ी बनाऊँ ?

समूह 'अ'	समूह 'ब'
१. कार्बन डाइऑक्साइड	अ. मिट्टी का निर्माण
२. ऑक्सीजन	आ. वर्षा
३. वाष्प	इ. वनस्पति तथा भोजन का निर्माण
४. सूक्ष्मजीव	ई. ज्वलन

५. नाम लिखो ।

अ. जीवमंडल के भाग   आ. मिट्टी के जैविक घटक

इ. जीवाश्म ईंधन   ई. हवा की निष्क्रिय गैसें

उ. ओजोन की परत के लिए घातक गैस

६. बताओ, निम्नलिखित कथन सही हैं अथवा गलत।

अ. जमीन और मिट्टी एक ही हैं ।

आ. जमीन के नीचे पाए जानेवाले पानी के भंडार को भूजल कहते हैं ।

इ. मिट्टी की २५ सेमी मोटी परत तैयार होने में लगभग १००० वर्ष का समय लगता है ।

ई. रेडॉन का उपयोग विज्ञापन के दीपों में करते हैं।

७. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर अपने शब्दों में लिखो।

अ. मिट्टी कैसे बनती है इसे आकृति खींचकर स्पष्ट करो ।

आ. पृथ्वी के लगभग ७१% भाग पर पानी व्याप्त है, फिर भी पानी की कमी का आभास क्यों होता है ?

इ. हवा के विभिन्न घटक कौन-से हैं? उनके उपयोग लिखो ।

ई. हवा, पानी और जमीन बहुमूल्य प्राकृतिक संसाधन क्यों हैं ?

उपक्रम :

- भारतीय जलवायु विज्ञान संस्थान के कार्यों के विषय में विस्तार से लिखो ।
- पानी की कमी दूर करने के उपाय सोचो ।

२ सजीव सृष्टि

थोड़ा याद करो ।

चित्र में दिखाए गए विभिन्न घटकों की सूची तैयार करके यह निर्धारित करो कि ये सजीव हैं या निर्जीव ।

सजीवों के लक्षण

हमारे आसपास अनेक प्रकार के प्राणी और वनस्पतियाँ पाई जाती हैं । इनमें कुछ बातों में समानता तो कुछ बातों में अंतर दिखाई देता है । फिर भी यह हम कुछ निश्चित विशेषताओं के आधार पर जान जाते हैं कि ये सभी सजीव हैं । निर्जीवों में ये विशेषताएँ नहीं पाई जातीं । ये विशेषताएँ ही सजीवों के लक्षण हैं । आओ, इन लक्षणों का हम अध्ययन करें ।

२.१ : परिसर के विभिन्न घटक

बताओ तो !

चित्र में दिखाए गए बच्चे और प्रौढ़ में कौन-कौन-से अंतर दिखाई देते हैं ?

वृद्‌धि

२.२ : सजीवों में वृद्‌धि

बच्चा बड़ा होकर प्रौढ़ स्त्री अथवा पुरुष बनता है । वृद्‌धिकाल में ऊँचाई, वजन, शक्ति आदि में वृद्‌धि होती रहती है । सभी प्राणियों को इस प्रकार बढ़कर प्रौढ़ होने में एक निश्चित समय लगता है । मानव की इस वृद्‌धि में सामान्यतः १८ से २१ वर्ष का समय लगता है ।

मुर्गी, गाय तथा कुत्ते के बच्चों को प्रौढ़ होने में कितना समय लगता है, इस विषय में जानकारी प्राप्त करो ।

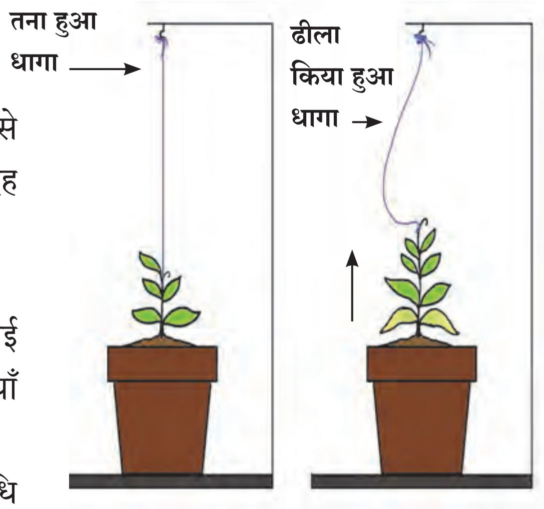
करो और देखो ।

गमले में लगे किसी पौधे के सिरे से एक धागा बाँधो और उसे सीधे ऊपर एक खूँटी अथवा कील से तानकर बाँधो । दस से पंद्रह दिनों में उसका प्रेक्षण करो । क्या दिखता है ?

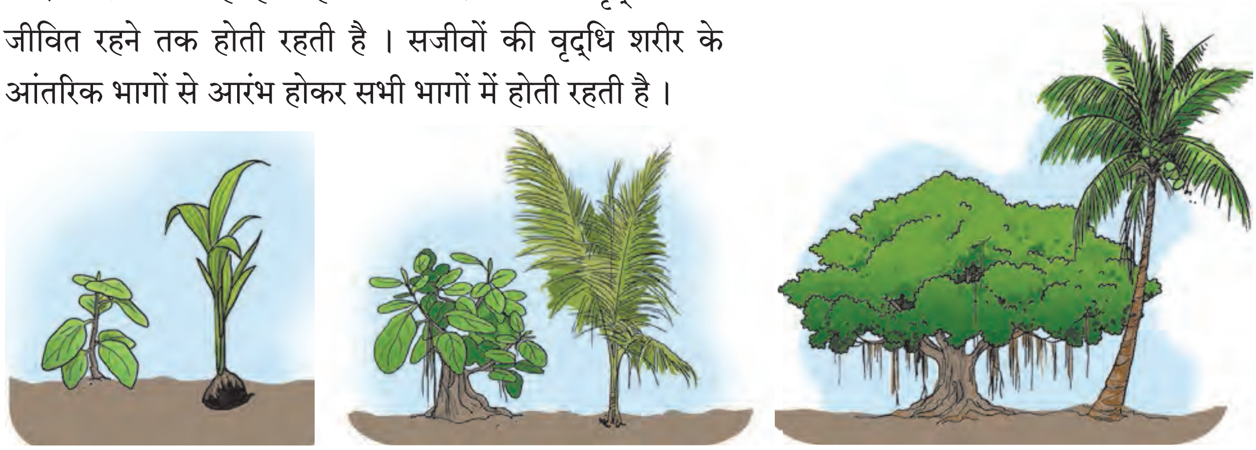
वनस्पति में हुई वृद्धि हमें कैसे ज्ञात होती है ?

सभी वनस्पतियों में मुख्य रूप से तने की मोटाई और ऊँचाई में वृद्धि होती है । वृद्धि होते समय कुछ वनस्पतियों में टहनियाँ निकलती हैं, तो कुछ में नहीं निकलतीं ।

सभी सजीवों में वृद्धि होती है । फिर भी प्राणियों की वृद्धि निश्चित समय तक ही होती है जबकि वनस्पतियों की वृद्धि उनके जीवित रहने तक होती रहती है । सजीवों की वृद्धि शरीर के आंतरिक भागों से आरंभ होकर सभी भागों में होती रहती है ।



२.३ : गमले का पौधा



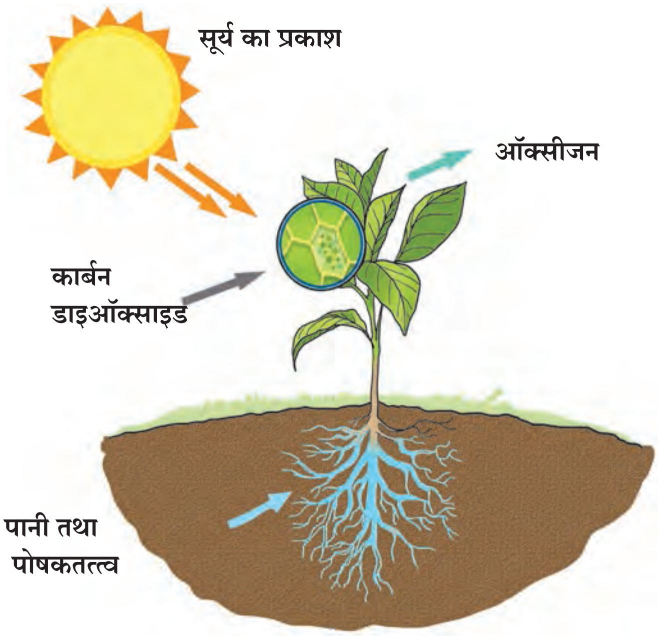
२.४ : बरगद तथा नारियल में वृद्धि

थोड़ा सोचो ।

आम, बरगद, पीपल, बाँस, नारियल तथा ताड़ के वृक्षों में कौन-सा अंतर दिखाई देता है ?

वृद्धि के लिए भोजन की आवश्यकता

वनस्पतियाँ अपना भोजन स्वयं तैयार करती हैं । जमीन के पानी तथा पोषकतत्त्वों और हवा की कार्बन डाइऑक्साइड से वनस्पतियाँ अपना भोजन बनाती हैं । यह प्रक्रिया वनस्पतियों की पत्तियों में होती है । पत्तियों में उपस्थित पर्णहरित की सहायता से सूर्य के प्रकाश में भोजन के निर्माण की यह प्रक्रिया होने के कारण इसे 'प्रकाश-संश्लेषण' कहते हैं । इस प्रक्रिया में वनस्पतियाँ ऑक्सीजन गैस बाहर निकालती हैं । वनस्पतियों में उपस्थित पर्णहरित के कारण ये मुख्य रूप से हरे रंग की दिखाई देती हैं ।



२.५ : प्रकाश-संश्लेषण

२.६ : प्राणियों द्वारा भोजन ग्रहण करना

प्राणियों में पर्णहरित नहीं होता । प्राणी अपना भोजन स्वयं तैयार नहीं करते । ये अपने भोजन की खोज करते हैं । बकरी, भेड़ तथा घोड़े जैसे प्राणी घास खाते हैं, तो दूसरी ओर बाघ, सिंह जैसे जंगली प्राणी वनस्पतियों पर जीवित रहनेवाले अन्य प्राणियों का शिकार करके अपने भोजन की आवश्यकता की पूर्ति करते हैं ।

भोजन ग्रहण करना और इसके कारण होनेवाली वृद्धि सजीवों का एक लक्षण है ।

प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो ।

वनस्पति की पत्ती

२.७ : सजीवों का श्वसन

श्वसन

१. अपनी नाक के सामने अथवा छाती पर हाथ रखो । क्या ज्ञात होता है ?

२. सोये हुए कुत्ते में पेट की कौन-सी हलचल दिखाई देती है ?

जीवित रहने के लिए सजीवों को ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है । ऑक्सीजन शरीर में लेने तथा उसके उपयोग से शरीर में तैयार होनेवाली कार्बन डाइऑक्साइड गैस शरीर के बाहर निकालने की क्रिया को 'श्वसन' कहते हैं । मछली, साँप तथा चूहे, सूँड़ी, तिलचट्टा जैसे प्राणियों में श्वसन के लिए निश्चित इंद्रियाँ होती हैं, जबकि वनस्पतियाँ अपने तने तथा पत्तियों पर स्थित सूक्ष्म छिद्रों के माध्यम से श्वसन करती हैं ।

श्वसन सजीवों का लक्षण है ।

थोड़ा याद करो ।

१. क्या खाए गए संपूर्ण भोजन का शरीर में उपयोग होता है ?

२. निरुपयोगी खाद्य पदार्थों का किसमें रूपांतरण होता है ?

उत्सर्जन

प्राणियों के शरीर में होनेवाली अन्य अनेक क्रियाओं में भी निरुपयोगी तथा बाहर निकालने योग्य पदार्थ तैयार होते हैं । इन्हें 'उत्सर्ज्य' कहते हैं । उत्सर्ज्य को शरीर के बाहर निकालने की क्रिया को 'उत्सर्जन' कहते हैं । प्राणियों में उत्सर्जन के विभिन्न अवयव होते हैं ।

वनस्पतियाँ भी उत्सर्जन करती हैं । उदाहरणार्थ, कुछ वनस्पतियों की पत्तियाँ विशिष्ट ऋतु में गिरती हैं । इसे 'पतझड़' कहते हैं । वनस्पतियों की पत्तियों में संचित उत्सर्ज्य पदार्थ उन पत्तियों के साथ गिर जाते हैं ।

२.८ : पतझड़

करो और देखो ।

प्लास्टिक की एक पारदर्शी थैली लो । चित्र में दर्शाए अनुसार इसे वनस्पति की किसी पत्ती पर बाँधो । छह से सात घंटे बाद निरीक्षण करो। क्या दिखाई देता है ?

थैली के अंदरवाले भाग पर पानी की जमी हुई बूँदें दिखाई देती हैं, अर्थात वनस्पतियाँ पानी का वाष्प रूप में उत्सर्जन करती हैं ।

उत्सर्जन सजीवों का एक लक्षण है ।

थोड़ा सोचो ।

बबूल और सहिजन की वनस्पतियों के तने पर दिखाई देनेवाला चिकना पदार्थ क्या है ?

प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो ।

क्या तुमने इसका अनुभव किया है ? इस क्रिया के बाद कौन–से परिवर्तन की जानकारी होती है ?

१. आँखों पर अचानक प्रकाश पड़ा ।

२. हाथ में अचानक किसी ने चिकोटी काट ली या पिन चुभा दी ।

३. छुईमुई (लाजवंती) की पत्तियों को हाथ से छू दिया ।

४. दिन अस्त होने पर मैदान अथवा सड़क के विद्‌युत दीप जल गए और उनके चारों ओर कीड़े–मकोड़े जमा हो गए ।

चेतनाशीलता तथा हलचल

चेतना पर अनुक्रिया करते समय सजीवों में विभिन्न क्रियाएँ होती हैं । उदाहरणार्थ, गाय, भैंस के बाड़े में अचानक प्रवेश करने पर उनका खड़े हो जाना, इधर–उधर चलना, गाय का रँभाना, ये सभी उनकी हलचलें हैं ।

आँगन में लगाई गई लता भी आधार की दिशा में झुकती है। गमले में लगाई गई वनस्पति को खिड़की में रखो तो वह सूर्य के प्रकाश की ओर मुड़ती हुई दिखाई देती है, अर्थात वह हलचल करती है । सजीवों में हलचल स्वयंप्रेरणा से होती है ।

आसपास घटनेवाली घटना का अर्थ चेतना है और इसके कारण सजीवों द्‌वारा की जानेवाली हलचल का अर्थ अनुक्रिया है । चेतना पर प्रतिक्रिया व्यक्त करने की क्षमता को **चेतनाशीलता** कहते हैं ।

चेतनाशीलता सजीवों का लक्षण है ।

२.९ : वनस्पति की पत्तियों पर स्थित उत्सर्ज्य

छुईमुई

गमले की वनस्पति

२.१० : चेतनाशीलता तथा हलचल

थोड़ा सोचो !

१. आरंभ में दिए गए उदाहरणों में किसे चेतना कहेंगे और किसे अनुक्रिया कहेंगे ?

२. वनस्पति तथा प्राणी की हलचलों में मुख्य अंतर क्या है ?

बताओ तो ! **चित्रों से क्या ध्यान में आता है?**

प्रजनन अथवा पुनरुत्पादन

सजीव अपने समान दूसरे सजीव उत्पन्न करते हैं । कुछ सजीव बच्चों को जन्म देते हैं, तो कुछ अंडे देते हैं । उनमें से बच्चों का जन्म होता है । वनस्पतियों के बीज, तने तथा पत्ती से उनके समान नये पौधे तैयार होते हैं ।

सजीवों द्वारा अपने समान दूसरे सजीव उत्पन्न करने की क्रिया को **प्रजनन** अथवा **पुनरुत्पादन** कहते हैं ।

प्रजनन सजीवों का प्रमुख लक्षण है ।

थोड़ा सोचो ।

पृथ्वी पर अनेक प्रकार के प्राणी तथा वनस्पतियाँ आज भी क्यों टिकी हुई हैं ?

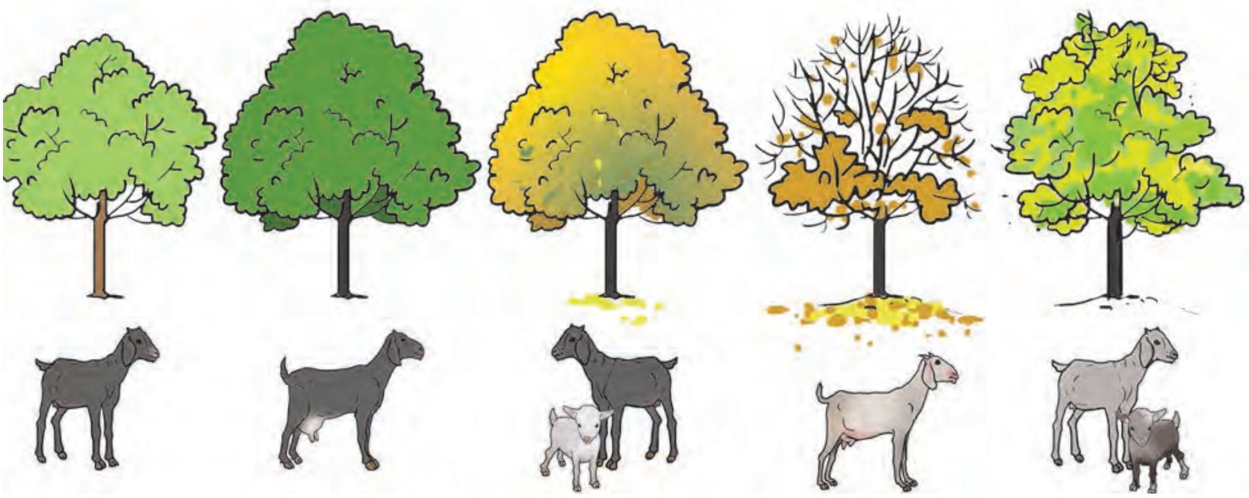
चिड़िया तथा अंडे

पानफूटी (ब्रायोफिलम)

गुलाब की कलम

२.११ : पुनरुत्पादन (प्रजनन)

प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो ।



२.१२ : जीवनकाल

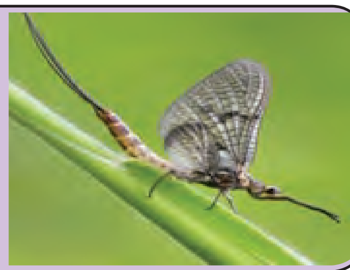
निश्चित जीवनकाल

जीवनकाल के एक निश्चित पड़ाव पर सजीव प्रजनन में सक्षम होते हैं । कुछ समय बाद उनके सभी अवयव क्षीण होते जाते हैं और कालांतर में सजीवों का जीवनकाल समाप्त हो जाता है अर्थात **सजीवों की मृत्यु होती है** । विभिन्न प्राणियों और वनस्पतियों के जीवनकाल भिन्न-भिन्न होते हैं । उदाहरणार्थ, कुत्ते का जीवनकाल सामान्य रूप से १२ से १८ वर्ष होता है, जबकि शुतुरमुर्ग पक्षी लगभग ५० वर्ष जीवित रहता है ।

सजीव निश्चित रूप से कैसे हैं, ये कैसे तैयार हुए हैं, किस से तैयार हुए हैं, ऐसे प्रश्न तुम्हारे मन में आए होंगे ।

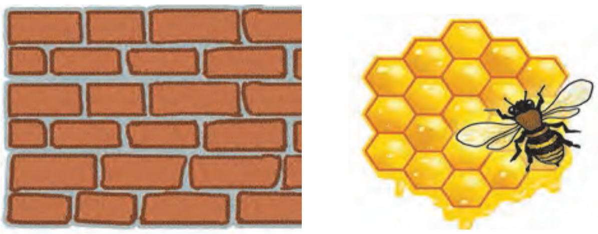
क्या तुम जानते हो ?

दक्षिण अमेरिका के समीप स्थित गैलापेगास द्वीप पर पाए जाने वाले विशाल कछुए का जीवनकाल लगभग १७० वर्ष होता है । 'मे फ्लाइ' नामक कीटक का जीवनकाल एक घंटे से चौबीस घंटे तक होता है ।



बताओ तो !

मधुमक्खियों के छत्ते और किसी दीवार का निरीक्षण करो । ये किसके बने होते हैं ?



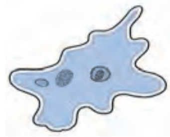
मधु के छत्ते के छोटे-छोटे भाग अर्थात कोश तुमने देखे होंगे । ये कोश एक-दूसरे से जुड़े होने के कारण मधु का छत्ता तैयार होता है । घर की दीवारें भी ईंटों से बनी होती हैं । ये सभी ईंटें एक-दूसरे से जोड़ने पर संपूर्ण दीवार तैयार होती है ।

२.१३ : दीवार और मधुमक्खियों का छत्ता

कोशिकीय रचना

सजीव जिन छोटे-छोटे घटकों (इकाइयों) से बने होते हैं, उन्हें 'कोशिका' कहते हैं। सजीवों के शरीर की सभी क्रियाएँ इन सूक्ष्म कोशिकाओं की सहायता से संपन्न होती हैं ।

कुछ सजीव एक ही कोशिका से बने होते हैं । इन्हें **एककोशिकीय सजीव** कहते हैं । जो सजीव अनेक कोशिकाओं से बने होते हैं, उन्हें **बहुकोशिकीय सजीव** कहतें हैं । अमीबा तथा कुछ सूक्ष्मजीव एककोशिकीय सजीव हैं, जबकि मनुष्य, गाय, चूहा, तिलचट्टा, हाथी, बरगद का वृक्ष, प्याज का पौधा आदि सभी बहुकोशिकीय सजीव हैं । सजीव एककोशिकीय हो या बहुकोशिकीय, सजीवों के सभी लक्षण प्रत्येक कोशिका में दिखाई देते हैं ।

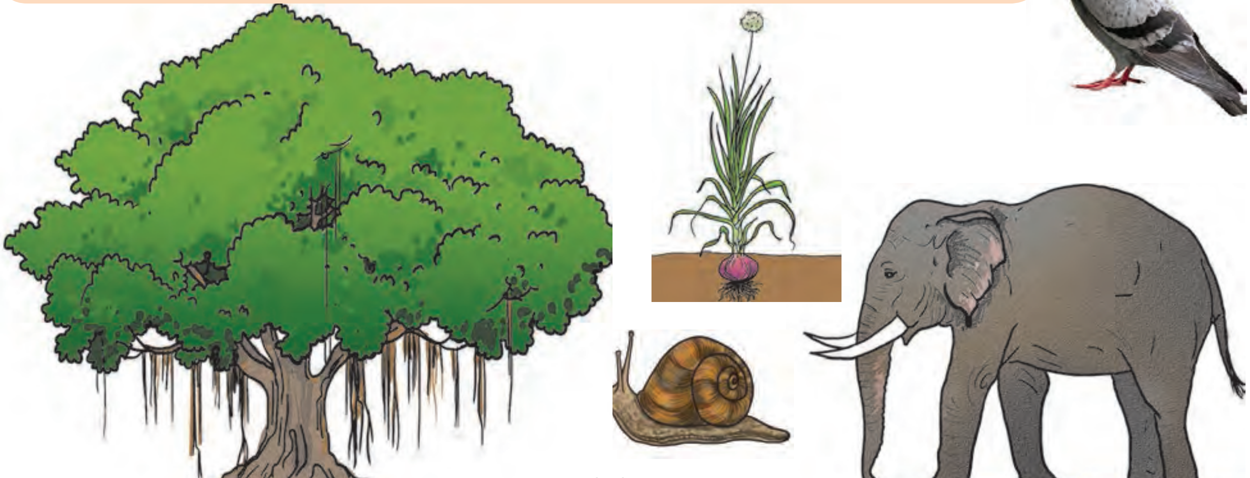


अमीबा

पैरामीशियम

तिलचट्टा

कोशिकाओं की संख्या भिन्न-भिन्न होने पर भी कोशिकीय रचना सजीवों का प्रमुख लक्षण है ।



२.१४ : विभिन्न सजीव

कौन क्या करता है?

भारत के विभिन्न भागों की वनस्पतियों और प्राणियों के सर्वेक्षण-संवर्धन का कार्य भारतीय वनस्पति सर्वेक्षण संस्थान (१८९०) और भारतीय प्राणी सर्वेक्षण संस्थान (१९१६) स्वतंत्र रूप से करते हैं । यदि हमारे परिसर में कोई अपरिचित वनस्पति अथवा प्राणी मिलता है, तो इन संस्थानों से संपर्क करके हम उसकी जानकारी प्राप्त कर सकते हैं ।

बताओ तो ! वनस्पतियाँ और प्राणी हमारे लिए किस प्रकार उपयोगी हैं?

उपयोगी सजीव

घरेलू तथा औद्‌योगिक कामों में वनस्पतियों का उपयोग किया जाता है । उदाहरणार्थ मेथी, आलू, भिंडी, सेब, केला आदि का उपयोग भोजन के लिए, तो अडूसा, हर्रे, बहेड़ा, शतावरी (सफेद मूसली) आदि का उपयोग औषधि के लिए किया जाता है। इसी प्रकार प्राणी भी हमारे लिए उपयोगी होते हैं । कुत्ता, बिल्ली, गाय, भैंस जैसे प्राणी घरेलू उपयोग के लिए पाले जाते हैं । मछलियों, बकरी, भेड़ों तथा मुर्गियों का उपयोग भोजन के लिए किया जाता है, तो घोड़ा, बैल, ऊँट जैसे प्राणी विभिन्न व्यवसायों के लिए उपयोगी होते हैं । केंचुआ कृषि के लिए अत्यधिक उपयोगी प्राणी है ।

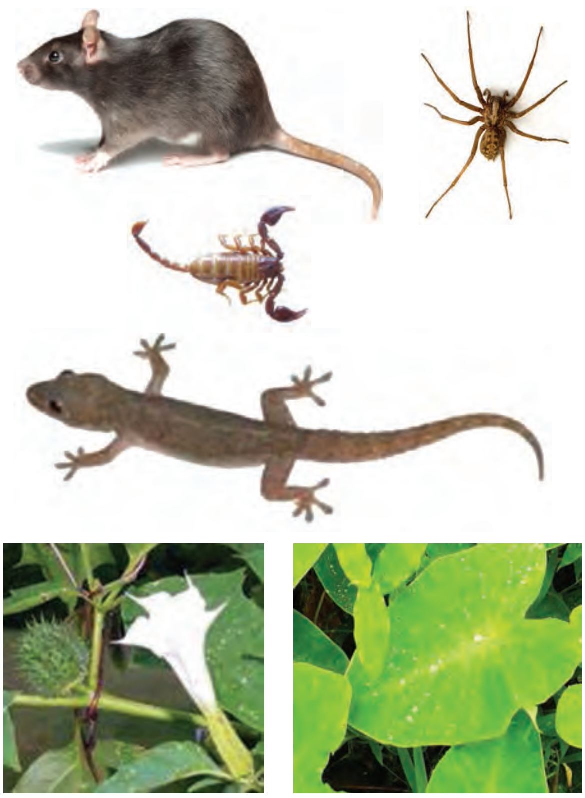
२.१५ : उपयोगी सजीव

हानिकारक सजीव

हमारे आसपास पाई जानेवाली कुछ वनस्पतियाँ तथा प्राणी मानव के लिए हानिकारक होते हैं । जैसे, मच्छर, मक्खी के कारण कुछ रोगों का प्रसार होता है । तिलचट्टा, चूहा, घूस आदि खाद्‌यान्नों का विनाश करते हैं । जूँ तथा किलनी के कारण रोग होते हैं । छिपकली, मकड़ी, विषैले साँप के काटने तथा बिच्छू के डंक से मृत्यु हो सकती है । जंगली हाथी मानव की बस्तियों में घुसकर बड़े पैमाने पर विनाश करते हैं ।

प्राणियों की भाँति कुछ वनस्पतियाँ भी हानिकारक होती हैं, जैसे मोथा, तृण, अमरबेल इत्यादि ।

केवाँच, अरवी जैसी वनस्पतियों के पत्तों को हाथ लगाने पर खुजली होने लगती है । कनेर, झरबेर जैसी वनस्पतियों की गंध तीक्ष्ण होती है । धतूरा विषैली वनस्पति है । कवक, शैवाल जैसी वनस्पतियों की पानी में अत्याधिक वृद्‌धि हो जाने पर पीने का पानी दूषित हो जाता है और इससे बीमारियाँ फैलती हैं ।



धतूरा अरवी की पत्तियाँ

२.१६ : हानिकारक सजीव

हिंसक सजीव

जंगल में रहनेवाले जो प्राणी दूसरे प्राणियों को मारकर खाते हैं, उन्हें हिंसक प्राणी कहते हैं । जैसे, बाघ, भेड़िया, तेंदुआ आदि। जंगलों की कटाई के कारण ये प्राणी कभी-कभी भोजन की खोज में मानव की बस्तियों में घुस आते हैं और बड़े पैमाने पर पालतू प्राणी और मनुष्य इनके शिकार हो जाते हैं ।

२.१७ : हिंसक सजीव

जानकारी प्राप्त करो ।

हमारे आसपास पाई जानेवाली विभिन्न वनस्पतियाँ तथा प्राणी किस प्रकार उपयोगी एवं हानिकारक हैं, इस विषय में जानकारी प्राप्त करने के लिए नैशनल जीयोग्रैफिक, डिस्कव्हरी के कार्यक्रम देखो । प्राप्त जानकारी के आधार पर कक्षा में चर्चा करो ।

यह सदैव ध्यान में रखो ।

प्रकृति की विविध वनस्पतियाँ तथा प्राणी हमारी आवश्यकताओं की पूर्ति करते हैं । जितनी आवश्यकता हो, उतना ही उनका उपयोग करना चाहिए । अकारण वनस्पतियों की पत्तियाँ, फूल, फल न तोड़ें । प्राणियों का शिकार न करें । उन्हें कष्ट न दें । वनस्पतियों तथा प्राणियों का संरक्षण करना हम सभी का कर्तव्य है ।

हमने क्या सीखा ?

- वृद्धि, श्वसन, उत्सर्जन, प्रजनन, चेतनाशीलता, हलचल तथा निश्चित जीवनकाल, कोशिकीय रचना सजीवों के लक्षण हैं ।
- प्राणियों की वृद्धि निश्चित कालावधि तक होती है । वनस्पतियों की वृद्धि उनके जीवित रहने तक होती रहती है ।
- श्वसन के लिए प्राणियों में निश्चित अवयव होते हैं, जबकि वनस्पतियाँ तने तथा पत्तियों पर स्थित सूक्ष्म छिद्रों द्वारा श्वसन करती हैं ।
- शरीर का निरुपयोगी पदार्थ बाहर निकालने की क्रिया को उत्सर्जन कहते हैं ।
- सभी सजीवों में अपने समान दूसरा सजीव उत्पन्न करने की क्षमता दिखाई देती है ।
- चेतना पर अनुक्रिया व्यक्त करने की क्षमता के कारण ही सजीवों में हलचल होती है ।
- वनस्पतियाँ स्वयंप्रेरणा से हलचल करती हैं, फिर भी प्राणियों की तरह वे अपनी जगह छोड़कर दूसरे के पास नहीं जा सकतीं ।
- सजीवों का जीवनकाल निश्चित होता है । इसके बाद उनकी मृत्यु होती है ।
- अनेक प्राणी तथा वनस्पतियाँ हमारे दैनिक जीवन में बहुत उपयोगी हैं । कुछ प्राणी और वनस्पतियाँ हमारे लिए हानिकारक सिद्ध हो सकते हैं ।
- सजीव का सबसे छोटा घटक (इकाई) कोशिका है ।

स्वाध्याय

१. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर अपने शब्दों में लिखो।

अ. वनस्पति और प्राणी में अंतर स्पष्ट करो ।

आ. वनस्पति और प्राणी में समानता स्पष्ट करो ।

इ. वनस्पति सृष्टि हमारे लिए किस प्रकार उपयोगी है?

ई. प्राणी सृष्टि हमारे लिए किस प्रकार उपयोगी है?

उ. सजीव निर्जीवों की अपेक्षा भिन्न क्यों हैं?

२. कौन किसकी सहायता से श्वसन करता है?

अ. मछली आ. साँप

इ. सारस ई. केंचुआ

उ. मानव ऊ. बरगद का वृक्ष

ए. सूँड़ी

३. कोष्ठक में दिए गए विकल्पों में से सही विकल्प चुनकर रिक्त स्थानों की पूर्ति करो ।

(ऑक्सीजन, मृत्यु, उत्सर्जन, कार्बन डाइऑक्साइड, चेतनाशीलता, प्रकाश संश्लेषण)

अ. अपना भोजन स्वयं तैयार करने की वनस्पतियों की प्रक्रिया को............. कहते हैं ।

आ. शरीर में..........गैस लेने तथा ......गैस बाहर छोड़ने की क्रिया को श्वसन कहते हैं ।

इ. शरीर के निरुपयोगी पदार्थ बाहर निकालने की क्रिया को ....कहते हैं ।

ई. किसी घटना पर अनुक्रिया करने की क्षमता को...........कहते हैं ।

उ. जीवनकाल पूर्ण हो जाने पर प्रत्येक सजीव की .... हो जाती है ।

४. प्राणियों तथा वनस्पतियों के उपयोग लिखो ।

प्राणी : मधुमक्खी, शार्क मछली, याक, भेंड़, केंचुआ, कुत्ता, सीप, घोड़ा, चूहा ।

वनस्पतियाँ : अदरक, आम, नीलगिरि, बबूल, सागौन, पालक, घीकुआर, हल्दी, तुलसी, कंजा, महुआ, शहतूत, अंगूर ।

५. सूची में दिए गए सजीवों की हलचलों की कौन–कौन– सी विशेषताएँ हैं?

सजीव : साँप, कछुआ, कंगारू, गरुड़, गिरगिट, मेंढक, गुलमोहर, शकरकंद की लता, डॉल्फिन (सूँस), चींटी, रेटल साँप, टिड्डा, केंचुआ ।

६. आसपास पाए जानेवाले विभिन्न वनस्पतियाँ तथा प्राणी किस प्रकार उपयोगी अथवा हानिकारक हैं? इस विषय में विस्तार से जानकारी दो ।

उपक्रम :

- भारतीय वनस्पति सर्वेक्षण संस्थान और भारतीय प्राणी सर्वेक्षण संस्थान के कार्यों की विस्तृत जानकारी प्राप्त करो । इसके लिए यह संकेत स्थल देखो : www.bsi.gov.in तथा www.zsi.gov.in
- विभिन्न प्राणियों के जीवनकाल की जानकारी प्राप्त करो और उसकी तालिका बनाकर कक्षा में लगाओ ।
- भारत में पाए जानेवाले विषैले साँपों की जानकारी प्राप्त करके उसे विज्ञान प्रदर्शनी में प्रस्तुत करो ।

३ सजीवों की विविधता और वर्गीकरण

थोड़ा याद करो । सजीवों का अस्तित्व पृथ्वी के कौन-कौन-से मंडलों से दिखाई देता है?

पृथ्वी पर जगह-जगह की भौगोलिक परिस्थितियों में बहुत अधिक भिन्नता पाई जाती है । भिन्न परिस्थिति में भी सजीवों का अस्तित्व हमें दिखाई देता है । हम किसी एक स्थान पर रहते हैं अर्थात उस स्थान की परिस्थिति से हम समन्वय स्थापित कर लेते हैं । सजीवों में परिस्थिति के साथ समन्वय स्थापित करने की क्षमता होने के कारण विविध प्रकार के सजीव अब तक अस्तित्व में हैं ।

बताओ तो ! तुमने जिन वनस्पतियों तथा प्राणियों को देखा है, क्या वे सभी एक जैसे ही हैं?

वनस्पतियों की विविधता

हमारे चारों ओर अनेक स्थानों पर भिन्न-भिन्न प्रकार की वनस्पतियाँ पाई जाती हैं । कुछ वनस्पतियाँ घास की तरह बौनी होती हैं, तो कुछ ऊँची और घेरदार होती हैं । कुछ वनस्पतियाँ पानी के नीचे, तो कुछ पानी पर तैरती हुई दिखाई देती हैं । मरुस्थल में भी हमें कुछ वनस्पतियाँ उगती हुई दिखाई देती हैं । इतना ही नहीं, एक ही प्रकार की वनस्पति में भी हमें विविधता दिखाई देती है । जैसे, गुलाब के विविध प्रकार, भिन-भिन्न स्वाद वाले आम, चावल और गेहूँ की विभिन्न किस्में । कुछ वनस्पतियों में तो तने, पत्तियाँ अथवा जड़ें नहीं पाई जातीं । सामान्य वनस्पतियों की अपेक्षा ये भिन्न होती हैं । आओ, हम इन वनस्पतियों की इस विविधता का अध्ययन करें ।

वनस्पतियाँ सूर्य के प्रकाश में अपना भोजन स्वयं तैयार करती हैं । इन्हें **स्वयंपोषी** वनस्पति कहते हैं, जैसे गुड़हल, अनार, सदाबहार इत्यादि । परंतु फफूँदी, बाँदा, अमरबेल जैसी कुछ वनस्पतियाँ भोजन के रूप में अन्य वनस्पतियों का उपयोग करती हैं । अतः इन्हें **परपोषी** वनस्पति कहते हैं । घटपर्णी जैसी वनस्पति **कीटकभक्षी** है ।

३.१ : वनस्पतियों की पोषण विधियाँ

वनस्पति की रचना

सामान्यतः वनस्पतियों की रचना दो भागों में होती है । जमीन के ऊपर पाया जानेवाला तना तथा जमीन के नीचे पाई जानेवाली जड़ें । वनस्पतियों के मुख्य घटक जड़ें, तना और पत्तियाँ हैं, परंतु समय-समय पर पुनरुत्पादन के लिए उनमें फूल आते हैं और बाद में ये फूल फलों में रूपांतरित हो जाते हैं । इन फलों से बीज प्राप्त होते हैं । बीजों से नई वनस्पतियाँ तैयार होती हैं ।

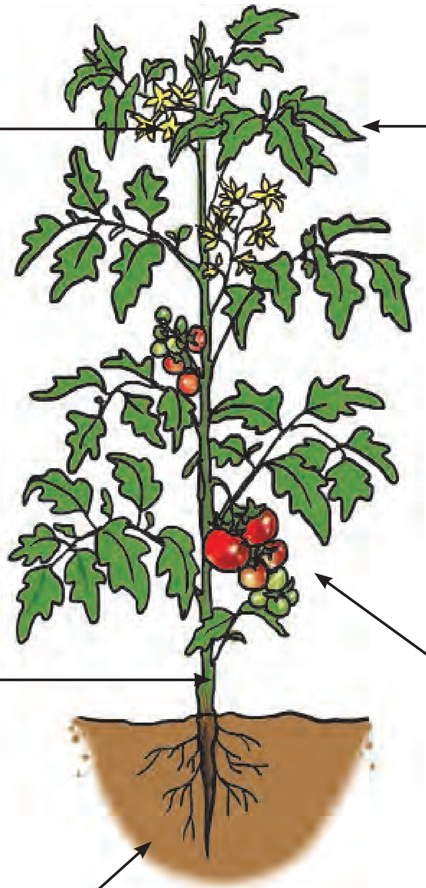
फूल : यह वनस्पतियों का आकर्षक भाग है । यह लंबे अथवा छोटे डंठल द्वारा तने से जुड़ा होता है । फूल में विशिष्ट रंग और आकार होता है । यह पुनरुत्पादन का महत्त्वपूर्ण अवयव है ।

पत्ती : यह फैली हुई होती है । भोजन के निर्माण में इसकी महत्त्वपूर्ण भूमिका होती है । पत्तियाँ मुख्य रूप से दो प्रकार की होती हैं, सरल और संयुक्त ।

सरल पत्ती
उदा. गुड़हल

संयुक्त पत्ती
उदा. गुलाब

तना : वनस्पति की ऊँचाई तथा आकार तने पर निर्भर होता है । तना भोजन के निर्माण, भोजन वहन, भोजन के संचय तथा कुछ वनस्पतियों में पुनरुत्पादन का कार्य करता है । इसके अतिरिक्त तना वनस्पति के अन्य भागों को आधार देता है ।


३.२ : वनस्पति की रचना

फल : फल भिन्न-भिन्न आकार के होते हैं । फलों में एक या एक से अधिक बीज होते हैं । सेम, मटर, सहिजन आदि फलों के ही उदाहरण हैं ।

जड़ें : मिट्टी को दृढ़ता से पकड़े रखना, वनस्पति को आधार देना, जमीन के पानी तथा पोषणतत्त्वों को शोषित करना एवं उनका वहन करना आदि जड़ों के मुख्य कार्य हैं । गाजर और मूली में जड़ें भोजन संग्रह करने का कार्य करती हैं । जड़ों के दो प्रकार हैं - मूसला जड़ें और तंतुमय जड़ें ।

मूसला जड़ें
उदा.बरगद, गुड़हल

तंतुमय जड़ें
उदा.प्याज, घास

वनस्पतियों के वर्गीकरण की आवश्यकता

विभिन्न वनस्पतियों की संख्या पर विचार करें, तो आजतक लाखों वनस्पतियों के विषय में जानकारी मिल चुकी है । वनस्पतियों की इस विविधता का अध्ययन आसान बनाने के लिए उनकी रचना, विभिन्न अवयव तथा अन्य विशेषताओं में पाई जानेवाली समानता और अंतर के आधार पर उनका वर्गीकरण किया जा सकता है ।

कैरोलस लिनियस नामक वैज्ञानिक द्‌वारा वनस्पतियों का सर्वप्रथम वैज्ञानिक ढंग से वर्गीकरण किया गया । उनके द्‌वारा की गई वर्गीकरण की विधि का प्रारंभ में सर्वत्र उपयोग किया जाता था ।

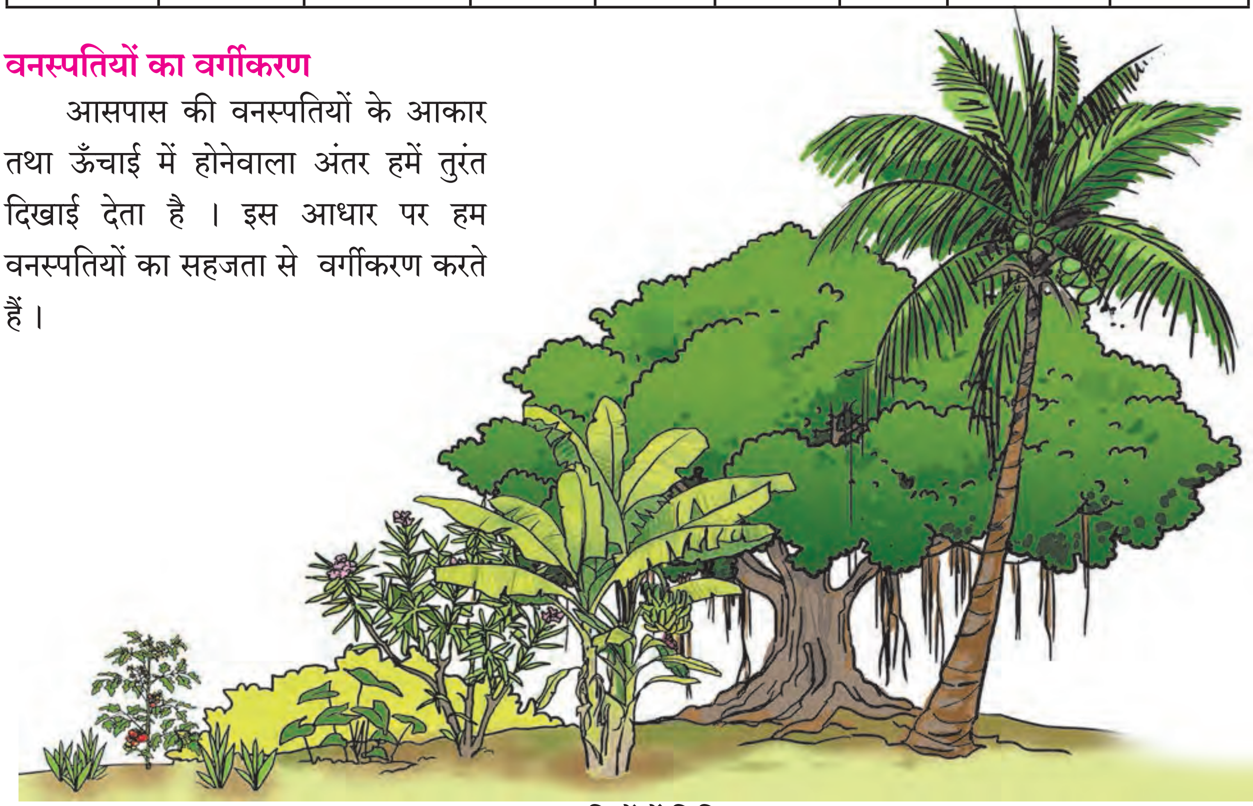
प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो ।

विद्‌यालय के अथवा अपने परिसर अथवा किसी बगीचे में भ्रमण करो । तुम्हें जो वनस्पतियाँ दिखाई दें, उनकी एक सूची तैयार करो । साथ-साथ उनके चित्र भी खींचो । उन वनस्पतियों का प्रेक्षण करके प्राप्त जानकारी के आधार पर नीचे दिए अनुसार एक स्वतंत्र तालिका बनाओ और कक्षा में उस पर चर्चा करो ।

वनस्पति का नाम	**कहाँ पाई जाती हैं / पनपती हैं?**	**तने का स्वरूप** (घेरा, रंग, छाल, कठोर, नरम इ.)	**ऊँचाई** (कम, मध्यम, बहुत ऊँची इ.)	**डालियाँ** (स्वरूप, संख्या इ.)	**पत्तियाँ** (रंग, आकार, कोर इ.)	**फूल** (रंग, गंध, आकार इ.)	**फल स्वरूप** (रंग,आकार, कठोर, नरम इ.)	**उपयोग** (किसका)
गुलाब								

वनस्पतियों का वर्गीकरण

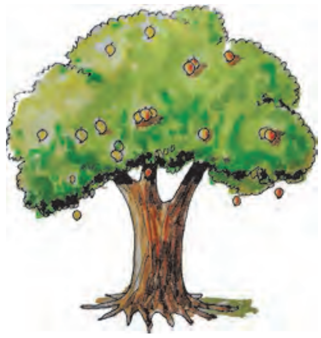
आसपास की वनस्पतियों के आकार तथा ऊँचाई में होनेवाला अंतर हमें तुरंत दिखाई देता है । इस आधार पर हम वनस्पतियों का सहजता से वर्गीकरण करते हैं ।



३.३ : वनस्पतियों में विविधता

बताओ तो ! १. आम, बरगद तथा इमली में क्या समानता है?

वृक्ष : कुछ वनस्पतियाँ अधिक ऊँचाई तक बढ़ती हैं । इनके तने ठोस तथा मजबूत होते हैं । इनमें जमीन से कुछ ऊँचाई पर डालियाँ निकलती हैं । इनमें कई वर्षों तक फूल और फल आते हैं । ऐसी वनस्पतियों को वृक्ष कहते हैं । वृक्ष ऊँचे, आकार में बड़े तथा बहुवर्षीय होते हैं ।



२. गुड़हल, कनेर तथा झरबेर में क्या समानता है?

झाड़ी (क्षुप) : कुछ वनस्पतियाँ जमीन के समीप ही बढ़ती हैं । जमीन के समीप ही उनमें अनेक डालियाँ निकलती हैं । वृक्षों की तुलना में इनकी ऊँचाई और आकार बहुत छोटा होता है । इनके तने पतले और छोटे होते हैं । कनेर, गुड़हल, झरबेर, कटसरैया तथा गुलाब की झाड़ियाँ ऊँचाई में २ से ३ मीटर तक बढ़ती हैं ।

३. मेथी तथा सदाबहार में क्या समानता है ?

पौधा : पौधे लगभग १ से १.५ मीटर की ऊँचाई तक बढ़ते हैं । पौधों के तने वृक्षों तथा झाड़ियों की तुलना में बहुत ही लचीले तथा हरे होते हैं । पौधे कुछ महीने से लेकर दो वर्ष तक जीवित रहते हैं ।

तने के आकार तथा ऊँचाई के अनुसार वनस्पतियाँ तीन प्रकार की होती है, वृक्ष, झाड़ी और पौधा ।

बताओ तो । क्या तुमने कुम्हड़ा, तरबूज, नीलीबेल, कालीबेल तथा अंगूर जैसी लताएँ देखी हैं । ये किसके सहारे बढ़ती है?

लता : कुछ लताएँ बढ़ने के लिए आधार की सहायता लेती हैं, तो कुछ लताएँ जमीन पर फैलती हैं । मनीप्लांट की लता में हवाई जड़ें होती हैं । ककड़ी की लता में कमानी जैसे धागे होते हैं । क्या तुमने इन्हें देखा है? इनका क्या उपयोग होता होगा? लता के तने को हाथ लगाकर देखो । क्या अनुभव होता है ?

लताओं के तने बहुत ही लचीले, मुलायम तथा हरे होते हैं । यही कारण है कि आधार की सहायता से इनकी वृद्धि तीव्रता से होती है ।

३.४ : विभिन्न लताएँ

बताओ तो । खेत में बाजरे, गेहूँ, मक्के की फसलें और मूली, गेंदा जैसी वनस्पतियाँ कितने वर्ष तक जीवित रहती हैं ?

ज्वार तथा सूर्यमुखी जैसी वनस्पतियों का जीवनचक्र एक ही वर्ष में पूर्ण हो जाता है । इन्हें **एकवर्षीय** वनस्पति कहते हैं । दूसरी ओर गाजर तथा चुकंदर जैसी वनस्पतियों का जीवनकाल पूर्ण होने में दो वर्ष लगते हैं । इन्हें **द्विवर्षीय** वनस्पति कहते हैं । गुड़हल, कनेर जैसी झाड़ियाँ तथा आम, गुलमोहर जैसे वृक्ष कई वर्ष जीवित रहते हैं । इनमें कई वर्ष फूल-फल आते हैं । ये **बहुवर्षीय** हैं ।

जीवनक्रम की कालावधि के आधार पर वनस्पतियों का **एकवर्षीय, द्विवर्षीय** तथा **बहुवर्षीय** में वर्गीकरण किया जाता है ।

बताओ तो ! तितलियाँ तथा अन्य कीटक वनस्पति के किस अंग की ओर आकर्षित होते हैं ?

जिस वनस्पति में फूल आते हैं, उसे **सपुष्प वनस्पति** तथा जिस वनस्पति में कभी भी फूल नहीं आते, उसे **अपुष्प वनस्पति** कहते हैं । अपुष्प वनस्पतियों में जड़, तना तथा पत्तियों जैसे अवयवों का होना आवश्यक नहीं है ।

थोड़ा सोचो ।

१. भूछत्र (कुकुरमुत्ता) किस प्रकार की वनस्पति है ?

२. गूलर किस प्रकार की वनस्पति है ?

३. क्या पर्णांग (Fern) , शैवाल तथा मनीप्लांट जैसी वनस्पतियों में फूल होते हैं ?

क्या तुम जानते हो ?

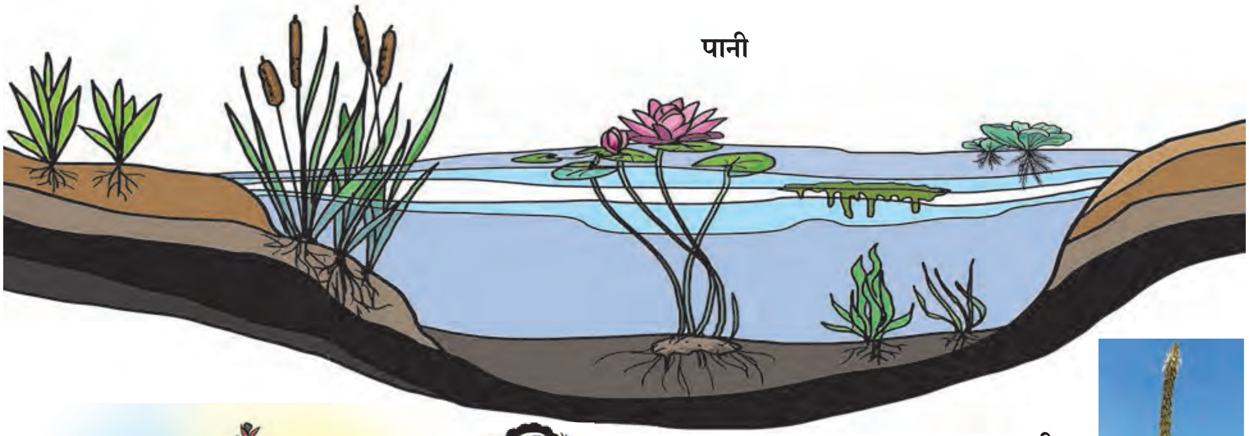
विश्व में सबसे बड़ा फूल इंडोनेशिया में पाया जाता है । राफ्लेशिया अरनोल्डी वनस्पति के फूल का व्यास लगभग १ मीटर होता है । इसके विपरीत विश्व का सबसे छोटा फूल वुल्फिया वनस्पति का है । इस फूल का व्यास ०.५ मिलीमीटर के बराबर होता है ।

बताओ तो ।

१. अनार की झाड़ी कहाँ उगती है ? २. कमल कहाँ उगता (बढ़ता) है ?

३. रामबान तथा नीलीबेल कहाँ उगती हैं ? ४. अमरबेल की वनस्पति कहाँ उगती है ?

हमारे आसपास के विभिन्न स्थानों पर विभिन्न प्रकार की वनस्पतियाँ उगी हुई दिखाई देती हैं । वनस्पतियों का वर्गीकरण उनके अधिवासों के अनुसार किया जाता है । जमीन, पानी, दलदली क्षेत्र, मरुस्थल, कोई बड़ा वृक्ष आदि वनस्पतियों के विभिन्न प्रकार के अधिवास हैं ।



३.५ : वनस्पतियों के अधिवास

थोड़ा सोचो !

१. जलकुंभी पानी पर क्यों तैरती है ?

२. नागफनी का तना मांसल क्यों होता है ?

३. वनस्पतियों का वर्गीकरण कौन-कौन-सी कसौटियों के आधार पर किया जाता है ?

प्राणियों की विविधता और वर्गीकरण

पर्यावरण में टिके रहने के लिए भिन्न-भिन्न प्राणियों ने अलग-अलग आकार धारण किए हैं । वनस्पतियों की भाँति प्राणियों में भी शारीरिक रचना की विविधता पाई जाती है । आँखों को दिखाई न देनेवाला अमीबा, आकार में बड़ा हाथी, छोटा घोंघा, पानी में तैरनेवाली मछली, आकाश में ऊँचाई पर उड़नेवाली चील, फूल के चारों ओर मँडरानेवाली तितलियाँ तथा अन्य कीटक, दीवार पर रेंगनेवाली छिपकली आदि सभी प्राणी हैं । इनमें से प्रत्येक की अलग-अलग विशेषताएँ होती हैं ।

प्रत्येक प्राणी में सिर, गरदन, धड़, पूँछ तथा हलचल करने के लिए हाथ-पैर जैसे अवयव होते हैं । शरीर की विभिन्न क्रियाएँ करने के लिए विभिन्न अंग संस्थान भी होते हैं । इस दृष्टि से भी प्राणियों में विविधता पाई जाती है।

बताओ तो !

साँप, गिरगिट, बाघ, मछली, गरुड़, मुर्गी, केकड़ा, मक्खी, केंचुआ, मगर, टिड्डी आदि प्राणियों की शरीर की रचना में क्या अंतर है ?

प्राणियों में भी भोजन के संदर्भ में विविधता दिखती है । भोजन के लिए प्राणी दूसरों पर निर्भर होते हैं । जहाँ उनके लिए भोजन उपलब्ध होता है, उन्हीं स्थानों पर प्राणी पाए जाते हैं । प्राणियों की भोजन प्राप्त करने और भोजन ग्रहण करने की विधियाँ भी भिन्न-भिन्न होती हैं । इस कारण से भी उनकी शारीरिक रचना में अंतर दिखाई देता है ।

३.६ : प्राणियों में विविधता

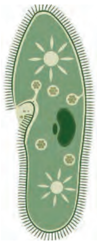
करो और देखो ।

अपने आसपास पाए जानेवाले प्राणियों का निरीक्षण करो । सूची तैयार करके प्राप्त जानकारी के आधार पर नीचे दिए अनुसार दी गई तालिका पूर्ण करके कक्षा में चर्चा करो ।

प्राणी का नाम	भोजन कौन-से ? भोजन कैसे खाते हैं ?	कहाँ रहते हैं ?	तुम्हारे द्वारा देखी गई विशेषताएँ कौन-सी ?

तुम्हारे आसपास सभी प्राणी नहीं पाए जाते । इसका क्या कारण है ? जो प्राणी तुम्हारे आसपास नहीं हैं, परंतु उनके विषय में तुम जानते हो, उनके नाम तुमने सुने हैं, ऐसे प्राणी कौन-से हैं ? उनके संदर्भ में ऊपर की तालिका के अनुसार जानकारी एकत्र करो । इसके लिए www.earthlife.net, www.discovery.com, www.seaworld.org, www.kidsgowild.com, www.worldwildlife.com, www.nationalgeographic.com, इन संकेत-स्थलों की सहायता लो ।

करो और देखो । काँच की एक पट्टी पर किसी गड़हे (डबरे) के पानी की एक बूँद लो । सूक्ष्मदर्शी की सहायता से इसका प्रेक्षण करो । क्या दिखाई देता है ?



गड़हे के पानी की बूँद का सूक्ष्मदर्शी की सहायता से प्रेक्षण करने पर उसमें हलचल करनेवाले असंख्य सूक्ष्मजीव दिखाई देंगे । निरंतर हलचल करनेवाला अमीबा दिखाई देगा । अमीबा की तरह पैरामीशियम भी **एककोशिकीय** प्राणी है ।

घोड़ा, भालू, कछुआ जैसे अनेक प्राणी **बहुकोशिकीय** प्राणी हैं ।

बताओ तो । १. हमारी पीठ के बीच से जो हड्डियों की माला जाती है, उसे क्या कहते हैं ?

मेरुदंडधारी तथा मेरुदंडहीन प्राणियों का क्रमशः दो समूहों में वर्गीकरण करते हैं : **कशेरुकी प्राणी और अकशेरुकी प्राणी** ।

साँप, मनुष्य, पक्षी, मछली, कंगारू आदि कशेरुकी प्राणी हैं । घोंघा, तिलचट्टा, केंचुआ आदि प्राणियों में मेरुदंड न होने के कारण ये **अकशेरुकी प्राणी** हैं ।

२. अंडे देनेवाले प्राणी तथा बच्चों को जन्म देनेवाले प्राणी कौन-कौन-से हैं ?

अपने समान दूसरे सजीव का निर्माण करना अर्थात पुनरुत्पादन(प्रजनन), यह हमने सीखा है । मुर्गी अंडे देती है तथा उन्हें सेती है । कुछ दिनों बाद उसमें से चूजे बाहर निकलते हैं । गाय बछड़े को जन्म देती है । गाय के बछड़े की वृद्धि गाय के शरीर में ही होती है । प्रजनन के प्रकारानुसार प्राणियों के दो प्रकार हैं : **अंडज** और **जरायुज** ।

३. घोड़ा, भालू, कछुआ, मगरमच्छ, मछली, हिरण तथा मेंढक जैसे प्राणी कहाँ पाए जाते हैं ?

प्राणियों के रहने के स्थानों के आधार पर उनका सामान्य रूप से **थलचर** और **जलचर** प्राणियों में वर्गीकरण किया जाता है । परंतु मेढक, सैलेमंडर तथा टोड जैसे प्राणी जमीन और पानी, दोनों स्थानों पर रहते हैं । इसलिए इन्हें **उभयचर** कहते हैं ।

चील, गरुड़, कौआ, तितली तथा मधुमक्खी जैसे प्राणी विभिन्न स्थानों पर रहने के साथ-साथ हवा में भी उड़ते हैं । इन्हें **नभचर** कहते हैं ।

थोड़ासा सोचो ! प्राणियों का वर्गीकरण कौन-कौन-सी कसौटियों के आधार पर किया जाता है ?

यह सदैव ध्यान में रखो !

सजीव सृष्टि की वनस्पतियों तथा प्राणियों में बहुत बड़ी विविधता पाई जाती है । प्रत्येक वनस्पति तथा प्राणी में अपनी विशेषताएँ होती हैं। सजीव सृष्टि की विविधता की रक्षा करने के लिए हम सभी को प्रयास करना आवश्यक है ।

हमने क्या सीखा ?

- तनों के आकार तथा ऊँचाई के अनुसार, जीवनक्रम जीवनकाल के अनुसार तथा अधिवास के अनुसार वनस्पतियों का वर्गीकरण किया जाता है ।
- कोशिकीय रचना के अनुसार, मेरुदंड के अनुसार, पुनरुत्पादन की विधि के अनुसार तथा अधिवास के अनुसार प्राणियों का वर्गीकरण किया जाता है ।

स्वाध्याय

१. बताओ, मैं किसके साथ जोड़ी बनाऊँ ?

समूह 'क'	समूह 'ख'
अ. उभयचर	१. बंदर
आ. कशेरुकी	२. साँप
इ. शल्कवाला	३. मेढक

२. हम में असंगत कौन है ?

अ. फफूँदी, कुकुरमुत्ता, सेवंती, स्पायरोगायरा
आ. आम, बरगद, ताड़, चना
इ. अंगूर, संतरा, नीबू, गुड़हल
ई. सूर्यमुखी, बरगद, ज्वार, बाजरा
उ. अमरूद, मूली, गाजर, चुकंदर
ऊ. हिरण, मछली, मनुष्य, कीटक

३. हम में अंतर क्या है ?

अ. सपुष्प वनस्पति - अपुष्प वनस्पति
आ. वृक्ष - झाड़ी (क्षुप)
इ. कशेरुकी प्राणी - अकशेरुकी प्राणी

४. सत्य है अथवा असत्य, पहचानो ।

अ. घोंघा एक जलचर प्राणी है ।
आ. उभयचर प्राणी हवा तथा पानी में रह सकते हैं ।
इ. कशेरुकी प्राणियों में मस्तिष्क का कार्य अधिक विकसित होता है ।
ई. अमीबा बहुकोशिकीय प्राणी है ।

५. प्रत्येक के दो-दो उदाहरण लिखो ।

अ. सपुष्प वनस्पति	उ. लता
आ. अपुष्प वनस्पति	ऊ. एकवर्षीय वनस्पति
इ. वृक्ष	ए. द्विवर्षीय वनस्पति
ई. झाड़ी (क्षुप)	ऐ. बहुवर्षीय वनस्पति

६. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दो ।

अ. वनस्पति के अवयव कौन-कौन-से हैं ?
आ. जड़ों के कौन-कौन-से कार्य हैं ?
इ. सजीवों के वर्गीकरण की आवश्यकता क्यों है ?
ई. सजीवों का वर्गीकरण करते समय किन कसौटियों पर विचार किया जाता है ?
उ. लताओं की कुछ विशेषताएँ बताओ ।
ऊ. पौधे की विशेषताएँ बताकर उदाहरण दो ।
ए. प्राणियों और वनस्पतियों का वर्गीकरण कौन-कौन-सी कसौटियों के आधार पर करोगे ?
ऐ. प्राणियों के शरीर का संरक्षण किसके द्वारा होता है ?

७. आकृति बनाओ ।

वनस्पति की आकृति बनाकर उसमें जड़, तना तथा पत्तियाँ दर्शाओ ।

उपक्रम :

- किसी पौध घर में जाकर देखो और वहाँ की वनस्पतियों का वर्गीकरण करो ।
- चिड़ियाघर (प्राणिसंग्रहालय) जाकर उसका प्रेक्षण करो और वहाँ के प्राणियों की विविधता के विषय में जानकारी प्राप्त करो ।
- वनस्पतियों की विविधता पर निबंध लिखो।
- ग्रीष्मऋतु में विभिन्न वनस्पतियों के बीजों का संग्रह करो और उन्हें वर्षाऋतु में खाली जगहों (बंजरभूमि, पहाड़ी आदि) पर डालो।

४ आपदा-प्रबंधन

बताओ तो !

१. चित्र में तुम्हें कौन-सी घटनाएँ दिखाई देती हैं?

२. इन घटनाओं में तुमने क्या किया होता?

३. क्या तुमने स्वयं इन घटनाओं को कभी देखा है?

४. ये घटनाएँ क्यों होती हैं?

४.१ : आसपास होनेवाली घटनाएँ

आपदाएँ

४.२ : किल्लारी-भूकंप

• जुलाई २०१४ में पुणे जिले की आंबेगाँव तहसील का माळीणगाँव कगार ढहने से आँखों के सामने ही तहस-नहस हो गया । वहाँ पहाड़ की खड़ी चट्टान ढहने से मिट्टी, पत्थर के ढेर के नीचे अनेक लोग दब गए और मृत्यु के मुँह में चले गए ।

• नवंबर २०१५ में तमिलनाडु में हुई भयंकर वर्षा के कारण अनेक लोगों की मृत्यु हो गई ।

आपदा का अर्थ क्या है?

अचानक आनेवाले संकट के कारण देश अथवा समाज की बड़े पैमाने पर जन-धन एवं सामाजिक हानि होती है, ऐसे संकटों को **आपदा** कहते हैं ।

• १९९३ में लातूर जिले के किल्लारी परिसर में तीव्र भूकंप आने से हजारों लोगों की मृत्यु हो गई थी ।

• जुलाई २००५ याद आते ही आज भी मुंबई के लोगों के रोंगटे खड़े हो जाते हैं । उस समय मूसलाधार वृष्टि के कारण नदी का पानी जमा होने से भयंकर बाढ़ आ गई । जिससे बहुत से लोग मृत्यु के मुँह में चले गए ।

४.३ : माळीण गाँव की दुर्घटना

थोड़ा सोचो !

१. विद्यालय आते समय अथवा विद्यालय में होने पर तुम्हारे ऊपर कौन-कौन-सी आपदाएँ आ सकती हैं?

२. तुम्हारे अनुसार इन आपदाओं के निवारण के लिए क्या करना चाहिए?

आपदाएँ किन कारणों से आती हैं? कैसी होती हैं?

१. अतिवृष्टि के कारण आनेवाली भयानक बाढ़ ।
२. भूकंप, बिजली गिरना, ज्वालामुखी इत्यादि ।
३. जंगलों में अचानक लगनेवाली आग ।
४. बढ़ती जनसंख्या के कारण छोटे स्थानों पर लोगों की भीड़ एकत्र होने से बढ़े हुए खतरे की तीव्रता ।
५. बड़े पैमाने पर होनेवाला निर्माण कार्य ।
६. पर्यावरण का बिगड़ता हुआ संतुलन ।
७. आतंकवाद, दंगा, अपराध से होनेवाले बम विस्फोट, आक्रमण, आग लगना, दुर्घटना इत्यादि ।

आपदाएँ मुख्य रूप से दो प्रकार की होती हैं; मानवनिर्मित तथा प्राकृतिक ।

आग, भूकंप, रासायनिक गैस रिसाव, आँधी, भयानक बाढ़, सुनामी, बम विस्फोट, मकान ढहना, बाढ़, कगार ढहना, मोटर दुर्घटना, युद्ध, दावानल ।

इन आपदाओं का मानवनिर्मित और प्राकृतिक आपदाओं में वर्गीकरण करो :

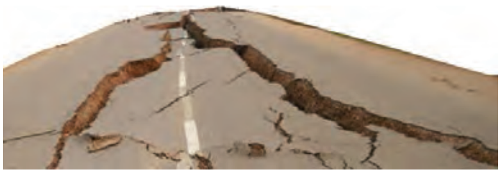
मानवनिर्मित आपदाएँ	प्राकृतिक आपदाएँ
आग	भूकंप

भूकंप

भूगर्भ में होनेवाली हलचल के कारण प्रचंड मात्रा में ऊर्जा का उन्मोचन होता है । उसका रूपांतरण भूकंप की तरंगों में होने के कारण पृथ्वी के पृष्ठभाग में हलचल होती है । इसके कारण जमीन में कंपन होना, उसका हिलना, जमीन में दरार पड़ना आदि घटनाएँ होती हैं । इस तरह भूकवच में अचानक कंपन होने को ही '**भूकंप**' कहते हैं । ऐसा माना गया है कि भूकंप आने के अन्य कारणों के साथ ही बड़े बाँध तथा खनन कार्य जैसे प्रमुख मानवीय कारण भी हैं ।

भूकंप के प्रभाव

- निर्माणकार्य, पुल, सड़कें, रेलमार्ग ध्वस्त हो जाते हैं ।
- नदियों के प्रवाह की दिशा बदल सकती है ।
- बड़े पैमाने पर जन-धन की हानि होती है।

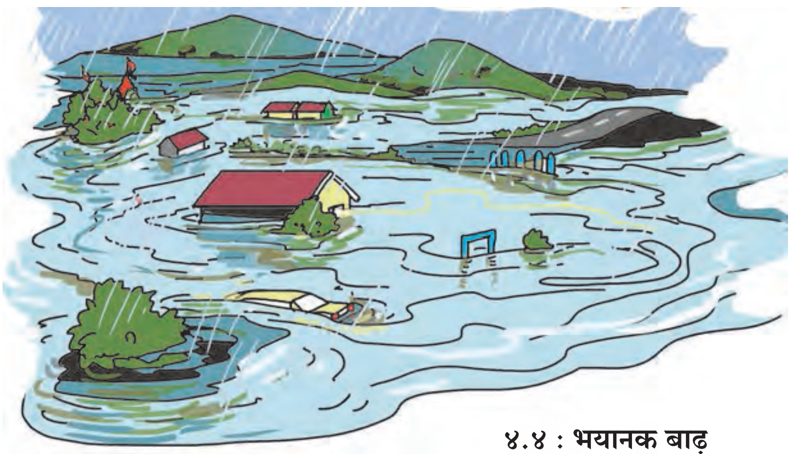


भयानक बाढ़

भयानक बाढ़, संपूर्ण विश्व में बार-बार आनेवाली प्राकृतिक आपदा है । जब अतिवृष्टि के कारण एक ही स्थान पर अधिक मात्रा में जमा होनेवाला पानी नदी के पात्र से बाहर जाता है, तब बाढ़ का संकट आता है । अत्यधिक वर्षा होने पर बड़े शहरों की जलनिकास व्यवस्था अपर्याप्त हो जाती है । इसके कारण नाले भर जाते हैं, सड़कों पर पानी फैलने लगता है और वह आसपास के परिसर तथा घरों में घुस जाता है ।

भयानक बाढ़ के प्रभाव

- बड़े पैमाने पर जन-धन की हानि होती है ।
- भूमि का क्षरण होता है ।
- बड़े पैमाने पर फसलों की हानि होती है ।
- बाढ़ हटने पर बीमारी और संक्रामक रोग के कारण लोगों का स्वास्थ्य भी प्रभावित होता है ।



४.४ : भयानक बाढ़

आँधी–तूफान

हवा में निर्मित होनेवाले कम–अधिक दबाव के पट्टे और उससे जलवायु में होनेवाले परिवर्तन के कारण तीव्र गति से हवाएँ बहने लगती हैं और तूफान का निर्माण होता है ।

आँधी (तूफान) के प्रभाव

- आँधी से प्रभावित प्रदेशों की असीमित हानि होती है ।
- जन–धन की अत्यधिक हानि होती है ।
- विद्युत आपूर्ति ठप हो जाती है ।
- परिवहन व्यवस्था खंडित हो जाती है ।

४.५ : आँधी

दावानल

दावानल का अर्थ है जंगल की आग, जिसमें चरागाह अथवा घासवाले प्रदेशों में प्राकृतिक अथवा मानवीय कारणों से लगनेवाली अनियंत्रित आग । दावानल फैलने की गति बहुत तीव्र होती है ।

दावानल के कुप्रभाव

- प्राकृतिक संसाधनों की बहुत हानि होती है ।
- हवा प्रदूषित होती है ।

४.६ : दावानल

बताओ तो ।

१. इस समय तुम्हारी कक्षा में कितने विद्यार्थी हैं?
२. जितने हैं, यदि उसके पाँच गुने विद्यार्थी एक ही कक्षा में बैठें तो क्या होगा?
३. तुम्हारे अनुसार अत्यधिक भीड़वाले स्थान पर कौन–सी दुर्घटना हो सकती है?

आपदा–प्रबंधन

जनसहयोग और आपदा–प्रबंधन के बीच बहुत समीपी संबंध है । आपदाएँ टालना, उनका सामना करने की योजना तैयार करना तथा इसके लिए क्षमता प्राप्त करना, इन्हें समग्र रूप से आपदा–प्रबंधन कहते हैं ।

प्राकृतिक अथवा मानवनिर्मित आपदाओं में होनेवाली हानियों को रोकने के उपाय के रूप में आपात्कालीन नियोजन तथा प्रबंधन की अधिक आवश्यकता होती है ।

कौन क्या करता है?

राष्ट्रीय आपदा–प्रबंधन प्राधिकरण संस्थान की स्थापना २००५ में हुई । आपदा प्रबंधन के अंतर्गत नियोजन करने का काम यह संस्थान कर रहा है ।

यह सदैव ध्यान में रखो

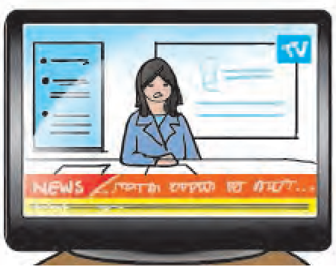
आपदा के समय एक–दूसरे की सहायता तथा सहयोग करना हम सभी का नैतिक उत्तरदायित्व है ।

आपदा–प्रबंधन के लिए संपर्क करें :

पुलिस : १००, अग्निशामक दल : १०१, रुग्णवाहिनी : १०२, आपदा नियंत्रण कक्ष : १०८

उपाय

आओ, देखें कि मानवनिर्मित तथा प्राकृतिक आपदाओं के आने के पहले तथा आने पर हमें कौन-कौन-सी सावधानियाँ रखनी चाहिए ।



१. रेडियो, टीवी पर आनेवाले समाचारों पर सतत ध्यान रखो ।
२. बैटरी पर चलनेवाले रेडियो और मोबाइल का उपयोग करो ।
३. मौसम विभागद्‌वारा दी जानेवाली सूचनाएँ ध्यान से सुनो।
४. वेबसाईट www.imd.gov.in.का उपयोग करो ।
५. बादल फटने अथवा अतिवृष्टि के कारण पहाड़ की ढाल पर चट्टानें ढहती हैं, टीले और पहाड़ियाँ ढहकर नीचे आ जाती हैं । ऐसे समय में पहाड़ी की तलहटी के पास मत रुको ।
६. नदी में बाढ़ आने पर, नदी तट के परिसर अथवा घर में न रुककर अन्यत्र सुरक्षित स्थान का आश्रय लो । जितना हो सके, उतनी ऊँचाई पर रुको । बहते पानी के प्रवाह में मत उतरो अथवा वाहन आगे मत ले जाओ ।
७. भूकंप में सड़कें फट जाती हैं और जमीन में दरारें पड़ जाती हैं । रेल की पटरियाँ उखड़ जाती हैं । इसलिए एक स्थान से दूसरे स्थान पर जाते समय आगे का मार्ग व्यवस्थित है या नहीं, इसकी निश्चित जानकारी प्राप्त करो।
८. सहायता केंद्र अथवा छावनी का आश्रय लो, जिससे कि औषधियाँ, भोजन के पैकेट, पानी, प्रथमोपचार इत्यादि सहायता शीघ्रता से मिल सके।
९. आग से बचने के लिए विद्‌यालय, अस्पताल, रेलवे स्टेशन आदि स्थानों पर अग्निशामक यंत्र का उपयोग करो ।

४.७ : उपाय

प्रथमोपचार

दैनिक जीवन में हमें अनेक आपदाओं का सामना करना पड़ता है । कुछ आपदाएँ छोटी तो कुछ बड़ी होती हैं । अचानक आई हुई आपदा पर चिकित्सकीय उपचार मिलने से पहले तत्काल उपाय करने की आवश्यकता होती है।

१. बाहय रक्तस्राव

जिस व्यक्ति के शरीर से रक्तस्राव हो रहा है, उस व्यक्ति को आरामदायक स्थिति में बिठाओ अथवा लिटा दो । रक्तस्राव वाले अंग को हृदय की अपेक्षा ऊँचे स्तर पर रखो । घाव को पानी से स्वच्छ करो ।

४.८ : रक्तस्राव

२. जलना तथा झुलसना

सामान्य रूप से जलने पर

- घाववाले अंग को पानी से धोओ अथवा पानी में डुबोकर रखो ।
- पीने के लिए पानी दो ।
- रोगाणुरहित पानी के घोल में कपड़ा भिगोओ तथा उससे घाव को हलके हाथ से पोंछो ।
- तेलयुक्त मरहम मत लगाओ ।
- घाव को सूखे ड्रेसिंग (पट्टी) से ढक दो ।

४.९ : जलने, झुलसने पर उपाय

गंभीर रूप से जलने पर

- मानसिक सांत्वना दो ।
- रोगाणुरहित कपड़े से जले हुए भाग को ढक दो ।
- आभूषण, जूते निकाल दो ।
- त्वचा पर पड़े हुए फफोलों को मत फोड़ो ।
- तेलयुक्त, मरहम मत लगाओ ।
- यदि कपड़े चिपक गए हों, तो उन्हें निकालने का प्रयास मत करो ।
- चेतना न गवाई हो तो पीने के लिए शुद्‌ध पानी दो । चाय, कॉफी तथा उत्तेजक पेय मत दो ।
- अतिशीघ्र चिकित्सकीय सहायता लो ।

३. ऊष्माघात

प्रखर धूप में अधिक समय तक कार्य करने तथा शरीर में पानी और लवणों की मात्रा अत्यंत कम होने के कारण **ऊष्माघात** होता है ।

ऐसा हुआ ।

- रोगी को छाया में या ठंडे स्थान पर ले जाओ ।
- शरीर को ठंडे पानी से पोंछो ।
- गर्दन पर ठंडे पानी में भिगोया हुआ कपड़ा रखो ।
- पीने के लिए पर्याप्त पानी या शरबत जैसा पेय दो ।
- उलटी आने अथवा अशक्तता आने पर गरदन को एक ओर घुमाकर रोगी को पेट के बल लिटा दो ।
- शीघ्रातिशीघ्र चिकित्सकीय सहायता लो अथवा अस्पताल में ले जाओ ।

४.१० : ऊष्माघात पर उपाय

४. सर्पदंश

साँपों की लगभग २००० प्रजातियाँ हैं । परंतु इनमें से केवल नाग, फुरसे, घोणस तथा समुद्री सर्प जैसे साँपों की कुछ ही प्रजातियाँ विषैली होती हैं । इसलिए सभी साँपों के काटने पर मृत्यु नहीं होती । परंतु भय के कारण तीव्र मानसिक आघात लगता है और ध्यान न देने पर मनुष्य की मृत्यु हो जाती है । साँप पाए जाने पर उसे तुरंत न मारकर सर्पमित्र से संपर्क करो ।

ऐसा हुआ ।

- घाव पानी से धोओ । • पीड़ित को धीरज दो ।
- दंश के घाव के ऊपरी भाग को कपड़े से कसकर बाँधो ।
- शीघ्रता से चिकित्सकीय सहायता लो ।

४.११ : सर्पदंश पर उपाय

५. कुत्ते का काटना

कुत्ता काटने से मनुष्य के शरीर का रक्त दूषित होने का खतरा रहता है, इसलिए प्रथमोपचार तथा चिकित्सकीय सहायता की आवश्यकता होती है । ऐसा हुआ ।

- घाव को रोगाणुनाशक घोल अथवा पोटैशियम परमैंगनेट (लाल दवा) के पानी (घोल) से धोओ ।
- घाव पर सूखा कपड़ा रखो ।
- डॉक्टर से इलाज कराओ, ऐंटीरेबीज इंजेक्शन लो ।

हमने क्या सीखा ?

- अचानक उत्पन्न होनेवाली समस्या का अर्थ आपदा है ।
- आपदाएँ मानवनिर्मित और प्रकृतिनिर्मित होती हैं ।
- जागरूकता तथा तात्कालिक अनुक्रिया करना आवश्यक होता है ।
- प्रभावकारी आपदा प्रबंधन तथा उपायों के कारण हानि कम की जा सकती है ।
- सावधानियों तथा प्रथमोपचार की जानकारी प्रत्येक के लिए आवश्यक है ।

किल्लारी-भूकंप तथा माळीण दुर्घटना छायाचित्र सौजन्य: लोकमत लायब्ररी, औरंगाबाद

स्वाध्याय

१. आपत्कालीन संपर्क नंबर बताओ ।
   अ. पुलिस नियंत्रण कक्ष
   आ. अग्निशामक यंत्र
   इ. रुग्णवाहिनी
   ई. राष्ट्रीय स्तर पर कोई एक आपत्कालीन नंबर

२. कौन-सा तात्कालिक उपाय करोगे ?
   अ. कुत्ते ने काट लिया ....
   आ. चमड़ी छिल जाना/रक्तस्राव................
   इ. जलना / झुलसना........................
   ई. सर्पदंश...............................
   उ. ऊष्माघात.............................

३. ऐसा क्यों होता है ?
   अ. प्रचंड बाढ़
   आ. जंगल में आग
   इ. इमारत ढहना / चट्टान ढहना ।
   ई. आँधी
   उ. भूकंप

४. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर अपने शब्दों में लिखो।
   अ. आपदा किसे कहते हैं ?
   आ. आपदाओं के कौन-कौन-से प्रकार हैं ?
   इ. आपदा प्रबंधन किसे कहते हैं ?
   ई. आपदा प्रबंधन के मुख्य घटक कौन-से हैं ?

५. सर्पमित्र किस प्रकार काम करते हैं ?

६. प्रथमोपचार पेटी में कौन-कौन-सी वस्तुएँ होती हैं इसकी जानकारी प्राप्त करो ।

७. मानवनिर्मित तथा प्रकृतिनिर्मित आपदाओं के निवारण के लिए उपाय बताओ ।

आपदाएँ	उपाय	आपदाएँ	उपाय
आग लगना		भूकंप	
इमारत ढहना		भयानक बाढ़	
दुर्घटना		आँधी	
बाढ़		सुनामी	
युद्ध		अकाल	
बमविस्फोट		कगार का धसकना	

उपक्रम :

- अपने विद्यालय में आपदा प्रबंधन के संदर्भ में किए जानेवाले उपायों की जानकारी तैयार करो ।
- आपदा प्रबंधन के संदर्भ में भित्तिपत्रक, विज्ञापन, फलक तथा पोस्टर्स तैयार करो ।
- समाज के कौन-से घटक संकटकाल में सहायता करते हैं ? उनकी जानकारी प्राप्त करो । फोन नंबर, पता इत्यादि ।

५ आसपास के पदार्थ – अवस्थाएँ और गुणधर्म

थोड़ा याद करो । पानी की ठोस, द्रव तथा गैसीय अवस्थाओं के नाम लिखो ।

पदार्थों की अवस्थाएँ और रूपांतरण

करो और देखो

एक कटोरी में मोम के टुकड़े लो और उसे मोमबत्ती/स्पिरिट लैंप पर गरम करो ।

१. मोम के टुकड़ों में क्या परिवर्तन होता है ?

२. ऊपर की कृति में मोम की अवस्था कौन-सी थी ?

३. उसका रूपांतरण किस में हुआ ?

अब यह कटोरी पुनः ठंडे पानी में रखो ।

क्या हुआ ?

जब पदार्थ की एक अवस्था परिवर्तित होकर दूसरी अवस्था में आती है, तो इस क्रिया को **पदार्थ का रूपांतरण** कहते हैं ।

५.१ : मोम का रूपांतरण

बताओ तो !

स्पिरिट, कपूर, पेट्रोल, घी, नारियल तेल, कोलतार की गोलियाँ, नौसादर इन पदार्थों में से –

१. कौन से पदार्थों को तुमने जाड़े के मौसम में जमा हुआ देखा है ?

२. किन द्रवों को गैस में रूपांतरित होते देखा है ?

३. किन ठोसों को सीधे गैस में रूपांतरित होते देखा है ?

इससे क्या समझ में आता है ?

५.२ : विभिन्न पदार्थ

प्रत्येक पदार्थ को ऊष्मा देने अथवा उससे ऊष्मा लेने पर उसका रूपांतरण होता है । हमारे आसपास का प्रत्येक पदार्थ ठोस, द्रव, गैस में से किसी न किसी अवस्था में पाया जाता है ।

ऐसा हुआ ।

१९ वीं शताब्दी में वैज्ञानिक विलार्ड गिब्ज ने यह सिद्ध किया कि पदार्थों की विशेषताएँ उनकी अवस्थाओं और कणों की संरचना पर निर्भर होती हैं ।

मुद्दे	ठोस	द्रव	गैस
उदाहरण	लोहे का टुकड़ा	पानी, स्पिरिट, तेल	हवा
आकार	अपना स्वयं का आकार होता है । कहीं भी रखने पर आकार बना रहता है ।	अपना स्वयं का आकार नहीं होता । बरतन का आकार ग्रहण करते हैं ।	अपना स्वयं का आकार नहीं होता । ये उपलब्ध संपूर्ण जगह में फैल जाती है ।
आयतन	निश्चित आयतन होता है । चीनी, बालू जैसे ठोसों को समतल पृष्ठ पर उड़ेलने पर उनका ढेर तैयार होता है ।	निश्चित आयतन होता है । बरतन की एक निश्चित जगह में फैलता है । समतल पृष्ठ पर उड़ेलने पर फैलते हैं । ढाल की दिशा में प्रवाहित होते हैं । पृष्ठभाग का आकार ग्रहण करते हैं ।	निश्चित आयतन नहीं होता । बरतन में बंद गैस का दाब कम–अधिक करने पर उसका आयतन भी कम अधिक होता है ।

ऊष्मा और रूपांतरण

रूपांतरण पदार्थ की ऊष्मा का प्रभाव है, इसका अध्ययन तुमने किया है । ऊष्मा मिलने पर ठोस का द्रव में और द्रव का गैस में रूपांतरण होता है । इसी प्रकार पदार्थ ठंडा होने पर अर्थात उसकी ऊष्मा कम होने पर गैस का द्रव में और द्रव का ठोस में रूपांतरण होता है ।

अवस्था में होनेवाला परिवर्तन

ऊष्मा देने पर: ठोस ⇄ द्रव ⇄ गैस (ऊष्मा देने पर)

ठंडा करने पर: ठोस ⇄ द्रव ⇄ गैस (ठंडा करने पर)

बताओ तो ।

पानी से भरा बरतन अँगीठी पर रखने से क्या तुरंत पानी की भाप बनती है? वह पानी फ्रीज में रखने पर क्या तुरंत उसकी बर्फ बनती है?

पदार्थों को एक विशिष्ट मात्रा में ऊष्मा देने अथवा उनसे ऊष्मा लेने पर उनका रूपांतरण होता है । रूपांतरण इस बात पर निर्भर होता है कि पदार्थ को ऊष्मा देने पर वह कितना गरम होता है और उससे ऊष्मा लेने पर वह कितना ठंडा होता है ।

पदार्थ कितना गरम है अथवा कितना ठंडा है, यह कैसे निश्चित करते हैं ?

५.३ : तापमापी

तापमान तथा तापमापी

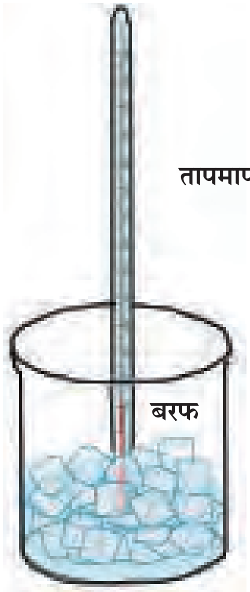
पदार्थ को ऊष्मा मिलने पर वह गरम होता है । पानी कितना गरम है, इसका अनुमान लगाने के लिए हम उसमें अँगुली अथवा हाथ डुबोते हैं । परंतु ऐसे मापन में अचूकता नहीं होती । इतना ही नहीं, पदार्थ के अधिक गर्म होने पर हाथ भी जल सकता है ।

तापमान के मापन के लिए तापमापी का उपयोग करते हैं । तापमान के मापन के लिए अंश सेल्सियस (°C) इकाई (मात्रक) का उपयोग करते हैं । हम विभिन्न प्रकार के तापमापी देखते हैं । आजकल डिजिटल तापमापी का उपयोग बड़े पैमाने पर किया जा रहा है ।

आओ, करके देखें ।

प्रयोगशाला का एक तापमापी लो । उसके निचले छोर की घुंडी में पारा भरा होता है । यह पारा घुंडी की सँकरी नली में कुछ दूरी तक चढ़ा हुआ दिखाई देगा । पारे के स्तंभ के पास बाहर अंशांकन किया हुआ दिखाई देगा । पारे के स्तर के पास का अंशांकन पढ़ो । इसके द्‌वारा घुंडी के आसपास की हवा के तापमान का पता चलेगा ।

अब तापमापी को इस तरह पकड़ो जिससे उसकी घुंडी पानी में पूर्णतः डूब जाए । पानी का तापमान लिख लो । अब यही कृति एक बरतन में थोड़ा गरम पानी और दूसरे बरतन में ठंडा पानी अथवा बरफ लेकर करो । दोनों तापमान लिख लो ।



५.४ : तापमान नापकर लिखना

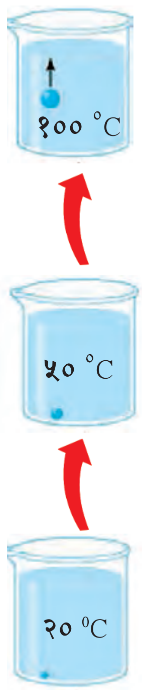
कुछ उदाहरण	लगभग तापमान
उबलता पानी	१०० °C
जमनेवाला पानी	0 °C
हवा (शरद ऋतु में रात के समय)	< १५ °C
हवा (ग्रीष्म ऋतु में दोपहर के समय)	>३५ °C
फ्रीज के भीतर का तापमान	< ५ °C
फ्रीजर के अंदर का तापमान	< –१८ °C
शरीर का तापमान	लगभग ३७ °C

प्रयोग करते समय रखी गई सावधानी

क्वथन

पानी का निरंतर वाष्पीभवन होता रहता है । हम जानते हैं कि फर्श पर गिरा हुआ पानी धीरे-धीरे अपने आप सूख जाता है । वाष्पीभवन पानी के पृष्ठभाग पर होता है । परंतु पानी जब उबलता है, तब क्या होता है? पानी जैसे-जैसे गरम होता है, वैसे-वैसे उसका तापमान बढ़ता जाता है और वाष्पीभवन तीव्र गति से होने लगता है।

अँगीठी पर रखा हुआ पानी जब एक विशिष्ट स्तर तक गरम हो जाता है, तब बरतन के सभी भागों में पानी का वाष्पीभवन होने लगता है । इसलिए वाष्प के बुलबुले तेजी से पृष्ठभाग तक आते दिखाई देते हैं और वह वाष्प हवा में मिल जाती है । इसे ही पानी का **उबलना** अथवा **क्वथन** कहते हैं । समुद्र की सतह पर शुद्‌ध पानी १०० °C तापमान पर उबलता है । इसे पानी का **क्वथनांक** कहते हैं । पानी का वाष्प ठंडा होने पर वाष्प का पुनः पानी बनता है । इस क्रिया को **'संघनन'** कहते हैं । वाष्प का संघनन भी १०० °C पर ही होता है ।



५.५ : क्वथन

आओ, करके देखें ।

एक बीकर में थोड़ा पानी लो । उसमें एक तापमापी रखो । अब बीकर को स्पिरिट लैंप से ऊष्मा दो । पानी का क्वथनांक कितना है, उसे लिख लो। अब इस पानी में थोड़ा नमक या शक्कर डालकर पुनः क्वथनांक ज्ञात करो । इससे क्या निष्कर्ष निकालोगे ? इस प्रकार पानी का क्वथनांक तथा संघनन-बिंदु एक ही तापमान है।

हिमीकरण

प्रशीतक में अथवा बरफ पर रखा गया पानी ठंडा होता जाता है अर्थात उसका तापमान कम होता जाता है । एक निश्चित तापमान पर पानी और ठंडा न होकर उसका बरफ में रूपांतरण होने लगता है अर्थात वह जमने लगती है । जिस तापमान पर यह जमने की क्रिया होती है, उसे पानी का **हिमांक** कहते है ।

पदार्थ का तापमान 0 °C से कम हो सकता है। उदाहरणार्थ, प्रशीतक के फ्रीजर की हवा का तापमान लगभग-१८ °C होता है । 0 °C से कम तापमान होने पर उसे ऋण अंश सेल्सियस में बताते हैं ।

बरफ को पुनः ऊष्मा मिलने पर वह पिघलने लगती है अर्थात उसका पुनः द्रव में रूपांतरण होता है । इसे पिघलना या गलन कहते हैं । बरफ का गलन भी 0 °C पर होता है अर्थात पानी का हिमांक तथा गलनांक, दोनों एक ही है ।

प्रत्येक पदार्थ का विशिष्ट क्वथनांक होता है, वही उसका संघनन-बिंदु भी होता है । प्रत्येक पदार्थ का विशिष्ट हिमांक होता है; वही उसका गलनांक भी होता है।

पदार्थ को ऊष्मा मिलते रहने पर

क्वथन ← गलन ←

गैस   द्रव   ठोस

→ संघनन → जमना

पदार्थ की ऊष्मा कम होते रहने पर

पदार्थ गरम होते समय जिस तापमान पर उसका क्वथन (उबलना) होता है, ठंडा होते समय उसी तापमान पर उसका संघनन भी होता है । पदार्थ ठंडा होते समय जिस तापमान पर वह जमता है, गरम होते समय वह उसी तापमान पर पिघलता है।

थोड़ा सोचो ।

नीचे दी गई तालिका में कुछ पदार्थों के क्वथनांक तथा हिमांक दिए गए हैं । इसके आधार पर यह निश्चित करो कि ये पदार्थ ठोस, द्रव तथा गैस में से सामान्यतः किस अवस्था में होंगे ।

पदार्थ	हिमांक (अनुमानित)	क्वथनांक (अनुमानित)
मोम	६० °C	३५० °C
प्लास्टिक	>२५० °C	९५४ °C
लोहा	१५३५ °C	२८६२ °C

रूपांतरण के विभिन्न उपयोग

१. पैराफिन वैक्स (मोम) पिघलाकर मोमबत्ती बनाते हैं ।
२. ठोस कार्बन डाइऑक्साइड गैस (शुष्कबर्फ) का आइस्क्रीम बनाने में तथा उसे ठंडा बनाए रखने में उपयोग होता है ।
३. द्रव अवस्थावाली नाइट्रोजन का उपयोग रक्तकोशिकाओं तथा पशुओं के शुक्राणुओं को टिकाने में होता है ।
४. बालू को पिघलाकर काँच बनाया जाता है ।
५. सोने, चाँदी से आभूषण बनाने के लिए इन धातुओं को पिघलाया जाता है ।
६. औजार बनाने के लिए लोहे को पिघलाया जाता है ।

आओ, करके देखें ।

एक तश्तरी में थोड़ी बालू लो । उसमें आयोडीन के कुछ टुकड़े रखो । तश्तरी बर्नर पर रखो और उसके ऊपर काँच की औंधी कीप रखो । कीप के ऊपर के मुँह को रूई की गोली से बंद कर दो । स्पिरिट लैंप अथवा बर्नर जलाओ और आयोडीन को कुछ समय तक ऊष्मा दो । ऊष्मा मिलने पर आयोडीन पर क्या प्रभाव पड़ता है, उसका प्रेक्षण करो ।

क्या दिखाई देता है ?

५.६: ऊर्ध्वपातन

प्रयोगशाला में प्रत्यक्ष रूप से प्रयोग करने पर दिखाई देनेवाले आयोडीन के कण

ऐसा क्यों होता है ?

ऊर्ध्वपातन

ऊष्मा प्राप्त करने पर आयोडीन के ठोस रूपवाले टुकड़े पिघलते नहीं, बल्कि उनका सीधे गैस में रूपांतरण होता है । आयोडीन गैस के कण कीप के पृष्ठभाग से टकराते हैं, जिससे वे पुनः ठंडे हो जाते हैं और ठोस रूप में काँच से चिपके रहते हैं अर्थात ऊष्मा मिलने पर ठोस अवस्थावाली आयोडीन का द्रव न बनकर सीधे गैसीय अवस्था में रूपांतरण होता है ।

ठोस अवस्थावाले पदार्थ का द्रव में न परिवर्तित होकर सीधे गैसीय अवस्था में रूपांतरित होने की प्रक्रिया को **ऊर्ध्वपातन** कहते हैं।

थोड़ा सोचो !

कपूर की गोलीवाली डिब्बी को खोलते ही कपूर की गंध आती है । ऐसा क्यों होता है ?

बताओ तो !

५.७: विभिन्न पदार्थों तथा वस्तुओं की पहचान

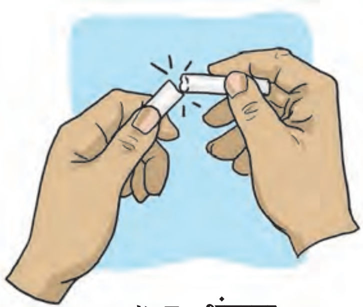
यह तुम कैसे पहचानोगे ?

- पानी का गिलास : प्लास्टिक, स्टील अथवा काँच का ?
- छड़ : लोहे या एल्युमीनियम की ?
- कमरे का दरवाजा: लकड़ी या काँच का ?
- सफेद चूर्ण : नमक या खड़िया का ?

ऊपर दिए प्रश्नों के उत्तर देने के लिए तुमने पदार्थों के विभिन्न गुणधर्मों को ध्यान में रखा, उदाहरणार्थ, उसकी पारदर्शिता, कठोरता, भारीपन, निश्चित रंग, उससे निकलनेवाली आवाज, पानी में घुलना इत्यादि । इन गुणधर्मों के अध्ययन से हम विभिन्न पदार्थों को पहचान सकते हैं तथा इन गुणधर्मों के अनुसार उनका उपयोग कर सकते हैं । आओ, पदार्थों के गुणधर्मों की विस्तृत जानकारी प्राप्त करें ।

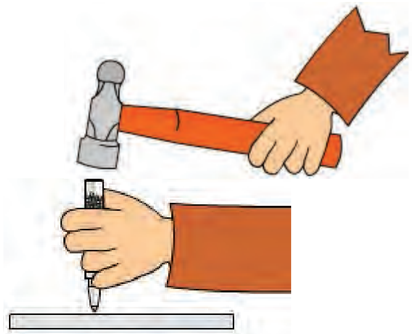
पदार्थों के गुणधर्म

आओ, करके देखें ।



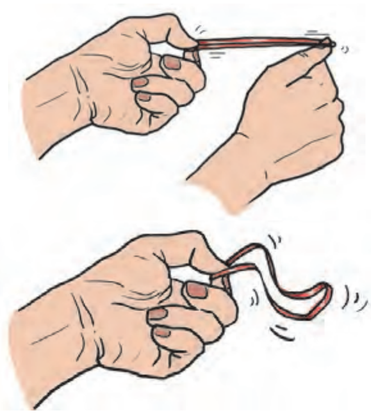
५.८ : भंगुरता

- खड़िया, ईंट, फिटकरी, काँच तथा रामदाने का लड्डू जैसे कुछ पदार्थों पर पर्याप्त दाब डालने पर क्या होता है?
  इनका छोटे-छोटे टुकड़ों अथवा कणों में रूपांतरण होता है । ऐसे पदार्थों को **भंगुर पदार्थ** कहते हैं । पदार्थों के इस गुणधर्म को **भंगुरता** कहते हैं ।
- लोहे की एक कील लेकर उसे गत्ते, गीली मिट्टी की गोली तथा लकड़ी के टुकड़े में घुसाने का प्रयत्न करो ।
  क्या होगा?
  गीली मिट्टी की गोली में कील आसानी से घुसती है, परंतु लकड़ी के टुकड़े में नहीं घुसती और गत्ते में थोड़ी बहुत घुस जाती है ।
  ऐसा क्यों हुआ ?
  एक पदार्थ उसमें घुसनेवाले दूसरे पदार्थ का कितना अवरोध करता है, इस आधार पर उस पदार्थ की **कठोरता** निर्धारित होती है ।
  सबसे कठोर पदार्थ कौन-सा है?



५.९ : कठोरता

- कोई रबड़बैंड को तानकर छोड़ दो अथवा स्पंज पर दबाव डालकर उसे छोड़ दो ।
  क्या दिखाई देता है ?
  रबड़बैंड और स्पंज, दोनों मूल स्थिति में आ गए ।
  कुछ पदार्थों को तानने अथवा उन पर दाब डालने पर उनके आकार में परिवर्तन होता है और तनाव या दाब हटा देने पर वे पदार्थ अपनी मूल स्थिति में वापस आ जाते हैं । पदार्थों के इस गुणधर्म को **प्रत्यास्थता** कहते हैं ।



५.१० : प्रत्यास्थता

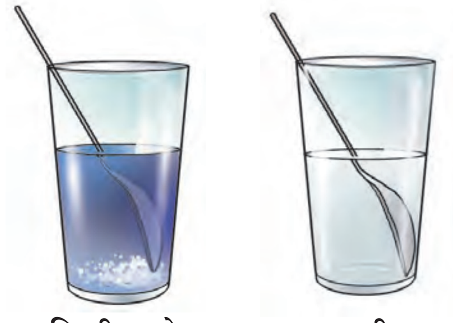
- कापी के आकार की एक धातू का पतरा को तिरछा पकड़कर उस पर पानी, शहद तथा गोंद की एक-एक बूँद भिन्न-भिन्न स्थानों पर रखो। ये कैसी बहती हैं ? द्रव पदार्थ ढलान पर बहते हैं । इस गुणधर्म को **प्रवाहिता** कहते हैं । कोई द्रव कितनी सहजता से बहता है, इस आधार पर उसकी प्रवाहिता निर्धारित होती है ।

५.११ : प्रवाहिता

- समान आकार वाले दो गुटके लो - एक लकड़ी का और दूसरा लोहे का । यदि दोनों को तराजू में तौलें, तो लकड़ी के गुटके की तुलना में लोहे के गुटके का वजन (द्रव्यमान) कैसा लगता है ? समान आयतन वाले भिन्न-भिन्न पदार्थों के द्रव्यमान के कारण उनका **घनत्व** निर्धारित होता है । यह अंतर पदार्थों के **घनत्व** गुणधर्म के कारण होता है । समान आयतन के अधिक घनत्ववाले पदार्थ भारी तथा कम घनत्व वाले पदार्थ अपेक्षाकृत हलके होते हैं ।

- एक गिलास में पानी लेकर उसमें नमक, महीन बालू तथा शक्कर डालकर घोलने का प्रयास करो । अब यही कृति पानी के स्थान पर मिट्टी के तेल का उपयोग करके करो ।
  क्या दिखाई देता है ?

  कुछ ठोस पदार्थ किसी द्रव में घुलते हैं । यदि कोई ठोस पदार्थ किसी द्रव में नहीं घुलता, तो उस पदार्थ को उस द्रव में अविलेय कहा जाता है, जैसे– नमक पानी में विलेय है, परंतु मिट्टी के तेल में अविलेय है । हम ऐसे कई प्रकार के पेय जानते हैं, जो पानी में घुलनशील पदार्थों का उपयोग करके बनाए जाते हैं । ठोस पदार्थ के घुलने के गुणधर्म को **विलेयता** कहते हैं ।



५.१२ : विलेयता

- जिस पदार्थ में से देखने पर दूसरी ओर की वस्तु दिखाई देती है, उस पदार्थ को **पारदर्शी** पदार्थ कहते हैं । पदार्थों के इस गुणधर्म को **पारदर्शिता** कहते हैं । उदाहरणार्थ, काँच, कुछ प्रकार के प्लास्टिक, स्वच्छ पानी तथा हवा, ये सभी पारदर्शी पदार्थ हैं ।

५.१३ : पारदर्शिता

बताओ तो !

चित्र ५.१४ में दिखाई गई वस्तुएँ किन पदार्थों से बनी हैं, उन्हें पहचानो । इन पदार्थों के समूह को क्या कहते हैं ?

धातु : ताँबा, सोना, लोहा तथा एल्युमीनियम जैसे पदार्थों को धातु कहते हैं । धातुएँ भूगर्भ में खनिज के रूप में पाई जाती हैं । खनिजों को भूगर्भ से निकालकर तथा उनपर प्रक्रिया करके धातुएँ प्राप्त करते हैं । दैनिक जीवन में धातुओं के विभिन्न महत्त्वपूर्ण उपयोग हैं । धातुओं में कुछ समान गुणधर्म होते हैं । उन्हें समझो ।

५.१४ : धातु

धातुओं के गुणधर्म

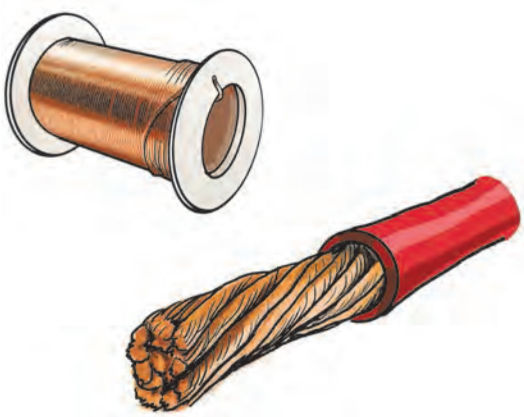
आओ, करके देखें ।

ताँबे अथवा एल्युमीनियम के तार का एक टुकड़ा अथवा छोटी कील लो । उस पर हथौड़ी से आघात करो । क्या दिखाई देता है ?

हथौड़ी से आघात करते रहने पर कुछ समय पश्चात तार चपटा हो जाता है अर्थात उसकी चद्दर बन जाती है । धातुओं को इस तरह पीटकर चद्दरें तैयार की जाती हैं । इस गुणधर्म को **आघातवर्ध्यता** कहते हैं ।

५.१५ : आघातवर्ध्यता

प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो ।



५.१६ : तन्यता

लोहार की दुकान में गरम किए गए लोहे को पीट-पीटकर उसे पतला किया जाता है । इसका प्रेक्षण करो । घन से आघात करने पर वह लंबा हो जाता है । लोहे की तप्त छड़ उलटते-पलटते हुए उस पर घन से सतत आघात करने पर वह लंबी हो जाती है । उससे तार खींचे जा सकते हैं ।

धातुएँ तानकर उनसे तार बनाए जाते हैं । धातुओं के इस गुणधर्म को **तन्यता** कहते हैं । चाँदी, सोना, प्लेटिनम आदि धातुओं से तार बनाए जाते हैं । ये तन्य धातुएँ हैं ।

बताओ तो ।

१. दीवार पर लगे हुए विद्‌युत के बोर्ड लकड़ी अथवा प्लास्टिक के क्यों होते हैं?

२. कुकर का हत्था प्लास्टिक का क्यों होता है?

५.१७ : ऊष्मा वाहकता

सभी धातुएँ कम-अधिक मात्रा में विद्‌युत की वाहक होती हैं । इस गुणधर्म को **विद्‌युत वाहकता** कहते हैं ।

धातु के एक टुकड़े को उसके किसी एक भाग पर गरम करने पर कुछ समय में वह पूरा टुकड़ा गरम हो जाता है, अर्थात धातुएँ ऊष्मा का वहन करती हैं । इसे **ऊष्मावाहकता** कहते हैं ।

धातुओं में विशिष्ट चमक होती है । प्रत्येक धातु का विशिष्ट रंग होता है । इसके द्‌वारा ये पहचानी जाती हैं ।

करो और देखो !

१. तंबूरे, वीणा अथवा अन्य वाद्‌यों के तार छेड़ो, घंटा बजाओ, स्टील के डिब्बे को चम्मच से ठोंको ।

२. लकड़ी की मेज और पत्थर की टाइल पर लकड़ी के डंडे से मारो ।

दोनों आवाजों के अंतर पर ध्यान दो ।

धातुओं में खन-खन की आवाज होती है । इसे धातुओं की **ध्वानिकता** कहते हैं ।

५.१८ : धातुओं के उपयोग

यह सदैव ध्यान में रखो

१. बरसात अथवा अन्य समय में परिसर में खुले पड़े विद्‌युतवाहक तारों अथवा धातुओं को हाथ मत लगाओ ।

२. आवश्यकता न होने पर घर के विद्‌युत बल्बों अथवा विभिन्न उपकरणों की बटनों को बंद रखो । उदाहरणार्थ, यदि टीवी रिमोट कंट्रोल द्‌वारा बंद किए हों, तो उसकी मुख्य बटन भी बंद करो । इससे विद्‌युत की बचत होती है तथा संभावित खतरा भी टल जाता है ।

३. निश्चित कालावधि पर घर की वायरिंग की जाँच करने के लिए घर के बड़े व्यक्तियों से कहो ।

हमने क्या सीखा ?

- पदार्थों की तीन अवस्थाएँ होती हैं – ठोस, द्रव और गैस ।
- पदार्थ कितना गर्म अथवा कितना ठंडा है, अर्थात पदार्थ का तापमान तापमापी द्‌वारा मापा जाता है ।
- ऊष्मा के कारण पदार्थों का रूपांतरण होता है।
- घनत्व, कठोरता, भंगुरता, प्रवाहिता, विलेयता, पारदर्शिता, प्रत्यास्थता आदि पदार्थों के गुणधर्म हैं।
- धातु पदार्थों का एक अलग समूह है ।
- धातुओं में आघातवर्ध्यता, तन्यता, ऊष्मावाहकता, ध्वानिकता, विशिष्ट रंग, चमक आदि गुणधर्म होते हैं।

चारों ओर दृष्टिपात.....

विज्ञान लगातार परिवर्तित हो रहा है । हमें इसके विषय में कितनी जानकारी है ? राज्य, देश तथा विश्व स्तर पर शोध कार्य होता है । यदि इसे जानना है, तो हमारे आसपास घटनेवाली विभिन्न घटनाओं की जानकारी भी हमारे लिए महत्त्वपूर्ण है । इसलिए समाचारपत्रों को अपना मित्र बनाओ । प्रतिदिन समाचारपत्र पढ़ो । उसमें दिए गए विज्ञान समाचार पढ़ो । उनका संग्रह करो । सबके साथ चर्चा करो ।

स्वाध्याय

१. **नीचे दिया गया परिच्छेद ध्यान से पढ़ो और इसमें जिन पदार्थों का उल्लेख किया गया है, उनके आगे कोष्ठक में ठोस, द्रव, गैस में से उचित विकल्प लिखो ।**

सूर्य के प्रकाशवाले दिन पार्क में रिया और गार्गी गेंद ( ) के साथ खेल रही हैं । गार्गी को प्यास लगती है, इसलिए रिया ने उसके लिए नारियल पानी ( ) लाया । इतने में हवा ( ) बहने लगी और वर्षा ( ) भी होने लगी । वे दोनों शीघ्रता से घर आईं। अपने कपड़े ( ) बदले और उनकी माँ ने उन्हें एक-एक प्याली ( ) गरम-गरम दूध ( ) पीने के लिए दिया ।

२. **चर्चा करो ।**

अ. रिया अपने पास की एक बोतल से थोड़ा पानी एक दूसरी बोतल में उड़ेलती है । क्या इससे पानी के आकार में कोई परिवर्तन होगा ?

आ. हलीमा जमीन से एक कंकड़ उठाकर पानी से भरी एक तश्तरी में डाल देती है, तो क्या उस कंकड़ का आकार परिवर्तित होगा ?

३. **नीचे दिए पदार्थों के गुणधर्म और विशेषताएँ लिखो।**

(पानी, काँच, खड़िया, लोहे का गोला, शक्कर, नमक, आटा, कोयला, मिट्टी, कलम, स्याही, साबुन)

४. **ऊर्ध्वपातन किसे कहते हैं ? दैनिक जीवन में उपयोगी ऊर्ध्वपातज पदार्थों के नाम लिखो ।**

५. **किससे बनाए जाते हैं, कारणसहित लिखो ।**

अ. गन्ना काटनेवाला बाँका
आ. घर पर लगने वाली चद्दर (पतरा)
इ. स्क्रू डायवर (पेंचकश)
ई. सँड़सी
उ. विद्युत तार
ऊ. आभूषण
ए. पतीला

६. **ऐसा करें तो क्या होगा और क्यों?**

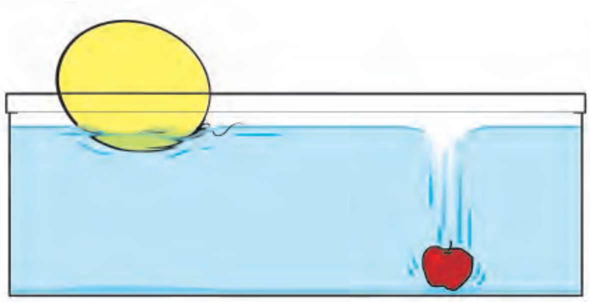
अ. कील प्लास्टिक की बनाएँ
आ. घंटा लकड़ी का बनाएँ
इ. सँड़सी पर रबड़ न लगाएँ
ई. चाकू लकड़ी से तैयार करें
उ. कुल्हाड़ी रबड़ की बनाएँ

७. **मैं कौन?**

अ. तुम्हारा ताप नापता हूँ, तापमापी में रहता हूँ।
आ. मेरे बिना न गर्मी, न ठंड ।
इ. मेरा कोई आकार नहीं ।
ई. पानी में घुलता हूँ, मिट्टी के तेल में नहीं घुलता।

८. **ऐसा क्यों हुआ ?**

अ. शीतकाल में नारियल का तेल जम गया ।
आ. प्लेट में खुला रखा हुआ मिट्टी का तेल लुप्त हो गया ।
इ. एक कोने में सुलगाकर रखी गई अगरबत्ती की सुगंध दूसरे कोने में आ गई ।
ई. नीचे दिया गया चित्र देखो :



उपक्रम :

- मोम के बड़े-बड़े पुतले कैसे तैयार करते हैं, इस संबंध में जानकारी प्राप्त करो ।
- आभूषण तैयार करने वाली एक दुकान पर जाओ और यह जानकारी प्राप्त करो कि वे आभूषण किस प्रकार तैयार करते हैं ?