

# सवाल छुड़ाने का अपना-अपना तरीका

सन्दीप दिवाकर

**पि**छले कुछ समय से, मुझे प्राथमिक और माध्यमिक, दोनों स्तरों पर शिक्षकों और बच्चों के साथ काम करने के कई अवसर मिले हैं। मैंने गणित के सत्रों को अधिक मजेदार बनाने के लिए रोजमर्रा की जिन्दगी से जुड़ी हुई कुछ पहेलियाँ या सवाल पूछना अपनी आदत बना ली। जब भी किसी ने कोई समाधान सुझाया, तो मैं हमेशा उस समाधान तक पहुँचने के लिए उनके द्वारा अपनाई गई प्रक्रियाओं और उन प्रक्रियाओं को अपनाने के पीछे की उनकी सोच को समझने की कोशिश करता हूँ।

ऐसा ही एक सवाल यह रहा —

“किसी कमरे में कुछ खरगोश और कुछ मुर्गे हैं। किसी ने चौकीदार से मुर्गों और खरगोशों की संख्या पूछी। इसके जवाब में चौकीदार ने कहा कि वह यह तो नहीं जानता कि कमरे में कितने मुर्गे और कितने खरगोश हैं, लेकिन यह ज़रूर जानता है कि कमरे में कुल 100 सिर और 250 पैर हैं। क्या आप पता लगा सकते हैं कि उस कमरे में कितने खरगोश और कितने मुर्गे हैं?”<sup>1</sup>

जब भी इस सवाल को वयस्कों, माध्यमिक स्कूल के बच्चों या शिक्षकों से पूछा गया, तो उनमें से अधिकतर इसे अनुमान लगाकर और “परीक्षण और त्रुटि की विधि” (Trial And Error Method) को इस्तेमाल करके हल करते थे। जैसे कि वे अनुमान लगाते कि 80 मुर्गे और 20 खरगोश हैं, जिनको मिलाने पर हमें कुल 100 सिर हासिल होंगे। फिर जब वे पैरों की कुल संख्या की गणना करते, तो उन्हें 240 पैर मिलते। ऐसे में उन्हें एहसास होता कि सवाल में पैरों की संख्या 250 दी गई है और उन्हें अपने अनुमान को सुधारना पड़ेगा। इसके बाद वे मुर्गों और खरगोशों की संख्या को बदलकर फिर से पैरों की संख्या का हिसाब लगाते और 100 सिर और 250 पैर हासिल करने की कोशिश करते।

जब उनके सामने यह सवाल रखा जाता कि क्या इस सवाल को हल करने के

1 मैंने यह सवाल काफ़ी समय पहले कहीं पढ़ा या सुना था।

की-वर्ड : सवाल हल करना, तर्क, व्यक्ति

एक से अधिक तरीके हो सकते हैं, तो बीजगणित जानने वाले कुछ वयस्क, माध्यमिक स्कूलों के बच्चे और शिक्षक सवाल को हल करने के लिए तुरन्त समीकरण तैयार कर देते। उदाहरण के लिए  $x + y = 100$  और  $2x + 4y = 250$  (जहाँ  $x$  मुर्गों की और  $y$  खरगोशों की संख्या होती)।

इसके बाद वे इन समीकरणों को सरल करने के लिए प्रतिस्थापन (Substitution), विलोपन (Elimination), क्रॉस गुणन (Cross Multiplication) जैसी विधियों का इस्तेमाल करके उन्हें ऐसे समीकरण में बदलते जिसमें मात्र एक चर हो। मसलन, खरगोशों की संख्या  $x$  मानने पर, मुर्गों की संख्या  $100 - x$  होगी। इससे समीकरण  $4x + 2(100 - x) = 250$  मिलता है, जिससे  $x$  का मान पता करने में और खरगोशों और मुर्गों की संख्या की गणना करने में मदद मिलती है।

50 से भी ज्यादा समूहों के साथ इस सवाल पर काम करने पर मैंने देखा कि लगभग सभी समूहों ने हल निकालने के लिए या तो परीक्षण और त्रुटि विधि या फिर बीजगणितीय समीकरणों का सहारा लिया। माध्यमिक स्कूलों के गणित के शिक्षकों या बीजगणित से परिचित लोगों ने तुरन्त ही अधिक औपचारिक तरीका चुना। इसके उलट, प्राथमिक स्तर के ऐसे शिक्षकों और वयस्कों ने, जो बीजगणित से कतराते हैं, मुख्य रूप से परीक्षण और त्रुटि विधि को इस्तेमाल किया।

जब उनसे यह पूछा गया कि इस सवाल को किस स्तर के बच्चों से पूछा जाना चाहिए, तो गणित के सभी शिक्षकों ने एक स्वर में सहमति ज़ाहिर की कि यह एक कठिन सवाल है और इसे बच्चों से तब तक नहीं पूछा जाना चाहिए जब तक कि उन्हें बीजगणित की जानकारी न हो। उन्होंने सुझाव दिया कि यह सवाल कक्षा-6 या उससे ऊपर की कक्षाओं के बच्चों के लिए ठीक रहेगा।

इस सवाल को प्राथमिक स्तर में पढ़ने वाले बच्चों के कुछ समूहों से भी पूछा गया। बहुत-से बच्चे इसे नहीं हल कर सके, उन्होंने कहा कि यह सवाल अलग था क्योंकि इसमें

उनसे सीधे तौर पर जोड़ने, घटाने, गुणा करने या भाग देने को नहीं कहा गया था। कुछ बच्चों ने अलग-अलग तरीकों से चित्र बनाकर इसे हल करने की कोशिश की, लेकिन फिर उन्होंने यह कहते हुए इसे हल करने से इन्कार कर दिया कि सवाल कठिन था।

इस पूरे कार्य के दौरान, मुझे ऐसे दो-तीन बच्चे मिले जिनके जवाब सही थे और सवाल को हल करने के लिए उनके द्वारा अपनाए गए तरीके अनूठे थे। जब मैंने इनमें से एक बच्चे से सवाल को हल करने का उसका तरीका पूछा, तो उसने अपनी भाषा में समझाया, “देखिए सर, इस सवाल में खरगोश और मुर्गे हैं। खरगोशों के चार पैर होते हैं और मुर्गों के केवल दो पैर होते हैं। चूँकि सिरों की कुल संख्या 100 है, तो मैं जानता हूँ कि जानवर 100 हैं। आइए सबसे पहले दोनों जानवरों को दो-दो पैर दे देते हैं, इससे हमें 200 पैरों में से 200 पैर मिल जाएँगे और हमारे पास 50 पैर बाकी बचेंगे। अब आप किसी भी जानवर को एक पैर नहीं दे सकते क्योंकि किसी भी जानवर के तीन पैर नहीं होते हैं। इसलिए आपको पैर 2-2 के जोड़े में देने होंगे। हमारे पास 50 पैर बचे हैं, अब अगर हम प्रत्येक को दो पैर देते हैं, तो हम 50 पैरों को केवल 25 जानवरों को ही दे सकेंगे। इस तरह से, जिन 25 जानवरों को ये पैर मिलेंगे उनके चार पैर होंगे, तो इस तरह से ये 25 जानवर खरगोश होने चाहिए और शेष 75 जानवर मुर्गे होंगे।”

बेशक, वयस्क, माध्यमिक स्कूलों के बच्चे और शिक्षक इस सवाल को हल करने के लिए पाठ्यपुस्तक में दी गई विधियों को इस्तेमाल करते हैं, लेकिन प्राथमिक स्तर के बच्चे इसे हल करने में खूब मज़े करते हैं और अपनी खुद की विधियों का इस्तेमाल करते हैं। उनकी इन विधियों की जाँच-पड़ताल करने और यह अवलोकन करने पर कि किस तरह से सवाल को हल करने के लिए वे अपनी खुद की विधियों का इस्तेमाल करते हैं, यह पता चलता है उनकी विधि में भी गणितीय तर्क और समस्या समाधान का तार्किक दृष्टिकोण शामिल होता है।



**सन्दीप दिवाकर** 2012 से अज़ीम प्रेमजी फ़ाउंडेशन भोपाल, मध्य प्रदेश में गणित के स्रोत व्यक्ति के रूप में कार्यरत हैं। उन्हें उच्चतर माध्यमिक स्कूलों में गणित पढ़ाने का अनुभव है और उन्होंने 15 वर्षों तक राज्य शिक्षा केन्द्र (एससीईआरटी) में व्याख्याता के तौर पर काम किया है। सन्दीप एससीएफ, किताबों, प्रशिक्षण के मॉड्यूल्स और शिक्षक प्रशिक्षकों, शिक्षकों और बच्चों के लिए सीखने-सिखाने की सामग्री के विकास से जुड़े रहे हैं। उनके लेख *शैक्षिक पलाश*, *प्राथमिक शिक्षक*, *शैक्षिक संदर्भ* आदि में छप चुके हैं। सन्दीप से [sandeep.diwakar@azimpremjifoundation.org](mailto:sandeep.diwakar@azimpremjifoundation.org) पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : शहनाज़ पुनरीक्षण : सुशील जोशी कॉपी एडिटर : अनुज उपाध्याय