

इस लेख में, मैं एक कार्यक्रम की रूपरेखा बताने जा रहा हूँ जिसे हमने विज्ञान सीखने को मजबूत करने, अपने विद्यार्थियों के लिए अधिक सुलभ बनाने और उन्हें विज्ञान की प्रक्रिया और वैज्ञानिक पद्धतियों के बारे में जागरूक करने के लिए शुरू किया था। इस लेख की सामग्री मुख्य रूप से अज़ीम प्रेमजी स्कूल, उत्तरकाशी में काम करते हुए प्राप्त हुई है।

एक सामान्य शिक्षण इकाई

विद्यार्थियों के सवाल

किसी विषय की शुरुआत करने से कुछ दिन पहले, हम विद्यार्थियों से सवाल आमंत्रित कर उन्हें कक्षा के भीतर प्रदर्शित करते थे। शिक्षक विषय की शुरुआत प्रमुख सवाल पूछकर करता। ये सवाल विद्यार्थियों के सवालों में से या फिर शिक्षक द्वारा चुने जाते। शिक्षक पढ़ाए जा रहे सिद्धान्त को प्रदर्शित कर सकता था और प्रदर्शन से सम्बन्धित सवाल पूछ सकता था। आमतौर पर कक्षा का पहला दिन कक्षा के भीतर ही होता था, हालाँकि कई अध्याय, जैसे *अपशिष्ट प्रबन्धन*, *हमारे आस-पास के पौधे और जानवर*, *मौसम और जलवायु*, *मिट्टी* और *कृषि* का परिचय कक्षा के बाहर कराया जाता था।

सबसे पहली कक्षा में, विद्यार्थियों को छोटे और बड़े उत्तर वाले सवाल या सवालों के समूहों के साथ एक वर्कशीट दी जाती थी। उन्हें इन सवालों के जवाब देने होते थे। इन सवालों को शिक्षकों की मदद के लिए तैयार किया गया था ताकि वे किसी अवधारणा और विषयवस्तु के बारे में विद्यार्थियों की मौजूदा समझ को समझ सकें। हमने इन सवालों को सम्बन्धित विषय के शोध साहित्य की अपनी समझ से और उस विषय के अपने पिछले शिक्षण अनुभव से विकसित किया था।

वर्कशीट

फिर विद्यार्थियों को किसी समस्या के सन्दर्भ से परिचित कराया जाता था और वर्कशीट के रूप में एक समस्या कार्य प्रदान किया जाता था, जिसमें दो भाग थे। पहले भाग में, विद्यार्थियों को समस्या हल करने के लिए अपनी योजना के बारे में लिखना होता था जैसे डाटा संग्रह और सारणीकरण के तरीके, मॉडल बनाना और अपने तर्काधार के साथ परिणामों का अनुमान लगाना।

वर्कशीट के दूसरे भाग में, विद्यार्थियों को कहा जाता था कि वे अपनी योजना को लागू करें और अपने अवलोकन को दिए गए प्रारूप में रिकॉर्ड करें। अपने निष्कर्षों को दर्ज करें और हासिल हुई सीख पर एक चिन्तनशील नोट लिखें और एक स्व-आकलन व सहपाठी आकलन शीट भी भरें। ये वर्कशीट मुख्य रूप से होमी भाभा सेंटर फॉर साइंस एजुकेशन (HBCSE) स्मॉल साइंस करिकुलम, एनसीईआरटी पाठ्यपुस्तकों, नफ्रील्ड पाठ्यक्रम, एकलव्य की विज्ञान सामग्री, सेंटर फॉर एनवायरनमेंट एजुकेशन (CEE) और सेंटर फॉर साइंस एंड एनवायरनमेंट (CSE) द्वारा तैयार हैंडबुकों और *आई वंडर...* (अज़ीम प्रेमजी फ़ाउण्डेशन की विज्ञान पत्रिका) के पुलआउट पन्नों आदि से विकसित और रूपान्तरित की गई थीं।

गतिविधियाँ

वर्कशीटों पर जवाब देते समय, विद्यार्थियों के लिए विविध गतिविधियाँ करना ज़रूरी होता था, जैसे कि अपनी समझ, नज़रियों या विचारों को निबन्ध, संक्षिप्त उत्तर, बहुविकल्पीय उत्तर, पोस्टर, चित्र, फ़्लोचार्ट, माइंड मैप जैसे विभिन्न रूपों में प्रस्तुत करना, जाँच-पड़ताल, प्रयोगों, मापों, सर्वेक्षणों, सम्बन्धित साहित्य की समीक्षा और साक्षात्कारों की योजना बनाना व उन्हें अमल में लाना, मॉडलों की योजना बनाना, उन्हें डिज़ाइन और तैयार करना आदि। वर्कशीटों में व्यक्तिगत और समूह, दोनों तरह के कार्य शामिल थे और उन्हें स्कूल समय के भीतर पूरा करना होता था। शिक्षक सभी समूहों के उत्तरों का सारांश प्रस्तुत करते हुए उन्हें कक्षा में प्रस्तुत करते थे।

शिक्षण योजना में, हम शिक्षक के नेतृत्व वाली चर्चा और प्रदर्शन, पढ़ने और विद्यार्थियों के समूह और व्यक्तिगत प्रस्तुतियों के आधार पर अलग की गई कई वर्कशीट रखते। शिक्षक के नेतृत्व वाली चर्चाओं की योजना वर्कशीट में दिए गए विद्यार्थियों के जवाबों और वर्कशीटों के जवाब देते समय की गई गतिविधियों को समझने के लिए बनाई गई थी। इन चर्चाओं ने शिक्षकों को विद्यार्थियों की सीखने की ज़रूरतों का आकलन करने और उन्हें पूरा करने में मदद की।

पढ़ने की सामग्री

विद्यार्थियों को एकलव्य, एनबीटी, सीबीटी, एनसीईआरटी,

एचबीसीएसई, प्रथम, तूलिका, कथा, विज्ञान प्रसार, सीईई, सीएसई, मुस्कान, भारत ज्ञान विज्ञान और तक्षशिला आदि प्रकाशनों से विविध प्रकार की पठन सामग्री प्रदान की गई। कभी-कभी विद्यार्थियों को *चकमक*, *साइंस रिपोर्टर* के चुनिन्दा लेख और *आई वंडर* के पुलआउट भी दिए जाते हैं। विद्यार्थियों को उनके द्वारा पढ़ी जाने वाली किताबों के आधार पर भरने के लिए प्रश्नावलियाँ दी जाती हैं। पठन सामग्री से मिले ज्ञान पर भी खुले सत्रों में चर्चा की गई। कई बार, विद्यार्थियों को स्रोत सामग्री पढ़ते समय ही अपने सवालियों के जवाब मिल गए।

कभी-कभी, शिक्षक भी विद्यार्थियों के लिए हैंडआउट तैयार करते ताकि उन्हें पढ़ने के लिए पूरक सामग्री मिल सके।

और अधिक विद्यार्थी प्रश्न

जैसे-जैसे शिक्षण आगे बढ़ा, विद्यार्थी और अधिक प्रश्न लिखने लगे और उन्हें कक्षा में प्रदर्शित करने लगे और साथ ही, वे उन प्रश्नों पर निशान लगा देते जिनका उत्तर दे दिया गया हो। हमने विद्यार्थियों के काम को अन्य विषयों के लिए और अन्य कक्षाओं में पढ़ाने के लिए संसाधनों के रूप में भी प्रदर्शित किया। इन्हें असेम्बली, पीटीएम, द्वि-मासिक बाल शोध मेला और स्कूल के अन्य समारोहों में प्रस्तुत किया गया।

प्रोजेक्ट कार्य

प्रत्येक शिक्षण इकाई के अन्त में, विद्यार्थी एक प्रश्नावली भरते थे, खुद तैयार किए गए क्विज़ में भाग लेते थे या निर्धारित प्रश्नों पर आधारित एक निबन्ध लिखते थे। कुछ विषयों के लिए, एक सम्पूर्ण प्रोजेक्ट को पूरा करने के लिए एक वर्कशीट तैयार की गई। ये प्रोजेक्ट स्कूल में शिक्षकों की देखरेख में पूरे किए गए। कक्षा में, शिक्षक विद्यार्थियों को सन्दर्भ और उनसे की जाने वाली अपेक्षाओं का परिचय देते; काम की योजना बनाने में मदद करते और विद्यार्थियों के साथ विमर्श करके आकलन योजनाएँ विकसित करते। विद्यार्थियों द्वारा प्रोजेक्ट को अंजाम देने के दौरान शिक्षक संज्ञानात्मक और भौतिक सहायता प्रदान करते। कुछ प्रोजेक्टों में सामुदायिक कार्य शामिल थे, जैसे चयनित सामुदायिक क्षेत्र में सफ़ाई या पेड़ लगाना, किसी संक्रामक रोग पर एक जागरूकता कार्यक्रम चलाना आदि। इनमें से कुछ कामों को बाल विज्ञान काँग्रेस और इन्स्पायर पुरस्कार मानक के लिए प्रस्तुत किया जाता है।ⁱⁱ

सीखने के परिणाम

कुल मिलाकर, शिक्षण की इकाइयों की संरचना इस तरह से की जाती है कि विद्यार्थी एनसीईआरटी और 21वीं सदी के कौशल द्वारा निर्दिष्ट सीखने के परिणामों में प्रगति कर सकते हैं।ⁱⁱⁱ हमने अपने विवेक से यह निर्णय किया कि विद्यार्थी

अपने सन्दर्भ में कौन-सी अवधारणाएँ सीख सकते हैं और कैसे रोज़मर्रा के उनके अनुभवों से इन अवधारणाओं को बनाया जा सकता है। इसके लिए, विद्यार्थियों के रोज़मर्रा के सन्दर्भ का उपयोग करने के साथ-साथ, हमने ऐसी गतिविधियाँ तैयार कीं है जो अन्य सन्दर्भों में अपेक्षित अनुभवों का अनुकरण कर सकें। शिक्षण इकाइयों की योजना इस तरह से बनाई गई है कि विषयवस्तु के अनुसार एक या एक से अधिक विषयों की पाठ्यपुस्तक के एक से अधिक अध्यायों को एकीकृत करेंगे। दूसरे शब्दों में, इकाई (यूनिट) पढ़ाते समय विषयों और अवधारणाओं को एकीकृत किया जाता है। विषयों और कई अवधारणाओं का यह एकीकरण तब आसान होता है जब हम विद्यार्थियों से वास्तविक दुनिया की समस्याओं को हल करने के लिए कहते हैं, विद्यार्थी प्रस्तुतियों में विविध तरह के कामों की अपेक्षा करते हैं और उनके काम को वास्तविक दुनिया के दर्शकों के सामने वास्तविक उद्देश्यों के लिए प्रस्तुत करते हैं।

विज्ञान सीखने को आनन्दमय बनाना

विज्ञान सीखना तब आनन्दमय हो जाता है जब विद्यार्थी विषयवस्तु और अवधारणाओं को समझते हैं, मूल्यवान महसूस करते हैं, उनके प्रश्नों का समाधान किया जाता है और वे विज्ञान सीखने में सक्रिय रूप से भाग ले पाते हैं। कई विषयों और अवधारणाओं को एकीकृत करके प्रोजेक्टों का संचालन करने से विषयवस्तु और अवधारणाएँ विद्यार्थियों के लिए प्रासंगिक बन जाती हैं। इन प्रोजेक्टों को एक संसाधन-समृद्ध वातावरण में पूरा करने से विद्यार्थियों को सार्थक रूप से जोड़ने में मदद मिलती है, उनके काम को मूल्य मिलता है और उन्हें उपलब्धि की भावना का एहसास होता है। ऐसे वातावरण में जहाँ विद्यार्थी और शिक्षक सहयोगात्मक रूप से काम करते हैं, वास्तविक दुनिया के किसी उद्देश्य के आस-पास शिक्षण का आयोजन करने से विद्यार्थियों को सामाजिक प्रयास की भावना मिलती है।

हमें लगा कि अगर विद्यार्थी ऐसे वातावरण में डूबे रहते हैं जहाँ उन्हें लगता है कि वे वैज्ञानिकों की तरह काम कर रहे हैं, तो वे विज्ञान को खुशी से सीखेंगे। कक्षा को विज्ञान प्रयोगशाला जैसा बनाने के लिए निम्नलिखित कार्य किए गए :

- कक्षा की दीवारों पर चार्ट, पोस्टर, नमूने (मृत जानवरों की हड्डियाँ, दाँत, पत्थर, पुराने उपकरण) और विद्यार्थियों द्वारा निर्मित कार्य आदि चिपकाना।
- विज्ञान की किताबों और पढ़ने की सामग्री वाले कक्षा पुस्तकालय बनाए रखना।

- विज्ञान से सम्बन्धित प्रयोग करने के लिए आवश्यक सामग्री को कक्षा में रखना।
- किए जा रहे या चल रहे छोटे प्रयोगों, काम कर रहे मॉडलों को कक्षा में प्रदर्शित करना और जीवित प्रजातियों को कक्षा में रखना।

सारांश और आगे की राह

हमें जल्द ही एहसास हुआ कि अगर शिक्षणविधि को विविधतापूर्ण नहीं बनाया जाएगा तो एनसीईआरटी द्वारा निर्दिष्ट सीखने के परिणाम प्राप्त नहीं होंगे। साथ ही, संसाधनों को विद्यार्थियों और शिक्षकों द्वारा हेर-फेर किए जाने के लिए आसान और लचीला बनाना पड़ा। इसलिए, कक्षा को प्रयोगशाला और पुस्तकालय के रूप में डिजाइन किया गया था। कई विषय पौधों, जानवरों और कृषि से सम्बन्धित थे, इसलिए स्कूल वातावरण में बहुत ज्यादा हरियाली रखी गई।

- विज्ञान और ईको क्लब स्थापित किए गए और विद्यार्थियों ने स्कूल को पर्यावरण के अनुकूल बनाने और सामुदायिक कार्यों में योगदान देने की जिम्मेदारी ली। उनके इन जुड़ावों को पाठ्यक्रम के अनुसार और पाठ्यचर्या के अनुरूप पढ़ाए जाने वाले विषयों के साथ सीधे एकीकृत किया गया था।

- विज्ञान की कक्षाओं को अधिक खोजपूर्ण बनाया गया, वर्कशीटों, समूह कार्य, स्व-आकलन और सहपाठी आकलन पर आधारित गतिविधियों को तैयार करने और संचालित करने और विषय से सम्बन्धित विविध संसाधनों को पढ़ने पर ध्यान केन्द्रित किया गया।
- वर्कशीट-आधारित आकलनों के साथ ओपन-बुक परीक्षाएँ भी आयोजित की गईं।
- शिक्षकों ने विद्यार्थियों को परिभाषाएँ याद करने या असम्बद्ध रूप से अलग-अलग प्रकारों या श्रेणियों के उदाहरणों की सूची बनाने के लिए बाध्य नहीं किया।
- अधिकांश गतिविधियों में, विद्यार्थियों को पहले अनुमान लगाने और फिर अपने अनुमान का परीक्षण करने के लिए कार्य करने की आवश्यकता होती थी। इसलिए, आकलन का कार्य शिक्षकों और विद्यार्थियों, दोनों के लिए एक सीखने का अनुभव था।
- हमने विज्ञान सीखने में लगे विद्यार्थियों को सहयोग देने की पूरी कोशिश की।

Acknowledgements

The writer gratefully acknowledges contributions to this article by Archan Dwivedi, Meenakshi Bahuguna, Ruchi Kotnala, Monu Kumar, Pramod Kandpal, Ravi Pratap Singh, Dinesh Bartwal, Rakesh Kunwar, Manoj Kohli, Pushpa, Rakesh Nautiyal, Sunita Nautiyal, Hikmat Singh, among others.

Endnotes

- <https://smallscience.hbcse.tifr.res.in/>
- <https://www.inspireawards-dst.gov.in/>
- <https://www.edglossary.org/21st-century-skills/>

References

- <https://eklavya.in/books/eklavya-books-pdf>
<https://ncert.nic.in/childrens-book.php?ln=en>
<https://smallscience.hbcse.tifr.res.in/>
<https://www.hbcse.tifr.res.in/people/former-members/prof-chitra-natarajan/foundation-curriculum>



सौरभ सोम अज़ीम प्रेमजी विश्वविद्यालय, भोपाल में अध्यापक हैं। उनकी शोध रुचियों में प्रोजेक्ट-आधारित शिक्षा, शिक्षक का पेशेवर विकास और भारत में विज्ञान और प्रौद्योगिकी शिक्षा शामिल हैं। उनसे saurav.shome@apu.edu.in पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : अफ़साना पठान पुनरीक्षण : भरत त्रिपाठी कॉपी एडिटर : अनुज उपाध्याय