

गतिविधि-आधारित गणित शिक्षण

दुर्गेश

गणित की प्रकृति ही कुछ ऐसी होती है जिससे प्रारम्भिक कक्षाओं के बच्चों में गणित के प्रति भय और निराशा का भाव पैदा हो जाता है। ऐसी स्थिति में गणित शिक्षण में आने वाली कठिनाइयों को अध्यापन में गतिविधियों के माध्यम से दूर किया जा सकता है। लेख गणित शिक्षण के मूल उद्देश्यों, गणितीय गतिविधियों से आशय और शिक्षण में इनके महत्त्व आदि के बारे में विचार रखता है। लेख में गणित को अन्य विषयों से जोड़ने व इसके ज़रिए सामाजिक मूल्यों के विकास के महत्त्व पर भी चर्चा की गई है। सं.

गणित के प्रति बचपन से ही हमारे मन में भय विकसित हो जाता है, वह ज़िन्दगीभर हमारा पीछा नहीं छोड़ता। क्या कुछ ऐसे तरीके हो सकते हैं, जो गणित के प्रति भय नहीं, बल्कि उत्सुकता एवं लगाव पैदा करें? शिक्षकों के परिप्रेक्ष्य में भी देखें तो शिक्षक साथी गणित शिक्षण में अथक प्रयास करते हैं, पर बच्चों में अपेक्षित परिणाम नज़र न आने के कारण मन में चिन्ता और निराशा का भाव व्याप्त होने लगता है। गणित की कक्षा में बहुत सारे बच्चों में अपेक्षित परिणाम न मिलने के क्या कारण हो सकते हैं? और इसके क्या समाधान हो सकते हैं? इस तरह के प्रश्नों का जवाब ढूँढ़ने का प्रयास करें तो एक तरीका गणितीय गतिविधियों के रूप में सामने आता है।

गतिविधियों द्वारा गणित शिक्षण बच्चों के लिए रोचक होता ही है, साथ ही यह गणित के मूल उद्देश्यों को प्राप्त करने में भी मदद करती हैं। यदि गतिविधियों का निर्धारण बच्चों के पूर्वज्ञान तथा उनके दैनिक जीवन के अनुरूप किया जाए तो सीखने-सिखाने की प्रक्रिया और सरल एवं स्पष्ट होती है। गणित विषय की प्रकृति के कारण, शिक्षण के दौरान आने वाली कठिनाइयों को गतिविधियों द्वारा कम किया जा सकता है। गणित शिक्षण के दौरान किए गए ठोस कार्य, एक

शिक्षक को ऐसे अनेक मौक़े उपलब्ध कराते हैं, जब वे गणित को अन्य विषयों से जोड़ सकते हैं और सामाजिक मूल्यों पर चर्चा भी कर सकते हैं। इस तरह के कार्यों द्वारा, शिक्षक के लिए जानना आसान होता है कि विद्यार्थी को कहाँ कठिनाई है और उसे किस तरह के सहयोग की आवश्यकता है। तो चलिए, एक आपसी समझ बनाने का प्रयास करते हैं कि गणित में गतिविधि का क्या तात्पर्य है, गतिविधि का गणित शिक्षण में क्या महत्त्व है और यह गतिविधियाँ गणित की प्रकृति, उसके उद्देश्य व सामाजिक मूल्य जैसे मसलों पर किस प्रकार एक शिक्षक की मदद कर रही होती हैं। सबसे पहले गणित विषय में गतिविधि या गणितीय गतिविधि का क्या आशय है, यह समझने का प्रयास करते हैं। गणितीय गतिविधियों से तात्पर्य ऐसे अनुभवों से है, जिनमें बच्चा गणितीय अवधारणाओं / संक्रियाओं की समझ / प्रक्रियाओं को स्वयं ठोस वस्तुओं (ILM) के माध्यम से करके देखे। इस समझ / प्रक्रियाओं को महसूस करते हुए स्वयं का ठोस अनुभव प्राप्त करे, और गणितीय अवधारणाओं / संक्रियाओं को अपने अनुभव में लाकर, उन्हें अपने जीवन से जोड़ सके। इस प्रकार की प्रक्रिया को गणितीय गतिविधियाँ कहा जा सकता है। कक्षा-कक्षा में की जाने वाली हर प्रक्रिया को गतिविधि नहीं कहा जा सकता। गतिविधियों के अपने कुछ गुणधर्म होते हैं, जिन्हें

अगर विस्तार से जानने का प्रयास करें तो वह हमें इस प्रकार दिखाई देते हैं : गतिविधियों में किसी अमूर्त अवधारणा को ठोस रूप देने के लिए किसी सामग्री का उपयोग हो सकता है, कोई खेल, वास्तविक जीवन से जुड़ा कोई अनुभव, और कोई भागदौड़ शामिल हो सकती है। हर गतिविधि के पीछे उद्देश्यों का होना आवश्यक है। ये उद्देश्य अलग-अलग हो सकते हैं, जैसे— किसी संघर्ष / चुनौती की शुरुआत करना, क्षमता के विकास के लिए अभ्यास, अवधारणाओं की प्रस्तुति, किसी विचार की ज़रूरत को महसूस करना, नए हुनर के विकास के लिए अवसर आदि। गतिविधियाँ अकेले या समूह में हो सकती हैं। हो सकता है कि इसमें पूरी कक्षा या आसपास के लोग भी शामिल हों। गतिविधियों की कई खूबियाँ होती हैं, अर्थात् वे रोचक, सार्थक व तर्कसंगत होती हैं। कुछ प्रक्रियाएँ गतिविधि के अन्तर्गत नहीं आतीं, जैसे— याद करना, नक़ल उतारना, बार-बार बोलना।

मैं आपके साथ अपना एक अनुभव साझा करना चाहूँगा। कुछ दिनों पहले मैं, कक्षा 5 में गणित विषय के अन्तर्गत, क्षेत्रफल पर हो रही कक्षा का अवलोकन कर रहा था। शिक्षण विधि कुछ इस प्रकार थी कि शिक्षक पहले पुस्तक पढ़ते, फिर उसमें लिखी बातों को बोलकर बच्चों को समझाने का प्रयास करते। इसी दौरान पुस्तक में एक गतिविधि लिखी थी जिसमें बच्चों को मेज़ पर पुस्तकें जमाते हुए, मेज़ का क्षेत्रफल पुस्तकों की संख्या के रूप में पता करना था। पर हुआ कुछ ऐसा कि इस गतिविधि को भी बोलकर ही समझाया गया। अन्त में शिक्षक ने बच्चों को एक-दो सूत्र बताए, और फिर सूत्रों की सहायता से उत्तर प्राप्त करने का सिलसिला प्रारम्भ हो गया। अवलोकन के दौरान मुझे महसूस हुआ कि यह कक्षा बच्चों के लिए न तो रोचक थी और न ही अधिकतर बच्चों ने इस कक्षा में ज़्यादा कुछ सीखा था। बच्चों से हो रही चर्चा से यह स्पष्ट था कि वे क्षेत्रफल को सिर्फ सूत्रों पर आधारित संक्रिया के रूप में देख रहे थे। यदि पाठ्यपुस्तक में दी गई इस गतिविधि (मेज़ का क्षेत्रफल पुस्तकों की संख्या के रूप में पता करना) के अनुरूप, बच्चे

मेज़ पर पुस्तकों को जमाकर, मेज़ का क्षेत्रफल पुस्तकों की संख्या के रूप में ज्ञात करते, तो बहुत हद तक सम्भव है कि बच्चे क्षेत्रफल का अर्थ बेहतर समझ पाते (किसी वस्तु द्वारा घेरे गए क्षेत्र को क्षेत्रफल कहते हैं) और क्षेत्रफल को अन्य सन्दर्भों में भी देख पाते। साथ ही यह भी जान पाते कि क्षेत्रफल मापने के लिए सिर्फ मानक इकाइयों का ही नहीं, बल्कि अन्य वस्तुओं (जैसे— पुस्तक आदि) का भी उपयोग किया जा सकता है। जबकि इसी शीर्षक पर गतिविधियों द्वारा शिक्षण का मेरा अच्छा अनुभव रहा था, जब हमने कक्षा में बोर्ड पर अलग-अलग आकृतियों को एक समान फ़ोम के टुकड़ों से ढँककर, इन आकृतियों का क्षेत्रफल टुकड़ों की संख्या के रूप में प्राप्त किया था। इस तरह की कक्षाओं के अवलोकन एवं कुछ शैक्षणिक संवादों में सीखने-सिखाने की प्रक्रिया पर चर्चा के दौरान ऐसा प्रतीत होता है मानो गणित शिक्षण का उद्देश्य केवल संख्या, संक्रिया और सूत्र याद कर हल करना भर है। यदि बच्चा यह करने में सक्षम हो गया, मतलब गणित शिक्षण पूर्ण हुआ। पर गणित के मूल उद्देश्यों (logical and critical thinking, problem solving, generalization, optimization, visualization, approximation etc.) को कम ही कक्षाएँ छूती नज़र आती हैं। सामान्यतः गणित शिक्षण के दौरान कलन विधि (algorithmic process) पर ज़्यादा ज़ोर दिया जाता है न कि अवधारणात्मक समझ (conceptual understanding) पर (जैसा कि बताए गए मेरे अनुभव में देखने को मिलता है)। इसका दुष्परिणाम सामने तब आता है जब बच्चे के सामने कोई नई तरह की समस्या



वि
श्व
वि
श्व

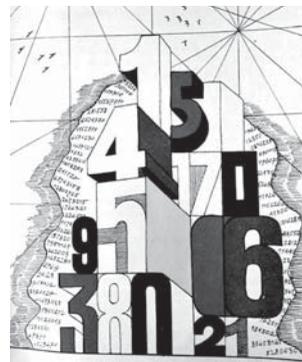
आती है, अर्थात जब बच्चे हासिल वाले सवालों पर कार्य कर रहे होते हैं, यदि उसी दौरान बिना हासिल वाले सवाल आएँ तो कुछ बच्चे हासिल लेने की ही प्रक्रिया अपनाते हैं, यानी $27-15 = ?$ जैसे प्रश्नों में भी हासिल (Regrouping) की प्रक्रिया को अपनाते हैं।

एक और उदाहरण लें जो बहुतायत में देखने और सुनने (शिक्षकों द्वारा) को मिलता है कि इबारती सवालों में कौन-सी संक्रिया लगाना है, बच्चे यह तय नहीं कर पाते और शिक्षकों से पूछते हैं जबकि उन्हें संक्रिया करना बखूबी आता है। इस समस्या का मुख्य कारण यह होता है कि बच्चा जो कलन (algorithm) कर रहा है, उसने उसे किसी ठोस वस्तु के साथ करके नहीं देखा है। जैसे— हासिल वाले सवालों में बण्डलों (दहाई, सैकड़ा आदि) की Regrouping होना एवं इबारती सवालों को रोल-प्ले, नाटक आदि के माध्यम से करना। इस प्रकार के ठोस अनुभवों की कमी होती है। उसने तो बस एक विधि याद कर ली है जिसके अनुसार उसे उत्तर प्राप्त करना है। इस विधि में बच्चे के अपने कम ही तर्क शामिल होते हैं, जबकि *राष्ट्रीय पाठ्यचर्चा की रूपरेखा 2005* शिक्षण के लिए रचनावादी सिद्धान्त की पैरवी करती है। इसमें कहा गया है कि ‘स्वयं करके सीखें’ और पाठ्यपुस्तकों का निर्माण भी इसी के अनुरूप किया जा रहा है। जब बच्चा गणितीय गतिविधियों को स्वयं करके देखेगा तभी वह अलग-अलग तरह की समस्याओं को अपने तर्कों द्वारा हल करने में सक्षम होगा और गणित शिक्षण के उद्देश्यों जैसे— logical & critical thinking, visualization, optimization और अवधारणात्मक समझ को प्राप्त किया सकता है।

गतिविधियों में सहायक पूर्वज्ञान एवं अनुभव

गणित शिक्षण के परिप्रेक्ष्य में देखा जाए तो यहाँ पूर्वज्ञान और पिछले अनुभव का महत्व अन्य विषयों से ज्यादा दिखाई पड़ता है क्योंकि गणितीय संक्रियाओं में क्रमबद्धता देखने को मिलती है। जैसे—संख्या पहचाने बिना संक्रियाएँ नहीं की जा सकतीं, अतः पूर्वज्ञान एवं बच्चों के अनुभव का सटीक

आकलन करना आवश्यक हो जाता है। पूर्वज्ञान और गतिविधियों के परिप्रेक्ष्य में मेरा एक अनुभव, कक्षा एक में स्थानीय मान पर कार्य के दौरान का है। इस शिक्षण के दौरान बच्चे बण्डल शब्द के बजाय ढेरी (स्थानीय भाषा में ‘समूह’) शब्द ज्यादा बेहतर समझ रहे थे। अतः ढेरी शब्द ने बेहतर कार्य किया और अन्त में इस शब्द को इकाई, दहाई से जोड़ा गया। एक अन्य अनुभव कक्षा 5 में त्रिभुजाकार आकृतियों पर चर्चा के दौरान हुआ, जहाँ मैंने त्रिभुज को रेल्वे के पुलों और बड़ी इमारतों से जोड़ा जबकि बच्चों ने त्रिभुज को पानी टंकी के स्टैण्ड, दरवाज़े और हाई टेन्शन ट्रांसमिशन लाइन के टॉवर में देखा। त्रिभुज की उपयोगिता तो दोनों ही जगहों में एक जैसी थी, पर हमारे अनुभवों में अन्तर देखने को मिलता है। हमारे और बच्चों के बीच अनुभवों का यह अन्तर सीखने-सिखाने की प्रक्रिया को बड़े पैमाने पर प्रभावित कर सकता है।



सतत मूल्यांकन में सहायक

गतिविधियाँ सतत मूल्यांकन में भी सहायक होती हैं। इस मुद्दे पर जब भी चर्चा होती है, मुझे कक्षा 5 में शिक्षण का वह समय याद आता है जब हम ज्यामिति पर चर्चा कर रहे थे और इसी दौरान बच्चों ने जियो बोर्ड के माध्यम से अलग-अलग तरह के त्रिभुज बनाए जो उन्हें रुचिकर लगा। बच्चों द्वारा बनाए गए कुछ त्रिभुज ऐसे थे जिनकी एक भी भुजा क्षैतिज (horizontal) नहीं थी, अतः कोण के मापन को लेकर एक नई तरह की समस्या सामने आई। चूँकि हमें न्यूनकोण त्रिभुज, समकोण त्रिभुज एवं अधिक कोण त्रिभुज की पहचान करना था, अतः त्रिभुज के कोणों को मापना आवश्यक हो गया था। जब भी कोण का आधार क्षैतिज (horizontal) नहीं होता बच्चों को कोणों का अनुमान (न्यूनकोण

या अधिक कोण या समकोण) लगाने में दिक्कत होती, अतः हमें 2 दिन कोण पर कार्य करना पड़ा। इसका मतलब यह निकलता है कि गतिविधियाँ हमें यह समझने में मदद करती हैं कि बच्चों को कहाँ कठिनाई हो रही है और उन्हें किस प्रकार की व कितने सहयोग की आवश्यकता है।

हमने पहले चर्चा की थी कि गणित और गणितीय गतिविधियाँ सामाजिक मूल्यों को भी व्यक्त करने का एक अच्छा ज़रिया हो सकती हैं। इन सामाजिक मूल्यों का हमारे जीवन से गहरा रिश्ता है। गणित को अगर दैनिक जीवन में देखना है तो इसकी एक महत्वपूर्ण कड़ी है— सामाजिक मूल्य। आजकल सामान्यतः एक बात सुनने को मिलती है कि बच्चों में सामाजिक मूल्यों का लगातार हास हो रहा है। इस हास का कारण जानने का प्रयास करें तो एक प्रमुख कारण यह सामने आता है कि समाज और शिक्षक दोनों ही वर्गों का प्रमुख उद्देश्य ज़्यादा अंकों के साथ किसी विषय को उत्तीर्ण करना है। चूँकि अंक प्राप्त करने के लिए शिक्षण हो रहा है, अतः किसी विषय के शिक्षण के मूल उद्देश्य तो पीछे छूट ही रहे हैं, साथ ही शिक्षण से शिक्षा के मूल्यों का कोई लेना-देना भी नहीं है। अतः मूल्यों के हास का यह मामला सामने आता है, और यह कुछ हद तक सही भी है, क्योंकि शिक्षा के क्षेत्र (कुछ को छोड़कर) में जिस तरह के कार्य हो रहे हैं उनसे इसी तरह के परिणामों की अपेक्षा की जा सकती है। जहाँ तक सामाजिक मूल्यों की बात है, तो वे उपदेशों द्वारा या जबरन थोपने से तो बच्चों में आएँगे नहीं।

गणित के परिप्रेक्ष्य में हम शिक्षण के दौरान ऐसी गतिविधियों का उपयोग कर सकते हैं जिनमें कहानी-कविताएँ शामिल हों। इनके माध्यम से शिक्षा के मूल्यों पर भी बातचीत की

जा सकती है। इसे लेकर मुझे उस कक्षा की याद आती है जब हमने 'भिन्न' पढ़ने के दौरान 'अकबर-बीरबल' की कहानी पर रोल प्ले करते हुए चर्चा की थी। इस कहानी में 3 लालची दरबान बीरबल से उसके इनाम का क्रमशः 1/10, 2/5 और 1/2 हिस्सा माँगते हैं और अकबर, बीरबल को इनामस्वरूप 100 कोड़े मारने का आदेश देते हैं। इस कहानी पर चर्चा के दौरान बच्चों को शिक्षण का यह तरीका रोचक लगा, साथ ही हमने सामाजिक मूल्यों पर भी विस्तार से चर्चा की। इस प्रकार की चर्चाओं के दौरान मेरा अनुभव रहा है कि जब गतिविधियों के साथ बच्चों से इस तरह की बातें सही तरीके से की जाती हैं, तो

बच्चे उन बातों को अच्छे-से समझते हैं। खासकर प्राथमिक शाला में कक्षा 4 और 5 के बच्चे इसी प्रकार, यदि हम 'भिन्न' पर चर्चा कर रहे हैं तो बॉक्स में दी गई कविता जैसी कविता बताई जा सकती है।

भूख लगी थी मुन्नु को
भूख लगी थी मुन्नु को
घर में थी बस एक ही रोटी
गोल-गोल और मोटी-मोटी।
मुन्नु बोला 'तू खा भैया'
चुन्नु बोला 'तू खा भैया'
माँ बोली तुम दोनों खाओ
आधी रोटी दोनों पाओ।
तभी वहाँ पर आया सोनू
साथ में उसके आया मोनू
चुन्नु बोला तुम भी आओ
साथ हमारे रोटी खाओ।
आधी की भी आधी रोटी
बाँटी उन चारों ने रोटी
चौथा हिस्सा सबने पाया
मिल-बाँट कर प्रेम से खाया।

कविता गायन के बाद कुछ इस तरह की चर्चाएँ की जा सकती हैं कि दूसरों की ज़रूरतों का ध्यान रखना व दूसरे का ख्याल रखना चाहिए, यही जीवन का लक्ष्य होना चाहिए। यहाँ माँ का व्यवहार न्याय से परिपूर्ण है, वह दोनों को बराबर भाग देना चाहती है। पड़ोसी से प्रेम भावना व मिल-बाँट कर खाने की

प्रवृत्ति का यह स्पष्ट उदाहरण है। इसी प्रकार, दूसरी कविता में लिंग भेदभाव पर बात की जा सकती है। सार रूप में समझने का प्रयास करें तो गतिविधियों को ऐसे अनेक आयामों में देखा जा सकता है, जब गतिविधियाँ गणित शिक्षण के साथ-साथ शिक्षा के और भी कई पहलुओं को छूती नज़र आती हैं। अतः हमें गतिविधियों को बड़े स्वरूप में देखने की ज़रूरत है।

दुर्गेश ने शासकीय उच्चतर माध्यमिक विद्यालय, सूरजपुर, उत्तीसगढ़ में 2 वर्षों तक अध्यापन किया है। शिक्षा के विषयों पर लगातार लिखते रहते हैं। *रेनबो* जैसी पत्रिकाओं में कुछ लेख प्रकाशित हुए हैं। अजीम प्रेमजी फ़ाउण्डेशन में 2 वर्ष की फ़ेलोशिप के दौरान प्राथमिक विद्यालय के बच्चों के साथ गहन कार्य किया है। पिछले छह वर्षों से शिक्षण एवं प्रशिक्षण के क्षेत्र में कार्यरत हैं। साल 2018 से अजीम प्रेमजी फ़ाउण्डेशन में गणित व भाषा विषय सन्दर्भ व्यक्ति के रूप में उत्तीसगढ़ के रायपुर ज़िले में कार्यरत हैं।

सम्पर्क : durgesh.bisen@azimpremjifoundation.org