

मापन सिरवाने की रोचक यात्रा

सुभाष चन्द सैनी

गणित पढ़ाने का एक उद्देश्य बच्चों को उन क्षमताओं के बारे में समझ के साथ कुशल बनाना है जिनका इस्तेमाल रोज़ाना के जीवन में होता है। मापन इनमें से एक है। इस लेख में पाँचवीं कक्षा के बच्चों के साथ मापन की अवधारणा पर किए गए काम का लेखाजोखा है। इन गतिविधियों और संवाद की मदद से बच्चे न सिर्फ़ मापन के बारे में अपनी समझ बना सके, बल्कि उनके गणितीय ढंग से सोचने व तर्क करने जैसे साधनों के विकसित होने की सम्भावना बनी। -सं.

प्राथमिक कक्षाओं के लिए मापन एक महत्वपूर्ण अवधारणा है। बच्चे अपनी आसपास की दुनिया को समझने और विभिन्न आकारों की पहचान व उनकी मात्रा का पता लगाने के लिए अमानक इकाइयों का उपयोग भी करते हैं। लेकिन मापन की अवधारणा पर समझ बनाने और अमानक इकाइयों से मानक इकाइयों के उपयोग की तरफ़ ले जाने के लिए अभ्यास के पर्याप्त अवसरों की आवश्यकता होती है। यदि बच्चों को वस्तुओं की लम्बाई, भार, दूरी, आदि की माप करने, तुलना करने और उनकी इकाइयों के बीच सम्बन्धों को समझने के लिए क्रियात्मक गतिविधियों से गुज़ारा जाए तो वे मापन की एक पुख्ता समझ बना पाते हैं। इसी सन्दर्भ में एक प्रयास लम्बाई मापन की अवधारणा पर किया गया। इसमें सबसे पहले बच्चों की समझ का आकलन किया

गया, और शिक्षक द्वारा साझा की गई बच्चों की चुनौतियों को ध्यान में रखकर कक्षा-कार्य की योजना बनाई गई। शिक्षक के द्वारा साझा की गई बातचीत और आकलन में यह पता चला कि बच्चे स्केल नहीं पढ़ पाते, वे मापन के लिए प्रयुक्त विभिन्न इकाइयों को नहीं समझते, और एक इकाई से दूसरी इकाई में परिवर्तन को भी नहीं पकड़ पाते।

एक छोटा-सा गाँव था। उसी गाँव में कक्षा 5 में पढ़ने वाला एक बच्चा अपनी माताजी द्वारा दी गई सूची के सामान खरीदता है। वह बाज़ार जाता है, और माँ की सूची के अनुसार सामग्री (आलू, पाताल, सरसों तेल, चीनी, रस्सी, तार, दूध, आदि) लेकर आता है। वह दुकानदार से बिल लेकर आता है, लेकिन उस बिल के अनुसार उसे ये समझ में नहीं आता कि कौन-सी सामग्री किस इकाई में दी गई है। क्या आप उसकी मदद करना चाहेंगे?

उपरोक्त चुनौतियों को चिह्नित करते हुए कक्षा 5 के बच्चों के साथ इस अवधारणा पर काम की शुरुआत की गई। इस कक्षा में कुल 15 बच्चे नामांकित हैं। इनमें से 12 बच्चे नियमित तौर पर उपस्थित रहते हैं। सबसे पहले, बच्चों को एक बाज़ार के दृश्य पर कहानी सुनाई गई। इसमें हो रहे क्रियाकलापों को केन्द्रित करते हुए मापन की अलग-अलग इकाइयों के सम्बन्ध में चर्चा करते

हुए बच्चों का ध्यान परिवेश में वस्तुओं के मापन के लिए काम में ली जाने वाली विभिन्न इकाइयों पर केन्द्रित किया गया। बातचीत में पाया गया कि 8 बच्चे परिवेशीय मापन इकाइयों से परिचित थे, जबकि 7 बच्चे इन इकाइयों से भी ठीक से परिचित नहीं थे। इन बच्चों के कारण मापन इकाइयों पर बात शुरुआत से ही की गई। उन्हें तराजू-बाँट, दर्जी का मीटर स्केल, लीटर का बर्तन, आदि दिखाते हुए चर्चा की गई। मुझे लगा कि सभी इस गतिविधि में शामिल हो रहे थे और इन इकाइयों से कुछ-कुछ जुड़ाव महसूस करने लगे थे।

अब बारी थी इन अलग-अलग इकाइयों के सन्दर्भ में बच्चों की समझ को केन्द्रित करने की। प्रयास था कि उनमें ये समझ विकसित हो सके कि मापन की यह इकाइयाँ किस प्रकार निर्धारित की गईं, और इनकी उपयोगिता क्या है? लम्बाई के बारे में बात शुरू करने के लिए बच्चों के सामने फिर से एक प्रश्न रखा गया, “आपकी कक्षा में सबसे लम्बा कौन है?” सभी बच्चे एक स्वर में बोलने लगे, “पावनी सबसे लम्बी है।” यहाँ तक तो सब ठीक था, लेकिन अगले प्रश्न, “पावनी सबसे लम्बी कैसे है?” ने कक्षा में चल रहे कोलाहल को एकदम शान्त कर दिया। तभी निखिल ने आगे बढ़ते हुए जवाब दिया, “पावनी जब कक्षा में सबके साथ खड़ी होती है तो सब उसके बालों तक नहीं पहुँच पाते हैं।” वहीं सानिया का कहना था, “पावनी पूजा से लम्बी है तो दिखती है।” यहाँ सबसे बड़ी बात ये हुई कि इस चर्चा में कक्षा के सभी बच्चे रोचकता से शामिल हो रहे थे। चर्चा को सार्थकता देते हुए बातचीत को आगे ले जाने के लिए फिर बच्चों से सवाल किया, “मान लेते हैं कि पावनी पूजा से लम्बी है। लेकिन कितनी लम्बी है इसका पता कैसे लगाएँ?” अब बच्चे कुछ देर के लिए शान्त हो गए, लेकिन उनमें आपस में कानाफूसी शुरु हो गई। और सभी बच्चे इस प्रकार अपने तर्क देने लगे :

आँचल : सभी बारी-बारी से दीवार के पास खड़े होते हैं और निशान लगा लेते हैं। आखिर में देखेंगे किसका निशान सबसे ऊपर है?

गजराज : लकड़ी की छड़ी लाकर नापते हैं। जो उस छड़ी की गिनती में सबसे ज्यादा होगा वही लम्बा होगा।

अंकित : सब अपने-अपने बित्ते से मापते हैं, और पता करते हैं कि पावनी कितने बित्ते की है।

लेकिन तभी अंकित की बात पर ज़ोर देते हुए वैशाली बोली, “बित्ते से सब माप तो सकते हैं, लेकिन किसी का बित्ता छोटा तो किसी का बड़ा होगा।” तब सबने मिलकर तय किया कि पावनी के बित्ते से ही पता करते हैं कि कौन लम्बा है और कौन छोटा।

तभी कक्षा में बैठी शिक्षिका भी हो रही प्रक्रिया में शामिल हुई, और संवाद में जुड़ी। शिक्षिका ने पाया कि कक्षा में ज्यादातर चुप रहने वाले बच्चे भी आज खुलकर अपने विचार व्यक्त कर पा रहे हैं। शिक्षिका ने बातचीत को आगे बढ़ाते हुए श्यामपट्ट पर एक सारणी बनाई, और उसमें बच्चों के अवलोकन दर्ज करने लगीं। इसमें सबसे पहले खण्ड में बच्चों के नाम, दूसरे में पावनी के बित्ते से अनुमान लगाकर लिखना,



अध्याय-12 लम्बाई		गणित		दिनांक 8/11/24	
नाम	संयुक्त बित्ते	बिस्वासे	पैमाने	स्केल	लम्बाई
1. पावनी साहू	9	8	9		
2. पावनी खरव	8	8	8		
3. पूजा राव	8	7	7		
4. वैशाली	7	7	7		
5. अंजना	7	7	7		
6. अंजना	7	7	7		
7. सावित्री	6	6	6		
8. रानेश्वरी	6	6	6		
9. निखिल तोंडे	5	5	5		
10. गजराज	7	7	7		
11. लंकिता	3	3	3		
12. निखिल साहू	6	5	5		

तीसरे में खुद के बित्ते से माप, और चौथे खण्ड में पावनी के बित्ते से मापकर बित्ते के मान को लिखवाती गई। इस प्रक्रिया में, बित्ते लिखने में उन बच्चों को शामिल किया गया जो अभी भी अंक लिखने में गलतियाँ करते हैं। अब प्राप्त सारणी का विश्लेषण किया गया, और बच्चों का ध्यान किसी एक इकाई को रेखांकित करते हुए मात्रात्मक रूप में मिलने वाले अनुभवों से जोड़ा गया। इसमें सभी बच्चे ये समझ बना पा रहे थे कि लम्बाई मापने के लिए किसी एक पैमाने की आवश्यकता है।

बालमन नटखट तो होता ही है, लेकिन इसके साथ ही बच्चों के मस्तिष्क में भी अनेक सवाल आ रहे होते हैं। इस आयु वर्ग में उनकी कल्पनाशीलता जितनी तेज़ी के साथ विकसित होती है, उतनी ही तेज़ी से उनकी कल्पनाओं को एक समृद्ध वातावरण से पोषित किया जाना आवश्यक होता है।



बातचीत अगले दिन जारी थी। अब यह चर्चा और भी रोचक होने वाली थी। चर्चा के दौरान शिक्षिका और मेरे हाथ में स्केल पट्टी, दर्ज़ी का मीटर स्केल, और एक चार्ट शीट थी। बच्चे हमें कौतूहल की नज़र से देख रहे थे। सबसे पहले, पिछले दिन की बातचीत का दोहराव किया गया। ऐसा करके आज की चर्चा की ओर बच्चों का ध्यान केन्द्रित किया गया। फिर सभी के साथ स्केल पट्टी और दर्ज़ी की मीटर स्केल साझा की गई। बच्चों से चर्चा हुई कि आप सभी के बित्ते की लम्बाई अलग-अलग है, इसे अमानक इकाई कहते हैं। और सभी की सहमति से यदि किसी एक के बित्ते को चिह्नित कर लिया जाए तो उसे एक तरह से मानक इकाई माना जा सकता है। लेकिन तब हमें हर चीज़ को उसी बित्ते की मदद से मापना होगा, ताकि तुलना की जा सके। इसलिए हम स्केल का उपयोग करते हैं क्योंकि स्केल में दिए माप हर जगह एक-से होंगे, और तुलना करना भी आसान होगा। बच्चे इस बात से सहमत थे। अब उन्हें लम्बाई के मानक पैमाने से परिचित करवाने में थोड़ी सहजता हुई। मसलन, अंजना ने कहा, “सर, यदि स्केल से कोई भी बच्चा मेरी लम्बाई मापे तो वह बराबर ही होगी, न कि बित्ते की तरह अलग-अलग।” अंजना की बात को आगे बढ़ाते हुए स्केल पठन के सही तरीके पर बच्चों का ध्यान दिलाया गया। इस बातचीत से अधिकांशतः बच्चे स्केल पठन की प्रक्रिया को अच्छे से समझ पाए।





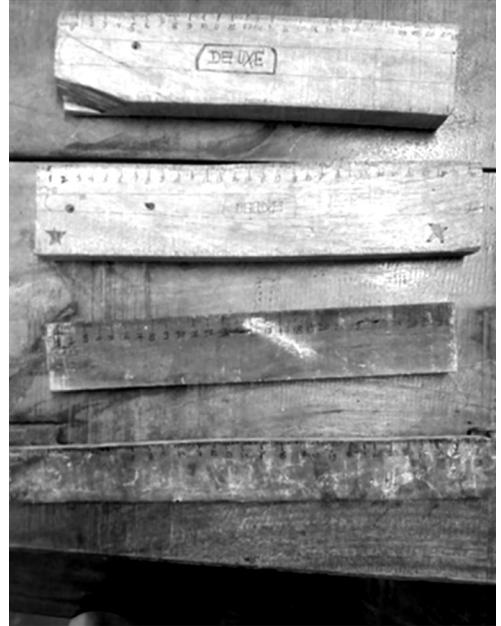
स्केल पठन या पैमाने की समझ पर कक्षा-कार्य अनुभव

सभी बच्चे ये तो समझ पा रहे थे कि स्केल को कैसे पकड़ना है और कैसे पढ़ना है, लेकिन अभी भी वे केवल उस स्केल पर दिए गए अंकों को ही पढ़ रहे थे। जैसे— यह स्केल 15 लम्बा है, यह स्केल 30 लम्बा है। इस दर्जी टेप की गिनती 150 तक है तो ये 150 लम्बा है। बच्चों के इस प्रकार के जवाब को इकाई के साथ जोड़कर 15 सेंटीमीटर, 30 सेंटीमीटर, 150 सेंटीमीटर बताते हुए पैमाने के साथ पढ़ने पर अभ्यास करवाया गया। इस बदलाव के साथ ये भी ज़रूरी था कि स्केल के पैमाने की उपयोगिता के सम्बन्ध में भी उनकी समझ बनाई जाए।

अब बच्चों को अपनी पुस्तक के एक पेज की लम्बाई, चौड़ाई व मोटाई का पता लगाने के लिए कहा गया।

पूजा ने बताया, “सर, किताब 18 सेंटीमीटर लम्बी और 13 सेंटीमीटर चौड़ी है, लेकिन इसकी मोटाई 1 सेंटीमीटर से भी कम है। यह मोटाई कितनी है, मैं ये पता नहीं कर पा रही।” बाक़ी बच्चों के भी कुछ इसी प्रकार के अनुभव आ रहे

थे। इससे एक नए शब्द ‘मिलीमीटर’ से बच्चों को परिचित करवाने में आसानी हुई। बच्चों से चर्चा की गई कि 0 से 1 के बीच खिंची हुई छोटी-छोटी 10 रेखाएँ मिलीमीटर की हैं। इतना सुनते ही अंकित ने कहा, “सर, इस पेज की मोटाई 1 सेंटीमीटर से 1 मिलीमीटर कम है।”



साथ ही, कुछ बच्चे स्केल में बने पैमाने के अलावा स्केल की बनावट को भी लम्बाई में शामिल कर रहे थे। इस प्रकार की गलती को ठीक करने पर उनके साथ चर्चा की गई। इसके बाद बच्चों द्वारा साझा किए गए कुछ उदाहरणों से जोड़ते हुए ये बातचीत की गई कि लम्बाई की बढ़ती माप इकाई (मिलीमीटर, सेंटीमीटर, मीटर, किलोमीटर, आदि) का उपयोग कब-कब किया जाता है। जैसे- पेन की रिफिल की मोटाई मिलीमीटर में, किताब की लम्बाई सेंटीमीटर, मेज़ व कमरे की लम्बाई मीटर में, आदि।

इकाई परिवर्तन की समझ

ये रोचक सफ़र अभी जारी था, और यह काफ़ी रोमांचक होने वाला था। बच्चे समझ चुके थे कि मिलीमीटर से मिलकर सेंटीमीटर, सेंटीमीटर से मिलकर मीटर, और मीटर से मिलकर किलोमीटर बनता है। इसके साथ ही



ये लम्बाई मापन की इकाइयों के बढ़ते क्रम में लिखते हैं। अलग-अलग इकाइयों के इस सम्बन्ध को एक बार फिर बच्चों के साथ स्केल और दर्ज़ी टेप की मदद से श्यामपट्ट की लम्बाई नापकर समझा गया। श्यामपट्ट की लम्बाई को सेंटीमीटर में नापकर लिखा गया। यह लम्बाई 138 सेंटीमीटर आ रही थी। इस माप पर बच्चों के साथ चर्चा करते हुए 138 सेंटीमीटर को 1 मीटर व 38 सेंटीमीटर पढ़ने की ओर बच्चों का ध्यान दिलाया गया। बच्चों के साथ यह बातचीत भी की गई :

सवाल : इस लम्बाई के आधार पर बताओ कि 138 सेंटीमीटर को 1 मीटर व 38 सेंटीमीटर में बदलने के लिए 100 का गुणा करना होगा या भाग?

कुछ देर तो सभी बच्चे सोच में पड़ गए, तभी निखिल ने कहा, “सर, 100 से भाग देना पड़ेगा क्योंकि 100 सेंटीमीटर से मिलकर एक मीटर बनता है।” बच्चों की बात को आगे बढ़ाते हुए शिक्षिका ने भी बच्चों को समझाया कि इसी प्रकार 1 मीटर को 100 से गुणा करने पर हमें सेंटीमीटर प्राप्त होता है। अब बच्चे इसे आसानी से समझ पा रहे थे।

बच्चे मापन की पुख्ता समझ बना पाएँ, इसके लिए बच्चों को टाइल-आधारित गतिविधि व कार्यपुस्तिका / अभ्यासपुस्तिका में दिए गए सवालों के माध्यम से अभ्यास करवाया गया। कुछ सवाल गृहकार्य के लिए भी देते हुए कक्षा का समापन किया गया।

लम्बाई मापन पर संख्या- व इबारत- आधारित संक्रियाएँ

जब बच्चे मापन सीखने की इस यात्रा में लम्बाई मापन की बुनियादी अवधारणाओं की समझ बना चुके, उनको कुछ जोड़-घटाव पर आधारित सवाल, जिनमें इबारती सवाल भी शामिल थे, दिए गए। बच्चे अब इन सवालों को कर पा रहे थे।

समेकित समझ व अनुभव

- बच्चे, गणित करके सीखने की प्रक्रिया में शामिल हो रहे हैं।
- इन प्रक्रियाओं से बच्चों में अनुमान लगाने और तर्क के साथ अपनी बात रखने का कौशल विकसित हुआ है।
- वे बच्चे जिन्हें स्केल पठन में चुनौती हो रही थी, अब आसानी से इसे पढ़ने लगे हैं।
- बच्चे अब आसानी से लम्बाई मापन की इकाइयों को समझ पा रहे हैं, और इनको आपस में परिवर्तित कर पा रहे हैं।

प्रश्न - 5 वीं गई सक्रियाओं को हल कीजिये -

a) 23 मीटर 15 सेंटीमीटर + 12 मीटर 28 सेंटीमीटर ----- 35 43 सेंटीमीटर	b) 38 मीटर 48 सेंटीमीटर + 29 मीटर 78 सेंटीमीटर ----- 67 26 सेंटीमीटर
c) 35 मीटर 105 सेंटीमीटर - 19 मीटर 208 सेंटीमीटर ----- 15 897 सेंटीमीटर	d) 300 मीटर 48 सेंटीमीटर - 29 मीटर 78 सेंटीमीटर ----- 270 70 सेंटीमीटर

प्रश्न -6 एक दर्जी को एक शर्ट की सिलाई के लिए 124 सेंटीमीटर कपड़े की आवश्यकता है ऐसे ही 8 शर्ट सिलने के लिए दर्जी को कितने सेंटीमीटर कपड़े की आवश्यकता होगी।

$$\begin{array}{r} 124 \times 8 = 992 \\ \hline 992 \end{array} \text{ सेंटीमीटर}$$

शिक्षिका इन सभी प्रयासों से काफ़ी उत्साहित हुई, और उन्हें बच्चों के सीखने में इस तरह की प्रक्रियाएँ करना अच्छा लगा। उन्हें लगा कि वह भी यह सब कर सकती हैं।

सुभाष चन्द सैनी ने भूगोल में स्नातकोत्तर किया है। आपको गणित और विज्ञान के अध्यापन में रुचि है। आप बच्चों के साथ गतिविधि-आधारित शिक्षण पद्धतियों का उपयोग करना पसन्द करते हैं। आपने बोध शिक्षा समिति जयपुर, राजस्थान में गणित-विज्ञान स्रोत शिक्षक के रूप काम किया है। साल 2021 से अजीम प्रेमजी फ़ाउण्डेशन जांजगीर ज़िले के पामगढ़ ब्लॉक में ब्लॉक रिसोर्स पर्सन के रूप में कार्यरत हैं।

सम्पर्क : subhash.saini@azimpremjiifoundation.org