

## बाज़ार और गणित

एस. गिरिधर

2019 का शान्ति स्वरूप भटनागर पुरस्कार गणितीय विज्ञान के लिए प्रो. नीना गुप्ता को प्राप्त हुआ है। उनके अध्ययन और शोध का क्षेत्र नवीनतम क्रमविनिमेय बीजगणित और बीजगणित पर आधारित ज्यामिती है। फिर भी दिलचस्प बात यह है कि जब पत्रकार बधाई देने और अपनी रिपोर्टों के लिए कुछ किस्से जानने के लिए उनसे मिले तब गुप्ता ने उनसे छोटी उम्र में बच्चों के लिए अच्छे मूलभूत गणित के महत्व की बात की। उनका मानना है कि बच्चों में गणित के प्रति डर इसलिए पैदा होता है क्योंकि विषय को ठीक से प्रस्तुत नहीं किया जाता। पर अगले वाक्य में उन्होंने अपनी बात को रचनात्मकता से आगे बढ़ाते हुए कहा कि किस तरह “बाज़ार बच्चों के लिए सबसे उम्दा मार्गदर्शक है और यह देखकर अचरज होता है कि सब्ज़ी बेचने वाले किस सहजता से हिसाब कर लेते हैं।”

अपनी सुबह की कॉफी पीते वक़्त जब मैंने इन विचारों को पढ़ा, तब मुझे अपने उन अनुभवों का स्मरण हो आया, जो मुझे पिछले दो सालों में अच्छे स्कूलों और शिक्षकों के एक गहन गुणात्मक अध्ययन के लिए कुछ सबसे प्रतिबद्ध शिक्षकों का अवलोकन करने के दौरान हुए थे। इस अध्ययन के तहत मैं 6 ज़िलों के 120 स्कूलों में गया, जहाँ अज़ीम प्रेमजी फ़ाउण्डेशन सरकारी स्कूलों के साथ सघन व गहन रूप से जुड़ा हुआ है और इन संस्थानों में शिक्षा की गुणवत्ता में सुधार करने में योगदान दे रहा है। मेरे सहकर्मियों ने मेरा ध्यान उन शिक्षकों की तरफ़ दिलाया जो उनके मुताबिक़ बहुत अच्छा काम कर रहे थे— अपने खुद के विकास के लिए प्रतिबद्ध, अपने तरीकों और सामग्रियों को लगातार सुधारते हुए और समीक्षा करते हुए और सबसे ज़रूरी यह कि उनके मन में दृढ़ विश्वास था कि हर बच्चा सीख सकता है। मुझे ऐसा लगा कि जो मैंने देखा और अवलोकन किया, मुझे वह सबके साथ साझा करना चाहिए।

ग्रामीण भारत के सरकारी स्कूलों में पचास प्रतिशत से अधिक विद्यार्थी सामाजिक-आर्थिक रूप से वंचित समुदायों से आते हैं। कई पहली पीढ़ी के शिक्षार्थी हैं; कड़ियों के लिए तो स्कूल में मिलने वाला मध्याह्न भोजन दिन का एकमात्र गर्म भोजन होता है। भाषा की बाधा, आजीविका के लिए माता-पिता का प्रवास कुछ अन्य चुनौतियाँ हैं जिनसे हमारे सरकारी स्कूल के शिक्षक जूझते हैं। अपने घरों से दूर-दराज़ के इलाकों में स्थित स्कूलों तक पहुँचने में आने वाली दिक्कतें भी कम नहीं हैं।

मैंने जिन स्कूलों का दौरा किया उनमें से कई प्राथमिक विद्यालय थे, अर्थात कक्षा 1 से 5 तक, जबकि कुछ कक्षा 8 तक के माध्यमिक विद्यालय (जिन्हें उच्च प्राथमिक विद्यालय भी

कहते हैं) थे। इसलिए, मैंने जो देखा वे केवल प्रारम्भिक कक्षाएँ थीं, जहाँ गणित की अवधारणाएँ मूर्त हैं। जहाँ संख्याओं, बुनियादी संक्रियाओं, स्थानीय मान, भिन्नों, दशमलव और मूल ज्यामिति को गतिविधियों और सामग्री के ज़रिए समझाया जाता है। इनमें कुछ मात्रा में डेटा संग्रहण और चित्रात्मक प्रस्तुति भी शामिल होते हैं। मैंने शिक्षकों को बच्चों को मूर्त से अमूर्त तक ले जाते हुए, मुश्किल ज्यामिति या बीजगणित के साथ जूझते हुए नहीं देखा। तो अपनी इस तीर्थयात्रा के दौरान मिले सैकड़ों प्रेरणादायी शिक्षकों की कहानियों में से मेरे द्वारा चुनी गई इन कहानियों को पढ़ते हुए आप इस बात का ध्यान रखें।

पहला, राजस्थान के टोंक ज़िले के नादया-की-ढाणी गाँव में प्राथमिक विद्यालय। स्कूल पहुँचने तक लगभग 3 बज चुके थे। जैसा कि आमतौर से ग्रामीण स्कूलों में होता है, इस स्कूल तक पहुँचने का रास्ता भी उबड़-खाबड़ और कीचड़ से भरा हुआ था। स्कूल के गेट तक रास्ते में दोनों तरफ़ भैंसों और स्कूल के एकदम बाहर एक तबेला था। अन्दर, एक बड़ा, साफ़-सुथरा परिसर, अच्छी तरह सँभाला हुआ खेल का मैदान था और मुख्य स्कूल भवन तक जाने वाले रास्ते पर नीम के पेड़ लगे थे। हम सीढ़ियाँ चढ़कर बरामदे में पहुँचे और दाईं ओर की कक्षा से उत्साहित आवाज़ें सुनीं। वहाँ अशोक सोहेल कक्षा III, IV और V के बच्चों को गणित पढ़ा रहे थे।

अशोक की कक्षा में 23 बच्चे थे। आमतौर पर, जब कोई आगन्तुक आता है, तो बच्चे उठते हैं और समवेत स्वर में भलीभाँति अभ्यास किया हुआ, 'गुड मॉर्निंग/ आफ्टरनून सर, आप कैसे हैं?' गा देते हैं। पर यहाँ ऐसा नहीं हुआ, क्योंकि वे गणित की पहेलियों में पूरी तरह से डूबे हुए थे जो कि उनके शिक्षक ने उन्हें दी थीं। अशोक ने एक मुस्कान से हमारा स्वागत किया लेकिन पढ़ाना जारी रखा। अगले 35 मिनट किसी दावत की तरह रहे। अशोक बच्चों को ऐसे प्रश्नों की चुनौती दे रहे थे जिनमें उन्हें दो अंकों की संख्याओं के साथ कई तरह की संक्रियाएँ मानसिक रूप से करनी थीं। अशोक ने जो सन्दर्भ बनाया वह बाज़ार का था। उसने बच्चों को विभिन्न स्टेशनरी सामान खरीदने के लिए 'भेजा'। बोर्ड पर प्रत्येक वस्तु के मूल्य की सूची थी। अशोक ने पूछा, 'यदि आपने तीन पेंसिल और चार रबर खरीदे, तो आप कितना खर्च करेंगे?' 'यदि आपने 90 रुपए खर्च किए, तो आपने कौन-कौन सी वस्तुएँ खरीदी होंगी?'। 'यदि आपने 100 रुपए लिए और इन तीन वस्तुओं को इतनी-इतनी मात्रा में खरीदा, तो आपको कितना रुपया वापिस मिलेगा?' पूरी कक्षा के बच्चों ने उत्तर दिया; कुछ प्रश्नों के एक से अधिक सही उत्तर थे; कुछ बच्चों ने गलतियाँ कीं लेकिन वे अपने दिमाग में गणनाएँ जिस फुर्ती-से कर रहे थे वह प्रश्न के साथ-साथ संक्रियाओं की भी पूरी समझ से ही हो सकता था।

बच्चों के उत्साह भरे जवाबों से जो गर्व और खुशी अशोक की आँखों में दिख रही थी, मैं उसे देख सकता था। वह बड़ी संख्याओं की तरफ़ चला गया और उसने बच्चों को निर्माण के लिए सीमेंट, स्टील और ईंट खरीदने हार्डवेयर बाज़ार में 'भेजा'। मैंने देखा कि चार बच्चे बिजली की तेज़ी-से जवाब दे रहे थे और 23 में से 17 बच्चों ने कम-से-कम एक प्रश्न का उत्तर दिया। हर बच्चे में ऐसी प्रत्याशित मुस्कान थी कि जैसे अशोक गणित के सवाल न पूछ रहे हों बल्कि दीवाली की मिठाइयाँ बाँट रहे हों। किसी ने ध्यान भी नहीं दिया कि स्कूल बन्द होने का समय

हो गया था। अशोक अब बच्चों को दशमलव की समझ बनाने में मदद कर रहे थे। प्राथमिक कक्षाओं में, दो अवधारणाएँ जिनके साथ शिक्षक और विद्यार्थी दोनों संघर्ष करते हैं, वे 'भिन्न' और 'दशमलव' की अवधारणाएँ हैं। लेकिन जब बच्चों को संख्याओं की, उनकी बनावट और बुनियादी संक्रियाओं की गहरी समझ हो, तो इन अवधारणाओं को आसानी से विकसित किया जा सकता है। अशोक ने कुछ देर बच्चों को विभिन्न मूल्य की मुद्राओं से 100 रुपए बनाने को कहा। बच्चों ने सरल, '50 रुपए के दो नोट' के साथ कोरस में शुरुआत की और 50, 20, 10, 5, 2 और 1 रुपए के नोट के संयोजन बनाते हुए आगे बढ़े। इस शोर-शराबे से भरी चर्चा के दौरान, एक समय पर अशोक ने उन्हें रोककर कहा कि दुकानदार को एक दिक्कत हुई है। उसके पास केवल 99 रुपए के नोट थे और शेष एक रुपए के सिक्के थे। बच्चे अब बचे हुए एक रुपए को 50, 25 और 10 पैसे के सिक्कों से बनाने लगे। अशोक के लिए दशमलव और भिन्न की अवधारणा को पेश करने का सही समय था— 50 पैसे को आधा रुपया और 0.5 रुपए के रूप में बताकर। बच्चों ने  $99 + 0.5 + 0.25 + 0.25$  के रूप में नई संख्या का निर्माण किया। जब अशोक ने तय किया कि आज के लिए इतना पर्याप्त है, तब बच्चों ने पहले ही 2 और 3 रुपयों के लिए भिन्न और दशमलव बनाना शुरू कर दिया था।

अब मैं आपको उत्तरकाशी ज़िले के बरेठी गाँव के सरकारी प्राथमिक विद्यालय की कक्षा में ले जाता हूँ जहाँ मुकेश नौटियाल बच्चों को 'स्थानीय मान' की अवधारणा सिखा रहे हैं। शुरुआत वे अंक और संख्या के बीच के अन्तर को मज़बूत करने के साथ करते हैं। इसके लिए वे विद्यार्थियों से एक, दो और तीन अंकों की संख्या के उदाहरण देने के लिए कहते हैं ताकि इकाई, दहाई और सैकड़ा की अवधारणा उभारी जा सके। ऐसा करते हुए नौटियाल ने संख्याओं और मूल्यों का परिचय धन के सन्दर्भ में दिया। उन्होंने अपने बटुए से अलग-अलग मूल्य के कुछ नोट निकाले। स्वाभाविक रूप से, चर्चा हमारे करेंसी नोटों पर महात्मा गाँधी की तस्वीर के विषय पर मुड़ गई। गाँधी, भारत और स्वतंत्रता के बारे में, भारत और हमारे समाज के बारे में और गाँधी किन मूल्यों के लिए आवाज़ उठाते थे, इसके बारे में एक संक्षिप्त चर्चा हुई। उन्होंने बच्चों से इसे अपने साप्ताहिक सामान्य ज्ञान कक्षा में सीखी गई बातों से जोड़ने के लिए कहा और बताया कि दो अलग-अलग विषय कैसे सम्बन्धित हैं। जब उन्हें लगा कि बच्चे चार अंकों की संख्याएँ बना सकते हैं, तो उन्होंने उनसे कहा कि वे बारी-बारी से अपने रोल नम्बर बताएँ— एक अंक और दो अंकों वाले, सम और विषम। उनके रोल नम्बरों का उपयोग करते हुए, उन्होंने बच्चों को कई चार-अंकीय संयोजन बनाने में मदद की। अभी कुछ विद्यार्थी इसे समझने की कोशिश ही कर रहे थे, कि उन्होंने उन बच्चों को, जो इस अवधारणा को पूर्णतः समझ गए थे और अधिक चुनौतीपूर्ण कार्य दिया— रोल नम्बरों को इस तरह से रखने के लिए कहा कि उच्चतम संख्या बने। कक्षा में जोश बना रहा, शिक्षक और विद्यार्थियों के बीच एक नई अवधारणा की खोज और समझ के बारे में एक प्रकार का साझा उत्साह भी था।

उत्तरकाशी से कई मील दक्षिण में, मैं एक स्कूल की सुबह की सभा में था। स्कूल में सभा के दौरान भाषा, पर्यावरण और गणित के बहुत ही रोचक प्रश्न/ क्विज़ शामिल करने की संस्कृति

थी। उस सुबह, जब शिक्षक ने बच्चों से तरह-तरह के प्रश्न पूछे, तो अधिकांश बच्चों ने उत्तर देने का प्रयास किया। ग़लत उत्तरों को भी धैर्यपूर्वक स्वीकार किया गया। शिक्षक ने बोर्ड पर '5555' लिखा और पूछा कि क्या प्रत्येक '5' का मान समान है क्योंकि यह एक ही अंक है। बच्चे स्थानीय मान की अवधारणा को अच्छी तरह से जानते थे और उनमें से एक ने समझाया, 'सर, हर 5 की अलग सीट होती है क्योंकि हर सीट का अलग मूल्य होता है।' बच्चों ने स्थानीय मूल्यों का गान शुरू किया और उनके दहाई, सैकड़ों, हज़ारों का गीत पूरे कमरे में गूँज उठा।

हालाँकि मुकेश नौटियाल गणित के सामान्य शिक्षक नहीं हैं— वे इस विषय में काफ़ी अधिक योग्य हैं—हमारे ग्रामीण सरकारी स्कूलों में प्राथमिक विद्यालय के कई शिक्षक गणित में स्नातक नहीं हैं। वे आमतौर पर बारहवीं कक्षा के बाद डीएड पूरा करते हैं। इसलिए, यह देखना उल्लेखनीय है कि ये सामान्य रूप से सम्पन्न लोग न केवल अच्छे शिक्षक बन गए हैं बल्कि अपने पेशे में बेहतर बनने के लिए जी-तोड़ प्रयास कर रहे हैं। हमारी शिक्षा प्रणाली की जटिलताएँ और विशालता ऐसी है कि शिक्षकों के लिए सेवाकालीन व्यावसायिक विकास अपर्याप्त है। ग्रामीण पोस्टिंग में शिक्षक खुद ही अपने विकास के लिए काम करते हैं और जो दृढ़ संकल्पित होते हैं वे सीखने के अवसरों की तलाश करते हैं। इनमें से कई शिक्षक विषय में अपनी खामियों को आत्म विकास के प्रति अपनी प्रतिबद्धता से पूरा करते हैं। इस बात का इससे बड़ा कोई प्रमाण नहीं हो सकता है कि कुछ गणित शिक्षक, जो इस विषय को पढ़ाने में अपनी उत्कृष्टता के लिए जाने जाते हैं, के पास गणित में कोई औपचारिक डिग्री नहीं है। उनकी पाठ योजनाएँ और गतिविधियाँ, उनके द्वारा बनाई गई वर्कशीट्स और प्रयोग विषय को सीखने और सिखाने के उनके प्रयासों के द्योतक थे। समय के साथ, सुधार करने की यह तीव्र इच्छा एक जीवन भर चलने वाली आदत बन गई है। मैंने जो देखा उससे मैं काफ़ी प्रेरित और विनम्र महसूस कर रहा था।

---

**एस. गिरिधर** अजीम प्रेमजी विश्वविद्यालय के मुख्य संचालन अधिकारी। पुस्तक 'साधारण लोग, असाधारण शिक्षक' (वेस्टलैंड बुक्स) के लेखक हैं।

**अनुवाद :** सिमरन साध    **अनुवाद पुनरीक्षण :** सुशील जोशी

**कॉपी-एडिटर :** अनुज उपाध्याय (सभी एकलव्य फ़ाउण्डेशन)

**सम्पादन :** राजेश उत्साही