विज्ञान

सातवीं कक्षा

शिक्षक शिक्षा निर्देशालय एवं
राज्य शिक्षा गवेषणा और प्रशिक्षण परिषद
ओड़िशा, भुवनेश्वर

ओड़िशा प्राथमिक शिक्षा कार्यक्रम प्राधिकरण,
भुवनेश्वर

विज्ञान

सातवीं कक्षा

संपादक मंडली :

वसन्त कुमार चौधुरी
सुसंध्या महान्ति
श्री नीलमाधव परिच्छा
फकीर चरण स्वाइँ
श्री किशोर चन्द्र महान्ति
आशुतोष बल

समीक्षक मंडली :

प्रोफेसर जीवनकृष्ण महापात्र
डॉ. हरि हर त्रिपाठी
प्रेफेसर विजय कुमार परिड़ा
डॉ. अनिमेश महापात्र
श्रीमती रीता महापात्र
डॉ. बालकृष्ण प्रधान

संयोजना :

डॉ. प्रीतिलता जेना
डॉ. तिलोत्तमा सेनापति
डॉ. सविता साहु

अनुवादक मंडली :

प्रो. राधाकान्त मिश्र - अनुवाद
प्रो. स्मरप्रिया मिश्र
डॉ. स्नहलता दास
डॉ. सनातन बेहेरा
डॉ. लक्ष्मीधर दाश
डॉ. अजित कुमार महापात्र
डॉ. अमूल्य रत्न महांति-समीक्षक

संयोजन :

डॉ. सविता साहु

प्रकाशक विद्यालय और गणशिक्षा विभाग, ओड़िशा सरकार।

मुद्रण वर्ष २०२३

प्रस्तुति शिक्षक शिक्षा निर्देशालय एवं राज्य शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद, ओड़िशा, भुवनेश्वर और ओड़िशा राज्य पाठ्यपुस्तक और प्रणयन संस्था, भुवनेश्वर।

मुद्रण पाठ्य पुस्तक उत्पादन और विक्रय, भुवनेश्वर।

भारत का संविधान

प्रस्तावना

हम भारतवासी भारत को एक सार्वभौम, समाजवादी धर्म निरपेक्ष, गणतांत्रिक साधारणतंत्र देश बनाने के लिए दृढ़ संकल्प ले कर और यहाँ के नागरिकों को -

★ सामाजिक अर्थनैतिक और राजनैतिक न्याय देने,

★ चिन्तन, सोच, अभिव्यक्ति, प्रत्यय, धर्मीय विश्वास और उपासना की स्वतन्त्रता देने,

★ स्थिति और सुविधा की समानता की सुरक्षा प्रदान करने तथा,

★ व्यक्ति मर्यादा एवं राष्ट्र के ऐक्य और संहति निश्चित करके उनके बीच भातृभाव को उत्साहित करने

हेतु २६ नवंबर सन १९४९ को हमारी संविधान प्रणयन सभा में इस संविधान को ग्रहण और प्रणयन करते हैं एवं अपने को अर्पण करते हैं।

सूचीपत्र

अध्याय :	विषय	पृष्ठ संख्या
प्रथम	पदार्थ	०१
द्वितीय	भौतिक और रसायनिक परिवर्तन	१९
तृतीय	अम्ल, क्षार, लवण	३०
चतुर्थ	रेशे से वस्त्र	३९
पंचम	पोषण	४९
षष्ठ	ताप और ताप संचार	६९
सप्तम	मौसम, जलवायु, और अनुकूलन	९०
अष्टम	मिट्टी (मृत्तिका)	१०५
नवम	जीवन के लिए श्वसन जीव और उद्भिदों का श्वसन	११७
दशम	उद्भिदों में वंशवृद्धि	१२८
एकादश	गति और समय	१३८
द्वादश	विद्युत स्रोत	
त्रयोदश	कई प्राकृतिक घटनाएँ	१६८
चतुर्दश	प्रकाश	१७८
पंचदश	जल - अनमोल प्राकृतिक संपदा	१९१
षोड़श	जंगल संपदा	२०४
सप्तदश	कूड़े - कचरे का प्रबंधन	२१२

प्रथम अध्याय

पदार्थ

१.१ : प्राकृतिक और मनुष्यकृत पदार्थः

रोज की जिन्दगी में हम अपनी चारों तरफ अनेक पदार्थ देखते हैं। उनकी उपयोगिता और आवश्यकता के अनुसार हम उनमें से कुछ का इस्तेमाल करते हैं। जल, लकड़ी, कोयला, खनिज पदार्थ, मिट्टी आदि उपयोगी प्राकृतिक पदार्थ हैं। एक अदृश्य किन्तु एकदम उपयोगी आवश्यकीय प्राकृतिक पदार्थ है, वायु। हम लोग सर्वदा वायु के संस्पर्श में आते हैं। वायु के बिना जीना असंभव है। इनके अलावा ऐसे अनेक पदार्थ हैं जो मनुष्यकृत हैं। हम जो कपड़े, असबाब, बर्तन, भोजन - पेय, जीवन रक्षक दवाएँ, कृषि के लिए उपयोग में आने वाली खाद और कीट नाशक, प्लास्टिक चीजें, कागज, स्याही, तरह - तरह के यानवाहन आदि काम में लाते हैं, वे सब मनुष्य ने बनाए हैं।

याद रखो :

हम जिस वायु का सेवन करते हैं, जो भोजन खाते हैं, जो पानी पीते हैं, जो पोशाक पहनते हैं, जो चीजें लिखने, पढ़ने, खेलकूद में इस्तेमाल करते हैं, जिस घर में रहते हैं, इन सब के साथ हमारी चारों ओर जो भी वस्तुएँ हैं, उनको पदार्थ कहते हैं। उनमें से कुछ तो प्राकृतिक हैं और कुछ मनुष्यकृत हैं।

आपके लिए काम : १.१

आपके इस्तेमाल में आने वाले और घर में या बाहर देखे जानेवाले ऐसे पदार्थों की तालिका बनाओ। उनमें से कौन प्राकृतिक हैं और कौन मनुष्यकृत, उन्हें अलग करो। नीचे की सारणी को आपकी कॉपी में बनाओ और उसको पूर्ण करो। कक्षा शिक्षक से पूछ कर जरूरत हो तो उनमें संशोधन भी कर लो।

प्राकृतिक और मनुष्यकृत पदार्थ	
प्राकृतिक पदार्थ	**मनुष्यकृत पदार्थ**
लकड़ी	टेबिल
मिट्टी	ईंट
________	________
________	________
________	________
________	________
________	________

१.२ : पदार्थ के गुण

आपके लिए काम १:२

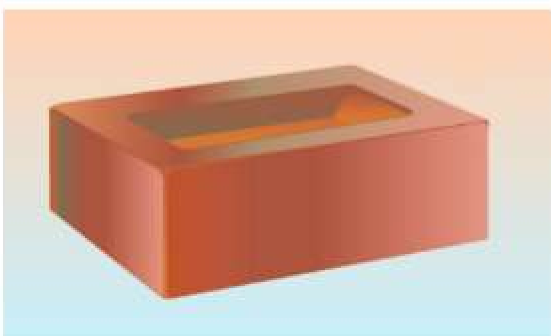
(क) एक पत्थर का टुकड़ा लो। क्या वह भारी लग रहा है ? एक काँच के गिलास में जल ले कर, गिलास के बाहर एक निशान लगाकर, उसके अन्दर वाले जल के स्तर को चिह्नित करो। पत्थर को धीरे से गिलास के अंदर पानी में डूबो दो। गिलास के भीतर जो जल स्तर है, क्या उसमें कोई परिवर्तन हुआ ? अगर जल स्तर में कोई परिवर्तन हुआ, तो ऐसा क्यों हुआ, सोचो।

(ख) विभिन्न आकृति वाली तीन - चार काँच की बोतलें इकट्ठा करो। हर एक बोतल में एक गिलास जल भर दो। विभिन्न बोतल में जल की आकृति को देखो।
एक ही परिमाण का जल विभिन्न बोतलों में हो, तो उसकी आकृति एक जैसी है, क्यों ?

याद रखो :
(क) में इस्तेमाल पत्थर के टुकड़े की निश्चित आकृति है।
(ख) में व्यवहृत जल की कोई निश्चित आकृति नहीं है।

प्रश्न १ :
अगरबत्ती से निकलता धुआँ, वायु, जेट विमान से निकलते धुएँ की कोई निश्चित आकृति है क्या ? इससे आप किस सिद्धान्त में पहुँचे ?

(ग) ऊपर (ख) में व्यवहार में लाई किसी खाली गई बोतल का वजन नाप लो। इसके लिए तुम्हारे स्कूल में जो स्प्रिंग बेलांस है, उसका उपयोग कर सकते हो। फिर उस बोतल में जल भर के उसका वजन नापो। इन दोनों का पार्थक्य निकालो। इस से आप किस सिद्धान्त में पहुँचे ?

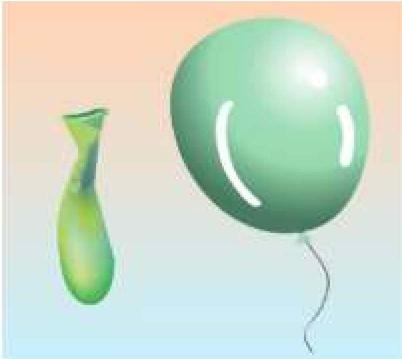


चित्र १.१

ईंट एक कठिन पदार्थ है । इसकी निश्चित आकृति और आयतन है।

चित्र १.२

फलरस एक तरल पदार्थ है। इसका निश्चित आयतन है। लेकिन निश्चित आकृति नहीं है।



चित्र १.३
वायु एक ग्यासीय पदार्थ है । इसका कोई निश्चित आयतन या आकृति नहीं है।

आपके लिए काम : १.३

एक बेलून और एक टुकड़ा महीन धागा लेकर परीक्षण करके प्रमाणित करने की कोशिश करो कि वायु का वजन है, जरूरत हो तो शिक्षक से मदद लो। बेलून की आकृति के अनुसार वायु की विभिन्न आकृतियाँ बनती हैं।

ऊपर के परीक्षणों में व्यवहृत पत्थर के टुकड़े, जल और गिलास, बेलून और बेलून के भीतर भरी वायु हरेक एक - एक पदार्थ है। क्योंकि इनका वजन, आयतन और आकार है। वायु को हम देख नहीं सकते। फिरभी यह एक पदार्थ है। वायु के संस्पर्श में आने पर हम इसकी स्थिति को जान पाते हैं।

प्रश्न २ :
ताप, आलोक, अंगार, मोबाइल फोन और शब्द कैसे पदार्थ हैं? इनमें से पदार्थों को चुनो। अपने उत्तर के सपक्ष में समुचित कारण बताओ ।

प्रश्न ३ : पास में है दिखती नहीं
पकड़ो तो पकड़ में आती नहीं
गुस्सा करे तो सब तोड़े दे
बताओ बच्चो वह कौन है?

१.३ : पदार्थ की विभिन्न अवस्थाएँ

आपके लिए काम १:४

एक काँच के गिलास में एक बर्फ का टुकड़ा रखो कुछ समय बाद देखो कि बर्फ में क्या परिवर्तन आया?

गिलास में अब जमा तरल पदार्थ क्या हो सकता है? उस तरल पदार्थ को एक एलुमिनियम या स्टील कटोरी में ले कर गर्म करो। देखो क्या होता है? कुछ देर बाद उस कटोरी पर एक थाली ढक दो और गर्म करना बंद कर दो। कटोरी की थाली ठंडी हो जाने पर, थाली को निकाल कर देखो। उसकी निचली तह पर क्या लगा है? इस तरह ढक्कन की निचली सतह पर जलकण जमा होना कहीं और देखा है क्या? उसे अपनी कॉपी में लिखो।

बर्फ के टुकड़ो में जो परिवर्तन आया, वह तुमने देखा। कठिन बर्फ पिघल कर जो पदार्थ बना, वह जरूर जल ही है, क्योंकि जल से ही बर्फ बनती है। बर्फ जल की कठिन अवस्था है और जल बर्फ की तरल अवस्था है। तरल जल को गर्म करने से उसमें से भाप निकलता है। यह तुमने देखा। भाप जब थाली के निचले स्तर पर लगा और ठंडा हुआ तो वह फिर तरल जल में बदल गया और वह बूँद-बूँद होकर चिपका था। देखा गया कि

बर्फ पिघल कर तरल जल बनती है। तरल जल को गर्म करने से उसकी गैसीय अवस्था भाप में बदल जाती है। भाप को ठंडा करो तो फिर तरल जल मिलता है। उस तरल जल को ज्यादा ठंडा करने पर (फ्रिज के भीतर रखा जा सकता है।) क्या होता है, खुद देखो।

आपके लिए काम : १.५

एक मोम के गोले को एक एलुमुनियम या स्टील कटोरी में लेकर गर्म करके देखो। इस प्रक्रिया में होने वाले परिवर्तन पर ध्यान दो। आपको कक्षा के दूसरे छात्र - छात्राओं तथा शिक्षक के साथ पदार्थ के इस गुण पर चर्चा करो।

चित्र १.४
बर्फ का टुकड़ा जल की कठिन अवस्था

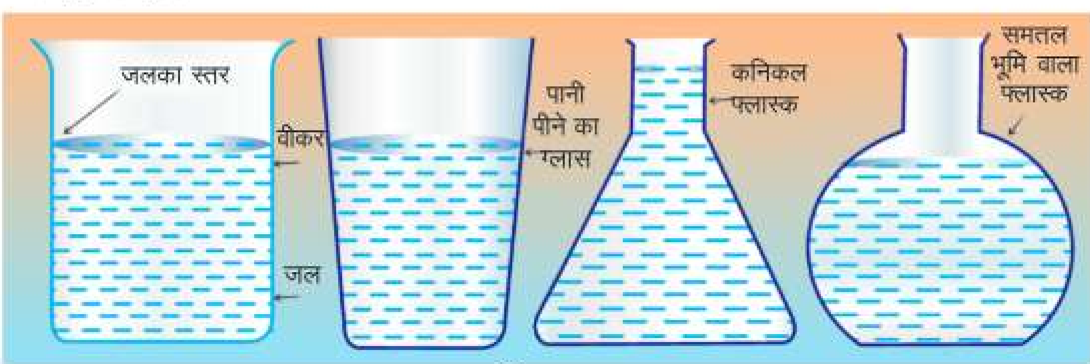
चित्र १.५
गिलास का जल जल की तरल अवस्था

चित्र १.६
केटली से निकलता भाप जल की गैसीय अवस्था

प्रत्येक पदार्थ की तीन अवस्थाएँ हैं, जैसे (क) कठिन अवस्था, (ख) तरल अवस्था, और (ग) गैसीय अवस्था । पदार्थ का एक अवस्था से दूसरी में परिवर्तन होना, इसका एक भौतिक परिवर्तन है। इस समय पदार्थ के कुछ भौतिक गुणों का परिवर्तन होता है। पदार्थ की किस अवस्था के कौन - कौन- से गुण होते हैं, उस पर विचार करेंगे।

(क) **पदार्थ की कठिन अवस्था:** इस अवस्था में पदार्थ का अपना आकार, आयतन और वस्तुत्व होता है। इसे जहाँ भी रखो, यह कुछ स्थान अधिकार करता है। अपने मन से और अनुभव से कुछ उदाहरण दो।

(ख) **पदार्थ की तरल अवस्था:** इस अवस्था में पदार्थ का अपना आयतन और वस्तुत्व तो होते हैं, परंतु निश्चित आकृति नहीं होती, जैसे आधा लीटर दूध को पलिथिन पाउच में लाते वक्त उस पाउच की आकृति के अनुसार होता है। उसी दूध को पाउच से निकल कर उबालने के लिए जिस पात्र में लिया जाता है, वह उस पात्र की आकृति धारण कर लेता है। अपनी अनुभूति से कुछ दूसरे तरल पदार्थों का उदाहरण दो।



चित्र १.७

यहाँ लक्ष्य करने की बात है कि तरल पदार्थ को सर्वदा पात्र में रखना पड़ता है और वह तरल पदार्थ जिस पात्र में रखा जाता है, वह उसकी आकृति प्राप्त करता है।

आपने देखा होगा कि झरना पहाड़ से नीचे बहता आता है। वैसे ही नदी का पानी ऊपर से नीचे की ओर बहता है। शहरों की छतों पर टंकियों का पानी नीचे की ओर बहता चला आता है। और टैप या नलों से पानी निकलता है। क्योंकि पदार्थ तरल अवस्था में सदा निम्नगामी होता है। घर में / दुकान में तेल, दूध, जल आदि तरल पदार्थ को कैसे रखा जाता है, ध्यान से देखो।

(ग) **पदार्थ की गैसीय अवस्था :** इस अवस्था में पदार्थ की कोई निश्चित आकार या आयतन नहीं होता, लेकिन वस्तुत्व होता है। जरा -सा ताप या चाप (दबाव) में अंतर आने पर इसके आयतन कम या ज्यादा होता है। ऑक्सीजन, हाइड्रोजन (उदजन), नाइट्रोजन आदि गैसीय पदार्थ हैं। तुम कुछ और नाम अपने मनसे लिखो। गैसीय पदार्थ को सर्वदा आबद्ध पात्र में रखा जाता है। गैसीय पदार्थ को जिस आबद्ध पात्र में रखा जाता है, वह उस पात्र में पूरी तरह से व्याप्त रहता है। गैस का परिमाण कम हो या ज्यादा अथवा आबद्ध पात्र छोटा हो या बड़ा इसके व्यापने की प्रक्रिया में कोई फर्क नहीं पड़ता। एक खुली बोतल में एक जलती अगरबत्ती भर्त्ती कर के निकाल लाओ। बोतल के मुँह को डाट देकर बंद करो। लक्ष्य करो कि बहुत कम समय में अगरबत्ती का धुआँ पूरी बोतल में भर गया है । अब बताओ डाट को खोल देने से क्या होगा ?

जाने तो अच्छा :

अस्पताल के इस्पात की टंकी में ऑक्सीजन गैस जब उच्च दाब से मुक्त हो कर रहती है, तब वह तरल अवस्था में होती है। गैस सिलिंडर में भी इंधन गैस तरल अवस्था में होती है । रेगुलेटर के जरिए जब टंकी का मुँह खोल दिया जाता है तब वायु मंडल के दाब से या चाप से वह गैसीय अवस्था को प्राप्त करता है।

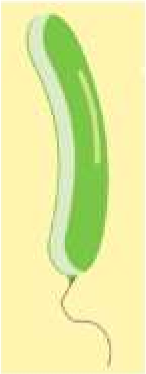
वायुमंडल में ऑक्सीजन गैसीय अवस्था में ही रहता है। वायुमंडल की तापमात्रा और दवान के चलते ऑक्सीजन गैसीय पदार्थ के रूप में सामने आता है।

आपके लिए काम : १.६

विभिन्न आकृति वाली तीन छोटी - बड़ी काँच की बोतलें लो। एक छोटे कप में जल भरके बोतलों में उँडेल दो। जलका परिमाण (मात्रा) समान होने पर भी बोतल की आकृति और आकार के अनुसार तीन बोतलों के जल की आकृति तीन तरह की होगी । यह बड़ी बोतल के छोटे-से हिस्से में आ जाता है। लेकिन छोटी बोतल में ज्यादा हिस्सा अधिकार करता है।

उन बोतलों से जल निकाल दो। एक-एक सेफ्टीपिन को हर बोतल के अन्दर एक के बाद एक डाल कर देखो। सेफ्टीपिन के आकार, आकृति और आयतन में कोई परिवर्तन नहीं होगा। तीन बोतलों के आकार और आकृति के द्वारा सेफटीपिन प्रभावित नहीं होता।

बोतल से सेफटीपिन निकाल दो। फिर तीन अगरबतियों को एक साथ जलाकर उससे निकलते धुएँ को बोतल में एक मिनट के लिए छोड़कर डाट बन्द कर दो। बोतल के अन्दर धुआँ कैसे रहता है देखो।



लंबा बेलून

गोल बेलून

चित्र १.८

गैसीय पदार्थ जिसमें रखो वह पूरा स्थान ले लेगा

धुआँ जिस बोतल में रहता है वह उस बोतल में पूरी तरह से फैल जाता है। और उस बोतल की आकृति को ग्रहण कर लेता है। डाट खोल देने पर धुआँ बोतल से निकल जाता है।

ऊपर के परीक्षण में सेफटीपिन, जल और अगरबत्ती को आपने न तो गर्म किया और न ठंडा किया। इसलिए ऊपर के कार्य करते समय उन पदार्थों की तापमात्रा में कोई परिवर्तन नहीं हुआ।

इस परीक्षा के अंत में पदार्थ की विभिन्न अवस्थाओं के कई गुण हम जान सके। वे हैं -

- स्थिर तापमात्रा में कठिन पदार्थ (यहाँ सेफटीपिन) का आकार, आकृति और आयतन में कोई परिवर्तन नहीं होता।
- स्थिर तापमात्रा में तरल पदार्थ (यहाँ जल) का आयतन अपरिवर्तित रहता है लेकिन आकार और आकृति धारक पात्र (यहाँ बोतल) की आकृति के अनुसार बदल जाते हैं।
- स्थिर तापमात्रा में गैसीय पदार्थ (यहाँ धुआँ) के आकार, आकृति और आयतन आबद्ध धारक पात्र के आकार, आयतन आकृति के अनुसार हो जाते हैं।
- तरल पदार्थ रखने के लिए एक पात्र की जरूरत होती है। वह खुला हो सकता है या आबद्ध (बंद) है। वर्ना पदार्थ ऊपर से नीचे की ओर बह जाता है।
- गैसीय पदार्थ को सर्वदा आबद्ध पात्र (बंद पात्र) में रखना पड़ता है। नहीं तो गैसीय पदार्थ पात्र से बाहर निकल कर वायुमंडल को चला जाता है।

१.४ पदार्थ की तीन सामान्य अवस्था अन्तः- रूपांतरण (Inter-conversion)

पदार्थ का अन्तः-रूपान्तरण विषय छठी कक्षा में पढ़ाया जा चुका है। ताप के प्रयोग से कठिन पदार्थ तरल पदार्थ में रूपान्तरित होता है। तरल पदार्थ को तपाने से वह गैसीय पदार्थ में परिवर्तित हो जाता है।

गैसीय पदार्थ को ठंडा कर देने पर वह तरल अवस्था में आ जाता है। तरल पदार्थ को ठंडा करने से वह फिर से कठिन अवस्था को लौट आता है।

पदार्थ की इन तीन अवस्थाओं में से एक का दूसरे में परिवर्तन अन्तः रूपान्तरण कहा जाता है।

	ताप का प्रयोग →		ताप का प्रयोग →	
कठिन पदार्थ	← शीतलीकरण	तरल पदार्थ	← शीतलीकरण	गैसीय पदार्थ

जाने तो अच्छा -

राउरकेला इस्पात कारखाने के ब्लास्ट फरनेस से जब लोहा निकलता है, तब वह (द्रव) तरल अवस्था में ही रहता है।

आपने तापमात्रा के परिवर्तन के अनुसार अन्तः-रूपान्तरण के बारे में मालूम कर लिया। जिस तापमात्रा में बर्फ पिघल कर जल में परिणत हो जाता है उसको जल का गलनांक (melting point) कहते हैं। इस प्राक्रिया को गलन (melting) कहा जाता है। जिस तापमात्रा से जल का शीतलीकरण करके बर्फ में परिणत किया जाता है उस तापमात्रा को जल का हिमांक (freezing point) कहा जाता है। इस प्रक्रिया को घनीभूत या हिमायित कहा जाता है। जिस तापमात्रा में जल उबल कर वाष्प या भाप (steam) में परिणत होता है उसको जलका या क्वथनांक कहते हैं। यह प्रक्रिया/स्कुटन क्वथन कहलाती है।

याद रखो :

जल को उबाल कर उसकी तापमात्रा को १००° से (क्वथनांक) करने पर क्पथन घटित होकर गैसीय अवस्था (भाप) प्राप्त होती है । लेकिन जल की तापमात्रा क्वथन न होने पर भी सामान्य तापमात्रा में यह गैसीय अवस्था (जलीय भाप) को प्राप्त होता है। इस प्रक्रिया को वाष्पीकरण कहा जाता है। क्वथन और वाष्पीकरण की प्रक्रिया में जल और अन्य तरल पदार्थ, अपनी - अपनी गैसीय अवस्था को प्राप्त होते हैं।

प्रश्न ४:

नेपथिलिन बॉल आयोड़िन के दाने, आमोनियम क्लोराइड नमक आदि कठिन पदार्थ को ले कर कुछ देर तपाने से क्या होगा?

तुम्हारे अनुमान का सत्यासत्य परीक्षा करके देखो।

आपके लिए काम : १.७

कुछ नेपथेलिन बॉल संग्रह करो। उनका चूना बनाकर एक स्टील कटोरी में रखो। उसके मुँह को ठीक तरह से ढकनेवाला एक छोटा फनेल लो। फनेल के द्वारा नेपथेलिन को ढक दो। (देखा चित्र १.९) थोड़ी-सी रूई को भीगो कर फनेल की बाहरी तरफ हल्के से छुलाने दो। इससे फनेल के भीतर उत्पन्न होने वाला पदार्थ ठंडा हो जाएगा। स्टील कटोरी को जरा गर्म करके छोड़ दो। गर्म करते वक्त फनेल के बीच से कटोरी को देखो। क्या कठिन पनेथेलिन जल रहा है? कटोरी ठंडी हो जाए तो फनेल को उठा लाओ। देखो फनेल में क्या लगा है। वह तरल है या कठिन पदार्थ है? कटोरी में कोई द्रव्य तरल पदार्थ है क्या?

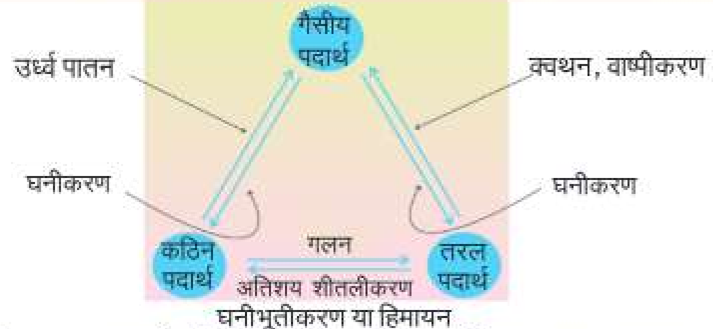
चित्र १.९ उर्द्ध पातन

कठिन नेपथेलिन चूरे को तपाने से वह नहीं गलता। फनेल के भीतरी सतह में किसी तरल पदार्थ की बूँद नहीं लगी है। उस स्थान पर एक कठिन पदार्थ की परतजम जाती है। इसको सूँघ कर जान सकते हो कि यह कोई नया पदार्थ नहीं है। वह तो नेपथेलिन वाष्प का ठंडा हो जाने पर उसकी कठिन अवस्था को एक परत मात्र है। इस प्रक्रिया को पदार्थ का उर्ध्वपातन कहा जाता है।

अगर कर सकते हो तो नेपथेलिन के बदल आयोडिन या एमोनियम क्लोराइड को लेकर परीक्षा करके देख सकते हो।

इस तरह के कई कठिन पदार्थ हैं जिनको तपाने से वह द्रव या तरल पदार्थ ना हो कर सीधी गैसीय अवस्था को प्राप्त होते हैं। जब वे ठंडे हो जाते हैं तब उनकी गैसीय अवस्था द्रव या तरल अवस्था को नहीं आती अपितु कठिन अवस्था को प्राप्त होती है। ऐसे कठिन पदार्थ एक स्वतंत्र वर्ग के कठिन पदार्थ होते हैं और इनको उद्‌वायी कठिन पदार्थ कहते हैं।

याद रखो:
गलन, क्वथन, वाष्पीकरण, घनीकरण की तरह उर्ध्वपातन भी एक भौतिक परिवर्तन है।



चित्र १.१० पदार्थ की तीन सामान्य अवस्थाओं का अन्तः रुपान्तर

भिन्न किस्म के कठिन पदार्थ :

फटा कागज, काठ की छाल, चिथड़े, चीनी आदि कठिन पदार्थ को परखनली में लेकर गर्म करने से वह गलता नहीं, वरन् जलकर अंगार हो जाता है। इन पदार्थों के आभ्यन्तर के उपादान में रसायनिक परिवर्तन होने के कारण यह गलता नहीं, जलता है। दहन एक रसायनिक प्रक्रिया है।

१.५ पदार्थ का गठनः

हर एक पदार्थ कई कणिकाओं से गठित है। इन कणिकाओं के बीच एक आकर्षण बल रहता है। लेकिन निर्दिष्ट पदार्थ के बीच तीन अवस्थाओं में कणिकाओं के बीच आकर्षण बल सर्वदा समान नहीं रहता।

पदार्थ की कणिकाओं के बीच कई शून्यस्थान होते हैं और कणिकाएँ एक निर्दिष्ट रूप में सजकर रहती हैं। चूँकि पदार्थ कठिन, तरल और गैसीय अवस्थाओं में होते हैं, सो उसकी कणिकाओं के बीच होने वाला आकर्षण बल भिन्न होता है, इसलिए उनके बीच होने वाले शून्यस्थान की मात्रा(परिमाण) और उनकी साज भिन्न-भिन्न होती है।

कणिकाओं के बीच के शून्यस्थानों के परिमाण, आकर्षण बल और कणिकाओं की साजशैली (pattern) पदार्थ का कठिन, तरल या गैसीय अवस्था का निर्धारण करती है।

आपके लिए काम : १.८

अब पहले के सेफटीपिन, जल, बंद बोतल और धूप धुएँ को लेकर एक दूसरी परीक्षा करेंगे।

- बोतल में जो जल है, उसका कुछ अंश हाथ में लो। तुम देखना यह प्रक्रिया आसान है।
- धुएँ का कुछ अंश तुम अपने हाथ की मुट्ठी में पकड़ो। देखना, वह धुआँ कुछ देर तुम्हारी मुट्ठी में रहकर बाहर निकल जाएगा।
- अब ऊपर की दो परीक्षाओं की तरह क्या सेफटीपिन का कुछ हिस्सा अलग करके तुम अपनी मुट्ठी में पकड़ सकोगे ? तुम जानते हो कि सेफटीपिन का एक हिस्सा अलग करने के लिए तुम्हें हथौड़ी की मदद लेनी पड़ेगी।

प्रश्न ५ :

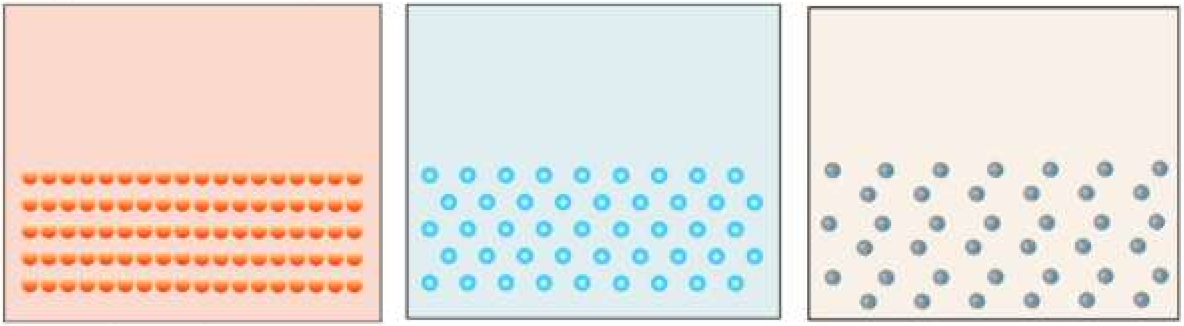
सिर्फ सेफटीपिन का हिस्सा अलग करने के लिए हथौड़ी की जरूरत क्यों हुई ? बताओ।

हम चर्चा करेंगेः

पदार्थ की तीन अवस्थाओ में से कठिन अवस्था पास - पास की कणिकाओं के बीच के शून्यस्थान का परिमाण सबसे कम होता है। इसलिए इस अवस्था में दो कणिकाओं के बीच आकर्षण बल सबसे अधिक तीव्र होता है। इस प्रबल आकर्षण की वजह से, कठिन पदार्थ की कणिकाएँ आपस में दृढ़ता से बँधी रहती हैं। इसलिए कठिन पदार्थ (यहाँ सेफटीपिन) का

- आयतन प्रायतः स्थिर रहता है।
- आकृति भी स्थिर होती है।
- कोई हिस्सा अलग करने के लिए हथौड़ी या और किसी चीज की जरूरत पड़ती है।

अब इस चित्र को ध्या से देखो।



कठिन पदार्थ कणिकाओं का संकुलन या निचयन　　तरल पदार्थ कणिकाओं का संकुलन　　गैसीय पदार्थ कणिकाओं का संकुलन या निचयन

कठिन, तरल और गैसीय पदार्थ की कणिकाओं का संकुलन या निचयन (Packing)
चित्र १.११

कठिन पदार्थ की तुलना में तरल पदार्थ (यहाँ जल) की कणिकाओं के बीच दूरीता जरा अधिक होती है। इसलिए उनके बीच आकर्षण बल कम होता है। इसलिए -

- जल का कुछ अंश अंजुरी में आसानी से लिया जा सकता है।
- जल की अपनी कोई निश्चित आकृति नहीं है, इसलिए वह अपने धारक पात्र की आकृति ग्रहण करता है।
- जल उर्ध्व से निम्न की ओर गति करता है।
- जल की कणिकाएँ प्रायत: एकसाथ होती हैं।

गैसीय पदार्थ (यहाँ धूप का धुआँ) की कणिकाओं के बीच बहुत अधिक दूरी होती है। उनका आपसी आकर्षण बल एकदम कम रहता है। इसलिए ये कणिकाएँ -

- एक दूसरे से मुक्त होती हैं।
- गैसीय पदार्थ खुले पात्र से बहार निकल जाता है।
- गैसीय पदार्थ को आबद्ध पात्र में रखना निहायत जरूरी होता है।

१.६ पदार्थ का श्रेणी विभाजन

पदार्थ की भौतिक अवस्था (कठिनावस्था, तरलावस्था, गैसीयावस्था) की दृष्टि से तीन विभाग हैं। लेकिन पदार्थों की रसायनिक संरचना (consitution) या संघटन के मुताबिक उन्हें मौलिक, **यौगिक और मिश्रण** उस प्रकार तीन भागों में विभाजित किया जाता है। प्रत्येक पदार्थ में बहुत-सी सूक्ष्म कणिकाओं के होने की बात पहले से कही गई है। जिन पदार्थों में सिर्फ एक प्रकार की कणिका होती है उनको विशुद्ध पदार्थ कहा जाता है। मौलिक और यौगिक इस तरह के विशुद्ध पदार्थ होते हैं। कुछ दूसरे पदार्थ होते हैं जिनमें एक से अधिक प्रकार की कणिकाएँ होती हैं। क्योंकि यह एक या एक से अधिक विशुद्ध पदार्थ का मिश्रण होता है। ऐसे पदार्थ को मिश्र या मिश्रण पदार्थ कहते हैं।

आपके लिए काम : १.९

आप अपने रोजमरे की जिन्दगी में जिन पदार्थों का इस्तेमाल करते हैं, उनकी एक तालिका बनाओ। उनमें से आप किन को विशुद्ध मानते हैं, उनको एक अलग सारणी में सजाओ।

ताँबे का तार, काठ, कोयला, ये किस प्रकार के पदार्थ हैं ? उस सारणी में सही स्थान पर लिखो।

प्रश्न ६ : क्या फिलटर का पानी विशुद्ध पदार्थ है ? आपके उत्तर के लिए तर्क दो।

सारणी को लेकर अपने शिक्षक को - दिखाकर विचार करोगे तो निम्न सिद्धान्त में पहुँचोगे।

ताँबे को जितनी तरह के विश्लषेण करोगे, उसमें ताँबे के सिवाय कोई दूसरा पदार्थ नहीं मिलता । उस प्रकार लोहा, सोना, चाँदी, अलुमिनियम, अंगारक, गन्धक, उद्‌जन, आक्सीजन आदि पदार्थों में से जिस किसी का विखंडन करने पर, यहाँ तक कि रसायनिक विश्लषेण करने पर भी, कोई भिन्न गुणवाला पदार्थ नहीं मिलता। क्योंकि ऐसे प्रत्येक पदार्थ, सिर्फ एक ही किस्म की कणिकाओं से बने होते हैं। इन पदार्थों को जहाँ से भी संग्रह किया जाए, उनकी विशुद्ध अवस्था में मिलते हैं। एक निश्चित पदार्थ में होनेवाली कणिकाएँ एक-सी होती हैं। अर्थात् सोने में सिर्फ सोने की कणिकाएँ, अलुमिनियम में सिर्फ अलुमिनियम की कणिका ही होती है। ऐसे सरलतम विशुद्ध पदार्थ को 'मौलिक' कहा जाता है।

सामान्य तापमात्रा में अंगारक, फासफोरस, गन्धक, आयोडिन, सोना, चाँदी, जस्ता, अलुमिनियम, सीसा आदि कठिन मौलिक हैं, पारद और ब्रीमिन तरल मौलिक हैं और आक्सीजन, उद्‌जन, नाइट्रोजन, क्लोरिन, हिलियम आदि गैसीय मौलिक पदार्थ के कुछ उदाहरण हैं। आज तक ११८ मौलिक पदार्थो का होना पता चल पाया है। इनमें से ९८ मौलिक प्राकृतिक हैं। दूसरे प्रयोगशाला में प्रस्तुत हैं, मनुष्यकृत हैं। मनुष्यकृत मौलिक पदार्थों में से अधिकांश अस्थायी होते हैं।

(क) मौलिक के प्रकार - भेद

मौलिक को उनके गुणों अनुसार तीन भाग में बाँटा गया हैं। जैसे धातु (metal), अधातु (non-metal) और उपधातु (metalloid), इनमें से धातुओं की संख्या अधिक है।

आपके लिए काम : १.१०

एक गन्धक और एक ताँबे का तार लो। गन्धक के टुकड़े को हथौड़ी से पीट दो। इससे गन्धक के आकार में क्या परिवर्तन आया ?

ताँबे के तार को लेकर हथौड़ी से पीटो तो उससे आकार में क्या परिवर्तन होगा ?

तुम देखना कि गंधक टुकड़े - टुकड़े हो गया, ताँबा जरा दब गया। गंधक एक अधातु है, ताँबा धातु है। धातु से तार और पात्र बनाए जा सकते हैं। धातु में से ताप और विद्युत् प्रवाहित होता है। एक ताँबा या अलुमिनियम तार को पकड़ कर इसके एक तार को तपाने से हमारा हाथ भी गर्म हो जाता है। गर्म चम्मच हाथ से पकड़ा नहीं जाता। धातु को तपाने से आसानी से नहीं पिघलता।

लोहा, दस्ता, सीसा, अलुमिनियम, सोना, चाँदी, ताँब, जींक माग्नेसियम, क्यालसियम आदि कठिन धातव मौलिक के उदाहरण हैं।

पारद एक तरल (द्रव) धातव मौलिक है।

अधातुओं में से अंगारक, गन्धक, फसफरस आदि कठिन अधातु मौलिक हैं। उद्‌जन, आक्सीजन, नाइट्रोजन, क्लोरिन, इिलियम आदि गैसीय अधातु मौलिक हैं। ब्रोमिन एक ही मौलिक तरल अधातु है।

कुछ थोड़े से मौलिक हैं, जो धातु और अधातु दोनों की तरह काम करते हैं। क्योंकि उनके कई धातव गुण और कई अधातव गुण होते हैं। ऐसे मौलिकों को उपधातु कहा जाता है। आर्सेनिक, एण्टमनी आदि उपधातु हैं।

प्राकृतिक मौलिक पदार्थ को लेकर हमारी पृथ्वी का भूत्वक् बना है। भूत्वक् में कौन सा मौलिक कितनी मात्रा में है, वह इसमें दिया गया है। भूत्वक् का लगभग ९९ हिस्सा निम्नोक्त १० मौलिकों को लेकर गठित हुआ है । हर सजीव वस्तु में सामान्य ४ तरह के मौलिक अधिक परिमाण में होते हैं। वे हैं - अंगारक, उद्‌जान, आक्सीजन, और नाइट्रोजन।

मौलिक का नाम		भूत्वक् का सैकड़ा अंश
आक्सीजन	-	४७
सिलिकन	-	२७
अलुमिनियम	-	८
लोहा	-	५
कोबाल्ट	-	३.५
सोड़ियम	-	३.०
पोटासियम	-	२.५
मेग्नेसियम	-	२.०
टिटानियम	-	०.५
उद्‌जन	-	०.१६७
अन्य मौलिक	-	१.३३३

प्रत्येक मौलिक पदार्थ के गुण अलग - अलग होते हैं। पदार्थ के साधारण गुणों के अलवा प्रत्येक मौलिक के अपने कुछ विशिष्ट गुण होते हैं। उनको ऊपरवाली कक्षा में पढ़ना।

उद्‌जान सबसे अधिक हल्का मौलिक है। यह एक दहनशील मौलिक आक्सीजन का एक विशिष्ट धर्म है कि यह अन्य पदार्थ के दहन में मदद करता है। उद्‌जान और आक्सीजन के रसायनिक संयोग से जल पैदा होता है। ध्यान देना है कि जल एक दहनीय पदार्थ नहीं है जल दूसरे पदार्थों के दहन में मदद नहीं करता।

दो या उससे अधिक मौलिक पदार्थ आपस में रसायनिक प्रतिक्रिया करके नूतन पदार्थ पैदा करते हैं। कौनसा मौलिक दूसरे किस मौलिक के साथ किस अवस्था में रसायनिक प्रतिक्रया करता है, यह अगले अध्याय में पढ़ोगे। ऐसे उत्पन्न नूतन पदार्थ मूल मौलिक से भिन्न गुणवाला होता है।

हमें ज्ञात कई मौलिकों को लेकर उनके बीच रसायनिक प्रतिक्रिया करके देखते हैं कि किस प्रकार का पदार्थ उत्पन्न होता है।

आपके लिए काम : १.११

दो मौलिक पदार्थ लोहे का चूरा और गन्धक का चूरा लेकर एक कटोरी में रखो। एक चुम्बक लाओ। इस मिश्रण को छुलाने पर लोहे के चूरे चुम्बक से चिपक जाएँगे। क्योंकि गन्धक के साथ एक कटोरी में रहते हूए भी मौलिक लोहे के गुण में कोई परिवर्तन नहीं हुआ । गंधक के चूरे भी पहले जैसे पीले दिखाई देते हैं।

स्टील कटोरी में लोहे के चूरे और गन्धक चूरे को रख कर उसे तपाओ। क्या परिवर्तन हो रहा है, ध्यान से देखो।

कटोरी के भीरत के मिश्रण का रंग बदला क्या ? ठंडा हो जाने के बाद चुम्बक से इस मिश्रण को छुलाने से चुम्बक में कुछ चिपका है क्या ?

ऊपर के परीक्षण से पता चला कि लोहा और गन्धक उत्तप्त होने पर रसायनिक प्रतिक्रिया के कारण एक नए पदार्थ में बदल गए हैं। वे अपने - अपने विशिष्ट गुणों को खो चुके हैं। जो नया पदार्थ उत्पन्न हुआ है उसके गुण नए हैं । इस नए पदार्थ का नाम हैं फेरस सल्फाइड । यह एक मौलिक पदार्थ नहीं है। यह यौगिक पदार्थ है।

ऐसे बहुत सारे उदाहरण हैं। तुम सोचोगे तो कई दूसरे परीक्षण करके पता लगा सकते हो।

कार्बन चीनी, नमक, जल, चॉक खड़िया, ग्लुकोज, क्षारसोड़ा, विनेगार आदि मौलिक नहीं हैं। ये एकाधिक मौलिक पदार्थों के रसायनिक संयोग से बने हैं। इनके गुण, मूल मौलिक पदार्थों के गुणों से एकदम भिन्न हैं। ऐसे पदार्थों को यौगिक कहा जाता है। मौलिकों का निश्चित वजन के अनुपात में संयुक्त हो कर निश्चित वजन का यौगिक पदार्थ बनते हैं। जैसे कि ५६ ग्राम लोहे का चूर्ण, ३२ ग्राम गन्धक के साथ रसायनिक संयोग हो तो ८८ ग्राम के फेरस सल्फाइड नाम का यौगिक पदार्थ पैदा करता है। यौगिक भी विशुद्ध पदार्थ है। इनकी कणिकाएँ समजातीय होती हैं। इस संबंध में आगे की कक्षा में ज्यादा जानना।

प्रश्न ७ :

- अंगारक में क्या - क्या मौलिक होता है ?
- वोलटामीटर यंत्र में जल के भीतर विद्युत प्रवाहित कराने से क्या - क्या मौलिक उत्पन्न होते हैं ?
- अंगारक, उद्‌जन, और आक्सीजन तीनों मौलिक हैं तो ग्लुकोज यौगिक है। इसके सही कारण बताओ।
- ८४ ग्राम लोहे का चूरा, ४८ ग्राम गंधक के साथ रसायनिक संयोग कराने से कितने ग्राम का फैरस सल्फाइड़ तैयार होगा ?

दो प्रकार के विशुद्‌ध पदार्थ मौलिक और यौगिक के अलावा हम कई अलग पदार्थ देखते हैं और उन का इस्तेमाल करते हैं। ऐसी वस्तुओं का एक सामान्य उदाहरण है वायु। वायु कैसा पदार्थ है ? इससे क्या - क्या होता है। तुमने पहले पढ़ा है कि वायु में नाइट्रोजन, आक्सीजन, कार्बन डाइ अक्साइड, जल के भाप के साथ दूसरी दुर्लभ गैसें भी होती हैं। इसके अलवा धूलकण और अणुजीव भी होते हैं। इनमें से नाइट्रोजन और आक्सीजन, ये दो तो मौलिक हैं, पर कार्बनडाइ अक्सइड और भाप, ये दोनों मौलिक हैं। दुर्लभ गैस भी मौलिक हैं। ये सब एक निश्चित अनुपात में मिलकर वायु में रहते हैं। इसलिए वायु को मौलिक या यौगिक नहीं कहा जा सकता। यह एकाधिक मौलिक और यौगिक पदार्थों का एक मिश्रण है। मिश्रण, मौलिक और यौगिक से भिन्न होता है। मिश्रण विशुद्ध पदार्थ नहीं है।

जल एक विशुद्ध पदार्थ है और यौगिक श्रेणी में आता है। लेकिन नदी, झरना, झील, तालाब, कुआँ, समुद्र आदि के जल को क्या कहेंगे? प्राकृतिक उत्स से प्राप्त जल विशुद्ध नहीं होता। इस जल में अनेक धातव लवण और थोड़ा आक्सीजन द्रवीभूत होकर रहते हैं। इसलिए ऐसे जल भी मिश्र पदार्थ की श्रेणी में आता है। एक मिश्रण में एक से अधिक मौलिक हो सकते हैं। एक से अधिक यौगिक रहते भी मिश्रण हो सकता है। दोनों मौलिक और यौगिक साथ वाला मिश्रण (उदाहरण है वायु) भी है। तब मिश्रण किसे कहें? जिस पदार्थ में एकाधिक मौलिक या यौगिक या दोनों मौलिक या यौगिक जिस किसी अनुपात में भी मिल कर होते हैं, उसे मिश्रण कहते हैं। द्रवण भी मिश्रण ही है।

आपके लिए काम : १.१२

आप अपने - भोजन और पेय के रूप में इस्तेमाल कर रहे दस मिश्रणों की तालिका बनाओ। उस मिश्रण में जो मौलिक और यौगिक होते हैं उनके नाम निम्न सारणी की तरह एक सारणी अपनी कॉपी में बनाकर लिखो।

मिश्रण	उपादान
चीनी सरबत	चीनी, जल
सलाद	प्याज, खीरा, टमाटर, नमक
--	--
--	--

बाजार से जो मिक्शचर खरीद कर खाते हो वह किस श्रेणी में आएगा?

ऊपर के मिश्रणों में जो उपादान (मौलिक और यौगिक दोनों) होते हैं उनके गुण अपरिवर्तित रहते हैं। क्योंकि उनके गुणों में कोई परिवर्तन नहीं होता है। जैसे चीनी, शरबत चीनी की तरह मीठी लगती है। चनाचूर के मिक्शचर के बादाम के बीज में स्वाद की कोई नवीनता नहीं पायी जाती। उपादान भी किसी निर्दिष्ट वजन के अनुपात में संयुक्त नहीं हुए हैं। जरूरत पड़े तो हम मिश्रण के उपादानों को आसानी से अलग कर सकते हैं। घर में पकाए जानेवाले चावल में अगर कंकड़ी मिलती है तो उसे कैसे निकला जाता है, वह तो तुमने देखा ही है। बाजार से खरीदी खाद्य सामग्री में मिले अनावश्यक उपादानों को अलग करना आवश्यक होता है।

प्रयोगशाला में विभिन्न मिश्रण को विभिन्न तरीकों से अलग किया जाता है। इसके लिए अवसादन या अवक्षेपण (sedimentation), निस्तारण या अवसादन (decantation), निस्यंदन या परिस्त्रवण (filtration) आसवन या पातन (distilation) ऊर्ध्वपातन (sublimation) जैसे प्रयोगशाला की पद्धतियाँ आपनाई जाती हैं। इन सबके बारे में ऊपर की कक्षाओं में ज्यादा ज्ञान पाओगे। मिश्रण दो तरह के होते हैं। समजातीय मिश्रण और विषमजातीय मिश्रण । इसके बारे में आगे की कक्षा में पढ़ोगे।

१.७ परमाणु और अणु:

तुम जानते हो कि प्रत्येक मौलिक पदार्थ बहुत सारी अत्यन्त सूक्ष्म कणिकाओं की समष्टि है। मौलिक की इस क्षुद्रतम कणिका को परमाणु कहते हैं। एक मौलिक में सभी परमाणु एक ही प्रकार के होते हैं। कुछ ऐसे मौलिक भी हैं जिनके एकाधिक प्रकार के परमाणु होते हैं।

उस तरह के परमाणुओं को समस्थानीय या आइसोटप (isotop) कहते हैं। जैसे कार्बन १२ और कार्बन १४, प्रोटियम (1_H) डिउटेरियम (2_H) और ट्राइटियम (3_H) आदि। मूल मौलिक के गुण उसके समस्थानीय परमाणुओं में परिलक्षित होता है।

भौतिक पदार्थ भी बहुत सी सूक्ष्म कणिकाओं की समष्टि है। यौगिक की इस क्षुद्रतम कणिका को अणु कहते हैं। यौगिक के गुण इसके अणु में भी परिलक्षित होते हैं। यौगिक में जो - जो मौलिक संयुक्त होते हैं अणु में उन मौलिक के परमाणु होते हैं।

अधिकांश मौलिक परमाणु और अणु एक ही तरह के होते हैं। कठिन मौलिक अणु एक - एक परमाणु से गठित होता है। जैसे गंधक, अंगारक, लौह, ताँबा आदि। लेकिन गैसीय मौलिक अणु में दो - दो परमाणु होते हैं। जैसे - उद्जन (H_2) आक्सीजन (O_2) नाईट्रोजन (N_2) आदि।

रसायनिक प्रतिक्रिया में मौलिक और यौगिकों के अणु और परमाणु हिस्सा लेते हैं। इसके बारे में अगले अध्याय में पढ़ेंगे।

१.८ मौलिक प्रतीक (Symbol of Elements)

हर मौलिक का अपना - अपना नाम है। जिस किसी मौलिक के बारे में सूचना देने के लिए उसके पूरे नाम को लिखने के बदले संक्षेप में एक - दो अक्षरों में लिखना आसान होता है। इस सांकेतिक क्षुद्र नाम को मौलिक का **प्रतीक** कहा जाता है । प्रतीक में उस मौलिक का पहला या दूसरा अक्षर उच्चारण के अनुसार इस्तेमाल होता है। मौलिक के लैटिन या ग्रीक नाम को अंग्रेजी अक्षरों में प्रकाशित किया जाता है।

आप लोग अपने नाम , विद्यालय का नाम, तुम्हारे गाँव-शहर, रेलवेस्टेशन आदि को भी छोटा करके लिखते हो। जैसे - रामचन्द्र महापात्र को आर.सी महापात्र वक्सि जगबन्धु विद्याधर महाविद्यालय को बी.जे.बी महाविद्यालय आदि लिखा जाता है।

मौलिक	प्रतीक	मौलिक	प्रतीक
उद्जन (Hydrogen)	H	सोड़ियम	Na
नाईट्रोजन (Nitrogen)	N	पटासियम Kalium	K
आक्सीजन (Oxygen)	O	मेग्नेसियम् (Magesium)	Mg
क्लोरिन (Cholrin)	Cl	कैलसियम (Calcium)	Ca
ब्रोमिन (Bromine)	Br	जिंक (Zinc)	Zn

आयोड़िन (Iodine)	I	मैंगानिज (Manganese)	Mn
हिलियम (Hillium)	He	सीसा (Plumbum)	Pb
नियॉन (Neon)	Ne	लोहा (Ferrum)	Fe
अंगारक (Carbon)	C	ताँबा (Cuprum)	Cu
फसफरस (Phosphorous)	P	पारद (Hydra gyrum)	Hg
गन्धक (Phosphorous)	S	सोना (Aurum)	Au
सिलिकन (Silicon)	Si	चाँदी (Argentum)	Ag

किसी भी प्रतीक को पढ़कर निर्दिष्ट मौलिक का नाम जाना जा सकता है। प्रतीक उस मौलिक के एक परमाणु का भी संकेत करता है। जैसे प्रतीक 'H' उद्जन मौलिक के एक **परमाणु का संकेत** करता है।

कुछ मौलिक के अणु उसके परमाणु से भिन्न होते हैं। उदाहरण है-उद्जन के मौलिक में दो परमाणु हैं। इसलिए उद्जन के अणु को एक भिन्न तरीके से दिखाया जाता है। इसे आणविक संकेत भी कहते, हैं।

उदाहरण के लिए उद्जन का आणविक संकेत H_2 और आक्सीजन का आणविक संकेत है O_2, नाइट्रोजन का आणविक संकेत N_2 आदि है।

१.९ : यौगिक पदार्थ और उसका आणविक संकेत:

आप जानते हो कि दो या उनसे अधिक मौलिक / यौगिक पदार्थ एक निश्चित अनुपात में रसायनिक प्रक्रिया द्वारा संयुक्त होकर जिस नए पदार्थ को उत्पन्न करते हैं, उसको यौगिक पदार्थ कहते हैं। यौगिक पदार्थ के गुण मूल मौलिक पदार्थ को गुणों से भिन्न होते हैं। यौगिक पदार्थ की क्षुद्रतम कणिका को अणु कहा जाता है। यौगिक पदार्थ के सारे गुण इसके अणु में देखे जाते हैं।

यहाँ एक उदाहरण लें। दो उद्जन परमाणु, एक आक्सीजन परमाणु के साथ रसायनिक प्रक्रिया में संयुक्त होकर जल की एक क्षुद्रतम कणिका (जिसे अणु कहते हैं) पैदा करता है। इसलिए जल अणु का संकेत है H_2O। हम जो नमक खाते हैं उसके अणु में एक सोड़ियम परमाणु और एक क्लोरिन परमाणु रहता है। इसलिए इस साधारण नमक का संकेत है NaCl । इस नमक का गुण सोडियम और क्लोरिन नमक से एकदम भिन्न है। एक चम्मच नमक का जो गुण है, उस नमक में जो अणु है उसके प्रत्येक का गुण वैसा ही है।

निम्न सारणी में कुछ यौगिक और उनके संकेत दिए गए हैं।

यौगिक	संकेत	यौगिक	संकेत
जल	H_2O	लाइम वाटर या चूने का पानी या कैलसियम हाइड्रोक्लोराइड	$Ca\ (OH_2)$
कार्बन अक्साइड	CO_2		
कार्बन मोनोअक्साइड	CO	सइफ्लुरिक एसिड	$H2\ SO_4$
सल्फर डाइअक्साइड़	SO_2	नाइट्रिक एसिड	HNO_3
एमोनिआ	NH_3	हाड्रोक्लोयिक एसिड	HCl
क्षार सोड़ा	$Na2\,Co_3 10H_2O$	ग्लुकोज	$C_6\,H_{12}O_6$
बेकिन सोड़ा	$NaHCo_3$		
सोड़ियम हाइड्रकसाइड़ या कॉस्टिक सोड़ा	$NaOH$	चिनी या सुक्रोज	$C_{12}\ H_{22}O_{11}$
पोटासियम हाइड्राकसाइड़ या कॉस्टिक पटास	KOH		
कैलसियम कार्बोनेट या लाइम स्टोन	--- $Ca\ Co_3$		

क्या सीखा:

- जल, वायु, घरबार, लकड़ी, कोयला आदि पदार्थ कहलाते हैं।
- कुछ पदार्थ; प्राकृतिक होते हैं तो कुछ मनुष्यकृत हैं।
- हर पदार्थ का वस्तुत्त्व होता है, वह कुछ स्थान अधिकार करता है।
- पदार्थ की तीन प्रकार की अवस्थाएँ हैं - कठिन, तरल और गैसीय।
- पदार्थ की तीन अवस्थाओं में भौतिक धर्म हैं, जैसे - आकार, आकृति भिन्न भिन्न होते हैं।
- पदार्थ तीन प्रकार के होते हैं - मौलिक, यौगिक, मिश्रण।
- मौलिक और यौगिक पदार्थ विशुद्ध होते हैं।
- मिश्रण के उपादानों का अलग करना आसान है।
- मौलिक की क्षुद्रतम कणिका को अणु और यौगिक की क्षुद्रतम कणिका को परमाणु कहते हैं।
- मौलिकों को उनके प्रतीकों की मदद से और यौगिकों उनके संकेतों के जरिए संक्षेप में दर्शाया जाता है।

अभ्यास

१. शून्य स्थानों को भरो।

(क) पदार्थ की तरलावस्था में निश्चित .... होता है, लेकिन निश्चित .... नहीं होता।

(ख) पदार्थ की गैसीयावस्था में कणिकाओं के बीच आपसी आकर्षण बल .... रहता है।

(ग) जिस विशुद्ध पदार्थ के परमाणु सहधर्मी होते हैं, उनको .... कहा जाता है।

(घ) वायु एक .... पदार्थ है, लेकिन कार्बन डाइअक्साइड़ एक .... पदार्थ है।

(ङ) एक मौलिक पदार्थ में .... प्रकार के परमाणु होते हैं।

२. निम्न पदार्थों से मौलिक, यौगिक और मिश्रणों को अलग करके लिखो।

क्लोरिन, पारद या मर्कुरि, लाइम या चून, चीनी शरबत, गंधकाम्ल, फिटकिरी, बर्फ, दूध, हीरा, नमक

३. प्रतीक और संकेत का उपयोग करके निम्न पदार्थों को लिखो।

(क) मैंगनिज परमाणु

(ख) क्लोरिन अणु

(ग) चूने के पानी का संकेत

(घ) नाइट्रोजन का अणु

४. यौगिक और मिश्रण के बीच क्या फर्क है, लिखो।

५. जिस मौलिक के अणु में एक से अधिक परमाणु होते हैं, ऐसे, तीन मौलिकों के नाम लिखो।

३. आप जानते हैं कि O_2 और O_3 एक - दूसरे का समस्थानिक हैं। तब ये दो भिन्न पदार्थ O_3 का नाम लिखो और यह आजकल सर्वत्र चर्चा के विषय क्यों हैं, बताओ।

७. प्रोटिएम, डिउटेरियम, ट्राइटियम, उद्जन के तीन समस्थानिक हैं। जल का संकेत है H_2O और इसका इस्तेमाल बहुत होता है। डिउटेयिम और आक्सीजन से उत्पन्न यौगिक का नाम और संकेत लिखो। और उस यौगिक के इस्तेमाल के संबंध में क्या जानते हो, लिखो।

८. एक धातु और आधातु का नाम लिखो। जो सामान्य तापमात्राओं में तरल अवस्था में रहता है।

(प्रश्न ७ और ८ के उत्तर लिखते वक्त शिक्षक से बात करो।)

गृह कार्य:

- आपके घर में काम में लाए जाने वाले पदार्थों में से कौन प्राकृतिक है और कौन मनुष्यकृत है उनकी तालिका बनाओ।
- आप घर में किन - किन पदार्थों की अवस्था में परिवर्तन होना देखते हो? उसका उल्लेख करो, कक्षा में चर्चा करो।

द्वितीय अध्याय

भौतिक और रसायनिक परिवर्तन

२.१. पदार्थ का परिवर्तन

हमारे घर और परिवेश में विभिन्न पदार्थों में परिवर्तन होता है, यह हम देखते हैं।

आपके लिए काम : २.१

नीचेवाली सारणी को तुम्हारे कॉपी में उतारो और पाँच उदाहरण देकर उसे पूरा करो।

पदार्थ	परिवर्तन अवस्था
जल	भाप
लोहे का काँटा	जंगलगा काँटा
-	-
-	-
-	-
-	-

सारे परिवर्तन एक प्रकार के नहीं होते। तुमने छठीं कक्षा में कई प्रकार के परिवर्तनों के बारे में पढ़ा है। तुमको पता है कि सामान्यतया ये दो प्रकार के होते हैं। कुछ अस्थायी और प्रत्यावर्त्ती होते हैं। उन्हें भौतिक परिवर्तन कहते हैं। जो स्थायी और अप्रत्यावर्त्ती होते हैं उनको रसायनिक परिवर्तन कहा जाता है। तुम यह भी जानते हो कि भौतिक परिवर्तन में पदार्थ का केवल भौतिक धर्म का परिवर्तन होता है और कोई नया पदार्थ उत्पन्न नहीं होता । लेकिन रसायनिक परिवर्तन में पदार्थ का भौतिक और रसायनिक दोनों धर्मों का परिवर्तन हो जाता है और एक या एकाधिक नए पदार्थ उत्पन्न होते हैं।

चीनी को जल में द्रवीभूत करके शरबत बनाना, जल को तपाकर भाप बनाना, एक लकड़ी को तोड़ कर दो टुकड़े कर देना, और दो कागज को गोंद से चिपकाकर जोड़ना आदि परिवर्तन भौतिक परिवर्तन हैं। लकड़ी, रंधन गैस आदि सभी प्रकार के इंधन का दहन, लोहे में जंग लगना, दूध से पनीर बनना आदि रसायनिक परिवर्तन हैं।

प्रश्न: १

एक फुलझड़ी जलाते वक्त तुम्हारे पकड़े हुए अंश में कैसा परिवर्तन होता है ? जो जल गया उस पदार्थ में किस प्रकार का परिवर्तन हुआ? फुलझड़ी की बारूद के जल हुए अंश में जो तार है उस में क्या परिवर्तन होता है। अपने उत्तर के पक्ष में दो कारण बताओ और शिक्षक के साथ चर्चा करो।

आपने लिए काम : २.२

यहाँ दिए गए परिवर्तनों में से भौतिक और रसायनिक परिवर्तनों को अलग करके सारणी २.१ में निश्चित स्थान में लिखो। उस परिवर्तन के सपक्ष में जो कारण हैं उसे यथा संस्थान लिखो।

- बैंगन को काट कर रख देने से उसके रंग में परिवर्तन होना।
- बासी भात का खट्टा लगना।
- एक पतली तार को टेढ़ा कर के अंग्रेजी की संख्या ८ जैसे बनाना।
- साइकिल ट्यूब में हवा भरना।
- पटाखे फूट कर आवाज होना।
- चॉक के बुरादे से चॉक की खड़िया बनाना।

सारणी २.१ भौतिक और रसायनिक परिवर्तन

भौतिक परिवर्तन	कारण	रसायनिक परिवर्तन	कारण

आपके लिए काम : २.३

तुम देख रहे या तुम्हारे अनुभव में आनेवाले पदार्थों के परिवर्तनों में से कुछ चुनो। उनमें से कौन - कौन से भौतिक और रासायनिक हैं, उनको सारणी में लिखो।

इस प्रकार अनेक परिवर्तनों का विश्लेषण करने पर भौतिक और रसायनिक परिवर्तनों के बीच कई पार्थक्य देखने को मिलते हैं। उन पार्थक्यों का उल्लेख संक्षेप में सारणी २.२ में दिया गया है।

सारणी २.२ भौतिक और रसायनिक परिवर्तन की तुलना	
भौतिक परिवर्तन	**रसायनिक परिवर्तन**
१. इस परिवर्तन से कोई नया पदार्थ उत्पन्न नहीं होता।	१. इस परिवर्तन से संपूर्ण नूतन पदार्थ पैदा होता है।
२.पदार्थ का यह परिवर्तन अस्थायी और प्रत्यावर्त्ती है अर्थात् परिवर्तन को विपरीत दिशा में कार्यनिवृत करने से पदार्थ की पूर्वावस्था लौट आती है।	२. यह स्थायी और अप्रत्यावर्त्ती है।
३. इसके द्वारा पदार्थ के वजन (वस्तुत्व) का ह्रास या वृद्धि नहीं होता।	३. इससे जो पदार्थ परिवर्तित हो कर निकलता है उसके वजन में ह्रास या वृद्धि हो सकती है।
४. इसके द्वारा ताप का ह्रास या वृद्धि हो भी सकती है या नहीं भी।	४.इस परिवर्तन के समय ताप में ह्रास वृद्धि थोड़ा बहुत होती है कभी - कभी आलोक, बैंगनी रश्मि अवशोषित होती है या निकलती है।
५. इस परिवर्तन के द्वारा पदार्थ के किसी रसायनिक धर्म में परिवर्तन नहीं होता। सिर्फ भौतिक धर्म जैसे, अवस्था, वर्ण, गन्ध आदि में परिवर्तन होता है।	५. इस परिवर्तन से नूतन पदार्थ पैदा होने के कारण वह नए भौतिक और रसायनिक धर्म वाला होता है।

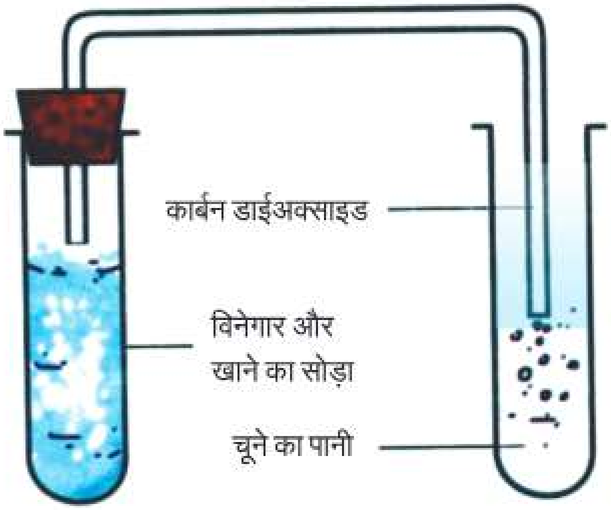
२.२. रसायनिक प्रतिक्रिया

हमने पढ़ा कि रसायनिक परिवर्तन में सर्वदा नया पदार्थ उत्पन्न होता है। ऐसा कैसे होता है और क्यों होता है, यह जानने को आपकी इच्छा होती होगी। इसके बारे में तुम ऊपर की कक्षा में ज्यादा अच्छी तरह जानोगे। फिर भी यहाँ निम्नोक्त रसायनिक परिवर्तनों का स्वयं विश्लेषण करो।

आपके लिए काम : २.४

एक परखनली में एक चम्मच विनेगार लो। उसमें एक चुटकी खाने का सोड़ा (सोड़ियम वायकार्बोनेट) मिलाकर देखो कि क्या हो रहा है। एक दूसरी परखनली में थोड़ा-सा ताजा तैयार चूने का पानी लेकर रखो। पहली परखनली में बुलबुले निकलते हैं और गैस बन रही है और साथ - साथ आवाज आएगी।

निकलते हुए इस गैस को फौरन स्वच्छ चूने के पानी में प्रवेश कराओ और क्या हुआ देखो।



चित्र २.१ चूने के पानी के साथ कार्बन अक्साइड़ गैस की प्रतिक्रिया

ऊपर की परीक्षा में जो - जो परिवर्तन संगठित हुए हैं उनको लिखे रखो, बाद में विचार करेंगे।

आपके लिए काम : २.५

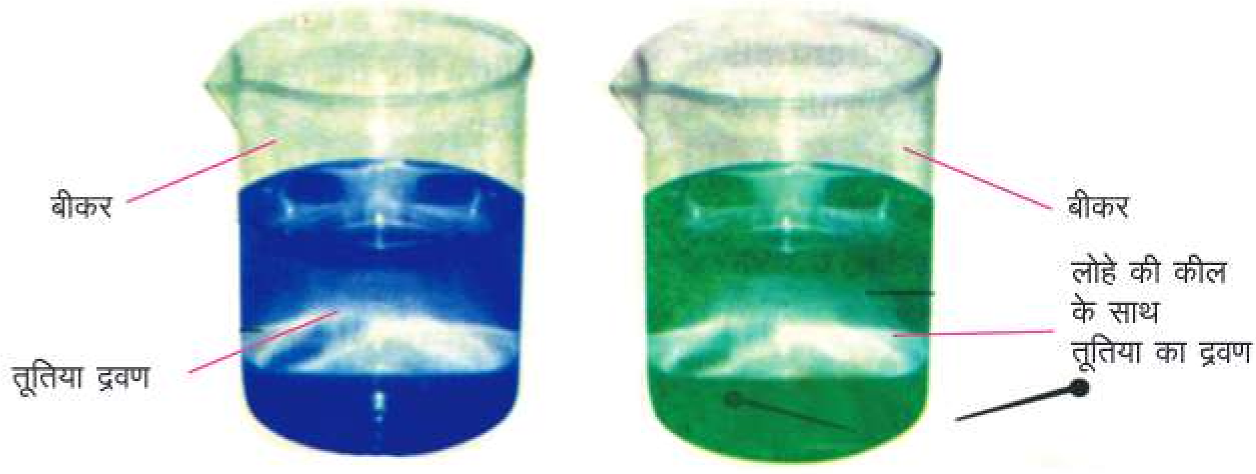
एक साफ काँच के पात्र में एक चम्मच तूतिया (कपर सलफेट) लेकर जरूरत के मुताबिक जल मिलाकर द्रवण तैयार करो। सुविधा हो तो इस द्रवण में दो / चार बूँदें लघु गंधकाम्ल (डाइलुट सलफुरिक एसीड) मिलाओ।

सावधानी:

लघु गंधकाम्ल मिलाते वक्त विशेष सावधानी बरतो।
देखिए, जैसे वह तुम्हारी पोशाक में न गिरे, या आपके देह से कहीं न लगे

इस द्रवण का रंग लिखकर रखो और एक काँच की नली में इसमें से थोड़ा लेकर रखो। काँच पात्र के द्रवण में जंग न लगने वाले एक लोहे की कील छोड़ो और लगभग एक घंटे बाद देखो कि क्या परिवर्तन हुआ।

लोहे की कील डुबोने से पहले तूतिया द्रवण का रंग क्या था ? आधे घंटे के बाद उस द्रवण के रंग में क्या परिवर्तन आया और लोहे की कील में क्या परिवर्तन दीखा। इन सबको लिखकर रखो। इस पर आगे विचार होगा।



चित्र २.२ तूतिया के साथ लोहे की कील की प्रतिक्रिया से होने वाला परिवर्तन

ऊपर के दो परिवर्तनों के समय जो - जो हुआ उस पर चर्चा करेंगे। पहले २.४ का परिवर्तन देखें। विनेगार के साथ खाने के सोड़े की प्रतिक्रिया के कारण नया गैसीय पदार्थ पैदा हुआ जो सायँ - सायँ आवाज के साथ बुलबुलों के -साथ निकलता था। तुम जब ठंडे पेय की बोतल खोलते हो तो तब सायँ-सायँ आवाज के साथ बुलबुले निकलते हैं। सोचकर बताओ कि वह कौन-सी गैस है। वह गैस चूने के साफ पानी में प्रवेश करने के कारण चूने का पानी दुधिया होगा। कार्बन डाई अक्साइड गैस का यह एक धर्म होने के कारण हम जान गए कि प्रतिक्रिया के वक्त जो गैस पैदा हुई वह कार्बन डाईअक्साइड है।

तुम जानते हो कि चूने का पानी कैलसीयम डाइअक्साइड का जलीय द्रवण है। इसके साथ कार्बन डाई अक्साइड की प्रतिक्रिया के कारण वह नया रसायनिक पदार्थ उत्पन्न हुआ वह देखने में सफेद है और जल में द्रवणीय नहीं है। इसलिए पहले जो चूने का पानी साफ और रंग हीन था, वह दुधिया हो गया।

इस परिवर्तन के कारण दो नए पदार्थ कार्बन डाईअक्साइड और कैलसीयम कार्बोनेट उत्पन्न होने के कारण यह रासायनिक परिवर्तन है और यहाँ के मूल पदार्थ (विनेगार, खाने का सोड़ा, उत्पन कार्बन डाई अक्साइड, और चूने का पानी) के बीच जो - जो प्रतिक्रिया संगठित हुईं उसको रसायनिक प्रतिक्रिया कहा जाता है।

प्रश्न : २ जब स्कूल के या तुम्हारे घर की दीवारों पर चूना दिया जाता है तब वे पहले पतला दिखाई देता है। लेकिन कुछ देर बाद काफी सफेद दिखाई देता है। ऐसा क्यों होता है ? इस विषय में अपने शिक्षक के साथ विचार करो।

आपके लिए काम २.५ के परिवर्तन में उपयोग में लिया गया तूतिया द्रवण नीले रंग का था। उसमें लोहे का काँटा डालने के आधे घंटे के बाद वह रंग बदला और हरा हो गया। इस हरे रंग वाले जल में द्रवणीय पदार्थ है आयरन सलफेट। इस समय लोहे के काँटे पर एक भूरे रंग का आवरण आ गया है। यह परत तूतिया से निकले ताँबे की परत है। यह परिवर्तन रसायनिक है। तूतिया द्रवण के साथ लोहे की प्रतिक्रिया होने के कारण यह संघटित हुआ और यह भी एक रसायनिक प्रतिक्रिया है।

प्रश्न ३:

नीचे की सारणी को भरो।			
परिवर्तन	क्या नया पदार्थ पैदा होता है?	मूल पदार्थ को वापस पाते हो क्या ?	यह भौतिक या रसायनिक परिवर्तन है।
(क) क्षार के साथ जल मिलना			
(ख) ऊन से स्वेटर बुनना			
(ग) दूध चीनी, बर्फ मिलाकर आईसक्रीम बनाना			
(घ) दूध से दही बनाना			
(ङ) मोम पिघलना			
(च) मोमबत्ती का जलना			
(छ) दियासलाई की तीली जलाना			
(ज) बासी डबलरोटी में फफूँदी लगना			
(झ) बासी दाल या सबजी का खट्टा लगना			
(ञ) सूखे पत्ते, कूड़े कचरों से कंपोस्ट की खाद बनाना			

२.३. रसायनिक समीकरण

तुम जानते हो कि एक मौलिक परमाणु, को प्रतीक के माध्यम से और दोनों मौलिक और यौगिक के अणु को उसके संकेत के द्वारा संक्षेप में व्यक्त किया जाता है। ठीक वैसे ही, एक रसायनिक प्रतिक्रिया को जिस समीकरण के द्वारा संक्षिप्त और सांकेतिक रूप में अभिवक्त किया जाता है उसे **रसायनिक समीकरण** कहा जाता है। यह समीकरण गणित में इस्तेमाल समीकरण से भिन्न होता है। रसायनिक प्रक्रिया में जो - जो पदार्थ हिस्सा लेते हैं उन को प्रतिकारक कहते हैं और उसी प्रतिक्रिया में जो-जो नए पदार्थ उत्पन्न हुए, उनको उत्पाद कहते हैं।

रसायनिक प्रतिक्रिया के वक्त उसमें हिस्सा लेने वाला पदार्थ प्रतिकारक के अणु में प्राप्त परमाणुओं की संरचना में कौन-सा परिवर्तन घटित होकर नूतन पदार्थ (उत्पाद) गठित हुआ है उसके बारे में ऊपरवाली कक्षा में पढ़ोगे।

एक रसायनिक प्रक्रिया में एक या एकाधिक प्रतिकारक का इस्तेमाल हो सकता है। ठीक वैसे, एक रसायनिक प्रक्रिया से एक या एकाधिक उत्पाद उत्पन्न हो सकते हैं। रसायनिक समीकरण लिखते वक्त, उन प्रतिकारकों को उनके अणु के संकेत और उत्पादों को उत्पाद अणु के संकेत की सहायता से अभिव्यक्त किया जाता है।

२.४. रसायनिक समीकरण लिखन का नियमः

एक रसयनिक समीकरण लिखने के लिए क्या - क्या आवश्यक है, पहले उनके बारे में जान लेना चाहिए। उसके लिए एक सरल रसायनिक प्रतिक्रिया को उदाहरण के रूप में लेंगे, जैसे - मैग्निसियम फीते का वायु में दहन।

तुम जानते हो मैग्निसियम फीते में आग लगाया जाय तो वह बहुत उजली रोश्नी प्रकाशित करके जल उठता है। उस वक्त सफेद रंग का एक राख (चूर्ण) उत्पन्न होता है। मैग्नेसियम इस रसायनिक परिवर्तन के लिए वायु में जो आक्सीजन है, उसके साथ प्रतिक्रिया करता है। इस प्रतिक्रिया से उत्पन्न हुए सफेद रंग का राख है मैग्नेसियम आक्साइड।

ऊपर की रसायनिक प्रक्रिया को एक रसायनिक समीकरण में अभिव्यक्त करेंगे। इसके लिए निम्नलिखित तथ्यात्मक चरणों पर ध्यान देना जरूरी है।

- रसायनिक समीकरण लिखने से पहले प्रतिकारक और उत्पाद अणु के संकेत को जानना आवश्यक है।

  हमने जो उदाहरण दिया उसमें मैग्निसियम और आक्सीजन दोनों प्रतिकारक हैं। मैग्निसियम एक कठिन और घातव मौलिक पदार्थ है, इसलिए इसके हर अणु में एक परमाणु होता है। अतएव इसके अणु का संकेत और परमाणु का प्रतीक समान है। वह है 'Mg'। आक्सिजन एक मौलिक पदार्थ है, लेकिन गैसीय होने के कारण इसके हर अणु में दो परमाणु होते हैं। इसलिए उसका संकेत है 'O_2'।

  इस प्रतिक्रिया का उत्पाद है मैग्निसियम अक्साइड। यह एक यौगिक पदार्थ है। इस के प्रत्येक अणु में एक मैग्निसियम परमाणु है और एक आक्सीजन परमाणु है। इसका संकेत है 'Mgo' रसायनिक समीकरण में प्रतिकारक और उत्पाद दोनों के अणु के संकेत इस्तेमाल किए जाते हैं।
- रसायनिक समीकरण की बाएँ तरफ प्रतिकारकों के संकेत और दाहिनी तरफ उत्पादों के संकेत लिखे जाते हैं। इसलिए समीकरण की बाएँ तरफ Mg और O_2और दाहिनी तरफ Mgo लिखना पड़ेगा।
- यहाँ मैग्निसियम और आक्सीजन दोनों प्रतिकारक होने के कारण उनके अणु में योग चिह्न '+' लिखना होगा। अगर कोई समीकरण लिखते समय एक से अधिक उत्पाद को अभिव्यक्त करना हो तो उनके अणुओं में भी '+' चिह्न लिखना जरूरी है। यहाँ दोनों प्रतिकारकों को '$Mg+O_2$' और एकमात्र उत्पाद के लिए Mgo लिखा जाएगा।
- समीकरण की बाएँ और दाहिने तरफ अलग करने के स्थान पर तीर '$\rightarrow$' चिह्न लिखा जाता है। प्रतिकारक और उत्पाद के बीच यह तीर चिह्न लगाया जाता है। तीर बाएँ से दाहिने सूचित करके प्रतिकारक से उत्पाद के उत्पन्न होने की बात कही जाती है।
- पहले रसायनिक समीकरण को प्रतिकारक और उत्पाद के नामों के उपयोग करके लिखा जा सकेगा। जैसे - मैग्निसियम + आक्सीजन $\rightarrow$ ताप मैग्निसियम अक्ससाइड।

- उपर्युक्त रसायनिक समीकरण के प्रतिकारक और उत्पादों के संकेत का उपयोग करके ऐसे लिख जाता है - $Mg+O_2 \xrightarrow{\text{ताप}} Mgo$
- उपर्युक्त रसायनिक समीकरण को कंकाल (skeletal) या असंतुलित (unbalanced) समीकरण कहते हैं।
- रसायनिक परिवर्तन में, परिवर्तन के पूर्व वाला वस्तुत्व और परिवर्तन के बाद वाला वस्तुत्व समान रहता है। यह एक ऐसा नियम जिसके बारे में तुम ऊँची कक्षा में पढ़ोगे और इसकी यथार्थता तथा उपकार समझोगे। इसका अर्थ रसायनिक प्रतिक्रिया में हिस्सा लेने वाले प्रतिकारकों का कुल वस्तुत्व प्रतिक्रिया के बाद उत्पन्न उत्पादकों के वस्तुत्व में समानता है। इसलिए असंतुलित रसायनिक समीकरण को संतुलित करना आवश्यक है। विभिन्न रसायनिक प्रक्रिया को आवश्यकतानुसार एकाधिक तरीका अपना कर समीकरण को संतुलित किया जाता है। पहले सबसे सरल तरीका है- परख-निरख (trial & error) पद्धति।
- असंतुलित समीकरण ऐसा है - $Mg+O_2 \xrightarrow{\text{ताप}} Mgo$

  इस समीकरण के दोनों तरफ मैग्निसियम परमाणु की संख्या एक - एक है, सो यह समान है। लेकिन आक्सीजन परमाणु की बाएँ ओर दो औ दाहिनी ओर एक होने पर यह असमान है। इसलिए ऑक्सीजन के परमाणु की संख्या को संतुलित करने के लिए - दाहिनी ओर की संख्या को दोगुना करना होगा। अतः

  समीकरण संतुलित ऐसे बनेगा - $Mg+O_2 \xrightarrow{\text{ताप}} Mgo$

  इसका नतीजा यह हुआ कि ऑक्सीजन की दोनों तरफ की परमाणु संख्या समान हो गई, मगर मैग्निसियम की परमाणु संख्या असमान हो गई। बायीं ओर यह कम है। उसे दोगुना करना है। संतुलित करने पर समीकरण ऐसे बना $2Mg + O_2 = 2Mgo$

  कभी-कभी ऐसे संतुलित समीकरण लिखते वक्त उसके '$\rightarrow$' चिह्न के स्थान पर '=' चिह्न देकर भी लिखा जाता है।

याद रखो:

रसायनिक समीकरण को संतुलित करने के लिए प्रतिकारक और उत्पादकों के संकेत को कभी नहीं बदलना।

रसायनिक समीकरण को लिखने और संतुलित करने के चरणों का अभ्यास करने के लिए एक और उदाहरण लेंगे।

उद्जन जब ऑक्सीजन के साथ ऊँची तापमात्रा में प्रतिक्रिया करती है तब जल उत्पन्न होता है। इस प्रतिक्रिया में उद्जन ऑक्सीजन प्रतिकारक हैं तो जल - है उत्पाद।

वह समीकरण हुआ - $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$ ... (1)

यहाँ H_2O_2 और H_2O क्रमशः उद्जन ऑक्सीजन और जल के अणुओं के संकेत हैं।

उपर्युक्त समीकरण की दोनों ओर उद्जन परमाणु संख्या समान है लेकिन आक्सीजन परमाणु संख्या समान नहीं है।

परमाणु	प्रतिकारकों के पार्श्ववाली संख्या	उत्पाद की पार्श्व संख्या
उद्जन	२	२
आक्सीजन	२	१

इसलिए आक्सीजन परमाणु को समान करने के लिए जल (H_2O) अणु को दोगुना करेंगे। इससे समीकरण ऐसे बनेगा - $H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

फलस्वरूप समीकरण की दोनों तरफ ऑक्सीजन परमाणु संख्या तो समान हो गई, लेकिन उद्जन परमाणु - संख्या असमान हो गई। इसलिए दोनों तरफ की उद्जान परमाणु संख्या समान करने के लिए बायीं तरफ की उद्जान अणु - संख्या को दोगुना करेंगे। इससे समीकरण ऐसे बनेगा और सन्तुलित हो जाएगा - $2H_2 + O_2$ । अब उसे $\rightarrow$ के स्थान पर = का इस्तेमाल करके ऐसे लिखेंगे - $2H_2 + O_2 = 2H_2O$

प्रश्न :३

समीकरण (१) को संतुलित करने के लिए अगर हम ऐसे लिखें $H_2 + O = H_2O$
तो क्या गलत होगा?
अपना उत्तर सही ढंग से लिखो

प्रश्न : ४

निम्नलिखित रसायनिक प्रतिक्रियाओं के लिए संतुलित रसायनिक समीकरण लिखो।

(क) वायु में अंगारक (कार्बन) जलते वक्त कार्बनडाई अक्साइड उत्पन्न होता है।

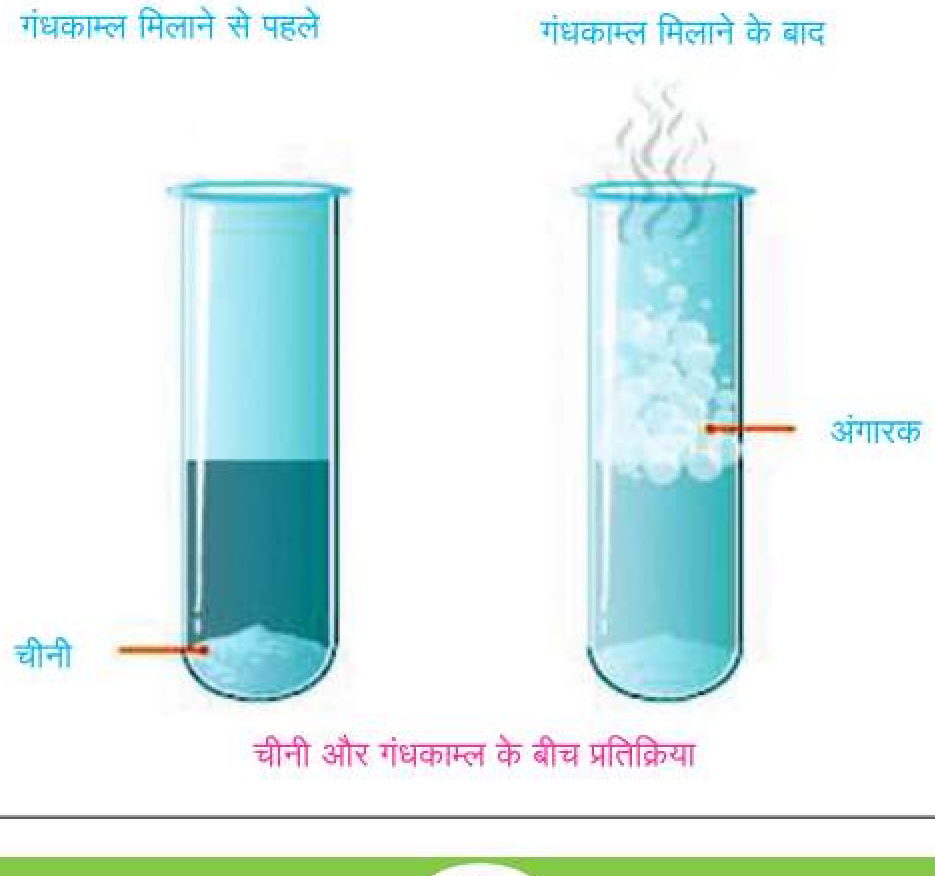
(ख) सोडियम, क्लोरिन के साथ रसायनिक प्रतिक्रिया करने पर सोडियम क्लोराइड पैदा होता है।

(ग) उद्जन, क्लोरिन के साथ प्रतिक्रिया करने से लवणाम्ल (हाइड्रोजन क्लोराइड) उत्पन्न होता है।

क्या सीखा?

- विभिन्न पदाथों का अनेक परिवर्तन होता है।
- ये सारे परिवर्तन मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं -
- भौतिक परिवर्तन प्रत्यावर्त्ती होते हैं, इससे पदाथों के सिर्फ भौतिक धर्मों में परिवर्तन होता है।

- रसायनिक परिर्वतन अप्रत्यावर्त्ती और इस परिवर्तन द्वारा पदार्थ के भौतिक रसायनिक धर्मों का परिवर्तन होता है।
- रसायनिक परिवर्तन हेतु सर्वदा नये पदार्थ उत्पन्न होते है।
- रसायनिक परिवर्तन के समय रसायनिक प्रतिक्रिया होती है।
- रसायनिक प्रतिक्रिया में हिस्सेदार पदार्थ प्रतिकारक और प्रतिक्रिया के समय उत्पन्न नूतन पदार्थ को उत्पाद कहा जाता है।
- रसायनिक प्रतिक्रिया का संक्षेप, सांकेतिक प्रस्तुति और अभिव्यक्ति को रसायनिक समीकरण कहा जाता है।
- रसायनिक समीकरण दो प्रकार से लिखा जाता है। जैसे - संतुलित और असंतुलित रसायनिक समीकरण।
- एक संतुलित रसायनिक समीकरण की दोनों ओर समान प्रकार और समान संख्या में परमाणु रहते हैं, क्योंकि रसायनिक प्रक्रिया चलने से परिवर्तन के पूर्व, वस्तुत्व और परिवर्तन के बाद वस्तुत्व सर्वदा समान रहता है।



चीनी और गंधकाम्ल के बीच प्रतिक्रिया

अभ्यास

१. निम्नलिखित परिवर्तनों में से कौन - कौन-से भौतिक परिवर्तन हैं?
(क) प्रकाश या आलोक की संश्लेषण प्रक्रिया।
(ख) पुराने कागज इस्तेमाल कर के ठोंगे बनाना।
(ग) एक तांबे-की मुद्रा को पीट पीट कर चिपटा कर देना।
(घ) स्वच्छ चूने के पानी को एक सॅकरी मुँह की शीशी में रख फूँकना ।
(ङ) कचरों का उपयोग करके खाद बनाना।
(च) रूई से धागा बनाना।

२. निम्नलिखित परिवर्तनों में से कौन भौतिक है लेकिन अप्रत्यावर्त्ती है।
(क) आइसक्रीम का पिघलना
(ख) चीना मिट्टी के बने बर्तन का टूट जाना।
(ग) इलेक्ट्रिक बल्ब जलाना।
(घ) लोहे के काँटे पर जंग लगना।

३. एक लट्टु को छोटे टुकड़े कर जलाने से दो प्रकार के परिवर्तन होते हैं। इसे दो-दो कारण देकर समझाओ।

४. निम्नलिखित असंतुलित रसायनिक समीकरण को संतुलित करो।
(क) $Na + O_2 \rightarrow Na_2O$
(ख) $Mg + N_2 \rightarrow Mg_3 N_2$
(ग) $N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$
(घ) $KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$

५. निम्नलिखित रसायनिक प्रतिक्रियाओं को संतुलित रसायनिक समीकरण द्वारा दिखाओ।
(क) अलुमिनियम आक्सीजन के साथ प्रतिक्रिया से अलुमिनियम अक्साइड़ बनता है।
(ख) सोडियम कार्बन डाईअक्साइड के साथ प्रतिक्रिया करके सोडियम कार्बोनेट उत्पन्न करता है।
(ग) पोटासियम, गंधक के साथ प्रतिक्रिया पोटासियम सलफाइड पैदा करता है।
(घ) कार्बन मनोअक्साइड आक्सीजन के द्वारा जल कर कार्बन डाई अक्साइड उत्पन्न होता है।

६. $H_2 + 1/2\ O_2 \rightarrow H_2O$ यह समीकरण सही है या गलत, समझाओ। जरूरत हो तो शिक्षक के साथ चर्चा करो।

गृह कार्य :
आपने घर में और घर के बाहर दिखाई देने वाले परिवर्तनों की एक तालिका बनाओ। उनमें से कौन भौतिक और कौन रसायनिक परियर्तन है, छाँटो।
इस तालिका में कौन-से परिवर्तन परिवेश को (पर्यावरण) दूषित करते हैं, उन्हें अलग करो। परिवेश कैसे दूषित होता है उसे चित्र द्वारा दिखा कर एक चार्ट बनाओ। उसे विद्यालय में लाकर दिखाओ।

तृतीय अध्याय

अम्ल, क्षारक और लवण

हम दैनिक जीवन में नीम्बू, नमक, चीनी, इमली, विनेगार आदि पादार्थों का इस्तेमाल करते हैं। क्या आपको इनका स्वाद एक जैसा लगता है। तब सारणी ३.१ में लिखे खाद्य पदार्थ का स्वाद याद करो। जिनको तुमने अभी तक नहीं चखा उनको चखकर सारणी को भरो।

सावधान!
जो नहीं कहा गया ऐसे पदार्थ को छूने की या उसके स्वाद चखने की कोशिश मत करना। वे अनजाने पदार्थ हमारे लिए हानिकारक हो सकते हैं।

सारणी ३.१ - विभिन्न पदार्थ और उनेक स्वाद

पदार्थ	स्वाद (खट्टा / मीठा / खारा / नमकीन आदि)
नीम्बू का रस	
संतरे का रस	
विनेगार	
साधारण नमक	
दही	
इमली	
आँवला	
खाने का सोड़ा	
अंगूर	
कच्चा आम	

३.१: अम्ल और क्षार

नीम्बू का रस, संतरे का रस, विनेगार और दही का स्वाद खट्टा होता है। इन सब पदार्थें को चखने से खट्टा लगने का कारण है कि इनमें अम्ल होता है। इन सब प्राकृतिक पदार्थों का रसायनिक गुण है अम्ल। अम्ल शब्द लैटिन शब्द 'एसियास' से आया है, जिसका अर्थ है खट्टा।

लेकिन खाने के सोड़े का स्वाद खट्टा नहीं है। क्योंकि उसमें अम्ल नहीं होता। इसको दो उँगलियों में रगड़ने से चीकन (Soapy) लगता है। ऐसे उँगलियों को चीकना लगने वाले क्षारक स्वाद युक्त पदार्थ को क्षारक कहा जाता है।

हम स्वाद चख न सकने वाले पदार्थों की प्रकृति को कैसे जानें ? किसी पदार्थ में अम्ल या क्षारकीय गुण को जानने के लिए कोई खास चीजों का उपयोग किया जाता है। इन को सूचक कहते हैं। इन सूचक पदार्थों के संस्पर्श में आने पर अम्लीय या क्षारकीय पदार्थों का रंग बदल जाता है। लिट्मस, जल्दी, मंदार का फूल जैसे कई सूचक प्रकृति में मिलते हैं।

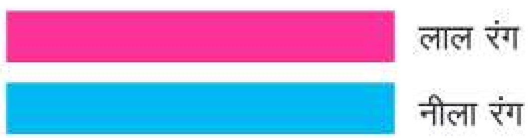
क्या तुम जानते हो?

अम्ल का नाम	प्राकृतिक उत्स / कहाँ पाया जाता है
ऐसीटिक अम्ल	विनेगार
फॉर्मिक अम्ल	चींटी, बड़ी चींटी, मधुमक्षी की सुण्ड
साइट्रिक अम्ल	संतरा, निम्बू
लाकटिक अम्ल	दही
ऑकजलिक अम्ल	पालक का शाग (spinach)
एस्कारविक अम्ल (विटामिन- सी)	आँवला
टार्टरिक अम्ल	इमली, अंगूर, कच्चा आम
क्षारक का नाम	**उत्स**
कैलसियम हाइड्रोक्साइड	चूने का पानी
एमोनिया हाइड्रोक्साइड	काँच साफ करने वाला द्रवण
सोडियम / पोटासियम हाइड्रोक्साइड	साबुन
मैग्निसियम हाइड्रोक्साइड	प्रतिअम्ल, दुधिया मैग्निसियम

३.२. प्राकृतिक सूचक (National Indicator)

लिटमस:

लिटमस को एक मुख्य प्राकृतिक सूचक के रूप में इस्तेमाल किया जाता है। यह लाइकेन से बनता है। पातित जल में इसका पाटल अम्लीय द्रवण मिलने से इसका रंग लाल हो जाता है, जबकि क्षारीय द्रवण में डालने से इसका रंग नीला हो जाता है। यह द्रवण के रूप में या कागज के टुकड़ों में मिलता है। इस कागज को लिटमस कागज कहते हैं। जैसे - लाल लिटमस कागज या नीला लिटमस कागज।



चित्र ३.१ लाल और नीला लिटमस कागज

आपके लिए काम : ३.१

- नीम्बू के रस में कुछ जल मिला कर एक काँच के बर्तन में लो।
- एक लाल लिटमस कागज पर नीम्बू पानी की एक बूँद टपकाओ । क्या लिटमस कागज का रंग बदला ?
- वैसे ही एक नीले लिटमस कागज पर एक बूँद नीम्बू का पानी डालो। देखो कि क्या लिटमस कागज का रंग बदल रहा है ? जिससे रंग बदलता है उसे नोट करो।

  उसके बाद नल का पानी, साबुन पानी, शैंपू, नमकीन पानी, चीनी पानी, कपड़ा धोने वाला सोड़े का पानी। अपर्मार्जक या डिट्र्जेंट, चूने का पानी और पातित जल में लिटमस कागजों को डुबाकर परीक्षा करो। तुमने जो देखा उसे सारणी ३.२ में लिखो।

सारणी - ३.२.

क्र.नं	द्रवण का नाम	लाल लिटमस का प्रभाव	नीले लिटमस का प्रभाव	सिद्धान्त
१	नल का पानी			
२	साबुन का पानी			
३	शैंपू			
४	नमक का पानी			
५	चीनी का पानी			
६	अपमार्जक (डिटर्जेंट)			
७	चूने का पानी			
८	पातित जल			

सारणी में दिए गए पदार्थों में से जिसमें किसी लिटमस का रंग नहीं बदला उसे उदासीन (Neutral) विलयन कहते हैं। यह द्रवण न तो अम्लीय है और नहीं क्षारकीय है।

याद रखो :

चूने का पानी बनाने के लिए एक पात्र में पानी ले कर कुछ चूना डालो। इसको मिलाओ और थोड़ी देर छोड़ दो। पात्र के निचले स्तर पर चूना बैठ जाएगा। ऊपर के साफ पानी को निकल दो। अब यह चूने का पानी है।

हल्दी : हल्दी को एक प्राकृतिक सूचक के रूप में इस्तेमाल किया जाता है। क्षारीय द्रवण में इसका पीला रंग बदल कर लाल हो जाता है।

अम्लीय द्रवण में नीला लिटमस **चित्र - ३.२** क्षारकीय द्रवण में लाल लिटमस

आपके लिए काम : ३.२

हल्दी - हल्दी को एक प्राकृतिक सूचक के रूप में इस्तेमाल किया जाता है । क्षारीय द्रवण में इसका पीला रंग लाल हो जाता है ।

एक बड़े चम्मच भर हल्दी - पाउडर में थोड़ा जल डाल कर हल्दी वाला द्रवण बनाओ।

सोखता पेपर (ब्लटिंग पेपर) पर इस द्रवण को डालकर, सुखाओ। इस हल्दी कागज पर एक बूँद साबुन का पानी डालो। क्या देखा? सारणी ३.३ में दिए गए दूसरे द्रवणों के साथ इस हल्दी वाले कागज का रंग कैसे बदलता है, ध्यान से देखो।

सारणी - ३.३

क्र. सं.	द्रवण का नाम	हल्दी द्रवण में परिवर्तन	निष्कर्ष
१	नीम्बू का रस		
२	संतरे का रस		
३	विनेगार		
४	चूने का पानी		
५	चीनी का पानी		
६	नमक का पानी		
७	खाने का सोड़ा पानी		
८	कपड़े धोने का सोड़ा पानी		

इस तरह के विभिन्न आकार वाले हल्दी कागज बना कर उसके ऊपर पानी से रूई लपेटी तीली से विभिन्न चित्र अंकित करो।

तुम्हारे दोस्त के जन्मदिन के लिए एक सुंदर अभिनंदन पत्र बनाओ।

मंदार या अड़हुल फूल

अड़हुल के फूल की पंखुड़ियों से प्रस्तुत द्रवण को एक सूचक के रूप में इस्तेमाल किया जाता है। यह सूचक अम्लीय द्रवण के साथ मिलने पर **गाढ़ पाटल** रंग और क्षारीय द्रवण के साथ मिलने पर हरा रंग हो जाता है।

आपके लिए काम : ३.३

कुछ अड़हुल की पंखुड़ियाँ लाकर एक काँच के गिलास में रखो। इसमें थोड़ा-सा गर्म पानी मिला कर कुछ देर छोड़ दो। पानी का रंग लाल होने तक इसे छोड दो इसे नीम्बू रस या चूने के साथ अलग - अलग पात्रों में मिलाओ। क्या देखते हो ?

सारणी ३.४ में दिए गए प्रत्येक द्रवण में यह सूचक मिलाओ और परिवर्तन को ध्यान से देखो।

सारणी ३.४

क्र. सं.	द्रवण का नाम	मूल रंग	अडहुल द्रवण सूचक के साथ मिलने के बाद का रंग
१	नीम्बू का रस		
२	शैंपू		
३	विनेगार		
४	सोड़ा का पानी		
५	चीनी का पानी		
६	नमक का पानी		

चित्र ३.३ (क) अड़हुल का फूल, इससे तैयार द्रवण (ख) अम्लीय और क्षारकीय पदार्थ के साथ प्रतिक्रिया

क्या तुम जानते हो?

- अगर वर्षाजल में ज्यादा अम्ल होता है तो उसे अम्ल वर्षा (acid rain) कहा जाता है। ये अम्ल आता कहाँ से है? वायुमंड़ल में जो प्रदूषक कार्बन डाईअक्साइ, सलफर डाइअक्साइड और नाइट्रोजन डाइअक्साइड वर्षा जल में द्रवीभूत (विलयित) हो कर क्रमशः कार्बन अम्ल, गंधकाम्ल और नाइट्रिक अम्ल में परिणत होता है। इन सब अम्लों से मिला वर्षाजल मकान, पेड़पौधों और प्राचीन कीर्त्ति यहाँतक कि ताजमहल को नुकसान पहुँचाता है।
- हमारे शरीर की कोशिकाओं में एक अम्ल है, उसका नाम है डिआक्साराइबो न्यूक्लिक अम्ल (DNA) । यह हमारे शरीर की आकृति, ऊँचाई, आँखों का रंग आदि का नियंत्रण करता है। शरीर की कोशिकाओं के निर्माण में आवश्यक प्रोटीन में आमिनो अम्ल (Aminoacid) और चर्बी में स्नेहाम्ल (Fatty acid) है।

परीक्षण :

शिक्षक, शिक्षयित्रियों से अनुरोध है कि सारणी ५ में दिए गए द्रवणों को अलग - अलग लिटमस कागज, हल्दी कागज और अड़हुल द्रवण के साथ मिलाकर इसके प्रभाव को कक्षा में दिखाएँ। बच्चे उनको देख कर लिखिएँ।

सावधानः

विभिन्न अम्ल और क्षारक का इस्तेमाल करते वक्त अधिक सतर्क रहना चाहिए। क्योंकि इनकी प्रकृति क्षयकारी (currosive) उत्तेजक (irritating) है और ये चीजें त्वचा के लिए हानिकारक होती हैं।

सारणी ३.५

क्र. सं.	द्रवण का नाम (अम्ल या क्षारक)	लिटमस पत्र पर प्रभाव	हल्दी के पत्र पर प्रभाव	अड़हुल फूल के द्रवण में प्रभाव
१	लघु या तनु सल्फ्युरिक अम्ल			
२	लघु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल			
३	लघुनाइट्रिक अम्ल			
४	एसीटिक अम्ल			
५	सोड़ियम हाइड्रोक्साइड			
६	एमोनियम हाइड्रोक्साइड			
७	कैलसियम हाइड्रोक्साइड			

३.३. उदासीनीकरण (Neutralisation)

एक अम्लीय द्रवण और एक क्षारकीय द्रवण आपस में मिलते हैं तो प्रशमित होते हैं। इससे अम्ल की अम्लीय प्रकृति और क्षारक की क्षारकीय प्रकृति नष्ट हो जाती है। इस प्रशमन या उदासीन प्रक्रिया से एक नूतन पदार्थ और ताप पैदा होता है। इस पदार्थ को लवण कहा जाता है। लवण अम्लीय, क्षारकीय या उदासीन (प्रशमित) प्रकृति का हो सकता है।

अम्ल और क्षारक की प्रतिक्रिया को उदासीनकरण (प्रशमनीकरण) कहा जाता है। इस प्रतिक्रिया में लवण और जल उत्पन्न होता है। इसके साथ ताप (गर्मी) भी उत्पन्न होता है।

अम्ल + क्षारक $\rightarrow$ लवण + जल (उत्पादित ताप) लवणाम्ल (HCl) + सोड़ियम हाइड्रोक्साइड ($NaOH$) $\rightarrow$ खाने का नमक ($NaCl$) + जल (H_2O)

दैनिक जीवन में उदासीनीकरण:

बदहजमी:

हमारे आमाशय में हाइड्रोक्लोरिक अम्ल पाचन में मदद करता है। अगर यह अम्ल अधिक मात्रा में क्षरित होता है तो खाना बदहजम होकर तकलीफ होती है। प्रतिअम्ल (antacid) खाकर उसे उदासीन (प्रशमित) किया जाता है।

चींटी काटना:

एक चींटी हमें काट दे तो हमारी त्वचा में फर्मिक अम्ल जैसे अम्लीय पदार्थ आकर पीड़ा देता है। इसके ऊपर खाने का सोड़ा या कालामिन द्रवण रगड़ने से वह उदासीन (प्रशमित) होता है।

कारखाने का अपशिष्ट:

उद्योग स्थानों का अपशिष्ट (कूड़ा कचरा) जल में मिलकर अपने अम्ल द्वारा जल को दूषित करता है। मछली तथा अन्य जलजीवों के लिए यह नुकसानदेह है। इसलिए पहले क्षारक का प्रयोग करके कारखाने से निकलते जला को उदासीन कर देना चाहिए ।

३.४ बदहजम वाला मरीज

३.५ उद्योग अपशिष्ट

क्या सीखाः

- अम्ल का स्वाद खट्टा, क्षारक का क्षारीय और लवण का स्वाद नमकीन होता है।
- अम्ल नीले लिटमस को लाल करता है, क्षारक लाल लिटमस को नीला बनाता है।
- अम्ल पदार्थ में अम्ल या क्षारक नहीं होता, उसे उदासीन (प्रशमित) पदार्थ कहते हैं।
- अम्ल और क्षारक को पहचानने के लिए सूचक का प्रयोग किया जाता है।
- अम्ल और क्षार मिलने पर, दोनों उदासीन (प्रशमित) हो कर लवण पैदा होता है। लवण अम्लीय, क्षारकीय या उदासीन (प्रशमित) हो सकता है।

अभ्यास

१. तीन-तीन अम्लीय और क्षारकीय पदार्थों के नाम लिखो।
२. अम्ल और क्षारक का फर्क समझाओ।
३. लिटमस कागज कैसे बनाया जाता है।
४. उदासीनीकरण (प्रशमनीकरण) क्या है, उदाहरण द्वारा समझाओ।
५. चूने के पानी अम्लीय या क्षारकीय या उदासीन (प्रशमित) है। तुम कैसे प्रमाणित करोगे ?
६. तुम नए वर्ष में अपने दोस्त के पास अभिनन्दन पत्र भेजना चाहते हो। एक सूचक के जरिए एक अभिनन्दन पत्र कैसे तैयार करोगे ?
७. लाल लिटमस और नीले लिटमस कागज पर एक द्रवण डालने पर किसीका कोई परिवर्तन नहीं हुआ। द्रवण की प्रकृति क्या है, बताओ।
८. प्रथम दो शब्दों का संबंध देखो और तीसरे शब्द के साथ संबंधित शब्द को लिखो।
   (क) चूने का पानी : क्षारक : : पातित (द्रवित) जल : ....
   (ख) इमली : टारटारिक अम्ल : : दही : ....
   (ग) नीले लिटमस को लाल : अम्ल : : लाल लिटमस का नीला: ....
   (घ) प्रतिअम्ल : बद हजमी: : कालामिन : ....
९. कारण बताओः
   (क) कारखाने का कचरा जलस्रोत में मिलने से पहले उसको उदासीन (प्रशमित) करना जरूरी है।
   (ख) तुम्हें बदहजमी है। तब प्रतिअम्ल (antacid) की गोली खानी होगी ।
   (ग) बासी भात खट्टा होता है।
१०. सही / गलत बताओ।
   (क) पोटासियम हाइड्रक्साइड लाल लिटमस के नीला कारण है।
   (ख) सोडियम हाइड्रक्साइड के साथ लवणाम्ल मिलने पर परस्पर को प्रशमित (उदासीन) करके लवण और जल पैदा करते हैं।
   (ग) नाइट्रिक अम्ल लाल लिटमस को नीला करता है।
   (घ) क्षारक ज्यादा हो तो दाँत के मूल में दर्द होता है।
   (ङ) नीम्बू के रस में अधिक मात्रा में एसिडिक अम्ल होता है।
११. तुमको तीन बोतलों में लवणाम्ल, सोडियम हाइड्रक्साइड और चीनी पानी अलग अलग दिया गया है। सूचक के रूप में अड़हुल पंखुड़ियों का द्रवण या विलियन है। तुम उनकी पहचान कैसे करोगे ?

गृहकार्य :

१. आपके अंचल की मिट्टी का नमूना लाकर उसमें प्राप्त अम्लीय, क्षारकीय या उदासीन प्रकृति को पहचानो। कृषकों के साथ इस मिट्टी के गुण के बारे में चर्चा करो।
२. एक डाक्टर से मिलकर बदहजमी के इलाज के बारे में बात करो। यह कैसे दूर होगा। पूछ कर समझो।

चतुर्थ अध्याय

रेशों से वस्त्र

Fibre to Fabrics

४.१. जीव और पौधों से रेशे

आदमी को जिन्दा रहने के लिए एक मौलिक आवश्यकता है वस्त्र। रेशेदार पदार्थों से वस्त्र बनाए जाते हैं। रेशेदार पदार्थ पौधों के विभिन्न अंशों और जीव या प्राणियों से मिलते हैं। तुमने उद्‌भिदज रेशों के बारे में पिछली कक्षा में पढ़ा है। ठीक वैसे ऊन और रेशम के रेशे कई प्राणियों से मिलते हैं। भेड़ और चमरी गाय जैसे जीवों के रोशों से ऊन (या पशम) मिलता है। रेशम कीट के कोष से सिल्क या रेशम मिलता है। क्या तुम जानते हो कि स्वेटर बुनने के लिए हम जो ऊन बाजार से खरीदते हैं, कैसे इन रेशों से बनाए जाते हैं? रेशम कीट की कोशिकाओं से रेशम निकाल कर कैसे उससे रेशम वस्त्र बुना जाता है?

आओ, इस अध्याय में इन सवालों के जवाब खोजेंगे।

४.२. ऊन:

भेड़, बकरी, चँवरी गाय और अन्य कई पशुओं के रोयें से ऊन मिलता है। इन प्राणियों के शरीर पर रोयेंदार बालों की मोटी परतें उनको गर्म रखती हैं। भेड़ के शरीर में दो तरह के रोयें हैं. जैसे - मोटा और नर्म। नर्म और पतले रोयें से ऊन मिलता है। कुछ जाति के भेड़ों के शरीर में सिर्फ मुलायम रोयें होते हैं। आजकल कई तरीकों से अच्छी नस्ल के नर्म रोयेंदार भेड़ पाले जा रहे हैं। इस प्रक्रिया को 'वरणात्मक प्रजनन' (Selective breeding) कहा जाता है। इसे मानोनीत प्रजनन भी कहते हैं।

चित्र ४.१ रोयेंदार भेड़ा

हमारे देश के विभिन्न राज्यों में विभिन्न नस्लों की भेड़ें हैं। सारणी ४.१ में वह दिखया गया है।

सारणी - ४.१

कई प्रजातियों की भारतीय भेड़ें

क्रम संख्या	प्रजाति का नाम	ऊन की किस्म	राज्यों के नाम,जहाँ मिलता है
१	लोही	अच्छी किस्म का ऊन	राजस्थान, पंजाब
२	रामपुर बसार	भूरा ऊन	उत्तर प्रदेश, हिमाचल प्रदेश
३	लाल	गलीचा का ऊन	राजस्थान, पंजाब, हरियाणा
४	बाख्रावाल	शाल का ऊन	जम्मू और कश्मीर
५	मारवारी	मोटा ऊन	गुजरात
६	पतन वाड़ी	मोजे, बनियाइन आदि	गुजरात

बाजार में प्राप्त ऊन में से अधिकांश भेड़ के रोयें से बने होते हैं। कुछ दूसरे पशुओं के रोयें से बने ऊन भी मिलता है। हिमालय के पहाड़ी इलाकों में, जैसे लद्दाख में चमरी गाय के रोयें से बने ऊन मिलता है। (चित्र - ४.२) जम्मू-कश्मीर में जो अंगोरा ऊन मिलता है वह अंगोरा नामक बकरी (चित्र - ४.३) के रोयें से बनता है। कश्मीर की बकरी का रोयँ बहुत मुलायम होता है। इससे बने शाल को 'पशमिना शाल' कहा जाता है। ऊँट (चित्र - ४.५) के रायें से भी ऊन बनता है। दक्षिण अफ्रीका के लामा और आलपाका (चित्र - ४.६, और ४.७) के रोयें से ऊन बनता है।

चित्र ४.२ चमरी गाय

चित्र - ४.३ अंगोरा बकरी

चित्र - ४.४ कश्मीर बकरी

चित्र - ४.५ ऊँट

चित्र - ४.६ लामा

चित्र - ४.७ आइपाका

आपके लिए काम : ४.१

जिन प्राणियों के रोयें से ऊन बनता है, उनके चित्र जमाकर अपनी कॉपी में चिपकाओ। जिसका चित्र न मिला, पुस्तक से देखकर आँको।

आपके लिए काम : ४.२

संसार के विभिन्न मुख्य ऊन पैदा करने वाले देश और किस प्राणी से वह ऊन मिलता है, लिखो।

ऊन के लिए मुख्य रूप से भेड़ों का पालन होता है। उन के रोयें से ऊन तैयार किया जाता है। आओ भेड़ पालन और ऊन बनाने की प्रक्रिया जानें।

भेड़ पालन

अगर तुम कभी जम्मू कश्मीर, हिमालय प्रदेश, उत्तरांचल, अरुणांचल प्रदेश और सिक्किम के पहाड़ी इलाका या हरियाणा, पंजाब, राजस्थान और गुजरात के समतल अंचल में घूमने जाओ तो वहाँ भेड़ों के गोठ / झुंड देखना। भेड़ तृणभोजी हैं। वे घासपात खाना पसंद करती हैं। इसके अलावा कई तरह के अनाज, दाल, चोकड़, जौ और खल्ली के साथ कुछ नमक मिलाकर उन्हें खाने को दिया जाता है। जाड़े में भेड़ों को घर पर रखकर पत्ते, अनाज के दाने और सूखा पुआल भी खाने को दिया जाता है।

रोयें से ऊन बनाना:

भेड़ के रोयें को विभिन्न चरणों में प्राप्त करके ऊन का उत्पादन किया जाता है । उसमें जाड़े की पोशाक, चादर आदि बुने जाते हैं।

पहला सोपान / चरण:

पहले भेड़ के बढ़े हुए बाल / रोयों को काट दिया जाता है। चित्र ४.८ (क) । यह काम गर्मी के दिनों में किया जाता है। इसी से शरीर पर रोयें न होने पर भी भेड़ को कोई दिक्कत नहीं होती।

दूसरा सोपान / चरण:

इस सोपान में फटे रोयें को एक बड़े पात्र में अच्छी तरह साफ किया जाता है। (चित्र ४.८ (ख))। इससे रोयें में जो धूल, मैला चिकना पदार्थ होता है, वह निकल जाता है । साफ करने के इस काम को मशीन से किया जाता है। (चित्र ४.८ (ग))

तीसरा सोपान चरण :

इसके बाद रोयें को साफ करके किस्म के अनुसार उन्हें सजाकर रखा जाता है।

चौथा सोपान या चरण :

सारे रोयें में से छोटों को अलग कर देते हैं। तुम जो स्वेटर पहनते हो कभी - कभी उसमें ऐसे बहुत छोटे रोयें को देखा होगा। छोटे रोयें को निकाल देने के बाद तंतु या रेशे को फिर एक बार सुखाया जाता है। अब ऊनी रेशे तैयार होगा।

पाँचवाँ सोपान या चरण :

बकरी और भेड़ों के रोयों के प्राकृतिक रंग प्रायः काला, सफेद या बादामी होता है। इन सूखे रेशों को भिन्न - भिन्न रंगों से रंगा जाता है।

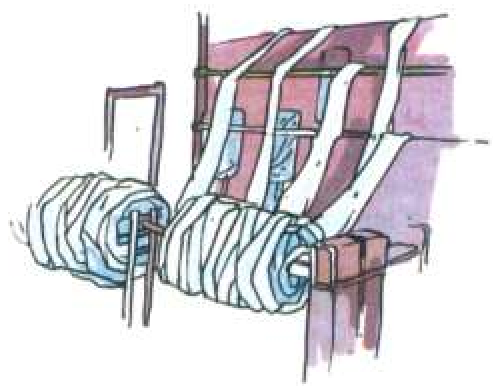
छठा सोपान या चरण :

आखिर सोपान में रेशों (तंतुओं) को सीधे करके लपेटते हुए धागा निकाला जाता है। (चित्र : ४.८ (घ))। धागा निकालने पर लंबे रेशे स्वेटर बुनने के लिए और छोटे कपड़ा बुनने के काम में लगाए जाते हैं।

चित्र : ४.८ (क) भेड़ के रोयें काटना

चित्र : ४.८ (ख) बड़े पात्र में रोयों को साफ करना

चित्र : ४.८ (ग) मशीन द्वारा रोयें साफ करना



चित्र ४.८ (घ) सूत या धागा काटना

चित्र ४.८ रोयों से ऊन की प्रस्तुति

पेशे का संकटः

हमारे देश में बहुत - से लोग ऊन के उद्योग में काम करते हैं। लेकिन इन रेशों से ऊन तैयार करते वक्त रेशों को साफ करना, उनको अलग निकाल कर सजाना और बहुत छोटे रोयों को अलग करके सुखाना आदि काम करते हैं रेसे उद्योग में काम करने वाले कर्मचारी एन्थ्रेक्स नामक बीमारी का शिकार हो जाते हैं। यह एक रक्त से उत्पन्न रोग है।

आपके लिए काम : ४.३

भेड़ के रोयें से बने ऊनी वस्त्र के उपयोग में होने वाले हानि लाभ के बारे में अपने दोस्तों के साथ वाद-विवाद प्रतियोगिता करो।

क्या तुम जानते हो?

ऊन ऊत्पादन के लिए त्यादा भेड़ पालने वाले देशों में चीन प्रथम है, ऑस्ट्रेलिया का दूसरा और भारत का तीसरा स्थान है। मगर न्यूजीलैंड में भेड़ों के रोयें से सर्वोत्कृष्ट ऊन्न मिलता है।

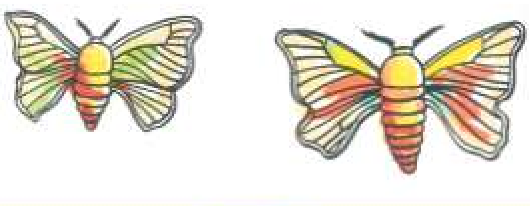
४.३ रेशम (सिल्क)

रेशम कीट के कोये से रेशम तैयार किया जाता है। रेशम के रेशे के लिए इस कीट का पालन 'रेशम खेती' के नाम से जाना जाता है। प्राकृतिक पदार्थों से बने पोशाकों के बीच में रेशम का एक स्वतंत्र स्थान है। तुम्हारी माँ, मौसी या दादी माँ जो रेशमी साड़ी पहनती हैं, उनको अच्छी तरह देखो। विभिन्न रेशम से ऊत्पंन्न पोशाक के बारे में पूछ कर जानकारी रखो।

रेशम उत्पादन के संबध में चर्चा करने से पहले रेशम कीट के जीवन - चक्र के बारे में जान लेना आवश्यक है।

रेशम कीट का जीवन - चक्र

मादा रेशम कीट अंडे देती है । इस अंड़े से उत्पन्न 'लार्वा' को रेशम कीट कहते हैं। यह कीट आकृति में बढ़ता है। लार्वा की अगली अवस्था को प्यूपा कहते हैं। प्यूपा अवस्था में प्रवेश करने से पहले लार्वा अपनी चारों तरफ एक जाल बुनता है। उस वक्त लार्वा अपने सिर को अंग्रेजी 8 आकृति में घूमाती है और प्रोटीन से युक्त तंतु या रेशे का क्षरण होता है। वह तंतु वायु के संस्पर्श में आने पर रेशम के रेशे में परिणत होता है। उस तंतु के आवरण को कोकून (cocoon) 'कोश' 'या' 'कोया' कहते हैं। इसी कोये में प्यूपा क्रमशः बड़ा हो कर रेशम कीट की अवस्था को प्राप्त करता है।



(क) शहतूत पत्ते पर रेशम कीट के अंडे (ख) लार्वा (ग) कोश के भीतर प्यूपा (घ) कोशक भीतर बढ़ रहा प्यूपा

चित्र : ४.१ रेशम कीट का जीव चक्र

रेशम कीट के कोश से रेशम तंतु मिलता है। विभिन्न प्रकार के रेशम तंतुओं से अलग - अलग धागा निकलता है। जैसे - शहतूत, तसर, हरि और मुगा। ओड़िशा में शहतूत हो पर, तसर से मठा, हरि को एँड्री और मूंगा को मूंगा कहते हैं। शहतूत रेशम कीट का सबसे ज्यादा पालन किया जाता है। इस कीटके कोये से निकले रेशम तंतु बहुत मुलायम होता है। नमनीय और चिकन भी होता है। इसी रेशम धागे या सूत पर आसानी से कई तरह के रंग चढ़ाए जा सकते हैं।

रेशम कीट का पालन भारत का एक प्राचीन पेशा या धंधा है। व्यापार के लिए भारत में कई तरह के सुंदर रेशम वस्त्र बनाये जाते हैं। हमारे राज्य में अनेक आदिवासी लोग रेशम की खेती करके लाभान्वित होते हैं।

रेशम की खेती एक लाभ दायक घरेलू उद्योग है। कृषि कर्म के साथ इस काम को आसानी से और सफलता के साथ किया जा सकता है। इसलिए ग्रामीण इलाके में गरीब लोगों की आर्थिक उन्नति के लिए इस खेती को अधिक लोकप्रिय करना आवश्यक है। रेशम खेती के लिए कोई खास तकनीकी कौशल, बड़ी पूँजी या बिजली की जरूरत नहीं पड़ती । इसलिए किसी भी दुर्गम इलाके में इसकी खेती सफलता पूर्वक की जा सकती है।

रेशम कीट के पालन और रेशमी वस्त्र उत्पादन में महिलाओं की भूमिका महत्त्वपूर्ण है। कोये से मुलायम रेशम तंतु निकाल कर उसे कई चरणों में रेशम के धागे का रूप देना इन महिलाओं के द्वारा सुचारु ढंग से हो सकता है। इससे हमारे देश और राज्य की अर्थनीति में उन्नति आई है। रेशम उत्पादन के क्षेत्र में चीन का स्थान प्रथम है और भारत दूसरे स्थान पर है।

आपके लिए काम : ४.४

तरह - तरह के रेशमी धागा इकट्ठा करके तुम्हारे कॉपी में अलग - अलग लगाओ। माँ, बुआ, शिक्षक या किसी अभिज्ञ व्यक्ति की सहायता से इस धागे में से तूत, तसर, इरि, मूंगा रेशम को पहचानो। अन्य तंतुओं से प्रस्तुत धागे के साथ इसकी तुलना करो। विभिन्न प्रकार के रेशम कोये का चित्र लाकर लगाओ ।

आपके लिए काम : ४.५

कृत्रिम तंतु से प्रस्तुत रेशमी धागा और एक असली रेशमी धागा लो। सावधान हो कर दोनों धागों को एक के बाद एक जला डालो। इन दोनों के जलने से कोई अलग - अलग गंध आती है क्या ? उसी प्रकार, एक ऊनी धागा लेकर सावधानी से जलाओ। जल जाने के बाद कोई भौतिक परिवर्तन देख पाते हो क्या ? कृत्रिम और प्राकृतिक तंतु के जलने की गंध एक जैसी है क्या ? अपने उत्तर का कारण भी बताओ।

क्या तुम जानते हो?

आजकल किस्म - किस्म के रसायनिक पदार्थों का इस्तेमाल करके कृत्रिम रेशम धागा बनाया जाता है। उससे तरह - तरह की पोशाकें बनती हैं।

आपके लिए काम : ४.६

रेशम कीट की विभिन्न अवस्थाओं के चित्र इकट्ठा करके जीवन - चक्र की अवस्था के अनुसार वृत्ताकर में लगाओ। प्रत्येक अवस्था का नाम लिखो और तीन चिह्न के जरिए रेशम कीट के जीवन - चक्र को अंकित करो। अपनी भाषा में इसके जीवन - चक्र का वर्णन करो।

कोश (कोये) से रेशम

रेशम पाने के लिए, रेशम कीट पालकर उनके कोशों का संग्रह किया जाता है और उसीसे रेशम धागा निकाला जाता है।

रेशम कीट पालनः

एक मादा रेशम कीट एक बार में सौ से ज्यादा अंडे देती है। चित्र ४.१० (क)) इन अंडों को कागज या कपड़े के खोल में बड़े जतन से रखा जाता है। उसे रेशम के किसान को बेच दिया जाता है। किसान इन अंडों को सही तापमात्रा और नमी में स्वास्थ्यप्रद स्थानों में रखते हैं। अधिक ऊष्मा पाकर इन अंडों से लार्वा पैदा होते हैं। शहतूत पेड़ में जब (चित्र ४.१० (ख)) पत्ते नए आते हैं, तभी इन लार्वाओं की पैदाईश होती है। लार्वा को हम सूँडी या रेशम कीट कहते हैं। ये दिन रात कोमल पत्तों को खाकर (चित्र ४.१० (ग)) जल्दी ही बड़े हो जाते हैं। ऐसी अवस्था में उनको बाँस की टोकरी में रखकर ताजा निकले तूत के पत्ते खाने को देते हैं। २५ से ३० दिनों के बाद ये पत्ते खाना बंद करके एक छोटी बाँस की कोठरी में जा कर वहाँ कोश (कोया) (चित्र ४.१० (घ)) प्रस्तुत करते हैं। कोया एक छोटे आले या बाँस की टोकरी से लिपटा रहता है। कोये के बीच रेशम कीट अपना जाल बुनकर उसमें अपने को आवृत्त कर रेशम कीट बनता है।

चित्र ४.१० रेशम कीट पालन

> रेशम के आविष्कार का निश्चित समय मालूम नहीं हो पाया है। एक प्राचीन चीन लोककथा के अनुसार एक बार राजा हुआंग - टी अपने बगीचे के तूत पौधों को नष्ट होते देख उसका कारण खोजने लगे। उनके आदेश से एक परिचारक ने पता लगाया कि एक तरह के सफेद कीड़े पत्तों को खाए जाते हैं। फिर उस कीट को वह अपनी चारों ओर एक चमकता कोया तैयार करते देखा। एक बार अचानक उस में महीन धागा निकाला। इसके बाद चीन में रेशम का उद्योग शुरू हुआ। सैकड़ों सालों तक यह रहस्य चीन में ही छुपा रहा। बाद में व्यापारी और यात्रियों के जरिए रेशम दूसरे देशों में परिचित हुआ। जिस मुख्य रास्ते से चीन से तथा रेशम व्यापारी दूसरे देशों के लिए रेशम व्यापार चलाते थे, उसे 'रेशम पथ' कहा जाता है।

रेशम का उत्पादन :

बहुत से कोषों या कोयों को इकट्ठा करके रखा जाता है। पूर्णांग कीट कोये के बाहर आने से पूर्व कोयों को बाहर धूप में सुखाया जाता है। या फिर उबलते पानी में डाल दिया जाता है। वर्ना अगर कीट कोश को काट कर बाहर आजाए तो धागे टूट जाते हैं। कोश से रेशम का धागा निकाला जाता हैं। इस धागे को ले कर बुनकर कपड़े बुनते हैं।

क्या सीखा?

- ऊन और रेशम जांतव या प्राणीज तंतु हैं। भेड़ बकरी और चमरी गाय के रोयें से ऊन मिलता है और रेशम कीड़े के कोये से रेशम मिलता है।
- ऊँट, लामा, आइपाका के रोयें से भी ऊन मिलता है।
- भारत में ऊन के लिए मुख्य रूप से भेड़ पालन किया जाता है।
- भेड़ों के रोयों को उसके शरीर से काट कर निकाला जाता है। फिर इसको साफ करके छोटे-बड़े रोयों को अलग करके, बहुत छोटे रोयें को निकाल फेंक कर, सुखा कर, रंग देकर कपड़े बुने जाते हैं।
- रेशम के भीतर के सूँडी कीट को रेशम कीट कहते हैं
- रेशम के तंतु एक तरह की प्रोटीन से बनता है।
- रेशम कोये से रेशा निकला कर रेशम धागा बनाया जाता है।
- कपड़ों को बुनकर रेशम धागे से कपड़े बुन लेते हैं।

अभ्यास

१. क्या सही है ? रेशम कीट एक

(क) लार्वा है (ख) शुककीट (ग) लार्वा और सूँडी (घ) न लार्वा और सूँडी भी नहीं

२. किससे ऊन नहीं मिलता है ?

(i) चमरी गाय (ii) ऊँट (iii) बकरी (iv) रोयेंदार कुत्ता

३. खाली स्थानों को भरो।

(क) अच्छी पोशाक .... तंतु से बतता है।

(ख) सबसे बढ़िया ऊन .... नस्लवाले भेड़ों के रोयें से मिलता है।

(ग) काटे गये रोयों को साफ करने पर उस पर लगी धूल, मैल और .... चीजें निकल जाती हैं।

(घ) रेशम कीट का .... वायु के संस्पर्श में आने पर वह रेशमी धागा में बदल जाता है।

(ङ) तसर का कपड़ा .... तरह के रेशम से बनता है।

४. ''क'' स्तंभ के शब्दों के साथ ''ख'' स्तंभ के शब्द को मिलाओ।

''क''	**''ख''**
शहतूत के पत्ते	रेशम कीट
शूक कीट	एंडी
इरि	रेशम कीट खाद्य
चमरी गाय	पाट

५. भेड़ों के रोयें से प्रस्तुत ऊन के कार्यों के चरणों सोपानों को सही क्रम से सजाओ।

(क) अत्यंत छोटे रोयों को अलग करना

(ख) रोयों को साफ करना।

(ग) कपड़ा बुनना

(घ) सूत कातना

(ङ) बढ़े हुए रोयों को काटना

(च) तंतु में रंग भरना।

६. बाईं तरफ शब्दों के संबंध के अनुरूप दाहिनी तरफ के शब्द लिखो।

(क) भेड़ का रोयाँ : ऊन : कोशः ....

(ख) तसर : मठाः तूत : ....

(ग) भेड़ घासपातः रेशम कीट ....

७. रेशम कीट के जीवन - चक्र की विभिन्न अवस्था (क) (ख) (ग) को क्रम से लिखो।
   (क) अंडा (ख) प्यूपा (ग) लार्वा (घ) रेशम कीट

८. टिप्पणी लिखो।
   (क) कोष या कोया
   (ख) भेड़ का खाद्य
   (ग) रेशम की खेती
   (घ) वरणात्मक प्रजनन

९. सही / गलत बताओ।
   (क) भेड़ के मोटे रोयें से अच्छा ऊन मिलता है।
   (ख) जाड़े के दिनों में भेड़ को घर पर रखकर पत्ते, दाना और पुआल खाने को देते हैं।
   (ग) छोटे पशमीय तंतु को चादर बुनने के लिए छोड़ दिया जाता है।
   (घ) रेशम कीड़ा शहतूत पत्ते खाते समय लार टपका कर कोश बनाता है।
   (ङ) रेशम सूत से स्वेटर नहीं बुना जाता है।

१०. कारण बताओ।
   (क) जाड़े के दिनों में भेड़ के शरीर से रोयों की कटाई नहीं की जाती है।
   (ख) दुर्गम इलाकों में रेशम की खेती सफलता के साथ की जा सकती है।
   (ग) रेशम उत्पादन के समय कोशे से निकलने से पहले रेशम कीट को मार दिया जाता है।
   (घ) कभी - कभी स्वेटर में बहुत छोटे रोयें होते हैं।

११. भेड़ के रोयें से पशमी लज, कैसे प्रस्तुत करते हैं, सोपान क्रम से वर्णन करो।

१२. रेशम कीट के जीवन - चक्र प्रवाह का चित्र अंकन करो।

१३. रेशम कीट का पालन कैसे किया जाता है ?

१४. हमारे राज्य में आदिवासी कल्याण कार्यक्रम में रेशम की खेती की भूमिका लिखो।

१५. तुम्हारे पास तीन तरह की पोशाकें हैं। सूती की पोशाक, पशम ऊनी पोशाक और रेशमी पोशाक। तुम वर्ष के किस-किस समय कौन -सी पोशाक पहनोगे ? कारण के साथ बताओ।

गृह कार्य :

रेशम के लिए ख्यातिप्राप्त ओड़िशा के विभिन्न अंचलों का नाम लिखो और वहाँ किस प्रकार का रेशमी वस्त्र मिलता है, लिखो।

पंचम अध्याय

पोषण

अणुजीव, प्राणी और वनस्पति (उद्भिद) को लेकर जीवजगत बना है। इन सभी जीवों के शरीर में विभिन्न प्रकार की जीवन - प्रक्रिया सर्वदा चलती रहती है। वृद्धि, विकाश, प्रजनन, रेचन, चलन, पोषण, श्वसन आदि इस प्रक्रिया के अंतर्गत आते हैं। इन सब काम करने के लिए ऊर्जा की जरूरत है। ऊर्जा भोजन (खाद्य) से मिलती है। इसलिए सारे जीव (प्राणी), खाद्य खाते हैं। जीव के लिए खाद्य की उपयोगिता और खाद्य में उपलब्ध विभिन्न उपादानों के बारे में पहले पढ़ चुके हो।

जीव के लिए खाद्य की आवश्यकता :

भोजन करने से कौन-सी जरूरतें पूरी होती हैं, उसे जानने के लिए नीचे की सारणी को देखो। अपनी कॉपी में एक सारणी बनाकर खाद्य से हमारी कौन-सी दूसरी आवश्यकता पूर्ण होती है, लिखो।

सारणी ५.१

जीव के लिए खाद्य की आवश्यकता
■ नयी कोशिकाओं का निर्माण और शारीरिक वृद्धि
■ काम करने की शक्ति
■
■
■
■
■

भोजन में मुख्य उपादान ये होते हैं - शर्करा (कार्बोहाइड्रेट), प्रोटीन, चर्बी, विटामिन, खनिज लवण और जल।

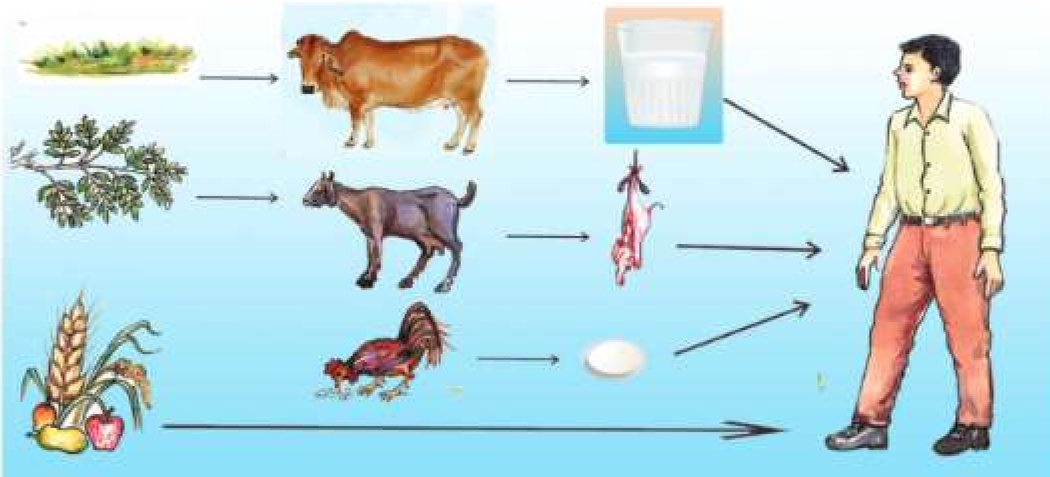
प्रत्येक उपादन के कार्य के बारे में भी हम जानते हैं।

५.२. जीव जगत का भोजन:

हम विभिन्न प्रकार के खाद्य खाते हैं। इसलिए हम को सर्वाहारी कहा जाता है। उदाहरण के लिए, भात, दाल रोटी, फल, सब्जी हमको उद्भिदों से मिलते हैं। मांस, मछली, दूध, अंडा आदि प्राणियों से प्राप्त होते हैं। लेकिन गय, भैंस, बकरी, भेड़, हिरन जैसे जीव (प्राणी, जन्तु) सिर्फ घास, डालपत्ता, पुआल, भूसा आदि खाते हैं। इसलिए इनको तृणभोजी कहाजाता है। मछली और मुर्गी तरह - तरह के उद्भिदजात पदार्थ और कीड़े

मकोड़े खाती हैं। वैसे ही कुछ ऐसे भी जानवर हैं जो सिर्फ मांस ही खाते हैं। जैसे बाध, शेर आदि पशु तृणभोजियों को खा जाते हैं। ध्यान देने से हम जान सकते हैं कि खाद्य के लिए सभी प्राणी प्रत्यक्ष रूपसे तृणभोजी और परोक्ष रूप से मांसाहारी या सर्वाहारी उद्‌भिदों के ऊपर निर्भरशील हैं। (चित्र ५.१)

हरी वनस्पतियाँ (ऊद्‌भिद) खाद्य के लिए किसी पर भी निर्भर नहीं करती हैं। मुख्य रूप से पत्तों में जो हरित् कणिका है, उद्‌भिद उसी के सहारे पर्यावरण से कार्बन डाईअक्साइड और जल ग्रहण करके सूर्य की ऊर्जा को कार्बोहाइड्रट या शर्करा में परिवर्तन करता है। उस शर्करा को अपने शरीर की वृद्धि और विकास में नियोजित करता है।



चित्र ५.१ खाद्य के लिए उद्‌भिद के ऊपर निर्भरशीलता

आपके लिए काम : ५.१

सारणी : ५.२ खाद्य तालिका

	सवेरे का नाश्ता	उपादान	किससे मिलता है (उद्‌भिद / प्राणी)	मध्यान्न भोजन	उपादान	किससे मिलता है (उद्‌भिद / प्राणी)	रात का भोजन	उपादान	किससे मिलता है (उद्‌भिद / प्राणी)
पहला दिन									
दूसरा दिन									

ऊपर की सारणी से हमें मालूम हुआ कि हमारा भोजन मूलतः प्राणीज या उद्‌भिदज है।

५.३. उद्‌भिद पोषणः

प्राणियों की तरह उद्‌भिद के हाथ, पाँव, मुख नहीं हैं। अब सवाल उठता है कि उद्‌भिद भोजन कहाँ से पाता है ? कैसे संग्रह करता है ?

सामान्यतया बीज से एक उद्‌भिद पैदा होता है। उसको मिटट्टी से खाद्य मिलता है। हम उसके मूल में खाद, उर्वरक और पानी डालते हैं। इन्हें से उद्‌भिद खाने के अनेक उपादान और खनिज लवण प्राप्त करता है। फलस्वरूप उसकी वृद्धि और विकास सही ढंग से होता है।

आपके लिए काम : ५.२

उद्‌भिद मिट्टी से क्या - क्या खनिज लवण पाता है? कुछ किताबें पढ़ कर और शिक्षक से पूछ कर एक तालिका बनाओ। इसके लिए कृषि विभाग, उद्यान विभाग (बागवानी) के कर्मचारियों और किसनों के साथ बातें करो।

जल और विभिन्न खनिज लवणों के साथ वनस्पति भोजन के लिए कार्बन डाइअक्साइड और नाइट्रोजन भी ग्रहण करती है। ये सारे उपादान उद्‌भिद के पोषण के लिए (खाद्य ग्रहण और उपयोग) जरूरी है। इसलिए इन उपादानों को पोषक कहा जाता है। पोषकों का आहरण और खाद्य प्रस्तुति में उनके उपयोग को सामूहिक रूप से उद्‌भिद का पोषण कहाजाता हैं (चित्र ५.२)

चित्र ५.२ उद्‌भिद के द्वारा खाद्य के विभिन्न उपादानों का संग्रह

५.४ उद्‌भिद की खाद्य - प्रस्तुति : प्रकाश संश्लेषण

तब आओ यह जान लें पौधा मिट्टी से जो जल, खनिज लवण और पत्तों के द्वारा वायु से संगृहीत कार्बन डाइआक्साइड का कैसे उपयोग करता है।

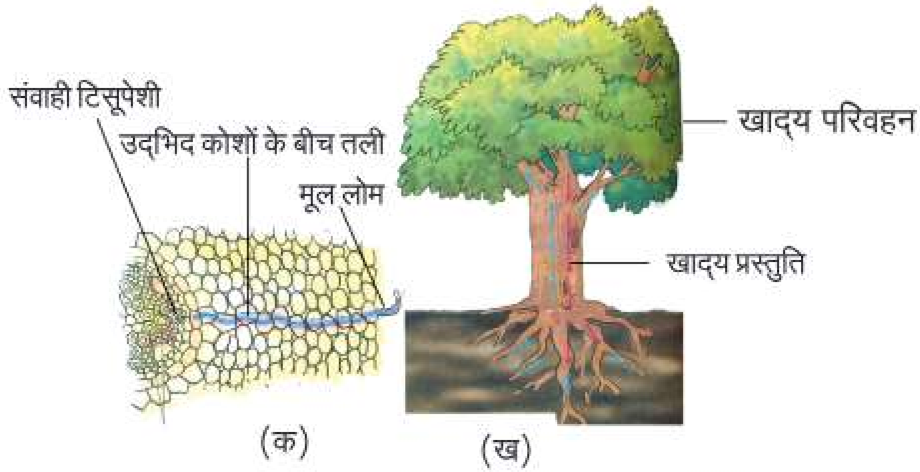
वे जल, खनिज लवण किस रास्ते से पेड़ के विभिन्न अंशों में पहुँचता है, उसके लिए एक आसान - परीक्षा करो।

आपके लिए काम : ५.३

एक गुल मेंहदी का पौधा उखाड़ लाओ। उसके मूल या जड़ों को अच्छी तरह धो डालो। एक गिलास में कुछ रंगीन जल - लेकर गुलमेहंदी पौधे को उसमें डुबाकर रखो। गिलास के साथ पौधे को कुछ समय धूप में रखकर देखो। किस रास्ते से रंगीन जल पौधे के विभिन्न अंगों तक पहुँचता है।

इस परीक्षण से पता चल जाता है कि मूल (जड़) द्वारा संगृहीत जल और द्रवीभूत लवण पौधे के तने और शाखा-प्रशाखाओं से हो कर पत्तों में पहुँचता है। मूल से पत्तों तक फैली संवाहिका नाली (phloem) के जरिए ये पोषक प्रवाहित होते हैं। वाहिका पेशियों को लेकर यह वाहिका नाली बनी होती है। इसके साथ पत्ते में अपने पृष्ठ पर विद्यमान छोटे रंध्र (छेद) के जरिए वायुमंडल से कार्बन डाइआक्साइड संग्रह करता है। इस रंध्र को स्तोम कहा जाता है।

हरे पत्ते की कोशिका में हरित् कणिका होती है। यह हरित् कणिका सूर्य के प्रकाश से ऊर्जा संग्रह करती है। सौरप्रकाश के उपयोग करके पत्ता कार्बन डाईआक्साइड और जल को मिलाकर कार्बोहाइड्रेट तैयार करता है। इस प्रक्रिया में प्रकाश की शक्ति का उपयोग होता है, इसलिए इसे प्रकाश संश्लेषण कहा जाता है। पत्र से भोजन पौधे के विभिन्न अंशों तक परिवहन होता है और उसकी वृद्धि तथा विकास होता है।



चित्र ५.३ (क) उद्भिद में जल और पोषक का परिवहन (ख) खाद्य परिवहन

आपके लिए काम : ५.४

दो गमले या उसी तरह के पात्र में लगभग बराबर संख्या के पत्तों वाले दो पौधे लो। एक गमले को कम से कम ७२ घंटे धूप में रखो। दूसरे को उतना समय सूर्य के प्रकाश से दूर अंधकार में रखो।

७२ घंटे बाद दोनों पौधों के ५-५ पत्ते तोड़ कर अलग - अलग स्पिरिट में डुबाए रखो जैसेकि हरे पत्तों का हरा रंग निकल कर पत्ते फीके पड़ जाएँ। सूर्य के प्रकाश पाने वाले और प्रकाश बिलकुल न पानेवाले पत्तों को अलग-अलग ओयाडिन द्रव में डुबाओ। जो दिखा, कॉपी में लिखो।

जिस गमले पर सूर्य का प्रकाश नहीं पड़ा था, उसको ३-४ दिन सूर्यालोक में रखो और पहले की तरह उसके पत्तों को स्पिरिट में डुबो कर रखो फिर आयोड़िन द्रव में डालो। क्या हुआ ? लिख रखो। (चित्र ५.४)

आयोडिन द्रवण में डूबोने से -

सूर्य के प्रकाश में रखे पत्ते का रंग कैसा हुआ ?

सूर्य के प्रकाश न मिलने वाले पौधे को सूर्यालोक में रख कर पत्ते को पहले की तरह परीक्षा करने से क्या हुआ ?

किस उपादान के साथ आयोडिन मिलने पर नीला रंग होता है।

तुमने लाल, पीला और धूसर (भूरे) पत्तोंवाले पेड़ देखे होंगे। तुम्हारे मन में प्रश्न उठता होगा कि प्रकाश संश्लेषण होता है कि नहीं ? सच में, ऐसे दूसरे रंग वाले पत्ते में हरित् कणिका के साथ दूसरे रंग की कणिकाएँ होने के कारण वह पत्ता दूसरे रंग का दिखाई देता है। लेकिन हरित् कणिका होने से पत्ते प्रकाश संश्लेषण करके कार्बोहाइड्रेट तैयार कर लेते हैं।

(क) सूर्यालोक में रखा गमला,

(ख) अंधेरे में रखा गमला

चित्र ५.४ प्रकाश संश्लेषण में प्रकाश की आवश्यकता बताने के दो गमले

जल (मिट्टी से) + कर्बन डाईआक्साइड (वायु से) —सूर्य का प्रकाश / पत्तों की हरित् कणिका (क्लोरोफिल)→ कार्बोहाइड्रेटखाद्य+ऑक्सीजन

प्रकाश - संश्लेषण का समीकरण

ऊपर दी गई प्रक्रिया में उद्भिद कार्बोहाइड्रेट जलीय भोजन प्रस्तुत करता है। इसके बाद वह संचित होकर मंडद से बदलता है, और जीवजगत के भोजन के लिए उपयोगी होता है। इसके अलावा प्रकाश संश्लेषण से ऑक्सीजन निकलता है। यह आक्सीजन सारे जीवजगत की श्वासक्रिया में उपयोग में आता है।

हम जान गए कि हरा पौधा न केवल सारे जीव जगत को भोजन देता है, अपितु प्राणियों की साँस लेने के लिए आक्सीजन भी मुहैया करता है। इसलिए हमें पेड़ लगाकर परिवेश को प्रदूषण से मुफ्त रखने पर ध्यान देना चाहिए।

हरी वनस्पति प्रकाश संश्लेषण द्वारा अपने लिए भोजन प्रस्तुत कर सकती । इसे स्वभोजी या स्वपोषक कहा जाता है। प्रकाश संश्लेषण नहीं कर पा रहे कई उद्भिद, अणुजीव और सभी-जीवों को 'परभोजी' कहा जाता है।

आपके लिए काम : ५.५

अपने दोस्तों के साथ मिलकर शिक्षक की निगरानी में विद्यालय के पास जो बगीचा, पार्क या पेड़ - पौधों वाली जगह में जाओ। वहाँ विभिन्न प्रकार के पेड़ों को पहचानो। उनके नाम लिखो। खुद नहीं जान पाते तो शिक्षक से पूछकर एक विवरण तैयार करो।

५.४ उद्भिद में कर्बोहाईड्रेट के अलावा दूसरी खाद् - प्रस्तुति

कार्बोहाईड्रेट के अलावा उद्भिद में प्रोटीन, चर्बी, विटामिन भी प्रस्तुत होते हैं। चर्बी और विटामिन में उद्जान, आक्सीजन, अंगारक और ऊर्जा का इस्तेमाल होता है। प्रकाश संश्लेषण से कार्बोहाइड्रेट जाति के पदार्थों का विपचन प्रक्रिया से विभिन्न तरीकों से चर्बी और विटामिन पैदा होते हैं। लेकिन प्रोटीन में नाइट्रोजन होता है। हम जानते हैं कि वायुमंडल में लगभग तीन - चौथाई नाइट्रोजन होने पर भी यह निष्क्रिय रहता है। उद्भिद इसको सीधे संगृहीत नहीं कर पाता। तब कैसे इसे उद्भिद करता है? कई प्रजाति के कीटाणु वायुमंडल के मुक्त नाइट्रोजन को प्राकृतिक तरीके से नाइट्रोजन के यौगिक में बदलते रहते हैं। कीटाणु के मरने के बाद उद्भिद इस नाइट्रोजन को संगृहीत करता है। इसके अलावा उद्भिद और प्राणी के मर जाने पर वह सड़ कर मिट्टी में मिल जाता है। तब उसी से नाइट्रोजन का यौगिक मिट्टी में जाता है। तुम यह जानते हो कि किसान मिट्टी में जो खांद और उर्वरक डालते हैं उसी में नाइट्रोजन और खनिज लवण होता है।

तुम प्रोटीन किस उद्भिद से ज्यादा मात्रा में पाते हो? उड़द, चना, मूंग, अरहर जैसी दाल जाति की उद्भिदों से सबसे ज्यादा प्रोटीन मिलता है। इस प्रकार के उद्भिदों के मूल में एक तरह के जीवाणु (राईबियम् Rhizobium) सहजीवी की तरह रहते हैं। वायु मंडल के नाइट्रोजन का विबधंन करके ये बीजाणु दाल जाति की फसल को पहुँचाते हैं। उसी तरह कुछ नील हरित् शौवालों के द्वारा वायुमंडल का नाइट्रोजन का विबंधन होता है।

विबंधन नाइट्रोजन के यौगिक को उपयोग करके उद्भिद विभिन्न प्रकार का प्रोटीन और न्यष्टिअम्ल का संश्लेषण करते हैं।

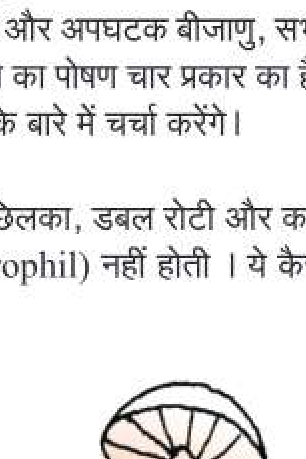
५.५ दूसरी तरह जीव - पोषण :

पहले कहा गया है कि हरी वनस्पति के अलावा सारा जीवजगत् अपने पोषण के लिए दूसरों पर निर्भरशील होते हैं। उनको परभोजी कहते हैं। इन जीवों के हरित् काणिका नहीं हाती। फलस्वरूप वे प्रकाश - संश्लेषण नहीं कर सकते। सारे कवक, फफूँद (fungi) अधिकांश परजीवी और और अपघटक बीजाणु, सभी प्राणी और कुछ परजीवी उद्भिद (अमरेबल मलांग) इसके उदाहरण हैं। परभोजी का पोषण चार प्रकार का है, जैसे - मृतजीवी, परजीवी, सहजीवी और जीव पोषण। आओ उन सभी पोषणों के बारे में चर्चा करेंगे।

५.५.१ मृतजीवी (मृतभोजी) पोषण :

आपने कुकुरमुत्ता (मशरूम) देखे होगें और खाया भी होगा। संतरे का छिलका, डबल रोटी और कटे हुए फलों में फफूँद देखे होगें। कुकुरमुत्ता और फफूँद में हरित् कणिका (chlorophil) नहीं होती । ये कैसे अपना पोषण करते हैं? कहाँ पर उगते और कैसे बढ़ते हैं?

बरसात में जहाँ पेड़, डालियाँ, पत्ते, पुआल आदि बिखरे पड़े होते हैं, सड़ जाते हैं, वहीं कुकुरमुत्ता उगता है। वैसे ही बासी खाने की चीजें, संतरे के छिलके, चमड़े के जूते में फफूँदी उगी होती है। कुकुरमुत्ता और फफूँदी को 'कवक' कहते हैं। ये जीव एक तरह का पाचन - रस उगलते हैं। यह रस कवक के परिवेश में जटिल पदार्थों को सरलीकृत करता है । तब उन सरल पदार्थों को कुकुरमुत्ता या फफूँद जैसे मृतजीवी कवक सोख लेते हैं और बाद में उनको अपने पोषण के लिए इस्तेमाल करते हैं।



५.३ कुछ फफूँद जाति मे उद्भिद या (क) कुकुरमुत्ता

आपके लिए काम : ५.६

डबल रोटी की एक पीस लो। उस पर जरा पानी छिड़क दो। प्लेट को अंधेरे में या सूर्य के प्रकाश से दूर रख दो। २/३ दिन बाद डबल रोटी को देखो। इसके लिए पावार प्लास या खुर्दबीन (सूक्ष्मदर्शी) की मदद लो। (चित्र ५.४)।

१. डबलोटी के टुकड़े में क्या परिवर्तन आया है ?

२. खुर्दबीन से वह कैसा दीख रहा है ?

३. डबल रोटी की गंध में कोई परिवर्तन है क्या ?

५.४ डबल रोटी में फफूँदी

कुछ कवक हमारा नुकसान करते हैं, लेकिन कुछ दूसरे उपकार करते हैं। कुकुरमुत्ता जैसे कवक हमारे लिए पोषक भोजन है। पेनसिलिन नामक प्रतिजीवी हमें पेनसिलियम कवक से मिलता है। डबल रोटी बनाने के लिए ईस्ट (yeast) कवक को बेकिंग पाउडर के रूप में इस्तेमाल किया जाता है।

५.५.२ परजीवी पोषण

जो परपोषी दूसरे उद्‌भिद और जीवों से अपेन पोषण के लिए खाद्य ग्रहण करते हैं उनको परजीवी कहते हैं। ये मृतजीवियों की तरह दूसरे जीवों के शरीर से सरलीकृत खाद्य पदार्थ ग्रहण करते हैं। विभिन्न किस्म के उद्‌भिद् जैसे - मलांग, बीजाणु इसके उदाहरण हैं।

चित्र ५.५ एक बड़ा पेड

५.५.२.१. मांसभोजी उद्‌भिद

कुछ अनोखे पौधे हैं, जो कीड़े मकोड़ों को हजम कर लेते हैं। इनको मांसभोजी (कीट भक्षी) उद्‌भिद कहा जाता है। घटपूर्णी (कमंडल pictcher plant) इस प्रजाति की वनस्पति है। यह पत्र रूप धारण करके कीटों को पकड़ने का काम करता है। दिए गए चित्र ५.६ से यह समझ में आ जाएगा।

पत्ता का रूप एक लोटा जैसा होता है और इसका मुँह तक डक्कन-सा है, इस पात्र सा दिखने वालों पत्ता अपने अंदर महीन धागों की तरह उपादन निकालता है। लोटा जैसे (कमंडल) पत्ते के भीतर जब कीड़ा चलाजाता है तब वह उसके अन्दर जाले में उलझ कर मर जाता है । घट जैसे पत्ते से पाचक रस कीट को विघटित करके हजम कर लेता है। घटपर्णी शर्करा जाति के खाद्य प्रस्तुत कर सकने पर भी उसकी नाइट्रोजन की आवश्यक कीट के विघटन से ही उसे मिलता है।

५.६ घटपर्णी पेड़

५.५.३. सहजीवी पोषण

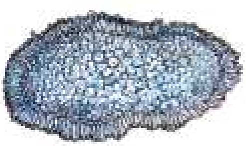
कुछ जीव आश्रय और पोषण के लिए मिलजुल कर एक साथ रहते हैं। कुछ कवक और बीजाणु उद्‌भिद की जड़ों में आश्रय लाते हैं। उद्‌भिद कवक या बीजाणु जैसे जीवों को निवास और भोजन पहुँचाते हैं। कवक और बीजाणु की सहायता से उद्‌भिद मिट्‌टी से जल और पोषक द्रव्य संग्रह करता है। दोनों का संबंध जीने के लिए महत्त्वपूर्ण होता है।

आपके लिए काम : ५.७

किसी मूंग की क्यारी से एक मूंग के पौधे को बड़ी सावधानी से उखाड़ो। देखना कि उसका मूल अंश पूरी तरह बाहर आ जाए। उस पौधे के मूल को ध्यान से देखो। क्या देखा लिखो।

सहजीवी का एक दूसरा उदाहरण है 'लाइकेन' । इसमें शैवाल और कवकों के सहजीवी पोषण साफ देखा जा सकता है। शैवाल को कवक आश्रय देता है और उसको खनिज लवण तथा जल पहुँचाता है। ''लाइकेन'' की वंश वृद्‌धि कवक के द्वारा होता है। प्रतिदान में शैवाल प्रकाश - संश्लेषण करके प्रस्तुत खाद्‌य कवक को पहुँचाता है।

क्रस्टोज लाइकेन (Crustose Lichen)



फोलिएज् लाइकेन (Foliose Lichen)

५.७ विभिन्न किस्म के लाइकेन

५.६ जीव पोषण

जीव या प्राणी खुद खाद्य तैयार कर पाते हैं। इसके लिए वे विभिन्न प्रकार के उद्भिद और जीवों पर निर्भर करते हैं। उन सभी खाद्य में प्रोटीन, कार्बोहाइड्रीट, विटामिन आदि, ये प्राणी अपने पाचक रस के द्वारा सरलीकृत करते हैं। बाद में उन पदार्थों का अपने शरीर की वृद्धि और विकास के लिए उपयोग करते हैं।

प्राणी विभिन्न परिवेश में जीवन धारण करते हैं। इसलिए उनके खाद्याभ्यास भी भिन्न होता है। चलो जीवों के खाद्याभ्यास पर चर्चा करें।

५.६.१ खाद्याभ्यास

आपकी चारों ओर विभिन्न प्रकार के जीव हैं। क्या तुमने कभी सोचा है कि वे कैसे खाना खाते हैं? सबके पास क्या हमारे जैसे मुँह, दाँत और जीभ वगैरह हैं? प्राणियों के भिन्न- भिन्न प्रकार के खाने के अभ्यास को खाद्याभ्यास कहा जाता है। कोई चाब-चबा कर खाता है, तो कोई चीर फाड़ करके, कोई चाट-चाट करके, कोई जुगाली करके, कोई, निगल करके तो कोई सोखता है। तुमने अपने घर और बाहर जिन प्राणियों को खाते हुए देखा है, उनको याद करो और अपनी अनुभूति से नीचे की सारणी को तैयार करो।

सारणी ५.२

प्राणियों का विभिन्न प्रकार के खाद्यभ्यास

क्र. सं.	प्राणी / जीव का नाम	क्या खाता है	कैसे खाता है / खाद्याभ्यास
१	चींटी		
२	मच्छर		
३	मक्खी		
४	जूँया(बालों का कीड़ा)		
५	बगुला		
६	कबूतर		
७	बिल्ली		
८	चील		
९	मछली		
१०	तितली		
११	हारिल पक्षी		
१२	गिद्ध		

क्या तुम जानते हो?

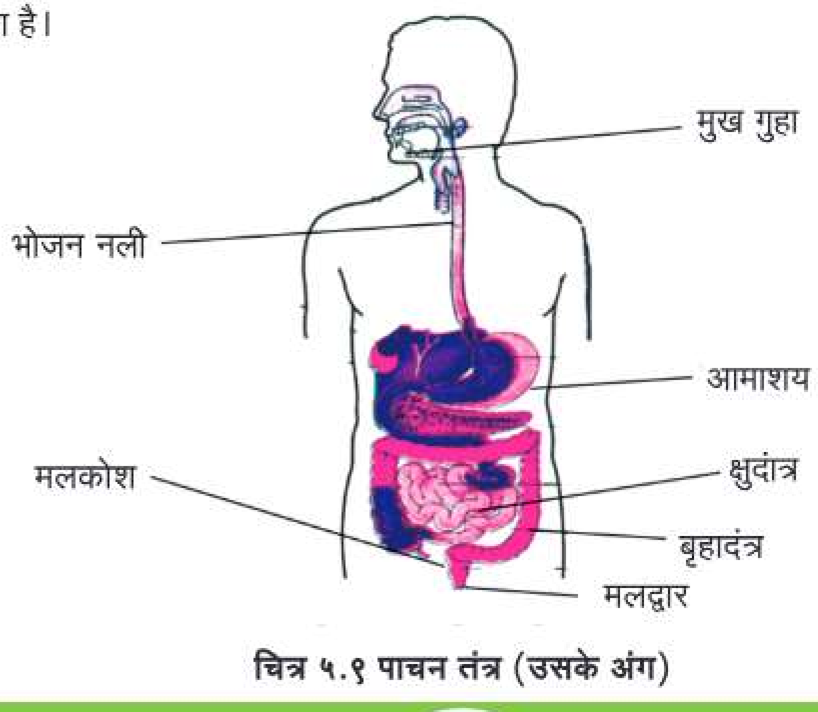
तारका मछली (star fish) का खाद्य है - घोंघा और सीप। उनके मुलायम मांस, थुलथुल देह एक कड़े खोल से ढका रहता है। उसका मुख्य उपादान है कैलसियम कार्बोनेट। घोंघा और सीप जब अपनी खोल से बाहर निकलते हैं। तभी - तारा मछली अपने उदर को बाहर निकाल कर उनके मुलायम मांस को खा जाती है।

५.७ पाचनक्रिया / अंग

हम अपने मुँह के जरिए खाना खाते हैं। हजम होने के बाद बेजरूरत के खुरदुरे हिस्से मल के रूप में मल द्वारा से होकर निकल जाते हैं। तुम अनुमान लगा सकते हो कि मुँह से लेकर मलद्वारा तम एक नाला फैल गया है। इसीको भोजन-नली कहते हैं। हम भोजन को जिस रूप में खाते हैं /ग्रहण करते हैं, उसीसे दरकारी चीजें हमारी देह सोख लेती है, तब उसका रूप बदल जाता है। अदलाबदली का यह जो कार्य होता है, उसे हम पाचनक्रिया कहते हैं।

पाचनक्रिया को पूरा करने के लिए हमारे पाचन तंत्र के विभिन्न अंग अलग - अलग कार्य करते हैं। तुम चित्र ५.९ को देखो। मुँह से शूरू हुआ पाचन - तंत्र के विभिन्न अंश हैं - १) मुख गुहा, २) भोजन नली, ३) आमाशय ४) ग्रहणी या डिऊडोनम, ५) क्षुद्रान्त्र (छोटी आँत), ६) बृहादयंत्र, ७) मलाशय, ८) मलद्वार (गुदा)। पाचन - क्रिया में भोजन नली के साथ कुछ अन्य आभ्यंतरीण अंग, जैसे - यकृत, पित्ताशय, अग्नाशय आदि भी मदद करते हैं।

आओ, अब ५.९ चित्र में देखें कि पाचन - तंत्र का कौन-सा अंश भोजन को प्रचाने में या हजम करने में मदद करता है।



चित्र ५.९ पाचन तंत्र (उसके अंग)

५.७.१ मुख गुहा

हमारे मुख, दाँत और जीभ इनको लेकर हमारी मुखगुहा बनी है। दाँत भोजन को चबा कर छोटे टुकड़े करने में मदद करते हैं। हमारे मुँह में सर्वाधिक ३२ दाँत होते हैं। दाँत के आकार के अनुसार उनका कार्य अलग - अलग होता है।

आपके लिए काम : ५.८

तुम अपने हाथ को अच्छी तरह धो लो। आईने के सामने खड़े होकर उँगली की सहायता से अपने दाँतों को गिनों। हर दाँत के आकार को देखो। अलग है। एक खीरें का टुकड़ा या अमरूद लो। देखो कि कौन -से दाँत चबाने में, कौन काटने में या चूर-चूर करने में या चीरने में मदद करते हैं। उसको नीचे की सारणी न. ५.३ में लिखो।

सारणी नं. ५.३

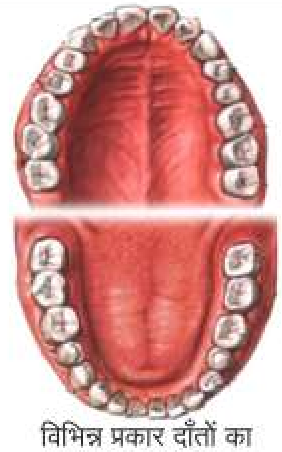
विभिन्न दाँतों के कार्य (संख्या, प्रकार)

क्र.सं.	दाँत के प्रकार	दाँत का नंबर		कुल
		नीचे का मसूड़ा	उपर का मसूड़ा	
१	काटना			
२	पकड़ना			
३	खींचना/ चीर फाड करना			
४	चूरा बनाना/पेसना			
५	चबाना			

आपके लिए काम : ५.९

तुम एक छोटे बच्चे के, एक वयस्क व्यक्ति के और एक बूढ़े आदमी के दाँतों कों अच्छी तरह देखो। किसके कितने और किस प्रकार के दाँत हैं, लिखो।

तुम्हारे इलाके में जो कुत्ते, विल्ली, गाय खाते हैं, तब उसको ध्यान से देखो। क्या फर्क दिखाई पड़ता है।



विभिन्न प्रकार दाँतों का साज

चित्र ५.१०

क्या तुम जानते हो?

- मनुष्यों के दाँत दो बार निकलते हैं। पहले जो दाँत उठते हैं उनको दूध के दाँत कहते हैं। तुम्हें ज्ञात होगा कि जब तुम २/३ कक्षा में पढ़ते थे तब तुम्हारे दाँत गिर जाते थे। उसी स्थान पर नए दाँत निकलते थे दोबारा जो दाँत निकलते हैं, उनको स्थायी दाँत कहते हैं। ये दाँत गिरते नहीं। बुढ़ापा आने पर या दाँतों के रोग हो तो दाँत जल्दी गिर जाते हैं।

अगर हम दाँत और मुख को साफ न करें तो कई तरह के हानिकारक

बेक्टेरिया (जीवाणु) हमारे मुँह में और दाँतों में लगे खाद्य को सड़ा कर अम्ल पैदा करते हैं। वह दाँतों को नष्ट कर देता है। इसी को हम दाँतों को कीड़े खा गए, ऐसा समझते हैं। इसका अगर सही वक्त पर इलाज नहीं किया जाता, तो दाँतों में दर्द होता है। बहुत कष्ट होता है। चकोलेट, मिठाई, ठंडा पेय और हर प्रकार के मीठे पदार्थ दाँत को नष्ट करने के मुख्य कारण हैं।

इसलिए हमें रोज दिन में दो बार अच्छे ब्रस या दंतूनों से दाँत साफ करना चाहिए। भोजन के बाद मुहँ को अच्छी तरह धोना चाहिए।

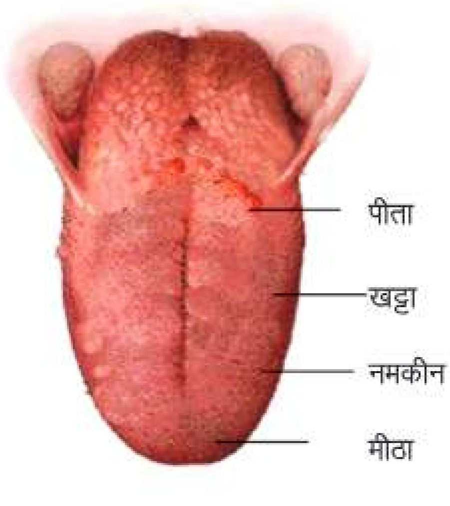
दाँतों के अलावा मुख गुहा में जीभ भी होती है। जीभ के नीचे लार की ग्रंथियाँ होती हैं। यह लार हमारे भोजन कार्बोहाइड्रेट जाति के पदार्थों को पचाता है। मुख गुहा के भीतरी अंश में जीभ रहती है। यह नर्म मांसपेशियों से बनी होती है । इसलिए चारों तरह घूम सकती है। यह मुख से बाहर भी आ सकती है। हम जो भोजन खाते हैं उसे उलट-पुलट कर यह चबाने में मदद करती है। जीभ के कारण हम बात कर सकते हैं। जीभ के नीचे से निकलने वाली लार खाद्य के साथ मिलकर निकलने में सहायता करती है। जीभ के जरिए भोजन का स्वाद जाना जा सकता है। मुख गुहा की भोजन नली से हो कर भोजन आमाशय (पाकस्थली) में जाता है।

आपके लिए काम : ५.१०

हाथ धो लो। तुम्हारे अंगुठे और तर्जनी के द्वारा जीभ को खींचों। उसके बाद तुम्हारे मित्र के साथ बात करो। क्या होता है, देखो।

कभी - कभी जल्दी-जल्दी भोजन करते हुए अगर हम हँसते हैं या बातचीत करते हैं तो हमको खाँसी आती है। हम कहते हैं कि भोजन सिर पर चढ़ गया। माँ वगैरह् सिर पर थप्पड़ लगाती हैं। लेकिन सच में क्या होता है, बताओ। तुम्हारे गले में दो नलियाँ आसपास होती हैं। एक मुख से आमाशय को जाती है, इसे भोजन नली कहते हैं। दूसरी नाक से होकर फेफड़े में जाती है। इसे स्वास नली कहा जाता है। वायु अंदर जाते समय भोजन नली को कौवा (घंटिका या ग्लटिस) बंद कर देता है। ठीक वैसे जब भोजन उतरता है तो श्वासनली बंद हो जाती है। अगर अचानक किसी कारण से खाद्य श्वासनली के साथ संबंधित होता है तो हमें खाँसी होती हैं। नाक, आँखों से पानी बहता है। इसलिए खाना खाते समय सावधानी बरतनी चाहिए। जल्दी से नहीं, खाने को अच्छी तरह चबा-चबा कर खाना चाहिए।

अब देखेंगे कि यह जीभ हमें स्वाद पहचानने में कैसे मदद करती है। जीभ में कई स्वाद कलिकाएँ (taste bud) होती हैं चित्र ५.११ में देखो, वे कहाँ, कहाँ हैं।



चित्र ५.११ जीभ की श्वाद कलिकाएँ (taste bud)

आपके लिए काम : ५.११

- दो - दो साथी आमने - सामने बैठो।
- चार पात्रों में मिश्रण बना कर रखो (चीनी पानी, नमक पानी, नीम्बू पानी, करैला का रस)
- चार पतली साफ तोलियाँ लो। हर मिश्रण में एक तीली डालो।

- तुम अपने साथी से जीभ निकालाने को कहो।
- तुम तीली की मदद से हर मिश्रण की एक बूँद जीभ के बीच में और एक तुम्हारे चित्र में जैसे दिखाया है, वैसे वहाँ डालो।
- साथी से पूछ कर जानो कि वह किस स्थान पर खट्टा, मीठा, नमकीन, कड़वा स्वाद जान पाता है।
- अब इसे तुम अपने सर्वक्षेण कॉपी में लिखो।
- तुम्हारे साथी से कहो कि वह तुम्हारी जीभ में ऐसी बूँदें डालें। इस प्रकार स्वाद पहचानने की परीक्षा दूसरों के साथ भी करो।

चित्र ५.१२ भोजन नली

५.७.२ भोजन नली

भोजन नली से होकर भोजन जाता है (भोजन नली के संकुचन और प्रसारण होने से भोजन नीचे की ओर ठेलता हुआ जाता है।

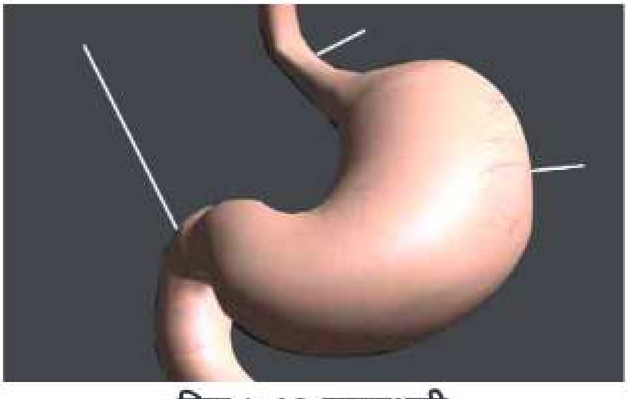
कभी - कभी जब पेट में (आमाशय में) कोई असुविधा होती है, तब भोजन आमाशय में नहीं रहता, फिर से मुँह से होकर बाहर निकल आता है। हम इसे उल्टी (वमन) कहते हैं।

अगर तुमको कभी उल्टी हुई होगी, तो उसे याद करो। उल्टी होने का क्या कारण है ? अगर आमाशय में गैस पैदा होती तो यह गैसे भोजन के साथ मिलकर भोजन नली से होकर बाहर निकल आता है।

५.७.३. आमाशय

चित्र ५.१३ को देखो / भोजन नली का आखिर छोर आमाशय (Stomach) या पाकस्थली को लगा है। आमाशय के अंतिम हिस्से को ग्रहणी कहा जाता है। ध्यान से देखो कि आमाशय या पाकस्थली आकृति कैसे दिखाई देती है। (चित्र ५.१३)। यह एक थैली जैसी है। पाचन - यंत्र का सबसे चौड़ा अंश यह आमाशय ही है।

आमाशय के भीतर के आवरण में जो ग्रंथियाँ हैं, उनमें से पाचन रस, लवणाम्ल, अम्ल और लार आदि निकलते हैं। लवणाम्ल भोजन में जो बैक्टरिया होते हैं, उनको मार डालता है। पाचन इस भोजन को हजम करने में मदद करता है। पाचन रस भोजन में जो प्रोटीन जाति के खाद्य पदार्थ हैं, उनको सरल पदार्थ में विघटित कर देता है।


चित्र ५.१३ पाकस्थली

आमाशय का आखिरी हिस्सा ग्रहणी है। पित्ताशय से पित्त रस आकर ग्रहणी में खाद्य के साथ मिल जाता है। यह पित्त रस यकृत् (liver) में बनता है और पित्तकोश में संचित रहता है। यह पित्त खाद्य के चर्बी अंश को हजम करने में सहायता करता है।

क्या तुम जानते हो?

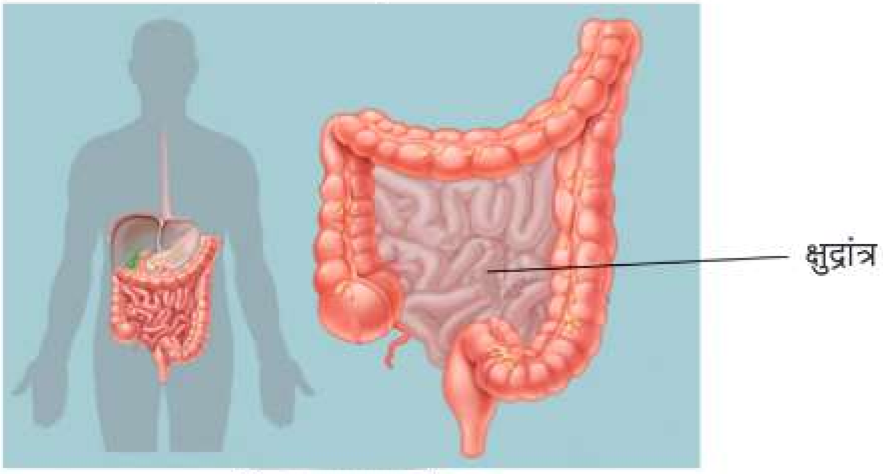
भोजन में कोई मामूली विषयुक्त पदार्थ हो तो उसकी विषक्रिया को ह्रास करने का काम यकृत करता है। आप सोचते होंगे कि हमारे खाद्य में विष कहाँ से आएगा? तुमने देखा होगा कि गोभी की क्यारी में कीड़े न लगें इसलिए कीटनाशक दवा सींची जाती है। इस दवा को डालने के चौदह दिन बाद पौधे से फल लाकर खाना चाहिए। क्योंकि तबतक दवा का प्रकोप कम हो जाता है। लेकिन तुमने देखा होगा कि किसान लालच में पड़कर दवा छिड़कने के पाँच छह दिन बाद छोटी - छोटी गोभी लाकर बाजार में बेचता है। हम भी उसे खरीद कर खाते हैं। इसलिए उसका विषयुक्त अंश हमारे शरीर में प्रवेश कर जाता है।

क्या तुम जानते हो कि आमाशय में क्या- क्या कार्य चल रहा होता है। किसने पहले देखा था?

१८२२ ईस्व की बात है। आलेक्सिस सेंट मार्टिक नाम के एक व्यक्ति की छाती में गोली लगी। गोली उनकी छाती से होकर आमाशय को चीरती चली गई। उनको इलाज के लिए अमरीका के आर्मी डाक्टर विलियम व्युमोंट के पास ले जाया गया। डाक्टर ने उनको बचाया, लेकिन आमाशय के छेद को बंद नहीं कर सके और बैण्डेज कर दिया। तभी डाक्टर व्युमोंट को एक मौका मिला था कि वे उस छेद के जरिए आमाशय के अंदरूनी अंश को देख सके। उन्होंने देखा कि आमाशय में खाद्य चूर्णित होता है और भीतर के आवरण से रस निकलकर खाद्य को पचाता है। उन्होंने यह भी देखा कि आमाशय में खाद्य हजम होने पर ही वह क्षुद्रांत्र को जाता है।

५.७.४. क्षुद्रांत्र:

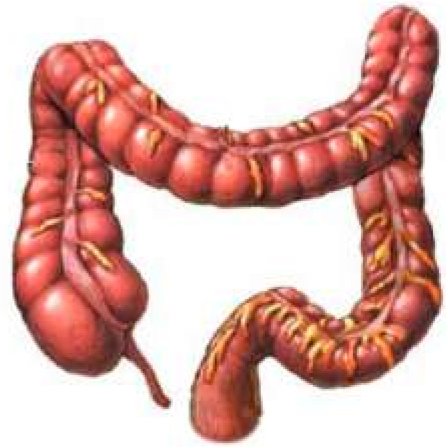
चित्र ५.१४ को देखो। यह भोजन नली का सबसे लंबा हिस्सा है। वह लपेटा हुआ रहता है। क्षुद्रांत्र के ऊपरी हिस्से को ग्रहणी (deudenum) कहते हैं। पहले कहा गया कि पित्ताशय से पित्त आकर ग्रहणी में मिलता है। उस तरह आमाशय के ठीक नीचे जो घी के रंग वाली ग्रंथि है - उसे अग्नाशय (pancrease) कहते हैं। चित्र में अग्नाशय कहाँ और कैसे है, देखो। अग्नाशय से रस निर्गत होकर क्षुद्रांत्र में मिलता है। भोजन में जो कार्बोहाईड्रेट, वसा या चर्बी और प्रोटीन आदि हैं, उनको अग्नाशय सरल करने में मदद करता है।



चित्र ५:१४ क्षुद्रांत्र

जबतक क्षुद्रांत्र के आखिरी अंश तक भोजन / आहार आ जाता है तब तक वह हजम हो गया रहता है। जैसे - कार्बोहाइड्रेट ग्लुकोज में, वसा या चर्बी जातीय खाद्य फैटी एसिड में और ग्लिसेरल में और प्रोटीन आमिनो एसिड में परिणत हो गया होता है।

हजम हो चुके विटामिन क्षुद्रांत्र द्वारा अवशोषित होता है। क्षुद्रांत्र का भीतरी आवरण उँगली की तरह ऊपर को उठा हुआ रहता है। इसको विलि (villi) कहते हैं। इसमें कई रक्त कौशिक नलियाँ होती हैं। विलि में जो कौशिक नली है वह खाद्य से ज्यादा खाद्य सार शोषण करता है। बाद् में रक्त कौशिक नली की सहायता से सरीर के विभीन्न अंगों तक पहुँचता है । इसको संगीकरण या आत्मीकरण (Asimilation) की प्रक्रिया कहते हैं। जो खाद्य क्षुद्रांत्र में अवशोषित न हो कर या हजम न होकर बचा रहता है, वह बृहदंत्र के अंदर जाता है।



चित्र ५.१५ बृहदंत्र

५.७.५ बृहदंत्र

क्षुद्रान्त का अंतिम बृहदंत्र के साथ संयुक्त रहता है बृहदंत्र के अंतिम छोर को मलद्वार या गुदा कहते हैं। यह क्षुद्रांत्र से ज्यादा चौड़ा है। मगर कम लंबा है। इसकी लंबाई लगभग १.५ मीटर है। बृहदंत्र का भीतरी अंश भोजन के खुरदुरे अंशो में से जल और कुछ लवण अंश सोख लेता है। बाकी बचा खुरदुरे अंश मलाशय में चला जाता है। वहाँ यह आधा तरल आकार में रहता है। बाद में यह गुदे से होकर बाहर निकल जाता है।

५.८ तृणभोजी का पोषण:

आपकी चारों ओर घूमते - फिरते तृणभोजी जीवों को याद करो। ये हैं गाय, बकरी, भेड़ इत्यादि। तुमने देखा होगा कि सोते समय गाय बैल चबाते रहते हैं। दरअसल वे जब घास, पुआल आदि खाते हैं तो जल्दी से निगल जाते हैं। वह खाद्य उनके उदर के प्रथम हिस्से में (Rumen) पहुँच कर रूक जाता है। वहाँ खाद्य कुछ हजम भी होता है। ऐसे रोमंथी जीवों का यह रोमंथित खाद्य जिसे जुगाल (cud) कहते हैं, फिर एक बार छोटे - छोटे पिंडकों के रूप में मुँह में लौट आता है, उसी को वे जीव फिर पगुरा कर (जुगाली करके) चबाकर खाते हैं। इस प्रक्रिया को मंथन (जुगाली) और उनको रोमंथी प्राणी कहा जाता है।

चित्र ५.१६ गाय की पाकस्थली

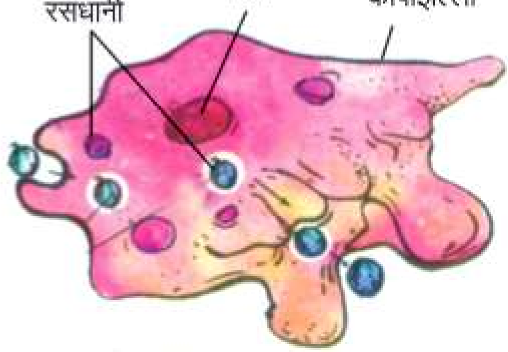
घास जाति के पौधों में अधिक मात्रा में सेल्युलोज रहता है। सेल्युलोज एक तरह का कार्बोहाईड्रेट होता है। प्राणी इसको आसानी से हजम नहीं कर सकते हैं। चित्र ५.१५ देखो। क्षुद्रांत्र और वृहदंत्र के बीच एक थैली जैसी तीखाती है। उसको अंधनाल या सिकम (caccum) कहते हैं। सेल्युलोज वाला खाद्य इसी सिकम में कई जीवाणुओं की मौजूदगी में

हजम हो जाता है। मनुष्य के शरीर में सिकम नहीं होता है। इसलिए हम शाक जातीय खाद्य को आसानी से हजम नहीं कर सकते हैं। तुम जानते हो क्यों तुम्हें रात को साग खाने के लिए घर में मना किया जाता है। क्योंकि वह आसानी से हजम नहीं होता है।

कुछ छोटे जीव / प्राणी हैं जिनका पाचन तंत्र नहीं है या मुँह भी नहीं है। तब वे खाना कैसे खाते हैं? खाना हजम कैसे करते हैं? आओ, उसके बारे में जानते हैं।

५.९ आमीबा का पोषण :

अमीबा एककोषि प्राणी है। यह खाली आँखों को दिखाई नहीं देता । इसको खुर्दबीन से ही देखा जा सकता है। सामान्यतः यह तालाब के पानी में रहता है। चित्र ५.१७ देखो। इसका शरीर एक पतले आवरण या कोशिका झिल्ली से आवृत है। इसके शरीर के भीतर एक गोल सधन केन्द्रक या न्यष्टि है और उसमें बुलबुलों की तरह रसधनी हैं।



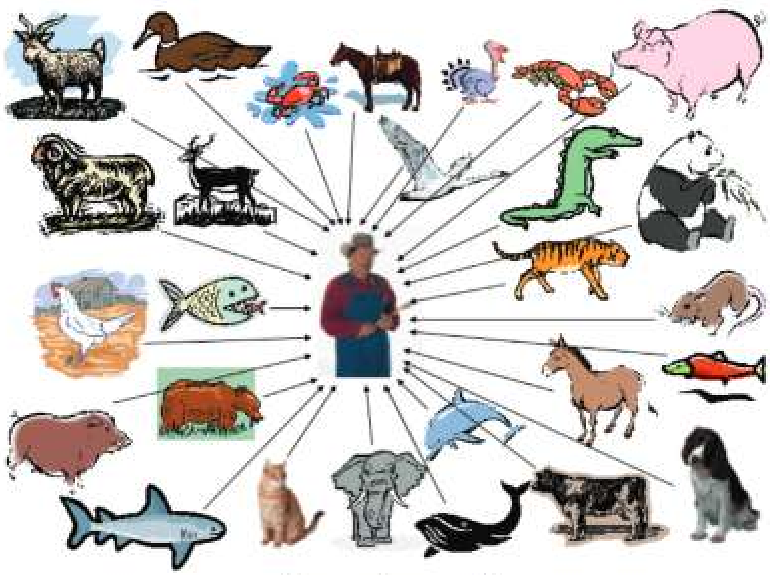
चित्र ५.१७ एमीबा

अमीबा अपने शरीर को बराबर बदलता रहता है। वह अपने शरीर के आकार को छोटा कर देता है और दोकट पद (या पादाउ) निकालकर चलता है। अमीबा छोटे-छोटे कीड़ों को खाता है। इसके खाद्य का अन्तग्रहण स्वतंत्र तरीके से होता है। वह जब खाद्य देखता है तो तुरंत शरीर से दो कूट पाद निकाल कर खाद् की चारों ओर लपेट लेता है। फिर खाद्य को शरीर के अंदर ले जाता है। यह खाद्य शरीर की अंदर वाली (रस) धानी में रहता है। धानी से पाचन रस निकल कर खाद्य को हजम करता और खाद्य का सरलीकरण होता है। फिर उसका स्वांगीकरण (आत्मीकरण) होता है। इस तरह खाद्य शोषित होने पर उसके शरीर की अभिवृद्धि होती है। फिर उस धानी में बचा खाद्य का खुरयुरा अंश शरीर के किसी भी हिस्से से निकल जाता है।

क्या सीखाः

- जीव के शरीर की वृद्धि, क्षतिपूर्ति और काम करने के लिए ऊर्जा आवश्यक है।
- भोजन ग्रहण, शरीर में उसका उपयोग, पाचन, अवशोषण, स्वांगीकरण और उपयोग में न गए खाद्का बाहर विसर्जन की प्रक्रिया को सामग्रिक रूप से पोषण कहा जाता है।
- जीव के पोषण के लिए आवश्यक उपादानों को पोषण कहते हैं।
- हरी वनस्पतिया, पत्रों में स्थित हरित कणिका (क्लोरोफिल) के सहारे सूर्य के प्रकाश से ऊर्जा आहरण करके जल और कार्बन हाईआक्साइड़ के संयोग से कार्बोहाईड्रेट जातीय खाद्य प्रस्तुत करती हैं। इस प्रक्रिया को प्रकाश-संश्लेषण कहते हैं।
- जिन उद्भिदों में हरित कणिका होती है, वे इस तरीके से खाद्य प्रस्तुत करते हैं उनको स्वपोजी / स्वभोजी कहते हैं। जिनमें हरित कणिका नहीं है वे परपोषी, विषम पोषी, परभोजी कहलाते हैं। सभी प्राणी भी परपोषी हैं।
- परपोषियों या परभोजियों में मृतजीवी भी हैं।
- घटपर्णी जैसे मांसाहारी उद्भिद स्वपोषी होने पर भी नाइट्रोजन क्रीड़े मकोडों से पाते हैं।
- कई स्थानों में जीव - जीव के बीच सहजीवी जीवनक्रिया संपन्न होती है।
- प्राणियों के पोषण से तात्पर्य है पोषक की आवश्यक, खाद्दाभ्यास और शरीर में उसका सदुपयोग।

- मनुष्य के पाचन - तंत्र में भोजन नली और क्षरण ग्रंथियों का कार्य काफी महत्त्वपूर्ण है। पाचन तंत्र के विभिन्न अंगों का नाम है - (क) मुख गुहा (ख) भोजन नली (ग) आमाशय (घ) ग्रहणी (ङ) क्षुद्रांत्र, (च) बृहदन्त्र, (छ) मलकोश (ज) गुदा क्षारणकारी ग्रंथियों के नाम हैं - १) लारग्रंथि, २) यकृत का पित्तकोष ३) अग्नाशय ४) आमाशय और क्षुद्रांत्र के भीतर आवरण से क्षरित होने वाला पाचक रस।
- प्राणियों के खाद्याभ्यास में विभिन्नता होती है।
- पोषण एक जटिल प्रक्रिया, प्रक्रम है, इसमें (क) खाद्य ग्रहण (ख) खाद्य हजम (ग) विटामिन शोषण (घ) स्वांगीकर / आत्मीकरण। और (ङ) विसर्जन आदि प्रक्रिया होती है।
- मुख गुहा में कार्बोहाईड्रेट, आमाशय में प्रोटिन जाति के पदार्थ हजम होते हैं। क्षुद्रांत्र यकृत में पित्तकोष से क्षरित पित्त रस, अग्नाशय से क्षरित पाचक रस, आमाशय और क्षुद्रान्त्र के भीतरी आवरण से क्षरित पाचक रस मिलकर सभी तरह के भोजन को पचाते हैं।
- क्षुद्रान्त्र में हजम हुए खाद्य सार रक्त कौशिकाओं के द्वारा शोषित होता है। क्षुद्रान्त्र द्वारा शोषित खाद्य सार शरीर के विभिन्न अंशों में भेजा जाता है। जल और कुछ लवण बृहदंत्र द्वारा शोषित होता है।
- हजम न हुए खाद्य के खुरदुरे अंश गुदा के द्वारा बाहर निकल जाता है।
- तृणभोजी प्राणी जैसे गाय, भैंस, हिरन आदि को रोमंथी प्राणी कहा जाता है। वे जल्दी - जल्दी खाद्य को निगल जाते हैं और पेट के सिकम में जमा कर लेते हैं।
- अमीबा एक एककोषी प्राणी है। वह अपना कूटपाद निकाल कर खाद्य में शरीर को (रस) धानी के अंदर ढकेल देता है। धानी के अंदर वह खाद्य हजम होता है। शरीर के किसी भी स्थान से वह बाहर निष्कासित होता है।



चित्र:अनेक प्राणी

अभ्यास

१. हम जो खाद्‌य खाते हैं, उसके उपादानों के नाम लिखो।

२. "जीवजगत काम करने के लिए सूर्य से ही ऊर्जा पाती है।" इसके सही कारण बताओ।

३. स्वपोषी (स्वभोजी) और परपोषी (परभोजी) के तीन - तीन उदाहरण दो।

४. तुम मनुष्य को स्वपोषी, परपोषी या मृतपोजीवी इन में से किस श्रेणी में रखोगे और क्यों, लिखो ?

५. अपनी कॉपी में इस तरह की सारणी बनाओ और उसके खाली स्थान भरो।

परजीवी	मृतोपजीवी	सहाजीवी
किसे कहते हैं		
उदाहरण		
कहाँ से पाते हैं।		

६. प्रत्येक का एक - एक उदाहरण दो (अपनी कॉपी में लिखो)।

(क) दोनों स्वपोषी और परपोषी के रूप में पोषण संग्रह करनेवाले उद्‌भिद -

(ख) नाइट्रोजन के विधटन में दाल जाति के पौधों को मदद करने वाले जीवाणु -

(ग) सूर्य के प्रकाश से ऊर्जा संग्रह करने वाले पत्ते की कणिका -

७. तालिका के शब्दों में से सही शब्द चुनकर शून्यस्थान भरो।

(क) कीट पतंगों को खा जानेवाला उद्‌भिद है ....।

(आक्रबेल शैवाल, धटपर्णी, कुकुरमुत्ता)

(ख) शैवाल और कवक के बीज सहजीवी अवस्था .... में देखाई देता है।

(फफूँदी, दाल जाति का पौधा, पेनसिलियम, लाइकेन)

८. पत्ते में कार्बोहाईड्रेट प्रस्तुत करने के लिए कौन - कौन सी चीजें जरूरी हैं ?

(वायु, नाइट्रोजन, जल, प्रोटीन, कार्बनडाईआक्साइड, सूर्य का प्रकाश, आक्सीजन)

९. नीचे पाचन तंत्र के विभिन्न अंगों के नाम हैं। खाद्‌य खाने से वह किस अंग से किस अंग में जाता है, क्रम से लिखो।

आमाशय, क्षुद्रांत्र, भोजननली, बृहदंत्र, ग्रहणी, गुदा, मुखगुहा, मलाशय

१०. शून्य स्थानों को पूर्ण करो।

(क) पाचन तंत्र का सबसे बड़े आकार वाला अंग .... है।

(ख) पाचन तंत्र के सबसे लंबे अंग है .... ।

(ग) आमाशय से ....और .... रस क्षरित होता है।

(घ) क्षुद्रांत्र के भीतरी आवरण में उँगली जैसे ऊपर उठे अंश को .... कहते हैं।

(ङ) एमीबा का हजम कार्य .... होता है।

११. प्रत्येक प्रश्न के उत्तर एक या दो वाक्यों में दो।

(क) पित्त रस कहाँ से क्षरित होता है और यह किस प्रकार के खाद्य को हजम करता है।

(ख) विद्यालय की खेल कूद प्रतियोगिता में हिस्सा लेनेवाले बच्चों को ग्लुकोज देते हैं। क्या कारण है?

(ग) साग आसानी से हजम नहीं होता, ऐसा कहते हैं - इसका क्या कारण है?

(घ) अग्नाशय किस अंश में होता है? इसका क्या कार्य है?

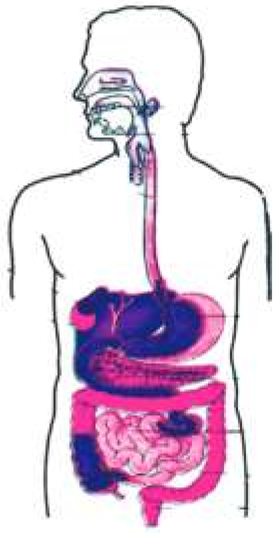
१२. ''क'' स्तंभ में दिए पाचन तंत्र के अंशों के साथ ''ख'' स्तंभ के संबधित कार्य को जोड़कर लिखो।

''क''	''ख''
लारग्रंथि	पाचक रस
आमाशय	लाल जल शोषण
यकृत	हजम क्रिया
क्षुद्रान्त	खुरदुरे अंश का निष्कासन
बृहदन्त्र	पित्त रस क्षरण
	लार अंश क्षरण

१३. शरीर के किन - किन अंशों में निम्नलिखित खाद्य हजम होता है, लिखो

- कार्बोहाईड्रेट जातीय खाद्य ....
- प्रोटीन जातीय खाद्य ....
- चर्बी जातीय खाद्य ....
- सभी प्रकार के खाद्य विटामिन ....

१४. पाचन तंत्र के विभिन्न अंशों के नाम चित्र में दिखाओ।



पाचन - तंत्र

१५. क्या समझते हो ?

(क) हजम क्रिया

(ख) खाद्य ग्रहण

(ग) स्वांगीकरण

(घ) खाद्य निष्कासन

(ङ) दूध दाँत

(च) स्थायी दाँत

(छ) जुगाली करना

१६. कारण बताओ -

(क) खाने के बाद दाँत और मुँह साफ करना।

(ख) खाते वक्त बात करना ठीक नहीं।

(ग) मनुष्य आसानी से सेल्युलोज जाति का खाद्य हजम नहीं कर सकता।

(घ) टट्टी के रोगी की अवहेलन नहीं करनी चाहिए।

(ङ) खाद्य को अहिस्ता-अहिस्ता चबा चबा कर खाना चाहिए।

१७. अगर मनुष्य के शरीर में अग्नाशय न होता तो क्या होता ?

गृह कार्य :

- मधुमेह रोगियों के लिए एक भोजन तालिका बनाओ।
- दाँद दर्द के रोगी को सलाह दो।
- दुर्बल आदमी को सेलाइन लगाने का कारण पता करो।
- पतली टट्टी आती हो तो क्या करोगे, पता लगाओ।

छठवाँ अध्याय

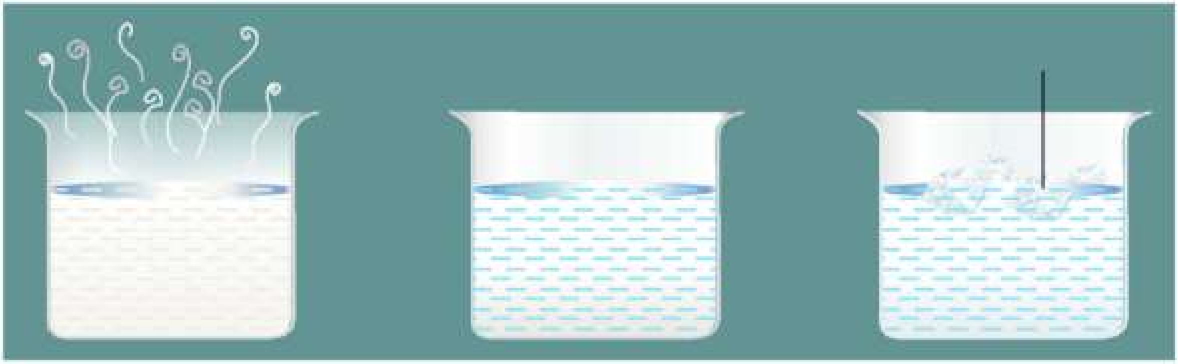
ताप और ताप संचार

६.१. गर्म और ठंडा

ग्रीष्म ऋतु में तुम धूप में बाहर खड़े हो जाओ तो गर्मी का अनुभव करते हो। उसी तरह जाड़े की रात में बाहर खड़े हो जाओ तो तुम्हें ठंड लगती है। चाय में उँगली डुबोने से तुम्हें गर्मी मालूम पड़ती है और बर्फ को छूने से ठंडा लगता है। इस प्रकार की विभिन्न अनुभूतियों से मन में धारणा बनती है कि 'गर्म' या 'ठंडा' की अनुभूति एक ही वस्तु की तापीय स्थिति का परिचायक है, परिमापक है। आओ, इस अनुभूति के निर्णय का परीक्षा करें।

आपके लिए काम : ६.१

तीन बड़े मॉग लो। (मॉग न मिले तो कोई दूसरी चीज देखो) चित्र ६.१ को देखो। मॉगों को 'क', 'ख' और 'ग' नाम से चिह्नित करो। 'क' मॉग में कुछ गुनगुना पानी लो। पानी हल्का गर्म है यह कैसे जानोगे? एकदम उबलता पानी मत लो। 'ख' मॉग में सामान्य पानी नल से या बाल्टी से लो। 'ग' मॉग में पानी लो और उसे ठंडा करने के लिए उस में बर्फ के टुकड़े डाल दो।



(क) (गुनगुना पानी) (ख) (सामान्य पानी) (ग) (ठंडा पानी)

चित्र ६.१ तीन मॉग में पानी

अब 'क' पात्र में बायाँ हाथ डुबाओ। उसे निकाल कर 'ख' पात्र में डुबाओ। देखना तुमको 'ख' पात्र का पानी ठंडा लगेगा। अब दाहिने हाथ को 'ग' पात्र में डुबाओ और उसे उठाकर 'ख' में डालो। देखना, तुमको 'ख' पात्र का पानी गर्म लगेगा।

प्रश्नः अब बताओ, 'ख' पात्र का पानी गर्म है या ठंडा है।

इस परीक्षण से हमें मालूम पड़ गया कि 'गर्म' या 'ठंडे' की अनुभूति किसी वस्तु की तापीय स्थिति का परिचायक और परिमापक नहीं हो सकती । तुम अपने दोस्त के हाथ को छूकर देखो। उसका हाथ तुम को 'गर्म' या'ठंडा' नहीं लगेगा। क्या अपने दोस्त के हाथ की तापीय स्थिति के बारे में कुछ बता सकते हो।

तुम्हारे लिए काम ६.१ के पर्यवेक्षण से क्या निर्णय किया ?

सावधानी : अत्यंत उत्तप्त वस्तु को छूना नहीं। अत्यंत गर्म पानी में हाथ मत डालना। सावधान न हो तो हाथ में फफोले पड़ जाएँगे।

जानो तो अच्छा : पदार्थ में जो अणु हैं, उनकी गति बढ़े तो पदार्थ की ऊष्मता बढ़ती है। उसकी गति का वेग कम हो तो ऊष्मता कम होती है।

६.२ तापमात्राः

हम जान गए कि हम अपनी स्पर्शानुभूति के बल पर किसी वस्तु की तापीय स्थिति के बारे में सही और मान्य मतामत नहीं दे सकते। अब तुम याद करो .... जब तुमको या तुम्हारे परिवार में किसी को बुखार होता है तो डाक्टर आते हैं तो वे रोगी के शरीर की तापीय अवस्था कैसे जानते हैं ? तुमने देखा होगा रोगी की काँख के नीचे या जीभ के नीचे थर्मोमीटर (Thermometer) रख कर ज्वर रोगी की तापमात्रा (Temperature) नापते हैं। फिर उसीसे रोगी की तापीय अवस्था जानते हैं। इस अनुभूति से हमें पता चलता कि किसी भी वस्तु की तापमात्रा उसकी तापीय अवस्था का सूचक है।

आपके लिए काम : ६.२

एक ज्वर तापमान यंत्र लो। उसे देखो। इसको ध्यान से देखो तो पता चलेगा।

- इसकी लंबाई लगभग १० सेमी है।
- यह एक पतली और बराबर वाली (uniform) काँच नली है।
- इसका एक छोर चक्-चक् दिखाता है। इस छोर को तापमान यंत्र का बल्ब कहा जाता है और यह ज्यादा पतला है।
- काँच की नली का बाकी हिस्सा एक कौशिक नली है।
- इस कौशिक नली के अंश में दो स्केल हैं। एक स्केल का नाम °F है। और दूसरे का नाम °C लिखा हैं।
- °C स्केल के दोनों छोर के मापांक है ३५ और ४२।
- °F स्केल के दोनों छोरों का मापांक है ९४ और १०८।

याद रखो: तापमान यंत्र के छोर में जो बल्ब है, वह पारद से भरा है।

तापमान यंत्र (Thermometer) का इतिहास

यह सब जानते हैं कि तापमात्रा जानके के लिए तापमान यंत्र (Thermometer) का इस्तेमाल किया जाता है। इताली के वैज्ञानिक गैलिलियो ने १५९२ ईस्वी में विश्व का प्रथम तापमान यंत्र उद्भावन किया था, ऐसा विश्वास किया जाता है। उनके द्वारा तैयार किया गया तापमान यंत्र एक काँच की नली थी जो एक काँच के बल्ब के साथ संयुक्त थी। काँच नली का एक छोर खुला रहता था। इसको पानी से भरे जार में डुबोने से नली के अंदर जल प्रवेश करता था। काँच बलब के भीतर वायु के दबाव के अनुसार काँच नली का जल ऊपर था और उसीका इस्तेमाल करके नापा जाता था। लेकिन हम आज जिस तापमान यंत्र का इस्तेमाल करते हैं, वह १६५५ ईस्वी ताप में बनाया गया था। पहले इसमें रंगीन आलकोहाल का उपयोग होता था। बाद में आलकोहाल के बदले पारद का उपयोग किया गया।

आपके लिए काम : ६.३

आओ, तापमान यंत्र में पाठ्यंक कैसे लिया जाता है देखें।

- एक ज्वर तापमान यंत्र लो। चित्र ६.२ को देखो।

थर्मोमीटर

चित्र ६.२ ज्वर तापमान यंत्र

- इस में जो °C चिह्नित स्केल है उसे सेल्सियस स्केल (celsius scale) और °F स्केल को फारेनहिट स्केल (Fahrenheit scale) कहते हैं।
- इसी में किसी एक स्केल को (मान लो सेलसियस स्केल) को ध्यान से देखो। इस स्केल में पास-पास वाले किन्हीं दो निशानों का पाठ्यांक लो। देखना इन दोनों निशानों का परास 1°C है।
- इन दो बड़े निशानों के बीच के स्थान को कई छोटे - छोटे निशानों के द्वारा विभाजित किया गया है। देखो । अगर पाँच समान भाग हो तब एक छोटे भाग का पाठ्यांक

$$\frac{1^0C}{5} = 0.2^5c$$ है।

- अब तापमान यंत्र को पानी में धो डालो। एंटिसेप्टिक द्रवण (Antisceptic solution) में धोने से यह अधिक अच्छा है।
- अब तापमान यंत्र को आँखों के सामने रखकर स्केल के अंश में जो पारद है उसे देखो। शायद तुमें पहले यह दिखाई न पड़े। ऐसे में तापमान यंत्र को जरा मोड़ दो। ऐसा करने से तुम जरूर पारद स्तंभ को देख सकोगे। हो सकता है कि स्तंभ का पाठ्यांक ३५ °C से ज्यादा हो सकता है।

- ऐसे में तापमान यंत्र को हाथ से पकड़कर दो - एक बार झाड़ दो और देखो जैसे पारद स्तंभ का पाठ्यांक 35°C निशान के नीचे चला जाए।
- अब तापमान यंत्र के बल्ब को तुम्हारी काँख के नीचे या जीभ के नीचे लगभग दो मिनट दबाए रखो।
- फिर, तापमान यंत्र को निकाल कर तापमान का पाठ्यांक लो। पाठ्यांक लेते वक्त तापमान यंत्र को कैसे पकड़ोगे यह चित्र ६.३ में दिखाया गया है।

सावधानी:
- तापमान यंत्र को अगर (जीभ के नीचे रखते हो, तो भूल से भी बल्ब को दाँत से चबाना मत।
- एक व्यक्ति की तापमात्रा की नाप लेने के बाद उसे पानी में धो डालो और तब दूसरे की तापमात्रा नापने जाओ।

चित्र ६.३ तापमात्रा का पाठ्यांक लेने के लिए तापमान यंत्र को ठीक से पकड़ने का तरीका।

तुम देखना कि तुम्हारी देह की तापमात्रा 37°C या 98.4°F है। अब तुम अपने कुछ दोस्तों की तापमात्रा कहे अनुसार नापो। सारणी ६.१ को तुम्हारी कॉपी में लिख कर उस में तुम लोगों के शरीर का तापमान लिखते जाओ। याद रहे, सभी के लिए तापमान यंत्र का इस्तेमाल एक ही तरीके से (अर्थात् काँख नीचे या जीभ के नीचे) होना चाहिए।

सारणी ६.१

कई छात्र-छात्राओं के शरीर का तापमान

छात्र / छात्राओं का नाम	सेल्सियस स्केल में तापमात्रा	फरेनहाइट स्केल में तापमान

जानो तो अच्छा : सेलसियस और फरेनहाइट स्केल माध्यम से $\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$

सारणी ६.१ को ध्यान से देखने से तुम जानेगे सबके शरीर में तापमात्रा समान नहीं, यद्यापि यह लगभग 37°C और 98.4°F है।

प्रश्न २ : तब 37°C या 98.4°F किसकी देह की तापमात्रा है ?

स्वस्थ लोगों के शरीर की औसत तापमात्रा 37°C या 98.4°F होती है। इसीको देह की साधारण तापमात्रा कहते हैं। अगर तुमको बुखार है तब तुम्हारी देह की तापमात्रा 98.4°F से ज्यादा हो सकता है। बेशक धूप में चल कर आने के बाद या खेलकूद करके आने के बाद तुम्हारी देह की तापमात्रा 98.4°F से ज्यादा रहती है। लेकिन कुछ समय छाएँ में या पंखे के नीचे बैठ जाने पर तुम्हारी देह की तापमात्रा लगभग लगभग 98.4°F हो जाती है। लेकिन ज्वर हो तो पंखे के नीचे बैठने पर भी तापमात्रा कम नहीं होती।

प्रश्न ३: ज्वर तापमान यंत्र के दोनों छोरों के नापांक 35°C या 42°C क्यों रहता है, क्या बता सकते हो ? तुम्हारे दोस्तों और शिक्षकों के साथ इस विषय में बातें करो।

चूँकि मनुष्य की देह की तापमात्रा 35°C या 42°F से ज्यादा सामान्यतम नहीं होता, इसलिए ज्वर तापमान यंत्र के दोनों छोरों का नापांक 35°C और 42°F रखा गया है।

प्रश्न ४: ऐसी कोई दो अवस्थाएँ बताओ जिनमें मनुष्य की देह की तापमात्रा 37°C या 98.4°F के नीचे जाएगी।

सावधानी: ज्वर तापमान यंत्र का प्रयोग करके सिर्फ मनुष्य की देह को छोड़ किसी दूसरी चीज की तापमात्रा नापने में उपयोग मत करो। ऐसे कि इसको गर्म पानी में मत डालो। इसको धूप में या आग के पास भी मत रखो। ऐसा करने से यह टूट सकता है।

६.३. तापमान यंत्र में पारद का उपयोग:

तुम अपनी अनुभूति से जानते हो कि किसी पदार्थ को

- ताप प्रयोग करने से वह गर्म हो जाता है, अर्थात् उसकी तापमात्रा बढ़ जाती है; जैसे पानी में ताप प्रयोग करने पर वह गर्म हो जाता है और कुछ देर बाद वह उबलता है और उससे भाप निकलता है।
- ताप हटा लेने से पदार्थ की तापमात्रा कम हो जाती है।

प्रश्न ५: ताप के प्रयोग से पदार्थ की तापमात्रा बढ़ने और ताप के अपसारण करने पर पदार्थ की तापमात्रा कम होने के दो-दो उदाहरण दो।

तापमात्रा बदलने पर पदार्थ प्रसारित अथवा संकुचित (सिकुडता) होता है। इसलिए वैज्ञानिकों ने तय किया कि वस्तु के प्रसारण और संकोचन जानने पर इस भौतिक परिवर्तन का उपयोग करके पदार्थ की तापमात्रा के बारे में सम्यक् धारण बनाई जा सकती है। कोई भी पदार्थ अगर उसकी तापमात्रा का बढ़ोतरी के साथ समान परिमाण में प्रसारित होता है और अगर उसके प्रसारण को नापना आसान हो, वह पदार्थ तापमात्रा निर्णय करने में इस्तेमाल किया जाता है। तरल धातु, पारद के कई खास गुण हैं, जिससे उसका उपयोग तापमात्रा यंत्र में किया जाता है।

प्रश्न ६: पारद में क्या - क्या विशेष गुण हो सकते हैं, सोचकर उसे अपनी कॉपी में लिखा।

अब अगले पृष्ठ पर दिए गए विशेष गुणों के साथ तुम्हारी कॉपी में लिखो। उसे पारद के गुणों के साथ तुलना करो। जो बातें तुम्हारी भूलें हैं, उनके बारे में अपने दोस्तों तथा शिक्षकों से चर्चा करो फिर सुधारो।

याद रखोः

- पारद एक धातु होने पर भी एक तरल पदार्थ होने के कारण किसी भी काँच की नली में इसको लेकर ताप प्रयोग करने पर इसको आसानी से प्रसारित करके मापा जा सकती है।
- यह एक अस्वच्छ और उज्ज्वल पदार्थ है इसीसे तापमान यंत्र के काँच से हो कर आसानी से चमचमाता दीखाता है और आसानी से पढ़ा जा सकता है।
- यह काँच की नली में लिपटता नहीं।
- दूसरे तरल पदार्थों की तुलना में कम ताप वृद्धि से यह प्रसारित होता है।
- ऊपरलिखे धर्मों के कारण निर्धारित पदार्थ की तापमात्रा निर्णय करने के लिए यह दूसरो पदार्थ से काफी कम ताप ग्रहण करता है, इसीसे उस पदार्थ की तापीय अवस्था में विशेष परिवर्तन नहीं होता।
- यह आसानी से शुद्ध रूप में मिलता है।
- इसका स्फुटनांक (boiling point 357^0C) और हिमांक (freesing point 39^0C) होने के कारण इसको लेकर बने तापमान यंत्र का परास (range) काफी ज्यादा है।

६.४. प्रयोगशाला में तानमान यंत्रः

हम अपने शरीर की तापमात्रा तापमान मंत्र की मदद से नापते हैं, लेकिन दूसरी वस्तुओं, जैसे - गर्म जल आदि की तापमात्रा कैसे नापी जाती है। जरूरत के अनुसार विभिन्न स्थानों / अवस्थाओं में विभिन्न तापयंत्र का इस्तेमाल किया जाता है।

प्रश्न ७: अक्सर अखबारों में रोज पहले पन्ने पर मौसम संबंधी जानकारी दी जाती है। उसमें किसी निर्दिष्ट शहर के पूर्व दिन उच्चतम और न्यूनतम तापमात्रा लिखी रहती है। यह कैसे नापा जाता है ?
(इस विषय में अपने साथियों और शिक्षक के साथ चर्चा करो।)

तुम्हारी प्रयोगशाला में इस्तेमाल किये जानेवाले तापमान यंत्र को प्रयोगशाला तापमान यंत्र कहा जाता है।

आपके लिए काम : ६.४

तुम्हारे विज्ञान शिक्षक से प्रयोगशाला तापमान यंत्र लो,

- उसमें जो स्केल है उसे ध्यान से देखो कि वह °C है °F ? चित्र ६.४ देखो।
- वह तापमान यंत्र सर्वोच्च और न्यूनतम कितनी तापमात्रा नाप सकता है। उसे निरख कर देखो और अपनी कॉपी में लिखो। तुम देखना यह दो तापमात्रा सामान्यतया 110 °C औ 10°C है।
- उस तापमान यंत्र का परास (Range) कितना है, अपनी कॉपी में निर्णय करो।

- ज्वर तापमान यंत्र में प्रयुक्त प्रणाली का उपयोग करके प्रयोगशाला के तापमान यंत्र का सबसे छोटा निशान के बीच कितना व्यवधान है, देखो और उसकी तापमात्रा निर्णय करो। याद रखो कि सबसे कम इतनी तापमात्रा यह तापमान यंत्र नाप सकेगा।
- ऊपर की गणना की आवश्यकता के बारे में तुम दोस्तों और शिक्षकों के साथ विचार करो।

इस तापमान यंत्र को कैसे इस्तेमाल करोगे, आओ सीखें।

आपके लिए काम : ६.५

एक बीकर में नल से थोड़ा पानी लो। अब प्रयोगशाला के तापमान यंत्र को लेकर उस पानी में ऐसे डुबाओ।

- जैसे कि तापमान यंत्र का बल्ब पूरी तरह पानी में डूब जाए।
- ध्यान दो जैसे बल्ब बीकर के पार्श्व या नीचे अंश को न छुए।
- तापमान यंत्र को अनुलंबीय तरीके से रखो (चित्र ६.५ देखो)।
- तापमान यंत्र की नली अंदर ऊपर की ओर उठते पारद को देखो।
- पारद स्तंभ स्थिर हो जाए तो उसका पाठ्यांक (reading) लो। यह पाठ्यांक ही बीकर में जो पानी है उसकी तापमात्रा है।

चित्र ६.५ एक प्रयोगशाला का तापमान यंत्र

चित्र ६.५ प्रयोगशाला के तापमान यंत्र का उपयोग करके बीकर के पानी का तापमान नापना।

प्रश्न ८ : तुम और तुम्हारे साथियों के द्वारा मापी गई पानी की तापमात्रा के पाठ्यांक समान है या भिन्न है। पानी वही रहने पर भी पाठ्यांक में ऐसी विभिन्नता क्यों ?

(तुम इस विषय में साथियों और शिक्षक के साथ चर्चा करो। तुम जिस निर्णय पर पहुँचे, उसको अपनी कॉपी में लिखो।)

अब इस प्रश्न के उत्तर के लिए आओ, कुछ परीक्षा करके निष्कर्ष निकालें।

आपके लिए काम : ६.६

एक बीकर में थोड़ा गर्म पानी लो। प्रयोगशाला के तापमान यंत्र को उसी में डुबाओ। पारद स्तंभ का ऊपर उठकर स्थिर हो जाने तक रुको। उसके बाद तापमात्रा का पाठ्यांक लो। यह उस गर्म पानी की तापमात्रा है। अब तापमान यंत्र को पानी से निकालो और पारद स्तंभ को अच्छी तरह देखो। तुम देखना कि गर्म पानी से तापमान यंत्र को निकाल लाते ही पारद स्तंभ अपने-आप नीचे की ओर उतरेगा। इस परीक्षा से हम को पता चल गया कि गर्म पानी की तापमात्रा जानने के लिए हमें तापमान यंत्र को पानी में डुबी हुई अवस्था में ही पाठ्यांक लेना पड़ेगा। अब समझे कि क्यों तुम और तुम्हारे दोस्तों के द्वारा ली गई तापमात्रा में विभिन्नता आई?

याद रखो : प्रयोगशाला के तापमान यंत्र उपयोग करते समय निम्नलिखित सावधानी बरतनी पड़ेगी।

- तापमान यंत्र को अनुलंबित करके नहीं रखना। चित्र ६.५ को फिर से देखो।
- बल्ब को पूरी तरह पानी में डूबा रहना जरूरी है। चित्र ६.५ को देखो।
- बल्ब पात्र के पार्श्व या निचले तल को न छुए, इसका ध्यान रखो। चित्र ६.५ में देखो।
- तापमान यंत्र जब पानी में डुबा है, तभी तापमात्रा का पाठ्यांक लेना होगा।

अब मन में यह प्रश्न उठता है कि ज्वर तापमान यंत्र का उपयोग करते समय यंत्र को जीभ के नीचे से निकाल कर बाहर में ही तापमात्रा का पाठयांक लिया जाता है, लेकिन प्रयोगशाला वाले तापमान यंत्र को पानी से बाहर निकाल कर देखने से भूल पाठ्यांक निकलता है, ऐसी विभिन्नता क्यों है?

अब ज्वर तापमान यंत्र और प्रयोगशाला के तापमान यंत्र को पास-पास रखकर निरीक्षण करो। तुम देखोगे कि ज्वर तापमान यंत्र का बल्ब और कौशिक नली के बीच एक ऐंठन् या विभंग (kink) है। चित्र ६.६ को देखो। जब ज्वर तापमान यंत्र को जीभ से निकाल लिया जाता है तब यह ऐंठन पारद स्तंभ को संकुचित नहीं होने देता। क्योंकि स्तंभ के पारद का उस बलब में जो पारद है उसके साथ संयोग विछिन्न हो जाता है। फल स्वरूप कौशिक नली के भीतर का पारद स्तंभ स्थिर रहता है। इसीलिए ज्वर तापमान यंत्र को फिर से इस्तेमाल करने के लिए दो एक बार झटका देना पड़ता है।

अब लक्ष्य करो। प्रयोगशाला के तापमान यंत्र में ऐसी ऐंठन नहीं है।

ऐंठन

चित्र ६.६ ज्वर तापमान यंत्र की ऐंठन या विभंग

प्रश्न ९: प्रयोगशाला तापमान यंत्र का इस्तेमाल करके क्या तुम अपनी देह की तापमात्रा नाप सकते हो? कारण देकर बताओ।

जानो तो अच्छा : तापमान यंत्र के पारद के इस्तेमाल को लेकर वैज्ञानिक काफी चिंतित है। क्योंकि पारद एक विषाक्त पदार्थ है और उसे आसानी से शरीर से नहीं निकाला जा सकता । इसलिए अब वैज्ञानिकों ने डिजीटल तापमान यंत्र का उद्भावन किया है। इस में पारद का इस्तेमाल नहीं किया जाता।

६.५ ताप का संचरण

आपने लिए काम : ६.७

तुम अपनी माता जी से ससपेन में थोड़ा पानी गर्म कर देने को कहो। अब एक स्टील का गिलास लेकर उसीमें इस पानी को डालो। देखना कि स्टील गिलास गर्म हो गया अर्थात् उसकी तापमात्रा बढ़ जाएगी। हमने पढ़ा है कि ताप का प्रयोग करने से पदार्थ की तापमात्रा बढ़ जाती है और वह गर्म हो जाता है। परंतु इस कार्य में तो हमने गिलास की चूल्हे पर रखकर या धूप में रख कर ताप का प्रयोग नहीं किया। तब गिलास कैसे गर्म हो गया? यहाँ गिलास तो सिर्फ गर्म पानी का परस पाकर गर्म हो गया। इसलिए गिलास को गर्म पानी से जरूर ताप मिला है। पहले से पानी गर्म था लेकिन गिलास गर्म नहीं था अर्थात् पानी की तापमात्रा गिलास की तापमात्रा से अधिक थी। इससे पता चला–

- दो पदार्थ अगर आपस में संस्पर्श में आते हैं तो ज्यादा गर्म पदार्थ से कम गर्म पदार्थ को ताप संचरित हो जाता है। कुछ समय प्रतीक्षा करो तो देखना गिलास और ज्यादा गर्म नहीं होता, हालाँकि गर्म पानी उस गिलास में था। इस अवस्था को दो पदार्थों की तापीय संतुलन अवस्था कहते हैं। इस अवस्था में दोनों की तापमात्रा बराबर रहती है।

याद रखना : दोंनों पदार्थों की तापमात्रा समान होने पर उनमें ताप संचरण नहीं होता।

अब तुम अपनी कॉपी में निम्नलिखित सारणी को अंकित करो। तुमने जो देखा है कि विभिन्न तापमात्रा वाले दो पदार्थ के संस्पर्श में आने पर ताप किस पदार्थ से किस पदार्थ को संचरण होता है। उसे इसी सारणी में लिखो।

सारणी ६.२ ताप संचारण की दिशा

प्रथम वस्तु	द्वितीय वस्तु	जिस वस्तु की तापमात्रा अधिक है	ताप, किस पदार्थ से किस वस्तु को संचरित होगा। अगर दोनों पदार्थ एक-दूसरे के संस्पर्श में आएँ
गिलास	गरम पानी	गरम पानी	गरम पानी → गिलास
गिलास	फ्रीज पानी	गिलास	गिलास → फ्रीज का पानी

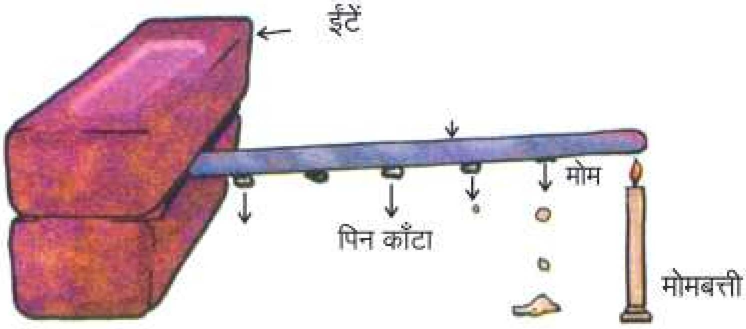
आओ देखें कि ताप कैसे संचरित होता है

आपने लिए काम : ६.८

एक ताँबे का तार लो। इसके एक छोर को हाथ में पकड़ो और दूसरे छोर को आगवाले चूल्हे या जलती मोमबत्ती पर रखो। कुछ समय बाद तुमने तार का जो सिरा पकड़ा है, वह गर्म मालूम होगा। यह अंश तो आग या शिखा के सीधे संस्पर्श में नहीं आया था। तब यह कैसे गर्म हो गया?

आपके लिए काम : ६.९

एक लोहा या एक एल्युमिनियम का छड़ लेकर उसके ऊपर कम - कम व्यवधान में थोड़ा - थोड़ा मोम का लेप दो। फिर उन मोम पर एक - एक पिन का काँटा लगा दो। एक क्लाम्प स्टैण्ड पर इस डंडे को ऐसे लगाकर रखो जैसे कि दंड लगभग भूमि के समांतर रहे और पिन काँटे नीचे की ओर झूलते रहें। अगर स्टैण्ड न मिले तो दंड के एक छोर को दो ईंटों से दबाए रखो।



चित्र ६.७ : एक धातु के दंड में ताप का संचाराण

अब दंड के दूसरे छोर को मोमबत्ती या स्पिरिट लैंप से गर्म करो। तुम देखोगे कि कुछ समय बाद दंड का जो सिरा गर्म दाता चला जाएगा, उसके सबसे नजदीक मोम पिघल कर पिन का काँटा गिर पड़ेगा। इससे हमको पता चला -

- चूँकि मोम पिघल गया इसलिए वहाँ तक जरूर ताप आ पहुँचा है। अर्थात् जो छोर गर्म हो गया उसीसे धातु के दंड से होकर ताप संचरित हो कर प्रथम मोम के पास पहुँच गया।

  देखा जाएगा कि पहला पिन काँटा गिरने के कुछ देर बाद उसके बगलवाला भी गिर जाएगा।

- ऊपर का सिद्धान्त सही है।
- क्योंकि कुछ देर के बाद दंड के भीतर से ताप संचरित होकर प्रथम मोम को पारकर दूशरे तक पहुँच गया है।
- ताप तब तक तृतिय मोम के स्थान तक संचरित नहीं हुआ जबतक वहाँ का मोम पिघला नहीं है। इसलिए वह पिन अभी तक गिरा नहीं है।

अगर यह सिद्धान्त पूरा सही है तो विभिन्न समय के व्यवधान में एक के बाद एक पिन कमानुसार गिर पड़ेंगे हम ऐसा अनुमान लगा सकते हैं। कुछ समय प्रतीक्षा करोगे तो हमारा यह अनुमान सच है यह तुम उस परीक्षण से जान जाओगे।

इसलिए हमको ज्ञात हुआ कि दंड के गर्म छोर से ताप उसके ठंडे छोर तक संचरित हुआ, कठिन पदार्थ में ताप ऐसे संचरित होता है। इसीको ''परिवहन'' (Conduction) प्रक्रिया कहा जाता है।

जानो तो अच्छा : यहाँ दिए गए चित्र को देखो। चित्र में एक घर में आग लगी हुई है। पास के कुएँ से पानी लाकर आग को बुझाने की कोशिश चल रही है। लोग कतार में हैं - कुएँ से घर तक। अब पानी को लेकर घर तक पहुँचाने के लिए एक तरीका अपनाया जा सकता है। कुएँ के पासवाला आदमी बाल्टी से कुएँ से पानी निकाल कर पास वाले दूसरे को देगा, दूसरा आदमी तीसरे को वह बाल्टी दे देगा ऐसी प्रक्रिया से कोई अपनी जगह से आना - जाना न करने पर भी पानी घर के पास पहुँच जाएगा।

चित्र ६.८ परिवहन को समझने के लिए एक सादृश्य घटना

परिवहन प्रक्रिया और ऊपर की घटना के साथ बहुत से सामंजस्य हैं। वे हैं -

- कुएँ को मोम बत्ती मानो।
- पानी की बाल्टी को ताप समझो।
- लोगों की कतार को लौह दंड मान लो।
- हर आदमी को दंड का एक - एक अणु मानो।
- घर को दंड का शीतल छोर समझो।

अब समझ जाओगे कि परिवहन प्रक्रिया में ताप के संचार से कठिन वस्तु के अणु एक स्थान से अन्यत्र स्थानान्तरित नहीं होते। वस्तु के जो अणु आग के संस्पर्श में आते हैं वे ताप को ग्रहण कर लेते हैं। फल स्वरूप इन अणुओं के औसतन यांत्रिक शक्ति बढ़ जाती है। इसलिए ये अणु (विस्थापित न होकर भी) उनके मध्य-स्थान में रहते हुए भी अधिक वेग से प्रकंपित होते हैं। इन कंपनरत अणु अपने पासवाले दूसरे अणुओं को कुछ कंपन संचारित करते हैं। इस प्रक्रिया में अणु अपना - अपना स्थान छोड़ते नहीं, मगर ताप शक्ति इस छोर से दूसरे छोर तक संचारित होती है। यह परिवहन की प्रक्रिया है।

प्रश्न १०: आपके लिए काम ६.९ में वर्णित परीक्षा को तुम लोहे या एल्युमिनियम दंड के बदले काठ के डंडे को लेकर करो। क्या उसमें लगे पिन काँटे उसी तरह क्रमशः नीचे गिरते जाएँगे ?

तुमने इस प्रश्न का जो उत्तर दिया, चलो उसकी सच्चाई की परीक्षा द्वारा निश्चित कर लें।

आपके लिए काम : ६.१०

एक बीकर में थोड़ा - सा गर्म पानी लो। उस गर्म पानी में एक स्टील चम्मच, प्लास्टिक कंघी, पेंसिल, डिवाइडर (ज्यामित बक्स का), और एक टहनी डुबो कर रखो। चित्र ६.९ देखो। थोड़ी देर रूके रहो।

चित्र ६.९ (क) विभिन्न पदार्थों में ताप का परिवहन

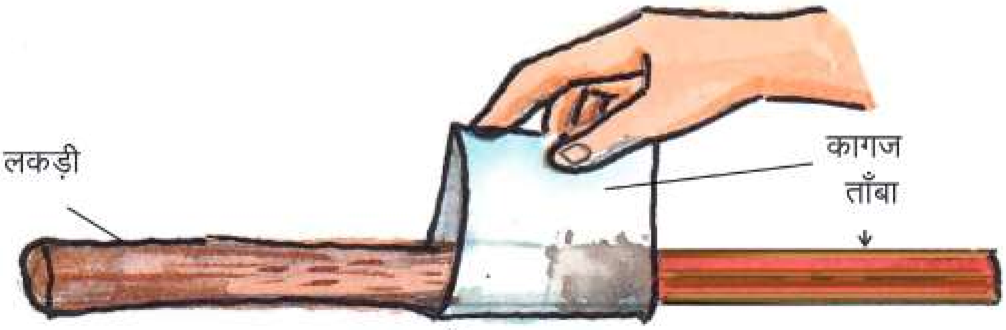
उसके बाद प्रत्येक वस्तु के पानी से बाहर के छोर को छू कर देखो। अपनी कॉपी में नीचे की सारणी बनाकर उसमें अपनी अनुभूति लिखो।

सारणी ६.३ विभिन्न पदार्थ में ताप का परिवहन

वस्तु	वस्तु जिस पदार्थ से बनी है	दूसरा छोर गर्म हुआ क्या ? हाँ / नहीं
स्टील चम्मच	धातु / स्टील	हाँ

सारणी ६.३ को लक्ष्य करने पर तुम जान जाओगे कि धातु से बनी वस्तु में ताप परिवहन की प्रक्रिया (conduction) संचरित होती है। जिन पदार्थों में से होकर ताप संचरित होता हैं उनको ताप **सुपरिवाही** कहते हैं। दूसरी तरफ प्लास्टिक, लकड़ी आदि कठिन पदार्थ होने पर भी उनमें से होकर ताप संचरित नहीं होता है। इनको ताप **कुपरिवाही** कहते हैं।

प्रश्न ११: कल्पना करो कि एक डंडा है जिस की लंबाई में आधा ताँबे से बना है और बाकी आधा लकड़ी से। इस डंडे के ताँबा और लकड़ी मिले स्थान को एक कागज से पकड़ कर दीये या महमबत्ती की शिखा पर दिखा कर उत्ताप करने से क्या होगा? तुम्हारे उत्तर को 'परिवहन' प्रक्रिया के आधार पर समझाओ।



चित्र ६.९

(Davy's Safety Lamp)

जानने की बात: खानों में अक्सर कभी - कभी दहनीय गैसें निकलती हैं। लिहाजा, सीधी आग या शिखा के संस्पर्श में आने पर खान में विस्फोट होने की संभावना होती है। इस विपत्ति से बचाव के लिए खानों में डेवी की सुरक्षा बत्ती का इस्तेमाल किया जाता है। धातव पदार्थ की अधिक ताप परिवहन शक्ति का इस्तेमाल करके सुरक्षित बत्ती की शिखा के चारों और ताँबे के तारकी जाली दी जाती है। इसीसे दीप की शिखा का ताँबे के तारवाली जाती से बाहर निकल कर विस्फोट करने की संभावना नहीं रहती।

हमने कठिन पदार्थ के ताप - परिवहन के बारे में जाना। उस परिप्रक्ष्य में जल और वायु ताप के कुपरिवाही हैं। लेकिन जल में ताप कैसे संचरित होता है, आओ विचार करें।

आपके लिए काम : ६.११

एक सपाट तल वाला खास फ्लास्क (flat bottom flask) या जरा बड़े आकार का बीकर लो। पात्र की चौथाई तक पानी भरो। पात्र को ऐसे सजा कर रखो कि जैसे उसके नीचे एक मोमबत्ती या स्पिरिट लैंप या बाबुसन वर्णर रख कर उसको गर्म किया जा सके चित्र ६.१० देखो। पोटासियम परमांगानेट स्पटिक से एक टुकड़ा पानी में पात्र के नीचे के हिस्से में सावधानी से रखो। इसलिए तुम एक स्ट्रॉ का इस्तेमाल कर सकते हो। स्फटिक जहाँ है, ठीक उसके नीचे मोमबत्ती को रख कर पात्र को गर्म करो। तब ध्यान से देखो कि क्या हो रहा है और उसे अपनी कॉपी में एक चित्र बनाकर बताओ। पात्र के निचले हिस्से में ताप का प्रयोग करने से वहाँ पानी के जो अणु या कणिकाएँ हैं, पहले ताप ग्रहण करके उत्तप्त होने के बाद हलका होकर ऊपर उठती हैं। पानी के ऊपरी सतह पर जो ठंडी और वजनदार कणिकाएँ हैं, वे पात्र के पार्श्व दे कर नीचे को खिसकती हैं।

चित्र .१० परिचलन प्रक्रिया में पानी में ताप का संचारण

अगले क्षण वे भी ताप ग्रहण करके ऊपर की ओर उठते हैं। कणिकाओं की इस प्रकार नीचे-ऊपर-नीचे वाली गति के कारण ताप संचरित होकर पानी के पूरे क्षेत्र में थोड़े-से समय में फैल जाता है। फल स्वरूप पात्र के सभी अंशों में जो पानी हैं, उसमें समान रूप से ताप की मात्रा बढ़ती है। इस प्रकार के ताप संचरण को (convection) 'परिचलन' कहा जाता है।

प्रश्न १२: पात्र के भीतर पानी में पोटासियम परमंगानेट का स्फटिक क्यों लिया गया था, बताओ।

जानो तो अच्छा : अब पिछले पृष्ठ में दिए गए चित्र ६.८ को देखो। कुएँ से पानी लेकर घर तक पहुँचाने की एक प्रक्रिया (तरीके) का वर्णन वहाँ किया गया था।

विकल्प प्रक्रिया : एक दूसरे उपाय से भी कुएँ का पानी घर तक पहुँचाया जा सकता है। उपाय यह है - पहले प्रथम व्यक्ति पानी की बाल्टी निकाल कर उसे खुद लेकर घर के पास जाएगा, वहाँ पानी डालेगा । तब दूसरा आदमी खुद पानी निकाल कर बाल्टी उठा कर घर के पास जाएगा। इस क्षेत्र में सादश्य हुआ

- कुआँ मोमबत्ती है।
- पानी की बल्टी ताप है।
- हर आदमी जल की कणिका है।
- घर पात्र के पानी की ऊपरी परत है।
- कुएँ का अंचल पात्र के पानी के निचला हिस्सा है, अब इस सामंजस्य पर ध्यान दोगे तो समझ जाओगे कि परिचलन प्रक्रिया के द्वारा ताप के संचरण में वस्तु की कणिका (यहाँ आदमी) अपना स्थान छोड़ कर ताप को वस्तु के एक स्थान से दूसरे स्थान तक संचरित करती है। यही परिचलन प्रक्रिया है।

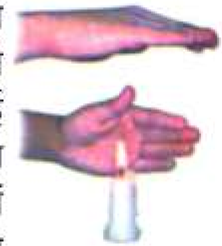
वायु में भी परिचलन प्रक्रिया द्वारा ताप का संचरण होता है। आओ, एक दूसरा छोटा-सा परीक्षण करें।

आपके लिए काम : ६.१२

एक मोटा गत्ता (कार्ड़बोर्ड़) लो। इसके चार कोनों में चार आलू रखो। आलू पर एक एक जलती अगरबत्ती भूलंब की तरह कोंच कर रखो। देखना कि चारों अगरबत्तियों का धुआँ ऊपर उठ रहा है। अब कार्डबोर्ड पर एक जलती मोमबत्ती को स्टैण्ड देकर रखो।

अब ध्यान से देखो कि अगरबत्तियों का धुआँ ऊपर को नहीं उठ रहा। वह टेढ़ा हो कर नीचे की मोमबत्ती की ओर आता और फिर ऊपर जाता है।

धुएँ की गति का ऐसा परिवर्तन क्यों हुआ ? जरा सोचो और जिस निष्कर्ष पर पहुँचे उसे अपनी कॉपी में लिखो।



इस स्थिति में, जलती मोमबत्ती को रखने पर मोमबत्ती की शिखा के पास वाली वायु - कणिका उत्तप्त हो गई। फलस्वरूप वह हल्की होकर ऊपर उठने लगी। उस खाली हुए स्थान की पूर्त्ति के लिए मोमबत्ती की चारों तरफ की ठंडी वायु मोमबत्ती के पास आई और उसी प्रवाह में अगरबत्ती का धुआँ भी टेढ़ा होकर नीचे की ओर आया। यह ठंडी हवा मोमबत्ती की शिखा के संस्पर्श में आकर उत्तप्त हो कर उठने लगी। धुआँ भी उसी प्रवाह में फिर ऊपर चलने लगा। इसलिए यह भी परिचलन प्रक्रिया है, क्योंकि इस प्रक्रिया में पानी गर्म हुआ था।

यह याद रखो: सिर्फ जल या वायु ही नहीं, सारे तरल और गैसीय पदार्थ में ताप का संचरण परिचलन प्रक्रिया से होता है। लेकिन पारद तरल होने पर भी यह एक धातु है और पारद में ताप का संचरण तो परिवहन प्रक्रिया से होता है।

प्रकृति में घट रही घटनाओं में परिचलन की अभिव्यक्ति:

चूँकि पृथ्वी को वायु की एक परत (आस्तरण) आवृत करके रखती है, इसलिए इस आस्तरण में तापमात्रा का परिवर्तन विभिन्न कारणों से घटता है। उसमें परिचलन प्रक्रिया विभिन्न प्रकार से सक्रिय होती है। आओ, उनमें से दो प्रक्रियाओं के बारे में जानें।

प्रक्रिया १: यह प्रक्रिया एक चमत्कारी सुखद प्राकृतिक अनुभूति है। तुम छुट्टियों में किसी समुद्र किनारे २/३ दिन रहने जाओ या जो लोग गए हैं उनके साथ चर्चा करो।

दिन के समय स्थलभाग जलभाग से जल्दी उत्तप्त हो जाता है। इसलिए स्थलभाग की तापमात्रा जलभाग की तापमात्रा से ज्यादा हो जाती है। इसीसे स्थलभाग के संस्पर्श में जो वायु होती है वह हल्की हो कर ऊपर को उठ जाती है। उसके स्थान को पूरा करने के लिए जलभाग (समुद्र) के संस्पर्श में जो शीतल वायु रहती है, वह स्थलभाग की ओर प्रवाहित होती है। दिन के वक्त जलभाग से स्थलभाग की ओर आनेवाली यह सुखकर हवा 'सागर समीर' (Sea-breaze) के नाम से जानी जाती है। इसलिए समुद्र के किनारे बसे घरबारों के सब खिड़की - दरवाजे समुद्र की तरफ खुले रहते हैं।

रात में ठीक इस प्रक्रिया का विपरीत होता है। रात को स्थल भाग जलभाग की तुलना में जल्दी ठंडा हो जाता है। फल स्वरूप जलभाग की तापमात्रा स्थलभाग की तापमात्रा से अधिक रहती है। इसलिए रात को जलभाग के संस्पर्श में जो वायु रहती है वह उत्तप्त और हल्की होकर ऊपर उठती है और उसके स्थान को पूरा करने के लिए स्थलभाग के संस्पर्श में रही ठंडी और भारी वायु जलभाग की ओर चल देती है। इस हवा को स्थल समीर (Land breeze) कहा जाता है।

चित्र ६.११ - स्थल समीर और सागर समीर

वायु में परिचलन प्रक्रिया द्वारा ताप का संचरण होता है, इसीसे 'सागर समीर' और 'स्थल समीर' पैदा होते हैं।

प्रक्रिया -२:

यह प्रक्रिया भी एक चमत्कारिक प्राकृतिक अनुभूति है लेकिन यह कभी-कभी घटित होती है और धन - जीवन नष्ट करती है।

गर्मी के दिनों में किसी स्थान में जब तापमात्रा अधिक हो जाती है तो उसके स्थान को पूरा करने के लिए चारों तरफ से वायु अत्यंत तीव्र वेग से उसी स्थान की ओर प्रवाहित होती है। यह वायु का स्रोत, चारों तरफ से घूम-घूम कर उस स्थान को आती है, तो इसके प्रवाह से बवंड़र (Whirl wind) या घूर्णी वायु पैदा होती है। पर्वतों से घिरी समतल भूमि में यह स्थिति उत्पन्न हो तो चक्कर काटती वायु बाहर नहीं जा पाती और उस स्थान का बहुत नुकसान करती है। दूसरी तरफ यह प्रक्रिया कहीं और होती है तो चक्रवात (Cyclone) पैदा होता है।

यह प्रक्रिया भी वायु में परिचलन द्वारा ताप संचरण का एक उदाहरण है।

प्रश्न १३: परिचलन द्वारा वायु में ताप संचरण होने से प्रकृति में संघटित तीन और प्रक्रियाओं का उदाहरण बताओ।

दिन के समय हम बाहर खड़े होते हैं तो हमें गर्मी लगती है। बाहर हम केवल सूर्य से ही ताप ग्रहण करते हैं। मन में सहज ही सवाल उठता है कि सूर्य का ताप हमारे पास पहुँचता कैसे है ? मन में ऐसे प्रश्नों का जागना स्वाभाविक है। क्योंकि सूर्य और पृथ्वी के बीच जो महाकाश के अधिकतर अंशों में कोई दूसरा माध्यम तो नहीं है। हमने तो अब तक इतना पढ़ा है कि ताप का परिवहन और परिचलन पदार्थ की कणिकाओं या अणुओं के सहयोग से ही संभव होता है। जिस तरीके से सूर्य से निकलकर ताप बिना किसी माध्यम से पृथ्वी पर आ पहुँचता है उसे "विकिरण" (radiation) कहते हैं। इसलिए माध्यम हो या न हो उत्तप्त वस्तु का ताप विकिरण प्रक्रिया के द्वारा चारों तरफ संचरित होता है।

उदाहरण:

- हिटर के सामने बैठने पर हम विकिरण के द्वारा ही हिटर से निकलने वाले ताप को पा सकते हैं।
- एक पात्र को चूल्हे से उतार कर रखने पर वह क्रमश ठंडा हो जाता है, क्योंकि वह विकिरण प्रक्रिया से ताप को खो देता है। यह ताप चारों ओर के पर्यावरण में चला जाता है।
- हमारी देह भी विकिरण द्वारा अपना ताप चारों ओर के परिवेश को देती है या उससे ताप ग्रहण करती है।

प्रश्न १४: विकिरण के उपाय से ताप संचरण के और तीन उदाहरण दो।

याद रखो: प्रत्येक उत्तप्त वायु ताप का विकिरण करती है। यह विकिरित ताप दूसरी वस्तु को लगने से इसका कुछ अंश उसी में चला जाता है, उसका एक अंश संचरित होता है और बाकी अंश अवशोषित होता है। आपतित ताप का यह अवशोषित अंश ही वस्तु की तापमात्रा बढ़ाता है।

६.६ ग्रीष्म और शीत ऋतु में हमारी पोशाक के रंग

तुमने लक्ष्य किया होगा कि हम अक्सर ग्रीष्म ऋतु में सफेद या हल्के रंग की पोशाक और शीत ऋतु में गाढ़ रंग वाली पोशाक पहनते हैं। हम ऐसा क्यों करते हैं, आओ समझो।

आपके लिए काम : ६.१३

दो टिन के बर्तन लो। उनमें से एक के बाहरी तरफ सफेद रंग और दूसरे पर काला रंग लगाओ। चित्र ६.१२ देखो। प्रत्येक पात्र में लगभग बराबर पानी भर लो।

चित्र ६.१२ बाहर सफेद या काला रंग वाले दो पात्र

अब दोनों पात्रों को दोपहर की धूप में ले जाकर रख दो। लगभग एक घंटे के बाद दोनों पात्रों में पानी का ताप नापो। दोनों की तापमात्रा में कोई फर्क पाया क्या ? किस पात्र का पानी अधिक तापमात्रा का है। दोनों पात्रों के पानी की तापामात्रा में इतना फर्क होगा कि तुम छूकर भी जान लोगे।

आपके लिए काम : ६.१४

ऊपर के काम में लगाए गए दोनों पात्रों में समान मात्रा या परिमाण में गर्म पानी (तापमात्रा लगभग $60^{o}C$ का रख) भरो। दोनों पात्रों की कोठरी के भीतर छाया में रखो। (लगभग १५ मिनट बाद दोनों पात्रों के पानी की तापमात्रा नापो। क्या कोई फर्क पाते हो ? किस पात्र के पानी की तापमात्रा आधिक है ?

प्रश्न १५: ऊपर की दोनों परीक्षणों से अब बताओ कि हम क्यों गर्मी में सफेद या हल्के रंग की पोशाक और जाड़े में गाढ़े रंग की पोशाक पहनते हैं।

याद रखो : हम शीत ऋतु में पशम (ऊनी, वस्त्र पहनते हैं क्योंकि पशम के तंतु कुपरिवाही होते हैं। फल स्वरूप हमारे परिवेश की तापमात्रा हमारे शरीर की तापमात्रा से कम होने पर भी हमारे शरीर का ताप परिवेश को संचरित नहीं होता। इसके अलावा पशम तंतुओं के बीच जो वायु कणिकाएँ होती हैं वे भी ताप के कुपरिवाही हैं।

क्या सीखाः

- किसी वस्तु की तापीय अवस्था जानने के लिए हमारी स्पर्शानुभूति पर निर्भर नहीं किया जा सकता।
- किसी वस्तु की तापमात्रा उसकी तापीय अवस्था की सूचना देती है।
- तापमान यंत्र के द्वारा तापमात्रा नापा जाता है।
- मनुष्य के शरीर की तापमात्रा जानने के लिए ज्वर तापमान यंत्र का इस्तेमाल किया जाता है। इस तापमान यंत्र का तरास (range) 35°C से 42°C है। दूसरे कामों के लिए प्रयोगशाला के तापमान यंत्र का उपयोग किया जाता है। उस यंत्र का तरास सामान्य तथा 10°C से 110°C है।
- मनुष्य देह की सामान्य तापमात्रा 37°C या 98.4°F है।
- दो वस्तुएँ तापीय संस्पर्श में आने पर अधिक तापमात्रा वाली वस्तु की तापमात्रा कम तापमात्रा वाली वस्तु को संचरित होती है।
- एक वस्तु का ताप दूसरी वस्तु को तीन उपायों से संचरित होता है, वे हैं परिवहन, परिचलन और विकिरण।
- साधारणतया परिवहन उपाय के जरिए ताप कठिन वस्तु में संचरित होता है। उसी तरह ताप परिचलन के उपाय से तरल और गैसीय पदार्थें में संचरित होता है। विकिरण उपाय से ताप के संचरण में किसी माध्यम की जरूरत नहीं पड़ती। पारद एक ऐसा तरल पदार्थ है जिसमें ताप परिवहन द्वारा संचरित होता है।
- स्थल समीर और सागर समीर वायु की परिचलन प्रक्रिया का उदाहरण है।
- जिस पदार्थ के मध्य से ताप आसानी से संचरित होता है। उसे ताप सुपरिवाही कहते हैं,
- जिस पदार्थ के मध्य ताप आसानी से संचरित नहीं होता उसे ताप कुपरिवाही कहते हैं।
- गाढ़ रंग की वस्तु हल्के रंग की वस्तु की तुलना में ज्यादा ताप विकिरण (heat radiation) (अवशोषण) करती है।
- शीत ऋतु में पशम पोशाक हमारे शरीर को ऊष्म रखती है क्योंकि पशम तंतु ताप कुपरिवाही है तथा पशम तंतुओं के मध्य जो वायु है, वह भी कुपरिवाही है।

अभ्यास

१. एक स्टील या एलुमिनियम देगची में पानी लेकर चूल्हे में पानी गर्म करने से इस क्षेत्र में ताप संचरण की कौन-कौन सी प्रक्रियाएँ क्रियाशील होती हैं, लिखो।

२. अगर ताप संचरण के लिए परिवहन और परिचलन उपाय प्रकृति न होते तो हमारी कौन-कौन-सी सुविधाएँ-असुविधाएँ होतीं? प्रत्येक के तीन-तीन उदाहरण दो।

३. ग्रीष्म ऋतु में दोपहर को काले कपड़े का या सफेद कपड़े का छाता इस्तेमाल करना सही होगा? समझाओ।

४. ज्वर तापमान यंत्र और प्रयोगशाला तापमान यंत्र के दो-दो सामंजस्य और पार्थक्य बताओ।

५. शीत दिनों में तुम को एक मोटा कम्बल और दो पतले कंबल जोड़ कर ओढ़ने को दिया गया, तुम किसे और क्यों चुनोगे, बताओ।

६. पुस्तक में दिए गए उदाहरण को छोड़ ताप-सुपरिवाही और ताप-कुपरिवाही के दो-दो पदार्थों के नाम लिखो।

७. शून्यस्थान भरो।

(क) एक वस्तु की तापीय अवस्था वस्तु का .... सूचक है।

(ख) उबलते हुए पानी की तापमात्रा .... तापमान यंत्र द्वारा नहीं नापा जा सकता ।

(ग) .... उपाय से ताप संचारण के लिए कोई माध्यम जरूरी नहीं है।

(घ) .... रंग की पोशाक .... रंग की पोशाक रंग की पोशाक की तुलना में ज्यादा ताप अवशोषण कर सकती है।

(ङ) एक स्टील चम्मच को गर्म पानी में डुबोने से दोनों का.......... होने तक ताप पानी से चम्मच को प्रवाहित होगा।

(च) .... स्थल समीर सक्रिय होती है।

(छ) .... रंग की पोशाक शीत ऋतु में पहनी जाती है।

(ज) .... सागर समीर सक्रिय होता है।

(झ) .... प्रक्रिया का प्रभाव का डेवी की सुरक्षा बत्ती का एक उदाहरण दो।

८. 30°C तापमात्रा में रखा 1 लिटर पानी के सहित 50°C तापामात्रा में रखा 1/2 लीटर पानी मिलाया गया। तब इस मिश्रण की अंतिम तापमात्रा

(क) 20°C से कम होगी (ख) 50°C से ज्यादा होगी

(ग) 80°C होगी (घ) 30°C से ज्यादा और 50°C से कम होगी।

९. 40°C तापमात्रा में रखा 10 ग्राम का एक लोहे के काँटे को 40°C तापमात्रा में रहनेवाला। लीटर पानी में डाल को दिया गया, तब-

(क) पानीसे लोहे के काँटे के ताप संचरित होगा।

(ख) लोहे के काँटे से ताप संचरित होगा।

(ग) पानी को लोहे के काँटे या लोहे के काँटे से पानी में ताप संचरित नहीं होगा।

(घ) प्रथम अवस्था में पानी से लोहे के काँटे में और कुछ समय के बाद लोहे के काँटे से पानी में ताप संचरित होगा।

१०. एक प्लास्टिक चम्मच आईसक्रीम कप में भरके रखो तो उसके दूसरे छोर
(क) बिल्कुल ठंडा नहीं होगा।
(ख) परिवहन प्रक्रिया के कारण ठंडा हो जाएगा।
(ग) परिचलन प्रक्रिया के कारण ठंडा हो जाएगा।
(घ) विकिरण प्रक्रिया के कारण ठंडा हो जाएगा।

११. स्टेनलेस स्टील पैन का निचला तल्ला अक्सर ताँबे से बनाया जाता है, क्योंकि -
(क) ताँबे से बना निचला तल्ला ज्यादा दिन टिकता है।
(ख) पैन रंगीन और खूबसूरत दीखता है।
(ग) तम्बा एक सुपरिवाही है।
(घ) स्टेनलेस स्टील की तुलना में ताम्बे का तल्ला आसानी से साफ होता है।

१२. जहाँ पर ज्यादा तेज धूप होती है वहाँ के भवनों की बाहरी दीवारों पर सफेद रंग क्यों चढ़ाया जाता है? समझाओ।

१३. रेगिस्थान के लोग सामान्यतः सफेद पोशाक और सिर पर पगड़ी क्यों पहनते हैं? समझाओ।

१४. पृष्ठ ८१ के प्रश्न ११ के परीक्षण का विश्लेषण करके क्या बता सकते हो कि कागज सुपरिवाही है या कुपरिवाही?

गृहकार्य :

- जल में ताप संचरण परिवहन प्रक्रिया से नहीं होता इसे प्रमाणित करने के लिए एक परीक्षण का आयोजन करो और करके दिखाओ।

  (इस परीक्षण का आयोजन कैसे करोगे इस विषय में अपने साथियों और शिक्षक से चर्चा करो।

  सूचना : इस परीक्षण के लिए जल को एक नाव जैसे मिट्टी के पात्र में लिया जा सकता है।

  प्रश्न : धातु, प्लास्टिक या नली के आकार के पात्र में पानी लेकर परीक्षा करने से क्या कोई असुविधा होगी?

- एक थर्मोफ्लास्क लो। उसके भीतर बाहर और टक्का के आकार को देखो। ताप संचारण की कौन-सी प्रक्रिया के प्रभाव को नजर में रखते हुए थर्मोफ्लास्क की उपयोगिता के लिए उसकी बनावट खास ढंग से की जाती है, इसके बारे में साथियों से तथा शिक्षक से बातें करो। एक थर्मोफ्लास्क की संक्षिप्त टिप्पणी दो।

- अपने नजदीक वाले स्वास्थ्य केन्द्र में जाकर रोगियों की तापमात्रा कैसे नापा जाता है, उसको ध्यान से देखो। उसके बारे में पूछो, समझो।

  (क) वे क्यों किसी रोगी की तापमात्रा नापने के बाद थर्मोमीटर को एक शीशी के तरल पदार्थ में डुबोकर रखते हैं?

  (ख) वह तरल पदार्थ क्या है।

(ग) तापमान यंत्र को जीभ के नीचे क्यों रखा जाता है ?

(घ) ज्वर से पीड़ित छोटे बच्चे की तापमात्रा नापने के लिए क्या तापमान यंत्र को उनकी जीभ के नीचे रखते हैं ?

(ङ) क्या हमारे शरीर के विभिन्न अंगों की तापमात्रा बराबर है ?

(तुम इसके साथ कुछ और सवाल जोड़ सकते हो, जो तुम्हारे मन में उठ रहे हैं।)

- किसी पशु डाक्टर के पास जा कर पशुओं की तापमात्रा वे कैसे नापते हैं, ध्यान से देखो। पशु पक्षियों की देह की साधारण तापमात्रा कितनी रहती है अपनी कॉपी में उसे लिखकर रखो।
- एक कागज लो। चित्र ६.१३ में जैसे दिखाया गया वैसी एक कुंडली बनाओ। कागज को खींची हुई लकीर के अनुसार काटो। फिर उस कागज को एक जलती मोमबत्ती पर चित्र में दिए गए अनुसार टाँग कर रखो। ध्यान से देखो कि क्या होता है। जो देखा उसे समझाने की कोशिश करो। अपने साथियों और शिक्षक के साथ चर्चा करो।

चित्र ६.१३

क्या आप जानते हैं?

- सेलसियस स्केल स्वीडेन के ज्योतिर्विज्ञानी आण्ड्रे सेलसियस ने १९४२ ईस्वी में पहली बार किया था। लेकिन वे एक निश्चित तापमात्रा के रूप में पानी का क्वधनांक 0°C और हिमांक को 100°C लेकर चले थे। बाद में इस अंक को विपरीत कर दिया गया।
- जर्मनी के वैज्ञानिक ट्रावियल फारेन हाइट ने १७२० इस्वी फारेनाहाइट स्केल में प्रस्तुत किया था। उन्हेंने स्थिरांक के रूप में बर्फ और लवण के मिश्रण की तापमात्रा और मनुष्य की देह की तापमात्रा को लिया था।
- ग्रीष्म ऋतु में बाहर की गर्मी अंदर संचरित न हो इसके लिए और जाड़े के मौसम में भीतर का ताप बाहर को संचरित न हो जाए इसी के लिए आजकल शहर के पक्के मकानों की बाहरी दीवारों को खाली ईंटों से बनाया जाता है।

सप्तम अध्याय

मौसम, जलवायु और अनुकूलन

७.१ जलवायु का प्रभाव

तुम सुबह और शाम को जरा ठंडक महसूस करते हो। दोपहर को मध्याह्न में काफी गर्मी लगती है। ग्रीष्म दिनों में तेज धूप होती है, इसीसे तुम्हारे विद्यालय सबेरे होता है। शीत के दिनों में सुबह घूमने निकलो तो कोहरा छाया हुआ मिलता है। जरा सोचो तो सही-क्या वर्ष भर हर दिन आसमान साफ रहता है ? क्या रोज रिमझिम बारिश होती है ?

प्रश्न - १: सामान्य तथा आकाश में बादल ढके हों या बारिश होती हो तो हम कहते हैं मौसम बरसाऊ है। बाहार कोहरा छाया हो तो हम वैसे मौसम को क्या कहेंगे ?

बरसात में तुम कौन-सी चीज स्कूल लेकर आने में नहीं भूलते ? धूप और वर्षा में तुम जरूर छाता का इस्तेमाल करते होंगे । कम बारिश के बाद धूप हो तो तुम्हें ऊमस महसूस होती होगी। सर्दी के मौसम में आसमान साफ रहता है। सूर्य का प्रकाश भी ठीक से आता है। लेकिन तुम्हें जाड़ा लगता है तो तुम गर्म पोशाक पहनते हो। किसी एक दिन के एक वक्त की वायुमंडल की अवस्था को **मौसम** कहते हैं । मौसम देख कर उत्सव, मेला, खेल आदि के लिए दिन निर्धारित होते हैं। फिर भी कभी-कभी खराब मौसम की बजह से ऐसे कार्यक्रम बंद भी किये जाते हैं।

७.२ मौसम

तुम जानते हो कि किसान मौसम देखकर धान बोने के लिए तैयारी करते हैं। रेडियो और टेलीविजन के माध्यम से मौसम का पूर्व अनुमान सब को बता दिया जाता है। अखबारों में मौसम की जानकारी छपती है। आँधी तूफान आने का डर हो तो जिला प्रशासन मछली पकड़ने वालों और समुद्र के किनारे के अंचल के लिए विपद संकेत और निर्देश का प्रचार करवाते हैं।

टेलीविजन में समाचार बताने के बाद मौसम का विवरण देते समय कुछ चित्रों में संकेतों का उपयोग करके मौसम की सूचना दी जाती है।

प्रश्न २: तुम्हारे अंचल में कब धान की बुआई शुरू की जाती है। उस पर्व का क्या नाम है ? उस दिन श्रीगणेश होनेवाला एक मुख्य पर्व का नाम बताओ। इस विषय में अपने मातापिता और शिक्षक के साथ बातचीत करो।

आपके लिए काम : ७.१

टेलीविजन में समाचार प्रसारण के वक्त भारत के विभिन्न स्थानों में मौसम का पूर्वानुमान सूचित करने के लिए क्या - क्या संकेत इस्तेमाल किए जाते हैं, उनको ध्यान से समझो।

आओ, हम इन संकेतों का उपयोग सीखें। नीचे दिए गए संकेतों का किस - किस मौसम को सूचित करने के लिए इस्तेमाल किया जाता है, उसको लक्ष्य करो।

खुला मौसम

तेज धूप वाला मौसम

बरसाऊ मौसम

रिमझिम बरसात

कोहारा मौसम

भारी वर्षा वाला मौसम

आपके लिए काम : ७.२

पिछले हफ्ते दैनिक मौसम कैसा-कैसा था, उसे याद करके कॉपी में लिखो। चालू हफ्ते में रोज मौसम कैसा रहता है, लिखो। यह काम सोमवार को शुरू करो और उसके अगले हफ्ते सोमवार के दिन शिक्षक को दिखाओ ।

सारणी ७.१ में दिए गए संकेतों का इस्तेमाल करके सारणी को पूरा करो।

दिन का नाम	पिछले सप्ताह	चालू सप्ताह
रविवार		
सोमवार		
मंगलवार		
बुधवार		
गुरुवार		
शुक्रवार		
शनिवार		

७.३ दिन की समय - सीमा:

तुम्हारे घर में जो कैलेण्डर या पंजिका है उसमें रोज के सूर्योदय और सूर्यास्त का समय की सूचना रहती है। इससे रोज दिन और रात की समय अवधि जानी जाती है। तुमने लक्ष्य किया होगा कि शीत दिनों में रात की अवधि या समय - सीमा काफी लंबी होती है। ऐसे दिनों में सूर्यास्त जल्दी हो जाता है और सूर्योदय देर में होता है। सूर्योदय और सूर्यास्त के समय के संबंध में एक सूचना निम्न सारणी (७.२) में दी गई है।

सारणी ७.२ सूर्यादय और सूर्यास्त का समय

मास	तारीख	सूर्योदय (सूबह का समय)	सूर्यास्त (संध्या समय)
जुलाई	१	घं ५/ २३मि.	घं. ६/३७ मि.
	१०	घं ५/२५ मि.	घं. ६/३५ मि.
	२०	घं ५/२५ मि.	घं. ६/३२ मि.
	३१	घं. ५/३२ मि.	घं. ६/२८ मि.

ऊपर की सारणी पर ध्यान दो तो देखना कि एक महीने में ही सूर्योदय और सूर्यास्त का समय निश्चित और स्थिर नहीं रहता । क्या तुम पहले इस परिवर्तन के बारे में जानते थे? सारणी को देखने से तुम जान जाओगे कि मास के आगे बढ़ने के साथ सूर्योदय के समय में देर हो रही है। सूर्यास्त पहले होता है।

ऊपर की सारणी के तथ्य का उपयोग करके गणना करो तो देखना कि सूर्योदय के समय का व्यवधान प्रथम १० दिनों में २ मिनट, द्वितीय १० दिनों ३ मिनट और तृतीय १० दिनों में ४ मिनट है। ठीक उसी प्रकार - सूर्यास्त समय का व्यवधान भी प्रथम १० दिनों में २ मिनट, द्वितीय १० दिनों ३ मिनट और तृतीय १० दिनों ४ मिनट हो रहा है।

आपके लिए काम : ७.३

तुम्हारे घर में जो कैलेण्डर / पंजिका है उसे देखकर आगामी महीने के लिए दिए गए इस तथ्यों की सूचना का उपयोग करके सारणी ७.२ की तरह तुम एक सारणी अपनी कॉपी में बनाओ।

आपके लिए काम : ७.४

आखबारों में दिए गए किसी एक मौसम - विवरण को काटकर रखो। (वह चित्र ७.२ जैसे हो। इस में दिए गए तथ्यों को पढ़ो।

आकाश मेघाच्छन्न रहेगा सर्वाधिक ३५.७ और सर्वनिम्न २६.४ डिग्र) सेलसियस / आद्रता (नमी) सर्वाधिक ९२ सर्वानिम्न ६१ भाग। सूर्योदय : ५ घंटा ३२ मिनट, सूर्यस्त : ६ घंटा १४ मिनट।

चित्र ७.२ मौसम का विवरण

याद रखो: प्रायत : दिन की सर्वोच्च तापमात्रा अपराह्न में होती है और न्यूनतम भोर की होती है।

अब तुम्हें पता चल गया कि ऊपर के विवरण से सर्वाधिक और न्यूनतम तापमात्रा, संभाव्य वृष्टि और आर्दता की सूचना मिल जाती है। आद्रता वायुमंडल में जो जल कणिकाएँ होती हैं, उनके परिमाण को लेकर हिसाब किया जाता है। वायु में आर्द्रता बढ़ जाने पर हमें ऊमस लगती है और पसीना बहता है। वायु में आर्द्रता कम हो जाए तो हमको सूखा लगता है।

क्या बता सकते हो?

गीले कपड़े के सूखने में आर्द्रता का क्या संबंध है। इस बारे में अपनी माँ से बात करो।

प्रश्न ३: वर्षभर में किस महीने ऋतु में आर्द्रता सबसे ज्यादा रहती है और किस ऋतु में आर्द्रता कम रहती है ?

तापमात्रा नापने के लिए तापमान यंत्र का इस्तेमाल किया जाता है। सर्वाधिक और न्यूनतम तापमात्रा नापने के लिए एक दूसरा विशेष सर्वाधिक न्यूनतम तापमान यंत्र (Maximum - Minimum Thermometer) का इस्तेमाल किया जाता है। वर्षा मापक यंत्र की मदद से किसी स्थान के वृष्टिपात का परिमाण मापा जाता है। पवन के वेग को नापने के लिए एनिमिटर (anemometer), आर्द्रता नापने के लिए हाइग्रोमीटर (hygrometer) और पवन की दिशा निर्णय के लिए पवन मानक यंत्र (windvane) का इस्तेमाल किया जाता है। तापमान यंत्र के द्वारा वायु का चाप (दबाव) नापा जाता है। वायु के दबाव में ऊपर चढ़ाव होने पर हवा बहती है। पवन उच्च दाबवाज स्थान से निम्न दाबवाले स्थान की ओर बढता है । उन यंत्रों के बारे में हम प्राकृतिक भूगोल के पंचम अध्याय में पढ़ चुके हैं।

शिक्षकों का काम: ७वीं कक्षा के छात्र - छात्राओं को नजदीक मौसम ऑफिस में ले जाएँ और इन यंत्रों का इस्तेमाल समझाएँ।

आपके लिए काम : ७.३

तुम्हारे शिक्षक की मदद से मौसम विभाग से समाचार इकट्ठा कर निम्न में दी गई सारणी पर चर्चा करो।

सारणी ७.३ वृष्टि का परिमाण और तापमात्रा

भुवनेश्वर में औसत वृष्टिपात और तापमात्रा (१९५२ - २०००)

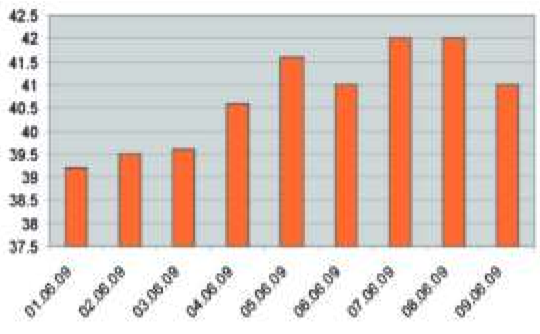
	वृष्टिपात (मि. मि)	सर्वाधिक तापमात्रा	निम्नतम तापमात्रा
जनवरी	१३.१	२८.५	१५.५
फरवरी	२५.५	३१.६	१८.६
मार्च	२५.२	३५.१	२२.३
अप्रैल	३०.८	३७.२	२५.१
मई	६८.२	३७.५	२६.५
जून	२०४.९	३५.२	२६.१
जुलाई	३२६.२	३२.०	२५.२
अगस्त	३६६.८	३१.६	२५.१
सितम्बर	२५६.३	३१.९	२४.८
अक्तुबर	१९०.७	३१.७	२३.०
नवम्बर	४१.८	३०.२	१८.८
दिसम्बर	४.१	२८.३	१५.२

* भारतीय मौसम विभाग से प्राप्त।

नीचे भुवनेश्वर के १ दिनों (२००९ ईस्वी जून १ से ९ तारीख तक के) सर्वाधिक तापमान की एक सारणी दी गई है। उसे ध्यान से देखो।

सारणी ७.४ सर्वाधिक तापमात्रा

तारीख	सर्वाधिक तापमात्रा
०१.०६.०९	३९.२
०२.०६.०९	३९.५
०३.०६.०९	३९.६
०४.०६.०९	४०.६
०५.०६.०९	४१.६
०६.०६.०९	४१.०
०७.०६.०९	४२.०
०८.०६.०९	४२.०
०९.०६.०९	४१.०



आपके लिए काम : ७.६

अगस्त महीने के पहले हफ्ते के हर रोज की तापमात्रा पर्यवेक्षण करके चार्ट में नोट करो।

सारणी ७.५ अगस्त महीने की तापमात्रा

तापमात्रा

तारीख	सवेरे ८ बजे	दोपहर १२ बजे	अपराह्न ४ बजे	न्यूनतम
अगस्त १				
अगस्त २				
अगस्त ३				
अगस्त ४				
अगस्त ५				
अगस्त ६				
अगस्त ७				

मौसम पर्यवेक्षण के लिए नीचे एक सारणी दी गई है। जुलाई, अगस्त, सितंबर और अक्तूबर के मौसम का पर्यवेक्षण करके सारणी को पूर्ण करो।

सारणी ७.६ मौसम का हाल

तारीख	जुलाई	अगस्त	सितंबर	अक्तूबर
१	सूखा मौसम			
२	रिमझिम वर्षा			
३	बारिश मौसम			
४				
५				
६				
७				
.				
.				
३०				
३१				

आपकी जानकारी के लिए १९९८ से २००६ के बीच भुवनेश्वर शहर का सर्वाधिक और न्यूनतम तापमात्रा सारणी ७.७ में दी गयी है।

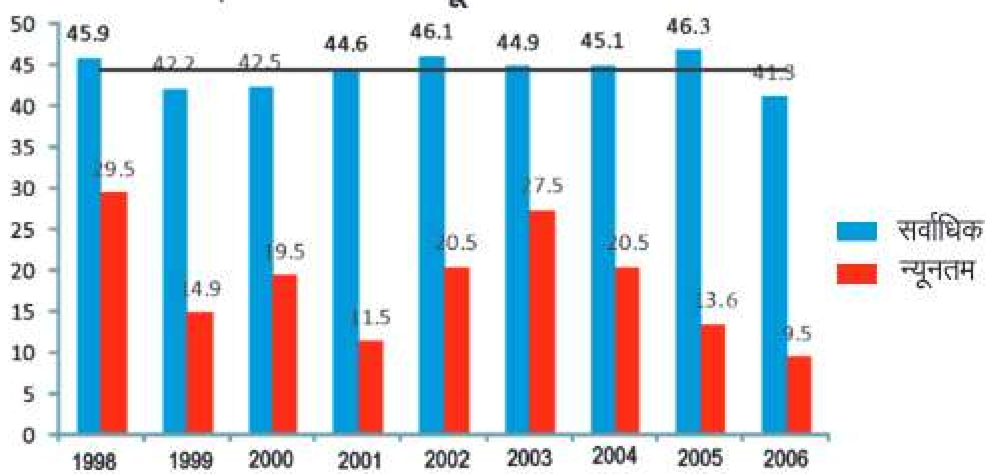
सारणी ७.७ भुवनेश्वर की सर्वाधिक और न्यूनतम तापमात्रा

	सर्वाधिक	न्यूनतम
१९९८	४५.९°C	२९.५°C
१९९९	४२.२°C	१४.९°C
२०००	४२.५°C	१९.५°C
२००१	४४.६°C	११.५°C
२००२	४६.१°C	२०.५°C
२००३	४४.९°C	२७.५°C
२००४	४५.१°C	२०.५°C
२००५	४६.३°C	१३.६°C
२००६	४१.३°C	९.५°C

आपके लिए काम : ७.७

ऊपर के तथ्यों को लेकर ग्राफ कागज का उपयोग करके एक स्तंभ लिखो, तैयारी करो। आपके लेख नीचे दिए गए चित्र जैसा होगा।

चित्र ७.३ सर्वाधिक और न्यूनतम तापमात्रा का स्तंभ लेख



ऊपर के तथ्यों से मालूम पड़ता है कि पिछले नौ सालों में सर्वाधिक तापमात्रा २००५ में (४६.३°C) और न्यूनतम तापमात्रा २००६ में (९.५°C) थी।

आपके लिए काम : ७.८

दैनिक मौसम के लिए एक रंग का संकेत नीचे दिया जा रहा है।

पीला	हरा	लाल	ब्लू
ऊष्म	वर्षा	शीत	निर्मल/साफ

हर रोज के लिए एक कैलेण्डर लो। एक महीने में हर रोज के लिए रंग भरो, जो उस दिन के मौसम की सूचना देता है।

सारणी ७.८ मौसम का संकेत

१	२	३	४	५	६	७
८	९	१०	११	१२	१३	१४
१५	१६	१७	१८	१९	२०	२१
२२	२३	२४	२५	२६	२७	२८
२९	३०					

कौन-सा रंग ज्यादा दिनों के लिए इस्तेमाल हुआ, देखकर लिखो।

आपके लिए काम : ७.९

एक मौसम केन्द्र द्वारा दिए गए किसी एक वर्ष की औसत तापमात्रा की सारणी नीचे दी गई है।

सारणी ७.९ विभिन्न मासों की तापमात्रा

मास से मास	न्यूनतम	सर्वाधिक
जनवरी - मार्च	१३.७°C	२७.२°C
अप्रैल - मई	२६.२°C	३७.६°C
जून - सिंतबर	२३.६°C	३२.६°C
अक्तूबर - दिसंबर	२२.६°C	३०.६°C

ऊपर की सारणी की तरह अपने कॉपी में एक सारणी बनाओ।

रोज तुम अपने विद्यालय की सर्वाधिक और न्यूनतम तापमात्रा नोट करो। प्रत्येक दिन की तापमात्रा का औसत लेकर सप्ताह का औसत निकालो। तुलना करके देखो कि सप्ताह के प्रत्येक दिन की तापमात्रा स्थिर है या नहीं।

याद रखो: मौसम का हाल जानने के लिए मौलिक उपादान हैं।

१. वायुमंडल की तापमात्रा
२. वायु का दबाव
३. वायु की गति
४. वृष्टिपात की मात्रा
५. बादल की स्थिति
६. आर्द्रता

इसलिए निर्दिष्ट स्थान में किसी एक दिन (२४ घंटे की) वायुमंडल की विभिन्न अवस्थाओं का समयानुसार क्रम का विचार करके उस स्थान के मौसम का औसत विवरण तैयार किया जाता है।

७.४ जल वायु :

मौसम वैज्ञानिक रोज की विवरणी को मौसम केन्द्र में अनेक वर्षों से लिख कर रखते हैं। उस विवरण से उस स्थान के मौसम का श्रेणी - विभाग मालूम होता है।

किसी भी स्थान के २५ सालों का औसत मौसम के विवरण लेकर उसकी जलवायु का निर्धारण किया जाता है। अगर किसी अंचल की तापमात्रा साल के अधिकांश समय में अधिक रही तो उस अंचल की जल वायु को सूखा कहते हैं। अगर उसके साथ उस अंचल में वर्षा भी होती है तो उस अंचल की जलवायु को उष्म और आर्द्र कहा जाता है।

इस प्रकार का उष्म और आर्द्र जलवायु केरल के तिरुअन्तपुरम में देखी जाती है। राजस्थान की जलवायु से पता चलता है कि वहाँ वर्ष भर के विभिन्न समयों में तापमात्रा अधिक रहती है लेकिन शीत काल में न्यूनतम रहती है। यहाँ वर्षा भी बहुत कम होती है। इसलिए इसको शुष्क और उष्म अंचल कहते हैं।

उत्तर पूर्वांचल में चेरापुंजी है। वहाँ बहुत वर्षा होती है। इसलिए वहाँ आर्द्रता अधिक रहती है। क्रमशः वहाँ अब बारिश भी कम होने लगी है, पृथ्वी के विभिन्न मेरु प्रदेशों में, जैसे - ग्रीनलैंड, आईसलैंड, नरवे, स्वीडेन आदि की जलवायु अत्यंत शीतल है।

७.९ जलवायु और प्राणीजगत का अनुकूलन

तुमने छठी कक्षा की विज्ञान पुस्तक के अष्टम अध्याय में परिस्थिति और जीवों का उससे संबंध के बारे में पढ़ा है। स्थल भाग, जलभाग और रेगिस्थान जीवों की अनुकूलता के परिप्रेक्ष में मछली और ऊँट के शरीर परिवर्तन के बारे में कुछ जानते हो। आओ, इसके बारे में कुछ ज्यादा जानकारी हासिल करें।

याद रखो: किसी स्थान की तापमात्रा, आर्द्रता, प्रकाश तथा पोषण के ऊपर वहाँ रहनेवाले प्राणियों की अनुकूलता निर्भरशील है।

(क) मछली का अनुकूलन:

मछली सर्वदा जल में रहती है। इसलिए तदनुसार उसकी शारीरिक अनुकूलता बनती है। उसे नीचे की सारणी में दिया गया है।

सारणी ७.१० मछली का अनुकूलन

सूचना	शारीरिक अनुकूलन और व्यवहार
आकार	ऊपर और नीचे सपाट है। तैरते समय यह घर्षण बल कम करने में मदद करता है।
डैने	हल्का और सपाट, चप्पू जैसा काम करता है, नीचे से ऊपर और आगे को चलने में काम आता है।
पूँछ	परदा जैसी है। विभिन्न दिशाओं में चल सकती है।
चोई	शरीर का आवरण है। उसे आघात लगते ही चिकना होने के कारण वह बिखर जाता है।
गिल	यह छेद युक्त है। जल से आक्सीजन लेता है। साँस की क्रिया करता है।
आँख का परदा	यह आँखों को सुरक्षित रखता है। जल के भीतर आख खोल कर देखने और खाद्य खोजने में मदद करता है।

आपके लिए काम : ७.१०

- तुम जो जानते हो वैसी समुद्री / नमकीन मछलियों के नाम लिखो।
- रोहू, भाकुड़ मिटकाली जैसी मछलियों को देखकर उनके अंगो के प्रभेद पहचानो।
- इलिस मछली का चित्र बनओ।

चित्र ७.४ मछली के विभिन्न अंग

(ख) मेंढक की अनुकूलता :

जल और स्थल दोनों भागों में मेंढक दिखाई पड़ते हैं। इसलिए इनको उभयचर प्राणी कहा जाता है। दो परिस्थितियों में रहने में संभव है। इसलिए इनके शरीर का अनुकूलन वैसा हुआ है। ये अपने फेफड़े और त्वचा दोनों से श्वासक्रिया करते हैं। शीत काल में शरीर के उत्ताप का संतुलन रखने के लिए मैंढक निष्क्रिय होकर सोया रहता है । ऐसे शयन को शीतसुप्ति (hibernation) कहा जाता है। इस समय मेंढक उसके शरीर में संचित खाद्य का उपयोग करके जिन्दा रहता है।

चित्र ७.५ मेंढक

जान लो कि साँप, केंचुआ और छिपकलियों की भी शीतसुप्ति होती है।

आपके लिए काम : ७.११

विभिन्न प्रकार के मेंढकों का चित्र इकट्ठा करो।

प्रश्न ३ : तुम जितने प्रकार के मेंढक का नाम जानते हो लिखो। अपने उत्तर के साथ सहपाठियों के उत्तरों का मिलान करो।

मेंढक के शरीर के अनुकूलन का दूसरा उदाहरण यह है कि मेंढक स्थलभाग में रहता है, तो वह खाद्य संग्रह करने के लिए अपनी जीभ का इस्तेमाल करता है। दूसरी बात, चूँकि वह जल में भी रहता है। तो उसके पाँव की उँगलियाँ आपस में एक परदे -से संयुक्त हैं। वह जल में अपने पाँवों की मदद से आसानी से तैर सकता है।

(ग) ध्रुवीय भालू का अनुकूलनः

ध्रुव अंचल की जलवायु बहुत ठंडी है। यहाँ लगभग छह महीने सूर्योदय नहीं होता । जाड़े के दिनों में यहाँ की तापमात्रा- ४०°C तक नीचे आ जाती है। यह इलाका सर्वदा बर्फ से ढका रहता है। यहाँ रहनेवाले भालू का शरीर भी परिस्थिति के अनुसार अनुकूलित हुआ है।

१) ध्रुवीय भालु के बाल या रोयें सफेद होते हैं, इसलिए इसे 'सफेद भालू' भी कहते हैं। सफेद रंगवाला होने के कारण यह बर्फवृत परिवेश में आसानी से पहचाना नहीं जाता। फलस्वरूप दूसरों के हमलों से वह सुरक्षित रहता है और आसानी से अपना शिकार भी संग्रह कर लेता है।

२) सफेद भालू की चमड़ी के नीचे एक मोटी चर्बी की परत होती है। यह उसे जाड़े से बचाती है। जब खाद्य नहीं मिलता यह उससे खाद्य की आपूर्ति करता है। खास कर मादा सफेद भालू शीत ऋतु में अपने बच्चों को लेकर बर्फ में गड्ढा बनाकर रह जाती है और इस चर्बी का इस्तेमाल कर जीवित रहती है।

३) इसकी घ्राण शक्ति (सूँघने की शक्ति) अत्यंत प्रखर होती है। इसीसे उसे शिकार को पकड़ने में मदद मिलती है।

४) इसकी हथेलियाँ चौड़ी होती हैं, आकार में बड़ी है। उसमें बड़े नुकीले नाखून हैं, इसलिए चिकनी बर्फ पर चलने में मदद करते हैं। गर्मी में बर्फ पिघल जाने पर तैरने के लिए भी यह उपयोगी होती है।

अनुकूलन विषय के ऊपर के सारे तथ्य नीचे चित्र ७.६ में दिखाये गये हैं।

चित्र ७.६ सफेद भालू का अनुकूलन

प्रश्न ४: अगर सफेद भालू ग्रीष्म मंडल के जंगल में रहेगा तो अनुकूलता के व्यतिक्रम से उसकी क्या-क्या दिक्कतें होंगी। चार वाक्यों में लिखो।

(घ) पेंगुइन की अनुकूलता :

पेंगुइन भी बर्फीले अंचल में रहता है। इसका पेट सफेद होता है। इसलिए शिकारी इसे पहचान नहीं पाता क्योंकि उसकी देह बर्फ से मिल जाती है। ये मछली खा कर जीता है, इसीसे इसको उड़ने की ज्यादा जरूरत नहीं पड़ती । इसीलिए पेंगुइन अपने उड़ने की क्षमता खो चुके हैं। उल्टे वे अच्छे तैराक हैं। इसकी त्वचा मोटी होती है और उसके नीच चर्बीया बसा की एक मोटी परत रहती है। वह उसे सर्दी से बचाती है। अपने शरीर के ताप को बनाए रखने के लिए वे झुंड में रहते हैं।

प्रश्न ५: तिमिंगल (ह्वेल मछली) की अनुकूलता कैसे हुई है ? तुम क्या सोचते हो ? अपने शिक्षक से चर्चा करके लिखो।

(ङ) पक्षियों की अनुकूलता:

खादय के अभ्यास की अनुकूलता के हेतु स्थलभाग, नदी, जलाशय, सागर के तट पर भिन्न - भिन्न पक्षी रहते हैं। सर्दी के प्रकोप से अपने को बचाए रखने के लिए साइबेरिया के अंचल के पक्षी शीतकाल में उड़ कर ओड़िशा की चिलिका, राजस्थान के भरतपुर के पक्षी आश्रय स्थल (bird sanctury) और हरियाणा के सुलतानपुर के राष्ट्रीय उदयान में आते हैं। जाड़ा खत्म होते ही वे फिर साइबेरिया लोट जाते हैं। इन पक्षियों को प्रवासी (migratory) कहा जाता है।

(च) विषुवत् मंडल के जीव:

विषुवत् मंडल की जलवायु एक खास तरह की है। यहाँ पूरे साल में रात और दिन की अवधि प्राय: समान रहती है। इस अंचल की सर्वाधिक तापमात्रा 40°C और न्यूनतम तापमात्रा 15°C रहती है। यहाँ बारिश खूब होती है। इसलिए इस अंचल में घने जंगल होते हैं।

यहाँ के बड़े - बड़े पेड़ों के डालपातों में कीट, साँप, छिपकली, पक्षी और बंदर होते हैं। बंदर (लंगूर) डालियों से झूलते हैं, एक डाली से दूसरी डाली में कूदते हैं। यही उनकी जीवनशैली है। इनके हाथ- पैरों की मांसपेशियाँ काफी मजबूत, पूँछ लंबी और मजबूत मांसपेशी से बनी होती है। यहाँ जगुवार नाम का बाघ रहता है, जो डालपातों में छिप कर अपना शिकार करता है।

इस जंगल की जमीन पर भी बड़े - बड़े जानवर रहते हैं। वे पेड़ों पर चढ़ नहीं सकते। ये हैं गुरिल्ला, भालू, हाथी आदि। ये प्रायत: तृणभोजी होते हैं। घास, डाल पात के लिए इनको रोज काफी दूर चलना भी पड़ता है। इसी हेतु इनके पैर लंबे और मजबूत होते हैं। हाथी की सूंड तो उसकी नाक और ऊपरवाला होंठ का रूपांतर ही है। पानी के अंदर रहने पर भी - यह हाथी को साँस लेने में मदद करता है। इसके द्वारा घास आदि उखाड़ने, डालों को तोड़ने का काम आसान होता है। हाथी के बड़े-बड़े कान उसकी देह के ताप को विकिरित करने में मदद करते हैं।

७.१० जलवायु और बनस्पतियों का अनूकूलन:

हमने प्राणियों के अनुकूलन के बारे में पढ़ा। अब आओ उद्‌भिदों के अनुकूलन के बारे में जानें।

रेगिस्तान में जल का अभाव, तेज धूप और रात में बड़ी ठंड के कारण यहाँ के पेड़ मुख्यतः कँटीले होते हैं; जैसे - कैकटस और खजूर। नतीजा यह कि इसके पत्तों (काँटा पत्ते का रूपांतरण) से वाष्पीकरण प्रक्रिया में ज्यादा जल नष्ट नहीं होता। काँटे दार पेड़ों के तने में पानी संचित रहता है, यह एक प्रकार का अनुकूलन है।

विषुवत्‌मंडल में बहुत वर्षा होती है। इसलिए वहाँ पेड़ अच्छा बढ़ते हैं। बड़े-बड़े झबरोले पेड़; जैसे शाल, सागौन, तेंदु, महुआ आदि होते हैं। इसलिए प्रकाश पाने के लिए होड़ करते हुए ये पेड़ काफी ऊँचे होते हैं। इन पेड़ों में आश्रय पाने की सुविधा पाकर इन जंगलों में लताएँ भी फैली रहती हैं।

ध्रुवीय (मेरु) अंचल में रोशनी, प्रकाश, उत्ताप, मृत्तिका और जल के अभाव के कारण वहाँ कोई पेड़ - पौधे नहीं होते। यहाँ-वहाँ शैवाल जाति के उद्‌भिद दिखाई देते हैं। महीनों तक पानी न मिलने पर भी वे वैसे सूख- मुरझा कर जिन्दा रहते हैं। पानी पाने से उनके सूखे पाउड़र जैसे रेणु (spore) से फिर शैवाल पनप उठता है।

हिमालय जैसे ऊँचे पर्वतीय अंचल में शीर्ष भाग की तापमात्रा साल भर बिलकुल कम रहती है। इसलिए यहाँ के पेड़ बहुत ऊँचे और उनके पत्ते सुई जैसे पतले होते हैं। यह अनुकूलन का उदाहरण है। इसी हेतु हिमालय में प्रायः पाईन जाति के वृक्ष मिलते हैं।

समुद्र उपकूल की जलवायु एकदम अलग है। पहले तो यहाँ का जल नमकीन है। यहाँ वायु में नमी अधिक रहती है। वैसे भी यह इलाका लहरियों से ताड़ित है। इसलिए यहाँ की मिट्टी बलुई होती है। गरान (mangrove) जाति के पेड़ों की जड़ें मिट्टी / बालू स्तर से ऊपर रहती हैं। वह श्वासक्रिया में मदद करती हैं। पेड़ के संतुलन बनाए रखने के लिए इनकी जड़ें मोटी और मजबूत होती हैं। नमकीन पानी की वजह से उपकूल अंचलों में नारियल और झाऊ पेड़ ज्यादा मिलते हैं।

क्या जानते हो?

- **मानक तापमात्रा :** किसी स्थान की दैनिक तापमात्रा विभिन्न समय में नाप कर उस स्थान की दैनिक औसत तापमात्रा की गणना की जाती है। एक मास की ऐसी दैनिक औसत तापमात्रा का हिसाब करके मासिक औसत तापमात्रा निकाली जाती है। इसी प्रकार एक वर्ष के सभी मासों की औरत तापमात्रा के हिसाब पर वार्षिक औसत तापमात्रा निकाली जाती है। इसी प्रकार २५ वर्षों की औसत तापमात्रा का हिसाब करके उस स्थान के २५ सालों की औसत तापमात्रा निश्चित होती है। ऐसे निर्णय से की गई तापमात्रा को मानक तापमात्रा कहते हैं।
- **प्रवासी या परिव्राजी पक्षी:** कुछ प्रवासी पक्षी जाड़े से बचने के लिए १५००० किलोमीटर तक की दूरी उड़कर आते हैं। लेकिन शीतकाल में वे कैसे ऐसी जगहों की पहचान कर पाते हैं, इसका कारण कोई नहीं समझाता। कुछ दूसरे लोगों की राय है कि वे दिन में सूर्य और रात में चाँद तारों को देख निर्दिष्ट स्थान तक उड़कर आ पहुँचते। कुछ और लोगों का विचार है कि ऐसे पक्षी पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र को पहचान कर फिर अपनी जगह चले जाते आते हैं।

क्या सीखा:

- वायु की तापमात्रा, आर्द्रता, वृष्टिपात, ताप और वायु का वेग आदि तथ्यों के आधार पर मौसम की विशेषताओं का निर्णय होता है।
- इन उपादानों को नापने के लिए विशेष प्रकार के यंत्र होते हैं।
- किसी भी जगह के दो दिनों के मौसम एक जैसा नहीं रहता।
- हर स्थान पर सूर्योदय और सूर्यास्त का समय बदलता रहता है।
- प्रायत: अपराह्न की तापमात्रा सर्वाधिक और भोर की न्यूनतम होती है।
- किसी अंचल के २५ वर्षों के औसत मौसम से वहाँ की जलवायु का निर्णय होता है।
- ध्रुवीय (मेरु) अंचल, विषुवत्मंडल, रेगिस्तान के क्षेत्र आदि में खास तरह की जलवायु का अनुभव होता है।
- जिन परिस्थितियों में जलवायु में जीव और वनस्पति अपने को मेल में रखने लिए विभिन्न गुणों को अपनाते हैं, उसे अनुकूलन कहते हैं।
- मछली, मेंढक, ध्रुवीय भालू, पेंगुइन, हाथी, बंदर, पक्षी आदि के जीवन में ऐसे अनुकूलन का परिणाम साफ दीखता है।

अभ्यास

१. मौसम के विभिन्न उपादानों के नाम लिखो।

२. मौसम और जलवायु दोनों में कौन अधिक परिवर्तनशील है। अपने उत्तर के लिए कारण बताओ।

३. जलवायु कैसे जाना जाता है, उदाहरण द्वारा समझाओ।

४. मौसम कहने से क्या समझते हो ?

५. मेंढक अनुकूलन कैसे करता है, बताओ।

६. ध्रुवीय भालू के अनुकूलन को चित्र बनाकर समझाओ।

७. प्रवासी या परिव्राजी पक्षी किसे कहते हैं ?

८. ध्रुवीय भालू काफी ठंडक में भी जीता है। इससे संबंधित सही शब्द समूह को चुनो।

(क) सफेद बाल, चमड़ी के नीचे बसा, घ्राणशक्ति

(ख) पतली त्वचा, बड़ी आँखें, सफेद रोयें

(ग) लंबी पूँछ, जबर्दस्त पंजा, सफेद पंजा

(घ) सफेद शरीर, तैरने के पैर, गिल

गृहकार्य :

१. तुम घर से, पड़ोसियों के घर से अखबार में प्रकाशित मौसम संबंधी सूचनाएँ काट कर अपनी कॉपी में चिपकाओ।
कुछ पुस्तकों से मौसम संबंधी तथ्य कॉपी में नोट करो।
ड्राई पेपर के ऊपर ऐसे कागजों को लगाकर चार्ट बनाओ।

२. नीचे दिए गए १० जिलों के जनवरी महीने की औसत बरिश की सारणी को उपयोग करके ग्राफ अंकन करो। ओड़िशा के जनवरी महीने की औसत बारिश १४ मि.मि. के साथ प्रत्येक जिले की औसत बारिश की तुलना करो।

सारणी (मिमि. इकाई में बारिश)		
	जनवरी	कुल
मयूरभंज	२१.५	१६४८
केउँझर	२२.२	१५३४
सुंदरगड़	१९.९	१६४७
ढेंकानाल	१५.५	१४२१
सम्बलपुर	१४.३	१५२७
बलांगीर	१३.९	१४४३
कलाहाण्डी	११.५	१३७८
कोरापुट	६.७	१५२२
पुरी	१४.२	१४४१
बालेश्वर	१७.१	१५६८

३. तुमने जो-जो पक्षी देखे हैं, उनकी एक तालिका बनाओ। इन पक्षियों की चोंच और पाँवों की विशेषताओं का अनुध्यान करके पक्षियों के अनुकूलन विषय में एक अनुच्छेद लिखो।

अब बताओ

(क) बगुले की ठोंग और पैर लंबे क्यों हैं?

(ख) तोते की चोंच टेढ़ी और मजबूत क्यों?

(ग) तोते और गिद्ध की ठोंग में क्या समानता है। अगर है तो क्यों है?

अष्टम अध्याय

मिट्टी (मृत्तिका)

८.१ उपक्रम

मिट्टी एक प्राकृतिक संपदा है। कोयला, पेट्रोल, जल की तरह यह संपदा भी सीमित है। उद्‌भिद और प्राणीजगत को जिन्दा रहने के लिए मिट्टी पर निर्भर करना पडता है। उद्‌भिद अपने पोषण के लिए मिट्टी के भीतर से जल और पोषक सोखता है। उद्‌भिद की तरह चींटी, चिंउटा, केंचुआ, हिरन, हाथी, मनुष्य आदि प्राणी भी मिट्‌टी पर निर्भर हैं।

प्रश्न १: मनुष्य खुद जिन्दा रहने के लिए कैसे मिट्‌टी पर निर्भर करता है, इसके चार उदाहरण दो।

दीमक की बांबी की मिट्‌टी का एक परिर्वतित रूप है। दीमक खुद रहने के लिए इसे बनाती है। केंचुआ मिट्टी के भीतर रहकर ऊपर की सतह को पोपला बना देता है। इससे मिट्टी की उर्वरता बढ़ती है और उसे वासस्थान भी मिल जाता है। तुमने गर्मी के दिनों में मिट्टी के घड़े से ठंडा पानी पिया होगा। कुछ लोग घर की दीवारों को सुखी डालियों पर मिट्टी छिटक कर बनाते हैं। घरों में इस्तेमाल ईंटें भी उसी मिट्टी से ही बनाई जाती हैं। मिट्टी है, इसलिए हम कई तरह की फसलें उगा पाते हैं और अपने भोजन की जरूरत को पूरा करते हैं मृत्तिका शिल्पी या कारीगरों का मिट्‌टी के साथ निविड़ संपर्क रहता है। मिट्टी से हाँड़ी, खिलौने, मूर्तियाँ आदि बनाई जाती हैं। मिट्टी से बनी टेराकोटा की मूर्तियाँ आजकल विदेशों में पसंद की जाने लगी हैं।

आपके लिए काम : ८.१

मिट्टी का मुख्य उपादान है बालू। उसकी उपयोगिता और इस्तेमाल के बारे में चार वाक्य लिखो। बालू और मिट्टी के कारीगर आजकल देश-विदेश में काफी मशहूर हो गए हैं। इसके बारे में तुम अखबार और दूरदर्शन से जानते ही होगे।

प्रश्न २: ओड़िशा के कौन से बालुका कारीगर दुनिया में मशहूर हैं, उनका नाम लिखो।

आओ, इस मिट्टी के बारे में ज्यादा जानें।

८.२ मिट्‌टी में जीवों की बड़ी संख्याः

खेल के मैदान में, खेती की क्यारियों में, अपने बगीचे में जब तुम घूमते हो वहाँ तरह-तरह के उद्‌भिद (वनस्पति) और प्राणियों को चलते-फिरते देखा होगा। तुमने जो कुछ देखा है उनको नीचे दी गई सारणी ८.१ के अनुसार कॉपी में अंकन करके पूरा करो।

सारणी ८.१ विभिन्न स्थानों में जीव

स्थान	वहाँ मिलते उद्भिद	वहाँ रहने वाले प्राणी
खेल का मैदान		
खेती की जमीन		
तुम्हारे बाग-बगीचे		

तुमने अकसर चींटी, केंचुआ, कीड़ा, टिड्डा वगैरह को घास के मैदान में चलत–फिरते देखा होगा। बारिश की एक बौछार के बाद क्या तुमने मैदान में लाल चमचम वीरबहुटियों को चलते देखा है? अगर नहीं देखा तो इस साल बरसात में उनको देखने की कोशिश करो।

आपके लिए काम : ८.२

आपके बाग-बगीचे, खेल के मैदान, खेत-क्यारी, तालब की मेंड, रास्ते के किनारे आदि स्थानों से थोड़ी-थोड़ी-सी मिट्टी इकट्ठा करे। पुराना अखबार फैलाकर उस पर मिट्टी के इन नमूनों को अलग-अलग बिखेर कर रखो। हैण्डल वाले एक लैंस के जरिए उन नमूनों को ध्यान से देखो और तुम्हारे साथियों के साथ चर्चा करो। उसके बाद नीचे की सारणी को अपनी कॉपी में अंकित कर पूरा करो।

सारणी ८.२ विभिन्न किस्म की मिट्टियों में जीव

क्रम संख्या	जिस स्थान की मिट्टी का नमूना	उद्भिद	प्राणी	अन्य पदार्थ
१	बगीचे की मिट्टी			
२	रास्ता किनारे की मिट्टी			
३	खेल मदान की मिट्टी			
४	खेतों की मिट्टी			
५	तालाब की मेंड की मिट्टी			
६	नलकूएँ के पास की मिट्टी			

आपके लिए काम : ८.३

विभिन्न स्थानों से लाई गई मिट्टी के आधे परिमाण को अलग-अलग सुखाओ। थोड़ी सूख जाए तब उसमें जो कंकड़ हैं उसे चूरा कर सुखाओ। उसका एक नमूना लेकर बड़ी छेदवाली छलनी करके कंकड़-पत्थरों को अलग-कर दो।

इस तरह के विभिन्न आकार की छेदोंवाली छलनी या जाली का इस्तेमाल करके उन नमूनों में जो भी काँकर, मोटा बालू, महीन बालू और मिट्टी है, उनको अलग-अलग संग्रह करो। उनके आनुपातिक परिमाण का अनुमान लगाओ।

जानो तो अच्छा :

मिट्‌टी में प्राप्त उपर्युक्त उपादानों का आनुपातिक व्यास नीचे दिया गया है।

उपादान	व्यास मि. मि. में
काँकर	२.० से ५.०
छोटी काँकरी	०७ से २.०
मोटी बालू	०.०२ से ०.२
महीन बालू	०.००२ से ०.०२

याद रखो :

ऊपर लिखे उपादानों के आनुपातिक परिमाण बदलने पर मिट्‌टी का गुण भी बदल जाता है, और उसका भिन्न-भिन्न नाम है।

तुमने जो नमूने इकट्ठे किए हैं उनके रंग और चिकनाहट को भी ध्यान से देखो। रंग की विविधता को लेकर मिट्‌टी चार प्रकार की होती है - लाल, सफेद, काली, भूरी।

१. जिस मिट्‌टी में लोहा और मैंगानिज के लवण का परिमाण अधिक रहता है, वह हल्की-सी लाल दीखती है। इसलिए उसे लाल मिट्‌टी कहते हैं।

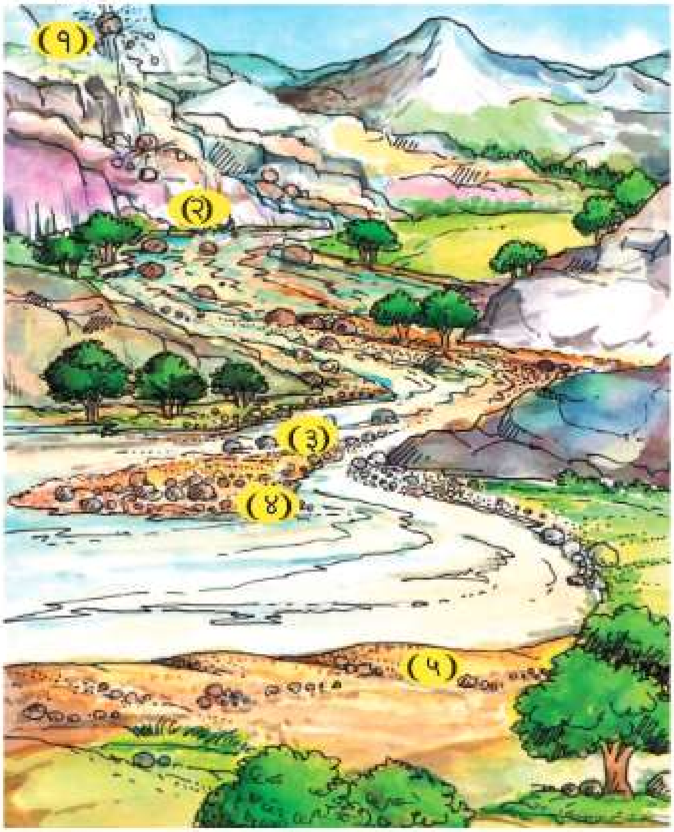
२. जिस मिट्‌टी में चूना (फैलसियम आकसाइड़) अल्युमिनियम आक्साइड़ ज्यादा परिमाण में होता है वह सफेद दीखती है। इसलिए उसको सफेद मिट्‌टी कहते हैं।

मिट्‌टी में जो बालू, कीचड़, जैव पदार्थ और लवण के आनुपतिक अंश में प्राप्त विभिन्नता का हिसाब लगाकर मिट्‌टी को दुमटी, मृण्मय, कीचड़ और बलुई मिट्टी (मृदा) कहते हैं।

८.४ मिट्‌टी की सृष्टि :

तापमात्रा, हवा, जल और जलवायु के परिवर्तन के प्रभाव से शिला खंड टूटकर मिट्‌टी की सृष्टि होती है। दिन में भूपृष्ठ की तापमात्रा बढ़ती है और रात में कम हो जाती है। इसीसे शिला का प्रसारण और संकोचन होता है वैसे ही गर्मी में शिला का अधिक प्रसारण और शीत में अधिक संकोचन होता है। दैनिक और ऋतु पर आधारित इस द्वैत प्रक्रिया के कारण शिलाओं में दरारें पड़ जाती हैं। वर्षा का पानी, वायु, जलस्त्रोत और उद्‌भिद की जड़ें इन दरारों में घुस जाने पर शिलाएँ टूट कर छोटे-छोटे खंड़ों में विभाजित होती हैं। वर्षाजल और नदी स्त्रोत में ये शिलाखंड लुढ़कते हुए पहाड़ी इलाके से नीचे आ जाते हैं। लुढ़कते समय वे आपस में टकराते हैं, इसीसे और भी छोटे-छोटे टुकड़े बन जाते हैं। शिला के चूर्ण से बालू बनता है। चित्र ८.१ देखो। काफी छोटे-

छोटे टुकड़े पानी के साथ मिलकर कीचड़ बन जाता है। बालू, कीचड़, जैव पदार्थ और शिला में प्राप्त लवण मिलकर मिट्टी बनती है। मिट्टी बनने की प्रक्रिया काफी मंथर होती है। यहाँ तक कि एक इंच मोटी परत की मिट्टी बनने में हजारों वर्ष लगते हैं। इसलिए मिट्टी का अपचय (क्षय) जैसे-मिट्टी को जलाकर ईंटें बनाना आदि काम बिलकुल नहीं करना चाहिए।



चित्र ८.१ मिट्टी की सृष्टि (बनना)

(**चित्र की विषयवस्तुएँ :** पेड़पौधों से भरा पहाड़। (१) पहाड़ से लुढ़कता पत्थर का बड़ा टुकड़ा, (२) छोटे पत्थर के टुकड़े (३) बालू (४) मोटी बालू (५) महीन बालू।

प्रश्न ३ : मिट्टी के अपचय (हानि) के दो उदाहरण दो

८.५ मिट्टी का परिचित्रण:

मृत्तिका (मिट्टी) के रंग, इसके विभिन्न उपादान और गभीरता को लेकर इसके विभिन्न स्तरों (परतों) को पहचाना जा सकता है। ऊपर की परत की मिट्टी को ऊपर से देखा जा सकता है (जब गड्ढ़ा खोदा जाता है तब मिट्टी की अलग-अलग परतें साफ दिखाई देती हैं।

प्रश्न ४ : किस-किस काम के लिए गभीर गड्ढ़ा खोदना तुमने देखा है, लिखो।

हम जानते हैं कि पक्के मकान की नींव खोदते वक्त, कुआँ, तालाब, नहर खोदते वक्त, कंपोस्ट खाद तैयार करने के लिए गड्ढ़ा खोदते वक्त, नलकुँआ लगाते वक्त, सड़क की चौड़ाई बढ़ाते समय, मध्यम से गभीर गड्ढ़ा खोदे जाते हैं। इन कार्यों में तुमने मिट्टी के विभिन्न स्तरों को देखा होगा। इसका चित्र ८.२ देखो।

(क) मिट्टी की ऊपरी परत में सड़े गले जैव पदार्थ होते हैं, जिन्हें ह्युमस (Humus) कहते हैं। यह एकदम नर्म और छिद्रयुक्त होती है। इसमें जल भी होता है। यह चींटी, केंचुआ, दीमक, उद्‌भिद की जड़ और जीवाणुओं का निवासस्थान है।

(ख) दूसरी परत में कम ह्युमस होती है और ज्यादा खनिज लवण होता है। यह मृण्मय मृत्तिका है। यह कठिन और संकुचित होती है।

(ग) तीसरी परत में दानेदार बालू के कण होते हैं। इसे बजरी कहते हैं।

(घ) आखिर में कठिन शिलास्तर रहता है।

चित्र ८.२ मृत्तिका का स्तर

आपके लिए काम : ८.४

किसी स्थान पर पक्के मकान की नींव को खोदते हुए ध्यान से देख मृर्त्तिका के विभिन्न स्तरों को चित्र में दिखाओ (जैसे ८.३ में है।) नीचे की सारणी जैसी एक सारणी अपनी कॉपी में आँको। तुमने नींव के गड्ढ़े में जो देखा, उसे सारणी में पूर्ण करो।

८.३ मिट्टी के विभिन्न स्तर के गठन और इसके उपादान

परत / स्तर / वलय	रंग / गठन	जीव / निर्जीव
पहली परत / क	काला, धूसर	जीवाणु, छत्ते, सेंवार, केंचुआ, बिच्छू
दूसरी परत / ख	मटमैला	लवण
तीसरी परत / ग	रंगीन	टूटे शिला खंड
चौथी परत / घ	बहुत कठिन / सफेद	कठिन शिला खंड

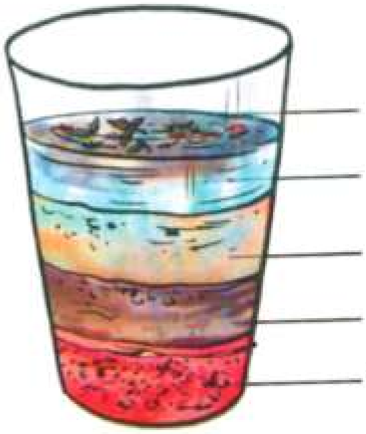
आपके लिए काम : ८-.५

मिट्टी का एक ढेला लेकर उसको चूरा करो। एक काँच के गिलास में थोड़ा पानी लो। मिट्टी के चूरे को उसमें डाल दो। पानी में पड़ी मिट्टी को एक डंडी से हिलाकर छोड़ दो।

- क्या-क्या हो रहा है देखो।
- तुम इसमें मिट्टी के टुकड़े / बालू के अलग-अलग परत देखते हो ?
- बालू के बड़े दाने, बालू, कीचड़ की परतों में कोई फर्क देखते हो ?
- ऊपर की परत में सड़ेगले पत्ते, जड़ें या दूसरे कोई पदार्थ देख रहे हो क्या ?

हम सामान्यतः मिट्टी की ऊपरी परत को ही देखते हैं। ऊपरी तह पर सड़े गले पत्ते, कचरे आदि होते हैं। ऊपरी परत वनस्पतियों को बढ़ने में मदद करती है। यह मिट्टी छिद्रयुक्त है। छिद्र की आकृत्ति के अनुसार जल अंदर प्रदेश करता है। कई तरह के कृमि, कीड़े-मकोड़े, चूहे आदि इस स्तर पर दिखाई पड़ते हैं। दूसरी परत अपेक्षाकृत कठिन और कम छिद्रवाली होती है। इसमें कम ह्युमस होती है। इसमें खनिज पदार्थ ज्यादा होते हैं।

तीसरी परत में पत्थर और बजरी होती है। इसको भूकणिका स्तर भी कहते हैं। इसे कुदाल से भी खोदना आसान नहीं होता। तुम्हारे परीक्षण के नतीजों के साथ चित्र ८.३ की तुलना करो



चित्र ८.३ मिट्टी के विभिन्न उपादानों की परतें

८.६ मिट्टी के प्रकार भेद :

हम जान गए कि बालू और कीचड़ मृत्तिका का अनुपात हर जगह बराबर नहीं होता। जिस शिला के चूर्णित होने में मिट्टी का जो उपादान होता तदनुसार उसका नामकरण होता है। मिट्टी में प्राप्त उपादान के अनुसार फसल उगाई जाती है और वृक्षों के प्रकार में भेद होता हैं। समुद्र के किनारे या नदी की अववाहिका में बालू का परिमाण अधिक होता है। इसलिए उन अंचलों में झऊ के पेड़ होते हैं। अगर मृत्तिका / मिट्टी में सूक्ष्म कणिकाएँ होती हैं तो उसे कीचड़ कहते हैं। बलुई और कीचड़ के उपादान समान परिमाण में हों तो उस दुमटी मृदा कहते हैं। इसलिए मिट्टी के उपादान के अनुपात से उसके प्रकार और धर्म निर्भरशील है।

बलुई मिट्टी में हवा आसानी से प्रवेश कर सकती है और इससे जल का निष्कासन भी जल्दी हो जाता है। इसलिए बलुई मिट्टी एकदम सूखी और हल्की होती है। कीचड़ की वजह से मिट्टी में हवा का परिमाण कम होता है। लेकिन जलधारण क्षमता बढ़ जाती है। बालू और कीचड़ के मिश्रण से बनी दुमटी मिट्टी उद्भिदों के बढ़ने में बहुत अच्छी होती है। समान परिमाण में बलुई, कीचड़ और गाद से मिली मिट्टी को मटाल मृत्तिका कहते हैं।

प्रश्न ५ : (क) साधारणतः गाद कहाँ मिलती है ?
(ख) मटाल मृत्तिका मुख्यतः कहाँ होती है लिखो।

आपके लिए काम : ८.६

दुमटी, मटाल और बलुई मिट्टी का नमूना इकट्ठा करो। उसमें से बड़े-बड़े कंकड़, पत्थर और घास को निकाल दो। जरूरत के मुताबिक थोड़ा-सा पानी छींटकर उसे रौदों और एक गोला बनाओ। उसको सपाट फर्श पर लुढ़का कर एक सिलिंडर जैसी आकृति बनाओ। इस सिलिंडर को लेकर एक वृत्ति या वलय बनाओ। हर नमूने से ऐसे गोला, सिलिंडर और वलय बनाओ। देखो कि किस प्रकार की मिट्टी से ऐसी गोली, सिलिंडर और वलय अच्छे बनते हैं। तुमने जो वलय बनाए हैं, उनको सूखाकर रखो।

चित्र ८.४ मिट्टी से बनी विभिन्न आकृत्तियाँ

प्रश्न ६: मिट्टी का पात्र, खिलौने और मूर्त्ति बनाने के लिए किस प्रकार की मिट्टी उपयोगी है, लिखो।

तुम जानते हो कि रंग के अनुसार भी मिट्टी को लाल, काल, भूरा, सफेद आदि में विभाजित किया जा सकता है। वैसे ही हमारे देश में विभिन्न क्षेत्रों में मिलती मृत्तिका को, गाद, काली मिट्टी, लाल मिट्टी, पहाड़ी मिट्टी, रेगिस्तान मिट्टी आदि नाम दिया गया है।

गाद : यह मिट्टी ऊँची जमीन से नदी के जल स्रोत में बहती हुई नीचे के क्षेत्रों की सपाट जमीन में जमा होती है। इस में कंकड़ आदि के साथ कीचड़ ज्यादा होती है। इसीसे यह काफी उर्वर होती है। हमारे राज्य में कुछ अंचल में यह गाद मिट्टी मिलती है।

काली मिट्टी: यह मिट्टी ज्वालामुखी से बनती है। इसलिए इसका रंग काला है। इसमें लोहे का लवण, मैग्निसियम लवण बहुत होता है। यह कपास की खेती के लिए अधिक उपयोगी है।

लाल मिट्टी : इसमें मैंगेनिज और लोहे का लवण अधिक होने के कारण इसका रंग लाल होता है। यह उर्वर मिट्टी है।

लाल बजरी मिट्टी: लाल मिट्टी के साथ कीचड़ और कांकर मिलने पर यह मिट्टी या मोरम बनती है। यह अनुर्वर मिट्टी है। ओड़िशा के खुर्दा, भुवनेश्वर में यह मिट्टी देखी जाती है।

पहाड़ी मिट्टी : पहाड़ी क्षेत्र की मिट्टी । इसमें जैव पदार्थ अधिक है, सो उर्वर है।
मरु मिट्टी : इसमें बालू अधिक होती है, बलुई दिखती है। इसमें जैव पदार्थ नहीं होता। लेकिन लवण होता है। यह खेती के लायक नाही है। राजस्थान में ऐसी मिट्टी मिलती है।

प्रश्न ७ : भूगोल में पढ़े हुए तथ्यों का उपयोग करके गाद, काली मिट्टी, लालमिट्टी, मरु मिट्टी भारत के किस - किस अंचल में मिलती है, लिखो।

८.७: मिट्टी का धर्म :

तुम जानते हो कि मिट्टी में छेद होते हैं। यह छिद्र मिट्टी की कणिकाओं के बीच का खाली स्थान है। इसी स्थान में वायु और जल रह सकता है। बड़ी-बड़ी कणिका के बीच बड़े छेद होते हैं। कीचड़ और गाद वाली मिट्टी में छोटे-छोटे छेद रहते हैं। छेद बहुत बड़ा हो तो जल मिट्टी में नहीं रह पाता, वह नीचे को बह जाता है। काफी छोटे छिद्र हो तो पानी आसानी से निकल नहीं पाता, इसलिए वह मिट्टी नम या तर रहती है। वायु का चलन और जल का परिमाण आसानी से उद्‌भिदों को बढ़ने में मदद करता है। ह्युमास ज्यादा जल पकड़े रखता है। बलुई मिट्टी में ह्युमस मिल जाय तो जल शोषण की क्षमता बढ़ जाती है। बलुई मिट्टी में सैकड़ा ३०-४० अंश और कीचड़ वाली मिट्टी में सैकड़ा ५०-६० अंश छिद्र स्थान होता है(

जैव पदार्थ के परिमाण और खेती करने में मिट्टी के छिद्रों के आकार और संख्या बढ़ जाते हैं। अम्ल मिट्टी में चूना कम होता है। क्षार मिट्टी में लोहा यौगिक अवस्था में होता है। ग्रानाइट शिला से बनी मिट्टी अम्लयुक्त होती है। अधिक वर्षा होने पर मिट्टी से चूना और लवण धुलकर क्षार मिट्टी अम्ल मिट्टी में परिणत हो जाती है। मिट्टी में जैविक पदार्थ लगभग १० से ३० प्रतिशत रहता है। लाल मिट्टी में ये १० प्रतिशत है तो कृष्ण-कार्पास (कपास उपजवाली काली मिट्टी) मिट्टी में कम रहता है। जैविक पदार्थ के कारण मिट्टी हल्की होती है और उसके जलधारण की क्षमता बढ़ जाती है। मिट्टी के लिए नाइट्रोजन, फसफोरस, और गंधक जैविक पदार्थ से ही मिलते हैं।

आपके लिए काम : ८.७

दो टिन के डब्बे लो। हर एक के नीचे एक छेद कर दो। अथवा छेदवाले दो मिट्टी के गमले लो। इसमें से एक में बलुई मिट्टी और दूसरे में दुमटी मिट्टी से डिब्बों के गमलों को भर दो। प्रत्येक में बराबर संख्या में गिलास में नाप के पानी डालो। तुम देखना, थोड़ी देर में टिन / गमले के नीचे के छेद से पानी निकल रहा है।

प्रश्न ८ : ऊपर की परीक्षा से तुम किस निष्कर्ष पर पहुँचे, लिखो। जिस प्रक्रिया से ऊपर उँडेला गया पानी नीचे के छेद से निकल गया, उसका नाम लिखो।

इस विषय में अपने सहपाठियों और शिक्षक से चर्चा करो।

जिस प्रक्रिया से ऊपर का पानी मिट्टी में से होकर नीचे गया उसे **अवशोषण** कहते हैं।

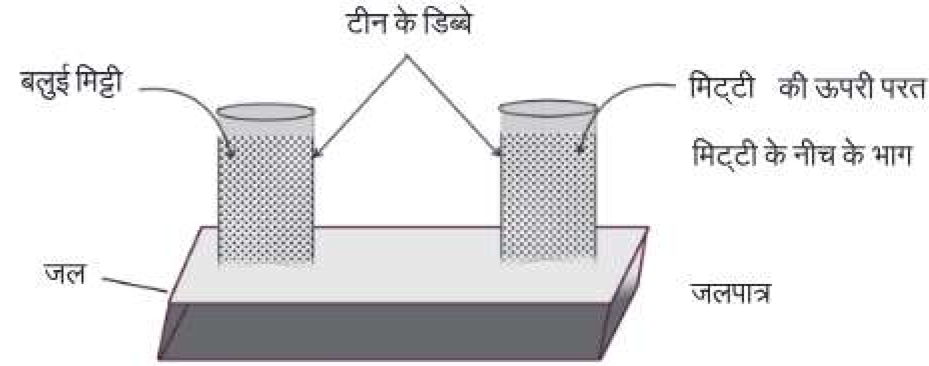
आपके लिए काम : ८.८

आपके लिए काम ८.७ में आपने जो दक्षता हासिल की है, उसका उपयोग करके धीरे-धीरे समान परिमाण के पानी को डाल कर परीक्षण को फिर एक बार करो और प्रत्येक टिन डिब्बे गमले के निचले छेद से पानी की पहली बूँद निकलने में कितना समय लगा उसे अपनी कॉपी में लिखो।

प्रश्न ९ : ऊपर की गई परीक्षा के जरिए तुम दुमटी, मृर्तिका, बलुई, कीचड़ वाली मिट्टी को कैसे पहचानोगे बताओ। इस संबंध में अपने सहपाठी और शिक्षक के साथ विचार-विमर्श करो।

आपके लिए काम : ८.९

८.७ में इस्तेमाल किए गए टीन के डिब्बे को खाली करके उसमें से एक में दुमटी और दूसरे में बलुई मिट्टी भरो। दोनों टिन डिब्बों को एक जलपात्र पर रखो। अगले दिन डिब्बे की सुखी मिट्टी की ऊपरी परत को देखो और जो देखा, अपनी कॉपी में लिखो। चित्र ८.७ देखो।



चित्र ८.५ मिट्टी के जल अवशोषण का परीक्षण

प्रश्न १० : इस परीक्षण में तुम देखना कि मिट्टी की ऊपरी परत गीली हो गई है। ऐसा क्यों हुआ ? इस प्रक्रिया को क्या कहते हैं, लिखो।

इस विषय में अपने सहपाठी, शिक्षक के साथ चर्चा करो। ऊपर परीक्षा में मिट्टी के भीतर पानी का नीचे से ऊपर उठने की प्रक्रिया को **शोषण** कहते हैं।

८.८ मिट्टी की जल शोषण क्षमता :

मिट्टी के जलशोषण की क्षमता का निर्णय करने के लिए निम्न परीक्षण करना चाहिए।

आवश्यक साधन: बीकर, फनेल, फिलटर कागज, ड्रॉपर, ग्राम नाप की तुला, नाप का गिलास बीकर के ऊपर फनेल को ऐसे रखो जैसे कि वह जरा नीचे को झूलता रहे।

दुमटी मिट्टी के नमूने से ५० ग्राम भरो और उसे चूरा करो। फिल्टर कागज को मोड़कर फनेल के अंदर भरो। उसके ऊपर मिट्टी को रखो। नापवाले गिलास में ५० या १०० मिलि पानी निकालो। ड्रापयर के सहारे इस पानी को फनेल के ऊपर रखी मिट्टी पर चारों ओर धीरे-धीरे डालो। चित्र ८.७ देखो। थोड़ी देर बाद देखना कि बीकर के अंदर पानी की बूँदे गिर रही हैं। कितना पानी बीकर में गया कॉपी में लिखो।

चित्र ८.६ जलशोषण परीक्षण

मिट्टी का वजन ५० ग्राम

मान लो कि नाप के गिलास का पानी का परिमाण = U मिलि.
बीकर में जमा जल का आयतन = V मिलि.
मिट्टी के द्वारा शोषित जल का परिमाण = U – V मिलि.
शोषित जल का वजन = (U – V) ग्राम (मिलि जल का वजन १ ग्राम)
सैकीसदी शोषण का परिमाण $\frac{U - V}{50} \times 100 =$

तुम मिट्टी के अलग - अलग नमूने लेकर परीक्षा करो और परिणाम पर विचार करो। विचार के बाद नीचे के दो प्रश्नों के उत्तर कॉपी में लिखो।

- किस मिट्टी में जल जल्दी से शोषित होता है ?
- किस मिट्टी में बहुत कम जल शोषित होता है ?

८.८ मिट्टी और फसल :

हम जानते हैं कि मिट्टी के जलधारण की क्षमता और मिट्टी के भीतर वायु के चलन की प्रक्रिया उद्‌भिद की अभिवृद्धि के लिए आवश्यक परिवेश तैयार करती है। जैविक पदार्थ और ह्युमस के होने के कारण मिट्टी की उर्वरता, जलधारण की क्षमता और वायु के चलन का परिमाण बढ़ता है। हमने पढ़ा है कि मिट्टी के मुख्य उपादान हैं - बालू , गाद और कीचड़ और उनके विभिन्न आनुपातिक मिलावट को लेकर मिट्टी का प्रकार भेद बनता है। मिट्टी के प्रकार के अनुसार कौन-सी मिट्टी किस फसल के लिए योग्य है, इसका निश्चय होता है। नीचे की सारणी में ध्यान से देखो।

सारणी ८.४ मिट्टी की किस्म, बालू की मात्रा और जलधारण क्षमता

मिट्टी की किस्म	बालू का परिमाण	जलधारण क्षमता
बलुई	सर्वाधिक	न्यूनतम
मटाल	न्यूनतम	सर्वाधिक
दुमटी	मध्यम	मध्यम

चूँकि विभिन्न फसलों और सब्जियों आदि की खेती भिन्न-भिन्न किस्म की मिट्टी में की जाती है, आओ उस पर बात करें। नीचे की सारणी को ध्यान से देखो।

सारणी ८.५ मिट्टी की किस्म और फसल

मिट्टी की किस्म	कौन-कौन सी फसल किस के लिए सही है
बलुई	मूंगफली, कंदमूल, आलू, मिट्टी आलू
मृत्तिका	धान, गन्ना, गेहूँ, जूट, एरंड
दुमटी	धान
निचोड़ती दुमटी	गहम
दुमटी गाद मिट्टी	मकई
गहरी दुमटी	ऊख
काली मिट्टी	कपास

कद्दू, सेम, खीरा, तुरई, भिंडी, बैंगन, सहिजन, करैला आदि सब्जियाँ साधारण या सभी जमीन में उगाई जाती हैं।

आपके लिए काम : ८.१०

खीरा, तरबूज, केला, नारियल, मूली, साग जैसी फसलें किस प्रकार मिट्टी में उगाई जाती हैं, इसका पता खेतीहरों की बस्ती के बुजुर्गों और माता-पिता के साथ चर्चा करके लगाओ और एक सारणी बनाओ।

क्या तुम्हारे गाँव के खेतों में किसान साल में एकाधिक फसल की खेती करते हैं? इस बारे में अपने मित्रों और शिक्षक के साथ चर्चा करो। बात करने से जो पता लगा उसे नीचे की सारणी जैसे एक सारणी अपनी कॉपी में बनाकर लिखो।

मिट्टी की किस्क	मुख्य फसल	दूसरी फसले
दुमटी	धान	गोभी, दूसरी सब्जियाँ

८.९ मृत्तिका संरक्षण

हमने पढ़ा है कि पृथ्वी पर मृत्तिका परिमाण सीमित है और मृत्तिका बनने के लिए हजारों वर्ष लगते हैं, चूँकि हमारी सभी किस्म की फसलों के लिए मृत्तिका एकदम जरूरी है, अत: मृत्तिका का अवक्षय होने से पृथ्वीपर जीवजगत के लिए जीना और खान-पान क्रमश: कष्टदायक होगा। प्राकृतिक और कृत्रिम दोनों तरह से मृत्तिका का अवक्षय होता है। मृत्तिका अवक्षय के मुख्य प्राकृत्तिक कारक जल और वायु हैं। वृक्ष अपनी जड़ों के द्वारा मृत्तिका को बाँधकर रखता है और अवक्षय रोकता है। इसलिए हमें पेड़ काटना नहीं चाहिए, बल्कि नए उद्‌भिदों का रोपण करना चाहिए ।

प्रश्न ११ : जिन-जिन कृत्रिम प्रक्रिया द्वारा मृत्तिका का अवक्षय होता है, उनमें से दो का उल्लेख करो।

क्या सीखा :

- मिट्‌टी के साथ उद्‌भिद और प्राणी का संपर्क है।
- मिट्‌टी के उपादान हैं बालू, कांकर, जैविक पदार्थ आदि।
- बलुई मृत्तिका, दुमटी किस्म की मिट्‌टी की जलधारण क्षमता भिन्न-भिन्न होगी।
- मिट्‌टी का जलशोषण और जलधारण क्षमता उसमें स्थित छेदों पर निर्भर करता है।
- मिट्‌टी की जलशोषण क्षमता के बारे में जानना आवश्यक है।
- मिट्‌टी की ऊपरी परत छिद्रयुक्त है और इसमें ह्युमस होती है।
- विभिन्न प्रकार की खेती के लिए मिट्‌टी की किस्म अलग होती है।
- मृत्तिका संरक्षण के लिए योजना करनी चाहिए।

अभ्यास

१. सबसे ज्यादा जल धारण क्षमतावाली मिट्टी कौन-सी है ?
   (क) बलुई मिट्टी
   (ख) कीचड़वाली मिट्टी
   (ग) दुमटी मिट्टी
   (घ) मटाल या मृण्मय मृदा
२. उर्वर मिट्टी की ऊपरी परत पर इनमें से क्या होता है ?
   (क) पत्थर
   (ख) कंकड़
   (ग) बालू
   (घ) ह्युमस
३. 'क' स्तंभ के साथ 'ख' स्तंभ वाले संबंधित शब्दों को जोड़ो।

'क'	'ख'
प्रथम स्तर	ह्युमस ज्यादा
द्वितीय स्तर	केंचुए का गड्ढ़ा
तृतीय स्तर	पत्थर-कांकर की संख्या ज्यादा
चतुर्थ	लवण का परिमाण अधिक पेड़ के पत्ते

४. मिट्टी कैसी बनती है, लिखो।
५. बलुई, दुमटी, मृण्मय मृदा के गठन और विशेषताएँ लिखो।
६. मिट्टी की परतों का चित्र बनाओ।
७. मृत्तिका अवक्षय के चार कुपरिणाम पर प्रकाश डालो।
८. मृत्तिका संरक्षण कैसे किया जा सकता है, लिखो।
९. ईटें बना कर घर बनाने से परोक्ष रूप से हमारा क्या नुकसान होता है, लिखो।
१०. तुम्हारे बगीचे में सेम, भिंडी, करैला के पौधे लगे हैं, उसमें अच्छे फल आते हैं। तब तुम्हारे बगीचे की मिट्टी किस किस्म की होगी, लिखो।

गृहकार्य :
किस महीने / ऋतु में कौन-सी फसल तुम्हारे गाँव के खेतों में उगती है। उसका तथ्य इकट्ठा करो। खासकर वर्षा ऋतु में होने वाली फसलों की तालिका बनाओ।

नौवाँ अध्याय

जीवन के लिए श्वसन - जीवों और वनस्पतियों में श्वसन

गर्मी के दिन । विक्रम की वार्षिक परीक्षा चल रही थी। दूसरी कक्षाओं की परीक्षा समाप्त हो गई थी, इसलिए बहुत-से विद्यार्थी छात्रावास छोड़कर अपने - अपने घर चले गए थे। विक्रम अपने कमरे में अकेला रह गया था। उस दिन उसकी आखिरी परीक्षा थी। सवेरे ७ बजे शुरू होगी। उसकी नींद जरा देर से टूटी। वह जरा परेशान हो गया। जल्दी-से नित्य कर्म कर के विद्यालय की परीक्षा-कक्षा की ओर भागा। पहुँचा तो पाँच मिनट से कम समय रह गया था। वह हाँफने लगा, उसकी साँसें तेजी से चल रही थीं। निरीक्षक ने पूछा - क्यों वह ऐसे जोर से साँस ले रहा है। विक्रम ने सारी बातें बताईं। लेकिन उसके मन में एक नया सवाल पैदा हुआ। दौड़ने से उसकी साँसों की गति तेज क्यों हो गई? क्या ऐसा सबका होता है? इससे कौन-सा कार्य होता है? अगर हम निःश्वास (बाहर हवा छोड़ना) और प्रश्वास (हवा अंदर खींचना) के कारण जान लें तो विक्रम के सवाल का हल निकाल सकते हैं। निःश्वास - प्रश्वास - श्वासतन्त्र में हवा के आनेजाने की प्रक्रिया है। यह श्वसन का एक अंश है। हमारे जीवन के लिए यह निहायत जरूरी है। सभी जीव और वनस्पति जब तक जिन्दा रहते हैं, इस श्वसन प्रक्रिया को चालू रखते हैं। इस श्वसन के बारे में अब विचार करेंगे।

९.१ श्वसन की आवश्यकता:

हम जानते हैं कि हरेक जीव असंख्य कोशिकाओं को लेकर बनता है। इसलिए कोशिका को जीव के शरीर का मौलिक गठन और क्रियात्मक इकाई कहा जाता है। जीव के शरीर की हर कोशिका कुछ न कुछ कार्य करती है। कोशिकाएँ पोषण, परिवहन, उत्सर्जन और प्रजनन से संबंधित हो सकती हैं। इन सब कार्यों को करने के लिए ऊर्जा की जरूरत होती है। यहाँ तक कि जब हम खाते हैं, सोते हैं, बैठे हैं या पढ़ रहे हैं, उस वक्त भी ऊर्जा का खर्च करते हैं। तब इन सब कार्यों के लिए आवश्यक ऊर्जा मिलती कहाँ से है? क्या तुम बता सकते हो कि क्यों तुम्हारी माताजी तुमको नियमित भोजन करने को कहती हैं?

भोजन में ऊर्जा संचित रहती है। श्वसन में वही ऊर्जा भोजन से निकलती है। इसलिए सभी जीवों को भोजन की जरूरत होती है। प्रश्वास के द्वारा हम वायुमण्डल से वायु खींच लेते हैं। वायु में आक्सीजन रहता है। रक्त इसी आक्सीजन को श्वासतंत्र से ले जाकर सभी कोशिकाओं तक पहुँचाता है। कोशिका के अंदर आक्सीजन भोजन को सरल कर के कार्बन डाईआक्साइड और जल में बदल देता है। उसके साथ ऊर्जा उत्पन्न होती है। कोशिका में भोजन का विखण्डन होकर ऊर्जा पैदा होने की प्रक्रिया को श्वसन कहा जाता है। जीव जगत् के सभी जीवों में कोशीस श्वसन चलता रहता है।

अगर भोजन का विघटन आक्सीजन के द्वारा होता है तो उसे वायवीय श्वसन कहते हैं। कभी - कभी आक्सीजन के अभाव में भी भोजन का विधटन हो सकता है। इसे अवायवीय श्वसन कहते हैं। ग्लूकोज जैसे शर्करा जाति के पदार्थ श्वसन के द्वारा कार्बन डाई-आक्साइड, जल और ऊर्जा में परिणत हो जाते हैं।

$$\text{ग्लूकोज} \xrightarrow{\text{आक्सीजन की मदद से}} \text{कार्बन डाई आक्साइड} + \text{जल} + \text{ऊर्जा}$$

क्या तुम जानते हो कि इस्ट जैसे कई जीव हैं जो आक्सीजन को बिलकुल ऊर्जा उत्पादन के लिए इस्तेमाल नहीं करते। वे आक्सीजन के बिना जिन्दा रहते हैं। उनको अवायुजीवी कहा जाता है। वे अवायवीय श्वसन द्वारा ऊर्जा पाते हैं। ऑक्सीजेन न होने पर ग्लूकोज विखंडित होकर एलकोहॉल (सुरा), कार्बन-डाई-आक्साइड और ऊर्जा में परिणत होता है। यह प्रक्रिया नीचे के अनुसार होती है -

$$\text{ग्लूकोज} \xrightarrow{\text{ऑक्सीजन नहीं होगा}} \text{एलकोहल (सुरा)} + \text{कार्बन डाईआक्साइड} + \text{ऊर्जा।}$$

इस्ट एककोशीय जीव है। ऑक्सीजन न होने पर भी उसका श्वसन होता है। इस प्रक्रिया में एलकोहॉल बनता है। इसलिए इसका इस्तेमाल विभिन्न शराब बनाने में होता है। इस प्रक्रिया से निकलती कार्बन डाईआक्साइड का डबल रोटी बनाने में इस्तेमाल होता है। कार्बन डाईआक्साइड होने की वजह से डबल रोटी स्पांज जैसे नर्म होती है।

हमारी पेशी कोशिकाओं की भी अवायवीय श्वसन क्षमता है। लेकिन वह बहुत कम समय के लिए संभव होता है। कठिन कसरत दौड़ना (चित्र ९.१), साइकिल चलाना, पैदल चलने का काम अगर घंटों तक किया जाए तो शरीर की ऊर्जा की आवश्यकता बढ़ जाती है। उस समय ऊर्जा पैदा करने के लिए ऑक्सीजन मिलना सीमित हो जाए तो मांसपेशी की कोशिकाओं में अवायवीय श्वसन द्वारा ऊर्जा मिलती है।

$$\text{ग्लूकोज} \xrightarrow[\text{मांसपेशियों में}]{\text{ऑक्सीजन की अनुपस्थिति}} \text{लैक्टिक अम्ल} + \text{ऊर्जा}$$

क्या तुम लोगों ने कभी कठिन व्यायाम के बाद मांसपेशियों में आकुंचन (ऐंठन से दर्द (cramp) का अनुभव किया है? यह दर्द मांसपेशियों की कोशिकाओं में अवायवीय श्वसन से होता है। इस प्रक्रिया में ग्लूकोज सीमित रूप से विखंडित होकर लैक्टिक अम्ल में बदल जाता है। लैक्टिक अम्ल अगर कोशिकाओं में अधिक परिमाण में जमा हो जाता है तो पेशियों में दर्द होता है। गर्मपानी के उपचार से अथवा मांसपेशियों की मालिश करने से रक्त का प्रवाह तेज हो जाता है। फल स्वरूप मांसपेशियों में ऑक्सीजन की आपूर्ति बढ़ जाती है। तब लैक्टिक अम्ल बदल कर कार्बन डाइ-आक्साइड और जल में परिणत हो जाता है। दर्द कम हो जाता है।

९.२ श्वसोच्छवास

आपके लिए काम : ९.१

(यह काम शिक्षक / शिक्षयित्री की निगरानी में होगा)

आप अपने नथुनों (नासाद्वारा) और मुँह को हाथ से बंद करो। टेबल पर घड़ी रखकर निगाह रखो। कुछ क्षण बाद बताओ कि तुमको कैसा लग रहा है? तुम कितनी देर तक नाक और मुँह को बंद रख सके। तुमने जितनी देर साँस रोक सके उसे आपकी कॉपी में लिख लीजिए। (चित्र ९.२)।

तुम जान गए कि निःश्वास-प्रश्वास को बंद करके कोई जिन्दा नहीं रह सकता । वायु को शरीर के अंदर ले जाने को प्रश्वास और उसे बाहर निकलना निःश्वास कहलाता है। यह एक निरन्तर चलने वाली प्रक्रिया है। जीव के जन्म से मृत्यु तक यह कार्य चालू रहता है।

एक मिनट में व्यक्ति जितनी बार प्रश्वास - निःश्वास लेता है, उसे श्वसन दर कहते हैं। श्वसन के समय प्रश्वास और निःश्वास (उच्छावास) क्रमानुसार चलता है। क्या यह एक जीव के लिए निश्चित होता है? क्या यह शरीर ऑक्सीजन की आवश्यकता पर निर्भर करता है। अगले कार्य द्वारा इसका समाधान निकालेंगे।

चित्र ९.१ व्यायाम करते समय पेशियों में अवायवीय श्वसन हो सकता है।

चित्र ९.२ निःश्वास बंद की अवस्था

आपके लिए काम : ९.२

हम निरंतर साँसें लेते रहते हैं। हमारे अनजाने में यह चलता रहता है। अगर तुम कोशिश करोगे तो तुम्हारे निःश्वास-प्रश्वास की दर जान सकते हो। एक मिनट में कितनी बार प्रश्वास लेते हो और कितनी बार निःश्वास छोड़ते हो, उसका निर्णय कीजिए क्या जितनी बार प्रश्वास लेते हो क्या उतनी बार निःश्वास छोड़ते हो ? जोर-से चलने या दौड़ने के बाद, आपके एक मिटन के निःश्वास-प्रश्वास की दर कितनी हुई लिखिए। इन सब कार्यों के बाद पूरा विश्राम लेकर फिर हर मिनट के निःश्वास - प्रश्वास की दर निश्चित करो। नीचे दी गई सारणी के अनुसार अपने दोस्तों की विभिन्न अवस्थाओं में हर मिनट के निःश्वास - प्रश्वास का हार निर्णय करो।

सारणी ९.१ विभिन्न अवस्थाओं में श्वासोच्छवास (निःश्वास प्रश्वास लेने के हार में परिवर्तन)

सहपाठियों के नाम	बैठे हुए	१० मिनट जोर से चलने पर	१०० मिटर दौड़ने के बाद	विश्राम की अवस्था में

जब कोई आदमी ज्यादा काम करता है तब उसे ज्यादा ऊर्जा की जरूरत होती है। इसलिए वह द्रुत गति से निःश्वास - प्रश्वास लेता है। फल स्वरूप शरीर की कोशिकाओं को ज्यादा ऊर्जा की जरूरत होती है। इसलिए भोजन जल्दी हजम होता है और ज्यादा ऊर्जा शरीर की कोशिकाओं को मिलती है। क्या तुम बता सकते हो कि क्या ज्यादा शारीरिक कार्य करने पर, हमको जल्दी भूख क्यों लगती है ?

क्या आप जानते है?

विश्राम के समय एक वयस्क व्यक्ति एक मिनट में १५-१८ बार नि:श्वास - प्रश्वास लेता है। कठिन परिश्रम करते समय वह मिनट में २५ बार हो जाता है। मेहनत करते वक्त हम सिर्फ जल्दी नि:श्वास - प्रश्वास नहीं लेते अपितु लंबी प्रश्वास (उच्छावास) लेते वक्त अधिक ऑक्सीजन भी लेते हैं।

आपके लिए काम : ९.३

चित्र ९.३ में विभिन्न प्रकार के कार्य दिखाए गए हैं। जिस अवस्था में नि:श्वास - प्रश्वास की दर सबसे ज्यादा है और जिस अवस्था में सबसे कम होता है, उसे अपनी कॉपी में लिखो। अपनी अनुभूति से नि:श्वास - प्रश्वास दर की बढ़ती गति के अनुसार हर चित्र को क्रमानुसार नंबर दो।

चित्र ९.३ : विभिन्न कार्य करते समय नि:श्वास - प्रश्वास की दर में भिन्नता

९.३ हम कैसे नि:श्वास और प्रश्वास लेते हैं?

अब हम यह जानेंगे कि कैसे हमारी नि:श्वास-प्रश्वास की क्रिया चालू रहती है। हम दो नथुनों के द्वारा वायु लेते हैं। प्रश्वास लेते वक्त हवा इन नथुनों में से अंदर जाती है, फिर श्वास नली के जरिए फेफड़ो तक पहुँचती है। फेफड़े वक्ष-गुहा में होते हैं (चित्र ९.४) यह पसलियों से घिरी रहती है। वक्ष-गुहा के नीचे के हिस्से में एक बड़ी परत होती है। यह डायाफ्राम (Diaphram) है। नि:श्वास-प्रश्वास लेते समय पसली और डायाफ्राम संचालित होते रहते हैं।

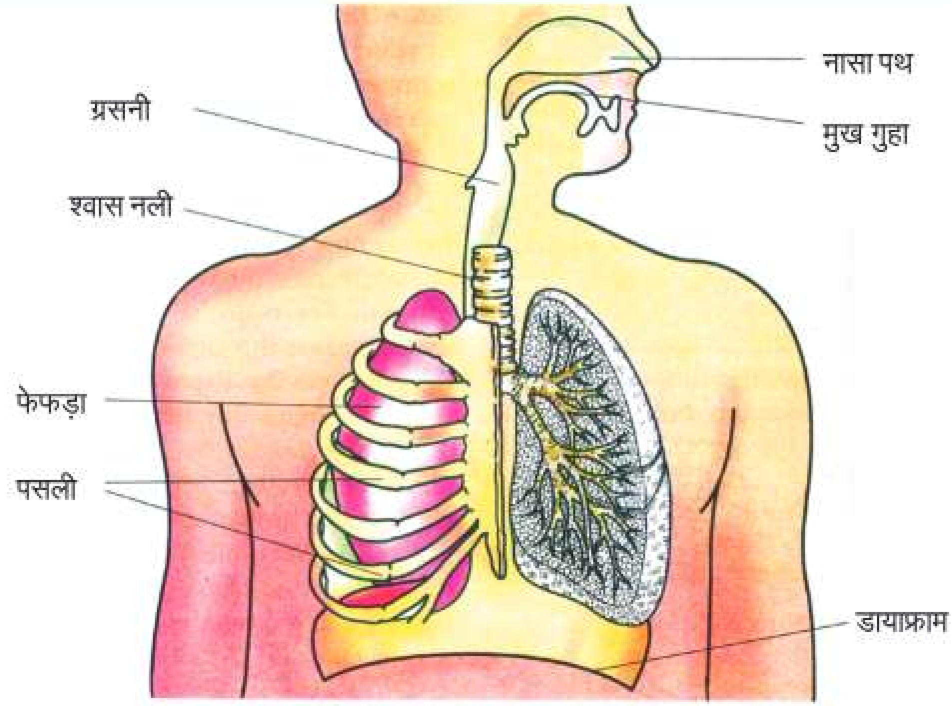
प्रश्वास लेते समय पसलियाँ ऊपर को फुल उठती हैं। ठीक उसी समय पेट की मांसपेशी सिकड़ जाती है। इसीसे डायाफ्राम नीचे खींचकर सपाट हो जाती है। वक्ष-गुहा आयतन साधारण अवस्था से २० प्रतिशत अधिक बढ़ जाता है तो वायु फेफड़ो में प्रवेश करती है।

उदर की मांसपेशी प्रसारित होने पर डायफ्राम अपनी सामान्य स्थिति को आ जाती है। पसलियाँ नीचे की तरफ और भीतर आ जाती हैं तब वक्ष - गुहा का आयतन कम हो जाता है। और उसके अंदर वायु का दबाव बनता है। लिहाजा वायु फेफड़ो से बाहर निकल जाती है। (चित्र ९.५)। हमारे शरीर की इस चलन प्रक्रिया का हम चाहें तो अनुभव कर सकते हैं। लंबा प्रश्वास ले। नीचे के पेट पर हाथ रखो। चलन का अनुभव करो। तुमने इससे क्या सीखा ?

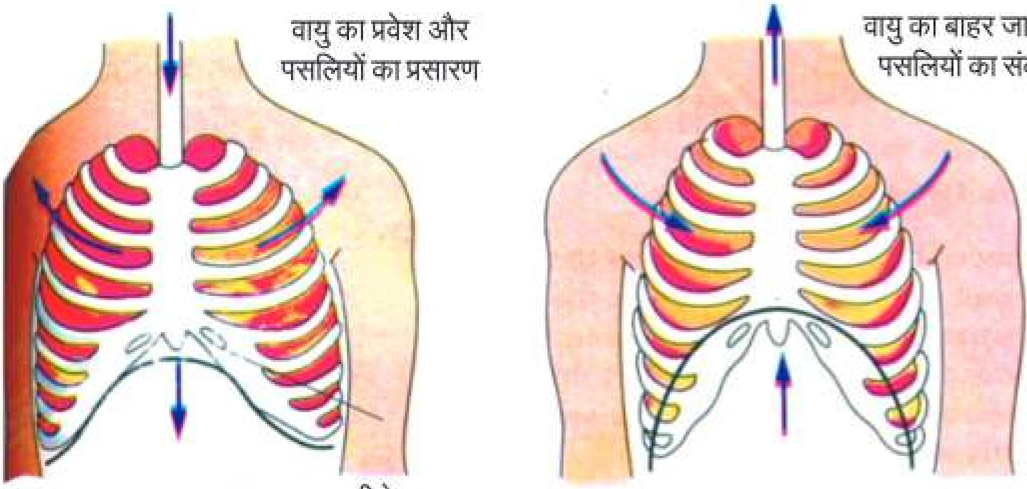
क्या तुम जानते हो?

- धूमपान फेफड़ों को नष्ट कर डालता है। धूमपान कैंसर की वजह भी बन सकता है। इसे छोड़ना निहायत जरूरी है।
- हमारी चारों ओर जो वायु है, उसमें विभिन्न बेजरूरत और नुकसानदेह पदार्थ जैसे धूल, धुआँ परागरेणु वगैरह होते हैं। हम जब प्रश्वास लेते हैं, तब हमारी नथुनों में जो सूक्ष्म रोयें हैं, वे उनसे उलझ कर रुक जाती है। लेकिन कभी - कभी वे नली के भीतर घुस जाते हैं। फिर तो नाक में तरह - तरह के दर्द होते हैं और हम छींक के द्वारा प्रश्वास वायु में आई बाहरी बेजरूरत की चीजों को बाहर निकाल देते हैं। फलस्वरूप धूल कणिका से मुक्त शुद्ध वायु हमारे शरीर में प्रवेश करती है।

याद रखो: तुम जब छींकते हो तो नाक पर रूमाल रखो। इससे नुकसान करने वाली चीजें नाक से बाहर आ जाती हैं, उसे कोई दूसरा प्रश्वास में न ले।



चित्र ९.४ मनुष्य का श्वासतंत्र



चित्र ९.५ मनुष्य की श्वास क्रिया या श्वासोच्छवास

आपके लिए काम : ९.४

लंबी साँस खींचो। तुम्हारी छाती की चौड़ाई को एक फीते से नापो और इसको सारणी ९.२ में लिखो। साँस छोड़ दो। अब फिर से छाती की चौड़ाई नापो। शिक्षक / शिक्षयित्री को दिखाओ। कौन सहपाठी अपनी छाती सबसे ज्यादा फुला सका है (चित्र ९.७)।

चित्र ९.६ छाती की नाप

सारणी ९.२ कुछ सहपाठियों की छाती के आकार पर निःश्वास - प्रश्वास का प्रभाव
वक्ष का आकार (सेंटि मीटर)

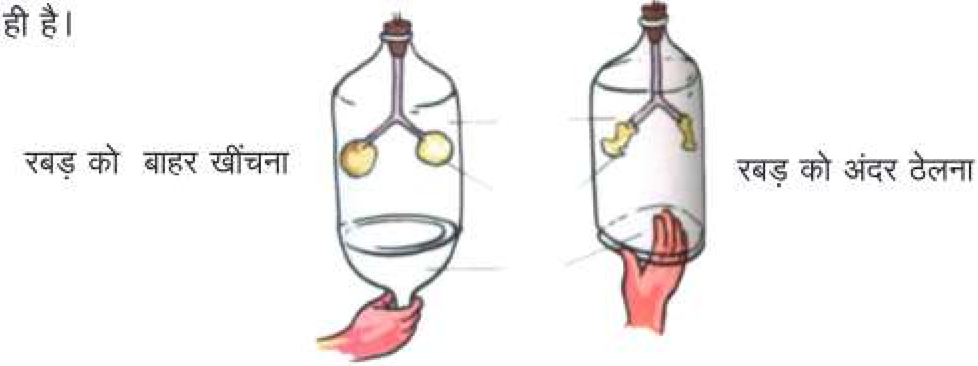
सहपाठी के नाम	प्रश्वास में	निःश्वास में	फर्क

आपके लिए काम : ९.५

एक चौड़ी प्लास्टिक बोतल लो जैसे कि चित्र में दिखाया गया है। उसके निचले हिस्से को काट कर निकाल दो। ऊपर के छोर पर काग या डाट है। उस में एक ऐसा छेद करो कि उसमें एक काँच की नली घुसायी जा सके। नली का अगला छोर दोमुँहा होना चाहिए। (चित्र ९.७)। हरेक मुँह पर एक-एक बिना फुँके बेलून लगाओ। बोतल के खुले निचले हिस्से में एक रबड़ या पतला प्लास्टिक टुकड़ा बाँध दो। बोतल को वायु हीन करो और डाट बंद कर दो।

नीचे लगे रबड़ या प्लास्टिक आवरण को नीचे की तरफ खींचो। बोतल के अंदर जो बेलून है, उसे देखो। उसके बाद उस निचले आवरण को ऊपर की ओर ठेल दो और बेलून पर निगाह रखो। क्या बेलून में कोई बदलाव देख सके ?

बेलून में जो परिवर्तन हुआ वह हमारे प्रश्वास नि:श्वास लेते वक्त फेफड़े में होने वाले परिवर्तन के बराबर ही है।



चित्र ९.७ नि:श्वास-प्रश्वास दिखाने का नमूना

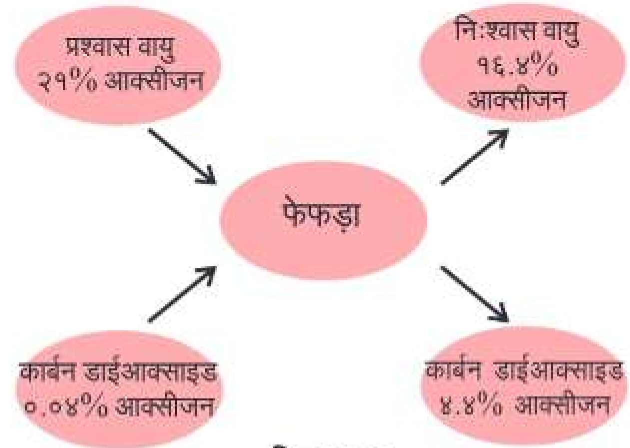
९.४ हम नि:श्वास में क्या छोड़ते हैं ?

आपने लिए काम : ९.६

एक साफ परख नली या काँच या प्लास्टिक की बोतल लो। उसकी डाट पर एक छेद और एक नली बोतल के खुले मुँह में लगा दो। अभी तैयारी किए चूने के पानी को परख नली में डालो। एक प्लास्टिक नली उस छेद से ऐसे भरो जैसे कि वह उस चूने के पानी में डूब जाय। अब प्लास्टिक नली को धीरे - धीरे फूँको। चून के पानी में कोई परिवर्तन हुआ क्या ?

तुम जानते हो कि हम जो वायु प्रश्वास में लेते हैं और नि:श्वास में छोड़ते हैं उसमें कई तरह की गैसें मिली रहती हैं। तो हमारे नि:श्वास में क्या होता है ? सिर्फ कार्बन डाई आक्साइड या उस के साथ कुछ दूसरी गैस भी ? अगर तुम अपनी नि:श्वास आईने पर डालोगे तो देखना कि उस पर जलकणों का एक आवरण पड़ता है। ये जलकण कहाँ से आए ?

चित्र ९.८ नि:श्वास वायु का प्रभाव

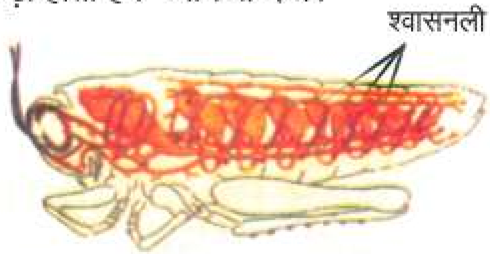


चित्र ९.९

प्रश्वास और नि:श्वास वायु में क्रमशः आक्सीजन और कार्बन डाइआक्साइड का परिमाण

९.९ प्राणियों का श्वसन

हाथी, सिंह, गाय, बकरी, मेंढक, छिपकली, साँप और पक्षियों में मनुष्य की तरह फेफड़ा है। वे मनुष्य की तरह श्वासक्रिया या श्वासों च्छवास क्रिया करते हैं। तब दूसरे जीव कैसे नि:श्वास-प्रश्वास लेते हैं? क्या उनके भी मनुष्य की तरह फेफड़ा होता है? ध्यान से देखें।



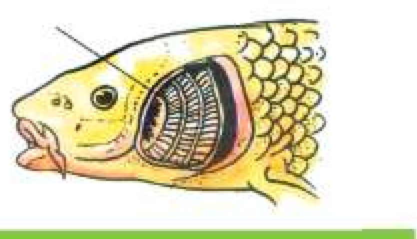
चित्र ९.१० ककरोच का श्वासतंत्र / श्वासनाल

तिलचट्टा : तिलचट्टे की देह में छोटे छिद्र होते हैं। इनको स्पाइराकल (spiracle) या श्वासरंध्र कहते हैं। दूसरे कीट पतंगों का भी वैसे श्वास रंध्र होते हैं। वायु के आने जाने के लिए उनकी अनेक श्वास नलियाँ हैं। इन श्वासरंध्र से होकर वायु श्वासनली को जाती है। वहाँ से शरीर की कोशिकाओं के जरिए फैलती है। इसी प्रकार शरीर की कोशिकाओं से श्वासक्रिया के बाद वायु निकल कर श्वास रंध्रों के द्वारा बाहर आती है।

केंचुआ : केंचुआ की त्वचा पतली और नम होती है। इसी नम त्वचा से होकर कार्बन डाईआक्साइड और आक्सीजन आसानी से अवशोषित होती हैं।

मेंढक : मनुष्य की तरह मेंढक के दो फेफड़े होते हैं। उसके अलावा मेंढक अपनी नम और चीकनी त्वचा के जरिए श्वासक्रिया करता है।

९.६ जलजीवों का श्वसन



क्या हम जल में डूब कर नि:श्वास - प्रश्वास ले सकते हैं? बहुत -से जीव जल में ही रहते हैं । तब वे कैसे साँस लेते हैं, कैसे श्वासक्रिया संपादन करते हैं?

मछली पानी में रहती है। जल में जो द्रवीभूत आक्सीजन है, उसे वह अपने गलफड़ा या गिल (gill) के द्वारा इस्तेमाल करती है। रक्त वाहिनियों द्वारा काफी रक्त गिल में आता है। इसलिए वहाँ कार्बन डाईआक्साइड और आक्सीजन का आदान - प्रदान होता है। क्या अब तुम बता सकते हो कि क्यों मछली को पानी से निकाल कर बाहर सूखी जगह में रख देने से वह कम समय में ही मर जाती है ?

९.७ पौधों या वनस्पतियों का श्वसन:

दूसरे जीवों की तरह वनस्पतियों में भी श्वसन प्रक्रिया चलती रहती है। वे वायु से आक्सीजन लेती हैं और कार्बन डाईआक्साइड छोड़ती हैं। वनस्पति या उद्भिद की कोशिकाओं में ग्लूकोज विखंडित होकर कार्बन डाई आक्साइड और जल में परिणत होता है। उद्भिद का प्रत्येक अंश स्वतंत्र रूप से आवश्यकता के अनुसार आक्सीजन ग्रहण करता है और डाईआक्साइड छोड़ता है।

इसके अलावा वनस्पति के पत्तों में छोटे-छोटे छिद्र होते हैं। उनको स्तोम (stomata) कहा जाता है। अगर तुम एक पिटुनिया (pitunia) पत्ते को मेग्निफाइंग काँच से देखोगे तो इन स्तोम को आसानी से देख पाओगे। आक्सीजन और कार्बन डाईआक्साइड का विनिमय स्तोम के जरिए होता है।

आपके लिए काम : ९.७

वनस्पति के श्वसन का परीक्षण:

९.११ चित्र के अनुसार एक क्लोनिकल फ्लास्क में १० ग्राम अंकुरित मूंग या फूल की कलियाँ लो। एक छोटी परखनली में कस्टिक पटास लेकर उसे सूत से बाँध कर फ्लास्क के अंदर झुलाओ। एक वक्र नली लो। उसके एक सिरे को क्लोनिकल फ्लास्क में भर्ती कर दो। दूसरे सिरे को एक बीकर में रंगीन पानी रखकर उसमें भर्ती कर दो। सारे अंश अब वायु रूद्ध होना जरूरी है।

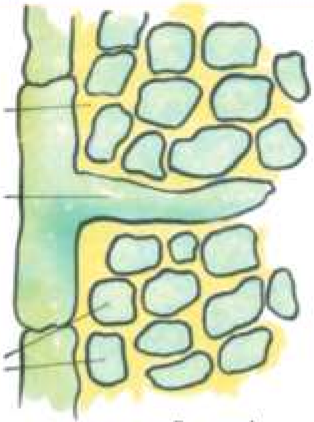
ऐसे ही एक दूसरे परीक्षण में अंकुरित मूंग मत लो। फ्लास्क को खाली रखो। इसको कंट्रोल या नियंत्रित परीक्षण कहते हैं।

चित्र ९.१२ उद्भिद का श्वसन परीक्षण

देखना, जिसमें अंकुरित मूंग है, उसकी वक्रनली में रंगीन पानी का स्तर ऊपर उठ रहा है। पानी रंगीन होने से तुम आसानी से पानी के स्तर का बढ़ना जान सकोगे। जिसमें अंकुरित मूंग नहीं है, उसमें कोई परिवर्तन नहीं होगा

तुम जानते हो कि श्वसन में आक्सीजन का इस्तेमाल होता है और कार्बन डाईआक्साइड पैदा होती है। वह कार्बन डाई आक्साइड कास्टिक पटास के द्वारा शोषित होकर फ्लास्क में शून्यता पैदा करता है। उसकी भरपाई के लिए वक्रनली का रंगीन पानी का स्तर ऊपर उठता है।

उद्भिद की दूसरी कोशिकाओं की तरह मूल कोशिकाओं की ऊर्जा के लिए आक्सीजन की जरूरत पड़ती है। मूल मृत्तिका में जो वायु स्थली (Air space) है, वहाँ से वायु ग्रहण करता है। उसीको श्वसन प्रक्रिया में उपयोग करता है। क्या अब तुम बता सकते हो कि अगर एक टंकी में बढ़ते हुए पौधे को ज्यादा पानी देंगेतो उसका क्या परिवर्तन होगा ? देखेंगे।



चित्र संख्या १.१३ मूल मृत्तिका से वायु संग्रह

क्या सीखा :

- जीवन में श्वासोच्छ्वास की क्रिया अपरिहार्य है।
- हम प्रश्वास में जो आक्सीजन लेते हैं, उसीसे ग्लूकोज सरलीकृत होकर कार्बन डाई आक्साइड और जल में परिणत होता है। इस प्रक्रिया से ऊर्जा पैदा होती है।
- प्रत्येक जीव की कोशिका में ग्लूकोज का विघटन होता है (कोशिका श्वसन)।
- आक्सीजन के इस्तेमाल से अगर भोजन का विखंडन होता है तो इसे वायवीय श्वसन कहा जाता है। अगर आक्सीजन की अनुपस्थिति में श्वसन कार्य होता है तो उसे अवायवीय श्वसन कहा जाता है।
- कठिन व्यायाम करते समय हमारी मांसपेशियों में आक्सीजन की आपूर्त्ति कम हो जाने पर भोजन का विखंडन अवायवीय श्वसन द्वारा होता है।
- निश्वास-प्रश्वास लेना श्वसन प्रक्रिया का एक अंश है। इसके द्वारा जीव आक्सीजन ग्रहण करता है और कार्बन डाई आक्साइड युक्त वायु छोड़ता है। जीवों का श्वसन तंत्र द्वारा क्रमशः आक्सीजन के ग्रहण और कार्बन डाई आक्साइड के विसर्जन (निर्गमन) आदि में विभिन्नता होती है।
- प्रश्वास लेते समय हमारा फेफड़ा फूल जाता है और नि:श्वास छोड़ते समय वह पूर्वावस्था को लौट आता है।
- अधिक शारीरिक कार्य करने से हमारी श्वासक्रिया की दर बढ़ जाती है।
- गाय, भैंस, कुत्ते और बिल्ली वगैरह जीवों का श्वासतंत्र और श्वास क्रिया मनुष्य की तरह है।
- नम त्वाचा द्वारा केंचुआ की श्वासक्रिया चलती है। मछली की गिल से और कीड़े-मकोड़े अपने श्वासन रंध्रों से श्वासक्रिया करते हैं।
- उद्‌भिदों का श्वासतंत्र नहीं होता। लेकिन सभी कोशिकाओं के द्वारा श्वसन कार्य साधित होता है। (मिट्टी) के भीतर की वायु को उद्‌भिद अपनी जड़ो के द्वारा (मूल) इस्तेमाल करता है। पत्तों में बहुत छोटे-छोटे रंध्र होते हैं। उसे स्तोम कहते हैं। उद्‌भिद की कोशिका में ग्लूकोज का विखंडन दूसरे जीवों की तरह होता है।

अभ्यास

१. प्रतियोगिता के बाद खिलाड़ी क्यों द्रुत और दीर्घश्वास लेते हैं?

२. वायवीय और अवायवीय श्वसन की समानता - असमानताओं को लिखो।

३. जब हम धूलकण से भरी हवा में साँस लेते है हैं तब क्यों छींकते हैं।

३. तीन परखनलियाँ लो। उनमें तीन - चौथाई तक पानी भर लो। उसको क, ख, ग, से चिह्नित करो। 'क' परखनली में एक घोंघा रखो। 'ख' में एक जलज उद्‌भिद रखो। 'ग' में एक धोंधा और जलज उद्‌भिद दोनों को रखो। किस परखनली में कार्बन डाईआक्साइड ज्यादा होगी?

५. सही उत्तर के सामने (ठीक) चिह्न लगाओ।

(क) तिलचट्टे के शरीर में वायु का आना जाना किसके द्वारा होता है?

(i) फेफड़ा (ii) गिल (iii) श्वास रंध्र (iv) त्वचा

(ख) कठिन परिश्रम करने से मांसपेशियों में किसकी मात्रा बढ़ जाती है?

(i) लैलिंटक अम्ल (ii) आक्सीजन (iii) ग्लूकोज (iv) जल

(ग) एक स्वस्थ वयस्क व्यक्ति के विश्राम करते समय मिनट में नि:श्वास - प्रश्वास की दर कितनी होती है?

(i) ९-१२ (ii) १५-१८ (iii) २१-२४ (iv) ३०-३३

(घ) नि:श्वास के समय पसली कैसे फूल जाती है?

(i) बाहर को (ii) नीचे को (iii) ऊपर को (iv) किसी ओर को नहीं

६. 'क' स्तंभ के शब्द के साथ 'ख' स्तंभ के शब्द को मिलाओ।

'क'	'ख'
इष्ट (yeash)	केंचुआ
डायाफ्राम	गिल
पत्ता	सुरासार (शराब या आलकोहॉल)
मछली	फेफड़ा और त्वचा
मेंढक	श्वासनली
	स्तोम

७. कथन सही हो तो (✓) और गलत हो तो (✗) चिह्न लगाओ।

(क) कठिन परिश्रम के समय व्यक्ति की नि:श्वास-प्रश्वास की दर कम हो जाती है।

(ख) मेंढक फेफड़े और त्वचा दोनों से श्वासक्रिया करता है।

(ग) उद्‌भिद् के मूल में स्तोम होता है।

(घ) श्वसन के लिए मछली का फेफड़ा है।

(ङ) प्रश्वास के समय वक्ष-गुहा फुल जाती है।

गृहकार्य :

एक छोटी मोमबत्ती को एक कार्बन पर जलाओ। एक काँच का गिलास ढक दो। एक छोटा मेंढक उसके अंदर रखो। क्या होता है देखो।

दशम अध्याय

उद्‌भिदों (पौधों) में वंशवृद्धि

तुम लोगों ने देखा होगा कि धान बोने से धान के पौधे उगते हैं। एक आम के पेड़ से दूसरा पैदा किया जा सकता है। वैसे हमारे चारी ओर जितने पशु-पक्षी या उद्‌भिद (वनस्पति) हैं, वे अपनी तरह एक जीवन की सृष्टि करते हैं। इसीको प्रजनन कहते हैं। इससे उस जाति के उद्‌भिद या प्राणी की वंश वृद्धि होती है। पौधे सामान्यतया तीन उपायों से - कायिक, अलैंगिक और लैंगिक - जनन के द्वारा अपने वंशविस्तार करते हैं।

१०.१ वंशविस्तार की प्रक्रिया:

आपके लिए काम : १०.१

तुम अपने बाड़-बगीचों में अनेक किस्म की वृक्षालताएँ देखते होगे। उनके नाम लिखो। उनके विभिन्न अंशों की तालिका बनाओ। वे कैसे वंश विस्तार में मदद करते हैं, जाँचो।

सारणी १०.१ उद्‌भिद और उनके विभिन्न अंश तथा कार्य

उद्‌भिद का नाम	तना और उसका कार्य	पत्र और उसका कार्य	फूल और उसका कार्य	जड़ मूल और उसका कार्य	वंश विस्तार में लगा अंग
उदाहरण अदरक	मिट्टी के नीचे से ऊपर को बढ़ डाल पत्ते निकलते हैं। खाद्‌य का संरक्षण और वंश विस्तार करता है	तने से निकलता है और प्रकाश का संश्लेषण करता है	सफेद	मिट्टी के नीचे जल और विभिन्न खनिज पदार्थ का शोषण	तना

तुमने अधिकांश वनस्पतियों के मूल, तना और पत्रों का होना देखा होगा। ये सब उद्‌भिद के एक - एक अंग हैं। इन अगों से एक और उद्‌भिद पैदा हुआ तो उसे अंगज या कायिक जनन कहेंगे। अनेक उद्‌भिद कुछ दिन बढ़ने के बाद उनमें फूल आते हैं। उदाहरण है धान। उसे देखो। बरसात में धान की रोपनी होती है। कुछ दिन बढ़ने के बाद आश्विन के महीन में फूल आते हैं। उसके बाद धान के पौधों से बीज निकलते हैं। पूस महीने तक धान पक जाते हैं तो हम उसे काट कर ले आते हैं। धान हमारा मुख्य खाद्यान्न है।

अब तुम बताओ कि फूल का क्या कार्य है ? फूलवाले उद्‌भिदों का फूल उसके प्रजनन का अंग है।

इस फूल के द्वारा लैंगिक जनन होता है। फूल में पुंकेसर और स्त्रीकेसर दोनों हो सकते हैं अथवा केवल पुंकेशर या स्त्रीकेसर (गर्भ केसर) हो सकते हैं। जैसे कुम्हडा या कद्दू का फूल।

आपके लिए काम : १०.२

नीचे लिखे फूलों को इकटठा करो और उसके पुंके शर तथा स्त्रीकेसर निकाल कर देखो।

अड़हुल, गुलाब, केला, बैंगन, सरसों, कद्दू फूल।

तुम बरसात में जूते को न पहन कर रख दो तो उसमें कवक (फंफूदी) हो जाते हैं। वैसे ही कुछ उद्‌भिद हैं, जो अलैंगिक या लैंगिक उपायों से भिन्न किसी खास तरीके से वंश का विस्तार करते हैं। वह अलैंगिक प्रजनन है। यहाँ रेणु आदि कई तरह के खास अंगों से वंश - वृद्‌धि होती है।

आपके लिए काम : १०.३

आप अपनी जानकारी से १० पेड़ पौधों के नाम अपनी कॉपी में लिखो। उनके किस अंश से नया पौधा उगता है, लिखो।

१०.२ अंगीय या कायिक जननः

उद्‌भिद के मूल, तना और पत्तों आदि अंगों से नए उद्‌भिद पैदा होने से उसको अंगीय / कायिक जनन कहते हैं।

आपके लिए काम : १०.४

एक चंपे की या कागज फूल की डाली काटो। उस कटे अंश को मिट्‌टी में गाड़ दो। जरूरत के हिसाब से पानी दो। देखो कि डाली से मूल निकलने में कितने दिन लग रहे हैं। उसी तरह कब नए पत्ते निकलते हैं, देखो। तुम्हारे स्कूल के अहाते में मनी प्लांट की गाँठ से एक टुकड़ा काट कर लगाओ। उसीसे एक नया पौधा कब बढ़ता है, देखो। हिसाब लगाओ।

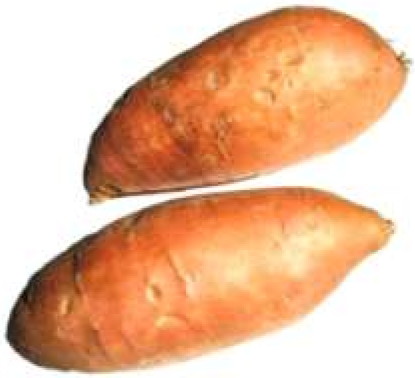
आपके लिए काम : १०.५

आपने देखा होगा कि बाजार से पुराने आलू खरीद कर घर में कुछ दिन रख दिया तो उस में से कलिका निकल आती है। एक आलू को ध्यान से देखने पर आप उसमें कई 'आँखें' देख सकते है। उस आँख की बगल से आलू को काट कर रोपने से, उसमें जरूरत मुताबिक पानी डालने पर, उसमें से नया अंकुर कब तक निकलता है, उसे अपनी कॉपी में लिख कर रखे। प्याज का एक टुकड़ा लेकर बालू में गाड़ दो। पानी दो। कितने दिनों में जड़ें उगती हैं, कब हरे पत्ते आते हैं, देखो और अपनी कॉपी में लिखो। ये दोनों रूपांतरित कांड (तना) कहलाते हैं। वैसे और किस तने से वंश विस्तार होता है, अगर जानते हो तो लिखो। उस उद्‌भिद को कैसे रोपा जाता है, दो लाइनों में लिखो।

चित्र १०.१ : कायिक प्रजनन (आलू, प्याज, आइपोमिया, मनिप्लांट, चंपा की डाली)

आइपोमिया या कलमी के पत्र के मुकुल उसके अगले छोर पर होता है। उद्‌भिद का पत्ता मिट्‌टी में गिर जाय तो हर मुकुल से नया पौधा बढ़ता है। यहाँ पत्तों ने कायिक (अंगीय) जनन में मदद किया।

कई उद्‌भिदों में मूल से नया पौधा उग आता है। उदाहरण है कंदमूल, डलिया आदि।



चित्र : १०.२ कंदमूल का चित्र

यह हुआ सपुष्पक (फूलवाले) उद्‌भिदों के कायिक जनन द्वारा वंशविस्तार। बहुत-से अपुष्पक उद्‌भिद हैं, जो खाली आखों को दिखाई नहीं देते। हम उनको देखने के लिए खुर्दबीन का इस्तेमाल करते हैं। बहुत-से कवक और शैवाल इस जाति के हैं। उनके तना, पत्र या मूल नहीं होता। लेकिन वे-सामन्यतया कायिक जनन द्वारा वंश बढ़ाते हैं। उनमें से दो हैं - मुकुलन और विखंडन।

मुकुलन: ईस्ट एककोषीय कवक है। सही पोषण और परिवेश मिलने पर यह बहुत जल्दी वंशविस्तार कर लेता है।

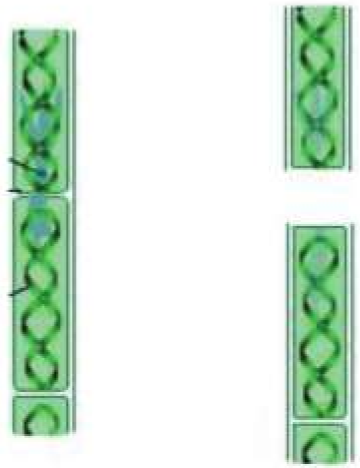
चित्र : १०.३ ईस्ट का मुकुलन

आपने लिए काम : १०.६

एक बासी डबल रोटी लो। उस पर चार - पाँच बूंद पानी डालो। उस पर एक बेलजार ढक दो। अगर बेलजार न मिले तो उसे जरा अंधकार में रखो। दो-तीन दिन बाद डबल रोटी को अच्छी तरह देखो। अपनी कॉपी में लिखो। खुर्दबीन यंत्र हो तो उसीसे डबल रोटी को देखो। क्या देखा अपनी कॉपी में लिखो।

ईस्ट की कोशिका में नए मुकुल या कलिकाएँ तुम खुर्दबीन से देख पाओगे। वे मातृकोष से अलग हो जाने पर नया कवक पैदा करती हैं।

विखंडन : आपने अपने गाँव के पोखर में सब्ज (हरा) आस्तरण (परत देखा होगा। इसका कारण है शैवाल। जल और सही पोषण मिलने पर शैवाल (एंचार) बहुत जल्दी बढ़ते हैं और विखंडन द्वार वंश विस्तार करते हैं। हर विखंडित अंश से नया शैवाल बढ़ता है। बहुत जल्दी पूरा पोखर शैवालों से भर जाता है।



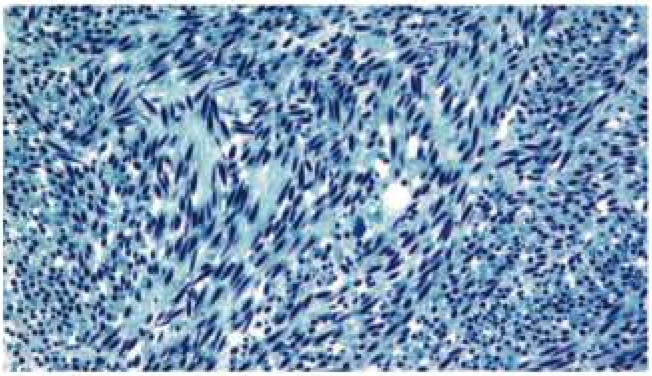
चित्र १०.४ : स्काइरोगाएरा (एक शैवाल) का विखंडन

१०.३ अलैंगिक प्रजनन:

इस प्रक्रिया में प्रजनन गुण वाला एक खास किस्म की इकाई पैदा होती है। उसको रेणु या बीजाणु कहते हैं। अगर रेणु चल हैं तो उन्हें चलन रेणु (zoospore) कहते हैं। बहुत -से कवक और शैवाल चल रेणुओं के द्वारा वंशविस्तार करते हैं।

चित्र १०.५ चलरेणु

उसी तरह पेनसिलियम जैसे अनेक कवकों में कोनड़िया (conidia) या बाहरी रेणु द्वारा अलैंगिक जनन होता है। चलरेणु (बीजाणु) उद्भिद के भीतर बीजाणुधानी (sporangium) या रेणु पेटिका नामक एक खास अंश में पैद होता है। लेकिन बाहरी रेणु धारक के अग्रभाग में पैदा होता है।

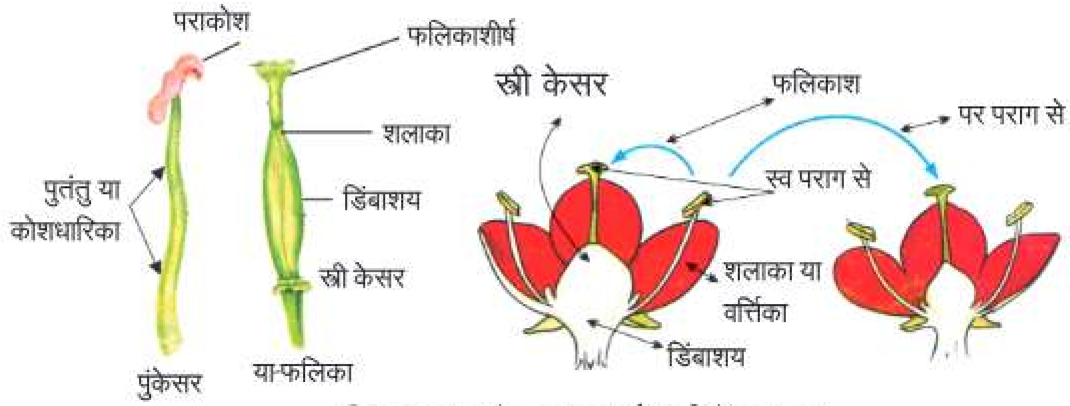


चित्र १०.६ बाहरी रेणु

१०.४ लैंगिक प्रजनन:

लैंगिक जनन की इकाई को युग्मक कहा जाता है। पुंयुग्मक और स्त्री युग्मक के मिलन से युग्मज पैदा होता है। युग्मजों का मिलन निषेचन या समायन है। शैवाल, फंफूद जाति के उद्‌भिद, मस, फर्न आदि अपुष्पक उद्‌भिद में सामान्यतः अलैंगिक जनन बहुत बार होता है। लेकिन लैंगिक जनन चंद बार ही होता है।

सपुष्पक उद्‌भिद में सामान्यतः कायिक और लैंगिक जनन देखा जाता है। तुम लोगों ने पिछली कक्षा में फूलों के बारे में पढ़ा है। उद्‌भिद का प्रजनन अंग फूल में होता है। पुंकेसर और स्त्रीकेसर (गर्भकेसर) क्रमशः उद्‌भिद के नर और मादा प्रजननांग हैं।



चित्र १०.७ पुंकेसर चक्र और स्त्री केसर चक्र

आपने लिए काम : १०.७

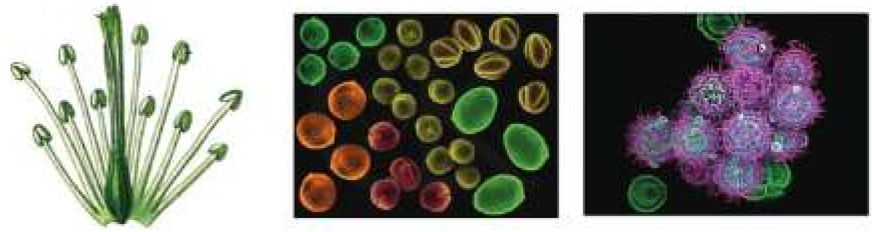
एक सरसों / अडहुल / कद्दू फूल लो / उसके जनन अंग को अलग करो। पुंकेसर और स्त्रीकेसर को अच्छी तरह देखो और उसके विभिन्न अंगो के नाम लिखो।

कद्दू के फूल के सिर्फ पुंकेसर चक्र या स्त्रीकेसर चक्र देखो। दो प्रकार के फूल एक ही कुम्हड़े के पौधे में होने से इसको एकवासी (monoecious) उद्‌भिद कहते हैं। सरसों और मंदार फूल में एक साथ पुंकेसर और स्त्रीकेसर होते हैं। इन फूलों को द्विलिंगी (bisexual) कहते हैं। लेकिन खजूर, ताड़ जैसे पेड़ों में सिर्फ नर फूल या मादा फूल होते देखा होगा। द्विवासी (dioecious) उद्‌भिद हैं। इनके फूल एकलिंग (unisexual) होते हैं।

पुतंतु (केशर धारकि) और परागकोश को लेकर पुंकेसर बना होता है। स्त्री केसर (गर्भ केसर या फलिका चक्र में) वर्तिकाग्र (फलिका शीर्ष या stigma), वर्तिका (शलाका style) और डिंबाशय होता है। डिंबाशय या अंडाशय (Ovary) डिम्बाक (बीजांड - एक या एकाधिक) होते हैं। डिम्बाक या बीजांड में युग्मक या डिम्ब (female gametes) पैदा होता है।

१०.५ परागण:

परागकोश से पराग रेणुओं का वर्तिकाग्र (या फलिका शीर्ष) तक पहुचना ही परागण है। परागरेणु का बाहरी आवरण कठिन होता है, इसीसे स्थानान्तरण में उसे कोई नुकसान नहीं पहुँचता। परागण संपन्न होता है।



चित्र १०.८ पराग रेणु (pollen grain)

परागण दो तरह के हैं - स्वपरागण और पर - परागण। यदि परागरेणु उसी फूल के वर्तिकाग्र (फलिका शीर्ष) या उसी उद्भिद के किसी और वर्तिकाग्र पर पड़कर परागण होता है, तो उसे स्व-परागण कहते हैं। स्वपरागण में एक फूल या उसी पेड़ के अन्य फूल पर पड़ने के कारण कम परागरेणु नष्ट होता है। फिर इस प्रक्रिया में घटित निषेचन (समायन) और नए अपत्य पैदा होने की संभावना अधिक है।
उदाहरण है - चिनाबादाम (मूँग फली), चना और मटर का फूल।

परागरेणु अगर उस जाति के किसी अन्य पौधे में खिले फूल के वर्तिकाग्र (फलिका शीर्ष) तक जाता है, तो उसे पर - परागण कहते हैं। पर-परागण से स्वस्थ और बलशाली अपत्य जात होते हैं। इससे अच्छा और संजीदगा बीज उत्पन्न होते हैं। उदहारण खजूर का फूल।

परागरेणु में चलने की क्षमता नहीं होती, इसलिए उसे विभिन्न माध्यम से पराग कोश से वर्तिकाग्र तक पहुँचना पड़ता है। तुमने देखा होगा कि मधुमक्खी मधु शोषण करने के लिए एक फूल-से दूसरे फूल में जाती है। इसीसे उसकी देह में परागरेणु लिपट कर परागण होता है। उसी प्रकार वायु, जल, कीट पतंग, जीव-जन्तु के द्वारा भी परागण होता है।

तितली मधुमक्खी

चित्र १०.९ विभिन्न प्रकार का परागण (१)

चित्र १०.९ विभिन्न प्रकार का परागण

आपके लिए काम : १०.८

१. निम्नलिखित उद्‌भिदों का परागण किस माध्यम से होता है ? धान, मकई, सरसों, शैवाल, गेंदा फूल
२. एक तरह के माध्यम से परागण करने वाले फूल और उद्‌भिदों में क्या समानताएँ हैं ? अगर है, तो उसकी तालिका बनाओ।

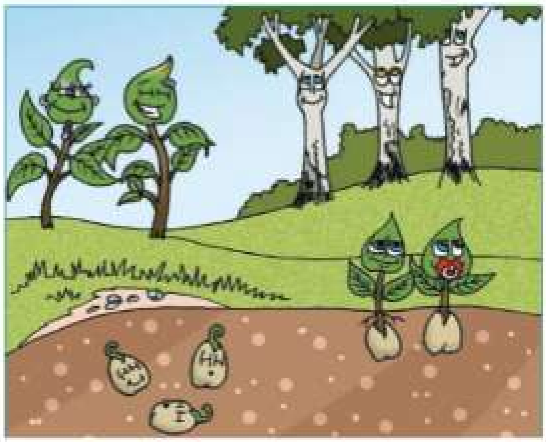
१०.६ निषेचन या समायन (fortilization)

सपुष्पक उद्‌भिद में स्त्रीकेसर चक्र के डिम्बक में भ्रूणाशय होता है। भ्रूणाशय में एक डिम्बकोश या अंडाशय, दो सहायक कोश, तीन पतली कोश और दो मेरु न्यष्टि कोश संयुक्त होकर रहते हैं।

परागरेणु वर्तिका या फलिका शीर्ष में पड़ने के बाद कोश में विभक्त होती है। वे हैं नलिका कोश और जनन कोश। नलिका कोश से नलिका निकलकर शलाका मध्य से गुजरकर डिम्बक के मध्य में प्रवेश करता है। इसी वक्त जनन कोशिका दो पुंयुग्म कों में विभाजित हो जाता है। उसीमें से एक डिम्बकोश (अंडकोश) के साथ निषेचन या समायन करता है। पुंयुग्मक और डिम्बकोश के मिलन को द्विसमायन कहा जाता है। फलस्वरूप युग्मज पैदा होता है। युग्मज के बढ़ने पर भ्रूण होता है और भ्रूण से नूतन उद्‌भिद बढ़ सकता है।

चित्र १०.१० सपुष्प उद्‌भिद में निषेचन

एक अन्य पुंयुग्मक दो मेरू न्यष्टि कोष के साथ सम्मिलित होकर भ्रूण पोष (endospam) होता है। वह भ्रूणपोष युग्मज को बढ़ाकर भ्रूण होने में मदद करता है। सपुष्पक उद्भिद में इस निषेचन या समायन प्रक्रिया को द्विसमा और त्रिसंयोजन कहा जाता है। द्विसमायन के बाद डिम्बक बीज में परिणत हो जाता है और डिम्बाशय बढ़कर फल पैदा होता है।



क्या सीखा?

- सभी जीव वंश वृद्धि करते हैं।
- उद्भिद कायिक (अंगीय), अलैंगिक, लैंगिक जनन द्वारा वंशविस्तार करते हैं।
- अपुष्पक उद्भिद विखंडन और मुकुलन (कलिकन) द्वारा कायिकजनन करते हैं तो सपुष्पक उद्भिद तना, मूल और पत्र की सहायता से कायिक जनन करते हैं।
- अपुष्पक उद्भिद में अलैंगिक जनन चल रेणु और बाहरी रेणु द्वारा अलैंगिक जनन होता है।
- सपुष्पक उद्भिद का प्रजनन अंग है फूल।
- परागरेणु परागकोश (परागपेटी) में बनता है और डिम्बक डिम्बाकोश में होता है।
- परागण द्वारा परागरेणु का वर्तिकाग्र (फलिका शीर्ष)को स्थानांतर होता है।
- परागण दो तरह के हैं - स्वपरागण और परपरागण। स्वपरागण में एक उद्भिद संश्लिष्ट होता है तो परपरागण में उसी जाति के दो उद्भिद संश्लिष्ट होते हैं।
- वायु, जल, कीटपतंग आदि के द्वारा परागण होता है।
- पुंयुग्मक और स्त्रीयुग्मक के मिलन को निषेचन (समायन) कहते हैं।
- सपुष्पक उद्भिद में द्विसमायन और त्रिसंयोजन होता है।
- समायित डिम्ब को युग्मज कहते हैं। युग्मज से भ्रूण बढ़कर एक नूतन सपुष्पक उद्भिद पैदा होता है।

अभ्यास

१. कोष्ठक में से सही शब्द चुनकर शून्यस्थान भरो।

(समायन, परागण, स्वपरागण, कायिक, मेरुनााष्टी, उभय लिंग)

(क) उद्‌भिद के मूल या तने से नया उद्‌भिद पैदा हो तो उसे .... जनन कहा जाता है।

(ख) एक फूल के पुंकेसर और स्त्रीकेसर हो तो उसे .... फूल कहा जाता है।

(ग) परागकोश से वर्तिकाग्र तक परागरेणु के स्थानांतर को .... कहते हैं।

(घ) पुंयुग्मक और स्त्री युग्म के मिलन द्वारा .... प्रक्रिया होती है।

(ङ) भ्रूणपोष डिम्बक के .... से वृद्धि पाता है।

२. उदाहरण के साथ विभिन्न प्रकार के कायिक (अंगीय) जनन का वर्णन करो ।

३. लैंगिक जनन से क्या समझा जाता है ?

४. एक संपूर्ण फूल का नामांकित चित्र बनाओ।

५. स्वपरागण और परपरागण समझाओ।

६. सपुष्पका निषेचन (समाचयन) कैसे होता है ?

७. 'क' स्तंभ के शब्द के साथ 'ख' स्तंभ के सही शब्द को जोड़ो।

'क'	'ख'
आँख	शैवाल
विखंडन	परागरेणु
मुकुलन	आलू
पुंयुग्मक	बीज
	भ्रूण

८. कौन सही है (✓) निशान देकर बताओ।

(क) सपुष्पक उद्‌भिद का जननांग फल है।

(ख) पुंयुग्मक और स्त्रीयुग्मक के मिलन को परागण कहते हैं।

(ग) आइपोमिआ का प्रजनन अंग उसका तना है।

(घ) चलरेणु द्वारा कई अपुष्पक उद्‌भिदों का वंशविस्तार होता है।

(ङ) मूल के द्वारा कंदमूल का वंशविस्तार होता है।

९. निम्नलिखित उद्‌भिदों का वंशविस्तार कैसे होता है।

उद्‌भिद	वंशविस्तार
धान	
गेहूँ	
मूँग	
अरहर	
आलू	
प्याज	
कंदमूल	
कागजफूल	
केला	
गुलाब	

१०. कयिक और लैंगिक जनन उद्‌भिद को कैसे मदद करते हैं।

गृहकार्य :

बगीचे से धतूरा, मंदार (अडहुल), रजनीगंधा, सरसों का फूल लाओ। उसके विभिन्न अंश निकाल कर स्लाइड़ के ऊपर देख कर, उनके नामांकित चित्र अंकन करो।

एकादश अध्याय

गति और समय

११.१ गति

आपने पहले पढ़ा है कि कोई वस्तु गति करती है तो उसकी गति सरलरेखीय, वृत्तीय, दोलन, आवर्त्ती या इनमें से एकाधिक को सम्मिश्रित करके हो सकती है।

नीचे दी गई सारणी को अपनी कॉपी में उतार लो और उसमें उल्लिखित हर वस्तु की गति किस प्रकार की होती है, निश्चित स्थान पर लिखो।

सारणी ११.१ गतिशील वस्तुओं का उदाहरण

गतिशील वस्तु का नाम	गति का प्रकार : सरल रेखीय वृत्तिय /आवर्ती / दोलन
एक सीधे रास्ते पर मार्चपास्ट करके जा रहे सैनिकों की समूह गति	
एक सीधे रास्ते पर जा रही साइकिल के पहिये की गति	
एक सीधे रास्ते पर जा रही साइकिल के चालक की जेब में टँगी कलम की गति	
सूर्य की चारों तरफ पृथ्वी की गति	
दो खम्बे से बँधे एक पतले तार पर चल रही चींटी की गति	
अपने अक्ष की चारों और घूमती धरती की गति	
झूला झूलती हुई लड़की की गति	
घड़ी की सेकेंड सुई की गति	

प्रश्न १ : सारणी में लिखित निर्दिष्ट गतिशील वस्तुओं में से किन-किन वस्तुओं की गति एकाधिक प्रकार की गतियों का मिश्रण है ?

तुम्हारा उत्तर ले कर अपने साथियों से विचार करो। जरूरत हो तो शिक्षक की मदद लो।

११.२ : द्रुत या धीर (मंद) गतिः

हम जानते हैं कि कुछ वस्तुएँ दूसरों से यादा द्रुत गति से गति करती हैं। जैसे साधारणतया एक मोटर गाड़ी बैलगाड़ी से ज्यादा तीव्र गति से गति करती है। दूसरी ओर, उसी एक वस्तु की विभिन्न समय में द्रुत अथवा मंद (धीर) गति होती है।

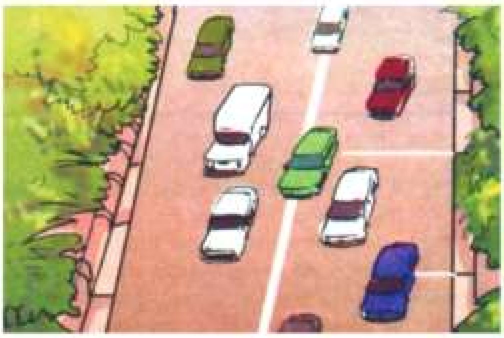
प्रश्न २ : एक मोटर गाड़ी सामान्यतया किन -किन अवस्थाओं में मंद गति से चलती है, बताओ।
प्रश्न ३ : नीचे दी गई गतिशील वस्तुओं को मंद से द्रुत गति के क्रम से सजाकर लिखो।
जेट हवाई जहाज, घोंघा, साइकिल, ट्रेन, अंतरीक्ष का सटल, ट्रैक्टर, चींटी

कौन-सी वस्तु द्रुत (तीव्र) गति से और कौन मंद गति से गति करती है, उसको वैज्ञानिक दृष्टि से कैसे निश्चय करें, आओ देखो।

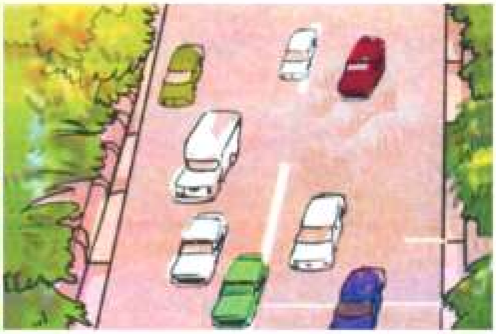
आपके लिए काम : ११.१

नीचे दिए गए चित्र ११.१ में एक दिशा की ओर जानेवाले गतिशील कई वाहनों के एक निर्दिष्ट क्षण की अवस्थिति दी गई है। उसे देखो। अब चित्र ११.२ का विश्लेषण करो। उस चित्र में वस्तुओं का एक क्षण बाद की अवस्थिति दिखाई गई है। वाहनों की पहचान करके कौन द्रुततम गति से और कौन निम्नतम गति में जा रहा है, कहो।

दोनों चित्रों का निरीक्षण करो। तुम देखोगे कि एक ही समय के अंतराल में जो वाहन अधिक दूरी अतिक्रम करता है वह अपेक्षाकृत अधिक (द्रुततर) गति से चल रहा है, हम ऐसा कहते हैं। यह एक परीक्षा से सिद्ध उपाय है। तुम अपने घर से साइकिल से बसस्टैंड चले। तुम्हारे घर के सामने एक टाऊन बस भी बसस्टैंड के लिए चली। दस मिनट बाद तुम अवश्य ही बस से कम दूरी तय कर पाए होंगे। इसलिए बस तुमसे अधिक द्रुत (द्रुतत्तर) गति से चली है, इसमें कोई शक नहीं है।



चित्र ११.१ रास्ते की एक दिशा में चल रहे वाहनों का एक क्षण की स्थिति



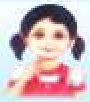
चित्र ११.२ चित्र ११.१ में दिखाए गए वाहनों की स्थिति का कुछ समय बाद का यह चित्र है।

हम अक्सर कहते हैं तीव्र गति वाले वाहनों का वेग अधिक होता है। तुमने टेलीविजन में सीधे प्रसारित होने वाली अंतराष्ट्रीय खेलकूद प्रतियोगिता में १०० मीटर वाली दौड़-प्रतियोगिता देखी होगी। उसमें जो प्रतियोगी १०० मीटर की दूरी को सबसे कम समय में पार करता है, उसे सबसे ज्यादा तीव्र गति वाला ऐलान किया जाता है।

प्रश्न ४ : टेलीविजन में प्रसारित होने वाली और तुम्हारे द्वारा देखी हुई कई अंतराष्ट्रीय खेलकूद प्रतियोगिता के नाम लिखो।

११.२ : वेग

ऊपर दिए गए उदाहरण में सबसे तीव्रगामी प्रतियोगी का वेग सबसे अधिक कहा जाता है। तुम और तुम्हारे मित्र दो अलग बसों से पुरी गए। भुवनेश्वर से पूरी की दूरी ६० किमी है। मान लो कि तुम्हारे बस ने इस दूरी को अतिक्रम करने के लिए $१\frac{१}{२}$ घंटा लगाया। दूसरी ओर तुम्हारे मित्र की बस ने पुरी पहुँचने के लिए २ घंटे लगाए। तब कौन-सी बस अधिक तीव्रगामी है? तुम्हारी बस अधिक तीव्रगामी है अर्थात् उसका वेग अधिक है।



याद रखो : इकाई समय में एक वस्तु जितनी दूरी अतिक्रम करती है, उसे उस वस्तु का वेग कहा जाता है। अगर दूरी की इकाई मीटर है और समय की इकाई सेकेंड है, तो वेग की इकाई मीटर / सेकेंड है।

$$\text{वेग} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$$ और इसकी इकाई मीटर / सेकेंड है।

प्रश्न ५ : ऊपर दिए गए उदाहरण में आपकी बस का वेग कितना है? आपके मित्र की बस का वेग क्या है। इस वेग की गणना करते समय आपने कौन-सी इकाई का इस्तेमाल किया?

क्या तुम बता सकते हो कि ऑलम्पिक दौड़ प्रतियोगिता में प्रतियोगियों के वेग को व्यक्त करने के लिए समय की कौन-सी इकाई का उपयोग किया जाता है? प्रश्न ५ के उत्तर के रूप में तुमने निर्णय किया होगा कि तुम जिस बस में गए थे उसका वेग घंटे में ४० किमी है। तुमने कभी बस में बैठकर यह लक्ष्य किया होगा कि बस कभी भी बराबर या एक ही समान वेग से नहीं चलती । यह एक अनुभूति से सिद्ध तथ्य है। कोई भी वाहन जब गतिशील रहता है तब कभी भी एक ही वेग से गति नहीं करता। तब तुम्हारे बस का वेग एक घंटे में ४० किमी है, इसका क्या मतलब है? जरा सोचो तो जान जाओगे कि यहाँ तुम बस के जिस वेग की गणना करते हो, वह उसका औसत वेग है (Avrage speed) इसलिए हमें यह ज्ञात हुआ -

$$\text{औसत वेग} = \frac{\text{गति की गई दूरी}}{\text{गति के लिए लगा कुल समय}}$$

प्रश्न ६: एक स्थिर वस्तु के वेग का समीकरण (११.१) का उपयोग करके निर्णय करो।

इस पुस्तक में चर्चा करते समय हम सर्वदा 'औसत वेग' के लिए 'वेग' शब्द का ही प्रयोग करेंगे। औसत वेग और वेग के संबंध में अधिक चर्चा नौवीं कक्षा में की जाएगी।

ऊपर की चर्चा से हमें मालूम हुआ -

- अक्सर कोई वस्तु गति करते समय यदि उसके वेग में परिवर्तन होता है तो ऐसी गति को असम गति (Non-Uniform Motion) कहा जाता है।
- जब किसी हालत में एक सरलरेखा पर गति करनेवाली एक वस्तु के वेग में परिवर्तन नहीं होता, तब उस गति को समगति (Uniform Motion) कहा जाता है।

- किसी वस्तु के वेग की माप करने के लिए वस्तु के द्वारा गति की गई दूरी और उस गति के लिए लगा कुल समय निर्णय करना जरूरी है।

इससे हमें ज्ञात हुआ कि वस्तु की गति के बारे में विशेष ज्ञान के लिए हमको समय मापन प्रणाली सीखनी होगी। हमने छठवीं कक्षा में पढ़ा है कि दूरी कैसे मापी जाती है। अब चलो यह जान लें कि समय कैसे मापा जाता है।

११.३ : समय की माप

सोच कर देखो कि तुम्हारे पास अगर घड़ी न होती और तुमसे कोई पूछता - 'कितना समय हुआ ?' या 'अब कितना बजा है ?' तब क्या तुम कोई निश्चित उत्तर दे पाते ? जब घड़ी नहीं थी, हमारे पूर्वज दिन के किसी निर्दिष्ट समय या बेला को कैसे बताते थे, जानते हो ? उनके द्वारा सामान्यतः ऐसी उक्तियों उपयोग में आती थीं -

- घूप ढल जाए तो हम मधुपुर चलेंगे।
- गाय लौटते वक्त नहाने से सेहत बिगड़ जाएगी।
- हम भोर में चलें तो स्नान बेला तक पुरी पहुँच जाएँगे।
- दिन रहते हाट से वापस आ जाना।

आपके लिए काम : ८.६

दिन के किसी निश्चित समय को बताने के लिए अगर आपके इलाके में कोई ऐसी उक्ति का प्रयोग करता है, तो उसे ध्यान से सुनो और तुम्हारे साथी तथा पिता माता के साथ इस संबंध में चर्चा करो।

प्रश्न ७: किन - किन घटनाओं की पुनरावृत्ति का उपयोग करके हमारे पूर्वजों ने 'मास' और 'वर्ष' की अवधि निश्चित की थी ? क्या तुम अपनी नाड़ी के स्पंदन द्वारा समय की माप कर सकते हो ?

हम जानते हैं कि एक दिन से कम की अवधि मापने के लिए घड़ी का इस्तेमाल किया जाता है। जैसे कि तुम्हारे स्कूल की कार्य - अवधि सवेरे १० से दोपहर ४ तक सिर्फ घड़ी का उपयोग करके निर्णय करते हो।

पूर्व काल में उपयोग में लाए जानेवाले कई समय - मापक यंत्र हैं। घडी की तस्वीर चित्र ११.३ में दी गई है। इन यंत्र / घड़ियों का उपयोग विभिन्न अंचलों में होता था। अगर तुम कभी दिल्ली जाओगे तो

दिल्ली के जन्तर-मंतर में लगी सूर्य घड़ी

बालुका घड़ी

जल घड़ी

चित्र ११.३ पूर्व काल में उपयोग में आने वाले कई समय मापक यंत्र

जंतर - मंतर में लगी सूर्य घड़ी (सौर घड़ी) देख सकोगे। नहीं तो भुवनेश्वर आकर वहाँ क्षेत्रीय विज्ञान केन्द्र में सौर घड़ी तथा बालुका - घड़ी देख सकोगे।

प्रश्न ८ : (क) सौर घड़ी यंत्र से नहीं चलती। उसमें घंटा या मिनट वाली सुई नहीं होती। तब उसके द्वारा समय जानने के लिए क्या तरीका अपनाया जाता है? साथी और शिक्षक से बात करो।

(ख) बालुका घड़ी के ऊपर वाले पात्र में जो बालू है वह नीचे के पात्र में चू पड़ती है। उस बालुका घड़ी को फिर से कैसे इस्तेमाल करते हैं?

चित्र ११.४ में कई घड़ियों की तस्वीरें दी गई हैं, जो तुमने देखी हैं -

चित्र ११.४ कई साधारण घड़ियों की तस्वीरें

एक घड़ी की कार्य-प्रणाली एक जटिल प्रक्रिया है। फिर भी समय की माप करने के लिए प्रत्येक घड़ी में वस्तु का दोलन गति या आवर्ती गति का ही सामान्यतः उपयोग किया जाता है। हमने छठवीं कक्षा में पढ़ा है कि सरल दोलक की गति दोलन - गति का सबसे मामूली उदाहरण है।

आपके लिए काम : ११.३

अगले पन्ने में चित्र ११.५ (क) की तरह एक सरल गोलक की स्थापना करो। कमरे के अंदर सारे पंखे बंद कर दो और किवाड़ - खिड़कियों को भी बंद कर लो। ऐसा नहीं करोगे तो बाहरी हवा दोलक में दोलन पर अपना असर डालेगी। सरल दोलक के धागे की लंबाई लगभग एक मीटर रखो। धागे से झूलता छोटा, भारी (सामान्यतः गोलाकार) वस्तु को गोलक या बॉब (bob) कहा जाता है। दोलक की मध्य स्थिति को (स्थित ०) द्वारा पहचान करने के लिए फर्श पर निशान लगाओ।

चित्र ११.५ (क) झूलता हुआ एक सरल दोलक

चित्र ११.५ (ख): दोलन के समय सरल दोलक के बॉब की विभिन्न स्थितियाँ

घर की फर्श पर निशान दो। अब दोलक के बब को (चित्र ११.५ (ख) एक तरफ (स्थिति A) खींच कर छोड़ दो। देखना, वह झूलते हुए मध्य स्थिति 'O' को अतिक्रम करके दूसरे छोर के (स्थिति B) तक चला जाएगा। उसके बाद फिर दोलन करके स्थिति A को लौट आएगा। बॉब ऐसे निरंतर गति करेगा। बॉब की इस गति को दोलन गति कहते है। बॉब स्थिति A से स्थिति B तक जाकर फिर स्थिति A तक लौटने में जितना समय लेता है उसे एक निर्दिष्ट सलदोलक का दोलन समय (period of oscilliation) कहा जाता है।

प्रश्न ९ : बॉबं मध्य स्थिति 'O' से स्थिति 'A' को जाकर, वहाँ से स्थिति B को लौट कर, उसके बाद स्थिति 'O' तक पहुँचने में जितना समय लेता है क्या वह एक दोलन समय है?

दोलक के दोलन समय मापने के लिए एक विराम घड़ी (Stop watch) आवश्यक है। अगर विराम घड़ी नहीं हो तो हाथ की घड़ी इस्तेमाल कर दोलन समय (आवर्ती समय) मापा जा सकेगा। बॉब को एक छोर की ओर जरा खींच कर रखो। धागा तन कर रहे, इस पर ध्यान दो। उसके बाद बॉब को ठेलो मत, बस आहिस्ते से छोड़ दो। दोलक २० बार दोलन करने के लिए कितना समय लेता है, माप करो। नीचे दी गई सारणी को अपनी कॉपी में उतार कर उसमें तुम्हारे मापांक को नोट कर लो। कैसे लिखोगे, वह बता दिया गया है। तुम कम से कम तीन बार ऐसी परीक्षा करके मापांक नोट करो। ध्यान से देखो कि बॉब के विस्थापन में साधारण परिवर्तन होने पर भी दोलक के दोलन समय में खास परिवर्तन नहीं होगा।

सारणी - ११.२ सरल दोलक का दोलन समय

क्रम संख्या	धागे की लंबाई	२० बार दोलन का समय	दोलन समय
१	१०० सेमि	४३ से	२.१५ से
२			
३			

धागे की एक निश्चित लंबाई के लिए सरल दोलक के दोलन समय अपरिवर्तित रहने के कारण मापन के लिए घड़ियों के दोलकों का इस्तेमाल किया जाता है। अब डिजिटल घड़ियों में अणु दोलन समय को इस्तेमाल कर समय मापा जाता है।

याद रखो : जिस सरल दोलक का दोलन समय २ सेकेंड है, उसको सेकेंड दोलन कहा जाता है। अर्थात् चित्र ११.५ (ख) में अगर बॉब को A से B तक जाने में १ सेकेंड लेता है तब वह सेकेंड दोलक है।

सरल दोलक के जन्म का इतिहास

धागे की निश्चित लंबाई के लिए एक सरल दोलक का दोलन समय एक ध्रुवांक है, इस सत्य के आविष्कार के पीछे एक इतिहास सम्मत कहानी है। तुमने वैज्ञानिक गेलिलियो (AD 1564-1642) का नाम सुना होगा। कहा जाता है कि एक बार गेलिलियो एक गीर्जे में प्रर्थना में बैठे थे। उन्हेंने लक्ष्य किया कि चर्च की छत से साँकल के जरिए झुलता हुआ एक लैंप हल्के से विस्थापन से दोलन करता है। अपनी वैज्ञानिक विचारधारा और बुद्धि का उपयोग करके उन्हेंने एक सरल परीक्षण किया। अपनी नाड़ी के स्पंदन का उपयोग करके उन्होंने इस दोलक (सरल दोलक नहीं) के दोलन समय को निर्णय करने की चेष्टा की। वे इस परीक्षा से इस निर्णय पर पहुँचे कि दोलक का दोलन समय अपरिवर्तित रहता है। उन्होंने अपनी प्रयोगशाला में आकर विभिन्न लंबाई के धागे लेकर सरल दोलक के दोलन समय के बारे में अनेक परीक्षण किए। उनका निर्णय हुआ कि धागे की निर्दिष्ट लंबाई के लिए एक सरल दोलक का दोलन समय एक ध्रुवांक है।

इस पर्यवेक्षण के आधार पर बाद में दोलक घड़ी बनाई गई। चाभी वाली घड़ी इस दोलक घड़ी का एक अन्य रूप है।

११.३ समय की इकाई:

समय की मौलिक इकाई सेकेंड संक्षेप में (से.) है। लेकिन किसी -किसी मौके पर समय की वृहत्तर इकाई के रूप में मिनट (मि) या घंटा (घं) का भी - इस्तेमाल किया जाता है। जरूरत के अनुसार समय की दूसरी इकाइयों का भी उपयोग होता रहा है। जैसे - (क) तुम्हारी उम्र कितनी है ? ऐसा प्रश्न हो तो तुम अक्सर जवाब देते हो - 'बारह साल'। यहाँ उम्र बताने के लिए साल/वर्ष को इकाई के रूप में इस्तेमाल किया गया। अगर कोई तुम से पूछे कि तुम्हें घर से स्कूल जाने में कितना वक्त लगता है ? तब तुम अपने आने जाने वाले वक्त को कभी 'वर्ष' या 'मास' में नहीं बताओगे।

प्रश्न १०: एक दिन में कितने सेकेंड होते हैं और एक वर्ष में कितने घंटे ?

११.४ वेग की इकाई :

हम लोगो समीकरण में पढ़ चुके हैं कि वेग = $\frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$ है।

तब वेग की मौलिक इकाई मीटर / सेकेंड या मी/से है । जैसे कि महाशून्य (मकाकाश) में प्रकाश का वेग है - 3×10^8 मी / से । वैसे वेग बताने के लिए एक दूसरी इकाई का भा इस्तेमाल होता है।

इस अध्याय के आरंभ में वर्णित घटना में तुम्हारी बस का वेग ४० किमी / घंटा है। नौ-संचालन में वेग की इकाई है नट (knot) १ नट = १ समुद्री मील। घंटा = १.१५२ मील / घंटा।

याद रखो : **१** समुद्री मील (Nautical mile) १.१५२ मील और १ मील = १.६ किमी

कृत्रिम उपग्रह को भूपृष्ठ से ऊपर उठाने के लिए जिस रॉकेट का इस्तेमाल किया जाता है उसका वेग है ११.२ किमी / से.। एक कछुवे का वेग लगभग ८ सेमी / से. है। घोंघे का वेग तो कछुवे से भी कम होता है। सारणी ११.३ में कुछ जाने - पहचाने जीवों के अधिकतम वेग की तालिका है। इसे अपनी कॉपी में उतारों और हर जीव के वेग को सेमी / से. में हिसाब लगाकर सारणी के आखिरी स्तंभ में लिखो।

सारणी ११.३ कई जीवों का अधिकतम वेग

क्रम संख्या	जीव का नाम	किमी / घंटा इकाई में वेग	मि/से. इकाइ में वेग
१	चील	३२०	$\frac{320 \times 1000}{60 \times 60} = 88.8$
२	चीता बाध	११२	
३	नील हेल मछली	४०-४६	
४	खरगोश	५५	
५	गिलहरी	१९	
६	चूहा	११	
७	आदमी	४०	
८	कछुवा	०.२७	
९	घोंघा	०.०५	

एक वस्तु के वेग का इस्तेमाल करके दो और महत्वपूर्ण समीकरण लिखा जा सकता है। वस्तु का वेग मालूम हो तो वह वस्तु एक, निश्चित समय में जितनी दूरी पार करेगी वह होगा, पार की गई दूरी = वेग x लगाया गया समय ... (११.२) वैसे ही, वस्तु का वेग मालूम हो तो वस्तु एक निश्चित दूरी को जितने समय में पार करेगी वह हुआ, समय = दी गई दूरी/वेग

मोटर गाड़ी / बस / स्कूटर आदि में जाते समय तुमने देखा होगा कि इन वाहनों में विभिन्न मीटर होते हैं। उनमें एक मीटर वाहन का वेग बताता है, क्योंकि उसमें किमी / घंटा लिखा होता है। इसे वेग मीटर (speedo meter) कहते हैं। ऐसे एक वेग मीटर की तस्वीर ११.६ में दी गई है। वाहन गति करते समय इस मीटर को देखने से किसी भी क्षण उसका वेग पता लगा जाएगा।

चित्र ११.६ मोटर गाड़ी के डैस वोर्ड़ का वेग मीटर चित्र

इन वाहनों में एक दूसरा मीटर भी लगा होता है जो कि वाहन की यात्रा की गई दूरी का पता बताता है। इसे किलो मीटर में दिखाया जाता है। अधिकतर यह मीटर वेगमीटर में ही एक आयाताकार स्थान में रहता है और उसके ऊपर किमी लिखा होता है। चित्र ११.६ देखो। इस मीटर को ओडोमीटर (Odometer) कहते हैं।

आपके लिए काम : ११.४

स्कूल के मैदान के समतल अंचल में चॉक या चूने के बुरादे से एक रेखा खींचो। तुम इस रेखा से १ या २ मीटर दूर खड़े हो जाओ। तुम एक बॉल लेकर उसे उस रेखा के प्रति लंब की तरह लुढ़का दो। तुम अपने दोस्त से कहो कि जब गेंद रेखा को पार कर गई उस समय को नोट करे। जब गेंद लुढ़कते हुए जाकर स्थिर हो गयी, उसी समय को भी नोट करने को अपने दोस्त से कहो। अब गेंद जहाँ आकर रूकी, खींची गई रेखा से उसकी दूरी कितनी है, इसे स्केल या फीते से माप लो। तुम अपने दोस्तों से भी यह परीक्षण करवाओ। उसके बाद सारणी ११.४ को अपनी कॉपी में उतार कर उसमें परीक्षा क्षेत्र पर गेंद का वेग निर्णय करो।

सारणी ११.४ लुढ़काई गई गेंद का वेग निर्णय

क्रम संख्या	छात्र का नाम	गेंद के रूकने की दूरी, मीटर में	गति के लिए समय / सेकेंड में	वेग दूरी (मि) समय (से)
१				
२				
३				
४				
५				
६				

११.४ ग्राफ :

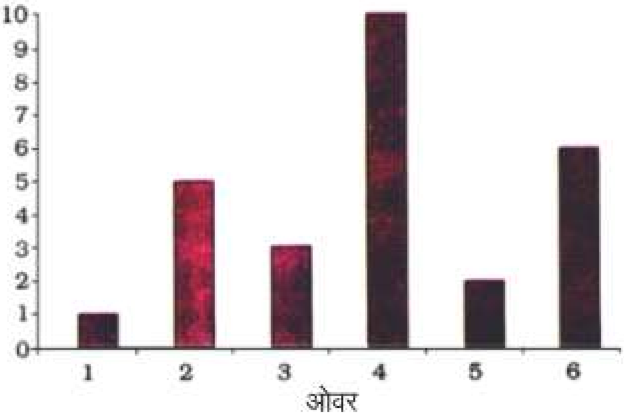
मान लो कि तुम एक मोटर गाड़ी से कहीं दूर घूमने जा रहे हो। तुम गाड़ी की सामने वाली सीट पर बैठे हो। जब गाड़ी चल रही है, तब तुम हर आधे घंटे में ओडोमीटर के मापांक को नोट करते चलो। बाद में उस तालिका की मदद से तुम कब घर से कितनी दूरी पर थे, इसका हिसाब निकालो। मानों कि तुमने इस परीक्षा से नीचे की सारणी बनाई।

सारणी ११.५ घड़ी का समय और गति की गई दूरी

क्रम संख्या	समय पूर्वाह्न	ओड़ो मीटर का मापांक	घर से पार की गई दूरी
१	८.००	४३७८३	० किमी
२	८.३०	४३८०३	२० किमी
३	९.००	४३८२३	४० किमी
४	९.३०	४३८४३	६० किमी
५	१०.००	४३८६३	८० किसी

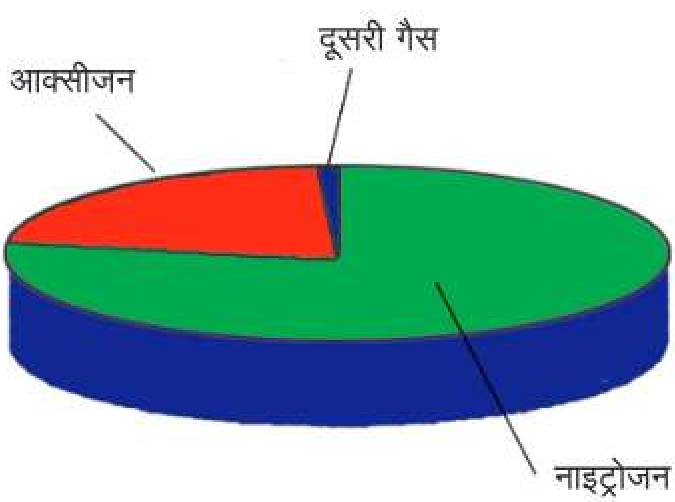
अगर अब तुम से पूछा जाए - "पूर्वाह्न ९.४८ में तुम घर से कितनी दूरी पर थे?" तुमको इसका जवाब देने में दिक्कत हो सकती है। तुम यदि अपने शिक्षक से इस बारे में पूछोगे तो वे कहेंगे कि इस प्रश्न का उत्तर जानने के लिए समय - दूरता का एक ग्राफ बनाना पड़ेगा।

आओ, ग्राफ अंकन और उसके उपयोग के बारे में कुछ बातें जान लें। टेलीविजन में एकदिवसीय क्रिकेट मैच के प्रसारण देखते समय तुमने ध्यान दिया होगा कि विभिन्न ओवर में बैटसमैन ने कितने कितने रन बनाए, उसके बारे में कई बार टेलीविजन परदे पर ग्राफ के जरिए दिखाया जाता है। ११.७ के चित्र में ऐसे एक ग्राफ की तस्वीर दी गई है।



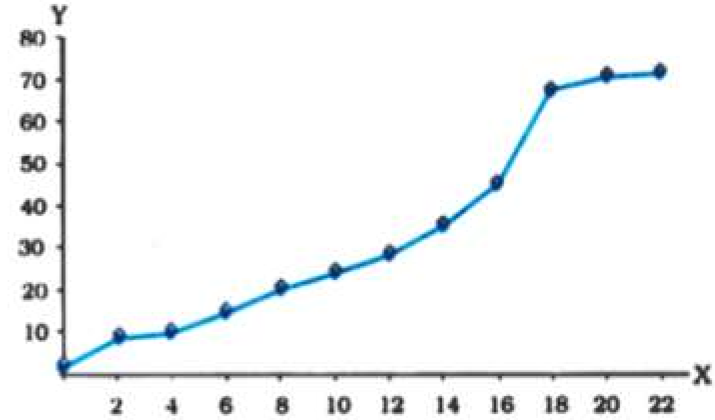
चित्र ११.७ एक क्रिकेट टीम का प्रति ओवर में बने रन का बार ग्राफ

एक दूसरी शैली का उपयोग करके वायु में उपस्थित विभिन्न उपादानों का आनुपातिक परिमाण चित्र ११.८ में दिखाया गया है। ऐसे ग्राफ को चार्ट (Pie chart) कहते हैं।



चित्र ११.८ वायु के उपादानों के आनुपातिक परिमाण का पाइचार्ट

वैसे ही एक आदमी की उम्र बढ़ने के साथ - साथ उसके वजन बढ़ने के तथ्य को एक ग्राफ की मदद से चित्र ११.९ में दिखाया गया है। ऐसे ग्राफ को रेखा ग्राफ कहते हैं।



चित्र ११.९ एक आदमी की उम्र बढ़ने के साथ वजन में हो रहे परिवर्तन का रेखाग्राफ ।

एक गतिशील वस्तु का समय दूरी ग्राफ भी एक रेखा ग्राफ है। आओ, ऐसे ग्राफ कैसे आँकते हैं, चर्चा करेंगे।

११.५ : गतिशील वस्तु का समय दूरी ग्राफ :

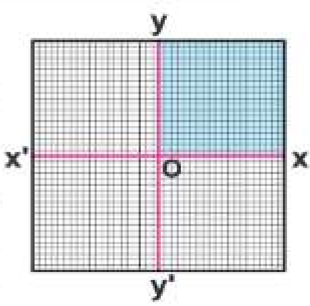
सारणी ११.५ का उपयोग करके गति किए हुए समय और गति की गई दूरी की एक नई सारणी बनाओ। कॉपी में बनी इस सारणी को नीचे दी गई सारणी ११.६ से मिलान करो। देखना नीचे वाली सारणी का पूर्वाह्न ८.०० को 'O' (शून्य) समय दिखाया गया है। क्योंकि हमने तबसे समय देखना शुरू किया।

सारणी ११.६ बीता समय और उसके अनुरूप दूरी

क्रम संख्या	बीता हुआ / गति किया हुआ समय	घर से अतिक्रम की गई दूरता (किमी)
१	०	०
२	३० मिनट	२०
३	१ घंटा	४०
४	१ घंटा ३० मिनट	६०
५	२ घंटे	८०

आपके लिए काम : ११.५

ग्राफ अंकन करने के लिए एक ग्राफ कागज लो। चित्र ११.१० में जैसे दिखाया गया है, वैसे ही तुम ग्राफ कागज में आपस में लंबवत् बनी हुई दो सरल रेखाएँ बनाओ। चित्र ११.१० के अनुसार एक का नाम X'OX और दूसरे का नाम Y'OY रखो। इन दो सरल रेखाओं के कटान बिन्दु (०) को मूल बिन्दु (Origin)कहा जाता है। X'OX और Y'OY को अक्ष कहा जाता है।



चित्र ११.१० एक ग्राफ कागज में X और Y अक्ष

मूल बिन्दु की दाहिनी ओर x- का मूल्य (राशि) धनात्मक और बाई ओर की राशि ऋणात्मक होती है। उसी प्रकार y अक्ष पर मूल बिन्दु के ऊपर का मूल्य (राशि) धनात्मक और नीचे की ऋणात्मक होती है। इसलिए समय - दूरी ग्राफ के लिए हम चित्र ११.१० में सिर्फ छायात्मक अंश का ही उपयोग करेंगे जो कि ग्राफ कागज की एक चौथाई हिस्सा है। क्योंकि समय और दूरी का मूल्य सर्वदा धनात्मक होता है। ग्राफ के लिए जिन दो राशियों को लेंगे उनमें से स्वतंत्र राशि (Independent variable) को X- अक्ष में और निर्भरशील राशि को (dependent variable) को Y- अक्ष में लिया जाता है।

अब सारणी ११.६ में दिए तथ्य विषयक ग्राफ अंकन करने के लिए निम्नलिखित क्रम से काम करो।

- एक ग्राफ कागज ले कर उसके ऊपर दो आपस में लम्बवत् सरल रेखाओं को ऐसे खींचो कि उनका कटान बिन्दु ग्राफ की बाई तरफ नीचे हो। तब हम पूरा ग्राफ कागज का उपयोग कर सकेंगे। चित्र ११.१० में दिए गए उन दो अक्षों को OX और OY के नाम दो और कटान बिन्दु (जो कि अब ग्राफ का मूल बिन्दु होगा), उसका नाम 'O' रखो।
- चूँकि समय-दूरी के क्षेत्र में समय एक स्वतंत्र राशि है इसलिए वह OX या X- अक्षर द्वारा प्रतिपादित होगा। चूँकि दूरी निर्भरशील राशि है, इसलिए वह OY या -Y अक्षर द्वारा प्रतिपादित होगी।
- अब प्रत्येक राशि को उनके निर्धारित अक्षर में प्रतिपादित करने के लिए एक स्केल तय करो। इस मामले में चूँकि कुल समय की सीमा दो घंटे है और अंतराल में हमने मापांक लिया है, इसलिए समय के लिए निम्न स्केल ही सही होगा।

  समय : १५ मिनट = १ से.मी.

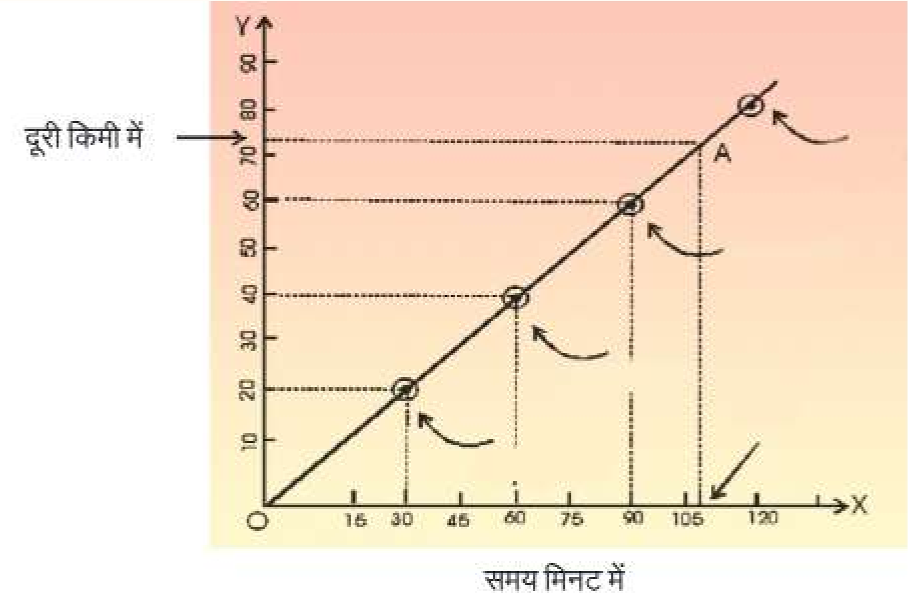
  अथवा १५ मिनट = १ से.मी.

  उसी प्रकार चूँकि पार की गई कुल दूरी ८० किमी है, और ५ अंतरालों में हमने मापांक लिए हैं, इसलिए दूरी का निम्न स्केल सही होगा -

  दूरी : २० किमी = २ से.मी.

  अथवा १० किमी = १ से.मी.
- इसी स्केल का उपयोग करके और दूरी के लिए उद्दिष्ट अक्षरों में निशान देकर निशान के पास निर्दिष्ट राशि का मूल्यांक लिखो। इसके लिए अगले पन्ने में दिए गए चित्र ११.११ को ध्यान से देखो। देखना, हमने समय अक्ष में घंटा, मिनट जैसे १ घं ३० मि. न लिख कर उसे ९० मिनट लिखा है।

प्रश्न ११: सारणी (११.४) और (११.५) में प्राप्त तथ्य का उपयोग करके X- अक्ष में १ किमी कितने समय का और Y अक्ष में १ मिमि. कितनी दूरी का प्रतिपादन करता है, हिसाब लगाओ।



चित्र ११.११ ग्राफ बनाने का उदाहरण

- अब सारणी ११.६ से समय और दूरी के लिए एक-एक सेट में दो मूल्यों (मान) का उपयोग करते हुए ग्राफ में एक-एक बिन्दु स्थापन करना होगा। क्रमसंख्या १ में समय और दूरी का मूल्य द्वय है (०,०) मूल बिन्दु, 'O' में दोनों X और Y का मूल्य (मान) भी (०,०) है। इसलिए मूल बिन्दु 'O', तुम्हारे द्वारा आँका जाने वाले समय दूरी ग्राफ का एक बिन्दु है। अब सारणी ११.६ के आगे का क्रमिक नं है २ । उसके समय और दूरी का मूल्य द्वय हुआ (३० मी. २० किमी)। ग्राफ में इस बिन्दु को स्थापित करने के लिए पहले X अक्ष में ३० मि. निशान बिन्दु को चिह्नित करो। बिन्दु से होकर Y अक्ष के समांतर करके एक सरल रेखा खींचो। ये दोनों सरल रेखाएँ जहाँ आपस में काटेंगी वह बिन्दु ही ग्राफ में (३० मी. २० किमी) मूल्य द्वय के स्थापित बिन्दु है। इस प्रक्रिया का उपयोग करके बाकी क्रम संख्या में विद्यमान समय दूरी सेट के मूल्यद्वयों को ग्राफ में प्रतिपादित करो। इन सभी बिन्दुओं को एक-एक छोटे वृत्त द्वारा आवृत्त कराके चिह्नित करो। चित्र ११.११ देखो।
- अब ग्राफ में चिह्नित बिन्दुओं को जोड़ो। इस में देखना कि समय दूरी ग्राफ एक सरल रेखा है। फिर भी हर क्षेत्र में यह ग्राफ सरल रेखा नहीं हो सकता। तुमने जिस ग्राफ का अंकन किया, वह चित्र ११.११ में दिखाया गया है।
- समय दूरी ग्राफ अगर एक सरलरेखा है तब वस्तु बराबर के वेग से जा रही है, यह मालूम होता है। अगर गतिशील वस्तु का वेग समान नहीं रहेगा तो समय दूरी ग्राफ सरल रेखा वाला ग्राफ नहीं हो सकता।

११.६ ग्राफ के लिए स्केल चूनेन का प्रयास

तुम्हारे लिए कार्य में ग्राफ के लिए किस प्रकार स्केल चुनोगे, वह बताया गया है। इसका मतलब यह नहीं है कि ग्राफ के लिए स्केल निश्चित करते वक्त इस पुस्तक में जो स्केल दिया है, सिर्फ उसे ही लेना है। हर एक ग्राफ के लिए तुमको स्वयं स्केल निर्धारित करना होगा।

प्रश्न १२: तुमने जो ग्राफ बनाया उसमें Y अक्ष में दूरी का स्केल यदि १ किमी = १ सेमि लिया है, तो क्या दिक्कत होगी ? अगर ग्राफ कागज का आकार २० सेमि X २५ सेमि है तो तुम्हारे बनाए गए ग्राफ के लिए कौन-सा दूसरा स्केल इस्तेमाल किया जा सकेगा ?

ग्राफ के लिए स्केल चुनते वक्त निम्न विषयों पर ध्यान देने से ग्राफ खींचने में दिक्कत नहीं होगी।

- ग्राफ खींचने के लिए निश्चित हर सारणी में जो सर्वाधिक मूल्य (मान) और निम्नतम मान कितना है देखो।
- राशियों के बीच में (intermediate) मूल्य भी कितना है इस पर ध्यान रखना होगा और ऐसा स्केल चुनना होगा जैसे कि बीच वाले मूल्यों को वह अक्षों पर निश्चित किया जा सकेगा।
- स्केल ऐसे चुनना जिससे ग्राफ कागज का पूरा इस्तेमाल हो जाएगा।

११.६ ग्राफ की उपयोगिता

सारणी ११.५ के बाद आपसे एक सवाल किया गया था। सवाल था - पूर्वाह्न ९.४८ को तुम घर से कितनी दूरी पर होगे ? तब आपने उसका जवाब देने के लिए दिक्कत का सामना किया था। अब आओ देखें कि तुमने जो ग्राफ खींचा है, उसका इस्तेमाल करके उस सवाल का जवाब कैसे जाना जा सकता है।

उपाय:

- पूर्वाह्न ९.४८ तक गति - समय की अवधि होगी
  (९.४८ - ८.००) = १ घं ४८ मि. = १०८ मि.
- X- अक्ष में यह मापांक / मानांक के लिए निशान लगाओ। चित्र ११.११ देखो।
- इस निशान पर होकर Y अक्ष के साथ समांतर एक रेखा खींचो।
- इस ग्राफ को A बिन्दु में काटे।
- A बिन्दु से लेकर X- अक्ष के साथ समांतर करके एक रेखा खींचो।
- इस Y-अक्ष को B बिन्दु पर काटे।
- B बिन्दु का मूल्य ७२ किमी है।
- इसलिए पूर्वाह्न ९.४८ को तुम घर से ७२ किमी दूरी पर थे। सारणी ११.५ के बाद तुम्हें पूछे गए सवाल का उत्तर अब गाणितिक तरीके से निर्णय करो। देखोगे कि तुम्हारे उत्तर ग्राफ से मिले उत्तर के बराबर है। यह तथ्य ही ग्राफ की आवश्यकता और उपयोगिता प्रमाणित करता है।

क्या सीखा ?

- इकाई के समय एक वस्तु द्वारा गति की गई दूरी को वस्तु का वेग कहा जाता है और उसे मि/से. में आभिव्यक्त किया जाता है।
- एक वस्तु द्वारा गति की गई दूरी को गति करते समय भाग करने पर वह वस्तु-के औसत वेग बताता है। वेग की मौलिक इकाई मि./से. है।
- विभिन्न गतिशील वस्तुओं के बीच कौन तीव्रतर या तीव्रतम है जानने के लिए हमें वेग मदद करता है।
- समय मापने के लिए दोलन -प्रक्रिया का इस्तेमाल होता है। सरल दोलन गति का इस्तेमाल करके घड़ी बनाई जाती है।
- एक वस्तु की गति को समय - दूरी ग्राफ द्वारा प्रस्तुत किया जाता है।
- समान वेग से गति करनेवाली वस्तुओं का समय दूरी ग्राफ एक सरल रेखा वाला ग्राफ होता है।
- गति विषयक बहुत-से प्रश्नों का समाधान ग्राफ की मदद से किया जा सकता है।

अभ्यास

१. नीचे दी गई हर तरह की गति का नाम (सरल रेखा वाली, वस्तु या वृत्ताकार, दोलन, आवर्ति) या एकाधिक गतियों का मिश्रण है, बताओ।

(क) तुम सीधे रास्ते पर दौड़ते वक्त तुम्हारे हाथ की गति।

(ख) एक विधुत् घंटी के हथौड़े की गति (घंटी बजते वक्त)।

(ग) वर्षा में चलती जाती एक कार के काँच के सामनेवाले वाइपर की गति।

(घ) हवा के सामने एक कागज चकरी की गति।

(ङ) किसी विद्युत् चालित खिलौना द्वारा झाँझ बजाते वक्त उसके हाथ की गति।

(च) किसी सीधे पुल पर दौड़ती रहती ट्रेन की गति।

२. तुमने जो देखा है, ऐसे किसी सरलरेखा में गति करनेवाली वस्तु का नाम लिखो।

३. चित्र ११.११ का उपयोग करके कार का वेग - निर्णय करो।

४. समय के अनुसार एक कार के चलने की दूरी नीचे सारणी में दी गई।

क्रम संख्या	**समय पूर्वाह्न**	**घर से तय किया रास्ता**
१	८.००	० किमी
२	८.३०	२० किमी
३	९.००	६० किमी
४	९.३०	९० किमी
५.	१०.००	१२० किमी

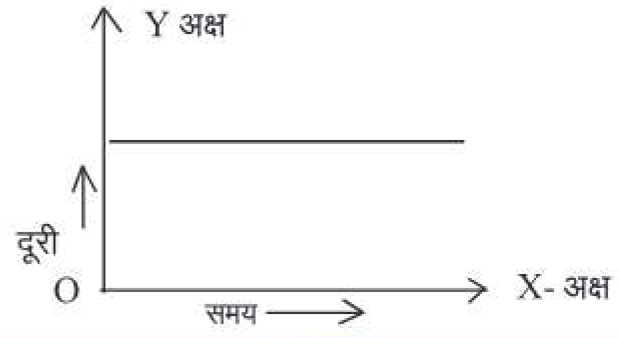
तुमने जैसे पहले एक समय - दूरी वाला ग्राफ आँका था, उसकी सारणी का अंकन किया था, वैसी सारणी में एक समय - दूरी ग्राफ आँको।

(क) दोनों ग्राफों में क्या फर्क देख रहे हो ?

(ख) प्रत्येक ग्राफ Xअक्ष के साथ आनत कोण समान है क्या ?

(ग) इस आनत कोण के साथ वस्तु के वेग का क्या संपर्क है ?

५. एक वस्तु का समय दूरी ग्राफ नीचे दिया गया है। वस्तु कैसे गति कर रही है, लिखो।



६. तुम १२ किमी / घंटा के वेग से साइकिल चलाते हो। एक मधुमक्खी ५ मि./से. के वेग से उड़ती है। तुम्हारे और मधुमक्खी में किसका वेग ज्यादा है ?

७. एक कार १५ मिनट तक ४० किमी / घंटा वेग से चली उसके बाद २० मिनट तक ६० किमी / घंटा वाले वेग से चली। कार का औसत वेग कितना है ?

८. निम्न कथनों में से गलत को संशोधित करके लिखो।

(क) समय की मौलिक इकाई घंटा है।

(ख) दो शहरों की दूरी को किलोमीटर से मापा जाता है।

(ग) प्रेत्येक वस्तु गति करते समय प्रायः समान गति से चलती है।

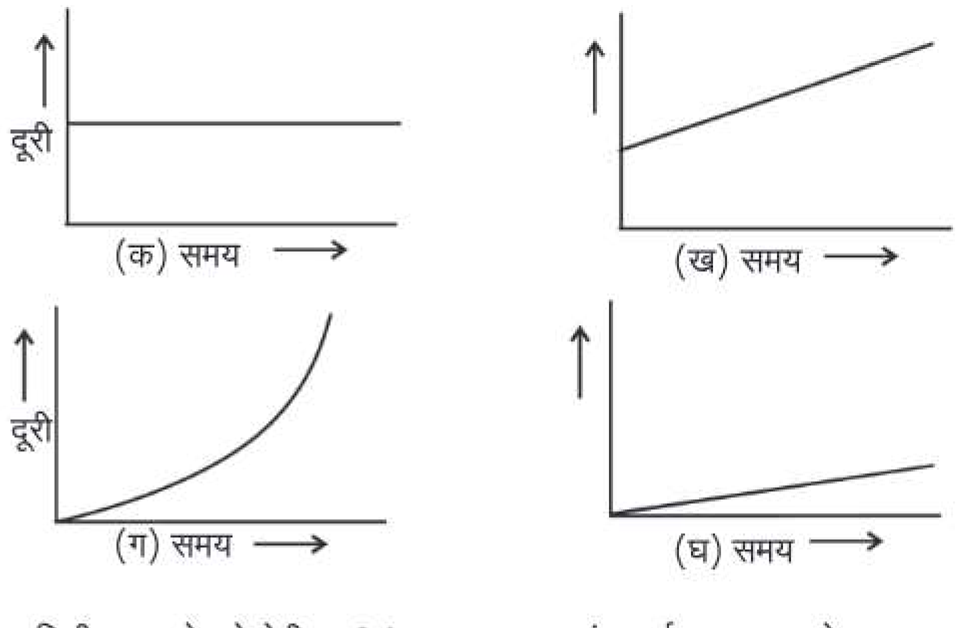
(घ) एक सरल दोलक का दोलन समय ध्रुव नहीं है।

(ङ) ट्रेन के वेग को मि/घंटा में बताया जाता है।

९. वेग की मौलिक इकाई है -

(क) किमी / मिनट (ख) मि/ मिनट (ग) / घंटा (घ) मि / से ।

१०. नीचे चार समय-दूरी ग्राफ दिए गए हैं। उनमें से कौन कार की असम गति के समय दूरी वाला ग्राफ है ?



११. एक गतिशील कार के ओडोमीटर Odometer का मापांक पूर्वाह्न ०८.०० को ६३२१९.० किमी और पूर्वाह्न ०८.३५ को ६३३०९.० किमी है। इस समय व्यवधान में कार के वेग को किमी / मिनट तथा किमी / घंटा में बताओ।

१२. मान लो कि चित्र ११.१ और ११.२ में दिखाई गई तस्वीरों में १०से. का अंतराल लिया गया है । अगर तस्वीरों में १०० मि. दूरी को / सेमि रूप से दिखाई गई है, तब नीली कार का वेग निर्णय करो।

गृहकार्यः

■ अगर तुम किसी पार्क में गए तो उसका एक शिक्षाणीय परीक्षा कर सकते हो। सिर्फ तुम्हारे पास एक घड़ी होनी चाहिए। पार्क के झूले को आहिस्ते से झुला दो। जब उसमें कोई बैठा नहीं है। झूले का दोलन समय निर्णय करो। फिर तुम झूले पर बैठो। तुम अपने दोस्त से कहो कि वह एक झटका झुला कर छोड़ दे। तुम अब झूले के दोलन समय निर्णय करो। फिर झूले पर अपने दोस्त को बैठने को कहो। फिर से वही परीक्षा करो। इन तीन दोलन समयों की तुलना करो। तुम्हारे निर्णय क्या निकला, अपनी कॉपी में लिखो।

■ एक सरल दोलन की लंबाई = धागे की लंबाई + वर्तुल बाँब का व्यासार्ध। यह याद रखो। अब गोल आलुओं को बाँब की तरह इस्तेमाल करके विभिन्न लंबाई जैसे - ८० सेमि, ९० सेमि. १०० सेमि, ११० सेमि, १२० सेमि वाले पाँच सरल दोलक बनाओ। हरेक दोलक का दोलन - समय निर्णय करो। फिर दोलक की लंबाई (L) और दोलन का समय (t) की एक सारणी तैयार करो। इस सारणी का उपयोग करके l - t ग्राफ अंकित करो। फिर इस सारणी से l और t की एक सारणी बनाओ। इस नई सारणी का उपयोग करके l - t ग्राफ बनाओ।

प्रश्न : इस ग्राफ की मदद से क्या सेकेण्ड दोलक की लंबाई निर्णय कर पाओगे? अपने साथियों के साथ चर्चा करो और अपने शिक्षक की मदद लो।

■ पुराने जमाने में पृथ्वी के विभिन्न देशों में समय मापक यंत्र या घड़ी का इस्तेमाल किया जाता था। उन पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखो। तुम्हारी टिप्पणी में निम्नलिखित विषय रहे -

- यंत्र या घड़ी का नाम
- जिस देश में वह पहले निर्मित हुआ था, वहाँ का नाम।
- किस वर्ष वह बना था?
- उस यंत्र में कौन - सी इकाई लेकर समय मापा जाता था।
- अगर संभव है तो उस यंत्र या घड़ी की फोटो या चित्र बनाओ।

- अब वह यंत्र या घड़ी किसी म्यूजियम में देखने को मिलेगा। स्कूल में या तुम्हारे घर में हो तो किसी दोलक वाली दीवार की घड़ी को देखो। उस दोलक के दोलन - समय का निर्णय करो। क्या यह सेकेंड दोलक है?

जानो तो अच्छाः

भारत में समय निर्धारण सेवा राष्ट्रीय भौतिकी प्रयोगशाला (National physical Laboratory) से मिलती है। उनके पास जो घड़ी है, वह एक सेकेंड में दस लाख भागों से एक भाग मापने को सक्षम है। पृथ्वी की सबसे सटीक घड़ी अमेरीका के मान और प्रविधि विज्ञान के राष्ट्रीय संस्थान (National Institute Standards and Technology) द्वारा बनाई गई है। यह घड़ी करोड़ वर्षों में सिर्फ १ सेकेंड भूल दिखाती है।

द्वादश अध्याय

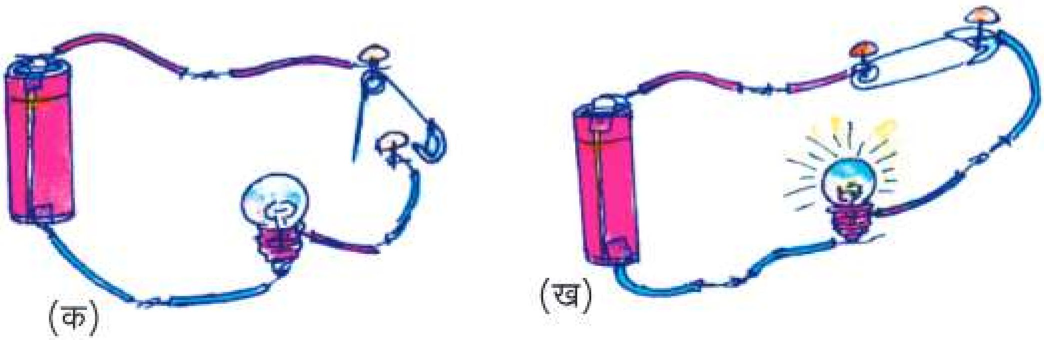
विद्युत् धारा (स्रोत)

१२.१ पूर्व पठित विषय:

तुमने छठवीं कक्षा में विद्युत के बारे में पढ़ा है। विद्युत सेल उस विद्युत् की धारा (उत्स) है, यह जानते हो। एकाधिक विद्युत् सेल के संयोग को बैटरी कहा जाता है। विद्युत् धारा के प्रवाह के लिए सुपरिवाही धातव तार की जरूरत होती है। किसी विद्युत् परिपथ को ऑन (मुदित) और ऑफ (मुक्त) करने के लिए स्वीच की जरूरत है।

प्रश्न १ : एक विद्युत् परिपथ में कौन-कौन अंशक (Component) आवश्यक हैं, उनकी एक तालिका बनाओ।
प्रश्न २ : उन अंशको का इस्तेमाल करके एक विद्युत परिपथ (पूर्व कक्षा में चर्चित विषय को लेकर) अंकित करो।

विद्युत् परिपथ का चित्रांकन करके दिखाने के लिए उसमें लगे अंशकों को जैसे देखते हो, वैसे अंकन करना। उस विद्युत् परिपथ का चित्र नीचेवाले चित्र १२.१ की तरह होगा।



चित्र १२.१ सरलतम विद्युत् परिपथ

इस विद्युत् परिपथ का चित्रांकन करना कठिन काम है और समय भी लगता है। इसलिए वैज्ञानिकों ने विद्युत् परिपथ के विभिन्न अंशकों के लिए कुछ निश्चित संकेतों का उपयोग करते हैं। आओ, इस विषय पर यहाँ चर्चा करेंगे।

१२.२. विद्युत् अंशकों के संकेत

विद्युत् परिपथ में व्यवहृत अंशकों के संकेत सारणी १२.१ में दिया गया है।

क्रम संख्या	विद्युत अंशक	संकेत
१	विद्युत सेल	
२	विजली बत्ती	
३	विद्युत स्वीच बंद (मुदित) अवस्था	
४	विद्युत स्वीच मुक्त (आन) अवस्था	
५	दो सेलों को संयुक्त किया गया	
६	विद्युत तार	

सारणी १२.१ विद्युत् परिपथ में व्यवहृत विभिन्न अंशकों के संकेत

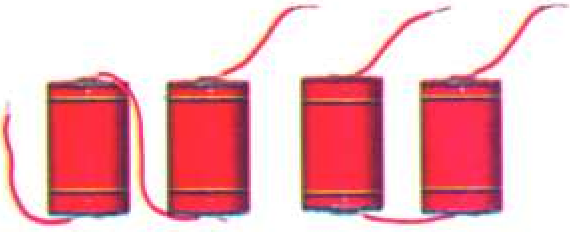
सारणी १२.१ में दिए गए संकेतों को ध्यान से देखो। यहाँ विद्युत सेल के संकेत के रूप में दो समांतर रेखाएँ खींची गई हैं। इन दो रेखाओं में से एक बड़ी है तो एक छोटी है। तुमने पहले पढ़ा है कि एक विद्युत् सेल के एक छोर धन विद्युत अग्र के है और दूसरा छोर ऋर विद्युत् अग्र है। यहाँ विद्युत सेल के लिए व्यवहृत बड़ी रेखा धन विद्युत् अग्र के संकेत रूप में और छोटी रेखा ऋण विद्युत् अग्र के संकेत रूप में व्यवहृत होती है।

विद्युत् स्वीच को परिपथ में आफ (मुदित) या आन (मुक्त) अवस्था में रहने का संकेत भी चित्र द्वारा दर्शाया गया है। उसी तरह परिपथ में व्यवहृत विद्युत् परिवाही तार को एक रेखा द्वारा सूचित किया गया है।

सारणी १२.१ में एक बैटरी का संकेत दिया गया है। यह संकेत पहले चर्चित किसके संकेत के साथ सामंजस्य रखता है, क्या तुम इनका जवाब दे सकते हो ? यहाँ दो विद्युत् सेल के संकेत को मिलाकर अंकन किया गया है। हमारे रोजमर्रा की जिन्दगी में काम में लाए जाने वाले टॉर्च, टिवी, रिमोट और गाड़ी में एक से अधिक विद्युत् सेल व्यवहृत होता है। जहाँ एक से अधिक विद्युत सेल का उपयोग होता है, उस व्यवस्था को बैटरी कहते हैं। यहाँ एक विद्युत् सेल के धन विद्युत् अग्र और दूसरी सेल के ऋण विद्युत् अग्र के साथ संयुक्त होता है।

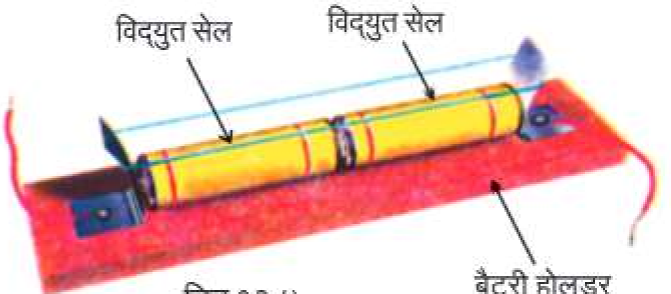
चित्र १२.२ (क)

चित्र १२.२ (ख)
विद्युत् सेल का संयोग

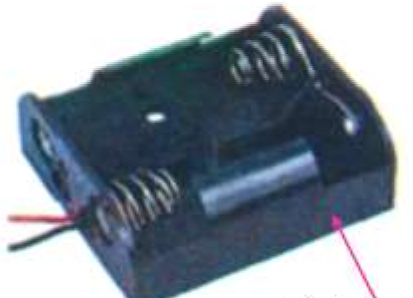


चित्र १२.३ बैटरी

कई बैटरियों में विद्युत् सेलों को एक के बाद एक पास-पास लगा कर रखा नहीं जाता है। यहाँ दो विद्युत सेलों को पास - पास रखा जाता है। पास - पास रखे गए विद्युत् सेलों का कैसे संयोग हुआ है, वह चित्र १२.३ में दिखाया गया है। यहाँ एक मोटा पत्तर या तार का एक छोर एक सेल के धन अग्र के साथ दूसरा छोर एक दूसरे सेल के ऋण विद्युत् अग्र के साथ संयुक्त रहता है। तुम्हारे जानने के लिए असुविधा न हो। बिद्युत् सेल के ऊपर धन (+) चिह्न और ऋण (-) चिह्न लिखा रहता है।



चित्र १२.४



चित्र १२.५

चित्र १२.४ सेल होलडर या परिधानी

तुम्हारे विभिन्न कार्यें के लिए विद्युत् सेल को बैटरी के रूप में पकड़े रखने के लिए एक सेल होलडर आवश्यक होता है। तुम भी चित्र १२.४ की तरह एक सेल होलडर बना सकते हो। इसमें एक लकड़ी का पाटा, दो लोहे के स्टीप या पत्तर और एक रबड का बैण्ड लगाया गया है। ये रबड़ बैंड दोंनों सेलों को दृढ़ता से पकड़े हुए हैं।

तुम बाजार से भी कोई होलडर (परिधानी) खरीद कर ला सकते हो। लेकिन उस सेल परिधानी में सेलों की सही तरीके से संयोजित करना, जैसे कि एक का धन विद्युत् अग्र दूसरे के ऋण विद्युत् अग्र से संयुक्त हुआ हो। उस होलडर में जो दो धातव पत्तर हैं, उनके साथ विद्युत् परिवाही तार का संयोजन करो। यह चित्र १२.५ में दिखा दिया गया है।

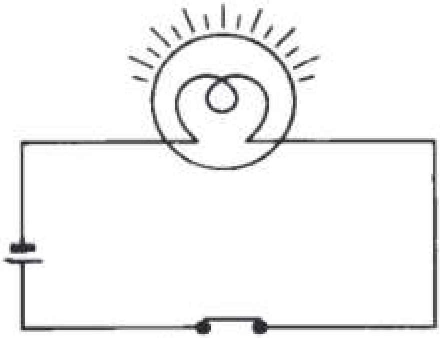
आओ, हम सारणी १२.१ में दिए गए संकेतों का उपयोग करके एक विद्युत् परिपथ का अंकन करें।

स्कूटर, बस, ट्रक, ट्रैक्टर और इनवर्टर आदि की बैटरी भी कई सेलों को लेकर बनती है।

चित्र १२.६ ट्रक बैटरी का चित्र

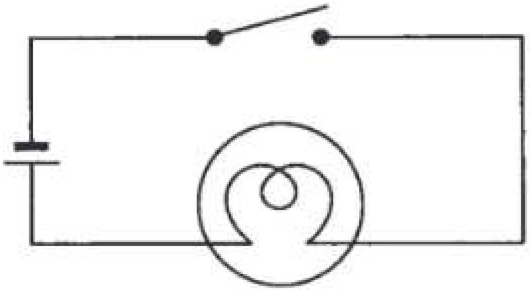
आपके लिए काम : १२.१

चित्र १२.७
एक विद्युत् परिपथ



चित्र १२.८
मुक्त (आफ) विद्युत् परिपथ का चित्र

इस प्रकार के सरल विद्युत् परिपथ का चित्र तुम अपनी कॉपी में अंकन करो। फिर अंशकों के संकेतों का उपयोग करके एक विद्युत् परिपथ का चित्र अंकन करो। वह चित्र क्या इस पुस्तक में दिए गए चित्र १२.८ जैसे हुआ है ? संकेत उपयोग करके विद्युत पथ का अंकन निश्चित रूप से आसान काम है। इसलिए हमेशा इन संकेतों का उपयोग करते हुए विद्युत् परिपथ का अंकन किया जाता है।



चित्र १२.९ ऑन (मुक्त) विद्युत् परिपथ का चित्र

चित्र १२.९ में मुक्त विद्युत परिपथ का चित्र है। यह चित्र १२.८ के साथ समान है क्या ? ऐसे विद्युत् परिपथ में क्या बिजली बत्ती जलेगी ? बिजली बत्ती सिर्फ विद्युत् परिपथ में विद्युत् स्विच के ऑन होने पर ही जलेगी।

इससे तुम जान गए कि:

- विद्युत् परिपथ में विद्युत् स्विच या 'की'(Key) को जहाँ कहीं भी लगाया जा सकता है।
- विद्युत् स्विच ऑन हो तो विद्युत् परिपथ में विद्युत् धारा (स्रोत) धन विद्युत् अग्र से ऋण विद्युत् अग्र को प्रवाहित होती है।
- जब विद्युत् स्विच को ऑफ किया जाता है, तब विद्युत् धारा परिपथ में प्रवाहित नहीं होगी।

सावधानी

- घर के मुख्य विद्युत परिपथ को संयुक्त हो कर जलने वाली बिजली बत्ती को कभी भी हाथ में छूने की कोशिश मत करना। क्योंकि यह अधिक उत्तप्त रहता है। इसीसे तुम्हारे हाथ जल जाने की संभावना होती है।
- घर के मुख्य विद्युत आपूर्ति, जेनेरेटर या कनवर्टर में पहले की तरह विद्युत सेल उपयोग करके की जाने वाली परीक्षा कभी न करना। नहीं तो विद्युत शॉक (धक्का) लगेगा।
- परीक्षा के वक्त सिर्फ विद्युत सेल या बैटरी इस्तेमाल करना।

चित्र १२.१० एक बलब का चित्र

चित्र १२.१० विद्युत् बल्ब में एक फिलामेंट। (पतला तार तंतु) देख रहे हो। इसी के जरिए विद्युत् स्रोत (धारा) प्रवाहित होने से फिलामेंट गर्म हो जाता है और रोशनी करता है। विद्युत् बल्ब फ्युज हो गया, इसका मतलब हम समझेंगे कि उसका फिलामेंट टूट गया है अर्थात् विद्युत् स्विच ऑन होकर विद्युत् परिपथ मुक्त है। फिर भी विद्युत् बल्ब नहीं जल रहा है।

यह विद्युत् बल्ब बहुत देर तक जलता है तो बहुत गर्म हो जाता है। ऐसा क्यों होता है, आओ जानें।

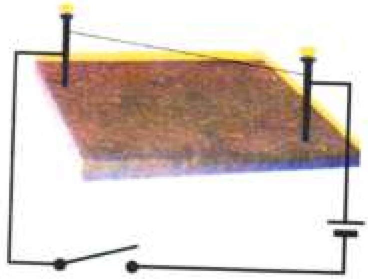
१२.३ विद्युत् धारा का तापीय प्रभाव

आपके लिए काम : १२.२

एक विद्युत् सेल, एक बल्ब, एक स्विच और कुछ विद्युत् तार लो। चित्र १२.९ में प्रदर्शित एक विद्युत् परिपथ बनाओ। विद्युत् स्विच को मुक्त अवस्था में परिपथ में रखने से क्या बल्ब जलता है? फिर बल्ब को हाथ में पकड़ो। क्या अनुभव करते हो?

अब विद्युत् स्विच को दो / तीन मिनट ऑन करके फिर एक बार बल्ब को छुओ। इस बार कुछ महसूस हो रहा है? विद्युत् स्विच को ऑफ करके उसके बाद बल्ब को छुओ। क्या अनुभव करते हो?

आपके लिए काम : १२.३



चित्र १२.११

चित्र १२.११ की तरह एक विद्युत् परिपथ बनाओ। यहाँ १० सेमी लंबे एक निक्रोम तार को दो लोहे की कीलों से बाँधकर रखा गया है। (यह निक्रोम तार तुमको किसी विद्युत् मरम्मत दुकान में या खराब हिट्र से मिल जाएगा)। विद्युत् स्विच ऑफ है। अब उस निक्रोम तार को हाथ में लो। इसके बाद विद्युत् स्विच को दो -तीन सेकेंड ऑन करो। फिर उसे छूकर देखो। (इसे ज्यादा देर कभी मत पकड़ना)। अब विद्युत् स्विच को ऑफ करो और कुछ मिनट बाद तार को पकड़ो। अपनी अनुभूति बताओ।

निक्रोम तार में विद्युत् धारा प्रवाहित होने पर वह गर्म हो जाता है। इसको स्त्रोत (धारा) का तापीय प्रभाव कहते हैं।

चित्र १२.१२ विद्युत् हिटर का चित्र

रसोई बनाते समय सामन्यतया कुछ लोग हिटर का इस्तेमाल करते हैं। इसी हिटर में एक निक्रोम धातु से बनी तार की कुण्डली होती है। विद्युत स्त्रोत (धारा) इसी तार कुण्डली में होकर प्रवाहित होने पर वह गर्म हो जाता है और ताप प्रदान करता है।

ऊष्मा (ताप) का परिमाण, तार जिस पदार्थ से बना है, उस पर निर्भर करता है। फिर तार की लंबाई और मोटाई के ऊपर भी निर्भर करता है। हमारी अपनी जरूरत के अनुसार निर्दिष्ट लंबाई और मोटाई वाला तार इस्तेमाल में लिया जाता है।

चित्र १२.१३ ट्युब लाइट, सिएफएल

एक विद्युत् बल्ब प्रकाश देने के साथ ऊष्मा (ताप) भी देता है। ताप विकिरण द्वारा ऊर्जा नष्ट होती है। इसे कम करने के लिए ट्यूब लाइट, या सिएफएल / एल इ डी (CFL/LED) बल्ब का इस्तेमाल करना चाहिए ।

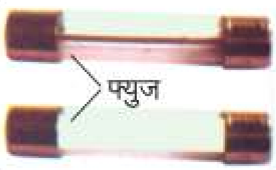
कुछ तार ऐसी धातुओं से बनते हैं कि उसके जरिए विद्युत् धारा (स्रोत / प्रवाहित होने पर वह गर्म होकर पिघल जाते हैं और टूट जाते हैं। आओ, इस पर चर्चा करें।

आपके लिए काम : १२.४

आपके लिए काम १२.१३ को एक बार आओ फिर से करेंगे । यहाँ एक विद्युत् सेल के बदले एक विद्युत् सेल की एक बैटरी संयोजित करो। निक्रोम तार के बदल एक महीन स्टील का तार लगाओ। (बर्तन माँजने के लिए व्यवहृत स्टील ऊन ब्रश से एक तार लाने से होगा) उस घर में पंखा चलता है तो उसकी स्विच को बंद करो। अब विद्युत् परिपथ की स्विच ऑन करके थोड़ी देर रुको। क्या होता है ध्यान से देखो। क्या तार पिघल गया ?

स्वतंत्र ढंग से तैयार कुछ तारों में अधिक विद्युत् धारा प्रवाहित होने पर तार आसानी से और जल्दी पिघल जाता है। इस प्रकार के तार का इस्तेमाल विद्युत् फ्युज के रूप में व्यवहृत होता है।

चित्र १२.१४
घर में व्यवहृत फ्युज का चित्र



चित्र १२.१५
वैद्युतिक यंत्रों में व्यवहृत फ्युज

तुम्हारे घर में या विद्यालय में जहाँ फ्युज लगे हैं, उसकी एक तालिका बनाओ। फ्युज तार में एक निर्दिष्ट परिमाण से कम विद्युत् प्रवाहित होने पर उसका कुछ नहीं होता। लेकिन जब उससे ज्यादा परिमाण में विद्युत् प्रवाहित होता है तो वह गर्म होकर पिघल कर टूट जाता है। फल स्वरूप विद्युत् परिपथ मुक्त हो जाता है और यंत्रादि सुरक्षित रहते हैं।

साबधानी

- ISI मार्क वाले वैद्युतिक उपकरण खरीदना चाहिए।
- फ्युज लगे स्थान पर किसी दूसरा धातव तार या पत्ति कतई इस्तेमाल नहीं करना चाहिए।
- मुख्य विद्युत परिपथ के साथ संबंधित फ्युज में किसी तरह की छेड़छाड़ न करो। इस बारे में ज्यादा जानकारी के लिए तुम पास की किसी विद्युत मरम्मत दुकान में जा सकते हो।

अक्सर विद्युत् परिवाही तार के ऊपर कुपरिवाही पदार्थ का एक आवरण होता है। इसको रोधन कहते हैं। फलस्वरूप तार का हाथ में पकड़ने पर भी कोई नुकसान नहीं होता। लेकिन कभी - कभी विद्युत् तार का यह रोधन कट गया होता है। उसी अंश को हाथ में पकड़ने से विद्युत् आघात लगता है। फिर कुछ वैद्युतिक यंत्रों को विद्युत् परिपथ में एक सॉकेट से संयोजित करने से अधिक विद्युत प्रवाह होने के कारण कभी-कभी तार ज्यादा गर्म होकर उससे आग निकलती है। आजकल बाजार में फ्युज के बदले मिनिएचर सर्किट ब्रेकर (MCB) का इस्तेमाल होता है।

चित्र १२.१६ मिनिएचर सर्किट ब्रेकर (MCB)

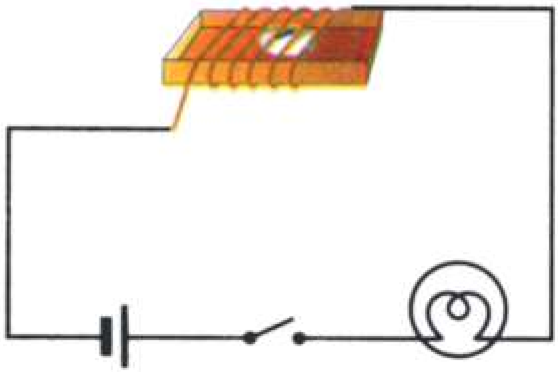
परिपथ में अधिक विद्युत् प्रवाहित होते समय यह स्वतः बन्द हो जाता है। इसके बाद फिर चालू करके परिपथ को फिर से कार्यक्षम किया जा सकता है।

तुम विद्युत् स्त्रोत की ऊष्मा या तापीय प्रभाव क्या है और यह कैसे हमारे उपकार में आता है जान गए। अब चलो, विद्युत् धारा के एक दूसरे प्रभाव के बारे में चर्चा करेंगे। यह चुम्बकीय प्रभाव है।

१२.४: विद्युत् धारा (स्त्रोत) का चुम्बकीय प्रभाव

आपके लिए काम : १२.५

एक दियासलाई की डिबिये का खोल लो। उसके ऊपर विद्युत् तार के कई घेरे लपेटो। इस खोल के अंदर एक सूची चुम्बक रखो। खोल के ऊपर लपेटे कर के दोनों के आखिरी छोरों को विद्युत् परिपथ में (चित्र १२.१७) की तरह संयोजित करो।



चित्र १२.१७ विद्युत स्त्रोत का प्रभाव सूची कंपास के ऊपर

सूची चुम्बक किस दिशा में रहता है, ध्यान से देखो। उसके नजदीक एक दंड चुम्बक लाओ और क्या होता है, ध्यान से देखो। इसके बाद दंड चुम्बक को दूर ले जाओ। उसके बाद विद्युत् परिपथ की स्विच को ऑन करने से क्या होता है देखो। इस प्रकार दो-तीन बार स्विच ऑन करके फिर बन्द करके सूची चुम्बक की गति को ध्यान से देखो।

सूची चुम्बक एक छोटा चुम्बक है। यह सर्वदा उत्तर-दक्षिण दिशा पर स्थित रहता है। इसके निकट दूसरा चुम्बक लाओ तो वह विक्षेपित होता है। फिर तुमने यह भी देखा कि परिपथ में विद्युत स्त्रोत प्रवाहित होते समय सूची चुम्बक विक्षेपित हो रहा है। इन दो पर्यवेक्षणों का विश्लेषण करने पर तुम जान लोगे कि विद्युत् परिवाही में विद्युत् स्त्रोत प्रवाहित होते वक्त तार चुम्बक जैसा काम करता है। इसीको विद्युत् धारा का चुम्बकीय प्रभाव कहते हैं।

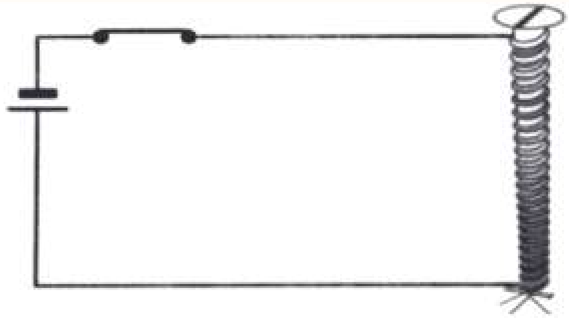
चित्र १२.१८ वैज्ञानिक हांस क्रिस्टियन ओरस्टेड का चित्र

वैज्ञानिक हांस क्रिस्टियान ओरस्टेड ने पहले एक विद्युत् परिवाही तार में विद्युत धारा प्रवाहित करके सूची चुम्बक का विक्षेपण किया था।

और भी, विद्युत् धारा का प्रयोग करके विद्युत् चुम्बक बनाया जाता है आओ, उसके बारे में ज्यादा कुछ जानें।

आपके लिए काम : १२.३

छह से दस सेमि लंबाईवाला एक लोहे का स्क्रू और ७५ सेमि लंबाई का रोधित विद्युत् तार लाओ। इस स्क्रू की चारों ओर विद्युत् तार को चित्र १२.१९ में दिखाए गए अनुसार अच्छी तरह लपेटो । इस तार के दोनों छोरों को विद्युत् परिपथ के साथ संयोजित करो। स्क्रू की नोक के पास कुछ आलपीन



चित्र १२.१९ विद्‌युत चुम्बक

रखो। ऊपर विद्‌युत्‌ परिपथ की स्विच ऑन करो और क्या होता है, देखो। उस समय स्क्रू पीनों को खींचेगा। स्विच को ऑफ करने से क्या होता है, ध्यान से देखो। यहाँ स्क्रू के ऊपर लपेटी गयी तार की कुण्डली विद्‌युत्‌ प्रवाह के समय चुम्बक की तरह काम करती है। विद्‌युत्‌ प्रवाह बंद हो जाए तो वह तार फिर कुण्डली की तरह काम करता है। ऐसी तार कुण्डली को 'विद्‌युत्‌ चुम्बक' कहा जाता है।

इस विद्‌युत्‌ चुम्बक को जरूरत के अनुसार अधिक शक्तिशाली करके इसकी मदद से भारी चीजों को उठाया जा सकता है। तुमने पहले क्रेन के बारे में पढ़ा है, इस क्रेन के अंतिम अग्रभाग में शक्तिशाली चुम्बक रहता है। फिर विद्‌युत्‌ चुम्बक के धर्म का उपयोग करके चुम्बकीय पदार्थ को अचुम्बकीय पदार्थ से अलग किया जा सकता है, आँखों के डाक्टर आँखों में घुसे चुम्बकीय पदार्थको विद्‌युत्‌ चुम्बक की सहायता से खींच लाते हैं। कई तरह के खिलौनों में भी यह मूल तत्व उपयोग में लाया जा रहा है। तुम्हारे घर में लगी विद्‌युत्‌ घंटी में भी ऐसे विद्‌युत्‌ चुम्बकीय व्यवस्था रहती है।

क्या सीखा?

- वैद्‌युतिक परिपथ में व्यवहृत अंशको संकेतों द्वारा व्यक्त किया जाता है।
- जिस रास्ते से विद्‌युत धारा (स्त्रोत) प्रवाहित होती है, उसको विद्‌युत्‌ परिपथ कहा जाता है। विद्‌युत परिपथ को स्विच के द्वारा ऑन (मुक्त) या ऑफ (मुदित) किया जाता है।
- कई विद्‌युत्‌ तारों में विद्‌युत्‌ धारा (स्त्रोत) प्रवाहित होने पर वह नर्म हो जाता है। इसको विद्‌युत्‌ स्त्रोत का 'ऊष्म प्रभाव' या 'तापीय प्रभाव' कहते हैं। इस तापीय प्रवाह के अनेक उपयोग होते हैं।
- स्वतंत्र रूप से निर्मित एक विद्‌युत तार में विद्‌युत्‌ स्त्रोत (धारा) प्रवाहित कराने से वह जल्दी पिघल कर टूट जाता है। इस प्रकार के तारों से फ्युज बनते हैं। यह फ्युज विद्‌युत्‌ परिपथ में व्यवहृत होने से वैद्‌युतिक यंत्रादि नष्ट होने से बचाए जाते हैं।
- विद्‌युत्‌ तार में विद्‌युत्‌ धारा प्रवाहित होने से इसके चुम्बकीय प्रभाव अनुभूत होता है, विद्‌युत्‌ धारा प्रवाहित होने से इसके चुम्बकीय प्रभाव अनुभूत होता है।
- अन्तरक या रोधन युक्त विद्‌युत्‌ परिवाही तार को कोमल लोहे के ऊपर लपेटकर विद्‌युत्‌ स्त्रोत प्रवाहित करने पर कोमल लोहा विद्‌युत्‌ चुम्बक में बदल जाता है।
- इस विद्‌युत्‌ चुम्बकीय धर्म का उपयोग करके अनेक यंत्र हमारे विविध कार्यों में लगते हैं।

अभ्यास

१. शून्य स्थान भरो।

(क) विद्युत सेल संकेत लिखते वक्त छोटी रेखा .... विद्युत् अग्र को सूचित करता है।

(ख) विद्युत हिटर की स्विच को ऑन (मुक्त) करने से यह .... होता है।

(ग) दो या उससे अधिक विद्युत् सेल संयोजित करने से उसे .... कहा जाता है।

(घ) विद्युत् केटली के .... अंश विद्युत् स्रोत के प्रवाहित होने पर गर्म हो जाता है।

२. भूल हो तो संशोधन करो।

(क) विद्युत् परिपथ में अधिक मात्रा में विद्युत् धारा प्रवाहित होने पर फ्युज का तार वैसा ही रहता है।

(ख) एक लकड़ी स्क्रू के ऊपर रोधित विद्युत् तार लपेट कर विद्युत् धारा प्रवाहित करने पर वह लोहे के चूरे को आकृष्ट करता है।

(ग) बैटरी के एक विद्युत् सेल के धन विद्युत् अग्र दूसरे सेल के धन विद्युत् अग्र के साथ संयुक्त रहता है।

(घ) विद्युत् सेल के संकेत में बड़ी रेखा ऋण विद्युत् अग्र दिखाती है।

३. निम्न विद्युत् अंशकों का संकेत लिखो।

(क) विद्युत् सेल

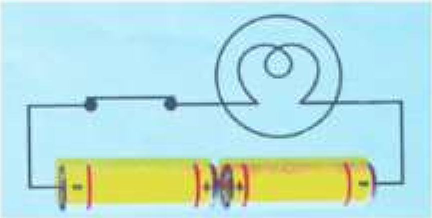
(ख) मुक्त अवस्था में रहनेवाला विद्युत् स्विच

(ग) विद्युत् बल्ब

(घ) विद्युत् तार

(ङ) ऑन की स्थिति में विद्युत् स्विच

(च) बैटरी



४. एक लकड़ी के पाटे पर चार विद्युत् सेल रखे हैं। इनका इस्तेमाल करके एक विद्युत् परिपथ का आरेख बताओ।

५. विद्युत् स्रोत के किन्हीं दो प्रभाव के नाम लिखो।

६. दिए गए चित्रों को देखो।

(क) इस विद्युत् परिपथ में विद्युत बल्ब क्यों नहीं जल रहा है?

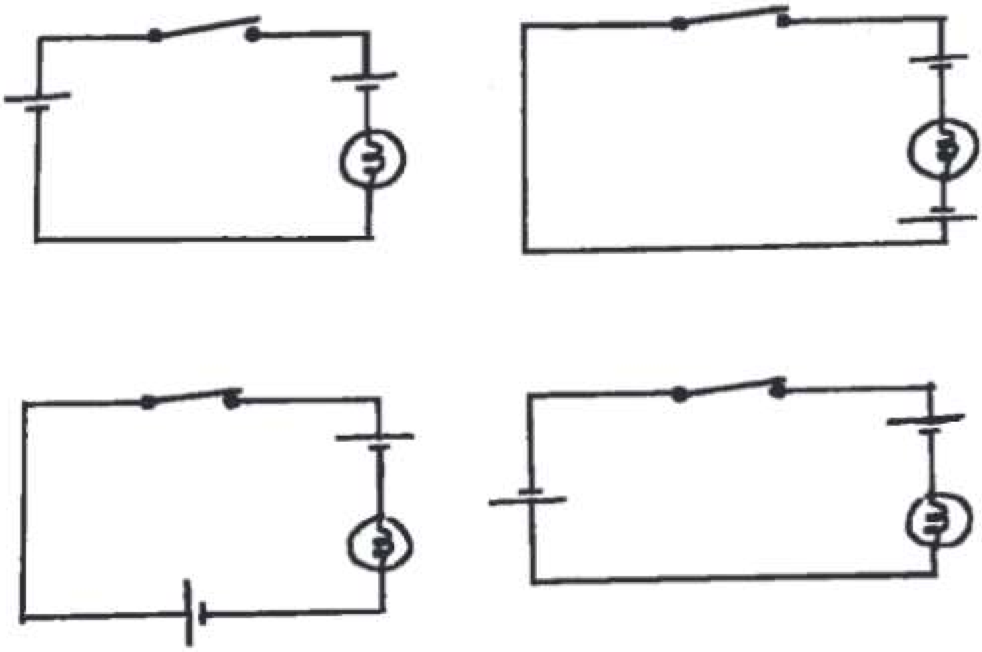
(ख) इस विद्युत् परिपथ में विद्युत बल्ब कैसे जलेगा उसको चित्र द्वारा दिखाओ।

७. फ्युज तार का क्या धर्म होना चाहिए।

८. विद्युत् यंत्रादि इस्तेमाल करते वक्त क्यों कभी-कभी विद्युत् आघात लगता है?

९. तुम्हारे घर में आए इलेक्ट्रिसियन फ्युज के बदले एक मोटा तंबा तार संयोजित करने लगा। क्या तुम इससे सहमत हो। अपनी युक्तियाँ लिखो।

१०. दो डेढ़-डेढ़ वोल्टवाले सेल, एक बिजलीबत्ती, और एक स्विच का इस्तेमाल करके चार विद्युत् परिपथ का अंकन नीचे किया गया है उनको ध्यान से देखो और प्रत्येक क्षेत्र में स्विच को ऑन और ऑफ करने से बिजली बत्ती का क्या होगा, लिखो।



गृह कार्य :

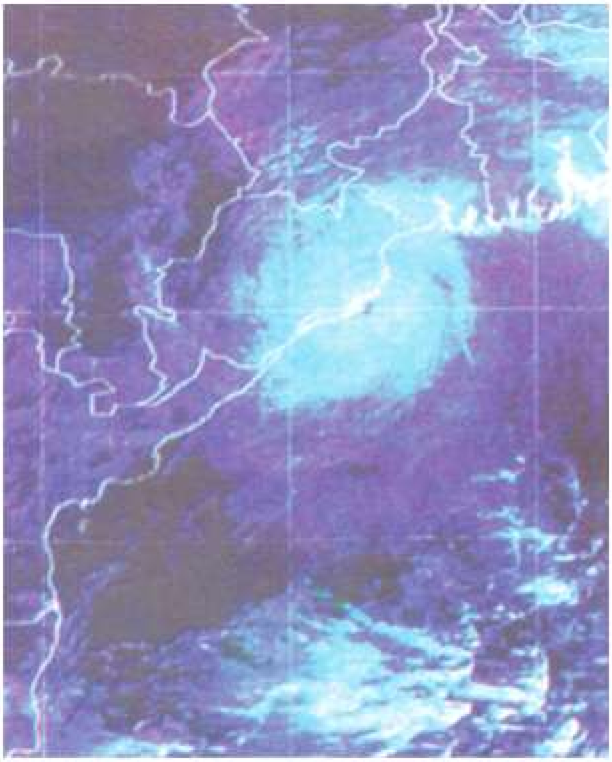
घर पर चार विद्युत् चुम्बक तैयार करो। प्रथम, द्वितीय, तृतीय और चतुर्थ विद्युत् चुम्बक में क्रमानुसार २०, ४०, ६०, ८० घेरेवाला अन्तरक धन तार लपेटो। प्रत्येक को बैटरी के साथ संयोजित करके पिन की ढेरी पर रखो। विद्युत् परिपथ को ऑन करने से, प्रत्येक क्षेत्र में कितने पिन उठती है, देखो और नोट करो। इससे आप कौन-सी विद्युत् चुम्बकी शक्ति अधिक ताकतवर है, वह जान लोगे।

त्रयोदश अध्याय

कई प्राकृतिक घटनावली

१३.१ : ओड़िशा में हुआ महाचक्रवात

१९९९ ईसी अक्तूबर २९ तारीख को शुरू होकर तीन दिनों तक ओड़िशा में जो प्रलयंकारी महा चक्रवात हो गया, उसके बारे में तुम कुछ जानते होंगे। अगर इसके बारे में नहीं जानते तो शिक्षक के साथ बात करके समझो। इस चक्रवात में पवन का वेग प्रति घंटा २६० किमी था। समुद्र का ज्वार भी ९ मीटर ऊँचाई के साथ किनारे की ओर धावा बोलने लगा। इसका नतीजा यह हुआ कि इससे लगभग ४५,००० घरबार टूट गए और ७,००,००० लोग गृह शून्य हो गए। १०,००० से ज्यादा लोगों का देहान्त हो गया। करोड़ों रुपयों की धन संपत्ति का नुकसान हो गया। हमारे राज्य की कृषि, गमनागमन, योगायोग व्यवस्था और विद्युत् संचालन व्यवस्था तहस-नहस हो गई। उपकूल जिलों का सबसे ज्यादा नुकसान हुआ। इस चक्रचात के समय कृत्रिम उपग्रह से प्राप्त ओड़िशा उपकूल की तस्वीरें चित्र १३.१ में दर्शाया गया है, उसको देखो और इस के विषय में अपने शिक्षक के साथ चर्चा करो।



चित्र १३.१ कृत्रिम उपग्रह से प्राप्त चक्रवात का चित्र

तब चक्रवात / तूफान क्या है ? यह कैसे होता है। इसके लिए कौन-कौन से कारक जिम्मेदार हैं ? आओ, इस पर विचार करें।

१३.२: वायु में दबाव:

सावधानी

इस अध्याय की परीक्षाओं को करते समय किसी वस्तु को गर्म करने की जरूरत हो तो गुरुजानों की उपस्थिति में ही वह सब करना चाहिए।

आपके लिए काम : १३.१

(क)

(ख)

चित्र १३.२

(क) टिन के पात्र में पानी गर्म हो रहा है। (ख) गर्म टिन पात्र पर ठंडा पानी उड़ेला जा रहा है।

एक टिन के पात्र में थोड़ा पानी लो। पात्र के मुँह को खुला रखते हुए उसे अबलने तक बुनसेन बर्नर /स्पिरिट लैम्प से गर्म करो। पाँच से दस मिनट में पानी गर्म हो जाने के बाद एक वायु निरोधक ढक्कन द्वारा टिन के मुख को अच्छी तरह बंद कर दो। टिन पात्र को चिमटी की मदद से खाली धातव पानी टब या मुँह धोने के बेसिन के ऊपर रखो। तुरंत इस टिन पात्र पर ठंडा पानी डालो। क्या हो रहा है, ध्यान से देखो।

टिन पात्र अन्दर की तरफ दब कर चपटा हो जाएगा। ऐसा क्यों हुआ ? अगर तुम टिन के पात्र न पा सको तब एक पतला प्लास्टिक बोतल लो। उसके अंदर कुछ गर्म पानी डालो। तुरंत बोतल को डाट से बंद करो। पानी नल खोल कर इस बोतल को उसके नीचे रखो। क्या होता है, देखो।

आओ, आपकी कई पहलेवाली अनुभूतियों को यहाँ याद करें। तुम किस ऋतु में पतंग उड़ाते हो ? यह पतंग उड़ाते समय तुम को पता है कि आपके पीछे की तरफ से आने वाली हवा उसे उड़ाने में बड़ी मदद करती है। ठीक उसी प्रकार नाव में जाते हुए अगर हवा पीछे से बहती है, तो नाव के चप्पू चलाना आसान होता है। घर से साइकिल में चले तो हवा के विपरीत दिशा में आने में पैड़ल चलाने में तुम्हें दिक्कत होती है न ? साइकिल के पहिये के ट्युब में हवा भर के आप साइकिल चलाते हो। फिर ट्युब में हवा भर देने से, वह ज्यादा हो तो ट्युब फट जाता है। तब ट्युब के भीतर वाली वायु का काम क्या है ?

इन सब घटनाओं से तुम जान गए कि वायु दबाव पैदा करती है। वायु की इस चाप के कारण पेड़ों के पत्ते, झण्डे, बैगर आदि फरफर आवाज करके उड़ते हैं। आपकी अनुभूति कुछ और घटनाओं के बारे में दोस्तों से बाते करो।

क्या आप अब बता सकते हो कि टिन पात्र क्यों अंदर की ओर दब गया ? टिन पात्र के ऊपर ठंडा पानी डालने पर टिन पात्र के अंदर वाला भाप घनीभूत होकर जलबिन्दुओं में बदल गया। फलस्वरूप टिन पात्र के अंदर की चाप बहुत कम हो गया और बाहरी वायु मंडल का दबाव उससे काफी ज्यादा हो गया, तो टिन का पात्र अन्दर की ओर दब गया।

१३.३ : हवा तेजी से बहने पर दबाव कम होता है

आपके लिए काम : १३.२

एक बड़े मुँहवाली प्लास्टिक बोतल लाओ। एक कागज को तोड़ मरोड़ करके एक बॉल बनाओ। यह बॉल बोतल के मुँह से जरा छोटे आकार वाला हो। चित्र १३.३ में दिखाई गई बोतल के अनुसार इसे पकड़ो और उसके मुँह के पास कागज के बॉल को रखो। अब बोतल के खुले मुँह को जोर से फूँको। देखो क्या होता है। अधिक तेजी से फूँकने पर भी कागज का बॉल बोतल के अंदर क्यों नहीं घूसता ?

चित्र १३.३ बोतल को भीतर की ओर फूँकना

आपके लिए काम : १३.३

बराबर आकृति वाले दो बेलुन लाओ। इन दोनों में थोड़ा - थोड़ा पानी भरो। अब दोनों को फूँक कर फुला दो और इसी अवस्था में दोनों के मुँह को मजबूती से बाँध दो। इन दो बेलूनों (तुब्बारों) को एक तार या पतली डंडी से लटका दो। दोनों में ८-१० सेमी की दूरी रहे। दोनों गुब्बारों के बीच की फाँक जगह पर जोर से फूँको। देखो क्या होता है।

चित्र १३.४ दो बेलून के बीच फूँकना

आपके लिए काम : १३.४

एक सफेद कागज का टुकड़ा लो। उसमें से २० सेमी लंबी और २ सेमी चौड़ी एक पटटी (strip) काटकर निकालो। चित्र १३.५ देखो। उसीके अनुरूप मुँह के पास इस कागज की पट्टी को अंगूठे और तजनी के द्वारा पकड़े रखो। अब इस कागज को फूँकना शुरू करो। क्या होता है, ध्यान पूर्वक देखो।

चित्र १३.५ कागज के टुकड़े पर फूँक मारना

ऊपर के 'आपके लिए काम' - २, ३, ४ में जिस विषय की चर्चा हुई है, उस पर अपने दोस्तों और शिक्षक के साथ विचार - विमर्श करो। इस विचार के बाद आपकी क्या धारणा बनी ?

आपके लिए काम १३.२ मे जब तुमने बोतल के मुँह को जोर से फूँका, मुँह की वायु तीव्र वेग से गई। फलस्वरूप उस स्थान में वायु का दबाव (चाप) कम हो गया। बोतल के मुँह पर वायु चाप की तुलना में उस के अंदर की चाप ज्यादा हुई। इसलिए कागज का बॉल अंदर नहीं गया।

आपके लिए काम १३.३ में दो बेलून की फॉंक में फूँकते वक्त दोनों पास-पास चले आते हैं। यह कैसे हुआ ? दोनों बेलून के बीच में फूँकने से वहाँ की वायुचाप कम हो जाता है। बेलूनों के बाहर की तरफ का वायुचाप इससे अधिक हुआ तो दोनों गुब्बारे पास-पास आ गए।

आपके लिए काम १३.४ में कागज की पट्टी को फूँकने से वह ऊपर उठ आई। कागज टुकड़े के ऊपर वायुचाप कम हो गया, नीचे के स्तर से वायु ज्यादा दबाव डालकर उसे ऊपर ठेलने लगी।

हम जान गए : वायु का वेग बढ़ने से वायु का चाप कम होता है।

पवन कैसे बहता है, यह कैसे बारिश लेकर आता है और कभी-कभी यह कैसे भयानक तबाही लेकर आता है, आओ, उस विषय पर विचार करें।

तुम पहले से जानते हो कि वायु गतिशील हो, तो उसे पवन कहते हैं। वायु अधिक दाब वाले क्षेत्र से कम दाबवाले क्षेत्र की ओर प्रवाहित होती है। वायु के दबाव (चाप) में अंतर होने पर वायु अधिक तीव्र गति से प्रवाहित होती है। प्रकृति में वायु दाव में अंतर कैसे पैदा होता है ? क्या इसके लिए ताप की मात्रा जिम्मेदार है ? आओ, इस पर अधिक विचार करें।

१३.४ वायु गर्म (उत्तप्त) होने पर प्रसारित होती है

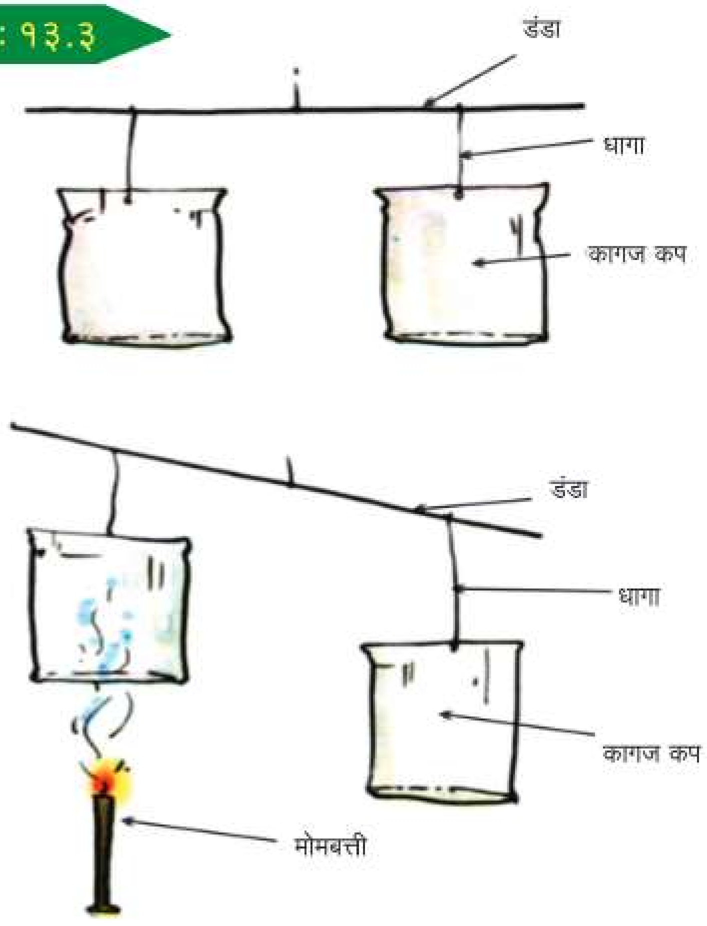
आपके लिए काम : १३.५

चित्र १३.६ गर्म वायु का ऊपर उठना।

एक परखनली लो। एक गुब्बारे को खींच कर उसके मुँह पर चढ़ा दो। इसको एक धागे से अच्छी तरह बाँध दो। एक बीकर में कुछ गर्म पानी लो। इस गर्म पानी में परखनली को थोड़ी देर रखो। बेलून के आकार में कोई बदलाव आया क्या ? अब परखनली को बाहर निकाल लो और थोड़ी देर के लिए ठंडा करो।

एक बीकर में बर्फ जैसा ठंडा पानी लो। इसके अंदर परखनली को थोड़ी देर के लिए रख दो। कुछ समय बाद देखो कि गुब्बारे के आकार में क्या परिवर्तन आया। इस परीक्षा से तुम इस निर्णय पर पहुँचोगे कि गर्म पानी में परखनली को रखने पर बेलून फूल जाता है और ठंडे पानी में रखने पर बेलून सिकुड़ जाता है। इससे स्पष्ट होता है कि वायु गर्म होने पर प्रसारित होती है और ठंडी हो तो संकुचित होती है।

आपके लिए काम : १३.३



चित्र १३.७ गर्म वायु का ऊपर उठना

सावधानी : गुरुजनों की उपस्थिति में यह काम करना। मोमबत्ती को जलाते समय सावधान रहना

बराबर के आकार वाले दो कागज कप लो। उनके मुँह को पलट कर डंडे से धागे से झुलाओ, जैसे कि चित्र में दिखाया गया है। इन दो कपों (थैलियों) के बीच में एक धागा बाँधो जैसे डंडा तराजू की तरह काम करेगा। एक जलती मोमबत्ती को एक कप के नीचे रखो। क्या देखते हो। गर्म होने वाला कप ऊपर उठ जाएगा। इससे तुम जान लेना कि गर्म वायु ठंडी वायु की तुलना में ज्यादा हल्की होती है। प्रकृति में ऐसी घटनाएँ बराबर घटती हैं। जहाँ गर्म वायु ऊपर उठती है और वहाँ वायु का दाब कम हो जाता है और उसकी चारों तरफ की ठंडी वायु उस स्थान को भर देती है। इसे तुम परिचलन में पढ़ चुके हो।

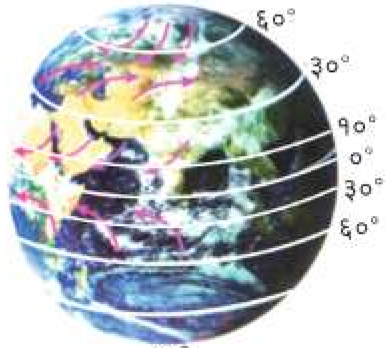
१३.५ पवन स्रोत / पवन धाराः

पृथ्वी पर वायु मंडल की तापमात्रा में अंतर होने के कारण पवन प्रवाहित होता है। इस संबंध में चलो कुछ विचार करें।

(क) विषुवत्‌रेखा (भूमध्य रेखा) और ध्रुवीय अंचल में असमान तापमात्राः

भूमध्यरेखा (विषुवत्‌रेखा) के नजदीक अंचल सूर्य से सर्वाधिक ताप पाता है। इस अंचल की वायु गर्म होकर ऊपर उठ जाती है। इसके स्थान को पूरा करने के लिए लगभग १०°-३०° अक्षांशों के बीच के अंचल से ठंडी वायु भूमध्यरेखा की ओर उत्तर तथा दक्षिण दोनों दिशाओं से प्रवाहित होती है।

वायु उत्तर-दक्षिण दिशाओं में उत्तर से दक्षिण अथवा दक्षिण से उत्तर दिशा को प्रवाहित होती है। लेकिन पृथ्वी के आवर्तन गति (धूर्णन गति) के कारण यह दिशा-परिवर्तित होती है।



चित्र १३.८ पृथ्वी के पृष्ठ पर वायु प्रवाह

(ख) स्थलभाग और जलभाग में असमान ताप पैदा होता हैः

गर्मी के दिनों में भूमध्यरेखा (विषुवत्‌रेखा) के पास वाले स्थलभाग की वायु उस अंचल के पास वाले महासागर के जलभाग की वायु की तुलना में जल्दी गर्म हो जाती है। इसलिए स्थलभाग अंचल की वायु ऊपर उठ जाती है और महासागर अंचल से थलभाग की ओर वायु प्रवाहित होती है। इसको 'मौसमी वायु' (मान सून) कहा जाता है। यह 'मौसम' एक अरबी शब्द है, जिसका मतलब है ऋतु। मगर शीत के दिनों में वायु प्रवाह इसके ठीक विपरीत दिशा में होता है अर्थात् यह थलभाग से जलभाग की ओर होती है। महासागर की ओर से आनेवाली वायु ज्यादा जल धारण करती है। यह जलचक्र का एक अंश है।

मौसमी वायु जल लेकर आती है और वर्षा कराती है। अनाज की पैदावारी के लिए यह निहायत जरूरी है।

वर्षाकाल में किसान खेतों में काम करते समय मेघ और वर्षा को लेकर बहुत से गीत गाते हैं। उनके पास जाकर कुछ गीत लिख लाओ और उसे अपने साथियों के साथ गाने की कोशिश करो।

ग्रीष्मकाल में राजस्थान में दक्षिण-पश्चिम मौसमी वायु के प्रवाहित होने से वर्षा होती है। यह वायु भारत महासागर से काफी परिमाण में जल वहन करके आती है। लेकिन यह बारिश हमेशा आरामदेह नहीं होती। कभी-कभी अधिक वर्षा हमारा नुकसान करती है। आओ, कुछ वैसी प्राकृतिक घटनाओं के बारे में चर्चा करें।

१३.६ बिजली - गर्जन के साथ झंझा :

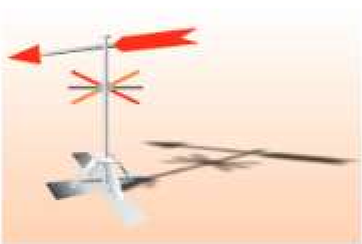
वर्षा होते समय तुम लोगों ने बिजली की चमक देखी होगी और उसकी गड़गड़ाहट सुनी होगी। जब वायु अधिक गर्म होकर ऊपर उठ जाती है, तब वहाँ के जलकणों को पकड़ लेती है। तब वह भारी और ठंडी होकर नीचे को उतर आती है। ऊपर से आनेवाले जलकणों से भरी वायु के साथ नीचे से ऊपर उठनेवाली वायु के घर्षण (रगड़) से बिजली पैदा होती है और गर्जन होता है। इसके साथ झंझा भी हो सकता है। तुम अगली कक्षा में इसके बारे में और अधिक जानोगे।

सावधानी:

- बिजली और गड़गड़ाहट के साथ झंझा (गरज के साथ बारिश) होता है और तुम किसी जंगली स्थान में हो तो एक छोटे पेड़ के नीचे आश्रय लो।
- कदापि जमीन पर सोना मत।
- तब लोहे की मूँठ वाला छाता इस्तेमाल मत करो।
- ऐसे वक्त खिड़की के पास कभी नहीं जाना।
- बस या कार आसरा लेने का सुरक्षित स्थान है।
- पानी के अंदर हो तो जल्द-से -जल्द घर के अंदर आ जाओ।

यह तड़ित (बिजली) और झंझा कैसे चक्रवात का रूप लेता है, वह तुम पहले ही जानते हो। आओ, इस बारे में ज्यादा जानते हैं।

तुम जानते हो कि जल तरल अवस्था से वाष्पीय अवस्था में परिणत होने के लिए अधिक ताप आवश्यक करता है। जलीय वाष्प जल में परिणत होते वक्त क्या वायु मंडल को ताप छोड़ता है? जल वायु मंडल से ताप लेकर जलीय वाष्प बनता है। जलीय वाष्प फिर जल में परिणत होता है तो वायु मंडल में ताप छोड़ता है। फलस्वरूप उस अंचल में वायुमंडल गर्म हो जाता है। वह वायु ऊपर को उठ जाती है। अगर वायु ऊपर को उठती है और संबंधित अंचल में वायु का दाब (चाप) कम हो जाता है। इसलिए झंझा के केन्द्र की ओर ज्यादा वायु प्रवाहित होती है। यह चक्राकार में तेजी से घूमती है। फलस्वरूप केन्द्रांचल में काफी कम दाब का आवर्त पैदा होता है और उसको चक्रवात कहते हैं। इसके हेतु पवन का वेग, दिशा, तापमात्रा और आर्द्रता आदि जिम्मेदार होते हैं। हम जान गए कि सारी आँधी-बारिश कम दाब जानित प्रक्रिया है। इसके लिए पवन का वेग ज्यादा जिम्मेदार है। इसलिए पवन का वेग कितना है, यह जानना आवश्यक है।



चित्र १३.९ (क) पवन का दिशा-निर्देश करने वाला यंत्र

चित्र १३.९(ख) अनिमोमीटर

१३.७ चक्रवात के समय सुरक्षा व्यवस्था:

ओड़िशा में १९९९ में हुए महाचक्रवात के समय पहले से दी गई सूचना के प्रति जनता ने ध्यान नहीं दिया। इसके कारण जानमाल का बहुत नुकसान हुआ। इस अध्याय के आरंभ में यह कहा जा चुका है। आओ, चक्रवात से संबंधित सुरक्षा व्यवस्था के बारे में कुछ चर्चा कर लें।

- चक्रवात के संबंध में लोगों को पहले से सूचना देना और सावधान करना।
- जनसाधारण, बन्दरगाहों, मछुआरों, जहाजों आदि को अगुवा सूचना देना।
- पहले बने वात-आश्रय स्थलों में लोगों को पहुँचा देना।

जनसाधारण का कर्तव्य:

- टीवी, रेड़ियो और अखबारों के जरिए मौसम संबंधी दी गई सूचना / सतर्कवाणी को मानकर कार्य करना चाहिए।
- अपने असबाब, यानवाहन, पालतू मवेशी को सुरक्षित स्थान में ले जाना चाहिए।
- जलभरी सड़कों में गाड़ी नहीं चलानी चाहिए।
- स्थानीय पुलिस स्टेशन, अग्निशम संस्था, प्रशासनिक कर्मचारियों और स्वास्थ्य कर्मचारियों का फोन नम्बर पास में रखना चाहिए।

चक्रवात अंचल के आदिवासियों का कर्तव्य:

- संक्रमित जल का पान मत करना। अपने परिवार के लिए ज्यादा पीने का पानी सुरक्षित रखना।
- गीला विद्‌युत स्विच और टूटे हुए बिजली खंभे को छूना मत।
- बाहार घूमना नहीं चाहिए।
- उद्धारकार्य में स्वयं सेवकों से कम से कम मदद लेना।
- अपने रिश्तेदारों और पड़ोसियों के साथ अच्छा संबंध रखने की कोशिस करना।

पहले जैसे ऐसी प्राकृतिक आपदाओं से बहुत सारे लोग नुकसान भुगतते थे, आज वैसी अवस्था नहीं है। कृत्तिम उपग्रह और राडार सेवा के माध्यम से ४८ घंटे पहले आँधी-तूफान के विषय में सूचनाएँ गणमाध्यमों से मालूम पड़ जाती हैं। सरकारी कल भी अधिक सक्रिय रहता है और प्रशासनिक तथा स्वास्थ्य कर्मचारियों को चौकस रखता है। फलस्वरूप जान-माल की सुरक्षा रहती है।

■ राड़ार और कृत्रिम उपग्रह के माध्यम से चक्रवात आदि की पूर्व सूचना मिलती है।

फ्लो चार्ट

दो अंचलों के बीच तापमात्रा का फर्क

↓

वायु में ताप प्रवाह की परिचलन - प्रक्रिया का आरंभ।

↓

गर्म वायु ऊपर उठकर कम दबाव वाला अंचल बनाना।

↓

गर्म वायु ऊपर उठकर ठंडी होती है और जलीय वाष्प घनीभूत हो कर मेघ बनता है।

↓

मेघ के बड़े-बड़े जलकण भूपृष्ठ पर वर्षा, ओले और बर्फ बनकर आते हैं।

↓

जलकण जब नीचे गिरते हैं, तब नीचे से ऊपर उठने वाली वायु से घर्षण होने पर बिजली की गड़गड़ाहट, झंझा और वर्षा होती है।

क्या सीखा:

- हमारे आसपास की वायु का एक दबाव होता है।
- वायु गर्म होने से प्रसारित होती है और ठंडी होने पर संकुचित।
- वायु गर्म होकर ऊपर उठती है उस स्थान में उसका दाब कम हो जाता है और उस स्थान की पूर्ति करने ठंडे अंचल से वायु प्रवाह होती है।
- गतिशील वायु को पवन कहते हैं।
- भूतल पर असमान ताप संचरण के कारण वायु प्रवाह संभव होता है।
- जलीय वाष्प धारण की हुई वायु वर्षा कराती है।

अभ्यास

१. शून्यस्थान भरो।

(क) गतिशील वायु को .... कहा जाता है।

(ख) भूतल पर असमान ताप संचारण से .... प्रवाहित होता है।

(ग) जलीय वाष्प धारणी की हुई .... वर्षा कराती है।

(घ) वायु .... दबाव वाले अंचल से .... अंचल को प्रवाहित होती है।

२. अगर गलत है तो सही करो।

(क) गर्मी के दिनों में थलभाग से वायु जलभाग की ओर प्रवाहित होती है।

(ख) शीतकाल में पवन स्थल भाग से जलभाग की ओर प्रवाहित होती है।

(ग) ओड़िशा के पूर्व उपकूल में चक्रवात की संभावना होती है।

३. तुम्हारी पुस्तक में न हो, ऐसी दो अनुभूतियों का वर्णन करके दिखाओ कि वायु दबाव डालती है।

४. सड़क के किनारे लगे कपड़ो के बैनरों में छेद क्यों रखे जाते हैं?

५. किसी स्थान के पवन के वेग को जानने के दो तरीके बताओ।

६. आपकी पिता जी एक मकान खरीदना चाहते हैं। उस घर में खिड़की है, लेकिन स्काईलाइट नहीं है। ऐसा घर खरीदना चाहिए या नहीं, समझाओ।

गृहकार्य

१. बराबर आकार वाले दो प्लास्टिक बोतल लाओ। हर बोतल के मुँह पर एक-एक गुब्बारा लगाओ। उसमें से एक को छाया में और दूसरे को धूप में रखो। कुछ समय बाद क्या देखा, लिखो। फिर मित्रों और शिक्षक के साथ चर्चा करो।

२. १५ सेमी. लंबी और १ से १.५ सेमी व्यास वाली एक अल्यूमिनियम नली लाओ। एक मझोला साइज का आलू लाओ। इसको बीच से दो टुकड़े करके चीर दो जैसे कि हर टुकड़े की गोलाइ २ सेमी हो। अब आलू के टुकड़े को सीधे रखकर आलू को भीतर की तरफ दबाओ और नली को दो-तीन बार घुमाओ। इसके बाद नली बाहर निकाल लो। तुम देखना कि आलू का एक टुकड़ा नली के मुँह में पिस्टन की तरह है। नली के दूसरे छोर पर भी वैसा ही एक टुकड़ा लगाओ। इसीसे नली के दोनों छोर पिस्टन की तरह दो आलू के टुकड़ों द्वारा बंद हो गए। अब नली के भीतर क्या है? एक साबुत पेंसिल द्वारा नली के एक छोर पर लगे आलू को ठेल दो, देखो, क्या होता है? नली के दूसरी छोर का आलू का टुकड़ा क्या बाहर निकल गया? ऐसे क्यों होता है, सोचो, लिखकर रखो। साथियों और शिक्षक के साथ विचार-विमर्श करो।

सावधानी - यह सावधानी से करना जैसे कि नली आलू को फोड़कर किसी को जाकर न लग जाए।

चतुर्दश अध्याय

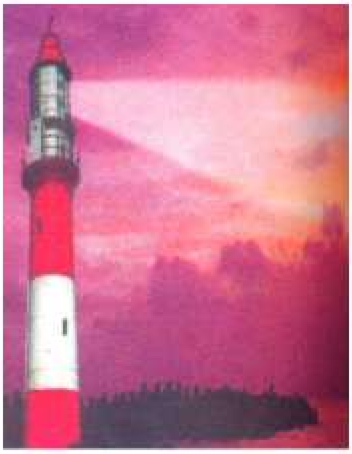
प्रकाश

१४.१: आरंभ

तुम्हारे घर के सारे किवाड़ - खिड़कियाँ बंद होने पर भी किसी छोटे छेद या रंध्र से होकर आनेवाली सूर्य के प्रकाश या सूर्य किरण को तुमने देखा होगा। रात को टार्च लाइट, स्कूटर, कार, बस, ट्रक से आने वाले प्रकाशपुंज को और ट्रेन की इंजन के सामने लगे तीव्र प्रकाश के मूल उत्स को आते हुए देखा है। आपमें से जो पारादीप या गोपालपुर बंदरगाह में रात को घूमने गए हो, उन लोगों ने बत्ती घर से विभिन्न दिशाओं में घुम रहे आलोकपुंज को देखा होगा। और भी, जो लोग रात को भुवनेश्वर हवाई अड्डे पर गए हो, वैसे वहाँ के ऊँचे टावार से तेज आलोकपुंज निकलते देखा होगा। इन सब अनुभूतियों से तुम क्या समझ पाते हो ? आओ, इस पर विचार करें।

१४.२ : प्रकाश एक सरल रेखा (सीधी रेखा) में गमन करता है।

रात को रेल इंजन से आनेवाले प्रकाश



बत्ती घर से आनेवाला प्रकाश

चित्र १४.१

आपके लिए काम : १४.१

एक सीधी और एक टेढ़ी प्लास्टिक नली लाओ। टेबिल पर जल रही मोमबत्ती को सीधी नली से देकर देखो। उसी प्रकार टेढ़ी नली से मोमबत्ती को देखो। तुम दोनों परीक्षाओं में से क्या जान सके ? तुम सीधी नली से मोमबत्ती को देख सकते हो, मगर टेढ़ी नली से मोमबत्ती को बिलकुल नहीं देख सकते।

(चित्र १४.२)

(एक सीधी नली और एक टेढ़ी नली से मोमबत्ती की लौ को देखना) इससे तुम्हें मालूम हो गया कि प्रकाश एक सीधी रेखा में गति करता है।

क्या प्रकाश के गमन - पथ को बदलाया जा सकता है?

प्रकाश किसी चिकने और चमकदार पृष्ठ पर पड़े तो उसका क्या होता है, आओ, इस विषय पर यहाँ चर्चा करोंगे।

१४.३ प्रकाश का प्रतिफलन

आओ, एक चिकने स्टील प्लेट या स्टील चम्मच लेकर इसकी परीक्षा करेंगे। तुम देखना कि इसमें वस्तु का प्रतिबिम्ब बनता है अर्थात् यह प्रकाश की गति की दिशा बदल सकता है। पानी का समतल भी दर्पण की तरह काम करता है और प्रकाश की दिशा परिवर्तित कर देता है। तुमने तालाब के किनारे खड़े होकर उसके किनारे खड़े पेड़ या मकान का प्रतिबिम्ब देखा होगा। (चित्र १४.३)

चित्र १४.३ पानी पर वस्तु का प्रतिबिम्ब

चित्र १४.४ पानी पर शेर का प्रतिबिम्ब

पंचतंत्र से तुमने शेर और खरगोश की कहानी सुनी होगी। यहाँ एक खरगोश शेर को कुएँ के पानी को देखने के लिए कहता है। शेरने अपने प्रतिबिम्ब को पानी में देखकर, एक दूसरा शेर होने की धारणा की।

किसी भी चिकने या चमकदार पृष्ठ एक दर्पण की तरह काम करता है। दर्पण के ऊपर प्रकाश पड़ जाए तो क्या होता है, यह तुम पिछली कक्षा में पढ़ चुके हो।

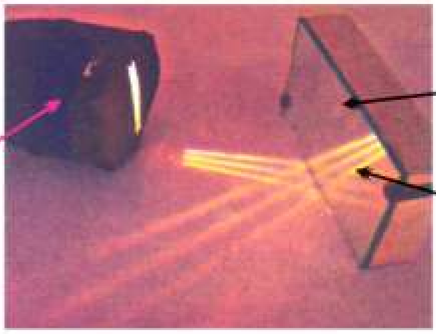
आपके लिए काम : १४.२

एक समतल दर्पण लो। घर के बाहर खड़े होकर सूर्य के प्रकाश को दर्पण की मदद से दीवार पर डालो। दर्पण के द्वारा प्रकाश की गति की दिशा (पथ) कैसे परिवर्तित होती है। तुम खुद करके देखो।

प्रकाश दर्पण पर पड़ता है तो उसकी दिशा बदल जाती है। एक पृष्ठ की (समतल की) मदद से प्रकाश के दिशा परिवर्तन को प्रकाश का प्रतिफलन कहा जाता है। आओ, उसके बारे में ज्यादा कुछ जानते हैं।

आपके लिए काम : १४.३

एक ड्राईं बोर्ड़ लो। उसके ऊपर एक चार्ट का कागज लगाओ। इस चार्ट कागज पर लंब की तरह एक समतल दर्पण रखो। एक टार्च के काँच वाले सिये को चार्ट कागज द्वारा बंद कर दो। इस चार्ट कागज पर तीन छेद करो। अब टॉर्च से चित्र १४.५ में जैसे दिखाया गया है वैसे प्रकाश डालो जैसे कि वह ड्राईं बोर्ड़ के चार्ट कागज पर गिरे। उसके बाद टॉर्च को



चित्र १४.५ दर्पण प्रकाश का प्रतिफलन

ऐसे रखो कि जैसे कि वह एक कोना बनाकर समतल दर्पण पर प्रकाश डालेगा। इस मामले में तुमने क्या लक्ष्य किया ? टॉर्च को समतल दर्पण के सामने इधर - उधर करके दर्पण के भीतर स्लिट (छोटा छेद) को देखने की कोशिश करो। दर्पण में यह आलोकित स्लिट का प्रतिबिंब है।

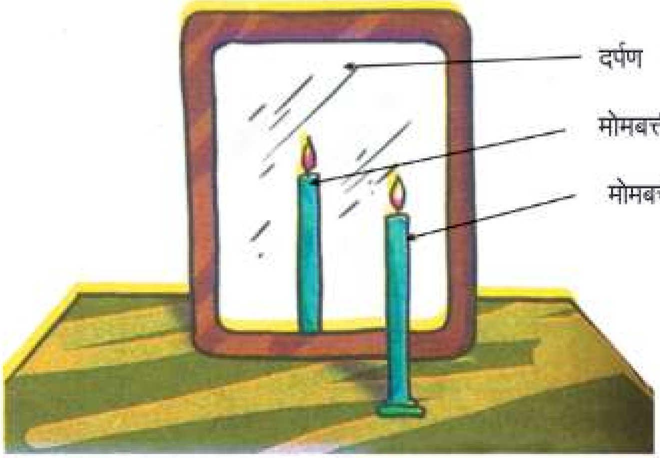
याद रखो: तुम वस्तु को कैसे देखते हो। प्रकाश खुद अदृश्य होता है। लेकिन प्रकाश किसी वस्तु पर पड़कर वहाँ से प्रतिफलित होकर तुम्हारी आँखों में पड़ने पर ही तुम वस्तु को देख सकते हो।

आपके लिए काम : १४.४

आओ, और ज्यादा परीक्षण करके इस विषय में जानेंगे।

सावधानी : जलती हुई मोमबत्ती को सावधानी से पकड़ो। शिक्षक या गुरुजनों के सामने यह कार्य होना अच्छा है।

एक बड़ा समतल दर्पण लाओ। उसके सामने एक जलती हुई मोमबत्ती को रखो। दर्पण में मोमबत्ती की शिखा(लौ) को देखने की चेष्टा करो। दर्पण के पीछे की ओर एक मोमबत्ती जलती हुई दिखाई देगी।



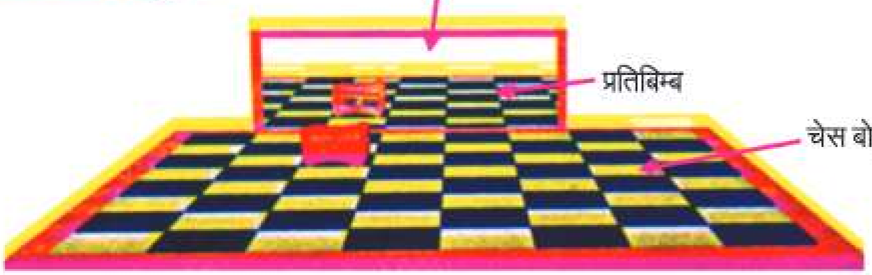
चित्र १४.६ समतल दर्पण में प्रतिबिम्ब

दर्पण के पिछवाड़े में एक मोमबत्ती देख रहे हो, वह दर्पण के सामने वाली मोमबत्ती का प्रतिबिम्ब है। अब मोमबत्ती को विभिन्न स्थानों में एवं दूरी में रख कर दर्पण में पड़नेवाले प्रतिबिम्बों को ध्यानपूर्वक देखो।

क्या हर हालत में ये प्रतिबिम्ब सीधे दीखते हैं? मोमबत्ती की शिखा प्रतिबिम्ब में ऊपर की ओर है क्या? इस प्रकार के प्रतिबिम्ब को सीधा (आभासी) प्रतिबिम्ब कहते हैं। समतल दर्पण पर गठित प्रतिबिम्ब सीधा और समान ऊँचाई वाले होते हैं।

अब दर्पण के पीछे एक सफेद परदा रखो। क्या इस परदे पर मोमबत्ती का प्रतिबिम्ब दिखाई दे रहा है? फिर सफेद परदे को दर्पण और मोमबत्ती के बीच में रखो। क्या तुम परदे पर प्रतिबिम्ब देख सकोगे? तुम कभी भी इस मोमबत्ती के प्रतिबिम्ब को परदे में नहीं पकड़ सकते। समतल दर्पण में गठित प्रतिबिम्ब को परदे में नहीं पकड़ा जा सकता। इसलिए ऐसे प्रतिबिम्ब को अवास्तव या आभासी प्रतिबिम्ब कहा जाता है। समतल दर्पण से कितनी दूरी पर प्रतिबिम्ब बनता है, आओ उस विषय में जानें।

आपके लिए काम : १४.५



चित्र १४.७ समतल दर्पण पर प्रतिबिम्ब

एक सफेद ड्राई कगज पर ६४ (8x8) का एक वर्गक्षेत्र अंकन करो। एक चेस बोर्ड़ लेकर यह परीक्षा की जा सकेगी। इसके बीचोंबीच एक मोटी रेखा खींचो। एक समतल दर्पण इसी रेखा पर लंब के रूप में रखो। एक पेंसिल कटर को दर्पण के तीसरे क्षेत्र पर रखो। दर्पण पर गठित होनेवाले प्रतिबिम्ब का स्थान निरूपण करो। अब कटर को चौथे और पाँचवें स्थान पर रख कर उनके प्रतिबिम्ब का स्थान निर्धारित करो। क्या तुम अब दर्पण से पेंसिल कटर की दूरी के बारे में कुछ संपर्क लक्ष्य कर पाते हो?

आप इस निर्णय पर पहुँचोगे कि समतल दर्पण में प्रतिबिम्ब की दूरी दर्पण से वस्तु की दूरी के साथ समान रहती है।

१४.४: दाहिना या बायाँ!

चित्र १४.८ बायाँ हाथ दाहिने हाथ की तरह दीखेगा

क्या तुमने कभी एक समतल दर्पण के सामने खड़े होकर अपना प्रतिबिम्ब देखा है। क्या यह प्रतिबिम्ब देखने में ठीक तुम्हारे जैसा ही है? तुम्हारे प्रतिबिम्ब और तुम्हारे बीच एक कौतूहलप्रद फर्क है, क्या तुमने उसे लक्ष्य किया है? आओ, इस विषय में यहाँ जानें।

आपके लिए काम : १४.३

एक समतल दर्पण के सामने खड़े होकर अपना प्रतिबिम्ब देखो। अब अपने बाएँ हाथ को ऊपर उठाओ और ध्यान से देखो कि प्रतिबिम्ब का कौन-सा हाथ उठ रहा है। अब अपने दाहिने कान को पकड़ो। प्रतिबिम्ब में देखो कि तुम किस कान को पकड़े हुए हो। इसमें तुम जान लोगे कि तुम्हारे बायाँ हाथ दर्पण में दाहिने हाथ की तरह और दाहिना कान बाएँ कान की तरह दिखाई दे रहा है। इसमें सिर्फ पार्श्व-परिवर्तन हो रहा है। दर्पण के सामने खड़े होने पर तुम्हारे प्रतिबिम्ब का सिर कभी नीचे की ओर नहीं रहता या पैर ऊपर को नहीं दिखाई पड़ता।

अब तुम 'P' अक्षर को एक कागज पर लिख कर दर्पण के सामने रखो। यह किस अंग्रेजी अक्षर की तरह दिखाई दे रहा है। यह 'q' जैसे लगेगा। तुम अपना नाम कागज पर लिखकर दर्पण के सामने दिखाओ। यह कैसा दीखता है। तुमने एम्बुलंस गाड़ी के सामने 'AMBULANCE' कैसे लिखा रहता है, वह चित्र १४.९ देखो। इसको ऐसे क्यों लिखा जाता है, आओ जानें।

चित्र १४.९ एम्बुलेंस का चित्र

तुमने आकस्किक दुर्घटना या रोगी की संकटापन्न स्थिति में उसे अस्पताल ले जाते हुए देखा होगा। आगे चलनेवाले गाड़ी चालक इस दूसरे ढंग से लिखा 'ƎƆИA⅃UBMA' को 'AMBULANCE' के सही रूप में अपने दर्पण में देखते हैं। तब वे एम्बुलेंस गाड़ी को पहले छोड़ देते हैं।

- समतल दर्पण का प्रतिबिम्ब दर्पण के पीछे की तरफ दिखाई देता है।
- प्रतिबिम्ब वस्तु की तरह सीधा और समान ऊँचाई वाला होता है।
- वस्तु की दूरी प्रतिबिम्ब की दूरी के समान होती है।
- प्रतिबिम्ब का पार्श्वपरिवर्तन होता है।
- प्रतिबिम्ब आभासी होता है।

तुम्हारे स्कूटर या कार में जो दर्पण लगा रहता है उसमें वस्तु का प्रतिबिम्ब छोटा दिखाई देता है। ऐसा क्यों दिखाई देता है, क्या तुमने कभी - सोचा है ? आओ, उसके संबंध में ज्यादा जानें।

१४.४ वर्तुल (गोलीय) दर्पण (Spherical Mirror)

तुम स्टील की थाली अपने मुँह के सामने पकड़ कर उसमें अपना प्रतिबिम्ब देखो। यह प्रतिबिम्ब समतल दर्पण में बनते प्रतिबिम्ब की तरह है या नहीं ? बड़ा स्टील चम्मच लेकर उसके भीतरी पार्श्व में और बाहरी पार्श्व में अपना प्रतिबिम्ब देखो। इसमें आए प्रतिबिम्ब के धर्मों को अपनी कॉपी में लिखो। आओ, इस विषय में परीक्षण करके देखेंगे।

आपके लिए काम : १४.७

एक बड़ा स्टील चम्मच लो। उसके बाहरी पार्श्व को अपने मुँह के सामने रखो। इसमें जो प्रतिबिम्ब आया, क्या वह समतल दर्पण के प्रतिबिम्ब की तरह है ?

चित्र १४.१० स्टील चम्मच के बाहर पार्श्व में प्रतिबिम्ब गठन

इस स्टील चम्मच के भीतर पार्श्व को अपने मुँह के सामने रखो अब यहाँ जरूर सीधा और तुम्हारे आकार से बड़े आकार का प्रतिबिम्ब देखोगे।

चित्र १४.११ स्टील चम्मच के भीतर पार्श्व में प्रतिबिम्ब गठन

अगर तुम अपने मुँह से चम्मच की दूरी बढ़ा दोगे तब देखना कि इसमें एक उल्टा प्रतिबिम्ब बनता है। तुम्हारे परीक्षणों को अपनी कॉपी में एक सारणी (आरेख) बनाकर लिखो।

सारणी १४.१ का प्रतिबिम्ब और प्रतिफलक

क्रम संख्या	प्रतिफलक का नाम	प्रतिबिम्ब की आकृति प्रकृति
१	स्टील	सीधा, बराबर ऊँचाई वाला, आभासी और पार्श्व परिवर्तन है।
२	स्टील चम्मच का बाहरी पार्श्व	
३	स्टील चम्मच का भीतरी पार्श्व	

दोनों में स्टील चम्मच का टेढ़ा चिकना हिस्सा एक दर्पण की तरह काम करता है। ऐसे दर्पण को वर्तुल (गोलई) दर्पण कहा जाता है । इस वर्तुलाकार दर्पण दो प्रकार के हैं, यथा - अवतल (concave) और उत्तल (convex)।

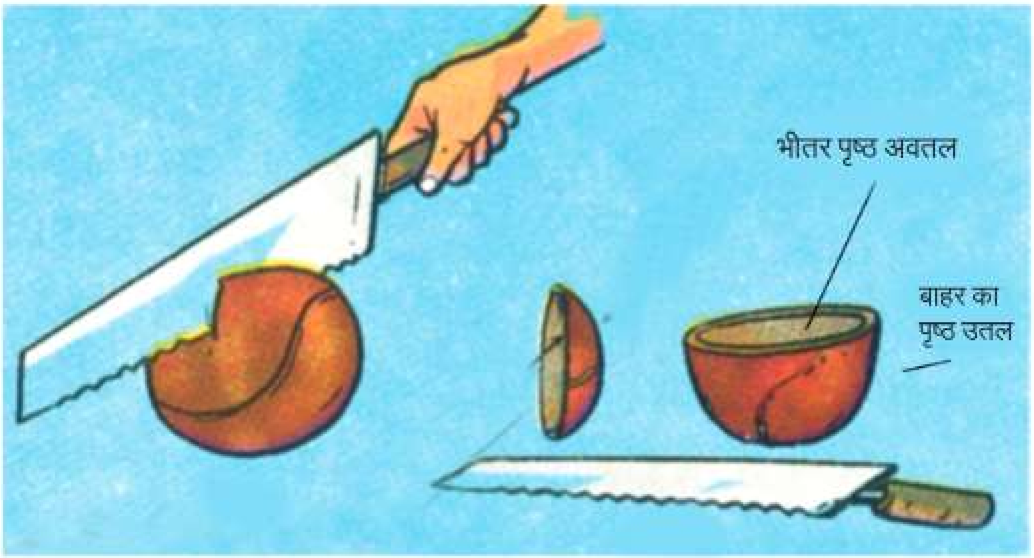
जिस प्रतिफलक का प्रतिफलन करने वाला पृष्ठ अवतल होता है, उसे अवतल दर्पण कहा जाता है। इसके सामने वाला पट वक्र होकर भीतर की ओर घुसा होता है। (चित्र १४.१२ (क))

उसी प्रकार जिस प्रतिफलक के प्रतिफलन करने वाला पृष्ठ उत्तल अर्थात् सामने का पृष्ठतल वक्र होकर ऊपर को उगरा हुआ होता है, उसीको उत्तल दर्पण कहा जाता है। (चित्र १४.१२ (ख))

चित्र १४.१२ उत्तल और अवतल दर्पण का रेखाचित्र

उत्तल और अवतल दर्पण को क्यों वर्तुलाकार दर्पण कहा जाता है ? आओ, इस विषय में जानें।

एक सूना रबड़ की गेंद (बॉल) लो। इसको एक छरी से काटते समय शिक्षक की मदद लो) इसका भीतर पृष्ठतल अवतल है और बाहर का पृष्ठतल उत्तल है।

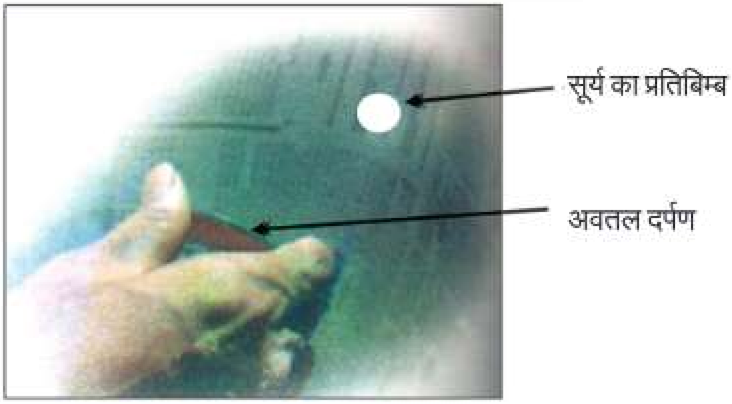


चित्र १४.१३ वर्त्तुलाकार दर्पण एक सूने गोलक का अंशविशेष।

तुम जानते हो कि समतल पृष्ठ पर पड़ने वाला प्रतिबिम्ब परदे के द्वारा नहीं पकड़ा जा सकता है। आओ, हम यहाँ अवतल दर्पण में कैसे प्रतिबिम्ब बनता है, जानेंगे।

आपके लिए काम : १४.८

सावधानी : सूर्य को खाली आँखों से सीधे मत देखो। ऐसा करने पर तुम्हारी आँखें नष्ट हो सकती हैं। तुम सूर्य के प्रतिबिम्ब को घर की दीवार या परदे पर डालकर देख सकते हो।



चित्र १४.१४ अवतल दर्पण में सूर्य का वास्तव प्रतिबिम्ब

एक अवतल दर्पण लो। सूर्य की ओर मुँह करके सूर्य की किरण को एक पतले कागज के ऊपर डालने की कोशिश करो। कागज पर एक उजला गोलकार स्थान देख पाओगे।

यह उज्ज्वल स्थान ही सूर्य का प्रतिबिम्ब है। यहाँ प्रतिबिम्ब को कागज के ऊपर पकड़ा जा सका। अवतल दर्पण के सामने एक मोमबत्ती जलाकर उसके प्रतिबिम्ब को एक परदे पर पकड़ने की कोशिश करो। चित्र १४.१५ देखो।

आपके लिए काम : १४.९

(क) निकट प्रतिबिम्ब (ख) दूर प्रतिबिम्ब

चित्र १४.१५ अवतल दर्पण में वास्तव प्रतिबिम्ब गठन

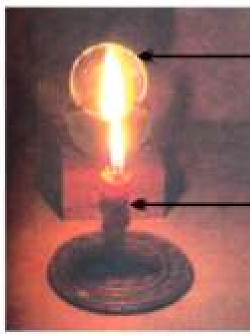
एक अवतल दर्पण लो। इसको एक स्टैडं की मदद से पकड़े रखो। उसको एक टेबिल पर रखो। एक कार्ड़ बोर्ड़ लो और उस पर एक सफेद कागज चिपकाओ। यह एक परदे की तरह काम करेगा। टेबिल पर ५० सेमि दूर एक मोमबत्ती जलाए रखो। परदे के ऊपर उस मोमबत्ती का प्रतिबिम्ब देखने की कोशिश करो। परदे की दूरी को कम करके या बढ़ाकर मोमबत्ती का एक स्पष्ट प्रतिबिम्ब परदे पर बनते देख सकोगे। यह वास्तव है या आभासी है। यह मोमबत्ती की शिखा के समान अकृति का है क्या ?

अब मोमबत्ती को दर्पण की तरफ लाकर विभिन्न दूरियों में रखो। प्रत्येक अवस्था में एक - एक प्रतिबिम्ब पाने की कोशिश करो। इस निर्णय को सारणी १४.२ लिखो।

सारणी १४.२ प्रतिबिम्ब गठन

क्रम संख्या	दर्पण से मोमबत्ती की दूरी सेमि. में	प्रतिबिम्ब वस्तु छोटा/बड़ा	प्रतिबिम्ब के धर्म
१	५०		
२	४०		
३	३०		
४	२०		
५	१०		
६	५		

मोमबत्ती को अवतल दर्पण के एकदम पास रख कर परदे पर उसके प्रतिबिम्ब देखने की कोशिश करो। चित्र १४.१६ देखो।



चित्र १४.१६ अवतल दर्पण में आभासी प्रतिबिम्ब

ऊपर के कार्यकलाप से तुम जान गए कि अवतल दर्पण में जो प्रतिबिम्ब गठित होता है, वह वस्तु के आकार से बड़ा या छोटा हो सकता है। इसके अलावा यह प्रतिबिम्ब वास्तव अथवा आभासी हो सकता है।

चित्र १४.१७
(एक दाँत डॉक्टर को एक रोगी की परीक्षा करते हुए)

चित्र १४.१८
(टॉर्च का प्रतिफलन)

अवतल दर्पण का इस्तेमाल अनेक कार्यों में होता है।

- डाक्टर आँख, कान, नाक और गले की परीक्षा करते वक्त इस प्रकार के दर्पण का इस्तेमाल करते हैं।
- दाँत डाक्टर दाँतों के वृहत्तर प्रतिबिम्ब देखने के लिए अवतल दर्पण का इस्तेमाल करते हैं। (चित्र १४.१७)
- तुम जो टॉर्च इस्तेमाल करते हो, उसके प्रतिफलक को देखो (चित्र १४.१८) वही भी अवतल ही है।
- कार, स्कूटर आदि में आगे की तरफ प्रकाश का प्रतिफलक भी अवतल है। ऐसा क्यों है, सोचो।

तुम में कुछ लोगों के लिए नई साइकिल खरीदी गई होगी। उस साइकिल के बेल को देखो। उसीमें तुम अपना एक सीधा और छोटा प्रतिबिम्ब देख सकते हो। इस बेल का ऊपरी हिस्सा एक वर्तुल दर्पण की तरह काम करता है। यह किस प्रकार का दर्पण है, क्या बता सकते हो ? इस बेल के प्रतिफलक का पृष्ठ उत्तल है।

आपके लिए काम : १३.३

चित्र १४.१९ में अवतल दर्पण के बदले पर्यवेक्षणों को सारणी १४.२ जैसी एक सारणी में लिखो। इसमें से क्या कहीं पर कोई वास्तव प्रतिबिम्ब पा सके ? क्या वस्तु के आकार से प्रतिबिम्ब का आकार बड़े होने का लक्ष्य किया ?

चित्र १४.१९ उत्तल दर्पण में प्रतिबिम्ब गठन

ऐसे उत्तल दर्पण मोटर साइकिल, कार आदि में लगाया जाता है, यह क्यों लगा होता है, जरा सोचो तो ? इस प्रकार के उत्तल दर्पण में चालक पीछे से आनेवाले यान-वाहनों को दूर से और छोटे आकार में देख सावधान होते हैं।

क्या सीखा?

- आलोक / प्रकाश एक सरलरेखा में गति करता है।
- अस्वच्छ मसृण पृष्ठ दर्पण की तरह काम करता है।
- जिस प्रतिबिम्ब को परदे में पकड़ कर रखा जा सकता है, उसे वास्तव प्रतिबिम्ब कहते हैं।
- जिस प्रतिबिम्ब को परदे पर पकड़ा नहीं जा सकता, वह आभासी प्रतिबिम्ब होता है।

- समतल दर्पण में गठित होनेवाले प्रतिबिम्ब - सीधा, आभासी और वस्तु की ऊँचाई के साथ समान होता है। इस अवस्था में प्रतिबिम्ब की दूरी वस्तु की दूरी से समान होती है। इस प्रतिबिम्ब का पार्श्व परिवर्तन होता है।
- अवतल दर्पण में गठित पतिबिम्ब वास्तव है। दर्पण की अत्यंत निकट वस्तु को रखने से इस क्षेत्र में दर्पण से एक सीधा, आभासी और वस्तु के आकार से बड़ा प्रतिबिम्ब बनता है।
- उत्तल दर्पण में गठित प्रतिबिम्ब सीधा, आभासी और वस्तु से कम ऊँचाई वाला होता है।

अभ्यास

१. शून्यस्थानों की पूर्त्ति करो।
   (क) एक वास्तव प्रतिबिम्ब .... दर्पण में गठित होता है।
   (ख) सभी अवस्थाओं में वस्तु की तुलना में छोटा प्रतिबिम्ब .... दर्पण में दिखाई देता है।
   (ग) वस्तु की ऊँचाई के साथ समान ऊँचाईवाला प्रतिबिम्ब .... दर्पण में दिखाई देता है।
   (घ) परदे पर दिखाई देनेवाला प्रतिबिम्ब को .... प्रतिबिम्ब कहा जाता है।

२. निम्न वाक्यों को अपनी कॉपी में लिखो। सही वाक्य को (✓) चिह्न द्वारा और गलत वाक्यों को (✗) चिह्न द्वारा बताओ।
   (क) समतल दर्पण में उलटा प्रतिबिम्ब दिखाई देता है।
   (ख) गाड़ी चालक पीछे के दृश्य देखने के लिए मोटर गाड़ी में उत्तल दर्पण लगता है।
   (ग) उत्तल दर्पण में एक सीधा और वस्तु से बड़ा प्रतिबिम्ब गठित होता है।
   (घ) अवतल दर्पण में एक वास्तव, बड़ा और उलटा प्रतिबिम्ब गठित होता है।

३. 'क' स्तंभ के साथ 'ख' स्तंभ के संपर्क को रेखा द्वारा बताओ।

'क'	**'ख'**
अवतल दर्पण	प्रतिबिम्ब हमेशा छोटा और सीधा होता है।
उत्तल दर्पण	प्रतिबिम्ब सर्वदा सीधा और वस्तु की ऊँचाई से समान वाला होता है।
समतल दर्पण	दाँत डाक्टर दाँत का बर्द्धित प्रतिबिम्ब देखता है। वर्द्धक काँच के रूप में इस्तेमाल होता है।

४. एम्बुलेंस गाड़ी के सामने नाम उलटा क्यों लिखा जाता है। अपनी राय लिखो।

५. समतल, उत्तल और अवतल दर्पणों के दो-दो उपयोग बताओ।

६. अवतल और उत्तल दर्पणों के दो अंतर बताओ।

७. वास्तव प्रतिबिम्ब और आभासी प्रतिबिम्ब के दो फर्क क्या - क्या हैं?

८. एक बड़े समतल दर्पण से तीन मीटर दूर एक वस्तु है। अगर वस्तु को दर्पण से और दो मीटर दूर रखा जाए तो प्रतिबिम्ब कितनी दूरी पर बनेगा?

९. विज्ञान सम्मत कारण लिखो।

(क) समतल दर्पण में बायाँ हाथ दाहिने हाथ की तरह दिखाई देता है।

(ख) हजामत बनाते वक्त अवतल दर्पण का इस्तेमाल किया जाता है।

(ग) गाड़ी चालक के पास उत्तल दर्पण लगाया जाता है।

१०. निम्न लिखित में हर प्रश्न के लिए दिए गए चार संभाव्य उत्तरों में से सही को चुनो, लिखो।

(क) किस दर्पण में आभासी प्रतिबिम्ब वस्तु से भी बड़ा होता है?

(१) समतल (२) उत्तल (३) अवतल (४) कोई नहीं

(ख) धराश्री समतल दर्पण से दो मीटर दूर रहकर अपना प्रतिबिम्ब देख रही थी। वह दर्पण से एक मीटर पीछे चली जाए तो प्रतिबिम्ब उससे कितनी दूरी पर होगा?

(१) ४ मि. (२) ५ मि. (३) ६ मि. (४) ७ मि.

(ग) कौन सर्वोकृष्ट प्रतिफलक है?

(१) स्टेनलेस स्टील की थाली (२) खिड़की का काँच (३) चिकना मार्बल फर्श (४)समतल दर्पण

११. नीचे दी गई किन-किन वस्तुओं पर प्रकाश पड़ने से, वह प्रतिफलित नहीं होता?
ईंट, तुम्हारी कॉपी, आकाश, बादल, दूर पर्वत, चाँद, तुम्हारी क्लास का ब्लॉकबोर्ड़, जेट प्लेन, रसोई लिए इस्तेमाल देगची।

१२. सुबह उठकर मुँह धोते समय तुम दर्पण में अपना जो प्रतिबिम्ब देखते हो, वह आभासी है या वास्तव ? क्या कैमरे से उसका फोटो उठाया जा सकता है?

गृहकार्य :

१. तुम्हारे इलाके में जो विज्ञान केन्द्र या विज्ञान प्रदर्शनी है, उसमें जा कर विभिन्न दर्पणों में अपना प्रतिबिम्ब देखो। वे सब दर्पण किस प्रकार के हैं, अपने दोस्तों के साथ विचार करके अपनी कॉपी में लिखो।

२. तुम्हारे घर के पास जो कान, नाक, गला, चिकित्सक या दंत चिकित्सक हैं, उनके यहाँ जाकर उनके द्वारा व्यवहृत दर्पणों को देखो। उनमें से कौनसा दर्पण किसी प्रकार का है, डाक्टर से पता करो।

३. दो समतल दर्पण लो, उनको विभिन्न कोणों से सजाए रखो। सामने कोई वस्तु रखकर कितने प्रतिबिम्ब बनते हैं, अपनी कॉपी में लिखो, दोस्तों से बात करो।

४. अपनी हथेली का इस्तेमाल करके अवतल और उत्तल पृष्ठ की अवधारणा प्राप्त करो। ये पृष्ठ प्रतिबिम्ब बना पाते हैं क्या? कैसे जानोगे? तुम्हारे पर्यवेक्षण को कॉपी में नोट करो और शिक्षक से चर्चा करो।

पंचदश अध्याय

जल - एक अनमोल प्राकृतिक संपदा

१५.१ जल ही जीवन है

पृथ्वी पर प्रथम जीवन अणु जल में ही पैदा हुआ था। हर जीवकोश का मुख्य अंश है जल। उदभिद के लिए प्रकाश के संश्लेषण में जल की जरूरत होती है। उस प्रक्रिया पर बने खाद्य पर सारा जीवजगत निर्भर करता है। हमारा संतुलित आहार का एक आवश्यक अंश भी जल ही तो है। विभिन्न दृष्टिकोण से विचार करें तो जल एक अनमोल संपदा है। इसीलिए जल को जीवन कहा जाता है। हर वर्ष २२ मार्च को 'विश्व जल दिवस' मनाया जाता है।

चित्र १५.१ जल संबंधी पोस्टर

इन पोस्टरों को देखकर तुम्हें क्या संदेश मिलता है, चर्चा करो। क्या तुमने अपने जीवन में कभी जलाभाव का अनुभव किया है? गुरुजन तुम्हें जल का अपव्यय न करने के लिए हमेशा हिदायत देते होंगे। आओ, हम इस उपदेश के महत्त्व पर चर्चा करें।

१५.२ जल की आवश्यकता:

छठवीं कक्षा में तुमने अपने परिवार के लिए रोजाना कितना जल आवश्यक होता है, उसका हिसाब लगाया होगा। जातिसंघ की सूचना के मुताबिक एक आदमी पीने, धोने, रसोई बनाने तथा सेहत की सुरक्षा के लिए रोज कुल ५० लीटर जल व्यय करता है। अगर एक बाल्टी में १० लीटर पानी भरता है तो तुम दिन भर में ५ बाल्टी पानी खर्च करते हो। क्या तुम दैनिक कम से कम २ बाल्टी पानी पाते हो क्या?

हो सकता है कि तुम लोगों को जल का अभाव नहीं है, इसलिए तुम भाग्यशाली हो। लेकिन कई जगह पानी भरने के लिए बहुत दूर (जैसे - नदी, झरना) जाना पड़ता है। शहर में ट्युबवेल के सामने लोगों को लंबी कतार लगाकर खड़े होते देखा होगा। कभी-कभी इसके लिए तकरार हो जाती है। कई इलाको में जलाभाव का विरोध करते हुए जुलूस निकलते हैं, यह तुमने अखबारों में पढ़ा होगा।

आपके लिए काम : १५.१

विभिन्न पत्र - पत्रिकाओं से जलाभाव विषयक लेख और तस्वीरें लाकर आपकी कॉपी में चिपकाइए। दूसरों के साथ चर्चा करके उसकी एक तालिका बनाने की कोशिश करो।

तुम्हारे जिले में जलाभाव का विवरण संग्रह कर हमारे प्रदेश के जलाभाव के विवरण से उसकी तुलना करो।

१५.३ पृथ्वी पर जल की मात्राः

पूरे भूपृष्ठ का सैकड़ा ७१ भाग जल से आवृत है। पृथ्वी के सात भागों में से ५ भाग सिर्फ समुन्दर है, इसलिए हमारी धरती को जलग्रह कहा जाता है। इतने परिमाण में जल होने से हमारी पृथ्वी महाकाश से 'नीला ग्रह' जैसे दिखाई देता है। चित्र १५.२ देखो।

चित्र नं १५.२ जलग्रह पृथ्वी

आनुमानिक हिसाब है कि भूतल पर कुल जल का आयतन १४० करोड़ घन मीटर है। कुल जल का ९७.५ अंश सिर्फ नमकीन संमुद्र का जल है। बाकी २.५ अंश मधुर जल है। मधुर जलराशि का ज्यादातर हिस्सा ध्रुव (मेरु) अंचल में बर्फ के रूप में रहता है। पृथ्वी के कुल जल संपदा को २.२ लीटर समझें तो सिर्फ आधा चम्मच मधुर जल है। पृथ्वी की समग्र जल संपदा सीमित है और इसमें बढ़ोतरी नहीं होती। इसलिए हमें जल की आवश्यक और महत्त्व समझकर इसको कदापि नष्ट नहीं करना चाहिए।

आपके लिए काम : १५.२

(क) एक मँझोली बाल्टी लो, जैसे कि उस में २० लीटर जल भरेगा। मान लो कि यह २० लीटर जल हमारी पृथ्वी के कुल जल का परिमाण है।

(ख) बाल्टी से आधा लीटर जल निकाल कर एक मग में भरो। ऊपर के संदर्भ में यह पृथ्वी के मधुर जल का परिमाण प्रतिपादित करेगा।

(ग) एक ५ मिलि लीटर चम्मच द्वारा मग से ३० चम्मच निकाल कर परिमाण बनाएगा।

(घ) इस चम्मच में एक चौथाई जल भरो। इस मात्रा का आनुपातिक जल नदी, झील में होता है।

चित्र १५.३ मधुर जल की मात्रा का अनुमान

■ ऊपर 'ख' पर्याय के लिए आधा लीटर जल बाल्टी से निकाल लेने के बाद बाकी जो जल रहा, वह महासागर और समुद्र में के नमकीन जल समूह की मात्रा बताता है। यह पेय जल के रूप में मनुष्य के लिए उपयोगी नहीं है।

■ मग में बाकी जो जल रहा वह मुख्यत: बर्फ के रूप में हिमवाह में होता है। इसलिए वह भी पेय जल के लिए उपयोग नहीं है।

हम सोचते हैं कि जल असीम संपत्ति है। लेकिन इस हिसाब के बाद हमें मालूम हो गया कि मनुष्य के लिए उपयोगी जल कितना सीमित है।

इस जल में से भूतल का जल बहुत कारणों से विषैला हो गया है, ऐसा पता चला है, वजनदार धातु, खनिज पदार्थ, विषैला रासायनिक और कीटनाशक पदार्थों के होने से यह जल भी पीने के लायक नहीं होता । वर्षा जल भी विषैले वाष्प के साथ मिलकर अम्लयुक्त होकर पेड़ों में रोग पैदा करता है। तालाब और नदी में गंदा और मोरियों का पानी छोड़ देने पर निर्मल शुद्ध गुणात्मक मान का जल नष्ट हो जाता है। जन संख्या की वृद्धि के कारण जल के अपव्यवहार की मात्रा बढ़ रही है। इसलिए निकट भविष्य में जल संकट एक मुख्य विपत्ति बन सकता है।

२००३ ई. को जल वर्ष के रूप में पालन करके लोगों को मधुर जल के संबंध में सचेतन किया जा रहा है। २००५ ई. से २०१५ ई. तक 'विश्व जल दशक' के रूप में पालन किया जा रहा है।

१५.४: जल की विभिन्न अवस्था:

तुमने छठवीं कक्षा में जलचक्र के बारे में पढ़ा है। बताओ कि उस बारे में तुम ने क्या समझा है और क्या याद रखा है? तुम जानते हो कि पृथ्वी का जल भिन्न-भिन्न अवस्थाओं में रहता है। मेरु अंचल में यह ठंडा होकर बर्फ रूप में है। हिमालय जैसे ऊँचे पर्वत के शिखर पर जल बर्फ बन कर जमा रहता है। मेघ के रूप में जलीय वाष्प फिर से वर्षा बनकर धरती पर लौट आता है। झरना, झील, नदियों का जल तरल अवस्था में रहता है। नदी जल समुद्र में मिल कर नमकीन जल के रूप में तरल अवस्था में है। सूर्य के ताप से जल जलीय वाष्प बन कर फिर आकाश में मेघ पैदा करता है।

रसोई के समय तुमने देखा है कि जल भाप बन जाता है वह जल की वाष्पीय अवस्था है। यह जलीय वाष्प और दूसरे प्रकार से बने जलीय वाष्प वायु सहित मिलता है।

प्रश्न १: किन-किन तरीकों से जल वाष्प बनकर वायु से मिलता है, लिखो। इस संबंध में अपने साथियों और शिक्षक से चर्चा करो।

१५.५ ओड़िशा की जल संपदा

महानदी, सुवर्ण रेखा, बुढ़ाबलंग, वैतरणी, ब्राह्मणी ऋषिकुल्या, वंशधारा, नागावली, इन्द्रावती आदि नदियाँ और उनकी शाखाएँ ही ओड़िशा की उपयोगी जल संपदा हैं। ये सब वर्षा से पृष्ट हैं। इन के आलवा भूतल जल भी जल संपदा में शामिल है तो भी पेय जल, कृषि के लिए जल, कारखानों के लिए जल की परिसीमा के बाहर नमकीन जल के भंडार के रूप में

चिलिका और समुद्र भी जल संपदा में शामिल हैं। क्योंकि इस जल संपदा का मुख्यतः मछली की खेती और नौवाणिज्य के लिए ओड़िशावासी उपयोग करते हैं।

प्रश्न २ : ओड़िशा की सुदीर्घ समुद्र जलराशि का नाम बताओ।

प्रश्न ३: चिलिका जल संपदा का और क्या उपयोग जानते हो ?

प्रश्न ४: चाँदीपुर में समुद्र जल राशि कैसे गवेषणात्मक प्रक्रिया से उपयोग में आती है लिखो।

जब वर्षा नहीं होती तो इस जल संपदा का संचय करके नियंत्रित उपयोग के लिए हमारे ओड़िशा में भी विभिन्न प्रकल्प हैं। संबलपुर के पास महानदी पर निर्मित हीराकुद नदीबाँध इन सभी प्रकल्पों में सर्वोत्तम और प्रख्यात है।

याद रखो : हीराकुद नदीबाँध की लंबाई २५.८ किमी (मुख्य अंश ४.८ किमी और यह दुनिया का सबसे लंबा नदीबाँध है।

हीराकुद में संचित जल का सिंचाई और बिजली पैदा करने में इस्तेमाल होता है। हीराकुद बाँध के अलावा अनेक छोटे - छोटे नदीबाँध भी क्षुद्र सिंचाई योजना के माध्यम से विभिन्न स्थानों निर्मित हुए हैं।

पेय जल के रूप में इस जल का उपयोग विभिन्न स्थानों में अलग - अलग तरीकों से किया जाता है। कई इलाकों में पासवाली नदी या भूतल जल को पाइप के जरिए मुहैया कराया जाता है। इसे पहले विशोधित किया जाता है।

ग्रामीण लोग अपने उपयोग के लिए तालाब, नदी-नाले, कुएँ के जल पर निर्भर करते हैं। अब बहुत - से गाँव में भूतल जल का उपयोग करने के लिए ट्युबवेल खोदे गए हैं। ओड़िशा के पहाड़ी इलाके के लोग वर्षा जल का संचय करके अपनी जरूरत पूरी करते हैं।

आपके लिए काम : १५.३

आपके अंचल में पेयजल की आपूर्ति कैसे की जाती है, पता लगाओ। उस पर एक अनुच्छेद लिखो।

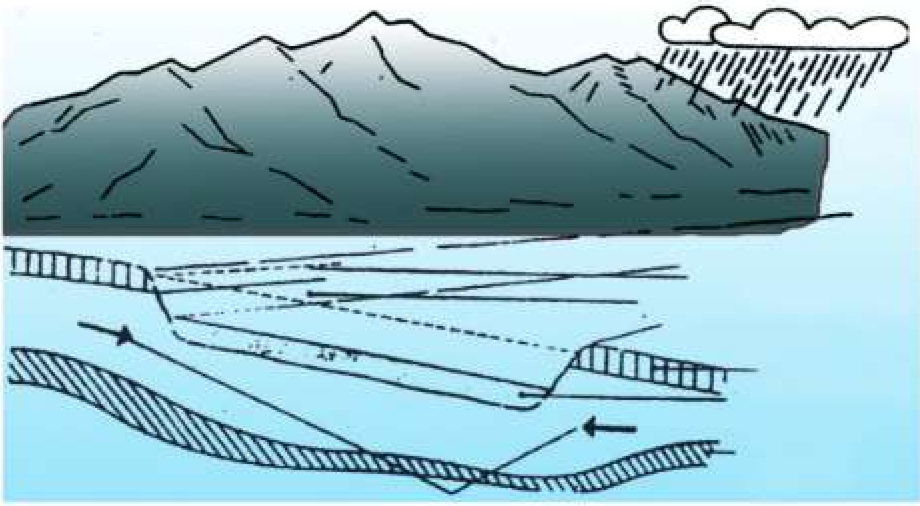
१५.६: भूतल जल

जल का एक मुख्य उत्स है भूतल जल। मिट्टी में एक गहरा गड्ढा खोदते वक्त कभी - कभी वहाँ से गीली मिट्टी निकलती है। यह भूतल के जल की सूचना देती है। कुआँ, नलकुआँ खोदते समय कई स्थानों में थोड़ी गहराई में जल का संधान मिलता है। जल का यह स्तर वहाँ के भूतल जल का ऊपरी सतह है। इसके नीचे जो पानी जमा रहता है, उसे भूतल जल कहते हैं।

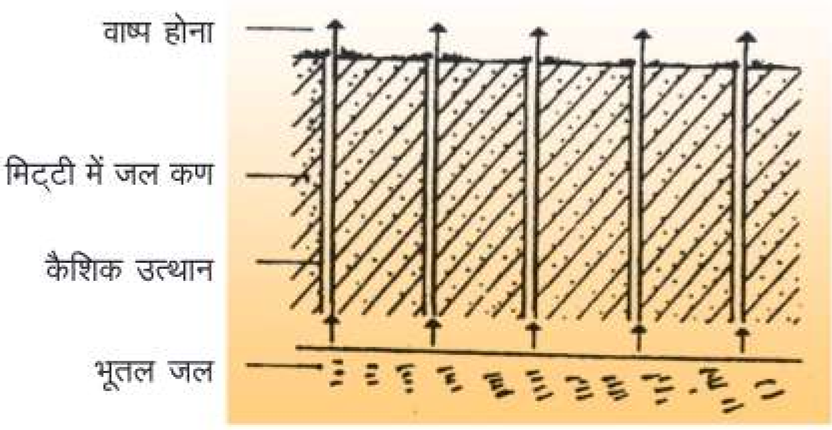
प्रश्न ५: भूतल में जल कहाँ-कहाँ से आकर जमा रहता है, उसकी एक तालिका करो। इस बारे में अपने मित्रों और शिक्षक के साथ चर्चा करो।

भूतल में जल जमा होने की प्रक्रिया सहज और सामान्य है। वर्षा जल, नदी पोखर का जल, परित्यक्त जल (waste water) आदि मृत्तिका के छिद्रों में से माध्यकर्षण शक्ति से नीचे से नीचे प्रवेश करता है। इस प्रक्रिया को अन्तः परिस्त्रवण (infilration) कहते हैं।

हमें यह याद रखना होगा कि भूमितल के जल की मात्रा भी सीमित है। भूतल जल का बेपरवाह इस्तेमाल से अब भुवनेश्वर जैसे शहर में जल का ऊपरी स्तर तीव्रता से नीचे गिर रहा है। इसलिए जल का नियंत्रित उपयोग अनिवार्य है।



चित्र १५.५ (क) भूतल जल प्रवाह की दिशा

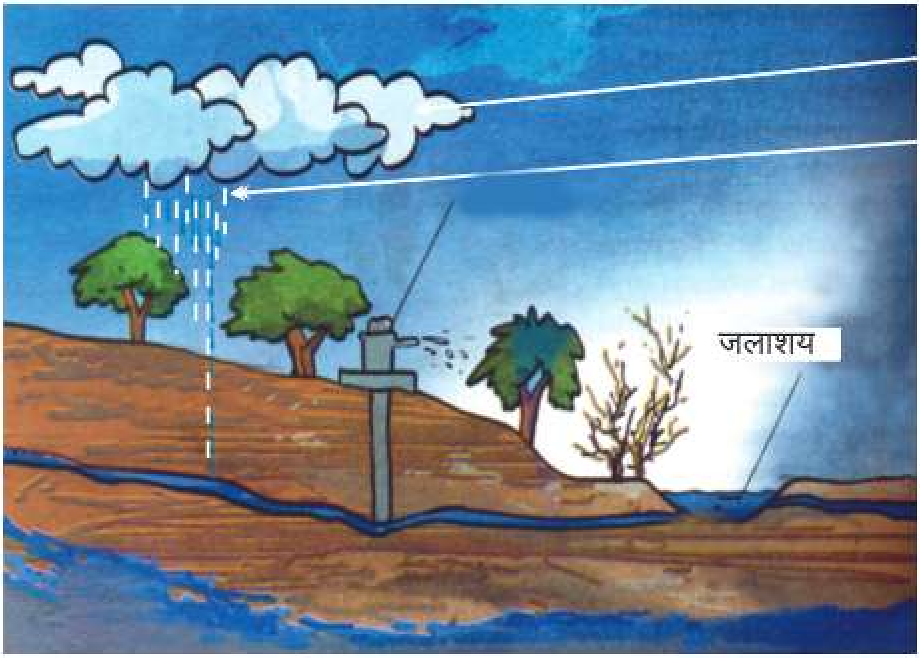


चित्र १५.५ (ख) सूखे अंचल में भूतल जल

आपके लिए काम : १५.४

जहाँ कुआँ या नलकूप का खनन हो रहा होगा, वहाँ के श्रमिकों के साथ बातचीत करो। तुम्हारे गाँव / अंचल के लोग कुएँ का जल कितनी गहराई में अक्सर देख पाते हैं, उसकी एक तालिका बनाओ।

तुम्हारे अंचल में, प्रत्येक महल्ले में जल का संग्रह कैसे किया जाता है, उसका सर्वेक्षण करो। उपयोगी कुआँ, नलकूप, तालाब, नदी की सूचना देने की एक सारणी तैयार करो।



चित्र १५.६ भूतल का जल स्तर

गाँव का नाम .... जन संख्या ....

ब्लॉक का नाम ....

सारणी १५.१

मुहल्ला / बस्ती	कुएँ की संख्या	कुएँ की गभीरता	नलकूप संख्या	नलकूप की गभीरता	जन संख्या
मुख्य बस्ती	४	८	२	५० मीटर	५००

१५.७ जल स्तर की निम्नगति

इस अध्याय में हमने पहले संकेत दिया है कि भुवनेश्वर जैसे शहर में भूतल जल का ऊपरी स्तर निम्नगामी हो रहा है। इस स्तर में कमी आने के चार कारण ये हैं -

(क) जन संख्या वृद्धि
(ख) उद्योग और कृषि के लिए जल का अधिक उपयोग
(ग) कर्म वर्षा
(घ) जंगल क्षय

(क) जन संख्या वृद्धि : जन संख्या तेजी से बढ़ने के कारण सभी लोगों के लिए आवास गृह, रास्ता, दुकान बाजार, कार्यालय आदि के निर्माण में बहुत जमीन उपयोग में आ जाती है। फलस्वरूप खेल का मैदान, पार्क, चरागाह भी कम हो रहे हैं।

वर्षाजल गिरने पर रास्ते का कोलतार या घरों के कंक्रिट छतों से होकर जल मिट्‌टी के स्तर को भेद कर जल मिट्टी के तल तक नहीं पहुँच पाता। पक्की फर्श के कारण भी जल मिट्‌टी के भीतर घुसने में कामयाब नहीं होता है ।

घास के मैदान, खुली जगह में जल की अन्त: परिश्रवण की क्षमता ज्यादा रहती है। इधर मकान बनाने में भूतल जल का अधिक उपयोग होता है। भूतल जल का अधिक इस्तेमाल और जल भेदक भूमि की कमी के कारण जल स्तर कम होता है। अनेक शहरांचलों में यह जलस्तर निम्नगामी हो चुका है। इसलिए जनसंख्या वृद्धि के प्रभाव से जलाभाव संकट का सामना करना पड़ रहा है।

(ख) उद्‌योग और कारखानों की वृद्‌धि :

बढ़ती जन संख्या की जरूरतों को पूरा करने तथा समाज की आर्थिक प्रगति लिए अनके उद्‌योग और कारखाने स्थापित किए जाते है। काराखानों में जल की अधिक मात्रा में इस्तेमाल होने के कारण और उसी अनुपात में जल की भरपाई करने की प्रक्रिया कार्यान्वित न होन के कारण जल का स्तर नीचे जा रहा है। कई स्थानों में जल विषैला हो जाता है।

(ग) कृषि कार्य :

कृषि कार्य के लिए वर्षा जल का अधिक उपयोग होने पर भी, जलभण्डार का निर्माण करके सिंचाई की व्यवस्था करके कृषि उत्पादन में बढ़ोतरी की जाती है। फिर साल भर में हम जमीन का संपूर्ण उपयोग करने के लिए नहरों के जल के साथ भूतल जल का इस्तेमाल कर रहे हैं। भूतल जल का उत्तोलन करके सिंचाई करने की योजना शूरू किए जाने पर भूतल जल पर बहुत असर पड़ा है और जल स्तर नीचे जा रहा है।

(घ) कम वर्षा और जंगल क्षय:

दक्षिण - पश्चिम से आती मौसमी वायु के द्वारा साल भर में सिर्फ चार महीने वर्षा होती है। लेकिन कुछ अंचलों में अधिक वर्षा होती है तो कुछ अंचलों में कम। ग्रीष्मकालीन मौसमी जल्दी आरंभ होकर जल्दी खत्म हो जाती है। कभी-कभी जुलाई-अगस्त में भी कम बारिश होती है। मौसमी वायु की असमानता और अनिश्चितता के कारण वर्षा कम होती है। जंगल क्षय अनेक स्थानों में कम वर्षा का कारण बन जाता है।

प्रश्न ८ : जंगल का क्षय कम वर्षा का कारण क्यों है, लिखो।

आपके लिए काम : १५.५

आपके अंचल में जलाभाव के कारण जानने के लिए चलो निम्नलिखित सर्वेक्षण करें।

(क) आपके अंचल की जनसंख्या वृद्‌धि का कारण जानने के लिए प्रत्येक मुहल्ले के पिछले वर्ष और इस वर्ष की जनसंख्या के तथ्य का संग्रह करो। नीचे की सारणी को तुम्हारी कॉपी में उतारो और तथ्यों को उस सारणी में लिखो।

आपके ग्राम /अंचल के बीते वर्ष की जनसंख्या	
मुहल्ले की संख्या	कुल जनसंख्या

तुम्हारे ग्राम / अंचल के इस साल की जनसंख्या	
मुहल्ले की संख्या	कुल जनसंख्या

(ख) तुम्हारे अंचल में कोई कारखाना है क्या ? जल उपयोग की मात्रा का पता लगाओ। नीचेवाली सारणी को अपनी कॉपी में उतार कर तथ्यों द्वारा उसे पूर्ण करो।

कारखाना	रोजाना इस्तेमाल हो रहे जल की मात्रा
विस्कुट / डबलरोटी	
धान कल	

(ग) वर्षा के परिमाण में असमानता:

विभिन्न वर्षों के वर्षा - परिमाण में फर्क होता है। वर्षा की यह असमानता खेती, सिंचाई, जल विद्युत उत्पादन को जबर्दस्त प्रभावित करती है। तुम्हारे अंचल में गत वर्ष और इस वर्ष की वर्षा की मात्रा (परिमाण) का तथ्य इकट्ठा करो। नीचे की सारणी को अपनी कॉपी में उतार कर उन तथ्यों से सारणी पूरा करो।

मास	पिछले साल वर्षा की मात्रा	इस साल वर्षा की मात्रा
जून		
जुलाई		
अगस्त		

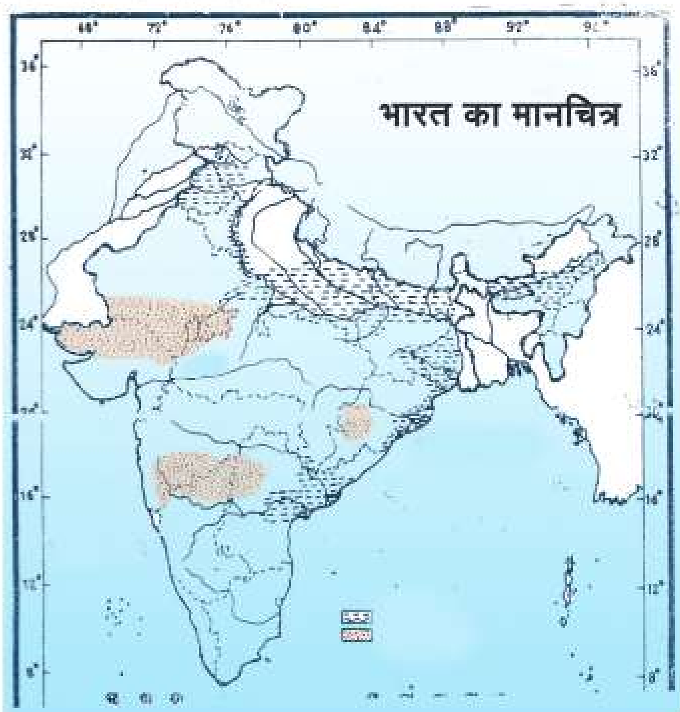
आपके लिए काम : १५.६

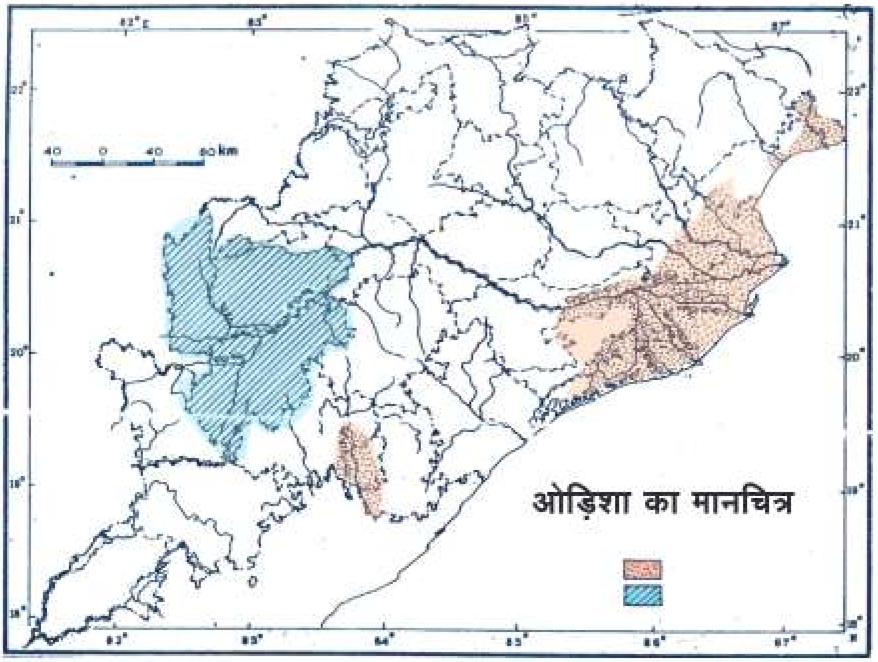
आपके अंचल का नक्शा खींचकर उस स्थान की कम वृष्टि की असमानता निश्चित करके निशान दो। देश की वर्षा और प्रेदश की वर्षा की एक तुलनात्मक सारणी बनाओ।

१५.८ जल का आबंटन:

धरती के ऊपर जल का आबंटन कई कारणों से समान नहीं होता / कई स्थानों में अधिक वर्षा होकर जल का प्रायुर्य होता है तो दूसरे स्थानों में कम वर्षा के कारण जलाभाव का अनुभव होता है।

हमारे भारत के विभिन्न अंचलों में वर्षा का प्रभेद है। ज्यादा जल के कारण कई इलाकों में हर साल बाढ़ की स्थिति होती है, जबकि दूसरे कई स्थानों में उसी समय जलाभाव के कारण सूखा पड़ता है।





चित्र १५.८ ओड़िशा का नक्शा

चित्र १५.७ में भारत के विभिन्न अंचलों की औसत वर्षा का संकेत है। उसे चिह्नित करो। ओड़िशा में वर्षा की असमानता के कारण हुए बाढ़ और अकाल अंचलों के नक्शे (चित्र १५.८) को ध्यान से देखो।

- क्या तुम्हारे अंचल में नियमित वर्षा होती है?
- ऐसा भी हो सकता है कि तुम्हारे अंचल की सालाना वृष्टि अधिक हो, फिर भी जलाभाव अनुभूत होता हो। ऐसी हालत की ओर कभी ध्यान दिया है? तुमने छठवीं कक्षा में जल परिचालन के बारे में पढ़ा है। उस विषय में कई सामान्य सावधानी बरतनी चाहिए। व्यक्तिगत स्तर पर चूँकि हम ही जल का उपयोग करते हैं, इसलिए जल के अपव्यय के लिए हम जिम्मेदार हैं। जल की फिजुलखर्ची कम करने के लिए कम से कम दाँत साफ करते समय, नहाने और पकड़े साफ करते समय टैप को सावधानी से खोलना चाहिए। उसी प्रकार जल के प्रदूषण को कम करने के लिए तुम इस्तेमाल कर रहे कुएँ या नलकुएँ के आसपास गंदगी, कचरे, गड्ढे नहीं रहना चाहिए।

हम जानते हैं कि विभिन्न जलभंडार बनाकर नदी में बाँध देकर जल संरक्षित करते हैं। हीराकुद, कोलाब, बालिमेला, इन्द्रावती योजनाओं में जलभंडर के द्वारा जलसेचन के लिए संबलपुर, कोरापुट नबरंगपुर, कलाहाँडी जिलों में नहर खोद कर खेतों में पानी पहुँचाया जाता है। लेकिन छोटे-बड़े पहाड़ी अंचलों से बेकार जल स्रोत बह कर भूगर्भ में चला जाता है। हम कई स्थानों में मेंड उठाकर 'छोटी मेंड' बना देते हैं। इससे 'भूतलजल' जलसंरक्षण योजना के कारण निम्न स्तर को नहीं जा पाता। इसलिए नलकूपों के द्वारा उद्‌वाहक सिचाई जलाभाव नहीं होता।

जलाभाव समस्या का समाधान करने 'बूँद सिंचाई' की प्रक्रिया से किसान कम पानी से खेती कर सकते हैं। इस सेचन प्रणाली से पौधे के मूल में जल मुहैया कर दिया जाता है। इसीलिए जलाभाव अंचलों में इस प्रणाली का ज्यादा उपयोग किया जाना चाहिए।

■ वर्षा जल के संरक्षण के कौशल के विषय में सामूहिक प्रशिक्षण और प्रयोग करना चाहिए।

आपके लिए काम : १५.७

बगीचे में पौधों की सिंचाई के लिए चलो एक नक्शा तैयार करें। छठवीं कक्षा में तुमने जो 'जल संरक्षण योजना' के बारे में पढ़ा था, उसी प्रकार 'विद्यालय जल योजना' तैयार करेंगे। इसके लिए सबसे पहले ये कदम उठाने होंगे।

चित्र १५.९

- पौधे लगाने के लिए स्थान का चुनाव।
- नलकूप के पास सिमेंट का फर्श और टंकी।
- कुएँ की चारों तरफ जगत बनाना।
- स्नान जल की निकासी के लिए नाली बनाना।
- नहाने के जल, जल की टंकी में जमा करने के बाद जलज उद्भिद और मछली - छोड़ कर उसका शोधन करना।
- मोरियों के जल से शुद्ध जल पाना और उसे बागवानी में लगाना।
- कभी-कमी जलाभाव के कारण बगीचे के पेड़-पौधों पर उसके प्रभाव के प्रति ध्यान देना, नोट रखना।
- फूल के गयलों के पौधे मुरझाने की हालत पर निगरानी रखना।
- कैकटस पौधों की जलधारण क्षमता अधिक है। इसलिए जलाभाव अंचलों में कैकटस, कँटीले झाड़ का बाड़ा लगाना चाहिए।

क्या सीखा?

- जीव के लिए जल चाहिए। धरती पर जल की मात्रा सीमित है।
- पृथ्वी के जल के परिमाण में नमकीन जल ज्यादा है। मीठा जल और पेय जल की मात्रा बहुत कम है।
- जल की तीन अवस्थाएँ हैं - कठिन, तरल और गैसीय।
- पृथ्वी पर जल चक्र द्वारा जल का घूर्णन होता है, फिर भी कई स्थानों में उत्कट जलाभाव होता है।
- मनुष्य के कार्यकलाप के कारण जल के आबंटन में असमानता होती है।
- जन संख्या-वृद्धि, कल-कारखानों की वृद्धि, कम वर्षा, जंगल-क्षय और जल का कुपरिचालन आदि। जलाभाव के कारण हैं।
- विसर्जित जल भूतल जल के रूप में संरक्षित होता है।
- भूतल का जल स्तर नीचे जाने से भी जलाभाव होता है।
- उद्भिद के लिए जल की आवश्यकता है।
- व्यक्तिगत और आंचलिक सचेतनता तथा प्रयत्न से जल-संरक्षण संभव होगा।

अभ्यास

१. नीचे दी गई उक्तियों में से सही और गलत उक्ति को क्रमशः T और F से चिह्नित करो।

(क) पृथ्वी की झील और नदी के जल की मात्रा से भूतल जल की मात्रा ज्यादा है।

(ख) ग्रामांचल में रहनेवाले लोग जलाभाव का सामना करते हैं।

(ग) सिंचाई के लिए नदी ही एक मात्रा उत्स है।

(घ) बारिश में वर्षा जल ही अंतिम उत्स है।

२. शून्य स्थान भरो।

(क) एक व्यक्ति जातिसंघ की सूचना के अनुसार .... लीटर जल रोजाना इस्तेमाल करता है।

(ख) आनुमानिक हिसाब है कि पृथ्वी पृष्ठ पर सारे जल की मात्रा .... घन किमी है।

(ग) धरती के जल २० लीटर हो तो हमारी नदी-झील के जल की मात्रा .... चम्मच है।

(घ) मेघ में जल .... अवस्था में होता है।

(ङ) हीराकुद नदी बाँध .... नदी पर बना है।

(च) नलकूप से प्राप्त जल को .... जल कह सकते हैं।

३. भूतल जल का पुनः भरपाई कैसे होती है, बताओ।

४. तुम्हारे मुहल्ले में ५० घर हैं, १० नलकूप है। जल स्तर पर कैसे दूरगामी प्रभाव पड़ेगा, लिखो।

५. जल स्तर के नीचे जाने के कारण लिखो।

६. तुम अपने बगीचे में जल - परिचालन के लिए क्या प्रयत्न करोगे?

७. निम्न वाक्यों में से कौन जलाभाव के लिए 'जिम्मेदार नहीं' है।

(क) उदयोग में वृदि्ध

(ख) जन संख्या वृदि्ध

(ग) अधिक वर्षा

(घ) जल उत्स की परिचालन।

८. कौन धरती के समुदाय जल के लिए सही है?

(क) नदी और झील कर के जल का परिमाण निश्चित है।

(ख) भूतल जल का परिमाण निश्चित है।

(ग) समुद्र और महासागर के जल का परिमाण स्थिर रहता है।

(घ) पृथ्वी के जल का परिमाण (मात्रा) स्थिर है।

९. भूतल जल और जल स्तर का नामांकित नक्शा बनाकर रंग के द्वारा दिखाओ।

१०. तुम्हारे घर में जल के अपव्यय के पाँच उदाहरण लिखो।

११. लगातार दो साल कम वर्षा हो तो शहरांचल और ग्रामांचलों में क्या-क्या असुविधाएँ होंगी ? प्रत्येक से तीन-तीन उदाहरण लिखो।

गृहकार्य :

- आपके विद्यालय में जल ऑडिटर (Auditor) हैं। तुम्हारे साथ पाँच सदस्य हैं। विद्यालय के परिसर में जल विषयक सर्वे करके निम्नलिखित विषयों पर टिप्पणी लिखो।
  (क) कुल कूप, नलकूप की संख्या।
  (ख) टैप संख्या, कितने टैपों में लीक है।
  (ग) लीक के कारण कितना जल नष्ट होता है।
  (घ) लीक का कारण क्या है ?
  (ङ) लीक बंद करने के लिए क्या-क्या कदम उठाए गए हैं।
- जल संरक्षण : तुम्हारे घर में / विद्यालय में जल संरक्षण अभियान के लिए कम से कम पाँच पोस्टरों का डिजाइन बनाओ।
- लोगो प्रस्तुति : जलाभाव के लिए एक विचार गोष्ठी का आयोजन करने के लिए एक लोगो बनाओ। इसके लिए आप अपने शिक्षक से मदद ले सकते हो आपके गाँव / अंचल में जल अपव्यय के बारे में तर्क सभा का आयोजन करो और अधिवासियों को जल के संबंध में सचेतन करो।
- राजस्थान में कैसे वर्षा जल का संरक्षण किया जा रहा है उसके संबंध में तथ्य संग्रह करके एक रिपोर्ट प्रस्तुत करो। वर्षा जल संरक्षण के लिए जिस प्रणाली के बारे में जान गए उसका उपयोग करके आपके अंचल में वर्षाजल संरक्षण के लिए सचेतनता जगाओ और चर्चा करने की व्यवस्था करो।

षोड़श अध्याय

जंगल संपदा

१६.१ जंगल को प्राकृतिक संपत्ति क्यों कहें ?

हम खेती करके विभिन्न प्रकार के अनाज पैदा करते हैं। खेती में मनुष्य अपने भोजन, वस्त्र और अन्य आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए धान, गेहूँ, कपास, जूट, मूँग, उड़द, मूँगफली आदि एक-एक जाति का उद्‌भिद उगाता है। लेकिन तुमने अपने गाँव के छोरे पर, पहाड के ऊपर या नदी के पठार पर ऐसी जगह देखी होगी, जहाँ विभिन्न जाति के उद्‌भिद अपने आप उठकर एक हरी घनी परत पैदा करते हैं। कभी-कभी ऐसे प्राकृतिक ढंग से बढ़ते पेड़-पौधे एकड़ों तक फैले हुए होते हैं। ऐसे पैदा हुए उद्‌भिद जगत को हम वन या जंगल कहते हैं।

पानी, हवा, प्रकाश की तरह जंगल भी मनुष्य के लिए एक अनमोल संपदा है। क्योंकि हम जंगल से लकड़ी, पत्ते, तरह-तरह के फल, गुग्गुल, औषधियाँ, लाख आदि चीजें प्राप्त करते हैं। इन चीजों की आपूर्ति के साथ जंगल हमारा अनेक उपकार करता है। जंगल को ही जीवजगत को आक्सीजन मुहैया करने वाला 'प्राकृतिक कारखाना' कहा जाता है। हरी वनस्ततियाँ वायुमंडल से कार्बन डाइआक्साइड और मिट्टी से जल खींच कर सूर्यालोक से ऊर्जा प्राप्त करके कार्बोहाइडेट खाद्य तैयार करती हैं। इस प्राक्रिया में आक्सीजन निर्गत होकर वायु में मिलता है। जीवजगत साँस लेने के लिए इसी आक्सीजन को ही ग्रहण करता है। इस प्रक्रिया में उद्‌भिद वायुमंडल से कार्बन डाइआक्साइड खींच कर काम में लगाता है तो उसकी मात्रा ज्यादा नहीं बढ़ पाती। कार्बन डाइआक्साइड बढ़ जाए तो वायु की तापमात्रा बढ़ जाएगी।

एक बार सोचो तो सही, वायुमंडल का कार्बन डाइआक्साइड का अगर इस्तेमाल न किया जाता तो क्या हाल होता ?

प्रश्न : १: आजकल शीतकाल में गर्मी लगती है, इसके पीछे क्या कारण हैं ? इसके बारे में अपने शिक्षक के साथ चर्चा करो।

उद्‌भिद से जात पदार्थ समग्र जीवजगत को आहार पहुँचाता है। उसके अलावा वर्षा होना, भूगर्भ का जल स्तर बनाए रखना, मृत्तिका क्षय को रोकना, अनेक पशु, पक्षी, कीट पतंगों को आश्रय देना जैसे अनेक उपकार जंगल करता है। जंगल हमारा इतना भला करता है कि वह हमारी एक बड़ी संपदा है।

आपके लिए काम १६.१

यहाँ दी गई सारणी की तरह दो सारणीयाँ अपनी कॉपी में बनाओ। जंगल कम हो जाए तो किस में कमी और किसमें वृद्‌धि होगी, उसे खाली जगहों पर लिखो।

सारणी १६.१ जंगल का प्रभाव

	कमी होगी	बढ़ेगी		बढ़ेगी	कमी होगी
वर्षा			तापमात्रा		
खाद्य			लकड़ी		
कार्बन डाइआक्साइड			पशु पक्षियों का आश्रय (वासस्थान)		
पशुपक्षी					

जंजल के साथ अन्य प्राकृतिक संपदाएँ हैं - मिट्टी, जल, वायु, खनिज पदार्थ, सूर्यालोक और विभिन्न प्राणी आदि।

प्राकृतिक संपदाओं से जो चुक जाएँ तो और मिलेंगी नहीं या उपयोग में समाप्त होजाएँ तो और मिलेगी नहीं अथवा यथा समय उनकी भरपाई न हो सकेगी, इसलिए उनको 'परिमित प्राकृतिक संपत्ति' कहते हैं। उदाहरण के लिए खान से मिलने वाले कोयला और खनिज तेल आदि को पैदा होकर संचित होने में हजारों साल लग जाते हैं। इसलिए ये समाप्त हो जाएँ तो फिर मिलेंगे नहीं। ऐसे ही जो उद्भिद या प्राणी पृथ्वी से लुप्त हो जाते हैं उन को नवीकरण अयोग्य प्राकृतिक संपत्ति कहते हैं। जिस संपदा का उपयोग करने के बाद भी फिर एक बार पैदा किया जा सकता है या भरपाई हो सकती है उनको 'अपरिमित प्राकृतिक संपत्ति' कहा जाता है। जंगल, वायु और जल अपरिमित प्राकृतिक संपत्ति हैं।

१६.२ जंगल में कौन रहते हैं। कौन कैसे रहते हैं?

चित्र १६.१ विभिन्न पशुपक्षी जैसे-बाध, हिरन, सियार, बंदर, कबूतर, भरदूल, तोता, शेर, हाथी, जिराफ, जेब्रा

तुम जानते हो कि जंगल में विभिन्न प्रकार के पेड़-पौधे, और पशु पक्षी रहते हैं। जंगल में शाल, पियाशाल, तेंदु, महुआ, ईमली, सागौन जैसे बड़े पेड़, कई प्रकार के क्षुप या झाड़ी, किस्म-किस्म की लताएँ और घास दिखाई पड़ती हैं। कई जंगलों में बाँस भी होती है। बाघ, चीता, भालू, हिरन, खरगोश, वराह, सियार जैसे कबूतर, भरदूल, हारिल, तोता, मैना और कोचिला खाई जैसे पक्षी जंगल में रहते हैं। जंगल में साँप, गोह, नेवला, छिपकली,जैसे सरीसृप रहते हैं। कई तरह की चींटियाँ, कीड़े, कीटपतंग, बिच्छु, केंचुआ, मकड़ी आदि का वासस्थान यही जंगल है।

एक ही जंगल में क्या ये सभी प्रकार के पशुपक्षी, कीट पतंग और पेड़ पौधे मिल जाते हैं तुमने किसी जंगल में बाघ देखा होगा तो किसी दूसरे जंगल में हाथी। दरअसल पर्यावरण और जलवायु के अनुसार जंगल में भिन्न - भिन्न प्रकार के उद्‌भिद और पशुपक्षी रहते हैं। उदाहरण के लिए गुजरात के गीर जंगल में शेर रहते हैं तो हिमालय में तरह - तरह की चमरी गायँ होती हैं। घने जंगल में बाघ रहता है तो तृणभूमि अंचल में हिरन और खरगोश आदि रहते हैं।

समुद्र के किनारे झाऊ, हेंताल और नारियल के पेड़ देखे जाते हैं तो घाटी या अधित्यका में शाल, पियाशाल, महुआ के पेड़ मिलते हैं। पुरी के समुद्री तट पर किस प्रकार के पेड़ होते हैं, बताओ।

आपके लिए काम १६.२

तुम्हारे गाँव या शहर के पास जो जंगल है वहाँ अपने शिक्षक / पिता-माता के साथ घूमने जाओ। उस जंगल में कौन-से पेड़-पौधे, पशुपक्षी, कीटपतंग आदि देखा, एक तालिका बनाओ।

तुम जानते हो कि बंदर और पक्षी पेड़ों की डालियों में रहते हैं। साँप, चूहे, गोह जैसे प्राणी गड्ढों में रहते हैं।

जंगल में जाओगे तो तुम देखना कि जंगल के सीवाने पर कम ऊँचे और बीचवाले हिस्से में बड़े-ऊँचे पेड़ मिलते हैं। जंगल के अंदर अंधेरा रहता है, ऐसा क्यों है, सोचो।

चित्र १६.२ घने जंगल का चित्र

जंगल के मध्यभाग में बड़े-बड़े पेड़ होते हैं। पेड़ों की शाखा-प्रशाखाएँ और डालपात सटे हुए होते हैं। पेड़ों के अगले हिस्से मिल कर एक चादर जैसे ढक कर रहते हैं। इसीसे घने जंगल के बीच सूर्य किरण मिट्टी तक पहुँच नहीं पाती और दिन को भी अँधेरा रहता है।

जंगल में कई प्रकार पेड़, पशु और पक्षी रहते हैं, यह तो मालूम हुआ। लेकिन इनके अलावा और क्या-क्या जंगल में होता है। पेड़ों से झड़ते पत्ते, फूल, फल, डालियाँ और विभिन्न पशुओं के मृतक शरीर कहाँ जाते हैं ? इन सब प्रश्नों के उत्तर पाने के लिए एक आसान-सी परीक्षा करो।

आपके लिए काम १६.३

आप घर में या विद्यालय के बगीचे में मिट्टी खोद कर एक गड्ढा बनाओ। उस गड्ढे में अगडम-बगडम पौधे, घास, झड़े पत्ते, संब्जी, फलों के छिलके डाल दो और मिट्टी ढँक दो। ४-५ दिनों के बाद मिट्टी निकाल कर देखो। गड्ढे से क्या निकल रहा है। गड्ढे के भीतर गर्मी लग रही है क्या ? तुमने जो घासपात, डालियाँ, छिलके आदे फेंका था, उनकी क्या हालत है। ऐसा क्यों हुआ ? माता-पिता और शिक्षक के साथ सलाह मशविरा करके कॉपी में लिखो।

उसी तरह जंगल में पत्ते, डाल और मृत प्राणी के शव कुछ दिनों के बाद सड़-गल कर मिट्टी में मिल जाते हैं। ऐसा कैसे और क्यों होता है ? तुमने गड्ढा खोद कर जो परीक्षा की थी और जिस कारण से वहाँ घास छिलके आदि सड़ गए थे, उसी कारण से जंगल में भी जीवों का शव जंगल में सड़ कर मिट्टी में मिल जाते हैं। खाली आँखों को न दिखने वाले अणु जीव मिट्टी और जल तथा वायु में होते हैं। इन अणु जीवों में कुछ तो परभोजी होते हैं और कुछ मृतोपजीवी हैं। यह तुमने पहले पढ़ा है। इन में से मृतोपजीवी अणु जीव मृतक जीवों के शरीर को गला कर मिट्टी में मिला देते हैं। इस प्रक्रिया को अपघटन (decomposition) कहते हैं और इसे करने वाले अणुजीवों को अपघटक (decomposer) कहते हैं। कुछ बीजाणु और कवक इस वर्ग के अपघटक हैं और वे हमारे मित्र हैं।

बताओ तो सही : इस पृथ्वी पर जीवाणु और कवक जैसे अपघटक न होते तो क्या - क्या सुविधाएँ या असुविधाएँ होतीं।

१६.३ जंगल और प्राकृतिक संतुलनः

कुछ वर्षों से हाथियों का झुंड जंगल से चलकर शहर में आकर जानमाल का नुकसान करने की खबर तुमने पढ़ी होगी या टीवी में देखी होगी। कुछ प्रजाति के पशु-पक्षी आजकल दिखाई नहीं पड़ते। हमारे वायुमंडल की तापमात्रा बढ़ रही है और वर्ष तमाम गर्मी लगती है। पहले की तरह छह ऋतुओं का अनुभव अब नहीं होता। अनियमित वर्षा होना, कम समय में ज्यादा बारिश होने से बाढ़ आ जाना, कम बारिश के कारण अकाल पड़ना, चक्रवात, सुनामी जैसे भयानक प्राकृतिक उत्पात इतना पहले नहीं होता था। ये प्रश्न अब संसार के सभी देशों के लोगों को सोच में डाल रहे हैं। वैज्ञानिकों की राय है कि 'प्राकृतिक संतुलन', बिगड़ जाने पर ऐसा हो रहा है।

इस 'प्राकृतिक संतुलन' का मतलब क्या है ? जंगल के साथ 'प्राकृतिक संतुलन' का क्या संबंध है ? तुम अगर अपनी चारों ओर के परिवेश को ध्यान से देखोगे और सोचोगे तो इन प्रश्नों के उत्तर पा जाओगे।

हम जिस धरती पर रहते हैं, वह जैव और, अजैव ऐसे दो उपादानों से बनी है। कार्बन डाइआक्साइड, हाइड्रोजन, ऑक्सीजन, लोहा, कैल्सियम जैसी धातुएँ, सलफर, फसफरस जैसी अधातु; जल, वायु, मिट्टी, ताप, प्रकाश, आर्द्रता आदि अजैव पदार्थ इस पृथ्वी के उपादान हैं। सब प्रकार के उद्‌भिद, प्राणी और अणुजीव जैविक उपादान के अंतर्गत आते हैं।

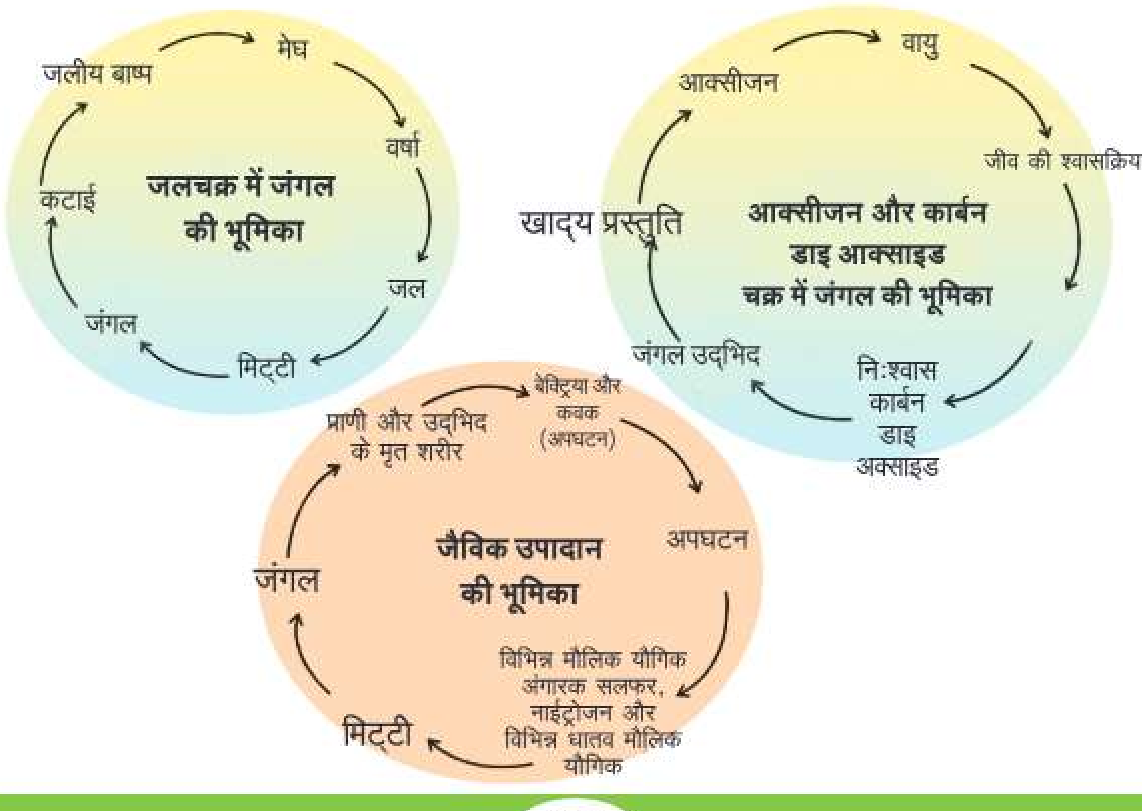
ये जैव और अजैव उपदान एक दूसरे पर निर्भर हैं। कितनी मात्रा के अजैव उपादान किस रूप में रहे तो जीवजगत स्वस्थ रहेगा, वह प्रकृति के द्वारा निर्धारित है। उसी प्रकार जैव उपादान का अनुपात भी प्रकृति द्वारा निर्धारित है। इस आनुपातिक संख्या या परिमाण के संतुलन को 'प्राकृतिक संतुलन' कहा जाता है। यह संतुलन किसी कारण से बिगड़ा (किसी उपादान का परिमाण बहुत कम हो जाए या बहुत ज्यादा हो) तो उसका कुप्रभाव परिवेश पर पड़ता है। समग्र जीवजगत पर पड़ता है। नतीजा यह होता है कि बहुत-सी अप्राकृतिक और अस्वाभाविक घटनाएँ घटती हैं। उदाहरण के लिए वायुमंडल में कार्बन डाई आक्साइड की मात्रा को ले सकते हैं हम जानते हैं कि वायुमंडल में इसकी मात्रा लगभग ०.०४ शतांश है। लेकिन जनसंख्या वृद्धि, जंगल क्षय, ज्यादा गाड़ी-मोटरों और कारखानों के चलते डाइअक्साइड की मात्रा बढ़ रही है । उसीसे तापमात्रा बढ़ रही है और शीतकाल में गर्मी लग रही है।

गाँव - शहरों में हाथियों का आना, शीतकाल में गर्मी लगना, अनिमियत वर्षा आदि घटनाएँ अस्वाभाविक घटनाएँ हैं। सभी का मुख्य कारण है। 'प्राकृतिक संतुलन' का बिगड़ना।

प्राकृतिक संतुलन बनाए रखने में जंगल की भूमि महत्त्वपूर्ण है। जंगल कम हो तो किसकी मात्रा कम होती है, किसकी बढ़ती है, तुम जानते हो। जिस गति से जंगल का परिमाण कम हो रहा है। ऐसे कुछ वर्ष चलेगा तो प्राकृतिक संतुलन कम हो जाएगा और धरती क्रमशः हमारे लिए निवास का उपयोगी नहीं रहेगी।

सोचो - जिन कारणों से प्राकृतिक संतुलन बिगड़ रहा है, उसमें से चार को लिखो। इसके लिए मुख्यतः कौन जिम्मेदार हैं और कैसे बताओ।

जंगल कैसे प्राकृतिक संतुलन की रक्षा करता है नीचे की प्राकृतिक प्रक्रिया को ध्यान से देखो तो समझ जाओगे।



इन सभी चक्रों को पर्यावरण चक्र कहा जाता है। सभी प्राकृतिक प्रक्रिया के चक्रों से जल, वायु, मिट्टी में प्राप्त पोषक की मात्रा और रूप सही रखने में जंगल कैसे सक्रिय सहयोग करता है, इसके बारे में तुम सब जान गए।

आपके लिए काम १६.४

जंगल कैसे प्राकृति संतुलन की सुरक्षा करता है, उसे दिखाने के लिए पिछले पृष्ठ में दिए गए चक्रों की तरह कुछ और चक्र अपने मित्रों के साथ चर्चा करके बनाओ और आपकी कक्षा की दीवार पर झुला कर रखो।

१६.४ हमारे राज्य और देश की जंगल संपदा

हमारा यह देश भारत वर्ष जब अंग्रेज शासन से स्वतंत्र हुआ तब इसकी लगभग ४५ प्रतिशत भूमि जंगल से आच्छादित थी। क्रमशः उसका ह्रास होकर आज यह २२ प्रतिशत हो गई। एक सर्वेक्षण के अनुसार रोजाना हमारे देश में लगभग ३७५ वर्ग किलोमीटर जंगल नष्ट हो रहा है।

इसी प्रकार हमारे राज्य ओड़िशा में लगभग ५८,१३६.२३ वर्ग किलोमीटर या ३७.७४ प्रतिशत भूमि में जंगल था, जो नष्ट हो कर २००८ तक लगभग ४८,३७४ वर्ग किमी या प्रायतः ३१.०७ प्रतिशत भाग में बच रहा है। अब यह (फरवरी २००३ तक) ४८,८५५ वर्ग किमी या प्रायतः ३१.३८ प्रतिशत हो चुका है।

धरती पर आदिम काल में जितना जंगल था, उसका लगभग ८० प्रतिशत जंगल नष्ट हो चुका है।

एक हिसाब से पता चलता है कि हमारे देश में जंगल से सालाना लगभग ४०,००० करोड़ दाम की जलावन लकड़ी, लट्ठ, शहतीर, औषधीय पौधे, गुग्गुल, महुआ, बाँस, तेंन्दु पत्ता और लाख आदि चीजें मिलती हैं। इसके अलावा जंगल से मिलने वाली आक्सीजन, कार्बन डाई आक्साइड का उपयोग, समग्र जीवजगत के लिए आहार, वर्षा, मृत्तिका संरक्षण में सहायता जैसे उपकारों की कीमत का हिसाब करें तो वह चालीस हजार करोड़ से अधिक होंगे। जंगल हमारा कितना और कैसे उपकार करता है, इसीसे तुम उसका अंदाजा लगा सकते हो।

जो जंगल हमारा इतना उपकार करता है, हम उसे तबाह करते जा रहे हैं। जंगल क्षय होने से हमारे देश में बाघ, जंगली गद्हा, कश्मीरी मृग, कस्तूरी मृग, कुरंग, रणा साँप, शंख चील, गिद्ध, गौरैया आदि प्राणियों की संख्या द्रुत गति से घट रही है।

१६.४.१ जंगल क्षय का कारण

खेती के लिए जमीन, कारखाना स्थापन, आवासगृह, रास्ता निर्माण मनुष्य की जंगल से पैदा होने वाली चीजों की जरूरत, पैसे कमाने की इच्छा आदि के कारण जंगल ध्वस्त हो रहा है। जनसंख्या वृद्धि के साथ हमारे ये जरूरतें बढ़ती जा रही हैं। इसीसे हम बेपरवाही से जंगल संपत्ति को नष्ट कर रहे हैं। इसके अलावा जंगल में आग लग जाने से भी जंगल नष्ट हो जाता है।

आपके लिए काम १६.५

आपके गाँव या शहर के पास पहले कितना जंगल था, जंगल में किन जातियों के उद्भिद और पशुपक्षी थे, उनकी तालिका बनाओ। अब कौन-से उद्भिद और पशु-पक्षी हैं और जंगल (उद्भिद और पशुपक्षी) के क्षय होने के प्रमुख कारणों के संबंध में बुजुर्गों से चर्चा करो।

१६.५ जंगल संपदा की सुरक्षा

हमारे देश में जंगल की सुरक्षा के लिए 'जंगल कानून' और 'राष्ट्रीय जंगल नीति' बनााई गई हैं। इसके अलावा १९७२ ईस्वी को 'वन्य जीवन सुरक्षा कानून' बनाया गया है। १९९१ में इसका संशोधन हुआ है। इसमें वन्य प्राणियों के शिकार, वन्यजीवों के चमड़ा, हड्डी और दाँतों का व्यापार और उपयोग को निषेध किया गया है।

जंगल सुरक्षा के लिए हमारे देश में मार्च २०१४ तक ८० से ज्यादा उद्यान, ५१५ अभयारण्य और १८ जीवमंडल संरक्षण संस्था हैं। इनकी संख्या क्रमश: बढ़ रही है। हमारे राज्य ओड़िशा के मयुरभंज के शिमलिपाल को एक संरक्षित जीवमंडल, केन्द्रापड़ा जिले के भीतर कनिका को एक राष्ट्रीय उद्यान और चिलिका झील को विदेश से आ रहे पक्षियों के लिए एक अभयारण्य के रूप में मान्यता दी गई है।

आपके लिए काम : १६.६

आप एक शिक्षित और सचेतन व्यक्ति के रूप में जंगल संपत्ति की सुरक्षा के लिए कौन-कौन से कदम उठा सकते हो इसके विषय में शिक्षक, पिता-माता, सहपाठियों और मित्रों, जंगल विभाग के कर्मचारी और दूसरों के साथ चर्चा करके लिखो। उन कार्यों में से तुम्हारे लिए जो संभव है, उसके मुताबिक काम करो। हर साल तुम आम, कटहल, नीम, जामुन, करंज आदि पेड़ लगाओ और उनकी देखभाल करके उन्हें बढ़ाओ। जंगल क्षय को रोकने के साथ नया जंगल पैदा करना हम सभी की नैतिक जिम्मेदारी है। इसके लिए सामाजिक वनीकरण योजना को अधिक सक्रिय करना होगा।

क्या सीखा?

- जंगल से हमें लकड़ी, पत्ते, फूल, फल, लाख, गुग्गुल आदि मिलते हैं।
- जंगल में जो वनस्पतियाँ हैं, वे समग्र जीवजगत को भोजन और आक्सीजन देती हैं।
- कार्बन डाई आक्साइड को खुद उपयोग करके जंगल हमें वायु प्रदूषण और गर्मी से बचाता है।
- प्रकृतिक संतुलन की सुरक्षा में जंगल की भूमिका महत्त्वपूर्ण है।
- जंगल में विभिन्न प्रकार के पेड़-पौधे और पशुपक्षी रहते हैं।
- हमारा इतना उपकार करने वाले जंगल को हम ही नष्ट कर रहे हैं।
- स्वस्थ पर्यावरण, प्रकृतिक संतुलन की सुरक्षा और हमारी अनेक जरूरत की चीजें प्राप्त करने के लिए जंगल की सुरक्षा जरूरी है।
- राष्ट्रीय उद्यान, अभयारण्य, संरक्षित जीवमंडल आदि योजनाएँ सरकार के द्वारा चलाई जाती हैं।
- सिर्फ सरकार ही नहीं, हम सब और तुम भी जंगल की सुरक्षा के लिए कार्य करें और सामजिक वनीकरण योजना का सक्रिय सदस्य बनें।

अभ्यास

१. नीचे दिए गए प्रत्येक उपयोगी चीजों के लिए जंगल के उद्‌भिदों का नाम लिखो -

(क) लकड़ी -

(ख) फल -

(ग) पत्र -

२. जंगल को प्राकृतिक संपद क्यों कहा जाता है, उदाहरण देकर बताओ।

३. नीचे दी गई प्राकृतिक संपदाओं को परिमित और अपरिमित वर्गों में बाँटो -

कोयला, बाघ, मगर, हरड़ का पेड़, चील, हाथी, खनिजतेल, सूर्यालोक, मिट्‌टी, पवन

४. शीतकाल में गर्मी लगती या हाथियों का झुण्ड गाँव - शहरों में घुस कर जानमाल का नुकसान करता है, जैसी परिस्थितियाँ 'प्राकृतिक संतुलन' बाधित होने पर पैदा होती हैं। इसी कारण से और क्या परिस्थितियाँ बनती हैं, अपनी अनुभूति से सोच कर लिखो।

५. 'जंगल संपदा की सुरक्षा' हमारे जीने के लिए आवश्यक है, कारण बताओ।

६. जंगल नष्ट होने के पीछे ५ कारणों का उल्लेख करो।

७. नीचे दी गई प्रत्येक उक्ति के लिए एक - एक कारण लिखो।

(क) हमें किसी पशु की चमड़ी से बनी वस्तु का इस्तेमाल नहीं करना चाहिए क्योंकि -

(ख) पृथ्वी पर से विलुप्त डाइनोसोर जैसे 'बाघ' प्रजाति का पशु भी लुप्त हो जाने की आशंका की जाती है। क्योंकि -

(ग) 'प्राकृतिक संतुलन' पुनःस्थापित करके मनुष्य भविष्य में एक स्वस्थ पर्यावरण पैदा कर सकेगा, ऐसी आशा है, क्योंकि -

(घ) तुम पर्यावरण के अवक्षय और प्रदूषण रोकने के लिए क्या-क्या कार्यक्रम कर सकते हो, ऐसा तुम्हारे शिक्षक मानते हैं, क्योंकि -

गृहकार्य :

आजकल सड़क को अधिक चौड़ा करने के लिए पेड़ों को काटा जा रहा है। किस समय और कैसे पेड़ लगाने से हम फिर से अपने परिवेश को हरभरा और सुंदर बना सकते हैं।

सप्तदश अध्याय

कूड़े-कचरे का प्रबंधन

आपके विभिन्न प्रकार के कूड़े-कचरे के बारे में पहले ही जानते हो। ये सामान्यतया तीन प्रकार के हैं - गैसीय, कठिन और तरल। गैसीय कतवार (करकट), गाड़ी - मोटर, कारखाना आदि -से निकलता है। यह वायु को प्रदूषित करता है। विभिन्न प्रकार के उपकरण, जैसे - हाँड़ी, घड़ा, काँच, प्लास्टिक से बनी चीजें, बेजरूरत के यंत्रांश, मकान निर्माण का मलवा आदि को इधर - उधर फेंक देते हैं। यह कठिन कचरा पैदा करता है। हम कठिन कचरा और कचरे के बारे में पहले ही जानते हैं।

आपके लिए काम : १७.१

आप पाँच नग सफेद काँच वाली शीशियाँ ले सकते हो। नहाया हुआ जल, बासन धुला जल, नाली का जल और घर धुलने का जल लाकर थोड़ा - थोड़ा इन शिशियों में भरो। किस शीशी में कौन-सा जल रखा गया यह जानने के लिए छोटे काजग के टुकड़े पर लिखकर उस पर चिपका दो।

कुछ देर रहने के बाद शीशियों में रखे जल को ध्यान से देखो।

- क्या हर शीशी के जल का रंग एक जैसा है?
- इस जल से बदबू आती है क्या?
- शीशी के नीचे कुछ बैठ गया है क्या? इसमें क्या चीजें हो सकती हैं?

क्या ऐसे जल को हम शुद्ध जल कह सकते हैं? ऐसे जल को हम दूषित जल कहेंगे।

क्या तुमने कभी सोचा है कि यह गंदा जल कहाँ जाता है? इसका क्या होता है? हमें इस जल को नष्ट नहीं करना चाहिए । इस जल में मिला हुआ करकट निकाल कर साफ करने के बाद इसका उपयोग करना चाहिए।

१७.१. विशुद्ध जल

हम सब विशुद्ध जल को ही पेय जल के रूप में इस्तेमाल करते हैं।

आपके लिए काम : १७.२

विशुद्ध जल के और तीन उपयोग के बारे में लिखो ।

खोज से मालूम पड़ा है कि पृथ्वी के करोड़ों लोग विशुद्ध जल पीने के लिए नहीं पाते। दूषित जल का इस्तेमाल करके वे जलवाही बीमारियों से पीड़ित होकर मृत्युवरण करते हैं। तुमने पहले पढ़ा है कि लड़कियाँ और महिलाएँ पेय जल लाने के लिए दूर - दूर तक पैदल जाती हैं। सच में, यह बड़ी चिंता का विषय है।

विशुद्ध जल की आवश्यकता का अनुभव करने के लिए जनता में जागृति पैदा करने के लिए २००५ के मार्च २२ को हम 'विश्व जल दिवस' मनाते आ रहे हैं। राष्ट्र संघ की साधारण परिषद द्वारा घोषणा जारी की गई थी कि

२००५ - १५ के दशक में अंतराष्ट्रीय स्तर पर 'जीवन के लिए जल' के ऊपर कार्यवाही होगी। सबको विशुद्ध पेय जल मुहैया करना इस योजना का लक्ष्य है।

तरल गंदगी पैदा करने वाले कारक ही जल के साथ मिल कर इसे दूषित करते हैं। विभिन्न कारणों से जल-प्रदूषण होता है। जैसे उद्योगों से, कृषि से और घरेलू कामकाज आदि से।

जल को विशुद्ध करने का तात्पर्य है कि जल को उपयोग में लाने से पहले उसमें मिश्रित सभी कूड़ा-करकट को निष्कासित करना। अपशिष्ट जल की इस प्रक्रिया को कचरे का उपचार कहा जाता है। यह प्रक्रिया क्रमशः होती रहती है।

१७.२. कूड़ा-करकट मिला जल

घर के नाले से बह जाने वाला जल, शहर के शौचालय और स्नानागार से निकलता गंदा जल, अस्पताल के नाली से निकलता गंदा जल, तुम्हारे विद्यालय के नाले से निकलने वाले गंदा जल, सड़क के दोनों किनारे के मोरियों में बहता जल, बारिश से धुलकर बहता जल, वर्षा में छत से बह रहे जल को क्या तुमने कभी ध्यान से देखा है ? इन जलों में बहुत-से कूड़े-करकट मिले होते हैं। इन्हें अपशिष्ट जल कहा जाता है।

आपके लिए काम : १७.३

अपशिष्ट जल में क्या-क्या कूड़ा -करकट तैरते हैं, तुम्हारे साथी और शिक्षकों के साथ बात करके लिखो।

अपशिष्ट जल में कई तरह के दूषित पदार्थ द्रवीभूत होकर रहते हैं तो कुछ ऊपर तैरते रहते हैं। उसमें कुछ हानिकारक जैविक और अजैविक पदार्थ होते हैं। बीमारी पैदा करने वाले बीजाणु और कुछ अन्य अणुजीव भी उसमें होते हैं। अपशिष्ट जल में होने वाले कुछ पदार्थों के उदाहरण नीचे हैं।

- जैविक पदार्थ : मनुष्य मल, पशुपक्षियों की गंदगी, मिलावट वाला तैल जातीय पदार्थ, पॉलीथिन, कीटनाशक दवा, छिलके आदि
- अजैविक पदार्थ : मिट्टी, कंकड़, राख, काँच के टुकड़े आदि।
- पोषाक : नाईट्रोजन, फसफरस, पोटासियम आदि धातु के यौगिक पदार्थ।
- बीजाणु: हैजा और टाइफायड़ के बीजाणु।

सारणी १७.१ अपशिष्ट जल में कचरा

कचरे के प्रकार	कचरे का उत्स	प्रदूषणकारी उपादान

आपके लिए काम : १७.३

आपके घर, विद्यालय और आसपास बहनेवाले जल की विसर्जन - व्यवस्था को देखो। घर के उपयोग के लिए जल कैसे अंदर पहुँचता है और घर का गंदा जल किस रास्ते से बाहर जा रहा है, ध्यान से देखो।

- एक खुली मोरी को देखो। देखना उसमें क्या-क्या जीव हैं?
- घर से निकलने वाले जल के निष्कासन पथ को रेखांकित पथ द्वारा दिखाओ।
- अपने रहने वाले अंचल, कॉलोनी - वस्ती के जल विसर्जन व्यवस्था को ध्यान से देखो। अगर तुम्हारे मुहल्ले कॉलोनी में जल विसर्जन व्यवस्था नहीं है, तो देखो कि सभी घरों से निकलने वाला। गंदा जल कहाँ जाता है और कहाँ जाकर जमा होता है।
- जल-विसर्जन की सुव्यस्था के लिए घरवालों और पड़ोसियों की मदद लो।
- बगीचे को या सोक पीट में जा रहे नाले को साफ रखने को कहो।
- कूड़े - कचरे को गाड़ देने में लोगों की मदद करो।
- विद्यालय के अहाते में कोई गड्ढा वगैर हो तो वहाँ पानी जमा हो सकता है। उस पर मिट्टी डालकर समतल करो और उसे साफ रखो।
- विद्यालय में तुम अपनी कक्षा और ऊपर की कक्षा के बच्चों के साथ मिलकर सोखपीट बनाओ।
- विद्यालय की छत से गिरने वाले जल को फालतू न बहने दो। उसे संचित करके रखो। दिये गए चित्र को देखो।

चित्र १७.७ वर्षा जल का संरक्षण

- विद्यालय के अहाते में पेड़ लगाओ। उसके लिए जमा पानी का इस्तेमाल करो।

१७.३. दूषित जल का उपचार :

दूषित जल को उपयोगी बनाने के लिए कौन-कौन से तरीके अपनाए जाते हैं, इसके बारे में शिक्षक विद्यार्थियों के छोटे - छोटे दल बनाकर बताएँगे। बच्चे सूचना के अनुसार काम करेंगे और पर्यवेक्षण से जो जाना उसे कॉपी में नोट करते चलेंगे।

चित्र १७.२

आपके लिए काम : १७.४

एक बड़ा काँच के जार में आधे से ज्यादा पानी लो। उसमें कुछ घास, संतरा का छिलका, सर्फ का बुरादा लो। उसमें स्याही, आलता की दो बूँद मिलाओ। जार का मुँह बंद करके दो बार जोर से हिला दो। इस जार को दो दिन धूप में रखो।

दो दिन बाद फिर से जार को हिला कर, उसमें से कुछ मिश्रण लाकर काँचतुली (test tube) में रखो। उसकी गंध कैसी है सूँघ कर कॉपी में लिखो। इस काँचनली का नाम 'क' रखो। (कागज की चिंदी में 'क' लिखकर उस पर चिपका दो।)

इस मिश्रण को बारबार मिलाने के लिए काँच के पात्र में एक पतला काँच का रॉड़ या पतली डंडी रखो। उसीसे मिश्रण को बारबार हिलाकर एक रात रहने दो। अगले दिन उससे कुछ मिश्रण लाकर दूसरी काँच नली में रखो। इसका नाम 'ख' रखो, एक फनेल लो। भीतर पिल्टर कागज भर कर रखो। इसको काँच वीकर में रखो। चित्र १७.२ में जैसे दिखाया गया है वैसे फनेल में पतली बालू, बजरी और ऊपर बड़े कंकड़ रखो।

काँचनली 'ख' में डालने के बाद जो मिश्रण बचा रहा उसे फनेल में डालो। डालते समय सावधान रहना जैसे मिश्रण फिल्टर कागज के ऊपर न चला जाए।

साफ जल पाने तक इस प्रक्रिया को दो - तीन बार करो।

इस तरीके से छाने हुआ साफ जल को दूसरी काँच नलियों में रखकर उनका नाम 'ग' और 'घ' रखो। कागज चिपका दो।

'घ' काँचनली में लिए गए जल में एक क्लोरिन टेवलेट डालो। अच्छी तरह मिल जाए इसके लिए उसे अच्छी तरह हिलाओ।

चार काँचनलियाँ (क, ख, ग, घ) में रखे जल को ध्यान देखो। सूँघ करके देखे। फिर नीचे दिए गए प्रश्नों के उत्तर अपनी कॉपी में लिखो।

प्रश्न : १. क, ख, काँचनली के जल में क्या परिवर्तन आया देखो ?
२. क और ख काँच नली के जल में गंध का कोई परिवर्तन है क्या ?
३. फिल्टर कागज में क्या - क्या अटक गया ?
४. क्लोरिन गोली डालने पर द्रवण के रंग में कोई बदलाव आया क्या ?
५. क्लोरिन की कोई गंध है क्या ? इसकी गंध और गंदे जल की गंध से कौन सी ज्यादा तीखी है ?

१७.४ पर्यावरण (परिवेश) को साफ - सुथरा रखना हमारा कर्त्तव्य है:

सामान्यतया मनुष्यों के द्वारा ही अधिक कूड़ा-कचरा पैदा होता है। लेकिन हम चाहें तो हमसे निकलते कचरों के परिमाण को कम कर सकते हैं। नाली से जो बदबू निकलती है, उससे बड़ी चीढ़ होती है। वर्षा दिनों में खुले नाले में पानी भर जाने से नाले का कचरा सड़क पर जमा हो जाता है। इससे रास्ते पर चलने में दिक्कत होती है। परिवेश बेहद अस्वास्थ्यकर होता है। क्योंकि मच्छर, मक्खी और दूसरे जीवाणु यहाँ अपनी वंश-वृद्धि करते हैं। एक सचेतन और उत्तम नागरिक की हैसियत से, तुम्हें म्युनसिपालिटी के कर्मचारियों को खबर भेज कर नाला, रास्ता और संपूर्ण परिवेश को स्वच्छ तथा विशोधित करने की व्यवस्था करनी चाहिए। ग्रामपंचायत के सरपंच को अनुरोध करके खुले नाले को ढक्कन देकर बंद करवाना चाहिए तुम्हारे पड़ोसियों से अगर किसी की मोरी बंद हो गई है, बदबू निकलती हो तो उनको सचेतन करना चाहिए।

क्या आप जानते है? यूकालिपटस पेड़, नाली - मोरी के पास लगाना चाहिए। क्योंकि यह सबसे ज्यादा गंदे जल को जल्दी से शोषण कर सकता है और साफ वाष्प वायुमंडल को छोड़ता है।

१७.४.१ कचरे की निकसी का उत्तम मार्ग:

- नाले में बेजरूरत का तैलजाति का पदार्थ घी आदि मत फेंकना। यह मिट्टी की जल - शोषण क्षमता में बाधा डालता है। मिट्टी की ऊपरी सतह पर लगा रहता है।
- गाड़ी का तेल, कीटनाशक दवा, विभिन्न प्रकार के रंग आदि भी नाले में मत उँड़ेलो। यह बहुत से अणुजीवों को मार डालता है, जोकि जल को साफ रखने में मदद करते हैं।
- घर में उपयोग में आए पॉलीथिन, चीथड़े, कपास, टूटे खिलौने आदि को नाले में न डालकर कूड़ेदान में डालना। नाले में डालने से वह बंद हो जाता है।
- आसानी से मिट्टी में घुलने वाले पदार्थ के लिए हरे रंग की और मिट्टी में न मिलने वाले पदार्थ के लिए लाल रंग के कूड़ेदान घर में और विद्यालय में रखना चाहिए।

१५.५ शौचालय का उपयोग:

स्वच्छता लाने के लिए सभी को स्वच्छ शौचालय में शौच करना चाहिए। इसके लिए सबको सचेत करना आवश्यक है। जितना संभव हो ग्रामीण इलाके में भी सबलोग शौचलाय का उपयोग करें। घर में शौचालय न हो तो खुले स्थान में शौच करके उस पर मिट्टी डाल देना चाहिए। अपने अहाते में गड्ढा खोद कर कुएँ से दूर बरपाली शौचालय बना ले और उसे घेरा बंदी करें। आजकल समाज सेवी संगठन हर गाँव में मल की निकसी के लिए सुरक्षित सेपटिक करके मुँदा हुआ शौचालय बना देते हैं। विसर्जित मल को पाइप के जरिए बायोगैस प्लाट के साथ संयोजित करके उस में से बिजली और ताप ऊर्जा पैदा करते हैं।

बताओ तो सही : हवाई जहाज में जानेवाले लोग कहाँ और कैसे शौच करते होंगे?

१७.५.१ सार्वजनिन स्थान में सफाई की व्यवस्था:

हम अपने अंचल में कई पर्व त्योहार और मेले आदि का आयोजन करते हैं। वहाँ बहुत से लोग जमा होते हैं। वैसे ही हाट - बाजार, रेल-स्टेशन, बसस्टैंड, अस्पताल और हवाई अड्डे में बहुत लोगों की भीड़ जमा होती है। इन सभी स्थानों में रोज हजारों लोगों की आवाजाही होती है।

इसलिए यहाँ बहुत कचरा जमा होता है। उनकी अच्छी सफाई और विशोधन जरूरी है। ऐसा न करने से चारों ओर महामारी फैल सकती है।

सरकार की ओर से स्वच्छता संबंधी अनेक नियम होने पर भी, लोग नहीं मानते हैं। हम सबको इस ओर निगाह रखनी चाहिए। खुद सचेत हों दूसरों को सचेत करें। हर विद्‌यालय में लड़के और लड़कियों के लिए अलग अलग शौचालय होना चाहिए। आजकल बड़े शहरों में चलता फिरता शौचालय बन गए हैं। उसमें पहिये लगे होते हैं। हाट बाजार, मेले में ऐसे चल - शौचालय रखे जाने से लोग इधर - उधर शौच या पेशाब नहीं करेंगे और इनका उपयोग करेंगे। तभी परिवेश साफ रहेगा। यह भर जाए तो निश्चित स्थान में ले जाकर उसका निष्कासन किया जाता है।

हमारे परिवेश को स्वच्छ और सेहतमंद रखना हम सभी की जिम्मेदारी है। जल का सही उपयोग और निष्कासन के लिए हमें आदत डालनी चाहिए। परिवेश की स्वच्छता में तुम्हारी भूमिका महत्त्वपूर्ण है। तुम सब मिलजुल कर काम करो तो परिवेश प्रदूषण मुक्त रहेगा।

याद रखो :

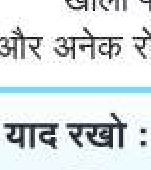
- चप्पल पहन कर शौचालय में जाना।
- शौच होकर साबुन से हाथ धोना।
- शौच स्थान में पहले और बाद में पानी डालना।
- शौचालय में बाल्टी, मग, साबुन, पानी, रखना।
- बीच - बीच में बराबर शौचालय की सफाई करना।

१७.६. साफ - सफाई और बीमारी:

अस्वास्थ्यकर परिवेश और दूषित जल सभी रोगों के मुख्य कारण हैं। हमारे देश में आज भी बहुत - से स्थानों में शौच के लिए बन्दोबस्त नहीं हो पाया है। अधिकांश लोग मैदान में, रेललाइन पर, सड़क के किनारे, यहाँ तक कि सीधे पानी के भीतर मल त्याग करते हैं। इसीसे वायु, मिट्‌टी के ऊपर और नीचे की सतह पर जो जल है, वह दूषित होता है। लिहाजा जलवाही रोग - हैजा, टाइफायड़, पीलिया (जण्डिस), और चर्मरोग आदि होते हैं।

खाली पाँव मल त्याग करने जाने पर मल की कृमि, पाँव की चमड़ी को भेदकर भीतर प्रवेश कर जाती है और अनेक रोग पैदा करती है।

याद रखो :



- खुली जगह या मैदान में शौच करने से वह मल वर्षा जल से धुल कर नदी, पोखर और नहर के पानी में मिल जाता है। उसमें बहुत से रोग के जीवाणु, कृमि, कृमि के अंडे और बहुत से विषैले पदार्थ जल को दूषित करते हैं।
- दूषित जल को पीने से या उसमें नहाने पर हम हैजा, पेचिश, टाइफायड़, खाज - खुजली आदि रोगों के शिकार हो जाते हैं।

१७.७ व्यवहृत जल का निष्कासन और पुनः व्यवहार :

व्यवहृत जल को एक स्थान पर जमा न होने दे । उसे सोकपिट के जरिए कहीं दूर छोड़ें या पेड़ों के मूल में दें।

- कुएँ या नलकुएँ के पास मिट्टी डाल कर सिमेंट की जगत बनानी चाहिए।
- रसोई घर से, स्नान घर से निकल रहे जल को सोकपिट में छोड़ना चाहिए।
- शहरांचल में व्यवहृत जल को मुख्य नाले में छोड़ना चाहिए।
- घर में व्यवहृत जल को नाली बनाकर बगीचे के पौधों के मूल में पहुँचा दो। इससे घर से निकलने वाला दूषित जल काम आएगा।

१७.७ अपशिष्ट जल का उपचार (Treatment of Waste water)

कचरे को उठा लेने पर अगर उसमें कोई हानिकारक पदार्थ होना मालूम पड़े तो कई तरह के उपचारों से उनको नष्ट किया जा सकता है। इन उपचारों के कौशल को कई वर्गों में विभाजित किया गया है। जैसे भौतिक उपचार (physical treatment), रासायनिक उपचार (Chemical treatment), जैविक उपचार (Biological treatment), घनीकरण (Solidification) और ऊष्मीकरण (Incineration) आदि।

- दिल्ली शहर के कचरा उपचार कारखाने (Sewage treatment) से जैविक गैस पैदा करके रसोई के काम में इस्तेमाल किया जाता है।
- मवेशियों के गोबर, मनुष्य के मल–मूत्र, नाली-मोरी का जल, बेजरूरत का जलज उद्‌भिद इत्यादि से जैविक गैस उत्पन्न किया जाता है।

१७.९ अपशिष्ट जल का पुन: चक्रण (Waste recycling) और पुन: उपयोग (Waster re-use):

कारखानों से निर्गत जल को या रोजाना दूसरे कार्यों में व्यवहृत जल को वर्जनीय वस्तु के हिसाब से नालों के जरिए सीधे नदी या समुद्र में छोड़ दिया जाता है। इससे अशुद्‌ध जल में जो मारक पदार्थ होते हैं वे नदी और समुद्र के जल जीवों को हानि पहुँचाते हैं। आजकल ऐसे अपशिष्ट जल को विभिन्न प्रक्रिया द्वारा पुन: व्यवहार के लायक बनाया जाता है। जैसे, भुवनेश्वर में बि.डि.ए. के नीको पार्क में विभिन्न नालियों में आए अशोधित जल को साफ करके एक कृत्रिम झील बनायी गयी है। इसमें नौकाविहार और जलक्रीड़ा की जाती है।

१७.१० शहर के दूषित जल का उपचार (Waste water treatment plant) :

जैविक, भौतिक और रासायनिक प्रक्रिया से दूषित जल का उपचार करके उसमें विद्यमान बेजरूरत के भौतिक रासायनिक और जौविक पदार्थों में परिवर्तन लाया जाता है।

नीचे ऐसे एक प्लांट का संक्षिप्त वर्णन दिया गया है।

१. चित्र १७.३ देखो। पहले दूषित जल बारस्क्रीन के माध्यम से प्रवाहित होता है तो उसमें जो तिनके, प्लास्टिक थैली, रूई, फटे कपड़े आदि हैं वे छन जाते हैं।

२. तब जल दूसरे टैंक में प्रवेश करता है, जहाँ जल में प्राप्त बालू, बजरी, कंकड़ आदि नीचे बैठ जाते हैं। जल निथर जाता है।

३. फिर जल एक बड़ी टंकी में रहता है (चित्र १७.४ को देखो) वहाँ बालू कंकड़ नीचे रह जाते हैं, एक खुरचनी (scrapper) से बाहर निकल जाते हैं। यहाँ रहे चिकना गोंद जैसा पदार्थ को पंक (sludge) कहते हैं।

चित्र प्लांट

जल में तैर रहे कठिन पदार्थ, गाड़ी से निकला तेल आदि अलग निकाला जाता है। इस तरह जल साफ हो जाता है।

तेल सने कीचड़ (पंक) को एक दूसरी टंकी में डाला जाता है। वहाँ उपस्थित बीजाणुओं द्वारा इसका अपघटन होता है। अपघटन प्रक्रिया में जो गैस पैदा होती है उसे इंधन और बिजली उत्पादन में उपयोग किया जाता है।

यहाँ वायु का प्रवेश कराया जाता है और बीजाणुओं को बढ़ने में मदद की जाती है। ये बीजाणु साफ जल में बच रहे मल, सड़ा फल, साबुन और अन्य अनावश्यक जैविक पदार्थों का अपघटन कर देते हैं। कुछ समय ऐसा करने पर जल पर तैरती ये चीजें नीचे बैठ जाती हैं और जल को बाहर निकाल दिया जाता है।

नीचे बैठी हुई मिट्टी कीचड़ को खाद के रूप में इस्तेमाल किया जाता है। साफ जल को जीवाणु मुक्त करने के लिए उसमें क्लोरिन या ऑजन डाल कर उसे व्यवहार के लिए उपयुक्त बनाया जाता है।

क्या सीखा ?

- घर से, कारखाने से, कृषि क्षेत्र से निर्गत मनुष्य के द्वारा विभिन्न कार्यों में इस्तेमाल होने के बाद निर्गत या निष्कसित जल को हम नष्ट कर देते हैं।
- अपचयित एक प्रकार का तरल दूषित पदार्थ है, जो मिट्टी को और जमीन को प्रदूषित करता है।
- दूषित जल का विभिन्न प्रक्रिया द्वारा उपचार किया जाता है।
- दूषित जल में जो दूषणकारी उपादान होते हैं, उन्हें निकालके उसे व्यवहारक योग्य बनाय जाता है।
- जहाँ भूतल में निष्कासन की सुविधा नहीं है, वहाँ कम खर्च में सुलभ स्वच्छता की व्यवस्था की जाती है।
- दूषित जल के उपचार से पंक और जैविक गैस उपलब्ध होती है।
- खुली नाली में मक्खी, मच्छर और विभिन्न अणुजीव पैदा होते हैं। वे सब विभिन्न रोगों के कारण होते हैं।
- खुले मैदान में शौच न करके, पक्का शौचालय या बरपाली शौचालय का इस्तेमाल करना चाहिए।
- हर कचरे को पुनः चक्रण द्वारा फिर से इस्तेमाल किया जा सकता है।

अभ्यास

१. शून्यस्थान भरो।

(क) जल में दूषित पदार्थ मिला हो तो उसे .... जल कहा जाता है।

(ख) दूषित जल को शुद्ध करने के लिए .... और .... रासायनिक पदार्थ इस्तेमाल किये जाते हैं।

(ग) हैजा, ... और .... को जल द्वारा संक्रमित रोग कहा जाता है।

(घ) दूषित जल के उपचार से .... और .... निकलता है।

(ङ) नालियाँ .... और .... के कारण जाम हो जाती है।

(च) घर से निर्गत दूषित जल को .... कहा जाता है।

(छ) दूषित जल का उपचार .... में किया जाता है।

२. कारण बताओ।

(क) नाली में रसोई का तेल या जला मोबिल नहीं डालना चाहिए।

(ख) कठिन कचरा जैसे रूई, खिलौना, प्लास्टिक पॉलीथिन आदि नाली में न डालकर कूड़ेदान में डालना चाहिए।

(ग) दूषित जल प्रवाहित स्थानों में यूकालिपोटस पेड़ लगाना चाहिए।

(घ) दूषित जल के उपाचार के समय पहले उसे बारस्क्रीन दे कर छोड़ा जाता है।

(ङ) खुले मैदान में मल मूत्र त्याग महामारी का कारण है।

३. (क) स्वच्छता और रोग के बीच क्या संबंध है?

(ख) एक नागरिक के नाते स्वच्छता के लिए तुम्हार क्या कर्तव्य है?

(ग) दूषित जल का पुनः व्यवहार के लिए तुम विद्यालय में क्या-क्या कर सकोगे?

(घ) विद्यालय परिवेश में कक्षा की कोठरी से निर्गत कचरे की सफाई कैसे करोगे?

(ङ) तुम विद्यालय के शौचालय का सदुपयोग के लिए क्या - क्या करोगे?

४. टिप्पणी लिखो।

दूषित जल

जैविक गैस

जल का उपचार

खुली नाली से नुकसान

५. अपशिष्ट जल में प्राप्त विभिन्न उपादानों से दो-दो उदाहरण दो।

जैविक पदार्थ ....

पोषक ....

- अजैविक पदार्थ ....
- रासायनिक पदार्थ ....
- अणुजीव ....

६. पॉलिथीन और प्लास्टिक निर्गत पदार्थों को उपयोग के बाद इधर - उधर न फेंककर जला देने से परिवेश का क्या नुकसान होता है ?

७. आजकल 'रास्ता रोको' करके सड़क के बीचोंबीच टायार जलाया जाता है। इससे वायुमंडल पर क्या असर पड़ता है ?

८. पुराने और व्यवहृत हो चुके टायारों को प्रायतः हम कहीं फेंक देते हैं। इससे क्या स्वास्थ्य - समस्याएँ खड़ी होती हैं, लिखो।

९. अणुजीव सूखे पत्ते के साथ प्रतिक्रिया में क्या पैदा करते हैं ?
(क) बालू (ख) कुकुर मुत्ता (ग) ह्युमस (घ) लकड़ी

१०. कटक और भुवनेश्वर जैसे बड़े-बड़े शहरों से निर्गत मल का सदुपयोग करने के लिए दो तरीके बताओ।

गृहकार्य :

रोज तुम्हारे परिवार का प्रत्येक व्यक्ति
- दाँत माजने में
- हाथ-मुँह धोने में
- दाढ़ी बनाने में,
- नहाने में,
- कपड़े धोने में
- शौचालय के उपयोग में
- रसोई कार्य में
- अन्य कार्यों में कितना जल खर्च करते हैं उसका हिसाब लगाओ। इस हिसाब के लिए निम्नलिखित तथ्यों का उपयोग करो।

(१ मग पानी = ४२५ मिली
१ बाल्टी पानी = २० लीटर)

अतएव प्रत्येक व्यक्ति रोजाना कितना जल खर्च करता है, निर्णय करो। इस परियोजना की गणना से तुम्हारे परिवार में दैनिक कितना पानी खर्च होता है, उसे अपनी कॉपी में लिखो।

An extraordinary life
A life full of adventure, honour and glory
Where you are one among a million,
and one in a million.
Be The Best
Join Indian Army
www.joinindianarmy.nic.in

ARMS YOU FOR LIFE AND A CAREER......

INDIAN ARMY

CATEGORY	EDUCATION	AGE
(1) Soldier (General Duty) (All Arms)	SSLC/Matric 45% marks in aggregate and 32% in each subject. No % required if Higher Qualification, then only pass in matric ie. 10+2 and above.	17 1/2 - 21Yrs
(2) Soldier (Technical) (Technical Arms, Artillery)	10+2/Intermediate exam. pass in Science with Physics, Chemistry, Maths and English.	17 1/2 - 23 Yrs
(3) Soldier Clerk/Store Keeper Technical (All Arms)	10+2/Intermediate examination pass in any stream (Arts, Commerce, Science) with 50% marks in aggregate and min. 40% in each subject. No stipulation of marks for higher qualification.	17 1/2 - 23 Yrs
(4) Soldier Nursing Assistant (Army Medical Corps)	10+2/Intermediate exam pass in Science with Physics, Chemistry, Biology and English with minimum 50% marks in aggregate and minimum 40% marks in each subject.	17 1/2 - 23 Yrs
(5) Soldier Tradesman (All Arms)	Non Matric	17 1/2-23 Yrs
(6) Soldier (General Duty) Non Matric (All Arms)	Non Matric	17 1/2-21 Yrs
(7) Surveyor Auto Cartographer (Engineers)	BA/BSc with Maths having passed Matric & 12th (10+2) with Maths & Science	20-25 Yrs
(8) JCO (Religious Teacher) (All Arms)	Graduate in any discipline. In addition, qualification in his own religious denomination.	27-34 Yrs
(9) JCO (Catering) (Army Service Corps)	10+2, Diploma/Certificate course of a duration of one year or more in Cookery/Hotel Management and Catering technology from recognized University. AICTE recognition is not mandatory.	21-27Yrs
(10) Havildar Education	GP "X" - M.A./M.Sc. Or B.A., B.Ed/B.Sc., B.Ed. GP "Y" - B.A./B.Sc. Without B.Ed.	20-25 Yrs

Note: Dispensation in Education for enrolment as Sol (GD) is permissible to some selected States/Region/Class & Community by the Govt.
Details may be obtained from nearest ARO/ZRO.

(This data is only of informative value and subject to change.) For Details contact Recruiting staff.
Visit us at www.joinindianarmy.nic.in E-mail: recruitingdirectorate@vsnl.net

INDIAN ARMY

An extraordinary life
A life full of adventure, honour and glory
Where you are one among a million,
and one in a million.

Be The Best
Join Indian Army

www.joinindianarmy.nic.in