



24

विज्ञान शिक्षण में भावनात्मक दृष्टिकोण

श्रीनिवासन कृष्णन

विज्ञान को सामान्यतया तथ्यों तथा विधियों के समूह की तरह देखा जाता है। पर, यही वह दृष्टिकोण है जिसके प्रति विज्ञान सीखने के दौरान अनेक बच्चे प्रतिक्रिया करते हैं और जिसका परिणाम इस विषय के प्रति अरुचि हो सकती है, जो काफी खेदजनक है। इस लेख में, मैं जिस स्कूल में पढ़ता हूँ वहाँ विज्ञान शिक्षण के लिए अपनाए गए दृष्टिकोण की चर्चा करूँगा, जिसमें कक्षा के भीतर ऐसा उपयुक्त वातावरण निर्मित करने का प्रयास किया जाता है जो शिक्षक तथा विद्यार्थी दोनों के लिए लाभकारी हो।

विज्ञान जिन बुनियादी कौशलों को गहराई से सिखाने का प्रयास करता है, वे हैं : जानकारी इकट्ठी करना, इस जानकारी को तालिकाओं तथा ग्राफों (लेखाचित्रों) जैसे उपयुक्त रूपों में प्रदर्शित करना, सरल विश्लेषण तथा उपयुक्त रिपोर्ट लिखना। इसमें शामिल होने वाले अन्य कौशल हैं : तार्किक निष्कर्ष निकालने तथा अनुमान लगाने की क्षमता, इकट्ठी की गई जानकारी में गणितीय सम्बन्ध देखना, कार्यकारी प्रतिरूप (मॉडल) बनाना, इत्यादि। अब, यह सुनिश्चित करने के लिए कि बच्चे इन कौशलों को पूर्णतया विकसित करने में संलग्न रहें, किसी टॉपिक (विषय-प्रसंग) में उनकी रुचि जगाना जरूरी है। सम्भवतः क्लास को सम्हालने की चुनौती यहीं आकर शुरू होती है। वे किसी चीज में रुचि लें इसके लिए, सम्बन्धित शिक्षक तथा स्वयं उस विषय-प्रसंग, दोनों के साथ, पर्याप्त तीव्रता के भावनात्मक जुड़ाव की आवश्यकता होती है। इस पर स्पष्ट रूप से, शारीरिक समस्याओं (जैसे थकान, दर्द, कष्ट, आदि) से लेकर विभिन्न प्रकार के सुखद या कष्टप्रद मानसिक भटकावों तक, अनेक कारकों का भी प्रभाव पड़ता है। आगे के विवरण में, ऐसी कुछ समस्याओं की चर्चा की गई है जिनका मैं अपनी कक्षा में सामना करता हूँ। यहाँ दिए गए उदाहरण अधिकांशतः भौतिकविज्ञान तथा

रसायनविज्ञान से लिए गए हैं क्योंकि ये दोनों विषय मेरे लिए सबसे सहज हैं।

विज्ञान की कक्षा में हमारे तनाव और चिन्त के भटकाव का एक स्रोत तब उत्पन्न होता है जब बच्चे इकाइयों (यूनिट्स) के साथ काम करना सीख रहे होते हैं। 12 वर्ष से अधिक आयु के बच्चे बीजगणित से परिचित होते हैं जिसमें x , y , a , b (जो संख्याओं के अमूर्त रूप होते हैं तथा प्रसंग के अनुसार या तो चर या अचर राशियों को निरूपित करते हैं) के साथ गणितीय प्रक्रियाएँ करके समीकरणों को हल किया जाता है। अब, भौतिक क्रियाकलापों के वर्णन में विद्यार्थी, द्रव्यमान, समय, लम्बाई, इत्यादि जैसी राशियों के बारे में सीखते हैं, जो किलोग्राम (किग्रा.), सेकण्ड (से.) तथा मीटर (मी.) जैसी इकाइयों में मापी जाती हैं। ये इकाइयाँ भी अपनी प्रकृति में इस अर्थ में बीजगणितीय होती हैं कि 10 किग्रा. वास्तव में 10 तथा किग्रा. का गुणनफल है, और 19.3 मी./से. भी 19.3 का मी. से गुणन तथा से. से विभाजन है। ऐसी इकाइयों के साथ की जाने वाली अन्य क्रियाएँ भी बीजगणित के सामान्य नियमों का इस्तेमाल करते हुए की जाती हैं। पर, इकाइयाँ उस तरह से संख्याओं के अमूर्त रूप नहीं होतीं जैसे x , y , a , b होते हैं क्योंकि गणित के किसी भी दिए गए सवाल में इनका मतलब वास्तविक संख्याओं के बराबर होना होता है। पर, विज्ञान के किसी प्रश्न में हम किग्रा. या मी. को किसी संख्या के बराबर नहीं मान सकते। वे वास्तव में बीजगणितीय नाम हैं जो बीजगणितीय नियमों का पालन करते हैं, और इसलिए वे उस प्रकार की अमूर्त राशियाँ हैं जैसी राशियों के साथ समूह सिद्धान्त (ग्रुप थ्योरी) जैसी उच्चतर स्तर की गणित की शाखाओं में काम किया जाता है। यदि इस बात को बार-बार स्पष्ट नहीं किया जाता, तो मैं पाता हूँ कि अनेक विद्यार्थियों को जटिल क्रियाकलापों

से इकाइयों के जटिल गठजोड़ों का सम्बन्ध अपने-आप सहज रूप से जोड़ पाना — उदाहरण के लिए बल (फोर्स) का किग्रा.मी./से.2 से, या दाब (प्रेसर) का किग्रा./मी.से.2 से — कठिन मालूम पड़ता है। अक्सर विद्यार्थी एक राशि को दूसरी राशि समझने की गलती कर देते हैं। इस वक्तव्य पर विचार करें जिसमें एक विद्यार्थी, जब एक गेंद ऊपर फेंकी जाती है तब त्वरण (ऐक्सीलरेशन) में होने वाले परिवर्तन का वर्णन करता है। “जैसे-जैसे गेंद ऊपर जाती है वैसे-वैसे त्वरण घटता जाता है, जब तक कि वह शून्य नहीं हो जाता, जब गति (वेलोसिटी) शून्य हो जाती है और गेंद अपनी उच्चतम स्थिति पर पहुँच जाती है।” स्पष्ट रूप से यहाँ गति तथा त्वरण को एक ही बात समझ लिया गया है। गति को पहचानने की अपेक्षा त्वरण को देखना कहीं ज्यादा कठिन होता है। बार-बार के परिचय और शिक्षक के दबाव के कारण हो सकता है कि विद्यार्थी बिना समझे आदतन इकाइयों का इस्तेमाल करने लगे, लेकिन आमतौर पर उनके मतलब के बारे में थोड़ी अनिश्चितता दिमाग में कुलबुलाती हुई बनी रहती है, जो प्रारम्भिक स्तर पर, और निश्चित ही बाद में भी, उनसे बचने की प्रवृत्ति को प्रोत्साहन देती है।

एक अन्य अकसर पाई जाने वाली समस्या मनोभावों तथा भावनाओं के अवाञ्छित प्रदर्शन की है। जब भी विद्यार्थियों के किसी समूह से प्रगाढ़ रूप से ध्यान केन्द्रित करने की माँग की जाती है, तो सीखने में बाधा डालने वाले अनेक प्रकार के व्यवधान उठ खड़े होते हैं। चित्त के ये भटकाव कई रूप ले सकते हैं, जैसे विद्यार्थियों का आपस में बात करने लगना, अपने साथी विद्यार्थियों को या शिक्षक को सूक्ष्म ढंग से या खुलेतौर पर छेड़ना, शारीरिक बेचैनी या उदासीन निष्क्रियता। जाहिर है कि कक्षा के शिक्षक के लिए यह जरूरी है कि वह इस तरह के व्यवहार को इस ढंग से महत्व न दे जो उसे सहन करने को बड़ावा देता हुआ प्रतीत हो। ऐसी समस्याओं से शीघ्रतापूर्वक निपटने के आमतौर पर प्रयोग होने वाले समाधान में दण्ड का भय या अन्य दण्डात्मक उपाय शामिल रहते हैं। लेकिन इससे सीखने के दीर्घकालीन उद्देश्य में सहायता नहीं मिलती क्योंकि सामान्यतया जब ऐसे उपाय नियमित रूप से अपनाए

जाते हैं तो अधिकांश विद्यार्थी ध्यान देना बन्द कर देते हैं। इसलिए, इससे निपटने का क्या कोई अन्य तरीका है?

एक बच्चे के बारे में एक रोचक बात देखने में आती है कि (सम्भवतः 18 या उसके आसपास की उम्र तक) कोई विशेष मनोभाव कुछ ही समय तक बना रह पाता है जिसके बाद वह किसी और भाव में बदल जाता है। उदाहरण के लिए, अम्लों तथा क्षारों का परीक्षण करने के लिए विभिन्न प्रकार के सूचकों (इंडिकेटर्स) के बारे में सीखने की कोशिश के दौरान, रंगों का परिवर्तन कुछ समय के लिए बहुत आकर्षक लग सकता है, लेकिन एकबारगी जब इस गतिविधि का नयापन समाप्त हो जाता है तो यह आकर्षण ऊब में बदल सकता है। यह फिर उत्सुकता में बदल सकता है यदि H⁺ आयन के सान्द्रण (कंसन्ट्रेशन) के बारे में एक व्यापक सिद्धान्त का उल्लेख किया जाए जिसमें आगे चलकर केवल बुद्धि का इस्तेमाल करने के बजाय प्रयोग करने की आवश्यकता की सम्भावना दिखाई दे। एक सम्भावित उत्तर परिमाणों की मापें लेना हो सकता है। लेकिन कुछ समय बाद, उसमें बच्चों की दिलचस्पी पूरी तरह खत्म हो सकती है और हो सकता है कि उनकी रुचि सिर्फ सामान्य ढंग से बातचीत करने में हो।

पूरे कक्षा-सत्र के दौरान यह सिलसिला इसी प्रकार चलता ही रहता है। ऐसे सदा बदलते रहने वाले परिदृश्य में, जिस महत्वपूर्ण बात पर गौर किया जाना चाहिए, वह यह है कि जब बच्चों द्वारा रुचि दिखाई जा रही हो उस दौरान यदि उनसे गहरा संवाद और समझ का सम्प्रेषण नहीं होता तो उस कक्षा के बहुत उत्पादक होने की सम्भावना नहीं रहती। यह वयस्कों से स्पष्ट रूप से फर्क है जो ज्यादा प्रगाढ़ता के साथ लम्बे समय तक किसी चीज में रुचि बनाए रख सकते हैं। वयस्कों में विविध प्रकार की भाव दशाओं में भी सीखने की क्षमता होती है जो बच्चों के विपरीत है जिनमें इस तरह की सीमित क्षमताएँ ही होती हैं।

ध्यान न देने की समस्या से निपटने के लिए हमारे स्कूल में अपनाए जाने वाले तरीकों में से एक है शिक्षक का प्रारम्भ में ही यह साफ कर देना कि वह क्या चाहता/चाहती है। यह इस ढंग से किया जाए जिसे अनुसरण

करने योग्य, अर्थात् कक्षा में विद्यार्थियों द्वारा अनुसरण करने योग्य, चरणों में व्यक्त किया जा सके। हालाँकि बच्चों के मनोभाव ऐसे होते हैं जो अपेक्षाकृत जल्दी—जल्दी बदलते हैं, पर शिक्षक यह तय कर सकते हैं कि वे किस भाव को बढ़ावा देना चाहते हैं। स्पष्ट दिशा में की गई ऐसी कार्यवाही विद्यार्थियों द्वारा अनावश्यक गतिविधियों में व्यय किए जाने वाले समय को निश्चित ही कम से कम करने में सहायक होती है। केवल इच्छा करने भर से अनुचित विचारों या भावनाओं से छुटकारा नहीं पाया जा सकता, लेकिन विद्यार्थियों में उनकी अभिव्यक्ति को निश्चित ही संशोधित करके अधिक स्वीकार्य व्यवहार में बदला जा सकता है।

एक अन्य तकनीक जो इसमें सहायक होती है वह ऐसे लक्ष्य निर्धारित करना है जिन्हें हासिल करना सुगम हो। उदाहरण के लिए, यदि विद्यार्थी किसी ऐसे विषय—प्रसंग (टॉपिक) के सवाल कर रहे हों जिसे समझने में उन्हें कठिनाई होती हो, जैसे कि मान लीजिए आघूर्णों का नियम (द लॉ ऑफ मूमेंट्स), तो हम उनसे तब तक ध्यान देने की माँग कर सकते हैं जब तक कि लगभग पाँच से दस सवाल किसी निर्धारित विधि से अच्छी तरह हल नहीं कर लिए जाते। ऐसी स्पष्ट माँगें और छोटे लक्ष्य उपलब्धि की ऐसी अनुभूति दे सकते हैं जो काफी हद तक यह सुनिश्चित कर सकती है कि पारस्परिक संवाद तथा सम्प्रेषण की कड़ियाँ मजबूत बनें और गलत व्यवहार को, उस पर केन्द्रित उपदेशात्मक भाषण दिए बगैर ही, हतोत्साहित किया जा सके। नौवीं की एक कक्षा में विद्यार्थियों से तार के उपयुक्त भार लटकाने वाले उपकरण (मास होल्डर्स) की कल्पना करने और उन्हें बना लेने के बाद उत्तोलक के नियम (लीवर लॉ) का प्रयोग करने को कहा गया। हालाँकि यह आसान है, पर फिर भी यदि कोई अच्छा भार पकड़ने वाला (होल्डर) बनाना

चाहता है तो इसमें कठिनाइयाँ आती हैं। उदाहरण के लिए ऐसा होल्डर जो मीटर रूलर पर आसानी से खिसकाया जा सके पर साथ ही जो उसमें भार रख देने पर फिसले नहीं। उनके प्रारम्भिक प्रयासों में हताश करने वाले मौके भी आए जिनके साथ ही शिकायतें आईं और आमतौर पर उनकी दिलचस्पी कम होती दिखी। लेकिन, जब उनसे, वे जो कर रहे थे, उस पर ज्यादा ध्यान देने के लिए कहा गया, तो आखिरकार वे कुछ अच्छे कारगर उत्पाद बनाने में सफल हो गए। यदि उनके शुरुआती अनुभवहीन प्रयासों को लगातार सहारा नहीं दिया गया होता, तो हो सकता था कि वे कोशिश करना ही छोड़ देते या कल्पना और वास्तविक उत्पाद के फासले को तय करने का कोई भी प्रयास नहीं करते।

अन्त में, मैं बच्चों से की जा सकने वाली कुछ ऐसी माँगों के बारे में टिप्पणियाँ करना चाहूँगा जो उनकी समझ में नहीं आ सकतीं। उदाहरण के लिए, तब तक उनसे ध्यान केन्द्रित करते रहने को कहना जब तक कि कोई नियम उनकी समझ में नहीं आ जाता, या उनसे एक दी गई अवधि में एक अभिनव विचार या समाधान प्रस्तुत करने को कहना — ये ऐसी माँगें हैं जिनके साथ बच्चे भावनात्मक रूप से नहीं जुड़ सकते। यह आसानी से देखा जा सकता है कि ऐसा इसलिए होता है कि, तार्किक दृष्टि से, एक सीमित समय में कोई शिक्षक या कोई अन्य वयस्क व्यक्ति भी उपरोक्त माँगों को पूरा नहीं कर सकता, क्योंकि सीखने तथा समझने की प्रक्रिया की कोई ठीक—ठीक विधि नहीं होती। विद्यार्थियों से, लम्बे समय तक, ऐसी माँगों को पूरा करने के लिए कहते रहने का परिणाम भावनात्मक तनाव और व्यवधान डालने वाला व्यवहार हो सकता है जिसमें सुधार करना कठिन साबित हो सकता है।

श्रीनिवासन ने आई.आई.टी., मद्रास से विज्ञान में एम.एससी. तथा पुणे में आई.यू.सी.ए.ए. से अपनी पीएच.डी. पूरी की। उसके कुछ समय बाद ही वे शिक्षक की तरह सेण्टर फॉर लर्निंग, बंगलौर में कार्य करने लगे। वे मिडिल स्कूल में विज्ञान तथा उच्च कक्षाओं को भौतिक विज्ञान पढ़ाते हैं। उनसे ksrini69@gmail.com पर सम्पर्क किया जा सकता है। अनुवाद : सत्येन्द्र त्रिपाठी