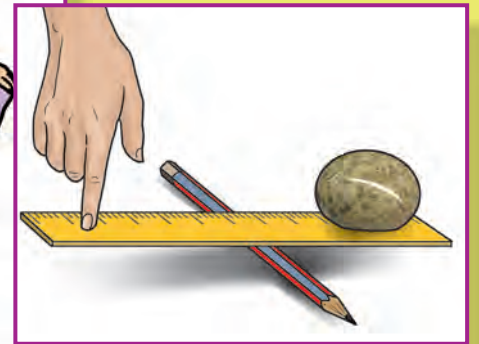
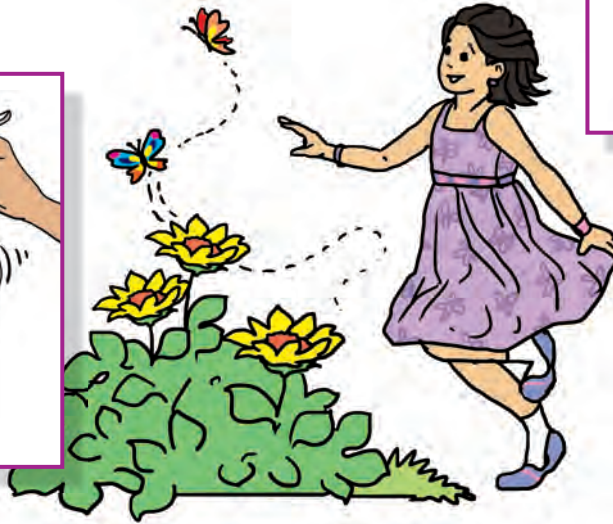
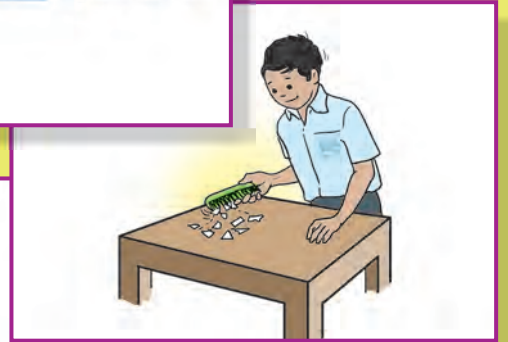
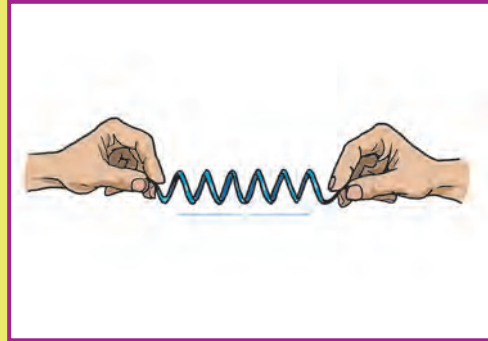
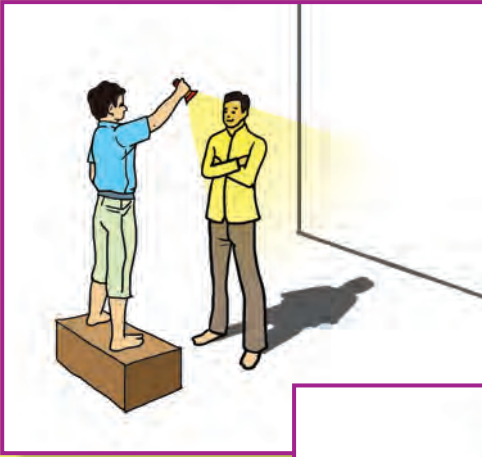


सामान्य विज्ञान

छठी कक्षा



भारत का संविधान

भाग 4 क

मूल कर्तव्य

अनुच्छेद 51 क

मूल कर्तव्य- भारत के प्रत्येक नागरिक का यह कर्तव्य होगा कि वह -

- (क) संविधान का पालन करे और उसके आदर्शों, संस्थाओं, राष्ट्र ध्वज और राष्ट्रगान का आदर करे;
- (ख) स्वतंत्रता के लिए हमारे राष्ट्रीय आंदोलन को प्रेरित करने वाले उच्च आदर्शों को हृदय में संजोए रखे और उनका पालन करें;
- (ग) भारत की प्रभुता, एकता और अखंडता की रक्षा करे और उसे अक्षुण्ण रखें;
- (घ) देश की रक्षा करे और आह्वान किए जाने पर राष्ट्र की सेवा करे;
- (ङ) भारत के सभी लोगों में समरसता और समान भ्रातृत्व की भावना का निर्माण करे जो धर्म, भाषा और प्रदेश या वर्ग पर आधारित सभी भेदभावों से परे हो, ऐसी प्रथाओं का त्याग करे जो स्त्रियों के सम्मान के विरुद्ध है;
- (च) हमारी सामासिक संस्कृति की गौरवशाली परंपरा का महत्त्व समझे और उसका परिरक्षण करे;
- (छ) प्राकृतिक पर्यावरण की, जिसके अंतर्गत वन, झील, नदी और वन्य जीव हैं, रक्षा करे और उसका संवर्धन करे तथा प्राणिमात्र के प्रति दयाभाव रखे;
- (ज) वैज्ञानिक दृष्टिकोण, मानववाद और ज्ञानार्जन तथा सुधार की भावना का विकास करें;
- (झ) सार्वजनिक संपत्ति को सुरक्षित रखे और हिंसा से दूर रहे;
- (ञ) व्यक्तिगत और सामूहिक गतिविधियों के सभी क्षेत्रों में उत्कर्ष की ओर बढ़ने का सतत प्रयास करे जिससे राष्ट्र निरंतर बढ़ते हुए प्रयत्न और उपलब्धि की नई ऊँचाइयों को छू ले;
- (ट) यदि माता-पिता या संरक्षक है, छह वर्ष से चौदह वर्ष तक की आयु वाले अपने, यथास्थिति, बालक या प्रतिपाल्य के लिए शिक्षा के अवसर प्रदान करे ।

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 .



LHA4CV

आपके स्मार्टफोन में DIKSHA APP द्वारा पाठ्यपुस्तक के पहले पृष्ठ के Q. R. Code द्वारा डिजिटल पाठ्यपुस्तक और प्रत्येक पाठ में दिए गए Q. R. Code द्वारा आपको पाठ से संबंधित अध्ययन अध्यापन के लिए उपयुक्त दृकश्राव्य साहित्य उपलब्ध होगा ।

प्रथमावृत्ति : २०१६

पुनर्मुद्रण : २०२२

© 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 बिशत

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

निर्मिती

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

प्रकाशक

श्री. विवेक उत्तम गोसावी,
नियंत्रक
पाठ्यपुस्तक निर्मिती 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 करूंगा/करूंगी कि उन
परंपराओं का सफल अनुयायी बनने की क्षमता
मुझे प्राप्त हो ।

मैं अपने माता-पिता, गुरुजनों और बड़ों
का सम्मान करूंगा/करूंगी और हर एक से
सौजन्यपूर्ण व्यवहार करूंगा/करूंगी ।

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

प्रस्तावना

‘राष्ट्रीय पाठ्यक्रम प्रारूप २००५’ और ‘बच्चों का निःशुल्क 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 किया 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 गट के सदस्य तथा चित्रकार आदि के निष्ठापूर्ण परिश्रम द्वारा यह पुस्तक तैयार की गई है। मंडल इन सभी का मनःपूर्वक 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 महत्त्वपूर्ण 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 पढ़ते 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 महत्त्वपूर्ण 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 पढ़ते 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 अध्ययन निष्पत्ति : छठी कक्षा

सुझाई गई शिक्षा प्रक्रिया

विद्यार्थी को जोड़ी या वैयक्तिक/गुट में सर्वसमावेशक कृति करने का मौका प्रदान करना तथा निम्न बातों के लिए प्रोत्साहित करना।

- परिसर, प्राकृतिक प्रक्रिया, घटना को देखना, स्पर्श करना, स्वाद लेना, सूँघना, सुनना इन ज्ञानेंद्रियों द्वारा खोज करना।
- प्रश्न उपस्थित करना, मनन करना, कृति, भूमिका नाटक वादविवाद, आयसीटी का उपयोग आदि की सहायता से उत्तर ढूँढना/खोजना।
- कृति, प्रयोग, सर्वेक्षण, क्षेत्रभेंट के दरमियान किए गए निरीक्षणों को दर्ज करना।
- दर्ज की हुई जानकारी का विश्लेषण करना, परिणामों के अर्थ निश्चित करना तथा अनुमान निकालना, सामान्यीकरण करना, मित्र और वयस्कों के साथ निष्कर्ष उभयनिष्ठ/सामायिक करना।
- नवीन कल्पना को सादर करना, नवीन रचना/नमूने ऐन मौके पर विस्तारित करना आदि से सर्जनशीलता को प्रदर्शित करना।
- सहकारिता, सहयोग, सत्य/प्रामाणिक वृत्तान्त देना, संसाधनों का उचित मात्रा में उपयोग आदि मूल्य आत्मसात करना तथा उनका स्वीकार एवं प्रशंसा करना।
- विश्व और उससे संदर्भित विभिन्न घटकों का निरीक्षण करना।

अध्ययन निष्पत्ति

विद्यार्थी—

- 06.72.01 पदार्थों और जीवों जैसे—वनस्पति रेशे, पुष्प आदि के अवलोकन योग्य विशेषताओं जैसे—बाह्य आकृति, बनावट, कार्य, गंध आदि के आधार पर पहचान करते हैं।
- 06.72.02 पदार्थों और जीवों में गुणों, संरचना एवं कार्यों के आधार पर भेद करते हैं जैसे—तंतु (रेशे) एवं धागे में, मूसला एवं रेशेदार जड़ में, विद्युत-चालक एवं विद्युत-रोधक में आदि।
- 06.72.03 पदार्थों, जीवों और प्रक्रियाओं को अवलोकन योग्य गुणों के आधार पर वर्गीकृत करते हैं जैसे—पदार्थों को विलेय, अविलेय, पारदर्शी, पारभासी एवं अपारदर्शी के रूप में; परिवर्तनों को, उत्क्रमणीय हो सकते हैं एवं उत्क्रमणीय नहीं हो सकते, के रूप में; पौधों को शाक, झाड़ी, वृक्ष, विसर्पी लता, आरोही के रूप में; आवास के घटकों को जैव एवं अजैव घटकों के रूप में; गति को सरल रेखीय, वर्तुल एवं आवर्ती के रूप में आदि।
- 06.72.04 प्रश्नों के उत्तर ज्ञात करने के लिए सरल छानबीन करते हैं जैसे—पशु चारे में पोषक तत्त्व कौन से हैं? क्या समस्त भौतिक परिवर्तन उत्क्रमणीय किए जा सकते हैं? क्या स्वतंत्रतापूर्वक लटका हुआ चुंबक किसी विशेष दिशा में अवस्थित हो जाता है?
- 06.72.05 प्रक्रियाओं और परिघटनाओं को कारणों से संबंधित करते हैं जैसे—भोजन और अभावजन्य रोग; वनस्पति एवं जंतुओं का आवास के साथ अनुकूलन; प्रदूषकों के कारण वायु की गुणवत्ता आदि।
- 06.72.06 प्रक्रियाओं और परिघटनाओं की व्याख्या करते हैं जैसे—पादप रेशों का प्रसंस्करण, पौधों एवं जंतुओं में गति, छाया का बनना, समतल दर्पण से प्रकाश का परावर्तन, वायु के संघटन में विभिन्नता, वर्मीकंपोस्ट (कृमिकंपोस्ट) का निर्माण आदि।
- 06.72.07 भौतिक राशियों जैसे—लंबाई का मापन करते हैं तथा मापन को एस.आई. मात्रक (अंतर्राष्ट्रीय मात्रक-प्रणाली) में व्यक्त करते हैं।
- 06.72.08 जीवों और प्रक्रियाओं के नामांकित चित्र/फ्लो चार्ट बनाते हैं जैसे—पुष्प के भाग, संधियाँ, निस्स्यंदन (फिल्टर करना), जलचक्र आदि।
- 06.72.09 अपने परिवेश की सामग्रियों का उपयोग कर मॉडलों का निर्माण करते हैं और उनकी कार्यविधि की व्याख्या करते हैं जैसे—पिनहोल कैमरा, पेरिस्कोप, विद्युत टॉर्च आदि।
- 06.72.10 वैज्ञानिक अवधारणाओं की समझ को दैनिक जीवन में प्रयोग करते हैं जैसे—संतुलित भोजन हेतु भोज्य पदार्थों का चयन करना, पदार्थों को अलग करना, मौसम के

अनुकूल कपड़ों का चयन करना, दिक्सूची के प्रयोग द्वारा दिशा का ज्ञान करना, भारी वर्षा/अकाल की परिस्थितियों से निपटने की प्रक्रिया में सुझाव देना आदि।

- 06.72.11 पर्यावरण की सुरक्षा हेतु प्रयास करते हैं जैसे – भोजन, जल, विद्युत के अपव्यय और कचरे के उत्पादन को न्यूनतम करना ; वर्षा जल संग्रहण ; पौधों की देखभाल अपनाने हेतु जागरूकता फैलाना आदि।
- 06.72.12 डिजाइन बनाने, योजना बनाने एवं उपलब्ध संसाधनों का उपयोग करने में रचनात्मकता का प्रदर्शन करते हैं।
- 06.72.13 ईमानदारी, वस्तुनिष्ठता, सहयोग, भय एवं पूर्वाग्रहों से मुक्ति जैसे मूल्यों को प्रदर्शित करते हैं।
- 06.72.14 विश्व के विभिन्न घटक जैसे – तारे, ग्रह, उपग्रह, लघुग्रह का निरीक्षण करके इनका तुलनात्मक अध्ययन करते हैं।
- 06.72.15 Internet, सूचना संप्रेषण के विभिन्न साधन तथा तकनीकों का प्रयोग करके विभिन्न संकल्पनाओं, प्रक्रियाओं की जानकारी प्राप्त करते हैं।

अनुक्रमणिका

अ.क्र. पाठ का नाम

पृष्ठ क्र.

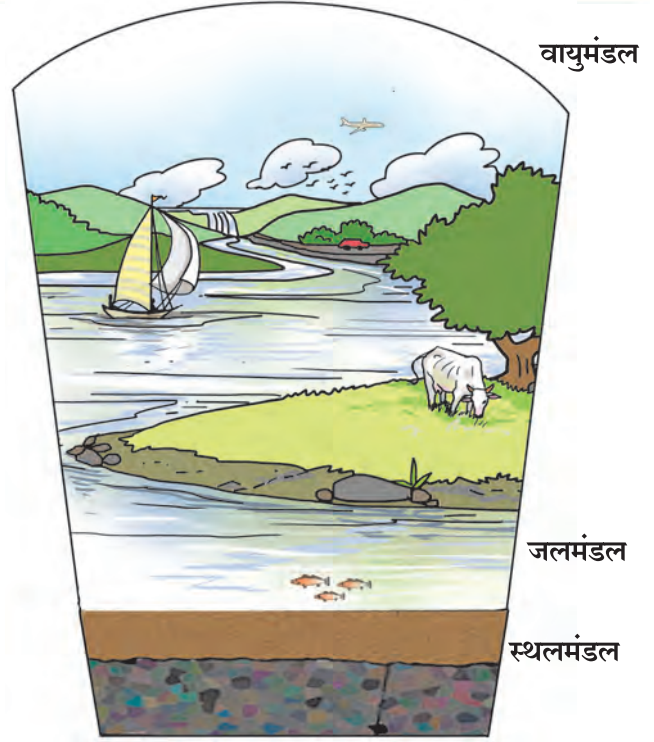
१.	प्राकृतिक संसाधन – हवा, पानी तथा जमीन.....	१
२.	सजीव सृष्टि.....	९
३.	सजीवों की विविधता और वर्गीकरण.....	१८
४.	आपदा – प्रबंधन.....	२६
५.	आसपास के पदार्थ – अवस्थाएँ और गुणधर्म.....	३२
६.	हमारे उपयोगी पदार्थ.....	४२
७.	पोषण और आहार.....	५०
८.	हमारा अस्थितंत्र तथा त्वचा.....	५७
९.	गति तथा गति के प्रकार.....	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



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

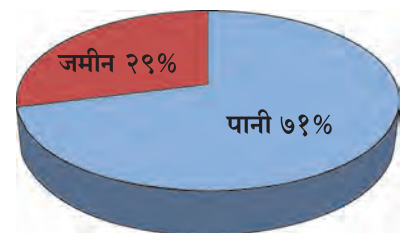
प्राकृतिक संसाधन

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 अर्थात् 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 अर्थात् हवा की परत है। पृथ्वी का पृष्ठभाग पानी और जमीन अर्थात् 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, अर्थात् 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 महत्वपूर्ण हैं। इन्हें प्राकृतिक संसाधन कहते हैं।



१.२ : जमीन तथा पानी-अनुपात



थोड़ा याद करो ।

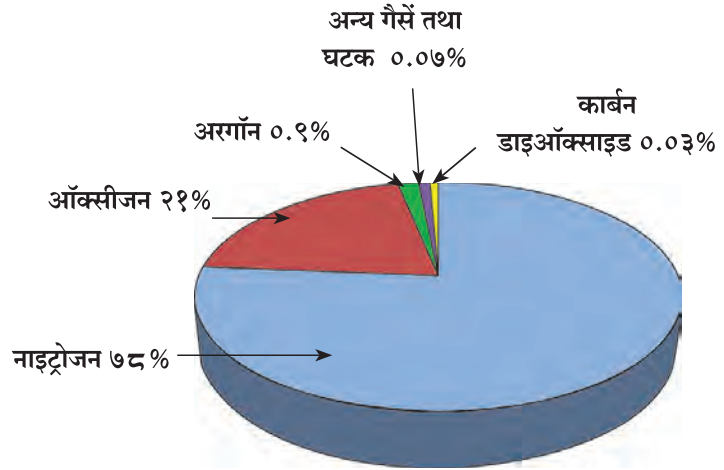
वायुमंडल की पाँच परतें कौन-कौन-सी हैं ?

हवा

पृथ्वी के चारों ओर स्थित हवा में नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, कार्बन डाइऑक्साइड, छह निष्क्रिय गैसों, 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 तथा उससे आगे गैसों नहीं पाई जातीं ।

तुम्हारी समझ में यह बात आएगी कि पृथ्वी के चारों ओर स्थित अनेक गैसों का मिश्रण वायुमंडल का प्रमुख घटक अर्थात् 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 ।
- **अरगॉन** - 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** - फ्लूरोसेन्ट 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 महत्त्वपूर्ण 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 महत्वपूर्ण 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 ठंड 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।

01-04-2016 7:27		
Temp.(°C): Min:17.1 Max:36		
Rainfall(mm): 0		
SHIVAJINAGAR		
AIR QUALITY - Forecast		
Pollutants	AQI	Quality
Ozone	37	
CO	29	
NOx	59	
PM10	64	
PM2.5	82	



थोड़ा सोचो ।

यदि पृथ्वी पर हवा न होती, तो क्या होता ?

पानी



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।

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 ।



प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो ।

बर्फस्वरूप,
भूगर्भ का तथा
अन्य पानी

पीने के लिए उपलब्ध पानी



१.५ : पृथ्वी पर स्थित पानी का वितरण



जानकारी प्राप्त करो ।

समुद्र और महासागर का पानी खारा होने पर भी उपयोगी कैसे 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	

सामान्यतः 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 ।

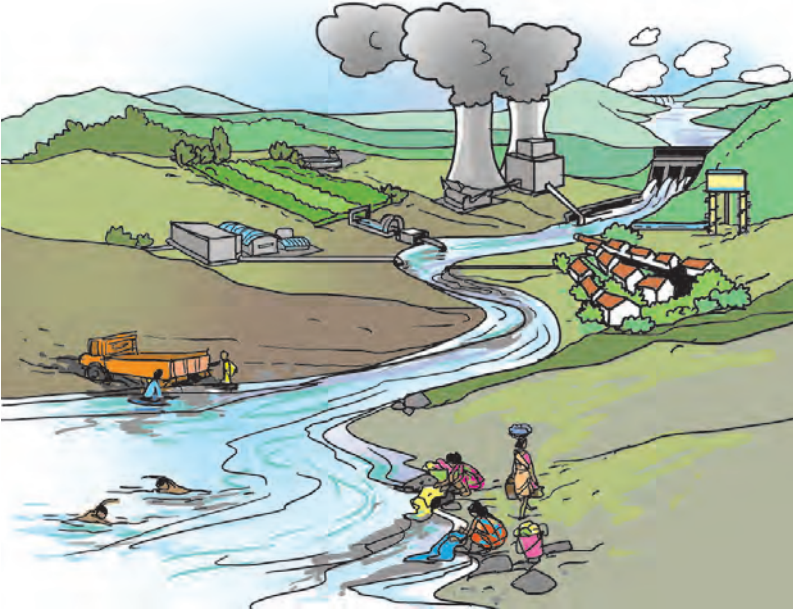
पृथ्वी पर उपलब्ध पानी	प्रतिशत मात्रा
समुद्र, महासागर	९७%
<input type="text"/>	२.७%
पीने योग्य पानी / मीठा पानी	<input type="text"/>
कुल	१००%

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 ।



प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो ।

पानी का उपयोग कौन-कौन-से कार्यों में किया जाता है ?



१.६ : पृथ्वी के पानी का उपयोग

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।



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 गड्ढा खोदो, तो तुम्हें उसमें क्या-क्या दिखता है ?
- क्या जमीन सब जगह समतल होती है ?
- 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 गैसों भी हमारे लिए बहुत महत्वपूर्ण हैं। इसका अर्थ है कि जमीन एक महत्वपूर्ण संसाधन है। आओ, अब यह देखें कि यह जमीन निश्चित रूप से किससे बनी है।

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।

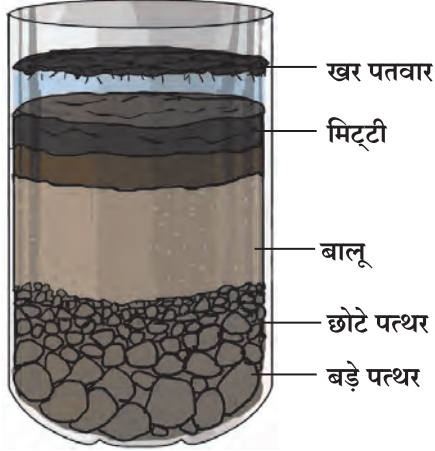


इसे सदैव ध्यान में रखो ।

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।



करो और देखो ।



१.७ : बोतल के मिश्रण की परतें

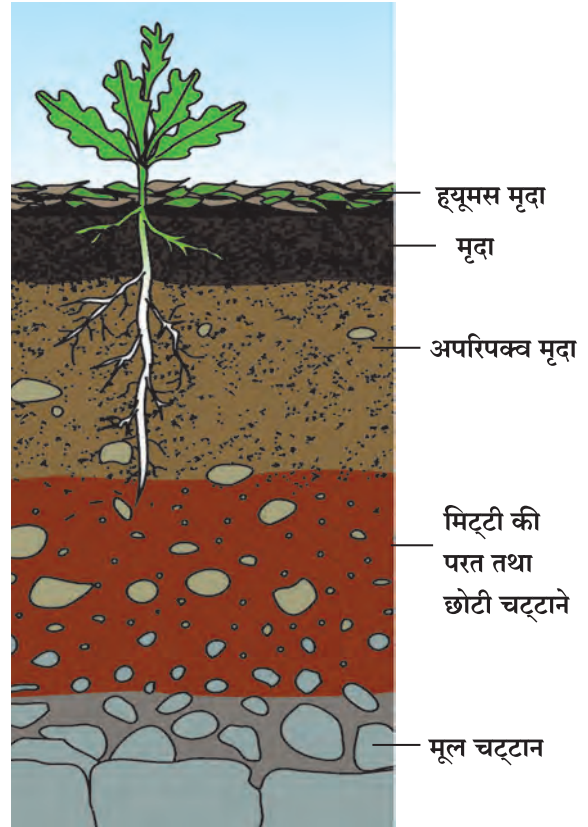
पृथ्वी की जमीन इसी तरह हमें दिखाई देती है । यदि तुम्हारे आसपास पाइपलाइन डालने का काम चल रहा हो, तो उसके लिए खोदे गए गड्ढों का अच्छी तरह प्रेक्षण करो। संलग्न आकृति के अनुसार तुम्हें भूमि के नीचे कुछ परतें मिलेंगी ।

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 ।

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 ।

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 ?



१.८ : जमीन की परतें

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 अर्थात् सड़ने से मिट्टी पर पदार्थों की जो परत तैयार होती है, उसे ह्यूमस कहते हैं। ह्यूमस, जमीन के लिए पोषक तत्वों 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 के लिए होता 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, अर्थात् 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 गैसों, 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 अ. मिट्टी का निर्माण
 डाइऑक्साइड
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 गैसों
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 कार्यो के विषय में विस्तार से लिखो।
- पानी की कमी दूर करने के उपाय सोचो।





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 ।



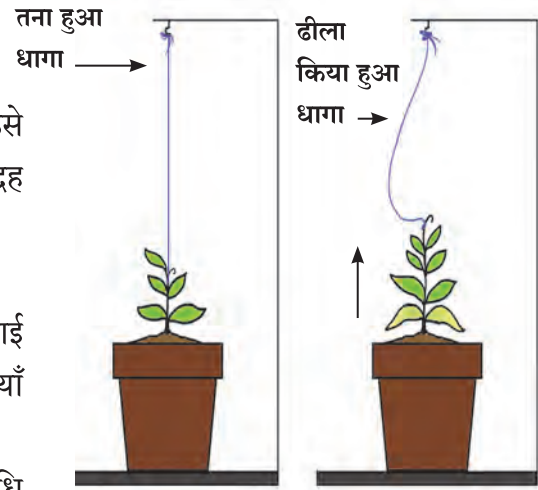
करो और देखो ।

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 ?

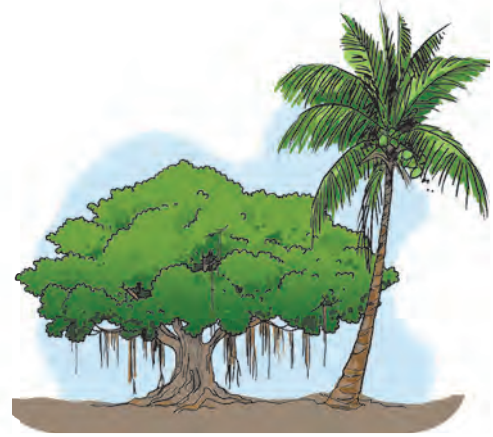
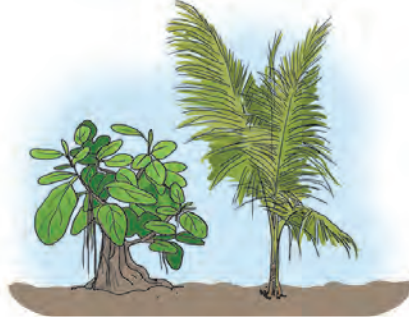
वनस्पति में हुई वृद्धि हमें कैसे ज्ञात होती है ?

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 निकलती ।

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

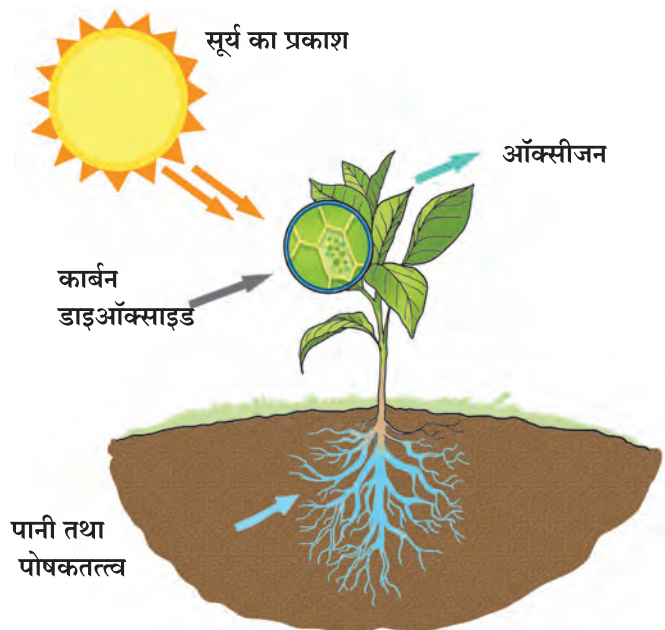


थोड़ा सोचो ।

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 पोषकतत्वों 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।

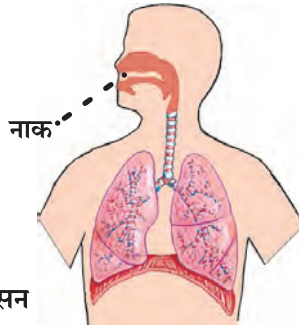


वनस्पति की पत्ती



गलफड़ें

२.७ : सजीवों का श्वसन



श्वसन

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

- क्या खाए गए संपूर्ण भोजन का शरीर में उपयोग होता है?
- निरूपयोगी खाद्य पदार्थों का किसमें रूपांतरण होता है?

उत्सर्जन

प्राणियों के शरीर में होनेवाली अन्य अनेक क्रियाओं में भी निरूपयोगी 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, अर्थात् 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?

1. आँखों पर अचानक प्रकाश पड़ा ।
2. हाथ में अचानक किसी ने चिकोटी काट ली या पिन चुभा दी ।
3. छुईमुई (लाजवंती) की पत्तियों को हाथ से छू दिया ।
4. 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, अर्थात् 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।

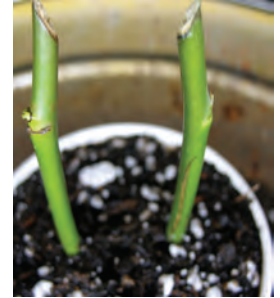
पृथ्वी पर अनेक प्रकार के प्राणी तथा वनस्पतियाँ आज भी क्यों टिकी हुई हैं ?



चिड़िया तथा अंडे



पानफूटी (ब्रायोफिलम)

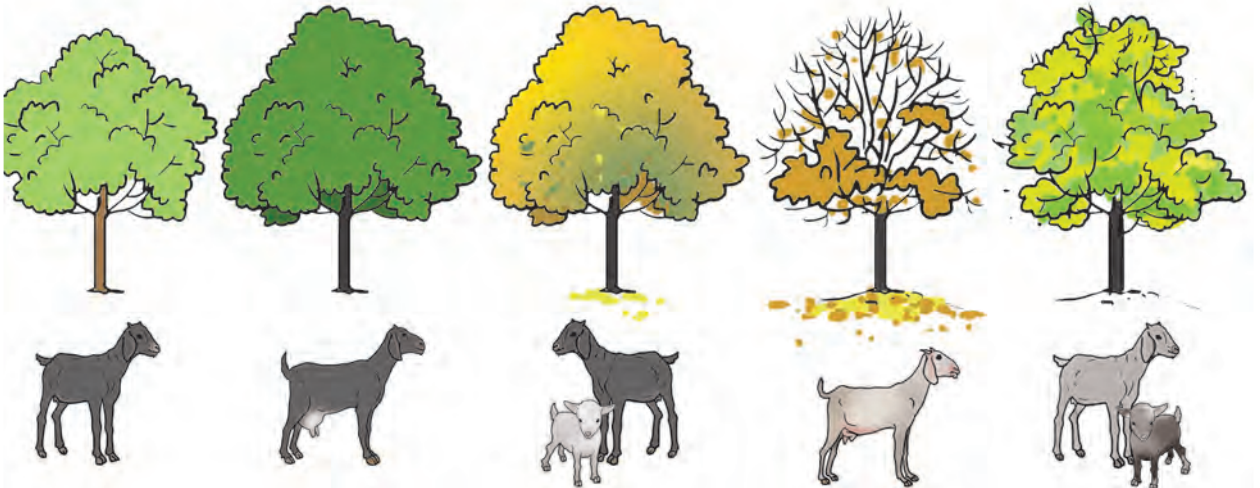


गुलाब की कलम

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 अर्थात् 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 शूतुरमुर्ग 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।



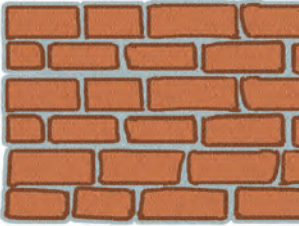
क्या तुम जानते हो ?

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 अर्थात् 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** कहते 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।

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



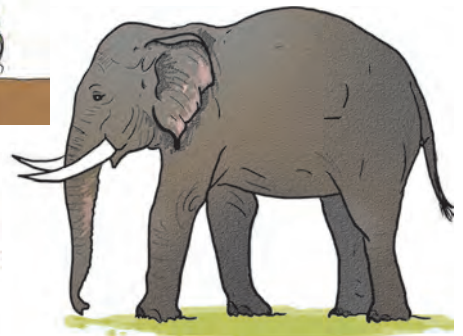
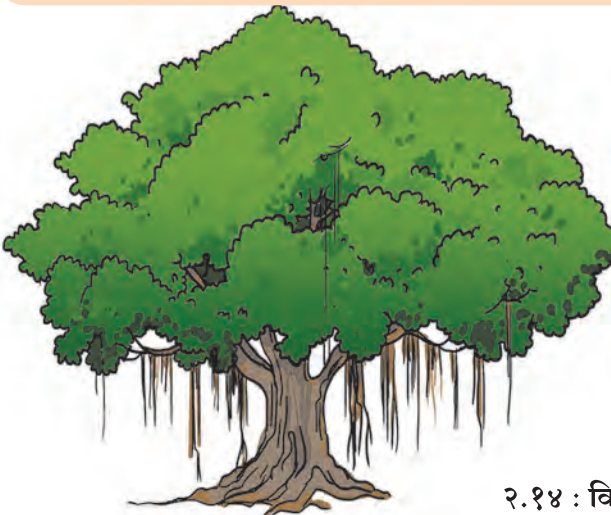
अमीबा



पैरामीशियम



तिलचट्टा



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, हर्से, 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।



अडूसा



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, अपतृण, 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, डिस्कवरी 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।

- वनस्पति और प्राणी में अंतर स्पष्ट करो।
- वनस्पति और प्राणी में समानता स्पष्ट करो।
- वनस्पति सृष्टि हमारे लिए किस प्रकार उपयोगी है?
- प्राणी सृष्टि हमारे लिए किस प्रकार उपयोगी है?
- 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)

- अपना भोजन स्वयं तैयार करने की वनस्पतियों की प्रक्रिया को..... कहते हैं।
- शरीर में.....गैस लेने तथागैस बाहर छोड़ने की क्रिया को श्वसन कहते हैं।
- शरीर के निरुपयोगी पदार्थ बाहर निकालने की क्रिया कोकहते हैं।
- किसी घटना पर अनुक्रिया करने की क्षमता को.....कहते हैं।
- 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।



LHSVGG





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 अर्थात् 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, भिन्न-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

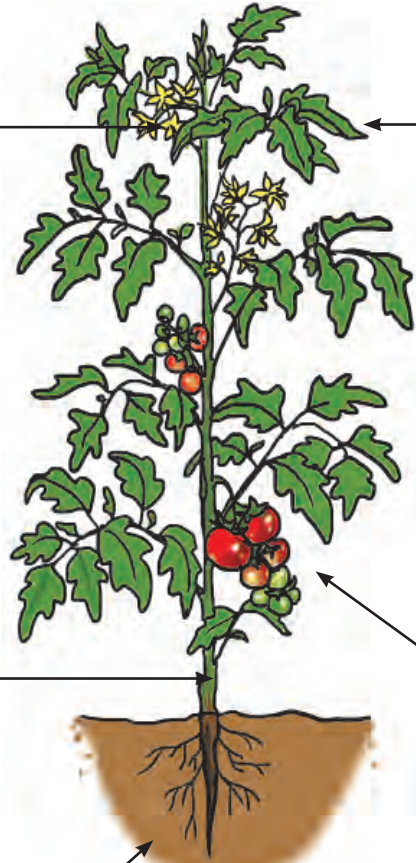
वनस्पति की रचना

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 महत्वपूर्ण अवयव है।

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।

जड़ें : मिट्टी को दृढ़ता से पकड़े रखना, वनस्पति को आधार देना, जमीन के पानी तथा पोषणतत्वों 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।



३.२ : वनस्पति की रचना

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



सरल पत्ती
उदा. गुड़हल



संयुक्त पत्ती
उदा. गुलाब

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।



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।



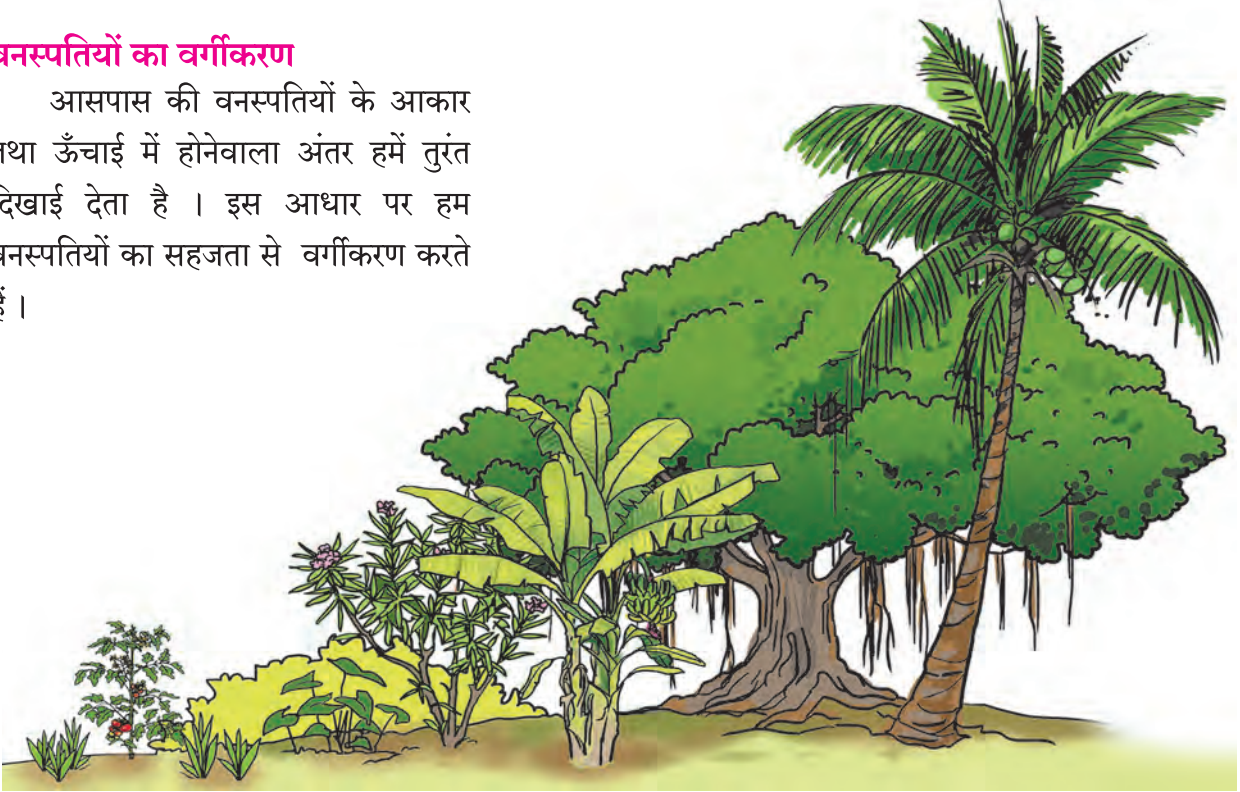
प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो।

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।

1. भूछत्र (कुकुरमुत्ता) किस प्रकार की वनस्पति है?
2. गूलर किस प्रकार की वनस्पति है?
3. क्या पर्णांग (Ferm), शैवाल तथा मनीप्लांट जैसी वनस्पतियों में फूल होते हैं?



क्या तुम जानते हो ?

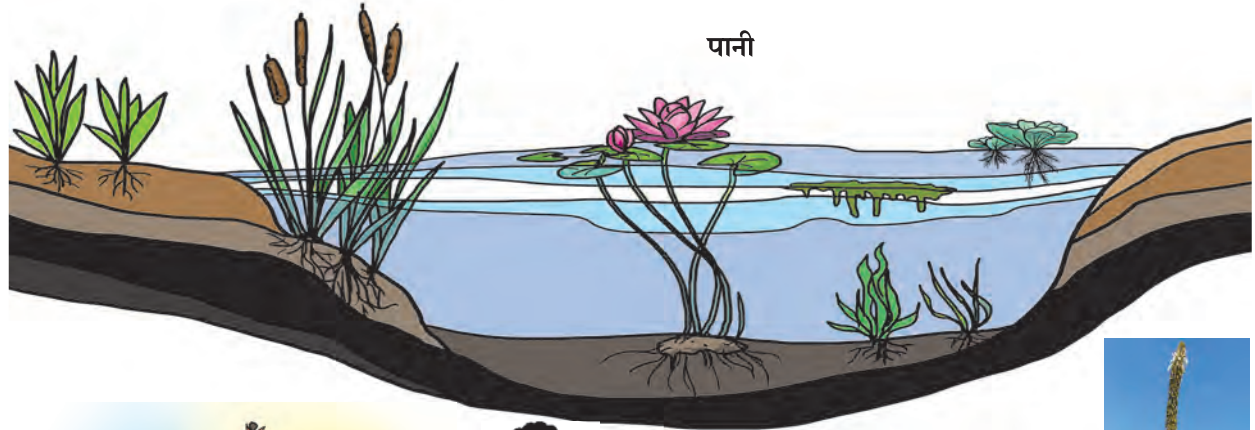
विश्व में सबसे बड़ा फूल इंडोनेशिया में पाया जाता है। राफ्लेशिया अरनोल्डी वनस्पति के फूल का व्यास लगभग १ मीटर होता है। इसके विपरीत विश्व का सबसे छोटा फूल वुल्फिया वनस्पति का है। इस फूल का व्यास ०.५ मिलीमीटर के बराबर होता है।



बताओ तो।

1. अनार की झाड़ी कहाँ उगती है?
2. कमल कहाँ उगता (बढ़ता) है?
3. रामबान तथा नीलीबेल कहाँ उगती हैं?
4. 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।



मरुस्थल

३.५ : वनस्पतियों के अधिवास



थोड़ा सोचो !

1. जलकुंभी पानी पर क्यों तैरती है?
2. नागफनी का तना मांसल क्यों होता है?
3. वनस्पतियों का वर्गीकरण कौन-कौन-सी कसौटियों के आधार पर किया जाता है?

जमीन



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।



करो और देखो।

३.६ : प्राणियों में विविधता
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 ?

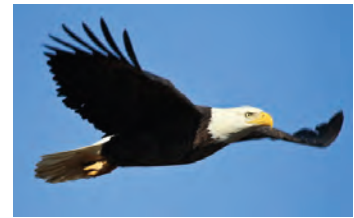
अपने समान दूसरे सजीव का निर्माण करना अर्थात् पुनरुत्पादन(प्रजनन), यह हमने सीखा है । मुर्गी अंडे देती है तथा उन्हें सेती है । कुछ दिनों बाद उसमें से चूजे बाहर निकलते हैं । गाय बछड़े को जन्म देती है । गाय के बछड़े की वृद्धि गाय के शरीर में ही होती है । प्रजनन के प्रकारानुसार प्राणियों के दो प्रकार हैं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

- अ. उभयचर
- आ. कशेरुकी
- इ. शल्कवाला

समूह 'ख'

- १. बंदर
- २. साँप
- ३. मेढक

२. हम में असंगत कौन है ?

- अ. फफूँदी, कुकुरमुत्ता, सेवती, 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 :

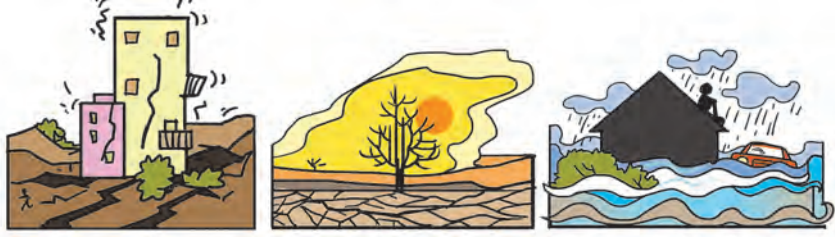
- पौधे घर जाकर देखो और वहाँ की वनस्पतियों का वर्गीकरण करो।
- चिड़ियाघर (प्राणिसंग्रहालय) जाकर उसका प्रेक्षण करो और वहाँ के प्राणियों की विविधता के विषय में जानकारी प्राप्त करो।
- वनस्पतियों की विविधता पर निबंध लिखो।
- ग्रीष्मऋतु में विभिन्न वनस्पतियों के बीजों का संग्रह करो और उन्हें वर्षाऋतु में खाली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





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 ।



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 ?

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 ।

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 ।

भूकंप

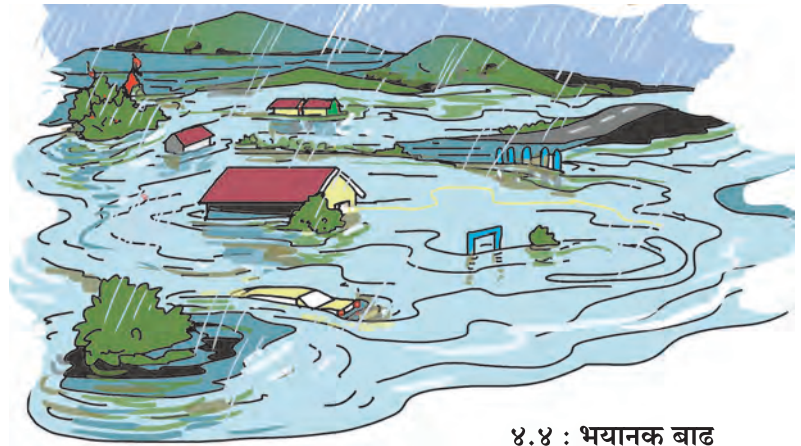
भूगर्भ में होनेवाली हलचल के कारण प्रचंड मात्रा में ऊर्जा का उन्मोचन होता है । उसका रूपांतरण भूकंप की तरंगों में होने के कारण पृथ्वी के पृष्ठभाग में हलचल होती है । इसके कारण जमीन में कंपन होना, उसका हिलना, जमीन में दरार पड़ना आदि घटनाएँ होती हैं । इस तरह भूकंप में अचानक कंपन होने को ही 'भूकंप' कहते हैं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

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

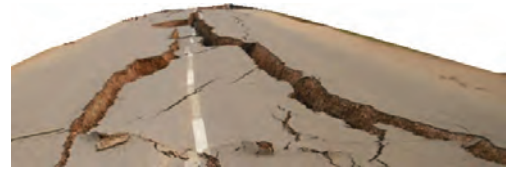
आग, भूकंप, रासायनिक गैस रिसाव, आँधी, भयानक बाढ़, सुनामी, बम विस्फोट, मकान ढहना, बाढ़, कगार ढहना, मोटर दुर्घटना, युद्ध, दावानल ।

इन आपदाओं का मानवनिर्मित और प्राकृतिक आपदाओं में वर्गीकरण करो :

मानवनिर्मित आपदाएँ	प्राकृतिक आपदाएँ
आग	भूकंप

भूकंप 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 ।



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।



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. बाह्य रक्तस्राव

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

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 ।



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

४.९ : जलने, झुलसने पर उपाय

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

उपाय

- 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 समुद्रीसर्प 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 ।

उपाय

- 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।



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

उपाय

- 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।



१. आपत्कालीन संपर्क नंबर बताओ।

- पुलिस नियंत्रण कक्ष
- अग्निशामक यंत्र
- रुग्णावाहिनी
- राष्ट्रीय स्तर पर कोई एक आपत्कालीन नंबर

५. सर्पमित्र किस प्रकार काम करते हैं?

- प्रथमोपचार पेटी में कौन-कौन-सी वस्तुएँ होती हैं इसकी जानकारी प्राप्त करो।
- मानवनिर्मित तथा प्रकृतिनिर्मित आपदाओं के निवारण के लिए उपाय बताओ।

२. कौन-सा तात्कालिक उपाय करोगे?

- कुत्ते ने काट लिया
- चमड़ी छिल जाना/रक्तस्राव.....
- जलना / झुलसना.....
- सर्पदंश.....
- ऊष्माघात.....



३. ऐसा क्यों होता है ?

- प्रचंड बाढ़
- जंगल में आग
- इमारत ढहना / चट्टान ढहना।
- आँधी
- भूकंप

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

४. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर अपने शब्दों में लिखो।

- आपदा किसे कहते हैं?
- आपदाओं के कौन-कौन-से प्रकार हैं?
- आपदा प्रबंधन किसे कहते हैं?
- आपदा प्रबंधन के मुख्य घटक कौन-से हैं?

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 पोस्टर तैयार करो।
- समाज के कौन-से घटक संकटकाल में सहायता करते हैं? उनकी जानकारी प्राप्त करो। फोन नंबर, पता इत्यादि। ●●●



थोड़ा याद करो ।

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

पदार्थों की अवस्थाएँ और रूपांतरण



करो और देखो

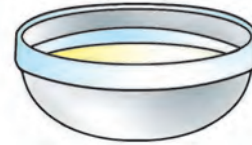
एक कटोरी में मोम के टुकड़े लो और उसे मोमबत्ती/स्परिट लैंप पर गरम करो ।

- मोम के टुकड़ों में क्या परिवर्तन होता है ?
- ऊपर की कृति में मोम की अवस्था कौन-सी थी ?
- 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 ।



मोम के टुकड़े



ठोस मोम

५.१ : मोम का रूपांतरण



बताओ तो !

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

- कौन से पदार्थों को तुमने जाड़े के मौसम में जमा हुआ देखा है ?
- किन द्रवों को गैस में रूपांतरित होते देखा है ?
- 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 अर्थात् उसकी ऊष्मा कम होने पर गैस का द्रव में और द्रव का ठोस में रूपांतरण होता है।

अवस्था में होनेवाला परिवर्तन

ऊष्मा देने पर ऊष्मा देने पर
 ठोस \longleftrightarrow द्रव \longleftrightarrow गैस
 ठंडा करने पर 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?



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 ($^{\circ}\text{C}$) 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।



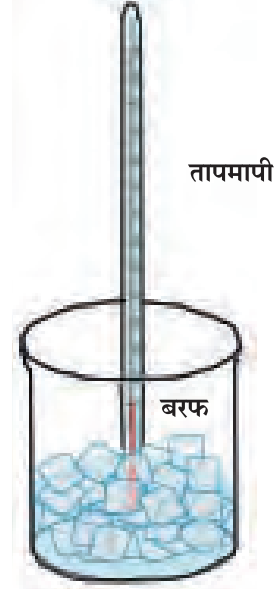
५.३ : तापमापी



आओ, करके देखें ।

प्रयोगशाला का एक तापमापी लो । उसके निचले छोर की घुंटी में पारा भरा होता है । यह पारा घुंटी 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 घुंटी के आसपास की हवा के तापमान का पता चलेगा ।

अब तापमापी को इस तरह पकड़ो जिससे उसकी घुंटी 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

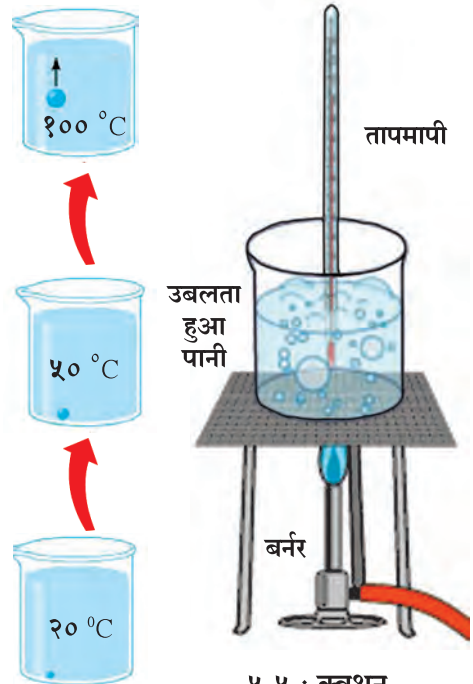
कुछ उदाहरण	लगभग तापमान
उबलता पानी	१०० °C
जमनेवाला पानी	० °C
हवा (शरद ऋतु में रात के समय)	< १५ °C
हवा (ग्रीष्म ऋतु में दोपहर के समय)	> ३५ °C
फ्रीज के भीतर का तापमान	< ५ °C
फ्रीजर के अंदर का तापमान	< -१८ °C
शरीर का तापमान	लगभग ३७ °C

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

पदार्थ का तापमान 0°C से कम हो सकता है । उदाहरणार्थ, प्रशीतक के फ्रीजर की हवा का तापमान लगभग -15°C होता है । 0°C से कम तापमान होने पर उसे ऋण अंश सेल्सियस में बताते हैं ।

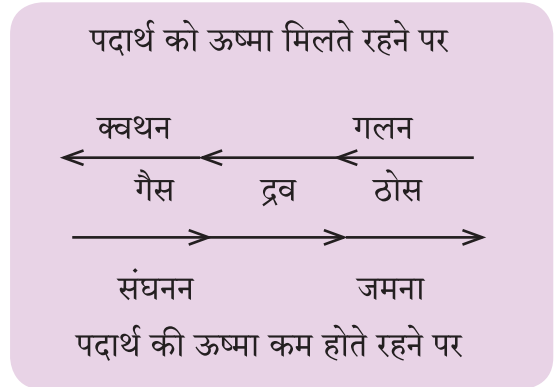
बरफ को पुनः ऊष्मा मिलने पर वह पिघलने लगती है अर्थात् उसका पुनः द्रव में रूपांतरण होता है । इसे पिघलना या गलन कहते हैं । बरफ का गलन भी 0°C पर होता है अर्थात् पानी का हिमांक तथा गलनांक, दोनों एक ही है ।

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 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 ।

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 ।



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 ।

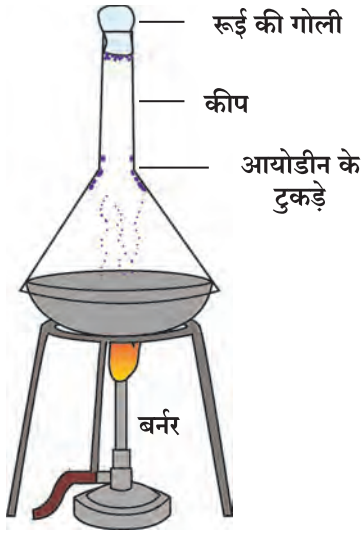
पदार्थ	हिमांक (अनुमानित)	क्वथनांक (अनुमानित)
मोम	60°C	350°C
प्लास्टिक	$>250^{\circ}\text{C}$	958°C
लोहा	1535°C	2662°C





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 अर्थात् 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 !



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 ।

५.७: विभिन्न पदार्थों तथा वस्तुओं की पहचान

पदार्थों के गुणधर्म



आओ, करके देखें ।

- 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 ?
- 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 ।
- 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 ।



५.८ : भंगुरता



५.९ : कठोरता



५.१० : प्रत्यास्थता



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।

- 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।



मिट्टी का तेल

पानी

५.१२ : विलेयता



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 महत्वपूर्ण 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 अर्थात् उसकी चद्दर बन जाती है। धातुओं को इस तरह पीटकर चद्दरें तैयार की जाती हैं। इस गुणधर्म को **आघातवर्ध्यता** कहते हैं।



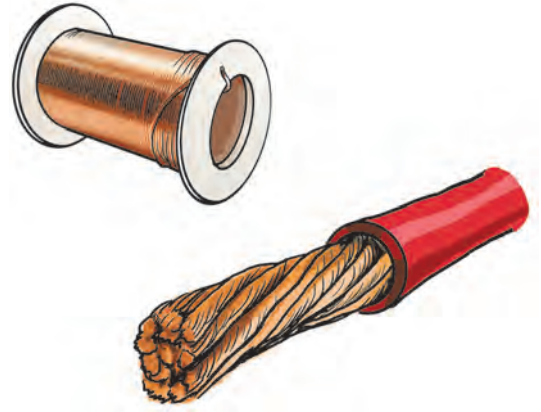
५.१५ : आघातवर्ध्यता



प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो ।

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 ।



५.१६ : तन्यता



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?

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, अर्थात् 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 ।



५.१७ : ऊष्मा वाहकता



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 वार्यरिंग 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, अर्थात् 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 आघातवर्धता, 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 लगाने वाली चद्दर (पतरा)
इ. स्कू डायवर (पचकश)
ई. सँडसी
उ. विद्युत तार
ऊ. आभूषण
ए. पतीला



६. ऐसा करें तो क्या होगा और क्यों?

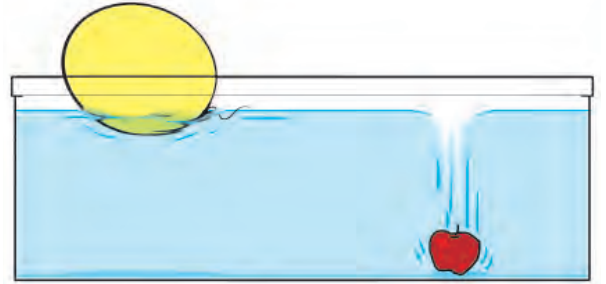
- अ. कील प्लास्टिक की बनाएँ
आ. घंटा लकड़ी का बनाएँ
इ. सँडसी पर रबड़ न लगाएँ
ई. चाकू लकड़ी से तैयार करें
उ. कुल्हाड़ी रबड़ की बनाएँ

७. मैं कौन?

- अ. तुम्हारा ताप नापता हूँ, तापमापी मैं 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?





थोड़ा याद करो ।

१. चित्र में कौन-सी तीन वस्तुएँ दिखाई दे रही हैं?
२. इन्हें तुमने किस आधार पर पहचाना?
३. ये किन पदार्थों से बनाई गई हैं?
४. क्या इन पदार्थों से केवल ये तीन वस्तुएँ ही बनाई जा सकती हैं?



६.१ : विभिन्न वस्तुएँ



करो और देखो ।

अपने घर की विभिन्न वस्तुओं की सूची तैयार करो और ये वस्तुएँ किन पदार्थों से बनाई गई हैं, उसे लिखो ।

पदार्थ और वस्तुएँ

पदार्थ सूक्ष्म कणों द्वारा बने होते हैं । वस्तुएँ पदार्थों द्वारा बनी होती हैं । वस्तुओं के विशिष्ट आकार होते हैं । उनके अंगों की विशिष्ट रचना होती है, जिसके आधार पर हम विभिन्न वस्तुएँ पहचानते हैं । मेज-कुर्सी तथा आलमारी बनाने के लिए हम लकड़ी, प्लास्टिक तथा इस्पात का उपयोग करते हैं । ये वस्तुएँ जितनी मजबूत होनी चाहिए उतनी मजबूती इन पदार्थों में होती है । इन पदार्थों को यथेष्ट आकार भी दिया जा सकता है, अर्थात् पदार्थों के गुणधर्म जानकर वस्तुएँ बनाने के लिए हम इनका उपयोग करते हैं ।

एक पदार्थ से अनेक वस्तुएँ तैयार की जाती हैं । आओ, हम इसके कुछ उदाहरण देखें ।

रूई - कपड़ा, धागा, साड़ी, रूमाल, रजाई, गद्दा, तकिया इत्यादि ।

लोहा - निर्माणकार्य की छड़ें, तवा, मोटरगाड़ी के विभिन्न अंग, बिजली के खंभे, मेज, आलमारी इत्यादि ।

एल्युमीनियम - रसोईघर के बर्तन, विद्युतवाहक तार इत्यादि ।

पदार्थों के गुणधर्मों का अध्ययन करके उपयोग के अनुसार उपयुक्त पदार्थ चुने जाते हैं । हमारे लिए उपयोगी पदार्थों का वर्गीकरण मुख्य रूप से प्राकृतिक एवं मानवनिर्मित पदार्थों में करते हैं ।

वर्गीकरण करो ।

उपयोगानुसार पदार्थों का वर्गीकरण करो ।

पदार्थ - बालू, साबुन, ऊन, खिड़की का काँच, बाँस, रूई, ईट, रेशम, साग-सब्जी, सीमेंट, फल, पानी, शक्कर ।



थोड़ा सोचो !

पदार्थ भिन्न-भिन्न परंतु वस्तु एक ही । ऐसी भिन्न-भिन्न वस्तुओं के उदाहरण बताओ ।



बताओ तो !

१. चमड़ा, पटसन, ऊन, रूई और पानी, मिट्टी, धातुएँ, जैसे दो समूहों के प्राकृतिक (मूल) पदार्थों में क्या अंतर है ?

प्राकृतिक पदार्थ

प्रकृति में उपलब्ध पदार्थों को 'प्राकृतिक पदार्थ' कहते हैं। इनमें से पहले समूह के पदार्थ सजीवों से प्राप्त होते हैं। सजीवों से प्राप्त होनेवाले पदार्थों को जैविक पदार्थ कहते हैं। हवा, मिट्टी और पानी जैसे पदार्थ सजीवों से नहीं प्राप्त होते। इन्हें हम अजैविक पदार्थ कहते हैं।

२. चमड़ा, ऊन, पटसन, रूई जैसे पदार्थों में क्या अंतर है ?

जो पदार्थ प्राणियों से प्राप्त होते हैं, उन्हें प्राणिजन्य पदार्थ और जो पदार्थ वनस्पतियों से प्राप्त होते हैं, उन्हें वनस्पतिजन्य पदार्थ कहते हैं।

३. क्या प्लास्टिक, नाइलोन, पीतल, सीमेंट जैसे पदार्थ प्रकृति में मिलते हैं ?

मानवनिर्मित पदार्थ

सतत नई चीजों की खोज करना और जीवन को और सुखकर बनाने का प्रयत्न करना, मानव का स्वभाव है। ऐसे प्रयत्न से मानव ने प्राकृतिक पदार्थों का उपयोग करने के साथ-साथ नए पदार्थ भी तैयार किए हैं। कुछ पदार्थ उपयोग करने में अधिक सुविधाजनक होते अथवा कम खर्च में भरपूर मात्रा में मिलने के कारण उनका बड़े पैमाने पर उपयोग होने लगा। मानवनिर्मित ऐसे पदार्थों की संख्या बहुत अधिक है।

उपलब्ध पदार्थ पर विभिन्न प्रक्रियाएँ करके तैयार किए गए नये पदार्थ को 'मानवनिर्मित पदार्थ' कहते हैं।



बरसात से बचने के लिए पहले घास, बोरे से बने छाते का उपयोग करते थे। उसके बाद आधुनिक छतरी उपयोग में आई। आज रेनकोट, बस्ते, कापी का आवरण आदि सबके लिए प्लास्टिक का उपयोग हो रहा है।

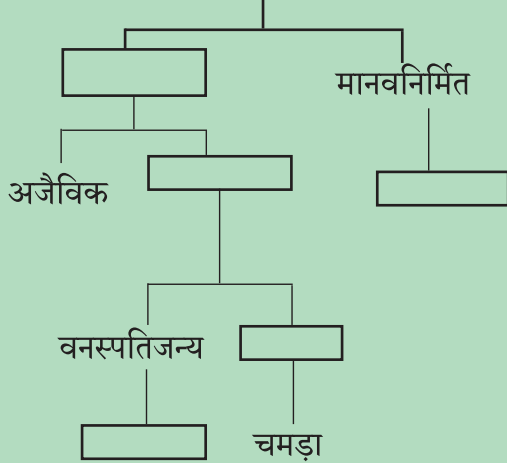
नाजुक वस्तुएँ, नाशवान फल आदि के लिए पैकिंग की आवश्यकता हुई है। टीवी सेट, प्रशीतक यंत्र जैसी वस्तुओं की पैकिंग के लिए बड़े-बड़े खोखे तथा थर्मोकोल उपयोग में लाए जा रहे हैं। ये सभी मानवनिर्मित पदार्थ हैं। ये पदार्थ जलरोधी, वजन में हलके और परिवहन के लिए सुविधाजनक होने के कारण, इनका उपयोग बढ़ रहा है।



थोड़ा सोचो !

हमारे उपयोग में आनेवाले पदार्थों का वर्गीकरण किस तरह किया जाता है, यह जानने के लिए नीचे दी गई तालिका पूर्ण करो।

हमारे उपयोग के पदार्थ



वर्गीकरण करो।

घर के विभिन्न पदार्थों के दो समूह बनाओ : प्राकृतिक तथा मानवनिर्मित।

मानवनिर्मित पदार्थों के उदाहरण

उपयोग के क्षेत्र	पहले के प्राकृतिक पदार्थ	वर्तमान मानवनिर्मित पदार्थ
निर्माणकार्य	बाँस, पत्थर, मिट्टी, लकड़ी, नारियल का पत्ता, चूना	ईंट, सीमेंट, कंक्रीट, गैल्वनाइज्ड चद्दरें, मिट्टी की नरिया, प्लास्टिक/ एस्टबेस्टस की चद्दरें (पतरे)
लेखन सामग्री	वृक्षों की छाल, वृक्षों की पत्तियाँ, वनस्पतियों के मजबूत तनों से बनी लेखनी, धूल तख्ती, पत्थर तख्ती, गुफा की पत्थर की दीवार, मिट्टी तथा वनस्पतियों के प्राकृतिक रंग	प्लास्टिक, धातु से बनी कलम, पेंसिल, कागज, कापी इत्यादि।
धागे	रूई, रेशम, ऊन	नाइलोन, रेयॉन

बालू और चूना पत्थर से काँच तैयार किया जा सकता है, परंतु काँच से पुनः बालू और चूना पत्थर नहीं प्राप्त किया जा सकता।

हरी मिर्च और हरा टमाटर कुछ समय बाद 'लाल' हो जाता है, यह तुमने देखा होगा। क्या तुमने कभी यह भी देखा अथवा सुना है कि हरे से लाल हुआ प्राकृतिक पदार्थ वापस हरा हो गया?

मानवनिर्मित पदार्थ तैयार करते समय घटक पदार्थों के गुणधर्मों में परिवर्तन होता है। यह परिवर्तन रासायनिक अभिक्रिया होने के कारण होता है। गुणधर्म में होनेवाला परिवर्तन स्थाई होता है, अर्थात् नये पदार्थ से मूल पदार्थ पुनः नहीं प्राप्त किया जा सकता। इसलिए इसे **अनुत्क्रमणीय परिवर्तन** कहते हैं।

पदार्थों का निर्माण

रबड़

रबड़ के दो प्रकार के होते हैं, प्राकृतिक और कृत्रिम ।

प्राकृतिक रबड़, रबड़ के वृक्ष के क्षीर से प्राप्त होता है । इसे 'लैटेक्स' कहते हैं । रबड़ में विशिष्ट गंध होती है और यह सफेद होता है ।

गंधकीकरण (वल्कनीकरण, वल्कनाइजेशन) प्रक्रिया

इस पद्धति में रबड़ को गंधक के साथ ३-४ घंटे गर्म किया जाता है । रबड़ में कठोरता लाने के लिए उसमें गंधक मिलाना पड़ता है । जिस काम के लिए रबड़ का उपयोग करना है उसके अनुसार गंधक की मात्रा निर्धारित की जाती है । मिटाने वाला रबड़, रबड़ का गेंद, रबड़ के खिलौने आदि में कम-अधिक मात्रा में गंधक मिश्रित की जाती है। रबड़ बैंड में बहुत कम गंधक मिली होती है।



ऐसा हुआ ।

'चार्ल्स गुडईअर' के हाथ से रबड़ और गंधक का मिश्रण अनजाने में जलते हुए स्टोव पर गिर गया । स्टोव बुझने के बाद उन्होंने देखा कि रबड़ अपेक्षाकृत अधिक चीमड़ और कम तन्य हो गया । यही प्रयोग उचित पद्धति से करके उन्होंने 'गंधकीकरण' की खोज की । रबड़ के चीमड़ टायरों द्वारा परिवहन में क्रांति आई है ।

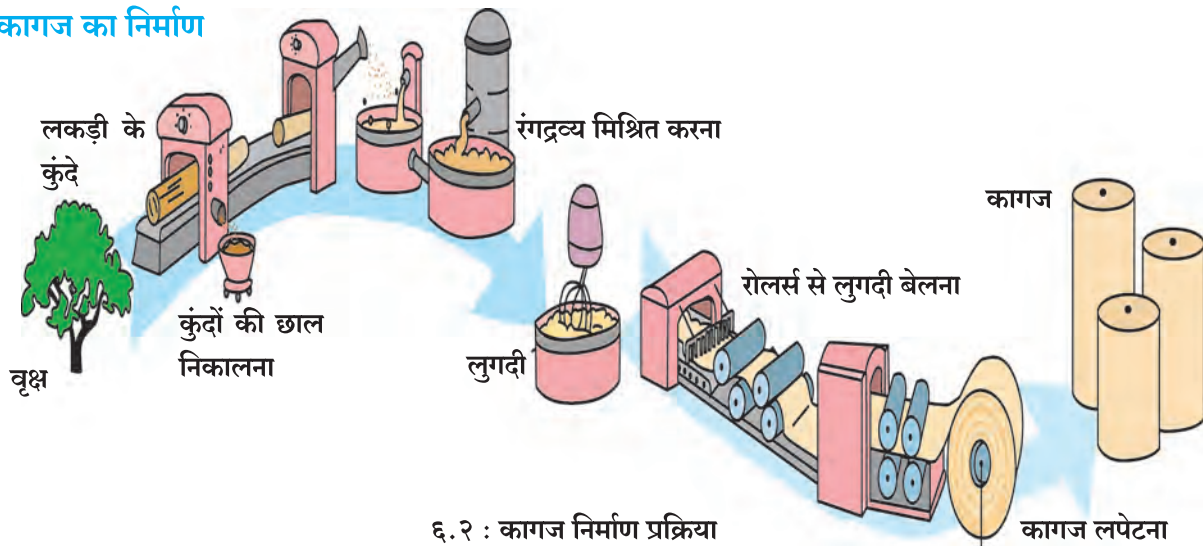


क्या तुम जानते हो ?



रबड़ एक प्राकृतिक पदार्थ है । यह विशिष्ट प्रकार के वृक्षों के क्षीर एकत्र करके प्राप्त किया जाता है । रबड़ के वृक्ष ब्राजील में भारी संख्या में पाए जाते हैं । आगे चलकर अन्य देशों में भी ये वृक्ष लगाए गए । इस वृक्ष का वनस्पतिशास्त्रीय नाम 'हेविया ब्राजीलियान्सिस' है । भारत में रबड़ का सबसे अधिक उत्पादन 'केरल' राज्य में होता है ।

कागज का निर्माण



६.२ : कागज निर्माण प्रक्रिया

कागज

घास-फूस, लकड़ी, चिंदी, रद्दी कागज जैसे पदार्थों के सेल्युलोज धागों को एक-दूसरे में गूँथने से तैयार होनेवाले जाल से जो पदार्थ बनता है, उसे कागज कहते हैं। ये धागे सेल्यूलोजयुक्त धागे के नाम से जाने जाते हैं।

कागज कैसे तैयार होता है ?

कागज बनाने के लिए पाईन (चीड़) जैसे सूचीपर्ण वृक्षों का उपयोग होता है। इन वृक्षों की लकड़ियों के कुंदों की छालें निकालकर उनके पतले-पतले टुकड़े करते हैं। इन टुकड़ों और विशिष्ट रसायनों के मिश्रण को लंबे समय तक भिगोकर रखा जाता है। इससे लुगदी तैयार होती है। रसायनों की क्रिया हो जाने पर लकड़ी की लुगदी के तंतुमय पदार्थ अलग हो जाते हैं। उसमें कुछ रंगद्रव्य मिलाए जाते हैं। अब रोलर्स में बेली हुई लुगदी आगे जाकर सूखती है और कागज के रूप में लपेटी जाती है। कागज और वृक्ष में बहुत निकट का संबंध है। इसलिए वृक्ष बचाने के लिए कागज बचाना आवश्यक है।



क्या तुम जानते हो ?

भारत में समाचारपत्र के लिए कागज तैयार करने का पहला कारखाना १९५५ में नेपानगर (मध्यप्रदेश) में स्थापित हुआ। सोनगढ़ (गुजरात) में कागज बनाया जाता है। महाराष्ट्र में चंद्रपुर के पास बल्लारपुर में कागज का कारखाना है।

कृत्रिम धागे



बताओ तो !

१. प्राकृतिक रूप से कौन-कौन-से पदार्थों से धागे प्राप्त होते हैं ?

२. वस्त्र किससे बनाए जाते हैं ?

बढ़ती जनसंख्या की वस्त्रों की आवश्यकता की पूर्ति करने के लिए कृत्रिम विधि से धागे बनाने की कल्पना समझ में आ जाने के बाद, इस क्षेत्र में अब तक बहुत शोध हुए हैं। अब तक अनेक प्रकार के कृत्रिम धागे उपलब्ध हैं। इन कृत्रिम धागों को नाइलोन, डेक्रॉन, टेरीलिन, टेरीन, पॉलिस्टर, रेयॉन आदि भिन्न-भिन्न नाम दिए गए हैं।

ध्यान दो !

१. कापी के कोरे कागज मत फाड़ो। पुरानी कापी के कोरे कागज रद्दी में मत डालो।
२. विज्ञापन के कागज का पिछला पृष्ठ, पोस्ट के लिफाफे का आंतरिक कोरा पृष्ठ, कैलेंडर का पिछला कोरा पृष्ठ आदि लेखनयोग्य पृष्ठभागों का कुछ फुटकर लेखन तथा आवरण लगाने में उपयोग हो सकता है, इसलिए इनका पूर्ण उपयोग किए बिना न तो रद्दी में फेंको और न जलाओ।
३. जहाँ-जहाँ हो सके वहाँ-वहाँ स्लेट-पेंसिल का उपयोग करो।
४. कागज चुननेवाले, रद्दी लेनेवाले, दोनों अनजाने में संसाधनों का उचित पुनरुपयोग करने में सहायता करते हैं, यह ध्यान में रखो और उन्हें सहयोग दो।

पता लगाओ !

१. कागज तैयार करने की खोज कहाँ हुई है ?
२. हमारी पाठ्यपुस्तक का कागज किस प्रकार का है ? इसका आकार क्या है ?
३. मुद्रा-नोटों का कागज कैसे तैयार किया जाता है ?



क्या तुम जानते हो ?

रेशम नामक प्राकृतिक धागा रेशम के कीड़े के कोश से प्राप्त होता है। एक कोश से लगभग ५०० से १३०० मीटर तक की लंबाईवाला धागा मिलता है। ऐसा कहा जाता है कि रेशम का बड़े पैमाने पर उत्पादन सर्वप्रथम चीन में प्रारंभ हुआ।





६.३ : कृत्रिम धागे

रेयॉन

रूई तथा लकड़ी की लुगदी को सोडियम हाइड्रोक्साइड नामक रसायन में घोलकर तैयार किए गए विलयन से यंत्रों की सहायता से ये धागे प्राप्त किए जाते हैं। इनमें मजबूती और चमक होती है, इसलिए इसे 'कृत्रिम रेशम' कहते हैं। यह सूर्य की किरणों की तरह चमकदार है, इस अर्थ की दृष्टि से इसके लिए 'रेयॉन' शब्द का उपयोग करते हैं।

डेक्रॉन, टेरीलिन, टेरीन

खनिज तेल से प्राप्त होनेवाले विविध हाइड्रोकार्बनी घटकों का बहुलकी शृंखला बनाने में उपयोग होता है। ऐसे बहुलकी के घोल को सूक्ष्म छिद्रों वाली एक चालनी पर दबाते हैं। इससे तैयार होनेवाले तंतु के ठंडा होने पर एक अखंड और लंबा तंतु बनता है। इन तंतुओं को ऐंठन देकर धागा बनाते हैं।

भिन्न-भिन्न रसायनों के उपयोग से विभिन्न गुणधर्मोंवाले धागे बनाए जाते हैं। इन्हीं धागों को डेक्रॉन, टेरीलिन तथा टेरीन जैसे विविध नाम दिए गए हैं।

नये शब्द सीखो।

१. हाइड्रोकार्बन : खनिज तेल से प्राप्त होनेवाला घटक।
२. बहुलकी शृंखला : छोटे-छोटे एक जैसे घटकों को एक साथ गूँथकर तैयार होनेवाली अखंड शृंखला।

पहले के समय में प्राकृतिक धागों से बननेवाली लगभग सभी वस्तुएँ अब कृत्रिम धागों से बनाई जाती हैं।

नाइलोन, रेयॉन, टेरीलिन तथा ऐक्रिलिक जैसे कृत्रिम धागे और इनसे बननेवाली अनेक वस्तुएँ हमारे उपयोग में हैं।

नाइलोन

इस धागे की खोज न्यूयॉर्क तथा लंदन में एक ही समय में हुई, इसलिए न्यूयॉर्क के Ny तथा लंदन के Lon आद्याक्षर एक साथ रखकर इस धागे को 'नाइलोन' नाम दिया गया। नाइलोन के धागे चमकदार, मजबूत, पारदर्शी तथा जलरोधी होते हैं। कपड़े, मछली पकड़ने का जाल, मोटी रस्सी आदि बनाने के लिए ये धागे उपयोग में लाए जाते हैं।



६.४ : कृत्रिम धागों के उपयोग

कृत्रिम धागों के गुण और दोष

गुण

१. ये धागे बड़े पैमाने पर तैयार किए जा सकते हैं।
२. इन धागों का मूल्य कम होता है।
३. ये बहुत टिकाऊ और मजबूत होते हैं।
४. लंबे समय तक उपयोग में लाए जा सकते हैं।
५. जलरोधक होने के कारण गीला होने तथा सड़ने जैसी क्रियाएँ नहीं होतीं। कपड़े जल्दी सूखते हैं।
६. उपयोग के लिए हलके और सुविधाजनक होते हैं।
७. अच्छी चमक होने के कारण व्यक्तित्व उभारने में सहायता मिलती है।
८. इन धागों से बने कपड़ों में सिकुड़न नहीं आती और इन पर खरोंच भी नहीं पड़ती।

दोष

१. जलरोधक होने के कारण शरीर का पसीना नहीं सोखा जाता।
२. यदि इन धागों से बने कपड़ों का सतत उपयोग करें, तो इसके कारण त्वचा गीली रहने से चर्मरोग होने की संभावना रहती है।
३. इन धागों के कपड़े ग्रीष्म ऋतु में पहनना कष्टकारक होता है।
४. ये धागे जल्दी आग पकड़ते हैं।
५. इन धागों से बने कपड़ों में आग लगने पर ये त्वचा से चिपक जाते हैं और इससे होनेवाले घाव भी गंभीर होते हैं।
६. धागों का सूक्ष्मजीवों द्वारा अपघटन नहीं होता।



यह सदैव ध्यान में रखो

- प्रकृति को बचाने के लिए वृक्ष बचाओ, वृक्ष बचाने के लिए कागज बचाओ। इसके लिए कागज का उपयोग कम करो। कागज का पूर्ण उपयोग करो और कागज पुनश्चक्रण करो।
- कृत्रिम धागों के दोष ध्यान में रखकर यदि उनका सही ढंग से उपयोग करें, तो वे उपयोगी सिद्ध होते हैं और प्राकृतिक संसाधनों के उपयोग पर होनेवाला तनाव कम हो जाता है।



हमने क्या सीखा?

- हमारे उपयोग में प्रकृतिनिर्मित और मानवनिर्मित ऐसे दो प्रकार के पदार्थ होते हैं। प्रकृतिनिर्मित पदार्थ जैविक अथवा अजैविक होते हैं। जैविक पदार्थ वनस्पतिजन्य अथवा प्राणिजन्य हो सकते हैं।
- रबड़, कागज तथा कृत्रिम धागे हमारे दैनिक उपयोग के महत्त्वपूर्ण मानवनिर्मित पदार्थ हैं।
- ये मानवनिर्मित पदार्थ तैयार करते समय विशिष्ट विधियाँ उपयोग में लाई जाती हैं।

चारों ओर दृष्टिपात

विज्ञान का अध्ययन करते समय हमने उसकी विषय-वस्तुओं की जाँच-पड़ताल स्वयं की है। परंतु दूसरे लोगों का क्या? क्या यह सब दूसरों को ज्ञात है? प्रत्येक घटना के पीछे विज्ञान है, यह सबको समझाने की आवश्यकता है। इसलिए हमने जो समझा है, आओ उसे सबको बताएँ, सबको समझाएँ और उसके अनुसार व्यवहार करें।



१. सही शब्दों का उपयोग करके रिक्त स्थानों की पूर्ति करो ।

- अ. गंधकीकरण (वल्कनाइजेशन) द्वारा तैयार होनेवाला रबड़ पदार्थ है ।
आ. प्राकृतिक पदार्थ पर..... करके मानवनिर्मित पदार्थ तैयार किए जाते हैं ।
इ. न्यूयॉर्क तथा लंदन में नामक कृत्रिम धागा तैयार हुआ ।
ई. रेयॉन कोनाम से जाना जाता है ।

२. उत्तर लिखो ।

- अ. मानवनिर्मित पदार्थों की आवश्यकता क्यों हुई ?
आ. प्रकृति से कौन-कौन-से वनस्पतिजन्य एवं प्राणिजन्य पदार्थ मिलते हैं ?
इ. गंधकीकरण (वल्कनाइजेशन) किसे कहते हैं ?
ई. किन पदार्थों से प्राकृतिक रूप से धागे प्राप्त होते हैं ?

३. हमारे क्या उपयोग हैं ?

- अ. मिट्टी
आ. लकड़ी
इ. नाइलोन
ई. कागज
उ. रबड़

४. कागज का निर्माण कैसे किया जाता है ? अपने शब्दों में लिखो ।

५. कारण लिखो ।

- अ. ग्रीष्म ऋतु में सूती कपड़ों का उपयोग करना चाहिए ।
आ. पदार्थों का उपयोग कंजूसी से करना चाहिए।
इ. कागज बचाना समय की आवश्यकता है ।
ई. मानवनिर्मित पदार्थों की माँग अधिक है ।
उ. ह्यूमस मिट्टी प्राकृतिक पदार्थ है ।

६. कैसे प्राप्त करते हैं ? इसकी जानकारी प्राप्त करो ।

१. लाख नामक पदार्थ प्रकृति द्वारा कैसे प्राप्त करते हैं ?
२. मोती नामक रत्न कैसे प्राप्त करते हैं ?

उपक्रम :

- अपने परिसर के रबड़, कागज अथवा वस्त्रनिर्माण उद्योग वाले कारखाने में जाओ और उसके विषय में जानकारी प्राप्त करो ।
- कागज के विभिन्न नमूनों का संग्रह करो और लिखो कि कौन-कौन-से कार्यों के लिए उनका उपयोग किया जाता है ।
- पुरानी कापी से कोरे कागज निकालकर एक कापी बनाओ ।





थोड़ा याद करो ।

खाद्यपदार्थों के समूह कौन-से हैं? चित्रों के खाद्यपदार्थों के नाम बताओ।
इनसे कौन-से मुख्य खाद्यपदार्थ प्राप्त होते हैं?



७.१ : खाद्यपदार्थ

सजीव भोजन तथा पानी ग्रहण करते हैं और उनका विभिन्न कामों में उपयोग करते हैं ।

● ऊर्जा प्राप्त करना ● शरीर की वृद्धि होना ● शरीर की दैनिक क्रियाएँ संपन्न करना ● बीमारियों का प्रतिकार (सामना) करना ।

पोषकतत्त्व और खाद्यपदार्थ

कार्बोज, वसा, प्रथिन, जीवनसत्त्व, खनिज और तंतुमय (रेशेदार) पदार्थ हमारे भोजन के पोषकतत्त्वों के मुख्य प्रकार हैं । हम जो विभिन्न खाद्यपदार्थ खाते हैं, उनमें ये पोषकतत्त्व भिन्न-भिन्न मात्राओं में पाए जाते हैं । आओ, इनमें से कुछ के विषय में अधिक जानकारी प्राप्त करें।

ऊर्जादायी पोषकतत्त्व कार्बोज

हमारी मुख्य आवश्यकता ऊर्जा की होती है । इसकी पूर्ति कार्बोजों द्वारा होती है । इसलिए हमारे आहार में भात, रोटी, मोटी रोटी (कोंचा) जैसे पदार्थों का समावेश होता है, अर्थात् अधिक मात्रा में कार्बोज देनेवाले अनाज, हमारे भोजन के प्रमुख घटक हैं ।



७.२ : कार्बोज (अनाज)

वसायुक्त पदार्थ

तेल, घी, मक्खन जैसे वसायुक्त पदार्थों से भी कुछ मात्रा में हमारी ऊर्जा की आवश्यकता की पूर्ति होती है ।

खाए गए ऊर्जादायी खाद्यपदार्थों से हमें ऊष्मा के रूप में ऊर्जा प्राप्त होती है । ऊष्मा नापने के लिए 'किलोकैलरी' नामक इकाई का उपयोग होता है । इसलिए खाद्यपदार्थों से मिलनेवाली ऊर्जा के लिए किलोकैलरी इकाई का ही उपयोग किया जाता है ।

बढ़ती उम्र के लड़के-लड़कियों को भोजन से प्रतिदिन सामान्य रूप से २०००-२५०० किलोकैलरी ऊर्जा मिलने की आवश्यकता होती है।



७.३ : वसायुक्त पदार्थ

प्रथिन

वृद्धि, शरीर की छीजन की पूर्ति तथा अन्य जीवनक्रियाओं के लिए आवश्यक प्रथिन हमें दलहनों, दूध, दुग्धजन्य पदार्थों, मांस, तथा अंडों जैसे खाद्यपदार्थों से प्राप्त होते हैं।



७.४ : प्रथिन

खनिज तथा जीवनसत्त्व

रोगप्रतिकार तथा शरीर की अन्य जीवनावश्यक क्रियाओं के लिए खनिज, जीवनसत्त्व तथा रेशेदार पदार्थों की आवश्यकता होती है। ये हमें मुख्य रूप से सब्जियों तथा फलों से प्राप्त होते हैं।

खनिजों तथा जीवनसत्त्वों की हमें अल्प मात्रा में आवश्यकता होती है। परंतु इनकी कमी के कारण स्वास्थ्य पर गंभीर प्रभाव पड़ सकता है। आओ, हम इनके विषय में अधिक जानकारी प्राप्त करें।

शरीर को अनेक अकार्बनिक पदार्थों की आवश्यकता होती है। इन्हें **खनिज** कहते हैं। नीचे दी गई तालिका में भोजन से प्राप्त होनेवाले कुछ खनिजों के उदाहरण दिए गए हैं। इसी के साथ, इन खनिजों के कार्य, भोजन में इनके स्रोत तथा शरीर में इनकी कमी से संभाव्य रोगोंसंबंधी जानकारी भी इस तालिका में दी गई है।

खनिज	उपयोग	स्रोत	अभावजन्य रोग
लोहा	शरीर के सभी भागों तक ऑक्सीजन ले जाना।	मांस, पालक, सेब, मुनक्का	रक्ताल्पता : हमेशा थकान लगना
कैल्शियम तथा फास्फोरस	दाँत, हड्डी मजबूत करना।	दूध, दुग्धजन्य पदार्थ, हरी साग-सब्जियाँ, मांस	दाँत खराब होना, हड्डियाँ भंगुर एवं कमजोर होना
आयोडीन	वृद्धि पर नियंत्रण, शरीर में होनेवाली रासायनिक क्रियाओं को गतिशील करना।	मुनक्का, बीन्स, मछली, समुद्र से प्राप्त होनेवाले खाद्यपदार्थ	गलगंड (घेघा) का रोग
सोडियम तथा पोटैशियम	शरीर में पानी का संतुलन रखना, तांत्रिका तंत्र तथा स्नायुओं की क्रियाएँ चालू रखना।	नमक, पनीर, साग-सब्जी, फल, दालें	स्नायुओं की अशक्तता

जीवनसत्त्व

जल में विलेय जीवनसत्त्व : 'B' तथा 'C' जीवनसत्त्व पानी में घुलते हैं अर्थात् ये जल में विलेय हैं। ये मूत्र तथा पसीने के पानी के साथ शरीर के बाहर निकल आते हैं। इसलिए इनकी सतत आपूर्ति होने की आवश्यकता होती है। B₁, B₂, B₃, B₆, B₉ तथा B₁₂ जीवनसत्त्व के महत्त्वपूर्ण प्रकार हैं।

जल में अविलेय जीवनसत्त्व : ये जीवनसत्त्व पानी में नहीं घुलते। ये वसायुक्त पदार्थों अर्थात् शरीर की 'चर्बी' में घुलते हैं। इनका शरीर में संग्रह होता है। A, D, E, K जल में अविलेय जीवनसत्त्व हैं।

जीवनसत्त्व के स्रोत एवं कार्य

जीवनसत्त्व	कार्य	स्रोत	अभावजन्य रोग
A	आँखों की सुरक्षा; त्वचा, दाँत तथा हड्डियों को स्वस्थ रखना।	गाजर, दूध, मक्खन, गहरे हरे रंग की सब्जियाँ, शकरकंद, अत्यधिक पीले रंग की फल तथा सब्जियाँ	रतौंधी (कम प्रकाश में देख न सकना, अंधत्व) जीरोडर्मा (त्वचा शुष्क होना)
B₁	तंत्रिकाओं तथा हृदय के कार्य अच्छी तरह होने में सहायता करना।	दूध, मछली, मांस, अनाज, आवरणवाले फल, दाल	बेरीबेरी (तंत्रिकाओं का रोग), स्नायु की कमजोरी / अक्षमता
B₉	शरीर की वृद्धि	अत्यधिक हरी सब्जियाँ, पपीता, कीवी	वृद्धि अच्छी तरह न होना, रक्ताल्पता, विस्मरण होना, हलचल मंद होना
B₁₂	लाल रक्तकण तैयार होना	दुग्धजन्य पदार्थ, मांस	रक्ताल्पता
C	शरीर के ऊतकों की रक्षा, मसूढ़े, दाँत, हड्डी तथा त्वचा के लिए आवश्यक कोलैजेन नामक प्रथिन तैयार करना।	आँवला, कीवी, संतरा तथा नीबूवर्गीय अन्य फल, गोभी, टमाटर, हरी साग-सब्जियाँ	स्कर्वी (मसूढ़े से रक्तस्राव होना) गलग्रंथि में सूजन आना, घाव शीघ्र न भरना।
D	दाँत तथा हड्डी को स्वस्थ रखने के लिए भोजन से पर्याप्त कैल्शियम तथा फास्फोरस का अवशोषण करना।	सूर्यप्रकाश द्वारा दूध, मछली, अंडे, मक्खन के कुछ पदार्थों से शरीर में यह जीवनसत्त्व तैयार होता है।	सुखंडी (हड्डियाँ मुलायम हो जाना, इससे दर्द होना, हड्डियाँ टुटना)
E	कोशिकाओं में चयापचय की क्रिया सुचारु रूप से होना, पुनरुत्पादन और स्नायु को सक्षम बनाए रखना।	अंकुरित अनाज, हरी साग-सब्जियाँ, कोमल पल्लव, वनस्पतिजन्य तेल	स्नायु में कमजोरी आना, संतानोत्पत्ति में कठिनाई का निर्मित होना, त्वचा के विकार
K	रक्त के जमने में सहायता मिलती है।	हरी साग-सब्जियाँ, ब्रॉकोली, पत्तागोभी, अंकुरित अनाज, अंडों का पीतक	चोट लगने पर अधिक रक्तस्राव होना।



७.५ : जीवनसत्त्व

समूहकार्य : नाट्यीकरण के आधार पर कक्षा में ऊपर की तालिका का प्रस्तुतीकरण।



यह सदैव ध्यान में रखो

कुछ जीवनसत्त्व प्रकाश और ऊष्मा पाने पर नष्ट हो जाते हैं। उदाहरणार्थ, खाद्यपदार्थ पकाते समय जीवनसत्त्व C शीघ्र नष्ट हो जाता है। इसलिए इस जीवनसत्त्व की आपूर्ति करनेवाले खाद्यपदार्थों को बिना पकाए कच्चे खाना चाहिए।

ऐसा हुआ

कैसिमिर फंक यूरोप के पोलैंड देश के वैज्ञानिक थे। उन्होंने एक वैज्ञानिक लेख में पढ़ा कि बेरी-बेरी का रोग कूटा हुआ चावल (जिसे पकाकर छिलका निकाल लिया गया हो ऐसा चावल) खाने वालों को होने की अधिक संभावना रहती है।

जिन पोषकतत्वों की कमी के कारण यह रोग होता है, उस पदार्थ को ढूँढ़कर अलग करने में उन्हें सफलता मिली। उसे उन्होंने जीवनसत्त्व (विटामिन) नाम दिया। स्कर्वी, पेलाग्रा तथा सुखंडी जैसे रोग भी विभिन्न जीवनसत्त्वों की कमी के कारण होते हैं, यह उन्होंने ही बताया।



स्कर्वी



सुखंडी



घेघा

प्रोबायोटिक

तुम्हें यह मालूम है कि दूध का दही बनानेवाले लाभदायक सूक्ष्मजीव, दही तथा छाछ में होते हैं। ऐसे लाभदायक सूक्ष्मजीवों को 'प्रोबायोटिक' कहते हैं।

अनेक प्रकार के 'प्रोबायोटिक' सूक्ष्मजीव लाखों की संख्या में हमारी आँत में रहते हैं। इनका पर्याप्त संख्या में वहाँ होना हमारे स्वास्थ्य के लिए आवश्यक है। इसलिए दही तथा छाछ जैसे प्रोबायोटिक खाद्यपदार्थों को बीच-बीच में लेते रहना महत्त्वपूर्ण होता है।

पेचिश, वमन होने पर आँत के पानी के साथ सूक्ष्मजीव भी बाहर निकल जाते हैं। कुछ औषधियों के कारण भी ये नष्ट हो जाते हैं। तब इनकी संख्या पूर्ववत बनाने के लिए अधिक मात्रा में दही तथा छाछ लेना चाहिए।

संतुलित आहार

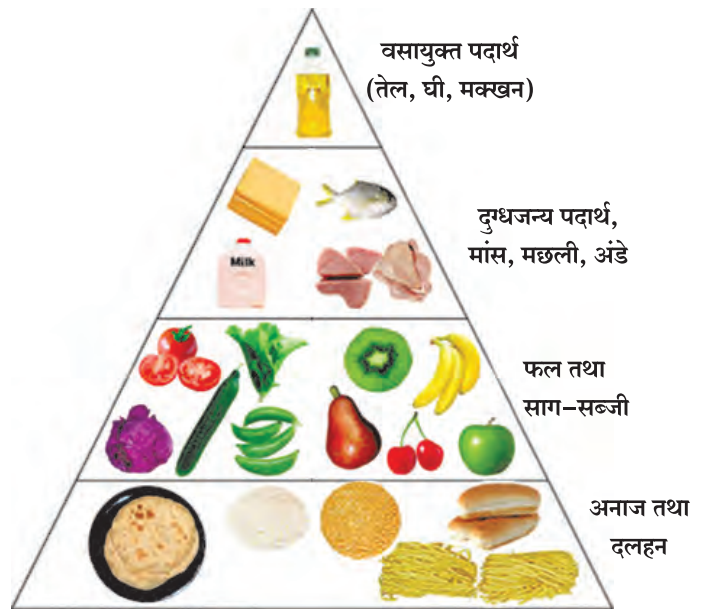
हम दिनभर में जो खाद्यपदार्थ ग्रहण करते हैं, उन्हें सम्मिलित रूप से 'आहार' कहते हैं।

सभी पोषकतत्वों का पर्याप्त मात्रा में समावेश करनेवाले आहार को संतुलित आहार कहते हैं।

निरोगी और मजबूत शरीर के लिए हमारे दैनिक आहार में सभी पोषणतत्वों का उचित मात्रा में समावेश होना आवश्यक है।

संतुलित आहार मिलने पर :

- काम करने की क्षमता में वृद्धि होती है।
- शारीरिक एवं मानसिक स्वास्थ्य अच्छा रहता है।
- रोगों का प्रतिकार करने की क्षमता बढ़ती है।
- शरीर की उत्तम वृद्धि होती है।



७.६ : संतुलित आहार (पिरामिड)

निरोगी और स्वस्थ रहने के लिए संतुलित आहार के अतिरिक्त नियमित व्यायाम करने की भी आवश्यकता होती है।

संतुलित आहार कैसे प्राप्त करें ?

अपने भोजन से हमें संतुलित आहार मिल रहा है अथवा नहीं, इसकी निश्चित जानकारी प्राप्त करने के लिए खाद्य-पिरामिड तैयार करते हैं। हम जो कुछ भी खाते हैं, उन खाद्यपदार्थों का विभिन्न समूहों में विभाजन करते हैं। हमारे दैनिक आहार में ऐसे प्रत्येक समूह के खाद्यपदार्थों का कितनी मात्रा में समावेश होना चाहिए, इसके अनुसार उन्हें एक पिरामिड में स्थान देते हैं। प्रत्येक समूह के खाद्यपदार्थ हमें प्रतिदिन कितनी मात्रा में खाना चाहिए, इसे उस स्थान के आकार के आधार पर निश्चित कर सकते हैं।

पृष्ठ ५३ पर दिए गए पिरामिड के आधार पर प्रत्येक समूह के कुछ खाद्यपदार्थों को प्रतिदिन अदल-बदलकर उचित मात्रा में लेकर हम इसकी विश्वसनीयता की जाँच कर सकते हैं कि हमें संतुलित आहार मिल रहा है।

तंतुमय (रेशेदार) पदार्थ

पिरामिड के अनुसार हम प्रतिदिन जिस आहार का चुनाव करते हैं, उसमें मुख्यतः सब्जियों, फलों, अनाजों तथा दलहनों का समावेश होता है। इनसे रेशेदार पदार्थ भी पर्याप्त मात्रा में मिलते हैं।



थोड़ा याद करो।

यदि आहार से पर्याप्त मात्रा में रेशेदार पदार्थ न मिलें, तो क्या परेशानी हो सकती है? हमारे आहार में से रेशेदार पदार्थ निकल न जाएँ, इसके लिए कौन-सी सावधानी रखनी चाहिए?

पानी

ऊपर के सभी पोषकतत्त्वों के साथ-साथ शरीर को पर्याप्त मात्रा में पानी की भी सतत आवश्यकता होती है। इसके लिए दूध, छाछ, नीबू का रस, शरबत, फलों का रस और भरपूर पानी भी पीना चाहिए।

कुपोषण

शरीर के लिए आवश्यक सभी पोषकतत्त्वों का उचित मात्रा में न मिलना 'कुपोषण' कहलाता है। पर्याप्त भोजन न मिलने अथवा आहार असंतुलित होने के कारण कुपोषण होता है। आवश्यकता से अधिक आहार लेने पर अतिपोषण होता है।



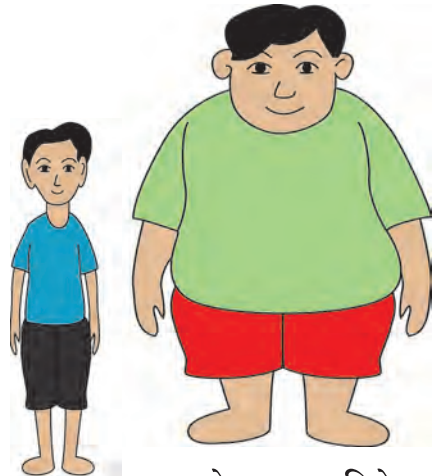
थोड़ा सोचो !

अपनी रुचि के अनुसार तुम एक दिन का संतुलित आहार चुनो।



यह सदैव ध्यान में रखो

यदि पोषकतत्त्वों की आवश्यकता की पूर्ति खाद्यपदार्थों से हो जाए, तो शरीर में उनका उपयोग अधिक सहजता से हो सकता है। इसलिए संतुलित आहार का सेवन करना तथा पोषकतत्त्वों की कमी दूर करना ही स्वास्थ्य का उत्तम मार्ग है।



७.७ : कुपोषण तथा अतिपोषण

जंक फूड (Junk food)

आकर्षक वेष्टनवाले (packaged) चॉकलेट, नूडल्स, बर्गर, पिज्जा, चिप्स तैयार शीतपेय जैसे तथा बाजार के तले हुए खाद्यपदार्थ जैसे-वड़ा, पकौड़ी आदि बहुत स्वादिष्ट लगते हैं। इसलिए ऐसे पदार्थ हमें पसंद होते हैं। परंतु इन पदार्थों में मैदा, तेल तथा शक्कर आदि अधिक मात्रा में होते हैं। गेहूँ से मैदा अथवा गन्ने से शक्कर बनाते समय गेहूँ तथा गन्ने में उपस्थित अनेक पोषकतत्त्व निकल जाते हैं। इसलिए इनसे हमें केवल ऊर्जा प्राप्त होती है और हमारी भूख मिटती है।

यह स्वाभाविक है कि अधिक जंक फूड खाने से दूसरे खाद्य समूह के पदार्थ कम मिलते हैं। ऐसा सतत होते रहने पर हमारे शरीर में बहुत जल्दी ही प्रथिन, जीवनसत्त्व तथा खनिज जैसे पोषकतत्त्वों की कमी होने लगती है और इसका अंतिम प्रभाव कुपोषण है।

इन पदार्थों को सतत अधिक मात्रा में खाने से व्यक्ति में मोटापा आता है। इसका भी स्वास्थ्य पर बुरा प्रभाव पड़ सकता है।

ऐसे पदार्थों से आवश्यक सभी पोषकतत्त्व न मिलने के कारण इन्हें 'जंक फूड' कहते हैं।

मोटापा कैसे दूर करें ?



- संतुलित आहार लें।
- अनाज, सब्जियाँ तथा फल छिलकेसहित खाएँ।
- साइकिल का अधिक उपयोग करें।
- मैदानी खेल अधिक खेलें।



- भूख न होने पर न खाएँ।
- भोजन के समय टीवी न देखें।
- कम दूरी के लिए मोटरगाड़ी का उपयोग न करें।
- पैकेटबंद तैयार खाद्यपदार्थ न खाएँ।

खाद्यपदार्थों में अपमिश्रण

खाद्यपदार्थ बेचकर अधिक लाभ कमाने के लिए उसमें अतिरिक्त सस्ता पदार्थ मिलाया जाता है। इसे **खाद्य का अपमिश्रण** कहते हैं। खाद्यपदार्थ में अपमिश्रण करने के लिए उपयोग में लाए जानेवाले पदार्थ विषैले अथवा स्वास्थ्य के लिए घातक भी हो सकते हैं। ऐसे अपमिश्रित खाद्यपदार्थ अशुद्ध एवं हानिकारक होने के कारण खाने के लिए अनुपयुक्त होते हैं।

अपमिश्रण के पदार्थ

मिलावट करने के लिए उपयोग में लाए जानेवाले पदार्थ ऐसे होते हैं कि रूप, रंग, आकार में वे हूबहू खाद्यपदार्थ की तरह ही होते हैं।

खाद्यपदार्थ

मिश्रित पदार्थ

- | | |
|----------------|------------------------------------|
| ● दूध | पानी, यूरिया, स्टार्च |
| ● लाल मिर्च का | ईट का चूर्ण, लाल कुम्हड़े का चूर्ण |
| ● काली मिर्च | पपीते के बीज |
| ● आइस्क्रीम | धोने का सोडा, कागज की लुगदी |
| ● चावल | पतले सफेद कंकड़ |
| ● मूँगफली | लाल रंग के पत्थर के टुकड़े |



यह सदैव ध्यान में रखो

खाद्यपदार्थों में अपमिश्रण करना कानून की दृष्टि में अपराध है। अपमिश्रित खाद्य न खाएँ।



हमने क्या सीखा ?

- भोजन तथा पानी ग्रहण करके उसका ऊर्जा, वृद्धि तथा शरीर की अन्य क्रियाओं के लिए उपयोग करने की प्रक्रिया को पोषण कहते हैं।
- कार्बोज, वसा, प्रथिन, जीवनसत्त्व, खनिज तथा रेशेदार खाद्यपदार्थ भोजन के पोषकतत्त्व हैं। संतुलित आहार में सभी पोषकतत्त्वों का उचित मात्रा में समावेश होता है।

- संतुलित आहार लेने के लिए पिरामिड का उपयोग होता है।
- भोजन ग्रहण करने की मात्रा पर कुपोषण, अतिपोषण तथा अभावजन्य रोग निर्भर होते हैं।
- जंक फूड से केवल ऊर्जा मिलती है, अन्य पोषकतत्त्व नहीं मिलते।
- अपमिश्रित अथवा अशुद्ध खाद्यपदार्थ स्वास्थ्य के लिए घातक होता है।



स्वाध्याय

१. सही शब्दों द्वारा रिक्त स्थानों की पूर्ति करो।

- भोजन लेकर शरीर की सभी क्रियाओं के लिए उसका उपयोग होने को.....कहते हैं।
- शरीर की विभिन्न क्रियाओं के लिए उपयोगी भोजन के घटकों को.....कहते हैं।
- कार्बोज तथासे शरीर को.....मिलती है।
- संतुलित आहार मेंपोषकतत्त्वों का.....मात्रा में समावेश होता है।
- खाद्य पिरामिड में अनाजों को सबसे अधिक जगह दी जाती है, क्योंकि इनके कारण हमारी.....तथा की आवश्यकता की पूर्ति होती है।
- आवश्यकता से अधिक आहार लेने पर.....होता है।

२. खनिजों तथा जीवनसत्त्वों की तालिका से यह जानकारी प्राप्त करो।

- नीबूवर्गीय फलों के पोषकतत्त्व।
- दूध से प्राप्त होनेवाले खनिज / जीवनसत्त्व।
- रतौंधी, स्कर्वी, सुखंडी तथा बेरीबेरी के रोगों के कारण एवं लक्षण।
- उपर्युक्त बीमारियाँ रोकने के लिए खाने योग्य खाद्यपदार्थ।
- रक्ताल्पता होने के कारण।
- दाँतों तथा हड्डियों के स्वास्थ्य के लिए आवश्यक खनिज।
- जीवनसत्त्व A की कमी का ज्ञानेंद्रियों पर होनेवाले प्रभाव।

३. सही विकल्प चुनो।

- दालों से निम्नलिखित पोषकतत्त्व पर्याप्त मात्रा में मिलता है।
(१) कार्बोज (२) वसायुक्त पदार्थ
(३) प्रथिन (४) खनिज
- इन पदार्थों से बड़े पैमाने पर ऊर्जा प्राप्त होती है।
(१) अनाज (२) साग-सब्जी
(३) पानी (४) आँवला
- इस खनिज के अभाव से गलगंड (घेंघा) का रोग होता है।
(१) लोहा (२) कैल्शियम
(३) आयोडीन (४) पोटैशियम
- इसका समावेश जंक फूड में होता है।
(१) संतरा (२) दूध (३) रोटी (४) चॉकलेट

४. खाद्य पिरामिड का उपयोग करके दिनभर में खाने के लिए अपनी रुचि के अनुसार तीन दिनों के लिए खाद्यपदार्थ चुनो।

शर्तें -

- तीनों दिन का आहार संतुलित होना चाहिए।
- तीनों दिन के आहार में विविधता होनी चाहिए।

उपक्रम :

- घर के विभिन्न खाद्यपदार्थों का अपमिश्रण कैसे पहचानना चाहिए, इसकी जानकारी प्राप्त करो तथा उसके आधार पर अपमिश्रण पहचानो।

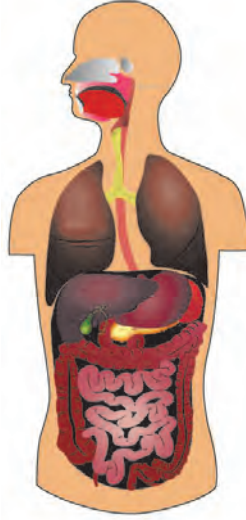




थोड़ा याद करो ।

यहाँ दी गई आकृतियों में कौन-कौन-से अंग तंत्र दिखाई दे रहे हैं ?

पिछली कक्षाओं में हम अपने शरीर के विभिन्न अंग तंत्रों के नाम, उनके कार्यों तथा शरीर में उनके स्थानों का परिचय प्राप्त कर चुके हैं । उसके आधार पर नीचे दी गई तालिका के रिक्त स्थानों में सही शब्द लिखो ।



८.१ : अंग तंत्र तथा मानव कंकाल

अंग के नाम	अंग के कार्य	अंग-गुहा
हृदय		
फेफड़े		
आँतें		
मस्तिष्क		

अंग-गुहा में हमारे विभिन्न अंग सुरक्षित होते हैं । हमारे शरीर के सभी आंतरिक अवयवों का संरक्षण करनेवाला मानवीय कंकाल वास्तव में एक संरक्षक कवच है ।

खेलते समय कभी-कभी हम गिर पड़ते हैं अथवा दुर्घटना हो जाती है । इसके कारण हमारे हाथ अथवा पैर की हड्डी मुड़ जाती या टूट जाती है । इसे ही हम 'अस्थिभंग' कहते हैं । अस्थि का अर्थ है हड्डी ।

जिस व्यक्ति को अस्थिभंग होता है , उसे अत्यधिक तथा असहनीय दर्द होता है और अस्थिभंग वाले भाग में तुरंत सूजन आ जाती है ।



बताओ तो !

दुर्घटना होने के कारण तुम्हारे किसी मित्र के हाथ की हड्डी टूटने पर तुम क्या करोगे ?



८.२ : अस्थिभंग से पीड़ित बालक का चित्र

दुर्घटना होने के कारण अस्थिभंग हुए भाग को हिलने-डुलने न दें । उसे स्थिर रखें और चिकित्सकीय उपचार के लिए ले जाएँ । दवाखाने में जाने के बाद जिस भाग में सूजन आ गई हो, उस भाग का 'क्ष-किरण चित्र' (X-ray) खींचा जाता है । क्ष-किरण चित्रण की खोज 'रून्टगेन' द्वारा की गई थी ।



टूटी हुई
हड्डी

द.३ : एक्स-रे



क्ष-किरण चित्रण द्वारा हमें यह जानकारी मिलती है कि हड्डी निश्चित रूप से कहाँ टूटी है। इससे सही उपचार करना संभव होता है।



आओ, करके देखें।

चलो, हम अपनी हड्डियों को पहचानें।

1. अपनी पीठ और अपने मित्र की पीठ के मध्यभाग पर हाथ फिराओ।
2. अपने वक्ष पर हाथ रखने से जिस कठोर भाग का आभास होता है, उसे क्या कहते हैं ?
3. क्या कठोर उभारों का आभास होता है? इन्हें क्या कहते हैं ?
4. पीठ तथा वक्ष की हड्डियों के आकारों में क्या कोई अंतर मालूम पड़ता है ?

मानव अस्थि तंत्र

हमारे शरीर की सभी हड्डियों के आकार एक समान नहीं होते। प्रत्येक हड्डी दूसरे से भिन्न होती है। सभी हड्डियों को मिलाकर एक कंकाल बनता है। कंकाल के कारण शरीर को आकार प्राप्त होता है।

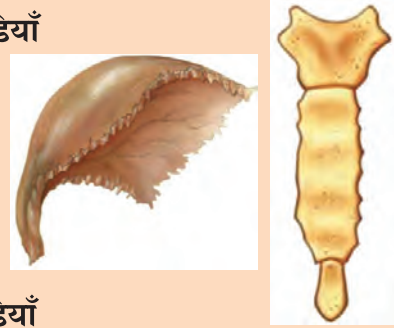
शरीर की सभी हड्डियों तथा उपास्थियों को मिलाकर अस्थि तंत्र की रचना होती है।

हड्डियों की रचना कठोर होती है। ये लचीली नहीं होतीं। हड्डियाँ मुख्य रूप से दो घटकों से बनी होती हैं। अस्थिकोशिका जैविक होती हैं, जबकि कैल्शियम कॉर्बोनेट, कैल्शियम फास्फेट, खनिज तथा लवण जैसे अजैविक पदार्थों से हड्डियाँ बनती हैं। कैल्शियम के कारण हड्डियों में मजबूती आती है।

हड्डियों के प्रकार

आकार के अनुसार हमारे शरीर की हड्डियाँ चार प्रकार की होती हैं।

१. चपटी हड्डियाँ



२. छोटी हड्डियाँ



३. अनियमित हड्डियाँ



४. लंबी हड्डियाँ



शरीर को निश्चित आकार देकर आधार देनेवाले और शरीर के आंतरिक कोमल अंगों की सुरक्षा करनेवाले तंत्र को अस्थि तंत्र कहते हैं।



बताओ तो !

चित्र में दर्शाए गए कंकालों की सहायता से क्या तुम संबंधित प्राणियों को पहचान सकते हो ? इनकी हड्डियों की बनावट (रचना) कैसी है ?



द.४ : विभिन्न प्राणियों के कंकाल



करो और देखो ।

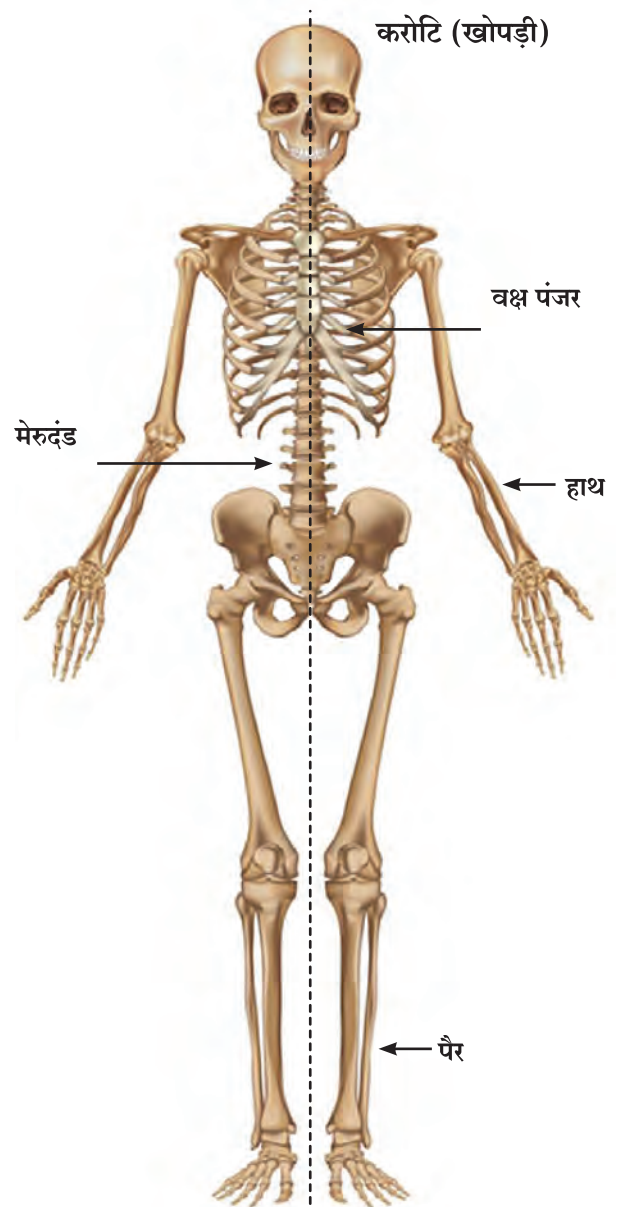
एक मापनपट्टी लेकर अपने हाथों तथा पैरों की हड्डियों की लंबाइयाँ नापो । अब यही कृति अपने मित्र/बहन/भाई के साथ भी करके हड्डियों की लंबाई की तुलना करो तथा प्राप्त जानकारी नीचे की तालिका में लिखो ।

हड्डियाँ	हड्डियों की लंबाई (सेमी में)			
	स्वयं	मित्र	भाई	बहन
१. हाथों की हड्डियाँ				
२. पैरों की हड्डियाँ				

मानव अस्थि तंत्र को दो भागों में विभाजित किया जाता है, जिन्हें **अक्षीय कंकाल** और **उपांगी कंकाल** कहते हैं ।

अक्षीय कंकाल में करोटि, मेरुदंड तथा वक्षपंजर का समावेश होता है । ये सभी शरीर के मध्य भाग से जानेवाली रेखा के चारों ओर मध्यभाग में होते हैं ।

उपांगी कंकाल, इसी मध्य रेखा के दोनों ओर की शेष हड्डियों के मेल से तैयार होता है । इसमें हाथों, और पैरों की हड्डियों का समावेश होता है ।



द. ५ : मानव अस्थि तंत्र के भाग

हमारे शरीर का विकास होते समय हड्डियों की लंबाई और आकार बढ़ता जाता है। आयु के अनुसार छोटे बच्चों की हड्डियों की लंबाई तथा आकार में अंतर दिखाई देता है। परंतु शरीर का विकास एक विशिष्ट सीमा तक ही होता है। ऊँचे व्यक्ति के पैरों की हड्डियों की लंबाई अधिक होती है।

अक्षीय कंकाल

करोटि : सिर और चेहरे की सभी हड्डियों के मेल से करोटि बनती है। इसकी हड्डियाँ आकार में सपाट तथा मजबूत होती हैं। सिर में ८ और चेहरे में १४ इस प्रकार पूरी करोटि में कुल २२ हड्डियाँ होती हैं। केवल निचले जबड़े की हड्डी को छोड़कर अन्य हड्डियों में कोई हलचल नहीं होती।

करोटि हमारे शरीर के कौन-से अवयवों का संरक्षण करती है ?

वक्षपंजर : अपने वक्ष की बाईं और दाहिनी ओर अपना हाथ या अँगुली फिराओ। दोनों को मिलाकर कुल कितनी हड्डियाँ हैं ? मध्यभाग में अँगुली फिराओ। कितनी हड्डियाँ ज्ञात होती हैं ?

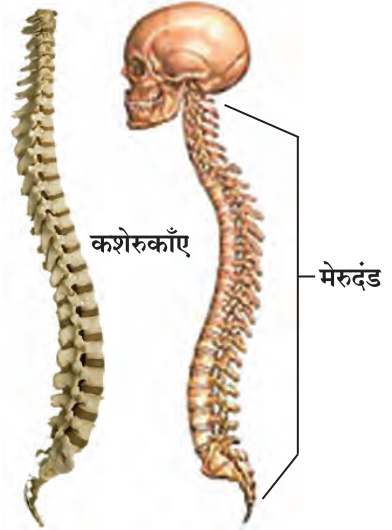
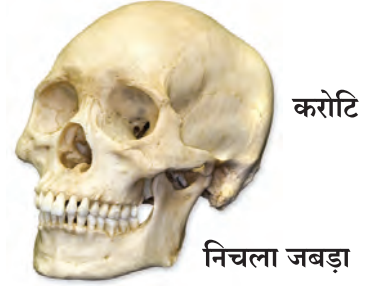
वक्ष में स्थित पिंजड़े जैसी रचनावाले भाग को 'वक्षपंजर' कहते हैं। वक्ष में एक खड़ी परंतु चपटी हड्डी होती है। इसे उरोस्थि कहते हैं। इससे आड़ी एवं चपटी पसलियों की १२ जोड़ियाँ जुड़ी होती हैं। इन २५ हड्डियों को मिलाकर वक्षपंजर बनता है। इसका पिछला भाग मेरुदंड से जुड़ा होता है।

मेरुदंड : ताले के आकारवाली हड्डियों तथा एक-दूसरे से खड़ी स्थिति में सीधे जुड़ने से मेरुदंड तैयार होता है। मेरुदंड में कुल ३३ हड्डियाँ होती हैं। इनमें से प्रत्येक हड्डी को कशेरुका कहते हैं। ये सभी हड्डियाँ लचीली होने के साथ-साथ एक-पर-एक, इसी प्रकार परस्पर जुड़ी होती हैं। मेरुदंड मस्तिष्क से निकलनेवाली मेरुरज्जु का संरक्षण करता है।

यदि हमारे शरीर में मेरुदंड न होता, तो क्या हुआ होता ?

उपांगी कंकाल

हाथ तथा पैर : मानव शरीर में दो हाथ और दो पैर होते हैं। हाथों और पैरों के विभिन्न भागों में अनेक हड्डियाँ होती हैं। ये एक-दूसरे से संधियों द्वारा जुड़ी होती हैं।



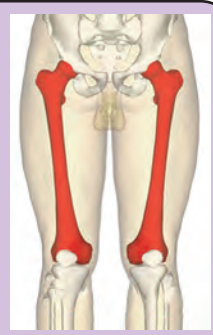
८.६ : करोटि, वक्षपंजर तथा मेरुदंड



क्या तुम जानते हो ?

हमारे शरीर के दोनों कानों में तीन-तीन हड्डियाँ होती हैं। उनमें से रकाब (Stirrup) हमारे शरीर की सबसे छोटी हड्डी है। यह चावल के दाने जितनी होती है और इसका आकार रकाब जैसा होता है।

मनुष्य के शरीर की सबसे लंबी और मजबूत हड्डी जाँघ में होती है। उसे जंघास्थि (Femur) कहते हैं।





प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो ।

प्रयोगशाला में रखे गए मानव कंकाल / अस्थि तंत्र अथवा उसके चित्र का प्रेक्षण करके शरीर की हड्डियों का उसके चारों प्रकारों में विभाजन करो । इन हड्डियों के उपयोग क्या हैं, इस संबंध में वर्ग में परस्पर चर्चा करो।



करो और देखो ।

सिर से पैर तक अपने शरीर के विभिन्न स्थानों पर हलचल करके देखो । शरीर के भाग कौन-कौन-से स्थानों पर मुड़ते हैं अथवा उन्हें घुमाया जा सकता है, इसका प्रेक्षण करो ।

हमारे शरीर की हड्डियाँ, उपास्थियों द्वारा एक-दूसरे से जुड़ी होती हैं ।

संधि : जिस स्थान पर दो या दो से अधिक हड्डियाँ जुड़ी होती हैं, उस जुड़ाव अवस्था को 'संधि' कहते हैं । संधियाँ दो प्रकार की होती हैं ।

संधि

चल संधि

हड्डियों की हलचल होती है । उदा. हाथों तथा पैरों की सभी हड्डियाँ

अचल संधि

हड्डियों में हलचल नहीं होती । उदा. करोटि की हड्डियाँ (निचले जबड़े के अतिरिक्त)



कब्जेदार संधियाँ

संधियों के प्रकार

हम कुछ चल संधियों के प्रकारों का अध्ययन करेंगे ।

१. कब्जेदार संधि

इस प्रकार की संधियोंवाली हड्डियों की हलचल केवल एक दिशा में होती है । यह हलचल अधिक से अधिक १८०° मापवाले कोण तक होती है ।

उदा. कुहनी, घुटने ।

२. ऊखल संधि

इस प्रकार की संधियों में हड्डियों की हलचल दो या दो से अधिक दिशाओं में अर्थात् ३६०° तक हो सकती है । उदा. कंधे की संधि, श्रोणि की संधि ।

३. विसर्पी (फिसलदार) संधि

इस प्रकार की संधियों में हड्डियाँ केवल एक-दूसरी पर फिसल सकती हैं । उदा. कलाई, पैरों की एड़ी की संधियाँ ।



ऊखल संधियाँ



विसर्पी संधियाँ

द.७ : संधियों के कुछ प्रकार



थोड़ा याद करो ।

कोई वस्तु अथवा पदार्थ गरम, ठंडा, खुरदरा अथवा चिकना है, इसकी जानकारी तुम्हें शरीर के किस अवयव द्वारा होती है?

त्वचा

त्वचा सभी सजीवों के शरीर का एक महत्वपूर्ण तथा बड़ा अवयव है। त्वचा पर बाल होते हैं। पैरों तथा हाथों की अँगुलियों के सिरे की त्वचा पर नाखून होते हैं। त्वचा के कारण हमें स्पर्श का ज्ञान होता है। त्वचा हमारे शरीर की महत्वपूर्ण ज्ञानेंद्रिय है।

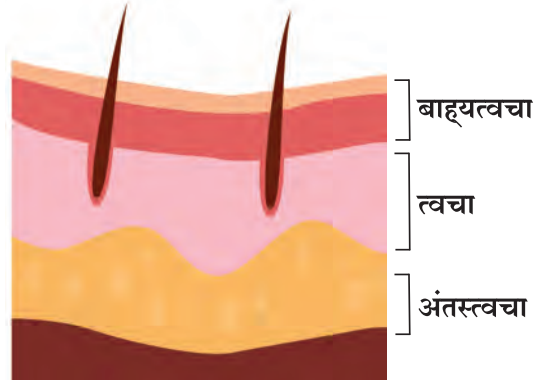
शरीर के बाह्य आवरण को त्वचा कहते हैं।

त्वचा की रचना :

मनुष्य की त्वचा मुख्य रूप से दो स्तरों से बनी होती है। इनमें से सबसे ऊपरी स्तर को **बाह्यत्वचा** कहते हैं जबकि उसके नीचेवाले स्तर को **अंतस्त्वचा** कहते हैं। उसके नीचे रक्तवाहिनियाँ और मज्जातंतुओं का जाल होता है। उसके और नीचे उपत्वचीय स्तर होता है, जो शरीर के तापमान को नियंत्रित करने का काम करता है। बाह्यत्वचा में भी विभिन्न स्तर होते हैं।

त्वचा के कार्य :

1. शरीर से सभी आंतरिक अंगों, जैसे स्नायु, हड्डियाँ, अंग तंत्रों आदि की सुरक्षा करना।
2. शरीर की आर्द्रता बनाए रखने में सहायता करना।
3. जीवनसत्त्व D का निर्माण करना।
4. शरीर का पसीना बाहर निकालकर शरीर के तापमान पर नियंत्रण रखना।
5. गरमी और ठंडी से रक्षा करना।
6. त्वचा स्पर्शेंद्रिय के रूप में कार्य करती है।



८.८ : त्वचा की रचना



बताओ तो !

तेज धूप में चलने अथवा खेलने पर क्या होता है?

यदि हम धूप में चलकर आएँ अथवा खेलते रहें, तो हम थक जाते हैं और साथ-साथ हमारी त्वचा गीली दिखाई देती है। इसे ही '**पसीना**' कहते हैं। हमारे शरीर में पसीना तैयार करनेवाली ग्रंथियों को **स्वेदग्रंथि** कहते हैं।

हम धूप में खेलें अथवा अन्य कोई शारीरिक श्रम करें, तो त्वचा का तापमान बढ़ता है। इस समय पसीने का निर्माण होता है, जिससे हमारे शरीर का तापमान कम होने में सहायता मिलती है। हमारे शरीर का तापमान सदैव ३७ °सेल्सियस के आसपास स्थिर बना रहता है।

मेलैनिन

बाह्यत्वचा के स्तर की कोशिकाओं में मेलैनिन नामक रंजकद्रव्य होता है। मेलैनिन त्वचा की विशिष्ट ग्रंथि में तैयार होता है। मेलैनिन की मात्रा के आधार पर त्वचा का काला-गोरा होना निर्धारित होता है। त्वचा का रंग वातावरण पर भी निर्भर होता है। मेलैनिन द्वारा त्वचा और उसके आंतरिक भागों की पराबैंगनी किरणों से रक्षा होती है।



थोड़ा सोचो ।

1. किस रंग की त्वचा के कारण सूर्य की किरणों से अधिक सुरक्षा होगी?
2. पसीना आने से शरीर का तापमान कम क्यों हो जाता है ?



प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो ।

तुम अपनी त्वचा और अपनी दादी या दादा अथवा घर के किसी वृद्ध व्यक्ति की त्वचा का प्रेक्षण करो ।

क्या अंतर दिखाई देता है ?

जैसे-जैसे आयु बढ़ती है, वैसे-वैसे त्वचा के नीचे पाई जानेवाली वसा की मात्रा कम होती जाती है, परंतु तनी (खिंची) हुई त्वचा मूल स्थिति में नहीं आती, इसलिए वयस्क व्यक्तियों की त्वचा पर झुर्रियाँ पड़ने लगती हैं ।



क्या तुम जानते हो ?

हमारे बालों का रंग मेलैनिन द्वारा ही निर्धारित होता है । घने काले बाल वास्तव में शुद्ध मेलैनिन द्वारा जबकि भूरे या सफेद बाल मेलैनिन की गंधक द्वारा और ललछौंह बाल मेलैनिन में लौह (लोहे) की उपस्थिति के कारण ही हमें दिखाई देते हैं ।



यह सदैव ध्यान में रखो

अपनी त्वचा को स्वस्थ रखने के लिए उसे स्वच्छ रखना महत्त्वपूर्ण होता है। त्वचा के रंग के आधार पर भेदभाव करना अवैज्ञानिक तथा बुरी बात है । कृत्रिम विधि से गोरा बनने के प्रयासों से बचें ।



हमने क्या सीखा ?

- शरीर की सभी हड्डियों तथा उपास्थियों को मिलाकर अस्थि तंत्र की रचना होती है ।
- हड्डियों के कंकाल से शरीर को आकार तथा आधार मिलता है ।
- शरीर के बाह्य आवरण को त्वचा कहते हैं ।
- शरीर तथा शरीर के अंगों के संरक्षण का महत्त्वपूर्ण कार्य अस्थि तंत्र तथा त्वचा द्वारा होता है ।
- अस्थि तंत्र और त्वचा की देखभाल करना आवश्यक है ।
- करोटि, वक्ष पंजर, मेरुदंड तथा हाथ-पैर की हड्डियाँ मानव अस्थि तंत्र के भाग हैं ।
- मानव की त्वचा के दो स्तर होते हैं; बाह्यत्वचा तथा अंतस्त्वचा ।



स्वाध्याय

१. रिक्त स्थानों में सही शब्द लिखो ।

- अ. जिस स्थान पर दो या दो से अधिक हड्डियाँ जुड़ी होती हैं, उस जुड़ाव की अवस्था को कहते हैं ।
- आ. बाह्यत्वचा के स्तरों की कोशिकाओं में..... नामक रंजकद्रव्य होता है ।
- इ. तथा मानवीय त्वचा के दो मुख्य स्तर हैं ।
- ई. मानव अस्थि तंत्र भागों में विभाजित किया जाता है ।

२. मेरा जोड़ीदार कौन है? बताओ ।

समूह 'अ'

१. ऊखल संधि
२. कब्जेदार संधि
३. विसर्पी संधि

समूह 'ब'

- अ. घुटना
ब. कलाई
क. कंधा

३. लिखो कि कथन सही है या गलत । यदि कथन गलत हो, तो उसे सुधारकर लिखो ।

- अ. हड्डियों की रचना नरम/कोमल होती है ।
ब. मानव अस्थि तंत्र शरीर के आंतरिक अंगों की रक्षा करता है ।

४. सही उत्तरवाली चौखट में ऐसा चिह्न लगाओ।

- अ. शरीर को आकार देनेवाले तंत्र का अर्थ है ...
- उत्सर्जन तंत्र श्वसन तंत्र
 अस्थि तंत्र रक्तपरिसंचरण तंत्र
- ब. पैरों तथा हाथों की अँगुलियों में..... संधि होती है ।
- कब्जेदार ऊखल
 अचल विसर्पी

५. नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर अपने शब्दों में लिखो।

- अ. तुम्हारे शरीर की त्वचा कौन-कौन-से कार्य करती है?
- आ. अपने शरीर की हड्डियों को मजबूत और निरोगी रखने के लिए तुम क्या करोगे?
- इ. मानव अस्थि तंत्र के कार्य लिखो ।
- ई. शरीर की हड्डियों के टूटने या मुड़ने के विभिन्न कारण क्या हैं ?
- उ. हड्डियों के कितने और कौन-से प्रकार हैं ?

६. क्या होगा ? लिखो ।

- अ. यदि हमारे शरीर में हड्डियों की संधियाँ न होतीं; तो ?
- आ. हमारी बाह्यत्वचा में 'मेलैनिन' नामक रंजकद्रव्य ही न होता, तो ?
- इ. हमारे शरीर के मेरुदंड में ३३ अस्थियों की शृंखला के स्थान पर केवल एक सीधी हड्डी होती, तो ?

७. आकृतियाँ खींचो ।

- अ. संधियों के विभिन्न प्रकार
आ. त्वचा की रचना

उपक्रम :

- मानव अस्थि तंत्र के विभिन्न भागों के चित्र एकत्र करो और उन्हें एक चार्ट पेपर पर चिपकाओ तथा प्रत्येक भाग के कार्य लिखो।
- विभिन्न पशुओं तथा पक्षियों के अस्थि तंत्रों के चित्र अथवा कतरनें एकत्र करो और उनमें दिखनेवाले अंतरों की जानकारी प्राप्त करो ।





प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो ।



९.१ : गतिशील पिंड (वस्तुएँ)



हमे दैनिक जीवन में अनेक वस्तुओं में हलचल होती हुई दिखाई देती है । हम हलचल करती हुई वस्तु को गतिशील कहते हैं । ऊपर के चित्र में कौन-सी वस्तुएँ गतिशील अवस्था में दिखाई दे रही हैं ? इनकी गतियों में कौन-से अंतर दिखाई दे रहे हैं ? इस विषय पर कक्षा में चर्चा करो ।

गति

बस के आने की प्रतीक्षा में बसस्टाप पर खड़े होने पर अन्य वाहन गतिशील अवस्था में दौड़ते हुए दिखते हैं । इसके विपरीत जब तुम स्वयं गतिशील होते हो, तब स्थिर वस्तुएँ गतिशील प्रतीत होती हैं । जैसे रेलगाड़ी से यात्रा करते समय वृक्षों का पीछे भागते हुए दिखाई देना । यदि प्रेक्षण करने वाले किसी व्यक्ति को कोई पिंड (त्रिविम वस्तु) निरंतर स्थान बदलता हुआ दिखाई देता हो, तो हम कहते हैं कि वह पिंड गतिशील है। किसी पिंड द्वारा अपना स्थान परिवर्तन करने की क्रिया को 'विस्थापन' कहते हैं। गतिशील पिंड सतत विस्थापित होता रहता है ।



९.२ : वस्तुओं का पीछे जाना

किसी निश्चित समय में एक स्थान से किसी दूसरे स्थान तक होनेवाले विस्थापन को उस पिंड की गति कहते हैं ।

गति के प्रकार

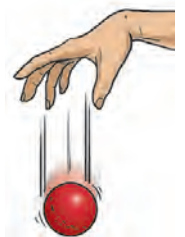


१. रेखीय गति

९.३ : रेखीय गति

रेलगाड़ी तथा सड़क पर दौड़ने वाले विभिन्न प्रकार के वाहन एक ही दिशा में अथवा एक ही सरल रेखा में चलते रहते हैं । हम कहते हैं कि इन वाहनों का एक ही रेखा में विस्थापन हो रहा है । इस प्रकार होनेवाले विस्थापन को हम 'रेखीय गति' कहते हैं ।

यदि कुर्सी पर खड़े होकर हम अपने हाथ से कोई गेंद नीचे गिरा दें, तो वह जमीन पर गिरता है । इससे हमें क्या ज्ञात होगा ?



तुलना करो

सामूहिक संचलन (परेड) करनेवाले सैनिकों की गति और फिसलपट्टी पर फिसलनेवाली लड़की की गति की तुलना करो ।



९.४ : रेखीय गतियों की तुलना

संचलन (परेड) करनेवाले प्रत्येक सैनिक की गति एकसमान होती है । उसमें रंचमात्र भी अंतर नहीं दिखता । परंतु फिसलपट्टी पर फिसलनेवाली लड़की की गति एकसमान दिखाई नहीं देती । लड़की फिसलपट्टी पर से तेजी से नीचे आती है क्योंकि उसकी गति सतत बढ़ती रहती है ।

सैनिकों के संचलन की गति 'एकसमान रेखीय गति' है, क्योंकि उनकी गति में किसी भी प्रकार का परिवर्तन नहीं होता । फिसलपट्टी पर फिसलनेवाली लड़की की गति असमान रेखीय गति है क्योंकि उसमें सतत परिवर्तन होता रहता है ।

रेखीय गति के दो प्रकार हैं ।

एकसमान रेखीय गति

यदि प्रत्येक इकाई (एकांक) समय में पिंड द्वारा तय की गई दूरी निरंतर समान हो, तो पिंड की गति को 'एकसमान रेखीय गति' कहते हैं ।

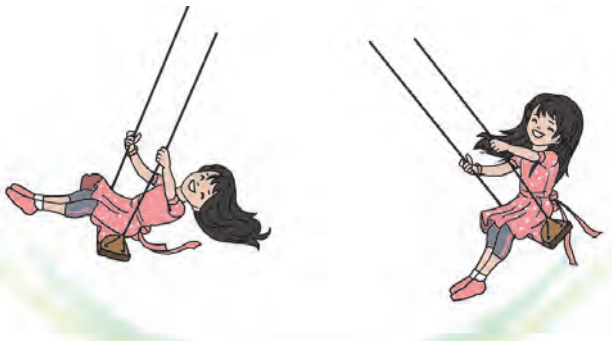
असमान रेखीय गति

यदि प्रत्येक इकाई (एकांक) समय में पिंड द्वारा तय की गई दूरी सतत परिवर्तित होती हो, तो पिंड की गति को 'असमान रेखीय गति' कहते हैं ।

२. अरेखीय गति : एक ही सरल रेखा में गमन न करने वाले पिंडों की गति को 'अरेखीय गति' कहते हैं । इस गति के निम्नलिखित प्रकार हैं :



बताओ तो !



९.५ : दोलन गति

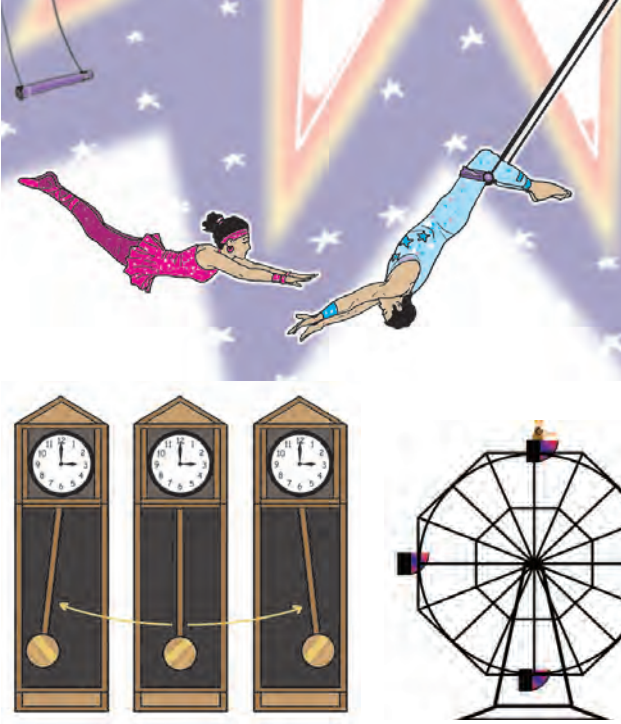
जब तुम झूले पर झूलते (पेंग मारते) हो, तो झूले में किस प्रकार की हलचल होती है ?

झूला निरंतर एक सिरे से दूसरे सिरे की ओर वापस आता है । एक पूरा चक्कर लगाने में उसे प्रायः समान समय लगता है । झूले में होनेवाली इस प्रकार की हिलने-डुलने की क्रिया को 'दोलन गति' कहते हैं। इसी प्रकार दीवारघड़ी के झूलते हुए लोलक, पक्षियों के पंख, चलती हुई सिलाई मशीन की सूई, ढोल तथा तबले के कंपित चर्मपट (चमड़े का परदा) इत्यादि भी दोलन गति के उदाहरण हैं ।

पिंड के दोलन द्वारा उत्पन्न होनेवाली गति को दोलन गति कहते हैं।



प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो।



थोड़ा सोचो !

कौन-कौन-से वाद्यों में दोलन गति की जानकारी होती है ?



९.६ : विभिन्न अरेखीय गतियाँ

घड़ी की सूइयाँ वृत्तीय मार्ग पर घूम रही हैं। इसी प्रकार पंखे की पत्तियाँ और आकाशझूला भी वृत्तीय मार्ग के सापेक्ष अपना एक चक्कर पूरा करते हैं। अपने दैनिक जीवन में हम घरेलू पंखे तथा आकाशझूले जैसे कई उदाहरण देखते हैं, जिनमें वृत्तीय गति दिखाई देती है।

क्या तुम वृत्तीय गति के कुछ उदाहरण बता सकते हो ? उनके नाम क्या हैं ?

दोलन गति और वृत्तीय गति के उदाहरणों द्वारा हमें यह ज्ञात होता है कि कुछ वस्तु एक निश्चित समय में एक चक्कर अथवा एक दोलन पूरा करते हैं। जैसे घड़ी की मिनटवाली सूई ठीक ६० मिनट में मंडलक पर एक चक्कर पूरा करती है, जबकि आकाशझूला भी एक निश्चित समय में ही अपना एक चक्कर पूरा करता है। पिंड में होनेवाली ऐसी गति को 'आवर्ती गति' कहते हैं।

वृत्तीय मार्ग पर होने वाली गति को 'वृत्तीय गति' कहते हैं।

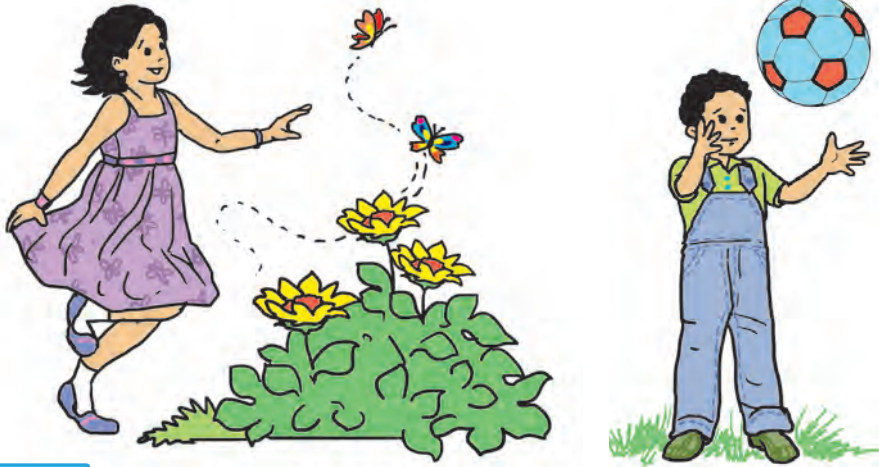
जिस गति में गतिशिल पिंड एक निश्चित समयांतर में किसी विशिष्ट बिंदु से होकर बार-बार गमन करता है, उस गति को आवर्ती गति कहते हैं।



थोड़ा सोचो !

चित्र के अनुसार लड़की के साइकिल चलाने में तुम्हें किस प्रकार की गति दिखाई देती है ?





बताओ तो !

९.७ : बाग में खेलने वाले बच्चे

बाग में दिखनेवाली किसी तितली के पीछे दौड़ते समय, क्या तुम एक निश्चित मार्ग पर अथवा निश्चित दिशा में ही दौड़ते हो ?

निश्चित रूप में नहीं। तितलियाँ निरंतर एक फूल से दूसरे फूल पर जाती रहती हैं। उनकी गति की कोई निश्चित दिशा नहीं होती। ऐसी गति को 'यादृच्छिक गति' कहते हैं।

इसी प्रकार फुटबॉल खेलते समय भी विभिन्न खिलाड़ियों में भी इसी प्रकार की गति होती है। घुटनों के बल चलते बच्चे तथा घुमंतू जानवरों आदि में भी इसी प्रकार की अर्थात् यादृच्छिक गति होती है।

जिस गति की दिशा तथा चाल सतत बदलती रहती है, उस गति को यादृच्छिक गति कहते हैं।

चाल

कोई बस सोलापुर से पुणे तक लगभग दो सौ किलोमीटर की दूरी पाँच घंटे में तय करती है। वह बस प्रति घंटे कितनी दूरी तय करती है ?

यह प्रश्न हल करते समय हम तय की गई दूरी और वह दूरी तय करने में लगनेवाले समय का अनुपात ज्ञात करते हैं।

इस अनुपात द्वारा हमें बस द्वारा इकाई समय में चली गई दूरी ज्ञात होती है। इसे ही हम चाल कहते हैं।

इकाई समय में किसी वस्तु द्वारा तय की गई दूरी को उस वस्तु की चाल कहते हैं।

$$\text{चाल} = \frac{\text{तय की गई कुल दूरी}}{\text{दूरी तय करने में लगा समय}}$$

इकाइयाँ (मात्रक): किलोमीटर/घंटा, मीटर/सेकंड



यह सदैव ध्यान में रखो

किसी गतिशील पिंड में सदैव एक ही प्रकार की गति होगी, यह आवश्यक नहीं है।



हमने क्या सीखा ?

- प्रत्येक गतिशील पिंड (वस्तु) अपना स्थान परिवर्तित करता रहता है।
- गति के विभिन्न प्रकार रेखीय गति, एकसमान रेखीय गति, असमान रेखीय गति, दोलन गति, वृत्तीय गति, आवर्ती गति और यादृच्छिक गति हैं।
- किसी पिंड द्वारा इकाई समय में तय की गई दूरी को उस पिंड की चाल कहते हैं।
- कोई विशिष्ट दूरी तय करने में लगनेवाला समय, उस पिंड की चाल पर निर्भर होता है।



स्वाध्याय

१. गति के प्रकार लिखो :

- पृथ्वी का सूर्य के चारों ओर घूमना
- छत पर लगा घूमता हुआ पंखा
- आकाश से गिरनेवाला उल्कापिंड.....
- जमीन से प्रमोचित रॉकेट.....
- पानी में तैरती हुई मछली
- सितार का छोड़ा गया तार.....

२. कोष्ठक में दिए गए शब्दों में से सही शब्द चुनकर रिक्त स्थानों की पूर्ति करो ।

(रेखीय, अरेखीय, वृत्तीय, एक समान एकरेखीय, असमान एकरेखीय, एक समान वृत्तीय, असमान वृत्तीय, यादृच्छिक)

- इमारत के छज्जे पर से नीचे गिराया गया गेंदगति से नीचे आता है तथा छज्जे की लंबवत दिशा में तेजी से बाहर फेंका गया गेंदगति से जमीन पर आता है ।
- दौड़मार्ग पर दौड़ लगाते समय विमान की गति..... .
- भक्ष्य की खोज में आकाश में उड़नेवाली चील..... गति से उड़ती है ।
- घूमते हुए चक्रदोले में बैठे बच्चों की गति....., जबकि आकाशझूले में बैठे बच्चों की गति होती हैं ।

३. हमारी जोड़ियों में भिन्नता क्या है ?

- दोलन गति तथा रेखीय गति
- रेखीय गति तथा यादृच्छिक गति
- यादृच्छिक गति तथा दोलन गति

४. प्रत्येक के लिए एक-एक उदाहरण देकर अपने शब्दों में स्पष्ट करो ।

- रेखीय गति
- दोलन गति
- वृत्तीय गति
- यादृच्छिक गति
- आवर्ती गति

५. नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर अपने शब्दों में लिखो।

- आकाश में उड़नेवाले पक्षियों की हलचल में गति के कौन-से प्रकार दिखाई देते हैं?
- सड़क पर साइकिल चलाते समय तुम्हें कौन-कौन-सी गतियों का अनुभव होता ? उन्हें विस्तार में लिखो ।

६. पहेली हल करो :

- घड़ी की सूइयों की गति
- वृक्ष से गिरने वाले फलों की गति
- गुलेल से फेंके गए ढेले की गति
- मैदान पर खेलने वाले बच्चों की गति

१	---	त्ती	---	ग	ति
२	रे	---	य	---	ति
३	अ	---	खी	---	---
४	---	---	दृच्छि	---	---

उपक्रम :

- परिसर में गतिशील विभिन्न प्रकार के पिंडों (वस्तुओं) की सूची तैयार करो । कक्षा में चर्चा करो कि इनमें गति के कौन-कौन-से प्रकार दिखाई देते हैं, चर्चा करो ।





प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो ।



१०.१ : विभिन्न क्रियाएँ

१. चप्पू की सहायता से धक्का दिए बिना क्या पानी में नाव आगे जाएगी ?
२. बैलगाड़ी आगे ले जाने के लिए जोर कौन लगाता है ?
३. फुटबॉल खेलते समय गेंद किसके द्वारा गतिशील होता है ? उसकी दिशा कैसे परिवर्तित होती है ?
४. क्या लकड़ी से ढकेले बिना पहिया आगे जाएगा ?

अपनी ओर आते हुए फुटबॉल को गोल की दिशा में ले जाने के लिए हम उस गेंद पर गोल की दिशा में पाँव द्वारा धक्का (किक) देते हैं। इसका अर्थ यह है कि हम गेंद पर बल प्रयुक्त करते हैं। अपने दैनिक जीवन में हम उठाने, खींचने, साइकिल चलाने तथा समय के अनुसार उसे रोकने, बोझ को ढकेलने, निचोड़ने, मोड़ने, कार चलाने जैसी अनेक क्रियाएँ करते हैं। इन्हें करने के लिए बल की आवश्यकता होती है। किसी भी प्रकार से खींचने अथवा ढकेलने के लिए पिंड पर लगाए गए जोर को बल कहते हैं।

कोई भी पिंड अथवा वस्तु अपने आप अपना स्थान परिवर्तित नहीं करती। वस्तु को हिलाने के लिए बल की आवश्यकता होती है। गतिशील पिंड की दिशा परिवर्तित करने अथवा उसे रोकने के लिए भी बल का उपयोग किया जाता है।



बताओ तो !

१. अपने हाथों द्वारा किसी कमानी को तानने पर क्या दिखाई देगा ?



२. लोहार द्वारा तपाकर लाल हुए लोहे की वस्तु पर हथौड़ी से आघात करने पर क्या होता है ?



किसी पिंड का आकार परिवर्तित करने के लिए बल की आवश्यकता होती है।

१०.२ : पिंड का आकार परिवर्तित करना

बल के प्रकार

१. स्नायु बल

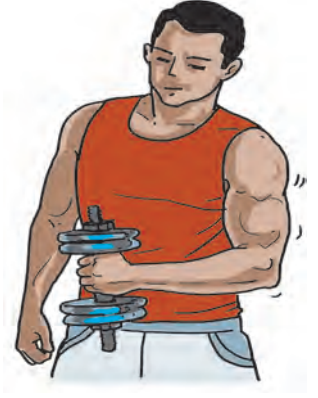
चित्र १०.१ में होनेवाली सभी क्रियाओं में हमारे शरीर की हड्डियों तथा स्नायुओं (पेशियों) द्वारा पिंडों में हलचल उत्पन्न होती है। संलग्न चित्र में वजन उठानेवाला व्यक्ति स्नायु बल का उपयोग करके वजन उठा रहा है।

स्नायुओं (पेशियों)द्वारा लगाए गए बल को स्नायु बल कहते हैं।



थोड़ा सोचो !

अपने दैनिक जीवन में स्नायु बल का उपयोग करके तुम कौन-से काम करते हो ?



१०.३ : वजन उठाना

२. यांत्रिक बल

विभिन्न प्रकार के बहुत-से कार्य करने के लिए हम अलग-अलग यंत्रों (मशीन) का उपयोग करते हैं। कुछ यंत्र चलाने के लिए स्नायु बल का उपयोग किया जाता है। कुछ यंत्र ईंधन के उपयोग द्वारा तथा कुछ बिजली से चलाए जाते हैं। ऐसे यंत्रों को 'स्वयंचलित यंत्र' कहते हैं, क्योंकि इनमें यांत्रिक बल का उपयोग किया जाता है। उदाहरण के लिए सिलाई मशीन, विद्युत पंप, वॉशिंग मशीन, मिक्सर इत्यादि साधनों का उपयोग करके हम कई प्रकार के काम करते हैं। उनकी सूची बनाओ।

यंत्र द्वारा लगाए गए बल को यांत्रिक बल कहते हैं।



१०.४ : विभिन्न प्रकार के यंत्र

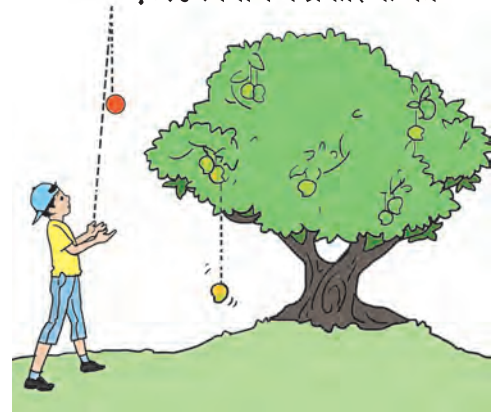
३. गुरुत्व बल (गुरुत्वाकर्षण बल)

किसी पिंड पर बल लगाकर, उसे ऊपर की ओर फेंक दें, तो कुछ ऊँचाई तक जाकर वह वापस नीचे आता है। ऐसा क्यों होता है ?

वृक्ष से टूटने वाले फल जमीन पर ही क्यों गिरते हैं ?

पृथ्वी सभी पिंडों को अपनी ओर खींचती है।

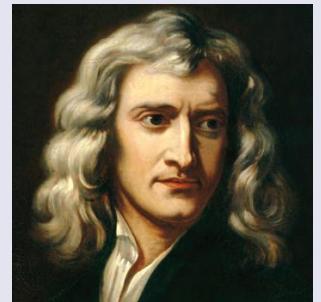
पृथ्वी द्वारा पिंडों पर जो बल लगाया जाता है, उसे 'गुरुत्व बल' कहते हैं।



१०.५ गेंद तथा फल का नीचे गिरना

ऐसा हुआ

सत्रहवीं शताब्दी में सर आइजक न्यूटन ने गुरुत्वाकर्षण की खोज की थी। पृथ्वी का गुरुत्व बल, ऊपर की जानेवाले किसी भी पिंड के सदैव विपरीत दिशा में होता है। इसलिए पिंड का वेग क्रमशः कम होकर अंत में शून्य हो जाता है। इसके बाद वह पिंड और ऊपर न जाकर नीचे गिरने लगता है। नीचे गिरते समय गुरुत्व बल द्वारा ही उसकी गति (वेग) में क्रमशः निरंतर वृद्धि होती है।





करो और देखो ।

१. पत्थर का एक छोटा टुकड़ा और बाल्टीभर पानी लो। बाल्टी से लगभग २० सेमी ऊँचाई पर से वह पत्थर पानी में गिराओ। पानी में पत्थर के गिरने की आवाज सुनाई देगी। अब वही पत्थर लगभग १०० सेमी ऊँचाई पर से पानी में गिराओ। पानी में पत्थर के गिरते ही पुनः आवाज सुनाई देगी।

दोनों कृतियों द्वारा सुनाई देनेवाली इन दोनों आवाजों में क्या कोई अंतर है ? इससे क्या ज्ञात होता है।

२. संलग्न चित्र में बोरों को उठाने की क्रियाएँ दिखाई गई है। एक बोरा छोटा तथा दूसरा बड़ा है। दोनों बोरों को उठाने की क्रिया में क्या कोई अंतर दिखता है ?

छोटे बोरे पर क्रियाशील गुरुत्व बल कम है अर्थात् उसका भार कम है। बड़े बोरे पर क्रियाशील गुरुत्व बल अधिक है अर्थात् उसका भार अधिक है।

अधिक भार उठाने के लिए अधिक बल लगाना पड़ता है।



१०.६ : पानी में पत्थर डालना



१०.७ : बोझ ढोनेवाले व्यक्ति



क्या तुम जानते हो ?

किसी वस्तु का भार ज्ञात करने के लिए उसे कमानीदार तुला के अंकुश पर लटकाते हैं।

टाँगी गई वस्तु पृथ्वी के गुरुत्व बल द्वारा नीचे की ओर खिंचती है। साथ-साथ कमानी का तनाव बल, वस्तु को सतत ऊपर खींचता है।

जब कमानी का तनाव और पृथ्वी का गुरुत्व बल समान हो जाता है, तब वस्तु स्थिर हो जाती है। इस स्थिति में तुला की मापनपट्टी द्वारा गुरुत्व की जानकारी अर्थात् पिंड का भार ज्ञात होता है। किसी पिंड पर क्रियाशील गुरुत्व बल को उस पिंड का भार कहते हैं।

४. चुंबकीय बल

मेज पर एक चुंबक रखो। लोहे की एक बड़ी कील चुंबक के समीप लाओ। वह चुंबक से चिपक जाती है। अब उस चुंबक को कील से दूर हवा में स्थिर करो। क्या होगा ?

चुंबक द्वारा लगाए जानेवाले बल को 'चुंबकीय बल' कहते हैं।



जानो और चर्चा करो ।

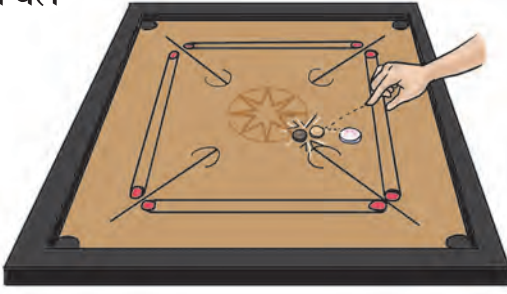
सौरमंडल में स्थित सूर्य और अन्य सभी ग्रहों के मध्य गुरुत्वाकर्षण बल क्रियाशील होता है। इसीलिए सभी ग्रह सूर्य के चारों ओर सतत घूमते रहते हैं। साथ-साथ ग्रहों तथा उपग्रहों के मध्य भी गुरुत्वाकर्षण बल क्रियाशील होता है। ऐसा है तो सभी ग्रह और उपग्रह सूर्य की ओर छलाँग क्यों नहीं लगा पाते।



थोड़ा सोचो !

आकाश में गोता लगानेवाले विमान पर कौन-कौन-से बल क्रियाशील होते हैं ?

५. घर्षण बल



१०.८ : घर्षण बल



थोड़ा सोचो ।

खेलते समय कैरम बोर्ड पर पाउडर क्यों डाली जाती है ?



करो और देखो ।

चिकने पृष्ठभागवाले कागज के दो टुकड़े और रेगमाल (सैंडपेपर) के दो टुकड़े लेकर इन्हें परस्पर घिसो और अनुमान लगाओ । तुम्हें क्या ज्ञात होगा ?

चिकने पृष्ठभागों को परस्पर आसानी से घिसा जा सकता है क्योंकि उनके मध्य घर्षण बल कम होता है, जबकि खुरदरे (रूक्ष) पृष्ठभागों को आसानी से नहीं घिस सकते क्योंकि उनके मध्य क्रियाशील घर्षण बल बहुत अधिक होता है।

जमीन पर पैदल चलते समय घर्षण बल के कारण ही आगे जाना संभव होता है । यदि घर्षण न हो, तो हम फिसलकर गिर पड़ते हैं । उदा. तैलीय और गीली टाइलों पर चलते समय फिसलने की संभावना अधिक होती है ।

कीचड़युक्त मिट्टी में फँसी मोटरकार को बाहर निकालने के लिए लकड़ी की पटरी उपयोग क्यों किया जाता है ? लकड़ी की पटरी डालने पर पहिए तथा पटरी के मध्य घर्षण बल का निर्माण होता है और कार कीचड़ से बाहर आ जाती है । संक्षेप में, आवश्यकता के अनुसार घर्षण बल कम या अधिक किया जा सकता है ।

६. स्थिर विद्युत बल

- कागज के छोटे-छोटे टुकड़ों को मेज पर फैला दो । थर्मोकोल का टुकड़ा या फुलाए गए गुब्बारे को रेशमी कपड़े पर घिसकर कागज के टुकड़ों के समीप लाओ ।
- प्लास्टिक की एक कंघी को तेल न लगे हुए (शुष्क) अपने बालों पर घिसकर यही कृति पुनः करो ।
- अपनी नोटबुक के दो पन्नों के बीच में मोर का पंख घिसकर, पंख को अँगुलियों के पास लाकर देखो । तुम क्या देखते हो ? ऊपर दी गई प्रत्येक कृति में कागज के टुकड़े, मोरपंख तथा टेरीलिन के धागे, ये सभी वस्तुएँ हिलती हुई दिखाई देती हैं । ऐसा क्यों होता है ?



१०.९ : स्थिर विद्युत बल

घर्षणद्वारा रबड़, प्लास्टिक, एबोनाइट जैसे पदार्थों पर विद्युत आवेश निर्मित होता है । ऐसे विद्युत आवेशित पदार्थों में जो बल निर्मित होता है, उसे स्थिर विद्युत बल कहते हैं ।

संयुक्त बल : कुछ क्रियाएँ होते समय किसी वस्तु विशेष पर विभिन्न प्रकार के बल क्रियाशील होते हैं और वह क्रिया पूरी होती है। रोलर कोस्टर अथवा समुद्र के किनारे पर सेलबोर्ड के व्यायाम तुमने देखे होंगे। उनमें विभिन्न प्रकार के बल एकसाथ कार्य करते हैं। इसके संबंध में अधिक जानकारी प्राप्त करने के लिए इंटरनेट पर गुगलसर्च में Trickscience टाइप करो और जानकारी प्राप्त करो।



थोड़ा मनोरंजन

प्लास्टिक के रंगीन कागजों द्वारा मछलियाँ तैयार करो। मछलियों के एक ओर यू-पिन लगा दो। किसी परात या गहरे बरतन में पानी लो। उसमें मछलियाँ छोड़ दो। मछलियाँ पानी पर तैरेंगी। अब एक चुंबक लो और पानी की सतह के थोड़ा ऊपर उसे फिराओ।

क्या इस प्रकार ही विभिन्न खिलौने बनाए जा सकते हैं। किसके द्वारा और कैसे?



हमने क्या सीखा?

- अपने दैनिक जीवन में विभिन्न क्रियाएँ करने के लिए बल की आवश्यकता होती है। किसी स्थिर पिंड को गतिशील करने, गतिशील पिंड को स्थिर करने अथवा उसकी दिशा परिवर्तित करने और पिंड का आकार बदलने के लिए बल की आवश्यकता होती है।
- स्नायु (पेशी) बल, यांत्रिक बल, गुरुत्व बल, चुंबकीय बल, घर्षण बल और स्थिर विद्युत बल, ये बल के विभिन्न प्रकार हैं।



स्वाध्याय

१. सही विकल्प चुनकर रिक्त स्थानों में लिखो।

- अ.पिंड की..... परिवर्तित करने के लिए लगाना पड़ता है।
(बल, गतिशील, दिशा)
- आ. हाथी द्वारा लकड़ी के कुंदे को जमीन पर से खींचकर ले जाते समय, कुंदे पर , तथा बल क्रियाशील होते हैं।
(स्नायु बल, यांत्रिक बल, गुरुत्व बल, घर्षण बल)
- इ. किसी बड़ी मेज पर एक गेंद एकसमान वेग से लुढ़कती हुई छोड़ दी गई। उसकी बदलने के लिए, उस पर लगाना पड़ेगा।
(बल, गति, गुरुत्वाकर्षण)
- उ. घर्षण बल सदैव गति की कार्य करता है।
(दिशा में, विपरीत दिशा में)

२. खोजकर देखो कि मेरे साथ कौन ?

समूह 'अ'

समूह 'ब'

१. बैल द्वारा गाड़ी खींचना अ. चुंबकीय बल
२. क्रेन द्वारा लोहे की भारी वस्तु उठाना। आ. स्थिर विद्युत बल
३. कमानीदार तुला से भार ज्ञात करना। इ. स्नायु बल
४. साइकिल में ब्रेक लगाना। ई. गुरुत्व बल
५. घीसी हुई प्लास्टिक की मापन पट्टी से कागज के टुकड़े उठाना। उ. घर्षण बल

३. निम्नलिखित उदाहरणों में एक या एक से अधिक बल क्रियाशील हैं, उनके नाम लिखो।

- अ. ऊँची इमारत से नीचे गिरने वाली वस्तु -
 आ. आकाश में उड़ने वाला विमान
 इ. चरखी द्वारा गन्ने का रस निकालना -
 ई. अनाज पछोरते समय -

४. प्रत्येक के लिए एक-एक उदाहरण देकर अपने शब्दों में स्पष्ट करो।

स्नायु बल, गुरुत्व बल, यांत्रिक बल, स्थिर विद्युत बल, घर्षण बल तथा चुंबकीय बल

५. ऐसा क्यों? स्पष्ट करो।

- अ. यंत्रों में समय-समय पर तेल दिया जाता है।
 आ. ऊपर फेंकी गई कोई वस्तु, कुछ ऊँचाई तक जाकर नीचे आती है।
 इ. कैरम बोर्ड पर पाउडर डालते हैं।
 ई. रेलवे स्टेशन की सीढ़ियों के ढालू पृष्ठभाग खुरदरे बनाए जाते हैं।

६. हम दोनों में भिन्नता क्या है ?

- अ. स्नायु बल तथा यांत्रिक बल
 आ. घर्षण बल तथा गुरुत्व बल

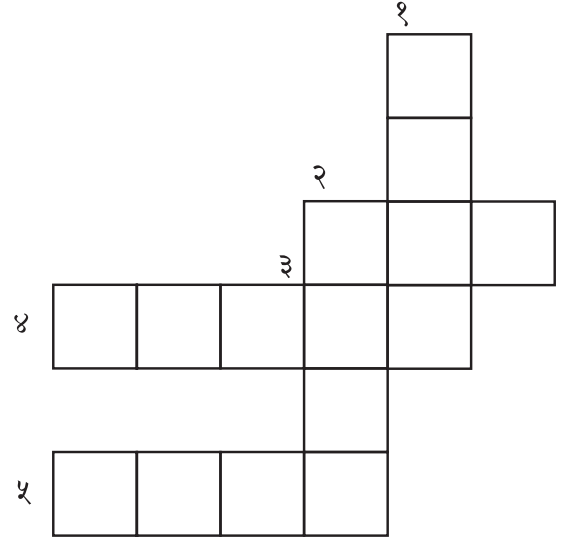
७. नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर अपने शब्दों में लिखो।

- अ. बल लगाकर क्या-क्या किया जा सकता है?
 आ. 'भार' का क्या अर्थ है?
 इ. स्नायु बल द्वारा चलने वाले यंत्र कौन-से हैं?

द. कथनों के रिक्त स्थानों की पूर्ति करके, शब्द-पहेली हल करो।

ऊपर से नीचे

१. बंद पड़े हुए स्कूटर को ढकेलने के लिए लगाना पड़ता है।
 २. नीचे गिरी हुई लोहे की पिनों को उठाने के लिए.....बल का उपयोग किया जाता है।



बाएँ से दाएँ

३. लोहे की कीलों को अपनी ओर खींचता है।
 ४. ट्रैक्टर द्वारा खेत की जोताई करते समय..... लगाया जाता है।
 ५. बल द्वारा वर्षा की बूँदें पृथ्वी पर गिरती हैं।

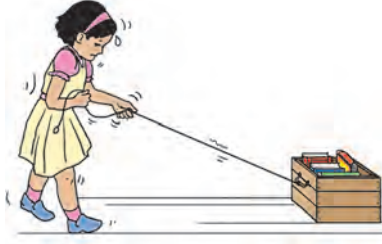
उपक्रम :

- दैनिक जीवन में उपयोग में आने वाले बलों की जानकारी एकत्र करो।
- एक ही समय पर एक ही कृति में कई बलों का उपयोग कैसे किया जाता है ? ऐसी कृतियों की एक सूची तैयार करो।





प्रेक्षण करो ।



१. चित्रों में कौन-कौन-सी क्रियाएँ दिख रही हैं?
२. क्या प्रत्येक क्रिया करते समय बल लगाया गया है?
३. चित्रों की विभिन्न क्रियाओं में क्या पिंड ने अपना मूल स्थान छोड़ दिया है ?



११.१ : विविध क्रियाएँ

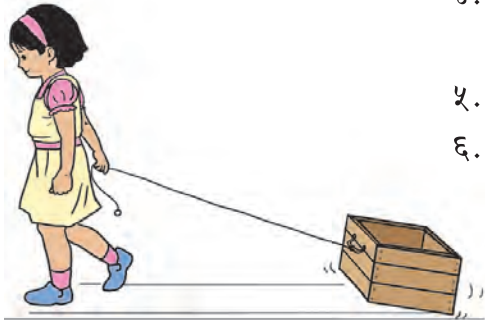
ऊपर के चित्रों का प्रेक्षण करने पर पता चलता है कि कुछ पिंड अपना मूल स्थान बदलते हुए दिखाई दे रही हैं, अर्थात् उनका विस्थापन होता है ।

जब बल लगाने पर किसी पिंड का विस्थापन होता है, तब कहा जाता है कि कार्य हुआ ।

कार्य

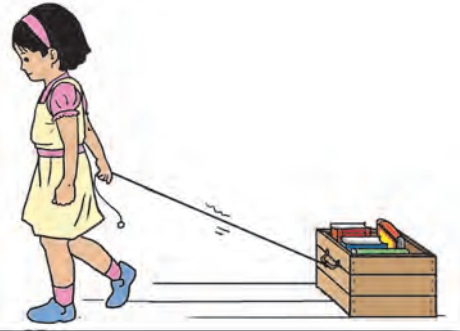


करो और देखो ।



१. एक खाली पेट्टी लेकर चित्र में दिखाए अनुसार एक मोटी रस्सी बाँधो।
२. रस्सी के सहारे उसे खींचते हुए सरल रेखा में १० मीटर चलो ।
३. अब उस पेट्टी में २० पुस्तकें भरो ।
४. फिर से वही पेट्टी रस्सी के सहारे खींचते हुए उसी प्रकार १० मीटर चलो । क्या अनुभव हुआ ?
५. अब उसमें २० पुस्तकें और भरो तथा २० मीटर सीधे चलो ।
६. किस दशा में अधिक कार्य होने की जानकारी होती है ?

समान दूरी तक विस्थापन होने पर भी जिस कार्य में अधिक बल लगता है, वह कार्य अधिक होता है । समान बल द्वारा अधिक विस्थापन होने पर कार्य भी अधिक होता है ।



११.२ : पेट्टी खींचना



थोड़ा सोचो ।

१. ऊपर दी गई कृति में पेट्टी पर कौन-कौन-से बल कार्य कर रहे हैं?
२. बल प्रयुक्त किए बिना क्या विस्थापन संभव है?
३. यदि दीवार पर दोनों हाथों से बल लगाएँ, तो क्या विस्थापन होगा ?
४. बल प्रयुक्त करने पर भी विस्थापन न होने का क्या अर्थ है ?

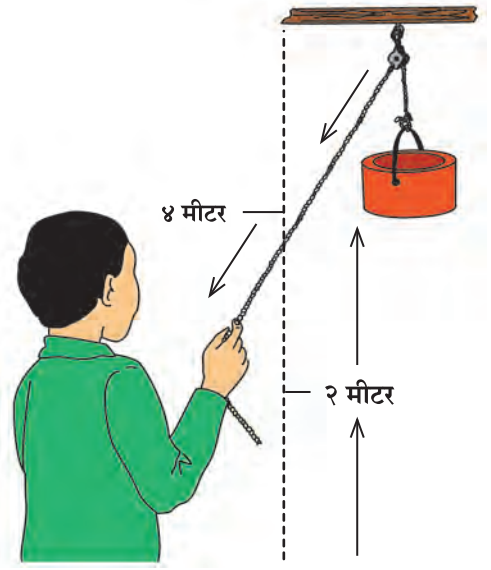


करो और देखो ।

१. एक घिरनी (Pulley) लो । उसे किसी ऊँचे स्थान पर मजबूती से बाँधो । उस घिरनी की खाँच में एक धागा डालकर उसका एक सिरा अपने हाथ में पकड़ो और दूसरे सिरे पर २ किलोग्रामवाला एक बाट बाँध दो। प्रारंभ में उस बाट को घिरनी की सहायता से १ मीटर ऊँचाई तक उठाओ । बाद में उसी बाट को घिरनी की सहायता से ४ मीटर ऊँचाई तक उठाओ ।

किस कृति में कार्य अधिक होगा ?

समान बल का उपयोग करने पर यदि विस्थापन अधिक हो, तो कार्य अधिक होता है । अतः कार्य का मापन करने के लिए प्रयुक्त बल और उससे होने वाले विस्थापन, दोनों पर विचार करना पड़ता है ।



११.३ : घिरनी का उपयोग

कार्य और ऊर्जा का संबंध

चित्र में दिखाए गए लड़के द्वारा गाड़ी पर बल लगाया गया है। गाड़ी पर लगाए गए बल द्वारा ही उसका विस्थापन होने से कार्य हुआ है । इसका अर्थ है कि बल के माध्यम से ऊर्जा का कार्य में रूपांतरण हुआ है ।

२. तुम अपने सहपाठियों के साथ दौड़ते हुए मैदान के चक्कर लगाओ ।

तुम जितने चक्कर लगाते हो, ठीक उतने ही चक्कर क्या तुम्हारे सहपाठी भी लगा सकेंगे ?

क्या प्रत्येक सहपाठी में मैदान के चक्कर लगाने की क्षमता एक जैसी (समान) है ?

तुमने मैदान के जितने चक्कर लगाए हैं, तुम्हारे सहपाठी उससे कम या अधिक चक्कर लगा सकते हैं । चक्करों की संख्या समान होने वाली नहीं है । कोई मैदान के दो चक्कर लगाकर, तो कोई तीन या चार चक्कर लगाकर थक जाएगा । अतः प्रत्येक सहपाठी में चक्कर लगाने की क्षमता एकसमान नहीं है । तुममें जितनी क्षमता होगी, तुम उतने ही चक्कर लगा सकते हो । कार्य करने की क्षमता को ही ऊर्जा कहते हैं ।



११.४ : गाड़ी ढकेलता लड़का



थोड़ा सोचो ।

१. सायंकाल खेलकर आने के बाद भूख क्यों लगती है ?
२. हमारे शरीर को ऊर्जा कहाँ से मिलती है ?
३. हमें थकान क्यों लगती है ?



क्या तुम जानते हो ?

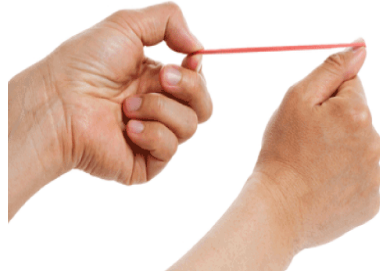
कार्य और ऊर्जा के मापन में उपयोगी इकाइयाँ समान ही होती हैं । एस.आय.(System International) में कार्य तथा ऊर्जा को जूल (Joule) नामक इकाई में नापते हैं ।

ऊर्जा के विभिन्न रूप

अ. यांत्रिक ऊर्जा



बताओ तो !



चित्रों में दिखने वाली क्रियाओं में क्या होगा ?

१. रबड़ के टुकड़े को तानकर छोड़ दो ।
२. गुलेल पर कंकड़ रखकर उसके रबड़ के टुकड़े को तानकर छोड़ दो ।

ऊपर दिए गए उदाहरणों द्वारा हमें यह ज्ञात होता है कि गुलेल के रबड़ को तानकर छोड़ देने पर वह पुनः अपनी मूल स्थिति में आ जाता है और उसमें फँसाया गया पत्थर दूर चला जाता है । खिलौने में चाभी देकर उसे छोड़ने पर वह चलने लगता है । ऊँचाई पर संग्रहीत पानी जब पहिए पर गिराते हैं, तब पहिया घूमने लगता है । ऐसी प्रत्येक क्रिया में विस्थापन होता है, अर्थात् कार्य होता है । इस कार्य के लिए ऊर्जा कहाँ से मिली ? किसी पिंड की विशिष्ट स्थिति अथवा स्थान के कारण उस पिंड में संचित होने वाली ऊर्जा को **स्थितिज ऊर्जा** कहते हैं ।

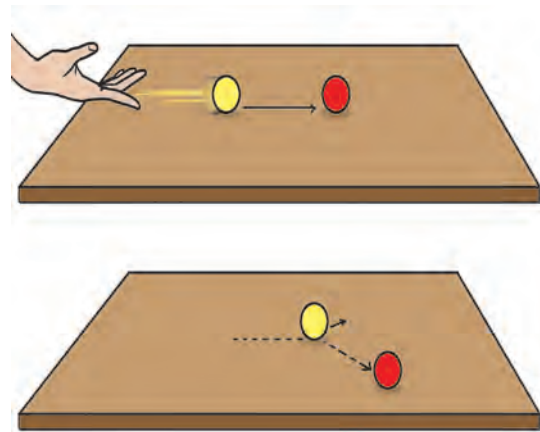


११.५ : स्थितिज ऊर्जा



आओ, करके देखें ।

१. समान आमाप (साइज) वाले दो गेंद लेकर उनमें से एक गेंद को मेज पर उसके मध्यभाग में स्थिर रख दो ।
२. अब दूसरा गेंद मेज पर रखो और इस प्रकार धक्का दो कि वह मेज पर स्थिर रखे गेंद से टकराए ।
३. दूसरा गेंद बीच में रखे गेंद से टकराने पर क्या होगा ?
४. बीच में रखे गए गेंद को गतिशील करने के लिए, दूसरे गेंद में ऊर्जा कहाँ से आई ?



११.६ : मेज पर रखा गया गेंद



बताओ तो !

१. गोलियों के खेल में, आघात द्वारा गोली को गतिशील करने की क्रिया में गोली में ऊर्जा कहाँ से आती है ?
२. कैरम खेलते समय, गोटियों को गतिशील करने के लिए स्ट्राइकर में ऊर्जा कहाँ से आती है ?
गति द्वारा किसी पिंड को प्राप्त होने वाली ऊर्जा को **गतिज ऊर्जा** कहते हैं।

कोई यांत्रिक कार्य करने में उपयोगी ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा कहते हैं । यांत्रिक ऊर्जा के दो प्रकार हैं - स्थितिज ऊर्जा तथा गतिज ऊर्जा । स्थितिज ऊर्जा विशिष्ट स्थिति से तो गतिज ऊर्जा गति से प्राप्त होती है ।

आ. ऊष्मीय (तापीय) ऊर्जा

सूर्यद्वारा पृथ्वी को उचित अनुपात में सदैव इतनी ऊष्मा मिलती रहती है, जिससे वातावरण का तापमान सजीव सृष्टि के लिए अनुकूल बना रहे। ईंधनों के ज्वलन द्वारा ऊष्मा का निर्माण होता है। रसोईघरों में ऊष्मा का सर्वाधिक उपयोग होता है। ऊष्मा भी ऊर्जा का एक रूप है। सूर्य के प्रकाश में ऊष्मीय (तापीय) ऊर्जा होती है। इसे कैलरी नामक इकाई (मात्रक) में नापा जाता है।



आओ, करके देखें।

1. कोई उत्तल लेंस लेकर उसे सूर्य के प्रकाश में किसी कागज के सामने पकड़ो।
2. अब लेंस को कागज के सामने इस प्रकार आगे-पीछे ले जाओ कि कागज पर प्रकाश का छोटा-सा बिंदु दिखे।
3. लेंस को इसी स्थिति में कुछ समय तक पकड़ कर रखो। तुम क्या देखोगे?



११.७ : ऊष्मीय ऊर्जा

इ. प्रकाश ऊर्जा

सूर्य के प्रकाश की सहायता से वनस्पतियाँ अपना खाद्य (भोजन) तैयार करती हैं। इसका अर्थ यह है कि प्रकाश ऊर्जा का खाद्यरूपी ऊर्जा में रूपांतरण होता है। यह हम सीख चुके हैं। सभी वनस्पतियाँ और प्राणी अपने काम करने के लिए इसी भोजन का उपयोग करते हैं। इससे यह बात समझ में आती है कि प्रकाश ऊर्जा का एक रूप है।



जानकारी प्राप्त करो।

1. दिसंबर से जनवरी तक में बाजार में आनेवाले अंगूर प्रायः खट्टे होते हैं। परंतु मार्च-अप्रैल में आनेवाले अंगूर मीठे होते हैं। ऐसा क्यों?
2. चलचित्र (सिनेमा) टीवी, मोबाइल तथा लैपटॉप इत्यादि के परदों पर दृश्य कैसे दिखाई देते हैं?

ऊ. ध्वनि ऊर्जा

अत्यंत तीव्र आवाज द्वारा आसपास के घरों की खिड़कियों के काँचों का खड़खड़ाना या चटकना तुमने सुना या देखा होगा। इसी प्रकार खिलौनेवाली कुछ कारों की गति को नियंत्रित करने के लिए आवाज का उपयोग किया जाता है, अर्थात् आवाज द्वारा कुछ कार्य होते हैं। इससे यह स्पष्ट होता है कि ध्वनि ऊर्जा का एक रूप है।

ए. रासायनिक ऊर्जा

लकड़ी के जलने पर ऊष्मा और प्रकाश मिलता है। कभी-कभी जलने की आवाज भी आती है। ऐसा क्यों होता है? लकड़ी में संचित ऊर्जा रासायनिक अभिक्रिया द्वारा भिन्न-भिन्न रूपों में बाहर आती है। लेड एसिड की बैटरी (सीसा संचायक सेल) में होने वाली रासायनिक अभिक्रिया द्वारा विद्युत ऊर्जा का निर्माण होता है।



११.८ : रासायनिक ऊर्जा

रासायनिक अभिक्रिया से प्राप्त होने वाली ऊर्जा को 'रासायनिक ऊर्जा' कहते हैं।



थोड़ा सोचो ।

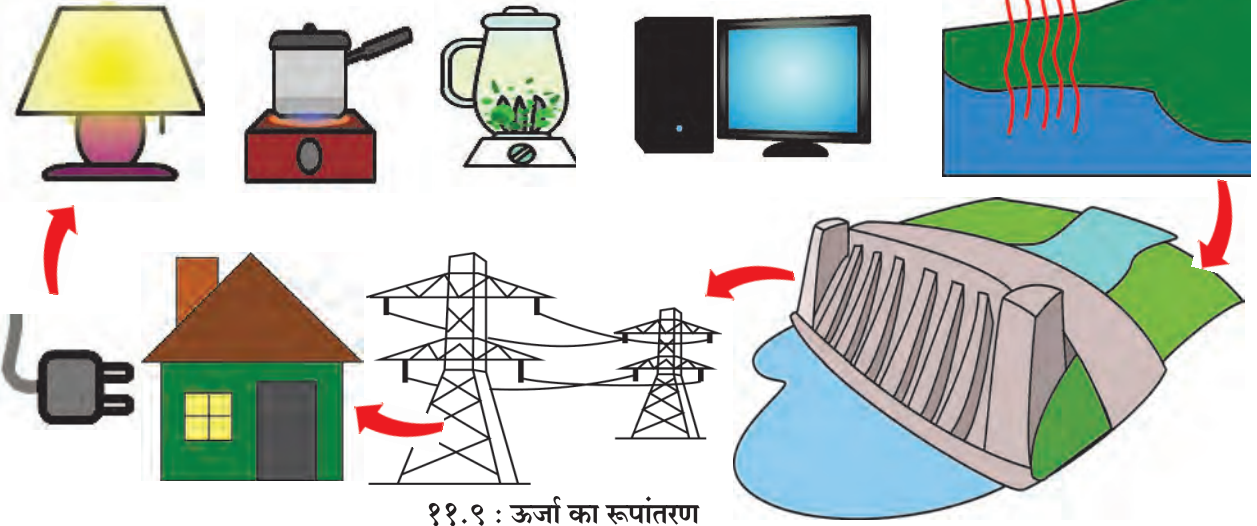
- वनस्पतियों में भोजन कौन-सी ऊर्जा के रूप में संग्रहीत होता है?
- रसोईघर की गैस से ऊर्जा कैसे मिलती है?

यांत्रिक, ऊष्मीय, प्रकाश, ध्वनि, रासायनिक तथा विद्युत ऊर्जा ये ऊर्जा के विभिन्न रूप हैं ।



प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो ।

अपने दैनिक जीवन में उपयोग में आने वाले पंखे, विद्युत बल्ब, मिक्सर, टीवी, रेडियो, प्रशीतक, धुलाई यंत्र, इस्तरी इत्यादि साधनों के कार्यों का ध्यानपूर्वक अवलोकन करो । इनके कार्य होने के लिए इन्हें किन रूपों में ऊर्जा मिलती है ?



११.९ : ऊर्जा का रूपांतरण

ऊर्जा रूपांतरण

कार्य होते समय ऊर्जा का रूपांतरण होता रहता है । आओ, ऊर्जा के रूपांतरण की एक शृंखला को समझें । जलचक्र की प्रक्रिया में सूर्य की ऊष्मा द्वारा समुद्र का पानी भाप में बदलता है । भाप से बादल बनते हैं । बादलों से वर्षा होती है, वर्षा का पानी नदी में से बहकर बाँधों में संग्रहीत होता है । बाँध का पानी ऊँचाई पर होने के कारण उसमें स्थितिज ऊर्जा होती है । पानी के नीचे आते समय स्थितिज ऊर्जा का गतिज ऊर्जा में रूपांतरण होता है । जब यह पानी जनित्र की पत्तियों पर गिरता है, तो उसकी गतिज ऊर्जा जनित्र को प्राप्त होती है । जनित्र के चलने से विद्युत ऊर्जा का निर्माण होता है । इस ऊर्जा का रूपांतरण विभिन्न ऊर्जाओं में होता है ।

घरों में विभिन्न कारणों या कामों में विद्युत ऊर्जा का उपयोग किया जाता है । जैसे विद्युत ऊर्जा का बल्ब द्वारा प्रकाश ऊर्जा में, पंखे द्वारा गतिज ऊर्जा में, टेप चलाने पर ध्वनि ऊर्जा में और भट्ठी (या इस्तरी) द्वारा ऊष्मीय ऊर्जा में रूपांतरण होता है ।

इससे यह ज्ञात होता है कि ऊर्जा के सभी रूपांतरणों में हम अप्रत्यक्ष रूप से सूर्य की ही ऊर्जा का उपयोग करते रहते हैं । तात्पर्य यह है कि सूर्य ही सभी ऊर्जा का प्रमुख स्रोत है ।

ऊर्जा के स्रोत

जिन साधनों से ऊर्जा मिलती है, उन्हें ऊर्जा के स्रोत कहते हैं। ऊर्जा के स्रोतों का दो प्रकारों में वर्गीकरण किया गया है।

१. पारंपरिक अथवा अनवीकरणीय ऊर्जा स्रोत

मनुष्य सुदीर्घ काल से सतत जिस ऊर्जा का उपयोग कर रहा है, उन ऊर्जा स्रोतों को 'पारंपरिक ऊर्जा स्रोत' कहते हैं।

पारंपरिक ऊर्जा स्रोतों में गाय तथा भैंस के गोबर से बनाए गए उपलों, वनस्पतियों से प्राप्त खर-पतवार तथा लकड़ी, कोयले आदि का समावेश किया जाता है। कुछ समय पहले प्राप्त जीवाश्म ईंधनों; जैसे - पेट्रोल, डीज़ल तथा प्राकृतिक गैस का भी इनमें ही समावेश किया जाता है। इन ऊर्जा स्रोतों का पुनःनिर्माण नहीं किया जा सकता।

२. अपारंपरिक अथवा नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत

ऊर्जा के अपारंपरिक स्रोतों का पूर्वकाल में लगभग नहीं के बराबर उपयोग किया जाता था। ये ऊर्जा स्रोत अक्षय तथा अखंड हैं और अलग-अलग रूपों में इनका बार-बार उपयोग किया जाता है।

अ. सौर ऊर्जा : सूर्य से मिलने वाली ऊर्जा अखंड होती है, यह प्रचंड मात्रा में उपलब्ध है। पृथ्वी पर उपलब्ध होने वाली संपूर्ण ऊर्जा का मूल स्रोत सौर ऊर्जा ही है। सौर ऊर्जा को उपयोग में लाने के लिए नए-नए साधनों का विकास किया गया है; जैसे-सौर चूल्हा, सौर जलतापक, सौर शुष्कक, सौर सेल इत्यादि।

इनमें से प्रथम तीन साधनों में सूर्य द्वारा मिलने वाली ऊष्मा का उपयोग किया गया है और उनके द्वारा क्रमशः भोजन बनाने, पानी गरम करने तथा अनाजों को सुखाने जैसे काम संभव हो सके हैं। सौर सेल द्वारा विद्युत ऊर्जा प्राप्त करना संभव हुआ है। सौर विद्युत संयंत्रों द्वारा विद्युत ऊर्जा अधिक परिमाण में निर्मित की जा रही है। इसमें अनेक सौर सेलों का एक साथ उपयोग किया जाता है।

आ. पवन ऊर्जा : तीव्र गति से बहने वाली हवा (पवन) का उपयोग करके पवनचक्की द्वारा विद्युत का निर्माण किया जाता है। पवनचक्की का उपयोग कुएँ से पानी बाहर निकालने के लिए भी किया जाता है।

इ. सागरी ऊर्जा : समुद्र की खाड़ी के किसी सँकरे भाग को चुनकर उस स्थान पर एक दीवार बना दी जाती है। समुद्र में ज्वार-भाटे के निर्माण के समय उसकी तेज लहरों द्वारा दीवार पर बैठए गए जनित्र घूमने लगते हैं और बिजली का निर्माण होता है।

जनसंख्या में होने वाली वृद्धि और ऊर्जा स्रोतों के बढ़ते हुए उपयोग पर ध्यान दें, तो कोयले, पेट्रोल, डीज़ल, खनिज तेल तथा प्राकृतिक गैस के भंडार सीमित होने के कारण उनके समाप्त होने का खतरा पैदा हो गया है। अतः ऊर्जा के पारंपरिक स्रोतों के वैकल्पिक तथा पूरक स्रोतों का उपयोग श्रेयस्कर सिद्ध होगा।



११.१० : सौर जलतापक



११.११ : पवन ऊर्जा परियोजना

ई. जलविद्युत ऊर्जा : ऊँचे स्थान पर बाँध में संग्रहीत पानी टनेल की सहायता से नीचे लाकर जनित्र की पत्तियाँ घुमाई जाती हैं। इस पद्धति से विद्युत उत्पन्न करने वाले केंद्र को 'जलविद्युत केंद्र' कहते हैं। महाराष्ट्र में कोयना बाँध पर एक बड़ी जल विद्युत परियोजना क्रियारत है। अन्य बाँधों पर भी छोटी-छोटी जलविद्युत परियोजनाएँ क्रियारत हैं।



११.१२ : जलविद्युत ऊर्जा

उ. समुद्री लहरों से प्राप्त होने वाली ऊर्जा

समुद्र की लहरों के निरंतर आगे जाते समय किसी भी स्थान पर पानी ऊपर-नीचे होता रहता है। इस क्रिया का उपयोग करके भी विद्युत का निर्माण किया जा सकता है।

ऊ. परमाणु ऊर्जा : बिजली की कमी की गंभीर समस्या के समाधान के लिए परमाणु ऊर्जा द्वारा बिजली का उत्पादन किया जा सकता है। युरेनियम, थोरियम जैसे भारी तत्वों के परमाणुओं के अपघटन से प्राप्त होने वाली ऊष्मा का उपयोग करके बिजली का निर्माण किया जाता है।



थोड़ा सोचो।

विश्व के प्रत्येक पदार्थ में ऊर्जा होती है। जिस प्रकार यह सजीवों में है, उसी प्रकार निर्जीव वस्तुओं में भी है। ऐसा होने पर भी हमें ऊर्जा दिखाई क्यों नहीं देती ?

विचार करो !

अपने घर के बिजली के पिछले ८ महीनों के बिल की रकम तथा प्रत्येक महीने में बिजली के किए गए उपयोग के संदर्भ में विचार करो।

ऊर्जा की बचत और हरित ऊर्जा

बिजली की बचत एक अर्थ में विद्युत का निर्माण ही है। आवश्यकता न होने पर बल्ब का स्विच बंद करना, सूर्य के प्रकाश का अधिक से अधिक उपयोग करना आदि ऊर्जा की बचत के अनेक ढंग हैं। ऊर्जा की बचत करना वर्तमान समय की एक माँग है। अन्यथा वैश्विक तापमान की वृद्धि जैसी गंभीर समस्या का सामना करना पड़ेगा।

जिन ऊर्जा स्रोतों का उपयोग करने पर कार्बन, धुआँ तथा इनके विभिन्न घटक; जैसे - कार्बन डाइऑक्साइड, कार्बन मोनोआक्साइड का निर्माण नहीं होता, उन्हें 'हरित ऊर्जा स्रोत' कहते हैं। वर्तमान समय में ऐसे स्रोतों के ही उपयोग की आवश्यकता है।



हमने क्या सीखा ?

- बल लगाने पर पिंड में बल की दिशा में विस्थापन हो, तो कार्य होता है।
- कार्य करने की क्षमता को ऊर्जा कहते हैं।
- यांत्रिक ऊर्जा, ऊष्मीय ऊर्जा, प्रकाश ऊर्जा, ध्वनि ऊर्जा, रासायनिक ऊर्जा तथा विद्युत ऊर्जा ऊर्जा के विभिन्न रूप हैं।
- ऊर्जा प्रदान करने वाले साधनों को ऊर्जा स्रोत कहते हैं।
- ऊर्जा स्रोत के दो प्रकार हैं : पारंपरिक (अनवीकरणीय) ऊर्जा स्रोत और अपारंपरिक (नवीकरणीय) ऊर्जा स्रोत।



स्वाध्याय

१. प्रत्येक कथन के साथ कोष्ठक में दिए गए शब्दों में से सही शब्द ठीक जगह पर लिखो और कथन पूर्ण करो ।

अ. कुएँ में से एक बाल्टी पानी निकालना है । उसके लिए लगाने पर होगा; क्योंकि पानी का होने वाला है ।

(विस्थापन, कार्य, बल)

आ. मकान के ढालू छज्जे पर से गेंद लुढ़काने पर, गेंद को प्राप्त होने के कारण वह तेजी से जमीन पर गिरेगी अर्थात् ऊर्जा का ऊर्जा में रूपांतरण होगा ।

(गतिज, स्थितिज, गति)

इ. दीपावली के समय तुमने आतिशबाजी में अनार का आनंद लिया होगा । यह ऊर्जा के ऊर्जा में रूपांतरण होने का उदाहरण है ।

(प्रकाश, परमाणु, रासायनिक, सौर)

ई. सौर चूल्हा, सूर्य की ऊर्जा का अनुप्रयोग है, जबकि सौर सेल तथा सौर बल्ब सूर्य की ऊर्जा का अनुप्रयोग है ।

(प्रकाश, रासायनिक, ऊष्मीय)

उ. कोई मजदूर ४ टोकरी गिट्टी १०० मीटर तक ढोकर ले गया । यदि वही मजदूर २ टोकरी गिट्टी २०० मीटर तक ढोकर ले जाए, तो पहले से/के कार्य होगा । (समान, अधिक, कम)

ऊ. पिंड (वस्तु) के कार्य करने की क्षमता को कहते हैं । (ऊर्जा, विस्थापन, बल)

२. मेरी जोड़ी किसके साथ बनेगी ? लिखो ।

समूह 'अ'

१. लुढ़कने वाला पदार्थ

२. भोजन (खाद्यपदार्थ)

३. धनुष की खिंची डोर

४. सूर्य का प्रकाश

५. युरेनियम

समूह 'ब'

अ. ऊष्मीय ऊर्जा

आ. परमाणु ऊर्जा

इ. गतिज ऊर्जा

ई. स्थितिज ऊर्जा

उ. रासायनिक ऊर्जा

३. तुम्हारा उत्तर क्या है? लिखो ।

अ. हम कब कह सकते हैं कि विस्थापन हुआ है ?

आ. कार्य के मापन के लिए किस-किस पर विचार करना पड़ता है ?

इ. ऊर्जा के विभिन्न रूप कौन-से हैं ?

ई. प्रकृति में ऊर्जा के रूपांतरण की एक शृंखला का उल्लेख करो ।

उ. ऊर्जा की बचत क्यों करनी चाहिए ?

ऊ. हरित ऊर्जा किसे कहते हैं ?

ए. अपारंपरिक ऊर्जा स्रोत किसे कहते हैं ?

ऐ. सौर ऊर्जा के साधनों में सूर्य से मिलने वाली कौन-सी ऊर्जा का उपयोग किया जाता है ?

ओ. अपारंपरिक ऊर्जा स्रोतों का अधिक से अधिक उपयोग करना क्यों आवश्यक है ?

४. प्रत्येक समूह का असंगत घटक कौन है ?

१. डीजल, पेट्रोल, प्राकृतिक गैस, पवन

२. चलती हुई कार, कुंदे को ढकेलना, मेज पर रखी हुई पुस्तक, बस्ता उठाना ।

३. सूर्य का प्रकाश, पवन, तरंगें, पेट्रोल

४. बंद कमरे में पंखा चलाना, काम करते समय टीवी चलाकर रखना, ठंड के मौसम में ए.सी. चलाना, घर से बाहर जाते समय सभी बत्तियाँ बुझा देना ।

५. नीचे दिए गए वर्ग में से ऊर्जा के प्रकारों के नाम खोजकर लिखो ।

म	ग	ऊ	ष्मी	य
स्थि	ति	ज	ल	ध
ह	ज	प	व	न
रा	सा	य	नि	क
वि	द्यु	त	ई	क्ष



उपक्रम :

- अपने विद्यालय अथवा घर पर विद्युत ऊर्जा की बचत के लिए तुम कौन-से प्रयास करोगे ? अपने सहपाठियों या घर के सदस्यों के साथ चर्चा करके उनकी सूची बनाओ और उनका पालन करो ।
- ऊर्जा की बचत करने के लिए बाजार में उपलब्ध विभिन्न साधनों की जानकारी प्राप्त करो ।





प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो ।

नीचे दिए गए कुछ निश्चित काम युक्ति द्वारा पूरा करने के लिए किसी विशिष्ट साधन का ही उपयोग किया गया है । इन साधनों के नाम बताकर वर्गकक्ष में चर्चा करो कि इनका किस प्रकार उपयोग हो रहा है ।

दैनिक जीवन में कम समय में कम परिश्रम द्वारा अधिक काम करने के लिए जिन साधनों का प्रयोग किया जाता है, उन्हें 'यंत्र' कहते हैं।

संलग्न चित्र में दिखाए गए यंत्रों में केवल एक या दो भाग ही हैं और उनकी रचना अत्यंत सामान्य है । ऐसे यंत्रों को 'सरल यंत्र' कहते हैं । सरल यंत्र आसानी से काम में लाए जा सकते हैं । इसके अतिरिक्त इनके खराब होने की संभावना कम होती है। इसलिए दैनिक जीवन में हम ऐसे अनेक सरल यंत्रों का उपयोग करते हैं ।



१२.१ : दैनिक जीवनसंबंधी विभिन्न काम



बताओ तो !

नीचे दिए गए चित्रों में दिखाए गए यंत्रों का अवलोकन करो । कौन-से काम करने के लिए इनका उपयोग किया जाता है ? क्या ऐसे कुछ अन्य यंत्रों के नाम तुम बता सकते हो ?



१२.२ : विभिन्न प्रकार के जटिल यंत्र

इन यंत्रों में अनेक भाग हैं । एक ही काम पूर्ण करने के लिए इनमें कई प्रक्रियाएँ एक साथ होती रहती हैं । इसके लिए इन यंत्रों में कई भाग एक-दूसरे से जुड़े होते हैं । इसलिए इन यंत्रों को 'जटिल यंत्र' कहते हैं । जटिल यंत्रों में जुड़े हुए कुछ भाग सरल यंत्र ही होते हैं । जटिल यंत्रों की रचना अत्यंत क्लिष्ट होती है ।

काम के स्वरूप के अनुसार समय तथा श्रम पर विचार करके, दैनिक जीवन में हम सरल और जटिल यंत्रों का उपयोग करते हैं ।

आओ हम कुछ सरल यंत्रों की जानकारी प्राप्त करें।

ढालू तल

कोई वजनदार (भारी) पीपा किसी ट्रक पर लादना है। रवि ने पटरी 'अ' और हमीद ने 'ब' चुनी। राही ने पटरी का उपयोग किया ही नहीं।

१. पीपे को ट्रक पर लादना किसे सबसे कठिन लगा होगा ?

२. किसे सबसे आसान लगा होगा ?

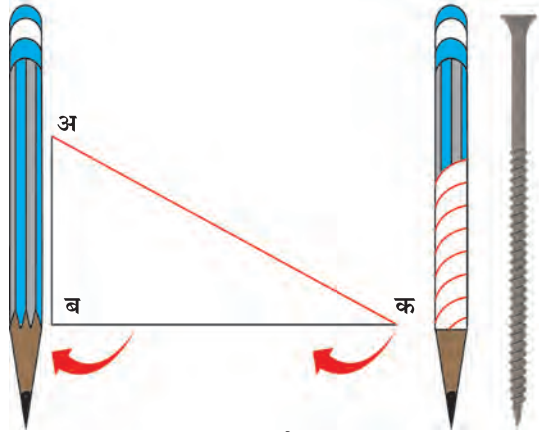
पटरियों अ और ब में किसकी लंबाई अधिक है? किसकी चढ़ान अधिक है ?

इससे तुम्हें क्या ज्ञात होता है ?

कोई भी वजन उठाने के लिए किसी तिरछी रखी गई पटरी का उपयोग करने पर हमें कम भार सँभालना पड़ता है और वजन लादना हलका लगता है। ऐसी पटरी को 'ढालू तल' कहते हैं। ढालू तल की चढ़ान जितनी ही कम होगी, उतना ही वजन कम मालूम पड़ेगा, परंतु ऐसे ढालू तल की लंबाई अधिक होती है। ढालू तल की चढ़ान जितनी अधिक होती है, उतनी ही उसकी लंबाई कम होती है, परंतु हमें अधिक भार सँभालना पड़ता है।



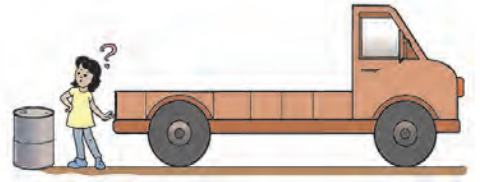
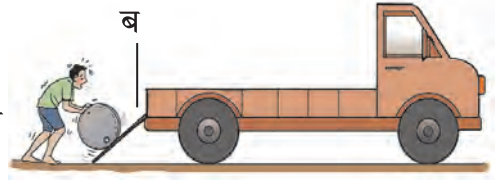
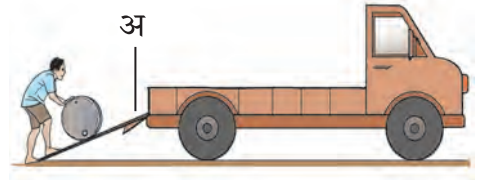
आओ, करके देखें।



१२.४ : ढालू तल तैयार करना



१२.५: पहाड़ी घाट की सड़क



१२.३ : ट्रक पर पीपा लादना

एक त्रिभुजाकार कागज 'अबक' काटो। इसकी कोर 'अक' पर एक लाल रेखा खींचो। अब इस कागज को आकृति में दिखाए अनुसार पेंसिल पर लपेटो। क्या दिखता है?

इस त्रिभुजाकार कागज की ढालू तल जैसी कोर 'अक' धीरे-धीरे 'अ' से 'क' तक उतरती है।

किसी स्कू पर बने आटे इसी प्रकार बनाए जाते हैं। यही कारण है कि लकड़ी में स्कू लगाते समय वह इसी ढालू तल के सहारे लकड़ी में घुसता जाता है। अतः कील ठोकने की तुलना में स्कू घुसाने में कम शक्ति लगानी पड़ती है। अतः स्कू वास्तव में लोहे की पट्टी से बना एक लपेटा हुआ ढालू तल ही है।

स्कू की ही भाँति घाट की पहाड़ी पर बनी घुमावदार सड़क भी एक ढालू तल है। इसीलिए भारी वाहन भी पहाड़ी पर आसानी से चढ़ तथा उतर सकते हैं।

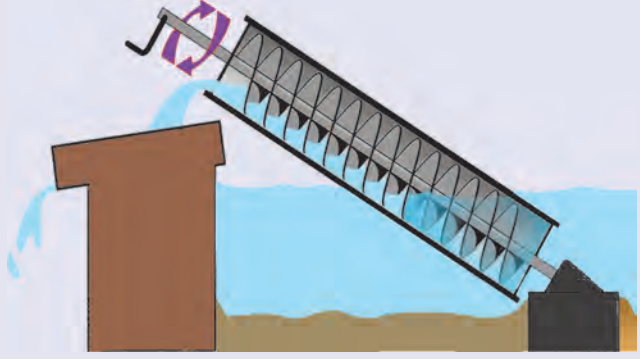


प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो।

चित्र में दिखाए गए घाट की पहाड़ी पर चढ़ने के पैदलमार्ग और सड़क, दो रास्ते उपलब्ध हैं। इन दोनों रास्तों से पहाड़ी की चोटी तक चढ़ने में लगा समय, शक्ति और अपनी सुविधा की तुलना करो।

ऐसा हुआ

ग्रीक वैज्ञानिक आर्किमीडीज ने संलग्न चित्र में दिखाई देने वाले यंत्र की खोज की थी। इसलिए यह यंत्र **आर्किमीडीज स्कू** के नाम से जाना जाता है। बड़ी जहाज के अंदर से पानी निकालने के लिए उन्होंने एक ऐसी बेलनाकार नली का उपयोग किया, जिसके अंदर एक डंडा बिठाया गया था। वह नली 45° के कोण पर पानी में इस तरह रखी गई, जिससे कि डंडा समतल पृष्ठभाग पर आ जाए। जब डंडा घुमाते हैं, तब पानी ऊपर चढ़ने लगता है।



आर्किमीडीज स्कू

पच्चर (पाचर)

लकड़ी चीरने के लिए कुल्हाड़ी का उपयोग किया जाता है। दो ढालू तलों को विशेष ढंग से जोड़ने पर एक धारदार औजार तैयार होता है। ऐसे औजार को **पच्चर (पाचर)** कहते हैं। इसका उपयोग किसी वस्तु के टुकड़े बनाने अथवा चिपकी हुई वस्तुओं को अलग करने के लिए किया जाता है। कुल्हाड़ी, चाकू, रूखानी आदि 'पच्चर' नामक सरल यंत्र के उदाहरण हैं।



१२.६ : पच्चर (पाचर)

सूई तथा कील (खीला) भी एक अलग प्रकार के पच्चर हैं।



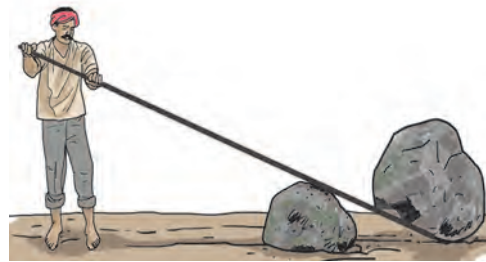
थोड़ा सोचो।

कपड़े सिलने के लिए सूई की आवश्यकता पड़ती है। फल तथा सब्जी काटने के लिए हम चाकू का उपयोग करते हैं। सूई की नोक या चाकू की धार भोथरी होने पर सूई कपड़े में नहीं घुसती और चाकू से सागसब्जी नहीं कटती। ऐसा क्यों होता है ?

उत्तोलक

खेत में धँसे हुए बड़े पत्थर को निकालने के लिए, किसान एक मजबूत रंभे (सबरी) का उपयोग कर रहा है। ऐसे यंत्र को 'उत्तोलक' कहते हैं।

बल, भार(बोझ) और आलंब, ये उत्तोलक के तीन भाग होते हैं।



१२.७ : पत्थर बगल में करना।

- उत्तोलक का डंडा जिस आधार पर टिकाया जाता है, उसे 'उत्तोलक का आलंब' कहते हैं।
- उत्तोलक द्वारा जो वस्तु उठाई जाती है अथवा जिस बल के विपरीत उत्तोलक कार्य करता है, उसे 'भार' (बोझ) कहते हैं। आलंब से भार तक के उत्तोलक के भाग को 'भारभुजा' कहते हैं।
- कोई वस्तु उठाने के लिए डंडे के दूसरे सिरे (भाग) पर बल लगाया जाता है। उत्तोलक के आलंब से बल तक के भाग को 'बलभुजा' कहते हैं।

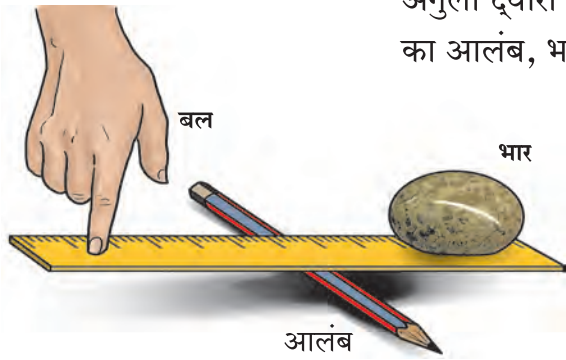


जरा डोके चालवा.

उत्तोलक के उपयोग द्वारा कौन-कौन-से काम किए जा सकते हैं?



आओ, करके देखें ।



१. मेज पर एक पेंसिल रखो । उस पर एक पट्टी रखो जो उसके साथ समकोण बनाती हो । पट्टी के एक सिरे पर पेपरवेट रखो । दूसरे सिरे पर अँगुली द्वारा दाब डालकर पेपरवेट को उठाओ । इस प्रकार बने उत्तोलक का आलंब, भारभुजा तथा बलभुजा कौन-सी है ?

अब अपनी अँगुली और पेंसिल के बीच की दूरी को प्रत्येक बार ४ सेमी बढ़ाते जाओ और देखो कि क्या प्रत्येक दूरी पर पेपरवेट को उठाया जा सकता है ।

तुम्हें क्या ज्ञात होता है ?

भारभुजा की तुलना में बलभुजा की लंबाई जैसे-जैसे बढ़ती जाती है, वैसे-वैसे पेपरवेट उठाने के लिए कम बल

१२.८ : मापनपट्टी की सहायता से पेपरवेट को उठाना लगाना पड़ता है । यह उत्तोलक का पहला प्रकार है ।

२. साँस की बोतल का ढक्कन निकालने के लिए हम ओपनर का उपयोग कैसे करते हैं ? चित्र में देखो और उसी प्रकार कृति करो । ओपनर को ढक्कन पर टिकाकर उसके दूसरे सिरे पर बल लगाकर बोतल में मजबूती से लगे हुए ढक्कन को ऊपर की ओर खींचते हैं, तब ढक्कन भी ऊपर खिंच जाता है । इस समय ओपनर आलंब के चारों ओर घूमता है । इस समय भार, बल तथा आलंब कहाँ होते हैं ?



१२.९ : ढक्कन का निकालना

३. चिमटे द्वारा हम किसी वस्तु को कैसे उठाते हैं ?

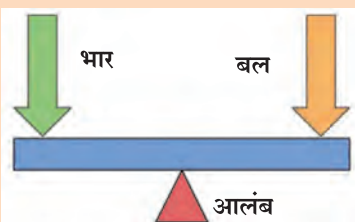
चिमटे की दोनों भुजाओं के सिरों पर वजन अर्थात् भार होता है । इन दोनों भुजाओं के मध्य भाग पर हम बल लगाते हैं अर्थात् बल उत्तोलक के मध्य भाग में लगाया जाता है और आलंब तथा भार उत्तोलक के दोनों सिरों पर होते हैं ।



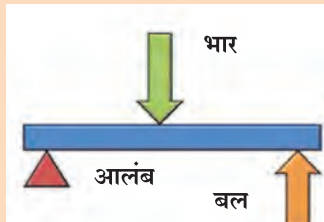
१२.१० : वस्तु पकड़ना

बल, आलंब तथा भार के स्थानों के आधार पर उत्तोलक तीन प्रकार के होते हैं ।

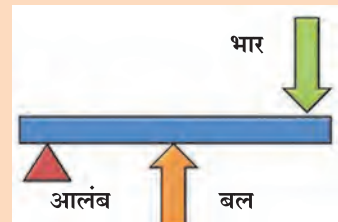
उत्तोलक का पहला प्रकार
उत्तोलक के पहले प्रकार में आलंब मध्य में होता है तथा एक सिरे पर भार और दूसरे सिरे पर बल होता है ।



उत्तोलक का दूसरा प्रकार
उत्तोलक के दूसरे प्रकार में मध्य भाग में भार, उसकी एक ओर आलंब और दूसरी ओर बल होता है ।



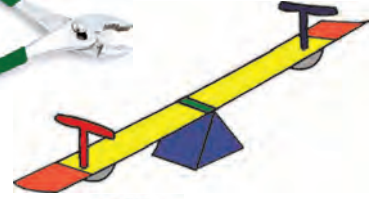
उत्तोलक का तीसरा प्रकार
उत्तोलक के तीसरे प्रकार में मध्य भाग में बल, उसकी एक ओर आलंब और दूसरी ओर भार होता है ।





थोड़ा सोचो ।

चित्रों में दैनिक जीवन में उपयोगी कुछ यंत्र दिखाए गए हैं। प्रत्येक यंत्र उत्तोलक का कौन-सा प्रकार है ?



आओ, करके देखें । घिरनी

पेंसिल, चिपकपट्टी, धागे की खाली रील, आधा मीटर लंबा मोटा धागा, धागे में बाँधने योग्य एक बाट (मिटाने वाला रबड़), खिलौनेवाली रंगीन चिकनी मिट्टी ।

पेंसिल को मेज की कोर पर इस प्रकार रखो कि उसका कुछ भाग मेज के बाहर हो । चिपकपट्टी द्वारा इसे मेज पर मजबूती से चिपकाओ । पेंसिल के बाहरी भाग पर धागे की खाली रील अटका दो । पेंसिल के सिरे पर रंगीन मिट्टी का गोला लगा दो, जिससे रील पेंसिल में से न निकले । इस रील के ऊपर से एक रस्सी लटकाओ, जिसके एक सिरे पर एक बाट बाँधा हो । रस्सी के दूसरे स्वतंत्र सिरे को नीचे की ओर खींचने पर क्या होता है ? दूसरे सिरे पर बाँधा गया बाट ऊपर उठने लगता है ।



१२.११ : रोजाना उपयोग की घिरनी

वजन उठाने में उपयोगी किसी खाँचेदार पहिए और मजबूत रस्सी की ऐसी रचना को 'घिरनी' कहते हैं। घिरनी के उपयोग के लाभ क्या हैं ?

जब किसी वजन (बोझ) को ऊपर उठाने के लिए नीचे की दिशा में बल लगाया जाता है, तब यह अधिक सुविधाजनक तथा आसान होता है । दैनिक उपयोगवाली घिरनी के कुछ उदाहरण तुमने अवश्य देखे होंगे । उनकी सूची बनाओ ।



बताओ तो ।

पहिया और धुरी

१. आकाशझूले पर झूलने का आनंद तुम सभी लोगों ने तो लिया ही होगा । उसका विशाल पहिया किस प्रकार घूमता है ?

आकाशझूले का यह विशाल पहिया उसके मध्यभाग में लगे हुए दंड पर बैठाया होता है । इस दंड को 'धुरी' कहते हैं । बिजली की सहायता से धुरी को घुमाने पर उसके साथ लगा पहिया भी घूमता है । धुरी और पहिए की यह जोड़ी एक सरल यंत्र है । हमने देखा है कि इस जोड़ी का अनेक स्थानों पर उपयोग किया जाता है ।

आकाशझूले की धुरी घुमाने पर इसका पहिया भी घूमने लगता है ।

२. साइकिल का पैडल घुमाने पर पहिया घूमने लगता है ।

ऐसा क्यों होता है ?



१२.१२ : आकाशझूला

यंत्रों की देखभाल

निरंतर उपयोग में लाए जाने पर यंत्रों के भाग एक-दूसरे पर घिसते रहते हैं। धूल बैठने से खराब हुए भागों में अधिक घर्षण होता है। जलवायु के प्रभाव से कुछ भागों में जंग लग जाता है। इन भागों के घिसने से इनका छीजन होता है। परिणामस्वरूप वे अनुपयोगी हो जाते हैं। इससे बचाव के लिए उनकी सही देखभाल करना बहुत ही महत्वपूर्ण है।

यंत्र की देखभाल करते समय उसका प्रत्येक पुरजा पोंछकर स्वच्छ किया जाता है। आपस में घिसनेवाले पुरजों में तेल तथा स्नेहक (ग्रीज, क्रूडआयल) डालते हैं। इससे इनमें होनेवाला घर्षण कम हो जाता है और छीजन कम होता है। उपयोग न करते समय धूल-मिट्टी से यंत्र को बचाने के लिए ढककर रखते हैं। जलवायु के प्रभाव से बचाने के लिए यंत्र के धातुवाले पुरजों पर रंग लगाते हैं और यंत्रों को शुष्क रखने की सावधानी रखी जाती है।



१२.१३ : यंत्रों की देखभाल



क्या तुम जानते हो ?

बड़े-बड़े कारखानों में यंत्रों की देखभाल के लिए एक स्वतंत्र विभाग होता है।

एक निश्चित समय के लिए कारखाने को बंद करके उसके यंत्रों की देखभाल की जाती है।



यह सदैव ध्यान में रखो

यदि यंत्र की देखभाल न की जाए, तो आवश्यकता के समय उसका उपयोग करना संभव नहीं होगा।

यह ध्यान रखें, कि यंत्र का उपयोग किस प्रकार करना है, तो दुर्घटना नहीं होगी।



हमने क्या सीखा ?

- परिश्रम में कमी हो, कम समय में अधिक काम हो, इसके लिए यंत्रों का उपयोग किया जाता है।
- कुछ यंत्र सरल तो कुछ यंत्र जटिल होते हैं।
- ढालू तल, पच्चर, उत्तोलक, घिरनी तथा पहिया सरल यंत्र हैं।
- बल, भार तथा आलंब के स्थानों के आधार पर उत्तोलक के तीन प्रकार हैं।
- यंत्रों की कार्यक्षमता बनाए रखने के लिए उनकी सही देखभाल करनी चाहिए।

चारों ओर दृष्टिपात

कोई भी काम व्यवस्थित ढंग से करने के लिए किसी न किसी युक्ति का उपयोग करना पड़ता है। इस युक्ति के क्रियान्वयन के लिए यंत्र का सहारा लेना पड़ता है। तुम कुछ पुरानी, बेकार, अनुपयोगी, रद्दी सामग्री खोजो और उनसे कोई उपयोगी यंत्र बनाओ। ● पुरानी, खराब हुई कोई कलम लो और उससे एक यंत्र बनाओ।



स्वाध्याय

१. हमारा वर्गीकरण करो :

उत्तोलक, धिरनी, ढालू तल, पच्चर, सूई, सीढ़ी, फिसलपट्टी, ध्वजस्तंभ का ऊपरवाला चक्र, सरौता, कैंची, ओपनर, कुल्हाड़ी, क्रेन, चाकू ।

२. प्रत्येक रिक्त स्थान में सही शब्द लिखकर कथनों को पूर्ण करो ।

- अ. उत्तोजक के पहले प्रकार में मध्य में, एक ओर तथा दूसरी ओर होता है ।
आ. उत्तोलक के दूसरे प्रकार में मध्य में, उसकी एक ओर तथा दूसरी ओर होता है ।
इ. उत्तोलक के तीसरे प्रकार में मध्य में, एक सिरे की ओर तथा दूसरे सिरे की ओर होता है ।

३. निम्नलिखित कार्य करने के लिए कौन-से यंत्रों का उपयोग करोगे? उनके प्रकार लिखो ।

- अ. लोहे के डिब्बे का ढक्कन निकालना है ।
आ. ऊँची इमारत पर ईंटें पहुँचानी हैं ।
इ. सब्जी काटना है ।
ई. कुँए में से पानी खींचना है ।
उ. पापड़ सेंकने हैं ।

४. नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर तुम अपने शब्दों में लिखो ।

- अ. सरल यंत्र का अर्थ क्या है ?
आ. यंत्र के उपयोग से होने वाले लाभ लिखो ।
इ. जटिल यंत्र से तुम क्या समझते हो ?
ई. उत्तोलक का क्या अर्थ है? उत्तोलक के प्रकार किस आधार पर निर्धारित किए गए हैं ?

५. ऐसा क्यों है?

- अ. यात्री बैगों में पहिए लगे होते हैं ।
आ. यंत्रों की देखभाल करनी पड़ती है ।
इ. साइकिल एक जटिल यंत्र है ।

६. नीचे दिए गए परिच्छेद में आने वाले उत्तोलकों में आलंब, भार तथा बल पहचानो तथा प्रकार लिखो :

रवि तथा सविता किसी बाग में लगे सी-साँ पर बैठते हैं । कोई माली कैंची से पौधे छाँट रहा है । एक आदमी बाग का कूड़ा-करकट, कंकड़-पत्थर, गोटियाँ एकत्र करके ठेले में रख रहा है । बाद में रवि को प्यास लगती है और वह नीबू का शरबत खरीदता है । विक्रेता नीबू काटकर तथा नीबू निचोड़ने वाले साधन से रस निकालकर शरबत बनाकर देता है । गिलास में चिमटी द्वारा वह बरफ के छोटे-छोटे टुकड़े उठाकर डालता है ।

उपक्रम :

- घर में और तुम्हारे आसपास के परिसर में दिखने वाले विभिन्न यंत्रों की सूची तैयार करो तथा उनके प्रकार लिखो ।
- तुम्हारी साइकिल की मरम्मत कैसे की जाती है, इसे साइकिल की मरम्मत करने वाली दुकान पर जाकर ध्यानपूर्वक देखो और प्राप्त जानकारी नोट करो ।





बताओ तो !

चित्रों में कुछ आवाजें होती हुई दिख रही हैं ।

१. क्या ऐसी आवाजें तुमने सुनी हैं ? सुनी हुई आवाजों के लिए संबंधित चौखट में जैसा चिह्न बनाओ । न सुनी हो, तो जैसा चिह्न बनाओ । इन आवाजों के लिए तुम्हारे परिसर की भाषाओं में कौन-से शब्दों का उपयोग किया जाता है, वे शब्द चित्रों के नीचे लिखो ।

















१३.१ : विभिन्न आवाजों के उदाहरण

- विद्यालय में मध्याह्नकाश के समय तुम्हारे कानों को कौन-कौन-सी आवाजें सुनाई पड़ती हैं ?
- अपने वर्गकक्ष में शांत होकर आँखें बंद करके बैठने पर तुम्हें आसपास की कौन-सी आवाजें सुनाई पड़ती हैं ?

इन सभी आवाजों की सूची तैयार करके उन पर चर्चा करो। तुम्हें यह जानकारी मिलेगी कि तुम्हारे द्वारा सुनी गई इन आवाजों में पर्याप्त भिन्नता है। इन ध्वनियों का मंद-तीव्र तथा पसंद-नापसंद, इन दो विधियों से वर्गीकरण करो।

ध्वनि का निर्माण कैसे होता है ?



करो और देखो ।

१. तुम्हारे घर के रेडियो अथवा टेपरेकॉर्डर पर जब संगीत का कार्यक्रम चल रहा हो, तब उसके स्पीकर पर अपनी हथेली रखो। तुम्हें क्या अनुभव होता है ?

कुछ समय बाद रेडियो अथवा टेपरेकॉर्डर बंद कर दो। अब तुम्हें क्या अनुभव होता है ?

आवाज को ही वैज्ञानिक भाषा में 'ध्वनि' कहते हैं।

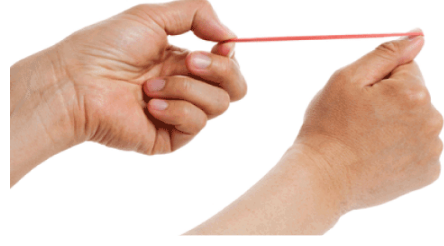
कुछ ध्वनियाँ तीव्र होने के कारण सहजता से सुनी जा सकती हैं, तो कुछ ध्वनियाँ इतनी मंद होती हैं कि हम उन्हें ध्यान देकर ही सुन सकते हैं। कुछ ध्वनियाँ हमें पसंद होती हैं, तो कुछ ध्वनियों से हमें कष्ट होता है।



१३.२ : स्पीकर

२. एक रबड़बैंड लो और चित्र में दिखाए अनुसार उसे तानकर उसका एक सिरा छोड़ दो। क्या दिखाई दिया ?

रबड़बैंड में होने वाली हलचल के अतिरिक्त तुम्हें और कौन-सी बातें दिखाई देती हैं ?



१३.३: तानित रबड़बैंड

३. कोई तबला लेकर उसके परदे (चर्मपट) पर थोड़ी-सी भूसी या सरसों के दानों अथवा सूखी बालू फैलाओ। अब अँगुली से परदे पर धीरे से आघात करो।

आवाज होने तक तुम्हें क्या दिखाई देता है? आवाज बंद होने पर क्या दिखता है?

ऊपर दी गई कृति के प्रेक्षण द्वारा क्या ज्ञात होता है?



१३.४: तबला

ध्वनि का निर्माण करने वाली वस्तुओं, अर्थात् स्पीकर के परदे, रबड़बैंड तथा तबले के परदे में एक विशिष्ट ढंग की हलचल होती है। इसका अर्थ यह है कि इन वस्तुओं में एक प्रकार की गति होती है। तीव्र गति से दोलन होना अर्थात् वस्तु में कंपन होता है।

ध्वनि उत्पन्न होने के लिए वस्तु में कंपन होना आवश्यक है। जब तक वस्तु में कंपन होता रहता है, तब तक हमें ध्वनि सुनाई देती है। कंपन बंद होते ही ध्वनि भी बंद हो जाती है।

जिस वस्तु द्वारा ध्वनि उत्पन्न होती है, उस वस्तु को ध्वनि स्रोत कहते हैं।



थोड़ा सोचो।

यदि कोई थाली जमीन पर गिर जाए, तो तीव्र आवाज होती है। उस आवाज को बंद करने के लिए हम क्या करते हैं? ऐसा करने पर क्या होता है?



बताओ तो।

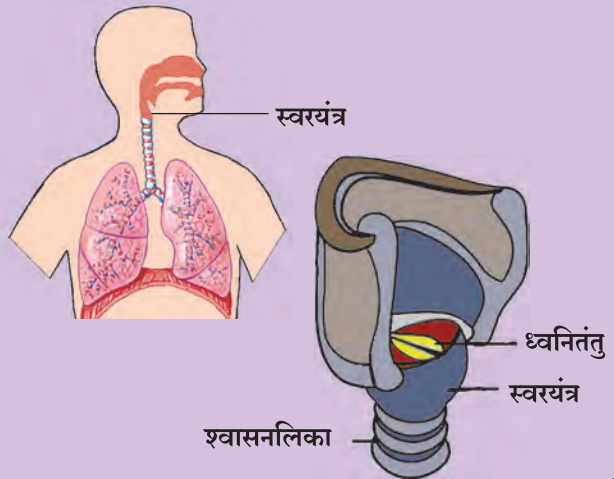
सितार, घंटा, नल से गिरने वाला पानी, नीचे गिरकर टूटने वाली तश्तरी इत्यादि में किसके कंपन द्वारा ध्वनि उत्पन्न होती है?



क्या तुम जानते हो ?

ध्वनिविज्ञान : ध्वनि, नाद, आवाज की निर्मिति, संचरण और इनके प्रभाव से संबंधित विज्ञान को हम 'ध्वनिविज्ञान' कहते हैं। ध्वनि की तीव्रता का मापन डेसीबल (dB) नामक इकाई में करते हैं।

हमारे कंठ के स्वरयंत्र में पाए जाने वाले ध्वनितंतुओं के कंपनद्वारा ध्वनि उत्पन्न होती है। स्वरयंत्र से निकलने वाली ध्वनि की श्रेणी ध्वनितंतुओं के तनाव पर निर्भर होती है।





करो और देखो ।

पानी से भरा हुआ एक बरतन लो ।
उसकी कोर पर धीरे-से आघात करो ।



तुम्हें क्या दिखाई देता है ?

बरतन के पानी की सतह पर लहरें (तरंगें) क्यों बनती हैं?

ध्वनि कैसे सुनाई देती है?

१३.५ : बरतन के पानी का कंपन तथा ध्वनि का निर्माण

ध्वनि के स्रोत के चारों ओर हवा होती है । ध्वनि स्रोत में कंपन होते ही उसके संपर्कवाली हवा की परतों में भी कंपन होते हैं । ध्वनि के कंपनों की लहरें, ध्वनि स्रोत से सभी दिशाओं में फैलती जाती हैं । इन्हीं लहरों को 'ध्वनितरंग' कहते हैं । ये ध्वनि की तरंगें हमारे कानों तक पहुँचती हैं, हमारे कानों की गुहा (कर्णगुहा) में एक कोमल परदा होता है । यह कंपन उसे प्राप्त होता है । इस कंपन के कारण निर्मित संवेदना कानों के चेतातंतुओं द्वारा हमारे मस्तिष्क तक पहुँचती है और हमें ध्वनि सुनाई पड़ती है ।



आओ, करके देखें ।

ध्वनि का संचरण



पानी
भरा गुब्बारा



हवा
भरा गुब्बारा



१३.६ : ध्वनि संचरण

१. दो गुब्बारे लो । एक गुब्बारे में हवा और दूसरे में पानी भरो । चित्र में दिखाए अनुसार हवा भरे हुए गुब्बारे को कान पर दबाकर पकड़े रहो । अँगुलियों से गुब्बारा घिसो और आवाज सुनो।

पानी भरे हुए गुब्बारे के साथ भी यही कृति करो । कौन-से गुब्बारे की आवाज अधिक स्पष्ट सुनाई पड़ी ?

२. किसी बड़ी मेज के एक सिरे के पास तुम खड़े होकर, उसके सामनेवाले दूसरे सिरे के पास अपने किसी साथी को खड़ा करो । साथी से मेज पर धीरे-से

आघात करने के लिए कहो । तुम्हें आघात की हल्की-सी आवाज सुनाई देगी । अब तुम अपना कान मेज की कोर के पास रखो और अपने साथी से पहले जैसा ही आघात (टकोर) पुनः करने के लिए कहो । इस बार तुम्हें क्या ज्ञात हुआ ?

हवा, पानी अथवा किसी ठोस में से होकर, ध्वनि तरंगों के रूप में संचरित होकर हमारे कानों तक पहुँचती है। परंतु हवा की तुलना में किसी द्रव में से ध्वनि की तरंगों का संचरण अधिक स्पष्ट होता है और ठोस में वह सबसे अधिक स्पष्ट सुनाई देती है । ऐसा क्यों होता है ?

विभिन्न माध्यमों में से ध्वनि की तरंगों का संचरण अलग-अलग वेग से होता है । ध्वनि का संचरण गैस की अपेक्षा द्रव में और द्रव की अपेक्षा ठोस में अधिक वेग से होता है ।

नवीन शब्द सीखो ।

ध्वनि संचरण

किसी ध्वनि स्रोत से ध्वनि की तरंगों के सभी ओर फैलने को 'ध्वनि संचरण' कहते हैं।

ध्वनि संचरण के माध्यम

ध्वनि स्रोत के चारों ओर उपस्थित जिस पदार्थ में से होकर ध्वनि तरंगें फैलती हैं, उसे 'ध्वनि संचरण का माध्यम' कहते हैं ।



थोड़ा सोचो ।

किसी निर्वात (वायुरहित) बरतन के अंदर टाँगी गई कोई घंटी बज रही है । क्या तुम्हें उस घंटी की आवाज सुनाई पड़ेगी ?



प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो ।

- चित्र १३.७ में दिखाई गई कौन-सी आवाज कानों को प्रिय लगती है ?
- कौन-सी आवाजों द्वारा लोगों को कष्ट होता है ?

शोर और ध्वनि प्रदूषण

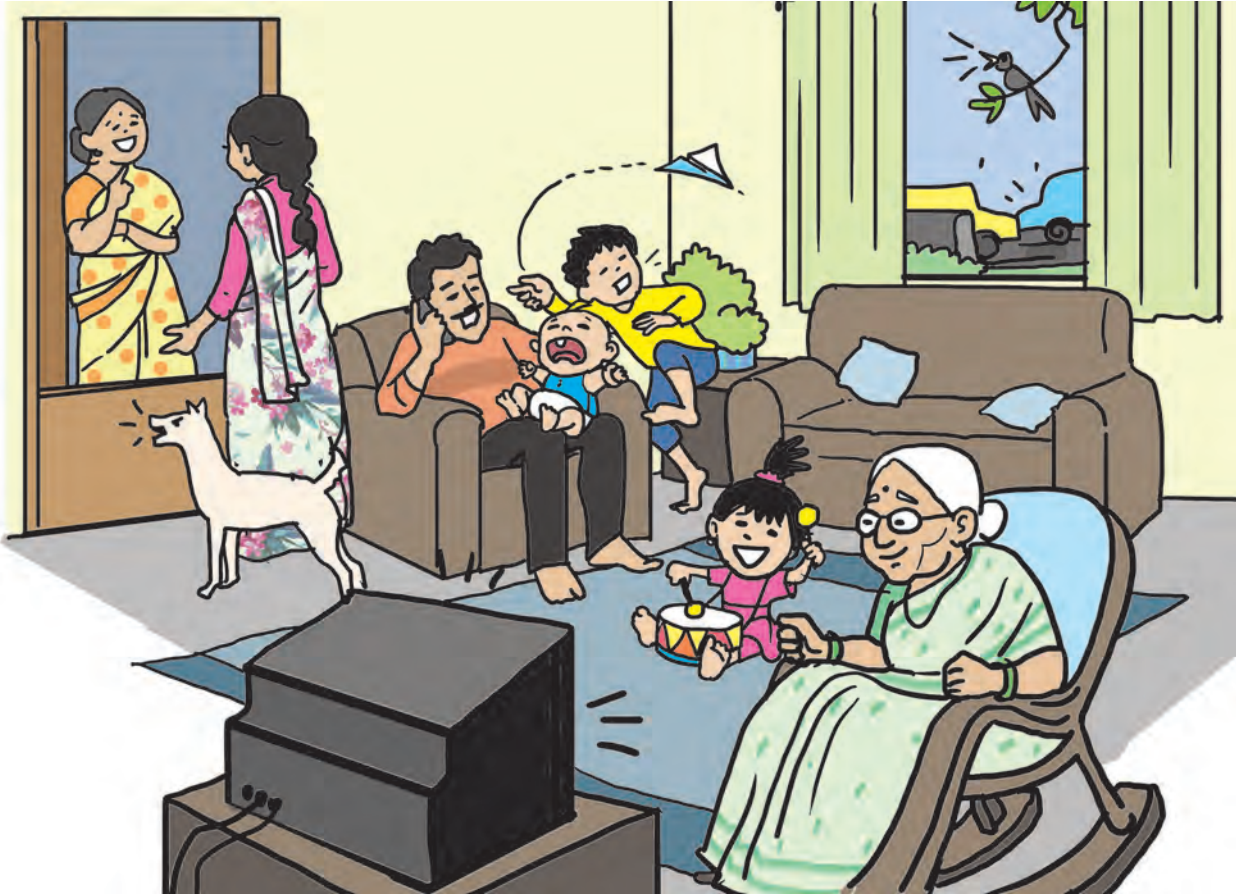
तेज आवाज हमें कर्कश लगती है । ऐसी आवाज से शोर का निर्माण होता है ।

नवीन शब्द सीखो ।

निर्वात : पूर्णतः रिक्त ऐसा स्थान जहाँ हवा रंचमात्र भी न हो ।



१३.७ : विभिन्न आवाजें



१३.८ : घर के विभिन्न अवसर

- ऊपर दिए गए चित्र की विभिन्न आवाजों की सूची तैयार करो ।
- ऐसे परिवेश में रोगी को कैसा लगता है ?
- ऐसे परिवेश में क्या तुम अध्ययन कर सकोगे ?

पृष्ठ ९४ के चित्र के दोनों अवसरों में दिखाई देने वाली परिस्थितियाँ हमारे आसपास होती हैं। इनमें से कुछ आवाजें अच्छी लगती हैं, तो कुछ आवाजें सुनने में कष्टप्रद होती हैं। अत्यंत तीव्र तथा निरंतर होने वाली आवाज या शोर के कारण वहाँ के लोगों पर कई बुरे प्रभाव पड़ते हैं। कानों की श्रवणक्षमता कम होने से बहरापन हो सकता है। मानसिक थकान तथा स्वभाव में चिड़चिड़ापन उत्पन्न होता है। शांति का अभाव होता है। अच्छी तरह ध्यान देकर काम नहीं किया जा सकता। चारों ओर होने वाले निरंतर शोर के कारण होने वाले बुरे प्रभाव को हम 'ध्वनि प्रदूषण' कहते हैं।

ध्वनि प्रदूषण का अर्थ है,
सुनने में कष्टदायक ध्वनि।



यह सदैव ध्यान में रखो

संभव है कि कुछ आवाजों द्वारा हमें आनंद प्राप्त होता हो, परंतु वही आवाजें अन्य लोगों के लिए कष्टकारक हो सकती हैं।



हमने क्या सीखा?

- ध्वनि उत्पन्न होने के लिए कंपन होना आवश्यक है।
- ध्वनि के संचरण के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है।
- ठोस, द्रव अथवा गैस इन तीनों माध्यमों में से ध्वनि का संचरण होता है।
- अप्रिय लगने वाली, अनियमित, अनियंत्रित और कर्कश आवाज को शोर कहते हैं।
- निरंतर उत्पन्न होने वाले शोर से ध्वनि प्रदूषण होता है, जिसका हमारे स्वास्थ्य पर बुरा प्रभाव पड़ता है।
- परिवहन और औद्योगिक क्षेत्रों में सर्वाधिक ध्वनि प्रदूषण होता है।
- ध्वनि प्रदूषण एक सामाजिक समस्या है।
- जहाँ तक संभव हो, ध्वनि प्रदूषण रोकने के लिए सभी लोगों को प्रयास करना चाहिए।
- अस्पतालों तथा विद्यालयों जैसे स्थानों पर भोंपू बजाना वर्जित होता है। सभी लोगों को इस नियम का पालन करना चाहिए।

ध्वनि प्रदूषण से बचने के उपाय

१. वाहनों के हॉर्न यथासंभव न बजाएँ।
२. घर में टीवी तथा रेडियो की आवाजें नियंत्रित रखें।
३. वाहनों के अनावश्यक आवाजें कम करने के लिए उनकी नियमित देखभाल करें।
४. कारखाने, हवाई अड्डे, रेलवे स्टेशन तथा बस अड्डे आदि मानव बस्तियों से उपयुक्त दूरी पर बनाए जाएँ।

सुनो - सुनो, यह तुम्हारे लिए कुतुहल है !

जमीन के अंदर केंचुओं की हलचल से उत्पन्न ध्वनि-तरंगों के माध्यम से उत्पन्न ध्वनि को रॉबिन तथा वुडचॉट नामक पक्षी पहचानकर उनको अपना भक्ष्य बनाते हैं। इनकी श्रवणेंद्रियाँ अत्यंत संवेदी होती हैं।

इसी प्रकार टिड्डियों की कुछ प्रजातियाँ हवा में उड़ते समय अपने पैरों को परस्पर घिसकर आवाज उत्पन्न करती हैं। मधुमक्खियों तथा मच्छरों के पंखों के फड़फड़ाने से आवाज उत्पन्न होती है। क्या तुमने ऐसी आवाजें सुनी हैं?



स्वाध्याय

१. रिक्त स्थानों में सही शब्द लिखो ।

- अ. में ध्वनि का संचरण नहीं होता ।
आ. ध्वनि प्रदूषण एक है ।
इ. कानों को अप्रिय लगने वाली आवाज को कहते हैं ।
ई. शोर का पर बुरा प्रभाव पड़ता है ।

२. तब तुम क्या करोगे ?

- अ. मोटर साइकिल का सायलेंसर खराब हो गया हो ।
आ. अपने परिसर के किसी कारखाने से तीव्र आवाज आ रही हो ।

३. नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर अपने शब्दों में लिखो।

- अ. कंपन का क्या अर्थ है ?
आ. ठोसों में ध्वनि का संचरण कैसे होता है, इसे एक व्यावहारिक उदाहरण द्वारा स्पष्ट करो ।
इ. ध्वनि प्रदूषण का क्या अर्थ है ?
ई. ध्वनि प्रदूषण रोकने के लिए तुम कौन-से उपाय करोगे ?

४. नीचे दी गई तालिका पूर्ण करो ।

ध्वनि का स्वरूप	कष्टकारक	कष्टकारक नहीं
बोलना		
फुसफुसाहट		
विमान की आवाज		
वाहनों के भोंपू की आवाज		
रेलगाड़ी के इंजन की आवाज		
पत्तियों की सरसराहट		
घोड़े का हिनहिनाना		
घड़ी की टिक्टिक् आवाज		

उपक्रम :

- अपने घर के आसपास के परिसर में सुनाई देने वाली कर्कश या तीव्र आवाजों की सूची तैयार करो और लिखो कि इनमें से कौन-कौन-सी आवाजों से ध्वनि प्रदूषण होता है।
- ध्वनिवर्जित स्थान के रूप में घोषित किए गए विभिन्न स्थानों की जानकारी प्राप्त करो और अपने वर्गकक्ष में उन पर चर्चा करो ।





बताओ तो ।

१. घने अंधकार में क्या हमें वस्तुएँ दिखाई देती हैं?
२. चारों ओर की वस्तुएँ हमें किसके द्वारा दिखती हैं?
३. संलग्न प्रत्येक चित्र में प्रकाश किससे मिल रहा है?

जो वस्तुएँ अथवा पदार्थ प्रकाश बाहर निकालते हैं, अर्थात् वे स्वयं प्रकाश के स्रोत या उद्गम हैं; उन्हें 'प्रदीप्त वस्तु अथवा पदार्थ' कहते हैं। कोई पदार्थ जिस परिमाण में प्रकाश देता है, उसी पर प्रकाश की तीव्रता निर्धारित होती है। उदा. टॉर्च से बाहर निकलने वाला प्रकाश मोमबत्ती से प्राप्त होने वाले प्रकाश की अपेक्षा अधिक तीव्र होता है।

जो वस्तुएँ या पदार्थ स्वयं प्रकाश का स्रोत नहीं होते, उन्हें 'अप्रदीप्त वस्तु या पदार्थ' कहते हैं। कुछ मानवनिर्मित वस्तुएँ प्रकाश देती हैं उन्हें 'प्रकाश के कृत्रिम स्रोत' कहते हैं।

सूर्य, प्रकाश का मुख्य प्राकृतिक स्रोत है। रात में आकाश में दिखने वाले अन्य तारे तथा जुगनू, अँगलर फिश, मधुभूछत्र भी प्रकाश के प्राकृतिक स्रोत हैं।

प्रकाश का संचरण

दोपहर के समय खिड़की या दरवाजे की दरार में से अथवा मिट्टी के मकान की छत के सूक्ष्म छिद्र में से आने वाली प्रकाश की किरणें प्रायः तुमने देखी होगी। इन किरणों के मार्ग में तुम्हें धूल के कण स्पष्ट दिखते हैं। इन कणों द्वारा ही हमें प्रकाश के मार्ग की जानकारी होती है। इससे यह स्पष्ट होता है कि प्रकाश का मार्ग सरल है।



आओ, करके देखें ।

तीन गत्ते लो। मोटी सूई अथवा सूजे (टिकुरी) द्वारा तीनों के मध्य भाग में छोटे छिद्र बनाओ। आकृति में दिखाए अनुसार इन गत्तों को उपयुक्त दूरी पर इस प्रकार सीधा खड़ा करो कि इनमें बनाए गए छिद्र एक ही क्षैतिज रेखा में हों। गत्तों की एक ओर एक जलती हुई मोमबत्ती इस प्रकार रखो कि उसकी ज्योति गत्तों के छिद्रों की सीध में हो। अब दूसरी ओर के छिद्रों में से मोमबत्ती की ज्योति देखो।

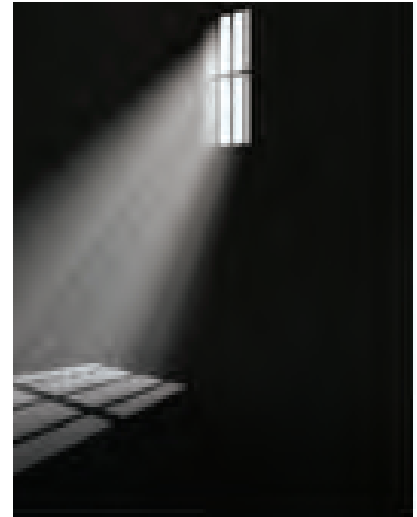


१४.१ : प्रकाश किससे मिलता है?



थोड़ा सोचो ।

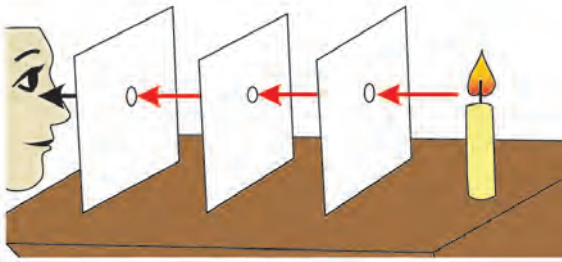
कुछ प्रकाशमय वस्तुओं या पदार्थों की सूची तैयार करो और उनका प्राकृतिक तथा कृत्रिम प्रकाश स्रोतों में वर्गीकरण करो।



१४.२ : खिड़की से अंदर आया हुआ प्रकाश

कृति १

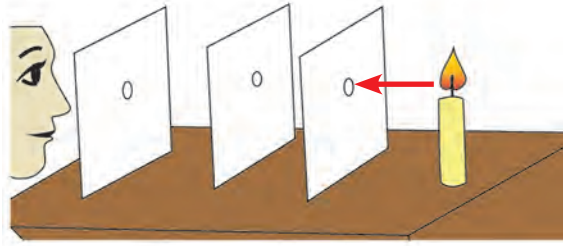
मोमबत्ती की ज्योति देखो ।



ज्योति क्यों दिखती है ?

कृति २

अब कोई एक गत्ता थोड़ा हटा दो ।



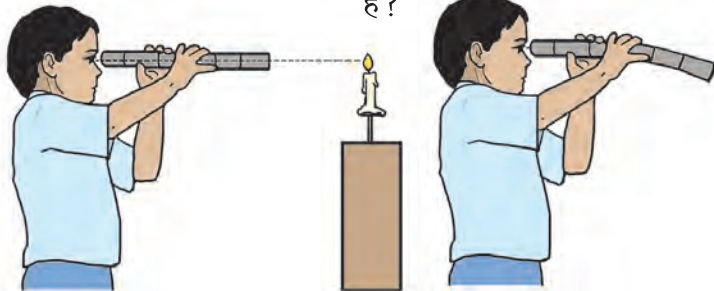
ज्योति क्यों नहीं दिखती ?

१४.३ : प्रकाश का गमन



आओ, करके देखें ।

आकृति में दिखाए अनुसार एक ऐसी नली लो जो सीधी हो, परंतु आसानी से मुड़ सके । किसी स्टैंड पर जलती हुई मोमबत्ती रखो और नली में से उसे देखो । बाद में नली को थोड़ा-सा मोड़कर मोमबत्ती की ओर देखो । क्या अनुभव होता है ?



कृति १

कृति २

१४.४ : मोमबत्ती देखने वाले बच्चे



थोड़ा सोचो ।

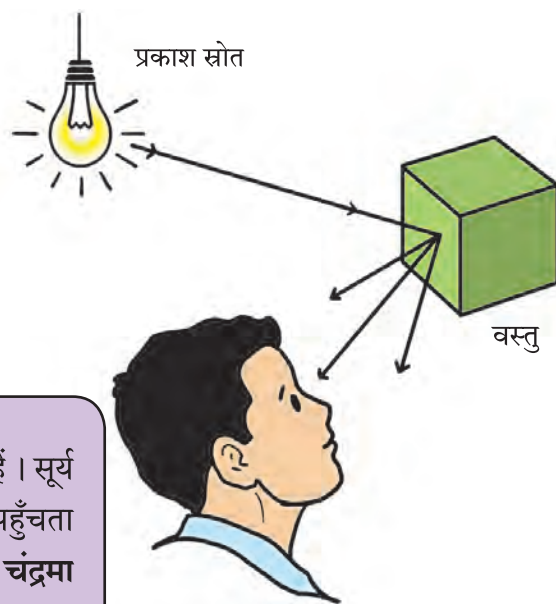
कौन-सी कृति में मोमबत्ती की ज्योति स्पष्ट दिखेगी ? क्यों ?

प्रकाश के सरल मार्ग में होने वाले संचरण को प्रकाश का रेखीय संचरण कहते हैं ।

प्रकाश का परावर्तन

हमें वस्तु कैसे दिखती है ?

किसी प्रकाश स्रोत से वस्तु पर पड़ने वाली प्रकाश की किरणें वस्तु के पृष्ठभाग वापस लौटती हैं । इसे 'प्रकाश का परावर्तन' कहते हैं । परावर्तित किरणें हमारी आँखों तक पहुँचते ही वह वस्तु हमें दिखाई देती है ।



वस्तु



क्या तुम जानते हो ?

तारे स्वयंप्रकाशित हैं । ग्रह और उपग्रह परप्रकाशित हैं । सूर्य का प्रकाश चंद्रमा के पृष्ठभाग से परावर्तित होकर हम तक पहुँचता है । इसीलिए चंद्रमा हमें दिखाई देता है । इस प्रकाश को हम चंद्रमा का प्रकाश कहते हैं ।

१४.५ : वस्तु कैसे दिखती है ?



बताओ तो !

- कौन-सी वस्तुओं में हमें प्रतिबिंब दिखता है?
- प्रतिबिंब दिखते समय किस प्रकार के अंतर की जानकारी होती है? किस कारण से?

इन तीन पृष्ठभागों पर से प्रकाश का परावर्तन कैसे होता है? उस पर ध्यान दो।

दर्पण (आइना) में जब तुम अपना चेहरा देखते हो, उस समय चेहरे पर से परावर्तित होने वाला प्रकाश दर्पण पर आता है। दर्पण द्वारा पुनः परावर्तित होने के कारण दर्पण में तुम्हारा प्रतिबिंब तुम्हें दिखाई देता है।

क्या खिड़की के काँच में तुम्हारा प्रतिबिंब दिखता है? थोड़ा ध्यानपूर्वक देखो। यह प्रतिबिंब बहुत कुछ धुँधला दिखता है। लकड़ी के पृष्ठभाग में तो प्रतिबिंब दिखता ही नहीं।

नई थाली, ग्रेनाइट पत्थर लगी चिकनी दीवार, झील का स्वच्छ एवं शांत जल आदि पृष्ठभागों द्वारा निर्मित प्रतिबिंब तुमने देखा होगा। ऐसे पृष्ठभाग और कौन-कौन-से हैं? उनकी सूची बनाओ। उनमें दिखनेवाले प्रतिबिंबों की तुलना करो। इसका अनुमान लगाओ कि पृष्ठभाग के कौन-से गुणधर्म के कारण प्रतिबिंब बनता है और इस संबंध में शिक्षकों तथा अभिभावकों के साथ चर्चा करो।



१४.६ : प्रतिबिंब



करो और देखो।



१४.७ : समतल दर्पण में बना प्रतिबिंब

समतल दर्पण से बनने वाला प्रतिबिंब

समतल दर्पण के सामने खड़ा होकर उसमें अपना प्रतिबिंब देखो।

- अपना दायाँ हाथ ऊपर ले जाओ। दर्पण के प्रतिबिंब का कौन-सा हाथ ऊपर होता हुआ दिखेगा?
- यदि तुम दर्पण से अपनी दूरी कम-अधिक करो, तो प्रतिबिंब में कैसा अंतर पड़ता है?
- तुम्हारी ऊँचाई और दर्पण द्वारा निर्मित प्रतिबिंब की ऊँचाई में क्या कोई अंतर दिखता है?

- दर्पण द्वारा बने प्रतिबिंब में ऐसा दिखाई देता है कि मूल वस्तु के बाएँ तथा दाएँ पक्षों में अदलाबदली हुई है।
- दर्पण से वस्तु जितनी दूरी पर होती है, दर्पण के पीछे ठीक उतनी दूरी पर उसका प्रतिबिंब होता है।
- वस्तु के प्रतिबिंब का आकार, मूल वस्तु के आकार के बराबर ही होता है।



थोड़ा सोचो।

- प्रकाश के परावर्तन द्वारा अँधेरे कमरे को प्रकाशमय करो।
- टीवी के पीछे से रिमोट कंट्रोल का उपयोग करके टीवी चालू करने का प्रयास करो।



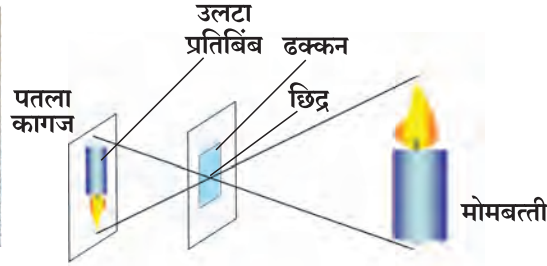
आओ, करके देखें ।

सूचीछिद्र कैमरा

बैडमिंटन की शटलकॉक का कोई डिब्बा लो । उसके एक ओर का ढक्कन निकालकर उसके स्थान पर एक सफेद पतला कागद चिपका दो । अब दूसरे सिरे के ढक्कन के मध्य भाग में एक छिद्र बनाओ । एक मोमबत्ती जलाओ और उसे इस तरह रखो कि उसकी ज्योति ढक्कन के छिद्र के सामने हो । अब दूसरी ओर पतले कागज पर तुम्हें मोमबत्ती की ज्योति का उलटा प्रतिबिंब दिखेगा ।



१४.८ : सूचीछिद्र कैमरा



थोड़ा सोचो ।

सूचीछिद्र कैमरे के परदे पर प्रतिबिंब उलटा क्यों बनता है ?



बताओ तो !

- नीचे चित्र की खिड़कियों में से बाहर देखने पर किस प्रकार का अंतर दिखाई देता है? किसके कारण ?
- चित्र में दी गई कौन-सी खिड़कियों में लगे काँच पारदर्शी, अपारदर्शी तथा पारभासक हैं ?

खिड़की के काँच के स्वरूप के अनुसार हमें दूसरी ओर की वस्तुएँ दिखाई देती हैं अथवा नहीं दिखाई देतीं। निर्धारित करो कि इनमें से कौन-सी वस्तुएँ पारदर्शी, अपारदर्शी अथवा पारभासक हैं: काँच का टुकड़ा, मोम लगा कागज, रंगीन काँच, तेल लगा कागज, सफेद प्लास्टिक, चाय की केतली, कापी, कपड़ा, पानी, लकड़ी की आलमारी, कापी का कागज ।



१४.९ : खिड़कियाँ

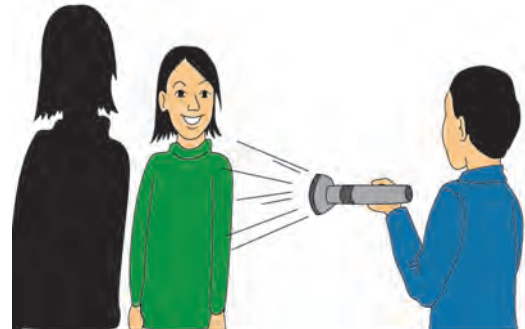
- जिस पदार्थ में से प्रकाश आरपार जाता है, उसे 'पारदर्शी पदार्थ' कहते हैं ।
- जिस पदार्थ में से प्रकाश आरपार नहीं जाता, उसे 'अपारदर्शी पदार्थ' कहते हैं ।
- जिस पदार्थ में से प्रकाश आंशिक रूप से आरपार जाता है, उसे 'पारभासक पदार्थ' कहते हैं ।

छाया का निर्माण



आओ, करके देखें ।

कोई टॉर्च (चोरबत्ती) लो । टॉर्च का प्रकाश किसी दीवार पर डालो । अब अपने किसी सहपाठी को टॉर्च और दीवार के मध्य खड़ा करो । क्या होता है ?



१४.१० : छाया का निर्माण

किसी प्रकाश स्रोत के प्रकाश के मार्ग में कोई अपारदर्शक वस्तु आने पर प्रकाश आरपार नहीं जाता । इसलिए वस्तु की दूसरी ओर स्थित दीवार अथवा अन्य पृष्ठभाग पर वस्तु की परछाई बनती है । इसी परछाई को उस 'वस्तु की छाया' कहते हैं ।



तुलना करो ।

अपने आसपास की किसी वस्तु और उसकी निर्मित होने वाली छाया की तुलना करो ।

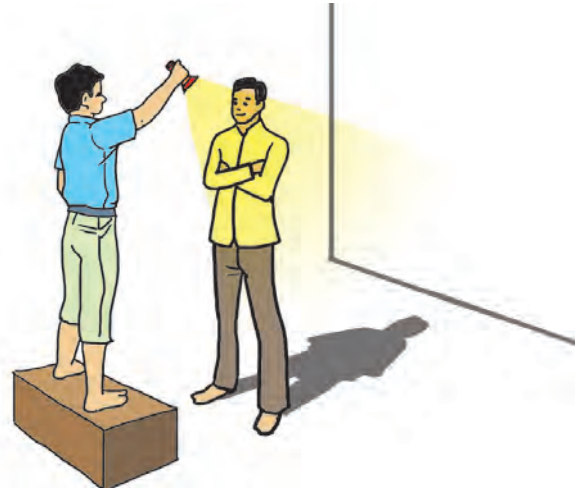


करो और देखो ।

किसी बड़े कमरे में अपने किसी सहपाठी को अपने से एक निश्चित दूरी पर खड़ा करो । टॉर्च का उपयोग करके सहपाठी की छाया कमरे की दीवार पर प्राप्त करो । अब नीचे दी गई कुछ कृतियाँ करो । छाया में होने वाले परिवर्तनों का प्रेक्षण करो और इसे लिखो ।



१. सहपाठी को दीवार के समीप जाने के लिए कहो ।
२. सहपाठी को अब अपने पास बुलाओ ।
३. अब तुम स्वयं सहपाठी से दूर जाकर वापस उसके पास आओ ।
४. टॉर्च को पहले ऊपर और बाद में नीचे ले जाओ ।
५. सहपाठी के बाएँ तथा दाएँ जाओ ।



जब किसी वस्तु में से प्रकाश आरपार नहीं जाता तभी उस वस्तु की छाया बनती है । प्रकाश के स्रोत, वस्तु और परदे के बीच की दूरी तथा दिशा पर छाया का स्वरूप निर्भर होता है ।

प्रातःकाल और सायंकाल सूर्य द्वारा बनने वाली किसी वस्तु की छाया लंबी होती है । दोपहर के समय यह बहुत छोटी होती है । सड़क पर पैदल चलते समय, यदि हम आसपास के वृक्षों की छाया का प्रेक्षण करें, तो हमें यह परिवर्तन आसानी से समझ में आ जाता है । छाया में होने वाला परिवर्तन प्रकाश के स्रोत, वस्तु और छाया किस पर बनने वाली है, उस पर निर्भर होता है ।



क्या तुम जानते हो ?

धूप घड़ी : किसी वस्तु की सूर्य के प्रकाश में बनने वाली छाया के आकार तथा दिशा की सहायता से समय दर्शाने वाले उपकरण को धूप घड़ी कहते हैं। एक लकड़ी या एक छड़ी को पृथ्वी के अक्ष के समांतर रखकर उसकी छाया दिन के भिन्न-भिन्न समयों में घड़ी के डायल पर कहाँ पड़ती है, उसे लिखकर समय का मापन किया जाता था। चित्र में दिख रही धूप घड़ी जंतरमंतर(नई दिल्ली) में है।



भारतीय वैज्ञानिक सर सी. वी. रामन द्वारा प्रस्तुत किया गया प्रकाश का विकिरणसंबंधी शोध 'रामन प्रभाव' के रूप में जाना जाता है। उन्होंने २८ फरवरी १९२८ को यह शोध किया। इस शोध की स्मृति में १९८७ से २८ फरवरी का दिन 'राष्ट्रीय विज्ञान दिवस' के रूप में मनाया जाता है।



थोड़ा मनोरंजन !

छाया के निर्माण के आधार पर, अपने हाथों तथा पैरों की सहायता से पक्षियों तथा जानवरों की भिन्न-भिन्न आकृतियाँ बनाओ।



करो और देखो ।

१. **सामग्री :** काँच का गिलास, पानी, बड़ा सफेद कागज ।

पानी से भरे हुए गिलास को खिड़की के पास ऐसे स्थान पर रखो जहाँ सूर्य का प्रकाश पहुँचता हो। गिलास के नीचे सफेद कागज रखो। कागज पर क्या दिखता है?

प्रिज्म और टॉर्च (चोरबत्ती) की सहायता से क्या यही प्रयोग हम कमरे के अंदर भी कर सकते हैं? इससे हमें क्या जानकारी मिलती है?

२. **सामग्री :** साबुन का पानी, छोटा तार

किसी छोटे पतले तार को मोड़कर एक छल्ला बनाओ। इस छल्ले को साबुन के पानी में डुबाकर, उस पर मुँह से फूँक मारो। क्या दिखा? साबुन की पतली फिल्म गुब्बारे जैसी दिखेगी और उसमें आकर्षक इंद्रधनुष के रंग दिखाई देंगे।

३. सीडी धूप में पकड़ें तो क्या दिखता है?



ऐसा हुआ

ब्रिटिश वैज्ञानिक सर आइजेक न्यूटन ने एक चक्रिका बनाई। उसके एक पृष्ठभाग पर लाल, नारंगी, पीला, हरा, आसमानी, नीला तथा बैंगनी, इन सात रंगों को केंद्र के सापेक्ष समान क्षेत्र में लगाया। इस चक्रिका को किसी स्टैंड पर लगाकर उसे तेजी से घुमाया। इस स्थिति में सात रंग न दिखकर केवल एक सफेद रंग ही दिखाई दिया। इस प्रकार उन्होंने सिद्ध किया कि सूर्य का प्रकाश सात रंगों से निर्मित है। इसे ही हम 'न्यूटन की चक्रिका' कहते हैं। प्रकाश से ही संबंधित 'द ऑप्टिक्स' नामक एक ग्रंथ भी न्यूटन द्वारा लिखा गया है।



यह हमेशा ध्यान में रखो

प्रकाश स्रोत, वस्तु तथा जिस पर छाया बनती है वह वस्तु - इन तीनों के बीच की पारस्परिक दूरी और दिशा पर छाया का आकार निर्भर होता है। रात के समय हमें जो परछाई या छाया दिखाई देती है, उससे घबराना नहीं चाहिए, क्योंकि उसके निर्माण में विज्ञान का हाथ होता है।



हमने क्या सीखा ?

- प्रकाश प्रदान करने वाले पदार्थ को प्रकाश स्रोत अथवा प्रकाश का उद्गम (प्रकाशोद्गम) कहते हैं।
- सूर्य, तारे, जुगनू (खद्योत) आदि प्रकाश के प्राकृतिक स्रोत हैं। कंदील, मोमबत्ती की ज्योति, बिजली का बल्ब इत्यादि प्रकाश के कृत्रिम स्रोत हैं।
- प्रकाश का संचरण (गमन) सरल रेखा में होता है।
- किसी वस्तु को देखने के लिए, उस वस्तु के पृष्ठभाग से प्रकाश का परावर्तन होना आवश्यक है।
- प्रकाश के मार्ग में कोई अपारदर्शक वस्तु आने पर उस वस्तु की परछाई अर्थात् छाया का निर्माण होता है।
- सूर्य के सफेद (रंगहीन) प्रकाश में सात रंग होते हैं।

चारों ओर दृष्टिपात...

विज्ञान को समझते समय हमारे सामने कई प्रकार के प्रश्न खड़े हो जाते हैं। इनमें से कुछ प्रश्न सरल तो कुछ जटिल होते हैं। इनके उत्तर कहाँ मिलेंगे ? सीखते समय तुम्हारे मन में जो प्रश्न आएँ, उन्हें मन में ही न रखो। प्रश्न पर विचार करो और उत्तर खोजो। तुम्हारे चारों ओर ज्ञान का बड़ा भंडार है। उसमें डुबकी लगाओ।

क्या यह प्रश्न तुम्हारे सामने कभी आया था ?

- मोमबत्ती बुझाने के लिए होठों को विशिष्ट रूप से सिकोड़ना क्यों पड़ता है ?

मोमबत्ती बुझाने के लिए हम उस पर फूँक मारते हैं। होठों को विशिष्ट रूप से सिकोड़ने पर मुख से हवा बाहर निकलने के लिए क्षेत्रफल कम हो जाता है और हवा पर अधिक दबाव पड़ने से मोमबत्ती बुझ जाती है।



स्वाध्याय

१. सही शब्द चुनकर, रिक्त स्थानों की पूर्ति करो ।

- अ. प्रकाश का प्राकृतिक स्रोत है ।
आ. प्रकाश का कृत्रिम स्रोत है ।
इ. प्रिज्म में से होकर प्रकाश जाने पर प्रकाश
..... रंगों में विभक्त हो जाता है ।
ई. सूचीछिद्र कैमरे में बनने वाला प्रतिबिंब
होता है ।
उ. प्रकाश स्रोत के मार्ग में वस्तु
आने के कारण छाया का निर्माण होता है ।
ऊ. प्रकाशस्रोत के मार्ग में वस्तु आने पर
उसमें से होकर प्रकाश जाता है ।
(विकल्प : सात, तारा, आरपार, पारदर्शी,
अपारदर्शी, रंग, आकार, सीधा, उलटा, प्रदीप्त,
मोमबत्ती)

२. निम्नलिखित वस्तुओं का प्रदीप्त तथा अप्रदीप्त में वर्गीकरण करो ।

वस्तु	प्रदीप्त/अप्रदीप्त
पुस्तक	
जलती हुई मोमबत्ती	
मोमी कपड़ा	
पेंसिल	
पेन	
बिजली का बल्ब	
टायर	
टॉर्च (चोरबत्ती)	

३. मेरा जोड़ीदार कौन? लिखो ।

समूह 'अ'

- अ. दर्पण (आइना)
आ. जुगनू
इ. सूचीछिद्र कैमरा
ई. चंद्रमा

समूह 'ब'

१. अप्रदीप्त
२. उलटा प्रतिबिंब
३. परावर्तन
४. प्रदीप्त

४. नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर लिखो ।

- अ. छाया का निर्माण होने के लिए कौन-सी बातें
आवश्यक होती हैं?
आ. वस्तु कब दिखाई दे सकती है?
इ. छाया का क्या अर्थ है?

उपक्रम :

- न्यूटन की चक्रिका तैयार करो ।
- दिन के समय सूर्य के प्रकाश का उपयोग करके, क्या हम बिजली की बचत कर सकते हैं? इस संबंध में जानकारी प्राप्त करो ।
- वह पुस्तक पढ़ो, जिसमें सर सी.वी. रामन के जीवनचरित्र तथा उनके शोधों की जानकारी दी गई हो ।





बताओ तो !

१. पिन होल्डर को उलटा करके पकड़ने पर उसमें रखी हुई पिनें नीचे नहीं गिरतीं । ऐसा क्यों होता है ?

२. प्रशीतक का दरवाजा बंद करते समय एक विशिष्ट दूरी से वह अपने आप बंद हो जाता है और फिर वह बिना खींचे नहीं खुलता । ऐसा क्यों होता है ?

इन साधनों में चुंबक का उपयोग करते हैं । पिन होल्डर के ढक्कन और प्रशीतक के दरवाजे में चुंबक लगे होते हैं । लोहे की वस्तुएँ चुंबक से चिपकती हैं ।

चुंबक का अर्थ क्या है ?

लोहे, निकेल तथा कोबाल्ट इत्यादि से बनी हुई वस्तुएँ जिस पदार्थ की ओर आकर्षित होती हैं; उस पदार्थ को 'चुंबक' कहते हैं । पदार्थ के इस गुणधर्म को 'चुंबकत्व' कहते हैं ।

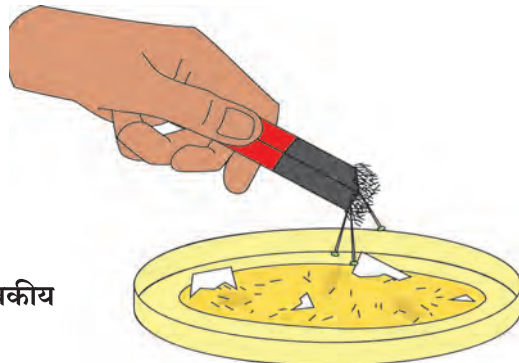


आओ, करके देखें ।

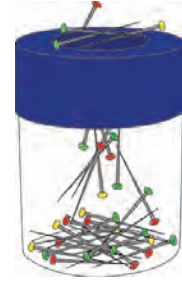
१. अपने उपयोग की विभिन्न वस्तुओं के पास प्रयोगशाला में उपयोगी एक चुंबक लाओ । उनमें से कौन-सी वस्तुएँ चुंबक से चिपकती हैं ? वे वस्तुएँ किस पदार्थ से निर्मित हैं ? इसे ज्ञात करो और इन वस्तुओं का 'चुंबक से चिपकने वाली' तथा 'चुंबक से न चिपकने वाली' जैसे दो समूहों में वर्गीकरण करो ।

२. बालू, कागज के टुकड़े, लकड़ी के बुरादे, पिन और लोहे के बुरादे जैसी वस्तुओं को एक बड़ी तश्तरी में लेकर मिश्रित करो । अब इस मिश्रण के ऊपर एक चुंबक फिराओ ।

तुम क्या देखते हो ?



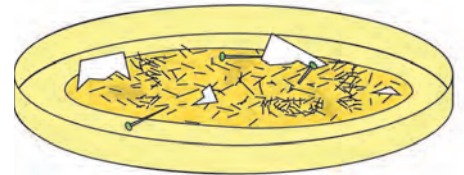
१५.३ : उपयोग के चुंबकीय पदार्थ पहचानना



१५.१ : पिन होल्डर तथा प्रशीतक



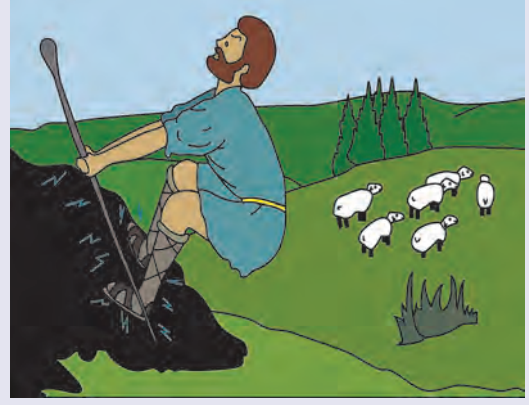
१५.२ : चुंबक



चुंबक की ओर खिंचने वाले पदार्थों को 'चुंबकीय पदार्थ' कहते हैं । जो पदार्थ चुंबक की ओर नहीं खिंचते उन्हें 'अचुंबकीय पदार्थ' कहते हैं । लोहा, कोबाल्ट तथा निकेल जैसी धातुएँ चुंबकीय पदार्थ हैं ।

ऐसा हुआ

चुंबक की खोज के संबंध में एक दंतकथा प्रचलित है। यूनान (ग्रीस) देश में 'मैग्नेस' नामवाला एक गड़ेरिया था। भेड़ों को चराते समय एक दिन वह किसी बड़े पत्थर (चट्टान) पर बैठ गया। वापस जाने के समय वह उस चट्टान पर से उठा, तो वह आश्चर्य में पड़ गया। उसकी लाठी और जूते चट्टान से चिपक गए थे। चट्टान से अलग होने के लिए उसे अत्यधिक बल लगाना पड़ा।



१५.४ : चुंबक का इतिहास

उसके ध्यान में आया कि लाठी के एक सिरे पर लगी लोहे की पट्टी और बूटों में लोहे की कीलें होने के कारण ही ऐसा हो रहा है। परंतु अन्य चट्टानों से उसके जूते तथा लाठी नहीं चिपकी। बाद में उसने वह चट्टान सबको दिखाई।

यह खोज करने वाले गड़ेरिए के नाम के आधार पर उस चट्टान का नाम 'मैग्नेटाइट' पड़ गया। मैग्नेटाइट एक प्राकृतिक चुंबक है। यह खोज यूनान के मैग्नेशिया क्षेत्र में होने के कारण भी 'मैग्नेटाइट' नाम पड़ा होगा।



जानकारी प्राप्त करो।

दिक्सूची यंत्र का उपयोग कैसे करते हैं ?

मैग्नेटाइट नामक चट्टान का कोई टुकड़ा स्वतंत्र रूप से टाँगने पर वह सदैव उत्तर-दक्षिण दिशा में स्थिर होता है। यह प्राचीन काल में ही यूरोप तथा चीन के लोगों के ध्यान में आ चुका था। इस पत्थर का उपयोग अपरिचित या अनजान क्षेत्रों की यात्रा में दिशा ज्ञात करने के लिए होने लगा। इस पत्थर को 'लोडस्टोन' भी कहते हैं। इसी से आगे चलकर दिक्सूची यंत्र का निर्माण हुआ।

चुंबकों के आकारों में विविधता होती है। यह उपयोग के अनुसार बनाया जाता है। वर्तमान समय में बहुत से यंत्रों तथा साधनों में चुंबक का उपयोग किया जाता है। उन्हें 'मानवनिर्मित (कृत्रिम) चुंबक' कहते हैं। अब इसकी जानकारी प्राप्त करो कि नीचे के चित्रों में दिखाई देने वाले चुंबकों का उपयोग किन वस्तुओं में होता है।



दैनिक जीवन में हम दंड चुंबक, चकती चुंबक, नालचुंबक, वृत्ताकार चुंबक, बेलनाकार चुंबक तथा छोटे आकार के बटन की तरह दिखने वाले चुंबकों का उपयोग करते हैं।

१५.५ : विभिन्न प्रकार के मानवनिर्मित चुंबक

चुंबकत्व

जब चुंबक किसी वस्तु को आकर्षित करता है, तब चुंबकीय बल द्वारा उस वस्तु का विस्थापन होता है। कारखानों, बंदरगाहों तथा बड़े-बड़े कचरा केंद्रों पर भारी वस्तुओं को उठाना या हिलाना-डुलाना पड़ता है। उसके लिए क्रेनों में चुंबक का उपयोग किया जाता है। चुंबकीय बल द्वारा कार्य होता है। इस आधार पर हमें ज्ञात होता है कि चुंबकत्व भी एक प्रकार की ऊर्जा है।

चुंबक की विशेषताएँ



आओ, करके देखें।

१. अपने वर्गकक्ष अथवा प्रयोगशाला में कोई एक दिशा निश्चित करो। अब एक दंड चुंबक लेकर उसके बीच में एक धागा बाँधकर किसी स्टैंड के सहारे हवा में स्वतंत्र रूप से लटकाओ। चुंबक कौन-सी दिशा में स्थिर होता है? उसे नोट करो। अब चुंबक को फिर से थोड़ा घुमा दो। जब वह पुनः स्थिर हो जाए, तो उसकी दिशा नोट करो। ऐसा कई बार करो।

इससे क्या समझ में आया?

चुंबक का जो सिरा उत्तर दिशा में स्थिर होता है, उसे 'उत्तरी ध्रुव' और जो सिरा दक्षिण दिशा की ओर होता है उसे 'दक्षिणी ध्रुव' कहते हैं। उत्तरी ध्रुव को 'N' तथा दक्षिणी ध्रुव को 'S' अक्षर द्वारा दर्शाते हैं।

चुंबक सदैव उत्तर-दक्षिण दिशा में स्थिर होता है।

२. एक कागज पर लोहे का बुरादा लो। उसके ऊपर एक दंड चुंबक फिराओ। चुंबक को बीचोबीच पकड़कर उठाओ।

इससे क्या जानकारी मिलती है?

चुंबक के किस भाग पर लोहे का बुरादा अधिक मात्रा में चिपका है? किस भाग पर कम मात्रा में चिपका है?

इससे क्या निष्कर्ष निकलता है?

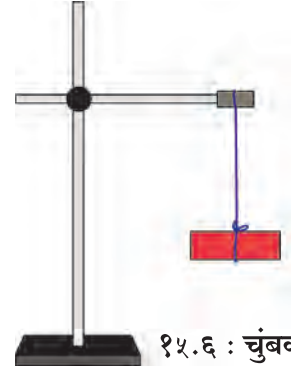
चुंबक का चुंबकीय बल उसके दोनों सिरों की ओर अर्थात् ध्रुवों पर केंद्रित होता है।

३. एक ऐसा पतला दंड चुंबक लो जिसे कैंची या चाकू से काटा जा सके। कागज पर लोहे का बुरादा फैलाकर उस पर वही चुंबक रखो। दोनों सिरों पर अधिक मात्रा में लोहे का बुरादा चिपका हुआ दिखेगा।

अब आकृति में दिखाए अनुसार इस चुंबक के दो समान टुकड़े बनाओ और इन्हें भी लोहे के बुरादे पर रखो। प्रत्येक टुकड़े को उठाकर देखो।

तुम क्या देखते हो?

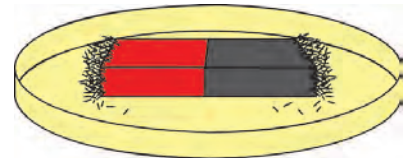
एक चुंबक के दो भाग करने पर दो स्वतंत्र चुंबक तैयार होते हैं। अर्थात् चुंबक के दोनो ध्रुवों को एक-दूसरे से अलग नहीं किया जा सकता।



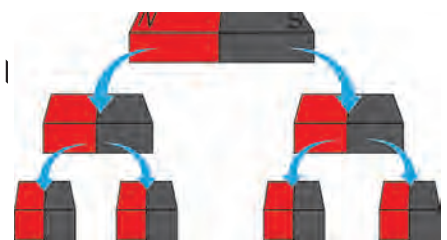
१५.६ : चुंबक की दिशा



१५.७ : चुंबक का चुंबकीय बल



१५.८ : चुंबक के ध्रुवों की विशेषता



१५.९ : चुंबक द्वारा चुंबक का निर्माण

४. आकृति में दिखाए अनुसार किसी स्टैंड से एक शक्तिशाली दंड चुंबक लटकाओ। चुंबक के नीचे कुछ दूरी पर लोहे की एक पट्टी लटकाओ और इसी पट्टी के समीप लोहे का बुरादा ले जाओ। तुम क्या देखते हो?

कुछ समय बाद चुंबक हटा दो। अब तुम क्या देखते हो?

चुंबक पास रखने पर लोहे का बुरादा लोहे की पट्टी से चिपकता है परंतु चुंबक हटा लेने पर लोहे की पट्टी से चिपका बुरादा नीचे गिर जाता है, अर्थात् पट्टी का चुंबकत्व समाप्त हो जाता है।

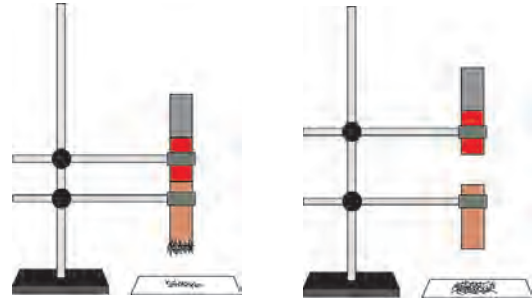
चुंबक के समीप कोई चुंबकीय पदार्थ लाने पर उस पदार्थ में भी चुंबकत्व उत्पन्न हो जाता है। इस प्रकार के चुंबकत्व को 'प्रेरित चुंबकत्व' कहते हैं।

५. आकृति में दिखाए अनुसार किसी स्टैंड से एक दंड चुंबक लटकाकर उसे स्थिर होने दो। एक अन्य दंड चुंबक लो और उसे लटकाए गए चुंबक के पास ले जाओ। क्या होता है, इसे ध्यान से देखो। चुंबक के सिरो को अदल-बदल कर यही कृति बार-बार करके देखो। क्या दिखता है?

चुंबक के सजातीय ध्रुवों में प्रतिकर्षण और विजातीय ध्रुवों में आकर्षण होता है।

६. एक सूई या कील लो। उसे मेज पर स्थिर रखो। आकृति में दिखाए अनुसार उस पर किसी चुंबक द्वारा एक सिरे से दूसरे सिरे तक घिसो। चुंबक उठा लो। पुनः उसी प्रकार घिसो। यह क्रिया ७-८ बार करो। अब उस सूई या कील के पास लोहे की पिनें लाओ। तुम क्या देखते हो?

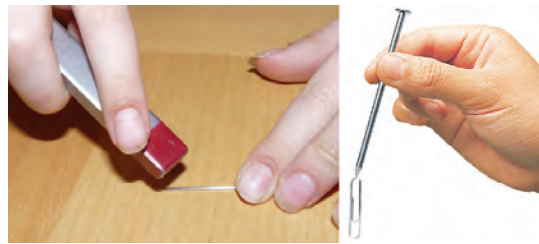
इस प्रकार घिसकर किसी चुंबकीय वस्तु में चुंबकत्व उत्पन्न किया जा सकता है। इस प्रकार निर्मित चुंबकत्व को 'अस्थायी चुंबकत्व' कहते हैं; क्योंकि यह केवल थोड़े समय तक ही टिकता है।



१५.१० : प्रेरित चुंबकत्व



१५.११ : चुंबकों में आकर्षण-प्रतिकर्षण



१५.१२ : कृत्रिम चुंबक

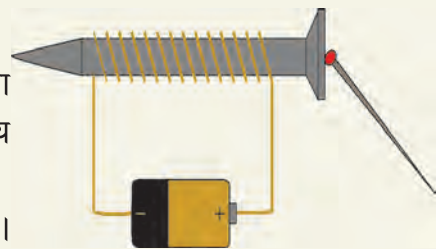


थोड़ा मनोरंजन !

विद्युत चुंबक तैयार करो।

सामग्री - लगभग १० सेमी लंबाईवाली लोहे की कील, ताँबे का लगभग १ मीटर लंबा तार, एक बैटरी, पिनें अथवा कोई अन्य चुंबकीय वस्तु।

आकृति में दिखाए अनुसार लोहे की कील पर ताँबे का तार लपेटो। तार का प्रत्येक स्वतंत्र सिरा बैटरी के अग्रों से जोड़ो। अब लोहे की इस कील के पास कोई चुंबकीय वस्तु जैसे पिनें लाओ। क्या होता है ?



१५.१३ : विद्युत चुंबक

इस कृति द्वारा यह ज्ञात होता है कि पिनें अर्थात् चुंबकीय वस्तु कील से चिपकती है। अब विद्युत प्रवाह बंद करने पर क्या होता है? देखो। कील से चिपकी हुई पिनें नीचे गिर जाती हैं। ऐसा क्यों होता है? विद्युत प्रवाह के कारण कील में चुंबकत्व उत्पन्न होता है और उसे बंद करने पर चुंबकत्व समाप्त हो जाता है। इस प्रकार निर्मित चुंबक को **विद्युत चुंबक** कहते हैं। विद्युत चुंबकत्व अस्थायी होता है।



१५.१४ : विद्युत चुंबक के उपयोग

दैनिक जीवन में विद्युत चुंबकों का अनेक स्थानों पर उपयोग किया जाता है।

इसके विपरीत पिन होल्डर या प्रशीतक के दरवाजे में लगा चुंबक स्थायी चुंबक होता है। निकेल, कोबाल्ट तथा लोहे जैसी धातुओं को किसी अन्य धातु के साथ मिश्रित करके स्थायी चुंबक बनाए जाते हैं। उदाहरणार्थ, आल्लिको नामक मिश्रधातु को अल्युमीनियम, निकेल तथा कोबाल्ट के मिश्रण से तैयार करते हैं।

दरवाजे पर लगी घंटी, क्रेन आदि उपकरणों में विद्युत चुंबकत्व का उपयोग होता है।

ऐसा हुआ

मायकेल फैराडे नामक ब्रिटिश वैज्ञानिक ने चुंबक की सहायता से विद्युतधारा के निर्माण की विधि को विकसित किया।

गरीब परिवार में जन्म होने के कारण मायकेल फैराडे को एक पुस्तक विक्रेता की दुकान पर काम करना पड़ा। उस दुकान में विज्ञान की बहुत-सी पुस्तकें थीं। उनके अध्ययन द्वारा विज्ञान के प्रति उनकी रुचि बढ़ती गई। आगे चलकर लंदन के रॉयल इन्स्टिट्यूट में उन्होंने यह शोध किया। फैराडे के शोधकार्य द्वारा ही हमारे दैनिक जीवन के अनेक साधनों में विद्युत और विद्युत चुंबक का उपयोग करना संभव हो सका है।

विज्ञान का चमत्कार !



१५.१५ : मैगलेव रेलगाड़ी

मैगलेव रेलगाड़ी में विद्युत चुंबकत्व और चुंबक के प्रतिकर्षण गुणधर्मों का उपयोग किया जाता है। चुंबकों के प्रतिकर्षण के कारण रेलगाड़ी और पटरियों के मध्य घर्षण बल न होने से वह पटरियों पर अत्यधिक वेग से सरकती जाती है। उसके दोनों ओर लगाए गए चुंबक उसे आगे जाने में सहायता करते हैं।

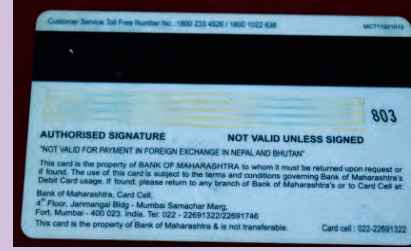
मैगलेव रेलगाड़ी कैसे चलती है? इसे देखने के लिए www.youtube.com पर **Maglev train** लिखकर क्लिक करो।



क्या तुम जानते हो ?

ATM कार्ड और क्रेडिट कार्ड इत्यादि में चुंबकीय पदार्थ की एक पट्टिका होती है। उसमें कार्ड धारक से संबंधित आवश्यक जानकारी संचित होती है।

संगणक की हार्ड डिस्क, ऑडियो टेप, वीडियो टेप इत्यादि में भी चुंबकीय पदार्थों का उपयोग जानकारी (Data) एकत्र करने के लिए किया जाता है।



चुंबकत्व कैसे नष्ट होता है ?

चुंबक को गरम करने, पटकने, मोड़ने या उसके टुकड़े बनाने से उसका चुंबकत्व नष्ट होता है। इसलिए उसे व्यवस्थित रूप में रखना आवश्यक है। जिस बॉक्स में दंड चुंबक रखे गए हों, उनके ध्रुवों को विपरीत दिशा में रखकर, सिरों के मध्य मृदु लोहे की पट्टी रखते हैं। गिरने-पड़ने, तापमान बढ़ने तथा अयोग्य उपयोग जैसे कारणों से भी चुंबक का चुंबकत्व नष्ट होने की संभावना रहती है। मृदु अथवा शुद्ध लोहे की पट्टी चुंबक की सुरक्षा करती है, इसलिए इस पट्टी को 'चुंबकरक्षक' कहते हैं।



१५.१६ : चुंबकत्व रक्षण



यह सदैव ध्यान में रखो

विज्ञान द्वारा किए गए विभिन्न आविष्कार और प्राप्त होने वाले ज्ञान और विभिन्न साधन मनुष्य की प्रगति के लिए बहुत उपयोगी हैं। उनका अच्छे कार्य के लिए ही उपयोग करना चाहिए।

विद्युत और अन्य महत्वपूर्ण घटकों से संबंधित कार्य करते समय हमें उपयुक्त सावधानी रखना आवश्यक है। ऐसे अवसरों पर अपने से वरिष्ठ व्यक्तियों का मार्गदर्शन अवश्य लेना चाहिए।



हमने क्या सीखा ?

- लोह, निकेल तथा कोबाल्ट चुंबकीय धातुएँ हैं।
- दक्षिणोत्तर दिशा में ही सदैव स्थिर होना, ध्रुवों पर सर्वाधिक चुंबकत्व होना, ये चुंबक की कुछ विशेषताएँ हैं।
- चुंबक का ध्रुव, चुंबक से अलग नहीं किया जा सकता।
- विद्युत चुंबकत्व हमारे दैनिक जीवन में उपयोग में लाई जाने वाली ऊर्जा है।

चारों ओर दृष्टिपात.....

वैज्ञानिकों ने ऐसे अनेक शोध किए हैं, जिन पर हमारा जीवन निर्भर होता है। क्या मैं भी वैज्ञानिक बन सकता हूँ? इसके लिए मैं क्या करूँ ?

वैज्ञानिकों की शोधसंबंधी कथाएँ / कहानियाँ पढ़ो। उनके अनुसार कुछ कृतियाँ करके देखो। कृति करते समय अलग मार्ग चुनो, देखो क्या अनुभव होता है ?



१. कैसे करोगे ?

- अ. यह निर्धारित करना है कि दिया गया पदार्थ चुंबकीय है या अचुंबकीय ।
आ. प्रत्येक चुंबक का एक निश्चित चुंबकीय क्षेत्र होता है, इसे समझाना है ।
इ. चुंबक के उत्तरी ध्रुव का पता लगाना है ।

२. कौन-से चुंबक का उपयोग करोगे ?

- अ. कचरे में से लोहेवाली वस्तुएँ अलग करनी हैं।
आ. तुम जंगल में रास्ता भूल गए हो ।
इ. खिड़की के पल्ले पवन द्वारा सतत बंद हो रहे हैं तथा खुल रहे हैं ।

३. कोष्ठक में से सही शब्द या संख्या चुनकर प्रत्येक कथन पूर्ण करो ।

- अ. किसी दंड चुंबक के बीचोबीच धागा बाँधकर उसे स्टैंड के हुक से लटकाने पर उसका उत्तरी ध्रुव पृथ्वी के ध्रुव की दिशा में स्थिर होता है ।
(पूर्वी, पश्चिमी, दक्षिणी, उत्तरी)
आ. किसी दंड चुंबक को उसके अक्ष की लंबवत रेखा में दो स्थानों के सापेक्ष काटकर समान लंबाईवाले टुकड़े बनाने पर.....दंड चुंबक और कुल..... ध्रुव तैयार होते हैं ।
(६, ३, २)
इ. चुंबकों के ध्रुवों में प्रतिकर्षण और ध्रुवों में आकर्षण होता है ।
(विजातीय, सजातीय)

- ई. चुंबक के समीप कोई चुंबकीय पदार्थ लाने पर, उसमेंउत्पन्न होता है ।
(स्थायी चुंबकत्व, प्रेरित चुंबकत्व)
उ. कोई चुंबक धातु के किसी टुकड़े को आकर्षित करता है, तो वह टुकड़ाहोना चाहिए ।
(लोहे के अतिरिक्त अन्य कोई धातु, चुंबक अथवा लोहे का टुकड़ा, अचुंबकीय पदार्थ)
ऊ. चुंबक दिशा में स्थिर रहता है।
(पूर्व-पश्चिम, दक्षिण-उत्तर)

४. नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर अपने शब्दों में लिखो।

- अ. विद्युत चुंबक कैसे तैयार करते हैं ?
आ. चुंबक के गुणधर्म लिखो ।
इ. चुंबक के व्यावहारिक उपयोग कौन-से हैं ?

उपक्रम :

- दैनिक जीवन में उपयोगी विभिन्न प्रकार के चुंबक कैसे तैयार किए जाते हैं? इस संबंध में जानकारी प्राप्त करो ।
- पृथ्वी के चुंबकत्व के संबंध में जानकारी प्राप्त करो ।





प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो ।

जिसमें आकाश स्वच्छ हो, उस बादलरहित रात में आकाश का प्रेक्षण करो । प्रेक्षण के लिए दूरदर्शी यंत्र का उपयोग करो ।

(शिक्षकों के लिए सूचना – कक्षा के सभी विद्यार्थियों के लिए ऐसा प्रेक्षण सत्र आयोजित करें। साथ में खगोलशास्त्र-संबंधी पुस्तकें रखें ।)



१६.१ : आकाश प्रेक्षण

सामान्यतः बादलरहित तथा अंधेरी रात में आकाश में दक्षिणोत्तर दिशा में फैला हुआ तारों से भरा एक सफेद धुँधला पट्टा तुम्हें दिखाई देगा । यही हमारी आकाशगंगा है । इसे 'मंदाकिनी' नाम से जाना जाता है ।

असंख्य तारों और उनकी ग्रहमालिकाओं के समूह को गैलेक्सी कहते हैं । हमारा सौरमंडल जिस गैलेक्सी में है, उसे आकाशगंगा कहते हैं । हमारी आकाशगंगा जिस गैलेक्सी समूह में है, उस समूह को 'स्थानीय गैलेक्सी समूह' कहते हैं । ब्रह्मांड में ऐसे अनेक गैलेक्सी हैं ।

आकार की दृष्टि से आकाशगंगा में हमारे सूर्य से छोटे तथा हजारों गुने बड़े तारे, नक्षत्र, निहारिका, गैस के बादल, धूल के बादल, मृत तारे, नवीन जन्मे तारे आदि अनेक खगोलीय पिंड हैं । अपनी आकाशगंगा के निकट की दूसरी गैलेक्सी को 'देवयानी' के नाम से जानते हैं ।

ब्रह्मांड में असंख्य गैलेक्सी, उनके बीच का अवकाश तथा ऊर्जा का समावेश होता है ।



१६.२ आकाशगंगा



१६.३ देवयानी गैलेक्सी

गैलेक्सी के प्रकार – आकार के अनुसार गैलेक्सी के विभिन्न प्रकार होते हैं ।



१६.४ : विभिन्न गैलेक्सी

एडविन हबल नामक वैज्ञानिक ने स्पष्ट किया कि हमारी आकाशगंगा के बाहर अनेक गैलेक्सी हैं। नासा नामक अमेरिकन संस्थान ने १९९० में पृथ्वी की कक्षा में 'हबल' नामक दूरदर्शी यंत्र छोड़ा। इसके कारण तारों की खोज करने, छायाचित्र लेने तथा वर्णक्रम प्राप्त करने का कार्य आसान हो गया है।



१६.५ : हबल दूरदर्शी यंत्र

तारे

रात के समय बादलरहित आकाश में टिमटिमाते हजारों तारे हमारी आकाशगंगा के ही घटक हैं। हमें दिखाई देने वाले तारों में से कुछ तारे चमकीले तो कुछ धुंधले होते हैं। आकाश में नीले, सफेद, पीले, लालछौंह आदि विभिन्न रंगवाले तारे दिखाई देते हैं। इसी प्रकार आकाश में अपनी चमक बदलने वाले तारे भी हैं। मुख्य रूप से धूलिकणों तथा गैसों से बनी महाप्रचंड निहारिका तारों का जन्मस्थान है।



१६.६ : नीहारिका

सामान्यतः तारों के पृष्ठभाग का तापमान लगभग 3500°C से 50000°C की सीमा में होता है। तापमान की तरह तारों का रंग भी बदलता है।

तारों के कुछ प्रकार

- **सूर्यसदृश तारे** : इन तारों का आकार सूर्य की अपेक्षा थोड़ा कम-अधिक हो सकता है। मुख्य रूप से इनके तापमान में बहुत ही अंतर होता है। ये तारे लालछौंह तथा नीले रंग के होते हैं। उदाहरणार्थ, मित्र, व्याध आदि तारे।
- **लाल राक्षसी तारे** : इनका तापमान 3000°C से 8000°C की सीमा में होता है, परंतु इनकी चमक (तेज) सूर्य की चमक की १०० गुनी हो सकती है। इन तारों का व्यास सूर्य के व्यास के १० से १०० गुने के बीच और रंग लाल होता है।
- **महाराक्षसी तारे** : ये लाल राक्षसी तारों से भी बड़े और चमकीले होते हैं। तापमान 3000°C से 8000°C की सीमा में ही होता है; परंतु इनका व्यास सूर्य के व्यास से भी सैकड़ों गुना अधिक होता है।
- **जुड़वाँ तारे** : आकाश में आधे से अधिक तारे जुड़वाँ तारे हैं। इसका अर्थ है, ऐसे दो तारे जो एक-दूसरे के चारों ओर भ्रमण करते हैं। कभी-कभी तीन या चार तारे भी एक-दूसरे के चारों ओर भ्रमण करते पाए जाते हैं।
- **रूपविकारी तारे** : इन तारों की चमक तथा आकार निश्चित नहीं रहता। इनका निरंतर आकुंचन-प्रसरण होता रहता है। तारे का प्रसरण होने पर वह कम ऊर्जा का उत्सर्जन करता है। ऐसी स्थिति में तारे की चमक कम होती है। इसके विपरित तारे का आकुंचन होने पर उसके पृष्ठभाग का तापमान बढ़ता है और वह अधिक ऊर्जा उन्मोचित करता है। इसके कारण वह अधिक चमकीला दिखाई देता है। उदाहरणार्थ, ध्रुवतारा।



जानकारी प्राप्त करो ।

नासा (NASA), इसरो (ISRO) नामक संस्थानों के ये संकेतस्थल www.nasa.gov व www.isro.gov.in देखो और ब्रह्मांड तथा सौरमंडल के विभिन्न घटकों की अद्यतन जानकारी प्राप्त करो और उस पर कक्षा में चर्चा करो ।



बताओ तो !

1. सौरमंडल के विभिन्न घटक कौन-से हैं?
2. तारे और ग्रह में क्या अंतर है?
3. सौरमंडल में कुल कितने ग्रह हैं?
4. मंगल और गुरु ग्रहों के बीच क्या है?

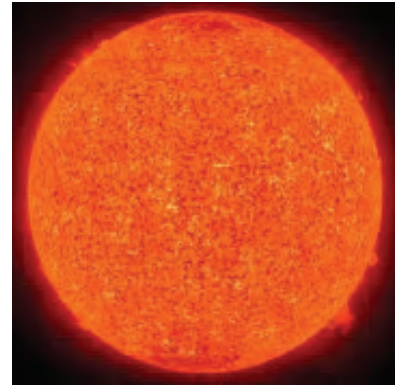
सौरमंडल

सौरमंडल में सूर्य, ग्रह, लघुग्रह, धूमकेतु तथा उल्का का समावेश होता है। सौरमंडल के बुध, शुक्र, मंगल, गुरु तथा शनि जैसे ग्रह सहजता से देखे जा सकते हैं।

सूर्य

सौरमंडल के केंद्र में स्थित सूर्य पीले रंग का तारा है। सूर्य के पृष्ठभाग का तापमान लगभग 6000°C है। सूर्य का आकार इतना बड़ा है कि उसमें पृथ्वी जैसे 13 लाख ग्रह सहजता से समा सकते हैं। सूर्य के गुरुत्वाकर्षण बल के कारण ही सौरमंडल के खगोलीय पिंड उसके चारों ओर घूमते हैं। सूर्य का व्यास लगभग 1,39,2,000 किमी है। सूर्य अपने अक्ष के चारों ओर घूमते हुए आकाशगंगा के केंद्र के चारों ओर भी सौरमंडलसहित घूमता है।

बुध, शुक्र, पृथ्वी और मंगल ये आंतरिक ग्रह हैं, तो गुरु, शनि, युरेनस और नेपच्यून बाह्यग्रह हैं। बाह्यग्रहों के चारों ओर छल्ला है। सभी आंतरिक ग्रहों का कवच कठोर होता है, जबकि बाह्यग्रहों का बाहरी आवरण गैसीय रूप में होता है।

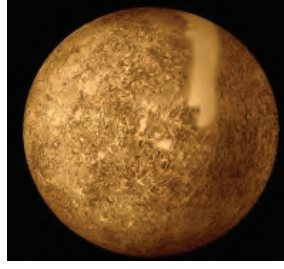


सूर्य

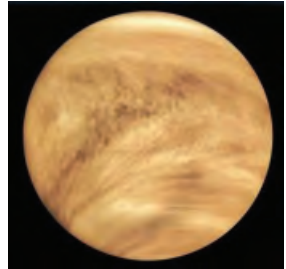
सौरमंडल के ग्रहों की जानकारी

ग्रह का नाम	ज्ञात उपग्रहों की संख्या	अक्षों का झुकाव (अंश)	परिवलन काल *	परिभ्रमण काल *	चुंबकत्व	वायुमंडल	वलय
बुध	0	0.01	58.65 दिन	88 दिन	नहीं है	नहीं है	नहीं है
शुक्र	0	177.2	243.00 दिन	225 दिन	नहीं है	है	नहीं है
पृथ्वी	1	23.5	24 घंटे	1 वर्ष (365 दिन)	है	है	नहीं है
मंगल	2	25.2	24 घंटे 37 मि.	1.88 वर्ष	नहीं है	है	नहीं है
गुरु	68	3.1	9 घंटे 56 मि.	11.86 वर्ष	है	है	है
शनि	33	26.7	10 घंटे 40 मि.	29 वर्ष	है	है	है
यूरेनस	27	97.9	17 घंटे 28 मि.	84.00 वर्ष	है	है	है
नेपच्यून	13	29.5	16 घंटे 11 मि.	164.00 वर्ष	है	है	है

बुध : सूर्य का सबसे निकट का ग्रह है। सूर्य से दूर होने पर यह पृथ्वी से केवल सबेरे और संध्या के समय दिखाई देता है। इस ग्रह पर उल्कापात होने के कारण निर्मित हुए ज्वालामुखी के मुख जैसे दिखने वाले गड्ढे दिखाई देते हैं। यह सबसे गतिमान ग्रह है।



शुक्र : सौरमंडल का सबसे चमकीला ग्रह है। सामान्यतः सूर्योदय के पहले पूर्व दिशा में और सूर्यास्त के बाद पश्चिम दिशा में दिखाई देता है। शुक्र अपने चारों ओर पूर्व से पश्चिम की ओर घूमता है। शुक्र सबसे गर्म ग्रह है।



पृथ्वी : सौरमंडल का तीसरा ग्रह है। पृथ्वी के अतिरिक्त अन्य किसी भी ग्रह पर जीव सृष्टि नहीं है। पृथ्वी स्वयं चुंबक होने के कारण उसके चारों ओर चुंबकीय क्षेत्र है। इस चुंबकीय क्षेत्र के कारण ही सूर्य से आने वाली हानिकारक किरणें पृथ्वी के ध्रुवीय क्षेत्र की ओर मुड़ जाती हैं।



मंगल : यह सौरमंडल का चौथा ग्रह है। मंगल की मिट्टी में लौह होने के कारण इसका रंग लालछौंह दिखाई देता है; इसलिए इसे 'लाल ग्रह' कहते हैं। मंगल ग्रह पर सौरमंडल का सबसे ऊँचा और लंबा पर्वत 'ऑलिम्पस मॉन्स' है।



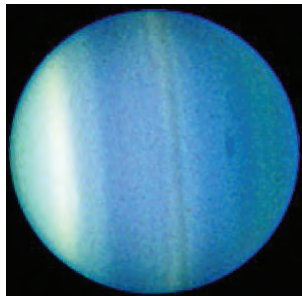
गुरु : यह सौरमंडल का सबसे बड़ा ग्रह है। गुरु इतना बड़ा है कि उसमें पृथ्वी जैसे १३९७ खगोलीय पिंड समा जाएँगे। गुरु ग्रह आकार में विशाल होने पर भी अपने चारों ओर तीव्र गति से घूमता है। गुरु ग्रह पर निरंतर प्रचंड आँधी आते रहने के कारण इसे 'अंधड़ ग्रह' कहते हैं।



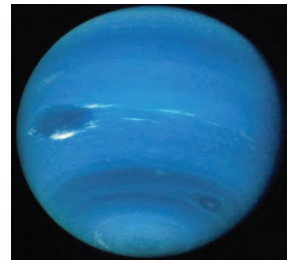
शनि : सौरमंडल का छठा ग्रह तथा गुरु ग्रह के बाद सबसे बड़ा ग्रह है। शनि एक वैशिष्ट्यपूर्ण ग्रह है, क्योंकि उसके चारों ओर कडी है। इसका द्रव्यमान पृथ्वी के द्रव्यमान का ९५ गुना होने पर भी इसका घनत्व बहुत कम है। इसे इस तरह समझो, यदि एक बड़े समुद्र में शनि ग्रह डाल दें तो वह पूरी तरह तैर सकेगा।



युरेनस : सौरमंडल का सातवाँ ग्रह है। यह ग्रह दूरदर्शी यंत्र के बिना नहीं देखा जा सकता। युरेनस का अक्ष बहुत झुका होने के कारण यह ग्रह लुढ़ककर चलते जैसा दिखाई देता है।



नेपच्यून : सौरमंडल का आठवाँ ग्रह है। नेपच्यून की एक ऋतु लगभग ४१ वर्षों की होती है। इस ग्रह पर अत्यधिक गतिमान हवाएँ बहती हैं।



* ग्रहों के परिवहन तथा परिभ्रमण कालों की तालिका पृथ्वी की संबंधित कालावधि के सापेक्ष दी गई है। (पृष्ठ ११४)

उपग्रह : सूर्य के चारों ओर स्वतंत्र रूप से न घूमते हुए विशिष्ट ग्रहों के चारों ओर घूमने वाले खगोलीय पिंडों को 'उपग्रह' कहते हैं। ग्रहों की तरह उपग्रह भी अपने अक्ष पर अपने चारों ओर घूमते हैं। चंद्रमा पृथ्वी का उपग्रह है। इस पर वायुमंडल नहीं है। बुध और शुक्र के अतिरिक्त अन्य सभी ग्रहों के उपग्रह हैं। चंद्रमा का परिभ्रमण काल और परिवलन काल, दोनों में से प्रत्येक २७.३ दिन है।



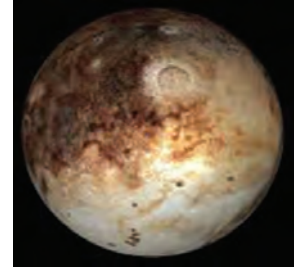
चंद्रमा

लघुग्रह : सौरमंडल के ग्रहों के निर्माण के समय ग्रह बनने में निष्फल सिद्ध हुए छोटे-छोटे टुकड़ों को 'लघुग्रह' कहते हैं। मंगल और गुरु ग्रहों के बीच खगोलीय पिंडों का एक पट्टा निर्मित हुआ है। सभी लघुग्रह सूर्य के चारों ओर परिभ्रमण करते हैं।



लघुग्रह

बटुग्रह : सूर्य के चारों ओर प्रदक्षिणा करने वाले छोटे आकार के खगोलीय पिंडों को बटुग्रह कहते हैं। प्लूटो जैसे खगोलीय पिंड का समावेश बटुग्रह में होता है। प्लूटो को सूर्य के चारों ओर घूमने में २४८ वर्ष लगते हैं, जबकि परिवलन में ६.३८ दिन लगते हैं।



प्लूटो



थोड़ा सोचो।

- हमें चंद्रमा का एक ही ओर का भाग क्यों दिखाई देता है?
- किस ग्रह का दिन एक वर्ष से बड़ा होता है?



जानकारी प्राप्त करो।

सौरमंडल के विभिन्न लघुग्रहों तथा बटुग्रहों के विषय में जानकारी प्राप्त करो और कक्षा में चर्चा करो।



बताओ तो।

क्या तुमने कभी सायंकाल में अथवा भोर में लंबी पूँछवाला एक बड़ा खगोलीय पिंड देखा है? इसे क्या कहते हैं?

धूमकेतु

धूमकेतु से तात्पर्य है सौरमंडल के बाहर से सूर्य के चारों ओर परिक्रमा करने वाले वज्र पिंड। धूल तथा बर्फ से बनने वाला धूमकेतु हमारे सौरमंडल का एक घटक है। धूमकेतु के पृथ्वी के निकट आने की घटना बहुत पहले से अशुभ मानी जाती थी। सूर्य से दूर होने पर ये बिंदु की तरह दिखाई देते हैं। सूर्य के निकट आने पर सूर्य की ऊष्मा तथा कम दूरी के कारण हमारी आँखें इन्हें सहजता से देख सकती हैं।

धूमकेतु जमे हुए द्रव्यों तथा धूलकणों से बने होते हैं। सूर्य की ऊष्मा के कारण धूमकेतु के द्रव्यों का गैसों में रूपांतरण होता है। ये गैसों सूर्य की विपरीत दिशा में छोड़ी जाती हैं। इसके कारण कुछ धूमकेतु लंबी पूँछ की तरह दिखाई देते हैं। धूमकेतु सूर्य के चारों ओर परिक्रमा करते हैं। इनकी दीर्घ वृत्ताकार कक्षा के कारण ये कभी-कभी तथा लंबे समय के बाद आकाश में दिखाई देते हैं।

धूमकेतुओं का वर्गीकरण दो मुख्य प्रकारों में किया जाता है।

दीर्घ अवधिवाले धूमकेतु : इन धूमकेतुओं को सूर्य के चारों ओर एक चक्कर लगाने में दो सौ वर्ष से अधिक समय लगता है।

अल्प अवधिवाले धूमकेतु : इन धूमकेतुओं को सूर्य के चारों ओर एक चक्कर लगाने में दो सौ वर्ष से कम समय लगता है।



क्या तुम जानते हो ?

हैले के धूमकेतु का पुनरागमन सन १९१० और १९८६ में हुआ था। हैले के धूमकेतु का केंद्रीय भाग १६ किमी लंबा तथा ७.५ किमी चौड़ा पाया गया था। हैले के धूमकेतु को सूर्य की एक परिक्रमा पूरी करने में ७६ वर्ष लगते हैं। इससे पहले १९८६ में धूमकेतु दिखा था।



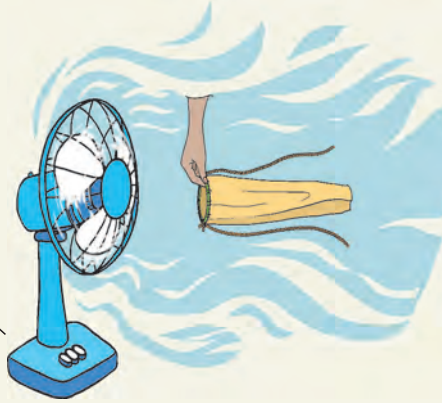
हैले का धूमकेतु



थोड़ा मनोरंजन !

सामग्री – टेबल फैन, चूड़ी, हलका कपड़ा, सुतली।

१. चित्र में दिखाए अनुसार चूड़ी में धागे की सहायता से कपड़ा सिलो तथा कपड़े की लंबाई जितनी सुतली लेकर उसे चूड़ी में बाँधो।
२. अब यह चूड़ी टेबल फैन के सामने पकड़ो और फैन चालू करो।



एक समय की बात है।

फ्रेड विपल नामक खगोल प्रेक्षक ने यह प्रतिपादित किया कि धूमकेतु विभिन्न घटकों के बर्फीले समुच्चय से बना होना चाहिए। सन् १९५० तक उन्होंने ६ धूमकेतुओं की खोज कर ली थी। इस जानकारी पर आधारित धूमकेतु का नाम 'डर्टी स्नोबॉल' रखा गया।

उल्का

हमें कभी-कभी आकाश से कोई तारा टूटकर गिरता दिखाई देता है। इस घटना को **उल्कापात** कहते हैं। कई बार ये उल्काएँ लघुग्रहों के पट्टे से आने वाले शिलाखंड होती हैं। जो छोटे शिलाखंड पृथ्वी के वायुमंडल में आने पर उसके साथ होनेवाले घर्षण के कारण पूर्णतः जल जाते हैं, उन्हें 'उल्का' कहते हैं। कभी-कभी उल्काएँ पूर्णतः न जलकर पृथ्वी के पृष्ठभाग पर गिरती हैं। उन्हें **वज्र** कहते हैं। महाराष्ट्र की **लोणार झील** इसी प्रकार के वज्र के आघात से तैयार हुई है। पृथ्वी की तरह ही अन्य खगोलीय पिंडों पर भी उल्कापात और वज्रपात होते हैं।





यह सदैव ध्यान में रखो।

ब्रह्मांड में घटने वाली विभिन्न घटनाओं के पीछे विज्ञान है। धूमकेतु, उल्कापात, ग्रहण लगना आदि सभी घटनाएँ वैज्ञानिक होने के कारण इनके विषय में किसी भी प्रकार का अंधविश्वास तथा भय न पालें।



हमने क्या सीखा?

- ब्रह्मांड में असंख्य गैलेक्सी हैं।
- सौरमंडल और विभिन्न नक्षत्र आकाशगंगा के भाग हैं।
- सूर्य की तरह विभिन्न प्रकार के तारे आकाशगंगा में दिखाई देते हैं।
- सौरमंडल के विभिन्न ग्रह विशेषताओं से भरे होने पर भी कुछ के पास चंद्रमा (उपग्रह) हैं और कुछ के पास चंद्रमा (उपग्रह) नहीं हैं।
- धूमकेतु की रचना विशिष्टतायुक्त होने पर भी उसमें परिवर्तन होते रहते हैं।



१. हमें पहचानो।

- तारों का जन्मस्थान
- सौरमंडल का सबसे बड़ा ग्रह
- हमारे पास की आकाशगंगा
- सौरमंडल का सबसे चमकीला ग्रह
- सबसे अधिक उपग्रहोंवाला ग्रह
- हमारा कोई भी उपग्रह नहीं है।
- मेरा परिवलन अन्य ग्रहों से भिन्न है।
- मैं पूँछ लगाकर घूमता हूँ।

२. रिक्त स्थानों में सही शब्द लिखो।

- हमारी आकाशगंगा जिस गैलेक्सी समूह में है, उस समूह को कहते हैं।
- धूमकेतु से निर्मित होते हैं।
- ग्रह लुढ़कते हुए चलता दिखाई देता है।
- अंधड़ ग्रह है।
- ध्रुवतारा, तारे का उत्तम उदाहरण है।

३. निश्चित करो कि दिए गए कथन सही हैं या गलत। गलत कथन सही करके लिखो।

- सूर्य के सबसे निकट का ग्रह शुक्रे है।
- बुध ग्रह को अंधड़ ग्रह कहते हैं।
- गुरु सबसे बड़ा ग्रह है।



४. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखो।

- मंगल ग्रह की विशेषता क्या है?
- गैलेक्सी के कौन-से प्रकार हैं?
- आकाशगंगा में किस-किस का समावेश है?
- तारों के प्रकार कौन-से हैं?
- धूमकेतु के प्रकार कौन-से हैं? किस आधार पर?
- धूमकेतु में क्या-क्या होता है?
- उल्का तथा वज्र में क्या अंतर है?
- नेपच्यून ग्रह की कौन-सी विशेषताएँ हैं?

५. जोड़ियाँ मिलाओ।

समूह 'अ'	समूह 'ब'
१. आकाशगंगा	अ. पूर्व से पश्चिम की ओर
२. धूमकेतु	आ. ३३ उपग्रह
३. सूर्यसदृश तारा	इ. सर्पिलाकार
४. शनि	ई. व्याध
५. शुक्रे	उ. हैले

उपक्रम :

- अपने घर की सामग्रियों का उपयोग करके सौरमंडल की अनुकृति तैयार करो।
- सौरमंडल के प्रत्येक ग्रह की सूर्य से दूरी, व्यास, द्रव्यमान तथा विभिन्न विशेषताओं की विस्तृत जानकारी एकत्र करके, उसे विज्ञान प्रदर्शनी में प्रस्तुत करो।



छठी कक्षा सामान्य विज्ञान : शब्दसूची

निम्न शब्दसूची में देवनागरी लिपि की सहायता से अंग्रेजी शब्दों का उच्चारण दर्शाया है इन्हें केवल ब्रिटीश अथवा अमेरिकन उच्चारणों का आदर्श सामने रखकर नहीं दिया गया है बल्कि अंग्रेजी भाषा समझने में कठिनाई होगी इसलिए ऐसा कुछ परिवर्तन स्वीकार नहीं किया है। My First English – Marathi Dictionary इस मंडल द्वारा प्रकाशित में जिस पद्धति से उच्चारण दिए हैं, सामान्य रूप से उसी पद्धति से इस शब्दसूची में दिए हैं परंतु इस Stress दिखाने वाले चिह्न का यहाँ प्रयोग किया है शब्द के जिस हिस्से पर मुख्य आघात होता है उसके हिस्से पर अधिक जोर लगाकर उच्चारण करना होता है उच्चारण की सही पद्धति अभिभावक तथा शिक्षकों द्वारा समझ लें। जैसे-हल लगाए वर्णों में तथा हल न लगाए गए वर्णों के उच्चारण में अंतर होता है 'ट,' 'ड', 'फ', 'व', 'ऑ' जैसे कुछ वर्णों के अंग्रेजी उच्चारण हिंदी से थोड़ा अलग होता है संभव है तो यह अंतर प्रत्यक्ष रूप में किसी से समझ लें। हिंदी का उच्चारण तब तक करने में कोई हर्ज नहीं है थोड़े-से अभ्यास के बाद अंग्रेजी उच्चारण करके देखना तथा उनका प्रयोग करना आपको अच्छा लगेगा।

नीचे तालिका में उच्चारण दिखाने के लिए प्रयुक्त चिह्न दिखाए हैं।

ध्वनिचिह्न : स्वर					
चिह्न	उदाहरण	चिह्न	उदाहरण	चिह्न	उदाहरण
ई	eat / ईट /	ऑ	box / बॉक्स /	अ	away / अवेऽ /
	see / सी /	ऑऽ	ball / बॉऽल /	अऽ	girl / गर्ल /
इ	sit / सिट /	उ	wool / वुल /	एऽ	gate / गेट /
ए	pen / पेन /	ऊ	moon / मून /	ओऽ	boat / बोट /
अँ	bat / बॉट /	अ	up / अप /	आय	} bike / बाइक /
आ	father / फादर /		cup / कप /	आइ	
ध्वनिचिह्न : व्यंजन					
प्	pen / पेन् /	फ्	fan / फॉन् /	ह्	house / हाउस् /
ब्	bat / बॉट /	व्ह्	van / वॉन् /	म्	man / मॉन् /
ट्	tea / टी /	थ्	thank / थैंक्स /	न्	name / नेऽम् /
ड्	doll / डॉल /	द्	this / दिस् /	ग्	} sing / सिंग /
				क्	
क्	cat / कॉट /	श्	sheep / शीप /	ल्	look / लुक /
ग्	go / गोऽ /	झ्	measure / मेझर /	र्	red / रेड् /
च्	cheek / चेक /	स्	seat / सीट /	य्	yes / यॉस् /
ज्	June / जून /	झ्	zip / झीप /	व्	water / वॉऽटर /

- * इसमें ऽ यह चिह्न स्वर दीर्घ है यह दर्शाता है।
- * अ तथा 'अ' में अंतर ऐसा है कि अ यह स्वर साधारण है; तो अ का उच्चारण जोर देकर कहने का स्वर है।
- * 'झ' का उच्चारण जमीन के 'ज' जैसे तो झू का उच्चारण कुछ तो झंडे के 'झ' जैसा होता है।

अंडज	oviparous	ओ विपरस्	जीवनकाल	lifespan	'लाईफस्पैन्
अंडा	egg	एग्	आरोग्य	health	हेल्थ्
अंतर	distance	'डिस्टन्स्	आर्द्रता	humidity	ह्यू 'मिडटी
आंतरिक त्वचा	dermis	'डर्मिस्	आवरण	covering	कवरींग्
अक्ष	axis	'ऐक्सिस्	चक्र	cycle	'साइक्ल्
अक्षीय	axial	'ऐक्सियल्	आहार	diet	डायट्
अग्नि	fire	'फायर्	इंद्रिय	organ	'ऑर्गन्
अग्निशामक	fire extinguisher	'फायर् इक् 'स्टिंग्विशर्	ईंधन	fuel	'फ्यूअल्
अचल	immovable	इ मूवब्ल्	उबलना	boil	'बॉइल्
अजैविक	abiotic	एऽबा 'याटिक्	ढालतल	inclined plane	इन् 'क्लाइन्ड् प्लेऽन्
अणु	atom	'ऐटम्	उत्तर	north	नॉर्थ्
पराबैंगनी	ultra violet	'अल्ट्रा 'वायलट्	उत्सर्ज्य	excreta	इक् 'स्क्रीटऽ
अतिवृष्टि	heavy rainfall	हैवीरैऽनफॉल्	उत्सर्जन	excretion	इक् 'स्क्रीशन्
अधिवास	habitat	'हैबिटेट्	उपांगी	appendicular	अ 'पेंडिक्युलर्
अन्न	food	फूड	उभयचर	amphibian	ऐम् 'फिबियन्
अपरिवर्तनीय	irreversible	इरि 'वर्सब्ल्	उरोस्थि	sternum	'स्टर्नम्
हानिकारक	harmful	'हार्मफूल	उल्का	meteor	'मीटियर्
अपारंपरिक	non-conventional	नॉन् कन् 'वेन्शन्ल्	उल्कापात	meteor shower	मीटियर् 'शावर्
अपारदर्शी	opaque	ओ पेऽक्	उष्णता	heat	हीऽट्
अपुष्प	non-flowering	नॉन् 'फ्लावरिंग्	उष्माघात	sunstroke	'सन्स्ट्रोऽक्
अकशेस्की	invertebrate	इन् 'वर्टिब्रेऽट्	ऊर्जा	energy	'एनर्जी
अभाव	lack/deficiency	लैक् / डि 'फिशन्सी	ऋतु	season	'सीऽजन्
अभिक्रिया	reaction	रि 'ऐक्शन्	इकाई	unit	'यूनिट्
पारभासक	translucent	ट्रेन्स् लूसेन्ट्	एककोशकीय	unicellular	यूनि 'सेल्युलर्
अल्प	little/small	लिट्ल् / स्मॉल्	एकसमान	uniform	'यूनिफॉर्म्
अवकाश	space	स्पेऽस्	दवा	medicine	'मेडिसिन्
अवयव	part/organ	पाऽट् / पार्ट् / 'ऑर्गन्	कंपन	vibration	वाइ ब्रेऽशन्
अवस्था	state	स्टेऽट्	कठोरता	hardness	'हार्डनेस्
अवस्थापरिवर्तन	change of state	चेंज् अक् स्टेऽट्	दलहन	pulses	'पल्सिज
अविलेय	insoluble	इन् 'सोल्युब्ल्	मेरुदंड	spine	स्पाइन्
उल्कापिंड	meteorite	'मीटिअराईट्	घिरनी	pulley	'पुली
उल्कावर्षा	meteor shower	'मीटियर् 'शावर्	अभाव	lack/deficiency	लैक् / डि 'फिशन्सी
अवैज्ञानिक	unscientific	अन् साइयन् टिफिक्	कार्बोज	carbohydrate	'कार्बोहायड्रेऽट्
असंतुलित	not balanced	नॉट् बैलन्स्ड्	केरादि/खोपड़ी	skull	स्कल्
असमान	unequal	अन् ईक्वल्	कार्य	work	वर्क्
अजैविक	inorganic	इनॉर् 'गॉनिक्	कालावधि	period of time	पीरियड् ऑफ् टाइम्
हड्डी/अस्थि	bone	बोऽन	कीटक	insect	'इन्सेक्ट्
दोलन	oscillation	ऑसि 'लेऽशन्	कीटभक्षी	insectivorous	इन्सेक् 'टिवरस्
आकर्षण	attraction	अ ट्रेक्शन्	ह्यूमस	humus	'ह्यूमस्
आकृति	figure/diagram/shape	'फिगर् / 'डायग्राम् / शेऽप्	कुपोषण	malnutrition	मेलन्यु 'ट्रिशन्
बीमारी	disorder	डि 'सॉर्ड्	उपास्थि	cartilage	'कार्टिलिज्
आपदा	disaster	डि 'जास्टर्	कृत्रिम	artificial	आर्टि 'फिशल्
आयनमंडल	ionosphere	आइ 'ऑनस्फिअऽ	कृतक	rodent	'रोडंट्

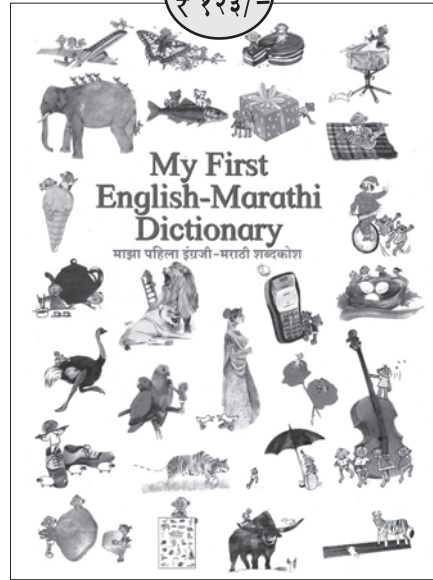
कृमि	worm	वर्म	छाया	shadow	'शैडोऽ
केंद्र	centre	'सेंटर	छिद्र	pore/hole	पॉडर् / होडल्
कोयला	coal	कोडल	भारी	heavy	हेवी
क्रिया	action	'ऐक्शन	अचेतन	inanimate	इन् ऐनिमट्
क्षमता	capacity	क 'पेसटी	जरायुज	viviparous	वि विपरस्
लवण	salt	सॉल्ट्	जल/पानी	water	वॉटर्
क्षेत्र	area	'एरिया	जलचर	aquatic	ए 'क्वॉटिक्
खगोल	sky	स्काय्	जलावरण	hydrosphere	'हायड्रोस्फियर्
खनिज	mineral	'मिनरल्	रिसना	seep/ percolate	सीडप्/ 'पडक लेडट्
खांच	groove	ग्रूव्	जीवनसत्त्व	vitamin	'विटामिन्
बौनानी	stunted/short	'स्टंटेड् / शॉर्ट्	जीवमृष्टि	living world	'लिविंग् वर्ल्ड्
नभचर	aerial	'एअरियल्	जुलाब	diarrhoea	डाइअ 'रिया
तना	stem	स्टेम्	जैविक	biotic	बाइ 'ऑटिक
नाली	gutter	गटर्	ज्ञानेंद्रीय	sensory organ	'सेन्सरी 'ऑर्गन्
गतिज	kinetic	काय नेटिक्	ज्वलन	burning/combustion	'बर्निंग् / कम्बस्ट्रशन्
गति	motion	'मोडशन्	ज्वालामुखी	volcano	वॉल् 'केडनो
जटिलता	complexity	कम् 'प्लेक्सटी	अपक्षय	wearing/ weathering	'वेयरिंग् / 'वेदरिंग्
घुटना	knee	नीड	कठोर	hard	हाडड
गुणधर्म	property	'प्रॉपटी	आलंब	fulcrum	'फलक्रम्
गुरुत्वाकर्षण	gravity	'ग्रेवटी	भंगुर	brittle	'ब्रिट्ल्
गुरुत्वीय	gravitational	ग्रैवि 'टेडशन्ल्	बादल फटना	cloudburst	'क्लाउडबडस्ट्
ध्वनि	noise	नॉइज्	धागा	fibre	'फायबर्
हिमीकरण	freezing	फ्रीडजिंग्	अपतृण	weed	वीड्
गोल	sphere / spherical	स्फियर्/ 'स्फेरिक्ल्	तणाव	tendril	'टेन्ड्रिल
ग्रंथि	gland	ग्लैन्ड्	वृंत	tenacity	ट 'नैसटी
ग्रह	planet	'प्लैनिट्	क्षोभमंडल	thermosphere	'थर्मस्फिअड
सौरमंडल	solar system	'सोडलर् 'सिस्टम्	उत्तोलक	lever	'लीवर्
घटक	component	कम् 'पोडनंट्	खींचाव	tension	'टेन्शन्
घनता	density	'डेन्सिटी	तापमान	temperature	'टेम्प्राचर्
स्वेदग्रंथि	sweat gland	स्वेट् ग्लैन्ड्	तापमापी	thermometer	थ 'मॉमिटड
घर्षण	friction	'फ्रिक्शन	घास	grass	ग्रास्
घातक	dangerous	'डेडन्जरस्	अनाज	cereal	'सीडरियल्
पसीना	sweat	स्वेट्	त्वचा	skin	स्किन्
चमक	lustre	'लस्टर्	डंश	bite/ sting	बाइट् / स्टिंग्
चक्र	cycle	साइक्ल्	दक्षिण	south	साउथ्
वसा	fat	फैट्	दलदल	marsh	माडश
चल	movable	'मूवबल्	दाब	pressure	'प्रेसर्
पहिया	wheel	वील्	दिशा	direction	डाय रेक्शन
चाल	speed	स्पीड्	प्रकाशमान	luminous	'लूमिनस्
चुंबक	magnet	'मैग्निट्	अ-प्रकाशमान	non-luminous	नॉन- 'लूमिनस्
चेतना	stimulus	'सिमुलस्	गैलेक्सी	galaxy	'गैलक्सी
चेतांतु (तंत्रिका तंतु)	nerve fibre	नर्व 'फाइबर्	दुर्बिन	telescope	'टेलिस्कोडप्
वक्ष	chest/thorax	चेस्ट् / 'थॉरैक्स्	देखभाल	maintenance	'मेडन्टेनन्स्

द्रव	liquid	'लिक्विड्	परिसर	surroundings	स 'राउन्डिंग्ज्
द्रव्य	matter	'मैटर्	परिस्थिति	condition	कन् 'डिश्न्
विलायक	solvent	'सॉल्वन्ट्	पवन	wind	विंड्
विलयन	solution	स 'ल्यूश्न्	पश्चिम	west	वेस्ट्
द्विवार्षिक	biennial	बाइ 'एनियल्	पच्चर	wedge	वेज्
धड़	torso	'टॉसो	पत्ती	leaf	लीफ्
तंतु/धागा	fibre/thread	'फाइबर् / थ्रेड्	पारंपरिक	conventional	कन् 'वेन्शन्ल्
धातु	metal	मेटल्	पारदर्शक	transparent	ट्रैन्स् 'पैरन्ट्
अनाज	grain	ग्रेन्	पालतू	domestic	डॉ 'मेस्टिक्
धुंध	fog/mist	फॉग् / मिस्ट्	प्रजनन	reproduction	रीप्र 'डक्शन्
अपरदन	erosion	इ 'रोडसन्	पूर्व	east	ईस्ट्
धूमकेतु	comet	'कॉमिट्	पृथ्वी	earth	अर्थ्
धुआँ	smoke	स्मोडक्	पृष्ठभाग	surface	'सडफेस्
धूलिकण	dust particle	डस्ट् 'पार्टिकल्	कशेरुकी	vertebrate	'वर्टिब्रे 'ट्
ध्रुव	pole	पोडल्	कोशिका	cell	सेल्
ध्वनि	sound	साउन्ड्	पोषकतत्व	nutrient	'न्यूट्रियन्ट्
ध्वनितंतु	vocal cord	'वोक्ल् कॉर्ड्	पोषण	nutrition	न्यू 'ट्रिश्न्
ध्वनिविज्ञान	acoustics	अ 'कूस्टिक्स्	प्रकार	type	टाइप्
कीप	funnel	'फन्ल्	प्रकाश	light	लाइट्
बेलनाकारनली	cylinder	सि 'लिनडर्	प्रकाशसंश्लेषण	photosynthesis	फोटो 'सिन्थसिस्
अपारंपरिक	renewable	रि 'न्यूयब्ल्	प्रक्रिया	process	'प्रोडसेस्
ध्वनिकता	sonority	स 'नॉरटी	प्रतिकर्षण	repulsion	रि 'पल्शन्
ध्वनिक	sonorous	'सॉनरस्	अवरोध	resistance	रि 'जिस्टन्स्
घोड़े की नाल	horseshoe	'हॉडस्	प्रतिमा	image	'इमेज्
अपव्यय	wastage	'वेडस्टिज्	प्रतिसाद	response	रि 'स्पॉन्स्
मापदंड	criterion	क्राइ 'टीडरियन्	प्रथमोपचार	first aid	फर्स्ट् एड्ड्
निकास	drainage	'ड्रेडनिज्	प्रथिन	protein	'प्रोटीन्
नियतकालिक	periodic	पीरि 'ऑडिक्	प्रदूषण	pollution	प 'ल्यूडश्न्
नियोजन	planning	'प्लॉनिंग्	परिमाण/अनुपात	scale/ proportion	स्केडल् / प्र 'पोर्टर्न्
निर्जीव	non-living	नॉन् - 'लिविंग्	प्रेरित	induced	इन्ड्यूस्ड्
आवास	shelter	'शेल्टर्	प्रवाह	flow/ current	फ्लोड / 'करंट्
निष्क्रिय	inactive	इ 'नैक्टिव्	प्रवाहिता	fluidity	फ्लू 'इडटी
अरेखिय	non-linear	नॉन् 'लिनियर्	प्रसरण	expansion	इक् 'स्पैन्शन्
नैसर्गिक	natural	'नेच्रल्	प्रसार	spread	स्प्रेड्
पंख	wing	विंग्	प्राणी	animal	'ऐनिमल्
पक्षी	bird	बर्ड्	प्राणीजन्य	of animal source	ऑफ् ऐनिमल् सॉर्स्
पदार्थ	substance	'सब्सटन्स्	प्रेरणा/स्पंदन	stimulus	'स्टिम्युलस्
परपोषी	heterotrophic	हेटर 'ट्रॉफिक्	प्रौढ़	adult	ए 'डल्ट्
परस्पर	mutual	'म्यूचुयल्	फल	fruit	फ्रूड्
परावर्तन	reflection	रि 'फ्लेक्शन्	फूल	flower	'फ्लॉवर्
परिपक्व	mature	म 'च्युयर्	बटुग्रह	dwarf planet	ड्वॉर्फ 'प्लैनिट्
परिभ्रमण	revolution	रेव 'ल्यूश्न्	पसली	rib	रिब्
घूमना	rotation	रो 'टेडश्न्	बल	force	फॉर्स्

बहरापन	deafness	'डेफनस्	रस	sap / juice	सैप् / जूस
बहुकोशिकीय	multicellular	मल्टि 'सेल्युलर्	रसायन/रासायनिक	chemical	'केमिकल्
बहुवार्षिक	perennial	प 'रेनियल्	विशाल	giant	'जायन्ट
बहुलकी	polymer	'पॉलिमर्	रेशम	silk	सिल्क्
वाष्प	water vapor	'वाॅटऽ 'वेपर्	रेखीय	linear	'लिनियर्
भुजा	arm	आर्म्	रोग	disease	डि 'सीऽज्
अधित्वचा	epidermis	एपि 'डर्मिस्	रोध	resistance	रि 'जिस्टन्स्
बहिर्मंडल	exosphere	'एक्सोस्फिअऽ	दीर्घवृत्त	ellipse	इ 'लिप्स्
बिंदु	point	'पॉइन्ट	लक्षण	characteristic property	कैरक्ट 'रिस्टिक् 'प्रॉपटी
कब्जा	hinge	हिन्ज्	मूत्र	urine	यूरिन्
बीज	seed	सीड्	लघुग्रह	asteroid	'ऐस्टरॉइड्
भक्षण	consumption	कन् 'सम्प्श्न्	लचीला	flexible	'फ्लेक्सिब्ल्
भक्ष्य	prey	प्रेऽ	तरंग	wave	वेऽव
बोझ	load	लोऽड्	जनसंख्या	population	पॉप्यु 'लेऽश्न्
भूकंप	earthquake	'अऽथक्वेऽक्	प्रिज्म	prism	'प्रिज्म
स्थलचर	terrestrial	ट 'रेस्ट्रियल	दावानल	wildfire	'वाइल्ड्फायर्
भूपृष्ठ	earth's surface	अऽथर्स् सर्फिस्	वनस्पति	plant	प्लान्ट्
दरार	crack	क्रैक्	वर्गीकरण	classification	क्लैसिफि 'केऽश्न्
अंतर	difference	डिफ्रेंन्स्	गोलाकार	circle	'सऽर्कल
अपमिश्रण	adulteration	एडल्ट 'रेशन्	अघातवर्धयता	malleability	मैलिय 'बिलटी
कसेरुका	vertebra	'वर्टिब्रऽ	द्रव्यमान	mass	मास्
बाढ़	flood	फ्लड्	वस्तु	object	'ऑब्जिक्ट्
महासागर	ocean	'ओऽश्न्	वस्त्र	garment	गार्मेन्ट्
मांस	meat	मीट्	वाहन	vehicle	'वीऽयक्ल्
माध्यम	medium	'मीडियम्	वहन	conduction	कन् 'डक्श्न्
मनुष्य	human	'ह्यूमन	वृद्धि	growth	ग्रोऽथ्
मानवनिर्मित	man-made	'मैन् मेऽड्	वातावरण	atmosphere	'ऐट्मस् फियर्
मछली	fish	फिश्	आँधी / तूफान	storm	स्टॉर्म्
मिश्रण	mixture	'मिक्स्चर्	वाष्प	steam	स्टीम्
जड़	root	रूट्	वायु/गैस	gas	गैस्
मृत	dead	डेड्	वार्षिक	annual	'ऐन्नुयल्
मृत्यु	death	डेथ्	वाहकता	conductivity	कनडक् 'टिवटी
मृदा	soil	सॉइल्	विकार	disorder	डि 'सॉर्डर्
नरम	soft	सॉफ्ट्	विजातीय	unlike	'अनलाइक्
वसा / चरबी	body fat	'बॉडी फैट्	विद्युत	electricity	इलेक् 'ट्रिसटी
यंत्र	machine	म 'शीन्	विलयन	solvent	'सॉल्वन्ट्
यांत्रिक	mechanical	मे 'कैनिक्ल्	विलेय	soluble	'सॉल्यब्ल्
यादृच्छिक	random	'रैन्डम्	घुलना	dissolve	डि 'जॉल्व्
रंगद्रव्य	dye/pigment	डाइ / पिग्मंट्	संगलन	melting	'मेल्टिंग्
रक्त	blood	ब्लड्	विषैला	toxic/poisonous	टॉक्सिक् / 'पॉइजनस्
रक्तस्राव	bleeding	'ब्लीडिंग्	विस्थापन	displacement	डिस् 'प्लेऽसमन्ट्
रक्षण	protection	प्र 'टेक्श्न्	वेग	velocity	व 'लॉसटी
रचना	structure	'स्ट्रक्चर्	गुणधर्म	characteristic	कैरक्ट 'रिस्टिक्

वैश्विक	universal	यूनि'वऽसल्	सूर्यप्रकाश	sunlight	'सन्लाइट्
व्यवस्थापन	management	'मैनिजमेन्ट्	जैविक	organic	ऑर्'गैनिक्
वैज्ञानिक	scientific	साइयन्'टिफिक्	सौर	solar	'सोऽलर्
शिलावरण	lithosphere	'लिथ स्फियर्	ठोस	solid	'सॉलिड्
शुद्ध	pure	प्यूऽयर्	स्थितिक विद्युत	static electricity	'स्टैटिक् इलेक्'ट्रिसटी
शोषण	absorption	अब्साॉऽप्शन्	स्थितिज	potential	पोटेंशियल्
संघनन	condensation	कॉन्डन्'सेऽशन्	प्रत्यास्थता	elasticity	इले'स्टिसटी
उर्ध्वपातन	sublimation	सब्लि'मेऽशन्	स्थिर	still / stationery	स्टिल् / 'स्टेशरी
संयुक्त	compound	'कॉम्पाउन्ड्	पेशी	muscle	'मस्ल्
संरक्षण	protection	प्र'टेक्शन्	स्निग्ध / वसा	fatty	'फैटी
संवर्धन	conservation	कॉन्स'वेऽशन्	स्रोत	source	सॉर्स्
संशोधन	research	रि'सर्च्	स्वयंपोषी	autotrophic	ऑटोट्रॉफिक्
संसाधन	resource	रि'सॉर्स्	स्वरयंत्र	voice box/larynx	वाइस् बॉक्स/ 'लॉरिन्क्स्
सजातीय	like	लाइक्	हरितद्रव्य	chlorophyll	'क्लॉरॉफिल्
सजीव	living thing	'लिविंग् थिंग्	हरितलवक	chloroplast	'क्लॉरॉप्लास्ट्
सपुष्प	flowering	'फ्लोवरिंग्	हवा	air	एयर्
समतोल	balance	'बैलन्स्	हवाबंद	airtight	'एयर् टाइट्
लता	creep	क्रीप्	मौसम	weather	वेद्व्
सर्वेक्षण	survey	'सर्वे	हड्डी	bone	बोऽन्
अस्थिका	skeleton / framework	'स्केलिटन् / फ्रेऽम्बर्क्	हाथ	hand	हैन्ड्
संधि	joint	'जॉइन्ट्	हानिकारक	harmful	'हार्मफुल्
महासागर/समुद्र	ocean/sea	'ओऽशन् / सीऽ	हालचाल	movement	'मूवमेन्ट्
एकत्रित	store/deposit	स्टॉर् / डि'पॉजिट्	भक्षक	predator	'प्रेडटर्
साँप	snake	स्नेऽक्	हिम / बर्फ	snow	स्नोऽ
साम्यता	similarity	सिम'लेरटी	दिग्दर्शक	mariner's compass	मैरिनर्ज कम्पस्
सूक्ष्मजीव	micro-organism	'मायक्रो- 'ऑर्गैनिजम्			
धूपघड़ी	sundial	'सन्डायल्			***

- विज्ञानावर आधारित इयत्ता १ ली ते ८ वी साठी संदर्भ साहित्य.
- English Dictionary : Fulfil with Illustrations and Explanation.
- शालेय स्तरावर उपयुक्त असे पूरक साहित्य.



पुस्तक मागणीसाठी www.ebalbharati.in, www.balbharati.in संकेतस्थळावर भेट द्या.



साहित्य पाठ्यपुस्तक मंडळाच्या विभागीय भांडारांमध्ये
विक्रीसाठी उपलब्ध आहे.



ebalbharati

विभागीय भांडारे संपर्क क्रमांक : पुणे - ☎ २५६५९४६५, कोल्हापूर- ☎ २४६८५७६, मुंबई (गोरेगाव)
- ☎ २८७७९८४२, पनवेल - ☎ २७४६२६४६५, नाशिक - ☎ २३९५९९९, औरंगाबाद - ☎
२३३२९७९, नागपूर - ☎ २५४७७९६/२५२३०७८, लातूर - ☎ २२०९३०, अमरावती - ☎ २५३०९६५



महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे .

सामान्य विज्ञान, इ. ६ वी (हिंदी माध्यम)

₹ 51.00