निःशुल्क वितरण हेतु

जिज्ञासा

कक्षा 6 के लिए विज्ञान की पाठ्यपुस्तक

0678

सत्र 2026—27

विद्यया ऽमृतमश्नुते
एन सी ई आर टी
NCERT
राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्
NATIONAL COUNCIL OF EDUCATIONAL RESEARCH AND TRAINING

राज्य शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् छत्तीसगढ़, रायपुर

यह पाठ्यपुस्तक शासकीय संपत्ति है। इसका क्रय-विक्रय अवैधानिक है।

प्रकाशन वर्ष - 2026

छत्तीसगढ़ शासन, स्कूल शिक्षा विभाग द्वारा स्वीकृत

© राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, नई दिल्ली
के सौजन्य से छत्तीसगढ़ राज्य के द्वारा अनुकूलित

आवरण पृष्ठ एवं ले आउट डिजाइनिंग
रेखराज चौरागड़े, राजेंद्र सिंह ठाकुर, हिमांशु वर्मा

प्रकाशक
राज्य शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् छत्तीसगढ़, रायपुर

मुद्रक
छत्तीसगढ़ पाठ्यपुस्तक निगम, रायपुर (छ.ग.)

मुद्रणालय

मुद्रित पुस्तकों की संख्या - ____________________

प्राक्कथन

राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 के नए पाठ्यक्रम के आलोक में राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, नई दिल्ली द्वारा विकसित पाठ्यपुस्तकों में छत्तीसगढ़ की संस्कृति एवं संदर्भों को जोड़कर उन्हें राज्य के परिप्रेक्ष्य में अनुकूलित किया गया है।

यह पाठ्यपुस्तक विद्यार्थियों के लिए ज्ञानवर्धन, दक्षता विकास एवं 21वीं सदी के उन्नत कौशलों के विकास में सहायक सिद्ध होगी। पाठ्यपुस्तक के रोचक विषयवस्तु से राज्य के विद्यार्थियों को स्थानीय संस्कृति एवं संदर्भों को समझने के अवसर मिलेंगे। विद्यार्थियों का सर्वांगीण विकास, वैश्विक नागरिक निर्माण एवं शैक्षिक उद्देश्यों की पूर्ति होगी।

हम राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, नई दिल्ली के निदेशक के प्रति कृतज्ञ हैं, जिन्होंने हमें एन.सी.ई.आर.टी. द्वारा सृजित पाठ्यपुस्तकों को छत्तीसगढ़ राज्य के संदर्भ में अनुकूलित किए जाने हेतु स्वीकृति दी है। इस दिशा में एन.सी.ई.आर.टी. के विषय विशेषज्ञों द्वारा समय-समय पर दिए गए समुचित मार्गदर्शन, सुझाव एवं सहयोग के लिए हृदय से आभारी हैं।

हम 'छत्तीसगढ़ राज्य शिक्षा स्थायी समिति' को पाठ्यपुस्तक निर्माण कार्य में उनके सक्रिय योगदान के लिए तथा प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष रूप से इस कार्य से जुड़े समस्त विद्वतजन के प्रति आभार व्यक्त करते हैं।

यद्यपि संवर्धन एवं परिष्करण की संभावनाएँ सर्वदा भविष्य के लिए बनी रहती हैं इसलिए पाठ्यपुस्तक के परिमार्जन एवं उपयोगिता के संबंध में राज्य के विद्यार्थियों, अभिभावकों, शिक्षकों, शिक्षाविदों एवं अन्य जनों से प्राप्त होने वाले प्रत्येक सुझाव राज्य शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् छत्तीसगढ़ के लिए स्वागत योग्य होगा। हमारा लक्ष्य छत्तीसगढ़ राज्य को शिक्षा के क्षेत्र में अग्र पंक्ति में स्थापित करना है।

संचालक
राज्य शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्
छत्तीसगढ़, रायपुर

आमुख

राष्ट्रीय शिक्षा नीति (एन.ई.पी.) 2020 एक परिवर्तनकारी पाठ्यचर्या और शैक्षणिक संरचना की अनुशंसा करती है जिसके मूल में भारतीय संस्कृति, सभ्यता और भारतीय ज्ञान परंपरा निहित है। यह नीति विद्यार्थियों को इक्कीसवीं सदी की संभावनाओं और चुनौतियों के साथ रचनात्मक रूप से जुड़ने के लिए तैयार करती है। नई शिक्षा नीति में निहित चुनौतियों और सुझावों को आधार बनाते हुए विद्यालयी शिक्षा के लिए निर्मित राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा (एन.सी.एफ.एस.ई.) 2023 में सभी स्तरों के पाठ्यचर्या क्षेत्रों को तैयार किया गया है। राष्ट्रीय पाठ्यचर्या 2023 का उद्देश्य है कि बुनियादी और आरंभिक स्तर पर बच्चों के पंचकोशीय विकास को सुनिश्चित करते हुए मध्य स्तर पर उनके विकासात्मक स्वरूप को अग्रसर किया जाए। इस प्रकार, मध्य स्तर कक्षा 6 से कक्षा 8 तक तीन वर्षों को समाहित करते हुए आरंभिक और माध्यमिक स्तरों के बीच एक सेतु के रूप में कार्य करता है।

मध्य स्तर पर इस राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा का उद्देश्य है, विद्यार्थियों को उन आवश्यक कौशलों में दक्ष करना जो उनकी विश्लेषणात्मक, वर्णनात्मक और सृजनात्मक क्षमताओं को प्रोत्साहित करें और उन्हें आने वाली चुनौतियों और अवसरों के लिए तैयार करें। मध्य स्तर पर राष्ट्रीय पाठ्यचर्या के आधार पर विकसित बहुआयामी पाठ्यक्रम में ऐसे नौ विषयों को सम्मिलित किया गया है जो बच्चों के समग्र विकास को बढ़ावा देते हैं। इसमें तीन भाषाओं (कम से कम दो भारतीय मूल की भाषाएँ) सहित विज्ञान, गणित, सामाजिक विज्ञान, कला शिक्षा, शारीरिक शिक्षा एवं कल्याण और व्यावसायिक शिक्षा सम्मिलित हैं।

ऐसी परिवर्तनकारी शिक्षण संस्कृति के लिए अनुकूल परिस्थितियों की आवश्यकता होती है। इसे व्यावहारिक रूप देने के लिए विभिन्न विषयों की उपयुक्त पाठ्यपुस्तकें भी होनी चाहिए। पाठ्यसामग्री और पढ़ने-पढ़ाने के उपागमों के बीच इन पाठ्यपुस्तकों की महत्वपूर्ण भूमिका होगी। ऐसी निर्णायक भूमिका जो बच्चों की जिज्ञासा और खोजी प्रवृत्ति के बीच एक विवेकपूर्ण संतुलन बनाएगी। कक्षा नियोजन और विषयों की पढ़ाई के बीच उचित संतुलन बनाने के लिए शिक्षकों की तैयारी भी आवश्यक है।

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् निरंतर गुणवत्तापूर्ण पाठ्यपुस्तकें तैयार करने के लिए एक प्रतिबद्ध संस्था है। पाठ्यपुस्तकों के निर्माण हेतु संबंधित विषय विशेषज्ञों, शिक्षाशास्त्रियों और शिक्षकों को समितियों में सम्मिलित किया जाता है। कक्षा 6 के लिये निर्मित विज्ञान की पाठ्यपुस्तक *जिज्ञासा* इनमें से एक है। इस पुस्तक को एन.ई.पी. 2020 तथा एन.सी.एफ.एस.ई. 2023 की संस्तुतियों के अनुरूप इस प्रकार तैयार किया गया है कि विद्यार्थी आस-पास के संसार का प्रतिरूप उसमें देख सकें। इस प्रकार वे पढ़ने और सीखने की एक अनुभवपरक, जिज्ञासापरक और आनंददायक यात्रा कर सकेंगे। पुस्तक में संयोजित विषय वस्तु भी जिज्ञासा, खोजबीन, प्रश्न पूछने और समीक्षात्मक सोच विचार के लिए प्रेरित करती है। इस पाठ्यपुस्तक में भौतिकी, रसायन, जीव विज्ञान तथा पृथ्वी विज्ञान के साथ-साथ पर्यावरण शिक्षा, मूल्य शिक्षा, समावेशी शिक्षा और भारतीय ज्ञान परंपरा जैसी अंतर्विषयक जानकारियों को एक-दूसरे के साथ समन्वित करते हुए प्रस्तुत किया गया है। इस प्रकार यह पाठ्यपुस्तक विभिन्न गतिविधियों और तकनीकों के विवेकशील तथा एकीकृत रूप में प्रयोग करने का दृष्टिकोण विकसित करती है। यह पुस्तक विद्यार्थियों को चिंतन तथा सामूहिक संवाद के लिए पर्याप्त अवसर भी देती है।

रचनात्मकता और नवाचार को प्रोत्साहित करने के लिए, विद्यार्थियों को अधिगम प्रक्रिया में सक्रिय सहभागी के रूप में स्वीकार करना चाहिए न कि पूर्व निर्धारित ज्ञान के प्राप्तकर्ता के रूप में, यह केवल तभी संभव है जब

विज्ञान शिक्षण-अधिगम के लिए प्रतिवर्ष आवश्यक शिक्षण कालांशों की संख्या एन.सी.एफ.एस.ई. 2023 द्वारा उल्लेखित निर्देशों के अनुसार निर्धारित हों। पाठ्यपुस्तक के शिक्षाशास्त्रीय दृष्टिकोण में इस बात का भी ध्यान रखा गया है कि विद्यार्थियों के लिए समालोचनात्मक विचार करना, विवेकपूर्ण तर्क करना और निर्णय लेना भी महत्वपूर्ण हैं। यह विद्यार्थियों को एक-दूसरे से विचार-विमर्श कर सीखने के अवसर भी प्रदान करता है जिससे शिक्षकों और विद्यार्थियों दोनों के अनुभव अधिक आनंददायी बन सकें।

इस पाठ्यपुस्तक के अतिरिक्त इस स्तर पर विद्यार्थियों को अन्य विभिन्न शिक्षण संसाधनों का पता लगाने हेतु भी प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। ऐसे संसाधन उपलब्ध कराने में विद्यालय के पुस्तकालय महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इसके अतिरिक्त विद्यार्थियों को ऐसा करने के लिए मार्गदर्शन और प्रोत्साहित करने में अभिभावकों और शिक्षकों की भूमिका भी महत्वपूर्ण होगी।

मैं इस पाठ्यपुस्तक के विकास में सम्मिलित उन सभी व्यक्तियों का आभार व्यक्त करता हूँ जिन्होंने इस उत्कृष्ट प्रयास को साकार किया है और आशा करता हूँ कि यह पुस्तक सभी हितधारकों की अपेक्षाओं को पूर्ण करेगी। राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् व्यवस्थागत सुधारों और अपने प्रकाशनों को निरंतर परिष्कृत करने के प्रति समर्पित है। हम आपकी टिप्पणियों एवं सुझावों का स्वागत करते हैं जो भावी संशोधनों में सहायक होंगे।

दिनेश प्रसाद सकलानी

निदेशक

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्

नई दिल्ली

जुलाई 2024

पाठ्यपुस्तक के बारे में

कक्षा छह की पाठ्यपुस्तक *जिज्ञासा* को राष्ट्रीय शिक्षा नीति (एन.ई.पी.) 2020 और विद्यालयी शिक्षा के लिए राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा 2023 की अनुशंसाओं के अनुरूप तैयार किया गया है। जैसा कि आप जानते हैं कि यह नीति विशेष रूप से विज्ञान शिक्षा के क्षेत्र में विषय वस्तु केंद्रित शिक्षा से दक्षता आधारित शिक्षा की दिशा में बढ़ने की ओर एक महत्वपूर्ण पहल है। अत: मध्य स्तर पर विज्ञान पाठ्यचर्या के लक्ष्यों, तत्पश्चात् दक्षताओं और सीखने के प्रतिफलों को दक्षता आधारित शिक्षा सुनिश्चित करने की दृष्टि से निर्मित किया गया है। पाठ्यक्रम के लक्ष्यों में विभिन्न वैज्ञानिक अवधारणाएँ समाहित हैं। इनमें विशेष रूप से पदार्थ ज्ञान, भौतिक और सजीव संसार, स्वास्थ्य, स्वच्छता तथा विज्ञान, समाज और प्रौद्योगिकी के बीच अंतर्संबंध की खोज करना और समझना सम्मिलित है। साथ ही, विज्ञान की प्रकृति और इसकी प्रक्रिया विज्ञान के विकास की ऐतिहासिक और समकालीन दृष्टि इन लक्ष्यों के मूल मे निहित है। यद्यपि ये लक्ष्य स्पष्ट रूप से निर्धारित किए गए हैं, तथापि ये अन्योन्याश्रित हैं और एक दूसरे के साथ जुड़कर हमारे आस-पास के संसार को संपूर्णता में समझने का अवसर देते हैं। इसे ध्यान में रखते हुए, पाठ्यपुस्तक के अध्यायों में रचनात्मक गतिविधियों, चिंतनशील प्रश्नों, प्रक्रियाओं और चित्रों को संयोजित किया गया है। जीव विज्ञान, रसायन, भौतिकी एवं पृथ्वी विज्ञान तथा अंतर्विषयक अवधारणाओं वाले मूल्यपरक शिक्षा, समावेशी शिक्षा, भारतीय ज्ञान परंपरा एवं पर्यावरण शिक्षा के विषयों को एकीकृत रूप में समन्वित किया गया है। इस प्रकार, यह पाठ्यपुस्तक मात्र अवधारणाओं को पढ़ने और याद करने के स्थान पर अनुभव आधारित शिक्षा प्रदान करने के लक्ष्य को लेकर आगे बढ़ती है।

मध्य स्तर पर विज्ञान शिक्षण-अधिगम एक एकीकृत दृष्टिकोण को आत्मसात करता है। यह दृष्टिकोण जीव विज्ञान, रसायन, भौतिकी और पृथ्वी विज्ञान के क्षेत्रों में मौलिक क्षमताएँ विकसित करता है। एकीकृत दृष्टिकोण का उपयोग शिक्षार्थियों को विषयों के मध्य के अंतर्संबंधों को समझने में सहायता करता है और उन अंतर्संबंधों की सराहना तथा उन्हें अनुभव करने के अवसर देता है।

कक्षा छह के लिए विज्ञान की पाठ्यपुस्तक *जिज्ञासा* बारह अध्यायों में विभाजित है। जैसा कि पाठ्यपुस्तक के नाम से ही स्पष्ट है, इसमें शिक्षार्थियों के लिए विज्ञान जगत और उसकी प्रकृति की खोजबीन करने के कई अवसर हैं। अध्यायों के माध्यम से शिक्षार्थी एक यात्रा आरंभ करेंगे जो उन्हें चारों ओर के संसार से जोड़ेगी तथा आगे की खोजबीन करने की जिज्ञासा उत्पन्न करेगी। प्रत्येक अध्याय में निहित प्रयोगात्मक क्रियाकलाप विद्यार्थियों को विषय से जोड़कर रखते हैं तथा विचार करने का अवसर प्रदान करते हैं। ये क्रियाकलाप स्वभावत: समावेशी हैं। कुछ क्रियाकलापों के लिये शिक्षक और शिक्षार्थियों को पूर्व से तैयारी करने की आवश्यकता होगी।

अध्याय 1, जिसका शीर्षक 'विज्ञान का अनूठा संसार' है, मध्य स्तर पर एक नए विषय-क्षेत्र के रूप में विज्ञान की वैश्विक दृष्टि प्रदान करता है। यह उदाहरणों के द्वारा विज्ञान के सार— जो प्रयोग एवं प्रश्नों के द्वारा चिंतन, प्रेक्षण तथा अन्वेषण का मार्ग है— को प्रदर्शित करता है। यह अध्याय पूरी पुस्तक के विचारों को एक साथ जोड़ता है तथा विद्यार्थियों को विज्ञान जगत की इस रोमांचक यात्रा हेतु प्रेरित करता है। इस अध्याय में कोई मूल्यांकन अभ्यास नहीं है और इसे **अ-मूल्यांकनात्मक** उद्देश्य से ही बनाया गया है। पुस्तक का प्रत्येक अध्याय एक परिचय के साथ आरंभ होता है जो शिक्षार्थियों में उत्सुकता का सृजन करता है और पाठ्यचर्या के लक्ष्यों को प्रभावी रूप में प्राप्त करने के विभिन्न उपाय बताने का प्रयास करता है। अध्यायों का आरंभ वास्तविक जीवन से जुड़ी कहानियों से होता है जो शिक्षार्थियों के हित को ध्यान में रखते हुए उन्हें पूर्व ज्ञात विषयों से संबद्ध करता है। दी गई

विभिन्न गतिविधियाँ वैज्ञानिक प्रक्रियाओं पर आधारित हैं, जिनकी योजना व्यावहारिक और मानसिक अनुभव प्रदान करने के लिए की गयी है। प्रत्येक क्रियाकलाप के पश्चात्, विद्यार्थियों के द्वारा जानकारी को कितनी अच्छी तरह से आत्मसात किया गया है उसके लिए कुछ स्व-मूल्यांकन प्रश्न दिये गए हैं। प्रश्न अधिगम की प्रक्रिया में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। वे शिक्षार्थी को अन्वेषण करने और उसे सुदृढ़ करने में सहायता करते हैं। आपको कई विचारोत्तेजक प्रश्न भी मिलेंगे जो गहन सोच, आत्म-जागरूकता और समालोचनात्मक विश्लेषण को प्रोत्साहित करने के लिए रचे गए हैं। ये प्रश्न विद्यार्थियों को सोचने और अपने विचारों की गहराई में जाने के लिए प्रेरित करते हैं।

पाठकों की रुचि बनाये रखने के लिए कुछ चुनौतीपूर्ण विचार, अतिरिक्त जानकारी, कविताएँ, कहानियाँ, अनोखे तथ्य और अन्य रोचक सामग्री 'क्या आप जानते हैं?', 'और भी जानें!' 'और भी करें' जैसे शीर्षकों के साथ बॉक्स में अतिरिक्त अ-मूल्यांकनात्मक सामग्री प्रस्तुत की गई हैं। वैज्ञानिक खोज का रोमांच अज्ञात की खोज में निहित है जो शिक्षार्थियों को पाठ्यक्रम से भिन्न सोचने और अन्वेषण करने का अवसर देता है। कुछ अध्यायों में 'वैज्ञानिक से परिचय' नामक अनुभाग भी सम्मिलित है, जो उस पाठ या अध्याय की अवधारणा से संबंधित किसी विशिष्ट भारतीय वैज्ञानिक के योगदान को प्रस्तुत करता है। बॉक्स में दी गई जानकारियाँ, जिनमें वैज्ञानिकों की संक्षिप्त जीवनी भी सम्मिलित है, का मूल्यांकन नहीं किया जाएगा। विज्ञान की किसी अवधारणा को समझने में महत्वपूर्ण विचारों और चरणों को प्रत्येक अध्याय के अंत में 'प्रमुख शब्द' के रूप में सम्मिलित किया गया है। ये 'प्रमुख शब्द' शिक्षार्थियों को विभिन्न विचारों को स्वीकार करने और सामग्री के बारे में गहराई से सोचने के लिए प्रेरित करने में सहायक होंगे। वैज्ञानिक प्रक्रिया से संबंधित प्रमुख शब्द वैज्ञानिक क्रियाकलापों में सम्मिलित चरणों या प्रक्रियाओं को दर्शाते हैं। ये शब्द शिक्षार्थियों का मार्गदर्शन करते हैं कि वैज्ञानिक ज्ञान कैसे उत्पन्न, परीक्षित और अनुप्रयुक्त होता है। 'सारांश' अध्याय के मुख्य बिंदुओं का सिंहावलोकन करता है तथा उनमें निहित प्रमुख विचारों को सुदृढ़ करता है। यह पाठ्यपुस्तक में प्रस्तुत विषय वस्तु को संक्षिप्त रूप में प्रस्तुत करता है। शिक्षार्थियों में जड़ों से जुड़ाव बढ़ाने के उद्देश्य से कुछ अध्याओं में विभिन्न भारतीय ग्रंथों से कुछ छंदों का परिचय देकर मूल्यांकन से इतर एक रोचक तत्व को समाहित किया गया है जिसकी एन.ई.पी. 2020 में परिकल्पना की गई है।

'जिज्ञासा' का मुख्य उद्देश्य बच्चों को समाज के जिम्मेदार नागरिकों के रूप में तैयार करना है और इसके लिए विभिन्न विषयों, जैसे— लिंग, क्षेत्र, पर्यावरण, स्वास्थ्य और स्वच्छता, जल की कमी और ऊर्जा संरक्षण के विषय में जागरूकता बढ़ाने के प्रयास किये गए हैं। पाठ्यपुस्तक में सहपाठी शिक्षा और सामूहिक क्रियाकलापों को प्रोत्साहित करने के लिये विशेष प्रयास किये गए हैं।

'आइए, और अधिक सीखें' जैसे आकलन अभ्यास अधिगम की प्रक्रिया में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। वे समझ को सुदृढ़ बनाने और सुधार के क्षेत्रों की पहचान करने में सहायता करते हैं, जो प्रभावी शिक्षण और अधिगम के आवश्यक घटक हैं। मूल्यांकन में विभिन्न प्रकार के अभ्यास सम्मिलित हैं, जैसे— चित्रमय प्रश्न, पहेली तथा बहुविकल्पीय प्रश्न बनाना आदि, ताकि शिक्षार्थियों को एक चुनौतीपूर्ण और रूचिकर अनुभव प्रदान किया जा सके। ऐसे प्रश्न विभिन्न दक्षताओं के मूल्यांकन को भी सुविधाजनक बनाते हैं जिनकी किसी विशेष अध्याय के माध्यम से विकसित होने की अपेक्षा है। प्रश्नों के उत्तर खोजने के लिए सहपाठी और सामूहिक गतिविधियों को भी प्रोत्साहित किया गया है।

इस पुस्तक की एक महत्वपूर्ण विशेषता यह है कि इसमें 'और भी सीखें' नामक खंड भी सम्मिलित है। इस

खंड में कुछ परियोजनाएँ और गतिविधियाँ हैं जो शिक्षार्थियों की विशेषज्ञों, शिक्षकों, माता-पिता और व्यापक समुदाय के साथ अंत:क्रिया को प्रोत्साहित करने के लिए रची गयी हैं। शिक्षार्थियों को विविध जानकारी एकत्र करने और अपने निष्कर्ष निकालने के लिए भी प्रोत्साहित किया गया है।

पाठ्यपुस्तक, सीखने के अनेक माध्यमों में से एक माध्यम है। शिक्षार्थियों को अपने आस-पास के परिवेश की खोज एवं अवलोकन करके अपने ज्ञान को और बढ़ाना चाहिए। सूचना और संचार प्रौद्योगिकी (आई.सी.टी.) का उचित उपयोग शिक्षार्थियों के सीखने और विकास के लिए एक मूल्यवान माध्यम हो सकता है। शिक्षार्थी पाठ्यपुस्तक में दिये गये क्यू.आर. कोड की सहायता से आई.सी.टी. सामग्री की खोजबीन कर सकते हैं। क्यू.आर. कोड पढ़ने के अनुभव को अधिक संवादात्मक और आनंददायक बनाते हैं। शिक्षार्थी अपनी सुविधा और गति से इन क्यू.आर. कोड का उपयोग करके अतिरिक्त संसाधनों तक पहुँच सकते हैं। इन अतिरिक्त संसाधनों में वीडियो, पहेलियाँ, खेल, प्रश्नोतरी, ऑडियो, वृत्तचित्र (डॉक्यूमेंट्री) और कुछ विषयों पर अतिरिक्त सामग्री आदि सम्मिलित हैं।

अंत में, शिक्षार्थियों को 'यह अंत नहीं है, मेरे मित्र!' नामक पृष्ठ मिलेगा। इस पृष्ठ में प्रोत्साहन के शब्द सम्मिलित हैं, जो शिक्षार्थियों को अपनी शैक्षिक यात्रा का सातत्य बनाये रखने और आगे की शिक्षा के लिए उनकी जिज्ञासा को प्रज्वलित करने के लिए प्रेरित करते हैं। इसका मूल्यांकन नहीं किया जाएगा।

हम कामना करते हैं कि प्रत्येक शिक्षार्थी की यात्रा आनंद से परिपूर्ण हो और उनकी विद्यालय में आगे की कक्षाओं में भी खोजबीन करने की जिज्ञासा बनी रहे।

अंत में, हम *जिज्ञासा* के निर्माण में सम्मिलित पाठ्यपुस्तक विकास समिति के सभी सदस्यों के योगदान के लिए उनका आभार व्यक्त करते हैं। साथ ही, हम सुझावों एवं प्रतिक्रियाओं का भी स्वागत करते हैं।

अंजनी कौल,
आचार्य एवं अकादमिक संयोजक
विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग,
राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्
नई दिल्ली

राष्ट्रीय पाठ्यक्रम और शिक्षण अधिगम सामग्री समिति (एन.एस.टी.सी.)

1. महेश चंद्र पंत, *कुलाधिपति*, राष्ट्रीय शैक्षिक योजना एवं प्रशासन संस्थान (**अध्यक्ष**)
2. मञ्जुल भार्गव, *आचार्य*, प्रिंसटन विश्वविद्यालय (**सह-अध्यक्ष**)
3. सुधा मूर्ति, *प्रतिष्ठित लेखिका* एवं *शिक्षाविद्*
4. बिबेक देबरॉय, *अध्यक्ष*, प्रधानमंत्री की आर्थिक सलाहकार परिषद् (ई.ए.सी.-पी.एम.)
5. शेखर मांडे, *पूर्व महानिदेशक*, सी.एस.आई.आर., एवं *विशिष्ट प्राध्यापक*, सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय, पुणे
6. सुजाता रामदोरई, *आचार्य*, ब्रिटिश कोलंबिया विश्वविद्यालय, कनाडा
7. शंकर महादेवन, *संगीत विशेषज्ञ*, मुंबई
8. यू. विमल कुमार, *निदेशक*, प्रकाश पादुकोण बैडमिंटन अकादमी, बेंगलुरु
9. मिशेल डैनिनो, *अतिथि आचार्य*, आई.आई.टी., गांधीनगर
10. सुरीना राजन, *आई.ए.एस.* (सेवानिवृत्त), पूर्व *महानिदेशक*, हिपा, हरियाणा
11. चमू कृष्ण शास्त्री, *अध्यक्ष*, भारतीय भाषा समिति, शिक्षा मंत्रालय
12. संजीव सान्याल, *सदस्य*, प्रधानमंत्री की आर्थिक सलाहकार परिषद (ई.ए.सी.-पी.एम.)
13. एम.डी. श्रीनिवास, *अध्यक्ष*, सेंटर फॉर पॉलिसी स्टडीज़, चेन्नई
14. गजानन लोंढ़े, हेड, प्रोग्राम ऑफिस, एन.एस.टी.सी.
15. रबिन छेत्री, *निदेशक*, एस.सी.ई.आर.टी., सिक्किम
16. प्रत्युष कुमार मण्डल, *आचार्य*, सामाजिक विज्ञान शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली
17. दिनेश कुमार, *आचार्य* एवं *अध्यक्ष*, योजना एवं अनुवीक्षण प्रभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली
18. कीर्ति कपूर, *आचार्य*, भाषा शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली
19. रंजना अरोड़ा, *आचार्य* एवं *विभागाध्यक्ष*, पाठ्यक्रम अध्ययन और विकास विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली (**सदस्य-सचिव**)

पाठ्यपुस्तक विकास समूह

अध्यक्ष, पाठ्यक्रम क्षेत्र समूह (सीएजी)— विज्ञान

शेखर चिं. मांडे, एफ.एन.ए., एफ.ए.एस.सी., एफ.एन.ए.एस.सी., पूर्व *महानिदेशक*, सी.एस.आई.आर., *विशिष्ट प्राध्यापक*, जैवसूचना विज्ञान केंद्र, सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय, मानद प्रतिष्ठित *वैज्ञानिक*, राष्ट्रीय कोशिका विज्ञान केंद्र, पुणे

योगदानकर्ता

अर्नब भट्टाचार्य, *केंद्र निदेशक*, होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र, टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च (टी.आई.एफ.आर.), मुंबई, *आचार्य*, संघनित पदार्थ भौतिकी एवं पदार्थ विज्ञान विभाग, टी.आई.एफ.आर., मुंबई

(**अध्यक्ष, भौतिकी उप-समूह**)

आशीष कुमार श्रीवास्तव, *सहायक आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

एम.एस. श्रीराम, पूर्व *आचार्य* एवं *अध्यक्ष*, सैद्धांतिक भौतिकी विभाग, मद्रास विश्वविद्यालय, चेन्नई तथा *अध्यक्ष* के.वी. सरमा रिसर्च फाउंडेशन, चेन्नई

गगन गुप्त, *सह-आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

मेहर वान, *वैज्ञानिक*, सी.एस.आई.आर., राष्ट्रीय विज्ञान संचार और नीति अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली

रितिका आनंद, *प्रधानाचार्य*, सेंट मार्क्स सीनियर सेकेंडरी पब्लिक स्कूल, मीरा बाग, नई दिल्ली

वी. बी. भाटिया, पूर्व *आचार्य*, भौतिकी एवं खगोलभौतिकी विभाग, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली

सरिता विग, *आचार्य*, भारतीय अंतरिक्ष विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी संस्थान, तिरुवनंतपुरम

रचना गर्ग, *आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली (**समन्वयक भौतिकी उप-समूह**)

आर. शंकर, *सलाहकार*, अंतर्राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान शिक्षा संगठन, समन्वयक, अंतर्राष्ट्रीय पृथ्वी विज्ञान ओलंपियाड तथा पूर्व *आचार्य*, मैंगलोर विश्वविद्यालय (**अध्यक्ष, पृथ्वी विज्ञान उप-समूह**)

अभय कुमार, *सहायक आचार्य*, केंद्रीय शैक्षिक प्रौद्योगिकी संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

आर. श्रीनिवासन, *अतिथि आचार्य*, दिवेचा सेंटर फॉर क्लाइमेट चेंज, भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु

एच.एल. सतीश, *प्रधानाचार्य*, महर्षि पब्लिक स्कूल, मैसूरु

टी.ए. विश्वनाथ, पूर्व *सह-आचार्य*, गोवा विश्वविद्यालय, गोवा

पूनम कत्याल, पूर्व *टी.जी.टी.*, जीनत महल सर्वोदय कन्या विद्यालय, जाफराबाद, दिल्ली

आर.आर. कोइरेंग, *सह-आचार्य*, पाठ्यक्रम अध्ययन एवं विकास विभाग,रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली (**समन्वयक, पृथ्वी विज्ञान उप-समूह**)

सरोज घसकादबी, पूर्व *वरिष्ठ आचार्य*, सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय, पुणे (**अध्यक्ष, जीव विज्ञान उप-समूह**)

कार्तिक बालसुब्रमण्यम, *वैज्ञानिक ई.*, आघाकर अनुसंधान संस्थान, पुणे

के.वी. श्रीदेवी, *सह-आचार्य*, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, अजमेर, रा.शै.अ.प्र.प.

दिनेश कुमार, *आचार्य* एवं *प्रमुख*, योजना एवं अनुवीक्षण प्रभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

पंकज जैन, *निदेशक*, शैक्षणिक एवं संचालन, सीड2सैपलिंग एजुकेशन फाउंडेशन, बेंगलुरु

पुष्पलता वर्मा, *सह-आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली
पूजा गोखले, *सहायक आचार्य*, श्री वेंकटेश्वर कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय, नई दिल्ली
प्रीति खन्ना, *पुनर्वास परामर्शदाता (दृष्टि बाधा)*, एन.ए.बी.,रामाकृष्णापुरम, नई दिल्ली
यिुक्त शर्मा, *आचार्य*, शिक्षा विभाग (सी.आई.ई.), दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली
सरिता कुमार, *आचार्य*, आचार्य नरेंद्र देव कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली
सी.वी. शिमरे, *सह-आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली
सुजाता भार्गव, पूर्व *आचार्य*, सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय, पुणे
सोमदत्ता कारक, *विज्ञान संचार एवं आउटरीच अधिकारी*, कोशिकीय एवं आणविक जीवविज्ञान केंद्र, वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद्, हैदराबाद
सुनीता फरक्या, *आचार्य* एवं *प्रमुख*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली (**समन्वयक, जीव विज्ञान उप-समूह**)
उदय मैत्रा, *मानद आचार्य* एवं *इन्सा वरिष्ठ वैज्ञानिक*, भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु (**अध्यक्ष, रसायन उप-समूह**)
आनंद आर्य, *सह-आचार्य*, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, अजमेर, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली
जया पी. स्वामीनाथन, *शिक्षक डेवलपर*, रॉयल सोसाइटी ऑफ केमिस्ट्री, बेंगलुरु
तरुण चौबिसा, *निदेशक*, शिक्षाशास्त्र एवं नवाचार (विज्ञान), सीड2सैपलिंग एजुकेशन फाउंडेशन, बेंगलुरु
पद्म प्रभु, पूर्व *टी.जी.टी.*, केंद्रीय विद्यालय संगठन एवं शिक्षक डेवलपर, रॉयल सोसाइटी ऑफ केमिस्ट्री, बेंगलुरु
प्रमिला तंवर, *सह-आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली
रविजोत संधू, *पी.जी.टी.* (रसायन), नवयुग स्कूल, लक्ष्मीबाई नगर, नई दिल्ली
रवीन्द्र कुमार पाराशर, *आचार्य*, विज्ञान एवं गणित में शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली
रुचि वर्मा, *आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली
विजय पाल सिंह, *आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली
संध्या लक्ष्मणन, *वैज्ञानिक*, सी.एस.आई.आर., राष्ट्रीय विज्ञान संचार एवं नीति अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली
सुनीता मल्होत्रा, *आचार्य*, इंदिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय, नई दिल्ली
सेकर वेंकटरमन, विभागाध्यक्ष, ईशा होम स्कूल, कोयंबटूर

समीक्षक

अंकुश गुप्ता, *सह-आचार्य*, होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र, टी.आई.एफ.आर., मुंबई
अदिती मुरलीधर, *वैज्ञानिक अधिकारी*, होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र, टी.आई.एफ.आर., मुंबई
अनुराग बेहर, *मुख्य कार्यकारी अधिकारी*, अजीम प्रेमजी फाउंडेशन, सदस्य, राष्ट्रीय पाठ्यचर्या रूपरेखा निरीक्षण समिति
के.के. अरोड़ा, पूर्व *आचार्य*, जाकिर हुसैन कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली
गजानन लोंढे, *निदेशक*, संवित रिसर्च फाउंडेशन, बेंगलुरु
पुष्पा त्यागी, पूर्व *विभागाध्यक्ष* (भौतिकी), संस्कृति स्कूल, चाणक्यपुरी, नई दिल्ली तथा पूर्व पी.जी.टी. (भौतिकी), केंद्रीय

विद्यालय
बीके शर्मा, पूर्व *आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली
मञ्जुल भार्गव, *आचार्य*, प्रिंसटन विश्वविद्यालय एवं सह-अध्यक्ष, एन.एस.टी.सी.
मंजूश्री चौधरी, पूर्व *पी.जी.टी.*, (भौतिकी), दिल्ली पब्लिक स्कूल, आर. के. पुरम, नई दिल्ली, ला ग्रांडे बोइसियर कैंपस ऑफ इंटरनेशनल स्कूल, जिनेवा
मृदुला, *प्रधानाचार्य*, नवयुग स्कूल, सरोजिनी नगर, नई दिल्ली
रमा पी. जयसुंदर, *अध्यक्ष*, एन.एम.आर. विभाग, एम्स, नई दिल्ली
रवि एस. नंजुंदिया, *आचार्य*, सेंटर फॉर एटमॉस्फेरिक एंड ओशनिक साइंसेज (सी.ए.ओ.एस.), भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु
विजय सारदा, पूर्व *सह-आचार्य*, जाकिर हुसैन कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली
वी.पी. श्रीवास्तव, पूर्व *आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली
वी. रामनाथन, *सहायक आचार्य*, आई.आई.टी, बी.एच.यू., वाराणसी
संजय पी. साने, *आचार्य*, नेशनल सेंटर फॉर बायोलॉजिकल साइंसेज, टी.आई.एफ.आर., बेंगलुरु
सविता लाडगे, *आचार्य*, होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र, मुंबई
सुरेंद्र घसकदबी, *वैज्ञानिक-एफ*, आघाकर अनुसंधान संस्थान, पुणे

सदस्य-संयोजक, पाठ्यक्रम क्षेत्र समूह (विज्ञान)

अंजनी कौल, *आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली (**समन्वयक, रसायन उप-समूह**)

सदस्य समन्वयक (हिंदी संस्करण)

आशीष कुमार श्रीवास्तव, *सहायक आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली
पुष्प लता वर्मा, *सह-आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली
प्रमिला तँवर, *सह-आचार्य*, डी. ई. एस. एम., रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली
रुचि वर्मा, *आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

अनुवादक

अविनाश कुमार सिंह, पीजीटी केंद्रीय विद्यालय सीमा सुरक्षा बल, कैंप छावला, नई दिल्ली
आर. एस. दास, *उप-प्रधानाचार्य* (सेवानिवृत्त), बलवंत रे मेहता विद्या भवन सीनियर सेकेंडरी स्कूल, लाजपत नगर, नई दिल्ली
आशीष कुमार श्रीवास्तव, *सहायक आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली
पुरुषोत्तम दास साहू, *शिक्षक*, सरकारी मिडिल स्कूल चिहरो, ब्लॉक दुर्गुकोंडल, जिला कांकेर, छत्तीसगढ़
पुष्प लता वर्मा, *सह-आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली
पूनम कत्याल पूर्व *टी.जी.टी.*, जीनत महल सर्वोदय कन्या विद्यालय, जाफराबाद, दिल्ली, (शिक्षा निदेशालय, राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, दिल्ली)
प्रमिला तँवर, सह-आचार्य, डी.ई.एस.एम., रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली
बिंदु सक्सेना, *सहायक आचार्य*, एस.सी.ई.आर.टी., दिल्ली

मुकेश कुमार गाँधी, *शिक्षा अधिकारी* (सेवानिवृत्त), सी.आई.एस.सी.ई., नई दिल्ली
रमेश चंद जैन, *प्रधानाचार्य* (सेवानिवृत्त), केंद्रीय विद्यालय संगठन, नई दिल्ली
रुचि वर्मा, *आचार्य* (रसायन), विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली
रेनू पराशर, *सह-आचार्य* (रसायन), रसायन विभाग, हंसराज कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय
वंदिता, *वरिष्ठ हिंदी अधिकारी* (सेवानिवृत्त), सी.एस.आई.आर., नई दिल्ली
विष्णु भगवान भाटिया, *आचार्य* (सेवानिवृत्त) भौतिकी एवं खगोलभौतिकी विभाग, दिल्ली विश्वविद्यालय
वेद प्रकाश आर्य, *सहायक आचार्य*, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, अजमेर
सुचेता त्यागी, *शिक्षिका*, निगम प्रतिभा विद्यालय, पश्चिम विनोद नगर (प्रथम पाली) शाहदरा (दक्षिणी) क्षेत्र, दिल्ली
सुनिता मल्होत्रा, *आचार्य* (रसायन विज्ञान), स्कूल ऑफ साइंस, इंदिरा गाँधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय, नई दिल्ली
सुनीता बंसल, *आचार्य*, आत्मा राम सनातन धर्म महाविद्यालय, धौला कुँआ, नई दिल्ली
हीरेंद्र साहू, *शिक्षक*, सरकारी मिडिल स्कूल चिहरो, ब्लॉक दुर्गुकोंडल, जिला कांकेर, छत्तीसगढ़

समीक्षक

अरुण पारीक, *आचार्य* (रसायन), रसायन विभाग, एस.पी.सी. राजकीय महाविद्यालय, अजमेर
कुमकुम चतुर्वेदी, पूर्व *वरिष्ठ परामर्शदाता* (विज्ञान विद्यापीठ, इग्नू), नई दिल्ली
जगदेव कुमार शर्मा, *आचार्य*, हिंदी-मानविकी विभागाध्यक्ष, श्री लाल बहादुर शास्त्री राष्ट्रीय संस्कृत विश्वविद्यालय (केंद्रीय विश्वविद्यालय), नई दिल्ली
जौनसन डेविड, *व्याख्यता* (जीवविज्ञान) सेवानिवृत्त, शिक्षा निदेशालय, राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, दिल्ली
पुनीत शर्मा, *सहायक आचार्य*, शैक्षिक किट प्रभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली
पूनम आनंद, *विद्यालय प्रमुख* (सेवानिवृत्त), शिक्षा निदेशालय, राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, दिल्ली
प्रवेश व्यास, *सहायक आचार्य*, श्री लाल बहादुर शास्त्री राष्ट्रीय संस्कृत विश्वविद्यालय (केंद्रीय विश्वविद्यालय), नई दिल्ली
प्रीति खन्ना, *पुनर्वास परामर्शदाता* (दृष्ट बाधा), एन.ए.बी., रामाकृष्णा पुरम, नई दिल्ली
राम नाथ झा, *आचार्य*, संस्कृत एवं प्राच्यविद्या अध्ययन संस्थान, जे.एन.यू., नई दिल्ली

राज्य शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् छत्तीसगढ़, रायपुर
अनुकूलन समूह

संयोजक

व्ही.के तिवारी, कौस्तुभ चटर्जी, डॉ.ललित साहू

संपादन सहयोग

दानीराम वर्मा (से.नि.प्राचार्य), डॉ.आर.एस.चौहान (से.नि.प्राचार्य), डॉ.ओ.पी.मिश्रा (सचिव, राज्य शिक्षा आयोग), बी.आर.साहू (पूर्व फैकल्टी एस.सी.ई.आर.टी. भाषाविद्)

विषय समन्वयक

के.के.शुक्ला (सहायक प्राध्यापक)

सहयोग

चंचल देवांगन, सतीश सेन, कल्याणी पवार, अपर्णा तिवारी, पूनम बिचपूरिया, माधुरी बोरेकर, एन.पी.वर्मा, डॉ.ए.बी.गुप्ता, डॉ.संजय टिकरिहा, सी.बी.बगरिया, डॉ.सुभाष शर्मा, एल.एन.सोनी

राज्य शिक्षा स्थायी समिति

क्रं	नाम व पदनाम	
1.	श्री आलोक चक्रवाल, कुलपति, गुरु घासीदास केन्द्रीय विश्वविद्यालय, बिलासपुर	**अध्यक्ष**
2.	संचालक, राज्य शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् छत्तीसगढ़, रायपुर	**सदस्य सचिव**
3.	संचालक, लोक शिक्षण संचालनालय, छत्तीसगढ़	**सदस्य**
4.	मिशन संचालक, समग्र शिक्षा, रायपुर, छत्तीसगढ़	**सदस्य**
5.	डॉ. वासुदेव साहसी, सहा.प्रा., शा.जे. योगानंदम छ.ग. महाविद्यालय, रायपुर	**सदस्य**
6.	डॉ. सुभाष चन्द्राकर, प्राध्या., दुर्गा महाविद्यालय, रायपुर	**सदस्य**
7.	श्री मनीष देवांगन, वि.खं. शिक्षा अधिकारी, कार्या. धरसींवा, जिला-रायपुर	**सदस्य**
8.	श्री नरेन्द्र सिंह राजपूत, सहा. शिक्षक, प्राथ. विद्या. सिवनी खुर्द (बोडला), कबीरधाम	**सदस्य**
9.	श्री मनोज सिंह, शा. शिक्षा महाविद्यालय, बिलासपुर	**सदस्य**
10.	श्री दिलीप केसरवानी, पूर्व प्राचार्य, कबीर नगर, रायपुर	**सदस्य**

आभार

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् (रा.शै.अ.प्र.प.) इस पाठ्यपुस्तक के विकास में पाठ्यक्रम क्षेत्र समूह (सी.ए.जी.) के सम्माननीय अध्यक्ष एवं सदस्यों के मार्गदर्शन एवं सहायता के लिए तथा विज्ञान एवं संबद्ध पाठ्यक्रम क्षेत्र समूहों का मिश्रित (क्रॉस-कटिंग) विषयों पर दिशानिर्देशन के लिए आभार व्यक्त करती है। परिषद्, पाठ्यपुस्तक विकास समूह के सदस्यों के प्रति इस पाठ्यपुस्तक के विकास में योगदान देने के लिए आभारी है।

परिषद्, पाठ्यपुस्तक को परिष्कृत करने में सहयोग देने के लिए अंकिता दुरेजा, *टी.जी.टी.* विज्ञान, डी.ए.वी. पब्लिक स्कूल, गुरुग्राम; अनुपा कुंभार, *सहायक आचार्य*, सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय, पुणे; गंटी एस. मूर्ति, *आचार्य*, आई.आई.टी. इंदौर; जतीन्द्र मोहन मिश्र, *आचार्य*, भाषा शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली, लालमिन किपगेन, *सहायक आचार्य*, शैक्षिक किट प्रभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली, मयूरी रेगे, *रीडर*, होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र, टी.आई.एफ.आर., मुंबई; मिशेल डैनिनो, *अतिथि आचार्य*, आई.आई.टी. गांधीनगर, नीरजा दशपुत्रे, *सहायक आचार्य*, आई.आई.एस.ई.आर., पुणे; परेश जोशी, *रीडर*, होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र, टी.आई.एफ.आर., मुंबई, पूनम भदौरिया, पीएचडी स्कॉलर, आई.आई.टी. वाराणसी; पी.वी. राघवेंद्र, *सह-आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली, राहुल एस. चटर्जी, *सहायक व्याख्याता* (भौतिकी), ब्वॉयज हायर सेकेंडरी स्कूल, शिलांग; साकेत बहुगुणा, *सहायक आचार्य* (भाषा विज्ञान), केंद्रीय हिंदी संस्थान, दिल्ली केंद्र, शिक्षा मंत्रालय, भारत सरकार; संतोष घरपुरे, *आचार्य*, आई.आई.टी., बॉम्बे; शिरीष पठारे, *वैज्ञानिक अधिकारी*, होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र, टी.आई.एफ.आर., मुंबई; सुदेश कुमार, *सह-आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प.; विजय सिंह, पूर्व *आचार्य*, आई.आई.टी. कानपुर, पूर्व *आचार्य*, होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र, टी.आई.एफ.आर., मुंबई, *अतिथि आचार्य*, सेंटर फॉर एक्सीलेंस इन बेसिक साइंसेज (सी.ई.बी.एस.), मुंबई; वी.पी. आर्य, *सहायक आचार्य*, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, अजमेर, रा.शै.अ.प्र.प. का कृतज्ञतापूर्वक आभार व्यक्त करती है।

परिषद्, 'ताप एवं उसका' शीर्षक अध्याय 7 के कुछ चित्र बनाने के लिए मनोज नय्यर, *वैज्ञानिक अधिकारी*, होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र, टी.आई.एफ.आर. के प्रति आभारी है। परिषद्, एल. एन. अग्रवाल, पूर्व *निदेशक*, भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण, आर. शंकर, पूर्व *आचार्य* मैंगलोर विश्वविद्यालय; रवि कोरिशेट्टार, *सहायक (एडजंक्ट) आचार्य*, राष्ट्रीय उन्नत अध्ययन संस्थान, बेंगलुरु, प्रभाकर संगुरमय, पूर्व *कार्यकारी निदेशक*, हट्टी गोल्ड माइन्स कंपनी लिमिटेड, बेंगलुरु, का अध्याय 11, 'प्रकृति की अमूल्य संपदा' के लिए पत्थरों और खनिजों के कुछ चित्र प्रदान करने के लिए आभारी है।

परिषद्, दोर्जे अंगचुक, *प्रभारी अभियंता*, भारतीय खगोलीय वेधशाला (आई.आई.ए.), हान्ले, लद्दाख तथा प्रीतेश रानादिवे, *वैज्ञानिक अधिकारी* होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र, टी.आई.एफ.आर., मुंबई को अध्याय 12 'पृथ्वी से परे' के लिए स्टेलेरियम (एक मुक्त ओपन-सोर्स प्लेनेटेरियम) से कुछ चित्र उपलब्ध कराने के लिए धन्यवाद देती है।

श्रीधर श्रीवास्तव, *संयुक्त निदेशक*, रा.शै.अ.प्र.प., अमरेन्द्र पी. बेहरा, *संयुक्त निदेशक*, केंद्रीय शैक्षिक प्रौद्योगिकी संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., रंजना अरोड़ा, *आचार्य* एवं *अध्यक्ष*, पाठ्यचर्या अध्ययन एवं विकास विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., भी धन्यवाद के पात्र हैं।

परिषद् सभी शैक्षणिक और प्रशासनिक सहायता प्रदान करने के लिए सुनीता फरक्या, *आचार्य* एवं *प्रमुख*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली को धन्यवाद ज्ञापित करती है।

परिषद् फणीन्द्र शर्मा, *सलाहकार*, कार्यक्रम कार्यालय, एन.एस.टी.सी., रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली, एम. प्रमोद कुमार, *वरिष्ठ सलाहकार*, *प्रोग्राम ऑफिस* एवं *सहायक आचार्य*, अमृता दर्शनम केंद्र, अमृता विश्व विद्यापीठम, कोयंबटूर, सुपर्णा दिवाकर, *शिक्षक एवं विकास क्षेत्र पेशेवर* तथा *मुख्य सलाहकार*, *प्रोग्राम ऑफिस*, एन.एस.टी.सी., रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली, की आभारी है।

परिषद् अन्नू दहिया, अर्चना, नेहा ढींगरा, मनीष जोशी, तान्या कौर, *सीनियर रिसर्च एसोसिएट्स*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, नीतीका रानी, *पाठ्यक्रम प्रशासक*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, नेहा यादव, *जूनियर प्रोजेक्ट फेलो*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली के प्रयासों की सराहना करती है।

परिषद् इस पाठ्यपुस्तक की पांडुलिपि के संपादन में उनके बहुमूल्य सहयोग के लिए स्वतंत्र *संपादक* अंकिता बेजबोरुआ और रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली के पूर्व *संपादक* मैथ्यू जॉन का आभार प्रकट करती है।

हिंदी संस्करण के पुनरावलोकन, संपादन एवं अंतिम स्वरूप देने में सहायता के लिए परिषद् विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली के *आचार्यों*— दिनेश कुमार, सुनीता फरक्या, रवीन्द्र कुमार पाराशर, विजय पाल सिंह, एल. के. तिवारी, अंजनी कौल, रचना गर्ग; *सह-आचार्यों*— गगन गुप्त, सी.वी. शिमरे, पी.वी. राघवेंद्र, मुनींद्र रुवाली, अरुण प्रताप सिकरवार, सुदेश कुमार, जूबिली पद्मनाभन तथा शैक्षिक किट प्रभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली के *सहायक आचार्य*— लालमिन किपगेन का कृतज्ञतापूर्वक आभार व्यक्त करती है।

भाषा की दृष्टि से इस पुस्तक का पुनरावलोकन करने के लिए परिषद् भाषा शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली के *आचार्यों*— संध्या सिंह, जतीन्द्र मोहन मिश्र; *सहायक आचार्यों*— नीलकंठ, गिरीश तिवारी; शैक्षिक मनोविज्ञान एवं शिक्षा आधार विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली की *सहायक आचार्य*— सरिता चौधरी; सीड2सैपलिंग एजुकेशन फाउंडेशन, बेंगलुरु के *निदेशक*, शिक्षाशास्त्र एवं नवाचार (विज्ञान): तरुण चौबिसा, तथा हिंदी प्रकोष्ठ, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली के *हिंदी अधिकारी* संजीव कुमार तथा *कनिष्ठ अनुवादक* (संविदा) अंजना के प्रति भी आभार व्यक्त करती है।

इस पाठ्यपुस्तक की भाषा को सरल, सहज एवं परिष्कृत बनाने के लिए परिषद् साकेत बहुगुणा, केंद्रीय हिंदी संस्थान दिल्ली केंद्र, शिक्षा मंत्रालय, भारत सरकार के *सहायक आचार्य* (भाषा विज्ञान) का आभार व्यक्त करती है।

परिषद् मेघा, शुभांजली शाक्य, शुमाऐला, सोनाली चतुर्वेदी, हार्दिक, गायत्री कपूर, *जूनियर प्रोजेक्ट फेलो*, सिमरन शर्मा, राजीव पांडेय, *प्रयोगशाला सहायक*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली तथा नितेश कुमार जाँगिड़, *सीनियर रिसर्च एसोसिएट*, शैक्षिक किट प्रभाग के प्रयासों की सराहना करती है।

परिषद् एपीसी कार्यालय और विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग के प्रशासनिक कर्मचारियों— अतुल, विशाल *टंकक हिंदी* (संविदा) अब्दुल सत्तार, *डी.टी.पी. ऑपरेटर* (संविदा), द्वारा हिंदी रूपांतरण में प्रदान किए गए सहयोग के लिए भी आभार व्यक्त करती है।

परिषद् इस पाठ्यपुस्तक को अंतिम रूप देने के लिए प्रकाशन प्रभाग के प्रति आभारी है। परिषद् बिज्ञान सुतार, *मुख्य संपादक*; पारुल त्यागी, अतुल गुप्ता, *सहायक संपादक* (संविदा) और श्रीया और अलका दिवाकर *प्रुफरीडर,* पुस्तक को प्रकाशन हेतु अंतिम रूप से तैयार करने के लिए पवन कुमार बरियार, *प्रभारी*, डी.टी.पी. प्रकोष्ठ; संविदा पर कार्यरत *डी.टी.पी. ऑपरेटर* मनोज कुमार, शिवशंकर दूबे, विपन कुमार शर्मा और बिट्टू कुमार महतो, विवेक राजपूत प्रकाशन प्रभाग, रा.शै.अ.प्र.प. प्रति भी आभार प्रकट करती है।

विषय-सूची

आमुख *v*

पाठ्यपुस्तक के बारे में *vii*

अध्याय 1

विज्ञान का अनूठा संसार **1**

अध्याय 2

सजीव जगत में विविधता **9**

अध्याय 3

उचित आहार— स्वस्थ शरीर का आधार **35**

अध्याय 4

चुंबकों को जानें **59**

अध्याय 5

लंबाई एवं गति का मापन **77**

अध्याय 6

हमारे आस-पास की सामग्री **99**

अध्याय 7

ताप एवं उसका मापन **119**

अध्याय 8

जल की विविध अवस्थाओं की यात्रा **137**

अध्याय 9

दैनिक जीवन में पृथक्करण विधियाँ **157**

अध्याय 10

सजीव— विशेषताओं का अन्वेषण **177**

अध्याय 11

प्रकृति की अमूल्य संपदा **201**

अध्याय 12

पृथ्वी से परे **225**

भारत का संविधान

उद्देशिका

हम, भारत के लोग, भारत को एक [1]**[संपूर्ण प्रभुत्व-संपन्न समाजवादी पंथनिरपेक्ष लोकतंत्रात्मक गणराज्य]** बनाने के लिए, तथा उसके समस्त नागरिकों को :

सामाजिक, आर्थिक और राजनैतिक **न्याय,**

विचार, अभिव्यक्ति, विश्वास, धर्म

और उपासना की **स्वतंत्रता,**

प्रतिष्ठा और अवसर की **समता**

प्राप्त कराने के लिए,

तथा उन **सब में**

व्यक्ति की गरिमा और [2]**[राष्ट्र की एकता**

और अखंडता] सुनिश्चित करने वाली **बंधुता**

बढ़ाने के लिए

दृढ़संकल्प होकर **अपनी इस संविधान सभा में** आज तारीख 26 नवंबर, 1949 ई. को **एतद्द्वारा इस संविधान को अंगीकृत, अधिनियमित और आत्मार्पित करते हैं।**

---

1. संविधान (बयालीसवां संशोधन) अधिनियम, 1976 की धारा 2 द्वारा (3.1.1977 से) ''प्रभुत्व-संपन्न लोकतंत्रात्मक गणराज्य'' के स्थान पर प्रतिस्थापित।
2. संविधान (बयालीसवां संशोधन) अधिनियम, 1976 की धारा 2 द्वारा (3.1.1977 से) ''राष्ट्र की एकता'' के स्थान पर प्रतिस्थापित।

अध्याय 1 विज्ञान का अनूठा संसार

मनुष्य सदैव अपने आस-पास के परिवेश के विषय में जानने के लिए उत्सुक रहता हैं। बचपन से ही हम अपने आस-पास के क्षेत्र के बारे में खोजने लगते हैं और प्रश्न पूछने लगते हैं। विद्यालय के प्रारंभिक स्तर में पढ़ते हुए क्या आप अपने आस-पास के परिवेश के विषय में पता लगाकर और खोजकर आनंदित हुए? मध्य स्तर में भी हम अपने आस-पास के इस सुंदर विश्व को जानने और समझने की रोचक यात्रा की ओर अग्रसर होते रहेंगे और इसके लिए हमारे पास एक नया विषय है— विज्ञान। विज्ञान के इस अद्‌भुत संसार में आपका हार्दिक स्वागत है!

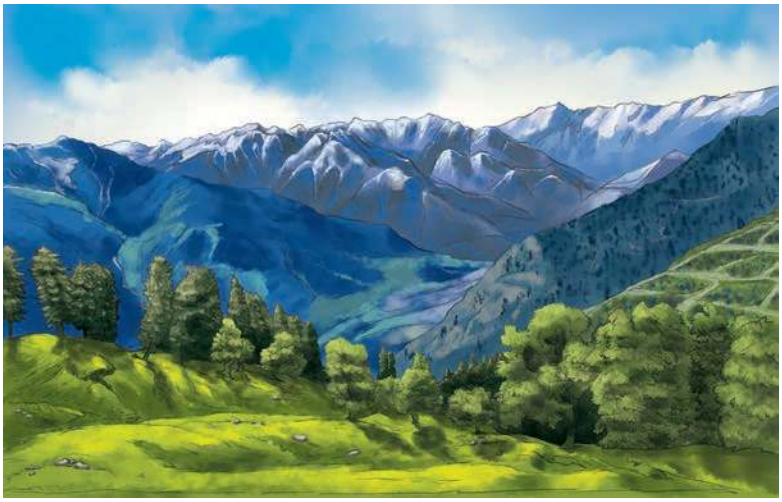
0678CH01

विज्ञान क्या है?

विज्ञान देखने, सोचने, समझने और कार्य करने का एक सशक्त माध्यम है जो विश्व के रहस्यों की परतें खोलता है।

यह एक रोमांचक साहसिक कार्य की तरह है— जहाँ हम प्रश्न पूछते हैं, प्रकृति के विभिन्न आयाम खोजते हैं और यह समझने का प्रयास करते हैं कि ये सब आखिर होता कैसे है! ये सब जानने के लिए सबसे महत्वपूर्ण है 'जिज्ञासा' और इसी जिज्ञासा से इस पुस्तक का शीर्षक भी आया है।

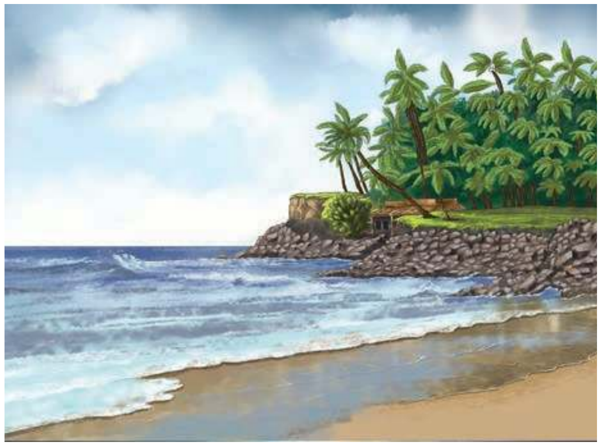
अध्ययन चाहे रेत के छोटे-छोटे कणों का हो या बड़े-बड़े पर्वतों का, एक घास के तिनके का हो या किसी विस्तृत जंगल का, यह हमें सदा ही नित नई खोजों के लिए प्रेरित एवं उत्साहित करता रहता है। क्या आपने कभी रात के आकाश में चमकते तारों को ध्यान से देखा और ये सोचा कि ये तारे चमकते क्यों हैं? किसी फूल को खिलते देख आप विस्मित हुए हैं कि उसे कैसे पता चलता है कि कब खिलना है?



पर्वतीय क्षेत्र

ये सब विज्ञान द्वारा उजागर होने वाले अनेक रहस्यों के कुछ उदाहरण मात्र हैं। विज्ञान के बारे में सबसे रोचक बात यह है कि ये सर्वत्र है। महासागर की गहराइयों से लेकर

मरुस्थल



समुद्र-तट

अंतरिक्ष की व्यापकता तक और रसोई में पक रहे व्यंजनों से लेकर खेल के मैदान तक सबसे अभूतपूर्व खोज ऐसे ही अकल्पनीय स्थानों में हुई हैं।

समुद्र के भीतर का दृश्य

मंदाकिनी (आकाश गंगा)

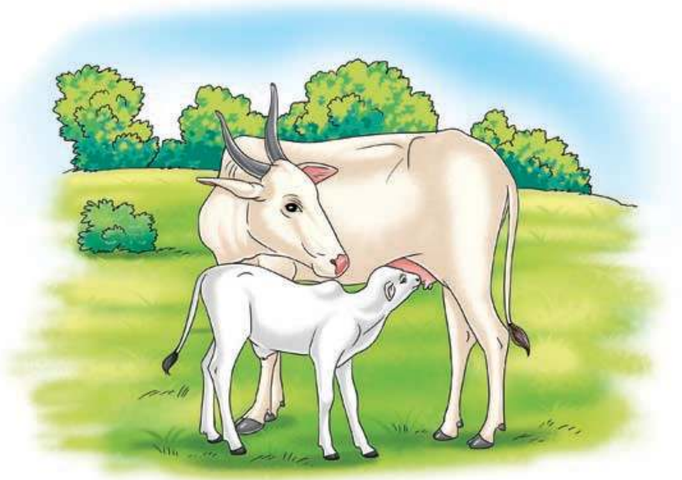
विज्ञान एक व्यापक और अंतहीन जिग्सॉ पहेली जैसा है। हमारे द्वारा की गई प्रत्येक नई खोज इस पहेली का एक और टुकड़ा जोड़ देती है और आपको पता है कि यही तो इस पहेली की सबसे अच्छी बात है! इसकी कोई सीमा नहीं है कि हम क्या-क्या खोज सकते हैं क्योंकि ज्ञान का हर नया भाग नये प्रश्नों तथा खोजों की ओर ले जाता है। हम कभी-कभी देखते हैं कि इस पहेली का एक टुकड़ा गलत स्थान पर जोड़ दिया गया है और उसे वहाँ से दूसरे स्थान पर ले जाने की आवश्यकता है। नई खोजें प्रायः विश्व के बारे में हमारी समझ बढ़ाती है।

आप जैसे-जैसे यह पुस्तक पढ़ेंगे, आपके सामने अनेक रोचक विचार आयेंगे। आप कई नये प्रयोग करेंगे जो आपको विचार करने को प्रेरित करेंगे और आप यह भी जानेंगे कि हमारे दैनिक जीवन में ये सब कैसे उपयोगी हैं। अनुमान लगाइए कि जब हम नई-नई

खोज करेंगे तो क्या होगा? तब हमें यह समझ आने लगेगा कि ये सभी विचार एक-दूसरे से जुड़े हुए हैं।

आइए, इस यात्रा को आरंभ करते हैं अपनी पृथ्वी से। पृथ्वी एकमात्र ऐसा ग्रह है जिस पर जीवन है। पृथ्वी पर पर्यावरण भी है जिसकी रक्षा करना अति आवश्यक है। पृथ्वी पर जीवन की एक अद्भुत विविधता है— पौधे और जंतु, जो इस ग्रह के विभिन्न क्षेत्रों में जीवित रहने और फलने-फूलने में सफल हो सके हैं। आपने किसी बीज को एक पौधे में और किसी इल्ली (कैटरपिलर) को एक सुंदर तितली में परिवर्तित होते देखा होगा तथा ऐसे अनेक अवलोकन किये होंगे। इन पौधों और जंतुओं का विकास किस प्रकार होता है?

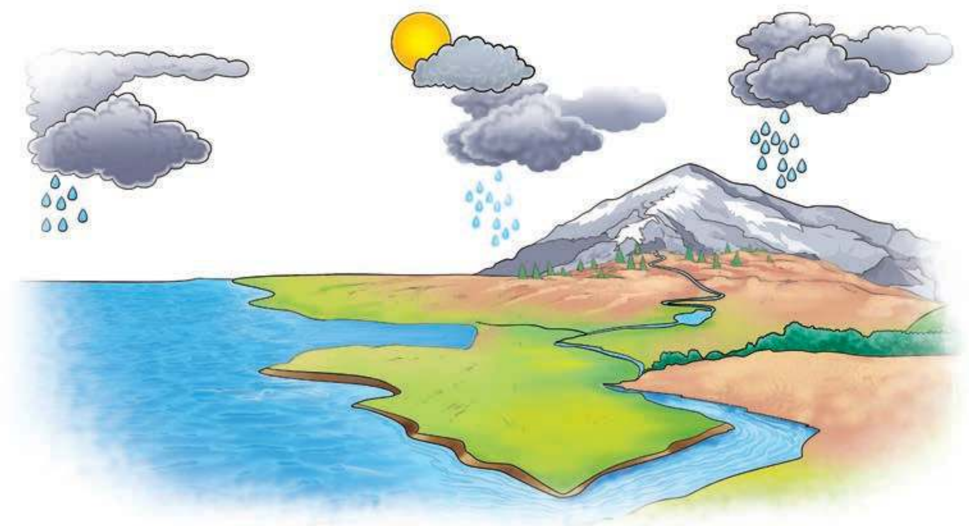
इस पुस्तक की सहायता से हम क्या खोजेंगे?



वास्तव में, हमारे शरीर की वृद्धि (विकास) के लिए हमें भोजन की आवश्यकता होती है। विशेष रूप से भारत जैसे विशाल और विविध देश में भोजन अत्यंत मनभावन है। देशभर में विभिन्न प्रकार के स्वादिष्ट पकवान और उनको बनाने की विशिष्ट विधियाँ हैं। वे सब किससे बनते हैं? हम इसे कैसे पता करेंगे?

हमें जीवित रहने के लिए भोजन के साथ-साथ जल की भी आवश्यकता होती है। जल एक अत्यंत आनंददायक पदार्थ है। क्या आप कभी बारिश में दौड़े, भागे और कूदे हैं? क्या आपने कभी सोचा है कि बारिश क्यों और कैसे होती है?

क्या आपने ध्यान दिया कि जल ठंडा करने पर बर्फ बन जाता है और गरम करने पर उबलने लगता है? क्या आपको भी गरमी में ठंडा जल पीने या सर्दियों में गरम जल से नहाने में आनंद आता है? हम गरम और ठंडे को कैसे समझते हैं? चाहे वह जल हो या ज्वर से तपते हमारे शरीर का तापमान, कोई वस्तु कितनी गरम है यह ज्ञात करना महत्वपूर्ण है!



और फिर, हमारे आस-पास अनेक प्रकार की वस्तुएँ हैं— जिस कागज पर हम लिखते हैं, धातु की चाबी, प्लास्टिक का पैमाना, हमारे बॉक्स में मिटाने वाला रबर, बॉक्स को बंद रखने वाला चुंबक, हमारे पहनने के कपड़े, दूध पीने का प्याला और बहुत-सी अन्य वस्तुएँ। ये सब किससे बनी होती हैं? क्या ये विभिन्न पदार्थों से बनी हैं? हम विभिन्न पदार्थों को एक-दूसरे से कैसे पृथक करते हैं?

इस पुस्तक की यात्रा में हम जैसे-जैसे आगे बढ़ेंगे, वैसे-वैसे इस पृथ्वी पर विद्यमान प्रत्येक वस्तु के बारे में प्रश्नों की एक अंतहीन-सी सूची बनती जाएगी किंतु प्रश्नों की यह सीमा केवल पृथ्वी के लिए ही क्यों हो? हम उससे परे सूर्य, चंद्रमा और आकाश में चमकने वाले लाखों तारों पर भी प्रश्न पूछ सकते हैं!

चाहे आपको किसी पत्ती की संरचना के बारे में जानना हो या यह कि वस्तुएँ कैसे गति करती हैं या यह कि मूँगफली के छिलके को कैसे अलग करते हैं, इस पुस्तक का प्रत्येक अध्याय आपकी जानने की इच्छा को तो जागृत करेगा ही, संभवतः आपके मन में अनेक प्रश्न भी पैदा करेगा।

हम स्वयं अपने प्रश्नों के उत्तर ढूँढ़ने का प्रयास कैसे कर सकते है? ?

चाहे आपने ध्यान न दिया हो, फिर भी आप अनेक प्रश्नों के उत्तर अब तक ढूँढ़ते रहे होंगे। मान लीजिए कि आपकी कलम लिखना बंद कर देती है तब आप क्या करेंगे? आप शायद अपने आप से यह प्रश्न पूछेंगे, "मेरी कलम ने लिखना क्यों बंद कर दिया?" आप यह अनुमान लगाएँगे कि कलम में स्याही समाप्त हो गई होगी।

तब आप इस अनुमान का परीक्षण कलम खोलकर और रिफिल की स्याही जाँच कर करेंगे। यदि वह खाली है तो आप जान जायेंगे कि आपका अनुमान सही था, परंतु मान लीजिए कि आप देखते हैं कि स्याही समाप्त नहीं हुई है। तब आप क्या करेंगे? आप एक और अनुमान लगाएँगे कि संभवत: स्याही सूख गई है। इसकी जाँच करने के लिए कि यह अनुमान सही है या नहीं, अब आप कुछ और करने का प्रयास करेंगे।

वास्तव में, विज्ञान ऐसे ही कार्य करता है। आपके यह जानने का प्रयास कि आपकी कलम ने लिखना क्यों बंद कर दिया, **वैज्ञानिक विधि** का एक उदाहरण है।

क्रियाकलाप 1.1— आइए, सोचें और लिखें

- एक ऐसी ही अन्य समस्या के बारे में लिखें जिसे आपने हल करने का प्रयास किया हो।
- आपने किन चरणों का पालन किया?

विज्ञान केवल तथ्यों एवं आँकड़ों को याद करना अथवा केवल प्रयोग करना नहीं है। विज्ञान चरण-दर-चरण प्रक्रिया का पालन करते हुए हमारे प्रश्नों के उत्तर ढूँढ़ने में सहायक होता है। वे कौन-से चरण हैं जिनका हम अनुपालन कर सकते हैं?

सबसे पहले, जो हमें रुचिकर लगता है या जिसे हम समझ नहीं पाते हैं हम उसका अवलोकन करते हैं।

यह हमें अचंभित करता है और शायद हम उसके बारे में एक प्रश्न सोचते हैं।

इसके बाद हम उस प्रश्न के संभावित उत्तर का अनुमान लगाते हैं।

इस अनुमान का हम प्रयोगों और अधिक अवलोकनों द्वारा सत्यापन करते हैं।

इसके बाद हम परिणामों का विश्लेषण करने का प्रयास यह देखने के लिए करते हैं कि क्या इससे वास्तव में हमारे प्रश्न का उत्तर प्राप्त हुआ या नहीं।

वैज्ञानिक वे लोग होते हैं जो समस्याओं का हल ढूँढ़ने अथवा नई वस्तुओं की खोज करने के लिए वैज्ञानिक विधि का प्रयोग करते हैं, परंतु क्या कोई भी व्यक्ति जो वैज्ञानिक विधि का पालन करता है एक वैज्ञानिक की तरह कार्य करता है? भोजन पकाने वाला व्यक्ति यह सोचकर हैरान हो सकता है कि दाल कुकर से बाहर कैसे निकली— क्या कुकर में बहुत अधिक पानी था?

साइकिल की मरम्मत करने वाले व्यक्ति के बारे में सोचिए जो यह ढूँढ़ने का प्रयास कर रहा है कि टायर से हवा कैसे निकली— हवा कहाँ से बाहर निकल गई? या कोई विद्युत ठीक करने वाला व्यक्ति यह ढूँढ़ने का प्रयास कर रहा है कि विद्युत बल्ब क्यों नहीं जल रहा— क्या कोई समस्या बल्ब में है या स्विच में? जब हम प्रश्न पूछने और इनका उत्तर ढूँढ़ने का प्रयास करते हैं तो एक तरह से हम सभी वैज्ञानिकों जैसा कार्य करते हैं!

क्रियाकलाप 1.2— आइए, सोचें और लिखें

- आप दैनिक जीवन की ऐसी एक परिस्थिति का वर्णन करें जहाँ कोई व्यक्ति वैज्ञानिक विधि का अनुसरण करता है।

क्या आपने अनुभव किया है कि हमारे दैनिक जीवन में ऐसी अनेक परिस्थितियाँ आती हैं जहाँ हम जाने-अनजाने वैज्ञानिक विधि का प्रयोग करते हैं? हम सभी एक सीमा तक वैज्ञानिक विधियों का अनुप्रयोग करते हैं जो हमें हमारी बड़ी समस्याओं को हल करने एवं ब्रह्मांड के रहस्यों का समाधान निकालने की क्षमताओं को बढ़ाती हैं। यह समझना आवश्यक है कि विज्ञान को समझने और सीखने के लिए जिज्ञासु होना और आस-पास के वातावरण का अवलोकन करना सर्वोपरि है। जब हम जिज्ञासु होते हैं तब हम प्रश्न पूछने लगते हैं कैसे और क्यों? स्मरण रखिए कि यह संसार वस्तुओं का एक भंडार है और हम नहीं जानते कि और भी कितनी ही वस्तुएँ हैं जिन्हें खोजना अभी शेष है।

क्रियाकलाप 1.3— आइए, विचार करें और लिखें

- यदि आपको किसी वस्तु या घटना के बारे में प्रश्न पूछना है कि यह क्यों होती है तो उसके बारे में आप क्या पूछेंगे?
- आप अपने प्रश्न का उत्तर किस प्रकार खोजेंगे यह लिखने का प्रयास कीजिए।

वैज्ञानिक खोजें अकेले कम ही होती हैं। दुनिया भर के वैज्ञानिक प्रायः एक-दूसरे के साथ बड़े-बड़े समूहों में कार्य करते हैं। इसलिए, यदि आप स्वयं उत्तर नहीं ढूँढ़ पाते हैं तो अपने मित्रों से निसंकोच सहायता माँगिए! साथ मिलकर खोजना सदैव अधिक आनंददायक होता है।

संभवत: आपको अपने सभी प्रश्नों के उत्तर कक्षा 6 में नहीं मिलेंगे। चिंता न करें, आप विज्ञान की यात्रा पर निकल पड़े हैं— अगले पाँच वर्षों के लिए या उससे भी आगे!

बुद्धिमान बनने के लिए प्रश्न पूछने वाला बनना आवश्यक है। ?

जिस प्रकार बच्चे बारिश का आनंद लेते हैं, उसी प्रकार विज्ञान भी एक आनंदमय खोज जैसा होता है। विज्ञान की इस यात्रा का आनंद लें और खोज करते रहें। ब्रह्मांड के अद्भुत रहस्यों के बारे में सोचना कभी भी बंद न करें और प्रश्न पूछते रहें।

क्या आप विज्ञान की इस रोमांचक यात्रा पर निकलने के लिए तैयार हैं? आइए, इसे आरंभ करें!!

अध्याय

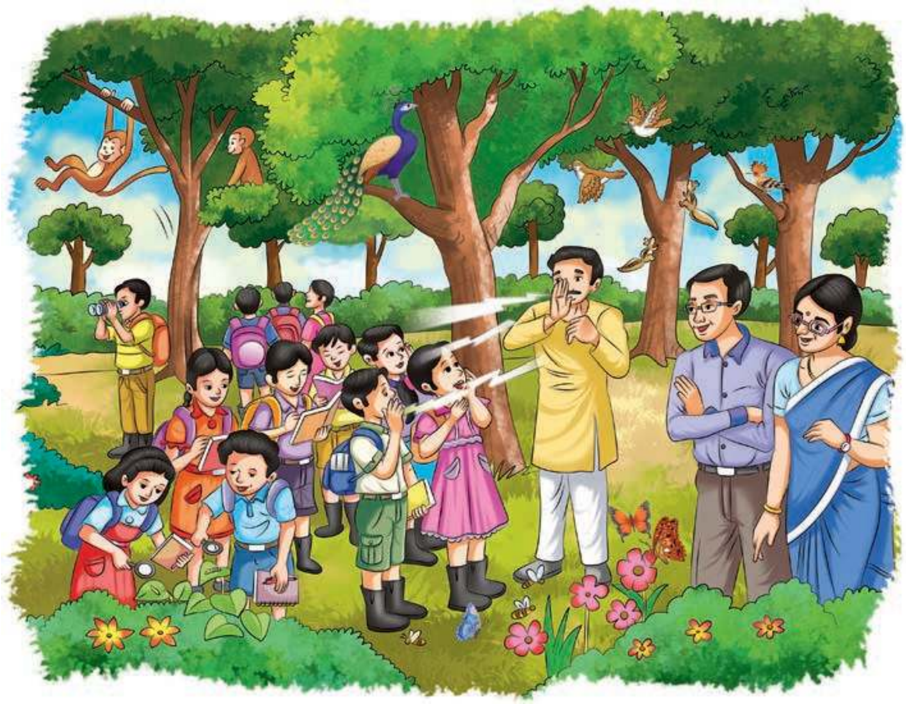
2 सजीव जगत में विविधता

0678CH02

"छायामन्यस्य कुर्वन्ति तिष्ठन्ति स्वयमातपे ।
फलान्यपि परार्थाय वृक्षाः सत्पुरुषा इव ।।

(सुभाषित)

बड़े वृक्ष दूसरों को तो छाया देते हैं, परंतु स्वयं कड़ी धूप में खड़े रहते हैं। उनके फल भी दूसरों के लिए होते हैं, अपने लिए नहीं। उसी प्रकार अच्छे मनुष्य भी स्वयं कठिनाई सहकर दूसरों का कल्याण करते हैं। उन्होंने जो कुछ भी अर्जित किया है, वे उसे दूसरों को ही दे देते हैं।"

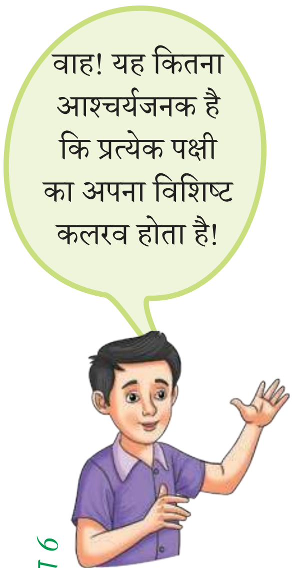


कल की सुखद वर्षा के पश्चात् आज यह एक सुहावनी सुबह है। विज्ञान की शिक्षिका सुलेखा ने विद्यालय में प्रकृति की सैर (*नेचर वॉक*) को सुगम बनाने के लिए डॉ. रघु और मनीराम चाचा को आमंत्रित किया है। डॉ. रघु पास की अनुसंधान प्रयोगशाला में एक वैज्ञानिक हैं और मनीराम चाचा विद्यालय के पास में ही रहने वाले एक वरिष्ठ नागरिक

हैं। मनीराम चाचा पक्षियों की ध्वनि की नकल करने में विशेषज्ञ हैं। वह विभिन्न प्रकार के पौधों और जंतुओं की पहचान करने में भी निपुण हैं।

विद्यार्थियों को प्रकृति की सैर पर ले जाने से पहले डॉ. रघु ने उन्हें बताया कि इस सैर का उद्देश्य प्रकृति में पौधों और जंतुओं की सुंदरता और विविधता का अनुभव करना है। विद्यार्थी उनके साथ प्रकृति की सैर पर जाने के लिए उत्साहित हैं। वे उनसे बातचीत करने और सीखने के लिए भी उत्सुक हैं। शिक्षिका ने सभी विद्यार्थियों को परामर्श दिया कि वे अपने साथ नोटबुक, पेन और पानी की बोतल लेकर चलें।

जैसे-जैसे वे चलते हैं, वे अपने आस-पास के पौधों और जंतुओं की खोजबीन करना आरंभ कर देते हैं। डॉ. रघु विद्यार्थियों को उद्यान (पार्क) में गंध की विविधता को महसूस करने के लिए कहते हैं। वे इस बात पर भी बल देते हैं कि हम सभी जीवित प्राणियों का सम्मान करें और उनसे छेड़छाड़ न करते हुए उनका अवलोकन करें। मनीराम चाचा विद्यार्थियों से कहते हैं कि वे न केवल विभिन्न पौधों और जंतुओं को देखें, बल्कि ध्यान से विभिन्न ध्वनियों को भी सुनें। विद्यार्थी विभिन्न प्रकार के पौधे देखते हैं जिनमें घास, झाड़ियाँ और बड़े वृक्ष शामिल हैं। वे वृक्षों की शाखाओं पर बैठे विभिन्न प्रकार के पक्षियों, एक फूल से दूसरे फूल पर मँडराती तितलियों और एक वृक्ष से दूसरे वृक्ष पर कूदते बंदरों का भी अवलोकन करते हैं। वे अपने अवलोकनों को अपनी नोटबुक में अंकित करते हैं और डॉ. रघु और मनीराम चाचा से उनके बारे में चर्चा करते हैं।



विद्यार्थी विभिन्न पक्षियों का कलरव (चहचहाहट) सुनते हैं। डॉ. रघु बताते हैं कि प्रत्येक पक्षी की अपनी एक अलग चहचहाहट होती है। यह प्रकृति में विविधता का एक उदाहरण है। डॉ. रघु मनीराम चाचा से कुछ पक्षियों की ध्वनियों की नकल करने का अनुरोध करते हैं। मनीराम चाचा विभिन्न पक्षियों की ध्वनियों की नकल करते हैं। उन्हें देखकर विद्यार्थी भी उनकी नकल करने लगते हैं।

क्या आपने कभी अपने आस-पास विद्यमान विभिन्न प्रकार के पौधों और जंतुओं का अवलोकन किया है? अपने अवलोकनों को अपने मित्रों और शिक्षक के साथ साझा कीजिए और उन पर चर्चा कीजिए।

2.1 हमारे आस-पास के पौधों और जंतुओं में विविधता

क्रियाकलाप 2.1— आइए, खोजें और अंकित करें

- अपने शिक्षक के साथ मिलकर विद्यालय के उद्यान या आस-पास के उपवन में प्रकृति की सैर का कार्यक्रम बनाइए।
- प्रकृति की सैर करते समय विभिन्न पौधों, कीटों, पक्षियों और अन्य जंतुओं का **अवलोकन** करें। साथ ही मौसम की स्थितियों जैसे गरम, ठंडा या तेज हवा इत्यादि भी अंकित करें।

- आप भूमि पर गिरे हुए अलग-अलग प्रकार के पत्तों या फूलों को एकत्रित करके एक स्क्रैप बुक बना सकते हैं।
- प्रकृति में पौधों और जंतुओं के साथ छेड़छाड़ न करें, उनका ध्यान रखें। सुनिश्चित करें कि आप उद्यान में फूल-पत्ती न तोड़ें।
- विभिन्न पौधों में तने, पत्तियों, फूलों और किसी भी अन्य रोचक जानकारी के बारे में किए गए अवलोकनों को तालिका 2.1 में दिए गए रिक्त स्थानों में **अंकित** करें। आपके लिए चित्र 2.1 तथा तालिका 2.1 में कुछ उदाहरण दिए गए हैं।

(क) घास

(ख) तुलसी

(ग) गुड़हल

चित्र 2.1— कुछ पौधों की विभिन्न विशेषताओं के उदाहरण

तालिका 2.1— हमारे आस-पास उपस्थित विभिन्न पौधों का अवलोकन

क्रम सं.	स्थानीय नाम	तना	पत्तियाँ (पत्तियों की आकृति या अभिविन्यास)	फूल	कोई अन्य अवलोकन एवं विशेषताएँ
1.	सामान्य घास	कोमल और पतला	तने के भिन्न बिंदुओं से एकांतरी रूप से एक पत्ता निकलता है।		हरी पत्तियाँ
2.	तुलसी	कठोर और पतला	पत्तियाँ जोड़ी में एक दूसरे के सम्मुख व्यवस्थित होती हैं।	गुलाबी–बैंगनी	
3.	गुड़हल	कठोर			
4.	नीम	कठोर और मोटा			चिकनी सतह वाली पत्तियाँ
5.	अन्य				

आपने जिन पौधों का अवलोकन किया है, उनमें क्या समानताएँ और क्या विभिन्नताएँ पाई?

आपने देखा होगा कि पौधों में विभिन्न प्रकार की विशेषताएँ पाई जाती हैं, जैसे—

- लंबा अथवा छोटा, कठोर अथवा कोमल तना
- विभिन्न आकृतियों की पत्तियाँ और तने पर पत्तियों का अभिविन्यास
- फूलों के रंग, आकार और सुगंध में भिन्नता

अब, सैर के समय देखे गए अथवा अपने पूर्व अनुभवों के आधार पर जंतुओं की एक सूची बनाइए। उनके रहने के स्थान, उनके भोजन और गति के प्रकार को तालिका 2.2 में दिए गए रिक्त स्थान में अंकित कीजिए। आपके लिए यहाँ पर कुछ उदाहरण दिए गए हैं।

तालिका 2.2— हमारे आस-पास विद्यमान जंतुओं की विभिन्न विशेषताओं का अवलोकन

जंतुओं के नाम (स्थानीय नाम)	उनके रहने का स्थान	भोजन	गति के प्रकार	अन्य कोई अवलोकन एवं विशेषताएँ
कौआ	वृक्ष	कीट	उड़ना और चलना	चोंच में टहनी लिए हुए
चींटी	मिट्टी एवं बिलों में रहती हैं	पत्तियाँ, बीज और कीट		छह पाद होते हैं
गाय		घास, पत्तियाँ		
अन्य				

तालिका 2.2 में आपने जिन जंतुओं का अवलोकन करके अंकित किया है, उनमें क्या समानताएँ और क्या भिन्नताएँ हैं?

आपने देखा होगा कि कुछ जीव-जंतु भूमि पर रहते हैं, जबकि कुछ अन्य वृक्षों पर रहते हैं। पक्षी वृक्षों पर रहते हैं। मछलियाँ जल में रहती हैं और मेंढक जैसे कुछ जंतु भूमि के साथ-साथ जल में भी रहते हैं। जंतुओं द्वारा खाए जाने वाले भोजन और उनकी गति के प्रकारों में भी विविधता है।

आपने जिन पौधों तथा जंतुओं का अवलोकन किया है उनके चित्र अपनी नोटबुक में बनाएँ अथवा आपके द्वारा एकत्रित किए गए विभिन्न पौधों के पत्तों, फूलों और जीव-जंतुओं के पंखों के साथ एक स्क्रैप बुक तैयार (सृजन) करें।

विद्यालय में आते-जाते समय अपने आस-पास के वातावरण का अवलोकन करें और विविध प्रकार के पौधों और जंतुओं को देखने की चेष्टा करें। ऐसे किसी भी पौधे अथवा जंतु का नाम जोड़ें, जिसे आपने पहले तालिका 2.1 अथवा 2.2 में सूचीबद्ध नहीं किया है।

क्रियाकलाप 2.2— आइए, महत्व समझें

- 30 सेकेंड के लिए अपनी आँखें बंद करें और एक पौधे एवं एक जंतु के िवषय में सोचें, जिसका आपने ध्यानपूर्वक अवलोकन किया और जो आपको सबसे अधिक अच्छा लगा।
- अब विद्यार्थी अपने द्वारा सोचे गए पौधे और जंतु का चित्र श्यामपट्ट (*ब्लैकबोर्ड*) पर बना सकते हैं।
- चित्र में बनाए गए विभिन्न पौधों और जंतुओं के बारे में आपके क्या विचार हैं?

- कक्षा के सभी विद्यार्थियों द्वारा श्यामपट्ट पर भिन्न-भिन्न प्रकार के पौधों और जंतुओं के कितने चित्र बनाए गए हैं?
- क्या आप सोचते हैं कि श्यामपट्ट पर चित्रित किए गए पौधों और जंतुओं के अतिरिक्त भी विभिन्न प्रकार के अनेक पौधे और जंतु हो सकते हैं?

किसी विशेष क्षेत्र में पाए जाने वाले पौधों और जंतुओं की विविधता उस क्षेत्र की **जैव विविधता** का भाग होता है। किसी क्षेत्र की जैव विविधता में प्रत्येक सदस्य की एक

अलग भूमिका होती है, जैसे— पेड़ कुछ पक्षियों और जंतुओं को भोजन और आश्रय प्रदान करते हैं, जंतु फल खाने के बाद बीज फैलाने में सहायता करते हैं इत्यादि। क्या आप ऐसे कुछ अन्य उदाहरण सोच सकते हैं? इससे पता चलता है कि पौधे और जंतु एक-दूसरे पर निर्भर रहते हैं।

2.2 पौधों और जंतुओं के समूह कैसे बनाएँ?

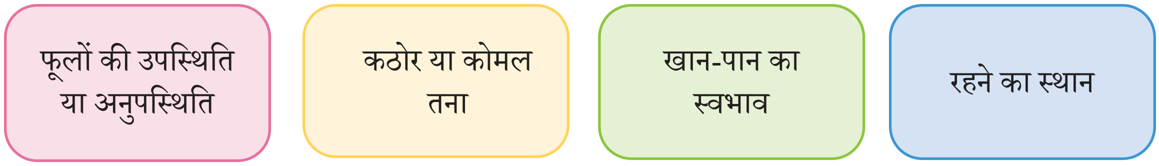
आप अपनी नोटबुक और पुस्तकों को समूहों में कैसे व्यवस्थित करेंगे? क्या उन्हें समूहों में व्यवस्थित करने से आपको अपने बस्ते को अच्छे ढंग से व्यवस्थित करने में सहायता मिलेगी?

आइए, अब हम अपने आस-पास के संसार पर दृष्टि डालें। हमारे चारों ओर विभिन्न प्रकार की विशेषताओं वाले विविध प्रकार के पौधे और जंतु विद्यमान हैं, जिनके विषय में हमने अनुभाग 2.1 में सीखा है। हम उनकी समानताओं और भिन्नताओं के आधार पर उनके समूह बना सकते हैं।

क्रियाकलाप 2.3— आइए, समूह बनाएँ

- विविध प्रकार के पौधों और जंतुओं के चित्र एकत्रित कीजिए। आप पुरानी पत्रिकाओं, समाचार पत्रों, चार्ट एवं अन्य स्रोतों से उनके चित्र काट सकते हैं। इनमें से प्रत्येक चित्र अलग-अलग कार्ड पर चिपकाएँ।
- अपनी कक्षा को 5–6 विद्यार्थियों के अलग-अलग समूहों में बाँट लीजिए।
- अपने समूह के सभी साथियों द्वारा बनाए गए कार्ड एकत्रित कर लीजिए।
- कार्ड में दर्शाए गए सभी पौधों और जंतुओं की विभिन्न विशेषताओं का अवलोकन कीजिए।
- तालिका 2.1 और 2.2 में लिखी पौधों और जंतुओं की विशेषताओं का स्मरण कीजिए।
- एक समान विशेषताओं के आधार पर उनके **समूह बनाइए।**
- अ ापके द्वारा बनाए गए पौधों और जन्तुओं के समूहों के आधार को कक्षा के अन्य समूहों के साथ साझा करें और उन पर चर्चा करें।

आप यह देखकर आश्चर्यचकित होंगे कि विभिन्न समूहों द्वारा उपयोग किए गए आधार भिन्न हो सकते हैं। आपको क्या लगता है इसके पीछे के कारण क्या हैं? हो सकता है कि विभिन्न विद्यार्थियों ने समूह बनाने के लिए भिन्न-भिन्न सामान्य विशेषताओं का चुनाव किया हो। उदाहरण के लिए— कुछ विद्यार्थियों ने पौधों की ऊँचाई को समूह बनाने के आधार के रूप में चुना हो जबकि हो सकता है कि अन्य ने पौधों के समूह बनाने के लिए फूलों की उपस्थिति अथवा अनुपस्थिति को आधार के रूप में चुना हो (चित्र 2.2)।



चित्र 2.2— पौधों एवं जंतुओं में समूह बनाने के कुछ संभावित आधार

संभवत: आपने जंतुओं की विविध विशेषताओं के आधार पर उनके समूह बनाए होंगे, जैसे— वे क्या खाते हैं, वे कहाँ रहते हैं, वे किस रंग के होते हैं और वे कैसे चलते हैं?

समूह बनाने का क्या महत्व है? समूह बनाने से पौधों और जंतुओं को उनकी समानताओं और विभिन्नताओं के आधार पर समझना और अध्ययन करना सरल हो जाता है।

आप समूह बनाने के महत्व के विषय में अध्याय 'हमारे आस-पास की सामग्री' में और अधिक जानेंगे।

2.2.1 पौधों के समूह कैसे बनाएँ?

आपने देखा कि पौधों में उनके तने, पत्तियों, फूलों इत्यादि से संबंधित विशेषताओं में विभिन्नताएँ होती हैं। विभिन्न पौधों के तने मोटाई, ऊँचाई और कठोरता में भिन्न होते हैं, जबकि पत्तियाँ आकृति, रंग, आकार और व्यवस्था में भिन्न होती हैं। आपने पिछले क्रियाकलाप 2.3 में पौधों की उपर्युक्त किसी एक विशेषता के आधार पर पौधों का समूह बनाने का प्रयास किया।

आपने पूर्व की कक्षाओं में सीखा होगा कि पौधों के समूह उनकी ऊँचाई और तने के प्रकार के आधार पर शाक, झाड़ियों और वृक्षों के रूप में बनाए जा सकते हैं। आइए, पौधों की विशेषताओं का अधिक विस्तार से अध्ययन करें और इस आधार पर उनके समूह बनाएँ।

क्रियाकलाप 2.4— आइए, समूह बनाएँ

- आइए, कुछ अन्य रोचक अवलोकनों के लिए एक बार पुन: प्रकृति की सैर पर चलते हैं।
- विभिन्न पौधों की ऊँचाई को ध्यानपूर्वक देखिए। क्या ये सभी पौधे आपसे छोटे हैं या आपके बराबर ऊँचाई के हैं अथवा आपसे अधिक ऊँचे हैं?
- तने का रंग भूरा है या हरा? साथ ही उनके तनों को छूकर महसूस करें और उन्हें धीरे से मोड़ने का प्रयास करें। क्या आप सरलता से तने को मोड़ सकते हैं अथवा यह कठोर है? ध्यान रखें कि तना टूटे नहीं।
- यह भी देखें कि पौधों की शाखाएँ कहाँ से निकलती हैं— वे भूमि के निकट से निकलती हैं या तने के ऊपरी भाग से निकलती हैं। अपने अवलोकनों को तालिका 2.3 में दिए गए रिक्त स्थानों में भरें। कुछ उदाहरण आगे भी दिए गए हैं।

तालिका 2.3— ऊँचाई और तने की प्रकृति के आधार पर पौधों के समूह

क्रम सं.	पौधे का नाम	ऊँचाई	तने की प्रकृति			शाखाओं का प्रकटन		पादप समूह का नाम
		छोटा/ मध्यम/ऊँचा	हरा/भूरा	कठोर/ कोमल	मोटा/ पतला	भूमि के निकट	तने में ऊँचाई पर	
1	आम	ऊँचा	भूरा	कठोर	मोटा		हाँ	वृक्ष
2	गुलाब	मध्यम	भूरा	कठोर	पतला	हाँ		झाड़ी
3	टमाटर	छोटा	हरा	कोमल	पतला	हाँ		शाक
4	साल	ऊँचा	भूरा	कठोर	मोटा		हाँ	वृक्ष

(क) वृक्ष

आपको शाक, झाड़ियों और वृक्षों के बीच क्या अंतर दिखाई दिए? तालिका 2.3 में दी गई जानकारी के आधार पर हम पौधों के समूह शाक, झाड़ी और वृक्ष के रूप में कैसे बना सकते हैं?

कुछ पौधे बहुत ऊँचे होते हैं और उनके तने मोटे, कठोर, भूरे और काष्ठीय (लकड़ी जैसे) होते हैं। उनकी शाखाएँ भूमि से दूर तने की कुछ ऊँचाई से निकलना आरंभ होती हैं। ऐसे पौधों को **वृक्ष** कहा जाता है, उदाहरण के लिए— आम का पेड़ [चित्र 2.3 (क)]।

(ख) झाड़ी

(ग) शाक

चित्र 2.3— पौधों के प्रकार

कुछ पौधों के तने वृक्षों की तरह ऊँचे नहीं होते हैं। प्राय: इस प्रकार के पौधों के अनेक भूरे रंग के काष्ठीय (लकड़ी जैसे) तने होते हैं, जो भूमि के निकट से शाखाओं के रूप में निकलते हैं। ये तने कठोर होते हैं लेकिन वृक्ष के तने जितने मोटे नहीं होते हैं। ऐसे पौधों को **झाड़ी** कहा जाता है, उदाहरण के लिए— गुलाब का पौधा [चित्र 2.3 (ख)]।

कुछ पौधे आकार में छोटे होते हैं और उनके तने, कोमल और हरे होते हैं। इन्हें **शाक** कहा जाता है, उदाहरण के लिए— टमाटर का पौधा [चित्र 2.3 (ग)]।

कुछ पौधों के तने दुर्बल होते हैं और उनको ऊपर चढ़ने और बढ़ने के लिए सहारे की आवश्यकता होती है, इन्हें **आरोही लता** (क्लाइम्बर) कहा जाता है। कुछ पौधे भूमि की सतह पर फैलकर बढ़ते हैं और उनको **विसर्पी लता** (क्रीपर) कहते हैं।

ऐसी कौन-सी अन्य विशेषताएँ हो सकती हैं जिनके आधार पर आप पौधों के विभिन्न समूह बना सकते हैं? आइए, एक और क्रियाकलाप के माध्यम से जानने का प्रयास करें।

क्रियाकलाप 2.5— आइए, तुलना करें

- प्रकृति की सैर के समय आपके द्वारा एकत्रित किए गए विभिन्न पौधों की पत्तियों को देखें।
- क्या आपको इन पत्तियों की आकृति और संरचना में भिन्नता दिखती है?

(क) जालिकारूपी शिरा-विन्यास युक्त गुड़हल की पत्ती *(ख) समांतर शिरा-विन्यास युक्त केले की पत्ती* *(ग) समांतर शिरा-विन्यास युक्त घास की पत्ती*

चित्र 2.4— विभिन्न प्रकार के शिरा-विन्यास को प्रदर्शित करने वाली पत्तियाँ

आप पौधों की पत्तियों पर पतली रेखाएँ [चित्र 2.4 (क)] देख सकते हैं। इन पतली रेखाओं को **शिराएँ** कहते हैं। शिराओं द्वारा दर्शाए गए पैटर्न को **शिरा-विन्यास** कहा जाता है। आपको चित्र 2.4 (क) और चित्र 2.4 (ख) में दिखाई गई पत्तियों की शिराओं में क्या अंतर दिखाई देते हैं?

आप कुछ पत्तियों में मोटी मध्य शिरा के दोनों ओर शिराओं का एक जाल जैसा पैटर्न देख सकते हैं। इस पैटर्न को **जालिकारूपी शिरा-विन्यास** कहा जाता है, उदाहरण के लिए— गुड़हल की पत्तियाँ [चित्र 2.4 (क)] इस शिरा-विन्यास पैटर्न को प्रदर्शित करती हैं। आप देख सकते हैं कि कुछ पत्तियों में शिराएँ समानांतर चलती हैं। इस पैटर्न को

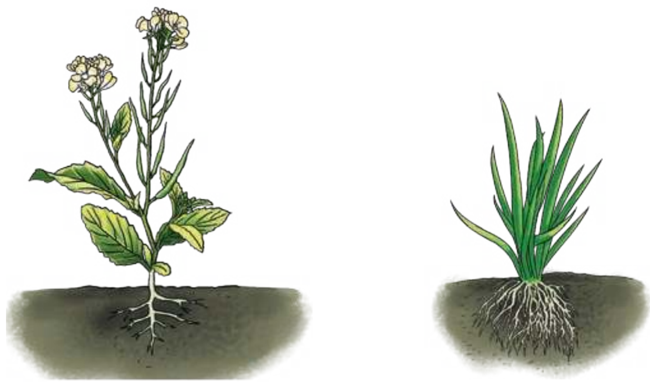
समांतर शिरा-विन्यास कहा जाता है, उदाहरण के लिए— केले और घास की पत्तियाँ समांतर शिरा-विन्यास [चित्र 2.4 (ख) और 2.4 (ग)] को प्रदर्शित करती हैं।

क्या आपको लगता है कि पत्तियों में पाए जाने वाले शिरा-विन्यास के आधार पर पौधों के समूह बनाए जा सकते हैं?

आइए, अब पौधों की जड़ों के बारे में जानने का प्रयास **(अन्वेषण)** करते हैं। क्या सभी पौधों में जड़ें होती हैं? क्या ये जड़ें एक जैसी होती हैं?

क्रियाकलाप 2.6— आइए, पता लगाएँ

- आप किसी ऐसे खुले मैदान में जाइए जहाँ जंगली शाक और घास उग रहे हों। इस अभ्यास के लिए आप छोटे शाकों का उपयोग कर सकते हैं।
- खुरपी की सहायता से जड़ों को हानि पहुँचाए बिना, कुछ भिन्न प्रकार के शाकों को सावधानीपूर्वक खोदकर बाहर निकालें। शाकों को निकालने से पहले आप मिट्टी को गीला करके ढीला कर सकते हैं।
- जड़ों को पानी से धोएँ और उनका अवलोकन करें।
- अवलोकन के पश्चात् शाक को दोबारा लगाकर सुनिश्चित करें कि शाक लगातार जीवित रहे और वृद्धि करे।



(क) सरसों के पौधे में मूसला जड़तंत्र

(ख) सामान्य घास के पौधे में झकड़ा (रेशेदार) जड़तंत्र

चित्र 2.5— जड़ों के प्रकार

आपके द्वारा एकत्रित किए गए पौधों की जड़ों में क्या समानताएँ और क्या भिन्नताएँ हैं? चित्र 2.5 (क) और चित्र 2.5 (ख) में प्रदर्शित पौधों की जड़ों में आप क्या भिन्नताएँ देखते हैं?

चित्र 2.5 (क) में सरसों के पौधे की जड़ों का ध्यानपूर्वक अवलोकन करें। इस पौधे की जड़ में एक मुख्य जड़ होती है जिससे छोटी-छोटी पार्श्व जड़ें निकलती हैं। ऐसी जड़ों को **मूसला जड़** कहते हैं। मूसला जड़ वाले एक अन्य पौधे का उदाहरण गुड़हल है जिसे आपने क्रियाकलाप 2.1 में देखा और तालिका 2.1 में अंकित किया है। चित्र 2.5 (ख) में दिखाया गया पौधा एक सामान्य घास का पौधा है। इस पौधे की जड़ें समान माप की पतली जड़ों के गुच्छों के रूप में दिखाई देती हैं जो तने के आधार से निकलती हैं। ऐसी

जड़ों को **झकड़ा जड़** अथवा **रेशेदार जड़** [चित्र 2.5 (ख)] कहते हैं। क्या आपके संग्रह में कोई अन्य घास सम्मिलित है? यदि हाँ, तो इसकी जड़ें किस प्रकार की हैं?

क्या किसी पौधे की पत्ती में शिरा-विन्यास के प्रकार और उसकी जड़ के प्रकार के बीच कोई संबंध होता है? हम कैसे इसका पता लगा सकते हैं?

क्रियाकलाप 2.7— आइए, संबंध ढूँढ़ें और विश्लेषण करें

- अपने विद्यालय की नर्सरी (पौधा-घर) अथवा किसी अन्य नर्सरी से पाँच सामान्य पौधों की पौध एकत्रित करें और उन्हें अपने विद्यालय के उद्यान में लगाएँ। ऐसे पौधों के उदाहरण लेमन घास (ज्वरांकुश), गेंदा, सदाबहार (पेरीविंकल) और अन्य पुष्पीय पौधे हो सकते हैं।
- उन्हें लगाने से पहले उनकी जड़ों और पत्तियों के शिरा-विन्यास का अवलोकन करें।
- अपने अवलोकनों को तालिका 2.4 में अंकित करें।

सारिणी 2.4— पत्तियों के शिरा-विन्यास और जड़ों के प्रकार

क्रम सं.	पौधे का नाम	पत्तियों के शिरा-विन्यास का प्रकार (जालिकारूपी या समांतर)	जड़ के प्रकार (झकड़ा या मूसला)
1.	लेमन घास	समांतर	झकड़ा (रेशेदार)
2.	दूब-घास	समांतर	झकड़ा (रेशेदार)
3.			
4.			
5.			

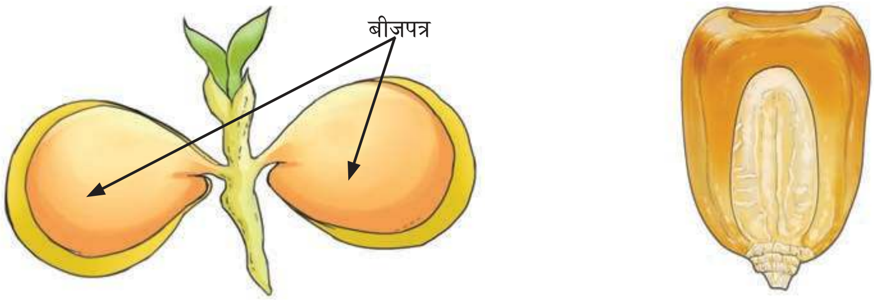
क्या आपको इन पौधों की पत्तियों के शिरा-विन्यास और जड़ों के प्रकार के मध्य कोई संबंध दिखाई देता है? सदाबहार के पौधे में मूसला जड़ें और पत्तियों में जालिकारूपी शिरा-विन्यास होता है। यह जानने की कोशिश करें कि क्या जालिकारूपी शिरा-विन्यास वाले अन्य पौधों में भी मूसला जड़ें होती हैं? दूसरी ओर, लेमन घास के पौधों में झकड़ा जड़ें और पत्तियों में समांतर शिरा-विन्यास होता है। क्या अन्य पौधे, जिनमें समांतर शिरा-विन्यास होता है, उनमें भी झकड़ा जड़ें होती हैं? सामान्यतः जिन पौधों में जालिकारूपी शिरा-विन्यास होता है उनमें मूसला जड़ें होती हैं, जबकि जिनमें समांतर शिरा-विन्यास होता है उनमें झकड़ा जड़ें होती हैं।

चने का पौधा मूसला जड़ और पत्तियों में जालिकारूपी शिरा-विन्यास का एक और उदाहरण है। गेहूँ का पौधा झकड़ा जड़ें और पत्तियों में समांतर शिरा-विन्यास का उदाहरण है।

क्या किसी पौधे के बीज, जड़ के प्रकार और पत्ती के शिरा-विन्यास में परस्पर संबंध है? क्या सभी बीज एक जैसे होते हैं?

क्रियाकलाप 2.8— आइए, तुलना करें

- चने और मक्का के कुछ बीजों को दो या तीन दिन के लिए पानी में भिगोएँ।
- चने के बीज का आवरण हटा कर बीजों की संरचना को देखें। अब चने और मक्का के बीजों की संरचना का अवलोकन करें। क्या वे समान हैं अथवा भिन्न हैं?



(क) द्विबीजपत्री बीज (चना) *(ख) एकबीजपत्री बीज (मक्का)*

चित्र 2.6— द्विबीजपत्री और एकबीजपत्री बीज

आप देखेंगे कि चने के बीज अपने बीज आवरण के अंदर दो भागों में विभक्त [चित्र 2.6 (क)] होते हैं। प्रत्येक भाग को **बीजपत्र** (कॉटीलीडन) कहा जाता है, जिन पौधों के बीजों में दो बीजपत्र होते हैं, उन्हें **द्विबीजपत्री** (डाइकॉटीलीडन्स या डाइकॉट) कहा जाता है। मक्का के बीज में एक पतला बीजपत्र होता है। ऐसे बीज वाले पौधों को **एकबीजपत्री** (मोनोकॉटीलीडन्स, मोनोकॉट) कहा जाता है।

आप पौधों में पत्ती के शिरा-विन्यास, जड़ों के प्रकार और बीजों में बीजपत्रों की संख्या में परस्पर क्या संबंध देखते हैं? **द्विबीजपत्री पौधों** में जालिकारूपी शिरा-विन्यास और मूसला जड़तंत्र होता है जबकि **एकबीजपत्री पौधों** में समांतर शिरा-विन्यास और झकड़ा जड़तंत्र होता है।

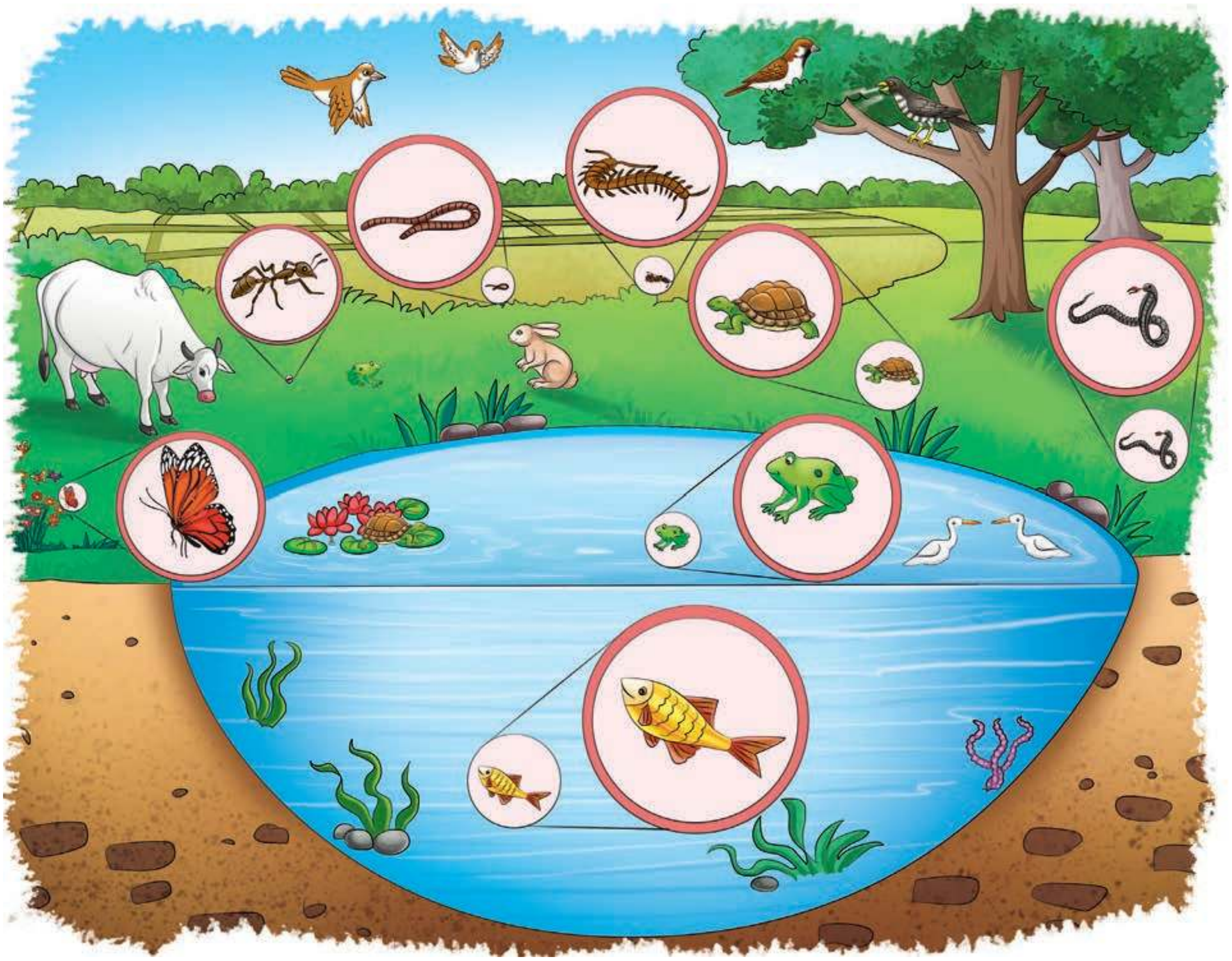
आपने पौधों के समूह बनाने के लिए उपयोग की जाने वाली कुछ विशेषताओं के विषय में पढ़ा है। आइए, अब जंतुओं के समूह बनाने के विषय में समझते हैं।

2.2.2 जंतुओं के समूह कैसे बनाएँ?

पौधों की भाँति जंतु भी एक-दूसरे से बहुत भिन्न होते हैं। क्या कभी आपने सोचा है कि हम इतने विविध प्रकार के जंतुओं के समूह कैसे बना सकते हैं? आप ऐसी कौन-सी विशेषताओं के बारे में सोच सकते हैं जिनका उपयोग इनका समूह बनाने के लिए किया जा सकता है। आपने पहले ही क्रियाकलाप 2.3 में जंतुओं के समूह बनाने के लिए कुछ आधार निर्धारित किए हैं। आइए, इनमें से कुछ पर विस्तार से चर्चा करें।

क्रियाकलाप 2.9— आइए, पता लगाएँ

आपने क्रियाकलाप 2.2 में कुछ जंतुओं की गति को अंकित किया है। आपने संभवतः यह भी देखा होगा कि अन्य जंतु किस प्रकार एक स्थान से दूसरे स्थान पर गति करते हैं। आइए, जंतुओं में विभिन्न प्रकार की गतियों को जानने का प्रयास करें। चित्र 2.7 में अनेक जीव-जंतुओं को दिखाया गया है। आप इस चित्र में स्वयं द्वारा देखे गए अन्य जंतुओं को भी इसमें जोड़कर विविध प्रकार के जीव-जंतुओं पर एक पोस्टर बना सकते हैं। चित्र 2.7 को देखकर यह बताने का प्रयास करें कि जंतुओं द्वारा गति के लिए शरीर के किस अंग का उपयोग किया जाता है?



चित्र 2.7— जंतुओं में विविधता

- इन जंतुओं को तालिका 2.5 में सूचीबद्ध करें।
- इन जंतुओं में गति करने के तरीकों को देखें और उनके चलने के लिए उपयोग किए जाने वाले शरीर के अंगों के नाम बताएँ। तालिका 2.5 में कुछ उदाहरण दिए गए हैं।

तालिका 2.5— जंतुओं की गति और गति के लिए प्रयुक्त शरीर के अंग

क्रम सं.	जंतु का नाम	गति का प्रकार	गति के लिए प्रयुक्त शरीर के अंग
1.	चींटी		टाँगें
2.	बकरी	चलना और कूदना	टाँगें
3.	कबूतर	चलना और उड़ना	पैर और पंख
4.	मक्खी	चलना और उड़ना	पैर और पंख
5.	मछली		पंख
6.	अन्य		
7.			
8.			

तालिका 2.5 में दी गई जानकारी के आधार आप क्या निष्कर्ष निकाल सकते हैं?

विभिन्न जंतुओं में अलग-अलग प्रकार की गति होती है। जंतु उड़ सकते हैं, दौड़ सकते हैं, रेंग सकते हैं, चल सकते हैं, कूद या फाँद सकते हैं। ये जंतु एक स्थान से दूसरे स्थान तक जाने के लिए शरीर के विभिन्न अंगों का उपयोग करते हैं। इनके पास पंख, पैर और दूसरे अंग हो सकते हैं जो इन्हें चलने में सहायता करते हैं। चित्र एवं तालिका के माध्यम से हमने गति के प्रकार और गति के लिए प्रयुक्त शरीर के अंगों के आधार पर जंतुओं को पहचाना। हम जंतुओं को उनकी गति के आधार पर समूहों में कैसे बाँट सकते हैं? इसके अतिरिक्त अनेक जंतु आकृति, आकार, संरचना, रंग एवं अन्य विशेषताओं में एक-दूसरे से भिन्न होते हैं। इनमें से कुछ विशेषताओं का उपयोग विभिन्न प्रकार से जंतुओं के समूह बनाने के लिए किया जा सकता है। पौधों की भाँति ही जंतुओं के समूह बनाना उनकी विविधता को समझने के लिए महत्वपूर्ण है।

वैज्ञानिक से परिचय

जानकी अम्माल (1897–1984) एक भारतीय वनस्पतिशास्त्री थीं जो पर्यावरण संबंधी कार्यों के प्रति समर्पित थीं। उन्होंने भारत के पौधों की समृद्ध जैव विविधता का प्रलेखन और संरक्षण करने में सहायता की। उन्होंने 'साइलेंट वैली बचाओ' आंदोलन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। भारतीय वनस्पति सर्वेक्षण प्रमुख के रूप में उन्होंने भारत में पौधों की विविधता का प्रलेखीकरण करने के लिए कार्यक्रमों की शुरुआत की।

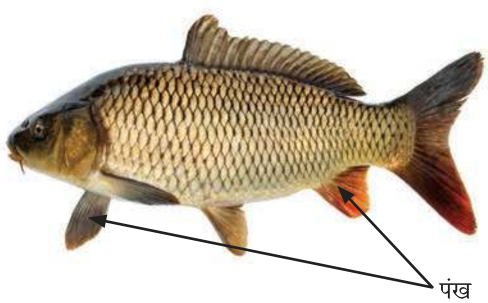
सफलता की कहानी — साइलेंट वैली बचाओ आंदोलन

यह केरल में पालक्काड़ जनपद के एक जंगल की वास्तविक कहानी है। यह अछूते सुंदर आर्द्र सदाबहार जंगल और उसकी समृद्ध जैव विविधता को संरक्षित करने के विषय में है। प्रसिद्ध साइलेंट वैली को उन आमजनों द्वारा चलाए गए एक अद्वितीय आंदोलन द्वारा बचाया गया था जो जंगल के आस-पास भी नहीं रहते थे। यह संघर्ष कुंतिपुड़ा नदी के समीप एक जलविद्युत बाँध के प्रस्ताव के विरुद्ध दस वर्षों तक जारी रहा। उस समय लोगों ने व्यापक जागरूकता कार्यक्रम, संपादक को पत्र, समाचार-पत्रों में लेख, सेमिनार और अंत में न्यायालय में याचिकाएँ और अपील सहित सभी संभव उपलब्ध साधनों का उपयोग किया। इस प्रकार यह आंदोलन साइलेंट वैली को बचाने में सफल रहा।

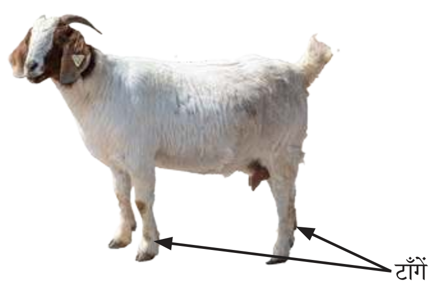
और भी जाने !

2.3 विभिन्न परिवेश में पौधे और जंतु

संभवत: आपने प्रकृति की सैर के दौरान अवलोकन किया होगा कि विभिन्न जीव-जंतु भिन्न-भिन्न परिवेशों में रहते हैं। आपने तालिका 2.5 में जीव-जंतुओं की गति को भी अंकित किया। क्या जंतुओं की गति उनके परिवेश पर निर्भर करती है? उदाहरण के रूप में हम मछली और बकरी को लेते हैं। मछली जल में रहती है। जल में गति करने के लिए इनके पास धारारेखित (*स्ट्रीमलाइन्ड*) शरीर और पख (*फिन*) होते हैं [चित्र 2.8 (क)]। बकरी घास वाले क्षेत्र में रहती है और टाँगों की सहायता से चलती है [चित्र 2.8 (ख)]। जंतुओं के आकार एवं आकृति भी एक-दूसरे से भिन्न होते हैं।



(क) मछली अपने पखों की सहायता से पानी में तैरती है



(ख) बकरी अपनी टाँगों की सहायता से भूमि पर चलती है

चित्र 2.8— जंतु द्वारा गति के लिए प्रयुक्त शरीर के अंग

क्रियाकलाप 2.10— आइए, तुलना और विश्लेषण करें

- तालिका 2.6 को देखें और श्यामपट्ट पर उसके जैसी एक तालिका बनाएँ।
- अब उन पौधों और जंतुओं के नाम की सूची बनाइए जिन्हें आप या आपके सहपाठियों ने तालिका में दिए गए स्थानों पर देखा है अथवा जिनके बारे में आप जानते हैं। कुछ उदाहरण दिए गए हैं। आप और उदाहरण भी जोड़ सकते हैं।

तालिका 2.6— विभिन्न परिवेशों में पाए जाने वाले जंतु और पौधे

क्रम सं.	मरुस्थल में	पर्वतीय क्षेत्र में	महासागर में	जंगल में	अन्य
1	ऊँट	देवदार का वृक्ष	मछली	शेर	
2	अन्य				
3					

चित्र 2.9— मरुस्थल में मोटे और मांसल तने युक्त नागफनी के पौधे

विभिन्न क्षेत्रों में पाए जाने वाले जंतुओं और पौधों के संबंध में आपके क्या अवलोकन हैं? अपने अवलोकनों पर सहपाठियों के साथ चर्चा करें।

तालिका 2.6 में आप देख सकते हैं कि एक प्रकार के क्षेत्र में पाए जाने वाले पौधे एवं जंतु अन्य प्रकार के क्षेत्रों में पाए जाने वाले पौधों और जंतुओं से भिन्न होते हैं।

चित्र 2.10— पर्वतीय क्षेत्र में देवदार का वृक्ष

कक्षा में चर्चा के दौरान एलेक्स को याद आया कि उसने राजस्थान के मरुस्थलों में मोटे और मांसल तने वाले नागफनी (चित्र 2.9) के पौधों को देखा था। माया बताती है कि उसने हिमाचल प्रदेश में हिमालयी क्षेत्र में देवदार (चित्र 2.10) के वृक्षों को देखा है। साथ ही उसने यह भी बताया कि ये वृक्ष शंक्वाकार होते हैं और इनकी शाखाएँ लचीली और झुकी हुई होती हैं।

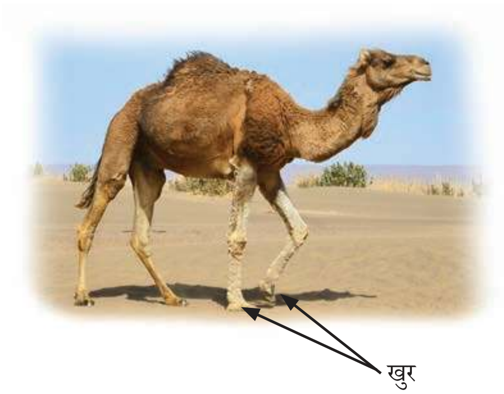
यहाँ यह ध्यान देना आवश्यक है कि अलग-अलग क्षेत्रों में पाए जाने वाले ये दोनों प्रकार के पौधे एक-दूसरे से भिन्न होते हैं। आइए, पता लगाते हैं कि ऐसा क्यों है? एक क्षेत्र की जैव विविधता अन्य क्षेत्रों की जैव विविधता से अलग क्यों होती है?

मरुस्थलीय क्षेत्रों में बहुत कम जल उपलब्ध रहता है। शुष्क मरुस्थल दिन में अत्यधिक गरम और रात्रि में अत्यधिक ठंडे होते हैं। इसलिए आपको इन क्षेत्रों में ऐसे पौधे और जंतु मिलेंगे, जो दिन के समय अत्यधिक गरमी और रात्रि के समय अत्यधिक ठंड वाली परिस्थितियों में रह सकते हैं। मरुस्थल में पाए जाने वाले पौधों के मांसल तने जल को संगृहित कर सकते हैं और उन स्थानों की गरम परिस्थितियों को सहन करने में पौधों की सहायता करते हैं।

बहुत ठंडे पर्वतीय क्षेत्रों में प्राय: हिमपात होता है। ऐसी परिस्थितियों में जीवित रहने के लिए कुछ वृक्षों की बनावट ऐसी होती है कि उनपर बर्फ टिकती नहीं है बल्कि आसानी से फिसल जाती है। देवदार के वृक्षों की शंक्वाकार आकृति और नीचे झुकी हुई शाखाएँ उन्हें आसानी से ऐसा करने में सक्षम बनाती हैं।

अब आप समझ गए होंगे कि विभिन्न स्थानों की जैव विविधता भिन्न परिस्थितियों के कारण एक-दूसरे से बहुत अलग होती है।

राजस्थान के गरम मरुस्थल के ऊँट (चित्र 2.11) और लद्दाख के ठंडे मरुस्थल के ऊँट (चित्र 2.12) देखिए। इन दोनों जंतुओं में आपको क्या अंतर दिखाई देते हैं? इन अंतरों के कारण ऊँटों को क्या लाभ होते हैं?



चित्र 2.11— राजस्थान के गरम मरुस्थल में रहने वाला ऊँट

चित्र 2.12— लद्दाख के ठंडे मरुस्थल में रहने वाला ऊँट

गरम मरुस्थल के ऊँटों के पैर लंबे होते हैं जिनमें चौड़े **खुर** होते हैं। एलेक्स ने साझा किया कि उसकी दादी ने उसे बताया था कि ऊँट के लंबे पैर और चौड़े खुर ऊँटों को रेतीले मरुस्थल की रेत में बिना धँसे चलने में सहायता करते हैं। दूसरी ओर ठंडे मरुस्थल के ऊँटों की ऊँचाई और पैर गरम मरुस्थल के ऊँटों की तुलना में छोटे होते हैं। ये छोटे पैर उन्हें ठंडे पहाड़ी मरुस्थलीय क्षेत्रों में आसानी से चलने में सक्षम बनाते हैं।

मरुस्थलीय परिस्थितियों में भोजन सहजता से उपलब्ध नहीं होता है। ऊँट अपने कूबड़ में भोजन संचित करते हैं। गरम मरुस्थलों में पाये जाने वाले ऊँटों में एक कूबड़ होता है जो भोजन की कमी के दौरान उन्हें जीवित रहने में सहायक होता है। ठंडे मरुस्थलों में पाये जाने वाले ऊँटों में दो कूबड़ होते हैं। ये दोनों कूबड़ सर्दियों के अंत के दिनों में छोटे हो जाते हैं, क्योंकि ठंडे मरुस्थल में अधिक भोजन उपलब्ध नहीं होता है और उस समय उन्हें कूबड़ों में संचित भोजन का उपयोग करना पड़ता है। उनके सिर से लेकर गर्दन के निचले भाग तक लंबे बाल होते हैं, जो लद्दाख के बर्फीले मौसम में उनको जीवित रहने में सहायक होते हैं।

मरुस्थल में ऊँटों को जीवित रहने में कौन-सी अन्य विशेषताएँ सहायक हो सकती हैं?

कक्षा के अन्य विद्यार्थियों ने भी अपने अवलोकनों को साझा करना आरंभ कर दिया। राजस्थान की रहने वाली काशी ने कहा कि ऊँट कम मात्रा में मूत्र विसर्जन करते हैं, उनका गोबर सूखा होता है और उन्हें पसीना भी नहीं आता। चूँकि ऊँट अपने शरीर से बहुत अधिक पानी का त्याग नहीं करते हैं, इसलिए बिना जल पिए भी वे कई दिनों तक जीवित रह सकते हैं।

माया ने नीलगिरी के शोला वन में देखे खूबसूरत लाल फूलों वाले **बुरांस** (रोडोडेंड्रॉन) के विषय में बताया। उसने बताया कि बुरांस की ऊँचाई कम होती है और उनके पत्ते छोटे होते हैं ताकि वे पहाड़ की चोटियों पर तेज हवाओं में जीवित रह सकें। सिक्किम की रहने वाली पेमा ने बताया कि उसने पास के पहाड़ों में बुरांस के लंबे पौधे देखे हैं (चित्र 2.13)। इसीलिए, भिन्न क्षेत्रों में पाए जाने वाले बुरांस के पौधे भी उन क्षेत्रों में जीवित रहने के लिए विभिन्न विशेषताएँ प्रदर्शित कर सकते हैं।

चित्र 2.13— बुरांस की भिन्न विशेषताएँ

सागर अपने सहपाठियों को बताता है कि वह एक विशेष समारोह के लिए अपने माता-पिता के साथ अंडमान और निकोबार द्वीप समूह गया था। वहाँ उसने महासागर में विशाल व्हेल और रंगीन मछलियों को देखा। उसके पिता ने उसे समझाया था कि मछलियों का धारारेखित शरीर उन्हें जल में तैरने में सहायता करता है।

हमने सीखा कि किसी विशेष क्षेत्र में पाए जाने वाले पौधों और जंतुओं की अपनी विशिष्ट विशेषताएँ होती हैं जो उन्हें वहाँ जीवित रहने के लिए सक्षम बनाती हैं। ये विशिष्ट विशेषताएँ, जो पौधों और जंतुओं को किसी विशेष क्षेत्र में जीवित रहने में सक्षम बनाती हैं, उन्हें **अनुकूलन** कहा जाता हैं।

देवदार के पेड़ का आकार और बुरांस की ऊँचाई ऐसे अनुकूलन हैं जो उन्हें पर्वतीय क्षेत्रों में जीवित रहने में सक्षम बनाते हैं।

वह स्थान जहाँ पौधे और जंतु रहते हैं, उसे उनका **आवास** कहते हैं, उदाहरण के लिए— समुद्री कछुओं का आवास समुद्र या महासागर है। ऊँट का आवास गरम या ठंडा मरुस्थल है और बुरांस का आवास पर्वतीय क्षेत्र है। पौधों और जीव-जंतुओं का आवास

उन्हें जीवित रहने के लिए भोजन, जल, वायु, आश्रय और अन्य आवश्यकताएँ प्रदान करता है। कई प्रकार के पौधे और जंतु एक ही आवास में रह सकते हैं। आवास किसी क्षेत्र की जैव विविधता को निर्मित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

वैज्ञानिक से परिचय

सालिम अली (1896–1987) ने पक्षियों में विविधता का अवलोकन करने के लिए पूरे भारत की यात्रा की। उन्होंने सभी पक्षियों की एक सूची तैयार की और उनके यात्रा मार्गों और आवासों को भी प्रलेखित किया। उन्होंने पक्षियों की अत्यधिक विविधता वाले क्षेत्रों को अंकित किया और उन क्षेत्रों के संरक्षण के उपाय किए। केवलादेव राष्ट्रीय उद्यान, भरतपुर, राजस्थान और रंगनाथिट्टू पक्षी अभ्यारण्य, मंड्या, कर्नाटक ऐसे संरक्षित क्षेत्रों के उदाहरण हैं। उन्होंने भारतीय उपमहाद्वीप के पक्षियों पर 10 खंड की एक ऐतिहासिक पुस्तक शृंखला लिखी। उन्हें 'भारत का पक्षी पुरुष' (बर्ड मैन ऑफ इंडिया) के रूप में जाना जाता है। उनके योगदान के लिए उन्हें 1976 में पद्म विभूषण से सम्मानित किया गया।

आप किन-किन भिन्न विधियों के माध्यम से पौधों और जंतुओं के आवास के आधार पर उनके समूह बना सकते हैं? एक विधि तो यह है कि 'जो थल पर रहते हैं' और 'जो जल में रहते हैं' के आधार पर उनका समूह बनाया जाए।

थल पर रहने वाले पौधों और जंतुओं के आवास को **थलीय आवास** कहते हैं। वन, घास के मैदान, मरुस्थल एवं पर्वतीय क्षेत्र थलीय आवास के कुछ उदाहरण हैं।

जल में रहने वाले पौधों और जंतुओं के आवास को **जलीय आवास** कहते हैं। तालाब, झील, नदियाँ और महासागर जलीय आवास के कुछ उदाहरण हैं।

मेंढक जैसे कुछ जंतु जल के साथ-साथ थल पर भी रह सकते हैं। इन्हें **उभयचर** जंतु कहते हैं।

यदि किसी पौधे या जंतु का आवास क्षतिग्रस्त हो जाए तो क्या होगा? यदि बकरी को खाने के लिए घास न मिले तो क्या होगा? क्या मछली बिना जल के जीवित रह सकती है?

अपने माता-पिता, दादा-दादी और पड़ोसियों से उन पौधों, पक्षियों, कीटों अथवा ऐसे अन्य जंतुओं के बारे में जानें जिन्हें वे बचपन में प्राय: देखते थे लेकिन अब वे कम दिखाई देते हैं। ऐसे परिवर्तन तब होते हैं जब आवास नष्ट हो जाते हैं। पौधों और जंतुओं के आवास की क्षति से वे अपने घर, भोजन और अन्य संसाधनों से वंचित हो जाते हैं। इससे जैव विविधता की हानि होती है।

भारत में बंगाल बाघ, चीता और गोडावण (ग्रेट इंडियन बस्टर्ड) की संख्या मानवीय गतिविधियों द्वारा हुई उनके आवासीय क्षति के कारण घट गई है। भारत सरकार ने हमारी जैव विविधता के संरक्षण के लिए अनेक परियोजनाएँ आरंभ की हैं। बंगाल टाइगर की घटती संख्या के संरक्षण के लिए 1973 में 'बाघ परियोजना' (प्रोजेक्ट टाइगर) आरंभ की गई थी। चीता की संख्या को पुन:स्थापित करने के लिए 2022 में 'चीता पुनर्वास परियोजना' (चीता रीइनट्रोडक्शन प्रोजेक्ट) प्रारंभ की गई है। इसी प्रकार गुजरात, राजस्थान और महाराष्ट्र राज्यों में गोडावण के आवासों को संरक्षित क्षेत्र घोषित किया गया है।

(क) बंगाल बाघ

(ख) चीता

(ग) ग्रेट इंडियन बस्टर्ड

क्या आप जानते हैं?

परंपरागत रूप से संरक्षित वन— पवित्र उपवन (सेक्रेड ग्रोव्स)

पश्चिमी घाट का एक पवित्र उपवन

पवित्र उपवन वह अबाधित वन क्षेत्र हैं जिनका आकार बहुत छोटे से लेकर बहुत बड़े तक हो सकता है। पवित्र उपवन पूरे भारत में पाए जाते हैं। ये कई प्रकार के औषधीय पौधों समेत विविध प्रकार के पौधों और जंतुओं का घर हैं। इनका संरक्षण स्थानीय समुदाय द्वारा किया जाता है और यहाँ किसी को भी किसी जीव-जंतु को हानि पहुँचाने, पेड़ों को काटने या क्षेत्र को क्षति पहुँचाने की अनुमति नहीं है। इस प्रकार पवित्र उपवन सामुदायिक रूप से संरक्षित जैव संपदा हैं। आप अपने क्षेत्र के पवित्र उपवन के विषय में पता लगाइए।

और भी जानें!

हमें अपने ग्रह को जीवन से परिपूर्ण बनाए रखने के लिए जैव विविधता की रक्षा करने की आवश्यकता है ताकि पौधे एवं जंतु बचे रह सकें और फलते-फूलते रहें।

बारनवापारा अभ्यारण -

चीतल, सांभर, नीलगाय (जंतु), साल, सागौन, बीजा (वृक्ष)
अन्य अभ्यारण- तमोर-पिंगला, सीतानदी, सेमरसोत, उदंती, भोरमदेव एवं बादलखोल आदि

और भी जानें !

बारनवापारा वन्यजीव अभ्यारण छत्तीसगढ़ के महासमुंद जिले में स्थित है। साल, महुआ, सेमल, तेंदू, बेर, सागौन रिजर्व में पाए जाते हैं। अभ्यारण के वन्यजीवों में बाघ, भालू, उड़न गिलहरी, सियार, चार सींग वाले मृग, तेंदुए, चिंकारा, काला हिरण, जंगली बिल्ली, हिरण, साही, बंदर, बाइसन, धारीदार लकड़बग्घा, जंगली कुत्ते शामिल हैं। चीतल, सांभर, नीलगाय, सियार, गौर, जंगली सूअर, कोबरा, अजगर, जंगली भैंसे, मोर, तोते, बुलबुल, सफेद दुम वाले गिद्ध, मोर, वुड पेकर और बगुले सहित पक्षियों की बड़ी आबादी है।

प्रमुख शब्द

- अनुकूलन
- उभयचर
- जलीय
- जैव विविधता
- बीजपत्र
- द्विबीजपत्री पौधे
- झकड़ा (रेशेदार) जड़
- आवास
- शाक
- एकबीजपत्री पौधे
- समांतर शिरा-विन्यास
- जालिकारूपी शिरा-विन्यास
- पवित्र उपवन
- झाड़ियाँ
- मूसला जड़
- थलीय
- वृक्ष
- शिरा-विन्यास
- विश्लेषण करना
- तुलना करना
- सृजन करना
- अन्वेषण करना
- समूह बनाना
- अवलोकन करना
- अंकित करना
- संबंध ढूँढ़ना

सारांश

मुख्य बिंदु

- हम विविध प्रकार के पौधों और जीव-जंतुओं से घिरे हुए हैं। पौधों और जंतुओं की ऐसी विविधता जैव विविधता का एक भाग है।
- पौधों और जंतुओं के समूह उनके बीच समानता और भिन्नता के आधार पर बनाए जा सकते हैं।
- पौधों में जड़, तना, फूल, पत्तियाँ, इत्यादि से संबंधित विशेषताओं के आधार पर समानताएँ और भिन्नताएँ होती हैं।
- पौधों और जंतुओं को उनकी सामान्य विशेषताओं के आधार पर समूहों में व्यवस्थित करने की विधि को समूहन भी कहा जाता है।
- पौधों के उनकी ऊँचाई, तने के प्रकार और शाखाओं के पैटर्न के आधार पर शाक, झाड़ी और वृक्ष के रूप में समूह बनाए जा सकते हैं।
- पौधों के उनके बीज में बीजपत्रों की संख्या के आधार पर द्विबीजपत्री और एकबीजपत्री पौधों के रूप में भी समूह बनाए जा सकते हैं।

- एकबीजपत्री पौधे सामान्यत: अपनी पत्तियों में समांतर शिरा-विन्यास प्रदर्शित करते हैं और उनमें झकड़ा (रेशेदार) जड़ें पाई जाती हैं, जबकि द्विबीजपत्री पौधे की पत्तियों में मुख्यत: जालिकारूपी शिरा-विन्यास प्रदर्शित होता है और उनमें मूसला जड़ें पाई जाती हैं।
- विभिन्न जंतुओं में अलग-अलग प्रकार की गति पाई जाती है। गति के प्रकार के आधार पर उनके समूह बनाए जा सकते हैं।
- विभिन्न क्षेत्रों की जैव विविधता भिन्न पर्यावरणीय परिस्थितियों के कारण एक-दूसरे से भिन्न होती है।
- पौधों और जंतुओं को किसी विशेष स्थान पर जीवित रहने के लिए सक्षम बनाने वाली विशिष्ट विशेषताओं को अनुकूलन कहा जाता है।
- वह स्थान जहाँ पौधे और जंतु रहते हैं, उसे उनका आवास कहते हैं।
- आवास के आधार पर जंतुओं और पौधों के थलीय और जलीय के रूप में समूह बनाए जा सकते हैं।
- आवास की क्षति से जैव विविधता को हानि होती है क्योंकि पौधे और जंतु अपने निवास, भोजन और अन्य संसाधनों से वंचित हो जाते हैं।
- हमें अपने ग्रह को जीवन से परिपूर्ण बनाए रखने के लिए जैव विविधता की रक्षा करनी चाहिए, ताकि पौधे एवं जंतु बचे रह सकें और फलते-फूलते रहें।

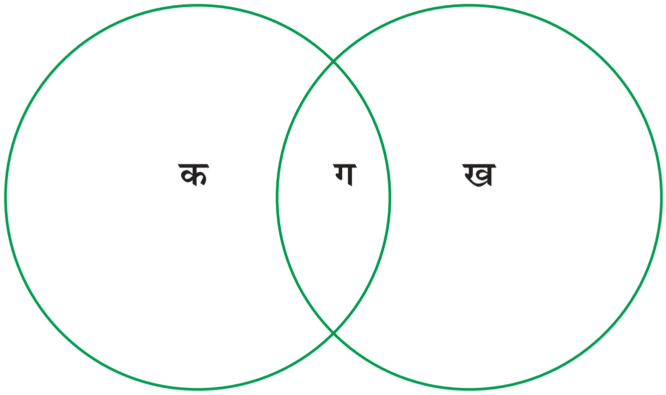
आइए, और अधिक सीखें

1. यहाँ दो प्रकार के बीज दिए गए हैं। आप इनके पौधों की जड़ों और पत्तियों के शिरा-विन्यास में क्या अंतर पाते हैं?

(क) गेहूँ

(ख) राजमा

2. नीचे कुछ जंतुओं के नाम दिए गए हैं, उनके आवास के आधार पर समूह बनाएँ। चिह्नांकित खंड 'क' में जलीय जंतुओं और चिह्नांकित खंड 'ख' में थलीय जंतुओं के नाम लिखिए। खंड 'ग' में दोनों आवासों में रहने वाले जंतुओं के नाम लिखिए।
घोड़ा, डॉल्फिन, मेंढक, भेड़, मगरमच्छ, गिलहरी, व्हेल, केंचुआ, कबूतर, कछुआ

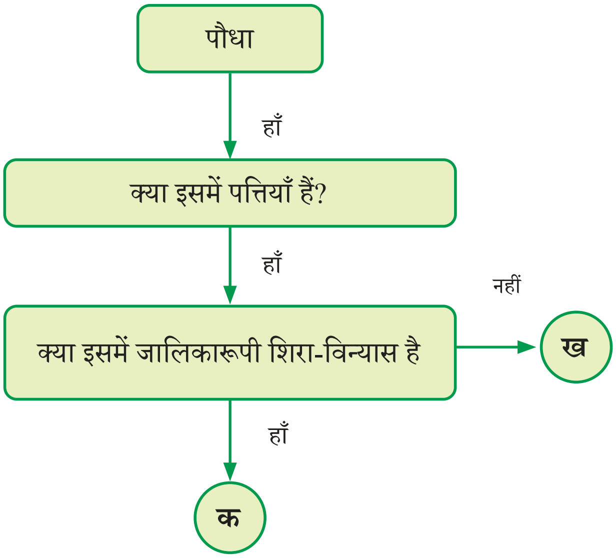


3. मनु की माँ की एक शाक वाटिका (*किचन गार्डन*) है। एक दिन वह मिट्टी से मूली उखाड़ रही थीं। उन्होंने मनु को बताया कि मूली एक प्रकार की जड़ है। एक मूली को सावधनीपूर्वक देखें और लिखें कि वह किस प्रकार की जड़ है। मूली के पौधे की पत्तियों में आपको किस प्रकार का शिरा-विन्यास दिखाई देगा?
4. नीचे दिए गए चित्रों में पर्वतीय बकरी और मैदानों में पाई जाने वाली बकरी को देखें। उनके बीच समानताएँ और अंतर बताएँ। साथ ही यह भी बताएँ कि इन अंतरों के क्या कारण हैं?

(क) पर्वतीय बकरी

(ख) मैदानों में पाई जाने वाली बकरी

5. पाठ में चर्चा की गई विशेषताओं के अतिरिक्त किसी अन्य विशेषता के आधार पर निम्नलिखित जंतुओं के दो समूह बनाएँ— गाय, तिलचट्टा (कॉकरोच), कबूतर, चमगादड़, व्हेल, कछुआ, मछली, टिड्डा, छिपकली।
6. जनसंख्या के बढ़ने और मनुष्यों द्वारा अधिक सुविधाजनक जीवन की चाह में विभिन्न आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए वनों की कटाई की जा रही है। यह हमारे आस-पास के परिवेश को कैसे प्रभावित कर सकता है? आपके विचार से हम इस चुनौती का निदान कैसे कर सकते हैं?
7. फ्लोचार्ट का विश्लेषण करें। इसमें 'क' और 'ख' के कौन-कौन-से उदाहरण हो सकते हैं?

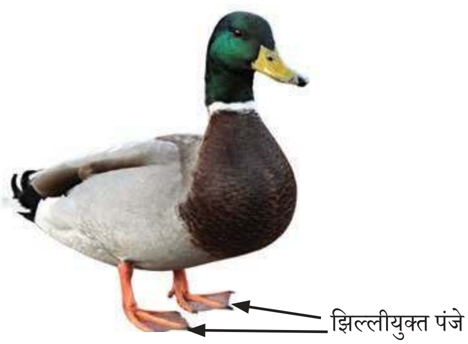


8. राज अपने मित्र संजय से तर्क करता है, "गुड़हल का पौधा एक झाड़ी है।" संजय इसके स्पष्टीकरण के लिए कौन से प्रश्न पूछ सकता है?
9. तालिका में कुछ आँकड़े दिए गए हैं। आँकड़ों के समूह के आधार पर इन पौधों के उदाहरण का पता लगाइए।

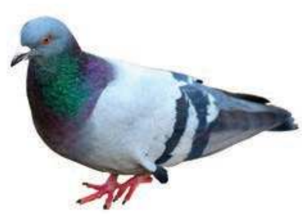
समूह	बीज का प्रकार	जड़ का प्रकार	उदाहरण
क	द्विबीजपत्री	मूसला जड़	
ख	एकबीजपत्री	झकड़ा जड़	

(I) समूह 'क' के पौधों में और क्या समानताएँ हैं?
(II) समूह 'ख' के पौधों में और क्या समानताएँ हैं?

10. नीचे दिए गए चित्र में बत्तख के नामंकित भाग को देखें। बत्तख के पंजों में अन्य पक्षियों की तुलना में आपको क्या भिन्नता दिखाई देती है? बत्तख अपने इस भाग का उपयोग करके कौन-सी गतिविधि करने में सक्षम होगी?



(क) बत्तख



(ख) कबूतर

और भी सीखें

- एक भारतीय वैज्ञानिक/वन्य जीवविज्ञानी के बारे में पढ़ें जो भारत की जैव विविधता के संरक्षण की दिशा में काम कर रहे हैं। इस पर एक संक्षिप्त रिपोर्ट बनाएँ।
- भारत में जैव विविधता के प्रति दिव्या मुदप्पा, उषा लचुंगा, गज़ाला शाहबुद्दीन, नंदिनी वेलोह, विद्या अथ्रेया, उमा रामाकृष्णन और दिव्या कर्नाड के योगदान के बारे में पता कीजिए। इनमें से किन्हीं तीन के द्वारा किए गए कार्यों का एक प्रतिवेदन (रिपोर्ट) तैयार करें।
- अपने विद्यालय में पौधों और वृक्षों को उनके स्थानीय नामों से चिह्नित करें। इसके लिए अपने शिक्षक अथवा माली की सहायता लें। अपनी नोटबुक में इन पेड़-पौधों की सूची बनाएँ।
- अपने शिक्षक की सहायता से क्षेत्र-भ्रमण या प्रकृति की सैर की योजना बनाएँ। अपने अवलोकन अंकित करें। क्षेत्र-भ्रमण अथवा प्रकृति की सैर के दौरान सभी विद्यार्थियों के अवलोकनों और टिप्पणियों को मिलाकर कक्षा के लिए जैव विविधता रजिस्टर तैयार करें।
- हमारी जैव विविधता की रक्षा के लिए भारत में प्रारंभ की गई बाघ परियोजना (प्रोजेक्ट टाइगर) और इसी प्रकार की अन्य परियोजनाओं के बारे में पता करें। अपनी कक्षा के लिए एक प्रस्तुति (प्रेजेंटेशन) तैयार करें।
- अपनी कक्षा को छह-छह विद्यार्थियों के समूहों में बाँट लें। कक्षा में इस पर चर्चा आरंभ करें कि आप अपने आस-पास की जैव विविधता की रक्षा कैसे कर सकते हैं। सभी समूहों के सदस्यों द्वारा दिए गए सुझावों को सम्मिलित करते हुए एक समूहवार रिपोर्ट तैयार करें।
- अपने परिवार या पड़ोस के वृद्धजनों से बातचीत कर विभिन्न प्रकार के ऐसे पौधों और जंतुओं के विषय में जानकारी प्राप्त करें जिन्हें वे वर्तमान में देखते हैं, परंतु पहले नहीं देखते थे अथवा जिनको वे पहले देखते थे पर अब नहीं देखते हैं। इन पौधों और जंतुओं के चित्र एकत्रित करें और उन्हें एक स्क्रैपबुक में चिपकाएँ। अपने शिक्षक से उनके बारे में और अधिक जानकारी प्राप्त करें।

अध्याय

3 उचित आहार— स्वस्थ शरीर का आधार

कोऽरुक्? कोऽरुक्? कोऽरुक्?
हितभुक् मितभुक् ऋतुभुक्

(सुभाषित)

कौन निरोगी है? कौन निरोगी है? कौन निरोगी है? वह व्यक्ति जो समय और स्थान के अनुकूल, पौष्टिक और उचित मात्रा में आहार लेता है, निरोगी है।

0678CH03

मेदू और मिष्टी प्रतिदिन विद्यालय के नोटिस बोर्ड पर लिखे 'आज का विचार' पढ़ते हैं। आज का विचार— 'अन्नेन जातानि जीवन्ति', पढ़कर उन्हें उत्सुकता होती है। मिष्टी मेदू को बताती है कि यह संस्कृत की एक सूक्ति है, जिसका अर्थ है, 'आहार जीवित प्राणियों को जीवन देता है।'

आइए, हम इस सूक्ति का महत्व समझने का प्रयास करते हैं।

3.1 हम क्या खाते हैं?

क्रियाकलाप 3.1— आइए, अंकित करें

हम सभी प्रतिदिन आहार लेते हैं। आहार हमारे दैनिक जीवन का एक अनिवार्य घटक है। आपके द्वारा एक सप्ताह में प्रतिदिन खाए गए खाद्य पदार्थों के नाम को तालिका 3.1 में सूचीबद्ध कीजिए।

तालिका 3.1— सप्ताह में खाए गए खाद्य पदार्थ

दिन	खाद्य पदार्थ
सोमवार	
मंगलवार	
बुधवार	
गुरूवार	
शुक्रवार	
शनिवार	
रविवार	

तालिका 3.1 में अंकित जानकारी के आधार पर अपने आहार के संबंध में आपको क्या विशेष बात ध्यान में आती है? क्या आप प्रत्येक आहार में एक ही प्रकार का खाना खाते हैं या अलग-अलग समय पर आपकी पसंद अलग-अलग होती है? अपनी सूची की **तुलना** अपने मित्रों के द्वारा बनाई गई सूची से कीजिए। तालिका में आप और आपके मित्रों द्वारा अंकित किए गए आहार में समानता एवं अंतर ढूँढ़ें। तालिका का अवलोकन करने पर आप क्या पाते हैं, उसे अपनी नोटबुक में अंकित करें। आपका ध्यान इस बात की ओर गया होगा कि आपके और आपके मित्रों द्वारा खाए गए आहार में विविधता है।

क्या आपको लगता है कि हमारे देश के सभी राज्यों के आहार में ऐसी विविधता पाई जाती है?

3.1.1 विभिन्न क्षेत्रों के आहार

क्रियाकलाप 3.2— आइए, खोज करें

- भारत के विभिन्न राज्यों में पारंपरिक रूप से खाए जाने वाले आहार और उगाई जाने वाली फसलों के प्रकारों का पता लगाइए। इस संबंध में जानकारी एकत्रित करने के लिए आप अपने विद्यालय के पुस्तकालय की पुस्तकें पढ़ सकते हैं, इंटरनेट पर ढूँढ़ सकते हैं और साथ ही अपने मित्रों, परिवारजनों और पड़ोसियों से बातचीत कर सकते हैं।
- अन्य राज्यों के बारे में जानकारी एकत्रित करें और उसे तालिका 3.2 में भरें। कुछ उदाहरण अग्रलिखित हैं।

तालिका 3.2— भारत के विभिन्न राज्यों के कुछ परंपरागत खाद्य पदार्थ

राज्य	स्थानीय स्तर पर उगाई जाने वाली फसलें	खाए जाने वाले कुछ पारंपरिक खाद्य पदार्थ	पेय
पंजाब	मक्का, गेहूँ, चना, दालें	मक्के की रोटी, सरसों का साग, छोले-भटूरे, पराठा, हलवा, खीर	लस्सी, छाछ, दूध, चाय
कर्नाटक	चावल, रागी, उड़द, नारियल	इडली, डोसा, सांभर, नारियल चटनी, रागी मुड्डे, पाल्या, रसम, चावल	छाछ, कॉफी, चाय
मणिपुर	चावल, बाँस, सोयाबीन	चावल, इरोम्बा (चटनी), ऊति (पीली मटर और हरे प्याज की तरी) सिंग्जू, कांगसोई	बिना दूध की चाय
छत्तीसगढ़ (धान का कटोरा)	चावल, गेंहू, मक्का	बोरेबासी, फरा, चीला, चौसेला, अंगाकर, मुठिया	बिना दूध की चाय, मही

क्या हमें देश के विभिन्न राज्यों में खाए जाने वाले पारंपरिक आहार में विविधता दिखाई देती है? ऐसा क्यों है?

तालिका 3.2 में आपके द्वारा एकत्रित की गई जानकारी का **विश्लेषण** कीजिए। क्या इसमें ऐसे खाद्य पदार्थ हैं, जो कई राज्यों में खाए जाते हैं? उन खाद्य पदार्थों की एक सूची बनाइए। आप पाएँगे कि कुछ खाद्य पदार्थ अनेक राज्यों में खाए जाते हैं, वहीं कुछ ऐसे भी हैं जो केवल किसी राज्य विशेष में ही खाए जाते हैं।

आप पारंपरिक खाद्य पदार्थों और स्थानीय स्तर पर उगाई जाने वाली फसलों के मध्य क्या संबंध पाते हैं? आपने अवलोकन किया होगा कि किसी राज्य का पारंपरिक आहार वहाँ उगाई जाने वाली स्थानीय फसलों पर आधारित होता है। भारत एक कृषि प्रधान देश है, जहाँ विविध प्रकार की मृदा और जलवायु होती है। इसके विभिन्न क्षेत्रों में मृदा के प्रकार और जलवायु परिस्थितियों के आधार पर भिन्न-भिन्न फसलें उगाई जाती हैं।

भारत के विभिन्न क्षेत्रों में आहारीय प्रवृत्तियाँ उस विशेष क्षेत्र में की जाने वाली खाद्य फसलों की खेती, स्वाद प्राथमिकताओं, संस्कृति और परंपराओं के अनुसार भिन्न हो सकती हैं।

3.1.2 समय के साथ भोजन पकाने की पद्धतियाँ कैसे परिवर्तित हुई हैं?

आपने सीखा कि विभिन्न राज्यों में खान-पान की आदतें भिन्न-भिन्न हैं। हमारे भोजन के विकल्प और भोजन बनाने की पद्धतियाँ एक-दूसरे से भिन्न होती हैं। क्या समय के साथ खान-पान की आदतें और भोजन पकाने की पद्धतियाँ परिवर्तित हो गई हैं?

क्रियाकलाप 3.3— आइए, पारस्परिक चर्चा करें

- अपने वयोवृद्ध जनों से उनके खान-पान की आदतों और भोजन बनाने की पद्धतियों के बारे में जानकारी एकत्रित करने के लिए प्रश्नों की सूची तैयार कीजिए। नमूना हेतु कुछ प्रश्न निम्नलिखित हैं—
    - किस प्रकार का खाना आप अभी भी खाते हैं और क्या नया खाने लगे हैं?
    - पिछले कुछ वर्षों में खाना पकाने की पद्धतियाँ किस प्रकार परिवर्तित हो गई हैं?
    - खान-पान संबंधी ये बदलाव किस कारण हुए हैं?
- तैयार किए गए प्रश्नों के आधार पर कुछ वयोवृद्ध जनों का साक्षात्कार लें।

(क) पारंपरिक चूल्हा

(ख) आधुनिक गैस चूल्हा

(ग) सिल-बट्टा

(घ) इलैक्ट्रिक ग्राईंडर

चित्र 3.1— समय के साथ पाक पद्धतियों में परिवर्तन

आपके द्वारा लिए गए साक्षात्कारों से क्या ज्ञात हुआ? भोजन पकाने की पद्धतियाँ, जिन्हें **पाक पद्धतियाँ** भी कहते हैं, समय के साथ परिवर्तित हो गई हैं। पारंपरिक व आधुनिक पाक पद्धतियों में बहुत अंतर है। पहले के समय में भोजन पकाने के लिए अधिकतर पारंपरिक चूल्हों का उपयोग किया जाता था [चित्र 3.1(क)]। अब भोजन पकाने के लिए अधिकांश लोग आधुनिक गैस चूल्हों का उपयोग करते हैं [चित्र 3.1(ख)]। पहले के समय में पत्थर के सिल-बट्टे का उपयोग कर हाथों से पीसने का कार्य किया जाता था [चित्र 3.1(ग)]। इन दिनों हम खाद्य पदार्थों को आसानी से पीसने के लिए इलैक्ट्रिक

ग्राईंडर (विद्युत चालित पिसाई मशीन) का उपयोग करते हैं [चित्र 3.1(घ)]। भोजन पकाने और पीसने की अन्य विधियों का पता लगाइए। समय के साथ पाक पद्धतियों में ये परिवर्तन क्यों हुए हैं? इन परिवर्तनों के प्रमुख कारण तकनीकी विकास, बेहतर परिवहन और बेहतर संचार साधन हो सकते हैं।

3.2 भोजन के घटक क्या हैं?

मेदू और मिष्टी अपने स्कूल द्वारा आयोजित 'पारंपरिक खाद्य महोत्सव' देखने जाते हैं। महोत्सव का विषय है 'स्वस्थ आहार, स्वस्थ जीवन'।

छत्तीसगढ़ी आहार के प्रमुख घटक

बासी - कार्बोहायड्रेट, एल्कोहल

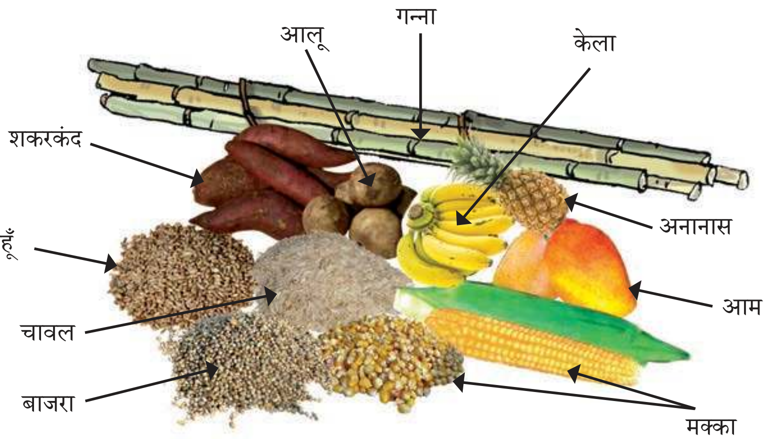
ठेठरी - बेसन से निर्मित - प्रोटीन, वसा

खुर्मी - गेंहूँ के आटे से निर्मित, कार्बोहायड्रेट व वसा

इस महोत्सव में विभिन्न प्रकार के पारंपरिक व्यंजनों को प्रदर्शित करते हुए भिन्न-भिन्न स्टॉल हैं। पोषण विशेषज्ञ डॉ. पोषिता, विद्यार्थियों को बताती हैं कि स्वास्थ्य ही परम धन है।

आइए, जानते हैं डॉ. पोषिता के इस कथन का अभिप्राय क्या है। क्या आप कभी बिना खाना खाए रहे हैं? जब आप खाना नहीं खाते हैं तो आपको कैसा अनुभव होता है?

जब हम कुछ समय तक भोजन नहीं करते हैं तो हम थका हुआ और कम ऊर्जावान अनुभव करते हैं। आपके अनुसार एक मैराथन धावक दौड़ के समय और उसके पश्चात् ग्लूकोस युक्त पानी क्यों पीता है?



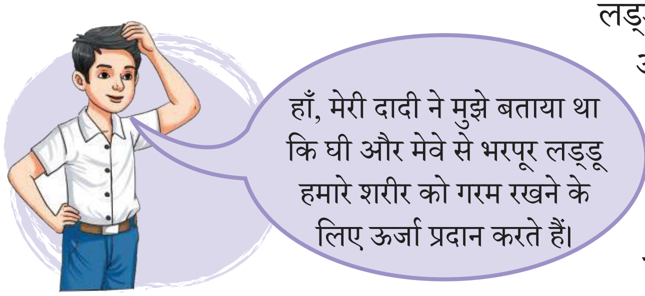
चित्र 3.2— कुछ कार्बोहाइड्रेट समृद्ध आहार

ग्लूकोस शरीर को तुरंत ऊर्जा प्रदान करता है। ग्लूकोस कार्बोहाइड्रेट का एक उदाहरण है। **कार्बोहाइड्रेट** हमारे आहार में ऊर्जा के प्राथमिक स्रोतों में से एक हैं। विभिन्न प्रकार के अनाज जैसे— गेहूँ, चावल और मक्का, साग-भाजी, जैसे— आलू और शकरकंद; तथा अनेक फल, जैसे— केला, अनानास और आम में कार्बोहाइड्रेट प्रचुर मात्रा में होते हैं (चित्र 3.2)।

क्या आप जानते हैं कि सामान्य चीनी भी एक प्रकार का कार्बोहाइड्रेट है?

आपके विचार से सर्दियों में पारंपरिक आहार के रूप में हम लड्डू खाना क्यों पसंद करते हैं?

लड्डू



लड्डू की मुख्य सामग्री बेसन, आटा, घी, गुड़ या चीनी, गोंद और अनेक प्रकार के मेवे हैं। घी और विभिन्न प्रकार के तेलों को एक अन्य प्रकार के खाद्य घटक के समूह में रखा जाता है, जिसे **वसा** कहते हैं।

वसा के स्रोत पादप आधारित या जंतु आधारित हो सकते हैं (चित्र 3.3)। मूँगफली, अखरोट और बादाम जैसे मेवे तथा कद्दू, सूरजमुखी और सरसों के बीज वसा के कुछ अच्छे स्रोत हैं।

चित्र 3.3— कुछ वसा समृद्ध खाद्य पदार्थ

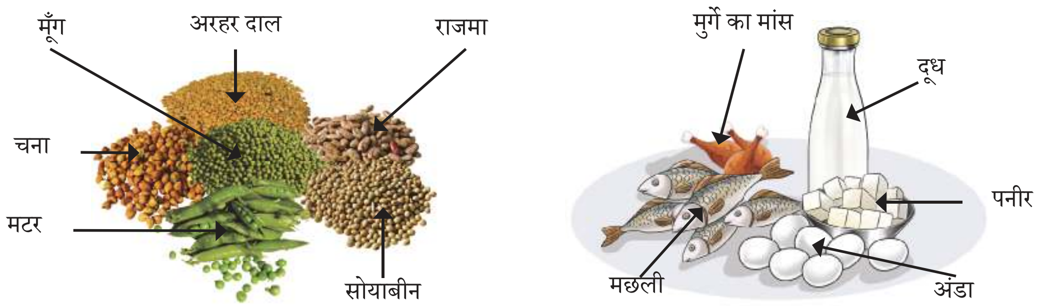
कार्बोहाइड्रेट और वसा हमें विभिन्न गतिविधियाँ करने के लिए ऊर्जा प्रदान करते हैं। इस कारण से इन्हें **ऊर्जा प्रदायी भोजन** का नाम दिया गया है। हमारे शरीर में वसा ऊर्जा का एक संग्रहित स्रोत है।

ध्रुवीय भालू

ध्रुवीय भालू की त्वचा के नीचे बहुत अधिक वसा एकत्रित होती हैं। यह वसा ऊर्जा स्रोत के रूप में कार्य करती है। यह उनकी महीनों लंबी सर्दियों की नींद की अवधि (शीत निष्क्रियता) के समय बिना खाए जीवित रहने में सहायता करती है।

और भी जानें !

प्रोटीन भी हमारे आहार का एक महत्वपूर्ण भाग है। दुग्ध उत्पाद और दालें प्रोटीन के अच्छे स्रोत हैं। खिलाड़ियों को अपनी मांसपेशियाँ बनाने के लिए अधिक मात्रा में प्रोटीन की आवश्यकता होती है। कई लोग प्रोटीन पौधों के साथ-साथ जंतुओं से भी प्राप्त करते हैं। प्रोटीन के कुछ उत्कृष्ट पादप स्रोत दालें, फलियाँ, मटर और मेवे हैं [चित्र 3.4 (क)]। प्रोटीन के कुछ जंतु स्रोत दूध, पनीर, अंडा, मछली और मांस हैं [चित्र 3.4 (ख)]। प्रोटीन समृद्ध खाद्य पदार्थ हमारे शरीर की वृद्धि और मरम्मत में सहायता करते हैं। इसी कारण इन्हें **शरीर वर्धक भोजन** कहा जाता है।



(क) पादप स्रोत *(ख) जंतु स्रोत*

चित्र 3.4— कुछ प्रोटीन समृद्ध खाद्य पदार्थ

बढ़ते बच्चों के उचित विकास और वृद्धि के लिए उनके आहार में सही मात्रा में प्रोटीन सम्मिलित किया जाना चाहिए। इनमें से कौन-सा खाद्य पदार्थ आपके दैनिक आहार का भाग है?

और भी जानें !

क्या आपने कभी छत्रक (मशरूम) देखे हैं? ये अधिकतर अंधेरे और नमी वाले स्थानों पर उगते हैं। खाद्य मशरूम प्रोटीन का एक अच्छा स्रोत हैं।

मशरूम

आपको क्या लगता है कि हमें अपने दैनिक आहार में फल, साग-भाजी और पादप आधारित खाद्य पदार्थों को सम्मिलित करने की सलाह क्यों दी जाती है? आइए, निम्नलिखित दो अध्ययनों को पढ़कर हम कुछ **खाद्य घटकों** के महत्व को समझें—

अध्ययन 1

पुराने समय में लंबी यात्राओं के दौरान नाविक अक्सर मसूड़ों में रक्त स्राव और सूजन से पीड़ित हो जाते थे। 1746 की लंबी यात्रा के दौरान स्कॉटलैंड के चिकित्सक जेम्स लिंड ने देखा कि जिन नाविकों ने नींबू और संतरों का सेवन किया वे इस रोग से मुक्त हो गए। मसूड़ों से रक्त आना और उनमें सूजन होना **स्कर्वी** रोग के लक्षण हैं।

अध्ययन 1 को पढ़कर आप क्या **निष्कर्ष** निकालते हैं? स्कर्वी रोग कैसे ठीक हुआ? नींबू और संतरे स्कर्वी के उपचार में सहायक हैं। स्कर्वी रोग विटामिन C की कमी के कारण होता है। **विटामिन C** खट्टे फलों जैसे नींबू और संतरे में पाया जाता हैं, जो इस रोग को दूर करने में सहायता करता है।

अध्ययन 2

1960 के दशक में भारतीय वैज्ञानिकों ने पाया कि हिमालय क्षेत्र और भारत के उत्तरी मैदानी इलाकों में मानव आबादी में गर्दन के अगले भाग में सूजन के लक्षण व्यापक थे। भारत सरकार के मानदंडों के अनुसार सामान्य नमक में आयोडीन की पूर्ति करने का प्रयास किया गया, जिसे **आयोडीनयुक्त नमक** भी कहा जाता है। आयोडीनयुक्त नमक के सेवन से उपर्युक्त लक्षण स्पष्ट रूप से कम हो गए। ये लक्षण इस क्षेत्र की मृदा में आयोडीन की कमी के कारण थे, जिसके परिणामस्वरूप स्थानीय भोजन और जल में आयोडीन की कमी हो गई। गर्दन के अगले भाग में सूजन **घेंघा** नामक रोग का लक्षण है।

अध्ययन 2 से आपने क्या **निष्कर्ष** निकाला?

आपने समाचार-पत्रों और विज्ञापनों के द्वारा आयोडीनयुक्त नमक के बारे में जाना होगा अथवा आपने नमक के पैकेट पर भी 'आयोडीनयुक्त नमक' लिखा हुआ पढ़ा होगा। इसका अर्थ क्या है? वास्तव में आयोडीनयुक्त नमक साधारण नमक ही है, जिसमें वांछित मात्रा में आयोडीन के लवण मिलाए जाते हैं।

नमक की खेती अगरिया नामक जनजाति समुदाय की एक पारंपरिक प्रथा है। वे कच्छ के छोटे रण तथा गुजरात के अन्य भागों में नमक की खेती करते हैं। नमक की खेती के लिए ये आठ महीने तक रेगिस्तान की भीषण गर्मी में रहते हैं और समुद्र के पानी से नमक प्राप्त करने के लिए कड़ी मेहनत करते हैं।

और भी जानें !

हमारे शरीर को विभिन्न रोगों से बचाने वाले अन्य खाद्य घटकों के बारे में और अधिक जानकारी आप कैसे प्राप्त करेंगे?

क्रियाकलाप 3.4— आइए, सर्वेक्षण करें

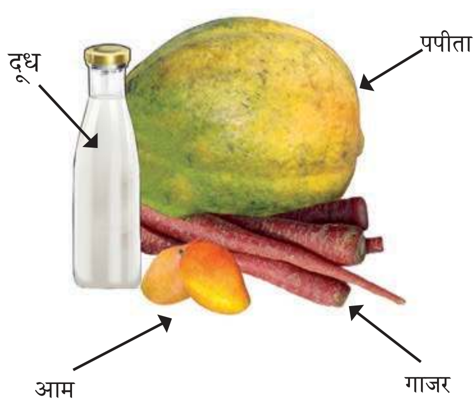
- विभिन्न खाद्य घटकों के स्रोतों और कार्यों का पता लगाने के लिए चित्र 3.5 में दिए गए चार्ट का अध्ययन करें। विटामिन एवं खनिज के और अन्य स्रोतों का पता लगाइए। साथ ही इन खाद्य घटकों की कमी से होने वाले रोगों के लक्षणों को भी समझें।
- अपने पड़ोस में जाइए और लोगों से बातचीत कीजिए तथा पता लगाइए कि क्या किसी व्यक्ति में चित्र में सूचीबद्ध लक्षण दिखाई देते हैं? (शिक्षक के मार्गदर्शन में विद्यार्थियों द्वारा इस प्रकार की एक जाँच परियोजना की जा सकती है)।
- इन लक्षणों को उनके आहार के साथ सह-संबंधित कीजिए और पोषण की कमी के कारण होने वाले रोग या विकार की पहचान कीजिए।
- देखे गए लक्षणों के संभावित कारण और सुधार के लिए आहार में आवश्यक परिवर्तन के बारे में सुझाव दीजिए।
- उन्हें चिकित्सक से परामर्श लेने के लिए कहिए।

भोजन के घटक (विटामिन या खनिज)	कार्य	स्रोत	अभावजन्य रोग या विकार	लक्षण
विटामिन A	आँखों और त्वचा को स्वस्थ रखता है	पपीता, गाजर, आम, दूध	दृष्टि का ह्रास या क्षति	दुर्बल दृष्टि, अँधेरे (रात) में कम दिखाई देना (रतौंधी), कभी-कभी पूर्ण रूप से दिखाई देना बंद हो जाना

विटामिन B1	हृदय को स्वस्थ रखता है और शरीर को विभिन्न कार्य करने में सहायता करता है	फलियाँ, मेवे, संपूर्ण अनाज, बीज, दूध से बने पदार्थ	बेरीबेरी	सूजन, हाथों और पैरों में जलन या झनझनाहट, साँस लेने में परेशानी
विटामिन C	शरीर को रोगों से बचाता है	आँवला, अमरूद, हरी मिर्च, संतरा, नींबू	स्कर्वी	मसूड़ों से खून निकलना, घाव भरने में अधिक समय लगना
विटामिन D	अस्थि और दाँतों के स्वास्थ्य के लिए शरीर में कैल्सियम के अवशोषण में सहायक है	सूर्य का प्रकाश, दूध, मक्खन, मछली, अंडा	रिकेट्स	अस्थियों का मुलायम होकर मुड़ जाना
कैल्सियम	हमारी अस्थियों और दाँतों को स्वस्थ रखता है	दूध, सोया दूध, दही, चीज़, पनीर	अस्थि और दंतक्षय	दुर्बल अस्थियाँ, दंतक्षय
आयोडीन	शारीरिक और मानसिक क्रियाओं में सहायक है	आयोडीनयुक्त नमक, सिंघाड़ा, समुद्री शैवाल	घेंघा (*गॉयटर*)	गर्दन के अग्र भाग में सूजन
आयरन (लौह तत्व)	रक्त का महत्वपूर्ण घटक है	हरे पत्तेदार साग, चुकंदर, अनार	खून की कमी (एनीमिया/ रक्ताल्पता)	दुर्बलता व साँस लेने में कठिनाई

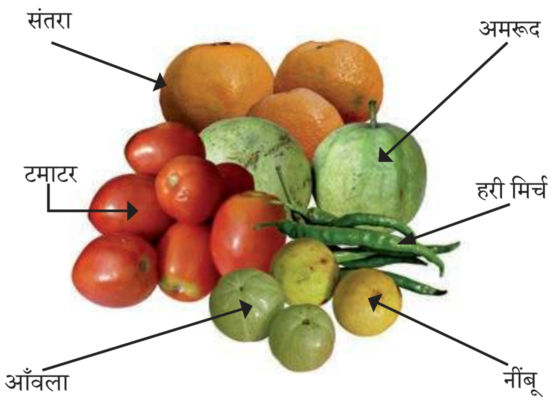
चित्र 3.5— विटामिन और खनिज, उनके कार्य, उनके कुछ खाद्य स्रोत तथा उनकी कमी से होने वाले रोग या विकार एवं लक्षण का चार्ट

चित्र 3.5 से आपने यह सीखा कि **विटामिन** (A, B1, C और D) और **खनिज** (कैल्सियम, आयोडीन और आयरन) खाद्य घटकों के दो समूह हैं जो हमारे शरीर की विभिन्न रोगों से रक्षा करते हैं। लेकिन हम विटामिन और खनिजों की **कमी के कारण होने वाले रोगों या विकारों** को कैसे ठीक कर सकते हैं?



(क) विटामिन A के कुछ स्रोत

(ख) विटामिन B1 के कुछ स्रोत



(ग) विटामिन C के कुछ स्रोत

(घ) विटामिन D के कुछ स्रोत

चित्र 3.6— कुछ विभिन्न विटामिन समृद्ध खाद्य पदार्थ

जो खाद्य घटक ऊर्जा प्रदान करते हैं, शारीरिक वृद्धि में सहायता तथा रोगों से सुरक्षा एवं रोगों को ठीक करने में सहायता करते हैं और विभिन्न शारीरिक क्रियाओं को सुचारू बनाते है, उन्हें **पोषक तत्व** कहते हैं। हमारे आहार के प्रमुख पोषक तत्वों में कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा, विटामिन और खनिज सम्मिलित हैं।

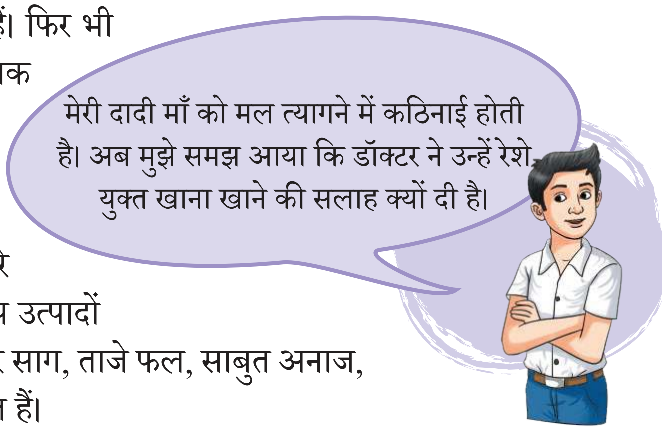
विटामिन और खनिजों को **सुरक्षात्मक पोषक तत्व** भी कहा जाता है। ये पोषक तत्व हमारे शरीर को रोगों से बचाते हैं और हमें स्वस्थ रखते हैं। आपके माता-पिता ने आपको नियमित रूप से दूध, हरे साग, फल और साबुत अनाज खाने की सलाह दी होगी। ये खाद्य पदार्थ विटामिन और खनिजों से भरपूर हैं (चित्र 3.6)। यद्यपि विटामिन

और खनिजों की आवश्यकता अल्प मात्रा में ही होती है लेकिन वे हमारे शरीर को स्वस्थ रखने के लिए आवश्यक हैं।

कच्ची और पकी हुई साग-भाजी में आप क्या अंतर देखते हैं? क्या आपने कभी देखा है कि पकाए जाने पर साग-भाजी कभी-कभी अपना चटख रंग खो देती हैं या नरम और कम कुरकुरी हो जाती हैं? खाना पकाते समय उच्च ताप के कारण उनमें से विटामिन C जैसे कुछ पोषक तत्व भी नष्ट हो जाते हैं। क्या हमारे आहार में कुछ फलों और कच्ची साग-भाजी को सम्मिलित करना बुद्धिमानी नहीं होगी? कटी हुई या छिली हुई साग-भाजी और फलों को धोने से भी कुछ विटामिन नष्ट हो सकते हैं। फिर भी उपभोग से पहले सभी फलों और साग-भाजी को अच्छे से धोया जाना आवश्यक है।

फल और साग आहारीय रेशे (फाइबर) से भरपूर होते हैं। आइए, देखते हैं कि आहारीय रेशे हमारे लिए किस प्रकार लाभदायक हैं।

आवश्यक पोषक तत्वों के अतिरिक्त हमारे शरीर को आहारीय रेशों और जल की आवश्यकता होती है। आहारीय रेशे, जिन्हें **रूक्षांश** भी कहा जाता है, हमारे शरीर को कोई पोषक तत्व प्रदान नहीं करते हैं। फिर भी यह हमारे आहार का एक आवश्यक घटक है। यह हमारे शरीर को अनपचे आहार से छुटकारा दिलाने में मदद करता है और मल के सुचारू निकास को सुनिश्चित करता है। हमारे आहार में रूक्षांश मुख्य रूप से पादप उत्पादों द्वारा प्रदान किया जाता है। हरे पत्तेदार साग, ताजे फल, साबुत अनाज, दालें और मेवे रूक्षांश के अच्छे स्रोत हैं।



वे कौन से खाद्य स्रोत हैं, जो हमारे शरीर को जल प्रदान करते हैं? उनमें से कुछ की एक सूची बनाइए।

जहाँ तक संभव हो, स्थानीय स्तर पर उगाया हुआ तथा पौधों से मिलने वाले खाद्य पदार्थों का सेवन किया जाना चाहिए क्योंकि यह न केवल हमारे शरीर को स्वस्थ रखता है बल्कि हमारे पर्यावरण और हमारे ग्रह (पृथ्वी) के लिए भी अच्छा है।

जल भी हमारे भोजन का एक अनिवार्य अंश है। यह भोजन से पोषक तत्वों को अवशोषित करने में शरीर की सहायता करता है। यह पसीने और मूत्र के माध्यम से शरीर से अपशिष्ट पदार्थों को बाहर निकालता है। हमें स्वस्थ रहने के लिए नियमित रूप से पर्याप्त जल पीना चाहिए।

वैज्ञानिक से परिचय

कोलुथुर गोपालन (1918–2019) ने भारत में पोषण अनुसंधान की शुरुआत की। उन्होंने 500 से अधिक भारतीय खाद्य पदार्थों का उनके पोषण मूल्यों के आधार पर विश्लेषण किया और भारतीय संदर्भ में एक उपयुक्त आहार की संस्तुति की। उन्होंने भारतीय आबादी की पोषण स्थिति पर किए गए सर्वेक्षण का नेतृत्व किया जिसमें प्रोटीन, ऊर्जा और अन्य खाद्य घटकों में व्यापक स्तर पर कमियों की पहचान की गई। इसके परिणामस्वरूप 2002 में मध्याह्न भोजन योजना लागू की गई जिसे 'प्रधानमंत्री पोषण शक्ति निर्माण योजना (पीएम पोषण)' कहा जाता है। इस योजना का उद्देश्य भारत के सरकारी और सरकारी सहायता प्राप्त स्कूलों में संतुलित आहार उपलब्ध कराना है। इस योजना ने देशभर में करोड़ों बच्चों के स्वास्थ्य और पोषण को बेहतर बनाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है।

3.3 भोजन के विभिन्न घटकों का परीक्षण कैसे करें?

आइए जानें कि विभिन्न खाद्य पदार्थों में कौन-से पोषक तत्व होते हैं?

मंड (एक प्रकार का कार्बोहाइड्रेट), वसा और प्रोटीन जैसे कुछ पोषक तत्वों का पता सरल परीक्षणों से लगाया जा सकता है जबकि कुछ अन्य का पता केवल प्रयोगशाला में ही लगाया जा सकता है। आइए जानें कि हम कुछ खाद्य पदार्थों में मंड (स्टार्च), वसा और प्रोटीन की उपस्थिति का पता कैसे लगा सकते हैं।

3.3.1 मंड (स्टार्च) के लिए परीक्षण

क्रियाकलाप 3.5— आइए, जाँच करें

- कुछ मात्रा में खाद्य पदार्थ जैसे— आलू का एक टुकड़ा, खीरा, रोटी या ब्रेड, उबले चावल, उबले चने, कुटी हुई मूँगफली, तेल, मक्खन और कुटा हुआ नारियल (नारियल का बुरादा) लें। आप परीक्षण के लिए अन्य खाद्य पदार्थ भी ले सकते हैं।

चित्र 3.7— विभिन्न खाद्य पदार्थों में मंड की उपस्थिति के लिए परीक्षण

- प्रत्येक पदार्थ के छोटे टुकड़े अलग-अलग प्लेट में रखें।
- ड्रॉपर की सहायता से किसी एक खाद्य पदार्थ पर तनु आयोडीन विलयन की 2–3 बूँदें डालें (चित्र 3.7)।
- देखें कि क्या खाद्य पदार्थ के रंग में कोई परिवर्तन आया है। क्या यह नीला-काला हो गया है? अपने अवलोकन को तालिका 3.3 में अंकित करें।

नीला-काला रंग, मंड की उपस्थिति को दर्शाता है।

3.3.2 वसा के लिए परीक्षण

क्रियाकलाप 3.6— आइए, जाँच करें

- क्रियाकलाप 3.5 में मंड की उपस्थिति का पता लगाने के लिए आपने जिन खाद्य पदार्थों का परीक्षण किया था, उन्हीं की छोटी-सी मात्रा लें।
- प्रत्येक खाद्य पदार्थ के एक छोटे भाग को कागज के अलग-अलग टुकड़ों पर रखें।
- खाद्य पदार्थ पर कागज को लपेटें और उसे दबाएँ। ध्यान रखें कि कागज फटे नहीं।
- यदि खाद्य पदार्थ में कुछ पानी है, तो कागज को सूखने दें।

क्या कागज पर किसी प्रकार का तैलीय धब्बा बन जाता है? आपके अनुसार इस तैलीय धब्बे के आने का कारण क्या है? यदि खाद्य पदार्थ में तेल या मक्खन उपस्थित है तो यह कागज पर एक तैलीय धब्बा छोड़ देगा। अब कागज को प्रकाश के सामने लाइए। क्या आपको इस धब्बे से होकर आने वाला प्रकाश धुंधला दिखाई देता है? कागज पर तैलीय धब्बा खाद्य पदार्थ में वसा की उपस्थिति दर्शाता है। इनमें से किन पदार्थों में वसा होती है?

अपने अवलोकनों को तालिका 3.3 में अंकित करें।

3.3.3 प्रोटीन के लिए परीक्षण

क्रियाकलाप 3.7— आइए, जाँच करें

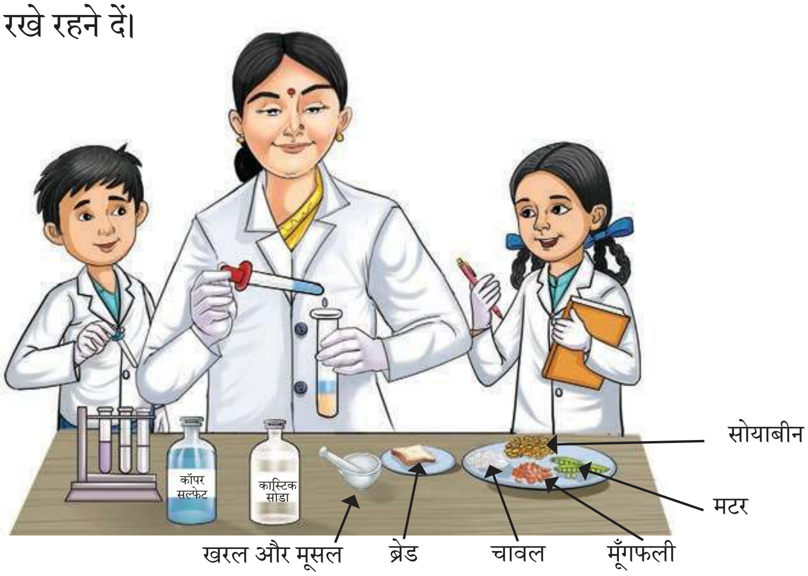
इस क्रियाकलाप को शिक्षक द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है।

- पिछले क्रियाकलापों में परीक्षण किए गए खाद्य पदार्थों को लें।
- यदि खाद्य पदार्थ ठोस है तो खरल और मूसल का उपयोग करके उसका पेस्ट या चूर्ण बना लें (चित्र 3.8)।

सावधानी

- ये रसायन हानिकारक हैं और इनका उपयोग सावधानी से किया जाना आवश्यक है। इनमें से किसी भी रसायन को तब तक न छुएँ जब तक ऐसा करने के लिए आपसे कहा न जाए।
- अगर आपके शरीर पर कोई रसायन गिर जाए तो उस स्थान को तुरंत पानी से धो लें।
- इनमें से कोई भी रसायन अपने मुँह में न डालें और न ही इनको सूँघने का प्रयास करें।

- प्रत्येक खाद्य पदार्थ का लगभग आधा चम्मच एक अलग साफ परखनली में डालें।
- प्रत्येक परखनली में 2–3 चम्मच पानी डालें और अच्छी तरह हिलाएँ।
- ड्रॉपर का उपयोग करके प्रत्येक परखनली में कॉपर सल्फेट विलयन की दो बूँदें डालें।
- अब एक और ड्रॉपर लें और प्रत्येक परखनली में कास्टिक सोडा विलयन की 10 बूँदें डालें (चित्र 3.8)।
- परखनलियों को अच्छी तरह हिलाएँ और उसके बाद उन्हें कुछ मिनट तक ऐसे ही रखे रहने दें।



चित्र 3.8— खाद्य पदार्थों में प्रोटीन की उपस्थिति के लिए परीक्षण

आपने क्या देखा? क्या कुछ परखनलियों के पदार्थ बैंगनी रंग के हो गए हैं? बैंगनी रंग खाद्य पदार्थों में प्रोटीन की उपस्थिति दर्शाता है। अपने अवलोकनों को तालिका 3.3 में लिखें।

आप तालिका 3.3 से क्या निष्कर्ष निकाल सकते हैं? कौन-से खाद्य पदार्थ एक से अधिक पोषक तत्वों की उपस्थिति दर्शाते हैं? कौन-से खाद्य पदार्थ प्रोटीन और वसा दोनों की उपस्थिति दर्शाते हैं? मूँगफली में प्रोटीन और वसा दोनों की उपस्थिति देखी जाती है। यह इंगित करता है कि हम जो आहार खाते हैं उसमें कई पोषक तत्व उपस्थित हो सकते हैं। क्या कोई ऐसा खाद्य पदार्थ है जिसमें इनमें से कोई भी पोषक तत्व नहीं होता हो? इनमें से किन खाद्य पदार्थों का आप प्रतिदिन सेवन करते हैं? ऐसे अन्य खाद्य पदार्थों का पता लगाने का प्रयास करें जो स्टार्च, वसा और प्रोटीन के अच्छे स्रोत हों।

तालिका 3.3— खाद्य पदार्थों में पोषक तत्वों की उपस्थिति का पता लगाना

खाद्य पदार्थ का नाम	मंड परीक्षण में खाद्य पदार्थ का रंग		वसा परीक्षण में तैलीय धब्बे		प्रोटीन परीक्षण में खाद्य पदार्थ का रंग		मंड उपस्थित (हाँ/नहीं)	वसा उपस्थित (हाँ/नहीं)	प्रोटीन उपस्थित (हाँ/नहीं)
	आयोडीन परीक्षण से पहले	आयोडीन परीक्षण के बाद	अनुमान (हाँ/नहीं)	अवलोकन (हाँ/नहीं)	प्रोटीन परीक्षण से पहले	प्रोटीन परीक्षण के बाद			
आलू									
खीरा									
उबले चावल									
उबले चने									
मूँगफली									
रोटी या ब्रेड									
मक्खन									
नारियल									
अन्य									

3.4 संतुलित आहार

क्या सभी व्यक्तियों की पोषण संबंधी आवश्यकताएँ समान होती हैं? क्या आपको और आपके दादा-दादी या नाना-नानी को एक ही प्रकार के या समान मात्रा में पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है? आहार में पोषक तत्वों के प्रकार और मात्रा की आवश्यकता आयु, लिंग, शारीरिक गतिविधि, स्वास्थ्य स्थिति, जीवनशैली इत्यादि के अनुसार अलग-अलग हो सकती है।

क्रियाकलाप 3.8— आइए, पता करें

आपने क्रियाकलाप 3.1 में एक सप्ताह में आपके द्वारा उपभोग किए गए खाद्य पदार्थों की एक तालिका तैयार की है। यह जाँचें कि आपके आहार में वृद्धि और विकास के लिए अनिवार्य सभी पोषक और अन्य आवश्यक घटक सम्मिलित हैं या नहीं। यदि नहीं, तो जाँचें कि कौन से पोषक तत्वों अथवा अन्य घटकों को इसमें सम्मिलित करने की आवश्यकता है।

ऐसा आहार जिसमें शरीर की समुचित वृद्धि और विकास के लिए आवश्यक सभी पोषक तत्व, रूक्षांश और जल सही मात्रा में हों, उसे **संतुलित आहार** कहते हैं। अपने आहार को संतुलित आहार बनाने के लिए आप उसमें क्या परिवर्तन करेंगे?

क्रियाकलाप 3.9— आइए, तुलना करें

नीचे दिखाए गए आलू के चिप्स और भुने हुए चने के पैकेट पर जो पोषण संबंधी जानकारी लिखी है उसे पढ़ें।

(क) आलू के चिप्स

पोषण संबंधी जानकारी (प्रति 100 ग्राम)	
ऊर्जा	536 Kcal (किलोकैलोरी)
वसा	35.0 ग्राम
कार्बोहाइड्रेट	53.0 ग्राम
प्रोटीन	7.0 ग्राम
आहारीय रेशे	4.8 ग्राम

(ख) भुने हुए चने

पोषण संबंधी जानकारी (प्रति 100 ग्राम)	
ऊर्जा	355 Kcal (किलोकैलोरी)
वसा	6.26 ग्राम
कार्बोहाइड्रेट	58.58 ग्राम
प्रोटीन	18.64 ग्राम
आहारीय रेशे	16.8 ग्राम

आहार के पैकेट पर पोषण संबंधी जानकारी के आधार पर आप इनमें से कौन-सा आहार चुनेंगे? और क्यों?

कुछ खाद्य पदार्थों में उच्च शर्करा और वसा की मात्रा के कारण अधिक कैलोरी होती हैं। साथ ही, उनमें बहुत कम मात्रा में प्रोटीन, खनिज, विटामिन और आहारीय रेशे होते हैं। इन खाद्य पदार्थों को अस्वास्थ्य-प्रद खाद्य (जंक फूड) कहा जाता है। इन खाद्य पदार्थों में आलू के चिप्स, टॉफी और कार्बोनेटेड पेय शामिल हैं। इन खाद्य पदार्थों का अधिक सेवन करना हमारे स्वास्थ्य के लिए अच्छा नहीं है, इनके अधिक सेवन से व्यक्ति में मोटापा हो सकता है। ऐसा व्यक्ति अन्य स्वास्थ्य संबंधी रोगों से भी पीड़ित हो सकता है। आपको डॉ. पोषिता का कथन हमेशा याद रखना चाहिए कि 'स्वास्थ्य ही परम धन है'। हमें स्वस्थ रहने के लिए अपने शरीर का ध्यान रखना चाहिए। स्वस्थ शरीर के लिए संतुलित आहार लेना और जंक फूड से परहेज करना आवश्यक है। खुशहाल व सुखी जीवन जीने के लिए अच्छा स्वास्थ्य अनिवार्य है।

क्रियाकलाप 3.9 में जिन दो खाद्य पदार्थों का अध्ययन किया है उनमें से किसको जंक फूड के रूप में नामांकित किया जा सकता है?

पैकेट बंद खाद्य पदार्थों के पैकेट पर पोषक तत्वों के बारे में जानकारी होनी चाहिए। जानकारी में प्रत्येक पोषक तत्व की मात्रा सूचीबद्ध होनी चाहिए। कभी-कभी प्रबलीकरण (फोर्टीफिकेशन) के दौरान आहार की पोषण गुणवत्ता को बेहतर बनाने के लिए उसमें अधिक पोषक तत्व मिलाए जाते हैं। आयोडीनयुक्त नमक और शिशु आहार फोर्टिफाइड खाद्य पदार्थों के उदाहरण हैं। भारतीय खाद्य सुरक्षा और मानक प्राधिकरण (FSSAI) एक सरकारी एजेंसी है, जो भारत में खाद्य गुणवत्ता को नियंत्रित करती है।

fssai

और भी जानें!

3.5 मिलेट (मोटा अनाज)— पोषक अनाज

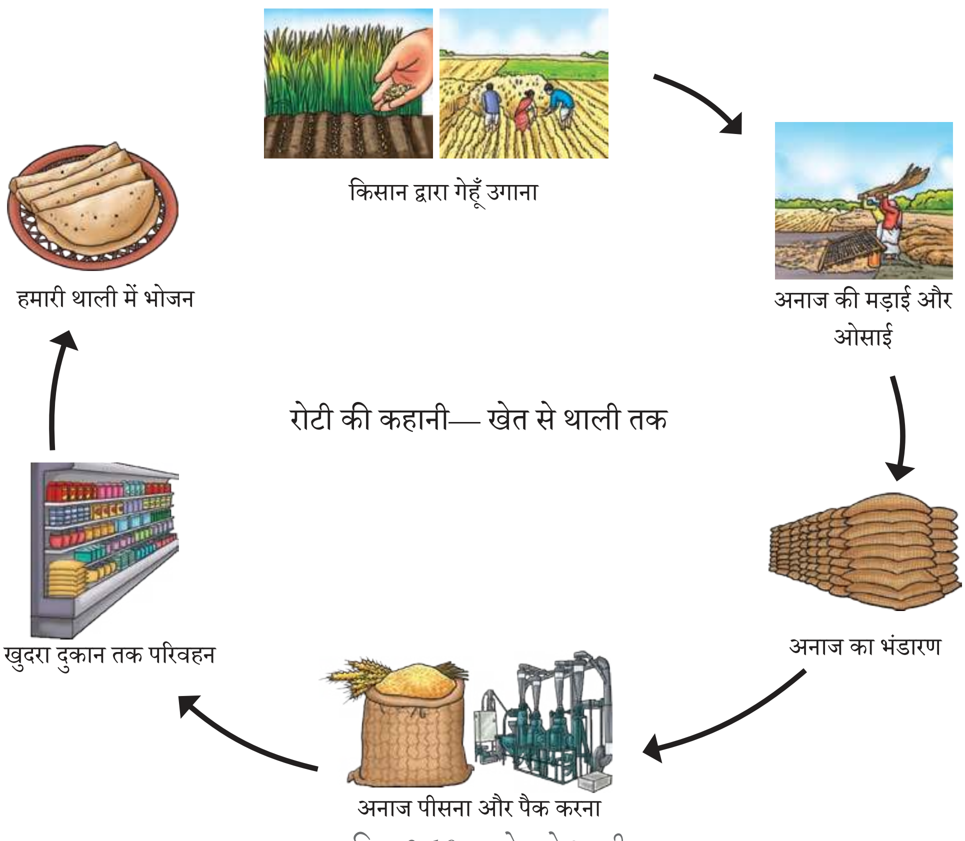
संभवतः आपने ज्वार, बाजरा, रागी और सांवा जैसे अनाजों के बारे में सुना होगा। ये भारत की देशज फसलें हैं (चित्र 3.9)। इन्हें अलग-अलग जलवायु परिस्थितियों में सहजता से उगाया जा सकता है। इन अत्यधिक पौष्टिक अनाजों को **कदन्न (मिलेट)** भी कहा जाता है। क्या आपने कभी कदन्न से बने खाद्य पदार्थ खाए हैं?

चित्र. 3.9— सांवा (बार्नयार्ड मिलेट)

कदन्न छोटे आकार के अनाज होते हैं और सदियों से भारतीय आहार का अभिन्न अंग रहे हैं। ये अपने अनगिनत स्वास्थ्य लाभों के कारण फिर से लोकप्रिय हो रहे हैं। ये विटामिन, आयरन और कैल्सियम जैसे खनिजों और आहारीय रेशों के अच्छे स्रोत हैं। यही कारण है कि इन्हें पोषक अनाज भी कहा जाता है। ये हमारे शरीर के सामान्य कामकाज के लिए आवश्यक संतुलित आहार में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं।

3.6 खाद्य मील (फूड माइल)— खेत से हमारी थाली तक

खेत से भोजन हमारी थाली तक कैसे पहुँचता है? इस प्रक्रिया के क्या चरण हैं? इस प्रक्रिया में कौन-कौन से लोग सम्मिलित होते हैं? क्या आप जानते हैं कि अनाज के अंकुरित होने के बाद उसका आटा बनने तक कितना समय और कितनी मेहनत लगती है? आइए, हम जो रोटी खाते हैं, उसे बनाने की पूरी प्रक्रिया को समझने के लिए चित्र 3.10 का अवलोकन करें।



चित्र 3.10— खेत से थाली तक

गेहूँ या किसी अन्य खाद्य पदार्थ के थैले द्वारा उत्पादक से उपभोक्ता तक तय की गई कुल दूरी को उसका **खाद्य मील (फूड माइल)** कहा जाता है। खाद्य मील को कम करना महत्वपूर्ण है क्योंकि इससे परिवहन के दौरान लागत और प्रदूषण को कम करने में सहायता मिलती है। इससे स्थानीय किसानों के व्यवसायों को सहायता मिलती है और यह हमारे भोजन को अधिक ताजा और स्वस्थ रखता है।

बहुत से लोग भोजन को अपनी थाली में बिना खाए छोड़ कर उसे बर्बाद करते हैं। हमें यह याद रखना चाहिए कि हमारे किसान और समुदाय के अन्य सदस्य खेत से हमारी थाली तक भोजन पहुँचाने में कितना समय लगाते हैं और कितना श्रम करते हैं। हमें उतना ही भोजन अपनी थाली में लेना चाहिए जितना हम खा सकें। इससे भोजन की बर्बादी कम होगी। भोजन को खेत से थाली तक पहुँचाने में सम्मिलित विभिन्न प्रक्रियाओं की समय सीमा (टाइमलाइन) का पता लगाने का प्रयास करें (चित्र 3.10)।

स्थानीय भोजन खाने से किस प्रकार खाद्य मील को कम किया जा सकता हैं? ?

स्वस्थ खाएँ, मिल बाँट कर खाएँ और खाने का सम्मान करें।
स्थानीय उत्पादकों का समर्थन करें!

प्रमुख शब्द

कार्बोहाइड्रेट	मिलेट (मोटा अनाज)	विश्लेषण
पाक पद्धतियाँ	खनिज	तुलना करना
अभावजन्य रोग	पोषक तत्व	परिणाम निकालना
वसा	प्रोटीन	निष्कर्ष निकालना
आहार के घटक	रिकेट्स	जाँच करना
खाद्य मील	आहारीय रेशे	अवलोकन करना
आयोडीनयुक्त नमक	स्कर्वी	पूर्वानुमान
	विटामिन	सर्वेक्षण

सारांश

मुख्य बिंदु

- संपूर्ण भारत में लोग विविध प्रकार का आहार लेते हैं, जिसमें विभिन्न खाद्य घटक उपस्थित होते हैं।
- किसी क्षेत्र में की जाने वाली खाद्य फसलों की खेती, भिन्न-भिन्न प्रकार के आहार की उपलब्धता, स्वाद प्राथमिकताओं, संस्कृति और परंपराओं आदि के अनुसार खान-पान की आदतें भिन्न हो सकती हैं।
- समय के साथ पाक पद्धतियाँ परिवर्तित हो गई हैं। खाना पकाने के पारंपरिक और आधुनिक तरीकों में बहुत अंतर है।
- आहार हमें ऊर्जा प्रदान करता है और हमारे शरीर की वृद्धि और विकास में सहायक है। यह हमें स्वस्थ रहने में मदद करता है और रोगों से बचाता है।
- हमारे आहार में प्रमुख पोषक तत्व कार्बोहाइड्रेट, वसा, प्रोटीन, विटामिन और खनिज हैं। इसके अतिरिक्त, आहारीय रेशे और जल भी भोजन के आवश्यक घटक हैं।
- कार्बोहाइड्रेट और वसा प्राथमिक ऊर्जा स्रोत हैं, जबकि प्रोटीन शरीर-वर्धक पोषक तत्व हैं।
- विटामिन और खनिज हमारे शरीर को मजबूत बनाते हैं, हमें संक्रमण से बचाते हैं और स्वस्थ रखते हैं।
- संतुलित आहार उचित मात्रा में सभी अनिवार्य पोषक तत्व प्रदान करता है तथा इसमें पर्याप्त मात्रा में आहारीय रेशे और जल उपलब्ध होता है।
- लंबे समय तक हमारे आहार में एक या अधिक पोषकों की कमी से रोग या विकार हो सकते हैं।
- जंक फूड अस्वास्थ्यकर होते हैं क्योंकि उनमें शर्करा और वसा की मात्रा अधिक होती है परंतु प्रोटीन, खनिज, विटामिन और आहारीय रेशे कम होते हैं।
- मिलेट को मोटा अनाज (पोषक अनाज) भी कहते हैं क्योंकि ये हमारे शरीर को सामान्य कार्य करने के लिए आवश्यक मात्रा में पोषक तत्व प्रदान करते हैं। इनकी खेती विभिन्न जलवायु, परिस्थितियों में आसानी से की जा सकती है।
- स्थानीय स्तर पर उगाया हुआ तथा पौधों से मिलने वाले खाद्य पदार्थों का सेवन न केवल हमारे शरीर को स्वस्थ रखता है बल्कि हमारे पर्यावरण और हमारे ग्रह (पृथ्वी) के लिए भी अच्छा है।
- किसी खाद्य पदार्थ द्वारा उसके उत्पादन के स्थान से उपभोक्ता तक तय की गई कुल दूरी को उसका खाद्य मील कहते हैं।
- हमें कभी भी भोजन बर्बाद नहीं करना चाहिए। हमें भोजन उतना ही लेना चाहिए जितना हम खा सकें।

आइए, और अधिक सीखें

1. निम्नलिखित में से असंगत को चुनें और कारण बताएँ—
   (क) ज्वार, बाजरा, रागी, चना
   (ख) राजमा, मूँग, सोयाबीन, चावल
2. भारत में पारंपरिक और आधुनिक पाक पद्धतियों की तुलना करते हुए चर्चा करें।
3. शिक्षक का कहना है कि अच्छा आहार औषधि के रूप में कार्य कर सकता है। रवि इस कथन को लेकर उत्सुक है और वह अपने शिक्षक से कुछ प्रश्न पूछना चाहता है। कम से कम ऐसे दो प्रश्न सूचीबद्ध करें, जो वह पूछ सकता है।
4. सभी स्वादिष्ट खाद्य पदार्थ आवश्यक रूप से स्वास्थ्यप्रद नहीं होते, और सभी पौष्टिक खाद्य पदार्थ सदैव आनंददायक नहीं होते। कुछ उदाहरणों के साथ अपने विचार साझा करें।
5. मेदू सब्जियाँ नहीं खाता लेकिन बिस्कुट, नूडल्स और डबल रोटी (सफेद ब्रेड) का आनंद लेता है। उसे अक्सर पेट में दर्द और कब्ज की शिकायत रहती है। इन समस्याओं से छुटकारा पाने के लिए उसे अपने आहार में क्या बदलाव करना चाहिए? अपने उत्तर को विस्तार से समझाइए।
6. रेशमा को कम रोशनी में देखने में कठिनाई हो रही थी। चिकित्सक ने उसकी दृष्टि का परीक्षण किया और एक विशेष विटामिन पूरक (सप्लीमेंट) लेने की सलाह दी। उन्होंने उसे अपने आहार में कुछ खाद्य पदार्थों को सम्मिलित करने की भी सलाह दी।
   (क) वह किस अभावजन्य रोग से पीड़ित है?
   (ख) उसके आहार में किस खाद्य घटक की कमी हो सकती है?
   (ग) कुछ खाद्य पदार्थों (किन्हीं चार) का सुझाव दें, जिन्हें इस समस्या को दूर करने के लिए उसे अपने आहार में सम्मिलित करना चाहिए।
7. आपको निम्नलिखित पदार्थ उपलब्ध कराए जाते हैं—
   (क) डिब्बाबंद फलों का रस
   (ख) ताजे फलों का रस
   (ग) ताजे फल
   पोषण की दृष्टि से आप किसे लेना पसंद करेंगे और क्यों?
8. गौरव के पैर की हड्डी टूट गई। उसके चिकित्सक ने हड्डियों को सीधा (संरेखित) किया और प्लास्टर लगा दिया। चिकित्सक ने उसे कैल्सियम की गोली भी दी।
   जब वह दूसरी बार दिखाने गया तब चिकित्सक ने उसे कैल्सियम की गोली के साथ विटामिन D युक्त सिरप भी पीने के लिए दिया। चित्र 3.5 का संदर्भ लें और अग्रलिखित प्रश्नों के उत्तर दें—

(क) चिकित्सक ने गौरव को कैल्सियम की गोली क्यों दी?

(ख) दूसरी बार देखने पर चिकित्सक ने उसे कैल्सियम की गोली के साथ विटामिन D सिरप भी क्यों दिया?

(ग) चिकित्सक द्वारा दी जाने वाली दवाओं के चयन के बारे में आपके मन में क्या सवाल उठता है?

9. चीनी कार्बोहाइड्रेट का एक उदाहरण है। चीनी का परीक्षण जब आयोडीन विलयन से किया जाता है लेकिन इसका रंग नीला-काला नहीं होता है। इसका संभावित कारण क्या हो सकता है?

10. आप रमन के इस कथन के बारे में क्या सोचते हैं, "सभी मंड (स्टार्च) कार्बोहाइड्रेट हैं लेकिन सभी कार्बोहाइड्रेट मंड नहीं हैं।" अपने उत्तर की जाँच करने के लिए किसी क्रियाकलाप की योजना का वर्णन करें।

11. प्रयोगशाला में आयोडीन का प्रयोग करते समय आयोडीन की कुछ बूँदें मिष्टी के मोज़े पर तथा उसकी शिक्षिका की साड़ी पर गिरीं। साड़ी पर आयोडीन की बूंदें नीली-काली हो गईं जबकि मोजे पर आयोडीन का रंग नहीं बदला। इसका संभावित कारण क्या हो सकता है?

12. कदन्न को एक स्वास्थ्यप्रद आहार क्यों माना जाता है? क्या केवल कदन्न खाने से शरीर की पोषण संबंधी सभी आवश्यकताएँ पूरी हो सकती हैं? चर्चा करें।

13. आपको विलयन का एक नमूना दिया गया है। आप इसके आयोडीन विलयन होने की संभावना की जाँच किस प्रकार करेंगे?

और भी सीखें

- किराने की खरीदारी के बाद विभिन्न खाद्य पदार्थों के पैकेट खोलने में अगली बार अपनी माता जी की मदद करें। कम से कम तीन फोर्टीफाइड (प्रबलीकृत) खाद्य पदार्थों की पोषण संबंधी जानकारी को पढ़ें और उनका विश्लेषण करें।
- अरुणाचल प्रदेश की अपातानी जनजाति अपनी आहार संबंधी आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए टैप्यो नामक नमक का उत्पादन करती है। इंटरनेट से उनकी नमक बनाने की प्रक्रिया और स्वयं नमक बनाने की आवश्यकता के बारे में अधिक जानकारी एकत्र करें। इसके चित्र एकत्रित करें और उन्हें एक चार्ट पेपर पर चिपकाएँ। साथ ही इस नमक को बनाने की प्रक्रिया और इसकी उपयोगिता के बारे में एक अनुच्छेद लिखें।
- वे साग या फल जो किसानों द्वारा खेती किए बिना जंगल या आस-पास के खेतों में प्राकृतिक रूप से उगते हैं, जंगली प्रजाति के माने जाते हैं। परंपरागत रूप से, भारत में कई आदिवासी समूह साग की इन जंगली प्रजातियों पर निर्भर हैं, जो उनके आहार का

भाग हैं। महाराष्ट्र की रानभाजी और हिमाचल प्रदेश के खाद्य मशरूम के बारे में पढ़ें। क्या आप अपने क्षेत्र में आहार की ऐसी किसी जंगली प्रजाति के बारे में जानते हैं? कक्षा में चर्चा करें।

- उन जंक फूड की सूची बनाएँ जिन्हें आप प्राय: खाते हैं। अपने मित्रों से भी ऐसी सूची बनाने के लिए कहें। इन सूचियों के आधार पर अपने प्रधानाध्यापक को एक पत्र लिखकर स्कूल परिसर में जंक फूड पर प्रतिबंध लगाने का अनुरोध करें तथा स्वस्थ विकल्प सुझाएँ।
- आयु, शारीरिक क्रिया और स्वास्थ्य स्थितियों के आधार पर विभिन्न व्यक्तियों की पोषण संबंधी आवश्यकताओं में विभिन्नता का पता लगाएँ। अपने अवलोकन अंकित करें। चर्चा और विश्लेषण करें।
- आपके पड़ोस में रहने वाले बारह वर्ष के बच्चे को संतुलित आहार देने के लिए एक आहार तालिका (*डाइट चार्ट*) बनाएँ। आहार तालिका में ऐसे खाद्य पदार्थ सम्मिलित होने चाहिए जो सस्ते हों और आपके क्षेत्र में सहजता से उपलब्ध हों।

अध्याय

4 चुंबकों को जानें

रेशमा केरल के एक तटवर्ती नगर में रहती है और लघु कहानियाँ लिखने में उसकी बहुत रुचि है। उसकी दादी को उसके द्वारा लिखी कहानियाँ सुनना बहुत पसंद है। इसलिए, वह अपनी दादी के साठवें जन्मदिन पर उन्हें सुनाने के लिए एक नई कहानी लिख रही थी।

0678CH04

रेशमा की लिखी यह कहानी पुराने दिनों में व्यापार के लिए केरल से मसाले ले जाने वाले एक जहाज पर आधारित थी। उसे इस बात की जानकारी थी कि उन दिनों नाविक रात में रास्ता जानने के लिए तारों की स्थिति का उपयोग करते थे। लेकिन उसकी कहानी में एक ऐसी स्थिति आई जिसमें नाविक एक रात तूफान में फंस गए। उसी तूफानी रात आकाश में बादल छाए हुए थे और कोई तारा दिख नहीं रहा था। रेशमा अपनी कहानी को आगे नहीं बढ़ा सकी क्योंकि उसे नाविकों के लिए दिशा पता करने का कोई उपाय नहीं सूझ रहा था।

उसने इंटरनेट और अपने विद्यालय के पुस्तकालय से इस विषय में जानकारी खोजी और उसने पाया कि यात्री दिशा जानने के लिए **चुंबकीय दिक्सूचक** (कंपास) नामक यंत्र का उपयोग करते थे।

यद्यपि रेशमा ने ऐसे पेंसिल बॉक्स और पर्स देखे हुए थे जो चुंबक का उपयोग करके बंद होते थे। इसके साथ ही उसके विद्यालय में भी एक ऐसा लेखन बोर्ड था जिसके साथ चुंबक वाला डस्टर चिपका रहता था, लेकिन उसने कभी इन वस्तुओं पर बहुत ध्यान नहीं दिया था। इस खोजबीन के पश्चात उसमें चुंबक व चुंबकीय दिक्सूचक के बारे में और अधिक जानने की जिज्ञासा उत्पन्न हुई।

चित्र. 4.1— कुछ सामान्य वस्तुएँ, जिनमें चुंबक लगे होते हैं

पुराने समय में नाविकों द्वारा उपयोग किए जाने वाले चुंबक प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले चुंबक थे। इन्हें चुंबक पत्थर के नाम से जाना जाता था और जिसकी खोज प्राचीन काल में हुई थी। समय बीतने के साथ लोगों को पता चला कि लोहे के टुकड़ों से भी चुंबक बनाए जा सकते हैं। आजकल हमारे पास विभिन्न पदार्थों से बने चुंबक उपलब्ध हैं। जो चुंबक आप विद्यालय की प्रयोगशाला में देखते हैं और जो पेंसिल बॉक्स, स्टिकर व खिलौनों में उपयोग किए जाते हैं, वे सभी कृत्रिम चुंबक हैं। चुंबक विभिन्न आकार के हो सकते हैं जिनमें से कुछ चित्र 4.2 में दर्शाए गए हैं।

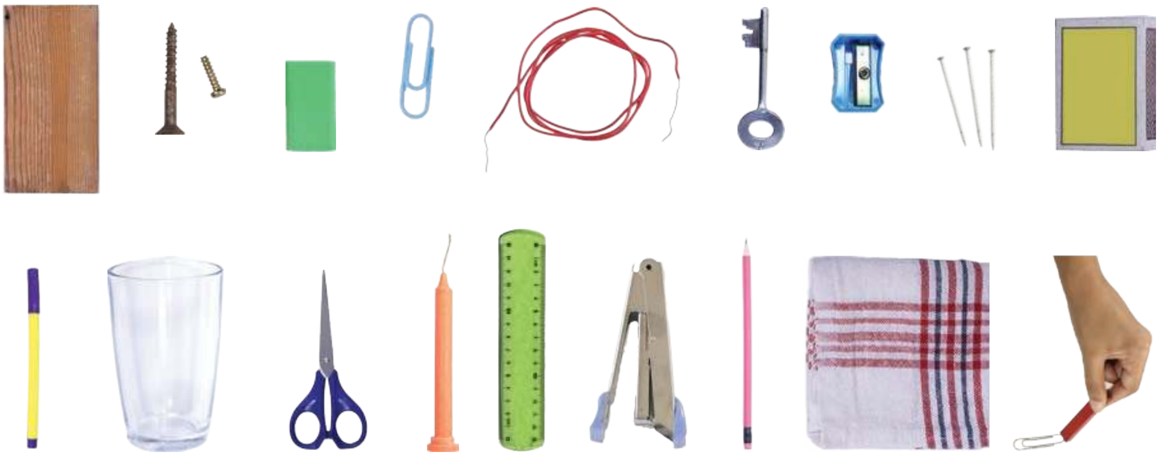
चित्र. 4.2— विभिन्न आकार के चुंबक

क्या चुंबक केवल कुछ विशेष पदार्थों से बनी वस्तुओं पर ही चिपकते हैं? ?

4.1 चुंबकीय और अचुंबकीय पदार्थ

क्रियाकलाप 4.1— आइए, खोज करें

- विभिन्न पदार्थों से बनी कुछ वस्तुएँ तथा एक चुंबक लें।
- **पूर्वानुमान लगाएँ** कि कौन-सी वस्तुएँ चुंबक से चिपक जाएँगी। अपना पूर्वानुमान तालिका 4.1 में **अंकित करें**।
- अब अपने हाथ में एक चुंबक पकड़ें और उसे एक-एक करके सभी वस्तुओं के पास ले जाएँ (चित्र 4.3)। **अवलोकन करें** कि कौन-कौन सी वस्तुएँ चुंबक से चिपकती हैं।
- अपने अवलोकनों को तालिका 4.1 में अंकित करें।



चित्र. 4.3— चुंबक द्वारा आकर्षित होने वाली वस्तुओं का पता लगाना

तालिका 4.1— चुंबक द्वारा आकर्षित होने वाले पदार्थों का पता लगाना

वस्तु का नाम	पदार्थ जिससे वह वस्तु बनी है (प्लास्टिक/लकड़ी/काँच/लोहा/अन्य)	चुंबक द्वारा आकर्षित होती है? (हाँ/नहीं)	
		पूर्वानुमान	अवलोकन
पेंसिल	लकड़ी		
इरेजर (रबड़)	रबर		

क्या आपका पूर्वानुमान सभी वस्तुओं के लिए सही था? कौन-सी वस्तुएँ चुंबक से चिपक जाती हैं? आप क्या निष्कर्ष निकाल सकते हैं?

क्या चुंबक के सभी भाग चुंबकीय पदार्थों को समान रूप से आकर्षित करते हैं?

इस क्रियाकलाप से हमें पता चलता है कि कुछ वस्तुएँ चुंबक की ओर आकर्षित हुईं और उससे चिपक गईं, जबकि अन्य वस्तुएँ आकर्षित नहीं हुईं। वे पदार्थ जो चुंबक की ओर आकर्षित होते हैं, **चुंबकीय पदार्थ** कहलाते हैं। लोहा एक चुंबकीय धातु है। इसके अलावा निकेल और कोबाल्ट भी चुंबकीय धातुएँ हैं। अन्य धातुओं के साथ इनके कुछ संयोजन भी चुंबकों की ओर आकर्षित होते हैं। जो पदार्थ चुंबक की ओर आकर्षित नहीं होते, **अचुंबकीय पदार्थ** कहलाते हैं।

आपके द्वारा तालिका 4.1 में सूचीबद्ध कौन-सी वस्तुएँ अचुंबकीय पाई गईं?

4.2 चुंबक के ध्रुव

क्रियाकलाप 4.2— आइए, जाँच करें

- कागज की एक शीट पर थोड़ा-सा लोह-रेतन (लोहे के बहुत छोटे टुकड़े) फैलाएँ।
- लोह-रेतन के ऊपर एक छड़ चुंबक रखें। कागज को थपथपाएँ और ध्यान से देखें कि लोह-रेतन का क्या होता है।

क्या आप लोह-रेतन के चुंबक से चिपकने के तरीके में कोई विशेष बात देखते हैं? क्या लोह-रेतन पूरे चुंबक पर समान रूप से चिपक जाता है? या फिर यह कुछ जगहों पर अधिक चिपकता है?

हम देख सकते हैं कि लोह-रेतन सबसे अधिक चुंबक के सिरों पर चिपकता है (जैसा कि चित्र 4.4 में दिखाया गया है) और यह चुंबक के शेष भाग पर कम चिपकता है।

चित्र 4.4— एक छड़ चुंबक से चिपका हुआ लोह-रेतन

चुंबक के इन सिरों को चुंबक के दो ध्रुव— उत्तरी ध्रुव और दक्षिणी ध्रुव कहा जाता है। लोह-रेतन का अधिकांश भाग किसी भी आकार के चुंबक के ध्रुवों पर चिपक जाता है।

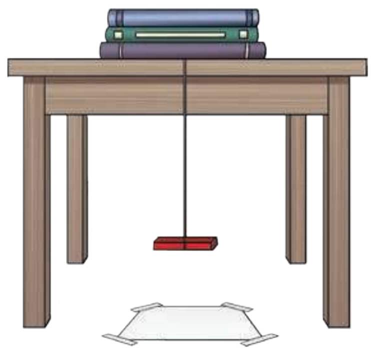
एक ध्रुव वाला चुंबक प्राप्त करना संभव नहीं है। भले ही किसी चुंबक को कितने भी छोटे-छोटे टुकड़ों में तोड़ दिया जाए, छोटे से छोटे टुकड़े में भी उत्तरी और दक्षिणी दोनों ध्रुव हमेशा विद्यमान रहते हैं। चुंबकीय ध्रुव हमेशा जोड़े में होते हैं, एक उत्तरी ध्रुव और एक दक्षिणी ध्रुव। एकल उत्तरी ध्रुव या एकल दक्षिणी ध्रुव का अस्तित्व नहीं होता।

क्या हम एक ध्रुव वाला चुंबक प्राप्त कर सकते हैं?

4.3 दिशाएँ ज्ञात करना

क्रियाकलाप 4.3— आइए, प्रयोग करें

- चित्र 4.5 में दर्शाए अनुसार एक छड़ चुंबक के मध्य में एक धागा बाँधकर इसे लटकाएँ। जब तक चुंबक क्षैतिज रूप से संतुलित न हो जाए तब तक आप डोरी की स्थिति को समायोजित करें।
- अब चुंबक को क्षैतिज दिशा में धीरे से घुमाएँ और इसे विश्राम की स्थिति में आने दें।
- फर्श (या फर्श से चिपके कागज के टुकड़े) पर चुंबक के सिरों के अनुरूप स्थिति को चिह्नित करें। फर्श पर इन दोनों बिंदुओं को एक रेखा से जोड़े। यह रेखा उस दिशा को दर्शाती है जिस दिशा में चुंबक विश्राम की स्थिति में था।
- अब फिर से चुंबक के एक सिरे पर हल्का-सा धक्का देकर उसे घुमाएँ और उसके विश्राम की स्थिति में आने तक प्रतीक्षा करें। अब यह देखें कि क्या चुंबक उसी रेखा के अनुदिश विरामावस्था में ठहरता है?



चित्र.4.5— स्वतंत्र रूप से लटका छड़ चुंबक

वह कौन-सी दिशा है, जिसके अनुदिश चुंबक विराम अवस्था में ठहरता है? हम इसे कैसे पता कर सकते हैं?

यदि हम सूर्य के उदित होने या अस्त होने की दिशा पर ध्यान देते हैं तो हमें लगभग अनुमान हो जाता है कि पूर्व या पश्चिम दिशा किधर है। इसलिए, हम उस रेखा की दिशा का पता लगा सकते हैं जिसके अनुदिश चुंबक ठहरता है।

स्वतंत्र रूप से लटका हुआ चुंबक उत्तर-दक्षिण दिशा में ठहरता है। चुंबक का वह सिरा जो उत्तर की ओर इंगित करता है, उसे चुंबक का **उत्तरोन्मुखी ध्रुव या उत्तरी ध्रुव** कहा जाता है। दूसरा सिरा जो दक्षिण की ओर इंगित करता है, उसे चुंबक का **दक्षिणोन्मुखी ध्रुव या दक्षिणी ध्रुव** कहा जाता है। स्वतंत्र रूप से लटका हुआ चुंबक उत्तर-दक्षिण दिशा में ठहरता है क्योंकि हमारी पृथ्वी स्वयं एक विशाल चुंबक की तरह व्यवहार करती है।

इस क्रियाकलाप को छड़ चुंबक के स्थान पर लोहे की एक छोटी छड़ के साथ दोहराएँ। आप क्या देखते हैं? क्या यह छड़ हमेशा उत्तर-दक्षिण दिशा में ठहरती है? ऐसा नहीं है। यह किसी भी दिशा में ठहर सकती है। इसका तात्पर्य यह है कि केवल चुंबक ही हमेशा उत्तर-दक्षिण दिशा में ठहरते हैं। यह क्रियाकलाप हमें यह जाँचने का एक तरीका प्रदान करता है कि धातु का कोई टुकड़ा चुंबक है या नहीं।

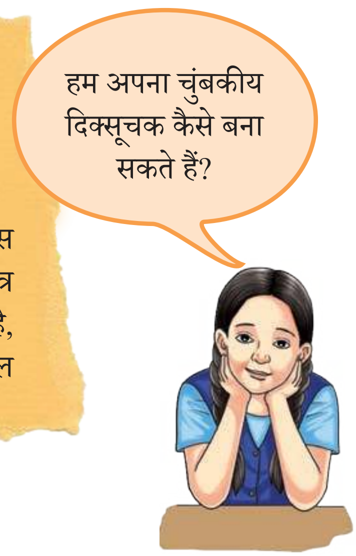
स्वतंत्र रूप से लटके चुंबक का हमेशा उत्तर-दक्षिण दिशा में रुकने के गुण का उपयोग दिशाएँ जानने के लिए किया जाता है। इसी आधार पर पुराने समय में दिशाएँ जानने के लिए चुंबकीय दिक्सूचक नामक एक छोटा यंत्र विकसित किया गया था। इसमें सुई के आकार (चित्र 4.6) का एक चुंबक होता है जो स्वतंत्र रूप से घूम सकता है। चुंबकीय दिक्सूचक की सुई उत्तर-दक्षिण दिशा को इंगित करती है।

चित्र 4.6— चुंबकीय दिक्सूचक (कंपास)

दिक्सूचक को उस स्थान पर रखा जाता है जहाँ हम दिशाएँ जानना चाहते हैं। कुछ समय पश्चात् इसकी सुई उत्तर-दक्षिण दिशा के अनुदिश रुक जाती है। इसके बाद दिक्सूचक बॉक्स को धीरे-धीरे तब तक घुमाया जाता है, जब तक डायल पर अंकित उत्तर और दक्षिण सुई के साथ संरेखित नहीं हो जाते। अब उस स्थान पर सभी दिशाएँ डायल पर दर्शाई दिशाओं के अनुसार होती हैं।

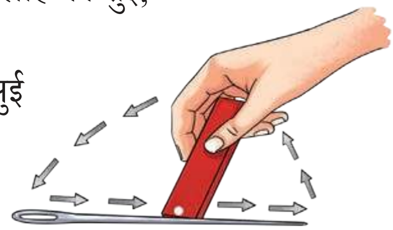
और अधिक जानें !

चुंबकीय दिक्सूचक सामान्यत: एक छोटा वृत्ताकार बॉक्स होता है जिस पर काँच का आवरण होता है, जैसा कि चित्र 4.6 में दिखाया गया है। सुई के आकार का एक चुंबक बॉक्स के तल पर खड़ी एक पिन पर लगा होता है। यह चुंबकीय सुई पिन पर इस तरह से संतुलित होती है कि यह इस बिंदु के चारों ओर आसानी से गति कर सके अर्थात् स्वतंत्र रूप से घूम सके। सुई का वह सिरा जो उत्तर दिशा में रहता है, सामान्यत: लाल रंग से रंगा जाता है। सुई के नीचे एक डायल होता है जिस पर दिशाएँ अंकित होती हैं।



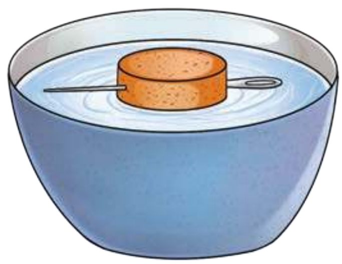
क्रियाकलाप 4.4— आइए, निर्माण करें

- कुछ वस्तुएँ, जैसे— कॉर्क का टुकड़ा, सिलाई के काम आने वाली लोहे की सुई, एक स्थायी छड़ चुंबक, एक काँच का कटोरा और पानी लीजिए।
- सिलाई के काम आने वाली लोहे की सुई लकड़ी की मेज पर रखें। सुई के एक सिरे पर छड़ चुंबक का कोई एक ध्रुव रखें। चित्र 4.7(क) में दिखाए अनुसार चुंबक को सुई पर उसकी लंबाई के अनुदिश खीचें। जब यह दूसरे सिरे पर पहुँच जाए तो उसे ऊपर उठाएँ।



चित्र 4.7(क)— लोहे की सुई को चुंबक बनाना

- बिना चुंबक के ध्रुव बदले उसे सुई के उसी सिरे पर लाएँ जहाँ से शुरूआत की थी। इस प्रक्रिया को कम से कम 30 से 40 बार दोहराएँ।
- सुई के पास थोड़ा-सा लोह-रेतन या स्टील की पिन लाएँ। अगर पिन या लोह-रेतन सुई की ओर आकर्षित हो जाए तो इसका अर्थ है कि सुई चुंबक बन गई है।
- इस सुई को कॉर्क में क्षैतिज रूप से घुसाएँ। पानी से भरे काँच के कटोरे में कॉर्क इस तरह से तैराएँ कि सुई हमेशा पानी के स्तर से ऊपर रहे, जैसा कि चित्र 4.7(ख) में दिखाया गया है।
- जब सुई रुक जाती है तो आपका चुंबकीय दिक्सूचक उपयोग के लिए तैयार है। ध्यान दें कि सुई के दोनों सिरे कौन-कौन सी दिशा इंगित करते हैं।
- कॉर्क धीरे से घुमाएँ और इसके रूकने तक प्रतीक्षा करें। इसे कई बार दोहराएँ। क्या सुई के सिरे हमेशा एक ही दिशा में इंगित करते हैं?



चित्र 4.7(ख)— पानी से भरे कटोरे में एक दिक्सूचक सुई

4.4 चुंबकों के बीच आकर्षण और प्रतिकर्षण

क्या आप जानते हैं?

आधुनिक दिक्सूचक (चित्र 4.6) के व्यापक उपयोग से बहुत पहले, आपके द्वारा बनाई गई दिक्सूचक सुई [चित्र 4.7(ख)] जैसा एक उपकरण भारतीयों द्वारा समुद्र में नौसंचालन के लिए उपयोग में लाया जाता था। इसमें मछली के आकार का एक चुंबकीकृत लोहे का टुकड़ा होता था, जिसे तेल के बर्तन में रखा जाता था। इसे मत्स्य-यंत्र (या मच्छ-यंत्र) कहा जाता था।

क्रियाकलाप 4.5— आइए, प्रयोग करें

- दो ऐसे छड़ चुंबक लें जिन पर उत्तरी (N) और दक्षिणी (S) ध्रुव अंकित हों। इन्हें चुंबक I व चुंबक II के रूप में चिह्नित करें।
- चुंबक I के लंबे भाग को 5–6 गोल आकार की पेंसिलों के ऊपर रखें जैसे चित्र 4.8 (क) में दिखाया गया है।
- अब चुंबक II का एक सिरा पेंसिलों पर रखे चुंबक I के सिरे के पास लाएँ। सुनिश्चित करें कि दोनों चुंबक एक-दूसरे को स्पर्श न करें। अब देखें कि क्या होता है।
- इसके बाद, चुंबक II का दूसरा सिरा को चुंबक I के उसी सिरे के पास लाएँ जैसे चित्र 4.8 (ख) में दिखाया गया है। क्या पेंसिलों पर रखा चुंबक I गतिमान हो जाता है? क्या यह हमेशा पास आने वाले चुंबक की दिशा में गति करता है? इन अवलोकनों से क्या निष्कर्ष निकलता है?

(क)

(ख)

चित्र 4.8— दो छड़ चुंबकों के बीच परस्पर क्रिया

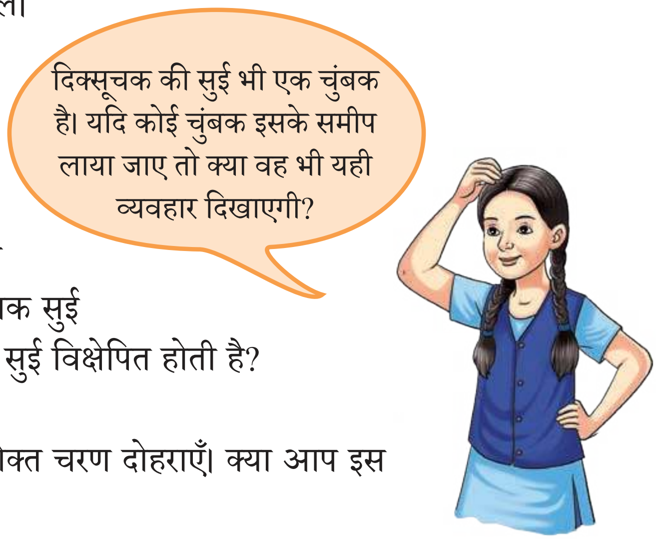
आप देखेंगे कि दो चुंबकों के असमान ध्रुव अर्थात् एक चुंबक का उत्तरी ध्रुव और दूसरे चुंबक का दक्षिणी ध्रुव एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं। दोनों चुंबकों के समान ध्रुव अर्थात् दोनों चुबंकों के उत्तरी ध्रुव या दोनों के दक्षिणी ध्रुव एक-दूसरे को प्रतिकर्षित करते हैं।

- किसी एक चुंबक के स्थान पर लोहे की छड़ से इसी क्रियाकलाप को दोहराएँ। इस बार आप क्या देखते हैं?
- आप पाएँगे कि लोहे की छड़ के दोनों सिरे चुंबक के उत्तरी और दक्षिणी दोनों ध्रुवों द्वारा आकर्षित होंगे।

  इस क्रियाकलाप से हमें पता लगता है कि किसी चुंबक को उसके प्रतिकर्षण के गुण से पहचाना जा सकता है।

क्रियाकलाप 4.6— आइए, प्रयोग करें

- एक चुंबकीय दिक्सूचक और एक छड़ चुंबक लें।
- एक क्षैतिज सतह पर चुंबकीय दिक्सूचक रखें और इसकी सुई के विरामावस्था में आने की प्रतीक्षा करें।
- अब धीरे-धीरे छड़ चुंबक का उत्तरी ध्रुव दिक्सूचक सुई के उत्तरी ध्रुव के पास लाएँ, जैसा कि चित्र 4.9(क) में दिखाया गया है। दिक्सूचक सुई का अवलोकन करें। आप क्या देखते हैं? क्या सुई विक्षेपित होती है? यदि हाँ तो किस दिशा में विक्षेपित हुई?
- अब छड़ चुंबक के दक्षिणी ध्रुव के साथ उपरोक्त चरण दोहराएँ। क्या आप इस बार कोई अंतर देखते हैं?

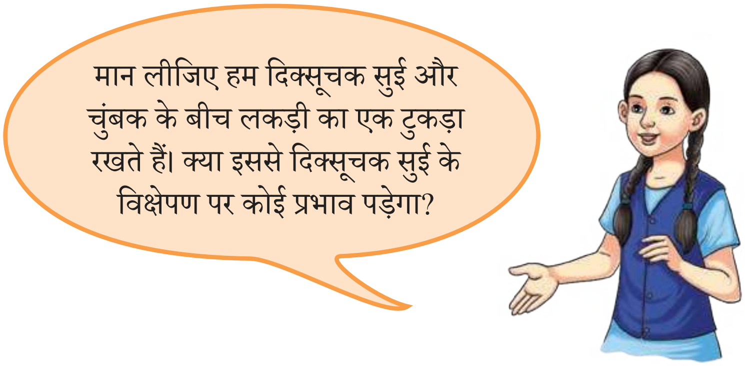


(क)

(ख)

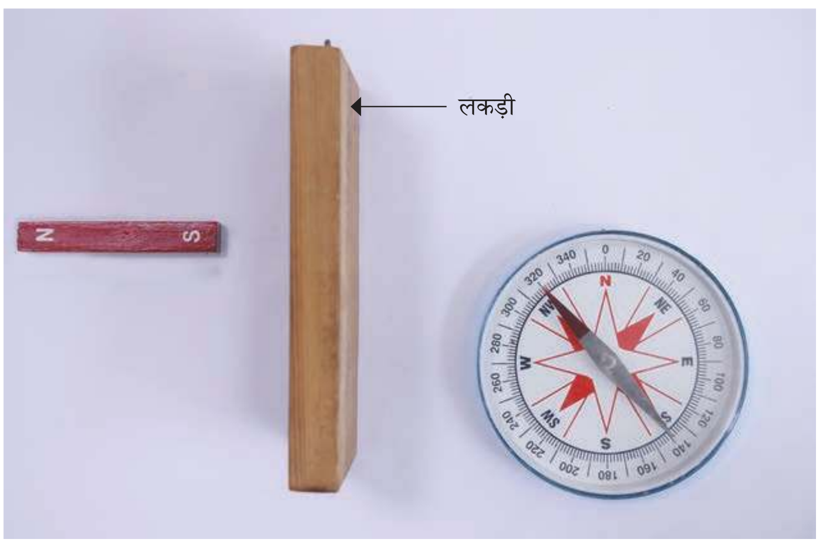
चित्र 4.9— दिक्सूचक सुई और एक छड़ चुंबक

जब चुंबक का उत्तरी ध्रुव दिक्सूचक सुई के उत्तरी ध्रुव के पास लाया जाता है तो यह दूर चला जाता है [चित्र 4.9(क)]। जब चुंबक का दक्षिणी ध्रुव दिक्सूचक सुई के उत्तरी ध्रुव के पास लाया जाता है तो यह पास आ जाता है [चित्र 4.9(ख)]।



क्रियाकलाप 4.7— आइए, जाँच करें

- क्रियाकलाप 4.6 के पहले या दूसरे भाग को दोहराएँ।
- छड़ चुंबक और चुंबकीय दिक्सूचक को छेड़े बिना, उनके मध्य लकड़ी का एक टुकड़ा चित्र 4.10 में दर्शाए चित्र के अनुसार रखें। अब दिक्सूचक सुई को ध्यान से देखें।
- क्या लकड़ी का टुकड़ा मध्य में रखने से दिक्सूचक सुई के विक्षेपण पर कोई प्रभाव हुआ? अपने अवलोकन तालिका 4.2 में अंकित करें।
- लकड़ी के टुकड़े के स्थान पर कार्डबोर्ड शीट, पतली प्लास्टिक शीट और पतली काँच की शीट रखकर उपरोक्त प्रक्रिया दोहराएँ।



चित्र 4.10— दिक्सूचक और एक चुंबक जिसके मध्य में एक लकड़ी का टुकड़ा रखा है

तालिका 4.2— अवलोकन करना कि क्या चुंबक का प्रभाव अचुंबकीय पदार्थों के भीतर से होकर उनके पार जा सकता है

क्र. सं.	चुंबक और दिक्सूचक सुई के मध्य रखी गई सामग्री	अवलोकन
1.	लकड़ी	
2.	कार्डबोर्ड	
3.	प्लास्टिक	
4.	काँच	

जब चुंबक और दिक्सूचक सुई के मध्य उपर्युक्त उल्लिखित किसी भी सामग्री की शीट रखी जाती है तो आप सुई के विक्षेपण में कोई विशेष परिवर्तन नहीं देखेंगे। इसलिए हम यह **निष्कर्ष** निकाल सकते हैं कि चुंबकीय प्रभाव अचुंबकीय पदार्थों के भीतर से होकर उनके पार जा सकता है।

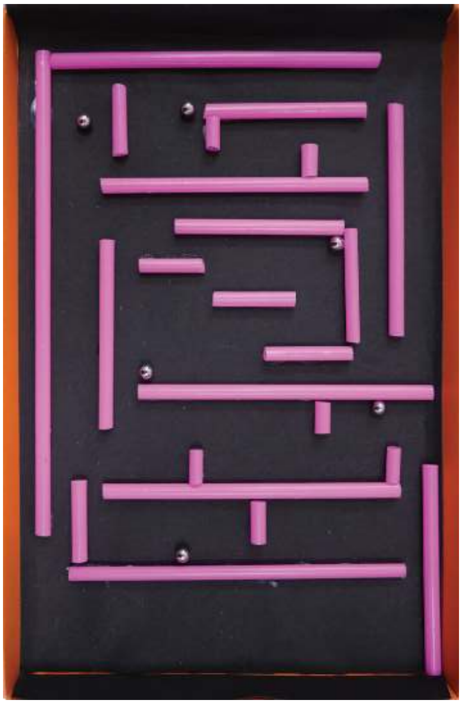
4.5 चुंबकों के साथ मनोरंजन

चुंबकों के बारे में जानने के बाद रेशमा उत्साहित थी और उसने अपने विद्यालय के मेले में चुंबकों का उपयोग करके कुछ रोचक क्रियाकलाप आयोजित करने का निर्णय लिया। आप भी इन्हें अपने लिए बनाने की कोशिश कर सकते हैं और कुछ अन्य रोचक वस्तुएँ बनाने पर भी विचार कर सकते हैं।

क्या हम चुंबकों का प्रयोग करके एक माला (चित्र 4.11) बना सकते हैं?

चित्र 4.11— चुंबकीय माला

क्या हम गत्ते की ट्रे के नीचे चुंबक को चलाकर स्टील की गेंदें भूलभुलैया से बाहर निकाल सकते हैं? (चित्र 4.12)



चित्र 4.12— भूलभुलैया में स्टील की गेंदें

क्या पानी में गिरे हुए स्टील के पेपर क्लिप को चुंबक का उपयोग करके हम अपनी अँगुलियों या चुंबक को गीला किए बिना बाहर निकाल सकते हैं? (चित्र 4.13)

चित्र 4.13— पानी में स्टील पेपर क्लिप

चित्र 4.14 में दर्शाई गई दोनों कारों को पास में लाने पर क्या वे एक-दूसरे की ओर तेजी से बढ़ेंगी या एक-दूसरे से दूर जाएँगी?

चित्र 4.14— माचिस की डिब्बियों से बनी दो कारें जिनके ऊपर छड़ चुंबक रखे गए हैं

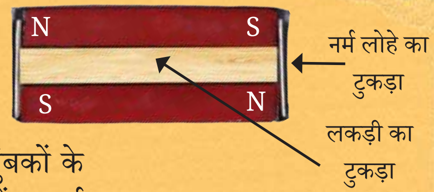
और अधिक जानें!

कुछ चुंबकों में उत्तरी और दक्षिणी ध्रुवों को N और S से चिह्नित किया जाता है। कुछ अन्य चुंबकों में उत्तरी ध्रुव सफेद बिंदु से दर्शाया जाता है। कभी-कभी, चुंबक के उत्तरी ध्रुव लाल रंग से और दक्षिणी ध्रुव नीले रंग से भी दर्शाए जाते हैं।

चुंबकों को सुरक्षित कैसे रखें?

चुंबक कहता है,

"मुझे ध्यान से रखो। मुझे जोड़ों में इस प्रकार रखो कि दोनों चुंबकों के विपरीत ध्रुव एक ही तरफ हों। दो चुंबकों के मध्य एक लकड़ी का टुकड़ा हो तथा सिरों पर नर्म लोहे के टुकड़े हों।"



और अधिक जानें!

"मुझे गरम मत करो और गिराओ मत। मुझे हथौड़े से मत पीटो। मुझे मोबाइल फोन या रिमोट के पास मत रखो।"

सावधानी

मनोरंजन करो, लेकिन चुंबकों का ध्यान रखो।

प्रमुख शब्द

आकर्षण	निष्कर्ष निकालना
छड़ चुंबक	निर्माण करना
चुंबकीय दिक्सूचक	प्रयोग करना
चुंबकीय पदार्थ	खोज करना
अचुंबकीय पदार्थ	जाँच करना
चुंबक का उत्तरी ध्रुव	अवलोकन करना
प्रतिकर्षण	पूर्वानुमान लगाना
वलय चुंबक	अंकित करना
चुंबक का दक्षिणी ध्रुव	
U आकार चुंबक	

सारांश

मुख्य बिंदु

- चुंबक के दो ध्रुव होते हैं— उत्तरी ध्रुव और दक्षिणी ध्रुव।
- चुंबकीय ध्रुव हमेशा उत्तरी ध्रुव और दक्षिणी ध्रुव के जोड़ों में ही रहते हैं। एकल उत्तरी ध्रुव या एकल दक्षिणी ध्रुव का अस्तित्व नहीं होता है।
- चुंबकीय पदार्थ वे पदार्थ होते हैं, जो चुंबक की ओर आकर्षित होते हैं।
- अचुंबकीय पदार्थ वे पदार्थ होते हैं, जो चुंबक की ओर आकर्षित नहीं होते हैं।
- स्वतंत्र रूप से लटका हुआ चुंबक उत्तर-दक्षिण दिशा में ठहरता है।
- चुंबकीय दिक्सूचक की सुई उत्तर-दक्षिण दिशा में ठहरती है।
- जब दो चुंबकों को एक-दूसरे के समीप लाया जाता है, तो समान ध्रुव (उत्तर-उत्तर, दक्षिण-दक्षिण) एक-दूसरे को प्रतिकर्षित करते हैं, जबकि विपरीत ध्रुव (उत्तर-दक्षिण) एक-दूसरे को आकर्षित करते हैं।

आइए, और अधिक सीखें

1. निम्नलिखित में रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—

   (क) दो चुंबकों के विपरीत ध्रुव एक-दूसरे को ---------------- करते हैं, जबकि समान ध्रुव एक-दूसरे को ---------------- करते हैं।

   (ख) वे पदार्थ जो चुंबक की ओर आकर्षित होते हैं, उन्हें -------------- कहते हैं।

   (ग) चुंबकीय दिक्सूचक की सुई -------------- दिशा में ही ठहरती है।

   (घ) चुंबक में सर्वदा ---------------- ध्रुव होते हैं।

2. निम्नलिखित कथन सत्य (✓) हैं या असत्य (✗)—

   (क) किसी चुंबक को टुकड़ों में तोड़कर एक ध्रुव प्राप्त किया जा सकता है। [ ]

   (ख) चुंबक के समान ध्रुव एक-दूसरे को प्रतिकर्षित करते हैं। [ ]

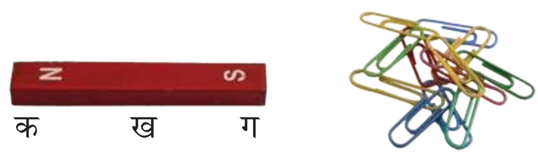
   (ग) जब किसी छड़ चुंबक को लोह-रेतन के पास लाया जाता है, तो अधिकांश लोह-रेतन उसके बीच में चिपक जाता है। [ ]

   (घ) स्वतंत्र रूप से लटका हुआ छड़ चुंबक हमेशा उत्तर-दक्षिण दिशा की ओर इंगित करता है। [ ]

3. स्तंभ I में विभिन्न स्थितियाँ दर्शाई गई हैं, जिनमें एक चुंबक का कोई एक ध्रुव दूसरे चुंबक के किसी ध्रुव के निकट स्थित होता है। स्तंभ II में विभिन्न स्थितियों के लिए उनके बीच होने वाली अंतःक्रिया दर्शाई गई है। रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए।

स्तंभ I	स्तंभ II
N - N	---------------
N - -----	आकर्षण
S – N	---------------
------ S	प्रतिकर्षण

4. अथर्व ने एक प्रयोग किया जिसमें उसने एक छड़ चुंबक लिया और उसे स्टील की पिनों के ढेर पर घुमाया (चित्र 4.15)।
आपके अनुसार तालिका 4.3 में दिए गए अवलोकनों के समुच्चय में से कौन-सा विकल्प संभवतः उसका वास्तविक अवलोकन है?



चित्र 4.15— एक छड़ चुंबक और स्टील पिनों का ढेर

तालिका 4.3— चुंबक द्वारा उसके विभिन्न स्थानों पर आकर्षित पिनों की संख्या

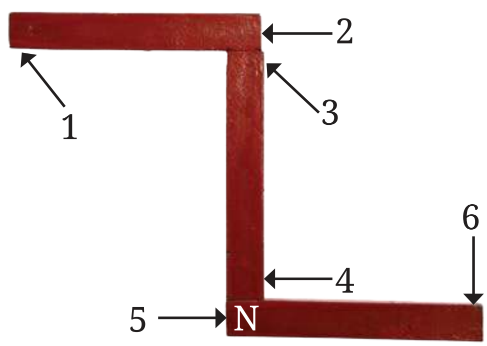
	स्थिति 'क'	स्थिति 'ख'	स्थिति 'ग'
(i)	10	2	10
(ii)	10	10	2
(iii)	2	10	10
(iv)	10	10	10

5. रेशमा ने बाजार से तीन एकसमान धातु की छड़ें खरीदीं। इनमें से दो छड़ें चुंबक थी और एक लोहे का टुकड़ा था। बिना किसी अन्य सामग्री का उपयोग किए, वह कैसे पहचानेगी कि तीनों में से कौन-सी दो छड़ें चुंबक हो सकती हैं?
6. आपको एक चुंबक दिया गया है जिस पर ध्रुवों की पहचान अंकित नहीं है। आप एक अन्य चुंबक जिस पर ध्रुव अंकित हैं की सहायता से दिए गए चुंबक के ध्रुवों का पता कैसे लगा सकते हैं?

7. एक छड़ चुंबक पर उसके ध्रुवों को दर्शाने के लिए कोई चिह्न अंकित नहीं है। आप किसी अन्य चुंबक का उपयोग किए बिना यह कैसे पता लगाएँगे कि उसका उत्तरी ध्रुव किस छोर पर स्थित है?
8. यदि पृथ्वी स्वयं एक चुंबक है तो क्या आप चुंबकीय दिक्सूचक से दिशा देखकर पृथ्वी के चुंबकीय ध्रुवों का अनुमान लगा सकते हैं?
9. एक मिस्त्री पेंचकस की सहायता से एक यंत्र की मरम्मत कर रहा था लेकिन स्टील के पेंच बार-बार नीचे गिर रहे थे। इस अध्याय में आपने जो सीखा है, उसके आधार पर मिस्त्री की समस्या को हल करने का उपाय सुझाइए।
10. दो वलय चुंबक, 'क' और 'ख', चित्र 4.16 में दर्शाए अनुसार व्यवस्थित हैं। यह देखा गया है कि चुंबक 'क' नीचे की ओर नहीं जाता है। इसका संभावित कारण क्या हो सकता है? किसी भी चुंबक को बिना धकेले चुंबक 'क' को चुंबक 'ख' के संपर्क में लाने का उपाय सुझाइए।

चित्र 4.16— दो वलय चुंबक

11. तीन छड़ चुंबकों को चित्र 4.17 में दर्शाए अनुसार एक मेज पर व्यवस्थित किया गया है। एक सिरे (5) की ध्रुवता आपको दी गई है। अब आप बताइए कि चुंबकों के सिरों 1, 2, 3, 4 और 6 पर ध्रुवता N या S में से क्या-क्या है?

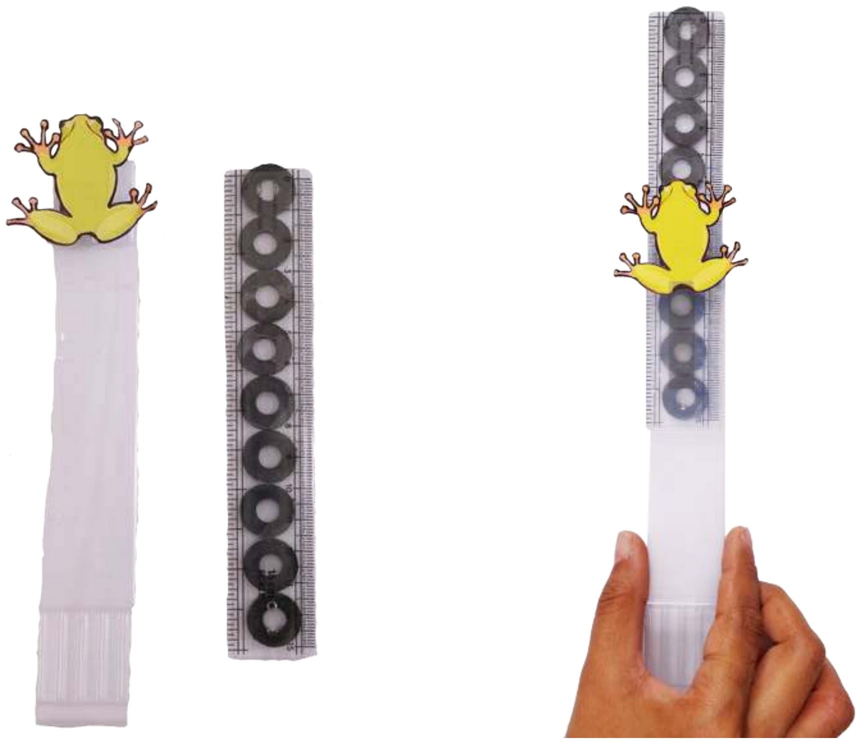


चित्र 4.17— तीन छड़ चुंबक

और भी सीखें

- 3–4 भिन्न-भिन्न चुंबकों का उपयोग करके कुछ स्टील पिन या U-क्लिप को उठाने का प्रयास करें और पता लगाएँ कि कौन-सा चुंबक अधिकतम संख्या में पिन या क्लिप उठाता है। अपने मित्रों के साथ चर्चा करें कि भिन्न-भिन्न चुंबकों ने अलग-अलग संख्या में पिन क्यों उठाए होंगे?
- अपने शिक्षक की सहायता से एक संयुक्त कक्षा क्रियाकलाप के रूप में एक खिलौना 'फुदकता हुआ मेंढक' बनाएँ। इसके लिए एक स्केल लें और गोंद का उपयोग करके,

स्केल की लंबाई के अनुदिश वलय चुंबकों को क्रमिक रूप से उनके उत्तर तथा दक्षिण ध्रुव ऊपर रखते हुए चित्र 4.18 (क) की तरह चिपकाएँ। मेंढक में रंग भरें। उसे रूपरेखा के साथ काटें और उसके नीचे की ओर एक वलय चुंबक चिपकाएँ। चित्र 4.18 (क) में दर्शाई गई एक छोटे आकार की पारदर्शी, लचीली प्लास्टिक की पट्टी लें और इसे मेंढक से जुड़े वलय चुंबक पर चिपकाएँ।



(क) *(ख)*

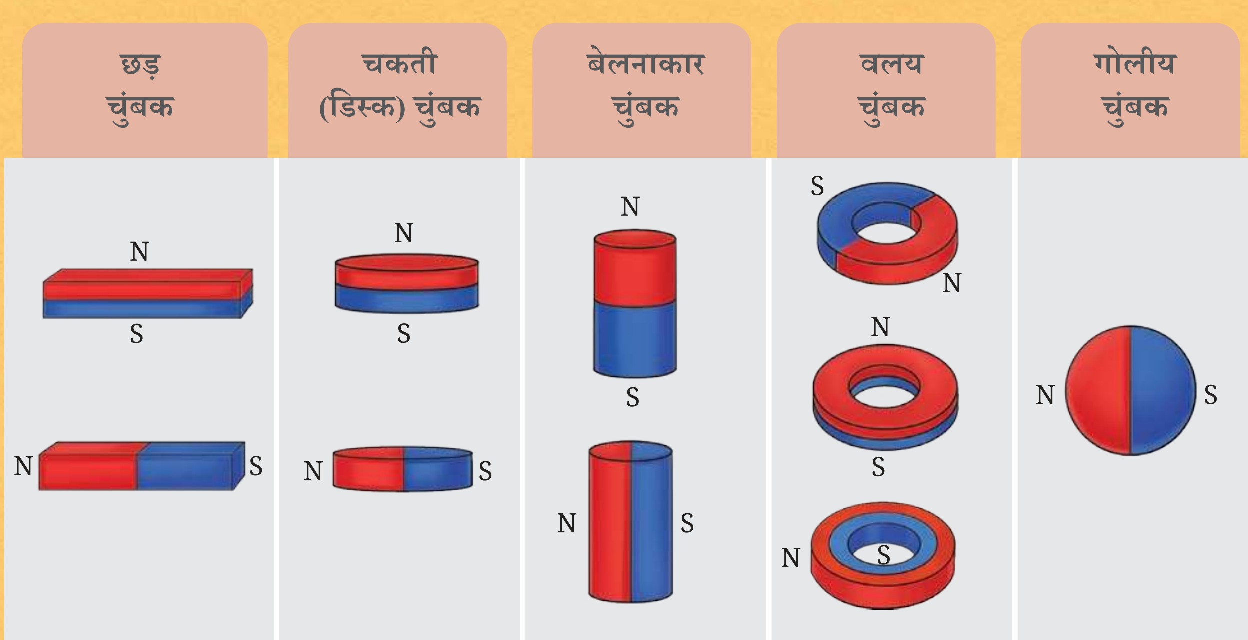
चित्र 4.18— मेरा फुदकता हुआ मेंढक

जब आप प्लास्टिक की पट्टी को मेंढक के साथ स्केल पर सरकाएँगे तो आप देखेंगे कि मेंढक उछल रहा है [चित्र 4.18 (ख)]।

- मैग्लेव ट्रेन के बारे में पता लगाएँ और उसका मॉडल बनाने का प्रयास करें।
- यह जानने का प्रयास करें कि अलग-अलग आकार के चुंबक बनाने की आवश्यकता क्यों है?
- चिकित्सा के क्षेत्र में चुंबकों के उपयोग से संबंधित जानकारी एकत्रित करें।

और अधिक जानें!

चुंबक कहता है— "मनुष्यों ने मुझे अपनी आवश्यकता के अनुरूप अलग-अलग आकार और आमाप में बनाया है। तथापि मेरे ध्रुव सदैव जोड़े में होते हैं, चाहे मेरा आकार और आमाप कुछ भी हो।"

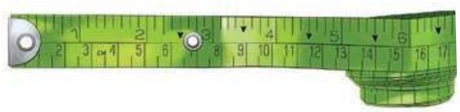


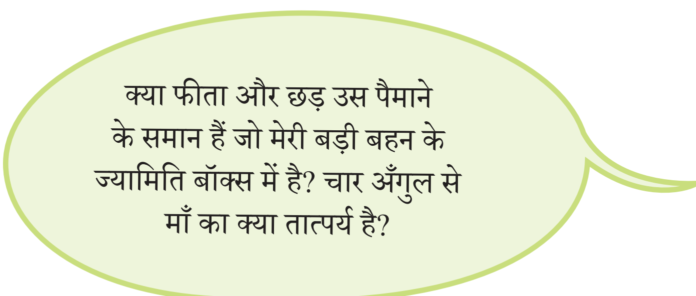
अध्याय 5 लंबाई एवं गति का मापन

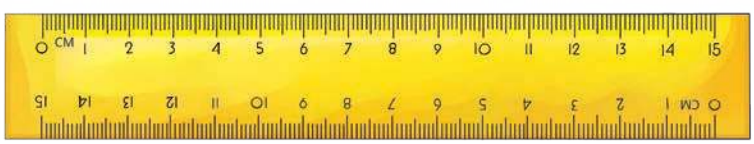
0678CH05

दीपा एक जिज्ञासु बालिका है। वह 11 वर्ष की है और हरियाणा प्रांत के एक नगर में रहती है। विद्यालय का नया सत्र आरंभ हो चुका है। दीपा को विद्यालय के लिए नई वर्दी चाहिए क्योंकि उसका कद बढ़ गया है। उसकी माँ उसे एक कपड़े की दुकान पर ले जाती हैं। वह दो मीटर कपड़े का टुकड़ा माँगती हैं। दुकानदार एक धातु की मापक छड़ से उस कपड़े को मापता है।

उसके बाद दर्जी लचीले मापन-फीते से दीपा की वर्दी का माप लेता है। उसकी माँ दर्जी से कहती हैं कि वर्दी की लंबाई चार अँगुल (चार अँगुली की चौड़ाई के बराबर) अधिक रखे।







दीपा अपने अनुभव विद्यालय के मित्रों अनीश, हरदीप, पद्‌मा एवं तस्नीम के साथ साझा करती है और इससे उनके बीच चर्चा आरंभ हो जाती है।

5.1 हम कैसे मापते हैं?

हरदीप कहता है, "मैंने अपनी दादी माँ को अपने हाथ की लंबाई से कपड़ा मापते हुए देखा है।"

"क्या आपने कभी किसी किसान को अपने खेत की क्यारियाँ बनाने के लिए खेत की लंबाई मापते हुए देखा है? वह चलता जाता है और अपने कदमों की संख्या गिनता जाता है", पद्मा कहती है।

"अरे, कदम ही नहीं, कभी-कभी वे मापने के लिए अपने पैर के पंजे की लंबाई का भी उपयोग करते हैं", अनीश ने कहा।

दीपा उत्साह से कहती है, "शरीर के अंगों का उपयोग कर लंबाई मापना बहुत रोचक होगा। आओ, हम भी शरीर के अंगों का उपयोग कर कुछ मापते हैं।"

"हमें क्या मापना चाहिए? अच्छा, आओ हम अपने कक्षा-कक्ष में रखे मेज की लंबाई मापते हैं", तस्नीम कहती है।

चित्र 5.1— मापने के लिए बित्ता का उपयोग

पद्मा बात आगे बढ़ाते हुए कहती है, "और इसको मापने के लिए हम शरीर के किस अंग का उपयोग करेंगे?"

दीपा कहती है, "हम हाथ के पंजे की चौड़ाई का उपयोग करते हैं। मैं दिखाती हूँ कि यह कैसे किया जाता है। मैंने अपनी माँ को इसका उपयोग करते हुए देखा है। वह इसे बित्ता (हैंडस्पैन) कहती हैं।"

हरदीप ने कहा "अच्छा। आओ, हम अपने माप को अंकित भी करते हैं।"

तालिका 5.1— मेज की लंबाई मापना

विद्यार्थी का नाम	बित्तों की संख्या
अनीश	13 से थोड़ा अधिक
पद्मा	13
तस्नीम	13 से थोड़ा कम
दीपा	13 एवं 14 के बीच में
हरदीप	14

पद्मा कहती है, "अरे, मेज की लंबाई के माप में हम सभी के बित्तों की संख्या तो भिन्न-भिन्न प्राप्त हुई है। तब हम बित्तों में मेज की लंबाई के बारे में क्या कह सकते हैं ?"

"परंतु ये संख्याएँ भिन्न क्यों होनी चाहिए?" हरदीप विचारपूर्वक पूछता है।

तस्नीम कहती है, "मुझे लगता है कि इसका कारण हमारे बित्तों की माप अलग-अलग होना है।"

अनीश ने सुझाया, "आओ, इसकी जाँच करते हैं।"

अब, उन पाँचों ने अपने-अपने बित्ता एक-दूसरे के साथ रखे और इस निष्कर्ष पर पहुँचे कि उनके बित्तों की लंबाई भिन्न-भिन्न है।

दीपा विचारपूर्वक कहती है, "संभवत: यही कारण है कि लोग किसी वस्तु की लंबाई मापने के लिए पैमाने या मापन-फीते का उपयोग करते हैं।"

जब दीपा और उसके साथी अपने-अपने बित्ता की लंबाई से मेज की लंबाई की तुलना करते हैं तब मेज की लंबाई को बित्ता की संख्या के रूप में व्यक्त करते हैं। यहाँ मापन के लिए उपयोग में लाया गया बित्ता एक मात्रक (यूनिट) का उदाहरण है। अतः लंबाई दो भागों में व्यक्त की जाती है- संख्या और मात्रक। उदाहरण के लिए, यदि मेज की लंबाई 13 बित्ता के समान है तो '13' संख्या है और 'बित्ता' मापन के लिए चुना गया मात्रक है।

तथापि, बित्ता और उसके समान अन्य मात्रक जैसे— हाथ, पैर, मुट्ठी या अँगुली की लंबाई भिन्न-भिन्न व्यक्तियों की भिन्न-भिन्न हो सकती हैं। अत: एक ऐसे मात्रक की आवश्यकता है जिससे अलग-अलग लोगों द्वारा लिया गया एक ही लंबाई का माप एक समान हो।

और अधिक जानें!

प्राचीन काल से ही भारत में मापन प्रणालियों का एक समृद्ध इतिहास रहा है। प्राचीन भारतीय साहित्य में कुछ मात्रकों का वर्णन है जैसे— अँगुल (अँगुली की चौड़ाई), बहु-अँगुल, धनुष, योजन आदि। उनका उपयोग कलाकृतियों, वास्तुकला और नगर नियोजन में होता था। बढ़ई और दर्जी जैसे पारंपरिक शिल्पकार आज भी अँगुल का उपयोग करते हैं। सिंधु-सरस्वती (हड़प्पा) सभ्यता के उत्खनन स्थलों से प्राप्त अनेक वस्तुओं में रेखांकित चिह्न पाए गए हैं जो पैमाने हो सकते हैं।

5.2 मानक मात्रक

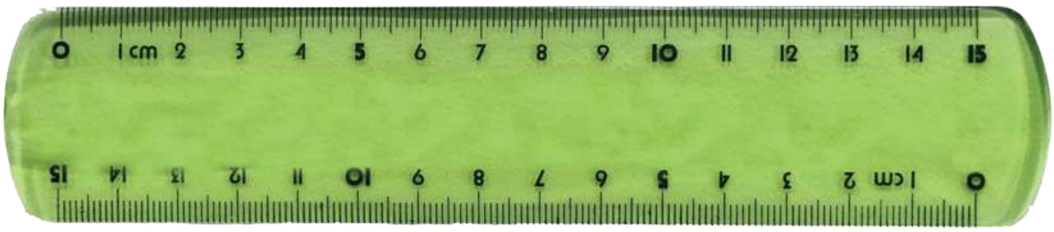
संसार के विभिन्न भागों में समय के साथ विभिन्न मात्रक प्रणालियाँ विकसित हुईं। तथापि, जब लोगों ने एक स्थान से दूसरे स्थान की यात्रा करना आरंभ किया तब इससे बहुत भ्रम उत्पन्न हुआ। इसका परिणाम यह हुआ कि संसार के विभिन्न देश एक साथ आए तथा मापन के मानक-मात्रकों के विषय में एकमत होने लगे और उन्हें अपनाने लगे। आजकल उपयोग में लाई जाने वाली मात्रक-प्रणाली को 'अंतरराष्ट्रीय मात्रक प्रणाली' अथवा SI (इंटरनेशनल सिस्टम ऑफ यूनिट्स का संक्षेपाक्षर) मात्रकों के रूप में जाना जाता है।

लंबाई का SI मात्रक मीटर है। इसका प्रतीक **m** है। चित्र 5.2 में एक मीटर पैमाना दर्शाया गया है। एक मीटर (m) को 100 बराबर भागों में विभाजित किया जाता है। प्रत्येक भाग को एक **सेंटीमीटर (cm)** कहते है। संभवत: आप मीटर पैमाने के एक छोटे से भाग से परिचित हैं जो आमतौर पर 15 cm लंबा होता है उसे चित्र 5.3 में दिखाया गया है।

15 cm पैमाने को ध्यान से देखिए। इसमें (cm में) 0 से 15 तक अंकन हैं। दो बड़े चिह्नों के बीच के भाग की लंबाई 1 cm है। जैसे— 1 से 2 के बीच अथवा 5 से 6 के बीच। ध्यान दीजिए कि इस 1 cm लंबाई के भाग को फिर 10 बराबर भागों में विभाजित किया गया है। इन छोटे भागों में प्रत्येक की लंबाई को **मिलीमीटर (mm)** कहते हैं। 1 mm, लंबाई का वह सबसे छोटा मान है जिसे आप इस पैमाने का उपयोग कर माप सकते हैं। 1 mm एक cm के दसवें भाग (1mm = 0.1 cm) के बराबर है।

क्या बड़ी लंबाइयों जैसे कि दो शहरों के बीच रेल की पटरियों की लंबाई अथवा छोटी लंबाइयों जैसे कि किसी पुस्तक के पृष्ठ की मोटाई मापने के लिए मीटर का मात्रक के रूप में उपयोग सुविधाजनक रहेगा?

चित्र 5.2— मीटर पैमाना



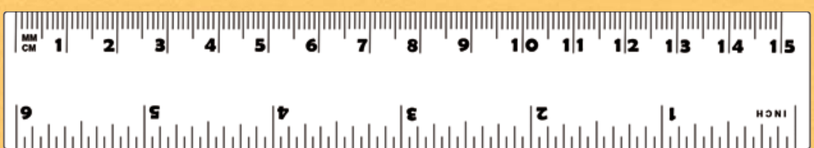
चित्र 5.3— 15 cm लंबाई का पैमाना

बड़ी लंबाई मापने के लिए हम बड़े मात्रक **किलोमीटर (km)** का उपयोग करते हैं, जो 1000 मीटर के बराबर होता है और छोटी लंबाई मापने के लिए हम छोटे मात्रक का उपयोग करते हैं, जैसे— सेंटीमीटर या मिलीमीटर।

1 km = 1000 m	1 m = 100 cm	1 cm = 10 mm

क्या आप जानते हैं?

आपने कुछ पैमानों में एक अन्य प्रकार का अंकन भी देखा होगा। इन पैमानों में यह अंकन इंच (inch) में है, जहाँ 1 inch = 2.54 cm होता है। पहले के दिनों में, लंबाई मापने के लिए इंच (inch), फुट (foot) जैसे मात्रकों का उपयोग होता था। इनका उपयोग अभी भी कुछ लोग करते हैं।



5.3 लंबाई मापने की सही विधि

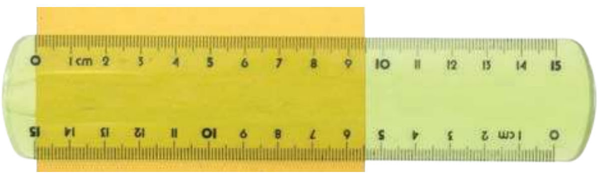
किसी वस्तु की लंबाई मापने के लिए हमें एक उपयुक्त पैमाने की आवश्यकता होती है। उदाहरण के लिए, यदि आपको अपनी पेंसिल की लंबाई मापनी है तो आप 15 cm पैमाने का उपयोग कर सकते हैं। इसी प्रकार किसी कक्ष की ऊँचाई मापने के लिए मीटर

पैमाना या मापन-फीते की आवश्यकता पड़ सकती है। किसी वृक्ष के तने की मोटाई अथवा अपनी छाती के आकार के माप के लिए आप सीधे तौर पर मीटर पैमाने का उपयोग नहीं कर सकते। ऐसे मापों के लिए दर्जी के फीते जैसा लचीला मापन-फीता अधिक उपयुक्त होता है।

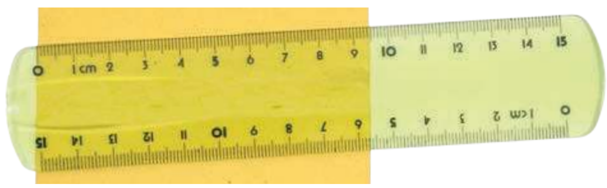
लंबाई का मापन करते समय, हमें कुछ सावधानियाँ बरतने की आवश्यकता होती है।

पैमाने को रखने की सही विधि क्या है?

पैमाने को वस्तु के संपर्क में इसकी लंबाई के अनुदिश (साथ-साथ) रखिए जैसा कि चित्र 5.4 में दिखाया गया है।



(क) सही

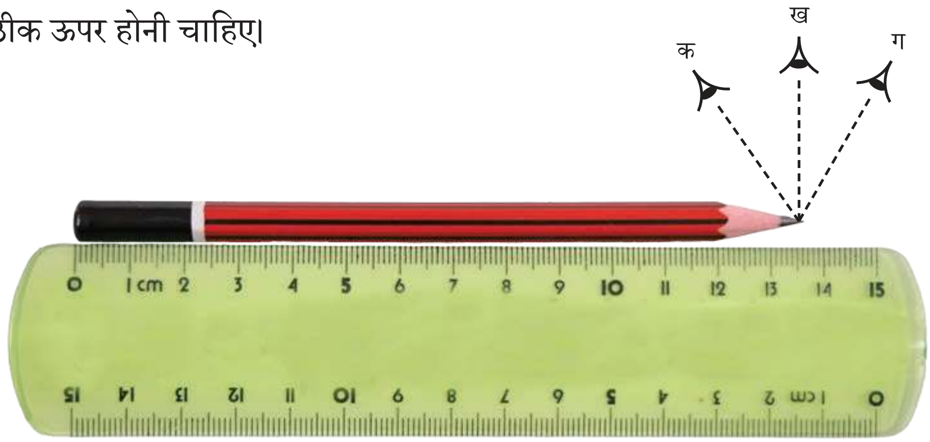


(ख) गलत

चित्र 5.4— पैमाना रखने की विधि

पैमाने को पढ़ते समय आँख की सही स्थिति क्या है?

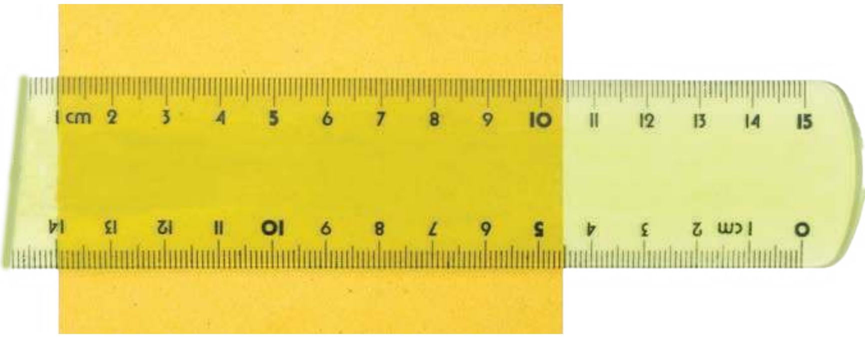
उदाहरण के लिए, यदि आप एक पेंसिल को पैमाने के साथ संरेखित कर उसका माप लेने का प्रयास कर रहे हैं, तो आपकी आँख की स्थिति पेंसिल की नोंक (चित्र 5.5) के ठीक ऊपर होनी चाहिए।



चित्र 5.5— आँख की सही स्थिति 'ख' है

यदि पैमाने के सिरे टूटे हों तो लंबाई का मापन कैसे करें?

यदि किसी पैमाने के सिरे टूटे हैं या शून्यांक स्पष्ट नहीं है तब भी इसका उपयोग मापन के लिए किया जा सकता है। ऐसे पैमाने के लिए किसी अन्य पूर्णांक, जैसे— 1.0 cm (चित्र 5.6) का उपयोग कर सकते हैं। इसके उपरांत आपको दूसरे सिरे के पाठ्यांक से इस पूर्णांक के पाठ्यांक को घटाना चाहिए उदाहरण के लिए— चित्र 5.6 में एक सिरे का पाठ्यांक 1.0 cm तथा दूसरे सिरे का पाठ्यांक 10.4 cm है। अतः वस्तु की लंबाई 10.4 cm – 1.0 cm = 9.4 cm है।



चित्र 5.6— टूटे किनारे वाले पैमाने को रखने की सही विधि

दृष्टिबाधित विद्यार्थी लंबाई का मापन कैसे करते हैं? वे उभरे अंकन बिंदु वाले पैमाने का उपयोग करते हैं जिन्हें स्पर्श से महसूस किया जा सकता है।

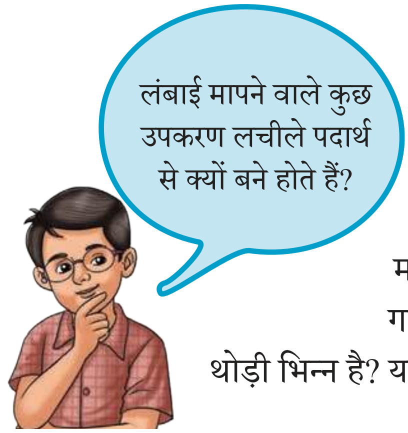
क्या आप जानते हैं?

क्रियाकलाप 5.1— आइए, मापन करें

- लंबाई मापने के लिए अपने आस-पास की कुछ वस्तुएँ लीजिए। जैसे— कंघा, पेन, पेंसिल और एक रबड़ (इरेजर)।
- मीटर पैमाने से उनकी लंबाई का एक-एक करके मापन कीजिए और उसे तालिका 5.2 में लिखिए।

तालिका 5.2— लंबाई का मापन

वस्तु	वस्तु की लंबाई



लंबाई लिखते समय मात्रक लिखना न भूलें। अतः आपके परिणाम के दो भाग होंगे— एक भाग अंक एवं दूसरा भाग मापन का मात्रक।

आपकी कक्षा में आपके कुछ मित्रों ने भी उन्हीं वस्तुओं की लंबाई मापी होगी जिनका मापन आपने किया है। आपके द्वारा मापी गई किसी वस्तु की लंबाई की तुलना अपने मित्रों द्वारा मापी गई उसी वस्तु की लंबाई से करें। क्या मापी गई लंबाई समान है या थोड़ी भिन्न है? यदि समान नहीं है तो भिन्न होने के संभावित कारणों पर चर्चा करें।

क्या आप जानते हैं?

मात्रकों के प्रतीक हिंदी में भी वही रहते हैं जो हम अंग्रेजी में लिखते हैं। अत: किलोमीटर का संकेत km, मीटर का m, सेंटीमीटर का cm एवं मिलीमीटर का संकेत mm लिखा जाएगा। ध्यान दें कि इन संकेतों का पहला अक्षर भी अंग्रेजी वर्णमाला का छोटा अक्षर ही है, जब तक कि ये वाक्य के आरंभ में न आ रहे हों। मात्रकों और उनके संकेतों के बहुवचन नहीं होते हैं। इसलिए, इनके अंत में 's' नहीं लगता है। मात्रक के संकेत के अंत में बिंदु का चिह्न भी नहीं लगाया जाता। लंबाई का मान लिखते समय संख्या और मात्रक के बीच में स्थान छोड़ना होता है।

5.4 किसी वक्र रेखा की लंबाई मापना

अनीश और उसके माता-पिता ने घर में उत्सव के अवसर पर सजावट के लिए विद्युत बल्बों की लड़ी लगाई जैसा कि चित्र 5.7 में दिखाया गया है। उन्होंने लड़ी की आवश्यक लंबाई का मापन कैसे किया होगा?

चित्र 5.7— विद्युत लड़ी से सजा घर

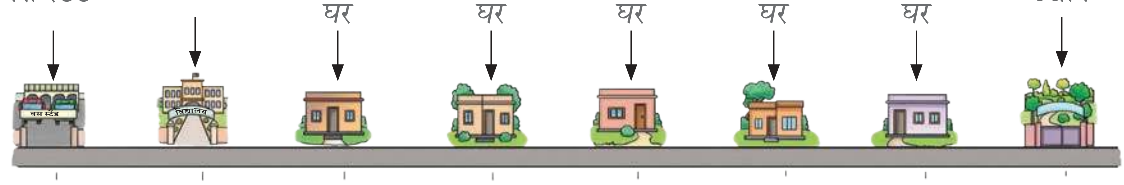
वक्र-रेखा की स्थिति में, लचीले मापन फीते या धागे का उपयोग कर मापन किया जा सकता है जैसे कि चित्र 5.8 में प्रदर्शित किया गया है।

इसके बाद धागे को सीधा किया जा सकता है और मीटर पैमाने का उपयोग कर उसकी लंबाई को मापा जा सकता है।

चित्र 5.8— किसी वक्र-रेखा की लंबाई मापना

5.5 स्थिति का निर्धारण

एक दिन शिक्षिका ने अपने विद्यार्थियों को सूचित किया कि उन्होंने दो दिन पश्चात् पास के एक उद्यान में शैक्षिक भ्रमण की योजना बनाई है। शिक्षिका विद्यार्थियों से प्रात:काल सीधे वहाँ पहुँचने के लिए कहती हैं। दीपा और उसके मित्र चर्चा करने लगते हैं कि उद्यान उनके विद्यालय की तुलना में पास होगा या दूर होगा। तस्नीम और पद्मा कहती हैं कि उद्यान पास में होगा, दीपा और अनीश को लगता है कि विद्यालय पास में होगा, हरदीप सोचता है कि दोनों लगभग बराबर **दूरी** पर हैं (चित्र 5.9)।



चित्र 5.9— दीपा एवं उसके मित्रों के घरों, बस स्टैंड, विद्यालय और उद्यान की स्थिति

आप क्या सोचते हैं कि कौन सही है? सभी सही हैं (चित्र 5.9)। तब, उनका प्रेक्षण भिन्न-भिन्न क्यों है? क्योंकि वे विद्यालय और उद्यान की दूरी का अनुमान अपने-अपने घरों से कर रहे हैं।

इसके विपरीत यदि उन्होंने एक ही वस्तु या स्थान (जैसे कि बस स्टैंड) से दूरी के बारे में सोचा होता तो उनका प्रेक्षण समान होता।

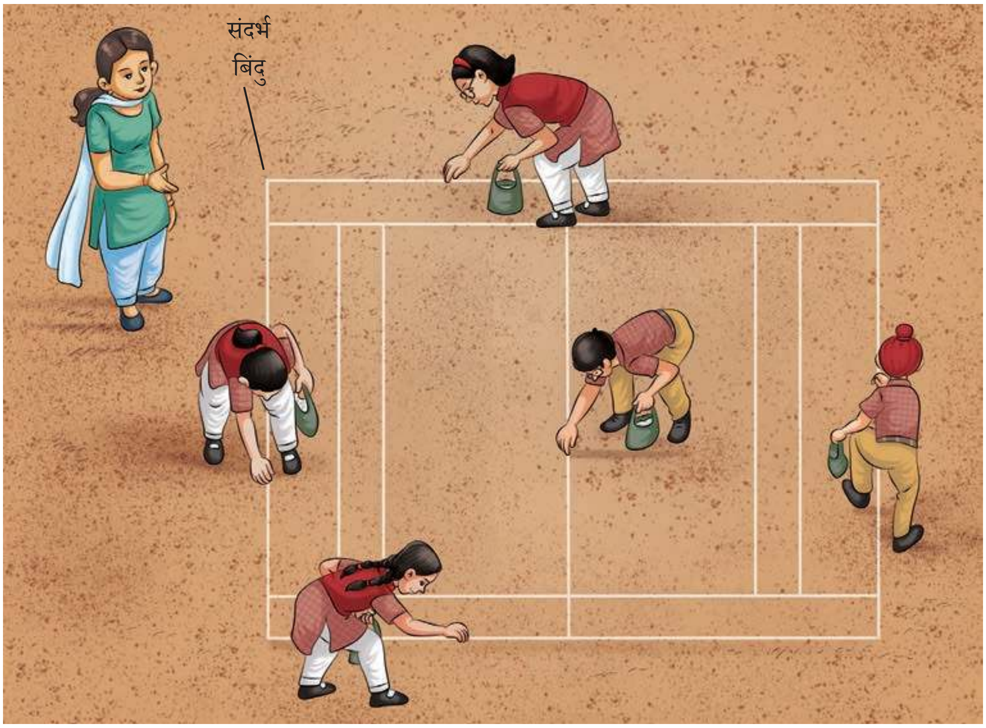
किसी वस्तु की दूरी का निर्धारण किसी नियत वस्तु या बिंदु के सापेक्ष किया जाता है और इस बिंदु को **संदर्भ बिंदु** कहते हैं।

कुछ दिन पश्चात् हरदीप उत्साहपूर्वक अपने मित्रों से कहता है— "आओ, हम सभी खेल के मैदान में चलते हैं। खेल शिक्षिका चाहती हैं कि हम खेल दिवस के लिए चूना पाउडर से रेखाएँ खींचकर कबड्डी कोर्ट बनाने में उनकी सहायता करें।"

पद्मा— "हमें अधिक लंबाई के मापन-फीते की आवश्यकता होगी। इसे खेल के कक्ष से लेते हैं।" (चित्र 5.10)

चित्र 5.10— मापन-टेप

दीपा— "आओ, सबसे पहले मैदान में हम एक ऐसा बिंदु निश्चित कर लें जहाँ से हम रेखाएँ खींचने के लिए दूरी मापेंगे। इस बिंदु को हम अपना संदर्भ बिंदु कहते हैं" (चित्र 5.11)।



चित्र 5.11— कबड्डी का कोर्ट बनाने के लिए रेखाएँ खींचना

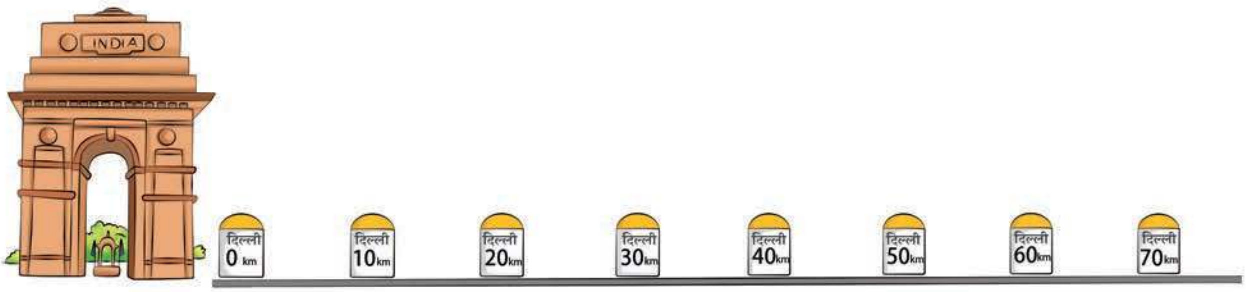
चित्र 5.12— किलोमीटर सूचक पत्थर

कुछ दिन पश्चात् पद्मा बस से अपने नानी-नाना जी से मिलने के लिए दिल्ली जा रही थी। वह दिल्ली पहुँचने के लिए उत्सुक थी और सड़क के किनारे लगे किलोमीटर सूचक पत्थरों को पढ़ रही थी। एक किलोमीटर सूचक पत्थर पर 'दिल्ली 70 km' लिखा था (चित्र 5.12)।

इसके पश्चात् अगले किलोमीटर सूचक पत्थर पर 'दिल्ली 60 km' लिखा था। प्रत्येक क्रमागत किलोमीटर सूचक पत्थर यह इंगित कर रहा था कि वह अपने नानी-नाना जी के घर के निकट पहुँच रही थी।

ये किलोमीटर सूचक पत्थर क्या दर्शाते हैं? पद्मा यह निष्कर्ष कैसे निकाल पाती है कि वह अपने गंतव्य स्थान के निकट पहुँच रही है? ?

ये किलोमीटर सूचक पत्थर दिल्ली से उसकी दूरी को इंगित कर रहे थे। अतः इस परिस्थिति में दिल्ली संदर्भ बिंदु है।



चित्र 5.13— दिल्ली को संदर्भ बिंदु मानकर विभिन्न किलोमीटर सूचक पत्थरों की स्थितियाँ

यदि किलोमीटर सूचक पत्थर 'दिल्ली 70 km' दर्शाता है जैसा कि चित्र 5.13 में दिखाया गया है तो हम कह सकते हैं कि पद्मा की स्थिति दिल्ली से 70 km दूरी पर है। जब किलोमीटर सूचक पत्थर पर 'दिल्ली 60 km' लिखा होता है तो पद्मा की स्थिति दिल्ली से 60 km दूरी पर है।

क्या इसका तात्पर्य है कि संदर्भ बिंदु के सापेक्ष पद्मा की स्थिति समय के साथ परिवर्तित हो रही है? किसी वस्तु की स्थिति एक संदर्भ बिंदु के सापेक्ष कब परिवर्तित होती है? क्या यह तब परिवर्तित होती है जब वस्तु गतिशील होती है? ?

5.6 गतिशील वस्तुएँ

क्रियाकलाप 5.2— आइए, खोज करें

- अपने आस-पास की वस्तुएँ देखिए और पाँच गतिशील वस्तुओं तथा पाँच ऐसी वस्तुओं की सूची बनाइए जो स्थिर (विराम अवस्था में) हैं।
- अपने प्रेक्षण को तालिका 5.3 में लिखिए।
- विचार कीजिए कि आपने यह कैसे सुनिश्चित किया कि कोई वस्तु गतिशील है अथवा स्थिर है? तालिका 5.3 में अपने निर्णय का **औचित्य** लिखिए।

तालिका 5.3— अपने आस-पास की वस्तुओं का प्रेक्षण

गतिशील वस्तुएँ	औचित्य	स्थिर वस्तुएँ	औचित्य
गाय खेत में चर रही है		पेड़	

अपने औचित्यों की तुलना एवं विश्लेषण कीजिए। कोई कैसे निर्णय ले सकता है कि कोई वस्तु गतिशील है या स्थिर है?

कोई वस्तु **गति** में तब कही जा सकती है जब किसी संदर्भ बिंदु के सापेक्ष उसकी स्थिति समय के साथ परिवर्तित होती है। यदि किसी संदर्भ बिंदु के सापेक्ष किसी वस्तु की स्थिति में समय के साथ परिवर्तन नहीं होता है तो वह वस्तु स्थिर है।

दीपा ने बस में अपने चारों ओर देखा फिर ध्यान दिया कि सभी यात्री बैठे हुए हैं। उसने एक मिनट बाद फिर अपने चारों ओर देखा और पाया कि वे अब भी अपनी सीट पर बैठे हुए हैं। वह आश्चर्यचकित हुई 'क्या ये गतिशील हैं?' उसने निष्कर्ष निकाला कि यात्रियों की स्थिति समय के साथ परिवर्तित नहीं हो रही है। अतः निश्चित ही ये स्थिर हैं। तथापि जब उसने बाहर देखा तो उसने पाया कि वे गतिशील हैं क्योंकि बाहर की वस्तुओं के सापेक्ष उनकी स्थिति बदल रही है।

संदर्भ बिंदु यह सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण है कि एक वस्तु स्थिर है या गति में हैं। यदि दीपा स्वयं (या बस) को संदर्भ बिंदु मानती है तो यात्री स्थिर हैं। तथापि, यदि वह बस से बाहर की किसी वस्तु (जैसे— एक भवन) को संदर्भ बिंदु मानती तो यात्री (और वह बस) गति में हैं।

और भी जानें!

विचार करें!

मान लीजिए कि आप ऐसे पानी के जहाज में यात्रा कर रहे हैं जो शांत समुद्र पर नियत चाल से सरल रेखा में चल रहा है। यह भी मान लीजिए कि जहाज में कोई खिड़की नहीं है। क्या कोई ऐसी विधि है जिससे आप यह सुनिश्चित कर सकें कि जहाज गति में है या विराम अवस्था में है?

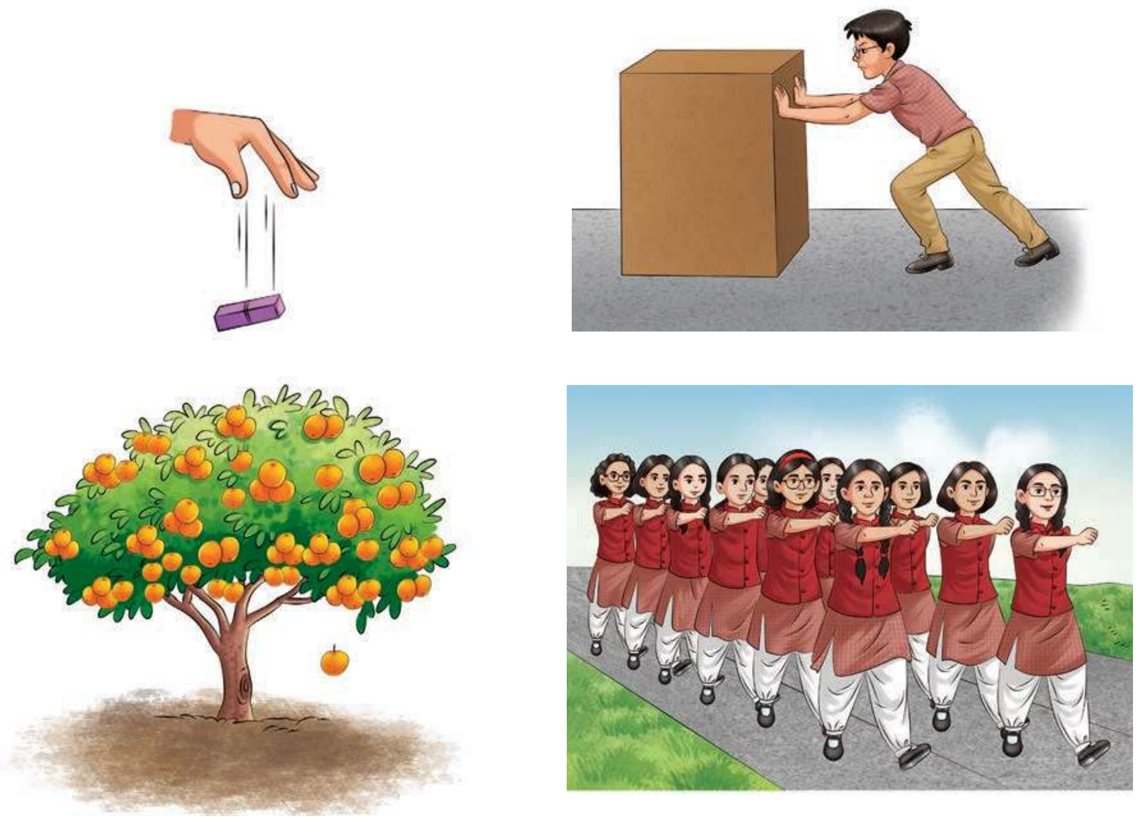
5.7 गति के प्रकार

क्रियाकलाप 5.3— आइए, खोज करें

- एक रबड़ लीजिए और निश्चित ऊँचाई से उसे छोड़िए।
- उसकी गति का **अवलोकन कीजिए**।

क्या रबड़ एक सरल रेखा के अनुदिश गति करती है? जब एक संतरा पेड़ से गिरता है तो क्या वह सरल रेखा में गति करता है? क्या आपने गणतंत्र दिवस परेड देखी है? परेड के समय विद्यार्थियों द्वारा प्रस्तुत मार्च-पास्ट का स्मरण कीजिए। क्या वे एक सरल रेखा में चलते हैं? जब एक भारी बॉक्स धकेला जाता है तो वह भी सीधी रेखा के अनुदिश (चित्र 5.14) गति कर सकता है।

जब कोई वस्तु सरल रेखा के अनुदिश गति करती है तो उसकी गति को **सरल रेखीय गति** कहते हैं। अपने चारों ओर के परिवेश से इसी प्रकार की गति की **पहचान कीजिए**।



चित्र 5.14— सरल रेखीय गति

परंतु क्या वस्तुएँ हमेशा सरल रेखा के अनुदिश ही गति करती हैं? आपने झूलों और घूमने वाले हिंडोलों पर झूलने का आनंद लिया होगा। क्या गति के ये प्रकार भी सरल रेखीय गति हैं?

क्रियाकलाप 5.4— आइए, जाँच करें

- एक धागे के एक छोर पर एक रबड़ या एक आलू बाँधिए।
- इसके दूसरे छोर को हाथ से पकड़िए तथा इसे चित्र 5.15 की तरह घुमाइए।
- इसकी गति का अवलोकन कीजिए।

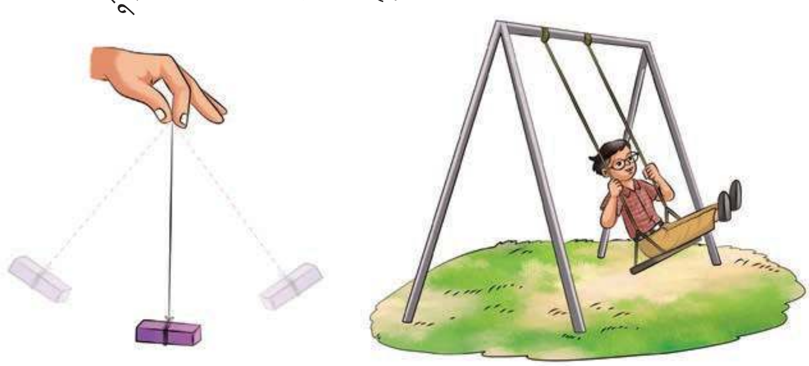
क्या रबड़ की गति घूमने वाले हिंडोले (चक्रदोला) की गति के समान है?

जब कोई वस्तु वृत्तीय पथ के अनुदिश गति करती है तब उसकी गति **वृत्तीय गति** कहलाती है।

चित्र 5.15— वृत्तीय गति

क्रियाकलाप 5.5— आइए, जाँच करें

- एक धागे के एक छोर पर एक रबड़ या एक आलू बाँधिए।
- धागे का दूसरा छोर पकड़कर रबड़ को (चित्र 5.16) लटकाइए। अपना हाथ स्थिर रखिए।
- दूसरे हाथ का उपयोग करते हुए धीरे से रबड़ को एक ओर ले जाइए और फिर छोड़ दीजिए (चित्र 5.16)। क्या यह एक माध्य स्थिति के इधर-उधर गति करता है? क्या इसकी गति झूले की गति के समान हैं?



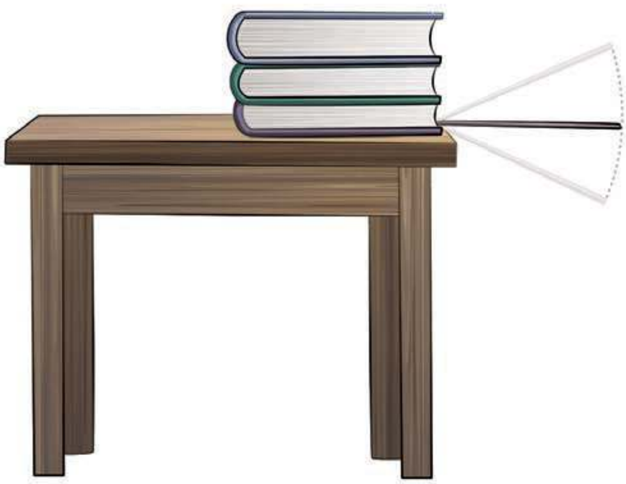
चित्र 5.16— दोलन-गति

जब कोई वस्तु किसी नियत स्थिति के इधर-उधर गति करती है तब उसकी गति **दोलन-गति** कहलाती है।

क्रिया कलाप 5.6— आइए, जाँच करें

- लगभग 50 cm लंबी धातु की एक पतली पट्टी लीजिए।
- इसका एक छोर मेज पर दबा दीजिए। आप इसे दबाने के लिए कुछ पुस्तकों या एक ईंट का उपयोग (चित्र 5.17) कर सकते हैं।
- पट्टी (स्ट्रिप) के दूसरे छोर को थोड़ा दबाइए और फिर छिोड़ए।
- पट्टी के इस छोर की गति का अवलोकन कीजिए।

क्या ये ऊपर-नीचे गति करती है? यह भी दोलन-गति का उदाहरण है।



5.17— एक धातु की पट्टी में दोलन-गति

यदि कोई वस्तु एक निश्चित समय अंतराल के बाद अपनी गति दोहराती है तो उसकी गति आवर्ती गति कहलाती है। जब कोई वस्तु वृत्तीय गति में होती है तब वह बार-बार वृत्तीय पथ के अनुदिश गति करती है। दोलन-गति करती हुई वस्तु भी इधर-उधर गति करते हुए अपनी गति को दोहराती है। वृत्तीय गति एवं दोलन-गति दोनों ही प्रकृति में आवर्ती गति हैं।

और भी जानें !

क्रियाकलाप 5.7— आइए, पहचानें

- चित्र 5.18 में दर्शाए गए बच्चों का पार्क देखिए अथवा किसी बच्चों के पार्क का भ्रमण कीजिए।
- विभिन्न प्रकार की गति पर ध्यान दीजिए। उनका सरल रेखीय, वृत्तीय एवं दोलन-गति में **वर्गीकरण कीजिए**।

तालिका 5.4 में सभी गति सूचीबद्ध कीजिए। आपने किसी गति को किसी विशेष वर्ग में क्यों रखा? इसका औचित्य बताइए।

चित्र 5.18— बच्चों के पार्क में प्रेक्षित गति के प्रकार

तालिका 5.4— गति के प्रकार

वस्तु	सरल रेखीय गति	वृत्तीय गति	दोलन-गति
झूला			नियत बिंदु के इधर-उधर गति

प्रमुख शब्द

सेंटीमीटर

वृत्तीय गति

दूरी

किलोमीटर

लंबाई

सरल रेखीय गति

मापन

मीटर

मिलीमीटर

गति

दोलन-गति

संदर्भ बिंदु

लंबाई का SI मात्रक

वर्गीकरण करना

खोज करना

पहचान करना

जाँच करना

औचित्य बताना

अवलोकन करना

सारांश

मुख्य बिंदु

- मात्रकों की अंतरराष्ट्रीय प्रणाली (SI मात्रकों) को देशों द्वारा मापन के मानक मात्रकों के रूप में स्वीकार किया गया है।
- लंबाई का SI मात्रक मीटर है। इसका प्रतीक m है।
- 1 km = 1000 m, 1m = 100 cm, 1 cm = 10 mm
- जब दूरी किसी निश्चित वस्तु या बिंदु के सापेक्ष बतायी जाती है, तब इस बिंदु को संदर्भ बिंदु कहते हैं।
- एक वस्तु को गतिमान में तब कहा जा सकता है, जब उसकी स्थिति किसी संदर्भ बिंदु के सापेक्ष समय के साथ परिवर्तित होती है।
- जब कोई वस्तु सरल रेखा के अनुदिश गति करती है, तब उसकी गति को सरल रेखीय गति कहते हैं।
- जब कोई वस्तु वृत्तीय पथ के अनुदिश गति करती है, तब उसकी गति को वृत्तीय गति कहते हैं।
- जब कोई वस्तु किसी नियत स्थिति के इधर-उधर गति करती है, तब उसकी गति को दोलन-गति कहते हैं।

आइए, और अधिक सीखें

1. तालिका 5.5 के स्तंभ I में दी गई लंबाइयों का उनके मापन के लिए स्तंभ II में दिए गए मात्रकों में से उपयुक्त मात्रक से मिलान कीजिए।

तालिका— 5.5

स्तंभ I	स्तंभ II
दिल्ली एवं लखनऊ के बीच की दूरी	सेंटीमीटर
सिक्के की मोटाई	किलोमीटर
रबड़ (इरेजर) की लंबाई	मीटर
विद्यालय के मैदान की लंबाई	मिलीमीटर

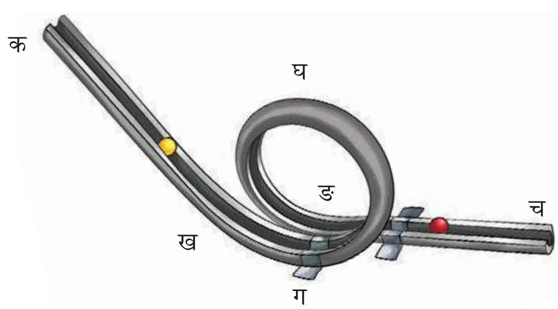
2. निम्नलिखित कथनों को पढ़िए एवं सत्य कथन के सामने 'सत्य' एवं असत्य कथन के सामने 'असत्य' लिखिए।
   (क) एक सीधी सड़क पर चलती कार की गति सरल रेखीय गति का उदाहरण है। [ ]
   (ख) कोई वस्तु यदि समय के साथ किसी संदर्भ बिंदु के सापेक्ष अपनी स्थिति में परिवर्तन करती है तो वह गति में है। [ ]
   (ग) 1 km = 100 cm [ ]
3. निम्न में से कौन-सा लंबाई मापने का मानक मात्रक नहीं है?
   (क) मिलीमीटर (ख) सेंटीमीटर
   (ग) किलोमीटर (घ) बित्ता
4. अपने घर एवं विद्यालय में उपलब्ध विभिन्न पैमाने अथवा मापन फीते लीजिए। इन सभी पैमानों में से प्रत्येक द्वारा मापे जा सकने वाले लघुतम मान को ज्ञात कीजिए। अपने प्रेक्षणों को तालिका में लिखिए।
5. मान लीजिए आपके विद्यालय एवं घर के बीच की दूरी 1.5 km है। इसे मीटर में व्यक्त कीजिए।
6. एक गिलास या बोतल लीजिए। गिलास या बोतल के तल के वक्र भाग की लंबाई मापिए और लिखिए।
7. अपने दोस्त की लंबाई मापिए और उसे मीटर, सेंटीमीटर एवं मिलीमीटर में व्यक्त कीजिए।

8. आपको एक सिक्का दिया गया है। अनुमान लगाइए कि किसी पुस्तिका के एक ओर के पूरे किनारे पर कोई रिक्त स्थान छोड़े बिना एक के बाद एक रखने पर कितने सिक्कों की आवश्यकता होगी? पुस्तिका के उसी किनारे और सिक्के को 15 cm के पैमाने पर मापकर अपने अनुमान का सत्यापन भी कीजिए।
9. सरल रेखीय, वृत्तीय एवं दोलन-गति के दो-दो उदाहरण दीजिए।
10. अपने चारों ओर की विभिन्न वस्तुओं पर ध्यान दीजिए। कुछ वस्तुओं की लंबाई को mm में, कुछ की cm में और कुछ की m में व्यक्त करना आसान होता है। प्रत्येक श्रेणी में 3 वस्तुओं की सूची बनाइए एवं तालिका 5.6 में लिखिए।

तालिका 5.6— हमारे चारों ओर की कुछ वस्तुओं का आकार

लंबाई का उपयुक्त मात्रक	मापनीय वस्तु
mm	
cm	
m	

11. एक रोलर कोस्टर का ट्रैक चित्र 5.19 में दिखाए गए आकार में बनाया गया है। एक गेंद बिंदु 'क' से प्रारंभ होती है और बिंदु 'च' से निकल जाती है। रोलर कोस्टर पर गेंद की गति के प्रकार और ट्रैक के संगत भागों की पहचान कीजिए।

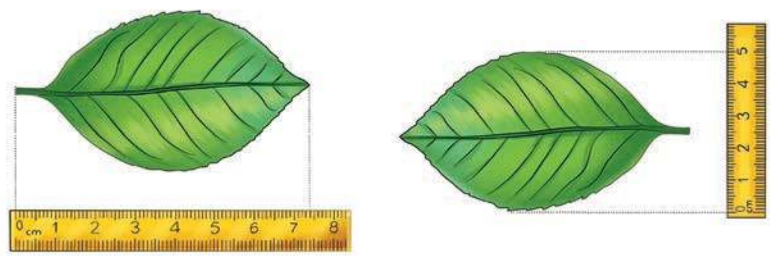


चित्र 5.19— रोलर कोस्टर ट्रैक

12. तस्नीम स्वयं एक मीटर पैमाना बनाना चाहती है। वह उसके लिए निम्नलिखित सामग्री पर विचार करती है— प्लाईवुड, कागज, कपड़ा, लचीली रबड़, स्टील आदि। इनमें से उसे किसका उपयोग नहीं करना चाहिए और क्यों?
13. अपने दोस्तों के साथ खेलने के लिए लंबाई के मात्रकों के रुपांतरण पर एक कार्ड का खेल (कार्ड गेम) बनाने के संबंध में विचार कीजिए इसकी योजना बनाइए और इसे विकसित कीजिए।

और भी सीखें

- क्या आप पैमाने का उपयोग करके अपनी पुस्तिका या पाठ्यपुस्तक के किसी एक पेज की मोटाई को ज्ञात कर सकते हैं? एक विधि के बारे में सोचिए और लिखिए। क्रियाकलाप करके परिणाम लिखिए।
- एक ही पेड़ से गिरी हुई कुछ पत्तियों को एकत्रित कीजिए जिस पेड़ की पत्तियाँ आपने ली हैं उसका नाम पहचानिए। 15 cm पैमाने का उपयोग कर इन सभी पत्तियों की लंबाई एवं चौड़ाई का मापन कीजिए जैसा कि चित्र 5.20 में दिया गया है। अपने प्रेक्षणों को तालिका 5.7 में लिखिए।



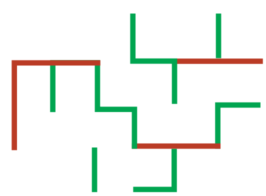
चित्र 5.20— पत्ती की लंबाई और चौड़ाई का मापन

तालिका 5.7— पत्तियों की लंबाई एवं चौड़ाई

क्र.सं.	पेड़ का नाम	पत्ती की लंबाई	पत्ती की चौड़ाई
1.			

चर्चा कीजिए कि एक ही पेड़ की पत्तियाँ लंबाई एवं चौड़ाई में भिन्न-भिन्न क्यों है।

- अपने आस-पास के बड़ों से चर्चा कीजिए कि पुराने दिनों में लंबाई के मापन के लिए किन मात्रकों का उपयोग किया जाता था। इंटरनेट का उपयोग कर भारत में पुरातात्त्विक स्थलों के खनन में प्राप्त लंबाई के पैमानों की जानकारी भी प्राप्त करने का प्रयास कीजिए।
- 1 cm, 2 cm की रेखाओं अथवा उनके संयोजनों का उपयोग करके एक भूल-भुलैया की रचना कीजिए। आपके लिए इसका एक भाग चित्र 5.21 में बनाया गया है। अब, आप अपनी कल्पना का उपयोग कीजिए और अपनी इच्छानुसार इसका विस्तार इतने बड़े आकार तक कीजिए जितना आप चाहते हैं।



चित्र 5.21— भूल भुलैया

चित्र 5.22— लंबाई मापना

- मेरी लंबाई कितनी है? एक दीवार के अनुदिश खड़े हो जाइए और किसी वयस्क (अपने से बड़े व्यक्ति) की सहायता से अपनी ऊँचाई (चित्र 5.22) को चिह्नित कीजिए। अपनी एवं अपने भाई-बहनों की लंबाई का अभिलेख रखने के लिए इसे प्रत्येक तीन माह में दोहराइए।
- आइए, साइकिल का उपयोग कर दो स्थानों के बीच की दूरी का मापन करने के लिए एक मनोरंजक विधि की रचना करते हैं। धातु की एक लचीली पट्टी को साइकिल के आगे के पहिए की तीली पर इस प्रकार लगाते हैं कि हर बार जब भी यह पहिए को धारण करने वाले फ्रेम को पार करता है तो इससे टकराता है और ध्वनि उत्पन्न करता है (चित्र 5.23)। अब, धीरे-धीरे साइकिल चलाइए और गिनिए कि ध्वनि कितनी बार उत्पन्न हुई है। यह संख्या आपको बताएगी कि आपका पहिया कितनी बार घूमा है। इसके बाद पहिए की परिधि की लंबाई को धागे का उपयोग कर मापिए जैसा कि चित्र 5.8 में दर्शाया गया है। इस लंबाई का पहिए के घूमने की संख्या से गुणन कीजिए। यह आपके द्वारा तय की गई दूरी है।

इस प्रकार की विधियों का उपयोग वास्तव में सड़क पर होने वाली दौड़ की दूरी मापने के लिए किया जाता है। 'जोनेस काउंटर' जो साइकिल के पहिए से जुड़ा होता है और दूरी के मापन के लिए उपयोग किया जाता है, उसके बारे में पता करने का प्रयास कीजिए।

चित्र 5.23— दूरी का मापन करना

टिप्पणी

अध्याय

6 हमारे आस-पास की सामग्री

0678CH06

> **"उपादानं भवेत्तस्या (मूषाया:) मृत्तिका लोहमेव च।**
>
> **(*रसरत्नसमुच्चय*–१०.३)**
>
> मूषा/क्रूसिबल (पदार्थों को गलाने के लिए उपयोग किया जाने वाला पात्र) बनाने के लिए प्रयुक्त सामग्री मिट्टी और लोहा हैं।
>
> **(*रसरत्नसमुच्चय*–10.3)"**

6.1 हमारे आस-पास की वस्तुओं का अवलोकन

ग्रीष्म अवकाश के बाद घुलन और शीत अपनी नई कक्षा में जाने के लिए उत्साहित हैं। वे अपनी कक्षा में प्रवेश करते हैं और बातचीत करना आरंभ करते हैं। शीत पूछती है, "आज तुम स्कूल में क्या लाए हो?"

कुछ समय बाद उनकी विज्ञान की शिक्षिका विद्या जी कक्षा में प्रवेश करती हैं और विद्यार्थियों से बातचीत आरंभ करती हैं। वह उनका ध्यान दैनिक जीवन में उपयोग होने वाली कई वस्तुओं की ओर आकर्षित करती हैं। वह पूछती हैं, "वस्तुएँ एक-दूसरे से किस प्रकार समान या किस प्रकार भिन्न हैं? उनके आकार और रंग क्या-क्या हैं? जब आप उन्हें स्पर्श करते हैं तो कैसा अनुभव होता है? क्या उनमें से कुछ वस्तुएँ दूसरी वस्तुओं से भारी हैं?" सभी वस्तुएँ किसी न किसी सामग्री से बनी होती हैं, जैसे— कागज, लकड़ी, कपड़ा, काँच, धातु, प्लास्टिक, मिट्टी इत्यादि।

किसी वस्तु को बनाने के लिए उपयोग किए जाने वाले पदार्थ या पदार्थों का मिश्रण **सामग्री** कहलाता है।

क्रियाकलाप 6.1— आइए, पहचानें

अपने आस-पास दिखाई देने वाली वस्तुओं की एक सूची बनाएँ और उन सामग्रियों के नाम भी तालिका 6.1 में लिखें जिनसे वे बनी हैं।

तालिका 6.1— सामग्रियों की पहचान करें

मैं अवलोकन करता/ करती हूँ	सामग्री/सामग्रियाँ जिनसे वे बनी हैं

प्रतिदिन के अवलोकनों के आधार पर यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि वस्तुएँ विभिन्न सामग्रियों से बनी होती हैं।

आइए, सामग्रियों के विषय में अधिक जानें—

भारतीय उपमहाद्वीप में पाए जाने वाले सबसे पुराने मिट्टी के बर्तन 7,000 से 8,000 वर्ष पूर्व के हैं और गंगा के मैदानों (लहुरादेवा) और बलूचिस्तान (मेहरगढ़) में पाए गए हैं। लगभग 4000 सामान्य संवत् पूर्व (BCE), सिंधु-सरस्वती मैदानों के कई क्षेत्रों में चाक घुमाकर बनाए गए मिट्टी के बर्तनों का निर्माण, रंगाई, विविध रंगों के सुरक्षात्मक या सजावटी लेप (जिन्हें 'स्लिप' कहा जाता है) का अनुप्रयोग, सजावटी पेंटिंग इत्यादि तकनीकें विकसित हुईं। यह तकनीकें हड़प्पा सभ्यता (2600–1900 सामान्य संवत् पूर्व) के दौरान और भी परिष्कृत हो गईं जिनमें चमकदार लाल सतह पर काले रंग के डिजाइनों से ज्यामितीय पैटर्न तथा जलीय और स्थलीय जानवरों को चित्रित किया गया। हंडिया, थाली, कटोरे और अन्य वस्तुओं को बनाने के लिए उपयोग में लाई जाने वाली मिट्टी का सावधानीपूर्वक चुनाव कर उसे साफ किया जाता था और फिर छलनी से छानकर गूंथा जाता था, उसे एक घूमते पहिये पर आकार दिया जाता था और अंततः भट्ठियों में पकाया जाता था (इस पकी हुई मिट्टी को 'टेराकोटा' कहते हैं)। इन बर्तनों का उपयोग भोजन पकाने से लेकर अनाज, तेल, घी इत्यादि के भंडारण तक विभिन्न प्रयोजनों के लिए किया जाता था। कुछ बहुत बड़े भंडारण पात्र और मिट्टी के अन्य पात्रों को राष्ट्रीय संग्रहालय, नई दिल्ली में प्रदर्शित किया गया है।

क्या आप जानते हैं?

6.2 वस्तुओं को समूहों में कैसे बाँटें?

क्रियाकलाप 6.2—आइए, समूह बनाएँ

- चित्र 6.1 में दिखाई गई वस्तुओं को किसी भी समान गुण जैसे— आकार, रंग, कठोरता, कोमलता, चमक, द्युतिहीनता और उनकी निर्माण सामग्री के आधार पर समूहों में बाँटें।

चित्र 6.1— हमारे आस-पास की वस्तुएँ

- आपने क्रियाकलाप 6.2 में वस्तुओं को समूहों में बाँटने के लिए किस गुण का उपयोग किया?
- क्या आपके मित्रों ने समान गुणों के आधार पर वस्तुओं के समूह बनाए?
- आपने इस गतिविधि से क्या सीखा?

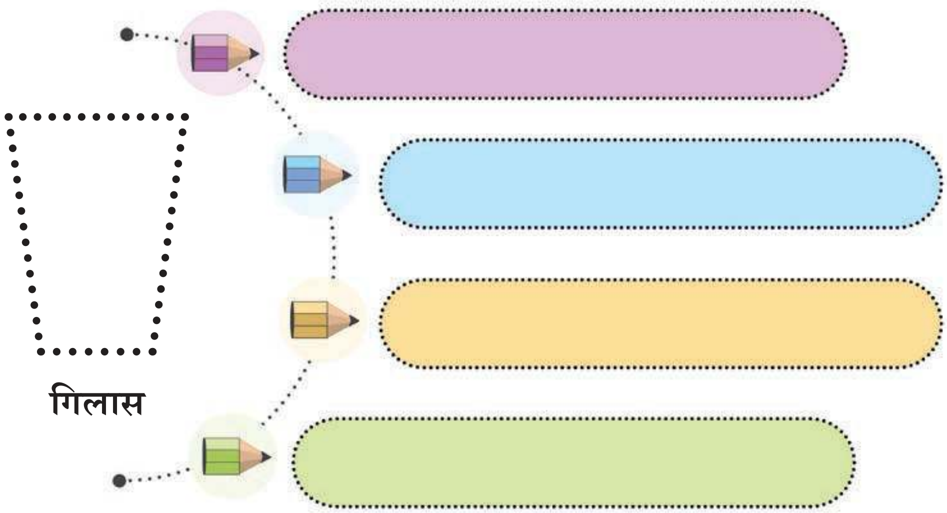
आपने देखा होगा कि एक वस्तु विभिन्न सामग्रियों से बनाई जा सकती है और कुछ सामग्रियों का उपयोग विभिन्न वस्तुओं को बनाने के लिए किया जा सकता है।

वस्तुओं को समूहों में व्यवस्थित करने की विधि **वर्गीकरण** कहलाती है। वस्तुओं को उनके एक समान गुणों के आधार पर समूहों में विभाजित किया जा सकता है।

इसी प्रकार से हम कुछ गुणों के आधार पर सामग्रियों का वर्गीकरण कर सकते हैं।

क्रियाकलाप 6.3— आइए, विचार करें

विचार करें कि एक गिलास बनाने के लिए हम किन-किन सामग्रियों का उपयोग कर सकते हैं। चित्र 6.2 में दिए गए रिक्त स्थानों में इन सामग्रियों के नाम लिखें।



चित्र 6.2—गिलास बनाने में प्रयुक्त सामग्रियाँ

क्या खाना पकाने के बर्तन बनाने के लिए कागज जैसी सामग्री का उपयोग करना अच्छा विचार होगा?

गिलास बनाने के लिए आवश्यक सामग्रियों में जल धारण करने की क्षमता होनी चाहिए।

यह कैसे निर्धारित किया जाए कि किसी वस्तु को बनाने के लिए किस सामग्री का उपयोग किया जाना चाहिए? हम किसी वस्तु को बनाने के लिए सामग्री का चयन उसके गुणों और उस प्रयोजन के आधार पर करते हैं जिसके लिए उस वस्तु का उपयोग किया जाना है।

हम किसी वस्तु के विभिन्न भागों को बनाने के लिए भिन्न-भिन्न सामग्रियों का उपयोग कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, एक पेन विभिन्न सामग्रियों से बना हो सकता है जैसे— प्लास्टिक, धातु और स्याही।

क्रियाकलाप 6.4— आइए, खोज करें

चित्र 6.3 में एक ही आकार की लेकिन भिन्न-भिन्न सामग्रियों से बनी विभिन्न गेंदों को दर्शाया गया है।

- एक-एक करके गेंदें लें और किसी नियत ऊँचाई से गिराएँ।
- जिस ऊँचाई तक गेंद उछलती है उसे तालिका 6.2 में **अंकित** करें।
- उस गेंद को पहचानें जो सबसे अधिक ऊँचाई तक उछलती है।

टेनिस की गेंद *क्रिकेट की गेंद* *हस्त व्यायाम की गेंद*

चित्र 6.3— विभिन्न प्रयोजनों के लिए प्रयोग में लाई जाने वाली गेंदें

तालिका 6.2— गेंदों का उछाल स्तर

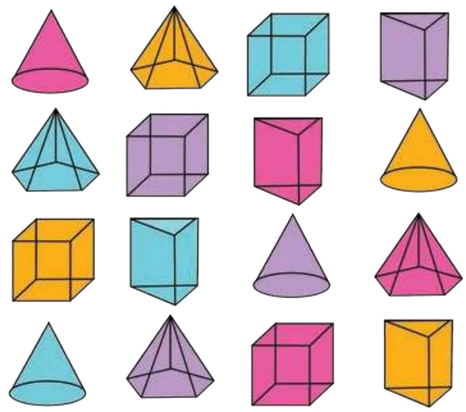
गेंद	उछाल (उच्च, मध्यम या निम्न)
टेनिस की गेंद	
क्रिकेट की गेंद	
हस्त व्यायाम की गेंद	
कोई अन्य	

खेल की गेंदों के अन्य गुणों पर कक्षा में चर्चा करें जैसे— उनका आकार, रंग, गठन (कठोर या मुलायम) और वे कितनी ऊँचाई तक उछलती हैं। ये समझने का प्रयास करें कि किसी विशिष्ट खेल के लिए उपयुक्त प्रत्येक गेंद कुछ निश्चित सामग्रियों से क्यों बनी होती है।

चित्र 6.4 का अवलोकन करें और वस्तुओं को यथासंभव विभिन्न विधियों से समूहों में विभाजित करें।

आपने इन वस्तुओं को उनके आकार, रंग या जिस सामग्री से वे बनी हैं, उनके आधार पर समूहों में विभाजित किया होगा।

हमने सीखा कि वस्तुओं को उनके गुणों के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है। उदाहरण के लिए, घर की रसोई में हम सामान्यत: एक जैसे बर्तनों को एक साथ रखते है। इसी प्रकार, एक पंसारी सामान्यत: सभी प्रकार के मसाले एक कोने में रखता है, दालें और अनाज दूसरे कोने में रखता है इत्यादि। आप किसी भी दवा की दुकान पर जाकर जानकारी प्राप्त कर सकते हैं कि दवाओं के रखने की व्यवस्था कैसे की गई है।



चित्र 6.4—वस्तुओं का समूहीकरण

6.3 सामग्रियों के विभिन्न गुण क्या हैं?

आइए, हम सामग्रियों के कुछ और गुण जानें।

6.3.1 सामग्रियों के स्वरूप का अवलोकन करें और पहचानें

विभिन्न सामग्रियों से निर्मित वस्तुएँ प्राय: एक-दूसरे से भिन्न दिखती हैं। बिना पॉलिश की हुई ताजी कटी हुई लकड़ी का स्वरूप लोहे से बिल्कुल भिन्न होता है। वहीं लोहा ताँबे या ऐलुमिनियम से भिन्न दिखता है। तथापि लोहा, ताँबा और ऐलुमिनियम में कुछ समानताएँ हो सकती हैं जो उन्हें लकड़ी से अलग बनाती हैं।

आइए, वस्तुओं को अलग-अलग छाँटने का प्रयास करते हैं। कागज, गत्ता, लकड़ी, चॉक, ताँबे के तार, ऐलुमिनियम की पन्नी और पीतल, काँस्य, स्टील इत्यादि से बनी किन्हीं वस्तुओं के छोटे-छोटे टुकड़े एकत्रित करें। अपने द्वारा एकत्रित की गई वस्तुओं को देखें। क्या इनमें से कोई भी वस्तु प्रकाश पड़ने पर चमकती है? उनके गठन (खुरदरी या चिकनी), रंग और ध्यान देने योग्य अन्य विशेषताओं का अवलोकन करें। उन्हें उनके स्वरूप के आधार पर समूहों में विभाजित करके अपनी नोटबुक में लिखें।

जिन सामग्रियों की सतह प्राय: चमकदार होती है उनका स्वरूप **द्युतिमय** (चमकदार) होता है। चमक वाली ऐसी सामग्रियाँ सामान्यत: धातु होती हैं। धातुओं के उदाहरणों में

लोहा, ताँबा, जस्ता, ऐलुमिनियम, सोना इत्यादि सम्मिलित हैं। तथापि कुछ धातुएँ हवा और नमी के प्रभाव के कारण अपनी चमक खो देती हैं। ये फीकी एवं द्युतिहीन दिखाई देने लगती हैं। परिणामस्वरूप हम प्राय: केवल उनकी ताजी कटी हुई सतहों पर ही चमक देखते हैं। **द्युतिहीन** (चमकहीन) सामग्रियाँ वे होती हैं जिनकी सतह चमकदार नहीं होती है। द्युतिहीन सामग्रियों के कुछ उदाहरण कागज, लकड़ी, रबर, जूट इत्यादि हैं।

एक पुरानी कहावत है, "हर चमकती हुई वस्तु सोना नहीं होती!" सभी चमकदार सामग्रियाँ धातु नहीं होती हैं। कुछ सामग्रियों की सतहों को पॉलिश करके चमकदार बनाया जाता है जबकि कुछ अन्य को प्लास्टिक, मोम या किसी अन्य पदार्थ की पतली परतों से लेपित किया जाता है जिससे वे चमकदार दिखती हैं। ये सामग्रियाँ धातु नहीं भी हो सकती हैं।

6.3.2 कौन-सी सामग्रियाँ कठोर होती हैं?

जब आप विभिन्न वस्तुओं को अपने हाथों से संपीडित करते (दबाते) हैं, तो पत्थर जैसी सामग्रियों को दबाना कठिन हो सकता है जबकि कुछ अन्य सामग्रियों जैसे— रबर आसानी से दबाया जा सकता है। एक धातु की चाबी लें और उससे लकड़ी के टुकड़े, ऐलुमिनियम, पत्थर, कील, मोमबत्ती, चॉक और किसी भी अन्य सामग्री से बनी वस्तु की सतह को खरोंचने का प्रयास करें। क्या कुछ सामग्रियाँ दूसरों की तुलना में अधिक आसानी से खरोंची जा सकती हैं? जिन सामग्रियों को आसानी से दबाया या खरोंचा जा सकता है वे **नरम** होती हैं जबकि अन्य सामग्रियाँ जिन्हें दबाना या खरोंचना कठिन होता है वे **कठोर** होती हैं। तथापि यह गुण सापेक्ष है। उदाहरण के लिए— रबर स्पंज से कठोर होता है लेकिन लोहे से नरम होता है।

क्रियाकलाप 6.5— आइए, अवलोकन करें

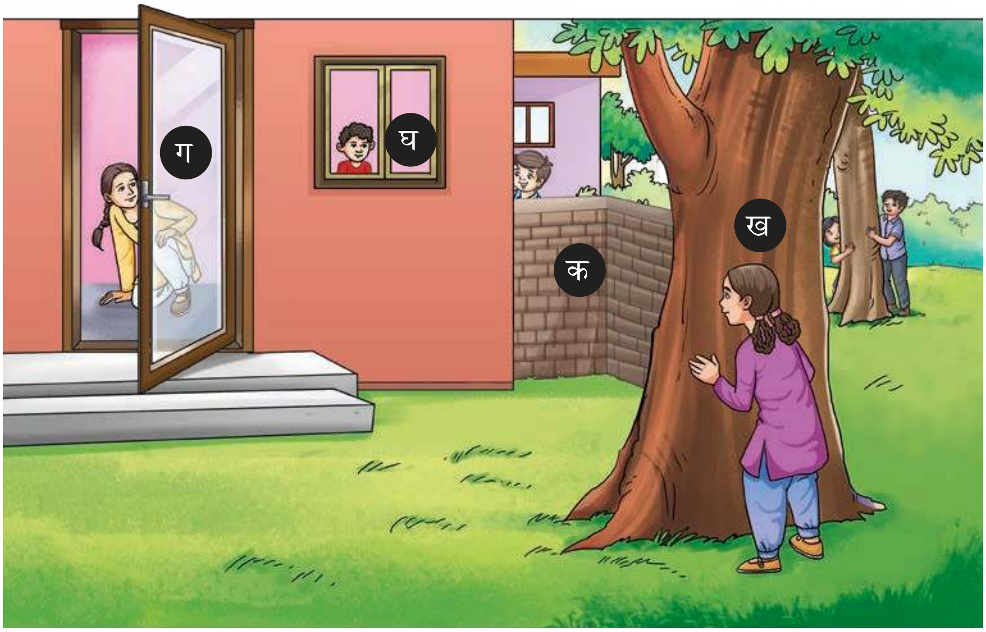
तालिका 6.3— कठोर अथवा नरम वस्तुएँ और सामग्री जिनसे वे बनी हैं

वस्तु	कठोर अथवा नरम	सामग्री
ईंट	कठोर	पकी हुई मिट्टी
जल की बोतल		
तकिया		
गिलास		
मेज		
स्वेटर		
कोई अन्य		

- तालिका 6.3 में उल्लिखित वस्तुओं को एक-एक करके लें। अनुभव करें कि ये वस्तुएँ कठोर हैं या नरम। पता लगाएँ कि वे किस सामग्री से बनी हैं। अपना अवलोकन तालिका 6.3 में लिखें।
- अपने अवलोकनों की तुलना अपने मित्रों के अवलोकनों से करें और चर्चा करें।

आपने सीखा कि सामग्रियों में अलग-अलग गुण हो सकते हैं, जैसे— चमक, कठोरता, कोमलता, आकार और रंग। क्या आप सामग्रियों द्वारा प्रदर्शित किए जाने वाले अन्य गुणों के बारे में सोच सकते हैं? आइए, आगे जानें।

6.3.3 उन सामग्रियों का पता लगाएँ जिनके आर-पार हम देख सकते हैं और वे सामग्रियाँ जिनके आर-पार हम नहीं देख सकते हैं



चित्र 6.5— विभिन्न वस्तुओं की पहचान करें

(क) ---------- (ख)---------- (ग) ---------- (घ) ----------

घुलन, शीत और सारा अपने दोस्तों के साथ लुका-छिपी खेल रहे हैं। घुलन एक दीवार के पीछे छुप जाता है। शीत बगीचे में एक बड़े पेड़ के पीछे छुप जाती है जबकि सारा फ्रॉस्टेड काँच के दरवाजे (जिसकी सतह धुँधली होती है) के पीछे छुप जाती है। शीत का छोटा भाई घर की काँच की खिड़की से यह सब होते हुए देख सकता है।

जिन सामग्रियों के आर-पार देखा जा सकता है उन्हें **पारदर्शी** कहा जाता है। काँच, जल, हवा, सेलोफेन कागज इत्यादि पारदर्शी सामग्रियों के उदाहरण हैं।

घुलन, शीत और सारा ने छिपने के लिए इन स्थानों को क्यों चुना?

आप सोचें कि क्या ऐसा संभव है कि शीत का भाई घर की लकड़ी की बंद खिड़की में से शीत और उसके मित्रों को देख सकता था?

अधिकांश सामग्रियाँ ऐसी हैं, जिनके आर-पार आप देख नहीं पाते। इन सामग्रियों को **अपारदर्शी** कहा जाता है। लकड़ी, गत्ता और धातुएँ अपारदर्शी वस्तुओं के उदाहरण हैं।

जिन सामग्रियों के आर-पार स्पष्ट नहीं देखा जा सकता उन्हें **पारभासी** कहा जाता है। बटर पेपर और फ्रॉस्टेड काँच पारभासी सामग्रियों के उदाहरण हैं।

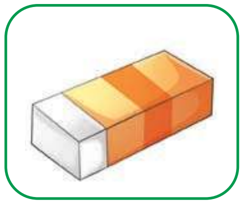
चित्र 6.5 को देखें। घुलन (क), शीत (ख), सारा (ग) और शीत के भाई (घ) द्वारा उपयोग की जाने वाली वस्तुओं की प्रकृति को पहचानें और नामांकित करें।

क्रियाकलाप 6.6— आइए, वस्तुओं को वर्गीकृत करें

तालिका 6.4 में निम्नलिखित वस्तुओं को पारदर्शी, पारभासी या अपारदर्शी के रूप में वर्गीकृत करें।

काँच का गिलास

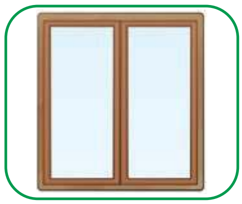
बटर पेपर



रबड़

फ्रॉस्टेड काँच

लकड़ी का बोर्ड



खिड़की का काँच

क्या जल पारदर्शी है? क्या इसे अपारदर्शी बनाया जा सकता है?

तालिका 6.4— वस्तुओं का वर्गीकरण

पारदर्शी	पारभासी	अपारदर्शी

6.3.4 जल में क्या घुलनशील है, क्या नहीं?

शाम को जब घुलन खेलकर घर आया तो उसे पसीना आ रहा था। उसे थकान अनुभव हो रही थी और प्यास लग रही थी। घुलन की माँ ने एक गिलास जल में एक चम्मच चीनी, एक चुटकी नमक और थोड़ा नींबू का रस मिलाया और उसे यह शिकंजी पिलाई।

घुलन ने देखा कि उसकी माँ जल में चीनी और नमक मिला रही थीं और थोड़ी देर बाद नमक और चीनी अदृश्य हो गए।

आइए, यह पता लगाने के लिए एक सरल क्रियाकलाप करें कि जब हम विभिन्न सामग्रियों को जल में मिलाते हैं तो वे कैसे व्यवहार करती हैं!

क्रियाकलाप 6.7— आइए, खोज करें

- कुछ मात्रा में चीनी, नमक, चॉक पाउडर, रेत और बुरादा (लकड़ी का चूरा) इकट्ठा करें।
- पाँच गिलास लें और उनमें लगभग दो-तिहाई जल भरें।
- पहले गिलास में एक चम्मच चीनी, दूसरे में नमक, तीसरे में चॉक पाउडर, चौथे में रेत और पाँचवें गिलास में बुरादा डालें।
- **पूर्वानुमान** लगाएँ कि प्रत्येक स्थिति में घोलने का प्रयास करने पर क्या होगा।
- प्रत्येक गिलास की सामग्री को अच्छी तरह से घोलने के लिए एक चम्मच का उपयोग करें।
- कुछ मिनट प्रतीक्षा करें और देखें कि क्या होता है।
- अपने अवलोकनों को तालिका 6.5 में लिखें।

तालिका 6.5— जल में विभिन्न सामग्रियों को मिश्रित करना

सामग्री	पूर्वानुमान	अवलोकन
	जल में अदृश्य हो जाएगा/ जल में अदृश्य नहीं होगा	जल में अदृश्य हो गया/ जल में अदृश्य नहीं हुआ
चीनी		
नमक		
चॉक पाउडर		
रेत		
बुरादा		
कोई अन्य		

क्या आप जो कुछ भी जल में डालते हैं वह अदृश्य हो जाता है? ?

आपने देखा होगा कि कुछ सामग्रियाँ जल में मिलाने पर पूर्णत: अदृश्य हो जाती हैं। हम कहते हैं कि यह सामग्री जल में घुल जाती है या यह जल में **घुलनशील** है [चित्र 6.6 (क)]। कुछ सामग्रियाँ जल में नहीं घुलतीं और बहुत देर तक घोलने पर भी अदृश्य नहीं होती हैं। ये सामग्रियाँ जल में **अघुलनशील** हैं [चित्र 6.6 (ख)]। जल हमारे शरीर में होने वाली प्रक्रियाओं में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है क्योंकि यह बहुत-सी सामग्रियों को घोल सकता है।

(क) जल में घुलनशील (ख) जल में अघुलनशील

चित्र 6.6— क्या घुल जाता है, क्या नहीं?

आप स्वयं ओ.आर.एस. बनाएँ!

ओरल रिहाइड्रेशन सॉल्यूशन (ओ.आर.एस.) का उपयोग दस्त या अन्य रोगों के कारण हुई पानी की कमी (निर्जलीकरण) के उपचार के लिए किया जाता है। ये ओ.आर.एस. पैकेट प्राथमिक स्वास्थ्य केंद्रों और बाजार में भी उपलब्ध होते हैं। प्रत्येक पैकेट को एक लीटर जल में घोलकर उपयोग किया जाता है। यदि यह उपलब्ध नहीं है, तो उबालकर ठंडे किए गए एक लीटर जल में छह चम्मच चीनी और आधा चम्मच नमक मिलाकर घर पर ही ओ.आर.एस. तैयार किया जा सकता है।

कुछ द्रव जल में पूरी तरह मिल जाते हैं। कुछ द्रव जल के साथ मिश्रित नहीं होते हैं और कुछ समय के लिए रख देने पर एक अलग परत बना लेते हैं। इसी प्रकार कुछ गैसें जल में घुलनशील होती हैं जबकि अन्य नहीं। उदाहरण के लिए— ऑक्सीजन गैस जल में घुल जाती है। यह जल में रहने वाले जंतुओं और पौधों के अस्तित्व के लिए बहुत महत्वपूर्ण है।

6.3.5 कितना भारी या हल्का?

क्रियाकलाप 6.8— आइए, माप करें

- तीन कागज के एक जैसे कप या कटोरे लें। प्रत्येक कप को उपलब्ध सामग्री से आधा भरें।
- एक कप में जल भरें और इसे 'क' के रूप में चिह्नित करें, दूसरा रेत से भरें, इसे 'ख' के रूप में चिह्नित करें और तीसरा कंकड़ से भरें और इसे 'ग' के रूप में चिह्नित करें।
- पूर्वानुमान लगाएँ कि कौन-सा भारी होगा और कौन-सा हल्का होगा?
- प्रत्येक कप को तराज़ू का उपयोग करके उसका वजन तौलें (चित्र 6.7) और उसमें दर्शाई संख्या को अपनी नोटबुक में लिखें। आँकड़ों की तुलना करें और निष्कर्ष निकालें कि कौन-सा भारी या कौन-सा हल्का है।

चित्र 6.7— जल से भरे एक कागज के कप को तौलना

क्रियाकलाप 6.8 के आधार पर हम कह सकते हैं कि कोई सामग्री भारी है या हल्की है इसका पता **द्रव्यमान** नामक गुण को माप कर किया जा सकता है, जब उनके आयतन समान हों।

जो सामग्री भारी होती है, उसका द्रव्यमान अधिक होता है और जो हल्की होती है, उसका द्रव्यमान कम होता है (यदि उनके आयतन समान हों)।

सामान्य भाषा में द्रव्यमान के लिए 'भार' का भी प्रयोग किया जाता है क्योंकि यह भार से निर्धारित होता है। आप उच्च कक्षाओं में द्रव्यमान और भार तथा उनके संबंध के विषय में और अधिक सीखेंगे।

6.3.6 स्थान और आयतन

अगले दिन शिक्षिका विद्या जी कक्षा में प्रवेश करती हैं। सभी विद्यार्थी खड़े होकर उनका अभिवादन करते हैं। वह अभिवादन स्वीकार करती हैं और एक विशेष प्रयोजन से कहती हैं, "कृपया अपना बस्ता अपनी सीटों पर रखें और बैठ जाएँ"। सीटों पर बस्ता रखे होने के कारण विद्यार्थी बैठ नहीं पाते। शिक्षिका विद्या पूछती हैं, "आप बैठ क्यों नहीं रहे हैं?" विद्यार्थी जवाब देते हैं कि बैठने के लिए स्थान नहीं है क्योंकि बस्ते ने स्थान घेर लिया है।

बातचीत जारी रखते हुए वह दो विद्यार्थियों को काँच के दो समान गिलास देती हैं और उन्हें उनकी बोतलों में बचा हुआ जल क्रमशः गिलास में डालने के लिए कहती हैं। काँच के गिलास में जल डालने पर विद्यार्थी देखते हैं कि एक का गिलास जल से आधा भर जाता है [चित्र 6.8 (क)] जबकि दूसरे का लगभग पूरा जल से भर जाता है [चित्र 6.8 (ख)]।

(क) आधा भरा हुआ *(ख) पूरा भरा हुआ*

चित्र 6.8— अलग-अलग जल स्तर वाले काँच के गिलास

दोनों गिलासों में जल का स्तर अलग-अलग क्यों है?

मैडम विद्या ने विस्तारपूर्वक समझाया कि दोनों गिलासों की क्षमता समान है। प्रत्येक स्थिति में जल का स्तर अलग-अलग है जो इंगित करता है कि प्रत्येक गिलास में जल की मात्रा अलग-अलग है।

पहले गिलास में जल कम स्थान घेरता है जो दर्शाता है कि इस गिलास में जल की मात्रा दूसरे गिलास में भरे हुए जल की तुलना में कम है। जल द्वारा घेरा गया स्थान जल के **आयतन** को दर्शाता है।

आपने दुकानों में अलग-अलग आकार की पीने के जल की बोतलें बिकती हुई देखी होंगी। क्या आपने देखा है कि बोतलों पर मात्रा के रूप में 1L, 500 mL, 200 mL इत्यादि लिखा रहता है? यह बोतलों में जल के आयतन को दर्शाता है।

अब आप वस्तुओं के कई गुणों के बारे में जानते हैं। तथापि, सभी वस्तुओं में सभी गुण विद्यमान नहीं होते हैं।

क्या ऐसे कोई गुण हैं जो सभी सामग्रियों द्वारा प्रदर्शित किए जा सकते हैं? यदि हाँ, तो वे क्या हो सकते हैं? ?

6.4 द्रव्य क्या होता है?

द्रव्यमान और आयतन दो गुण हैं जो सभी सामग्रियों द्वारा प्रदर्शित किए जाते हैं। क्या हम उस वस्तु या सामग्री को एक सामान्य नाम दे सकते हैं जिसमें ये दो गुण विद्यमान हों?

कोई भी वस्तु जो स्थान घेरती है और द्रव्यमान रखती है उसे **द्रव्य*** कहा जाता है। द्रव्यमान द्रव्य की मात्रा को बताता है और इसे ग्राम (g) और किलोग्राम (kg) की इकाइयों में मापा जाता है। द्रव्य द्वारा घेरा गया स्थान उसका आयतन है। आयतन को लीटर (L) और मिलीलीटर (mL) की इकाइयों में मापा जाता है।

क्या आप जानते हैं?

अंतरराष्ट्रीय मात्रक पद्धति (SI) में किलोग्राम द्रव्यमान की इकाई है। किलोग्राम को संक्षिप्त रूप में kg लिखा जाता है। वाक्य के अंत को छोड़कर, kg के चिह्न के बाद k और g के बीच कोई जगह नहीं है और उसके बाद कोई बिंदु नहीं लगाया जाता है। द्रव्यमान लिखते समय हमेशा संख्या (संख्यात्मक मान) और इकाई के बीच में अंतराल छोड़ें। उदाहरण के लिए— यदि द्रव्यमान 7 किलोग्राम है तो इसे 7 kg के रूप में लिखा जाएगा, ना कि 7 kgs के रूप में। इसी प्रकार, लीटर को बड़े L के रूप में और मिलीलीटर को mL के रूप में संक्षिप्त रूप से लिखा जाता है। mL के बीच कोई अंतराल नहीं होगा। उदाहरण के लिए— यदि आपके पास 500 मिलीलीटर जल है तो इसे 500 mL लिखा जाएगा, m छोटे अक्षर (लोअरकेस) में होगा और L बड़े अक्षर (अपरकेस) में होगा। SI प्रणाली में घन मीटर को संक्षेप में m^3 कहा जाता है। घन मीटर को दर्शाने के लिए संक्षिप्त नाम मूर्धांक (सुपरस्क्रिप्ट) 3 के साथ लिखा जाता है। उदाहरण के लिए— यदि आपके पास 2 घन मीटर आयतन है तो इसे 2 m^3 लिखा जाएगा। संख्या (संख्यात्मक मान) और इकाई के बीच हमेशा एक स्थान छोड़ें। 1 m^3 = 1000 L

*द्रव्य के शुद्ध रूप को पदार्थ कहते हैं, जैसे–जल, शर्करा, नमक, लोहा, ऑक्सीजन।

क्या हमारे आस-पास की सभी सामग्रियाँ द्रव्य के विभिन्न उदाहरण मानी जा सकती हैं? इस संबंध में अपने मित्रों के साथ चर्चा करें।

उदाहरण के लिए जल द्रव्य है, रेत और कंकड़ द्रव्य हैं और इसी प्रकार कप भी द्रव्य है।

सामग्रियाँ द्रव्य के वे प्रकार हैं जिनका उपयोग वस्तुओं के निर्माण या उन्हें तैयार करने में किया जाता है।

हमने सीखा कि सामग्रियाँ भिन्न-भिन्न दिखती हैं और भिन्न-भिन्न व्यवहार करती हैं। हमने सामग्रियों के समूह उनके गुणों में समानता या अंतर के आधार पर बनाए।

हमने समझा कि समूह बनाना उपयोगी है क्योंकि यह हमें सामग्रियों के गुणों के स्वरूप का अध्ययन और अवलोकन करने में सहायता करता है। मनुष्य न केवल सामग्रियों का बल्कि चट्टानों, पौधों और जानवरों का भी वर्गीकरण करते रहे हैं। जीवित जगत के वर्गीकरण के बारे में हमने 'सजीव जगत में विविधता' नामक अध्याय में सीखा है। सजीव जगत की भाँति ही निर्जीव जगत का वर्गीकरण भी उनके गुणों के आधार पर किया जाता है।

विचार करें!

क्या आप सोच सकते हैं कि प्लास्टिक के आविष्कार ने मनुष्यों के जीवन में क्या परिवर्तन किया है? क्या यह वरदान है या अभिशाप?

प्राचीन भारत में भी ऐसी ही वर्गीकरण प्रणाली विद्यमान थी। आयुर्वेद, जो कि भारतीय चिकित्सा पद्धतियों में से एक है, उसमें भी भौतिक पदार्थों को समूह में बाँटने की एक प्रणाली है।

गुरु मन्द हिम स्निग्ध श्लक्ष्ण सान्द्र मृदु स्थिराः|
गुणाः ससूक्ष्म विशदा: विंशतिः स विपर्ययाः||
(अष्टाङ्ग-हृदय सूत्र-स्थान 1.18)

इस श्लोक में यथार्थ रूप से 20 गुणों (विपरीत गुणों के दस जोड़े) के बारे में बताया गया है जिनका उपयोग आयुर्वेद में सभी भौतिक पदार्थों का वर्णन करने के लिए किया जाता है। इन गुणों का उपयोग सभी जीवित प्रणालियों (पौधे, जंतु एवं मनुष्य), पर्यावरण और भोजन का वर्णन करने के लिए भी किया जा सकता है। ये गुण हैं—

(i)	*गुरु* (भारी)	✕	*लघु* (भार में हल्का)
(ii)	*मंद* (धीमा)	✕	*तीक्ष्ण* (त्वरित, तीव्र)
(iii)	*हिम* (ठंडा, शीतल)	✕	*उष्ण* (गरम, तप्त)
(iv)	*स्निग्ध* (चिकना)	✕	*रुक्ष* (सूखा)
(v)	*श्लक्ष्ण* (मुलायम)	✕	*खर* (खुरदरा)
(vi)	*सान्द्र* (ठोस)	✕	*द्रव* (तरल)
(vii)	*मृदु* (मुलायम)	✕	*कठिन* (कठोर)
(viii)	*स्थिर* (स्थिर)	✕	*चल* (चलायमान, गतिशील, अस्थिर)
(ix)	*सूक्ष्म* (सूक्ष्म, छोटा)	✕	*स्थूल* (बड़ा, स्थूल)
(x)	*विशद* (गैर-चिपचिपा)	✕	*पिच्छिल* (चिपचिपा)

क्या आप जानते हैं?

प्रमुख शब्द

वर्गीकरण
कठोर
अघुलनशील
द्युतिमय (चमकदार)
द्रव्यमान
सामग्री
द्रव्य
द्युतिहीन (चमकहीन)
अपारदर्शी
नरम या कोमल
घुलनशील
पारभासी
पारदर्शी
आयतन
वर्गीकृत करना
अन्वेषण करना
पहचान करना
अवलोकन करना
पूर्वानुमान लगाना
अंकित करना

सारांश

मुख्य बिंदु

- वस्तुएँ विभिन्न प्रकार की सामग्रियों से बनाई जाती हैं। कोई वस्तु एक ही सामग्री या विभिन्न सामग्रियों के संयोजन से बनी हो सकती है।
- हम एक जैसे कार्य करने वाली वस्तुएँ बनाने के लिए विभिन्न सामग्रियों का उपयोग कर सकते हैं।
- सामग्रियों को समूहों में व्यवस्थित करने की विधि को वर्गीकरण कहा जाता है।
- सामग्रियों में विभिन्न गुण होते हैं, जो उनके उपयोग को निर्धारित करते हैं।
- सामग्रियों को उनके गुणों में समानता या अंतर के आधार पर समूहबद्ध या वर्गीकृत किया जाता है।
- सामग्रियाँ उनके स्वरूप के आधार पर समूहों में बाँटी जा सकती हैं, जैसे— द्युतिमय (चमकदार) एवं द्युतिहीन (चमकहीन) और कुछ को स्पर्श अनुभव के आधार पर, जैसे— कठोर या नरम।
- सामग्रियों को पारदर्शी, पारभासी या अपारदर्शी के रूप में वर्गीकृत किया जाता है, यह वर्गीकरण इस बात पर निर्भर करता है कि हम उनके आर-पार कितनी स्पष्टता से देख सकते हैं।
- कुछ सामग्रियाँ जल में घुलनशील होती हैं, जबकि अन्य अघुलनशील।
- कोई भी वस्तु जो स्थान घेरती है और जिसका द्रव्यमान होता है, उसे द्रव्य कहते हैं।
- द्रव्य द्वारा घेरा गया स्थान उसका आयतन होता है।
- द्रव्यमान किसी वस्तु में विद्यमान द्रव्य की मात्रा का मापन है।

आइए, खेलें

1. जोड़ीदार खोजें।

निम्नलिखित शब्दों में से जिन शब्दों में परस्पर कोई संबंध है, उन्हें तीर द्वारा दर्शाएँ।

लोहा

पारदर्शी ताँबा

ठोस बोतल

प्लास्टिक चमकदार

लकड़ी अपारदर्शी

2. "शब्द-जाल" खेलें

अध्याय में से अग्रलिखित शब्द, जैसे— चमकदार, चमकहीन, घुलनशील, अघुलनशील, कठोर, नरम, द्रव्य, द्रव्यमान, पारदर्शी, अपारदर्शी, आयतन, और पारभासी लिए गए हैं।

ग्रिड

- विद्यार्थी ऊपर दी गई सूची में से किन्हीं नौ शब्दों का चयन कर ग्रिड में लिखें।
- सहायताकर्ता या तो प्रत्येक शब्द की परिभाषा पढ़ता है या कोई भी शब्द सूची में से पढ़ता है।
- यदि वह शब्द ग्रिड में है तो शिक्षार्थी को उसे चिह्नित करना होगा।
- जो भी सबसे पहले सभी नौ शब्दों को सही रूप से चिह्नित करता है वह 'जय हो!' चिल्लाएगा। सभी शब्दों को सही ढंग से चिह्नित करने वाला विद्यार्थी विजेता होगा।

आइए, और अधिक सीखें

1. अपने रसोईघर में जाएँ और देखें कि आपके माता-पिता ने विभिन्न खाद्य सामग्रियों को किस प्रकार व्यवस्थित किया हुआ है। क्या आप छँटनी के लिए किसी बेहतर विधि का सुझाव दे सकते हैं? अपनी नोटबुक में लिखिए।
2. स्तंभ I में दिए गए अक्षरों को सही क्रम में लिखें और प्राप्त शब्द का मिलान स्तंभ II में दिए गए उसके गुणों से करें।

स्तंभ I		स्तंभ II	
(क)	व् य द्र	(i)	जिनके आर-पार स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है
(ख)	ल शी घु न ल	(ii)	स्थान घेरता है और इसका द्रव्यमान होता है
(ग)	र पा र्शी द	(iii)	चमकदार सतह
(घ)	य ति म द्यु	(iv)	जल में पूरी तरह घुल जाता है

3. दुकानों और घरों में सामग्री रखने के लिए जिन पात्रों का उपयोग किया जाता है वे प्राय: पारदर्शी होते हैं। इसके कारण बताइए।
4. बताएँ कि नीचे दिए गए कथन सही हैं या गलत और गलत कथनों को सही करके लिखें।
   (क) लकड़ी पारभासी है जबकि काँच अपारदर्शी है। [ ]
   (ख) ऐलुमिनियम की पन्नी में चमक होती है, जबकि रबर में नहीं। [ ]
   (ग) चीनी जल में घुल जाती है, जबकि लकड़ी का बुरादा नहीं। [ ]
   (घ) सेब एक द्रव्य है क्योंकि यह कोई स्थान नहीं घेरता और इसमें द्रव्यमान है। [ ]
5. हम विभिन्न सामग्रियों, जैसे— लकड़ी, लोहा, प्लास्टिक, बाँस, सीमेंट और पत्थरों से बनी कुर्सियाँ देखते हैं। कुर्सी बनाने के लिए सामग्री के कुछ वांछनीय गुण निम्नलिखित हैं। कौन-सी सामग्रियाँ इन गुणों को पूरा करती हैं?
   (क) कठोरता (लंबे समय तक उपयोग के बाद भी बैठने पर मुड़ती या हिलती नहीं है)।
   (ख) हल्का भार (एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाने और उठाने में आसान होता है)।
   (ग) सर्दियों में बैठने पर अधिक ठंडी महसूस नहीं होती।
   (घ) इसे नियमित रूप से साफ किया जा सकता है और लंबे समय तक उपयोग के बाद भी नई जैसी दिखती है।
6. आपको (क) खाद्य अपशिष्ट, (ख) टूटा हुआ काँच और (ग) रद्दी कागज को एकत्रित करने के लिए पात्र की आवश्यकता होगी। इन सभी प्रकार के अपशिष्टों के पात्रों के लिए आप कौन-सी सामग्री का चयन करेंगे? आपको सामग्रियों के किन गुणों के बारे में विचार करना चाहिए?
7. हमारे चारों ओर वायु है लेकिन यह हमें एक-दूसरे को देखने से नहीं रोकती। वहीं यदि बीच में लकड़ी का दरवाजा आ जाए तो हम एक-दूसरे को नहीं देख पाते। ऐसा इसलिए है क्योंकि वायु .... है और लकड़ी का दरवाजा........... है। सबसे उपयुक्त विकल्प चुनें—
   (क) पारदर्शी, अपारदर्शी
   (ख) पारभासी, पारदर्शी
   (ग) अपारदर्शी, पारभासी
   (घ) पारदर्शी, पारभासी
8. कल्पना कीजिए कि आपके पास दो अज्ञात सामग्रियाँ हैं, 'क' और 'ख'। जब आप सामग्री 'क' को दबाने का प्रयास करते हैं तो यह कठोर महसूस होती है और आसानी से अपना आकार नहीं बदलती है। दूसरी ओर, जब आप सामग्री 'ख' को दबाते हैं तो यह आसानी से अपना आकार बदल लेती है। अब, जब आप दोनों सामग्रियों को जल में मिलाते हैं, तो केवल सामग्री 'क' पूरी तरह से घुल जाती है, जबकि सामग्री 'ख' अपरिवर्तित रहती है। सामग्री 'क' और 'ख' क्या हो सकती हैं? क्या आप पहचान सकते हैं कि सामग्री 'क' कठोर है या नरम? सामग्री 'ख' क्या हो सकती है? अपने तर्क की व्याख्या करें।

9. (क) मैं कौन हूँ? दिए गए गुणों के आधार पर मुझे पहचानें।

(i) मैं चमकदार हूँ। -------------

(ii) मुझे आसानी से संपीड़ित किया जा सकता है। -------------

(iii) मैं कठोर और जल में घुलनशील हूँ। -------------

(iv) आप मेरे आर-पार स्पष्ट रूप से नहीं देख सकते। -------------

(v) मुझमें द्रव्यमान और आयतन है, लेकिन आप मुझे नहीं देख सकते। -------------

(ख) आप स्वयं एक "मैं कौन हूँ?" पहेली बनाएँ।

10. आपको अग्रलिखित सामग्रियाँ प्रदान की गई हैं— सिरका, शहद, सरसों का तेल, जल, ग्लूकोस, गेहूँ का आटा।
सामग्रियों के कोई ऐसे दो जोड़े बनाएँ जहाँ एक सामग्री दूसरे में घुलनशील हो और कोई दो जोड़े बनाएँ जहाँ एक सामग्री दूसरी में अघुलनशील हो।

और भी सीखें

- ऐसी विभिन्न वस्तुओं के बारे में जानकारी एकत्रित करें जिन्हें पुनर्चक्रित किया जा सकता है। आप विभिन्न स्रोतों, जैसे— समाचार पत्रों, पत्रिकाओं, अपने समुदाय के सदस्यों, इंटरनेट इत्यादि से सहायता ले सकते हैं।
- पुनर्चक्रणकर्ता सामग्रियों के गुणों के आधार पर पुरानी वस्तुएँ खरीदते हैं और भले ही वस्तु टूटी हुई हो तो भी चिंता नहीं करते हैं। अपने आस-पास के पुनर्चक्रणकर्ताओं के साथ एक सर्वेक्षण करें और पता लगाएँ कि घरों से वस्तुओं को खरीदने से पहले वे सामग्रियों के किन गुणों की जाँच करते हैं। वे किन वस्तुओं को नहीं खरीदते और क्यों?
- अपने घर से 20–30 वस्तुएँ एकत्रित करें और जिन सामग्रियों से वे बनी हैं, उनके गुणों के आधार पर वर्गीकृत करें। क्या आप उन्हें अलग-अलग समूहों में रख पाए? आप सामग्रियों के गुणों और वस्तुओं के उपयोग के बीच क्या संबंध देखते हैं?
- बेकार रखी हुई सामग्रियों का उपयोग करके अपनी पसंद की कोई उपयोगी वस्तु बनाएँ और सजाएँ। इसे कक्षा में लाएँ और अपने मित्रों के साथ चर्चा करें कि उन्होंने क्या बनाया है और किन सामग्रियों का उपयोग किया है। इसके अतिरिक्त, उन वस्तुओं की उपयोगिता और अन्य बिंदुओं पर विचार करते हुए सुधार के लिए रचनात्मक प्रतिक्रिया प्रदान करें।

अध्याय 7 ताप एवं उसका मापन

0678CH07

> "गलत मापन करने से अच्छा है कि कोई मापन किया ही न जाए।
> —अन्ना मणि"

लांबोक और उसकी बड़ी बहन फिबान शिलांग में रहते हैं। एक दिन दोनों भाई-बहन विद्यालय से घर आए। उन्होंने देखा कि उनके माता-पिता काम पर गए हुए है। लांबोक ने अपनी बहन से कहा कि उसे ज्वर का आभास हो रहा है। फिबान ने उसका माथा स्पर्श किया तो उसे लगा कि छोटे भाई को ज्वर हो सकता है। इसकी पुष्टि करने के लिए उसने अलमारी से तापमापी (थर्मामीटर) निकाला। उसने तापमापी का अग्रभाग (टिप) साबुन और जल से धोया और लांबोक का ताप मापा। तापमापी का पाठ्यांक पढ़ने से उसको राहत मिली कि उसके शरीर का ताप सामान्य था। उसने तापमापी का अग्रभाग पुनः धोया, सुखाया और वापस रख दिया। तब उसने लांबोक से कहा कि वह विद्यालय की वर्दी बदलकर, भोजन कर ले तत्पश्चात कुछ समय आराम करे।

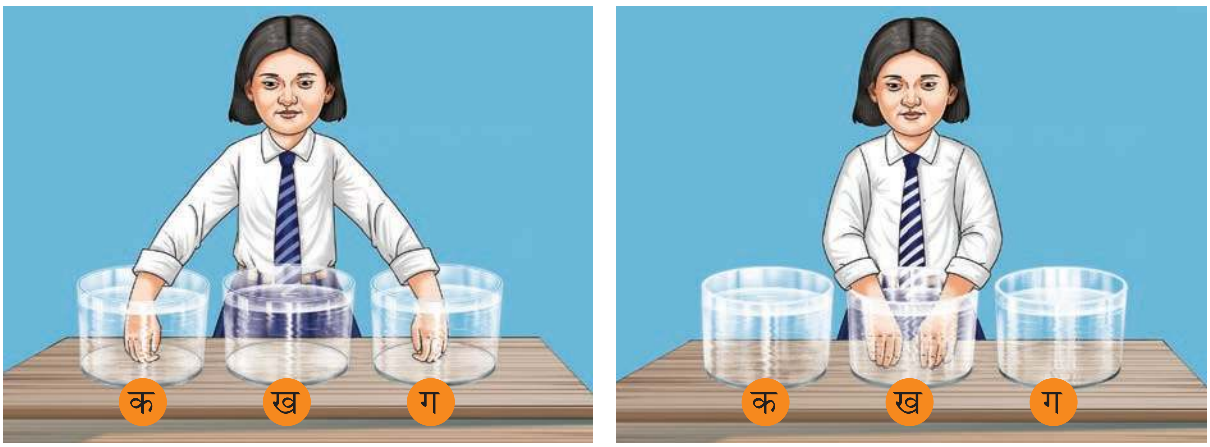
क्या किसी व्यक्ति को केवल स्पर्श करके यह एकदम सही आँका जा सकता है कि उसे ज्वर है? ?

7.1 गरम या ठंडा?

हम अपने अनुभव से जानते हैं कि कुछ वस्तुएँ दूसरी वस्तुओं की अपेक्षा अधिक गरम होती हैं, उदाहरणार्थ— ग्रीष्मकाल में किसी नल से लिया गया जल, किसी मटके अथवा किसी प्रशीतित्र (रेफ्रिजरेटर) से लिए गए जल की अपेक्षा अधिक गरम हो सकता है। हम यह केवल जल के दोनों नमूनों के स्पर्श मात्र से ही अनुभव कर सकते हैं परंतु क्या हम सदैव अपनी स्पर्श-इंद्रिय पर विश्वास कर सकते हैं? आइए इस बात का पता लगाएँ।

क्रियाकलाप 7.1— आइए, जाँच करें

- चित्र 7.1 में दर्शाए अनुसार तीन बड़े पात्र लीजिए। इनको 'क', 'ख' और 'ग' नाम दीजिए।
- पात्र 'क' में गरम जल, पात्र 'ख' में नल का जल और पात्र 'ग' में बर्फ डालकर ठंडा किया गया जल लीजिए।
- हम यह क्रियाकलाप दो भागों में संचालित करेंगे— पूर्वानुमान एवं प्रेक्षण।
- पहले, **पूर्वानुमान कीजिए** कि आप क्या अनुभव करेंगे यदि —
  - आप अपना दाहिना हाथ पात्र 'क' में एवं बायाँ हाथ पात्र 'ग' में डुबोएँ और 1–2 मिनट तक दोनों हाथ पात्रों में डूबे रहने दें और फिर—
  - पात्र 'क' एवं 'ग' में से अपने हाथ बाहर निकालकर दोनों हाथ एक साथ पात्र 'ख' में डुबोएँ।



चित्र 7.1— जल में हाथ डुबोकर जल के गरम या ठंडा होने की अनुभूति

- अपना पूर्वानुमान लिखिए।
  - पात्र 'ख' में डुबोने पर मेरा दायाँ हाथ क्या अनुभव करेगा?

  - पात्र 'ख' में डुबोने पर मेरा बायाँ हाथ क्या अनुभव करेगा?

- अब, क्रियाकलाप संचालित कीजिए और अपने प्रेक्षणों को लिखिए।

तुलना कीजिए कि क्या आपके प्रेक्षण आपके पूर्वानुमान से मेल खाते हैं या नहीं। क्या आपके दाहिने हाथ ने यह अनुभव किया कि पात्र 'ख' का जल ठंडा है जबकि आपका बायाँ हाथ अनुभव करता है कि वही जल गरम है? इन प्रेक्षणों से आप क्या **निष्कर्ष निकालते** हैं?

कोई वस्तु गरम है या ठंडी, यह निश्चय करने के लिए हम सदैव अपनी स्पर्श–इंद्रिय पर भरोसा नहीं कर सकते हैं।

7.2 ताप

किसी पिंड की गरमाहट (अथवा ठंडक) का विश्वसनीय माप उस पिंड का **ताप** है। किसी गरम पिंड का ताप ठंडे पिंड की अपेक्षा अधिक होता है। दो पिंडों के मध्य तापांतर हमें बताता है कि एक पिंड दूसरे पिंड की तुलना में कितना गरम है। वह उपकरण जो ताप मापता है, **तापमापी** (थर्मामीटर) कहलाता है।

ताप मापने के लिए आपने संभवत: दो प्रकार के तापमापियों का प्रयोग किया होगा—ज्वरमापी (डॉक्टरी थर्मामीटर) तथा प्रयोगशाला तापमापी। डॉक्टरी थर्मामीटर मानव शरीर का ताप मापने के लिए प्रयुक्त होता है जबकि प्रयोगशाला तापमापी कई अन्य उद्देश्यों के लिए प्रयुक्त होता है। आइए, अब हम तापमापियों के विषय में और अधिक सीखते हैं और जानते है कि उन्हें ताप मापन के लिए कैसे उपयोग में लाते हैं।

7.3 ताप मापन

7.3.1 डॉक्टरी थर्मामीटर

संभवत: आप चित्र 7.2 में दर्शाए गए तापमापी से परिचित होंगे जिसे हमारे शरीर का ताप मापने के लिए उपयोग में लाया जाता है। इसे ज्वरमापी या डॉक्टरी थर्मामीटर कहते हैं। ऐसे थर्मामीटर ताप को अंकीय रूप में दर्शाते हैं। ये तापमापी अंकीय डॉक्टरी थर्मामीटर या डिजिटल डॉक्टरी थर्मामीटर भी कहलाते हैं। ये बैटरीचालित होते हैं। किसी व्यक्ति के शरीर के संपर्क में रखने पर ये तापमापी शरीर का ताप मापते हैं।

चित्र 7.2— अंकीय डॉक्टरी थर्मामीटर

ताप मापने के लिए डॉक्टरी थर्मामीटर में सामान्यत: उपयोग किया जाने वाला मापक्रम **सेल्सियस स्केल** है। इस मापक्रम पर ताप का मात्रक **डिग्री सेल्सियस** है, जिसे °C द्वारा दर्शाते हैं।

प्रारंभ में शरीर का ताप मापने के लिए पारे के तापमापी (मर्करी थर्मामीटर) का प्रयोग किया जाता था लेकिन पारा (मर्करी) एक अत्यधिक विषैला पदार्थ है और दुर्घटनावश यदि तापमापी टूट जाता है तो पारे का व्यवस्थित रूप से निपटान कठिन होता है।

अंकीय तापमापी में इस प्रकार का कोई जोखिम नहीं होता है और इसके प्रदर्श में संख्या पढ़ना भी सरल होता है। इसलिए पारे वाले थर्मामीटर डिजिटल थर्मामीटर द्वारा प्रतिस्थापित किये जा रहे हैं। डिजिटल थर्मामीटर में ताप का निर्धारण ऊष्मा-संवेदकों द्वारा किया जाता है।

क्या आप जानते हैं?

कोविड-19 महामारी के काल में कुछ विशेष तापमापी उपयोग में लाए गए जो किसी व्यक्ति के शरीर का ताप दूर से भी माप सकते थे। वे कौन से तापमापी थे?

वे संपर्क रहित तापमापी हैं जिन्हें अवरक्त तापमापी भी कहा जाता है। इस प्रकार के तापमापी किसी व्यक्ति के शरीर को स्पर्श किए बिना उसके शरीर का ताप माप सकते हैं और संक्रमण का खतरा कम करते हैं।

क्रियाकलाप 7.2— आइए, माप करें

आइए, अब शरीर का ताप मापने के लिए डिजिटल डॉक्टरी थर्मामीटर का प्रयोग करें। आप अपना स्वयं का ताप और अपने कुछ मित्रों के ताप भी माप सकते हैं। आप अपने मित्रों से बात कीजिए कि उनमें से कौन-कौन से मित्र आपके द्वारा अपने शरीर के ताप का माप करवाने के इच्छुक हैं।

- अपने हाथ और अंकीय तापमापी का अग्रभाग (टिप) साबुन और जल से धोइए।
- तापमापी का पुन: नियोजन (रीसेट) बटन दबाकर तापमापी को रीसेट कीजिए।
- तापमापी जीभ के नीचे रखकर मुँह बंद कीजिए।
- तापमापी का अग्रभाग जीभ के नीचे रखने के पश्चात् बीप की ध्वनि आने या प्रकाश के चमकने तक प्रतीक्षा कीजिए।
- मुँह से तापमापी निकाल लीजिए और अंकीय प्रदर्श पर ताप पढ़िए।
- तालिका 7.1 में ताप **अंकित कीजिए**।
- तापमापी का अग्रभाग साबुन और जल से साफ कीजिए और सुखा लीजिए।
- अपने मित्रों का ताप मापने के लिए उपरोक्त चरणों को दोहराइए।

अंकीय डॉक्टरी तापमापी का उपयोग करते समय निम्नलिखित **सावधानियाँ** बरतनी चाहिए—

- तापमापी का उपयोग उसकी दिशा-निर्देश पुस्तिका पढ़ने के बाद करना चाहिए।
- तापमापी का अग्रभाग उपयोग करने से पूर्व और पश्चात् साबुन और जल से अच्छी तरह धो लेना चाहिए।
- तापमापी धोते समय यह ध्यान रखना चाहिए कि अंक दर्शाने वाले हिस्से अर्थात् अंक प्रदर्श पर जल न पड़े।
- तापमापी को उसके अग्रभाग से नहीं पकड़ना चाहिए।

तालिका 7.1— 10 बच्चों के शरीर के ताप

क्र. सं.	नाम	ताप (°C)
1.		
.		
.		
.		
.		
10.		

स्वस्थ मानव शरीर का सामान्य ताप 37.0 °C माना जाता है किंतु क्या आपके द्वारा किए गए क्रियाकलाप में आपने पाया कि प्रत्येक बच्चे के शरीर का सामान्य ताप 37.0 °C था? अथवा कुछ बच्चों के शरीर का ताप सामान्य ताप से कुछ अधिक या कुछ कम था?

क्या छोटे बच्चों के शरीर का ताप सामान्यत: वयस्कों के शरीर के ताप से थोड़ा-सा अधिक होता है? ?

प्रत्येक व्यक्ति का ताप 37.0 °C नहीं हो सकता है। वास्तव में सामान्य ताप स्वस्थ व्यक्तियों के विशाल समूह के शरीर का औसत ताप है। इसलिए, किसी पूर्णरूप से स्वस्थ व्यक्ति का सामान्य ताप 37.0 °C से थोड़ा-सा भिन्न हो सकता है। किसी व्यक्ति के शरीर का तापमान कई कारकों पर निर्भर करता है जैसे— उम्र, दिन का समय और गतिविधि का स्तर।

क्या वृद्ध व्यक्तियों के शरीर का ताप स्वस्थ होने पर भी सामान्यत: युवा वयस्कों के शरीर के ताप की तुलना में कम होता है? ?

आप दिन के भिन्न-भिन्न समयों पर एक माह तक अपने ताप का माप कीजिए। ताप के ये पाठ्यांक अपने नोटबुक में अंकित भी कीजिए। एक माह पश्चात् अपने शरीर के अंकित ताप का **विश्लेषण** कीजिए और देखिए कि क्या उसमें कुछ परिवर्तन हुआ है। यदि हाँ तो विचार कीजिए कि इसका क्या कारण हो सकता है?

मैंने अपने एक मित्र को एक ऐसे अंकीय तापमापी का उपयोग करते हुए देखा है जो ताप भिन्न मापक्रम पर पढ़ता है। यह स्वस्थ मानव शरीर का सामान्य ताप 98.6 °F दर्शाता है। एक ही ताप को व्यक्त करने वाली इस संख्या में अंतर का क्या कारण है?

मानव शरीर का ताप सामान्यत: 35 °C से नीचे और 42 °C से ऊपर नहीं जाता है।

छोटे बच्चों और वृद्धों के शरीर का ताप मापने के लिए अंकीय तापमापी काँख में (बाँह के नीचे) भी रखा जा सकता है। इस प्रकार मापा गया ताप शरीर के वास्तविक ताप से 0.5 °C से 1 °C तक कम होता है।

ताप का अन्य मापक्रम (स्केल) **फारेनहाइट स्केल** है। इस स्केल पर ताप का मात्रक **डिग्री फारेनहाइट** है और इसे °F से दर्शाया जाता है। सेल्सियस स्केल पर मापा गया ताप 37.0 °C फारेनहाइट स्केल पर 98.6 °F के तुल्य है। अधिकतर वैज्ञानिक अध्ययनों में फारेनहाइट स्केल का उपयोग नहीं किया जाता है। वैज्ञानिक कार्य के लिए ताप का एक अन्य स्केल उपयोग में लाया जाता है, जिसे **केल्विन स्केल** कहते हैं। इस स्केल पर ताप का मात्रक **केल्विन** है, जिसे **K** से दर्शाया जाता है। **ताप का SI मात्रक** केल्विन है।

तीनों ही ताप-मापक्रमों के नाम उन्हें विकसित करने वाले वैज्ञानिकों सेल्सियस, फारेनहाइट एवं केल्विन के नाम पर रखे गए हैं। ताप मापक्रमों को ये नाम इन वैज्ञानिकों के सम्मान में दिए गए हैं।

हम सेल्सियस स्केल का ताप केल्विन स्केल में निम्नवत् परिवर्तित कर सकते हैं—
केल्विन स्केल पर तापमान =
सेल्सियस स्केल पर तापमान + 273.15

अंग्रेजी भाषा में सभी वर्ण बड़े और छोटे अक्षरों में अलग-अलग लिखे जाते हैं। जब हम सेल्सियस स्केल, फारेनहाइट स्केल एवं केल्विन स्केल अंग्रेजी में लिखते हैं तो इनके नाम बड़े अक्षर से लिखकर प्रारंभ किए जाते हैं। ताप मात्रकों के नामों में डिग्री तो छोटे अक्षरों में ही लिखा जाता है, लेकिन सेल्सियस एवं फारेनहाइट बड़े अक्षर से प्रारंभ करके लिखे जाते हैं। किंतु केल्विन मात्रक में केल्विन छोटे अक्षर से शुरू करके ही लिखा जाता है। ताप के इन मात्रकों के संकेत °C, °F और K अंग्रेजी के बड़े अक्षर से दर्शाए जाते हैं। ध्यान दीजिए कि डिग्री का संकेत (°) K के साथ नहीं लिखा जाता है और वाक्य के अंत के अलावा अन्यत्र संकेतों के बाद कहीं भी बिंदु नहीं लगाया जाता है। ताप के विषय में लिखते समय आंकिक संख्या और मात्रक के मध्य सदैव एक रिक्त स्थान छोड़ा जाता है। अंग्रेजी में एक डिग्री सेल्सियस से अधिक ताप बहुवचन में व्यक्त करने के लिए मात्रक के पूर्ण नाम को डिग्रीज सेल्सियस लिखा जाएगा किंतु हिंदी मे डिग्री सेल्सियस ही लिखा जाएगा।

और भी जानें!

क्या डॉक्टरी थर्मामीटर का उपयोग उबलते जल अथवा बर्फ का ताप मापने के लिए किया जा सकता है?

नहीं, उबलते जल और बर्फ का ताप डॉक्टरी थर्मामीटर की मापन-सीमा के बाहर है।

क्या आप जानते हैं?

तापमापी के आविष्कार से पूर्व ज्वर का पता कैसे लगाया जाता था? ज्वर किसी व्यक्ति की नाड़ी-दर को प्रभावित करता है। भारत में इसका ज्ञान प्राचीन समय में भी था। यद्यपि ज्वर के अतिरिक्त कुछ अन्य स्थितियों में भी मानव की नाड़ी-दर प्रभावित होती है। अत: केवल नाड़ी-दर के आधार पर ही ज्वर का निश्चय नहीं किया जा सकता।

7.3.2 प्रयोगशाला तापमापी

प्रयोगशाला तापमापी कई प्रकार के होते हैं किंतु आपके विद्यालय की प्रयोगशाला में उपलब्ध प्रयोगशाला तापमापी संभवतः चित्र 7.3 (क) में दर्शाए गए तापमापी के समान हो सकती है। यह एक काँच की बंद मुँह वाली लंबी, संकरी और एकसमान व्यास की नली होती है। इस नली के एक सिरे पर बल्ब होता है जिसमें द्रव भरा होता है। बाहर से देखने पर नली में बल्ब के ऊपर द्रव का एक संकीर्ण स्तंभ देखा जा सकता है। नली के साथ-साथ सेल्सियस स्केल अंकित होता है। ताप में परिवर्तन के साथ द्रव स्तंभ नली में बढ़ता या घटता है। सेल्सियस स्केल का वह चिह्न जिससे द्रव स्तंभ का शीर्ष स्तर मेल खाता है, ताप का पाठ्यांक होता है।

चित्र 7.3 (क)— प्रयोगशाला तापमापी

क्या आप जानते हैं?

प्रयोगशाला तापमापी में प्रयुक्त द्रव सामान्यत: एल्कोहल (देखने की सुविधा के लिए प्राय: लाल रंग से मिश्रित) अथवा पारा (मर्करी) होता है।

क्रियाकलाप 7.3— आइए, अवलोकन करें

आइए, दिए गए प्रयोगशाला तापमापी का ताप-परास ज्ञात करें।

- एक प्रयोगशाला तापमापी लीजिए और उसका सावधानीपूर्वक **अवलोकन** कीजिए।
- निम्नलिखित मान अंकित कीजिए—
  - यह कितना न्यूनतम ताप माप सकता है?

  - यह कितना अधिकतम ताप माप सकता है?

  - अत: इस तापमापी का परास है—

प्रयोगशाला तापमापी का उपयोग करते समय निम्नलिखित **सावधानियाँ** रखनी चाहिए—

- इसका सावधानी से उपयोग करें। यदि यह किसी कठोर वस्तु से टकरा जाए तो यह टूट सकता है।
- इसे बल्ब से पकड़कर न उठाएँ।

अब चित्र 7.3 (क) में दर्शाए गए तापमापी का अवलोकन कीजिए। क्या आप इसका परास बता सकते हैं? इसका परास -10 °C से 110 °C है।

क्रियाकलाप 7.4— आइए, अवलोकन और परिकलन करें

आइए, तापमापी द्वारा पढ़े जा सकने वाले अल्पतम ताप का मान ज्ञात करते हैं।

- पुन: वही प्रयोगशाला तापमापी लीजिए जिसका प्रयोग आपने क्रियाकलाप 7.3 में किया था तथा उसका अवलोकन कीजिए।
- निम्नलिखित बातों को अंकित कीजिए—
  - दो बड़े चिह्नों के मध्य इंगित ताप का अंतर कितना है?

  - दो बड़े चिह्नों के मध्य (छोटे चिह्नों द्वारा दर्शाए गए) भागों की संख्या कितनी है?

  - एक छोटे भाग द्वारा इंगित ताप कितना है?

  - अत: तापमापी द्वारा पढ़ा जा सकने वाला अल्पतम तापमान है—

चित्र 7.3 (क) में दर्शाए गए तापमापी के एक भाग का निकट से खींचा गया चित्र साथ में दिए गए चित्र 7.3 (ख) में दर्शाया गया है। क्या अब आप तापमापी द्वारा पढ़ा जा सकने वाला अल्पतम मान बता सकते हैं?

चित्र 7.3(ख)— चित्र 7.3 (क) में दर्शाए गए तापमापी के एक भाग का निकट से खींचा गया चित्र

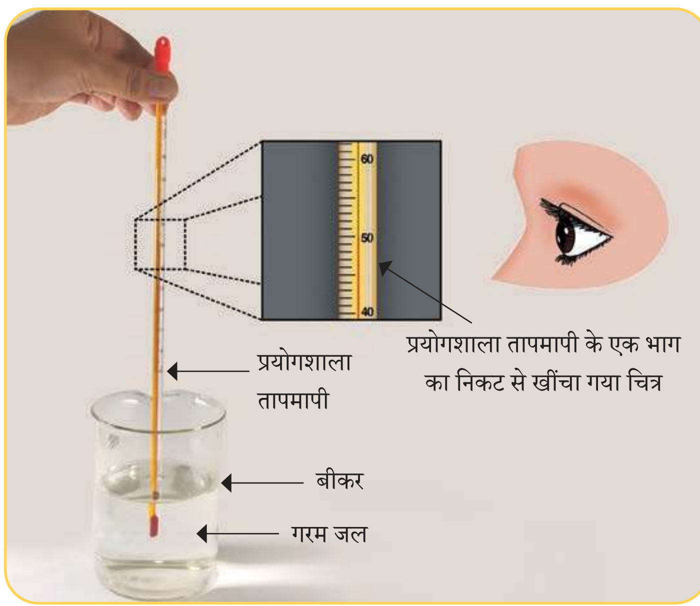
चित्र 7.3 (ख) में दर्शाए गए तापमापी के लिए 0 °C और 10 °C अथवा 10 °C और 20 °C के मध्य तापांतर 10 °C है। साथ ही इन दोनों चिह्नों के मध्य 10 भाग हैं। अत: एक छोटे भाग का मान 10 °C/10 = 1 °C है। इसका तात्पर्य है कि तापमापी द्वारा पढ़े जा सकने वाला अल्पतम तापमान 1 °C है।

आपके विद्यालय की प्रयोगशाला में ऐसे तापमापी हो सकते हैं जिनका परास और सबसे छोटे भाग का मान भिन्न हो। इसलिए, यह आवश्यक है कि उपयोग करने से पूर्व दिए गए तापमापी का ध्यानपूर्वक अवलोकन किया जाए।

यहाँ आपने सीखा है कि किसी दिए गए प्रयोगशाला तापमापी का ताप परास कैसे ज्ञात करते हैं। साथ ही, आपने यह भी सीखा है कि दिए गए प्रयोगशाला तापमापी का अल्पतम मान कैसे ज्ञात करते हैं। अब हम प्रयोगशाला तापमापी से ताप मापना सीखेंगे, लेकिन इससे पहले प्रयोगशाला तापमापी को प्रयोग करने की सही विधि सीखते हैं।

प्रयोगशाला तापमापी से ताप मापने की सही विधि

- जब तापमापी जल से भरे बीकर में डुबोया जाए तो इसका बल्ब बीकर की तली अथवा दीवारों को स्पर्श नहीं करना चाहिए।
- चित्र 7.4 की भाँति तापमापी को उर्ध्वाधर रखना चाहिए। यह तिरछा नहीं होना चाहिए।
- जब तापमापी का बल्ब पूरी तरह जल में डूबा हुआ हो ताप तभी पढ़ा जाना चाहिए।
- तापमापी पढ़ते समय आँख की स्थिति पढ़े जाने वाले द्रव स्तंभ के स्तर की सीध में होनी चाहिए (चित्र 7.4)।



चित्र 7.4— गरम जल का ताप मापन

क्रियाकलाप 7.5— आइए, माप करें

- किसी बीकर में थोड़ी मात्रा में गुनगुना जल लीजिए।
- तापमापी जल में इस प्रकार डुबोइए कि तापमापी का बल्ब जल में डूबा रहे (चित्र 7.4)।
- तापमापी में द्रव स्तंभ का चढ़ना देखिए। तब तक प्रतीक्षा कीजिए जब तक कि तापमापी में द्रव स्तंभ चढ़ना बंद न कर दे। अब तापमापी का पाठ्यांक नोट कीजिए (अधिक समय तक प्रतीक्षा मत कीजिए अन्यथा जल ठंडा होना शुरू हो जाएगा)।

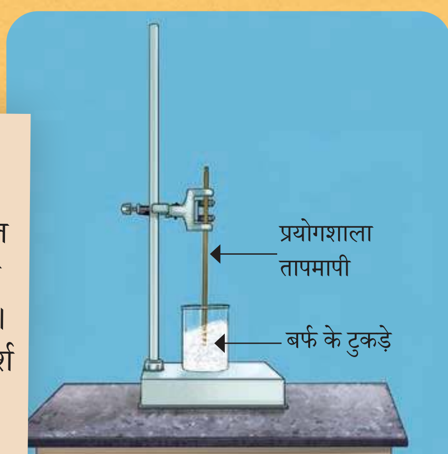
आपके द्वारा मापे गए जल का ताप कितना है? इसकी तुलना अपने मित्रों द्वारा लिए गए पाठ्यांको से कीजिए। क्या आपने ध्यान दिया कि जैसे ही आप तापमापी को जल से बाहर निकालते हैं द्रव स्तंभ का स्तर गिरने लगता है।

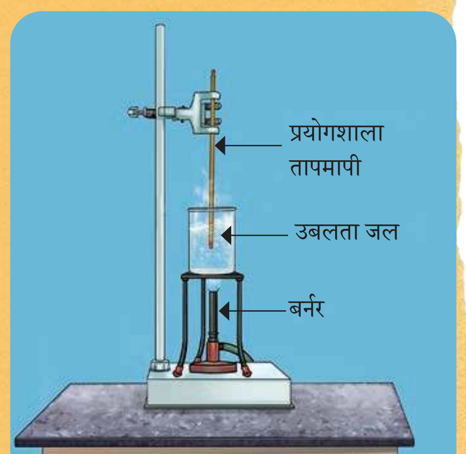
इसका अर्थ है कि किसी प्रयोगशाला तापमापी द्वारा ताप का पाठ्यांक तभी नोट करना चाहिए जब तापमापी का बल्ब जल में डूबा हुआ हो।

करने के लिए कुछ और

आपके शिक्षक द्वारा नीचे दी गई दो प्रयोग व्यवस्थाएँ स्थापित की गई हैं। अपनी बारी आने पर एक-एक करके दोनों व्यवस्थाओं के निकट जाइए और दोनों तापमापियों के पाठ्यांक अंकित कीजिए। बर्फ और उबलते जल के तापमान क्या-क्या हैं?

सावधानी
यह क्रियाकलाप केवल शिक्षक के निरीक्षण में ही किया जाना चाहिए। प्रयोग व्यवस्था को स्पर्श मत कीजिए।





कुछ समय पश्चात् बर्फ एवं उबलते जल का तापमान पुन: पढ़िए। क्या यह पहले वाले ताप के समान है अथवा परिवर्तित हो चुका है? आपने ध्यान दिया होगा कि जब पानी उबल रहा है तो इसका तापमान स्थिर रहता है। साथ ही, जब बर्फ पिघल रही हो तो उसका भी तापमान स्थिर रहता है।

क्रियाकलाप 7.6— आइए, तुलना करें

- फिबान के विज्ञान शिक्षक ने उबलते जल के ताप मापन के लिए प्रायोगिक सेटअप की व्यवस्था की। शिलांग में फिबान और उसके सहपाठियों द्वारा लिए गए उबलते जल के ताप के पाठ्यांक तालिका 7.2 अंकित किए गए हैं।

तालिका 7.2— उबलते जल का ताप

नाम	उबलते जल का ताप (°C में)
फिबान	97.8
शेमफांग	98.0
वनस्टार	97.9
क्लोय	98.0
बन्डारिशा	98.1

- भिन्न-भिन्न विद्यार्थियों द्वारा अंकित किए गए उबलते जल के तापों की तुलना कीजिए।

विद्यार्थियों द्वारा लिए गए पाठ्यांकों में अंतर क्यों है? अंतर के संभावित कारणों पर परस्पर विचार-विमर्श कीजिए। संभवतः सभी विद्यार्थियों द्वारा पाठयांक लेने का सही तरीका नहीं अपनाया गया हो।

7.3.3 वायु का ताप

आपने अपने विद्यालय की प्रयोगशाला में, चिकित्सक के क्लीनिक में तथा अस्पतालों की दीवारों पर तापमापी लटका हुआ देखा होगा जैसा कि चित्र 7.5 में दर्शाया गया है। ये तापमापी कक्ष के ताप का लगभग मान बताते हैं। इन्हें कक्ष-तापमापी कहा जाता है।

क्या आपने समाचार-पत्रों या टीवी के समाचारों में या इंटरनेट पर मौसम पूर्वानुमान देखा है? इनमें प्रत्येक दिन के अधिकतम और न्यूनतम वायु ताप की जानकारी दी जाती है।

चित्र 7.5— कक्ष-तापमापी

क्रियाकलाप 7.7— आइए, विश्लेषण करें

- किसी स्थान से संबंधित मौसम की रिपोर्ट क्रमशः दस दिनों तक पढ़िए अथवा सुनिए।
- प्रत्येक दिन के लिए वायु के अधिकतम और न्यूनतम ताप को तालिका 7.3 में अंकित कीजिए।
- तालिका 7.3 में अंकित डाटा का विश्लेषण कीजिए।

तालिका 7.3— किसी स्थान विशेष का अधिकतम और न्यूनतम वायु तापमान

क्र. सं.	दिनांक	अधिकतम वायु तापमान	न्यूनतम वायु तापमान
1.			
.			
.			
10.			

क्या इन दिनों में अधिकतम और न्यूनतम ताप समान स्तर पर ही रहे हैं?

चूँकि मौसम कई कारकों पर निर्भर करता है इसलिए प्राय: ये ताप प्रतिदिन परिवर्तित होते रहते हैं। सामान्यत: जैसे-जैसे ग्रीष्म ऋतु निकट आती है तो ताप बढ़ता है और जैसे-जैसे शीत ऋतु निकट आती है ताप घटता है।

वायु-ताप मापन की कई विधियाँ हैं। मौसम वायु-ताप पर भी निर्भर करता है इसलिए पूरे विश्व में मौसम स्टेशनों पर इसे मॉनिटर किया जाता है। वायु-ताप पर अंकित डाटा बहुत से अन्य कारकों के साथ मौसम के पूर्वानुमान के लिए उपयोग में लाया जाता है।

और भी जानें!

वैज्ञानिक से परिचय

अन्ना मणि (1918–2001)— अन्ना मणि एक भारतीय वैज्ञानिक थी जिन्हें 'भारत की मौसम विदुषी' के नाम से जाना जाता है। उन्होंने कई मौसम-मापन उपकरणों का आविष्कार और निर्माण किया जिसके कारण इन उपकरणों के प्रति भारत की अन्य राष्ट्रों पर निर्भरता कम हुई। उन्होंने भारत में पवन ऊर्जा और सौर ऊर्जा के उपयोग की संभावनाओं पर भी खोजबीन की। इससे भारत नवीकरणीय ऊर्जा के क्षेत्र में विश्व के अग्रणी राष्ट्रों में सम्मिलित हो गया।

प्रमुख शब्द

- वायु-ताप
- सेल्सियस स्केल
- डॉक्टरी थर्मामीटर
- डिग्री सेल्सियस
- डिग्री फारेनहाइट
- फारेनहाइट स्केल
- केल्विन
- केल्विन स्केल
- प्रयोगशाला तापमापी
- ताप का SI मात्रक
- ताप या तापमान
- विश्लेषण करना
- परिकलन करना
- तुलना करना
- विचार-विमर्श करना
- निष्कर्ष निकालना
- जाँच करना
- माप करना
- अवलोकन करना
- सावधानी
- पूर्वानुमान करना
- अंकित करना

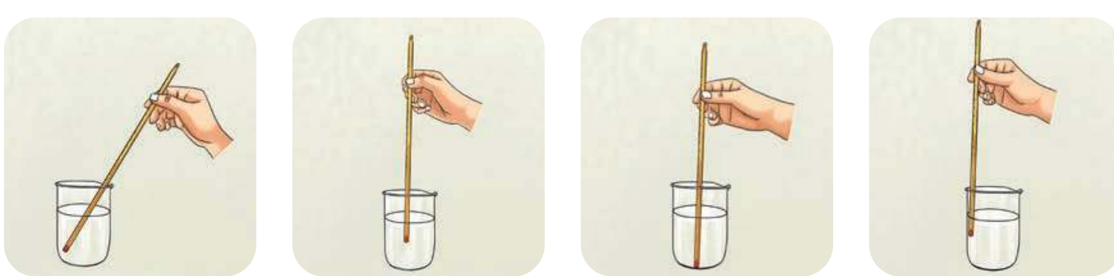
सारांश

मुख्य बिंदु

- किसी वस्तु का ताप बताता है कि वह कितनी गरम या ठंडी है।
- सर्वाधिक उपयोग में लाए जाने वाले तीन ताप-मापक्रम हैं— (क) सेल्सियस स्केल (ख) फारेनहाइट स्केल (ग) केल्विन स्केल। इन मापक्रमों में ताप के मात्रक हैं— (क) डिग्री सेल्सियस, जिसे °C से दर्शाया जाता है (ख) डिग्री फारेनहाइट, जिसे °F से दर्शाया जाता है तथा (ग) केल्विन, जिसे K से दर्शाया जाता है।
- ताप का SI मात्रक केल्विन है।
- डॉक्टरी थर्मामीटर का उपयोग मानव शरीर का ताप मापने के लिए किया जाता है।
- स्वस्थ वयस्क मानव का सामान्य ताप 37.0 °C या 98.6 °F होता है।
- प्रयोगशाला तापमापियों का ताप-परास (मापन-सीमा) प्रायः -10 °C से 110 °C होता है।

आइए, और अधिक सीखें

1. किसी स्वस्थ मानव शरीर का सामान्य ताप लगभग__________होता है।
   (क) 98.6 °C
   (ख) 37.0 °C
   (ग) 32.0 °C
   (घ) 27.0 °C
2. 37 °C के समान ताप है—
   (क) 97.4 °F
   (ख) 97.6 °F
   (ग) 98.4 °F
   (घ) 98.6 °F
3. रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए—
   (क) किसी निकाय की गरमाहट अथवा ठंडापन उसके__________ से निर्धारित की जाती है।
   (ख) हिमशीत जल का ताप __________ तापमापी द्वारा नहीं मापा जा सकता है।
   (ग) ताप का मात्रक डिग्री __________है।
4. प्राय: प्रयोगशाला तापमापी की मापन सीमा होती है—
   (क) 10 °C से 100 °C
   (ख) -10 °C से 110 °C
   (ग) 32 °C से 45 °C
   (घ) 35 °C से 42 °C
5. जल का ताप मापने के लिए चार विद्यार्थियों ने प्रयोगशाला तापमापी का उपयोग चित्र 7.6 में दर्शाए अनुसार किया।



विद्यार्थी 1 *विद्यार्थी 2* *विद्यार्थी 3* *विद्यार्थी 4*

चित्र— 7.6

किस विद्यार्थी ने ताप मापन के लिए सही प्रक्रिया अपनाई?

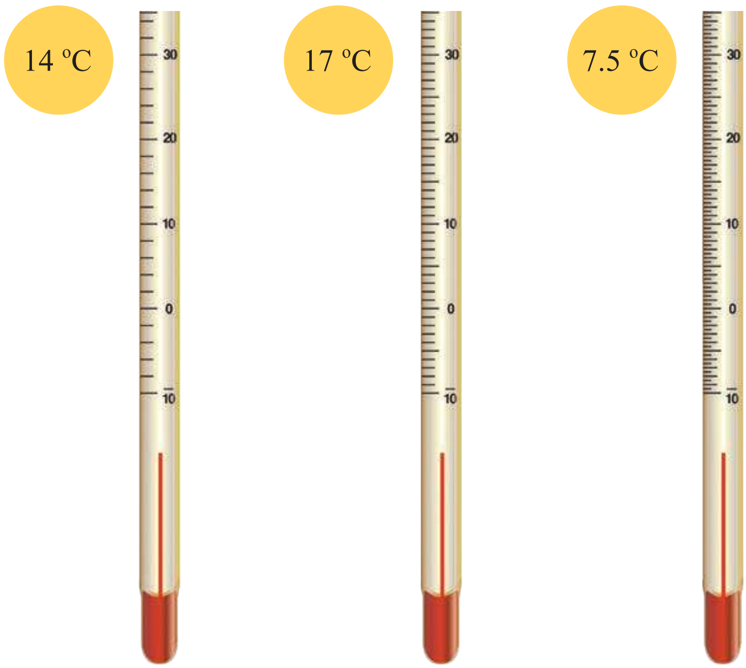
(क) विद्यार्थी 1

(ख) विद्यार्थी 2

(ग) विद्यार्थी 3

(घ) विद्यार्थी 4

6. नीचे दिए गए तापमानों को तापमापियों (चित्र 7.7) के आरेखों पर स्तंभों में लाल रंग भरकर दर्शाइए।



चित्र— 7.7

7. नीचे दर्शाए गए तापमापी के भाग का अवलोकन कीजिए और निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए—

चित्र— 7.8

(क) यह किस प्रकार का तापमापी है?

(ख) तापमापी का पाठ्यांक क्या है?

(ग) इस तापमापी द्वारा मापा जा सकने वाला न्यूनतम मान क्या है?

8. प्रयोगशाला तापमापी हमारे शरीर के ताप को मापने के लिए उपयोग में क्यों नहीं लाया जाता है? इसका एक कारण दीजिए।

9. वैष्णवी अस्वस्थ होने के कारण विद्यालय नहीं जा पाती है। उसकी माता जी ने उसके तीन दिन के तापमान का अंकन रखा है जिसे तालिका 7.4 में दर्शाया गया है।

तालिका 7.4— वैष्णवी के शरीर के तापमान

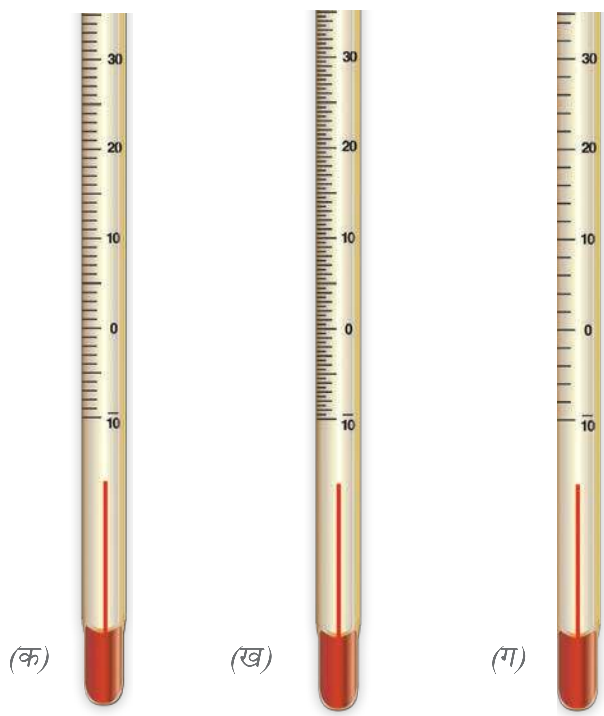
दिन	तापमान					
	पूर्वाह्न 7 बजे	पूर्वाह्न 10 बजे	अपराह्न 1 बजे	अपराह्न 4 बजे	सायं 7 बजे	रात्रि 10 बजे
पहला	38.0 °C	37.8 °C	38.0 °C	38.0 °C	40.0 °C	39.0 °C
दूसरा	38.6 °C	38.8 °C	39.0 °C	39.0 °C	39.0 °C	38.0 °C
तीसरा	37.6 °C	37.4 °C	37.2 °C	37.0 °C	36.8 °C	36.6 °C

(क) वैष्णवी का अंकित किया गया अधिकतम ताप क्या था?

(ख) किस दिन और किस समय पर वैष्णवी का अधिकतम ताप अंकित किया गया था?

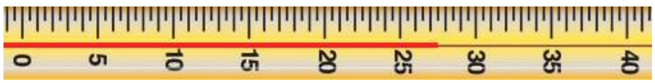
(ग) किस दिन वैष्णवी का ताप सामान्य हो गया?

10. यदि आपको 22.5 °C ताप मापना है तो नीचे दर्शाए गए तापमापियों में से कौन-सा तापमापी उपयोग में लाएँगे? व्याख्या कीजिए।



चित्र 7.9— तीन तापमापी

11. चित्र 7.10 में दिखाए गए तापमापी में दर्शाया गया ताप है—
   (क) 28.0 °C
   (ख) 27.5 °C
   (ग) 26.5 °C
   (घ) 25.3 °C

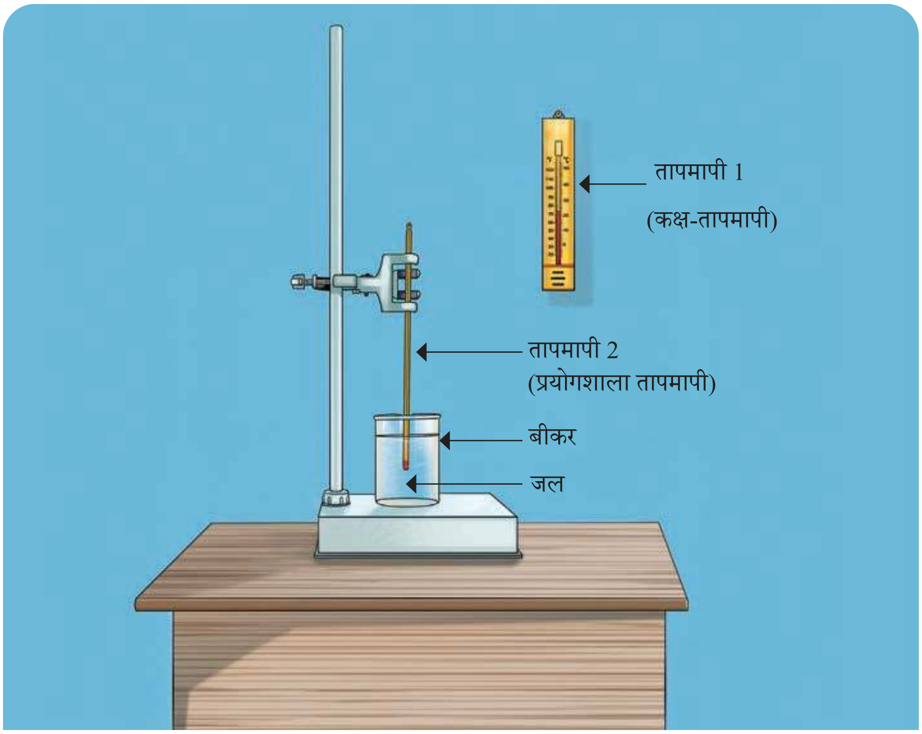


चित्र— 7.10

12. किसी प्रयोगशाला तापमापी पर 0 °C और 100 °C के मध्य 50 भाग हैं। इस तापमापी का प्रत्येक भाग कितना ताप मापता है?
13. किसी तापमापी का स्केल बनाइए जिसमें न्यूनतम भाग 0.5 °C ताप मापता है। आप केवल 10 °C और 20 °C के बीच के भाग को दर्शा सकते हैं।
14. कोई आपको बताता है कि उसे 101 डिग्री ज्वर है। क्या उसका तात्पर्य सेल्सियस स्केल से है अथवा फारेनहाइट स्केल से है?

और भी सीखें

- इंटरनेट से सूचना एकत्र कीजिए कि बिल्ली, कुत्ता, घोड़ा, ऊँट, गाय और भैंस जैसे पशुओं के शरीर का ताप कैसे मापा जाता है। यदि आपके निकट में कोई पशु चिकित्सालय हो तो वहाँ जाकर आप पशुओं के शरीर के ताप का मापन होते हुए देख सकते हैं।
- ज्ञात कीजिए कि भारत में प्राय: कौन-से स्थान सर्वाधिक ठंडे और सर्वाधिक गरम माने जाते हैं और इन स्थानों पर अंकित किए गए न्यूनतम और अधिकतम तापमान की भी जानकारी एकत्र करें।
- हमारे सौर मंडल में विभिन्न ग्रहों की सूर्य से दूरी भिन्न-भिन्न हैं। इंटरनेट पर ग्रहों की सूर्य से दूरी (बढ़ते क्रम में) खोजें। एक तालिका में इनकी सूर्य से दूरी प्रदर्शित करते हुए उनका तापमान भी लिखें। तालिका में देखें कि क्या ग्रहों का औसत तापमान उनकी सूर्य से दूरी बढ़ने पर घटता है? यदि यह बात किसी ग्रह के लिए सत्य नहीं है तो ज्ञात कीजिए कि वह कौन-सा ग्रह है और ऐसा क्यों है?
- अपनी कक्षा के कमरे में दीवार पर लटकाए गए तापमापी के समीप चित्र 7.11 के अनुसार उपकरण को व्यवस्थित कीजिए। दिन के तीन भिन्न-भिन्न समयों पर मान लीजिए (प्रथम कालांश में, दोपहर भोजन के अंतराल में और अंतिम कालांश में) तापमापी 1 और 2 के पाठ्यांक अंकित कीजिए। पाठ्यांकों की तुलना कीजिए और अपना निष्कर्ष लिखिए। यह प्रक्रिया दो सप्ताह तक दोहराइए।



चित्र 7.11— कक्ष-ताप और जल का ताप मापन करने हेतु व्यवस्थित उपकरण

और भी जानें!

सूर्य के क्रोड़ (कोर) का तापमान 15 मिलियन डिग्री सेल्सियस तक पहुँच जाता है। क्या आकाश में ऐसे पिंड भी हैं जिनका तापमान इससे भी अधिक है? अधिकतम तापमान कितना हो सकता है उसकी कोई सीमा नहीं है तथापि वैज्ञानिक तथ्यों अथवा सिद्धांतों के अनुसार न्यूनतम ताप प्राप्त करने की एक सीमा है। यह -273.15 °C (0 केल्विन) के निकट है और इसे परम शून्य ताप कहते हैं।

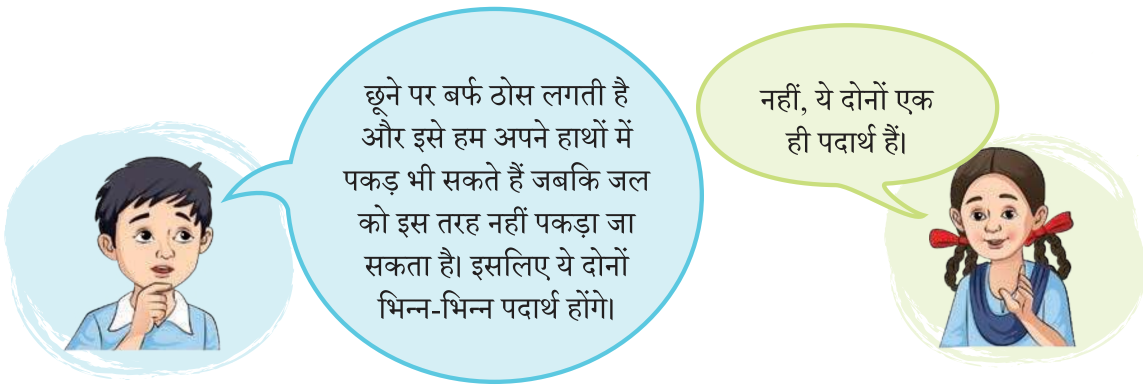
अध्याय

8 जल की विविध अवस्थाओं की यात्रा

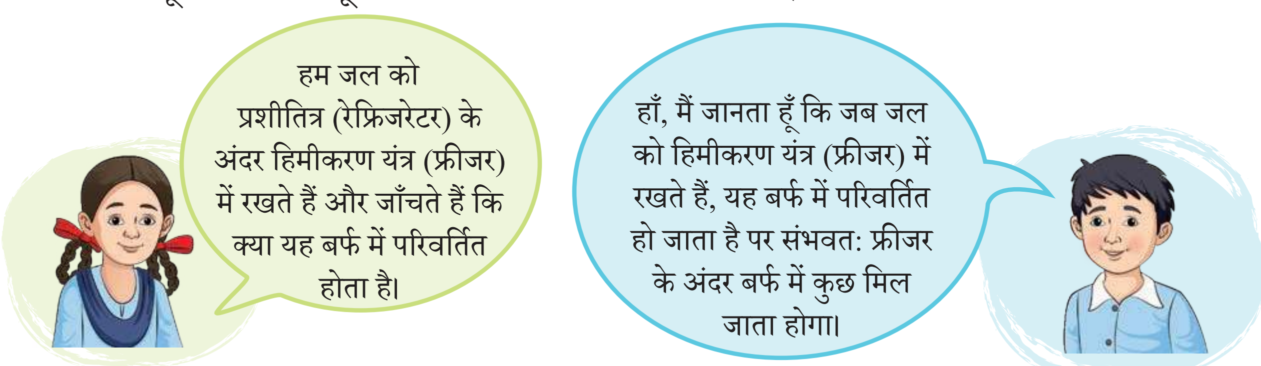
> नெடுங்கடலும் தன்நீர்மை குன்றும் தடிந்தெழிலி
> தான்நல்கா தாகி விடின்
>
> (திருக்குறள்)
>
> यदि पर्याप्त वर्षा नहीं होती है तो विशाल समुद्र भी सूख जाएँगे।
>
> (तिरुक्कुरल)

0678CH08

ग्रीष्मकाल की एक दोपहर में मोनू और सोनू शिकंजी का आनंद ले रहे थे। शिकंजी में बर्फ देखकर सोनू के मन में अनायास ही बर्फ व जल की प्रकृति के बारे में विचार आने लगे। वह चकित होकर सोचने लगा—



मोनू के विचार सोनू से अलग हैं। आप क्या सोचते हैं? वे ऐसा क्यों सोचते हैं?



क्या आपको लगता है कि सोनू सही है? आप इसकी जाँच कैसे कर सकते हैं?

क्रियाकलाप 8.1— आइए, अवलोकन करें

- कप में बर्फ का एक टुकड़ा डालें, इसे मेज पर रखें और इसका अवलोकन करें। बर्फ धीरे-धीरे जल में परिवर्तित हो जाती है।

इन अवलोकनों से आप क्या निष्कर्ष निकालते हैं?

क्या इसका यह अर्थ है कि बर्फ व जल एक ही पदार्थ हैं? हाँ, बर्फ व जल एक ही पदार्थ के दो रूप हैं। इन रूपों को अवस्थाएँ भी कहा जाता है। जल की ये विभिन्न अवस्थाएँ अपने व्यवहार में कई अंतर रखती हैं। जल बहता है पर बर्फ नहीं। जल छलकता है पर बर्फ नहीं।

8.1 जल के विलुप्त होने की क्रिया की जाँच

वर्षाकाल की एक सुबह है। विद्यालय जाते समय मोनू और सोनू देखते हैं कि खेल के मैदान में कई गड्ढे हैं जिनमें जल भरा हुआ है। उस शाम जब वे मैदान में खेलने गए तो उन्हें यह देखकर आश्चर्य हुआ कि कुछ गड्ढों में से जल की मात्रा कम हो गई है। क्या आपने कभी गड्ढों में से जल को विलुप्त होते देखा है? यह कहाँ जाता होगा? अपने मित्रों से **चर्चा** कीजिए।

आपने जल को और कहाँ विलुप्त होते देखा है? क्या आप कोई संभावित **कारण** सोच सकते हैं कि ऐसा क्यों होता होगा? आपने देखा होगा कि बर्तन धोने के कुछ समय बाद बर्तनों की सतह पर बचा हुआ जल सूख जाता है। क्या आपके द्वारा पहले सोचा गया कारण इस स्थिति में भी जल के विलुप्त होने की व्याख्या करता है?

मोनू सोच रही थी कि बर्तनों की सतह से जल रिस गया होगा। सोनू सोचता है कि बर्तनों की सतह से जल नहीं रिसता है। एक क्रियाकलाप की रूपरेखा बनाएँ और **जाँचें** कि किसका कथन सही है।

क्रियाकलाप 8.2— आइए, जाँच करें

- चित्र 8.1 में दर्शाए अनुसार स्टील की एक प्लेट या थाली में एक चम्मच जल लें।
- देखें कि जल प्लेट के दूसरी ओर रिसता है या नहीं।
- इसे नियमित अंतराल पर तब तक देखते रहें जब तक जल पूरी तरह से विलुप्त न हो जाए।

आप क्या अनुमान लगाते हैं? क्या यह क्रियाकलाप इस निष्कर्ष पर पहुँचने के लिए पर्याप्त है कि स्टील की प्लेट से जल नहीं रिसता है?

यदि स्टील की प्लेट से जल नहीं रिसता है तो फिर जल कहाँ गया? यह जल गैसीय अवस्था में परिवर्तित हो जाता है जिसे **जल वाष्प** कहते हैं। जल वाष्प जल की दूसरी

अवस्था है। आइए, एक और अवलोकन के बारे में सोचें, जहाँ आप देखते हैं कि जल विलुप्त हो रहा है।

जब हम डोसा बनाते हैं तब हम गर्म तवे पर जल छिड़कते हैं और जल विलुप्त हो जाता है। यह कहाँ जाता है?

आइए, चित्र बनाएँ

जल का क्या हुआ होगा, इसके बारे में एक विस्तृत रेखाचित्र नामांकन और शीर्षक के साथ बनाएँ।

चित्र 8.1— स्टील की प्लेट पर एक चम्मच जल

गर्म तवे पर जो जल छिड़का जाता है, वह भाप में बदल जाता है। भाप वास्तव में जल वाष्प है, जिसका कुछ भाग जल की बूँदों में परिवर्तित हो जाता है। जल के वाष्प अवस्था में परिवर्तित होने की प्रक्रिया को **वाष्पीकरण** या **वाष्पन** कहते हैं।

क्या आप जानते है?

वास्तव में, जल वाष्प अदृश्य होती है लेकिन भाप में छोटी-छोटी बूँदों की उपस्थिति इसे दृश्यमान बनाती है।

वाष्पीकरण की प्रक्रिया कमरे के सामान्य तापमान पर भी लगातार होती रहती है। क्या आप वाष्पीकरण के अन्य उदाहरण सोच सकते हैं?

गीले कपड़े, पोंछा लगे फर्श और शरीर के पसीने का सूखना इसके कुछ अन्य उदाहरण हैं।

अब आप क्या सोचते हैं — गड्ढों से जल के विलुप्त होने का क्या कारण है? क्या यह: (क) भूमि में जल के रिसाव के कारण है (ख) जल के वाष्पीकरण के कारण है या (ग) इन दोनों के कारण है?

जैसे ही आप अपने हाथों पर हैंड सैनिटाइजर मलते हैं, वह विलुप्त हो जाता है। इसका क्या होता है?

8.2 एक और रहस्य

अगले दिन मोनू, सोनू और उनके मित्र शिकंजी बनाने का फैसला करते हैं। तैयारी के दौरान वे काँच के गिलास में ठंडा जल लेते हैं और उसमें बर्फ के टुकड़े डालते हैं। कुछ मिनटों के बाद उन्हें काँच के गिलास की बाहरी सतह पर कुछ रोचक दिखाई देता है। यह क्या है?

आइए, ऐसा ही क्रियाकलाप स्वयं करके पता लगाएँ।

चित्र 8.2—काँच का गिलास जिसमें ठंडा जल व बर्फ के टुकड़े हैं

क्रियाकलाप 8.3— आइए, प्रयोग करें

- एक काँच के गिलास में ठंडा जल लें।
- चित्र 8.2 में दिखाए गए चित्र के अनुसार इसमें बर्फ के कुछ टुकड़े डालें।
- इसे पाँच मिनट तक बिना हिलाए-डुलाए रखें और इसका अवलोकन करें।
- अपने अवलोकनों और मन में उठने वाले प्रश्नों को तालिका 8.1 में **अंकित** करें। आप काँच के गिलास की बाहरी सतह छूकर पता लगा सकते हैं कि क्या यहाँ कोई परिवर्तन हुआ है।

यहाँ आपके कई अवलोकन और प्रश्न हो सकते हैं।

तालिका 8.1— अवलोकनों और प्रश्नों को अंकित करें

मेरे अवलोकन	मेरे प्रश्न

मोनू ने अवलोकन किया कि काँच के गिलास की बाहरी सतह पर जल की कुछ बूँदें दिखाई दे रही हैं। प्रारंभ में जल की छोटी बूँदें जमा होती हैं और ये बूँदें साथ मिलकर बड़ी बूँदों का निर्माण करती हैं। आप उपर्युक्त प्रक्रिया को धातु के पात्र के साथ भी करके देख सकते हैं। आप यह जानने के लिए उत्सुक होंगे कि जल की बूँदें कहाँ से आ गईं।

काँच के गिलास की बाहरी सतह पर जल की बूँदों की उपस्थिति को समझाते हुए उसके संभावित कारण बताएँ।

अपने मित्रों से चर्चा करें और इसके संभावित कारणों को चित्र 8.3 में लिखें।

चित्र 8.3—काँच के गिलास की बाहरी सतह पर बनी जल की बूँदों की उपस्थिति समझाते हुए अपने संभावित कारण बताएँ

चित्र 8.4—संभावित कारणों पर चर्चा की शृंखला

इस विषय पर आपके पास भी विभिन्न संभावित कारण हो सकते हैं। आप दूसरों के कारणों से सहमत और असहमत हो सकते हैं। मोनू और सोनू ने भी कई संभावित कारणों पर चर्चा की। आप इन संभावित कारणों के विषय में क्या सोचते हैं जिनका उल्लेख चित्र 8.4 में किया गया है?

उपर्युक्त तर्क पर चर्चा करते रहें और इस चर्चा में सहायता करने वाले साक्ष्य खोजने के लिए क्रियाकलाप संचालित करें। सोचें कि ऐसी जल की बूँदें आपने और कहाँ देखी हैं?

पौधे पर ओस की बूँदें

आपने पौधों पर ओस की बूँदें देखी होंगी। हमें सुबह के समय ओस की बूँदे अधिक क्यों दिखाई देती हैं? जब हम आधे भरे बर्तन में जल उबालकर उसे स्टील की प्लेट से ढक देते हैं तो जल की कुछ बूँदें प्लेट की भीतरी सतह पर जमा हो जाती हैं। ये जल की बूँदें कहाँ से आती हैं? इस बारे में आप क्या सोचते हैं?

जब वायु में विद्यमान जल वाष्प ठंडी सतह के संपर्क में आती है तो जल की बूँदें बनती हैं। जल वाष्प के द्रव अवस्था में परिवर्तन की प्रक्रिया **संघनन** कहलाती है।

जल के संघनन की प्रक्रिया को समझने के बाद क्रियाकलाप 8.3 पर पुनः विचार करें। क्या क्रियाकलाप 8.3 में काँच के गिलास की बाहरी सतह पर दिखाई देने वाला जल भी संघनन के कारण हो सकता है? आइए, एक क्रियाकलाप के माध्यम से इसकी जाँच करें।

क्रियाकलाप 8.4— आइए, मापन करें

मोनू और सोनू अपने कारणों के साक्ष्य खोजने के लिए एक क्रियाकलाप करते हैं। आप भी निम्नलिखित चरणों का पालन कर क्रियाकलाप कर सकते हैं। अपने आँकड़ों को तालिका 8.2 में अंकित करें।

- जल और बर्फ के टुकड़ों से आधा भरा हुआ काँच का गिलास लें। एक छोटी स्टील की प्लेट से इसे ढक दें और डिजिटल तराजू पर तौलें।
- प्रत्येक पाँच मिनट पर तराजू की रीडिंग का अवलोकन कर उसे अंकित करें।
- 30 मिनट तक अवलोकन करने के बाद आँकड़े एकत्रित कर तालिका 8.2 में अंकित करें।

पूर्वानुमान लगाएँ कि डिजिटल तराजू पर रखे ठंडे जल के द्रव्यमान पर क्या प्रभाव पड़ा होगा। क्या यह बढ़ेगा, घटेगा या समान रहेगा?

तालिका 8.2—संघनन के प्रयोग में डिजिटल तराजू द्वारा द्रव्यमान मापन

समय (मिनट में)	जल का द्रव्यमान
0	
5	
10	
15	
20	
25	
30	

क्या आपके निष्कर्ष आपके पूर्वानुमानों से मेल खाते हैं? अपने प्रेक्षणों की व्याख्या करें।

आपने काँच के गिलास पर जल की कुछ बूँदें देखी

वायु में जल वाष्प की मात्रा को आर्द्रता भी कहा जाता है। आपके क्षेत्र के दैनिक आर्द्रता आँकड़ों को समाचार-पत्रों और अन्य स्रोतों में बताया जाता है।
एक वर्ष के आँकड़े संकलित करें और यदि कोई पैटर्न है तो उसका अध्ययन करें।

करने के लिए कुछ और

होंगी। वायु से जल वाष्प काँच के गिलास की ठंडी सतह के संपर्क में आती है और संघनन के कारण काँच के गिलास पर जल की बूँदों में परिवर्तित हो जाती है। डिजिटल तराजू पर ली गई रीडिंग अब बढ़ गई है। क्या हम यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि जल का रिसाव गिलास की सतह से नहीं हो रहा है? क्या हम यह भी निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि गिलास के बाहर एकत्रित जल केवल संघनन के कारण है? नहीं, हम क्रियाकलाप 8.4 से ऐसा निष्कर्ष नहीं निकाल सकते। आप यह दिखाने के लिए और क्या कर सकते हैं कि काँच के गिलास से जल नहीं रिस रहा है? उत्तर खोजने के लिए आप क्रियाकलाप 8.4 में क्या बदलाव करेंगे?

निम्नलिखित संशोधन के साथ क्रियाकलाप 8.4 को दोहराएँ।

- काँच के गिलास पर जल के स्तर को एक स्थाई मार्कर या पारदर्शी टेप से चिह्नित करें।

आप क्या अवलोकन करते हैं? काँच के गिलास में जल का स्तर नीचे नहीं जाता बल्कि अतिरिक्त जल काँच के गिलास की बाहरी सतह पर जमा हो जाता है। आप इससे क्या निष्कर्ष निकाल सकते हैं? यह क्रियाकलाप दर्शाता है कि काँच के गिलास से जल नहीं रिस रहा है और संघनन के कारण अतिरिक्त जल एकत्रित हो रहा है।

8.3 जल की विभिन्न अवस्थाएँ क्या हैं?

जल एक ऐसा पदार्थ है जिसकी तीनों अवस्थाएँ हमारे दैनिक जीवन में देखी जा सकती हैं। ठोस अवस्था में यह बर्फ के रूप में विद्यमान रहता है। गर्म करने पर बर्फ पिघलकर द्रव अवस्था में परिवर्तित हो जाती है। और अधिक गर्म करने पर जल अपनी गैसीय अवस्था में परिवर्तित हो जाता है। आइए, जल की विभिन्न अवस्थाओं के गुणों की पहचान करने के लिए क्रियाकलाप 8.5 करते हैं।

क्रियाकलाप 8.5— आइए, पहचान करें

- एक पात्र में बर्फ का एक टुकड़ा डालें और इसे एक-दूसरे आकार के पात्र में स्थानांतरित करें। आप बर्फ के टुकड़े के आकार में क्या परिवर्तन देखते हैं? अपने अवलोकनों को तालिका 8.3 में अंकित करें।
- जल को एक पात्र से अलग आकार वाले दूसरे पात्र में डालें। अवलोकन करें कि बर्फ की तुलना में जल का व्यवहार कैसा है और उसे अंकित करें। क्या आपने ध्यान दिया कि जल एक पात्र से दूसरे पात्र में कैसे प्रवाहित हो जाता है? इसके आकार का क्या होता है?
- एक साफ सतह पर जल डालें और देखें कि यह कैसे फैलता है।
- जब जल अपने जलवाष्पीय रूप में परिवर्तित हो जाता है तो यह जल वाष्प कैसे प्रसारित होती है? इसकी तुलना जल के प्रसारण व्यवहार से करें।

तालिका 8.3—जल की विभिन्न अवस्थाओं की तुलना करें

गुण	बर्फ (ठोस अवस्था)	जल (द्रव अवस्था)	जल वाष्प (गैसीय अवस्था)
आकार			
बहने की क्षमता			
फैलने की क्षमता			

ठोस, द्रव और गैसीय अवस्था में जल के गुणों में क्या-क्या अंतर हैं?

बर्फ (ठोस अवस्था) अपना आकार बनाकर रखती है चाहे उसे किसी भी पात्र में रखा जाए जबकि जल उसी पात्र का आकार ले लेता है जिसमें उसे डाला जाता है। बर्फ बहती और फैलती भी नहीं है।

जल (द्रव अवस्था) बहता है और अपना आकार बदलता है। जल का कोई निश्चित आकार नहीं होता है। यह जिस पात्र में रखा जाता है उसी का आकार ले लेता है लेकिन जल का आयतन स्थिर रहता है। क्या जल में भी फैलने का गुण होता है? हाँ, जल में आयतन स्थिर रखते हुए फैलने का गुण भी होता है।

जल वाष्प (गैसीय अवस्था) समस्त उपलब्ध स्थान में फैल जाने का गुण प्रदर्शित करती है। गैस निश्चित आकार धारण नहीं करती है। जल वाष्प सामान्य ताप पर भी विद्यमान रहती है, यद्यपि यह हमारे लिए अदृश्य है। यह हमारे आस-पास की वायु में विद्यमान है। कपड़े सुखाने या फर्श पर पोंछा लगाने जैसी गतिविधियों से वाष्पित होने वाला जल हमारे चारों ओर की वायु के जल वाष्प में योगदान देता है।

अब आप जल की तीन अवस्थाओं से परिचित हो चुके हैं। कुछ अन्य पदार्थ भी इन अवस्थाओं को प्रदर्शित करते हैं जैसे— मोम, तेल और घी। आइए, ठोस, द्रव और गैस के कुछ और उदाहरण देखें।

अपने आस-पास देखें और ठोस पदार्थों के कुछ उदाहरण खोजें। ठोस पदार्थों के कुछ उदाहरण पत्थर, लकड़ी और बर्तन भी हो सकते हैं। द्रव पदार्थों के अन्य उदाहरण क्या हैं जिनके विषय में आप सोच सकते हैं? यहाँ दो उदाहरण हैं— दूध और तेल। पाँच अन्य उदाहरणों के बारे में सोचें।

क्या आपने कभी ध्यान दिया है कि आप रसोईघर में प्रवेश किए बिना भी खाना पकने की गंध को अनुभव कर सकते हैं? यह गंध हम तक कैसे पहुँचती है?

ऐसा इसलिए है कि स्वादिष्ट खाना पकने की सुगंध वायु के माध्यम से फैलती है और हमारी नाक तक पहुँचती है, भले ही हम रसोईघर में न हों।

गैसों के अन्य उदाहरण क्या हैं जिनके बारे में आप सोच सकते हैं? ऑक्सीजन व कार्बन डाइऑक्साइड के विषय में आप क्या कहेंगे?

8.4 हम जल की अवस्था कैसे परिवर्तित कर सकते हैं?

अब तक हम यह जान चुके हैं कि जल ठोस, द्रव और गैसीय अवस्था में विद्यमान है। आप जल की अवस्था कैसे परिवर्तित कर सकते हैं?

आप बर्फ को तुरंत उसकी द्रव अवस्था अर्थात् जल में कैसे परिवर्तित कर सकते हैं?

यदि हमें बर्फ को जल और जल को जल वाष्प में परिवर्तित करना है तो हमें ऊष्मा की आपूर्ति करनी होगी। यदि हमें जल को बर्फ में परिवर्तित करना है तो क्या करना होगा?

जल को ठंडे वातावरण जैसे कि हिमीकरण यंत्र (फ्रीजर) में रखकर ऐसा किया जा सकता है। जल जम जाता है और बर्फ में परिवर्तित हो जाता है। बर्फ बाहर निकालने पर पिघल जाती है और जल में परिवर्तित हो जाती है।

क्या आप जल के अलावा पुन: अन्य उदाहरण सोच सकते हैं जो ठोस से द्रव में परिवर्तित हो जाते हैं?

मोमबत्ती, जो मोम से बनती है, इसका एक उदाहरण है। हम मोमबत्ती के मोम को द्रव अवस्था में कैसे बदल सकते हैं? हम द्रव मोम को ठोस में कैसे बदल सकते हैं? हमें द्रव मोम को ठोस में बदलने के लिए उसे ठंडा करना होगा। आपने अन्य कौन-से द्रव पदार्थ देखे हैं जो ठोस में परिवर्तित हो जाते हैं? क्या आपने शीतकाल में नारियल के तेल को ठोस अवस्था में परिवर्तित होते देखा है?

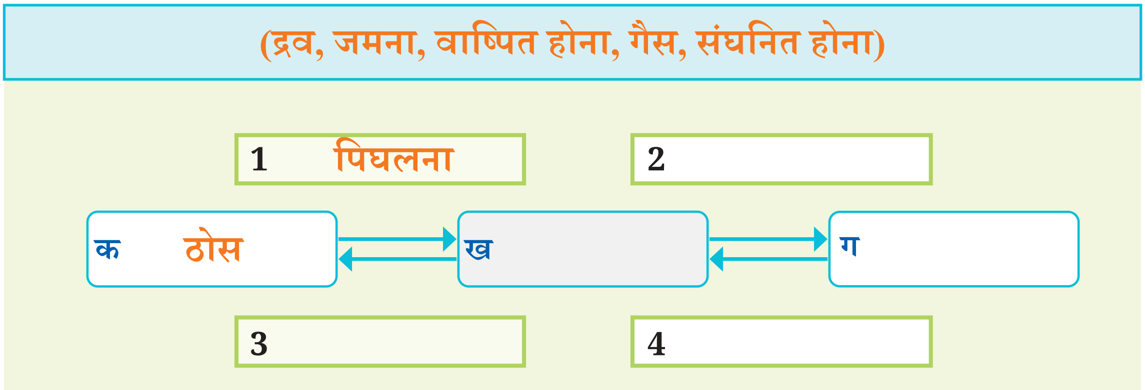
> वायुमंडलीय जल जनित्र (AWG) मशीनें पीने योग्य जल बनाने के लिए आर्द्र वायु से जल एकत्रित करती हैं। यह कार्य वायु को ठंडा कर जल वाष्प के संघनन के माध्यम से किया जाता है। यह प्रक्रिया बर्फ के ठंडे जल से भरे काँच के गिलास के बाहर पानी की बूँदों के बनने के समान है।
>
> **और भी जानें!**

अत: हम देख सकते हैं कि पानी व अन्य पदार्थ गरम व ठंडा करने पर अपनी अवस्था बदल लेते हैं। ठोस के द्रव अवस्था में परिवर्तित होने के प्रक्रम को **पिघलना** कहते हैं। द्रव के ठोस अवस्था में परिवर्तित होने के प्रक्रम को **हिमीकरण** कहते हैं।

आइए, क्रियाकलाप 8.6 के माध्यम से जल की विभिन्न अवस्थाओं के बीच के संबंध की जाँच करें।

क्रियाकलाप 8.6— आइए, चित्र पूरा करें

बॉक्स में दिए गए शब्दों का प्रयोग करके जल से परिवर्तित हुई विभिन्न अवस्थाओं के लिए चित्र 8.5 को क, ख, ग और 1,2,3,4 के स्थान में भरें। आपकी सहायता के लिए दो शब्द पहले से भरे गए हैं।



चित्र 8.5—जल की विभिन्न अवस्थाओं का रूपांतरण

8.5 जल को तीव्र या धीमी गति से कैसे वाष्पित किया जा सकता है?

अनुभाग 8.1 में, हमने वाष्पीकरण के बारे में सीखा। आइए, अब इसे और अधिक जानें।

अपने आस-पास अवलोकन करें। वे कौन-सी परिस्थितियाँ हैं जो प्रभावित करती हैं कि जल कितनी तीव्रता से वाष्पित होगा? ठंडे दिन की तुलना में गरम दिन में आप वाष्पीकरण में क्या अंतर देखते हैं? इस विषय में अपने मित्रों से चर्चा करें। निम्नलिखित शब्द चर्चा में आपकी सहायता कर सकते हैं— पंखा, कपड़े सूखना, पसीना आना, तीव्र हवाओं वाला दिन, गरम दिन, बरसात का दिन।

आइए, जल के वाष्पन की तीव्रता को प्रभावित करने वाली परिस्थितियों की जाँच के लिए क्रियाकलाप 8.7 करें।

इस बात पर विचार करें कि आपने इस क्रियाकलाप में वास्तव में क्या अच्छा किया। ?

क्रियाकलाप 8.7— आइए, अन्वेषण करें

- एक छोटी बोतल के ढक्कन में जल लें (आप जल की जगह सैनिटाइजर का भी प्रयोग कर सकते हैं)।
- एक प्लेट में छोटी बोतल के ढक्कन के समान मात्रा में ही जल लें। बोतल के ढक्कन व प्लेट में जल का क्षेत्रफल भिन्न-भिन्न है।
- दोनों को एक-दूसरे के निकट रखें।
- प्रत्येक स्थिति में जल के पूरी तरह से वाष्पित होने में लगने वाले समय को तालिका 8.4 में अंकित करें।

तालिका 8.4— अन्वेषण के परिणाम

जल का अनावृत्त (खुला) क्षेत्र	पूर्ण वाष्पीकरण में लगने वाला समय
कम (बोतल का ढक्कन)	
अधिक (प्लेट)	

आइए, अन्वेषण करें

इस अन्वेषण से आप क्या निष्कर्ष निकाल सकते हैं? यदि आप प्लेट में जल फैलाते हैं तो वह वायु के संपर्क में अधिक आता है। इसलिए इसका वाष्पीकरण तीव्र होता है।

यदि उपर्युक्त क्रियाकलाप में जल के स्थान पर दूध लिया जाए तो क्या होगा?

जल के वाष्पन की तीव्रता को प्रभावित करने वाली अन्य परिस्थितियाँ

क्रियाकलाप 8.7 से मिलता जुलता एक अन्य क्रियाकलाप करते हैं। इसके द्वारा यह जानने का प्रयास करते हैं कि वे कौन-सी परिस्थितियाँ हैं जो जल के वाष्पन की तीव्रता को प्रभावित करती हैं। इस क्रियाकलाप में आप क्या परिवर्तन करेंगे और क्या समान रखेगें? तालिका 8.5 में अपने अन्वेषण के आँकड़ों को अंकित करें एवं उन पर चर्चा करें।

तालिका 8.5— अन्वेषण के आँकड़े अंकित करना जहाँ एक स्थिति परिवर्तित होती है और एक स्थिति समान रहती है

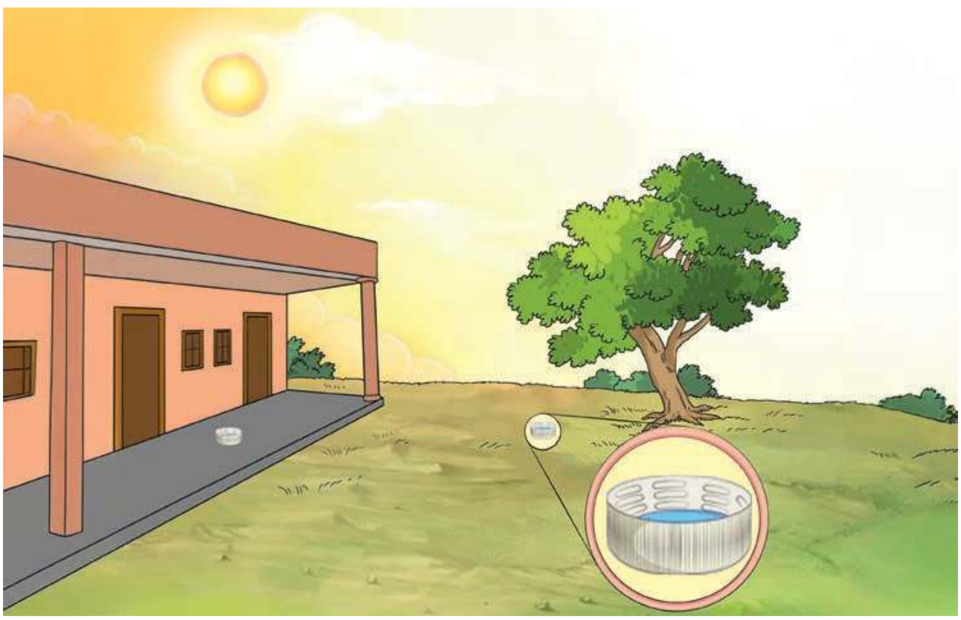
स्थिति जो समान रखी गई— ____________________

स्थिति जो परिवर्तित हुई	पूर्ण वाष्पीकरण में लगने वाला समय

जिन परिस्थितियों के बारे में आपने पता लगाया उनके अतिरिक्त हम जल को तीव्रता से व मंद गति से कैसे वाष्पित कर सकते हैं, यह जानने के लिए आप क्रियाकलाप 8.8 कर सकते हैं।

क्रियाकलाप 8.8— आइए, अन्वेषण करें

- दो समान बोतलों के ढक्कन लें।
- दोनों में समान मात्रा में जल भरें।
- एक ढक्कन को सूर्य के प्रकाश में रखें और दूसरे को छाया वाले स्थान में रखें जैसा कि चित्र 8.6 में दर्शाया गया है।
- प्रत्येक 15 मिनट के बाद दोनों ढक्कनों का अवलोकन करें।
- प्रत्येक स्थिति में जल के पूरी तरह से वाष्पित होने में लगने वाला समय अंकित करें।
- आप इस गतिविधि को किसी हवा वाले दिन या बरसात वाले दिन दोहराएँ और अपने अवलोकन अंकित करें।



चित्र 8.6 — सूर्य के प्रकाश एवं छाया में जल का वाष्पीकरण

क्रियाकलाप 8.8 और अन्य समान अनुभवों से आप क्या निष्कर्ष निकालते हैं?

- छाया वाले स्थान में रखे ढक्कन की तुलना में सूर्य के प्रकाश में रखे हुए ढक्कन से जल तीव्रता से वाष्पित हो जाता है।
- प्राय: तेज धूप वाले दिनों में कपड़े जल्दी सूख जाते हैं। क्या तेज हवा वाले दिन कपड़े जल्दी सूखते हैं या धीमी गति से? प्राय: यह देखा गया है कि तेज हवा वाले दिन कपड़े जल्दी सूख जाते हैं। हवा की गति बढ़ने से जल तीव्रता से वाष्पित होता है।

- यह भी प्राय: देखा गया है कि बरसात के दिनों में कपड़े देर से सूखते हैं। बरसात के दिन पानी धीरे-धीरे वाष्पित होता है। यदि वायु में जल की मात्रा पहले से ही अधिक है (अधिक **आर्द्रता**) तो जल मंदगति से वाष्पित होता है।

बरसात के दिनों में वायु में जल वाष्प की मात्रा अधिक होती है इसलिए बरसात के दिन अधिक आर्द्र होते हैं।

क्या आप जानते हैं?

यदि आप बरसात के दिन अपने कपड़े सुखाना चाहते हैं तो आप इन्हें तेजी से कैसे सुखा सकते हैं?

8.6 शीतलन प्रभाव

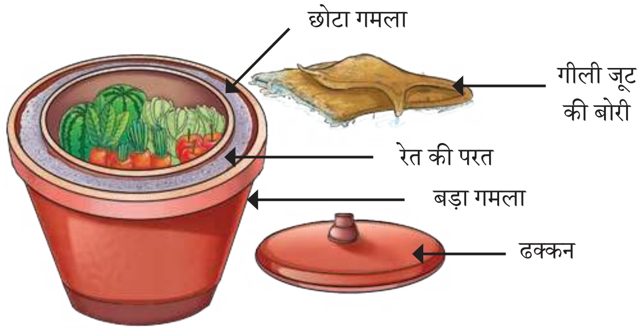
मोनू की माँ ने पीने का जल रखने के लिए स्टेनलेस स्टील के बर्तन की जगह मिट्टी का मटका खरीदा है। विद्यालय से लौटने पर मोनू ने मिट्टी के मटके पर ध्यान दिया और उसमें से जल पिया। जल पीकर मोनू आश्चर्य व्यक्त करती है और पूछती है कि मिट्टी के मटके में जल इतना ठंडा क्यों है? मैंने जल को स्टेनलेस स्टील के बर्तन में कभी ठंडा होते नहीं पाया। आपके विचार में इसका क्या कारण है?

जल बर्तन की सतह से बाहर रिसता है और वाष्पित हो जाता है जिससे जल पर शीतलन प्रभाव पड़ता है। शीतलन प्रभाव के अन्य उदाहरण क्या हैं? ग्रीष्मकाल में फर्श और छत को ठंडा करने के लिए उन पर जल का छिड़काव इसका एक अन्य उदाहरण है।

जब आप अपने हाथों पर सैनिटाइजर लगाते हैं तो आपको कैसा महसूस होता है? आइए, एक सरल व बिजली मुक्त, गमलों से (पॉट इन पॉट) कूलर का मॉडल बनाकर शीतलन प्रभाव का अवलोकन करने के लिए क्रियाकलाप 8.9 का निष्पादन करें।

क्रियाकलाप 8.9— आइए, एक मॉडल बनाएँ

- भिन्न-भिन्न आकार के दो मिट्टी के गमले लें।
- बड़े गमले के निचले हिस्से को रेत की एक परत से भरें।
- जैसा कि चित्र 8.7 में दर्शाया गया है, छोटे गमले को बड़े गमले के बीच में रखें।
- गमलों के बीच के रिक्त स्थान में और अधिक रेत भरें।



चित्र 8.7—गमलों से बना (पॉट-इन-पॉट) कूलर

- रेत वाले क्षेत्र में जल डालें।
- छोटे गमले का शीर्ष ढकने के लिए ढक्कन या गीली जूट की बोरी रखें।
- जब गमलों का (पॉट-इन-पॉट) कूलर तैयार हो जाए तो आप उसका चित्र भी बना सकते हैं।

चित्र 8.8— सुराही

गमलों के (पॉट-इन-पॉट) कूलर को ठंडा होने के लिए 4–5 घंटे का समय दें। यह समय सीमा कई स्थितियों से प्रभावित हो सकती है। अवलोकन कर चर्चा करें कि किस प्रकार से गमलों के अंदर शीतलन प्रभाव पैदा होता है। कूलर में रखे फलों और साग-भाजी की ताजगी की जाँच के लिए उनका एक सप्ताह तक प्रतिदिन अवलोकन कीजिए। रेत नम रखने के लिए आपको नियमित रूप से उसमें जल का छिड़काव करना होगा। इसमें साग और फलों को कितने दिनों तक ताजा रखा जा सकता है? वह कौन-सी स्थितियाँ होंगी जो इन दिनों की संख्या को प्रभावित कर सकती हैं? बेहतर शीतलन के लिए हम रेत के स्थान पर और क्या प्रयोग कर सकते हैं?

आप सभी इस अनोखे मिट्टी के पात्र से परिचित होंगे जिसे सुराही कहा जाता है (चित्र 8.8)। ग्रीष्मकाल में सुराही का उपयोग जल ठंडा रखने के लिए किया जाता है।

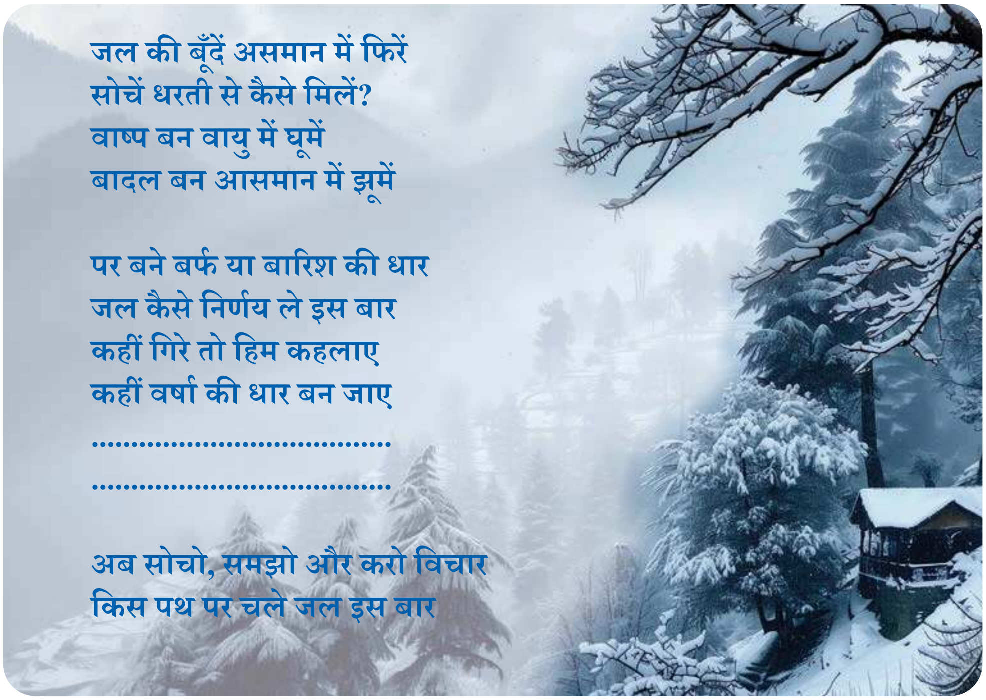
8.7 बादल हमें वर्षा कैसे देते हैं?

संघनन जल को पृथ्वी की सतह पर वापिस लाने के प्रक्रम में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह कैसे होता है? जैसे-जैसे वायु धरती की सतह से ऊपर उठती है तो ये ठंडी होती जाती है। एक निश्चित ऊँचाई पर वायु इतनी ठंडी हो जाती है कि उसमें उपस्थित जल वाष्प छोटी-छोटी जल की बूँदों (जलकणिकाएँ) में परिवर्तित हो जाती है, जो आमतौर पर धूल के कणों के आस-पास बनती हैं। ये छोटी जलकणिकाएँ वायु मे तैरती रहती हैं और बादल के रूप में दिखाई देती हैं। बहुत-सी जलकणिकाएँ आपस में मिलकर जल की बड़ी बूँदें बनाती हैं। इनमें से कुछ बूँदें इतनी भारी हो जाती हैं कि वे नीचे गिरने लगती हैं। इन गिरती हुई बूँदों को ही हम वर्षा कहते हैं। विशेष परिस्थितियों में ये ओले या हिम के रूप में भी गिर सकती हैं।

क्या आप जानतें हैं?

जल वाष्प युक्त वायु वायुमंडल (पृथ्वी के आस-पास हवा की पतली परत) में ऊपर क्यों जाती है? जैसा कि हम जानते हैं, हल्की गैसों से भरे गुब्बारे वायु में ऊपर जाते हैं। इसी प्रकार, जल वाष्प वायु से हल्की होती है जिसके कारण यह ऊपर उठती है।

मोनू वर्षा का आनंद लेती है और एक कविता रचती है। आप भी इस कविता को पूरा कर अपनी कक्षा में प्रस्तुत कर सकते हैं।



क्रियाकलाप 8.10 बादलों के निर्माण में धूल के कणों की भूमिका को दर्शाता है।

क्रियाकलाप 8.10— आइए, सामूहिक क्रियाकलाप में भागीदार बनें

- प्रयोग में न आने वाली 1 लीटर की एक खाली बोतल लें। उसमें लगभग 1 कप जल डालें।
- ढक्कन कसकर बंद कर दें। अब 2–3 मिनट तक लगातार बोतल को जल्दी-जल्दी दबाएँ और छोड़ें। फिर बोतल में जल के ऊपर के स्थान का अवलोकन करें।
- समाचार-पत्र का एक छोटा टुकड़ा जलाकर जल में मिलाएँ और इस प्रक्रिया को दोहराएँ।
- आप क्या अवलोकन करेंगे?
- इस स्थिति में आप बोतल में जल के ऊपर कुछ धुँधलापन (बादल) देखेंगे।
- समाचार-पत्र के जलने से बहुत छोटे अदृश्य धूल के कण निकलते हैं जिसके चारों ओर जल वाष्प संघनित होकर बादलों का निर्माण करती है।

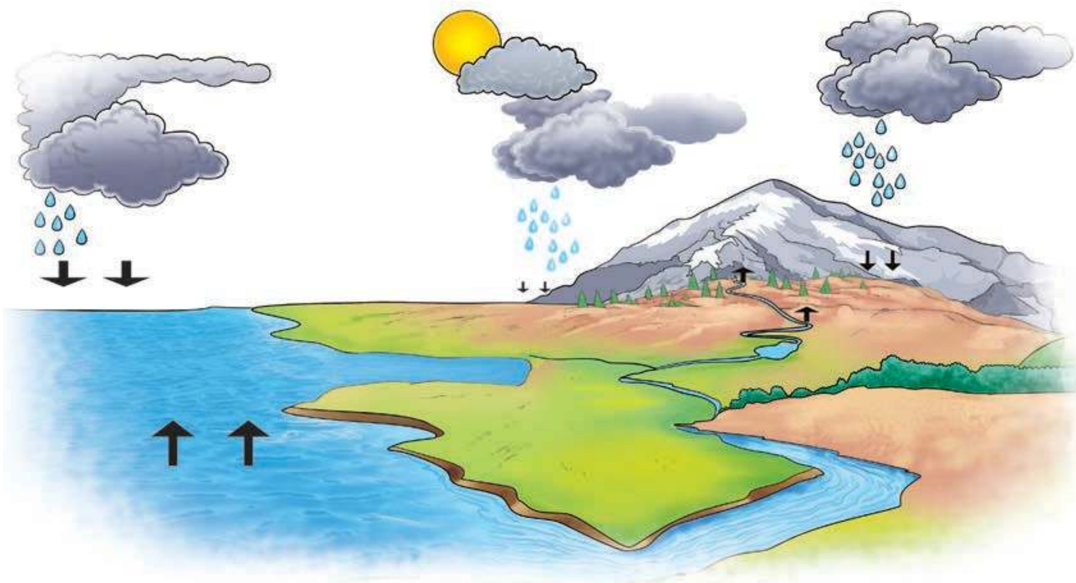
सावधान
कागज जलाते हुए सावधानी बरतें।

आइए, हम अपनी समझ को दर्शाने के लिए क्रियाकलाप 8.11 करें कि जल कैसे अपनी अवस्था और अपनी गति बदलता है।

क्रियाकलाप 8.11— आइए, प्रक्रिया समझें

बॉक्स में दिए गए शब्दों और चित्र में दर्शाए गए तीर के चिह्नों का उपयोग करके चित्र 8.9 तीरांकित कर यह दर्शाएँ कि जल कहाँ संग्रहित है, जल कैसे अपनी अवस्था बदलता है और यह कहाँ जाता है।

बादल, झील, समुद्र/महासागर, नदी, भू-जल, वाष्पीकरण, संघनन, वर्षा, हिम



चित्र 8.9 — जल की अवस्था एवं गति में परिवर्तन

मैंने क्या अच्छा किया? क्या मैं जल चक्र के सभी भागों को नामांकित करने में सक्षम था/थी? जल चक्र के कौन-से भाग मुझे स्पष्ट नहीं थे? ?

जल महासागरों और पृथ्वी की सतह से जल वाष्प के रूप में वाष्पित होकर वायु में जाता है और वर्षा, ओलों तथा हिम के रूप में वापस लौटता है और अंत में बहकर महासागरों में चला जाता है। जल के इस प्रकार चक्रण को **जल चक्र** कहते हैं।

पृथ्वी पर उपलब्ध जल का केवल एक छोटा-सा भाग ही पौधों, जानवरों व मनुष्यों के उपयोग के योग्य है। अधिकांश जल महासागरों में है और इसका उपयोग सीधे तौर पर नहीं किया जा सकता है। हम जल का उपयोग पीने के साथ-साथ अन्य कई गतिविधियों के लिए भी करते हैं। बढ़ती जनसंख्या के साथ जल का उपयोग करने वाले लोगों की संख्या भी बढ़ रही है। जल की बढ़ती माँग के कारण विश्व के कई भागों में जल की कमी हो रही है। अत: यह बहुत आवश्यक है कि हम सभी जल का बुद्धिमानी से उपयोग करें और इसे व्यर्थ होने से बचाएँ। आइए, हम अपने जलाशयों को प्रदूषण से मुक्त रखें। आप 'प्रकृति की अमूल्य संपदा' नामक अध्याय में जल और उसके संरक्षण के विषय में अधिक विस्तृत जानकारी प्राप्त करेगें।

प्रमुख शब्द

संघनन	प्रयोग करना
वाष्पीकरण या वाष्पन	अन्वेषण करना
हिमीकरण	अवलोकन करना
गैस	पूर्वानुमान लगाना
आर्द्रता	प्रश्न करना
द्रव	कारण बताना
पिघलना	अंकित करना
ठोस	जाँच करना
जल चक्र	चर्चा करना
जल वाष्प	

सारांश

मुख्य बिंदु

- जल के वाष्प अवस्था में परिवर्तित होने का प्रक्रम वाष्पीकरण या वाष्पन कहलाता है।
- जल वाष्प के द्रव अवस्था में परिवर्तित होने का प्रक्रम संघनन कहलाता है।
- जल विभिन्न अवस्थाओं में पाया जाता है— ठोस, द्रव और गैस।
- तापन व शीतलन करने पर जल अपनी अवस्था बदल लेता है।
- परिस्थितियाँ जो वाष्पीकरण को तीव्र व धीमा बनाती हैं, वे हैं— संपर्क का क्षेत्र, नमी, हवा की गति इत्यादि।
- वाष्पीकरण से शीतलन प्रभाव उत्पन्न होता है।
- वायु में विद्यमान जल वाष्प संघनित होकर छोटी-छोटी जल की बूँदें बनाती हैं, जो बादल जैसी दिखाई देती हैं। बहुत सी छोटी जल की बूँदें परस्पर मिलकर वर्षा, हिम अथवा ओले के रूप में गिरती हैं।

- पृथ्वी की सतह तथा वायुमंडल के बीच जल के चक्रण को जल चक्र कहते हैं।
- हमने वाष्पीकरण और संघनन की अवधारणाओं की जानकारी प्राप्त करने के लिए अवलोकन, प्रश्न करने, संभावित कारण, प्रयोग इत्यादि की प्रक्रिया का उपयोग किया है।

आइए, और अधिक सीखें...

1. निम्नलिखित में से कौन-सा संघनन का सबसे अच्छा वर्णन करता है?

   (क) जल का वाष्प के रूप में परिवर्तन।

   (ख) जल का द्रव से गैसीय अवस्था में बदलने का प्रक्रम।

   (ग) छोटी जल की बूँदों से बादलों का बनना।

   (घ) जल वाष्प का उसकी द्रव अवस्था में परिवर्तन।

2. नीचे की दी गयी प्रक्रियाओं में से किस प्रक्रिया में वाष्पीकरण बहुत महत्वपूर्ण है—

   (क) रंग भरना

   (i) क्रेयॉन से (ii) पानी के रंगों से (वाटर कलर)

   (iii) ऐक्रेलिक रंगों से (iv) पेंसिल रंगों से

   (ख) कागज पर लिखना

   (i) पेंसिल से (ii) स्याही वाले पेन से

   (iii) बॉल पॉइंट पेन से (iv) उपरोक्त सभी से

3. आजकल हमें कई जगह हरे रंग की प्लास्टिक की घास दिखाई देती है। प्राकृतिक घास के आस-पास का स्थान प्लास्टिक की घास के आस-पास के स्थान की तुलना में अधिक ठंडा लगता है। क्या आप पता लगा सकते हैं कि ऐसा क्यों है?

4. जल के अतिरिक्त अन्य द्रव पदार्थों के उदाहरण दीजिए जो वाष्पित हो सकते हैं।

5. पंखे हवा को इधर-उधर घुमाते हैं जिससे ठंडक महसूस होती है। गीले कपड़ों को सुखाने के लिए पंखों का उपयोग विचित्र लग सकता है क्योंकि पंखे की हवा वस्तुओं को ठंडा करती है, गरम नहीं। सामान्यत: जब जल वाष्पित होता है तो उसे ऊष्मा की आवश्यकता होती है, ठंडी वायु की नहीं। आपका इस विषय में क्या सोचना है?

6. प्राय: जब नालियों से कीचड़ निकाला जाता है तो नाली के बगल में उसका ढेर बनाकर तीन से चार दिनों के लिए छोड़ दिया जाता है। इसके बाद इसे उद्यान या खेत में ले जाया जाता है जहाँ इसका उपयोग खाद के रूप में कर सकते हैं। यह विधि कीचड़ को

दूसरे स्थान पर ले जाने की लागत कम करती है और इसके साथ ही काम करने वाले व्यक्तियों की सुरक्षा बढ़ाती है। इस पर विचार करें और बताएँ कि ऐसा क्यों है?

7. एक दिन के लिए घर में होने वाली गतिविधियों का अवलोकन करें। उन गतिविधियों की पहचान करें जिनमें वाष्पीकरण सम्मिलित है? वाष्पीकरण के प्रक्रम को समझने से हमें अपनी दैनिक गतिविधियों में कैसे सहायता मिलती है?

8. प्रकृति में जल ठोस अवस्था में किस प्रकार विद्यमान है?

9. "जल हमारे अधिकार से पहले हमारी जिम्मेदारी है" इस कथन पर विचार करें। अपने विचार साझा करें।

10. धूप में खड़े दुपहिया वाहन की सीट गरम हो जाती है। आप उसे ठंडा कैसे करेंगे?

और भी सीखें

- एक हाथ पानी से गीला करें और दूसरा सूखा छोड़ दें। दोनों हाथों के ऊपर फूँक मारें और शीतलन प्रभाव को महसूस करें। इसके कारणों का पता लगाएँ।
- जल की विभिन्न अवस्थाओं व जल से संबंधित अवधारणाओं को सम्मिलित करते हुए एक खेल का निर्माण करें और खेलते हुए अंतिम छोर तक पहुँचें। जलचक्र, वाष्पीकरण और संघनन से संबंधित प्रश्नों वाले चुनौती कार्ड खेल के कुछ घटक हो सकते हैं।
- अपने शिक्षक के साथ चर्चा कर भूमिका निर्वहन की गतिविधि के द्वारा जल चक्र के विभिन्न चरणों का अभिनय अपनी विद्यालय सभा में करें।

टिप्पणियाँ

अध्याय 9

दैनिक जीवन में पृथक्करण विधियाँ

"साधु ऐसा चाहिए जैसा सूप सुभाय।
सार सार को गहि रहै थोथा दई उड़ाय।।
—कबीर

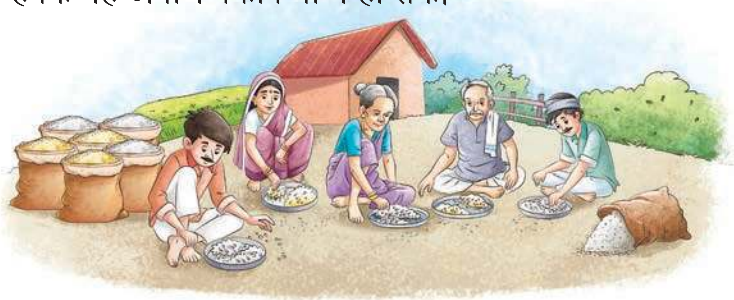
जिस प्रकार से सूप द्वारा अनाज रख भूसे को उड़ा दिया जाता है, उसी प्रकार सज्जन व्यक्ति गुणों को धारण कर दोषों का परित्याग करते हैं।
—कबीर"

0678CH09

मल्ली और उसकी बहन वल्ली अपनी गरमी की छुट्टियों को लेकर उत्साहित हैं। उनके माता-पिता ने भारत के विभिन्न भागों में रह रहे अपने मित्रों और रिश्तेदारों से मिलने की योजना बनाई है। वे सदैव अपने मित्रों एवं रिश्तेदारों के संपर्क में रहते हैं। क्या आप भी अपने प्रियजनों के संपर्क में रहते हैं?

उनका पहला पड़ाव हरियाणा है जहाँ मल्ली और वल्ली की नानी जी का घर है। उनका घर बड़े-बड़े खेतों से घिरा हुआ है। वे आँगन में जमा विभिन्न प्रकार के अनाजों की ढेरियाँ देखकर खुश हो जाते हैं। उनकी मामी जी और मामा जी समुदाय के अन्य सदस्यों के साथ अपने हाथों से चावल और गेहूँ जैसे अनाजों से छोटे कंकड़ और भूसी अलग करने में व्यस्त हैं।

मल्ली और वल्ली यह जानने के लिए उत्सुक हैं कि ऐसा क्यों किया जा रहा है। उनकी नानी जी उनकी जिज्ञासा देखकर समझाती हैं, "हम इन कंकड़ों को इसलिए निकाल रहे हैं कि यह अनाज पकाने योग्य हो सके।"



वे घर के आस-पास के क्षेत्र में घूमते हैं और खेतों तथा मवेशियों को देखते हैं। उन्हें व्यस्त रखने के लिए नानी जी उन्हें आँखें बंद करके अनाज से छोटे कंकड़ चुनने की चुनौती देती हैं।

किसी ठोस **मिश्रण** (वह पदार्थ जिसमें दो या अधिक पदार्थ मिले होते हैं, जैसे कि गेहूँ और चावल) में से हाथ द्वारा छोटे कंकड़ और भूसी अलग करने की प्रक्रिया **हस्त चयन** कहलाती है। यह कणों के आकार, रंग और आकृति के अंतर के आधार पर किया जाता है। यदि पृथक किए जाने वाले कण कम मात्रा में हों और सहजता से उठाए जा सकते हों तो हाथ से छाँटना एक सुविधाजनक विधि सिद्ध हो सकती है।

चित्र 9.1—हस्त चयन

दोपहर के खाने में मल्ली और वल्ली को गरमागरम पुलाव परोसा जाता है। पुलाव खाते समय, नानी जी देखती हैं कि मल्ली पुलाव में से साबुत काली मिर्च निकाल कर प्लेट के किनारे रख रहा है (चित्र 9.1)। वल्ली मजाक में कहती है, "वाह! यही हाथ से चयन करने की विधि है, अच्छी है ना" नानी जी उन्हें काली मिर्च के लाभ बताती हैं और मल्ली को इसे भी खाने के लिए प्रोत्साहित करती हैं।

कुछ समय पश्चात्, उनके मामा जी उन्हें खेतों में ले जाते हैं जहाँ वे काटे गए गेहूँ की पूलों के गट्ठरों का **अवलोकन** करते हैं। कुछ पूलों को धूप में सुखाने के लिए फैलाया गया है। दोनों एक-एक पूला उठाते हैं और उसमें लगे अनगिनत दाने देखते हैं। कुछ किसान पूलों को एक बड़े लकड़ी के लट्ठे पर पीट रहे हैं। जिज्ञासावश वल्ली मामा जी से पूछती है, "वे ऐसा क्यों कर रहे हैं?"

चित्र 9.2—थ्रेशिंग

मामा जी समझाते हैं, "वे दाने पृथक करने के लिए पूलों को पीट रहे हैं (चित्र 9.2)। पूलों से दाने पृथक करने की यह प्रक्रिया **थ्रेशिंग** कहलाती है। किसान कड़ी मेहनत करते हुए अपने काम का आनंद लेते हैं। समय-समय पर, वे अपने काम के साथ लय में लोकगीत भी गाते हैं।"

अनाज के अलग किए गए दाने भूसे की ढेरियों में मिल जाते हैं।

वल्ली फुसफुसाते हुए मल्ली से कहती है, "क्या किसान इतनी सारी भूसी में से अनाज निकालने के लिए उसे हाथ से छाँटेंगे?" वह सोचती है, "किसानों को इन्हें अलग करने में कितना समय लगेगा?"

आइए, वल्ली द्वारा उठाए गए प्रश्नों के उत्तर जानने के लिए एक क्रियाकलाप करें।

अपने क्षेत्र के लोकगीत **खोजें** और अपने मित्रों के साथ गाकर आनंद लें।

सीखें और आनंद लें!

क्रियाकलाप 9.1—आइए खोजें

- मुट्ठीभर भुनी हुई मूँगफली के दाने लें और उन्हें अपनी हथेलियों के बीच रगड़ें। क्या होता है?
- क्या मूँगफली के दानों से छिलके पृथक करना संभव है?
- अब इसमें फूँक मारें। आप क्या देखते हैं?

हटाए गए मूँगफली के छिलके और मूँगफली के दानों में से कौन-सा भाग उड़ जाता है?

चने की दाल में मुरमुरों की थोड़ी मात्रा मिल गई है। क्या आप हस्त चयन के अलावा किसी अन्य विधि से इस मिश्रण को पृथक करने के विषय में सोच सकते हैं?

आपने देखा होगा कि फूँक मारने से भारी भाग से हल्के भाग अलग हो जाते हैं।

आपके विचार में किसान इतनी सारी भूसी से अनाज कैसे अलग करते हैं?

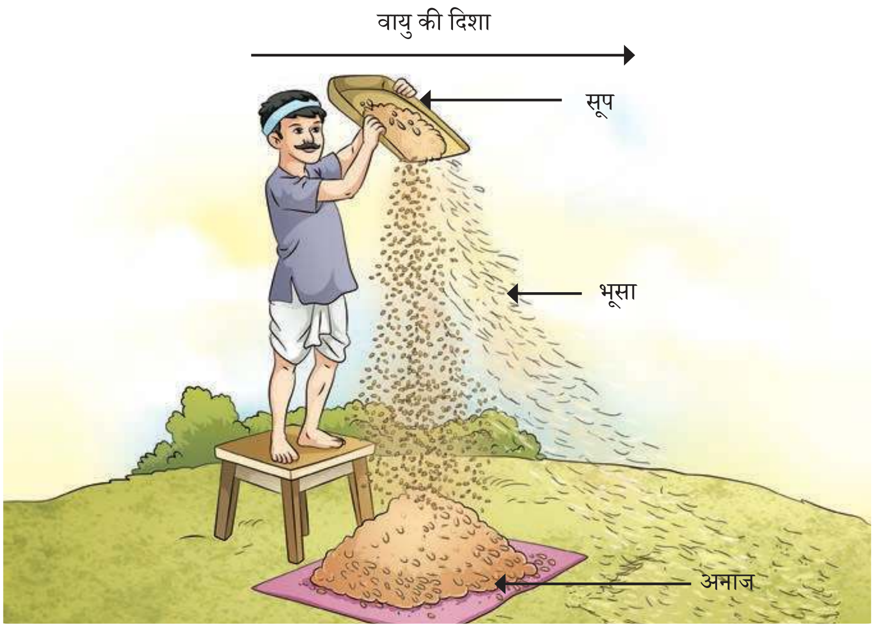
पारंपरिक रूप से किसी मिश्रण के भारी और हल्के अवयवों को अलग-अलग करने के लिए सूप (बाँस से निर्मित एक पात्र) का उपयोग किया जाता है (चित्र 9.3)।

चित्र 9.3—सूप

अगले दिन, उनके नाना जी उन्हें यह प्रक्रिया दिखाने के लिए खेतों में ले जाते हैं।

मल्ली और वल्ली देखते हैं कि खेत में एक किसान ऊँचे चबूतरे पर खड़ा है। किसान उस सूप को, जिसमें थ्रेश किए गए गेहूँ के दाने हैं, वायु की दिशा में हिला रहा है (चित्र 9.4)।

चित्र 9.4 से आप क्या **निष्कर्ष** निकालते हैं? क्या गेहूँ के दाने और भूसी, दोनों अवयव एक ही स्थान पर गिरते हैं? गेहूँ के दाने और भूसी में से कौन-सा अवयव उड़कर दूर चला जाता है? क्या पवन दो अवयवों को पृथक कर सकती है?



चित्र 9.4— ओसाई (विनोइंग)

मिश्रण में से भारी और हल्के अवयवों को हवा या फूँक मारकर पृथक करने की यह विधि **ओसाई (विनोइंग)** कहलाती है।

क्या आपने अपने घर पर इस प्रकार की प्रक्रिया होते हुए देखी है?

और भी जानें!

तकनीकी विकास के परिणामस्वरूप थ्रेशर नामक थ्रेशिंग मशीनें निर्मित की गई हैं। इन मशीनों का उपयोग पूलों से भूसी और अनाज के दानों को अलग करने के लिए किया जाता है। ये मशीनें थ्रेशिंग और ओसाई दोनों कार्य एक साथ करती हैं।

वल्ली बंद कमरे में चावल से भूसी अलग नहीं कर पा रही है। आप उसकी सहायता कैसे कर सकते हैं?

अगले दिन, मल्ली और वल्ली अपने पिता जी के मित्र घनश्याम भाई से मिलने के लिए अहमदाबाद के लिए ट्रेन पकड़ते हैं। वल्ली अपनी मामी जी से यात्रा के लिए मीठी पूरी बनाने का अनुरोध करती है।

वल्ली— "क्या मैं गेहूँ का आटा गूँथने में आपकी सहायता करूँ?"

मामी जी— "आटे से कोई भी व्यंजन तैयार करने के लिए पहले हमें आटे में विद्यमान चोकर निकालना होता है।"

वल्ली— "हम इसे कैसे करते हैं?"

मामी जी— "हम इसके लिए चालनी का प्रयोग करते हैं।"

चित्र 9.5—चालन

चालन से आटे के बारीक कण चालनी के छिद्रों से निकल जाते हैं जैसा कि चित्र 9.5 में दिखाया गया है। बड़े कण जैसे चोकर और छोटे कंकड़ चालनी में रह जाते हैं।

ध्यान से चालनी का अवलोकन करें। क्या चालनी के सभी छिद्र एक ही आकार के हैं? यदि चालनी में छिद्र पदार्थों से बड़े हों तो क्या छानना प्रक्रिया काम करेगी? चालनी से गुजरने वाले कणों और चालनी पर रहने वाले कणों के आकार में क्या अंतर होता है? जब दो या दो से अधिक ठोसों के मिश्रण के अवयवों के कणों के आकार भिन्न होते हैं, तब चालन की विधि का उपयोग किया जाता है।

क्या आपने कभी निर्माण स्थलों पर रेत से कंकड़ और पत्थर अलग करने के लिए चालनी का उपयोग होते देखा है?

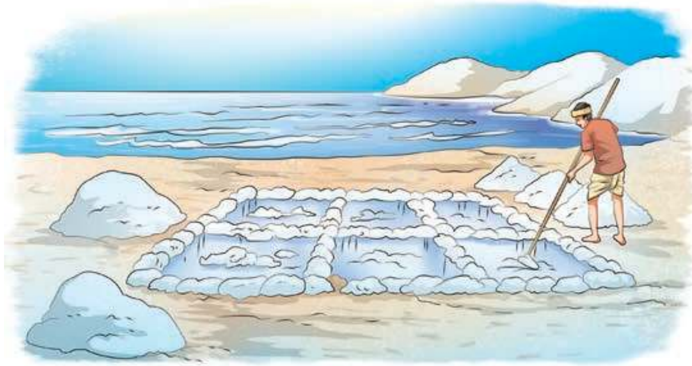
अहमदाबाद पहुँचने पर, वे घनश्याम भाई के साथ साबरमती आश्रम जाते हैं, जहाँ वे नमक सत्याग्रह (दांडी यात्रा) के बारे में जानते हैं।

करने के लिए कुछ और

साबरमती आश्रम किस लिए प्रसिद्ध है?
दांडी यात्रा का एक पोस्टर बनाएँ और चर्चा करें कि इस यात्रा का आयोजन क्यों किया गया था।

मल्ली पूछता है— "नमक कहाँ से प्राप्त होता है?"

"समुद्र-जल से", घनश्याम भाई उत्तर देते हैं।



चित्र 9.6—समुद्री जल से नमक प्राप्त करना

समुद्री जल पानी में घुले विभिन्न लवणों एवं अन्य पदार्थों का मिश्रण है। नमक प्राप्त करने के लिए समुद्र का जल उथले गड्ढों में रखा जाता है जहाँ यह धूप और हवा के संपर्क में आता है। कुछ दिनों में, जल पूरी तरह से **वाष्पित** हो जाता है और ठोस नमक शेष रह जाता है (चित्र 9.6)। फिर लवण के इस मिश्रण को शोधित कर साधारण नमक प्राप्त किया जाता है।

करने के लिए कुछ और

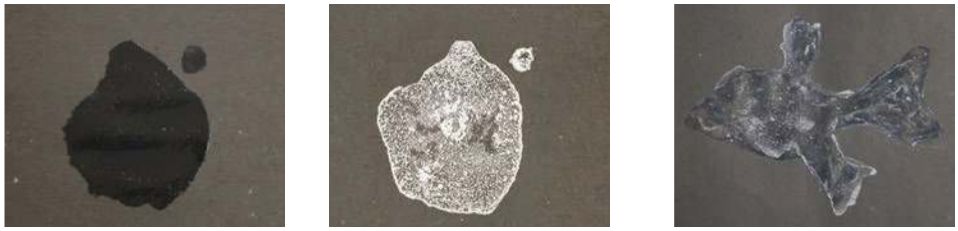
भारत में उन जलाशयों के विषय में पता लगाएँ जिनमें साधारण नमक पाया जाता है। इसका एक स्रोत राजस्थान में सांभर झील है।

आइए, हम स्वयं क्रियाकलाप करके पता लगाएँ कि नमक के विलयन से नमक को कैसे अलग कर सकते हैं।

क्रियाकलाप 9.2— आइए, अवलोकन और रचनात्मक बनें

- एक कटोरी या कोई भी पात्र लें और उसे जल से आधा भरें।
- उसमें दो से तीन चम्मच नमक डालें और तब तक हिलाते रहें जब तक वह घुल कर विलयन न बना ले।
- एक काले या गहरे रंग का मोटा कागज का टुकड़ा लें और उस पर नमक के इस विलयन की कुछ बूँदें डालें (चित्र 9.7 क)।

- आप इस नमक के विलयन से कागज पर अपने पसंद की कोई भी कलाकृति बना सकते हैं।
- इसे सूखने दें और अवलोकन करें। (चित्र 9.7 ख और चित्र 9.7 ग)।



(क) सूखने से पहले *(ख) सूखने के बाद* *(ग) कलाकृति*

चित्र 9.7—मोटे काले कागज पर फैली हुई नमक के विलयन की बूँदें

क्या आपने कभी गर्मियों के समय गहरे रंग के कपड़ों पर सफेद धब्बे देखें हैं? ये धब्बे कैसे बनते हैं? **?**

क्या आपको कागज पर कुछ धब्बे दिखाई देते हैं? आपको क्या लगता है कि कागज पर क्या बचा है? कागज छूकर आप नमक की उपस्थिति महसूस कर सकते हैं। पानी कहाँ लुप्त हो गया? 'जल की विविध अवस्थाओं की यात्रा' नामक अध्याय का स्मरण करें।

आइए, उत्तर प्राप्त करने के लिए आगे जाँच करें।

क्या आप जानते हैं?

समग्र स्वास्थ्य और चिकित्सा की पारंपरिक भारतीय प्रणाली आयुर्वेद में उपचार के लिए जड़ी-बूटियों या पौधों के भागों का उपयोग करने की सलाह दी जाती है। प्राय: इन सामग्रियों (जैसे विभिन्न औषधीय पौधों की जड़ों, पत्तियों, फूलों या बीजों) को छाया में सुखाते हैं। इस प्रक्रिया में अतिरिक्त जल का वाष्पीकरण हो जाता है जिससे औषधि का महत्वपूर्ण भाग बचा रहता है।

क्रियाकलाप 9.3— आइए, जाँच करें

चित्र 9.8—चीनी मिट्टी की डिश में नमक के विलयन को गरम करना

यह क्रियाकलाप शिक्षक द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है।

- एक चीनी मिट्टी की डिश में कुछ नमक का विलयन (क्रियाकलाप 9.2 में तैयार किया गया) लें। यदि चीनी मिट्टी की डिश उपलब्ध नहीं है तो किसी अन्य उपयुक्त पात्र का उपयोग किया जा सकता है।

- इसे गरम करें और जल उबलकर उड़ जाने दें जैसा कि चित्र 9.8 में दर्शाया गया है।
- चीनी मिट्टी की डिश को ठंडा होने दें।
- आप क्या देखते हैं? चीनी मिट्टी की डिश में क्या बचा है?

क्या आपको नमक वापस प्राप्त हुआ? आप चीनी मिट्टी की डिश में नमक की उपस्थिति को अपनी अँगुलियों से रगड़कर महसूस कर सकते हैं।

सावधान
चीनी मिट्टी की डिश को गरम करते समय सावधान रहें।

चित्र का अवलोकन करें
क्या यह प्रश्न का उत्तर देता है? क्या आप इससे संबंधित प्रक्रिया का नाम बता सकते हैं?

अब समय आ गया है कि मल्ली और वल्ली दक्षिण भारत के पुडुचेरी में रहने वाले अपने दादा जी और दादी जी से मिलने जाएँ। वे अपने पुराने पड़ोसी मित्र बालन से मिलने के लिए उत्साहित हैं। पुडुचेरी पहुँचने के बाद, वे पुराने समय की बातें याद करने लगते हैं और उन्हें पता ही नहीं चलता कि शाम हो गई है और दादी जी की चाय का समय हो गया है।

चित्र 9.9— निस्तारण

दादा जी— "मैं आपके लिए चाय बनाता हूँ।"

बच्चे— "हम भी आपकी सहायता करेंगे।"

चाय बनाते समय दादा जी ने एक कप चाय बनाने के तरीके के बारे में कुछ सुझाव दिए।

बालन— "चाय बनाने के बाद आप चाय की पत्तियों को कैसे अलग करते हैं?"

दादा जी— "स्पष्ट है, चालनी के द्वारा आप जानते हैं कि यदि हमारे पास चालनी नहीं है तो भी हम अधिकांश चाय की पत्तियों को अलग कर सकते हैं।"

वल्ली— "वह कैसे?"

दादा जी— "चाय वाले बर्तन (पात्र) को कुछ समय के लिए स्थिर छोड़ दें और फिर चाय को धीरे-धीरे कप में उड़ेलें (चित्र 9.9)।"

वल्ली— "अरे हाँ! और तब चाय की पत्तियाँ नीचे रह जाएँगी।"

ठोस और द्रव के मिश्रण में भारी अवयव नीचे बैठ जाता है। इस प्रक्रिया को **अवसादन** (सेडीमेंटेशन) कहते हैं। जब बर्तन को तिरछा कर जल (द्रव) को हटाया जाता है, तो यह प्रक्रिया **निस्तारण** (डीकेंटेशन) कहलाती है।

'हमारे आस-पास की सामग्री' अध्याय में आपने पढ़ा कि तेल जल में मिश्रित नहीं होता है और कुछ समय तक बिना हिलाए रखने पर एक अलग परत बना लेता है। तेल और जल को पृथक करने के लिए आप किस विधि का उपयोग करेंगे?

दादा जी— "लेकिन फिर भी मेरे मुँह में चाय की कुछ पत्तियाँ आ सकती हैं क्योंकि निस्तारण की प्रक्रिया से पूरी तरह चाय की पत्तियाँ चाय से अलग नहीं होती हैं।"

बालन— "अच्छा! इसका अर्थ यह है कि इसको अलग करने के लिए यह उपयुक्त विधि नहीं है।"

दादा जी— "बिल्कुल, सही! तुम ठीक कह रहे हो। अच्छा बच्चों अब चाय तैयार है।"

मल्ली ताक से चाय की चालनी उठाता है और अपने दादा जी को देता है।

दादा जी— आइए अब मैं चाय को इस चालनी से छानता हूँ। तुम देख सकते हैं कि सारी चाय की पत्तियाँ चालनी में रह जाती हैं। चाय से चाय की पत्तियाँ पृथक करने की इस प्रक्रिया को **निस्यंदन** (फिल्टर करना) कहते हैं।

बालन मल्ली से पूछता है कि क्या वह मटमैले जल के निस्यंदन के लिए चाय की चालनी का उपयोग कर सकता है। आओ, क्यों न हम स्वयं करके इसका पता लगाएँ।

दादा जी— "साथ ही मटमैले जल को कपड़े के एक टुकड़े से भी छानने का प्रयास कीजिए और अंतर देखिए।"

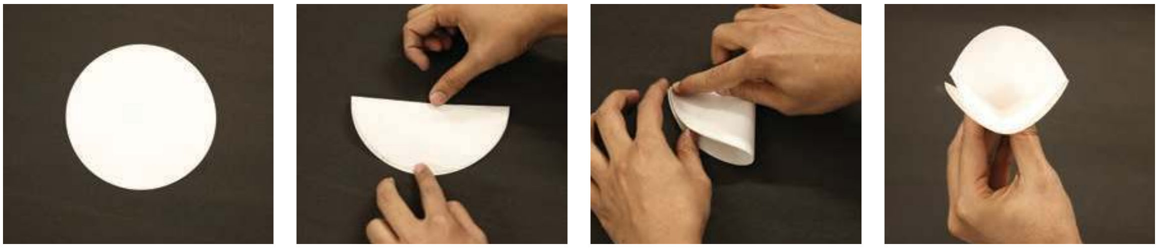
मल्ली— "हमें कपड़े का टुकड़ा क्यों उपयोग करना चाहिए?"

दादा जी— "कपड़े के टुकड़े की बुनाई में धागों के बीच छोटे-छोटे रंध्र या छिद्र होते हैं। कपड़ों के इन छिद्रों का उपयोग छानने के लिए किया जा सकता है। प्राचीन काल में भी लोगों ने इस पद्धति को अपनाया।"

यदि जल एक बार छानने के बाद भी गंदा है, तो अशुद्धियाँ फिल्टर-पत्र का उपयोग करके अलग की जा सकती हैं, जिसमें और भी छोटे रंध्र या छिद्र होते हैं। फिल्टर-पत्र एक ऐसा निस्यंदक होता है, जिसमें अत्यंत सूक्ष्म छिद्र होते हैं।

क्रियाकलाप 9.4—आइए, प्रयोग करें

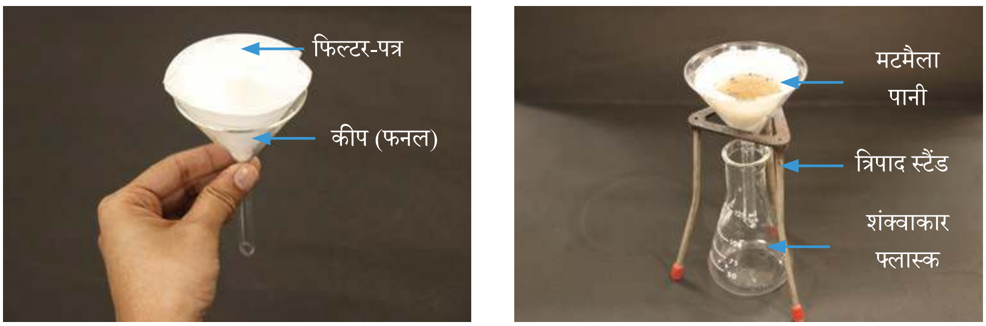
- चित्र 9.10 में दिखाए अनुसार आप स्वयं फिल्टर-पत्र मोड़कर उसका एक शंकु (कोन) बनाने का प्रयास करें।



एक फिल्टर-पत्र *एक तह (फोल्ड)* *दो तह (फोल्ड)* *शंकु (कोन)*

चित्र 9.10—शंकु (कोन) बनाने के लिए फिल्टर-पत्र मोड़ना

- इसे एक शंक्वाकार फ्लास्क पर रखी कीप (फनल) के अंदर रखें और इसमें मटमैला पानी डालें (चित्र 9.11)।



चित्र 9.11— निस्यंदन (फिल्ट्रेशन)

- आपने क्या अवलोकन किया? क्या मिट्टी के कण फिल्टर-पत्र से होकर निकल जाते हैं?
- कीप से निकलने वाला जल शंक्वाकार फ्लास्क में एकत्रित हो जाएगा।
- आपको फिल्टर-पत्र पर अवशेष के रूप में मिट्टी और शंक्वाकार फ्लास्क में निस्यंद के रूप में स्वच्छ जल मिलेगा।

फिल्टर-पत्र के अतिरिक्त कपास, चारकोल, रेत इत्यादि अनेक सामग्रियों का उपयोग निस्यदंक के रूप में किया जा सकता है। निस्यदंक का चुनाव पृथक की जाने वाली सामग्रियों के कणों के आकार पर निर्भर करता है।

और भी जानें!

क्रियाकलाप 9.5—आइए, डिजाइन करें और बनाएँ

वल्ली अपनी दादी जी के साथ प्रकृति की सैर पर जाती है और एक तालाब से थोड़ा जल एकत्रित करती है। उसे जल में कुछ अवांछित पदार्थ दिखाई देते हैं। कम लागत की सामग्रियों का उपयोग करके जल के निस्यंदन के लिए एक कार्यकारी मॉडल की **योजना बनाएँ** और इसका **निर्माण** करें।

क्या आप जानते हैं?

टी-बैग (चाय की पत्ती की थैली) पहले रेशम जैसे मुलायम कपड़ों से बनाई जाती थीं क्योंकि ये चाय की पत्ती को रोक लेती थीं और जल इनके आर-पार निकल सकता था। रेशम मजबूत होने के कारण गरम जल के संपर्क में आने पर फटता नहीं था। बाद में लोग जाली या मलमल के कपड़े का उपयोग करने लगे। अंततः उन्होंने फिल्टर-पत्र का उपयोग करना आरंभ किया जिससे आजकल अधिकांश टी-बैग बनाए जाते हैं।

मल्ली और वल्ली अपने दादा जी और उनके मित्र ओटुक्कम के साथ पास की नदी में नौका विहार के लिए जाते हैं। ओटुक्कम एक मछुआरे हैं। जैसे ही वे मछली पकड़ने का जाल डालते हैं तो पानी जाल से बाहर बह जाता है। वल्ली को पहले सीखी हुई निस्यंदन की विधि का स्मरण हो आता है और वह समझती है कि मछली पकड़ने की यह विधि बहुत कुछ उसी के समान है। मल्ली जाल में फँसी मछलियों के साथ प्लास्टिक की थैलियाँ, टूटी बोतलें, खाद्य सामग्रियों के पैकेट और एक बड़ी मछली के मुँह में फँसी प्लास्टिक की नली देखकर स्तब्ध हो जाता है।

आइए! नदी और महासागरों में प्रदूषण के मुद्दे पर जागरूकता बढ़ाने के लिए एक कविता की रचना करें।
यहाँ कुछ पंक्तियाँ लिखी गई हैं, इनमें कुछ और पंक्तियाँ जोड़ें—

समुद्र में तैरती थी, छोटी मछली कोइलास
नन्ही-सी, प्यारी-सी, थी वो सबकी खास

एक दिन प्लास्टिक का बड़ा टुकड़ा बहता हुआ आया
गर्दन कोइलास की फँस गई, दर्द ने उसे तड़पाया

____

____

मम्मी मछली रोए और पापा पुकारे कोइलास
पर धीरे-धीरे बंद हो गईं उसकी आँखें आज

____

____

प्रदूषण से भरे महासागर, मछलियाँ दम तोड़ रहीं
हमारे गलत कार्यों के कारण, अब नन्ही कोइलास नहीं रही

जल है जीवन का आधार, प्रदूषण से न करो इसे बेकार
इसको बचाना है सबकी जिम्मेदारी,
यही तो है सबसे बड़ी समझदारी

अपने अभिभावकों के साथ चर्चा करें

आपके घर में कटोरे में रखा हुआ दूध फट गया है। अपने अभिभावकों के साथ चर्चा करें कि आप इसे किस प्रकार उपयोग कर सकते हैं? इस प्रक्रिया में आप पृथक्करण की किस विधि का प्रयोग करेंगे।

मल्ली और वल्ली अपने दादा-दादी जी का आशीर्वाद लेते हैं और बालन को शुभकामनाएँ देकर मध्यप्रदेश के नगर भोपाल की यात्रा पर निकल पड़ते हैं।

रेलगाड़ी जब भोपाल पहुँचती है उस समय तीव्र धूप के कारण गर्मी बढ़ रही है। वे मौसी के घर की ओर जाते समय एक ढाबे में छाछ पीते हैं। मल्ली ढाबे की दीवार पर लटकी बड़ी-सी पेंटिंग के बारे में दुकानदार से पूछता है। दुकानदार बताता है कि चित्र में घरों में एक बड़ी मथनी से दही मथकर मक्खन प्राप्त करने की प्रक्रिया को दर्शाया गया है, जिसे **मथना** कहते हैं। इस प्रक्रिया में हल्का होने के कारण मक्खन ऊपर तैरता है जबकि छाछ नीचे रह जाती है।

मथना

मौसी के घर पर उनका प्रवास आनंदमय रहा और वे घर लौटने पर अपनी सभी यादें अपने मित्रों के साथ साझा करने के लिए उत्सुक हैं। अब उनका अपनी यात्रा के अंतिम पड़ाव मेघालय की राजधानी शिलांग पहुँचने का समय आ गया है।

शिलांग में अपनी बुआ के घर पहुँचते ही वे एक बढ़ई को लकड़ी का द्वार बनाते देखते हैं। काम करते समय उससे अचानक कुछ लोहे की कीलें लकड़ी के बुरादे में गिर जाती हैं।

चित्र 9.12—चुंबकीय पृथक्करण

बढ़ई हाथ से लोहे की कीलों को निकालने लगता है। बच्चे बढ़ई से रुकने के लिए कहते हैं। वे अपनी बुआ से चुंबक लेते हैं। वे बढ़ई से कहते हैं कि इस चुंबक को लकड़ी के बुरादे पर घुमाइए। सारी कीलें चुंबक से आकर्षित होकर उस पर चिपक जाती हैं (चित्र 9.12)। बढ़ई ने पृथक्करण की किस विधि का उपयोग किया? 'चुंबकों को जानें' अध्याय का स्मरण करें।

वे पदार्थ जो चुंबक के प्रति आकर्षित होते हैं, उन्हें चुंबकीय पदार्थ कहा जाता है। लोहा चुंबकीय पदार्थ का एक सामान्य उदाहरण है। चुंबक का उपयोग करके चुंबकीय और अचुंबकीय पदार्थों को पृथक करने को **चुंबकीय पृथक्करण** कहते हैं।

और भी जानें!

आजकल, पुनर्चक्रणकर्ता (रिसाइक्लर) अपशिष्ट के ढेर से लोहे की वस्तुओं को अलग करने के लिए विद्युत चुंबक का उपयोग करते हैं।

कई उद्योगों के अपशिष्ट में प्राय: अनुपयोगी लोहे की कतरनें (स्क्रैप आयरन) होती हैं। इसे क्रेन में लगे चुंबक का उपयोग करके अपशिष्ट सामग्री के ढेर से अलग किया जाता है।

अनुपयोगी लोहे की कतरनों का पुनर्चक्रण करके उन्हें पुन: उपयोग में लाया जा सकता है।

चुंबकीय पृथक्करण

मल्ली और वल्ली की छुट्टियाँ आनंदमय रहीं। उनकी यह मनोरंजक 'भारत की यात्रा' उनकी स्मृतियों में स्थायी रूप से रहेगी।

उन्होंने न केवल भारत के विभिन्न क्षेत्रों को जानने का आनंद लिया बल्कि पदार्थों को पृथक करने की विभिन्न विधियों का भी ज्ञान प्राप्त किया।

क्रियाकलाप 9.6—आइए, खेल खेलें

निम्नलिखित वाक्यांशों को कागज की छोटी पर्चियों पर लिखें—

1. दालों से छोटे कंकड़ पृथक करना।
2. दही मथकर मक्खन प्राप्त करना।
3. पके हुए दलिये या पोहे से हरी मिर्च निकालना।
4. तरबूज से बीज निकालना।
5. निर्माण सामग्री के मिश्रित ढेर से लकड़ी के बुरादे और लोहे की कीलों को पृथक करना।
6. माला बनाने के लिए विभिन्न फूलों के ढेर में से गेंदे के फूल चुनना।
7. रेत से कंकड़ पृथक करना।
8. चावल के आटे में से नारियल के टुकड़े पृथक करना।
9. पानी से तेल पृथक करना।
10. नमक के विलयन से नमक पृथक करना।

दो टोकरियाँ लें, इनमें से प्रत्येक उन दो प्रयोजनों में से एक को प्रदर्शित करती है, जिनके लिए हम पदार्थों का पृथक्करण करते हैं। दो दल बनाएँ और देखें कि कौन-सा दल अधिकतम सही प्रविष्टियाँ प्रस्तुत कर पाता है।

सोचें और आरंभ करें

यह क्रियाकलाप आपके इस बोध का आकलन करने में सहायता करेगा कि हम पदार्थों को पृथक क्यों करते हैं?

प्रमुख शब्द

- मथना
- मिश्रण
- सृजन करना
- निस्तारण
- अवसादन
- योजना बनाना
- वाष्पीकरण/वाष्पन
- छानना
- प्रयोग करना
- निस्यंदन
- थ्रेशिंग
- अन्वेषण करना
- हस्त चयन
- ओसाई
- निष्कर्ष निकालना
- चुंबकीय पृथक्करण
- जाँच करना
- अवलोकन

सारांश

मुख्य बिंदु

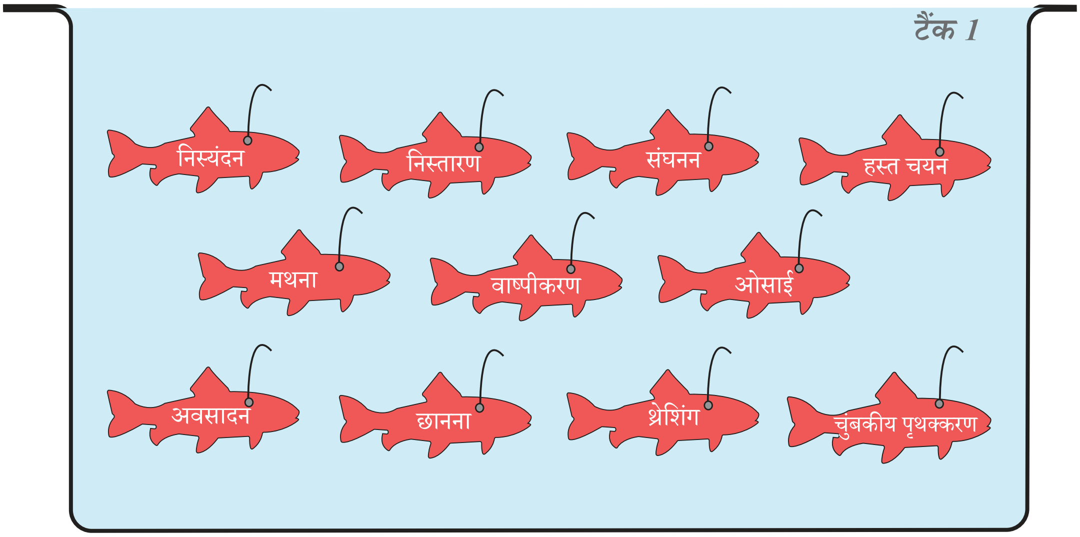
- हस्त चयन (हाथ से चुनने) प्रक्रिया का उपयोग मिश्रण में से ठोस पदार्थों को उनके आमाप, रंग और आकृति के आधार पर पृथक करने के लिए किया जाता है।
- वह प्रक्रिया जिसमें अनाज के पूलों को पीटकर उनमें से अनाज पृथक किया जाता है, थ्रेशिंग कहलाती है।
- बहती हवा या पवन का उपयोग करके हल्के भूसे को भारी अनाज से पृथक करने की विधि ओसाई (विनोइंग) कहलाती है।
- एक चालनी का उपयोग करके कणों के आमाप में भिन्नताओं के आधार पर मिश्रण से ठोस पदार्थों को पृथक करने की प्रक्रिया छानना कहलाती है।
- वाष्पीकरण या वाष्पन वह प्रक्रिया है, जिसमें एक द्रव अपने वाष्प में परिवर्तित हो जाता है। इसका प्रयोग एक द्रव में घुले ठोस को पृथक करने के लिए किया जा सकता है।
- किसी द्रव के तल पर भारी अघुलनशील अवयव के जमा हो जाने की प्रक्रिया अवसादन (सेडीमेंटेशन) कहलाती है। जब बर्तन को तिरछा कर द्रव को निकाल दिया जाता है तो इस प्रक्रिया को निस्तारण (डीकेंटेशन) कहते हैं।
- निस्यंदन (फिल्टरेशन) का उपयोग अघुलनशील ठोस अवयवों को द्रव से पृथक करने के लिए किया जाता है।
- मथनी का उपयोग दही से मक्खन निकालने के लिए किया जाता है।
- चुंबक का उपयोग करके चुंबकीय और अचुंबकीय पदार्थों का पृथक्करण करने की प्रक्रिया चुंबकीय पृथक्करण कहलाती है।

एक खेल खेलिए— बुद्धिमान मछली

स्थानीय रूप से उपलब्ध पर्यावरण-अनुकूल सामग्रियों से अपनी मछली पकड़ने की छड़ी तैयार करें। छड़ी के एक सिरे पर धागा बाँधें और धागे के मुक्त सिरे पर चुंबक बाँधें। टैंक 1 में लाल गत्ते की मछलियाँ और टैंक 2 में नीले गत्ते की पर्चियाँ हैं जिन पर लोहे के क्लिप लगे हैं। छड़ी द्वारा पहले एक लाल मछली निकालें जो किसी पृथक्करण विधि का प्रतिनिधित्व करती है, फिर इससे संबंधित नीली पर्ची निकालें।

अपने मित्रों पर ध्यान दें। क्या वे इसे सही ढंग से खेल रहे हैं?

पहले मुझे पकड़ें!



और फिर मुझे!

आइए, और अधिक सीखें

1. पृथक्करण विधि के रूप में हस्त चयन का क्या प्रयोजन है?
   (क) निस्यंदन (ख) छँटाई
   (ग) वाष्पन (घ) निस्तारण
2. निम्नलिखित में से किन पदार्थों का पृथक्करण मथना विधि से किया जाता है?
   (क) तेल का पानी से (ख) रेत का पानी से
   (ग) मक्खन का दूध से (घ) ऑक्सीजन का वायु से

3. निस्यंदन के लिए निम्नलिखित में से कौन-सा कारक प्राय: अनिवार्य होता है?
   (क) उपकरण का आकार (ख) वायु की उपस्थिति
   (ग) छिद्रों का आकार (घ) मिश्रण का तापमान
4. कारण देते हुए बताएँ कि निम्नलिखित कथनों में सही (✓) और गलत (✗) कौन-कौन से हैं? असत्य कथनों को सही करके लिखें।
   (क) नमक के विलयन को सूर्य के प्रकाश में या धूप में रखकर नमक को इससे पृथक किया जा सकता है। [ ]
   (ख) जब एक अवयव कम मात्रा में हो तभी हस्त चयन का उपयोग होता है। [ ]
   (ग) मुरमुरे और चावल के दानों के मिश्रण को थ्रेशिंग द्वारा पृथक कर सकते हैं। [ ]
   (घ) सरसों के तेल और नींबू पानी के मिश्रण को निस्तारण द्वारा पृथक कर सकते हैं। [ ]
   (ङ) छानने की विधि का उपयोग चावल के आटे और पानी को पृथक करने में होता है। [ ]
5. स्तंभ I में दिए गए प्रत्येक मिश्रण को स्तंभ II में उपयुक्त पृथक्करण विधि से मिलान करें।

स्तंभ I		स्तंभ II	
(क)	बेसन और काले चने का मिश्रण	(i)	हस्त चयन
(ख)	चॉक पाउडर और पानी का मिश्रण	(ii)	चुंबकीय पृथक्करण
(ग)	भुट्टे और आलू का मिश्रण	(iii)	निस्तारण
(घ)	लोहे के चूरे और बुरादे का मिश्रण	(iv)	छानना
(ङ)	तेल और पानी का मिश्रण	(v)	निस्यंदन

6. किस परिस्थिति में आप ठोस और द्रव के मिश्रण को पृथक करने में निस्यंदन के स्थान पर निस्तारण विधि का उपयोग करेंगे?
7. नासिका में बालों की उपस्थिति को आप किस पृथक्करण प्रक्रिया से जोड़कर देखते हैं?
8. कोविड-19 (कोरोना वायरस महामारी) के समय, हम सभी ने मास्क पहने थे। सामान्यतया वे किस सामग्री से बने होते हैं? आपके मुँह और नथुनों (नाक) को ढँकने में मास्क की क्या भूमिका है?
9. आपको आलू, नमक और लकड़ी के बुरादे का मिश्रण दिया गया है। इस मिश्रण के प्रत्येक अवयव को पृथक करने के लिए चरणबद्ध प्रक्रिया की रूपरेखा तैयार कीजिए।
10. अग्रलिखित 'बुद्धिमान लीला' शीर्षक कहानी पढ़ें। इसमें यत्र-तत्र आए दो वैकल्पिक शब्दों में से सबसे उचित विकल्प पर सही (✓) का निशान लगाएँ। अपनी पसंद से अनुच्छेद का कोई अन्य उपयुक्त शीर्षक दें।

लीला अपने पिता के साथ खेत में काम कर रही थी। जब उसे ध्यान आया कि वे पीने का पानी घर पर ही छोड़ आए हैं। इससे पहले कि उसके पिता को **प्यास/भूख** लगे, वह पास के तालाब से **पानी/अनाज** लेने गई। डिब्बे में पानी लेने के बाद उसने ध्यान दिया कि पानी मटमैला है और पीने के लिए **योग्य/अयोग्य** है। पानी शुद्ध करने के लिए, उसने पानी को कुछ समय के लिए रख दिया और उसके बाद मटमैले पानी को **कागज/मलमल के कपड़े** से **निस्यंदित किया/मथा**। तब लीला ने पानी को दस मिनट तक ढके बर्तन में **ठंडा किया/उबाला**। ठंडे/उबले पानी को उसने दोबारा से **निस्यंदित** किया/**मथा** और उसने पानी पीने **योग्य/अयोग्य** बनाया। यह पानी उसने अपने पिताजी को दिया। उन्होंने लीला को आशीर्वाद दिया और उसके इस प्रयास की सराहना की।

आगे भी सीखें

- **अभिभावकों के साथ मनोरंजन**— हमें अपनी भारतीय विरासत पर गर्व है। अपने बड़ों की देख-रेख में पौधों के विभिन्न भागों का उपयोग कर घर पर कुछ हर्बल उपचार तैयार करने का प्रयास करें, जैसे— तुलसी का काढ़ा। हर्बल काढ़ा बनाने में आप किस पृथक्करण विधि का उपयोग करेंगें?
- **रंगमंचीय नाटक**— कल्पना करें कि मल्ली आप हैं और आपकी मित्र वल्ली है। पदार्थों के पृथक्करण की विभिन्न विधियों पर प्रकाश डालते हुए संपूर्ण भारत के भ्रमण को प्रस्तुत करने के लिए संवाद लिखें। अपने विद्यालय की सभा में नाटक प्रस्तुत करें।
- **सामूहिक क्रियाकलाप**— एक सप्ताह के अंतर्गत आपके द्वारा अपनाई गई और अपने परिवेश में देखी गई पृथक्करण की विधियों की सूची बनाएँ। इन विधियों का उपयोग करने के पीछे का कारण बताएँ और जिस विधि का आपने सबसे अधिक उपयोग किया है या देखा है, उसे अभिलेखित करें। अपने और अपने समूह के सदस्यों के अवलोकनों की तुलना करें।
- **अपने समुदाय के दिग्गज बनें**— कूड़ा बीनने वाले का साक्षात्कार लें। उसके द्वारा उसके दैनिक जीवन में उपयोग किए जाने वाली पृथक्करण की विधियों का अध्ययन करें। अपने समुदाय के 14 साल से छोटी उम्र के बच्चों को आस-पास के विद्यालय जाने के लिए प्रेरित करें।
- **रिपोर्टर बनें**— (क) आपके समुदाय में उपयोग की जाने वाली विभिन्न पृथक्करण की विधियों (जैसे खेतों में या निर्माण स्थलों में) के समाचारों की कतरनें और लेखों को एकत्रित करें (ख) किसी स्थानीय किसान द्वारा उपयोग की जाने वाली नवीनतम कृषि पृथक्करण विधियों के विषय में जानने के लिए उनका साक्षात्कार लें।

- **वैज्ञानिक की तरह सोचें**— आपको एक मिश्रण दिया गया है जिसमें लोहे की कीलें, रेत, काली मिर्च, कंकड़, सादा नमक और पानी हैं। मिश्रण के प्रत्येक अवयव को पृथक करने के लिए आप किन-किन चरणों का पालन करेंगे?

  दिए गए चरण आपको वैज्ञानिक की तरह सोचने में सहायता करेंगे।

चिंतन प्रक्रिया के चरण

मैं -------------- अवलोकन करता/करती हूँ। मैं विस्मित हूँ कि ------------- !

आप संभवत: इस प्रकार के कुछ प्रश्नों के विषय में सोच रहे होंगें, जैसे—

- मैं पहले किस अवयव को पृथक करूँ?
- मैं पहले किस पृथक्करण विधि का उपयोग करूँ?
- हम इन अवयवों को प्रभावी रूप से कैसे पृथक कर सकते हैं?
- क्या कुछ अवयव पानी में घुलनशील होंगे?
- अवयव के कौन-से गुण हमें उनके पृथक्करण में सहायक होंगे?
- सबसे उपयुक्त क्रम क्या है?

क्रियाकलाप के चरण

- मेरे मन में उठे प्रश्नों के संभावित उत्तर हैं— --------------------------------।
  --।
- मैंने पृथक्करण की निम्नलिखित विधियों को प्रदर्शित किया—
  ---।
- मेरे निष्कर्ष हैं— ---।

संकेत— दो से अधिक अवयवों के मिश्रण में अवययों को पृथक करने के लिए पृथक्करण की कई विधियों का संयोजन करने की आवश्यकता होती है।

टिप्पणियाँ

अध्याय

10 सजीव— विशेषताओं का अन्वेषण

0678CH10

अवधि और आयुष अपने माता-पिता के साथ सुबह सैर के लिए जाते हैं। अवधि घोंघे के कुछ खोल देखती है और उन्हें उठाने लगती है। उसकी माताजी उसे ऐसा न करने के लिए कहती हैं और बताती हैं कि यह खोल एक जीवित घोंघे का घर हो सकता है। वास्तव में यह उनके शरीर का एक अंग होता है। अवधि और आयुष को आश्चर्य होता है कि एक खोल जो हिल भी नहीं रहा है, उसके अंदर कोई सजीव प्राणी कैसे हो सकता है! बाद में विद्यालय जाने पर अवधि और आयुष अपने मित्रों के साथ उस घटना को साझा करते हैं। वे अपने शिक्षक के पास जाते हैं और उनसे पूछते हैं कि जो खोल हिल भी नहीं रहा था वह एक सजीव घोंघे के शरीर का एक अंग कैसे हो सकता है। शिक्षक कक्षा में सजीव और निर्जीव पर चर्चा प्रारंभ करते हैं।

क्रियाकलाप 10.1— आइए, अंकित करें

हमारे चारों ओर अनेक प्रकार की वस्तुएँ होती हैं। अपनी कक्षा में चारों ओर देखें, आपको अनेक उदाहरण मिल सकते हैं— पेंसिल जो आपने पकड़ी हुई है, पुस्तक जो आप पढ़ रहे हैं या खिड़की के पास एक कबूतर।

- इन्हें तालिका 10.1 में सूचीबद्ध करें और आप अपनी समझ के आधार पर इन्हें सजीव या निर्जीव के रूप में **पहचानें** और स्तंभ II में भरें।
- इन्हें सजीव या निर्जीव में विभाजित करने के कारण का आधार स्तंभ III में भरें।

तालिका 10.1— हमारे आस-पास की सजीव और निर्जीव वस्तुएँ

I नाम	II मेरा अनुमान (सजीव या निर्जीव)	III कारण या टिप्पणी	IV सही उत्तर	V सही उत्तर का कारण या टिप्पणी
पेंसिल	निर्जीव			
पुस्तक				
कबूतर	सजीव			
कार				
पौधे				
अन्य				

10.1 वह क्या है जो सजीव को निर्जीव से पृथक करता है?

तालिका 10.1 को देखें। आपके विचार से एक पेंसिल निर्जीव और एक कबूतर सजीव क्यों है? आपके अनुसार सजीव प्राणियों और निर्जीव वस्तुओं में क्या अंतर होता है? पहचाने गए सजीवों में क्या समानताएँ हैं?

आपने पहचाना होगा कि गति एक ऐसी समानता हैं जो सभी सजीवों में होती है। आपने कारों को सड़क पर चलते हुए देखा होगा। तो क्या इसका अर्थ यह है कि कार सजीव होती है? ऐसे कार्यों को सूचीबद्ध कीजिए जो आप तो कर सकते हैं लेकिन एक कार नहीं कर सकती। आप भी सजीव होने का एक अद्भुत उदाहरण हैं। जब भी आप अपने आस-पास की वस्तुओं को सजीव या निर्जीव के समूहों में बाँटने का प्रयास करें, आप उन वस्तुओं की तुलना स्वयं से कर सकते हैं। ऐसी कौन-सी विशेषताएँ हैं

जो आपको एक कार से अलग करने में सहायता करती है? उदाहरण के लिए, कार के आमाप (आकार) में अपने आप वृद्धि नहीं होती है। क्या इसका तात्पर्य है कि वह निर्जीव है? अब, कार को निर्जीव के रूप में वर्गीकृत करने के लिए आपने किन विशेषताओं का उपयोग किया? सजीव होने की मूल विशेषताओं को पहचानने के लिए इसी प्रकार अपनी चर्चा को जारी रखिए।

ऐसी कौन-सी सामान्य विशेषताएँ हैं जो सजीवों को निर्जीव वस्तुओं से पृथक करती हैं? आइए, उनके बारे में जानते हैं।

क्या हम सजीव और निर्जीव के बीच अंतर करने के लिए **गति** को एक विशेषता मान सकते हैं? अपने आस-पास की पाँच ऐसी वस्तुओं की सूची बनाइए जो अपने आप गतिमान हो सकती हैं। क्या आपके अनुसार सूचीबद्ध की गई पाँचों वस्तुएँ केवल इसलिए सजीव हैं क्योंकि वे स्वयं गतिमान हो सकती हैं? अब जंतुओं की भाँति पौधे तो स्वयं एक स्थान से दूसरे स्थान पर नहीं जा पाते तो क्या आप उन्हें सजीव मानते हैं?

यद्यपि पौधे एक स्थान से दूसरे स्थान पर नहीं जाते लेकिन वे कुछ निश्चित प्रकार की गतियाँ प्रदर्शित करते हैं। पौधों में गति का एक उदाहरण फूलों का खिलना है। पौधों में गति का अन्य उदाहरण कीटभक्षी पौधों में देखा जा सकता है। कीटभक्षी पौधे अपने पोषण के लिए कीटों पर निर्भर होते हैं। कीटभक्षी पौधों का एक उदाहरण ड्रोसेरा है। ड्रोसेरा की पत्तियाँ तश्तरी (*सॉसर*) के आकार की होती हैं जिनमें असमान लंबाई वाले बाल जैसे अनेक तंतु होते हैं जिनके छोर पर चिपचिपा पदार्थ होता है। जब भी कोई कीट तश्तरी की सतह को स्पर्श करता है, बाल अंदर की ओर मुड़ जाते हैं और अपने चिपचिपे छोर से कीट को जकड़ लेते हैं। अन्य कीटभक्षी पौधों में गति के प्रक्रम का अवलोकन करने का प्रयास कीजिए। आरोही लताएँ भी अपने समीप रखी किसी वस्तु के चारों ओर लिपट जाती हैं। इसका तात्पर्य है कि भले ही पौधे एक स्थान से दूसरे स्थान पर नहीं जाते हैं, फिर भी वे गतिशीलता प्रदर्शित करते हैं।

ड्रोसेरा

आप अपनी तुलना अपने बचपन की तस्वीर से करें। क्या आप वह पोशाक पहन सकते हैं जो आप चार वर्ष पहले पहनते थे? नहीं, क्योंकि आपके शरीर का आकार बड़ा हो गया है। इसका कारण आपके शरीर में **वृद्धि** है। पौधे और अन्य सजीव भी वृद्धि करते है। क्या हम यह मान सकते हैं कि वृद्धि सजीवों की एक विशेषता है?

शिशु में वृद्धि

सजीवों को अपनी वृद्धि और विकास के लिए भोजन (**पोषण**) की आवश्यकता होती है। ऐसे पाँच सजीवों को सूचीबद्ध कीजिए जिन्हें वृद्धि के लिए भोजन की आवश्यकता होती है।

अब, ऐसी प्रक्रिया के विषय में सोचिए जिसके बिना हम जीवित नहीं रह सकते। सामान्य रूप से चलने के बाद, दौड़ने के बाद और थोड़ा नृत्य करने के बाद आपके द्वारा प्रति मिनट ली जाने वाली श्वासों की संख्या गिनिए। आँकड़ों को अंकित कीजिए। आप क्या पाते हैं? क्या आप प्रत्येक स्थिति के बाद श्वासों की संख्या में कोई अंतर देखते हैं? क्या आपने कुत्ते, बिल्ली, गाय और भैंस जैसे अन्य जंतुओं की श्वसन प्रक्रिया पर ध्यान दिया है? जब वे विश्राम कर रहे हों, उनके पेट की गति को ध्यान से देखिए।

श्वसन प्रक्रिया में जब हम श्वास अंदर की ओर खींचते हैं, वायु बाहर से हमारे शरीर में आती है। जब हम श्वास बाहर निकालते हैं तो वायु हमारे शरीर से बाहर की ओर जाती है। श्वास लेना **श्वसन** प्रक्रिया का एक भाग है। क्या पौधे भी श्वसन करते हैं? पौधे की पत्तियों की सतह पर छोटे-छोटे छिद्र होते हैं जिन्हें रंध्र कहते हैं। ये छिद्र पौधे के शरीर में वायु अंदर लेने और बाहर करने में सहायता करते हैं। अपने विद्यालय की वरिष्ठ कक्षाओं के विद्यार्थियों के साथ बातचीत कीजिए और उनसे अनुरोध कीजिए कि क्या वे आपकी कक्षा में सूक्ष्मदर्शी के उपयोग से रंध्रों को प्रदर्शित कर सकते हैं? सभी सजीव श्वसन करते हैं।

क्या आपने ग्रीष्मकाल के दौरान कमीज पर काँख के आस-पास पड़ने वाले सफेद धब्बों को देखा है? ये धब्बे पसीने के कारण पड़ते हैं। शरीर से अपशिष्ट पदार्थ के रूप में निकलने वाले पसीने में जल और लवण होते हैं। शरीर से अपशिष्ट उत्पाद के निष्कासन को **उत्सर्जन** कहते हैं। जंतुओं में उत्सर्जन के एक उत्पाद के रूप में मूत्र भी निर्मित होता है। क्या आप जानते हैं कि पौधे भी उत्सर्जन करते हैं? आपने ध्यान दिया होगा कि पौधे पत्तियों की सतह पर अतिरिक्त जल और खनिजों को सूक्ष्म बूंदों के रूप में उत्सर्जित करते हैं। उदाहरण के लिए, घास और गुलाब। सभी सजीव उत्सर्जन करते हैं।

घास पर पानी की बूँदें

आइए, अब एक अन्य विशेषता पर ध्यान देते हैं। यदि बिना जूते पहने घूमते हुए अप्रत्याशित रूप से आपका पैर काँटे जैसी किसी नुकीली वस्तु पर पड़ जाए या आप गलती से चाय का गरम प्याला छू लें, तो आपकी प्रतिक्रिया क्या होगी? काँटे पर पैर पड़ना और गरम वस्तु का छूना उद्दीपन है। कोई भी वस्तु या कोई घटना जो सजीवों को अनुक्रिया करने के लिए प्रेरित करती हैं, **उद्दीपन** कहलाती है। आप भी तीन उद्दीपनों और उनके प्रति आपके शरीर में होने वाली **अनुक्रियाओं** को सूचीबद्ध कीजिए।

क्या पौधे भी उद्दीपन के प्रति अनुक्रिया करते हैं? जी हाँ, पौधे भी उद्दीपन के प्रति अनुक्रिया करते हैं। उदाहरणार्थ, छुई-मुई (लज्जालु या टच मी नॉट या मिमोसा) पौधे को छूने पर वे अपनी पत्तियाँ बंद कर लेते हैं। क्या आपने ध्यान दिया है कि कुछ पौधे सूर्यास्त

के बाद अपनी पत्तियाँ बंद कर लेते हैं? विशेष तौर पर कुछ पौधों की एक-दूसरे के सामने वाली पत्तियाँ आपस में पास आ जाती हैं। यह आँवले के पेड़ की बंद पत्तियों में देखा जा सकता है। समस्त सजीव **उद्दीपन के प्रति अनुक्रिया** करते हैं। अपने आस-पास कुछ अन्य ऐसे पौधों का पता लगाइए जिनकी पत्तियाँ सूर्यास्त के बाद बंद हो जाती हैं।

छुई-मुई का पौधा

आँवला और छुई-मुई की पत्तियाँ इस प्रकार की अनुक्रिया क्यों करती हैं? उनके इस प्रकार के व्यवहार के लिए कौन-सा उद्दीपन उत्तरदायी है?

क्या आपने बिल्ली, कुत्ते या अन्य जंतुओं के बच्चों को देखा है? पाँच अलग-अलग जंतुओं के बच्चों को सूचीबद्ध कीजिए। क्या आपने किसी निर्जीव वस्तु जैसे पेंसिल, कुर्सी या बल्ब के बच्चों को देखा है?

सभी सजीव जनन करते हैं। **जनन** अपनी तरह के नवजातों को जन्म देने की प्रक्रिया है। जनन क्यों अनिवार्य है? यह जीवन की निरंतरता के लिए अनिवार्य है।
जब कोई सजीव जीवित रहने के सभी संसाधनों (भोजन, वायु और जल) की उपलब्धता होने पर भी उपर्युक्त सभी लक्षणों को प्रदर्शित करने में सक्षम नहीं होता है, उसे **मृत** कहते हैं।

उपर्युक्त चर्चा से हम समझ सकते हैं कि सभी **सजीवों** में कुछ सामान्य विशेषताएँ पाई जाती हैं। उदाहरणार्थ, सभी सजीव गति प्रदर्शित करते हैं, उन्हें भोजन की आवश्यकता होती है, वे वृद्धि करते हैं, श्वसन करते हैं, जनन करते हैं, उत्सर्जन करते हैं, उद्दीपन के प्रति अनुक्रिया करते हैं और अंततः मर जाते हैं। इनमें से एक भी लक्षण का अभाव यह दर्शाता है कि वे **निर्जीव** वस्तुएँ हैं।

अब, जबकि आप यह जान गए हैं कि सजीव की पहचान कैसे की जाए, क्रियाकलाप 10.1 को पूरा करने के लिए तालिका 10.1 के शेष दो स्तंभ (IV और V) को भरिए।

आप एक बीज को सजीव या निर्जीव किस श्रेणी में रखेंगे? क्यों?

आइए जानें कि पौधों में इनमें से कुछ आवश्यक विशेषताओं का अन्वेषण करने के लिए एक बीज कैसे अंकुरित होता है।

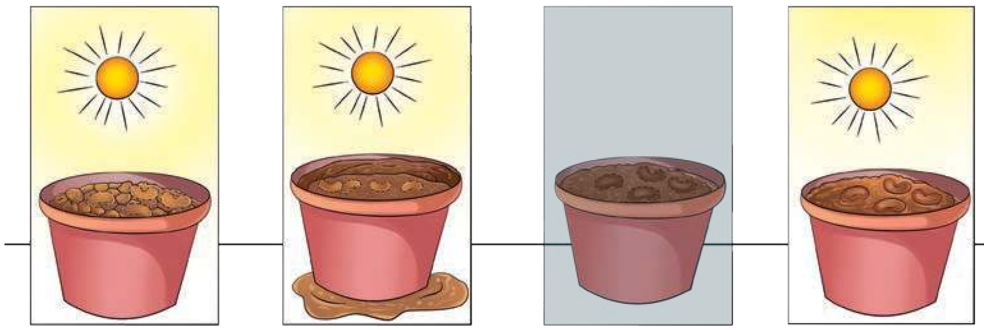
10.2 बीज के अंकुरण के लिए आवश्यक परिस्थितियाँ

क्या आपने बीज को अंकुरित होते हुए देखा है? आप जानने को उत्सुक होंगे कि बीज के **अंकुरण** के लिए किन परिस्थितियों की आवश्यकता होती है? क्या आप अंकुरण के लिए आवश्यक किसी स्थिति के बारे में सोच सकते हैं? आप कैसे जाँच करेंगे कि इन परिस्थितियों का बीज के अंकुरण पर क्या प्रभाव होता है?

आइए, क्रियाकलाप 10.2 के द्वारा इसका अन्वेषण करें।

क्रियाकलाप 10.2— आइए, प्रयोग करें

- बगीचे की मिट्टी से भरे एक जैसे चार गमले लीजिए। प्रत्येक गमले में किसी फली (जैसे— सेम, राजमा, लोबिया) के 4–4 बीज बो दीजिए। अब इन गमलों को 15 दिन के लिए निम्नलिखित स्थितियों मे रखिए।
  - गमला (क)— मिट्टी में जल मत डालिए। इस गमले को सीधा सूर्य के प्रकाश में रखिए।



(क) सीधा सूर्य के प्रकाश में और जलरहित गमला *(ख) सीधा सूर्य के प्रकाश में और अत्यधिक जलयुक्त गमला* *(ग) पूर्णत: अँधेरे में और नम मिट्टीयुक्त गमला* *(घ) सीधा सूर्य के प्रकाश में और नम मिट्टीयुक्त गमला*

चित्र10.1— विभिन्न परिस्थितियों में रखे गए फली के बीज

  - गमला (ख)— मिट्टी में अत्यधिक मात्रा में जल डालिए जिससे कि मिट्टी के ऊपर जल हमेशा उपस्थित रहे। जल के कम होने पर नियमित रूप से इसमें जल डालते रहिए। गमले को सीधा सूर्य के प्रकाश में रखिए।
  - गमला (ग)— नियमित रूप से गमले में उपयुक्त मात्रा में जल डालिए कि मिट्टी में हल्की नमी बनी रहे और गमले को अँधेरे स्थान पर रखिए।
  - गमला (घ)— गमले में नियमित रूप से उपयुक्त मात्रा में जल डालिए जिससे कि गमले की मिट्टी में हल्की नमी बनी रहे। गमले को सीधा सूर्य के प्रकाश में रखिए।।
- तालिका 10.2 में वायु, सूर्य के प्रकाश और जल की उपलब्धता को इंगित कीजिए।
- जब किसी बीज में अंकुर निकलता है तो उसे अंकुरित बीज कहते हैं। अनुमान लगाएँ कि क्या प्रत्येक गमले में बीजों का अंकुरण होगा? विभिन्न परिस्थितियों में रखे गए प्रत्येक गमले के विषय में अपने **पूर्वानुमान** तालिका 10.2 में अंकित कीजिए।

- 7–10 दिनों तक गमलों में बीज अंकुरण की स्थिति का नियमित अवलोकन कीजिए। अपने **अवलोकनों** को तालिका 10.2 में अंकित कीजिए।
- अपने पूर्वानुमानों की तुलना अपने अवलोकनों से कीजिए।

तालिका 10.2— बीज के अंकुरण पर विभिन्न परिस्थितियों का प्रभाव

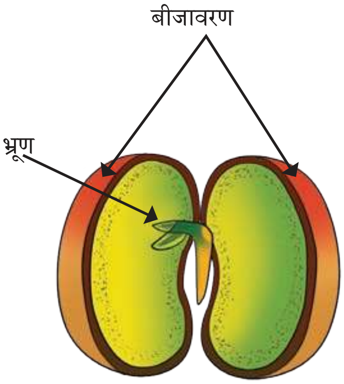
फली के बीज वाले गमले	उपलब्धता			बीज का अंकुरण		अवलोकन का संभावित कारण
	वायु	सूर्य का प्रकाश	जल	पूर्वानुमान	अवलोकन	
क— सीधा सूर्य के प्रकाश में और जलरहित			नहीं			
ख— सीधा सूर्य के प्रकाश में और अत्यधिक जलयुक्त						
ग— पूर्णत: अँधेरे में और नम मिट्टीयुक्त						
घ— सीधा सूर्य के प्रकाश में और नम मिट्टीयुक्त						

क्या आप सोचते हैं कि बीजों के अंकुरण के लिए सूर्य का प्रकाश अनिवार्य है? क्या प्रत्येक गमले में बीज को वायु, जल और सूर्य का प्रकाश मिल रहा है? क्या कोई ऐसा गमला है जिसमें बीजों को वायु नहीं मिल रही है, यदि ऐसा है तो यह क्यों नहीं मिल रही है? उन गमलों के बीजों का क्या हुआ जिनमें अत्यधिक जल डाला गया था? कौन-से बीजों को वायु और जल दोनों प्राप्त हो रहे हैं? उन गमलों को पहचानिए जहाँ आपको बीजों का अंकुरण दिखाई दे रहा है।

क्या आपका अवलोकन आपके पूर्वानुमान से मेल खा रहा है? अपने अवलोकन के पक्ष में संभावित कारणों को तालिका 10.2 में लिखिए। अपने अवलोकनों के आधार पर बीज के अंकुरण के लिए अनुकूल परिस्थितियाँ बताइए।

बीज के अंकुरण के लिए वायु, जल और सूर्य के प्रकाश में से क्या-क्या अनिवार्य है? प्रत्येक गमले में उपलब्ध परिस्थितियों की तुलना कीजिए। फली के बीजों के अंकुरण के लिए जल और वायु की उपयुक्त मात्रा की आवश्यकता होती है। बीजों को अंकुरण के लिए इन परिस्थितियों की आवश्यकता क्यों होती है? क्या आप ऐसा सोचते हैं कि इन परिस्थितियों में से किसी एक या एक से अधिक परिस्थितियों का अभाव बीज के अंकुरण को प्रभावित करेगा?

आइए, हम समझते हैं कि ये परिस्थितियाँ बीज के अंकुरण में किस प्रकार सहायता करती हैं। क्रियाकलाप 10.2 में निम्नलिखित परिस्थितियों के प्रभाव देखे गए हैं।



फली का अंकुरित बीज

जल— बीजों को अंकुरण के लिए जल की आवश्यकता होती है। जल बीजों को उनकी वृद्धि के लिए अनिवार्य प्रक्रिया को पूरा करने में सक्षम बनाता है। बीज के बाह्य आवरण को बीजावरण कहा जाता है। जल बीजावरण को मुलायम करता है और इसके अंदर के नन्हें से भ्रूण को पौधे में विकसित होने में सहायता करता है।

वायु एवं मिट्टी— बीजों को अंकुरण के लिए वायु की आवश्यकता होती है। बीज मिट्टी के कणों के बीच के स्थान में उपस्थित वायु का उपयोग करते हैं। इसके अतिरिक्त, मिट्टी के कणों के बीच के स्थान के कारण जड़ें आसानी से बढ़ती हैं।

प्रकाश एवं अंधकार की परिस्थितियाँ— हमने सीखा कि फली के बीजों के अंकुरण के लिए प्रकाश अनिवार्य नहीं है। सामान्यत: अधिकांश बीजों को अंकुरण के लिए प्रकाश की आवश्यकता नहीं होती है। किंतु अंकुरण के पश्चात्, नवोद्भिद की वृद्धि के लिए सूर्य के प्रकाश की आवश्यकता होती है।

अध्याय 'उचित आहार— स्वस्थ शरीर का आधार' में आपने सीखा कि मनुष्य को उत्तम स्वास्थ्य और उचित वृद्धि के लिए संतुलित भोजन की आवश्यकता होती है। इसी प्रकार, पौधों को भी उचित वृद्धि और विकास के लिए अनुकूल परिस्थितियों एवं पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है। आपके विचार से कौन-सी अन्य परिस्थितियाँ बीज के अंकुरण को प्रभावित करेंगी?

क्या आप जानते हैं?

कॉलियस और पिटूनिया जैसे कुछ पुष्पीय पौधों में बीजांकुरण के लिए प्रकाश की आवश्यकता होती है। इन बीजों को मिट्टी से ढकने पर इनका अंकुरण बाधित होता है। वहीं कैलेंडुला और जीनिया जैसे कुछ पुष्पीय पौधों में बीजांकुरण के लिए अंधकार की आवश्यकता होती है। इन बीजों को पर्याप्त मिट्टी से ढका जाना चाहिए।

सजीवों की कौन-सी विशेषताओं के कारण आपने क्रियाकलाप 10.1 में पौधों को सजीवों की श्रेणी में रखा? क्या क्रियाकलाप 10.2 में पौधों में वृद्धि दिखाई देती है? क्या सजीवों की अन्य कोई विशेषता इन पौधों में दिखाई देती है?

आइए, अब हम पौधों में स्पष्ट रूप से दिखने वाली एक अन्य विशेषता— वृद्धि एवं गति का अध्ययन करते हैं।

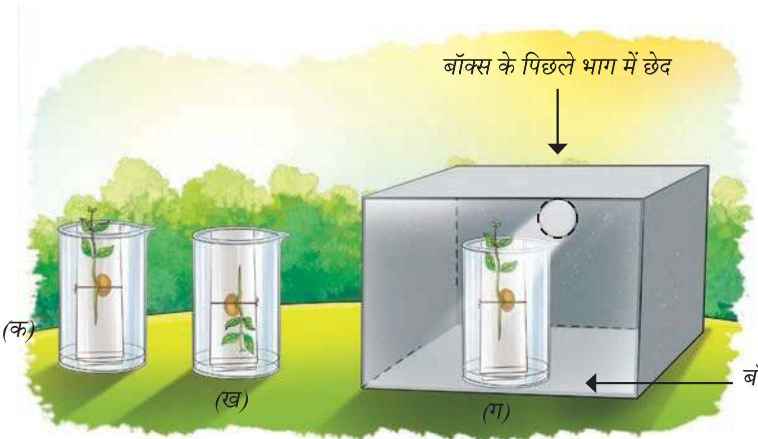
आप बीजों को सजीव या निर्जीव किस श्रेणी में रखेंगे?

10.3 पौधों में वृद्धि एवं गति

पौधे सूर्य के प्रकाश के प्रति किस प्रकार अनुक्रिया करते हैं? क्या सूर्य का प्रकाश पौधों के विभिन्न भागों की वृद्धि की दिशा को प्रभावित करता है? किसी पौधे को उल्टा रखे जाने पर इसकी जड़ और प्ररोह की वृद्धि किस दिशा में होगी? आप इन प्रश्नों का उत्तर खोजने के लिए एक क्रियाकलाप की योजना कैसे बनाएँगे?

क्रियाकलाप 10.3— आइए, योजना बनाएँ

- कुछ फली अथवा चने के बीज लीजिए और उन्हें नम कपड़े या नम टिशु पेपर में अंकुरित होने दीजिए।
- उन्हें छोटी जड़ और छोटी प्ररोह वाले नवोद्भिद में विकसित होने तक अंकुरित कीजिए।
- अब काँच के तीन बीकर या गिलास लीजिए और उन पर 'क' 'ख' और 'ग' लेबल लगा दीजिए।
- काँच की तीन प्लेट लीजिए और मोटे कोमल सूती धागे की सहायता से प्रत्येक प्लेट की एक ओर सतह से मोटा ब्लॉटिंग पेपर या टिशु पेपर बाँध दीजिए।
- प्रत्येक प्लेट पर एक नवोद्भिद को मोटे कोमल सूती धागे की सहायता से बाँध दीजिए और यह सुनिश्चित कीजिए कि नवोद्भिद क्षतिग्रस्त न हो, जैसा कि चित्र 10.2 में दर्शाया गया है।
- अब बीकर 'क' और बीकर 'ग' में नवोद्भिद युक्त काँच की एक प्लेट को सीधा रखिए, जैसा कि चित्र 10.2 (क) और 10.2 (ग) में दर्शाया गया है।
- बीकर 'ख' में प्लेट को इस प्रकार व्यवस्थित कीजिए कि नवोद्भिद का प्ररोह नीचे की ओर और जड़ ऊपर की ओर रहे, जैसा कि चित्र 10.2 (ख) में दर्शाया गया है।
- यह सुनिश्चित करते हुए कि नवोद्भिद जल की सतह से ऊपर रहे, तीनों बीकर में जल डालिए।



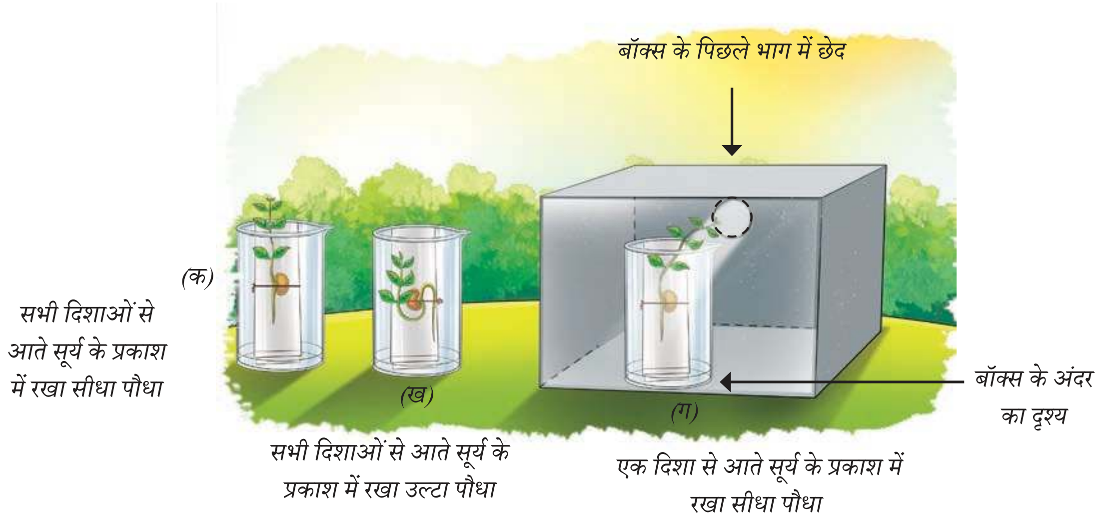
चित्र 10.2— विभिन्न परिस्थितियों में रखे गए पौधे को दर्शाने वाला सेट-अप

- सभी परिस्थितियों में ब्लॉटिंग पेपर के निचले भाग को जल में पूरी तरह से गीला होने दीजिए। इस प्रकार गीले ब्लॉटिंग पेपर से नवोद्भिद को नमी प्राप्त होगी।
- चित्र 10.2 (क) और 10.2 (ख) में दर्शाए चित्र के अनुसार बीकर 'क' और बीकर 'ख' को सूर्य के प्रकाश में रखिए।
- चित्र 10.2 (ग) में दर्शाए चित्र के अनुसार बीकर 'ग' को एक गत्ते के बॉक्स में इस प्रकार रखिए कि नवोद्भिद को केवल एक छोटे गोल छेद के माध्यम से एक दिशा से ही सूर्य का प्रकाश मिले।
- तालिका 10.3 में अपने पूर्वानुमानों एवं अवलोकनों को भरिए।

तालिका 10.3— विभिन्न परिस्थितियों में जड़ और प्ररोह की वृद्धि

बीकर या गिलास	सूर्य के प्रकाश की दिशा	पौधे की दिशा	जड़ और प्ररोह की वृद्धि की दिशा		
			प्ररोह या जड़	पूर्वानुमान	अवलोकन
क	सभी दिशाएँ	सीधा ऊपर की ओर	प्ररोह		
			जड़		
ख	सभी दिशाएँ	उल्टा नीचे की ओर	प्ररोह		
			जड़		
ग	केवल एक दिशा से	सीधा ऊपर की ओर	प्ररोह		
			जड़		

आपके अवलोकन के अनुसार बीकर 'क', 'ख' और 'ग' में जड़ और प्ररोह की वृद्धि की दिशा क्या है? क्या आपके अवलोकन आपके पूर्वानुमान से मेल खाते हैं? आप इस क्रियाकलाप से क्या **निष्कर्ष** निकालते हैं?



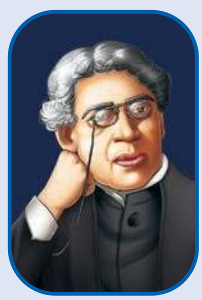
चित्र 10.3— विभिन्न परिस्थितियों में जड़ और प्ररोह में वृद्धि की दिशा

इस **प्रयोग** (तालिका 10.3 और चित्र 10.3) के परिणाम से हमने देखा कि—

1. पौधे को सीधा रखे जाने पर जड़ नीचे की ओर वृद्धि करती है और प्ररोह की वृद्धि ऊपर की दिशा में होती हैं।
2. यदि पौधा उल्टा रखा हो तो जड़ मुड़ जाती है और नीचे की ओर वृद्धि करती है। प्ररोह भी मुड़ जाता है और ऊपर की ओर वृद्धि करता है।
3. यदि पौधे को सूर्य का प्रकाश केवल एक दिशा से मिलता है तो प्ररोह प्रकाश की दिशा में वृद्धि करता है, जबकि जड़ नीचे की ओर वृद्धि करती है।

क्रियाकलाप 10.3 करने के बाद, हम यह निष्कर्ष निकालते हैं कि पौधों के प्ररोह ऊपर की ओर बढ़ते हैं और सूर्य के प्रकाश की ओर गति प्रदर्शित करते हैं, जबकि पौधों की जड़ें नीचे की ओर बढ़ती हैं।

वैज्ञानिक से परिचय



जगदीश चंद्र बोस (1858–1937) एक भारतीय वैज्ञानिक थे जिन्होंने पौधों के साथ कुछ रोचक प्रयोग किए। उन्होंने प्रकाश, ताप, विद्युत और गुरुत्वाकर्षण जैसे उद्दीपनों के प्रति पौधों की अनुक्रियाओं को अंकित करने के लिए क्रेस्कोग्राफ नामक मशीन का निर्माण किया। इस मशीन से उन्होंने मापा कि पौधे कितनी तेजी से बढ़ते हैं। उन्होंने यह भी दर्शाया कि पौधे उद्दीपनों को महसूस कर सकते हैं और उनके प्रति अनुक्रिया करते हैं।

10.4 पौधे का जीवन-चक्र

हमने सीखा कि अंकुरण के लिए अपेक्षित परिस्थितियों और पौधे कैसे बढ़ते हैं तथा गति प्रदर्शित करते हैं। आइए, अब हम पौधे के संपूर्ण जीवन में होने वाले परिवर्तनों के विषय में जानें।

क्रियाकलाप 10.4— आइए, खोज करें

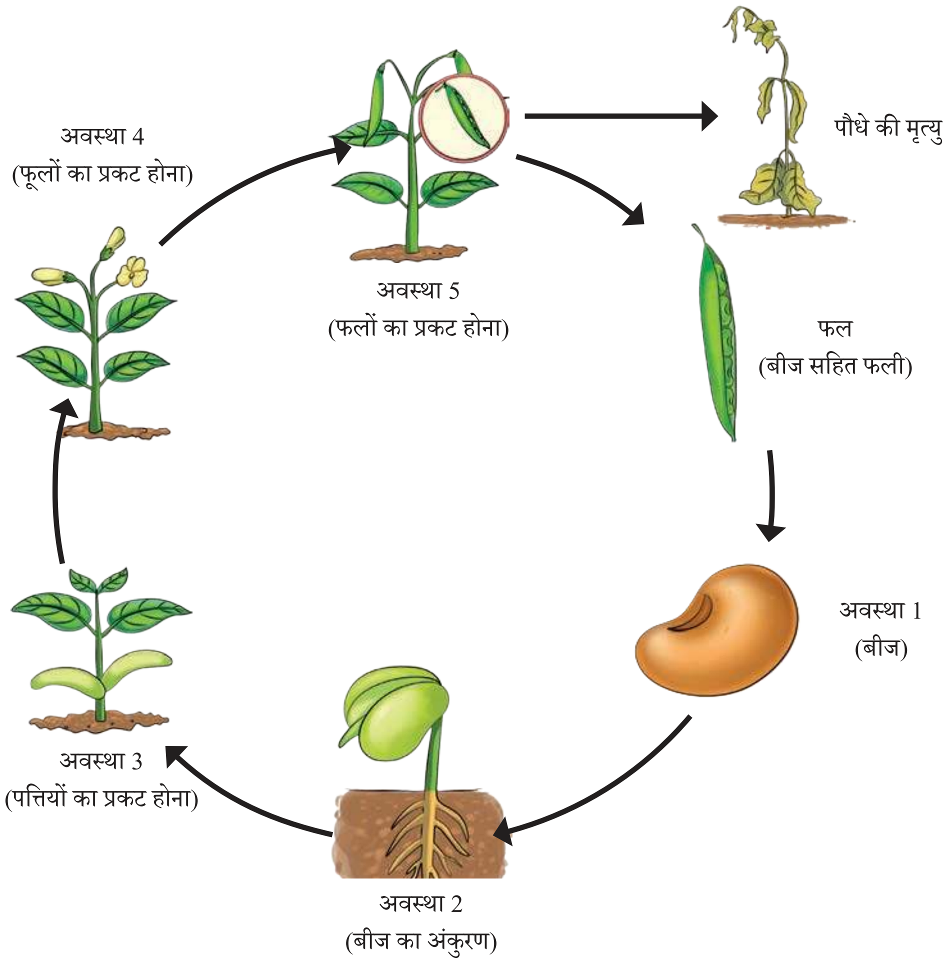
- एक फली का बीज लगाइए और उसकी वृद्धि के लिए उपयुक्त स्थितियाँ उपलब्ध कराइए। लगभग तीन माह तक नियमित रूप से उसका अवलोकन कीजिए।
- जब भी आपको कोई परिवर्तन दिखाई दे, अपने अवलोकन को तालिका 10.4 में अंकित कीजिए।
- जब कोई भी परिवर्तन दिखाई दे तो दिनांक को तालिका में लिखिए। निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर अंकित कीजिए—
  - किसी परिवर्तन के होने में कितना समय लगा? आपके द्वारा देखे गए विभिन्न परिवर्तन तालिका 10.4 में चित्रांकित कीजिए।
  - कितने दिनों के बाद पहला फूल दिखाई दिया?
  - फूल के कुछ भागों के सूखने के बाद, क्या आपको आगे कोई अन्य वृद्धि दिखाई दी?
  - फूल के शेष भाग किस प्रकार की संरचना में विकसित हुए?
  - क्या आपने फूल से विकसित किसी बीजयुक्त फली या फल को देखा?
  - बीजयुक्त फलों के बनने के बाद पौधे का क्या हुआ?

तालिका 10.4— पौधों की वृद्धि के दौरान देखे गए परिवर्तन

दिनांक	अवलोकन	चित्र
	बीज बोए गए	

तालिका 10.4 में फली के पौधे की वृद्धि के संबंध में आपने जो अवलोकन अंकित किए हैं, उन्हें ध्यान से पढ़िए। फलों के बनने के बाद आपने क्या-क्या परिवर्तन देखे? क्या आपके द्वारा इसमें निरंतर पानी डाले जाने के बाद भी पौधा पीला हो कर सूख गया?

अपने फली के पौधे से प्राप्त बीजों को उगाइए। देखिए कि बीज किस प्रकार फली के पौधों की नई पीढ़ी को आगे बढ़ाता है। तालिका 10.4 में अपने द्वारा बनाए गए चित्र की तुलना चित्र 10.4 से कीजिए।



चित्र 10.4— फली के पौधे का जीवन-चक्र

बीज एक पौधे के रूप में वृद्धि करता है और परिपक्व होकर फूल और फल उत्पन्न करता है। इस उदाहरण में, नई फलियाँ ही इस पौधे के फल हैं। इनके भीतर बीज होते हैं जो इस पौधे की पीढ़ी को आगे बढ़ाते हैं। बीज से पौधा और फिर बीजों की अगली पीढ़ी तक की संपूर्ण प्रक्रिया को पौधे का **जीवन-चक्र** (चित्र 10.4) कहा जाता है। जब एक पौधा बढ़ना बंद कर देता है और अनिवार्य सभी परिस्थितियों की उपलब्धता के बाद भी उसमें जीवन की गतिविधियाँ धीरे-धीरे समाप्त हो जाती हैं तब उस पौधे को मृत मान लिया जाता है।

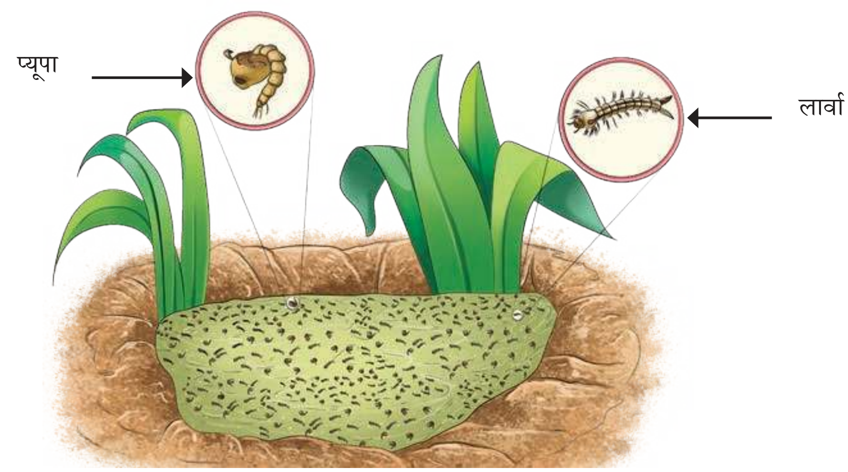
10.5 जंतुओं का जीवन-चक्र

हमने एक पौधे के जीवन-चक्र के विषय में जाना। हमने देखा कि पौधों के जीवन-चक्र में अनेक परिवर्तन होते हैं। क्या आपने कभी ध्यान दिया कि समय के साथ जंतु कैसे बड़े होते हैं? विभिन्न जंतुओं के बच्चों के रेखा-चित्र बनाइए और उनके नाम लिखिए।

10.5.1 मच्छर का जीवन-चक्र

अपने आस-पास मच्छरों की भिनभिनाहट की ध्वनि सुनना हम सबके लिए एक सामान्य अनुभव है। मादा मच्छर खून चूसने वाले कीट हैं जिनसे मलेरिया, डेंगू और चिकनगुनिया जैसी अनेक बीमारियों का संचरण हो सकता है। आपने समाचार-पत्रों, स्कूल के सूचना-पट्ट या जागरूकता अभियानों के माध्यम से जाना होगा कि मच्छरों के प्रजनन की रोकथाम की जानी चाहिए। हमें सलाह दी जाती है कि अपने आस-पास कहीं भी जल इकट्ठा न होने दें। ऐसा क्यों है? क्या स्थिर जल का मच्छरों के अंडे देने के साथ कोई संबंध है?

अपने विद्यालय, घर और आस-पास स्थिर जल का पता लगाने के लिए सुरक्षा परीक्षण (*सेफ्टी ऑडिट*) का आयोजन कीजिए। यदि संभव हो सके, तो किसी छोटे जीवों का अवलोकन करने के लिए एक हैंड लेंस लीजिए। कूलर के अंदर, गमलों और अन्य खुले पात्र ऐसे सामान्य स्थान होते हैं जहाँ स्थिर जल एकत्र होने की संभावना रहती है। आपको दो अलग-अलग प्रकार के कृमि जैसे जीव (चित्र 10.5) मिल सकते हैं। ये **लार्वा** और **प्यूपा** हैं, जो मच्छरों के विकास के दौरान उनके जीवन की दो विशिष्ट अवस्थाएँ हैं। यदि आपको लार्वा और प्यूपा दिखाई देते हैं तो इसकी सूचना अपने



चित्र 10.5— स्थिर जल निकाय में मच्छरों के लार्वा और प्यूपा

शिक्षक को दीजिए। मच्छरों के प्रजनन की रोकथाम के लिए किए जाने वाले आवश्यक उपायों के विषय में अपने शिक्षक और सहपाठियों के साथ चर्चा कीजिए। लार्वा और प्यूपा के आकार में आपने क्या-क्या अंतर देखे?

जल निकायों में देखे गए मच्छरों के लार्वा और प्यूपा बार-बार जल की सतह पर आते हैं। इसका क्या कारण हो सकता है? मच्छर के लार्वा और प्यूपा जल में रहते हैं और उन्हें श्वास लेने के लिए वायु की आवश्यकता होती है। वे श्वास लेने के लिए जल की सतह पर आते हैं।

मच्छरों के जीवन-चक्र को किस प्रकार नष्ट किया जा सकता हैं?

क्रियाकलाप 10.5— आइए, विश्लेषण करें

आइए, एक रोचक पहेली सुलझाएँ।

आप कैसे निर्णय करेंगे कि अंडा अवस्था के तुरंत बाद कौन-सी अवस्था (लार्वा या प्यूपा) पहले आती है?

कल्पना कीजिए कि आपको पोखर के जल से भरा एक पात्र दिया जाता है जिसमें लार्वा और प्यूपा हैं। इनकी अवस्थाओं का सही अनुक्रम पता करने के लिए एक क्रियाकलाप की योजना बनाएँ।

अपना क्रियाकलाप **सृजन** करने के लिए आप अवधि द्वारा बताई गई निम्नलिखित योजना की सहायता ले सकते हैं—

चरण 1— मेरे पास जल से भरा एक पात्र है जिसमें मच्छर के लार्वा और प्यूपा हैं।

चरण 2— मैं 4–5 लार्वा और प्यूपा को समान जल वाले अलग-अलग पात्रों में विभक्त करूँगी।

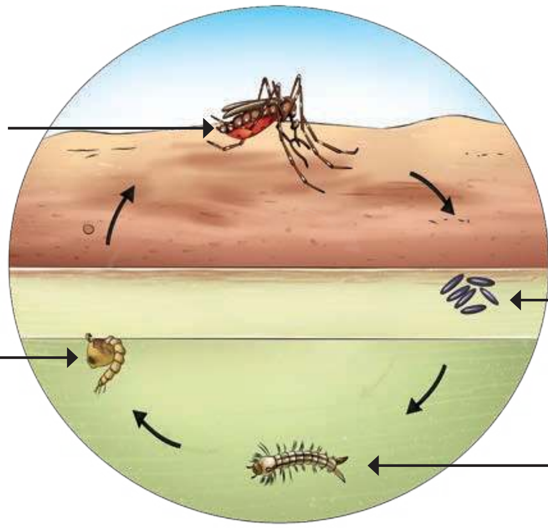
चरण 3— मैं इनका एक अवस्था से अगली अवस्था में परिवर्तन देखने के लिए प्रतिदिन इनका अवलोकन करूँगी।

चरण 4— यदि लार्वा, प्यूपा में परिवर्तित होता है, तो इसका तात्पर्य होगा कि लार्वा की अवस्था प्यूपा से पूर्व की होती है। यदि इसका उल्टा होता है तो प्यूपा की अवस्था लार्वा के पूर्व की होगी।

चरण 5— मैं देखती रहूँगी कि मच्छर पहले किस पात्र में दिखाई देता है।

ये अवलोकन वृद्धि एवं विकास के सही अनुक्रम को जानने में हमारी सहायता करेंगें।

अब, कल्पना कीजिए कि आपको पोखर के जल से भरा एक पात्र दिया जाता है जिसमें लार्वा और प्यूपा हैं। उन्हें पात्र से अलग किए बिना यह निश्चित करने के लिए कि दोनों अवस्थाओं में से पहले कौन-सी अवस्था आएगी, आप क्रियाकलाप की किस प्रकार योजना बनाएँगे?



चित्र 10.6— मच्छर का जीवन-चक्र

आइए, मच्छर के जीवन-चक्र की इन अवस्थाओं के विषय में और अधिक जानें।

मच्छर अपने जीवन-चक्र में चार अवस्थाओं से गुजरते हैं। ये अंडा, लार्वा, प्यूपा और वयस्क अवस्था है (चित्र 10.6)।

प्यूपा से निकला वयस्क मच्छर जल की सतह पर थोड़ा विश्राम करता है और फिर उड़ जाता है। वयस्क मच्छर 10 से 15 दिन तक जीवित रह सकता है।

हमने देखा कि एक मच्छर अपना जीवन अंडे (अवस्था I) के रूप में आरंभ करता है, अंडे का विकास लार्वा (अवस्था II) के रूप में होता है, लार्वा का विकास प्यूपा (अवस्था III) के रूप में होता है और प्यूपा वयस्क मच्छर (अवस्था IV) में परिवर्तित होता है। वयस्क मादा मच्छर सीधे जल पर या जल के समीप अंडे देती है और यह चक्र चलता रहता है।

मच्छर के जीवन-चक्र की विभिन्न अवस्थाओं के दौरान उसकी बाह्य आकृति, शरीर के आकार और संरचना में महत्वपूर्ण परिवर्तन होते हैं। अंडे का आकार लार्वा से बहुत भिन्न होता है और लार्वा प्यूपा से बहुत भिन्न दिखाई देता है। प्यूपा वयस्क मच्छर से बहुत भिन्न दिखाई देता है। क्या यह कल्पना करना आसान है कि मच्छर एक प्यूपा से निकलता है?

रेशम कीट (*सिल्क मॉथ*) भी जीवन की चार अवस्थाओं से गुजरता है— अंडा, लार्वा, प्यूपा और वयस्क। अंडे लार्वा के रूप में स्फुटित होते हैं और फिर आकार में बढ़ते हैं। प्यूपा में परिवर्तन होने से पहले लार्वा धागे जैसा पदार्थ स्रावित करते हैं जो उनके चारों ओर लिपट जाता है। ये वो रेशे हैं जिनका उपयोग रेशमी वस्त्र बनाने के लिए किया जाता है। भारत में खादी और ग्रामोद्योग आयोग (KVIC) ने रेशम के उत्पादन के लिए अनेक केंद्र स्थापित किए हैं।

क्या आप जानते हैं?

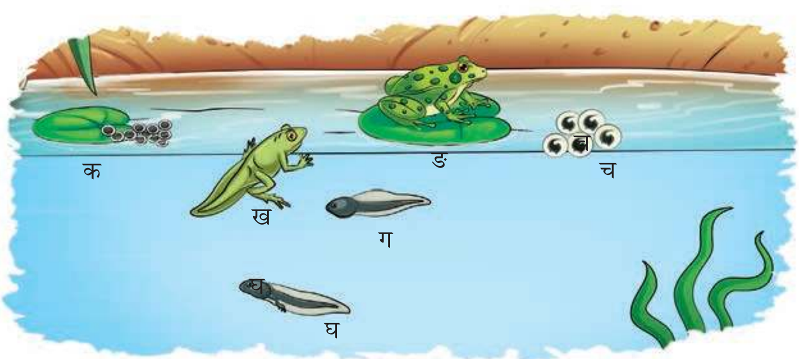
10.5.2 मेंढक का जीवन-चक्र

क्रियाकलाप 10.6— आइए, विश्लेषण करें

अवधि और आयुष आज पूरी बाँह की शर्ट और फुलपैंट पहने हुए हैं। एक सप्ताह से रुक-रुककर बारिश हो रही है। वे अपने सहपाठियों के साथ एक क्रियाकलाप करने के लिए बाहर जा रहे हैं। अपने विज्ञान शिक्षक के मार्गदर्शन में थोड़ा-सा चलने के बाद वे एक उथले तालाब पर पहुँचते हैं। यह स्थान पेड़ों और लंबी घास से घिरा हुआ है। शिक्षक उन्हें बिना कोई छेड़छाड़ किए थोड़ी दूरी से सब कुछ देखने के लिए सचेत करते हैं। आप सब भी बारिश के मौसम में एक मार्गदर्शक के साथ छोटे जल निकाय पर जा सकते हैं और उपयुक्त सुरक्षा सावधानियों का पालन करते हुए इस संबंध में जानकारी प्राप्त कर सकते हैं।

आप तालाब के किनारे जल की सतह पर सफेद जेली जैसे किसी पदार्थ का अवलोकन कर सकते हैं (चित्र 10.7)। यह जेली जैसा पदार्थ जल में या उसके आस-पास उगने वाले किसी पौधे के साथ भी संलग्न हो सकता है। यह जेली जैसा पदार्थ मेंढक के अंडे का समूह होता है जिसे **जलांडक** के रूप में जाना जाता है।

चित्र 10.7 में दर्शाए गए मेंढक के जीवन-चक्र की सभी अवस्थाओं की विशेषताओं का अवलोकन कीजिए। आप दी गई अवस्थाओं (क, ख, ग, घ, ङ, च) का अनुक्रम कैसे सुनिश्चित करेंगे? कुछ अवस्थाएँ अपने आरंभिक और अंतिम आकारों में स्पष्ट परिवर्तन दर्शाती हैं। इन परिवर्तनों को तालिका 10.5 में सूचीबद्ध कीजिए।



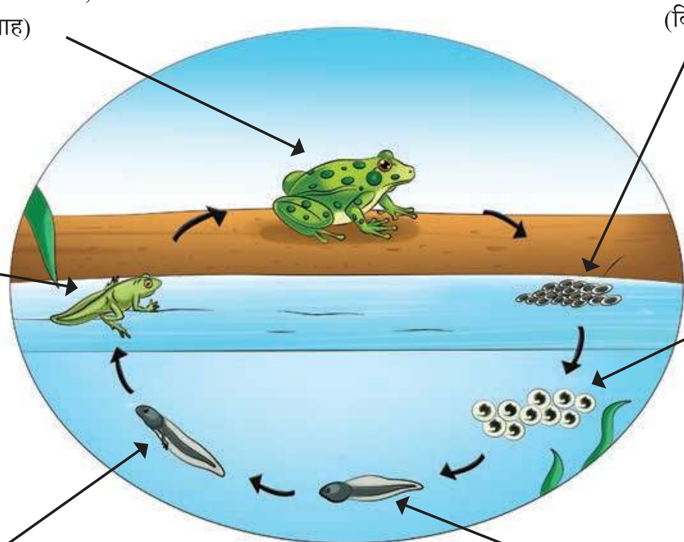
चित्र 10.7— तालाब में मेंढक की विभिन्न अवस्थाएँ

तालिका 10.5 में सूचीबद्ध अवलोकनों के आधार पर मेंढक के जीवन-चक्र का चित्र बनाइए। आपके द्वारा बनाए गए चित्र की तुलना चित्र 10.8 से कीजिए।

तालिका 10.5— मेंढक के जीवन की विभिन्न अवस्थाओं में परिवर्तन

क	ख	ग	घ	ङ	च
			यह 'ग' के समान है, किंतु इसके दो पैर होते हैं।		

कुछ अवस्थाएँ एक साथ रखी गई हैं, जैसे चित्र 10.7 में 'क' और 'च' अवस्थाओं को, अवस्था I में रखा गया है। आपको मेंढक के जीवन-चक्र में चार अवस्थाएँ मिलेंगी— (I) अंडा अवस्था, जो भ्रूण अवस्था में परिवर्तित होती है; (II) **टैडपोल** अवस्था, जिसमें पहले पूँछयुक्त तथा पैरविहीन प्रारंभिक अवस्था और पीछे के पैरों सहित बाद की अवस्था होती है; (III) **मंडूकक (फ्रॉगलेट)** अवस्था और (IV) वयस्क मेंढक अवस्था (चित्र 10.8)।



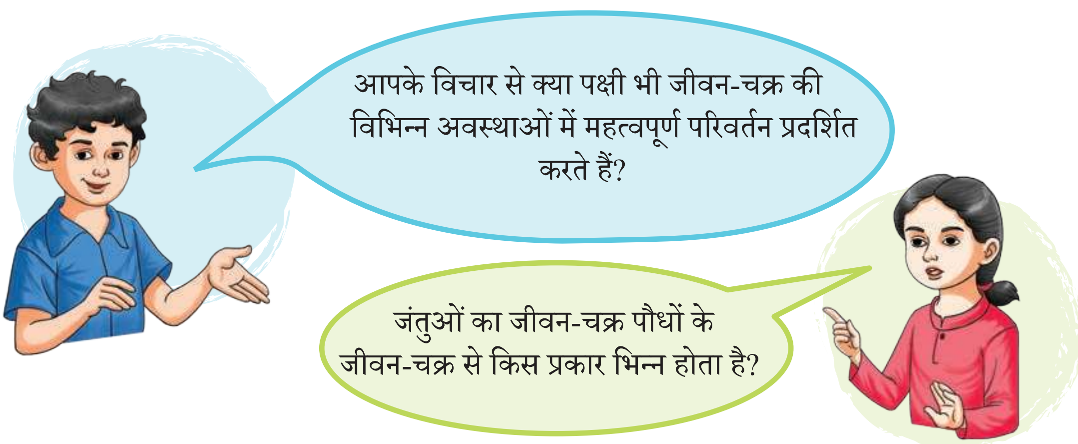
चित्र 10.8— मेंढक का जीवन-चक्र

निम्नलिखित बिंदुओं पर कक्षा में चर्चा कीजिए—

- मेंढक के ये अंडे उन अन्य अंडो से किस प्रकार भिन्न हैं, जो आपने पहले कभी देखें हैं?

- कौन-सी अवस्था की अवधि सबसे कम होती है?
- क्या मेंढक के जीवन-चक्र की विभिन्न अवस्थाओं के दौरान उनके आवास में कोई परिवर्तन होता है?
- उस अवस्था में विशिष्ट विशेषताएँ किस प्रकार सहायक होती हैं?

चित्र 10.8 का अवलोकन कीजिए। आप देखेंगे कि टैडपोल के पिछले पैर विकसित हो गए हैं किंतु फिर भी उनकी पूँछ है। पूँछ उन्हें जल में तैरने में सहायता करती है। धीरे-धीरे टैडपोल छोटे मेंढक की तरह दिखने लगते हैं जिन्हें मंडूकक कहते हैं। वे अब भी जल में रहते हैं लेकिन कुछ समय थल पर भी बिताना आरंभ कर देते हैं। वे बड़े होते जाते हैं और उनकी पूँछ पूर्णत: लुप्त हो जाती है। उनके पैर बलवान हो जाते हैं जिससे उन्हें कूद कर स्थल पर आने में सहायता मिलती है। पूर्ण विकसित वयस्क मेंढक बनने पर वे जल और थल दोनों में रहने लगते हैं।



पौधे और जंतु सजीव जगत का एक भाग हैं। वे अपने जीवन काल में अनेक परिवर्तनों से गुजरते हैं। हमने सीखा कि एक छोटा-सा पौधा वृद्धि करके एक बड़े वृक्ष में विकसित हो जाता है। हमने यह भी सीखा कि जंतु किस प्रकार वृद्धि करते हैं और बच्चे से वयस्क में परिवर्तित होते हैं। प्रत्येक जंतु की यह यात्रा भिन्न होती है जो उसे अनोखा और विशिष्ट बनाती है। हमने प्यूपा को कीटों में और टैडपोल को मेंढक में परिवर्तित होते हुए देखा है। इस प्रकार के परिवर्तन पौधों और जंतुओं के जीवित रहने और अपनी प्रजाति की निरंतरता को बनाए रखने के लिए महत्वपूर्ण होते हैं। हमें भी उनका और उनके आवास स्थानों का ध्यान रखना चाहिए। उनके आवास विकसित और सुरक्षित करके हम इस समृद्ध सजीव जगत में योगदान दे सकते हैं।

प्रमुख शब्द

- श्वास लेना
- मृत
- उत्सर्जन
- मंडूकक
- अंकुरण
- वृद्धि
- लार्वा
- जीवन-चक्र
- सजीव
- गति
- निर्जीव
- पोषण
- प्यूपा
- जनन
- श्वसन
- अनुक्रिया
- उद्दीपन
- टैडपोल
- निष्कर्ष निकालना
- सृजन करना
- योजना
- प्रयोग
- अन्वेषण करना
- पहचान करना
- अवलोकन
- पूर्वानुमान
- जलांडक

सारांश

मुख्य बिंदु

- हमारे आस-पास की वस्तुओं को सजीव और निर्जीव में श्रेणीकृत किया जा सकता है।
- सजीवों की मूल विशेषताएँ हैं कि वे गति करते हैं, खाते हैं, वृद्धि करते हैं, श्वास लेते हैं, उत्सर्जन करते हैं, उद्दीपन के प्रति अनुक्रिया करते हैं, जनन करते हैं और मरते हैं। इनमें से किसी भी विशेषता की अनुपस्थिति इंगित करती है कि वे सजीव नहीं हैं।
- प्रत्येक सजीव अपने जीवन-काल में अनेक अवस्थाओं से गुजरता है।
- बीजों का अंकुरण जल, वायु, उपयुक्त प्रकाश और/अथवा अंधकार की परिस्थितियों की उपलब्धता पर निर्भर करता है।
- बीजों के अंकुरण के समय जड़ें सामान्यत: नीचे की ओर, जबकि प्ररोह ऊपर की ओर वृद्धि करते हैं।

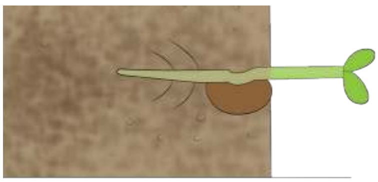
- एक पौधे का जीवन-चक्र बीज के अंकुरण से आरंभ होता है और उसके बाद वह वृद्धि और विकास की अनेक अवस्थाओं से गुजरता है। इनमें पुष्पन और बीज उत्पादन सम्मिलित हैं। उनके जीवन-चक्र के दौरान उत्पन्न बीज नए पौधों में अंकुरित हो जाते हैं और यह चक्र जारी रहता है।
- एक जंतु का जीवन-चक्र जनन के फलस्वरूप नवजात के जन्म से आरंभ होकर वृद्धि और विकास की विभिन्न अवस्थाओं से गुजरता है, तत्पश्चात वयस्क अवस्था आती है और अंततः मृत्यु हो जाती है। जनन की प्रक्रिया जीव की निरंतरता को सुनिश्चित करती है।
- मच्छर अपने जीवन-काल में अंडे, लार्वा, प्यूपा और वयस्क अवस्थाओं से गुजरते हैं। मेंढक के जीवन की अवस्थाओं में अंडे, टैडपोल, मंडूकक (फ्रॉगलेट) और वयस्क अवस्थाएँ सम्मिलित हैं।
- कुछ सजीवों जैसे मच्छरों और मेंढकों के जीवन-चक्र की विभिन्न अवस्थाओं में महत्वपूर्ण परिवर्तन होते हैं। ये परिवर्तन उनके शरीर के आकार, संरचना और कभी-कभी आवास में भी देखे जा सकते हैं।

आइए, और अधिक सीखें

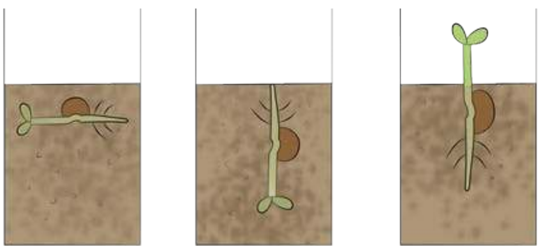
1. पौधों और जंतुओं के जीवन-चक्र में समानताओं और भिन्नताओं को सूचीबद्ध कीजिए।
2. नीचे तालिका में कुछ विवरण (डाटा) दिया गया है। तालिका का अध्ययन कीजिए और दूसरे व तीसरे स्तंभ में दी गई स्थितियों के लिए उपयुक्त उदाहरणों का पता लगाने का प्रयास कीजिए। यदि आपको लगता है कि नीचे दी गई किसी भी स्थिति के लिए उदाहरण संभव नहीं है, तो स्पष्ट कीजिए कि ऐसा क्यों है?

क्रम सं.	क्या इसकी वृद्धि होती है?	क्या यह श्वास लेता है?	उदाहरण	टिप्पणी
1.	नहीं	नहीं		
2.	नहीं	हाँ		
3.	हाँ	नहीं		
4.	हाँ	हाँ		

3. आपने सीखा है कि बीजों के अंकुरण के लिए भिन्न-भिन्न परिस्थितियों की आवश्यकता होती है। अनाजों और दालों के उपयुक्त भंडारण के लिए हम इस ज्ञान का उपयोग किस प्रकार कर सकते हैं?
4. आपने सीखा है कि टैडपोल की एक पूँछ होती है लेकिन जब वृद्धि के बाद यह मेंढक बनता है तो पूँछ लुप्त हो जाती है। टैडपोल अवस्था में पूँछ होने से क्या लाभ मिलता है?
5. चरण का कहना है लकड़ी का लट्ठा निर्जीव है क्योंकि इसमें गति नहीं होती। इसके विपरीत चारु इसे सजीव मानती हैं, क्योंकि यह वृक्षों से प्राप्त होता है। चरण और चारु के कथनों के पक्ष या विपक्ष में अपने अपने तर्क दीजिए।



चित्र 10.9— भूमि पर क्षैतिज रखा गमला



चित्र 10.10— प्रयोग के लिए सेट-अप

6. मच्छर और मेंढक के जीवन-चक्र में क्या समानताएँ और क्या विभेदकारी विशेषताएँ होती हैं?
7. एक पौधे को उसकी वृद्धि के लिए उपयुक्त सभी स्थितियाँ उपलब्ध कराई गई हैं (चित्र 10.9)। एक सप्ताह पश्चात आप इस पौधे के प्ररोह और जड़ में क्या देखने की अपेक्षा करते हैं? उसका चित्र बनाइए। इसके कारण भी लिखिए।
8. तारा और विजय ने एक प्रयोग का सेट-अप तैयार किया है जिसे चित्र 10.10 में दर्शाया गया है। आप क्या सोचते हैं कि वे क्या पता करना चाहते हैं? और, उन्हें यह कैसे पता चलेगा कि वे सही हैं?
9. बीज अंकुरण पर तापमान के प्रभाव की जाँच करने के लिए एक प्रयोग की योजना लिखिए।

और भी सीखें

- किसी स्थानीय उद्यान के लिए एक क्षेत्र भ्रमण का आयोजन कीजिए। विविध पौधों की वृद्धि के लिए अपेक्षित परिस्थितियों और समय के विषय में जानने के लिए माली से बातचीत कीजिए।
- क्या हम पौधों को उनके बीजों को अंकुरित किए बिना उगा सकते हैं? पता लगाइए और कुछ उदाहरण दीजिए।
- अपने घर, विद्यालय अथवा आस-पास के किसी उद्यान में उग रहे पाँच पौधों के जीवन-चक्र का अवलोकन कीजिए। उनकी वृद्धि की विभिन्न अवस्थाओं के चित्रों के साथ एक चित्र पुस्तिका (पिक्चर बुक) बनाइए। प्रत्येक पौधे का नाम लिखिए और उसकी प्रत्येक अवस्था की समयावधि को लिखिए।

- एक तितली अथवा एक पतंगा (मॉथ) के जीवन-चक्र की कुछ अवस्थाओं का अवलोकन करने का प्रयास कीजिए। क्या ये अवस्थाएँ मच्छरों के जीवन-चक्र की अवस्थाओं के समान होती हैं?
- आपके विचार में क्या पर्यावरण कीटों के जीवन-चक्र को प्रभावित करता है? कीटों के जीवन-चक्र को प्रभावित करने वाले कारकों का पता लगाइए और उन्हें सूचीबद्ध कीजिए।

आइए, रचना करें

नीचे दी गई अधूरी कविता में कुछ और पंक्तियाँ जोड़िए। इसमें मेंढक के विकास की विभिन्न अवस्थाओं के बारे में सूचनाओं को सम्मिलित कीजिए। आप अपनी कविता में प्रदर्शित प्रत्येक अवस्था का चित्र बनाकर उसमें रंग भी भर सकते हैं।

एक छायादार और तृणमय दलदल के किनारे,
झुंड में रहते थे मेंढक कई सारे,
शाम से सुबह तक गाते थे वो गाना,
पंचम सुर में छेड़कर तराना,
एक दिन बैठकर नरकट के पास,
मेंढकी ने सोची बात यह खास,
प्रजनन का है समय सही, होता मुझे है आभास
....

टिप्पणियाँ

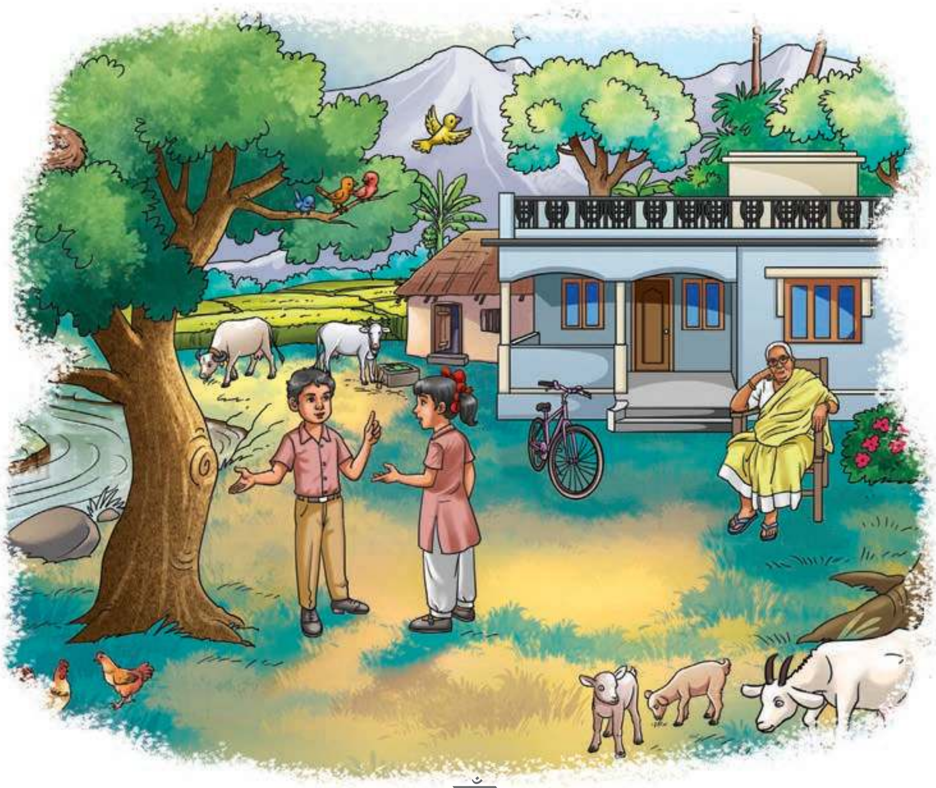
अध्याय

11 प्रकृति की अमूल्य संपदा

0678CH11

भूमि और सूर्या के लिए विद्यालय की छुट्टियाँ सदैव मनोरजंक होती हैं। इन छुट्टियों में वे अपनी अज्जी (दादी) के घर गये हैं। अज्जी पश्चिमी घाट के जंगल के किनारे एक गाँव में रहती हैं। वहाँ की हवा नगर की अपेक्षा अधिक ताजी और ठंडी होती है। वे अपने आस-पास सुंदर पहाड़ियों, झरनों और कई रोचक पौधों, जंतुओं और पक्षियों को देख सकते हैं।

एक दोपहर, भूमि और सूर्या अज्जी से उस स्थान के विषय में और जानकारी देने का निवेदन करते हैं। अज्जी कहती हैं, "बच्चों, क्या आप जानते हैं कि इस जगह प्रकृति की अनेक संपदाएँ हैं, जो हमारे जीवन को समृद्ध बनाती हैं? यहाँ की हवा शुद्ध, ताजी एवं स्फूर्तिदायक है। यहाँ की मृदा इतनी उपजाऊ है कि यह विभिन्न प्रकार के जीव-जंतुओं को जीवन प्रदान करती है। इसके अतिरिक्त यहाँ अच्छी धूप आती है जो अनेक प्रकार से उपयोगी है। विभिन्न प्रकार के वृक्ष भिन्न-भिन्न पक्षियों और कीटों सहित अनेक जंतुओं को भोजन एवं आश्रय प्रदान करते हैं। क्या आप प्रकृति की ऐसी कुछ और संपदाओं के विषय में सोच सकते हैं?"



गाँव

भूमि ने कहा, “अज्जी, हम जल का उपयोग पीने के लिए और साग-भाजी उगाने के लिए करते हैं।” अज्जी ने कहा “हाँ, हमें इन संपदाओं की आवश्यकता उत्तरजीविता और अपने जीवन को अधिक सुविधाजनक बनाने के लिए होती है। प्रकृति की इन संपदाओं के बिना पृथ्वी पर किसी भी प्रकार का जीवन संभव नहीं है।” हम सभी इस प्रकृति का ही एक भाग हैं।

अज्जी वायु के महत्त्व को बताती हैं और यह हमारे जीवन के लिए किस प्रकार आवश्यक है यह भी स्पष्ट करती हैं। आइए, हम वायु के विषय में और अधिक जानें।

11.1 वायु

एक सुबह भूमि और सूर्या अज्जी को कुछ श्वास-संबंधी व्यायाम करते हुए देखते हैं। अज्जी उन्हें भी व्यायाम करने के लिए बुलाती हैं। वे कहती हैं, “मैं गहरी श्वास ले रही हूँ और बाहर छोड़ रही हूँ। यह क्रिया फेफड़ों में शुद्ध हवा लेने में सहायक है और हमें स्वस्थ रखती है।” भूमि और सूर्या भी अज्जी के साथ बैठ जाते हैं और गहरी श्वास लेने की क्रिया करते हैं।

श्वास-संबंधी व्यायाम

आइए, हम भी इस व्यायाम का अभ्यास करें।

क्रियाकलाप 11.1— आइए, अनुभव करें

- एक गहरी श्वास लीजिए और उसे धीरे-धीरे छोड़िए।
- फिर एक और अधिक गहरी श्वास लीजिए।
- जितना संभव हो सके, श्वास को रोक कर रखिए और फिर धीरे-धीरे छोड़िए।
- आप कितनी देर तक श्वास रोक सकते हैं?
- जब आप श्वास रोक कर रखते हैं तो आपको कैसा लगता है?

सावधानी

अपनी श्वास को इतनी देर तक मत रोकिए कि आपको असहज लगने लगे।

इस क्रियाकलाप से, हमने पाया कि श्वास को लंबे समय तक रोकना कठिन है। श्वास द्वारा भीतर ली गई वायु में ऑक्सीजन होती है। हमारे शरीर को कार्य करने के लिए ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है। जब हम लंबे समय तक श्वास रोकते हैं तो शरीर को पर्याप्त ऑक्सीजन नहीं मिलती है। अतः हमें जीवित रहने के लिए पर्याप्त ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है। अन्य जीवों को भी जीवित रहने के लिए ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है।

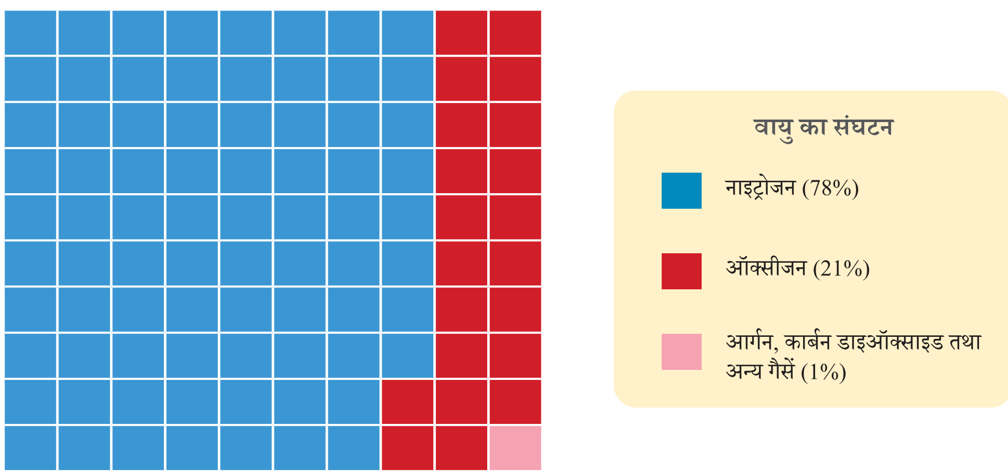
क्या आप जानते हैं?

हम भोजन अथवा जल के बिना तो कुछ दिनों तक जीवित रह सकते हैं, किंतु ऑक्सीजन के बिना हम कुछ क्षण भी जीवित नहीं रह सकते।

पृथ्वी के चारों ओर उपस्थित वायु विभिन्न गैसों का मिश्रण है। क्या आप वायु में उपस्थित कुछ गैसों के नाम बता सकते हैं? वायु में नाइट्रोजन, ऑक्सीजन, आर्गन, कार्बन डाइऑक्साइड और सूक्ष्म मात्रा में अन्य गैसें उपस्थित होती हैं। चित्र 11.1 में, वायु के संघटन को प्रतिशत में दिखाया गया है। ध्यान दीजिए कि चित्र 11.1 में 100 वर्ग हैं। इन 100 वर्गों में से 78 वर्ग नाइट्रोजन द्वारा, 21 वर्ग ऑक्सीजन द्वारा तथा 1 वर्ग अन्य गैसों जैसे आर्गन, कार्बन डाइऑक्साइड आदि द्वारा भरे हुए हैं।

और भी जानें!

'प्रतिशत' प्रत्येक 100 में से अंशों की संख्या है। इसे % संकेत द्वारा दर्शाया जाता है।



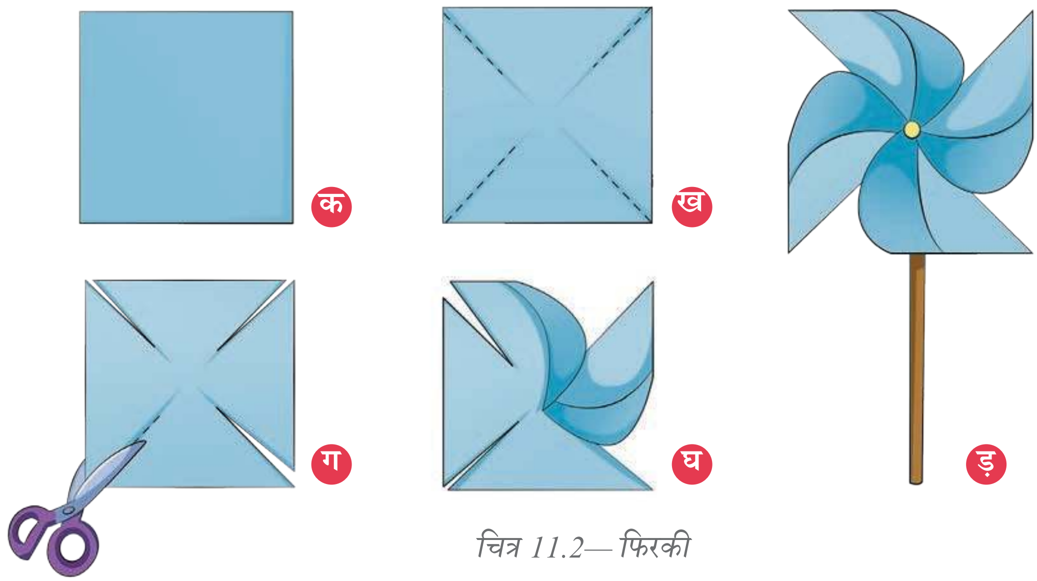
चित्र 11.1— वायु का संघटन

पेड़ों पर पत्तियों की सरसराहट, रस्सी पर लटके कपड़ों के हिलने या पंखे को चलाने पर अथवा किसी खुली पुस्तक के पन्नों की फड़फड़ाहट आदि के द्वारा आपने वायु की उपस्थिति का अनुभव किया होगा।

चलती हुई वायु को पवन कहते हैं। कभी-कभी यह बहुत गति से चलती है जैसे आँधी के समय या कभी-कभी यह धीमी गति से चलती है, जैसे— बयार (मंद पवन)। आपने भी अनेक बार फिरकी (कागज से बनी चकरी) के साथ खेला होगा। आइए, क्रियाकलाप 11.2 द्वारा एक फिरकी बनाएँ।

क्रियाकलाप 11.2— आइए, फिरकी बनाएँ और सजाएँ

- 15 cm × 15 cm का एक वर्गाकार कागज, एक कैंची, एक ऑलपिन और एक मुलायम डंडी लीजिए।
- चित्र 11.2 में दर्शाए गये निर्देशानुसार फिरकी बनाइए।



चित्र 11.2— फिरकी

अब आप अपने हाथ में फिरकी को पकड़कर दौड़िए। आप इसे फूँक मार कर भी चला सकते हैं। आप क्या देखते हैं? क्या फिरकी घूमती है? जब आप इसे थोड़ा आगे और पीछे चलाते हैं तब यह घूमती है। फिरकी को कौन घुमा रहा है? यह पवन है जो इस फिरकी को घुमाती है।

पवनचक्की और फिरकी की कार्यप्रणाली समान है। पवन, पवनचक्की के पंखों को घुमाती है। आटे की चक्की, कुँए से पानी ऊपर खींचने या विद्युत-उत्पादन के लिए पवनचक्की का उपयोग किया जा सकता है। भारत में अनेक पवनचक्की फार्म हैं। पवनचक्की फार्म वह क्षेत्र है, जिसमें अनेक पवनचक्कियाँ पवन-ऊर्जा द्वारा विद्युत-उत्पादन करती हैं। (चित्र 11.3)

चित्र 11.3— पवनचक्की फार्म

और भी जानें!

तमिलनाडु का मुपण्डल पवनचक्की फार्म, राजस्थान के जैसलमेर का पवनचक्की पार्क और महाराष्ट्र का ब्रह्मवेल पवन चक्की फार्म हमारे देश के कुछ प्रमुख पवनचक्की फार्म हैं। अपने देश में पाए जाने वाले अन्य पवनचक्की फार्म के विषय में जानकारी प्राप्त कीजिए।

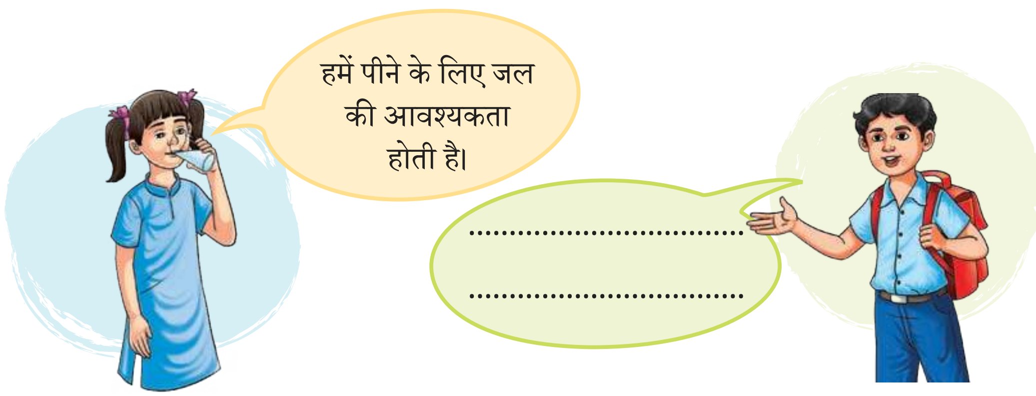
हमने सीखा कि वायु हमारे लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है। जल भी हमारे लिए अति आवश्यक और अमूल्य है। यदि आपको पीने के लिए जल न मिले, विशेषतः जब आपको प्यास लगी हो तब आपको कैसा महसूस होगा? आइए, जल के बारे में और अधिक जाने।

11.2 जल

भूमि और सूर्या, अज्जी को गायों के लिए नाँद में पानी भरने, बागीचे में साग-भाजी और औषधीय पौधों को पानी देने में सहायता करते हैं। अज्जी उनको सिखाती हैं कि पौधों को पानी किस प्रकार दिया जाए जिससे पानी की प्रत्येक बूँद का उपयोग हो और उनमें से एक भी बूँद व्यर्थ न जाए।

पौधों को पानी देना

क्या आप अपने दैनिक जीवन में जल के कुछ अन्य उपयोगों के विषय में सोच सकते हैं? अपने विचार नीचे दिये गये रिक्त स्थान में लिखिए।



हमें अपने दैनिक जीवन में अनेक कार्यों के लिए जल की आवश्यकता होती है, जैसे पीने के लिए, खाना बनाने के लिए, नहाने के लिए, कपड़े धोने के लिए एवं सफाई के लिए। इसे फसलें उगाने और औद्योगिक कार्यों के लिए भी उपयोग में लाया जाता है। हमें जल कहाँ-कहाँ से प्राप्त होता है? जल के विभिन्न स्रोतों की एक सूची बनाइए।

पृथ्वी की सतह का लगभग दो-तिहाई भाग जल से घिरा हुआ है। अधिकांश जल महासागरों एवं समुद्रों में पाया जाता है। परंतु, यह जल नमकीन (लवणीय) होता है। इसलिए, यह जल घरेलू, कृषि तथा औद्योगिक उपयोग के लिए उपयुक्त नहीं होता है। इन सभी गतिविधियों के लिए हमें मृदु (लवण-रहित या अलवणीय) जल की आवश्यकता होती है, जो पृथ्वी की सतह पर बर्फ की चादरों अथवा हिम, नदियों या झीलों में और पृथ्वी की सतह के नीचे भू-जल के रूप में पाया जाता है। बर्फ की चादरों,

हिम या भू-जल से मृदु (अलवणीय) जल प्राप्त करना कठिन होता है। मृदु जल कुछ मात्रा में तालाबों, नदियों, झीलों और कुँओं से सहजता से प्राप्त किया जा सकता है। जल अमूल्य है, इसलिए अज्जी उन्हें जल का विवेकपूर्ण उपयोग करना सिखा रही हैं।

क्या आप अनुभव करते हैं कि हमारे दैनिक जीवन की गतिविधियों में जल का उपयोग सही प्रकार से हो रहा है? क्या आपने दैनिक कार्यों मे जल को व्यर्थ होते हुए देखा है? आइए, अब जानें कि कौन-सी गतिविधियों में जल व्यर्थ हो रहा है और इसे व्यर्थ होने से किस प्रकार रोका जा सकता है।

क्रियाकलाप 11.3— आइए, पता लगाएँ

तालिका 11.1 में स्तंभ II एवं स्तंभ III को भरें।

तालिका 11.1— दैनिक गतिविधियों में जल की व्यर्थता

स्तंभ I	स्तंभ II	स्तंभ III
गतिविधि	जल किस प्रकार व्यर्थ हो रहा है?	जल व्यर्थ होने से रोकने के लिए सुझाए गये उपाय
1. हाथ धोना		
2. कपड़े धोना		
3. बर्तन धोना		
4. नहाना		
5. खाना पकाना		
6. बागवानी		
7. दाँत साफ करना		

इस तालिका से प्राप्त हुई जानकारी से आप क्या निष्कर्ष निकाल सकते हैं? जल के अपव्यय को रोकने के लिए आप और आपका परिवार क्या कर सकता है? जल की हानि को कम करने की कई विधियाँ हैं। उदाहरण के लिए उपयोग में न होने पर नल को बंद करना एवं जल के रिसाव को सही करवाना। जल का पुनः चक्रण एवं जल संचयन भी जल बचाने में सहायक हैं।

हमारा देश विभिन्न नदियों, झरनों और झीलों से समृद्ध है। क्या आपने प्लास्टिक थैलियों और रैपर्स आदि को जल की सतह पर तैरते हुए देखा है? हम मृदु जल के स्रोतों में कचरा (अपशिष्ट पदार्थों) फेंककर उन्हें प्रदूषित कर देते हैं। घरों और उद्योगों

से निकलने वाले अपशिष्ट जब जल स्रोतों से मिलते हैं तो वे जल को प्रदूषित करते हैं। जल को प्रदूषित करने वाली मानवीय गतिविधियों को पहचानिए। कक्षा में अपने मित्रों के साथ चर्चा कीजिए कि आप जल प्रदूषण को कम करने के लिए क्या उपाय कर सकते हैं। प्रदूषित जल सजीवों के उपभोग के लिए उपयुक्त नहीं होता है।

मृदु जल के स्रोत सीमित होने के कारण भारत के अनेक भागों में जल की कमी है। कुछ स्थानों पर लोगों को पीने का पानी लाने के लिए बहुत दूर तक चलना पड़ता है। सभी के पास जल की समान उपलब्धता नहीं है, इसलिए हमारे लिए जल का संरक्षण करना और उसका विवेकपूर्ण उपयोग करना महत्वपूर्ण है। हमें इसे प्रदूषित होने से भी बचाना चाहिए ताकि यह सभी जीवित प्राणियों के उपयोग के लिए उपयुक्त रहे। आप जल संरक्षण की कौन-कौन सी विभिन्न विधियाँ सोच सकते हैं?

जल संरक्षण के लिए जल संचयन एक विधि है। बहुत से भवनों में वर्षा के जल को बाद में उपयोग करने के लिए बड़ी मात्रा में एकत्रित एवं संग्रहित किया जाता है। इसे **वर्षा जल संचयन** कहा जाता है [चित्र11.4 (क)]। क्या आप जानते हैं कि वर्षा का जल घरों, आवासीय क्षेत्रों और विद्यालयों में संचयित किया जाता है? भारत में वर्षा जल संचयन की यह परंपरा सदियों से चली आ रही है।

11.4 (क)— वर्षा जल संचयन

उदाहरण के लिए राजस्थान एवं गुजरात में पानी की कमी के कारण जल संचयन के लिए बावड़ी [चित्र 11.4 (ख)] एवं वाव बनाए गये। इन बावड़ियों में जल संचयन की एक अनूठी व्यवस्था है। इनमें न केवल वर्षा का जल, बल्कि आस-पास की झीलों, तालाबों और नदियों से रिसने वाला जल भी संचयित होता है। इस हेतु धरती में लंबे, गहरे गड्ढों (खाइयाँ) के अंदर की दीवारें पत्थर के टुकड़ों से इस प्रकार बनी होती हैं जिससे इन खाइयों में जल का रिसाव हो सके। आप जल संचयन की इन पारंपरिक पद्धतियों को अपने आस-पास खोजें। इसके बारे में और अधिक जानने के लिए अपने शिक्षकों और अभिभावकों से बातचीत करें।

चित्र 11.4 (ख)— बावड़ी (तूरजी का झालरा, जोधपुर, राजस्थान)

क्या आप जानते हैं?

प्रत्येक वर्ष 22 मार्च को विश्व जल दिवस मनाया जाता है। इसका महत्त्व पता लगाइए।

'जल की विविध अवस्थाओं की यात्रा' नामक अध्याय में हमने जल चक्र के बारे में सीखा जहाँ सूर्य जल के वाष्पीकरण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। क्या आपने कभी अपनी माँ या दादी को कई दिनों तक सूर्य की गरमी में कटे हुए कच्चे आमों को सुखाते हुए देखा है? आइए, सूर्य से प्राप्त ऊर्जा के विषय में **अन्वेषण** करें और जानें।

11.3 सूर्य से ऊर्जा

भूमि और सूर्या दोपहर की कड़ी धूप वाले दिन अज्जी को मिर्च सुखाने में सहायता कर रहे हैं। अज्जी ने कहा "हम इन्हें सुखाने के लिए सूर्य की गरमी का उपयोग करते हैं। जब ताजा मिर्च उपलब्ध न हों तो हम सूखी मिर्च का उपयोग कर सकते हैं। मैं आपको घर ले जाने के लिए भी कुछ सुखाई हुई मिर्चें दूँगी। क्या आप जानते हैं कि पृथ्वी पर ऊर्जा का मुख्य स्रोत सूर्य है? सभी पौधे और जंतु इस पर निर्भर हैं।"

हम विभिन्न कार्यों के लिए सूर्य की ऊष्मा (गरमी) और प्रकाश का उपयोग करते हैं। वे कौन सी गतिविधियाँ है जिनके लिए हमें ऊष्मा और प्रकाश की आवश्यकता होती है? भूमि हमारे जीवन में सूर्य से ऊष्मा और प्रकाश के उपयोग को दिखाने के लिए कुछ चित्र बनाती है। क्या आप कुछ अन्य उदाहरणों के साथ उसकी सहायता कर सकते हैं? चित्र बनाइए और दिए गये स्थान पर उनके नाम लिखिए।

पौधों द्वारा भोजन बनाना

कपड़े सूखना

------------- ------------- -------------

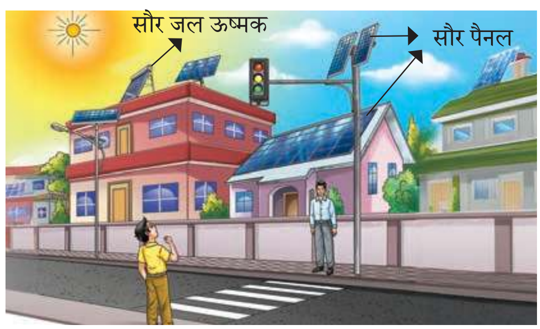
एक दिन दोपहर में भूमि और सूर्या अज्जी के घर के पास के एक मैदान से गुजरते हैं, जहाँ उन्हें घास चरती हुई एक गाय दिखाई देती है। वे सूर्य को ऊर्जा का मुख्य स्रोत होने की बात कर रहे हैं। आगे दिए गए वार्तालाप को ध्यान से पढ़िए और उत्तर दीजिए।

सूर्य का प्रकाश पौधों को भोजन तैयार करने में सहायता प्रदान करता है। सूर्य पृथ्वी पर सभी सजीवों को ऊष्मा (गरमी) और प्रकाश प्रदान करता है। यह ऊर्जा का मुख्य स्रोत है।

क्या आप जानते हैं?

भारत में अनेक परिवारों में सूर्य के प्रति कृतज्ञता व्यक्त करने के लिए सुबह-सुबह सूर्य को जल अर्पित किया जाता है।

क्या आपने छतों, विद्युत के खंभों के ऊपर या ट्रैफिक सिग्नल पर सौर पैनल देखे हैं? सौर पैनल सौर-ऊर्जा को एकत्रित कर विद्युत उत्पादन करते हैं। सूर्य से प्राप्त ऊर्जा का उपयोग सोलर कुकर में खाना बनाने अथवा सौर जल ऊष्मक में जल गर्म करने के लिए भी किया जा सकता है।



सौर-ऊर्जा के उपयोग

क्या होगा यदि सूर्य कुछ दिनों तक दिखाई न दे?

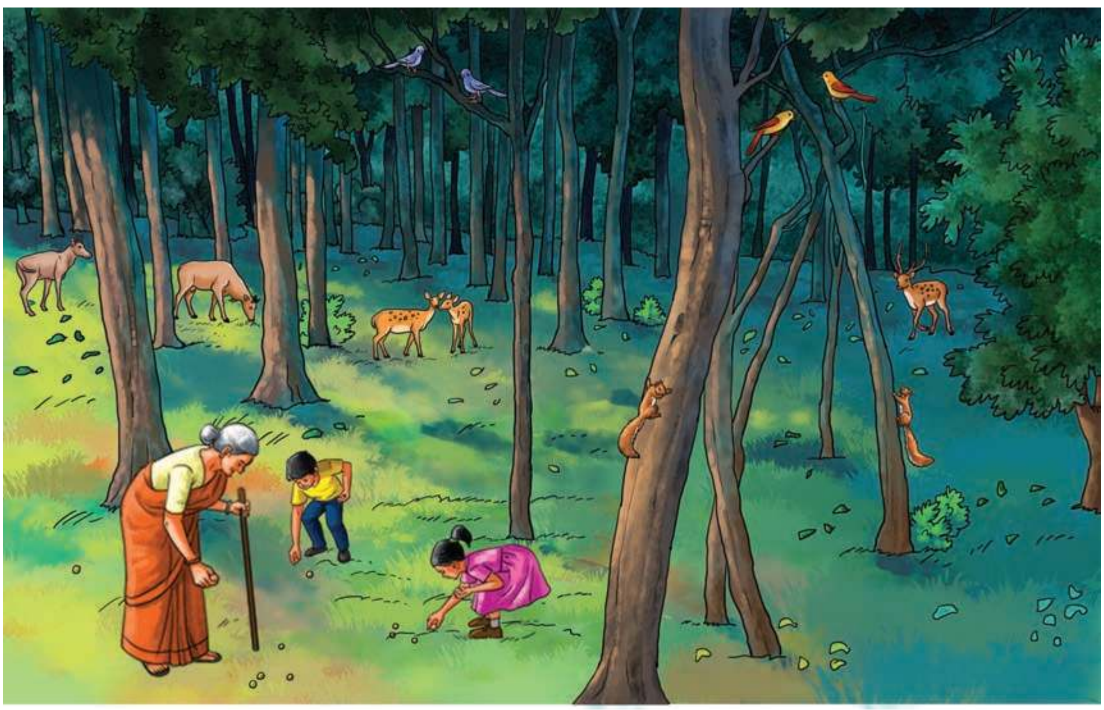
1. हमें दिन के समय भी कृत्रिम प्रकाश पर निर्भर रहना पड़ सकता है।
2. ----------------------
3. ----------------------

?

सूर्य के बिना पृथ्वी पर जीवन की कल्पना नहीं की जा सकती। पृथ्वी पर सूर्य ही ऊर्जा का मुख्य स्रोत है। पौधे सूर्य से प्राप्त ऊर्जा द्वारा भोजन बनाते हैं। विभिन्न जीव-जंतु पौधों को खाते हैं और विकसित होते हैं। हम पौधों और जीव-जंतुओं दोनों से भोजन प्राप्त करते हैं। पृथ्वी पर यह चक्र सूर्य के कारण ही संभव है। अतः हम सभी ऊर्जा के मुख्य स्रोत सूर्य पर निर्भर करते हैं। विविध प्रकार के पौधे और जीव-जंतु कहाँ पाए जाते हैं? आइए, खोजें।

11.4 वन

एक सुबह अज्जी सैर के लिए भूमि और सूर्या को जंगल में ले जाती हैं। वहाँ उन्हें विभिन्न प्रकार के पौधे, झाड़ियाँ और वृक्ष मिलते हैं। अज्जी बताती हैं, "वन विभिन्न प्रकार के पौधों की सघन वृद्धि वाले बड़े क्षेत्र होते हैं।" रास्ते में वे भूमि पर गिरे हुए कुछ नेलिकाई (कन्नड़ में आँवले का नाम) इकट्ठा करते हैं। अज्जी उन्हें बताती हैं, "हमारे



वन

गाँव में पेड़ों से फल न तोड़ने की परंपरा है। उन्हें पशुओं और पक्षियों के खाने के लिए छोड़ दिया जाता है।”

आप अपने मित्रों से चर्चा करें और कम से कम पाँच ऐसे उत्पादों की एक सूची बनाएँ जिन्हें हम वनों से प्राप्त करते हैं।

पक्षियों और कीटों सहित कई जंगली जंतुओं के लिए वन एक प्राकृतिक आवास भी है। वह उन्हें भोजन और आश्रय भी प्रदान करता है। प्रकृति में प्रत्येक जीव उत्तरजीविता के लिए अन्य जीवों पर निर्भर करता है। जीवों में विविधता प्रत्येक जीवित प्राणी के लिए भोजन सुनिश्चित करती है। पिछले कुछ वर्षों से, बड़े पैमाने पर पेड़ों की कटाई जैसी मानवीय गतिविधियों के कारण वन क्षेत्र लगातार कम हो रहे हैं। एक नये वन को उगाने या किसी लुप्त हुए वन को पुनर्स्थापित करने में कई वर्ष लग जाते हैं। अतः हमें नये वनों को दोबारा उगने के लिए पर्याप्त समय देना चाहिए और इसके लिए हमें उनका संरक्षण और दायित्वपूर्वक उपयोग करना चाहिए।

वन महोत्सव पूरे देश में जुलाई महीने में मनाया जाता है। यह एक सप्ताह तक चलने वाला कार्यक्रम है। इस उत्सव के दौरान नये पौधे और पेड़ लगाए जाते हैं और वनों का सम्मान करने के लिए जागरूकता पैदा की जाती है।

एक बड़े वन क्षेत्र को काटने के क्या परिणाम होते हैं? एक प्रस्तुति बनाइए या अभिनय (रोल प्ले) कीजिए या एक कहानी या कविता लिखिए जो दर्शाती हो कि यदि हम अपने जंगलों में पेड़ों को निरंतर काटते रहेंगे तो क्या हो सकता है। ?

भारत में प्राचीन काल से ही वनों का आदर, रक्षण और संरक्षण करने की परंपरा रही है। पवित्र उपवनों के बारे में आप पहले ही ‘सजीव जगत में विविधता’ पाठ में पढ़ चुके हैं। पेड़ों की कटाई को रोकने और इस प्रकार वनों को बचाने के लिए सामान्य लोगों द्वारा कई प्रयास किए गये हैं। प्रसिद्ध चिपको आंदोलन एक ऐसा ही प्रयास है। इसकी शुरुआत 1970 के दशक में उत्तराखंड (तत्कालीन उत्तर प्रदेश) में हुई। इस आंदोलन में स्थानीय महिलाओं ने बढ़-चढ़कर भाग लिया। पेड़ों को कटने से बचाने के लिए उन्होंने पेड़ों को घेर लिया और उनसे लिपट गईं।

क्या आप जानते हैं?

इसका उद्देश्य हरित आवरण को बढ़ाना है। आप भी अपने समुदाय में वन महोत्सव की योजना बना सकते हैं।

भूमि और सूर्या ने जंगलों में घूमने के दौरान देखा कि जमीन पर बहुत सारी पत्तियाँ हैं और मृदा में नमी दिखाई दे रही है। अज्जी ने बताया, "पौधों की जड़ें मृदा को जकड़कर रखती हैं और उसे बहने से रोकती हैं। पेड़ों से गिरने वाली पत्तियाँ सड़ जाती हैं और मृदा को पोषक तत्वों से समृद्ध करती हैं। इस मृदा का उपयोग नए पौधों और पेड़ों को उगाने के लिए किया जाता है। प्रकृति में यह पुनर्चक्रण का एक उदाहरण है।" आइए, हम मृदा की अधिक विस्तार से जाँच करें।

11.5 मृदा, चट्टानें और खनिज

चित्र 11.5— साग बोने के लिए मृदा की तैयारी

भूमि, सूर्या और अज्जी जंगल से घर वापस आते हैं। भूमि और सूर्या कुछ सागों के पौधे लगाने के लिए बगीचे में मृदा तैयार करने में अज्जी की मदद करते हैं (चित्र 11.5)। अज्जी उन्हें धीरे से मिट्टी को खोदने और मिट्टी की गाँठों को ढीला करने के लिए कहती हैं। आप 'सजीव— विशेषताओं का अन्वेषण' अध्याय में पहले ही पढ़ चुके हैं कि पौधों के पर्याप्त विकास के लिए मृदा के कणों के बीच की जगह न केवल पर्याप्त वायु प्रदान करती है बल्कि जड़ों को भी आसानी से बढ़ने देती है। भूमि और सूर्या को मृदा में छोटे-छोटे कंकड़, पौधों की जड़ें और कुछ केंचुए भी दिखाई दिए। क्या आप समझे कि केंचुए मृदा को उलटने-पलटने और ढीला करने में सहायता करते हैं?

जब तक भूमि और सूर्या अज्जी की सहायता करते हैं, आइए, क्रियाकलाप 11.4 करके हम स्वयं एक प्रयोग करें।

सावधानी

विभिन्न स्थानों की मृदा को छूने के उपरांत अपने हाथों को अच्छी तरह से धोना याद रखें। कभी-कभी जिस मृदा में कचरा होता है उसमें ऐसे कीटाणु होते हैं जो हमारे लिए हानिकारक हो सकते हैं।

क्रियाकलाप 11.4— आइए, जाँच करें

- अपने घर और विद्यालय के आस-पास के विभिन्न क्षेत्रों से मृदा के नमूने एकत्रित करें।
- अनुमान लगाइए कि विभिन्न मृदाओं में क्या-क्या हो सकता है।
- मृदा के प्रत्येक नमूने का ध्यानपूर्वक **अवलोकन** करें और उसका रंग लिखें।

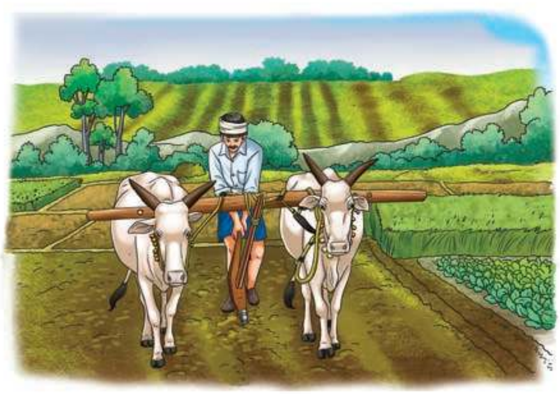
- मृदा के प्रत्येक नमूने को स्पर्श कर उसकी बनावट को महसूस करें।
- मृदा के नमूने का अपनी नग्न आँखों से अवलोकन करें। यदि आपके पास एक आवर्धक लेन्स है, तो उससे भी मृदा को देखें।
- तालिका 11.2 में अपने अवलोकन को अंकित करें।

तालिका 11.2— मृदा के नमूने

स्थान जहाँ से नमूना एकत्रित किया गया	मृदा के बारे में अनुमान	नग्न आँखों से मृदा का अवलोकन (रंग एवं संरचना)	आवर्धक लेन्स से मृदा का अवलोकन
जुताई के बाद खेत से मिट्टी			

- नमूनों के बारे में लगाये गये अनुमान और निकट से किए गये अवलोकन में क्या अंतर है?
- क्या आपको विभिन्न स्थानों से लिए गये मृदा के नमूनों में कोई अंतर दिखाई दिया?
- क्या नग्न आँखों से और आवर्धक लेन्स से किए गये अवलोकन में आपको अंतर दिखाई दिया?

मृदा में बहुत सी वस्तुएँ होती हैं, जैसे— रेत, कीड़े और कृमि। इसमें कई छोटे जीव भी हो सकते हैं, जिन्हें हम अपनी नग्न आँखों से नहीं देख सकते। पौधे और जंतु भी विघटन और क्षय के कारण मृदा का हिस्सा बन जाते हैं। विभिन्न स्थानों से एकत्रित किए गये मृदा के नमूने अलग-अलग रंगों के हो सकते हैं क्योंकि उनमें विभिन्न पदार्थ उपस्थित होते है।



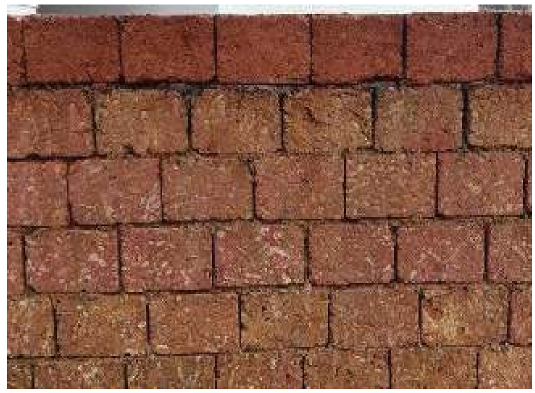
जुताई

क्या आपने कभी सोचा है कि मृदा कैसे बनती है? मृदा का निर्माण लंबे समय (कई हजारों वर्षों) में सूर्य, जल और सजीवों द्वारा चट्टानों के विघटन से होता है। मृदा विभिन्न प्रकार की होती है। कुछ विशेष प्रकार के पौधों को उगाने तथा कुछ

भवनों हेतु ईंटें बनाने के लिए अच्छी होती हैं। वनों में अनेक प्रकार की मृदाएँ होती हैं। मृदा एक अमूल्य संपदा है जो जैव-विविधता को आश्रय देती है।

आपने अपने आस-पास चट्टानें देखी होंगी। चट्टानों का उपयोग घर, भवन, मंदिर, सड़क, बाँध और मेज के ऊपरी भाग आदि के निर्माण में किया जाता है। स्लेट जैसी कुछ चट्टानों का उपयोग छत (चित्र 11.6) बनाने के लिए किया जाता है और लेटराइट (चित्र 11.7) का उपयोग ईंट जैसी निर्माण सामग्री के रूप में किया जा सकता है। ग्रेनाइट, बलुआ पत्थर और संगमरमर कुछ महत्वपूर्ण चट्टानें हैं। मानव ने चट्टानों का उपयोग कई हजार वर्ष पहले ही हस्त कुल्हाड़ी [चित्र 11.8 (क)] और तीर शीर्ष [चित्र 11.8 (ख)] जैसे उपकरण बनाने के लिए किया है।

चित्र 11.6— छत बनाने के लिए चट्टानों का उपयोग



चित्र 11.7— ईंट बनाने के लिए लेटराइट का उपयोग

चित्र 11.8 (क)— हस्त कुल्हाड़ी

चित्र 11.8 (ख)— पत्थर से बने तीर शीर्ष

संगमरमर का खनन

चट्टानें किससे बनी होती हैं? ये खनिजों से बनी होती हैं। ऐलुमिनियम, सोना, तांबा और लोहे जैसी महत्वपूर्ण धातुएँ खनिजों से प्राप्त की जाती हैं। खनिजों का उपयोग वायुयान, कार, आभूषण, प्रसाधन, विद्युत और इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के निर्माण में किया जाता है। उदाहरण के लिए— हम जिस

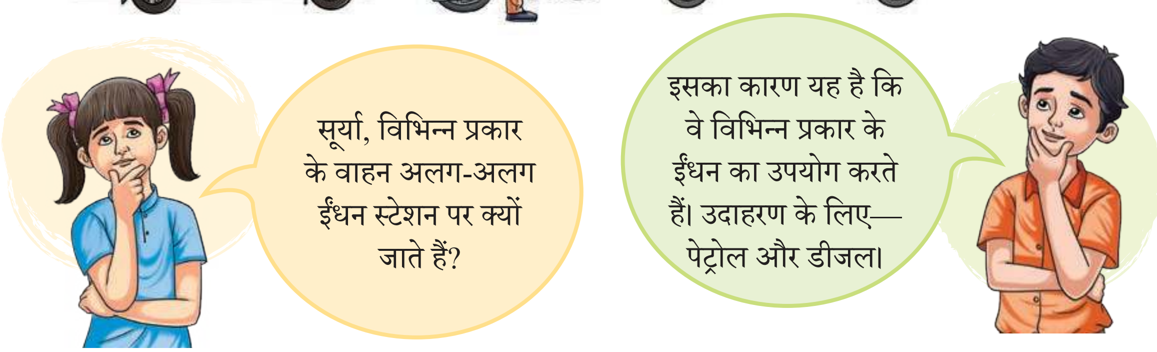
सामान्य मोबाइल फोन का उपयोग करते हैं, उसके निर्माण में लगभग एक दर्जन खनिजों का उपयोग होता हैं। जैसे— सोना, चाँदी, ताँबा, कोबाल्ट आदि।

प्राकृतिक रूप से पाया जाने वाला सोना

प्रकृति में पाए जाने वाले कुछ खनिज

चट्टानें मानव जीवन में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। इनके पुनर्निर्माण में हजारों से लाखों वर्ष लग जाते हैं इसलिए इनका संरक्षण और उपयोग दायित्वपूर्वक करना आवश्यक है। क्या आप जानते हैं कि चट्टानों और खनिजों को एक स्थान से दूसरे स्थान तक कैसे पहुँचाया जाता है? परिवहन के लिए हम जिन वाहनों का उपयोग करते हैं उनमें से अधिकांश वाहन **जीवाश्म ईंधन** का उपयोग करते हैं। आइए, जीवाश्म ईंधन के बारे में और अधिक जानें।

11.6 जीवाश्म ईंधन



आइए, क्रियाकलाप 11.5 करके इसके बारे में और अधिक खोजें।

क्रियाकलाप 11.5— आइए, सर्वेक्षण करें

- अपने आस-पड़ोस में वाहनों का सर्वेक्षण करें।
- वाहन कितने प्रकार के होते हैं? उनमें किस प्रकार के ईंधन की आवश्यकता होती है?
- आपके द्वारा एकत्रित की गई जानकारी तालिका 11.3 में अंकित करें।

तालिका 11.3— वाहन का प्रकार और उपयोग में आने वाले ईंधन

वाहन का प्रकार	उपयोग में आने वाले ईंधन

सामान्यत: किस प्रकार के ईंधन का उपयोग अधिक होता है? वाहनों के लिए पेट्रोल और डीजल दो सबसे अधिक उपयोग किए जाने वाले ईंधन हैं। पेट्रोल, डीजल तथा मिट्टी का तेल **पेट्रोलियम** से प्राप्त होता है। **प्राकृतिक गैस**, कोयले और पेट्रोलियम को आमतौर पर **जीवाश्म ईंधन** कहा जाता है। वे मूलत: पृथ्वी के भीतर सूक्ष्म जीवों और पौधों के दब जाने से पेट्रोलियम, प्राकृतिक गैस और कोयले में परिवर्तित हो जाते हैं। इन ईंधनों को बनने में लाखों वर्ष लग जाते हैं।

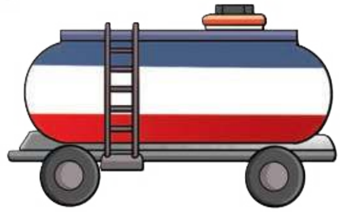
प्राकृतिक गैस का उपयोग भोजन बनाने और विद्युत उत्पादन के लिए किया जाता है। आजकल इसका उपयोग वाहनों में संपीड़ित प्राकृतिक गैस (सी.एन.जी.) के रूप में ईंधन की तरह किया जाता है। यह पेट्रोल या डीजल की तुलना में अधिक स्वच्छ ईंधन है। कोयले का उपयोग मुख्य रूप से विद्युत उत्पादन के लिए किया जाता है। यह भारत के कई भागों में पाया जाता है। प्रमुख **कोयला** उत्पादक राज्यों का पता लगाइए और उन्हें भारत के मानचित्र पर चिह्नित कीजिए।

क्या आप जानते हैं?

कोयले, लकड़ी और गोबर के उपलों का ईंधन के रूप में उपयोग पहले भोजन बनाने के लिए किया जाता था। अब, प्रदूषण कम करने वाली प्राकृतिक गैस एवं द्रवित पेट्रोलियम गैस (एल.पी.जी.) धीरे-धीरे इनका स्थान ले रही हैं।

कोयला

पेट्रोल



प्राकृतिक गैस

जीवाश्म ईंधन सीमित मात्रा में उपलब्ध हैं। यदि हम जीवाश्म ईंधन का उपयोग वर्तमान में इसी प्रकार सतत रूप से करते रहे तो शीघ्र ही जीवाश्म ईंधन समाप्त हो जाएँगे। ऐसी स्थिति से बचने के लिए हमें ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोत खोजने होंगे। जीवाश्म ईंधन के जलाए जाने पर धुँआ और कार्बन डाईऑक्साइड गैस उत्पन्न होती है जो वायु को प्रदूषित करती है। परिवहन और घरेलू ईंधन के लिए जीवाश्म ईंधन पर अत्यधिक निर्भरता के परिणामस्वरूप बड़े पैमाने पर वायु प्रदूषण हुआ है।

आइए, हम जीवाश्म ईंधन के संरक्षण में अपना कुछ योगदान दें।
- निकट स्थानों तक पैदल या साइकिल से जाएँ।
- सार्वजनिक वाहनों का उपयोग करें।

कुछ अन्य विधियाँ सुझाएँ।

11.7 प्राकृतिक संसाधन— नवीकरणीय और अनवीकरणीय

प्रकृति की निधि हमारी आवश्यकताओं को पूरा करती है। वे पृथ्वी पर जीवन को बनाए रखने के लिए आवश्यक **संसाधन** हैं। उदाहरण के लिए हमें सूर्य से ऊष्मा एवं प्रकाश, नदियों से जल तथा पौधों एवं जंतुओं से भोजन प्राप्त होता है। ये संसाधन जिन्हें हम प्रकृति से प्राप्त करते हैं, इन्हें **प्राकृतिक संसाधन** कहते हैं। हम अपनी सुविधानुसार प्राकृतिक संसाधनों का उपयोग बहुत-सी उपयोगी वस्तुएँ बनाने के लिए करते हैं। उदाहरण के लिए— विद्युत बल्ब, फर्नीचर, सौर पैनल, साइकिल आदि हमारे जीवन को सुविधाजनक बनाते हैं। इस प्रकार के सभी संसाधन जिन्हें मानव द्वारा निर्मित किया जाता है, उन्हें **मानव-निर्मित संसाधन** कहते हैं।

आपने विभिन्न प्राकृतिक संसाधनों, जैसे वायु, जल, सौर-ऊर्जा, वन, मृदा, चट्टानें, खनिजों और जीवाश्म ईंधनों के विषय में जानकारी प्राप्त की। समय के साथ इनमें से कई

प्राकृतिक संसाधन प्राकृतिक प्रक्रियाओं द्वारा पुनर्भरित हो जाते हैं। यदि आपको याद हो, अज्जी ने भूमि और सूर्या को बताया कि वे केवल वही नेलिकाई (आँवले) उठाएँ जो भूमि पर गिरे हुए हैं। यह बात सुनिश्चित करती है कि अन्य जंतुओं और पक्षियों के लिए पर्याप्त फल उपलब्ध हों। जंतुओं और पक्षियों के मल से निकले बीज नये पौधे उगाने में सहायक होते हैं, यद्यपि इस प्रक्रिया में नये पेड़ों से फल मिलने में कुछ वर्षों का समय लगता है। अतः संसाधन जिनका उचित समयावधि के भीतर नवीनीकृत, पुनःपूर्ति अथवा पुनर्स्थापन हो, उन्हें **नवीकरणीय संसाधन** कहते हैं। वायु, जल और वन **नवीकरणीय प्राकृतिक संसाधनों** के कुछ उदाहरण हैं। प्रकृति उनका नवीकरण कर देती है। हमें अपने प्राकृतिक संसाधनों का विवेकपूर्ण उपयोग करना चाहिए।

दूसरे शब्दों में, जीवाश्म ईंधन निर्मित होने में लाखों वर्ष लगते हैं। ये सीमित मात्रा में पाए जाते है और एक बार उपयोग करने के बाद ये क्षीण हो जाते हैं। ये उचित समयावधि के भीतर उत्पन्न नहीं होते हैं और न ही इनकी पुन: पूर्ति होती है। इन संसाधनों को **अनवीकरणीय संसाधन** कहते हैं। अनवीकरणीय प्राकृतिक संसाधनों के उदाहरण खनिज, मृदा, चट्टानें, कोयला, पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैसें हैं।

11.8 हमारे उपयोगी संसाधन

यह भूमि और सूर्या के लिए अपनी अज्जी के घर रोमांचक छुट्टी के बाद घर लौटने का समय है। उनकी अम्मा (माँ) उन्हें लेने आई हैं। भूमि और सूर्या ने अम्मा को बागीचे में उग रहे सागों के पौधे दिखाए और वे सूखी मिर्चें दिखाईं जो अज्जी ने उन्हें घर ले जाने के लिए दी थीं।

जब वे नगर में पहुँचे तो उन्होंने आसमान के रंग और हवा की गंध में बदलाव देखा। यहाँ बहुत कम पेड़ हैं। यहाँ हवा की गंध भी अज्जी के घर की हवा जितनी अच्छी नहीं है। उन्हें वाहनों से निकलने वाले धुएँ की गंध आ रही है। वायु प्रदूषित है। अम्मा कहती हैं, "हाँ हम जब वाहनों में जीवाश्म ईंधन का उपयोग करते हैं तो धुँआ उत्पन्न होता है। आजकल ऐसे वाहन उपलब्ध हैं जो प्रदूषण कम फैलाते हैं। उदाहरण के लिए विद्युत वाहन जो किसी भी प्रकार के धुँए का निष्कासन नहीं करते हैं। अतः लोग इन वैकल्पिक वाहनों को अपनाने का प्रयास कर रहे हैं।"

क्या आप वायु प्रदूषण कम करने के लिए उपलब्ध विकल्पों की सूची बना सकते हैं?

हम अपने दैनिक जीवन में कई प्राकृतिक संसाधनों का उपयोग करते हैं। आइए, कुछ संसाधनों को पहचाने जो कि क्रियाकलाप 11.6 को पूरा करने में उपयोग में लाए जा रहे हैं।

क्रियाकलाप 11.6— आइए, उपयोग किए गये प्राकृतिक संसाधनों की एक सूची बनाएँ

अपने दैनिक जीवन में आपके द्वारा किए जाने वाली गतिविधियों की एक सूची बनाएँ और उन प्राकृतिक संसाधनों को लिखें जिनका उस गतिविधि के संचालन में प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से उपयोग किया गया। तालिका 11.4 में कुछ गतिविधियाँ पहले से ही भरी हुई हैं। उनका अनुसरण करके आप रिक्त पंक्तियाँ भर सकते हैं।

तालिका 11.4— उपयोग किए जाने वाले प्राकृतिक संसाधन

गतिविधि	प्राकृतिक संसाधन
कपड़े धोना	पानी
मिट्टी के खिलौने बनाना	
जलाने की लकड़ी एकत्रित करना	
पतंग बनाना	
जलपान करना	

आपने कितने प्राकृतिक संसाधनों की सूची बनाई? अपनी सूची की तुलना अपने किसी मित्र की सूची से करें।

आपने और आपके मित्रों ने प्राकृतिक संसाधनों की सूची बनाई है जिनमें से कई का उपयोग हम प्रतिदिन करते हैं। ये संसाधन जल, वायु, मृदा तथा पौधों और जंतुओं से प्राप्त होने वाले भोजन हैं। हमें ये संसाधन प्रकृति से मिलते हैं और हम अपने उपभोग के लिए इन संसाधनों से वस्तुएँ बनाते हैं। इसलिए हमें अपने प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण करना चाहिए और उनका अपव्यय न करते हुए दायित्वपूर्वक उपयोग करना चाहिए। इस प्रकार पर्यावरण को हानि पहुँचाए बिना हम अपनी आवश्यकताओं को पूरा कर सकते हैं और भविष्य के लिए भी इन्हें बचा सकते हैं। मानव सहित सभी सजीव अपने अस्तित्व के लिए इन पर निर्भर रहते हैं।

"पृथ्वी प्रत्येक मनुष्य की आवश्यकता की पूर्ति के लिए पर्याप्त संसाधन उपलब्ध कराती है लेकिन प्रत्येक मनुष्य के लालच को पूरा करने के लिए नहीं"

– एम.के. गाँधी

प्रमुख शब्द

वायु	पेट्रोलियम	वर्गीकृत
कोयला	वर्षा जल संचयन	अनुभव करना
वन	नवीकरणीय संसाधन	अन्वेषण करना
जीवाश्म ईंधन	संसाधन	जाँच करना
मानव-निर्मित संसाधन	चट्टानें	अवलोकन
प्राकृतिक गैस	मृदा	सर्वेक्षण
प्राकृतिक संसाधन	सूर्य	
अनवीकरणीय संसाधन	जल	

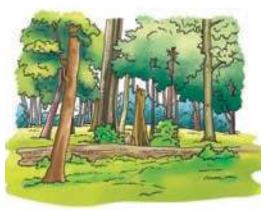
सारांश

मुख्य बिंदु

- अधिकांश संसाधन जो हमारे अस्तित्व के लिए आवश्यक हैं, वे प्रकृति द्वारा प्रदान किए जाते हैं।
- प्रकृति द्वारा प्रदत्त संसाधनों को प्राकृतिक संसाधन कहते हैं।
- कुछ महत्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधन वन, वायु, जल, मृदा, चट्टानें, खनिज, जीवाश्म ईंधन और सूर्य से ऊर्जा हैं।
- मनुष्य द्वारा अपनी आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए बनाए गये संसाधनों को मानव-निर्मित संसाधन कहते हैं।
- प्राकृतिक संसाधनों को नवीकरणीय संसाधनों और अनवीकरणीय संसाधनों में वर्गीकृत किया जा सकता है।
- वे संसाधन जिनकी पूर्ति एक उचित अवधि के भीतर प्राकृतिक प्रक्रियाओं द्वारा हो जाती है, उन्हें नवीकरणीय संसाधन कहते हैं।
- वे संसाधन जिनका भंडार सीमित मात्रा में होता है और जिनकी पूर्ति उचित अवधि के भीतर नहीं होती, उन्हें अनवीकरणीय संसाधन कहते हैं।
- मानव सहित सभी सजीव अपने जीवन के लिए प्राकृतिक संसाधनों पर निर्भर हैं इसलिए हमें उनका विवेकपूर्वक उपयोग करना चाहिए।

आइए, और अधिक सीखें

1. चित्र 11.9 में प्राकृतिक संसाधनों से संबंधित वस्तुओं को दर्शाया गया है। उन्हें उनके अव्यवस्थित नामों से मिलाइए। एक अन्य तालिका बनाइए और इन संसाधनों के नाम लिखिए। इन संसाधनों को नवीकरणीय और अनवीकरणीय संसाधनों के रूप में वर्गीकृत कीजिए।

वस्तु	अव्यवस्थित नाम
	नटाट्च
	नव
	नवप
	लज

चित्र 11.9— प्राकृतिक संसाधन

2. बताइए कि निम्नलिखित कथन सत्य हैं या असत्य? यदि असत्य है, तो उन्हें सही कर के पुन: लिखिए—

   (क) प्रकृति में मानव की आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए पर्याप्त संसाधन हैं। [ ]

   (ख) मशीन प्रकृति में पाया जाने वाला एक संसाधन है। [ ]

   (ग) प्राकृतिक गैस एक अनवीकरणीय संसाधन है। [ ]

   (घ) वायु एक नवीकरणीय संसाधन है। [ ]

3. सबसे उपयुक्त विकल्प का उपयोग करके रिक्त स्थान भरें।

3.1 ईंधन जो सामान्यतः स्कूटर या बाइक जैसे दोपहिया वाहनों में उपयोग किया जाता है......

(क) मिट्टी का तेल

(ख) पेट्रोल

(ग) डीजल

(घ) सी.एन.जी.

3.2 नवीकरणीय संसाधन का एक उदाहरण है......

(क) कोयला

(ख) जल

(ग) प्राकृतिक गैस

(घ) पेट्रोल

4. निम्नलिखित को नवीकरणीय और अनवीकरणीय संसाधनों के रूप में वर्गीकृत करें— कोयला, प्राकृतिक गैस, वन और खनिज।

5. हम यह क्यों कहते हैं कि पेट्रोलियम एक अनवीकरणीय संसाधन है?

6. वनों को पुनः उगाना कठिन है। इस कथन की पुष्टि कीजिए।

7. पाँच दैनिक गतिविधियों की सूची बनाइए जहाँ आप प्राकृतिक संसाधनों का प्रयोग करते हैं। उनका उपयोग कम करने की विधियाँ सुझाएँ।

8. चार गतिविधियों की सूची बनाइए जो वायु की उपस्थिति में संभव हैं।

9. आप अपने घर के आस-पास को हरित आवरण से समृद्ध बनाने के लिए किस प्रकार योगदान देंगे? ऐसे कार्यों की सूची बनाएँ।

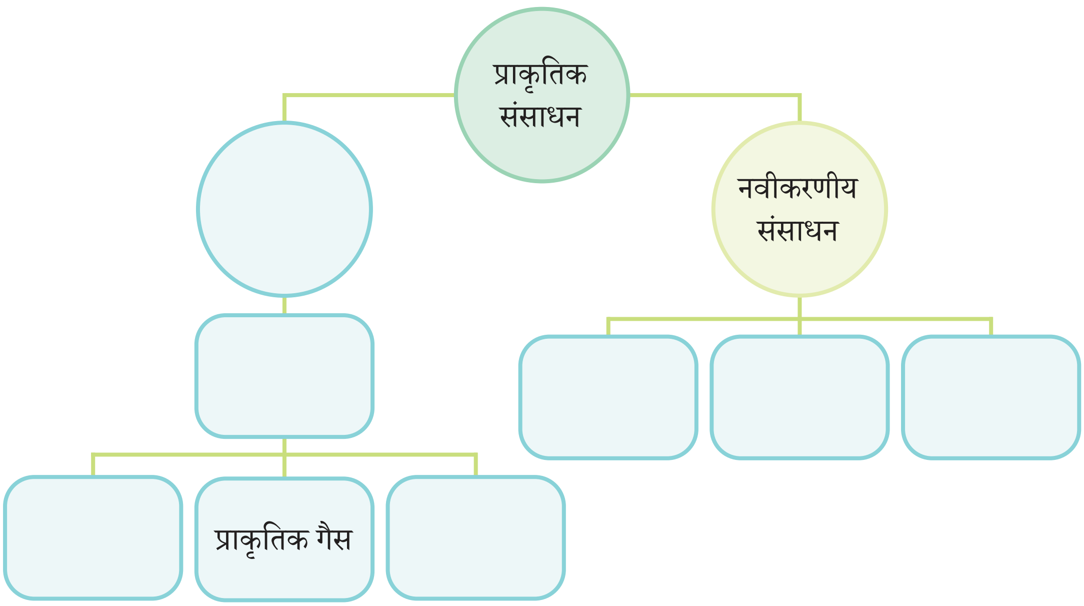
10. दिए गये चित्र में हम देखते हैं कि भोजन बनाया जा रहा है।

निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दीजिए—

(क) भोजन बनाने के लिए किस प्रकार की ऊर्जा का उपयोग हो रहा है?

(ख) भोजन बनाने के लिए इस प्रकार की ऊर्जा के उपयोग का एक लाभ और एक हानि लिखिए।

11. बड़े पैमाने पर पेड़ों को काटने से मृदा की गुणवत्ता पर प्रभाव पड़ता है। आपके अनुसार ऐसा क्यों होता है?
12. दो मानवीय गतिविधियाँ बताइए जिनसे वायु प्रदूषित होती है। एक कार्य सुझाएँ जो वायु प्रदूषण कम करने में सहायक हो।
13. एक परिवार सौर पैनल बिजली उत्पादन के लिए, गैस स्टोव खाना बनाने के लिए और पवनचक्की कुएँ से पानी खींचने के लिए उपयोग करता है। क्या होगा यदि एक सप्ताह तक सूर्य का प्रकाश न हो।
14. निम्नलिखित शब्दों का उपयोग करके रिक्त स्थानों की पूर्ति करें—
(जीवाश्म ईंधन, वन, वायु, पेट्रोलियम, कोयला, जल और अनवीकरणीय संसाधन)



15. उद्योगों और आवास की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए पेड़ों की माँग बढ़ रही है। इसलिए लगातार पेड़ काटे जा रहे हैं। क्या यह उचित है? चर्चा कीजिए और एक संक्षिप्त रिपोर्ट तैयार कीजिए।
16. अपने विद्यालय में पानी के उपयोग को कम करने के लिए एक योजना बनाइए। इस योजना को साकार करने के लिए आप क्या कदम उठाएँगे और इससे पर्यावरण को कैसे सहायता मिलेगी?

और भी सीखें

- वर्षा जल संचयन भारत में एक सदियों पुरानी परंपरा है। अपने राज्य या देश के अन्य भागों में उपयोग की जा रही कुछ पारंपरिक वर्षा जल संचयन विधियों का पता लगाइए।
- वायु प्रदूषण आपके स्वास्थ्य पर गंभीर प्रभाव डाल सकता है। अपने से बड़े या समुदाय के सदस्यों के साथ बातचीत कर अपने स्थानीय क्षेत्र में वायु प्रदूषण के मुख्य स्रोतों की पहचान कर जाँच करें। आप निष्कर्षों के आधार पर दो व्यावहारिक उपाय सुझाइए जिनका उपयोग कर आपका विद्यालय या समुदाय वायु प्रदूषण कम कर सकता है।
- उन महत्वपूर्ण खनिजों और चट्टानों का पता लगाइए जिनका उपयोग आपके गाँव/कस्बे या नगर में विभिन्न प्रयोजनों के लिए किया जाता है। उनके नाम और उपयोग सूचीबद्ध कीजिए।
- आप एक इकोक्लब मॉनिटर हैं। अपने शिक्षक की सहायता से अपने विद्यालय में वृक्षारोपण अभियान का आयोजन कीजिए। इस गतिविधि के आयोजन के लिए आवश्यक चरणों की सूची बनाइए। लगाए गये वृक्षों के नाम और उनके महत्त्व को सूचीबद्ध करते हुए एक पृष्ठ की रिपोर्ट तैयार कीजिए।

अध्याय

12 पृथ्वी से परे

0678CH12

नुब्रा लद्दाख का एक रमणीय क्षेत्र है। यहाँ के एक गाँव में ग्यारह वर्ष की एक बालिका यांग्डोल और उसका जुड़वाँ भाई दोरजे रहते हैं।

लद्दाख का एक क्षेत्र नुब्रा

उन्हें उनके परिवेश के गगनचुंबी पर्वत-शिखरों और हिमनदों से तो प्रेम है लेकिन जगमगाते तारों से भरे रात्रि-आकाश को देखना उन्हें सबसे अधिक प्रिय है (चित्र 12.1)। नुब्रा में मौसम लगभग बादल रहित रहता है। यहाँ वायु-प्रदूषण एवं प्रकाश-प्रदूषण न के बराबर होने के कारण रात में आकाश बहुत स्पष्ट दिखाई पड़ता है। यांग्डोल और दोरजे एक के बाद एक कई रातों तक तारों का अवलोकन करते हैं और असीम विस्मय का अनुभव करते हैं।

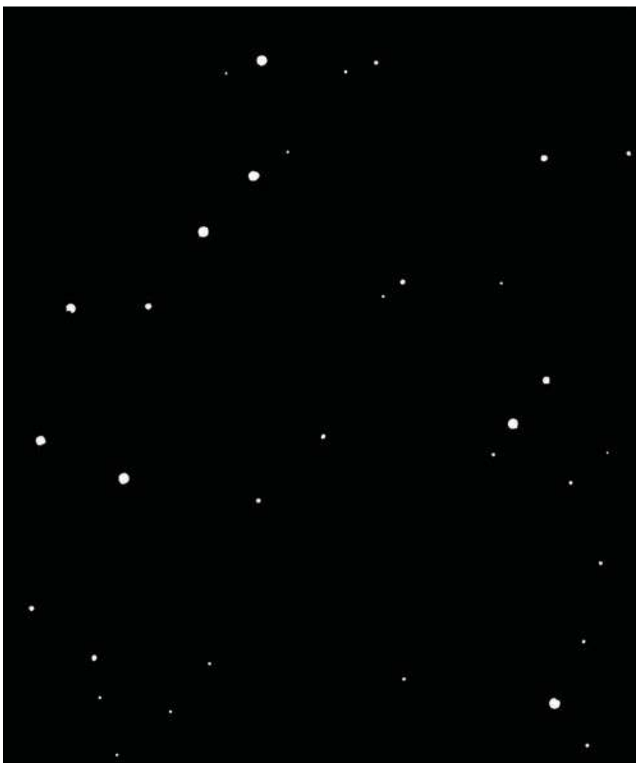
चित्र 12.1— लद्दाख में एक अत्यंत अंधेरे स्थान से रात्रि-आकाश का सौंदर्य

बचपन से ही यांग्डोल एवं दोरजे अपने परिवार के बड़े सदस्यों से तारों के

संबंध में रोचक कहानियाँ सुनते आए हैं। उन्होंने सुना है कि प्राचीन काल में साफ आकाश के कुछ विशिष्ट तारे नुब्रा से हो कर जाने वाले कारवाँ के लिए दिशा सूचक का काम करते थे। दोनों बच्चे सोचते रहते हैं कि तारे न जाने कितने बड़े हैं और कितनी दूर हैं। उन्हें तारों के बीच कुछ ऐसे पैटर्न ढूँढ़ने में आनंद आता है, जो उन्हें कुछ परिचित वस्तुओं की याद दिलाते हैं। क्या आपने रात्रि-आकाश में तारों को देखकर उन्हें उसी प्रकार काल्पनिक रेखाओं द्वारा जोड़ने की कोशिश की है जैसे हम बिंदुओं और रेखाओं को जोड़कर चित्र बनाते हैं?

क्रियाकलाप 12.1— आइए, बिंदुओं को जोड़कर पैटर्न बनाएँ

- चित्र 12.2 में रात्रि-आकाश के एक भाग में चमकीले तारों को दर्शाया गया है।
- इसका ध्यानपूर्वक **अवलोकन** कीजिए और इसमें तारों के एक समूह द्वारा बने पैटर्न की कल्पना कीजिए।
- तारों को रेखाओं द्वारा जोड़िए और पैटर्न बनाइए।
- आपके द्वारा बनाए गए पैटर्न से मिलते-जुलते जिस जंतु या वस्तु का विचार आपके मन में आता है उसका नाम अपने पैटर्न के पास लिखिए।



चित्र 12.2— रात्रि-आकाश का एक भाग

- उपरोक्त चरणों को दोहराइए और कुछ अन्य पैटर्न बनाइए।
- अब अपने पैटर्न से संबंधित कोई रोचक कहानी सोचिए।

आपने जो पैटर्न बनाया है उसकी तुलना अपने मित्रों द्वारा बनाए गए पैटर्न से कीजिए। क्या ये पैटर्न एक जैसे हैं या भिन्न हैं? अपनी कहानी दूसरों को सुनाइए और उनकी कहानी आप सुनिए। क्या आपके और आपके साथियों के पैटर्न, नाम और कहानी अलग-अलग हैं? अगर ऐसा है तो क्या यह रोचक बात नहीं है?

12.1 तारे और तारा-मंडल

हमें रात्रि-आकाश में अनेक तारे दिखाई देते हैं। कुछ तारे चमकीले होते हैं और कुछ धुँधले होते हैं। तारे स्वयं के प्रकाश से चमकते हैं।

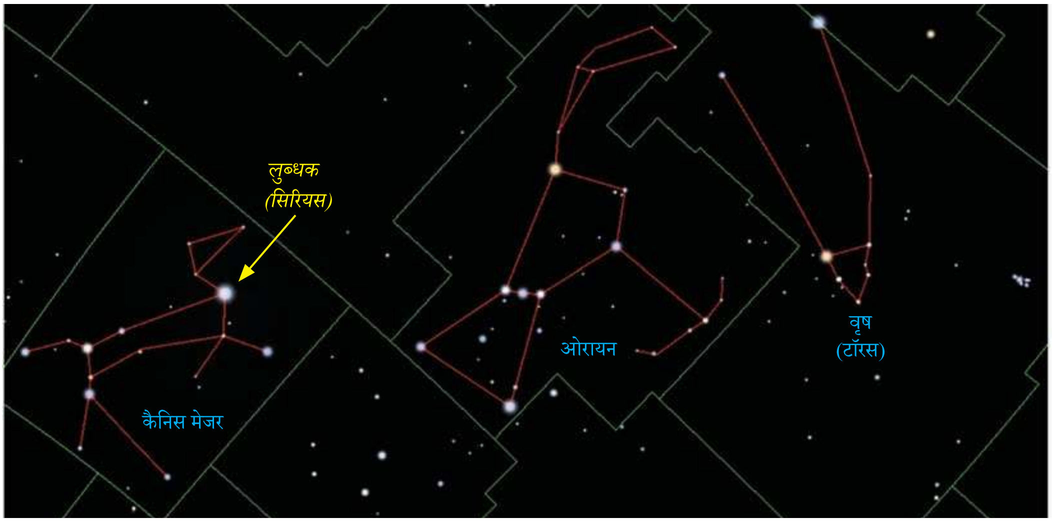
कुछ तारों के समूह ऐसे पैटर्न बनाते हुए प्रतीत होते हैं जिनकी आकृतियाँ कुछ जानी-पहचानी वस्तुओं से मिलती-जुलती होती हैं। बहुत समय पूर्व, जब रात्रि-आकाश का अवलोकन हमारे पूर्वजों का एक प्रमुख मनोरंजन साधन था, उन्होंने तारों के इन पैटर्न की पहचान जंतुओं, वस्तुओं अथवा कहानियों के पात्रों के रूप में की। अनेक सभ्यताओं में पैटर्न के नाम उनकी अपनी कहानियों पर आधारित थे। इन काल्पनिक आकृतियों ने आकाश में तारों को पहचानने में उनकी सहायता की।

तारों और उनके पैटर्न की पहचान प्राचीन काल में यात्रियों के लिए एक उपयोगी कौशल था। आधुनिक प्रौद्योगिकी के आगमन से पहले, बल्कि चुंबकीय दिक्सूचक के आविष्कार से भी पहले, इन पैटर्नों नें नाविकों और अन्य यात्रियों की सागर और पृथ्वी पर दिशा ज्ञात करने में सहायता की। अभी भी आपातकालीन स्थितियों में इसका उपयोग वैकल्पिक विधि के रूप में होता है।

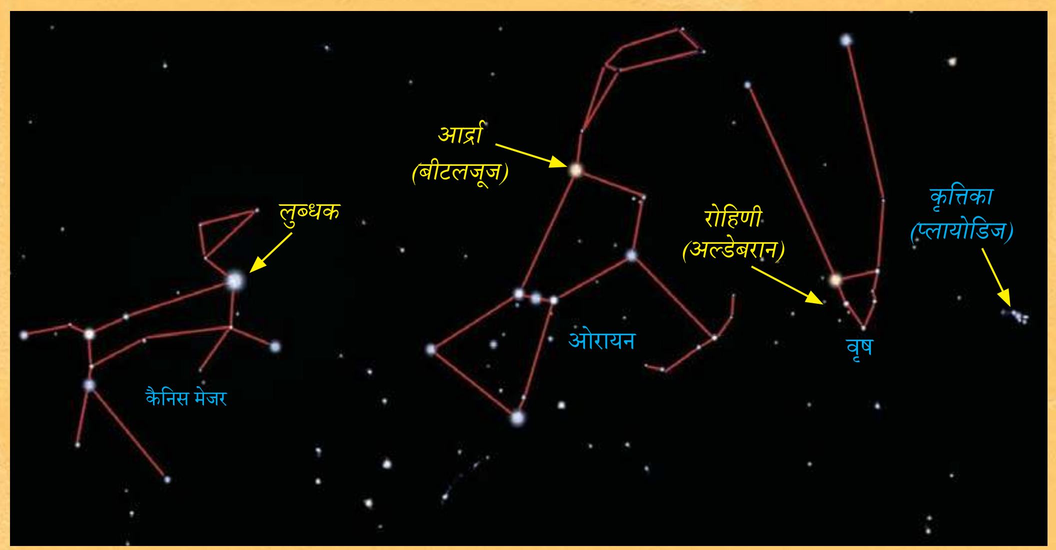
पूर्वकाल में तारा समूहों के पैटर्न को तारा-मंडल कहा जाता था। वर्तमान में आकाश के उन भागों को तारा-मंडल कहा जाता है जिनमें ये पैटर्न हैं। क्योंकि आकाश के इन भागों में प्राय: तारों के पैटर्न की ही प्रधानता होती है इसलिए सामान्यत: तारा-मंडल शब्द का उपयोग तारों के समूह के रूप में भी किया जाता है।

> विभिन्न संस्कृतियों ने तारा- मडंल की परिसीमाओं को अलग-अलग ढंग से निर्दिष्ट किया। बीसवीं शताब्दी के पूर्वार्द्ध में अंतरराष्ट्रीय खगोलीय संघ (इंटरनेशनल एस्ट्रोनॉमिकल यूनियन— आई.ए.यू.) ने अंतरराष्ट्रीय सहमति से तारा-मडंल की परिसीमाओं को परिभाषित किया। आधिकारिक रूप से 88 तारा-मडंल सूचीबद्ध किए गए हैं और इस प्रकार संपूर्ण आकाश को 88 क्षेत्रों में विभाजित किया गया है। आकाश के इन क्षेत्रों को अब तारा-मडंल के रूप में परिभाषित किया जाता है।
>
> **और भी जानें !**

चित्र 12.3 में कुछ तारा-मंडल दर्शाए गए हैं। इनकी सहजता से पहचान की जा सके इसके लिए तारों को काल्पनिक रेखाओं द्वारा जोड़ दिया गया है। तारा-मंडल *ओरायन* को प्राय: शिकारी के रूप में निरूपित किया जाता है। इस तारा-मंडल के बीचों-बीच जो तीन तारे हैं वे शिकारी की पेटी (*बेल्ट*) कहलाते हैं। कुछ लोग कल्पना करते हैं कि शिकारी *ओरायन* एक बैल (तारा-मंडल वृष या *टॉरस*) से युद्ध कर रहा है तथा *ओरायन* का कुत्ता (तारा-मंडल *कैनिस मेजर*) उसके पीछे चल रहा है। *कैनिस मेजर* तारा-मंडल का तारा लुब्धक (*सिरियस*) रात्रि-आकाश का सबसे चमकीला तारा है।



चित्र 12.3— कुछ तारा-मंडल और तारे
(लाल रेखाएँ तारों के पैटर्न दर्शाती हैं, जबकि हरी रेखाएँ आकाश के भागों को दर्शाती हैं। चित्र में दर्शाई गई रेखाएँ आकाश में दिखाई नहीं देती हैं। इन्हें केवल पहचान की सुविधा के लिए बनाया गया है।)



और भी जानें!

भारतीय खगोलशास्त्र में 'नक्षत्र' शब्द का उपयोग किसी तारे या तारा-मंडल के लिए किया जाता है, जैसे– आर्द्रा नक्षत्र (*ओरायन* तारा-मंडल में *बीटलजूज* नाम का तारा), कृत्तिका नक्षत्र (वृष तारा-मंडल में *प्लायोडिज* नाम का तारा-समूह)। *अल्डेबरान*, वृष तारा-मंडल में एक तारा है जिसे रोहिणी के रूप में जाना जाता है।

चित्र 12.4 में तारों के दो पैटर्न बिग डिपर और लिटिल डिपर दर्शाए गए हैं। इसी चित्र में **ध्रुव तारा** भी दर्शाया गया है जो कि लिटिल डिपर का अंग है।

ध्रुव तारा उत्तर दिशा में अचल दिखाई पड़ता है, जिसकी सहायता से उत्तरी गोलार्ध में उत्तर दिशा की पहचान की जा सकती है।

चित्र 12.4— बिग डिपर, लिटिल डिपर एवं ध्रुव तारा (चित्र में दिखाई गई रेखाएँ आकाश में दिखाई नहीं देती हैं। इन्हें केवल पहचान के लिए बनाया गया है।)

बिग डीपर तारा-मंडल अर्सा मेजर का अंग है जबकि लिटिल डिपर तारा-मंडल अरसा माईनर में है। भारत में बिग डिपर को सप्तर्षि के नाम से जाना जाता है और पोल स्टार को ध्रुव तारा कहते हैं।

और भी जानें !

हम रात्रि-आकाश में इनमें से कुछ तारा-मंडलों की पहचान कैसे कर सकते हैं?

तारा-मंडलों में तारों के साथ जुड़ी सामान्य क्षेत्रीय कहानियों के अतिरिक्त, भारत के अनेक वनवासी समुदायों एवं जनजातियों की भी उनके संबंध में अपनी स्वयं की कहानियाँ हैं, उदाहरण के लिए— सप्तर्षि के वे चार तारे जो लगभग एक आयत जैसी आकृति बनाते हैं। मध्य भारत की जनजातियाँ उन्हें दादी-माँ की चारपाई के रूप में देखती हैं और ऐसा मानती हैं तीन चोर (अन्य तीन तारे) इसे चुरा रहे हैं। कोंकण-तट के मछुआरे इन्ही चार तारों की कल्पना एक नाव के रूप में करते हैं, जिनके अंतिम के तीन तारे उस नाव की ग्रीवा हैं।

क्या आप जानते हैं?

12.2 रात्रि-आकाश का अवलोकन

यदि किसी रात आकाश में बादल न हों तो वहाँ बड़ी संख्या में तारे दिखाई दे सकते हैं। दूसरी ओर, यदि आप किसी बड़े नगर में रहते हैं तो आप पाएँगे कि आकाश कभी-कभार ही साफ होता है और रात्रि-आकाश में केवल कुछ तारे ही दिखाई देते हैं। यह प्रकाश प्रदूषण, धुएँ और धूल की विद्यमानता के कारण होता है। रात्रि के समय अत्यधिक कृत्रिम प्रकाश की उपस्थिति को प्रकाश प्रदूषण कहा जाता है। गाँवों अथवा उन क्षेत्रों में जहाँ प्रकाश प्रदूषण कम होता है वहाँ बड़ी संख्या में तारे देखे जा सकते हैं। यह भी हो सकता है कि आपका घर ऊँचे भवनों और वृक्षों से घिरा हो, जिसके कारण आप अधिक बड़े क्षेत्र का अवलोकन कर ही न पाते हों। रात्रि-आकाश का सर्वोत्तम अवलोकन खुले और अँधेरे स्थान से किया जाता है।

क्या आप जानते हैं?

विश्व स्तर पर प्रकाश प्रदूषण में वृद्धि हो रही है। अत: रात्रि-आकाश के पिंडों के अध्ययन और अवलोकन के आनंद में कमी आती जा रही है। विश्वभर में कुछ अँधेरे आकाश वाले संरक्षित क्षेत्र एवं उद्यान स्थापित किए गए हैं। इन संरक्षित क्षेत्रों में अनुसंधान हेतु आकाश में अँधेरा बनाए रखने के लिए प्रकाश प्रदूषण नियंत्रित किया जाता है। कुछ संगठन प्रकाश प्रदूषण के संबंध में लोगों को शिक्षित करने का काम कर रहे हैं।

सभी तारे और तारा-मंडल पृथ्वी के सभी स्थानों से और वर्ष की प्रत्येक रात में दिखाई नहीं देते हैं, उदाहरण के लिए— ध्रुव तारा पृथ्वी के दक्षिणी गोलार्ध से नहीं देखा जा सकता है। किसी तारे या तारा-मंडल को पहचानने के लिए आपको यह जानने की आवश्यकता होती है कि यह तारा-मंडल कैसा दिखाई देता है और रात्रि-आकाश में इसको कहाँ देखना चाहिए। किसी तारा-मंडल के पैटर्न से परिचित होने के लिए आप चित्र 12.3 एवं चित्र 12.4 जैसे चित्रों का उपयोग कर सकते हैं। यह जानने के लिए कि आपकी स्थिति के अनुसार कोई तारा-मंडल आकाश के किस भाग में और कब दिखाई पड़ेगा, आप किसी आकाश मानचित्रण ऐप की सहायता ले सकते हैं जिन्हें मोबाइल फोन पर डाउनलोड किया जा सकता है या फिर किसी अन्य ऑनलाइन संसाधन का उपयोग भी कर सकते हैं।

और भी जानें!

तारों, तारामडंलों एवं ग्रहों की मोबाईल फोन से पहचान हेतु स्काइ मैप एक अत्यंत सुविधाजनक ऐप है। स्टेलैरियम इसी प्रकार का एक अन्य ऐप है। स्टेलैरियम का कंप्यूटर रूपांतर अनेक विशेषताओं से युक्त है और इसे नि:शुल्क डाउनलोड किया जा सकता है।

रात्रि-आकाश दर्शन के लिए तैयारी

- वयस्कों के मार्गदर्शन में रात्रि-आकाश अवलोकन हेतु किसी खुले और अँधेरे स्थान की पहचान कीजिए। यह स्थान कृत्रिम प्रकाश, ऊँचे भवनों और वृक्षों से दूर कहीं होना चाहिए।
- आप रात्रि-आकाश में जिस पिंड का अवलोकन करना चाहते हैं, उसी के अनुसार तिथि एवं समय का चयन कीजिए।
- एक ऐसी रात का चयन कीजिए जिसमें आकाश में न तो बादल हों और न ही चंद्रमा दिख रहा हो, विशेषकर तब, जब आपको ध्रुव तारा देखना हो, क्योंकि ध्रुव तारा बहुत चमकीला तारा नहीं है।
- आकाश के मानचित्र से युक्त कोई मोबाइल ऐप अथवा जिन तारा-मंडलों को आप देखना चाहते हैं उनकी आकृतियों के प्रिंटआउट अपने पास रखना उपयोगी होगा। दिशाएँ ज्ञात करने के लिए एक चुंबकीय दिक्सूचक तथा प्रेक्षण लिखने एवं चित्र बनाने के लिए एक नोटबुक भी अपने साथ ले जाना अच्छा रहेगा।
- नियत दिन एवं समय पर किसी वयस्क के साथ उस निर्धारित स्थान पर जाइए जहाँ रात्रि-आकाश का अवलोकन करना है।
- वहाँ पहुँचने के पश्चात लगभग आधा घंटा प्रतीक्षा कीजिए ताकि आपके नेत्र अंधेरे के अनुसार समंजित हो जाएँ। इससे आप रात्रि-आकाश (चित्र 12.5) का और अच्छे से अवलोकन कर पाएँगे।

सावधानी

रात के समय किसी वयस्क को साथ लिए बिना खुले और अँधेरे स्थान पर न जाएँ।

चित्र 12.5— रात्रि-आकाश का अवलोकन

रात्रि-आकाश में आप सप्तर्षि और ध्रुव तारे की पहचान आसानी से कर सकते हैं।

क्रियाकलाप 12.2— आइए, स्थिति का पता लगाने का प्रयास करें

- सप्तर्षि को देखने के लिए ग्रीष्म-ऋतु के दौरान, रात्रि के लगभग 9 बजे आकाश का अवलोकन करें। इसके लिए आकाश के उत्तरी भाग में क्षितिज के ऊपर देखें और सप्तर्षि को पहचानें।
- सप्तर्षि पहचान में आ जाए तो ध्रुव तारे की स्थिति जानने का प्रयास कीजिए। बिग डिपर के कप के अंतिम दो तारों को देखिए और इन्हें जोड़ने वाली एक सरल रेखा की कल्पना कीजिए। इस काल्पनिक रेखा को उत्तर की ओर आगे बढ़ाइए। इन तारों के बीच की दूरी के लगभग पाँच गुनी दूरी पर इस काल्पनिक रेखा पर एक तारा दिखेगा जो बहुत चमकीला नहीं है। यही ध्रुव तारा है।

इसी प्रकार, आप रात्रि-आकाश में चमकीले तारा-मंडल *ओरायन* एवं इसमें लुब्धक तारे की पहचान भी कर सकते हैं।

क्रियाकलाप 12.3— आइए, पहचानने का प्रयास कीजिए

- भारत में *ओरायन* को ज्यादा अच्छी तरह दिसंबर से अप्रैल महीनों में सूर्यास्त के बाद देखा जा सकता है। अत: इसे इसी दौरान देखिए।

- *ओरायन* के लगभग बीच में एक छोटी सरल रेखा में तीन चमकदार तारे स्थित हैं (जिनकी कल्पना शिकारी की बेल्ट के रूप में की जाती है)। सबसे पहले इन तीन तारों को पहचानिए क्योंकि *ओरायन* तारा-मंडल की पहचान की यही सबसे सरल विधि है।
- एक बार आपने *ओरायन* को पहचान लिया तो इसके पास स्थित अत्यंत चमकदार तारे लुब्धक को पहचानना आसान हो जाएगा। *ओरायन* के बीच के तीन तारों से गुजरती हुई सरल रेखा की कल्पना कीजिए और इस रेखा के अनुदिश पूर्व की ओर देखिए। वहीं पर आपको लुब्धक तारा दिखाई देगा।

12.3 हमारा सौर परिवार

सूर्य

सूर्य एक तारा है। यह हमारे सबसे निकट का तारा है। यह गैसों का एक अत्यंत गर्म गोला है। सूर्य अत्यधिक मात्रा में ऊर्जा उत्सर्जित करता है और यही कारण है कि यह इतना चमकदार होता है। सूर्य (चित्र 12.6) ऊष्मा एवं प्रकाश उत्पन्न करता है जो पृथ्वी पर ऊर्जा का प्रमुख स्रोत है।

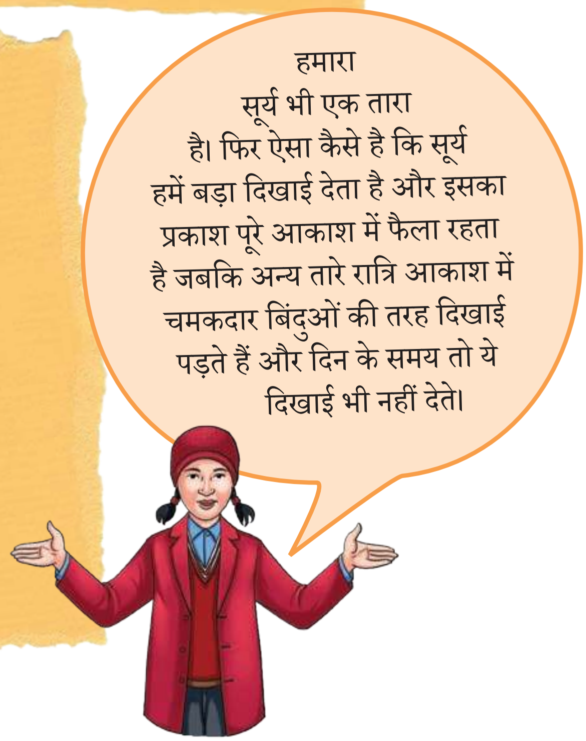
सूर्य कितना विशाल है? व्यास में यह पृथ्वी से लगभग 100 गुना बड़ा है। फिर भी यह हमें इतना छोटा दिखाई देता है क्योंकि यह पृथ्वी से बहुत अधिक दूरी पर है।

चित्र 12.6— उदित होता सूर्य

और भी जाने!

पृथ्वी से सूर्य की दूरी लगभग 15 करोड़ किलोमीटर है। यह दूरी एक 'खगोलीय मात्रक' (एस्ट्रोनॉमिकल यूनिट या au) कहलाती है। इसका उपयोग सामान्यत: सौर-परिवार में बड़ी-बड़ी दूरियों को सुविधापूर्वक व्यक्त करने के लिए होता है।

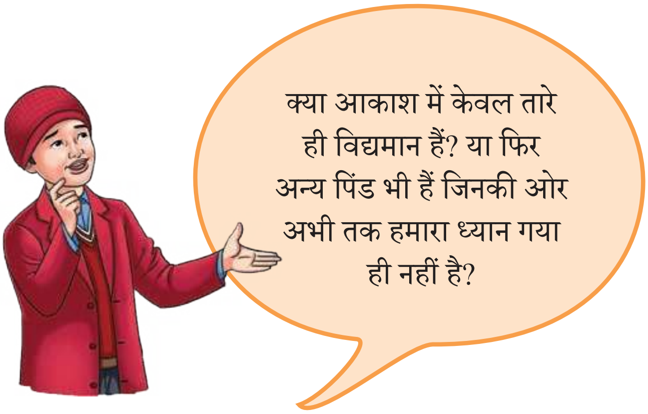
सूर्य को आकाश का सबसे अधिक चमकदार पिंड और पृथ्वी पर प्रकाश एवं ऊष्मा का स्रोत होने के कारण अधिकांश प्राचीन सभ्यताओं में देवता के पद पर प्रतिष्ठित किया गया है। सूर्य द्वारा प्रदान की गई ऊष्मा पृथ्वी को ऐसे ताप पर बनाए रखती है जिस पर जीवन संभव हो जाता है। सूर्य का प्रकाश पौधों की वृद्धि के लिए अनिवार्य है, जो मानवों एवं जंतुओं को भोजन एवं ऑक्सीजन प्रदान करते हैं। सूर्य जलवायु, ऋतुओं, मौसम, जलचक्र एवं पवन का कारण है, जो पृथ्वी पर जीवन के संपोषण के लिए महत्त्वपूर्ण हैं।



अन्य तारों की तुलना में सूर्य हमारे बहुत समीप है इसलिए यह अन्य तारों की तुलना में बहुत बड़ा दिखता है। सूर्य के अतिरिक्त अन्य सभी तारे हमसे बहुत अधिक दूरी पर हैं। वे बिंदुओं जैसे दिखाई देते हैं, यद्यपि इनमें से अनेक तारे सूर्य की तुलना में बहुत बड़े हैं। दिन के समय सूर्य की चमक के कारण अन्य तारों को देख पाना संभव नहीं हो पाता है।

और भी जानें !

सूर्य के बाद हमारे सबसे अधिक निकट का तारा प्रोक्सिमा सेंटाओरी है, जो लगभग 269000 au की दूरी पर स्थित है। इसका तात्पर्य है कि इसकी दूरी सूर्य से हमारी दूरी की लगभग 269000 गुना है।



आकाश में अन्य अनेक पिंड विद्यमान हैं। इनमें से कुछ पिंडों के साथ हमारी पृथ्वी और सूर्य मिलकर सौर-परिवार निर्मित करते हैं। इनमें से अधिकांश पिंड सूर्य के चारों ओर घूमते हैं। किसी पिंड का सूर्य के चारों ओर घूमना **परिक्रमण** कहलाता है।

ग्रह

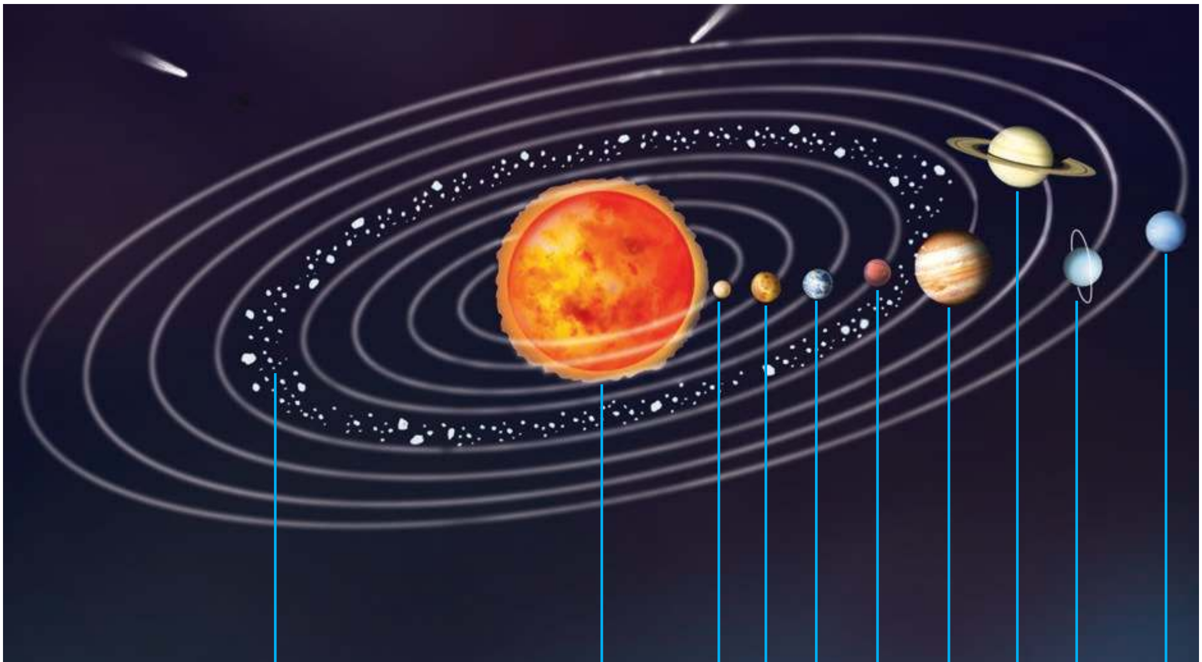
ग्रह एक विशाल और लगभग गोलाकार पिंड होता है, जो सूर्य की परिक्रमा करता है। हमारी पृथ्वी भी एक ग्रह है क्योंकि यह सूर्य के चारों ओर घूमती है (जैसा चित्र 12.7 में दर्शाया गया है)। सूर्य की एक परिक्रमा पूरी करने में पृथ्वी को लगभग एक वर्ष का समय लगता है। पृथ्वी की ही तरह अन्य ग्रह भी हैं, जो सूर्य की परिक्रमा करते हैं।

और भी जानें!

सूर्य की परिक्रमा करने के साथ-साथ पृथ्वी अपने अक्ष पर घूर्णन भी करती है। अपने अक्ष पर एक बार पूरा घूम जाने में पृथ्वी को लगभग 24 घंटे का समय लगता है, जो एक दिन कहलाता है। पृथ्वी की तरह ही अन्य ग्रह भी सूर्य की परिक्रमा करने के साथ-साथ अपने-अपने अक्ष पर घूर्णन करते हैं। इस विषय में और अधिक ज्ञान आप अगली कक्षा में प्राप्त करेंगे।

सूर्य से बढ़ती दूरी के क्रम में सौर परिवार के आठ ग्रह (चित्र 12.7) हैं— बुध, शुक्र, पृथ्वी, मंगल, बृहस्पति, शनि, यूरेनस एवं वरुण।

सूर्य के सबसे निकट के चार आंतरिक ग्रह हैं— बुध, शुक्र, पृथ्वी एवं मंगल। ये चारों आकार में छोटे हैं। इनकी सतह ठोस और चट्टानी हैं।



चित्र 12.7— चित्रकार द्वारा सौर-परिवार का निरूपण
(चित्र को एक पृष्ठ में समाहित करने के लिए विभिन्न पिंडों के आकारों और उनके बीच की दूरियों को उनके वास्तविक आकारों व दूरियों के अनुपात में नहीं रखा गया है अर्थात् चित्र में पिंडों के आकार और उनके बीच की दूरियाँ किसी स्केल द्वारा निर्धारित नहीं की गई हैं।)

और भी जानें !

प्राचीनकाल से ही बिना किसी प्रकाशिक यंत्र की सहायता के केवल आँख से दिखने वाले ग्रहों के लिए भारत के विभिन्न भागों एवं भाषाओं में भिन्न-भिन्न नामों का उपयोग किया जाता रहा है, उदाहरण के लिए— बुध (*मर्करी*), शुक्र (*वीनस*), पृथ्वी (*अर्थ*), मंगल (*मार्स*), बृहस्पति अथवा गुरु (*ज्यूपिटर*) तथा शनि (*सेटर्न*) आदि।

शुक्र प्रायः भोर और संध्या के समय चमकता हुआ दिखाई देता है। अत: इसे सामान्यत: भोर का तारा या संध्या का तारा कहा जाता है, हालाँकि यह तारा नहीं हैं। मंगल को लाल-ग्रह कहा जाता है क्योंकि यह लाल रंग का दिखाई पड़ता है। इसका कारण यह है कि मंगल ग्रह की मृदा का रंग लाल है।

पृथ्वी की सतह का एक बड़ा भाग पानी से ढका है इसीलिए अंतरिक्ष से यह नीले रंग की दिखाई देती है। इस कारण पृथ्वी को नीला ग्रह भी कहा जाता है।

सबसे बाहर के चार ग्रह हैं— बृहस्पति, शनि, यूरेनस एवं वरुण। पृथ्वी की तुलना में यह बहुत बड़े हैं और अधिकांशतः गैसों से बने हैं। इन विशाल गैसीय ग्रहों के चारों ओर विशाल, चपटी वलयाकार संरचनाएँ हैं, जो धूल एवं शैल पदार्थों से बनी हैं।

ग्रह अपनी अधिकांश ऊर्जा सूर्य से प्राप्त करते हैं। अत: जो ग्रह सूर्य से जितनी अधिक दूरी पर होता है, सामान्यतः वह ग्रह उतना ही अधिक ठंडा होता है। किसी ग्रह पर यदि वायुमंडल होता है तो वह ऊष्मा को बाहर जाने से रोक सकता है, जिसके कारण उस ग्रह के ताप में बड़ा परिवर्तन आ सकता है। इसी कारण से शुक्र ग्रह बुध ग्रह की तुलना में सूर्य से अधिक दूरी पर होने के बाद भी, उससे अधिक गरम होता है।

प्लूटो नाम का एक अन्य पिंड भी है, जो वरुण ग्रह की तुलना में दूर अवस्थित है और सूर्य की परिक्रमा कर रहा है। इसका आकार पृथ्वी के चंद्रमा के आकार से भी छोटा है। जब इसकी खोज हुई थी तो इसे सौर-परिवार का एक ग्रह कहा गया था किंतु बाद में जब उसके जैसे अन्य छोटे-छोटे पिंडों की खोज हुई तो अंतरराष्ट्रीय खगोलीय संघ (आई.ए.यू.) ने 2006 में किसी पिंड को ग्रह कहलाने के लिए आवश्यक शर्तों को पुनर्परिभाषित किया। इस परिभाषा के अनुसार प्लूटो सहित इन छोटे पिंडों को अब वामन ग्रह कहा जाता है।

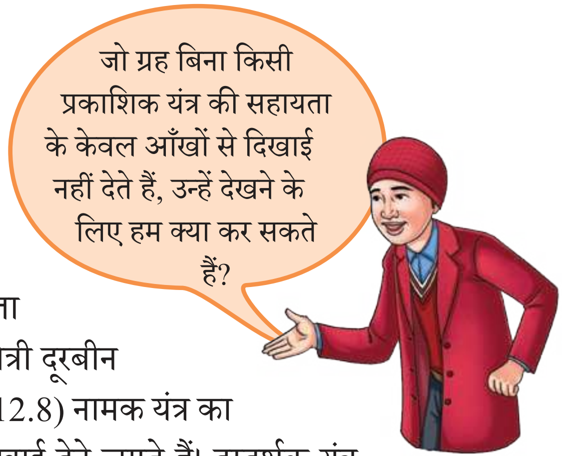
और भी जाने !

ग्रहों में सबसे आसान शुक्र ग्रह को पहचानना होता है क्योंकि यह बहुत चमकदार है। सूर्य और चंद्रमा के बाद शुक्र ग्रह आकाश का सबसे अधिक चमकदार पिंड है। बुध, मंगल, बृहस्पति एवं शनि को भी बिना किसी प्रकाशिक उपकरण की सहायता के देखा जा सकता है। ये ग्रह इतनी अधिक दूरी पर हैं कि तारों की तरह ही चमकते हुए बिंदुओं जैसे दिखाई पड़ते हैं। फिर हम इन ग्रहों और तारों में भेद कैसे करते हैं? ग्रहों के विपरीत तारे अधिक टिमटिमाते हुए प्रतीत होते हैं।

क्रियाकलाप 12.4— आइए, पहचानने का प्रयास कीजिए

- वर्ष में अधिकतर समय आप शुक्र ग्रह को भोर अथवा संध्या के समय देख सकते हैं।

- अगर आप भोर के समय इसे देख रहे हैं तो सूर्योदय से पहले पूर्व दिशा में देखिए।
- जब आप संध्या के समय में इसे देख रहे हैं तो सूर्यास्त के पश्चात् पश्चिम दिशा में देखिए।



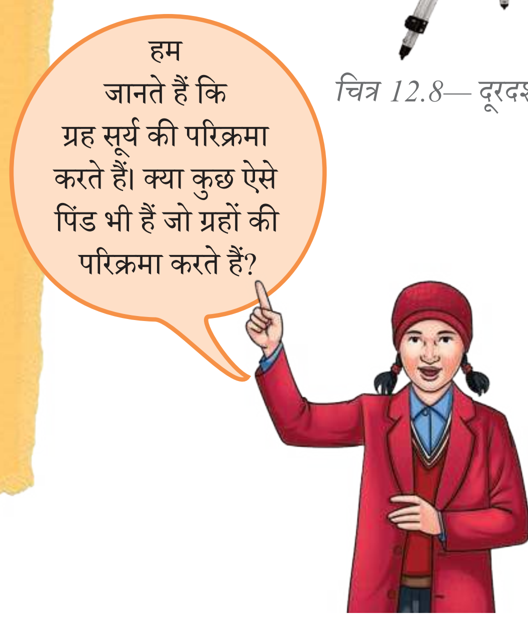
आकाश के कुछ पिंडों को बिना किसी सहायता के केवल आँखों से देखा तो जा सकता है किंतु द्विनेत्री दूरबीन (*बाइनॉक्युलर*) अथवा दूरदर्शक (*टेलीस्कोप,* चित्र 12.8) नामक यंत्र का उपयोग करने से ये अधिक चमकदार और बड़े दिखाई देने लगते हैं। दूरदर्शक यंत्र ऐसे अनेक धुँधले पिंडों को देखने में भी हमारी सहायता करता है, जो बिना किसी उपकरण के केवल आँखों द्वारा दिखाई नहीं देते हैं।

जब भी आपके क्षेत्र में कोई रात्रि-आकाश दर्शन का कार्यक्रम आयोजित किया जाता है तो आपको दूरदर्शक यंत्र के द्वारा आकाश का अवलोकन करने का अवसर प्राप्त हो सकता है।

चित्र 12.8— दूरदर्शक (टेलीस्कोप)

क्या आप जानते हैं?

अनेक उच्च शिक्षा संस्थान, विद्यालयों के विद्यार्थियों के लिए रात्रि-आकाश अवलोकन गतिविधियों का आयोजन करते हैं। देशभर में ऐसे अनेक अव्यावसायिक खगोलीय संगठन भी हैं, जो समय-समय पर आकाश दर्शन कार्यक्रम आयोजित करते है। संग्रहालय (*म्यूजियम*) एवं कृत्रिम नभमंडल (*प्लैनेटेरियम*) भी इस प्रकार के कार्यक्रम आयोजित करते हैं।



प्राकृतिक उपग्रह

ग्रहों की परिक्रमा करने वाले पिंडों को सामान्यतः उपग्रह कहा जाता है। वे आकार में ग्रहों की तुलना में छोटे होते हैं। ग्रहों के प्राकृतिक उपग्रहों को चंद्रमा कहा जाता है। पृथ्वी का एक चंद्रमा है जबकि मंगल के दो चंद्रमा हैं। बृहस्पति, शनि, यूरेनस एवं वरुण ग्रहों के कई चंद्रमा हैं।

सामान्यत: कोई ऐसा पिंड, जो अपने से बहुत बड़े पिंड की परिक्रमा करता हो, उसे भी उपग्रह कहा जाता है। उदाहरण के लिए— पृथ्वी को सूर्य का उपग्रह कहा जा सकता है।

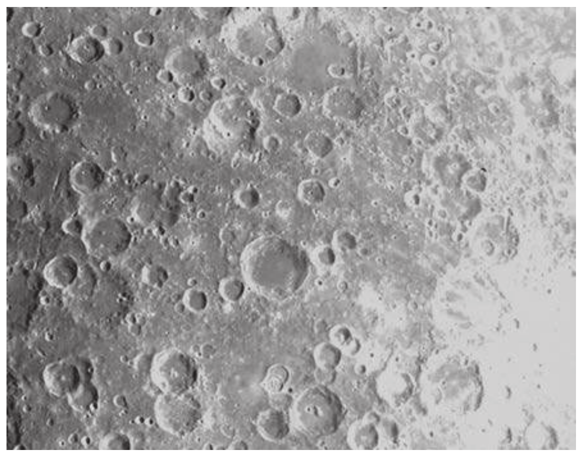
और भी जाने !

चंद्रमा पृथ्वी से लगभग 3,84,000 किलोमीटर की दूरी पर है।

चंद्रमा

पृथ्वी का प्राकृतिक उपग्रह चंद्रमा पृथ्वी की एक परिक्रमा पूरी करने में लगभग 27 दिन का समय लेता है। यह अंतरिक्ष में हमारा निकटतम पड़ोसी है। पृथ्वी के विपरीत चंद्रमा पर वायुमंडल न के बराबर है। पृथ्वी की तुलना में चंद्रमा कितना बड़ा है? चंद्रमा का व्यास पृथ्वी के व्यास का लगभग एक चौथाई है। चंद्रमा की सतह पर वृत्ताकार कटोरेनुमा संरचनाएँ दिखाई पड़ती हैं, जिन्हें गर्त (क्रेटर) कहते हैं (चित्र 12.9)। इनमें से अधिकांश गर्त अंतरिक्ष से आई चट्टानों अथवा क्षुद्र ग्रहों के आघात से बने हैं। चंद्रमा पर वायुमंडल, जल अथवा जीवन विद्यमान न होने के कारण ये विशिष्ट संरचनाएँ उसकी सतह पर लंबे समय से बनी हुई हैं।

(क)



(ख)

चित्र 12.9— चंद्रमा (क) इसरो के कार्टोसैट द्वारा लिया गया चित्र (ख) इसरो के चंद्रयान-3 के कैमरों द्वारा निकट से लिया गया चित्र

यद्यपि चंद्रमा बहुत दूर है फिर भी मनुष्य ने चंद्रमा को अधिक अच्छी तरह से समझने और खोजबीन करने के लिए इस पर अंतरिक्ष यान भेजे हैं। भारत ने भी चंद्रमा के अध्ययन के लिए 3 चंद्रयान अभियान पूरे कर लिए हैं और चौथे की तैयारी चल रही है।

क्या आप जानते है?

चंद्रमा संबंधी हमारी जानकारी में वृद्धि के लिए चंद्रमा पर भारत का पहला अभियान चंद्रयान-1 सन् 2008 में छोड़ा गया था और दूसरा मिशन चंद्रयान-2 सन् 2019 में भेजा गया। तीसरे मिशन के अंतर्गत चंद्रयान-3 को जुलाई 2023 में प्रक्षेपित किया गया। इसका लैंडर 'विक्रम' जो अपने साथ रोवर 'प्रज्ञान' को लेकर गया था, आसानी से 23 अगस्त 2023 को चंद्रमा की सतह पर उतर गया। इस मिशन के साथ ही भारत चंद्रमा के दक्षिण ध्रुव के निकट उपकरण उतारने वाला विश्व का पहला देश बन गया। इस सफलता को रेखांकित करने के लिए भारत सरकार द्वारा घोषणा की गई कि 23 अगस्त भारत में 'राष्ट्रीय अंतरिक्ष दिवस' के रूप में मनाया जाएगा। एक चौथे मिशन, चंद्रयान-4 की योजना बनाई जा चुकी है, जिसका लक्ष्य चंद्रमा से मिट्टी और पत्थर के टुकड़ों को लेकर आना है।

क्षुद्रग्रह

सूर्य और ग्रह लगभग गोलाकार आकृति के होते हैं। सौर परिवार में ऐसे अनेक छोटे पिंड हैं, जो चट्टानी हैं और अनियमित आकार के हैं। ये क्षुद्रग्रह कहलाते हैं। इनमें से अनेक क्षुद्रग्रह मंगल और बृहस्पति की कक्षाओं के बीच अपने-अपने पथों पर सूर्य की परिक्रमा करते हैं। यह क्षेत्र क्षुद्रग्रह पट्टी (चित्र 12.7) कहलाता है।
कभी-कभी क्षुद्रग्रह पृथ्वी के बहुत पास से गुजरते हैं।

और भी जानें !

क्षुद्रग्रहों का आकार 10 मीटर से लेकर लगभग 500 किलोमीटर तक होता है।

धूमकेतु

कभी-कभी सौर परिवार के बाहरी क्षेत्रों से कुछ आगंतुक पिंड हमारे सौर परिवार में आते हैं। लंबी पूँछ वाले इन पिंडों को धूमकेतु (कॉमेट, चित्र 12.10) कहते हैं। ये धूल, गैसों, पत्थर के टुकड़ों और बर्फ के बने होते हैं। जैसे ही कोई धूमकेतू सूर्य के निकट पहुँचता है, इसमें जमे हुए पदार्थ वाष्पीकृत होने लगते हैं। यह वाष्पित पदार्थ धूमकेतु की पूँछ बनाता है। जैसे—जैसे धूमकेतू सूर्य से दूर जाते हैं, वे धुँधले दिखाई देने लगते हैं और एक सीमा के बाद उन्हें बिना किसी प्रकाशिक उपकरण के केवल आँख से देख पाना संभव नहीं हो पाता है।

चित्र 12.10— धूमकेतु

सूर्य की परिक्रमा करने वाले कई धूमकेतुओं का पता लगाया जा चुका है। ये धूमकेतु नियत समयावधि के बाद सूर्य के निकट आते हैं। तथापि, कुछ ऐसे धूमकेतु भी हैं, जो सौर परिवार से पलायन कर जाते हैं। कुछ अन्य धूमकेतु टूट जाते हैं या सूर्य अथवा अन्य ग्रहों के पास पहुँचने पर उनमें गिर जाते हैं।

हमने उन पिंडों के बारे में जाना जो मिलकर सौर परिवार बनाते हैं। वह पिंड कौन-कौन से हैं? **सूर्य, आठ ग्रह, उनके उपग्रह और अनेक अपेक्षाकृत छोटे पिंड, जिनमें क्षुद्रग्रह, धूमकेतु शामिल हैं, ये सब मिलकर सौर परिवार कहलाते हैं** (चित्र 12.7)।

हमारा तारा सूर्य, सौर परिवार का सबसे बड़ा और सबसे भारी पिंड है। सौर परिवार में उपलब्ध लगभग संपूर्ण ऊर्जा का जनक सूर्य ही है। हमारे सौर परिवार के अन्य सभी पिंड सूर्य के प्रकाश को अपने सतहों से परावर्तित करते हैं और इसी कारण से चमकते हैं।

एक प्रसिद्ध धूमकेतु हेली धूमकेतु है, जो प्रत्येक 76 वर्ष के बाद दिखाई देता है। पिछली बार यह 1986 में दिखाई दिया था।

और भी जानें !

संस्कृत तथा कुछ अन्य भारतीय भाषाओं में कॉमेट को धूमकेतु कहते हैं। भारत में विभिन्न जनजातियाँ इसे पुच्छया तारो (पूँछ वाला तारा) अथवा झेंड्या तारो (झंडे जैसा तारा) भी कहती हैं।

अनेक सभ्यताओं में लोग धूमकेतु से भयभीत होते थे। यह भी माना जाता था कि धूमकेतु अपने साथ दुर्भाग्य लेकर आते हैं। तथापि वैज्ञानिकों का आभार मानना चाहिए कि आज हम जानते हैं कि ये मात्र बर्फीली चट्टानों वाले आगंतुक हैं, जो सूर्य के पास से होकर गुजरते हैं।

12.4 मंदाकिनी आकाश गंगा

चंद्रमा विहीन रात्रि आकाश में, शहर की रोशनी से दूर, किसी अंधेरे स्थान से अवलोकन करें तो आकाश में उत्तर के पास से दक्षिण तक व्याप्त प्रकाश की एक धुँधली पट्टी (चित्र 12.11) दिखाई देती है। यह आकाश गंगा नाम की वह मंदाकिनी है जिसमें हम रहते हैं। एक मंदाकिनी में करोड़ों से लेकर अरबों तक तारे होते हैं। हमारा सौर परिवार मंदाकिनी आकाश गंगा का ही भाग है।

चित्र 12.11— लद्दाख के एक अत्यंत अँधेरे स्थान से दिखने वाली मंदाकिनी आकाश गंगा

12.5 ब्रह्माण्ड

हमारी मंदाकिनी से परे बाह्य अंतरिक्ष में बहुत सारी मंदाकिनियाँ हैं। तारों, मंदाकिनियों और ब्रह्माण्ड के रहस्यों को समझने के लिए वैज्ञानिक उनका अध्ययन करते हैं।

हम अभी तक नहीं जानते कि ब्रह्माण्ड में कहीं और जीवन है या नहीं। हमारी मंदाकिनी में अनेक ग्रहों की **खोज** की गई है जो अपने तारों की परिक्रमा कर रहे हैं। अभी तक वैज्ञानिक अपने तारों की परिक्रमा करते हुए इन बाह्य ग्रहों में कहीं भी जीवन के अस्तित्व का कोई प्रमाण प्राप्त नहीं कर पाए हैं किंतु जीवन की खोज अभी भी जारी है।

प्राचीन भारतीय खगोल शास्त्री -

आर्यभट्ट (476-550ई.): प्रसिद्ध गणितज्ञ और खगोलशास्त्री थे। इन्होंने यह साबित किया की पृथ्वी अपनी धुरी पर घूमती है जिसके कारण दिन और रात होते हैं। इन्होंने "आर्य भटीय" ग्रंथ की रचना की।

वराहमिहिर (505-587ई.): ये खगोल-विज्ञान के महान ज्ञाता थे। इन्होंने खगोल विज्ञान संबंधित ग्रंथ की रचना की जिसे "पंच सिद्धांत" तथा "वृहत जातक" के नाम से जाना जाता है।

ब्रह्मगुप्त (598-668ई.): ये गणित तथा खगोल शास्त्र के प्रकांड विद्वान थे। इन्होंने ग्रहों के वास्तविक देशांतर, सूर्यग्रहण, चंद्रग्रहण, ग्रहों के उदय और अस्त के संबंध में जानकारी दी।

भास्कर प्रथम (600-680ई.): इन्होंने महाभास्करीय, लघुभास्करीय, आर्यभटीय भाष्य आदि ग्रंथों की रचना की। इन्होंने यह बताया की ग्रह भी सूर्य और चंद्रमा की तरह उदय और अस्त होते हैं।

प्रमुख शब्द

क्षुद्रग्रह

धूमकेतु

तारा-मंडल

मंदाकिनी आकाश गंगा

चंद्रमा

ग्रह

परिक्रमा

उपग्रह

सौर परिवार

तारे

सूर्य

चित्र बनाना

खोज करना

पहचान करना

अवलोकन करना

सारांश

मुख्य बिंदु

- आकाश को क्षेत्रों में बाँटा गया है, जिन्हें तारा-मंडल कहते हैं। इनमें ऐसे तारों के समूह सम्मिलित हैं, जो पैटर्न बनाते हुए दिखाई पड़ते हैं।
- ध्रुव तारा उत्तर दिशा में अचल दिखाई पड़ता है। यह तारा उत्तर दिशा निर्धारित करता है।
- सूर्य एक तारा है, जो ऊष्मा और प्रकाश उत्पन्न करता है।
- ग्रह एक विशाल, लगभग गोलाकार पिंड है, जो सूर्य के चारों ओर घूमता है।
- सूर्य से बढ़ती दूरी के क्रम में सौर परिवार के आठ ग्रह हैं— बुध, शुक्र, पृथ्वी, मंगल, बृहस्पति, शनि, यूरेनस और वरुण।

- पृथ्वी लगभग एक वर्ष में सूर्य की एक परिक्रमा पूरी करती है।
- ग्रहों की परिक्रमा करने वाले पिंडों को सामान्यतः उपग्रह कहा जाता है।
- चंद्रमा पृथ्वी का प्राकृतिक उपग्रह है।
- चंद्रमा लगभग 27 दिन में पृथ्वी की एक परिक्रमा पूरी करता है।
- सूर्य तथा अन्य आठ ग्रह, उनके उपग्रह तथा अनेक छोटे पिंड, जिनमें क्षुद्रग्रह और धूमकेतु सम्मिलित हैं, ये सब मिलकर सौर परिवार बनाते हैं।
- हमारा सौर परिवार मंदाकिनी आकाश गंगा का अंग है।

आइए, और अधिक सीखें

1. निम्नलिखित का मिलान कीजिए—

स्तंभ I	स्तंभ II
(i) पृथ्वी का उपग्रह	(क) ओरायन
(ii) लाल ग्रह	(ख) शुक्र
(iii) तारा-मंडल	(ग) मंगल
(iv) एक ग्रह जिसे सामान्यत: सांध्य तारा कहा जाता है	(घ) चंद्रमा

2. (क) निम्नलिखित पहेलियों को हल कीजिए—

   मेरे नाम का पहला अक्षर मंत्रणा में है यंत्रणा में नहीं,
   मेरे नाम का दूसरा अक्षर गगन और सागर दोनों में है,
   मेरे नाम का तीसरा अक्षर जल में है, जग में नहीं,
   मैं सूर्य की परिक्रमा करने वाला एक ग्रह हूँ।

   (ख) इस प्रकार की दो पहेलियाँ आप स्वयं बनाइए।

3. निम्नलिखित में से कौन सौर परिवार का सदस्य नहीं है?

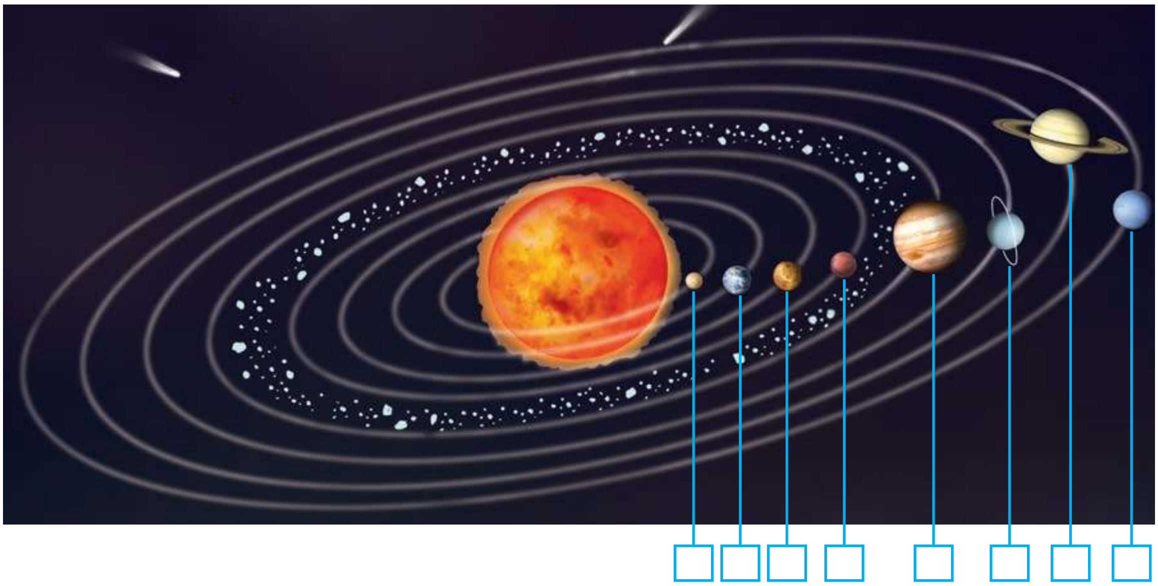
   (क) लुब्धक (ग) धूमकेतु
   (ख) क्षुद्रग्रह (घ) प्लूटो

4. निम्नलिखित में से कौन सूर्य का ग्रह नहीं है?

   (क) बृहस्पति (ग) प्लूटो
   (ख) वरुण (घ) शनि

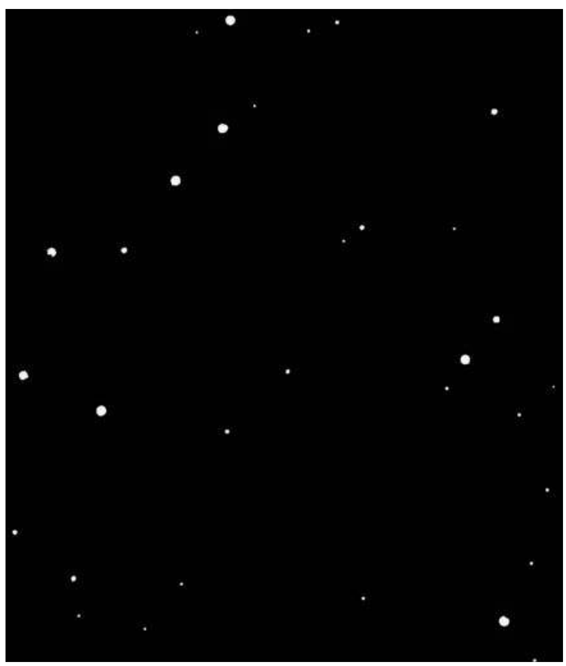
5. ध्रुव तारा और लुब्धक में से कौन अधिक चमकदार तारा है?

6. सौर परिवार का किसी चित्रकार द्वारा बनाया गया चित्र 12.12 में दर्शाया गया है। क्या इसमें ग्रहों का क्रम ठीक है? यदि ठीक नहीं है तो चित्र के नीचे दिए गए बॉक्स में उनका सही क्रम लिखिए।



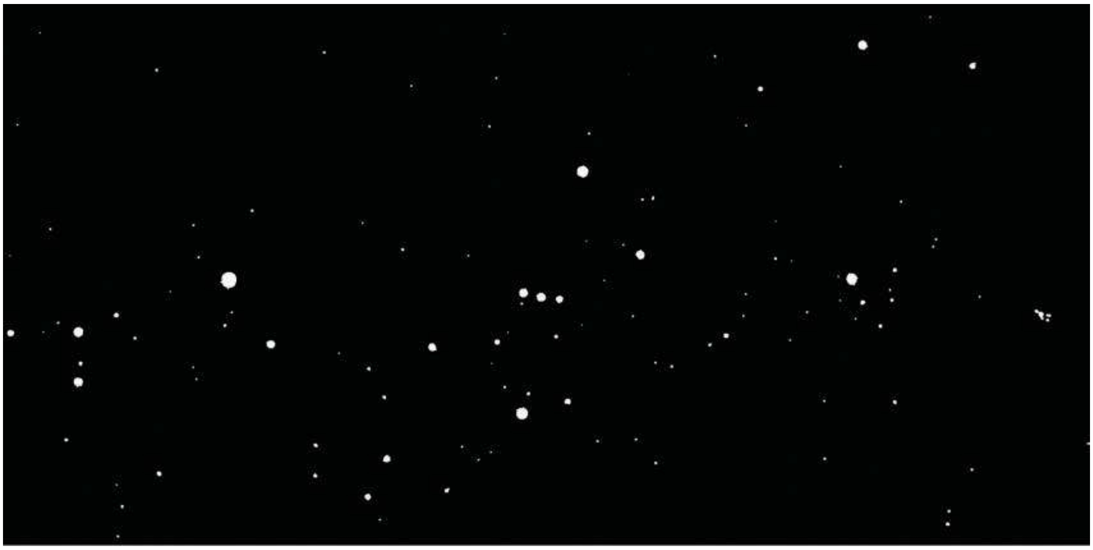
चित्र— 12.12

7. रात्रि-आकाश का एक भाग चित्र 12.13 में दर्शाया गया है। बिग डिपर एवं लिटिल डिपर के तारों को सरल रेखाओं द्वारा जोड़िए। ध्रुव तारे को पहचानिए और चित्र में इसका नाम लिखिए।



चित्र— 12.13

8. रात्रि-आकाश का एक भाग चित्र 12.14 में दर्शाया गया है। इसमें *ओरायन* तारा-मंडल के तारों को सरल रेखाओं द्वारा जोड़िए। तारे लुब्धक का नाम अंकित कीजिए। इसके लिए आप चित्र 12.3 की सहायता ले सकते हैं।



चित्र— 12.14

9. आप उषाकाल में तारों को लुप्त होते तथा संध्याकाल में प्रकट होते देख सकते हैं। दिन के समय आप तारों को नहीं देख पाते है। ऐसा क्यों होता है? व्याख्या कीजिए।

10. रात में जब आकाश साफ हो तो बिग डिपर (सप्तर्षि) के अवलोकन का प्रयास 2–3 घंटे के समय अंतराल पर 3–4 बार कीजिए। प्रत्येक बार ध्रुवतारे की स्थिति देखने का प्रयास भी कीजिए। क्या सप्तर्षि गति करते हुए प्रतीत होता है? प्रत्येक प्रेक्षण का समय बताते हुए एक कच्चा रेखाचित्र बनाइए।

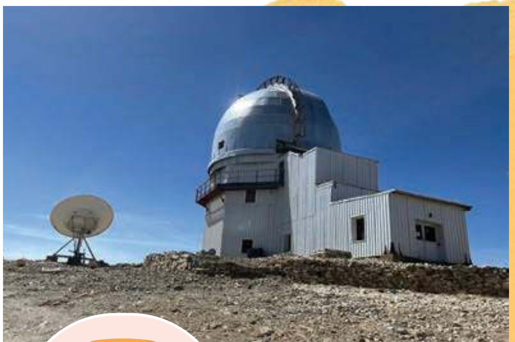
11. रात्रि-आकाश के बारे में चिंतन कीजिए और इसके संबंध में कोई कविता अथवा कहानी लिखिए।

और भी सीखें

- अपनी स्थानीय भाषा में ग्रहों के नाम जानने का प्रयास कीजिए। आपके क्षेत्र में तारा-मंडलों के तारों से जुड़ी कहानियों का पता लगाइए। इन कहानियों को चित्रों के माध्यम से प्रस्तुत कीजिए।
- किसी निकटवर्ती कृत्रिम नभमंडल (*प्लेनेटेरियम*) में जाइए। यदि आपके आस-पास कोई प्लेनेटेरियम या विज्ञान संग्रहालय है तो आप उसमें विशेषकर उस समय जाइए जब वे कोई रात्रि-आकाश दर्शन कार्यक्रम आयोजित कर रहे हों। तब आपको दूरदर्शक के माध्यम से चंद्रमा, ग्रहों और तारों को देखने का अवसर प्राप्त होगा। यदि आप दिन के समय प्लेनेटेरियम में जाते हैं तो वहाँ आप उनके आकाशीय पिंडों के चित्र और आकाश संबंधी प्रदर्शन देख पाएँगे।

चित्र 12.15— तारा-मंडलों की कढ़ाई

- पता लगाइए कि क्या बढ़ता हुआ प्रकाश-प्रदूषण मानव, वन्यजीवन एवं पर्यावरण के लिए समस्याएँ उत्पन्न कर रहा है। ऐसे किसी कार्य का वर्णन कीजिए, जो आप अपने व्यक्तिगत स्तर पर प्रकाश प्रदूषण को नियंत्रित करने के लिए करेंगे।
- पता लगाइए कि किस प्रकार के मौसम के कारण भारतीय खगोलभौतिकी संस्थान (इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ ऐस्ट्रोफिजिक्स) ने हान्ले, लद्दाख को वेधशाला स्थापित करने के लिए चुना है।
- यदि आपको कढ़ाई करना पसंद है तो किसी गहरे रंग के कपड़े पर उन तारा-मंडलों की कढ़ाई कीजिए, जो आपने चित्र 12.15 में देखे हैं। आप अपनी सृजनशीलता का उपयोग करते हुए विविध कला और शिल्प माध्यमों द्वारा अन्य विधियों से भी तारा-मंडलों को चित्रित कर सकते हैं।



और भी जानें!

भारतीय खगोलीय वेधशाला हान्ले के सर्वोच्च पर्वत शिखर दिगपा-रत्सा री पर बनाई गई है। इस शिखर का नाम अब सरस्वती पर्वत रख दिया गया है।

इसमें कई टेलीस्कोप लगे हैं। इनमें से एक का नाम हिमालयी चंद्र टेलीस्कोप है। इसे यह नाम नोबेल पुरस्कार विजेता वैज्ञानिक सुब्रह्मण्यम् चंद्रशेखर के सम्मान में दिया गया है। यह संसार के सबसे ऊँचे स्थानों पर स्थित वेधशालाओं में से एक है।

इस वेधशाला के चारों ओर के क्षेत्र को दिसंबर 2022 में हान्ले डार्क स्काई रिजर्व (एच.डी.एस.आर.) घोषित कर दिया गया है। यह रिजर्व (संरक्षित क्षेत्र) वर्ष भर आम जनता के लिए खुला रहता है। भारतीय खगोल भौतिकी संस्थान द्वारा स्थानीय नागरिकों को छोटे-छोटे टेलीस्कोप प्रदान किए गए हैं और आगंतुकों के मार्गदर्शन के लिए खगोलिकीय राजदूत के रूप में प्रशिक्षित किया गया है। आशा की जाती है कि इससे इस क्षेत्र में खगोल-पर्यटन को बढ़ावा मिलेगा।

यह अंत नहीं है, मेरे मित्र!

यह इस पुस्तक का अंतिम पृष्ठ हो सकता है किंतु यह निश्चित रूप से हमारी 'जिज्ञासा' का अंत नहीं है। इस पुस्तक का शीर्षक न केवल विज्ञान के अद्भुत संसार के माध्यम से हमारी यात्रा को प्रेरित करता है, बल्कि यह भी परिभाषित करता है कि मानव होने का अर्थ क्या है। मानव होने के नाते हम स्वाभाविक रूप से जिज्ञासु हैं। हम अपने विश्व और उसके परे अन्य विश्वों को अधिक जानना-समझना चाहते हैं। अब तक आपने पौधों और प्राणियों के विषय में कुछ जानकारी प्राप्त की। इसके साथ ही कुछ आनंददायक क्रियाकलाप भी किए होंगे। आपने यह भी सीखा होगा कि मापन कैसे करें और आप रात्रि-आकाश में चमकते तारों से अचंभित भी हुए होंगे। स्मरण रहे, ये तो बस आरंभ है। विज्ञान कभी न समाप्त होने वाला एक रोमांचक साहसिक कार्य है, जिसमें नित नई खोजें सामने आती हैं। जैसे-जैसे आप मध्य स्तर में आगे बढ़ेंगे, आपके सामने आने वाली परिस्थितियाँ आपको इस विश्व के विषय में और अधिक जानने में सहायता करेंगी। मुख्य बात यह है कि इस यात्रा के दौरान आप में और अधिक जिज्ञासा पनपी होगी। अपने आस-पास के विश्व का अवलोकन जारी रखें, प्रश्न पूछते रहें और प्रयोग करने से कभी पीछे न हटें। याद रखिए कि सबसे महत्वपूर्ण खोजें भी अक्सर एक साधारण 'क्यों' से शुरू होती हैं। ऐसे अनगिनत प्रश्न हैं जिनका उत्तर खोजा जाना अभी शेष है और ऐसे अनगिनत उत्तर हैं जिन पर प्रश्न उठाना भी शेष है। मेरे युवा वैज्ञानिक मित्र, आप भी विज्ञान की इस यात्रा में भागीदार बन सकते हैं। अत: आगे बढ़ें और अन्वेषण करें! विज्ञान की इस रोमांचक यात्रा को अगली कक्षा में और आगे बढ़ाएँगे!

टिप्पणियाँ