विशेष

13

विज्ञान शिक्षणशास्त्र (उच्च प्राथमिक स्तर)

उच्च प्राथमिक स्तर पर विज्ञान पढ़ाने वाले शिक्षकों के लिए विज्ञान शिक्षण पर यह मॉड्यूल विकसित किया गया है। इस मॉड्यूल में इस बात पर ध्यान दिया गया है कि बच्चे उच्च प्राथमिक स्तर पर विज्ञान कैसे सीखते हैं। यह मॉड्यूल निम्नलिखित बिंदुओं पर केंद्रित है—

- अधिगम के उद्देश्य
- विज्ञान क्या है?
- उच्च प्राथमिक स्तर पर पाठ्यक्रम से अपेक्षाएँ
- उच्च प्राथमिक स्तर पर विज्ञान अधिगम परिणाम (कक्षा 6, 7 और 8)
- अधिगम परिणामों को प्राप्त करने के लिए सुझायी गई शैक्षणिक प्रक्रियाएँ
- उच्च प्राथमिक स्तर पर रा.शै.अ.प्र.प. की विज्ञान पाठ्यपुस्तक के उदाहरण
- प्रशिक्षण कार्यक्रम में के.आर.पी. के लिए सुझायी गई गतिविधियाँ

अधिगम के उद्देश्य

इस मॉड्यूल को पढ़ने के बाद, शिक्षार्थियों से अपेक्षा की जाती है कि—

- उन्हें उच्च प्राथमिक स्तर पर एक विषय के रूप में विज्ञान की बुनियादी समझ हो;
- उन्हें उच्च प्राथमिक स्तर पर पाठ्यक्रम की अपेक्षाओं तथा अधिगम परिणामों की बुनियादी समझ हो;
- वे विज्ञान को जाँच-पड़ताल और ज्ञान निर्माण की प्रक्रिया के रूप में अपनाते हों;
- वे समझें कि शिक्षक सीखने की सुविधा कैसे दे सकते हैं;
- वे शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया के दौरान सामग्री, शिक्षण और मूल्यांकन को एकीकृत करते हों;
- वे विद्यार्थियों के लिए अवधारणाओं के आदान-प्रदान हेतु विभिन्न शिक्षण स्थितियों को डिजाइन करते हों।

विज्ञान क्या है?

मनुष्य हमेशा अपने आसपास के पर्यावरण के बारे में जानने के लिए उत्सुक रहा है। प्रारंभिक समय से एक तरह की प्रतिक्रिया आसपास के भौतिक और जैविक वातावरण का सावधानीपूर्वक निरीक्षण करने, किसी भी सार्थक पैटर्न और संबंधों की तलाश करने और इस तरह से टिप्पणियों के आधार पर दुनिया को समझने

के लिए वैचारिक मॉडल बनाने तथा सिद्धांतों, कानूनों और मूल तत्वों पर पहुँचने के लिए मिलती रही है। यही मानवीय प्रयास विज्ञान है।

विज्ञान ज्ञान का एक गतिशील एवं विस्तारित निकाय है जिसमें अनुभवों के नए क्षेत्रों को सम्मिलित किया जाता है। यह ज्ञान की एक संगठित प्रणाली है जो प्राकृतिक जिज्ञासा, तार्किक तर्क और प्रयोग से विकसित पूछताछ पर आधारित है। एक प्रगतिशील समाज में, विज्ञान वास्तव में मुक्तिदायक की भूमिका निभा सकता है। यह लोगों को गरीबी, अज्ञानता और अंधविश्वास के दुश्चक्र से बचाने में मदद करता है। आज लोगों के सामने दुनिया तेजी से बदल रही है, जहाँ सबसे महत्वपूर्ण कौशल लचीलापन, नवाचार और रचनात्मकता हैं। विज्ञान शिक्षा को आकार देने में इन विभिन्न अनिवार्यताओं को ध्यान में रखा जाना चाहिए।

उच्च प्राथमिक स्तर पर पाठ्यक्रम की उम्मीदें

उच्च प्राथमिक स्तर पर, एक विषय के रूप में बच्चों का विज्ञान के साथ पहली बार परिचय होता है। इस स्तर पर विज्ञान प्राथमिक स्तर के पर्यावरण अध्ययन से उच्च प्राथमिक स्तर पर विज्ञान और प्रौद्योगिकी के तत्वों तक एक क्रमिक बदलाव प्रदान करता है। इस स्तर पर पढ़ाए जाने वाली विज्ञान की अवधारणाओं को इस प्रकार चुना जाना चाहिए कि वे रोजमर्रा के अनुभवों की समझ बना सकें। गतिविधियों और प्रयोगों को शिक्षण अधिगम प्रक्रिया का आवश्यक घटक बनाना चाहिए।

उच्च प्राथमिक स्तर पर विज्ञान की अवधारणाओं को विषयात्मक दृष्टिकोण से नियंत्रित नहीं किया जाना चाहिए। इस स्तर पर विज्ञान को एक एकीकृत विषय के रूप में पढ़ाया जाना चाहिए और इसे माध्यमिक स्तर के पहले के स्तर के रूप में नहीं देखा जाना चाहिए। बच्चे को परिचित अनुभवों के माध्यम से विज्ञान के सिद्धांतों को सीखने में लगे रहना चाहिए। उसे सरल तकनीकी इकाइयों और मॉडलों को डिजाइन करने के लिए हाथों से सहजतापूर्वक काम करना चाहिए। पर्यावरण और स्वास्थ्य के बारे में अधिक जानने के लिए भी ध्यान दिया जाना चाहिए। उसे जिसमें प्रजनन और यौन स्वास्थ्य मुख्य रूप से शामिल हैं। वैज्ञानिक अवधारणाओं को मुख्य रूप से टिप्पणियों, गतिविधियों, प्रयोगों और सर्वेक्षणों के माध्यम से प्राप्त किया जाना है। समूह की गतिविधियों साथियों, शिक्षकों और समुदाय के सदस्यों के साथ चर्चा, सर्वेक्षण, आँकड़ों का संग्रह एवं संगठन, और विद्यालयों तथा पड़ोस में प्रदर्शनियों आदि के माध्यम से उनका प्रदर्शन, शिक्षण के महत्वपूर्ण घटक होने चाहिए। विज्ञान के पाठ्यक्रम में तकनीकी घटकों, जैसे— सरल मॉडलों के डिजाइन और निर्माण, सामान्य यांत्रिक और विद्युत उपकरणों के बारे में व्यावहारिक ज्ञान और स्थानीय विशिष्ट प्रौद्योगिकियों को शामिल किया जाना चाहिए।

अनुभवों पर आधारित सरल प्रयोगों और स्वयं कार्य करने के अलावा, इस स्तर पर एक महत्वपूर्ण शैक्षणिक अभ्यास विद्यार्थियों को (समूहों में) विशेष रूप से उन समस्याओं की सार्थक जाँचों में संलग्न करना होता है जिन्हें वे महत्वपूर्ण और

अनिवार्य मानते हैं। यह शिक्षक के साथ कक्षा में विचार-विमर्श, साथियों से बातचीत, समाचार पत्रों की जानकारी इकट्ठा करने, पड़ोस में जानकार व्यक्तियों से बात करने, आसानी से उपलब्ध स्त्रोतों (पुस्तकों, पत्रिकाओं, टेलीविजन, इंटरनेट आदि) से आँकड़े एकत्र करने तथा सरल जाँचें करने के माध्यम से किया जा सकता है, जिसमें विद्यार्थियों की प्रमुख भूमिका होती है।

उच्च प्राथमिक स्तर पर विज्ञान पाठ्यक्रम को विकसित करने का आशय है—

- वैज्ञानिक स्वभाव और वैज्ञानिक सोच
- वैज्ञानिक प्रक्रिया के विभिन्न कौशल जिसमें शामिल हैं—
  - अवलोकन;
  - प्रश्न प्रस्तुत करना;
  - अधिगम के विभिन्न संसाधनों की खोज करना;
  - जाँच की योजना बनाना;
  - परिकल्पना सूत्र तैयार करना और परीक्षण करना;
  - आँकड़े एकत्र करने, विश्लेषण और व्याख्या करने के लिए विभिन्न उपकरणों का उपयोग करना;
  - साक्ष्य और औचित्य के साथ सहायक स्पष्टीकरण;
  - वैकल्पिक रूप से विचार करने, तौलने और तुलनात्मक व्याख्या करने के लिए आलोचनात्मक चिंतन;
  - उनकी अपनी सोच को दर्शाना।
- विज्ञान के विकास के ऐतिहासिक पहलुओं की सराहना
- पर्यावरणीय चिंताओं के प्रति संवेदनशीलता
- मानवीय गरिमा और अधिकारों के लिए संमान, जेंडर की समानता
- ईमानदारी, अखंडता, सहयोग, जीवन के सरोकारों और सार्वजनिक संपत्ति के महत्व को समझना

राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा 2005 के अनुसार उच्च प्राथमिक स्तर पर विज्ञान पाठ्यक्रम निम्नलिखित विषयों के लिए आयोजित किया गया है जो पार-आनुशासनिक प्रकार के होते हैं—

- भोजन;
- सामग्री;
- जीवन की दुनिया;
- चीजें काम कैसे करती हैं;
- चलती-फिरती चीजें, लोग और विचार;
- प्राकृतिक घटना;
- प्राकृतिक संसाधन।

उच्च प्राथमिक स्तर पर विज्ञान अधिगम के परिणाम

अधिगम के परिणामों से पता चलता है कि विद्यार्थी क्या जानेगा और वह पाठ्यक्रम या कक्षा के अंत तक क्या कर पाएगा। अधिगम के विस्तृत कक्षावार परिणाम उदाहरणों के साथ अगले पृष्ठ पर दिए गए हैं।

कक्षा 6

विद्यार्थी—

- अवलोकन योग्य विशेषताओं अर्थात उपस्थिति, बनावट, कार्य, सुगंध के आधार पर सामग्रियों और जीवों की पहचान करता है, जैसे पौधों के तंतु, फूल आदि।
- सामग्रियों और जीवों को उनके गुणों, संरचना और कार्यों के आधार पर पृथक करता है, जैसे— रेशा और धागा, मूसला जड़ और रेशेदार जड़ विद्युत संवाहक और विद्युत रोधी, पृथक करता है।
- सामग्रियों, जीवों और प्रक्रियाओं को अवलोकन योग्य गुणों के आधार पर पृथक करता है। उदाहरण के लिए, घुलनशील, अघुलनशील, पारदर्शी, पारभासी और अपारदर्शी सामग्रियाँ; पलट और न पलटे जा सकने वाले परिवर्तन, जड़ीबूटियों, झाड़ियों, पेड़ों, लताओं, पौधे, जैविक और अजैविक अधिवास के घटक रेखीय, वृत्तीय एवं आवधिक गतियाँ।
- सवालों के जवाब तलाशने के लिए सरल जाँचें करता है, उदाहरण के लिए, पशुओं के चारे में मौजूद खाद्य पोषक तत्व कौन से हैं? क्या सभी भौतिक परिवर्तनों को पलटा जा सकता है? क्या एक स्वतंत्र रूप से लटका हुआ चुंबक एक विशेष दिशा में संखित होता है।
- कारणों के साथ प्रक्रियाओं और घटना का संबंध ज्ञात करता है, उदाहरण के लिए, आहार के साथ बीमारियों की कमी; अपने अधिवास के साथ पशुओं और पौधों का अनुकूलन, प्रदूषकों आदि के साथ वायु की गुणवत्ता।
- प्रक्रियाओं और घटना की व्याख्या करता है, जैसे— पौधे के तंतुओं का प्रसंस्करण; पौधों और जंतुओं में गतिशीलता; छाया का गठन: समतल दर्पण से प्रकाश का प्रतिबिंब: हवा की संरचना में बदलाव; वर्मिन कंपोस्ट की तैयारी आदि।
- एस.आई. (SI) इकाइयों में भौतिक मात्राओं और अभिव्यक्तियों को मापता है, जैसे— लंबाई।
- जीवों और प्रक्रियाओं के लेबल आरेख प्रवाह चार्ट, जैसे— फूलों के भाग, जोड़ों, निस्पंदन, जल चक्र आदि को तैयार करता है।
- आसपास की सामग्री का उपयोग करके मॉडल का निर्माण करता है और उनके काम करने की व्याख्या करता है, जैसे— पिनहोल कैमरा, पेरिस्कोप, इलेक्ट्रिक टॉर्च आदि।
- दैनिक जीवन में वैज्ञानिक अवधारणाओं को सीखता है, जैसे— संतुलित आहार के लिए खाद्य पदार्थों का चयन करना; अलग करने वाली सामग्री; मौसम के अनुसार उपयुक्त कपड़ों का चयन: दिशाओं को खोजने के लिए कंपास सुई का उपयोग करना: भारी बारिश/सूखे आदि से निपटने के उपाय सुझाना।
- पर्यावरण की रक्षा के लिए प्रयास करता है, जैसे— भोजन, पानी, बिजली और कचरे के उत्पादन को कम करना; वर्षा जल संचयन को अपनाने के लिए जागरूकता फैलाना, पौधों की देखभाल आदि।
- डिजाइन, योजना, उपलब्ध संसाधनों का उपयोग करने के लिए प्रयास करता है।
- ईमानदारी, निष्पक्षता, सहयोग, भय और पूर्वाग्रहों से मुक्ति के मूल्यों को प्रदर्शित करता है।

कक्षा 7

विद्यार्थी—

- सामग्रियों और जीवों की पहचान करता है, जैसे— पशु फाइबर; दाँत के प्रकार; दर्पण और लेंस, अवलोकन योग्य सुविधाओं अर्थात उपस्थिति, बनावट, कार्य आदि।
- सामग्री और जीवों, जैसे विभिन्न जीवों में पाचन; एकलिंगी और द्विलिंगी फूल; उष्मा चालक (कंडक्टर) और ऊष्मा रोधी; अम्लीय, क्षारीय और उदासीन पदार्थ; दर्पण और लंस द्वारा बनाई गई छवियों आदि को उनके गुणों, संरचना और कार्य के आधार पर अलग करता है।
- गुणों विशेषताओं के आधार पर सामग्रियों और जीवों को वर्गीकृत करता है, जैसे— पौधे और पशु फाइबर; भौतिक और रासायनिक परिवर्तन।
- सवालों के जवाब तलाशने के लिए सरल जाँच करता है, जैसे कि क्या रंगीन फूलों का रस अम्लीय— क्षारीय संकेतक के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है? क्या हरे रंग के अलावा दूसरी पत्तियाँ भी प्रकाश संश्लेषण करती हैं? क्या श्वेत प्रकाश कई रंगों से बना होता है?
- कारणों और प्रक्रियाओं का संबंध ज्ञात करता है। उदाहरण के लिए, हवा के दबाव के साथ हवा की गति; मिट्टी के प्रकारों के साथ उगाई जाने वाली फसलें; मानव गतिविधियों के साथ पानी के स्तर में कमी आदि।
- प्रक्रियाओं और घटना की व्याख्या करता है; उदाहरण के लिए, पशु; फाइबर का प्रसंस्करण। हस्तांतरण के तरीके; मानव और पौधों में अंग और प्रणालियाँ; विद्युत धारा का तापीय और चुंबकीय प्रभाव आदि।
- रासायनिक प्रतिक्रियाओं के लिए शब्द समीकरण लिखता है, जैसे— अम्लीय-क्षारीय प्रतिक्रियाएँ; रासायनिक क्षरण; प्रकाश संश्लेषण; श्वसन इत्यादि।
- तापमान; पल्स दर; गतिमान वस्तुओं की गति; एक साधारण पेंडुलम की समयावधि आदि का मापन और गणना करता है।
- मनुष्यों और पौधों में अंग प्रणाली विद्युत; परिपथ; प्रायोगिक व्यवस्था; रेशम कीट का जीवनचक्र आदि के लेबल आरेख और फ्लो चार्ट बनाता है।
- ग्राफ बनाता है और उसकी व्याख्या करता है, जैसे— दूरी-समय ग्राफ।
- आसपास से सामग्री का उपयोग करके मॉडल का निर्माण करता है और उनके काम करने की व्याख्या करता है, जैसे— स्टेथोस्कोप; एनीमोमीटर; विद्युत-चुंबक; न्यूटन का कलर डिस्क आदि।
- वैज्ञानिक खोजों की कहानियों की चर्चा और सराहना करता है।
- दैनिक जीवन में वैज्ञानिक अवधारणाओं की शिक्षा को लागू करता है अर्थात अम्लता से निपटना; मिट्टी का परीक्षण और उपचार क्षरण; को रोकने के उपाय करना; वानस्पतिक प्रसार द्वारा खेती; उपकरणों में उचित क्रम में दो या अधिक विद्युत सेलों को जोड़ना; आपदाओं के दौरान और बाद में उपाय करना; प्रदूषित जल

के पुन: उपयोग के लिए उपचार के तरीकों का सुझाव देना आदि।

- सार्वजनिक स्थलों पर स्वच्छता से संबंधित अच्छे अभ्यासों का पालन करते हुए, पर्यावरण की रक्षा हेतु प्रयास करता है। इसमें सम्मिलित हैं— प्रदूषकों के उत्पादन को कम करना; मिट्टी के कटाव को रोकने के लिए पेड़ लगाना; प्राकृतिक संसाधनों के अत्यधिक उपयोग के दुषपरिणामों के प्रति दूसरों को संवेदनशील बनाना आदि।
- डिजाइन बनाने; योजना बनाने; उपलब्ध संसाधनों का उपयोग करने आदि में रचनात्मकता प्रदर्शित करता है।
- ईमानदारी, निष्पक्षता, सहयोग, भय और पूर्वाग्रहों से मुक्ति के मूल्यों को प्रदर्शित करता है।

कक्षा 8

विद्यार्थी—

- सामग्रियों और जीवों में विभेद करता है, जैसे— प्राकृतिक और मानव निर्मित फाइबर; संपर्क और गैर-संपर्क बल; विद्युत के चालक और कुचालक के रूप में तरल पदार्थ; पादप कोशिकाएँ; और जंतु कोशिकाएँ; अपने गुणों, संरचना और कार्यों के आधार पर बच्चे और अंडे देने वाले जंतु।
- गुणों/विशेषताओं के आधार पर सामग्रियों और जीवों को वर्गीकृत करता है, जैसे— धातु और अधातु खरीफ और रबी फसले, उपयोगी और हानिकारक सूक्ष्मजीव; लैंगिक और अलैंगिक प्रजनन; खगोलीय पिंड; समाप्त होने योग्य और समाप्त न होने योग्य प्राकृतिक संसाधन आदि।
- सवालों के जवाब तलाशने के लिए सरल जाँचें करता है। उदाहरण के लिए, दहन के लिए आवश्यक शर्तें क्या हैं? हम अचार और मुरब्बे में नमक और चीनी क्यों डालते हैं? क्या तरल पदार्थ समान गहराई पर समान दबाव डालते हैं?
- कारणों और प्रक्रियाओं का संबंध जानता है। उदाहरण के लिए, हवा में प्रदूषकों की उपस्थिति के साथ धुंध का बनना; अम्लीय वर्षा आदि के साथ स्मारकों में खराबी आना।
- प्रक्रियाओं और घटनाओं की व्याख्या करता है। जैसे— मानवों और जानवरों में प्रजनन; ध्वनि का उत्पादन और प्रसार विद्युत प्रवाह के रासायनिक प्रभाव; कई छवियों का बनना; लौ की संरचना आदि।
- रासायनिक प्रतिक्रियाओं के लिए शब्द समीकरण लिखता है। जैसे— हवा, पानी और एसिड के साथ धातुओं और अधातुओं की प्रतिक्रिया आदि।
- आपाती और परावर्तन आदि के कोण मापता है।
- सूक्ष्मजीवों की स्लाइड तैयार करता है; प्याज के छिलके, मानव के गाल की कोशिकाएँ आदि और उनकी सूक्ष्म विशेषताओं का वर्णन करता है।
- कोशिका, आँख, मानव के प्रजनन अंगों की संरचना, प्रयोगात्मक सेटअप आदि के लेबल आरेख/फ्लो चार्ट बनाता है।
- आसपास से सामग्री का उपयोग करके मॉडल का निर्माण करता है और उनके काम करने की व्याख्या करता है, जैसे— इकतारा, इलेक्ट्रोस्कोप, अग्निशमन यंत्र आदि।

- सीखी गई वैज्ञानिक अवधारणाओं को दैनिक जीवन में उपयोग करता है, जैसे— पानी को शुद्ध करना।
- जैव-निम्नीकरणीय (बायो-डिग्रेडेबल) और जैव-अनिम्नीकरणीय (नॉन-बायोडिग्रेडेबल), कचरे को अलग करना; फसल उत्पादन में वृद्धि विभिन्न प्रयोजनों के लिए उपयुक्त धातुओं और अधातुओं का उपयोग करना; घर्षण को बढ़ाना/कम करना; किशोरावस्था के बारे में मिथकों और वर्जनाओं को चुनौती देना आदि।
- वैज्ञानिक खोजों की कहानियों की चर्चा और सराहना करता है।
- पर्यावरण की रक्षा के लिए प्रयास करता है। उदाहरण के लिए, संसाधनों का विवेकपूर्ण ढंग से उपयोग करना; उर्वरकों और कीटनाशकों का नियंत्रित उपयोग करना: पर्यावरणीय खतरों आदि से निपटने के उपाय सुझाना।
- डिजाइन बनाने, योजना बनाने, उपलब्ध संसाधनों का उपयोग करने आदि में रचनात्मकता प्रदर्शित करता है।
- ईमानदारी, निष्पक्षता, सहयोग, भय और पूर्वाग्रहों से मुक्ति के मूल्यों को प्रदर्शित करता है।

राष्ट्रीय उपलब्धि सर्वेक्षण 2017 में, जो अधिगम परिणामों पर आधारित था, राष्ट्रीय स्तर पर विज्ञान में आठवीं कक्षा के लिए सही प्रतिक्रियाओं का प्रतिशत (औसतन) निम्नानुसार पाया गया—

कक्षा 8 (44 प्रतिशत)

क्या हम राज्य औसत उपलब्धि और जिला औसत उपलब्धि के बारे में जानते हैं? विवरण http://www.ncert.nic.in/programmes/NAS/SRC.html पर उपलब्ध है। हमें विज्ञान में अपने विद्यार्थियों के सीखने के परिणामों को बेहतर बनाने के बारे में विचार करने की आवश्यकता है।

सीखने के प्रतिफल प्राप्त करने के लिए सुझावित शैक्षणिक प्रक्रियाएँ

विद्यार्थी को एक समावेशी सेट-अप में जोड़ों/समूहों/व्यक्तिगत रूप से अवसर प्रदान किए जाते हैं और निम्नलिखित के लिए प्रोत्साहित किया जाता है—

- इंद्रियों का उपयोग करते हुए परिवेश, प्राकृतिक प्रक्रियाओं, घटनाओं का पता लगाना, जैसे— देखना, छूना, चखना, सूँघना, सुनना।
- विचार, चर्चा, रूपरेखा बनाने और उसके क्रियान्वयन हेतु उपयुक्त गतिविधियों, रोल-प्ले, वाद-विवाद, आई.सी.टी. के उपयोग आदि के माध्यम से सवाल उठाना और उनके उत्तर खोजना।
- गतिविधि, प्रयोगों, सर्वेक्षणों, क्षेत्र-भ्रमण आदि के दौरान टिप्पणियों अवलोकनों को रिकॉर्ड करना।
- रिकॉर्ड किए गए आँकड़ों का विश्लेषण करना, परिणामों की व्याख्या करना और निष्कर्ष निकालना/सामान्यीकरण करना तथा इन निष्कर्षों को अपने साथियों और बड़ों के साथ साझा करना।
- नए विचारों, नए डिजाइनों/प्रतिमानों, सुधार इत्यादि को प्रस्तुत करने वाली रचनात्मकता का प्रदर्शन करना।

- सहयोग, ईमानदार रिपोर्टिंग, संसाधनों का विवेकपूर्ण उपयोग आदि जैसे मूल्यों को अपनाना, प्राप्त करना और उनकी सराहना करना।

ऊपर सूचीबद्ध शैक्षणिक प्रक्रियाएँ शिक्षाप्रद हैं और विद्यार्थियों के लिए विभिन्न शिक्षण स्थितियों को डिजाइन करने के लिए शिक्षकों को निर्देश देने के आशय से बनाई गई हैं। यह उम्मीद की जाती है कि शिक्षक बच्चों को विज्ञान के अभ्यास और बच्चों द्वारा ज्ञान के निर्माण में संलग्न होने के अवसर प्रदान करेंगे। ज्ञान के निर्माण की प्रक्रिया के रूप में सीखने के लिए मौजूदा विचारों को उनके द्वारा प्रस्तुत सामग्री/गतिविधियों के आधार पर नए विचारों को जोड़ने की आवश्यकता होती है। इसलिए, शिक्षण अधिगम की स्थितियों को डिजाइन करने के लिए शिक्षकों के अनुभवों और विचारों की समझ बहुत महत्वपूर्ण है। इस प्रकार, यह उम्मीद की जाती है कि शिक्षक बच्चों के अनुभवों और संसाधनों की उपलब्धता और स्थानीय संदर्भ का ध्यान रखते हुए उपयुक्त शिक्षण परिस्थितियों को डिजाइन करेंगे।

कक्षा में अवधारणाओं का लेन-देन करते समय सीखने के प्रतिफलों को एकीकृत करने के लिए कुछ अनुकरणीय अवधारणाओं पर चर्चा की जाती है।

रा.शै.अ.प्र.प. की विज्ञान पाठ्यपुस्तकों से कुछ उदाहरण

उच्च प्राथमिक स्तर (कक्षा 6–8)

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् की विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों से अवधारणाओं को पढ़ाने की विभिन्न कार्य नीतियाँ दी गई हैं। शिक्षकों के पास एक ही अवधारणा को पढ़ाने के अन्य तरीके हो सकते हैं। यह उम्मीद की जाती है कि शिक्षक अवधारणाओं को पढ़ाते समय स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री का उपयोग करेंगे। विज्ञान किट, सूचना और संचार प्रौद्योगिकी (आई.सी.टी.), कला शिक्षा आदि जैसे विभिन्न संसाधनों को विवेकपूर्ण रूप से विज्ञान के शिक्षण-अधिगम को समृद्ध करने के लिए नियोजित किया जा सकता है।

उदाहरण 1

कक्षा 8

अध्याय 4— धातु और अधातु

मुख्य अवधारणा— धातु और अधातु के भौतिक गुण

सीखने के प्रतिफल

विद्यार्थी—

- सरल खोजबीन करता है।
- तत्वों को उनके गुणों के आधार पर धातुओं और अधातुओं में वर्गीकृत करता है।
- प्रक्रियाओं को समझाता है।
- लेबल आरेख बनाता है।
- दैनिक जीवन में वैज्ञानिक अवधारणाओं से सीखी गई बातों को उपयोग करता है।
- ईमानदारी सहयोग और रचनात्मकता प्रदर्शित करता है।
- आसपास सफाई रखने का प्रयास करता है।

विद्यार्थियों को जानें

गतिविधि आधारित शिक्षण-अधिगम के लिए संसाधनों की उपलब्धता सदैव चिंता का विषय रही है।

शिक्षक विद्यार्थियों की मदद लेकर इसे प्रबंधित करने का प्रयास कर सकता है जो हमेशा सबसे बेहतर संसाधन सिद्ध हुए हैं।

एक शिक्षक के लिए पहली आवश्यकता अपने विद्यार्थियों के बारे में जानना और उनके साथ तालमेल स्थापित करना है। इससे उसे शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया के दौरान विभिन्न गतिविधियों में विद्यार्थियों की भागीदारी की योजना बनाने में मदद मिलेगी। कुछ विद्यार्थी कला और शिल्प, रचनात्मक लेखन में अच्छे होते हैं और कुछ सामग्री एकत्र करने और खोजबीन करने में अच्छे हो सकते हैं। यदि विद्यार्थी इस तरह का व्यवहार करते हैं, तो इसका अर्थ है कि उन्होंने विज्ञान अधिगम प्रक्रिया में खुद को शामिल कर लिया है।

दिए गए उदाहरणों में सार्थक तरीके से शिक्षणशास्त्र, सामग्री और मूल्यांकन को एकीकृत करने के प्रयास किए गए हैं।

आओ आरंभ करें!

विज्ञान की कक्षा में, एक शिक्षिका सोच रही है कि विद्यार्थियों को अपने दैनिक जीवन में 'धातु' शब्द के बारे कुछ विचार आया होगा और उन्होंने कक्षा 6 में इसके बारे में अध्ययन भी किया है। धातुओं और उनके पिछले ज्ञान के बारे में विद्यार्थियों के दृष्टिकोण को समझने के लिए, वह कक्षा में पूछती है, "क्या आप कुछ धातुओं के नाम बता सकते हैं?"

विद्यार्थी लोहे, चाँदी, सोना, एल्यूमीनियम, स्टील, ताँबा आदि जैसे उत्तर दे सकते हैं। शिक्षिका पूछती है— क्या आप इन चीजों को धातु कहते हैं? आपको क्या लगता है इसका क्या कारण है।

विद्यार्थी कह सकते हैं— वे कठोर हैं। वे चमकते हैं। जब हम उन पर चोट करते हैं तो उनसे ध्वनि उत्पन्न होती है।

विद्यार्थी 1 (दृष्टिबाधित)— शिक्षक उसे उसके हाथों में लोहे की चाबी, ताला आदि देता है, ताकि वह महसूस कर सके और अपने अवलोकन भी बता सके।

शिक्षिका एक विद्यार्थी को लकड़ी के रूलर को लकड़ी की मेज पर मारने के लिए, कहती है और सभी विद्यार्थियों को निरीक्षण करने के लिए कहती है। उन्होंने निरीक्षण किया कि इससे ध्वनि भी उत्पन्न हुई है। यह कठोर और चमकदार भी होता है। क्या आप इसे धातु कहेंगे?

विद्यार्थी उत्तर के बारे में निश्चित हो सकते हैं या नहीं भी।

इससे शिक्षिका को यह आकलन करने में मदद मिलती है कि धातुओं की उनकी अवधारणा दैनिक अनुभवों पर आधारित है, लेकिन अभी तक स्पष्ट रूप से स्थापित अवधारणा नहीं है। इसलिए वह विद्यार्थियों को धातुओं की विशेषताओं को स्थापित करने में मदद करने के लिए कुछ गतिविधियों को प्रोत्साहित करने का निर्णय लेती है।

गतिविधि 1

शिक्षक कक्षा में विद्यार्थियों में से किसी एक विद्यार्थी से एक धातु की प्लेट लाने के लिए कहता है और पहले इस पर एक लकड़ी की छड़ी से चोट करता है और फिर धातु के चम्मच से और विद्यार्थियों से ध्वनि को ध्यान से सुनने के लिए कहता है।

विद्यार्थी 1 (दृष्टिबाधित)— जब आप प्लेट को चम्मच से चोट करते हैं, तो यह जोर से बजने वाली ध्वनि उत्पन्न करता है, लेकिन लकड़ी की छड़ी से मारने पर ध्वनि मंद होती है।

शिक्षक— क्या आप में से कोई भी धातुओं के कुछ गुणों के बारे में बता सकता है?

विद्यार्थी— हाँ, जब दो धातुएँ एक-दूसरे से टकराती हैं तो ध्वनि तेज होती है। जब कोई धातु किसी अधातु से टकराती है, तो कम ध्वनि उत्पन्न होती है और जब कोई धातु नहीं होती है तो ध्वनि बिलकुल भी तेज नहीं होती है।

शिक्षक— बहुत अच्छा! हम इस तेज बजने वाली ध्वनि को निनाद ध्वनि कहते हैं। धातुएँ आमतौर पर निनाद ध्वनि उत्पन्न करती हैं। क्या आप धातुओं के इस गुण के कुछ के उपयोग के बारे में सोच सकते हैं?

विद्यार्थी 3— सभी घंटियाँ धातुओं से बनाई जातीं हैं, उदाहरण के लिए, विद्यालय की घंटी, पायल, घुंघरू भी धातुओं से बने होते हैं (चित्र 1)।

सीखने के प्रतिफल— इन प्रश्नों के उत्तर की तलाश के लिए सरल खोजबीन की जाती है कि आमतौर पर धातु से निनाद ध्वनि क्यों उत्पन्न होती है; सीखी गई वैज्ञानिक अवधारणाओं को दैनिक जीवन में लागू करता है।

शिक्षक— एल्यूमीनियम तार, ताँबे के तार, लोहे की कील, कोयला, सल्फर पाउडर जैसी सामग्री प्रदान करता है। इन सामग्रियों में से आप चमकदार सतहों वाली सामग्रियों को अलग कर सकते हैं?

विद्यार्थियों को तीन से चार के समूहों में काम करने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है।

शिक्षक यह सुनिश्चित करता है कि समूह अलग-अलग पृष्ठभूमि और क्षमताओं वाले बच्चों के साथ विषम प्रकार के हैं।

चित्र 1— धातु से बनी वस्तुएँ

वे समूह के रूप में चमकदार और समूह 2 के रूप में बिना चमक वाली सामग्री अलग करते हैं।

विद्यार्थी 4— समूह 1 की सामग्री ज्यादातर धातुएँ हैं, क्योंकि वे चमकती हैं और निनाद ध्वनि उत्पन्न करती हैं जबकि समूह 2 में ज्यादातर अन्य सामग्री शामिल है।

विद्यार्थी 5 — संज्ञानात्मक संघर्ष में है, वह एक जंग लगी लोहे की कील लाता है और पूछता है कि, "यदि लोहा एक धातु है, तो इस लोहे की कील की सतह में चमक क्यों नहीं आ रही है?"

शिक्षक उसके अवलोकन पर बहुत खुश हैं और उसके संदेह को दूर करने के लिए सवाल करते हैं। इससे अन्य विद्यार्थियों को प्रोत्साहन मिलता है कि प्रश्न पूछना या दुविधा व्यक्त करना शिक्षण-अधिगम का एक महत्वपूर्ण पहलू है।

शिक्षक, विद्यार्थी 5 को एक सैंड पेपर देता है और उसे जंग लगी लोहे की कील को सैंड पेपर से रगड़ने के लिए कहता है।

विद्यार्थी 5— (सैंड पेपर से रगड़ना शुरू करता है)— वाह! यह अब चमक रहा है।

शिक्षक— धातुएँ अकसर अपनी चमक खो देती हैं और वे हवा और नमी की क्रिया के कारण चमकरहित दिखाई।

देती हैं। अधिकांश धातुएँ चमकती हैं, लेकिन चमकना एकमात्र गुण नहीं है जो धातु प्रदर्शित करती है। जब हम कई गुणों को एक साथ देखते हैं, तो हम इसे एक धातु मानते हैं।

गतिविधि 2

जाँच करने से पहले, शिक्षिका विद्यार्थी को परिकल्पना के लिए प्रेरित करती है कि क्या दिए गए पदार्थ पीटने पर अपने आकार बदलते हैं। परिकल्पना के बाद वे विद्यार्थियों को जाँच के लिए प्रोत्साहित करती हैं।

विद्यार्थी सामग्री लेते हैं और एक-एक करके उन्हें हथौड़े से पीटते हैं और अपनी टिप्पणियों को रिकॉर्ड करते हैं। वह विद्यार्थियों को सावधान रहने और इस प्रक्रिया में चोट न लगवाने की सलाह देती हैं।

चूँकि हथौड़ा केवल एक था, विद्यार्थियों में से किसी एक को सामग्री पर चोट मारने के लिए बाहर से एक बड़ा पत्थर मिलता है।

विद्यार्थी— लोहे की कील, एल्यूमीनियम के तार और ताँबे के तार के आकार में पीटने पर परिवर्तन होता है, जबकि कोयला और सल्फर पीटने पर टूटकर छोटे टुकड़ों में बिखर जाता है।

विद्यार्थी 1— महसूस करता है कि लोहे की कील, एल्यूमीनियम के तार और ताँबे के तार आदि बहुत सख्त होते हैं, जबकि कोयला, सल्फर दबाने पर आसानी से टूट सकते हैं।

शिक्षिका, विद्यार्थी द्वारा हथौड़े के बजाय पत्थर का उपयोग करने पर उसकी सराहना करती है। वह देखती है कि वह विद्यार्थी 1 कैसे विद्यार्थी को सामग्री को हथौड़े से मारने से पहले और बाद में महसूस करने के लिए उसकी मदद करता है, ताकि वह भी बदलाव का निरीक्षण कर सके।

शिक्षिका— क्या कोई अपने अवलोकन से धातुओं के बारे में मुझे कुछ भी सामान्य बात बता सकता है?

विद्यार्थी 6—धातुओं को छोटे टुकड़ों में तोड़ना आसान नहीं है, जबकि कोई अन्य सामग्री तोड़ी जा सकती है।

सीखने के प्रतिफल प्रश्नों के उत्तर की तलाश के लिए सरल खोजबीन करता है और निष्कर्ष निकालता है कि धातुएँ आमतौर पर कठोर होती हैं; और संबंध/मेल प्रदर्शित करती हैं।

शिक्षिका— क्या आप किसी धातु को पीटकर बहुत पतली शीट बनाने के बारे में सोच सकते हैं?

वह उन्हें चाँदी के वर्क से ढकी मिठाई दिखाती है। वह विद्यार्थियों को वीडियो फिल्म भी दिखा सकती है कि धातु कितनी पतली बनाई जा सकती है।

विद्यार्थी 6— एल्यूमीनियम पन्नी (फॉइल) को निकालता है जिसमें उसकी चपाती लिपटी होती हैं।

यह धातुओं का एक विशिष्ट गुण है, अगर उन्हें जोर से और एकसमान रूप से पीटा जाए, तो उन्हें छोटे टुकड़ों में तोड़े बिना पतली शीट में बदला जा सकता है। धातुओं के इस गुण को आघातवर्धनीयता कहा जाता है।

समुदाय/अभिभावक को शामिल करना

- विद्यार्थियों उनके अभिभावकों को एक लोहार या सुनार के पास जाने का सुझाव दिया जा सकता है, जहाँ उपकरण या आभूषण बनते हैं या विद्यालय सुनार/लुहार की दुकान पर जाने की व्यवस्था कर सकता है।

एक कुशल लोहार या सुनार से विद्यालय आने और विद्यार्थियों से बातचीत करने का अनुरोध किया जा सकता है।

गतिविधि 3

शिक्षिका अब विद्यार्थी को यह स्मरण करने के लिए कहती है कि उन्होंने अपनी पिछली कक्षा में सेल, तारों और एक छोटे बल्ब के साथ इलेक्ट्रिक सर्किट कैसे बनाया। वह उन्हें किसी एक पदार्थ का प्रयोग करके विद्युत परिपथ (इलेक्ट्रिक सर्किट) को पूरा करने के लिए प्रेरित करती है। विद्यार्थी लोहे की कील, ताँबे के तार, एल्यूमीनियम तार, कोयले का टुकड़ा, सल्फर, पेंसिल लेड को सर्किट के हिस्से के रूप में बनाते और फिर निरीक्षण करते हैं कि क्या वे सर्किट के माध्यम से धारा प्रवाहित करने देते हैं या नहीं। शिक्षिका उन्हें तालिका 1 में अपनी टिप्पणियों को रिकॉर्ड करने के लिए और नामांकित आरेख (चित्र 2) बनाने को भी प्रोत्साहित करती है।

चित्र 2— सरल इलैक्ट्रिक टेस्टर

विद्यार्थी तीन से चार के समूह में गतिविधि करना शुरू करते हैं। वह यह सुनिश्चित करती है कि समूह अलग-अलग पृष्ठभूमि और क्षमताओं वाले बच्चों के साथ विषम प्रकार के हैं। शिक्षिका देखती है कि कुछ विद्यार्थी धैर्यपूर्वक गतिविधि कर रहे हैं, कुछ दूसरों की मदद कर रहे हैं और कुछ आपस में चर्चा कर रहे हैं।

इस तालिका का रिकॉर्ड भविष्य के संदर्भ के लिए विद्यार्थियों के पोर्टफोलियो में रखा जा सकता है।

तालिका 1— सामग्री की विद्युत चालकता

क्र.सं.	सामग्री	बल्ब प्रकाशित होता है	बल्ब प्रकाशित नहीं होता
1.	लोहे की कील		
2.	ताँबे का तार		
3.	एल्यूमीनियम का तार		
4.	कोयले का टुकड़ा		
5.	गंधक		
6.	पेंसिल लेड		

विद्यार्थी— लोहे की कील, एल्यूमीनियम के तार, ताँबे के तार और पेंसिल लेड रखने पर बल्ब प्रकाशित होता है; जबकि कोयला और सल्फर डालने से प्रकाशित नहीं होता है। विद्यार्थी 1 सहपाठी की मदद से बल्ब को छूने पर गर्म महसूस कर सकता था, क्योंकि यह पहले की तुलना में थोड़ा गर्म था। चर्चा के बाद वे यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि लोहे की कील, एल्यूमीनियम के तार, ताँबे के तार और पेंसिल लेड विद्युत के सुचालक हैं, जबकि कोयला और सल्फर विद्युत के कुचालक हैं।

शिक्षक यह समझा सकते हैं कि धातुएँ विद्युत की सुचालक होती हैं, जबकि अधातुएँ नहीं होती हैं; हालांकि पेंसिल लेड (ग्रेफाइट) जो एक अधातु है, विद्युत का एक अच्छा चालक है। इसकी चालकता का कारण कार्बन के एलोट्रोपिक रूप में मुक्त इलेक्ट्रॉन की उपलब्धता है, जिसके बारे में विद्यार्थी उच्च कक्षाओं में समझ सकते हैं।

आगे की खोज के लिए आई.सी.टी. का उपयोग करना

शिक्षक विद्यार्थियों को अवधारणा से संबंधित सिमुलेशन, वीडियो व एनिमेशन के साथ कार्य करने और आगे की अवधारणा का पता लगाने की अनुमति दे सकता है। विद्युत परिपथ के लिए सिमुलेशन का एक ऐसा लिंक संदर्भ के लिए दिया गया है—

https://nroer.gov.n/55ab34f18fccb4f1d806025/page/5b4d793e16b51c0e4ec660a

आकलन

शिक्षक—

1. आप ताँबे और एल्यूमीनियम तारों का उपयोग कहाँ देखते हैं?
2. क्या कोयले से तार बनाए जा सकते हैं?

विद्यार्थियों के बीच चल रही चर्चा को देखकर शिक्षक चकित हैं। वह देखते हैं कि विद्यार्थी अपने मूल स्थानों पर सामग्री रख रहे हैं और स्वच्छता का ध्यान रख रहे हैं।

सीखने के प्रतिफल— सरल खोजबीन आयोजित करता है, स्पष्टीकरण प्रदान करता है; चित्र बनाता है; रिकॉर्डिंग और डेटा की व्याख्या करके ईमानदारी प्रदर्शित करता है; सहयोग प्रदर्शित करता है तथा आसपास सफाई रखने का प्रयास करता है।

शिक्षक—

1. क्या आप अनुमान लगा सकते हैं कि धातु के पेन में आमतौर पर प्लास्टिक या लकड़ी के हैंडल (चित्र 3) क्यों लगाए जाते हैं?
2. हम धातु के बर्तनों की तुलना में लकड़ी/प्लास्टिक के हैंडल को कम गर्म क्यों महसूस करते हैं?

चित्र 3— धातु के बर्तन में खाना बनाना

बच्चे इस बारे में चर्चा करना शुरू करते हैं। शिक्षक कक्षा में होने वाली चर्चा को सुनने की कोशिश करता है। चर्चा होने के बाद, वे सामूहिक रूप से इस निष्कर्ष पर पहुँचे कि धातुएँ ऊष्मा की सुचालक होती हैं।

एक बार चर्चा खत्म होने पर विद्यार्थी 7 एक कविता/पहेली लेकर आता है।

मेरी उम्र 1600 साल है
मेरा मूल निवास स्थान दिल्ली में है
मेरा संरक्षक चंद्रगुप्त II है
मैं 7 मीटर लंबा हूँ
और मेरा वजन 6.5 टन है
मेरा शरीर एक धातु से बना है
मैं अभी भी खड़ा हूँ
और जंग के ढेर में नहीं बदल गया?
मैं कौन हूँ?
मैं कौन हूँ?

शिक्षक, विद्यार्थी 7 को जोर से पढ़ने के लिए प्रोत्साहित करता है, ताकि विद्यार्थी 1 (दृष्टिबाधित) भी भाग ले सके। वह अन्य विद्यार्थियों को भी कविता, गीत, पहेलियाँ, उपाख्यानों आदि की रचना के लिए प्रेरित करता है।

सीखने के प्रतिफल— दैनिक जीवन में वैज्ञानिक अवधारणाओं के ज्ञान का उपयोग करता है; सहयोग प्रदर्शित करता है, एक पहेली बनाकर रचनात्मकता प्रदर्शित करता है।

शिक्षक यह निष्कर्ष निकालता है कि धातुएँ कठोर, चमकदार, निनाद ध्वनि वाली, पीटकर पतली बनाने योग्य, नमनीय, ऊष्मा और विद्युत की सुचालक होती हैं, जबकि अधातुएँ विद्युत की सुचालक नहीं होती हैं। शिक्षक कुछ अपवादों के बारे में विद्यार्थियों को सूचित कर सकता है कि सोडियम और पोटेशियम जैसी धातुएँ नरम होती हैं और इन्हें चाकू से काटा जा सकता है। धातुएँ आमतौर पर ठोस होती हैं, लेकिन मर्करी एक अपवाद है जो कमरे के तापमान पर तरल अवस्था में होती है।

एक बार जब विद्यार्थियों ने अपने अपवादों के साथ-साथ धातुओं और अधातुओं के गुणों को समझ लिया, तो शिक्षक उन्हें आनंदपूर्ण तरीके से अवधारणा को मजबूत करने के लिए भूमिका निभाने को प्रोत्साहित करते हैं। वे उन महत्वपूर्ण धातुओं के बारे में जानने के लिए उन्हें वीडियो भी दिखा सकते हैं, जिनका उपयोग हम अपने दैनिक जीवन में करते हैं। ऐसी ही एक वीडियो का लिंक नीचे दिया गया है।

https://nroer.gov.in/55ab341181fccb4f1d806025/file/58871312472d4a1 fef810dbc

आकलन

- धातुओं और अधातुओं के भौतिक गुणों के बीच सभी संभावित संबंधों को दिखाने और कक्षा में चर्चा करने के लिए विद्यार्थियों को वेन आरेख बनाने के लिए प्रेरित करें।
- भारत में लोहे और एल्यूमीनियम के भंडार के स्थानों को खोजने के लिए विद्यार्थियों को

प्रोत्साहित करें। इनके जमाव किस रूप में पाए जाते हैं? कक्षा में चर्चा करें।

उदाहरण 2

कक्षा 7

अध्याय 7– पौधों के बारे में जानना

परिचय

बच्चे उन पौधों से परिचित हैं जो उनके चारों ओर बढ़ते हैं। वे यह भी जानते हैं कि सभी वे पौधे समान नहीं होते हैं, लेकिन वे कई मायनों में भिन्न होते हैं, जैसे— ऊँचाई, फूल, फल, आकार, रंग, पत्तियों की बनावट, तना इत्यादि। यद्यपि वे पौधों के विभिन्न समूहों के बीच दिखने वाली एकरूपता या विविधता से भी परिचित हों, यह जरूरी नहीं हैं। मॉड्यूल के इस खंड में पौधों की दुनिया में मौजूद विविधता की अवधारणा पर बल दिया जाएगा। यह परिकल्पना की गई है कि यहाँ प्रदान की गई गतिविधियों के माध्यम से, विद्यार्थी पौधों में मौजूद विविधता की सराहना करने में सक्षम होंगे, उन्हें पहचानेंगे और उन्हें जड़ी-बूटियों, झाड़ियों और पेड़ों में समूहित करेंगे। इससे उन्हें अन्य पहलुओं में दक्षताओं के निर्माण के अवसर भी मिलेंगे।

मुख्य अवधारणा— पौधे की दुनिया में विविधता

सीखने के प्रतिफल

विद्यार्थी—

- अपने इलाके में पौधों की विविधता की सराहना और पहचान करता है।
- पौधों को जड़ी-बूटियों, झाड़ियों और पेड़ों में वर्गीकृत करता है।
- पौधों की ऊँचाई मापता है।
- उनके अवलोकन के अनुसार लेबल सहित आरेख बनाता है।
- पौधों के लिए देखभाल और चिंता प्रदर्शित करता है।
- योजना, ड्राइंग और कागज का उपयोग कर कार्ड बनाकर रचनात्मकता का प्रदर्शन करता है।
- ईमानदारी, निष्पक्षता और सहयोग के मूल्यों को प्रदर्शित करता है।
- संसार के पौधों की विविधता की चर्चा और सराहना करता है।

गतिविधि से पहले

शिक्षक कुछ संभावित प्रश्नों के माध्यम से कक्षा में पौधे के विषय का परिचय दे सकता है। वह विद्यार्थियों से पूछ सकता है कि क्या उन्होंने कभी अपने आसपास के पौधों को देखने के लिए ध्यान दिया है। उदाहरण के लिए, क्या कुछ पौधे जीवन भर छोटे थे और कुछ पौधे हमेशा बढ़ते रहे? क्या पौधे समान थे या अलग थे? किस तरह से वे समान या अलग थे? क्या उन्होंने समानता या मतभेद के कारणों के बारे में सोचा?

यह संभावना है कि विद्यार्थी विभिन्न तरीकों से अपने विचारों का जवाब देंगे और उन्हें साझा करेंगे। उदाहरण के लिए, कुछ विद्यार्थी कह सकते हैं कि कुछ पौधे छोटे हैं, जबकि कुछ पौधे विशाल हैं। कुछ फूलों या पत्तियों के आधार पर पहचान करेंगे। कुछ लोग बोनसाई पौधों का उल्लेख भी कर सकते हैं।

शिक्षक सभी उत्तरों की सराहना करता है और उन विद्यार्थियों को अवसर देने के लिए, विशेष ध्यान रखेगा जो अन्यथा कोई उत्तर नहीं देते या शर्मीले या अंतर्मुखी हैं। चूँकि यह एक सामान्य विषय है, इसलिए उन्हें अपने विचार साझा करने में कोई समस्या नहीं होगी। विषय पर कुछ चर्चाओं के बाद, शिक्षक अब विद्यार्थियों को निम्नलिखित गतिविधियाँ करने के लिए कहेगा।

गतिविधि 1— परिवेश की खोज

शिक्षक कक्षा को समूहों में विभाजित कर सकता है। प्रत्येक समूह में लगभग पाँच विद्यार्थी शामिल हो सकते हैं। शिक्षक विद्यार्थियों को अपने विद्यालय परिसर में उन जगहों को खोजने के लिए निर्देश दे सकते हैं जहाँ विभिन्न पौधों को उगाया जाता है।

शिक्षक विद्यार्थियों को स्पष्ट निर्देश दे सकता है कि वे पौधों को यथासंभव अपनी जगह से न हटाएँ और पौधों को न उखाड़ें, तने को न तोड़ें और न ही पत्तियों या फूलों को तोड़ें।

शिक्षक विद्यार्थियों को विभिन्न श्रेणियों के आधार पर विभिन्न पौधों का अवलोकन करने और उन पर ध्यान देने के लिए कह सकते हैं। उदाहरण के लिए, ऊँचाई, चाहे वे जमीन पर क्षैतिज रूप से बढ़ते हों या वे अन्य पौधों/दीवारों/अन्य संरचनाओं आदि पर चढ़ते हों, पत्तियों और तने की बनावट, फूल, गंध, फूल और तने का रंग, जहाँ से शाखाएँ बढ़ती हैं आदि। विद्यार्थियों को जानकारी एकत्र करने के लिए कई अलग-अलग श्रेणियों के साथ आने का अवसर दिया जा सकता है।

प्रत्येक समूह को अपने स्वयं के अवलोकन को नोट करने के लिए कहा जा सकता है। यह संभावना है कि विद्यार्थी जो कुछ भी देखते हैं, उसके बारे में उनकी राय अलग हो सकती है। इसलिए प्रत्येक समूह के विद्यार्थियों को चर्चा करने के लिए कहा जा सकता है, क्योंकि वे निरीक्षण करते हैं और उनके अवलोकन के बारे में आम सहमति पर आते हैं। वे अपने अवलोकन पत्र के अनुसार अपनी टिप्पणियों को नोट कर सकते हैं। विद्यार्थियों को विद्यालय परिसर में घूमते समय पौधों को हानि नहीं पहुँचाने के लिए अतिरिक्त ध्यान रखना चाहिए।

विद्यार्थियों को उनके परिसर की खोजबीन करने के लिए लगभग 20 मिनट दिए जा सकते हैं।

आकलन

प्रत्येक समूह को कक्षा में अपनी टिप्पणियों को साझा करने के लिए कहा जा सकता है।

शिक्षक विद्यार्थियों को एक तालिका (2) तैयार करने और उसे भरने के लिए कह सकते हैं। विद्यार्थियों को उनकी टिप्पणियों के आधार पर अधिक कॉलम जोड़ने के लिए कहा जा सकता है। विद्यार्थी अन्य समूहों में अपने मित्रों के साथ अपनी तालिकाओं की तुलना भी कर सकते हैं और चर्चा कर सकते हैं। यह पौधों के व्यापक वर्गीकरण के बारे में विद्यार्थियों की समझ के मूल्यांकन का हिस्सा बन सकता है। शिक्षक ध्यान दें कि पेड़ों को झाड़ियों या पेड़ों के रूप में समूहित करने में कुछ भ्रम हो सकता है, क्योंकि हो सकता है कि कुछ पौधे पूरी तरह से विकसित नहीं हुए हों। यह शिक्षक द्वारा स्पष्ट किया

जा सकता है। यह ध्यान दिया जा सकता है कि यह विभाजन मोटे तौर पर परिपक्व पौधों की ऊँचाई, तने की बनावट और जहाँ से शाखाएँ दिखाई देतीं हैं की स्थिति पर आधारित है। (चित्र 4) यह याद रखने योग्य है कि पेड़ों को भी बहुत छोटा बनाया जा सकता है, जैसे बोनसाई पौधे।

कुछ समूहों के पास प्लांट, वाटर मेलन प्लांट, लौकी पौधे आदि जैसे जाने-माने पौधे हो सकते हैं, लेकिन वे सुनिश्चित नहीं कर सकते हैं कि उन्हें कहाँ वर्गीकृत किया जाए। शिक्षक क्लेमर्स और लताओं के रूप में ऐसे पौधों को समूह में रखने में उनकी मदद कर सकते हैं।

तालिका 2— पौधों की श्रेणियों

पौधे का नाम	**कॉलम 1 पूर्ण विकसित पौधे की ऊँचाई**	**कॉलम 2 तना**				**कॉलम 3 शाखाएँ कहाँ दिखाई देती हैं**		**कॉलम 4**	
		हरा-भरा	***कोमल***	***मोटा***	***मजबूत***	***तने के आधार पर***	***तने की कुछ ऊँचाई पर***	***पौधे की श्रेणी***	
आम	बहुत लंबा	नहीं	नहीं	नहीं	हाँ	हाँ	हाँ	हाँ	पेड़

(क) जड़ी बूटी

(ख) झाड़ी

(ग) पेड़/वृक्ष

चित्र 4— पौधों के प्रकार

ध्यान दें— यह गतिविधि कक्षा से पहले घर पर विद्यार्थियों द्वारा की जाने वाली परियोजना के रूप में दी जा सकती है, खास तौर पर अगर विद्यालय परिसर में चारों ओर पौधे हों। ऐसे में यह एक व्यक्तिगत गतिविधि होगी।

सीखने के प्रतिफल— विद्यार्थी अपने इलाके में पौधों की विविधता की सराहना करता है और पहचानता है; पौधों को जड़ी-बूटियों, झाड़ियों और पेड़ों में वर्गीकृत करता है; पौधों की ऊँचाई को मापता है; पौधों की देखभाल और चिंता प्रदर्शित करता है; योजना के द्वारा रचनात्मकता का प्रदर्शन करता है, कागज का उपयोग करके कार्ड बनाता और चित्र बनाता है; ईमानदारी, निष्पक्षता और सहयोग प्रदर्शित करता है।

गतिविधि 2— एक पौधे का चित्र बनाना

विद्यार्थियों को अपने पसंदीदा पौधे के रंगीन, लेबल वाले आरेख को बनाने और उसका नाम जिस भी भाषा को वो जानते हैं, उसमें लिखने के लिए कहा जा सकता है। उनसे यह भी कहा जा सकता है कि इस पर कुछ पंक्तियाँ लिखें कि वे पौधे को क्यों पसंद करते हैं।

आकलन

शिक्षक उनके कलात्मक कौशल से अधिक, अवलोकन कौशल पर ध्यान दे सकता है और तने में फूल, पत्तियों की स्थिति और विस्तार आदि को लेकर देख सकते हैं कि विद्यार्थी तने और पत्ते आदि के आकार के मामले में कितना आनुपातिक रूप से इसे बनाते हैं।

यदि विद्यालय वहन कर सकते हैं, तो शिक्षक ड्राइंग बनाने के लिए प्रत्येक विद्यार्थी को एक चार्ट पेपर प्रदान कर सकता है। विद्यार्थी महँगे कार्डों पर पैसा खर्च करने के बजाय त्योहारों, जन्मदिनों या विभिन्न अवसरों पर दोस्तों या रिश्तेदारों की इच्छा के लिए ऐसे कार्डों का उपयोग कर सकते हैं।

सीखने के प्रतिफल— कागज का उपयोग करके कार्ड की योजना, ड्राइंग और निर्माण करके रचनात्मकता प्रदर्शित करता है।

गतिविधि 3— दनिया भर के पौधे

शिक्षक पौधों की विविधता की तस्वीरें या वीडियो दिखा सकता है। जो देश के अन्य हिस्सों में या दुनिया के विभिन्न भागों में पाए जाते हैं। जलवायु की स्थिति, भौगोलिक स्थानों आदि के संदर्भ में इस तरह की विविधता को भी दिखाया जा सकता है, उदाहरण के लिए, रेगिस्तान, तटीय क्षेत्रों, पहाड़ों, ध्रुवीय क्षेत्रों आदि में पौधों में पाई जाने वाली विविधता। यदि कक्षा में ऑडियो विजुअल (ए.वी.) सुविधाएँ उपलब्ध नहीं हैं तो शिक्षक पौधों के चित्रों वाले कार्ड, उनके नाम, पाए जाने वाले स्थान आदि तैयार कर सकते हैं। शिक्षक ऐसे कार्डों को लैमिनेट कर सकते हैं और वर्ष-दर-वर्ष इस विषय को पढ़ाने के लिए एक स्थायी संसाधन के रूप में उपयोग कर सकते हैं। इससे कागज की बर्बादी नहीं होगी। इस तरह के प्रयासों से पौधों की विविधता के बारे में विद्यार्थियों की कल्पना का क्षितिज व्यापक होगा। यह गतिविधि विद्यार्थियों को वैश्विक नागरिक बनने की ओर भी प्रेरित करती है, क्योंकि वे संसार में व्याप्त विविधता की सराहना करते हैं।

आकलन

विद्यार्थियों को अपने आसपास के पौधों में जो अंतर या समानताएँ दिखाई देतीं हैं और वे जो चित्रों या वीडियो में देखते हैं, उनके बारे में कुछ पंक्तियों में लिखने के लिए कहा जा सकता है। वैकल्पिक रूप से विद्यार्थियों को उन विभिन्न पौधों के बारे में कक्षा के साथ अपनी जानकारी साझा करने के लिए कहा जा सकता है जिन्हें वे चित्रों या वीडियो में देखते हैं। शिक्षक जहाँ भी आवश्यक हो, अतिरिक्त जानकारी प्रदान कर सकता है। शिक्षक अन्य देशों में पाए जाने वाले पौधे के बारे में जानकारी एकत्र करने से संबंधी एक परियोजना कार्य विद्यार्थियों को दे सकता है। प्रत्येक विद्यार्थी को उसके मनपसंद देश का चुनाव करने के लिए कहा जा सकता है। विद्यार्थियों से जानकारी एकत्र करने के लिए कहा जा सकता है— पौधे का नाम, वह स्थान जहाँ यह पाया जाता है, क्या वह एक जड़ी-बूटी, झाड़ी या पेड़ है, उनका महत्व आदि। विद्यार्थियों को अपनी नोटबुक में यह जानकारी लिखने के लिए कहा जा सकता है।

शिक्षक विद्यार्थियों को कुछ अतिरिक्त और उपयोगी जानकारी भी प्रदान कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, विद्यार्थियों के लिए यह जानना दिलचस्प हो सकता है कि विभिन्न कारणों से पौधों को एक देश से दूसरे देश में भी लाया जाता है। इनमें से कुछ पौधे जो अन्य देशों से भारत लाए गए थे, वे आज हमारे आहार या अर्थव्यवस्था का अभिन्न अंग हैं। उदाहरण के लिए, काजू, टमाटर, मिर्च, आलू

चित्र 5— कुछ देशों के पौधे

आदि, लेकिन कुछ पौधे— जैसे, लैंटाना कैमरा, जो आक्रामक प्रजातियाँ हैं, उन्होंने काफी नुकसान पहुँचाया है। ये अन्य झाड़ियों और पौधों को जीवित रहने से रोकती हैं।

लैंटाना को 200 साल पहले अँग्रेजों द्वारा एक सजावटी पौधे के रूप में भारत लाया गया था।
अधिगम के परिणाम— विद्यार्थी संसार में पाये जाने वाले पौधों की विविधता की सराहना और पहचान करता है।

उदाहरण 3

कक्षा 8

अध्याय 13— ध्वनि

मुख्य अवधारणा— ध्वनि कैसे उत्पन्न होती है?

सीखने के प्रतिफल

विद्यार्थी—

- ध्वनि उत्पन्न करने के तरीके खोजने के लिए सरल छानबीन करता है।
- कारणों के साथ प्रक्रिया और घटना का संबंध जानता है।
- सीखी गई वैज्ञानिक अवधारणाओं को दैनिक जीवन में लागू करता है।
- उपलब्ध संसाधनों का उपयोग करने में रचनात्मकता का प्रदर्शन करता है।

विद्यार्थी अपने चारों तरफ मौजूद ध्वनियों से परिचित हैं, क्योंकि वे जानवरों, संगीत वाद्ययंत्रों इत्यादि से निकलने वाली आवाजों और ध्वनियों को सुनते हैं। शिक्षक अपने विद्यार्थियों के साथ कक्षा में निम्न प्रकार से चर्चा कर सकते हैं—

चित्र 6— विभिन्न संगीत उपकरण

ऐसी किसी वस्तु के बारे में सोचो जो ध्वनि उत्पन्न करती है। आपने अपने दैनिक जीवन में लोगों, मशीनों, उपकरणों आदि से उत्पन्न ध्वनियों का अनुभव किया होगा।

इस प्रक्रिया में शिक्षक विद्यार्थियों से पूछ सकते हैं कि—

- अपने आसपास सुनी हुई ध्वनियों पर अपने अनुभव साझा करें।
- अपने आसपास (व्यक्तियों, जानवरों, पक्षियों, हवा, नदियों, मोबाइल, विद्यालय की घंटी, परिवहन, गैजेट्स आदि) में सुनाई देने वाली ध्वनियों की एक सूची बनाएँ।
- कुछ संगीत वाद्ययंत्रों का नाम बताएँ जिसे विद्यार्थियों ने विद्यालय के संगीत कक्ष या अन्य स्थानों पर देखा हो।

गतिविधि 1

ध्वनि उत्पन्न करने के विभिन्न तरीके—

विद्यार्थियों को इस गतिविधि को करने के लिए समूहों में व्यवस्थित किया जा सकता है।

सीखने के प्रतिफल— परिवेश की व्याख्या करता है; उचित गतिविधियाँ करता है।

सभी समूहों से ध्वनि उत्पन्न करने के विभिन्न तरीकों का पता लगाने के लिए कहा जा सकता है।

शिक्षक समूह कार्य की निगरानी करेंगे, लेकिन सामान्य रूप से विद्यार्थियों द्वारा की गई चर्चाओं में हस्तक्षेप नहीं करेंगे, लेकिन वह सभी विद्यार्थियों को सक्रिय रूप से चर्चा में भाग लेने के लिए प्रोत्साहित करेंगे।

समूह में चर्चा के लिए कुछ मिनट देने के बाद शिक्षक विभिन्न समूहों से उनके निष्कर्षों को संक्षेप में बताने के लिए कह सकते हैं।

विद्यार्थी ध्वनि उत्पन्न करने के विभिन्न तरीकों के बारे में बता सकते हैं, जैसे— एक टेबल पर चोट मारने से, तानित रबर बैंड को खींचकर छोड़ने, से किसी खुरदरी सतह को खरोंचने से, फूँक मारने से आदि।

(विद्यार्थियों के निष्कर्षों को सारांशित करने के लिए शिक्षक प्रत्येक समूह को इसे प्रस्तुत करने के लिए कह सकते हैं। शिक्षक द्वारा सभी विद्यार्थियों की सक्रिय भागीदारी सुनिश्चित करने के लिए सावधानी बरती जानी चाहिए।)

शिक्षक उन्हें व्यापक समूहों में अलग-अलग तरीके से समूह बनाने में मदद कर सकते हैं, जैसे— चोट मारने से उत्पन्न ध्वनि, कर्षण (खींचकर छोड़ने) द्वारा, खरोंच द्वारा, फूँक से उत्पन्न ध्वनि आदि। कुछ तरीकों को समूहबद्ध करने के बाद वे तालिका 3 को पूरा करने में विद्यार्थियों को शामिल कर सकते हैं।

इस अवधारणा की आगे की खोज अर्थात्, ध्वनि उत्पन्न करने के इन सभी तरीकों में सबसे समान बात का पता लगाने के लिए, शिक्षक गतिविधि 2 करके विद्यार्थियों को इसमें संलग्न कर सकते हैं।

तालिका 3

क्र.सं.	ध्वनि उत्पन्न करने की विधि	विद्यार्थियों द्वारा दिए गए उदाहरण
1.	चोट मारने से	डस्टर से एक मेज पर चोट मारकर, …
2.	कर्षण द्वारा खींचकर छोड़ने से	सितार के एक तार को खींचकर, …
3.	फूँककर	…
4.	खरोंचकर	…
5.	…	…

गतिविधि 2

यह दिखाना कि ध्वनि किसी कंपन करने वाली वस्तु से उत्पन्न होती है। (इस गतिविधि को विद्यार्थियों को शामिल करके किया जाना चाहिए।)

सीखने के प्रतिफल— सरल प्रयोग करता है; कारणों से प्रक्रिया और घटना का संबंध ज्ञात करता है।

शिक्षक गतिविधि को करने के लिए सामग्री की व्यवस्था करने में विद्यार्थियों को शामिल कर सकते हैं। विद्यार्थियों को कक्षा में ध्वनि उत्पन्न करने वाली वस्तुओं को लाने के लिए कहा जा सकता है। नीचे वर्णित गतिविधि कई गतिविधियों में से एक है जिसे शिक्षक प्रदर्शित कर सकते हैं।

आवश्यक सामग्री— धातु की प्लेट, स्टील चम्मच, थर्मोकॉल की छोटी गोलियाँ/हरी मूँग

- एक धातु की प्लेट लें और उसे चित्र 7 में दिखाए अनुसार रखें।
- अब स्टील प्लेट के साथ धातु की प्लेट के रिम पर प्रहार करें।
- आप क्या देखते हैं? क्या आपको कोई आवाज सुनाई देती है?

शिक्षक को इस अवधारणा को अन्य अवधारणाओं/विषयों के साथ जोड़ना चाहिए जैसे कि धातुओं की ध्वनिक प्रकृति, जिसे विद्यार्थियों ने पहले ही धातुओं और अधातुओं के अध्याय में पढ़ा है। इस तरह विभिन्न अवधारणाओं का एकीकरण हो सकता है। वह दृष्टिबाधित विद्यार्थी को भी अपने अवलोकन बताने के लिए प्रोत्साहित कर सकती है।

- अब, स्टील के चम्मच से फिर से धातु की प्लेट के रिम पर प्रहार करें। जैसे ही आप प्रहार करते हैं, अपनी उँगली से धातु की प्लेट के रिम को स्पर्श करें। आपको क्या लगता है?
- क्या आप स्टील प्लेट को छूने पर कंपन महसूस करते हैं?
- अवलोकन से क्या अनुमान लगाया जा सकता है?
- धातु की प्लेट के रिम पर फिर से चोट करें। उत्पन्न ध्वनि के बंद होने के बाद प्लेट को स्पर्श करें। क्या आप अब कंपन महसूस कर सकते हैं?
- शिक्षक विद्यार्थियों से पूछते हैं कि कौन-सा हिस्सा कंपन कर रहा था? (धातु प्लेट)
- शिक्षक विद्यार्थियों को यह निष्कर्ष निकालने में मदद कर सकते हैं कि इस गतिविधि में धातु की प्लेट के कंपन के कारण ध्वनि उत्पन्न हो रही थी।

चित्र 7— धातु की प्लेट द्वारा कंपन ध्वनि उत्पन्न करना

ध्वनि उत्पन्न करने वाली वस्तुओं द्वारा वस्तु कंपन को दिखाने की अवधारणा को और मजबूत करने के लिए शिक्षक विद्यार्थियों को समूह में निम्नलिखित सक्रियता प्रदर्शित करने के लिए कह सकते हैं और गतिविधि 3 का प्रदर्शन करके अवधारणा पर पहुँचने में उनकी मदद कर सकते हैं।

गतिविधि 3

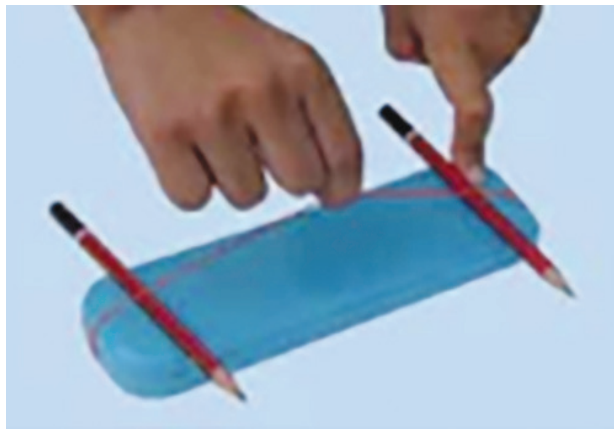
सीखने के प्रतिफल— घटनाओं और प्रक्रियाओं को उनके कारणों के साथ जोड़ता है, सरल प्रयोग करता है।

आवश्यक सामग्री— रबर बैंड, दो पेंसिल और एक पेंसिल बॉक्स।

शिक्षक दो रबर बैंड, दो पेंसिल और एक पेंसिल बॉक्स का उपयोग करके इस गतिविधि को करने की सुविधा देता है।

- एक पेंसिल बॉक्स लें और उसके ऊपर एक रबर बैंड फैलाएँ।
- बॉक्स और फैले हुए रबर बैंड के बीच दो पेंसिल डालें, जैसा कि चित्र 8 में दिखाया गया है।
- बीच में रबर बैंड बाँधे।
- क्या आपको कोई आवाज सुनाई देती है?
- क्या रबर बैंड कंपन करता है?

शिक्षक विद्यार्थियों को यह निष्कर्ष निकालने में मदद कर सकते हैं कि खिंचाव वाले रबर बैंड के कंपन से ध्वनि उत्पन्न होती है।



चित्र 8— रबर बैंड को खींचना

विस्तृत जवाब वाले प्रश्न

इस गतिविधि के बाद शिक्षक एक प्रश्न प्रस्तुत करके विद्यार्थियों को चर्चा में शामिल कर सकते हैं कि आप क्या सोचते हैं, क्या सभी ध्वनि उत्पन्न करने वाली वस्तुएँ कंपन करती हैं?

विद्यार्थी ध्वनि के कुछ उदाहरण दे सकते हैं जिनमें उन्हें सामान्यत: कोई हिस्सा कंपन करते हुए नहीं दिखता है। अब शिक्षक विद्यार्थियों को आगे की चर्चा में संलग्न होने की अनुमति दे सकता है।

शिक्षक चर्चाओं की निगरानी करेगा और इससे शिक्षक को उनकी विचार प्रक्रिया को समझने या वैकल्पिक अवधारणाओं के विकास की जाँच करने में मदद मिलेगी।

शिक्षक विद्यार्थियों को यह निष्कर्ष निकालने में मदद कर सकते हैं कि भले ही हम किसी वस्तु को मेज पर मार रहे हों, जैसे किसी स्केल या डस्टर से, तो भी

इसके साथ कंपन होता है, हालाँकि हम इसे देख नहीं सकते हैं। मेज के ऊपरी हिस्से जैसी जगह के कंपन को कुछ चॉक डस्ट/मूंग/किसी भी प्रकार के अनाज को मेज पर डालकर सत्यापित किया जा सकता है और फिर इस पर स्केल या डस्टर के साथ चोट की जा सकता है। आप आसानी से मेज से टकराने पर चॉक के कणों/अनाजों को उछलते हुए देख सकते हैं। दृष्टिबाधित विद्यार्थी टेबल को चोट करने के दौरान अनाज के उछलने की आवाज का निरीक्षण कर सकते हैं।

इसी तरह वायु स्तंभों के कंपन के उदाहरणों को कुछ एनिमेशनों का उपयोग करके दिखाया जा सकता है।

सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी उपकरणों का उपयोग करके कुछ उदाहरणों पर चर्चा करने और दिखाने के बाद, विद्यार्थी यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि ध्वनि कंपन वस्तुओं द्वारा उत्पन्न होती है।

चर्चा के दौरान उत्पन्न हो सकने वाली गलत धारणा—

सभी कंपन ध्वनि उत्पन्न करते हैं जो मनुष्यों के लिए सुनने योग्य होते हैं। शिक्षक इन भ्रांतियों को दूर करने के लिए विस्तारित गतिविधियाँ/परियोजनाएँ दे सकते हैं।

आकलन

शिक्षक विद्यार्थियों को आपस में चर्चा करने और विभिन्न संगीत वाद्ययंत्रों के कंपन करने वाले भाग को तालिका 4 में लिखने के लिए प्रोत्साहित करते हैं। दिए गए संगीत उपकरणों में कुछ जोड़ा या बदला जा सकता है।

सीखने के प्रतिफल— ध्वनि उत्पादक वस्तुओं की पहचान और वर्गीकरण

शिक्षक स्थानीय रूप से उपलब्ध संसाधनों का उपयोग करके विद्यार्थियों को सरल संगीत वाद्ययंत्र तैयार करने के लिए प्रेरित कर सकते हैं।

तालिका 4

क्र.सं.	संगीत उपकरण	ध्वनि उत्पन्न करने वाला कंपायमान भाग
1.	वीणा	तनी हुई तान
2.	तबला	तनी हुई झिल्ली
3.	बाँसुरी	वायु-कॉलम
4.	गिटार	…
5.	इकतार	…

आओ सार प्रस्तुत करें!

अपने विद्यार्थी को जान

↓

प्रश्न कर पछने के लिए प्रोत्साहित करें

↓

प्रक्रिया कौशल

↓

सीखान के संसाधन

↓

स्वीकार करने के लिए शिक्षणशास्त्र

↓

विद्यार्थियों का आकलन प्रतिक्रिया

↓

प्राप्त सीखने के प्रतिफल

हाँ → शिक्षक की प्रतिक्रिया

नहीं → शिक्षक की प्रतिक्रिया

- दोबारा देखें
- अतिरिक्त जानकारी

सीखने के प्रतिफल— उपलब्ध संसाधनों का उपयोग करने में रचनात्मकता प्रदर्शित करता है; दैनिक जीवन में वैज्ञानिक अवधारणाओं के ज्ञान को उपयोग करता है।

प्रमुख संसाधन व्यक्तियों/शिक्षकों के लिए सुझावात्मक गतिविधियाँ

(क) शिक्षक विज्ञान से संबंधित एक या दो अवधारणाओं पर उच्च प्राथमिक स्तर पर कक्षा की योजना का प्रारूप बना सकता है जिसमें शामिल होगा—

- विद्यार्थी-केंद्रित दृष्टिकोण
- सीखने के परिणामों के साथ जुड़ना
- अंतर्निहित आकलन
- पर्यावरण के प्रति जेंडर संवेदनशीलता, समावेश और संवेदनशीलता को बढ़ाना

कक्षा में पढ़ाने की योजना की रूपरेखा तैयार करते समय निम्नलिखित बातों को ध्यान में रखा जा सकता है—

- कक्षाओं को विद्यार्थियों और शिक्षकों के बीच बातचीत के लिए एक उपयुक्त वातावरण प्रदान करना चाहिए, ताकि सार्थक शिक्षण हो सके।
- एक कक्षा की प्रभावशीलता शिक्षक द्वारा अपनाई गई कार्यप्रणाली पर निर्भर करती है और शिक्षक योजनाओं और विद्यार्थियों के साथ बातचीत की सीमा तक होती है।
- प्रत्येक विद्यार्थी को आगे बढ़ने का अवसर प्रदान करना और उसकी विविध बुद्धिमत्ता को पहचानना एवं महत्व देना अत्यंत महत्वपूर्ण है।
- विद्यार्थियों के बीच जिज्ञासा और रुचि को बनाए रखने के लिए शिक्षण-अधिगम की प्रक्रिया के दौरान विभिन्न तरीकों का इस्तेमाल किया जा सकता है, जिससे विद्यार्थियों की क्षमताओं को पहचानने में भी मदद मिल सकती है।
- शिक्षक अपने शिक्षण अभ्यासों पर विचार कर सकते हैं और यह विश्लेषण कर सकते हैं कि अवधारणाओं को कैसे सिखाया गया था। बेहतर शिक्षण परिणामों को प्राप्त करने के लिए इन अभ्यासों को कैसे सुधारा या बदला जा सकता है, वे इस पर भी विचार कर सकते हैं।

(ख) शिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रम के दौरान दिए गए किसी कार्य की योजना भी बना सकते हैं—

प्रदर्शन गतिविधियाँ/प्रदर्शन— गतिविधियाँ विद्यार्थियों के अवलोकन और प्रायोगिक कौशल को प्रेरित और पोषित करती हैं। गतिविधि/प्रदर्शन की प्रक्रिया और परिणामों पर एक सामान्य चर्चा विद्यार्थियों के व्याख्यात्मक और संचार कौशल को बढ़ाती है। यदि विद्यार्थियों को अपने निष्कर्षों को व्यक्त करने की अनुमति दी जाती है, तो यह उन्हें अच्छे संचार कौशल विकसित करने में सक्षम बनाएगा।

- **परियोजना कार्य**— विज्ञान में परियोजना कार्य आमतौर पर एक संगठित खोज, निर्माण या एक ऐसा कार्य है जो किसी विशिष्ट उद्देश्य के लिए निर्देशित होता है। यह विद्यार्थियों को एक समस्या की पहचान करने, कार्य योजना तैयार करने, समस्या का समाधान करने, उपयुक्त संसाधनों की खोज करने, अपनी स्वयं की योजना को पूरा करने और एकत्र किए गए डेटा/सूचना के आधार पर निष्कर्ष निकालने

का अवसर प्रदान करता है। इस प्रक्रिया में, विद्यार्थी विज्ञान के मूलभूत सिद्धांतों, विधियों और विज्ञान की प्रक्रियाओं को सीखते हैं और एक वैज्ञानिक जाँच में शामिल चरणों के संपर्क में लाए जाते हैं।

- **क्रॉस-वर्ड पजल्स/(शब्दों की पहेलियाँ)**— क्रॉसवर्ड पजल्स विद्यार्थियों को शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया में मजेदार और सहभागितापूर्ण रूप में संलग्न करते हैं, विद्यार्थियों को क्रॉस-वर्ड पजल्स भरने की चुनौती लेना पसंद होता है।
- **क्विज**— यह एक मनोरंजक खेल है जो विद्यार्थियों की मानसिक क्षमता, ध्यान, सामान्य जागरूकता और गति का परीक्षण करता है और जिसके साथ एक व्यक्ति सूचना को याद कर सकता है और उसे संसाधित कर सकता है। यह एक व्यक्ति के ज्ञान के क्षितिज का विस्तार करता है, स्मृति को तेज करता है और सहज संचार को बढ़ावा देता है। इसमें प्रतिभागियों और दर्शकों के लिए समान रुचि होती है।
- **विज्ञान प्रदर्शनी**— प्रदर्शनी विद्यार्थियों द्वारा पूरे वर्ष में किए गए कार्यों के प्रदर्शन के लिए एक मंच प्रदान कर सकती है। यह विद्यार्थियों को प्रेरित करने का कार्य करती है और माता-पिता को उनके बच्चे की प्रगति के बारे में एक प्रतिक्रिया प्रदान करती है। यह विद्यार्थियों को इसमें सम्मिलित अवधारणाओं की बेहतर समझ बनाने के लिए एक-दूसरे के साथ अपने काम को साझा करने में भी मदद कर सकती है। विभिन्न मॉडलों का प्रदर्शन अन्य विद्यार्थियों को इस तरह के आयोजनों में भाग लेने के लिए एक प्रेरणा प्रदान कर सकता है। इसके अलावा, इससे दर्शकों को यह भी संकेत मिलेगा कि विज्ञान क्या कर सकता है।
- **फील्ड ट्रिप (क्षेत्र भ्रमण)**— फील्ड ट्रिप एक शैक्षिक गतिविधि है जिसमें बाहरी अनुभव मिलता है जो कक्षा में प्रदान नहीं किया जा सकता है। यह कक्षा में सीखी गई विज्ञान की अवधारणाओं को वास्तविक जीवन में और पर्यावरण के साथ संबंधित करने में मदद करती है। यह उनके अवलोकन और डेटा रिकॉर्डिंग कौशल को बढ़ाता है। विद्यार्थी सक्रिय और प्रेरित हो जाते हैं और उनके आलोचनात्मक चिंतन में सुधार होता है। यह जरूरी नहीं है कि फील्ड ट्रिप हमेशा दूर स्थान पर ही आयोजित की जाए। इसमें विद्यालय के बगीचे की यात्रा भी लाभकारी हो सकती है। विद्यालय के आसपास के क्षेत्रों में कई दिलचस्प स्थान हो सकते हैं जो विद्यार्थियों के लिए रोचक हो सकते हैं।
- **विज्ञान पत्रिकाएँ**— शिक्षक विद्यार्थियों को एक विज्ञान, एक पत्रिका बनाए रखने की सलाह दे सकते हैं। वह दैनिक आधार पर अपने अनुभवों और विचारों को लिखने और उन्हें उपलब्ध संसाधनों से परामर्श करके जानकारी एकत्र करने के लिए विद्यार्थियों को प्रोत्साहित कर सकते हैं। कक्षा में आने वाली अवधारणाओं से संबंधित विषयों पर, विज्ञान पत्रिका बच्चे में वैज्ञानिक जाँच की भावना को बढ़ावा देने में मदद करेगी।
- **रोल प्ले**— विद्यार्थियों के बीच रोल प्ले सामाजिक और वैज्ञानिक बातचीत को संभालने के लिए कौशल विकसित करता है। यह विद्यार्थियों में

आत्मविश्वास और संचार कौशल का निर्माण करता है। एक मजेदार गतिविधि के रूप में, यह विद्यार्थियों के चरित्र में उतरने और वास्तविक जीवन की भूमिका निभाने का अवसर देता है और इससे भूमिका निभाने वाले विद्यार्थी को अपने सोचने के तरीके को विकसित करने में मदद मिलती है।

- **रचनात्मक लेखन**— रचनात्मक लेखन का उद्देश्य एक भावनात्मक प्रभाव के साथ मजबूत लिखित दृश्यों के माध्यम से एक कहानी, कविता, गीत आदि को बताने के लिए मानव कल्पना, अनुभव और नवाचार को साझा करना है।
- **पोर्टफोलियो**— पोर्टफोलियो विद्यार्थियों के ज्ञान, कौशल और दृष्टिकोण का प्रमाण प्रदान करता है। यह विद्यार्थियों की वृद्धि का एक दस्तावेज है। पोर्टफोलियो एक वर्ष के दौरान या पूरे वर्ष के दौरान विद्यार्थियों के ब्यौरे होते हैं। विद्यार्थियों को सौंपे गए और शिक्षक द्वारा आकलन किए गए सभी कार्य उसके पोर्टफोलियो में सम्मिलित होने चाहिए।
- **उपाख्यान**— उपाख्यान अभिलेख से तात्पर्य एक बच्चे की प्रगति के लिखित विवरण से है, जो एक शिक्षक दैनिक आधार पर रखता है। यह एक बच्चे के जीवन में महत्वपूर्ण घटनाओं के अवलोकन संबंधी अभिलेख प्रदान करता है। शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया के दौरान, शिक्षक कभी-कभी बच्चों द्वारा ध्यान दिए गए पूछताछ आधारित प्रश्नों का सामना करते हैं, जिनकी मान्यता कक्षा से बहुत अधिक होती है। ऐसे उपाख्यानों के रिकॉर्ड और इन उपाख्यानों पर बच्चों की प्रतिक्रिया, उन्हें सही मार्ग पर निर्देशित करने के लिए आकलन का एक शक्तिशाली उपकरण हो सकता है।

मूल्यांकन

मूल्यांकन निम्नलिखित बिंदुओं के आधार पर किया जा सकता है—

- शिक्षकों को आत्म-मूल्यांकन के लिए एक प्रोफॉर्मा दिया जा सकता है।
- एक अवधारणा को पढ़ाने के लिए कहा जा सकता है और अवलोकन किए जा सकते हैं।
- अवधारणाओं की समझ का परीक्षण करने के लिए एक असाइनमेंट दिया जा सकता है।
- परीक्षण वस्तुओं को तैयार करने के लिए एक कार्य दिया जा सकता है।

सुझावित अध्ययन सामग्री

रा.शै.अ.प्र.प. 2005. *विज्ञान के शिक्षण पर राष्ट्रीय फोकस समूह स्थिति पत्र 2005*. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, नई दिल्ली.

____. 2006, *विज्ञान, कक्षा 6*. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, नई दिल्ली.

____. 2008, *विज्ञान, कक्षा 7*. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, नई दिल्ली.

____. 2008. *विज्ञान, कक्षा 8*. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, नई दिल्ली.

____. 2012. *सोर्स बुक ऑन असेसमेंट इन साइंस, क्लासेज 6–8*. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, नई दिल्ली.

____. 2015. *कंटीन्युअस एंड कॉम्प्रीहसिव इवैल्युएशन : एकजम्प्लर पैकेज इन साइंस फॉर द अपर प्राइमरी स्टेज*. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, नई दिल्ली.

____. 2017. *प्रारंभिक स्तर पर सीखने के प्रतिफल*. राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, नई दिल्ली.

वेब आधारित सामग्री

- https://nroer.gov.in/55ab341ff81fccb4f1d806025/page/5b4d793e16b51c1e4ec660a
- https://nroer.gov.in/55ab34ff181fccb4f1d806025/file/58871312472d4al fef810dbc
- https://www.youtube.com/watch?v=gbwCX011vFo&feature=youtu.be
- https://www.youtube.com/watch?v=olP4MqRQiSc&feature=youtu.be