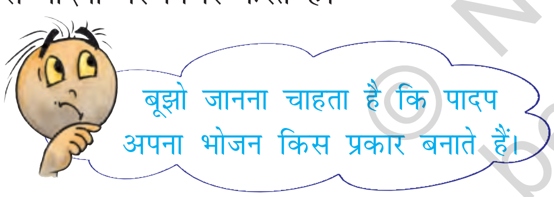
1 पादपों में पोषण

0759CH01

कक्षा 6 में आप पढ़ चुके हैं कि सभी जीवों के लिए भोजन आवश्यक है। आप यह भी पढ़ चुके हैं कि कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा, विटामिन एवं खनिज भोजन के घटक हैं। भोजन के ये घटक हमारे शरीर के लिए आवश्यक हैं तथा इन्हें **पोषक** कहते हैं।

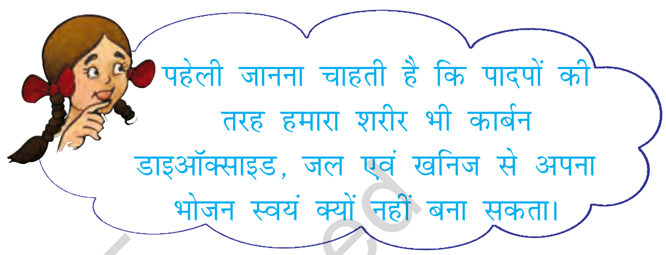
सभी जीवों को भोजन की आवश्यकता होती है। पादप (पौधे) स्वयं के लिए भोजन बना सकते हैं, परंतु मानव सहित कोई भी प्राणी अपना भोजन स्वयं नहीं बना सकता। वे पादपों अथवा पादपों का आहार ग्रहण करने वाले जंतुओं से अपना भोजन प्राप्त करते हैं। अतः मानव तथा अन्य प्राणी प्रत्यक्ष अथवा परोक्ष रूप से पादपों पर निर्भर करते हैं।



1.1 पादपों में पोषण विधि

केवल पादप ही ऐसे जीव हैं, जो जल, कार्बन डाइऑक्साइड एवं खनिज की सहायता से अपना भोजन बना सकते हैं। ये सभी पदार्थ उनके परिवेश में उपलब्ध होते हैं।

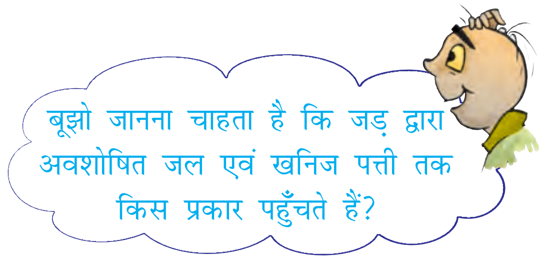
पोषक पदार्थ सजीवों की शारीरिक संरचना, वृद्धि तथा क्षतिग्रस्त भागों के रखरखाव के लिए समर्थ बनाते हैं तथा विभिन्न जैव प्रक्रमों के लिए आवश्यक ऊर्जा भी प्रदान करते हैं। सजीवों द्वारा भोजन ग्रहण करने एवं इसके उपयोग की विधि को **पोषण** कहते हैं। पोषण की वह विधि, जिसमें जीव अपना भोजन स्वयं संश्लेषित करते हैं, **स्वपोषण** कहलाती है। अतः ऐसे पादपों को **स्वपोषी** कहते हैं। जंतु एवं अधिकतर अन्य जीव पादपों द्वारा संश्लेषित भोजन ग्रहण करते हैं। उन्हें **विषमपोषी** कहते हैं।



अब हम पूछ सकते हैं कि पादपों की खाद्य फ़ैक्ट्रियां कहाँ स्थित हैं? क्या भोजन पादप के सभी भागों में निर्मित होता है अथवा केवल कुछ विशेष भागों में? पादप अपने परिवेश से कच्ची सामग्री किस प्रकार प्राप्त करते हैं? खाद्य फ़ैक्ट्रियों तक उनका स्थानांतरण किस प्रकार होता है?

1.2 प्रकाश संश्लेषण – पादपों में खाद्य संश्लेषण का प्रक्रम

पत्तियाँ पादप की खाद्य फैक्ट्रियाँ हैं। अतः सभी कच्चे पदार्थ पत्तियों तक पहुँचने चाहिए। मृदा में उपस्थित जल एवं खनिज जड़ (मूल) द्वारा अवशोषित किए

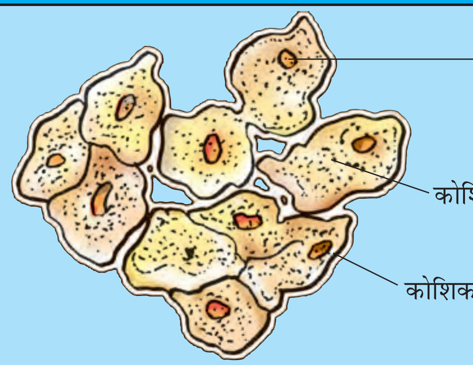


जाते हैं तथा तने के माध्यम से पत्तियों तक पहुँचाए जाते हैं। पत्ती की सतह पर उपस्थित सूक्ष्म रंध्रों द्वारा वायु में उपस्थित कार्बन डाइऑक्साइड प्रवेश करती है।

© NCERT not to be republished

कोशिकाएँ

आपने देखा है कि इमारतें ईंटों से बनती हैं। इसी प्रकार सजीवों का शरीर सूक्ष्म इकाइयों से बनता है, जो **कोशिका** कहलाती हैं। कोशिकाओं को सूक्ष्मदर्शी द्वारा देखा जा सकता है। कुछ जीव मात्र एक कोशिका के बने होते हैं। कोशिका एक पतली बाह्य संरचना द्वारा घिरी होती है, जिसे **कोशिका झिल्ली** कहते हैं। इसमें केंद्र में स्थित एक सुस्पष्ट संरचना भी होती है, जो **केंद्रक** कहलाती है (चित्र 1.1)। केंद्रक चारों ओर से जेली के समान एक पदार्थ से घिरा होता है, जिसे **कोशिका द्रव्य** कहते हैं।



चित्र 1.1 कोशिका का आरेख चित्र

यह रंध्र द्वारकोशिकाओं द्वारा घिरे होते हैं। ऐसे छिद्रों को **रंध्र** कहते हैं।

जल एवं खनिज, वाहिकाओं द्वारा पत्तियों तक पहुँचाए जाते हैं। ये वाहिकाएँ नली के समान होती हैं तथा जड़, तना, शाखाओं एवं पत्तियों तक फैली होती हैं। पोषकों को पत्तियों तक पहुँचाने के लिए ये वाहिकाएँ एक सतत् मार्ग बनाती हैं। पादपों में पदार्थों के परिवहन के विषय में आप अध्याय 11 में पढ़ेंगे।

पहेली जानना चाहती है कि पत्तियों में ऐसी क्या विशेषता है कि वे खाद्य पदार्थों का संश्लेषण कर सकती हैं परंतु पादप के दूसरे भाग नहीं।

पत्तियों में एक हरा वर्णक होता है, जिसे **क्लोरोफ़िल** कहते हैं। क्लोरोफ़िल सूर्य के प्रकाश (सौर प्रकाश) की ऊर्जा का संग्रहण करने में पत्ती की सहायता करता है। इस ऊर्जा का उपयोग जल एवं कार्बन डाइऑक्साइड से खाद्य संश्लेषण में होता है, क्योंकि खाद्य संश्लेषण सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में होता है। इसलिए इसे **प्रकाश संश्लेषण** कहते हैं। अतः हमने देखा कि क्लोरोफ़िल, सूर्य का प्रकाश, कार्बन डाइऑक्साइड एवं जल, प्रकाश संश्लेषण के लिए आवश्यक हैं। इस पृथ्वी पर यह एक अद्वितीय प्रक्रम है। पत्तियों द्वारा सौर ऊर्जा संग्रहित की जाती है तथा पादप में खाद्य के रूप में संचित हो जाती है। **अतः सभी जीवों के लिए सूर्य ऊर्जा का चरम स्रोत है।**

क्या आप कल्पना कर सकते हैं कि प्रकाश संश्लेषण नहीं होगा, तो क्या होगा?

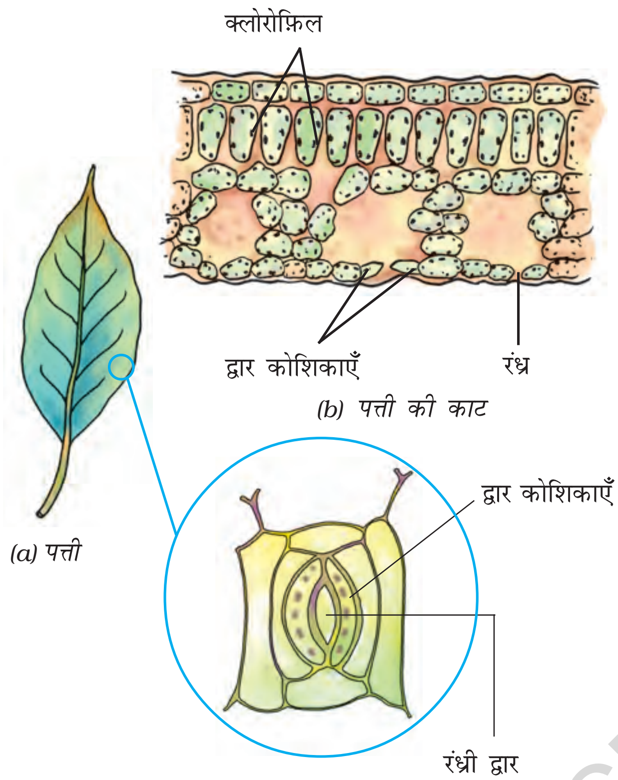
प्रकाश संश्लेषण न होने की स्थिति में खाद्य उपलब्ध नहीं होगा। सभी जीवों का अस्तित्व प्रत्यक्ष अथवा परोक्ष रूप से पादपों द्वारा निर्मित भोजन पर निर्भर करता है। इसके अतिरिक्त सभी जीवों के लिए परमावश्यक ऑक्सीजन भी प्रकाश संश्लेषण के दौरान निर्मित होती है। प्रकाश संश्लेषण की अनुपस्थिति में, पृथ्वी पर जीवन की कल्पना असंभव है।

प्रकाश संश्लेषण के दौरान पत्ती की क्लोरोफ़िलयुक्त कोशिकाएँ (चित्र 1.2), सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में, कार्बन डाइऑक्साइड एवं जल से कार्बोहाइड्रेट का संश्लेषण करती हैं (चित्र 1.3)। इस प्रक्रम को निम्न समीकरण द्वारा दर्शा सकते हैं:

$$\text{कार्बन डाइऑक्साइड + जल} \xrightarrow[\text{क्लोरोफ़िल}]{\text{सूर्य का प्रकाश}} \text{कार्बोहाइड्रेट + ऑक्सीजन}$$

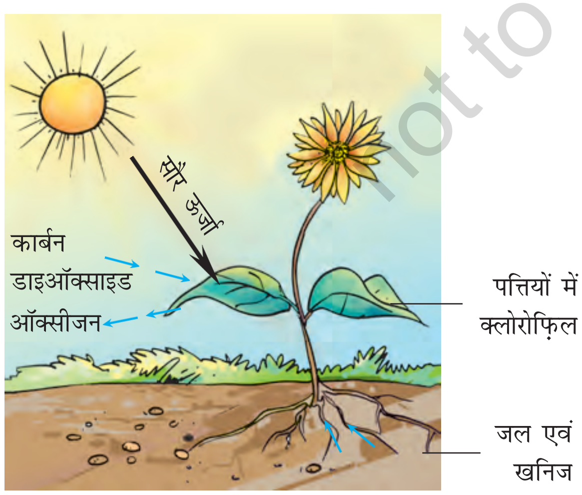
इस प्रक्रम में ऑक्सीजन निर्मुक्त होती है। कार्बोहाइड्रेट अंततः पत्तियों में मंड (स्टार्च) के रूप में संचित हो

© NCERT not to be republished
2020-21

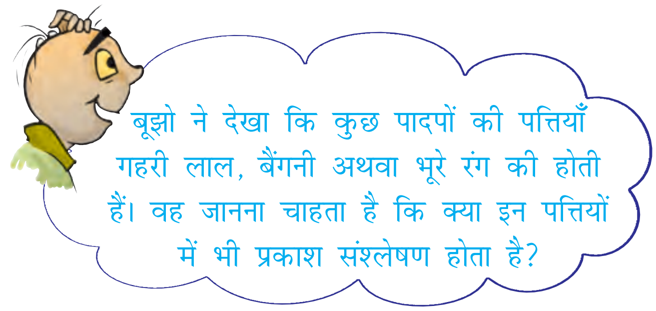


चित्र 1.2 क्लोरोफ़िल युक्त कोशिकाएँ दर्शाते हुए किसी पत्ती का काट चित्र

जाते हैं। पत्ती में स्टार्च की उपस्थिति प्रकाश संश्लेषण प्रक्रम का संपन्न होना दर्शाता है। स्टार्च भी एक प्रकार का कार्बोहाइड्रेट है।



चित्र 1.3 प्रकाश संश्लेषण दर्शाने के लिए व्यवस्था चित्र



पत्तियों के अतिरिक्त, पादपों के दूसरे हरे भागों जैसे कि हरे तने एवं हरी शाखाओं में भी प्रकाश संश्लेषण होता है। मरुस्थलीय पादपों में वाष्पोत्सर्जन द्वारा जल क्षय को कम करने के लिए पत्तियाँ शल्क अथवा शूल रूपी हो जाती हैं। इन पादपों के तने हरे होते हैं, जो प्रकाश संश्लेषण का कार्य करते हैं।

क्रियाकलाप 1.1

एक ही प्रकार के पादपों के दो गमले लीजिए। एक को अंधकार (अथवा काले बक्स) में 72 घंटों के लिए रखिए तथा दूसरे को सूर्य के प्रकाश में रखिए। दोनों पादपों की पत्तियों में आयोडीन परीक्षण उसी प्रकार कीजिए जैसे आपने कक्षा 6 में किया था। अपने अवलोकनों को नोट कीजिए। अब उस गमले को, जिसे आपने अंधकार में रखा था, 3–4 दिनों के लिए सूर्य के प्रकाश में रख दीजिए तथा पुनः इसकी पत्ती पर आयोडीन परीक्षण कीजिए। अपने प्रेक्षण अपनी नोटबुक में लिखें।

हरी पत्तियों के अतिरिक्त अन्य वर्ण (रंग) की पत्तियों में भी क्लोरोफ़िल होता है। परंतु इन पत्तियों में उपस्थित लाल, भूरे अथवा अन्य वर्णक क्लोरोफ़िल के हरे रंग का प्रच्छादन कर देते हैं अर्थात् ढक लेते हैं (चित्र 1.4)। इन पत्तियों में भी प्रकाश संश्लेषण होता है।

आपने गीली दीवारों पर, तालाब अथवा ठहरे हुए जलाशय में हरे अवपंकी (काई जैसे पादप) देखे होंगे। ये सामान्यतः कुछ जीवों की वृद्धि के कारण बनते हैं, जिन्हें **शैवाल** कहते हैं। क्या आप कल्पना

© NCERT not to be republished

चित्र 1.4 विभिन्न रंगों की पत्तियाँ

कर सकते हैं कि इनका रंग हरा क्यों होता है? इनमें क्लोरोफ़िल होता है, जिसके कारण ये हरे दिखाई देते हैं। शैवाल भी प्रकाश संश्लेषण द्वारा अपना भोजन स्वयं बनाते हैं।

पादपों में कार्बोहाइड्रेट के अतिरिक्त अन्य खाद्यों का संश्लेषण

अभी आपने पढ़ा कि प्रकाश संश्लेषण प्रक्रम द्वारा पादप (पौधे) कार्बोहाइड्रेट का संश्लेषण करते हैं। 'कार्बोहाइड्रेट' कार्बन, हाइड्रोजन एवं ऑक्सीजन से बनते हैं। इनका उपयोग खाद्य के अन्य घटकों के संश्लेषण में होता है। परन्तु प्रोटीन नाइट्रोजनी पदार्थ हैं, जिनमें कार्बन, ऑक्सीजन एवं हाइड्रोजन के अतिरिक्त नाइट्रोजन भी होती है। पादपों को नाइट्रोजन कहाँ से प्राप्त होती है?

याद कीजिए, वायु में नाइट्रोजन गैसीय अवस्था में प्रचुर मात्रा में पाई जाती है। परन्तु, पादप इसका अवशोषण इसी रूप में नहीं कर सकते। मिट्टी में कुछ विशेष जीवाणु होते हैं, जो गैसीय नाइट्रोजन को उपयोगी यौगिकों में परिवर्तित कर मृदा में निर्मुक्त करते हैं। यह विलेय पदार्थ पादपों द्वारा जल के साथ अवशोषित कर लिए जाते हैं। संभवत: आपने देखा है कि किसान अपने खेतों में उर्वरक तथा खाद डालते हैं, जिनमें नाइट्रोजनी पदार्थों की प्रचुरता होती है। इस प्रकार अन्य संघटकों के साथ पादपों की नाइट्रोजन की माँग की आपूर्ति हो जाती है। इसके पश्चात् पादप खाद्य के अन्य संघटकों, जैसे कि प्रोटीन एवं वसा का संश्लेषण करते हैं।

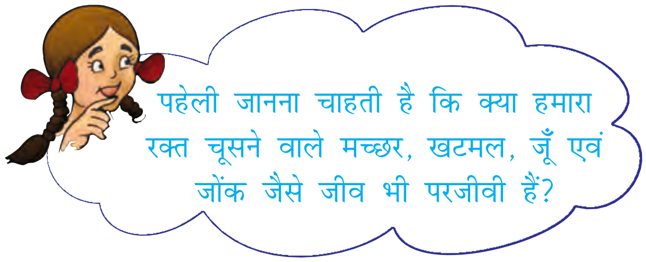
1.3 पादपों में पोषण की अन्य विधियाँ

कुछ पादप (पौधे) ऐसे भी हैं, जिनमें क्लोरोफ़िल नहीं पाया जाता। वे भोजन संश्लेषित नहीं कर सकते। वे कैसे जीवित रहते हैं, तथा वे पोषक किस प्रकार प्राप्त करते हैं? मनुष्य एवं अन्य प्राणियों की तरह ये पादप भी अपने पोषण के लिए अन्य पादपों द्वारा निर्मित खाद्य पर निर्भर होते हैं। वे **विषमपोषी प्रणाली** का उपयोग करते हैं। चित्र 1.5 को ध्यान से देखिए। क्या आपको एक वृक्ष के तने एवं शाखाओं से लिपटी रस्सीनुमा पीले रंग की संरचना दिखाई देती है? ये अमरबेल का पादप है। इसमें क्लोरोफ़िल नहीं होता है। ये अपना भोजन उस पादप से प्राप्त करते हैं, जिस पर ये आरोहित होते हैं। जिस पर ये आरोहित होते हैं, वह पादप **परपोषी** कहलाता है। क्योंकि अमरबेल जैसे पादप परपोषी को अमूल्य पोषकों से वंचित करते हैं, अत: इन्हें **परजीवी** कहते हैं। क्या हम एवं अन्य जंतु

चित्र 1.5 परपोषी पादप पर अमरबेल

© NCERT not to be republished

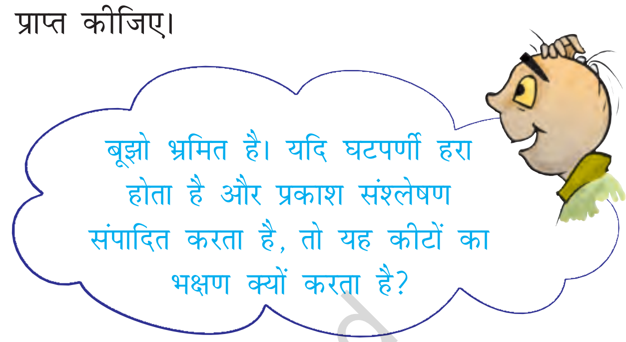
भी एक प्रकार के परजीवी हैं? आपको इस पर विचार करना चाहिए। अपने अध्यापक से इस विषय पर चर्चा कीजिए।



क्या आपने ऐसे पादपों को देखा अथवा उनके विषय में सुना है, जो जंतुओं का भक्षण करते हैं। कुछ ऐसे पादप भी हैं, जो कीटों को पकड़ते हैं तथा उन्हें पचा जाते हैं। क्या यह विस्मयकारी नहीं है? ऐसे पौधे हरे या अन्य किसी रंग के हो सकते हैं। चित्र 1.6 के पादप को देखिए। इसकी घड़े (घट) के समान दिखाई देने वाली संरचना वास्तव में उसकी पत्ती का रूपांतरित भाग है। पत्ते का शीर्ष भाग घड़े का ढक्कन बनाता है। घड़े के अंदर अनेक रोम होते हैं जो नीचे की ओर ढलके रहते हैं अर्थात् अधोमुखी होते हैं। जब कोई कीट घड़े में प्रवेश करता है, तो यह उसके रोमों के

चित्र 1.6 घटपर्णी (पिचर पादप) में घड़े एवं ढक्कन जैसी संरचना होती है

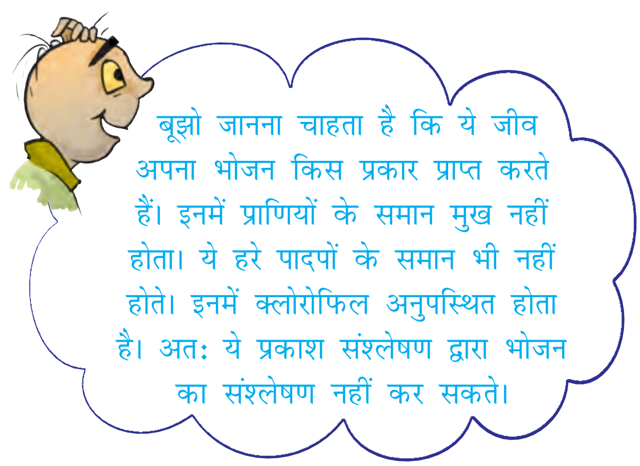
बीच फँस जाता है। घड़े में उपस्थित पाचक रस द्वारा कीटों का पाचन हो जाता है। कीटों का भक्षण करने वाले ऐसे पादप **कीटभक्षी पादप** कहलाते हैं। वीनस फ्लाइ ट्रैप तथा सनड्यू कीटभक्षी पादपों के दो अन्य उदाहरण हैं। इनके बारे में जानकारी प्राप्त कीजिए।



क्या यह संभव है कि इस प्रकार के पादपों को मृदा से वे सभी पोषक नहीं मिल पाते हैं, जिनकी उन्हें आवश्यकता है?

1.4 मृतजीवी

आपने बाजार में छत्रक (मशरूम) बिकते देखे होंगे (चित्र 1.7)। वर्षा के दिनों में वृक्षों की सड़ी-गली टूटी टहनियों अथवा तनों या छाल पर छाते के समान संरचनाओं के गुच्छे भी आपने देखे होंगे। आइए देखें कि जीवनयापन हेतु इन्हें किस प्रकार के पोषकों की आवश्यकता होती है और वे उन्हें कहाँ से प्राप्त होते हैं?



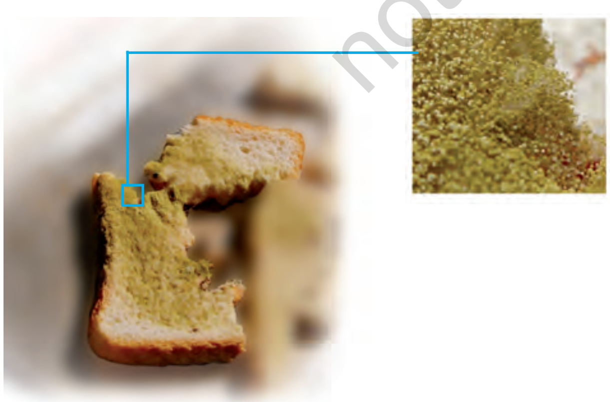
© NCERT not to be republished

चित्र 1.7 छत्रक के पैकेट; सड़ी-गली वस्तु पर उगा छत्रक

क्रियाकलाप 1.2

ब्रेड (डबल रोटी) का एक टुकड़ा लेकर इसे जल में भिगो लें। इसे किसी नम एवं उष्ण स्थान पर 2–3 दिन के लिए रख दीजिए अथवा उस समय तक रखा रहने दीजिए, जब तक कि उस पर रोएँ जैसी संरचना न दिखाई देने लगे (चित्र 1.8)। ये धब्बे किस रंग के हैं? किसी आवर्धक लेंस अथवा सूक्ष्मदर्शी की सहायता से इनका अवलोकन कीजिए। अपने प्रेक्षणों को नोटबुक में लिखिए। बहुत संभव है कि आपको रुई के धागों के समान संरचनाएँ दिखाई पड़ें।

यह जीव **कवक** या **फंजाई** कहलाते हैं। इनकी पोषण प्रणाली अथवा पोषण विधि भिन्न प्रकार की होती है। ये मृत एवं विघटनकारी (सड़नेवाली) वस्तुओं (जैव पदार्थों) की सतह पर कुछ पाचक रसों का स्राव करते हैं, तथा उसे साधारण व विलेय के रूप में परिवर्तित कर देते। तत्पश्चात् वे इस विलयन का भोजन के रूप में अवशोषण करते हैं। इस प्रकार की पोषण प्रणाली को, जिसमें जीव किसी मृत एवं विघटित जैविक पदार्थों से पोषक तत्त्व प्राप्त करते हैं, **मृतजीवी पोषण** कहलाती है। मृतजीवी पोषण प्रणाली का उपयोग करने वाले जीव **मृतजीवी** कहलाते हैं।



चित्र 1.8 ब्रेड पर उगती कवक

कवक (फंजाई) आचार, चमड़े, कपड़े एवं अन्य पदार्थों पर उगते हैं। ये उन स्थानों में भी उगते हैं, जो नम एवं उष्ण हों। कवकों की वृद्धि के लिए वर्षा ऋतु सबसे अच्छी परिस्थितियाँ प्रदान करती हैं। इसी कारण वर्षा ऋतु के दौरान अनेक वस्तुएँ कवकों की वृद्धि के कारण नष्ट अथवा अनुपयोगी हो जाती हैं। अपने अभिभावकों से कवक द्वारा होने वाले नुकसान पर चर्चा कीजिए।

सामान्यत: कवकों के बीजाणु वायु में उपस्थित होते हैं। जब वे किसी ऐसे जैव पदार्थ अथवा उत्पाद पर बैठते हैं, जो नम एवं उष्ण हो, तो वे अंकुरित होकर नए कवक को जन्म देते हैं। क्या अब आप बता सकते हैं कि हम अपनी वस्तुओं को कवक द्वारा खराब होने से किस प्रकार बचा सकते हैं?

© NCERT not to be republished 2020-21

पहेली ने बताया कि यीस्ट एवं छत्रक जैसे अनेक कवक उपयोगी भी हैं; परंतु कुछ कवक पादपों, जंतुओं एवं मनुष्य में रोग उत्पन्न करते हैं। कुछ कवकों का उपयोग औषधि के रूप में भी होता है।

कुछ जीव एक-दूसरे के साथ रहते हैं तथा अपना आवास एवं पोषक तत्त्व एक-दूसरे के साथ बाँटते हैं। इसे **सहजीवी संबंध** कहते हैं। उदाहरणत: कुछ कवक वृक्षों की जड़ों में रहते हैं। वृक्ष कवक को पोषण प्रदान करते हैं, बदले में उन्हें जल एवं पोषकों के अवशोषण में सहायता मिलती है। वृक्ष के लिए इस संबंध का विशेष महत्व है।

लाइकेन कहे जाने वाले कुछ जीवों में दो भागीदार होते हैं। इनमें से एक शैवाल होता है तथा दूसरा कवक। शैवाल में क्लोरोफ़िल उपस्थित होता है, जबकि कवक में क्लोरोफ़िल नहीं होता। कवक शैवाल को रहने का स्थान (आवास), जल एवं पोषक तत्त्व उपलब्ध कराता है तथा बदले में शैवाल प्रकाश संश्लेषण द्वारा संश्लेषित खाद्य कवक को देता है।

1.5 मृदा में पोषकों की पुन: पूर्ति किस प्रकार होती है?

क्या आपने किसानों को अपने खेतों में अथवा माली को बगीचे के लॉन एवं गमलों में खाद अथवा उर्वरक डालते देखा है? क्या आप जानते हैं कि वे इन्हें मृदा में क्यों मिलाते हैं?

आप पढ़ चुके हैं कि पादप मृदा से खनिज पोषक तत्त्व अवशोषित करते हैं। अत: मृदा में इनकी मात्रा लगातार कम होती जाती है। उर्वरक एवं खाद में नाइट्रोजन, पोटैशियम, फॉस्फोरस जैसे पोषक होते हैं। पादपों द्वारा लगातार उपयोग किए जाने के कारण मृदा में उनकी मात्रा धीरे-धीरे कम होती जाती है। इसलिए मृदा को इन पोषक तत्त्वों से समृद्ध करने के लिए भूमि में उर्वरक तथा खाद मिलाने की आवश्यकता होती है। यदि हमें पादप के पोषण की आवश्यकता के बारे में ज्ञान हो, तो हम न केवल पादपों को उगा सकते हैं बल्कि उन्हें स्वस्थ भी रख सकते हैं।

पादपों को प्रोटीन बनाने के लिए सामान्यत: नाइट्रोजन की अधिक आवश्यकता होती है। फसल कटाई के बाद मृदा में नाइट्रोजन की कमी हो जाती है। यद्यपि वायु में नाइट्रोजन गैस प्रचुर मात्रा में उपलब्ध होती है, परंतु पादप इसका उपयोग उस प्रकार करने में असमर्थ होते हैं, जैसे वे कार्बन डाइऑक्साइड का उपयोग करते हैं। पौधे नाइट्रोजन को विलेय रूप में ही अवशोषित कर सकते हैं। कुछ जीवाणु जो ***राइज़ोबियम*** कहलाते हैं, वायुमंडलीय नाइट्रोजन को विलय पदार्थों में परिवर्तित कर देते हैं। परंतु *राइज़ोबियम* अपना भोजन स्वयं नहीं बना सकते। ये चना, मटर, मूँग, सेम तथा अन्य फलीदार पादपों की जड़ों में रहते हैं तथा उन्हें नाइट्रोजन की आपूर्ति करते हैं। अधिकतर दालें फलीदार पादपों से प्राप्त होती हैं। इसके बदले पादप *राइज़ोबियम* जीवाणु को आवास एवं खाद्य प्रदान करते हैं। अत: उनमें सहजीवी संबंध होता है। इस संबंध का किसानों के लिए विशेष महत्व है। दालों की फसलों के लिए उन्हें मृदा में नाइट्रोजनी उर्वरक देने की आवश्यकता नहीं पड़ती। यही नहीं दाल की फसल उगाने के बाद अगली फसल के लिए भी सामान्यत: उर्वरकों की आवश्यकता नहीं रहती।

इस अध्याय में आपने पढ़ा कि अधिकतर पादप स्वपोषी होते हैं। बहुत कम ही पादप अन्य पोषण प्रणाली अपनाते हैं, जैसे कि परजीवी एवं मृतजीवी। परजीवी एवं मृतजीवी दूसरे पादपों से पोषण प्राप्त करते हैं। सभी प्राणी अपने भोजन के लिए पादप तथा अन्य प्राणियों पर निर्भर रहते हैं, अत: उन्हें विषमपोषी के रूप में समूहीकृत किया गया है। क्या हम कह सकते हैं कि कीटभक्षी पौधे आंशिक विषमपोषी हैं?

© NCERT not to be republished

2020-21

प्रमुख शब्द

स्वपोषी	कीटभक्षी पादप	मृतजीवी
क्लोरोफ़िल	पोषक	रंध्र
विषमपोषी	परजीवी	सहजीवी संबंध
परपोषी	प्रकाश संश्लेषण	कवक

आपने क्या सीखा

- सभी जीवों को खाद्य की आवश्यकता होती है, जिसका उपयोग वे अपनी वृद्धि एवं शरीर के रख-रखाव के लिए तथा आवश्यक ऊर्जा प्राप्ति के लिए करते हैं।
- हरे पादप प्रकाश संश्लेषण प्रक्रम द्वारा अपना खाद्य स्वयं संश्लेषित करते हैं।
- हरे पादप कार्बन डाइऑक्साइड, जल एवं खनिज जैसे सरल रासायनिक पदार्थों का उपयोग खाद्य संश्लेषण के लिए करते हैं।
- प्रकाश संश्लेषण के लिए क्लोरोफ़िल एवं सूर्य का प्रकाश अनिवार्य रूप से आवश्यक है।
- कार्बोहाइड्रेट जैसे जटिल रासायनिक पदार्थ प्रकाश संश्लेषण के उत्पाद हैं।
- प्रकाश संश्लेषण के प्रक्रम में क्लोरोफ़िल की सहायता से पत्तियों द्वारा सौर ऊर्जा का संचयन किया जाता है।
- प्रकाश संश्लेषण में ऑक्सीजन उत्पादित होती है। इस ऑक्सीजन का उपयोग सभी जीवों द्वारा उनकी उत्तरजीविता के लिए किया जाता है।
- कवक अपना पोषण मृत एवं अपघटित जैव पदार्थों से प्राप्त करते हैं। वे मृतजीवी कहलाते हैं। अमरबेल जैसे पादप परजीवी हैं। वे परपोषी पादप से अपना भोजन प्राप्त करते हैं।
- कुछ पादप एवं अन्य सभी जीव अपने पोषण हेतु दूसरे जीवों पर निर्भर होते हैं, अतः विषमपोषी कहलाते हैं।

© NCERT not to be republished

अभ्यास

1. जीवों को खाद्य की आवश्यकता क्यों होती है?
2. परजीवी एवं मृतजीवी में अंतर स्पष्ट कीजिए।

3. आप पत्ती में मंड (स्टार्च) की उपस्थिति का परीक्षण कैसे करेंगे?

4. हरे पादपों में खाद्य संश्लेषण प्रक्रम का संक्षिप्त विवरण दीजिए।

5. किसी प्रवाह चित्र की सहायता से दर्शाइए कि पादप भोजन के मूलभूत स्रोत हैं।

6. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए:

(क) क्योंकि हरे पादप अपना खाद्य स्वयं बनाते हैं, इसलिए उन्हें __________ कहते हैं।

(ख) पादपों द्वारा संश्लेषित खाद्य का भंडारण __________ के रूप में किया जाता है।

(ग) प्रकाश संश्लेषण के प्रक्रम में जिस वर्णक द्वारा सौर ऊर्जा संग्रहित की जाती है, उसे __________ कहते हैं।

(घ) प्रकाश संश्लेषण में पादप वायुमंडल से __________ लेते हैं तथा __________ का उत्पादन करते हैं।

7. निम्न कथनों से संबद्ध पारिभाषिक शब्द बताइए:

(क) पीत दुर्बल तने वाला परजीवी पादप

(ख) एक पादप जिसमें स्वपोषण एवं विषमपोषण दोनों ही प्रणाली पाई जाती है।

(ग) वे रंध्र, जिनके द्वारा पत्तियों में गैसों का आदान-प्रदान (विनिमय) होता है।

8. सही उत्तर पर (✓) का चिह्न लगाइए

(क) अमरबेल उदाहरण है किसी

(i) स्वपोषी का।

(ii) परजीवी का।

(iii) मृतजीवी का।

(iv) परपोषी का।

(ख) कीटों को पकड़कर अपना आहार बनाने वाले पादप का नाम है

(i) अमरबेल

(ii) गुड़हल

(iii) घटपर्णी (पिचर पादप)

(iv) गुलाब

© NCERT not to be republished

2020-21

9. कॉलम **A** में दिए गए शब्दों का मिलान कॉलम **B** के शब्दों से कीजिए

कॉलम A	**कॉलम B**
(क) क्लोरोफ़िल	(i) जीवाणु
(ख) नाइट्रोजन	(ii) परपोषित
(ग) अमरबेल	(iii) घटपर्णी (पिचर पादप)
(घ) जंतु	(iv) पत्ती
(च) कीटभक्षी	(v) परजीवी

10. निम्न कथनों में से सत्य एवं असत्य कथनों का चयन कीजिए।

(क) प्रकाश संश्लेषण में कार्बन डाइऑक्साइड मुक्त होती है।

(ख) ऐसे पादप, जो अपना भोजन स्वयं संश्लेषित करते हैं, मृतजीवी कहलाते हैं।

(ग) प्रकाश संश्लेषण का उत्पाद प्रोटीन नहीं है।

(घ) प्रकाश संश्लेषण में सौर ऊर्जा का रासायनिक ऊर्जा में रूपांतरण हो जाता है।

सही विकल्प चुनिए:

11. पादप के किस भाग द्वारा प्रकाश संश्लेषण हेतु वायु से कार्बन डाइऑक्साइड ली जाती है?

(क) मूल रोम

(ख) रंध्र

(ग) पर्णशिराएँ

(घ) बाह्यदल

12. वायुमंडल से मुख्यत: जिस भाग द्वारा पादप कार्बन डाइऑक्साइड प्राप्त करते हैं, वह है

(क) जड़

(ख) तना

(ग) पुष्प

(घ) पत्तियाँ

© NCERT not to be republished

विस्तारित अध्ययन-क्रियाकलाप एवं परियोजना कार्य

1. गमले में लगे चौड़ी पत्तियों वाले किसी पादप को लीजिए। काले कागज़ की दो पट्टियाँ लेकर उनके मध्य में लघुमाप की वर्गाकार आकृति काट लीजिए। इन कागज़ों से किन्ही दो पत्तियों को इस प्रकार ढकिए कि उनका कुछ भाग काले कागज़ से ढका रहे, जबकि शेष भाग काटी गई वर्गाकार आकृति के कारण खुला रहे। फिर इन पर सावधानी से क्लिप लगा दीजिए (चित्र 1.9)। पादप को 2-5 दिनों के लिए सूर्य के प्रकाश (धूप) में रख दीजिए। पत्ती के ढके हुए एवं बिना ढके भाग के रंग का निरीक्षण कीजिए। क्या पत्ती के दोनों भागों में कुछ अंतर दिखाई देता है? इनमें से एक पत्ती का आयोडीन परीक्षण कीजिए। अब दूसरी पत्ती पर से कागज़ हटाकर पादप को 2-3 दिनों के लिए सूर्य के प्रकाश में रख दें तथा ढकी गई पत्ती का भी आयोडीन परीक्षण कीजिए। अपने प्रेक्षण की व्याख्या कीजिए।

चित्र 1.9 प्रकाश संश्लेषण का अध्ययन के लिए प्रयोग

2. यदि आपके घर के आस-पास कोई ग्रीन हाउस हो, तो वहाँ जाइए। देखिए, वहाँ पादप कैसे उगाए जाते हैं। पता लगाइए कि पौधों की स्वस्थ वृद्धि के लिए वहाँ प्रकाश, जल एवं कार्बन डाइऑक्साइड का नियमन किस प्रकार करते हैं?

3. शकरकंद को केवल जल में उगाने का प्रयास कीजिए। अपने प्रयोग एवं प्रेक्षण का वर्णन कीजिए।

अधिक जानकारी के लिए आप निम्नलिखित वेबसाइट पर देख सकते हैं:

www.phschool.com/science/biology_place/biocoach/photosynth/overview.htm

© NCERT not to be republished

क्या आप जानते हैं?

पादपों के लिए प्रकाश इतना अधिक महत्वपूर्ण है कि उनकी पत्तियों की वृद्धि अनेक प्रकार से होती है, जिससे कि उन्हें अधिकतम प्रकाश ग्रहण करने में सुविधा हो।

0759CH02

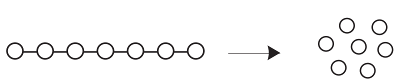
2 प्राणियों में पोषण

आपने अध्याय 1 में पढ़ा है कि पादप (पौधे) अपना भोजन प्रकाश संश्लेषण द्वारा स्वयं बना सकते हैं परन्तु प्राणी (जंतु) ऐसा नहीं कर सकते। प्राणी अपना भोजन प्रत्यक्ष अथवा परोक्ष रूप से पौधों से प्राप्त करते हैं। कुछ प्राणी सीधे ही पौधों का भक्षण करते हैं जबकि कई अन्य उन जंतुओं को अपना आहार बनाते हैं जो पौधे खाते हैं। कुछ जंतु, पौधों एवं जंतु दोनों को खाते हैं। याद रखिए, कि मानव सहित सभी जीवों को वृद्धि करने, शरीर को स्वस्थ एवं गतिशील बनाए रखने के लिए खाद्य पदार्थों की आवश्यकता होती है। **प्राणियों के पोषण में पोषक तत्त्वों की आवश्यकता, आहार के अंतर्ग्रहण (भोजन ग्रहण करने) की विधि और शरीर में इसके उपयोग की विधि सन्निहित (सम्मिलित) हैं।**

आप कक्षा 6 में पढ़ चुके हैं कि खाद्य (भोजन) के अनेक संघटक हैं। स्मरण कर उनके नाम लिखिए:

1. ____________
2. ____________
3. ____________
4. ____________

कार्बोहाइड्रेट जैसे कुछ संघटक जटिल पदार्थ हैं। अनेक जंतु इन जटिल पदार्थों का उपयोग सीधे इसी रूप में नहीं कर सकते। अतः उन्हें सरल पदार्थों में बदलना आवश्यक है, जैसा निम्न आरेख द्वारा दिखाया गया है। जटिल खाद्य पदार्थों का सरल पदार्थों में परिवर्तित होना या टूटना विखंडन कहलाता है तथा इस प्रक्रम को **पाचन** कहते हैं।



© NCERT not to be republished

2.1 खाद्य अंतर्ग्रहण की विभिन्न विधियाँ

भोजन के अंतर्ग्रहण की विधि विभिन्न जीवों में भिन्न-भिन्न होती हैं। मधुमक्खी एवं मर्मर पक्षी (हमिंग बर्ड) पौधों का मकरंद चूसते हैं। मानव एवं कुछ अन्य जंतुओं में शिशु माँ का दूध पीते हैं। अजगर जैसे सर्प वंश के प्राणी अपने शिकार को समूचा ही निगल जाते हैं। कुछ जलीय प्राणी अपने आस-पास पानी में तैरते हुए खाद्य कणों को छान कर उनका भक्षण करते हैं।

क्रियाकलाप 2.1

सारणी 2.1 में दिए गए जंतुओं के भोजन के प्रकार एवं पोषण प्राप्त करने की विधि कौन-सी है? अपने

सारणी 2.1 अंतर्ग्रहण की विभिन्न विधियाँ

जंतु का नाम	आहार का प्रकार	आहार की विधि
घोंघा		
चींटी		
चील		
मर्मर पक्षी		
जूँ		
मच्छर		
तितली		
मक्खी		

(*आहार की विधि:* छीलना, चबाना, काटना (वेधन), पकड़ना तथा निगलना, साइफनी, स्पंजी, चूषण इत्यादि)

अद्भुत सत्य

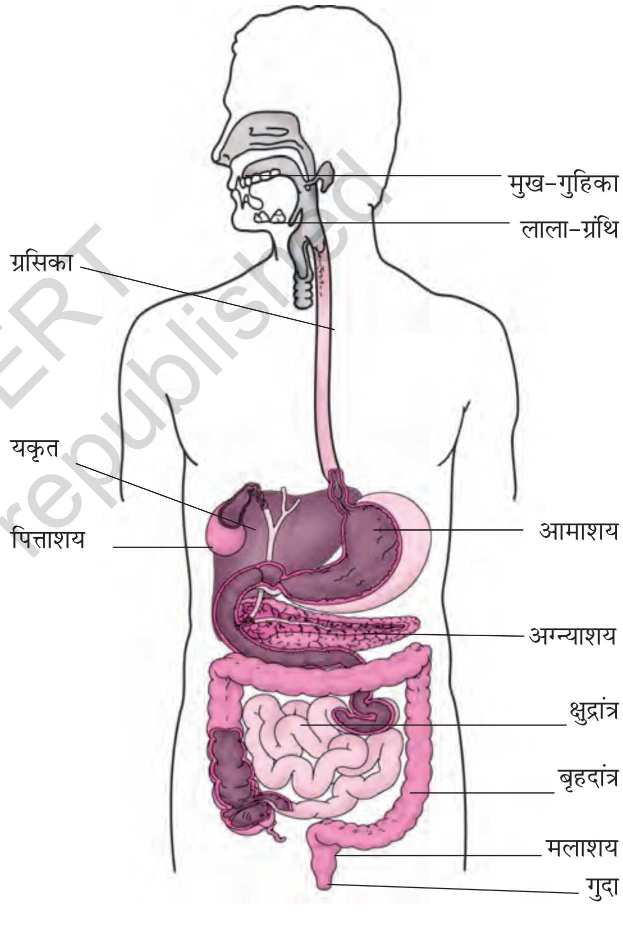
स्टारफिश (तारा मछली) कैल्सियम कार्बोनेट के कठोर कवच वाले जंतुओं का आहार करती है (चित्र 2.1)। कवच खोलने के बाद यह अपने मुख से अपना आमाशय बाहर निकालती है तथा जंतु के कोमल भागों को खाती है। आमाशय वापस शरीर में चला जाता है तथा आहार धीरे-धीरे पचता है।

चित्र 2.1 स्टारफिश

प्रेक्षण सारणी 2.1 में लिखिए। आप देखेंगे कि सारणी के नीचे लिखी गई खाद्य अंतर्ग्रहण की विधियाँ उन विधियों का विवरण लिखने में सहायक हैं, जिनसे जंतु भोजन का अंतर्ग्रहण करते हैं।

2.2 मानव में पाचन

हम अपने मुख द्वारा भोजन का अंतर्ग्रहण करते हैं, इसे पचाते हैं तथा फिर उसका उपयोग करते हैं। आहार का बिना पचा भाग मल के रूप में निष्कासित किया जाता है। क्या आपने कभी यह जानने का प्रयास किया है कि शरीर के अंदर भोजन का क्या होता है? भोजन एक सतत् नली से गुजरता है, जो मुख-गुहिका से प्रारम्भ होकर गुदा तक जाती है। इस नली को विभिन्न भागों में बाँट सकते हैं: (i) **मुख-गुहिका**; (ii) **ग्रास-नली** या **ग्रसिका**; (iii) **आमाशय**; (iv) **क्षुद्रांत्र (छोटी आँत)**; (v) **बृहदांत्र (बड़ी आँत)** जो मलाशय से जुड़ी होती है तथा (vi) **मलद्वार** अथवा **गुदा**। क्या यह बहुत लंबा मार्ग नहीं है? ये सभी भाग मिलकर आहार नाल (पाचन नली) का निर्माण करते हैं। जैसे-जैसे भोजन विभिन्न भागों से गुजरता है, उसके विभिन्न घटकों का पाचन भी क्रमिक रूप से होता जाता है। आमाशय की आंतरिक भित्ति, क्षुद्रांत्र तथा आहार नाल से संबद्ध विभिन्न ग्रंथियाँ जैसे कि **लाला-ग्रंथि**, **यकृत**, **अग्न्याशय** पाचक रस स्रावित करती हैं। पाचक रस जटिल पदार्थों को उनके सरल रूप में बदल देते हैं। आहार नाल एवं संबद्ध ग्रंथियाँ मिलकर **पाचन तंत्र** का निर्माण करते हैं (चित्र 2.2)।



चित्र 2.2 मानव पाचन तंत्र

आइए, अब हम जानें कि आहार नाल के विभिन्न भागों में भोजन का क्या होता है।

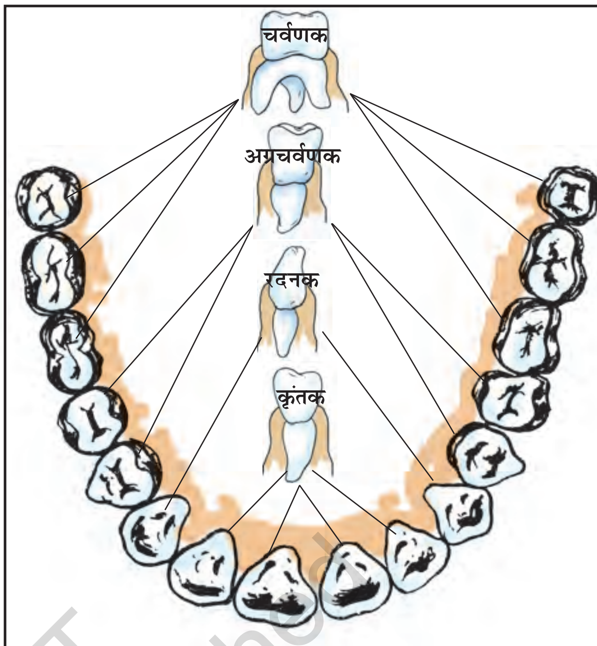
मुख एवं मुख-गुहिका

भोजन का अंतर्ग्रहण मुख द्वारा होता है। आहार को शरीर के अंदर लेने की क्रिया **अंतर्ग्रहण** कहलाती है।

© NCERT not to be republished

बूझो चित्र 2.2 में दिखाई गई अत्यधिक कुण्डलित क्षुद्रांत्र को देखकर आश्चर्यचकित है। वह इसकी लंबाई जानना चाहता है। क्या आप इसका अनुमान लगा सकते हैं? पृष्ठ संख्या 17 में इसकी सन्निकट लंबाई दी गई है। कल्पना कीजिए कि इतनी लंबी संरचना हमारे शरीर के छोटे-से हिस्से में किस प्रकार समायी हुई है।

हम दाँतों की सहायता से भोजन चबाते हैं तथा यांत्रिक विधि द्वारा उसे छोटे-छोटे टुकड़ों में पीस डालते हैं। प्रत्येक दाँत मसूड़ों के बीच अलग-अलग गर्तिका (सॉकेट) में धँसा होता है (चित्र 2.3)। हमारे दाँतों की आकृति भिन्न-भिन्न है तथा उनके कार्य भी भिन्न हैं। इसके अनुसार उन्हें अलग-अलग नाम दिए गए हैं (चित्र 2.3)।



चित्र 2.3 दाँतों की व्यवस्था तथा विभिन्न प्रकार के दाँत

क्रियाकलाप 2.2

अपने हाथ धोइए। दर्पण में देखते हुए अपने दाँतों की गणना कीजिए। अपनी तर्जनी से दाँतों को छूकर महसूस कीजिए। आपके मुख में कितने प्रकार के दाँत हैं? एक सेब अथवा रोटी का टुकड़ा लेकर उसे काटिए। आप उसे काटने (कर्तन) एवं दंशन के लिए किन दाँतों का उपयोग करते हैं। कौन-से दाँत खाद्य पदार्थों को चीरने (वेधन) और फाड़ने के काम आते हैं। उन दाँतों को भी पहचानिए, जो चबाने एवं पीसने के काम आते हैं? अपने प्रेक्षण सारणी 2.2 में लिखिए।

हमारे मुख में लाला-ग्रंथि होती है, जो लाला रस (लार) स्रावित करती है। क्या आप जानते हैं कि लाला रस का भोजन पर क्या प्रभाव पड़ता है? आइए इसका पता लगाएँ।

सारणी 2.2 दाँत के प्रकार एवं उनके कार्य

दाँतों के प्रकार	दाँतों की संख्या		योग
	निचला जबड़ा	ऊपरी जबड़ा	
कर्तन एवं दंशन वाले दाँत			
चीरने एवं फाड़ने वाले दाँत			
चबाने एवं पीसने वाले दाँत			

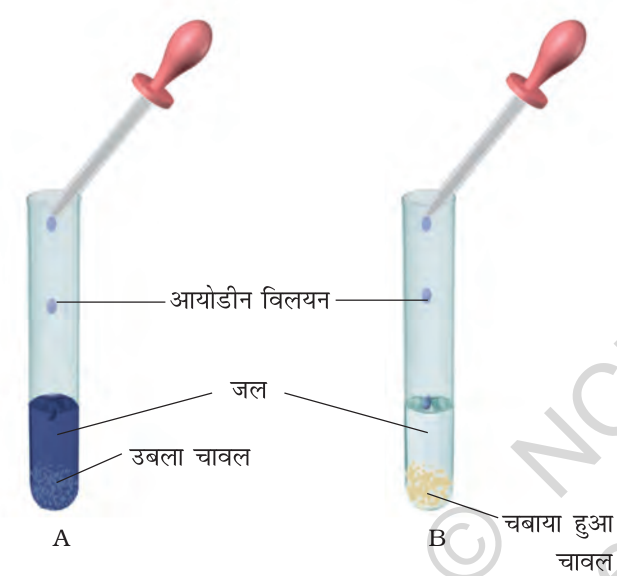
दूध के दाँत तथा स्थायी दाँत

क्या आपको याद है कि कुछ वर्ष पूर्व आपके दाँत गिरने लगे थे? हमारे दाँतों का प्रथम सेट शैशवकाल में निकलता है तथा लगभग 8 वर्ष की आयु तक ये सभी दाँत गिर जाते हैं। इन्हें **दूध के दाँत** कहते हैं। इन दाँतों के स्थान पर दूसरे दाँत निकलते हैं जिन्हें **स्थायी दाँत** कहते हैं। सामान्य स्वस्थ व्यक्ति के स्थाई दाँत पूरे जीवन भर बने रहते हैं तथापि वृद्धावस्था में ये प्राय: गिरने लगते हैं।

© NCERT not to be republished

क्रियाकलाप 2.3

दो परखनलियाँ लीजिए। उन्हें 'A' तथा 'B' चिह्नित कीजिए। परखनली 'A' में एक चम्मच उबले चावल डालिए। एक चम्मच उबले चावल मुख में लेकर 3-5 मिनट तक चबाइए तथा इन्हें दूसरी परखनली 'B' में लीजिए। दोनों परखनलियों में 3-4 mL जल डालिए (चित्र 2.4)। अब दोनों परखनलियों में आयोडीन



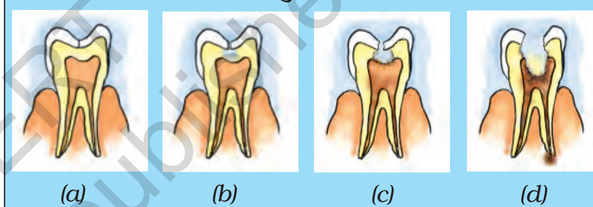
चित्र 2.4 मंड पर लार का प्रभाव

विलयन की 2-3 बूँदे डालिए तथा उनका प्रेक्षण कीजिए। आप परखनली 'A' तथा 'B' में क्या अंतर देखते हैं? परखनली के रंग में परिवर्तन क्यों आता है? परिणामों की चर्चा अपने मित्रों एवं अध्यापक से कीजिए। **लाला रस** चावल के **मंड** को शर्करा में बदल देता है।

जीभ एक माँसल पेशीय अंग है, जो पीछे की ओर मुख-गुहिका के अधर तल से जुड़ी होती है (चित्र 2.6)। इसका अग्र भाग स्वतंत्र होता है और किसी भी दिशा में मुड़ सकता है। क्या आपको जीभ के कार्य ज्ञात हैं? हम बोलने के लिए जीभ का उपयोग करते हैं। इसके अतिरिक्त यह भोजन में लार

मिठाइयाँ और दंत क्षय

सामान्यत: हमारे मुख में जीवाणु पाए जाते हैं, परंतु उनसे हमें कोई हानि नहीं होती। फिर भी खाने के पश्चात् यदि हम दाँत एवं मुख साफ़ न करें, तो मुख में अनेक हानिकारक जीवाणु वास करके वृद्धि करने लगते हैं। ये जीवाणु दाँतों के बीच फँसे भोजन की शर्करा का विघटन कर अम्ल निर्मोचित करते हैं (यह जानने के लिए कि अम्ल क्या हैं, अध्याय 5 देखिए)। यह अम्ल धीरे-धीरे दाँत को क्षति पहुँचाते हैं (चित्र 2. 5)। इसे दंत क्षय कहते हैं। यदि समय रहते इसका उपचार न किया जाए, तो दाँतों में असह्य पीड़ा होने लगती है तथा चरम अवस्था में टूट कर गिर जाते हैं। चॉकलेट, ठंडे पेय तथा चीनीयुक्त मिठाइयाँ व अन्य पदार्थ दंत क्षय के लिए मुख्य रूप से उत्तरदायी होते हैं।



चित्र 2.5 दंत क्षय की क्रमिक अवस्थाएँ

अत: प्रत्येक व्यक्ति को प्रतिदिन कम-से-कम दो बार ब्रश अथवा दातुन करनी चाहिए तथा कुछ भी खाने के तुरंत बाद कुल्ला करना चाहिए। मुख के अंदर गंदी अँगुली अथवा बिना धुली वस्तु नहीं डालनी चाहिए।

चित्र 2.6 जीभ पर स्वाद के विभिन्न क्षेत्र

© NCERT not to be republished

को मिलाने का कार्य करती है तथा निगलने में भी सहायता करती है। जीभ द्वारा ही हमें स्वाद का पता चलता है। जीभ पर स्वाद-कलिकाएँ होती हैं, जिनकी सहायता से हमें विभिन्न प्रकार के स्वाद का पता चलता है। क्रियाकलाप 2.4 द्वारा हम स्वाद-कलिकाओं की स्थिति का पता लगा सकते हैं।

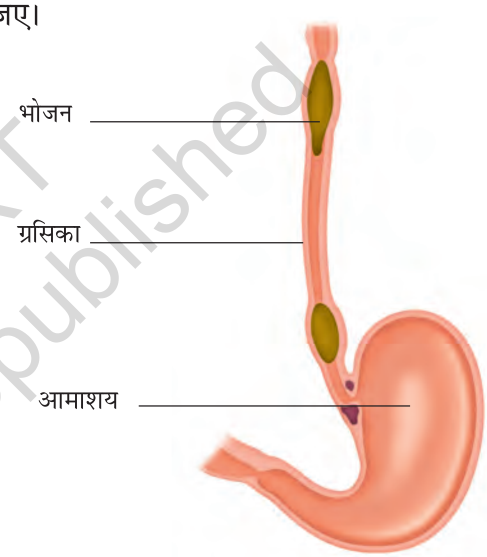
क्रियाकलाप 2.4

1. निम्न पदार्थों के अलग-अलग विलयन तैयार कीजिए- (i) चीनी का विलयन; (ii) नमक का विलयन; (iii) नींबू का रस; (iv) नीम की पत्ती अथवा करेले का रस।
2. अपने किसी मित्र की आँखों पर पट्टी बाँधकर उससे अपनी जीभ बाहर निकालकर सीधी रखने को कहिए।
3. चित्र 2.6 में दिखाए गए जीभ के विभिन्न क्षेत्रों के ऊपर उपरोक्त में से किसी एक विलयन के नमूने की एक-दो बूँदें रखिए। विलयन रखने के लिए दाँत कुरेदने की सींक का उपयोग करें। इस प्रक्रिया को अन्य विलयनों के साथ दोहराइए। प्रत्येक विलयन के लिए पृथक-पृथक सींक का उपयोग कीजिए।
4. अपने मित्र से पूछिए कि जीभ के किस क्षेत्र से उसे मीठे, नमकीन, खट्टे एवं कड़वे स्वाद का अनुभव होता है।
5. अब अपने प्रेक्षण रिकॉर्ड करें तथा चित्र 2.6 में दिखाए गए प्रत्येक क्षेत्र में उस स्वाद का नाम लिखिए जिसका संवेदन (अनुभव) उसके द्वारा होता है।

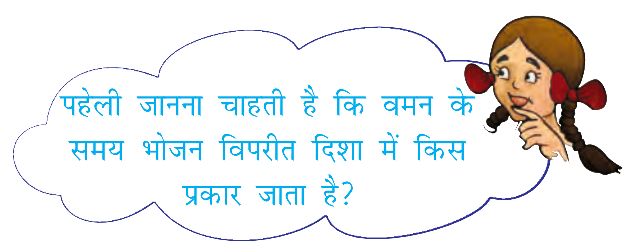
   अन्य सहपाठियों के साथ इस क्रियाकलाप को दोहराइए।

भोजन नली (ग्रसिका)

निगला हुआ ग्रास-नली अथवा ग्रसिका में जाता है। चित्र 2.2 देखिए। ग्रसिका गले एवं वक्ष से होती हुई जाती है। ग्रसिका की भित्ति के संकुचन से भोजन नीचे की ओर सरकता जाता है। वास्तव में, संपूर्ण आहार नाल संकुचित होती रहती है तथा यह गति भोजन को नीचे की ओर धकेलती रहती है (चित्र 2.7)। कभी-कभी हमारा आमाशय खाए हुए भोजन को स्वीकार नहीं करता, फलस्वरूप वमन द्वारा उसे बाहर निकाल दिया जाता है। ऐसी घटना याद कीजिए, जब भोजन के बाद आपने वमन किया हो तथा इसके कारण के विषय में सोचिए। अपने अभिभावकों एवं अध्यापक से इस विषय पर चर्चा कीजिए।



चित्र 2.7 ग्रसिका में भोजन की गति



आमाशय

आमाशय मोटी भित्ति वाली एक थैलीनुमा संरचना है। यह चपटा एवं 'J' की आकृति का होता है तथा आहार नाल का सबसे चौड़ा भाग है। यह एक ओर ग्रसिका (ग्रास नली) से खाद्य प्राप्त करता है तथा दूसरी ओर क्षुद्रांत्र में खुलता है।

© NCERT not to be republished

कभी-कभी जब आप जल्दी-जल्दी खाते हैं, अथवा खाते समय बात करते हैं, आपको खाँसी उठती है या हिचकी आती है अथवा घुटन का अनुभव होता है। यह खाद्य कणों के श्वास नली में प्रवेश करने के कारण होता है। श्वास नली नासिका से आने वाली वायु को फेफड़ों तक ले जाती है। यह ग्रसिका के साथ-साथ चलती है। परंतु, ग्रसनी में वायु एवं भोजन मार्ग एक ही होते हैं। फिर भोजन को श्वास नली में प्रवेश करने से किस प्रकार रोका जाता है? भोजन निगलने के समय एक माँसल रचना वाल्व का कार्य करती है, जो श्वासनली को ढक लेती है तथा भोजन को ग्रसनी में भेज देता है। संयोगवश यदि, भोजन के कण श्वास नली में प्रवेश कर जाते हैं, तो हमें घुटन का अनुभव होता है तथा हिचकी आती है या खाँसी उठती है।

आमाशय का आंतरिक अस्तर (सतह) श्लेष्मल, हाइड्रोक्लोरिक अम्ल तथा पाचक रस स्रावित करता है। श्लेष्मल आमाशय के आंतरिक अस्तर को सुरक्षा प्रदान करता है। अम्ल अनेक ऐसे जीवाणुओं को नष्ट करता है, जो भोजन के साथ वहाँ तक पहुँच जाते हैं। साथ ही यह माध्यम को अम्लीय बनाता है जिससे पाचक रसों को क्रिया करने में सहायता मिलती है। पाचक रस (जठर रस) प्रोटीन को सरल पदार्थों में विघटित कर देता है।

क्षुद्रांत्र

क्षुद्रांत्र लगभग 7.5 मीटर लंबी अत्यधिक कुंडलित नली है। यह यकृत एवं अग्न्याशय से स्राव प्राप्त करती है। इसके अतिरिक्त इसकी भित्ति से भी कुछ रस स्रावित होते हैं।

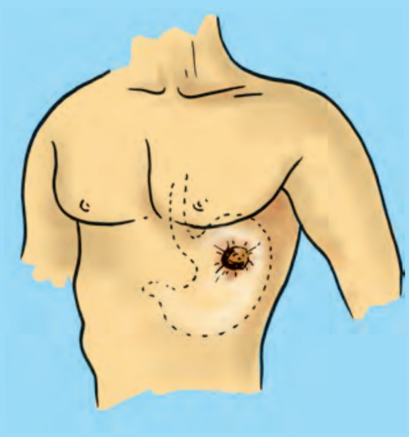
यकृत गहरे लाल-भूरे रंग की ग्रंथि है, जो उदर के ऊपरी भाग में दाहिनी (दक्षिण) ओर अवस्थित होती है। यह शरीर की सबसे बड़ी ग्रंथि है। यह **पित्त रस** स्रावित करती है, जो एक थैली में संग्रहित होता रहता है, इसे **पित्ताशय** कहते हैं (चित्र 2.2)। पित्त रस वसा के पाचन में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

अग्न्याशय हल्के पीले रंग की बड़ी ग्रंथि है, जो आमाशय के ठीक नीचे स्थित होती है (चित्र 2.2)। 'अग्न्याशयिक रस', कार्बोहाइड्रेट्स एवं प्रोटीन पर क्रिया करता है तथा इनको उनके सरल रूप में परिवर्तित कर देता है। आंशिक रूप से पचा भोजन अब क्षुद्रांत्र के निचले भाग में पहुँचता है जहाँ आंत्र रस पाचन क्रिया को पूर्ण कर देता है। कार्बोहाइड्रेट सरल शर्करा जैसे कि ग्लूकोस में परिवर्तित हो जाते हैं। 'वसा', वसा अम्ल एवं ग्लिसरॉल में तथा 'प्रोटीन', ऐमीनो अम्ल में परिवर्तित हो जाती है।

© NCERT not to be republished

एक विलक्षण दुर्घटना द्वारा आमाशय की कार्य प्रणाली की खोज हुई। सन् 1822 ई. में एलेक्सिस सेंट मार्टिन नामक व्यक्ति गोली लगने के कारण बुरी तरह से घायल हुआ। गोली से वक्ष क्षतिग्रस्त हो गया तथा आमाशय में एक छिद्र हो गया। उसे विलियम ब्यूमॉण्ट नामक अमरीकी सैनिक चिकित्सक के पास ले जाया गया। चिकित्सक ने उसकी जान तो बचा ली परन्तु वह आमाशय का छिद्र भली-भाँति बंद न कर सका तथा उसने छिद्र को पट्टी से ढक दिया (चित्र 2.8)। ब्यूमॉण्ट को छिद्र में से आमाशय के अंदर झाँकने का दुर्लभ अवसर प्राप्त हुआ। उसने कुछ रोचक प्रेक्षण किए।

ब्यूमॉण्ट ने देखा कि आमाशय भोजन का मंथन कर रहा था। इसकी भित्ति से तरल स्रावित हो रहा था, जो भोजन को पचा सकता था। उसने यह भी देखा कि आमाशय क्षुद्रांत्र में तभी खुलता है, जब आमाशय में भोजन का पाचन पूरा हो जाता है।



चित्र 2.8 ऐलेक्सिस सेंट मार्टिन का गोली का घाव

2020-21

क्षुद्रांत्र में अवशोषण

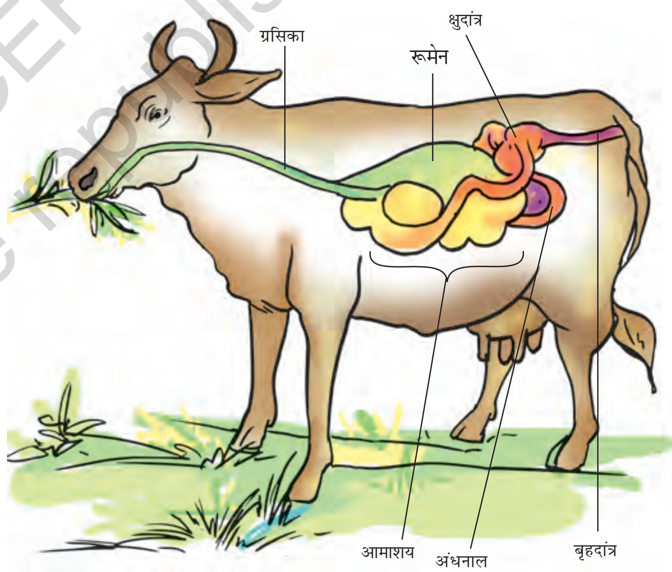
पचा हुआ भोजन अवशोषित होकर क्षुद्रांत्र की भित्ति में स्थित रुधिर वाहिकाओं में चला जाता है। इस प्रक्रम को **अवशोषण** कहते हैं। क्षुद्रांत्र की आंतरिक भित्ति पर अँगुली के समान उभरी हुई संरचनाएँ होती हैं, जिन्हें **दीर्घरोम** अथवा **रसांकुर** कहते हैं। क्या आप अनुमान लगा सकते हैं कि दीर्घरोम की आंत्र में क्या भूमिका है? दीर्घरोम पचे हुए भोजन के अवशोषण हेतु तल क्षेत्र बढ़ा देते हैं। प्रत्येक दीर्घरोम में सूक्ष्म रुधिर वाहिकाओं का जाल फैला रहता है। दीर्घरोम की सतह से पचे हुए भोजन का अवशोषण होता है तथा यह रुधिर वाहिकाओं में चला जाता है। अवशोषित पदार्थों का स्थानांतरण रुधिर वाहिकाओं द्वारा शरीर के विभिन्न भागों तक होता है, जहाँ उनका उपयोग जटिल पदार्थों को बनाने में किया जाता है। इस प्रक्रम को **स्वांगीकरण** कहते हैं। कोशिकाओं में उपस्थित ग्लूकोस का विघटन ऑक्सीजन की सहायता से कार्बन डाइऑक्साइड एवं जल में हो जाता है और ऊर्जा मुक्त होती है। भोजन का वह भाग, जिसका पाचन नहीं हो पाता अथवा अवशोषण नहीं होता, बृहदांत्र में भेज दिया जाता है।

बृहदांत्र

बृहदांत्र, क्षुद्रांत्र की अपेक्षा चौड़ी एवं छोटी होती है। यह लगभग 1.5 मीटर लंबी होती है। इसका मुख्य कार्य जल एवं कुछ लवणों का अवशोषण करना है। बचा हुआ अपचित पदार्थ मलाशय में चला जाता है तथा अर्धठोस मल के रूप में रहता है। समय-समय पर गुदा द्वारा यह मल बाहर निकाल दिया जाता है। इसे **निष्कासन** कहते हैं।

2.3 घास खाने वाले जंतुओं में पाचन

क्या आपने गाय, भैंस तथा घास खाने वाले (शाकाहारी) अन्य जंतुओं को देखा है? वे उस समय भी लगातार जुगाली करते रहते हैं, जब वे खा न रहे हों। वास्तव में वे पहले घास को जल्दी-जल्दी निगलकर आमाशय के एक भाग में भंडारित कर लेते हैं। यह भाग **रूमेन** (प्रथम आमाशय) कहलाता है। रूमिनैन्ट में आमाशय चार भागों में बँटा होता है (चित्र 2.9)। रूमेन में भोजन का आंशिक पाचन होता है, जिसे **जुगाल** (कड) कहते हैं। परंतु बाद में जंतु इसको छोटे पिंडकों के रूप में पुनः मुख में लाता है तथा जिसे वह चबाता रहता है। इस प्रक्रम को रोमन्थन



चित्र 2.9 किसी रोमन्थी का आमाशय

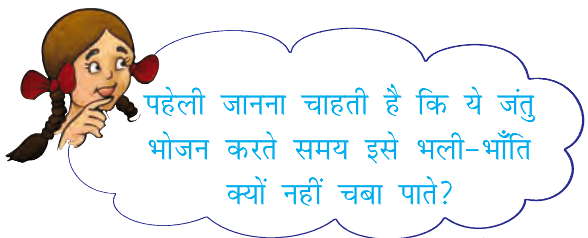
दस्त

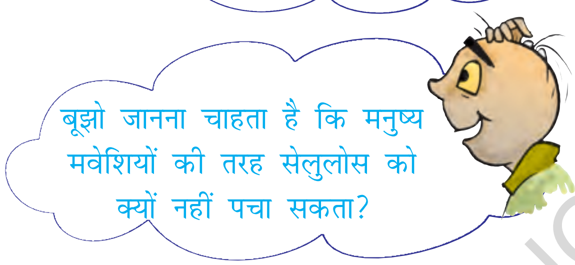
कभी-कभी आपको जलरूपी पतले मल के बार-बार निष्कासन की आवश्यकता होती है। इस स्थिति को **दस्त** कहते हैं। यह संक्रमण, खाद्य विषाक्तता अथवा अपच के कारण होता है। भारत में, विशेषकर बच्चों में यह अति सामान्य स्थिति है। चरमावस्था में यह घातक भी हो सकता है। इसका मुख्य कारण शरीर से जल एवं लवण की अत्यधिक क्षति होना है। इसे सहजता से नहीं टालना चाहिए। चिकित्सक के पास जाने से पूर्व ही रोगी को उबालकर ठंडा किए हुए जल में एक चुटकी नमक एवं चीनी घोलकर पिलाना चाहिए। इसे **जीवन रक्षक घोल** अथवा **ओ.आर.एस.** कहते हैं।

© NCERT not to be republished

(जुगाली करना) कहते हैं तथा ऐसे जंतु **रूमिनैन्ट** अथवा **रोमन्थी** कहलाते हैं।

घास में **सेलुलोस** की प्रचुरता होती है, जो एक प्रकार का कार्बोहाइड्रेट है। किसी रूमिनैन्ट अथवा रोमन्थी पशु, हिरन आदि के रूमेन में सेलुलोस का पाचन करने वाले जीवाणु पाये जाते हैं। बहुत-से जंतु एवं मानव सेलुलोस का पाचन नहीं कर पाते।





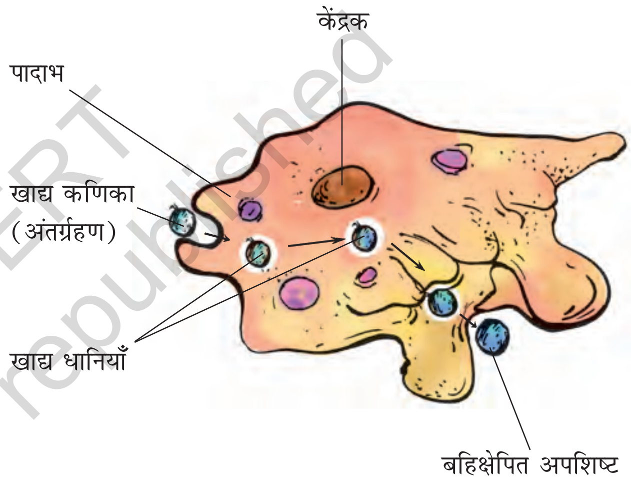
जानवरों जैसे-घोड़ा, खरगोश आदि में क्षुद्रांत्र एवं बृहदांत्र के बीच एक थैलीनुमा बड़ी संरचना होती है जिसे अंधनाल कहते हैं (चित्र 2.9)। भोजन के सेलुलोस का पाचन यहाँ पर कुछ जीवाणुओं द्वारा किया जाता है, जो मनुष्य के आहार नाल में अनुपस्थित होते हैं।

अब तक आपने उन जंतुओं के विषय में पढ़ा, जिनमें पाचन तंत्र पाया जाता है। परंतु ऐसे बहुत-से सूक्ष्म प्राणी हैं, जिनमें न तो मुख होता है और न ही पाचन तंत्र। फिर वे, किस प्रकार भोजन का अंतर्ग्रहण करते हैं तथा उसका पाचन करते हैं? खंड 2.4 में आप भोजन ग्रहण करने की एक अन्य रोचक विधि का अध्ययन करेंगे।

2.4 अमीबा में संभरण एवं पाचन

अमीबा जलाशयों में पाया जाने वाला एककोशिक जीव है। अमीबा की कोशिका में एक कोशिका झिल्ली होती है, एक गोल सघन केन्द्रक एवं कोशिका द्रव्य में बुलबुले के समान अनेक धानियाँ होती हैं (चित्र 2.10)। अमीबा निरंतर अपनी आकृति एवं स्थिति बदलता रहता है। यह एक अथवा अधिक अँगुली के समान प्रवर्ध निकालता रहता है, जिन्हें **पादाभ** (अर्थात् कृत्रिम पाँव) कहते हैं, जो इन्हें गति देने एवं भोजन पकड़ने में सहायता करते हैं।

अमीबा कुछ सूक्ष्म जीवों का आहार करता है। जब इसे भोजन का आभास होता है, तो यह खाद्य कण के चारों ओर पादाभ विकसित करके उसे निगल लेता है। खाद्य पदार्थ उसकी **खाद्य धानी** में फँस जाते हैं (चित्र 2.10)।



***चित्र 2.10** अमीबा*

खाद्य धानी में ही पाचक रस स्रावित होते हैं। ये खाद्य पदार्थ पर क्रिया करके उन्हें सरल पदार्थों में बदल देते हैं। पचा हुआ खाद्य धीरे-धीरे अवशोषित हो जाता है। अवशोषित पदार्थ अमीबा की वृद्धि, रख-रखाव एवं गुणन के लिए उपयोग किए जाते हैं। बिना पचा अपशिष्ट खाद्यधानी द्वारा बाहर निकाल दिया जाता है।

भोजन के पाचन का आधारभूत प्रक्रम सभी प्राणियों में समान है, जिसमें खाद्य पदार्थ सरल पदार्थों में परिवर्तित किए जाते हैं एवं ऊर्जा मुक्त होती है। अगले अध्याय में आप आंत्र द्वारा अवशोषित खाद्य पदार्थों का शरीर के अन्य भागों में स्थानांतरण के विषय में पढ़ेंगे।

© NCERT not to be republished

2020-21

प्रमुख शब्द

अवशोषण	निष्कासन	ग्रसिका
ऐमीनो अम्ल	वसा अम्ल	अग्न्याशय
स्वांगीकरण	खाद्यधानी	अग्रचर्वणक
पित्त रस	पित्ताशय	पादाभ
मुख-गुहिका	कृंतक	रूमेन
रदनक	अंतर्ग्रहण	रूमिनैन्ट (रोमंथी)
सेलुलोस	यकृत	लाला-ग्रंथि
पाचन तंत्र	चर्वणक	दीर्घ रोम

आपने क्या सीखा

- जंतु पोषण में पोषण आवश्यकताएँ, भोजन अंतर्ग्रहण की विधियाँ एवं शरीर में इनका उपयोग सम्मिलित है।
- आहार नाल तथा स्रावी ग्रंथियाँ संयुक्त रूप से मानव के पाचन तंत्र का निर्माण करती हैं। इसमें (i) मुख-गुहिका; (ii) ग्रसिका; (iii) आमाशय; (iv) क्षुद्रांत्र; (v) बृहदांत्र, जो मलाशय में समाप्त होती है तथा (vi) गुदा सम्मिलित हैं। पाचक रस स्रावित करने वाली मुख्य ग्रंथियाँ हैं: (i) लाला-ग्रंथि; (ii) यकृत, एवं (iii) अग्न्याशय। आमाशय की भित्ति एवं क्षुद्रांत्र की भित्ति भी पाचक रस स्रावित करती हैं।
- विभिन्न जीवों में भोजन ग्रहण करने की विधियाँ भी भिन्न हैं।
- पोषण एक जटिल प्रक्रम है, जिसमें (i) अंतर्ग्रहण; (ii) पाचन; (iii) अवशोषण; (iv) स्वांगीकरण एवं (v) निष्कासन शामिल हैं।
- मंड जैसे कार्बोहाइड्रेट का पाचन मुख में ही प्रारंभ हो जाता है। प्रोटीन का पाचन आमाशय में प्रारंभ होता है। यकृत द्वारा स्रावित पित्त, अग्न्याशय से अग्न्याशयिक स्राव एवं क्षुद्रांत्र भित्ति द्वारा स्रावित पाचक रस की क्रिया से भोजन के सभी घटकों का पाचन क्षुद्रांत्र में पूरा हो जाता है।
- जल एवं कुछ लवण बृहदांत्र में अवशोषित होते हैं। अवशोषित पदार्थ शरीर के विभिन्न भागों को स्थानांतरित कर दिए जाते हैं।
- बिना पचे अपशिष्ट जिनका अवशोषण नहीं होता, मल के रूप में गुदा द्वारा शरीर के बाहर निकाल दिए जाते हैं।

© NCERT not to be republished

- गाय, भैंस एवं हिरण जैसे घास खाने वाले जंतु रोमंथी (रूमिनैन्ट) कहलाते हैं। वे पत्तियों का अंतर्ग्रहण तीव्रता से करके उन्हें निगल लेते हैं तथा रूमेन में भंडारित कर लेते हैं। कुछ अंतराल के बाद भोजन पुनः मुख में आ जाता है और पशु धीरे-धीरे जुगाली कर उसे चबाते हैं।
- अमीबा में भोजन का अंतर्ग्रहण पादाभ की सहायता से होता है तथा इसका पाचन खाद्य धानी में होता है।

अभ्यास

1. उचित शब्द द्वारा रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए।

   (क) मानव पोषण के मुख्य चरण ________ , ________ , ________ , ________ एवं ________ हैं।

   (ख) मानव शरीर की सबसे बड़ी ग्रंथि का नाम ________ है।

   (ग) आमाशय में हाइड्रोक्लोरिक अम्ल एवं ________ का स्राव होता है, जो भोजन पर क्रिया करते हैं।

   (घ) क्षुद्रांत्र की आंतरिक भित्ति पर अँगुली के समान अनेक प्रवर्ध होते हैं, जो ________ कहलाते हैं।

   (च) अमीबा अपने भोजन का पाचन ________ में करता है।

2. सत्य एवं असत्य कथनों को चिह्नित कीजिए।

   (क) मंड का पाचन आमाशय से प्रारंभ होता है।

   (ख) जीभ लाला-ग्रंथि को भोजन के साथ मिलाने में सहायता करती है।

   (ग) पित्ताशय में पित्त रस अस्थायी रूप से भंडारित होता है।

   (घ) रूमिनैन्ट निगली हुई घास को अपने मुख में वापस लाकर धीरे-धीरे चबाते रहते हैं।

3. निम्न में से सही विकल्प पर (✓) का चिह्न लगाइए।

   (क) वसा का पूर्णरूपेण पाचन जिस अंग में होता है, वह है

   (i) आमाशय

   (ii) मुख

   (iii) क्षुद्रांत्र

   (iv) बृहदांत्र

© NCERT not to be republished

(ख) जल का अवशोषण मुख्यत: जिस अंग द्वारा होता है, वह है

(i) आमाशय

(ii) ग्रसिका

(iii) क्षुद्रांत्र

(iv) बृहदांत्र

4. कॉलम **A** में दिए गए कथनों का मिलान कॉलम **B** में दिए गए कथनों से कीजिए।

कॉलम A	**कॉलम B**
खाद्य घटक	पाचन के उत्पाद
कार्बोहाइड्रेट्स	वसा अम्ल एवं ग्लिसरॉल
प्रोटीन	शर्करा
वसा	ऐमीनो अम्ल

5. दीर्घरोम क्या हैं? वह कहाँ पाए जाते हैं एवं उनके कार्य क्या हैं?

6. पित्त कहाँ निर्मित होता है? यह भोजन के किस घटक के पाचन में सहायता करता है?

7. उस कार्बोहाइड्रेट का नाम लिखिए जिनका पाचन रूमिनैन्ट द्वारा किया जाता है परंतु मानव द्वारा नहीं। इसका कारण बताइए।

8. क्या कारण है कि हमें ग्लूकोस से ऊर्जा तुरंत प्राप्त होती है?

9. आहार नाल के कौन-से भाग द्वारा निम्न क्रियाएँ संपादित होती हैं

(i) पचे भोजन का अवशोषण ____________ ।

(ii) भोजन को चबाना ____________ ।

(iii) जीवाणु नष्ट करना ____________ ।

(iv) भोजन का संपूर्ण पाचन ____________ ।

(v) मल का निर्माण ____________ ।

10. मानव एवं अमीबा के पोषण में कोई एक समानता एवं एक अंतर लिखिए।

© NCERT not to be republished

11. कॉलम **A** में दिए गए शब्दों का मिलान कॉलम **B** के उचित कथन से कीजिए।

कॉलम A	**कॉलम B**
(क) लाला-ग्रंथि	(i) पित्त रस का स्रवण
(ख) आमाशय	(ii) बिना पचे भोजन का भण्डारण
(ग) यकृत	(iii) लाला रस स्रावित करना
(घ) मलाशय	(iv) अम्ल का निर्मोचन
(च) क्षुद्रांत्र	(v) पाचन का पूरा होना
(छ) बृहदांत्र	(vi) जल का अवशोषण
	(vii) मल त्याग

12. चित्र 2.11 में दिए हुए पाचन तंत्र के आरेख को नामांकित कीजिए।

चित्र 2.11 *मानव पाचन तंत्र के कुछ भाग*

13. क्या हम केवल हरी सब्जियों/घास का भोजन कर जीवन निर्वाह कर सकते हैं? चर्चा कीजिए।

विस्तारित अध्ययन-क्रियाकलाप एवं परियोजना कार्य

1. किसी चिकित्सक से मिलकर निम्न के विषय में जानकारी एकत्र कीजिए:

   (क) किन परिस्थितियों में किसी रोगी को ग्लूकोस की ड्रिप लगाने की आवश्यकता होती है?

   (ख) रोगी को ग्लूकोस कब तक दिया जाता है?

   (ग) रोगी की अवस्था के सुधार में ग्लूकोस का क्या योगदान है?

   अपनी नोटबुक में इनके उत्तर लिखिए।

© NCERT not to be republished

2. पता लगाइए कि विटामिन क्या है? उनके बारे में निम्न जानकारी एकत्र कीजिए:

(क) हमारे आहार में विटामिन की क्या आवश्यकता है?

(ख) विटामिन प्राप्त करने के लिए हमें किन फलों अथवा सब्जियों का नियमित उपयोग करना चाहिए।

अपने द्वारा एकत्र जानकारी के आधार पर एक पृष्ठ की टिप्पणी लिखिए। आप इसके लिए किसी चिकित्सक, डाइटीशियन, अपने अध्यापक अथवा किसी अन्य जानकार व्यक्ति अथवा स्रोत की सहायता से प्राप्त कर सकते हैं।

3. अपने मित्रों, पड़ोसियों एवं सहपाठियों से 'दूध के दाँत' संबंधी आँकड़े एकत्र कीजिए।

अपने आँकड़े सारणीबद्ध कीजिए। इसे करने का एक तरीका सारणी में दर्शाया गया है:

क्र.सं.	**प्रथम दाँत गिरने के समय की आयु**	**अंतिम दाँत गिरने के समय की आयु**	**दाँतों की संख्या**	**गिरने वाले दाँतों की एवं उनके स्थान पर निकले नए दाँतों की संख्या**
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

कम से कम 20 बच्चों के आँकड़े एकत्र कीजिए तथा पता लगाइए कि दूध के दाँत गिरने की औसत आयु क्या है। आप इसके लिए अपने मित्रों की सहायता भी प्राप्त कर सकते हैं।

© NCERT not to be republished

क्या आप जानते हैं?

किसी बकरी के दूध में मिलने वाली वसा की संरचना गाय के दूध की वसा की अपेक्षा सरल होती है। अत: बकरी के दूध का पाचन गाय के दूध की अपेक्षा आसान होता है।

3 रेशों से वस्त्र तक

0759CH03

कक्षा 6 में आपने पादपों (पौधों) से प्राप्त होने वाले कुछ रेशों (फ़ाइबरों) के बारे में पढ़ा था। आपने यह भी पढ़ा था कि ऊन और रेशम के रेशे जंतुओं से प्राप्त होते हैं। जंतुओं से प्राप्त किए जाने वाले रेशों को **जांतव रेशे** कहते हैं। ऊन के रेशे (फ़ाइबर) भेड़ अथवा याक के बालों से प्राप्त किए जाते हैं। रेशम के फ़ाइबर रेशम कीट के कोकून (कोश) से प्राप्त होते हैं। क्या आप जानते हैं कि भेड़ के शरीर के किस भाग से फ़ाइबर मिलते हैं? क्या आप जानते हैं कि इन रेशों को ऊन में कैसे परिवर्तित किया जाता है, जिन्हें हम स्वेटर बुनने के लिए बाज़ार से खरीदते हैं? क्या आपको जानकारी है कि रेशम के फ़ाइबर से रेशम कैसे बनाया जाता है, जिनसे साड़ियाँ बुनी जाती हैं?

इस अध्याय में, हम ऐसे कुछ प्रश्नों के उत्तर जानने का प्रयास करेंगे।

जांतव रेशे – ऊन और रेशम

3.1 ऊन

भेड़, बकरी, याक और कुछ अन्य जंतुओं से 'ऊन' प्राप्त की जाती है। ऊन प्रदान करने वाले इन जंतुओं के शरीर बालों से ढके होते हैं (चित्र 3.1)। क्या आप जानते हैं कि इन जंतुओं के आवरण पर बालों की मोटी परत क्यों होती है? बालों के बीच अधिक मात्रा में वायु आसानी से भर जाती है। वायु ऊष्मा की कुचालक है, जैसा कि आप अध्याय 4 में पढ़ेंगे। अतः बाल इन जंतुओं को गर्म रखते हैं। ऊन इन रोयेंदार रेशों से प्राप्त की जाती है।

क्रियाकलाप 3.1

अपने शरीर, बाँहों और सिर के बालों को छूकर अनुभव कीजिए। क्या आपको उनमें कोई अंतर लगता है? कौन-से बाल मोटे और रूखे प्रतीत होते हैं तथा कौन-से मुलायम?

हमारी ही तरह भेड़ की रोयेंदार त्वचा पर दो प्रकार के रेशे होते हैं– (i) दाढ़ी के रूखे बाल, और (ii) त्वचा के निकट अवस्थित तंतुरूपी मुलायम बाल। तंतुरूपी बाल ऊन (**कर्तित ऊन**) बनाने के लिए रेशे प्रदान करते हैं। भेड़ों की कुछ नस्लों में केवल तंतुरूपी मुलायम बाल ही होते हैं। इनके जनकों का विशेष रूप से ऐसी भेड़ों को जन्म देने के लिए चयन किया जाता है, जिनके शरीर पर सिर्फ़ मुलायम बाल हों। तंतुरूपी मुलायम बालों जैसे विशेष गुणयुक्त भेड़ें उत्पन्न करने के लिए जनकों के चयन की यह प्रक्रिया 'वरणात्मक प्रजनन' कहलाती है।

चित्र 3.1 घने बालों वाली भेड़

© NCERT not to be republished

ऊन प्रदान करने वाले जंतु

हमारे देश के विभिन्न भागों में भेड़ों की अनेक नस्लें पाई जाती हैं (सारणी 3.1)। यद्यपि, भेड़ों की ऊन ही ऊन का एकमात्र स्रोत नहीं है, फिर भी, बाज़ार में सामान्य रूप से उपलब्ध ऊन भेड़ की ऊन ही होती है (चित्र 3.1)। याक की ऊन तिब्बत और लद्दाख में प्रचलित है (चित्र 3.2)।

चित्र 3.2 याक

बकरी के बालों से भी ऊन प्राप्त की जाती है अंगोरा ऊन को अंगोरा नस्ल की बकरियों से प्राप्त किया जाता है जो जम्मू एवं कश्मीर के पहाड़ी क्षेत्रों में पाई जाती हैं (चित्र 3.3 और 3.4)। कश्मीरी बकरी की त्वचा के निकट मुलायम बाल (फ़र) होते हैं, इनसे बेहतरीन शॉलें बनाई जाती हैं, जिन्हें **पश्मीना शॉलें** कहते हैं।

चित्र 3.3 अंगोरा बकरी

चित्र 3.4 बकरी

ऊँट के शरीर के बालों का उपयोग भी ऊन के रूप में किया जाता है (चित्र 3.5)।

चित्र 3.5 ऊँट

दक्षिण अमेरिका में पाए जाने वाले लामा और ऐल्पेका से भी ऊन प्राप्त होती है (चित्र 3.6 और 3.7)।

चित्र 3.6 लामा

चित्र 3.7 ऐल्पेका

क्रियाकलाप 3.2

उन जंतुओं के चित्र एकत्रित कीजिए, जिनके बालों का उपयोग ऊन के रूप में किया जाता है। उन्हें अपनी स्क्रेप पुस्तिका में चिपकाइए। यदि आप चित्र प्राप्त नहीं कर पाएँ, तो इस पुस्तक में दिए गए चित्रों को देखकर उन्हें बनाने का प्रयास कीजिए।

अपनी क्षेत्रीय और देश की अन्य भाषाओं में भेड़, बकरी, ऊँट और याक जिस नाम से जाने जाते हैं, उनका पता लगाने का प्रयास कीजिए।

2020-21

क्रियाकलाप 3.3

भारत और विश्व के मानचित्र लीजिए। मानचित्र पर उन स्थानों को चिह्नित कीजिए, जहाँ वे जंतु पाए जाते हैं, जिनसे ऊन प्राप्त होती है। ऊन प्रदान करने वाले प्रत्येक किस्म के जंतुओं के स्थान को दर्शाने के लिए विभिन्न रंगों का उपयोग कीजिए।

रेशों से ऊन तक

ऊन प्राप्त करने के लिए भेड़ों को पाला जाता है। उनके बालों को काटकर और फिर उन्हें संसाधित करके ऊन बनाई जाती है। आइए, हम इस प्रक्रम के बारे में जानकारी प्राप्त करें।

भेड़ पालन और प्रजनन– यदि आप जम्मू और कश्मीर, हिमाचल प्रदेश, उत्तराखंड, अरुणाचल प्रदेश और सिक्किम के पहाड़ी क्षेत्रों अथवा हरियाणा, पंजाब, राजस्थान और गुजरात के मैदानों की यात्रा करें, तो आप गड़रियों को भेड़ों के झुंडों को चराने के लिए ले जाते हुए देख सकते हैं। भेड़ शाकाहारी होती है और वह घास और पत्तियाँ पसंद करती है। भेड़ पालक (पालने वाला) उन्हें हरे चारे के अतिरिक्त दालें, मक्का, ज्वार, खली (बीज में से तेल निकाल लेने के बाद बचा पदार्थ) और खनिज भी खिलाते हैं। सर्दियों में, भेड़ों को घरों के अंदर रखा जाता है और उन्हें पत्तियाँ, अनाज और सूखा चारा खिलाया जाता है।

हमारे देश के अनेक भागों में भेड़ों को ऊन के लिए पाला जाता है। सारणी 3.1 में भेड़ों की कुछ नस्लों के नाम दिए गए हैं, जिन्हें हमारे देश में ऊन उत्पादन के लिए पाला जाता है। सारणी 3.1 में उनसे प्राप्त होने वाली ऊन की गुणवत्ता और गठन को भी दिखाया गया है।

भेड़ की कुछ नस्लों के शरीर पर बालों की घनी परत होती है, जिससे बड़ी मात्रा में अच्छी गुणवत्ता की ऊन प्राप्त होती है। जैसा कि पहले बताया गया है, इन भेड़ों को 'वरणात्मक प्रजनन' द्वारा उत्पन्न किया जाता है, जिनमें से एक जनक किसी अच्छी नस्ल की भेड़ होती है।

जब पाली गई भेड़ के शरीर पर बालों की घनी वृद्धि हो जाती है, तो ऊन प्राप्त करने के लिए उसके बालों को काट लिया जाता है।

रेशों को ऊन में संसाधित करना

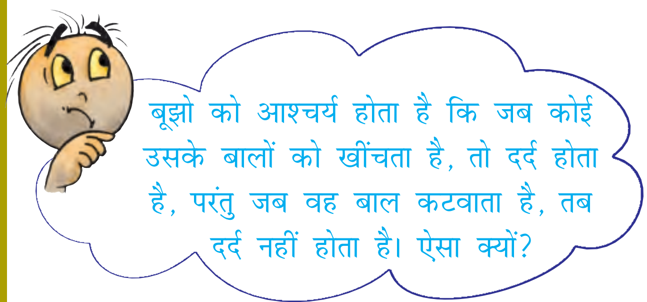
स्वेटर बुनने अथवा शॉल बनाने के लिए उपयोग की जाने वाली ऊन एक लंबी प्रक्रिया द्वारा प्राप्त उत्पाद होती है, जिसमें निम्नलिखित चरण सम्मिलित हैं:

चरण 1– भेड़ के बालों को त्वचा की पतली परत के साथ शरीर से उतार लिया जाता है [चित्र 3.8 (a)]। यह प्रक्रिया **ऊन की कटाई** कहलाती है। भेड़ के बाल उतारने के लिए उसी प्रकार की मशीन का उपयोग किया जाता है, जैसी नाई द्वारा बाल काटने के

सारणी 3.1 भेड़ों की कुछ भारतीय नस्लें

नस्ल का नाम	ऊन की गुणवत्ता	राज्य जहाँ पाई जाती हैं
लोही	अच्छी गुणवत्ता की ऊन	राजस्थान, पंजाब
रामपुर बुशायर	भूरी ऊन	उत्तर प्रदेश, हिमाचल प्रदेश
नाली (नली)	गलीचे की ऊन	राजस्थान, हरियाणा, पंजाब
बाखरवाल	ऊनी शॉलों के लिए	जम्मू और कश्मीर
मारवाड़ी	मोटी/रुक्ष ऊन	गुजरात
पाटनवाड़ी	हौज़री के लिए	गुजरात

© NCERT not to be republished



लिए प्रयुक्त की जाती है। सामान्यतः, बालों को गर्मी के मौसम में काटा जाता है, ताकि भेड़ बालों के सुरक्षात्मक आवरण के न रहने पर भी जीवित रह सके। बाल ऊनी रेशे प्रदान करते हैं। इन्हीं ऊनी रेशों को संसाधित करके ऊन का धागा बनाया जाता है। ऊन उतारने के दौरान भेड़ को कोई विशेष कष्ट नहीं होता है जैसे कि आपको बाल कटाने अथवा आपके पिताजी को दाढ़ी बनवाने में नहीं होता। क्या आप जानते हैं, ऐसा क्यों होता है? त्वचा की सबसे ऊपर वाली परत अधिकांशतः मृत कोशिकाओं से बनी होती है। साथ ही, भेड़ के बाल फिर से उग आते हैं, जैसे आपके उग आते हैं।

चरण 2– त्वचा सहित उतारे गए बालों को टंकियों में डालकर अच्छी तरह से धोया जाता है, जिससे उनकी

(a) भेड़ की ऊन उतारना

(b) टंकियों में अभिमार्जन

(c) मशीनों द्वारा अभिमार्जन

(d) ऊन का धागा बनाया जाता है

चित्र 3.8 *भेड़ की ऊन के रेशों को संसाधित करने के विभिन्न चरण*

© NCERT not to be republished

रेशों को ऊन में परिवर्तित करने के प्रक्रम को निम्न प्रकार से प्रदर्शित किया जा सकता है

ऊन की कटाई → अभिमार्जन → छँटाई → बर की छँटाई → रंगाई → रीलिंग

व्यावसायिक संकट

ऊन उद्योग हमारे देश में अनेक व्यक्तियों के लिए जीविकोपार्जन का एक महत्वपूर्ण साधन है। लेकिन छँटाई करने वालों का कार्य जोखिम भरा है, क्योंकि कभी-कभी वे एन्थ्रैक्स नामक जीवाणु द्वारा संक्रमित हो जाते हैं, जो एक घातक रक्त रोग का कारक है, जिसे सोर्टर्स रोग कहते हैं। किसी भी उद्योग में कारीगरों द्वारा ऐसे जोखिमों को झेलना व्यावसायिक संकट कहलाता है।

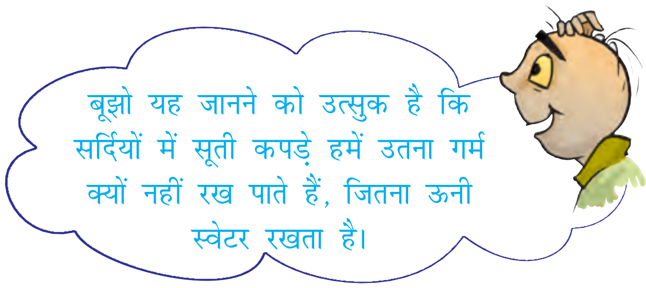
चिकनाई, धूल और गर्त निकल जाए। यह प्रक्रम **अभिमार्जन** कहलाता है। आजकल, अभिमार्जन मशीनों द्वारा किया जाता है [चित्र 3.8 (b) और (c)]।

चरण 3- अभिमार्जन के बाद छँटाई की जाती है। रोमिल अथवा रोयेंदार बालों को कारखानों में भेज दिया जाता है, जहाँ विभिन्न गठन वाले बालों को छाँटा या पृथक किया जाता है।

चरण 4- अगले चरण में बालों को सुखाया जाता है परंतु इससे पहले बालों में से छोटे-छोटे कोमल व फूले हुए रेशों को छाँट लिया जाता है, जो बर कहलाते हैं। ये वही बर होते हैं, जो कभी-कभी आपके स्वेटर पर एकत्रित हो जाते हैं। इसके पश्चात् रेशों का पुनः अभिमार्जन करके उन्हें सुखा लिया जाता है। इस प्रकार प्राप्त उत्पाद ही धागों के रूप में काते जाने के लिए उपयुक्त ऊन होती है।

चरण 5- रेशों की विभिन्न रंगों में रंगाई की जाती है, क्योंकि भेड़ अथवा बकरी की सामान्य ऊन काली, भूरी अथवा सफेद होती है।

चरण 6- अंतिम चरण को रीलिंग कहते हैं। अब रेशों को सीधा करके सुलझाया जाता है और फिर लपेटकर उनसे धागा बनाया जाता है [चित्र 3.8 (d)]। लंबे रेशों को कातकर स्वेटरों की ऊन के रूप में और



अपेक्षाकृत छोटे रेशों को कात कर ऊनी वस्त्र बुनने में उपयोग किया जाता है।

क्रियाकलाप 3.4

अपने सहपाठियों के साथ इस विषय पर चर्चा कीजिए कि क्या मनुष्य के लिए भेड़ों को पालना और फिर ऊन प्राप्त करने के लिए उनके बालों को उतारना उचित है?

3.2 रेशम

रेशम (सिल्क) के रेशे भी 'जांतव रेशे' होते हैं। रेशम के कीट रेशम के फ़ाइबरों को बनाते हैं। रेशम प्राप्त करने के लिए रेशम के कीटों को पालना **रेशम कीट पालन** (सेरीकल्चर) कहलाता है। अपनी माताजी/चाचीजी/दादी माँ से विभिन्न प्रकार के रेशम तथा रेशमी साड़ियों के बारे में जानकारी प्राप्त कीजिए। विभिन्न प्रकार के रेशम को सूचीबद्ध कीजिए।

इससे पहले कि हम रेशम प्राप्त करने के प्रक्रम पर चर्चा करें, रेशम के कीट के जीवनचक्र के बारे में जानना आवश्यक है।

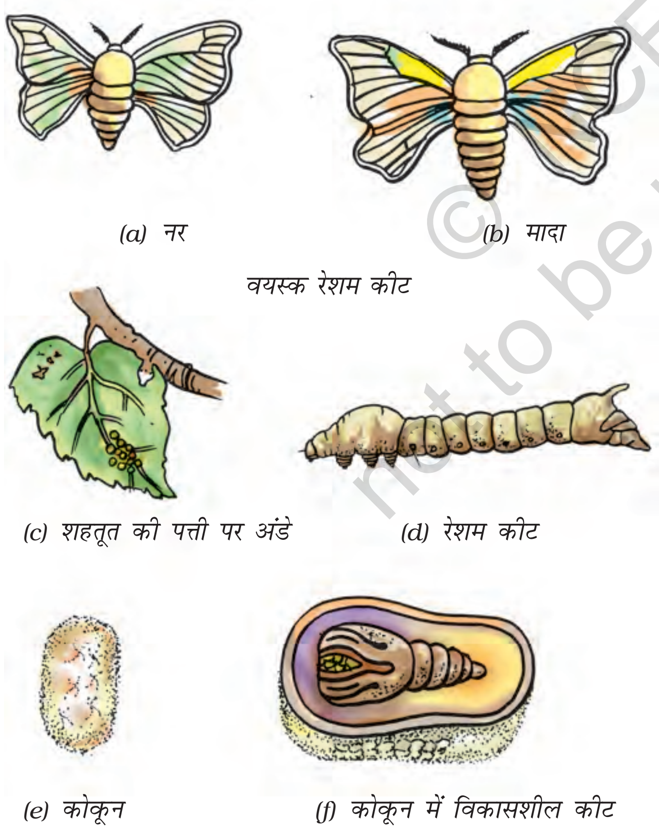
रेशम कीट का जीवनचक्र

मादा रेशम कीट अंडे देती है जिससे लार्वा निकलते हैं जो **कैटरपिलर/इल्ली या रेशम कीट** कहलाते हैं। ये आकार में वृद्धि करते हैं और जब कैटरपिलर अपने जीवनचक्र की अगली अवस्था में प्रवेश करने के लिए

भारत में, रेशम उत्पादन से संबद्ध विभिन्न प्रकार के उद्योगों में महिलाओं की भूमिका महत्त्वपूर्ण है। रेशम कीट के पालन, **कोकूनों** में से रेशम को निकालने और कच्चे रेशम से वस्त्र निर्माण आदि कार्य अधिकतया महिलाओं द्वारा ही किए जाते हैं। अपने उद्यम द्वारा, वे राष्ट्र की अर्थव्यवस्था में योगदान देती हैं। रेशम उत्पादन में चीन विश्व में पहले स्थान पर है। भारत भी प्रमुख रेशम उत्पादक देशों में गिना जाता है।

© NCERT not to be republished

तैयार होता है, तो यह **प्यूपा/कोशित** कहलाता है, जो अपने इर्द-गिर्द एक जाल बुन लेता है। यह जाल उसे अपने स्थान में बने रहने में सहायता करता है। फिर यह अँग्रेजी संख्या आठ (8) के रूप में अपने सिर को एक सिरे से दूसरे सिरे तक ले जाता है। सिर की इस गति के समय कैटरपिलर पतले तार के रूप में प्रोटीन से बना एक पदार्थ स्रावित करता है जो कठोर होकर (सूखकर) रेशम का रेशा बन जाता है। जल्दी ही कैटरपिलर स्वयं को पूरी तरह से रेशम के रेशों से ढक लेता है और प्यूपा बन जाता है। यह आवरण कोकून कहलाता है। कीट का इसके आगे का विकास कोकून के भीतर होता है (चित्र 3.9)। रेशम के रेशों का उपयोग रेशम के वस्त्र बुनने के लिए किया जाता है। क्या आप कल्पना कर सकते हैं कि रेशम का मृदु रेशा (सूत्र) स्टील के तार जितना मजबूत होता है!



चित्र 3.9 (a से f) रेशम कीट का जीवनचक्र

रेशम का धागा रेशम कीट के कोकून से प्राप्त रेशों से तैयार किया जाता है। रेशम कीट अनेक किस्म के होते हैं जो एक-दूसरे से काफी अलग दिखाई देते हैं और उनसे प्राप्त होने वाला रेशम का धागा गठन अर्थात् रुक्षता, चिकनाहट, चमक आदि में भिन्न होता है। अतः टसर रेशम, मूगा रेशम, कोसा रेशम तथा अन्य प्रकार के रेशम विभिन्न किस्म के रेशम कीटों द्वारा काते गए कोकूनों से प्राप्त किए जाते हैं। सबसे सामान्य रेशम कीट **शहतूत रेशम कीट** है। इस कीट के कोकून से प्राप्त होने वाला रेशम फ़ाइबर मृदु, चमकदार और लचीला होता है तथा इसे सुंदर रंगों में रंगा जा सकता है।

रेशम कीट पालन अथवा रेशम कीटों का संवर्धन भारत का बहुत प्राचीन व्यवसाय है। भारत व्यावसायिक स्तर पर बहुत अधिक रेशम का उत्पादन करता है।

क्रियाकलाप 3.5

विभिन्न प्रकार के रेशमी वस्त्रों के टुकड़े एकत्रित कीजिए और उन्हें अपनी स्क्रेप पुस्तिका में चिपकाइए। आपको ये दर्ज़ी की दुकानों में व्यर्थ कतरनों की ढेरी में मिल सकते हैं। अपनी माताजी, चाचीजी अथवा शिक्षिका की सहायता से विभिन्न किस्म के रेशम जैसे शहतूत रेशम, टसर रेशम, एरी रेशम, मूगा रेशम, आदि की पहचान कीजिए। रेशम के इन टुकड़ों के गठन तथा बुनावट की तुलना कृत्रिम रेशम के टुकड़ों से कीजिए, जो संश्लेषित रेशों से निर्मित होते हैं। उन रेशम के कीटों के चित्र एकत्रित करने का प्रयास कीजिए, जिनके कैटरपिलर विभिन्न प्रकार के रेशम प्रदान करते हैं।

क्रियाकलाप 3.6

किसी कृत्रिम (संश्लेषित) रेशम और शुद्ध रेशम का एक-एक धागा लीजिए। इन धागों को सावधानी से जलाइए। क्या आपको उनके जलते समय उत्पन्न गंध में कोई अंतर महसूस हुआ? अब सावधानी से ऊन के

© NCERT not to be republished

2020-21

एक धागे को जलाइए। इसके जलने की गंध कृत्रिम रेशम के जलने जैसी है अथवा शुद्ध रेशम जैसी? क्या आप बता सकते हैं कि ऐसा क्यों है?

यह जानने के लिए कि रेशम कीट के जीवनचक्र में कोकून अवस्था कब आती है, क्रियाकलाप 3.7 करने का प्रयास कीजिए।

क्रियाकलाप 3.7

चित्र 3.9 की फ़ोटो प्रतिलिपि लीजिए। रेशम कीट के जीवनचक्र की विभिन्न अवस्थाओं के चित्र काट लीजिए और प्रत्येक को गत्ते अथवा चार्ट पेपर पर अलग-अलग चिपकाइए। अब इन चित्रों को आपस में मिला लीजिए। अब चित्रों को जीवनचक्र की अवस्थाओं के सही क्रम में लगाने का प्रयास कीजिए। जो कोई भी सबसे जल्दी ऐसा कर लेगा, वह विजेता होगा।

आप अपने शब्दों में रेशम कीट के जीवनचक्र का वर्णन भी कर सकते हैं। इसे अपनी स्क्रेप पुस्तिका में लिखिए।

कोकून से रेशम तक

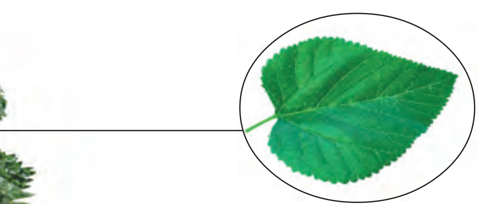
रेशम प्राप्त करने के लिए रेशम कीटों को पाला जाता है और उनके कोकूनों को एकत्रित करके रेशम के फ़ाइबर प्राप्त किए जाते हैं।

रेशम कीट पालन- कोई मादा रेशम कीट एक बार में सैकड़ों अंडे देती है [चित्र 3.10 (a)]। अंडों को सावधानी से कपड़े की पट्टियों अथवा कागज़ पर संग्रहित करके रेशम कीट पालकों को बेचा जाता है। ये पालक/किसान अंडों को स्वास्थ्यकर स्थितियों, उचित ताप एवं आर्द्रता की अनुकूल स्थितियों में रखते हैं।

अंडों को उपयुक्त ताप तक गर्म रखा जाता है, जिससे अंडों में से लार्वा निकल आए। यह तब किया जाता है जब शहतूत के वृक्षों पर नई पत्तियाँ आती हैं [चित्र 3.10 (b)]। लार्वा, जो कैटरपिलर अथवा रेशम कीट कहलाते हैं, दिन-रात खाते रहते हैं और आमाप (साइज़) में काफ़ी बड़े हो जाते हैं [चित्र 3.10 (c)]। लार्वा को शहतूत की ताजी कटी पत्तियों के साथ बाँस की स्वच्छ ट्रे में रखा जाता है। 25 से 30 दिनों के बाद

© NCERT not to be republished

(a) मादा रेशम कीट तथा उसके अंडे



(b) शहतूत का वृक्ष

(c) शहतूत की पत्तियों को खाते हुए लार्वा (कैटरपिलर)/ रेशम कृमि)

(d) कोकून

चित्र 3.10 *रेशम कृमि पालन*

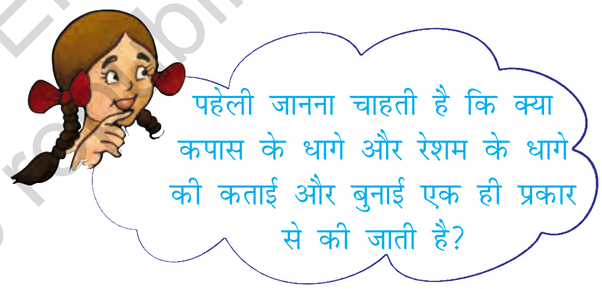
2020-21

रेशम की खोज

रेशम की खोज का यथार्थ समय संभवतः अज्ञात है। एक प्राचीन चीनी किंवदंती के अनुसार, सम्राट हुआंग–टी ने साम्राज्ञी सी–लुंग–ची से अपने बगीचे में उगने वाले शहतूत के वृक्षों की पत्तियों के क्षतिग्रस्त होने का कारण पता लगाने के लिए कहा था। साम्राज्ञी ने पाया कि सफ़ेद कृमि शहतूत की पत्तियों को खा रहे थे। उन्होंने यह भी देखा कि कृमि अपने इर्द–गिर्द चमकदार कोकून बुन लेते थे। संयोग से एक कोकून उनके चाय के प्याले में गिर गया और कोकून में से नाज़ुक धागों का गुच्छा पृथक हो गया। रेशम उद्योग चीन में आरंभ हुआ और सैंकड़ों वर्षों तक इसे कड़ी पहरेदारी में गुप्त रखा गया। बाद में यात्रियों और व्यापारियों ने रेशम को अन्य देशों में प्रचलित किया। जिस मार्ग से उन्होंने यात्रा की थी, उसे आज भी 'सिल्क रूट' कहते हैं।

कैटरपिलर खाना बंद कर देते हैं और कोकून बनाने के लिए वे बाँस के बने छोटे–छोटे कक्षों में चले जाते हैं [चित्र 3.10 (d)]। (इसके लिए ट्रे में छोटी रैक या टहनियाँ रख दी जाती हैं, जिनसे कोकून जुड़ जाते हैं।) कैटरपिलर अथवा रेशम कीट कोकून बनाते हैं, जिसके भीतर प्यूपा विकसित होता है।

रेशम का संसाधन– रेशम फ़ाइबर प्राप्त करने के लिए कोकूनों की बड़ी ढेरी का उपयोग किया जाता है। वयस्क कीट में विकसित होने से पहले ही कोकूनों को धूप में रखा जाता है अथवा पानी में उबाला जाता है या भाप में रखा जाता है। इस प्रक्रम में रेशम के फ़ाइबर पृथक हो जाते हैं। रेशम के रूप में उपयोग के लिए कोकून में से रेशे निकालने के पश्चात उनसे धागे बनाने की प्रक्रिया **रेशम की रीलिंग** कहलाती है। रीलिंग विशेष मशीनों में की जाती है, जो कोकून में से फ़ाइबर या रेशों को निकालती हैं। फिर रेशम के फ़ाइबरों की कताई की जाती है, जिससे रेशम के धागे प्राप्त हो जाते हैं। बुनकरों द्वारा रेशम के इन्हीं धागों से वस्त्र बुने जाते हैं।



© NCERT not to be republished

प्रमुख शब्द

कोकून	अभिमार्जन	रेशम कीट
कर्तित ऊन	रेशम कीट पालन	कैटरपिलर
रीलिंग	ऊन कटाई	संसाधन

आपने क्या सीखा

- रेशम कीटों से रेशम तथा भेड़, बकरी एवं याक से ऊन प्राप्त की जाती है। अतः रेशम और ऊन जांतव रेशे हैं।
- ऊँट, लामा और ऐल्पेका के बालों को भी ऊन प्राप्त करने के लिए संसाधित किया जाता है।

- भारत में, अधिकतर भेड़ों को ऊन प्राप्त करने के लिए पाला जाता है।
- भेड़ के शरीर से बालों को उतारकर पहले अभिमार्जन व छँटाई की जाती है और फिर सुखाने के बाद उन्हें कात कर उनसे ऊन प्राप्त की जाती है।
- अपने जीवनचक्र में रेशम कीट रेशम के रेशों की कताई करके कोकून बनाते हैं।
- रेशम फ़ाइबर प्रोटीन से बने होते हैं।
- कोकूनों से रेशम के रेशों को पृथक करके उनका संसाधन किया जाता है और फिर रेशम का धागा बनाया जाता है। इस प्रक्रम को रीलिंग कहते हैं।
- बुनकर रेशम के धागों से रेशम के वस्त्र बुनते हैं।

अभ्यास

1. संभवत: आपने नर्सरी कक्षा में निम्नलिखित पंक्तियाँ पढ़ी होंगी:

   (क) 'बा बा ब्लेक शीप हेव यू एनी वूल'

   (ख) 'मेरी हेड ए लिट्ल लैम्ब, हूज़ फ्लीस वास व्हाइट एस स्नो'

   ऊपर लिखी पंक्तियों के आधार पर यह बताइए कि

   (i) ब्लेक शीप (काली भेड़) के किन भागों में ऊन होती है?

   (ii) मेमने (लैम्ब) के सफ़ेद रोमों का क्या तात्पर्य है?

2. रेशम कीट (अ) कैटरपिलर, (ब) लार्वा है। सही विकल्प चुनिए।

   (क) केवल (अ)

   (ख) केवल (ब)

   (ग) (अ) और (ब)

   (घ) न ही (अ) और न (ब)

3. निम्नलिखित में से किससे ऊन प्राप्त नहीं होती?

   (क) याक

   (ख) ऊँट

   (ग) बकरी

   (घ) घने बालों वाला कुत्ता

© NCERT not to be republished

4. निम्नलिखित शब्दों का क्या अर्थ है?

(i) पालन (ii) ऊन कटाई (iii) रेशम कीट पालन

5. ऊन के संसाधन के विभिन्न चरणों के क्रम में कुछ चरण नीचे दिए गए हैं। शेष चरणों को उनके सही क्रम में लिखिए।

ऊन कटाई, ____________ , छँटाई ____________ , ____________ ।

6. रेशम कीट के जीवनचक्र की उन दो अवस्थाओं के चित्र बनाइए जो प्रत्यक्ष रूप से रेशम के उत्पादन से संबंधित हैं।

7. निम्नलिखित में से कौन-से दो शब्द रेशम उत्पादन से संबंधित हैं?

रेशम कीट पालन, पुष्प कृषि, शहतूत कृषि, मधुमक्षि पालन, वनवर्धन।

संकेतः (i) रेशम उत्पादन में शहतूत की पत्तियों की खेती और रेशम कीटों को पालना सम्मिलित हैं।

(ii) शहतूत का वैज्ञानिक नाम मोरस एल्बा है।

8. कॉलम A में दिए शब्दों का कॉलम B में दिए गए वाक्यों से मिलाइए

कॉलम A	**कॉलम B**
(क) अभिमार्जन	(i) रेशम फ़ाइबर उत्पन्न करता है
(ख) शहतूत की पत्तियाँ	(ii) ऊन देने वाला जंतु
(ग) याक	(iii) रेशम कीट का भोजन
(घ) कोकून	(iv) रीलिंग
	(v) काटी गई ऊन की सफाई

9. इस पाठ पर आधारित एक वर्ग पहेली दी गई है। रिक्त स्थानों को उन अक्षरों से भरने के लिए संकेतों का उपयोग करिए, जो अक्षर को पूरा करते हैं।

सीधे

2. कार्तित ऊन को अच्छी तरह से धोने का प्रक्रम
3. एक प्रकार का जांतव रेशा
6. लंबी धागे जैसी संरचना जिससे बुनकर वस्त्र बनाते हैं।

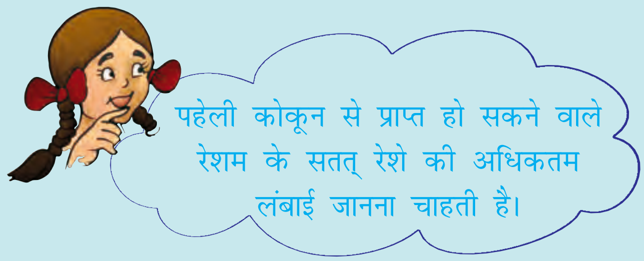
ऊपर से नीचे

1. इससे बुने वस्त्र शरीर को गरम रखते हैं
4. इसकी पत्तियों को रेशम कीट खाते हैं
5. रेशम कीट के अंडे से निकलते हैं

© NCERT not to be republished

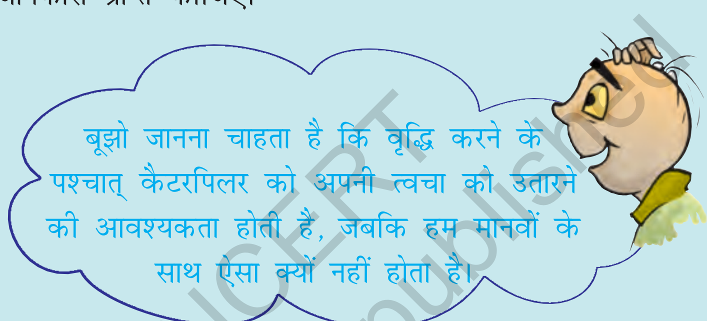
विस्तारित अध्ययन-क्रियाकलाप एवं परियोजना कार्य

1.



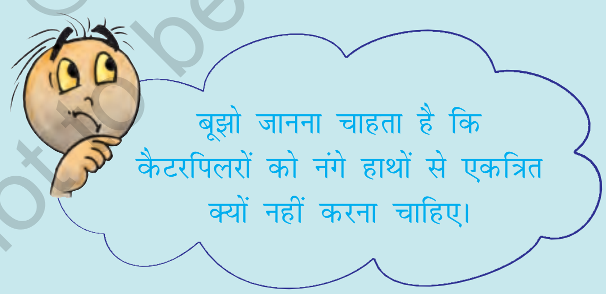
उसके लिए यह जानकारी प्राप्त कीजिए।

2.



क्या आपको इसके बारे में कोई जानकारी है?

3.



क्या आप उसकी सहायता कर सकते हैं?

4. पहेली एक रेशमी फ़्रॉक खरीदना चाहती थी और इसके लिए वह अपनी माताजी के साथ बाज़ार गई। वहाँ उन्होंने पाया कि कृत्रिम (संश्लेषित) रेशम कहीं अधिक सस्ता था और वह जानना चाहती थी कि ऐसा क्यों है। क्या आप जानते हैं, ऐसा क्यों होता है? पता कीजिए।

© NCERT not to be republished

5. किसी ने पहेली को बताया कि एक जंतु जिसे 'विकुना' कहते हैं, से भी ऊन प्राप्त होती है। क्या आप उसे बता सकते हैं कि यह जंतु कहाँ पाया जाता है। इसके बारे में शब्दकोश अथवा एन्साइक्लोपीडिया/ज्ञानकोश में देखिए।

6. हथकरघा और वस्त्र प्रदर्शनियों में प्राय: कुछ दुकानों पर रेशम की विभिन्न किस्मों के कीटों और उनके जीवनचक्र की भिन्न-भिन्न अवस्थाओं को उनके वास्तविक नमूनों द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। इन दुकानों पर अपने बुज़ुर्गों अथवा शिक्षकों के साथ जाकर इन कीटों और उनके जीवनचक्र की अवस्थाओं को देखने का प्रयास कीजिए।

7. अपने बगीचे अथवा उद्यान या पौधों से भरपूर किसी अन्य स्थान पर किसी कीट अथवा तितली के अंडों को खोजिए। इन्हें पत्तियों पर छोटे बिंदुओं के रूप में देखा जा सकता है। अंडेयुक्त पत्तियों को तोड़ लीजिए और उन्हें गत्ते के डिब्बे में रख दीजिए। उसी पौधे अथवा उसी किस्म के किसी अन्य पौधे की कुछ पत्तियों को काटकर डिब्बे में डाल दीजिए। संभवत: अंडों में से कैटरपिलर निकल आए। यदि ऐसा हुआ तो आप पाएंगे कि कैटरपिलर दिन-रात खाने में व्यस्त रहते हैं। उनके खाने के लिए डिब्बे में प्रतिदिन पत्तियाँ डालते रहें। कभी-कभी आपको पौधों की पत्तियों में कैटरपिलर भी मिल सकते हैं। लेकिन सावधान रहिए। कैटरपिलर को पकड़ने के लिए कागज़ के नैपकिन अथवा कागज़ का उपयोग करना चाहिए।

   इन्हें प्रतिदिन देखिए। नोट कीजिए (i) अंडों में से कैटरपिलर के निकलने में कितने दिन लगते हैं, (ii) कोकून अवस्था तक पहुँचने में कितने दिन लगते हैं, और (iii) जीवनचक्र को पूर्ण होने में कितने दिन लगते हैं। अपने प्रेक्षणों को अपनी नोटबुक में लिखिए।

© NCERT not to be republished

क्या आप जानते हैं?

भेड़ों की संख्या की दृष्टि से, चीन और ऑस्ट्रेलिया के बाद भारत का विश्व में तीसरा स्थान है। यद्यपि न्यूज़ीलैंड की भेड़ों से सबसे अच्छी ऊन प्राप्त होती है।

4 ऊष्मा

0759CH04

अध्याय 3 में आप पढ़ चुके हैं कि ऊनी वस्त्र जांतव रेशों से बनाए जाते हैं। आप यह भी जानते हैं कि सूती वस्त्र पादप रेशों से बनाए जाते हैं। हम शीतकाल में ऊनी वस्त्र पहनते हैं जो हमें गर्म रखते हैं। जब मौसम गर्म होता है तब हम हल्के रंग के सूती वस्त्र पहनना पसन्द करते हैं। ये हमें ठंडक का अनुभव कराते हैं। आप यह जानने के लिए अवश्य ही उत्सुक होंगे कि किसी विशेष ऋतु के लिए विशेष प्रकार के वस्त्र ही क्यों उपयुक्त होते हैं?

शीतकाल में आप घर के अंदर ठंड का अनुभव करते हैं। यदि आप बाहर धूप में आ जाएँ, तो गर्मी का अनुभव करते हैं। ग्रीष्मकाल में तो आप घर के अंदर भी गर्मी का अनुभव करते हैं। हम यह कैसे जान पाते हैं कि कोई वस्तु गर्म है अथवा ठंडी? हम कैसे पता लगाते हैं कि कोई वस्तु कितनी गर्म अथवा कितनी ठंडी है? इस अध्याय में हम इसी प्रकार के कुछ प्रश्नों का उत्तर जानने का प्रयास करेंगे।

4.1 गर्म तथा ठंडा

अपने दैनिक जीवन में हम अनेक वस्तुओं के संपर्क में आते हैं। इनमें से कुछ गर्म हैं और कुछ ठंडी। चाय गरम तथा बर्फ ठंडी होती है। सारणी 4.1 में सामान्य उपयोगी वस्तुओं की सूची दी गई हैं। इस सूची में कुछ और नाम जोड़िए। इन वस्तुओं को गर्म या ठंडी के रूप में चिह्नित कीजिए।

हम देखते हैं कि कुछ वस्तुएँ ठंडी हैं जबकि कुछ गर्म हैं। आप यह भी जानते हैं कि कुछ वस्तुएँ दूसरी

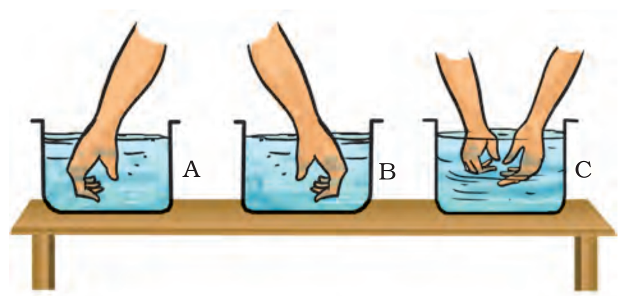
> आपको परामर्श दिया जाता है कि बहुत अधिक गर्म वस्तुओं को न छुएँ। मोमबत्ती की ज्वाला अथवा स्टोव छूते समय सतर्क रहें।

सारणी 4.1 गरम तथा ठंडी वस्तुएँ

वस्तु	ठंडा/शीतल	गुनगुना/गरम
आइसक्रीम	✓	
चाय के प्याले में रखी चम्मच		
फलों का रस		
तलने के लिए उपयुक्त किसी बर्तन की हत्थी		

वस्तुओं की अपेक्षा अधिक गरम होती हैं जबकि कुछ वस्तुएँ दूसरों की अपेक्षा अधिक ठंडी होती हैं। हम कैसे ज्ञात करते हैं कि कोई वस्तु दूसरी वस्तु की अपेक्षा अधिक गर्म है? प्राय: हम इसका पता वस्तुओं को स्पर्श करके लगाते हैं। परंतु क्या हमारी स्पर्श–इंद्रिय विश्वसनीय है? आइए ज्ञात करें।

क्रियाकलाप 4.1



चित्र 4.1 तीन पात्रों में पानी के ताप का अनुभव करना

तीन पात्र अथवा बरतन लीजिए। इन पर A, B तथा C नामांकित कीजिए (चित्र 4.1)। पात्र A में ठंडा पानी तथा पात्र B में गर्म पानी लीजिए। कुछ ठंडा और कुछ गर्म पानी मिलाकर पात्र C में डालिए। अब अपने बाएँ

(वाम) हाथ को पात्र A में तथा दाहिने (दक्षिण) हाथ को पात्र B में डालिए। दोनों हाथों को 2-3 मिनट तक पात्रों में डूबे रहने दीजिए। अब दोनों हाथों को एक साथ पात्र C में डुबोइए (चित्र 4.1)। क्या दोनों हाथों को एक जैसा अनुभव होता है?

सुनिश्चित कीजिए कि पानी इतना गर्म न हो कि आपका हाथ जल जाए।

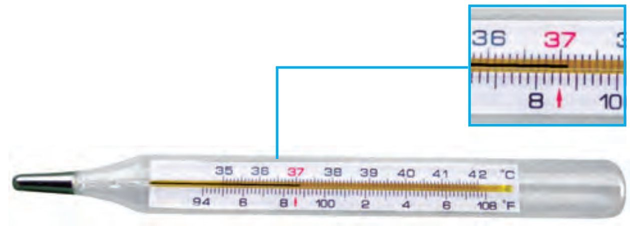
बूझो कहता है, "मेरा बायाँ हाथ कहता है कि मग C में पानी गर्म है तथा दाहिना हाथ उसी पानी को ठंडा बताता है। मैं क्या निष्कर्ष निकालूँ?"

बूझो की उलझन यह दर्शाती है कि यह निश्चय करने के लिए कि कोई वस्तु गरम है या ठंडी, हम अपनी **स्पर्श-इंद्रिय** पर विश्वास नहीं कर सकते। यह हमें कभी भी धोखा दे सकती है।

तब हम यह कैसे ज्ञात करते हैं कि कोई वस्तु वास्तव में कितनी गर्म है? किसी वस्तु की उष्णता (गर्मी) की विश्वसनीय माप उसके **ताप** से की जाती है। ताप मापने के लिए उपयोग की जाने वाली युक्ति को **तापमापी** (थर्मामीटर) कहते हैं।

4.2 ताप-मापन

क्या आपने कोई तापमापी देखा है? याद कीजिए कि जब कभी आपको या आपके परिवार में किसी को बुखार चढ़ा था तो टेम्परेचर (ताप) को थर्मामीटर (तापमापी) से मापा गया था। जिस तापमापी से हम अपने शरीर के ताप को मापते हैं उसे **डॉक्टरी थर्मामीटर** कहते हैं। किसी थर्मामीटर को अपने हाथ में पकड़िए तथा इसका ध्यानपूर्वक प्रेक्षण कीजिए। यदि आपके पास थर्मामीटर नहीं है, तो अपने मित्र के साथ सम्मिलित हो जाइए। डॉक्टरी थर्मामीटर चित्र 4.2 में दर्शाए अनुसार दिखाई देता है।



चित्र 4.2 डॉक्टरी थर्मामीटर

डॉक्टरी थर्मामीटर में एक लंबी, बारीक तथा एक समान व्यास की काँच की नली होती है। इसके एक सिरे पर एक बल्ब होता है। बल्ब में पारा भरा होता है। बल्ब के बाहर नली में पारे की एक पतली चमकीली धारी देखी जा सकती है।

यदि पारे की यह धारी आपको दिखाई न दे तो थर्मामीटर को थोड़ा-सा घुमाइए जब तक कि आपको उसमें धारी दिखाई न देने लगे। थर्मामीटर पर आपको ताप मापने का एक मापक्रम (स्केल) भी दिखाई देगा। उपयोग किए जाने वाला यह मापक्रम **सेल्सियस स्केल** है, जिसे °C द्वारा दर्शाते हैं।

बूझो दुविधा में है कि चित्र 4.2 में दर्शाए दो मापक्रमों में से वह किसे पढ़े। पहेली ने उसे बताया कि भारत में हमने सेल्सियस स्केल को अपनाया है और हमें इसी स्केल का उपयोग करना चाहिए। दूसरा मापक्रम फारेनहाइट स्केल (°F) है जिसका परिसर 94-108 डिग्री तक है, इसे पहले प्रयोग किया जाता था।

डॉक्टरी थर्मामीटर से हम 35 °C से 42 °C तक के ताप ही माप सकते हैं।

क्रियाकलाप 4.2

थर्मामीटर से ताप मापना

आइए, यह सीखें कि थर्मामीटर को कैसे पढ़ा जाता है। सबसे पहले इसके किन्हीं दो क्रमागत (एक के

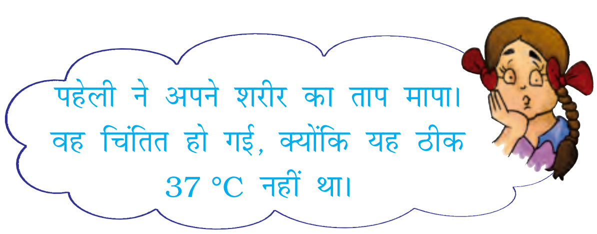
2020-21

बाद एक) बड़े चिह्नों द्वारा निरूपित ताप के अंतर को नोट कीजिए। इन दोनों चिह्नों के बीच भागों की संख्या (छोटे चिह्नों द्वारा दर्शाए गए) को नोट कीजिए। मान लीजिए दो बड़े चिह्नों के बीच एक डिग्री का अंतर है तथा इन चिह्नों के बीच पाँच भाग हैं। तब एक छोटे भाग का मान $\frac{1}{5}$ °C अर्थात 0.2 °C होगा।

उपयोग करने से पहले थर्मामीटर को अच्छी प्रकार धो लीजिए। धोने के लिए किसी पूतिरोधी (रोगाणुरोधक) घोल का उपयोग करना सुरक्षित रहता है। अब इसे अपने हाथ में कसकर पकड़िए और कुछ झटके दीजिए। झटके देने से पारे का तल नीचे आ जाएगा। सुनिश्चित कीजिए कि यह 35 °C से नीचे आ गया है। अब थर्मामीटर के बल्ब को अपनी जीभ के नीचे रखिए। एक मिनट के पश्चात् थर्मामीटर को बाहर निकालिए और उसका पाठ्यांक नोट कीजिए। यह आपके शरीर का ताप है। ताप को सदैव इसके मात्रक, °C के साथ व्यक्त करना चाहिए।

आपने अपने शरीर का ताप कितना नोट किया?

मानव शरीर का सामान्य ताप 37 °C है। ध्यान दीजिए कि ताप को इसके मात्रक के साथ व्यक्त किया गया है।



आइए, पहेली को विश्वास दिलाएँ कि उसके साथ कोई समस्या नहीं है।

क्रियाकलाप 4.3

डॉक्टरी थर्मामीटर की सहायता से अपने कुछ मित्रों (कम से कम 10) के शरीर का ताप मापिए। अपने प्रेक्षणों को सारणी 4.2 में अंकित कीजिए।

डॉक्टरी थर्मामीटर उपयोग करने के लिए आवश्यक सावधानियाँ

- थर्मामीटर को उपयोग से पहले और उपयोग के पश्चात् धोना चाहिए, धोने के लिए किसी **पूतिरोधी** (ऐंटीसेप्टिक) घोल का उपयोग अच्छा रहता है।
- सुनिश्चित कीजिए कि उपयोग से पहले पारे का तल 35 °C से नीचे हो।
- थर्मामीटर को पढ़ते समय पारे का तल दृष्टि-रेखा की सीध में होना चाहिए (चित्र 4.3)।
- थर्मामीटर का सावधानीपूर्वक उपयोग कीजिए। किसी कठोर वस्तु से टकराने पर यह टूट सकता है।
- थर्मामीटर का उपयोग करते समय इसे बल्ब से नहीं पकड़ना चाहिए।

चित्र 4.3 डॉक्टरी थर्मामीटर को पढ़ने की सही विधि

सारणी 4.2 कुछ विद्यार्थियों के शरीर के ताप

नाम	**ताप** (°C)

क्या प्रत्येक विद्यार्थी के शरीर का ताप 37 °C है?

यह आवश्यक नहीं कि प्रत्येक व्यक्ति का सामान्य ताप 37 °C हो। यह कुछ अधिक अथवा कुछ कम भी हो सकता है। वास्तव में, जिसे हम सामान्य ताप (नार्मल टेम्परेचर) कहते हैं, वह स्वस्थ व्यक्तियों के विशाल समूह के शरीर का औसत ताप है।

बूझो के मस्तिष्क में एक नटखट विचार आया। वह डॉक्टरी थर्मामीटर से गर्म दूध का ताप मापना चाहता था। पहेली ने उसको ऐसा करने से रोक दिया।

चेतावनी

डॉक्टरी थर्मामीटर का उपयोग मानव शरीर का ताप मापने को छोड़कर किसी अन्य वस्तु का ताप मापने के लिए कभी मत कीजिए। थर्मामीटर को धूप तथा आग के पास रखने से बचाइए। ऐसा करने से यह टूट सकता है।

डॉक्टरी थर्मामीटर को केवल मानव शरीर का ताप मापने के लिए ही डिज़ाइन किया गया है। मानव शरीर का ताप सामान्यत: 35 °C से कम तथा 42 °C से अधिक नहीं होता। यही कारण है कि इस थर्मामीटर का परिसर 35 °C से 42 °C है।

4.3 प्रयोगशाला तापमापी

हम अन्य वस्तुओं के ताप कैसे मापते हैं? इसके लिए अन्य तापमापी काम में लाते हैं। ऐसा ही एक तापमापी, प्रयोगशाला तापमापी है। आपके अध्यापक इस तापमापी को आपको दिखाएँगे। इसे ध्यान से देखिए तथा इससे मापे जा सकने वाले अधिकतम तथा न्यूनतम ताप को नोट कीजिए। प्रयोगशाला तापमापी का परिसर प्राय: –10 °C से 110 °C होता है (चित्र 4.4)। जैसे आपने डॉक्टरी थर्मामीटर में किया था, ठीक उसी प्रकार इस तापमापी के भी किसी सबसे छोटे भाग द्वारा दर्शाए जाने वाले ताप का मान ज्ञात कीजिए। तापमापी द्वारा दर्शाए गए ताप को ठीक-ठीक पढ़ने के लिए आपको ताप के इस मान की आवश्यकता होगी।

विभिन्न प्रयोजनों के लिए विभिन्न प्रकार के तापमापी उपयोग किए जाते हैं। मौसम की रिपोर्ट में दिए गए **अधिकतम** तथा **न्यूनतम** तापों की जानकारी देने के लिए **अधिकतम-न्यूनतम तापमापी** का उपयोग किया जाता है।

चित्र 4.4 प्रयोगशाला तापमापी

आइए, अब देखें कि इस तापमापी का उपयोग कैसे किया जाता है।

क्रियाकलाप 4.4

चित्र 4.5 प्रयोगशाला तापमापी द्वारा जल का ताप मापना

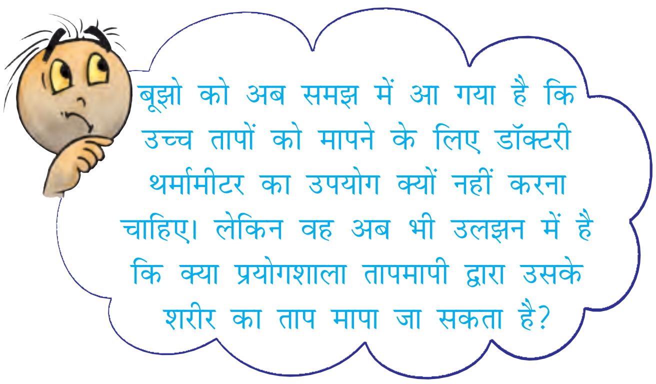
किसी बीकर अथवा मग में नल का थोड़ा-सा जल लीजिए। तापमापी को जल में इस प्रकार डुबोइए कि उसका बल्ब तो जल में डूबा रहे, लेकिन वह बर्तन की तली अथवा दीवारों को स्पर्श न करे। तापमापी को जल में ऊर्ध्वाधर रखते हुए इसमें पारे के तल की गति को देखिए (चित्र 4.5)। तब तक प्रतीक्षा कीजिए जब तक कि नली में पारे का तल स्थिर न हो जाए। तापमापी का पाठ्यांक नोट कीजिए। यह इस समय जल का ताप है।

कक्षा में विभिन्न विद्यार्थियों द्वारा मापे गए जल के ताप की तुलना कीजिए। क्या इन मापों में कुछ भिन्नताएँ हैं? संभव कारणों पर चर्चा कीजिए।

2020-21

प्रयोगशाला तापमापी का उपयोग करते समय डॉक्टरी थर्मामीटर का पाठ्यांक लेते समय बरती जाने वाली सभी सावधानियों के अतिरिक्त निम्नलिखित सावधानी भी बरती जानी चाहिए–

- तापमापी को ऊर्ध्वाधर रखना चाहिए, तिरछा नहीं (चित्र 4.5) तथा
- तापमापी का बल्ब चारों ओर से उस पदार्थ से घिरा होना चाहिए जिसका ताप मापना है। बल्ब बर्तन की दीवारों से नहीं छूना चाहिए।



आइए, इस प्रश्न का उत्तर खोजने का प्रयत्न करें।

क्रियाकलाप 4.5

किसी बीकर या मग में थोड़ा गर्म जल लीजिए। तापमापी के बल्ब को जल में डुबोइए। पारे के तल के स्थिर होने तक प्रतीक्षा कीजिए। जब पारे का तल स्थिर हो जाए, तो ताप नोट कीजिए। अब तापमापी को जल से बाहर निकालिए। ध्यानपूर्वक देखिए कि अब क्या होता है? क्या आप देखते हैं कि जैसे ही तापमापी को जल से बाहर निकालते हैं, पारे का तल गिरने लगता है? इसका अर्थ है कि किसी प्रयोगशाला तापमापी द्वारा ताप का पाठ्यांक तभी नोट करना चाहिए जब उसका बल्ब जल या उस वस्तु में रखा है जिसका ताप मापना है।

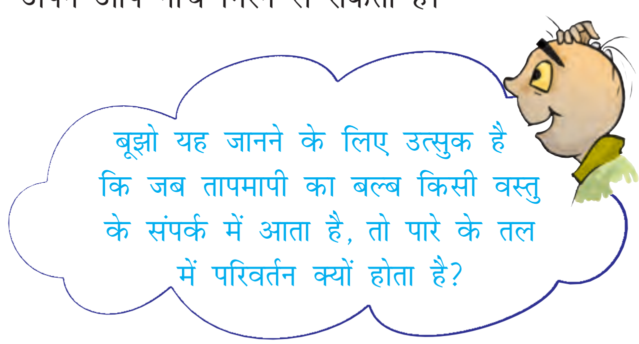
स्मरण कीजिए कि अपने शरीर का ताप मापते समय आपको पाठ्यांक नोट करने के लिए थर्मामीटर को मुँह से बाहर निकालना पड़ता है। क्या तब आप प्रयोगशाला तापमापी को अपने शरीर का ताप मापने के लिए उपयोग कर सकते हैं। स्पष्ट है कि प्रयोगशाला तापमापी का उपयोग इस प्रयोजन के लिए सुविधाजनक नहीं है।

डॉक्टरी थर्मामीटर को मुँह से बाहर निकाल लेने पर पारे का तल नीचे या ऊपर क्यों नहीं जाता?

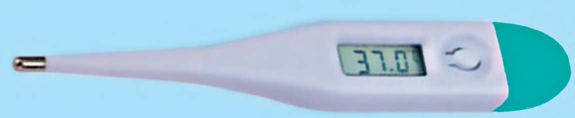
किसी डॉक्टरी थर्मामीटर का फिर से प्रेक्षण कीजिए। क्या आप बल्ब के पास कोई विभंग (किंक) देखते हैं (चित्र 4.6)?

चित्र 4.6 डॉक्टरी थर्मामीटर में एक विभंग होता है

विभंग का क्या लाभ है? यह पारे के तल को अपने आप नीचे गिरने से रोकता है।



तापमापी में पारे के प्रयोग के विषय में अनेक चिंताएँ हैं। पारा एक विषाक्त पदार्थ है और यदि तापमापी टूट जाए, तो इसका निपटान अत्यंत कठिन है। आजकल **अंकीय तापमापी** (डिजिटल थर्मामीटर) उपलब्ध हैं जिनमें पारे का उपयोग नहीं होता।

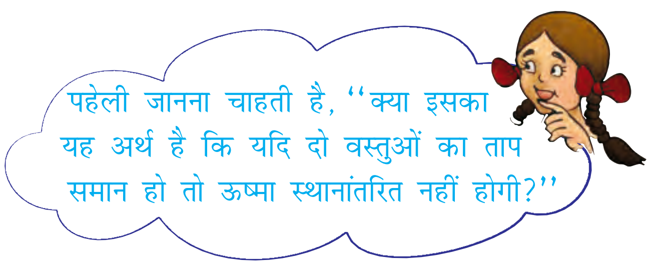


4.4 ऊष्मा का स्थानांतरण

सम्भवत: आपने देखा होगा कि जब किसी बर्तन को ज्वाला पर रखते हैं तो वह तप्त हो जाता है। इसका कारण है कि ऊष्मा ज्वाला से बर्तन की ओर चली

2020-21

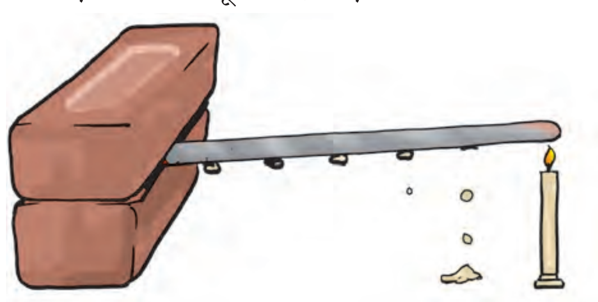
जाती है। जब बर्तन को ज्वाला से हटा लेते हैं तो यह धीरे-धीरे ठंडा हो जाता है। यह ठंडा क्यों हो जाता है? ऊष्मा बर्तन से परिवेश की ओर स्थानांतरित हो जाती है। इस प्रकार आप समझ सकते हैं कि दोनों स्थितियों में ऊष्मा गर्म वस्तु से ठंडी वस्तु की ओर प्रवाहित होती है। वास्तव में, ऊष्मा सदैव गर्म वस्तु से अपेक्षाकृत ठंडी वस्तु की ओर प्रवाहित होती है।



ऊष्मा किस प्रकार स्थानांतरित होती है? आइए इसकी खोज करें।

क्रियाकलाप 4.6

ऐलुमिनियम या लोहे जैसी किसी धातु की एक छड़ अथवा चपटी पट्टी लीजिए। छड़ पर मोम के छोटे-छोटे टुकड़े चिपकाइए। ये टुकड़े लगभग समान दूरियों पर होने चाहिए (चित्र 4.7)। छड़ के एक सिरे को एक प्रयोगशाला स्टैंड पर कसिए। यदि आपको स्टैंड न मिले तो आप छड़ के एक सिरे को ईंटों के बीच में दबाकर रख सकते हैं। अब छड़ के दूसरे सिरे को गर्म कीजिए और ध्यानपूर्वक देखिए।



चित्र 4.7 किसी धातु की पट्टी में ऊष्मा के स्थानांतरण का अध्ययन

मोम के टुकड़ों का क्या होता है? क्या ये टुकड़े गिरना आरंभ कर देते हैं? कौन-सा टुकड़ा सबसे पहले गिरता है? क्या आप सोचते हैं कि ऊष्मा ज्वाला के सबसे निकट के सिरे से दूसरे सिरे की ओर स्थानांतरित होती है?

वह प्रक्रम जिसमें ऊष्मा किसी वस्तु के गर्म सिरे से ठंडे सिरे की ओर स्थानांतरित होती है, **चालन** कहलाता है। ठोसों में ऊष्मा प्राय: चालन के प्रक्रम द्वारा स्थानांतरित होती है।

क्या सभी पदार्थों में ऊष्मा का चालन आसानी से हो जाता है? आपने अवश्य देखा होगा कि खाना पकाने के लिए उपयोग किए जाने वाले धातु के बर्तन में प्लास्टिक या लकड़ी की हत्थी लगी होती है। क्या आप किसी तप्त बर्तन को हत्थी से पकड़कर बिना हाथ जलाए उठा सकते हैं?

क्रियाकलाप 4.7

किसी छोटे बर्तन या बीकर में गर्म पानी लीजिए। कुछ वस्तुएँ, जैसे इस्पात (स्टील) की चम्मच, प्लास्टिक का स्केल, पेंसिल तथा विभाजनी (डिवाइडर) एकत्र कीजिए। इन सभी वस्तुओं के एक सिरे को गर्म पानी में डुबोइए (चित्र 4.8)। कुछ देर प्रतीक्षा करने के पश्चात् दूसरे सिरे को छूकर देखिए। अपने प्रेक्षणों को सारणी 4.3 में लिखिए।

सारणी 4.3

वस्तु	पदार्थ जिसकी वस्तु बनी है	क्या दूसरा सिरा गर्म होता है? हाँ/नहीं
स्टील की चम्मच	धातु	हाँ

जो पदार्थ अपने से होकर ऊष्मा को आसानी से जाने देते हैं उन्हें ऊष्मा का **चालक** कहते हैं। इनके उदाहरण हैं, ऐलुमिनियम, आयरन (लोहा) तथा कॉपर (ताँबा)। जो पदार्थ अपने से होकर ऊष्मा को आसानी से नहीं जाने देते, उन्हें ऊष्मा का **कुचालक** कहते हैं,

चित्र 4.8 विभिन्न पदार्थों में ऊष्मा का चालन

जैसे प्लास्टिक तथा लकड़ी। कुचालकों को **ऊष्मा-रोधी** भी कहते हैं।

जल तथा वायु ऊष्मा के कुचालक हैं। तब इन पदार्थों में ऊष्मा स्थानांतरण कैसे होता है? आइए पता लगाएँ।

क्रियाकलाप 4.8

गोल पेंदे का फ्लास्क लीजिए (यदि फ्लास्क उपलब्ध न हो, तो बीकर लिया जा सकता है)। इसे जल से दो-तिहाई भरिए। इसको किसी तिपाई पर रखिए अथवा फ्लास्क को रखने का कोई ऐसा प्रबंध कीजिए जिससे कि आप इसके नीचे एक मोमबत्ती रखकर इसे गर्म कर सकें। फ्लास्क में जल के स्थिर होने की प्रतीक्षा कीजिए। एक स्ट्रॉ की सहायता से फ्लास्क के पेंदे पर पोटैशियम परमेंगनेट का एक क्रिस्टल धीरे से रखिए। अब, क्रिस्टल के ठीक नीचे मोमबत्ती जलाकर जल को गर्म कीजिए।

अपने प्रेक्षणों को नोटबुक में लिखिए तथा जो कुछ आप देख रहे हैं उसका चित्र भी बनाइए (चित्र 4.9)।

जब जल को गर्म करते हैं, तो ज्वाला के पास का जल गर्म हो जाता है। गर्म जल ऊपर उठता है। इस गर्म जल के आस-पास का ठंडा जल उसका स्थान लेने के लिए आ जाता है। फिर यह जल भी गर्म होकर ऊपर उठता है तथा आस-पास से जल फिर इसके स्थान पर आ जाता है। यह प्रक्रिया तब तक चलती रहती है जब तक कि सारा जल गर्म न हो जाए। ऊष्मा स्थानांतरण की इस विधि को **संवहन** कहते हैं।

चित्र 4.9 जल में ऊष्मा का संवहन

वायु में ऊष्मा का स्थानांतरण किस प्रकार होता है? धुआँ किस दिशा में जाता है?

ऊष्मा स्रोत के पास की वायु गर्म होकर ऊपर उठती जाती है। इस प्रकार यह वायु भी गर्म हो जाती है। और यह प्रक्रिया चलती रहती है। क्रियाकलाप 4.9 द्वारा आप इस विचार की पुष्टि कर सकते हैं।

क्रियाकलाप 4.9

एक मोमबत्ती जलाइए। अपने एक हाथ को ज्वाला के ऊपर तथा दूसरे हाथ को ज्वाला के पार्श्व में रखिए (चित्र 4.10)। क्या आपके दोनों हाथ समान गरमी

2020-21

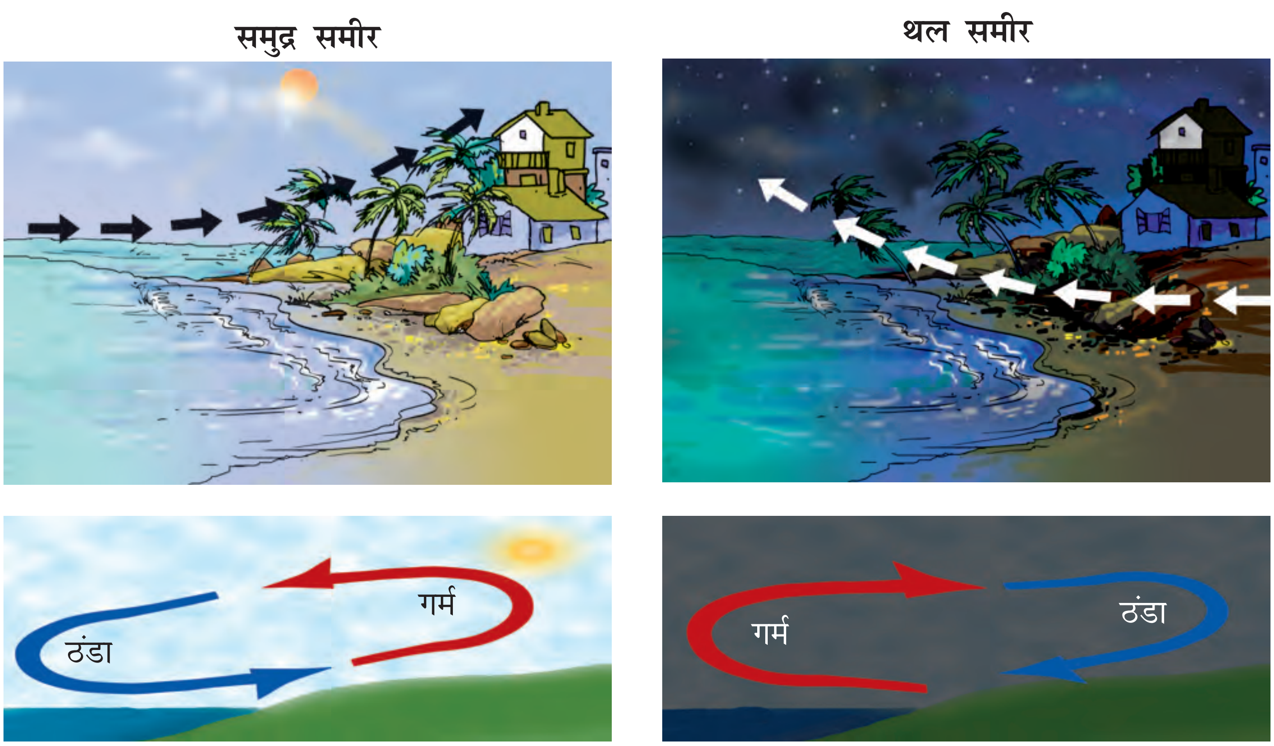
का अनुभव करते हैं? यदि नहीं तो कौन-सा हाथ अधिक गर्म अनुभव करता है? ऐसा क्यों है?

चित्र 4.10 वायु में ऊष्मा का स्थानांतरण संवहन द्वारा होता है

सावधान! अपने हाथों को ज्वाला से सुरक्षित दूरी पर रखिए, जिससे कि वे जले नहीं।

ध्यान दीजिए! ऊपर की ओर की वायु संवहन द्वारा गर्म होती है। इसलिए, ज्वाला से ऊपर का हाथ गर्मी अनुभव करता है। तथापि, पार्श्व की वायु संवहन द्वारा गर्म नहीं हो पाती। इसलिए यह वायु लौ के ऊपर की वायु जैसी गरम नहीं लगती।

तटीय क्षेत्रों में रहने वाले लोग एक मनोरंजक परिघटना का अनुभव करते हैं। दिन के समय, स्थल (धरती या थल) जल की अपेक्षा शीघ्र गर्म होता है। स्थल के ऊपर की वायु गर्म होकर ऊपर उठती है। इसका स्थान लेने के लिए समुद्र की ओर से ठंडी वायु स्थल की ओर बहती है। चक्र को पूरा करने के लिए स्थल की ओर से गर्म वायु समुद्र की ओर बह जाती है(चित्र 4.11)। समुद्र की ओर से आने वाली वायु को **समुद्र समीर** कहते हैं। समुद्र समीर की ठंडी वायु का लाभ उठाने के लिए तटीय क्षेत्रों के भवनों में खिड़कियाँ समुद्र की ओर बनाई जाती हैं। रात्रि में यह प्रक्रम ठीक विपरीत हो जाता है। समुद्र का जल, स्थल की अपेक्षा धीमी गति से ठंडा होता है। इसलिए, स्थल की ओर से ठंडी वायु समुद्र की ओर बहती है।



चित्र 4.11 समुद्र समीर तथा थल समीर

2020-21

यह **थल समीर** कहलाती है। चित्र 4.11 इस परिघटना को दर्शाता है।

जब हम धूप में खड़े होते हैं, तो हम गर्माहट अनुभव करते हैं। सूर्य से हम तक ऊष्मा कैसे पहुँचती है? यह चालन अथवा संवहन द्वारा हम तक नहीं पहुँच सकती क्योंकि इन दोनों प्रक्रमों में ऊष्मा स्थानांतरण के लिए माध्यम आवश्यक है। चूँकि पृथ्वी तथा सूर्य के बीच के अधिकांश स्थान में कोई माध्यम, जैसे वायु नहीं है अतः सूर्य से हम तक ऊष्मा एक अन्य प्रक्रम द्वारा आती है जिसे **विकिरण** कहते हैं। विकिरण द्वारा ऊष्मा के स्थानांतरण में किसी माध्यम जैसे वायु अथवा जल की आवश्यकता नहीं होती। माध्यम विद्यमान हो या न हो, विकिरण द्वारा ऊष्मा का स्थानांतरण हो सकता है। जब हम किसी तापक (हीटर) के सामने बैठते हैं, तो हमें इसी प्रक्रम द्वारा ऊष्मा प्राप्त होती है। ज्वाला से हटाकर रखा कोई गर्म बर्तन ठंडा होते समय अपनी कुछ ऊष्मा को विकिरण द्वारा ही परिवेश को स्थानांतरित करता है। हमारा शरीर विकिरण द्वारा ही परिवेश को ऊष्मा देता है तथा उससे ऊष्मा ग्रहण करता है।

सभी गर्म पिंड विकिरणों के रूप में ऊष्मा विकिरित करते हैं। जब ये ऊष्मा विकिरण किसी अन्य वस्तु से टकराते हैं, तो इनका कुछ भाग परावर्तित हो जाता है, कुछ भाग अवशोषित हो जाता है तथा कुछ भाग परागत हो सकता है। ऊष्मा के अवशोषित भाग के कारण वस्तु का ताप बढ़ जाता है। धूप में (बाहर) जाते समय आपको छाते का उपयोग करने का परामर्श क्यों दिया जाता है?

4.5 सर्दियों तथा गर्मियों में हमारे पहनने के वस्त्रों के प्रकार

आप जानते हैं कि गर्मियों में हम हल्के रंग के वस्त्रों को वरीयता देते हैं तथा सर्दियों में हम गहरे रंग के कपड़े पहनना पसंद करते हैं। ऐसा क्यों है? आइए, इसका पता लगाएँ।

क्रियाकलाप 4.10

टिन के एक जैसे दो डिब्बे लीजिए। इनमें से एक के बाहरी पृष्ठ को काला तथा दूसरे के बाहरी पृष्ठ को सफ़ेद (श्वेत) पेंट कीजिए (चित्र 4.12)। दोनों डिब्बों में बराबर मात्रा में जल भरिए तथा उन्हें दोपहर के समय लगभग एक घंटे के लिए धूप में रख दीजिए। दोनों डिब्बों में भरे जल के ताप मापिए। क्या आप दोनों के ताप में कुछ अंतर पाते हैं? किस डिब्बे में

चित्र 4.12 *काले तथा सफ़ेद पृष्ठ के दो बर्तन*

जल अधिक गर्म है? केवल जल को छूकर भी आप दोनों के ताप में अंतर अनुभव कर सकते हैं।

क्रियाकलाप 4.11

क्रियाकलाप 4.10 में उपयोग किए गए दोनों डिब्बे लीजिए। इन दोनों में समान मात्रा में समान ताप (लगभग 60 °C) का गरम जल भरिए। दोनों डिब्बों को किसी कमरे में अथवा छाया में रखिए। 10–15 मिनट के पश्चात प्रत्येक डिब्बे के जल का ताप ज्ञात कीजिए। क्या दोनों डिब्बों में जल का ताप समान दर से कम हुआ है?

क्या इन क्रियाकलापों से आप यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि गर्मियों में सफ़ेद या हल्के रंग के वस्त्र तथा सर्दियों में गहरे रंग के वस्त्र पहनना अधिक आरामदायक क्यों प्रतीत होता है? गहरे रंग के पृष्ठ अपेक्षाकृत अधिक ऊष्मा अवशोषित करते हैं। इसलिए, सर्दियों में गहरे रंग के वस्त्र पहनना हमें सुखद लगता है। हल्के रंग के कपड़े ऊष्मीय विकिरणों के अधिकांश

2020-21

हम अपने घरों को ठंडा या गर्म रखने के लिए कोयला या लकड़ी जैसे ईंधन अथवा विद्युत का उपयोग करते हैं। क्या ऐसे भवन बनाना संभव है जिन पर बाहर की गर्मी या सर्दी का कोई प्रभाव न पड़े, भवन की बाहरी दीवार को यदि ऐसा बनाया जाए कि उसके बीच में वायु की एक परत बंद हो जाए, तो ऐसा संभव किया जा सकता है। ऐसा करने की एक विधि है कि भवन निर्माण में खोखली ईंटों का उपयोग किया जाए, जो कि आजकल उपलब्ध हैं।

भाग को परावर्तित कर देते हैं। इसलिए, गर्मियों में हमें हल्के रंग के वस्त्र अधिक आरामदेह लगते हैं।

सर्दियों में ऊनी वस्त्र हमें उष्ण बनाए रखते हैं

सर्दियों में हम ऊनी वस्त्र पहनते हैं। ऊन ऊष्मा-रोधी है। इसके अतिरिक्त, ऊन के रेशों के बीच में वायु फंसी (ट्रैप) रहती है। यह वायु हमारे शरीर की ऊष्मा को ठंडे परिवेश की ओर विकिरित होने से रोकती है। अतः हमें उष्णता का अनुभव होता है।

मान लीजिए, सर्दियों में आपको 'एक मोटे कंबल' अथवा 'एक के ऊपर एक जुड़े दो पतले कंबलों' में से किसी एक का चुनाव करके उपयोग करने की छूट है तो आप इनमें से किसे चुनेंगे और क्यों? याद रखिए! दो कंबलों के बीच में वायु की एक परत विद्यमान है।

प्रमुख शब्द

सेल्सियस स्केल	अधिकतम-न्यूनतम तापमापी	ताप
चालन	ऊष्मा-रोधी	तापमापी
चालक	थल समीर	थर्मामीटर
संवहन	समुद्र समीर	अंकीय तापमापी
कुचालक	विकिरण	पूतिरोधी

आपने क्या सीखा

- किसी वस्तु की उष्णता की कोटि ज्ञात करने के लिए हम सदैव अपनी स्पर्श-इंद्रिय पर विश्वास नहीं कर सकते।
- ताप किसी वस्तु की उष्णता की कोटि की माप है।
- तापमापी वह युक्ति है जिससे ताप मापा जाता है।
- डॉक्टरी थर्मामीटर का उपयोग शरीर का ताप मापने के लिए किया जाता है। इस थर्मामीटर का परिसर 35 °C से 42 °C होता है। अन्य प्रयोजनों के लिए हम प्रयोगशाला तापमापी का उपयोग करते हैं। इन तापमापियों का परिसर प्रायः –10 °C से 110 °C होता है।
- मानव शरीर का सामान्य ताप 37 °C है।

2020-21

- ऊष्मा उच्च ताप के पिंड से निम्न ताप के पिंड की ओर स्थानांतरित होती है। एक वस्तु से दूसरी वस्तु में ऊष्मा तीन प्रक्रमों द्वारा स्थानांतरित हो सकती है। ये हैं, चालन, संवहन तथा विकिरण।
- ठोसों में प्राय: ऊष्मा चालन द्वारा स्थानांतरित होती है। द्रवों तथा गैसों में ऊष्मा संवहन द्वारा स्थानांतरित होती है। विकिरण द्वारा ऊष्मा के स्थानांतरण के लिए किसी माध्यम की आवश्यकता नहीं होती।
- जो पदार्थ अपने से होकर ऊष्मा को आसानी से प्रवाहित होने देते है उन्हें ऊष्मा-चालक कहते हैं।
- गहरे रंग की वस्तुएँ हल्के रंग की वस्तुओं की अपेक्षा ऊष्मीय विकिरणों की अच्छी अवशोषक होती हैं। यही कारण है कि हम गर्मियों में हल्के रंग के वस्त्रों में अधिक आराम का अनुभव करते हैं।
- सर्दियों में ऊनी वस्त्र हमें गरम रखते हैं। इसका कारण यह है कि ऊन ऊष्मा-रोधी है तथा इसके रेशों के बीच में वायु फंसी (ट्रैप) होती है।

अभ्यास

1. प्रयोगशाला तापमापी तथा डॉक्टरी थर्मामीटर के बीच समानताएँ तथा अंतर लिखिए।
2. ऊष्मा चालक तथा ऊष्मा-रोधी, प्रत्येक के दो उदाहरण दीजिए।
3. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए:

   (क) कोई वस्तु कितनी गरम है इसकी जानकारी __________ द्वारा प्राप्त होती है।

   (ख) उबलते हुए पानी का ताप __________ तापमापी से नहीं मापा जा सकता।

   (ग) ताप को डिग्री __________ में मापते हैं।

   (घ) बिना किसी माध्यम द्वारा ऊष्मा स्थानांतरण के प्रक्रम को __________ कहते हैं।

   (च) स्टील की एक ठंडी चम्मच गर्म दूध के प्याले में रखी गई है। यह अपने दूसरे सिरे तक ऊष्मा का स्थानांतरण __________ प्रक्रम द्वारा करेगी।

   (छ) हल्के रंग के वस्त्रों की अपेक्षा __________ रंग के वस्त्र ऊष्मा का अधिक अवशोषण करते हैं।

4. कॉलम **A** में दिए कथनों का कॉलम **B** के शब्दों से मिलान कीजिए–

कॉलम A	**कॉलम B**
(क) थल समीर के बहने का समय	(i) गर्मियाँ
(ख) समुद्र समीर के बहने का समय	(ii) सर्दियाँ
(ग) गहरे रंग के कपड़े पसन्द करने का समय	(iii) दिन
(घ) हल्के रंग के कपड़े पसन्द करने का समय	(iv) रात

5. सर्दियों में एक मोटा वस्त्र पहनने के तुलना में उसी मोटाई का कई परतों का बना वस्त्र अधिक उष्णता क्यों प्रदान करता है? व्याख्या कीजिए।

6. चित्र 4.13 को देखिए। अंकित कीजिए कि कहाँ-कहाँ चालन, संवहन तथा विकिरण द्वारा ऊष्मा स्थानांतरित हो रही है।

चित्र 4.13

7. गरम जलवायु के स्थानों पर यह परामर्श दिया जाता है कि घरों की बाहरी दीवारों पर श्वेत (सफ़ेद) पेन्ट किया जाए। व्याख्या कीजिए।

8. 30 °C के एक लिटर जल को 50 °C के एक लिटर जल के साथ मिलाया गया। मिश्रण का ताप होगा
   (क) 80 °C
   (ख) 50 °C से अधिक लेकिन 80 °C से कम
   (ग) 20 °C
   (घ) 30 °C तथा 50 °C के बीच

9. 40 °C ताप की लोहे की किसी गोली को कटोरी में भरे 40 °C ताप के जल में डुबाया गया। इस प्रक्रिया में ऊष्मा
   (क) लोहे की गोली से जल की ओर स्थानांतरित होगी।
   (ख) न तो लोहे की गोली से जल की ओर और न ही जल से लोहे की गोली की ओर स्थानांतरित होगी।

2020-21

(ग) जल से लोहे की गोली की ओर स्थानांतरित होगी।

(घ) दोनों के ताप में वृद्धि कर देगी।

10. लकड़ी की एक चम्मच को आइसक्रीम के प्याले में डुबोया गया है। इसका दूसरा सिरा

(क) चालन के कारण ठंडा हो जाएगा।

(ख) संवहन के कारण ठंडा हो जाएगा।

(ग) विकिरण के कारण ठंडा हो जाएगा।

(घ) ठंडा नहीं होगा।

11. स्टेनलेस इस्पात की कड़ाही में प्राय: कॉपर (ताँबे) की तली लगाई जाती है। इसका कारण हो सकता है

(क) ताँबे की तली कड़ाही को अधिक टिकाऊ बना देती है।

(ख) ऐसी कड़ाही देखने में सुन्दर लगती है।

(ग) स्टेनलेस इस्पात की अपेक्षा ताँबा ऊष्मा का अच्छा चालक है।

(घ) स्टेनलेस इस्पात की अपेक्षा ताँबे को साफ करना अधिक आसान है।

विस्तारित अध्ययन-क्रियाकलाप एवं परियोजना कार्य

1. किसी डॉक्टर या अपने निकट के किसी स्वास्थ्य केंद्र पर जाइए। डॉक्टर को किसी रोगी का ताप मापते हुए देखिए। यह जानने का प्रयास कीजिए कि

(क) तापमापी का उपयोग करने से पहले वह उसे किसी द्रव में क्यों डुबोती है?

(ख) तापमापी को जीभ के नीचे क्यों रखते हैं?

(ग) शरीर का ताप मापने के लिए तापमापी को मुँह के अतिरिक्त क्या शरीर के किसी अन्य भाग पर भी रखा जा सकता है?

(घ) शरीर के विभिन्न भागों का ताप समान है या अलग-अलग है।

आप इसी प्रकार के अन्य प्रश्न पूछकर अतिरिक्त जानकारी प्राप्त कर सकते हैं।

2. किसी पशु चिकित्सक के पास जाइए और उनसे पालतू पशुओं तथा पक्षियों के सामान्य ताप के बारे में जानकारी प्राप्त कीजिए तथा चर्चा कीजिए।

3. लोहे की किसी छड़ पर पतले कागज की पट्टी कसकर लपेटिए। छड़ को लगातार घुमाते हुए जलती हुई मोमबत्ती के ऊपर रखकर कागज को जलाने का प्रयत्न कीजिए। क्या यह जल पाता है? अपने प्रेक्षण की व्याख्या कीजिए।

चित्र 4.14

4. कागज़ की एक शीट लीजिए। इस पर चित्र 4.14 में दर्शाए अनुसार एक सर्पिल (स्पाइरॅल) बनाइए। कागज़ को रेखा के अनुदिश काटिए। चित्र 4.14 में दर्शाए अनुसार कागज़ को जलती हुई मोमबत्ती के ऊपर लटकाइए। देखिए क्या होता है। इसकी व्याख्या कीजिए।

   ध्यान रखिए! सर्पिल का निचला भाग ज्वाला के ठीक ऊपर इतनी ऊँचाई पर हो कि उसमें आग न लगे।

5. पारदर्शी काँच की चौड़े मुँह की दो एक-जैसी बोतल लीजिए। एक बोतल में पोटैशियम परमैंगनेट के कुछ क्रिस्टल या स्याही की कुछ बूँदें डालिए। इस बोतल को गर्म पानी से पूरा भरिए। दूसरी बोतल को ठंडे पानी से पूरा भरिए। ठंडे पानी की बोतल को एक मोटे कागज़ जैसे पोस्टकार्ड से ढकिए। पोस्टकार्ड को एक हाथ से दबाकर रखिए तथा दूसरे हाथ से बोतल को पकड़िए। बोतल को उलटा कीजिए तथा इसको गर्म पानी की बोतल के ऊपर रखिए। दोनों बोतलों को कसकर पकड़िए। किसी दूसरे व्यक्ति से पोस्टकार्ड को खींचने के लिए कहिए। देखिए क्या होता है। व्याख्या कीजिए।

क्या आप जानते हैं?

सेल्सियस स्केल की अभिकल्पना स्वीडन के खगोलशास्त्री ऐंडर्स सेल्सियस ने 1742 में की। अनोखी बात यह थी कि उन्होंने जल का क्वथनांक (उबलने का ताप) 0 °C तथा हिमांक (जमने का ताप) 100 °C निर्धारित किया। तथापि इस क्रम को बहुत शीघ्र ही उलट दिया गया।

2020-21

5 अम्ल, क्षारक और लवण

0759CH05

अपने दैनिक जीवन में हम नींबू, इमली, नमक, शक्कर और सिरके जैसे अनेक पदार्थों का उपयोग करते हैं। क्या इन सबका स्वाद एक समान होता है? आइए, हम सारणी 5.1 में सूचीबद्ध किए गए कुछ खाद्य पदार्थों के स्वाद पर ध्यान दें। यदि आपने इनमें से किसी भी पदार्थ का स्वाद नहीं चखा हो, तो उसे चखिए और परिणामों को सारणी 5.1 में लिखिए।

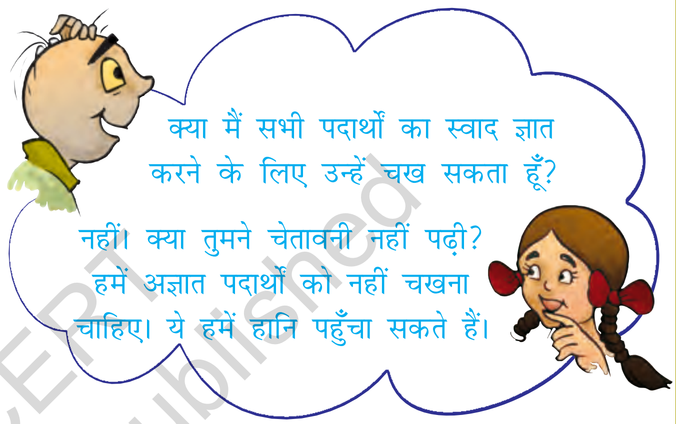
सारणी 5.1

पदार्थ	स्वाद (खट्टा/कड़वा/कोई अन्य)
नींबू का रस	
संतरे का रस	
सिरका	
दही	
इमली	
शक्कर	
नमक	
आँवला	
खाने का सोडा	
अंगूर	
कच्चा आम	
खीरा	

चेतावनी

- किसी भी वस्तु को तब तक मत चखिए, जब तक कि ऐसा करने के लिए आपसे कहा न जाए।
- किसी भी वस्तु को तब तक स्पर्श न करें, जब तक कि ऐसा करने के लिए आपसे कहा न जाए।

आप देखेंगे कि इनमें से कुछ पदार्थों का स्वाद खट्टा, कुछ का कड़वा, कुछ का मीठा और कुछ का नमकीन है।



5.1 अम्ल और क्षारक

दही, नींबू का रस, संतरे का रस और सिरके का स्वाद खट्टा होता है। इन पदार्थों का स्वाद खट्टा इसलिए होता है, क्योंकि इनमें **अम्ल** (एसिड) होते हैं। ऐसे पदार्थों की रासायनिक प्रकृति **अम्लीय** होती है। एसिड शब्द की उत्पत्ति लैटिन शब्द *एसियर* से हुई है, जिसका अर्थ है खट्टा। इन पदार्थों में पाए जाने वाले अम्ल प्राकृतिक अम्ल होते हैं।

खाने का सोडा (बेकिंग सोडा) कैसा होता है? क्या इसका स्वाद भी खट्टा है? यदि नहीं, तो इसका स्वाद कैसा है? क्योंकि इसका स्वाद खट्टा नहीं है, जिसका मतलब है, इसमें कोई अम्ल नहीं है। इसका स्वाद कड़वा है। यदि आप इसके विलयन को अपनी अँगुलियों के बीच रगड़ें, तो यह साबुन जैसा चिकना लगता है। सामान्यत: ऐसे पदार्थ, जिनका स्वाद कड़वा होता है और जो स्पर्श करने पर साबुन जैसे लगते हैं, **क्षारक** कहलाते हैं। इन पदार्थों की प्रकृति **क्षारकीय** कहलाती है।

© NCERT not to be republished

यदि हम किसी पदार्थ को चख नहीं सकते हैं, तो हमें उसकी प्रकृति कैसे ज्ञात होगी?

कोई पदार्थ अम्लीय है अथवा क्षारकीय, इसका परीक्षण करने के लिए विशेष प्रकार के पदार्थों का उपयोग किया जाता है। ये पदार्थ **सूचक** कहलाते हैं। सूचकों को जब अम्लीय अथवा क्षारकीय पदार्थयुक्त विलयन में मिलाया जाता है, तो उनका रंग बदल जाता है। हल्दी, लिटमस, गुड़हल की पंखुड़ियाँ आदि कुछ प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले सूचक हैं।

क्या आप जानते हैं?

अम्ल का नाम	**किसमें पाया जाता है**
ऐसीटिक अम्ल	सिरका
फ़ॉर्मिक अम्ल	चींटी का डंक
साइट्रिक अम्ल	नींबू कुल के (सिट्रस) फल जैसे संतरा, नींबू आदि
लैक्टिक अम्ल	दही
ऑक्सेलिक अम्ल	पालक
ऐस्कॉर्बिक अम्ल (विटामिन C)	आँवला, सिट्रस फल
टार्टरिक अम्ल	इमली, अंगूर, कच्चे आम आदि
ऊपर बताए गए सभी अम्ल प्रकृति में पाए जाते हैं	

क्षारक का नाम	**किसमें पाया जाता है**
कैल्सियम हाइड्रॉक्साइड	चूने का पानी
अमोनियम हाइड्रॉक्साइड	खिड़की के काँच आदि साफ़ करने के लिए उपयुक्त मार्जक
सोडियम हाइड्रॉक्साइड/ पोटैशियम हाइड्रॉक्साइड	साबुन
मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड	दूधिया मैग्नीशियम (मिल्क ऑफ मैग्नीशिया)

5.2 हमारे आस-पास के प्राकृतिक सूचक

लिटमसः एक प्राकृतिक रंजक

सबसे सामान्य रूप से उपयोग किया जाने वाला प्राकृतिक सूचक लिटमस है। इसे **लाइकेनों** (शैक) से निष्कर्षित किया जाता है (चित्र 5.1a)। आसुत जल में इसका रंग मॉव (नीलशोण) होता है। जब इसे अम्लीय विलयन में मिलाया जाता है, तो यह लाल हो जाता है और जब क्षारीय विलयन में मिलाया जाता है, तो यह नीला हो जाता है। यह विलयन के रूप में अथवा कागज़ की पट्टियों के रूप में उपलब्ध होता है, जिन्हें लिटमस पत्र कहते हैं। सामान्यतः यह **लाल और नीले लिटमस पत्र के रूप में उपलब्ध होता है** (चित्र 5.1b)।

(a)

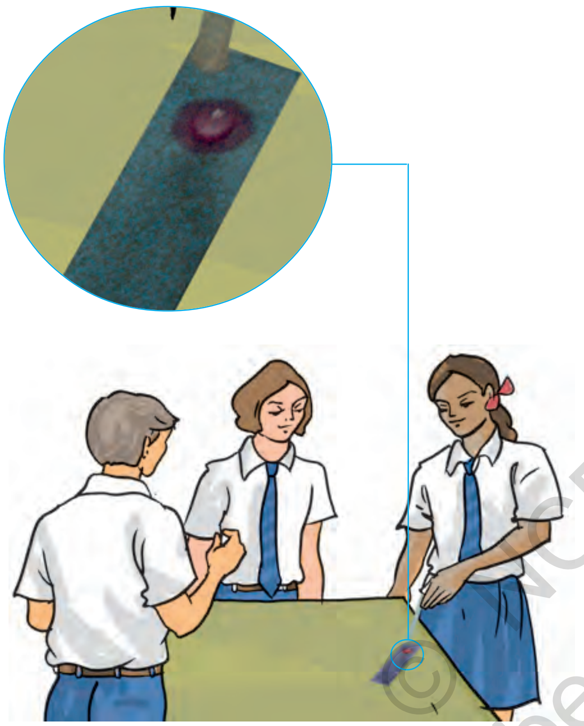
(b)

चित्र 5.1 *(a) लाइकेन और (b) लाल व नीला लिटमस पत्र*

© NCERT not to be republished

क्रियाकलाप 5.1

- प्लास्टिक के किसी प्याले, कटोरे या परखनली में नींबू का रस लेकर उसमें थोड़ा पानी मिलाइए।
- ड्रॉपर की सहायता से उपर्युक्त विलयन की एक बूँद को लाल लिटमस पत्र पर डालिए (चित्र 5.2)।



चित्र 5.2 लिटमस परीक्षण करते हुए बच्चे

क्या इसके रंग में कोई परिवर्तन होता है?

- इसी परीक्षण को नीले लिटमस पत्र के साथ दोहराइए।

नोट कीजिए कि क्या रंग में कोई परिवर्तन हो रहा है?

इसी क्रियाकलाप को निम्नलिखित पदार्थों के साथ दोहराइए:

नलके का पानी, अपमार्जक (डिटर्जेंट) का घोल, वातित पेय पदार्थ, साबुन का विलयन, शैम्पू, सामान्य नमक का विलयन, शक्कर का विलयन, सिरका, बेकिंग सोडे का विलयन, दूधिया मैग्नीशियम, धावन सोडे का विलयन तथा चूने का पानी (यदि संभव हो, तो विलयन आसुत जल में बनाएँ)।

चूने का पानी बनाने के लिए किसी बोतल में चूने की कुछ मात्रा पानी में घोलिए। विलयन को भली-भाँति हिलाकर कुछ देर रखा रहने दीजिए। अब बोतल के ऊपरी भाग से कुछ द्रव को किसी बर्तन में निथार लीजिए। यह द्रव ही चूने का पानी है।

अपने प्रेक्षणों को सारणी 5.2 में नोट कीजिए।

सारणी 5.2

परीक्षण विलयन	लाल लिटमस पत्र पर प्रभाव	नीले लिटमस पत्र पर प्रभाव	निष्कर्ष

क्या आपकी सूची में कुछ ऐसे विलयन हैं, जिनका लिटमस पत्र पर कोई प्रभाव नहीं होता? इन पदार्थों के नाम लिखिए।

ऐसे विलयन, जो लाल अथवा नीले लिटमस पत्र के रंग को परिवर्तित नहीं करते, **उदासीन विलयन** कहलाते हैं। ऐसे पदार्थ न तो अम्लीय होते हैं और न ही क्षारकीय।

© NCERT not to be republished

हल्दी एक अन्य प्राकृतिक सूचक है

क्रियाकलाप 5.2

- एक चम्मच हल्दी पाउडर लीजिए। इसमें थोड़ा जल मिलाकर इसका पेस्ट बनाइए।
- स्याही सोख्ता (ब्लॉटिंग पेपर) या फ़िल्टर पत्र पर हल्दी का पेस्ट लगाकर हल्दी पत्र बनाइए और उसे सुखा लीजिए। हल्दी पत्र की पतली-पतली पट्टियाँ काट लीजिए।
- हल्दी पत्र की पट्टी पर एक बूँद साबुन का विलयन डालिए।

आप क्या देखते हैं?

इसी प्रकार सारणी 5.3 में दिए गए विलयनों का परीक्षण कीजिए, और अपने प्रेक्षणों को सारणी 5.3 में नोट कीजिए। आप अन्य पदार्थों के विलयनों से भी परीक्षण कर सकते हैं।

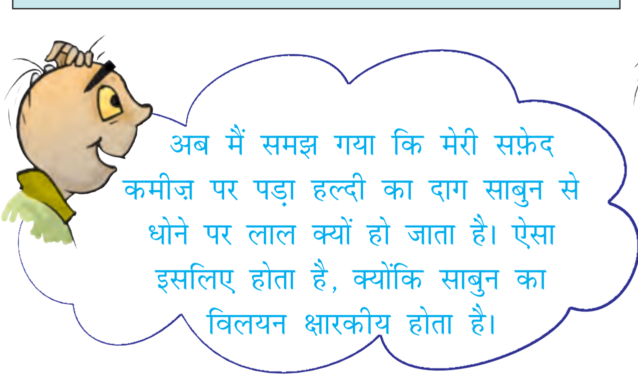
2020-21

सारणी 5.3

परीक्षण विलयन	हल्दी के विलयन पर प्रभाव	टिप्पणी
नींबू का रस		
संतरे का रस		
सिरका		
दूधिया मैग्नीशियम		
खाने का सोडा		
चूने का पानी		
शक्कर		
नमक		

आप अपनी माताजी के जन्मदिन पर, उनके लिए विशेष बधाई पत्र बना सकते हैं। सादे सफेद कागज़ की शीट पर हल्दी का पेस्ट लगाइए और उसे सुखा लीजिए। रुई के फाहे की सहायता से इस पर चूने के पानी से एक खूबसूरत फूल बनाइए। आपको एक सुंदर बधाई पत्र मिल जाएगा।

हल्दी का पेस्ट चूने का पानी



सूचक के रूप में गुड़हल के पुष्प

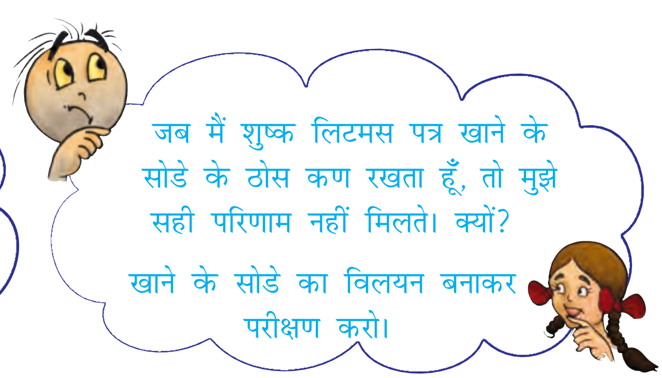
क्रियाकलाप 5.3

गुड़हल के पुष्प की कुछ पंखुड़ियाँ एकत्र कीजिए और उन्हें किसी बीकर में रख दीजिए। इसमें थोड़ा गरम जल मिलाइए। मिश्रण को कुछ समय तक रखिए, जब तक जल रंगीन न हो जाए। रंगीन जल को सूचक के रूप में उपयोग कीजिए। इस सूचक की पाँच-पाँच बूँदें सारणी 5.4 में दिए गए प्रत्येक विलयन में मिलाइए।

सारणी 5.4

परीक्षण विलयन	आरंभिक रंग	अंतिम रंग
शैम्पू (तनु विलयन)		
नींबू का रस		
सोडा जल		
सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट का विलयन		
सिरका		
शक्कर का विलयन		
नमक का विलयन		

सूचक का अम्लीय, क्षारकीय और उदासीन विलयनों पर क्या प्रभाव पड़ता है? गुड़हल के पुष्प का सूचक अम्लीय विलयनों को गहरा गुलाबी (मेजेन्टा) और क्षारकीय विलयनों को हरा कर देता है (चित्र 5.3)।



© NCERT not to be republished

चित्र 5.3 गुड़हल का पुष्प और उससे तैयार किया गया सूचक

आप इन प्राकृतिक सूचकों को बनाकर उनसे अम्लीय, क्षारकीय और उदासीन विलयनों में रंग परिवर्तन देखने का प्रयास कर सकते हैं।

पहेली आपके लिए निम्नलिखित समस्या लेकर आई है।

कॉफ़ी का रंग है भूरा
और स्वाद है कड़वा
अम्ल है यह, या है क्षार
प्रश्न बड़ा ही है दुश्वार
स्वाद के कारण से अनजान
बिना परीक्षण हो ना ज्ञान

क्रियाकलाप 5.4

शिक्षक/शिक्षिका से अपेक्षित है कि वे अपने विद्यालय की प्रयोगशाला अथवा आस-पास के किसी विद्यालय से निम्नलिखित रसायनों के तनु विलयन लें। हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, सल्फ्यूरिक अम्ल, नाइट्रिक अम्ल, ऐसीटिक अम्ल, सोडियम हाइड्रॉक्साइड, अमोनियम हाइड्रॉक्साइड तथा कैल्सियम हाइड्रॉक्साइड (चूने का पानी)। इनमें से प्रत्येक विलयन पर तीनों सूचकों के प्रभाव को प्रदर्शित कीजिए। अपने प्रेक्षणों को सारणी 5.5 में लिखिए।

सारणी 5.5

अम्ल का नाम	लिटमस पत्र पर प्रभाव	हल्दी के पत्र पर प्रभाव	गुड़हल के पुष्प के सूचक का प्रभाव
हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl)			

चेतावनी

प्रयोगशाला अम्लों और क्षारकों के रखरखाव तथा उपयोग में अत्यधिक सावधानी बरतनी चाहिए, क्योंकि ये संक्षारक प्रकृति के होते हैं, जो त्वचा में जलन उत्पन्न करते हैं और उसे हानि पहुँचाते हैं।

5.3 उदासीनीकरण

हमने पढ़ा है कि अम्ल नीले लिटमस को लाल कर देते हैं और क्षारक लाल लिटमस को नीला कर देते हैं। आइए, अब यह देखें कि जब किसी अम्ल को किसी क्षारक में मिलाया जाता है, तो क्या होता है?

हम उस सूचक का उपयोग करने जा रहे हैं, जिसका आपने अभी तक उपयोग नहीं किया है। इसे **फ़िनॉल्फथेलिन** कहते हैं।

क्रियाकलाप 5.5

(यह क्रियाकलाप शिक्षक द्वारा कक्षा में निदर्शित किया जाना चाहिए।)

किसी परखनली के एक-चौथाई भाग को तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल से भर लीजिए। इसका रंग नोट कीजिए। फ़िनॉल्फथेलिन विलयन के रंग को भी नोट कीजिए। सूचक के 2-3 बूँद अम्ल में मिलाइए

© NCERT not to be republished

चित्र 5.4 उदासीनीकरण का प्रक्रम

(चित्र 5.4)। परखनली को धीरे-धीरे हिलाइए। क्या आपको अम्ल के रंग में कोई परिवर्तन दिखाई देता है?

अम्लीय विलयन में ड्रॉपर से सोडियम हाइड्रॉक्साइड की एक बूँद डालिए। परखनली को धीरे-धीरे हिलाइए। क्या विलयन के रंग में कोई परिवर्तन होता है? विलयन को निरंतर हिलाते हुए बूँद-बूँद करके सोडियम हाइड्रॉक्साइड विलयन डालना तब तक जारी रखिए, जब तक कि हल्का गुलाबी रंग न आ जाए।

अब इसमें तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल की एक बूँद और मिलाइए। आप क्या देखते हैं? क्या विलयन पुनः रंगहीन हो जाता है? फिर से सोडियम हाइड्रॉक्साइड की एक बूँद मिलाइए। क्या रंग में कोई परिवर्तन होता है? विलयन पुनः गुलाबी हो जाता है।

यह स्पष्ट है कि जब विलयन क्षारकीय होता है, तो फ़िनॉल्फथेलिन गुलाबी रंग देता है। इसके विपरीत, जब विलयन अम्लीय होता है, तो यह रंगहीन रहता है।

जब किसी अम्लीय विलयन में क्षारकीय विलयन मिलाया जाता है तो दोनों विलयन एक दूसरे के प्रभाव को उदासीन कर देते हैं। जब किसी अम्ल और क्षारक के विलयन को उचित मात्रा में मिलाया जाता है, तो विलयन की प्रकृति न तो अम्लीय रहती है और न ही क्षारकीय। दूसरे शब्दों में, अम्ल तथा क्षारक दोनों की ही प्रकृति लुप्त हो जाती हैं। इस प्रकार बना विलयन न तो अम्लीय होता है और न ही क्षारकीय। उदासीनीकरण के तत्काल बाद परखनली को स्पर्श करें। आपने क्या अनुभव किया? उदासीनीकरण अभिक्रिया में सदैव ऊष्मा निकलती है, अर्थात् निर्मुक्त होती है। निर्मुक्त ऊष्मा से अभिक्रिया मिश्रण का ताप बढ़ जाता है।

उदासीनीकरण अभिक्रिया में नया पदार्थ निर्मित होता है, जो **लवण** कहलाता है। लवण अम्लीय, क्षारकीय अथवा उदासीन प्रकृति का हो सकता है। अतः उदासीनीकरण को निम्न रूप में परिभाषित किया जा सकता है:

किसी अम्ल और किसी क्षारक के बीच होने वाली अभिक्रिया उदासीनीकरण कहलाती है। इस प्रक्रम में ऊष्मा के निर्मुक्त होने के साथ-साथ लवण और जल निर्मित होते हैं।

क्या आप **अम्ल वर्षा** शब्द से परिचित हैं? क्या आपने कभी अम्ल वर्षा के क्षतिकारी प्रभावों के बारे में सुना है? जैसा कि नाम से पता चलता है, जब वर्षा जल में अम्ल की मात्रा अत्यधिक होती है, तो वह अम्ल वर्षा कहलाती है। वर्षा जल में ये अम्ल कहाँ से आते हैं? वर्षा जल, अम्लीय इसलिए हो जाता है, क्योंकि कार्बन डाइऑक्साइड, सल्फ़र डाइऑक्साइड और नाइट्रोजन डाइऑक्साइड जैसी गैसें (जो वायु में प्रदूषकों के रूप में निर्मुक्त होती है) वर्षा जल में घुलकर क्रमशः कार्बोनिक अम्ल, सल्फ़्यूरिक अम्ल और नाइट्रिक अम्ल बनाती हैं। अम्ल वर्षा, भवनों, ऐतिहासिक इमारतों, पौधों और जंतुओं को क्षति पहुँचा सकती है।

© NCERT not to be republished

अम्ल + क्षारक $\longrightarrow$ लवण + जल

(ऊष्मा निर्मुक्त होती है)

निम्नलिखित अभिक्रिया इसका उदाहरण है:

हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (HCl) + सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH) $\longrightarrow$ सोडियम क्लोराइड (NaCl) + जल (H_2O) + (ऊष्मा)

बूझो ने चूने के पानी में तनु सल्फ्यूरिक अम्ल मिलाया। अभिक्रिया मिश्रण गर्म हो जाएगा अथवा ठंडा?

5.4 दैनिक जीवन में उदासीनीकरण के उदाहरण

अपाचन

हमारे आमाशय में हाइड्रोक्लोरिक अम्ल पाया जाता है। आप अध्याय 2 में पढ़ चुके हैं कि यह भोजन के पाचन में हमारी सहायता करता है, लेकिन आमाशय में अम्ल की आवश्यकता से अधिक मात्रा होने से अपाचन हो जाता है। कभी-कभी अपाचन काफी कष्टदायक होता है। अपाचन से मुक्ति पाने के लिए हम दूधिया मैग्नीशियम जैसा कोई प्रतिअम्ल लेते हैं जिसमें मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड होता है। यह अत्यधिक अम्ल के प्रभाव को उदासीन कर देता है।

चींटी का डंक

जब चींटी काटती है तो यह त्वचा में अम्लीय द्रव डाल देती है। डंक के प्रभाव को नमीयुक्त खाने का सोडा (सोडियम हाइड्रोजनकार्बोनेट) अथवा कैलेमाइन विलयन मलकर उदासीन किया जा सकता है, जिसमें जिंक कार्बोनेट होता है।

मृदा उपचार

रासायनिक उर्वरकों का अत्यधिक उपयोग मृदा को अम्लीय बना देता है। यदि मृदा अत्यधिक **अम्लीय** अथवा अत्यधिक **क्षारकीय** हो, तो पादपों (पौधों) की वृद्धि अच्छी नहीं होती। जब मृदा अत्यधिक अम्लीय होती है, तो उसे बिना बुझा हुआ चूना (कैल्सियम ऑक्साइड) अथवा बुझा हुआ चूना (कैल्सियम हाइड्रॉक्साइड) जैसे क्षारकों से उपचारित किया जाता है। यदि मृदा क्षारकीय हो, तो इसमें जैव पदार्थ मिलाए जाते हैं। जैव पदार्थ (कम्पोस्ट खाद्) मृदा में अम्ल निर्मुक्त करते हैं, जो उसकी क्षारकीय प्रकृति को उदासीन कर देते हैं।

कारखानों का अपशिष्ट

अनेक कारखानों के अपशिष्ट (कचरे) में अम्लीय पदार्थ मिश्रित होते हैं। यदि ऐसे अपशिष्ट पदार्थों को सीधे ही जलाशयों व नदियों में बहने दिया (विसर्जित किया) जाए, तो मछली और अन्य जलीय जीवों को अम्ल नष्ट कर सकते हैं। अत: कारखाने के अपशिष्ट को जलाशयों व नदियों में विसर्जित करने से पहले क्षारकीय पदार्थ मिलाकर उदासीन किया जाता है।

© NCERT not to be republished

प्रमुख शब्द

अम्ल	**सूचक**	**उदासीनीकरण**
क्षारक	**उदासीन विलयन**	**लवण**

आपने क्या सीखा

- अम्ल स्वाद में खट्टे होते हैं। सामान्यत: क्षारकों का स्वाद कड़वा होता है तथा उनका स्पर्श साबुन जैसा होता है।

- अम्ल नीले लिटमस को लाल कर देते हैं। क्षारक लाल लिटमस को नीला कर देते हैं।
- वे पदार्थ, जो न तो अम्लीय होते हैं और न ही क्षारकीय, उदासीन कहलाते हैं।
- ऐसे पदार्थों के विलयन, जो अम्लीय, क्षारकीय और उदासीन विलयन में भिन्न रंग दर्शाते हैं, सूचक कहलाते हैं।
- अम्ल और क्षारक एक-दूसरे को उदासीन करके लवण बनाते हैं। लवण अम्लीय, क्षारकीय अथवा उदासीन प्रकृति के होते हैं।

अभ्यास

1. अम्लों और क्षारकों के बीच अंतर बताइए।
2. अनेक घरेलू उत्पादों, जैसे खिड़की साफ़ करने के मार्जकों आदि में अमोनिया पाया जाता है। ये लाल लिटमस को नीला कर देते हैं। इनकी प्रकृति क्या है?
3. उस स्रोत का नाम बताइए, जिससे लिटमस विलयन को प्राप्त किया जाता है। इस विलयन का क्या उपयोग है?
4. क्या आसुत जल अम्लीय/क्षारकीय/उदासीन होता है? आप इसकी पुष्टि कैसे करेंगे।
5. उदासीनीकरण के प्रक्रम को एक उदाहरण देते हुए समझाइए।
6. निम्नलिखित कथन यदि सही हैं, तो (T) अथवा गलत हैं, तो (F) लिखिए।

   (क) नाइट्रिक अम्ल लाल लिटमस को नीला कर देता है।

   (ख) सोडियम हाइड्रॉक्साइड नीले लिटमस को लाल कर देता है।

   (ग) सोडियम हाइड्रॉक्साइड और हाइड्रोक्लोरिक अम्ल एक-दूसरे को उदासीन करके लवण और जल बनाते हैं।

   (घ) सूचक वह पदार्थ है, जो अम्लीय और क्षारकीय विलयनों में भिन्न रंग दिखाता है।

   (च) दंत क्षय, क्षार की उपस्थिति के कारण होता है।
7. दोरजी के रैस्टोरेन्ट में शीतल (मृदु) पेय की कुछ बोतलें हैं। लेकिन दुर्भाग्य से वे चिह्नित नहीं हैं। उसे ग्राहकों की माँग के अनुसार पेय परोसने हैं। एक ग्राहक अम्लीय पेय चाहता है, दूसरा क्षारकीय और तीसरा उदासीन पेय चाहता है। दोरजी यह कैसे तय करेगा, कि कौन-सी बोतल किस ग्राहक को देनी है।

© NCERT not to be republished

8. समझाइए, ऐसा क्यों होता है:

(क) जब आप अतिअम्लता से पीड़ित होते हैं, तो प्रतिअम्ल की गोली लेते हैं।

(ख) जब चींटी काटती है, तो त्वचा पर कैलेमाइन का विलयन लगाया जाता है।

(ग) कारखाने के अपशिष्ट को जलाशयों में बहाने से पहले उसे उदासीन किया जाता है।

9. आपको तीन द्रव दिए गए हैं, जिनमें से एक हाइड्रोक्लोरिक अम्ल है, दूसरा सोडियम हाइड्रॉक्साइड और तीसरा शक्कर का विलयन है। आप हल्दी को सूचक के रूप में उपयोग करके उनकी पहचान कैसे करेंगे?

10. नीले लिटमस पत्र को एक विलयन में डुबोया गया। यह नीला ही रहता है। विलयन की प्रकृति क्या है? समझाइए।

11. निम्नलिखित वक्तव्यों को ध्यान से पढ़ें:

(क) अम्ल और क्षारक दोनों सभी सूचकों के रंगों को परिवर्तित कर देते हैं।

(ख) यदि कोई सूचक अम्ल के साथ रंग परिवर्तित कर देता है, तो वह क्षारक के साथ रंग परिवर्तन नहीं करता।

(ग) यदि कोई सूचक क्षारक के साथ रंग परिवर्तित करता है, तो वह अम्ल के साथ रंग परिवर्तन नहीं करता।

(घ) अम्ल और क्षारक में रंग परिवर्तन सूचक के प्रकार पर निर्भर करता है।

ऊपर लिखे वक्तव्यों में से कौन-से वक्तव्य सही हैं?

(i) सभी चार

(ii) (क) और (घ)

(iii) (ख) (ग) और (घ)

(iv) केवल (घ)

© NCERT not to be republished

विस्तारित अधिगम-क्रियाकलाप और परियोजना कार्य

1. अम्लों और क्षारकों के ज्ञान का उपयोग करते हुए, खाने के सोडे और चुकंदर की सहायता से एक गुप्त संदेश लिखिए। समझाइए यह कैसे कार्य करता है।

(**संकेत:** जल में खाने के सोडे का विलयन बनाइए। इस विलयन का उपयोग सफ़ेद कागज़ की शीट पर रुई के फाहे से संदेश लिखने के लिए कीजिए। संदेश के सूख जाने के बाद उस पर ताजी कटी चुकंदर का एक टुकड़ा मलिए।)

2020-21

2. लाल पत्तागोभी के टुकड़ों को जल में उबालकर उसका रस तैयार कीजिए। इसका उपयोग सूचक के रूप में करके इससे अम्लीय और क्षारकीय विलयनों का परीक्षण कीजिए। अपने प्रेक्षणों को एक सारणी में प्रस्तुत कीजिए।

3. अपने क्षेत्र की मृदा का एक नमूना लीजिए। यह मालूम कीजिए, कि यह अम्लीय है, क्षारकीय है अथवा उदासीन। किसानों के साथ बातचीत कीजिए कि वे मृदा का उपचार किस प्रकार करते हैं।

4. किसी चिकित्सक से यह जानने का प्रयास कीजिए, कि अतिअम्लता का उपचार करने के लिए वे कौन-सी औषधि लेने का सुझाव देते हैं। उनसे यह जानने का प्रयास कीजिए, कि अतिअम्लता से कैसे बचा जा सकता है।

क्या आप जानते हैं?

हमारे शरीर की प्रत्येक कोशिका में एक अम्ल, डी-ऑक्सीराइबोन्यूक्लीइक अम्ल अथवा DNA होता है। यह शरीर के अनेक व्यक्तिगत गुणों, जैसे हमारे रंग-रूप, आँखों के रंग, ऊँचाई आदि का निर्धारण करता है। सभी प्रोटीन, जो कि हमारी कोशिकाओं के भाग होते हैं, भी एमीनो अम्लों के बने होते हैं। हमारे शरीर में पाई जाने वाली वसा, वसा अम्ल होते हैं।

© NCERT not to be republished

6 भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन

0759CH06

दैनिक जीवन में हमें अपने आस-पास बहुत से परिवर्तन दिखाई देते हैं। इन परिवर्तनों में एक या अधिक पदार्थ सम्मिलित हो सकते हैं। उदाहरण के लिए, आपकी माताजी आपसे शीतल पेय बनाने के लिए पानी में शक्कर घोलने के लिए कहती हैं। शक्कर का विलयन बनाना एक परिवर्तन है। इसी प्रकार दूध से दही जमाना एक अन्य परिवर्तन है। कभी-कभी दूध खट्टा हो जाता है। दूध का खट्टा होना भी एक परिवर्तन है। खींचा हुआ रबड़ बैंड भी किसी परिवर्तन को प्रदर्शित करता है।

ऐसे दस परिवर्तनों की सूची बनाइए, जिन्हें आप अपने आस-पास देखते हैं।

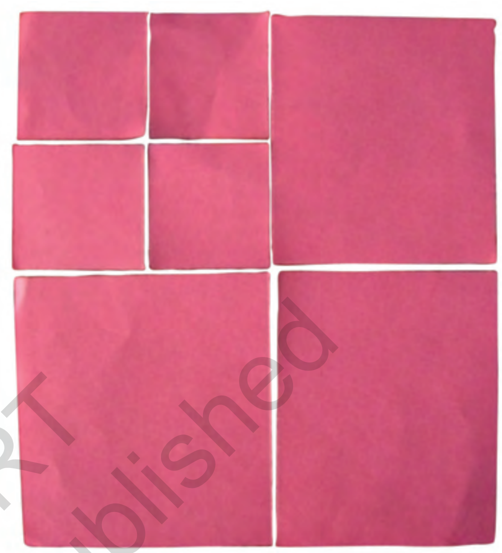
इस अध्याय में हम कुछ क्रियाकलाप करके इन परिवर्तनों की प्रकृति का अध्ययन करेंगे। व्यापक रूप से, ये परिवर्तन दो प्रकार के होते हैं- **भौतिक** और **रासायनिक**।

6.1 भौतिक परिवर्तन

क्रियाकलाप 6.1

कागज़ के एक टुकड़े को चार वर्गाकार टुकड़ों में काटिए। अब प्रत्येक वर्ग को पुनः चार टुकड़ों में काटिए। इन टुकड़ों को फ़र्श अथवा किसी मेज़ पर इस प्रकार लगाइए, जिससे ये टुकड़े परस्पर जुड़कर कागज़ के टुकड़े का मूल आकार ले लें (चित्र 6.1)।

स्पष्ट रूप से, आप टुकड़ों को पुनः जोड़कर मूल टुकड़ा नहीं बना सकते, लेकिन क्या कागज़ के गुण में कोई परिवर्तन हुआ है?



चित्र 6.1 कागज़ के टुकड़े

क्रियाकलाप 6.2

अपनी कक्षा के चॉकबोर्ड के आस-पास फ़र्श पर गिरे चॉक पाउडर को एकत्रित कर लें अथवा चॉक के एक छोटे टुकड़े का चूर्ण (पाउडर) बना लें। इस पाउडर में थोड़ा जल मिलाकर पेस्ट बना लें। इसे चॉक के आकार में बेलकर सूखने दें।

क्या आप चॉक के चूर्ण से फिर चॉक बना सकते हैं?

क्रियाकलाप 6.3

काँच या प्लास्टिक के कटोरे में थोड़ी बर्फ़ लीजिए। बर्फ़ के थोड़े-से भाग के पिघलने तक बर्तन को धूप में रखें। अब आपके पास बर्फ़ और जल का मिश्रण होगा। अब कटोरे को हिमकारी मिश्रण (बर्फ़ और नमक) में रख दें।

क्या जल फिर से ठोस बर्फ़ बन गया?

© NCERT not to be republished

क्रियाकलाप 6.4

एक पात्र में थोड़ा-सा जल लेकर उसे उबालिए। क्या आपको जल की सतह से भाप निकलती दिखाई देती है? उबलते हुए जल से कुछ दूरी पर भाप के ऊपर किसी बर्तन को उलटा करके रखिए। बर्तन की भीतरी सतह को देखिए।

क्या आपको वहाँ जल की कोई बूँद दिखाई देती है?

क्रियाकलाप 6.5

सावधानी
ज्वाला पर कार्य करते समय सावधानी बरतें।

उपयोग किए जा चुके लोहे की आरी के ब्लेड को चिमटे से पकड़िए। ब्लेड के मुक्त सिरे के अग्र (अगले) भाग को गैस स्टोव की ज्वाला पर रखिए। कुछ मिनट तक प्रतीक्षा कीजिए।

क्या ब्लेड के अग्र भाग के रंग में कोई परिवर्तन होता है?

ब्लेड को ज्वाला से हटाइए। कुछ समय बाद अग्र भाग को पुनः देखिए।

क्या इसका पहले वाला रंग वापस आ जाता है?

क्रियाकलाप 6.1 और 6.2 में आपने देखा कि कागज़ तथा चॉक के आमाप (साइज़) में परिवर्तन हो जाता है। क्रियाकलाप 6.3 और 6.4 में जल की अवस्था परिवर्तित हो जाती है (ठोस से द्रव अथवा गैस से द्रव)। क्रियाकलाप 6.5 में आरी के ब्लेड का रंग गर्म करने पर परिवर्तित हो जाता है।

पदार्थ के आकार, आमाप (साइज़), रंग और अवस्था जैसे गुण उसके **भौतिक गुण** कहलाते हैं। **वह परिवर्तन, जिसमें किसी पदार्थ के भौतिक गुणों में परिवर्तन हो जाता है, भौतिक परिवर्तन कहलाता है।** भौतिक परिवर्तन सामान्यतः उत्क्रमणीय होता है। **ऐसे परिवर्तन में कोई नया पदार्थ नहीं बनता है।**

अब हम दूसरे प्रकार के परिवर्तन पर विचार करते हैं।

6.2 रासायनिक परिवर्तन

लोहे में जंग लगना एक ऐसा परिवर्तन है, जिससे आप भली-भाँति परिचित हैं। यदि आप लोहे के एक टुकड़े को कुछ दिनों के लिए खुले में छोड़ दें, तो इस पर भूरे रंग के पदार्थ की परत जम जाती है। यह पदार्थ जंग कहलाता है और यह प्रक्रम जंग लगना कहलाता है (चित्र 6.2)। पार्क अथवा लॉन आदि के लोहे के दरवाज़े अथवा बगीचों या पार्क आदि में रखी लोहे की बैंच और लोहे की लगभग कोई भी वस्तु, जो खुले में रखी रहती हैं, में जंग लग जाती है। आपने देखा होगा

चित्र 6.2 लोहे की कुछ जंग लगी वस्तुएँ

© NCERT not to be republished

कि घर में रखी कुल्हाड़ी, हथौड़ा आदि को वायु में कुछ दिनों तक खुला रख देने पर उनमें जंग लग जाती है। रसोई में लोहे का गीला तवा कुछ समय तक खुला छोड़ देने पर उसमें जंग लग जाती है। जंग लोहा नहीं है। जंग उस पदार्थ (लौह) से भिन्न होती है, जिस पर यह लगती है।

आइए, हम कुछ ऐसे और परिवर्तनों पर विचार करें जिनमें नए पदार्थ निर्मित होते हैं।

क्रियाकलाप 6.6

(शिक्षक द्वारा निर्दिशित किए जाने के लिए)

> **सावधानी**
>
> मैग्नीशियम के जलते हुए फीते (अथवा तार) की ओर लंबी अवधि तक देखना हानिकारक होता है। शिक्षकों को बच्चों को बताना चाहिए कि वे जलते हुए मैग्नीशियम की ओर अधिक समय तक टकटकी लगाकर न देखें।

मैग्नीशियम की पतली पट्टी (फीता) अथवा तार का टुकड़ा लीजिए। इसके सिरों को रेगमाल से साफ़ कर लीजिए। सिरे को मोमबत्ती की लौ के पास लाइए। यह चमकदार श्वेत (सफ़ेद) प्रकाश देती हुई जलने लगेगी (चित्र 6.3)। पूरी तरह जलने के बाद कुछ श्वेत भस्म (पाउडर) शेष रह जाती है।

चित्र 6.3 मैग्नीशियम का जलता हुआ फीता

क्या भस्म मैग्नीशियम के फ़ीते जैसी लगती है?

इस परिवर्तन को निम्नलिखित समीकरण द्वारा व्यक्त किया जा सकता है–

मैग्नीशियम (Mg) + ऑक्सीजन (O_2) $\rightarrow$ मैग्नीशियम ऑक्साइड (MgO)

> ध्यान दें कि यहाँ लिखी समीकरण गणित में प्रयुक्त समीकरणों से भिन्न है। इस प्रकार के समीकरणों में तीर का अर्थ है 'बनना' या 'हो जाता है'। इस पुस्तक में रासायनिक समीकरणों को संतुलित करने का कोई प्रयास नहीं किया जा रहा है और न ही यह छात्रों से अपेक्षित है।

भस्म को एकत्रित करके इसमें जल की कुछ मात्रा मिलाइए। मिश्रण (जलीय विलयन) को अच्छी तरह हिलाइए। मिश्रण का लाल और नीले लिटमस पत्र से परीक्षण कीजिए।

क्या मिश्रण लाल लिटमस को नीला कर देता है?

क्या मिश्रण नीले लिटमस को लाल कर देता है?

इस परीक्षण के आधार पर आप जलीय विलयन को किस रूप में वर्गीकृत करेंगे, अम्लीय अथवा क्षारकीय?

भस्म को जल में घोलने पर यह नया पदार्थ बनाती है। इस परिवर्तन को निम्नलिखित समीकरण के द्वारा लिखा जा सकता है–

मैग्नीशियम ऑक्साइड (MgO) + जल (H_2O) $\rightarrow$ मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड [$Mg(OH)_2$]

जैसा कि आपने अध्याय 5 में पढ़ा था, मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड एक क्षारक है। अत:, मैग्नीशियम ऑक्साइड एक नया पदार्थ है, जो मैग्नीशियम के जलने पर बनता है। मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड एक अन्य नया पदार्थ है, जो मैग्नीशियम ऑक्साइड को जल में घोलने पर बनता है।

not to be republished © NCERT

क्रियाकलाप 6.7

(शिक्षक द्वारा निदर्शित किए जाने के लिए)

काँच के एक गिलास या कटोरे अथवा चौड़े मुँह की बोतल में लगभग आधा कप पानी लेकर उसमें एक चम्मच कॉपर सल्फेट (नीला थोथा) घोल लीजिए। इस विलयन में तनु सल्फ्यूरिक अम्ल की कुछ बूँदें मिलाइए। आपको नीले रंग का विलयन मिल जाएगा। एक परखनली अथवा काँच की छोटी बोतल में विलयन का थोड़ा-सा नमूना बचा लीजिए। शेष विलयन में एक कील अथवा उपयोग किए जा चुके ब्लेड का टुकड़ा डाल दीजिए। लगभग आधे घंटे तक प्रतीक्षा कीजिए। अब विलयन के रंग को देखिए। इसकी तुलना अलग से बचाए गए नमूने वाले विलयन के रंग से कीजिए (चित्र 6.4)।

चित्र 6.4 लोहे के साथ अभिक्रिया के कारण कॉपर सल्फेट विलयन के रंग में परिवर्तन

क्या आपको विलयन के रंग में कोई परिवर्तन दिखाई देता है?

कील अथवा ब्लेड को बाहर निकाल लीजिए।

क्या इसमें कोई परिवर्तन दिखाई देता है?

आपको जो परिवर्तन दिखाई देते हैं, वे कॉपर सल्फेट और लोहे के बीच अभिक्रिया के कारण होते हैं। विलयन के रंग का नीले से हरा हो जाना, एक नए पदार्थ आयरन सल्फेट के बनने के कारण होता है। लोहे की कील पर भूरा निक्षेप कॉपर या ताँबे की परत के कारण होता है, जो एक अन्य नया पदार्थ है। हम इस अभिक्रिया को निम्न प्रकार से व्यक्त कर सकते हैं:

कॉपर सल्फेट विलयन $(CuSO)_4$ (नीला थोथा)+लोहा (Fe)→
आयरन सल्फेट विलयन $(FeSO)_4$ (हरा) + कॉपर (Cu)
(भूरा निक्षेप)

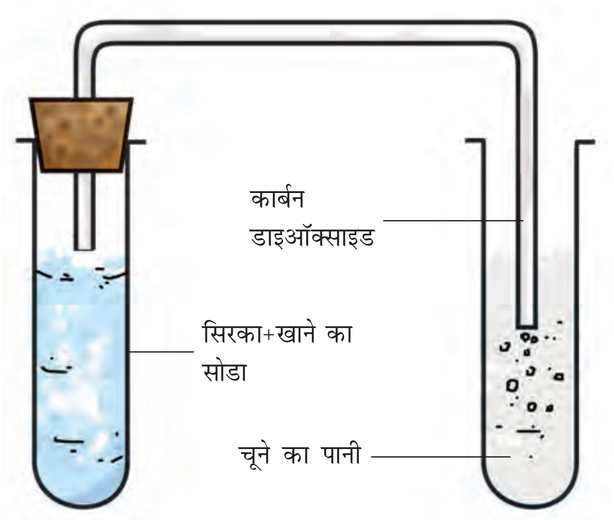
क्रियाकलाप 6.8

किसी परखनली में लगभग एक चम्मच सिरका लीजिए। इसमें चुटकी भर खाने का सोडा डालिए। आपको एक बुदबुदाहट की ध्वनि सुनाई देगी और गैस के बुलबुले बाहर निकलते दिखाई देंगे। इस गैस को चित्र 6.5 में दिखाई गई व्यवस्था के अनुसार ताजे बने चूने के पानी में से गुजारिए (चूने का पानी तैयार करने की विधि अध्याय 5 में बताई गई है)।

चूने के पानी में क्या परिवर्तन होता है?

परखनली में परिवर्तन निम्न प्रकार से होते हैं:

सिरका (ऐसीटिक अम्ल)+खाने का सोडा (सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट) ⟶ कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) + अन्य पदार्थ



चित्र 6.5 चूने के पानी में से गैस को गुजारने के लिए व्यवस्था

© NCERT not to be republished

कार्बन डाइऑक्साइड और चूने के पानी के बीच अभिक्रिया निम्न प्रकार से होती है:

कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) +चूने का पानी [$Ca(OH)_2$] $\longrightarrow$
कैल्सियम कार्बोनेट ($CaCO_3$)+ जल (H_2O)

जब कार्बन डाइऑक्साइड को चूने के पानी में प्रवाहित किया जाता है, तो कैल्सियम कार्बोनेट बनता है, जिससे चूने का पानी दूधिया हो जाता है। चूने के पानी का दूधिया हो जाना कार्बन डाइऑक्साइड का मानक परीक्षण है। आप इसका उपयोग अध्याय 10 में यह दिखाने के लिए करेंगे कि हम श्वसन में जो वायु बाहर निकालते हैं उसमें कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा अधिक होती है।

क्रियाकलाप 6.6 से 6.8 में आपने देखा कि प्रत्येक परिवर्तन में एक या अधिक नए पदार्थ बने थे। क्रियाकलाप 6.6 में मैग्नीशियम को वायु की उपस्थिति में जलाने पर बनने वाली भस्म एक नया पदार्थ थी। क्रियाकलाप 6.7 में कॉपर सल्फेट की लोहे के साथ अभिक्रिया से आयरन सल्फेट और कॉपर बने थे। ये दोनों नए पदार्थ थे। कॉपर, लोहे के ब्लेड पर निक्षेपित हो गया था। क्रियाकलाप 6.8 में सिरका और खाने के सोडे की अभिक्रिया से कार्बन डाइऑक्साइड बनी थी, जिसने चूने के पानी को दूधिया कर दिया था। क्या आप इस अभिक्रिया में बनने वाले नए पदार्थ का नाम बता सकते हैं?

वह परिवर्तन, जिसमें एक अथवा एक-से अधिक नए पदार्थ बनते हैं, रासायनिक परिवर्तन कहलाता है। रासायनिक परिवर्तन को **रासायनिक अभिक्रिया** भी कहते हैं।

रासायनिक परिवर्तन हमारे जीवन में अत्यधिक महत्वपूर्ण हैं। सभी नए पदार्थ रासायनिक परिवर्तनों के परिणामस्वरूप ही बनते हैं। उदाहरण के लिए, भोजन का पाचन, फलों का पकना, अंगूरों का किण्वन आदि विभिन्न रासायनिक परिवर्तनों के कारण होता है। औषधि भी रासायनिक अभिक्रियाओं की शृंखला का अन्त्योउत्पाद होती है। उपयोगी नए पदार्थ जैसे, प्लास्टिक और अपमार्जकों (डिटर्जेंट्स) को रासायनिक अभिक्रियाओं द्वारा ही बनाया जाता है। वास्तव में, प्रत्येक नए पदार्थ की खोज रासायनिक परिवर्तनों का अध्ययन करके की गई है।

हमने देखा कि रासायनिक परिवर्तन में एक या एक-से अधिक नए पदार्थ निर्मित होते हैं। नए उत्पादों (पदार्थों) के अतिरिक्त, रासायनिक परिवर्तन में निम्न घटनाएँ भी हो सकती हैं।

- ऊष्मा, प्रकाश अथवा किसी अन्य प्रकार के विकिरण (उदाहरण के लिए, पराबैंगनी) का निर्मुक्त (बाहर निकलना) अथवा उनका अवशोषित होना।
- ध्वनि का उत्पन्न होना।
- गंध में परिवर्तन होना अथवा किसी नई गंध का बनना।
- रंग में परिवर्तन होना।
- किसी गैस का बनना।

आइए, अब हम कुछ अन्य उदाहरणों पर विचार करते हैं।

आपने देखा कि मैग्नीशियम के फीते का जलना एक रासायनिक परिवर्तन है। कोयला, लकड़ी अथवा पत्तियों का जलना भी रासायनिक परिवर्तन है। वास्तव में, किसी भी पदार्थ का जलना एक रासायनिक परिवर्तन है। जलने के साथ सदैव ऊष्मा का उत्पादन होता है।

पटाखों का विस्फोट एक अन्य रासायनिक परिवर्तन है। आप जानते हैं कि ऐसे विस्फोट से ऊष्मा, प्रकाश, ध्वनि और अरुचिकर गैसें उत्पन्न होती हैं, जो वायुमंडल को प्रदूषित करती हैं। इसलिए आपको पटाखे न जलाने की सलाह दी जाती है।

जब भोजन-सामग्री बासी हो जाती है अथवा सड़-गल जाती है, तो उसमें से दुर्गंध आने लगती है। क्या हम इस परिवर्तन को रासायनिक परिवर्तन कह सकते हैं?

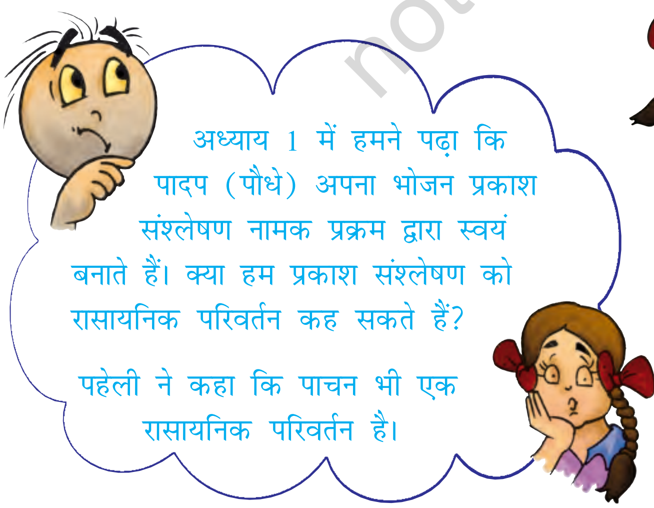
© NCERT not to be republished

सुरक्षात्मक आवरण

आपने वायुमंडल में ओजोन की परत के बारे में अवश्य सुना होगा। यह हमें सूर्य के प्रकाश में उपस्थित हानिकारक पराबैंगनी विकिरण से बचाती है। ओजोन पराबैंगनी विकिरण को अवशोषित कर लेती है और ऑक्सीजन में परिणत हो जाती है। ऑक्सीजन ओजोन से भिन्न होती है। क्या हम ओजोन के अपघटन को रासायनिक परिवर्तन कह सकते हैं?

यदि ओजोन द्वारा पराबैंगनी विकिरण अवशोषित नहीं होती तो वह पृथ्वी की सतह पर पहुँचकर हमें और अन्य जीवों को हानि पहुँचाती। ओजोन इस विकिरण से हमें सुरक्षा प्रदान करने में प्राकृतिक आवरण की तरह कार्य करती है।

संभवत: आपने देखा होगा कि यदि सेब को काटने के बाद तत्काल न खा लिया जाए, तो उसके कटे हुए टुकड़े भूरे रंग के हो जाते हैं। यदि आपने रंग में यह परिवर्तन नहीं देखा है, तो किसी सेब का एक टुकड़ा काटिए और उसे कुछ देर तक ऐसा ही छोड़ दीजिए। इसी प्रकार का क्रियाकलाप आलू अथवा बैंगन के टुकड़े के साथ दोहराइए। ऐसी प्रत्येक स्थिति में रंग का परिवर्तन, वास्तव में किसी नए पदार्थ अथवा पदार्थों के बनने के कारण होता है। क्या यह परिवर्तन रासायनिक परिवर्तन नहीं है?



अध्याय 5 में, आपने अम्ल और क्षारक को परस्पर मिलाकर उदासीन किया था। क्या उदासीनीकरण की अभिक्रिया रासायनिक परिवर्तन है?

6.3 लोहे में जंग लगना

आइए, हम जंग लगने की घटना पर पुन: विचार करते हैं। यह एक ऐसा परिवर्तन है, जो लोहे की वस्तुओं को प्रभावित करता है और धीरे-धीरे उन्हें नष्ट कर देता है। चूँकि लोहे का उपयोग सेतु (पुल), जहाज़, कार, ट्रक आदि का ढाँचा बनाने और अन्य कई वस्तुओं को बनाने के लिए किया जाता है, अत: जंग लगने के कारण होने वाली आर्थिक हानि बहुत अधिक होती है।

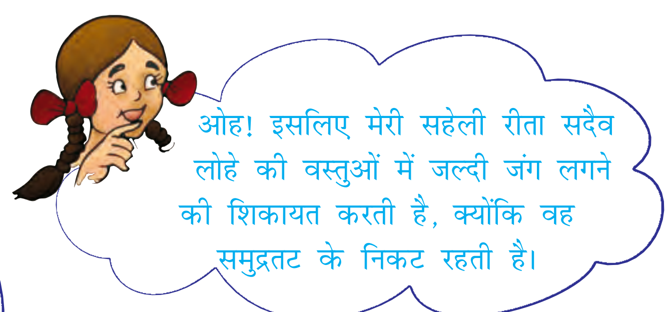
जंग लगने की प्रक्रिया को निम्नलिखित समीकरण द्वारा व्यक्त किया जा सकता है:

लोहा (Fe)+ ऑक्सीजन (O_2, वायु से)+ जल (H_2O)

→ जंग (आयरन ऑक्साइड, Fe_2O_3)

जंग लगने के लिए ऑक्सीजन और जल (अथवा जलवाष्प) दोनों की उपस्थिति अनिवार्य है।

वास्तव में, यदि वायु में आर्द्रता की मात्रा अधिक हो, अर्थात् नमी अधिक हो, तो जंग जल्दी लगती है।



हम जंग लगने से रोकथाम कैसे करते हैं? लोहे की वस्तुओं को ऑक्सीजन अथवा जल अथवा दोनों के संपर्क में आने से बचाकर ही ऐसा किया जा सकता है। इसका एक सरल उपाय उन पर पेंट अथवा ग्रीज़ की एक परत चढ़ाना है। वास्तव में, लोहे की

© NCERT not to be republished

सभी वस्तुओं पर नियमित रूप से पेंट अथवा ग्रीज़ की परत चढ़ाते रहना चाहिए, जिससे उनमें जंग लगने को रोका जा सके। एक अन्य उपाय लोहे के ऊपर क्रोमियम अथवा जस्ता (जिंक) जैसी किसी धातु की परत चढ़ाना है। लोहे पर जिंक की परत चढ़ाने का प्रक्रम यशद्-लेपन (गैल्वेनाइजेशन) कहलाता है। अपने घरों में पानी की आपूर्ति के लिए उपयोग होने वाले लोहे के पाइप यशद्-लेपित होते हैं, जिससे उनमें जंग नहीं लगता।

क्या आप जानते हैं कि पानी के ज़हाज लोहे के बने होते हैं और उनका एक भाग हमेशा पानी में डूबा रहता है। पानी के ऊपर के भाग पर भी जल की बूँदें गिरती रहती हैं। यही नहीं, समुद्र के पानी में अनेक लवण भी पाए जाते हैं। लवणयुक्त जल, जंग लगने के प्रक्रम की दर को बढ़ा देते हैं। अतः, जहाज़ों पर पेंट करने के बाद भी उन्हें जंग लगने से काफी क्षति होती है। यही नहीं, जहाज़ों के लोहे के कुछ भाग को बदलना प्रतिवर्ष आवश्यक हो जाता है। क्या आप विश्व में जंग लगने से होने वाली कुल आर्थिक हानि की कल्पना कर सकते हैं?

स्टेनलेस स्टील लोहे में कार्बन और क्रोमियम, निकैल तथा मैंगनीज जैसी धातुओं को मिलाकर बनाया जाता है। इसमें जंग नहीं लगती है।

6.4 क्रिस्टलीकरण

कक्षा VI में आपने पढ़ा था कि साधारण नमक (लवण) को समुद्रजल के वाष्पन द्वारा प्राप्त किया जा सकता है। इस प्रकार प्राप्त होने वाला नमक शुद्ध नहीं होता है और उसके क्रिस्टलों के आकार को स्पष्ट रूप से नहीं देखा जा सकता है। तथापि, किसी पदार्थ के शुद्ध क्रिस्टल उनके विलयन से प्राप्त किए जा सकते हैं। यह प्रक्रिया क्रिस्टलीकरण कहलाती है। यह भौतिक परिवर्तन का एक उदाहरण है।

सावधानी

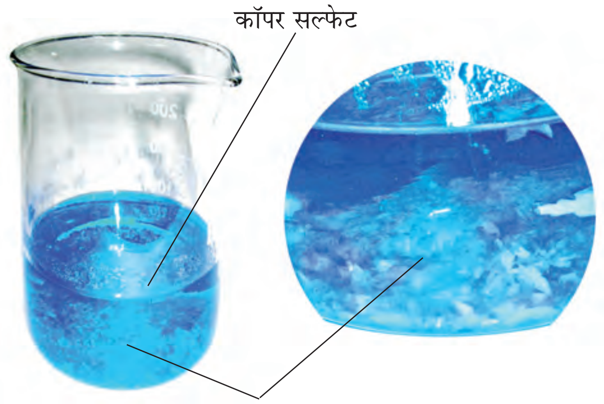
केवल तनु सल्फ्यूरिक अम्ल का ही उपयोग करें। जल को उबालते समय सतर्क रहें।

क्रियाकलाप 6.9

क्रियाकलाप 6.9 में अम्ल का उपयोग किया जाना है। अतः इसे शिक्षक की उपस्थिति में किया जाए।

किसी बीकर में लगभग एक कप जल लीजिए और उसमें तनु सल्फ्यूरिक अम्ल की कुछ बूँदें मिलाइए। जल को गर्म कीजिए। जब जल उबलना आरंभ कर दे, तो इसमें धीरे-धीरे कॉपर सल्फेट का चूर्ण निरंतर चलाते हुए मिलाएँ (चित्र 6.6)। कॉपर सल्फेट का चूर्ण मिलाना तब तक जारी रखें, जब तक कि उसमें और कॉपर सल्फेट घोलना संभव न हो। विलयन को फिल्टर पेपर की सहायता से छान लीजिए। इसे ठंडा होने दीजिए। जब विलयन ठंडा हो रहा हो, तो उसे हिला-डुलाकर या अन्य किसी प्रकार न छेड़ें। कुछ समय बाद विलयन को देखिए। क्या आपको कॉपर सल्फेट के क्रिस्टल दिखाई देते हैं? यदि नहीं, तो कुछ और समय तक प्रतीक्षा कीजिए।

आपने भौतिक और रासायनिक परिवर्तनों के बारे में पढ़ा। अपने आस-पास दिखाई देने वाले परिवर्तनों को भौतिक अथवा रासायनिक परिवर्तनों के रूप में पहचानने का प्रयास कीजिए।



चित्र 6.6 कॉपर सल्फेट के क्रिस्टल

© NCERT not to be republished

प्रमुख शब्द

रासायनिक परिवर्तन	क्रिस्टलीकरण	भौतिक परिवर्तन
रासायनिक अभिक्रिया	यशद्-लेपन	जंग लगना

आपने क्या सीखा

- परिवर्तन दो प्रकार के हो सकते हैं, भौतिक अथवा रासायनिक।
- भौतिक परिवर्तन में पदार्थों के भौतिक गुणों में कुछ परिवर्तन होते हैं। इन परिवर्तनों में कोई नए पदार्थ नहीं बनते हैं। ये परिवर्तन उत्क्रमणीय हो सकते हैं।
- रासायनिक परिवर्तनों में नए पदार्थ बनते हैं।
- कुछ पदार्थों को क्रिस्टलीकरण के द्वारा उनके विलयनों से शुद्ध अवस्था में प्राप्त किया जा सकता है।

© NCERT not to be republished

अभ्यास

1. निम्नलिखित प्रक्रमों के अंतर्गत होने वाले परिवर्तनों को भौतिक अथवा रासायनिक परिवर्तन के रूप में वर्गीकृत कीजिए।

   (क) प्रकाश संश्लेषण

   (ख) जल में शक्कर को घोलना

   (ग) कोयले को जलाना

   (घ) मोम को पिघलाना

   (च) ऐलुमिनियम के टुकड़े को पीटकर उसका पतला पत्र (फॉइल) बनाना।

   (छ) भोजन का पाचन

2. बताइए कि निम्नलिखित कथन सत्य हैं अथवा असत्य। यदि कथन असत्य हो तो, अपनी अभ्यास पुस्तिका में उसे सही करके लिखिए।

   (क) लकड़ी के लट्ठे को टुकड़ों में काटना एक रासायनिक परिवर्तन है। (सत्य/असत्य)

   (ख) पत्तियों से खाद का बनना एक भौतिक परिवर्तन है। (सत्य/असत्य)

   (ग) जस्ते (जिंक) लेपित लोहे के पाइपों में आसानी से जंग नहीं लगती है। (सत्य/असत्य)

   (घ) लोहा और जंग एक ही पदार्थ हैं। (सत्य/असत्य)

   (च) भाप का संघनन रासायनिक परिवर्तन नहीं है। (सत्य/असत्य)

3. निम्नलिखित कथनों में रिक्त स्थानों को भरिए–

(क) जब कार्बन डाइऑक्साइड को चूने के पानी में प्रवाहित किया जाता है, तो यह ________ के बनने के कारण दूधिया हो जाता है।

(ख) खाने के सोडे का रासायनिक नाम ________ है।

(ग) ऐसी दो विधियाँ, जिनके द्वारा लोहे को जंग लगने से बचाया जा सकता है ________, और ________ हैं।

(घ) ऐसे परिवर्तन भौतिक परिवर्तन कहलाते हैं, जिनमें किसी पदार्थ के केवल ________ गुणों में परिवर्तन होता है।

(च) ऐसे परिवर्तन जिनमें नए पदार्थ बनते हैं, ________ परिवर्तन कहलाते हैं।

4. जब नींबू के रस में खाने का सोडा मिलाया जाता है, तो बुलबुले बनते हैं और गैस निकलती है। यह किस प्रकार का परिवर्तन है? समझाइए।

5. जब कोई मोमबत्ती जलती है, तो भौतिक और रासायनिक परिवर्तन दोनों होते हैं। इन परिवर्तनों की पहचान कीजिए। ऐसे ही किसी ज्ञात प्रक्रम का एक और उदाहरण दीजिए, जिसमें भौतिक और रासायनिक परिवर्तन दोनों होते हैं।

6. आप यह कैसे दिखाएँगे कि दही का जमना एक रासायनिक परिवर्तन है।

7. समझाइए कि लकड़ी के जलने और उसे छोटे टुकड़ों में काटने को दो भिन्न प्रकार के परिवर्तन क्यों माना जाता है।

8. कॉपर सल्फेट के क्रिस्टल कैसे बनाते हैं, इसका वर्णन कीजिए।

9. समझाइए कि लोहे के गेट को पेन्ट करने से उसका जंग लगने से बचाव किस कारण से होता है।

10. समझाइए कि रेगिस्तानी क्षेत्रों की अपेक्षा समुद्रतटीय क्षेत्रों में लोहे की वस्तुओं में जंग अधिक क्यों लगती है।

11. हम रसोई में जिस गैस का उपयोग करते हैं, वह द्रवित पेट्रोलियम गैस (एल.पी.जी. या LPG) कहलाती है। सिलिंडर में LPG द्रव के रूप में होती है। सिलिंडर से बाहर आते ही यह गैस में परिवर्तित हो जाती है (परिवर्तन A); फिर यही गैस जलती है (परिवर्तन B)। निम्नलिखित कथन इन परिवर्तनों से संबंधित हैं। सही कथन का चयन कीजिए।

(क) प्रक्रम-A एक रासायनिक परिवर्तन है।

(ख) प्रक्रम-B एक रासायनिक परिवर्तन है।

(ग) प्रक्रम-A और प्रक्रम-B दोनों ही रासायनिक परिवर्तन हैं।

(घ) इनमें से कोई भी प्रक्रम रासायनिक परिवर्तन नहीं है।

© NCERT not to be republished

12. अवायवीय जीवाणु जैविक अपशिष्ट पदार्थों को अपघटित कर जैव गैस (बायोगैस) बनाते हैं (परिवर्तन-A)। फिर जैव गैस ईंधन के रूप में जलाई जाती है (परिवर्तन-B)। निम्नलिखित कथन इन परिवर्तनों से संबंधित हैं। सही कथन चुनिए।

(क) प्रक्रम-A एक रासायनिक परिवर्तन है।

(ख) प्रक्रम-B एक रासायनिक परिवर्तन है।

(ग) प्रक्रम-A और प्रक्रम-B दोनों ही रासायनिक परिवर्तन हैं।

(घ) इनमें से कोई भी प्रक्रम रासायनिक परिवर्तन नहीं है।

विस्तारित अधिगम - क्रियाकलाप और परियोजना कार्य

1. ऐसे दो परिवर्तनों का वर्णन कीजिए, जो हानिकारक हों। समझाइए कि आप उन्हें हानिकारक क्यों मानते हैं। आप उनकी रोक-थाम कैसे कर सकते हैं?
2. चौड़े मुँह वाली काँच की तीन बोतलें लीजिए। उन पर A, B, तथा C का चिह्न लगाइए। बोतल A को सामान्य नल के पानी से लगभग आधा भर लीजिए। बोतल B को उसी स्तर तक कुछ मिनट तक उबाले हुए जल से भर लीजिए, जहाँ तक बोतल A को भरा था। बोतल C में उसी उबले हुए जल को उसी मात्रा में लीजिए, जितनी अन्य बोतलों में ली थी। प्रत्येक बोतल में लोहे की एक जैसी कुछ कीलों को डाल दीजिए, ताकि वे पूरी तरह से पानी में डूबी रहें। बोतल C के जल में एक चम्मच खाना पकाने का तेल डाल दें, ताकि पानी के ऊपर उसकी एक परत बन जाए। बोतलों को कुछ दिनों तक ऐसे ही रखा रहने दें। प्रत्येक बोतल में से कीलों को निकालकर उनका अवलोकन करें। अपने प्रेक्षणों का कारण समझाएँ।
3. फिटकरी के क्रिस्टल बनाइए।
4. अपने क्षेत्र में खाना पकाने के लिए उपयोग किए जाने वाले विभिन्न किस्म के ईंधनों के बारे में जानकारी एकत्रित कीजिए। अपने शिक्षकों, माता-पिता अथवा किसी व्यक्ति से इस बारे में चर्चा कीजिए कि कौन से ईंधन कम प्रदूषणकारी हैं और क्यों?

क्या आप जानते हैं?

दिल्ली में कुतुबमीनार के पास एक लौह स्तम्भ (चित्र 6.7) है, जो सात मीटर से अधिक ऊँचा है। इसका भार 6000 kg से अधिक है। इसे 1600 वर्ष से भी अधिक पहले बनवाया गया था। इतने वर्षों में भी इस पर जंग नहीं लगी है। इसके जंग प्रतिरोधक गुण और इसके आमाप की वजह से विश्व भर के सभी भागों के वैज्ञानिकों के द्वारा इसका परीक्षण किया गया है। इससे यह जानकारी मिलती है कि अब से 1600 वर्ष पूर्व भारत में धातु प्रौद्योगिकी में कितना विकास हो चुका था।

चित्र 6.7 लौह स्तंभ का चित्र

© NCERT not to be republished

7 मौसम, जलवायु तथा जलवायु के अनुरूप जंतुओं द्वारा अनुकूलन

0759CH07

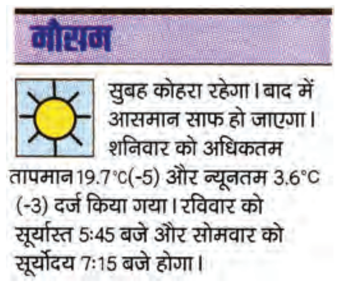
क्या आपको याद है कि जब आप पहाड़ों पर भ्रमण के लिए जा रहे थे, तो आपसे क्या-क्या साज-सामान ले जाने के लिए कहा गया था? जब आकाश में बादल होते हैं, तो आपके माता-पिता आपसे छाता ले जाने के लिए कहते हैं। क्या आपने कभी अपने परिवार के बुज़ुर्गों को पारिवारिक समारोह आयोजित करने से पहले **मौसम** के बारे में चर्चा करते सुना है? आपने अवश्य ही खेल शुरू होने से पहले विशेषज्ञों को मौसम के बारे में चर्चा करते हुए सुना होगा। क्या आपने कभी सोचा है कि ऐसा क्यों होता है? मौसम का किसी खेल पर अत्यधिक प्रभाव पड़ सकता है। इसका हमारे जीवन पर भी अत्यधिक प्रभाव पड़ता है। हमारे अनेक दैनिक क्रियाकलाप, उस दिन के मौसम के पूर्वानुमान पर आधारित होते हैं। दूरदर्शन, रेडियो और दैनिक समाचारपत्रों में भी प्रतिदिन मौसम के बारे में जानकारी दी जाती है। लेकिन क्या आप जानते हैं कि वास्तव में मौसम है क्या?

इस अध्याय में हम मौसम और जलवायु के बारे में पढ़ेंगे। हम यह भी जानेंगे, कि विभिन्न जीव किस प्रकार अपने आवास की जलवायु के लिए अनुकूलित होते हैं।

7.1 मौसम

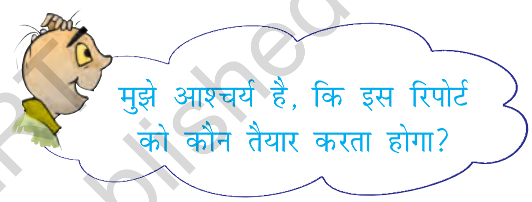
चित्र 7.1 में किसी दैनिक समाचारपत्र में प्रकाशित मौसम की जानकारी का एक नमूना दिया गया है।

हम देखते हैं, कि दैनिक मौसम की रिपोर्ट में पिछले 24 घंटों के ताप, आर्द्रता और वर्षा (यदि वर्षा हुई हो) के बारे में जानकारी होती है। मौसम रिपोर्ट में अगले दिन के मौसम के बारे में पूर्वानुमान भी प्रकाशित किया जाता है।


मौसम

सुबह कोहरा रहेगा। बाद में आसमान साफ हो जाएगा। शनिवार को अधिकतम तापमान 19.7°C(-5) और न्यूनतम 3.6°C (-3) दर्ज किया गया। रविवार को सूर्यास्त 5:45 बजे और सोमवार को सूर्योदय 7:15 बजे होगा।

चित्र 7.1 समाचारपत्र से मौसम की रिपोर्ट का एक नमूना



मौसम की रिपोर्ट भारत मौसम विज्ञान विभाग द्वारा तैयार की जाती हैं। यह विभाग प्रतिदिन विभिन्न स्थानों से वहाँ के ताप, पवन वेग आदि पर आँकड़े एकत्रित करता है और मौसम के बारे में पूर्वानुमान लगाता है।

क्रियाकलाप 7.1

किसी भी समाचारपत्र से पिछले एक सप्ताह के सभी दिनों की मौसम की रिपोर्ट काट लीजिए। यदि आपके घर में समाचारपत्र नहीं आता है, तो अपने किसी पड़ोसी अथवा मित्र से माँगकर रिपोर्ट को अपनी पुस्तिका में लिख लीजिए। आप पुस्तकालय से भी मौसम की रिपोर्ट एकत्रित कर सकते हैं। सभी कतरनों को कागज़ की एक शीट अथवा चार्ट पेपर पर चिपका लीजिए।

अब सारणी 7.1 में अपने द्वारा एकत्रित की गई मौसम संबंधी जानकारी को नोट कीजिए। आपकी सहायता के लिए पहली पंक्ति में एक नमूना दिया गया है। सारणी के सभी कॉलमों में अपने चार्ट के अनुसार आँकड़े लिखिए।

© NCERT not to be republished

सारणी 7.1

किसी एक सप्ताह के मौसम का आँकड़ा

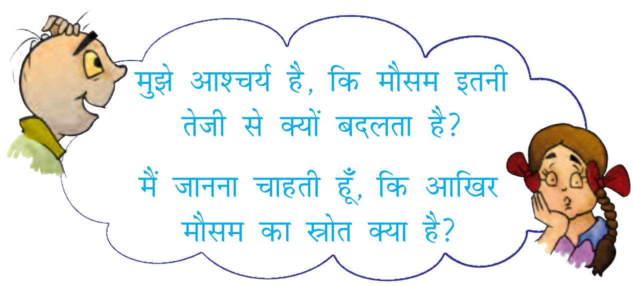
दिनांक	अधिकतम तापमान (°C)	न्यूनतम तापमान (°C)	न्यूनतम आर्द्रता (%)	अधिकतम आर्द्रता (%)	वर्षा* (mm)
23.08.06	36.2	27.8	54	82	

*(वर्षा की रिपोर्ट प्रतिदिन नहीं लिखी जाती है, क्योंकि प्रतिदिन वर्षा नहीं होती है। यदि आँकड़े उपलब्ध न हों, तो वर्षा के स्थान को रिक्त छोड़ दें।)

वर्षा को वर्षामापी नामक यंत्र से मापा जाता है। यह मूल रूप से एक मापक सिलिंडर होता है, जिसके ऊपर वर्षा जल को एकत्रित करने के लिए एक कीप लगी रहती है।

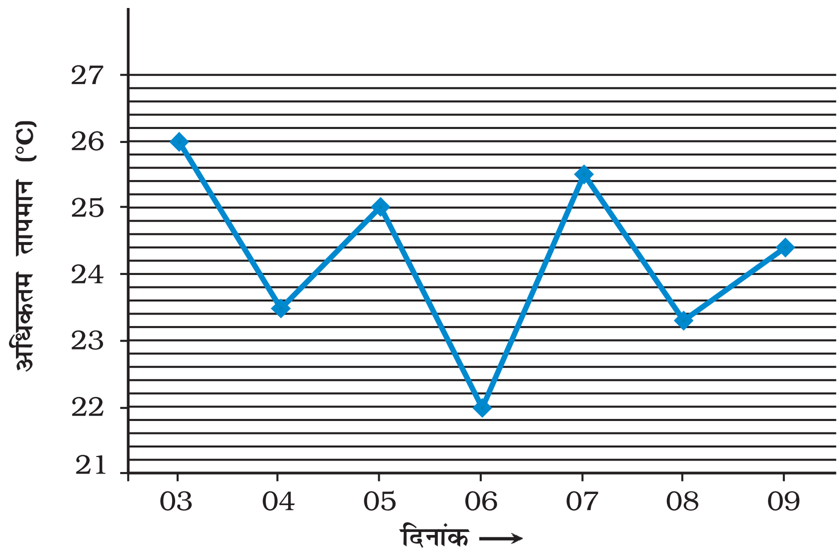
क्या आपके द्वारा बनाई गई सारणी के अनुसार सभी सात दिन अधिकतम और न्यूनतम तापमान, आर्द्रता और वर्षा के माप समान रहे? आपकी सारणी में नोट किए गए अधिकतम और न्यूनतम तापमान कुछ दिनों के लिए समान हो सकते हैं। परन्तु, सभी प्राचल (जैसे कि तापमान, आर्द्रता, वर्षा) किन्हीं दो दिनों के लिए भी समान नहीं होते। सप्ताह भर में इनमें काफ़ी परिवर्तन हो सकते हैं। **किसी स्थान पर तापमान, आर्द्रता, वर्षा, वायु वेग आदि के संदर्भ में वायुमंडल की प्रतिदिन की परिस्थिति उस स्थान का मौसम कहलाती है।** तापमान, आर्द्रता और अन्य कारक **मौसम के घटक** कहलाते हैं। किसी स्थान का मौसम दिन-प्रतिदिन और सप्ताह दर सप्ताह परिवर्तित होता रहता है। इसलिए हम अकसर कहते हैं, ''आज का मौसम अत्यधिक आर्द्र है अथवा पिछले सप्ताह मौसम गर्म था''।

मौसम एक अत्यन्त जटिल परिघटना है। यह क्षण भर में भी परिवर्तित हो सकता है। कभी-कभी यह हो सकता है कि सुबह के समय धूप निकली हो, लेकिन अचानक ही बादल आ जाएँ और तेज़ वर्षा होने लगे अथवा तेज़ वर्षा अचानक से बंद हो जाए और चटख धूप निकल आए। आपको अवश्य ही अनेक ऐसे अनुभव हुए होंगे। ऐसे किसी अनुभव को याद करने का प्रयास कीजिए और अपने मित्रों को इसके बारे में बताइए। चूँकि मौसम इतनी जटिल परिघटना है, अतः इसका पूर्वानुमान लगाना आसान कार्य नहीं है।



चित्र 7.2 में दिए गए ग्राफ़ को देखिए। इसमें 3 अगस्त 2006 से 9 अगस्त 2006 तक, शिलांग, मेघालय में रिकॉर्ड किए गए अधिकतम तापमान को दिखाया गया है।

© NCERT not to be republished



दिनांक	अधिकतम तापमान
3.08.06	26.0 °C
4.08.06	23.5 °C
5.08.06	25.0 °C
6.08.06	22.0 °C
7.08.06	25.5 °C
8.08.06	23.3 °C
9.08.06	24.4 °C

चित्र 7.2 *3 से 9 अगस्त 2006 की समयावधि में अधिकतम तापमान में परिवर्तन को दर्शाता ग्राफ़*

© NCERT not to be republished

जैसा किसी भी मौसम की रिपोर्ट से स्पष्ट होता है, कि अधिकतम और न्यूनतम तापमान को प्रतिदिन रिकॉर्ड किया जाता है। क्या आप जानते हैं कि इस तापमान को कैसे रिकॉर्ड किया जाता है। अध्याय 4 में आपने पढ़ा था, कि इस कार्य के लिए विशेष तापमापी होते हैं, जिन्हें **अधिकतम-न्यूनतम तापमापी** कहते हैं। क्या आप अनुमान लगा सकते हैं, कि दिन भर में किस समय तापमान **अधिकतम** और किस समय **न्यूनतम** होता है?

दिन का अधिकतम तापमान सामान्यत: अपराह्न में अर्थात् दोपहर के बाद होता है, जबकि न्यूनतम तापमान सामान्यत: प्रात: (भोर) में होता है। क्या अब आप समझ गए हैं, कि गर्मियों में दोपहर के बाद हम गर्मी से इतने बेहाल क्यों हो जाते हैं, जबकि सुबह के समय अपेक्षाकृत मौसम सुहावना लगता है।

क्या आपने कभी सूर्योदय और सूर्यास्त के समय के बारे में सोचा है? आप जानते हैं कि सर्दियों में सायंकाल अंधेरा जल्दी क्यों हो जाता है और आपको खेलने के लिए अधिक समय नहीं मिल पाता। क्या सर्दियों में दिन की अवधि गर्मियों की अपेक्षा कम होती है? अध्याय के अंत में दिए गए परियोजना कार्य को पूरा करके इसका स्वयं पता लगाने का प्रयास कीजिए।

7.2 जलवायु

मौसमविज्ञानी प्रतिदिन मौसम संबंधी आँकड़ों को रिकॉर्ड करते हैं। पिछले अनेक दशकों के मौसम के रिकॉर्ड

मौसम में सभी परिवर्तन **सूर्य** के कारण होते हैं। सूर्य अत्यधिक उच्च ताप पर गरम गैसों का विशाल गोला है। सूर्य की हमसे दूरी बहुत अधिक है, परंतु सूर्य द्वारा उत्सर्जित ऊर्जा इतनी अधिक है, कि पृथ्वी से इतनी दूरी होने के बावजूद सूर्य हमारे लिए समस्त ऊष्मा और प्रकाश का स्रोत है। अत: सूर्य ऊर्जा का प्राथमिक स्रोत है, जो मौसम में परिवर्तन लाता है। पृथ्वी के थल क्षेत्र, समुद्रों और वायुमंडल द्वारा अवशोषित और परावर्तित की जाने वाली ऊर्जा भी किसी स्थान पर मौसम को निर्धारित करने में महत्वपूर्ण होती है। यदि आप समुद्र के समीप रहते हैं, तो आपने यह अनुभव किया होगा कि आपके स्थान का मौसम रेगिस्तान अथवा पहाड़ी क्षेत्र के आस-पास के मौसम से काफ़ी भिन्न है।

2020-21

सुरक्षित रखे गए हैं। इनसे हमें किसी स्थान के मौसम के पैटर्न (प्रतिरूप) का निर्धारण करने में सहायता मिलती है। **किसी स्थान के मौसम की लंबी अवधि, जैसे 25 वर्ष, में एकत्रित आँकड़ों के आधार पर बना मौसम का पैटर्न, उस स्थान की जलवायु कहलाता है।** यदि हम पाते हैं कि किसी स्थान का तापमान अधिकांश समय उच्च रहता है, तो हम कहते हैं कि उस स्थान की जलवायु गर्म है। यदि इसके अतिरिक्त उस स्थान पर अधिकांश दिनों में भारी वर्षा भी होती है, तो हम कह सकते हैं कि उस स्थान की जलवायु गर्म और आर्द्र है।

सारणी 7.2 और 7.3 में हमने भारत के दो शहरों की जलवायवी परिस्थितियों का विवरण दिया है। प्रत्येक माह के लिए औसत तापमान की गणना दो चरणों में की जाती है। हम पहले माह के प्रत्येक दिन के लिए रिकॉर्ड किए गए तापमान का औसत निकालते हैं। उसके बाद हम पिछले कई वर्षों में उसी माह के लिए अनेक वर्षों के औसत तापमानों की गणना करते हैं। इससे हमें औसत (मध्यमान) तापमान मिल जाता है। दो स्थान हैं — जम्मू और कश्मीर में श्रीनगर और केरल में तिरुअनंतपुरम।

सारणी 7.2 और 7.3 देखने पर हम आसानी से जम्मू-कश्मीर और केरल के औसत तापमान में अंतर को देख सकते हैं। हम देख सकते हैं कि केरल, जम्मू और कश्मीर की तुलना में बहुत गर्म और आर्द्र हैं, जिसमें वर्ष के कुछ भाग में मध्यम गर्म और मध्यम आर्द्र जलवायु होती है।

इसी प्रकार के आँकड़े भारत के पश्चिमी क्षेत्रों, जैसे राजस्थान के लिए वर्ष के अधिकांश समय औसत तापमान को उच्च दिखाते हैं। लेकिन सर्दियों में जो सिर्फ़ कुछ माह के लिए होती है, तापमान काफ़ी कम होता है। इस क्षेत्र में बहुत कम वर्षा

सारणी 7.2 श्रीनगर (जम्मू और कश्मीर) जलवायु के बारे में जानकारी

माह	औसत तापमान (°C)		औसत
	दैनिक न्यूनतम	दैनिक अधिकतम	कुल वर्षा (mm)
जनवरी	−2.3	4.7	57
फरवरी	−0.6	7.8	65
मार्च	3.8	13.6	99
अप्रैल	7.7	19.4	88
मई	10.7	23.8	72
जून	14.7	29.2	37
जुलाई	8.2	30.0	49
अगस्त	17.5	29.7	70
सितंबर	12.9	27.8	33
अक्टूबर	6.1	21.9	36
नवंबर	0.9	14.7	27
दिसंबर	−1.6	8.2	43

सारणी 7.3 तिरुअनंतपुरम (केरल) जलवायु के बारे में जानकारी

माह	औसत तापमान (°C)		औसत
	दैनिक न्यूनतम	दैनिक अधिकतम	कुल वर्षा (mm)
जनवरी	22.2	31.5	23
फरवरी	22.8	31.9	24
मार्च	24.1	32.6	40
अप्रैल	24.9	32.6	117
मई	24.7	31.6	230
जून	23.5	29.7	321
जुलाई	23.1	29.2	227
अगस्त	23.2	29.4	138
सितंबर	23.3	30.0	175
अक्टूबर	23.3	29.9	282
नवंबर	23.1	30.3	185
दिसंबर	22.6	31.0	66

(नोट: कुल औसत वर्षा के मान निकटतम पूर्ण संख्या में दिए गए हैं।)

© NCERT not to be republished

होती है। ये किसी मरुस्थली जलवायु के लक्षण हैं। यहाँ जलवायु **गर्म और शुष्क** होती है। उत्तर-पूर्वी भारत में वर्ष के अधिकांश भाग में वर्षा होती है। इसलिए हम यह कह सकते हैं कि उत्तर-पूर्व की जलवायु आर्द्र है।

7.3 जलवायु और अनुकूलन

जलवायु का सभी जीवों पर गहरा प्रभाव पड़ता है।

जंतु उन स्थितियों में जीने के लिए अनुकूलित होते हैं, जिनमें वे रहते हैं। अत्यधिक सर्द और गर्म जलवायु में जीवित रहने वाले जंतुओं में स्वयं को चरम शीत अथवा ताप से बचाने के लिए कुछ विशेष गुण होते होंगे। अपनी कक्षा 6 की विज्ञान की पुस्तक के अध्याय 9 में दी गई अनुकूलन की परिभाषा को याद कीजिए। वे सभी गुण और लक्षण, जो जंतुओं को उनके परिवेश से अनुकूलन में सहायक होते हैं, विकास की प्रक्रिया का परिणाम है।

इस पुस्तक के अध्याय 9 में आप मौसम और जलवायु के मृदा पर प्रभाव के बारे में पढ़ेंगे। यहाँ हम केवल जंतुओं पर जलवायु के प्रभाव के बारे में पढ़ेंगे। छठी कक्षा में आपने कुछ आवासों (वास स्थानों) के लिए जंतुओं के अनुकूलन के विषय में पढ़ा था। जंतुओं के जलवायवी परिस्थितियों के लिए अनुकूलन के उदाहरण के रूप में हम केवल **ध्रुवीय क्षेत्र** और उष्णकटिबंधीय वर्षावनों में रहने वाले कुछ जंतुओं की चर्चा करेंगे।

जैसा कि नाम से स्पष्ट है- ध्रुवीय क्षेत्र, ध्रुवों के समीप स्थित होते हैं जैसे उत्तरी ध्रुव और दक्षिणी ध्रुव। ध्रुवीय क्षेत्र के कुछ परिचित देश कनाडा, ग्रीनलैंड, आइसलैंड, नार्वे, स्वीडन, फिनलैंड तथा अमेरिका में अलास्का और रूस के साइबेरियाई क्षेत्र हैं।

भारत, मलेशिया, इंडोनेशिया, ब्राजील, काँगो गणतंत्र, केन्या, यूगान्डा और नाइजीरिया कुछ ऐसे देश हैं, जहाँ **उष्णकटिबंधीय वर्षावन** पाए जाते हैं।

क्रियाकलाप 7.2

विश्व का मानचित्र लीजिए। ध्रुवीय क्षेत्रों को नीले रंग से दिखाइए। इसी प्रकार **उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों** को लाल रंग से दिखाइए।

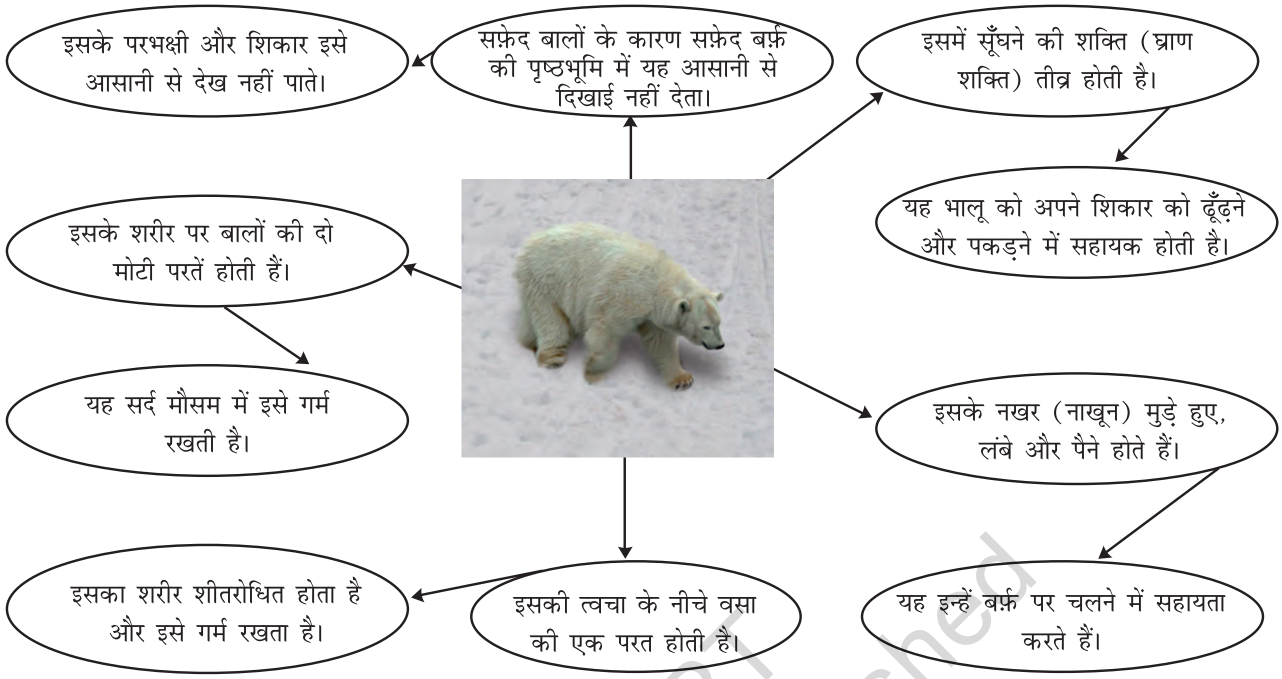
ध्रुवीय क्षेत्र

ध्रुवीय क्षेत्रों में चरम जलवायु पाई जाती है। ये क्षेत्र सदैव बर्फ़ से ढके रहते हैं और यहाँ वर्ष के अधिकांश भाग में अत्यधिक सर्दी रहती है। ध्रुवों पर छह महीने तक सूर्यास्त नहीं होता, और बाकी छह महीनों तक यहाँ सूर्योदय नहीं होता है। सर्दियों में तापमान −37 °C तक हो जाता है। यहाँ रहने वाले जंतु इन चरम स्थितियों के लिए अनुकूलित हो गए हैं। आइए, हम ध्रुवीय भालू (पोलर बियर) और पैंग्विन के उदाहरण से यह जानने का प्रयास करें कि वे किस प्रकार वहाँ की जलवायु के लिए अनुकूलित हैं।

ध्रुवीय भालू के सारे शरीर पर सफ़ेद बाल (फर) होते हैं, जिससे वे बर्फ़ की सफ़ेद (श्वेत) पृष्ठभूमि में आसानी से दिखाई नहीं देते। इससे उन्हें अपने परभक्षियों (शत्रुओं) से बचाव में सहायता मिलती है। साथ ही इससे उन्हें अपने शिकार को पकड़ने में भी सहायता मिलती है। इन्हें चरम शीत से बचाने के लिए इनमें बालों (फर) की दो मोटी परतें होती हैं। इनकी त्वचा के नीचे वसा की एक परत होती है। वास्तव में, ध्रुवीय भालू का शरीर इतनी अच्छी तरह से शीतरोधी होता है कि वे धीमे-धीमे चलते हैं ताकि उनके शरीर का ताप आवश्यकता से अधिक न हो जाए। ये अपने शरीर को बहुत अधिक गर्म हो जाने से बचाने के लिए अकसर विश्राम करते हैं।

गर्म मौसम में भौतिक क्रियाकलापों के बाद ध्रुवीय भालुओं को अपने शरीर को ठंडा करना पड़ता है। अतः ध्रुवीय भालू समुद्री जल में तैरते रहते हैं। ये अच्छे तैराक होते हैं। इनके पंजे चौड़े और बड़े होते हैं, जो न केवल अच्छी तरह से तैरने में इनकी सहायता करते

© NCERT not to be republished



चित्र 7.3 *ध्रुवीय भालू में अनुकूलन-क्षमता*

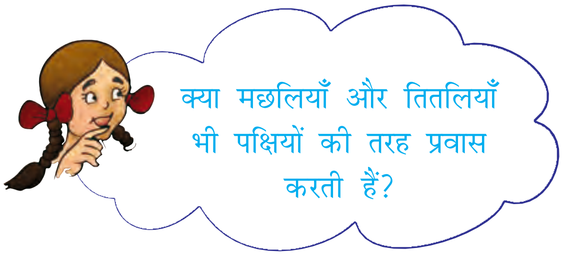
हैं बल्कि उन्हें बर्फ़ में चलने में भी सहायक होते हैं। तैरते समय ये अपने नथुनों को बंद करके लंबे समय तक पानी के अंदर रह सकते हैं। ध्रुवीय भालू की सूँघने की शक्ति (घ्राण शक्ति) तीव्र होती है, जिससे ये भोजन के लिए अपने शिकार को आसानी से खोज व पकड़ सकता है। हम ध्रुवीय भालू के अनुकूलनों को चित्र 7.3 में दिखाए गए प्रवाह चित्र द्वारा आसानी से समझ सकते हैं।

ध्रुवीय क्षेत्र का एक अन्य परिचित जंतु पैंग्विन है (चित्र 7.4)। ये भी सफ़ेद (श्वेत) होते हैं और आसानी से बर्फ़ की सफ़ेद पृष्ठभूमि में मिल जाते हैं। इनके शरीर में भी स्वयं को सर्दी से बचाने के लिए मोटी त्वचा और अत्यधिक वसा होती है। आपने पैंग्विनों के झुंड के चित्र देखे होंगे। स्वयं को गरम रखने के लिए वे ऐसा करते हैं। याद कीजिए कि जब आप खचाखच भरे किसी कमरे या हॉल में होते हैं, तो आप कितना गर्म महसूस करते हैं। ध्रुवीय भालू की तरह ही पैंग्विन भी अच्छे तैराक होते हैं। इनका शरीर धारारेखित होता है, और इनके पैरों में जाल जैसा बना होता है, जिससे ये अच्छे तैराक होते हैं (चित्र 7.5)।

चित्र 7.4 *पैंग्विनों का झुंड*

चित्र 7.5 *पैंग्विन के पैर*

© NCERT not to be republished



ध्रुवीय क्षेत्र में रहने वाले अन्य जंतुओं में अनेक प्रकार की मछलियाँ, कस्तूरी मृग, रेनडियर, लोमड़ी, सील, व्हेल तथा अन्य कई प्रकार के पक्षी सम्मिलित हैं। नोट कीजिए कि जहाँ मछली ठंडे जल में लंबे समय तक रह सकती हैं, वहीं पक्षियों को जीवित रहने के लिए अपने शरीर को गर्म रखना आवश्यक होता है। इसी कारण अनेक प्रकार के पक्षी सर्दियों के आते ही अपेक्षाकृत गर्म स्थानों पर **प्रवास** के लिए चले जाते हैं। सर्दियाँ समाप्त हो जाने पर, वे पुनः अपने आवास पर वापस लौट आते हैं। शायद आप जानते होंगे कि भारत ऐसे अनेक पक्षियों का प्रवास स्थान है। आपने साइबेरियाई क्रेनों के बारे में सुना होगा, जो साइबेरिया से राजस्थान में भरतपुर और हरियाणा में सुल्तानपुर जैसे स्थानों पर सर्दियों में प्रवास के लिए आते हैं। कुछ पक्षी उत्तर-पूर्व के कुछ आर्द्र स्थानों और भारत के कुछ अन्य स्थानों में भी प्रवास के लिए आ जाते हैं (चित्र 7.6)।

चित्र 7.6 प्रवासी पक्षी अपने आवास तथा उड़ान में

उष्णकटिबंधीय वर्षावन

उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों की जलवायु सामान्यतः गर्म होती है, क्योंकि ये क्षेत्र भूमध्यरेखा के आस-पास स्थित

© NCERT not to be republished

क्या आप जानते हैं?

कुछ प्रवासी पक्षी अपने आवास की चरम जलवायवी परिस्थितियों से बचने के लिए 15000 km तक की यात्रा करते हैं। सामान्यतः ये अधिक ऊँचाई पर उड़ान भरते हैं, जहाँ वायु प्रवाह उड़ान में सहायक होता है। इस ऊँचाई की शीत स्थितियाँ उनकी उड़ान पेशियों द्वारा उत्पन्न ऊष्मा का विसरण आसान कर देती हैं। लेकिन आश्चर्य की बात है कि प्रवासी पक्षी वर्ष दर वर्ष एक ही स्थान पर कैसे आते रहते हैं, यह एक रहस्य है। ऐसा लगता है कि इन पक्षियों में दिशा का सहजबोध होता है और ये जानते हैं कि किस दिशा में उड़ना है। मार्गदर्शन के लिए संभवतः कुछ भू-चिह्नों (लैंडमार्क) का उपयोग करते हैं। संभवतः अनेक पक्षियों को दिन में सूर्य और रात्रि में तारों से मार्गदर्शन मिलता है। इसके भी कुछ प्रमाण हैं कि पक्षी दिशा का पता लगाने के लिए पृथ्वी के चुंबकीय क्षेत्र का उपयोग करते हैं। केवल पक्षी ही ऐसे जंतु नहीं है, जो प्रवास करते हैं। अनेक स्तनधारी जीव, अनेक प्रकार की मछलियाँ और कीट भी अधिक अनुकूल जलवायु की तलाश के लिए मौसमी रूप से प्रवास करते हैं।

2020-21

होते हैं। सबसे सर्द महीनों में भी तापमान सामान्यत: 15°C से अधिक रहता है। गर्मियों में तापमान 40°C से अधिक हो जाता है। वर्षभर दिन और रात की लंबाई लगभग बराबर होती है। इन क्षेत्रों में प्रचुर मात्रा में वर्षा होती है। इस क्षेत्र की एक प्रमुख विशेषता उष्णकटिबंधीय वर्षावन है। उष्णकटिबंधीय वर्षावन, भारत में पश्चिमी घाटों और असम में पाए जाते हैं। इसके अतिरिक्त ऐसे वन दक्षिण-पूर्व एशिया, मध्य अमेरिका और मध्य अफ्रीका में भी पाए जाते हैं। सतत् गर्मी और वर्षा के कारण इस क्षेत्र में विभिन्न प्रकार के पादप और जंतु पाए जाते हैं। वर्षावनों में पाए जाने वाले प्रमुख प्रकार के जंतुओं में बंदर, कपि (ऐप्स), गुरिल्ला, चीता, हाथी, तेंदुआ, छिपकली, सर्प, पक्षी और कीट हैं।

आइए, अब हम गर्म-आर्द्र जलवायु के लिए इन जंतुओं के अनुकूलनों के बारे में अध्ययन करें।

वर्षावनों में जलवायवी परिस्थितियाँ अनेक किस्मों के जंतुओं की विशाल जनसंख्या के जीवनयापन के लिए अत्यधिक उपयुक्त हैं।

चूँकि जंतुओं की जनसंख्या अधिक होती है, अत: उनमें भोजन और आश्रय के लिए सघन प्रतिस्पर्धा होती है। अनेक जंतु वृक्षों पर रहने के लिए **अनुकूलित** होते हैं। लाल-नेत्रों वाले मेंढक के पैर के तलवे चिपचिपे होते हैं, जो उन्हें उन वृक्षों पर चढ़ने में सहायता करते हैं, जिन पर वे रहते हैं (चित्र 7.7)।

***चित्र** 7.7 लाल नेत्र वाला मेंढक*

वृक्षों पर रहने में सहायता के लिए बंदरों की लंबी पूँछ होती है, जो शाखाओं को पकड़ने में सहायक होती है (चित्र 7.8)। इनके हाथ पैर ऐसे होते हैं, जिससे ये आसानी से शाखाओं को थामे रहते हैं।

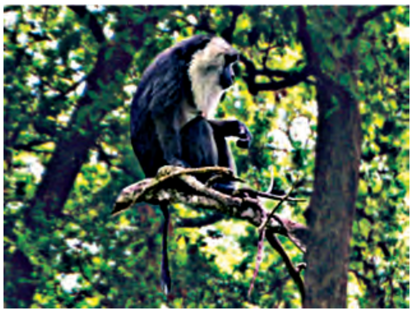
***चित्र** 7.8 न्यूवर्ल्ड मंकी (बंदर)*

क्योंकि इन वनों में आवास करने वाले जंतुओं में भोजन के लिए परस्पर स्पर्धा होती है, कुछ जंतु ऐसे भोजन को प्राप्त करने के लिए अनुकूलित होते हैं, जहाँ अन्य जंतु आसानी से नहीं पहुँच सकते। उदाहरण के लिए, टूकन नामक पक्षी की लंबी, बड़ी चोंच होती है, जिसकी सहायता से वह ऐसी शाखाओं में लगे फलों तक पहुँच सकता है, जो बहुत कमज़ोर होती हैं और उसका भार नहीं सह सकती हैं (चित्र 7.9)।

***चित्र** 7.9 टूकन पक्षी*

© NCERT not to be republished

उष्णकटिबंधीय वनों में पाए जाने वाले अनेक जंतुओं में सुनने की संवेदनशील शक्ति, तीव्र दृष्टि, मोटी त्वचा और ऐसे वर्ण (रंग) की त्वचा होती है, जो उन्हें आस-पास के क्षेत्र के साथ मिलकर छद्मावरण करने में सहायक होती है और उनकी परभक्षियों से रक्षा करती है। उदाहरण के लिए, बिलाव परिवार के जंतुओं (शेर और चीता) में मोटी खाल होती है तथा उनकी सुनने की शक्ति संवेदनशील होती है।



चित्र 7.10 लॉयन टेल्ड लँगूर (मंकी)

लॉयन टेल्ड लँगूर (जिसे दाढ़ी वाला ऐप भी कहते हैं) पश्चिमी घाट के वर्षावनों में पाया जाता है (चित्र 7.10)। इसकी सबसे प्रमुख विशेषता इसकी चाँदी जैसी सफ़ेद (श्वेत) अयाल है, जो सिर के चारों ओर, गालों और चिबुक (ठोड़ी) तक रहती है। यह वृक्षों पर आसानी से चढ़ जाता है और अपने जीवन का अधिकांश समय वृक्षों पर ही व्यतीत करता है। यह मुख्यत: फल खाता है। बीज, कोमल पत्तियाँ, तने, पुष्प और कलियाँ भी खाता है। लॉयन टेल्ड लँगूर वृक्षों की छाल में वास करने वाले कीटों की तलाश में रहता है। चूँकि ये लँगूर वृक्षों पर पर्याप्त भोजन जुटा पाने में समर्थ होते हैं, अत: वे भूमि पर यदा-कदा ही आते हैं।

भारतीय उष्णकटिबंधीय वर्षावन का एक अन्य परिचित जंतु हाथी है (चित्र 7.11)। हाथी अनेक प्रकार से वर्षावनों की परिस्थितियों के लिए अनुकूलित हो गए हैं। इसकी सूँड को ध्यान से देखिए, जिसका उपयोग वह नाक के रूप में करता है। लंबी सूँड से इसकी सूँघने की शक्ति बहुत अच्छी हो जाती है। हाथी द्वारा सूँड का उपयोग भोजन को उठाने के लिए भी किया जाता है। यद्यपि इसके बाह्य दंत, जिन्हें रद कहते हैं, वास्तव में रूपांतरित दंत होते हैं। इन दाँतों से हाथी अपनी पसंद के वृक्षों की छाल को आसानी से छील सकते हैं। अत: भोजन के लिए स्पर्धा के बावजूद हाथी आसानी से अपना भोजन जुटाने में समर्थ होता है। हाथी के लंबे बड़े कान, बहुत हल्की ध्वनि को भी सुनने में सहायक होते हैं। वर्षावनों की गर्म और आर्द्र जलवायु में हाथी को ठंडा रखने में भी उसके कान सहायक होते हैं।

चित्र 7.11 भारतीय हाथी

प्रमुख शब्द

अनुकूलन	अधिकतम तापमान	उष्णकटिबंधीय वर्षावन
जलवायु	प्रवास	उष्णकटिबंधीय क्षेत्र
मौसम के घटक	न्यूनतम तापमान	मौसम
आर्द्रता	ध्रुवीय क्षेत्र	

© NCERT not to be republished

आपने क्या सीखा

- किसी स्थान पर तापमान, आर्द्रता, वर्षा, पवन वेग आदि के संदर्भ में वायुमंडल की दिन-प्रतिदिन की स्थिति उस स्थान का मौसम कहलाती है।
- मौसम सामान्यतः किन्हीं दो दिन अथवा सप्ताह दर सप्ताह समान नहीं होता है।
- दिन का अधिकतम तापमान सामान्यतः अपराह्न (दोपहर बाद) में जबकि न्यूनतम तापमान प्रातः (भोर) होता है।
- वर्षभर सूर्योदय और सूर्यास्त का समय भी परिवर्तित होता रहता है।
- मौसम के सभी परिवर्तन सूर्य से संचालित होते हैं।
- दीर्घ अवधि, जैसे 25 वर्ष, में लिए गए मौसम के प्राचलों के आधार पर तैयार किए गए प्रतिरूप (पैटर्न), उस स्थान की जलवायु निर्धारित करते हैं।
- उष्णकटिबंधीय और ध्रुवीय क्षेत्र पृथ्वी के दो ऐसे क्षेत्र हैं, जहाँ की चरम जलवायवी परिस्थितियाँ होती हैं।
- जंतु उन परिस्थितियों के लिए अनुकूलित होते हैं, जिनमें वह वास करते हैं।
- ध्रुवीय क्षेत्रों में वर्षभर बहुत सर्दी रहती है। ध्रुवों में वर्ष के छह महीने तक सूर्यास्त नहीं होता है और शेष छह महीनों में सूर्योदय नहीं होता है।
- ध्रुवीय क्षेत्र के जंतु कुछ विशेष गुणों के कारण जैसे, शरीर पर श्वेत (सफेद) फर, सूँघने की तीव्र शक्ति, त्वचा के नीचे वसा की परत, तैरने और चलने के लिए चौड़े और लंबे नखरों आदि के कारण अत्यधिक सर्द जलवायु के लिए अनुकूलित होते हैं।
- अतिशीत मौसम से बचने के लिए प्रवास एक अन्य साधन है।
- अनुकूल जलवायवी परिस्थितियों के कारण उष्णकटिबंधीय वर्षावनों में पादपों और जंतुओं की विशाल जनसंख्या पाई जाती है।
- उष्णकटिबंधीय वर्षावनों में जंतु इस प्रकार अनुकूलित होते हैं कि उन्हें अन्य प्रकार के जंतुओं से भिन्न भोजन और आश्रय की आवश्यकता होती है, ताकि उनमें परस्पर स्पर्धा कम से कम हो।
- उष्णकटिबंधीय वर्षावनों में रहने वाले जंतुओं के कुछ अनुकूलनों में वृक्षों पर आवास, मजबूत पूँछ का विकास, लंबी और विशाल चोंच, चटख रंग, तीखे पैटर्न/प्रतिरूप, तीव्र स्वर ध्वनि (तेज आवाज़), फलों का आहार, सुनने की संवेदनशील शक्ति, तीव्र दृष्टि, मोटी त्वचा (खाल), परभक्षियों से बचने के लिए छद्मावरण की क्षमता आदि सम्मिलित हैं।

© NCERT not to be republished

अभ्यास

1. उन घटकों के नाम बताइए, जो किसी स्थान के मौसम को निर्धारित करते हैं।
2. दिन में किस समय ताप के अधिकतम और न्यूनतम होने की संभावना होती है।
3. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए:
   (i) दीर्घ अवधि के मौसम का औसत ________ कहलाता है।
   (ii) किसी स्थान पर बहुत कम वर्षा होती है और उस स्थान का तापमान वर्ष भर उच्च रहता है, उस स्थान की जलवायु ________ और ________ होगी।
   (iii) चरम जलवायवी परिस्थितियों वाले पृथ्वी के दो क्षेत्र ________ और ________ हैं।
4. निम्नलिखित क्षेत्रों की जलवायु का प्रकार बताइए:
   (क) जम्मू एवं कश्मीर ________
   (ख) केरल ________
   (ग) राजस्थान ________
   (घ) उत्तर-पूर्व भारत ________
5. मौसम और जलवायु में से किसमें तेज़ी से परिवर्तन होता है?
6. जंतुओं की कुछ विशेषताओं की सूची नीचे दी गई हैं।
   (क) आहार मुख्यत: फल हैं
   (ख) सफेद बाल/फर
   (ग) प्रवास की आवश्यकता
   (घ) तीव्र स्वर-ध्वनि (तेज आवाज)
   (च) पैरों के चिपचिपे तलवे
   (छ) त्वचा के नीचे वसा की मोटी परत
   (ज) चौड़े और बड़े नखर
   (झ) चटख रंग
   (ट) मजबूत पूँछ
   (ठ) लंबी और बड़ी चोंच

   उपरोक्त प्रत्येक विशेषता के लिए यह बताइए कि वह उष्णकटिबंधीय वर्षावन अथवा ध्रुवीय क्षेत्र में से किसके लिए अनुकूलित है। क्या आप समझते हैं कि इनमें से कुछ विशेषताएँ दोनों क्षेत्रों के लिए अनुकूलित हो सकती हैं?
7. उष्णकटिबंधीय वर्षावन जंतुओं की विशाल जनसंख्या को आवास प्रदान करते हैं। यह समझाइए कि ऐसा क्यों है।
8. उदाहरण सहित समझाइए कि किसी विशेष जलवायवी परिस्थिति में कुछ विशिष्ट जंतु ही जीवनयापन करते क्यों पाए जाते हैं।
9. उष्णकटिबंधीय वर्षावनों में रहने वाला हाथी किस प्रकार अनुकूलित है?

© NCERT not to be republished

निम्नलिखित प्रश्नों में सही विकल्प चुनिए:

10. कोई मांसाहारी जंतु, जिनके शरीर पर धारियाँ होती हैं, अपने शिकार को पकड़ते समय बहुत तेजी से भागता है। इसके पाए जाने की संभावना है किसी

(क) ध्रुवीय क्षेत्र में।

(ख) मरूस्थल में।

(ग) महासागर में।

(घ) उष्णकटिबंधीय वर्षावन में।

11. ध्रुवीय भालू को अत्यधिक ठंडी जलवायु में रहने के लिए कौन-सी विशेषताएँ अनुकूलित करती हैं।

(क) श्वेत बाल/फर, त्वचा के नीचे वसा, तीव्र सूँघने की क्षमता।

(ख) पतली त्वचा, बड़े नेत्र, श्वेत फर/बाल।

(ग) लंबी पूँछ, मज़बूत नखर, सफ़ेद बड़े पंजे।

(घ) श्वेत (सफ़ेद) शरीर, तैरने के लिए पंजे, श्वसन के लिए क्लोम (गिल)।

12. निम्न में से कौन-सा विकल्प उष्णकटिबंधीय क्षेत्र का सर्वश्रेष्ठ (सबसे अच्छा) वर्णन करता है?

(क) गर्म और आर्द्र।

(ख) मध्यम तापमान-अत्यधिक वर्षा।

(ग) सर्द और आर्द्र।

(घ) गर्म और शुष्क।

© NCERT not to be republished

विस्तारित अधिगम - क्रियाकलाप और परियोजना कार्य

1. शीत ऋतु के किसी महीने (उदाहरणार्थ दिसंबर) में लगातार सात दिन की मौसम की रिपोर्ट नोट कीजिए। ऐसी ही रिपोर्ट ग्रीष्म ऋतु के किसी महीने (उदाहरणार्थ जून) के सात दिनों के लिए बनाइए। अब अपने रिकॉर्ड के आधार पर सूर्योदय और सूर्यास्त के समय की सारणी बनाइए।

सारणी

जून			दिसंबर		
दिनांक	सूर्योदय	सूर्यास्त	दिनांक	सूर्योदय	सूर्यास्त

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर देने का प्रयास कीजिए।

- क्या गर्मियों और सर्दियों में सूर्योदय के समय में कोई अंतर होता है?
- सूर्योदय कब जल्दी होता है?
- क्या आपको जून और दिसंबर के महीनों में सूर्यास्त के समय में कोई अंतर दिखाई देता है?
- दिन की अवधि कब अधिक होती है?
- रातें कब अधिक लंबी होती हैं?
- दिन कभी लंबे और कभी छोटे क्यों होते हैं?
- जून और दिसंबर में चुने गए दिनों के लिए दिन की अवधि का ग्राफ खींचिए।

  (ग्राफ बनाने के लिए निर्देश अध्याय 13 में दिए गए हैं)।

2. भारत मौसम विज्ञान विभाग के बारे में जानकारी एकत्रित कीजिए। यदि संभव हो, तो http//www.imd.gov.in पर इसकी वेबसाइट देखिए।

इस विभाग द्वारा किए जाने वाले कार्यों पर एक संक्षिप्त रिपोर्ट लिखिए।

© NCERT not to be republished

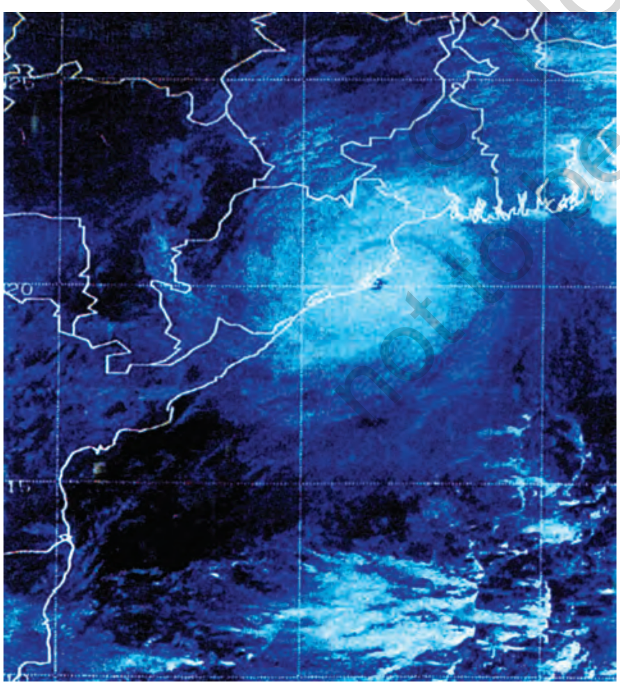
क्या आप जानते हैं?

वर्षावन पृथ्वी की सतह के लगभग 6% भाग को घेरे हैं, फिर भी इनमें पृथ्वी के आधे से अधिक जंतुओं, पादपों और लगभग दो-तिहाई पुष्पीय पादपों की किस्में पाई जाती हैं। हालाँकि, इस क्षेत्र के जीवों के बारे में हमें अभी भी पूर्ण जानकारी नहीं है।

8 पवन, तूफ़ान और चक्रवात

0759CH08

उड़ीसा के तट को 18 अक्टूबर, 1999 को एक **चक्रवात** ने पार किया था (चित्र 8.1)। इस चक्रवात का पवन वेग 200 km/h था। चक्रवात ने 45,000 भवनों को तहस-नहस कर दिया, जिससे 7,00,000 लोग बेघर हो गए। उसी वर्ष 29 अक्टूबर को 260 km/h के पवन वेग से पुन: एक अन्य चक्रवात उड़ीसा में आया था। इसके साथ ही 9 मीटर ऊँची समुद्री लहरें भी तट से टकराई थीं। हजारों लोगों ने अपनी जान गँवा दी। करोड़ों रुपये की संपत्ति नष्ट हो गई। चक्रवात ने कृषि, परिवहन, संचार और विद्युत संभरण (सप्लाई) को प्रभावित किया था।



चित्र 8.1 उड़ीसा के समुद्र तट की ओर प्रवृत्त किसी चक्रवात का उपग्रह (सेटेलाइट) द्वारा लिया गया चित्र

आभार- भारत मौसम विज्ञान विभाग, नई दिल्ली

लेकिन चक्रवात होते क्या हैं? ये कैसे बनते हैं? ये इतने विनाशकारी क्यों होते हैं? इस अध्याय में हम ऐसे कुछ प्रश्नों के उत्तर जानने का प्रयास करेंगे।

हम वायु द्वारा होने वाले कुछ क्रियाकलापों से आरंभ करते हैं। ये क्रियाकलाप हमें चक्रवात से संबंधित कुछ मूलभूत विशेषताओं को स्पष्ट करने में सहायक होंगे। इससे पहले कि हम क्रियाकलाप आरंभ करें, याद रखिए कि गतिशील वायु **पवन** कहलाती है।

8.1 वायु दाब डालती है

क्रियाकलाप 8.1

जब कभी भी किसी क्रियाकलाप में कुछ गर्म करना हो, तो बेहद सावधानी से कार्य करना चाहिए। अच्छा होगा यदि ऐसे सभी क्रियाकलाप आप अपने परिवार के बड़े सदस्यों की उपस्थिति में करें अथवा इन्हें अपने शिक्षक की उपस्थिति में करें।

इस क्रियाकलाप में आपको पानी उबालने की आवश्यकता पड़ेगी।

ढक्कन वाला टिन का एक डिब्बा लीजिए। इसे पानी से लगभग आधा भर लीजिए। डिब्बे को मोमबत्ती की लौ पर तब तक गर्म कीजिए, जब तक कि पानी उबलने न लगे (चित्र 8.2)। पानी को कुछ मिनट तक उबलने दीजिए। मोमबत्ती को बुझा दीजिए। तत्काल ही डिब्बे का ढक्कन कसकर बंद कर दीजिए। गर्म डिब्बे को बंद करने में सावधानी बरतें। अब डिब्बे को सावधानी से धातु के गहरे पात्र अथवा वाशबेसिन में रख दीजिए। डिब्बे पर ठंडा पानी डालिए। क्या डिब्बे के आकार में कोई परिवर्तन आता है?

© NCERT not to be republished

चित्र 8.2 गर्म जल से भरा डिब्बा जिसे ठंडा किया जा रहा है

क्या आप अनुमान लगा सकते हैं कि डिब्बे का आकार विरूपित क्यों हो जाता है?

यदि आपको टिन का डिब्बा न मिल पाए, तो आप प्लास्टिक की बोतल लीजिए। इसे गर्म जल से भर लीजिए। बोतल को खाली करके इसे तत्काल कसकर बंद कर दीजिए। अब बोतल को नल के बहते पानी के नीचे रख दीजिए।

अब अपने कुछ अनुभवों को याद करने का प्रयास कीजिए।

जब आप पतंग उड़ाते हैं, तो क्या आपके पीछे से आती पवन सहायक होती है?

यदि आप किसी नौका में हैं, तो क्या इसे चलाना आसान होगा। यदि पवन उस दिशा की विपरीत दिशा से आ रही हो, जिसमें आप नौका को ले जाना चाहते हैं?

क्या आपको पवन की दिशा के प्रतिकूल साइकिल चलाने में कठिनाई का अनुभव होता है?

आप जानते हैं कि हमें साइकिल के टायर को कसा हुआ रखने के लिए उसकी ट्यूब में हवा भरनी पड़ती है। आप यह भी जानते हैं कि यदि साइकिल की ट्यूब में बहुत अधिक हवा भर दी जाए, तो वह फट सकती है। ट्यूब के भीतर हवा क्या करती है?

अपने मित्रों के साथ मिलकर इस पर चर्चा कीजिए कि साइकिल की ट्यूब में हवा कैसे उसके आकार को बनाए रखती है।

ये सभी अनुभव हमें यह आभास देते हैं कि वायु दाब डालती है। इस दाब के कारण ही पवन द्वारा वृक्षों की पत्तियाँ, बैनर अथवा झंडे लहराते हैं। आप कुछ अन्य अनुभव भी बता सकते हैं, जो यह प्रदर्शित करते हैं कि वायु दाब डालती है।

आइए, अब हम यह समझने का प्रयास करते हैं कि डिब्बा अथवा बोतल विरूपित क्यों हो गया था। जब डिब्बे पर पानी डाला जाता है, तो डिब्बे के अंदर की कुछ भाप जल में संघनित हो जाती है, जिससे भीतर की वायु की मात्रा कम हो जाती है। परिणामस्वरूप डिब्बे के भीतर वायु का दाब डिब्बे के बाहर की वायु के दाब से कम हो जाता है। दाब के इस अंतर के कारण डिब्बा पिचक जाता है।

यह क्रियाकलाप पुनः पुष्टि करता है कि वायु दाब डालती है।

© NCERT not to be republished

8.2 पवन का वेग बढ़ने पर वायु दाब घट जाता है

क्रियाकलाप 8.2

कागज़ के एक टुकड़े को मोड़कर किसी खाली बोतल के मुख से कम आमाप की गेंद जैसा आकार बनाइए। खाली बोतल को पकड़कर उसके मुख के पास कागज़ की गेंद को रख दीजिए। अब फूँक मारकर गेंद को बोतल के भीतर डालने का प्रयास कीजिए (चित्र 8.3)।

चित्र 8.3 बोतल में फूँक मारना

इस क्रियाकलाप को विभिन्न आमाप की बोतलों के साथ करने का प्रयास करें। अपने मित्रों से भी फूँक मारकर गेंद को बोतल के भीतर डालने का प्रयास करने को कहिए।

पहेली और बूझो चाहते हैं कि निम्नलिखित प्रश्न पर विचार किया जाए।

कागज़ की गेंद को फूँक मारकर बोतल में डालना कठिन क्यों है?

क्रियाकलाप 8.3

गुब्बारों को फुलाना

चित्र 8.4 दो गुब्बारों के बीच में फूँक मारना

लगभग समान आमाप के दो गुब्बारे लीजिए। गुब्बारों में थोड़ा पानी भर लीजिए। दोनों गुब्बारों को फुलाकर प्रत्येक को धागे से बाँध दीजिए। गुब्बारों को साइकिल के स्पोक अथवा किसी छड़ से 8-10 सेंटीमीटर की दूरी पर लटका दीजिए (चित्र 8.4)। दोनों गुब्बारों के बीच के स्थान में फूँक मारिए।

आपके विचार में क्या होना चाहिए? आप क्या देखते हैं?

गुब्बारों के बीच में फूँक मारने के लिए विभिन्न तरीके अपनाइए और देखिए कि क्या होता है?

क्रियाकलाप 8.4

क्या आप फूँक मारकर कागज़ की पट्टी को उठा सकते हैं?

चित्र 8.5 कागज़ की पट्टी के ऊपर से फूँक मारना

लगभग 20 cm लंबी और 3 cm चौड़ी कागज़ की पट्टी को अपने अँगूठे और तर्जनी के बीच इस प्रकार पकड़िए कि पट्टी का अधिकांश भाग नीचे की ओर लटका रहे, जैसा कि चित्र 8.5 में दिखाया गया है। अब कागज़ की पट्टी के ऊपर से फूँक मारिए।

पहेली का विचार है कि पट्टी ऊपर उठ जाएगी, जबकि बूझो सोचता है कि पट्टी नीचे झुक जाएगी।

आपके प्रेक्षण किसे सही सिद्ध करते हैं?

आइए हम क्रियाकलाप 8.2, 8.3 और 8.4 के प्रेक्षणों को समझने का प्रयास करें।

क्या आपके प्रेक्षण आपकी आशा के अनुरूप हैं, अर्थात वे वैसे ही हैं, जैसा आपने सोचा था? क्या आपको ऐसा अनुभव हुआ कि पवन का वेग बढ़ने पर वायु दाब कम हो जाता है?

© NCERT not to be republished

2020-21

जब हम बोतल के मुख पर फूँक मारते हैं, तो मुख के पास की वायु का वेग अपेक्षाकृत अधिक हो जाता है। इससे वहाँ वायु दाब घट जाता है। बोतल के भीतर वायु दाब उसके मुख के निकट के दाब से अधिक हो जाता है। इसी कारण बोतल के भीतर की वायु गेंद को बाहर की ओर धकेल देती है।

क्रियाकलाप 8.3 में आपने देखा कि जब आप गुब्बारों के बीच में फूँक मारते हैं, तो वे एक-दूसरे की ओर आने का प्रयास करते हैं। ऐसा कैसे हो सकता है? यह तब ही संभव होगा, जब गुब्बारों के बीच के स्थान की वायु का दाब किसी तरह कम हो जाए। तब गुब्बारों के दूसरी ओर (बाहर) का दाब उन्हें एक दूसरे की ओर धकेलेगा।

क्रियाकलाप 8.4 में आपने देखा कि जब आप कागज़ की पट्टी के ऊपर से फूँक मारते हैं, तो यह ऊपर की ओर उठ जाती है। पुनः ऐसा तब ही संभव होगा, जब कागज़ में फूँक मारने पर पट्टी के ऊपर दाब कम हो जाता हो।

हम देखते हैं कि **पवन का वेग बढ़ने से वायु दाब वास्तव में कम हो जाता है।**

क्या आप कल्पना कर सकते हैं कि क्या होगा यदि तीव्र वेग की पवन, भवनों अथवा झोपड़ियों की छत के ऊपर प्रवाहित हो? यदि छत कमज़ोर होगी तो वह ऊपर उठ जाएगी और पवन उसे अपने साथ उड़ा ले जाएगी। यदि आपने कभी ऐसा देखा हो, तो उसे अपने मित्रों को बताएँ।

आइए, अब हम यह समझने का प्रयास करें कि पवन कैसे बनती है, यह वर्षा कैसे लाती है और कभी-कभी यह विनाशकारी कैसे हो जाती है।

आप यह जानते हैं कि गतिशील वायु पवन कहलाती है। **पवन सदैव अधिक वायु दाब वाले क्षेत्र से कम वायु दाब वाले क्षेत्र की ओर गति करती है।** वायु दाबों के बीच जितना अधिक अंतर होगा, पवन का वेग उतना ही अधिक होगा। लेकिन प्रकृति में विभिन्न क्षेत्रों के वायु दाब में भिन्नता कैसे उत्पन्न होती है? क्या ताप में भिन्नता के कारण ऐसा होता है? निम्नलिखित क्रियाकलाप इसे समझने में आपकी सहायता करेंगे।

8.3 गर्म किए जाने पर वायु का प्रसार होता है

क्रियाकलाप 8.5

एक क्वथन नली लीजिए। नली के मुख पर एक गुब्बारे को कसकर लगाइए। आप इसे कसने के लिए टेप का उपयोग भी कर सकते हैं। किसी बीकर में लगभग दो-तिहाई ऊँचाई तक गर्म जल डालिए। गुब्बारा लगी क्वथन नली को गर्म जल में इस प्रकार रखिए कि गुब्बारा जल से बाहर रहे (चित्र 8.6)। दो-तीन मिनट तक यह देखिए कि क्या गुब्बारे के आकार में किसी प्रकार का परिवर्तन होता है। क्वथन नली को जल से बाहर निकाल लीजिए, इसे कमरे के ताप तक ठंडा होने दीजिए। अब एक अन्य बीकर में थोड़ा बर्फ़ का ठंडा जल लीजिए और क्वथन नली को पहले की भाँति 2-3 मिनट के लिए ठंडे जल में रख

क्वथन नली के मुख पर बँधा गुब्बारा | *गर्म जल में डूबी हुई क्वथन नली* | *बर्फ के ठंडे जल में डूबी हुई क्वथन नली*

चित्र 8.6 *गर्म और ठंडे जल में गुब्बारे का आकार*

© NCERT not to be republished

दीजिए। गुब्बारे के आकार में होने वाले परिवर्तन को नोट कीजिए।

अपने प्रेक्षणों के आधार पर निम्न प्रश्नों के उत्तर देने का प्रयास कीजिए:

क्वथन नली को गर्म जल में रखने पर गुब्बारा क्यों फूल जाता है?

वही गुब्बारा क्वथन नली को ठंडे जल में रखने पर पिचक क्यों जाता है?

क्या हम पहले प्रेक्षण से यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि वायु गर्म किए जाने पर फैलती है, अर्थात् उसमें प्रसार होता है? क्या आप अब यह बता सकते हैं कि ठंडी किए जाने पर क्वथन नली के भीतर की वायु का क्या होता है?

संभवत: आपको क्रियाकलाप 8.6 बहुत रोचक लगेगा। इससे आपको गर्म वायु के बारे में और अधिक जानकारी प्राप्त करने में सहायता मिलेगी।

क्रियाकलाप 8.6

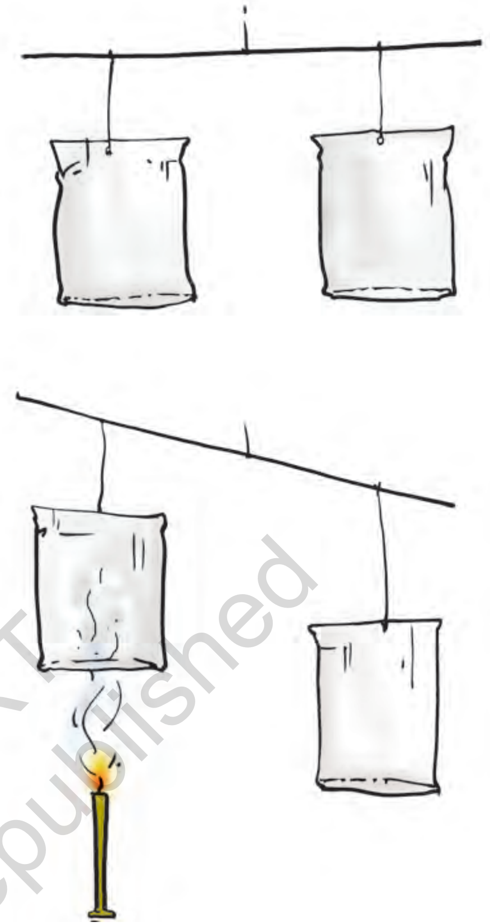
समान आमाप की कागज़ की दो खाली थैलियाँ अथवा कागज़ के दो खाली कप लीजिए। दोनों थैलों को धातु अथवा लकड़ी की किसी छड़ के दो किनारों से लटका दीजिए। ध्यान रहे कि कागज़ की थैलियों अथवा कपों का मुख नीचे की ओर रहे।

सावधानी

जलती हुई मोमबत्ती को सावधानी से पकड़ें तथा यह ध्यान रखें कि उसकी लौ कागज़ की थैली से पर्याप्त दूरी पर रहे।

छड़ के मध्य में एक धागा बाँधकर उसे धागे से इस प्रकार पकड़ें, जैसा कि किसी तराज़ू में करते हैं (चित्र 8.7)। अब किसी एक थैली के नीचे चित्र में दिखाए गए अनुसार जलती मोमबत्ती को रखें। देखिए, क्या होता है।

थैलियों का संतुलन क्यों बिगड़ जाता है?



चित्र 8.7 ऊपर उठती हुई गर्म वायु

क्या यह क्रियाकलाप दर्शाता है कि गर्म होने पर वायु ऊपर की ओर उठती है। जैसे ही मोमबत्ती की लौ से गर्म वायु ऊपर की ओर उठती है, वह थैली को ऊपर ले जाती है। क्या संतुलन का बिगड़ना यह सुझाता है कि गर्म वायु ठंडी वायु से हल्की होती है?

क्या आप अब यह समझा सकते हैं कि धुँआ ऊपर क्यों उठता है?

यह याद रखना भी महत्वपूर्ण है कि गर्म किए जाने पर वायु का प्रसार होता है और वह अधिक स्थान घेरती है। जब कोई दी गई वस्तु पहले से अधिक स्थान घेरती है, तो वह हल्की प्रतीत होती है। इसलिए **गर्म वायु, ठंडी वायु की अपेक्षा हल्की होती है।** यही कारण है कि धुँआ ऊपर उठता है।

© NCERT not to be republished
2020-21

प्रकृति में अनेक ऐसी स्थितियाँ होती हैं, जहाँ किसी स्थान या क्षेत्र से वायु गर्म होने के कारण ऊपर उठती है। ऐसी स्थिति में उस स्थान का वायु दाब कम हो जाता है। फलस्वरूप उस स्थान के आस-पास के क्षेत्र से ठंडी वायु प्रवाहित होकर उस स्थान को घेर लेती है। इससे वायु में संवहन धाराएँ स्थापित हो जाती हैं, जैसा कि आपने अध्याय 4 में पढ़ा था।

8.4 पवन धाराएँ पृथ्वी के असमान रूप से गर्म होने के कारण उत्पन्न होती हैं

यहाँ हम ऐसी कुछ स्थितियों का विवरण प्रस्तुत कर रहे हैं, जिनके कारण पृथ्वी के वायुमंडल में पवन धाराएँ उत्पन्न होती हैं। ये स्थितियाँ हैं-

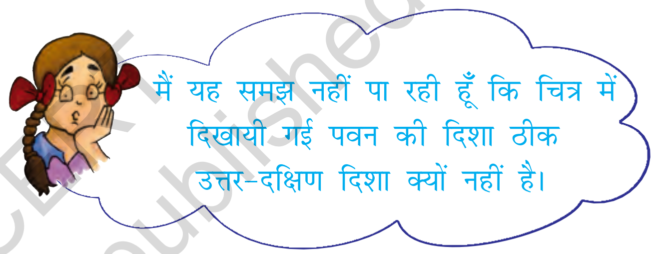
(क) भूमध्यरेखीय और ध्रुवीय क्षेत्रों का असमान रूप से गर्म होना

आपने संभवतः भूगोल में पढ़ा होगा कि भूमध्यरेखा के आस-पास के क्षेत्रों को सूर्य की अधिकतम ऊष्मा मिलती है। इससे इन क्षेत्रों में पृथ्वी की सतह के निकट की वायु गर्म हो जाती है। गर्म वायु ऊपर उठती है और ठंडी वायु भूमध्य रेखा के दोनों ओर स्थित 0 से 30 डिग्री अक्षांश की पट्टी के क्षेत्रों से भूमध्य क्षेत्र की ओर गतिशील हो जाती है। इस प्रकार उत्पन्न पवन धाराएँ

चित्र 8.8 पृथ्वी पर असमान तापन के कारण वायु प्रवाह का पैटर्न

उत्तर और दक्षिण से भूमध्यरेखा की ओर बहती है। ध्रुवों पर, वायु पृथ्वी के लगभग 60° अक्षांश तक के क्षेत्रों की वायु से अधिक ठंडी होती है। इन क्षेत्रों में गर्म वायु ऊपर उठती है, जिसका स्थान लेने के लिए ध्रुवों से ठंडी वायु उस ओर प्रवाहित होने लगती है। इस प्रकार वायु का प्रवाह ध्रुवों से अपेक्षाकृत अधिक गर्म क्षेत्रों की ओर होता रहता है, जैसा कि चित्र 8.8 में दिखाया गया है।

इसी प्रकार हम समझ सकते हैं कि 30° तथा 60° अक्षांश के क्षेत्रों के असमान रूप से गर्म होने के कारण पवन का प्रवाह 30° अक्षांश से 60° अक्षांश की ओर होगा।



पवन के प्रवाह की दिशा उत्तर-दक्षिण दिशा में उत्तर से दक्षिण की ओर अथवा दक्षिण से उत्तर की ओर होती है। दिशा में यह परिवर्तन, पृथ्वी के घूर्णन के कारण होता है।

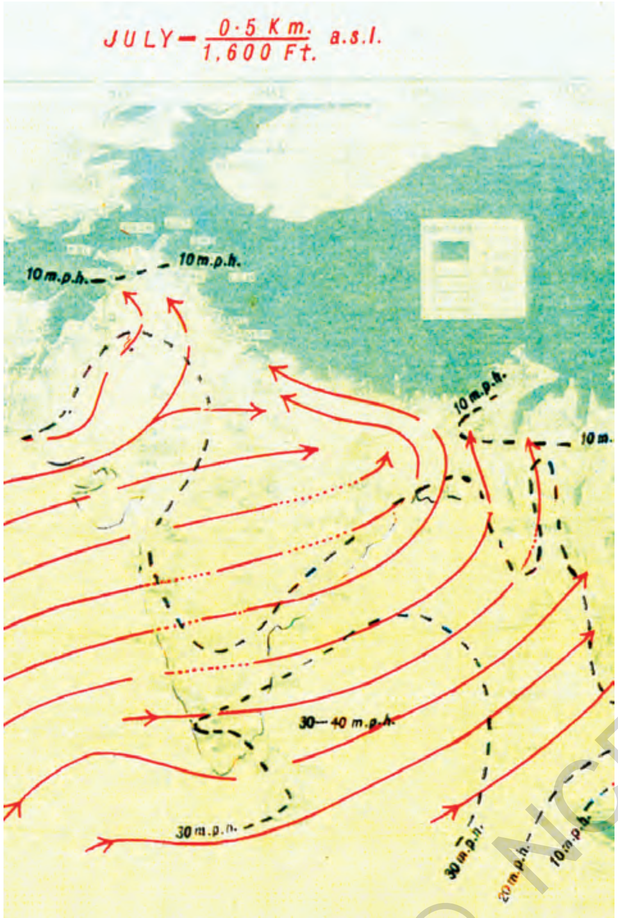
(ख) थल और जल का असमान रूप से गर्म होना

अध्याय 4 में आपने समुद्र समीर और थल समीर के विषय में पढ़ा था।

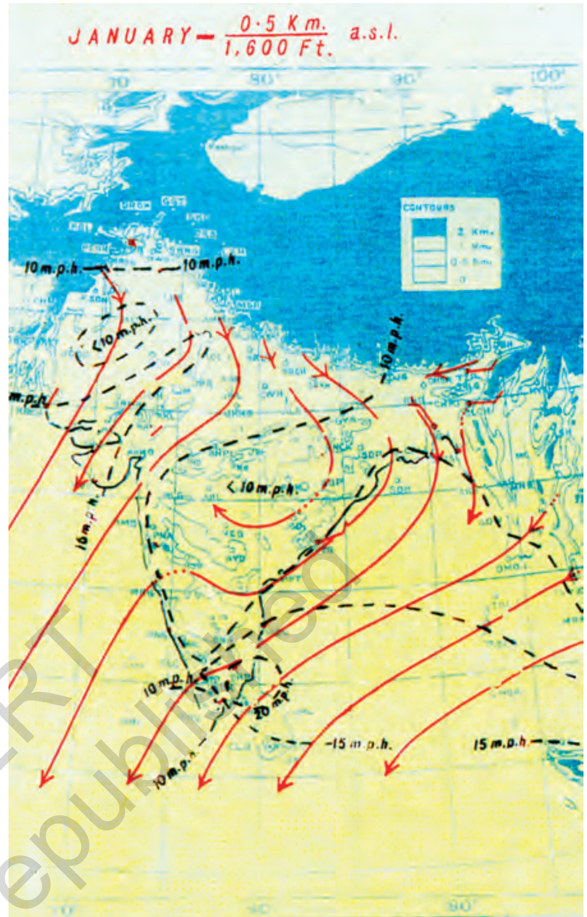
ग्रीष्मकाल (गर्मियों) में, थलीय क्षेत्र अधिक तेजी से गर्म होता है और अधिकांश समय थल का ताप समुद्री जल की अपेक्षा अधिक रहता है। थल के ऊपर की वायु गर्म होकर ऊपर उठ जाती है। इससे पवन समुद्र से थल की ओर बहती है। यह मानसूनी पवन होती है (चित्र 8.9)।

मानसून शब्द की उत्पत्ति अरबी शब्द 'मौसम' से हुई है, जिसका अर्थ है ऋतु।

© NCERT not to be republished



*चित्र 8.9 थल विशेषरूप से राजस्थान के मरुस्थलों के असमान तापन से **ग्रीष्मकाल** में **दक्षिण-पश्चिमी** दिशा से मानसून निर्मित होता है। ये मानसूनी पवन अपने साथ हिन्द महासागर से काफ़ी जलवाष्प लेकर आती हैं।*

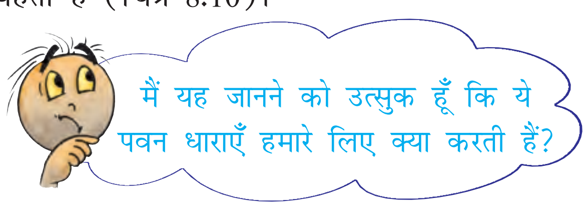


*चित्र 8.10 **शीतकाल** में थल और जल के असमान तापन के कारण पवन **उत्तर-पश्चिम** के अपेक्षाकृत ठंडे स्थानों से आती हैं ये शीत पवन अपने साथ जलवाष्प लाती हैं, इसलिए शीतकाल में वर्षा भी कम होती है।*

आभार– भारत मौसम विज्ञान विभाग, नई दिल्ली

© NCERT not to be republished

शीतकाल (सर्दियों) में पवन के प्रवाह की दिशा विपरीत हो जाती है, अर्थात् यह थल से समुद्र की ओर बहती है (चित्र 8.10)।



समुद्रों से आने वाली पवन अपने साथ जलवाष्प लाती है, जिससे वर्षा होती है। यह प्रक्रम जलचक्र का एक चरण है।

गर्म मानसून हवाएँ अपने साथ जलवाष्प लाती हैं, जिससे वर्षा होती है।

बादल वर्षा लाते हैं और हमें आनन्द का अनुभव कराते हैं। हमारे देश में किसान अपनी फ़सल के लिए प्रमुख रूप से वर्षा पर निर्भर करते हैं। बादलों और वर्षा से संबंधित अनेक लोकगीत प्रचलित हैं। यदि आपको ऐसा कोई गीत या कविता याद हो, तो अपने मित्रों के साथ उसे गाकर इसका आनन्द उठाएँ।

आपकी सहायता के लिए एक कविता बॉक्स में दी जा रही है।

उमड़ घुमड़ कर आए बादल,
आसमान में छाए बादल,
मानसून में आते बादल,
बूँदों को बरसाते बादल।
बिजली को चमकाते बादल,
खेतों को लहराते बादल,
सागर से हैं बनते बादल,
सागर में मिल जाते बादल।

तथापि, वर्षा सदैव सुखदायी नहीं होती है। कभी-कभी वर्षा अनेक समस्याओं को जन्म देती है।

क्या आप ऐसी कुछ समस्याओं के नाम बता सकते हैं?

आप अपने शिक्षक/शिक्षिका और माता-पिता से वर्षा से संबद्ध समस्याओं के कारण और निवारण पर चर्चा कर सकते हैं।

कुछ प्राकृतिक घटनाएँ ऐसी परिस्थितियों को जन्म देती हैं, जिनसे कभी-कभी आपदाएँ आती हैं। इनसे मनुष्यों, जंतुओं और पादपों के जीवन के लिए संकट उत्पन्न हो जाता है।

आइए, हम ऐसी दो घटनाओं जैसे **तड़ित झंझा** और **चक्रवात** का अध्ययन करें।

8.5 तड़ित झंझा और चक्रवात

तड़ित झंझा भारत जैसे गर्म, आर्द्र, उष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में अकसर विकसित होते रहते हैं। ताप में वृद्धि होने के कारण ऊपर की ओर उठती हुई पवन प्रबल हो जाती है। पवन वायु में पहले से विद्यमान जल बूँदों को अपने साथ ऊपर की ओर ले जाती हैं, जहाँ ताप कम होने के कारण वे जम जाती हैं, और पुनः नीचे की ओर गिरने लगती हैं। गिरती हुई जल की बूँदें और तीव्र वेग से ऊपर उठती हुई वायु की परस्पर क्रिया से बिजली (तड़ित) कौंधती है, जिससे ध्वनि उत्पन्न होती है। इसी घटना को हम **तड़ित झंझावात** कहते हैं। आप तड़ित झंझावात के बारे में उच्च कक्षाओं में विस्तार से पढ़ेंगे।

यदि झंझा के साथ तड़ित (बिजली) भी गिरे, तो उसे तड़ित झंझावात कहते हैं। इसमें हमें निम्नलिखित सावधानियाँ बरतनी चाहिए:

- किसी ऐसे वृक्ष के नीचे आश्रय न लें, जो अलग-थलग हो। यदि आप वन में हैं, तो किसी छोटे वृक्ष के नीचे आश्रय लें। खुली ज़मीन पर न लेटें।
- धातु की डंडी वाले छाते का उपयोग न करें।
- खिड़की के निकट न बैठें। खुले गैरेज, भंडारण शेड, धात्विक चादरों की छत वाले शेड आदि आश्रय लेने के लिए उपयुक्त स्थान नहीं होते हैं।
- कार अथवा बस आश्रय लेने के लिए सुरक्षित स्थान है।
- यदि आप जल में हैं, तो बाहर निकलकर किसी इमारत में चले जाएँ।

तड़ित झंझा कैसे चक्रवात बन जाता है

आप जानते हैं कि जल को द्रव से वाष्प अवस्था में परिवर्तित करने के लिए ऊष्मा की आवश्यकता होती है। क्या वाष्प के द्रव में संघनित होने पर वह ऊष्मा वापिस मिल जाती है? इसके समर्थन में क्या आप कोई अनुभव बता सकते हैं?

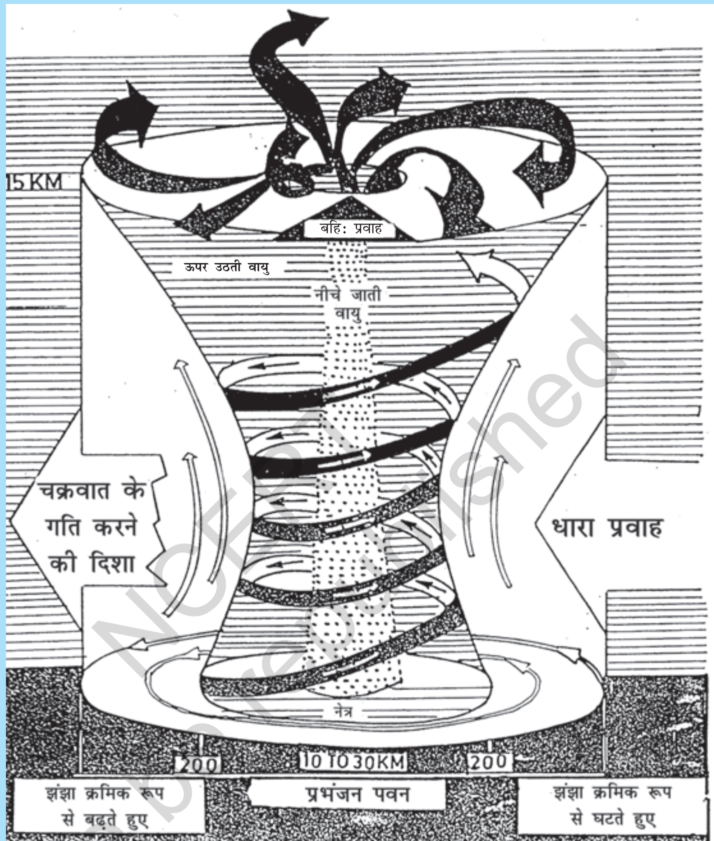
बादल के बनने से पहले जल वायुमंडल से ऊष्मा लेकर वाष्प में परिवर्तित हो जाता है। जब जलवाष्प वर्षा की बूँदों के रूप में पुनः द्रव रूप में परिवर्तित होती है, तो यह ऊष्मा वायुमंडल में निर्मुक्त हो जाती है। निर्मुक्त होने वाली ऊष्मा से आस-पास की वायु गर्म हो जाती है। इस प्रकार गर्म वायु ऊपर की ओर उठती है, जिससे वायु दाब कम हो जाता है। फलस्वरूप तड़ित झंझा के केंद्र की ओर उच्च वेग की अधिक वायु गति करने लगती है। इस चक्र की पुनरावृत्ति अनेक बार होती रहती है। घटनाओं की इस शृंखला का अंत बहुत ही निम्न दाब के एक ऐसे तंत्र के

© NCERT not to be republished

निर्माण के साथ होता है, जिसके चारों ओर उच्च वेग की वायु की अनेक परतें कुंडली के रूप में घूमती रहती हैं। मौसम की इस स्थिति को हम **चक्रवात** कहते हैं। वायु वेग और वायु दिशा चक्रवात के तापमान और आर्द्रता में वृद्धि करने वाले कुछ कारक हैं।

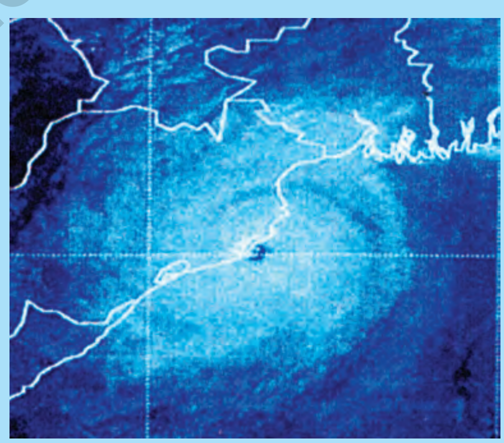
चक्रवात की संरचना

किसी चक्रवात का केंद्र एक शांत क्षेत्र होता है। इसे झंझा का **नेत्र** कहते हैं। कोई विशाल चक्रवात वायुमंडल में वायु का तेज़ी से घूर्णन करता पिंड होता है, जो पृथ्वी तल से 10 से 15 km की ऊँचाई पर स्थित होता है। चक्रवात के नेत्र का व्यास 10 से 30 km तक होता है (चित्र 8.11)। यह बादलों से मुक्त क्षेत्र होता है और इसमें पवन का वेग न्यून होता है। इस शांत और स्पष्ट **नेत्र** के इर्दगिर्द लगभग 150 km आमाप का बादल का क्षेत्र होता है (चित्र 8.12)। इस क्षेत्र में उच्च वेग की पवन (150–250 km/h) और सघन वर्षा वाले घने बादल होते हैं। इस क्षेत्र से परे पवन वेग क्रमशः कम होता जाता है। चक्रवातों की उत्पत्ति का प्रक्रम अत्यधिक जटिल होता है। चित्र 8.11 में इसे एक प्रतिरूप द्वारा दर्शाने का प्रयास किया गया है।



चित्र 8.11 चक्रवात का निर्माण

आभार- भारत मौसम विज्ञान विभाग, नई दिल्ली



चित्र 8.12 चक्रवात के 'नेत्र' का प्रतिबिम्ब

आभार- भारत मौसम विज्ञान विभाग, नई दिल्ली

NCERT not to be republished

8.6 चक्रवातों द्वारा होने वाला विनाश

चक्रवात काफ़ी विनाशकारी हो सकते हैं। तेज पवन समुद्र के जल को तटों की ओर धकेलती है, भले ही चक्रवात तट से सैकड़ों किलोमीटर दूर हो। ये चक्रवात के आगमन के पूर्व संकेत होते हैं। पवन द्वारा उत्पन्न होने वाली जल की लहरें इतनी शक्तिशाली होती हैं कि उनके आघात से कोई भी व्यक्ति बच नहीं सकता है।

चक्रवात के नेत्र में निम्न दाब के कारण उसके केंद्र में जल सतह उच्च स्तर तक उठ जाता है। उठता जल 3–12 मीटर की ऊँचाई तक उठ सकता है (चित्र 8.13)। ऐसा लगता है, मानो जल की दीवार तट की ओर बढ़ती आ रही है। इसके परिणामस्वरूप समुद्र का पानी कम ऊँचाई पर स्थित तटीय क्षेत्रों में प्रवेश कर जाता है, जिससे जीवन और संपत्ति की गंभीर हानि होती है। यह पानी मृदा की उर्वरता को भी कम कर देता है।

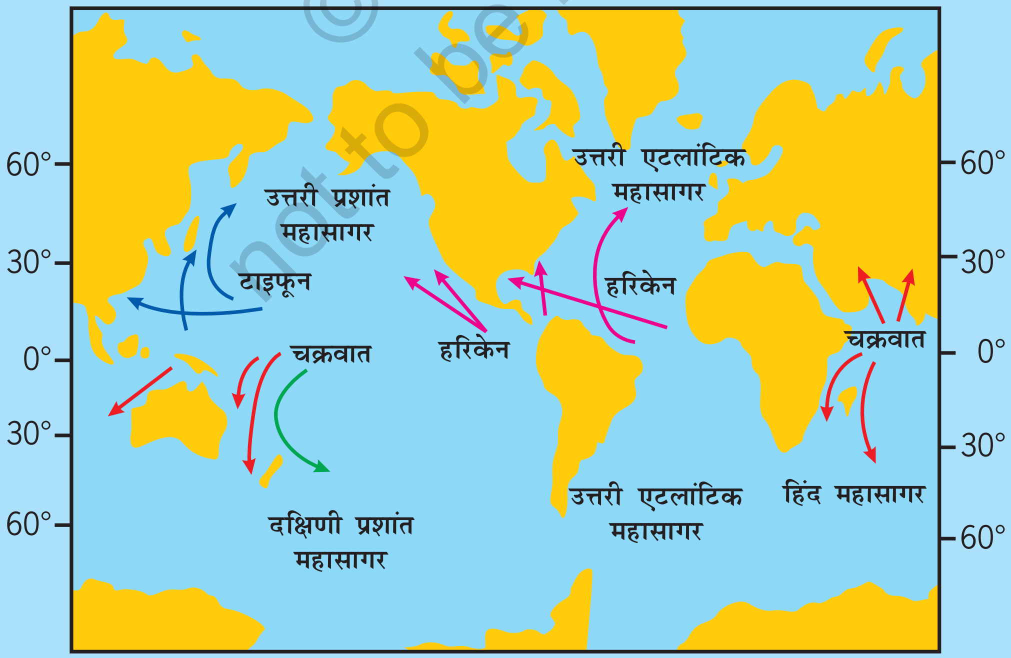
चक्रवात के तट को पार करते समय होने वाली लगातार वर्षा बाढ़ की स्थिति को और भयावह बना देती है।

चित्र 8.13 चक्रवात के कारण समुद्र में जल की ऊपर उठती विशाल लहरें

आभार- भारत मौसम विज्ञान विभाग, नई दिल्ली

© NCERT not to be republished

चक्रवात को विश्व के विभिन्न भागों में भिन्न-भिन्न नाम से जाना जाता है। अमेरिकी महाद्वीप में इसे **हरिकेन** कहते हैं। फिलीपीन्स और जापान में यह **टाइफून** कहलाता है (चित्र 8.14)।



चित्र 8.14 भूमध्यरेखा के आस-पास के वे क्षेत्र, जहाँ चक्रवात निर्मित होते हैं। चक्रवात सर्वव्यापी परिघटना है

2020-21

किसी टॉरनेडो का व्यास एक मीटर जितना कम अथवा एक किलोमीटर अथवा उससे भी अधिक हो सकता है। टॉरनेडो की कीप जैसी संरचना उसके आधार के आस-पास की धूल, पत्थर, कंकड़, कचरे और अन्य छोटी-बड़ी वस्तुओं को अपने अंदर खींच लेती है (निम्न दाब के कारण) और फिर उन्हें अपने शीर्ष के निकट बाहर की ओर धकेलकर फेंक देती है। टॉरनेडो के घातक प्रहार से जीवित रह गए कुछ व्यक्तियों द्वारा दिए गए विवरण आपकी जानकारी के लिए प्रस्तुत हैं (डिस्कवरी चैनल की यंग डिस्कवरी सीरीज़ से)।

चित्र 8.15 टॉरनेडो से सुरक्षा की एक विधि

मैंने बादल को अपनी ओर आते देखा और घर के भीतर आश्रय लेने का प्रयास किया। लेकिन जैसे ही मैं दरवाज़े तक पहुँचा, घर हवा में उड़ गया। मुझे कतई चोट नहीं लगी।

तूफ़ान के बाद हमें गेहूँ के खेतों से कचरे को साफ़ करना था। हमें वहाँ टूटे हुए बोर्ड और वृक्षों की शाखाओं के साथ-साथ मुर्गियों के चूजों, मुर्गियों और खरगोशों के मृत शरीर देखने को मिले, जिन्हें देखकर ऐसा लग रहा था कि जैसे किसी ने उनके शरीर से उनकी खाल उतार ली हो।

टॉरनेडो से बचाव के लिए आश्रय भूमि में गहराई पर अथवा किसी भवन के अंदरूनी भाग में स्थित ऐसे कक्ष होते हैं, जिनमें खिड़कियाँ नहीं होती हैं। यदि ऐसे आश्रय उपलब्ध न हों, तो टॉरनेडो से बचाव के लिए खिड़कियों को बंद करके किसी मेज़, बेंच आदि के नीचे आश्रय लेना बेहतर रहता है। इन स्थानों में कचरा आसानी से नहीं पहुँचता है। बचाव के लिए आपको घुटनों के बल नीचे झुक कर अपनी बाँहों को अपने सिर और गर्दन के चारों ओर लपेट लेना चाहिए (चित्र 8.15)।

© NCERT not to be republished

चक्रवात अपने साथ अति उच्च वेग की पवन लाते हैं, जो घरों, दूरभाष और अन्य संचार प्रणालियों, वृक्षों आदि को क्षति पहुँचा सकती है, जिससे जीवन और संपत्ति की अत्यधिक हानि होती है।

टॉरनेडो: हमारे देश में टॉरनेडो अधिक नहीं आते हैं। टॉरनेडो गहरे रंग के कीपाकार बादल होते हैं। इनकी कीप जैसी संरचना आकाश से पृथ्वी तल की ओर आती हुई प्रतीत होती है (चित्र 8.16)। अधिकांश टॉरनेडो कमजोर या निर्बल होते हैं परंतु, कोई विनाशकारी टॉरनेडो लगभग 300 km/h के वेग से गति कर सकता है। टॉरनेडो चक्रवातों के भीतर भी बन सकते हैं।

चित्र 8.16 किसी टॉरनेडो का प्रतिबिम्ब
[नेशनल सीवियर स्टॉर्म लेबोरेटरी (NSSL)]

आभार- भारत मौसम विज्ञान विभाग, नई दिल्ली

भारत की संपूर्ण तटरेखा विशेष रूप से पूर्वी तट चक्रवातों के लिए संवेदनशील हैं, जबकि भारत का पश्चिमी तट चक्रवातों की प्रबलता और आवृत्ति दोनों ही संदर्भों में अपेक्षाकृत कम संवेदनशील है।

हमने पढ़ा कि सभी झंझा या तूफ़ान निम्न दाब के तंत्र होते हैं। झंझा के निर्माण में पवन महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। इसलिए, पवन के वेग की माप करना महत्वपूर्ण है। वेग की माप करने वाले उपकरण को वायुमापी कहते हैं।

चित्र 8.17 पवन के वेग को मापने के लिए एक वायुमापी
आभार– भारत मौसम विज्ञान विभाग, नई दिल्ली

8.7 प्रभावी सुरक्षा उपाय

चक्रवात के दुष्प्रभावों को कम करने में निम्नलिखित व्यवस्थाएँ सहायक हो सकती हैं। सरकारी/सामाजिक स्तर पर व्यवस्था,

- चक्रवात पूर्वानुमान और चेतावनी सेवा।
- सरकारी संस्थाओं, समुद्रतटों, मछुआरों, जलपोतों और आम जनता को शीघ्रातिशीघ्र चेतावनी देने के लिए तीव्रगामी संचार व्यवस्था।
- चक्रवात संभावित क्षेत्रों में चक्रवात आश्रयों का निर्माण और लोगों को तेजी से सुरक्षित स्थानों पर पहुँचाने के लिए प्रशासनिक व्यवस्था।

जनता द्वारा किए जाने वाले कार्य

- हमें मौसम विज्ञान विभाग द्वारा दूरदर्शन, रेडियो अथवा समाचारपत्रों के माध्यम से प्रसारित की जाने वाली चेतावनियों को नजरअंदाज़ नहीं करना चाहिए।
- हमें अनिवार्य घरेलू साज–सामान, पालतू पशुओं और वाहनों आदि को सुरक्षित स्थानों पर पहुँचाने के लिए आवश्यक प्रबंध कर लेने चाहिए।
- जलमग्न सड़कों पर वाहन चलाने से बचना चाहिए क्योंकि बाढ़ से सड़कें क्षतिग्रस्त हो सकती हैं, तथा
- सभी आपात्कालीन सेवाओं जैसे पुलिस, अग्निशमन दल, और चिकित्सा केंद्रों के टेलीफोन नंबर की सूची अपने साथ रखनी चाहिए।

यदि आप चक्रवात प्रभावित क्षेत्र में रहते हों, तो कुछ अन्य सावधानियाँ हैं

- ऐसे जल का पीने के लिए उपयोग न करें, जो संदूषित हो सकता हो। आपात स्थिति के लिए पेय जल का संग्रहण करें।
- गीले स्विच और खंभों से टूट कर गिर गए बिजली के तारों को न छुएँ।
- महज मनोरंजन के लिए बाढ़ अथवा चक्रवात प्रभावित क्षेत्र का भ्रमण करने बाहर न निकलें।
- बचाव दल पर अनावश्यक माँगों की आपूर्ति के लिए दबाव न डालें।
- अपने पड़ोसियों और मित्रों को यथासंभव सहयोग और सहायता प्रदान करें।

8.8 उन्नत प्रौद्योगिकी सहायक सिद्ध हुई है

आजकल हमें आपदाओं से अधिक सुरक्षा उपलब्ध है। पिछली शताब्दी के आरंभ में तटीय क्षेत्रों के निवासियों के पास किसी चक्रवात के आने से पूर्व सुरक्षा की तैयारी करने और अपने घर खाली करने के लिए एक दिन से भी कम का समय मिलता था। आज परिस्थितियाँ बहुत बदल गई हैं। उपग्रहों और राडार की उपलब्धता से अब यह संभव हो गया है कि किसी भी संभावित झंझा के 48 घंटे पहले ही

© NCERT not to be republished

चक्रवात सतर्कता अथवा **चक्रवात सूचना** जारी कर दी जाती है और चक्रवात चेतावनी भी कम से कम 24 घंटे पहले जारी कर दी जाती है। जब चक्रवात तट के निकट होता है, तो हर घंटे अथवा आधे घंटे पर उसकी प्रगति और दिशा के बारे में संदेश प्रसारित किए जाते हैं। अनेक राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय संगठन चक्रवात से संबंधित आपदाओं को मॉनीटर करने में सहयोग प्रदान करते हैं।

प्रमुख शब्द

पवनवेग मापी	झंझावात (तूफ़ान)	तड़ित झंझा
चक्रवात	मानसूनी पवन	टॉरनेडो
हरिकेन	दाब	टाइफ़ून

आपने क्या सीखा

- हमारे आस-पास की वायु दाब डालती है।
- वायु गर्म करने पर प्रसारित होती है और ठंडा करने पर संकुचित होती है।
- गर्म वायु ऊपर उठती है, जबकि अपेक्षाकृत ठंडी वायु की प्रवृत्ति पृथ्वी की सतह की ओर आने की होती है।
- जब गर्म वायु ऊपर उठती है, तो उस स्थान पर वायुदाब कम हो जाता है और आस-पास के क्षेत्र की उच्च दाब की ठंडी वायु उस स्थान की ओर प्रवाहित होने लगती है।
- गतिशील वायु पवन कहलाती है।
- पृथ्वी पर असमान तापन पवनों के बनने का प्रमुख कारण है।
- जलवाष्प वाली पवन वर्षा लाती है।
- उच्च वेग की पवन और वायुदाब के अंतर से चक्रवात बन सकते हैं।
- उपग्रहों तथा राडार जैसी उन्नत प्रौद्योगिकी की सहायता से चक्रवातों को मॉनीटर करना आसान हो गया है।
- स्व-सहायता सबसे अच्छी सहायता है। अत: किसी भी चक्रवात के आने से पहले ही अपनी सुरक्षा की योजना बना लेना और सुरक्षा के उपायों को तैयार रखना अच्छा रहता है।

© NCERT not to be republished

- निम्नलिखित प्रवाह चित्र आपको उस परिघटना को समझाने में सहायक होगा, जिसके कारण बादलों का निर्माण और वर्षा होती है तथा तूफ़ान और चक्रवात बनते हैं।

दो क्षेत्रों के बीच ताप में अंतर

↓

वायु में संवहन धाराएँ उत्पन्न होती हैं

↓

गर्म वायु ऊपर उठती है, जिससे न्यून दाब का क्षेत्र बनता है

↓

ठंडी वायु न्यून दाब क्षेत्र की ओर प्रवाहित हो जाती है

↓

गर्म वायु ऊपर उठकर ठंडी होती है और उसमें उपस्थित जलवाष्प संघनित होकर बादल बनाती है

↓

बादल में बड़ी जल बूँदें भूमि पर वर्षा, ओले या हिमपात के रूप में गिरती हैं

↓

वायुमंडल के ऊँचे स्तरों पर पानी की नीचे गिरती बूँदें और ऊपर उठती वायु परस्पर उच्च वेग से गति करती है, जिससे तड़ित झंझावात का निर्माण होता है

↓

मौसम की कुछ परिस्थितियों में झंझावात चक्रवात का रूप धारण कर सकती है।

© NCERT not to be republished

अभ्यास

1. निम्नलिखित वक्तव्यों में रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए:

   (क) पवन ____________ वायु है।

   (ख) पवन पृथ्वी के ____________ तापन के कारण उत्पन्न होती हैं।

   (ग) पृथ्वी की सतह के निकट ____________ वायु ऊपर उठती है, जबकि ____________ वायु नीचे आती है।

   (घ) वायु ____________ दाब के क्षेत्र से ____________ दाब के क्षेत्र की ओर गति करती है।

2. किसी दिए गए स्थान पर पवन की गति की दिशा पता लगाने के लिए दो विधियाँ बताइए।

3. ऐसे कोई दो अनुभव बताइए, जिनसे आपको ऐसा अनुभव हुआ हो कि वायु दाब डालती है (अध्याय में दिए गए उदाहरणों के अतिरिक्त)।

4. आप एक भवन खरीदना चाहते हैं। क्या आप ऐसा भवन खरीदना चाहेंगे, जिसमें खिड़कियाँ हों लेकिन रोशनदान न हों? अपने उत्तर का कारण समझाइए।
5. समझाइए कि कपड़े के बैनरों और धातु की चादर से बने विज्ञापन-पट्टों में छिद्र क्यों किए जाते हैं।
6. यदि आपके गाँव अथवा शहर में चक्रवात आ जाए, तो आप अपने पड़ोसियों की सहायता कैसे करेंगे?
7. चक्रवात से उत्पन्न होने वाली स्थिति से निपटने के लिए पहले से किस प्रकार की योजना तैयार करने की आवश्यकता होती है?
8. निम्नलिखित में से किस स्थान पर चक्रवात आने की संभावना नहीं होती?
   (क) चेन्नई
   (ख) मेंगलुरू (मंगलोर)
   (ग) अमृतसर
   (घ) पुरी
9. नीचे दिए गए वक्तव्यों में से कौन-सा सही है?
   (क) शीतकाल में पवन थल से सागर की ओर बहती है।
   (ख) ग्रीष्मकाल में पवन थल से सागर की ओर बहती है।
   (ग) चक्रवात का निर्माण अति उच्च दाब तंत्र और उसके इर्दगिर्द अति उच्च वेग की पवन के घूमने से होता है।
   (घ) भारत की तटरेखा पर चक्रवातों के आने की संभावना नहीं है।

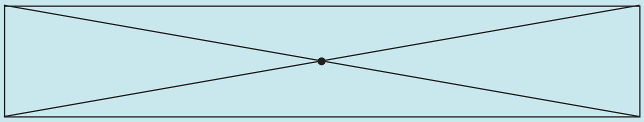
© NCERT not to be republished

विस्तारित अधिगम - क्रियाकलाप और परियोजना कार्य

1. आप अध्याय के क्रियाकलाप 8.5 को अपने घर पर थोड़े भिन्न प्रकार से कर सकते हैं। एक ही आमाप की प्लास्टिक की दो बोतलें लीजिए। प्रत्येक बोतल के मुँह पर एक गुब्बारा लगा दीजिए। एक बोतल को धूप में और दूसरी को छाया में रखिए। अपने प्रेक्षणों को रिकॉर्ड कीजिए। इन प्रेक्षणों और परिणामों की तुलना क्रियाकलाप 8.5 से कीजिए।
2. आप अपना स्वयं का वायुमापी बना सकते हैं।

   निम्नलिखित वस्तुओं को एकत्रित कीजिए:

   कागज़ के चार छोटे कप (आइसक्रीम के खाली कप), कार्डबोर्ड/गत्ते की दो पट्टियाँ (20 cm लंबी और 2 cm चौड़ी), गोंद, स्टेपलर, एक स्केच पेन और नुकीली पेंसिल, जिसके एक सिरे पर रबड़ लगा हो।

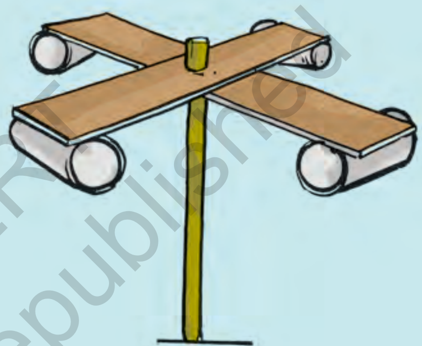


चित्र 8.18 पट्टी का केन्द्र बिन्दु निर्धारित करना

एक स्केल की सहायता से चित्र 8.18 के अनुसार कार्डबोर्ड/ गत्ते की प्रत्येक पट्टी पर क्रॉस बना लीजिए। इससे आपको पट्टी का केंद्र बिंदु मिल जाएगा।

अब पट्टियों को एक दूसरे के ऊपर इस प्रकार रखें कि उनके केंद्र एक ही बिंदु पर हों और उनसे धन (+) का चिह्न बन जाए। अब कपों को पट्टियों के सिरों पर चिपका दें। एक कप की बाहरी सतह को मार्कर अथवा स्केच पेन से रंग दें। चारों कपों के मुख एक ही दिशा में होने चाहिए।

कप लगी पट्टियों के केंद्र में से एक पिन डालें और पट्टियों तथा कप को पेंसिल पर लगे रबड़ से जोड़ दें (चित्र 8.19)। यह सुनिश्चित कर लें कि जब आप किसी एक कप में फूँक मारते हैं, तो पट्टियाँ और कप मुक्त रूप से घूमने लगती हैं। आपका वायुमापी तैयार है।



चित्र 8.19 वायुमापी का मॉडल

प्रति मिनट घूर्णनों की संख्या की गिनती करके आप पवन के वेग का अनुमान लगा सकते हैं। पवन वेग में परिवर्तन का अवलोकन करने के लिए इसे भिन्न स्थानों पर और दिन के भिन्न समयों पर उपयोग करें।

यदि आपके पास रबड़ लगी पेंसिल नहीं है, तो आप बॉल पेन के सिरे का उपयोग कर सकते हैं। शर्त केवल यह है कि पट्टियाँ मुक्त रूप से घूर्णन करें।

याद रखिए कि यह वायुमापी केवल वेग में होने वाले परिवर्तनों को दर्शाता है। यह आपको वास्तविक पवन गति नहीं बताता है।

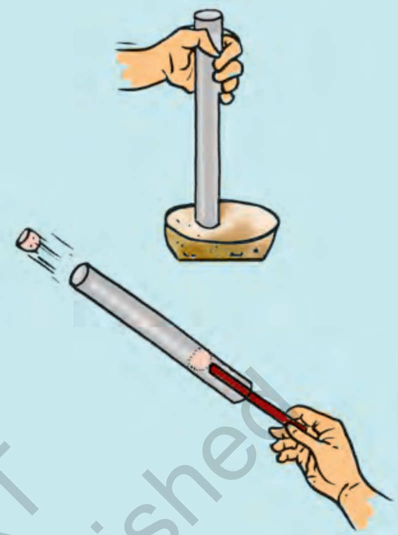
3. समाचारपत्रों और पत्रिकाओं से तूफ़ानों और चक्रवातों के चित्र एकत्रित कीजिए। एकत्रित सामग्री और इस अध्याय में आपने जो पढ़ा है, उसके आधार पर एक कहानी बनाइए।

4. मान लीजिए कि आप किसी ऐसी समिति के सदस्य हैं, जो किसी तटीय राज्य की **विकास योजना** को बनाने के लिए उत्तरदायी है। एक संक्षिप्त भाषण तैयार कीजिए, जिसमें चक्रवातों द्वारा होने वाले कष्टों को कम करने के उपाय बताए गए हों।

© NCERT not to be republished

5. चक्रवात से प्रभावित व्यक्तियों के वास्तविक अनुभवों को एकत्रित करने के लिए ऐसे लोगों से साक्षात्कार कीजिए, जो किसी ऐसी आपदा को झेल चुके हों।

6. लगभग 15 cm लंबी और 1 से 1.5 cm व्यास की ऐलुमिनियम की एक नली लीजिए। मध्यम साइज़ के किसी आलू का लगभग 2 cm मोटा टुकड़ा काटिए। नली के एक सिरे को आलू के टुकड़े में डालकर, उसे दबाते हुए 2-3 बार घुमाइए (चित्र 8.20)। नली को खींच लीजिए। आपको नली में आलू का टुकड़ा किसी पिस्टन की तरह लगा हुआ मिलेगा। यही प्रक्रिया नली के दूसरे सिरे के लिए अपनाइए। अब आपके पास एक ऐसी नली होगी, जिसके दोनों सिरे आलू के टुकड़ों से बंद होंगे और बीच में वायु होगी। एक ऐसी पेंसिल लीजिए, जिसका एक सिरा छिला हुआ न हो। इस सिरे को नली के सिरों में फँसे आलू के टुकड़ों में से किसी एक टुकड़े पर रखिए। अब पेंसिल को झटके से दबाइए, जिससे आलू का टुकड़ा नली में चला जाए (चित्र 8.20)। देखिए क्या होता है। क्रियाकलाप नाटकीय रूप से यह दर्शाता है कि वायुदाब में वृद्धि वस्तुओं को किस प्रकार धकेल सकती है।



चित्र 8.20

सावधानी: जब आप इस क्रियाकलाप को करें, तो यह सुनिश्चित कर लें कि नली के सामने कोई खड़ा न हो।

आप निम्नलिखित वेबसाइटों पर संबंधित विषयों के बारे में और अधिक जानकारी प्राप्त कर सकते हैं:

http://www.imd.gov.in/

© NCERT not to be republished

क्या आप जानते हैं?

तड़ित गर्जन की कौंध 400,000 km/h से भी अधिक वेग से चलती है। यह अपने आस-पास की वायु को सूर्य की सतह के ताप से चार गुना से भी अधिक ताप तक गरम कर सकती है। इसीलिए यह इतनी खतरनाक होती है।

9 मृदा

0759CH09

मृदा (मिट्टी) सबसे महत्त्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधनों में से एक है। यह पादपों की जड़ों को दृढ़ता से थामे रखकर तथा उन्हें जल और पोषक तत्त्वों की आपूर्ति करके उनकी वृद्धि में सहायता करती है। यह अनेक जीवों का आवास है। कृषि के लिए मृदा अनिवार्य है। कृषि हम सभी को भोजन, कपड़ा और आश्रय प्रदान करती है। अतः मृदा हमारे जीवन का अभिन्न भाग है। पहली वर्षा के बाद मृदा की सौंधी गंध सदैव ताज़गी भर देती है।

9.1 मृदा जीवन से भरपूर है

वर्षा ऋतु में एक दिन पहेली और बूझो ने मृदा में से एक केंचुए को बाहर आते देखा। पहेली ने सोचा कि क्या मृदा के अंदर और भी जीव रहते हैं? आइए, हम पता लगाते हैं।

क्रियाकलाप 9.1

विभिन्न स्थानों से मृदा के कुछ नमूने एकत्रित कीजिए और उनको ध्यानपूर्वक देखिए (चित्र 9.1)। इसके लिए आप हैंडलेंस (आवर्धक लेंस) का उपयोग कर सकते हैं। प्रत्येक नमूने का ध्यानपूर्वक निरीक्षण कर अपने प्रेक्षणों को सारणी 9.1 में लिखिए।

- अपने प्रेक्षणों के बारे में अपने मित्रों से चर्चा कीजिए।
- क्या आपके मित्रों द्वारा एकत्रित किए गए नमूने आपके द्वारा एकत्रित किए गए नमूनों जैसे ही हैं?

बूझो और पहेली ने अनेक प्रकार से मृदा का उपयोग किया है। उन्हें उसमें खेलना पसंद है। यह वाकई बहुत मनोरंजक है।

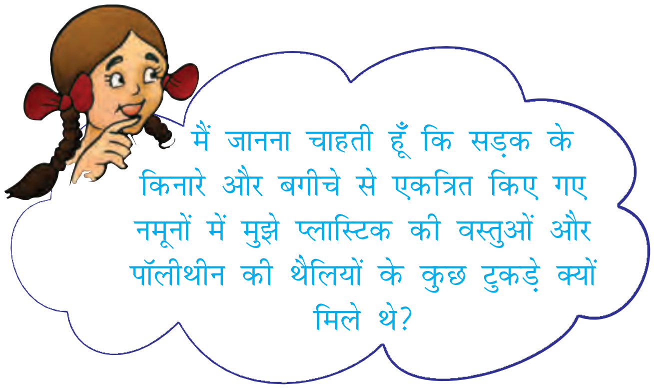
मृदा के उपयोगों की एक सूची बनाइए।

चित्र 9.1 मृदा से नमूने एकत्र करते बच्चे

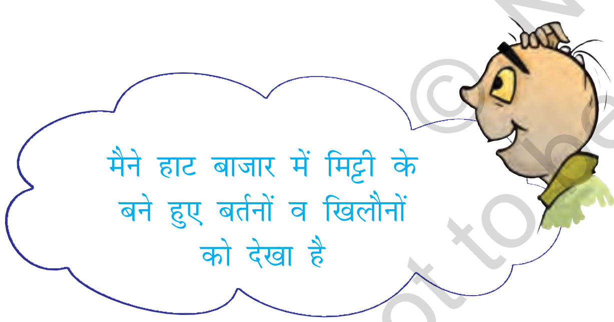
सारणी 9.1

मृदा का स्रोत	पादप	जंतु	कोई अन्य प्रेक्षण
बगीचे की मृदा	घास, ____	चींटी, ____	
सड़क किनारे की मृदा			
ऐसे स्थान की मृदा, जहाँ निर्माण कार्य हो रहा हो			

© NCERT not to be republished



पॉलीथीन की थैलियाँ और प्लास्टिक, मृदा को प्रदूषित करते हैं। ये मृदा में रहने वाले जीवों को भी हानि पहुँचाते हैं। इसलिए पॉलीथीन की थैलियों और प्लास्टिक की वस्तुओं के उपयोग पर प्रतिबंध की माँग की जा रही है। अनेक प्रकार के अपशिष्ट पदार्थ, रसायन तथा पीड़कनाशी मृदा को प्रदूषित करते हैं। ऐसे अपशिष्ट पदार्थों और रसायनों को मृदा में निर्मुक्त करने से पहले उन्हें उपचारित किया जाना चाहिए। पीड़कनाशियों का उपयोग कम से कम किया जाना चाहिए।



9.2 मृदा परिच्छेदिका (प्रोफ़ाइल)

मृदा अनेक परतों की बनी होती है। यह जानने के लिए कि ये परतें किस प्रकार व्यवस्थित रहती हैं, आप निम्नलिखित क्रियाकलाप करें।

क्रियाकलाप 9.2

थोड़ी-सी मृदा लीजिए। ढेलों को अपने हाथ से तोड़कर उनका चूर्ण बना लें। अब तीन-चौथाई जल से भरा काँच का एक गिलास लीजिए और उसमें मुठ्ठी भर मृदा मिला दीजिए। इसे किसी छड़ से अच्छी तरह हिलाइए, जिससे मृदा पानी में मिल जाए। अब इसे कुछ देर के लिए ऐसे ही रखा रहने दीजिए (चित्र 9.2)। कुछ समय के बाद गिलास के पानी को देखिए और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

चित्र 9.2 मृदा की परतें

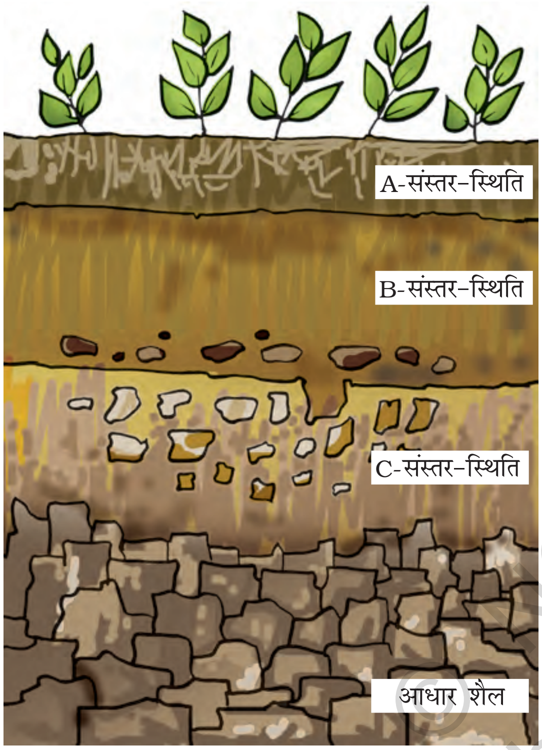
- क्या आपको काँच के गिलास में विभिन्न आमाप (साइज़) के कणों की परतें दिखाई देती हैं? इन परतों को दर्शाते हुए एक चित्र बनाइए।
- क्या जल में कुछ मृत अथवा सड़ी-गली पत्तियों के टुकड़े अथवा जंतु अवशेष तैरते दिखाई दे रहे हैं?

मृदा में उपस्थित सड़े-गले जैव पदार्थ **ह्यूमस** कहलाते हैं।

आप शायद जानते होंगे कि पवन, जल और जलवायु की क्रिया से शैलों (चट्टानों) के टूटने पर मृदा का निर्माण होता है। यह प्रक्रम **अपक्षय** कहलाता है। किसी मृदा की प्रकृति उन शैलों पर निर्भर करती है, जिनसे इसका निर्माण हुआ है और यह उन वनस्पतियों की किस्मों पर भी निर्भर करती है, जो इसमें उगते हैं।

© NCERT not to be republished

मृदा की विभिन्न परतों से गुजरती हुई ऊर्ध्वाकाट **मृदा परिच्छेदिका** कहलाती है। प्रत्येक परत स्पर्श (गठन), रंग, गहराई और रासायनिक संघटन में भिन्न होती है। ये परतें **संस्तर-स्थितियाँ** कहलाती हैं (चित्र 9.3)।



चित्र 9.3 मृदा परिच्छेदिका

हम सामान्यत: मृदा की सबसे ऊपरी (शीर्ष) परत को देखते हैं, उसके नीचे वाली परतों को नहीं। यदि हम हाल ही में खोदी गई खाई के पार्श्व भाग को देखें, तो हमें मृदा की भीतरी परतें भी दिखाई देती हैं। ऐसी स्थिति में हम उस स्थान के मृदा परिच्छेदिका का प्रेक्षण कर सकते हैं। मृदा परिच्छेदिका को कुँए की खुदाई करते समय अथवा किसी इमारत की नींव खोदते समय भी देखा जा सकता है। इसे पहाड़ों पर, सड़कों के किनारे अथवा नदियों के खड़े किनारों पर भी देखा जा सकता है।

सबसे ऊपर वाली संस्तर-स्थिति सामान्यत: गहरे रंग की होती है, क्योंकि यह ह्यूमस और खनिजों से समृद्ध होती है। ह्यूमस, मृदा को उर्वर बनाता है और पादपों को पोषण प्रदान करता है। यह परत सामान्यत: मृदु, सरंध्र और अधिक जल को धारण करने वाली होती है। इसे **शीर्षमृदा** अथवा **A-संस्तर-स्थिति** कहते हैं। शीर्षमृदा कृमियों, कृंतकों, छछुंदरों और भृंगुओं जैसे अनेक जीवों को आवास (आश्रय) प्रदान करती है। छोटे पादपों की जड़ें पूरी तरह से शीर्षमृदा में ही रहती हैं।

शीर्षमृदा से नीचे की परत में ह्यूमस कम होती है, लेकिन खनिज अधिक होते हैं। यह परत सामान्यत: अधिक कठोर और अधिक संहत (घनी) होती है और **B-संस्तर-स्थिति** या **मध्यपरत** कहलाती है।

तीसरी परत **C-संस्तर-स्थिति** कहलाती है, जो दरारों और विदरोंयुक्त शैलों के छोटे ढेलों की बनी होती है। इस परत के नीचे **आधार शैल** होता है, जो कठोर होता है और इसे फावड़े से खोदना कठिन होता है।

9.3 मृदा के प्रकार

जैसा कि आप जानते हैं, शैलों के अपक्षय से विभिन्न पदार्थों के छोटे-छोटे कण निर्मित होते हैं। इनमें बालू और चिकनी मिट्टी (क्ले) सम्मिलित हैं। किसी मृदा में बालू और चिकनी मिट्टी का अनुपात उस मूल शैल पर निर्भर करता है, जिससे उसके कण बने हैं। शैल कणों और ह्यूमस का मिश्रण, **मृदा** कहलाता है। जीवाणु जैसे बैक्टीरिया, पादप मूल और केंचुए जैसे जीव भी मृदा के महत्त्वपूर्ण अंग होते हैं।

मृदा को उसमें पाए जाने वाले विभिन्न आमाप (साइज़) के कणों के अनुपात के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है। यदि मृदा में बड़े कणों का अनुपात अधिक होता है, तो वह **बलुई** मृदा कहलाती है। यदि बारीक (सूक्ष्म) कणों का अनुपात अपेक्षाकृत अधिक होता है, तो यह **मृण्मय** मृदा कहलाती है। यदि बड़े और छोटे कणों की मात्रा लगभग समान होती

© NCERT not to be republished
2020-21

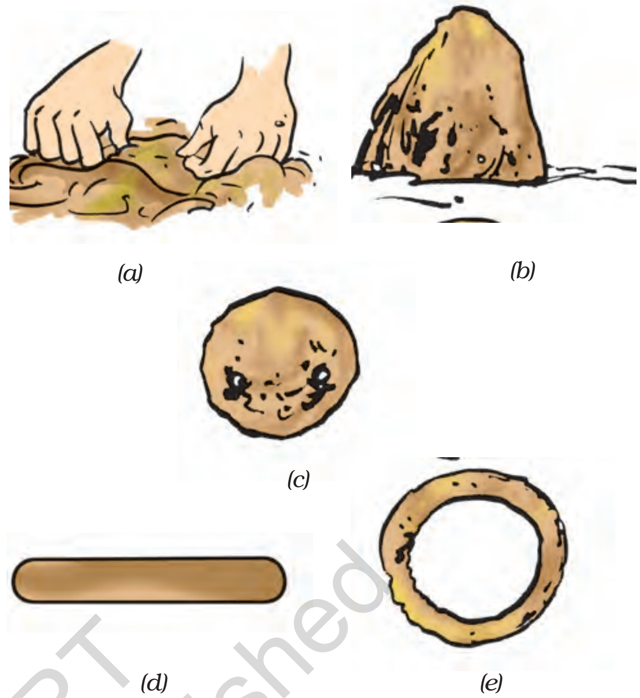
है, तो यह **दुमटी** मृदा कहलाती है। अतः मृदा का वर्गीकरण **बलुई**, **दुमटी** और **मृण्मय** के रूप में किया जा सकता है।

मृदा में कणों के आमाप का उसके गुणों पर बहुत महत्त्वपूर्ण प्रभाव होता है। बालू के कण अपेक्षाकृत बड़े होते हैं। ये आसानी से एक-दूसरे से जुड़ नहीं पाते, अतः इनके बीच में काफ़ी रिक्त स्थान होते हैं। ये स्थान वायु से भरे रहते हैं। अतः, हम कह सकते हैं कि बालू सुवातित होती है। बालू के कणों के बीच के स्थानों में से जल की निकासी तेजी से हो जाती है। अतः, बलुई मृदा हल्की, सुवातित और शुष्क होती है। **मृत्तिका** (चिकनी मिट्टी) के कण सूक्ष्म (बहुत छोटे) होने के कारण परस्पर जुड़े रहते हैं और उनके बीच रिक्त स्थान बहुत कम होता है। बलुई मृदा के विपरीत, इनके कणों के बीच के सूक्ष्म स्थानों में जल रुक जाता है। अतः चिकनी मिट्टी में वायु कम होती है, लेकिन यह भारी होती है, क्योंकि इसमें बलुई मृदा की अपेक्षा अधिक जल रहता है।

पादपों को उगाने के लिए सबसे अच्छी शीर्षमृदा दुमट है। दुमटी मृदा, बालू, चिकनी मिट्टी और **गाद** नामक अन्य प्रकार के मृदा कणों का मिश्रण होती है। गाद, नदी तलों (आधारों) में निक्षेप के रूप में पाई जाती है। गाद कणों का आमाप (साइज़) बालू और चिकनी मिट्टी के आमापों के बीच का होता है। दुमटी मृदा में भी ह्यूमस होती है। इस प्रकार की मृदा में पादपों की वृद्धि के लिए उचित मात्रा में जल-धारण क्षमता होती है।

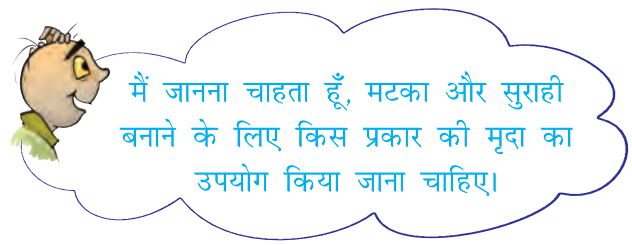
क्रियाकलाप 9.3

मृण्मय, दुमटी और बलुई मृदा के नमूने एकत्रित कीजिए। किसी एक नमूने में से मुठ्ठी भर मृदा लीजिए। इसमें से कंकड़, पत्थर, घास के तिनकों आदि को निकाल लीजिए। अब इसमें बूँद-बूँद करके जल डालकर इसे गूँध लीजिए [चित्र 9.4 (a)]। केवल इतना जल डालें कि इससे मृदा का गोला बनाया जा सके



चित्र 9.4 मृदा से कार्य करना

[चित्र 9.4 (b)], लेकिन ध्यान रहे कि यह चिपचिपा नहीं होना चाहिए। मृदा से गोला बनाने का [चित्र 9.4 (c)] प्रयास करें। किसी समतल सतह पर इस गोले को एक बेलन के रूप में बेल लें [चित्र 9.4 (d)]। इस बेलन से छल्ला बनाने का प्रयास कीजिए [चित्र 9.4 (e)]। इस क्रियाकलाप को मृदा के अन्य नमूनों के साथ दोहराइए। कोई मृदा किस प्रकार की है, क्या इसका निर्णय इस आधार पर किया जा सकता है कि उससे मनचाही आकृति बनाना कितना सुविधाजनक है?



क्या आप बता सकते हैं कि किस प्रकार की मृदा बर्तन, खिलौने और मूर्तियाँ आदि बनाने के लिए सबसे उपयुक्त होती है?

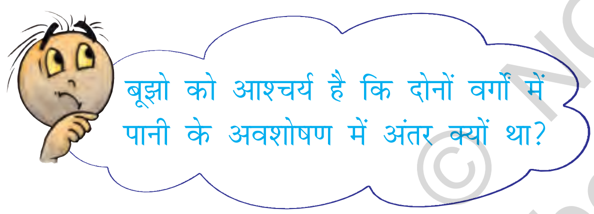
© NCERT not to be republished

9.4 मृदा के गुण

आपने मृदा के कुछ उपयोगों की सूची बनायी है। आइए, अब हम मृदा के गुणों को जानने के लिए कुछ क्रियाकलाप करें।

मृदा में जल अंत:स्रवण दर

बूझो और पहेली ने 50 cm × 50 cm आमाप के दो वर्ग अंकित किए, जिनमें से एक उनके घर के फ़र्श पर और दूसरा कच्ची सड़क पर बना था। उन्होंने दो समान आमाप की बोतलों को पानी से भर लिया। उन्होंने एक ही समय पर दोनों वर्ग स्थानों पर एक-एक बोतल पानी डाल दिया। उन्होंने देखा कि फ़र्श पर गिरा पानी वर्ग की सीमा के बाहर बह गया और अवशोषित नहीं हो पाया, जबकि कच्ची सड़क पर डाला गया पानी अवशोषित हो गया।



आइए, इसे समझने के लिए अब हम एक क्रियाकलाप करते हैं।

क्रियाकलाप 9.4

इस क्रियाकलाप के लिए कक्षा के सभी छात्र तीन समूह या दल बना लें। दलों के नाम A, B और C रख सकते हैं। आपको यह मालूम करना है कि किसी दिए गए स्थान पर पानी कितनी तेज़ी से मृदा में से नीचे चला जाता है। आपको एक खोखले बेलन अथवा पाइप की आवश्यकता होगी। यह सुनिश्चित कर लें कि प्रत्येक दल समान व्यास के पाइप का उपयोग करें। ऐसे पाइप प्राप्त करने के लिए दिए गए कुछ सुझावों पर विचार कर सकते हैं–

- यदि संभव हो, तो एक आमाप के तीन छोटे टिन के डिब्बे लेकर उनकी तली को काट लें।
- यदि पीवीसी पाइप (लगभग 5 cm व्यास का) उपलब्ध हो, तो इसके 20 cm लंबे टुकड़े काट लें और उनका उपयोग करें।

चित्र 9.5 अंत:स्रवण दर को मापना

जिस स्थान से आप मृदा एकत्रित करें, वहाँ पाइप को लगभग 2 cm की गहराई तक धँसा कर लगा दें (चित्र 9.5)। पाइप में धीमे-धीमे 200 mL जल डालिए। 200 mL जल को मापने के लिए आप किसी भी 200 mL की खाली बोतल का उपयोग कर सकते हैं। उस समय को नोट कर लें, जब आपने जल डालना आरंभ किया था। जब सारा जल भूमि द्वारा अवशोषित अर्थात् अंत:स्रावित हो जाए और पाइप खाली हो जाए, तो पुन: समय नोट करिए। यह ध्यान रखें कि पाइप में डालते समय पानी न तो छलके और न ही पाइप के बाहर गिरे। 200 mL जल के मृदा में अंत:स्रावित होने में लगने वाले समय के आधार पर अंत:स्रवण दर की गणना निम्नलिखित सूत्र के द्वारा कीजिए:

$$\text{अंत:स्रवण दर (mL/min)} = \frac{\text{जल की मात्रा (mL)}}{\text{अंत:स्रवण अवधि (min)}}$$

उदाहरण के लिए, मान लीजिए किसी नमूने में 200 mL जल के अंत:स्रवण में 20 min लगते हैं, तो

$$\text{अंत:स्रवण दर} = \frac{200 \text{ mL}}{20 \text{ (min)}} = 10 \text{ mL/min}$$

© NCERT not to be republished

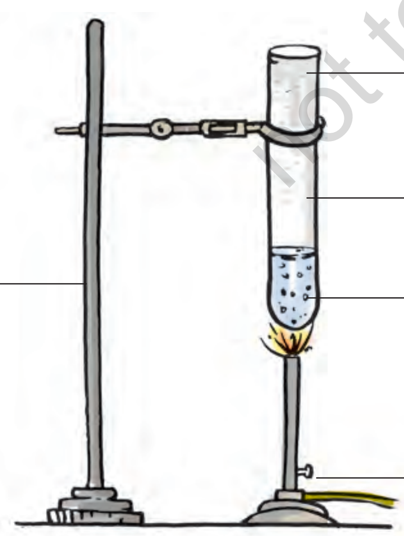
अपने दल द्वारा लिए गए मृदा के नमूने में अंतःस्रवण दर की गणना कीजिए। अपने निष्कर्षों की तुलना अन्य दलों के मृदा के नमूनों की अंतःस्रवण दर से कीजिए। मृदा के नमूनों को अंतःस्रवण दर के बढ़ते क्रम में व्यवस्थित करिए।

9.5 मृदा में नमी

क्या आप कभी ग्रीष्मकाल में किसी गर्म दिन की दोपहर में किसी खेत अथवा खुले मैदान से होकर गुज़रे हैं? संभवतः आपने देखा होगा कि जमीन के ऊपर की वायु कंपदीप्त हो रही है, अर्थात् ऐसा दिखता है, जैसे गर्म वायु वैसे ही ऊपर उठ रही है, जैसे आग के अलाव से उठती है। ऐसा क्यों होता है? इस क्रियाकलाप द्वारा हम इसका उत्तर जानने का प्रयास करेंगे।

क्रियाकलाप 9.5

एक क्वथन नली लीजिए। इसमें दो चम्मच मिट्टी मिलाइए। इसे कुछ समय तक किसी लौ पर गरम कीजिए और क्वथन नली का प्रेक्षण कीजिए (चित्र 9.6)। आइए, हम देखते हैं कि गर्म करने पर क्या होता है?



चित्र 9.6 मृदा में से नमी हटाना

क्या आपको कहीं जल की बूँदें दिखाई देती हैं? यदि हाँ, तो किस स्थान पर?

गरम करने पर, मृदा में से जल वाष्पित होकर ऊपर उठता है और क्वथन नली के ऊपरी भाग की अपेक्षाकृत ठंडी भीतरी दीवार पर संघनित हो जाता है।

गर्म दिनों में मृदा से जल के वाष्पन के कारण ऊपर उठती जलवाष्प वायु को अपेक्षाकृत सघन बना देती है। इससे सूर्य के प्रकाश के परावर्तन के कारण मृदा के ऊपर की वायु हमें कंपदीप्त प्रतीत होती है।

मृदा को गरम करने के बाद, इसे क्वथन नली में से बाहर निकाल लें। इसकी तुलना उस मृदा से करें, जिसे गरम नहीं किया गया हो। दोनों के बीच के अंतर को नोट करें।

9.6 मृदा द्वारा जल का अवशोषण

क्या सभी प्रकार की मृदा समान मात्रा में जल का अवशोषण करती है? आइए, यह जानने के लिए एक क्रियाकलाप करते हैं।

क्रियाकलाप 9.6

प्लास्टिक की एक कीप लीजिए। फ़िल्टर पत्र (अथवा समाचारपत्र के कागज़ का एक टुकड़ा) लेकर उसे मोड़कर चित्र 9.7 के अनुसार कीप में लगा लीजिए। किसी मृदा के शुष्क पाउडर का 50 ग्राम तौलकर उसे कीप में लगाए फ़िल्टर पत्र में डालिए। किसी मापन सिलिंडर में जल लेकर उसकी माप नोट कर लीजिए। अब इस जल को बूँद-बूँद करके कीप में रखी मृदा में डालिए। आप इस कार्य के लिए ड्रॉपर का उपयोग भी कर सकते हैं। सारा जल एक ही स्थान पर न गिराकर उसे पूरी मृदा पर डालिए। जल डालना तब तक जारी रखिए, जब तक वह रिसकर कीप से नीचे गिरना आरंभ न कर दे। मापन सिलिंडर में बचे जल को मापकर उसे आरंभिक माप में से घटा लें, जिससे आपको मृदा द्वारा धारण किए गए जल का आयतन ज्ञात हो जाएगा। अपने परिणामों को नोटबुक में नोट कीजिए।

© NCERT not to be republished

चित्र 9.7 मृदा में जल का अवशोषण

मृदा का द्रव्यमान भार = 50 ग्राम
मापन सिलिंडर में जल का आरंभिक आयतन = U mL
मापन सिलिंडर में जल का अंतिम आयतन = V mL
मृदा द्वारा अवशोषित जल का आयतन = (U- V) mL
मृदा द्वारा अवशोषित जल का द्रव्यमान = (U-V) g
(1 mL जल का द्रव्यमान 1 g के बराबर होता है)

अवशोषित जल का प्रतिशत = $\frac{(U - V)}{50} \times 100$

इस क्रियाकलाप को मृदा के विभिन्न नमूनों के साथ दोहराइए। क्या आपको सभी नमूनों के लिए समान परिणाम प्राप्त होते हैं? परिणामों पर अपने मित्रों के साथ चर्चा करिए और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए:

- किस प्रकार की मृदा की अंत:स्रवण दर सबसे अधिक है?
- किस प्रकार की मृदा की अंत:स्रवण दर सबसे कम है?
- बूझो ने अपने पड़ोसी से सुना कि वर्षा के 8–10 दिन बाद तालाब अथवा कुँए में जल का स्तर बढ़ जाता है। किस प्रकार की मृदा में जल सबसे कम समय में और सबसे अधिक मात्रा में अंत:स्रावित होकर कुँए तक पहुँचेगा।
- किस प्रकार की मृदा सबसे अधिक मात्रा में जल धारण करती है और किस प्रकार की मृदा सबसे कम?
- क्या आप कोई और विधि बता सकते हैं, जिससे अधिक वर्षा जल अंत:स्रावित होकर भौमजल तक पहुँच जाए।

9.7 मृदा और फसलें

भारत के विभिन्न क्षेत्रों में भिन्न-भिन्न प्रकार की मृदा पाई जाती हैं। कुछ क्षेत्रों में मृण्मय मृदा, कुछ में दुमटी मृदा जबकि कुछ अन्य क्षेत्रों में बलुई मृदा पाई जाती है।

पवन, वर्षा, ताप, प्रकाश और आर्द्रता द्वारा मृदा प्रभावित होती है। ये कुछ प्रमुख जलवायवी (जलवायु संबंधी) कारक हैं, जो मृदा परिच्छेदिका को प्रभावित करते हैं और मृदा संरचना में परिवर्तन लाते हैं। जलवायवी कारक तथा मृदा के घटक सम्मिलित रूप से किसी क्षेत्र विशेष में उगने वाली वनस्पति तथा फ़सलों की किस्मों का निर्धारण करते हैं।

मृण्मय और दुमटी मृदा दोनों ही गेहूँ और चने जैसी फ़सलों की खेती के लिए उपयुक्त होती हैं। ऐसी मृदा की जल धारण क्षमता अच्छी होती है। धान के लिए, मृत्तिका एवं जैव पदार्थ से समृद्ध तथा अच्छी जल धारण क्षमता वाली मृदा आदर्श होती हैं। मसूर और अन्य दालों के लिए दुमटी मृदा की आवश्यकता होती है, जिनमें से जल की निकासी आसानी से हो

ग्राम (g) और किलोग्राम (kg) वास्तव में द्रव्यमान के मात्रक हैं। एक ग्राम द्रव्यमान की वस्तु का भार 1 ग्राम भार होता है तथा 1 किलोग्राम द्रव्यमान की वस्तु का भार 1 किलोग्राम भार होता है। यद्यपि, दैनिक जीवन में और वाणिज्य और उद्योग में द्रव्यमान और भार के बीच सामान्यत: अंतर नहीं किया जाता है। द्रव्यमान तथा भार में क्या अंतर है यह आप उच्च कक्षा में पढ़ेंगे।

© NCERT not to be republished

जाती है। कपास के लिए, बलुई-दुमट अथवा दुमट मृदा अधिक उपयुक्त होती है, जिसमें से जल की निकासी आसानी से हो जाती है और जो पर्याप्त परिमाण में वायु को धारण करती है।

गेहूँ जैसी फ़सलें महीन मृण्मय मृदा में उगाई जाती हैं, क्योंकि वह ह्यूमस से समृद्ध और अत्यधिक उर्वर होती है। अपने शिक्षकों, माता-पिता और अपने क्षेत्र के किसानों से वहाँ की मृदा के प्रकारों और

एक केस अध्ययन

जॉन, रशीदा और राधा मध्य प्रदेश में सोहागपुर नामक स्थान के लीलाधर दादा और संतोष मालवीय के घर गए। लीलाधर दादा सुराही, मटका, कुल्हड़ आदि बनाने के लिए मिट्टी तैयार कर रहे थे (चित्र 9.8)। उन तीनों ने लीलाधर दादा से उनके कार्य के विषय में बातचीत की–

जॉन – आप मिट्टी कहाँ से लाए थे?

दादा – हम किसी बंजर भूमि से काली मिट्टी लाते हैं।

राधा – मिट्टी को कैसे तैयार किया जाता है?

दादा – सूखी मिट्टी को किसी बड़ी टंकी में डालकर उसमें से कंकर, पत्थर आदि बीन लिए जाते हैं। कंकड़, पत्थर हटा देने के बाद मिट्टी को लगभग 8 घंटे के लिए भिगो दिया जाता है। इस मिट्टी में घोड़े की लीद की कुछ मात्रा मिलाकर उसे गूँध लिया जाता है। गूँधी हुई मृदा को चाक पर रखकर उचित (मनचाहा) आकार दे दिया जाता है। किसी वस्तु को अंतिम स्वरूप देने के लिए हाथ का उपयोग किया जाता है। इस प्रकार बनाई गई वस्तुओं को दो से तीन दिन तक सुखाने के बाद उनकी रंगाई की जाती है। शुष्क वायु में सुखाने के बाद सभी वस्तुओं को उच्च ताप पर भट्टी में पकाया जाता है।

रशीदा – मृदा में घोड़े की लीद क्यों मिलायी जाती है?

दादा – पकाने के प्रक्रम में घोड़े की लीद जल जाती है, जिससे मृदा के पात्रों में सूक्ष्म छिद्र रह जाते हैं। इसी कारण मटकों और सुराही में से जल अंत:स्रावित होकर उनकी बाहरी सतह तक आ पाता है। वहाँ से यह वाष्पित हो जाता है, जिससे घड़े या सुराही में रखा जल ठंडा हो जाता है। दादा ने बताया कि सोहागपुर में बनी सुराहियाँ और मटके दूर-दूर तक प्रसिद्ध हैं।

चित्र 9.8 *मिट्टी के बर्तन बनाना*

© NCERT not to be republished

मृदा अपरदन

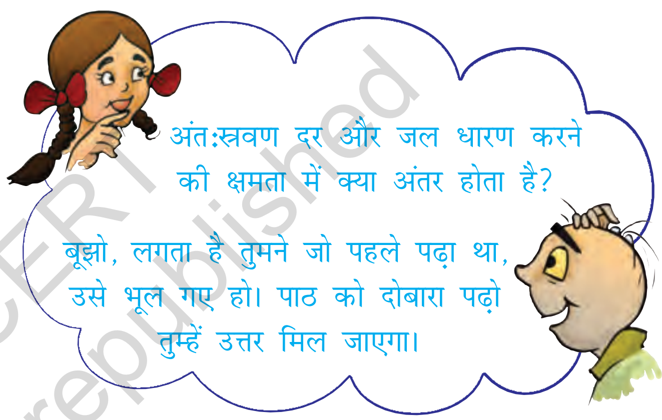
जल, पवन अथवा बर्फ़ के द्वारा मृदा की ऊपरी सतह का हटना **अपरदन** कहलाता है। पादपों की जड़ें मृदा को मज़बूती से बाँधे रखती हैं। पादपों की अनुपस्थिति में मृदा ढीली हो जाती है। इससे यह पवन और प्रवाही जल के साथ बह जाती है। मृदा का अपरदन मरुस्थल अथवा बंजर भूमि जैसे स्थानों पर अधिक होता है जहाँ कि सतह पर बहुत कम अथवा कोई वनस्पति नहीं होती है। अत: वृक्षों की कटाई और वनोन्मूलन को रोका जाना चाहिए और हरित क्षेत्रों को बढ़ाने के प्रयास किए जाने चाहिए।

उगाई जाने वाली फ़सलों के बारे में जानकारी एकत्रित कीजिए। उपलब्ध जानकारी को सारणी 9.2 में लिखिए।

सारणी 9.2

मृदा का प्रकार	उगाई जाने वाली फ़सल
मृण्मय	गेहूँ

धान के रोपण के लिए किस प्रकार की मृदा सबसे उपयुक्त होगी? ऐसी मृदा, जिसकी अंत:स्त्रवण दर अधिक हो अथवा जिसमें यह दर कम हो?



© NCERT not to be republished

प्रमुख शब्द

मृण्मय	आर्द्रता	अपरदन
ह्यूमस	बलुई	मृदा परिच्छेदिका
दुमटी	जल धारण	मृत्तिका
अंत:स्त्रवण	संस्तर-स्थिति	

आपने क्या सीखा

- मृदा पृथ्वी पर जीवन के लिए महत्त्वपूर्ण है।
- किसी स्थान की मृदा परिच्छेदिका वहाँ की मृदा की विभिन्न परतों का परिच्छेद होती है। ये परतें संस्तर-स्थिति कहलाती हैं।
- मृदा विभिन्न प्रकार की होती है: मृण्मय, दुमटी, बलुई।
- विभिन्न प्रकार की मृदा में जल की अंत:स्त्रवण दर भिन्न-भिन्न होती है। यह दर बलुई मृदा में सबसे अधिक और मृण्मय मृदा में सबसे कम होती है।

- विभिन्न प्रकार की फ़सलों को उगाने के लिए विभिन्न प्रकार की मृदा उपयुक्त होती है। मृत्तिका (चिकनी मिट्टी) और दुमट मृदा गेहूँ, चना और धान को उगाने के लिए उपयुक्त है। कपास को बलुई दुमट मृदा में उगाया जाता है।
- मृदा अपने में जल को रोके रखती है, जिसे मृदा आर्द्रता या मृदा नमी कहते हैं। मृदा की जल को रोके रखने की क्षमता या जल धारण क्षमता विभिन्न फ़सलों के लिए महत्त्वपूर्ण है।
- मृत्तिका (चिकनी मिट्टी) का उपयोग बर्तनों, खिलौनों और मूर्तियों को बनाने के लिए किया जाता है।

अभ्यास

प्रश्न 1 और 2 में सबसे उपयुक्त उत्तर को चिह्नित करें।

1. शैल कणों के अतिरिक्त, मृदा में होते हैं
   (क) वायु और जल
   (ख) जल और पादप
   (ग) खनिज, जैव पदार्थ, वायु और जल
   (घ) जल, वायु और पादप
2. जल धारण क्षमता सबसे अधिक होती है
   (क) बलुई मृदा में
   (ख) मृण्मय मृदा में
   (ग) दुमटी मृदा में
   (घ) बालू और दुमट के मिश्रण में
3. कॉलम **A** में दी गई वस्तुओं का कॉलम **B** में दिए गुणों से मिलान कीजिए–

कॉलम A	**कॉलम B**
(क) जीवों को आवास देने वाली	(i) बड़े कण
(ख) मृदा की ऊपरी परत	(ii) सभी प्रकार की मृदा
(ग) बलुई मृदा	(iii) गहरे रंग की
(घ) मृदा की मध्य परत	(iv) सघन छोटे कण
(च) मृण्मय मृदा	(v) ह्यूमस की कम मात्रा

© NCERT not to be republished

4. समझाइए कि मृदा कैसे बनती है?

5. मृण्मय मृदा किस प्रकार फ़सलों के लिए उपयोगी है?

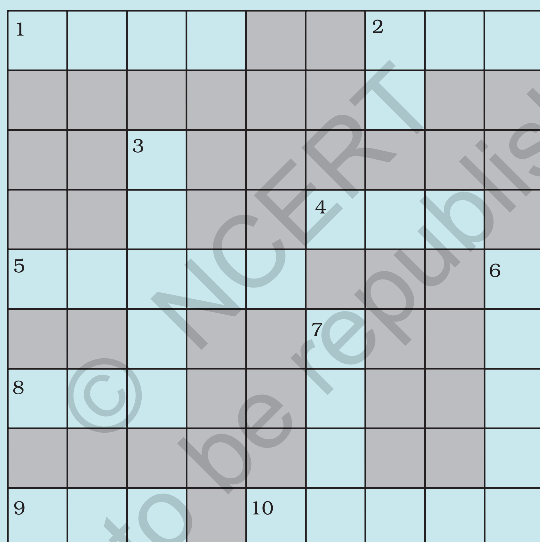
6. मृण्मय मृदा और बलुई मृदा के बीच अंतर बताइए।

7. मृदा की अनुप्रस्थ काट का चित्र बनाइए और विभिन्न परतों को नामांकित कीजिए।

8. रजिया ने खेत में अंतःस्रवण की दर से संबंधित एक प्रयोग किया। उसने देखा कि उसके द्वारा लिए गए मृदा के नमूने में से 200 mL जल को अंतःस्रवण करने में 40 मिनट लगे। अंतःस्रवण दर परिकलित कीजिए।

9. समझाइए कि मृदा प्रदूषण और मृदा अपरदन को किस प्रकार रोका जा सकता है।

10. निम्नलिखित वर्ग पहेली को दिए गए संकेतों की सहायता से हल कीजिए–



© NCERT not to be republished

सीधे

1. इसके बने थैलों के अपशिष्ट से मृदा का प्रदूषण होता है।
2. इस प्रकार की मृदा में सूक्ष्म कणों का अनुपात अपेक्षाकृत अधिक होता है।
4. इस प्रकार की मृदा में सूक्ष्म तथा बड़े कणों की मात्रा लगभग समान होती है।
5. मृदा परिच्छेदिका की परत।
8. वनस्पति न होने पर यह मृदा को उड़ा ले जाती है।
9. इस प्रकार की मृदा सुवातित एवं शुष्क होती है।
10. किसी मृदा द्वारा पानी को रोकने की क्षमता।

ऊपर से नीचे

2. भूमि की ऊपरी परत, जो पौधों को आधार प्रदान करती है,
3. पवन तथा प्रवाही जल के कारण मृदा पर प्रभाव
6. मृदा में जल के अवशोषण की प्रक्रिया
7. किसी स्थान की मृदा की काट परिच्छेदिका

विस्तारित अधिगम – क्रियाकलाप और परियोजना कार्य

1. बूझो कच्ची और पकी हुई मृदा के बीच के अंतर को जानना चाहता है। पता लगाइए कि मटका बनाने के लिए उपयोग की जाने वाली मृदा मूर्तियाँ बनाने के लिए उपयोग की जाने वाली मृदा से किस प्रकार भिन्न होती है।

2. पहेली चिंतित है। वह अपने घर से ईंट के भट्टे को देख सकती है, जहाँ ईंटें बनती थी। भट्टी में से बहुत अधिक धुँआ निकलता था। उसे बताया गया था कि पॉटरी, मूर्तियाँ और ईंटें बनाने के लिए सबसे अच्छी गुणवत्ता की चिकनी मिट्टी की आवश्यकता होती है। उसने देखा है कि इमारतों के निर्माण के लिए ट्रक भर-भर कर ईंटें ले जाई जाती हैं। उसे आशंका है कि इस दर से ईंटों का निर्माण करने से यहाँ मिट्टी नहीं बचेगी। क्या उसकी आशंका उचित है? इस समस्या के बारे में अपने माता-पिता, शिक्षकों और अपने क्षेत्र के अन्य विशेषज्ञों से चर्चा करके एक रिपोर्ट बनाइए।

3. मृदा के एक नमूने में आर्द्रता की मात्रा का पता लगाने का प्रयास कीजिए। एक विधि नीचे दी गई है।

क्रियाकलापः 100 ग्राम मृदा लीजिए (मृदा को तौलने के लिए किसी दुकानदार से सहायता लें)। इसे धूप में एक समाचारपत्र पर फैलाकर रख दें और दो घंटे तक सूखने दें। इस क्रियाकलाप को दोपहर में करना सबसे अच्छा रहेगा। ध्यान रखें कि मृदा, समाचारपत्र से बाहर न गिरे। इसे सुखाने के बाद पुनः इसको तौलिए। सुखाने से पहले और उसके बाद मृदा के भार में अंतर से आपको 100 ग्राम मृदा में आर्द्रता या नमी की मात्रा मालूम हो जाएगी। इसे आर्द्रता की प्रतिशत मात्रा भी कहते हैं।

मान लीजिए कि शुष्कन के बाद मृदा के नमूने का भार 10 ग्राम कम हो गया, तो

$$\text{मृदा में आर्द्रता का प्रतिशत} = \frac{\text{आर्द्रता का भार (ग्राम)}}{\text{मृदा के नमूने का मूल भार (ग्राम)}} \times 100$$

© NCERT not to be republished

इस उदाहरण में,

$$\text{मृदा में आर्द्रता का प्रतिशत} = \frac{10 \times 100}{100} = 10\%$$

क्या आप जानते हैं?

उत्तर भारत की अनेक नदियाँ हिमालय क्षेत्र से निकलकर मैदानी क्षेत्र की ओर बहती हैं। ये नदियाँ अपने साथ अनेक प्रकार के पदार्थ लाती हैं, जिनमें गाद, मृत्तिका (चिकनी मिट्टी), बालू और बजरी सम्मिलित हैं। इन पदार्थों के मिश्रण को जलोढ़ मृदा कहते हैं। उत्तर भारत के मैदानों में नदियाँ अपने साथ लाई गई जलोढ़ मृदा को निक्षेपित कर देती हैं। यह मृदा बहुत उर्वर होती है। इसी कारण इस क्षेत्र की कृषि उपज भारत की लगभग आधी जनसंख्या को खाद्यान्न उपलब्ध कराती है।

© NCERT not to be republished