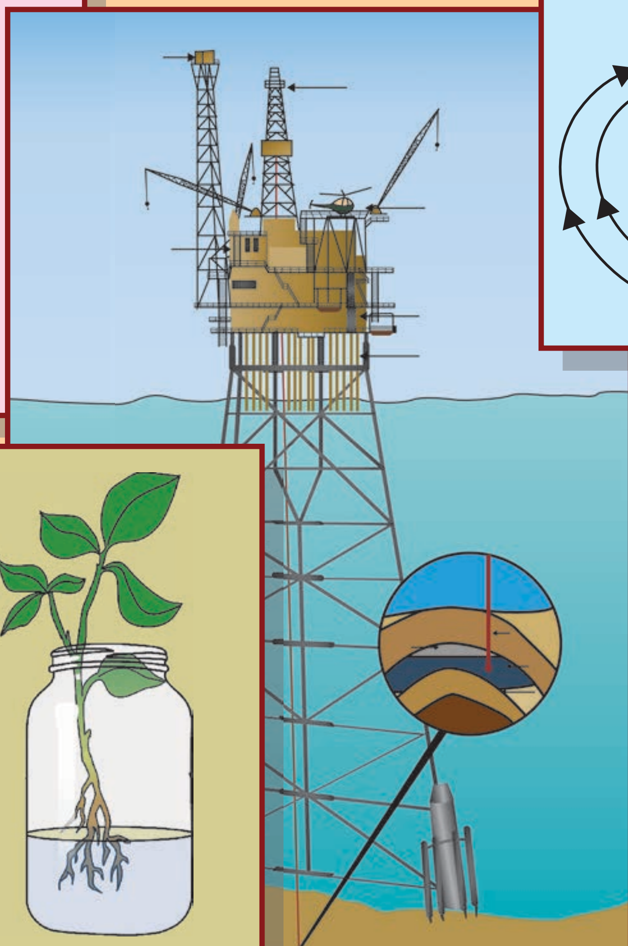
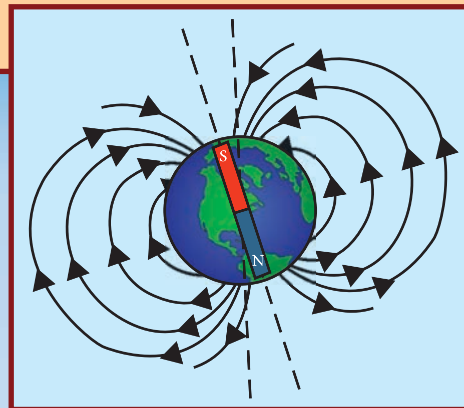
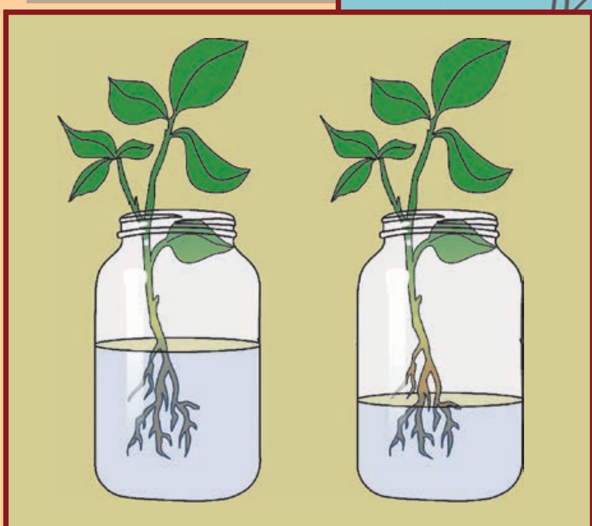
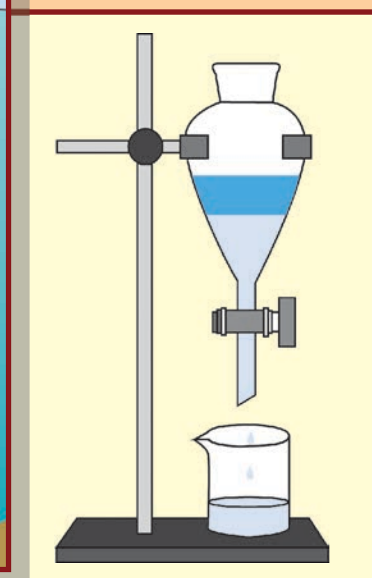
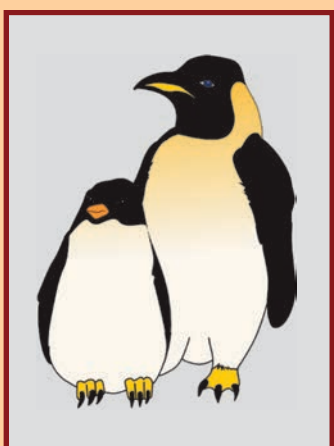
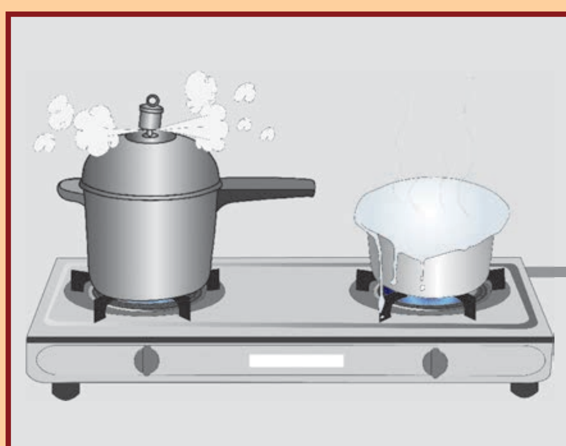
सामान्य विज्ञान

सातवीं कक्षा



शासन निर्णय क्रमांक : अभ्यास–2116/(प्र.क्र 43/16) एसडी–4 दिनांक 25.04.2016 के अनुसार समन्वय समिति का गठन किया गया । दि. 3.3.2017 को हुई इस समिति की बैठक में यह पाठ्यपुस्तक निर्धारित करने हेतु मान्यता प्रदान की गई ।

सामान्य विज्ञान

सातवीं कक्षा

महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे

LUFZYD

आपके स्मार्टफोन में 'DIKSHA App' द्वारा, पुस्तक के प्रथम पृष्ठ पर Q.R. Code के माध्यम से डिजिटल पाठ्यपुस्तक एवं प्रत्येक पाठ में अंतर्निहित Q.R. Code में अध्ययन अध्यापन के लिए पाठ से संबंधित उपयुक्त दृक–श्राव्य सामग्री उपलब्ध कराई जाएगी ।

प्रथमावृत्ति : 2017
दूसरा पुनर्मुद्रण : 2019

© महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे 411 004
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।

मुख्य समन्वयक :
श्रीमती प्राची रविंद्र साठे

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 अरुण 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 चौकडे
श्री सुकुमार श्रेणिक नवले
श्री प्रशांत पंडीतराव कोळसे
श्री दयाशंकर विष्णू वैद्य
श्रीमती कांचन राजेंद्र सोरटे
श्रीमती अंजली खडके
श्रीमती श्वेता ठाकूर
श्रीमती ज्योती मेडपिलवार
श्रीमती पुष्पलता गावंडे
श्री. राजेश वामनराव रोमन
श्री. शंकर भिकन राजपूत
श्रीमती मनिषा राजेंद्र दहीवेलकर
श्री हेमंत अच्युत लागवणकर
श्री नागेश भिमसेवक तेलगोटे
श्री मनोज रहांगडाळे
श्री मोहम्मद आतिक अब्दुल शेख
श्रीमती दिप्ती चंदनसिंग बिश्त
श्री विश्वास भावे
श्रीमती ज्योती दामोदर करणे

मुखपृष्ठ एवं सजावट :
श्री विवेकानंद शिवशंकर पाटील
कु. आशना अडवाणी
श्री सुरेश गोपीचंद इसावे
अक्षरांकन :
मुद्रा विभाग, पाठ्यपुस्तक मंडळ, पुणे.

संयोजक
श्री राजीव अरुण पाटोळे
विशेषाधिकारी, शास्त्र विभाग

भाषांतरकार : श्रीमती माया व्ही. नाईक,
श्रीमती अनुपमा एस. पाटील
समीक्षक : डॉ. निलिमा मुळगुंद,
श्री संजय भारद्वाज
भाषांतर संयोजन : **डॉ. अलका पोतदार,**
विशेषाधिकारी, हिंदी
संयोजन सहायक : **सौ. संध्या विनय उपासनी,**
विषय सहायक, हिंदी

कागज : 70 जी.एस.एम. क्रिमवोव्ह
मुद्रणादेश :
मुद्रक :

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

प्रकाशक
श्री विवेक उत्तम गोसावी
नियंत्रक
पाठ्यपुस्तक निर्मिती मंडळ, प्रभादेवी, मुंबई-25

भारत का संविधान

उद्देशिका

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

सामाजिक, आर्थिक और राजनैतिक **न्याय,**
विचार, अभिव्यक्ति, विश्वास, धर्म
और उपासना की **स्वतंत्रता,**
प्रतिष्ठा और अवसर की **समता**

प्राप्त कराने के लिए,
तथा उन सब में

व्यक्ति की गरिमा और राष्ट्र की एकता
और अखंडता सुनिश्चित करने वाली **बंधुता**

बढ़ाने के लिए

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

राष्ट्रगीत

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

प्रतिज्ञा

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

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

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

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

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

प्रस्तावना

विद्‌यार्थी मित्रो,

तुम सभी का कक्षा सातवीं में स्वागत है । नए पाठ्‌यक्रम पर आधारित सामान्य विज्ञान की इस पाठ्‌यपुस्तक को आपके हाथों में देते हुए हमें विशेष आनंद का अनुभव हो रहा है । कक्षा तीसरी से पाँचवीं तक तुमने परिसर अध्ययन विषय की पाठ्‌यपुस्तक से विज्ञान की जानकारी का अध्ययन किया है तो पिछले वर्ष कक्षा छठी की सामान्य विज्ञान की स्वतंत्र पाठ्‌यपुस्तक से विज्ञान के अध्ययन की शुरूआत की है ।

विज्ञान की पाठ्‌यपुस्तक का मूल उद्‌देश्य 'समझो और दूसरों को समझाओ' है । 'प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो', 'थोड़ा सोचो', 'क्या तुम जानते हो ?', 'जानकारी प्राप्त करो' ऐसी अनेक कृतियों द्‌वारा तुम विज्ञान सीखने वाले हो । इन सभी कृतियों में भाग लो । 'थोड़ा याद करो', 'बताओ तो' इन कृतियों का उपयोग पुनरावृत्ति के लिए करो । पाठ्‌यपुस्तक में 'करो और देखो', 'करके देखें' ऐसी अनेक कृतियों और प्रयोगों का समावेश किया है । ये विभिन्न कृतियाँ, प्रयोग, प्रेक्षण तुम स्वतः सावधानीपूर्वक करो और आवश्यकतानुसार तुम्हारे शिक्षक, माता-पिता और कक्षा के सहपाठियों की मदद लो । पाठ में कुछ जगहों पर तुम्हें जानकारी खोजना पड़ेगी उसे खोजने के लिए ग्रंथालय, इंटरनेट जैसे तंत्रज्ञान की मदद लो । दैनिक जीवन में दिखाई देने वाला विज्ञान, रहस्योद्‌घाटन करने वाली अनेक कृतियाँ यहाँ दी गई हैं । तुम भी दैनिक जीवन में विज्ञान का उपयोग करने का प्रयत्न करते रहो । तुम्हारे द्‌वारा अध्ययन किए गए पाठों के आधार पर आगे की कक्षाओं का अध्ययन तो सरल होने वाला ही है । इसके अतिरिक्त प्राप्त जानकारी के आधार पर तुम नई बातें कर सकते हो ।

पाठ्‌यपुस्तक की विभिन्न कृतियाँ करते समय सावधानी बरतो और दूसरों को भी सतर्क रहने को कहो । विज्ञान क्या है उसे जानकर उसका योग्य उपयोग करो । वनस्पतियों, प्राणियों से संबंधित कृति, प्रेक्षण करते समय उन्हें हानि नहीं पहुँचने का ध्यान रखना आवश्यक ही है ।

इस पुस्तक को पढ़ते समय, अध्ययन करते समय और समझते समय उसका पसंद आया हुआ भाग और उसी प्रकार अध्ययन करते समय आने वाली परेशानियाँ, निर्मित होने वाले प्रश्न हमें जरूर बताएँ ।

तुम्हें तुम्हारी शैक्षणिक प्रगति के लिए हार्दिक शुभकामनाएँ ।

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

पुणे
दिनांक : २८ मार्च २०१७ (गुढीपाडवा)

शिक्षकों के लिए

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

• **आवरण पृष्ठ :** विभिन्न कृतियाँ, प्रयोगों के चित्र • **आवरण पृष्ठ** : पुणे जिले के भिगवण स्थान पर आने वाले फ्लेमिंगो तथा अन्य पक्षी ।

सामान्य विज्ञान अध्ययन निष्पत्ति : सातवीं कक्षा

सुझाई गई शिक्षा प्रक्रिया

विद्यार्थी को जोड़ी/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 ढूँढ़ना/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 वृतांत देना, संसाधनों का उचित मात्रा में उपयोग आदि मूल्य आत्मसात करना तथा उन्हें स्वीकार करना एवं प्रशंसा करना।
- अंतरिक्ष निरीक्षण का नियोजन बनाकर विभिन्न तारों के समूह नक्षत्रों आदि को दर्ज करना।
- परिवेश में घटित होने वाली आपदाओं, संकटों के प्रति सजग रहना और कृति करना ।

अध्ययन निष्पत्ति

विद्यार्थी —

07.72.01 पदार्थों और जीवों जैसे–जंतु रेशे, दाँतों के प्रकार, दर्पण और लेंस आदि को अवलोकन योग्य विशेषताओं जैसे–छवि/आकृति, बनावट, कार्य आदि के आधार पर पहचानते हैं।

07.72.02 पदार्थों और जीवों में गुणों, संरचना एवं कार्यों के आधार पर भेद करते हैं जैसे–विभिन्न जीवों में पाचन, एकलिंगी व द्‌विलिंगी पुष्प, ऊष्मा के चालक व कुचालक, अम्लीय, क्षारकीय व उदासीन पदार्थ, दर्पणों व लेंसों से बनने वाले प्रतिबिंब आदि।

07.72.03 पदार्थों, जीवों और प्रक्रियाओं को अवलोकन योग्य गुणों के आधार पर वर्गीकृत करते हैं जैसे–पादप व जंतु रेशे तथा भौतिक व रासायनिक परिवर्तन।

07.72.04 प्रश्नों के उत्तर ज्ञात करने के लिए सरल छानबीन करते हैं जैसे– क्या फूलों (रंगीन फूलों) के निकष का उपयोग अम्लीय-क्षारीय सूचकों के रूप में किया जा सकता है? क्या हरे रंग से भिन्न रंग वाले पत्तों में भी प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया होती है? क्या सफेद रंग का प्रकाश बहुत से रंगों से मिलकर बनता है? आदि।

07.72.05 प्रक्रियाओं और परिघटनाओं को कारणों से संबंधित करते हैं जैसे–हवा की गति का वायु दाब से, मिट्‌टी के प्रकार का फसल उत्पादन से, मानव गतिविधियों से जल स्तर के कम होने से आदि।

07.72.06 प्रक्रियाओं और परिघटनाओं की व्याख्या करते हैं जैसे–जंतु रेशों का प्रसंस्करण, ऊष्मा संवहन के तरीके, मानव व पादपों के विभिन्न अंग व तंत्र, विद्‌युत धारा के ऊष्मीय व चुंबकीय प्रभाव आदि।

07.72.07 रासायनिक अभिक्रियाओं जैसे – अम्ल - क्षारक अभिक्रिया, संक्षारण, प्रकाश संश्लेषण, श्वसन आदि के शब्द-समीकरण लिखते हैं।

07.72.08 ताप, स्पंद दर, गतिमान पदार्थों की चाल, सरल लोलक की समय गति आदि के मापन एवं गणना करते हैं।

07.72.09 वैज्ञानिक अवधारणाओं को समझने के लिए सूक्ष्मदर्शक, थरमस फ्लास्क, अपकेंद्री आदि सामग्री का प्रयोग करते हैं।

07.72.10 भोजन के बारे में सजग रहते हुए अन्नपदार्थों की मिलावट पहचानते हैं।

07.72.11 भौतिक राशियों का मापन तथा उनमें संबंध स्पष्ट करते हैं।

07.72.12 नामांकित चित्र/फ्लो चार्ट बनाते हैं जैसे–मानव व पादप अंग- तंत्र, विद्‌युत परिपथ, प्रयोग-रचना, रेशम के कीड़े के जीवन-चक्र आदि।

07.72.13 ग्राफ बनाते हैं और उसकी व्याख्या करते हैं जैसे–दूरी-समय का ग्राफ।

07.72.14 अपने परिवेश की सामग्री का उपयोग कर मॉडलों का निर्माण करते हैं और उनकी कार्यविधि की व्याख्या करते हैं जैसे–स्टेथोस्कोप, एनीमोमीटर, इलेक्ट्रोमैगनेट, न्यूटन की कलर डिस्क आदि।

07.72.15 वैज्ञानिक अन्वेषणों की कहानियों पर परिचर्चा करते हैं और उनका महत्त्व समझते हैं ।

07.72.16 वैज्ञानिक अवधारणाओं की समझ को दैनिक जीवन में प्रयोग करते हैं जैसे–अम्लीयता से निपटना, संक्षारण को रोकने के विभिन्न उपाय, कायिक प्रवर्धन के द्‌वारा कृषि, दो अथवा दो से अधिक विद्‌युत सेलों का विभिन्न विद्‌युत उपकरणों में संयोजन, विभिन्न आपदाओं के दौरान व उनके बाद उनसे निपटना, प्रदूषित पानी के पुनःउपयोग हेतु उपचारित करने की विधियाँ सुझाना, चुंबकों के उपयोग, साबुननिर्मिती एवं उपयोग, मिश्रण के घटक (पदार्थ) अलग करना आदि।

07.72.17 प्राकृतिक संसाधनों का वर्गीकरण करके उनके उपयोग स्पष्ट करते हैं।

07.72.18 पर्यावरण की सुरक्षा हेतु प्रयास करते हैं जैसे–सार्वजनिक स्थानों पर स्वच्छता प्रबंधन हेतु अच्छी आदतों का अनुसरण, प्रदूषकों के उत्पादन को न्यूनतम करना, मिट्‌टी के क्षरण को रोकने के लिए अधिकाधिक वृक्ष लगाना, प्राकृतिक संसाधनों के अत्यधिक उपयोग करने के परिणामों के प्रति लोगों को संवेदनशील बनाना आदि।

07.72.19 डिजाइन बनाने, योजना बनाने एवं उपलब्ध संसाधनों का उपयोग करने में रचनात्मकता का प्रदर्शन करते हैं।

07.72.20 ईमानदारी, वस्तुनिष्ठता, सहयोग, भय एवं पूर्वग्रह से मुक्ति जैसे मूल्यों को प्रदर्शित करते हैं।

07.72.21 अपने आसपास घटित होने वाली आपदाओं जैसे- अकाल, बाढ़, अतिवृष्टि, बिजली गिरना, आँधी तूफान आदि के बारे में सजग रहते हुए उनके संदर्भ में उपाय योजनाओं का दैनंदिन जीवन में उपयोग करता है।

07.72.22 सूचना प्रसारण तकनीकी के विभिन्न सामग्रियों तथा तकनीकों का प्रयोग करके विविध वैज्ञानिक अवधारणाएँ, प्रक्रियाएँ समझ लेता है।

07.72.23 अंतरिक्ष का निरीक्षण करके राशि, नक्षत्र आदि के बारे में गलतफहमियाँ दूर करने का प्रयत्न करते हैं।

अनुक्रमणिका

अ.क्र.	पाठ का नाम	पृष्ठ क्र.
1.	सजीव सृष्टि : अनुकूलन और वर्गीकरण	1
2.	वनस्पति : रचना और कार्य	10
3.	प्राकृतिक संसाधनों के गुणधर्म	16
4.	सजीवों में पोषण	26
5.	अन्नपदार्थ सुरक्षा	34
6.	भौतिक राशियों का मापन	41
7.	गति, बल और कार्य	46
8.	स्थिर विद्‌युत	51
9.	ऊष्मा	58
10.	आपदा प्रबंधन	64
11.	कोशिका की रचना और सूक्ष्मजीव	71
12.	मानव का पेशीय तथा पाचन तंत्र	81
13.	परिवर्तन : भौतिक और रासायनिक	88
14.	तत्व, यौगिक और मिश्रण	92
15.	हमारे उपयोगी पदार्थ	100
16.	प्राकृतिक संपदा	104
17.	प्रकाश का प्रभाव	113
18.	ध्वनि – ध्वनि की निर्मिति	118
19.	चुंबकीय क्षेत्र के गुणधर्म	126
20.	तारों की दुनिया में	131

1. सजीव सृष्टि : अनुकूलन और वर्गीकरण

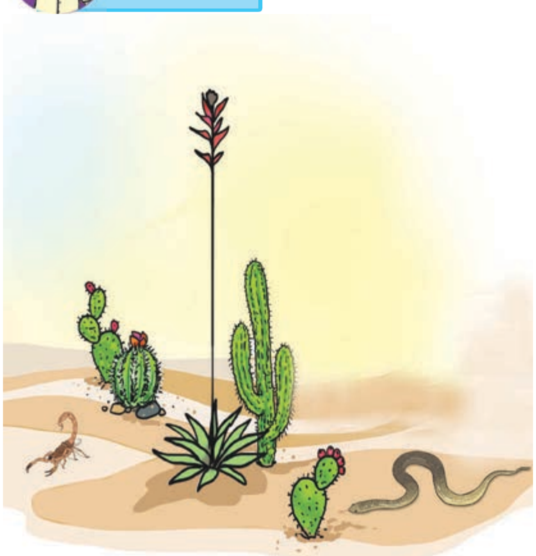
थोड़ा याद करो सजीवों में विविधता किन-किन वैज्ञानिक आधारों पर दिखाई देती है ?

पृथ्वी पर अनेक प्रकार की वनस्पतियाँ पाई जाती हैं । कुछ वनस्पतियों के रंगबिरंगे फूल होते हैं । कुछ वनस्पतियाँ पानी में पाई जाती हैं तो कुछ वनस्पतियाँ पानी के अभाववाले मरुस्थली प्रदेशों में पाई जाती हैं । कुछ वनस्पतियाँ सूक्ष्मदर्शी के बिना दिखाई नहीं देतीं तो कुछ विशालकाय होती हैं । कुछ वनस्पतियाँ बर्फीले प्रदेशों में पाई जाती हैं । वनस्पतियों की भाँति प्राणियों में भी विविधता होती है । कुछ एककोशिकीय तथा कुछ बहुकोशिकीय, कुछ पृष्ठवंशीय तो कुछ अपृष्ठवंशीय । उसी प्रकार जलचर, थलचर, उभयचर, नभचर, सरीसृप ऐसे अनेक प्रकार के प्राणियों से हमारा विश्व भरा हुआ है । यह देखकर क्या हमारे मन में यह प्रश्न उपस्थित होता है कि सजीवों में इतनी विविधता किन कारणों से आई होगी ।

बताओ तो

कश्मीर और राजस्थान इन प्रदेशों में पाए जाने वाले प्राणी और वनस्पतियाँ क्या एक ही प्रकार के होते हैं ? उनमें तुम कौन-सा अंतर बता सकते हो ?

कश्मीर जैसे बर्फीले प्रदेश में देवदार, चीड़ जैसे सूचीपर्णी वृक्ष बड़ी संख्या में पाए जाते हैं । तो राजस्थान जैसे मरुस्थलीय प्रदेश में बबूल, नागफनी जैसी वनस्पतियाँ बड़ी संख्या में होती हैं । इसी प्रकार मरुस्थल में रहने वाला ऊँट कश्मीर में नहीं पाया जाता, ऐसा क्यों ?



1.1 मरुस्थलीय प्रदेश

अनुकूलन (Adaptation)

प्रत्येक सजीव जिस परिसर और वातावरण में रहता है उससे समन्वय स्थापित करने के लिए उसके शरीर के अंगों में और जीवनयापन की पद्धति में समयानुसार घटित होने वाले परिवर्तनों को '**अनुकूलन**' कहते हैं ।

वनस्पतियों का अनुकूलन (Adaptation in Plants)

अवलोकन करो और तालिका पूर्ण करो । (तुम्हारे परिसर में पाई जाने वाली अन्य वनस्पतियों के भी उदाहरण दो ।)

वनस्पति	आवास	जड़ का प्रकार	पत्तियों की विशेषताएँ	तने की विशेषताएँ
कमल	पानी	तंतुमय	वृत्ताकार, चौड़ी, बड़ी, मोमयुक्त परत	मोटा-सा प्रकंद
नागफनी				
बरगद				

जलीय वनस्पतियों का अनुकूलन (Adaptation in aquatic plants)

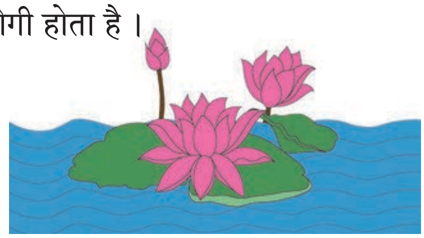
करो और देखो

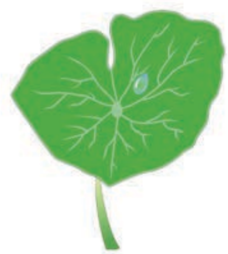
तुम्हारे परिसर में नदी, नाले, तालाब, झील जैसे जलस्रोतों को देखो । स्थलीय तथा जलीय वनस्पतियों में क्या अंतर दिखाई देता है ?

जलाशय में पाई जाने वाली वनस्पतियों में से कुछ वनस्पतियों की जड़ें जलाशय के तल की मिट्‌टी को दृढ़ता से पकड़े रखती हैं । उनके तने पानी में डूबे हुए तथा पत्तियाँ, फूल पानी पर तैरते रहते हैं । पाया जाता है कि कुछ वनस्पतियाँ जड़ोंसहित पानी पर तैरती हैं । जलायश के तल में देखने पर वहाँ भी कुछ वनस्पतियाँ दिखाई देती हैं । कमल, जलकुंभी जैसी वनस्पतियों के डंठल कोमल, खोखले और लचीले होते हैं ।

1.2 जलीय वनस्पति

अधिकतम जलीय वनस्पतियों की पत्तियों और तनों जैसे अंगों पर मोमयुक्त पदार्थों की पतली परत होती है । कुछ वनस्पतियों की पत्तियाँ सँकरी, रिबन जैसी पतली होती है इस कारण ये वनस्पतियाँ पानी का तेज प्रवाह सहन कर सकती हैं । तने और डंठल में उपस्थित हवा का अवकाश (खाली जगह) वनस्पतियों को पानी पर तैरने के लिए उपयोगी होता है ।





1.3 कमल का डंठल

थोड़ा सोचो

1. अरवी, कमल की पत्तियों के पृष्ठभाग से पानी क्यों फिसलता है ?
2. इन वनस्पतियों की पत्तियाँ पानी के कारण सड़ती क्यों नहीं हैं ?
3. इन वनस्पतियों की जड़ें आकार में छोटी और तंतुमय क्यों होती हैं ?

मरुस्थलीय प्रदेश की वनस्पतियों का अनुकूलन (Adaptation in desert plants)

करो और देखो

एक नागफनी का और एक पत्तेदार वनस्पति का गमला लो । दोनों गमलों की वनस्पतियों की पत्तियों के चारों ओर प्लास्टिक की थैली फुलाकर बाँधो और गमले सुबह से धूप में रखो । उन गमलों को दोपहर में कक्षा में लाकर निरीक्षण करो ।

क्या दोनों थैलियों में पानी की मात्रा समान दिखाई देती है ?

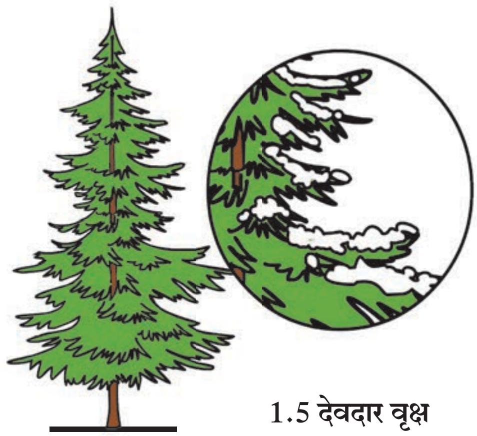
रेगिस्तान की वनस्पतियों में पत्तियाँ नहीं होतीं या वे सुई की तरह छोटी या काँटों में रूपांतरित हो जाती हैं । इस रचना के कारण उनके शरीर द्‌वारा बहुत कम पानी वाष्प के रूप में उत्सर्जित किया जाता है । पानी व भोजन के संग्रह के कारण तना मांसल बनता है । पत्तियों के अभाव के कारण तनों में प्रकाश संश्लेषण होता है इसलिए वे हरे होते हैं । इन वनस्पतियों की जड़ें पानी खोजने के लिए जमीन में गहराई तक जाती हैं, तो कुछ जमीन में दूर तक फैलती हैं। इन वनस्पतियों के तनों पर भी मोमयुक्त पदार्थों की मोटी परत होती है ।

1.4 नागफनी

हिम प्रदेश की वनस्पतियों में अनुकूलन (Adaptation in snowy region plants)

बताओ तो

बर्फीले प्रदेश की वनस्पतियों में उनकी अवरोही शाखाओं का क्या उपयोग होता है ?



1.5 देवदार वृक्ष

हिम प्रदेश की वनस्पतियों में प्रमुख रूप से देवदार, चीड़ (पाईन) जैसे सूचीपर्णी वृक्षों का समावेश होता है । उनका आकार शंकु जैसा होता है । शाखाओं की रचना अवरोही होती है । इन प्रदेशों में बहुत हिमवृष्टि तथा अधिक ठंड होती है । शंकु के आकार के कारण इन वनस्पतियों पर बर्फ नहीं जमती । इसी प्रकार अपनी मोटी छाल के कारण वे ठंड में भी निर्वाह कर सकते हैं ।

वनाच्छादित प्रदेशों की वनस्पतियों में अनुकूलन (Adaptation in forest plants)

इन प्रदेशों में वृक्ष, झाड़ियाँ, पौधे जैसी विभिन्न प्रकार की वनस्पतियाँ होती हैं । सूर्यप्रकाश प्राप्त करने के लिए इन सभी वनस्पतियों में स्पर्धा होती है । वनों में सूर्यप्रकाश प्राप्त करने के लिए वृक्ष अधिक ऊँचाई तक बढ़ते हैं । उनका आधार लेकर लताएँ भी ऊँचाई तक बढ़ती हैं । कुछ लताओं के तनों पर पाए जाने वाले कमानी (स्प्रिंग) जैसे लतातंतु तने का अनुकूलन ही है ।

1.6 जंगल

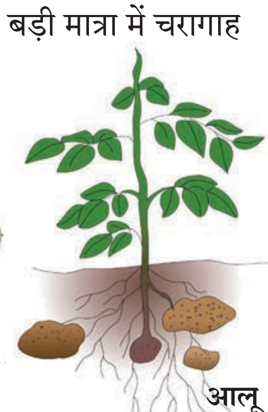
घासस्थल की वनस्पतियों में अनुकूलन (Adaptation in grassland plants)

घासस्थल में बड़ी मात्रा में छोटी ऊँचाई वाली झाड़ियाँ और घास के विविध प्रकार होते हैं । घास की रेशेदार जड़ों द्‌वारा जमीन का क्षरण रोका जाता है । विषुवत वृत्तीय प्रदेशों में घास अधिक ऊँचाई वाली होती है । उनमें बाघ, शेर, हाथी, हिरण जैसे प्राणी छिप सकते हैं जबकि ठंडे प्रदेश में पाई जाने वाली घास की ऊँचाई कम होती हैं । इस कारण इनमें खरगोश जैसे प्राणी रहते हैं । पहाड़ी ढलान, पठार व मैदानी प्रदेश में बड़ी मात्रा में चरागाह पाए जाते हैं ।

निरीक्षण करो तथा चर्चा करो

आलू, मूँगफली, जीमीकंद (सूरन), जलकुंभी, ग्वारपाठा, बबूल, गाजर, प्याज, चुकंदर, करेला, अँगूर तथा तुम्हारे परिसर में मिलने वाली वनस्पतियों के कौन-से अंगों में अनुकूलन हुआ है, यह निरीक्षण करके लिखो ।

1.7 जीमीकंद



आलू

भोजनग्रहण के लिए वनस्पतियों में होने वाला अनुकूलन (Adaptation for food in plants)

1.8 अमरबेल

सामान्यतः सभी वनस्पतियाँ जमीन पर स्थिर और स्वयंपोषी होती हैं परंतु अमरबेल जैसी वनस्पतियाँ परपोषी होती हैं । अमरबेल का तना पीले तंतुमय जाल-सा दिखाई देता है । अमरबेल में पत्तियाँ नहीं होती हैं इसलिए वह स्वयं अपना भोजन नहीं बना सकती । परंतु इसमें अन्य वनस्पतियों के तनों से पोषक पदार्थों को अवशोषित करने के लिए अवशोषक (चूषक) जड़ें होती हैं । ये जड़ें आधारक वनस्पति की जलवाहिनी तथा रसवाहिनी तक जाकर भोजन व पानी अवशोषित करती हैं ।

फफूँदी में पर्णहरित नहीं होता इस कारण उनमें प्रकाश संश्लेषण नहीं होता । वे रोटी, डबलरोटी जैसे कार्बोज पदार्थों से अपना भोजन प्राप्त करती हैं। फफूँदी में भोजन अवशोषित करने के लिए जड़ों जैसे तंतु होते हैं ।

1.9 वीनस फ्लाइट्रॅप

वनस्पतियों की वृद्धि के लिए नाइट्रोजन, फोस्फोरस और पोटेशियम जैसे घटकों की आवश्यकता होती है । जिस जमीन में नाइट्रोजन की कमी होती है वहाँ पर पाई जाने वाली कुछ वनस्पतियाँ जैसे वीनस फ्लाइट्रेप, ड्रॉसेरा, घटपर्णी कीटकों का भक्षण करके अपनी नाइट्रोजन की पूर्ति करती हैं। इन वनस्पतियों में कीटकों को आकर्षित करने के लिए और उनको पकड़े रखने के लिए पत्तियों या फूलों में अनुकूलन होता है ।

इंटरनेट मेरा मित्र

www.mbgnet.net इस संकेत स्थल से वनस्पतियों में पाए जाने वाले अनुकूलन की जानकारी प्राप्त करो ।

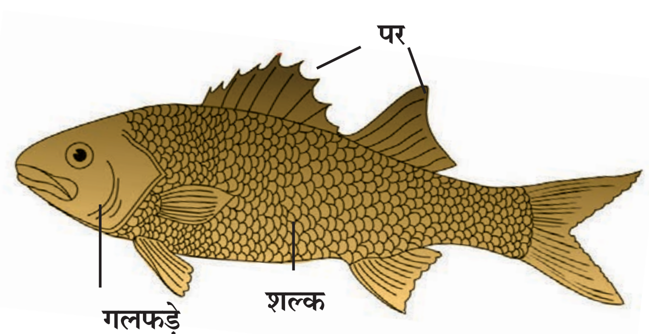
प्राणियों में अनुकूलन (Adaptation in animals)

तुम्हारे आसपास के तथा तुमने देखे हुए प्राणियों की सूची बनाओ । अब समूह में बैठकर मित्रों की बनाई हुई सूची और तुम्हारी सूची के प्राणियों की विविधता की तुलना करो । कौन-सा प्राणी कहाँ रहता है, क्या खाता है, उनमें रीढ़ की हड्डी, पंख, पूँछ है या नहीं, इन मुद्दों के आधार पर चर्चा करो एवं तालिका बनाओ । जमीन पर रहने वाले और पानी में रहने वाले प्राणियों के शरीर में कौन-से अंतर दिखाई देते हैं ?

जमीन पर रहने वाले प्राणियों की तुलना में पानी में रहने वाले प्राणियों की त्वचा, शरीर के आकार में परिवर्तन दिखाई देता है । मछली की त्वचा पर शल्क तथा शरीर पर तैरने की सहायता के लिए पर होते हैं । शरीर का आकार दोनों ओर सँकरा होता है । श्वसन के लिए नाक की जगह गलफड़े होते है । पलकें पारदर्शी होती हैं । इन प्राणियों के शरीर में हवा की थैली होती है ।

मेंढक, बतख, कछुआ इनके शरीर का निरीक्षण करो ।

1. पैरों का उपयोग उन्हें किस कार्य के लिए होता है ?
2. मेंढक पानी में किस अंग द्वारा श्वसन करता है ?
3. मेंढक अपनी पिछली लंबी टाँगों का उपयोग किस कार्य के लिए करता है ?
4. बतख पानी में गीला क्यों नहीं होता ?



1.10 मछली

मेंढक, बतख आदि के पैरों की उँगलियों के बीच परदे होने से वे पैरों का चप्पू की तरह उपयोग करते हैं । बतख, जलमुर्गी जैसे पक्षियों के पंख और पर तेलीय होने के कारण पानी उनपर से फिसल जाता है । पैरों की उँगलियों के परदे, नम व चिपचिपी त्वचा, त्रिकोणी सिर जैसे कारणों से मेंढक पानी में सरलता से तैरता है। पानी में रहने पर वह त्वचा द्‌वारा श्वसन करता है जबकि जमीन के ऊपर रहने पर फेफडों द्‌वारा । इसलिए मेंढक पानी और जमीन दोनों स्थानों पर रह सकता है । मेंढक की विशिष्टतापूर्ण पीठ उसे घास में छिपने के लिए सहायता करती है ।

कुछ अन्य उभयचर प्राणियों के नाम बताओ, जिन्हें तुम जानते हो । उनके अनुकूलन का अध्ययन करो ।

1.11 बतख

वनाच्छादित एवं घासवाले प्रदेशों में पाए जाने वाले प्राणियों में अनुकूलन (Adaptation in Forest and Grassland animals)

1.12 सिंह

1.13 सांभर

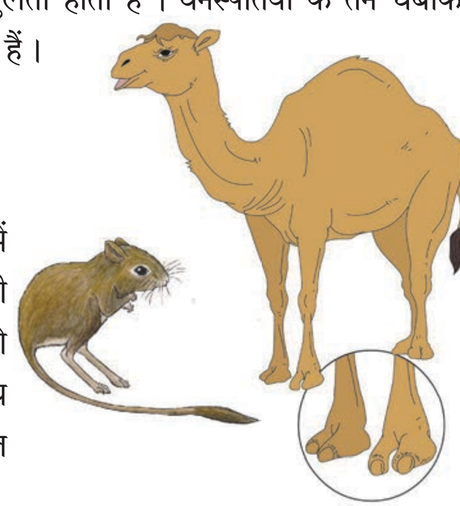
जंगली कुत्ता, लोमड़ी, शेर, सिंह जैसे मांसाहारी प्राणियों के पैर मजबूत होते हैं और उनके नखर होते हैं । इन प्राणियों के नुकीले रदनक होते हैं । इन दाँतों का वे किस कार्य के लिए उपयोग करते हैं ?

शेर के पैरों के तलुए गद्‌दीदार होते हैं । जिससे उसकी आहट भक्ष्य को नहीं होती और वह सरलता से भक्ष्य को पकड़ लेता है । मांसाहारी प्राणियों की आँख का स्थान उसके सिर के बाहरी ओर सामने होता है इसलिए उन्हें दूरी पर स्थित भक्ष्य नजर आ सकता है ।

शाकाहारी प्राणियों की आँखों का स्थान कपाल के नीचे और बगल में होता है । उस कारण उन्हें बहुत बड़ा परिवेश दिखाई देता है और शत्रु से बचने का अवसर प्राप्त होता है । शाकाहारी प्राणियों के पैर सँकरे और पतले होते हैं । इस कारण वे छलाँग लगाकर तेज दौड़ पाते हैं । ऐसे प्राणियों के हिलने वाले लंबे कान दूर से आने वाली आवाज की आहट सुन सकते हैं । हिरण, सांभर आदि का रंग परिसर से मिलता-जुलता होता है । वनस्पतियों के तने चबाकर खाने के लिए उनके दाँत मजबूत होते हैं ।

मरुस्थलीय प्रदेशों में प्राणियों का अनुकूलन (Adaptation in desert animals)

मरुस्थलीय प्रदेशों में पानी का अत्यंत अभाव होता है । शरीर में पानी बनाएँ रखने के लिए वहाँ रहने वाले प्राणियों की त्वचा मोटी होती है । पैर लंबे और तलुए गद्‌दीदार एवं चौड़े होते हैं । नाक पर त्वचा की संरक्षक मोड़ होती है । पलकें लंबी और मोटी होती हैं । मरुस्थलीय प्रदेश के चूहे, साँप, मकड़ियाँ, गिरगिट जैसे प्राणी जमीन में गहरे बिल में रहते हैं ।

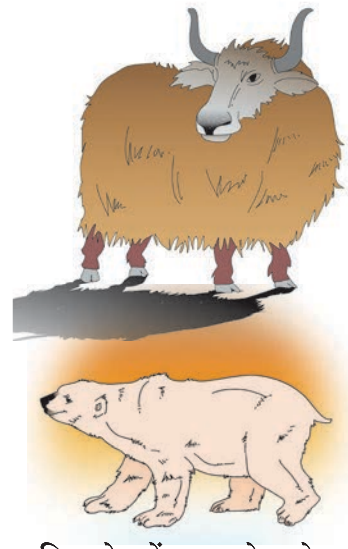


1.14 मरुस्थल के प्राणी

हिम प्रदेशों के प्राणियों में अनुकूलन
(Adaptation in snowy region animals)

याक, ध्रुवीय भालू, सफेद लोमड़ी, पर्वतीय भेड़, रूपहली लोमड़ी, सायबेरिन हस्की कुत्ता, हिम तेंदुआ इन प्राणियों के और विषुवत वृत्तीय वनों के इसी जाति के प्राणियों के चित्रों को इंटरनेट से प्राप्त करके तुलना करो ।

हिम प्रदेश में रहने वाले उपर्युक्त सभी प्राणियों की त्वचा पर लंबे और घने बाल, सफेद या रूपहला रंग जैसी विशेषताएँ है । इन विशेषताओं का उन्हें क्या उपयोग होता होगा ?



1.15 हिम प्रदेश में पाए जाने वाले प्राणी

वायवीय प्राणियों में अनुकूलन (Adaptation in aerial animals)

बताओ तो

रास्ते पर दौड़ने वाले वाहनों और आकाश में उड़ने वाले विमानों की रचना में कौन-सा अंतर है ?

पक्षियों का शरीर दोनों तरफ से शुंडाकार होने के कारण उन्हें उड़ते समय हवा का अवरोध नहीं होता । शरीर पर परों का आवरण, आगे के पैरों का पंखों में रूपांतरण, खोखली हड्डियों से बने हल्के शरीर के कारण पक्षी हवा में उड़ने के लिए अनुकूलित हुए हैं ।

कीटकों का शरीर भी शुंडाकार और हल्का होता है । पंखों की दो जोड़ियाँ और छह पतले पैर, ऐसी रचना के कारण कीटक हवा में उड़ सकते हैं। उन्हें चलते हुए भी तुमने देखा ही होगा । चमगादड़ के अगले पैरों के ऊँगलियों में परदे होने कारण वह उड़ सकता है ।

तुम्हारे परिसर के विभिन्न पक्षियों और कीटकों का निरीक्षण करो।

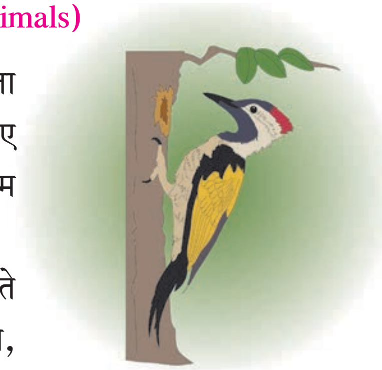
1.16 पक्षियों में अनुकूलन

सरीसृप प्राणियों में अनुकूलन (Adaptation in reptiles)

साँप, केचुएँ कैसे रेंगते हैं, इसका तुम दूर से निरीक्षण करो । रेंगते समय वे किन अंगों का उपयोग करते हैं? क्या, उस हेतु कुछ विशेष परिवर्तन हुए दिखाई देते हैं? इन परिवर्तनों को नोट करो । छिपकली, गिरगिट, मगरमच्छ जैसे प्राणी अपनी पेशियों का विशिष्ट प्रकार से उपयोग करके रेंगते हैं । उसी के अनुसार उनकी त्वचा, पंजे और विशिष्ट रंग में अनुकूलन हो जाता है । जैसे, छिपकली और गोह के पंजे नाखुनयुक्त एवं पतले होते हैं और साँप की त्वचा शल्कवाली होती है ।

1.17 सरीसृप प्राणी

भोजन ग्रहण के लिए प्राणियों में अनुकूलन (Adaptation for food in animals)



प्राणियों का शाकाहारी और मांसाहारी इन दो समूहों में वर्गीकरण किया जा सकता है । इसके लिए विशेष परिवर्तन होते हैं । इस आधार पर प्राणियों के लिए भोजन ग्रहण करना आसान होता है । उसके बारे में अधिक जानकारी हम 'पोषण' प्रकरण में पढ़ने वाले हैं ।

मेंढक, साँप, पक्षी, मच्छर, तितली जैसे प्राणी अपना भक्ष्य कैसे पकड़ते हैं और खाते हैं इससे संबंधित अधिक जानकारी प्राप्त करने के लिए डिस्कवरी, नैशनल जियोग्राफिक चैनल पर विभिन्न कार्यक्रम देखो ।

1.18 भोजन ग्रहण करने के लिए कुछ अनुकूलन

निरीक्षणों के आधार पर निम्नलिखित तालिका पूर्ण करो । (परिसर के अन्य प्राणियों का भी निरीक्षण करो ।)

अनुकूलन	प्राणी	अनुकूलन का उपयोग
तीक्ष्ण रदनक	शेर, सिंह	मांस फाड़कर खाने के लिए
नुकीली लंबी चोंच		
छोटी चोंच		
लंबी लसीली जीभ		
लंबी गर्दन		

परिसर समरूपता के लिए प्राणियों में अनुकूलन (Adaptation as per similarities environment)

विभिन्न रंगों के गिरगिट, टिड्डे हमें आम तौर पर दिखाई नहीं देते हैं । वनस्पतियों पर, घास में या वृक्षों के तनों पर रहते समय उनके शरीर का रंग उस स्थान के रंग से मिलता-जुलता होता है ।

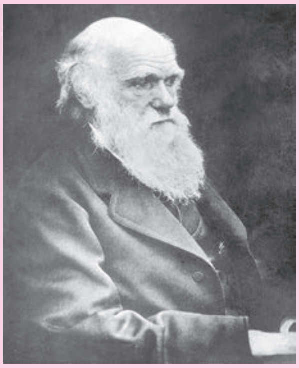
अधिवास के अनुसार भौगोलिक परिस्थिति के अनुसार विशिष्ट परिवेश में जीवित रहना, प्रजनन द्‌वारा स्वयं का अस्तित्व बनाए रखना, भोजन प्राप्त करना, शत्रु से स्वयं का रक्षण करना जैसे अनेक कारणों के लिए शरीर के अंगों व क्रियाओं में होने वाले परिवर्तनों को अनुकूलन कहते हैं ।

इसे सदैव ध्यान में रखो

अनुकूलन तुरंत होने वाली प्रक्रिया नहीं है । यह प्रक्रिया निरंतर होती रहती है । हजारों वर्ष पूर्व के प्राणियों और वर्तमान समय के प्राणियों के शरीर में दिखाई देने वाला परिवर्तन परिस्थितिनुसार होने वाला अनुकूलन ही है । इस विविधता का रक्षण करना हमारा कर्तव्य है ।

ऐसा हुआ.......

डार्विन का उत्क्रांति का सिद्धांत (Darwin's theory of evolution)



चार्ल्स डार्विन इस जीव वैज्ञानिक ने अनेक प्रकार के प्राणियों तथा वनस्पतियों का अध्ययन करके यह सुझाव दिया कि पर्यावरण में जो सजीव जीवित रहने के लिए सर्वाधिक सक्षम होते हैं, उनके जीवन की संभावना सर्वाधिक होती है । इसे ही जो **सक्षम रहेगा वही जीवित बचेगा** का सिद्धांत कहते हैं । इसे ही डार्विन का पहला सिद्धांत कहते हैं ।

अगर कोई सजीव उसे फायदेमंद साबित होने वाली विशेषता लेकर जन्म लेता है और टिक पाता है, तो उसकी अगली पीढ़ी भी उसके समान बनती है । इसे ही डार्विन का दूसरा सिद्धांत तथा **प्राकृतिक चयन** का सिद्धांत कहते हैं ।

सजीवों का वर्गीकरण (Classification of living organisms)

थोड़ा याद करो

वनस्पतियों तथा प्राणियों का वर्गीकरण क्यों और किन आधारों पर किया है ?

हमारे आसपास की इस विविधपूर्ण सजीव सृष्टि के सजीवों का एक ही समय में अध्ययन करना तथा उन्हें याद रखना हमारे वश की बात नहीं हैं ।

पदानुक्रम	आम	मानव
सृष्टि(Kingdom)	Plantae	Animalia
संघ (Phylum)	Anthophyla	Chordata
वर्ग (Class)	Dicotyledonae	Mammalian
क्रम (Order)	Sapindales	Primates
परिवार (Family)	Anacardiaceae	Hominidae
वंश (Genus)	Mangifera	Homo
जाति (Species)	indica	Sapiens

आज तक अनेक वैज्ञानिकों ने अलग-अलग गुणधर्मों के आधार पर वनस्पतियों तथा प्राणियों का वर्गीकरण किया है । उसके लिए वर्गीकरण कोष्टक क्रम बनाया जाता है । इसकी शुरूआत प्राणी सृष्टि या वनस्पति सृष्टि से होती है । सजीवों के गुणधर्मों की मूलभूत समानताओं और विभिन्नताओं के आधार पर उनके मुख्य समूह तैयार होते हैं जिसे **'वर्गीकरण का पदानुक्रम'** (Heirarchy of Classification) कहते हैं ।

कार्ल लिनियस की द्‌विनाम पद्‌धति

कल्पना करो कि एक कक्षा में 'कबीर' अथवा 'किरण' नाम के चार विद्‌यार्थी हैं । कौन-से 'कबीर' या 'किरण' की तुम बात कर रहे हो यह स्पष्ट रूप से अन्य सभी विद्‌यार्थी समझ सके इसलिए क्या करोगे । हम उसका पूरा नाम बताएँगे, जैसे नाम तथा उपनाम । इसे ही द्‌विनाम पद्‌धति कहते हैं ।

प्रत्येक सजीव को पहचानने के लिए द्‌विनाम पद्‌धति का उपयोग किया जाता है । उसके अनुसार प्रत्येक सजीव को एक वैज्ञानिक नाम दिया जाता है । इस नाम में दो संज्ञाएँ होती हैं । पहली संज्ञा वंश दर्शाती है तो दूसरी संज्ञा जाति दर्शाती है । अंतरराष्ट्रीय नामकरण संहिता के नियमानुसार सभी सजीवों को द्‌विनाम पद्‌धति से वैज्ञानिक नाम दिए गए हैं ।

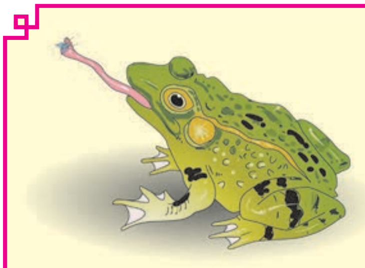
एक ही जाति के सभी सजीवों में इतनी समानता होती है कि उनमें रंग, ऊँचाई, पूँछ की लंबाई जैसे कुछ भेद होते हुए भी संकरण होता है और प्रजनन और वंश वृद्‌धि हो सकती है । उदाहरण के लिए विश्व की सभी बिल्लियाँ एक ही प्रजाति में आती है । उसी प्रकार प्राणियों में मुर्गी, गाय, कुत्ता आदि तथा वनस्पतियों में आम, मक्का और गेहूँ ।

वनस्पति और प्राणी सृष्टि के द्‍विनाम पद्‍धति से वर्गीकरण के कुछ उदाहरण आगे दिए गए हैं ।

सजीव	वैज्ञानिक नाम
कुत्ता	कैनीस फॅमीलॅरीस
गाय	बोस टाऊरस
गुड़हल	हिबिसकस् रोझा-सायनेन्सीस
ज्वार	सोरघम व्हलगेर

LUPH11

इसी प्रकार तुम्हारे आसपास पाए जाने वाले प्राणियों तथा वनस्पति के वैज्ञानिक नाम खोजो और कक्षा में चर्चा करो ।



29 अप्रैल, 'वैश्विक मेंढक संरक्षक दिन' है । वन्यजीव कानून के अनुसार उन्हें मारने और हानि पहुँचाने पर रोक लगाई गई है ।

स्वाध्याय

1. बताओ मैं किसके साथ अपनी जोड़ी बनाऊँ ?

'अ' समूह	'ब' समूह
1. कमल	अ. फूल व पत्तियाँ कीटकों को आकर्षित करते हैं ।
2. घृतकुमारिका	आ. अन्नग्रहण के लिए अवशोषक जड़े होती हैं ।
3. अमरबेल	इ. रेगिस्तान में रहने के लिए अनुकूलित
4. घटपर्णी	ई. पानी में रहने के लिए अनुकूलित

2. परिच्छेद पढ़ो और दिए हुए प्रश्नों के उत्तर तुम्हारे शब्दों में लिखो :

मैं पेंग्विन, बर्फीले प्रदेश में रहता हूँ । मेरे शरीर के पेट की ओर का भाग सफेद है । मेरी त्वचा मोटी है और त्वचा के निचली ओर चर्बी की परत है । मेरा शरीर शुंडाकार है । मेरे पंख छोटे आकार के हैं । मेरी उँगलियाँ पतली त्वचा से जुड़ी हैं । हम हमेशा झुंड में रहते हैं ।

अ. मेरी त्वचा मोटी, सफेद रंग की और उसके नीचे चर्बी का आवरण किन कारणों से हो सकता है ?

आ. हम हमेशा झुंड में एक-दूसरे से चिपककर क्यों रहते हैं ?

इ. ध्रुवीय प्रदेशों में स्थायी रूप से रहने के लिए तुम में कौन-सा अनुकूलन होना चाहिए और क्यों ?

ई. मैं कौन-से भौगोलिक प्रदेश में रहता हूँ ? क्यों ?

3. कौन झूठ बोल रहा हैं ?

अ. तिलचट्टा : मेरे पाँच पैर हैं ।

आ. मुर्गी : मेरी उँगलियाँ त्वचा से जुड़ी है ।

इ. नागफनी : मेरा मांसल हरा भाग पत्ती है ।

4. नीचे दिए गए वाक्य पढ़कर वाक्य के आधार पर अनुकूलन संबंधी परिच्छेद लिखो :

अ. रेगिस्तान में अत्यंत गर्मी है ।

आ. घासवाला प्रदेश हराभरा होता है ।

इ. कीटक अधिक संख्या में पाए जाते हैं ।

ई. हम छिपकर रहते हैं ।

उ. हमारे कान लंबे होते हैं ।

5. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर तुम्हारे शब्दों में लिखो :

अ. ऊँट को 'रेगिस्तान का जहाज' क्यों कहते हैं ?

आ. नागफनी, बबूल और अन्य रेगिस्तानी वनस्पतियाँ पानी की कमी वाले प्रदेशों में भी सामान्य जीवन कैसे जीते हैं ?

इ. सजीवों का अनुकूलन और उनकी आसपास की परिस्थिति का आपस में क्या संबंध हैं ?

ई. सजीवों का वर्गीकरण किस प्रकार किया जाता हैं ?

उपक्रम :

आदिमानव से लेकर आज के मानव तक अनुकूलन किस प्रकार हुआ होगा, इसकी जानकारी प्राप्त करो ।

◆ ◆ ◆

2. वनस्पति : रचना और कार्य

थोड़ा याद करो

1. परिसर में पाई जाने वाली वनस्पतियों को हम किस कारणवश सहजता से पहचान पाते हैं ?
2. वनस्पति के विविध अंग कौन-से हैं ?

विभिन्न वनस्पतियों के जड़, तना, पत्ते, फूल तथा फल की अपनी विशेषताएँ होती हैं । इन विशेषताओं को ध्यान में रखकर हम वनस्पति की पहचान करते हैं । आओ, हम वनस्पतियों के अंगों की जानकारी प्राप्त करें ।

जड़ (Root)

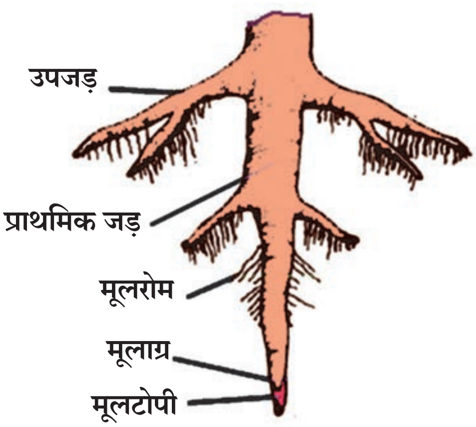
करो और देखो

1. काँच के बीकर में अखबार का गोला बनाकर रखो । पानी छिड़ककर उसे नम करो । काँच और कागज के बीच की जगहों में भिगोए हुए चने/मोठ के दाने रखो । दो-तीन दिनों बाद बीजों में हुए बदलावों को नोट करो ।

2.1 जड़ का निर्माण

बीज से निकलकर जमीन की दिशा में बढ़ने वाले भाग को **मूलांकुर** (Radicle) तथा जमीन की विपरीत दिशा में बढ़ने वाले भाग को **प्रांकुर** (Plumule) कहते हैं ।

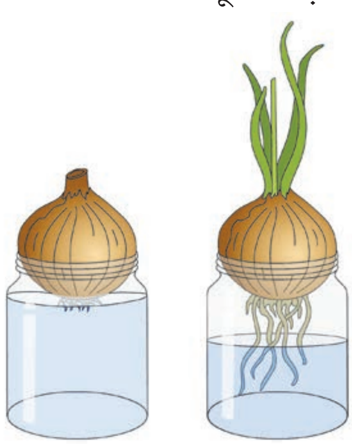
मूलांकुर से ही जड़ की वृद्धि जमीन के भीतर होती है । जड़ का जमीन के समीपवाला भाग मोटा होता है तथा वह आगे सँकरा होकर नुकीला हो जाता है । वनस्पति को आधार देने वाले, जमीन के नीचे बढ़ने वाले इस भाग को **जड़** कहते हैं ।



2.2 मूसला जड़

कुछ वनस्पतियों की जड़ों में जमीन के नीचे की ओर उपजड़े निकलती हैं और वे तिरछी बढ़कर फैलती हैं । जड़ें वनस्पति को आधार देती हैं । इस प्रकार की जड़ों को **मूसला जड़ें** (Tap Root) कहते हैं ।

जड़ के सिरे पर बालों जैसे महीन धागे होते हैं । इन्हें **मूलरोम** (Root hair) कहते हैं । जड़ का सिरा कोमल होता है । इसी भाग से जड़ की वृद्धि होती है । उसे हानि न पहुँचे इसलिए उस पर टोपी जैसा आवरण होता है । इसे **मूलटोपी** (Root cap) कहते हैं ।


2.3 तंतुमय जड़ें

2. काँच की बरनी में आकृति में दर्शाए अनुसार पानी लेकर उसके मुँह पर एक प्याज इस तरह रखो की उसकी जड़ें पानी की ओर हो । आठ दिनों तक बढ़ने वाली जड़ों निरीक्षण करो ।

तने से निकलने वाली जड़ों को **तंतुमय जड़ें** (Fibrous roots) कहते हैं ।

जड़ों के दो प्रमुख प्रकार हैं, मूसला जड़ें और तंतुमय जड़ें । द्विबीजपत्री वनस्पतियों की मूसला जड़ें होती हैं जब कि एक बीजपत्री वनस्पतियों में तंतुमय जड़ें पाई जाती हैं ।

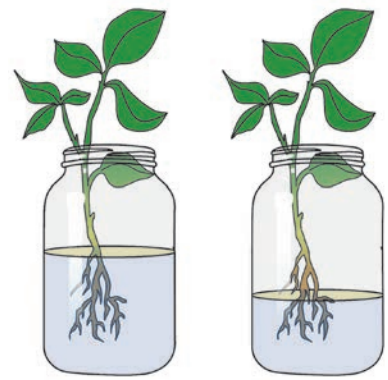
3. एक गमले में मटर, सरसों, गेहूँ, ज्वार, मक्का, धनिया के बीज बोओ । आठ दिनों तक उनकी निगरानी रखो । पौधों की लंबाई एक बित्ताभर हो जाने पर गमले की मिट्‌टी नम हो तब उन्हें हल्के से उखाड़ लो और पानी भरे शंक्वाकार पात्र में रखो । इससे जड़ों को हानि पहुँचे बिना उन पर चिपकी मिट्‌टी निकल जाएगी । अब इन जड़ों का सूक्ष्मता से निरीक्षण करो । किस वनस्पति में मूसला जड़ें और किसमें तंतुमय जड़ें हैं, देखो ।

मक्का, गन्ना, ज्वार जैसी वनस्पतियों में दो प्रकार की जड़ें होती हैं । इनके जमीन में बढ़ने वाली और जमीन के ऊपर तने से निकलने वाली **आगंतुक जड़ें** ऐसे प्रकार होते हैं । मिट्‌टी को जकड़े रखना, पानी और खनिज लवण को अवशोषित करना, पौधे को आधार देना यह जड़ों के निर्धारित कार्य है । निर्धारित कार्यों के अतिरिक्त कुछ वनस्पतियों में जड़ों को अन्य कार्य भी करने पड़ते हैं । इसके चलते उनमें हुए रचनात्मक परिवर्तनों के कारण ऐसी जड़ों को **परिवर्तित जड़ें** कहते हैं । इनमें मुख्यतः वायवीय जड़ें, आधार जड़ें, धावक श्वसन जड़ें समाविष्ट होती हैं ।

4. काँच की एक छोटी बरनी में पानी भरो । उसमें एक पौधा इस प्रकार रखो कि उसकी जड़ें पानी में डूबी रहें । पानी की सतह चिह्नांकित करो । अब पानी पर 5 मिली तेल डालो । दूसरे दिन पानी की सतह नोट करो ।

ऐसा क्यों हुआ, इसकी कक्षा में चर्चा करो ।

2.4 मक्के का पौधा



2.5 पानी का स्तर

थोड़ा सोचो

1. यदि इमली, आम इन वनस्पतियों की जड़ें तंतुमय होती तो क्या होता?
2. जड़ के सिरों को हानि पहुँचे तो क्या होगा?
3. मेथी, पालक, प्याज इन वनस्पतियों में किस प्रकार की जड़ें पाई जाती हैं?

क्या तुम जानते हो ?

बरगद के तने से निकली हुई जड़ें जमीन की ओर बढ़ती हैं । इन्हें जटाएँ कहते हैं । इन जटाओं का क्या उपयोग होता होगा? बरगद के पेड़ में शुरुआत में जटाओं की संख्या कम होती है । कुछ समय पश्चात जटाओं की संख्या बढ़कर उनका मानो जंगल-सा बन जाता है ।

कोलकाता के इंडियन बोटॅनिकल गार्डन में लगभग 250 वर्ष पुराना बरगद का पेड़ है जो बहुत बड़े परिसर में फैला है । इस वृक्ष की हजारों जटाएँ हैं । क्या, ऐसे वृक्ष तुम्हारे परिसर में दिखाई देते हैं ?

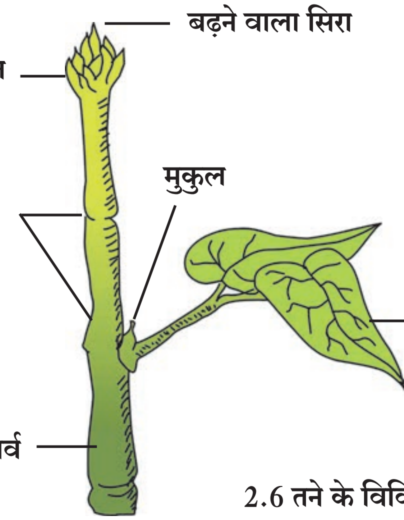
जानकारी प्राप्त करो

मूली, गाजर, चुकंदर इनके जमीन के नीचे के भाग मोटे, मांसल और फूले हुए क्यों होते हैं? ये वनस्पति के कौन-से अंग हैं ?

तंत्रज्ञान के साथ अलग-अलग प्रकार की जड़ों के चित्र प्राप्त करो और अपने मित्रों को ई-मेल द्‌वारा भेजो ।

तना (Stem)

वनस्पतियों के तने की वृद्धि बीज के अंकुर से जमीन के ऊपर होती है। जैसे-जैसे अंकुर बढ़ता है, तने की लंबाई बढ़ती है। तने पर **गाँठें** (Node) होती हैं। गाँठ से पत्ते निकलते हैं। दो गाँठों के बीचवाले भाग को **पर्व** (Internode) कहते हैं। तने के शीर्ष भाग में **मुकुल** (Bud) होता है। कोई टहनी लेकर आकृति में दर्शाए अनुसार उसके अलग-अलग अंग ढूँढ़ो।



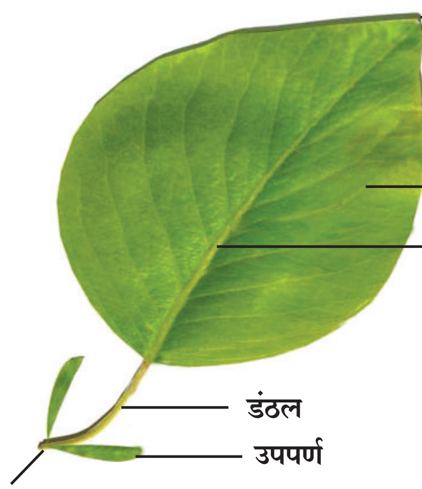
2.6 तने के विविध अंग

तालिका पूर्ण करो। (तुम्हारे परिसर में पाए जाने वाले अन्य वनस्पतियों के तनों की भी जानकारी प्राप्त करो।)

वनस्पति का तना	गाँठ की मोटाई (मिमी)	पर्व की लंबाई (मिमी)
1. गन्ना		
2. मेथी		
3.		

पत्ती (Leaf)

तने की गाँठों से पत्तियाँ निकलती हैं। सामान्य तौर पर वे पतली, फैली हुई और हरी होती हैं। पत्ते के फैले हुए भाग को **पर्णपत्र** (Leaf blade) कहते हैं। पर्णपत्र की कोर को **पर्णकोर** (Leaf margin) कहा जाता है। पर्णकोर सामान्यतः अखंड, खंडित या दाँतेदार होती है।



2.7 पत्तियों के विभिन्न अंग

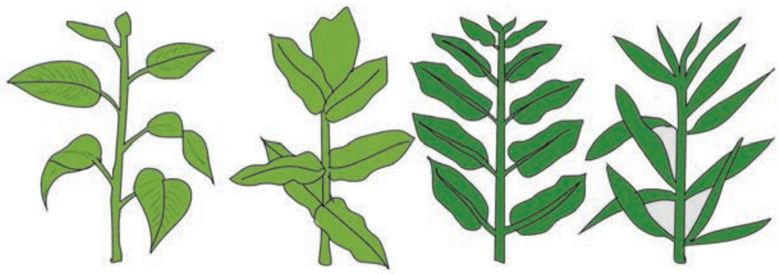
पर्णपत्र के सिरों को **पर्णाग्र** (Leaf apex) कहते हैं। यह सामान्य तौर पर सँकरा, नुकीला या गोलाकार होता है। कुछ वनस्पतियों की पत्तियों के **डंठल** (Petiole) होते हैं। तो कुछ वनस्पतियों की पत्तियों में डंठल नहीं होते। पत्ते के तने से जुड़े हुए भाग को **पर्णाधार** (Leaf base) कहते हैं। कुछ पत्तियों के पर्णाधार के पास छोटे पत्तियों जैसे भाग होते हैं, जिन्हें **उपपर्ण** (Stipules) कहते हैं। क्या सभी वनस्पतियों में उपपर्ण पाए जाते हैं?

कुछ वनस्पतियों के पत्तों में एक ही मध्यशिरा होती है। ऐसी पत्तियों को **सरल पत्ती** कहते हैं। कुछ पत्तियों में मध्यशिरा के दोनों ओर पर्णपत्र अनेक छोटी-छोटी पर्णिकाओं में (Leaflet) विभाजित होती हैं। ऐसी पत्तियों को **संयुक्त पत्ती** कहते हैं। सरल और संयुक्त ये पत्तियों के प्रमुख प्रकार हैं।

निरीक्षण करो तथा चर्चा करो

गुलाब, नीम, हरा धनिया और गुड़हल जैसी वनस्पतियों की छोटी शाखा लेकर निरीक्षण करो ।

तने पर पत्तियों की रचना के अनुसार प्रमुख रूप से एकांतरित, आवर्ती, सम्मुख, वृत्ताकार जैसे विन्यास दिखाई पड़ते हैं । आकारानुसार पर्णपत्रों के गोलाकार, हस्ताकार, तरफदार, अंडाकार जैसे प्रकार पाए जाते हैं ।



एकांतरित आवर्ती सम्मुख वृत्ताकार

2.8 पत्तियों की रचना

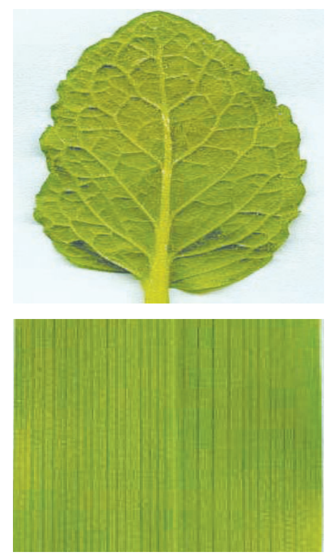
तुमने देखी विशेषतापूर्ण पत्ती का चित्र बनाओ ।

करो और देखो

पीपल का और मकई का एक-एक पत्ता लो । दोनों के पर्णपत्रों का सूक्ष्मता से अवलोकन करो ।

पीपल के पर्णपत्र के बीचोंबीच एक मोटी **शिरा** (vein) होती है । इस शिरा के कारण पर्णपत्र दो भागों में बँटा हुआ दिखता है । इस मुख्य शिरा से उपशिराएँ निकलकर शिराओं का जाल बन जाता है । मकई के पर्णपत्र की सभी शिराएँ पर्णपत्र के तने से जुड़े हुए भाग से निकलकर सिरे तक एक-दूसरे से समांतर होती है । पीपल का पर्णपत्र **जालीदार शिराविन्यास** (Reticulate venation) दर्शाता है । तो मकई का पर्णपत्र **समांतर शिराविन्यास** (Parallel venation) दर्शाता है ।

तुम्हारे आसपास पाई जाने वाली कुछ वनस्पतियों की पत्तियों का सूक्ष्मता से निरीक्षण करो और शिराविन्यास पहचानो ।



2.9 पत्तियाँ

थोड़ा मनोरंजन !

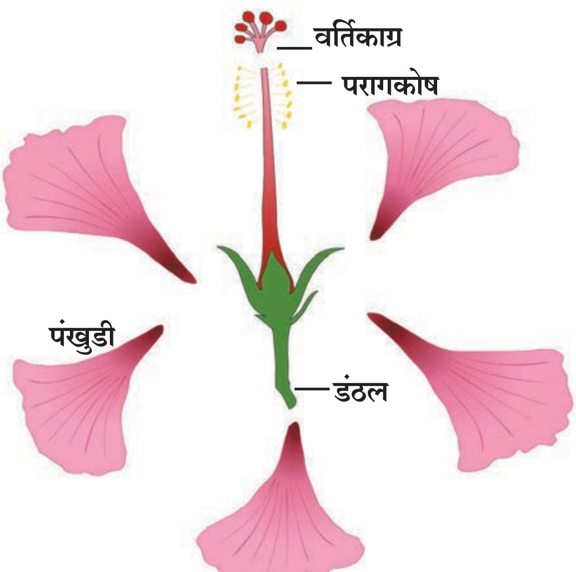
पीपल का जमीन पर पड़ा हुआ एक पत्ता लो और उसे 15-20 दिन पानी में भिगोकर रखो । पानी से बाहर निकालकर सुखाओ । इस जालीदार पत्ते का उपयोग कर उससे भेंटकार्ड बनाओ ।

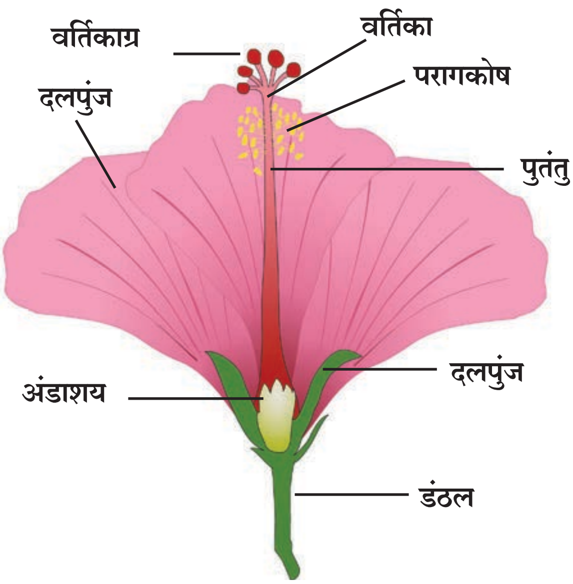
परिसर के वनस्पतियों का निरीक्षण कर तालिका पूरी करो ।

क्र.	वनस्पति	पत्तियों का प्रकार	पर्णपत्र का आकार	शिराविन्यास	पर्णकोर का आकार	पर्णाग्र का आकार	डंठल है / नहीं	उपपर्ण है / नहीं	तने पर पत्तियों का विन्यास
1.	मकई								
2.	देवकली								
3.	पीपल								
4.	मदार								

फूल (Flower)

करो और देखो 1. गुड़हल का पूर्ण रूप से खिला हुआ एक फूल लो और उसका निरीक्षण करो ।





2.10 गुड़हल के फूल का काट

फूल का छोटा या लंबा डंठल (Pedicel) होता है । डंठल का दूसरा सिरा तने से जुड़ा होता है । डंठल के ऊपर का भाग जहाँ फूल उगता है, सामान्य रूप से चौड़ा और फूला हुआ होता है । इसे पुष्पाधार (receptacle) कहते हैं । फूल की पंखुड़ियाँ और अन्य भाग इस पुष्पाधार पर स्थित होते हैं ।

निदलपुंज (Calyx) : कली की अवस्था में पंखुडियाँ हरे रंग के पत्ते जैसे अंग से ढँकी होती हैं । फूल का हरे रंग का यह मंडल निदलपुंज कहलाता है ।

दलपुंज (Corolla) : दलपुंज पंखुड़ियों (Petals) का बना होता है । अलग-अलग फूलों के दलपुंज जैसे गुलाब, मोगरा, गुलदाउदी, गुड़हल, तगर, कनेर इन फूलों के दलपुंजों के आकार, गंध तथा रंग का निरीक्षण करो ।

पुमंग (Androecium) : यह फूल का पुल्लिंगी भाग है । यह पुंकेसर का बना होता है । इसके परागकोष तथा पुतंतु ऐसे दो भाग है ।

जायांग : (Gynoecium) : यह फूल का स्त्रीलिंगी भाग है । यह स्त्रीकेसराग्र, वर्तिका और बीजांडकोष का बना होता है ।

2. एक नई ब्लेड लो । फूल को वर्तिकाग्र से डंठल तक लंबवत काँटो । फूल के दो भागों की रचना तुम्हें समान दिखाई देगी ।

परागकोष पक जाने पर फूटता है और परागकण बाहर आते हैं । परागकण वर्तिकाग्र पर गिरते हैं । वर्तिकाग्र पर परागकणों के गिरने की क्रिया को **परागण** (Pollination) कहते हैं । इस परागण के कारण बीजांड का निषेचन होकर उसका रूपांतरण बीज में तथा बीजकोष का रूपांतरण फल में होता है ।

थोड़ा सोचो फूलों पर मंडराने वाली तितलियों का वनस्पतियों को क्या उपयोग हो सकता है ?

विभिन्न फूलों का निरीक्षण करो और नीचे दी गई तालिका बनाकर नोट करो ।

फूल का नाम	निदलों की संख्या	जुड़े हुए या स्वतंत्र	दलों की संख्या	दल जुड़े हुए या स्वतंत्र	पुमंग एवं जायांग का स्वरूप

फल (Fruit)

दैनिक जीवन में हम अलग-अलग प्रकार के फलों का उपयोग करते हैं। हर फल की अपनी विशेषता होती है। फल के आकार, रंग, स्वाद आदि में विविधता पाई जाती है। आम में एक ही गुठली होती है तो कटहल में अनेक गरे और हर एक गरे में एक बीज होता हैं।

बेर, आम, चीकू, सेब आदि फलों का निरीक्षण करो। क्या दिखता है ? इनमें बीजकवच तथा बीज की रचना अलग-अलग होती हैं। काजू जैसे कुछ फलों में बीज फल के बाहर की ओर होता है।

मूँगफली, मटर, गेहूँ, ज्वार इन बीजों को तीन से चार घंटे पानी में भिगो कर रखो। चुटकी में पकड़कर बीज को दबाओ। किन बीजों के दो समान भाग होते हैं, देखो। जिन बीजों के दो समान भाग होते हैं उन्हें **द्विबीजपत्री** (Dicotyledons) तथा जिन बीजों के दो समान भाग नहीं हो पाते उन्हें **एकबीजपत्री** (Monocotyledons) कहते हैं।

2.11 विविध फल और बीज

स्वाध्याय

1. **वनस्पतियों के तीन उदाहरण दो :**
   अ. काँटेदार कवच वाले फलवाली -
   आ. तने पर काँटे वाली -
   इ. लाल फूलों वाली -
   ई. पीले फूलों वाली -
   उ. रात के समय में पत्ते बंद करने वाली -
   ऊ. एक ही बीजवाले फल देने वाली -
   ए. अनेक बीज वाले फल देने वाली -
2. **किसी एक फूल का निरीक्षण करो, उसके विविध अंगों का अध्ययन करो। उसका वर्णन अपने शब्दों में लिखकर आकृति बनाओ :**
3. **क्या समान, क्या अलग ?**
   अ. ज्वार और मूँग
   आ. प्याज और हरा धनिया
   इ. केले का पत्ता और आम का पत्ता
   ई. नारियल का पेड़ और ज्वार का पौधा
4. **नीचे दिए गए चित्रों का स्पष्टीकरण अपने शब्दों में लिखो :**

अ

आ

LUYS2N

5. **वनस्पति के अंगों के कार्य स्पष्ट करो :**
6. **नीचे कुछ विशेषताएँ दी गई हैं। हर विशेषता दर्शानेवाली पत्ती ढूँढ़कर वनस्पति का वर्णन करो :**
   चिकने पृष्ठभाग वाली, खुरदरा पृष्ठभागवाली, मांसल पर्णपत्र, काँटेदार पर्णपत्रवाली वनस्पति :
7. **आपने अध्ययन किए वनस्पति के विविध अंगों के नाम ढूँढ़ो :**

व	ति	का	ग्र	फ	टा	त	ना
प	प्रां	कु	र	जा	त	पु	र्ण
की	र्व	द	मू	पं	यां	मं	ग
प	गाँ	ल	स	अं	खु	ग	प
र्ण	ठ	पुं	ला	डा	स	डी	डं
त	कु	ज	ज	श	र्व	फू	ठ
ल	बी	जां	ड	य	मु	कु	ल

उपक्रम : संगणक पर 'पेंट ब्रश' सॉफ्टवेअर की सहायता से विविध पत्तियों के चित्र बनाओ और वह फोल्डर अपने नाम से सेव करो।

◆ ◆ ◆

3. प्राकृतिक संसाधनों के गुणधर्म

थोड़ा याद करो

1. हवा में कौन-कौन-सी गैसें होती हैं ? हवा को समांगी मिश्रण क्यों कहते हैं ?
2. हवा में उपस्थित भिन्न-भिन्न गैसों के क्या उपयोग हैं ?

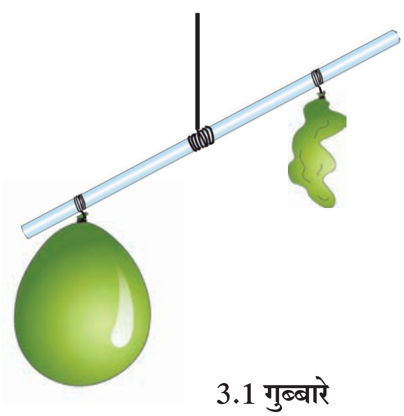
हवा के गुणधर्म (Properties of air)

हमारे चारों ओर हवा होते हुए भी दिखाई नहीं देती फिर भी हम हवा के अस्तित्व का अनुभव कर सकते हैं। साँस लेते समय हवा नाक से अंदर ली जाती है। मुँह के सामने हाथ लेकर फूँक मारें तो हम हवा के स्पर्श का अनुभव करते हैं।

करो और देखो

1. झाड़ू की सींक या शरबत पीने का एक स्ट्रॉ लो। सींक के मध्य में एक धागा इस तरह बाँधो कि वह जमीन के समांतर रहे।

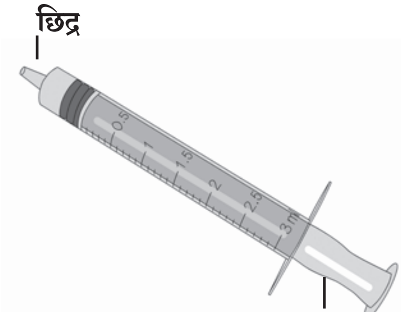
सींक के दोनों ओर दो समान आकारवाले गुब्बारे बाँधो। सींक आड़ी रहे इसका ध्यान रखो। अब एक गुब्बारा निकालो और उसे फुलाकर फिर से सींक पर ठीक पहली जगह पर बाँध दो। अब देखो कि क्या सींक आड़ी रह पाती है ? फुलाया हुआ गुब्बारा और बाँधा हुआ सींक का सिरा नीचे की ओर झुका हुआ दिखाई देगा। इस से यह स्पष्ट होता है कि हवा का भार होता है। गैसों का मिश्रण होने के कारण अन्य पदार्थों की तरह हवा का भी भार और द्रव्यमान होता है।



3.1 गुब्बारे

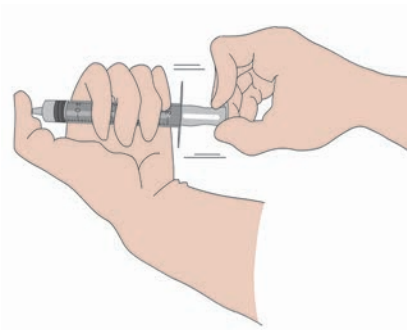
2. बगैर सुई के इंजेक्शन की एक सिरींज लो। उसका पिस्टन खींचो और खींचते समय पिस्टन का निरीक्षण करो।

पिस्टन सहजता से बाहर की ओर खींचा जा सकता है। बाहर खींचा हुआ पिस्टन हाथ छोड़ने पर भी अपने जगह पर ही रहता है। पिस्टन को अंदर ढकेलो। अब सिरींज का सूई लगानेवाला छिद्र अंगूठे की सहायता से बंद करो और पिस्टन को बाहर की ओर खींचकर हाथ छोड़ दो। पिस्टन खींचने के लिए बल अधिक लगाना पड़ा या कम? हाथ छोड़ने पर क्या पिस्टन वहीं का वहीं रह जाता है ?



हवा में स्थित गैसों के अणु निरंतर हलचल करते हैं। ये अणु जब किसी वस्तु से टकराते हैं तब उस वस्तु पर वे दाब निर्माण करते हैं। हवा के इस दाब को हम 'वायुमंडलीय दाब' कहते हैं।

सिरींज का छिद्र बंद कर पिस्टन खींचने पर सिरींज में स्थित हवा को अधिक अवकाश प्राप्त होता है और हवा विरल हो जाती है। इसी कारण सिरींज में स्थित हवा का दाब कम हो जाता है। बाहरी हवा का दाब तुलनात्मक रूप से बहुत अधिक होता है। इसी कारण बाहर की ओर खींचा हुआ पिस्टन हाथ छोड़ने पर तुरंत अंदर की ओर खिंच जाता है। यही सिरींज अलग-अलग स्थितियों में रखकर तुम यही प्रयोग दोहराओगे तो भी पिस्टन उतना ही अंदर ढकेला हुआ दिखेगा। इससे हमें यह स्पष्ट होता है कि वायुमंडलीय दाब सभी दिशाओं में समान होता है।



3.2 हवा का दाब

जानकारी प्राप्त करो

क्या चंद्रमा पर वायुमंडलीय दाब होगा ?

क्या तुम जानते हो ?

सामान्य रूप से समुद्र तल पर वायुमंडलीय दाब लगभग 101400 न्यूटन प्रति वर्ग मीटर होता है । वायुदाबमापी से यह नापा जा सकता है । समुद्रतल से ऊँचाई की ओर जाने पर वायुमंडलीय दाब कम होता जाता है ।

थोड़ा मनोरंजन

पानी से लबालब भरी हुई प्याली पर गत्ते का टुकड़ा रखो । गत्ते के टुकड़े को हाथ से आधार देकर प्याले को तुरंत उल्टा करो । हाथ का आधार हटा लो । तुम्हें क्या समझ में आया ?

ऐसा हुआ था ....

सन 1726 में स्वीडिश वैज्ञानिक डेनिअल बर्नॉली ने सिद्धांत प्रतिपादित किया । हवा का वेग बढ़ने पर उसका दाब कम होता है जबकि हवा का वेग कम होने पर उसका दाब बढ़ता है । किसी वस्तु के हवा में गतिशील होने पर उस वस्तु की गति की लंब दिशा में हवा का दाब कम होता है और फिर आसपास की हवा अधिक दाब से कम दाब की ओर जोर से बहने लगती है ।

वैज्ञानिक डॅनियल बर्नॉली का छायाचित्र इंटरनेट से लेकर यहाँ चिपकाओ । संगणक से इसे प्राप्त करने के लिए की गई कृति की क्रमबद्ध जानकारी दो ।

निरीक्षण करो तथा चर्चा करो

प्लास्टिक के एक कप में पानी लेकर उसमें एक स्ट्रॉ सीधा खड़ा करो । दूसरे स्ट्रॉ का एक छोटा टुकड़ा पहले स्ट्रॉ के मुँह के पास समकोण बनाते हुए पकड़ो । स्ट्रॉ के छोटे टुकड़े से जोर से फूँक मारो । तुम्हें पानी का फौवारा उठता हुआ दिखाई देगा । ऐसा क्यों हुआ ?

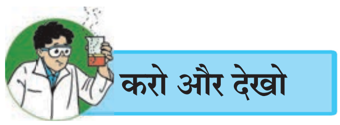
छोटे स्ट्रॉ से फूँक मारने पर उसके सामने की हवा दूर ढकेली जाती है और इस कारण उस स्थान की हवा का दाब कम हो जाता है । कप में डूबे स्ट्रॉ के मुँह के पास की हवा का दाब, वायुमंडलीय दाब से कम होता है । इस कारण कप का पानी अधिक दाब से कम दाब की ओर अर्थात ऊपर की दिशा में ढकेला जाता है । यही पानी फौवारे के रूप में बाहर आता है । तुम पाओगे कि जितनी जोर से फूँक मारी जाएगी, फौवारा उतना ही अधिक उठेगा । स्ट्रॉ का यह फौवारा बर्नॉली के सिद्धांत पर कार्य करता है ।

3.3 हवा के दाब का परिणाम

थोड़ा सोचो

हवा का तापमान बढ़ने पर उसका हवा के दाब पर क्या परिणाम होता है ?

जब दो स्थानों की हवा के दाब में अंतर आता है तब हवा अधिक दाबवाले स्थान से कम दाबवाले स्थान की ओर प्रवाहित होती है । उस समय हमें पवन बहती हुई महसूस होती है । अतः दो स्थानों के वायुदाबों में होने वाले अंतर के परिणाम स्वरूप हवा बहती है । इस संबंध में तुम्हें भूगोल के 'पवन' प्रकरण से और अधिक जानकारी मिलेगी।



एक गिलास में पौन ऊँचाई तक बर्फ के टुकड़े लो । अब निरीक्षण करो । गिलास के बाहर पानी कैसे आया ?

गिलास में बर्फ के टुकड़े रखने पर गिलास के आसपास की हवा को ठंडक मिलती है । हवा में वाष्प के रूप में स्थित पानी को ठंडक प्राप्त होने से विशिष्ट तापमान पर उसका संघनन होता है । इसी कारण वाष्प का रूपांतरण पानी में होता है । यही पानी गिलास के बाहर के पृष्ठभाग पर एकत्र होता है ।

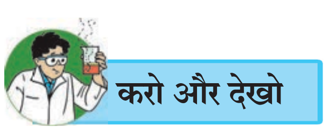
हवा में आर्द्रता का अनुपात भिन्न-भिन्न स्थानों पर भिन्न-भिन्न होता है । उसी प्रकार दिन भर की अवधि में भी हवा की आर्द्रता का अनुपात बदलता है ।

हवा में आर्द्रता का अनुपात उसके वाष्प को संग्रहित करने की क्षमता के अनुसार होता है । रात में या भोर में जब हवा का तापमान कम होता है तब उसकी वाष्प को संग्रहित करने की क्षमता कम होती जाती है । उस समय हवा की अतिरिक्त वाष्प का पानी की बूँदों में रूपांतरण होता जाता है । इसे ही हम 'ओस' कहते हैं ।

3.4 **गिलास के बाहर एकत्र पानी**

दोपहर में हवा का तापमान बढ़ने पर हवा की वाष्प को संग्रहित करने की क्षमता भी बढ़ती है । हवा की वाष्प धारण करने की बढ़ी हुई क्षमता की अपेक्षा हवा में उपस्थित वाष्प का अनुपात कम होता है । उस समय हवा शुष्क महसूस होती है । वर्षा ऋतु में और समुद्र तट पर हवा में वाष्प की मात्रा अधिक होती है, ऐसे समय हमें उमस महसूस होती है ।

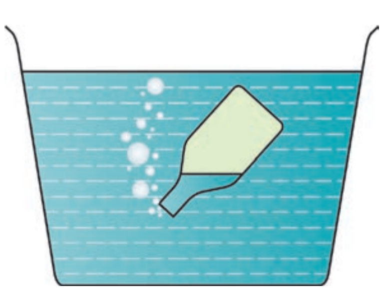
ग्रीष्म ऋतु में कपड़े जल्दी सूखते हैं परंतु वर्षा ऋतु में कपड़े जल्दी नहीं सूखते । ऐसा क्यों होता है ?



1. खाली बोतल को ढक्कन न लगाते हुए उल्टा करके पानी के चौड़े बरतन में तिरछी डुबाओ, तुम्हें क्या दिखाई देता है ?
2. गुब्बारे में हवा भरने पर उस में क्या परिवर्तन होता है ?

उपर्युक्त सभी कृतियों द्‌वारा यह स्पष्ट होता है कि जगह घेरना, निश्चित आयतन होना, भार और द्रव्यमान होना हवा के विभिन्न गुणधर्म हैं ।

हवा कुछ गैसों, धूल, धुएँ और वाष्प के अतिसूक्ष्म कणों का समांगी मिश्रण है । इस कारण वायुमंडल में प्रकाश का प्रकीर्णन होता है । जब प्रकाश की किरणें अत्यंत सूक्ष्म कणों पर गिरती हैं तब ये कण सभी दिशाओं में प्रकाश को फैलाते हैं । इस प्राकृतिक घटना को प्रकाश का प्रकीर्णन (Scattering of light) कहते है ।



3.5 **हवा के गुणधर्म**

तापमान नियंत्रण (Temperature control)

पृथ्वी को सूर्य से ऊर्जा प्राप्त होती है । इस ऊर्जा को पृथ्वी ऊष्मा के रूप में वापस उत्सर्जित करती है । पृथ्वी के चारों ओर उपस्थित हवा की वाष्प, कार्बन डाइऑक्साइड जैसे घटक इस ऊष्मा का कुछ भाग अवशोषित कर उसे हवा के अन्य घटकों को देते हैं । जिसके कारण पृथ्वी का पृष्ठभाग गर्म रहता है और पृथ्वी के सजीव जगत के लिए अनुकूल होता है । पृथ्वी पर हवा नहीं होती तो पृथ्वी के पृष्ठभाग का औसत तापमान बहुत ही कम हो जाता ।

थोड़ा सोचो

1. यदि हमारे आसपास की पूरी हवा निकाल दी जाए तो क्या होगा ?
2. क्या अंतरिक्ष में ध्वनि सुनाई देगी ?

ध्वनि का संचरण (Sound transmission)

आसपास के परिसर से सुनाई देने वाली आवाज हम तक हवा द्‌वारा पहुँचती है । तापमान में परिवर्तन के कारण हवा का घनत्व भी बदलता है । ठंड में हवा का घनत्व बढ़ता है । शीत ऋतु में भोर के समय दूर से आती रेल की सीटी की आवाज स्पष्ट सुनाई देती है । इससे यह समझ में आता है कि ध्वनि के संचरण के लिए हवा का माध्यम के रूप में उपयोग होता है ।

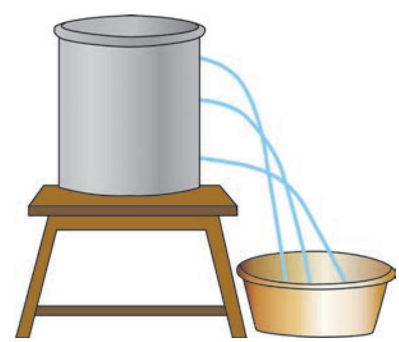
पानी के गुणधर्म (Properties of water)

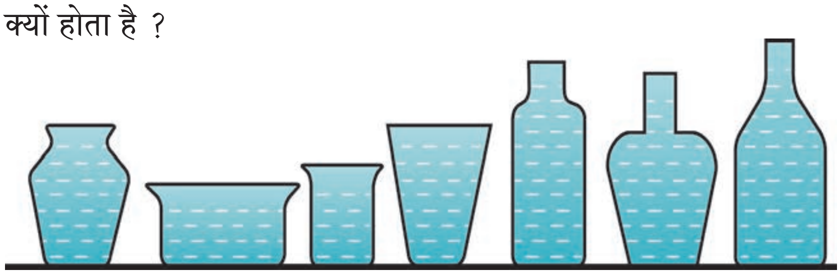
थोड़ा याद करो पानी कौन-कौन-सी अवस्थाओं में पाया जाता है ?

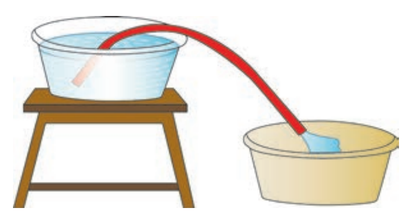
दिखाए दिए गए चित्रों से तुम क्या निष्कर्ष निकालोगे ?

सामान्य तापमान पर पानी द्रव अवस्था में पाया जाता है । पानी एक प्रवाहमान पदार्थ है । पानी का अपना का आकार नहीं है परंतु आयतन होता है । सूक्ष्मछिद्र से या अतिसूक्ष्म दरार से भी वह रिसता है ।

तेल लगी हुई थाली में थोड़ा सा पानी डालने पर पानी थाली में फैलता नहीं बल्कि उसकी छोटी-छोटी गोलाकार बूँदें बन जाती हैं । ऐसा क्यों होता है ?







3.6 पानी के गुणधर्म

करो और देखो

1. प्लास्टिक की एक बोतल में आधे से अधिक पानी लो । पानी के स्तर पर बोतल की सतह पर निशान बनाओ । यह बोतल बर्फ तैयार करने के लिए फ्रीजर में खड़ी रखो । दूसरे दिन फ्रीजर को खोलकर देखो । पानी बर्फ में बदला हुआ दिखाई देगा । बर्फ की सतह/स्तर नोट करो । यह पानी की सतह से बढ़ी हुई दिखाई देगी ।

इससे तुम्हें क्या समझ में आया ?

पानी से बर्फ बनते समय वह जमता है, तब उसका प्रसरण होता है और उसका आयतन बढ़ता है । पानी के जमने पर उसके मूल आयतन में कितनी वृद्‌धि हुई ? कितने अनुपात में ?

2. एक बाल्टी लो और उसमें पानी भरो । उसमें बहुत सारी विभिन्न वस्तुएँ डालो। इनमें से कौन-सी वस्तुएँ पानी में डूब जाती हैं और कौन-सी तैरती है? उनकी सूची बनाओ ।

3. एक बरतन लो । उसमें थोड़ा पानी डालो । अब बर्फ के कुछ टुकड़े डालो और निरीक्षण करो ।

बर्फ के टुकड़े पानी पर क्यों तैरते हैं ?

बर्फ पानी से हल्का होता है । जब पानी जमकर बर्फ में बदलता हैं तब वह अपने मूल रूप की तुलना में हल्का होता है । पानी जमते समय अर्थात उसका ठोस अवस्था में रूपांतरण होते समय उसका आयतन बढ़ता है और बर्फ का घनत्व कम हो जाता है । इसलिए बर्फ के टुकड़े पानी पर तैरते है ।

3.7 **पानी का घनत्व**

पानी का घनत्व

पदार्थ के आयतन तथा द्रव्यमान में संबंध : किसी वस्तु दुवारा घेरी गई जगह को आयतन कहते हैं । किसी पदार्थ में समाविष्ट द्रव्य की मात्रा को द्रव्यमान कहते हैं ।

$$\text{घनत्व} = \frac{\text{द्रव्यमान}}{\text{आयतन}}$$

द्रव्यमान को ग्राम तथा आयतन को घन सेमी में नापते हैं ।

$$\text{घनत्व} = \frac{\text{ग्राम}}{\text{घन सेमी}}$$

इसलिए घनत्व की इकाई ग्राम प्रति घन सेमी है ।

एक लीटर पानी का द्रव्यमान 1 किलोग्राम है तो पानी का घनत्व कितना होगा?

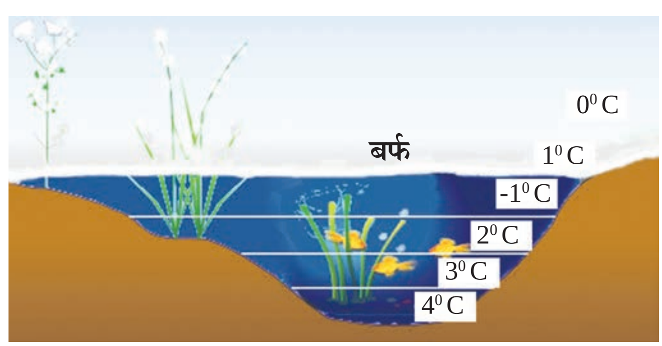
विचार करो :- द्रव रूप पानी का बर्फ में अवस्था परिवर्तन होते समय क्या उसका द्रव्यमान बदलेगा ?

पानी का असंगत व्यवहार (Anomalous behaviour of water)

सामान्य रूप से पदार्थ का तापमान कम करने से उसका घनत्व बढ़ता है और आयतन कम होता है परंतु पानी इसका अपवाद है ।

4. एक गिलास भर पानी पाँच से दस मिनिट तक फ्रीजर में रखो । बाद में वह गिलास निकालो और उसका सावधानीपूर्वक निरीक्षण करो ।

पानी के जमने की शुरूआत कहाँ तक /कौन-सी दिशा से हुई ?



3.8 **पानी का असंगत व्यवहार**

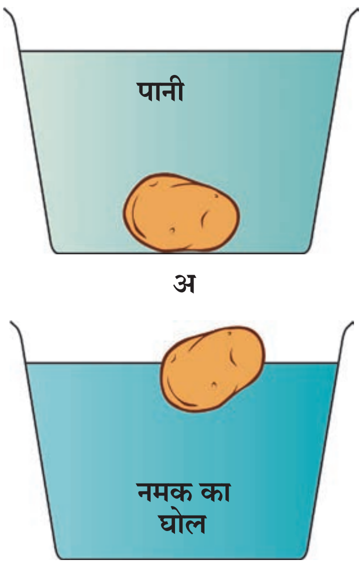
पानी के घनत्व की एक विशेषता है । सामान्य तापमान का पानी ठंडा होने पर उसका घनत्व सामान्य द्रवों की तरह बढ़ता है परंतु पानी का तापमान 4 ^{0}C से कम होने पर पानी का घनत्व कम होते जाता है । अर्थात 4 ^{0}C तापमान पर पानी का घनत्व सर्वाधिक होता है और 4 ^{0}C के पानी का तापमान कम करने पर उसका घनत्व कम होकर आयतन बढ़ता है । अतः 4 ^{0}C के नीचे तापमान जाने पर पानी में प्रसरण होता है, इसे ही जल का असंगत व्यवहार कहते हैं ।

थोड़ा सोचो

अत्यधिक ठंडे प्रदेशों में नदी, तालाब जमने पर भी जलचर जीवित कैसे रहते हैं ?

करो और देखो

दो बड़े गिलास लो । उनमें पानी डालो । अब एक गिलास के पानी में 4-5 चम्मच नमक डालकर उसे पूर्णतः घोल लो । अब दूसरे गिलास के पानी में एक आलू डालो । आलू पानी में डूबेगा । आलू गिलास से बाहर निकालो और नमक के पानी में डालो । निरीक्षण करो ।



3.9 घनत्व का परिणाम

पानी में नमक घुलने के कारण पानी के घनत्व में वृद्धि होती है और इसी बढ़े हुए घनत्व के कारण आलू पानी में तैरने लगता है ।

कुएँ, तालाब के पानी में तैरने की अपेक्षा समुद्र में तैरना अधिक आसान क्यों होता है ?

उपर्युक्त कृति में गिलास के पानी में नमक डालने पर वह घुलता है और दिखाई नहीं देता । इस प्रकार नमक का अदृश्य होना यानि निश्चित रूप से क्या होता है ?

पानी में नमक के कण घुलते समय फैलते हैं । धीरे-धीरे वे कण अधिक छोटे होते-होते अंत में दिखाई नहीं देते, इसका मतलब वे पूर्णतः पानी मे मिश्रित होते हैं, इसे ही घुलना कहते हैं ।

विलेय : जो पदार्थ घुलता है - नमक

विलायक : जिस पदार्थ में विलेय घुलता है - पानी

विलयन : जब विलेय और विलायक एक-दूसरे में पूर्णरूप से मिश्रित होते है ।

गुणधर्मों के आधार पर पानी के उपयोग

1. पानी की प्रवाहनीयता के कारण उसका उपयोग जल यातायात के लिए किया जाता है । ऊँचाई से नीचे गिरने वाले पानी का उपयोग करके जनित्र की सहायता से विद्युत का निर्माण किया जाता है ।
2. उत्तम शीतक होने के कारण गाड़ियों के रेडिएटर्स के इंजिन के तापमान को नियंत्रित करने के लिए पानी का उपयोग किया जाता है ।
3. पानी में अनेक प्रकार के पदार्थ घुलते हैं । पानी सार्वत्रिक विलायक है । विलायक के रूप में पानी का उपयोग कारखानों, प्रयोगशालाओं, भोज्य पदार्थों, शरीर में होने वाले पाचक क्रियाओं, उत्सर्जन आदि अनेक प्रकार की प्रक्रियाओं में होता है ।
4. नहाना, कपड़े धोना, बरतन साफ करना आदि के लिए पानी का उपयोग किया जाता है ।

थोड़ा याद करो

1. मृदा का क्या अर्थ है? मृदा कैसे बनती है ?
2. मृदा के विभिन्न घटक कौन-से है ?

मृदा के गुणधर्म (Properties of soil)

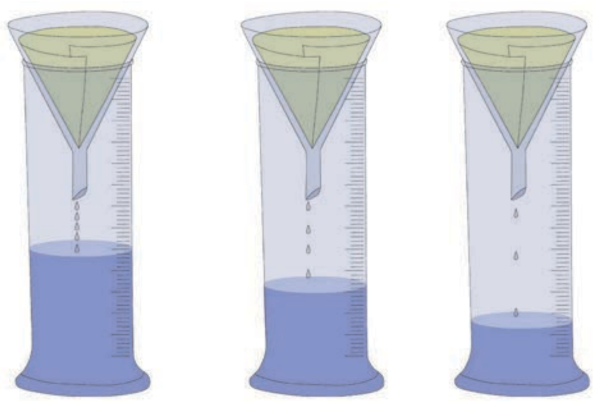
मिट्टी या मृदा का एक महत्त्वपूर्ण गुणधर्म उसका रंग है । अनेक प्रक्रियाओं के परिणामस्वरूप मिट्टी को रंग मिलता है । जमीन के पृष्ठभाग की मिट्टी का रंग उसके नीचेवाली सतह की तुलना में गाढ़ा होता है । मिट्टी अलग-अलग रंग की होती है जैसे काली, लाल, ताम्रवर्णी, पीली, राखीली ।

जमीन के वर्गीकरण के लिए मृदा के रंग तथा गठन/बुनावट उपयोगी सिद्ध होते हैं । इस प्रकार जमीन के अनेक गुणधर्म दिखाने के लिए वे अप्रत्यक्ष रूप से उपयुक्त होते हैं । इसी प्रकार रंग और गठन के आधार पर मिट्टी की उर्वरकता, पानी का निकास, पानी रोककर रखने की क्षमता जैसी अनेक बातें स्पष्ट होती है । मृदा का रंग उसके गठन, जैविक घटकों तथा लौह, चूना जैसे रासायनिक घटकों पर निर्भर करता है ।

करो और देखो

सामग्री : तीन मापनपात्र, तीन कीप, छन्ना कागज, पानी, महीन बालू, मोटी बालू, गमले की मिट्टी आदि।

विधि : काँच के तीन कीपों में छन्नक कागज की परत बिछाओ । इनमें से एक छन्नक कागज पर (अ) मोटी बालू दूसरे पर (ब) महीन बालू और तीसरे पर (क) दोमट मिट्टी समान अनुपात में भरो । तीनों कीपों में पानी समान मात्रा में डालो और मापनपात्र में कितना पानी जमा हुआ है यह देखो। इससे तुम क्या निष्कर्ष निकालोगे ?



3.10 एकत्र होने वाला पानी

मृदा का गठन / बुनावट (Soil texture)

मिट्टी के विभिन्न आकार के कणों के अनुपात के अनुसार मिट्टी का गठन तय किया जाता है । बुनावट के अनुसार मिट्टी के निम्नलिखित प्रकार होते हैं ।

बलुई मिट्टी (Sandy soil) : बलुई मिट्टी में बालू तथा मोटे कणों का अनुपात अधिक होता है । इसमें से पानी की निकासी जल्दी होती है । ऐसी मृदा मशक्कत के लिए आसान होती है । बलुई मिट्टी के कण सिलीकॉन डायऑक्साइड (क्वार्टज्) नामक खनिज से बने होते हैं, वे पानी में नहीं घुलते इस कारण मिट्टी की पोषकतत्वो की आपूर्ति करने की क्षमता बहुत कम होती है ।

दोमट मिट्टी (Silt soil) : इस मिट्टी के कणों का आकार मध्यम होता है । दोमट मिट्टीयुक्त जमीन बलुई जमीन की तरह मशक्कत के लिए आसान नहीं होती लेकिन चिकनी मिट्टी की तरह मशक्कत के लिए कठिन भी नहीं होती । इस मिट्टी में जैविक घटक अधिक मात्रा में होते है । इस मिट्टी की पोषक तत्वों की आपूर्ति करने की क्षमता बहुत अधिक होती है । इस मिट्टी को गाद मृदा भी कहते हैं।

चिकनी मिट्टी (Clay soil) : इस मिट्टी में मिट्टी के सूक्ष्म आकारवाले कण सर्वाधिक होते हैं । चिकनी मिट्टी के कण स्पर्श करने पर चिकने लगते हैं । चिकनी मिट्टी में पानी धारण करने की क्षमता अधिक होती हैं ।

3.11 मृदा के प्रकार

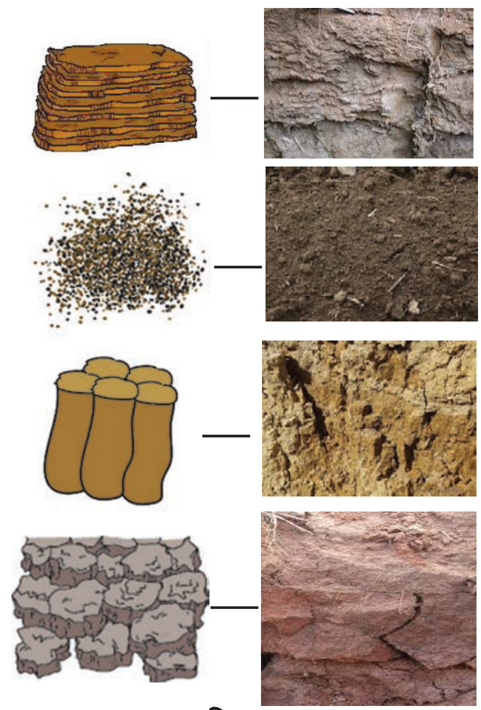
1. चिकनी मिट्‌टी को 'भारी' अथवा 'मशक्कत के लिए कठिन' मिट्‌टी क्यों कहते हैं ?
2. बलुई मिट्‌टी को मशक्कत के लिए 'हलकी' मिट्‌टी क्यों कहते हैं ?
3. दोमट मिट्‌टी की पानी धारण करने की क्षमता कैसी होती हैं ?
4. कौन-सी मिट्‌टी फसलों के लिए योग्य हैं, क्यों ?

मृदा की रचना (Soil Structure)

मिट्‌टी के कणों की रचना के अनुसार स्तरीय, कण स्वरूप, स्तंभाकार और ढेले के स्वरूप में मिट्‌टी की रचना पाई जाती है ।

मृदा रचना का महत्त्व

मृदा की रचना पर जमीन की उर्वरकता निर्भर होती है । अच्छी मृदा रचना से निम्न लाभ होते हैं ।
1. जड़ों को ऑक्सीजन की पूर्ति होती है ।
2. पानी की अच्छी निकासी के कारण वनस्पतियों की जड़ों की योग्य वृद्‌धि होती है ।


3.12 मृदा की रचना

मृदा के उपयोग (Uses of soil)

1. **वनस्पति संवर्धन** : वनस्पति की वृद्‌धि करना ।
2. **जलसंधारण** : मिट्‌टी पानी को धारण करके रखती है इस कारण बाँध, तालाब के माध्यम से हम पानी का बारह मास उपयोग कर सकते है ।
3. **आकार्यता** : मिट्‌टी को हम जैसा चाहे वैसा रूप दे सकते हैं । मिट्‌टी के इस गुणधर्म को मिट्‌टी की 'आकार्यता' कहते हैं । इस गुणधर्म के कारण हम मिट्‌टी से विभिन्न आकार की वस्तुएँ तैयार करते हैं । इन वस्तुओं को तपाकर कठोर बनाया जाता हैं, उदाहरणार्थ - मटकी, मटके, मिट्‌टी के दीये, मूर्तियाँ,ईंट ।

उपयुक्त मृदा के कुछ प्रकार

1. **चीनी मिट्‌टी** (केओलिन) : यह श्वेत रंग की होती है । इस मिट्‌टी से प्लेटे, प्यालियाँ, स्नानघर की टाइलें, टंकियाँ तथा प्रयोगशाला के उपकरण, मुखौटे, बरनी आदि बनाए जाते हैं ।
2. **खड़िया मिट्‌टी** : यह भूरी रंग की होती है । इससे पुतले और मूर्तियाँ तैयार करते हैं । महाराष्ट्र में इसे 'शाडू' मिट्‌टी कहा जाता है ।
3. **टेराकोटा मृदा** : इस मिट्‌टी से गमले, सजावट की वस्तुएँ बनाई जाती है ।
4. **मुलतानी मिट्‌टी** : सौंदर्यप्रसाधनों में उपयोग होता हैं ।

3.13 मिट्‌टी के उपयोग

क्या तुम जानते हो ?

चीनी मिट्टी यह एक 'केओलिनाइट' प्रकार का औद्योगिक खनिज है। यह चीन में पाया जाता है, इस कारण इसे चीनी मिट्टी कहते है। इस मिट्टी को ऊष्मा देने से उसे चमक और कठोरता प्राप्त होती है, इसलिए इसका उपयोग बरतन बनाने के लिए किया जाता है।

मृदा परीक्षण (Soil testing)

मिट्टी का परीक्षण करने से जमीन के घटकों की मात्रा समझ में आती है। मिट्टी का रंग, बुनावट तथा उसमें समाविष्ट कार्बनिक पदार्थों की जाँच परीक्षण में होती है। मिट्टी में किन घटकों की कमी है और उनकी पूर्ति के लिए आवश्यक उपाय निश्चित करने के लिए मृदा परीक्षण किया जाता है।

मृदा परीक्षण के लिए एकत्र किया गया मिट्टी का नमूना आठ से दस दिनों तक खुली जगह में सुखाओ। (धूप में न सुखाकर, छाँव में सुखाओ।) बाद में छालनी से छान लो। मिट्टी के गुणधर्म पहचानने के लिए pH (मान) और विद्युत वाहकता इन दो परीक्षणों का विशेष रूप से उपयोग होता है। विभिन्न प्रयोगों के आधार पर खेतों की मिट्टी की उर्वरकता तुम्हें समझ आएगी।

ऐसा हुआ था ....

डेन्मार्क के वैज्ञानिक सोरेन्सन ने हाइड्रोजन आयनों की सांद्रता पर आधारित pH (मान) की संकल्पना प्रतिपादित की। मिट्टी का pH निश्चित करने के लिए पानी और मिट्टी को 1:2 इस अनुपात में मिश्रित करके उसका विभिन्न सूचकों की सहायता से परीक्षण करते हैं। इस अनुसार मिट्टी के तीन प्रकार होते हैं।

1. अम्लीय मिट्टी – pH 6.5 से कम
2. उदासीन मिट्टी – pH 6.5 ते 7.5
3. क्षारीय मिट्टी – pH 7.5 से अधिक

मिट्टी की उर्वरकता कम होने के कारण –

1. मिट्टी के pH का मान 6 से कम / 8 से अधिक।
2. कार्बनिक पदार्थों की कम मात्रा।
3. जमीन से पानी की निकासी न होना।
4. हमेशा एक ही फसल उगाना।
5. लवणयुक्त पानी का निरंतर उपयोग।
6. रासायनिक कीटनाशकों का बड़ी मात्रा में उपयोग करना।

वैश्विक मृदा दिन : 5 दिसंबर
मिट्टी के संवर्धन / संरक्षण के लिए प्रयत्न करना।

इसे सदैव ध्यान में रखो।

रासायनिक उर्वरकों का अधिक मात्रा में उपयोग करने से जमीन की बुनावट बिगड़ती है और वह जमीन बुआई के लायक नहीं रहती है। जमीन की उर्वरकता बनाए रखने के लिए फसलें अदल-बदल कर उगानी चाहिए।

उदाहरणार्थ – गेहूँ की फसल के बाद जमीन की उर्वराशक्ति कम होती है। इसके बाद मूँगफली, मूँग, मोठ, मटर, अरहर चना, सोयाबीन जैसी फसलें उगानी चाहिए। इससे जमीन की कम हुई उर्वरा शक्ति संतुलित हो जाती है।

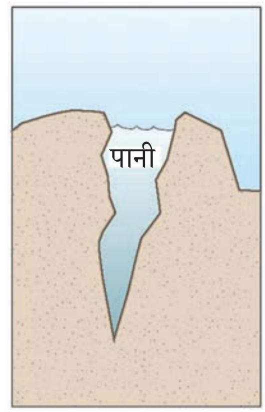
स्वाध्याय

1. **कोष्ठक में दिए गए विकल्पों में से सही विकल्प चुनकर रिक्त स्थानों की पूर्ति करो :**
   (तापमान, आयतन, द्रव्यमान, घनत्व, आर्द्रता, अम्लीय, भार, उदासीन, आकार)
   अ. हवा की वाष्प धारण करने की क्षमता हवा की .... के अनुसार निश्चित होती है ।
   आ. पानी का अपना........... नहीं होता परंतु निश्चित .... और .... होता है ।
   इ. पानी के जमते समय उसका..........बढ़ता है ।
   ई. .... मिट्टी का pH 7 होता हैं ।
2. **ऐसा क्यों कहते हैं ?**
   अ. हवा भिन्न-भिन्न गैसों का समांगी मिश्रण है ।
   आ. पानी सार्वत्रिक विलायक है ।
   इ. स्वच्छता के लिए पानी का विकल्प नहीं है ।
3. **क्या होगा बताओ :**
   अ. हवा में वाष्प का अनुपात बढ़ गया ।
   आ. जमीन में निरंतर एक ही प्रकार की फसलें उगाई ।
4. **बताओ, मैं किसके साथ जोड़ी बनाऊँ ?**

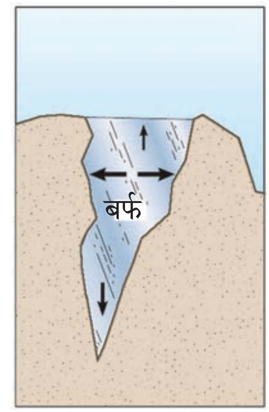
समूह 'अ'	**समूह 'ब'**
1. हवा	अ. उत्सर्जन क्रिया
2. पानी	आ. प्रकाश का प्रकीर्णन
3. मृदा	इ. आकार्यता

5. **सत्य या असत्य पहचानो :**
   अ. बलुई मिट्टी की जलसंधारण क्षमता कम होती है ।
   आ. जिस पदार्थ में विलेय घुलता है उसे विलायक कहते हैं ।
   इ. हवा द्वारा लगने वाले दाब को वायुमंडलीय दाब कहते हैं ।

6. **निम्नलिखित चित्रसंबंधी स्पष्टीकरण तुम्हारे शब्दों में लिखो :**



अ



आ

7. **निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर तुम्हारे शब्दों में लिखो :**
   अ. हवा द्वारा प्रकाश का प्रकीर्णन कैसे होता हैं?
   आ. पानी के विभिन्न गुणधर्म स्पष्ट करो ।
   इ. समुद्र के पानी का घनत्व बारिश के पानी के घनत्व से अधिक क्यों होता है?
   ई. अच्छी मृदारचना का क्या महत्व है?
   उ. मृदा के विविध उपयोग कौन-से हैं ?
   ऊ. किसानों की दृष्टि से मृदा परीक्षण की आवश्यकता और महत्व क्या हैं?
   ए. ध्वनि के संचरण के लिए हवा का क्या महत्व है?
   ऐ. पानी से पूर्णतः भरी हुई काँच की बोतल फ्रीजर में क्यों नहीं रखनी चाहिए?

उपक्रम : मृदा परीक्षण प्रयोगशाला देखने जाओ । मृदा परीक्षण की प्रक्रिया को समझकर दूसरों को बताओ ।

LV8N4B

◆ ◆ ◆

4. सजीवों में पोषण

थोड़ा याद करो

1. कुपोषण क्या है ?
2. कुपोषण रोकने के उपाय कौन-से हैं?

पोषण (Nutrition)

सजीवों में कुछ जीवन प्रक्रियाएँ निरंतर चलती रहती हैं । अपने शरीर की वृद्धि एवं उसे स्वस्थ रखने हेतु जिन पदार्थों के **पाचन** (Digestion) और **स्वांगीकरण** (Assimilation) से ऊर्जा प्राप्त होती है उन्हें अन्नपदार्थ कहते हैं ।

भोजन से हमें विभिन्न प्रकार के अन्नघटक प्राप्त होते हैं । अन्नघटकों को पोषकतत्त्व कहते हैं । पोषकतत्त्वों को दो वर्गों में विभाजित किया गया है । **बृहत्पोषक तत्त्व** (Macro nutrients) और **सूक्ष्मपोषक तत्त्व** (Micro nutrients).

शरीर को कार्बोज पदार्थ, वसायुक्त पदार्थ और प्रथिनों की आवश्यकता अधिक मात्रा में होती है, जब कि खनिज, लवणयुक्त पदार्थ एवं जीवनसत्त्वों की आवश्यकता बहुत कम मात्रा में होती है ।

स्वयंपोषी वनस्पतियाँ (Autotrophic Plants)

बताओ तो

वनस्पतियाँ अपना अन्न कैसे तैयार करती हैं?

वनस्पतियों को भी वृद्धि के लिए भोजन की आवश्यकता होती है । वे अपना भोजन स्वयं तैयार करती हैं । वनस्पतियाँ जमीन में स्थित पानी, पोषकतत्त्व और हवा में उपस्थित कार्बन डायऑक्साइड का उपयोग करके **पर्णहरित** (ChlorophyII) और सूर्यप्रकाश की सहायता से पत्तियों में भोजन बनाती हैं । इस प्रक्रिया को '**प्रकाश संश्लेषण**' (Photosynthesis) कहते हैं ।

सजीवों द्‌वारा, पोषणतत्त्व ग्रहण करके उनका उपयोग करने की प्रक्रिया को **पोषण** कहते हैं ।

पोषण की आवश्यकता

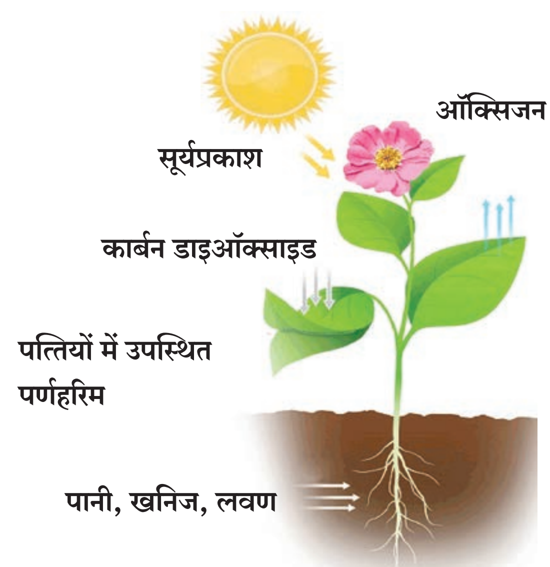
1. कार्य करने हेतु ऊर्जा की आपूर्ति करना ।
2. शरीर की वृद्‌धि और विकास ।
3. कोशिकाओं की छीजन दूर करना और ऊतकों की देखभाल करना ।
4. बीमारियों का प्रतिकार करके शरीर को रोगों से बचाना ।

स्वयंपोषी पोषण (Autotrophic nutrition)

कुछ सजीव अपना भोजन स्वयं बनाते हैं और उससे अपना पोषण करते हैं । पोषण की इस विधि को **स्वयंपोषी पोषण** कहते हैं ।

परपोषी पोषण (Heterotrophic nutrition)

पोषण की जिस विधि में एक सजीव को अन्य सजीवों जैसे वनस्पति या प्राणियों पर निर्भर रहना पड़ता है, उसे **परपोषी पोषण** कहते हैं ।



4.1 प्रकाश संश्लेषण

कार्बन डाइऑक्साइड + पानी $\xrightarrow[\text{पर्णहरिम}]{\text{प्रकाश ऊर्जा}}$ अन्न(ग्लूकोज) + ऑक्सिजन

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{पर्णहरिम}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

वनस्पतियाँ प्रकाश ऊर्जा का रूपांतरण रासायनिक ऊर्जा में करती हैं और इस ऊर्जा का भंडारण भोजन के रूप में करती हैं ।

जड़ जमीन से पानी और लवणों को अवशोषित करती है । तना पानी और क्षार को पत्तियों तक पहुँचाता है । पत्तियों में स्थित सूक्ष्म छिद्रों द्वारा हवा की CO_2 ग्रहण की जाती है । इन छिद्रों को पर्णरंध्र (Stomata) कहते है । पत्तियों के हरितलवक (Chloroplast) में पर्णहरित होता है । यह सूर्यप्रकाश अवशोषित करने में मदद करता है । इस प्रक्रिया में ऑक्सिजन उत्सर्जित होती है ।

प्रकाश संश्लेषण की क्रिया पत्तियों एवं वनस्पति के अन्य हरे अंग जैसे हरे तने, हरी टहनियों में भी होती है क्योंकि इनमें पर्णहरित होता हैं ।

4.2 पत्तियों में स्थित पर्णहरित

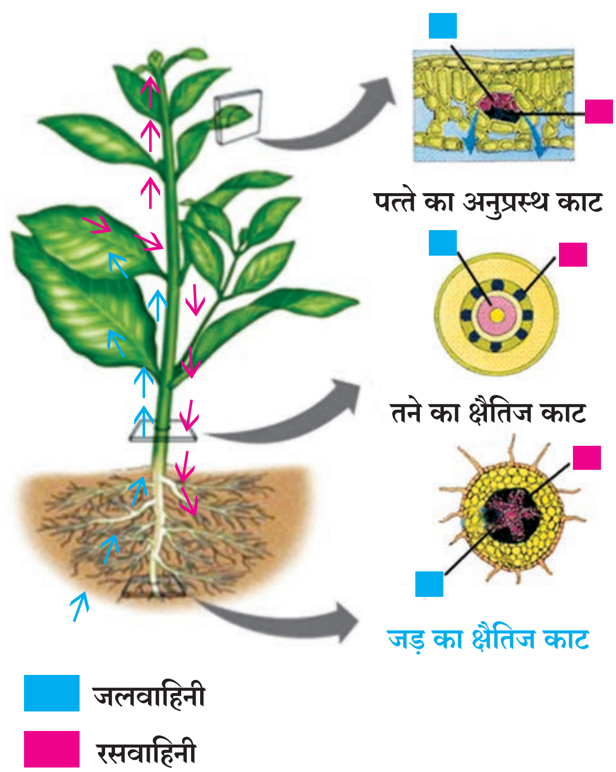
जानकारी प्राप्त करो

पीले, जामुनी और ताम्रवर्ण के पत्तों में प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया कैसे होती हैं ?

वनस्पतियों की परिवहन व्यवस्था (Transport in plants)

कुम्हड़ा की लता का एक टुकड़ा लो, जिसमें 2-3 पत्तियाँ हों । उसके तने का निचला भाग चाकू से पानी में काटो । अब बीकर में थोड़ा पानी लेकर उसमें स्याही की 7-8 बूंदे डालो । लता को पानी में खड़ी स्थिति में रखो और उसमें होने वाले बदलाव का निरीक्षण करो । चर्चा करो ।

वनस्पतियों में **जलवाहिनी** (Xylem) और **रसवाहिनी** (Phloem) के रूप में दो परिवहन व्यवस्थाएँ होती हैं । जड़ों से पानी और लवण वनस्पति के अन्य सभी ऊपर के अंगों तक पहुँचाने का काम जलवाहिनियाँ करती हैं । प्रकाश संश्लेषण द्वारा पत्तियों में तैयार हुआ अन्न (शर्करा और अन्न घटक) वनस्पति के अन्य अंगों के उपयोग और भंडारण हेतु लेकर जाने का कार्य रसवाहिनियाँ करती हैं । इस प्रकार की परिवहन व्यवस्था होने पर भी वनस्पतियों में स्वतंत्र पाचन संस्थान और उत्सर्जन संस्थाएँ नहीं होती है ।



4.3 वनस्पतियों की परिवहन व्यवस्था

जानकारी प्राप्त करो

रासायनिक संश्लेषण क्या होता है ? इस प्रक्रिया द्वारा कौन-सी वनस्पतियाँ भोजन तैयार करती हैं ?

थोड़ा याद करो

वनस्पतियाँ कौन-कौन-से पदार्थ उत्सर्जित करती हैं और क्यों ?

प्रकाश संश्लेषण प्रक्रिया में वनस्पतियाँ कार्बोज पदार्थ बनाती हैं । कार्बन, ऑक्सीजन और हाइड्रोजन से कार्बोज पदार्थ बनते हैं । प्रथिन कार्बन, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन और नाइट्रोजन से बनते हैं । प्रथिन तैयार करने में आवश्यक नाइट्रोजन वनस्पतियाँ कहाँ से प्राप्त करती हैं ?

4.4 शिंबावर्गीय/फलीदार वनस्पति की जड़ें

हवा में नाइट्रोजन गैसीय रूप में होती है परंतु यह गैसीय नाइट्रोजन वनस्पतियाँ अवशोषित नहीं कर पाती । इसलिए नाइट्रोजन का स्थिरीकरण होना अर्थात यौगिक में रूपांतरण होना आवश्यक है । नाइट्रोजन का स्थिरीकरण जैविक तथा वायुमंडलीय इन दोनों प्रक्रियाओं द्वारा होता है ।

नाइट्रोजन का जैविक स्थिरीकरण :

इस पद्धति में दो प्रकार के सूक्ष्म जीव नाइट्रोजन का स्थिरीकरण करते हैं । राइजोबिअम नामक सूक्ष्म जीव द्विबीजपत्री फलीदार वनस्पतियों की जड़ों पर स्थित गाँठों में पाए जाते हैं। ये सूक्ष्म जीव हवा की नाइट्रोजन अवशोषित करते हैं और उसका रूपांतरण नाइट्रोजन के यौगिक में करते हैं । इन मिट्टी के एझेटोबॅक्टर सूक्ष्मजीव वायुमंडलीय नाइट्रोजन का रूपांतरण नाइट्रोजन के यौगिक में करते हैं ।

क्या तुम जानते हो ?

नाइट्रोजन का वायुमंडलीय स्थिरीकरण : बारिश के मौसम में जब आकाश में बिजली चकमती है तब हवा की नाइट्रोजन तथा ऑक्सीजन का रासायनिक संयोग होता है इससे नाइट्रिक ऑक्साइड बनता है । इस नाइट्रिक ऑक्साइड का पुनः ऑक्सीकरण होकर नाइट्रोजन डाइऑक्साइड बनता है ।

यह नाइट्रोजन डाइऑक्साइड बारिश के पानी में घुल जाता है और उसका रूपांतरण नाइट्रिक अम्ल में होता है । यह नाइट्रिक अम्ल वर्षा के जल के साथ जमीन पर आ जाता है । इस आम्ल का जमीन के विविध खनिजों के साथ अभिक्रिया होकर क्षार में रुपांतरण होता है । इस यौगिक रूप नाइट्रोजन का उपयोग वनस्पतियाँ अपनी वृद्धि के लिए करती है ।

4.5 पत्थरफूल

सहजीवी पोषण (Symbiotic nutrition)

दो या अधिक सजीवों के साथ-साथ रहने से पोषण, संरक्षण परस्पर आधार आदि में सहायता मिलती है । इसे **सहजीवी पोषण** कहते हैं ।

कुछ वनस्पतियों की जड़ों पर फफूँदी की वृद्धि होती है । वनस्पति फफूँदी को पोषकतत्त्व उपलब्ध कराती है एवं फफूँदी वनस्पति की जड़ों को लवण तथा पानी उपलब्ध कराती है । शैवाल और कवक साथ-साथ रहते हैं । कवक शैवाल को रहने का स्थान, पानी एवं पोषकतत्त्व उपलब्ध कराता है । बदले में शैवाल कवक को प्रकाश संश्लेषित अन्न देता है । इस सहसंबंध से बनने वाली सहजीवी वनस्पति को **पत्थर फूल** (Lichen) कहते हैं ।

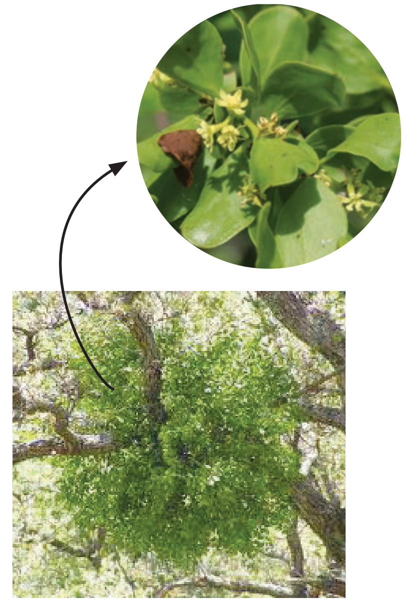
परपोषी वनस्पतियाँ (Heterotrophic plants)

परपोषी वनस्पतियों में पर्णहरित नहीं होता । परपोषी वनस्पतियाँ कैसे जीवनयापन करती होगी ? वे अपना भोजन कैसे प्राप्त करती होंगी ?

क्या तुमने किसी बड़े वृक्ष की शाखाओं पर लिपटी हुई पीले रंग की रस्सीनुमा वनस्पति जिसके पत्ते नहीं हैं, देखी हैं ? उस लता का नाम क्या है ?

जिन वनस्पतियों की अन्य सजीवों के शरीर में या शरीर पर वृद्धि होती है, जो उन सजीवों से अपना भोजन प्राप्त करती हैं, उन्हें परजीवी (Parasitic) वनस्पतियाँ कहते हैं । उदाहरणार्थ - वृक्षादनी, अमरबेल आदि ।

पर्णहरित न होने के कारण अमरबेल पूरी तरह आश्रयदाता वनस्पति पर निर्भर होती है । इसलिए उसे संपूर्ण परजीवी वनस्पति कहते हैं । पादपों पर बढ़ने वाली वृक्षादनी को आपने देखा ही होगा ।



4.6 वृक्षादनी

थोड़ा सोचो

1. लोरेंथस (वृक्षादनी) वनस्पति में प्रकाश संश्लेषण किसके द्‌वारा होता है ?
2. उन्हें पानी और लवण कहाँ से प्राप्त होते हैं ?
3. वृक्षादनी वनस्पति 'अर्ध-परजीवी' के नाम से क्यों जानी जाती हैं ?

कीट भक्षी वनस्पतियाँ (Insectivorous Plants)

कुछ वनस्पतियाँ कीटकों का भक्षण कर उनके शरीर से अपना भोजन प्राप्त करती हैं, यह हमने पिछली कक्षा में पढ़ा है । ये वनस्पतियाँ प्रमुख रूप से नाइट्रोजन के यौगिकों के अभाव वाले पानी या जमीन में पाई जाती हैं । ड्रॉसेरा बरमानी कीटभक्षी है । इस वनस्पति की रचना किसी फूल की तरह होती है । इसकी वृद्धि जमीन से लगभग सटकर होती है । इसकी पत्तियाँ आकर्षक तथा लाल होती हैं और उनकी कोरों पर महीन रेशेदार तंतु होते हैं । इन तंतुओं पर कीटकों को आकर्षित करने वाले चिपचिपे द्रव की बूँदें होती हैं। सन 1737 में श्रीलंका के जोहान्स बर्मन नामक वैज्ञानिक ने इस वनस्पति की खोज की थी । अतः उनके सम्मान में इस वनस्पति का नाम ड्रॉसेरा बर्मानी हैं।

4.7 ड्रॉसेरा बर्मानी

थोड़ा सोचो

घटपर्णी में प्रकाश संश्लेषण की क्रिया होने पर भी वह कीटभक्षी क्यों हैं ?

मृतोपजीवी वनस्पति (Saprophytic Plants)

सजीवों के सड़े हुए मृत अवशेषों पर निर्भर रहने वाली वनस्पतियों को मृतोपजीवी वनस्पति कहते हैं ।

विभिन्न प्रकार के कुकरमुत्ते, फफूँदी, कवक और खमीर (यीस्ट) मृत अवशेषों पर जीवित रहने वाली वनस्पतियाँ हैं । मृत अवशेषों पर गिरने वाले फफूँदी के पाचक रस से इन अवशेषों के कार्बनिक पदार्थों का विघटन होता है । फफूँदी इस विघटन से तैयार होने वाले द्रावण को अवशोषित कर पोषक द्रव्य प्राप्त करती है ।

4.8 मृतोपजीवी वनस्पति

इसे सदैव ध्यान में रखो

कुछ फफूँदियों के कारण अन्न दूषित होता है तथा विभिन्न प्रकार के रोग / बीमारियाँ होती हैं खमीर (यीस्ट) तथा कुछ कुकुरमुत्ते उपयोगी होते हैं । कुछ कवकों में औषधि गुणधर्म पाए जाते हैं । यीस्ट नामक किण्व डबल रोटी बनाने और खट्टापन उत्पन्न करने वाली प्रक्रिया में उपयोग में लाया जाता है । कुकुरमुत्ते में जीवनसत्व और लौह प्रचुर मात्रा में पाया जाता है ।

वनस्पतियों के पोषक द्रव्यों के कार्य और अभाव का परिणाम

पोषकतत्त्व	कार्य	अभाव के कारण होनेवाले परिणाम
नाइट्रोजन	प्रथिन, पर्णहरित और कोशिका द्रव्य इनका महत्त्वपूर्ण घटक है ।	वृद्धि में रुकावट, पत्तियाँ पीली पड़ना ।
फॉस्फोरस	प्रकाश ऊर्जा का रासायनिक ऊर्जा में रूपांतरण ।	समय से पहले पत्तियों का झड़ना, फूल लगने में देरी होना, जड़ों की वृद्धि में रुकावट ।
पोटेशियम	उपापचय क्रिया के लिए आवश्यक ।	तना सँकरा होना, पत्तियाँ मुरझाना, कार्बोज पदार्थ तैयार न होना ।
मैग्नीशियम	पर्णहरित तैयार करना ।	धीमी गति से वदृधि, पत्तियाँ पीली पड़ना ।
लौह	पर्णहरित तैयार करना ।	पत्तियाँ पीली पड़ना ।
मैंगनीज	प्रमुख संप्रेरक पदार्थों की निर्मिति ।	वृद्धि में रुकावट, पत्तियों में दाग लगना ।
जिंक	संप्रेरक तथा उनके घटकों की निर्मिति ।	वृद्धि में रुकावट, पत्तियाँ पीली पड़ना ।

※ तुम्हारे परिसर में पाई जाने वाली वनस्पतियों का निरीक्षण करो । उन्हें कौन-से पोषक तत्त्व नहीं मिल रहे, यह निश्चित करो ।

प्राणियों में पोषण (Nutrition in animals)

प्राणियों में पोषण की संकल्पना के अंतर्गत शरीर के लिए पोषक तत्त्वों की आवश्यकता, अन्नग्रहण की पद्धति और शरीर में होने वाले उसके उपयोग का समावेश होता है ।

थोड़ा याद करो अन्न में पाए जाने वाले विविध पोषक तत्त्व कौन-से हैं ? इनका क्या उपयोग हैं ?

सभी शारीरिक प्रक्रियाएँ सुचारु रूप से चलते रहने के लिए आवश्यक तत्त्व भोजन से मिलते हैं । रक्त द्वारा इन घटकों की शरीर के सभी अंगों को आपूर्ति की जाती है । हमारा ग्रहण किया हुआ भोजन उसी स्वरूप में रक्त में नहीं घुलता । इसलिए अन्न का रूपांतरण रक्त में अवशोषित हो सकने वाले घुलनशील घटकों में होना आवश्यक है । प्राणियों की पोषण क्रिया में भोजन ग्रहण से उत्सर्जन तक विविध सोपान होते हैं ।

पोषण के सोपान

1. **अन्नग्रहण** (Ingestion) – शरीर द्वारा भोजन को ग्रहण करना ।
2. **पाचन** (Digestion)– भोजन का रूपांतरण घुलनशील पदार्थों में होने की प्रक्रिया को अन्न का पाचन कहते है ।
3. **अवशोषण** (Absorbtion) – पाचन के उपरांत तैयार हुए घुलनशील पदार्थों का रक्त में अवशोषित होना ।
4. **स्वांगीकरण** (Assimilation) – अवशोषित घुलनशील पोषक तत्त्वों का शरीर की कोशिकाओं, ऊतकों में परिवहन और ऊर्जा निर्मिति करना ।
5. **उत्सर्जन** (Egestion) – अपचित तथा अशोषित अन्नपदार्थों का शरीर से बाहर निकाला जाना ।

अपने आसपास दिखाई देने वाले प्राणियों का निरीक्षण करो और तालिका पूर्ण करो ।

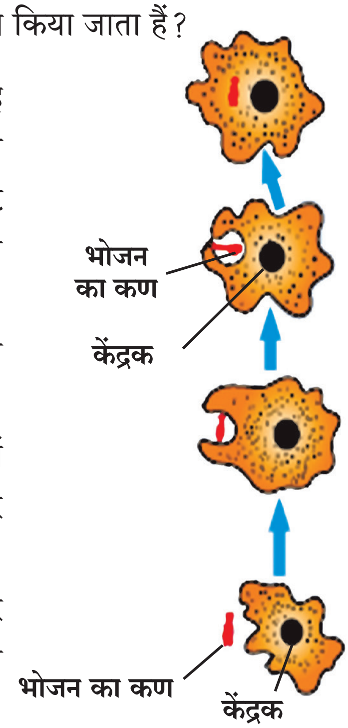
क्र.	प्राणियों के नाम	भोजन का प्रकार/नाम	भोजन ग्रहण की पद्धति
1.	गाय		
2.	मेंढक		

खुरचना, चुभलाना, चूसना जैसी विधियों से ध्यान में आया होगा कि विभिन्न प्राणियों में भोजनग्रहण की पद्धति विभिन्न होती हैं ।

अ. प्राणिसमभोजी पोषण : (Holozoic nutrition)

बताओ तो अमीबा जैसे एककोशिकीय सजीवों में भोजन ग्रहण कैसे किया जाता हैं?

अमीबा में हाथ, मुँह जैसे अंग नहीं होते । यह एककोशिकीय सजीव है । यह अपने शरीर अर्थात कोशिका के किसी भी पृष्ठभाग द्वारा भोजनग्रहण कर सकता है । वह भोजन के कण को चारों ओर से घेरकर उसे अपनी कोशिका में समाविष्ट करता है । इसके बाद भोजन के कण पर प्रक्रिण्वों की क्रिया होती है जिससे उसका पाचन होता है । भोजन का अपचित भाग वहीं छोड़कर अमीबा छद्मपाद (कूटपाद) की सहायता से संचारण करता है । अमीबा, यूग्लिना, पैरामिशियम जैसे एककोशिकीय सजीवों में पोषण संबंधी क्रियाएँ उनकी कोशिका में होती है ।



4.9. अमीबा

बहुकोशिकीय प्राणियों में मुँह द्वारा भोजन ग्रहण किया जाता है । कीटकों में भोजन ग्रहण करने के लिए मुखावयव होते हैं । उदाहरण के लिए तिलचट्टे और टिड्डे जैसे कुरतने वाले कीटकों में जबड़े जैसे मुखावयव महत्वपूर्ण होते हैं । तितली नली जैसी सूँड का उपयोग करके भोजन ग्रहण करती है । मच्छर और खटमल सूई जैसे मुखावयव का चूभने/काटने के लिए और नली जैसे मुखावयव का रक्त या रस चूसने के लिए उपयोग करते हैं ।

निरीक्षण करो तथा चर्चा करो नीचे दिए गए सजीवों का भोजन के प्रकार के अनुसार वर्गीकरण किन प्रकारों में होगा?

4.10 अन्न प्रकार के अनुसार विविध सजीव

भोजन के प्रकार के अनुसार प्राणियों के प्रकार निम्नलिखित हैं।

1. शाकाहारी प्राणी (Herbivores)

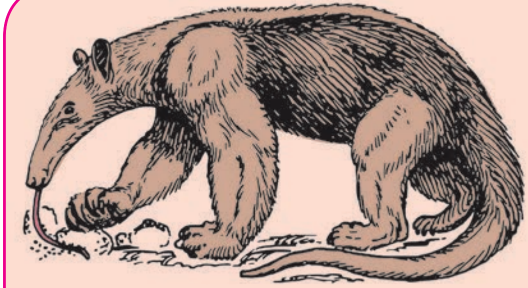
शाकाहारी प्राणी वनस्पतियों का प्रत्यक्ष रूप में भोजन के तौर पर उपयोग करते हैं। जैसे घास खाने वाले, बीज, फल खाने वाले।

2. मांसाहारी प्राणी (Carnivores)

कुछ प्राणी भोजन के लिए अन्य प्राणियों पर निर्भर होते हैं। मांसाहारी प्राणी अप्रत्यक्ष रूप से वनस्पतियों पर निर्भर होते हैं। जैसे शाकाहारी प्राणियों को खाने वाले, कीटकों को खाने वाले।

3. सर्वभक्षी प्राणी (Omnivores)

कुछ प्राणी भोजन के लिए वनस्पति और प्राणी दोनों पर निर्भर होते हैं। जैसे, बंदर, चिंपांजी, मानव।



'अँट इटर' मध्य और दक्षिण अमेरिका इन मूल स्थानों पर रहने वाला प्राणी है। यह भालू इस नाम से जाना जाता है।

भारत में कस्तूरी बिलाब प्राणी पाया जाता है। उसके चित्र इंटरनेट से प्राप्त करो।

अपने आसपास पाए जाने वाले कुछ सजीव उनके भोजन ग्रहण के साथ पर्यावरण स्वच्छता और संवर्धन का कार्य भी करते हैं। इस कार्य के अनुसार उन्हें सफाईकर्ता प्राणी (Scavangers) और विघटक (Decomposers) के नाम से जाना जाता है।

4. सफाईकर्ता प्राणी (Scavengers) यह मृत प्राणियों के शरीर से भोजन प्राप्त करते हैं। जैसे लकड़बग्घा, गिद्ध, कौआ।

5. विघटक (Decomposers) कुछ सूक्ष्मजीव जो मृत प्राणियों के शरीर के अवशेषों से तथा कुछ पदार्थों का विघटन कर उनसे अन्न प्राप्त करते हैं। प्राकृतिक पदार्थों के विघटन की प्रक्रिया से सूक्ष्मजीवों का पोषण होता है।

ब. मृतोपजीवी पोषण (Saprozoic Nutrition)

कुछ कीटक, एककोशिकीय सूक्ष्मजीव मृत शरीर से या आसपास के द्रवरूप सेंद्रिय पदार्थों को अवशोषित कर उनका अन्न के रूप में उपयोग करते हैं। इसे मृतोपजीवी पोषण कहते है, जैसे मकड़ी, चींटी, मक्खी।

क. परजीवी पोषण (Parasitic Nutrition)

1. आप के घर का कुत्ता, गोठ में रहने वाली भैंस जैसे प्राणियों के शरीर पर क्या तुमने छोटे-छोटे प्राणी देखे हैं ? ये कौन-से प्राणी हैं ?
2. यह प्राणी अपना भोजन कहाँ से प्राप्त करते होंगे ?
3. पेट के अंदर पाए जाने वाले कृमि अपना भोजन कहाँ से प्राप्त करते हैं ?

4.11 परजीवी प्राणी

कुछ प्राणी भोजन के लिए अन्य सजीवों पर निर्भर रहते हैं। वे उनसे भोजन प्राप्त करते हैं, इसे ही प्राणियों का परजीवी पोषण कहते हैं। अन्य प्राणियों के शरीर के पृष्ठभाग पर रहकर उनका रक्त अवशोषित करना तथा उस रक्त द्वारा भोजन प्राप्त करने की पद्धति को **बाह्यपरजीवी पोषण** (Ectoparasitic Nutrition) कहते हैं। जैसे जूँ, किलनी, खटमल।

पट्टकृमि, गोलकृमि ये कृमि हमारे शरीर के अंदर रहकर रक्त के द्वारा अथवा प्रत्यक्ष भोजन का अवशोषण करते हैं, इस पद्धति को **अंत:परजीवी पोषण** (Endoparasitic Nutrition) कहते हैं। ये प्राणी अंत:परजीवी प्राणी के नाम से जाने जाते हैं।

स्वाध्याय

1. **भोजन के प्रकार के अनुसार वर्गीकरण करो :**
   बाघ, गाय, गिद्ध, जीवाणु, हिरण, बकरी, मनुष्य, कवक, सिंह, भैंस, गौरेया, मेंढक, तिलचट्टा, किलनी

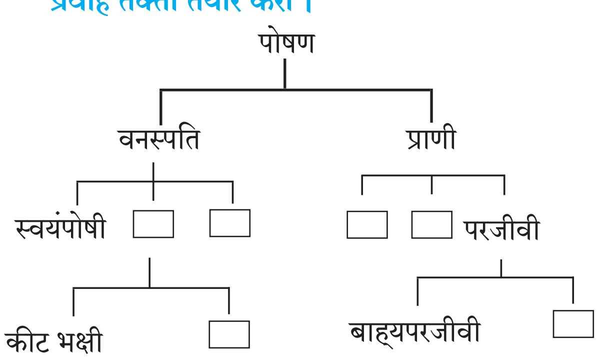
2. **जोड़ियाँ मिलाओ :**

समूह 'अ'	समूह 'ब'
1. परजीवी वनस्पति	अ. कुकुरमुत्ता
2. कीट भक्षी वनस्पति	ब. पत्थरफूल
3. मृतोपजीवी वनस्पति	क. ड्रॉसेरा
4. सहजीवी वनस्पति	ड. अमरबेल

3. **नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर अपने शब्दों में लिखो :**
   अ. सजीवों को पोषण की आवश्यकता क्यों होती हैं?
   आ. वनस्पतियों की भोजन तैयार करने की प्रक्रिया स्पष्ट करो ।
   इ. परपोषी वनस्पतियाँ क्या होती हैं ? परपोषी वनस्पतियों के विभिन्न प्रकार उदाहरणसहित लिखो ।
   ई. प्राणियों में पोषण के अलग-अलग सोपान स्पष्ट करो ।
   उ. एक ही कोशिका में सभी जीवन क्रियाएँ संपन्न करने वाले (एककोशिकीय) सजीव कौन-से हैं ?

4. **कारण स्पष्ट करो :**
   अ. कीट भक्षी वनस्पति का रंग आकर्षक होता है ।
   आ. तितली की नली जैसी लंबी सूँड होती है ।

5. **वनस्पति तथा प्राणी के पोषण पद्धति के अनुसार प्रवाह तक्ता तैयार करो ।**



6. **सोचो और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखो :**
   अ. हम घर में अलग-अलग अन्नपदार्थ बनाते हैं । इस आधार पर क्या हम स्वयंपोषी हैं ?
   आ. स्वयंपोषी और परपोषी सजीवों में किसकी संख्या अधिक होती हैं ? क्यों ?
   इ. मरुस्थलीय भागों में परपोषी सजीवों की संख्या कम पाई जाती है परंतु समुद्र में अधिक संख्या में परपोषी पाए जाते हैं । ऐसा क्यों होता हैं ?
   ई. हरे अंगों के अतिरिक्त वनस्पति के अन्य अंगों में अन्न की निर्मिति क्यों नहीं होती ?
   उ. बाह्य परजीवी और अंतःपरजीवी सजीवों से किस तरह का नुकसान होता है ?

उपक्रम :

1. तुम्हारे परिसर की एक ही वनस्पति पर जीवित रहने वाले विभिन्न परपोषी सजीवों की जानकारी प्राप्त करो । इन परपोषी सजीवों का भोजन के रूप में उपयोग करने वाले अन्य सजीवों का निरीक्षण करो और नोट करो ।
2. 'सजीवों में पोषण' इस शीर्षक पर Powerpoint Presentation तैयार करो ।

◆ ◆ ◆

5. अन्नपदार्थ सुरक्षा

थोड़ा याद करो दी गई तालिका में योग्य जानकारी भरकर पूर्ण करो ।

अ.क्र.	पदार्थ (स्रोत)	अपने शरीर को मिलने वाले घटक	कार्य
1.	ज्वार, गेहूँ, बाजरा, चावल आदि ।		
2.	दलहन और सभी दालें		
3.	तेल, घी आदि		
4.	फल / सब्जी		

कार्बोज पदार्थ, स्निग्ध पदार्थ, प्रथिन, जीवनसत्त्व, खनिज, रेशेदार पदार्थ, पानी ये सभी घटक अपने शरीर की योग्य वृद्धि के लिए आवश्यक है परंतु ये अन्नपदार्थ जिन पदार्थों से प्राप्त होते हैं, जैसे- गेहूँ, ज्वार, दलहन, चावल अथवा सब्जियाँ, फल खराब हो अथवा उनमें कीड़े पड़े हो तो क्या होगा ?

अन्न की खराबी (Food Spoilage)

निरीक्षण करो तथा चर्चा करो

अ

आ

इ

ई

5.1 **परिसर में होने वाली विभिन्न घटनाएँ**

अन्न की खराबी के लिए उत्तरदायी घटक

कभी-कभी फल, फलों के छिलके काले पड़ जाते हैं । कुछ पदार्थों में अवांछनीय बदबू आती है । ऐसे पदार्थ खाने लायक नहीं होते । कभी-कभी प्राकृतिक रूप से मिलने वाले पदार्थ मानवी प्रक्रिया के कारण खराब हो जाते हैं । उदाहरणार्थ- ज्यादा पकाना, नम जगह पर भंडारण करना अयोग्य भंडारण करना । इनसे पदार्थों की गुणवत्ता कम हो जाती है । एक जगह से दूसरी जगह ले जाते समय वे खराब हो जाते हैं । इस विषय में क्या तुम अधिक उदाहरण दे सकते हो ?

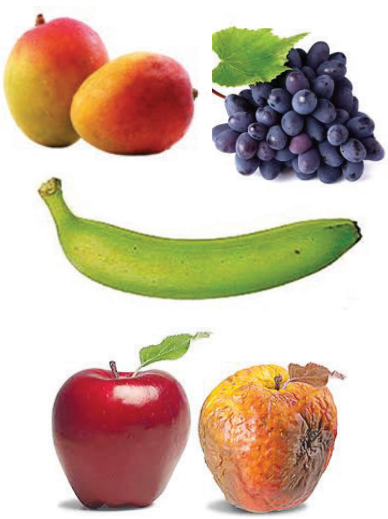
हम जो प्राणीजन्य और वनस्पतिजन्य पदार्थ खाते है ये अच्छे और उच्च गुणवत्ता वाले होना आवश्यक है । अन्यथा हम रोगों के शिकार हो सकते हैं या हमारा स्वास्थ्य बिगड़ सकता है । अन्नपदार्थों का रंग, गंध स्पर्श, गुणवत्ता, दर्जा, स्वाद इनमें बदलाव आना और उनके पोषणतत्त्वों का विनाश होना इसे अन्न की खराबी कहते हैं ।

सोचो और चर्चा करो

5.2 हमारी पसंद

छुट्टी के दिन अपने परिवार/दोस्तों के साथ घूमने निकलने पर हम गोल-गप्पा (पानी पूड़ी), वड़ा-पाव, पिज्जा, बर्गर, सेवपूड़ी, पावभाजी जैसे मुँह में पानी लाने वाले पदार्थ बड़े चाव से खाते हैं परंतु ये पदार्थ कहाँ बनाए जाते हैं, कौन-सी जगह पर बिक्री के लिए रखे जाते है ? क्या ये पदार्थ देने वाले व्यक्ति के हाथ स्वच्छ थे ? पदार्थ बनाने के लिए पानी कहाँ से लाया गया था? इन सब प्रश्नों पर क्या हम विचार करते हैं ? इन सभी मुद्दों की अपने विज्ञान शिक्षक के साथ चर्चा करो ।

निरीक्षण करो



5.3 विविध फल

चित्र में दिखाए गए कौन-से फल खाने योग्य लगते हैं ? क्यों?

फलों का रंग काला हो जाना, स्वाद बदलना, मांस से खट्टी गंध आना, मूँगफली में खराब बदबूदार स्वाद आना, इस प्रकार के बदलाव अन्नपदार्थों में आते हैं । ये सभी बदल आंतरिक घटकों के द्वारा ही होते हैं ।

खेत में अन्नपदार्थ तैयार होते समय कई बार उन्हें हानि पहुँचती है । जैसे अयोग्य प्रबंधन, अयोग्य भंडारण, अयोग्य यातायात के कारण से अन्नपदार्थ खराब हो जाते हैं । कुछ अन्नपदार्थ जैसे दूध/मांस आदि अम्लीय या भास्मिक होते हैं । अन्नपदार्थों का धातु से संपर्क आने पर रासायनिक अभिक्रिया होने के कारण वे खराब होते हैं । कई बार हवा, पानी, जमीन के सूक्ष्मजीव अथवा कीटकों का अन्नपदार्थों में प्रवेश होने के कारण भी अन्न खराब हो जाता है ।

अन्न खराब करने वाले अन्य कौन-से घटक तुम बता सकते हो ?

अन्न का अपव्यय (Food Wastage)

बताओ तो अन्न का अपव्यय कहाँ और कैसे होता है ?

विज्ञान और तंत्रज्ञान की सहायता से हमारे देश ने विभिन्न प्रकार के धान, फल, सब्जियाँ, मत्स्य उत्पादन तथा दूध और दुग्धजन्य पदार्थों के उत्पादन में बहुत तरक्की की है । ऐसा होते हुए भी आज हमारे देश में और संपूर्ण विश्व में कई लोग प्रत्येक दिन भूखे सो जाते हैं । उन्हें एक समय का भोजन भी नहीं मिल पाता । ऐसी परिस्थिति में जहाँ जहाँ अन्न का अपव्यय होता है वह टालना हमारा प्राथमिक कर्तव्य है ।

संख्यात्मक अन्न अपव्यय (Quantitative wastage of food) : गलत विधि से किया गया कृषिकार्य जैसे मुठ्ठी से बोआई करना, अव्यवस्थित दँवई करना, योग्य भंडारण और वितरण पद्धतियों का उपयोग करना तथा पंगत जैसी पारंपारिक भोजन पद्धति में अतिरिक्त आग्रह करने से अन्न का अपव्यय होता है । इस से संख्यात्मक दृष्टि से अन्न का अपव्यय होता है क्योंकि यही अपव्ययित अन्न अन्य लोगों को दिया जा सकता है ।

गुणात्मक अन्न अपव्यय (Qualitative wastage of food) : अन्न की रक्षा करते समय अन्न सुरक्षा की गलत विधि का उपयोग करना, परिरक्षकों का अतिरिक्त मात्रा में उपयोग करना, अन्न को अधिक पकाना, सब्जियों को काटने के पश्चात धोना, तैयार अन्न ग्राहकों तक पहुँचने के लिए लगने वाले समय का अनुमान गलत होना तथा अंगूर, आम का अयोग्य रख-रखाव, अन्न के गुणात्मक अपव्यय के कारण हैं ।

अन्न का अपव्यय न हो, अन्न खराब न हो इसके लिए तुम्हारी क्या भूमिका होगी ?

1. जितना आवश्यक है उतना ही अन्न थाली में परोसो ।
2. अन्न को अधिक समय तक मत पकाओ ।
3. बचा हुआ अन्न मत फेंको । उसे सुयोग्य पद्धति से पुनः उपयोग में लाओ । उदा. प्रशीतक का उपयोग करो ।
4. जितना आवश्यक है, उतनी ही फल, अनाज, सब्जियाँ खरीदो । अतिरिक्त खरीदी के मोहजाल से दूर रहो ।
5. खाद्यान्न और अन्य तत्सम पदार्थों का भंडारण योग्य पद्धति से करो । उदा. फल, सब्जियाँ, दूध आदि ।
6. डिब्बे-बोतलों में बंद पदार्थों के उपयोग की अवधि देख लो और उस अवधि में ही उन्हें उपयोग में लाओ।
7. थाली में परोसे हुए सभी पदार्थ ग्रहण करो ।

विचार करो और चर्चा करो

शादी में अक्षत के रूप में उपयोग में लाए जाने वाले चावल और अन्नपदार्थों का अपव्यय कैसे टाला जा सकता है ?

विश्व अन्न सुरक्षा दिन
16 अक्तूबर
अन्न सुरक्षा करना और अन्न का अपव्यय टालना ।

अन्न का भंडारण और सुरक्षा (Food Storage and Preservation)

अन्नपदार्थ को ठंडा करना, सूखाना, उबालना, वायुरुद्ध डिब्बों में बंद करना जैसी अन्नपदार्थों का सुरक्षापूर्ण भंडारण करने की पद्धतियों की जानकारी हमने पिछली कक्षा में पाई हैं । इन विभिन्न पद्धतियों से अन्नपदार्थों में होने वाली सूक्ष्मजीवों की वृद्धि रोक दी जाती है और वे खराब नहीं होते ।

अन्न सुरक्षा और परिरक्षण

अन्न सुरक्षा : विभिन्न कारणों से अन्न में सूक्ष्म जीवों की वृद्धि होकर उसका खराब होना, कीड़े पड़ना, इनसे अन्न सुरक्षित रखने को अन्न सुरक्षा कहते हैं ।

अन्न परिरक्षण : आंतरिक घटकों के कारण अन्न में होने वाली खराबी टालकर, अन्न अधिक समय तक टिकाऊ रखने के लिए अलग-अलग खाद्य परिरक्षकों का उपयोग किया जाता है । इस पद्धति को अन्न परिरक्षण कहते हैं ।

कौन क्या करता ?

अन्न और औषधि प्रशासन (FDA)

यह अन्न और औषधियों का प्रमाणीकरण कर उनकी निर्मिति तथा वितरण नियंत्रित करने वाला शासकीय विभाग है । अन्न सुरक्षा और मानांकन अधिनियम 2006 अनुसार भारतीय अन्न सुरक्षा और मानांकने प्राधिकरण (FSSAI) संस्थान की स्थापना की गई है ।

संकेत स्थल : www.fssai.gov.in www.fda.maharashtra.gov.in

हिमीकरण

कम तापमान पर अन्नपदार्थ में जैविक तथा रासायनिक प्रक्रियाओं की गति कम हो जाती है । इस कारण अन्नपदार्थ बहुत समय तक टिक पाते हैं इसके लिए ही घर के प्रशीतक का उपयोग किया जाता है ।

गैसों का उपयोग

वेफर्स व अन्य खाद्यपदार्थ वायुरुद्ध पैकेट में बंद करते समय नाइट्रोजन गैस का उपयोग किया जाता है । इस विधि से कीटक और फफूँदी की वृद्धि को रोका जा सकता है ।

अन्नरक्षण पद्धति

धूमन

धूमन पद्धति में धुआँ देकर अन्न संरक्षित किया जाता है । इसमें निश्चित मात्रा में एल्युमिनिअम फॉस्फाईड का उपयोग किया जाता है ।

परिरक्षकों का उपयोग

प्राकृतिक परिरक्षक

प्राकृतिक पदार्थ जैसे नमक, शक्कर, तेल का उपयोग कर अचार, मुरब्बे, जैम, पेठा आदि पदार्थ बनाए जाते हैं ।

रासायनिक परिरक्षक

इस में प्रमुख रूप से ऐसेटिक अम्ल यानि सिरका (विनेगर), साइट्रिक अम्ल, सोडिअम बेन्जोएट तथा कुछ नाइट्रेट व नाइट्राइट लवणों का उपयोग कर सॉस, जेली, जैम, पकाने के लिए तैयार सब्जियाँ और अन्न के पैकेट बनाकार लंबे समय तक इन्हें टिकाकर रखा जाता है ।

कीटकनाशकों का उपयोग

बोरी में अनाज भरने के पश्चात मेलॅथिऑन का फुआरा बोरियों पर डाला जाता है ।

प्रारणों की बौछार

इस प्रक्रिया में अन्नपदार्थों पर आयनीकरण करने वाले प्रारणों की बौछार की जाती है । उदा. उच्च ऊर्जायुक्त इलेक्ट्रॉन, त्वरित्र (ॲक्सिलरेटर) द्वारा निर्मित क्ष-किरण अथवा किरणोत्सर्जी समस्थानिकों-द्वारा उत्सर्जित गामा-किरण । इस प्रक्रिया के कारण सूक्ष्मजीव, फँफूदी और कीटक नष्ट होते हैं । फलों के पकने की कालावधि बढ़ने के कारण उन्हें कम क्षति पहुँचती है । अंकुरित होने की प्रक्रिया धीमी होने के कारण आलू, प्याज आदि अन्नपदार्थ अधिक समय तक टिकाए जा सकते हैं ।

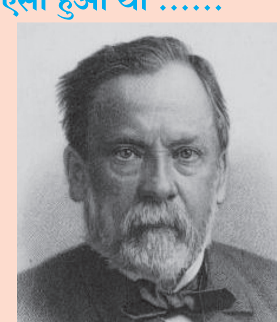
पाश्चरीकरण

इस पद्धति में दूध या अन्य तत्सम पदार्थ विशिष्ट तापमान तक उदाहरणार्थ- दूध 80^0 सेल्सियस तापमान तक 15 मिनिट गरम किया जाता है और फिर तेजी से उसे ठंडा किया जाता है । इससे दूध के सूक्ष्मजीव नष्ट हो जाते हैं और वह लंबे समय तक खराब नहीं होता ।

क्या तुम जानते हो ?

महाराष्ट्र में लासलगांव में प्याज और आलू पर तथा नवी मुंबई में मसालों पर प्रारणों की बौछार करने वाले यंत्रों के केंद्र खोले गए हैं ।

ऐसा हुआ था ......



बढ़े हुए तापमान का उपयोग कर जीव वैज्ञानिक लुई पाश्चर ने अन्नपदार्थों में सूक्ष्मजीवों की वृद्धि रोककर, उनकी गुणवत्ता टिकाए रखने की पद्धति विकसित की ।

थोड़ा याद करो अन्न का अपमिश्रण या मिलावट क्या है ?

नीचे दी गई तालिका पूर्ण करो ।

क्र.	अन्नपदार्थ	अपमिश्रण के लिए उपयोग किए जाने वाले पदार्थ
1.	दूध	....
2.	लाल मिर्च का पावडर	....
3.	....	पपीते के बीज
4.	आईस्क्रीम	....

अपमिश्रित अन्न छोटे-बड़े, अमीर-गरीब सभी के स्वास्थ्य के लिए घातक है । अन्न के अपमिश्रण के विभिन्न परिणाम होते हैं । कुछ अपमिश्रण किए जाने वाले पदार्थों से पेट के रोग अथवा विषाक्तता हो सकती है । कुछ प्रकार के अपमिश्रित होने वाले पदार्थ लंबे समय तक खाने से शरीर के अंगों के कार्यपर विपरीत परिणाम होते हैं । कैंसर जैसे दुर्दम्य रोग होने की आशंका बढ़ती है ।

अन्नपदार्थों में अपमिश्रण ऐसे भी होता है ।

1. अन्नपदार्थों से कुछ महत्त्वपूर्ण घटक अलग कर निकाल लेना । उदा.- दूध का स्निग्धांश, लौंग, इलायची का अर्क निकाल लेना ।
2. कम गुणवत्ता वाला पदार्थ, अखाद्य पदार्थ या हानिकारक रंग मिश्रित करना ।
3. हानिकारक पदार्थों का उपयोग करना । उदा., छोटे कंकड़, पत्थर, लोहे का बुरादा, घोड़े की लीद, यूरिया, लकड़ी का बुरादा आदि ।

सोचो !

अपने दैनंदिन जीवन में हम क्या खा रहे हैं और हमारा अन्न पौष्टिक है या नहीं इसका विचार करना हर व्यक्ति के लिए आवश्यक है ।

अन्न में अपमिश्रण कैसे पहचानोगे ?

अन्नपदार्थ	अपमिश्रण	परीक्षण	निष्कर्ष
दूध	पानी	दूध की एक बूँद काँच की स्लाइड पर लेकर स्लाइड थोड़ी तिरछी रखो जिससे बूँद नीचे की ओर गिरे ।	स्लाइडपर दूध का सफेद अंश न दिखे तो दूध में पानी की मिलावट की गई है ।
लाल मिर्च का पावडर	ईंट का बुरादा	एक चम्मच मिर्ची पाउडर बीकर में लो । आधा बीकर भरने तक उसमें पानी डालो । अब इसे मिलाकर पाँच मिनट तक स्थिर होने दो ।	बीकर की पेंदी में लाल रंग की परत जमा हो जाए तो समझ लो कि मिर्ची पावडर में ईंट का बुरादा मिलाया गया है ।
हलदी पावडर	मेटानिल यलो	परखनली में चुटकीभर हलदी लेकर उसमें थोड़ा पानी डालो । मिश्रण को हिलाओ । अब उसमें थोड़ा सांद्र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल मिलाओ ।	सांद्र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के कारण मिश्रण लाल दिखता है । हलदी में मेटानिल यलो की मिलावट हो तो यह लाल रंग बना रहता है ।
सूजी	लोह कण	सूजी पर एक चुंबक घुमाओ ।	चुंबक में लोहे का बुरादा चिपके तो सूजी में लोह के कणों की मिलावट होती है ।

इंटरनेट मेरा मित्र

Youtube पर अन्न में दी गई मिलावट/अपमिश्रण पहचानने के बारे में वीडिओ देखो । इसके आधार पर अन्न में अपमिश्रण पहचान ने की पहचान पेटी तैयार करो ।

पुस्तक मेरा मित्र

अन्न पदार्थों में अपमिश्रण के संदर्भ में अधिक जानकारी देने वाली पुस्तकें प्राप्त करो, पढ़ो और अन्न में की जाने वाली मिलावट पहचानो ।

क्या तुम जानते हो ?

1954 में लोकसभा ने अन्न में अपमिश्रण प्रतिबंधक अधिनियम पारित किया है । इसमें समयानुसार सुधार किए गए और 1976 के अधिनियम के अनुसार हानिकारक पदार्थों की मिलावट करने वाले व्यक्ति को आजीवन कारावास दंड देने का प्रावधान रखा गया है । इसमें अन्न का भंडारण सुयोग्य जगह पर सुयोग्य पद्धति से होना चाहिए, अन्नपदार्थों का ऊपरी आवरण अन्न और औषधि के लिए हानिकारक न हो, उसपर निर्माण की तारीख, कालावधि तथा भंडारण संबंधी सूचनाएँ सुस्पष्ट रूप से लिखी होनी चाहिए, ऐसा प्रावधान किया गया है ।

इसे सदैव ध्यान में रखो

1. फलों को अधिक स्वादिष्ट और आकर्षक बनाने के लिए उन्हें रासायनिक पदार्थों का इंजेक्शन दिया जाता है ।
2. दूध बेचने वाले दूध की स्निग्धता बढ़ाने के लिए उसमें यूरिया मिलाते हैं ।
3. अपना नुकसान कम होने के लिए कुछ दुकानदार कई डिब्बों तथा पैकेटों पर लिखी 'एक्सपायरी डेट' बदल देते हैं ।
4. आकर्षक सुनहरे पीले रंग के पके हुए से लगनेवाले केले तथा कई अन्य फलों को पकाने हेतु कैल्शिअम कार्बाइड और अन्य रासायनिक पदार्थों का उपयोग किया जाता है ।
5. शीतपेयों में कई बार कार्बोनेटेड सोडा, फॉस्फोरिक अम्ल जैसे हानिकारक पदार्थों का उपयोग किया जाता है ।

स्वाध्याय

1. दिए गए पर्यायों से योग्य पर्याय चुनकर वाक्य पूर्ण करो :

(प्रारणों की बौछार, निर्जलीकरण, पाश्चरीकरण, प्राकृतिक परिरक्षक, रासायनिक परिरक्षक)

अ. खेतों का अनाज प्रखर सूर्यप्रकाश में सुखाने की क्रिया को................. कहते हैं ।

आ. दूध और तत्सम पदार्थ विशिष्ट तापमान तक गरम कर तुरंत ठंडे किए जाते हैं । अन्नपदार्थों के परिरक्षण की इस पद्धति को .... कहते हैं ।

इ. नमक .... परिरक्षक है ।

ई. सिरका (विनेगर) .... परिरक्षक है ।

2. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर अपने शब्दों में लिखो :

अ. दूध का पाश्चरीकरण कैसे किया जाता है ?

आ. अपमिश्रण किए हुए अन्नपदार्थ क्यों नहीं खाने चाहिए ?

इ. घर में अन्न सुरक्षित रखने के लिए तुम्हारे माता-पिता कौन-सी सावधानी बरतते हैं ?

ई. अन्न खराब कैसे होता हैं ? अन्न को खराब करने वाले विभिन्न घटक कौन-से हैं?

उ. अन्न संरक्षण की कौन-सी पद्धतियों का उपयोग तुम करोगे ?

3. ऐसे समय क्या करें ?

अ. बाजार में कई मिठाईवाले मिठाई खुली रखकर बेचते हैं ।

आ. पानीपूड़ी विक्रेता अस्वच्छ हाथों से पानीपूड़ी बना रहा है ।

इ. बाजार से बहुत सारी सब्जियाँ और फूल खरीद लाए हैं ।

ई. चूहा, तिलचट्टा, छिपकली से अन्न सुरक्षा करनी है ।

4. हम में असंगत कौन है, पहचानो :

अ. नमक, सिरका (विनेगर), नींबू का सत्व (साइट्रिक अम्ल), सोडिअम बेन्झोएट ।

आ. लाख की दाल, ईंट का बुरादा, मेटानिल येलो, हलदी पावडर ।

इ. केला, सेब, अमरूद, बादाम ।

ई. भंडारण, हिमीकरण, निथारना, सुखाना ।

5. नीचे दी गई तालिका पूर्ण करो :

क्र.	पदार्थ	अपमिश्रण/मिलावट
1.	-----	मेटानिल यलो
2.	काली मिर्च	-----
3.	-----	लोहे का बुरादा
4.	शहद	-----

6. ऐसा क्यों हुआ, इसका कारण लिखकर उपाय बताओ :

अ. अन्न का गुणात्मक अपव्यय हो रहा है ।

आ. पकाए हुए चावल कच्चे रह गए से लग रहे हैं ।

इ. बाजार से लाए गेहूँ थोड़े नम है ।

ई. दही का स्वाद खट्टा /कड़वा लग रहा है ।

उ. काफी देर पहले काटकर रखे गए फल काले पड़ गए हैं ।

7. कारण लिखो :

1. 5° सेल्सिअस तापमान पर अन्नपदार्थ सुरक्षित रहते हैं ।
2. आजकल बड़े समारोहों में बुफे पद्धति का उपयोग किया जाता है ।

उपक्रम :

1. तुम्हारे घर की रसोई में जाकर अन्नसुरक्षा और अन्न के अपव्यय संबंधी विवरण नोट करो ।
2. अन्नपदार्थों में अपमिश्रण पहचानने के विभिन्न उदाहरण विज्ञान प्रदर्शनी में प्रस्तुत करो ।

◆ ◆ ◆

LVRF7L

6. भौतिक राशियों का मापन

निरीक्षण करो तथा चर्चा करो

चित्रों में दिखाई गई विभिन्न वस्तुओं तथा पदार्थों का मापन किस प्रकार किया जाता है ?

6.1 विभिन्न वस्तु और पदार्थ

भौतिक राशि (Physical Quantities)

हमारे दैनिक जीवन में भिन्न-भिन्न वस्तु तथा पदार्थों का मापन किया जाता है। उदाहरण के लिए सब्जियों, अनाज का द्रव्यमान, शरीर और द्रव पदार्थ का तापमान, द्रव, ठोस और गैस का आयतन, विभिन्न पदार्थों का घनत्व, वाहनों का वेग आदि । द्रव्यमान, भार, दूरी, वेग, तापमान, आयतन आदि राशियों को **भौतिक राशि** (Physical quanitity) कहते हैं ।

भौतिक राशियों का परिमाण (Magnitude) व्यक्त करने के लिए उसके मान (Value) तथा इकाई (Unit) का उपयोग करते हैं। उदाहरणार्थ स्वराली प्रतिदिन दो किलोमीटर चलती है । इस उदाहरण में भौतिक राशि दूरी को स्पष्ट करने के लिए, दो यह दूरी का मान है तथा किलोमीटर दूरी की इकाई है ।

अदिश राशी (Scalar Quantity)

केवल परिमाण की सहायता से पूर्णरूप से व्यक्त की जा सकने वाले राशि को अदिश राशि कहते है । उदाहरण के लिए लंबाई, चौड़ाई, क्षेत्रफल द्रव्यमान तापमान, घनत्व, समय, कार्य आदि राशियाँ व्यक्त करने के लिए केवल परिमाण और इकाई का उपयोग करते हैं । उदाहरणार्थ, रास्ते की लंबाई दो किलोमीटर, 101° फैरनहाइट तापमान आदि ।

सदिश राशि (Vector Quantity)

परिमाण व दिशा की सहायता से पूर्णरूप से व्यक्त की जाने वाली राशि को सदिश राशि कहते हैं।

विस्थापन, वेग सदिश राशियाँ हैं । उदाहरणार्थ, 20 किलोमीटर विस्थापन उत्तर दिशामें, मुंबई की दिशा की ओर आकाश में 500 किमी प्रति घंटे के वेग से उड़ता हुआ विमान ।

द्रव्यमान (Mass)

पदार्थ में समाविष्ट द्रव्य को द्रव्यमान कहते हैं । पदार्थ में प्राकृतिक रूप से स्थिति परिवर्तन का विरोध करने का गुणधर्म अर्थात जड़त्व होता है । **द्रव्यमान** पिंड के जड़त्व का गुणात्मक माप है। द्रव्यमान जितना अधिक होता है जड़त्व उतना ही अधिक होता है । **द्रव्यमान अदिश राशि है** । विश्व में कहीं भी जाने पर वह बदलता नहीं है । द्रव्यमान तथा भार यह दोनों भिन्न राशियाँ हैं । द्रव्यमान का ग्राम या किलोग्राम इकाई में मापन किया जाता है ।

दुकानदार के दो पलड़ों के तराजू का उपयोग कर हम दो द्रव्यमानों की तुलना करते हैं ।

भार (Weight)

जिन वस्तुओं को हम ग्राम, किलोग्राम में मापते हैं वह उसका भार नहीं बल्कि द्रव्यमान होता है । इस द्रव्यमान पर जितना गुरुत्व बल कार्य करता है उसे **भार** कहते है । किसी पिंड को पृथ्वी जिस गुरुत्वाकर्षण बल से अपने केंद्र की ओर आकर्षित करती है, उसे उस पिंड का भार कहते हैं । अतः भार सदिश राशि है । पृथ्वी पर अलग अलग जगहों पर इसका मान अलग-अलग होता हैं ।

थोड़ा सोचो

1. पिंड का भार ध्रुव पर अधिक तथा विषुवत वृत्त पर कम क्यों होता है ?
2. पिंड का भार समुद्र तल की अपेक्षा ऊँचाई वाले स्थानों पर कम क्यों होगा ?

क्या द्रव्यमान, भार, दूरी, वेग, तापमान आदि भौतिक राशियों का मापन करते समय एक ही इकाई का उपयोग किया जा सकता है ?

दैनिक व्यवहार में विभिन्न भौतिक राशियों का मापन किया जाता है । भौतिक राशियाँ एक-दूसरे से भिन्न होने के कारण हर राशि का मापन करते समय विशिष्ट इकाई का उपयोग किया जाता है । राशियों का मापन करते समय राशि के अनुसार विभिन्न इकाइयों का उपयोग करते हैं ।

प्रमाणित मापन (Standardized Measurement)

करो और देखो

1. सुतली की एक लच्छी लो । कक्षा का एक विद्यार्थी चार हाथ लंबी सुतली मापकर उसे काटे । अब अन्य विद्यार्थी इसी प्रकार 4-4 हाथ लंबी सुतली काटें । अब सुतलियों के सभी टुकड़ों को इकट्ठा कर उनका एक सिरा एकत्र पकड़ो । मापकर देखो कि सभी टुकडे समान लंबाई के हैं क्या? क्या परिणाम मिला?

2. कक्षा की किसी एक बेंच की लंबाई तुम और तुम्हारे मित्र अपने-अपने-बित्ते से नापो । क्या प्रत्येक द्‌वारा नापी गई लंबाई एक समान हैं ? ऐसा क्यों हुआ होगा?

मापन के लिए प्रमाणित मापों की आवश्यकता होती है । इन मापों को प्रमाणित इकाई कहते हैं ।

विज्ञान में अध्ययन करते समय भिन्न-भिन्न राशियों का अचूक मापन करना पड़ता है । किसी भी राशि का मापन उस राशि के लिए सुनिश्चित की गई इकाई के द्‌वारा हम करते हैं । उदाहरणार्थ, लंबाई के मापन के लिए मीटर (m) इकाई को सुनिश्चित किया गया है । उसके लिए एक विशेष दूरी 1.0 मीटर को प्रमाण के रूप में माना गया है । ऐसी प्रमाणित इकाइयों की आवश्यकता क्यों हैं? समझो, लंबाई के मापन के लिए इस इकाई का उपयोग करके दो हाथ, तीन हाथ कपड़ा नापा जा सकता है परंतु ऐसा करने पर प्रत्येक द्‌वारा मापे गए कपड़े की लंबाई अलग-अलग आएगी । अतः लंबाई के मापन के लिए 'हाथ' प्रमाणित इकाई नहीं हो सकती ।

क्या तुम जानते हो ?

पृथ्वी के गुरुत्व बल के कारण हमारा भार होता है । । चंद्रमा का गुरुत्व बल कम होने के कारण वहाँ पृथ्वी की तुलना में हमारा भार कम हो जाता है लेकिन द्रव्यमान दोनों स्थानों पर समान होता हैं ।

इसे सदैव ध्यान में रखो

प्रचलित मापन पद्धति :

1. एम्.के.एस्. (MKS) पद्धति - इस पद्धति में लंबाई को मीटर में, द्रव्यमान को किलोग्राम में तथा समय को सेकंड में मापा जाता है ।

2. सी.जी.एस्. (CGS) पद्धति - इस पद्धति में लंबाई को सेंटीमीटर में, द्रव्यमान को ग्राम में तथा समय को सेकंड में मापा जाता है ।

एम्.के.एस्. इस मापन पद्धति में लंबाई, द्रव्यमान और समय को मूलभूत राशि माना जाता है । इनका उपयोग करके अन्य राशियों का मापन किया जाता है ।

तालिका पूर्ण करो ।

भौतिक राशि	MKS	CGS
द्रव्यमान	किलोग्राम	ग्राम
लंबाई		
समय		
चाल		

भौतिक राशि अनेक हैं परंतु उनमें कई राशियाँ एक-दूसरे से संबंधित हैं । उदा. 'चाल' यह राशि दूरी और समय इन राशियों का अनुपात है, यह तुम पिछली कक्षा में पढ़ चुके हो ।

करो और देखो

तुम्हारी कक्षा का क्षेत्रफल ज्ञात करो ।

क्षेत्रफल ज्ञात करने के लिए तुमने कौन-सी राशियों का विचार किया है ?

मूलभूत राशि : अनेक भौतिक राशियों में से कुछ भौतिक राशियों का चयन करके उनका प्रमाण निश्चित करना पर्याप्त है । उपर्युक्त उदाहरण द्‌वारा तुम्हें स्पष्ट होगा कि लंबाई और समय इन राशियों का प्रमाण निश्चित करना योग्य होगा । ऐसी राशियों को 'मूलभूत' राशि तथा उनके प्रमाण को मूलभूत प्रमाण कहते हैं। अतः मूलभूत प्रमाण सभी के लिए उपलब्ध होना चाहिए । उनमें परिवर्तन नहीं होना चाहिए ।

इकाइयों की अंतरराष्ट्रीय पद्‌धति : सात मूलभूत राशियों पर आधारित इकाइयों की अंतरराष्ट्रीय पद्‌धति System International (SI) वर्तमान में पूरे विश्व में उपयोग में लाई जाती है । इस पद्‌धति को मेट्रिक पद्‌धति कहा जाता है ।

इस पद्‌धति के अनुसार मूलभूत राशियों लंबाई, द्रव्यमान एवं समय की इकाइयों के नाम और चिन्ह तालिका में दिए गए हैं ।

राशि	इकाई का नाम	इकाई का चिह्न
लंबाई	मीटर	m
द्रव्यमान	किलोग्राम	kg
समय	सेकंड	s

मूलभूत राशि का प्रमाण

द्रव्यमान के परिमाण के रूप में प्लेटिनम-इरीडियम मिश्रधातु का बेलनाकार ठोस पेरिस के अंतरराष्ट्रीय भार मापन संस्था में रखा गया है । अंतरराष्ट्रीय नियमानुसार उसके द्रव्यमान को एक किलोग्राम कहा जाता है । इनकी अचूक प्रतियाँ प्रमाणीकरण करने वाली विश्वभर की प्रयोगशालाओं / संस्थानों में रखी गई है ।

पेरिस की अंतरराष्ट्रीय संस्था में रखी गई प्लेटिनम-इरोडियम मिश्र धातु की पट्‌टी पर दो सूक्ष्म रेखाएँ खींची गई हैं । इन दोनों रेखाओं के बीच की दूरी को 'मीटर' प्रमाण माना जाता है । इस पट्‌टी की अचूक प्रतियाँ तैयार करके विश्वभर की प्रमाणीकरण करने वाली प्रयोगशालाओं और संस्थानों को दी गई हैं ।

पृथ्वी के एक परिवलन के लिए लगने वाले समय को माप कर उसे 24 घंटे मान कर एक सेकंड प्रमाणित किया जाता था । एक घंटे में 60 मिनिट और एक मिनिट में 60 सेकंड के अनुसार एक सेकंड प्रमाणित किया जाता है ।

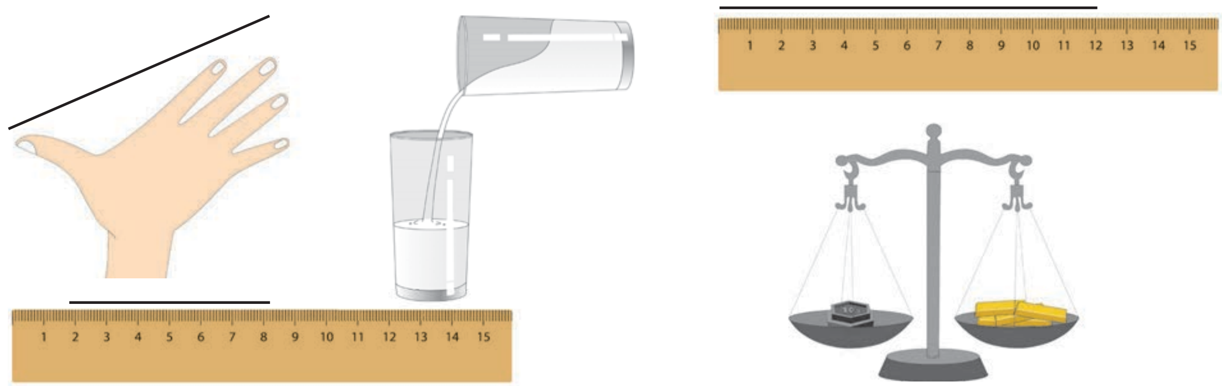
जानकारी प्राप्त करो

1. परमाणु घड़ी क्या है ? उसे कहाँ रखा गया है ?
2. मीटर के परिमाण को निश्चित करने के लिए प्रकाश के वेग का उपयोग कैसे करते हैं ?

इतिहास में झाँकते हुए .....

मानव को जब मापन करने की आवश्यकता महसूस होने लगी, तब उसने पहली बार स्वयं के शरीर के अंगों का उपयोग करना शुरू किया । प्राचीन काल में मिस्त्र (इजिप्त) में व्यक्ति की कोहनी से मध्यमा के सिरे तक की दूरी को 'क्युबिट' कहा जाता था । प्रत्येक व्यक्ति के अनुसार ये माप अलग-अलग होने के कारण राजा के 'क्युबिट' को प्रमाण माना जाता था । उसी प्रकार हमारे यहाँ 'गुंज' माप द्‌वारा सोने को तौला जाता था । समय मापन के लिए बालू की घड़ी का उपयोग किया जाता था, उसे तुमने देखा है क्या ?

निरीक्षण करो तथा चर्चा करो । चित्र में गलत मापन पद्धतियों को ढूँढ़ो और उनका कारण बताओ ।



6.2 विविध मापन पद्धतियाँ

अचूक मापन का महत्त्व

मापन की अचूकता मापन जिस कारण किया जा रहा है उस पर निर्भर होती है । उसके अनुसार समुचित साधनों का उपयोग मापन के लिए करना होता है । बहूमूल्य, विशेष महत्त्वपूर्ण और अल्प मात्रा में उपयोग में लाए जाने वाले पदार्थों का मापन हमेशा अत्यंत सावधानी से और अचूक किया जाता है । तकनीकी में हुई प्रगति के कारण दूरी, द्रव्यमान, समय, तापमान जैसी इकाइयों का सूक्ष्म मापन भी अचूकता से करने वाले साधन अब उपलब्ध हैं । जैसे, अत्यंत महत्त्वपूर्ण क्रीड़ा प्रतियोगिता से संबंधित दूरी और समय, सोने का द्रव्यमान, शरीर का तापमान ।

मापन में हो सकने वाली प्रमुख त्रुटियाँ

1. योग्य साधनों का उपयोग न करना ।
2. साधनों का योग्य पद्धति से उपयोग न करना ।

इसके अतिरिक्त हो सकने वाली अन्य त्रुटियों की सूची बनाओ ।

पेट्रोल पंप पर जितना लीटर पेट्रोल दिया हुआ दर्शाया गया है, उतना पेट्रोल क्या वास्तव में मिल रहा है इसे सुनिश्चित करने के लिए प्रामाणिक माप की सहायता से उसकी जाँच करना आवश्यक है । इसे ही प्रमाणीकरण कहते हैं । उसी प्रकार बाजार के बाटों तथा मापों को समय पर प्रमाणित करना आवश्यक है ।

किराना दुकान / सब्जी मंडी से वस्तु सब्जी खरीदते समय सावधानीपूर्वक देखो और तुम्हारे माता-पिता को भी बताओ ।

1. क्या तराजू पर वजनमाप विभाग की प्रामाणिक मुहर हैं ?
2. क्या तराजू स्थिर था ? क्या तराजू का काँटा सीधा हैं ?
3. क्या बाट धातु के हैं ? तराजू किस तरह पकड़ा हैं ?
4. तराजू के पलड़े के नीचे का भाग कैसा है ?

कौन क्या करता हैं ?

ग्राहकों के साथ वजनमाप में धोखाधड़ी न हो, इसके लिए सरकार के अन्न, वितरण व ग्राहक संरक्षण विभाग के अंतर्गत वजनमाप उपविभाग कार्यरत होता है । इस उपविभाग के अधिकारी जगह-जगह पर जाकर सुनिश्चित करते हैं कि योग्य बाटों का उपयोग किया जा रहा है या नहीं, तराजू योग्य है या नहीं। सरकार द्वारा प्रमाणित वजनमाप का उपयोग करना वैधानिक दृष्टि से अनिवार्य है । शासन का वजनमाप विभाग बाटों का उत्पादन, विक्री व सुधार मरम्मत के लिए आवश्यक अनुज्ञा (लाइसेंस) देने का काम करता है ।

इंटरनेट मेरा मित्र

1. www.legalmetrology.maharashtra.gov.in
2. नई दिल्ली स्थित राष्ट्रीय भौतिकी प्रयोगशाला में मूलभूत इकाइयाँ मीटर, किलोग्राम, सेकंड, केल्विन, एम्पिअर, कँडेला इन छह मूलभूत इकाइयों के प्रमाण रखे गए हैं ।
www.nplindia.org/npl-charter

क्या तुम जानते हो ?

बाँध में कितना पानी इकट्ठा है, कितना पानी बाँध से छोड़ा गया है, बाँध में अब पानी का कितना भंडार है, इस संदर्भ के समाचार वर्षा ऋतु में तुमने सुने, देखे या पढ़े होंगे । क्या तुम्हें इस संबंध में नीचे दी गई जानकारियाँ ज्ञात हैं ?

1 TMC पानी का अर्थ है one thousand million cubic feet अर्थात एक अरब घन फीट पानी होता है ।

1 घन फुट यानि 28.317 लीटर ।

1 TMC = 28316846592 लीटर अर्थात लगभग 28.317 अरब लीटर ।

समाचार पत्र, मेरा मित्र

महाराष्ट्र के विभिन्न बाँधों की पानी भंडारण क्षमता कितनी है ? पिछले वर्ष और इस वर्ष विभिन्न बाँधों द्‍वारा अगस्त, सितम्बर, अक्तूबर में छोड़े गए पानी एवं उसके परिणामों की जानकारी प्राप्त करो ।

स्वाध्याय

1. **नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर अपने शब्दों में लिखो :**
   अ. प्रत्येक ग्रह पर एक ही पिंड का भार अलग-अलग क्यों होता है?
   आ. दैनिक जीवन में अचूक मापन के संदर्भ में तुम कौन-सी सावधानी बरतोगे ?
   इ. द्रव्यमान और भार में क्या अंतर हैं ?
2. **बताओ, मैं किसके साथ जोड़ी बनाऊँ ?**

'अ' समूह	'ब' समूह
1. वेग	अ. लीटर
2. क्षेत्रफल	आ. किलोग्राम
3. आयतन	इ. मीटर/सेकंड
4. द्रव्यमान	ई. किलोग्राम / घनमीटर
5. घनत्व	उ. वर्गमीटर

3. **उदाहरणसहित स्पष्ट करो :**
   अ. अदिश राशि
   आ. सदिश राशि

LH1B99

4. **मापन में होने वाली त्रुटियाँ उदाहरणों की सहायता से स्पष्ट करो :**
5. **कारण बताओ :**
   अ. शरीर के अंगों का उपयोग करके मापन करना योग्य नहीं है ।
   आ. निश्चित समय के पश्चात बाटों और मापों को प्रमाणित करना आवश्यक है ।
6. **अचूक मापन की आवश्यकता और उसके लिए उपयोग में लाए जाने वाले साधनों को स्पष्ट करो :**

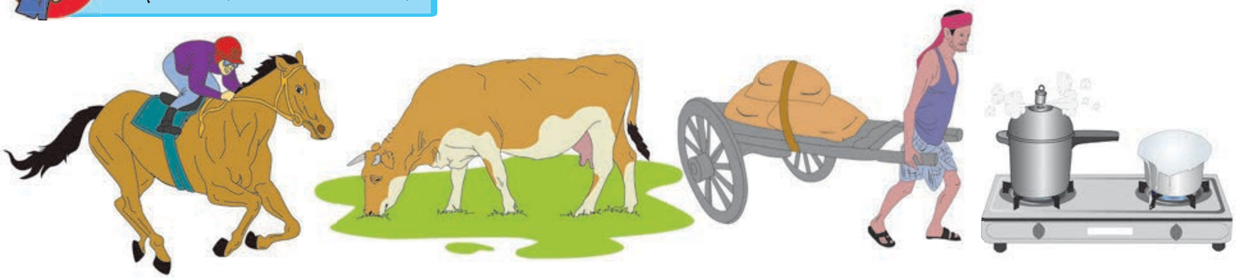
उपक्रम :

दैनिक जीवन में उपयोग में आने वाली विविध भौतिक इकाइयों और उनका मापन करने वाले साधनों के संबंध में जानकारी संग्रहित करो ।

◆ ◆ ◆

7. गति, बल और कार्य

प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो



7.1 कार्य

थोड़ा याद करो

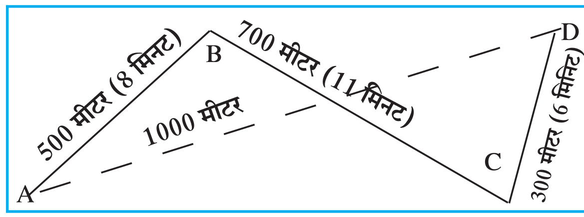
गति का क्या अर्थ है ? गति में परिवर्तन किस कारण होता है ?

पिंड पर बल कार्य करता है तब उसकी गति या आकार में परिवर्तन होता है, यह हमने देखा है । अब देखेंगे कि बल द्वारा कार्य कैसे होता है ।

दूरी और विस्थापन (Distance and displacement)

रणजीत का घर A स्थान पर है । संलग्न चित्र में, उसके विद्यालय अर्थात D स्थान पर पहुँचने के लिए तय किया गया अंतर दिखाया गया है । रणजीत ने दिशा का विचार न करते हुए AB+BC+CD दूरी तय की । लेकिन इतना करने पर उसका विस्थापन AD के बराबर हुआ । चित्र में रणजीत के घर से विद्यालय तक हुआ विस्थापन खंडित रेखा AD के द्वारा दर्शाया गया है । रणजीत के घर से विद्यालय तक सरल रेखा में कम से कम अंतर AD है ।

निश्चित दिशा में सरल रेखा में तय की गई न्यूनतम दूरी को विस्थापन कहते हैं ।



7.2 अंतर और विस्थापन

दूरी : किसी गतिशील वस्तु द्वारा दिशा का विचार न करते हुए प्रत्यक्ष रूप में तय की गई मार्ग की लंबाई को दूरी कहते है । दूरी अदिश राशि है ।

विस्थापन : किसी गतिशील वस्तु द्वारा प्रारंभ स्थान से अंतिम स्थान तक पहुँचने के लिए एक ही दिशा में तय की गई न्यूनतम दूरी को विस्थापन कहते हैं ।

विस्थापन को व्यक्त करने के लिए दूरी और दिशा का विचार किया जाता है इसलिए विस्थापन सदिश राशी है ।

दूरी और विस्थापन इन राशियों की SI व MKS मापन पद्धति में इकाई मीटर (m) ही है ।

वेग : इकाई समय में किसी निश्चित दिशा में वस्तु द्वारा तय की गई दूरी को वेग कहते हैं । पिंड का वेग निम्नलिखित सूत्र की सहायता से ज्ञात किया जा सकता है ।

$$\text{वेग} = \frac{\text{विस्थापन}}{\text{विस्थापन के लिए लगा समय}}$$

चाल तथा वेग (Speed and Velocity)

1. चाल का क्या अर्थ है ?
2. चाल ज्ञात करने का सूत्र कौन-सा है ?

जब हम किसी गाड़ी की चाल 40 किमी प्रतिघंटा कहते हैं, उस समय दिशा बताने की आवश्यकता नहीं होती परंतु किसी निश्चित स्थान पर तूफान आएगा या नहीं यह समझने के लिए दिशा का उल्लेख करना अनिवार्य होता है ।

आओ, इकाई ढूँढ़ें

कृति	चाल	वेग
सूत्र लिखो ।	चाल =	वेग =
राशियों की इकाइयाँ लिखो ।	दूरी : --- समय : ---	विस्थापन : --- समय : ---
सूत्रों में राशियों की जगह इकाई रखो । तुम्हें चाल और वेग की इकाई ज्ञात होगी ।		

चाल और वेग की इकाई मीटर/सेकंड अर्थात् (m/s) लिखी जाती है ।

आओ, उपर्युक्त सूत्र का उपयोग करके आकृति 7.2 के अनुसार रणजीत के विद्‌यालय तक जाने का वेग तथा चाल ज्ञात करें ।

रणजीत ने घर से विद्‌यालय तक तय की हुई दूरी = AB + BC + CD

= 500 मीटर + 700 मीटर + 300 मीटर = 1500 मीटर

रणजीत को घर से विद्‌यालय तक पहुँचने के लिए लगा समय = 8 मिनट + 11 मिनट + 6 मिनट = 25 मिनट

रणजीत के घर से विद्‌यालय तक हुआ विस्थापन = 1000 मीटर

अ. विद्‌यालय तक जाने के लिए रणजीत का वेग

$$\text{वेग} = \frac{\text{विस्थापन}}{\text{कुल समय}} = \frac{1000 \text{ मीटर}}{25 \text{ मिनट}} = \frac{40 \text{ मीटर}}{60 \text{ सेकंड}} = 0.66 \text{ मीटर/सेकंड}$$

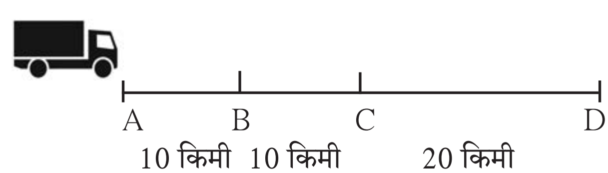
ब. विद्‌यालय तक जाने के लिए रणजीत की चाल

$$\text{चाल} = \frac{\text{तय की गई कुल दूरी}}{\text{समय}} = \frac{1500 \text{ मीटर}}{25 \text{ मिनिटे}} = \frac{60 \text{ मीटर}}{60 \text{ सेकंड}} = 1 \text{ मीटर/सेकंड}$$

रणजीत ने विद्‌यालय जाते समय कम दूरी वाला रास्ता नहीं लिया । इस कारण उसका वेग और उसकी चाल का मान अलग-अलग आया । अगर रणजीत AD इस सीधे मार्ग से जाता तो उसके वेग और चाल का मान समान होता ।

औसत वेग और तात्कालिक वेग : किसी पिंड का वेग सरल रेखीय मार्ग पर जाते हुए बदल सकता है । उदाहरणार्थ- एक ट्रक स्थान A से स्थान D तक सरल रेखा में 40 किमी जा रहा है । अर्थात कुल विस्थापन AD होगा ।

इस विस्थापन के लिए लगा समय यदि एक घंटा हो, तो उसका औसत वेग 40 किमी/घंटा होगा । परंतु ट्रक द्‌वारा AB यह 10 किमी दूरी 10 मिनट में, BC यह दूरी 20 मिनट और CD यह दूरी 30 मिनट में तय की हो तो,



7.3 **विस्थापन**

$$\text{AB दूरी का प्रतिघंटा वेग} = \frac{10 \text{ किमी}}{10 \text{ मिनट}} = \frac{60 \text{ किमी}}{60 \text{ मिनट}} = 60 \text{ किमी /घंटा}$$

इसी प्रकार BC और CD दूरी के लिए वेग ज्ञात किया जा सकता है । इसका अर्थ हैं कि AB, BC और CD विस्थापनों के लिए लगने वाला समय अलग-अलग है परंतु औसत वेग 40 किमी / घंटा है । किसी विशेष समय पर विद्‌यमान वेग को तात्कालिक वेग कहते हैं । यह विभिन्न समय पर अलग-अलग होता है ।

त्वरण (Accleration)

पिछले उदाहरण में ट्रक ने AB दूरी 60 किमी/घंटा वेग से जबकि BC दूरी 30 किमी/घंटा के वेग से तय की और CD दूरी 40 किमी/घंटा वेग से तय की है। इसका अर्थ है कि BC दूरी के वेग की अपेक्षा CD दूरी का वेग अधिक है। वेग में परिवर्तन कितने सेकंड में होता है, उसके द्वारा वेग में होने वाला प्रति सेकंड परिवर्तन ज्ञात किया जा सकता है। इसे ही त्वरण कहते हैं। यह त्वरण किस कारण उत्पन्न होता है?

$$\text{त्वरण} = \frac{\text{वेग में परिवर्तन}}{\text{परिवर्तन के लिए लगा समय}}$$

तुम्हें मालूम है कि ट्रक चालक त्वरित्र (Accelerator) का उपयोग करके वेग अधिक या कम करता है। स्प्रिंग द्वारा चलने वाली खिलौना मोटर तुमने देखी होगी। चाबी देकर समतल जमीन पर उसे छोड़ने पर वह सीधी जाती है परंतु उसे एक तरफ से धक्का देने पर दिशा बदल कर आगे जाती है। आगे अगर दीवार पर टकराती है तो रुकती है अर्थात उसके वेग में परिवर्तन होता है। यह परिवर्तन कैसे हुआ? उस मोटर के बाहर की किसी वस्तु के संपर्क में आने पर यह घटित होता है। मैदान पर सीधी जाती हुई फुटबॉल की दिशा कैसे बदलती है? किसी खिलाड़ी को पैर द्वारा गेंद ढकेलकर उसकी दिशा बदलते हुए हमने देखा है। दिशा बदलने से गेंद का वेग बदलता है अर्थात त्वरण उत्पन्न होता है। त्वरण उत्पन्न करने वाली अन्योन्य (अंतरक्रिया) को बल कहते हैं। यह बल वस्तु पर कार्य करता है।

थोड़ा सोचो

त्वरण सदिश राशि है, उसकी इकाई m/s^2 है। इसकी जाँच करके देखो।

बल और त्वरण (Force and accleration)

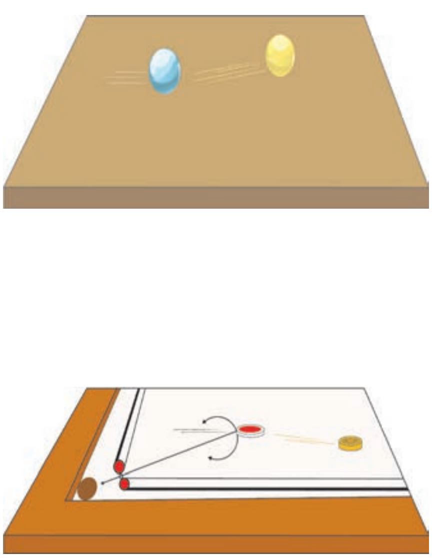
करो और देखो

चिकने पृष्ठवाले काँच के एक टेबल पर पर कंचा लेकर उसे लुढ़का दो। कुछ समय पश्चात उसका वेग कम होगा और वह रुक जाएगी। कैरमबोर्ड पर स्ट्रायकर की सहायता से ढकेली गई गोटी भी ऐसे ही ठहर जाएगी। कैरमबोर्ड पर पाउडर डालकर गोटी ढकेलने से वह सहजता से अधिक समय तक आगे जाएगी और बाद में रुकेगी।

इससे क्या स्पष्ट होता है?

घर्षण के कारण गोटी का वेग कम होता है और गोटी रुकती है। कैरमबोर्ड और गोटी के बीच का घर्षण कम किया जाए तो गोटी अधिक समय तक चलती है। अर्थात किसी गतिशील पिंड पर किसी प्रकार का घर्षण कार्यरत न हो तो वस्तु एक समान वेग से गतिशील होगी।

बल और उसके द्वारा घटित होने वाले त्वरण के संबंध का अध्ययन सर्वप्रथम वैज्ञानिक सर आयजैक न्यूटन ने किया था।



7.3 बल और त्वरण

न्यूटन का गति संबंधी पहला नियम : किसी पिंड पर बल कार्यरत न हो तो उस पिंड के वेग में परिवर्तन नहीं होता। अर्थात उस पिंड में त्वरण उत्पन्न नहीं होता। है। दूसरे शब्दों में इसका अर्थ यह है कि यदि बल नहीं लगाया जाए तो पिंड यदि स्थिर है तो स्थिर ही रहेगा, यदि पिंड गतिशील है तो वह एक समान वेग से और दिशा में अविरत गतिशील रहेगा।

तुम जान चुके हो कि, बल का क्या अर्थ है । तुमने देखा कि बल के कारण पिंड में त्वरण उत्पन्न होता है । मापन प्रकरण में तुम एक किलोग्राम के बाँट के बारे में जान चुके हो । एक किलोग्राम द्रव्यमान को घर्षणरहित पृष्ठभाग पर रखकर उसे $1 m/S^2$ के त्वरण से खींचने पर उस पर लगने वाले बल को 1 N (1 न्यूटन) कहते हैं ।

थोड़ा सोचो

त्वरण सदिश राशि है । क्या बल भी सदिश राशि है ?

करो और देखो

लकड़ी की चिकनी मेज पर 1 किलोग्राम का बाट रखो । मेज पर थोड़ा टेलकम पाउडर डालकर अच्छी तरह फैलाओ । अब 1 किलोग्राम भार को $1 m/s^2$.के त्वरण से खींचो । पुनः $2 m/s^2$ के त्वरण से खींचो अर्थात अब तुमने 2N बल लगाया । इस प्रयोग के लिए अनेक परीक्षण करने होंगे ।

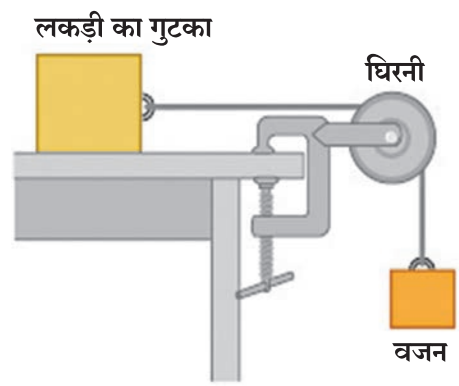
बल उसके द्‌वारा निर्मित त्वरण के द्‌वारा मापा जाता है ।

पिंड पर बल लगाने पर होने वाले विस्थापन और कार्य में संबंध, हमने पिछली कक्षा में पढ़ा है । कार्य-ऊर्जा के परस्पर संबंध की जानकारी हमने प्राप्त की है । हमने यह भी सीखा है कि कार्य करने की क्षमता को ऊर्जा कहते हैं ।

बल, विस्थापन व कार्य (Force, Displacement and Work)

दी गई आकृति में लकड़ी का गुटका मेज पर रखकर उसे रस्सी बाँधी गई है । इसी रस्सी को घिरनी के ऊपर से ले जाकर वजन से बांधा गया है । पर्याप्त वजन लगाने पर गुटका आगे सरकता हुआ दिखाई देगा ।

दी गई आकृति में कौन-सा बल लगाया गया है ? इस बल को कैसे बढ़ाया जा सकता हैं ? अधिक बल लगानें पर क्या होगा ? लगाए गए बल द्‌वारा कार्य हुआ, ऐसा कब कहा जा सकता है ?



7.4 कार्य

गुटका आगे सरकने पर उसका विस्थापन हुआ, ऐसा हम कह सकते हैं । विस्थापन होने पर बल ने कार्य किया, ऐसा कहा जाता है । क्या इस कार्य को मापा जा सकता है? हमें यह ज्ञात है कि कार्य, बल और विस्थापन पर निर्भर होता है । इसलिए नीचे दिए गए सूत्र में उसका संबंध स्पष्ट किया गया है ।

बल के द्‌वारा किया गया कार्य (W) = पिंड पर लगाया बल (F) × बल कि दिशा में होने वाला पिंड का विस्थापन (S)

$W = F \times S$

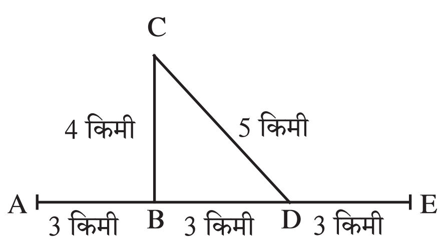
SI पद्‌धति में कार्य की इकाई जूल (J) बल की इकाई न्यूटन (N) और विस्थापन की इकाई मीटर (m) है । CGS पद्‌धति में कार्य की इकाई अर्ग (Erg) है ।

लकड़ी के गुटके को मेज पर रखकर, गुटके पर मेज के पृष्ठभाग के समांतर 1 N बल लगाया और गुटके का विस्थापन 1 मीटर तक किया, तो बल द्‌वारा 1 जूल कार्य किया जाएगा, ऐसा कहा जायेगा । इस उदाहरण में विस्थापन बल की दिशा में ही हुआ है ।

स्वाध्याय

1. **रिक्त स्थानों में उचित विकल्प लिखो :**
(स्थिर, शून्य, बदलती, एकसमान, विस्थापन, वेग, चाल, त्वरण, स्थिर परंतु शून्य नहीं, बढ़ती)
अ. यदि कोई पिंड समय के समानुपात में दूरी तय करता है, तो उस पिंड की चाल ....होती है।
आ. यदि कोई पिंड एकसमान वेग से गतिशील हो तो उसका त्वरण ....होता है ।
इ. .... अदिश राशि है ।
ई. ....का अर्थ है, निश्चित दिशा में इकाई समय में पिंड द्वारा तय की गई दूरी ।

2. **आकृति का निरीक्षण करो और प्रश्नों के उत्तर लिखो :**



सचिन और समीर मोटर साइकिल से A स्थान से निकले । B मोड़ से मुड़कर C स्थान पर काम करके CD मार्ग से D मोड़ तक आए और आगे स्थान E तक पहुँचे । उन्हें कुल 1 घंटा समय लगा । उनकी A से E तक की प्रत्यक्ष तय की दूरी और विस्थापन ज्ञात करो । इस आधार पर चाल ज्ञात करो । A से E तक AE दिशा में उनका वेग कितना था ? क्या इस वेग को औसत वेग कहा जा सकता हैं ?

3. **समूह A के शब्दों की योग्य जोड़ी समूह B तथा C के शब्दों का चयन करके बनाइए :**

A	B	C
कार्य	न्यूटन	अर्ग
बल	मीटर	सेमी
विस्थापन	जूल	डाईन

4. **तार पर बैठा हुआ पक्षी उड़कर एक चक्कर लगाकर पुन: अपने बैठने के स्थान पर आता है । उसके द्वारा उस चक्कर के लिए तय की गई दूरी और विस्थापन के बारे में स्पष्टीकरण दो ।**

5. **बल, कार्य, विस्थापन, वेग, त्वरण, दूरी इन विभिन्न संकल्पनाओं को अपने शब्दों में दैनिक जीवन के उदाहरणसहित स्पष्ट करो ।**

6. **एक सपाट और चिकने पृष्ठभाग पर एक गेंद A से D तक लुढ़कती जाती है । उसकी चाल 2 सेमी/सेकंड है । B पर आने पर उसे C तक पीछे की ओर से ढकेला गया । C से D तक जाने पर उसकी चाल 4 सेमी/सेकंड हो गई । B से C तक जाने में गेंद को 2 सेकंड समय लगा हो तो B और C के बीच का त्वरण ज्ञात करो ।**

7. **नीचे दिए उदाहरणों को हल करो :**
अ. एक समान वेग से गतिशील मोटर को रोकने के लिए 1000 N बल लगाया गया, फिर भी मोटर 10 मीटर दूरी तय करने के बाद रूकी । यहाँ कितना कार्य किया गया ?
आ. 20 किलोग्राम द्रव्यमान की गाड़ी चिकने समतल रास्ते पर 2 N का बल लगाने पर 50 मीटर सरल रेखा में गई; इसमें बल ने कितना कार्य किया ?

उपक्रम :

सर आयजैक न्यूटन द्वारा बल एवं त्वरण संबंधी किए गए अध्ययन की विविध जानकारी का संग्रह करो और अपने शिक्षकों के साथ चर्चा करो ।

LHA7AH

♦ ♦ ♦

8. स्थिर विद्युत

थोड़ा याद करो क्या नीचे दी गई घटनाओं का तुमने अनुभव किया है? इनमें क्या घटित हुआ होगा ?

1. शुष्क बालों पर घिसी गई प्लास्टिक की कंघी या मापनपट्टी, कागज के छोटे टुकड़ों को आकर्षित करती है ।
2. पॉलिस्टर के परदे के पास से बार-बार आने-जाने पर परदा हमारी ओर खिंचता है ।
3. अंधेरे में कंबल को हाथ से घिसकर धातु की किसी वस्तु के पास ले जाने पर चिनगारी निकलती है । ऐसी और कौन-सी घटनाएँ तुम्हें पता हैं ?

विद्युत आवेश (Electric charge)

उपर्युक्त सभी उदाहरणों से हमें क्या समझ में आया ? ये उदाहरण हमारे आसपास की वस्तुओं में समाए हुए पर्याप्त 'विद्युत आवेशों' की एक छोटी -सी झलक हैं । हमारे शरीर में भी विद्युत आवेश संग्रहित रहता है । सभी वस्तुएँ अतिसूक्ष्म कणों से बनती हैं । विद्युत आवेश उन कणों का आंतरिक गुणधर्म है । इस प्रकार पर्याप्त विद्युत आवेश होने पर भी वह वस्तुओं में अप्रकट स्थिति में रहता है क्योंकि वस्तु पर दो विपरीत प्रकार के विद्युत आवेश समान संख्या में होते हैं । धन आवेश (+) एवं ऋण आवेश (-); इन आवेशों में संतुलन होता है तब वस्तु 'उदासीन' होती हैं अर्थात वस्तु पर कोई भी आवेश नहीं होता । यदि धन आवेश (+) और ऋण आवेश (-) का संतुलन नहीं हो तो वस्तु आवेशित होती है ।

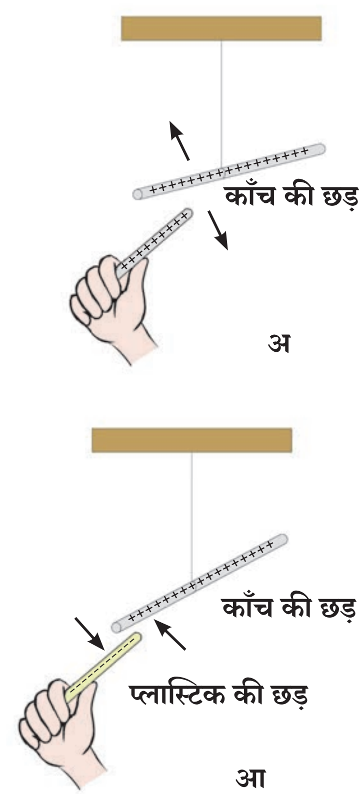
दो आवेशित वस्तुएँ एक-दूसरे को कैसे प्रभावित करती होगी ?

करो और देखो

काँच की एक छड़ के सिरे का भाग रेशमी कपड़े पर रगड़ो । घर्षण के कारण थोड़ा-सा आवेश एक वस्तु से दूसरी वस्तु पर जाएगा । इस कारण दोनों वस्तुएँ थोड़ी आवेशित होगी । इस छड़ को एक रस्सी द्वारा हवा में लटका कर रखो । अब उपर्युक्त प्रकार से ही आवेशित की गई काँच की दूसरी छड़, लटकी हुई छड़ के पास लाओ । क्या दिखाई दिया ? दोनों छड़ें एक- दूसरे को दूर ढकेलती है । इसके पश्चात, प्लास्टिक की एक छड़ लेकर उसके एक सिरे को ऊनी कपड़े पर रगड़ो और उसके उस सिरे को लटकी हुई काँच की छड़ के पास ले जाओ । अब क्या दिखाई दिया ? दोनों छड़ें एक दूसरे की ओर खींची जाती हैं ।

पहले प्रयोग से क्या ज्ञात हुआ ?

सजातीय आवेशित (++, --) दोनों छड़ें एक-दूसरे को दूर ढकेलती हैं । इसे **प्रतिकर्षण** कहते हैं । दूसरे प्रयोग से हमें ज्ञात हुआ कि विजातीय आवेशित (+ -,-+) दोनों छड़े एक दूसरे की ओर खिंचती हैं, इसे **आकर्षण** कहते हैं ।



8.1 प्रतिकर्षण और आकर्षण

वैज्ञानिक बेंजामिन फ्रेंकलिन ने विद्युत आवेश को धन आवेश (+) व ऋण आवेश (-) नाम दिया ।

विद्युत आवेश की उत्पत्ति कैसी होती है ?

सभी पदार्थ कणों से बने होते हैं और कण अंतिमतः अतिसूक्ष्म, परमाणु से बने होते हैं । परमाणु की संरचना के बारे में जानकारी हम आगे देखने वाले हैं । अभी इतना जानना पर्याप्त है कि प्रत्येक परमाणु में स्थिर धनावेशित भाग और चल ऋणावेशित भाग होते हैं । इन दोनों आवेशों के संतुलन के कारण विद्युतीय दृष्टि से परमाणु उदासीन होता है ।

सभी वस्तुएँ परमाणुओं से बनी होती हैं, इसलिए वे विद्युतीय दृष्टि से उदासीन होती हैं फिर वस्तुएँ विद्युत आवेशित कैसे होती हैं?

विद्युत दृष्टि से संतुलित परमाणु का संतुलन कुछ कारणों से बिगड़ता है । जब कुछ पदार्थों का एक-दूसरे पर घर्षण किया जाता है तब एक वस्तु के ऋण आवेशित कण दूसरी पदार्थ पर चले जाते हैं । जिस वस्तु पर ये ऋण आवेशित कण जाते हैं वह वस्तु ऋण आवेशित कणों की अतिरिक्त संख्या के कारण ऋण आवेशित हो जाती है । उसी प्रकार जिस वस्तु से ऋण आवेशित कणों की कमी होती है वह धन आवेशित हो जाती है । अतः घर्षण किए जाने वाले दो वस्तुओं में से एक धन आवेशित तो दूसरी ऋणावेशित बनती है ।

8.2 विद्युत आवेश

करो और देखो

सामग्री : कागज, पॉलिथीन, नायलॉन कपड़ा, सूती कपड़ा, रेशमी कपड़ा आदि ।

कृति : सारणी में दी गई वस्तुओं को सर्वप्रथम कागज के टुकड़ों के पास ले जाओ । क्या होता है; देखो । बाद में दी गई सामग्री पर क्रमशः रगड़ो और कागज के दुकड़ों के पास ले जाओ । तुम्हारा निरीक्षण दी गई तालिका में नोट करो ।

घर्षण के लिए उपयोग में लाई गयी वस्तुएँ :		
वस्तु	**कागज के टुकड़े आकर्षित हुए / नहीं ।**	**वस्तुएँ आवेशित हुई / नहीं ।**
1. गुब्बारा		
2. रीफिल		
3. रबड़		
4. लकड़ी की मापनपट्‌टी		
5. स्टील का चम्मच		
6. ताँबे की पट्‌टी		

इसे सदैव ध्यान में रखो

प्रत्येक परमाणु विद्युतीय दृष्टि से संतुलित होता है । उसमे धन और ऋण आवेश समान अनुपात में होते है । किसी कारणवश ऋण आवेश कम होने पर परमाणु धन आवेशित हो जाता है ।

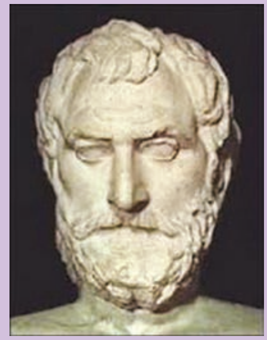
थोड़ा सोचो

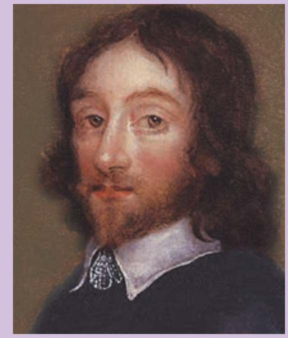
क्या, घर्षण द्वारा सभी वस्तुओं को आवेशित किया जा सकता है ?

क्या तुम जानते हो ?

लगभग 2500 वर्ष पूर्व थेल्स नामक ग्रीक वैज्ञानिक ने यह देखा कि पीले रंग के अंबर नामक पदार्थ की छड़ की ओर पर आकर्षित होते हैं ।

अंबर को ग्रीक भाषा में 'इलेक्ट्रॉन' कहा जाता है, इसलिए अंबर के इस आकर्षण के गुणधर्म को थॉमस ब्राऊन ने सन 1646 में 'इलेक्ट्रीसिटी' नाम दिया ।


थेल्स


थॉमस ब्राऊन

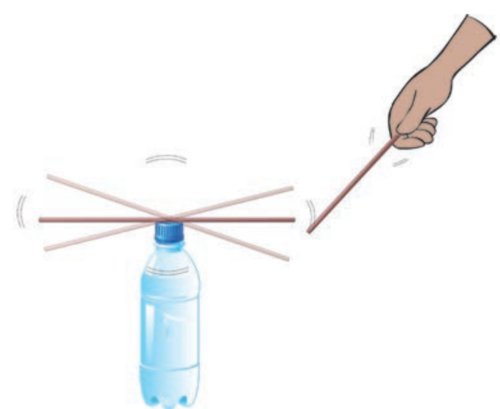
घर्षण विद्युत (Frictional electricity)

घर्षण के कारण तैयार होने वाले विद्युत आवेश को घर्षण विद्युत कहते हैं । ये आवेश वस्तु पर घर्षण किए गए स्थान पर ही होते हैं, इस कारण इन विद्युत आवेशों को स्थिर विद्युत कहते हैं । स्थिर विद्युत का आवेश नम एवं गीली हवा द्वारा अवशोषित होता है । इसलिए शुष्क हवा रहने पर इस प्रयोग को करना चाहिए, विशेष रूप से शीत ऋतु में ।

करो और देखो

सामग्री : कुछ स्ट्रॉ, ऊनी कपड़ा (हाथ/पैर का मोजा), काँच की बोतल ।

कृति : बोतल पर एक स्ट्रॉ रखो । दूसरी स्ट्रॉ उसके पास लेकर जाओ । क्या होता है देखो । अब बोतल पर स्ट्रॉ वैसे ही रहने दो । दूसरी स्ट्रॉ को ऊनी कपड़े द्वारा रगड़ो और बोतल के ऊपर रखी स्ट्रॉ के पास ले जाओ। क्या होता है देखो । अब दोनों स्ट्रॉ को ऊनी कपड़े पर रगड़ो । उसमें से एक स्ट्रॉ बोतल पर रखो और दूसरी स्ट्रॉ को उसके पास ले जाओ । क्या होता है, देखो । घर्षण की गई स्ट्रॉ बोतल पर वैसे ही रखो । अब जिस ऊनी कपड़े से घर्षण किया गया है, उसे स्ट्रॉ के पास लाओ । क्या होता है, देखो ।


8.3. स्ट्रॉ में होने वाला परिवर्तन

उपर्युक्त सभी कृतियों के निरीक्षण तालिका में लिखो ।

कृति	आकर्षण /प्रतिकर्षण हुआ	निष्कर्ष
आवेशरहित स्ट्रॉ के पास आवेशित स्ट्रॉ ले जाने पर		
समान विद्युत आवेशित दोनों स्ट्रॉ को पास लाने पर		
आवेशित स्ट्रॉ और जिसके द्वारा घर्षण किया गया है उस विपरित आवेशित कपड़े को समीप लाने पर		

विद्युत आवेशित वस्तु आवेशरहित वस्तु को आकर्षित करती है । सजातीय विद्युत आवेशों में प्रतिकर्षण होता है । विजातीय विद्युत आवेशों में आकर्षण होता है । प्रतिकर्षण विद्युत आवेशित वस्तुओं को पहचानने की कसौटी है ।

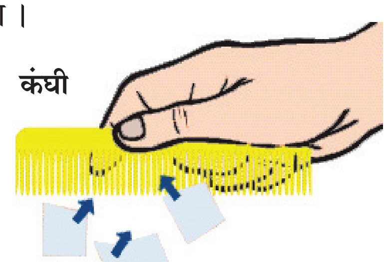
निरीक्षण करो तथा चर्चा करो

थर्मोकोल बॉल या सरसों के 'दाने प्लास्टिक की एक बोतल में लेकर जोर-जोर से हिलाओ । सरसों के दाने एक-दूसरे से दूर जाने का प्रयत्न करेंगे परंतु वे बोतल पर चिपक जाते हैं, ऐसा क्यों होता है ?

करो और देखो

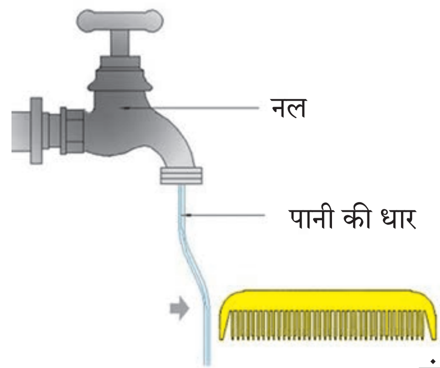
1. स्पर्श द्वारा वस्तु को आवेशित करना ।

एक प्लास्टिक की कंघी को कागज से रगड़ो । इस कंघी द्वारा आवेशरहित दूसरी कंघी को स्पर्श करो और उस कंघी को कागज के टुकड़ों के पास ले जाओ । क्या होता है ?



2. प्रेरण द्वारा वस्तु को आवेशित करना ।

कंघी या गुब्बारे को बालों पर रगड़ो । चित्र में दिखाए अनुसार कंघी पानी की बारीक धार के पास ले जाओ । क्या होता है, देखो। अब कंघी को पानी की धार से दूर ले जाओ और क्या होता है, देखो।



8.4 विद्युत आवेश निर्मिति

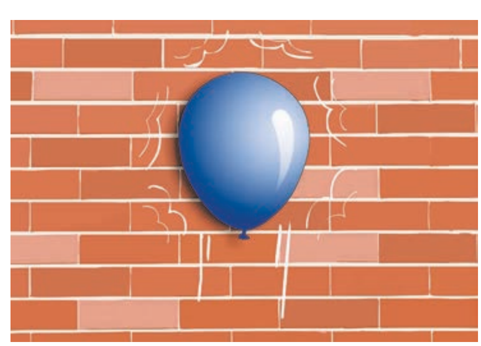
निरीक्षण पर (✔) चिह्न लगाओ ।

1. विद्युत आवेशित कंघी को पानी की धार के पास ले जाते ही पानी की धार आकर्षित / प्रतिकर्षित/पूर्ववत हो जाती हैं ।
2. विद्युत आवेशित कंघी को पानी की धार से दूर ले जाते ही पानी की धार आकर्षित/ प्रतिकर्षित/पूर्ववत् हो जाती है ।

शुरुआत में पानी की धार आवेशरहित है । ऋणावेशित कंघी समीप आने से पानी की धारा से कंघी के सामनेवाले भाग के ऋण कण दूर जाते हैं । ऋण आवेश की कमी के कारण पानी की धार का उतना भाग धन आवेशित हो जाता है । ऋण आवेशित कंघी और धन आवेशित पानी की धार के बीच आकर्षण के कारण पानी की धार कंघी की ओर आकर्षित होती है । कंघी को दूर ले जाने पर पानी की धार के ऋण कण पुनः पूर्वस्थिति में आ जाते हैं । धन और ऋण आवेशों की संख्या समान होने के कारण पानी की धार आवेशरहित हो जाती है । अतः पानी की धार बहुत दूर होने के कारण कंघी की ओर आकर्षित होना रुक जाता है ।

थोड़ा सोचो

आवेशित गुब्बारे को दीवार के पास ले जाने पर वह क्यों चिपकता हैं ?



8.5 दीवार पर चिपका हुआ गुब्बारा

इसे सदैव ध्यान में रखो

1. आवेशरहित अथवा उदासीन वस्तु पर धन और ऋण आवेशों की संख्या समान होती है ।
2. प्रेरण द्वारा निर्मित हुआ विद्युत आवेश केवल विद्युत आवेशित वस्तु के निकट रहने तक ही टिकता है ।

करो और देखो

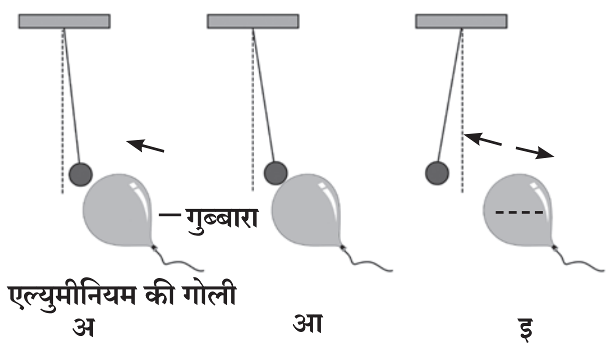
1. खराब ट्यूबलाइट की नली को अंधेरे में रखो । पतली पॉलिथीन की थैली से तीव्रता से रगड़ो । क्या हुआ ? ऐसा क्यों हुआ ?

2. ऋणवेशित गुब्बारे के निकट आवेशरहित एल्युमीनियम की गोली लाने पर नीचे दी गई क्रियाएँ होती हैं ।

अ. 'अ' चित्र में प्रेरण द्‌वारा दूसरी वस्तु में विपरीत आवेश निर्मित होता है और दोनों वस्तुएँ एक-दूसरे की ओर आकर्षित होती हैं ।

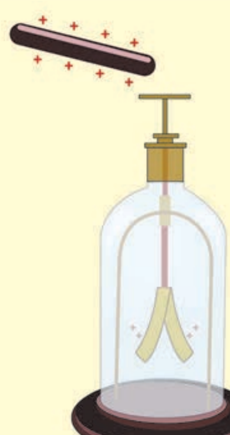
आ. 'आ' चित्र में दोनो वस्तुएँ एक-दूसरे को स्पर्श होते ही समान आवेशित हो जाती हैं ।

इ. 'इ' चित्र में समान आवेशित वस्तुएँ एक-दूसरे को प्रतिकर्षित करती हैं ।



8.6 विद्युत आवेश के परिणाम

स्वर्णपत्र विद्युतदर्शी (Gold leaf electroscope)



स्वर्णपत्र विद्युतदर्शी विद्युत आवेश के परीक्षण का एक सरल उपकरण है। विद्युतदर्शी में ताँबे की छड़ के ऊपर के सिरे पर धातु की एक चकती होती है । दूसरे सिरे पर सोने के दो पतले पत्र अथवा पन्नियाँ होती हैं । छड़ को काँच की एक बोतल में इस प्रकार रखते हैं, जिससे धातु की चकती बोतल के बाहर रहे । आवेशरहित किसी वस्तु से विद्युतदर्शी की चकती को स्पर्श करने पर नीचे की पन्नियाँ सिकुड़ी ही रहती हैं । आवेशित वस्तु के चकती को स्पर्श करने पर दोनों पन्नियाँ सजातीय विद्युत आवेशों से आवेशित होती हैं और उनमें परस्पर प्रतिकर्षण होने से वे एक-दूसरे से दूर जाती हैं । हाथ से चकती को स्पर्श करते ही पत्तियाँ पास आती हैं क्योंकि पन्नियों का आवेश स्पर्श द्‌वारा हमारे शरीर से जमीन की ओर जाता है और पन्नियाँ आवेश रहित हो जाती हैं ।

थोड़ा सोचो

विद्युतदर्शी में सोने के स्थान पर किसी दूसरे धातु की पन्नियों का उपयोग किया जा सकता है ? उस धातु में कौन-से गुणधर्म होने चाहिए ?

ऐसा हुआ था.....

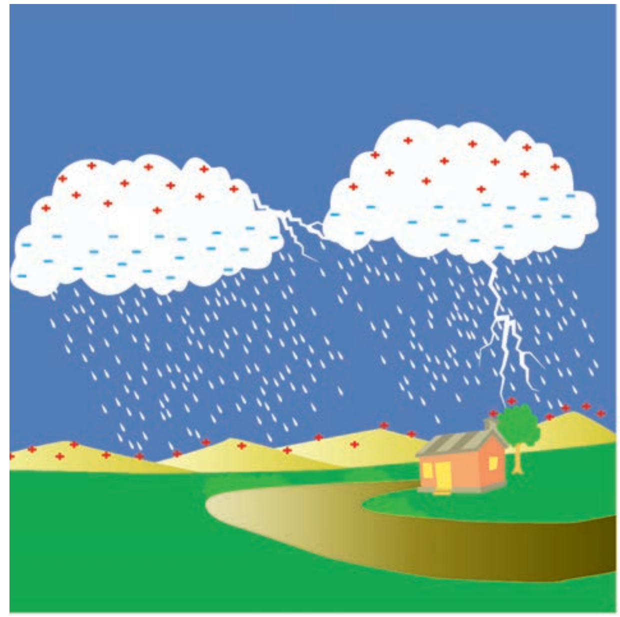
सन 1752 में बेंजामिन फ्रेंकलिन ने अपने पुत्र विलयम के साथ पतंग उड़ाने का प्रयोग किया । रेशम का कपड़ा, देवदार वृक्ष की लकड़ी और धातु के तार का उपयोग करके पतंग तैयार की । धातु का तार इस प्रकार जोड़ा कि उसका एक सिरा पतंग के ऊपर के भाग की ओर तो दूसरा सिरा पतंग की डोरी से जुड़ा हो । जिस दिन पतंग उड़ाई उस दिन आकाश में बिजली चमक रही थी । पतंग के तार द्‌वारा बादलों को स्पर्श करते ही विद्युतआवेश पतंग पर स्थानांतरित हुआ । इससे पतंग की ढीली डोरी तन गई । विद्युत आवेश डोरी से जमीन की ओर पहुँचा और जमीन पर डोरी का स्पर्श होते ही चिनगारी गिरी । उन्होंने स्पष्ट किया कि आकाश में चकमने वाली बिजली विद्युत आवेश का एक ही रूप है ।

वायुमंडलीय विद्युत आवेश
(Atmospheric electric charge)

आकाश में बादल, बादलों की गड़गड़ाहट बिजली का चमकना जैसी बातों का अनुभव आपने किया है । कभी-कभी वृक्ष पर या इमारत पर बिजली गिरने से लोगों और जानवरों की मृत्यु होने के बारे में हम पढ़ते हैं ।

यह कैसे घटित होता है और यह घटित न हो इसलिए क्या उपाय किए जा सकते हैं?

आकाश में बिजली चमकती है, जमीन पर बिजली गिरती है, यानि निश्चित रूप से क्या होता है?



8.7 बिजली

बिजली का चमकना (Lightning)

आकाश में जब हवा और बादल का घर्षण होता है, तब ऊपर वाले कुछ बादल धन आवेशित, तो नीचे वाले कुछ बादल ऋण आवेशित बन जाते हैं ।

बिजली चमकना और गिरना इसके पीछे का विज्ञान जटिल है; इसलिए हम समतल जमीन के ऊपर के आकाश के एक ऋण आवेशित बादल का विचार करेंगे । जब बादल के तल का ऋण आवेश जमीन के आवेश की तुलना में बहुत अधिक होता है तब क्रम-क्रम से ऋण आवेश जमीन की ओर प्रवाहित होने लगता है । यह घटना अतिशीघ्र, एक सेकंड से भी कम समय में होती है । इस समय विद्युत आवेश के साथ ऊष्मा, प्रकाश और ध्वनि ऊर्जा की निर्मिति होती है ।

बिजली का गिरना (Lightning Strike)

तुम्हें पता है आकाश में विद्युत आवेशित बादल होने पर वे ऊँची इमारतों, वृक्षों की ओर आकर्षित होते हैं । बिजली गिरती है, तब इमारत की छत या वृक्ष के सिरे पर प्रेरण द्वारा विपरीत विद्युत आवेश का निर्माण होता है । बादल और इमारत के बीच के विपरीत आवेशों के आकर्षण के कारण बादल का आवेश इमारत की ओर प्रवाहित होता है, इसे ही बिजली गिरना कहा जाता है ।

थोड़ा सोचो

1. बिजली गिरने से कौन-से नुकसान होते हैं ?
2. बिजली गिरने पर होने वाली हानि टालने के लिए क्या उपाय करोगे ?

क्या तुम जानते हो ?

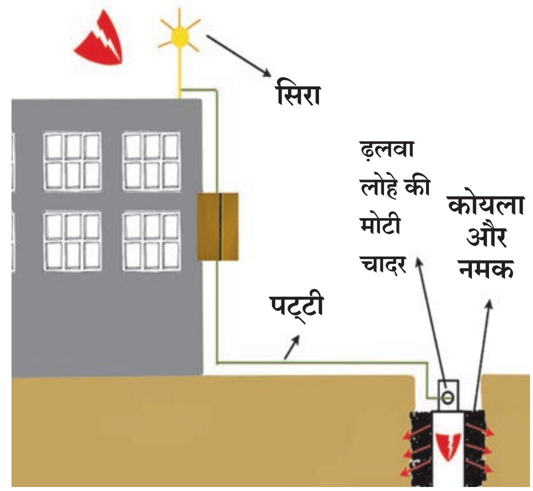
1. बिजली के कारण निर्मित होने वाली अत्यधिक ऊष्मा और प्रकाश के कारण हवा की नाइट्रोजन और ऑक्सीजन के बीच रासायनिक क्रिया होने से नाइट्रोजन ऑक्साइड गैस बनती है। यह गैस बरसात के पानी के साथ मिश्रित होकर जमीन पर आती है और जमीन की उर्वरकता बढ़ाने वाले 'नत्र' की पूर्ति करती है ।

2. बिजली की ऊर्जा द्वारा हवा की ऑक्सीजन का ओजोन में रूपांतरण होता है । ओजोन गैस सूर्य से आने वाली हानिकारक पराबैंगनी किरणों से हमारी रक्षा करती है ।

तड़ित रक्षक (Lighting Conductor)

बादल से गिरने वाली बिजली के आघात से बचाव के लिए जिस उपकरण का उपयोग किया जाता है, उसे तड़ित रक्षक कहते हैं ।

तड़ित रक्षक ताँबे की एक लंबी पट्टी होती है । इमारत की सबसे ऊँचे भाग पर इसका एक सिरा होता है । इस सिरे के भाले की तरह अग्र होते हैं । पट्टी के दूसरे सिरे को जमीन के अंदर ढ़लवा लोहे की मोटी चादर से जोड़ा जाता है । उसके लिए जमीन में गड्ढा खोदकर उसमें कोयला और नमक डालकर यह मोटी चादर खड़ी की जाती है । उसमें पानी डालने की सुविधा की जाती है । इस कारण बिजली शीघ्रता से जमीन में फैल जाती है और होने वाली हानि से बचा जा सकता हैं ।



8.8 तड़ित रक्षक

विद्युत आवेशित बादल इमारत के ऊपर से गुजरते ही इमारत की ओर प्रवाहित होने वाला विद्युत आवेश ताँबे की पट्टी के माध्यम से जमीन में पहुँचता है और इस तरह इमारत को होने वाला नुकसान टाला जा सकता है। ऊँची इमारतों पर तड़ित रक्षक लगाने से आसपास के परिसर की भी बिजली गिरने से रक्षा की जा सकती है । तड़ित आघात से कैसे बचाव करना चाहिए, इसकी जानकारी तुम्हें आपत्ति व्यवस्थापन के पाठ में मिलेगी ।

थोड़ा सोचो

1. तड़ित रक्षक के ऊपर का भाग नुकीला क्यों होता हैं ?
2. जमीन के गड़ढे में कोयला और नमक क्यों डाला जाता हैं?

LHJ3CJ

स्वाध्याय

1. **योग्य विकल्प ढूँढ़कर रिक्त स्थानों की पूर्ति करो : (सदैव प्रतिकर्षण, सदैव आकर्षण, ऋण आवेश का विस्थापन, धन आवेश का विस्थापन, अणु, परमाणु, स्टील, ताँबा, प्लास्टिक, फूला हुआ गुब्बारा,आवेशित वस्तु, सोना)**
   - अ. सजातीय विद्युत आवेशों के बीच .... होता है ।
   - आ. किसी वस्तु में विद्युत आवेश निर्मित होने के लिए .... उत्तरदायी होते है ।
   - इ. तड़ित रक्षक .... पट्टी से बनाया जाता है।
   - ई. सहजता से घर्षण द्वारा......... विद्युत आवेशित नहीं होता ।
   - उ. विजातीय विद्युत आवेश निकट आने पर.... होता है ।
   - ऊ. विद्युतदर्शी............की पहचान करता है ।
2. **मूसलाधार बारिश, बिजली का जोर से चमकना या कड़कते समय छतरी लेकर बाहर जाना योग्य क्यों नहीं है, स्पष्ट करो :**
3. **तुम्हारे शब्दों में उत्तर लिखो :**
   - अ. बिजली से स्वयं का संरक्षण कैसे करोगे ?
   - आ. आवेश कैसे निर्मित होते हैं ?
   - इ. तड़ित रक्षक द्वारा बिजली को जमीन में फैलाने के लिए क्या व्यवस्था की जाती है ?
   - ई. बरसात के मौसम में किसान काम करते समय खुली जगह पर लोहे की मोटी छड़ क्यों गाढ़ कर रखते हैं ?
   - उ. बरसात में बिजली हर समय चमकती हुई क्यों नहीं दिखाई देती ?
4. **स्थिर विद्युत आवेश की विशेषताएँ कौन-सी हैं ?**
5. **बिजली गिरने से क्या नुकसान होता है, ऐसा न होने के लिए जनजागृति कैसे करोगे ?**

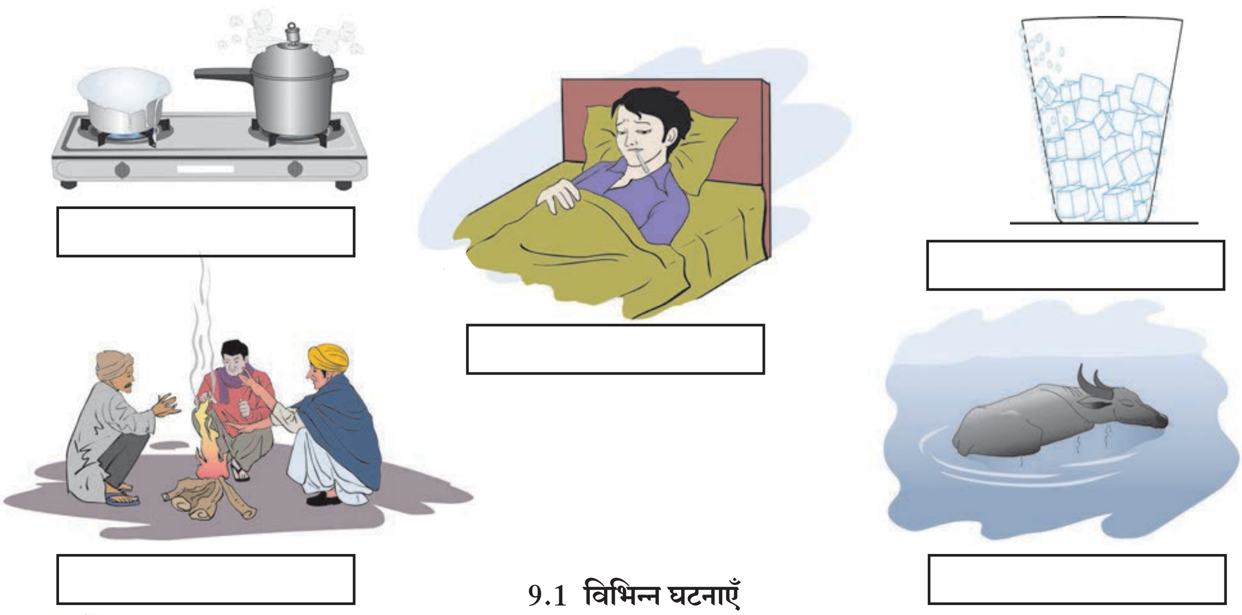
उपक्रम : एल्युमीनियम की पतली पन्नी का उपयोग करके विद्युतदर्शी स्वयं तैयार करो और कौन-कौन-से पदार्थ विद्युत आवेशित होते हैं, उसकी जाँच करो ।

♦ ♦ ♦

9. ऊष्मा

निरीक्षण करो तथा चर्चा करो

चित्र में दर्शाई गई सभी घटनाओं के मूल में कौन-से कारण हैं ? उसे चौखट में लिखो ।



9.1 **विभिन्न घटनाएँ**

करो और देखो

हथेलियों को एक-दूसरे पर रगड़ो और अपने गालों पर रखो, क्या अनुभूति हुई देखो ।

चित्र के उदाहरणों द्वारा और उपर्युक्त कृति द्वारा हमे उष्मीय ऊर्जा के कुछ गुणधर्म स्पष्ट होते हैं । सूर्य से आने वाली ऊष्मा के अनेक प्रभाव और उपयोग होते है । यह ऊष्मा पृथ्वी पर कैसे आती है? उबाल आने तक गर्म किए गए पानी की ऊष्मा धीरे-धीरे क्यों कम होती है ? यह ऊष्मा कहाँ जाती है ? गिलास की बर्फ के कारण आसपास की हवा की वाष्प ठंडी होकर गिलास के बाहर एकत्र होती है । पदार्थ के तापमान के मापन के लिए तापमापी का उपयोग किया जाता है । ऊष्मा के द्वारा पदार्थ की अवस्था परिवर्तन के बारे में हम पिछली कक्षा में पढ़ चुके हैं ।

ऊष्मा का संचरण (Heat Transfer)

बताओ तो

1. कढ़ाई में रबड़ी हिलाते समय हलवाई बड़ी कड़छी के सिरे को कपड़ा क्यों बाँधकर रखता हैं ?
2. प्याली से गर्म दूध पीते समय हम प्याली को रूमाल से क्यों पकड़ते हैं ?
   ऐसे अन्य कौन-से उदाहरण हैं ? उनको लिखो ।

जब हम गर्म वस्तु को ठंडी वस्तु के संपर्क में रखते हैं तो ठंडी वस्तु गर्म होती है और गर्म वस्तु ठंडी होती है । इस आधार पर यह स्पष्ट होता है कि ऊष्मा का संचरण गर्म वस्तु से ठंडी वस्तु की ओर होता है ।

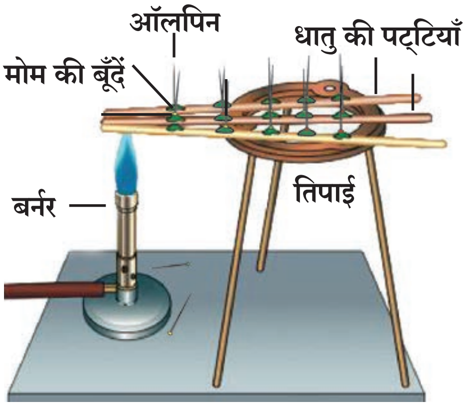
एक स्थान से दूसरे स्थान की ओर ऊष्मा प्रवाहित होने को ऊष्मा का संचरण कहते हैं ।

थोड़ा सोचो

हम शीत ऋतु में ऊनी वस्त्र क्यों पहनते हैं ?

ऊष्मा संचरण के प्रकार : ऊष्मा का संचलन, संवहन, विकिरण (Conduction, Convection and Radiation of heat)

करो और देखो



9.2 ऊष्मा का संचलन

सामग्री : स्टेनलेस स्टील या लोहे एल्युमीनीयम और ताँबे की पट्टियाँ, मोमबत्ती, बर्नर, आलपिन आदि ।

कृति : स्टेनलेस स्टील या लोहे, ताँबे, एल्युमीनियम की लगभग 30 सेमी लंबाई की समान आकार की पट्टियाँ लो । प्रत्येक पट्टी पर 2-2 सेमी की दूरी पर मोमबत्ती की सहायता से मोम की बूँदें डालो । प्रत्येक बूँद पर एक-एक आलपिन खड़ी स्थिति में लगाओ । अब स्टील या लोहे एल्युमीनियम और ताँबे की पट्टियों के सिरे एक साथ बर्नर की ज्वाला पर रखो । थोड़े समय तक निरीक्षण करो ।

क्या दिखाई देता है ? किस पट्टी की आलपिन जल्दी गिरती है ? क्यों ?

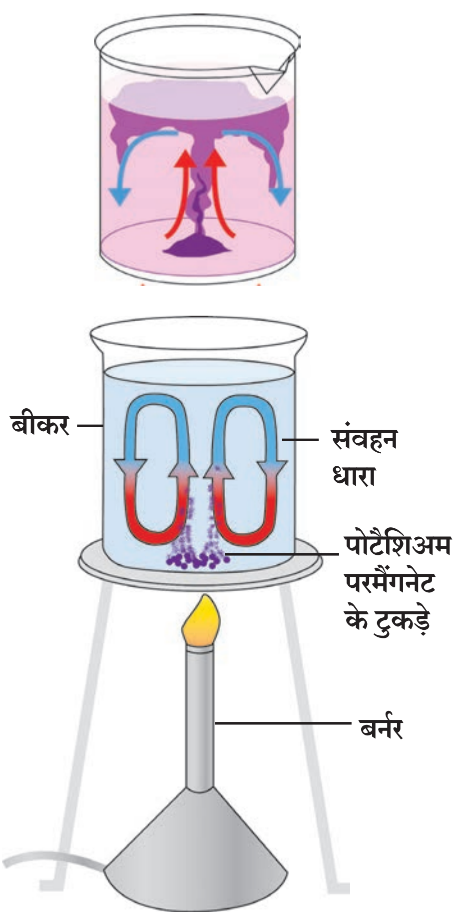
आलपिन बर्नर की ज्वाला के सिरे वाले भाग से नीचे गिरने लगती हैं । इसका अर्थ है कि ऊष्मा, पट्टी के गर्म सिरे से ठंडे सिरे की ओर प्रवाहित होती है । पदार्थ के गर्म भाग से ठंडे भाग की ओर ऊष्मा के स्थानांतरण को ऊष्मा का **संचलन (Conduction)** कहते हैं ।

सर्वप्रथम ताँबे की पट्टी पर लगी आलपिनें गिरती हैं । लोहे के पट्टी की आलपिन तुलनात्मक रूप से देर से गिरती है । तांबे से ऊष्मा तीव्रता से प्रवाहित होती है । ऊष्मा का पदार्थ से प्रवाहित होना उस पदार्थ के गुणधर्म पर निर्भर करता है । ऊष्मा का स्थानांतरण ठोस पदार्थ से होता है अर्थात ऊष्मा के स्थानांतरण के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है ।

द्रव पदार्थ में ऊष्मा का स्थानांतरण कैसे होता है ?

सामग्री : बीकर, पोटैशियम परमैंगनेट, बर्नर, पानी आदि ।

कृति : काँच का बीकर लो । बीकर को गैस बर्नर द्‌वारा मंद ऊष्मा दो । पोटैशिअम परमैंगनेट के कुछ टुकड़े उसमें डालो । अब बीकर के पानी की ओर ध्यान से देखो । क्या दिखता है ?



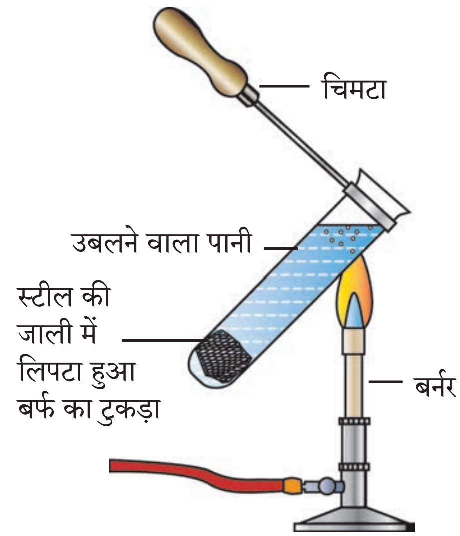
9.3 ऊष्मा का सवंहन

पानी में नीचे से ऊपर और पुनःऊपर से नीचे आने वाली धाराएँ दिखाई देती हैं । पोटैशियम परमैंगनेट के कारण ये लाल-बैंगनी धाराएँ तुरंत पहचानी जा सकती हैं । पानी को ऊष्मा देने की शुरुआत करने पर बीकर के तल का पानी गर्म होता है, फलस्वरूप उसका घनत्व कम होने के कारण वह ऊपर के भाग की ओर जाता है और उसकी जगह ऊपर का ठंडा पानी लेता है । इस प्रकार ऊष्मा का स्थानांतरण धाराओं द्‌वारा होता है, इस क्रिया को ऊष्मा का **संवहन (Convection)** कहते हैं ।

द्रव एवं गैसीय पदार्थों में संवहन होता है । संवहन के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है ।

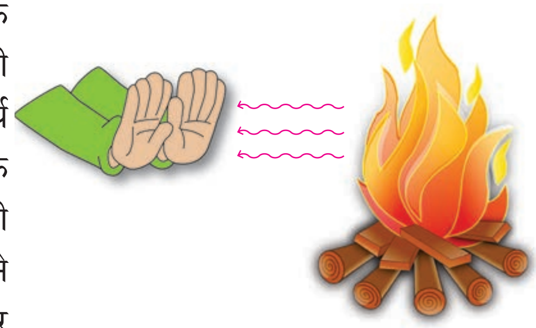
सामग्री : परखनली बर्फ का टुकड़ा, स्टील की एक जाली, मोमबत्ती इत्यादि ।

कृति : एक परखनली में पानी लो । स्टील की जाली में बर्फ का टुकड़ा लपेट कर उसे परखनली में डालो । वह परखनली की पेंदी में जाएगा । आकृति में दिखाए अनुसार, चिमटे से परखनली पकड़कर उसे तिरछा करके उसके ऊपरी भाग को बर्नर द्वारा ऊष्मा दो । उस भाग का पानी उबलने लगे तब ऊष्मा देना बंद कर दो । अब परखनली के तल में स्थित बर्फ के टुकड़े का निरीक्षण करो । परखनली के ऊपर के भाग को ऊष्मा देने पर भी ऊष्मा पेंदी तक नहीं पहुँची । ऐसा क्यों होता है? ऊष्मा के कारण पानी का घनत्व कम हो जाता है, अतः वह नीचे नहीं जा सकता । इसलिए संवहन क्रिया नहीं होती है ।



9.4 घनता एवं संवहन संबंध

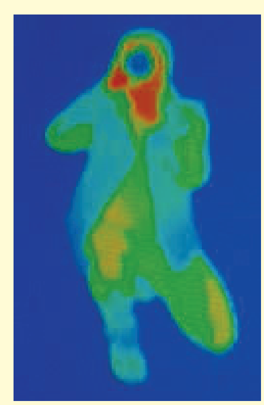
कृति : एक मोमबत्ती जलाकर खड़ी रखो । उसके दोनों ओर कुछ दूरी पर हाथों के पंजे रखो । हाथों को धीरे-धीरे मोमबत्ती के पास लाओ । क्या महसूस हुआ ? क्या तुम शीत ऋतु में अंगीठी के पास या ठंड के दिनों में सुबह गुनगुनी धूप में खड़े रहे हो ? सूर्य हमारे से लाखों किलोमीटर दूरी पर है । सूर्य और पृथ्वी के बीच के भाग में हवा भी नहीं है, हवा की परत केवल पृथ्वी के समीप ही है फिर यह ऊष्मा हम तक कैसे आई ? किसी भी माध्यम के न होने पर भी ऊष्मा का स्थानांतरण हुआ । इस प्रकार माध्यम न होने पर भी ऊष्मा के होने वाले स्थांनातरण को **विकिरण (Radiation)** कहते हैं ।



9.5 विकिरण

विज्ञान का चमत्कार !

प्रकृति में वृक्ष, पहाड़, पत्थर, रास्ते जैसी अनेक वस्तुओं द्वारा ऊष्मा का विकिरण होता रहता है। इन विकिरणों का उपयोग रात्रि के समय आसपास का परिसर दिख सके ऐसा कैमरा विकसित किया गया है इसे **अवरक्त कैमरा** कहते हैं । ऐसे कैमरे का उपयोग करके रात के समय शत्रु की गतिविधियों पर नजर रखी जा सकती है ।



उष्मा का विकिरण होते समय ये विकिरण जब किसी वस्तु पर पड़ता है तब उष्मा का कुछ भाग वस्तु द्वारा अवशोषित कर लिया जाता है जब कि कुछ भाग परावर्तित किया जाता है । किसी पदार्थ की विकिरण अवशोषित करने की क्षमता उसके रंग और अंतर्निहित गुणधर्मों पर निर्भर करती है ।

आओ करके देखें

सामग्री : समान आकार के एल्युमीनियम के दो डिब्बे, काँच के एकसमान दो गिलास, पानी, तापमापी, काला रंग आदि ।

कृति : एक डिब्बे को बाहर से काला रंग लगाओ । उसे सूखने दो । दूसरे डिब्बे को वैसे ही रखो । इसके पश्चात दोनों डिब्बों में समान तापमान वाला 1-1 गिलास पानी भरकर रखो । ढक्कन लगाओ । दोनों डिब्बों को धूप में रखो। धूप में दो घंटे रखने के पश्चात दोनों डिब्बों के पानी का तापमान मापो । तापमान में परिवर्तन का कारण बताओ ।

ऊष्मा के सुचालक और कुचालक (Good and bad conductors of heat)

काँच के एक बीकर में स्टील का चम्मच,ताँबे की पट्टी या छड़, कंपास का डिवाइडर, पेंसिल, प्लास्टिक की पट्टी रखो । उसमें 60° ते 70°C गरम किया हुआ पानी डालो । थोड़े समय पश्चात बीकर की सभी वस्तुओं के ऊपरी सिरों को स्पर्श करो और तुम्हारा निरीक्षण नीचे दी गई तालिका में लिखो ।

वस्तु	सिरे तक पहुँची ऊष्मा (बहुत गर्म, गर्म, हल्का गर्म, वायुमंडल के तापमान जितना गर्म)

इससे क्या निष्कर्ष निकलता हैं ?

कुछ पदार्थ ऊष्मा के सुचालक हैं तो कुछ कुचालक हैं । ताँबे की पट्टी या बरतन से ऊष्मा सहजता से प्रवाहित होती है लेकिन प्लास्टिक, लकड़ी इनमें से ऊष्मा सहजता से प्रवाहित नहीं होती ।

गर्म चाय को काँच के गिलास में या मिटट्री के कुल्हड़ में लिया तो उसे हम हाथ से सहजता से पकड़ सकते हैं परंतु गर्म चाय को स्टील के गिलास या तांबे के बरतन में लेने पर उस गिलास या बरतन को हम हाथ से नहीं पकड़ सकते ।

थोड़ा सोचो

ग्रीष्म ऋतु में सफेद और शीत ऋतु में गहरे-काले रंगों के कपड़ों का क्यों उपयोग किया जाता है ?

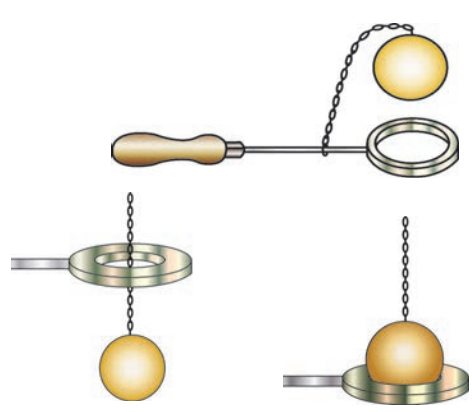
ऊष्मा के कारण ठोस पदार्थ में प्रसरण और संकुचन

करो और देखो

सामग्री : धातु का छल्ला, धातु का गोला, बर्नर आदि ।

कृति : धातु का एक छल्ला और धातु का एक गोला इस आकार का लो कि उसमें से किसी तरह धातु का गोला, आर-पार जा सके । गोले को गर्म करो । क्या वह छल्ले के आर-पार जाता है ? अब गोले को ठंडा होने दो । क्या वह छल्ले में से आर-पार जाता है, ये देखो ।

उपर्युक्त प्रयोग द्वारा तुम्हें स्पष्ट होगा कि ऊष्मा देने पर धातुओं में प्रसरण होता है और ऊष्मा निकालने पर (ठंडा करने पर) धातुओं में संकुचन होता है । ऊष्मा दी जाने पर ठोस पदार्थों में प्रसरण होता है और ऊष्मा निकालने पर वे पुनः अपनी मूल स्थिति में आ जाते हैं । अपितु विभिन्न ठोसों में प्रसरण होने का अनुपात अलग-अलग होता है ।



9.6 ठोस पदार्थ का प्रसरण और संकुचन

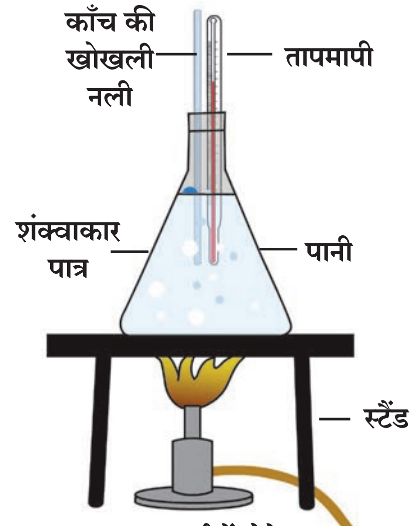
थोड़ा सोचो

रेल की पटरी, सीमेंट क्रॉक्रीट के पुल के जोड़ों (संधियों) में खाली जगह क्यों रखी जाती है ?

ऊष्मा के कारण द्रव पदार्थ में होने वाला प्रसरण और आकुंचन

सामग्री : 500 मिली धारिता का शंक्वाकार पात्र, दो छिद्रवाला रबड़ का डाट (कार्क), काँच की खोखली नली, मापनपट्‌टी, तापमापी, स्टैंड, जाली, बर्नर, आलेख कागज आदि ।

कृति : शंक्वाकार पात्र में पानी पूर्णतः भरो । काँच की नली और तापमापी रबर के डाट के छिद्र में लगाओ । इस रबड़ के डाट को शंक्वाकार पात्र में लगाओ । पानी को ऊष्मा देना प्रारंभ करो और तापमान में प्रत्येक 2^0C वृद्धि होने पर काँच की नली के पानी के स्तर को मापनपट्‌टी की सहायता से नोट करो । लगभग 10 पाठ्यांक लो । तापमान और पानी के स्तर के पाठ्यांको की सहायता से आलेख बनाओ । ऊष्मा देना बंद करने पर क्या होता है, देखो ।



9.7 द्रव पदार्थ में होने वाला प्रसरण व आकुंचन

द्रव को ऊष्मा दी जाने पर द्रव के कणों के बीच की दूरी बढ़ती है और उसका आयतन बढ़ता है । इसे ही द्रव का प्रसरण कहते हैं । तापमान कम करने पर उसका संकुचन होता है ।

थोड़ा सोचो

तापमापी में पारे, एल्कोहल का उपयोग क्यों करते हैं ?

ऊष्मा के कारण गैसीय पदार्थ में होने वाला प्रसरण और संकुचन

सामग्री : काँच की बोतल, गुब्बारा, गरम पानी आदि ।

कृति : काँच की एक बोतल पर गुब्बारा लगाओ । इस बोतल को गर्म पानी में रखो । ऐसा करने पर क्या होता है? उसे देखो ।

ऊष्मा दी जाने पर गैस का आयतन बढ़ता है, इसे गैस का प्रसरण कहते हैं । ठंडा करने (ऊष्मा निकालने) पर उसका आयतन कम होता है, इसे गैस का संकुचन कहते हैं ।

थर्मस फ्लास्क (ड्यूआर फ्लास्क)

चाय, कॉफी, दूध जैसे पदार्थ लंबे समय तक गरम रखने या शरबत जैसे पदार्थ को ठंडा रखने के लिए उपयोग में लाया जाने वाला 'थर्मस' तुमने देखा होगा । उसकी रचना और कार्य पद्‌धति कैसी होती हैं ?

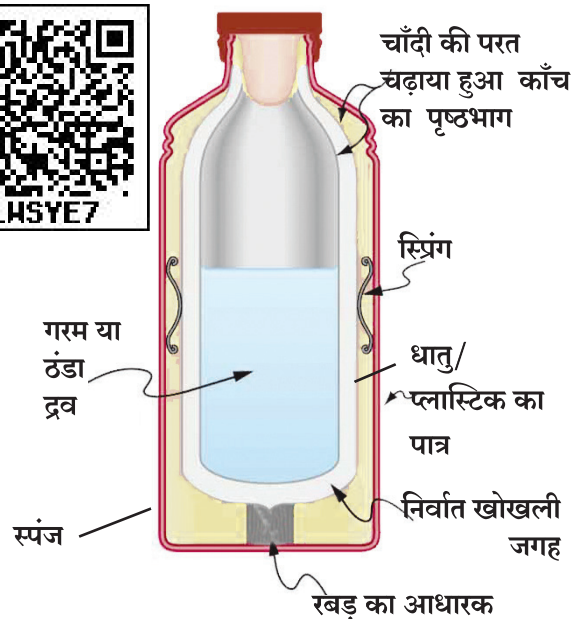
दोहरी दीवार वाले फ्लास्क में एक के भीतर एक नली को रख कर उन्हें सील बंद किया जाता है । दोनों नलियों के पृष्ठभाग को चांदी की परत चढ़ाकर चमकीला बनाया जाता है । दोनों नलियों के बीच की हवा निकालकर निर्वात उत्पन्न किया जाता है । नलियों के बाहर धातु या प्लास्टिक का संरक्षक पात्र होता है । इस पात्र और अंदर के फ्लास्क के बीच स्पंज या रबर के टुकड़े फ्लास्क के संरक्षण के लिए रखे जाते हैं ।

ऐसा हुआ था ....

सर जेम्स ड्यूआर स्कॉटिश वैज्ञानिक थे । उन्होंने 1892 में पहला थर्मस फ्लास्क तैयार किया इसलिए उसे ड्यूआर फ्लास्क कहते हैं । पदार्थ को ठंडा और गरम रखने के लिए ड्यूआर फ्लास्क का उपयोग किया जाता है ।

थर्मस फ्लास्क की कार्यपद्धति : जब किसी पदार्थ को फ्लास्क में रखा जाता है तो उसके अंदर की नली की चमक के कारण बाहर जाने वाली ऊष्मा पुनः अंदर परावर्तित होती है अर्थात् ऊष्मा का विकिरण नहीं होता है । निर्वात के कारण ऊष्मा का संचलन और संवहन नहीं हो सकता । इस कारण ऊष्मा बाहर के ठंडे भाग की ओर स्थानांतरित नहीं होती और लंबे समय तक अंदर रहती है । फिर भी थोड़ी-सी ऊष्मा ऊपर के ढक्कन की ओर से और काँच में से अल्प मात्रा में स्थानांतरित होने के कारण बाहर आती ही है । इसलिए दो-तीन घंटों के बाद गर्म पदार्थ उतना गर्म नहीं रहता ।

LHSYE7



9.8 थर्मस फ्लास्क

जानकारी प्राप्त करो थर्मोवेअर क्या है ?

स्वाध्याय

1. **रिक्त स्थानों में योग्य शब्द लिखो :**
(विकिरण, सफेद, संचलन, नीला, संवहन, कुचालकता, सुचालक, काला, परावर्तन)
   अ. सबसे अधिक ऊष्मा ....रंग की वस्तु द्वारा अवशोषित की जाती है ।
   आ. ऊष्मा के ....के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है ।
   इ. ऊष्मा का स्थानांतरण.........पदार्थ में से होता है ।
   ई. थर्मस फ्लास्क के अंदर का चमकीला पृष्ठभाग बाहर जाने वाली ऊष्मा............. के कारण कम करता है ।
   उ. खाना बनाने के बरतन .... गुणधर्म के कारण धातु के बनाए जाते हैं ।
   ऊ. सूर्य से पृथ्वी को......... के कारण ऊष्मा मिलती है ।
2. **कौन ऊष्मा को अवशोषित करेगा ?**
स्टील का चम्मच, लकड़ी का चकला, काँच का बरतन, तवा, काँच, लकड़ी का चम्मच, प्लास्टिक की प्लेट, मिट्‌टी, पानी, मोम ।
3. **नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर लिखो :**
   अ. बुखार आने पर कपाल पर ठंडे पानी की पट्‌टी रखने से बुखार क्यों कम होता है ?
   आ. राजस्थान में घरों को सफेद रंग क्यों दिया जाता है ?
   इ. ऊष्मा के संचरण (स्थानांतरण) के प्रकार लिखो ।
   ई. समुद्री पवन और स्थलीय पवन ऊष्मा संचरण के किस प्रकार पर आधारित है, स्पष्ट करो ।
   उ. अंटार्क्टिका महाद्वीप के पेंग्विन पक्षी का रंग काला क्यों होता हैं ?
   ऊ. कमरे में हीटर नीचे और वातानुकूलित यंत्र दीवार पर ऊँचाई पर क्यों लगाए जाते हैं ?
4. **वैज्ञानिक कारण लिखो :**
   अ. साधारण काँच से बनी बोतल में उबलता पानी डालने पर वह तड़क जाती हैं । जबकि बोरोसिल काँच से बनी बोतल में उबलता पानी डालने पर भी वह तड़कती नहीं है ।
   आ. गर्मियों में लटके हुए दिखाई देने वाले टेलिफोन के तार सर्दियों में समांतर दिखाई देते हैं ।
   इ. शीतऋतु में घास पर ओस की बूँदे इकट्‌ठा होती हैं ।
   ई. सर्दियों की रात में लकड़ी के डंडे के मुकाबले लोहे का खंभा अधिक ठंडा क्यों लगता हैं ?

उपक्रम : दैनिक जीवन में दिखाई देने वाले ऊष्मा के संचरण के विभिन्न उदाहरणों को नोट करो ।

♦ ♦ ♦

10. आपदा प्रबंधन

निरीक्षण करो तथा चर्चा करो

10.1 आपदा संबंधी विभिन्न समाचार

बताओ तो

1. क्या बिजली गिरने से होने वाली जनहानि को टाला जा सकता है?
2. वर्षा ऋतु में खेत की मेड़े बहने से बचाने के लिए क्या करना चाहिए ?
3. पानी की कमी क्यों होती हैं ?

हमने पिछली कक्षा में आपदा के दो प्रकार; मानवनिर्मित आपदा तथा प्राकृतिक आपदा का अध्ययन किया है । उपर्युक्त समाचारों की आपदाओं का इन प्रकारों में वर्गीकरण करो ।

कुछ आपदाएँ हम टाल सकते हैं तो कुछ आपदाओं के लिए सावधानियाँ बरतना आवश्यक है । प्राकृतिक तथा मानवनिर्मित आपदाएँ एक-दूसरे से संबंधित होती हैं ।

वातावरण में होने वाले परिवर्तन के कारण अकाल, बिजली का गिरना, बादल का फटना, तूफान आदि प्राकृतिक आपदाएँ होती हैं । ऐसी प्राकृतिक आपदाओं से जनहानि तथा वित्तीय हानि होने की आशंका होती है । इसके लिए कौन जिम्मेदार है ? इसके लिए हम क्या कर सकते हैं ?

अकाल (Famine)

अनाज व पानी की दीर्घकालिक और तीव्र कमी से उत्पन्न होने वाली परिस्थिति को अकाल कहते हैं । सामान्यतः अकाल का प्रमुख कारण प्राकृतिक होता है फिर भी कुछ मानवीय क्रियाकलापों से तो कुछ प्राकृतिक प्रक्रियाओं से अकाल की परिस्थिति बनती है ।

10.2 अकाल, टैंकर से जल आपूर्ति

विचार करो

सालभर खेत से अनाज का उत्पादन नहीं हुआ तो क्या होगा?

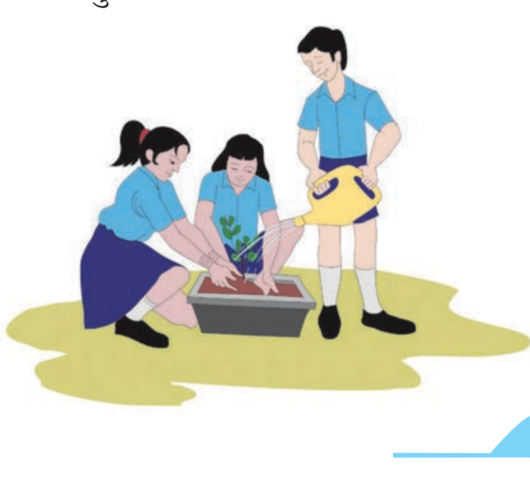
अकाल के कारण

सूखा, अतिवृष्टि, बाढ़, बाढ़ में फसलों का बह जाना अथवा फसलों का नुकसान होना, तापमान में परिवर्तन, तूफान, ठंडी हवा, कुहरा जैसे पर्यावरण के परिवर्तन, इसी प्रकार फसलों पर कीड़े लगना, रोग लगना, टिड्डे, चूहे और घूस आदि प्राणियों द्‌वारा होने वाली फसलों को हानि, भूकंप जैसी प्राकृतिक आपदा आदि अकाल के कुछ कारण हैं । इनमें से सूखा पड़ना अकाल का मुख्य कारण है । अकाल के मानवीय कारणों में युद्‌ध, अंतर्गत अशांति, यातायात के लिए मार्गों का अभाव, लोकसंख्या वृद्‌धि आदि का समावेश है ।

विश्व के विभिन्न प्रदेशों में भयानक अकाल पड़ने से जनहानि होने के समाचार ज्ञात हैं । एशिया विश्व का प्रमुख अकालग्रस्त महाद्‌वीप है। ज्यादातर अकाल सूखे और बाढ़ग्रस्त क्षेत्रों में पड़े हैं । विश्व में जो भीषण अकाल पड़े हैं उनमें भारत और चीन का अकाल प्रमुख हैं ।

क्या हम अकाल के लिए उत्तरदायी हैं ?

1. बारिश और जनसंख्या का संतुलन बिगड़ने से पानी का अभाव बढ़ रहा है ।
2. हरितक्रांति के कारण अनाज उत्पादन में अत्यधिक वृद्‌धि तो हुई पर रासायनिक खादों, कीटनाशकों, तृणनाशकों के उपयोग से पर्यावरण का संतुलन नष्ट हो चुका है ।
3. पानी का अमर्यादित दोहन करना ।
4. मिट्‌टी का क्षरण होना ।
5. पानी का दुरुपयोग करना ।



इतिहास का पृष्ठ ......

अकाल कोई आज के समय की समस्या नहीं है । पीने के पानी, भोजन और जानवरों के चारे का अभाव अतीत में भी था । छत्रपति शिवाजी महाराज और छत्रपति शाहू महाराज के कार्यकाल में भी अकाल पर नियंत्रण के लिए अनेक योजनाएँ कार्यान्वित की गई थीं । उनमें से पानी-वितरण और पानी भंडारण योजना आज की परिस्थिति में भी आदर्श हैं । आने वाले संकटों और आपदाओं का सामना करने के लिए तुम भी ऐसी योजनाएँ तैयार कर सकते हो, जो केवल तुम्हारे जीवन के लिए नहीं अपितु समाज के लिए भी उपयोगी साबित हो सकती हैं ।

औरंगाबाद में मलिक अंबर ने पीने के पानी के लिए नहर योजना कार्यान्वित की । वह आज भी अस्तित्व में है । इस बारे में अधिक जानकारी प्राप्त करो ।

अकाल की तीव्रता कम करने के लिए हम क्या कर सकते हैं ?

1. पानी का योजनाबद्‌ध उपयोग तथा पुनः उपयोग करना ।
2. स्थानीय स्तर पर जलसंधारण के लिए योजना बनाना ।
3. बड़े पैमाने पर वृक्षारोपण करना और वृक्षों को तोड़ने से बचाना ।
4. जलवायु में संभावित परिवर्तनों के पूर्वानुमान के अनुसार योजना में परिवर्तन करना ।

नहीं अकाल, नहीं मिट्‌टी का क्षरण,
अब हम करेंगे वृक्षारोपण ।

ऐसे विभिन्न नारे तैयार कर प्रभातफेरी के समय उपयोग करो ।

बादल फटना (Cloudburst)

बताओ तो बारिश कैसे होती है ?

कभी-कभी बरसात वाले बादलों से आने वाला पानी बारिश के रूप में जमीन पर न गिरकर जमीन के गर्म तापमान के कारण पुनः वाष्प बनकर बादलों में ही समाविष्ट हो जाता है । परिणाम स्वरूप बादलों में वाष्प की मात्रा अधिक हो जाती है और शीघ्र संघनन क्रिया द्वारा अचानक किसी विशेष और छोटे भूभाग पर लगभग 100 मिली मीटर प्रति घंटा या उससे भी अधिक मात्रा में बारिश होती है, इसे ही बादलों का फटना कहते हैं ।

क्या तुम जानते हो ?

लेह और लद्दाख में 6 अगस्त 2010 के दिन ऐसे ही बादल फटे थे । 26 जुलाई 2005 के दिन मुंबई में हुई बादल फटने की घटना अविस्मरणीय थी । उस दिन 8 से 10 घंटों में लगभग 950 मिलि मीटर पानी यानि 37 इंच बारिश हुई थी और संपूर्ण मुंबई जलमय हो गई थी ।

थोड़ा सोचो मूसलाधार बारिश होते समय पहाड़ों के नीचे क्यों नहीं रुकना चाहिए ?

महाबाढ़ (flood)

थोड़ा याद करो महाबाढ़ का क्या अर्थ हैं ? महाबाढ़ के परिणाम कौन-से हैं ?

पिछली कक्षा में हमने महाबाढ़ और उसके परिणामों के बारे में पढ़ा है । महाराष्ट्र में पिछले कुछ वर्षों में विभिन्न स्थानों पर आई महाबाढ़ की जानकारी प्राप्त करो ।

महाबाढ़ के लिए सुरक्षात्मक उपाय योजना

1. पहाड़ी प्रदेशों में छोटे बाँध बनाना ।
2. रिसाव (पाझर) तालाब की निर्मिति करना ।
3. नदियों के तट कृत्रिम पद्धति से सीधे करना ।
4. नए जंगल बनाना ।
5. नदियाँ जोड़ना ।

कौन क्या करता हैं ?

भारत सरकार ने सन 1976 में राष्ट्रीय बाढ़ आयोग की स्थापना की । बाढ़ नियंत्रण के लिए विशेष प्रयत्न इस आयोग द्वारा किए गए हैं । राष्ट्रीय स्तर से गाँवों तक बाढ़ नियंत्रण के लिए योजना तैयार की जाती है । इन योजनाओं द्वारा बड़े पैमाने पर वित्तीय और जनहानि को टालने में सहायता मिलती है ।

बिजली गिरना (Lightning)

बताओ तो

1. क्या तुमने आकाश में चमकने वाली बिजली देखी हैं ? यदि हाँ तो कब ?
2. बिजली कैसे निर्मित होती है ?

स्थिर विद्युत प्रकरण में तुमने बिजली का निर्मित होना और बिजली गिरने के बारें में जानकारी प्राप्त की है । इस प्रकरण में हम बिजली की कुछ और विशेषताएँ एवं बिजली से बचने के उपायों के बारें में जानने वाले हैं ।

आश्चर्यजनक किंतु सत्य !

बिजली का तापमान सूर्य से तीव्र ।

आकाश में चमकनेवाली सभी बिजलियाँ जमीन पर नहीं गिरती । 95% बिजलियाँ आकाश में ही होती हैं । केवल 5% बिजलियाँ जमीन तक पहुँचती है । बिजली एक बादल में दो बादलों में या बादल तथा जमीन के बीच उत्पन्न हो सकती है । वायुमंडल में एक सेकंड में लगभग 40 बिजलियाँ चमकती हैं । बिजली से निर्मित तापमान सूर्य के तापमान से अधिक होता है । इतने अधिक तापमान के कारण अत्यधिक दाब के अंतर्गत आई हुई हवा का अचानक प्रसरण होता है और जोर से गड़गड़ाहट होती है ।

क्या तुम जानते हो ?

खुले मैदान में बिजली गिरने की सर्वाधिक आशंका

बिजली गिरने से प्रभावित व्यक्तियों की मृत्यु होने की संभावना कम होती है परंतु ऐसी व्यक्तियों पर दीर्घकालीन परिणाम होते हैं । इसलिए बिजलियाँ गिरने से प्रभावित व्यक्तियों का तुरंत इलाज करने से उनके प्राणों को बचाया जा सकता है । बिजली गिरने के स्थान का अध्ययन करने के पश्चात यह समझ आता हैं कि बिजली गिरने की आशंका खुले मैदानों में सबसे अधिक तथा वृक्ष के नीचे एवं पानी के पास कम होती है। सामान्यतः ऐसी दुर्घटनाएँ व्यक्ति के किसी ऊँचे स्थान या किसी ऊँची वस्तु के पास होने पर घटित हुई हैं ।

बिजली कड़कते समय कौन-सी सावधानियाँ बरतोगे ?

1. खुले मैदान, वृक्ष के नीचे मत खड़े रहो । उसी प्रकार ऊँचे स्थान, पेड़ पर मत चढ़ो ।
2. विद्‌युत का खंभा, दूरध्वनि का खंबा, टॉवर आदि के पास मत खड़े रहो ।
3. गाँव, खेत, अहाता (आवार), बगीचें और घर के चारों ओर के तार के कंपाऊंड को स्पर्श मत करो ।
4. यदि दुपाहिया वाहन, साइकिल, ट्रैक्टर, नाव पर सवार हो तो तुरंत उससे उतरकर सुरक्षित जगह पर जाओ ।
5. अधिक व्यक्ति एक समय साथ न रहें ।
6. दो व्यक्तिओं के बीच लगभग 15 फूट दूरी रहे, इसकी सावधानी बरतो ।
7. प्लग से जोड़े गए विद्‌युत उपकरणों का उपयोग मत करो । मोबाईल या दूरध्वनि का उपयोग मत करो ।
8. पैर के नीचे सूखी लकड़ी, प्लास्टिक, टाट की बोरी, सूखी खरपतवार रखो ।
9. दोनों पैर इकट्ठा करके घुटनों पर दोनों हाथ रखकर पैरों के तलुओं पर बैठो ।
10. तैरने वाले व्यक्ति, मछुआरे को तुरंत पानी के बाहर निकलना चाहिए ।
11. पक्का घर सबसे सुरक्षित स्थान है । अपने घर के आसपास ऊँची इमारत पर क्या तड़ित रक्षक लगा है, इसकी जानकारी प्राप्त करो । आवश्यकता हो तो अपने घर पर तड़ित रक्षक लगाओ ।

इंटरनेट मेरा मित्र

www.ndma.gov.in **इस संकेत स्थल पर जाकर आपदा और आपदा-प्रबंधन के संदर्भ में जानकारी संग्रहित करो ।**

ज्वालामुखी (Volcano)

ज्वालामुखी एक प्राकृतिक आपदा है । पृथ्वी के अंतःभाग में बहुत अधिक ऊष्मा होती है । भूगर्भ से भूपृष्ठ की ओर या भूपृष्ठ पर तप्त पदार्थों की हलचल निरंतर होती रहती है । इस कारण भूकवच के नीचे के ठोस, द्रव और गैसीय पदार्थ भूकवच की ओर ढकेले जाते हैं । इन पदार्थों का भूकवच के बाहर आकर भूपृष्ठ पर विस्फोट होता है और वे प्रवाहित होने लगते हैं, इसे ही ज्वालामुखी कहते हैं ।

10.3 ज्वालामुखी

ज्वालामुखी के कारण क्या होता है ?

1. लावारस, वाष्प, गर्म कीचड़, गंधक आदि रासायनिक पदार्थ भूपृष्ठ पर आकर संचित होते हैं, इस कारण पहाड़ व पहाड़ियाँ बनते हैं ।
2. ज्वालामुखी से बाहर आने वाली राख और गैसों के कारण वायुमंडल प्रदूषित होता है ।
3. ज्वालामुखी के कारण बारिश आने की संभावना होती है ।
4. गर्म गैसों के कारण तापमान बढ़ता है ।
5. गर्म कीचड़ में जंगल, बस्तियाँ दब जाती है ।

ज्वालामुखी जमीन पर होते हैं, उसी प्रकार समुद्र में भी होते हैं । जमीन पर ज्वालामुखी के विस्फोट से जो पदार्थ बाहर जाते हैं, वही पदार्थ समुद्र के ज्वालामुखी से भी उत्सर्जित होते हैं । समुद्र में ज्वालामुखी के विस्फोट के परिणामस्वरूप कुछ द्वीपो की निर्मिति होती है ।

ज्वालामुखी का विस्फोट टालना, विस्फोट होने के बाद उसे रोकना या उसे नियंत्रित करना संभव नहीं है परंतु विज्ञान और तकनीकी की सहायता से उसका अंदाज लगाना और उस अनुसार तुरंत आपदा प्रबंधन करना अब संभव है ।

सुनामी (Tsunami)

थोड़ा याद करो

1. भूकंप का क्या अर्थ है ?
2. भूकंप और ज्वालामुखी का विस्फोट समुद्र के तल में हुए तो क्या होगा ?

जमीन की तरह सागर के तल में भी भूकंप और ज्वालामुखी होते हैं । महासागर के तल में भूकंप आने पर उत्सर्जित ऊर्जा पानी को ऊपर की दिशा में ढकेलती है, परिणामस्वरूप विशेष प्रकार की लहरे महासागर में निर्मित होती हैं । ये लहरें उद्‌गम स्थल पर अधिक ऊँची नहीं होती, परंतु बहुत अधिक वेग से दूर तक फैलती जाती है । इन लहरों का वेग 800 से 900 किलोमीटर प्रतिघंटा होता है । वे तटों की ओर पहुँचती है, तब उनका वेग पहले की अपेक्षा कम होता है परंतु उनकी ऊँचाई लगभग 100 मीटर तक बढ़ती जाती है ।

10.4 सुनामी

महासागर के तल में होने वाले भूकंप और ज्वालामुखी के कारण निर्मित होने वाली लहरों को सुनामी लहर कहते हैं । सुनामी जापानी भाषा का शब्द है । सुनामी का अर्थ है 'तटों पर आकर टकरानेवाली पानी की बड़ी लहर ।

सुनामी के हानिकारक प्रभाव

1. इमारतों, निर्माणधीन भवनों का विध्वंस होता है ।
2. बड़े पैमाने पर जनहानि और वित्तीय हानि होती है ।
3. तट के पास की नौकाओं और जहाजों की हानि होती है ।
4. वृक्ष जड़सहित उखड़ जाते हैं । बड़े पैमाने पर भूस्खलन होता है ।
5. किनारों की मूलभूत जमीन बदलकर दलदली प्रदेश का निर्माण होता है ।
6. यातायात की दृष्टि से रुकावटें पैदा होती हैं ।
7. समुद्र संबंधी व्यवसाय / उद्योगधंधों पर विपरीत प्रभाव होने से जनजीवन अस्त व्यस्त हो जाता है ।
8. बंदरगाह का भारी नुकसान होता है ।

उपाययोजना

समुद्र के तल में होने वाले भूकंप के कारण सुनामी लहरें उत्पन्न होने पर उनका तुरंत अंदाज लेकर किनारे के लोगों को खतरे की सूचना देना आवश्यक होता है । इसके लिए कृत्रिम भूस्थिर उपग्रहों की बड़ी मदद होती है ।

तूफान (Storms)

थोड़ा याद करो तूफान कैसे तैयार होते हैं ? उनके कौन-कौन-से प्रभाव हैं ?

पिछली कक्षा में हमने तूफान की निर्मिति और उनके प्रभावों की जानकारी प्राप्त की है । मानो, यदि तुम किसी तूफान में फँस गए तो क्या करोगे ।

इसे सदैव ध्यान में रखो

1. इमारत पर गिरकर हानि पहुँचा सकने वाले वृक्षों की नियमित रूप से छँटाई करो और हानि टालो ।
2. यदि हम घर से बाहर हैं तो निश्चित रूप से कहाँ है, इस बारे में अपने करीबी रिश्तेदारों, मित्रों को बताओ ।
3. तुम अगर स्वयं बाहर हो तो सुरक्षित स्थान पर आश्रय लो ।
4. गैस रेग्युलेटर का स्विच बंद करो । विद्युतप्रवाह को खंडित करो ।
5. तुम्हारे रिश्तेदारों, मित्रों को फोन की सहायता से संभावित संकट के प्रति सावधान करो । उन्हें सुरक्षित स्थान पर जाने की सूचना दो ।
6. घर से दूर रहने वाले अन्य लोगों को घर में थोड़े समय के लिए आश्रय दो ।

टिप्पणी : कक्षा सातवीं की भूगोल पाठ्यपुस्तक के प्रकरण क्र. 5 'हवाएँ' से तूफान के बारे में जानकारी पढ़ो ।

कौन क्या करता है?

संयुक्त राष्ट्र संगठन ने सन 1965 में एक अंतरराष्ट्रीय संस्था (UNDP) की स्थापना की । संपूर्ण विश्व के लगभग 177 देश इस संगठन के सदस्य हैं । इस संस्था का मुख्य कार्य आपदा के समय साधनसामग्री, आर्थिक मदद और स्वयंसेवकों को आपदा के स्थान पर भेजना है । इनके साथ मदद के लिए अंतरराष्ट्रीय चिकित्सकीय दल और अन्य विशेषज्ञों का समूह भी भेजा जाता है ।

13 अक्तूबर : अंतरराष्ट्रीय प्राकृतिक प्रतिबंध दिन

उपयोग सूचना प्रौद्योगिकी का विभिन्न प्राकृतिक आपदाओं के परिणाम और उपाय योजनाओं पर शिक्षकों की सहायता से Powerpoint Presentation तैयार करो और कक्षा में प्रदर्शित करो ।

स्वाध्याय

1. **हम में असंगत कौन है ?**
   अ. अकाल, भूकंप, बादल फटना, रेल दुर्घटना ।
   आ. सूखा, अतिवृष्टि, तूफान, सुनामी ।
   इ. लावा, गर्म कीचड़, राख, टिड्डी दल का हमला ।
   ई. फसलें बह जाना, फसलों पर कीड़े लगना, ज्वालामुखी, फसल झुलसना ।
2. **इन आपदाओं के उपाय बताओ :**
   अ. अकाल
   आ. बिजली गिरना
   इ. तूफान
   ई. बादल फटना
3. **सत्य है या असत्य कारण सहित बताओ :**
   अ. तूफान आने की जानकारी गुप्त रखी जानी चाहिए ।
   आ. आकाश में बिजली चमकते समय तैरना नहीं चाहिए ।
   इ. ज्वालामुखी के फटने को टाला जा सकता है ।
   ई. अतिवृष्टि के कारण अकाल पड़ता है ।
4. **नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर लिखो :**
   अ. सुनामी का क्या अर्थ है? यह कैसे तैयार होती है ?
   आ. बादल फटने का क्या अर्थ है ?
   इ. ज्वालामुखी के परिणाम स्पष्ट करो ।
   ई. बिजली से होने वाली जीवितहानि टालने के उपाय कौन-से हैं ?
5. **महाराष्ट्र में आपदा-प्रबंधन के अंतर्गत महाबाढ़, चट्टान खिसकना जैसी आपदओं के लिए कौन-कौन-सी उपाय योजनाएँ बनाई गई हैं ?**
6. **आपदा प्रबंधन के संदर्भ में तुम अपने घर की कौन-कौन-सी बातें जाँच कर देखोगे ? क्यों ?**

उपक्रम :

1. इंटरनेट की सहायता से आपदा निर्मित हुए स्थानों की जानकारी एकत्र करो ।
2. तूफानों को नाम कैसे दिए जाते हैं, इसकी इंटरनेट की सहायता से जानकारी प्राप्त करो ।

♦ ♦ ♦

LX2UFU

11. कोशिका की रचना और सूक्ष्मजीव

थोड़ा याद करो

सजीवों का शरीर जिन सूक्ष्म घटकों से बना है उन घटकों को क्या कहते हैं? क्या इन घटकों की संख्या सभी सजीवों में समान होती है ?

कोशिका (Cell)

कोशिकामय रचना सभी सजीवों का प्रमुख लक्षण है। कोशिका सभी सजीवों की रचनात्मक तथा कार्यात्मक मूलभूत इकाई है, इसका हमने पिछली कक्षा में अध्ययन किया है।

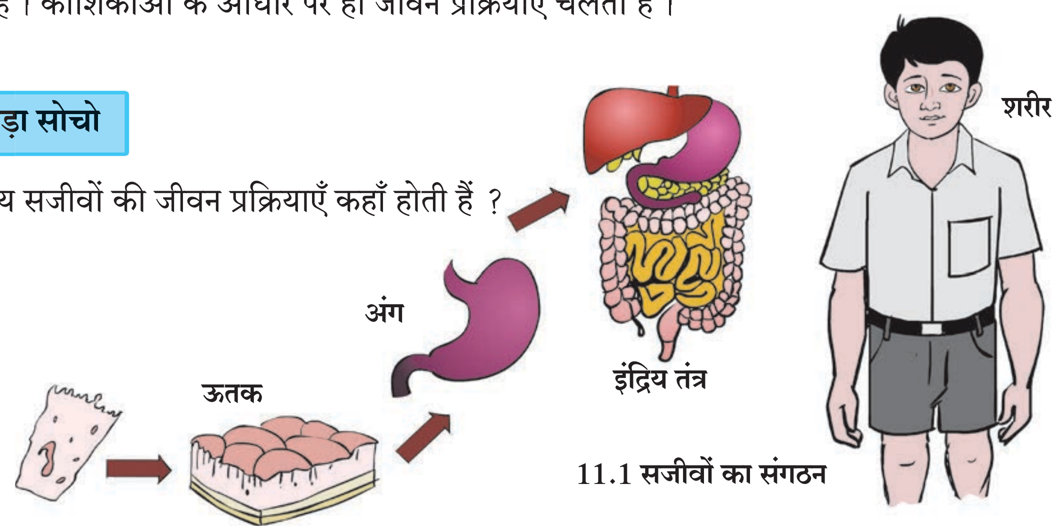
प्रवाह संचित्र पूर्ण करो।

[ ] → [शब्द] → [वाक्य] → [ ] → [प्रकरण] → [पुस्तक]

ऊपर दिए गए प्रवाह संचित्र में हमने पुस्तक की संगठनात्मक रचना देखी। उसी प्रकार सजीवों का संगठन स्तर होता है। कोशिका, ऊतक, इंद्रिय, इंद्रिय तंत्र ये शारीरिक स्तर होते हैं। सभी सजीवों की रचना और कार्य कोशिका स्तर पर होता है। कोशिकाओं के आधार पर ही जीवन प्रक्रियाएँ चलती हैं।

थोड़ा सोचो

एककोशिकीय सजीवों की जीवन प्रक्रियाएँ कहाँ होती हैं ?



11.1 सजीवों का संगठन

ऐसा हुआ था .....

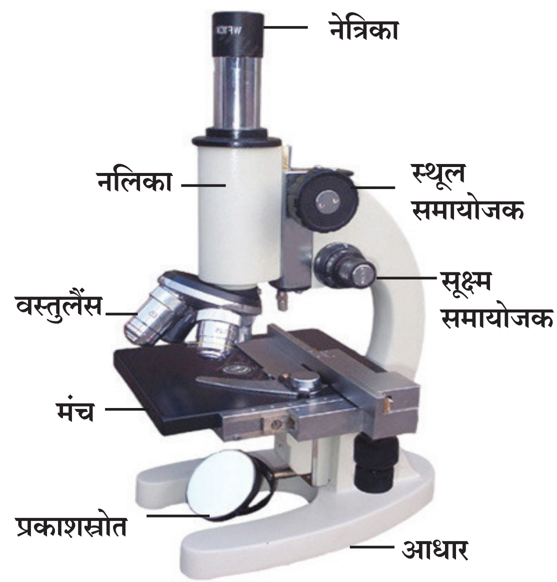
रॉबर्ट हुक नामक वैज्ञानिक ने सन 1665 में कार्क के पेड़ की पतली काट लेकर सूक्ष्मदर्शी में देखा। उन्हें काट में मधुमक्खी के छत्ते की भाँति अलग-अलग खानों (कोष) जैसी रचना दिखाई दी। इन खानों को उन्होंने 'कोशिका' नाम दिया। Cell का अर्थ है खाना (कोष) लैटीन भाषा में Cella 'सेला' का अर्थ है छोटा कमरा।

एम्. जे. श्लाइडैन और थिओडोर श्वान इन दो वैज्ञानिको ने 1838 में कोशिकाओं के रचना के संदर्भ में सिद्धांत प्रतिपादित किया। उन्होंने बताया सभी सजीव 'कोशिकाओं' से बनते हैं और सजीवों का मूलभूत घटक कोशिका है। 1885 में आर. विरशॉ ने सभी कोशिकाओं का जन्म पहले से निर्मित कोशिकाओं से ही होता है, यह स्पष्ट किया।

कोशिकाओं का मापन तथा निरीक्षण
(Measurement and observation of cells)

एन्टोन ल्युवेन्हॉक ने 1673 में अलग-अलग लेंस एकत्र कर सूक्ष्मदर्शी नामक उपकरण बनाया । सूक्ष्मदर्शी की सहायता से जीवाणु, आदिजीवों की जीवित कोशिकाओं का सर्वप्रथम निरीक्षण किया ।

कोशिकाएँ अत्यंत सूक्ष्म होती है । अपनी निरी आँखों से उन्हें हम देख नहीं पाते । कोशिकाओं के आयतन के मापन के लिए माइक्रोमीटर तथा नैनोमीटर इन इकाइयों का उपयोग किया जाता है । कोशिकाओं का निरीक्षण करने के लिए संयुक्त सूक्ष्मदर्शी का उपयोग किया जाता है । इस में लेंस के कारण काँचपट्टी पर रखी वस्तु के प्रतिबिंब का अभिवर्धन होता है ।



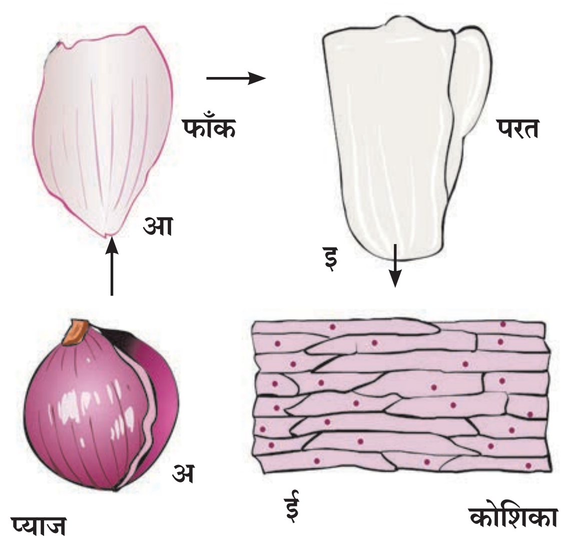
11.2 संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

1 सेंटीमीटर = ... मिलीमीटर, 1 मिलीमीटर= 1000 मायक्रोमीटर, 1 मायक्रोमीटर = 1000 नॅनोमीटर

करो और देखो

प्याज की एक फाँक लेकर उसके अंदरूनी अवतल भाग की सतह से पतली परत हलके से अलग करो और काँचपट्टी पर लो । उसपर पानी की बूँद डालो । (यह करते समय प्याज की परत मुड़ न जाए इसका ध्यान रखो ।) अब इस पर आयोडिन/ इओसिन के तनु द्रावण की एक बूँद डालो। संयुक्त सूक्ष्मदर्शी के 10X लेंस के नीचे निरीक्षण करो । उसके पहले परत पर आच्छादन काँच रखना ना भूले ।

ऊपर दी गई कृति की तरह योग्य कृति करो और वनस्पतियों के विभिन्न अंगों की कोशिकाओं जैसे पत्तियाँ, तने की छाल, जड़ के सिरे का निरीक्षण करो । पिछली कक्षा में तुमने पानी के अमीबा पैरामीशिअम का निरीक्षण किया है ।



11.3 संयुक्त सूक्ष्मदर्शी से दिखने वाली प्याज की कोशिका

बताओ तो

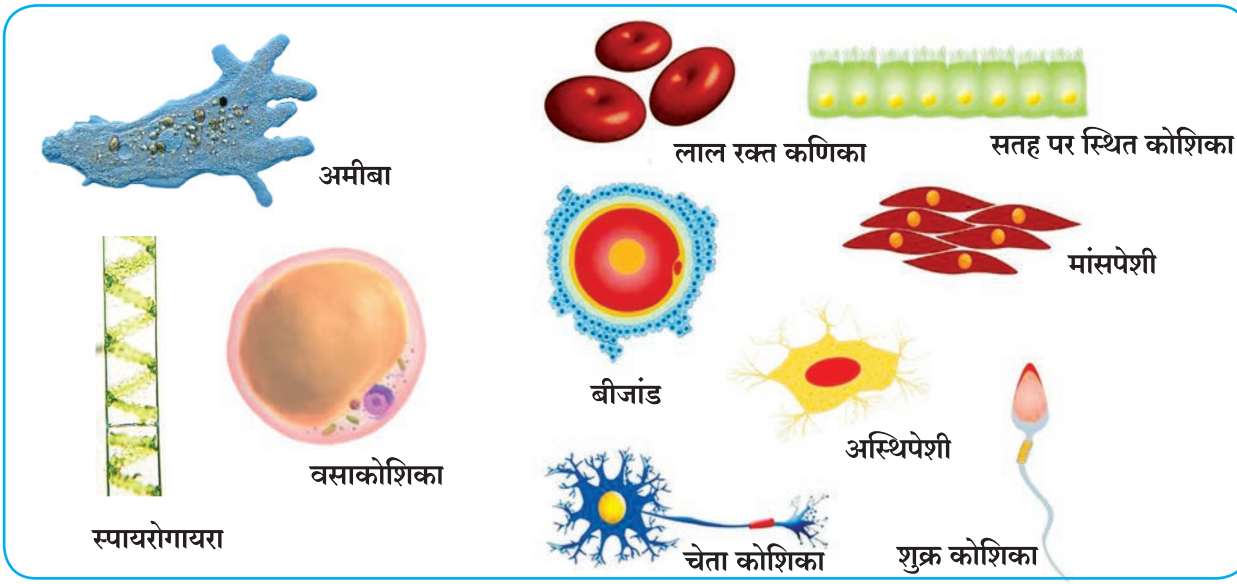
क्या तुम्हारी देखी हुई सभी कोशिकाएँ एक जैसी हैं ? उनकी रचना कैसी है? आकार कैसे हैं ?

पुस्तक मेरा मित्र

संदर्भ पुस्तकों की सहायता से कोशिकाओं के संबंध में सबसे बड़ी, सबसे छोटी कोशिका ऐसी वैशिष्ट्यपूर्ण जानकारी प्राप्त करो ।

कोशिकाओं का आकार (Cell size)

सजीवों की कोशिकाओं के आकार में विविधता होती है । उनका आकार प्रमुख रूप से उनके कार्यों से जुड़ा हुआ होता है। कोशिकाओं के विभिन्न आकार नीचे दर्शाए गए हैं । उनका निरीक्षण करो ।



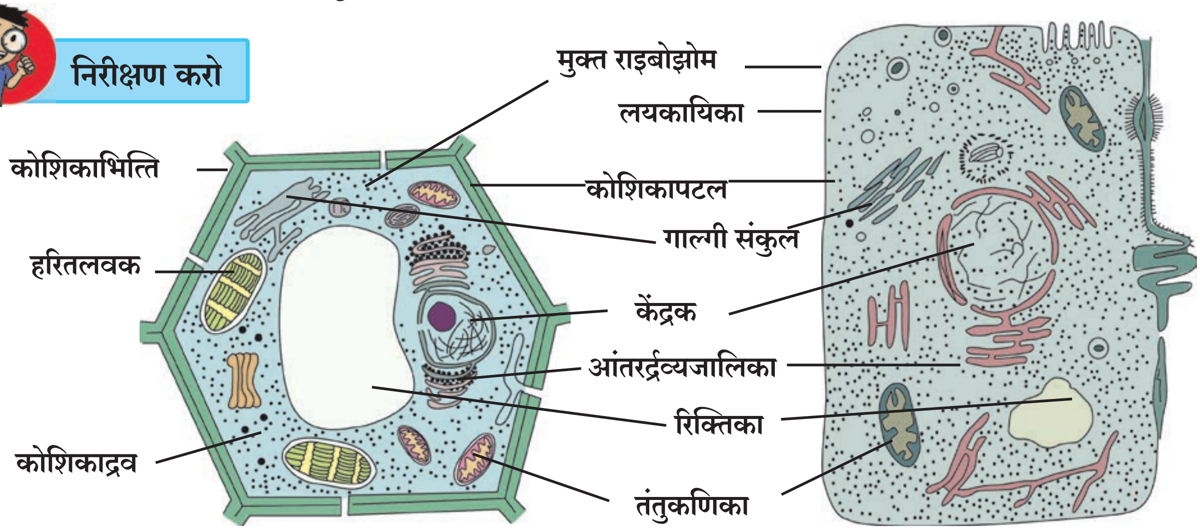
11.4 विभिन्न कोशिकाएँ

गोलाकार, बेलनाकार, स्तंभाकार, सर्पिलाकार/सर्पाकार, अंडाकार, आयताकार जैसी विभिन्न आकारवाली कोशिकाएँ पाई जाती है ।

सजीवों की जीवन क्रियाएँ सुचारु रूप से चलाने के लिए कोशिका में विभिन्न घटक होते हैं, इन्हें कोशिका अंगक कहते हैं । इन अंगको का विस्तारपूर्वक अध्ययन करने के लिए इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी का उपयोग किया जाता है क्योंकि इसकी सहायता से अतिसूक्ष्म घटकों के प्रतिबिंब का आवर्धन करके उसके दो अरब गुना (2×10^9) बड़े प्रतिबिंब का अध्ययन किया जाता है ।

प्रमुख रूप से इन कोशिकाओं के दो प्रकार वनस्पति कोशिका और प्राणी कोशिका हैं । ये कोशिकाएँ कोशिकापटल से आबद्ध कोशिका अंगकों से बनी हुई होती है । वनस्पति कोशिका के चारों ओर स्वतंत्र कोशिका–भित्ति होती है, इस कारण उसे विशेष आकार प्राप्त होता है । उसी प्रकार वनस्पति कोशिका में बड़े आकारवाली रिक्तिकाएँ पाई जाती हैं । ये सभी **दृश्यकेंद्रकी कोशिका** (Eukaryotic cell) हैं ।

निरीक्षण करो



11.5 इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी की सहायता से दिखाई देने वाली कोशिका

अ. कोशिकाभित्ति : कोशिकाभित्ति कोशिका का सबसे बाहरी आवरण है । कोशिकाभित्ति केवल वनस्पतियों में ही पाई जाती है ।

आ. कोशिकापटल : यह एक प्रकार का पतला आवरण है । यह अत्यंत नाजुक, लचीली झिल्ली है । यह प्राणी कोशिका का सबसे बाहरी आवरण होता है ।

इ. कोशिकाद्रव्य : कोशिकाओं में कोशिका केंद्रक के अतिरिक्त जो द्रवरूप भाग होता है । उसे कोशिकाद्रव्य कहते हैं । कोशिकाद्रव्य कोशिकापटल और केंद्रक के बीचवाले अंतराल में होता है । कोशिका के विभिन्न अंगक कोशिकाद्रव में बिखरे हुए होते हैं ।

ई. कोशिका अंगक : इनमें प्रमुख रूप से केंद्रक, आंतरर्द्रव्यजालिका, गॉल्गीपिंड, लयकायिका, रिक्तिका, तंतुकणिका, लवक का समावेश होता है । हरितलवक केवल वनस्पति कोशिकाओं में होता हैं ।

वनस्पति और प्राणी कोशिकाओं में समान तथा अलग घटक कौन-से हैं, बताओ ।

केंद्रक कोशिका का सबसे महत्त्वपूर्ण अंगक है । केंद्रक के चारों ओर दोहरा सछिद्र केंद्रकपटल होता है । कोशिका के सभी कार्य केंद्रक नियंत्रित करता है । आंतर्द्रव्यजालिका यह एक विस्तृत जालीदार अंगक है । यह राइबोझोम द्वारा बनाए गए प्रथिनों में आवश्यक बदलाव कर उन्हें गॉल्गी संकुल के पास परिवाहित करता है । गॉल्गी संकुल अनेक चपटी थैलियों जैसे भागों से बनता है । प्रथिनों का सुयोग्य वितरण करने का कार्य गॉल्गी संकुल द्वारा किया जाता है । तंतुकणिका और लवक ये दोहरे आवरणवाले अंगक हैं । तंतुकणिकाएँ ऊर्जा निर्माण करती है । इसलिए उन्हें कोशिका का ऊर्जाकेंद्र कहा जाता है । वनस्पति कोशिकाओं के हरितलवक प्रकाश संश्लेषण का कार्य करते हैं । रिक्तिका कोशिकाओं के वर्ज्य पदार्थों का निकास करने का कार्य करती हैं । प्राणी कोशिका में छोटे आकारवाली एक से अधिक रिक्तिकाएँ होती हैं और वनस्पति कोशिका में एक ही बड़ी रिक्तिका होती है ।

1. कोशिकाओं को निश्चित आकार किस कारण प्राप्त होता है ?
2. कोशिकाओं की सुरक्षा किस कारण होती है ?
3. कोशिकाओं की क्या आवश्यकताएँ होती हैं ?

सूक्ष्मजीव (Micro-organisms)

1. सूक्ष्मजीव क्या हैं ?
2. अमीबा, पैरामीशियम, युग्लीना, घोंघा, हाथी, कबूतर, कृमि इनके आकारानुसार दो समूहों में वर्गीकरण करो ।

पृथ्वी पर असंख्य सजीव हैं । उनमें से जो निरी आँखों से सहजता से नहीं दिखते उन्हें देखने के लिए सूक्ष्मदर्शी का उपयोग किया जाता है । ऐसे सजीवों को **सूक्ष्मजीव** कहते हैं, यह हम पढ़ चुके हैं ।

सूक्ष्मजीवों की उपस्थिति (Occurence of micro-organisms)

हमारे आसपास हवा, पानी, जमीन, अन्नपदार्थ, गंदला पानी, कचरा इनके साथ-साथ वनस्पतियाँ, प्राणी और मानव शरीर में सूक्ष्मजीवों का अस्तित्व होता है । इनमें से कुछ सूक्ष्मजीव अकेले रहते हैं, उदाहरणार्थ, अमीबा, पैरामेशियमा जबकि कुछ सूक्ष्मजीव बड़ी संख्या में बस्ती-सी बनाकर रहते हैं । कुछ सूक्ष्मजीव, मृत वनस्पति, प्राणियों के अवशेषों पर निर्वाह करते हैं ।

सूक्ष्मजीवों का निरीक्षण और मापन (Observation and Measurement of micro-organisms)

करो और देखो

1. डबलरोटी या रोटी का एक टुकड़ा लो । उसे थोड़ा भिगोकर एक डिब्बे में तीन से चार दिन बंद करके रखो । तीन से चार दिनों बाद डिब्बे में रखी डबलरोटी / रोटी के टुकड़े का निरीक्षण करो। उसके लिए आवर्धक लैंस का उपयोग करो।

2. गंदले अथवा छोटे-मोटे गड्ढों में जमे पानी की एक बूँद काँचपट्टी पर लो और सूक्ष्मदर्शी के नीचे देखो ।

3. दही/छाछ की एक बूँद काँचपट्टी पर लो और उसका संयुक्त सूक्ष्मदर्शी द्वारा निरीक्षण करो । तुमने किए हुए निरीक्षणों के आधार पर दिखने वाले सूक्ष्म जीवों के चित्र अपनी कॉपी में बनाओ ।

क्या तुम जानते हो ?

100 माइक्रोमीटर से छोटी वस्तु हम निरी आँखों से नहीं देख पाते । काँच पट्टियाँ बनाकर सूक्ष्मजीवों का सूक्ष्मदर्शी की सहायता से निरीक्षण किया जाता है परंतु जब 1000 गुना आवर्धन भी अधूरा पड़ता है तब सूक्ष्मजीवों के अध्ययन के लिए इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी का उपयोग करना पड़ता है ।

कुछ सूक्ष्मजीवों के आकार

- पैरॉमीशिअम-लगभग 100 माइक्रोमीटर
- विषमज्वर-(टाइफाइड) का जीवाणु 1 से 3 माइक्रोमीटर
- पोलिओ विषाणु-28 नैनोमीटर
- सूक्ष्मजीवों का आकार 100 माइक्रोमीटर से कम होता है ।

इतने छोटे आकारवाले होते हुए भी सूक्ष्मजीवों की कोशिका सभी जीवन प्रक्रिएँ संपन्न करती हैं ।

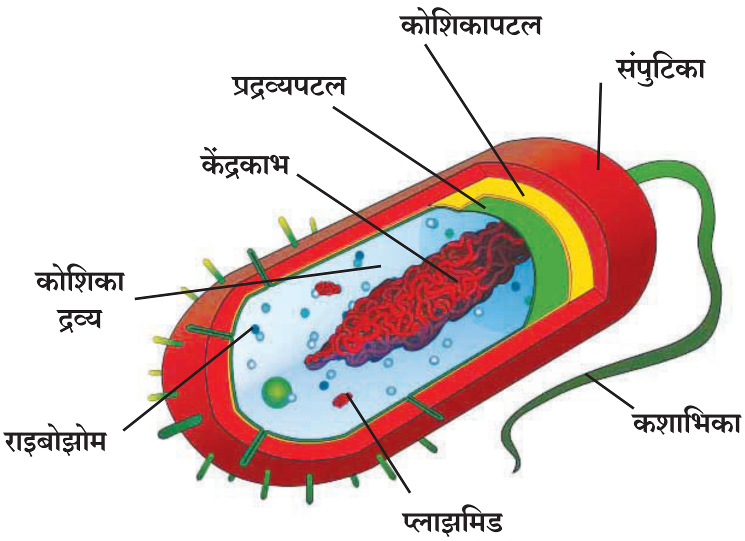
थोड़ा सोचो क्या सूई के सिरे पर सूक्ष्मजीव समाएँगें ?

सूक्ष्मजीवों का स्वरूप (Nature of Micro-organisms)

तुम्हारे बनाए हुए चित्रों में क्या नीचे दिए गए सूक्ष्मजीव दिखाई देते हैं ? उनके आकार के संबंध में तुम क्या निष्कर्ष निकालोगे ?

11.6 विभिन्न सूक्ष्मजीव

कुछ सूक्ष्मजीव जैसे डबलरोटी पर उगने वाली फफूँदी, छोटे गड्ढों में जमे हुए पानी के शैवाल के तंतु बहुकोशिकीय सूक्ष्मजीव हैं । बहुत से सूक्ष्मजीव एककोशिकीय होते हैं । इनमें से कुछ जैसे जीवाणु, विषाणु सूक्ष्मजीवों की कोशिकाओं की रचना थोड़ी सी भिन्न होती हैं । इन कोशिकाओं में दृश्यकेंद्र की कोशिकाओं में पाए जाने वाले कोशिका पटल से आबद्ध कोशिका अंगक नहीं दिखाई देते । इनमें केवल प्रद्रव्य पटल, कोशिका द्रव्य और केंद्रकाभ पाए जाते हैं इसलिए इसे **आदिकेंद्रकी** (Prokaryotic cell) कोशिका कहते हैं ।



11.7 **आदिकेंद्रकी कोशिका**

> **राष्ट्रीय कोशिका विज्ञान संस्थान पुणे,**
> (National Centre for Cell Science)
> **यह संस्थान कोशिका विज्ञान, जैव तंत्रज्ञान संबंधी संशोधन का कार्य करती हैं ।**
> **संकेत स्थल**
> www.nccs.res.in

सूक्ष्मजीवों की वृद्धि (Growth of Micro-organisms)

प्रत्येक सूक्ष्मजीव की वृद्धि और प्रजनन होने के लिए विशिष्ट वातावरण की आवश्यकता होती है । कुछ सूक्ष्मजीव बिना ऑक्सीजन के बढ़ सकते हैं । समुद्रतल, ध्रुवीय प्रदेशों की बर्फ, गरम पानी के झरने जैसी प्रतिकूल परिस्थितियों में भी कुछ सूक्ष्मजीव बने रहते हैं । ऐसे समय पर सूक्ष्मजीव अपने चारों ओर कठोर कवच बनाकर अपनी जीवन प्रक्रियाएँ रोक देते हैं । परिस्थिति अनुकूल होने पर कवच से बाहर निकलते हैं और अपनी जीवन प्रक्रियाएँ शुरू करते हैं ।

> **सूक्ष्मजीवों की वृद्धि कहाँ होती है ?**
>
> **माध्यम** : मिट्टी, पानी, सड़नेवाले पदार्थ आदि ।
> **तापमान** : 25° से 37° सेल्सिअस के बीच ।
> **पोषण** : विशिष्ट पोषकद्रव्य उदाहरणार्थ, शैवाल-पर्णहरित, ऑक्सीजन
> **वातावरण** : गीला, नम और कोष्ण (हलका गरम)

> **आकार और जीवन प्रक्रियाएँ के अनुसार सूक्ष्मजीवों का शैवाल, कवक, आदिजीव, जीवाणु, विषाणुओं में वर्गीकरण किया जाता है ।**

उपयुक्त सजीव (Useful Micro-organisms)

करो और देखो

दो गमले मिट्टी से आधे भरो । उन्हें 'A' तथा 'B' नाम दो । गमला 'A' की मिट्टी में खरपतवार, गोबर, फलों के छिलके, सब्जियों के डंठल, कागज के टुकड़े जैसा कचरा मिलाओ ।

गमले 'B' के मिट्टी में टूटे काँच के टुकड़े, धातुओं की टूटी-फुटी वस्तुएँ, प्लास्टिक की थैलियाँ मिलाओ । बाग में इन गमलों को एक जगह पर रख दो । 3-4 सप्ताहों के बाद दोनों गमलों का निरीक्षण करो ।

बताओ तो

गमला B का कचरा क्या वैसे का वैसा रहा ?
गमला A का कचरा कहाँ गया? क्यों ?

गोबर और मिट्टी के सूक्ष्मजीव भोजन पाने के लिए कचरे का विघटन करते हैं। कुछ ही दिनों में कचरे का उत्कृष्ट उर्वरक में रूपांतरण होता है व परिसर की स्वच्छता भी बनी रहती है। कचरे की तरह घरेलू गंदे पानी का व्यवस्थापन करते समय कार्बनिक पदार्थ शीघ्रता से सड़ने के लिए पानी में सूक्ष्मजीव छोड़े जाते हैं।

थोड़ा सोचो

गीला और सूखा कचरा अलग क्यों करना चाहिए ?

बताओ तो

मेथी, मटर, सेम की फली इनके पौधों की जड़ों का निरीक्षण करो। जड़ों पर गाँठे क्यों होती होगी ?

दलहनों की जड़ों पर पाई जाने वाली गाँठों में मिट्टी में पाए जाने वाले कुछ सूक्ष्मजीव हवा के नाइट्रोजन का उसके यौगिकों में रूपांतरण करते हैं। इसकी जानकारी हमने पिछले पाठ में प्राप्त की है। यह यौगिक दलहनों में प्रथिन का अनुपात बढ़ाते हैं। इससे मिट्टी की उर्वरकता बढ़ती है।

प्रकल्प : तुम्हारे गाँव/शहर के बाहर का कचरा डेपो देखने जाओ। कचरा बड़े-बड़े गड्ढ़ों में क्यों गाड़ा जाता है; इसके पीछे का वैज्ञानिक कारण खोजो।

थोड़ा याद करो

माँ दूध से दही कैसे जमाती है ?

गुनगुने दूध में दही/छाछ की कूछ बूँदें मिलाकर 8-10 घंटे तुलनात्मक रूप से थोड़ी गरम (कोष्ण) जगह पर रखने पर दही में सूक्ष्म जीवों की वृद्धि शीघ्रता से होती है और दूध का रूपांतरण दही में होता है। छाछ, मक्खन, चीज तथा अन्य दुग्धजन्य पदार्थ तैयार करने में सूक्ष्मजीव उपयोगी है।

किण्वन (Fermentation)

सूक्ष्मजीवों की क्रियाओं द्वारा कुछ पदार्थों का अन्य कार्बनिक पदार्थो में रूपांतरण होने की रासायनिक अभिक्रिया को किण्वन अथवा खट्टापन आना अथवा सड़ना कहते हैं। इस अभिक्रिया में ऊष्मा का निर्माण होता है और कार्बन डाइऑक्साइड तथा अन्य गैसें तैयार होती हैं। वे गैसें पदार्थ का आयतन बढ़ाती हैं। (उदाहरणार्थ, डबलरोटी, इडली के आटे का फूलना) इन गैसों के बाहर निकलते समय पदार्थ में झाग उत्पन्न होता है। दूध से दही बनाना, फलों और अनाज से अल्कोहोल तैयार करना, आटे से डबलरोटी बनाना इसी तरह सायट्रिक अम्ल, जीवनसत्त्व और प्रतिजैविक निर्मिति में किण्वन प्रक्रिया का उपयोग किया जाता है।

थोड़ा सोचो

1. सूजी-इडली, भटूरे, नान बनाते समय उसमें दहीं क्यों मिलाते हैं ?
2. दही, इडली और डोसा जैसे पदार्थ सुपाचक कैसे बनते हैं ?

अनाज का आटा, फूलों के रस में सूक्ष्मजीवों की वृद्धि होने दें तो अपनी वृद्धि और पुनरूत्पादन करते समय वे इन पदार्थों का अपघटन करते हैं। इससे नए रसायनों की निर्मिति होती है। इस गुणधर्म को दृष्टिगत रखते हुए हमारे दैनिक उपयोग के अनेक पदार्थ सूक्ष्मजीवों की सहायता से बनाए जाते हैं।

पुस्तक मेरा मित्र

किण्वन प्रक्रिया का आविष्कार किसने किया ?

तुम यदि बीमार हो तो डॉक्टर कभी-कभी पेनिसिलीन जैसे औषधि की कैप्सूल देते हैं या इंजेक्शन लगाते हैं । ऐसी विशिष्ट प्रकार की औषधियाँ रोगकारक जंतू का नाश करती है और उनकी वृद्धि रोकती हैं । इन औषधियों को **प्रतिजैविक** (Antibiotics) कहते हैं । विशिष्ट प्रजाति के सूक्ष्मजीवों की सहायता से प्रतिजैविक बनाए जाते हैं ।

पहले दुर्दम्य माने जाने वाले क्षय, विषमज्वर, हैजा जैसे अनेक रोग प्रतिजैविकों के उपयोग से नियंत्रण में लाए गए हैं ।

पालतू जानवरों के भोजन में प्रतिजैविक मिलाकर उनका रोगों से बचाव किया जा सकता है । वनस्पतियों में होने वाले रोगों पर भी प्रतिजैविकों का उपयोग कर नियंत्रण पाया जा सकता हैं ।

इसे सदैव ध्यान में रखो

प्रतिजैविक रोगों पर रोक लगाने के लिए होते हैं परंतु चिकित्सकीय सलाह के बिना इन औषधियों का उपयोग करना हानिकारक है । डॉक्टर की सलाह के अनुसार उनकी मात्रा पूरी करना आवश्यक है । इसी तरह बदनदर्द, सिरदर्द, जुकाम जैसी बीमारियों के लिए अपने आप दवाई खरीदकर न खाएँ ।

जानकारी प्राप्त करो

छोटे बच्चों का निश्चित दिनों के अंतर से टीकाकरण क्यों किया जाता है? यह टीका क्या होता है?

रोगप्रतिकार क्षमता बढ़ाने वाला टीका सूक्ष्मजीवों की सहायता से प्रयोगशाला में बनाया जाता है । विशिष्ट रोग का टीका हमने लगवाया हो तो हमारे शरीर की रोग प्रतिकार क्षमता बढ़ती है और वह रोग होने की आशंका न के बराबर होती है ।

चमड़े पर प्रक्रिया करना, सन के पौधे से पटसन के धागे प्राप्त करना इन प्रक्रियाओं में भी सूक्ष्मजीवों का उपयोग किया जाता है । कुछ सूक्ष्मजीवों की वृद्धि तेल पर होती है । ऐसे सूक्ष्मजीवों की मदद से समुद्र में हुए तेल के रिसाव से बनी तेल की परत हटाकर पानी को स्वच्छ किया जाता है ।

खेतों की खरपतवार और कूड़ा, मानवीय मल-मूत्र, घर का गीला कचरा इकट्ठा कर बायोगैस संयंत्रों के माध्यम से जैवगैस और खाद निर्मिति की जाती है ।

उपद्रवी सूक्ष्मजीव (Harmful Micro-organisms)

थोड़ा याद करो

बंद डिब्बे में बची हुई मिठाई या डबलरोटी का तीन-चार दिनों बाद क्या होता है?

बहुत दिनों तक बंद रखा हुआ मुरब्बा, अचार की बरनी खोलने पर उनपर कभी-कभी सफेद रंग की चकती जैसी परत जमी हुई दिखती है अथवा काले रंग के कण दिखते हैं । गर्मी के दिनों में दूध, मांस खराब हो जाता है । बासी, गीले अन्नपदार्थों पर फफूँदी की वृद्धि होती है । ऐसे अन्न जिसपर फफूँदी की परत जमी हो, उसका हम क्या करते हैं? क्यों?

अन्न विषाक्तता (Food Posioning)

स्वयं पोषण करते समय कुछ सूक्ष्मजीव विषैले पदार्थों को (एन्टेरोटॉक्जिन्स) अन्न में मिलाते हैं । ऐसे अन्न का सेवन करने से हमें उलटी, दस्त होते हैं ।

थोड़ा सोचो

1. अन्नपदार्थ दूषित हो गया है यह तुम कैसे पहचानोगे ?
2. बाहर से अन्नपदार्थ खरीदते समय तुम क्या सावधानी बरतोगे ? क्यों ?
3. शादी जैसे बड़े भोजन समारोह में अन्न विषाक्तता जैसी घटनाएँ क्यों होती हैं ?

रोगकारक सूक्ष्मजीव

जलाशयों के आसपास की अस्वच्छता और घरेलू गंदे पानी के संपर्क में आने से दूषित हुए पानी में तथा बासी, खुले रखे हुए (जिसपर मक्खियाँ बैठी हो) अन्न में सूक्ष्मजीव होते हैं । ऐसे दूषित अन्न का सेवन करने पर विषमज्वर, कॉलरा, पीलिया, गैस्ट्रो जैसे आहरनाल से जुड़े रोग होते हैं । श्वासनली के रोग से ग्रस्त व्यक्ति के खाँसने और छींकने से उस रोग के सूक्ष्मजीव हवा में फैलते हैं । साँस लेने पर स्वस्थ व्यक्ति के श्वसन संस्थान में जाकर जुकाम, खाँसी, घटसर्प, न्यूमोनिया, क्षय जैसे रोग हो सकते हैं ।

कचरे के ढेर, गटर, जमा हुआ पानी ऐसे स्थानों पर मच्छर की उत्पत्ति होती है । मादा मच्छर के दंश से मलेरिया, डेंग्यू, हाथीरोग, **पीतज्वर** (Yellow fever), चिकन गुनिया, **झिकाज्वर** (Zika fever) जैसे रोगों के कारक सूक्ष्मजीवों के मानव शरीर में प्रवेश करने की संभावना होती है ।

इसे अवश्य देखे

1. क्या, घर की पानी की टंकी और उसका पानी स्वच्छ है ?
2. क्या, विद्यालय की पानी टंकी और स्वच्छतागृह स्वच्छ हैं ?
3. क्या, घर के पास खुले में रखे गमले, टायर, प्लास्टिक के डिब्बों आदि में पानी इकट्ठा हुआ है ?
4. पानी के बरतन, पानी की टंकी कितने दिनों में साफ की जाती है ?

इसे सदैव ध्यान में रखो

1. हमेशा ताजा और ढका हुआ खाना खाएँ ।
2. उबला हुआ पानी पिए ।
3. खाँसते, छींकने समय मुँह रूमाल से ढक लो ।
4. घर के आसपास कूड़ा या पानी जमने न दो ।

स्वच्छ भारत अभियान

लगभग 80% बीमारियाँ अस्वच्छता के कारण होती है । परिसर स्वच्छ रखना, इधर-उधर कचरा न फेंकना, खुले में शौच न करना, संसर्गजन्य रोगों की रोकथाम करने के सरल उपाय हैं ।

अपनी व्यक्तिगत स्वच्छता के साथ सार्वजनिक स्वच्छता के विषय में जागरूकता निर्माण करने के लिए देशभर में स्वच्छ भारत अभियान राष्ट्रीय आंदोलन के रूप में अनेक वर्षों से कार्यान्वित है । चलो, हम भी अपनी पाठशाला, आसपास के परिसर में स्वच्छता विषयक एक उपक्रम कार्यान्वित कर उसमें सहभागी हो ।

जानकारी प्राप्त करो

मानव की तरह प्राणियों, वनस्पतियों, पक्षियों को सूक्ष्मजीवों के कारण कौन-कौन-से रोग होते हैं ?

क्या तुम जानते हो ?

हमें बुखार आता है अर्थात निश्चित रूप से क्या होता है ?

मानव शरीर का तापमान लगभग 37° सेल्सियस होता है। शरीर में सूक्ष्मजीवों का प्रवेश होने पर रक्त की प्रतिकार व्यवस्था अपना काम शुरू कर देती है । शरीर का तापमान बढ़ने के कारण सूक्ष्मजीव नष्ट हो जाते हैं । जख्म भरते समय वह जगह थोड़ी गरम लगने का यही कारण है ।

थोड़ा सोचो

मानव शरीर का तापमान 37^0 सेल्सियस तथा सूक्ष्मजीवों की अधिकतम वृद्धि होने का तापमान (15^0 सेल्सियस से 35^0 सेल्सियस) होता है । इनका परस्पर संबंध कैसे स्थापित करोगे ?

बताओ तो

1. वर्षाऋतु में कपड़े नम रह जाने पर क्या होता है?
2. टाट और पटसन की थैलियों पर काले-सफेद दाग किसके होते हैं?
3. चमड़े के बटुए, पर्स, पट्टा, जूते इन सभी को पॉलिश लगाकर ही क्यों रखा जाता हैं?
4. पुराने रबड़, कागज, नोट इनपर पाऊडर जैसा कौन-सा पदार्थ दिखाई देता है?

ऊपर बताए गए सभी पदार्थ जैसे सूती कपड़े, टाट, पटसन, कागज, रबड़ यह वनस्पतिजन्य तो चमड़ा प्राणिजन्य पदार्थ है । नम हवा में इन पदार्थों पर फफूँदी और अन्य सूक्ष्मजीवों की वृद्धि होकर वे खराब तथा क्षीण हो जाते हैं ।

स्वाध्याय

1. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखो :

अ. कोशिका क्या हैं ?

आ. कोशिकाओं के विभिन्न अंगक कौन-से हैं?

इ. सूक्ष्मजीव क्या होते हैं?

ई. सूक्ष्मजीवों के विभिन्न प्रकार कौन-से है?

2. रिक्त स्थानों की पूर्ति करो :

अ. .... यह अंग केवल वनस्पति कोशिका में ही पाया जाता है ।

आ. सूक्ष्मजीवों से कचरे का........... में रूपांतरण होता हैं ।

इ. कोशिकाओं में............. द्वारा प्रकाश संश्लेषण होता है ।

ई. .... के अध्ययन के लिए इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी का उपयोग करना पड़ता है ।

3. हममें क्या अंतर है?

अ. वनस्पति कोशिका और प्राणी कोशिका

आ. आदिकेंद्रकी कोशिका और दृश्यकेंद्रकी कोशिका

4. वनस्पति कोशिका और प्राणी कोशिका की आकृति बनाकर उनका वर्णन अपने शब्दों में लिखो :

5. सूक्ष्मजीवों की उपयोगिता और हानिकारकता स्पष्ट करो :

6. कारण दो :

अ. बाढ़, भारी वर्षा के समय रोगप्रसार होता है ।

आ. बासी अन्न खाने से विषाक्तता होने की आशंका होती है ।

इ. जमीन की मशक्कत करते समय मिट्टी की उलटापलटी करते हैं ।

ई. फफूँदी नम जगहों पर शीघ्रता से बढ़ती है ।

उ. बहुत से घरों में प्रशीतक का उपयोग किया जाता है ।

ऊ. डबलरोटी बनते समय फूलती है ।

ए. दूध देने वाले जानवरों को दी जाने वाली बिनौले की खली को पहले कुछ समय भिगोकर रखते हैं ।

7. तुमने सरल और संयुक्त सूक्ष्मदर्शी का उपयोग किसलिए किया, कैसे किया, उसे विस्तारपूर्वक लिखो :

उपक्रम : तुम्हारे आसपास की बेकरी में जाकर अन्नपदार्थ तैयार करने की प्रक्रिया की जानकारी लो । एक पदार्थ तैयार करो ।

♦ ♦ ♦

LXBQHH

12. मानव का पेशीय तथा पाचन तंत्र

थोड़ा याद करो

1. इंद्रिय तंत्र क्या है ?
2. शरीर की अस्थियाँ एक-दूसरे से कैसे जुड़ी होती हैं?

पेशीय तंत्र (Muscular system)

करो और देखो

तुम्हारे हाथ के पंजे की मुट्ठी पक्की तरह बाँधकर, हाथ को कोहनी के पास से मोड़ो । दूसरे हाथ की उँगलियों से भुजा की जाँच करो । क्या ज्ञात हुआ?

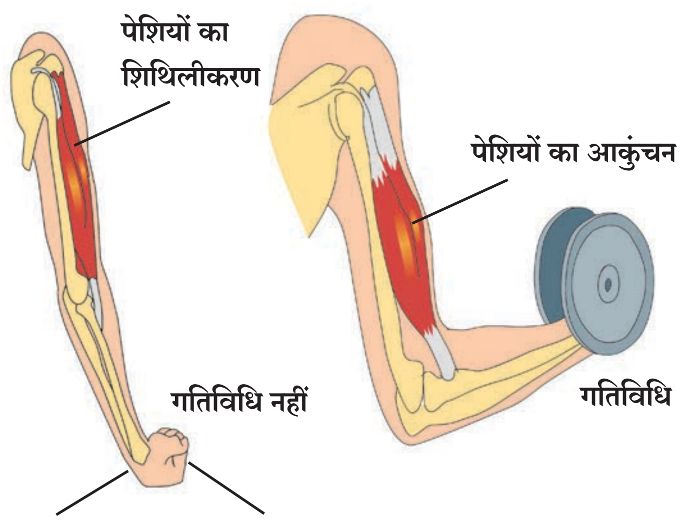
क्या, भुजा का ऊपरी भाग सख्त महसूस हुआ? इसी मांसल भाग को पेशी कहते है । शरीर की विभिन्न गतिविधियाँ संचालित करते समय मांस-पेशियाँ संकुचित और शिथिल होती हैं ।

पेशी (Muscle) : आवश्यकतानुसार संकुचित और प्रसरित हो सकने वाले असंख्य तंतुओं के समूह को 'पेशी' कहते हैं ।

बताओ तो पेशियों और अस्थियों में कौन-सा परस्पर संबंध है ?

पेशियाँ अस्थियों से पेशीय बंध (Tendon) द्‌वारा मजबूती से जुड़ी होती हैं । पेशियों में आकुंचन होने पर संधियों के पास गतिविधि होने से अस्थियाँ एक-दूसरे के समीप आती हैं या दूर जाती हैं ।

पलक झपकने की छोटी-सी क्रिया से लेकर कुल्हाडी से लकड़ी तोड़ने जैसी मेहनत की गतिविधि तक, शरीर की सभी क्रियाएँ पेशियों के द्‌वारा ही घटित होती हैं । बोलना, हँसना, चलना, कूदना, किसी वस्तु को फेंकना जैसी विविध गतिविधियों के लिए हम पेशियों का उपयोग करते हैं ।



12.1 पेशियों का संकुचन

शरीर के सभी अंगों में पेशियाँ होती है । मनुष्य के शरीर की वृद्‌धि के साथ पेशियों की वृद्‌धि भी होती है ।

थोड़ा सोचो हमारे शरीर के कौन-से अंग केवल पेशियों से बने हुए हैं ?

क्या तुम जानते हो ?

मनुष्य के शरीर में 600 से अधिक पेशियाँ होती हैं । वयस्क, निरोगी व्यक्ति के शरीर का लगभग 40% वजन मांसपेशियों का होता है । मनुष्य के चेहरे में लगभग 30 पेशियाँ होती हैं । इन पेशियों की गतिविधियों के कारण आनंद, दुःख, डर जैसे अनेक भाव दिखाई देते हैं । हमारे सिर, मुँह, नाक के चारों ओर छोटी पेशियों के वृत्त होते हैं । इन्हीं छोटी पेशियों के कारण ही हमारे चेहरे पर विविध भाव दिखाई देते हैं ।

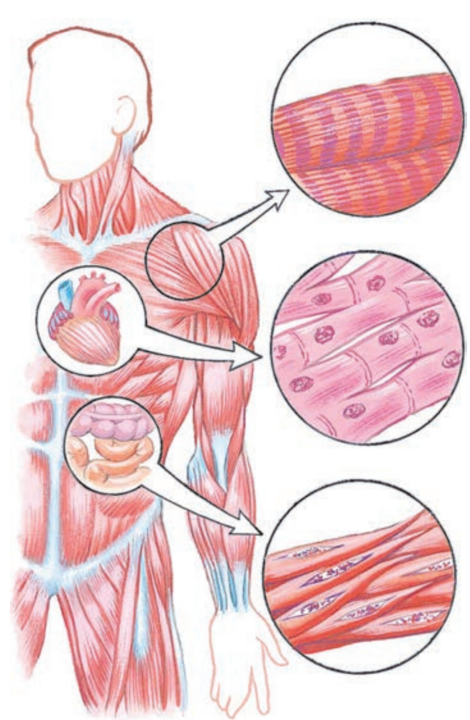
बताओ तो क्या हमारे शरीर के विभिन्न अवयवों में एक ही प्रकार की पेशियाँ होती हैं ?

1. **ऐच्छिक पेशी** (Voluntary Muscle) : हाथ से कार्य करना, चलना, भोजन ग्रहण करना जैसे कार्य अपनी इच्छा पर निर्भर करते हैं । ऐसे कार्यों के लिए उपयोग में आने वाली पेशियों को **ऐच्छिक पेशी** कहते हैं । उदाहरणार्थ– हाथ और पैर में ऐच्छिक पेशियाँ होती हैं ।

2. **अनैच्छिक पेशी** (Involuntary Muscle) : श्वसन, पाचन, रक्त परिसंचरण करने वाले हमारे शरीर के कुछ अवयवों के कार्य जीवन आवश्यक होते हैं । ये अपनी इच्छा पर निर्भर नहीं होते हैं । ऐसे अंगों में उपस्थित पेशियों को **अनैच्छिक पेशियाँ** कहते हैं । आमाशय, आँतें, हृदय जैसे अवयवों के कार्य निश्चित प्रकार से अनैच्छिक पेशियों की मदद से होते हैं ।

शरीर के किन–किन अवयवों में ऐच्छिक तथा अनैच्छिक पेशियाँ हैं ? उन्हें खोजकर सूची बनाओ ।

पेशियों के प्रकार (Types of muscles)



12.2 मानव के शरीर की पेशियाँ

1. अस्थि पेशियाँ (Skeletal muscles)

इस पेशी के दोनों सिरे, दो विभिन्न अस्थियों से जुड़े होते हैं । उदाहरणार्थ– हाथ और पैर की पेशियाँ । उनकी गतिविधि ऐच्छिक होती हैं । ये पेशियाँ अस्थियों के कंकाल को एकत्र रखने और शरीर को आकार देने का कार्य करती हैं ।

2. हृदय की पेशियाँ (Cardiac muscles)

इन पेशियों द्वारा हृदय का संकुचन और शिथिलीकरण होता है । इनकी गतिविधि अनैच्छिक होती है । हृदय की पेशियों के कारण प्रतिमिनट में हृदय का लगातार लगभग 70 बार सकुंचन और शिथिलीकरण होता है ।

3. मृदु पेशियाँ (Smooth muscles)

शरीर की अन्य आंतरेंद्रियों में ये पेशियाँ पाई जाती हैं । उदाहरणार्थ– आमाशय, आँतें, रक्तवाहिनियाँ, गर्भाशय आदि की पेशियाँ । उनकी गतिविधियाँ अनैच्छिक होती हैं । गतिविधियाँ धीमी और अपने आप होने वाली होती हैं । इन विशेष पेशियों द्वारा शरीर के अनेक जीवन आवश्यक कार्य बिना हमारी जानकारी के ही होते रहते हैं ।

बताओ तो पेशियों का कार्य कैसे चलता है?

करो और देखो

1. मुट्ठी न बाँधकर हाथ को 180 अंश पर सीधा रखो ।
2. 90 अंश पर कोहनी से मोड़ो ।
3. हाथ की उँगलियों को कंधे पर टिकाओ ।

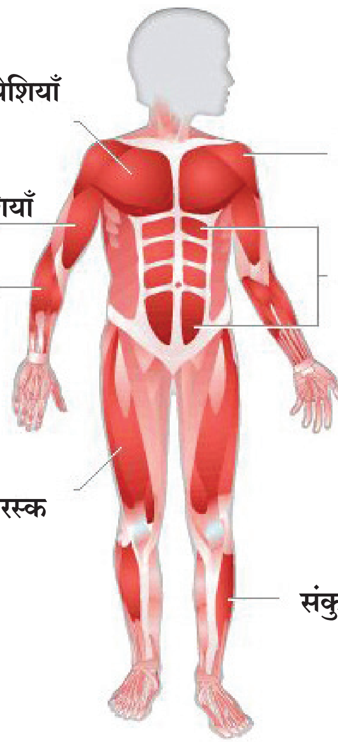
उपर्युक्त कृति करते समय हाथ के किन भागों की पेशियों का संकुचन और शिथिलीकरण हुआ ?

हमारे शरीर की पेशियाँ हमेशा समूह में कार्य करती हैं । जब कुछ पेशियों का संकुचन होता है तब उसी समूह की दूसरी पेशियाँ शिथिल होती हैं । इस प्रकार विभिन्न शारिरिक क्रियाएँ सुचारु रूप से संचालित करने का कार्य पेशियाँ करती हैं ।

हमारी भुजा की अस्थियों के ऊपर के भाग पर स्थित पेशी को **द्‌विशिरस्क** (Biceps) और नीचे के भाग की पेशी को **त्रिशिरस्क पेशी** (Triceps) कहते हैं ।

थोड़ा सोचो **क्या होगा?**

1. हृदय की पेशियों ने गतिविधि नहीं की ।
2. आमाशय में भोजन गया और आमाशय की पेशियों ने गतिविधि नहीं की ।



12.3 विविध स्थान की पेशियाँ

इसे सदैव ध्यान में रखो

शरीर की पेशियाँ मजबूत और कार्यक्षम होना आवश्यक है । पेशियों की वृद्‌धि और उनकी क्षति पूर्ति करने के लिए हमारे आहार में पर्याप्त प्रथिनयुक्त और कार्बोज पदार्थ होने चाहिए । नियमित रूप से व्यायाम करना चाहिए । इस कारण पेशियाँ मजबूत बनती हैं । बैठते समय पीठ सीधी रखनी चाहिए । कूबड़ निकालकर नहीं बैठना चाहिए । कूबड़ निकालकर बैठने से रीढ़ की हड्‌डियों में धीरे-धीरे परिवर्तन होता है । पीठ और कंधे की पेशियाँ दुखने लगती हैं । उसी प्रकार मेरुदंड संबंधी बीमारियाँ हो सकती हैं ।

नियमित रूप से व्यायाम करने से हृदय की क्रिया और श्वासोच्छ्‌वास सुचारु रूप से होता है, इस कारण शरीर को ऑक्सीजन और रक्त के पोषकतत्वों की भरपूर आपूर्ति होती है ।

क्या तुम जानते हो ?

पेशियों के अध्ययन के शास्त्र को 'पेशी विज्ञान' Myology कहते हैं । पेशियों का आधारभूत गुणधर्म संकुचन पाना है । शरीर की सबसे बड़ी पेशी जाँघ में होती है तो सबसे छोटी पेशी कान की स्टेप्स अस्थि के पास होती है ।

पाचनतंत्र (Digestive system)

थोड़ा याद करो

1. हमारे द्वारा ग्रहण किए हुए भोजन का शरीर के अंदर क्या होता है ?
2. क्या हमारे द्वारा ग्रहण किया हुआ भोजन वैसे ही रक्त में मिश्रित होता हैं ?

खाए हुए भोजन का घुलनशील घटकों में रूपांतरण होना तथा बाद में रक्त में मिश्रित होने की क्रिया को **भोजन का पाचन** कहते हैं।

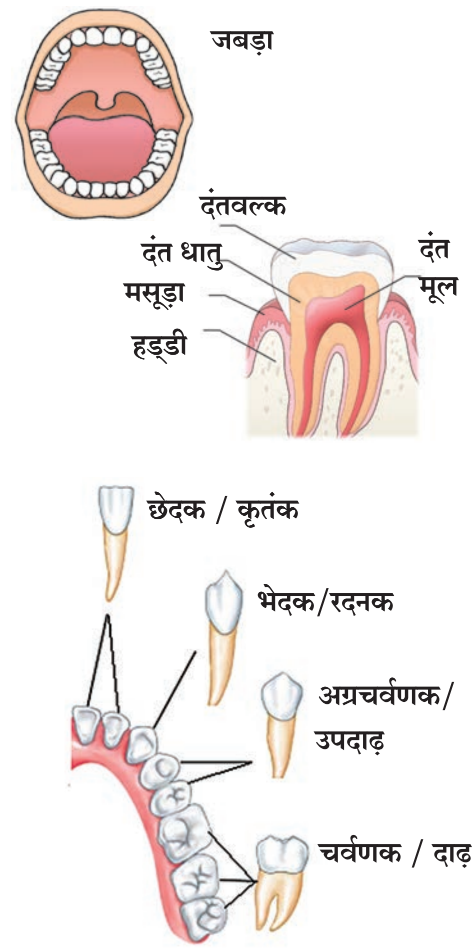
पाचनतंत्र में आहारनाल और पाचनग्रंथियों का समावेश होता है । आहारनाल की कुल लंबाई लगभग नौ मीटर होती है । उसमें प्रमुख रूप से मुँह, ग्रसनी/गला, ग्रसिका, आमाशय/जठर, छोटी आँत, बड़ी आँत, मलाशय और गुदाद्वार का समावेश होता है। लार ग्रंथि, यकृत, अग्नाशय जैसी पाचक ग्रंथियाँ आहारनाल से निश्चित स्थान पर जुड़ी होती है ।

पाचनतंत्र के विभिन्न अंग भोजन के पाचन का कार्य सुव्यवस्थित रूप से करते रहते हैं । भोजन-पाचन क्रिया के विभिन्न चरण होते हैं। प्रत्येक चरण पर भोजन-पाचन क्रिया संबंधित अंग अपना अपना कार्य आसानी से पूर्ण करते है। अब हम पाचनतंत्र के अंगों के रचना और कार्य देखेंगे ।

दाँत (Teeth)

भोजन के पाचन की क्रिया मुँह में दाँतों के कार्य द्वारा प्रारंभ होती है । दाँतों के मुख्य प्रकार छेदक / कृंतक, भेदक/रदनक, अग्रचर्वणक/उपदाढ़, चर्वणक/दाढ़ होते हैं। प्रत्येक प्रकार के दाँतों का कार्य विशेषतापूर्ण होता है। प्रत्येक दाँत पर एॅनेमल नामक कठोर पदार्थ का आवरण होता है। एॅनेमल कैल्शियम के क्षार से बना होता है।

लार में टायलिन (अमायलेज) नामक एंजाइम होता है । इसके कारण स्टार्च (कार्बोज पदार्थ) का रूपांतरण माल्टोज नामक शर्करा में होता है।



12.4 दाँत

> **नए शब्द सीखो ।**
>
> **एंजाइम (Enzyme)**
>
> सजीवों के शरीर से स्रावित होने वाले और विशेष रासायनिक प्रक्रिया करने वाले पदार्थ पाचन तंत्र के एंजाइम खाद्यपदार्थों में परिवर्तन लाते हैं। वे केवल उत्प्रेरक का कार्य करते है । एंजाइम के बिना उपापचय क्रिया संभव नहीं हो सकती । एंजाइम एक प्रकार के प्रथिन होते हैं। एंजाइम सामान्य तापमान पर अधिक क्रियाशील होते हैं ।

थोड़ा सोचो

ग्रहण किए हुए भोजन का पाचन होते समय क्या सारे भोजन का पोषक पदार्थों में रूपांतरण होता है?

इंटरनेट मेरा मित्र विभिन्न इंद्रिय तंत्र की जानकारी प्राप्त करो ।
www.livescience.com, www.innerbody.com

मुँह : मुँह में भोजन का ग्रास लेते ही उसकी पाचन क्रिया प्रारंभ हो जाती है। मुँह में दाँतों द्वारा भोजन को चबाया जाता है । भोजन के छोटे-छोटे टुकड़े हो जाते हैं ।

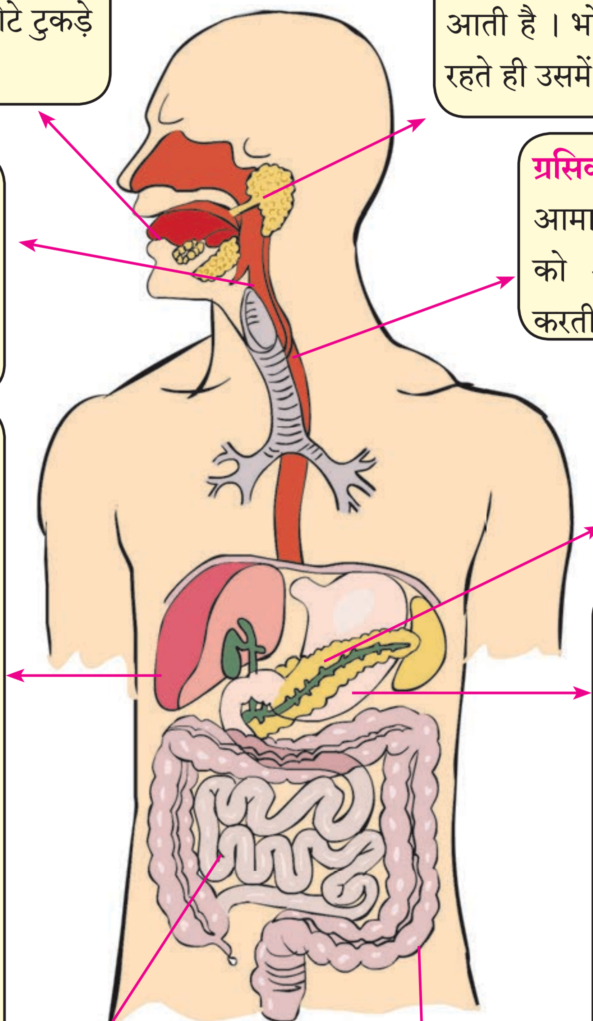
लारग्रंथि : कान के पास जीभ के नीचे स्थित विभिन्न ग्रंथियाँ लार निर्मित करती हैं । वहाँ से लार नलिका द्वारा मुँह में आती है । भोजन चबाने की क्रिया शुरू रहते ही उसमें लार मिश्रित होती है ।

ग्रसनी / गला : आहारनाल और श्वसन नलिकाओं के मुँह गले अर्थात ग्रसनी में खुलते हैं ।

ग्रसिका : यह नली गले से आमाशय तक होती है जो भोजन को आगे ढकेलने का कार्य करती है ।

अग्नाशय : अग्नाशय से अग्नाशयिक रस स्रावित होते हैं । उसमें अनेक एंजाइम होते हैं ।

यकृत : यकृत हमारे शरीर की सबसे बड़ी ग्रंथि है । यकृत को रक्त की भरपूर आपूर्ति होती है । यकृत का प्रमुख कार्य ग्लूकोज का संग्रह करना होता है । यकृत के नीचे की ओर पित्ताशय होता है । इसमें यकृत से स्रावित पित्तरस संग्रहित होता है । यह पित्तरस छोटी आँत में पहुँचकर वहाँ के भोजन में मिश्रित होता है । स्निग्ध पदार्थों के पाचन के लिए पित्त रस के कारण सहायता होती है । पित्त रस में क्षार होते हैं ।



12.5 पाचन तंत्र

आमाशय : आहारनाल के बड़ी थैली जैसे भाग को आमाशय/जठर कहते हैं । जठर के जठरग्रंथि से जठर रस स्रावित होता है । आमाशय में आए हुए भोजन का मंथन होता है । हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, पेप्सिन, म्यूकस (श्लेष्मा) नामक जठर रस के तीन घटक मिश्रित होने से भोजन अम्लीय हो जाता है । जठर में मुख्यतः प्रथिन का अपघटन होता है । ग्रहण किए हुए भोजन में जठर के पाचक रस मिश्रित होते हैं और खीर की भाँति पतला मिश्रण छोटी आँत में धीरे-धीरे आगे ढकेला जाता है ।

छोटी आँत : छोटी आँत लगभग छह मीटर लंबी होती है तथा उसमें प्रमुख रूप से भोजन का पाचन और अवशोषण होता है । छोटी आँत के अंदर भोजन में तीन अलग-अलग अंगों में बने स्राव मिश्रित होते हैं । भोजन के पाचन से प्राप्त पोषक पदार्थों का रक्त में अवशोषित होने का कार्य छोटी आँत में ही होता है ।

बड़ी आँत : बड़ी आँत की लंबाई लगभग 1.5 मीटर होती है । यहाँ केवल पानी का अवशोषण होता है । बड़ी आँत के प्रारंभ में एक छोटी नली जैसा भाग, एपेंडिक्स जुड़ा होता है । छोटी आँत में भोजन के पाचन होने के पश्चात बचा हुआ अपाचित भोजन और पाचित भोजन का उर्वरित भाग बड़ी आँत में आता है। पाचन क्रिया के पश्चात बचे हुए पदार्थ गुदाद्वार के माध्यम से शरीर के बाहर निकाल दिए जाते हैं ।

पाचनतंत्र की महत्वपूर्ण ग्रंथियाँ, उनके स्राव और कार्य

अंग	ग्रंथि	पाचनरस / स्राव	कार्य
मुँह	लारग्रंथि	लार (टायलिन) एमायलेज	कार्बोज पदार्थ का रूपांतरण माल्टोज़ में करना ।
आमाशय/ जठर	जठर भित्ति	**जठर रस** हाइड्रोक्लोरिक अम्ल पेप्सिन म्यूकस (श्लेष्मा)	 भोजन को अम्लयुक्त करना । प्रथिनों का अपघटन करना । जठर के अंदर के अस्तर का हाइड्रोक्लोरिक अम्ल से संरक्षण करना ।
	यकृत	**पित्त रस**	भोजन क्षारीय बनाना । बड़े वसीय कणों का छोटे कणों में (इमल्सीकरण) रूपांतरण करना ।
	अग्नाशय	**अग्नाशयिक रस** ट्रिप्सीन लायपेज एमायलेज	प्रथिनों का रूपांतरण अमीनो अम्ल में करना । वसा का रूपांतरण वसीय अम्ल तथा ग्लिसेरॉल में करना । कार्बोज पदार्थ का रूपांतरण शर्करा में करना ।
छोटी आँत		आंत्ररस	प्रथिन का अमिनो अम्ल में रूपांतरण करना । कार्बोज पदार्थों का ग्लूकोज में रूपांतरण करना । वसा का वसीय अम्ल और ग्लिसेरॉल में रूपांतरण करना ।

क्या, हम हमारे स्वास्थ के लिए खतरा उत्पन्न कर रहे हैं?

व्यक्तित्व विकास के लिए शारीरिक आरोग्य अत्यंत महत्वपूर्ण है । जब हमारे शरीर के विभिन्न इंद्रिय-तंत्र सुचारु रूप से कार्य करते हैं, तब हम कहते हैं कि हमारा स्वास्थ्य अच्छा है परंतु धूम्रपान, तंबाकू सेवन, मद्‌यपान जैसी हानिकारक आदतों से स्वास्थ बिगड़ जाता है ।

तंबाकूजन्य पदार्थ, मद्‌यपान, धूम्रपान का पाचनतंत्र पर होने वाला दुष्परिणाम

तंबाकू के सेवन से मुँह, गला, आहारनाल और पाचनतंत्र के अन्य अवयव सुचारु रूप से कार्य नहीं करते । तंबाकू के सेवन से उल्टी, जी मचलाना, सिर दुखना जैसी व्याधियाँ उत्पन्न होती हैं । तंबाकू के कण दाँत, मसूड़ों और मुँह की आंतरिक त्वचा से चिपक जाते हैं और धीरे-धीरे हानि पहुँचाते हुए उस भाग को खराब करने का कार्य करते है । इस कारण मसूड़ों में सूजन आती है, मुँह की हलचल करते समय दर्द होता है । गले और आँतों में जलन होती है और आगे उसका रूपांतरण कैंसर में होकर मृत्यु हो सकती है ।

मेरी भूमिका

- तंबाकू सेवन, धूम्रपान, मद्‌यपान विरोधी चित्र, वाक्य तैयार करके कक्षा, विद्‌यालय के परिसर जैसे स्थानों पर लगाना । हमारा परिसर तंबाकूमुक्त है या नहीं इसका ध्यान रखना।
- इस संदर्भ में प्रतिज्ञा तैयार करके कक्षा तथा सभा में प्रतिज्ञा लेना ।
- यदि आसपास ऐसा घटित होता है, तो अपने माता-पिता और शिक्षकों को उसकी जानकारी देना ।

31 मई विश्व तंबाकू सेवन विरोधी दिन और 7 अप्रैल विश्व आरोग्य दिन

स्वाध्याय

1. रिक्त स्थानों की पूर्ति करो :

अ. पाचन क्रिया............. से शुरू होती है। (जठर / मुँह)

आ. पलकों में .... प्रकार की पेशियाँ होती हैं। (ऐच्छिक/अनैच्छिक)

इ. पेशीय तंत्र का..........कार्य नहीं हैं। (रक्तपेशी बनाना / गतिविधि करना)

ई. हृदय की पेशियाँ .... होती है। (सामान्य पेशियाँ / हृद पेशियाँ)

उ. महीन भोजन को आगे ढकेलने का कार्य........... का है। (जठर / ग्रसिका)

2. बताओ, मेरी जोड़ी किसके साथ ?

समूह 'अ'	समूह 'ब'
1. हृदय पेशी	अ. हमेशा जोड़ी से कार्य करते हैं।
2. पेशी के कारण होती हैं।	आ. हम कभी थकते नहीं।
3. पेप्सिन	इ. पेशियों का अनियंत्रित व वेदनामय संकुचन
4. ऐंठन आना	ई. जबड़े की चुभलाने की गतिविधि
5. अस्थिपेशी	उ. जठररस का एंजाइम

3. झूठ कौन बोल रहा है ?

अंग	विधान
1. जीभ	मेरी रूचिकलिका केवल मीठा स्वाद पहचानती है।
2. यकृत	मैं शरीर की सबसे बड़ी ग्रंथि हूँ।
3. बड़ी आँत	मेरी लंबाई 7.5 मीटर है।
4. अपेंडिक्स	पाचन की क्रिया मेरे बिना हो ही नहीं सकती।
5. फेफड़े	उत्सर्जन की क्रिया में मेरा महत्वपूर्ण सहयोग होता है।

4. कारण लिखो :

अ. जठर में आया हुआ अन्न अम्लीय हो जाता है।

आ. हृदय पेशियों को अनैच्छिक पेशियाँ कहते हैं।

इ. मद्यपान / मादक पदार्थों का सेवन नहीं करना चाहिए।

ई. हमारे शरीर की पेशियाँ मजबूत और कार्यप्रवण होनी चाहिए।

5. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखो :

अ. पेशियाँ के प्रमुख प्रकार कितने हैं? कौन-से?

आ. अम्लता क्यों होती है? उसका शरीर पर क्या प्रभाव होता है?

इ. दाँतों के प्रमुख प्रकार कौन-से हैं? उनके कार्य क्या हैं?

6. पाचनतंत्र की आकृति बनाकर आकृति के भागों को उचित नाम दो :

उपक्रम:

1. आरोग्य सुरक्षासंबंधी चार्ट तैयार करो।
2. पाचनतंत्र पर आधारित Powerpoint Presentation तैयार करो कक्षा में प्रदर्शित करो।

♦ ♦ ♦

LXKLJ5

13. परिवर्तन – भौतिक और रासायनिक

थोड़ा सोचो

1. हमारे आसपास होने वाले परिवर्तन के कौन-से कारण हैं ?
2. मानव निर्मित परिवर्तन क्या होता है? कौन-से?

निरीक्षण करो तथा चर्चा करो नीचे दिए गए चित्रों में कौन-से और कैसे परिवर्तन हुए हैं?

13.1 **विभिन्न परिवर्तन**

वृक्ष से फल नीचे गिरना, लोहे पर जंग लगना, बरसात का आना, विद्‌युत का बल्ब प्रकाशित होना, सब्जी काटना आदि का दो समूहों में वर्गीकरण करते समय तुम कौन-सी बातें ध्यान में रखोगे?

बताओ तो उपर्युक्त परिवर्तनों में कौन-से परिवर्तन अपने आप या प्राकृतिक रूप से घटित हुए हैं ?

पिछली कक्षा में हमने कुछ प्रकरणों में परिवर्तन के उदाहरणों का अध्ययन किया है। जैसे फल का पकना, दूध का खराब होना यह परिवर्तन प्राकृतिक रूप से घटित होते हैं। उन्हें **प्राकृतिक परिवर्तन** (Natural changes) कहते हैं। ऐसे कुछ प्राकृतिक परिवर्तनों के अन्य उदाहरण कौन-से हैं ?

हमारे आसपास के पदार्थों में घटित होने वाले कौन-कौन-से परिवर्तन तुमने देखे हैं ? इस पाठ में हम परिवर्तनों के बारे में विस्तारपूर्वक जानकारी प्राप्त करेंगे।

बताओ तो दैनिक जीवन में हम अनेक मानवनिर्मित पदार्थ देखते हैं। उनका निर्माण क्यों किया जाता है?

पेन्सिल की नोंक करना, रोटी बनाना, भोजन पकाना जैसे कितने सारे परिवर्तन हमारे लिए उपयोगी होते हैं इसलिए उन्हें **'उपयोगी परिवर्तन'** कहते हैं। जबकि अनुपयोगी या मानव को हानि पहुँचाने वाले परिवर्तनों को **हानिकारक परिवर्तन** कहते हैं।

थोड़ा सोचो

1. तूफान द्वारा उखड़कर गिरा हुआ वृक्ष कौन-सा परिवर्तन है ?
2. दूध का दही बनना कौन-सा परिवर्तन है?

विचार करो

क्या, तुम्हारे द्‌वारा बनाई सूची के प्रकृति निर्मित और मानव निर्मित परिवर्तनों का उपयोगी और हानिकारक परिवर्तनों में वर्गीकरण किया जा सकता है ? अभी तक हमने परिवर्तनों के कुछ प्रकारों का अध्ययन किया है । उसमें से गुब्बारा फूटना और फल का पकना, इन दोनों परिवर्तनों का समयावधि की दृष्टि से विचार किया तो हम क्या बता सकते हैं ?

गुब्बारा फूटने की समयावधि, फल के पकने की समयावधि से बहुत ही कम हैं । जिस परिवर्तन को घटित होने के लिए कम समयावधि लगती है उसे **शीघ्र** परिवर्तन कहते हैं । तो फल पकने की क्रिया **मंद परिवर्तन** है ।

थोड़ा सोचो तुम्हारे आसपास घटित होने वाले शीघ्र और मंद परिवर्तनों के उदाहरण बताओ ।

थोड़ा मनोरंजन !

सामग्री : काँच की चूड़ियों के टुकड़े, मोमबत्ती, माचिस (दियासलाई) आदि ।

कृति : काँच की चूड़ी के एक टुकड़े को उँगलियों का आधार देकर मोमबत्ती की ज्योति में पकड़ो । टुकड़े का बीच का भाग गर्म हो और दोनों सिरे बाहर रहें इसकी सावधानी बरतो । काँच के टुकड़े का बीच का भाग नरम होगा, उसका निरीक्षण करो । दोनों सिरों पर उँगलियों के दाब के कारण चूड़ी के टुकड़े का नरम होने वाला भाग मुड़ जाता है । इस प्रकार दोनों सिरे एक दूसरे के समीप लाओ और उसे अब ठंडा करो होने दो ।

इस प्रकार विभिन्न टुकड़े एक-दूसरे में फँसाकर बंदनवार बनाया जा सकता है । ऐसी विभिन्न आकार, विभिन्न रंगों का बंदनवार बनाओ और अपनी कक्षा व घर सजाओ ।

बताओ तो

1. तुमने काँच के टुकड़े से गोलाकार कड़ी बनाई, उसका आकार बदलकर पहले जैसा टुकड़ा कैसे बनाओगे ?
2. मोमबत्ती को पिघलाकर पुनः मोमबत्ती कैसे तैयार की जा सकती है ?

मोम पिघलकर पुनः मोम प्राप्त करना, इसे हम पुनः पुनः करके देख सकते हैं । अतः पुनः पुनः विपरित क्रम में होने वाले परिवर्तनों **उत्क्रमणीय परिवर्तन** कहते है । परंतु पके हुए आम का पुनः कैरी में रूपांतरण नहीं होता । लकड़ी के जलने के बाद राख से पुनः लकड़ी नहीं मिलती ।

थोड़ा सोचो

अनुत्क्रमणीय परिवर्तन का क्या अर्थ है ? कुछ उदाहरण बताओ ।

बताओ तो

1. दिन के पश्चात कौन-सी स्थिति आती है ?
2. सूर्योदय के पश्चात दूसरी स्थिति कौन-सी आती है ?
3. समुद्र में ज्वार आने के पश्चात कौन-सी स्थिति आती है ?
4. वृक्ष पर बैठे पक्षी का उड़ जाना ।
5. बाढ़ आना ।
6. आकाश से उल्कापात होना।

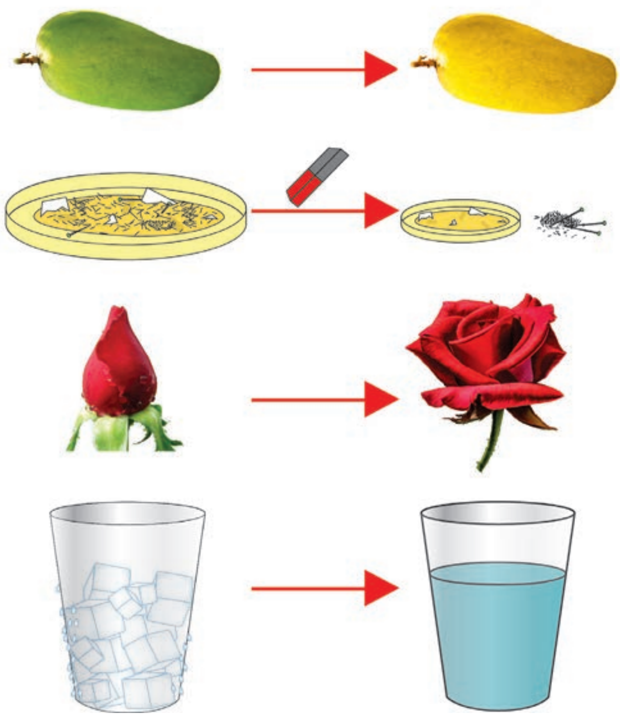
उपर्युक्त उदाहरणों से स्पष्ट होता है कि कुछ परिवर्तन निश्चित समयावधि के पश्चात पुनः-पुनः घटित होते हैं ऐसे परिवर्तनों को **आवर्ती** परिवर्तन कहते हैं । इसके विपरित किसी परिवर्तन के घटित होने के पश्चात वह पुनः कब घटित होगा यह निश्चित रूप से बताया नहीं जा सकता । यदि वह घटित होता भी है तो दोनों के बीच की समयावधि समान नहीं होती, ऐसे परिवर्तनों को **अनावर्ती परिवर्तन** कहते हैं ।

थोड़ा सोचो

1. ग्रीष्म ऋतु, वर्षा ऋतु और शीत ऋतु कौन-से प्रकार का परिवर्तन है ?
2. घड़ी में सुबह छह बजे के बाद शाम के छह बजने तक आवर्ती परिवर्तन किस-किस में दिखाई देता है ? कितनी बार ?

निरीक्षण करो

1. संलग्न चित्र में दिखाई देने वाले कौन-से परिवर्तन अस्थायी हैं ?
2. कौन-से परिवर्तन स्थायी हैं ?
3. किन परिवर्तनों में मूल पदार्थ परिवर्तित हुआ ?
4. किन परिवर्तनों में मूल पदार्थ वैसे ही रहा ?
5. किन परिवर्तनों में नए गुणधर्म का नया पदार्थ तैयार हुआ ?



13.2 **विभिन्न रासायनिक और भौतिक परिवर्तन**

उपर्युक्त परिवर्तनों के उदाहरणों पर गौर किया तो, जिस परिवर्तन के होते समय मूल पदार्थ के गुणधर्म जैसे थे, वैसे ही रहे अर्थात उनका संगठन स्थिर रहा, कोई भी नया पदार्थ तैयार नहीं हुआ ऐसे परिवर्तन को **भौतिक परिवर्तन** (Physical change) कहते हैं ।

जिस परिवर्तन के घटित होने पर मूल पदार्थ का रूपांतरण नए विभिन्न गुणधर्म वाले पदार्थ में होता है । उसे **रासायनिक परिवर्तन** (Chemical change) कहते हैं ।

थोड़ा याद करो

1. पदार्थ की अवस्था परिवर्तन होते समय कौन-कौन-सी क्रियाएँ होती हैं ?
2. कटोरी में पानी लेकर उसे ऊष्मा दी जाए तो क्या होता है ?

द्रव के वाष्प में बदलने की क्रिया को वाष्पीकरण कहते हैं । वाष्पीकरण से कपड़ों का सूखना, समुद्र के पानी से नमक का तैयार होना संभव होता है । जलचक्र में हमने विभिन्न क्रियाओं का अध्ययन किया है, वे कौन-सी हैं? क्या ये क्रियाएँ होते समय पानी के मूल गुणधर्मों में परिवर्तन हुआ? पिछली कक्षाओं में हमने घुलना, क्वथन, विलेयता जैसी क्रियाओं का अध्ययन किया है । ये सभी क्रियाएँ भौतिक परिवर्तन के उदाहरण हैं ।

थोड़ा सोचो

लकड़ी से मेज बनाना, लकड़ी जलाना, काँच की वस्तु का फूटना, टमाटर का पकना, लोहे पर जंग लगना जैसे परिवर्तनों में रासायनिक और भौतिक परिवर्तन कौन-से हैं ?

करो और देखो

सामग्री : वाष्पन पात्र, शक्कर, बर्नर, तिपाई, आदि ।

कृति : वाष्पन पात्र में शक्कर लो । उसे तिपाई पर रखो और उसे ऊष्मा दो । शक्कर में होने वाले विविध परिवर्तनों का निरीक्षण करो । वाष्पन पात्र की पेंदी में काला पदार्थ दिखने पर ऊष्मा देना बंद करो ।

उपर्युक्त कृति में घटित हुआ परिवर्तन किस प्रकार का परिवर्तन है ?

संक्षारण (Corrosion)

लोहे पर जंग लगता है अर्थात उस पर लाल-भूरे रंग की परत जमा होती है तो ताँबे की वस्तु पर हरे रंग की परत तैयार होती है। इस क्रिया को धातु का संक्षारण कहते हैं। संक्षारण के कारण वस्तुएँ क्षीण हो जाती हैं। हवा की ऑक्सीजन, नमी, रसायनों की वाष्प के कारण संक्षारण होता है।

इसे सदैव ध्यान में रखो

परिवर्तनों का वर्गीकरण करने के लिए जैसे एक समय पर एक ही कसौटी का विचार होता है, वैसे ही किसी एक परिवर्तन का विभिन्न कसौटियों पर भी विचार किया जा सकता है।

क्या तुम जानते हो ?

संक्षारण रोकने के लिए लोहे की वस्तु पर जस्ते की पतली परत चढ़ाई जाती है। उसे गेल्वनायजेशन कहते हैं। ताँबे-पीतल के बर्तनों पर टिन की परत चढ़ाई जाती है। इसे हम कलई करना कहते हैं।

प्रौद्योगिकी के युग में पाउडर कोटिंग की नई पद्धति विकसित हो चुकी है। पावडर कोटिंग में लोहे, एल्युमीनियम जैसी विभिन्न धातुओं पर रंगबिरंगी परत चढ़ाई जाती है। इस कारण संक्षारण नहीं होता है।

स्वाध्याय

1. **अंतर स्पष्ट करो :**
   अ. भौतिक परिवर्तन और रासायनिक परिवर्तन
   आ. आवर्ती परिवर्तन और अनावर्ती परिवर्तन
   इ. नैसर्गिक परिवर्तन और मानव निर्मित परिवर्तन
2. **नीचे दिए गए परिवर्तन किस प्रकार के हैं ? क्यों?**
   अ. दूध से दही बनना।
   आ. पटाखा फूटना।
   इ. भूकंप आना।
   ई. पृथ्वी का सूर्य के चारों ओर परिभ्रमण
   उ. स्प्रिंग खींचना।
3. **कारण बताओ :**
   अ. हवाबंद खाद्य पदार्थ खरीदते समय उनके आवरण पर समाप्ति की तारीख की जाँच करनी चाहिए।
   आ. लोहे की वस्तु पर पॉलिश की जाती है।
   इ. लकड़ी की वस्तु पर पॉलिश की जाती है।
   ई. ताँबे, पीतल जैसे बर्तनों पर कलई करना चाहिए।
   उ. सूखा रुमाल पानी में डूबोने पर तुरंत गीला हो जाता है परंतु गीला रुमाल सूखने में समय लगता है।
4. **किसका विचार करोगे ?**
   अ. पदार्थ में घटित हुआ भौतिक परिवर्तन पहचानना है।
   आ. पदार्थ में घटित हुआ रासायनिक परिवर्तन पहचानना है।
5. **अनुच्छेद पढ़कर विविध परिवर्तनों के प्रकारों को नोट करो :**

   सायंकाल के छह बजने वाले थे। सूर्यास्त हो रहा था। धीमी हवा चल रही थी। वृक्ष की पत्तियाँ हिल रही थीं। साहिल आँगन में मिट्टी के गोले बनाकर उससे विभिन्न खिलौने तैयार कर रहा था। भूँख लगने के कारण वह घर में गया। घर में माँ ने आटा गूँथकर पूड़ियाँ तलीं। गरमागरम पूरियाँ खाते समय उसका ध्यान खिड़की के बाहर गया। बरसात शुरू हो चुकी थी। बिजली चमक रही थी। मंद प्रकाश में साहिल भोजन का आनंद ले रहा था।

उपक्रम :

जिन स्थानों पर पाउडर कोटिंग, स्प्रे पेंटिंग जैसे कार्य होते हैं, उन स्थानों पर जाओ और जानकारी नोट करो।

◆ ◆ ◆

14. तत्व, यौगिक और मिश्रण

थोड़ा याद करो

1. पदार्थ की कितनी और कौन-सी अवस्थाएँ होती हैं ? 2. पदार्थों की अवस्थाएँ किस कारण परिवर्तित होती हैं ? 3. पदार्थ के गुणधर्म कौन-से हैं ? 4. क्या सभी पदार्थों के गुणधर्म समान होते हैं ?

गुणधर्म के अनुसार नीचे दिए गए पदार्थों का वर्गीकरण करो ।

पानी, थर्माकोल, मिट्‌टी, लोहा, कोयला, कागज, रबड़, ताँबे की तार, सुतली, प्लास्टिक का खिलौना ।

बताओ तो

1. वस्तुएँ किसकी बनी होती हैं ?
2. मिट्‌टी, बिजली का तार, खाना पकाने के बरतन, कीलें, मेज-कुर्सी, खिडकी के रोशनदान, नमक, शक्कर जैसी दैनिक उपयोग की विविध वस्तुएँ किससे बनी हैं ?

द्रव्य (Matter)

वस्तु जिससे बनी होती है उसे सामान्यतः पदार्थ कहते हैं । सामान्य रूप से पदार्थ के समानार्थी शब्द के रूप में 'द्रव्य' इस शब्द का भी उपयोग किया जाता है, लेकिन वैज्ञानिक परिभाषा में एक संकल्पना के लिए एक ही शब्द का उपयोग किया जाता है । इसलिए वस्तुएँ जिससे बनी होती है उसे **द्रव्य (Matter)** कहा जाता है ।

द्रव्य का कण स्वरूप और गुणधर्म

करो और देखो

1. खड़िया का एक टुकड़ा लेकर उसे छोटा करते जाओ । क्या होगा ?
2. स्याही की बूँद रूमाल से पोंछो । रुमाल के कपड़े पर क्या प्रभाव होता हैं ?
3. इत्र की बोतल का ढक्कन खोलने पर क्या होता हैं ?

ठोस, द्रव, गैस इन अवस्थाओं में रहने वाली विविध वस्तुओं में समाविष्ट द्रव्य ही उन वस्तुओं के गुणधर्मों के लिए उत्तरदायी होता है । वस्तुओं का विभाजन करके छोटे-छोटे कण बनाएँ तो भी द्रव्य के कारण उन वस्तुओं में निहित गुणधर्म वैसे ही रहते हैं । उदाहरणार्थ, खड़िया का सफेद रंग, स्याही का नीला रंग, इत्र की सुगंध ये गुणधर्म उन्हीं द्रव्यों के हैं, जिससे ये वस्तुएँ (खड़िया, स्याही, इत्र) बनी होती हैं ।

थोड़ा सोचो

1. हम आसपास की और हमारे दैनिक जीवन की अनेक वस्तुएँ देखते हैं, हम उन्हें स्पर्श कहते हैं, उनके गुणधर्मों का अध्ययन करते हैं । इन सभी वस्तुओं की निर्मिति एक ही प्रकार के द्रव्य से होती है या एक से अधिक द्रव्यों से ये वस्तुएँ बनी होती हैं ?

2. तराशी हुई मूर्ति, सोना, दूध, पानी, फलक, क्राँक्रीट, नमक, मिट्‌टी, कोयला, धुआँ, शरबत, पकी हुई खिचड़ी, भाप इन पदार्थों का उनमें समाविष्ट द्रव्य के स्वरूप के अनुसार (द्रव्य एक ही है या अनेक, उसी प्रकार ठोस, द्रव और गैस में से कौन-सी अवस्था) वर्गीकरण करो ।

करो और देखो

1. एक गिलास में लबालब पानी भरो । उसमें छोटा-सा पत्थर डालो । क्या होता हैं ?
2. एक तराज़ू लो । उसके एक पलड़ें में छोटा पत्थर और दूसरे पलड़े में बड़ा पत्थर रखो । कौन-सा पलड़ा नीचे जाएगा ? क्यों ?

उपर्युक्त कृति द्वारा तुम द्रव्य का कौन-सा गुणधर्म बता सकते हो ?

वस्तुओं में द्रव्यमान होता है, उसे तराज़ू जैसे साधन से माप सकते हैं । वैसे ही वस्तुएँ जगह घेरती हैं । ये दोनों गुणधर्म वस्तु जिससे बनी होती है उस द्रव्य के कारण वस्तु को प्राप्त होते हैं अर्थात द्रव्यमान और आयतन द्रव्य के दो महत्वपूर्ण गुणधर्म हैं ।

प्रकृति में पाए जाने वाले कुछ द्रव्य शुद्ध अवस्था में होते हैं अर्थात उनमें एक ही घटक होता है । वह द्रव्य जिसमें एक ही घटक होता है उसे **पदार्थ** (Substance) कहते हैं । जैसे- सोना, हीरा, पानी, कली का चूना । कुछ द्रव्य दो या दो से अधिक पदार्थों से बने होते हैं उन्हें **मिश्रण** (Mixtures) कहते हैं ।

थोड़ा सोचो

पानी, शरबत, लोहा, स्टील, कोयला, हवा, नमक, ताँबा, पीतल, मिट्टी इनमें से मिश्रण कौन-से हैं ?

तत्व (Element)

करो और देखो

1. बरतन में पानी लेकर उस पर ढक्कन रखो और पानी उबलने तक बरतन गर्म करो । ढक्कन की आंतरिक सतह देखो । क्या दिखता हैं ?
2. छिड़काव करने वाले पंप में पानी भर कर पानी का फौवारा छोड़ो और उसका निरीक्षण करो ।

बरतन के ढक्कन की आंतरिक सतह पर संग्रहित पानी की बूँदे, उबलते पानी की भाप के संघनन से तैयार होती हैं । भाप के स्वरूप में पानी अतिसूक्ष्म कणों से बना होने के कारण हमें दिखाई भी नहीं देता । फौवारा पानी के सूक्ष्म कणों से बना हुआ दिखेगा । इसी प्रकार सभी पदार्थ अतिसूक्ष्म कणों से बने होते हैं । पदार्थ के छोटे से छोटे कण को अणु कहते हैं । अणु उससे भी सूक्ष्म परमाणुओं से बना होता है । जिन पदार्थों के अणुओं में एक या एक-से-अधिक परंतु एक ही प्रकार के परमाणु होते हैं, उन पदार्थों को **'तत्व'** कहते हैं ।

14.1 छिड़काव करने वाला पंप

तत्व पदार्थ का एक प्रकार है । पदार्थ का दूसरा प्रकार यौगिक है । उसके बारे में हम जानकारी प्राप्त करेंगे ।

तत्व का अपघटन करने से अन्य पदार्थ प्राप्त नहीं होते । तत्व का छोटे से छोटा कण एक ही प्रकार के परमाणु से बना होता है । परमाणु निरी आँखों से दिखाई नहीं देता है परंतु करोड़ों परमाणुओं के एकत्रित होने पर उनका आयतन आँखों को देख सकने जितना बड़ा होता है । प्रत्येक तत्व के परमाणुओं का द्रव्यमान और आयतन अलग-अलग होता है ।

क्या तुम जानते हो ?

वैज्ञानिकों ने अब तक 118 तत्वों की खोज की है । उनमें से 92 तत्व प्रकृति में पाए जाते हैं, जबकि बाकी तत्व मानव निर्मित हैं । हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, नाइट्रोजन, कार्बन, लोहा, पारा, ताँबा ये कुछ महत्वपूर्ण तत्व हैं । संशोधन द्वारा नए तत्वों की खोज की जा रही है ।

ऐसा हुआ था ....

डेमोक्रेटस ने तत्व के छोटे से छोटे कण को परमाणु नाम दिया क्योंकि ग्रीक भाषा में atomos का अर्थ अविभाज्य होता है । उस आधार पर परमाणु को atom नाम दिया गया ।

परमाणु का निर्माण नहीं किया जा सकता उसे सूक्ष्म कणों में विभाजित नहीं किया जा सकता और उसे नष्ट भी नहीं किया जा सकता, यह सिद्धांत जॉन डाल्टन नामक वैज्ञानिक ने सन 1803 में प्रतिपादित किया । इसी प्रकार कुछ विशेष चिह्नों का उपयोग कर तत्वों को दर्शाया उदाहरणार्थ © तांबे, ⊕ (गंधक) सल्फर ⊙ हाइड्रोजन

प्रकृति में ऑक्सीजन गैसीय अवस्था में पाई जाती है । ऑक्सीजन के दो परमाणु एक दूसरे से जुड़कर स्वतंत्र अस्तित्ववाले ऑक्सीजन के अणु का निर्माण करते हैं । हवा में ऑक्सीजन हमेशा आण्विक अवस्था में मिलती है । जैसे परमाणु निरी आँखों द्वारा दिखाई नहीं देते, वैसे ही अणु भी निरी आँखों के द्वारा दिखाई नहीं देते ।

थोड़ा सोचो

1. हवा में उपस्थित तत्व कौन-से हैं ?
2. क्या कार्बन डाइऑक्साइड तत्व हैं ?
3. विभिन्न तत्वों के परमाणु एक समान होते हैं या नहीं ?

बताओ तो

Dr., H.M., AC, Adv., C.M., DC जैसे संक्षिप्त नाम क्या दर्शाते हैं ?

दैनिक जीवन में हम अनेक जगहों पर संक्षिप्त नामों का उपयोग करते हैं । तत्वों को दर्शाने के लिए भी ऐसी ही पद्धति का उपयोग किया जाता है ।

तत्वों के लिए संकेतों का उपयोग करने की पद्धति बर्जेलिअस नामक वैज्ञानिक ने शुरू की । तत्वों के लिए उपयोग में लाए गए 'संकेत' तत्वों के नामों को संक्षिप्त करके बनाए जाते है । प्रत्येक तत्व का संकेत अंग्रेजी के अक्षरों का उपयोग करके दर्शाया जाता है ।

संलग्न तालिका में कुछ तत्व और उनके संकेत दिए गए हैं । यदि दो या अधिक तत्वों के नामों के पहले अक्षर समान हों तो उनके संकेत लिखने के लिए अक्षरों की जोड़ी का उपयोग किया जाता है । उदाहरणार्थ, कार्बन के लिए C तो क्लोरीन के लिए Cl ।

तत्व	संकेत	तत्व	संकेत
Hydrogen	H	Sodium	Na
Helium	He	Magnesium	Mg
Lithium	Li	Aluminium	Al
Beryllium	Be	Silicon	Si
Boron	B	Phosphorus	P
Carbon	C	Sulphur	S
Nitrogen	N	Chlorine	Cl
Oxygen	O	Argon	Ar
Fluorine	F	Potassium	K
Neon	Ne	Calcium	Ca

इंटरनेट या संदर्भ पुस्तकों से तत्वों के बारे में जानकारी प्राप्त करो और नीचे दिए गए नमूने के अनुसार तालिका तैयार करो ।

तत्वों के नाम	संकेत	तत्व की खोज	अवस्था	विशेषतापूर्ण जानकारी और उपयोग

बताओ तो

1. दैनिक जीवन में हम कौन-कौन-सी धातुओं का उपयोग करते हैं ?
2. क्या धातु भी तत्त्व है ?

सामान्य रूप से तत्त्वों का वर्गीकरण दो समूहों **धातु** (Metal) और **अधातु** (Non-metal) में किया जाता है । पिछली कक्षा में हमने धातु की आघातवर्ध्यता, तन्यता, विद्युत चालकता, ऊष्मा-चालकता, घनत्व, चमक, ध्वनिकता जैसे गुणधर्मों का अध्ययन किया है । ये गुणधर्म जिन तत्त्वों में दिखाई नहीं देते उन्हें अधातु कहते हैं । उदाहरणार्थ, फॉस्फोरस, सल्फर, क्लोरीन । जो तत्त्व धातु तथा अधातु दोनों के गुणधर्म दर्शाते हैं, उन्हें **'उपधातु'** (Metaloids) कहते है । वह तत्त्व का तीसरा प्रकार है । उदाहरणार्थ, आर्सेनिक, सिलिकॉन, सेलेनियम आदि ।

क्या तुम जानते हो ?

हमारे घरों के विद्युत बल्बों में जो तार दिखाई देता है वह टंगस्टन नामक तत्त्व का होता है । जर्मन वैज्ञानिक Wolfram के नाम के आधार पर उसे 'W' इस संकेत के द्वारा दर्शाया जाता है उसी प्रकार चाँदी (Ag), सोने (Au) के प्रतीक क्रमशः लेटिन नामों **Argentum,** और **Aurum** से लिए गए है । तत्त्व ठोस, द्रव, गैसीय अवस्थाओं में पाए जाते है ।

कुछ धातुओं का शुद्ध अवस्था में उपयोग करते समय कठिनाइयाँ आती हैं । उदाहरणार्थ, शुद्ध लोहे का हवा में संक्षारण होता है । शुद्ध सोना अत्यधिक नरम होता है । वह तुरंत मुड़ जाता है । ऐसी धातु में एक या अधिक तत्त्व मिलाकर, मूल धातु के गुणधर्म परिवर्तित किए जा सकते हैं । धातु के इस मिश्रण को **मिश्र धातु** (Alloy) कहा जाता है । मिश्र धातु के कुछ उदाहरण पीतल, स्टील और बाईस कैरेट सोना है ।

जानकारी प्राप्त करो

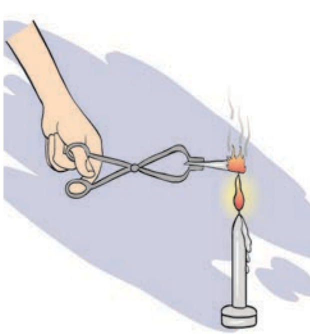
तत्त्वों में कौन धातु, अधातु और उपधातु हैं ?

यौगिक (Compound)

करके देखें

1. एक परखनली में शक्कर लो और परखनली को ऊष्मा दो । क्या घटित होता है, उसका निरीक्षण करो । क्या शेष बचा ?

2. मैग्नीशियम के फीते को चिमटे से पकड़कर जलती हुई ज्योति पर रखकर निरीक्षण करो ।



14.2 मैग्नीशियम के फीते का जलना

उपर्युक्त दोनों क्रियाएँ घटित होते समय क्या परिवर्तन हुए ?

प्रथम उदाहरण में शक्कर पिघलती है और बाद में पानी की वाष्प बाहर निकलकर काले रंग का पदार्थ शेष रहता है । यह काले रंग का पदार्थ कार्बन होता है । अतः शक्कर नामक पदार्थ कितने तत्त्वों से बना है?

कार्बन डाइऑक्साइड नामक पदार्थ उसके नाम के आधार से कितने और कौन-से तत्त्वों से बना हुआ स्पष्ट होता है?

दो या दो से अधिक तत्त्वों के रासायनिक संयोग से निर्मित होने वाले पदार्थ को यौगिक कहते हैं ।

1. पानी, ऑक्सीजन, कार्बन डाइऑक्साइड में से तत्त्व और यौगिक कौन-से हैं?
2. यौगिक के छोटे-छोटे कणों को क्या कहते हैं?

इसे सदैव ध्यान में रखो

यदि अणु के मध्य स्थित परमाणु विभिन्न प्रकार के होगे तो ही निर्मित होने वाला पदार्थ यौगिक होता है । पानी यौगिक है । हाइड्रोजन के दो परमाणुओं और ऑक्सीजन के एक परमाणु से मिलकर पानी के अणु का निर्माण होता है ।

बताओ तो

1. कौन-से तत्त्व ज्वलन के लिए सहायक होते हैं ?
2. क्या पानी ज्वलन के लिए सहायक होता है ?

हाइड्रोजन ज्वलनशील है । वह स्वयं जलती है । ऑक्सीजन ज्वलन के लिए सहायक होती है, परंतु इन दोनों तत्त्वों के संयोग से बना पानी यह यौगिक आग बुझाने के लिए उपयोगी सिद्‌ध होता है अर्थात यौगिक के गुणधर्म; उसके घटक तत्त्वों के गुणधर्मों से भिन्न होते हैं ।

यौगिक को लिखते समय उसे तत्त्व की तरह ही संक्षिप्त रूप से लिखा जाता है । यौगिक के अणु में दो या दो से अधिक तत्त्वों के परमाणु रासायनिक संयोग के कारण एकत्र आते हैं, इसलिए यौगिक को लिखने के लिए अणुसूत्र का उपयोग किया जाता है । यौगिक मे उपस्थित तत्त्वों के संकेतों और परमाणुओं की संख्या की सहायता से प्रदर्शित यौगिक के लेखन को **अणुसूत्र** (Molecular formula) कहते हैं ।

जानकारी प्राप्त करो और तालिका तैयार करो ।

नमक, फिटकरी, नीला थोथा, नौसादर, खाने का सोडा, खड़िया, धोवन सोड़ा जैसे विभिन्न यौगिकों के घटक तत्त्व और उनके अणुसूत्र ।

यौगिक	समाविष्ट तत्त्व	संकेत और परमाणु संख्या	अणुसूत्र	विशेषतापूर्ण जानकारी
पानी			H_2O	

मिश्रण (Mixture)

करो और देखो

1. शरबत बनाओ । 2. भेल बनाओ ।

क्या उपर्युक्त कृति करते समय मूल घटकों के स्वाद परिवर्तित हुए ?

विभिन्न तत्त्वों या यौगिकों को मिश्रित करने पर मिश्रण तैयार होते हैं । मिश्रण के विभिन्न घटकों का अनुपात निश्चित नहीं होता है । मिश्रण तैयार होते समय कोई भी रासायनिक अभिक्रिया घटित नहीं होती है या नए यौगिक निर्मित नहीं होते हैं ।

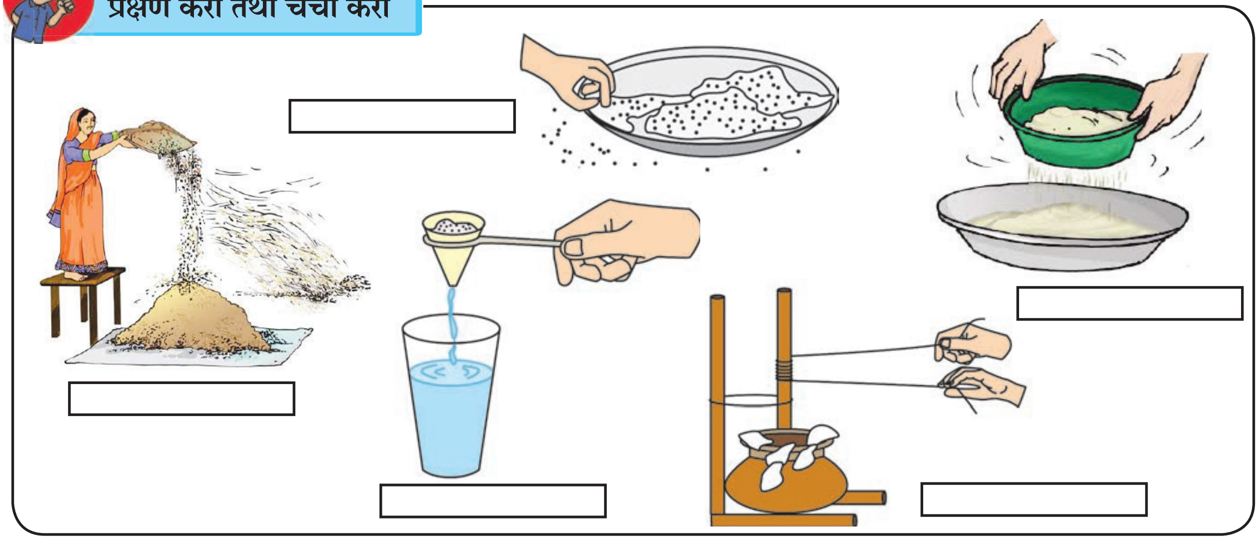
बताओ तो

1. दैनिक जीवन में उपयोग में आने वाले मिश्रण कौन-से हैं ?
2. क्या सभी मिश्रण हमारे लिए उपयोगी हैं ?
3. सूजी, नमक तथा लोहे के चूर्ण के मिश्रण में से प्रत्येक घटक को कैसे अलग करोगे ?

तुम्हें याद होगा कि यदि हमारे दैनिक जीवन के खाद्‌यपदार्थों में अनावश्यक पदार्थ मिश्रित किए जाएँ तो उसे हम मिलावट कहते है । अतः मिलावट भी मिश्रण का ही एक प्रकार है ।

किसी पदार्थ में यदि अनावश्यक और हानिकारक अन्य पदार्थ मिश्रित किया जाए तो मिश्रण उपयोगी नहीं रहता । ऐसे समय पर हम मिश्रण से अनावश्यक घटकों को अलग करते हैं । उसके लिए छानना, चालना, चुनना, बीनना, पछोरना चुंबक घुमाना और ऊर्ध्वपातन जैसी आसान, सरल पद्‌धतियों का उपयोग किया जाता है । इन पद्‌धतियों का उपयोग करने से कौन-से मिश्रणों के कौन-से घटक अलग होते होंगे ? पिछली कक्षा से हमने पदार्थ के गुणधर्म और ऊष्मा के प्रभाव का अध्ययन किया है । उनका भी उपयोग मिश्रण से घटकों को अलग करने के लिए किया जाता है ।

प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो



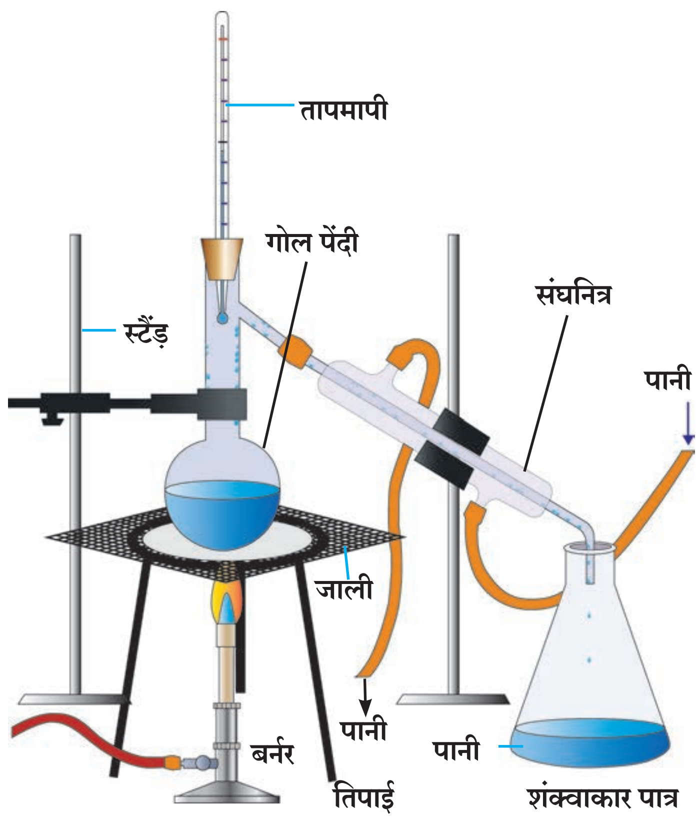
14.3 मिश्रण में घटकों को अलग करने की कुछ विधियाँ

आसवन विधि (Distillation Method)

गोल पेंदी के एक फ्लास्क में थोड़ा नमक घुला हुआ पानी लो । आकृति में दिखाए गए अनुसार सभी सामग्रियाँ तैयार करो । लोहे की जाली पर रखे गोल पेंदी के फ्लास्क के द्रव को ऊष्मा देना प्रारंभ करो । शंक्वाकार पात्र का निरीक्षण करो । धीरे-धीरे शंक्काकार पात्र में पानी की बूँदे गिरती हुई तुम्हें दिखेगी । ये बूँदे कहाँ से आई ?

गोल पेंदी के फ्लास्क का नमकीन पानी ऊष्मा के कारण उबलने लगता है । उसके पानी की वाष्प बनती है । यह वाष्प काँच की तिरछी नली से गुजरते समय आसपास के पानी के कारण ठंडी होकर द्रव अवस्था में बदल जाती है । इस प्रकार शंक्वाकार पात्र में गिरने वाली पानी की बूँदे, गोलपेंदी के फ्लास्क में रखे नमक के विलयन के पानी की होती है । आसवन क्रिया पूर्ण होने के बाद गोल पेंदी के फ्लास्क में नमक बचता है ।

अशुद्ध द्रव पदार्थ को शुद्ध करने के लिए भी आसवन विधि का उपयोग किया है ।



14.4 आसवन विधि

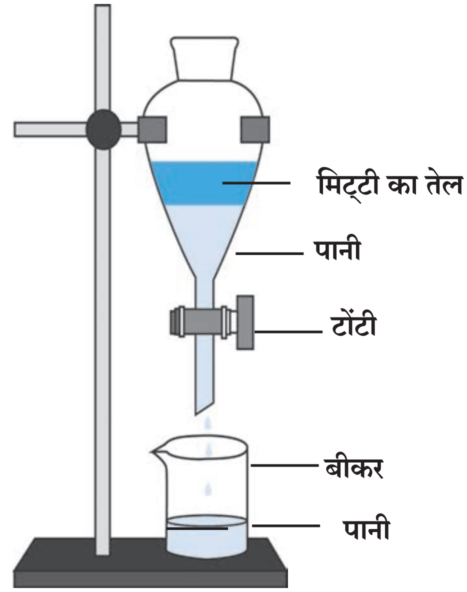
थोड़ा सोचो

1. क्या बादलों से बरसने वाला पानी प्राकृतिक रूप से शुद्ध होता है ?
2. आसवन विधि के अंतर्गत द्रव के कौन-कौन-से गुणधर्म दिखाई देते हैं ?
3. आसवन विधि से शुद्ध किए गए पानी का उपयोग कहाँ-कहाँ होता है ?

पृथक्करण विधि (Separation method)

यदि अघुलनशील दो द्रवों के मिश्रण को स्थिर रखा जाए तो उनकी दो परतें स्पष्ट दिखाई देती हैं । मिश्रण में तुलनात्मक रूप से भारी द्रव नीचे रहता है तो हलका द्रव उस पर तैरता है । इस गुणधर्म का उपयोग करके मिश्रण के दो द्रवों को पृथक किया जा सकता है ।

कृति : पृथक्कारी कीप में मिट्टी के तेल और पानी का मिश्रण लेकर उसे बंद करो । चित्र में दिखाए अनुसार पृथक्कारी कीप को स्टैंड पर आबद्ध करो । मिश्रण को कीप में कुछ समय तक स्थिर रखो । पानी नीचे रहता है और मिट्टी का तेल उस पर तैरता है । अब कीप को स्थिर रखते हुए उपर का ढक्कन निकालो । कीप की टोंटी खोलकर नीचे का पानी बीकर में एकत्र करो । पूर्ण पानी बीकर में एकत्र होने के पश्चात कीप की टोंटी बंद करो । ऐसा करने से मिट्टी का तेल और पानी पृथक हो जाते हैं ।



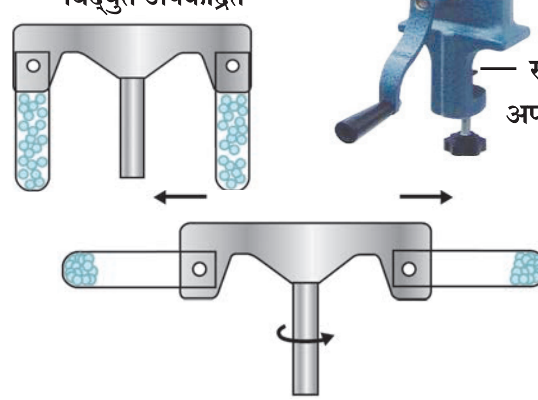
14.5 पृथक्कारी कीप

अपकेंद्रीय विधि (Centrifugation)

मटमैला पानी, स्याही, छाछ, रक्त ये द्रव और अघुलनशील ठोस के मिश्रण हैं । मटमैले पानी को कुछ समय तक स्थिर रखा तो, उसके मिट्टी के कण धीरे-धीरे पेंदी में चले जाते हैं लेकिन स्याही जैसे मिश्रणों को स्थिर रखने पर भी उनके कण पेंदी में नहीं जाते क्योंकि ऐसे मिश्रणों में ठोस के कण सूक्ष्म और हलके होने के कारण द्रव में सर्वत्र एकसमान फैले होते हैं । छानने या बीनने की विधि द्वारा ये कण द्रव से पृथक नहीं किए जा सकते ।

मिश्रण में से ऐसे ठोस कणों को द्रव से कैसे पृथक करोगे ? प्रयोगशाला में अपकेन्द्री उपकरण का उपयोग द्रव और ठोस के मिश्रण में से ठोस को पृथक करने के लिए किया जाता है । इसे अपकेंद्रित (सेंट्रिफ्युज) कहते हैं । इस उपकरण में पंखे की भाँति वेग से घूमने वाली तश्तरी होती है । इस तश्तरी के किनारों पर परखनलियाँ रखने की व्यवस्था होती है ।

तश्तरी से जुड़ी हुई परखनलियों के वेग से घूमने पर द्रव के ठोस कणों पर तश्तरी के केन्द्र से दूर ढकेले जाने वाले बल का निर्माण होता है । इस कारण मिश्रण के ठोस कण पेंदी में एकत्र होकर द्रव से पृथक हो जाते हैं ।



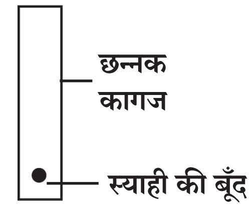
14.6 अपकेंद्रीय विधि

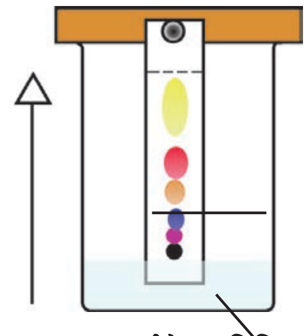
वर्णलेखन विधि (Chromatography)

एक ही विलयन में दो या दो से अधिक पदार्थ अल्प मात्रा में विलेय हो तो वर्णलेखन विधि का उपयोग करके इन पदार्थों को एक-दूसरे से पृथक किया जाता हैं । इस विधि का उपयोग औषधि निर्माण विज्ञान में, कारखानों में, वैज्ञानिक प्रयोगशालाओं में नए घटक खोजने के लिए, मिश्रण के घटक पहचानने और पृथक करने के लिए किया जाता है ।

कृति : एक बीकर में थोड़ा पानी लो। छन्नक कागज का लंबा टुकड़ा लेकर उसके सिरे पर लगभग 2 सेमी दूरी पर नीली स्याही की बूँद टपकाओ और कागज को पानी में सीधा पकड़ो। बीकर पर ढ़क्कन रखो। कुछ समय के पश्चात स्याही के कण छन्नक कागज पर एक निश्चित ऊँचाई पर चढ़े हुए दिखाई देते हैं। ऐसे समय स्याही में विभिन्न रंगों के दो या अधिक घटक पदार्थ होंगे तो वे पदार्थ उनके रंग की विभिन्नता के अनुसार विभिन्न ऊँचाइयों पर जमा होकर एक-दूसरे से पृथक हुए दिखाई देते हैं। इसी प्रयोग को कागज के स्थान पर खड़िया का उपयोग करके भी किया जा सकता है।

पदार्थ के दो गुणधर्मों का उपयोग इस विधि में किया गया है। विलायक में घुलनशीलता और छन्नक कागज पर उसके चिपके रहने की क्षमता ये दो गुणधर्म परस्पर विपरीत है और वे विभिन्न द्रव्यों के लिए विभिन्न होते है। इस कारण घटक द्रव्य छन्नक कागज के सिरे तक न चढ़कर कम-ज्यादा अनुपात में पीछे रहते हैं।





14.7 वर्णलेखन विधि

स्वाध्याय

1. मेरे मित्र कौन-कौन हैं ?

समूह 'अ'	समूह 'ब'
1. स्टेनलेस स्टील	अ. अधातु
2. चाँदी	आ. यौगिक
3. भुना हुआ चकली का आटा	इ. मिश्रण
4. नमक	ई. तत्व
5. कोयला	उ. मिश्र धातु
6. हाइड्रोजन	ऊ. धातु

2. Zn, Cd, Xe, Br, Ti, Cu, Fe, Si, Ir, Pt इन संकेतों के आधार पर तत्वों के नाम लिखो :

3. नीचे दिए गए यौगिकों के अणुसूत्र क्या हैं?

हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, सल्फ्युरिक अम्ल, सोडियम क्लोराइड, ग्लुकोज, मिथेन

4. वैज्ञानिक कारण लिखो :

अ. मक्खन निकालने के लिए छाछ को मथा जाता है।

आ. वर्णलेखन विधि में पानी कागज के सिरे तक चढ़ता है परंतु मिश्रण के घटक कम ऊँचाई तक चढ़ते हैं।

इ. ग्रीष्म ऋतु में पानी भरे बरतन पर बाहर से गीला कपड़ा लपेटा जाता है।

5. अंतर स्पष्ट करो :

अ. धातु और अधातु

आ. मिश्रण और यौगिक

इ. परमाणु और अणु

ई. पृथक्करण और आसवन

LY4DHF

6. नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर अपने शब्दों में लिखो :

अ. मिश्रण के विभिन्न घटक सरल विधि से कैसे पृथक किए जाते हैं ?

आ. हम दैनिक जीवन में कौन-कौन-से तत्व (धातु और अधातु) यौगिक और मिश्रणों का उपयोग करते हैं ?

इ. दैनिक जीवन में अपकेंद्रीय विधि का उपयोग कहाँ और किसलिए किया जाता है ?

ई. आसवन और पृथक्करण विधि का उपयोग कहाँ होता है ? किसलिए होता है?

उ. आसवन और पृथक्करण विधि का उपयोग करते समय तुम कौन-सी सावधानी बरतोगे ?

उपक्रम : गन्ने के रस से गुड़ बनाने के स्थान या शक्कर कारखाने में जाकर गुड़/शक्कर तैयार करते समय मिश्रण के पदार्थ पृथक करने की कौन-कौन-सी विधियाँ उपयोग में लाई जाती हैं, इसकी जानकारी प्राप्त करके कक्षा में प्रदर्शित करो।

◆ ◆ ◆

15. हमारे उपयोगी पदार्थ

थोड़ा याद करो

1. प्राकृतिक और मानव निर्मित पदार्थ का क्या अर्थ है ?
2. तुम्हारे आसपास के प्राकृतिक और मानव निर्मित पदार्थों की सूची बनाओ ।

प्राकृतिक पदार्थों पर कुछ रासायनिक प्रक्रिया करके तैयार किए गए नए पदार्थ को मानव निर्मित पदार्थ कहते हैं, यह हमने पिछले कक्षा में सीखा है । इस प्रकरण में हम अपने दैनिक उपयोग के कुछ पदार्थों की जानकारी प्राप्त करेंगे ।

बताओ तो

1. दाँत स्वच्छ करने के लिए पहले कौन-कौन-से पदार्थों का उपयोग किया जाता था ?
2. आज हम दाँत स्वच्छ करने के लिए किसका उपयोग करते हैं ?

भारत में दाँत स्वच्छ करने के लिए पहले बबूल की छाल, नीम की दातून, कोयले का चूर्ण, राख, मंजन, नमक और अनार की छाल का उपयोग किया जाता था । आजकल विभिन्न प्रकार के टूथपेस्ट और टूथपावडर का उपयोग किया जाता है ।

टूथपेस्ट (Toothpaste)

टूथपेस्ट के प्रमुख घटक कैल्शियम कार्बोनेट, कैल्शियम हायड्रोजन फॉस्फेट दाँतों की गंदगी दूर करते है । इन घटकों द्वारा ही दाँतो की पॉलिश का कार्य होता है । दंतक्षय रोकने के लिए टूथपेस्ट में निश्चित अनुपात में फ्लोराइड का उपयोग किया जाता है । यह फ्लोराइड दाँत के आवरण (Enamel) और हड्डियों को मजबूत बनाने के लिए आवश्यक होता है ।

क्या तुम जानते हो ?

इ. स. पूर्व 500 के पूर्व चीन, ग्रीस और रोम इन देशो में अस्थियों और सीपों का चूर्ण मिश्रित करके मंजन तैयार किया जाता था । 19 वी सदी से टूथपेस्ट का उपयोग प्रारंभ हुआ । इसमें साबुन का उपयोग किया गया। बाद में खड़िया के समान वस्तु का उपयोग करके टूथपेस्ट तैयार किया गया । सन 1873 में विश्व का सर्वप्रथम व्यापारिक टूथपेस्ट कोलगेट कंपनी ने न्यूयॉर्क शहर में तैयार किया ।

जानकारी प्राप्त करो

1. टूथपेस्ट और टूथपाउडर में उपस्थित फ्लोराइड कहाँ से मिलता है?
2. टूथपावडर-टूथपेस्ट के आवरण के ऊपर की विविध जानकारी को नोट करो और चर्चा करो ।

अपमार्जक (Detergents)

अपमार्जक शब्द का अर्थ स्वच्छ करना होता है । इस आधार पर स्वच्छ करने वाला और मैल हटाने वाला पदार्थ अपमार्जक कहलाता है । रीठा, शिकाकाई, साबुन, कपड़े धोने की पाउडर, लिक्विड सोप और शैंपू ये सभी अपमार्जक है ।

बताओ तो

शरीर और कपड़ों की स्वच्छता के लिए हम किसका उपयोग करते हैं ?

सामग्री : काँच की स्वच्छ बोतल, पानी, तेल, अपमार्जक आदि ।

कृति : काँच की स्वच्छ बोतल में पानी लो । उसमें थोड़ा तेल डालो । तेल की परत पानी पर तैरेगी । बोतल का द्रव स्थिर होने पर तेल पुनः पानी पर तैरता हुआ दिखाई देगा । अपमार्जक के विलयन की कुछ बूँदे इस मिश्रण में डालो । बोतल को जोर से हिलाओ । पानी और तेल एकरूप हो जाते हैं और मिश्रण का रंग दूधिया दिखाई देता है ।

ऐसा क्यों होता है ?

अपमार्जक के अणु अधिक लंबाई के होते है और उनके दोनों सिरों के गुणधर्म भिन्न होते हैं । अपमार्जक का अणु उसके एक सिरे से पानी के अणु तो दूसरे सिरे से तेल के अणु को पकड़े रखता है । इस कारण तेल के अणु पानी में मिश्रित हो जाते हैं । मैले कपड़े और शरीर धोते समय उन पर साबुन की ऐसी ही क्रिया होती है । दैनिक जीवन में बालों को तेल लगाना, हाथों और पैरों को जेल, वेसलीन लगाना और तैलीय पदार्थ खाने जैसे विविध कारणों से हमारा शरीर और कपड़े तैलीय हो जाते हैं । कपड़ों के खड़े-आड़े धागों में यह तैलीय परत पक्की तरह चिपक जाती है । उसे निकालने के लिए साबुन का उपयोग किया जाता है । पानी और तेल दोनों को पकड़े रखने के गुणधर्म के कारण साबुन मिश्रित पानी अनेक प्रकार के पृष्ठभागों पर सरलता से फैल जाता है । पृष्ठभाग पर फैलने के इस गुणधर्म को **पृष्ठ सक्रियता** कहते हैं । अपमार्जक **पृष्ठ सक्रिय** (Surface active) होते हैं । पृष्ठ सक्रियता का एक प्रभाव झाग उत्पन्न करना है ।

15.1 अपमार्जन क्रिया

प्राकृतिक अपमार्जक (Natural Detergent)

रीठा और शिकाकाई जैसे पदार्थ प्राकृतिक अपमार्जक के रूप में उपयोग में लाए जाते हैं । उनमें सॅपोनिन नामक रासायनिक पदार्थ होता है । रीठा और शिकाकाई का मानवीय त्वचा, रेशमी और ऊनी धागे, कपड़ों पर हानिकारक प्रभाव नहीं होता है । रीठा को अंग्रेजी में सोपनट जबकि शिकाकाई को सोप पॉड कहते हैं ।

शिकाकाई

रीठा

15.2 प्राकृतिक अपमार्जक

मानव निर्मित अपमार्जक (Manmade detergent)

साबुन : साबुन आदि समय से उपयोग में लाया जाने वाला मानव निर्मित अपमार्जक है । ऐसा कहा जाता है कि साबुन की खोज पश्चिमी देशों में लगभग 2000 वर्ष पूर्व हुई थी । उस समय प्राणियों की चर्बी और लकड़ी की राख का उपयोग करके साबुन तैयार किया जाता था । हमें आजकल साबुन के विभिन्न प्रकार देखने को मिलते हैं ।

साबुन के प्रकार : **कठोर साबुन** का उपयोग कपड़े धोने के लिए किया जाता है । यह तेलाम्ल का सोडियम लवण होता है, **मृदु साबुन** का उपयोग स्नान के लिए किया जाता है । यह तेलाम्ल का पोटेशियम लवण होता है । इस कारण त्वचा में जलन नहीं होती ।

कुएँ या नलकूप के कठोर पानी में साबुन का झाग उत्पन्न न होने के कारण तलछट तैयार होती है जिसके कारण अपमार्जन करने का साबुन का गुणधर्म नष्ट हो जाता है ।

संश्लेषित अपमार्जक (Synthetic detergent)

साबुन का स्थान अब मानव निर्मित संश्लेषित अपमार्जकों ने ले लिया है । इन अपमार्जकों के निर्माण की अनेक विधियाँ हैं । संश्लेषित अपमार्जकों के अणुओं में बड़ी लंबाई के घटक प्रमुख रूप से स्निग्ध पदार्थ या मिट्टी के तेल जैसी कच्ची सामग्री से प्राप्त किए जाते हैं । उनपर विविध रासायनिक प्रक्रियाएँ करके संश्लेषित अपमार्जक बनाए जाते है । उनका उपयोग अनेक प्रकार के प्रसाधनों में किया जाता है । संश्लेषित अपमार्जकों का कठोर पानी में भी उपयोग किया जा सकता है ।

उपयोग के आवश्यकता-नुसार अप-मार्जकों में सुगंधित द्रव्य, रंगद्रव्य, जंतुनाशक, अल्कोहोल, झागनाशक, सूखापन हटानेवाले पदार्थ, रेत आदि पूरक घटक मिलाकर इसे उपयोगी गुणधर्म दिए जाते हैं ।

करके देखें

साबुन की निर्मिति (Preparation of soap)

सामग्री : सोडियम हाइड्रॉक्साइड 15 ग्राम, नारियल का तेल 60 मिली, 15 ग्राम नमक, सुगंधित द्रव्य, काँच की छड़, बीकर, तिपाई, लोहे की जाली, बर्नर, पानी, सांचा आदि।

कृति : एक बीकर में 60 मिली नारियल तेल लो । 15 ग्राम सोडियम हाइड्रॉक्साइड 50 मिली पानी में घोलो । काँच की छड़ से तेल हिलाते समय उसमें सोडियम हाइड्रॉक्साइड का विलयन धीरे-धीरे मिश्रित करो । इस मिश्रण को हिलाते रहो और हिलाते हुए उसे गर्म करो तथा 10-12 मिनट तक उबालो । गर्म करते समय मिश्रण में उफान न आने की सावधानी बरतो । 200 मिली पानी में 15 ग्राम नमक घोलो और यह विलयन ऊपर के मिश्रण में डालकर हिलाओ । रासायनिक क्रिया द्वारा तैयार हुआ साबुन अब पानी पर तैरेगा । कुछ समय के बाद वह गाढ़ा होगा । गाढ़ा हुआ यह साबुन निकालकर उसमे सुगंधित द्रव्य मिलाओ और सांचे की सहायता से टिकिया काटो । उपर्युक्त कृति में स्निग्ध पदार्थ और अल्कली का संयोग होकर तेलाम्ल लवण तैयार हुआ। रासायनिक दृष्टि से साबुन, तेलाम्लों का सोडियम या पोटेशियम लवण होता है ।

15.3 साबुन की निर्मिति

सीमेंट (Cement)

बताओ तो

1. निर्माण कार्य में कौन-से पदार्थों का उपयोग किया जाता है ?
2. नीचे दिए गए चित्रों में दिखनेवाले घरों में मजबूत निर्माण-कार्य कौन-सा होगा ? क्यों ?

सीमेंट-उत्पादन (Cement production)

निर्माण कार्य संबंधी सामग्रियों में सीमेंट महत्त्वपूर्ण सामग्री है । उससे क्रॉंक्रीट तैयार कर पतरे, ईंटे, खंबें और पाईप बनाए जाते हैं । सीमेंट सुखा, सूक्ष्म कणोंवाला, हरे राख जैसे रंग का चूर्ण होता है । उसे सिलिका (रेत), एल्युमिना (एल्युमीनियम ऑक्साइड), चूना, आयरन ऑक्साइड और मैग्नीशिया (मैग्नेशियम ऑक्साइड) से तैयार किया जाता है ।

पोर्टलैंड सीमेंट निर्माण कार्य के लिए इस्तेमाल किया जाने वाला, सीमेंट का प्रमुख प्रकार है । 60% चुना (कैल्शियम ऑक्साइड), 25% सिलिका (सिलिकॉन डाइऑक्साइड) व 5% ऍल्युमिना और उर्वरित भाग आयरन ऑक्साइड और जिप्सम (कैल्शियम सल्फेट) जैसी कच्ची सामग्रियों से पोर्टलैंड सीमेंट बनाया जाता है । इस सीमेंट की बुनावट, इंग्लैंड के पोर्टलैंड द्वीप पर निकाले गए पत्थर की तरह होने के कारण उसे 'पोर्टलैंड' नाम दिया गया ।

15.4 विभिन्न घर

प्राचीनकाल में रोमन लोगों ने सीमेंट और उसके साथ काँक्रीट तैयार किया था । भीगे हुए चूने में ज्वालामुखी की राख डालकर जलीय सीमेंट बनाते थे । यह सीमेंट अत्यधिक टिकाऊ होता था । रोमन साम्राज्य का अस्त हुआ और लोग सीमेंट निर्मिति की कला भूल गए । इ.स. 1756 में ब्रिटिश अभियंता जॉन स्मीटन ने जलीय सीमेंट बनाने की विधि का अविष्कार किया ।

क्राँक्रीट (Concrete)

काँक्रीट में सीमेंट, पानी, रेत और गिट्टी मिलाई जाती है । स्लैब मजबूत बनने के लिए उसमें कुछ विशेष द्रव्य मिलाए जाते हैं ।

15.5 सीमेंट

जानकारी प्राप्त करो

1. आजकल रास्ते काँक्रीट से क्यों तैयार किए जाते है ?
2. पानी को कठोरता किस कारण आती है ?

स्वाध्याय

1. रिक्त स्थानों में योग्य शब्द लिखो :

(विकल्प : सफेद सीमेंट, साबुन, अपमार्जक, अस्थियों की क्षति, दंतक्षय, कठोर, मृदु, पोर्टलैंड, तेलाम्ल, स्निग्धाम्ल)

अ. पदार्थ के पृष्ठभाग से मैल हटाने के लिए पानी की सहायता करने वाले पदार्थ को .... कहते हैं ।

आ. .... रोकने के लिए टूथपेस्ट में फ्लोराइड का इस्तेमाल किया जाता है ।

इ. साबुन ...... और सोडियम का लवण होता है ।

ई. संश्लेषित अपमार्जकों का .... पानी में भी उपयोग किया जा सकता है ।

उ. निर्माण कार्य के लिए .... सीमेंट का इस्तेमाल किया जाता है ।

2. नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर लिखो :

अ. अपमार्जकों का इस्तेमाल करने से मैले कपड़े कैसे स्वच्छ होते हैं ?

आ. क्या पानी कठोर है, इसकी तुम साबुन के चूर्ण की सहायता से कैसे जाँच करोगे ?

इ. टूथपेस्ट के महत्वपूर्ण घटक कौन-से है ? उनके कार्य स्पष्ट करो ।

ई. सीमेंट के घटक कौन-से हैं ?

उ. काँक्रीट में सीमेंट का उपयोग नहीं किया गया तो क्या होगा ?

ऊ. तुम्हारे द्वारा इस्तेमाल किए जाने वाले अपमार्जकों की सूची बनाओ ।

ए. कीमती कपड़ों के लिए उपयोग में लाए जाने वाले अपमार्जक कैसे होने चाहिए ?

ऐ. पृष्ठ सक्रियता का क्या अर्थ है? विभिन्न अपमार्जकों के पृष्ठ सक्रियता के लिए उत्तरदायी तीन रसायनों के नाम लिखो ।

3. हमारे बीच क्या समानताएँ और अंतर हैं ?

अ. प्राकृतिक अपमार्जक और मानव निर्मित अपमार्जक ।

आ. साबुन और संश्लेषित अपमार्जक

इ. नहाने का साबुन और कपड़े धोने का साबुन

ई. आधुनिक सीमेंट और प्राचीन सीमेंट

4. कारण स्पष्ट करो :

अ. कठोर जल में साबुन का उपयोग नहीं किया जा सकता ।

आ. तेल पानी में मिश्रित नहीं होता है परंतु पर्याप्त अपमार्जक का उपयोग करने से तेल और पानी एकरूप हो जाते है ।

इ. संश्लेषित अपमार्जक साबुन की अपेक्षा बेहतर है ।

ई. कपड़े धोते समय कभी-कभी कपड़ों पर रंगीन दाग निर्मित होते है ।

उ. दाँत स्वच्छ करने के लिए तंबाखू से बने मंजन का उपयोग नहीं करना चाहिए ।

उपक्रम :

1. सीमेंट तैयार करने के कारखाने में जाओ । सीमेंट कैसा तैयार होता है ? इसे देखो और चर्चा करो ।
2. घास-फूस के घर, मिट्टी के घर और सीमेंट के घर इस विषय पर संवाद लेखन करो ।

♦ ♦ ♦

LYD9P3

16. प्राकृतिक संपदा

थोड़ा याद करो

1. प्राकृतिक संसाधन का क्या अर्थ है?
2. प्राकृतिक संसाधनों के विभिन्न उदाहरण कौन-से हैं?

प्रकृति से हमें अनेक पदार्थ प्राप्त होते हैं। उनसे हमारी विभिन्न दैनिक आवश्यकताओं की पूर्ति होती है। पृथ्वी की मिट्‌टी, पत्थर, खनिज, हवा, पानी, वनस्पति और प्राणी ये सभी एक प्रकार की प्राकृतिक संपदा ही है।

थोड़ा याद करो

शिलावरण का क्या अर्थ है?

भूपृष्ठ की संपदा (Natural resources in earth crust)

पृथ्वी के शिलावरण का भाग जमीन और उसके नीचे के कठोर कवच से बना होता है। शिलावरण समांगी न होकर अनेक प्रकार की चट्‌टानों से बना हुआ है। भूपृष्ठ की संपदा में खनिज, अयस्क, खजिन तेल, चट्‌टान, पानी, तत्त्व, ईंधन, प्राकृतिक गैस आदि का समावेश होता है।

खनिज और अयस्क (Minerals and Ores)

प्राकृतिक संपदा में खनिज संपदा का अत्यंत महत्वपूर्ण स्थान है। पर्यावरण की विभिन्न प्रक्रियाओं से ये खनिज तैयार होते हैं।

पृथ्वी की चट्‌टानें मुख्य रूप से खनिजों से बनी होती हैं। खदान कार्यों द्‌वारा ये खनिज मनुष्य के लिए उपलब्ध होते हैं।

प्रकृति में थोड़े ही धातु स्वतंत्र अवस्था में पाए जाते हैं। उदाहरणार्थ, सोना, चाँदी, ताँबा, प्लेटिनम और बिस्मथ। अधिकतर सभी धातुएँ यौगिकों के रूप में पाई जाती हैं। जिस खनिज में धातु का अनुपात अधिक होता है उसे अयस्क कहते हैं। अयस्क से धातुएँ किफायती तौर से प्राप्त की जा सकती हैं। विशेष रंग, चमक, कठोरता, आकार (लंबाई), दरार और रंगछटा के आधार पर खनिजों के गुणधर्म स्पष्ट होते हैं।

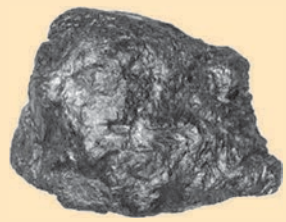
अयस्क से धातु प्राप्त करने के लिए उनका निष्कर्षण (Extraction) और शुद्‌धीकरण (Purification) किया जाता है। अयस्क में रेत और मिट्‌टी की अशुद्‌धि को मृदा अशुद्‌धि (Gangue) कहते हैं।

थोड़ा सोचो

1. सभी खनिज अयस्क क्यों नहीं होते?
2. धातु खनिज और अधातु खनिज का क्या अर्थ है?

16.1 खदान कार्य

खनिज कैसे निर्मित हुए?

भूपृष्ठ के मैग्मा और ज्वालामुखी के फटने से उत्सर्जित लावा रस के ठंडे होने पर उसका स्फटिक में रूपांतरण होकर खनिज निर्मिति होती है । मैग्नेटाइट अभ्रक	वाष्पीकरण के माध्यम से ठोस रूप क्रिस्टल के शेष रहने से खनिज की निर्मिति होती है । हेलाइट जिप्सम	तापमान और दाब के अत्यधिक परिवर्तनों के कारण खनिज एक स्वरूप से दूसरे स्वरूप में रूपांतरित होते हैं । हीरा  ग्रेफ्राइट	कुछ सजीवों से अकार्बनिक खनिजों की निर्मिति होती है । उदाहरणार्थ, सुरक्षा के लिए तैयार हुआ शरीर के ऊपर का कवच जैसे- शंख, सीप, मछलियों की हड्डियाँ आदि । सीप

गुणधर्म के अनुसार खनिजों का वर्गीकरण

अधातु खनिज	धातु खनिज	ऊर्जारूपी खनिज
अभ्रक, गंधक, जिप्सम, पोटैश, ग्रेफाईट, हीरा, फेल्डस्पार	लोहा, सोना, चाँदी, टिन, बॉक्साइट, मैंगेनीज प्लेटिनम, टंगस्टन	पत्थर का कोयला, खनिज तेल, प्राकृतिक गैस

रत्न और रत्नसम खनिज

हीरा, माणिक्य, नीलमणि, पन्ना, जेड, जिरकॉन जैसे महत्त्वपूर्ण खनिज रत्न के स्वरूप में इस्तेमाल किए जाते हैं । इनकी बड़ी माँग रहती है ।

क्या तुम जानते हो ?

भूगर्भ में नमक के भंडार भी मिलते हैं । उसे खनिज नमक कहा जाता है । 'सैंधा नमक' के नाम से यह नमक भोजन और औषधियों में इस्तेमाल किया जाता है ।

कौन क्या करता है?

सन 1926 में खदान कार्य शिक्षण के संदर्भ में स्थापित की गई संस्था Indian School of Mine, धनबाद अब **इंडियन इंस्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी** नाम से कार्यरत है ।

इंटरनेट मेरा मित्र

1. विभिन्न खनिजों के चित्र. www.rocks&minerals4u.com/mineral
2. You Tube से खनिज उत्खनन के वीडिओ प्राप्त करो और कक्षा में प्रदर्शित करो ।

कुछ महत्‍त्‍वपूर्ण खनिज और अयस्क

1. **लौह खनिज :** अशुद्ध रूप से मिलने वाले लोहे को लौह खनिज कहते हैं । आलपिन से लेकर भारी उद्‍योगों की विविध सामग्रियों की निर्मिति के लिए लोह खनिज का उपयोग किया जाता है । उदाहरणार्थ, खेती के उपकरण, रेल की पटरियाँ आदि ।

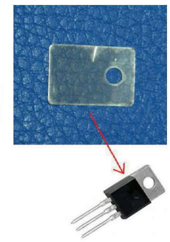
मैग्नेटाइट, हेमेटाइट, लिमोनाइट, सिरेलाइट प्रमुख चार लौह खनिज हैं ।

2. **मैंगनीज :** मैंगेनीज के खनिज कार्बोनेट, सिलीकेट, ऑक्साइड के रूप में मिलते हैं । मैंगेनीज के यौगिकों का उपयोग औषधियाँ तैयार करने और काँच को गुलाबी रंग देने के लिए किया जाता है । विद्‍युत उपकरणों में भी मैंगेनीज का उपयोग किया जाता है ।

3. **बॉक्साइट :** एल्युमीनियम का प्रमुख अयस्क बॉक्साइट है । इसमें ऍल्युमीनियम का अनुपात 55% होता है । बॉक्साइट प्रमुख रूप से ऍल्युमीनियम ऑक्साइड से बना होता है । एल्युमीनियम विद्‍युत का उत्तम सुचालक और ऊष्मा का सुचालक है । उसका घनत्व कम होने के कारण हवाई जहाज, यातायात के साधन, विद्‍युत के तार बनाने के लिए उसका प्रमुख रूप से उपयोग किया जाता है ।

4. **ताँबा :** लोहे और अन्य खनिजों के साथ ताँबा अशुद्‍ध रूप से मिलता है । ताँबा शीघ्र विद्‍युत चालक है । इस कारण विद्‍युत के तार, रेडिओ, टेलिफोन, गाड़ियाँ, बरतन और मूर्तियाँ तैयार करने के लिए ताँबे का उपयोग किया जाता है ।

5. **अभ्रक :** अभ्रक विद्‍युत अवरोधक है, उसके परत की मोटाई के आधार पर उसका मूल्य निर्धारित होता है । औषधियाँ, रंग, विद्‍युत के यंत्र और उपकरण, तारविरहित संदेश प्रणाली जैसे अनेक उद्‍योगों के लिए अभ्रक का उपयोग किया जाता है ।



16.2 खनिजों के उपयोग

जानकारी प्राप्त करो

इतिहास में पहले के समय में धातुखनिज का उपयोग करने के कारण विभिन्न युगों को विभिन्न नाम कैसे प्राप्त हुए ?

ईंधन (Fuel)

बताओ तो

1. ईंधन का क्या अर्थ है?
2. कौन-कौन-से प्राकृतिक संसाधनों का उपयोग ईंधन के रूप में किया जाता है?

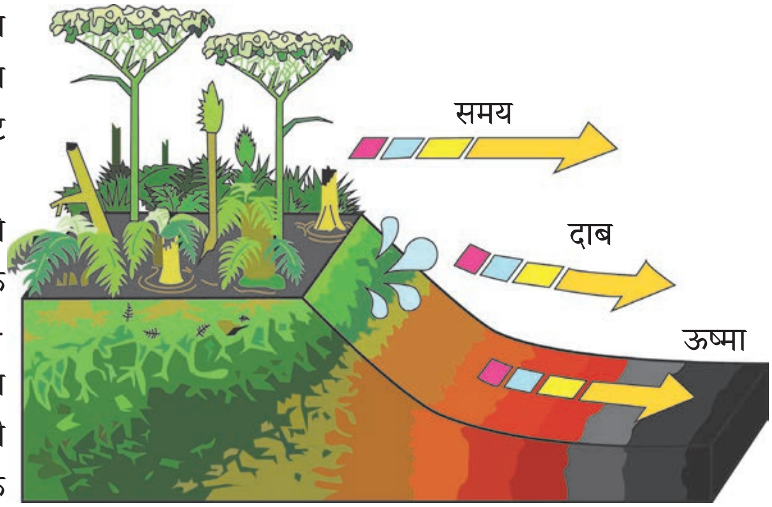
दैनिक व्यवहार में ऊर्जा निर्मिति के लिए विभिन्न पदार्थों का उपयोग किया जाता है । ये ईंधन ठोस, द्रव और गैसीय अवस्था में पाए जाते हैं ।

पत्थर का कोयला (Coal)

लाखों वर्ष पूर्व प्राकृतिक घटनाओं के कारण जंगल जमीन में दब गए । उनपर मिट्‍टी की परत जमा होती गई । ऊपरी दिशा से उच्च दाब और भूगर्भ की ऊष्मा का प्रभाव होने से दबी हुई वनस्पतियों का रूपांतरण धीरे-धीरे ईंधन में हो गया । इसका अर्थ है कि उन वनस्पतियों के अवशेषों से पत्थर के कोयले का निर्माण हुआ इसलिए पत्थर के कोयले को **जीवाश्म ईंधन** (Fossil Fuel) कहते है ।

पत्थर का कोयला खदानों में मिलता है। कोयले के प्रकार पीट, लिग्नाइट (ब्राऊन कोयला), बिटुमिनस कोल और एँथ्रेसाइट है। एँथ्रेसाइट उच्च दर्जे का कोयला है।

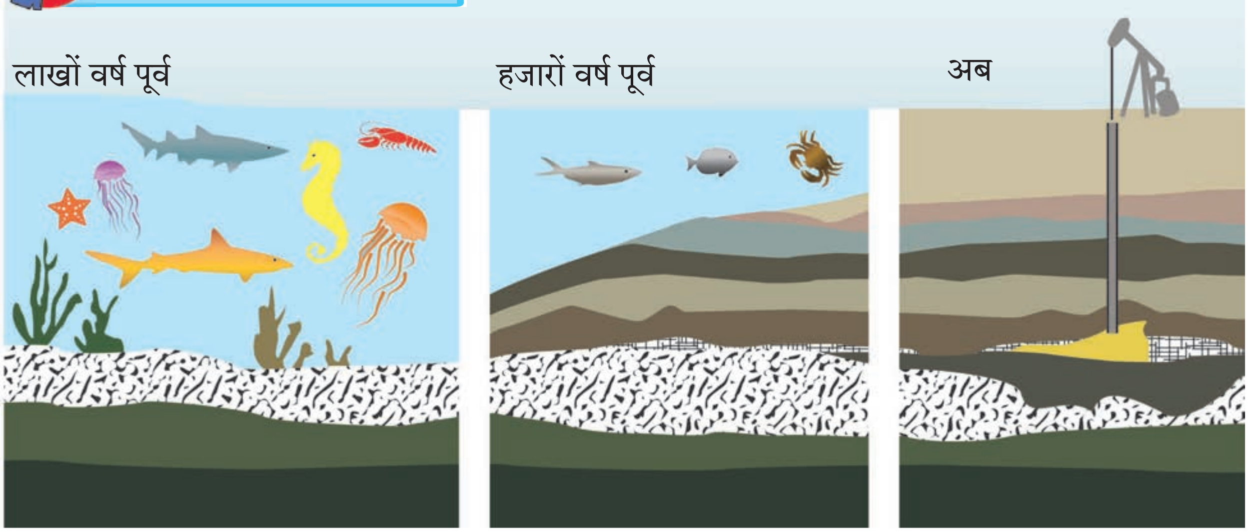
पत्थर के कोयले में कार्बन संग्रहित होने के कारण उससे तापीय ऊर्जा प्राप्त करने के लिए उसे जलाया जाता है। तापीय विद्युत-ऊर्जा निर्मिति केंद्र में पत्थर के कोयले का ईंधन के रूप में उपयोग किया जाता है, इसी प्रकार इसका उपयोग बॉयलर्स और रेल के इंजन चलाने के लिए भी किया जाता है। पत्थर के कोयले का उपयोग खाना पकाने और ईंटों को भूनने के लिए ईंट की भट्‌टी में भी बड़े पैमाने पर किया जाता है। औद्योगिक विकास में पत्थर के कोयले का ऊर्जा साधन के तौर पर महत्त्वपूर्ण योगदान है। पत्थर के कोयले से प्रोड्युसर गैस और वॉटर गैस जैसे गैसीय ईंधनों की निर्मिति की जाती है।



16.3 पत्थर के कोयले की निर्मिति

प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो

खनिज तेल और प्राकृतिक गैसों की निर्मिति कैसे हुई होगी ?



16.4 खनिज तेल और प्राकृतिक गैस निर्मिति

कौन क्या करता है?

तेल और प्राकृतिक गैस महामंडल (ONGC) की स्थापना 14 अगस्त 1956 को हुई। यह भारत सरकार के पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस मंत्रालय के अंतर्गत कार्य करता है। ONGC भारत की सबसे बड़ी तेल और गैस संशोधन और उत्पादक कंपनी है। इसका मुख्यालय देहरादून, उत्तराखंड में है। ONGC द्‌वारा भारत का लगभग 77% कच्चे तेल और लगभग 62% प्राकृतिक गैस का उत्पादन किया जाता है। व्यावसायिक रूप से भारत के भूगर्भ के 7 तेल भंडारों में से 6 तेलभंडारों का पता ONGC ने सफलतापूर्वक लगाया है।

खनिज तेल (Mineral oil)

जमीन के नीचे दबे कार्बनिक पदार्थों की अपघटन क्रिया से तैयार हुए द्रवरूप ईंधन को खनिज तेल कहते हैं । लाखों वर्ष पूर्व समुद्री जीवों के मृत शरीर समुद्र के तल में चले गए । उनपर मिट्टी और रेत की परत जमा हुई । उच्च दाब और ऊष्मा के कारण इन मृत जीवों के अवशेषों का खनिज तेल में रूपांतरण हुआ ।

खनिज तेल को भूगर्भ से कुओं द्वारा निकाला जाता है । खनिज तेल प्रमुख रूप से पंकाश्म, शेल, बालुकाश्म और चूनखड़क में पाया जाता है । भूगर्भ में वह लगभग 1000 से 3000 मीटर गहराई पर मिलता है । पेट्रोलियम या खनिज तेल को कच्चे तेल के नाम से जाना जाता है । वह हरे, कत्थई रंग का होता है । पेट्रोलियम प्रमुख रूप से हाइड्रोकार्बन प्रकार के अनेक यौगिकों का मिश्रण है । उसमे ऑक्सीजन, नाइट्रोजन और गंधक के यौगिक होते हैं । तेल के कुओं के माध्यम से पेट्रोलियम का उत्खनन करके प्रभाजी आसवन द्वारा उसके घटक अलग किए जाते हैं । शुद्धीकरण करके पेट्रोलियम से पेट्रोल, पेट्रोल गेसोलिन, डीजल, मिट्टी का तेल (केरोसीन), नेफ्था, कोलतार, डामर प्राप्त होते हैं । खनिज तेल से मिलने वाले पदार्थों का रंग, इंधन, जंतुनाशक, सुगंधित पदार्थ, कृत्रिम धागों की निर्मिति के लिए उपयोग होता है।

क्या तुम जानते हो ?

जीवाश्म (जीव = सजीवगत, अश्म=पत्थर) का अर्थ है, सजीवों का पत्थर में रूपांतरण । जीवाश्म मानो लाखों वर्ष पूर्व दब गए सजीवों ने पीछे छोड़े हुए अपने अस्तित्व के चिह्न है । कई बार सजीवों की छाप कोयले और पत्थरों के पृष्ठभाग पर दिखाई देती है ।

प्राकृतिक गैस (Natural Gas)

प्राकृतिक गैस महत्त्वपूर्ण जीवाश्म ईंधन है । वह भूगर्भ में तेल के कुओं में पेट्रोलियम के साथ और कुछ स्थानों पर केवल प्राकृतिक गैस के रूप में मिलती है । प्राकृतिक गैस का मुख्य घटक मिथेन (CH_4) है तथा उसमें इथेन(C_2H_6), प्रोप्रेन (C_3H_8),ब्यूटेन(C_4H_{10}) जैसे घटक अल्पमात्रा में होते हैं ।

प्राकृतिक गैस भूगर्भ में सजीवों के अवशेषों से उच्च दाब के कारण तैयार होती है । इन ईंधनों का गैस के पाइपों द्वारा दूर तक परिवहन किया जा सकता है परंतु गैस के पाइपों के जाल के अभाव के कारण उनका रूपांतरण उच्च दाब के द्वारा कंप्रेस्ड नेचरल गैस (Compressed Natural Gas) 'CNG' और लिक्विफाईड नेचरल गैस (Liquified Natural Gas) 'LNG' में किया जाता है । इस कारण उनका परिवहन सरलता से किया जा सकता है ।

CNG की विशेषताएँ

1. सरलता से जलती है ।
2. ज्वलन के पश्चात ठोस अवशिष्ट नहीं बचता हैं ।
3. कम मात्रा में CO_2 और पानी तैयार होता है ।
4. अन्य प्रदूषक तैयार नहीं होते है ।
5. सरलता से परिवहन किया जा सकता है ।
6. ज्वलन पर सरलता से नियंत्रण रखा जा सकता है ।

थोड़ा सोचो

1. खनिज तेल को Liquid Gold क्यों कहा जाता है?
2. पत्थर के कोयले को Black Gold क्यों कहा जाता है?
3. यदि भूगर्भ की खनिज संपदा समाप्त हो गई तो क्या होगा ?

क्या तुम जानते हो ?

लिक्विफाईड पेट्रोलियम गैस (LPG)

अशुद्ध पेट्रोलियम के शुद्धीकरण से पेट्रोलियम गैस की निर्मिति होती है । पेट्रोलियम गैस पर उच्च दाब डालकर उसका आयतन $\frac{1}{240}$ गुना कम करते समय उसका द्रव रूप में रूपांतरण हो जाता है । उसे दाब के प्रभाव से द्रव रूप अवस्था में रहने के लिए इस्पात की मोटी टंकियों में संग्रहित करते हैं । संग्रहित की गई टंकी से बाहर आते समय उसका पुनः गैस में रूपांतरण हो जाता है । इस गैस में प्रमुख रूप से प्रोपेन और ब्युटेन यह दो घटक 30 : 70 के अनुपात में होते हैं । यह गंधरहित होती है । किसी कारणवश उसका रिसाव होने पर शीघ्र ही उसकी सूचना मिलकर अपघात टालने के लिए उसमें 'इथिल मरकॅप्टन' नामक तीव्र और विशेष गंध का रसायन अल्प मात्रा में मिलाया जाता है । इस कारण हमें LPG गैस के रिसाव का तुरंत पता चल जाता है ।

थोड़ा सोचो प्राकृतिक गैस पर्यावरण स्नेही (पूरक) ईंधन क्यों हैं ?

तेजी से बढ़ने वाली जनसंख्या के कारण ईंधन की माँग बढ़ गई है परंतु जीवाश्म ईंधनों के भंडार सीमित है। बढ़ी हुई माँग की पूर्ति करना कठिन होते जा रहा है । ईंधनों के समाप्त होने के भय को ऊर्जा संकट कहते हैं।

खनिज तेल और पत्थर के कोयले जैसे जीवाश्म ईंधनों के सीमित भंडार और बढ़ती हुई माँग के कारण ईंधन के अन्य विकल्पों का उपयोग किया जाने लगा है । हाइड्रोजन, जैव ईंधन, मिथेनॉल या वुड अल्कोहल, इथेनॉल या ग्रीन अल्कोहल कुछ वैकल्पिक ईंधन है ।

वनसंपदा (Forest Resources)

बताओ तो

1. वन का क्या अर्थ है ?
2. वनों के कौन-कौन-से उपयोग हैं ?

विभिन्न प्रकार की वनस्पतियों से व्याप्त विस्तृत प्रदेश को वन कहते हैं । विभिन्न वनस्पतियों, प्राणियों और सूक्ष्मजीवों के प्राकृतिक आश्रय को वन कहते हैं। विश्व के कुल भूभाग का लगभग 30% भूभाग वनों से आच्छादित है । वनों के विशेष संरक्षक और उत्पादक कार्य होते हैं ।

वनों के कार्य – संरक्षक कार्य

1. भूपृष्ठ से बहने वाले पानी की गति कम करना ।
2. मिट्टी के क्षरण पर प्रतिबंध लगाना ।
3. जमीन में पानी रिसने के लिए सहायता करना ।
4. बाढ़ पर नियंत्रण रखना ।
5. वाष्पीकरण का वेग कम करना ।
6. वन्य प्राणियों का संरक्षण करना ।
7. हवा की गैसों का संतुलन बनाए रखना ।

इस तरह पर्यावरण की गुणवत्ता बनाए रखने के लिए वनों द्वारा सहायता होती है ।

पुस्तक हमारा मित्र भूगोल की पाठ्यपुस्तक और अन्य संदर्भ पुस्तकों से भारत में विद्यमान विभिन्न वनों और उनके द्वारा व्याप्त भूभाग कितना है, इस संबंधी जानकारी प्राप्त करो ।

उत्पादक कार्य

औषधीय वनस्पति

वनस्पति	औषधीय उपयोग
अडुलसा	खाँसी, कफ दूर करने के लिए
बेल	अतिसार (डायरिया का इलाज)
नीम	बुखार, सर्दी का इलाज
सदाबहार	रस से कैंसर का इलाज
दालचीनी	अतिसार, मतली के लिए इलाज,
सिनकोना	मलेरिया की दवाई

अश्वगंधा, शतावरी, आँवला, हरडा, बेहडा और तुलसी जैसी औषधीय वनस्पतियों और उनके उपयोगों की सूची तैयार करो । तुम्हारे परिसर के वनस्पतिविज्ञान के ज्ञाता और दादा-दादी से इनकी जानकारी प्राप्त करने के लिए मदद लो ।

लकड़ी

सागौन, शीशम, नीम, बबूल सुबबुल जैसे वृक्षों से मजबूत टिकाऊ और जलाऊ लकड़ी मिलती है । इसका उपयोग घर के लकड़ी का सामान, खेती के औजार और विभिन्न वस्तुएँ तैयार करने के लिए तथा इसी प्रकार निर्माण कार्य किया में जाता है ।

वन संपदा से धागे, कागज, रबड़, गोंद और सुगंधित पदार्थ प्राप्त होते हैं । लेमन ग्रास, वेनिला, केवड़ा, खस और नीलगिरी से सुगंधित और अर्कयुक्त तेल प्राप्त होते हैं । चंदन की लकड़ी और नीलगिरी का उपयोग तेल, साबुन, सौंदर्य सामग्री और अगरबत्ती बनाने के लिए किया जाता है । इसके अतिरिक्त विभिन्न फल, कंद, शहद, लाख, कत्था और रंग जैसे अनेक पदार्थ प्राप्त होते हैं ।

थोड़ा सोचो

1. रबड़ की आपूर्ति बंद होने से कौन-कौन-सी सुविधाएँ संकट में आएगी ?
2. जंगल कटाई से क्या दुष्परिणाम होंगे ?

वन संवर्धन कैसे करें ?

1. कम उम्र के वृक्षों को तोड़ना नहीं चाहिए ।
2. वृक्ष तोड़े जाते हैं तो उससे अधिक वृक्षों का रोपण करना चाहिए और उनकी देखभाल करना चाहिए ।
3. जंगल के उपयोग के बारे में कठोर बंधनों, कानूनों, नियमों का पालन करना चाहिए ।

सागर संपदा (Ocean Resources)

थोड़ा याद करो

1. पृथ्वी पर कौन-से महासागर हैं ?
2. समुद्र का पानी खारा होने पर भी वह हमारे लिए कैसे उपयोगी सिद्ध होता है ?

पृथ्वी पर जमीन की अपेक्षा अधिक भाग समुद्र द्वारा व्याप्त है । इसका हमने अध्ययन किया है ।

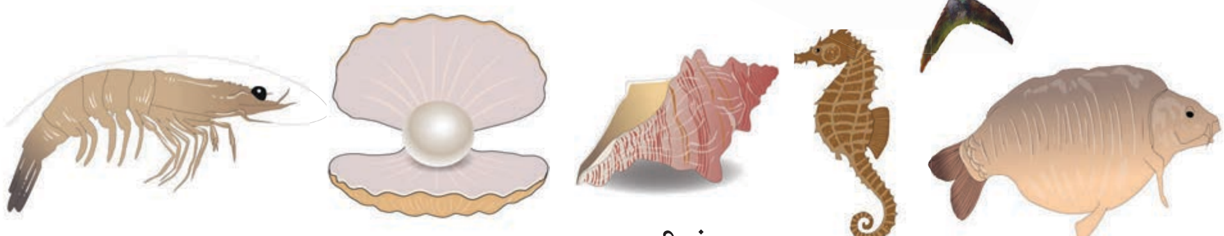
महासागर से बड़े पैमाने पर ऊर्जा प्राप्त की जा सकती है । ज्वार-भाटे की लहरों और समुद्र प्रवाह का उपयोग ऊर्जा निर्मित करने के लिए किया जा रहा है । इस बारे में हमने पिछली कक्षा में भूगोल विषय के अंतर्गत जानकारी प्राप्त की है । समुद्र के पानी में, समुद्र की सतह पर, समुद्र की सतह के नीचे विभिन्न प्राकृतिक संपदा का भंडार है । समुद्र और महासागर से मिलने वाली इस संपदा को 'समुद्री संपदा' कहते हैं ।

समुद्री खनिज और जैविक संपदा (Mineral and Bio-resources of ocean)

भूगर्भ में जिस प्रकार खनिज मिलते हैं उसी प्रकार क्या समुद्र से भी खनिज मिलते होंगे?

वैज्ञानिकों के मतानुसार महासागर के पानी में घुलनशील अवस्था में अरबों टन खनिज है। सागर और महासागर के तल में टिन, क्रोमियम, फॉस्फेट, ताँबा, जस्ता, लोहा, लेड (सीसा), मैंगनीज, गंधक और युरेनियम आदि के भंडार बड़े पैमाने पर होते हैं। सागर से रत्न, शंख, सीप, मोती मिलते हैं। असली मोती का मूल्य सोने से भी अधिक होता है।

सागर के तल में खनिज तेल और प्राकृतिक गैस के भंडार बड़े पैमाने पर उपलब्ध हैं। तेल और गैस के कुओं को खोदकर उन्हें हम प्राप्त करते हैं।



16.5 समुद्री संपदा

भारत में सन 1974 में सागर से खनिज तेल और प्राकृतिक गैस प्राप्त करने के लिए मुंबई हाय नामक स्थान पर प्रथम खनिज तेल का पहला कुआँ 'सागर सम्राट' खोदा गया था। इस कुएँ से मिलने वाली प्राकृतिक गैस पाईपलाइन द्‌वारा प्रवाहित करके 'उरण' नामक स्थान तक लाई जाती है।

समुद्री खनिज संपदा	समुद्री जैविक संपदा
थोरियम - परमाणु ऊर्जा निर्मिति के लिए उपयोग।	झींगा, सैल्मन, सरंगा आदि मछलियाँ - प्रथिनों और जीवनसत्व का स्रोत होने के कारण भोजन के रूप में प्रमुख उपयोग।
मैग्नीशियम - कैमरे के फ्लैश बल्ब में	शुष्क बोंबील और छोटे झिंगों का चूर्ण - मुर्गियों का भोजन, उत्तम खाद के रूप में खेती के लिए उपयोग।
पोटेशियम - साबुन, काँच, खाद निर्मिति का प्रमुख घटक।	सीप-औषधि निर्मिति, आभूषण, शोभनीय वस्तुएँ बनाने में उपयोगी।
सोडियम - कपड़ा, कागज निर्मिति के लिए उपयोग।	फफूँदी - प्रतिजैविकों की निर्मिति शार्क, कॉड मछलियाँ - अ, ड, इ जीवनसत्वयुक्त तेल निर्मिति
सल्फेट - कृत्रिम रेशम तैयार करने के लिए उपयोगी।	समुद्रीककड़ी - कैंसर और ट्यूमर रोकने के लिए औषधि के रूप में उपयोग

सागरी व्यवसाय

1. मछलियाँ पकड़ना – प्रमुख व्यवसाय
2. नमकसार – नमक की खेती यह एक बड़ा उद्योग।
3. यातायात व्यवसाय– समुद्री मार्ग (जलमार्ग)
4. समुद्री पर्यटन – आर्थिक आमदनी का साधन ।
5. सजावटी वस्तुएँ बनाना ।

इसे सदैव ध्यान में रखो

हमारी आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए प्राकृतिक संपदा महत्त्वपूर्ण होती हैं । संपदा के कुछ भंडार सीमित हैं । अत्यधिक उपयोग करने के कारण उनके समाप्त होने की आशंका है । प्राकृतिक संतुलन बनाए रखने के लिए हमें प्राकृतिक संपदा के उपयोग पर नियंत्रण रखना चाहिए ।

स्वाध्याय

1. **नीचे दिए गए तीन समूहों के आधार पर प्राकृतिक संपदा का वर्णन करो :**
   अ. खनिज संपदा
   आ. वन संपदा
   इ. समुद्री संपदा

2 **नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर अपने शब्दों में लिखो:**

अ. जीवाश्म ईंधन का क्या अर्थ है ? उनके कौन–से प्रकार हैं ? उनकी सूची बनाओ ।

आ. खनिज तेल से कौन–कौन–से घटक पदार्थ प्राप्त होते हैं ?

इ. वनों से हमें क्या क्या मिलता है?

ई. समुद्री संपदा में किस–किस का समावेश होता है? उनका हमें क्या उपयोग होता है?

उ. वाहनों के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले ईंधनों का अपव्यय क्यों टालना चाहिए?

ऊ. जंगलों में वनस्पतियों और प्राणियों की विविधता क्यों कम होती जा रही है ?

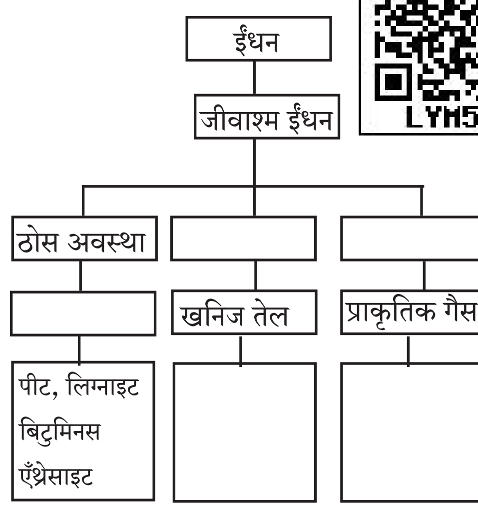
ए. पाँच खनिजों के नाम और उनसे मिलने वाले उपयोगी पदार्थ लिखो ।

ऐ. अयस्कों से धातु प्राप्त करने की प्रक्रिया के दो महत्वपूर्ण चरण कौन–से हैं? उन्हें लिखो ।

3. **प्राकृतिक संपदा के संरक्षण और संवर्धन करने के उपाय कौन–से हैं ?**

4. **प्रवाह चार्ट पूर्ण करो :**

LYH5QQ



5. **देश की आर्थिक स्थिति प्राकृतिक संपदा पर कैसे निर्भर होती है ?**

6. **तुम्हारे विद्यालय के परिसर और घर के पास कौन–कौन–सी औषधि वनस्पतियाँ बोओगे? क्यों?**

उपक्रम :

1. विभिन्न आकार और रंग के शंख और सीपों का संग्रह करके एक सजावटी वस्तु बनाओ।
2. विविध खनिजों के खदानों के बारे में जानकारी प्राप्त करो ।

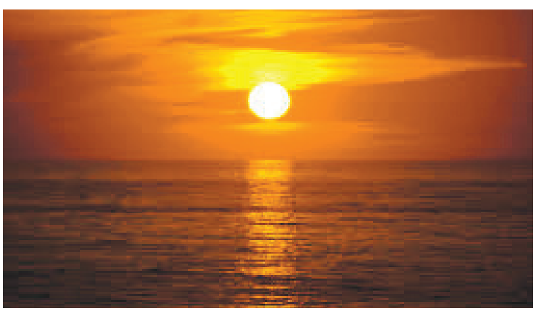
♦ ♦ ♦

17. प्रकाश का प्रभाव

थोड़ा याद करो

सूर्य की किरणें जब किसी काँच के प्रिज्म में से जाती हैं तब प्रिज्म के दूसरी ओर कौन-कौन-से रंगों की पट्टी दिखाई देती है?

तुम पिछली कक्षा में जान चुके हो कि प्रकाश अनेक रंगों से बना होता है । घर में झिर्री से आने वाली धूप के प्रकाशपुंज में दिखने वाले धूल के कण तुमने देखे होंगे । घने कोहरे में से गाड़ी के जाते समय गाड़ी के अगले ओर के दीप प्रकाशित किए जाते हैं । उन दीपों का प्रकाश पुंज तुमने देखा होगा । प्रकाश पुंज को जब हम देखते हैं तो हमें क्या दिखाई देता है? उस प्रकाश पुंज में सूक्ष्म धूल के कण तैरते हुए दिखाई देते हैं ? इस कारण ही प्रकाश पुंज हमें दिखाई देता है । प्रातःकाल और सायंकाल के समय हमें आकाश में विभिन्न रंग दिखाई देते हैं । इसी प्रकार अंतरिक्ष से दिखने वाली पृथ्वी का उपग्रह द्वारा खींचा गया छायाचित्र देखें तो उसमें पृथ्वी हमें नीले रंग की दिखाई देती है । यह सब किसका प्रभाव हैं ?



प्रकाश का प्रकीर्णन (Scattering of light)

करो और देखो

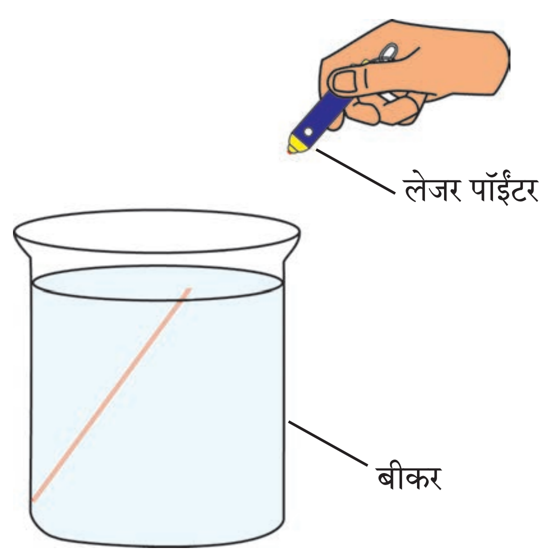
(लेजर किरणों का उपयोग किए जाने वाले सभी प्रयोग शिक्षकों के मार्गदर्शन के अंतर्गत करो ।)

सामग्री : काँच का बीकर, डायोड लेजर (लेजर पॉईंटर), पानी, दूध या दूध पाऊडर, चम्मच, ड्रॉपर आदि ।

कृति : काँच के बीकर में स्वच्छ पानी लो । लेजर किरण उसमें संचलित करके देखो कि क्या प्रकाश पुंज पानी में दिखता हैं ?

अब ड्रॉपर से दूध की कुछ बूँदें पानी में डालकर हिलाओ । पानी कुछ दूधिया दिखाई देता है । अब पुनःलेजर किरणें उसमें से संचलित करो । प्रकाशित पुंज, प्रकाश किरणों के अस्तित्व को दर्शाता है ।

सादे पानी में ऐसा प्रकाश पुंज हमें दिखाई नहीं देता है परंतु थोड़े दुधिया पानी में ऐसा प्रकाश पुंज हमें दिखाई देता है । पानी में तैरने वाले दूध के सूक्ष्म कणों पर प्रकाश की किरणें टकराकर इधर-उधर फैल जाती हैं । ये फैली हुई किरणें हमारी आँखों में प्रविष्ट होने पर हमें प्रकाश की अनुभूति होती है ।



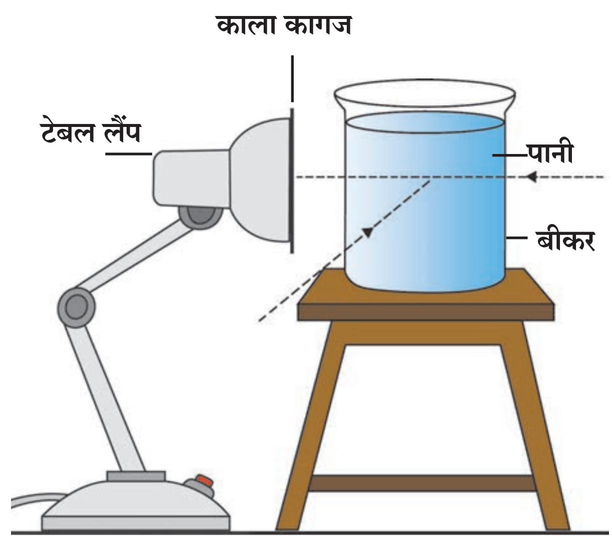
17.1 लेजर का प्रकाश पुंज

कृति 1 : विभिन्न प्रयोगों में दूध के स्थान पर नमक, शक्कर और डिटर्जंट पावडर पानी में मिलाने से क्या लेजर प्रकाश पुंज दिखता है; इसका अवलोकन करो ।

सूर्य उदित होने पर संपूर्ण परिसर प्रकाशित दिखता है । आकाश के संपूर्ण भाग में उजाला दिखता है । यह हवा के अणु, धूल कण और अन्य सूक्ष्म कणों के कारण होता है । यही सूर्यप्रकाश का हवा के सूक्ष्म कणों द्‌वारा किया गया प्रकीर्णन है । पृथ्वीपर यह वायुमंडल नहीं होता तो आकाश दिन में काला दिखाई देता अर्थात सीधे सूर्य ही दिखाई देता । पृथ्वी के वायुमंडल के बाहर जाने वाले प्रक्षेपास्त्रों और उपग्रहों से किए गए निरीक्षण के द्‌वारा यह साबित हो चुका है ।

कृति 2 : सामग्री : टेबल लैम्प जिसमें (60 अथवा 100W का) दुधिया बल्ब (LED नहीं), मोटा काला कागज, चिपकाने वाली पट्टी, सूआ 100/200 मिली का काँच का बीकर, दूध या दूध पावडर, ड्रॉपर, चम्मच आदि ।

कृति : टेबल लैम्प के शेड के मुँह पर काला कागज, चिपकाने वाली पट्टी से चिपकाकर व्यवस्थित रूप से बंद करो । कागज के बीचोंबीच सूए की सहायता से 1 से 2 मिमी व्यास का छिद्र बनाओ । बीकर में स्वच्छ पानी लो । बल्ब शुरू करके छिद्र को एकदम बीकर से सटाकर रखो । सामने से 90° का कोण बनाते हुए (आकृति में तीर के द्‌वारा बताए अनुसार) अवलोकन करो । ड्रॉपर से दूध की 2-4 बूँदें पानी में डालकर हिलाओ । अब पुनः अवलोकन करो ।



17.2 प्रकाश का प्रकीर्णन

दूधियापन लाने के लिए कुछ बूँदें और डालनी पड़ेंगी । 90° के कोण से देखने पर नीला रंग दिखाई देता है । नीले रंग का प्रकाश, प्रकीर्णन द्‌वारा फैलने के कारण सामने से देखने पर ताम्रवर्ण-पीला प्रकाश दिखाई देता है । छेद ताम्रवर्ण दिखता है । (महत्वपूर्ण : प्रयोग को अंधेरे कमरे में विद्‌यार्थियों के छोटे समूह में करना है ।

दूध की बूँदें अधिक डालने पर सामने से दिखाई देने वाला ताम्रवर्ण रंग अधिक गाढ़ा हो जाता है । बूँदें बहुत ज्यादा हो जाने पर ताम्रवर्ण रंगत दिखाई नहीं देती । ऐसे क्यों होता है?

वायुमंडल की नाइट्रोजन, ऑक्सीजन जैसी गैसों के अणुओं के कारण सूर्यप्रकाश का प्रकीर्णन होता है । उसमें से नीले रंग का प्रकीर्णन सबसे अधिक होता है इसलिए आकाश नीला दिखाई देता है ।

सूर्यप्रकाश वायुमंडल की परत से हम तक आता है । सूर्यास्त के समय वायुमंडल की परत से प्रकाश अधिक दूरी तय करके हमारे तक पहुँचता है । इस अधिक दूरी के कारण सूर्यप्रकाश के नीले रंग के प्रकाश का प्रकीर्णन होकर ताम्रवर्ण पीले रंग का प्रकाश सीधे हम तक आता है और सूर्य हमें ताम्रवर्ण दिखाई देता है । ताम्रवर्ण प्रकाश का प्रकीर्णन नीले रंग के प्रकीर्णन से कम होता है ।

थोड़ा याद करो

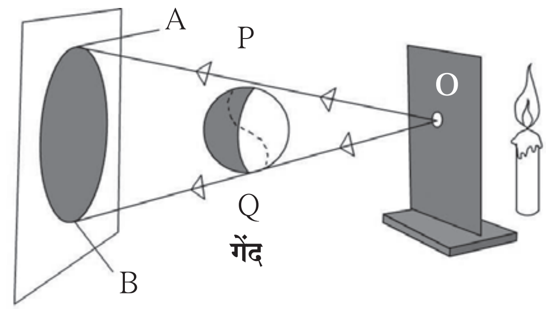
छाया का क्या अर्थ है? वह कैसे निर्मित होती है ?

बिंदु स्रोत व विस्तारित स्रोत के कारण प्राप्त होने वाली छाया (Shadow formed by point and extended source)

करो और देखो

सामग्री : मोमबत्ती/टॉर्च, गत्ता, पर्दा, छोटी गेंद, बड़ी गेंद आदि ।

जलती मोमबत्ती या टॉर्च इनमें से कोई भी एक प्रकाश स्रोत लो । उसके सामने आकृति में दर्शाए अनुसार छोटे छिद्रवाला एक गत्ता रखो । अब प्रकाश इस छोटे छिद्र में से होकर आता हुआ दिखाई देगा । ऐसे स्रोत को **बिंदु स्रोत** (Point Source) कहते हैं । गत्ते के सामने लगभग 1 मीटर दूरी पर एक पर्दा खड़ा करो । पर्दे और बिंदुस्रोत के बीच में बड़ी गेंद PQ लटकाओ ।

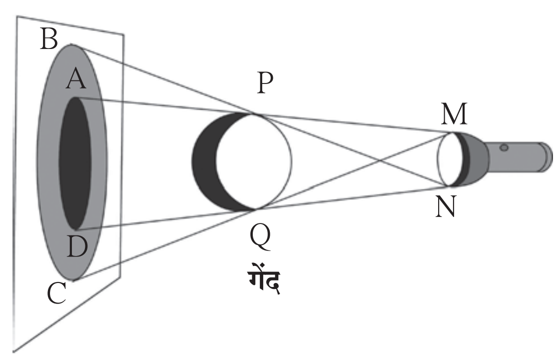


17.3 बिंदु स्रोत के कारण मिलने वाली छाया

गेंद की छाया AB का अवलोकन करो ।

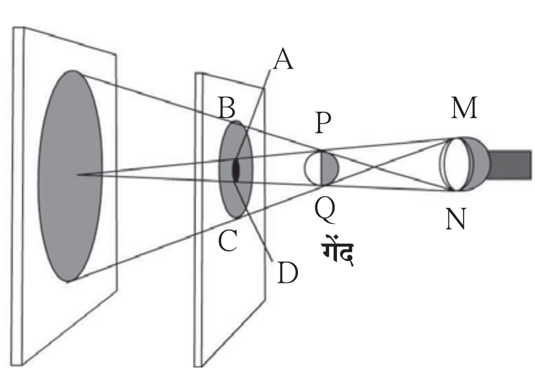
बिंदु स्रोत से निकलने वाली किरणें OP और OQ गेंद को स्पर्श करके पर्दे पर क्रमशः A और B स्थान पर पहुँचती हैं परंतु A और B के बीच कोई भी किरण न आने से वह भाग अप्रकाशित ही रहता है । यह गहरी छाया अथवा **प्रच्छाया (Umbra)** है । यदि मोमबत्ती के सामने से छिद्रवाला गत्ता हटा दिया जाए तो क्या होगा? अब वह बिंदु स्रोत नहीं रहता । उसे विस्तारित स्रोत कहते हैं । **विस्तारित स्रोत** (Extended Source) से प्राप्त होने वाली छाया कैसी होती है?

विस्तारित स्रोत के कारण गेंद की छाया के हलके और गहरे, ऐसे दो भाग पर्दे पर दिखाई देते हैं । जो भाग (BC) हल्का होता हैं, उसे **उपच्छाया (Penumbra)** कहते हैं और जो भाग (AD) गहरा होता है, उसे **प्रच्छाया (Umbra)** कहते हैं । अब आगे, विस्तारित स्रोत की अपेक्षा गेंद बड़ी हो तो क्या होगा, उसे देखेंगे । इस कृति में विस्तारित स्रोत और गेंद के बीच की दूरी को स्थिर रखते हुए पर्दे को उन दोनों से दूर ले जाओ । बड़ी गेंद की छाया का निरीक्षण करो । पर्दा जैसे-जैसे दूर जाता है, वैसे-वैसे गेंद की प्रच्छाया और उपच्छाया बड़ी-बड़ी होती दिखाई देती हैं ।



17.4 विस्तारित स्रोत के कारण प्राप्त होने वाली छाया

अब बड़ी गेंद के स्थान पर प्रकाश स्रोत से छोटी गेंद लटकाओ और पर्दे पर गेंद की छाया का निरीक्षण करो । गेंद की प्रच्छाया और उपच्छाया पर्दे पर दिखाई देती हैं । अब प्रकाश स्रोत और गेंद को स्थिर रखते हुए पर्दे को गेंद से दूर ले जाओ । गेंद की छाया का निरीक्षण करो । परदा जैसे-जैसे दूर जाता है, वैसे-वैसे गेंद की प्रच्छाया छोटी-छोटी होती जाती है और एक निश्चित दूरी पर वह अदृश्य हो जाती है ।



17.5 विस्तारित स्रोत और छोटी वस्तु की छाया

ग्रहण (Eclipse)

ग्रहण का निश्चित अर्थ क्या होता है?

चंद्रमा पृथ्वी का परिभ्रमण करता है और चंद्रमा के साथ पृथ्वी सूर्य का परिभ्रमण करती है । इन सभी की परिभ्रमण कक्षाएँ विभिन्न होती हैं । जब सूर्य, चंद्रमा और पृथ्वी एक ही सरल रेखा में आते हैं तो यह कहा जाता है कि ग्रहण लगा हुआ है ।

सूर्यग्रहण (Solar eclipse)

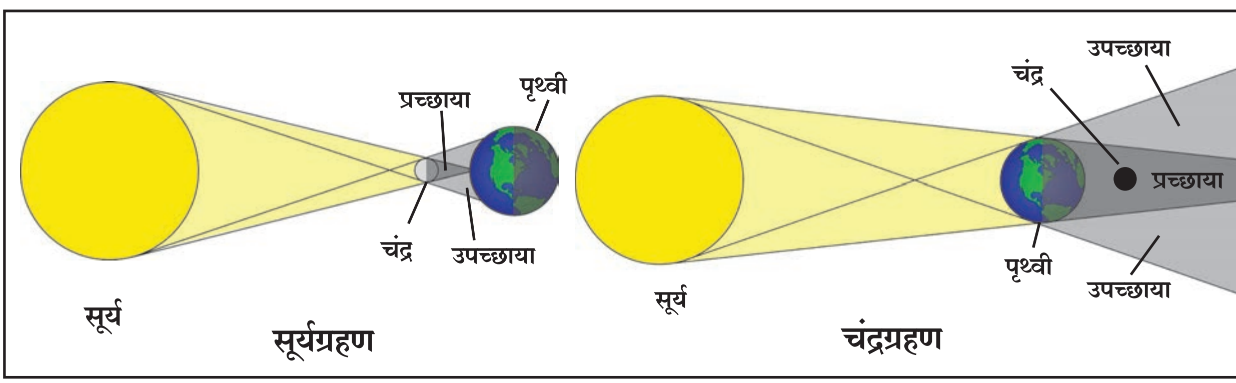
घूमते-घूमते जब सूर्य और पृथ्वी के बीच चंद्रमा आ जाता है, तब चंद्रमा की छाया पृथ्वी पर पड़ती है और उस भाग से सूर्य नहीं दिखाई देता, उसे हम **सूर्यग्रहण** कहते हैं । सूर्यग्रहण अमावस्या के दिन ही दिखता है। सूर्यग्रहण आंशिक या पूर्ण होता है । कई बार सूर्य, चंद्रमा के कारण पूर्ण रूप से ढक जाता है तब खग्रास सूर्यग्रहण होता है । जब सूर्य, चंद्रमा के कारण पूर्ण रूप से नहीं ढकता तब 'खंडग्रास' सूर्यग्रहण होता है । सूर्यग्रहण के समय हानिकारक पराबैंगनी किरणें पृथ्वी तक आती है । सूर्यग्रहण को सीधे खुली आँखों से नहीं देखना चाहिए । उसके लिए विशेष प्रकार के चश्मों का उपयोग करना चाहिए ।

चंद्रग्रहण (Lunar eclipse)

सूर्य और चंद्रमा के बीच पृथ्वी आने पर पृथ्वी की छाया चंद्रमा पर पड़ती है और चंद्रमा का कुछ भाग ढँक जाता है, उसे **चंद्रग्रहण** कहते हैं ।

चंद्रग्रहण केवल पूर्णिमा को ही दिखता है । पृथ्वी की छाया में पूर्ण चंद्रमा आया तो खग्रास चंद्रग्रहण घटित होता है । चंद्रमा के कुछ भाग पर पृथ्वी की छाया पड़ने पर खंडग्रास चंद्रग्रहण घटित होता है । चंद्रग्रहण को खुली आँखों से देखा जा सकता है । चंद्रग्रहण कुछ घंटे तक दिखाई दे सकता है ।

टिप्पणी : अधिक जानकारी के लिए भूगोल पाठ्यपुस्तक का पाठ सूर्य, चंद्रमा और पृथ्वी पढ़ो ।



17.6 ग्रहण

क्या तुम जानते हो ?

सौरमंडल में ग्रहण हमेशा होते रहते हैं । पृथ्वी पर देखने पर जिस समय चंद्रमा के पीछे कोई ग्रह या तारा जाता है तब उस स्थिति को '**आच्छादन**' कहते हैं । सूर्य, चंद्र या अन्य तारों संबंधित घटित होने वाली यह एक सामान्य घटना है । जैसे नवंबर 2016 में रोहिणी तारा चंद्रमा के पीछे छिप गया था । कुछ समय पश्चात वह चंद्रमा के दूसरे सिरे से बाहर आया । क्या तुमने इसे देखा था ?

जानकारी प्राप्त करो

1. चंद्रग्रहण और सूर्यग्रहण की समयावधि ।
2. पहले घटित हो चुके विभिन्न ग्रहण और उनकी विशेषताओं की जानकारी ।
3. भविष्य में घटित होने वाले ग्रहण और आच्छादन ।

शून्य छाया दिन

जिस दिन सूर्य बराबर माथे पर आता है उस दिन को **शून्य छाया दिन** कहते हैं । उस दिन लगभग दोपहर के समय छाया लुप्त हो जाती है । यह घटना कर्कवृत्त (23.5° उत्तर) और मकरवृत्त(23.5° दक्षिण) के अंतर्गत के प्रदेशों में देखने को मिलती है । इन प्रदेशों में विभिन्न स्थानों पर यह घटना गर्मी के मौसम में अलग-अलग दिन होती है ।

इसे सदैव ध्यान में रखो

ग्रहण एक प्राकृतिक घटना है । ग्रहण के बारे में समाज में अनेक अंधविश्वास चले आ रहे हैं । इन्हें दूर करने के लिए सभी ने प्रयत्न करना आवश्यक है ।

LYH1SD

विचार करो और चर्चा करो ।

1. गाड़ी पर नीबू-मिर्ची बाँधना अनुचित कैसे है, इसपर चर्चा करो ।
2. हमारे आसपास और दैनिक जीवन में हम जाने-अनजाने में ऐसी अनेक बातों पर सरलता से विश्वास करते हैं । क्या यह सही हैं ?

स्वाध्याय

1. रिक्त स्थानों की पूर्ति करो :

अ. रात के समय गाड़ी के दीपों का प्रकाश-पुंज वस्तु पर पड़ने से .... और........... छाया देखी जा सकती है ।

आ. चंद्रग्रहण के समय............... की छाया............... पर पड़ती है ।

इ. सूर्यग्रहण के समय ....की छाया............... पर पड़ती है ।

ई. सूर्योदय व सूर्यास्त के समय........के कारण आकाश में विभिन्न रंगत दिखाई देती है ।

2. कारण लिखो :

अ. पृथ्वी के वायुमंडल के पार अवकाश काला दिखाई देता है ।

आ. छाया में बैठकर पढ़ पाते हैं ।

इ. खुली आँखों से सूर्यग्रहण नहीं देखना चाहिए ।

3. दैनिक जीवन से संबंधित प्रकाश के प्रकीर्णन के कुछ उदाहरण बताओ :

4. हवा में अधिक ऊँचाई पर उड़ने वाले पक्षियों की छाया हमें क्यों नही दिखाई देती ?

5. बिंदु स्रोत के कारण उपच्छाया क्यों नहीं मिलती ?

6. प्रश्नों के उत्तर अपने शब्दों में लिखो :

अ. प्रकाश के प्रकीर्णन का क्या अर्थ है ?

आ. क्या शून्य छाया की स्थिति में छाया वास्तव में लुप्त होती है ?

इ. बंद काँच की पेटी में अगरबत्ती लगाकर लेजर किरण डालें तो क्या वह दिखाई देगा ?

7. चर्चा करो और लिखो :

अ. 'यदि सूर्य उदित नहीं हुआ', इस विषय पर तुम्हारे शब्दों में विज्ञान पर आधारित अनुच्छेद लिखो ।

आ. ग्रहणसंबंधी गलतफहमियाँ दूर करने के लिए तुम कौन-से प्रयत्न करोगे ?

इ. विभिन्न ग्रहण और उस समय कि स्थिति ।

8. अंतर स्पष्ट करो :

अ. प्रकाश का बिंदु स्रोत और विस्तारित स्रोत

आ. प्रच्छाया और उपच्छाया

उपक्रम :

सूर्यग्रहण देखने के लिए उपयोग में लाए जाने वाले विशेषतापूर्ण चश्में के बारे में जानकारी प्राप्त करो ।

◆ ◆ ◆

18. ध्वनि–ध्वनि की निर्मिति

थोड़ा याद करो

आगे कुछ घटनाएँ दी गई है । यदि उनका तुम्हें अनुभव हुआ होगा तो रिक्त चौखट में '✓' चिह्न बनाओ । यदि किसी घटना का अनुभव नहीं हुआ होगा तो '×' चिह्न बनाओ ।

1. दोनों हाथों से ताली बजाई । ☐
2. किसी वाद्‌य यंत्र को बजाया । ☐
3. पटाखा फोड़ा । ☐
4. बंद दरवाजे पर हाथ से जोर से मारा । ☐
5. पेन के ढक्कन की सहायता से सीटी बजाई । ☐
6. मोबाइल बजते समय उसपर हाथ रखा । ☐
7. घंटी पर आघात करते ही आवाज निर्माण हुई । ☐
8. धातु के किसी बर्तन के गिरने से आवाज उत्पन्न हुई । ☐
9. आकाश में बिजली चमकी । ☐
10. ध्वनि चालू रहते समय स्पीकर पर हाथ रखा । ☐

उपर्युक्त उदाहरणों से हमे स्पष्ट है कि विभिन्न घटनाओं के कारण ध्वनि का निर्माण हुआ। कुछ उदाहरणों में वस्तु के कंपन करने से ध्वनि का निर्माण हुआ । उदाहरण के लिए घंटी, वाद्‌य का तार या पर्दा । पटाखा फोड़ना, ताली बजाना, बिजली का चमकना जैसे कुछ उदाहरणों में कंपन प्रत्यक्ष रूप से महसूस नहीं होते, लेकिन वहाँ भी कंपन निर्मित होते हैं । ये सभी कंपन हवा के अणुओं को दिए जाते हैं और ध्वनि निर्मित होती है । तालाब के स्थिर पानी में पत्थर फेंकने पर लहरों का निर्माण होते हुए और उन्हें किनारे तक जाते हुए तो तुमने देखा होगा । कंपन इसी प्रकार हवा से हमारे तक पहुँचते हैं और ध्वनि हमारे कान तक पहुँचती है, जिससे हमें सुनाई देता है ।

क्या तुम जानते हो ?

कोई गायक गाने के पूर्व वाद्‌ययंत्रों को सुर में लगाता है अर्थात वह क्या करता है? कोई गायक गाना शुरू करने के पूर्व तानपुरे के तार के तनाव को कम ज्यादा करके 'स्वर' लगा लेता है । तबलावादक उसके तबले की खिट्‌टियाँ ठोककर चमड़े का तनाव बढ़ाता या कम करता है और 'स्वर' लगा लेता है । गायक कौन–से 'तारत्व' में गाना गानेवाला है, इसे हारमोनियम वादक जान लेता है । 'स्वर मिलाना' अर्थात स्वर की उच्चता मिला लेना होता है । भारतीय संगीत में 'सा रे ग म प ध नी' ये स्वर चढ़ते क्रम की उच्चता के हैं । विज्ञान की परिभाषा में उसी उच्चता को 'आवृत्ति' कहते हैं ।

'आवृत्ति' यह इस उच्चता का मापक है ।

पिछली कक्षा में तुमने सीखा है कि ध्वनि कैसे निर्मित होती है और वह किसी माध्यम से संचरित होकर हम तक पहुँचती है और हमें सुनाई देती है । तुमने यह भी देखा है कि ध्वनि के निर्माण के लिए वस्तु में कंपन होना आवश्यक होता है ।

प्रस्तुत प्रकरण में कंपन का अर्थ, ध्वनि का कम–अधिक तारत्व, ध्वनि की तीव्रता और प्रबलता इन संकल्पनाओं को हम जान लेंगे ।

तानपुरे जैसे (तंतुवाद्यों) के तार छेड़ने पर तार कंपन करते हुए दिखाई देता है । कंपित होते समय तार के दोनों सिरे स्थिर रहते हैं । कंपन करते हुआ तार मध्यस्थिति से एक ओर जाकर पुनः मध्य स्थिति में आता हैं । तार की ऐसी गति पुनः पुनः निश्चित समय के पश्चात होती रहती है, इस गति को **निश्चित कालिन गति** (Periodic motion) कहते हैं ।

18.1 वाद्य सुर में लगाना

इसे सदैव ध्यान में रखो

किसी भी वस्तु के लयबद्ध कंपन के कारण ही ध्वनि का निर्माण होता है । जितने समय तक वस्तु में कंपन होते हैं उतने ही समय तक हम ध्वनि सुन सकते हैं किंतु कंपित वस्तु को हाथ लगाने से कंपन रुकते हैं और ध्वनि सुनाई देना बंद हो जाती है । कई बार हमें कंपन नजर आते हैं; परंतु कई बार कंपन इतने सूक्ष्म होते हैं कि वे आँखों से दिखाई नहीं देते ।

करो और देखो

तुम्हें ज्ञात वाद्ययंत्रों की सूची बनाकर उन यंत्रों का कौन-सा भाग कंपन निर्माण करता है, उसे नोट करो ।

ध्वनि निर्माण करने वाले ऐसे कंपनों का अध्ययन एक सरल 'दोलक' की सहायता से किया जा सकता है ।

दोलक, दोलन और दोलन गति (Oscillator, Oscillation and Oscillatory motion)

बगीचे में झूला झूलते हुए बच्चे तुमने देखे होंगे । ऐसे झूलते हुए झूले की गति गौर से निरीक्षण करो। बगीचे में एक झूले के पास जाकर, उसके स्थिर होने की स्थिति में उसके नीचे की जमीन पर चिह्न बनाओ । तुम इस चिह्न को झूले की मध्य स्थिति कह सकते हो । अब झूले को जोर से झूला दो और झूले का निरीक्षण करो । झूला एक सिरे से दूसरे सिरे की ओर जाते हुए पुनःपुनः मध्य स्थिति पार करता हुआ दिखाई देगा ।

इस प्रकार पुनःपुनः आगे पीछे जाने वाला झूला एक **दोलक** है । झूलने वाला झूला एक सिरे से दूसरे सिरे तक जाकर जब पुनः पहले सिरे पर आता है तब झूले का एक **दोलन** पूर्ण होता है । मध्य स्थिति में से पुनःपुनः आगे पीछे होने वाली गति **दोलन गति** होती हैं ।

चीनी मिट्टी की या स्टील की खाली कटोरी लो । चित्र में दिखाए अनुसार उस पर एक रबड़ बैंड तानकर लगाओ । अब रबड़ बैंड को झटका दो । कम-अधिक बल का उपयोग करके यही कृति बार-बार करो । यह करते समय रबड़ बैंड अधिक-से-अधिक कहाँ तक खींचा जा सकता है उसका निरीक्षण करो । आने वाली ध्वनि को नोट करो और साथ में दी गई आकृति से तुलना करो ।

रबड़ बैंड को तानकर छोड़ देने पर उसे कंपन प्राप्त होते हैं । साथ में दी गई आकृति से कंपन की तुलना करेंगे । जब रबड़ की मूल स्थिति (A) से रबड़ खींचा जाता है, तब वह स्थिति (B) में आता है । इस समय रबड़ वक्र स्थिति में आता है । मूल स्थिति अर्थात (A) से रबड़ के खींचे जाने तक अर्थात (B) तक की अधिक-से-अधिक दूरी को कंपन का **आयाम** (Amplitude) कहते हैं ।

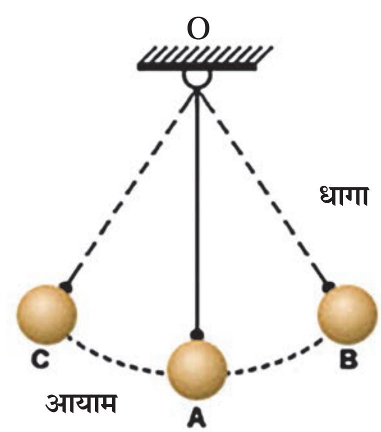
जब रबड़ पर अधिक बल लगाया जाता है, तब वह अधिक खींचा जाता हैं अर्थात आयाम बढ़ता है । छोड़ दिए जाने पर ऐसे रबड़ पर कम बल लगाने पर वह कम खींचा जाता है । तब आयाम कम होता है । ऐसे समय आवाज भी कम आती है ।

लगभग आधा मीटर लंबाई का एक पक्का धागा लो, उससे एक छोटा सा लोहे या लकड़ी का गोल बाँधो और चित्र में दिखाए अनुसार उसे आधार पर हवा में लटकाओ । इस दोलक को **'लोलक'** (Pendulum) कहते हैं ।

लोलक को दोलन गति दो । लोलक की मध्य स्थिति (A) से स्थिति (B) या स्थिति C तक की अधिकतम दूरी को **दोलन का आयाम** कहते हैं । आकृति में AB या AC दोलन का आयाम है ।

झूले का दोलन

रबड़ बैंड लगाया हुई चीनी मिट्टी की कटोरी



18.2 दोलन गति, दोलन का आयाम

क्या तुम जानते हो ?

1. खींची हुए रबड़ को छोड़ देने पर वह मूल स्थिति में आता है । इस गुणधर्म को **प्रत्यास्थता** (Elasticity) कहते हैं ।
2. खींचे गए रबड़बैंड में कंपन निर्माण होते हैं तब प्रत्यास्थता कार्य करता है ।
3. लोलक का दोलन होते समय पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण बल कार्य करता है ।

दोलक का दोलनकाल और आवृत्ति (Time Period of Oscillation and Frequency)

लोलक को एक दोलन पूर्ण करने के लिए लगने वाले समय को **लोलक का दोलन काल** कहते हैं । पिछली कृति में दोलक की खींची हुई स्थिति B से मूल स्थिति A तक और वहाँ से स्थिति C तक व पुनः A की ओर तथा A से पुनः B स्थिति तक B-A-C-A-B दूरी तय करने के लिए लगे समय को दोलक का दोलनकाल T कहते हैं । दोलक द्वारा एक सेकंड में पूर्ण किए दोलनों की संख्या को **दोलक की आवृत्ति** कहते हैं ।

पिछली कृति में, कुल दूरी B-A-C-A-B एक दोलन है ।

$$\text{आवृत्ति (n)} = \frac{1}{\text{दोलक का दोलनकाल (T)}} = \frac{1}{T}$$

> एक सेकंड में पूर्ण किए दोलनों की संख्या को आवृत्ति कहते हैं । आवृत्ति की इकाई हर्ट्ज (Hz) है । उदाहरणार्थ, 1 Hz का अर्थ है एक सेकंड में एक दोलन, 100 Hz अर्थात एक सेकंड में 100 दोलन ।

करो और देखो

प्लास्टिक की एक स्केल को चित्र में दिखाए अनुसार टेबल पर ऐसे दबाकर रखो कि स्केल का अधिकतर भाग बाहर रहे । अब तुम्हारे मित्र को स्केल का खुला भाग नीचे की ओर दबाकर छोड़ने के लिए कहो । तुम्हें क्या दिखाई देता है, उसका निरीक्षण करो । अब तुम स्केल के उस बिंदु को उँगली से दबाओ, जिसके कारण स्केल की आवाज बंद हो जाए । अब स्केल को 10 सेमी अंदर लेकर पुनः वही कृति करो । पहली और दूसरी आवाज में आने वाले अंतर को नोट करो । आवृत्ति और आवाज की उच्चता में अंतर आता है, उसे भी ध्यान में रखो । स्केल के खुले भाग की लंबाई कम करने पर क्या होता है, उसे नोट करो ।

18.3 पट्टी का दोलन और निर्मित होने वाली ध्वनि

थोड़ा सोचो

1. क्या स्केल को टेबल पर किसी भी प्रकार से रखने पर ध्वनि उत्पन्न होगी ?
2. क्या स्केल के खुले भाग की लंबाई और आने वाली आवाज के बीच सहसंबंध है ?
3. यदि टेबल पर स्केल को 25 सेमी बाहर रखा और उसे नीचे दबाकर छोड़ा तो क्या आवाज आती है? यदि आवाज नहीं होती तो उसका कारण ढूँढ़ो ।

करो और देखो

पर्याप्त लंबाई का पक्का धागा लो । धागे को धातु का या लकड़ी का छोटा गोला बाँधकर ‘लोलक’ तैयार करो । लोलक के धागे की लंबाई सेमी में नापकर नोट करो । इस लोलक को आधार पर लटकाओ । अब इस लोलक को झुलाओ । 20 दोलन कितने सेकंड में पूर्ण होते है, उसे स्टॉप वॉच की सहायता से नोट करो । अब लोलक के धागे की लंबाई 10 सेमी कम करके उपर्युक्त कृति पुनः करो । ऐसी कृति को 4 से 5 बार करो । प्रत्येक समय लोलक के धागे की लंबाई 10 सेमी कम करके प्राप्त प्रेक्षणों को दी गई सारणी में नोट करो और आवृत्ति का मापन करो ।

अ.क्र.	लोलक के धागे की लंबाई (सेमी में)	20 दोलनों के लिए लगने वाला समय (सेकंड में) t	लोलक का दोलन काल $T = \frac{t}{20}$	आवृत्ति $n\ (Hz) = \frac{1}{T}\ (Hz)$
1.				
2.				
3				
4.				
5.				
6.				

1. इस आधार पर क्या स्पष्ट होता है ?
2. आवृत्ति और लोलक की लंबाई में क्या संबंध है ?
3. कम आवृत्ति और अधिक आवृत्ति का क्या अर्थ है, स्पष्ट करो ।

अब लोलक की लंबाई 30 सेमी स्थिर रखकर एक दोलन के लिए आयाम कम-अधिक करो और 20 दोलनों के लिए लगने वाला समय ज्ञात करो । लोलक का दोलन काल और आवृत्ति ज्ञात करो इसके लिए आगे दी गई तालिका का उपयोग करो ।

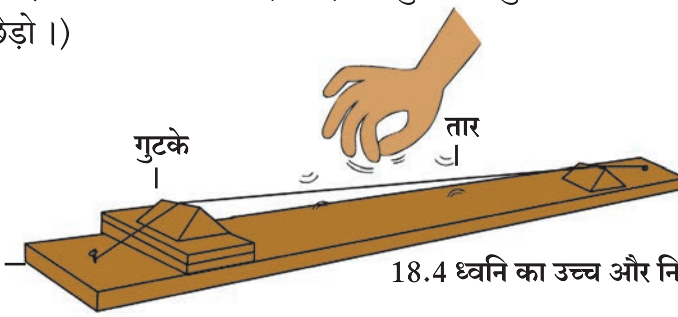
अ. क्र.	लोलक की लंबाई सेमी	आयाम	20 दोलनों के लिए लगने वाला समय (सेकंड में) t	लोलक का दोलन काल (T)s	आवृत्ति (n) Hz
1.	30	कम			
2.	30	थोड़ा ज्यादा			
3.	30	ज्यादा			
4.	30	बहुत ज्यादा			
5.	30	अत्यधिक ज्यादा			

लोलक का दोलन काल (T) उसकी लंबाई पर निर्भर करता है । लोलक की लंबाई बढ़ाने पर लोलक का दोलन काल भी बढ़ता है । आयाम कम-अधिक होने पर भी आवृत्ति स्थिर रहती है ।

ध्वनि का उच्च और निम्न तारत्व (High and Low Pitch Sound)

करो और देखो

चित्र में दर्शाए अनुसार लगभग 80 से 90 सेमी लंबा और 5 सेमी चौड़ा एक तख्ता लो । उसको दोनों सिरों के पास कुछ सेमी दूरी छोड़कर दो कीले हथौड़ी की सहायता से ठोको । उन दो कीलों के बीच एक पतली तार खींचकर पक्की बाँधो । चित्र में दिखाए अनुसार कीलों के पास तार के नीचे, दोनों सिरों पर लकड़ी या प्लास्टिक का एक-एक त्रिभुजाकार गुटका सरकाओ और तार को एक हल्का सा धक्का दो । (तार को छेड़ो ।)



18.4 ध्वनि का उच्च और निम्न तारत्व

क्या तुम्हें आवाज सुनाई दी? क्या वह तार कंपित होता है, उसका निरीक्षण करो । अब लकड़ी के 2/3 चौकोन गुटके एक सिरे के त्रिभुजाकार गुटके के नीचे ऐसे सरकाओ कि तार की लंबाई में कोई अंतर न आए । लकड़ी के गुटके के कारण तार के तनाव में कुछ परिवर्तन आता हैं क्या, उसका निरीक्षण करो । अब उँगली की सहायता से तार को हल्का सा धक्का दो और ध्वनि सुनो । कंपनों की ओर ध्यान दो । कंपनों की आवृत्ति में क्या अंतर महसूस हुआ उसे नोट करो । प्रेक्षणों के आधार पर क्या ज्ञात हुआ? तार का तनाव बढ़ाने पर आवृत्ति बढ़ती है और तनाव कम करने पर आवृत्ति कम होती है । तनाव अधिक होने पर आवाज उच्च होती है और तनाव कम होने पर आवाज निम्न होती है, इसे ही ध्वनि का उच्च और निम्न तारत्व कहते हैं ।

1. सिंह की दहाड़ और मच्छर भिनभिनाहट में से कौन-सी ध्वनि तारत्व उच्च होगा ?
2. सितार में उच्च तारत्व और निम्न तारत्व की ध्वनि के लिए क्या रचना होती है ?

ध्वनि की तीव्रता-ध्वनि की प्रबलता (Intensity of sound-sound level)

ध्वनि की सौम्यता-उच्चता बताने के लिए ध्वनि की तीव्रता और ध्वनि की प्रबलता, इन दो पारिभाषिक संज्ञाओं का उपयोग किया जाता है । ध्वनि की प्रबलता का अर्थ है अपने काम को महसूस होनेवाली ध्वनि की तीव्रता । ध्वनि की तीव्रता ध्वनि के कंपनों के आयाम के वर्ग के समानुपाती होती है । उदाहरण के लिए, आयाम को दो गुना करने पर ध्वनि की तीव्रता चौगुनी होती है ।

ध्वनि की प्रबलता को **'डेसिबल'** इकाई में मापा जाता है । ध्वनि की तीव्रता का उपयोग करके गणितीय सूत्र से 'डेसिबल' इस ध्वनि की प्रबलता का मान ज्ञात किया जा सकता है । अलेक्जेंडर ग्रॉहम बेल नामक वैज्ञानिक के कार्यों को सम्मानित करने के लिए ध्वनि की प्रबलता की इकाई का नाम **'डेसिबल' (dB)** रखा गया है । यदि ध्वनि की तीव्रता दस गुना बढ़ती है तो ध्वनि की प्रबलता 10 dB से बढ़ती है ।

क्या तुम जानते हो ?

1. सुनाई देने की शुरूआत 0 dB
2. सामान्य श्वासोच्छ्वास-10 dB
3. 5 मीटर दूरी से फुसफुसाना- 30 dB
4. दो व्यक्तियों के बीच सामान्य रूप से संवाद- 60 dB
5. व्यस्त यातायात- 70 dB
6. सामान्य कारखाने- 80 dB
7. जेट ईंजन- 130 dB
8. शोर होने की शुरूआत - 120 dB

1000 Hz आवृत्ति और 100 dB से अधिक प्रबलता की ध्वनि के कारण सुनाई देने की क्षमता पर अस्थायी प्रभाव होता है । इस कारण कुछ समय तक बहरापन आ सकता है । विमान के इंजिन के पास कार्य करने वालों को इसका अनुभव होता है ।

थोड़ा सोचो

तुम्हारी कक्षा में दो बच्चे आपस में बात कर रहे हैं और यदि सभी बच्चे एक ही समय आपस में बोल रहे हैं तो तुम्हें क्या अंतर महसूस होगा ?

श्रव्य ध्वनि (Audible Sound)

मनुष्य को सुनाई देने वाली ध्वनि की आवृत्ति 20 Hz से 20,000 Hz के बीच होती है । हमारे कान को वही ध्वनि सुनाई देती है ।

अश्रव्य ध्वनि (Infrasonic Sound)

हमारे दोनों हाथों की होने वाली हलचल, वृक्ष से पत्ते गिरने से होने वाली हलचल, क्या तुमने इनकी आवाजें सुनी है?

करो और देखो

एक सेकंड में 3-4 बार दोलन हो, इस अनुसार लोलक को झुला दो और कुछ आवाज आती है क्या उसका निरीक्षण करो ।

3 से 4 दोलन एक सेकंड में अर्थात 3 से 4 Hz आवृत्ति की ध्वनि होगी । मनुष्य 20 Hz से कम आवृत्ति की ध्वनि नहीं सुन सकता है ।

ऊपर दिए गए उदाहरणों में दोलन तो हुआ पर ध्वनि सुनाई नहीं दी । इसका अर्थ है, ध्वनि 20 Hz में कम आवृत्ति की है । जिस ध्वनि की आवृत्ति 20 Hz से कम होती है, उस ध्वनि को **अश्रव्य ध्वनि (Infrasonic Sound)** कहते हैं । 20 Hz से कम आवृत्ति की ध्वनि व्हेल मछलियाँ, हाथी, गेंडा इन प्राणियों के द्‍वारा निकाली जाती हैं ।

पराश्रव्य ध्वनि (Ultrasonic/Supersonic Sound)

20,000 Hz से अधिक आवृत्ति वाली ध्वनि को पराश्रव्य ध्वनि कहते है । इस प्रकार की ध्वनि को मनुष्य सुन नहीं सकते परंतु कुछ प्राणी उदाहरणार्थ- कुत्ता इस ध्वनि को सुन सकता है ।

अधिक जानकारी प्राप्त करो ।

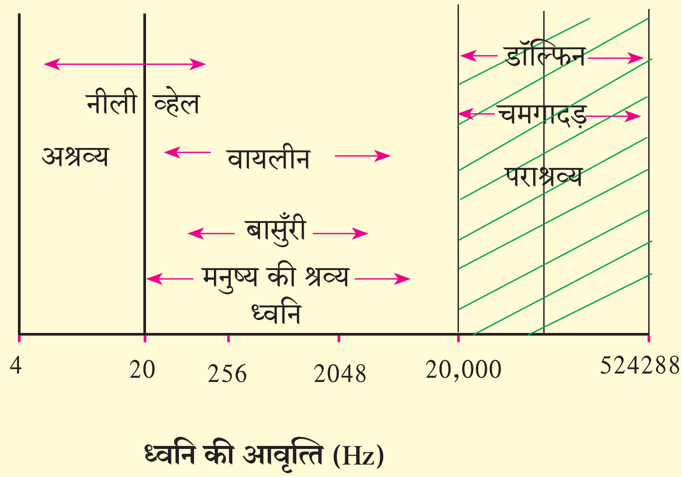
यह सिद्‍ध हुआ है कि मनुष्य को सुनाई न देने वाली अश्रव्य ध्वनि द्‍वारा हाथी 10 किमी की दूरी तक आपस में वार्तालाप करते हैं । ऐसा माना जाता है कि कुत्ते व अन्य प्राणियों को भूकंप आने की पूर्वसूचना पराश्रव्य ध्वनि के द्‍वारा प्राप्त होती है । इस संबंधी अधिक जानकारी इंटरनेट की सहायता से प्राप्त करो ।

पराश्रव्य ध्वनि के उपयोग

1. घड़ियों के सूक्ष्म भाग और आभूषणों की स्वच्छता करने के लिए होता है ।
2. शरीर के अंदर के भाग देखने के लिए होता है ।
3. मस्तिष्क की गाँठ पहचानने के लिए होता है ।
4. धातु के दोषों को पहचानने के लिए होता है ।
5. रडार तंत्र में इसका उपयोग होता है ।
6. कुछ सूक्ष्मजीव और कीटकों को मारने के लिए होता है ।
7. समुद्र का तल या जहाज की स्थिति पहचानने के लिए SONAR (Sound Navigation And Ranging) प्रणाली का उपयोग किया जाता है ।

क्या तुम जानते हो ?

ध्वनि के उच्च और निम्न तारत्व का आवृत्ति से सीधा संबंध है । दिए गए आलेख से हमें ध्वनि की आवृत्ति और अश्रव्य, श्रव्य तथा पराश्रव्य ध्वनि के बारे में अधिक जानकारी मिलती हैं ।



स्वाध्याय

1. रिक्त स्थानों की पूर्ति करो :

अ. किसी भी वस्तु के लयबद्ध......... ध्वनि का निर्माण करते हैं ।

आ. ध्वनि की आवृत्ति......में मापी जाती है ।

इ. ध्वनि की .... कम होने पर उसकी आवाज भी कम होती है ।

ई. ध्वनि...........के लिए माध्यम की आवश्यकता होती है ।

2. सही जोड़िया बनाओ :

समूह 'अ'	समूह 'ब'
अ. बाँसुरी	1. 20Hz से कम आवृत्ति
आ. आवृत्ति	2. आवृत्ति 20000 Hz से अधिक
इ. ध्वनि की प्रबलता	3. हवा में होने वाले कंपन
ई. पराश्रव्य ध्वनि	4. Hz में मापते हैं ।
उ. अश्रव्य ध्वनि	5. डेसिबल

3. वैज्ञानिक कारण लिखो :

अ. पुराने समय में रेल की पटरियों पर कान लगाकर रेल के आने का अंदाज लगाया जाता था ।

आ. तबला और सितार से उत्पन्न होने वाली ध्वनि भिन्न-भिन्न होती है ।

इ. चंद्रमा पर जाकर यदि तुमने अपने मित्र को आवाज लगाई तो उसे सुनाई नहीं देगी ।

ई. मच्छर के पंखों की हलचल हमें सुनाई देती है परंतु हमारे हाथों की हलचल हमें सुनाई नहीं देती ।

4. नीचे दिए प्रश्नों के उत्तर लिखो :

अ. ध्वनि की निर्मिति कैसे होती है ?

आ. ध्वनि की तीव्रता किस पर निर्भर करती है ?

इ. दोलक की आवृत्ति का संबंध दोलक की लंबाई और आयाम से कैसा होता है, स्पष्ट करो ।

ई. खींचकर बैठाए गए तार से निर्माण होने वाली ध्वनि का उच्च और निम्न तारत्व किन दो प्रकारों से परिवर्तित किया जा सकता है, स्पष्ट करो ।

उपक्रम : स्तनधारी प्राणी चमगादड़ रात्रि के समय स्वयं द्वारा निर्मित पराश्रव्य ध्वनि की सहायता से हवा में उड़ता है । इस बारे में अधिक जानकारी प्राप्त करो ।

♦ ♦ ♦

19. चुंबकीय क्षेत्र के गुणधर्म

थोड़ा याद करो

1. अपने घर में और परिसर में चुंबक का उपयोग कहाँ और कैसे होता है ?
2. स्वतंत्रापूर्वक लटकाया गया चुंबक कौन-सी दिशा में स्थिर होता है ?
3. चुंबक के दोनों सिरों को क्या नाम दिया गया है ? क्यों ?
4. चुंबक बनाने के लिए कौन-सी धातुओं का उपयोग किया जाता है ?
5. चुंबक की विशेषताएँ कौन-सी है ?

लोहा, कोबाल्ट और निकिल के मिश्र धातु से चुंबक बनाया जाता है । लोह, निकिल, एल्युमीनियम और टायटेनियम की मिश्र धातु निपरमैग से चुंबक बनाया जाता है, इसी प्रकार एल्युमीनियम, निकिल और कोबाल्ट से बनने वाली चुंबकीय मिश्र धातु 'अल्निको' है । इसका हमने पिछली कक्षा में अध्ययन किया है ।

चुंबकत्व (Magnetism)

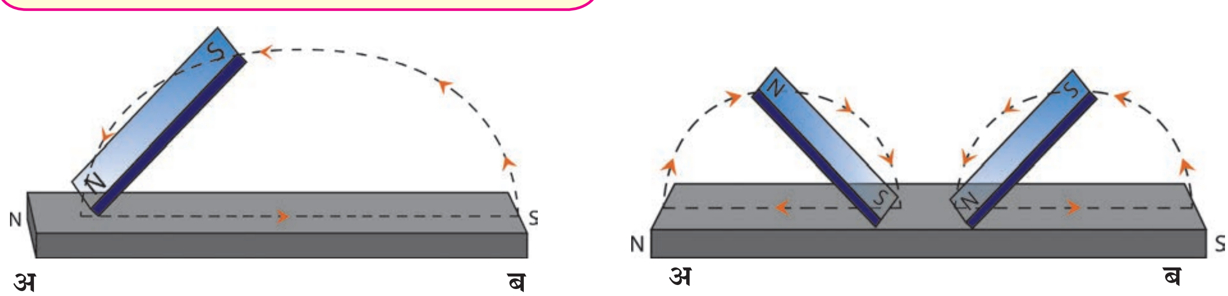
करो और देखो **सामग्री :** इस्पात की पट्टी, छड़ चुंबक, लोहे का बुरादा, धागा ।

कृति : इस्पात की एक पट्टी टेबल पर रखो । एक छड़ चुंबक लेकर उसका (N) ध्रुव इस्पात की पट्टी पर 'अ' सिरे पर रखो और इसे 'ब' सिरे तक घिसते हुए लेकर जाओ । छड़ चुंबक को उठाकर पुनः उसका 'N' ध्रुव इस्पात की पट्टी के 'अ' सिरे से 'ब' सिरे तक घिसते हुए ले जाओ । इस कृति को 15 से 20 बार करो । अब इस्पात की पट्टी को लोहे के बुरादे के पास लेकर जाओ और निरीक्षण करो । पट्टी को स्वतंत्र रूप से लटका कर निरीक्षण करो ।

हम देखते है कि इस्पात की पट्टी में चुंबकत्व निर्मित हुआ है । चुंबकत्व निर्माण करने की इस विधि को एकस्पर्शी विधि कहते हैं । इस विधि द्वारा निर्मित होने वाला चुंबकत्व कम क्षमता का और अल्पकालिक होता है ।

कृति : इस्पात की एक पट्टी टेबल पर रखो। दो छड़ चुंबक लो । छड़ चुंबक के विजातीय ध्रुव इस्पात की पट्टी के बीच में रखो । एक छड़ चुंबक का 'S' ध्रुव सिरे 'अ' की ओर घिसते हुए ले जाओ । उसी समय दूसरे छड़ चुंबक के 'N' ध्रुव को सिरे 'ब' की ओर घिसते हुए ले जाओ । उपर्युक्त कृति 15 से 20 बार करो । अब इस्पात की पट्टी को लोहे के बुरादे के पास लेकर जाओ । निरीक्षण करो । पट्टी को स्वतंत्र रूप से लटकाकर निरीक्षण करे ।

इस विधि को **द्विस्पर्शी विधि** कहते है । इस विधि द्वारा निर्मित होने वाला चुंबकत्व, एकस्पर्शी विधि के द्वारा निर्मित चुंबकत्व की अपेक्षा दीर्घ समय तक बना रहता है ।



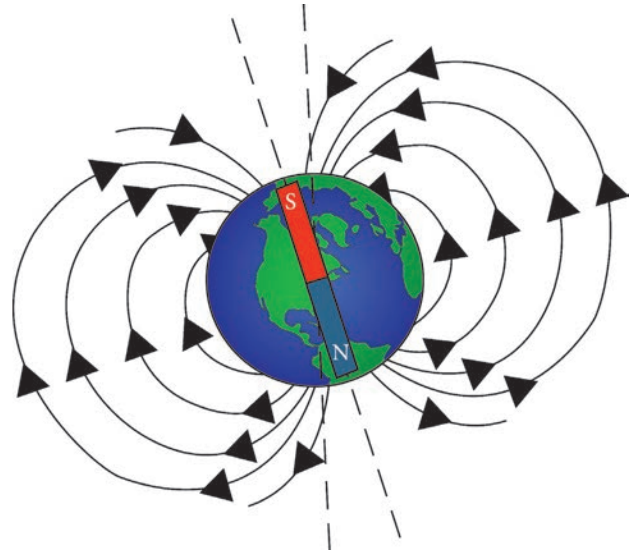
19.1 चुंबकत्व निर्मित करना

बताओ तो स्वतंत्रतापूर्वक लटकाया गया चुंबक उत्तर-दक्षिण में ही क्यों स्थिर होता है ?

पृथ्वी : एक बहुत बड़ा चुंबक

स्वतंत्रापूर्वक लटकाया हुआ चुंबक उत्तर-दक्षिण दिशा में स्थिर होता है, इसका वैज्ञानिक कारण विल्यम गिल्बर्ट नामक वैज्ञानिक ने प्रयोग की सहायता से दिया था ।

उन्होंने प्राकृतिक अवस्था में खनिज रूप में पाए जाने वाले चुंबकीय पत्थर को लेकर उसे गोल आकार दिया । इस गोलाकार चुंबक को इस प्रकार लटकाया कि वह स्वतंत्रापूर्वक घूम सके । उस गोलाकार चुंबक के पास छड़ चुंबक का उत्तर ध्रुव लाया तो चुंबकीय गोले का दक्षिणी ध्रुव आकर्षित हुआ ।



19.2 पृथ्वी का चुंबकत्व

बताओ तो

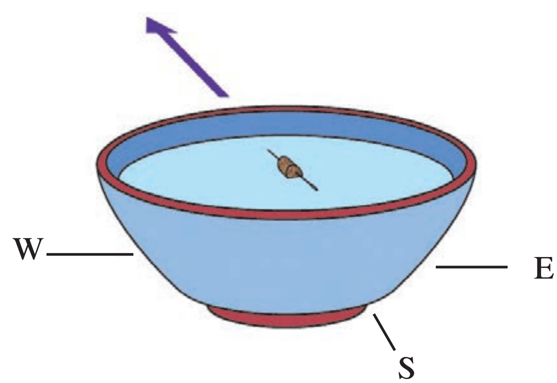
1. कौन-से चुंबकीय ध्रुव एक-दूसरे की ओर आकर्षित होते हैं ?
2. छड़ चुंबक के दक्षिण ध्रुव से, चुंबकीय गोले का कौन-सा ध्रुव आकर्षित होगा ?

लटकाए हुए चुंबक का उत्तर ध्रुव पृथ्वी की भौगोलिक उत्तर दिशा की ओर स्थिर होता है । इसका अर्थ यह है कि पृथ्वी के भौगोलिक उत्तर ध्रुव के पास किसी बहुत बड़े चुंबक का दक्षिणी ध्रुव और भौगोलिक दक्षिणी ध्रुव के पास उस चुंबक का उत्तरी ध्रुव होना चाहिए । इस आधार पर विल्यम गिल्बर्ट ने ऐसा अनुमान लगाया कि पृथ्वी ही एक बड़ा चुंबक है परंतु इस चुंबक का दक्षिण ध्रुव पृथ्वी के भौगोलिक उत्तर ध्रुव के पास जबकि चुंबक का उत्तर ध्रुव पृथ्वी के भौगोलिक दक्षिण ध्रुव के पास होना चाहिए ।

थोड़ा सोचो सूची चुंबक भौगोलिक उत्तर ध्रुव पर कौन-सी दिशा दर्शाता है ?

सूची चुंबक (Magnetic needle) :

एक चौकोर गत्ता लेकर उसपर दिशाएँ नोट करो । पानी से भरा बरतन गत्ते के बीचोंबीच रखो । एक ऐसी सुई (सूची चुंबक) लो जिसे चुंबकित किया गया हो । मोटे गत्ते का टुकड़ा लेकर उसपर चिपकाने वाली पट्टी से उसे चिपकाओ । सूची चुंबक चिपकाया हुआ गत्ते का टुकड़ा बरतन के पानी पर रखो । सूची चुंबक कौन-सी दिशा दर्शाती है ?



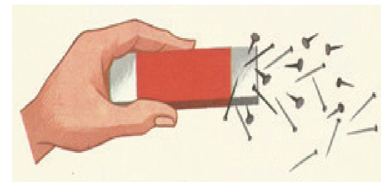
19.3 सूची चुंबक

जानकारी प्राप्त करो दिक्‌दर्शक को किसी स्थान पर रखने पर उसमें स्थित सूची चुंबक स्थिर होने के पश्चात वह जमीन के समांतर न रहकर जमीन से थोड़ा कोण बनाकर स्थिर होती है । ऐसा क्यों होता है ?

चुंबकीय क्षेत्र (Magnetic field)

करो और देखो

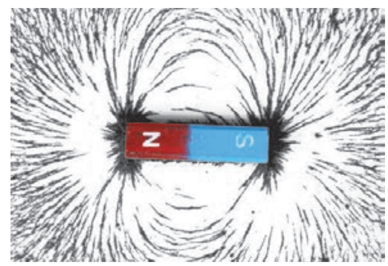
सामग्री : छड़ चुंबक, आलपिन, गत्ता, लोहे का बुरादा, प्लास्टिक की पारदर्शी बोतल, बाल्टी, पानी ।



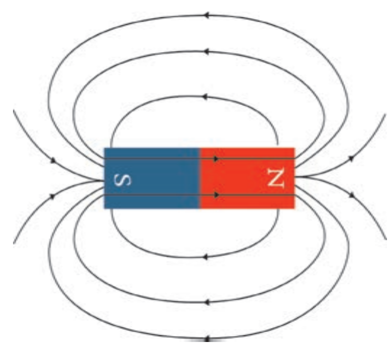
कृति : एक छड़ चुंबक और कुछ आलपिन लो । चुंबक और आलपिनों को इतनी दूर रखो कि वे एक-दूसरे से न चिपकें । अब चुंबक को धीरे-धीरे आलपिनों के पास ले जाओ । आलपिनों के चुंबक की ओर आकर्षित होने का निरीक्षण करो ।

आलपिनों से दूर रहने पर भी चुंबक आलपिन को अपनी ओर खींच लेता है अर्थात वह कुछ दूरी से भी परिणामकारक है ।

कृति : एक छोटा गत्ता लो । गत्ते के बीचोंबीच एक छड़ चुंबक रखो । गत्ते पर चुंबक के चारों ओर थोड़ा लोहे का बुरादा फैलाओ । गत्ते को हलके से थपकी दो । गत्ते पर फैलाए लौहे के बुरादे का निरीक्षण करो ।



उपर्युक्त प्रयोग से क्या निष्कर्ष प्राप्त होता है? ब्रिटिश संशोधक मायकेल फैराडे ने छड़ चुंबक के एक सिरे से दूसरे सिरे तक जाने वाली रेखाओं को 'चुंबकीय बल रेखाएँ' कहा । चुंबक के चारों ओर जिस भाग में वस्तु पर चुंबकीय बल कार्य करता है, उसे 'चुंबकीय क्षेत्र' कहते हैं । चुंबक के चारों ओर इस चुंबकीय क्षेत्र को चुंबकीय बल रेखाओं द्वारा दर्शाया जा सकता है । एक इकाई क्षेत्रफल वाले किसी भाग से उस भाग के लंबवत दिशा में कितनी बल रेखाएँ जाती हैं, उस आधार पर उस भाग में उपस्थित चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता (Intensity of Magnetic field) ज्ञात होती है । मायकेल फैराडे के अनुसार चुंबक के एक ध्रुव से दूसरे ध्रुव की ओर जाने वाली अदृश्य बल रेखाएँ हो सकती हैं और इन बल रेखाओं के माध्यम से चुंबकीय आकर्षण या प्रतिकर्षण होता होगा । फैराडे की संकल्पना मान्य करें तो उपर्युक्त आधार पर चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता बल रेखाओं से ज्ञात की जा सकती हैं ।



19.4 **चुंबकीय क्षेत्र**

चुंबक के चुंबकीय क्षेत्र में जहाँ बल रेखाएँ विरल होंगी वहाँ चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता कम होती है तो जहाँ बल रेखाएँ सघन होंगी वहाँ तीव्रता अधिक होती है ।

थोड़ा सोचो

चुंबकीय बल सदिश राशि है या अदिश राशि ?

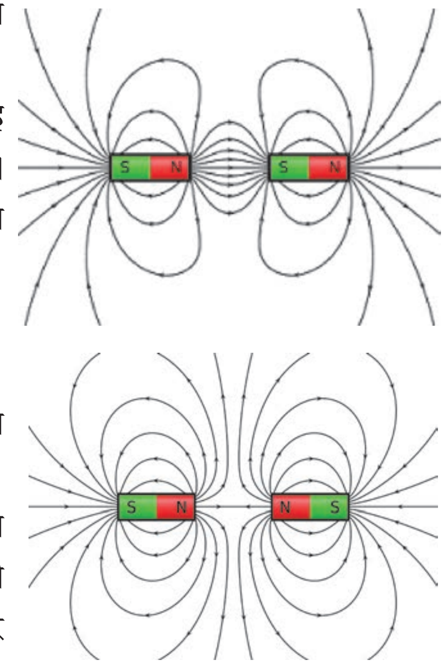
चुंबकीय बल रेखाओं के गुणधर्म (Properties of magnetic lines of force)

बल रेखाओं की संकल्पना प्रस्तुत करते समय प्रेक्षणों के अनुसार सभी परिणामों की संतोषजनक सत्यता परखने के लिए उन बल रेखाओं के कुछ गुणधर्म होने आवश्यक हैं, यह मायकेल फैराडे ने स्पष्ट किया ।

मायकेल फैराडे

1. चुंबकीय बल रेखाएँ काल्पनिक जोड़ है । फैराडे ने चुंबकीय आकर्षण और प्रतिकर्षण का स्पष्टीकरण देने हेतु यह संकल्पना प्रस्तुत की ।
2. चुंबकीय बल रेखाएँ हमेशा उत्तर ध्रुव से दक्षिण ध्रुव तक जाती हैं । यह दक्षिण ध्रुव उसी चुंबक का या किसी दूसरे चुंबक का भी हो सकता है।
3. चुंबकीय बल रेखाएँ किसी कमानी (स्प्रिंग) की तरह खींची हुई अवस्था में होती हैं ।
4. चुंबकीय बल रेखाएँ एक-दूसरे को दूर ढकेलती हैं ।
5. चुंबकीय बल रेखाएँ एक-दूसरे को प्रतिच्छेदित नहीं करती ।
6. किसी बिंदु पर होने वाली चुंबकीय बल रेखाओं की संख्या उस स्थान के चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता तय करती है ।

अब ऊपर दिए गए गुणधर्मों की तरह सजातीय ध्रुवों के बीच प्रतिकर्षण और विजातीय ध्रुवों के बीच आकर्षण कैसे स्पष्ट किया जाता है, यह दी गई आकृति में देखो । तीसरे गुणधर्म के अनुसार चुंबक के उत्तर और दक्षिण ध्रुवों को जोड़ने वाली बल रेखाएँ कमानी की (स्प्रिंग) तरह खींची हुई होने के कारण दोनों विरुद्ध ध्रुवों को खींचकर रखती हैं । चौथे गुणधर्मनुसार सजातीय ध्रुवों को दूर ढकेलती हैं ।

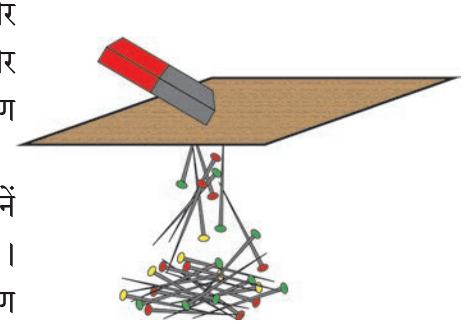


19.5 **चुंबकीय बलरेखाओं के गुणधर्म**

चुंबकीय क्षेत्र की भेदन क्षमता (Penetrating ability of magnetic field)

कृति : कुछ आलपिन मेज पर फैलाओ । इन आलपिनों के ऊपर की ओर कुछ अंतर पर एक गत्ता पकड़ो । एक छड़ चुंबक गत्ते पर रखो और निरीक्षण करो । अब चुंबक गत्ते पर इधर-उधर हलके से घुमाओ और निरीक्षण करो । गत्ते के स्तर बढ़ाकर यह कृति दोहराओ और निरीक्षण करो ।

कृति : प्लास्टिक की पारदर्शी बोतल में पानी भरो । पानी में कुछ आलपिनें डालो । एक छड़ चुंबक बोतल के समीप ले जाओ और निरीक्षण करो । बोतल के समीप थोड़ी दूरी पर चुंबक को हिलाओ और बोतल का निरीक्षण करो ।


19.6 **चुंबकीय क्षेत्र की वेधन क्षमता**

ऊपर दी गई दोनों कृतियाँ करने पर हमें यह समझ में आता है कि चुंबकीय क्षेत्र, गत्ते, पानी और प्लास्टिक बोतल से आरपार जा सकता है। लेकिन ऐसा होते समय चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता कम होती दिखाई देती है।

कृति : एक बड़े उथले बरतन में पानी लो । प्लास्टिक के किसी ढक्कन में छड़ चुंबक रखकर उसे पानी की सतह पर हलके से रखो । किसी सूई या आलपिन में चुंबकत्व निर्माण करो । चुंबकत्व प्राप्त यह सूई किसी मोटे गत्ते के छोटे टुकड़े पर चिपकाने वाली पट्टी की सहायता से मजबूती से लगाओ ।

चुंबकत्व प्राप्त हुई सूई मोटे गत्ते के टुकड़े के साथ पानी में चुंबक के पास रखो । सूई किस दिशा में जाती है, इसका निरीक्षण करो । पानी में सुई को अलग-अलग स्थानों पर रखो और निरीक्षण करो ।

1. चुंबकीय बल क्या हैं ?
2. चुंबकीय बल प्रत्यक्ष स्पर्श किये बिना कार्य करता है, यह कैसे संभव होता हैं ?
3. गुरुत्वीय बल और चुंबकीय बल में क्या अंतर है ?

बताओ तो

1. विद्युत चुंबक क्या है ?
2. विद्युत चुंबक कैसे बनाया जा सकता है ?

धातुशोधक यंत्र (Metal Detectors)

इन यंत्रों का कार्य विद्युत चुंबक पर आधारित होता है । महत्वपूर्ण स्थानों पर धातुशोधक यंत्रों का उपयोग किया जाता है । हवाई अड्डा, बस स्टैंड, अतिविशिष्ट मंदिर, इमारत इन जगहों पर प्रवेश करने वाली हर व्यक्ति की जाँच करने के लिए इन यंत्रों का उपयोग किया जाता है । बहुमूल्य वस्तु ढूँढ़ने के लिए तथा अन्नप्रक्रिया उद्योगों में गलती से लोहे की वस्तु अन्नपदार्थ में मिल गई हो तो वह स्वास्थ्य के लिए हानिकारक होगा । इसी कारण धातुशोधक यंत्र (मेटल डिटेक्टर) का उपयोग किया जाता है । इसी तरह भूविज्ञान में धातुओं की मात्रा की जाँच करने के लिए भी इन यंत्रों का उपयोग किया जाता है ।

19.7 धातुशोधक यंत्र

थोड़ा सोचो

1. प्रतिकर्षण चुंबकत्व पहचानने की सही कसौटी क्यों है ?
2. तुम्हें दिए गए विविध पदार्थों में से चुंबक कैसे पहचानोगे ?

स्वाध्याय

1. रिक्त स्थानों पर योग्य शब्द लिखो :

अ. औद्योगिक क्षेत्र में उपयोग में लाए जाने वाले चुंबक बनाने के लिए ....एवं.......... मिश्रधातु का उपयोग किया जाता है ।

आ. चुंबकीय क्षेत्र...........और ....से आरपार जा सकता है ।

इ. चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता............. रेखाओं की सहायता से दर्शाई जाती है ।

ई. .... चुंबकत्व की सही कसौटी है ।

2. मैं किससे जोड़ी मिलाऊँ ?

'अ' समूह	'ब' समूह
अ. चुंबकीय दिक्‌दर्शी	1. अत्यधिक चुंबकीय बल
आ. अलमारी का दरवाजा	2. सजातीय ध्रुव
इ. प्रतिकर्षण	3. चुंबक
ई. चुंबकीय ध्रुव	4. सूची चुंबक

3. नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर लिखो :

अ. कृत्रिम चुंबक बनाने की दो विधियों में अंतर बताओ ।

आ. विद्युत चुंबक बनाने के लिए किन-किन पदार्थों का उपयोग किया जा सकता है ?

इ. टिप्पणी लिखो - चुंबकीय क्षेत्र ।

ई. चुंबकीय दिक्‌दर्शी में सूची चुंबक का उपयोग क्यों किया जाता है ?

उ. चुंबकीय क्षेत्र की तीव्रता और दिशा किसकी सहायता से दर्शाई जाती है, उसे आकृति की सहायता से स्पष्ट करो ।

4. पहले समय व्यापारी मार्गक्रमण करते समय चुंबक का उपयोग कैसे करते थे, इसकी विस्तृत जानकारी लिखो :

उपक्रम :

धातुशोधक यंत्र के कार्य की जानकारी प्राप्त करो ।

◆ ◆ ◆

20. तारों की दुनिया में

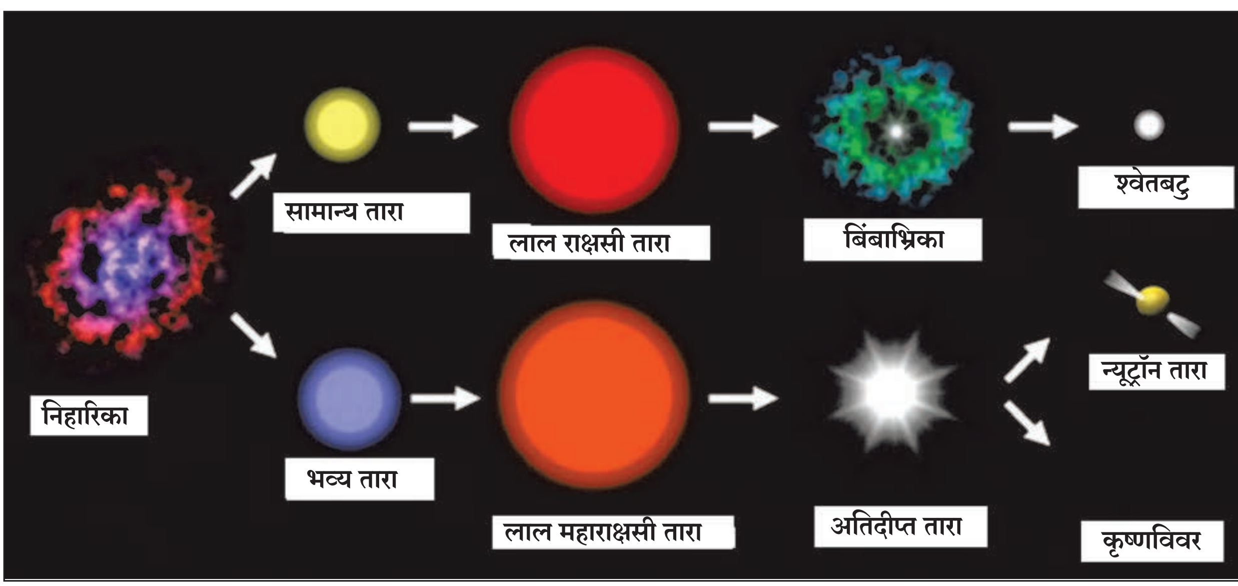
थोड़ा याद करो

1. गैलक्सी क्या है? गैलेक्सी के विभिन्न घटक कौन-से हैं ?
2. तारों के कौन-से प्रकार हैं ?

पिछली कक्षा में हमने गैलेक्सी, तारे तथा सौरमंडल के विभिन्न घटकों की जानकारी प्राप्त की है । तारों की निर्मिति निहारिका से होती है । निहारिका प्रमुख रूप से धूल तथा हाइड्रोजन गैस से बना हुआ बादल होती है । गुरुत्वकर्षण के कारण इस बादल के कणों में आकर्षण निर्माण होता है और वह घना और वृत्ताकार बन जाता है । इस समय बादल के बीच के भाग में गैस का दाब बढ़ जाता है । इस कारण तापमान में भी उच्च वृद्धि होती है और वहाँ ऊर्जा निर्मिती होने लगती है । इस हाइड्रोजन के वृत्ताकार बादल को **'तारा'** (Star) कहते हैं । आगे जाकर तापमान में वृद्धि, संकुचन, प्रसरण ऐसी क्रियाओं के कारण तारों के स्वरूप में परिवर्तन आता है । इस प्रक्रिया में बहुत अधिक समय लगता है । यही तारों की जीवनप्रणाली है । तारों के विभिन्न प्रकार इन्हीं विशेषताओं से जाने जाते हैं ।

प्रेक्षण करो तथा चर्चा करो

नीचे दिए गए चित्र में निहारिका से निर्मित तारों के स्वरूप दर्शाए गए है । उनके बारे में चर्चा करो ।



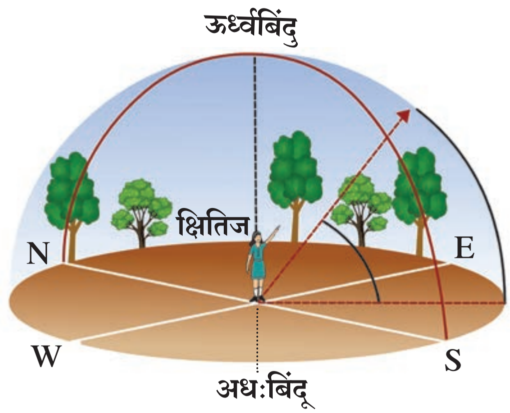
20.1 तारों की जीवनप्रणाली

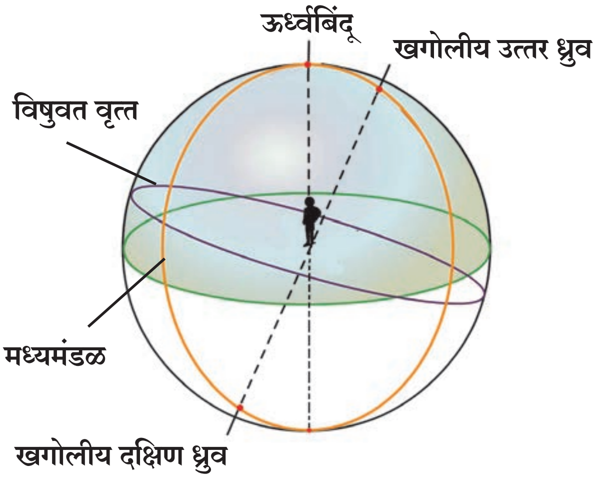
हमारा सौरमंडल उससे कई गुना बड़ी आकाशगंगा का एक अत्यंत छोटा सा भाग है । आकाशगंगा में लाखों तारे होते हैं । उनमें से कुछ तारे हमारे सूर्य से कई गुना बड़े हैं । कुछ तारों का अपना सौरमंडल है । आकाशगंगा के तारों में रंग, तेजस्विता तथा आकारानुसार विविधता दिखाई पड़ती है । पास दिखने वाले तारों से मिलकर तारों का समूह (तारामंडल) बनता है । इसकी जानकारी हम इस प्रकरण में प्राप्त करेंगे । तत्पूर्व आओ, आकाश निरीक्षण के संदर्भ में कुछ मूलभूत संकल्पनाओं की जानकारी प्राप्त करें ।

इंटरनेट मेरा मित्र www.avkashvedh.com, www. space.com

आकाश निरीक्षण (Sky watching) किसी खुले मैदान में स्थिर खड़े रहो और दूर तक दृष्टि डालो । तुम्हें जमीन तथा आकाश के बारे में क्या दिखाई देता है? अब दृष्टि दूर तक ही रखो और अपनी चारों ओर घूमाते हुए आकाश और जमीन का निरीक्षण करो ।

करो और देखो





20.2 आभासी खगोल

आकाश और अवकाश

आकाश (Sky) : जब आकाश साफ हो ऐसी रात में खुली जगह से यदि हमने आकाश की ओर देखा तो काले रंग की पार्श्वभूमि पर कई तारे दिखते है । पृथ्वी के वायुमंडल का और उसके पार निरी आँखों से पृथ्वी से दिखाई देने वाले छत जैसे आभासी भाग को आकाश कहते हैं ।

अंतरिक्ष (Space) : आकाश में स्थित गोल (तारे, ग्रह आदि) के बीच की अखंड खोखली जगह इसमें गैसें तथा धूलकण होने की संभावना होती है । अंतरिक्ष में तारों के असंख्य समूह तैयार हो चुके हैं ।

दूर तक देखने पर आकाश जमीन से मिलता हुआ प्रतीत होता है- वे जिस रेखा पर मिलते है उस रेखा को **क्षितिज** (Horizon) कहते हैं । अपने चारों ओर चक्कर लगाने पर क्षितिज का गोल दिखाई देगा । इस स्थिति में ऊपर की ओर देखा तो हमें आकाश गोलाकार होने का आभास होता है । आकाश में घूमने वाले ग्रह, तारे, इसी गोले पर से खिसक रहे है ऐसा आभास होता है । इस आभासी गोल को **खगोल** कहते हैं। क्षितिज, खगोल को दो अर्धगोलों में विभाजित करता है ।

1. **ऊर्ध्वबिंदु** – जमीन पर खड़े रहने पर अपने सिर के बराबर ठीक सिर के ऊपर स्थित खगोल के बिंदु को खमध्य ऊर्ध्वबिंदू (Zenith) कहते है ।

2. **अध:बिंदु** – जमीन पर खड़े रहने पर अपने पैरो के नीचे स्थित खगोल के बिंदु को अध:बिंदु (Nadir)) कहते है ।

3. **खगोलीय ध्रुव** (Celestial poles)- पृथ्वी के भौगोलिक ध्रुव में से जाने वाली रेखा उत्तर दिशा की ओर बढ़ाई जाए तो वह खगोल को जिस बिंदु पर प्रतिच्छेदित करती है उसे खगोलीय उत्तर ध्रुव कहते है । इसी प्रकार उस रेखा को दक्षिण की ओर बढ़ाया जाए तो वह खगोल को जिस बिंदू पर प्रतिच्छेदित करती हैं, उसे खगोलीय दक्षिण ध्रुव कहते है ।

4. **ध्रुव वृत्त** – दोनों खगोलीय ध्रुवों से तथा निरीक्षक के ऊर्ध्व और अध: बिंदु से जाने वाले वृत्त को ध्रुव वृत्त (Meridian) कहते हैं ।

5. **खगोलीय विषुवत वृत्त** – पृथ्वी के विषुवृत्त को सभी दिशाओं से असीमित बढ़ाया जाए तो वह खगोल को जिन दो वृत्तों में प्रतिच्छेदित करती है उस वृत्त को **विषुवत वृत्त** (Celestial equator) कहते है ।

6. **आयनिक वृत्त** – सूर्य के चारों ओर पृथ्वी परिभ्रमण करती है परंतु पृथ्वी से आकाश की ओर देखने पर सूर्य के घूमने का आभास होता है । खगोल पर सूर्य के इस आभासी मार्ग को **आयनिक वृत्त** (Ecliptic) कहते है ।

पृथ्वी स्वयं का परिवलन पश्चिम से पूर्व की ओर करती है । इसी कारण सूर्य और चंद्र तारे पूर्व में उगकर पश्चिम दिशा में ढलते हुए दिखते हैं । बारीकी से देखें तो यह समझ में आता है कि तारे प्रतिदिन चार मिनट जल्दी उगकर चार मिनट जल्दी ढल जाते हैं । इसका यह अर्थ है कि कोई तारा आज रात आठ बजे उगता हैं तो वह कल 7 बजकर 56 मिनट पर उगता हुआ दिखाई देगा । तारों की पार्श्वभूमि पर चंद्र पश्चिम दिशा से पूर्व दिशा की ओर सरकते हुए दिखाई देते है । तारों की पार्श्वभूमि पर सूर्य प्रतिदिन लगभग एक अंश तो चंद्रमा प्रतिदिन बारह से तेरह अंश पूर्व दिशा की ओर सरका हुआ दिखाई देता है । पृथ्वी के सूर्य के चारों ओर तथा चंद्रमा का पृथ्वी के चारों ओर घूमने के कारण ऐसा होता है ।

तारामंडल (Constellation)

खगोल के एक छोटे भाग में स्थित तारों के समूह को **तारामंडल** कहते है । कुछ तारामंडलों में प्राणी, वस्तु या व्यक्ति की आकृति दिखाई पड़ती है । इन आकृतियों को समयानुसार प्रचलित घटनाओं या सोच के अनुसार नाम दिए हैं। उसके अनुसार पाश्चात्य निरीक्षकों ने संपूर्ण खगोल के कुल 88 भाग किए हैं । प्राचीन पाश्चात्य खगोल वैज्ञानिकों ने 12 सौर राशियों की तथा भारतीय खगोल वैज्ञानिकों ने 27 नक्षत्रों की कल्पना की ।

राशि : सूर्य जिस आयनिक वृत्त पर घूमता है, उस आयनिक वृत्त के 12 समान भागों की कल्पना की गई है । इसका अर्थ है कि प्रत्येक भाग 30° का है । इस प्रत्येक भाग को राशि कहते हैं । मेष, वृषभ, मिथुन, कर्क, सिंह, कन्या, तुला, वृश्चिक, धनु, मकर, कुंभ और मीन, ये बारह राशियाँ हैं ।

नक्षत्र : चंद्र का पृथ्वी के परितः परिभ्रमण काल 27.3 दिन है । चंद्र के एक दिन के प्रवास को एक भाग या एक नक्षत्र कहते हैं। (360 अंश के 27 समान भाग करें तो प्रत्येक भाग लगभग 13° 20 मिनट होता है । तारामंडल के 13° 20 मिनट के सबसे तेजस्वी तारे के नाम से वह नक्षत्र पहचाना जाता है । इस तारे को योगतारा कहते हैं । जब हम आकाश निरीक्षण कर रहे है, तब पृथ्वी अपने भ्रमणमार्ग पर किस स्थान पर है, उसमें कौन-सा नक्षत्र दिखाई देगा, यह निश्चित होता है ।

इसे सदैव ध्यान में रखो

1. आकाश निरीक्षण की जगह शहर से दूर होनी चाहिए और रात अमावस की हो तो बेहतर है ।
2. आकाश निरीक्षण के लिए दुविनेत्री, दूरदर्शी का उपयोग करे ।
3. उत्तर दिशा में स्थित ध्रुवतारा ढूँढ़कर, आकाश निरीक्षण करना आसान होता है । इसी कारण आकाश निरीक्षण करने के लिए ध्रुव तारा ध्यान में रखो ।
4. पश्चिम की ओर के तारे जल्दी ढल जाने के कारण पश्चिम की ओर के तारों से अवकाश निरीक्षण की शुरूआत करें ।
5. आकाश के नक्शे पर भौगोलिक नक्शों की तरह दाईं ओर पूर्व तथा बाई ओर पश्चिम दिशा दर्शाई जाती है ।
6. नक्शें के निचले भाग में उत्तर तो ऊपरी ओर दक्षिण दिशा दर्शाई जाती है, क्योंकि नक्शा आकाश की दिशा में रखकर उपयोग में लाया जाता है । हम जिस दिशा के सम्मुख खड़े हैं, उस दिशा को नक्शे पर नीचे की ओर करें ।

जानकारी प्राप्त करो

हिंदी कैलेंडर से सत्ताइस नक्षत्रों की जानकारी इकट्ठा करो और उनका दी गई तालिका में वर्गीकरण करो ।

वर्षा ऋतु के नक्षत्र	
शीत ऋतु के नक्षत्र	
ग्रीष्म ऋतु के नक्षत्र	

थोड़ा सोचो

एक राशि = ... नक्षत्र ।

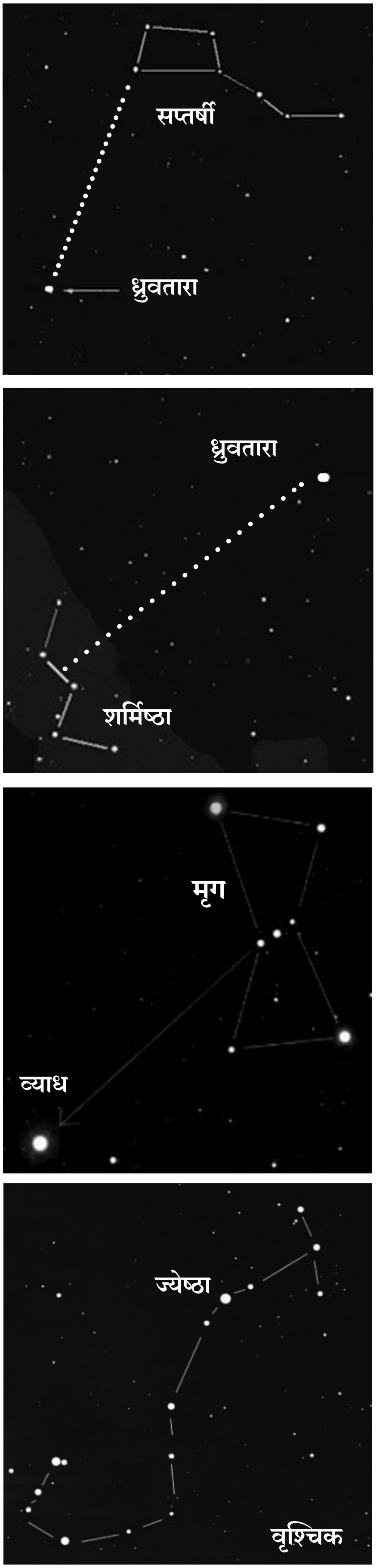
पहचान कुछ तारामंडलों की

1. ग्रीष्म ऋतु की रात में आकाश में सात तारों का विशिष्ट संयोजन दिखाई देता है । इन्हें हम सप्तर्षि कहते हैं । यह तारामंडल फरवरी के महीने में रात के 8 बजे के लगभग ईशान्य दिशा की ओर उगता है । तो अक्तूबर में रात के लगभग 8 बजे ढल जाता है । अपने नाम के अनुसार यह तारामंडल 7 तारों से बना समूह है । एक बड़ा चतुर्भुज और उसे तीन तारों की पूँछ होने के कारण पतंग जैसे दिखने वाले सप्तर्षि तारामंडल की आकृति बड़ी आसानी से पहचानी जाती है । चतुर्भुज की एक भुजा बढ़ाने पर (चित्र के अनुसार) वह ध्रुव तारे की ओर जाती है । विभिन्न देशों में सप्तर्षि विभिन्न नामों से जाना जाता है ।

2. ध्रुवतारा पहचानने के लिए सप्तर्षि की तरह शर्मिष्ठा तारामंडल के तारों का उपयोग होता है । शर्मिष्ठा तारामंडल पाँच तारों से बना होता है । इन तारों का संयोजन अंग्रेजी अक्षर M की भाँति आकाश में दिखाई देता है । शर्मिष्ठा तारामंडल का तीसरा और चौथा तारा जोड़ने वाली रेखा दो भागों में विभाजित करने पर चित्रानुसार यह लंब द्विभाजक ध्रुवतारे की ओर जाता है । ध्रुवतारे की एक ओर सप्तर्षि तो दूसरी ओर शर्मिष्ठा तारामंडल होता है । शर्मिष्ठा तारामंडल के अस्त होते हुए ही सप्तर्षि का उदय होता है । अतः ध्रुवतारा देखना हो तो किसी भी दिन इन दोनों में से किसी एक तारामंडल का उपयोग किया जा सकता है ।

3. 'मृग नक्षत्र' तारामंडल आकाश में बहुत तेजस्वी दिखता है । यह तारामंडल शीत ऋतु में बड़ी सहजता से दिखता है । इसमें 7-8 तारे होते हैं । इनमें से चार तारे एक चतुर्भुज के चार शीर्षबिंदु होते हैं । मृग नक्षत्र के बीचवाले तीन तारों से एक सरल रेखा खींची जाए तो यह रेखा एक तेजस्वी तारे से जा मिलती है । यह व्याध तारा है । मृग नक्षत्र दिसंबर के महीने में रात के लगभग 8 बजे पूर्व क्षितिज पर उदित हुआ दिखता है । फरवरी के महीने में वह मध्य मंडल पर होता है । जून के महीने में रात के लगभग 8 बजे ढल जाता है ।

4. वृश्चिक तारामंडल में 10-12 तारे दिखाई देने पर भी इनमें से ज्येष्ठा सबसे तेजस्वी तारा होता है । वृश्चिक तारामंडल दक्षिण गोलार्ध के आकाश में विषुवत वृत्त के नीचे की ओर होता है । अप्रैल महीने के तीसरे सप्ताह बाद पूर्व दिशा के आकाश में यह तारामंडल दिखाई देता है ।



20.3 विभिन्न तारामंडल

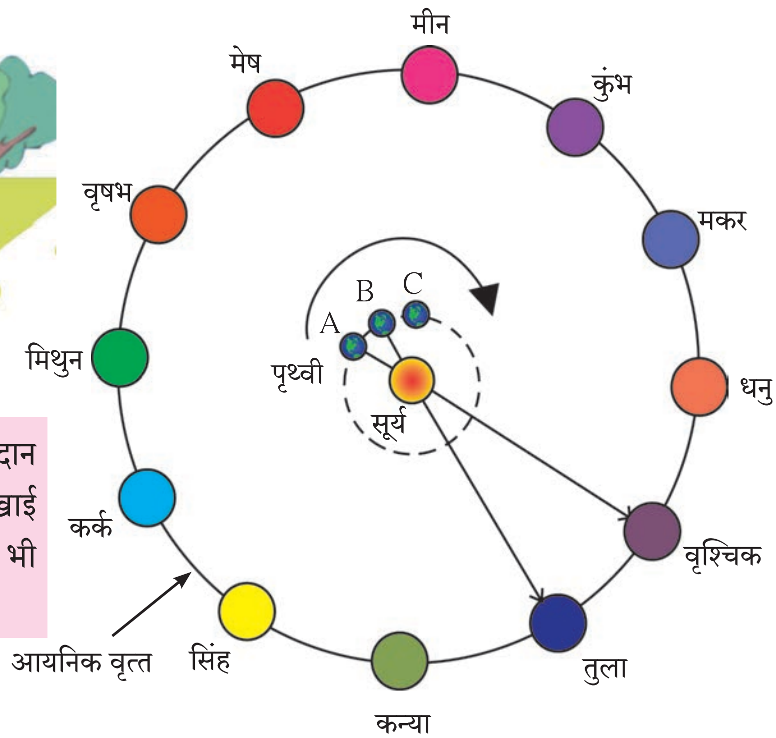
1. आकाश निरीक्षण में ध्रुवतारे का क्या महत्त्व है ?
2. सप्तर्षि एवं शर्मिष्ठा तारामंडल और ध्रुवतारे में क्या संबंध हैं ?

करो और देखो

आकृति में दर्शाए अनुसार मैदान पर तुम्हारे मित्रों की सहायता से एक बड़ा वृत्त खींचो । इस वृत्त पर बारह मित्रों को समान दूरी पर बारह राशि के नाम के फलक लेकर क्रम से खड़ा करो ।

वृत्त के केंद्र स्थान पर एक मित्र को सूर्य के रूप में खड़ा करो । तुम स्वयं पृथ्वी के रूप में सूर्य बने अपने मित्र के सम्मुख होकर उसके चारों ओर वृत्ताकार कक्षा में चलो । वृत्ताकार कक्षा में सूर्य की ओर देखते हुए घूमने पर क्या ध्यान में आता है ? अब अपने अन्य मित्रों को भी बारी-बारी यह अनुभव ग्रहण करने के लिए कहो । सब अपने अनुभव की चर्चा करो ।

ऊपर दिए गए चित्र में लड़की फूलदान की ओर देखती है तब उसे फूलदान दिखाई देता है परंतु उसकी पार्श्वभूमि में वृक्ष भी दिखाई देता है ।



20.4 संक्रमण

सूर्य की ओर देखने वाले निरीक्षक को सूर्य तो दिखेगा ही परंतु सूर्य के पीछे की ओर की कोई तारामंडल भी दिखाई देगा पर सूर्य के प्रखर प्रकाश के कारण वह वहाँ स्थित रूप में दिखाई नहीं देता । वस्तुतः वह तारामंडल वहाँ स्थित है । इसका सरल अर्थ यह है कि पृथ्वी अपना स्थान बदलती है, तब सूर्य की पार्श्वभूमि की राशि बदलती है । इसे हम सूर्य का किसी राशि में प्रवेश करना अथवा संक्रमण करना कहते हैं ।

पृथ्वी जब स्थान A पर होती है, तब पृथ्वी पर खड़े निरीक्षक को ऐसा आभास होता है कि सूर्य वृश्चिक राशि में है । पृथ्वी जब A से B तक जाएगी तब निरीक्षक समझेगा कि सूर्य ने वृश्चिक राशि से तुला राशि में प्रवेश किया है । प्रत्यक्ष रूप में सूर्य भ्रमण नहीं करता । पृथ्वी के सूर्य के चारों ओर परिभ्रमण के कारण सूर्य के घूमने का आभास होता है । सूर्य के इस भ्रमण को '**आभासी भ्रमण**' कहते है । सूर्य के मार्ग को '**सूर्य का आभासी मार्ग**' कहते है । सूर्य का पूर्व की ओर उदित होना और पश्चिम में अस्त होना सूर्य का आभासी भ्रमण ही है । अपने घर के बड़े-बूढ़ों से तुमने 'नक्षत्र शुरु हुआ' कहते हुए सुना होगा । इसका सरल अर्थ है, इस समयावधि में पृथ्वी से देखने पर सूर्य की पार्श्वभूमि में वह नक्षत्र होता है, यह तुम्हें समझ में आ जाएगा एवं सूर्य के चारों ओर परिभ्रमण करनेवाली पृथ्वी के जगह की कल्पना आएगी ।

कौन क्या करता है?

आयुका (Inter University centre for Astromony & Astrophysics) यह पुणे स्थित संस्थान खगोलीय विज्ञान के क्षेत्र में मूलभूत संशोधन का कार्य करती है ।

भारत में नई दिल्ली, बंगलुरू, इलाहाबाद, मुंबई और न्यू इंग्लिश स्कूल, पुणे इन जगहों पर पंडित जवाहरलाल नेहरू के नाम से नेहरू प्लॅनेटोरियम स्थापित किए गए हैं । यहाँ आकाश निरीक्षण के संदर्भ में विभिन्न तारे और तारामंडलों का आभासी प्रदर्शन किया जाता है । स्कूल की सैर के समय अथवा जब संभव हो तब इन जगहों को देखने जाओ ।

प्लॅनेटोरियम की रचना

संकेत स्थल : www.taralaya.org

इसे सदैव ध्यान में रखो

विज्ञान से सौरमंडल के घटक जैसे ग्रह, उपग्रह, धूमकेतु इनका ही नहीं अपितु दूर स्थित तारों का, तारामंडल का, मानवीय जीवन से संबंध नहीं है, यह सिद्‌ध हो चुका है । बीसवीं सदी में मानव चंद्र पर पहुँचा, इक्कीसवीं सदी में वह मंगल ग्रह पर जाएगा । इसी कारण आज के विज्ञान युग में बहुत सी वैज्ञानिक परीक्षणों पर खरी न उतरी हुई कल्पनाओं पर विश्वास करना, अपने समय शक्ति और धन का अकारण अपव्यय करना सिद्‌ध होगा। अतः इन मुद्‌दों का वैज्ञानिक दृष्टिकोण से विचार होना आवश्यक है ।

LZNNXB

पुस्तक मेरा मित्र

पुस्तकों से अलग-अलग तारामंडल और आकाश निरीक्षण की जानकारी प्राप्त करो ।

स्वाध्याय

1. **रिक्त स्थानों की जगह योग्य शब्द लिखो :**

   (मध्यमंडल, क्षितिज, बारह, नौ, आभासी, विषुवत, आयनिक)

   अ. दूरतक नजर डाले तो आकाश जमीन से मिला हुआ सा दिखता है, इस रेखा को........ कहते हैं ।

   आ. राशि की संकल्पना स्पष्ट करते समय...........वृत्त को ध्यान में रखा गया है ।

   इ. मौसम के अनुसार वर्गीकरण करने पर एक ऋतु में .... नक्षत्र आते हैं ।

   ई. सूर्य का पूर्व की ओर उगना और पश्चिम की ओर अस्त होता यह सूर्य का............... भ्रमण हैं ।

2. **आज आठ बजे उदित कोई तारा एक महीने बाद कितने बजे उदित होगा? क्यों ?**

3. **'नक्षत्र शुरु हुआ' का क्या अर्थ है? 'वर्षा ऋतु में मृग नक्षत्र शुरु हुआ' इसका क्या अर्थ है?**

4. **निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखो :**

   अ. तारामंडल क्या होता है?

   आ. आकाश निरीक्षण करने के पूर्व कौन-सी सावधानी बरतनी चाहिए ?

   इ. 'ग्रह - तारे - नक्षत्र' का मानवीय जीवन पर प्रभाव पडता है, क्या ऐसा कहना योग्य हैं? क्यों?

5. **आकृति 20.1 के आधार पर तारे की निर्मिति और जीवन प्रणाली के संदर्भ में परिच्छेद लिखो :**

उपक्रम :

तारांगण केंद्र में जाओ । जानकारी प्रप्त करो । विज्ञान दिवस के अवसर पर अपने विद्यालय में प्रस्तुत करो ।

◆ ◆ ◆

सातवीं कक्षा सामान्य विज्ञान : शब्दसूची

प्रांकुर	sprout/plumule	'स्प्राउट्
अंगक	organelle	ऑर्गं'नेल्
अंत:परजीवी	endoparasitic	एन्डोऽपॅर'सिटिक्
अचूक	accurate	'ऐक्यरट्
नुकीली	pointed/sharp	'पॉइन्टिड्/शार्प
अतिरिक्त	extra/excess	'एक्स्ट्रऽ/एक्'सेस्
अदिश	scalar	'स्केऽलर्
अध:बिंदु	nadir	'नेऽडिअ
अधातु	non-metal	नॉन्-'मेट्ल्
अनुकूलन	adaptation/modification	ॲडप्टेऽश्न्/मॉडिफि'केऽश्न्
अनैच्छिक	involuntary	इन्'वॉलन्ट्री
भोजन की विषावतता	food poisoning	फूड् 'पॉइजनिंग्
अपघटन/विघटन	breakdown/decomposition	'ब्रेऽकडाउन्/डिकॉम्प'जिश्न्
अपमार्जक	detergent	डि'टर्जन्ट्
अवरक्त	infrared	'इन्फ्रेऽरेड
सूखा	drought	ड्राउट्
अश्रव्य	infra-sonic	'इन्फ्रऽ-सॉनिक्
अश्राव्य	inaudible	इनऑडब्ल्
असंगत	anomalous	अ'नॉमलस्
अंतरराष्ट्रीय	international	इन्टनेश्नल्
आंशिक	partial	पार्सियल
आकार्यता	plasticity	प्लास्टिसिटी
आकुंचन	contraction	कन्'ट्रॅक्श्न्
आघात	strike	स्ट्राइक्
आवरण	covering	कवरिंग्
आँत	intestine	इन्'टेस्टिन्
अम्ल/अम्लीय	acid/acidic	'ऐसिड्/अ'सिडिक्
क्षार	alkali	ऐल्कलाइ
आयनिक वृत्त	ecliptic	इ'क्लिप्टिक्
आयाम	amplitude	'ऐम्प्लिटयू
चोट	injury	'इन्जरी
स्रोत/उद्‌गम	source / origin	सॉर्स् / 'ऑरिजिन्
ढालू	stanting/sloping	'स्टांटिंग/'स्लोऽपिंग्
उत्क्रांति	evolution	एव'ल्यूश्न्
निष्कर्षण	extraction	इक्स्'ट्रेक्श्न्
उत्पादन	production	प्रा'डक्श्न्

उदासीन	neutral	'न्यूट्रल्
उद्‌योग	industry	'इन्डस्ट्री
विस्फोट	eruption	इ'रप्श्न्
उपकरण	gadget	'गैजिट्
उपग्रह	satellite	'सेटलाइट्
उखाड़ना	uproot	'अपरूट्
उपयोगी	useful	यूसफ्ल्
उठाना	lift	लिफ्ट्
उपाय	measure / remedy	'मेजर् / 'रेमडी
खड़ा	vertical/upright	'वर्टिक्ल् / 'अप्राइट्
कोष्ण (गर्म)	warmth / warm	वॉऽम्थ् / वॉर्म
आसवन	distillation	डिस्टिलेऽश्न्
ऊर्ध्वबिंदु	zenith	'जेनिथ्
कूड़ा	garbage	'गार्बिज्
कण	particle	'पार्टिक्ल्
कमजोर	weak	वीक्
खोपड़ी	skull	स्कल्
उर्वरकता	fertility (of soil)	फर्'टिलटी
कसौटी/परीक्षण	test	टेस्ट्
त्वचा/चमड़ा	skin / hide	स्किन् / हाइड्
कारण	cause	कॉज्
नहर	canal	क'नैल्
किरण	ray	रेऽ
किरणोत्सर्जी	radioactive	रेडियोऐक्टीव्
कीटनाशक	insecticide	इन्'सेक्टिसाइड्
सड़ना	decay/decompose	डि'केऽ /डिकम्'पोऽज्
क्षितिज	horizon	ह'राइज्न्
खग्रास ग्रहण	total eclipse	'टोऽट्ल् इक्लिप्स्
जंग लगना	rust	रस्ट्
गंध	smell	स्मेल्
गतिशील	moving	'मूविंग्
गर्भाशय	uterus / womb	यूटरस्
गाड़ना	bury	'बेरी
अनुचित उपयोग	misuse	मिस्'यूज्
गोलार्ध	hemisphere	'हेमिस्फियर्
ग्रसनी/गला	pharynx / throal	'फैरिंक्स्

ग्रहण	eclipse	इ'क्लिप्स्
मोड़	fold	फोऽल्ड्
लुढ़कना	roll	रोऽल्
चकती	disc	डिस्क्
चल	moving	'मूविंग्
स्वाद	taste	टेऽस्ट्
कसौटी	test	टेस्ट्
छानना/चालना	sift	सिफ्ट्
चिकनी मिट्टी	clayey soil	क्लेई सॉइल्
चुंबकीय क्षेत्र	magnetic field	मैग्'नेटिक्
चूसक	sucker	'सकर्
कृमि	worm	वर्म्
जंतुनाशक	germicide / disinfectant	'जर्मिसाइड्/डिसिन्'फेक्टन्ट्
रक्षण	conserve	कन्'सर्व्
जलीय	aqueous	'एऽक्वियस
जायांग	gynaecium	गाय'नीसियम्
जीवन/सजीव	life / living thing	लाइफ / 'लिविंग् थिंग्
जीवाणु	bacteria	बैक्ट्रीरिया
जीवाश्म	fossil	'फॉसिल
झरना	spring	स्प्रिंग्
झाड़ी	bush	बुश्
पुंज	beam	बीऽम्
रोकना/टालना	prevent	प्रि'वेन्ट्
बनाए रखना	maintain / perpetuate	मेऽन्'टेऽन् / प'पेच्युएऽट्
टिकाऊ	durable	'डयूरबल
चिंगारी	spark	स्पार्क्
प्रौद्योगिकी	technology	टेक्'नॉलजी
सहन करना	withstand	विद्'स्टैन्ड्
तत्कालिक	instantaneous	इन्स्टन्'टेऽनियस्
सिद्धांत	principle	'प्रिन्सप्ल्
जाँच करना	examine	इग्'जेमिन्
पेंदी	bottom	'बॉटम्
चिकनाई की परत	slick	स्लिक्
तारा	star	स्टार्
तीक्ष्ण	sharp	शार्प्
तीव्र	severe/strong/intense	स'विअ/स्ट्रॉन्ग्/इन्'टेन्स्
कमी	shortage / scarcity	'शॉर्टिज् / 'स्केयर्सटी
तेजस्विता/चमक	brightness	'ब्राइट्नस्

तोलना	weigh	वेऽ
त्वरण	acceleration	अेक्स्लेरेश्न्
त्वरण	acceleration	ऐक्सेल'रेऽश्न्
बूँद	drop	ड्रॉप्
भुजा	upper arm	अपर् आर्म्
सावधानी	precaution	प्रि'कॉश्न्
पिस्टन	piston	'पिस्टन्
दाँत	tooth	टूथ्
कुचालक	bad conductor/insulator	बैड् कन्ड्क्टर्
अकाल	famine	फैमिन्
दूषित	spoilt	'स्पॉइल्ट्
धन	positive	'पॉजटिव्
धूमन	smoking	'स्मोऽकिंग्
क्षरण/अपरदन	erosion	इ'रोऽज्न्
नखर	claw	क्लॉ
वायवीय	aerial	'एऽरियल्
नमूना	sample	'सैम्प्ल्
नलिका	tube	ट्यूब्
अपव्यय	wastage	'वेऽस्टिज्
निकास	drainage	'ड्रेऽनिज्
नियम	rule / law	रुल् / लॉ
नियमित	regular	'रेग्यूलर्
स्वस्थ	healthy	'हेल्दी
निर्वात	vacuum	'वैक्युयम्
चयन	selection	सि'लेक्श्न्
वास्तविक	net	नेट्
अनुमान	conclusion/inference	कन्'क्लूज्न् / 'इन्फरन्स्
क्षति	damage	'डैमिज्
नोट	record / note	रि'कॉर्ड / नोऽट्
पंजा/हथेली	paw/palm	पॉऽ / पाऽम्
पक्व/पका हुआ	mature	म'च्युयर्
पर्दा/जाल	screen / web	स्क्रीन् / वेब्
पद्धति	method / technique	'मेथड् / टेक्नीक्
परजीवी	parasitic	पैर'सिटिक्
परागण	pollination	पॉल'नेऽश्न्
परिणाम	effect / result	इ'फेक्ट् / रिजल्ट्
मान	magnitude / value	मैग्निट्यूड् / 'वैल्यू
परिरक्षक	preservative	प्रि'जर्वटिव्

परीक्षण	test/examination	टेस्ट् / इग्जैमि'नेऽश्न्
स्तर/सतह	level	लेवल्
मूलभूत	fundamental / basic	'फन्डमेन्ट्ल् / बेऽसिक
पाश्चरीकरण	pasteurization	पास्चटाइ'जेऽश्न्
थैली	sac/bag	सैक् / बैग्
स्टार्च	starch	स्टार्च्
पुंकेसर	stamen	स्टेऽमन
पुनःउपयोग	reuse	री'यूज्
पुमंग	androecium	ऐन्'ड्रीसियम्
कोशिका	cell	सेल्
खोखला	hollow	'हॉलोऽ
प्रजाति	species	'स्पीऽशीऽज
प्रतिकर्षण	repulsion	रिपल्श्न्
प्रदेश	region	'रीजन्
आवेश	charge	चार्ज्
प्रमाणीकरण	standardization	स्टैन्डर्डाइजेऽश्न्
प्रयोग	experiment	इक्'स्पेरिमन्ट्
प्रवृत्ति	tendency	'टेंडन्सी
विकिरण	radiation	रेऽडि'एऽश्न्
टहनी	branch	ब्रान्च्
पाबंदी	prohibition	प्रोइ'बिश्न्
रक्षा/सुरक्षा	protection	प्र'टेक्श्न्
बदलाव	change	चेऽन्ज्
बर्फ	ice	'आइस्
बर्फीला	snowbound	'स्नोऽबाउन्ड्
निर्माण कार्य	construction	कन्'स्ट्रक्श्न्
बाह्यपरजीवी	exoparasitic	एक्सोपैरफसिटिक्
बिल	burrow	बरोऽ
फफूँदी	fungus	'फन्गस्
आभासी	apparent	अ'पैरन्ट्
लेंस	lens	लेन्स्
भूस्खलन	landslide	'लैन्ड्स्लाइड्
मर्यादित	limited	लिमिट्डि
महत्व	importance	इम्'पॉर्टन्स्
मांसल	fleshy	'फ्लेशी
मापन	measurement	मेजरमेन्ट्
पथ/मार्ग	path / way	पाथ् / वेऽ
परत	coat	कोऽट्

मुट्ठी	fist / handle	फिस्ट् / 'हैन्ड्ल्
तत्त्व	element	'एलमन्ट्
मूल/उद्गम	root / original	रुट् / ओरिजन्ल्
मृतोपजीवी	saprophytic	सैप्र'फिटिक्
मृदुपेशी	smooth muscle	स्मूद् मस्ल्
मोम	wax	वैक्स्
योजना	plan / scheme	प्लैन् / स्कीम्
वर्णलेखन	chromatography	क्रोऽमफटॉग्रफी
रात	night	नाइट्
अवस्था/रूप	form	फॉर्म्
रुपांतर	transformation	ट्रैन्स्फ'मेऽश्न्
अणु	molecule	मॉलिक्यूल्
रोगप्रतिकार क्षमता	immunity from disease	इ'म्यूनटी फ्रम् डि'सीज्
पौधा	herb	हर्ब्
लोलक	pendulum	'पेन्ड्यलम्
लटकाना	hang / suspend	हैन्ग् / स'स्पेन्ड्
लार	saliva	स'लाइवऽ
परत	coat	कोऽट्
वक्र	curved	'कर्वड्
आवर्धन	magnification	मैग्निफि'केऽश्न्
गंध	smell	स्मेल्
एंजाइम	enzyme	'एन्जाइम्
विकसित	developed	डि'वेलप्ट्
विघटन/सड़न	decomposition/decay	डिकॉम्प'जिश्न् /डि'केऽ
विज्ञान	science	'सायन्स्
वितरण	distribution	डिस्ट्रि'ब्यूश्न्
विद्युतदर्शी	electroscope	इ'लेक्ट्रस्कोऽप
विपरीत	adverse	अड्'वर्स्
विभाजन	division	डि'विज्न्
कम	rare	रेयर्
विस्तृत	magnification	मैग्निफि'केऽश्न्
विस्तृत	extensive	इक्स्'टेन्सिव्
विविधता	diversity/variety	डाय्'वर्सटी/व'राइयटी
व्यवस्था/संस्थान	system	'सिस्टम्
तनु	dilute	डाय्'ल्यूट
जगह घेरना	occupy	'ऑक्युपाय्
व्यास	diameter	डाय्'ऐमिटर्
विरोधी/शत्रु	enemy	'एनमी

शर्करा/ग्लूकोज	sugar / glucose	'शुगर् / 'ग्लूकोज्
शिथिल	relaxed	रि'लैक्सड्
शेष	remainder	रिमेऽन्डर्
बाँसी	stale	स्टेऽल्
शीघ्र	quick	क्विक्
शीतक	coolant	'कूलन्ट्
शिरा	vein	वेऽन
शैवाल	algae	'ऐल्गी
श्रव्य	audible	'ऑडब्ल्
पराश्रव्य	ultrasonic	'अल्ट्रे 'सॉनिक्
श्वसन	breathing/respiration	'ब्रीदिंग्/रेस्परेऽश्न्
संकल्पना	concept	'कॉन्सेप्ट्
संज्ञा	term	टर्म्
संरक्षण	conservation	कॉन्ज'केऽश्न्
संबंध	relationship	रि'लेऽश्न्शिप्
संयंत्र	plant	प्लान्ट्
यौगिक	chemical compound	केमिक्ल् 'कॉम्पाउन्ड्
संयोग	combination	कॉम्बि'नेऽश्न्
संरुपण/ विन्यास	configuration	कन्फिग्य'रेऽश्न्
संवर्धन	conservation	कॉन्ज'वेऽश्न्
संसर्ग	infection	इन्'फेक्श्न्
सांद्र	concentrated	कॉन्स्न'ट्रेऽटिड्
समस्थानिक	isotope	'आइसटोऽप्
समावेश	inclusion	इन'क्लूज्न्
समुद्र तल	sea level	सी' लेव्ल्
खिसकना	move, slide	मूव् / 'स्लाइड्
झील	lake	लेऽक्
अखंड/संपूर्ण	continuous/entire	कन्'टिन्युयस्/इन्'टायर्
सहभाग	participataion	पार्टिसिपेऽश्न्
गँदला पानी	sewage	'सीवेज
तलछट	scum	स्कम्
संग्रह/भंडारण	store	स्टॉऽर
स्वांगीकरण	assimilation	ऐसिम'लेऽश्न्
साधन	device	डि'वाइस्
समानता	similarity	सिम'लैरटी
सरल/सादा	simple	'सिम्प्ल्
आसपास	the vicinity	द वि'सिनटी
तालिका	table	'टेऽब्ल्

सार्वजनिक	public	'पब्लिक्
छाल	skin / rind/ peel	स्किन् / 'राइन्ड् /पीऽल्
सिद्धांत	theory / principle	'थियरी / 'प्रिन्सप्ल्
उर्वरकता	fertility	फऽ'टिलटी
रदनक	canine teeth	'केऽनाइन् टीथ्
सुचालक	good conductor	गुड कन्'ड्क्टर्
सूत्र	formula	फॉर्म्यलऽ
सूर्यास्त	sunset	'सन्सेट्
सूर्योदय	sunrise	'सन्राइज्
उपयोग/सेवन	consumption	कन्'सम्प्श्न्
सौम्य	mild	'माइल्ड्
स्तंभ	column	'कॉलम्
स्तर	level / lamina	लेवल/लैमिनऽ
स्थिरीकरण	fixation	फिक्सेऽश्न्
प्रतिद्वंद्विता	competition	कॉम्प'टिश्न्
स्पर्श	touch / feel	टच् / फील्
विस्फोट	explosion	इक्स्'प्लोऽज्न्
स्रोत	source	सॉर्स्
स्वतंत्र	free/separate/independent	फ्री/सेप्रट्/इन्डिपेन्डन्ट
अग्नाशय	pancreas	'पैन्क्रियस्
हलका	light	लाइट्
हलचल	movement	'मूवमेन्ट्
हिमवृष्टि	snowfall	स्नोऽफॉल्
मसूड़ा	gum	गम्

* * *

महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे.

सामान्य विज्ञान इयत्ता सातवी (हिंदी)

₹ 57.00