Government of Karnataka

जिज्ञासा

कक्षा 7 के लिए विज्ञान की पाठ्यपुस्तक

भाग - 1

7

© KSTBS NOT TO BE REPUBLISHED

विद्यया ऽमृतमश्नुते

एन सी ई आर टी
NCERT

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्
NATIONAL COUNCIL OF EDUCATIONAL RESEARCH AND TRAINING

Karnataka Textbook Society (R.)
6th Cross, Malleshwaram, Bengaluru-560 003

आमुख

राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 एक परिवर्तनकारी पाठ्यचर्या और शैक्षणिक संरचना की अनुशंसा करती है जिसके मूल में भारतीय संस्कृति, सभ्यता और भारतीय ज्ञान परंपरा सन्निहित है। यह नीति विद्यार्थियों को इक्कीसवीं शताब्दी की संभावनाओं और चुनौतियों के साथ रचनात्मक रूप से जुड़ने के लिए तैयार करती है। यह दूरदर्शी परिप्रेक्ष्य विद्यालयी शिक्षा के लिए राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा 2023 में सभी स्तरों और पाठ्यचर्या-क्षेत्रों में समाहित है। बुनियादी स्तर और आरंभिक स्तर मानवीय अस्तित्व के पाँचों आयामों को स्पर्श करते हुए विद्यार्थियों की अंतर्निहित योग्यताओं के संपोषण के साथ पंचकोश उनके अधिगम प्रतिफलों की मध्य अवस्था में प्रगति का मार्ग प्रशस्त करते हैं। इस प्रकार मध्य स्तर कक्षा 6 से कक्षा 8 तक तीन वर्षों को समाहित करते हुए आरंभिक स्तर और माध्यमिक स्तर के मध्य एक सेतु का 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 करे। मध्य स्तर पर राष्ट्रीय पाठ्यचर्या के आधार पर विकसित बहुआयामी पाठ्यक्रम में ऐसे नौ विषय सम्मिलित किए गए हैं जो विद्यार्थियों के समग्र विकास को बढ़ावा देते हैं। इसमें तीन भाषाओं (कम से कम दो भारतीय मूल की भाषाओं) 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 मध्य इन पाठ्यपुस्तकों की महत्वपूर्ण भूमिका होगी; ऐसी निर्णायक भूमिका जो विद्यार्थियों की जिज्ञासा और अन्वेषणात्मक प्रवृत्ति के मध्य एक विवेकपूर्ण संतुलन बनाएगी। कक्षा नियोजन और विषयों की पढ़ाई के मध्य उचित संतुलन बनाने के लिए शिक्षकों का प्रशिक्षण एवं तैयारी भी आवश्यक है।

पाठ्यपुस्तकों के निर्माण हेतु विभिन्न पाठ्यचर्या क्षेत्र समूहों का गठन किया गया है जिनमें उन संबंधित विषय-विशेषज्ञों, शिक्षा-शास्त्रियों और शिक्षकों को सम्मिलित किया गया है जिन्होंने इन पाठ्यपुस्तकों को विकसित करने में अपने सर्वश्रेष्ठ प्रयास किए हैं। कक्षा 7 के लिए निर्मित पाठ्यपुस्तक *जिज्ञासा* राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 और विद्यालयी शिक्षा हेतु राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा 2023 से संरेखित वास्तविक जगत के उदाहरणों के माध्यम से अनुभवात्मक अधिगम को पोषित करती है। इस पुस्तक के विषय-वस्तु में भौतिकी, रसायन, जीव विज्ञान और पृथ्वी विज्ञान जैसे विज्ञान के विषयों को पर्यावरण शिक्षा, मूल्य शिक्षा, समावेशी शिक्षा और भारतीय ज्ञान परंपरा जैसी अंतर्विषयक जानकारियों के साथ एकीकृत करने का प्रयास किया गया है। व्यावहारिक गतिविधियों को समावेशित करते हुए यह पाठ्यपुस्तक विद्यार्थियों को एक समेकित उपागम में सम्मिलित करती

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

है तथा चिंतन एवं समूह-चर्चा को प्रोत्साहन देती है। पाठ्यपुस्तक विद्यार्थियों की सक्रिय भागीदारी बनाए रख कर उनकी रचनात्मकता और नवाचारी अधिगम पर बल देती है। इसके अतिरिक्त अपनाई गई शिक्षा पद्धति आलोचनात्मक सोच, तर्क करने और निर्णय लेने की प्रवृत्ति को प्रोत्साहित करती है। पाठ्यपुस्तक विद्यार्थियों को एक-दूसरे से सीखने के लिए पर्याप्त अवसर प्रदान करती है जिससे शिक्षकों और विद्यार्थियों के समग्र अधिगम अनुभव में वृद्धि होती है। शिक्षा के प्रति विद्यार्थी-केंद्रित दृष्टिकोण के माध्यम से परस्पर सहयोग और सक्रिय भागीदारी पर ध्यान केंद्रित किया जाता है।

तथापि इस स्तर पर विद्यार्थियों को इस पाठ्यपुस्तक के अतिरिक्त अन्य विभिन्न शिक्षण संसाधनों का पता लगाने और उनका उपयोग करने के लिए भी प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। विद्यालय के पुस्तकालय ऐसे संसाधनों को उपलब्ध कराने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इसके अतिरिक्त विद्यार्थियों को ऐसा करने के लिए मार्गदर्शन प्रदान करने और उन्हें प्रोत्साहित करने में माता-पिता और शिक्षकों की भूमिका भी अमूल्य होगी।

इसके साथ ही मैं इस पाठ्यपुस्तक के विकास में सम्मिलित 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 हेतु वचनबद्ध है। हम आपकी टिप्पणियों एवं सुझावों का स्वागत करते हैं जो भावी संशोधनों में सहायक हो सकते हैं।

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

दिनेश प्रसाद सकलानी
निदेशक
राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्

नई दिल्ली
मई 2025

पाठ्यपुस्तक के विषय में

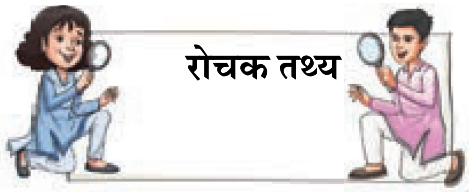
हम आशा करते हैं कि आपने कक्षा 6 की पाठ्यपुस्तक *जिज्ञासा* द्वारा दिए गए मार्गदर्शन के अनुसार विज्ञान विषय के विस्मयकारी जगत के अन्वेषण का आनंद प्राप्त किया होगा। विज्ञान से संबंधित अनेक ऐसे प्रश्न होंगे जिनके उत्तर जानने के लिए आप आगे और अन्वेषण करना चाहेंगे। *जिज्ञासा* पाठ्यपुस्तक शृंखला की इस द्वितीय पुस्तक द्वारा कक्षा 7 में अपनी रोमांचक यात्रा को आप वहीं से आगे बढ़ा सकेंगे जहाँ कक्षा 6 में आपने इसे छोड़ा था। यह पुस्तक आपके मस्तिष्क में उठने वाले अनेक प्रश्नों के उत्तरों का अन्वेषण करने में आपकी सहायता करेगी।

कक्षा 7 की इस पाठ्यपुस्तक को राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 तथा विद्यालयी शिक्षा के लिए राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा 2023 की संस्तुतियों के अनुरूप सावधानीपूर्वक तैयार किया गया है। पाठ्यपुस्तक की रचना पाठ्यचर्या लक्ष्यों की प्राप्ति हेतु की गई है। इसमें द्रव्य, भौतिक एवं सजीव जगत, स्वास्थ्य, स्वच्छता तथा विज्ञान, समाज एवं प्रौद्योगिकी के मध्य संबंध जैसी प्रमुख वैज्ञानिक अवधारणाओं को सम्मिलित किया गया है। कक्षा 6 की पाठ्यपुस्तक की भाँति ही यह पाठ्यपुस्तक भी विज्ञान की प्रकृति और उसके प्रक्रम पर केंद्रित है। प्रत्येक अध्याय में रचनात्मक क्रियाकलाप, विचारोत्तेजक प्रश्न एवं अधिगम सहायक उदाहरण एवं चित्र सम्मिलित किए गए हैं। यह पाठ्यपुस्तक जीव विज्ञान, रसायन, भौतिकी एवं पृथ्वी विज्ञान की संकल्पनाओं का समावेशन करती है। इसके साथ ही यह मूल्य शिक्षा, समावेशी शिक्षा, पर्यावरण शिक्षा एवं भारतीय ज्ञान प्रणाली जैसी अंतर्विषयक अवधारणाओं को भी सम्मिलित करती है। पुस्तक का लक्ष्य बिना समझे रटने के स्थान पर व्यावहारिक शिक्षा को प्रोत्साहित करना है। *जिज्ञासा* शृंखला का उद्देश्य अधिगम के माध्यम से विद्यार्थियों को तार्किक ढंग से सोचने तथा समाज के उत्तरदायी सदस्य बनने में सहायता करना है।

कक्षा 7 के लिए विज्ञान की पाठ्यपुस्तक *जिज्ञासा* में 12 अध्याय हैं। पुस्तक का अध्याय 1, 'विज्ञान का निरंतर बढ़ता संसार', इस पाठ्यपुस्तक के अंतर्गत वर्णित सभी अवधारणाओं का विहंगावलोकन प्रस्तुत करता है। इस अध्याय का लक्ष्य विद्यार्थियों को विज्ञान के विषय में और अधिक जानने के लिए प्रोत्साहित करना है। यह अन्य अध्यायों के बीच एक संयोजी सूत्र विकसित करता है और दर्शाता है कि सभी अध्याय परस्पर किस प्रकार संबंधित हैं। यह इस बिंदु पर भी प्रकाश डालता है कि विज्ञान मुख्यतः विचार करने, अवलोकन करने, प्रश्न पूछने तथा क्रियात्मक अनुसंधान की एक युक्ति अथवा विधि है। यह मात्र तथ्यों का संकलन नहीं है अपितु एक प्रक्रिया भी है। यह आनंदप्रद परिचयात्मक अध्याय विद्यार्थियों को प्रोत्साहित करने के लिए है, न कि मूल्यांकन हेतु।

विद्यार्थियों का ध्यान आकृष्ट करने और उन्हें उनके पूर्व ज्ञान से जोड़ने के लिए प्रत्येक अध्याय का आरंभ वास्तविक जीवन के उदाहरणों से होता है। पुस्तक में दिए गए क्रियाकलापों की अभिकल्पना विद्यार्थियों को व्यावहारिक एवं मानसिक अनुभव प्रदान करने के लिए की गई है। ये क्रियाकलाप समावेशी हैं और सहयोगात्मक अधिगम को प्रेरित करने हेतु मिलजुल कर कार्य करने की प्रवृत्ति को प्रोत्साहित करते हैं। प्रत्येक क्रियाकलाप के बाद प्रश्न दिए गए हैं जिनकी सहायता से विद्यार्थी यह जाँच कर सकते हैं कि उन्होंने कितना समझा है एवं उन्हें कितना और सीखना है। हमें आशा है कि ये प्रश्न विद्यार्थियों को गहनता से सोच विचार कर किसी निष्कर्ष तक पहुँचने के लिए संकल्पनाओं का तर्कपूर्ण ढंग से विश्लेषण करने के लिए तैयार करेंगे।

© KIPS NOT TO BE REPUBLISHED



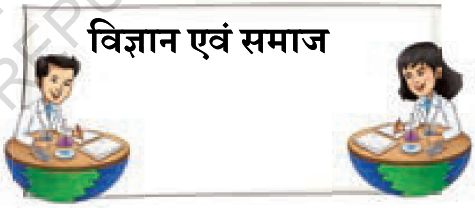
पाठकों की रुचि बनाए रखने के लिए कुछ चुनौतीपूर्ण धारणाएँ, अतिरिक्त जानकारियाँ, रोचक तथ्य एवं अन्य आकर्षक सामग्रियों को विभिन्न बॉक्सों के रूप में प्रस्तुत किया गया है। 'रोचक तथ्य' शीर्षक बॉक्स मनोरंजक तथ्यों, आकर्षक अवलोकनों एवं जिज्ञासाजन्य प्रश्नों को प्रकाश में लाता है।



'गहन चिंतन' बॉक्स में कोई ना कोई ऐसी उन्नत अवधारणा समाहित होती है जिसके कारण मन में उठे प्रश्नों के उत्तर प्राप्त करने के लिए गहन अन्वेषण की आवश्यकता होती है।



'समग्र दृष्टि' बॉक्स किसी संकल्पना के भिन्न-भिन्न परिप्रेक्ष्यों को समेकित रूप में प्रस्तुत करता है।



'विज्ञान एवं समाज' में विज्ञान को व्यावहारिक जीवन में इसके उपयोगों से जोड़ा गया है और यह सामाजिक विकास में विज्ञान के योगदान को दर्शाता है।



कुछ अध्यायों में 'वैज्ञानिक से परिचय' शीर्षक नाम से एक रूपरेखात्मक अनुभाग सम्मिलित किया गया है। इसमें विद्यार्थी सम्बद्ध विषय से संबंधित भारतीय एवं अंतर्राष्ट्रीय वैज्ञानिकों के योगदान के विषय में जानकारी प्राप्त कर सकते हैं।

इस अनुभाग में संक्षिप्त जीवनियाँ सम्मिलित की गई हैं जो कि यह दर्शाती हैं कि वैज्ञानिकों ने किस प्रकार समाज और उसकी मान्यताओं को परिवर्तित किया है।

प्रत्येक अध्याय में कुछ शब्द मोटे एवं रंगीन अक्षरों में दर्शाए गए हैं जो अध्याय में वर्णित मुख्य अवधारणाओं पर बल देते हैं। मोटे अक्षरों में दिए गए कुछ शब्द वैज्ञानिक गतिविधियों की रूपरेखा प्रदान करते हैं। इसके साथ ही कुछ अध्यायों में विभिन्न भारतीय ग्रंथों के कुछ श्लोकों से परिचय कराया गया है। ऐसा राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 की भावना के अनुरूप विद्यार्थियों को अपनी सांस्कृतिक जड़ों से जोड़ने के लिए किया गया है। यह रोचक अनुभाग मूल्यांकन हेतु नहीं है।

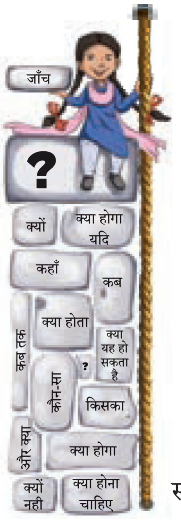
© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



संक्षेप में



'संक्षेप में' शीर्षक अनुभाग अध्याय का सार प्रस्तुत करता है जिससे कि इसमें वर्णित मुख्य धारणाओं पर एक विहंगम दृष्टि डाली जा सके।



आइए, और अधिक सीखें



इस अनुभाग में चित्र-आधारित प्रश्नों और पहेलियों से लेकर बहुविकल्पीय प्रश्नों तक विभिन्न प्रकार के अभ्यास प्रश्नों को सम्मिलित किया गया है जो एक चुनौतीपूर्ण और मनमोहक अनुभव प्रदान करते हैं। ये प्रश्न न केवल स्वमूल्यांकन में सहायता करते हैं अपितु प्रत्येक अध्याय में विकसित योग्यताओं का भी मूल्यांकन करते हैं। हमारा सुझाव है कि इस अनुभाग में दिए गए प्रश्नों के समान प्रश्नों का ही उपयोग मूल्यांकन हेतु किया जाए।

अन्वेषणात्मक परियोजनाएँ

पुस्तक की एक अन्य विशेषता 'अन्वेषणात्मक परियोजनाएँ' शीर्षक अनुभाग है। इसमें सम्मिलित क्रियाकलापों का अभिकल्पन विशेषज्ञों, शिक्षकों, अभिभावकों तथा समुदाय से चर्चा करने के लिए प्रोत्साहित करने की दृष्टि से किया गया है।

इस अनुभाग में विद्यार्थियों को विभिन्न विधियों द्वारा सूचनाएँ एकत्रित करने तथा उन्हें स्वत: निष्कर्ष निकालने हेतु प्रोत्साहित किया जाता है। कुछ परियोजनाओं के लिए पूर्व तैयारी की आवश्यकता भी हो सकती है।



पाठ्यपुस्तक ज्ञान-प्राप्ति का एक साधन मात्र है। विद्यार्थियों को अपने परिवेश का भी अन्वेषण और अवलोकन करना चाहिए। सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (आई.सी.टी.) का उचित प्रकार से उपयोग करने पर अधिगम में और अधिक वृद्धि हो सकेगी। पाठ्यपुस्तक में विभिन्न स्थानों पर दी गई त्वरित प्रतिक्रिया संकेतावली (क्यू.आर. कोड), संवादात्मक संसाधनों यथा दृश्य-श्रृव्य सामग्री, पहेलियाँ, खेल, प्रश्नोत्तरी तथा अतिरिक्त विषय-वस्तु द्वारा विद्यार्थी को अपनी गति और सुविधा के अनुसार सीखने का अवसर देती हैं।

आशा है कि विज्ञान की इस पाठ्यपुस्तक के माध्यम से तय की गई प्रत्येक विद्यार्थी की यात्रा उसे आनंद से भर देगी। हम आशावान हैं कि इस पुस्तक के द्वारा विद्यार्थियों में उत्पन्न जिज्ञासा उच्चतर कक्षाओं में भी बनी रहेगी। हम पाठ्यपुस्तक विकास समिति के सभी सदस्यों के प्रति इस पाठ्यपुस्तक को वर्तमान स्वरूप प्रदान करने के लिए आभार व्यक्त करते हैं। पाठकों की प्रतिक्रिया की प्रतीक्षा रहेगी।

पाठ्यपुस्तक विकास समूह

NOT TO BE REPUBLISHED © NCERT

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., *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), हरियाणा, पूर्व *महानिदेशक,* हरियाणा जन योजना एवं प्रशासन संस्थान
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 लोंढे, *प्रमुख*, प्रोग्राम ऑफिस, एन.एस.टी.सी.
15. रबिन छेत्री, *निदेशक*, राज्य शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद्, सिक्किम
16. प्रत्युष कुमार मण्डल, *आचार्य*, सामाजिक विज्ञान शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली
17. दिनेश कुमार, *आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, 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)***

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

पाठ्यपुस्तक विकास समूह

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 **(*समूह प्रमुख* एवं *अध्यक्ष*, भौतिकी उप-समूह)**

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

उदय मैत्रा, *मानद आचार्य* एवं इन्सा *वरिष्ठ वैज्ञानिक*, भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु **(*अध्यक्ष*, रसायन उप-समूह)**

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

अरुण प्रताप सिकरवार, *सह-आचार्य,* विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

आनंद आर्य, *सह-आचार्य*, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प., अजमेर

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

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

इन्द्राणी दास सेन, *वैज्ञानिक अधिकारी*, होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र, टी.आई.एफ.आर. मुंबई

ए.के. महापात्रा, पूर्व *आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भुवनेश्वर

एल. के. तिवारी, *आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

कार्तिक बाल सुब्रमण्यम्, *वैज्ञानिक 'एफ'*, आघारकर अनुसंधान संस्थान, पुणे

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

गौरी रॉय, *पी.जी.टी.* (भौतिकी), प्रयोगिक बहुउद्देशीय विद्यालय, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, मैसूरू

चारू मैनी, *प्रधानाचार्य,* डी.ए.वी.पब्लिक स्कूल, सेक्टर 7, गुरुग्राम, हरियाणा

जया पी. स्वामीनाथन, *शिक्षक डेवलपर,* रॉयल सोसायटी ऑफ केमिस्ट्री, बेंगलुरु

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

तरुण चौबिसा, *निदेशक*, शिक्षाशास्त्र, सीड2सैपलिंग एजुकेशन फाउंडेशन, बेंगलुरु, तथा *वरिष्ठ परामर्शदाता*, प्रोग्राम ऑफिस, एन.एस.टी.सी., रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

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

निकोल ऐन फे सेक्वेरा, *सहायक आचार्य*, गोवा विश्वविद्यालय, गोवा

नीरजा दशपुत्रे, *सहायक आचार्य*, भारतीय विज्ञान शिक्षा और अनुसंधान संस्थान, पुणे

पी.वी. राघवेंद्र, *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

पुनीत शर्मा, *सहायक आचार्य*, शैक्षिक किट प्रभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

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

प्रीति खन्ना, *पुनर्वास पेशेवर* (दृष्टि बाधा), नेशनल असोसिएशन फॉर द ब्लाइंड, नई दिल्ली

प्रमिला तंवर, *आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

प्रवीण पाठक, *वैज्ञानिक अधिकारी*, होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र, टी.आई.एफ.आर., मुंबई

फणीन्द्र शर्मा, *शिक्षाविद एवं परामर्शदाता*, प्रोग्राम ऑफिस, एन.एस.टी.सी., रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

बी. के. त्रिपाठी, पूर्व *आचार्य,* विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

मानसी गोस्वामी, *आचार्य*, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, भुवनेश्वर

मुनींद्र रुवाली, *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

मंजूश्री चौधरी, पूर्व *पी.जी.टी.*, (भौतिकी), सेंट कोलंबस स्कूल, नई दिल्ली एवं ला ग्रांडे बोइसियर कैंपस ऑफ इंटरनेशनल स्कूल, जिनेवा, स्विट्जरलैंड

रविजोत संधू, *पी.जी.टी.* (रसायन), नवयुग स्कूल, लक्ष्मीबाई नगर, नई दिल्ली

रवि एस. नंजुंदिया, *आचार्य*, वायुमंडलीय एवं महासागरीय विज्ञान केंद्र (सी.ए.ओ.एस.), भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलुरु

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

रीना महापात्रा, पूर्व *पी.जी.टी.* (जीव विज्ञान), डी.ए.वी.स्कूल, भुवनेश्वर

रुचि वर्मा, *आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

रवीन्द्र कुमार पाराशर, *आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

लालमिनथेंग किपगेन, *सहायक आचार्य*, शैक्षिक किट प्रभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

लिंटो आलप्पत, *सहायक आचार्य,* क्राइस्ट कॉलेज (स्वायत), इरिनजालाकुडा, त्रिशूर, केरल

NOT TO BE @KTBS REPUBLISHED

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

स्मिता चतुर्वेदी, *सहायक आचार्य*, अंतर्विषयी विज्ञान विद्यालय, सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय, पुणे

सी. वी. शिमरे, *सह-आचार्य,* विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

सरत फुकन, *आचार्य*, भू-विज्ञान विभाग, गुहावटी विश्वविद्यालय, गुहावटी

सरिता कुमार, आचार्य, *आचार्य* नरेंद्र देव कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली

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

सरहद मोरे, *आचार्य*, अंतर्विश्वविद्यालय खगोलविज्ञान एवं खगोलभौतिकी केंद्र (आइ.यू.सी.ए.ए.), पुणे

सुनीता फरक्या, *आचार्य एवं अध्यक्ष*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली **(*समन्वयक*, जीव विज्ञान उप-समूह)**

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

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

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

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

समीक्षक

शेखर सी. मांडे, एफ.एन.ए., एफ.ए.एससी., एफ.एन.ए.एससी., पूर्व *महानिदेशक*, सी.एस.आई.आर., प्रतिष्ठित *आचार्य*, जैव सूचना विज्ञान केंद्र, सावित्री बाई फुले विश्वविद्यालय, पुणे, मानद प्रतिष्ठित वैज्ञानिक, राष्ट्रीय कोशिका विज्ञान केंद्र, पुणे **(*अध्यक्ष*, पाठ्यचर्या क्षेत्र समूह — विज्ञान)**

मञ्जुल भार्गव, *आचार्य*, प्रिंसटन विश्वविद्यालय एवं *सह-अध्यक्ष*, एन.एस.टी.सी.

अनुराग बेहर, *मुख्य कार्यकारी अधिकारी*, अजीम प्रेमजी फाउंडेशन, *सदस्य*, राष्ट्रीय पाठ्यचर्या रूपरेखा निरीक्षण समिति

गजानन लोंढे, *निदेशक*, संवित रिसर्च फाउंडेशन, बेंगलुरु

अदिति मुरलीधर, *वैज्ञानिक* अधिकारी, होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र, टी.आई.एफ.आर., मुंबई

अंकुश गुप्ता, *सह-आचार्य*, होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र, टी.आई.एफ.आर., मुंबई

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

के. के. अरोड़ा, पूर्व *आचार्य*, जाकिर हुसैन दिल्ली कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली

के.वी. श्रीदेवी, *सह-आचार्य*, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, अजमेर

पुष्पांजलि भगत, *प्रधानाचार्य*, सर्वोदय कन्या विद्यालय, पुष्प विहार, नई दिल्ली

पुष्पा त्यागी, पूर्व *विभागाध्यक्ष* (भौतिकी), संस्कृति स्कूल, चाणक्यपुरी, नई दिल्ली तथा पूर्व *पी.जी.टी.* (भौतिकी), केंद्रीय विद्यालय, दिल्ली

पूजा गोखले, *सहायक आचार्य*, श्री वेंकटेश्वर कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय, नई दिल्ली

परमानंद बर्मन, *वैज्ञानिक* एवं *सह-संपादक*, एन.आई.एस.सी.पी.आर., सी.एस.आई.आर., नई दिल्ली

बी.के. शर्मा, पूर्व *आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

मोनिका कौल, *आचार्य*, हंसराज कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली

मृदुला अरोरा, *प्रधानाचार्य*, नवयुग स्कूल, सरोजिनी नगर, नई दिल्ली

मनोज यादव, *आचार्य*, राजकीय महाविद्यालय, अजमेर

मयूरी रेगे, *सह-आचार्य*, होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र, टी.आई.एफ.आर. मुंबई

लक्ष्मी रविशंकर, पूर्व *आचार्य*, वी.जी.वार्ज़ कॉलेज ऑफ आर्ट्स, साइंस एवं कॉमर्स (केल्करह एजूकेशन ट्रस्ट), मुम्बई

युक्ति शर्मा, *आचार्य*, शिक्षा विभाग (सी.आई.ई.), दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली

विजय सारदा, पूर्व *सह-आचार्य*, जाकिर हुसैन दिल्ली कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली

विष्णु भगवान भाटिया, *आचार्य* (सेवानिवृत्त), भौतिकी एवं खगोलभौतिकी विभाग, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली

वी.पी. श्रीवास्तव, पूर्व *आचार्य*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

साकेत बहुगुणा, *सहायक आचार्य* (भाषाविज्ञान), केंद्रीय हिंदी संस्थान, दिल्ली केंद्र, शिक्षा मंत्रालय, भारत सरकार

सुरेंद्र घसकदबी, पूर्व *वैज्ञानिक 'जी'*, आघारकर अनुसंधान संस्थान, पुणे

सुजाता भार्गव, पूर्व *आचार्य*, सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय, पुणे

संजय पी. साने, *आचार्य*, राष्ट्रीय जैविक विज्ञान केंद्र, टी.आई.एफ.आर., बेंगलुरु

संजीव कुमार, *आचार्य,* स्कूल ऑफ साईन्सेज, इंदिरा गाँधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय, नई दिल्ली

संतोष घरपुरे, *आचार्य*, आई.आई.टी. बॉम्बे, मुम्बई

सत्यजित रथ, *अतिथि आचार्य*, भारतीय विज्ञान शिक्षा एवं अनुसंधान संस्थान, पुणे

सविता लाडगे, *आचार्य*, होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र, टी.आई.एफ.आर., मुंबई

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

अनुवादक

आर. एस. दास, *उप-प्रधानाचार्य* (सेवानिवृत्त), बलवन्त रे मेहता विद्या भवन सीनियर सेकेंडरी स्कूल, लाजपत नगर, नई दिल्ली

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

कुमकुम चतर्वेदी, पूर्व *वरिष्ठ परामर्शदाता* (विज्ञान विद्यापीठ, इग्नू), नई दिल्ली

पुष्प लता वर्मा, *सह-आचार्य* (प्राणि विज्ञान), विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

प्रमिला तंवर, *आचार्य* (रसायन), विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

प्रशांत कुमार ओझा, *राज्य संदर्भदाता समूह*, कंपोजिट विद्यालय अतरौरा, फूलपुर, प्रयागराज

प्रीति खन्ना, *पुनर्वास पेशेवर* (दृष्टि बाधा), नेशनल असोसिएशन फॉर द ब्लाइंड, रामाकृष्णापुरम, नई दिल्ली

मुकेश कुमार, *सहायक आचार्य*, रसायन विभाग, जाकिर हुसैन दिल्ली कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय, नई दिल्ली

मुकेश कुमार गाँधी, *शिक्षा अधिकारी* (सेवानिवृत्त), काउंसिल फॉर दी इंडियन स्कूल सर्टिफिकेट एग्जामिनेशन्स, नई दिल्ली

रुचि वर्मा, *आचार्य* (रसायन), विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

वंदिता, *वरिष्ठ हिंदी अधिकारी* (सेवानिवृत्त), सी.एस.आई.आर., नई दिल्ली

वेद प्रकाश आर्य, *सहायक आचार्य* (भौतिकी), क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, अजमेर

शिखा श्रीवास, *पी.जी.टी.* (रसायन), सरस्वती विद्या मंदिर उच्चतर माध्यमिक आवसीय विद्यालय, शारदा विहार, भोपाल

सुनीता बंसल, *आचार्य* (रसायन), आत्मा राम सनातन धर्म महाविद्यालय, धौला कुआँ, नई दिल्ली

सुनीता मल्होत्रा, *आचार्य* (रसायन), स्कूल ऑफ साइंस, इंदिरा गाँधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय, नई दिल्ली

समीक्षक (हिंदी संस्करण)

अनिल कुमार, *प्रवक्ता* (रसायन) (सेवानिवृत्त), राजकीय प्रतिभा विकास विद्यालय, आई.एन.ए. कॉलोनी, नई दिल्ली

अमर श्रीवास्तव, *प्राचार्य एवं आचार्य* (रसायन), हर सहाय (पी.जी.) महाविद्यालय, कानपुर, उत्तर प्रदेश

अरुण प्रताप सिकरवार, *सह-आचार्य* (प्राणि विज्ञान), विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

अविनाश कुमार सिंह, *पी.जी.टी.* (रसायन), पीएम श्री केंद्रीय विद्यालय सीमा सुरक्षा बल, कैंप छावला, नई दिल्ली

आलोक चतुर्वेदी, *आचार्य* (रसायन), आयुक्तालय कॉलेज शिक्षा, राजस्थान, जयपुर

जौनसन डेविड, *व्याख्याता* (जीव विज्ञान) सेवानिवृत, शिक्षा निदेशालय, राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र, नई दिल्ली

धीरज कुमार शर्मा, *पी.जी.टी.*, पीएम श्री केंद्रीय विद्यालय पीतमपुरा टी.पी. ब्लाक, नई दिल्ली

नन्दा शर्मा, *उप-प्राचार्य* (सेवानिवृत्त), सूरजकुंड इंटरनेशनल स्कूल, फरीदाबाद

मुनींद्र रुवाली, *सह-आचार्य* (प्राणि विज्ञान), विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

राजेंद्र जोशी, *टी.जी.टी* (हिंदी) (सेवानिवृत्त), राजकीय प्रतिभा विकास विद्यालय, आई.एन.ए कॉलोनी नई दिल्ली

रेनू पाराशर, *आचार्य* (रसायन), हंसराज कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय

लल्लन कुमार तिवारी, *आचार्य* (रसायन), विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

साकेत बहुगुणा, *सहायक आचार्य* (भाषाविज्ञान), केंद्रीय हिंदी संस्थान, दिल्ली केंद्र, शिक्षा मंत्रालय, भारत सरकार

सरिता कुमार, *आचार्य* (प्राणि विज्ञान), आचार्य नरेंद्र देव कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय, नई दिल्ली

सुचेता त्यागी, *अध्यापिका*, निगम प्रतिभा विद्यालय, पश्चिमी विनोद नगर (प्रथम पाली), शाहदरा दक्षिणी क्षेत्र, दिल्ली

स्वस्ति शर्मा, *वरिष्ठ परामर्शदाता*, प्रोग्राम ऑफिस, एन.एस.टी.सी., रा.शै.अ.प्र.प. नई दिल्ली

शैक्षिक सदस्य समन्वयक (हिंदी संस्करण)

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

पुष्प लता वर्मा, *सह-आचार्य* (प्राणि विज्ञान), विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

प्रमिला तंवर, *आचार्य* (रसायन), विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

रुचि वर्मा, *आचार्य* (रसायन), विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली

©KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

आभार

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् (रा.शै.अ.प्र.प.) राष्ट्रीय पाठ्यचर्या रूपरेखा पर्यवेक्षण समिति के सम्माननीय अध्यक्ष एवं सदस्यों का पाठ्यपुस्तक में विद्यालय शिक्षा के लिए राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा 2023 के दृष्टिकोण के समावेशन की देखरेख हेतु किए गए उनके अमूल्य योगदान, मार्गदर्शन एवं सहायता के प्रति आभार व्यक्त करती है। रा.शै.अ.प्र.प. राष्ट्रीय पाठ्यक्रम एवं शिक्षण-अधिगम सामग्री विकास समिति के अध्यक्ष, सह-अध्यक्ष एवं सदस्यों के प्रति भी उनके द्वारा दिए गए सतत मार्गदर्शन और पाठ्यपुस्तक की गहन समीक्षा के लिए हृदय की गहराइयों से कृतज्ञता व्यक्त करती है। इसके अतिरिक्त, रा.शै.अ.प्र.प. पाठ्यचर्या विषय-क्षेत्र समूह के विज्ञान उप-समूह का तथा अन्य प्रासंगिक उप-समूहों के अध्यक्षों और सदस्यों का भी उनके समर्थन एवं अंतर्विषयक अवधारणाओं पर दिशा-निर्देश देने के लिए हृदय से धन्यवाद करती है।

परिषद् भारतीय खगोलभौतिकी संस्थान बेंगलुरू, आर्यभट्ट प्रेक्षण विज्ञान अनुसंधान संस्थान, नैनीताल, राष्ट्रीय विज्ञान संग्रहालय परिषद्, कोलकाता का तथा टाटा मौलिक अनुसंधान संस्थान की *पूर्व शोधकर्ता* प्रीति गुप्ता का अध्याय 12, 'पृथ्वी, चंद्रमा एवं सूर्य' के छायाचित्रों के लिए और गोवा विश्वविद्यालय, गोवा के पूर्व *सह-आचार्य*, टी. ए. विश्वनाथ का' अध्याय 5, 'हमारे आस-पास के परिवर्तन — भौतिक एवं रासायनिक' के छायाचित्रों के लिए भी कृतज्ञता ज्ञापित करती है।

परिषद् जतिंद्र मोहन मिश्रा, *आचार्य*, भाषा शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प, नई दिल्ली; सुपर्णा दिवाकर, *शिक्षाविद्* एवं *विकास क्षेत्र पेशेवर*, *मुख्य परामर्शदाता*, प्रोग्राम ऑफिस, एन.एस.टी.सी; एम. प्रमोद कुमार, *सहायक आचार्य*, अमृता विश्व विद्यापीठम कोयंबटूर एवं *वरिष्ठ परामर्शदाता*, प्रोग्राम ऑफिस, एन.एस.टी.सी; अंकिता बेजबरुआ, *स्व-नियोजित संपादक* नई दिल्ली; वैशाली सुखीजा, *परामर्शदाता*, प्रोग्राम ऑफिस, एन.एस.टी.सी., रा.शै.अ.प्र.प नई दिल्ली; रुचि शुक्ला, *सहायक आचार्य*, शैक्षिक मनोविज्ञान एवं शिक्षा आधार विभाग रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली; स्तुति दलाल, *अभिकल्पक एवं प्रवर्तक*, सिम्मेरिंग, अहमदाबाद के योगदान के प्रति कृतज्ञतापूर्वक आभार व्यक्त करती है।

परिषद्, श्रीधर श्रीवास्तव, *संयुक्त निदेशक*, रा.शै.अ.प्र.प; अमरेन्द्र पी. बेहरा, *संयुक्त निदेशक*, केंद्रीय शैक्षिक प्रौद्योगिकी संस्थान, रा.शै.अ.प्र.प; रंजना अरोरा, *आचार्य* एवं *विभागाध्यक्ष*, पाठ्यचर्या अध्ययन एवं विकास विभाग, रा.शै.अ.प्र.प; सुनीता फरक्या, *आचार्य* एवं *विभागाध्यक्ष*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प. नई दिल्ली का शैक्षणिक, प्रशासनिक एवं तकनीकी सहायता प्रदान करने हेतु हार्दिक आभार ज्ञापित करती है।

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

परिषद् *वरिष्ठ शोध सहायक* अर्चना, दिव्या मित्तल, धर्मेंद्र कुमार, मोनिका लामोरिया, निधि सैनी; नितिका रानी *पाठ्यक्रम प्रशासक* तथा *कनिष्ठ परियोजना अध्येता* अमर कुमार, मोनल, नेहा, शुभम, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प, नई दिल्ली के प्रयासों के प्रति 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, रवींद्र कुमार पाराशर, अंजनी कौल तथा पुनीत शर्मा *सहायक आचार्य* शैक्षिक किट प्रभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली का कृतज्ञतापूर्वक आभार व्यक्त करती है।

परिषद् हिंदी प्रकोष्ठ, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली के *हिंदी अधिकारी* संजीव कुमार के प्रति भी आभार व्यक्त करती है।

परिषद्, गौरव सोनारे, मेघा, शुभांजली शाक्य एवं शुमाऐला *कनिष्ठ परियोजना अध्येता*; सिमरन शर्मा, *प्रयोगशाला सहायक*, विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली; नितेश कुमार जाँगिड़ एवं सबाहत खान, *वरिष्ठ शोध सहायक*, शैक्षिक किट प्रभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली के प्रयासों की सराहना करती है।

परिषद्, एपीसी कार्यालय और विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग के प्रशासनिक कर्मचारियों; अतुल, विशाल शर्मा, दीपक, अभिषेक, *टंकक हिंदी* (संविदा) किशोर सिंघल तथा सचिन तँवर, *डी.टी.पी. ऑपरेटर* (संविदा) तथा अमित खरब, बृजेश एवं मानसी रस्तोगी *ग्राफ़िक डिज़ाइनर* (संविदा) द्वारा हिंदी रूपांतरण में प्रदान किए गए सहयोग के लिए भी आभार व्यक्त करती है।

परिषद्, पुस्तक की रूपरेखा तैयार करने एवं पुस्तक को अंतिम रूप देने हेतु पवन कुमार बरियार, प्रभारी डी.टी.पी. प्रकोष्ठ; मनोज कुमार, सादिक सईद, विपन कुमार शर्मा एवं बिट्टू कुमार महतो *डी.टी.पी. ऑपरेटर* (संविदा), प्रकाशन प्रभाग, रा.शै.अ.प्र.प. का आभार व्यक्त करती है। परिषद् संपादन कार्य के लिए पारुल त्यागी, *सहायक संपादक* (संविदा); प्रूफ रीडिंग के लिए *प्रूफ रीडर* (संविदा) अलका दिवाकर, कमल भाटी एवं ज्योति बांगड़े का आभार ज्ञापित करती है।

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

विषय सूची

आमुख *iii*

पाठ्यपुस्तक के विषय में *v*

अध्याय 1 1

विज्ञान का निरंतर बढ़ता संसार

अध्याय 2 7

पदार्थों का अन्वेषण — अम्लीय, क्षारीय एवं उदासीन

अध्याय 3 23

विद्युत — परिपथ एवं उनके घटक

अध्याय 4 41

धातुओं और अधातुओं का संसार

अध्याय 5 57

हमारे आस-पास के परिवर्तन — भौतिक एवं रासायनिक

अध्याय 6 73

किशोरावस्था — वृद्धि एवं परिवर्तन की अवस्था

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

1 विज्ञान का निरंतर बढ़ता संसार

हम आशा करते हैं कि आपने कक्षा 6 की पाठ्यपुस्तक *जिज्ञासा* के साथ अपने रोमांचक अनुभवों का बहुत आनंद लिया होगा और अब आप विज्ञान के इस अनूठे संसार की अपनी यात्रा को आगे बढ़ाने के लिए तैयार होंगे। यह केवल तथ्यों से भरी एक पाठ्यपुस्तक नहीं है। यह पुस्तक हमारे सुंदर संसार को समझने, उससे जुड़े प्रश्न पूछने, प्रयोग करने और खोज करने के लिए प्रेरित करती है। विज्ञान के संसार में सब कुछ समाहित है — चाहे वह छोटा हो या बड़ा, पास हो या दूर या फिर हम किसी पत्ती के अंदर सूक्ष्म कोशिकाओं को देख रहे हों या सूर्य और तारों की गति को समझ रहे हों। अपने घर के आस-पास के पदार्थों का परीक्षण कर रहे हों या चर्चा कर रहे हों कि भूमि के नीचे जल किस प्रकार बहता है। आप जैसे-जैसे इस पाठ्यपुस्तक के अध्यायों को पढ़ेंगे वैसे-वैसे आपको नये रोमांचक अनुभव मिलेंगे जो आपकी सोच को चुनौती देंगे, आपका ज्ञान बढ़ाएँगे और आपको एक अन्वेषक बनने की दिशा में सहायता करेंगे जिससे आप छोटी-छोटी नई खोजें अपने आप कर सकेंगे।

इससे पहले कि हम अपनी यह रोमांचकारी यात्रा आरंभ करें, आइए हम इस पुस्तक की एक विशेषता पर ध्यान देते हैं। पुस्तक के पृष्ठों के अंक को देखिए — वे एक तितली की चंचल उड़ान और कागज के हवाई जहाज के उड़ने को दर्शाते हैं! जिस प्रकार एक तितली खुल कर उड़ती है और एक कागज का हवाई जहाज आकाश की ओर उड़ता है, उसी प्रकार जब जिज्ञासा और बढ़ती है तब सीखने की यात्रा को भी उड़ान मिलती है। क्या आप जानते हैं कि वैज्ञानिकों को वास्तविक वायुयान बनाने की प्रेरणा कागज के एक हवाई जहाज जैसी साधारण वस्तु से मिली? सोचिए कि हमारा उड़ान भरने का सपना कैसे साकार हुआ? इस कार्य हेतु आरंभिक शोधकर्ताओं द्वारा पक्षियों के पंखों के अध्ययन से लेकर आधुनिक अभियंताओं द्वारा सरल प्रेक्षणों एवं प्रयोगों से विमान की अभिकल्पना हुई। अतः आप जैसे ही प्रत्येक पृष्ठ को पलटें, अपनी कल्पनाओं को उड़ान भरने दें — जिससे आपको नए विचार मिलें, आप नई खोज करें और आकाश को छू लें!

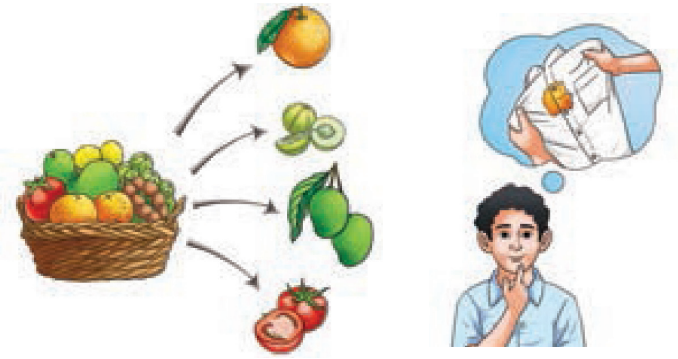


© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

जैसा कि हमने कक्षा 6 में पढ़ा था कि विज्ञान एक प्रक्रिया है। खोज करना केवल नए तथ्यों को ढूँढ़ना अथवा प्रकृति की विभिन्न वस्तुओं को जानना मात्र नहीं होता है। अतः यह एक प्रकार की सोचने की विधि है जिसमें जिज्ञासा और प्रश्न पूछने को प्रोत्साहित किया जाता है और अज्ञात को जानने का प्रयास किया जाता है। अब कक्षा 7 में हम और गूढ़ प्रश्न पूछने का प्रयास करेंगे जैसे कि यह संसार कैसे चलता है? हमारे आस-पास जो घटनाएँ होती हैं, वे ऐसे ही क्यों होती हैं? और प्रकृति में हम जो प्रतिरूप देखते हैं, उनसे हम क्या सीख सकते हैं?

यह सब करने के लिए हमें इस पुस्तक से बाहर निकलना होगा, संभवतः कक्षा से भी बाहर निकलना होगा और विभिन्न क्रियाकलापों एवं प्रयोगों के माध्यम से संसार का अनुभव करना होगा। हम आशा करते हैं कि आपके ये अनुभव न केवल रोचक और रोमांचक होंगे अपितु इस ग्रह पर हमारे स्थान को और जिस वातावरण में हम रह रहे हैं उसे गहराई से समझने में सहायक सिद्ध होंगे। हमें विश्वास है कि इससे आपको विज्ञान को एक निरंतर खोज की प्रक्रिया के रूप में देखने में सहायता मिलेगी और उत्तरदायित्वों को समझने में भी सहायता प्राप्त होगी। एक युवा जिज्ञासु वैज्ञानिक के रूप में आप शीघ्र ही देख पाएँगे कि मानवीय गतिविधियाँ प्रकृति में होने वाली प्रक्रियाओं से किस प्रकार संबंधित हैं और जिस समाज में हम रहते हैं उससे ये किस प्रकार जुड़े हुए हैं। हमें आशा है कि आप यह भी सीख पाएँगे कि विज्ञान किस प्रकार पर्यावरण-संबंधी चुनौतियों को हल करके एक उपयुक्त संसार बनाने में भूमिका निभाता है।

आइए, अब पुन: इस पुस्तक पर वापस आते हैं। इस पुस्तक में आप — भौतिक विज्ञान और रसायन विज्ञान से लेकर जीव विज्ञान तथा भू-विज्ञान तक विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों के विभिन्न विषयों को पढ़ेंगे। हमें ऐसा लग सकता है कि ये भिन्न-भिन्न अध्यायों में प्रस्तुत किए जा रहे हैं परंतु जैसा कि हमने कक्षा 6 में भी कहा था ये सभी परस्पर जुड़े हुए हैं। किसी एक क्षेत्र के वैज्ञानिक-विचार प्राय: अन्य क्षेत्रों में भी खोज को प्रोत्साहित करते हैं। कम से कम दूसरे क्षेत्र में प्रश्न पूछने की अनुमति तो देते ही हैं। अत: आइए, इस वर्ष की अपनी पाठ्यपुस्तक की यात्रा का शुभारंभ करते हैं। हम अपने आस-पास के पदार्थों के गुणधर्मों को देखने से आरंभ करेंगे। हम अधिकांशतः उन वस्तुओं के विषय में जानेंगे जिनका हम अनुभव तो करते हैं परंतु शायद ही उन पर प्रश्न पूछते हैं, जैसे — कुछ फल खट्टे क्यों होते हैं? जब हम अपने विद्यालय के गणवेश (वर्दी) पर लगे हल्दी के दाग धोते हैं तो क्या होता है?



© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

फिर हम आगे बढ़ेंगे और कुछ विद्युत बैटरियों, तारों और बल्बों के साथ प्रयोग करते हुए पदार्थों के कुछ अन्य प्रकार के गुणधर्मों को जानने का प्रयास करेंगे। बल्ब को प्रकाशित करने के लिए हमें किस प्रकार के पदार्थों की आवश्यकता होती है? इससे हमें पदार्थों का उनके गुणधर्मों के आधार पर वर्गीकरण करने में सहायता मिलेगी और हम धातुओं एवं अधातुओं के संसार में प्रवेश करेंगे। हम अपने अनुभवों से जानते हैं कि टॉर्च की बैटरी अंततः समाप्त हो जाती है और पुनः उपयोग में नहीं लाई जा सकती। आगे हम यह जानने का प्रयत्न करेंगे कि हमारे आस-पास किस प्रकार के परिवर्तन होते रहते हैं। कुछ परिवर्तन अस्थाई होते हैं जबकि कुछ स्थाई होते हैं।



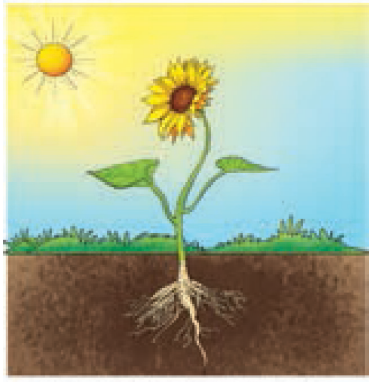




© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

हम देखते हैं कि बैटरियाँ समाप्त हो जाती हैं, बर्फ पिघलकर जल बन जाती है, फल पक जाते हैं, चट्टानें टूटकर पत्थरों में परिवर्तित हो जाती हैं आदि-आदि। ये सभी किस प्रकार के परिवर्तन हैं? इनमें से कुछ परिवर्तन या तो पदार्थों को गरम करने पर ही होते हैं या गरम करने पर तीव्र गति से होते हैं। इसके साथ हम देखेंगे कि ऊष्मा किस प्रकार प्रवाहित होती है — चाहे वह गिलास में रखे एक बर्फ के टुकड़े का पिघलना हो अथवा किसी ग्लेशियर का पिघलना। जल सर्वत्र व्याप्त होता है और सूर्य से आ रही गरमी के कारण यह समुद्रों से वाष्पित होकर वर्षा के रूप में नीचे गिरता है और भूमि में रिसता है।

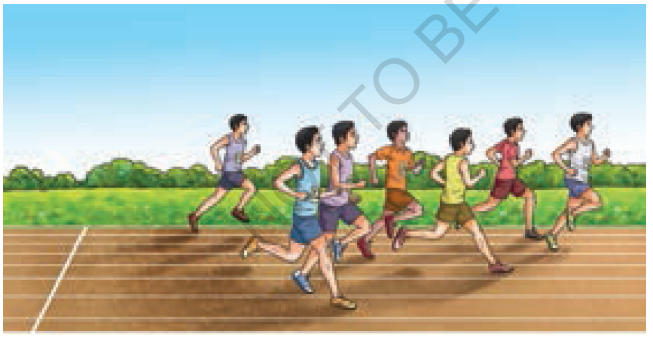




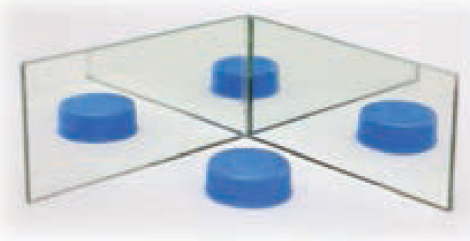
ये परिवर्तन हमारे आस-पास के केवल उन्हीं पदार्थों में नहीं होते हैं जिन्हें हम देख पाते हैं अपितु ये परिवर्तन जल आदि में भी होते हैं जिन्हें हम स्पष्ट रूप से देख नहीं पाते हैं। जैसे-जैसे हम बड़े होते हैं, हमारे शरीर में भी परिवर्तन होते हैं। विशेषकर विद्यालय के मध्य स्तर की आयु में शरीर में तीव्रता से परिवर्तन होते हैं! ऐसा क्यों? जीवन के लिए मनुष्यों में ही नहीं अपितु जंतुओं में भी जैविक प्रक्रम आवश्यक होते हैं। शारीरिक वृद्धि के लिए हमें श्वसन और भोजन की आवश्यकता होती है। भोजन से पोषक तत्व रक्त द्वारा पूरे शरीर में जाते हैं और इस प्रकार अन्य प्रक्रम भी होते हैं परंतु ऐसा केवल जंतुओं में ही क्यों होता है? क्या पौधों को वृद्धि के लिए भोजन की आवश्यकता नहीं होती है? वे अपना भोजन कैसे प्राप्त करते हैं? क्या वे भी साँस लेते हैं? कैसे? जैसे-जैसे हमारी पृथ्वी पर जीवन का विकास हुआ, हमारे इस ग्रह ने इसे सुंदर और सावधानीपूर्वक संतुलित करना सीख लिया है। अच्छा, समय क्या होता है? दीवार पर टँगी घड़ी अथवा कलाई पर बँधी घड़ी हमें समय बताती है और यह कैसे बीतता है यह भी। हम सुबह विद्यालय जाने के लिए तैयार होते हैं और रात को सोने की तैयारी करते हैं परंतु क्या आपने कभी सोचा है कि हम समय को कैसे मापते हैं? और कोई क्रियाएँ कितनी तीव्रता से होती है?



विद्युत से चलने वाली घड़ियों और डिजिटल घड़ियों के युग से बहुत पहले, प्रारंभ में मनुष्य सूर्य के कारण बनने वाली वस्तुओं की परछाई को देखते थे और परछाई की स्थिति देखकर समय बताते थे। प्रकाश और परछाइयाँ केवल छाया-पुतली अथवा समय बताने के लिए ही उपयोगी नहीं हैं अपितु प्रकाश हमें देखने में भी सहायता करता है। वर्तमान में हमने प्रकाश उत्पन्न करने की अनेक विधियाँ विकसित कर ली हैं (जिससे हम रात में सूर्य के प्रकाश के बिना भी किसी पुस्तक को पढ़ सकते हैं)। इससे भी अधिक महत्वपूर्ण यह है कि प्रकाश की प्रकृति के विषय में प्रश्न पूछने से हमें उस ब्रह्मांड की एक गहरी

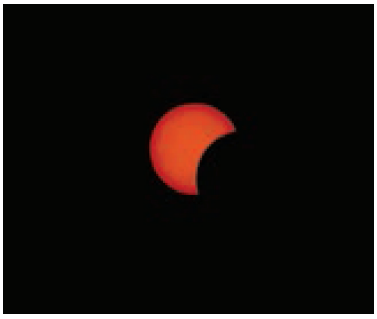


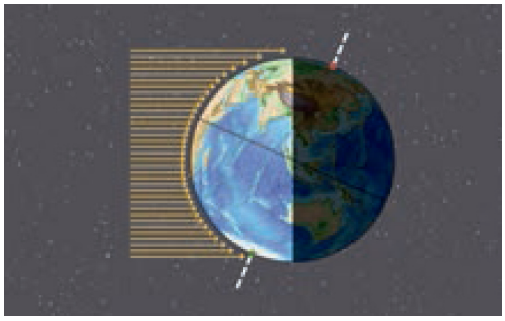




© KIES NOT TO BE REPUBLISHED

समझ प्राप्त हुई है, जिसमें हम रहते हैं। प्रकाश और परछाइयाँ केवल घर में हमारे आस-पास की वस्तुओं तक ही सीमित नहीं हैं, यद्यपि इसके विषय में हम बाद में पढ़ेंगे।





पृथ्वी और चंद्रमा की भी परछाइयाँ बनती हैं जिससे ग्रहण जैसी रोचक परिघटनाएँ होती रहती हैं। दिन और रात होते हैं जो सूर्य से प्राप्त प्रकाश से निर्धारित होते हैं। इन सभी को समझने के लिए हमें यह जानना होगा कि पृथ्वी अपने अक्ष पर किस प्रकार घूमती है, चंद्रमा किस प्रकार पृथ्वी के चारों ओर घूमता है और पृथ्वी किस प्रकार सूर्य के चारों ओर चक्कर लगाती है तथा इन सभी का प्रभाव हमारे जीवन पर किस प्रकार पड़ता है? इन सबसे आपका सिर अवश्य चकरा गया होगा फिर भी आप इनके विषय में विचार कीजिए। क्या यह आश्चर्यजनक नहीं है कि जिस अद्भुत संसार में हम रहते हैं, उससे हम अचंभित भी हो सकते हैं?

इसके बाद के अध्यायों में आप सामान्य अवलोकन करेंगे, कुछ रोचक प्रयोग करेंगे और उन विषयों पर गहनता से विचार भी करेंगे जिन पर सावधानीपूर्वक विचार करने की आवश्यकता है। प्रत्येक अध्याय आपके पहले से ज्ञात ज्ञान पर आधारित है और ये आपको प्रश्न पूछने, खोज करने, व्यावहारिक प्रयोग करने और एक वैज्ञानिक की तरह सोचने के लिए प्रोत्साहित करते हैं! आप पाएँगे कि जो प्रयोग हमारे विचार से होने वाली घटना की पुष्टि करते प्रतीत होते हैं, वे भी कुछ अतिरिक्त प्रश्नों को जन्म दे सकते हैं और उनके लिए अधिक प्रयोगों और अधिक प्रश्नों की आवश्यकता हो सकती है।



NOT TO BE REPUBLISHED

1.1 आनंददायक अन्वेषण!

क्रियाकलाप 1.1 — उत्तरों के प्रश्न बनाइए

विद्यालय में अथवा परीक्षाओं में आपको प्राय: प्रश्न दिए जाते हैं और आपसे उनके उत्तर देने की अपेक्षा रखी जाती है। आइए, हम इस प्रक्रिया को उलट देते हैं। वैज्ञानिकों की तरह सोचने

के लिए रोचक प्रश्न पूछना भी महत्वपूर्ण है। महान वैज्ञानिक केवल प्रश्नों के उत्तर ही नहीं देते हैं अपितु वे अद्भुत प्रश्न भी पूछते हैं! आपको याद होगा कि गत वर्ष हमने कहा था — "बुद्धिमान होने के लिए आपको प्रश्न पूछने वाला बनना भी आवश्यक है।"

नीचे लिखे गए उत्तरों को देखिए। आपका कार्य ऐसे प्रश्नों का अथवा परिस्थितियों का निर्माण करना है जो अत्यंत जिज्ञासु, रचनात्मक एवं रोचक हों तथा आपको प्रदत्त उत्तरों की ओर ले जा सकें। कोई भी प्रश्न कभी गलत नहीं होता है, अत: अपनी कल्पनाओं को उड़ान भरने दीजिए! इस तरह के अभ्यास से आप बहुत अधिक परिचित नहीं हैं। अत: आपकी सहायता के लिए यहाँ एक उदाहरण भी दिया गया है! मान लीजिए कि आपका उत्तर था — "इसे ठीक आधा कर दो।" यह किस प्रश्न का उत्तर हो सकता है? इसके लिए अनेक उत्तर हो सकते हैं। जैसे — "कैसे सुनिश्चित करेंगे कि हमें तरबूज का बराबर भाग प्राप्त हो?" या "मेरा निबंध विस्तृत है, मैं इसे लिफाफे में नहीं रख सकती" अथवा "मैं इतने लंबे गीत पर नृत्य नहीं कर सकती...." ये सभी परिस्थितियाँ एक दूसरे से बहुत भिन्न हैं! तो आइए, देखते हैं आप किस प्रकार के रचनात्मक प्रश्न पूछ सकते हैं!

प्रश्न — _____?

उत्तर — बस थोड़ा दूध डालें।

प्रश्न — _____?

उत्तर — क्योंकि बिल्ली के दाँत टेढ़े थे।

प्रश्न — _____?

उत्तर — घबराइए मत, मेरे पास तौलिया है।

प्रश्न — _____?

उत्तर — 42

(कृपया अधिक रोचक प्रश्न पूछिए किंतु पूर्वानुमानित प्रश्न न पूछें जैसे "32+10 कितना होता है?" अथवा "जीवन, ब्रह्मांड इत्यादि का क्या मर्म है?")



© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

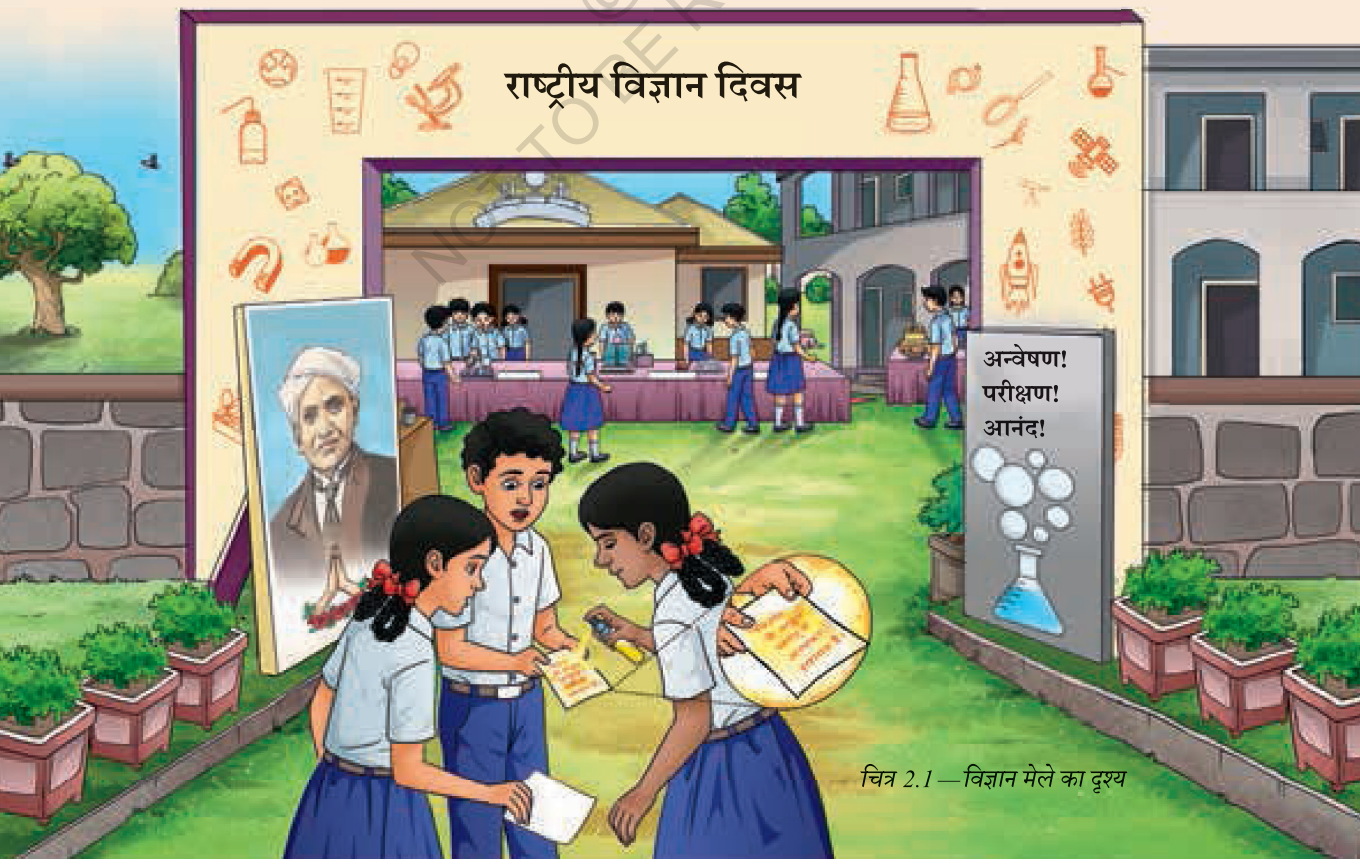
2 पदार्थों का अन्वेषण अम्लीय, क्षारीय एवं उदासीन

दिनांक 28 फरवरी को विद्यालय ने राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाने हेतु विज्ञान मेले का आयोजन किया। प्रवेश द्वार पर स्वागत करते समय भाई-बहन अश्विन और कीर्ति को एक श्वेत कागज दिया गया। वे यह जानने के लिए उत्सुक थे कि उन्हें यह श्वेत कागज क्यों दिया गया है!

कुछ कदम आगे एक कार्यकर्त्ता इन कागजों पर एक द्रव पदार्थ छिड़क रही थी। भाई-बहन ने भी अपने श्वेत कागजों पर छिड़काव करवाया। द्रव पदार्थ के छिड़कते ही उनके कागजों पर 'विज्ञान के अदभुत जगत में आपका स्वागत है' वाक्य दिखाई दिया। यह देखकर उन्हें आश्चर्य हुआ (चित्र 2.1)। वे यह जानने के लिए अत्यंत उत्सुक एवं उत्साहित थे कि यह कैसे हुआ और इसके पीछे का **कारण** क्या है।

उनकी जिज्ञासा आंशिक रूप से तब संतुष्ट हुई जब वे 'पदार्थों के रंगीन संसार' नामक स्टॉल पर पहुँचे। वहाँ उन्होंने विभिन्न पदार्थों को मिश्रित करने पर रंगों में परिवर्तन होने वाली अनेक गतिविधियाँ देखी। उन्होंने इन परिवर्तनों के विषय में और अधिक **खोजने** का निर्णय लिया। आइए, हम भी सीखने के इस रोमांच में उनके साथ सम्मिलित होते हैं।

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



चित्र 2.1 — विज्ञान मेले का दृश्य

2.1 प्रकृति — हमारी विज्ञान प्रयोगशाला

2.1.1 लिटमस एक सूचक के रूप में

क्रियाकलाप 2.1 — आइए, अन्वेषण करें

❖ विभिन्न प्रतिदर्श यथा नींबू का रस, साबुन का विलयन, आँवले का रस, इमली का पानी, सिरका, बेकिंग सोडा (खाने का सोडा) का विलयन, चूने का पानी, नल का पानी, कपड़े धोने के पाउडर (वाशिंग पाउडर) का विलयन, शक्कर का विलयन और नमक का विलयन एकत्रित कीजिए।



चित्र 2.2 (क) — नीले लिटमस पत्र में रंग-परिवर्तन

❖ नीले लिटमस पत्र की एक पट्टी लें और उसे छोटे-छोटे टुकड़ों में काट लीजिए।

❖ इन टुकड़ों को एक स्वच्छ व शुष्क सफेद पट्टिका (टाइल) पर फैला लीजिए।

❖ बिंदुपाती की सहायता से प्रत्येक प्रतिदर्श की एक-एक बूँद इन टुकड़ों पर डालिए, जैसा कि चित्र 2.2 (क) में दर्शाया गया है।

❖ क्या आपने नीले लिटमस के टुकड़ों के रंग में किसी परिवर्तन का **अवलोकन** किया?

❖ तालिका 2.1 में अपने अवलोकनों को **अभिलेखित** कीजिए।

❖ यही क्रियाकलाप चित्र 2.2 (ख) में दर्शाए अनुसार लाल लिटमस पत्र के टुकड़ों के साथ दोहराइए और अपने अवलोकनों को तालिका 2.1 में अभिलेखित कीजिए।



चित्र 2.2 (ख) — लाल लिटमस पत्र में रंग परिवर्तन

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

चूने का पानी कैसे तैयार करें?

चूने के पानी को अंग्रेजी में 'लाइम वाटर' कहा जाता है। यहाँ 'लाइम' शब्द से नींबू का अर्थ न लें।

चूने का पानी, पानी में कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड का विलयन है। इसे लाइम (चूना या कैल्शियम ऑक्साइड) को जल में मिलाकर लगभग एक घंटे के लिए अबाधित रख कर सरलता से तैयार किया जा सकता है। इस द्रव को दूसरे पात्र में छान कर चूने के पानी के रूप में इसका उपयोग कीजिए।

तालिका 2.1 — नीले और लाल लिटमस पत्र से प्रतिदर्शों की प्रकृति का परीक्षण

क्र.सं.	प्रतिदर्श का नाम	प्रतिदर्श की एक बूँद डालने के पश्चात नीले लिटमस पत्र का रंग	प्रतिदर्श की एक बूँद डालने के पश्चात लाल लिटमस पत्र का रंग
1.	नींबू का रस		
2.	साबुन का विलयन		
3.	आँवले का रस		
4.	इमली का पानी		
5.	सिरका		
6.	बेकिंग सोडा का विलयन		
7.	चूने का पानी		
8.	नल का पानी		
9.	कपड़े धोने के पाउडर का विलयन		
10.	शक्कर का विलयन		
11.	नमक का विलयन		
12.	अन्य		

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

आइए, अब तालिका 2.1 का **विश्लेषण** करें और प्रतिदर्शों को तीन समूहों में निम्नानुसार वर्गीकृत करें—

- समूह 'क' में वे प्रतिदर्श हैं जो नीले लिटमस पत्र को लाल कर देते हैं।
- समूह 'ख' में वे प्रतिदर्श हैं जो लाल लिटमस पत्र को नीला कर देते हैं।
- समूह 'ग' में वे प्रतिदर्श हैं जो दोनों ही प्रकार के लिटमस पत्र को प्रभावित नहीं करते हैं।

अवलोकनों को तालिका 2.2 में अभिलेखित कीजिए।

तालिका 2.2 — परीक्षण किए गए उपर्युक्त प्रतिदर्शों का समूहन

समूह 'क'	समूह 'ख'	समूह 'ग'



मैं यह जानने के लिए उत्सुक हूँ कि लाल और नीले लिटमस पत्र की पट्टियाँ किस पदार्थ से बनी हैं। जब इन पर कुछ प्रतिदर्शों की बूँदें डाली जाती हैं तो इनका रंग क्यों बदल जाता है?



चित्र 2.3 — नीला एवं लाल लिटमस पत्र

आइए, पता लगाएँ!

लिटमस लाइकेन से प्राप्त एक प्राकृतिक पदार्थ है। लिटमस दो रूपों में उपलब्ध होता है, विलयन के रूप में एवं कागज की पट्टियों के रूप में। इन पट्टियों को लिटमस पत्र कहा जाता है। लिटमस पत्र दो रंगों के होते हैं — नीला और लाल जैसा कि चित्र 2.3 में दर्शाया गया है।

ऐसे पदार्थ जो नीले लिटमस पत्र को लाल कर देते हैं वे **अम्लीय** प्रकृति के होते हैं जबकि ऐसे पदार्थ जो लाल लिटमस पत्र को नीला कर देते हैं **क्षारीय** प्रकृति के होते हैं। चूँकि लिटमस अम्लीय और क्षारीय विलयन में भिन्न-भिन्न रंग दर्शाता है, अत: यह **अम्ल-क्षार सूचक** कहलाता है।

कुछ अन्य पदार्थ जो प्राकृतिक और मानव-निर्मित हैं उनका उपयोग भी सूचक के रूप में किया जा सकता है। मानव-निर्मित सूचकों का निर्माण प्रयोगशालाओं में किया जाता है। आप उच्च कक्षाओं में इनके विषय में और अधिक जानेंगे।



लाइकेन

समग्र दृष्टि

लाइकेन दो जीवों की सहजीविता से बनते हैं जिनमें एक कवक होता है और दूसरा शैवाल होता है। ये उन क्षेत्रों की चट्टानों और पेड़ों पर उगते हैं जहाँ प्रचुर मात्रा में वर्षा होती है और वायु स्वच्छ होती है। क्या आपको अपने आस-पास के पेड़ों पर लाइकेन मिलते हैं?



आइए, अब तालिका 2.2 में समूह 'क', 'ख' एवं 'ग' में क्रमबद्ध पदार्थों को **वर्गीकृत** करते हैं।

- समूह 'क' के पदार्थों जैसे नींबू का रस, आँवले का रस, इमली का पानी और सिरका ने नीले लिटमस पत्र को लाल कर दिया। इसका अर्थ है कि ये पदार्थ अम्लीय प्रकृति के होते हैं।
- समूह 'ख' के पदार्थों जैसे साबुन का विलयन, बेकिंग सोडा का विलयन, चूने का पानी और कपड़े धोने के पाउडर का विलयन लाल लिटमस पत्र को नीला कर देते हैं। अत: ये पदार्थ क्षारीय प्रकृति के होते हैं।
- समूह 'ग' के पदार्थों जैसे नल का पानी, शक्कर का विलयन और नमक का विलयन इत्यादि से दोनों प्रकार के लिटमस पत्रों का रंग नहीं बदलता है। क्या आप इनकी प्रकृति के विषय में **पूर्वानुमान** लगा सकते हैं?

इन पदार्थों को **उदासीन** कहा जाता है क्योंकि ये न तो अम्लीय होते हैं और न ही क्षारीय।

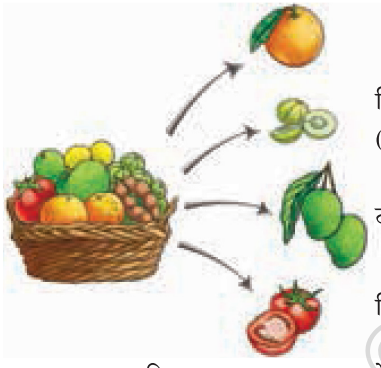
© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

क्रियाकलाप 2.2 — आइए, संबंध ढूँढ़ें और अन्वेषण करें

क्या तालिका 2.2 के समूह 'क' में सभी पदार्थ खाने योग्य हैं? क्या आपने कभी इन खाद्य पदार्थों का स्वाद चखा है? क्या आपको उनके स्वाद का स्मरण है? आप पाएँगे कि ये सभी पदार्थ स्वाद में खट्टे हैं। इस प्रकार हम कह सकते हैं कि खट्टे स्वाद वाले पदार्थों में **अम्ल** होता है और वे अम्लीय प्रकृति के होते हैं।

सावधानी — जब तक कहा न जाए तब तक कुछ भी न चखें। किसी भी अज्ञात पदार्थ का स्वाद न चखें।

कुछ सामान्य खाद्य पदार्थ और उनमें उपस्थित सामान्य अम्लों के नाम चित्र 2.4 में दिए गए हैं।



सिट्रिक अम्ल

सिट्रिक अम्ल एवं एस्कॉर्बिक अम्ल (विटामिन C)

टार्टरिक अम्ल

सिट्रिक अम्ल एवं ऑक्सेलिक अम्ल

चित्र 2.4 — कुछ खाद्य पदार्थों में उपस्थित सामान्य अम्ल

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

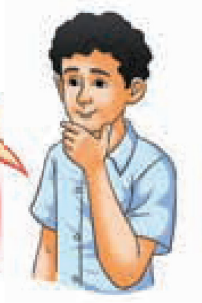
निम्नलिखित पदार्थों में उपस्थित सामान्य अम्लों के नाम पता कीजिए और लिखिए —

नींबू_____, दही_____, इमली_____, सिरका_____।

आइए, अब समूह 'ख' से एक पदार्थ का विलयन लेते हैं, जैसे — बेकिंग सोडा।

बेकिंग सोडा के विलयन को अपनी उंगलियों के बीच रगड़ें। आपने क्या अनुभव किया? यह साबुन जैसा चिकना लगता है। क्षारीय पदार्थ सामान्यतया छूने पर चिकने होते हैं।

इसके अतिरिक्त **क्षार** साधारणत: स्वाद में कड़वे होते हैं परंतु यह आवश्यक नहीं है कि जिस पदार्थ का स्वाद कड़वा है उसमें क्षार की उपस्थिति हो ही। उदाहरण के लिए, करेले का स्वाद कड़वा होता है परंतु यह क्षारीय प्रकृति का नहीं है।



अब मैं एक सूचक का उपयोग करके आँगन को स्वच्छ करने वाले द्रव पदार्थ की प्रकृति का परीक्षण कर सकता हूँ!



यदि लिटमस उपलब्ध नहीं है तो क्या ऐसे अन्य प्राकृतिक पदार्थ हैं जिनका अम्ल-क्षार सूचक के रूप में उपयोग किया जा सकता है?

2.1.2 लाल गुलाब एक सूचक के रूप में

आपने अपने आस-पास अनेक रंग-बिरंगे पुष्प देखे होंगे। इन पुष्पों का उपयोग करके सूचक बनाने का प्रयास कीजिए।

क्रियाकलाप 2.3 — आइए, तैयार करें



चित्र 2.5 — लाल गुलाब

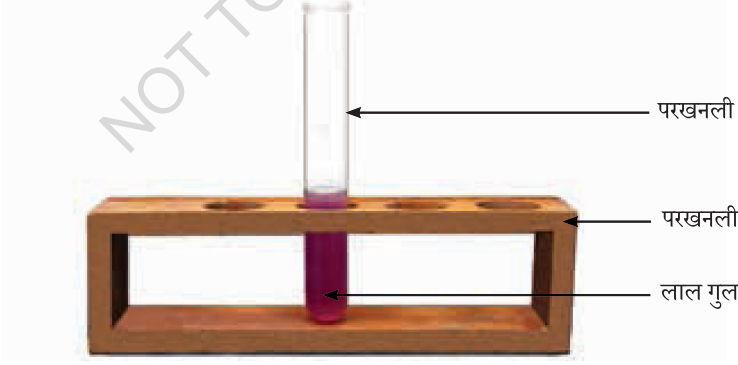


चित्र 2.6 — गरम पानी में डूबी हुई लाल गुलाब की पंखुड़ियाँ

- अपने आस-पास से लाल गुलाब के पुष्पों से झड़ी हुई पंखुड़ियाँ एकत्रित कीजिए (चित्र 2.5)। इसके लिए कृपया पुष्पों को तोड़े नहीं अपितु आप भूमि पर गिरी हुई पंखुड़ियाँ अथवा पुष्प उठा सकते हैं।
- एक मुट्ठी भर लाल गुलाब की पंखुडियाँ लीजिए और उन्हें पानी से धो लीजिए।
- खरल और मूसल का उपयोग करके पंखुड़ियों को कुचलिए।
- इन्हें एक काँच के गिलास में रखिए।
- इस काँच के गिलास में थोड़ा गरम पानी डालिए और यह सुनिश्चित कीजिए कि कुचली हुई पुष्प की पंखुड़ियाँ पूर्णत: पानी में डूब गई हैं।

सावधानी — यह कार्य किसी वयस्क के निर्देशन में ही कीजिए।

- काँच के गिलास को ढक्कन से ढक दीजिए। इसके पश्चात 5–10 मिनट तक प्रतीक्षा कीजिए जब तक कि पानी रंगीन न हो जाए (चित्र 2.6)। अब इसे छान लीजिए।
- निस्यंद (निस्यंदन के पश्चात प्राप्त द्रव) वांछित अम्ल-क्षार सूचक के रूप में उपयोग किए जाने वाला पुष्प-अर्क (चित्र 2.7) है।



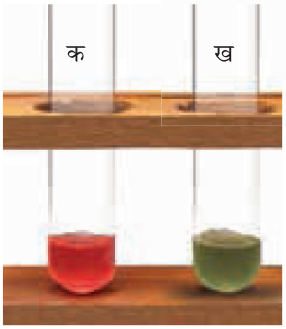
चित्र 2.7 — परखनली में लाल गुलाब का अर्क

क्रियाकलाप 2.4 — आइए, पता लगाएँ

- तैयार किए गए लाल गुलाब के अर्क की 10–20 बूँदों को दो छोटी पारदर्शी बोतलों अथवा परखनलियों में डालिए। उन्हें 'क' और 'ख' से चिह्नित कीजिए।

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

- बिंदुपाती (ड्रॉपर) की सहायता से परखनली 'क' में नींबू के रस की 20–30 बूँदें डालिए और परखनली 'ख' में साबुन के विलयन की 20–30 बूँदें डालिए।
- दिए गए अर्क में किसी भी प्रकार के रंग-परिवर्तन (चित्र 2.8) को देखिए और उन्हें तालिका 2.3 में अभिलेखित कीजिए।
- क्रियाकलाप 2.1 में प्रयुक्त अन्य प्रतिदर्शों के साथ भी यही प्रक्रिया दोहराएँ और अपने अवलोकनों को तालिका 2.3 में अभिलेखित कीजिए।



चित्र 2.8 — लाल गुलाब के अर्क में (क) नींबू का रस और (ख) साबुन का विलयन मिलाने पर रंग-परिवर्तन

तालिका 2.3 — लाल गुलाब के अर्क से प्रतिदर्शों की प्रकृति का परीक्षण

क्र.सं.	प्रतिदर्श का नाम	प्रतिदर्श मिलाने पर गुलाब के अर्क का रंग परिवर्तन	पदार्थ की प्रकृति
1.	नींबू का रस		
2.	साबुन का विलयन		
3.	आँवले का रस		
4.			

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

इन अवलोकनों पर अपने सहपाठियों से चर्चा कीजिए।

- जो प्रतिदर्श पुष्प के अर्क का रंग परिवर्तित कर उसे लाल कर देते हैं, क्या ये वही प्रतिदर्श हैं जो नीले लिटमस पत्र का रंग लाल कर देते हैं? [समूह 'क', तालिका 2.2]
- जो प्रतिदर्श पुष्प के अर्क का रंग परिवर्तित कर उसे हरा कर देते हैं, क्या ये वही प्रतिदर्श हैं जो लाल लिटमस पत्र का रंग नीला कर देते हैं? [समूह 'ख', तालिका 2.2]
- जो प्रतिदर्श पुष्प के अर्क का रंग परिवर्तित नहीं करते हैं, क्या ये वही प्रतिदर्श हैं जिनसे लाल और नीले लिटमस पत्र का रंग परिवर्तित नहीं होता है? [समूह 'ग', तालिका 2.2]

उपरोक्त क्रियाकलाप से हम यह **निष्कर्ष** निकाल सकते हैं कि लाल गुलाब के अर्क का उपयोग भी पदार्थों की प्रकृति का परीक्षण करने के लिए किया जा सकता है। अत: यह अम्ल-क्षार सूचक का एक अन्य उदाहरण है। हम यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि लाल गुलाब का अर्क अम्लीय विलयन को लाल वर्ण का और क्षारीय विलयन को हरे वर्ण का कर देता है।

क्या अब आप तालिका 2.3 में पदार्थों की प्रकृति लिख सकते हैं?

हमें विश्वास है कि आप प्राप्त परिणामों से उत्साहित होंगे। आप कुछ सब्जियों, फूलों एवं फलों, जैसे चुकंदर, लाल एवं बैंगनी पत्तागोभी, हल्दी, जामुन और लाल गुड़हल (हिबिस्कस) के पुष्प का अर्क तैयार करने और उससे पदार्थों का परीक्षण करने की प्रक्रिया को दोहरा सकते हैं। वे भी अम्ल-क्षार सूचक के रूप में कार्य कर सकते हैं।

रोचक तथ्य



हाइड्रेंजिया एक पौधा है जो हिमालयी क्षेत्र और पूर्वोत्तर राज्यों में ठंडी जलवायु में उगता है। इसमें मृदा की प्रकृति के आधार पर भिन्न-भिन्न रंगों के पुष्प खिलते हैं। अम्लीय मृदा में नीले रंग के पुष्प खिलते हैं जबकि क्षारीय मृदा में गुलाबी या लाल रंग के पुष्प खिलते हैं। क्या माली मृदा की अम्लीय अथवा क्षारीय प्रकृति को समायोजित कर हाइड्रेंजिया के भिन्न-भिन्न रंगों के पुष्पों को उगा सकते हैं?



हाइड्रेंजिया के पुष्प

2.1.3 हल्दी एक सूचक के रूप में

हमने क्रियाकलाप 2.1 में नीले और लाल लिटमस पत्र का उपयोग किया है। क्या आप कुछ अन्य प्राकृतिक सूचकों के द्वारा भी कागज की पट्टियाँ बना सकते हैं? निम्नलिखित क्रियाकलाप कर जानने का प्रयास कीजिए।

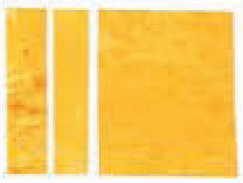
क्रियाकलाप 2.5 — आइए, बनाएँ

- किसी पात्र अथवा पेट्री डिश में एक चम्मच हल्दी लीजिए और उसमें थोड़ा पानी मिलाकर लेप बना लीजिए। [चित्र 2.9 (क)] आप चाहें तो कच्ची हल्दी का एक टुकड़ा पीसकर भी प्रयोग कर सकते हैं।
- हल्दी के लेप में फिल्टर पत्र का एक टुकड़ा सावधानीपूर्वक डुबाइए जब तक कि यह पीले रंग का न हो जाए।
- इसे बाहर निकालिए और सूखने दीजिए।
- इस पीले कागज को पतली पट्टियों में काटिए जिनका 'हल्दी-पत्र' के रूप में उपयोग किया जाता है। [चित्र 2.9 (ख)]

⚠ **सावधानी** — यह कार्य किसी वयस्क के निर्देशन में कीजिए।



(क) हल्दी का लेप



(ख) हल्दी -पत्र

चित्र 2.9 — हल्दी-पत्र की निर्माण प्रक्रिया

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

- बिंदुपाती की सहायता से क्रियाकलाप 2.1 में उपयोग किए गए प्रत्येक प्रतिदर्श की एक-एक बूँद को हल्दी-पत्र की भिन्न-भिन्न पट्टियों पर डालिए।
- अपने अवलोकनों को तालिका 2.4 में अभिलेखित कीजिए।

तालिका 2.4 — हल्दी-पत्र से प्रतिदर्शों की प्रकृति का परीक्षण

क्र.सं.	प्रतिदर्श का नाम	प्रतिदर्श की एक बूँद डालने पर हल्दी-पत्र का रंग
1.	नींबू का रस	
2.	साबुन का विलयन	
3.	आँवले का रस	
4.		

आपने क्या अवलोकन किया?

- क्या सभी प्रतिदर्शों से हल्दी-पत्र का रंग परिवर्तित हो जाता है?
- उन प्रतिदर्शों को समूहीकृत कीजिए जो हल्दी-पत्र का रंग परिवर्तित नहीं करते हैं।

तालिका 2.2 में दिए गए समूह 'क', 'ख' और 'ग' के प्रतिदर्शों के साथ इनकी तुलना कीजिए।



क्या अम्लीय पदार्थों की जाँच के लिए हल्दी-पत्र को सूचक के रूप में उपयोग किया जा सकता है? अपने अवलोकनों पर सहपाठियों से चर्चा कीजिए।

अवलोकनों के आधार पर हम यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि हल्दी-पत्र का उपयोग क्षारीय प्रकृति के पदार्थों के परीक्षण के लिए किया जा सकता है। तथापि इससे अम्लीय पदार्थों और उदासीन पदार्थों के मध्य भेद नहीं किया जा सकता।

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

रोचक तथ्य

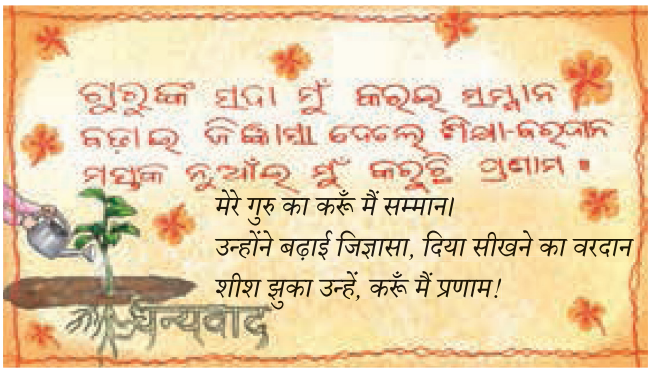
हल्दी को 'स्वर्णिम' मसाला क्यों कहा जाता है?

हल्दी अदरक कुल की एक सदस्य है जिसे भारत और अन्य देशों में उगाया जाता है। दैनिक जीवन में एक सामान्य मसाले के रूप में भोजन को स्वाद व रंग प्रदान करने के अतिरिक्त इसके अन्य लाभों पर शोध किया जा रहा है। आयुर्वेदिक चिकित्सा पद्धति में हल्दी को अनेक स्वास्थ्य लाभ प्रदान करने वाला माना जाता है एवं इसका उपयोग सामान्यत: अनेक पारंपरिक घरेलू उपचारों में किया जाता है।


हल्दी



अश्विन ने गुरु पूर्णिमा के दिन अपने शिक्षक के प्रति आभार प्रकट करने के लिए एक शुभकामना पत्र बनाया। उसने श्वेत कागज पर हल्दी का लेप लगाकर उसे सुखाया। तालिका 2.4 में परीक्षण किए गए विलयनों में से उसने एक विलयन का उपयोग करके अपनी शुभकामनाएँ शिक्षक की मातृभाषा (ओडिया भाषा) में उस शुष्क कागज पर लिखीं। संदेश लिखने के लिए किस विलयन का उपयोग किया जा सकता है? शिक्षक ने इस अवधारणा पर आधारित रचनात्मक प्रयोग के लिए अश्विन की सराहना की।



मेरे गुरु का करूँ मैं सम्मान।
उन्होंने बढ़ाई जिज्ञासा, दिया सीखने का वरदान
शीश झुका उन्हें, करूँ मैं प्रणाम!



क्या ऐसे कुछ पदार्थ हैं जिनकी गंध अम्लीय अथवा क्षारीय पदार्थ मिलाने पर परिवर्तित हो जाती है?

कुछ पदार्थ ऐसे भी हैं जिनकी गंध अम्लीय या क्षारीय माध्यम में परिवर्तित हो जाती है। इन्हें **घ्राण सूचक** कहा जाता है।

आइए, और अधिक जानें!

क्रियाकलाप 2.6 — आइए, जाँच करें

- एक पात्र में कुछ बारीक कटे हुए प्याज लीजिए। साथ ही इसमें साफ सूती वस्त्र की अथवा निस्यन्दक पत्र की कुछ पट्टियाँ भी डालिए।
- पात्र को कसकर बंद कीजिए और रात भर के लिए छोड़ दीजिए।
- पात्र से सूती वस्त्र या निस्यंदक पत्र की दो पट्टियाँ निकालिए और उनकी गंध की जाँच कीजिए।
- इन्हें स्वच्छ सतह पर रखिए और एक पट्टी पर इमली के पानी की कुछ बूँदें डालिए। दूसरी पट्टी पर बेकिंग सोडा के विलयन की कुछ बूँदें डालिए। बूँदों को पट्टियों पर फैलने दीजिए।
- गंध की पुनः जाँच कीजिए।
- क्या आपने प्याज के टुकड़ों में तैयार की गई पट्टियों पर इमली का पानी और बेकिंग सोडा का विलयन डालने से पूर्व एवं पश्चात आने वाली गंध में किसी परिवर्तन का अनुभव किया?
- अपने अवलोकनों को अभिलेखित कीजिए।
- इसी प्रकार अन्य अम्लीय और क्षारीय पदार्थों के साथ गंध में परिवर्तन का परीक्षण कीजिए और अपने अवलोकनों को अभिलेखित कीजिए।

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

वैज्ञानिक से परिचय



आचार्य प्रफुल्ल चंद्र रे (पी.सी.रे) को 'आधुनिक भारतीय रसायन विज्ञान के जनक' के रूप में जाना जाता है। उन्होंने यूनाइटेड किंगडम से रसायन विज्ञान में डॉक्टरेट की उपाधि प्राप्त की और भारत लौट आए। उन्होंने भारत में वैज्ञानिक अनुसंधान को अग्रसर करने में योगदान दिया। उन्होंने सामान्य संवत् 1901 में भारत की पहली फार्मास्युटिकल कंपनी (दवाओं के क्षेत्र में एक कंपनी) की स्थापना भी की। वे भारतीय संस्कृति और ज्ञानपरंपराओं में निहित व्यक्ति थे। भारत में रसायन विज्ञान के इतिहास पर अपने लेखन के माध्यम से उन्होंने आधुनिक जगत में प्राचीन भारतीय वैज्ञानिकों की उपलब्धियों और विशेषज्ञताओं पर भी प्रकाश डाला। समाज सुधारक 'रे' ने शैक्षणिक संस्थाओं में शिक्षा के माध्यम के रूप में मातृभाषा के उपयोग का समर्थन भी किया था।



2.2 क्या होता है जब अम्लीय पदार्थों को क्षारीय पदार्थों के साथ मिश्रित किया जाता है?

आइए, निम्नलिखित प्रयोग द्वारा इसकी **जाँच** करें।

क्रियाकलाप 2.7 — आइए, प्रयोग करें

- ❖ एक परखनली में नींबू के रस की एक बूँद लीजिए और उसमें पानी की लगभग 20 बूँदें डालिए। इसके रंग का अवलोकन कीजिए।
- ❖ इसमें नीले लिटमस विलयन की एक बूँद डालिए।
- ❖ क्या आपको कोई रंग-परिवर्तन दिखाई देता है? [चित्र 2.10 (क)]
- ❖ इस परखनली में सावधानीपूर्वक बिंदुपाती की सहायता से चूने के पानी को बूँद-बूँद कर डालिए और इसे भली-भाँति हिलाइए।
- ❖ आप क्या अवलोकन करते हैं? क्या विलयन के रंग में कोई परिवर्तन होता है?
- ❖ एक अवस्था आती है जब विलयन का रंग लाल से नीला हो जाता है [चित्र 2.10 (ख)]।
- ❖ अब उपरोक्त विलयन में पुन: नींबू के रस की एक बूँद डालिए।

क्या आप अनुमान लगा सकते हैं कि रंग में परिवर्तन क्यों होता है?



चित्र 2.10 (क) — लिटमस विलयन मिलाने पर विलयन का रंग बदल जाता है।



चित्र 2.10 (ख) — चूने का पानी मिलाने के पश्चात विलयन का रंग

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

प्रारंभ में जब नींबू के रस के विलयन में नीले लिटमस विलयन की एक बूँद डाली जाती है तो विलयन का रंग लाल हो जाता है। जब इस परखनली में चूने का पानी मिलाया जाता है तो विलयन का रंग अंततः लाल से नीला हो जाता है। इससे ज्ञात होता है कि परखनली में उपस्थित विलयन अब अम्लीय नहीं रहा। चूने के पानी ने अम्ल के प्रभाव को उदासीन कर दिया।

जब किसी अम्ल के विलयन को किसी क्षार के विलयन में पर्याप्त मात्रा में मिलाया जाता है तो हम देखते हैं कि परिणामी विलयन न तो अम्लीय है और न ही क्षारीय। ऐसी अभिक्रियाओं को **उदासीनीकरण** अभिक्रियाएँ कहते हैं। उदासीनीकरण अभिक्रिया में ऊष्मा के उत्सर्जन होने के साथ-साथ **लवण** और जल का भी उत्पादन होता है।

अम्ल + क्षार ⟶ लवण + जल + ऊष्मा

दैनिक जीवन में ऐसे अनेक उदाहरण हैं जहाँ आप उदासीनीकरण प्रक्रिया के उपयोग को देख सकते हैं। आइए, पता करें।

2.3 दैनिक जीवन में उदासीनीकरण प्रक्रिया

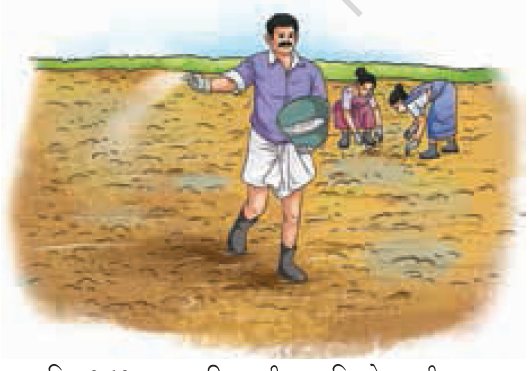


चित्र 2.11 — चींटी के काटने का दंशकारी प्रभाव

स्थिति 1 — कीर्ति उद्यान में एक तितली को देख रही थी। उसका हाथ पेड़ के तने पर टिका हुआ था। अचानक एक लाल चींटी ने उसे काट लिया। इससे उसकी त्वचा लाल हो गई और उसे बहुत दर्द हुआ (चित्र 2.11)। उसके भाई ने प्रभावित क्षेत्र पर नम बेकिंग सोडा लगाकर उसकी सहायता की जिससे उसे दर्द से आराम मिला। आपको क्या लगता है कि इसका क्या कारण हो सकता है?

जब चींटी काटती है तो वह त्वचा में एक अम्लीय द्रव (फॉर्मिक अम्ल) स्रावित करती है। अम्ल के प्रभाव को नम बेकिंग सोडा से रगड़कर अप्रभावी किया जा सकता है क्योंकि बेकिंग सोडा क्षारीय होता है।

आपके क्षेत्र में चींटियों के काटने पर उपचार के लिए कौन-कौन से उपाय किए जाते हैं?



चित्र 2.12 — मृदा की अम्लीय प्रकृति को उदासीन करना

स्थिति 2 — कृषक पोर्टल (कृषि, सहकारिता एवं कृषक कल्याण विभाग का एक ऑनलाइन प्लेटफॉर्म) पर एक कृषक ने पूछा, "मेरे पौधे कुछ दिनों से भली-भाँति वृद्धि नहीं कर रहे हैं।" विस्तृत चर्चा के पश्चात यह पाया गया कि रासायनिक उर्वरकों के अत्यधिक प्रयोग से मृदा अम्लीय हो गई है। रासायनिक उर्वरक पौधों को उन्नत प्रकार से विकसित करने के लिए मृदा में मिलाए जाने वाले पदार्थ होते हैं। मृदा के उपचार हेतु कृषक को क्या सुझाव दिया जा सकता है?

जब मृदा अत्यधिक अम्लीय होती है तो पौधे भली-भाँति विकसित नहीं होते हैं। इसे चूने से उपचारित किया जा सकता है जो कि क्षारीय प्रकृति का होता है। (चित्र 2.12)

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

यदि मृदा क्षारीय है तो उसमें जैविक खाद और कम्पोस्ट की गई पत्तियाँ जैसे कार्बनिक पदार्थ मिलाए जाते हैं। कार्बनिक पदार्थ अम्ल छोड़ते हैं जो मृदा की क्षारीय प्रकृति को उदासीन कर देते हैं।

कभी-कभी मृदा उदासीन हो सकती है परन्तु उसमें उगने वाले पौधों का विकास उचित प्रकार से नहीं होता है। यह मृदा में पोषक तत्वों की कमी के कारण हो सकता है।

स्थिति 3 — अश्विन का मित्र गुरबीर एक औद्योगिक क्षेत्र के समीप रहता है। उसने अश्विन को बताया कि उसके पड़ोस की झील में मछलियों की संख्या दिन-प्रतिदिन कम होती जा रही है! आपको क्या लगता है इसका क्या कारण हो सकता है? हो सकता है कि झील में कारखानों का अपशिष्ट छोड़ा जा रहा हो।

यदि कारखानों का अपशिष्ट अम्लीय प्रकृति का है तो झील में मछलियों को बचाने के लिए क्या किया जा सकता है?

कारखानों के अपशिष्ट को झील में छोड़ने से पहले उसमें क्षारीय पदार्थ मिलाकर उसे उदासीन किया जा सकता है।

आइए, निष्कर्ष निकालें!

अब क्या आप बता सकते हैं कि जब अश्विन और कीर्ति के श्वेत कागज पर द्रव छिड़का गया तो उन पर 'विज्ञान के अद्भुत जगत में आपका स्वागत है' ऐसा लिखा हुआ क्यों दिखाई दिया?

क्या आपको एक संभावना यह भी लगती है कि छिड़काव के लिए हल्दी के विलयन का और कागज पर लिखने के लिए साबुन के विलयन का प्रयोग किया गया होगा?

NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

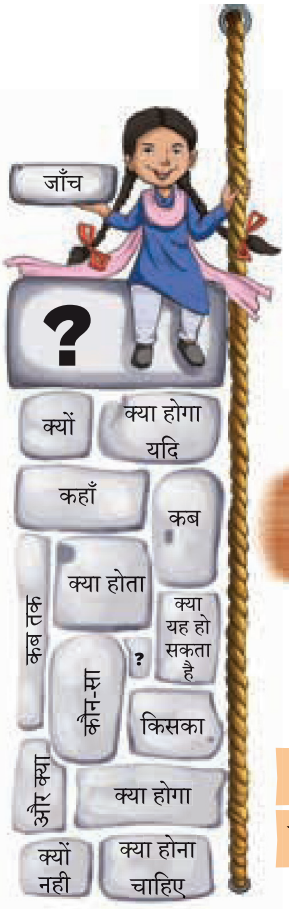
संक्षेप में



- हमारे आस-पास के पदार्थों को उनकी प्रकृति के आधार पर अम्लीय, क्षारीय और उदासीन में वर्गीकृत किया जा सकता है।
- लाइकेन, लाल गुलाब, लाल गुड़हल, लाल एवं बैंगनी पत्तागोभी, हल्दी आदि के अर्क का उपयोग पदार्थों की प्रकृति की जाँच करने के लिए किया जा सकता है।
- जो पदार्थ अम्लीय और क्षारीय विलयनों में भिन्न-भिन्न रंग दर्शाते हैं, वे अम्ल-क्षार सूचक कहलाते हैं।
- अम्ल नीले लिटमस सूचक का रंग लाल कर देते हैं। क्षार लाल लिटमस सूचक का रंग नीला कर देते हैं।
- लाल गुलाब का अर्क अम्लीय विलयन में लाल वर्ण का तथा क्षारीय विलयन में हरे वर्ण का हो जाता है।
- हल्दी का पीला रंग क्षारीय विलयन में लाल हो जाता है परंतु अम्लीय और उदासीन विलयनों में अपरिवर्तित रहता है।
- अम्ल एवं क्षार एक दूसरे को उदासीन करके ऊष्मा के उत्सर्जन के साथ लवण व जल बनाते हैं।
- लाल चींटी का काटना, मृदा की अम्लीय अथवा क्षारीय प्रकृति का होना और औद्योगिक अपशिष्ट जैसी अनेक दैनिक समस्याओं को उदासीनीकरण की प्रक्रिया द्वारा प्रबंधित करने का प्रयास किया जा सकता है।

आइए, और अधिक सीखें

1. एक विलयन लाल लिटमस पत्र को नीला कर देता है। निम्नलिखित में से कौन-सा विलयन अत्यधिक मात्रा में मिलाने पर परिवर्तन को उत्क्रमित कर देगा?
   (i) चूने का पानी
   (ii) बेकिंग सोडा
   (iii) सिरका
   (iv) साधारण नमक का विलयन
2. आपको 'क', 'ख' और 'ग' नामांकित तीन अज्ञात विलयन दिए गए हैं परंतु आप नहीं जानते हैं कि इनमें से कौन-सा विलयन अम्लीय, क्षारीय या उदासीन है। विलयन 'क' में लाल लिटमस विलयन की कुछ बूँदें डालने पर वह नीला हो जाता है। जब हल्दी के विलयन की कुछ बूँदें विलयन 'ख' में डाली जाती हैं तो वह लाल हो जाता है। अंत में विलयन 'ग' में गुलाब के अर्क की कुछ बूँदें डालने पर वह हरा हो जाता है।
   प्रेक्षणों के आधार पर 'क', 'ख' और 'ग' की प्रकृति के लिए निम्नलिखित में से कौन-सा सही क्रम है?
   (i) अम्लीय, अम्लीय और अम्लीय
   (ii) उदासीन, क्षारीय और क्षारीय
   (iii) क्षारीय, अम्लीय और क्षारीय
   (iv) क्षारीय, क्षारीय और क्षारीय



3. चित्र 2.13, चित्र 2.14 और चित्र 2.15 का अवलोकन कर उनका विश्लेषण कीजिए। इनमें लाल गुलाब के अर्क में भिगोई हुई कागज की पट्टियों का उपयोग किया गया है। प्रत्येक पात्र में उपस्थित विलयन की प्रकृति को नामांकित कीजिए।


चित्र 2.13


चित्र 2.14


चित्र 2.15

4. प्रयोगशाला में एक द्रव प्रतिदर्श का परीक्षण विभिन्न सूचकों का उपयोग करके किया गया —

सूचक	लाल लिटमस	नीला लिटमस	हल्दी
परिवर्तन	कोई परिवर्तन नहीं	लाल में परिवर्तित	रंग में कोई परिवर्तन नहीं

परीक्षणों के आधार पर द्रव की अम्लीय अथवा क्षारीय प्रकृति की पहचान कीजिए और अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए।

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

5. मान्या की आँखों पर पट्टी बँधी है। उसे दो अज्ञात विलयन दिए गए हैं ताकि वह जाँच कर सके कि वे अम्लीय हैं या क्षारीय। मान्या को विलयनों का परीक्षण करने के लिए किस सूचक का उपयोग करना चाहिए और क्यों?
6. क्या आप विभिन्न सामग्रियों का सुझाव दे सकते हैं जिनका उपयोग श्वेत कागज (अध्याय के आरम्भ में दिया गया) पर संदेश लिखने के लिए किया जा सकता है और छिड़काव वाली बोतल में क्या लिया जा सकता है? विभिन्न संभावित संयोजनों के प्रयोग से प्राप्त लेखन के रंगों को एक तालिका में लिखिए।
7. अँगूर के रस को लाल गुलाब के अर्क के साथ मिलाया गया। मिश्रण का रंग लाल हो गया। यदि इस मिश्रण में बेकिंग सोडा मिला दिया जाए तो क्या होगा? अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए।
8. अश्विन ने अपनी दादी के जन्मदिन पर संतरे के रस का उपयोग करके उन्हें एक गुप्त संदेश लिखा। क्या आप संदेश को दृश्यमान करने में दादी की सहायता कर सकते हैं? इसे दृश्यमान करने के लिए आप किस सूचक का प्रयोग करेंगे?
9. प्राकृतिक सूचक कैसे तैयार किया जा सकता है? उदाहरण देकर समझाइए।
10. आपको तीन द्रव पदार्थ दिए गए हैं। एक सिरका, दूसरा बेकिंग सोडा का विलयन और तीसरा शक्कर का विलयन। क्या आप मात्र हल्दी-पत्र का उपयोग करके उन्हें पहचान सकते हैं? व्याख्या कीजिए।
11. लाल गुलाब का अर्क द्रव X को हरा कर देता है। द्रव X की प्रकृति क्या होगी? जब द्रव X में आँवले का रस अधिक मात्रा में मिश्रित किया जाता है तो क्या होगा?
12. निम्नलिखित प्रवाह चित्र में दी गई सूचनाओं का अवलोकन कीजिए और उनका विश्लेषण कीजिए। अधूरी जानकारी को पूरा कीजिए।



© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

एक उद्यान की कल्पना कीजिए जिसमें पौधे स्वस्थ दिखाई नहीं दे रहे हैं।

मृदा की प्रकृति _____ हो सकती है।

मृदा की प्रकृति _____ हो सकती है।

मृदा की प्रकृति का परीक्षण करने के लिए किस सूचक का उपयोग किया जा सकता है?
_____

अम्लीय मृदा का उपचार _____ से किया जा सकता है।

क्षारीय मृदा का उपचार _____ से किया जा सकता है।



गहन चिंतन

अमन ने भूल से अंडे के छिलकों पर तथा संगमरमर के कुछ टुकड़ों पर सिरका गिरा दिया और उसने वहाँ बुलबुले उठते देखे। फिर उसने अंडे के छिलकों को तथा संगमरमर के अन्य टुकड़ों पर साबुन का विलयन डाला परंतु तब बुलबुले नहीं निकले। सिरके के साथ बुलबुले बने परंतु साबुन के विलयन के साथ नहीं, ऐसा क्यों ?



अन्वेषणात्मक परियोजनाएँ

- अम्लीय या क्षारीय पदार्थों और प्राकृतिक सूचकों का उपयोग करके रंगोली बनाइए।
- आप विभिन्न स्रोतों से प्राप्त जल की अम्लीय, क्षारीय अथवा उदासीन प्रकृति के विषय पर अपनी कक्षा में चर्चा कर सकते हैं। आप वर्षा, नल, नदियों आदि स्रोतों से प्राप्त जल के प्रतिदर्शों का परीक्षण कर सकते हैं।
- अपने क्षेत्र की मृदा का प्रतिदर्श एकत्रित कीजिए और यह पता लगाइए कि इसकी प्रकृति अम्लीय है, क्षारीय है अथवा उदासीन है।

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



3 विद्युत परिपथ एवं उनके घटक

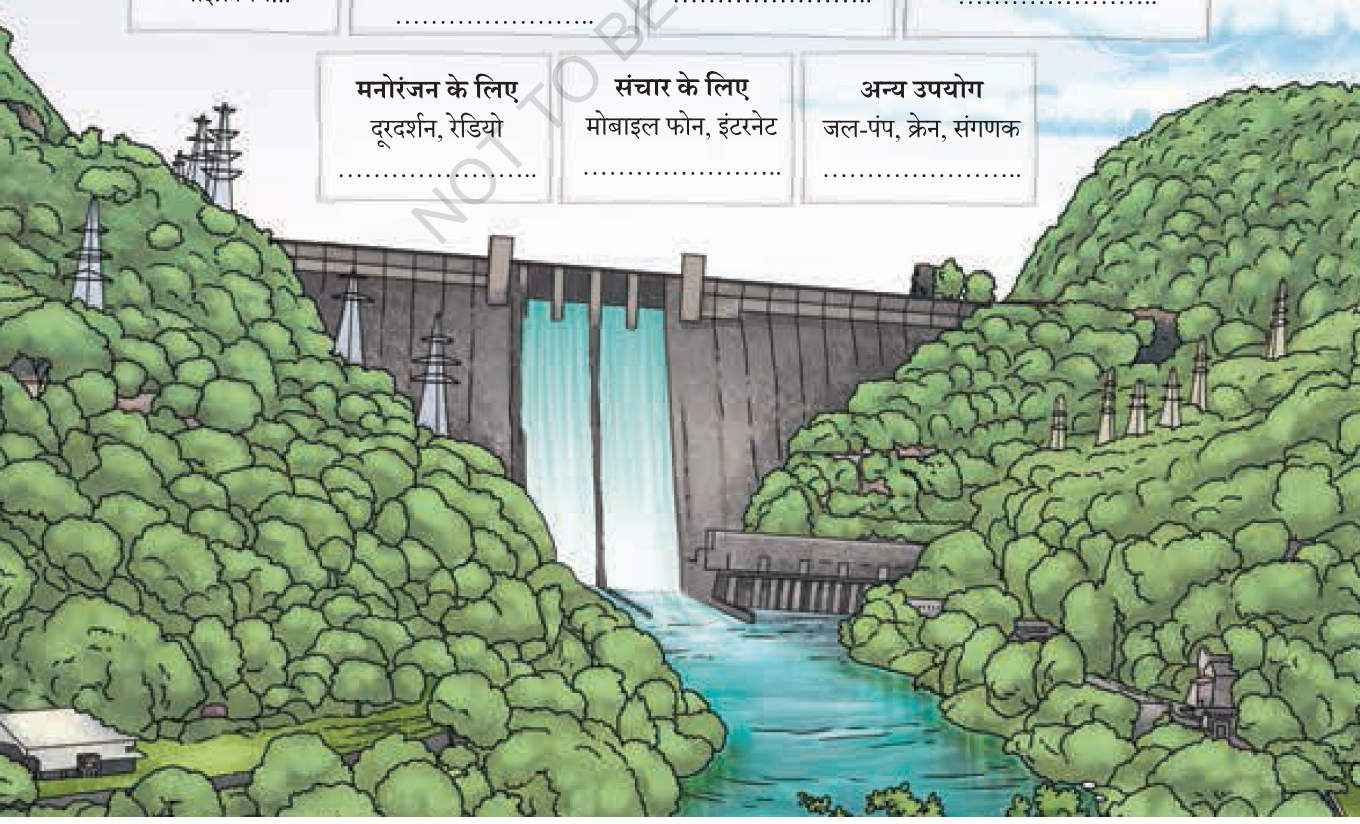
निहाल और उसके सहपाठी अपने विद्यालय के भाखड़ा नंगल बाँध भ्रमण कार्यक्रम को लेकर बहुत उत्साहित थे। वे वहाँ के जल-विद्युत संयंत्र को देखने जाने वाले थे जहाँ गिरते हुए जल के बल का उपयोग करके विद्युत उत्पादन किया जाता है। उन्हें रेलगाड़ी द्वारा पंजाब के नंगल से हिमाचल प्रदेश के भाखड़ा तक की 13 किलोमीटर लंबी उस नि:शुल्क यात्रा के आनंद की भी प्रतीक्षा थी जिसमें रेलगाड़ी सतलुज नदी के सुंदर तटों और मोहक शिवालिक पर्वत श्रृंखला से होकर गुजरती है।



यात्रा से पहले निहाल और उसके सहपाठियों को एक सामूहिक कार्य करने के लिए दिया गया जिसमें उन्हें विद्युत के उपयोगों पर एक प्रस्तुति देनी थी। उन्होंने सबसे पहले इससे संबंधित जानकारी अपने-अपने घर में एकत्रित की और इसके पश्चात क्रमशः अपने विद्यालय में, अपने आस-पास में तथा अपने नगर में विद्युत के उपयोग ढूँढ़े और अंत में इंटरनेट से भी सूचना संकलित की। उन्हें यह देखकर बहुत आश्चर्य हुआ कि उनकी सूची तो बढ़ती ही जा रही थी। उन्होंने निश्चय किया कि वे इन उपयोगों को विभिन्न शीर्षकों के अंतर्गत वर्गीकृत करेंगे।

पाक-क्रिया में	**प्रकाश-व्यवस्था में**	**परिवहन में**	**ऊष्मन एवं शीतलन में**
विद्युत केतली, मिक्सर ग्राइंडर, टोस्टर, अवन, माइक्रोवेव...	घरों, कार्यालयों, सड़कों, बाजारों, फैक्ट्रियों में प्रयुक्त विद्युत बल्ब, एल.ई.डी.	रेलगाड़ी, बस, कार, स्कूटर, लिफ्ट, चलसोपान	पंखा, कक्ष-ऊष्मक, इमरशन रॉड, गीजर, रेफ्रिजरेटर, वातानुकूलक .....

मनोरंजन के लिए	**संचार के लिए**	**अन्य उपयोग**
दूरदर्शन, रेडियो	मोबाइल फोन, इंटरनेट	जल-पंप, क्रेन, संगणक .....



© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

क्या आप इस सूची में विद्युत के कुछ अन्य उपयोग अंकित कर निहाल और उसके सहपाठियों की सहायता कर सकते हैं? विद्युत के उपयोगों के वर्गीकरण की किसी अन्य विधि का सुझाव भी दीजिए।

विद्युत का उपयोग तो हम करते ही रहते हैं अत: आइए, विद्युत के विषय में और अधिक जानें। आपने पहले सीखा है कि विद्युत अनेक विधियों से उत्पन्न की जाती है, जैसे — पवन चक्कियों में पवन ऊर्जा का उपयोग करके, सौर-पैनलों में सौर ऊर्जा का उपयोग करके, गिरते जल द्वारा, प्राकृतिक गैस और कोयले का उपयोग करके आदि। कक्षा 6 विज्ञान की पाठ्यपुस्तक *जिज्ञासा* के अध्याय 'प्रकृति की अमूल्य संपदा' में आप यह पढ़ चुके हैं। हमारे घरों और फैक्ट्रियों में इन स्रोतों द्वारा उत्पन्न ऊर्जा की आपूर्ति तारों के माध्यम से होती है। उदाहरण के लिए, अपने घरों में हम विभिन्न विद्युत उपकरणों के प्लगों को दीवार में लगे विद्युत सॉकेट में लगाते हैं। तथापि विद्युत-संबंधी ज्ञान प्राप्त करने के लिए हम विद्युत के एक सुवाह्य स्रोत पर अपना ध्यान केंद्रित करेंगे जिसका उपयोग संभवत: हम में से अधिकांश व्यक्तियों ने किया होगा। आइए, हम टॉर्च-लाइट जैसे एक सामान्य उपकरण में इसके उपयोग से प्रारंभ करते हैं।

सावधानी — विद्युत के खंभों एवं अन्य विद्युत उपकरणों पर लगा संकट सूचक चिह्न लोगों को यह चेतावनी देता है कि यदि सावधानी से व्यवहार न किया जाए तो विद्युत क्षति भी पहुँचा सकती है। अपने घर अथवा विद्यालय के विद्युत-प्रदाय के साथ कभी भी किसी भी प्रकार के प्रयोग न करें। यहाँ तक कि सुवाह्य जनित्रों से प्राप्त होने वाली विद्युत ऊर्जा भी भयावह परिणामकारी हो सकती है। विद्युत संबंधी प्रयोगों में सदैव केवल वैसी ही बैटरियों या सेलों का उपयोग कीजिए जैसी आप टॉर्च-लाइटों, दीवार घड़ियों, रेडियो तथा सुदूर नियंत्रकों आदि में करते हैं।



© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

3.1 टॉर्च-लाइट

आपने टॉर्च-लाइट का उपयोग किया होगा जिसे टॉर्च अथवा फ्लैश लाइट भी कहते हैं।



चित्र 3.1 — टॉर्च-लाइट

क्रियाकलाप 3.1 — आइए, अन्वेषण करें

- चित्र 3.1 में दर्शाई गई जैसी एक टॉर्च लीजिए।
- सावधानीपूर्वक इसका **अवलोकन** कीजिए। क्या आपको इसमें कोई लैंप और एक स्विच दिखाई देता है?
- इसके स्विच को खिसकाइए और अवलोकन कीजिए। क्या टॉर्च का लैंप दीप्त होता है?
- अब स्विच को खिसका कर उसकी पूर्वस्थिति में लाइए और टॉर्च लैंप का अवलोकन कीजिए।

आपने ध्यान दिया होगा कि स्विच की एक स्थिति में टॉर्च लैंप दीप्त होता है और दूसरी स्थिति में दीप्त नहीं होता है। स्विच की जिस स्थिति में लैंप दीप्त होता है वह उसकी 'ऑन' स्थिति कहलाती है और दूसरी स्थिति जिसमें लैंप दीप्त नहीं होता 'ऑफ' स्थिति कहलाती है।

- अब टॉर्च को खोलिए। इसके अंदर आपको क्या दिखाई दिया?

टॉर्च के अंदर आपको दो या दो से अधिक विद्युत सेल दिखाई देंगे।

3.2 एक सरल विद्युत परिपथ

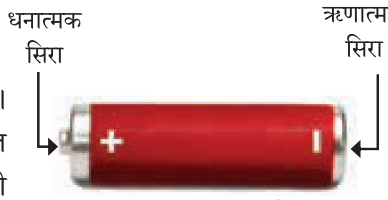
टॉर्च कैसे कार्य करती है यह समझने के लिए आइए, पहले हम इसके अवयवों के विषय में जानकारी प्राप्त करते हैं।



3.2.1 विद्युत सेल

क्रियाकलाप 3.2 — आइए, अवलोकन करें

- एक विद्युत सेल लीजिए। इसे सभी तरफ से ध्यानपूर्वक देखिए (चित्र 3.2)। क्या आप विद्युत सेल पर धन (+) चिह्न और ऋण (–) चिह्न अंकित देखते हैं? क्या आप यह भी देखते हैं कि इसके एक सिरे पर एक उभरी हुई धातु की टोपी है और दूसरे सिरे पर धातु की डिस्क है?



चित्र 3.2 — विद्युत सेल

सभी विद्युत सेलों में दो सिरे होते हैं; एक को धनात्मक अथवा धन (+) सिरा कहा जाता है जबकि दूसरा सिरा ऋणात्मक अथवा ऋण (–) सिरा कहलाता है। धातु की टोपी वाला सिरा विद्युत सेल का **धनात्मक सिरा** होता है। जबकि धातु की चकती वाला सिरा **ऋणात्मक सिरा** होता है। विद्युत सेल विद्युत ऊर्जा का सुवाह्य स्रोत होता है।

3.2.2 बैटरी

क्रियाकलाप 3.3 — आइए, प्रयोग करें



- एक टॉर्च लीजिए जिसमें दो सेलों का प्रयोग होता है। इसके सेल वाले प्रकोष्ठ को खोलिए और सेलों को बाहर निकालिए।
- उनके क्रम बदल कर वापस प्रकोष्ठ में रखिए। एक सेल की दिशा उलट करके भी प्रयोग दोहराइए। स्विच को खिसकाइए और जाँचिए कि क्या प्रत्येक प्रकरण में इसका लैंप दीप्त होता है।
- ध्यान दीजिए कि जब लैंप दीप्त होता है तो टॉर्च में सेल किस क्रम में लगाए गए थे।

जब सेल चित्र 3.3 में दर्शाए गए क्रम में लगाए गए तो लैंप दीप्त होता है। ध्यान दीजिए कि यहाँ इन सेलों के सिरों को किस प्रकार संयोजित किया गया है। यहाँ एक सेल का धनात्मक सिरा अगले सेल के ऋणात्मक सिरे से जुड़ा है। दो या दो से अधिक सेलों का इस प्रकार का संयोजन **बैटरी** कहलाता है।


चित्र 3.3 — (क) दो सेलों से निर्मित बैटरी


चित्र 3.3 — (ख) चार सेलों से निर्मित बैटरी

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

अनेक विद्युत उपकरणों के लिए हमें एक से अधिक सेलों की आवश्यकता हो सकती है। अत: हम दो या दो से अधिक सेलों को चित्र 3.3 में दर्शाए अनुसार जोड़ते हैं। एक से अधिक सेलों को जोड़ने से परिपथ में ऊर्जा अधिक लंबे समय तक तथा/अथवा अधिक परिमाण में प्राप्त की जा सकती है।



रोचक तथ्य

'बैटरी' शब्द का उपयोग एकल सेल के लिए भी किया जाता है। हमारे मोबाइल फोन को ऊर्जा प्रदान करने वाले एकल सेल को भी हम बैटरी ही कहते हैं।

3.2.3 विद्युत लैंप

तापदीप्त लैंप

क्रियाकलाप 3.4 — आइए, अवलोकन करें

इस क्रियाकलाप के लिए आपको एक तापदीप्त लैंप (अथवा प्रकाश बल्ब) युक्त टॉर्च-लाइट की आवश्यकता होगी। अनेक पुरानी टॉर्च-लाइटों में अभी भी इस प्रकार के लैंपों का उपयोग होता है। अपने शिक्षक की सहायता से सुनिश्चित कीजिए कि आपकी टॉर्च में तापदीप्त प्रकार का लैंप लगा है।

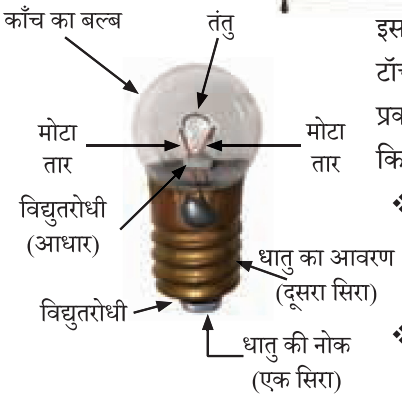
❖ टॉर्च लीजिए और इसके लैंप का ध्यान से **निरीक्षण** कीजिए। आप क्या देखते हैं? क्या आपको काँच के बल्ब के मध्य में लगा एक पतला तार दिखाई देता है?

❖ अब टॉर्च का स्विच ऑन कीजिए। लैंप का कौन-सा भाग दीप्त होता है?

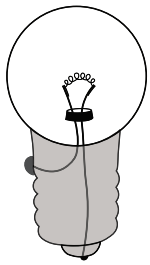
लैंप के काँच के बल्ब के अंदर लगा पतला तार दीप्त होता है। यह दीप्तिमान पतला तार बल्ब का **तंतु** कहलाता है।

❖ अपने शिक्षक की सहायता से लैंप को टॉर्च से बाहर निकालिए और इसका सभी तरफ से निरीक्षण कीजिए। तंतु को बल्ब में किस प्रकार लगाया गया है?

तंतु दो अपेक्षाकृत मोटे तारों से जुड़ा है जो इसे आधार प्रदान करते हैं जैसा कि चित्र 3.4 (क) में दर्शाया गया है। एक मोटा तार लैंप के आधार पर लगे धातु के आवरण से जुड़ा है जबकि दूसरा तार आधार के केंद्र पर लगी धातु की नोक से जुड़ा है (चित्र 3.4 ख)। ये तार लैंप के दो टर्मिनल बनाते हैं और ये इस प्रकार लगाए गए हैं कि एक दूसरे के संपर्क में ना आएँ। इस प्रकार के **तापदीप्त लैंपों** में तंतु गर्म हो जाता है और प्रकाश उत्सर्जित करने लगता है।



चित्र 3.4 — (क) किसी टॉर्च में प्रयुक्त छोटा तापदीप्त लैंप



चित्र 3.4 — (ख) टॉर्च के तारों के संयोजन को दर्शाता सरलीकृत आरेख

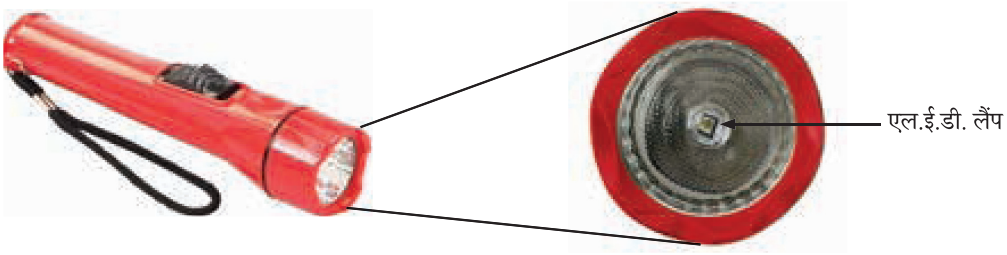
किंतु मेरी टॉर्च में एक भिन्न प्रकार का लैंप लगा है। वास्तव में इसको टॉर्च से बाहर नहीं निकाला जा सकता क्योंकि यह इसमें स्थिर कर दिया गया है।



NOT TO BE REPUBLISHED

एल.ई.डी. लैंप

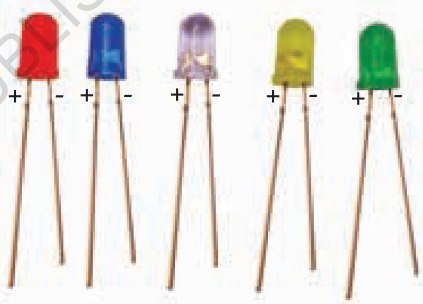
आजकल उपयोग की जा रही अनेक टॉर्चों में तापदीप्त लैंप के स्थान पर प्रकाश उत्सर्जक डायोड (लाईट एमिटिंग डायोड–एल.ई.डी.) लैंपों को लगाया जा रहा है, जैसा कि चित्र 3.5 में दर्शाया गया है।



चित्र 3.5 — टॉर्च के लिए एल.ई.डी. लैंप

क्रियाकलाप 3.5 — आइए, अवलोकन करें

- ❖ किसी भी रंग का एक एल.ई.डी. लीजिए (चित्र 3.6) और उसका निरीक्षण कीजिए। क्या आप इसके भीतर कोई तंतु देखते हैं?
- ❖ एल.ई.डी. से जुड़े दो तारों को **ध्यान** से देखिए। क्या आप इनमें से एक को दूसरे से अधिक लंबा पाते हैं?



चित्र 3.6 — विभिन्न रंगों के एल.ई.डी.

तापदीप्त लैंपों के विपरीत एल.ई.डी. में तंतु नहीं होते हैं (चित्र 3.6)। इनके भी दो टर्मिनल होते हैं जिनमें लंबे तार वाला टर्मिनल धनात्मक होता है और छोटे तार वाला टर्मिनल ऋणात्मक होता है। किसी-किसी टॉर्च के लैंप में एक से अधिक एल.ई.डी. का भी प्रयोग हो सकता है तथा कभी-कभी ये अलग-अलग आकृतियों के भी हो सकते हैं।

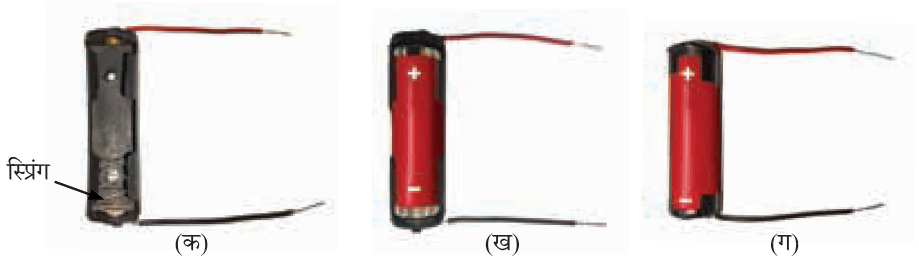
विद्युत सेल, बैटरी एवं लैंपों के विषय में जानकारी प्राप्त कर लेने के पश्चात अब हम किसी सेल या बैटरी का उपयोग करके टॉर्च के लैंप को दीप्तिमान करने के लिए तैयार हैं।

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

3.2.4 विद्युत सेल अथवा बैटरी का उपयोग करके किसी विद्युत लैंप को दीप्तिमान करना

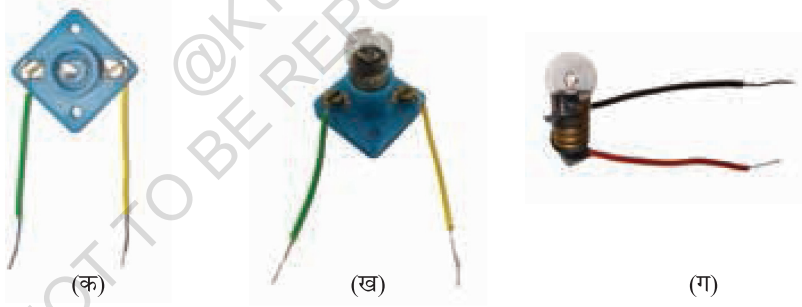
क्रियाकलाप 3.6 — आइए, निर्माण करें

- ❖ एक विद्युत सेल, टॉर्च के लिए एक तापदीप्त लैंप, एक सेल-धारक, एक लैंप-धारक और विद्युत-तार के चार टुकड़े लीजिए।
- ❖ प्रत्येक तार के टुकड़े के दोनों सिरों से लगभग 1cm प्लास्टिक का आवरण हटा दीजिए जिससे धातु का तार दिखाई देने लगे।
- ❖ चित्र 3.7 (क) में दर्शाए अनुसार सेल-धारक के दो सिरों से दो तार के टुकड़े जोड़िए।



चित्र 3.7 — (क) एक विद्युत-सेल धारक जिससे दो तार जुड़े हैं (ख) सेल धारक के अंदर लगा विद्युत-सेल (ग) विद्युत टेप की सहायता से विद्युत सेल से जोड़े गए तार

- ❖ सेल को इसके धारक में इस प्रकार लगाइए कि इसका ऋणात्मक टर्मिनल धारक के स्प्रिंग वाले सिरे की ओर रहे (चित्र 3.7 ख)। यदि सेल-धारक उपलब्ध न हो तो दो तारों के सिरों को सेल के दोनों टर्मिनलों पर विद्युत टेप की सहायता से जोड़ दीजिए (चित्र 3.7 ग)।
- ❖ चित्र 3.8 (क) में दर्शाए अनुसार दो तारों को लैंप-धारक के पेचों से जोड़िए। लैंप को घुमा-घुमा कर धारक में बैठा दीजिए (चित्र 3.8 ख)। यदि लैंप-धारक उपलब्ध न हो तो इन दो तारों को लैंप के सिरों से जोड़ने के लिए विद्युत टेप का उपयोग कीजिए (चित्र 3.8 ग)।



चित्र 3.8 — (क) एक विद्युत लैंप-धारक जिससे तार जुड़े हैं (ख) लैंप धारक में लगा तापदीप्त लैंप (ग) तापदीप्त लैंप से विद्युत टेप की सहायता से जुड़े तार

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

अब हम लैंप को दीप्तिमान करने के लिए इसे सेल के साथ संयोजित करने के लिए तैयार हैं।

- ❖ अब हम इस क्रियाकलाप को दो चरणों में करेंगे — पूर्वानुमान लगाना और अवलोकन करना। सेल और लैंप को जोड़ने के कुछ तरीके तालिका 3.1 में दर्शाए गए हैं।
  - प्रत्येक संयोजन व्यवस्था के लिए **पूर्वानुमान** लगाइए कि लैंप दीप्तिमान होगा या नहीं। अपने पूर्वानुमान तालिका 3.1 में लिखिए।
  - अब लैंप और सेल को आपस में जोड़िए और अवलोकन कीजिए कि लैंप दीप्तिमान होता है या नहीं। अपने अवलोकनों को तालिका 3.1 में लिखिए। जो लैंप दीप्तिमान होते हैं, तालिका में उनके काँच के बल्बों पर पीला रंग लगाइए।

तालिका 3.1 — लैंप को दीप्तिमान करने के प्रयास

टिप्पणी — किसी भी परिपथ में लैंप को दीप्तिमान नहीं दर्शाया गया है

क्र.सं.	सेल एवं लैंपों की व्यवस्था	लैंप के दीप्तिमान होने संबंधी पूर्वानुमान	वास्तविक प्रयोग में अवलोकन
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

क्र.सं. 1 और 6 पर दी गई व्यवस्थाओं में तो लैंप दीप्तिमान होता है और शेष व्यवस्थाओं में यह दीप्तिमान नहीं होता। जिन व्यवस्थाओं में लैंप दीप्तिमान होता है उन्हें ध्यानपूर्वक देखिए। इनकी **तुलना** उन व्यवस्थाओं से कीजिए जिनमें लैंप दीप्तिमान नहीं होता। क्या आप इस अंतर के कारण का पता लगा सकते हैं?

3.2.5 विद्युत परिपथ

लैंप तभी दीप्तिमान होता है जब इसका एक सिरा विद्युत सेल के एक टर्मिनल से और दूसरा सिरा सेल के दूसरे टर्मिनल से जोड़ा जाता है जैसा कि चित्र 3.9 में दर्शाया गया है। यह व्यवस्था



चित्र 3.9 — विद्युत परिपथ

विद्युत परिपथ निर्मित करती है जो लैंप से होकर विद्युत-धारा के प्रवाह के लिए एक संपूरित पथ प्रदान करती है। लैंप तभी दीप्तिमान होता है जब परिपथ में धारा प्रवाहित होती है।

किसी विद्युत परिपथ में विद्युत-धारा की दिशा सदैव विद्युत सेल के धनात्मक टर्मिनल से ऋणात्मक टर्मिनल की ओर होती है। जब लैंप के टर्मिनलों को तार द्वारा विद्युत सेल के टर्मिनलों से जोड़ा जाता है तो तापदीप्त लैंप के तंतु में से होकर धारा प्रवाहित होती है। इस कारण लैंप दीप्तिमान हो जाता है। तापदीप्त लैंप के प्रकरण में इससे कोई अंतर नहीं पड़ता कि इसका कौन-सा टर्मिनल सेल के धन या ऋण टर्मिनल से जोड़ा जाता है। जब तक परिपथ संपूरित रहता है और इसके तंतु में से धारा प्रवाहित होती रहती है लैंप दीप्तिमान रहता है।



रोचक तथ्य

कभी-कभी सेल से जुड़ा होने पर भी कोई लैंप दीप्तिमान नहीं होता है। तब हम कहते हैं कि यह लैंप फ्यूज़ हो गया है जो कि प्रायः तंतु के टूट जाने के कारण होता है। टूटा हुआ तंतु धारा के प्रवाह को रोक देता है और लैंप को दीप्तिमान नहीं होने देता।

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

आइए, अब हम किसी एल.ई.डी. को दीप्तिमान करने का प्रयास करते हैं।

क्रियाकलाप 3.7 — आइए, प्रयोग करें

- दो विद्युत-सेल, किसी भी रंग का एक एल.ई.डी., दो सेलों का एक सेल-धारक (चित्र 3.8 क) तथा विद्युत-तार के दो टुकड़े लीजिए।
- विद्युत-तार के प्रत्येक टुकड़े के दोनों सिरों से लगभग 1cm तक प्लास्टिक के आवरण को हटा दीजिए जिससे कि धातु का तार बाहर दिखने लगे।
- इन दो तारों को सेल-धारक से चित्र 3.10 (क) में दर्शाए अनुसार जोड़िए।

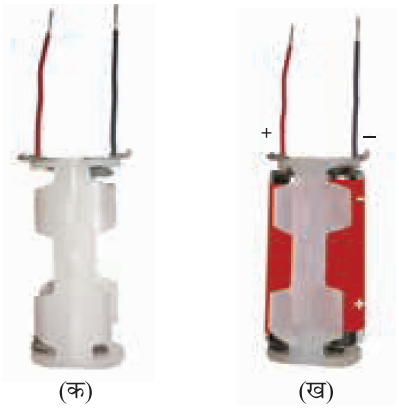
❖ धारक में दो सेल इस प्रकार लगाइए कि प्रत्येक सेल का ऋण टर्मिनल धारक में लगे स्प्रिंग की ओर रहे (चित्र 3.10 ख)। अब आपकी बैटरी प्रयोग के लिए तैयार है। आप यह कैसे सुनिश्चित करेंगे कि इस बैटरी का धन टर्मिनल कौन-सा है?

धारक का वह सिरा जो पहले सेल के धनात्मक टर्मिनल से जुड़ा है वह धन टर्मिनल है और इसका वह सिरा जो दूसरे सेल के ऋणात्मक टर्मिनल से जुड़ा है वह ऋण टर्मिनल है।

❖ अब बैटरी के धन टर्मिनल से जुड़े तार के मुक्त सिरे को एल.ई.डी. के लंबे तार से तथा दूसरे तार को एल.ई.डी. के छोटे तार से जोड़िए (चित्र 3.10 ग)। क्या एल.ई.डी. दीप्तिमान होती है?

❖ अब एल.ई.डी. से जुड़े तारों को परस्पर बदल कर उपर्युक्त चरण दोहराइए (चित्र 3.10 घ)। क्या इस बार भी एल.ई.डी. दीप्तिमान होती है?

आपने अवलोकन किया होगा कि पहले प्रकरण में (चित्र 3.10 ग) एल.ई.डी दीप्तिमान होती है और दूसरे प्रकरण में (चित्र 3.10 घ) दीप्तिमान नहीं होती। ऐसा इसलिए है क्योंकि एल.ई.डी. में धारा एक ही दिशा में प्रवाहित हो सकती है। एल.ई.डी. में धारा केवल तभी प्रवाहित होती है जब इसका धन टर्मिनल (लंबा तार) बैटरी के धन टर्मिनल से और ऋण टर्मिनल (छोटा तार) बैटरी के ऋण टर्मिनल से जोड़ा जाता है। जब एल.ई.डी. में धारा प्रवाहित होती है तो यह दीप्तिमान हो जाती है। अत: एल.ई.डी. को दीप्तिमान करने के लिए यह ध्यान रखना चाहिए कि इसे परिपथ में सही प्रकार से जोड़ा जाए।

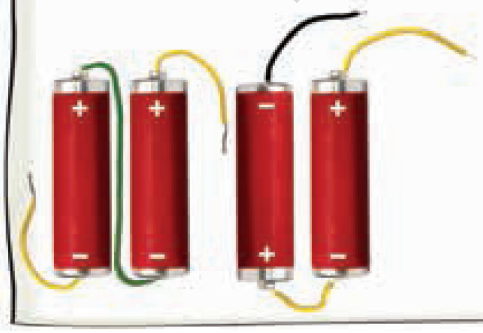


चित्र 3.10 — किसी एल.ई.डी. को दीप्तिमान करना

NOT TO BE REPUBLISHED

गहन चिंतन

कभी-कभी आपको कोई ऐसी युक्ति मिल सकती है जिसमें सेल एक दूसरे के समांतर रखे हों। तब देखें कि सेलों के टर्मिनल किस प्रकार जुड़े हैं?

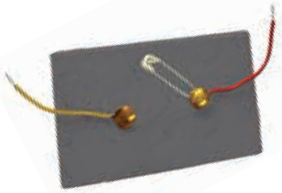


यदि आप ध्यानपूर्वक बैटरी-कोष्ठ में देखें तो आप प्राय: एक मोटा तार अथवा धातु की पट्टी पाएँगे जो एक सेल के धन टर्मिनल को दूसरे सेल के ऋण टर्मिनल से जोड़ती है। सेलों को उपयुक्त प्रकार से कोष्ठ में रखने में सहायता के लिए सामान्यत: इनमें (+) एवं (–) चिह्न मुद्रित होते हैं।

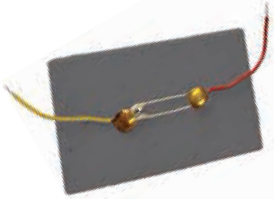
3.2.6 विद्युत स्विच

आइए, हम अपना स्वयं का एक सरल स्विच बनाएँ।





चित्र 3.11 — (क) एक स्विच 'ऑफ' स्थिति में



चित्र 3.11 — (ख) एक स्विच 'ऑन' स्थिति में

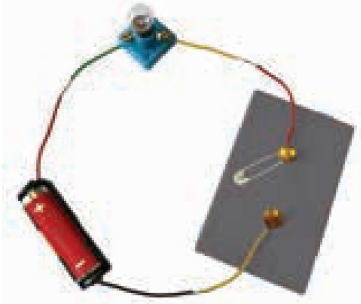
क्रियाकलाप 3.8 — आइए, निर्माण करें

- दो ड्राइंग-पिनों, एक सेफ्टी-पिन अथवा पेपर क्लिप, तार के दो टुकड़े और गत्ते का एक टुकड़ा लीजिए।
- ड्राइंग-पिन को सेफ्टी-पिन के वलय में प्रविष्ट करके गत्ते के टुकड़े पर जड़ दीजिए। यह सुनिश्चित कीजिए कि सेफ्टी-पिन मुक्त रूप से घूम सके (चित्र 3.11 क)।
- अब दूसरे ड्राइंग-पिन को गत्ते के टुकड़े पर इस प्रकार लगाइए कि सेफ्टी-पिन का मुक्त सिरा इसको स्पर्श कर सके (चित्र 3.11 ख)।
- प्रत्येक ड्राइंग-पिन से एक-एक तार को जोड़िए। अब हमारा स्विच तैयार है।

आइए, अब जाँच करें कि हमारा स्विच कार्य करता है या नहीं।

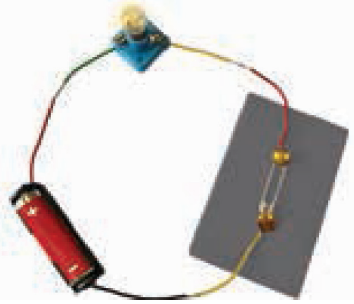
क्रियाकलाप 3.9 — आइए, परीक्षण करें

- विद्युत सेल, लैंप और स्विच को चित्र 3.12 (क) में दर्शाए अनुसार जोड़िए। क्या लैंप दीप्तिमान होता है?
- सेफ्टी-पिन के मुक्त सिरे को इतना घुमाइए कि यह दूसरी ड्राइंग-पिन को स्पर्श करने लगे, जैसा चित्र 3.12 (ख) में दर्शाया गया है। क्या अब लैंप दीप्तिमान होता है?



चित्र 3.12 — (क) एक स्विच युक्त विद्युत परिपथ 'ऑफ' स्थिति में

जब सेफ्टी-पिन दोनों ड्राइंग-पिनों को स्पर्श करती है तो यह उन दोनों के मध्य के अंतराल को भर देती है और परिपथ पूरा हो जाता है जिससे इसमें धारा प्रवाहित होने लगती है। इस स्थिति को हम **ऑन** स्थिति कहते हैं (चित्र 3.12 ख), जिसमें **परिपथ बंद** होता है। बंद परिपथ में धारा सेल के धन टर्मिनल से ऋण टर्मिनल की ओर प्रवाहित होने लगती है और लैंप दीप्तिमान हो जाता है। जब सेफ्टी-पिन दूसरी ड्राइंग-पिन को स्पर्श नहीं करती है तो परिपथ में इनके बीच का अंतराल धारा-प्रवाह को रोक देता है और लैंप दीप्तिमान नहीं होता। इस स्थिति को हम **ऑफ** स्थिति कहते हैं (चित्र 3.12 क) जिसमें **परिपथ खुला** होता है।



चित्र 3.12 — (ख) एक स्विच युक्त विद्युत परिपथ 'ऑन' स्थिति में

ध्यान दीजिए कि स्विच को आप परिपथ में कहीं भी लगा सकते हैं। **स्विच** एक ऐसी सरल युक्ति है जो या तो परिपथ को पूर्ण करती है या फिर भंग करती है। घर में प्रकाश-व्यवस्था अथवा अन्य युक्तियों के लिए उपयोग में आने वाले स्विच भी इसी ढंग से कार्य करते हैं। यद्यपि उनको अलग प्रकार से डिजाइन किया जाता है।

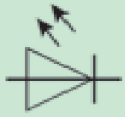
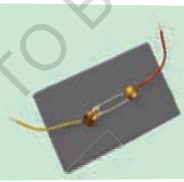
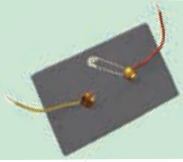
© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

3.3 परिपथ आरेख



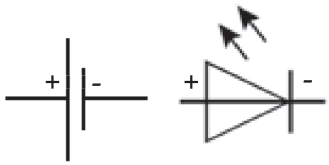
विद्युत परिपथ के विभिन्न घटकों को तालिका 3.2 में दर्शाए गए प्रतीकों द्वारा निरूपित किया जा सकता है—

तालिका 3.2 — विद्युत परिपथ के घटक एवं उनके प्रतीक

क्र.सं.	विद्युत परिपथ के घटकों के नाम एवं उनके वास्तविक चित्र	प्रतीक
1.	विद्युत सेल 	
2.	बैटरी 	
3.	विद्युत लैंप 	
4.	प्रकाश उत्सर्जक डायोड (एल.ई.डी.) 	
5.	'ऑन' स्थिति में स्विच 	
6.	'ऑफ' स्थिति में स्विच 	
7.	तार 	

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

विद्युत सेल के प्रतीक में लंबा रेखाखंड धनात्मक टर्मिनल को जबकि छोटा रेखाखंड ऋणात्मक टर्मिनल को निरूपित करता है (चित्र 3.13 क)।



(क) (ख)

चित्र 3.13 — (क) सेल एवं (ख) एल.ई.डी. के प्रतीकों में धन और ऋण टर्मिनल

एल.ई.डी. के प्रतीक में त्रिभुज उस दिशा की ओर इंगित करता है जिस ओर धारा प्रवाहित हो सकती है। तीर के दो चिह्न एल.ई.डी. से प्रकाश-उत्सर्जन के द्योतक हैं (चित्र 3.13 ख)।

विद्युत घटकों को निरूपित करने के लिए प्रतीकों का उपयोग करने से विद्युत परिपथों के आरेख बनाना और उनको समझना सरल हो जाता है। प्रतीकों का उपयोग करके बनाए गए किसी विद्युत परिपथ के चित्र को इसका **परिपथ आरेख** कहते हैं।

गहन चिंतन

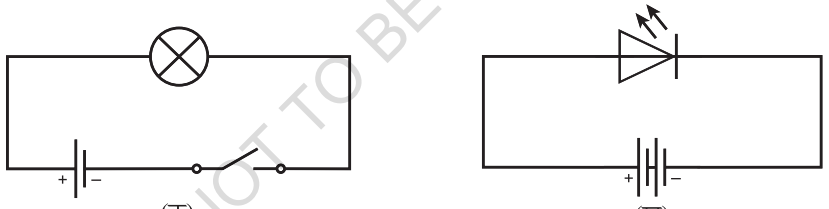
इंटरनेशनल इलेक्ट्रोटेक्निकल कमीशन (आई.ई.सी.), अमेरीकन नेशनल स्टैंडर्ड इंस्टीट्यूट (ए.एन.एस.आई.) एवं इंस्टीट्यूट ऑफ इलेक्ट्रिकल एंड इलेक्ट्रॉनिक इंजीनियर्स (आई.ई.ई.ई.) जैसे अंतर्राष्ट्रीय संगठन विद्युत एवं विद्युत उपकरणों के लिए मानक प्रतीक निर्धारित करते हैं। समस्त विश्व में समान प्रतीकों का उपयोग होने से विभिन्न देशों और उद्योगों के व्यक्तियों को एक-दूसरे की बात सरलता से समझने में सहायता मिलती है।



क्रियाकलाप 3.10 — आइए, आरेख बनाएँ

❖ तालिका 3.2 में दर्शाए गए प्रतीकों का उपयोग करके चित्र 3.12 (क) एवं चित्र 3.10 (ग) में दिए गए विद्युत परिपथों के परिपथ आरेख बनाइए।

क्या आपके द्वारा बनाए गए परिपथ आरेख क्रमश: चित्र 3.14 (क) एवं चित्र 3.14 (ख) में दर्शाए गए आरेखों के समान हैं?



(क) (ख)

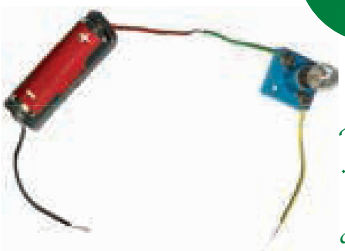
चित्र 3.14 — (क) एक तापदीप्त लैंप को लेकर निर्मित परिपथ आरेख (ख) एक एल.ई.डी. को लेकर निर्मित परिपथ आरेख

3.4 विद्युत चालक एवं विद्युतरोधी



© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

मान लीजिए कि हम धातु के अतिरिक्त किसी अन्य पदार्थ के विद्युत तार बनाते हैं और उनका उपयोग विद्युत परिपथ बनाने के लिए करते हैं। आपके विचार से क्या ऐसे परिपथ में उन पदार्थों से होकर विद्युत-धारा प्रवाहित होगी?



चित्र 3.15 — (क) विद्युत चालन परीक्षण-यंत्र



चित्र 3.15 — (ख) विद्युत चालन परीक्षण-यंत्र का उपयोग करके पदार्थ की पहचान

क्रियाकलाप 3.11 — आइए, पहचानें

- एक विद्युत सेल और एक लैंप को चित्र 3.15 (क) में दर्शाए अनुसार इस प्रकार जोड़िए कि तार के दो सिरे मुक्त रहें।
- तारों के दोनों मुक्त सिरों को क्षण भर के लिए परस्पर स्पर्श कराइए। क्या लैंप दीप्तिमान होता है? यदि हाँ, तो हमारा परीक्षण-यंत्र उपयोग के लिए तैयार है। हम इस परीक्षण-यंत्र का उपयोग उन पदार्थों को **पहचानने** के लिए कर सकते हैं जिनमें से होकर विद्युत-धारा प्रवाहित हो सकती है।
- विभिन्न पदार्थों की बनी वस्तुएँ एकत्रित कीजिए, जैसे — धातु की चम्मचें, सिक्के, कॉर्क, रबर, काँच, चाबियाँ, पिन, प्लास्टिक का मापक, लकड़ी का टुकड़ा, एलुमिनियम पर्णिका, मोमबत्ती, सिलाई की सुई, गत्ता, कागज तथा पेंसिल की लीड।
- अपने परीक्षण-यंत्र के मुक्त तारों के दोनों सिरों को आपके द्वारा एकत्रित की गई प्रत्येक वस्तु के दो सिरों से स्पर्श कराइए (3.15 ख)। यह सुनिश्चित कीजिए कि तार परस्पर संपर्क में न आएँ। क्या लैंप प्रत्येक प्रकरण में दीप्तिमान होता है?
- अपने अवलोकनों को तालिका 3.3 में लिखिए।

तालिका 3.3 — विद्युत-चालकों एवं विद्युतरोधियों को पहचानना

क्र.सं.	वस्तु	पदार्थ का नाम जिससे वस्तु बनी है	लैंप दीप्तिमान है (हाँ/नहीं)	निष्कर्ष (विद्युत-चालक/ विद्युतरोधी)
1.	छड़ी	लकड़ी	नहीं	
2.	पैमाना	प्लास्टिक		
3.	चूड़ी	काँच		
4.	कागज की पट्टी	कागज		
5.	मोमबत्ती	मोम		
6.	चाबी	धातु		
7.	इरेज़र	रबर		
8.				
9.				

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

❖ अपने अवलोकनों का **विश्लेषण** कीजिए। क्या लैंप सभी पदार्थों के लिए दीप्तिमान होता है?

लैंप केवल कुछ ही पदार्थों के लिए दीप्तिमान होता है। इसका तात्पर्य यह है कि विद्युत-धारा कुछ पदार्थों में से सरलता से प्रवाहित हो जाती है किंतु कुछ अन्य पदार्थों में से होकर प्रवाहित नहीं होती है। जिन पदार्थों में से विद्युत-धारा सरलता से प्रवाहित होती है, वे **विद्युत के चालक** अथवा **सुचालक** कहलाते हैं। जिन पदार्थों में से विद्युत-धारा प्रवाहित नहीं हो सकती वे **विद्युतरोधी** अथवा **विद्युत के कुचालक** कहलाते हैं।

❖ तालिका 3.3 में आपके द्वारा अभिलेखित अवलोकनों के आधार पर **निष्कर्ष निकालिए** कि कौन-से पदार्थ विद्युत के चालक हैं तथा कौन-से पदार्थ विद्युतरोधी हैं। तालिका 3.3 में इन्हें लिखिए।

तालिका 3.3 के अपने निष्कर्षों से आपने यह स्पष्ट अनुभव किया होगा कि धातु विद्युत के चालक होते हैं और इसलिए इनका उपयोग विद्युत-तार बनाने के लिए किया जाता है।



गहन चिंतन

चाँदी, ताँबा और सोना विद्युत के सर्वोत्तम चालक हैं। तथापि विद्युत-तार बनाने के लिए मुख्यत: ताँबे का उपयोग इसकी कम लागत और प्रचुर मात्रा में उपलब्धता के कारण किया जाता है। विभिन्न उपयोगों के लिए भिन्न-भिन्न प्रकार के विद्युत तार प्रयोग में लाए जाते हैं।

तालिका 3.3 से आपने यह भी जान लिया होगा कि प्लास्टिक और रबर विद्युतरोधी पदार्थ हैं। क्या अब आप यह समझ गए हैं कि धातु के तारों पर इन पदार्थों के आवरण क्यों चढ़ाए जाते हैं?

चालकों और विद्युतरोधियों, दोनों का अपना-अपना महत्त्व है। विद्युत-तार, स्विच, प्लगों एवं सॉकेटों के संयोजी भाग चालकों के बने होते हैं। रबर, प्लास्टिक एवं चीनी मिट्टी जैसे विद्युतरोधी पदार्थों का उपयोग व्यक्तियों को विद्युत-आघात से बचाने के लिए तारों, प्लगों एवं स्विचों के आवरण बनाने में किया जाता है।

सावधानी — हमारा शरीर विद्युत का चालक है। हमारे शरीर में से प्रवाहित होने वाली विद्युत-धारा गंभीर क्षति का, यहाँ तक कि मृत्यु का भी कारण बन सकती है। विद्युत उपकरणों का उपयोग सदैव सावधानीपूर्वक कीजिए। किसी भी प्लग या स्विच को गीले हाथों से न छुएँ, विद्युत उपकरणों का उपयोग गीले स्थानों पर न करें और जिन उपकरणों का विद्युतरोधन क्षतिग्रस्त हो गया हो या वे प्लग जो टूटे हुए हों उनको उपयोग में न लाएँ।



गहन चिंतन

क्या आपने कभी यह विचार किया है कि सेल या बैटरी से प्राप्त होने वाली विद्युत दीवार में लगे सॉकेट से प्राप्त होने वाली विद्युत से किस प्रकार भिन्न है? बैटरी से प्राप्त विद्युत प्रायः छोटी युक्तियों को शक्ति प्रदान करती है और यह एक विशेष प्रकार की होती है जिसे दिष्ट धारा (डायरेक्ट करंट–डी.सी.) कहते हैं। इसके विपरीत शक्ति संयंत्रों से आने वाली और दीवार पर लगे सॉकेटों तक पहुँचने वाली विद्युत-धारा को प्रत्यावर्ती धारा (अल्टरनेटिंग करंट–ए.सी.) कहा जाता है और यह बड़े उपकरणों को चला सकती है।

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

संक्षेप में



- विद्युत सेल विद्युत ऊर्जा का एक सुवाह्य स्रोत है।
- विद्युत सेल के दो टर्मिनल होते हैं — एक को धनात्मक अथवा धन (+) टर्मिनल जबकि दूसरे को ऋणात्मक या ऋण (–) टर्मिनल कहा जाता है।
- किसी तापदीप्त विद्युत लैंप में एक पतला तार होता है जिसे तंतु कहते हैं। तंतु में विद्युत-धारा प्रवाहित होती है तो यह गरम हो जाता है और प्रकाश उत्सर्जित करने लगता है।
- एल.ई.डी. में दो टर्मिनल होते हैं, एक धन (जिसके साथ लंबा तार जुड़ा होता है) और दूसरा ऋण (जिसके साथ जुड़ा तार छोटा होता है)।
- एल.ई.डी. में धारा केवल एक ही दिशा में प्रवाहित हो सकती है।
- कोई एल.ई.डी. केवल तभी दीप्तिमान होती है जब इसका धन टर्मिनल (लंबा तार) बैटरी के धन टर्मिनल से और ऋण टर्मिनल (छोटा तार) बैटरी के ऋण टर्मिनल से जोड़ा जाता है।
- स्विच एक ऐसी सरल युक्ति होती है जिसके द्वारा परिपथ को पूरा किया जा सकता है या भंग किया जा सकता है।
- किसी बंद विद्युत परिपथ में विद्युत-धारा सेल के धन टर्मिनल से ऋण टर्मिनल की ओर प्रवाहित होती है।
- किसी विद्युत परिपथ का प्रतीकों के उपयोग से बनाया गया चित्र परिपथ आरेख कहलाता है।
- वे पदार्थ जिनमें से होकर विद्युत-धारा सरलता से प्रवाहित हो जाती है, वे विद्युत के चालक अथवा सुचालक कहलाते हैं।
- वे पदार्थ जिनमें से होकर विद्युत-धारा प्रवाहित नहीं हो सकती है वे विद्युत के कुचालक अथवा विद्युतरोधी कहलाते हैं।



आइए, और अधिक सीखें

1. असत्य कथन का चयन कीजिए।
   (i) विद्युत परिपथ में स्विच धारा का स्रोत होता है।
   (ii) परिपथ को पूरा करने अथवा भंग करने में स्विच सहायता करता है।
   (iii) विद्युत के आवश्यकतानुसार उपयोग में स्विच सहायता करता है।
   (iv) जब स्विच 'ऑफ' स्थिति में होता है तो इसके टर्मिनलों के मध्य वायु अंतराल रहता है।
2. चित्र 3.16 में सिरों 'क' एवं 'ख' के मध्य कौन-सा पदार्थ जोड़ने पर लैंप दीप्तिमान नहीं होगा?

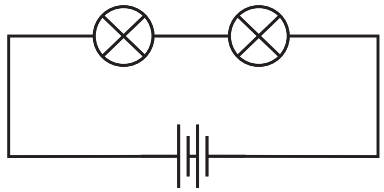


चित्र 3.16

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

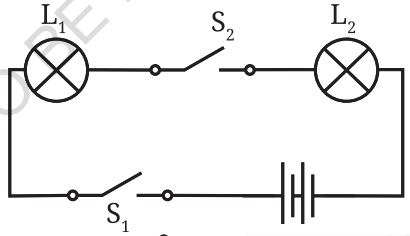


3. चित्र 3.17 में यदि एक लैंप का तंतु विखंडित हो जाए तो क्या दूसरा लैंप दीप्तिमान होगा? अपने उत्तर का औचित्य बताइए।



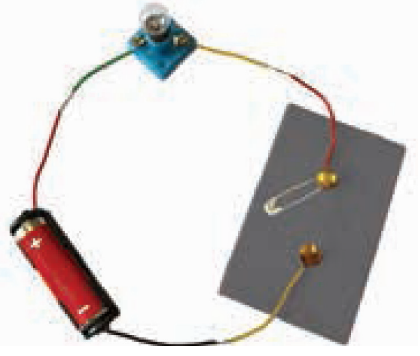
चित्र 3.17

4. विद्युत परिपथ बनाते समय कोई विद्यार्थी संयोजी तारों से विद्युतरोधी आवरण हटाना भूल गया। यदि लैंप और सेल ठीक कार्य कर रहे हों तब भी क्या लैंप दीप्तिमान होगा?
5. विद्युत परिपथ के घटकों के प्रतीकों का उपयोग करके एक साधारण टॉर्च का परिपथ आरेख बनाइए।
6. चित्र 3.18 में —
   (i) यदि S_2 'ऑन' स्थिति में और S_1 'ऑफ' स्थिति में हो तो कौन-कौन से लैंप दीप्त होंगे?
   (ii) यदि S_2 'ऑफ' स्थिति में और S_1 'ऑन' स्थिति में हो तो कौन-कौन से लैंप दीप्त होंगे?
   (iii) यदि S_1 एवं S_2 दोनों 'ऑन' स्थिति में हो तो कौन-कौन से लैंप दीप्त होंगे?
   (iv) यदि S_1 एवं S_2 दोनों 'ऑफ' स्थिति में हो तो कौन-कौन से लैंप दीप्त होंगे?



चित्र 3.18

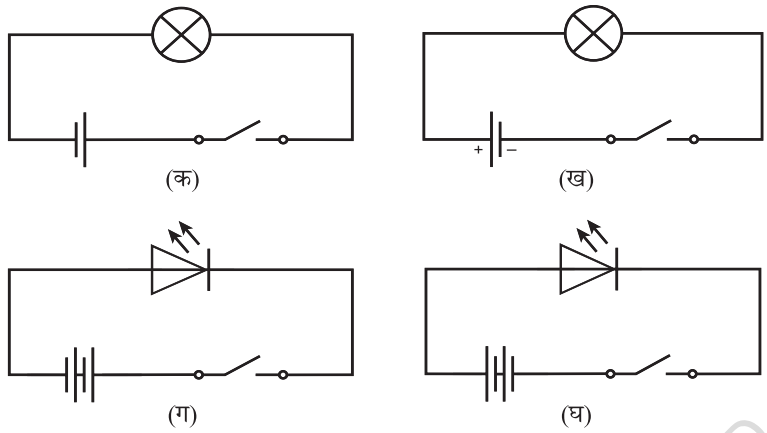
7. एक विद्यार्थी ने चित्र 3.19 में दर्शाए अनुसार विद्युत परिपथ संयोजित किया। परिपथ को बंद करने के बाद भी लैंप दीप्तिमान नहीं हुआ। इसके क्या संभावित कारण हो सकते हैं? इस दोषपूर्ण प्रचालन के लिए अधिक-से-अधिक कारणों की सूची बनाइए। लैंप के दीप्तिमान न होने के कारण का पता लगाने के लिए आप क्या करेंगे?



चित्र 3.19

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

8. चित्र 3.20 में दर्शाई गई किस व्यवस्था में स्विच 'ऑन' करने पर भी बल्ब दीप्तिमान नहीं होगा?

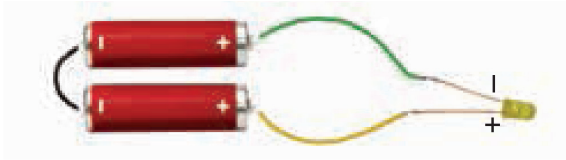


चित्र 3.20

9. यदि किसी बैटरी पर '+' एवं '–' चिह्न पढ़े नहीं जा रहे हैं तो इस बैटरी के टर्मिनलों को पहचानने की कोई एक विधि सुझाइए।

10. आपको छः सेल दिए गए हैं जिन पर क, ख, ग, घ, ङ और च अंकित हैं। इनमें से कुछ कार्य कर रहे हैं और कुछ कार्य नहीं कर रहे हैं। एक क्रियाकलाप सुझाइए जिससे आप यह पहचान सकें कि कौन-कौन से सेल कार्य कर रहे हैं।
    (i) आपको जो वस्तुएँ चाहिए उनकी एक सूची बनाइए।
    (ii) वह कार्यविधि लिखिए जिसका अनुसरण आप करेंगे।
    (iii) चरण (i) में सूचीबद्ध वस्तुओं का उपयोग करके पहचानिए कि कौन-कौन से सेल काम कर रहे हैं?

11. किसी एल.ई.डी. को दीप्तिमान करने के लिए आपको श्रेणी-क्रम में लगे दो सेलों की आवश्यकता होगी। तान्या ने चित्र 3.21 में दर्शाए अनुसार परिपथ बनाया। क्या लैंप दीप्तिमान होगा? यदि नहीं तो संयोजी तारों को सही विन्यास के लिए आरेखित कीजिए।



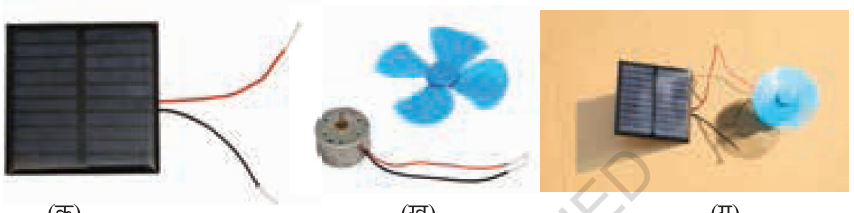
चित्र — 3.21



© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

अन्वेषणात्मक परियोजनाएँ

- कल्पना कीजिए कि किसी समस्या के कारण आपके क्षेत्र में दो दिनों के लिए विद्युत की आपूर्ति बाधित हो जाती है। अपने दैनिक जीवन की किन-किन क्रियाओं को आप कर पाने में असमर्थ होंगे, उनकी सूची बनाइए।
- एक सौर-पैनल (चित्र 3.22 क) को विद्युत ऊर्जा स्रोत के रूप में उपयोग करते हुए एक खिलौने वाले पंखे (चित्र 3.22 ख) को चलाने के लिए चित्र 3.22 (ग) में दर्शाए अनुसार एक परिपथ बनाइए।



(क) (ख) (ग)

चित्र — 3.22

- किसी विद्युत-उपकरणों की दुकान पर जाइए। दुकानदार की सहायता से दुकान में उपलब्ध विभिन्न प्रकार के सेलों की पहचान कीजिए। प्रत्येक सेल के लिए पता लगाइए कि यह किस युक्ति (युक्तियों) में प्रयुक्त होता है (होते हैं)? इस पर एक रिपोर्ट बनाइए।
- अपने घर में पाई जाने वाली वस्तुओं की सूची तीन शीर्षकों के अंतर्गत बनाइए—
  - (i) ऐसी वस्तुएँ जो केवल विद्युतरोधी हैं।
  - (ii) ऐसी वस्तुएँ जो केवल विद्युत की चालक हैं।
  - (iii) ऐसी वस्तुएँ जिनके कुछ भाग विद्युतरोधी हैं और कुछ भाग विद्युत के चालक हैं।

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED



विज्ञान एवं समाज

विद्युत-सेल अथवा बैटरी विद्युत ऊर्जा के छोटे सुवाह्य स्रोत हैं जो कुछ विद्युत युक्तियों के उपयोग को अधिक सुविधाजनक बना देते हैं। विभिन्न उद्देश्यों के लिए ये सेल अथवा बैटरियाँ विविध आकृतियों और आमापों में मिलती हैं, जैसे—टॉर्च लाइट, दीवार-घड़ी, रिमोट, खिलौनों आदि के लिए बेलनाकार सेल तथा कलाई-घड़ियों, श्रवण सहायक यंत्रों आदि के लिए बटन सेल एवं मोबाइल फोन, लैपटॉप, विद्युत वाहनों आदि के लिए पुनरावेशीय सेल।



4 धातुओं और अधातुओं का संसार

यशवंत और आनंदी राजस्थान के एक गाँव में रहते हैं। उनके विद्यालय में उन्हें एक परियोजना कार्य दिया गया है जिसमें उन्हें धातुओं का कार्य करने वाले शिल्पकारों के विषय में जानना है। वे स्थानीय लोहार (लोहे का कार्य करने वाला व्यक्ति) के पास जाने की योजना बनाते हैं। यशवंत और आनंदी अपने दादा जी से भी साथ चलने का आग्रह करते हैं (चित्र 4.1)। वे दोनों यह जानने के लिए बहुत उत्सुक हैं कि लोहार दैनिक जीवन के उपयोग में आने वाली विभिन्न वस्तुओं को कैसे बनाते हैं! वे दोनों एक वृद्ध शिल्पकार सुदर्शन चाचा से वार्तालाप करते हैं।

यशवंत — आप सामान्यत: कौन-सी वस्तुएँ बनाते हैं?

सुदर्शन — सामान्यत: हम प्रतिदिन उपयोग में आने वाली वस्तुएँ, जैसे — तवा, बाल्टी, चिमटा एवं कृषि उपकरण यथा फावड़ा, कुल्हाड़ी, खुर्पी, जेली इत्यादि बनाते हैं।

आनंदी — ये वस्तुएँ किस सामग्री से बनती हैं?

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



चित्र 4.1 — विभिन्न वस्तुएँ बनाता हुआ लोहार

सुदर्शन — हम इन वस्तुओं को बनाने के लिए लोहे का उपयोग करते हैं। हम हत्था इत्यादि बनाने के लिए आवश्यकतानुसार लकड़ी का भी उपयोग करते हैं। साथ ही हम भट्टियों में लोहे को गरम करने के लिए कोयले का उपयोग करते हैं।

सुदर्शन चाचा भट्टी में लोहे के टुकड़े को गरम कर रहे हैं। लोहा गरम होकर सुर्ख लाल हो गया है। वह इसे हथौड़े से जोर-जोर से पीटना आरंभ करते हैं।

आनंदी आश्चर्यचकित होकर पूछती है — आप इसे क्यों पीट रहे हैं?

सुदर्शन — मैं इसे कुल्हाड़ी का आकार देने के लिए पीट रहा हूँ।

आनंदी — वाह! लोहे के एक टुकड़े को पीटकर चपटा आकार दिया जा सकता है! क्या हम अन्य धातुओं के साथ भी ऐसा कर सकते हैं?

आपके पास भी कुछ ऐसे प्रश्न होंगे। आइए, **अन्वेषण** करें कि धातुओं से हम और क्या-क्या बना सकते हैं।

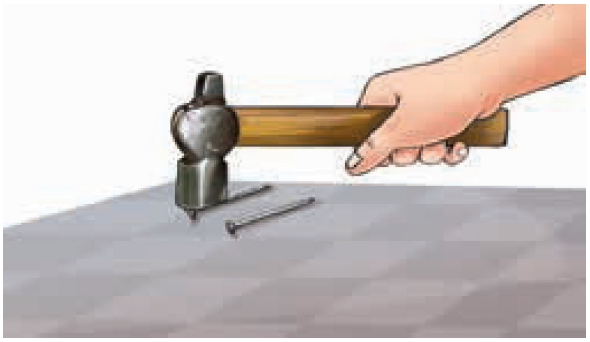
4.1 सामग्रियों के गुण

4.1.1 आघातवर्धनीयता

क्रियाकलाप 4.1 — आइए, अन्वेषण करें

सावधानी — यह क्रियाकलाप अपने शिक्षक या किसी वयस्क के निर्देशन में कीजिए।

- कुछ सामग्रियाँ एकत्रित कीजिए, जैसे — ताँबे और ऐलुमिनियम के कुछ अनुपयोगी टुकड़े, लोहे की एक कील, कोयले का एक टुकड़ा, मटर के दाने के आकार का सल्फर का एक टुकड़ा और लकड़ी का एक टुकड़ा।
- कक्षा 6 की पाठ्यपुस्तक *जिज्ञासा* में दिए गए अध्याय 'पदार्थ हमारे चारों ओर' का स्मरण कीजिए और एकत्रित की गई वस्तुओं के स्वरूप का **अवलोकन** कीजिए। क्या वे चमकदार हैं? साथ ही ध्यान दीजिए कि वे कठोर हैं या नरम? अपने अवलोकनों को तालिका 4.1 में **अभिलेखित** कीजिए।
- अब इनमें से प्रत्येक वस्तु को एक-एक करके किसी कठोर सतह पर रखिए और हथौड़े से पीटिए।
- आपको क्या लगता है कि क्या होगा? क्या वस्तुएँ कुछ चपटी हो जाएँगी अथवा टुकड़ों में टूट जाएँगी?
- अपने अवलोकनों को तालिका 4.1 में अभिलेखित कीजिए।



चित्र 4.2 — हथौड़े से लोहे की कील को पीटना

नोट — बाजार में सल्फर प्राय: गंधक के नाम से मिलता है।

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

तालिका 4.1 —विभिन्न वस्तुओं अथवा सामग्रियों का स्वरूप, कठोरता एवं उन पर हथौड़े का प्रभाव

क्र.सं.	वस्तु/सामग्री	प्रगटन (द्युतिमय/द्युतिहीन)	कठोर/नरम	हथौड़े से मारने पर प्रभाव (चपटा होना/टुकड़ों में टूटना)
1.	ताँबे का टुकड़ा			
2.	ऐलुमिनियम का टुकड़ा			
3.	लोहे की कील			
4.	कोयले का टुकड़ा			
5.	सल्फर का टुकड़ा (मटर के दाने के आकार का)			
6.	लकड़ी का टुकड़ा			

NOT TO BE REPUBLISHED © NCERT

तालिका 4.1 का **विश्लेषण** कीजिए। उन वस्तुओं की **पहचान** कीजिए जो **द्युतिमय** और **कठोर** हैं। आप अवलोकन करेंगे कि ताँबे, ऐलुमिनियम और लोहे से बनी वस्तुएँ द्युतिमय और कठोर हैं। धातुओं द्वारा प्रदर्शित द्युति को ही धात्विक द्युति कहा जाता है। ताँबे, ऐलुमीनियम और लोहे जैसी सामग्रियाँ **धातु** कहलाती हैं जबकि कोयला, सल्फर और लकड़ी **द्युतिहीन** हैं और धातुओं के समान कठोर नहीं हैं।

क्या सभी धातुएँ कठोर और ठोस होती हैं? वास्तविकता में नहीं। कुछ धातुएँ जैसे कि सोडियम और पोटैशियम इतनी **नरम** होती हैं कि वे चाकू से काटी जा सकती हैं। पारा एक धातु है जिसे आपने तापमापी में देखा होगा। यह कमरे के तापमान पर द्रव अवस्था में रहता है। कक्षा 6 की विज्ञान पाठ्यपुस्तक *जिज्ञासा* के अध्याय 7 'ताप एवं उसका मापन' का स्मरण कीजिए।

हथौड़े से पीटने पर कौन-सी वस्तुएँ सपाट हो गईं हैं?

आपने अवलोकन किया होगा कि कुछ वस्तुएँ जैसे कि ताँबे का टुकड़ा, ऐलुमिनियम का टुकड़ा और लोहे की कील, पीटने पर चपटे हो जाते हैं जबकि अन्य वस्तुएँ व सामग्रियाँ भिन्न व्यवहार करती हैं। सामग्रियों का वह गुण जिसके द्वारा उन्हें पीटकर पतली चादरों में परिवर्तित किया जा सकता है, **आघातवर्धनीयता** कहलाता है। अधिकांश धातुओं में यह गुण होता है। क्या आप धातुओं से बनी चादरों के कुछ उदाहरण दे सकते हैं? आपने कुछ मिठाइयों पर चाँदी का वर्क और खाद्य वस्तुओं को लपेटने हेतु प्रयुक्त ऐलुमिनियम पत्रक को देखा होगा। ये इन धातुओं में विद्यमान गुण आघातवर्धनीयता के कारण बनाए जाते हैं। सोना और चाँदी सबसे अधिक आघातवर्धनीय धातुएँ होती हैं।

कोयले अथवा सल्फर के टुकड़े ऐसा व्यवहार नहीं दर्शाते हैं। वे छोटे टुकड़ों में टूट जाते हैं और **भंगुर** कहलाते हैं। इसके विपरीत लकड़ी ना तो चपटी चादर में परिवर्तित होती है और ना ही टुकड़ों में टूटती है। अत: लकड़ी न तो आघातवर्धनीय है और न ही भंगुर है।

समग्र दृष्टि

भारत की सभ्यता की उन्नति में लोहे का प्रभाव

कक्षा 6 की सामाजिक विज्ञान पाठ्यपुस्तक *समाज का अध्ययन: भारत और उसके आगे* में आपने 'हड़प्पावासियों' के विषय में पढ़ा होगा। वे ताँबे और सोने जैसी धातुओं का उपयोग करना जानते थे। वे इन धातुओं का उपयोग पात्रों की निर्मिति से लेकर आभूषणों तक अनेक प्रकार की वस्तुएँ बनाने हेतु करते थे। वर्तमान समय में लोहा एक महत्वपूर्ण धातु है जिसका उपयोग आप अपने आस-पास बहुतायत में देखते हैं। परंतु हड़प्पावासियों द्वारा लोहे के उपयोग का कोई प्रमाण शायद ही उपलब्ध हो। ऐसा इसलिए है क्योंकि लोहे को दिन-प्रतिदिन की गतिविधियों के उपयोग में आने में बहुत समय लगा।



तथापि बाद के समय में जब लोहे का उपयोग प्रमुखता से होने लगा तो इसने भारतीय सभ्यता की प्रगति में महत्वपूर्ण योगदान दिया। उदाहरण के लिए, कृषि उपकरण जैसे लोहे से बने हल अपनी सुदृढ़ता के कारण पहले उपयोग किए जाने वाले उपकरणों से अधिक श्रेष्ठ थे। सामान्यत: यह माना जाता रहा है कि ताँबे की खोज लोहे से पूर्व हुई। इसका संभावित कारण क्या हो सकता है?

4.1.2 तन्यता

आप धातु के तारों का उपयोग कहाँ देखते हैं?

आपने विद्युत परिपथ व्यवस्था (विद्युत फिटिंग) में ताँबे या ऐलुमिनियम जैसी धातुओं के तार देखे होंगे। कुछ आभूषण जैसे चूड़ियाँ, गले का हार, कानों के झुमके इत्यादि भी धातु के तारों द्वारा बनाए जाते हैं। धातु के तार विभिन्न संगीत वाद्ययंत्रों जैसे वीणा, सितार, वायलिन, गिटार इत्यादि में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

सामग्रियों का वह गुण जिसके द्वारा उन्हें तार में खींचा जा सकता है, **तन्यता** कहलाता है। तन्यता का यह गुण मुख्य रूप से धातुओं में ही पाया जाता है।



© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

क्या आपने कभी कोयले या सल्फर से बने हुए तार देखे हैं? स्पष्ट है कि नहीं देखे होंगे। अत: हम यह कह सकते हैं कि कोयला और सल्फर तन्य नहीं होते हैं।

गहन चिंतन



क्या आप जानते हैं कि स्टील धातु (लोहा) और अधातु (कार्बन) का मिश्रण है? इसके तारों से बनी रस्सियाँ भारी भार का वहन कर सकती हैं। अत: इनका उपयोग झूलते हुए सेतुओं के निर्माण में और भारी वस्तुओं को उठाने वाली क्रेन में किया जाता है।



चित्र— झूलता सेतु

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

4.1.3. ध्वानिकता

क्या आपने कभी ध्यान दिया है कि जब धातु की चम्मच, धातु की प्लेट या धातु का सिक्का धरातल पर गिरता है तो कैसी ध्वनि उत्पन्न होती है? यह ध्वनि कोयले अथवा लकड़ी के टुकड़े को धरातल पर गिरने से उत्पन्न होने वाली ध्वनि से किस प्रकार भिन्न है?

सावधानी — ध्यान रखें कि इस क्रियाकलाप से किसी व्यक्ति या जीव को कोई हानि न पहुँचे।

क्रियाकलाप 4.2 — आइए, अन्वेषण करें

- कुछ वस्तुएँ लीजिए, जैसे— धातु का एक चम्मच, एक सिक्का, एक कोयले का टुकड़ा और एक लकड़ी का टुकड़ा।
- इन्हें एक निश्चित ऊँचाई से एक-एक करके नीचे गिराइए।
- क्या आपने इन वस्तुओं के गिरने से उत्पन्न होने वाली ध्वनियों में किसी प्रकार के अंतर का अनुभव किया?

जब मेरी छड़ी लकड़ी या धातु से टकराती है तो उत्पन्न होने वाली ध्वनि में विभिन्नता के कारण मुझे मार्ग ढूँढ़ने में सहायता मिलती है।



आपने अवलोकन किया होगा कि धातु का चम्मच और धातु का सिक्का निनाद ध्वनि उत्पन्न करते हैं जबकि कोयला और लकड़ी हल्की ध्वनि उत्पन्न करते हैं।

धातुओं का यह गुण जिसके कारण वे निनाद ध्वनि उत्पन्न करते हैं, **ध्वानिकता** कहलाती है और धातुओं को ध्वानिक प्रकृति का कहा जाता है।



4.1.4 ऊष्मा का चालन

क्या आपने कभी रसोई में खाना पकाने के लिए प्रयोग किए जाने वाले पात्रों पर ध्यान दिया है? आपने देखा होगा कि जिन पात्रों का उपयोग वस्तुओं को गरम करने के लिए किया जाता है वे धातुओं से बने होते हैं। क्या आप कुछ धातुओं के नाम बता सकते हैं जिनका उपयोग खाना पकाने के पात्रों को बनाने में किया जाता है? क्या आप जानते हैं कि इन धातुओं का उपयोग इसके लिए क्यों किया जाता है?

आइए, पता करें।

क्रियाकलाप 4.3 — आइए, अन्वेषण करें

सावधानी — यह क्रियाकलाप आपके शिक्षक अथवा किसी वयस्क के निर्देशन में ही किया जाना चाहिए। गरम जल का उपयोग करते समय सावधानी रखिए।



चित्र 4.3 — गरम पानी में रखी धातु और लकड़ी का चम्मच

- एक काँच का गिलास मेज पर रखिए।
- इसे गरम जल से भरिए।
- लगभग समान आमाप और मोटाई का एक धातु का चम्मच और एक लकड़ी का चम्मच लीजिए।
- चित्र 4.3 के अनुसार दोनों चम्मचों को एक साथ गरम जल में डाल दीजिए और कुछ समय के लिए उन्हें स्थिर छोड़ दीजिए।
- अब सावधानी से दोनों चम्मचों के ऊपरी भाग को स्पर्श कीजिए।

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

विचारणीय बिंदु

- ❖ कौन-सा चम्मच अधिक गरम हुआ?
- ❖ यह प्रयोग हमें दोनों चम्मचों में ऊष्माचालन के विषय में क्या बताता है?

आपने अनुभव किया होगा कि स्पर्श करने पर धातु का चम्मच, लकड़ी के चम्मच की तुलना में अधिक गरम है। भले ही दोनों चम्मच समान समय के लिए जल के समान तापमान में डूबे हैं। इससे स्पष्ट होता है कि ऊष्माचालन धातु के द्वारा हुआ जिससे धातु का चम्मच गरम हो गया है। इसके विपरीत लकड़ी के चम्मच में बहुत कम ऊष्मा का चालन हुआ है। किसी सामग्री में एक बिंदु से दूसरे बिंदु तक ऊष्मा के स्थानांतरण को ऊष्मा-चालन कहा जाता है तथा ऊष्मा को स्थानांतरित करने वाली सामग्री **चालक** कहलाती है।

अवलोकनों के आधार पर यह कहा जा सकता है कि **धातुएँ ऊष्मा की सुचालक** होती हैं जबकि लकड़ी **ऊष्मा की कुचालक** होती है। अब हम यह समझ सकते हैं कि भोजन पकाने के लिए धातु के पात्रों का ही उपयोग अधिकतर क्यों किया जाता है और उनके हत्थे लकड़ी अथवा अन्य ऐसी सामग्रियों से क्यों बनाए जाते हैं जो ऊष्मा का चालन नहीं करतीं? 'प्रकृति में ऊष्मा का स्थानांतरण' नामक अध्याय में आप इसके विषय में और अधिक जानेंगे।

4.1.5 विद्युत का चालन

क्या आपने कभी किसी विद्युतकर्मी को पेचकस का उपयोग करते देखा है? उसका हत्था किस सामग्री से बना होता है? आपने यह भी देखा होगा कि विद्युतकर्मी काम करते समय रबड़ के दस्ताने और जूते पहनते हैं। इसका क्या **कारण** हो सकता है?

क्रियाकलाप 4.4 — आइए, अभिकल्पित कर सर्जना करें

एक परिक्षित्र (टेस्टर) परिपथ जैसे विद्युत परिपथ की **अभिकल्पना** कर उसे तैयार कीजिए। इसे अध्याय 'विद्युत — परिपथ एवं उसके घटक' में दर्शाया गया है। इसी क्रियाकलाप को नीचे सूचीबद्ध सामग्रियों का उपयोग करके दोहराइए और अपने अवलोकनों को तालिका 4.2 में अंकित कीजिए।

- ❖ आप कुछ वस्तुएँ एकत्रित कर सकते हैं, जैसे — ऐलुमिनियम पत्रक का एक टुकड़ा, लोहे की एक कील, सल्फर का एक टुकड़ा (मटर के दाने के आकार का), ताँबे का तार, कोयले का टुकड़ा, सूखी लकड़ी का टुकड़ा, पत्थर, रबर से बना रबड़ और नायलॉन की रस्सी का टुकड़ा।
- ❖ **पूर्वानुमान** लगाइए कि इनमें से कौन-सी वस्तु परिक्षित्र के बल्ब को दीप्त कर सकती है और कौन-सी नहीं।

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

तालिका 4.2—विभिन्न वस्तुओं अथवा सामग्रियों द्वारा विद्युत का चालन

क्र.सं.	वस्तु/सामग्री	अवलोकन (बल्ब दीप्त/ अदीप्त)	विद्युत का सुचालक अथवा कुचालक
1.	ऐलुमिनियम पत्रक का टुकड़ा		
2.	लोहे की कील		
3.	सल्फर का टुकड़ा (मटर के दाने के आकार का)		
4.			

आपने देखा होगा कि ऐलुमिनियम, लोहे और ताँबे से बनी वस्तुएँ बल्ब को दीप्त करतीं हैं जबकि सल्फर, कोयला, लकड़ी, पत्थर, रबड़ और नायलॉन की रस्सी से बल्ब दीप्त नहीं होता है। क्या आपको क्रियाकलाप 4.4 में विभिन्न सामग्रियों का उपयोग करते समय बल्ब के दीप्त होने में कोई समानता क्रम दिखाई दिया? यह देखा गया है कि बल्ब को दीप्त करने वाली सभी सामग्रियाँ धातु हैं।

वे सामग्रियाँ जो सरलता से विद्युत प्रवाहित करती हैं, उन्हें **विद्युत का सुचालक** कहा जाता है। इसके विपरीत वे सामग्रियाँ जो विद्युत प्रवाहित नहीं करती हैं और बल्ब को दीप्त नहीं करती हैं, उन्हें **विद्युत का कुचालक** कहा जाता है।

अतः अब हम समझ सकते हैं कि पेचकस पर प्लास्टिक का आवरण और रबड़ के दस्ताने विद्युतकर्मी को विद्युत के आघात से बचाते हैं क्योंकि ये सामग्रियाँ विद्युत की कुचालक होती हैं।

हमने सीखा कि धातुएँ सामान्यतः कठोर, द्युतिमय, आघातवर्धनीय एवं तन्य होती हैं तथा ऊष्मा एवं विद्युत की सुचालक होती हैं। आइए, जानें कि वायु और जल की उपस्थिति में धातुएँ किस प्रकार व्यवहार करती हैं।

4.2 धातुओं पर वायु और जल का प्रभाव—लोहा

प्राय: आपने देखा होगा कि लोहे की वस्तुओं को कुछ दिनों के लिए खुले में छोड़ देने से उन पर भूरे रंग का निक्षेप विकसित हो जाता हैं। किन परिस्थितियों में ऐसा होता है?

- ❖ जब ये केवल वायु के संपर्क में आती हैं।
- ❖ जब ये केवल जल के संपर्क में आती हैं।
- ❖ जब ये वायु और जल दोनों के संपर्क में आती हैं।

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

क्रियाकलाप 4.5 — आइए, प्रयोग करें

सावधानी — लोहे की कीलों के साथ कार्य करते समय सावधानी रखिए।

- कुछ द्युतिमय लोहे की कीलें लीजिए। यदि आप पुरानी लोहे की कीलों का उपयोग कर रहे हैं तो रेगमाल की सहायता से उनकी सतह पर विकसित भूरे रंग के निक्षेप को रगड़कर हटा दीजिए।
- स्वच्छ, शुष्क व बंद ढक्कन वाली काँच की तीन बोतलें अथवा डाट लगी तीन परखनलियाँ लीजिए। उन्हें 'क', 'ख' और 'ग' से अंकित कीजिए।
- तीन लोहे की कीलें लीजिए और प्रत्येक कील पर एक धागा बाँधिए।
- काँच की बोतल 'क' में एक लोहे की कील और थोड़ा सिलिका जैल रखिए और ढक्कन अथवा डाट को भली प्रकार बंद कीजिए (चित्र 4.4 क)। सिलिका जैल वायु को शुष्क बनाता है। कुछ वस्तुओं, जैसे— बोतलों में रखी दवाओं इत्यादि को नमी से बचाने के लिए उनमें सिलिका जैल की पुड़िया रखी जाती है।
- काँच की बोतल 'ख' में एक लोहे की कील रखिए। जल को उबालकर ठंडा कर लीजिए जिससे जल में विद्यमान घुलनशील गैसें निकल जाएँ। इस जल को बोतल 'ख' में इस प्रकार डालिए कि लोहे की कील पूर्णत: जल में डूब जाए। अब जल की सतह के ऊपर थोड़ा तेल डालकर एक परत बनाइए। [चित्र 4.4 (ख)] जल की सतह पर तेल की परत वायु को जल में घुलने से रोकती है। काँच की बोतल को कसकर बंद कीजिए।
- काँच की बोतल 'ग' में एक लोहे की कील रखिए और उसमें थोड़ा जल डालिए ताकि लोहे की कील आंशिक रूप से डूबी रहे। इस बोतल को खुला रखिए। इससे लोहे की कील जल और वायु दोनों के संपर्क में आ जाती है जैसा कि चित्र 4.4 (ग) में दर्शाया गया है।
- सभी काँच की बोतलों को कमरे के तापमान पर रखिए और 8–10 दिनों तक परिवर्तनों का अवलोकन कीजिए।
- अपने अवलोकनों को तालिका 4.3 में अभिलेखित कीजिए।



चित्र 4.4 (क)



चित्र 4.4 (ख)



चित्र 4.4 (ग)

चित्र 4.4 — लोहे की कीलें रखी हुई काँच की बोतलें

तालिका 4.3 — लोहे की कीलों पर विकसित भूरे रंग का निक्षेप

काँच की बोतल	परिस्थितियाँ		अवलोकन
	जल की उपस्थिति (हाँ/ नहीं)	वायु की उपस्थिति (हाँ/ नहीं)	
1.	नहीं	हाँ	
2.			
3.			

© KEPS NOT TO BE REPUBLISHED

इस प्रयोग से आप क्या **निष्कर्ष** निकाल सकते हैं?

यह देखा गया है कि काँच की बोतल 'क' और 'ख' में लोहे की कीलों पर कोई भूरे रंग का निक्षेप विकसित नहीं होता है। यह अवलोकन क्या दर्शाता है? यह दर्शाता है कि काँच की बोतल में लोहे की कील को केवल शुष्क वायु (बोतल 'क') अथवा केवल जल (बोतल 'ख') के साथ रखने पर भूरे रंग का निक्षेप अथवा कोई मलिनता विकसित नहीं होती है। जबकि काँच की बोतल 'ग' में लोहे की कील पर भूरे रंग का निक्षेप दिखाई देता है। यह दर्शाता है कि निक्षेप के विकसित होने के लिए जल और वायु दोनों की उपस्थिति अनिवार्य है। इस प्रकार नम वायु लोहे से बनी वस्तुओं पर भूरे रंग के निक्षेप के विकास के लिए उत्तरदायी है। इस भूरे रंग के निक्षेप को जंग कहते हैं। लोहे से बनी वस्तुओं पर जंग लगने की प्रक्रिया को **जंग लगना** कहते हैं।

कई अन्य धातुएँ भी वातावरण में खुले में रखे जाने पर मलिन हो जाती हैं। क्या आपने ताँबे की वस्तुओं की सतह पर हरे रंग की परत या चाँदी की वस्तुओं की सतह पर काले रंग की परत बनते हुए देखी है? जल, वायु या अन्य पदार्थों के कारण धातुओं की सतह का धीरे-धीरे ह्रास होना **संक्षारण** कहलाता है।

क्या आप जानते हैं कि हमारे देश में लोहे में जंग लगना एक गंभीर समस्या है? प्रतिवर्ष जंग लगने से क्षतिग्रस्त लोहे की संरचनाओं का प्रतिस्थापन अथवा जीर्णोद्धार करने के लिए अत्यधिक मात्रा में धन का व्यय किया जाता है।

लोहे को जंग से बचाने के लिए कई उपाय किए जा सकते हैं, जैसे — रंग-रोगन करना, तेल लगाना, *ग्रीज* लगाना और लोहे पर जिंक धातु की सुरक्षात्मक परत चढ़ाना (गैल्वेनाइजेशन)। अग्रिम कक्षाओं में आप इसके विषय में जानेंगे।



चित्र — लौह स्तंभ (दिल्ली)

रोचक तथ्य

प्राचीन भारत का अद्‌भुत धातु विज्ञान!

1600 वर्ष पूर्व दिल्ली के लौह स्तंभ का निर्माण चंद्रगुप्त द्वितीय के काल में हुआ। यह लगभग 8 मीटर ऊँचा है और इसका वजन लगभग 6000 किलोग्राम से भी अधिक है। इस लौह स्तंभ के विषय में रोचक तथ्य यह है कि इतने वर्षों तक वायु, वर्षा एवं प्रतिकूल जलवायवीय परिस्थितियों का सामना करने के पश्चात भी इसमें जंग नहीं लगा है।

दूसरे शब्दों में कहें तो यह इस प्रकार से निर्मित है कि यह जंग-प्रतिरोधी है। यह भारत के धातु प्रौद्योगिकी के विकसित कौशल को दर्शाता है।



© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

4.3 वायु और जल का अन्य धातुओं पर प्रभाव

क्रियाकलाप 4.6 — आइए, अन्वेषण करें (निदर्शन क्रियाकलाप)

शिक्षक इस क्रियाकलाप को प्रदर्शित कर सकते हैं।

सावधानी — विद्यार्थियों को सुरक्षात्मक ऐनक पहनने और क्रियाकलाप स्थल से सुरक्षित दूरी बनाए रखने का परामर्श दिया जाता है।

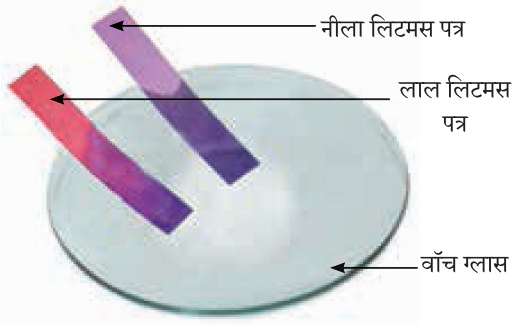
- लगभग 3–4 cm लंबी मैग्नीशियम की रिबन लीजिए। इसे रेगमाल के टुकड़े से रगड़ कर साफ कीजिए।
- इसे चिमटे से पकड़िए। दूसरे सिरे को स्पिरिट लैंप या मोमबत्ती का उपयोग करके जलाइए (चित्र 4.5)।
- मैग्नीशियम रिबन को जलने दीजिए।
- आपने क्या अवलोकन किया?
- आपने अवलोकन किया होगा कि मैग्नीशियम रिबन आँखों को चौंधियाने वाली सफेद ज्वाला के साथ जलता है और श्वेत चूर्ण में परिवर्तित हो जाता है। इसे वॉच ग्लास पर एकत्रित कीजिए। यह चूर्ण मैग्नीशियम ऑक्साइड है। यह मैग्नीशियम और वायु में उपस्थित ऑक्सीजन की अभिक्रिया के फलस्वरूप बना है।
- इस श्वेत चूर्ण में कुछ बूँदें गरम जल की डालिए। इसे अच्छी तरह से हिलाइए और इसकी प्रकृति की जाँच कीजिए।
- अध्याय 'पदार्थों का अन्वेषण — अम्लीय, क्षारीय एवं उदासीन' का स्मरण कीजिए। पता लगाइए कि मैग्नीशियम ऑक्साइड का विलयन अम्लीय है, क्षारीय है या उदासीन? आप किसी भी अम्ल-क्षार सूचक का उपयोग कर सकते हैं।
- इस विलयन का नीले और लाल लिटमस पत्रों पर क्या प्रभाव पड़ता है?



चित्र 4.5 — मैग्नीशियम रिबन का जलना

आप अवलोकन करेंगे कि यह लाल लिटमस पत्र का रंग परिवर्तित कर नीला कर देता है (चित्र 4.6)। अतः यह क्षारीय प्रकृति का है। प्रायः धातुओं के ऑक्साइड क्षारीय प्रकृति के होते हैं।

हम मैग्नीशियम रिबन के जलने के विषय में अग्रिम अध्याय 'हमारे आस-पास के परिवर्तन — भौतिक एवं रासायनिक' में चर्चा करेंगे।



चित्र 4.6 — मैग्नीशियम ऑक्साइड की प्रकृति का परीक्षण

© KSEBS NOT TO BE REPUBLISHED

क्या आप जानते हैं कि सोडियम एक ऐसी धातु है जिसे मिट्टी के तेल में संग्रहित किया जाता है क्योंकि यह ऑक्सीजन और जल के साथ तीव्र अभिक्रिया करती है। इस अभिक्रिया में अत्यधिक ऊष्मा उत्पन्न होती है। सोडियम को मिट्टी के तेल में रखने से यह नमी और वायु के संपर्क में नहीं आता है। क्या आप इसके ऑक्साइड की प्रकृति का अनुमान लगा सकते हैं?

आइए, अब कुछ ऐसे पदार्थों की चर्चा करें जो धातुओं की तरह व्यवहार नहीं करते हैं।

4.4 पदार्थ जो वायु और जल में धातुओं से भिन्न व्यवहार करते हैं

क्रियाकलाप 4.7 — आइए, प्रयोग करें (निदर्शन क्रियाकलाप)



चित्र 4.7 (क) — उद्दहन चम्मच

शिक्षक द्वारा इस क्रियाकलाप का प्रदर्शन किया जाना चाहिए।

सावधानी — यह क्रियाकलाप धूम छत्र* में या खुले क्षेत्र में किया जाना चाहिए। सल्फर के जलने से उत्पन्न गैस श्वास के साथ ग्रहण करने पर हानिकारक हो सकती है।



चित्र 4.7 (ख) — स्वनिर्मित उद्दहन चम्मच

- एक उद्दहन चम्मच में अल्प मात्रा में सल्फर चूर्ण लीजिए। उद्दहन चम्मच एक लंबे हत्थे वाला धातु का चम्मच है जिसका उपयोग पदार्थों को सुरक्षित रूप से गरम करने और जलाने के लिए किया जाता है [चित्र 4.7 (क)]। यदि उद्दहन चम्मच उपलब्ध नहीं है तो आप किसी भी बोतल के धातु के ढक्कन को ले सकते हैं। इसके चारों ओर एक धातु का तार लपेट कर इसे चित्र 4.7 (ख) में दर्शाए अनुसार बना सकते हैं।
- सल्फर को ज्वाला पर गरम कीजिए। इसके जलते ही उद्दहन चम्मच को गैस-जार या काँच के गिलास में स्थानांतरित कीजिए। [चित्र 4.7(ग)]। गैस-जार या काँच के गिलास को ढक्कन से ढक दीजिए और सुनिश्चित कीजिए कि बनने वाली गैस बाहर न निकले।
- 3–4 मिनट पश्चात ढक्कन हटाकर उद्दहन चम्मच को बाहर निकालिए। गैस-जार में थोड़ी मात्रा में जल डालकर शीघ्रता से पुनः ढक्कन लगाइए और गैस घोलने के लिए इसे हिलाइए।
- अध्याय 'पदार्थों का अन्वेषण — अम्लीय, क्षारीय और उदासीन' का स्मरण कीजिए। अम्ल-क्षार सूचक का उपयोग कर जाँच कीजिए कि गैस-जार में जल डालने के पश्चात प्राप्त विलयन अम्लीय है अथवा क्षारीय है।
- आप क्या अवलोकन करते हैं?

आप अवलोकन करेंगे कि यह अम्लीय प्रकृति का है [(चित्र 4.7 घ)]।



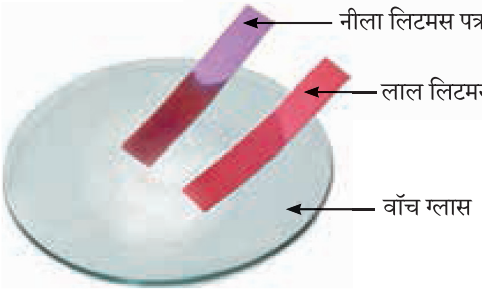
चित्र 4.7 (ग) — सल्फर का जलना

* धूम छत्र— एक वायुदार क्षेत्र जिसका उपयोग प्रयोगशालाओं में हानिकारक धुएँ, गैसों, वाष्प एवं धूल को सुरक्षित रूप से बाहर निकालने हेतु किया जाता है।

© KVBS NOT TO BE REPUBLISHED

वायु (ऑक्सीजन) में सल्फर को जलाने पर सल्फर डाइऑक्साइड गैस बनती है। जल में सल्फर डाइऑक्साइड गैस को घोलने पर सल्फ्यूरस अम्ल बनता है।

क्या सल्फर जल में उसी प्रकार व्यवहार करता है जैसे धातुएँ करती हैं?



चित्र 4.7 (घ) — लिटमस पत्र के द्वारा विलयन का परीक्षण

क्रियाकलाप 4.8 — आइए, अन्वेषण करें

- काँच के गिलास में थोड़ा सल्फर चूर्ण लीजिए।
- इसमें अल्प मात्रा में जल डालिए।
- आप क्या अवलोकन करते हैं?

आप अवलोकन करेंगे कि जल में सल्फर डालने पर कोई अभिक्रिया नहीं होती है।

सल्फर और फॉस्फोरस जैसे पदार्थ धातुओं की तुलना में वायु और जल के साथ भिन्न व्यवहार करते हैं। फॉस्फोरस को जल में संग्रहित किया जाता है क्योंकि फास्फोरस वायुमंडलीय वायु के संपर्क में आने पर आग पकड़ लेता है। ये पदार्थ सामान्यत: दिखने में नरम और द्युतिहीन होते हैं। वे न तो आघातवर्धनीय होते हैं, न ही तन्य होते हैं और न ही ध्वानिक होते हैं। वे ऊष्मा और विद्युत के भी कुचालक होते हैं। इन्हें **अधातु** कहा जाता है। इनके ऑक्साइड अम्लीय प्रकृति के होते हैं।

ऑक्सीजन, हाइड्रोजन, नाइट्रोजन, कार्बन इत्यादि कुछ अन्य अधातुएँ हैं। प्लास्टिक, काँच, लकड़ी, रबड़ और कागज जैसी सामग्रियों को अधातु समझने का भ्रम नहीं किया जाना चाहिए। इन सामग्रियों को धातु या अधातु के रूप में वर्गीकृत नहीं किया जाता है क्योंकि वे तत्व नहीं हैं।



गहन चिंतन

वे पदार्थ जिन्हें तत्व कहा जाता है उन्हें धातु और अधातु की श्रेणी में वर्गीकृत किया जाता है। तत्व वह पदार्थ है जिसे और अधिक पदार्थों में नहीं तोड़ा जा सकता है।

वर्तमान में 118 तत्व ज्ञात हैं। ये तत्व सभी पदार्थों की मूल निर्माण इकाई हैं। कुछ तत्व प्राकृतिक रूप में प्राप्त होते हैं जबकि अन्य तत्व जो प्रकृति में विद्यमान नहीं होते हैं वे प्रयोगशाला में कृत्रिम रूप से बनाए जाते हैं। आप उच्चतर कक्षाओं में इन तत्वों के विषय में अधिक अध्ययन करेंगे।

4.5 क्या अधातुएँ दैनिक जीवन में महत्वपूर्ण हैं?

धातुओं के विशिष्ट गुणों यथा द्युतिमय प्रकृति, ऊष्मा एवं विद्युत चालकता और अधिक सुदृढ़ता के कारण प्राय: अपने दैनिक जीवन में आप उनका अवलोकन करते होंगे। तथापि इससे आपके मन में यह अवधारणा नहीं आनी चाहिए कि अधातुएँ हमारे जीवन में महत्वपूर्ण नहीं हैं।

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

हम श्वास के द्वारा ऑक्सीजन ग्रहण करते हैं। यह एक अधातु है और इसके बिना हम जीवित नहीं रह पाएँगे। क्या आप ऑक्सीजन के किसी अन्य उपयोग के बारे में सोच सकते हैं?

कार्बन दैनिक जीवन में उपयोगी है क्योंकि यह सभी जीवों की निर्माण इकाई है। यह प्रोटीन, वसा और कार्बोहाइड्रेट का एक प्रमुख घटक है जो ऊर्जा और विकास के लिए आवश्यक है।

नाइट्रोजन का उपयोग उर्वरकों और अन्य रसायनों के निर्माण में किया जाता है। यह पौधों की वृद्धि के लिए एक आवश्यक पोषक तत्व है। क्लोरीन एक अधातु है जिसका उपयोग प्रायः जल-शोधन में किया जाता है। आयोडीन एक अधातु है एवं इसका विलयन घावों पर रोगाणुरोधक के रूप में प्रयुक्त होता है।



विज्ञान एवं समाज

क्या आप जानते हैं कि दैनिक जीवन में अनेक धातुएँ और मिश्रित धातुएँ पात्रों और उपकरणों के रूप में उपयोगी हैं। मिश्रित धातुएँ दो अथवा दो से अधिक धातुओं के मिश्रण से अथवा एक धातु एवं एक अधातु के मिश्रण से बनाई जाती हैं। ये आधुनिक तकनीकों के लिए महत्वपूर्ण हैं और लगभग प्रत्येक उद्योग में आवश्यक हैं। कुछ विशेष धातुओं का उपयोग परमाणु ऊर्जा में किया जाता है जैसे जर्कोनियम। कुछ धातुओं का वांतरिक्ष (वायु+अंतरिक्ष) में उपयोग किया जाता है, जैसे—टाइटेनियम। भारत में अनेक धातुओं का विशेषत: लोहा और ऐलुमीनियम का पुनर्चक्रण किया जाता है ताकि अपशिष्ट को कम कर संधारणीयता में योगदान दिया जा सके।

© KEPS NOT TO BE REPUBLISHED

संक्षेप में



- धातुओं और अधातुओं को उनके गुणों के आधार पर विभेदित किया जाता है।
- प्रायः धातुएँ द्युतिमय होती हैं जबकि अधिकांश अधातुएँ द्युतिहीन होती हैं।
- प्रायः धातुएँ आघातवर्धनीय और तन्य होती हैं जबकि अधातुओं में ये गुण नहीं होते हैं।
- धातुएँ ऊष्मा और विद्युत की सुचालक होती हैं जबकि अधातुएँ सामान्यत: कुचालक होती हैं।
- धातुएँ ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया करके धातु ऑक्साइड बनाती हैं जो क्षारीय प्रकृति के होते हैं।
- अधातुएँ ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया करके ऑक्साइड बनाती हैं जो अम्लीय प्रकृति के होते हैं।
- सामान्यत: अधातुएँ जल के साथ अभिक्रिया नहीं करती हैं।
- नम वायु के संपर्क में आने पर धातु की वस्तुएँ क्षतिग्रस्त हो जाती हैं। इस प्रक्रिया को संक्षारण के रूप में जाना जाता है।
- धातुएँ और अधातुएँ दैनिक जीवन में व्यापक रूप से उपयोगी होती हैं।

आइए, और अधिक सीखें



1. किस धातु का उपयोग खाद्य पदार्थों के संवेष्टन (पैकेजिंग) के लिए सामान्यत: किया जाता है क्योंकि यह धातु सस्ती होती है और इसकी पतली चादरों को सरलता से किसी भी आकार में मोड़ा जा सकता है?
   (i) ऐलुमिनियम (ii) ताँबा (iii) लोहा (iv) सोना
2. निम्नलिखित में से कौन-सी धातु जल के संपर्क में आने पर आग पकड़ लेती है?
   (i) ताँबा (ii) ऐलुमिनियम (iii) जिंक (iv) सोडियम
3. कारण सहित बताएँ कि निम्नलिखित कथन सत्य हैं अथवा असत्य।
   (i) ऐलुमिनियम और ताँबा, पात्रों और मूर्तियों को बनाने के लिए उपयोग की जाने वाली अधातुओं के उदाहरण हैं। [ ]
   (ii) धातुएँ ऑक्सीजन के साथ मिलकर ऑक्साइड बनाती हैं जिनका विलयन नीले लिटमस पत्र को लाल में परिवर्तित कर देता है। [ ]
   (iii) ऑक्सीजन श्वसन के लिए एक आवश्यक अधातु है। [ ]
   (iv) ताँबे के पात्रों का उपयोग जल उबालने के लिए किया जाता है क्योंकि वे विद्युत के सुचालक होते हैं। [ ]
4. आभूषण बनाने के लिए केवल कुछ ही धातुएँ उपयुक्त क्यों हैं?
5. स्तंभ I में दी गई धातुओं और अधातुओं के उपयोगों को स्तंभ II में दी गई धातुओं और अधातुओं के अव्यवस्थित नामों से सुमेलित कीजिए।

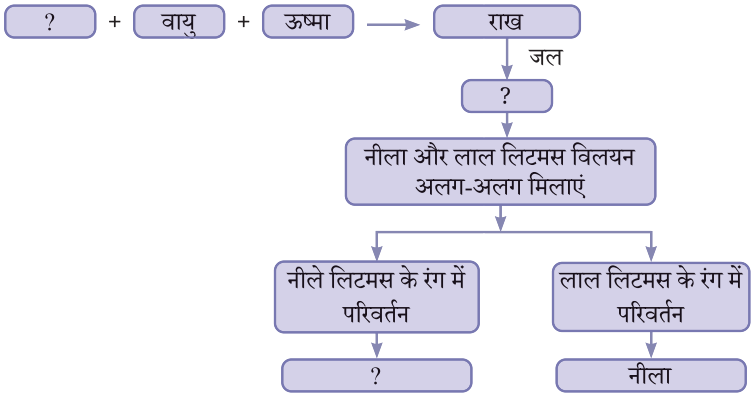
स्तंभ I	स्तंभ II
(क) विद्युतीय तारों में उपयोग।	(i) ज न क्सी ऑ
(ख) प्रबल आघातवर्धनीय और तन्य।	(ii) री न क्लो
(ग) जीव इसके बिना जीवित नहीं रह सकते हैं।	(iii) बा ताँ
(घ) जब मृदा में इस उर्वरक को मिलाया जाता है तब पौधे स्वस्थ रूप से वृद्धि करते हैं।	(iv) ज ना इ ट्रो न
(ङ) जल-शुद्धिकरण में इसका उपयोग किया जाता है।	(v) ना सो

6. क्या होता है जब मैग्नीशियम और सल्फर, ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया करते हैं? निर्मित उत्पादों की प्रकृति में क्या प्रमुख अंतर होता है?

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED



7. निम्नलिखित आरेख को पूरा कीजिए।



8. आपको निम्नलिखित सामग्रियाँ दी गई हैं। उनमें से जल उबालने हेतु पात्र बनाने के लिए आप किस सामग्री का चयन सबसे उपयुक्त समझते हैं और क्यों? चर्चा कीजिए।

लोहा	ताँबा	सल्फर	कोयला	प्लास्टिक	लकड़ी	गत्ता

9. आपको लोहे की तीन कीलें दी गई हैं जिनमें से प्रत्येक क्रमश: तेल, जल और सिरके में डूबी हुई हैं। कौन-सी लोहे की कील में जंग नहीं लगेगा और क्यों?
10. धातुओं और अधातुओं के दैनिक जीवन में उपयोग को उनके विभिन्न गुणों के आधार पर कैसे निर्धारित किया जाता है?
11. लोहे को जंग लगने से बचाने के उपायों में से एक है कि उस पर जिंक धातु की एक पतली परत चढ़ाना। चूँकि सल्फर जल के साथ अभिक्रिया नहीं करता है तो क्या इसका उपयोग इस उद्देश्य के लिए किया जा सकता है? अपने उत्तर की पुष्टि कीजिए।
12. एक लोहार उपकरण बनाने से पूर्व लोहे को गरम करता है। इस प्रक्रिया में गरम करना क्यों आवश्यक है?



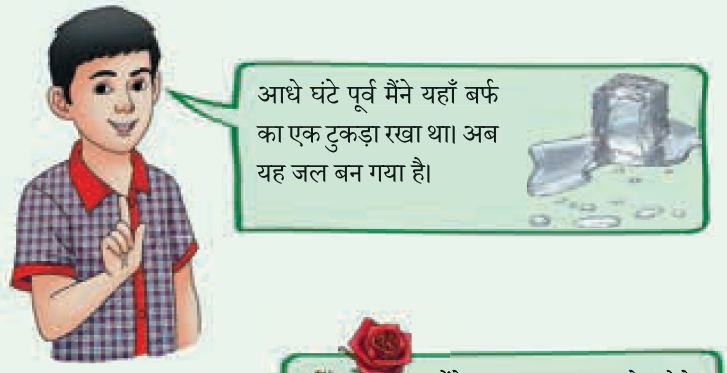
अन्वेषणात्मक परियोजनाएँ

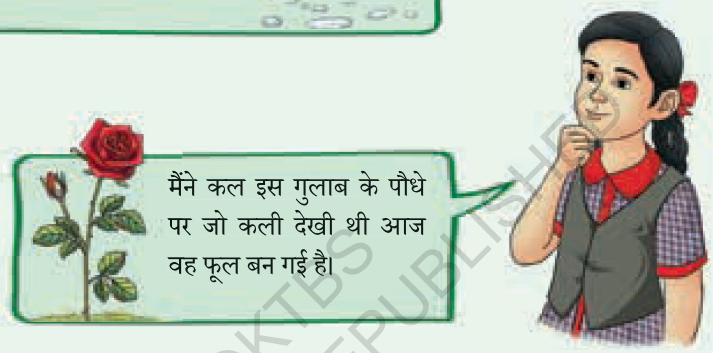
- ढोकरा, बिदरीवेयर, पेमबर्थी और कामरूपी भारत की कुछ प्रसिद्ध धातुकला की शैलियाँ हैं। उन राज्यों का पता लगाइए जहाँ ये कलाकृतियाँ बनाई जाती हैं। इसके साथ ही एक चित्र-संग्रह भी बनाइए।
- भारत के मानचित्र पर उन राज्यों को चिह्नित कीजिए जहाँ लोहा, सोना, ऐलुमिनियम और अन्य धातुएँ पाई जाती हैं।
- स्मार्टफोन में उपयोग की जाने वाली धातुओं और अधातुओं के विषय में पता लगाइए और सूचना एकत्रित कीजिए कि वे फोन को ठीक से काम करने में कैसे सहायता करती हैं।
- 'आराम एवं विलासिता के साधनों में धातुओं के प्रयोग की प्रचुरता अथवा न्यूनता' विषय पर कक्षा में वाद-विवाद का आयोजन कीजिए।



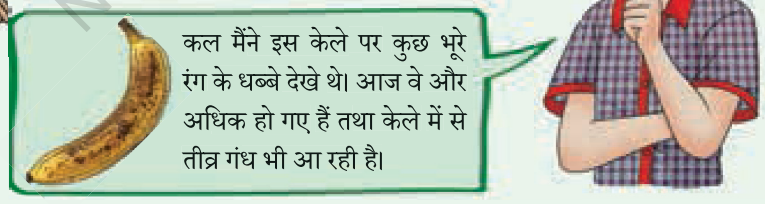
© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

5 हमारे आस-पास के परिवर्तन भौतिक एवं रासायनिक









@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

सभी विद्यार्थी कुछ परिवर्तनों का वर्णन कर रहे हैं। वे किस प्रकार के परिवर्तनों के विषय में वार्तालाप कर रहे हैं?

क्रियाकलाप 5.1 — आइए, सोचें और विचार करें

आपने अपने आस-पास अनेक परिवर्तनों का **अवलोकन** किया होगा। इनमें से कुछ परिवर्तन तालिका 5.1 में सूचीबद्ध किए गए हैं। आप यह देख सकते हैं कि प्रत्येक स्थिति में कुछ परिवर्तन हो रहे हैं। प्रत्येक स्थिति के इन परिवर्तनों पर कुछ क्षणों के लिए **विचार** कीजिए और तालिका 5.1 में अपने अवलोकन **अभिलेखित** कीजिए।

तालिका 5.1 — आस-पास हो रहे परिवर्तनों का अवलोकन

क्र.सं.	परिवर्तन	अवलोकन
1.	बर्फ का पिघलना	
2.	सब्जियों का कटना	
3.	जल का उबलना	
4.	मक्का से पॉपकोर्न बनना	
5.	कागज का टुकड़ों में कटना	
6.	चुकंदर के रस का जल में मिलना	
7.	लकड़ी का जलना	
8.	गीले वस्त्रों का सूखना	
9.	गूँथे हुए आटे से छोटी-छोटी लोइयाँ बनना	
10.	आटे की लोइयों से रोटियाँ बिलना	
11.	कुछ अन्य	

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

आपने ध्यान दिया होगा कि ये परिवर्तन पदार्थ या वस्तु के आकार, आकृति, गंध, रंग या इनके अन्य गुणों में हो सकते हैं। क्या आप अपने आस-पास होने वाले अन्य परिवर्तनों के विषय में विचार कर सकते हैं? उन परिवर्तनों की एक सूची भी बनाइए।

हम अपने आस-पास हो रहे परिवर्तनों को दृष्टि, श्रवण, स्पर्श, गंध व स्वाद जैसी संवेदनाओं की सहायता से अनुभव करते हैं।



क्या हम इन परिवर्तनों को विभिन्न श्रेणियों में व्यवस्थित कर सकते हैं?

आइए, इस प्रश्न का उत्तर देने का प्रयास करें।

5.1 किसी पदार्थ के स्वरूप में परिवर्तन हो सकता है परंतु मूल रूप समान रहता है !

क्रियाकलाप 5.2 — आइए, बनाएँ और चर्चा करें

क. कागज से कुछ वस्तुएँ बनाना

- ❖ कागज के कुछ पृष्ठ लीजिए तथा उन्हें मोड़कर विभिन्न वस्तुएँ बनाइए (चित्र 5.1)।
- ❖ क्या कागज की बनी वस्तुओं की तहों को खोलकर आप पुनः पहले जैसा कागज प्राप्त कर सकते हैं?



चित्र 5.1 — कागज से बनी हुई वस्तुएँ

ख. गुब्बारे से खेलना

- ❖ एक गुब्बारा लीजिए और उसे फुलाइए। अब अपनी पकड़ ढ़ीली करते हुए गुब्बारे में से वायु बाहर निकलने दीजिए।
- ❖ क्या आपको गुब्बारा पुनः मूल स्थिति में प्राप्त होता है?
- ❖ एक अन्य गुब्बारा लेकर उसे फुलाइए और उसके मुँह को मजबूती से पकड़े रहिए। अब इसमें एक सुई चुभाइए।

सावधानी — पिन का प्रयोग करते समय सावधान रहिए।

- ❖ क्या होता है? क्या आप गुब्बारे को पुनः उसकी मूल स्थिति में प्राप्त कर सकेंगे?

ग. चॉक के टुकड़े का चूरा करना

- ❖ चॉक के एक छोटे टुकड़े को पीसकर चूरा कीजिए।
- ❖ क्या आप इस चूरे से पुनः चॉक प्राप्त कर सकते हैं?

क, ख और ग में सूचीबद्ध किए गए परिवर्तनों में क्या कोई समानता है?

इन परिवर्तनों के दौरान सामग्रियाँ, जैसे — कागज, गुब्बारे की रबर एवं चॉक अपने मूल रूप में रहते हैं। तथापि उनका स्वरूप जैसे कि उनका माप अथवा उनकी आकृति परिवर्तित हो सकती हैं। कक्षा 6 की पाठ्यपुस्तक *जिज्ञासा* में दिए गए तथ्य का स्मरण कीजिए जिसमें व्याख्या की गई है कि जल विभिन्न अवस्थाओं यथा ठोस, द्रव और गैस के रूप में विद्यमान हो सकता है। यह एक अवस्था से दूसरी अवस्था में परिवर्तित भी हो सकता है।

उपरोक्त सभी स्थितियों में यद्यपि हम वस्तुओं के स्वरूप में परिवर्तन का अवलोकन करते हैं परंतु किसी नए पदार्थ का निर्माण नहीं होता है। ऐसे परिवर्तन जिनमें केवल भौतिक गुण, जैसे — आकार, आमाप और पदार्थ की अवस्थाओं में परिवर्तन होता है वे **भौतिक परिवर्तन** कहलाते हैं।

आइए, विभिन्न प्रकार के परिवर्तनों के विषय में **अन्वेषण** करें।

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

5.2 जब पदार्थ के स्वरूप में परिवर्तन होता है तथा वह अपने मूल रूप में नहीं रहता!

क्रियाकलाप 5.3 — आइए, अन्वेषण करें

- काँच के दो गिलास या दो छोटी पारदर्शी बोतलें लीजिए। उन्हें 'क' एवं 'ख' से चिह्नित कीजिए।
- चिह्नित गिलास 'क' का एक-चौथाई भाग नल के जल से भरिए और चिह्नित गिलास 'ख' का एक-चौथाई भाग चूने के पानी से भरिए।
- अब भिन्न-भिन्न नलियों की सहायता से एक-एक करके प्रत्येक गिलास में वायु फूँकते हुए अवलोकन कीजिए।

सावधानी — ध्यान रखिए कि ऐसा करते समय जल या चूने का पानी आपके मुँह में न जाए।



चित्र 5.2 (क) — नल के जल में वायु फूँकते हुए



चित्र 5.2 (ख) — चूने के पानी में वायु फूँकते हुए

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

क्या आप कोई परिवर्तन देखते हैं?

गिलास 'क' में वायु फूँकने पर बुलबुले बनते हैं और जल में किसी भी प्रकार का कोई परिवर्तन दिखाई नहीं देता है। गिलास 'ख' में वायु फूँकने पर चूने के पानी में बुलबुले बनते हैं और चूने का पानी दूधिया हो जाता है। यदि हम कुछ समय के लिए इसे स्थिर छोड़ दें तो श्वेत पदार्थ गिलास की तली में बैठने लगता है जो किसी नए पदार्थ के बनने को दर्शाता है। ऐसे परिवर्तन जिनमें एक अथवा एक से अधिक नए पदार्थों का निर्माण होता है, वे **रासायनिक परिवर्तन** कहलाते हैं। रासायनिक परिवर्तन द्वारा नए पदार्थ बनने की प्रक्रिया को **रासायनिक अभिक्रिया** कहते हैं। इस परिस्थिति में गिलास में वायु फूँकने पर उसमें उपस्थित कार्बन डाइऑक्साइड चूने के पानी के साथ अभिक्रिया कर नया श्वेत अघुलनशील पदार्थ (कैल्सियम कार्बोनेट) बनाती है जिसके कारण चूने का पानी दूधिया दिखाई देता है। इस अभिक्रिया में थोड़ा जल भी बनता है। इस प्रकार से नए पदार्थ का बनना रासायनिक परिवर्तन को दर्शाता है। रासायनिक अभिक्रियाओं को संक्षिप्त रूप में रासायनिक समीकरण के द्वारा दर्शाया जाता है।

कैल्सियम हाइड्रॉक्साइड + कार्बन डाइऑक्साइड ⟶ कैल्सियम कार्बोनेट + जल
(चूने का पानी) (श्वेत अघुलनशील पदार्थ)

चूने के पानी के दूधिया होने की अभिक्रिया को कार्बन डाइऑक्साइड के परीक्षण के लिए उपयोग में लाया जाता है।

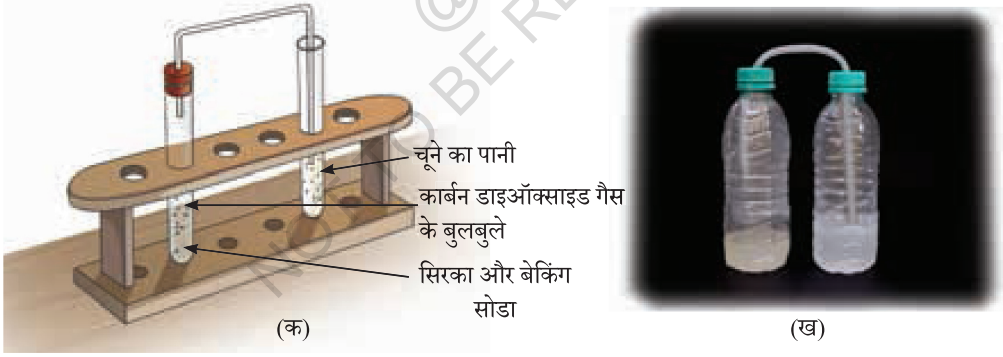
आइए, हम अपने रसोईघर में उपस्थित कुछ पदार्थों का उपयोग कर एक अन्य क्रियाकलाप करके देखते हैं।

क्रियाकलाप 5.4 — आइए, प्रयोग करें

- एक परखनली में एक चम्मच सिरका या नींबू का रस लीजिए।
- उसमें एक चुटकी बेकिंग सोडा (सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट) मिलाइए।
- आपने क्या अवलोकन किया?
- आप बुदबुदाहट की ध्वनि के साथ गैस के बुलबुले बनते देखेंगे।
- चित्र 5.3 (क) में दर्शाए अनुसार इस गैस को एक अन्य परखनली में लिए गए ताजा चूने के पानी में प्रवाहित कीजिए।
- आपने क्या अवलोकन किया?
- चूने का पानी दूधिया हो जाता है। सिरका और बेकिंग सोडा मिश्रित करने पर बनने वाली गैस के विषय में आप क्या **निष्कर्ष** निकालते हैं?

उपरोक्त क्रियाकलाप कार्बन डाइऑक्साइड गैस के बनने की प्रक्रिया को प्रदर्शित करता है।

इस क्रियाकलाप को आप चित्र 5.3 (ख) में दर्शाए अनुसार परखनली के स्थान पर उपयोग की गई दो छोटी बोतलों एवं एक नम्य नली की सहायता से भी कर सकते हैं।



चित्र 5.3 — सिरका और बेकिंग सोडा की अभिक्रिया

चूँकि इस क्रियाकलाप में नए पदार्थ कार्बन डाइऑक्साइड का निर्माण होता है। अत: हम कह सकते हैं कि यहाँ रासायनिक परिवर्तन होता है जिसे हम निम्न प्रकार से भी प्रदर्शित कर सकते हैं—

सिरका + बेकिंग सोडा ⟶ कार्बन डाइऑक्साइड + अन्य पदार्थ

इस क्रियाकलाप को बेकिंग सोडा तथा जल के साथ दोहराइए। क्या आप गैस के बुलबुले बनते हुए देखते हैं? क्या यह एक भौतिक परिवर्तन है या रासायनिक परिवर्तन है?

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

5.3 रासायनिक परिवर्तनों को प्रदर्शित करती कुछ अन्य प्रक्रियाएँ

5.3.1 जंग लगना

आपने पूर्व अध्याय 'धातुओं और अधातुओं का संसार' में पढ़ा था कि लोहे में जंग लगने की प्रक्रिया के दौरान लोहे पर भूरे रंग का निक्षेप बनता है जिसे जंग कहा जाता है। इस प्रकार जंग लगना भी एक रासायनिक परिवर्तन है क्योंकि इसमें एक नए पदार्थ आयरन ऑक्साइड का निर्माण होता है (चित्र 5.4)।



चित्र 5.4 — जंग लगी हुई लोहे की कीलें



चित्र 5.5 — जलती हुई मैग्नीशियम रिबन

5.3.2 दहन

पूर्व अध्याय 'धातुओं और अधातुओं का संसार' में मैग्नीशियम रिबन के जलने वाले क्रियाकलाप का स्मरण कीजिए (चित्र 5.5)। क्या आप **पूर्वानुमान** लगा सकते हैं कि यह परिवर्तन भौतिक है या रासायनिक?

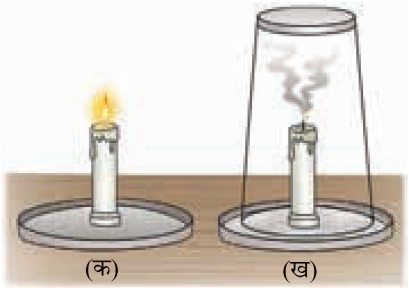
जब मैग्नीशियम रिबन को जलाया जाता है तो एक नया पदार्थ मैग्नीशियम ऑक्साइड बनता है। अत: मैग्नीशियम रिबन का जलना भी एक रासायनिक परिवर्तन है। हम अवलोकन करते हैं कि इस प्रक्रिया में नए पदार्थ के निर्माण के साथ-साथ ऊष्मा और प्रकाश भी उत्पन्न होता है।

मैग्नीशियम रिबन के जलने की प्रक्रिया को निम्नलिखित समीकरण द्वारा प्रदर्शित किया जा सकता है —

मैग्नीशियम + ऑक्सीजन ⟶ मैग्नीशियम ऑक्साइड + ऊष्मा + प्रकाश

(रिबन) (वायु) (श्वेत चूर्ण)

वह रासायनिक अभिक्रिया जिसमें कोई पदार्थ ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया कर ऊष्मा एवं प्रकाश उत्पन्न करता है, **दहन** कहलाती है। जिन पदार्थों का दहन होता है वे **दहनशील पदार्थ** कहलाते हैं। उदाहरण के लिए लकड़ी, कागज, कपास, मिट्टी का तेल इत्यादि दहनशील पदार्थ हैं।



चित्र 5.6 — मोमबत्ती (क) जलती हुई (ख) काँच से ढकी हुई

आइए, पता लगाएँ कि क्या दहन के लिए ऑक्सीजन की उपस्थिति अनिवार्य है?

क्रियाकलाप 5.5 — आइए, अन्वेषण करें

- दो भिन्न-भिन्न पेट्री डिशों पर सावधानीपूर्वक दो समान मोमबत्तियाँ जलाइए।
- इनमें से किसी एक को चित्र 5.6 में दर्शाए अनुसार काँच के गिलास से ढकिए।
- दोनों स्थितियों में मोमबत्ती की लौ के साथ क्या होता है?

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

हम अवलोकन करते हैं कि जिस मोमबत्ती को ढका नहीं गया [चित्र 5.6 (क)], वह जलती रहती है जबकि जिस मोमबत्ती को काँच के गिलास से ढका गया [चित्र 5.6 (ख)] वह कुछ समय बाद जलना बंद कर देती है। ऐसा क्यों होता है?

चूँकि गिलास से ढकी मोमबत्ती में वायु की निरंतर आपूर्ति नहीं होती है, अत: लौ जल्दी बुझ जाती है। वायु का घटक ऑक्सीजन दहन में सहायक होता है। मोमबत्ती पर पलट कर रखे गए काँच के गिलास के अंदर कार्बन डाइऑक्साइड की उपस्थिति से इसकी पुष्टि की जा सकती है। आप कार्बन डाइऑक्साइड गैस की उपस्थिति का परीक्षण कैसे कर सकते हैं?

आप पेट्री डिश में थोड़ी मात्रा में चूने का पानी डालकर कार्बन डाइऑक्साइड गैस का परीक्षण कर सकते हैं। आप अवलोकन करेंगे कि यह दूधिया हो जाता है। कार्बन डाइऑक्साइड गैस मोम से प्राप्त कार्बन और वायु में उपस्थित ऑक्सीजन की अभिक्रिया द्वारा बनती है। अन्य शब्दों में कहें तो दहन के लिए ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है।

विज्ञान एवं समाज

यदि किसी व्यक्ति के वस्त्रों में आग लग जाए तो आग बुझाने का सबसे अच्छा तरीका क्या है? व्यक्ति के चारों ओर एक कंबल या कोई वस्त्र लपेट दीजिए। इससे वायु की आपूर्ति बंद हो जाती है और आग बुझ जाती है।



सावधानी — संश्लेषित रेशों से बने कंबल अथवा ऐसे किसी वस्त्र का उपयोग आग बुझाने के लिए कदापि नहीं करना चाहिए क्योंकि ये पिघल सकते हैं और त्वचा से चिपक सकते हैं।

रोचक तथ्य



प्रकृति के आश्चर्य — आपने संध्याकाल में प्रकाश उत्सर्जित करते हुए कुछ कीटों को बगीचे या खेत में देखा होगा। इन कीटों को जुगनू कहा जाता है और इनका प्रकाश रासायनिक परिवर्तन द्वारा उत्पन्न होता है। जीवों में इस प्रकार की ऊष्मारहित प्रकाश-उत्पत्ति को जीवसंदीप्ति (बायोलुमिनेसेंस) कहा जाता है।



जुगनू

© @KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

क्या वायु की उपस्थिति दहन के लिए अनिवार्य है?

हमने ऊपर सीखा कि दहन के लिए दहनशील पदार्थ और ऑक्सीजन आवश्यक है। हम यह भी जानते हैं कि कागज एक दहनशील पदार्थ है परंतु इसे वायु में कितनी भी देर रखा जाए पर फिर भी इसका दहन नहीं होता है। दहन प्रारंभ करने के लिए और क्या आवश्यक है?
आइए, इसके विषय में जानें!

क्रियाकलाप 5.6 — आइए, जाँच करें

सावधानी — यह क्रियाकलाप शिक्षक अथवा किसी वयस्क के निर्देशन में कीजिए।



चित्र 5.7 (क) — आवर्धक लेंस का उपयोग करके सूर्य की किरणों को केंद्रित करना



चित्र 5.7 (ख) — कागज में आग का लगना

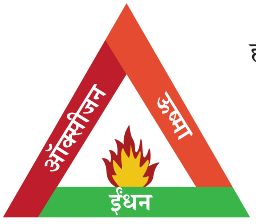
- चिमटे से कागज के एक टुकड़े को पकड़िए और इसके पास जलती हुई माचिस की तीली लाइए। यह तेजी से आग पकड़ लेता है। क्या हम यह कह सकते हैं कि दहन-प्रक्रिया प्रारंभ करने के लिए अग्नि की आवश्यकता होती है?
- कागज का दूसरा टुकड़ा लीजिए। सूर्य की किरणों को आवर्धक लेंस की सहायता से कागज पर केंद्रित कर एक छोटा और चमकीला बिंदु बनाइए जैसा कि चित्र 5.7 (क) में दर्शाया गया है। इसे कुछ समय के लिए वहीं रखा रहने दीजिए।

आपने क्या अवलोकन किया?

हम अवलोकन करते हैं कि कागज से धुआँ निकलना आरंभ हो जाता है और यह जलने लगता है [चित्र 5.7 (ख)]। इससे यह निष्कर्ष निकलता है कि किसी पदार्थ का आग के बिना भी दहन हो सकता है। हम इस परिवर्तन की व्याख्या कैसे कर सकते हैं?

कागज पर सूर्य की किरणों को केंद्रित करने से यह गरम हो जाता है। समय के साथ कागज का तापमान बढ़ने लगता है। कुछ समय पश्चात कागज इतना गरम हो जाता है कि वह जलने लगता है। वह न्यूनतम तापमान जिस पर कोई पदार्थ आग पकड़ता है उसे **प्रज्वलन तापमान** कहा जाता है। चूँकि जलती हुई माचिस की तीली का तापमान कागज के प्रज्वलन तापमान से अधिक है अतः वह तत्काल आग पकड़ लेता है।

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED



चित्र 5.8 — अग्नि त्रिकोण

अतः हम यह **निष्कर्ष** निकाल सकते हैं कि दहन प्रक्रिया के लिए निम्नलिखित तत्वों का होना अनिवार्य है (चित्र 5.8) —

1. एक दहनशील पदार्थ (जिसे ईंधन भी कहा जाता है)
2. ऑक्सीजन
3. ऊष्मा (जो ईंधन को उसके प्रज्वलन तापमान तक पहुँचाती है)

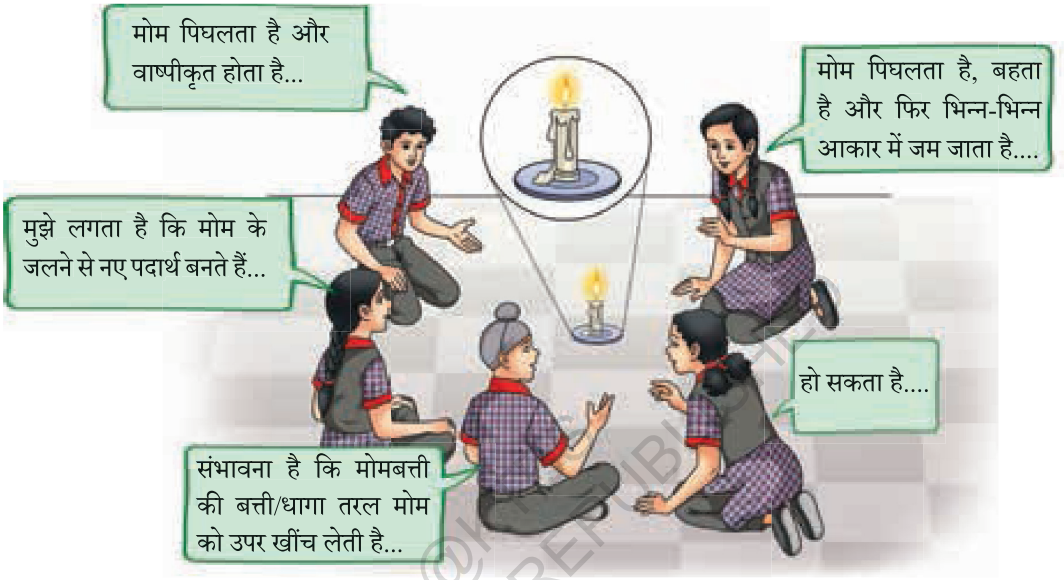
5.4 क्या भौतिक और रासायनिक परिवर्तन एक ही प्रक्रिया में हो सकते हैं?

मोमबत्ती जलाने पर क्या परिवर्तन होते हैं? आइए, जानें!

क्रियाकलाप 5.7 — सोचिए, चर्चा कीजिए और साझा कीजिए

चित्र 5.9 को देखिए। इसके साथ ही **विश्लेषण** कीजिए कि विद्यार्थी जलती हुई मोमबत्ती के विषय में क्या चर्चा कर रहे हैं।

आप क्या सोचते हैं?

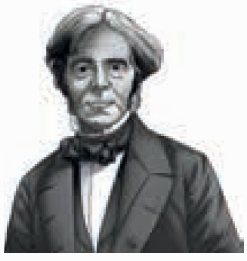


चित्र 5.9 — मोमबत्ती के जलने पर क्या परिवर्तन होते हैं?

मोमबत्ती का मोम पिघलकर बत्ती में ऊपर चढ़ने लगता है और लौ की ऊष्मा के कारण यह वाष्पित हो जाता है। मोम की वाष्प जलकर मोमबत्ती की लौ उत्पन्न करती है। मोम का पिघलना, जमना और वाष्पीकृत होना ये सभी भौतिक परिवर्तन हैं। वहीं वाष्प का जलना एक रासायनिक परिवर्तन है। इससे पता चलता है कि मोमबत्ती के जलने पर भौतिक परिवर्तन और रासायनिक परिवर्तन दोनों एक साथ होते हैं।

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

वैज्ञानिक से परिचय



माइकल फैराडे

मोमबत्ती लंबे समय से अनेक वैज्ञानिकों के लिए जिज्ञासा का विषय रही है। इनमें माइकल फैराडे भी सम्मिलित हैं। इन्होंने विज्ञान के क्षेत्र में अनेक महत्वपूर्ण योगदान दिए हैं।

19वीं शताब्दी के मध्य फैराडे ने *मोमबत्ती का रासायनिक इतिहास* पर अपने व्याख्यानों की एक शृंखला प्रस्तुत की। फैराडे का मानना था कि वैज्ञानिक अध्ययन के लिए मोमबत्ती एक उपयुक्त वस्तु है। इसके द्वारा ही उन्होंने पिघलने, वाष्पीकरण और दहन जैसी विभिन्न भौतिक और रासायनिक प्रक्रियाओं के मध्य होने वाले अंतर पर चर्चा की।



5.5 क्या परिवर्तन स्थायी हैं?

जब किसी वस्तु में परिवर्तन हो जाता है तो क्या हम उसे पुनः उसके मूल स्वरूप में ला सकते हैं?

क्रियाकलाप 5.8 — आइए, सोचें

अब तक हमने जिन परिवर्तनों पर चर्चा की है या जिनके विषय में वार्तालाप किया है उन पर पुनः विचार कीजिए। इनमें से हम किस वस्तु या पदार्थ को पुनः उसी स्वरूप में वापस ला सकते हैं जिस रूप से हमने क्रियाकलाप आरंभ किया था? अपने अवलोकनों को तालिका 5.2 में अभिलेखित कीजिए।

तालिका 5.2 — क्या परिवर्तनों को उत्क्रमित किया जा सकता है?

क्र.सं.	परिवर्तन	क्या पदार्थ को मूल स्थिति में पुनः लाया जा सकता है (हाँ/नहीं)
1.	बर्फ के टुकड़ों का पिघलना	हाँ
2.	सब्जियाँ काटना	नहीं
3.	जल का उबलना	हाँ
4.	मक्का से पॉपकॉर्न बनाना	नहीं
5.		
...		
12.		

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

जिस वस्तु या पदार्थ से हमने क्रियाकलाप आरंभ किया था उसका पुनः उसके मूल स्वरूप में आना यह दर्शाता है कि हमारे द्वारा किए गए परिवर्तनों को **उत्क्रमित** किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, जब बर्फ पिघल जाती है तो इसे पुनः बर्फ में परिवर्तित किया जा सकता है। इसी प्रकार जब जल वाष्पित हो जाता है तो इस वाष्प को संघनित कर इसे पुनः जल में परिवर्तित किया जा सकता है। तथापि कुछ परिवर्तनों को उत्क्रमित नहीं किया जा सकता है क्योंकि परिवर्तन के बाद हम पुनः मूल वस्तु या पदार्थ प्राप्त नहीं कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, कटी हुई सब्जियाँ अपने मूल स्वरूप में नहीं लौट सकती हैं। इसी प्रकार पॉपकॉर्न बनाने के पश्चात इसे पुनः मूल अवस्था में नहीं लाया जा सकता है। इस प्रकार हम आस-पास के परिवर्तनों का समूहीकरण इस आधार पर कर सकते हैं — ऐसे परिवर्तन जो उत्क्रमित हो सकते हैं तथा ऐसे परिवर्तन जो उत्क्रमित नहीं हो सकते हैं।

5.6 क्या सभी परिवर्तन वांछनीय होते हैं?

हमारे दैनिक जीवन में अनेक उपयोगी परिवर्तन होते हैं। उदाहरण के लिए दूध का दही बनना, फलों का पकना, फलों को काटना और भोजन पकाना। ये सभी **वांछनीय** परिवर्तन हैं। क्या आप अपने चारों ओर होने वाले कुछ अन्य वांछनीय परिवर्तनों के विषय में सोच सकते हैं?

इसके विपरीत कुछ परिवर्तन **अवांछनीय** भी होते हैं। उदाहरणत: लोहे में जंग लगना या भंडारण के दौरान खाद्य पदार्थ का क्षय होना। एक अवांछनीय परिवर्तन कुछ अन्य परिस्थितियों में वांछनीय भी हो सकता है। उदाहरणत: भोजन का अपघटन जो खाद्य अपशिष्ट को खाद में परिवर्तित करने में बहुत लाभदायक होता है।

मानवीय क्रियाकलापों के कारण वर्षों से हो रहे कुछ परिवर्तनों का पर्यावरण पर दीर्घकालिक प्रभाव हो सकता है। उदाहरण के लिए कारों, रेलों, हवाई जहाजों आदि में ईंधन की बढ़ती खपत वातावरण में दिन-प्रतिदिन कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा बढ़ा रही है। दीवारों, दरवाजों, उपस्कर (फर्नीचर) आदि पर रंग-रोगन सूखने के दौरान वाष्पीकरण की प्रक्रिया से अनेक पदार्थ निकलते हैं जिससे वायुमंडलीय प्रदूषण होता है।

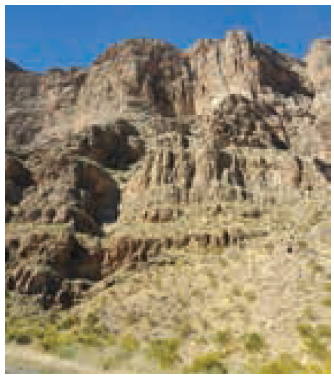
5.7 धीमी गति से होने वाले कुछ प्राकृतिक परिवर्तन

5.7.1 चट्टानों का अपक्षय

क्या आपने चित्र 5.10 (क) में दर्शाए अनुसार पहाड़ों के धरातल पर रेत, मृदा और पत्थरों के ढेर देखे हैं? इन्हें तलछट कहा जाता है। ये कैसे बने हैं? ये उन भौतिक परिवर्तनों द्वारा बनते हैं जो बड़ी चट्टानों को छोटे टुकड़ों में तोड़ देते हैं। जलवायुगत परिस्थितियों के कारण तापमान में परिवर्तन, पेड़ों की बढ़ती जड़ें और चट्टानों की दरारों के भीतर जल के जमने से भी वे चट्टानें छोटे टुकड़ों में टूट सकती हैं।

जल और जल में उपस्थित रसायन भी चट्टानों के साथ अभिक्रिया कर सकते हैं और उनकी संरचना में रासायनिक परिवर्तन कर सकते हैं। रासायनिक परिवर्तन का ऐसा एक उदाहरण चित्र 5.10 (ख) में दर्शाया गया है। यहाँ बेसाल्ट में लोहा पाया जाता है। यह मूल रूप से काले रंग की चट्टान होती है। इस पर रासायनिक परिवर्तनों के कारण लाल रंग की परत जम जाती है। यह लाल रंग आयरन ऑक्साइड के कारण होता है जो चट्टानों के लंबे समय तक जल अथवा जल-वाष्पयुक्त वायु के संपर्क में आने से बनता है। चट्टानों में होने वाले इन भौतिक और रासायनिक परिवर्तनों को सामूहिक रूप से **अपक्षय** कहा जाता है जिससे अंततः मृदा का निर्माण होता है।

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED



चित्र 5.10 — (क) चट्टान के धरातल पर तलछट



चित्र 5.10 — (ख) तलछट की लाल परत

5.7.2 अपरदन

क्या आपने नदी के तल पर अथवा झीलों में महीन रेत को एकत्रित होते हुए देखा है? यह रेत तब बनती है जब चट्टान, मृदा, कंकड़ और तलछट टूटकर वायु और बहते जल जैसी प्राकृतिक शक्तियों द्वारा एक स्थान से दूसरे स्थान पर चले जाते हैं। इस प्रक्रिया को **अपरदन** कहते हैं।

भूस्खलन के दौरान होने वाला अपरदन एक भौतिक परिवर्तन का उदाहरण है। नदी में स्थित चट्टानें और कंकड़ प्राय: बहते जल से लगातार होने वाले कटाव के कारण चिकने दिखाई देते हैं। जब जल अथवा वायु की गति कम हो जाती है तो अपरदन के द्वारा ले जाए गए पदार्थ नीचे बैठ जाते हैं जैसा कि झीलों एवं महासागरों में होता है। ये तलछट समय के साथ कठोर हो जाते हैं और इनमें नई चट्टानें बन जाती हैं। इनमें से अधिकतर परिवर्तन हजारों वर्षों में होते हैं और ये उत्क्रमित नहीं किए जा सकते हैं।

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

संक्षेप में



- जब किसी पदार्थ या वस्तु के भौतिक गुणों में परिवर्तन होता है परंतु कोई नया पदार्थ नहीं बनता है तो ऐसे परिवर्तन भौतिक परिवर्तन कहलाते हैं।
- जिन परिवर्तनों में रासायनिक अभिक्रिया द्वारा एक अथवा एक से अधिक नए पदार्थ बनते हैं उन्हें रासायनिक परिवर्तन कहते हैं। रासायनिक अभिक्रियाओं को रासायनिक समीकरण द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।
- दहन, खाना पकाना और जंग लगना रासायनिक परिवर्तनों के उदाहरण हैं।
- पदार्थ जिनका दहन किया जा सकता है, वे दहनशील पदार्थ होते हैं। दहन के समय ऊष्मा अथवा प्रकाश उत्सर्जित होता है।
- वह न्यूनतम तापमान जिस पर कोई पदार्थ आग पकड़ सकता है, उसे उसका प्रज्वलन तापमान कहते हैं।
- कुछ परिवर्तन उत्क्रमणीय होते हैं और कुछ नहीं होते।

- ❖ कुछ परिवर्तन वांछनीय होते हैं और कुछ नहीं होते।
- ❖ विभिन्न भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तनों के द्वारा चट्टानों का अपक्षय होता है जिससे मृदा बनती है।
- ❖ बहते जल और वायु के कारण होने वाला अपरदन एक भौतिक परिवर्तन है।

आइए, और अधिक सीखें

1. निम्नलिखित में से कौन-से कथन भौतिक परिवर्तन की विशेषताएँ हैं?
   (i) पदार्थ की अवस्था परिवर्तित हो सकती है अथवा नहीं हो सकती है।
   (ii) विभिन्न गुणों वाला पदार्थ बनता है।
   (iii) कोई नया पदार्थ नहीं बनता है।
   (iv) पदार्थ में रासायनिक अभिक्रिया होती है।
   (क) (i) और (ii) (ख) (ii) और (iii)
   (ग) (i) और (iii) (घ) (iii) और (iv)
2. पूर्वानुमान लगाइए कि निम्नलिखित परिवर्तनों में से कौन-से परिवर्तन उत्क्रमित किए जा सकते हैं और कौन-से नहीं। यदि किसी परिवर्तन के विषय में आप आश्वस्त नहीं हैं तो उसका कारण लिखिए कि क्यों नहीं हैं?
   (i) वस्त्र सिलकर कमीज बनाना
   (ii) सीधी डोरी को ऐंठना
   (iii) इडली के घोल से इडली बनाना
   (iv) जल में शक्कर घोलना
   (v) कुएँ से जल निकालना
   (vi) फलों का पकना
   (vii) खुले पात्र में जल उबालना
   (viii) चटाई समेटना
   (ix) गेहूं के दानों को पीसकर आटा बनाना
   (x) चट्टानों से मृदा का बनना
3. बताइए कि निम्नलिखित कथन सत्य हैं अथवा असत्य। यदि कोई कथन असत्य है तो सही कथन लिखिए।
   (i) मोमबत्ती जलाने के लिए मोम का पिघलना आवश्यक है। [ ]
   (ii) संघनन द्वारा जलवाष्प को एकत्रित करने में रासायनिक परिवर्तन होता है। [ ]
   (iii) पत्तियों को खाद में बदलने की प्रक्रिया एक रासायनिक परिवर्तन है। [ ]
   (iv) बेकिंग सोडा को नींबू के रस के साथ मिश्रित करना एक रासायनिक परिवर्तन है। [ ]



@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

4. निम्नलिखित कथनों के रिक्त स्थान भरिए—

(i) नलिनी ने देखा कि उसकी साइकिल के हत्थे पर भूरे रंग का निक्षेप हो गया है। भूरे रंग का यह निक्षेप _____ के कारण होता है और यह एक _____ परिवर्तन है।

(ii) रूमाल की तह लगाना एक _____ परिवर्तन है और यह _____ हो सकता है।

(iii) वह रासायनिक प्रक्रिया जिसमें कोई पदार्थ ऑक्सीजन के साथ अभिक्रिया करके ऊष्मा उत्सर्जित करता है, उसे _____ कहते हैं और यह _____ परिवर्तन होता है।

(iv) मैग्नीशियम जब वायु में जलाया जाता है तो यह एक पदार्थ बनाता है जिसे _____ कहा जाता है। बनने वाला पदार्थ _____ प्रकृति का होता है। मैग्नीशियम का जलना एक _____ परिवर्तन है।



5. जल का बर्फ या वाष्प में परिवर्तित होना भौतिक परिवर्तन है अथवा रासायनिक परिवर्तन? व्याख्या कीजिए।

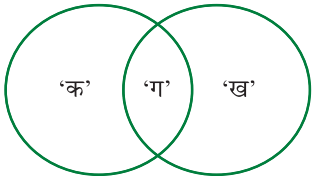
6. क्या दूध का फटना एक भौतिक परिवर्तन है अथवा रासायनिक परिवर्तन? अपने कथन की पुष्टि कीजिए।

7. वायु, वर्षा आदि जैसे प्राकृतिक कारक चट्टानों से मृदा का निर्माण करते हैं। क्या यह परिवर्तन भौतिक है अथवा रासायनिक और क्यों?

8. 'पर्यावरण-हितैषी—पृथु' शीर्षक वाली निम्नलिखित कहानी पढ़िए और कोष्ठक में दिए गए सबसे उपयुक्त विकल्प पर चिह्न लगाइए। कहानी के लिए अपनी रुचि का उपयुक्त शीर्षक दीजिए।

पृथु रसोई में भोजन तैयार कर रहा है। वह सब्जियाँ काटता है, आलू छीलता है और फल काटता है (भौतिक परिवर्तन अथवा रासायनिक परिवर्तन)। वह बीजों को, फलों और सब्जियों के छिलकों को मिट्टी के एक पात्र में एकत्रित करता है (भौतिक परिवर्तन अथवा रासायनिक परिवर्तन)। जीवाणु और कवक की क्रिया के कारण फलों व सब्जियों के छिलके और अन्य सामग्रियाँ सड़ने लगती हैं जिससे खाद बनती है (भौतिक परिवर्तन अथवा रासायनिक परिवर्तन)। पृथु बीज बोने के समय गमलों में खाद डालने एवं उनमें नियमित रूप से जल देने का निश्चय करता है। कुछ दिनों पश्चात वह देखता है कि बीज अंकुरित होने लगे हैं और छोटे-छोटे पौधे उगने लगे हैं जिनमें अंततः रंग-बिरंगे पुष्प खिल जाते हैं (भौतिक परिवर्तन अथवा रासायनिक परिवर्तन)। परिवार के सभी सदस्य पृथु के प्रयासों की प्रशंसा करते हैं।

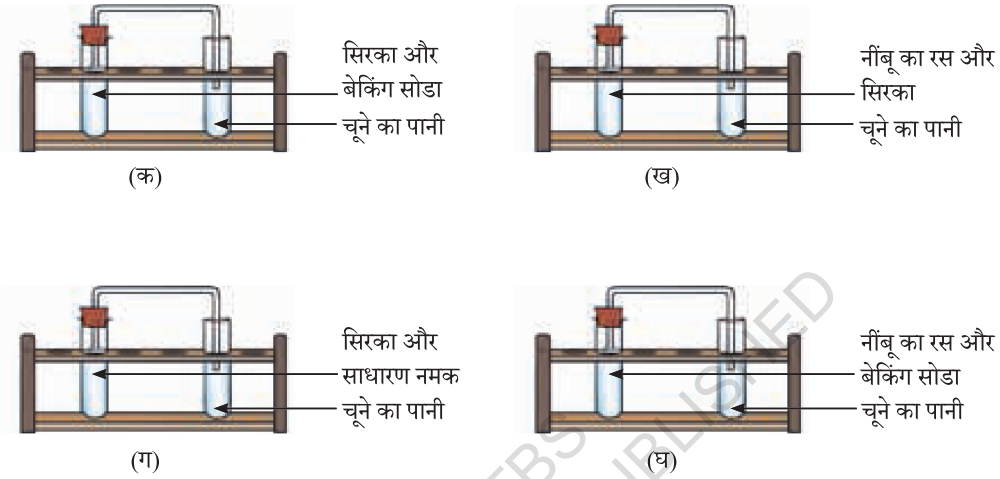
9. अगले पृष्ठ पर कुछ परिवर्तन दिए गए हैं। चिह्नित क्षेत्र 'क' में भौतिक परिवर्तन और चिह्नित क्षेत्र 'ख' में रासायनिक परिवर्तनों को लिखिए। चिह्नित क्षेत्र 'ग' में भौतिक और रासायनिक दोनों प्रकार के परिवर्तनों को लिखिए।



© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

मोमबत्ती जलने की प्रक्रिया; कागज का फटना; जंग का लगना; दूध का फटना, फलों का पकना, बर्फ का पिघलना, वस्त्रों की तह लगाना, मैग्नीशियम का जलना और बेकिंग सोडा को सिरके में मिश्रित करना।

10. चित्र 5.11 (क), (ख), (ग), और (घ) में दर्शाए गए प्रयोग किए गए। पता लगाइए कि किस प्रयोग में चूने का पानी दूधिया हो गया और क्यों?



चित्र — 5.11

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

अन्वेषणात्मक परियोजनाएँ

- नींबू के रस का स्याही की तरह उपयोग करके कागज के टुकड़े पर एक संदेश लिखिए और उसे सूखने दीजिए। संदेश अदृश्य हो जाएगा। अब कागज पर गरम इस्त्री करें अथवा कागज को मोमबत्ती की लौ पर इस प्रकार से रखें कि यह आग न पकड़ ले। कागज के गरम होने पर अदृश्य अक्षर गहरे भूरे रंग के हो जाते हैं। क्या इनमें से किसी भी परिवर्तन को उत्क्रमित किया जा सकता है?

सावधानी — इस क्रियाकलाप को किसी वयस्क के निर्देशन में कीजिए।

- इन दिनों हम पर्वतीय क्षेत्रों में भूस्खलन और चट्टानों के टूटने के बहुत से समाचार सुनते हैं जिससे जान-माल की हानि होती है। भूस्खलन और चट्टानों के अपघटन को कम करने के लिए सावधानी के रूप में क्या प्रक्रम किए जा सकते हैं। चर्चा कीजिए।
- रसोईघर में हो रहे क्रियाकलापों का अवलोकन कीजिए और उन परिवर्तनों को अभिलेखित कीजिए जिन्हें उत्क्रमित किया जा सकता है। क्या ये परिवर्तन भौतिक हैं अथवा रासायनिक हैं?
- डबल रोटी को मुलायम और फूला हुआ बनाने के लिए पकाते समय उसमें खमीर मिश्रित किया जाता है। खमीर किस प्रकार कार्य करता है? पता लगाने का प्रयास कीजिए।

- एक छोटी बोतल, थोड़ी शक्कर, ताजा खमीर, जल और एक गुब्बारा लीजिए। बोतल में दो चम्मच शक्कर और थोड़ा जल मिश्रित कर शक्कर का विलयन बनाइए। अब इसमें एक चम्मच खमीर डालिए और बोतल के मुँह पर गुब्बारा लगाइए। इसे लगभग एक घंटे तक अबाधित रहने दीजिए।
- आप क्या अवलोकन करते हैं?
- गुब्बारे को सावधानी से हटाइए। अब गुब्बारे का मुँह कसकर बंद रखिए और उसे ताजा चूने के पानी वाली दूसरी छोटी बोतल के मुँह पर लगा दीजिए। बोतल को हिलाइए ताकि गुब्बारे की सामग्री चूने के पानी में मिल जाए।
- आप क्या अवलोकन करते हैं?
- आप इस प्रयोग से क्या निष्कर्ष निकाल सकते हैं?
- इस प्रयोग में होने वाले सभी परिवर्तनों को पहचानिए और बताइए कि कौन-से परिवर्तन भौतिक हैं और कौन-से रासायनिक।



❖ गिरगिट अपने आस-पास के वातावरण के अनुरूप अपना रंग बदलते हैं और जब वे क्रोधित होते हैं या संकट का अनुभव करते हैं तो भी अपना रंग बदलते हैं। क्या यह ऐसा परिवर्तन है जिसे उत्क्रमित किया जा सकता है? इंटरनेट से अथवा अपने विद्यालय के पुस्तकालय से इसके संबंध में सूचना एकत्रित कीजिए।



चित्र 5.12—एक गिरगिट



NOT TO BE REPUBLISHED @KTBS

6 किशोरावस्था
वृद्धि एवं परिवर्तन की अवस्था

पादप की यात्रा सामान्यत: बीज के अंकुरण से आरंभ होती है। उचित पोषण से बीज नवोद्भिद बन जाता है और फिर तरुण पादप में विकसित हो जाता है। यह यात्रा कुछ विशिष्ट परिवर्तनों द्वारा चिह्नित होती है। इनमें से कुछ परिवर्तन दृष्टिगत होते हैं, जैसे — उसकी ऊँचाई में वृद्धि, अधिक पत्तियों एवं फूलों, फलों और नए बीजों का विकास। इन बीजों से नए पौधों का उगना।

07?8CH06

इसकी संभावना न के बराबर है कि नवोद्भिदों में अंकुरण के तत्काल बाद ही बीज उत्पन्न करने की क्षमता विकसित हो जाए। बीज उत्पन्न करने में सक्षम होने के लिए उसे बड़ा और परिपक्व होना आवश्यक है। इसी प्रकार जंतुओं को भी जनन करने से पूर्व बड़ा और परिपक्व होने की आवश्यकता होती है। कुछ जंतु अंडे देते हैं जिन्हें सेने से बच्चे निकलते हैं जबकि अन्य जंतु, जैसे — मनुष्य शिशुओं को जन्म देते हैं। दोनों ही स्थितियों में वे क्रमश: क्रमिक वृद्धि से समय के साथ विकसित होते हैं।

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED



मनुष्य की जीवन-यात्रा को विभिन्न अवस्थाओं में विभाजित किया जा सकता है, जैसे — शैशवावस्था, बाल्यावस्था, किशोरावस्था, वयस्क-अवस्था और वृद्धावस्था। प्रत्येक व्यक्ति इन अवस्थाओं का अनुभव अपनी वृद्धि और विकास-गति की दर के अनुसार करता है और हर व्यक्ति में प्रत्येक अवस्था की समयावधि अलग-अलग हो सकती है। शैशवावस्था से वयस्क-अवस्था तक हमारे शरीर में विभिन्न परिवर्तन होते हैं। 10 से 12 वर्ष की आयु तक अधिकांश परिवर्तन लंबाई और भार से संबंधित होते हैं। इसके पश्चात अन्य स्पष्ट परिवर्तन होने आरंभ हो जाते हैं जो किशोरावस्था के आरंभ होने को इंगित करते हैं। यह द्रुत वृद्धि और विकास की अवधि है जो विशिष्ट रूप से 10 से 19 वर्ष की आयु की अवधि में होती है। किशोरावस्था के दौरान शरीर वयस्क होने के लिए तैयार होने लगता है।

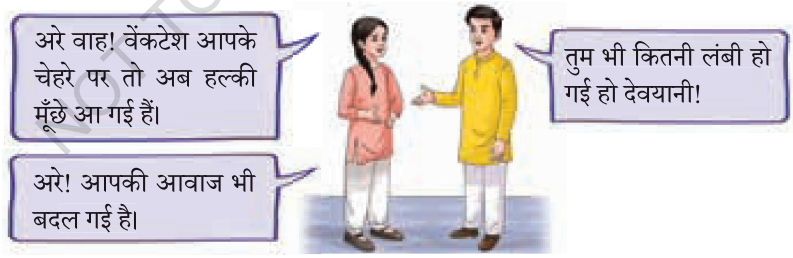
अधिकांश सजीवों की भाँति मानव-शिशु भी जन्म के तत्काल बाद जनन नहीं कर सकते हैं। जनन करने में सक्षम होने के लिए मानव-शिशु के शरीर को वृद्धि कर परिपक्व अवस्था तक पहुँचने की आवश्यकता होती है।

मनुष्य जैसे-जैसे वृद्धि और विकास करते हैं, वे महत्वपूर्ण शारीरिक, संवेगात्मक और व्यवहारगत परिवर्तनों का अनुभव करते हैं और जनन करने की क्षमता अर्जित करते हैं। इनमें से कुछ परिवर्तन अत्यंत स्पष्ट रूप से दृष्टिगोचर हो सकते हैं जबकि अन्य आंतरिक रूप से होते हैं और ये दृष्टिगोचर नहीं होते हैं। इस अध्याय में आप किशोरावस्था के संबंध में जानकारी प्राप्त करेंगे तथा इसका महत्त्व समझेंगे और यह सीखेंगे कि इस अवस्था का दायित्वपूर्ण निर्वहन आप कैसे करेंगे।

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

6.1 आयु के साथ वृद्धि — किशोरवय के वर्ष

ग्रीष्मावकाश के दौरान वेंकटेश अपने नाना-नानी के घर गया। जैसे ही उसने घर में प्रवेश किया तब उसकी 12 वर्षीय ममेरी बहन देवयानी उसका अभिवादन करने के लिए दौड़ती हुई आई।



आइए, वेंकटेश और देवयानी के मध्य हुई इस रुचिकर परिचर्चा को समझने का प्रयत्न करते हैं।

क्रियाकलाप 6.1 — आइए, चर्चा करें

- एक पात्र और कुछ कागज की पर्चियाँ लीजिए।
- उन परिवर्तनों को पर्ची पर लिखिए जो आप कक्षा 5 से लेकर कक्षा 8 तक के विद्यार्थियों में देख सकते हैं। ये लंबाई, बल, व्यवहार अथवा किसी अन्य पहलू से संबंधित हो सकते हैं। पर्चियों पर विद्यार्थी अपने नाम न लिखें।
- पर्चियों को मोड़कर पात्र में रखिए।

❖ कक्षा के सभी विद्यार्थियों से प्राप्त पर्चियों को मिला दीजिए और एक-एक करके इन्हें खोलिए। पर्चियों के ऊपर लिखी जानकारियों के आधार पर कक्षा में विद्यार्थियों से इन परिवर्तनों पर **चर्चा** कीजिए।

पर्चियों पर लिखे अनुसार विद्यार्थियों में सामान्यतः दृष्टिगत परिवर्तन कौन-से थे? इन्हें तालिका 6.1 में **सूचीबद्ध** कीजिए।।

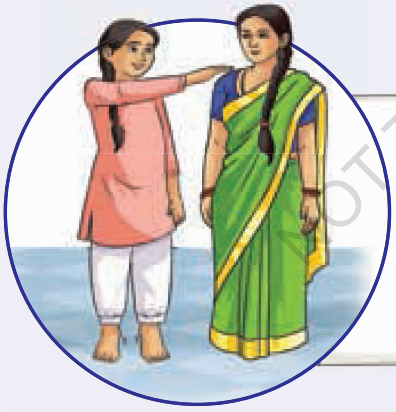
तालिका 6.1 — वृद्धि (बड़े होने) के दौरान होने वाले सर्वाधिक सामान्य परिवर्तन

क्र.सं.	परिवर्तन	आपके अवलोकन
1.	लंबाई/कद	
2.	भार और बल	
3.	स्वरूप	
4.	—	

क्या आपने भी इनमें से कुछ परिवर्तनों का अनुभव किया है? यदि हाँ, तो इसका कारण यह है कि आप भी क्रमिक रूप से इस अवस्था में पहुँच रहे हैं। यह अवस्था लगभग 10 वर्ष की आयु से आरंभ होकर 19 वर्ष की आयु तक बनी रह सकती है। यह प्रायः बाल्यावस्था और वयस्क-अवस्था के मध्य विकास की अवस्था है जिसे **किशोरावस्था** कहते हैं।

तालिका 6.1 का विश्लेषण करने पर आपने संभवतः निम्नलिखित परिवर्तनों को देखा होगा—

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

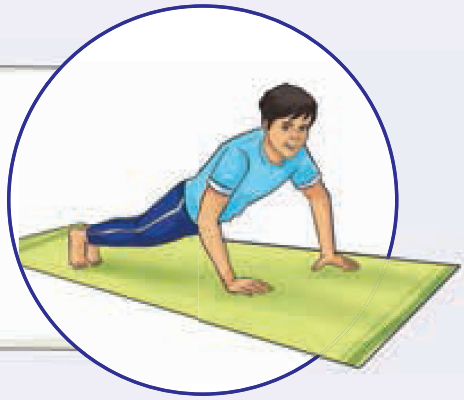


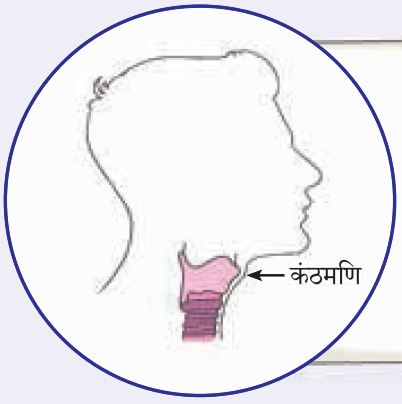
लंबाई या कद का बढ़ना

जन्म के साथ ही हमारे शरीर में निरंतर वृद्धि और विकास होता रहता है जिसमें लंबाई या कद का बढ़ना सम्मिलित है। तथापि किशोरावस्था के दौरान लंबाई में वृद्धि अधिक स्पष्टतया दिखाई देती है।

शरीर की संरचना में परिवर्तन, भार और बल में वृद्धि

लड़कों में वृद्धि के समय लंबाई के साथ-साथ उनके भार में वृद्धि होती है तथा उनका सीना और कंधे थोड़े चौड़े हो जाते हैं। लड़कियों के शरीर में भी लंबाई और भार में परिवर्तन होते हैं तथा अन्य परिवर्तन भी होते हैं, जैसे— स्तनों का विकास।

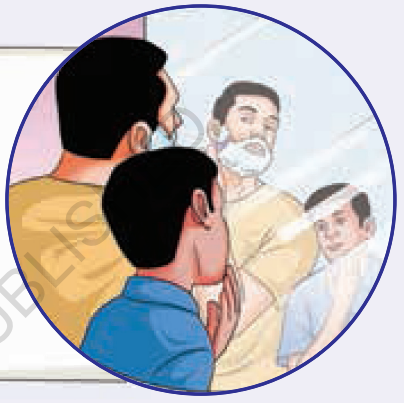




आवाज में परिवर्तन

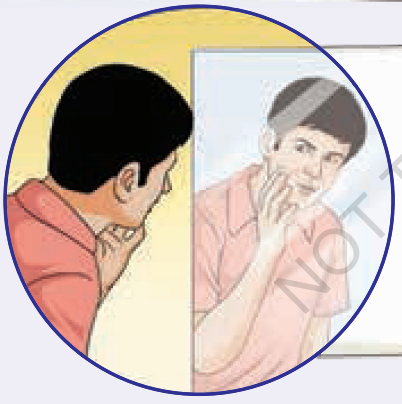
किशोरवय लड़कों में वाक्-यंत्र की वृद्धि होने से उनकी आवाज भारी हो जाती है। वाक्-यंत्र हमारे गले में स्थित एक संरचना है जो हमें बोलने में सहायता करती है। इस वृद्धि को गले के क्षेत्र में एक उभार के रूप में भी देखा जा सकता है जिसे कंठमणि (एडम्स एप्पल) कहते हैं। यद्यपि यह सभी व्यक्तियों में स्पष्ट दिखाई नहीं देता है। किशोरवय लड़कियों में भी वाक्-यंत्र विकसित होता है परंतु वह लड़कों के वाक्-यंत्र जितना बड़ा नहीं होता जिससे उनकी आवाज में बहुत कम परिवर्तन होता है।

शरीर के विभिन्न भागों में बालों का दिखना



लड़के और लड़कियाँ दोनों अपने शरीर के विभिन्न भागों जैसे बगल में और जघन क्षेत्र में बालों की वृद्धि का अनुभव करते हैं।

लड़कों में प्राय: चेहरे पर बाल आ जाते हैं जो बाद में उनके वयस्क होने की ओर अग्रसर होने पर दाढ़ी-मूँछ में परिवर्तित हो जाते हैं। कुछ लड़कों में सीने और पीठ पर भी बाल विकसित हो सकते हैं। जबकि कुछ अन्य लड़कों में बालों की स्पष्ट वृद्धि नहीं होती। बालों के आने के स्थान एवं समय में भिन्नता होना पूर्णतः सामान्य है।



चेहरे की त्वचा में परिवर्तन— मुहाँसे निकलना

किशोरावस्था के वर्षों में होने वाला एक अन्य सामान्य परिवर्तन ऐक्नी नामक त्वचा-संबंधी स्थिति है जिसमें छोटे लाल मुँहासे दिखाई देते हैं। ये सामान्यत: चेहरे पर दिखाई देते हैं। ऐक्नी किशोरावस्था में त्वचा से होने वाले तैलीय स्रावों के बढ़ने के कारण होता है जो त्वचा के छिद्रों को अवरुद्ध करके संक्रमण कर सकता है। ऐक्नी एक स्थिति है और मुँहासे होना उसकी अभिव्यक्ति हैं।

स्मरण रखने योग्य प्रमुख तथ्य

परिवर्तन चाहे लंबाई या कद में हो, आवाज में हो अथवा चेहरे के बालों में हो, यह जानना अत्यंत महत्वपूर्ण है कि विभिन्न व्यक्तियों में इन परिवर्तनों का समय, उनकी प्रकृति और उनकी मात्रा अलग-अलग होती है। ये भिन्नताएँ पूर्णत: सामान्य हैं।

प्रत्येक व्यक्ति किशोरावस्था का अनुभव अपनी वृद्धि और विकास की दर के अनुसार करता है। इसकी समयावधि भी एक व्यक्ति से दूसरे व्यक्ति में भिन्न होती है।

@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

अब हम किशोरावस्था में होने वाले कुछ परिवर्तनों को समझ गए हैं विशेष रूप से ऐसे परिवर्तनों को जो सरलता से दिखाई देते हैं। इनमें से कुछ विशेषताएँ, जैसे — आवाज में परिवर्तन, लड़कों में चेहरे और सीने पर बालों का उगना और लड़कियों में स्तनों का विकास होना जनन की प्रक्रिया में प्रत्यक्षत: सम्मिलित नहीं हैं। परंतु ये विशेषताएँ स्त्रियों और पुरुषों के मध्य अंतर करने में सहायक होती हैं। इस कारण से यह **द्वितीयक लैंगिक विशेषताएँ** कहलाती हैं।

द्वितीयक लैंगिक विशेषताएँ वे प्राकृतिक संकेत हैं जो यह दर्शाते हैं कि शरीर वयस्क-अवस्था के लिए तैयारी कर रहा है। ये **यौवनारंभ** को चिह्नित करती हैं। यौवनारंभ वह अवस्था है जिसमें किशोर के शरीर में बाह्य और आंतरिक परिवर्तन होते हैं जिनसे वह जनन करने में सक्षम एक वयस्क व्यक्ति में परिवर्तित हो जाता है।

6.2 जनन क्षमता को इंगित करने वाले परिवर्तन

किशोरावस्था की पहचान न केवल शारीरिक रूप से परिलक्षित परिवर्तनों द्वारा होती है अपितु आंतरिक परिवर्तनों के द्वारा भी होती है जो बाहर से दिखाई नहीं देते हैं। ऐसा ही एक परिवर्तन जनन में सम्मिलित विभिन्न संरचनाओं की परिपक्वता है।

लड़के और लड़कियाँ दोनों ही क्रमिक रूप से इन परिवर्तनों का अनुभव करते हैं और ये परिवर्तन बड़े होने के सहज (स्वाभाविक) भाग हैं। किशोरवय लड़कियों से संबंधित एक महत्वपूर्ण आंतरिक परिवर्तन **आर्तव चक्र** (ऋतु चक्र) का आरंभ है। यह प्रति 28–30 दिन में होता है और इसे प्रचलित रूप से माहवारी (पीरियड्स) कहते हैं। कई स्वस्थ लड़कियों में ऋतु चक्र 21–35 दिन का हो सकता है जो सामान्य अवधि (28–30 दिन) से कम या अधिक हो सकता है। ऋतु चक्र एक प्रमुख प्राकृतिक प्रक्रिया है और यह अच्छे जनन स्वास्थ्य के संकेतों में से एक है। चक्र का वह चरण जिसमें शरीर से रक्त-स्राव होता है, उसे **मासिक धर्म** कहा जाता है। इस चक्र की अवधि तीन से सात दिनों तक की हो सकती है। कुछ लड़कियों को इन दिनों में पेट के निचले भाग में दर्द या कष्ट का अनुभव हो सकता है। सामान्यत: 45–55 वर्ष की आयु के मध्य मासिक धर्म स्वाभाविक रूप से बंद हो जाता है जो किसी स्त्री के जीवन में जनन क्षमता के अंत को चिह्नित करता है।

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

मासिक धर्म के बारे में मिथकों को तोड़ना

मासिक धर्म के विषय में अनेक गलत धारणाएँ प्रचलित हैं, जिनसे लड़कियों को प्राय: अनावश्यक डर, लज्जा यहाँ तक कि अपराध का बोध भी होता है। इन धारणाओं ने कुछ मिथकों और वर्जनाओं को जन्म दिया है। ऐसे मिथकों और वर्जनाओं में ऋतुस्रावक लड़कियों को अन्य परिवारजनों से अलग रखना दुर्भाग्यवश आज भी प्रचलन में है। मासिक धर्म एक प्राकृतिक प्रक्रिया है और इन मिथकों का कोई वैज्ञानिक आधार नहीं है। मासिक धर्म के प्रति वैज्ञानिक दृष्टिकोण को प्रोत्साहित कर के हम महिलाओं के अच्छे जनन स्वास्थ्य को बढ़ावा देने की आवश्यकता को समझने में समाज की सहायता कर सकते हैं और महिलाओं के द्वारा एक स्वच्छ जीवन शैली अपनाने की दिशा में सकारात्मक योगदान दे सकते हैं।

किशोरावस्था केवल शारीरिक परिवर्तनों या जनन क्षमता से संबंधित परिवर्तनों के बारे में ही नहीं है अपितु इसमें संवेगात्मक तथा व्यवहारगत परिवर्तन भी सम्मिलित हैं। आइए, हम इन पर चर्चा करें।

6.3 किशोरावस्था में संवेगात्मक और व्यवहारगत परिवर्तन

क्रियाकलाप 6.2 — आइए, सूची बनाएँ

कुछ समय लेकर सोचिए और बताइए कि क्या आपके या आपके साथियों के संवेगों में और व्यवहार में विगत एक या दो वर्षों में कोई विशेष परिवर्तन आया है। ये परिवर्तन रोमांचक, भ्रामक अथवा दोनों प्रकार के हो सकते हैं।

आइए, हम तालिका 6.2 में कुछ ऐसे संवेगात्मक परिवर्तनों और उनके कारण व्यवहार में होने वाले संभावित प्रभावों एवं सकारात्मक वृद्धि और विकास के प्रकारों को सूचीबद्ध करें।

तालिका 6.2 — संवेगात्मक परिवर्तन, व्यवहार पर उनके संभावित प्रभाव तथा सकारात्मक वृद्धि एवं विकास के प्रकार

मुख्य संवेगात्मक परिवर्तन	व्यवहार पर संभावित प्रभाव	सकारात्मक वृद्धि एवं विकास के प्रकार
मनोदशा में बारंबार परिवर्तन	संगीत, नृत्य या खेल जैसी विभिन्न गतिविधियों में भागीदारी	आत्म-अन्वेषण और ऐसी गतिविधियों में सम्मिलित होना जो रचनात्मकता और नवाचार को जन्म दे सकती हैं
प्रबल संवेग	संवेदनशीलता में वृद्धि	दया-भाव, सामाजिक कार्यों में भागीदारी
अन्य कोई		

© KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

तालिका 6.2 पर चर्चा करते समय आपने किशोरों में विविध व्यवहारगत परिवर्तनों का पता लगाया होगा। ऐसा इसलिए है क्योंकि किशोरावस्था में प्राय: बाल्यावस्था की तुलना में संवेग अधिक प्रबल होते हैं। ये संवेग उनके व्यवहार को प्रभावित कर सकते हैं जैसे वंचितों और अभावग्रस्त व्यक्तियों की सहायता करने हेतु सामाजिक पहल करना या उनमें सम्मिलित होना अथवा नए क्षेत्रों में गहरी रुचि विकसित करना।

यह समझना कि हमारे संवेग किस प्रकार हमारे व्यवहार और कार्यों को प्रभावित करते हैं तथा ये हमें अपेक्षाकृत अधिक अच्छे विकल्पों के चयन में और परिस्थितियों के अनुरूप सोच-समझ कर प्रतिक्रिया करने में सहायता कर सकते हैं।

6.4 किशोरावस्था को एक सुखद अनुभव बनाना

किशोरावस्था की यात्रा एक अनूठा अनुभव है। जीवन की इस अवस्था के दौरान अत्यधिक जिज्ञासा और उत्तेजना हमें अपने या अपने आस-पास की लगभग सभी वस्तुओं या घटनाओं या परिस्थितियों के प्रति एक नया दृष्टिकोण देती है। अच्छी आदतें, सोच समझ कर लिए गए निर्णय और कुछ छोटे-छोटे कार्य किशोरों के समग्र स्वास्थ्य पर सशक्त सकारात्मक प्रभाव डाल सकते हैं।

आइए, इसके विषय में जानें।

6.4.1 पोषण संबंधी आवश्यकताओं की पूर्ति

कक्षा 6 के अध्याय 'उचित आहार— स्वस्थ शरीर का आधार' में आपने स्वास्थ्यवर्धक आहार की आवश्यकता के विषय में सीखा। वृद्धि और विकास का काल होने के कारण किशोरावस्था में शरीर में अनेक परिवर्तन होते हैं। अतः इस समय पौष्टिक आहार का अत्यधिक महत्व होता है।



समुचित वृद्धि और खेल के मैदान में अपेक्षाकृत अच्छे प्रदर्शन के लिए हमें प्रोटीन और कार्बोहाईड्रेट की आवश्यकता होती है।

केवल यही नहीं, हमें पर्याप्त मात्रा में वसा, विटामिन और खनिजों की भी आवश्यकता होती है।



© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

क्रियाकलाप 6.3 — आइए, सूची बनाएँ

स्थानीय रूप से उपलब्ध खाद्य पदार्थों, स्वास्थयवर्धक खाद्य स्रोतों और इनमें उपस्थित ये पोषक वृद्धि और विकास में किस प्रकार सहायक हो सकते हैं, इनके आधार पर तालिका 6.3 को भरिए।

तालिका 6.3 — खाद्य स्रोत, उनमें उपस्थित पोषक और उन पोषकों के कार्य

खाद्य स्रोत	इनसे प्राप्त होने वाले पोषक	इन पोषकों के कार्य
दूध, श्री अन्न (मिलेट), दही, पनीर और चीज़	कैल्सियम, प्रोटीन, वसा _____	अस्थियों की इष्टतम वृद्धि में सहायता करना _____
_____	प्रोटीन _____	समुचित वृद्धि, बल प्राप्त करने में सहायता करना और ऊर्जा स्तर बढ़ाने में सहायता करना _____
पालक, राजमा और सूखे मेवे जैसे किशमिश और अंजीर	आयरन (लौह तत्त्व) _____	रक्त के बनने में सहायता करना

विज्ञान एवं समाज



किशोर विशेषकर किशोरवय लड़कियाँ शरीर में लौह तत्त्व अथवा विटामिन B12 की कमी के कारण बहुधा रक्त-संबंधी स्वास्थ्य विकारों से पीड़ित होती हैं।

- ऐसे स्वास्थ्य विकारों के बारे में पता लगाइए।
- हम अपने शरीर में लौह तत्त्व की कमी की पूर्ति कैसे कर सकते हैं?
- ऐसी सरकारी योजनाओं के बारे में पता लगाइए जिनका उद्देश्य इन तत्वों की कमी से होने वाले रोगों की रोकथाम करना है।

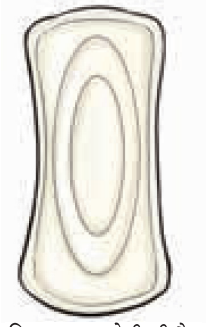
वैज्ञानिक से परिचय

डोरोथी हॉजकिन एक प्रतिभावान वैज्ञानिक थीं जिन्होंने विटामिन B12 की संरचना का अध्ययन किया था। सामान्य संवत् 1964 में नोबेल पुरस्कार प्राप्त कर रसायन विज्ञान के क्षेत्र में यह पुरस्कार जीतने वाली वह तीसरी महिला बनी। क्या आप जानते हैं कि मानव शरीर को समुचित रूप से कार्य करने के लिए विटामिन B12 की आवश्यकता होती है? अधिकांश विटामिनों की तरह यह मानव शरीर में निर्मित नहीं हो सकता है। यह केवल हमारे द्वारा ग्रहण किए जाने वाले भोजन से प्राप्त किया जाता है। अपने शिक्षक के साथ विटामिन B12 के स्रोतों पर चर्चा कीजिए।





© KEPS NOT TO BE REPUBLISHED



चित्र 6.1 — सेनीटरी पैड

6.4.2 व्यक्तिगत स्वच्छता

किशोरावस्था के दौरान पोषण के अतिरिक्त व्यक्तिगत स्वच्छता भी अत्यधिक महत्वपूर्ण है। शरीर की स्वच्छता बनाए रखना विशेष रूप से बगल और जघन क्षेत्र की स्वच्छता हमें संभावित संक्रमणों से बचा सकती है। लड़कियों में मासिक धर्म के दौरान स्वच्छता बनाए रखना उनके आराम और स्वास्थ्य दोनों के लिए आवश्यक होता है। मासिक धर्म स्वच्छता विभिन्न उपलब्ध उत्पादों यथा सेनीटरी पैड (चित्र 6.1) एवं पुनः प्रयोज्य वस्त्र के पैड का उपयोग करके बनाए रखी जा सकती है?

मासिक धर्म-संबंधी स्वच्छता को बेहतर बनाने के लिए सरकार भी लड़कियों और महिलाओं के लिए इन उत्पादों को निःशुल्क या कम मूल्य पर उपलब्ध कराने का प्रयास करती है। एक समाज के रूप में हम सभी को मासिक धर्म की स्वच्छता को बढ़ावा देने के लिए विद्यालयों और सार्वजनिक स्थलों पर आवश्यक सुविधाओं की उपलब्धता सुनिश्चित करने के प्रयास करने चाहिए। हमें सेनीटरी पैड के प्रति वर्जनाओं को कम करने के लिए एकजुट होकर आगे बढ़ना चाहिए और मासिक धर्म संबंधी स्वच्छता को बढ़ावा देने में अपना योगदान देना चाहिए।

उपयोग के पश्चात् सेनीटरी पैड को अखबार या कागज में लपेट कर कूड़ेदान में डालकर निपटान भी महत्वपूर्ण है। इसके द्वारा हम समुदायिक स्वास्थ्य और पर्यावरणीय स्वच्छता सुनिश्चित कर सकते हैं। आजकल जैवनिम्नीकरणीय सेनीटरी पैड भी उपलब्ध हैं जो पर्यावरण के अनुकूल होते हैं।

विज्ञान एवं समाज

मासिक धर्म संबंधी स्वच्छता को बढ़ावा देने के लिए सरकार ने अनेक पहल की हैं—

- **मासिक धर्म स्वच्छता योजना (MHS)** — भारत सरकार द्वारा चलाई गई इस योजना के अंतर्गत ग्रामीण क्षेत्रों में किशोर लड़कियों को नि:शुल्क अथवा रियायती दामों पर सेनीटरी पैड उपलब्ध कराए जाते हैं। लड़कियों को मासिक धर्म संबंधी स्वच्छता और स्वास्थ्य के संबंध में शिक्षित करने के लिए जागरूकता कार्यक्रमों का आयोजन भी किया जाता है।
- **राष्ट्रीय किशोर स्वास्थ्य कार्यक्रम (RKSK)** — इसका लक्ष्य किशोरों के सम्पूर्ण स्वास्थ्य को सुधारना है जिसमें मासिक धर्म संबंधी स्वास्थ्य एवं स्वच्छता भी सम्मिलित है। इसमें साथियों द्वारा सीखने को प्रोत्साहन मिलता है जहाँ पुराने विद्यार्थी अपने नए साथियों को इन विषयों पर जानकारी देते हैं।
- **सुविधा सेनीटरी नैपकिन पहल** — इस पहल के अंतर्गत जन औषधि केंद्रों के माध्यम से सस्ते दामों पर जैवनिम्नीकरणीय सेनीटरी पैड उपलब्ध कराए जाते हैं। इस पहल का उद्देश्य महिलाओं और किशोर लड़कियों तक स्वच्छता संबंधी उत्पादों की पहुँच को सुगम बनाना है।
- **राज्य स्तरीय पहल** — कुछ राज्य सरकारों के अपने कार्यक्रम हैं जैसे — कर्नाटक में 'शुचि योजना' और तमिलनाडु और ओडिसा जैसे राज्यों में नि:शुल्क सेनीटरी नैपकिन योजनाएं। इन कार्यक्रमों का उद्देश्य सरकारी विद्यालयों में सेनीटरी पैड का नि:शुल्क वितरण है।



6.4.3 शारीरिक गतिविधियाँ

किशोरावस्था के समय नियमित व्यायाम करना और शारीरिक गतिविधियाँ भी अत्यंत महत्वपूर्ण होती हैं। क्या आप नियमित रूप से व्यायाम अथवा खेल-कूद में सहभागिता करते हैं? आप किस प्रकार का व्यायाम करते हैं? इन गतिविधियों से आपका शारीरिक और मानसिक स्वास्थ्य उत्तम रहेगा, आपका आंतरिक बल बढ़ेगा और आपकी मनोदशा सुदृढ़ होगी (चित्र 6.2)।



चित्र 6.2 — स्वस्थ रहने के लिए शारीरिक गतिविधियाँ

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

6.4.4 संतुलित सामाजिक जीवन

हम सभी समाज में रहते हैं और दैनिक जीवन में एक-दूसरे के साथ परस्पर संवाद करते हैं। हम सबको एक-दूसरे के प्रति नम्र और आदरपूर्ण होना चाहिए (चित्र 6.3)। यह सभी के लिए अनुकूल एवं सुरक्षित वातावरण निर्मित करने में सहायता करता है।

चूँकि किशोरावस्था जीवन की एक ऐसी अवस्था होती है जहाँ किशोरों को नए अनुभव होते हैं और उनमें नवीन भावनाएँ उपजती हैं उनमें अतः हमें दूसरों के साथ व्यक्तिगत रूप से या सोशल मीडिया के माध्यम से बातचीत करते समय अधिक विचारशील एवं उत्तरदायी होना चाहिए। यह वह समय है जब किशोर अपने साथियों के प्रति आकर्षित हो सकते हैं और उनके व्यवहार का अनुसरण कर सकते हैं। आजकल बहुधा वे एक-दूसरे के साथ ऑनलाइन बातचीत करते हैं।



चित्र 6.3 — सहयोगात्मक अधिगम की प्रक्रिया



चित्र 6.4 — साइबर उत्पीड़न

विकसित प्रौद्योगिकियों ने सभी के लिए सूचना प्राप्त करने, संपर्क करने, वार्तालाप करने, परस्पर सूचना साझा करने हेतु ऑनलाइन प्लेटफॉर्म उपलब्ध कराए हैं। हमें सभी के सामूहिक कल्याण हेतु इन प्लेटफॉर्मों का उपयोग सोच-समझकर और दायित्व बोध के साथ करना चाहिए। सामान्यतः हम जानबूझ कर या अनजाने में सोशल मीडिया प्लेटफॉर्म का उपयोग असावधानीपूर्वक करते हैं। अपने से बड़ों और शिक्षकों के मार्गदर्शन से हम इन प्लेटफॉर्मों का सकारात्मक उपयोग कर सकते हैं।

विज्ञान एवं समाज



साइबर उत्पीड़न में भ्रामक संदेश भेजकर, झूठी अफवाहें फैलाकर अथवा बिना अनुमति के व्यक्तिगत जानकारी साझा कर के दूसरों को परेशान करने के लिए फोन, कंप्यूटर या ऑनलाइन प्लेटफॉर्म जैसे डिजिटल प्लेटफॉर्मों का उपयोग सम्मिलित है (चित्र 6.4)। तथापि यदि कोई आपको उत्पीड़ित करना चाहता है तो यह महत्वपूर्ण है कि आप भयभीत अथवा असहाय महसूस न करें अपितु समझदारी से काम लें तथा अपने माता-पिता और शिक्षकों से सहायता लीजिए।

इसके अतिरिक्त कोई भी फोटो ऑनलाइन अपलोड करते समय अथवा अपरिचित के साथ अपनी व्यक्तिगत जानकारी साझा करते समय आपको सावधान रहना चाहिए।

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

क्रियाकलाप 6.4 — आइए, जागरूकता फैलाएँ

उत्तरदायित्वपूर्ण सोशल मीडिया व्यवहार के विभिन्न पहलुओं के विषय में पोस्टर और प्रचारपत्र के **अभिकल्पन** के लिए समूहों में कार्य कीजिए और उन्हें विद्यालय में निर्धारित स्थानों पर चिपकाइए। अपने सामूहिक अवलोकनों के आधार पर तालिका 6.4 को भी भरिए।

तालिका 6.4 — सोशल मीडिया के संबंध में अनुपालनीय 'क्या करें' और 'क्या नहीं करें'

करें	न करें
सम्मानपूर्ण और दयालु बनिए	व्यक्तिगत फोटो अपरिचितों या ऑनलाइन मित्रों के साथ साझा मत कीजिए
पोस्ट करने से पहले सोचिए	_____
निजता की सुरक्षा कीजिए	_____

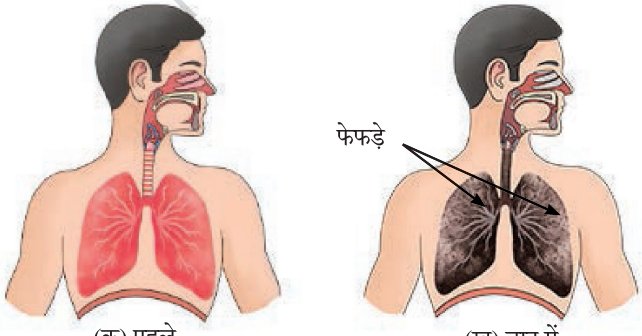
6.4.5 हानिकारक पदार्थों से बचना— 'ना' कहना सीखें

कुछ लोग जिनमें आपके सहपाठी भी सम्मिलित हो सकते हैं, वे आपको हानिकारक पदार्थों जैसे तंबाकू, गुटखा, सिगरेट, बीड़ी, एल्कोहॉल यहाँ तक कि जीवन के लिए घातक अवैध ड्रग्स का सेवन करने के लिए उकसा सकते हैं, फुसला सकते हैं, बाध्य कर सकते हैं अथवा दबाव बना सकते हैं। चूँकि किशोरावस्था में जिज्ञासा और उत्तेजना होती है तो किशोर इस प्रकार के व्यक्तियों द्वारा प्रभावित होकर इन पदार्थों का सेवन करने का प्रयास कर सकते हैं।

ये पदार्थ न केवल शारीरिक और मानसिक स्वास्थ्य के लिए हानिकारक होते हैं अपितु इनकी आदत या लत हो जाती है। इसका अर्थ है कि एक बार व्यक्ति जब इनका उपभोग करते हैं तो उन्हें बार-बार इसका सेवन करने की तीव्र इच्छा होती है और वे नियमित रूप से इसका सेवन करने लगते हैं। इसे **मादक पदार्थों की लत** कहते हैं।

आज जो कोई भी नशे का आदी है, उसने संभवतः केवल 'एक बार' से इसकी शुरूआत की होगी!

नशीले पदार्थों को पहली बार और हर बार 'ना' कहें!



चित्र 6.5 — बीड़ी/सिगरेट के धुएँ के लंबे समय तक संपर्क में रहने से पहले और बाद में फेफड़ों की स्थिति

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

मादक पदार्थों के उपयोग से उत्पन्न गंभीर स्वास्थ्य समस्याएँ जैसे श्वास लेने में कठिनाई, स्मरणशक्ति का क्षय और फेफड़ों की क्षति सेवन किए गए पदार्थ पर निर्भर करती है (चित्र 6.5)। स्वस्थ रहने के लिए इन पदार्थों का उपयोग करने से हमें पूर्णतः बचना चाहिए और इनके स्थान पर स्वास्थ्यकारी पदार्थों का चयन करना चाहिए। इसके लिए आपका आत्मविश्वास बनाए रखना और अपने 'ना' के निर्णय पर अडिग रहना महत्त्वपूर्ण है।

इस व्यसन से मुक्ति पाने का प्रथम चरण है — परिवार और मित्रों से सहायता लेना और माता-पिता और शिक्षकों जैसे विश्वसनीय लोगों से बात करना। इस प्रकार की स्थितियों से निपटने के लिए परामर्श और चिकित्सकीय सलाह लेना भी सहायक हो सकता है। याद रखिए कि आपका स्वास्थ्य और आपका भविष्य आपके हाथों में है — अपना मार्ग समझदारी से चुनें।



विज्ञान एवं समाज

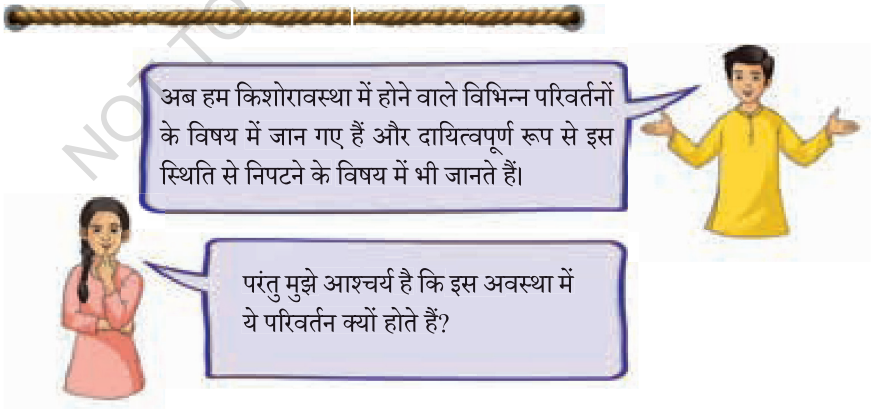
नशा मुक्त भारत अभियान

सामाजिक न्याय एवं अधिकारिता मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा नशा मुक्त भारत अभियान का आरंभ किया गया। इसका मंतव्य जन साधारण तक पहुँचना और युवा, महिलाओं और समुदाय की सक्रिय सहभागिता के माध्यम से मादक पदार्थों के सेवन से बचने के संबंध में जागरूकता फैलाना है। इसमें कम आयु के बच्चों को मादक पदार्थों का सेवन करने से रोकने पर विशेष रूप से ध्यान केंद्रित किया गया है।

मादक पदार्थ के व्यसनों से निपटने के लिए एवं व्यसनकारियों को व्यसनों को त्याग करने में सहायता हेतु भारत सरकार ने राष्ट्रीय नशा मुक्ति सहायता सेवा 14446 का आरंभ किया है।

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

6.5 किशोरावस्था के संदर्भ में 'क्यों प्रश्न'



किशोरावस्था में हमारे शरीर में **हार्मोन** नामक कुछ रसायनों के उत्पादन के कारण मासिक धर्म एवं यौवनारंभ के अन्य लक्षणों सहित अनेक परिवर्तन होते हैं। हार्मोन शरीर के प्रकार्यों को सुनिश्चित करते हुए शरीर की वृद्धि और विकास को नियंत्रित करने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। हार्मोन शरीर के अलग-अलग अंगों में उत्पादित होते हैं और मस्तिष्क द्वारा संकेत

दिए जाने की अनुक्रिया-स्वरूप उपयुक्त समय पर निर्मुक्त होते हैं। इसके साथ ही कुछ हार्मोन मनोदशा और व्यवहार को भी प्रभावित करते हैं।

जागरूक बने रहने एवं आवश्यक होने पर सहायता और मार्गदर्शन प्राप्त करने और सही निर्णय लेने से आप अपने भावी जीवन के लिए सुदृढ़ नींव का निर्माण कर सकते हैं।

संक्षेप में



- ❖ बाल्यावस्था से वयस्क-अवस्था में परिवर्तित होने की अवधि किशोरावस्था है। सामान्यत: यह लगभग 10 वर्ष की आयु से आरंभ होकर 19 वर्ष की आयु तक रहती है।
- ❖ किशोरावस्था की पहचान महत्वपूर्ण और विशिष्ट शारीरिक, जैविक और संवेगात्मक परिवर्तनों से होती है।
- ❖ वे लक्षण जो पुरुष और महिला में भेद होने की पहचान कराते हैं परंतु सीधे तौर पर जनन में सम्मिलित नहीं होते, उन्हें द्वितीयक लैंगिक विशेषताएँ कहा जाता है।
- ❖ यौवनारंभ वह अवस्था है जिसमें किशोर के शरीर में प्रत्यक्ष व आंतरिक परिवर्तन होते हैं तथा वह जनन करने में सक्षम वयस्क के रूप में विकसित होता है।
- ❖ लड़कियों में आर्तव चक्र प्रारंभ होना भी किशोरावस्था को चिह्नित करता है जिसके दौरान प्रत्येक 28–30 दिन के अंतराल पर उनके शरीर से रक्त-स्राव होता है। इस प्रक्रिया को मासिक धर्म या माहवारी भी कहते हैं। मासिक धर्म यौवनारंभ के समय प्रारंभ होता है और सामान्यत: 45–55 वर्ष की आयु होने पर इसका अंत होता है।
- ❖ किशोर अनेक संवेगात्मक और व्यवहारगत परिवर्तनों का सामना करते हैं।
- ❖ संतुलित और स्वस्थ आहार ग्रहण करने से और व्यक्तिगत स्वच्छता एवं शारिरिक गतिविधियाँ बनाए रखने से किशोरों को स्वस्थ बने रहने में सहायता मिलती है।
- ❖ मादक पदार्थों, जैसे — तंबाकू, एल्कोहॉल और ड्रग्स का शरीर और मस्तिष्क पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। इन पदार्थों के सेवन को 'ना' कहने और इनसे दूर रहने में ही समझदारी है।
- ❖ किशोरावस्था के समय शरीर में होने वाले परिवर्तन मुख्य रूप से शरीर से स्रावित होने वाले कुछ रसायनों द्वारा नियंत्रित होते हैं। इन रसायनों को हार्मोन कहते हैं।
- ❖ उपयुक्त मार्गदर्शन और जागरूकता किशोरों को भौतिक, संवेगात्मक और व्यवहारगत परिवर्तनों का प्रभावी रूप से प्रबंधन करने में सहायता करते हैं।

© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

आइए, और अधिक सीखें

1. 11 वर्षीय लड़के रमेश के चेहरे पर कुछ लाल दाने (मुँहासे) निकले। उसकी माँ ने उसे बताया कि इसका कारण उसके शरीर में होने वाले जैविक परिवर्तन हैं।
   (i) उसके चेहरे पर इन मुँहासों के होने के संभावित कारण क्या हो सकते हैं?
   (ii) इन मुँहासों से कुछ राहत पाने के लिए वह क्या कर सकता है?

2. निम्नलिखित में से कौन-सा खाद्य समूह किशोरों के लिए अपेक्षाकृत अधिक उपयुक्त विकल्प होगा और क्यों?



(क)



(ख)

3. निम्नलिखित वाक्यों में रेखांकित शब्दों को सही रूप में लिखिए—
   (i) किशोरवय लड़कियों में 28–30 दिनों के अन्तराल पर होने वाला रक्त-स्राव सिकर्ममाध है।
   (ii) किशोरवय लड़कों की आवाज में रूक्षता बढ़े हुए त्रकवायं के कारण होती है।
   (iii) द्वितीयक लैंगिक लक्षण वे प्राकृतिक संकेत हैं जो यह इंगित करते हैं कि शरीर वयस्कता की तैयारी कर रहा है और ये रंभवयौना को चिह्नित करते हैं।
   (iv) हमें लल्कोएहॉ और ग्सड्ड को 'ना' कहना चाहिए क्योंकि ये व्यसनकारी हैं।
4. शालू ने अपनी सहपाठी से कहा "किशोरावस्था में मात्र शारीरिक परिवर्तन होते हैं जैसे लंबा होना या शरीर पर बालों का निकलना।" क्या वह सही है? आप किशोरावस्था के इस वर्णन में क्या परिवर्तन करेंगे?
5. कक्षा में चर्चा के समय कुछ विद्यार्थियों ने निम्नलिखित बिंदुओं पर चर्चा की। आप किन प्रश्नों को पूछकर इन बिंदुओं के औचित्य को सिद्ध करेंगे।
   (i) "किशोरवयों को व्यवहारगत परिवर्तनों के संबंध में चिंता करने की आवश्यकता नहीं होती।"
   (ii) "यदि कोई हानिकारक पदार्थ का एक बार सेवन कर लेता है तो वह इच्छानुसार इसका सेवन करना कभी भी बंद कर सकता है।"
6. किशोर कभी-कभी मनोदशा में निरंतर परिवर्तनों का अनुभव करते हैं। किसी दिन वे स्वयं को अत्यधिक ऊर्जावान और प्रसन्न अनुभव करते हैं जबकि किसी अन्य दिन वे अत्यंत उदासीनता का अनुभव करते हैं। अन्य कौन-से व्यवहारगत परिवर्तन इस आयु से संबंधित हैं?
7. शौचालय का प्रयोग करते समय मोहिनी ने ध्यान दिया कि प्रयोग किए गए सेनीटरी पैड कूड़ेदान के आस-पास बिखरे पड़े हैं। वह असहज हो गयी और उसने इस विषय में अपनी सहेलियों को बताया। उन्होंने मासिक धर्म संबंधी स्वच्छता और स्वच्छता संबंधी अन्य अच्छी आदतों पर चर्चा की। आप अपने साथियों को मासिक धर्म संबंधी स्वच्छता और स्वच्छता संबंधी आदतों के विषय में क्या सुझाव देंगे?



© NCERT NOT TO BE REPUBLISHED

8. मैरी और मनोज सहपाठी और अच्छे मित्र थे। 11 वर्ष की होने पर मैरी की गर्दन में सामने की ओर एक छोटा सा उभार विकसित हुआ। वह चिकित्सक के पास गई। उन्होंने उसे औषधि दी और आयोडीनयुक्त नमक खाने को कहा। 12 वर्ष का होने पर उसी प्रकार का उभार मनोज की गर्दन के पास विकसित हुआ। तथापि चिकित्सक ने उसे बताया कि यह उसके बड़े होने का एक लक्षण है। आपके अनुसार मैरी और मनोज को अलग-अलग परामर्श देने का संभावित कारण क्या है?
9. किशोरावस्था के दौरान लड़कों और लड़कियों में कुछ शारीरिक परिवर्तन होते हैं जिनमें से कुछ निम्नलिखित हैं—
   (i) आवाज में परिवर्तन
   (ii) स्तनों का विकास
   (iii) मूँछों में वृद्धि
   (iv) चेहरे पर बालों की वृद्धि
   (v) चेहरे पर मुँहासे
   (vi) जघन क्षेत्र में बालों की वृद्धि
   (vii) बगल में बालों की वृद्धि

इन परिवर्तनों को नीचे दी गई तालिका में वर्गीकृत कीजिए—

10. किशोरों के लिए एक स्वस्थ जीवनशैली जीने के सुझावों का उल्लेख करते हुए एक पोस्टर बनाइए।



@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED

किशोरावस्था के दौरान शारीरिक परिवर्तन

केवल लड़कों में देखे गए	केवल लड़कियों में देखे गए	लड़कों और लड़कियों दोनों में देखे गए

अन्वेषणात्मक परियोजनाएँ



- अपने आस-पास के क्षेत्र में मानसिक स्वास्थ्य को सुधारने के लिए कार्य कर रहे कुछ विशिष्ट व्यक्तित्वों और संगठनों के विषय में पता लगाइए और उनसे साक्षात्कार कीजिए। कम से कम ऐसे पाँच प्रश्न सूचीबद्ध कीजिए जिन्हें आप साक्षात्कार में पूछेंगे।
- 'बाल विवाह— एक सामाजिक कुरीति' विषय पर भूमिका निर्वहण (रोलप्ले) नाटक कराइए और रेखांकित कीजिए कि बाल विवाह किस प्रकार बच्चों पर, विशेषकर युवा लड़कियों के समग्र स्वास्थ्य पर नकारात्मक प्रभाव डालता है।
- 21 जून अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस के रूप में मनाया जाता है। अपने शिक्षकों की सहायता से एक छोटे शिविर का आयोजन कीजिए और कुछ आसनों का अभ्यास कीजिए।



@KTBS NOT TO BE REPUBLISHED