

स्कूली कक्षा में विज्ञान

अर्पिता पाण्डे

विज्ञान शिक्षा में अपनाई गई पद्धति कैसे करिश्मे कर सकती है, यह नीचे दी गई घटना से उजागर होता है - इसका बेजोड़ उदाहरण है यह। यहाँ इस घटना से जुड़े जीव वैज्ञानिक मुद्दों की उतनी नहीं बल्कि प्रमुखतः शैक्षिक मुद्दों की बात की जाएगी।

नए जीवाश्म की खोज

एक सीनियर हाई स्कूल में भूविज्ञान की कक्षा के दौरान डंग बीटल की एक नई प्रजाति का जीवाश्म खोजा गया। किस्सा जापान के कैओ विश्वविद्यालय से सम्बद्ध एक स्कूल कैओ सीनियर हाई स्कूल का है। यह स्कूल प्रयोग आधारित शिक्षण के लिए प्रसिद्ध है।

पिछले साल सितम्बर में भूविज्ञान की एक कक्षा के दौरान सीनियर कक्षा के एक छात्र कोटा यातागाई ने एक अच्छी तरह से संरक्षित जीवाश्म खोजा। बाद में पता चला कि यह एक नई प्रजाति का डंग बीटल है। कक्षा में यह गतिविधि इन बच्चों को चट्टानों में से ढूँढकर जीवाश्म निकालने का अनुभव देने के लिए करवाई जा रही थी। ये चट्टानें लगभग 3,00,000 साल पहले पूर्वी जापान के संस्तरों यानी चट्टानों

की परतों (strata) से निकाली गई थीं।

एक दिन कैओ स्कूल के शिक्षक और विद्यार्थी फील्ड विज़िट पर गए थे। इस विज़िट के दौरान बच्चों ने एक म्यूज़ियम में चट्टान खोदकर जीवाश्म निकाले। यह गतिविधि स्कूल में पढ़ाई के दौरान की जाने वाली विभिन्न गतिविधियों में से एक थी। जब स्कूलों में बच्चों द्वारा विज्ञान के प्रयोग किए जाते हैं तो शिक्षक को उचित मार्गदर्शन देकर उन्हें आगे बढ़ाना होता है। जब बच्चे अपने नज़रिए से किसी नई चीज़ को देख रहे होते हैं तब उनका आत्मविश्वास पूरी तरह इस बात पर टिका होता है कि उनके शिक्षक इस बारे में क्या कह या सोच रहे हैं। इसलिए इस तरह के प्रयोगों में शिक्षक की तैयारी बहुत ही महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

हिरोक़ी आइबा कैओ प्रारम्भिक स्कूल में विज्ञान शिक्षक हैं। वे सन् 1995 से इस विधि से पढ़ा रहे हैं जिसके तहत वे अपनी कक्षा को चट्टानों से जीवाश्म खोजने के लिए ले जाते थे। संग्रहालय के सहयोग से इस पद्धति का उपयोग कैओ सीनियर हाई स्कूल के साथ-साथ 1000 अन्य स्कूलों में भी किया जा रहा है।



कैओ सीनियर हाई स्कूल में भूविज्ञान कक्षा के दौरान मिले डंग बीटल की एक नई प्रजाति का जीवाश्म फोटो साभार: हिरोकी आइबा के सौजन्य से।

जापान के तोचिगी प्रान्त में स्थित कोनोहा फॉसिल म्यूज़ियम आगन्तुकों को वहाँ पाई गई चट्टानें स्मृति चिन्ह के रूप में बेचता है। आइबा अपने छात्रों को इन्हीं चट्टानों में जीवाश्म खोजने को प्रेरित करते हैं। जब हिरोकी को भान हुआ कि एक चट्टान में खोजा गया 25 मिमी का एक कीड़ा अभी तक ज्ञात प्रजातियों में से नहीं है तो उन्होंने एक विदेशी शोधकर्ता की मदद से इसके बारे में और जानकारी निकाली। खोजबीन और अध्ययन के बाद पता चला कि यह कीड़ा एक बीटल (गुबरैला) है जो जानवरों का गोबर खाने वाली एक प्रजाति है और जियोट्रॉपिडो कुल से

ताल्लुक रखता है। खोजबीन से यह भी उजागर हुआ कि यह गुबरैला सेरोटॉफायस वंश की एक प्रजाति है। इसका नाम छात्र यातागाई के सम्मान में 'सिरेटोफायरस यातागाई' रखा गया। इन चट्टानी पत्तों से अभी तक 110 जीवाश्म खोजे गए हैं लेकिन वे सब जीव पहले से ज्ञात थे।

अनोखे प्रयोग की उपलब्धि

यह पहली ही बार हुआ होगा कि स्कूल में प्रयोगों के दौरान कोई नई जीव प्रजाति खोजी गई। सामान्यतया, यह माना ही नहीं जाता कि बच्चे कक्षा में कोई नई बात खोजेंगे।

शालाओं के साथ भूविज्ञान को जोड़ने की सम्भावनाएँ

आम तौर पर स्कूल की पढ़ाई में भूविज्ञान विषय नहीं पाया जाता। भूगोल विषय ज़रूर होता है लेकिन इसकी विषय-वस्तु विज्ञान-तकनीक-गणित के साथ कम-से-कम जुड़ाव दिखाती है। आम तौर पर भारत में भूविज्ञान विषय की पढ़ाई स्नातक स्तर से शुरू होती है और इसे पढ़ने वाले विद्यार्थी भी अपेक्षाकृत कम ही होते हैं। इसलिए मिडिल स्तर पर विज्ञान, गणित, भूगोल आदि के कुछ ऐसे पाठ पढ़ाते समय जिनमें सम्भावना है, वहाँ भी भूविज्ञान की पाठ्य सामग्री और आसपास फैली भौगोलिक संरचनाओं का विशेष इस्तेमाल नहीं हो पाता है।

यहाँ कुछ सुझाव दिए जा रहे हैं कि कैसे आप कक्षा में पढ़ाते समय विज्ञान, गणित, भूगोल जैसे विषयों में बच्चों को फील्ड विज़िट पर ले जाकर या फील्ड की कुछ सामग्री को कक्षा में लाकर बच्चों को देखने-छूने के मौके दे सकते हैं और उन मुद्दों पर बच्चों की रुचि जगा सकते हैं।

जैसा कि इस लेख में जीवाश्म सम्बन्धी उदाहरण दिया गया है। जीव विज्ञान को पढ़ाते समय ऐसे किन्हीं जीवाश्म के दीदार करना रोमांचित करता ही है। एक बार किसी जीव या वनस्पति का जीवाश्म बच्चों के हाथ में देने पर वो कितने सवाल पूछते हैं, यह देखने लायक होता है। किस जीव का जीवाश्म है, कैसे बना होगा, यह तो पत्ती है तो पूरा पेड़ कैसा होता होगा, कितना ऊँचा पेड़ होता होगा, क्या इसमें फूल भी खिलते थे, यह जीव क्या खाता होगा, कहाँ रहता होगा, किससे डरता होगा, क्या इस समय तक इन्सान धरती पर आ गए थे आदि। यह बिलकुल ज़रूरी नहीं है कि हर बार कोई नई खोज होगी ही, लेकिन सवाल-जवाब से भी बच्चे बहुत कुछ सीख सकते हैं।

किसी छोटी-बड़ी नदी के तट पर घूमते हुए नदी द्वारा किए जाने वाले अपरदन, अवसादन एवं रेत पर बनने वाली लहरों के निशान के पैटर्न को समझना और पानी के प्रवाह की दिशा का अन्दाज़ लगाना, एक महत्वपूर्ण अभ्यास हो सकता है। फील्ड पर भी बच्चों की ओर से काफी सवाल आ सकते हैं। नदी कब से बह रही होगी, क्या हमेशा से यहीं से बह रही थी या पहले किसी और जगह से बह रही होगी, पानी के साथ बहने वाले पत्थर गोल क्यों होते जाते हैं वगैरह।

इसी तरह रसायन विज्ञान के पाठ में जब लोहा, कोयला, तांबा, मैंगनीज़ आदि के बारे में बताया जा रहा हो तब लोहे के विविध अयस्कों जैसे हेमाटाइट, मैग्नेटाइट, ऑयरन पायराइट आदि दिखाकर, इनके करीबी अवलोकन का मौका दिया जा सकता है। बच्चों ने शायद मैंगनीज़ पॉवडर और कॉपर सल्फेट को पॉवडर स्वरूप में कैमेस्ट्री लैब में देखा हो, लेकिन अयस्क को हाथ में लेना, उसके रंग को पहचानना, अयस्क से फर्श पर लकीर खींचकर देखना, उस टुकड़े के भारी या हल्के होने को महसूस करना आदि काफी रोमांचकारी और उपयोगी हो सकता है।

चट्टानों से सम्बन्धित पाठ भी अक्सर आग्नेय, अवसादी और कायान्तरित चट्टानों की परिभाषाओं तक ही सीमित रह जाते हैं। जबकि सामान्यतः हमारे आसपास

ग्रेनाइट, बहिर्भेदी (ज्वालामुखीय) चट्टान, चूना पत्थर, सैंड स्टोन, छुई मिट्टी, गेरू, बॉक्साइट, संगमरमर जैसी चट्टानों के टुकड़े आसानी-से मिल जाते हैं। इनके अलावा नदी के किनारे मिलने वाले सफेद, हरे, लाल पत्थर या बहुरंगी स्ट्रिप वाले पत्थर भी कक्षा में लाकर रखे जा सकते हैं। किसी विशेषज्ञ की मदद से इनके नाम और गुण जाने जा सकते हैं। यदि आप फील्ड में जाकर चट्टानों को देखने वाले हैं तो वो चट्टान किसी पहाड़ का हिस्सा है या गुमनाम-सी चट्टान है, चट्टान के गठन, आकार, रंग, क्या किन्हीं खनिजों से मिलकर बनी है जैसी कई बातों को समझा और परखा जा सकता है।

गणित में सममिति पढ़ाते हुए कई खनिजों के क्रिस्टल दिखाए जा सकते हैं। जैसे नमक, कैल्साइट, फ्लोराइड, गार्नेट, आयरन पायराइट आदि।

सम्भावनाएँ तो बहुत हैं लेकिन ज़रूरी है कि शिक्षक पहल करें।

- माधव केलकर

मान्यता तो यही होती है कि अभी वे अन्य लोगों द्वारा खोजी गई जानकारी और सिद्धान्तों को समझ (रट) लें, वही बहुत है। इसलिए बच्चों के द्वारा यदि कोई नए अवलोकन या खोज हो भी जाए तो मान लिया जाता है कि ज़रूर कहीं कोई गलती हो गई होगी। बच्चों के प्रयासों को आम तौर पर गम्भीरता से बिलकुल भी नहीं लिया जाता।

अतः एक बच्चे के काम में इतनी दिलचस्पी लेते हुए उसे आखिर तक लेकर जाना, मंज़िल तक पहुँचाना इस प्रयोग की उपलब्धि है। हिरोकी आइबा और उनके साथियों ने यह

विवरण *ट्रांज़ेक्शन्स एण्ड प्रोसीडिंग्स ऑफ़ पेलियंटोलॉजिकल सोसाइटी ऑफ़ जापान* नामक एक अंतर्राष्ट्रीय पत्रिका में प्रकाशित किया है। हिरोकी आइबा ने उसमें यह भी ज़िक्र किया है कि यह बीटल उन जानवरों के साथ मर गई होगी जिनका गोबर इसने खाया था। यह पता लगाना भी दिलचस्प होगा कि वो जानवर कौन-से रहे होंगे।

यह घटना इस बात का प्रमाण है कि यदि बच्चों को मुक्त खोज की छूट मिले, और शिक्षक इसके लिए तैयार हों तो स्कूली शिक्षा में किस हद तक नवाचार सम्भव है।

अर्पिता पाण्डे: मंदसौर इंटरनेशनल स्कूल, मंदसौर में विज्ञान संकाय में करिक्यूलम डिवेलपर के रूप में कार्यरत। इसके पहले *एकलव्य* की विज्ञान टीम के साथ काम किया। विज्ञान पढ़ाने और सीखने में रुचि। वर्तमान में, विशेष शिक्षा पर काम कर रही हैं।

यह लेख *साइंस जापान* पत्रिका के अंक 30 नवम्बर, 2023 में प्रकाशित लेख पर आधारित है।