शिक्षकों के लिए टिप्पणी

भूमिका

राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा (2005) में माध्यमिक शिक्षा आयोग (1952) से ये पंक्तियाँ ली गई हैं – "किसी भी लोकतंत्र के नागरिक होने में बहुत सी बौद्धिक, सामाजिक और नैतिक विशेषताएँ शामिल हैं... लोकतांत्रिक समाज के किसी भी नागरिक के पास सच को झूठ से अलग करने, तथ्यों व कुप्रचार में फर्क करने और मतान्धता व पूर्वाग्रह के नकारात्मक प्रभावों को अस्वीकार करने की समझ और बौद्धिक संपूर्णता होनी चाहिए.... न तो वह पुराने को पुराना होने की वजह से अस्वीकार करे और न ही नए को नया होने की वजह से स्वीकार करे, बल्कि निष्पक्ष होकर दोनों की जाँच करे और साहसपूर्वक न्याय और प्रगति जैसी ताकतों के रास्ते में आने वाली अड़चनों को नकार सके..."। ये पंक्तियाँ लोकतंत्र के प्रति हमारी शिक्षा व्यवस्था की वचनबद्धता की पुष्टि करती हैं और साथ ही इसकी पुनरावृत्ति भी करती हैं कि लोकतंत्र के नागरिक अपने बारे में सोच सकें और सत्य को झूठ की जगह ला सकें। दूसरे शब्दों में कह सकते हैं कि शिक्षा को अन्य कई क्षमताओं के साथ-साथ बच्चों की स्वतन्त्र और आलोचनात्मक सोच विकसित करने में आवश्यक रूप से सहायता करनी चाहिए।

गणित संभवतः वह सबसे अच्छा माध्यम है जिसके द्वारा स्वतंत्र रूप से विचार करने, सच को जाँचने और उस पर टिके रहने की क्षमता का विकास होता है। गणित के जरिये हम दुनिया को आकृतियों, संख्याओं, मात्राओं और तर्कसंगत संबंधों द्वारा समझते हैं। हम दुनिया को अक्सर बिना गणित के भी अनुभव करते रहे हैं। लेकिन जब हम आकृतियों में समानता या एकरूपता पर गौर करने लगते हैं, संगीत की लय के प्रति अधिक संवेदनशील होने लगते हैं, वस्तुओं में कम या अधिक देखना शुरू करते हैं या ऐसी ही कुछ और चीजें करते हैं तब हम गणितीय के प्रति उत्सुक बनते जाते हैं। ज्ञान की जो शाखा या अनुशासन इन सबसे बनता है – स्थानिक रूप* और उनके संबंध, मात्रात्मक अवधारणाएँ और उनके संबंध और अमूर्त तार्किक संबंध, उसे गणित कहते हैं। गणित के अध्ययन से यह अपेक्षा की जाती है कि स्थानिक व परिमाणात्मक अवधारणाओं और उनके संबंधों की समझ बनेगी। इससे यह भी अपेक्षा की जाती है कि भाषा के सटीक इस्तेमाल, अंकन पद्धति और तर्क के प्रभावकारी प्रयोग जैसी क्षमताओं का विकास होगा। इस प्रकार, यह विषय लोकतंत्र के भावी नागरिकों को स्वतंत्र और आलोचनात्मक विचारक बनाने में सहायता करता है।

विभिन्न शैक्षिक उद्देश्यों को पूरा करने के लिए बनाई गई पाठ्यचर्या का अधिकतर हिस्सा हमारे आस-पास की दुनिया के ज्ञान से ही बनता है। पाठ्यचर्या में मौजूद विभिन्न विषयों को हम संसार को समझने का अलग-अलग तरीका मान सकते हैं। जिस तरह से गणित अपने आस-पास की दुनिया को स्थानिक, मात्रात्मक और तर्कसंगत संबंधों द्वारा समझता है, उसी तरह प्राकृतिक विज्ञान को एक ऐसा विषय मान सकते हैं जो कि प्राकृतिक संसार की समझ, उसकी भौतिक विशेषताओं और उसको जानने के तरीकों के आधार पर बनता है। भाषा एक ऐसी बुनियादी क्षमता है जिसके जरिये हम संकेतों या चिह्नों द्वारा संसार को समझते जाते हैं। इसी प्रकार, पाठ्यचर्या के अलग-अलग क्षेत्र दुनिया को अपने-अपने विशेष संदर्भ से समझते हैं। अतः गणित पूरे पाठ्यचर्या का एक महत्त्वपूर्ण हिस्सा है जिसे बच्चे धीरे-धीरे अपने अनुभवों, चिन्तन और अन्य लोगों जैसे कि अपने अध्यापक के साथ बातचीत के जरिए बनाते हैं।

बच्चों के अनुभव, उनके सोचने के तरीके और अवधारणाओं का निर्माण सभी एक संगठित व एकीकृत इकाई हैं। यह सभी मनोवैज्ञानिक दृष्टि से एकीकृत हैं क्योंकि इनमें तर्कसंगत सोच, मनोभाव तथा उद्देश्य और शारीरिक क्रिया सभी शामिल हैं। ठीक उसी तरह जैसे दुनिया को स्थानिक और परिमाणात्मक संबंधों के जरिए समझना (गणित), सामाजिक वास्तविकता को मानवीय संबंधों के जरिए समझना (सामाजिक विज्ञान), पदार्थों

---

*अलग-अलग वस्तुओं और चीजों को स्थान, सजावट, विशेषता इत्यादि के क्रम में समझना।

की विशेषता, उनके प्राकृतिक वर्ग (प्राकृतिक विज्ञान) और उनका सौंदर्य, सही और गलत इत्यादि सभी एक संयुक्त रूप में और साथ-साथ महसूस किए जाते हैं। इस सबको यानि कि संसार को समझना और जानना केवल भाषा के जरिए ही संभव है। इसलिए, एक बच्चे के लिए पाठ्यचर्या के ये सभी विषय एक दूसरे के साथ परस्पर संबंध स्थापित किये हुए हैं और एक का विकास दूसरों पर प्रभाव डालता है और उससे प्रभावित भी होता है। किसी भी विषय को पढ़ाते समय हमें बच्चों के अनुभवों और सोच को किसी एक विषय वस्तु तक ही सीमित नहीं करना चाहिए। गणित का शिक्षण तभी बेहतर हो सकता है यदि अध्यापक साथियों के साथ गणितीय संबंधों और अवधारणाओं के बारे में भी बातचीत करें। यदि बच्चों को प्रश्न पूछने के लिए प्रेरित किया जाए और उनकी असहमतियों और उलझनों को अभिव्यक्त करने दिया जाए तभी वे बेहतर ढंग से सीख सकेंगे। केवल अंकों और गणितीय पहलुओं पर सीमित न करते हुए, उन्हें वस्तुओं के प्राकृतिक व अन्य पहलुओं को जाँचने और उन पर चर्चा करने दिया जाए।

इन पुस्तकों के जरिए सबसे बेहतर ढंग से पढ़ाने का तरीका यही होगा कि सबसे पहले बच्चों को इससे संबंधित अनुभव प्रदान किये जाएँ, फिर उनके बारे में सरल भाषा में बातचीत की जाए जिससे बच्चा उस अनुभव को समझ सके, और फिर अधिक औपचारिक और अमूर्त गणितीय अवधारणाओं और संबंधों तक पहुँच सके। यदि परिभाषा बतानी ही हो तो वह सबसे अंत में बताएँ। इस किताब में आप बार-बार देखेंगे कि प्रत्येक विषय से पहले बच्चों को कुछ नयी समस्याएँ या प्रश्न दिए गए हैं जिन्हें स्वयं हल करने की प्रक्रिया में बच्चों में नयी अवधारणाओं का विकास होता जाता है। जब ये अवधारणाएँ फिर संघटित और औपचारिक होकर एक निश्चित रूप ले लेती हैं तब ये गणितीय अवधारणाएँ बन जाती हैं।

ऊपर लिखी बातों का सार इस प्रकार है :

(क) बहुत सी अन्य क्षमताओं के साथ-साथ गणित शिक्षण का मुख्य उद्देश्य है बच्चों को स्वतंत्र और आलोचनात्मक विचारक बनने में सहायता करना।

(ख) गणित सिर्फ आकृतियों या संख्याओं तक सीमित नहीं है बल्कि सोचने और समझने का एक तरीका है।

(ग) यह बच्चों के अनुभवों और ज्ञान का अभिन्न अंग है और इसलिए पूरी पाठ्यचर्या के साथ इसका संबंध बनाए रखना बहुत जरूरी है।

(घ) बच्चों के अनुभव, चर्चाएँ और खोज-बीन गणितीय ज्ञान के सृजन का मूलाधार है इसलिए तरह-तरह के क्रियाकलापों के अधिक से अधिक अवसर कक्षा में दिए जाने चाहिए।

(ङ) बच्चों द्वारा की जाने वाली अशुद्धियाँ उनके सीखने और ज्ञान हासिल करने की प्रक्रिया के भाग हैं। इन अशुद्धियों से उनके सोचने के ढंग को समझने में सहायता लेनी चाहिए न कि इन्हें 'समस्या' समझना चाहिए।

(च) गणित शिक्षण में परिभाषा सबसे अंत में देनी चाहिए (यदि देनी भी हो तो), जब अध्याय को सूत्रबद्ध तरीके से समेटा जा रहा हो, ना कि शुरुआत में।

इस पुस्तक का बेहतर ढंग से उपयोग करने के लिए गतिविधियों के क्रम को लेकर कुछ सुझाव :

(क) इससे पहले कि बच्चे पुस्तक के किसी भी पृष्ठ पर काम करना शुरू करें उससे जुड़े हुए विषयों/अवधारणाओं की जानकारी उन्हें किसी क्रियाकलाप/खेल/कहानी/चर्चा द्वारा दी जाए।

(ख) अवधारणाओं/विचारों को संघटित करने के लिए, पूरी कक्षा को ध्यान में रखकर ब्लैकबोर्ड पर अभ्यास कराया जाए।

(ग) पुस्तक के जिस पृष्ठ पर काम किया जाना हो उसके बारे में चर्चा कीजिए, चित्रों के बारे में बातचीत कीजिए, क्या करना है उस पर दिए चिह्नों का क्या मतलब है आदि, इसके बाद बच्चों को स्वयं अपने आप पुस्तक में काम करने दें।

(घ) पुस्तक में काम करते समय भी बच्चों को आपस में चर्चा करने का अवसर अवश्य दें।

(ङ) बच्चों का काम प्रतिदिन देखें और उसकी जाँच करें।

(च) बच्चों ने कुछ 'अशुद्धियाँ' की हैं तो उन्हें काटने या गलत करने या 'सही' उत्तर लिखने के बजाए, उस उत्तर के पीछे छिपे बच्चे के तर्क को समझने की कोशिश कीजिए।

(छ) बच्चों को कुछ अन्य अभ्यास/क्रियाकलाप भी दिए जाएँ जिसे वह अपनी समझ व अनुभव के अनुसार कर सकें और फिर वहाँ से वह उस गणितीय समझ की ओर बढ़े जैसा कि आप चाहते हैं।

एन.सी.एफ.-2005 के अनुसार कक्षा 1 और 2 में पर्यावरण अध्ययन एक विषय के रूप में नहीं है। परंतु उससे जुड़े कौशल एवं सरोकारों को गणित एवं भाषा के माध्यम से जोड़ने की बात कही गई है। उसके लिए एन.सी.ई.आर.टी. द्वारा अध्यापकों के लिए एक पुस्तिका 'EVS Skills through language and Mathematics in Early Grades' प्रकाशित की है जिसमें भाषा तथा गणित के ऐसे कई क्रियाकलाप दिए हैं जिनसे आपको पर्यावरण अध्ययन से जुड़े मुद्दों को कक्षा 1 और 2 में समेकित करने में सहायता मिलेगी।

मूल्यांकन पर समझ बनाने के लिए एन.सी.ई.आर.टी. ने एक स्रोत पुस्तक भी इस विषय पर तैयार की है। कृपया उसे भी पढ़ें।

अध्याय 1–7, 9–10 और 12 के लिए शिक्षक-टिप्पणी को विस्तार में दिया गया है। चूँकि अध्याय 8, 11 और 13 के लिए विषय निर्देशों की जरूरत नहीं है इसलिए शिक्षक ठीक उसी तरह के क्रियाकलाप करा सकते है जैसा कि अन्य अध्यायों के लिए दिया गया है।

1 आकृतियाँ और स्थान

हमारे आस-पास की दुनिया, जिसे हम लगातार अनुभव करते हैं, वह बहुत ही अस्पष्ट और धुँधली सी हो जाएगी यदि हम उसे आकृतियों और स्थानिक संबंधों में स्वयं संगठित करते हुए न चलें। आकृतियों और स्थानिक संबंधों के कारण ही हम अलग-अलग वस्तुओं को देख पाते हैं और उनकी विभिन्न विशेषताओं को भी समझ पाते हैं। अनुभवों को इस तरह से समझने की क्षमता को ही स्थानिक समझ कहते हैं। जो बच्चे इन स्थानिक संबंधों की अच्छी समझ बना लेते हैं वे संख्याओं को, मापन को, आंकड़ों को और अमूर्त गणितीय समझ को बेहतर तरीके से सीख पाते हैं। इसलिए इन सभी अवधारणाओं के विकास में शुरुआती चरण से ही अधिक ध्यान देने की आवश्यकता है। यही इस पुस्तक के पहले अध्याय का लक्ष्य भी है।

एक अच्छा अध्यापक किसी भी पुस्तक का उपयोग करने के लिए अपने तरीके निकाल ही लेता है। इस पुस्तक के साथ भी ऐसा ही है। इसे उपयोग करने का एक प्रभावशाली ढंग नीचे दिया गया है। यहाँ दिए गए बहुत से सुझाव सामान्य हैं और सभी अध्यायों में काम आएँगे। इन सुझावों को आगे के अध्यायों में टिप्पणी की तरह नहीं दोहराया जाएगा।

योजना बनाना और तैयारी करना

कक्षा में जाने से पहले बनाई गई योजना और की गई तैयारी बहुत ही सहायक सिद्ध होती है। इससे बच्चे और अध्यापक दोनों को ही कक्षा में आनंद आता है और बच्चों को भी सीखने में सहायता मिलती है।

1. योजना बनाते समय अध्याय की विषय-वस्तु की सूची बना लीजिए। यहाँ विषय-वस्तु से अभिप्राय है अध्याय में प्रयोग हुई सभी अवधारणाएँ, विचार, कौशल, सिद्धांत आदि। अध्याय एक की विषय-वस्तु बॉक्स में दी गई है।

2. पुस्तक में काम शुरू करने से पहले कुछ ऐसे खेल या क्रियाकलाप बनाए जाएँ जिन्हें बच्चे कक्षा में या खेल के मैदान में करें जहाँ बच्चे वस्तुओं का तीन-आयामी आकृतियों के रूप में प्रयोग करें और उन्हें अवधारणाओं से जुड़े शब्दों का प्रयोग करने का अवसर मिले जो अध्याय की विषय-वस्तु में शामिल है। इन अवधारणाओं का उपयोग कुछ माँगने (कृपया, मुझे इससे बड़ी गेंद पकड़ा दें), प्रश्न करने, या सामान्य बातचीत के रूप में किया जा सकता है। जब बच्चे इन शब्दों को बेझिझक और समझ के साथ प्रयोग करना सीख जाएँ तभी पुस्तक का उपयोग किया जाए।

सीखने के लिए विषय वस्तु

अवधारणाएँ	:	अंदर-बाहर, बड़ा-छोटा, सबसे बड़ा – सबसे छोटा, ऊपर-नीचे, पास-दूर, सबसे पास – सबसे दूर, ऊपर-नीचे, के ऊपर, के नीचे।
तीन-आयामी आकृतियाँ	:	गोलाकार, बेलनाकार, घनाभ और शंकु की आकृति को देखकर पहचानना। लुढ़कना और सरकना की समझ।
दो-आयाम वाली आकृतियाँ	:	वृत्त, वर्ग, आयत और त्रिभुज को देखकर पहचानना।

3. अध्याय एक की शुरुआत अरब और उसके ऊँट की कहानी पढ़कर हो सकती है। कहानी पढ़ते समय बच्चों को चित्र देखने के लिए कहें और कोशिश करें कि जब आप पढ़ रहे हों तो वे उसको सुने और समझें। ध्यान रखें कि, आप तो कहानी को पढ़ रहे हैं, पर बच्चे तो केवल उसे सुनकर और अपने अनुमान से समझ रहे हैं। उनसे यह अपेक्षा न करें कि वे अपने आप से कहानी पढ़ेंगे। कहानी पढ़ने के बाद, अंदर-बाहर के बारे में बातचीत कीजिए। कुछ अन्य परिस्थितियाँ भी बनाई जाएँ जहाँ इन शब्दों का प्रयोग होता हो।

4. पृष्ठ 3 से 7 के लिए एक संदर्भ बनाया जाए, उनसे मिलती-जुलती गतिविधियाँ ब्लैकबोर्ड पर करवाई जाएँ, और फिर बच्चों को स्वयं पुस्तक में काम करने दिया जाए। यदि बच्चे चाहें तो उन्हें चर्चा करने दी जाए। उनकी आपसी बातचीत को प्रोत्साहित किया जाए।
5. पृष्ठ 8 और 9 बातचीत के लिए हैं। उदाहरण के रूप में, बच्चों को पृष्ठ 8 खोलने के लिए कहें और फिर उनका ध्यान चित्रों में मौजूद भिन्न-भिन्न लोगों और वस्तुओं की ओर दिलवाएँ। मेज पर कितने बच्चे हैं? मेज के नीचे कितने हैं? क्या स्टूल पर भी कोई है? आदि। बच्चों को भी ऐसे ही प्रश्न पूछने के अवसर दिए जाएँ। यह एक बहुत ही रोचक अनुभव रहेगा यदि आप कक्षा के आधे बच्चों को लेकर पृष्ठ 8 पर दिए गए चित्र जैसी परिस्थिति कक्षा में बनाएँ और शेष आधे बच्चों से सभी संबंधित अवधारणाओं को लेकर उसके बारे में बातचीत करें।
6. जब तीन-आयामी आकृतियों के बारे में सिखाना हो तो परिवेश में उपलब्ध अलग-अलग आकारों की वस्तुओं को इकट्ठा किया जाए; जैसे – माचिस की तीलियाँ, मनके, संगमरमर के टुकड़े, बोतलें, ढक्कन, बटन, खाली माचिस की डिब्बियाँ, कीप, चूड़ियाँ आदि। बच्चों को प्रोत्साहित किया जाए कि वे जिस भी तरह से चाहें वस्तुओं को छाँटें। बच्चों के साथ चर्चा के दौरान उन्हें प्रोत्साहित किया जाए कि उन्होंने जो किया है वह क्यों किया है इसे वे समझा सकें। कुछ इस तरह के प्रश्न करें जैसे कि –
   - ये वस्तुओं एक साथ क्यों होती हैं?
   - यह वस्तु इस समूह का भाग क्यों है?
   - क्या आप इन वस्तुओं को किसी और प्रकार से छाँट सकते हैं? आदि।

7. पिछले क्रियाकलाप के दौरान संग्रह की गई वस्तुओं में से गेंद या संगमरमर के टुकड़े को तिरछी सतह पर रखकर देखें और बच्चों को ध्यान से देखने को कहें कि ये वस्तुएँ तिरछी सतह पर कैसे सरकती हैं। बच्चे से कहें कि वे इन वस्तुओं को तिरछी सतह पर सरकने के आधार पर छाँटें। उन्हें ऐसे ही लुढ़कने और सरकने वाली कुछ और वस्तुओं के नाम बताने को कहें।
8. किसी भी एक बच्चे की आँखों पर पट्टी बाँध दें और उसे कोई भी एक वस्तु पकड़ा दें। बच्चे को उसे छूने और महसूस करने दिया जाए ताकि वह अनुमान लगा सके कि यह लुढ़केगी या सरकेगी।
9. पृष्ठ 13 और 14 पर दी गई कहानी बच्चों को सुनाएँ और उन्हें उसके बारे में बात करने दें। आप चित्रों के बारे में इस तरह से बातचीत शुरू कर सकते हैं, जैसे इस चित्र में क्या दिखाया गया है? इसमें क्या हो रहा है? ये प्रश्न भी पूछे जा सकते हैं कि ढोलक कैसे लुढ़कती चली जा रही थी? उसे मेमने की झोपड़ी तक जाने का रास्ता कैसे पता चला था? क्या मेमना अंदर से लुढ़कता चला आ रहा था? ये प्रश्न सही उत्तर तक पहुँचने का तरीका तो नहीं हैं लेकिन अलग-अलग स्थितियों को सोचने का जरिया जरूर हैं।
10. आकृतियों के कुछ पृष्ठ इस पुस्तक के पीछे दिए गए हैं। बच्चों को प्रत्येक आकृति को काटकर एक आकृति-किट तैयार करने को कहें। अब उन्हें इन आकृतियों की सहायता से चित्र बनाने को कहें।
11. बच्चों को आकृति-किट में से आकृति को छाँटने के लिए कहें और फिर वे एक जैसी आकृतियों को मिलाएँ।

2 एक से नौ तक की संख्याएँ

जब बच्चे स्कूल में आते हैं तो उन्हें अंकों और मौखिक गिनती का कुछ अनुभव तो होता ही है। लेकिन हो सकता है कि इन संख्याओं का प्रयोग करने में उनको आत्म-विश्वास न हो। गिनती की प्रक्रिया का परिचय देते समय यह जरूर ध्यान दें कि ये क्रमानुसार और सुव्यवस्थित रूप से हो जो कि बच्चों में अंक प्रणाली की समझ का विकास करे। गिनती का मूल आधार यही है कि चीजों के एक निश्चित समूह का एक-से-एक करके मेल, संख्याएँ और उनके नाम के क्रमवार समूह से हों। इस विचार का रोज की परिस्थितियों में कुशलतापूर्वक उपयोग करने के लिए जरूरी है कि बच्चे समान या एक जैसी चीजों का मिलान करें, चीजों को छाँटे और उनका वर्गीकरण करें, और समूहों को किसी विशिष्ट तरह से क्रमबद्ध करें। कक्षा में कुछ गतिविधियाँ जैसे मिलान करना, छाँटना, वर्गीकरण करना, और चीजों को क्रम देना बहुत ही उपयोगी है? इस पाठ के संदर्भ में हम यह कह सकते हैं कि एक बच्ची (या बच्चा) गिनना जानती है अगर वह :

(क) संख्या के नाम को सही क्रम में बोल सके।

(ख) किसी समूह में मौजूद वस्तुओं की सही संख्या बता सके जैसे कि मेरे हाथ में कितनी पेंसिलें हैं?

(ग) एक समूह में से बताई गई संख्या के बराबर वस्तुएँ उठा सके जैसे "मुझे 7 संगमरमर के टुकड़े दो"।

इस तरह से गिनना तभी मुमकिन है जब बच्चा संख्याओं को क्रम में याद रखने के साथ-साथ:

(i) गिनते समय प्रत्येक वस्तु को एक और केवल एक ही संख्या दे।

(ii) समझे कि गिनते समय वस्तुओं का क्रम मायने नहीं रखता।

(iii) वे यह भी समझे कि गिनते समय बोली गई आखिरी संख्या समूह में कुल कितनी वस्तुएँ हैं यह बताती है।

इन सभी योग्यताओं को पाने के लिए अध्यापक नीचे दी गई गतिविधियों को करें :

1. बच्चे के सामने दो समूहों को रखें और उससे एक समूह की वस्तुओं को दूसरे समूह की वस्तुओं के साथ मिलान करने को कहें (जिन वस्तुओं का मिलान हो जरूरी नहीं है कि उनका कोई गुण एक जैसा ही हो)। उनसे प्रश्न पूछें जैसे – ''किस समूह में सबसे ज्यादा वस्तुएँ हैं'' ''किसमें कम''? ''किन वस्तुओं का दूसरे समूह से कोई संगत नहीं है?''

2. बच्चों को कुछ बोतलों और उन बोतलों के ढक्कनों का एक समूह दीजिए। उन्हें प्रत्येक बोतल पर ढक्कन लगाने को कहें। यह गतिविधि काफी सारी अन्य वस्तुओं के साथ भी की जा सकती है। जैसे :

   (क) प्रत्येक प्लेट पर एक कप रखिए।

   (ख) प्रत्येक पत्ते पर एक कंकड़ रखिए।

   (ग) प्रत्येक कॉपी पर एक पेंसिल रखिए आदि।

   इन समस्त क्रियाकलापों में निम्नलिखित शब्दावली विकसित की जा सकती है:

   अधिक, कम, उतने ही जितने कि, बराबर संख्या वाले

3. कुछ मनके/संगमरमर के टुकड़े/चॉक लीजिए। इन्हें बच्चों के सामने रखिए और ऊँचे स्वर में गिनिए।

   एक, दो, तीन, चार, ... नौ।

जब आप बोल कर गिनें, बच्चों को उन शब्दों को दोहराने के लिए कहें और प्रत्येक वस्तु की तरफ इशारा करके गिनें।

बच्चों को कुछ उँगलियाँ दिखाएँ और उन्हें गिनने को कहें और फिर उतनी ही बार ताली बजाने/कूदने के लिए कहें। बच्चों को उतनी उँगलियाँ दिखाने के लिए कहें जितनी बार आप ताली बजाते हैं। बच्चों का छोटे-छोटे पत्थर या कोई और आसानी से मिलने वाली वस्तुएँ जो सुरक्षित हों, एकत्रित करने को कहें। इन्हें वे गिनें और एक दूसरे से प्रश्न पूछें ''यह कितने हैं?'', ''मुझे पाँच बोतल के ढक्कन दीजिए'' आदि।

4. बच्चों को अपने शरीर के अंगों को (जैसे आँख, नाक, उँगलियाँ, कान आदि) या कुछ अन्य आसपास की वस्तुओं को गिनने के लिए कहें; जैसे – कक्षा में मौजूद वस्तुएँ, घर के सदस्य, स्कूल में लगे पेड़ आदि।

5. कुछ चॉक के टुकड़े एक हाथ में पकड़िए; उन्हें एक-एक करके मेज पर रखिए और बच्चों से गिनने के लिए कहिए :''एक; दो; तीन; चार; पाँच; छह; सात; आठ; नौ''।

   याद रखें कि इससे पहले कि बच्चे 1 से 9 तक के अंकों को पढ़ने या लिखने की कोशिश करें, उन्हें 9 तक गिनने का आत्मविश्वास हो जाना चाहिए।

6. पृष्ठ 22 और 23 पर दी गई तुकबंदियाँ खूब सारी गतिविधियों में इस्तेमाल की जा सकती हैं जैसे कि अध्यापक के साथ मिलकर बच्चे कविता गाएँ या कक्षा के सामने सहज अभिनय करें।

7. पृष्ठ 27 पर काम करने से पहले अंकों का परिचय देने के लिए अंक-कार्ड का प्रयोग करें। चार बच्चों के समूह को 9 कार्डों का एक सेट दिया जा सकता है। हर कार्ड के एक तरफ 1 से 9 तक का कोई अंक लिखा हो और दूसरी तरफ उतने ही बिंदु लगे हों। क्योंकि बच्चे गिन सकते हैं इसलिए कार्ड के पीछे के बिंदु उन्हें कार्ड पर लिखे अंक को पढ़ने और समझने में मदद कर सकते हैं। बच्चे एक दूसरे से अंक पढ़ने को कहें और फिर बिन्दु गिनकर उसकी जाँच करें, इससे उनको इसका अभ्यास हो जाएगा। पुस्तक के पृष्ठ पर काम करना

तभी शुरू करें जब बच्चों को अंकों को पढ़ने का आत्मविश्वास आ जाए। तब भी बच्चों को कार्ड का इस्तेमाल पृष्ठ 27 से 33 पर काम करते समय करने दें।

8. शून्य का परिचय देने के लिए, कुछ वस्तुएँ (पाँच तक) मेज पर इकट्ठी करें। बच्चों से पूछें कि यह कितनी हैं। एक वस्तु निकालें और कहें ''एक बाहर चली गई'' या कुछ और ऐसा ही करें और पूछें ''अब कितनी बचीं?'' जब आखिरी वस्तु भी बाहर निकाल दी जाए, तब हो सकता है कि कक्षा का कोई बच्चा कहे ''जीरो'' या ''शून्य'' और अधिकतर कहेंगे ''कुछ भी नहीं।'' यहाँ पर आप शून्य का परिचय एक अंक की तरह दे सकते हैं, जिसका मतलब है कि संग्रह की गई वस्तुओं में कुछ नहीं है। उदाहरण के रूप में जैसे कहें कि ''मेज पर शून्य पैन''। बच्चों को यह गतिविधि छोटे समूह में करने को कहें। जब बच्चों की ''शून्य'' की समझ बनने लगे, तो संख्या कार्ड के समूह में एक और कार्ड भी शामिल कर लें जिसमें एक तरफ शून्य लिखा हो और दूसरी ओर कार्ड खाली छोड़ दें।

3 जोड़

जोड़ की अवधारणा से हमारा अभिप्राय दो समूहों की वस्तुओं को 'मिलाकर गिनने' से है, इससे समूहों में वस्तुओं की संख्या पर ध्यान केंद्रित होता है। जोड़ का ज्ञान देने से पहले बच्चों को समूहों के मिलाने का पर्याप्त अनुभव देना होगा। बच्चों को विभिन्न वस्तुओं के उपयोग करने हेतु पर्याप्त अवसर देने होंगे। शुरु में 'एक और' विचार सुझाएँ और उसे प्राय: दोहराते रहें।

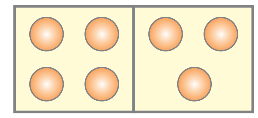
इस अवधारणा का विकास तीन चरणों में होता है:

1. दोनों समूहों की वस्तुओं को अलग-अलग गिनना, समूहों को मिलाना, मिलाए गए समूहों की वस्तुओं को गिनना।
2. एक समूह की वस्तुओं को गिनना और फिर इस संख्या से आगे दूसरे समूह की वस्तुओं को गिनना तथा इसी प्रकार आगे बढ़ना।
3. समूहों की वस्तुओं के प्रयोग किए बिना, समूहों की वस्तुओं की संख्याओं का उपयोग करना।

गतिविधियाँ

1. कुछ वस्तुएँ जैसे पत्ते, कंकड़ या बीज इत्यादि इकट्ठा करें। उन्हें दो अलग-अलग समूहों में रखें और फिर एक बच्चे से पूछें कि दोनों समूहों में कुल कितनी वस्तुएँ हैं।
2. भिन्न संख्या वाली वस्तुओं (एक ही प्रकार की) के चित्रों के दो कार्ड लें। छात्रों से पूछें कि दोनों कार्डों में कुल मिलाकर कितनी वस्तुएँ हैं।
3. एक बच्चे को ब्लैकबोर्ड के निकट बुलाएँ और तीन त्रिभुज बनाने को कहें। अन्य बच्चे से दो त्रिभुज बनवाएँ। तीसरे बच्चे से पूछें कि ब्लैकबोर्ड पर कुल कितने त्रिभुज बने हैं।

4. एक डोमिनो 4 – 3 लीजिए। एक बच्चे से इसके दोनों भागों पर बने छेदों को गिनने को कहिए। फिर किसी दूसरे बच्चे से डोमिनो पर कुल मिलाकर कितने छेद हैं, बताने को कहिए।



5. पृष्ठ 60 पर दी गई गतिविधि के बहुत सारे सही उत्तर हो सकते हैं। ठोस वस्तुओं का प्रयोग करके, किसी भी अंक को लेकर, जैसे कि 5, को जितने तरीके से हो सकता है बनाएँ। फिर बच्चों को अलग-अलग तरीकों से अलग-अलग अंक बनाने को कहें। ब्लैकबोर्ड पर एक अंक लिखें जैसे कि 7, और एक बच्चे से एक उत्तर देने को कहें। फिर दूसरे बच्चों को और उत्तर देने को कहें, जब तक कि सभी उत्तरों की सूची बोर्ड पर न बन जाए।

जोड़ का क्रम-विनिमेय का गुण –

बच्चों को जोड़ का क्रम-विनिमेय का गुण सिखाने के लिए ठोस वस्तुओं का प्रयोग किजिए और फिर डोमिनो की मदद लीजिए। इस प्रकार से प्रश्न पूछिए –

4 पेंसिलें और 2 पेंसिलें हैं तो दोनों मिलाकर कुल कितनी पेंसिलें हुईं?

2 पेंसिलें और 4 पेन्सिलें है तो अब कुल मिलाकर कितनी पेंसिलें हुईं?

इसी प्रकार के अनेक उदाहरण दिये जाएँ जिनसे बच्चे जोड़ के क्रम-विनिमेय के गुण को अच्छी प्रकार से समझ सकें। 'क्रम-विनिमेय' शब्द का परिचय बच्चों को देने की जरूरत नहीं है, उन्हें केवल यही समझ देनी है कि अगर कोई पहले 2 वस्तु ले और फिर 4 ले अथवा पहले 4 ले और फिर 2 ले तो उत्तर एकसमान रहता है।

जोड़ में शून्य

एक बर्तन लीजिए और उसमें कुछ वस्तुएँ रखिए। बच्चों से रखी गई वस्तुओं को गिनने को कहें। अब इसमें 3 और वस्तुएँ रखिए तथा बच्चों को बताने दीजिए कि इसमें 3 वस्तुएँ और रखी गई हैं। अब उनसे सब वस्तुओं को गिनवाइए।

एक अन्य बर्तन लीजिए जिसमें, माना 5 वस्तुएँ रखी हैं। अन्य कोई वस्तु इसमें न रखिए। बच्चों को कहने दीजिए कि इसमें शून्य वस्तुएँ मिलाई गई हैं। उनसे बर्तन की वस्तुओं को गिनवाइए।

बच्चों को यह अनुभव करने में कि "पाँच और शून्य मिलकर केवल पाँच ही होते हैं" सहायता कीजिए।

अंत में समूहों और वस्तुओं का प्रयोग किए बिना दो संख्याओं का जोड़ ज्ञात करना सिखाना है। आप धीरे-धीरे कोई दो संख्याएँ, माना 2 और 4 बोलें। बच्चे से उनके जोड़ वाली संख्या बोलने को कहें। बच्चे को 6 कहना चाहिए। यदि उसका उत्तर गलत है, तो सही उत्तर प्राप्त करने में उसकी सहायता कीजिए। संख्याओं के कई जोड़े लेकर इस प्रक्रिया को जारी रखिए।

मौखिक प्रश्न

जोड़ना सिखाने का एक महत्वपूर्ण लक्ष्य व्यावहारिक जीवन की समस्याओं को हल करने में इसका प्रयोग करना है। आप समस्याओं को मौखिक रूप में बच्चों के सामने रखें और उनसे हल करने को कहें। पहले के अनुभव और परिपक्वता के आधार पर बच्चा इन समस्याओं को मौखिक रूप से हल करने में सक्षम होगा।

नमूने के रूप में नीचे कुछ उदाहरण दिये जा रहे हैं। बौद्धिक रूप में बच्चों को इन समस्याओं को सुलझाने के लिए कह सकते हैं। इसी आधार पर यह आवश्यक है कि आप कुछ अन्य प्रश्न बनाएँ जिनका उपयोग बच्चों के सीखने और उनका मूल्यांकन करने में किया जा सकता है।

समस्याओं के उदाहरण

1. नूरी के बॉक्स में 6 लाल पेंसिलें और 2 काली पेंसिलें हैं। उसके बॉक्स में कुल कितनी पेंसिलें हैं?
2. एक बाग में 4 आम के पेड़ और 3 संतरे के पेड़ हैं। बाग में कुल कितने पेड़ हैं?
3. अलमारी के एक शेल्फ में 2 पुस्तकें रखी हैं। उसी शेल्फ में 5 पुस्तकें और रख दी गईं। शेल्फ में कुल कितनी पुस्तकें हैं?
4. जॉन के पास 5 टॉफियाँ हैं उसकी माँ ने उसे 4 टॉफियाँ और दे दीं। अब उसके पास कुल कितनी टॉफियाँ हैं।

4 घटाव

घटाव के तीन चरण

घटाव की अवधारणा के तीन चरण हैं, जिनका आपस में घनिष्ठ संबंध है। किंतु बच्चे इस संबंध को पर्याप्त प्रायोगिक अनुभव के पश्चात ही समझ पाएँगे। ये तीन चरण हैं:

1. निकाल लेना : गौरव के पास 5 पेंसिलें हैं। उसने 2 पेंसिलें अपनी बहिन को दे दीं। उसके पास कितनी पेंसिलें शेष रह जाती हैं? अर्थात् $5 - 2 = ?$
2. तुलना : गौरव के पास 5 पेंसिलें हैं। अंकुर के पास 2 पेंसिलें हैं। अंकुर की तुलना में गौरव के पास कितनी अधिक पेंसिलें हैं? अर्थात् $5 - 2 = ?$
3. पूरक जोड़ : गौरव के पास 5 पेंसिलें हैं। अकबर के पास 2 पेंसिलें हैं। अकबर को कितनी पेंसिलें और दी जाएँ कि उसके पास पेंसिलों की संख्या गौरव की पेंसिलों की संख्या के बराबर हो जाए? अर्थात् $5 - 2 = ?$

'घटाव' का विचार मुख्यत: एक ऐसा विचार है जो किसी समूह में से कुछ निकालने का विचार प्रस्तुत करता है और ऊपर दिये गये अन्य दो चरण समस्याओं को सुलझाने के उद्देश्य के रूप में प्रयोग किए जाते हैं। हम केवल पहले वाले चरण अर्थात निकाल लेना तक ही सीमित रहेंगे।

घटाव की अवधारणा उस समय कार्यान्वित होती है जब किसी समूह की दी गई वस्तुओं में से कुछ को निकाल लिया (हटाया, नष्ट किया, खा लिया, मार दिया, उड़ा दिया, खो दिया, आदि) जाता है। प्रत्येक के अन्त में पूछा जाने वाला प्रश्न है: "कितने शेष रहते हैं?" इनमें वे परिस्थितियाँ भी सम्मिलित हैं जिनमें दिए गए समूह का एक भाग कुछ गुण रखता है जबकि दूसरा भाग उस गुण को नहीं रखता है तथा पूछा जाने वाला प्रश्न है: "कितनों में नहीं है?" या "कितने नहीं हैं? उदाहरणार्थ, प्रेम के पास 9 कुत्ते हैं। 2 कुत्ते काले हैं। कितने कुत्ते काले नहीं हैं?"

'घटाव' का परिचय देने के लिए अध्यापक के लिए निम्नलिखित गतिविधियाँ सुझाई गई हैं

1. कुछ वस्तुएँ जैसे पत्ते, कंकड, बीज आदि, इकट्ठे करिए। बच्चों से पूछें कि वह कितने हैं? उस समूह में से कुछ वस्तुएँ ले लीजिए और बच्चों से पूछिए आपने कितनी ली हैं? अब फिर पूछिए कि कितनी शेष बची हैं?
2. दो भिन्न रंगों की गेंद/पेंसिलें इकट्ठी करिए। बच्चों से पूछिए ये कितने हैं? कितनी लाल हैं? कितनी लाल नहीं हैं?

3. एक डोमिनो लीजिए। बच्चे से कार्ड पर बनें सभी छेद गिनने को कहें। दो भागों में से एक भाग को छुपा लें और पूछें, छुपाये हुए भाग में कितने छेद हैं?

4. जब छात्रों को ठोस वस्तु और चित्रों के द्वारा घटाव की प्रक्रिया का पर्याप्त अनुभव हो जाए, तब उन्हें एक संख्या में से दूसरी संख्या को घटाने के लिए कहें। अगला चरण इस तरह की समस्या को सुलझा देगा जैसे $4 - 2 = ?$

संकेतों का प्रयोग

पुस्तक में दिखाए गए चिह्नों की अपेक्षा ''निकाल लेना'' के लिए प्रयुक्त होने वाले चिह्न मूल रूप से ज्यादा कठिन हैं। ये कुछ-कुछ अस्पष्ट भी हैं। इसलिए इन्हें समझाते समय अध्यापक को अधिक सावधान रहना होगा, खास करके पृष्ठ 63 और 64 पर।

छिपी हुई संख्या का पता लगाने के लिए पृष्ठ 68 पर दिया गया विचार भी 5 और 6 साल के बच्चे के लिए कठिन है। इस पृष्ठ पर काम करने से पहले बच्चों को ठोस वस्तुओं या बातों द्वारा अनुभव देने का प्रयास करना चाहिए।

शाब्दिक प्रश्न

बच्चों को यह सीखने की आवश्यकता है कि घटाव की संक्रिया का "निकाल लेना (या विभाजित करना)" युक्त समस्याओं से कैसे संबंध स्थापित किया जाए। प्रयोग किए जाने वाले जिन मुख्य शब्दों को विकसित करना है, वे हैं: 'निकाल लेना', कितने बचे?' 'कितनों में नही है?', 'कितने नहीं हैं?'

'निकाल लेना (या विभाजित करना)' पर आधारित बहुत से सामान्य शाब्दिक प्रश्न विकसित कीजिए तथा उन्हें एक-एक करके मौखिक रूप से बच्चों के सम्मुख प्रस्तुत कीजिए। बिना स्थूल सामग्री प्रयुक्त किए उनका उत्तर बताने के लिए बच्चों को प्रेरित कीजिए। आपकी सहायतार्थ कुछ प्रश्न नीचे दिए गए हैं:

प्रश्न

1. रीना के पास 4 सेब हैं। वह उनमें से 2 सेब अपनी सहेली अंजु को दे देती है। रीना के पास अब कितने सेब बचे?
2. एक पेड़ पर 3 चिड़ियाँ बैठी है। एक चिड़िया उड़ गई। पेड़ पर अब कितनी चिड़ियाँ बैठी हैं?
3. एक पेड़ पर 4 तोते बैठे हैं। दो तोते उड़ गए। पेड़ पर अब कितने तोते रह गए।
4. एक लड़की के पास 9 गुब्बारे हैं। उनमें से 3 गुब्बारे फट गए। लड़की के पास अब कितने गुब्बारे हैं?
5. वेदिका के पास 18 पेंसिलें हैं। उनमें से 3 पेंसिलें लाल हैं। कितनी ऐसी पेंसिलें हैं जो लाल नहीं हैं?

5 10 से 20 तक की संख्याएँ

जब तक बच्चे इस पुस्तक के पाँचवें अध्याय तक आते हैं तब तक उनकी गणितीय भाषा, योग्यता और विशेषताओं की आधारभूत समझ बन जाती है। अंक प्रणाली की समझ को आगे बढ़ाने के लिए कुछ उपयोगी बातें निम्नलिखित हैं:

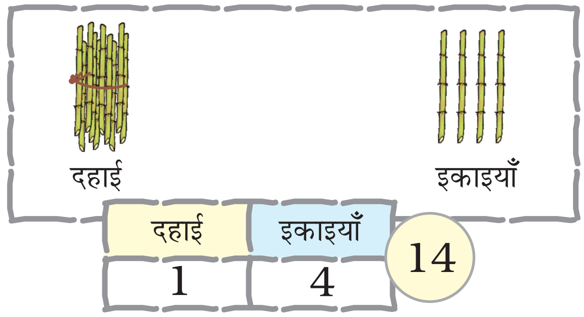
1. नौ तक गिन सकें।
2. नौ तक के अंक पढ़ और लिख सकें।

3. बच्चों को स्वयं व अपने साथियों के साथ संख्या कार्ड प्रयोग करके सीखने का अनुभव हो।
4. शून्य को एक अंक की तरह समझें और शून्य को पढ़ व लिख सकें।
5. मौखिक व लिखित रूप में जोड़ व घटा सकें।

अंक प्रणाली को समझने में सहायता करते हुए हमें ध्यान रखना चाहिए कि 10 से 20 तक गिनती को पढ़ने व लिखने को जानना बच्चे के लिए एक आधारभूत विकास है। अंकों को लिखना दस के शुरू होते ही नियमबद्ध होता है। नौ तक की गिनती को बच्चे केवल अभ्यास द्वारा ही सीख सकते हैं। 3, 5 या 8 को लिखने में कोई नियम नहीं है। पर 10 अथवा 17 और दस के बाद की संख्या को समझने का एक निश्चित नियम है। अथवा ठीक से कहा जाए तो नियमों का समूह है। अंक प्रणाली का मूल आधार 10 (जिसे कि हम प्रयोग करते हैं), 10 का एक समूह बनाने की संकल्पना से बना है और अंक का स्थान उस समूह का आकार बताता है। उच्च प्राथमिक कक्षा तक की अंकगणित की समझ के लिए यह संकल्पना आधार का काम करती है। इस अध्याय में यह प्रयत्न किया गया है कि बच्चा अंक प्रणाली की मुख्य अवधारणाओं को समझने की शुरुआत अपने स्वयं के अनुभवों से 10 से आगे के अंकों का सृजन करके करे। इसलिए इस अध्याय के बारे में यहाँ कुछ अधिक विस्तार से समझाया गया है।

पुस्तक में काम करने से पहले की तैयारी –

1. **20 तक गिनना :** अलग-अलग गतिविधियों, व्यावहारिक अनुभवों और ठोस वस्तुओं के प्रयोग से बच्चों को 20 तक की गिनती सिखाएँ। वे यह सब कर सकें :
   क. 20 तक की संख्याओं के नाम बोल सकें।
   ख. वस्तुओं के समूह में से 20 वस्तुएँ या उससे 'X' कम या बराबर दें सकें।
   ग. दी गई वस्तुओं के समूह में बताइए कि संख्या X 20 वस्तुओं के बराबर है।
2. बच्चों को 20 छोटी तीलियाँ इकट्ठी करने के लिए कहें, जो माचिस की तीलियों से थोड़ी सी बड़ी और मोटी हों या कह सकते हैं कि लंबाई में 5 सेमी. और पेंसिल से थोड़ी सी पतली हों। बच्चों से 10 तीलियों का एक बंडल बनाने को कहें। इसे वे रबड़ या धागे से बाँध लें। शेष 10 तीलियों को खुला रहने दें।
3. बच्चों से तीलियों को अपने सामने रखने को कहें। फिर कक्षा से कहें कि वे आपको बिना बंडल खोले 14 तीलियाँ दें। कुछ बच्चे अवश्य समझ जाएँगे कि यह कैसे करना है। यदि इसे कोई नहीं कर पाता है, तो आप उसे तीलियों का एक बंडल और 4 खुली तीलियाँ दिखाएँ। बच्चों से 13, 16, 19, 10, 14, आदि देने को कहें तथा इसके लिए उन्हें कुछ अधिक समय दें। माँगें जाने पर बंडलों और खुली तीलियाँ देने के लिए बच्चों में आत्मविश्वास आ जाएगा।
4. जब बच्चों में 19 तक की संख्या के साथ तीलियों और बंडल के रूप में काम करने का विश्वास आ जाए तब बोर्ड पर, उदाहरण के तौर पर एक बंडल और सात खुली तीलियाँ बनाने को कहें और उस संख्या को नाम दें। अधिकतर बच्चे इसे एक दिन में ही सीख जाएँगे।
5. अगला कदम होगा कि बंडल और तीलियों के नीचे उनकी संख्या लिखें और उपरोक्त 4 में दिए गए अभ्यास को दोहराएँ।
6. इस अवधारणा पर अधिक से अधिक रोचक क्रियाकलाप बनाइए और बच्चों को तीलियों से अच्छा अभ्यास कराइए, उनसें कोई एक संख्या पूछिए, और उस संख्या की जाँच कीजिए, ब्लैकबोर्ड पर बंडल और तीलियाँ बनवाइए, उनकी संख्या लिखवाइए तथा पढ़वाइए आदि। यदि इस संपूर्ण प्रक्रिया में 10 दिन लग जाएँ तब भी चिंता की कोई बात नहीं है। जब तक बच्चों को इस क्रियाकलाप में आनंद आए तब तक इसे जारी रखें।



पुस्तक में काम करना

1. यदि अध्यापिका/अध्यापक ऊपर लिखे तरीके से काम करते हैं या बेहतर ढंग से आत्मसात् किए गए ऐसे अन्य तरीके से जिसमें वे सभी अवधारणाओं पर ध्यान देते हैं, तो बच्चों को पुस्तक के पृष्ठों पर काम करने में कोई कठिनाई नहीं होगी। और अध्यापिका/अध्यापक को भी यह समझने में कठिनाई नहीं होगी कि उसे प्रत्येक पृष्ठ पर बच्चों से क्या आशा रखनी है।
2. बच्चे जब पुस्तक में काम कर रहे हों तब उन्हें स्वतंत्र रूप से बातचीत व चर्चा करने दें और पुस्तक में अभ्यास के लिए बंडल और तीलियों का प्रयोग करने दें।
3. पृष्ठ 71-72 उन अंकों और संख्याओं को क्रमबद्ध करता है जिन्हें बच्चे पहले से ही लिखना व पढ़ना जानते हैं।
4. पुस्तक के पृष्ठ 70 पर 10 का समूह बनाने का अभ्यास दिया गया है जो कि अंक प्रणाली के लिए जरूरी है, पृष्ठ 73 और 74 पर 10 के समूह बनाने, दहाई और इकाइयाँ और अन्य अंकों के लिखने का अभ्यास दिया गया है। बच्चों में ऐसी क्षमता विकसित होनी चाहिए कि वे इसे कर सकें।

इसी तरीके से आप अंक प्रणाली को 50 तक और फिर 100 तक बढ़ा सकते है।

6 समय

समय का सबसे पहला व्यवहाारिक उपयोग है बच्चों को प्रतिदिन की दिनचर्या के क्रम से परिचित कराना। बच्चे के लिए दिन की शुरुआत तब से होती है जब वह उठता है। उसके बाद दिनचर्या प्रारंभ होती है; जैसे- दाँतों की सफाई, नहाना, नाश्ता करना, स्कूल जाना, मध्यावकाश (आधी छुट्टी), घर वापस आना, आराम करना, खेलना, गृहकार्य करना, माता-पिता की कुछ-कुछ कामों में सहायता करना, टी. वी. देखना और रात को सोना। सोने के साथ ही उसका दिन समाप्त हो जाता है।

बच्चों को समय–आधारित कुछ ऐसी गतिविधियों से परिचित करवाया जाए जो उन्हें पहले, बाद में जैसे शब्द समझने में सहायता करें। बच्चों को उनकी अपनी दिनचर्या के क्रम के बारे में बताने को कहें और हो सके तो वे सोने जाने से पहले अपनी कॉपी में इसे लिखें।

बच्चों का इस बात की ओर ध्यान दिलाया जाए कि हमें किसी काम को करने में कितना समय लगता है और इसका हिसाब भी हम लगा सकते हैं।

छोटे बच्चों का कितना समय निकल गया या बीत गया की समझ अच्छी नहीं होती। उन्हें लगता है कि एक मज़ेदार खेल बहुत ही थोड़े से समय के लिए रहा जबकि एक नीरस कक्षा काफी लंबे समय तक चलती रही। बच्चे अगर समय का हिसाब रखना शुरू कर दें तो इस गलत धारणा को समाप्त किया जा सकता है।

शुरुआत में बच्चों को समय के छोटे-छोटे अंतराल के बीतने को देखने, सुनने, महसूस करने और समझने दें। इसके लिए आप एक साधारण सा समय मापने का यंत्र बनाएँ जैसे कि पेंडुलम (लोलक)। इसे आप धागे के एक

छोर के साथ छोटा सा कंकड़ अथवा कोई और भारी-सी वस्तु बाँधकर बना सकते हैं और दूसरी ओर से इसे लटका दीजिए।

इस पेंडुलम का उपयोग निम्न गतिविधियों में लगे समय के बारे में बताने के काम भी आ सकता है:

1. जब तक आप अपने जूते के फीते बाँधते हैं, तब तक गिनिए कि यह पेंडुलम कितनी बार झूलता है।
2. पता लगाइए किसने फीता बाँधने में सबसे अधिक समय लिया।
3. गिनिए कि यह कितनी बार झूलता है जब आप घर का चित्र बनाते हो, खेल के मैदान को चलकर पार करते हो और उसी को दौड़ कर पार करते हो, आदि।

7 माप

(क) लंबाई

दो वस्तुओं की तुलना

दो वस्तुओं की तुलना करने के लिए दो अलग-अलग लंबाई की छड़ें लीजिए। इन छड़ों को दिखाकर प्रश्न पूछिए; जैसे - इनमें से कौन सी छड़ लंबी या छोटी है। ऐसे ही दो पेंसिलें लेकर हम पूछ सकते हैं कि इनमें से कौन सी पेंसिल लंबी है या कौन सी छोटी है?

ऐसे ही बहुत सारे उदाहरण लेकर लंबे-छोटे की तुलना की जाए। उदाहरण के लिए, बच्चे यह समझें कि यदि नीली पेंसिल लाल से लंबी है, तो इसका मतलब है कि लाल पेंसिल, नीली पेंसिल से छोटी है।

आप बच्चों से पूछ सकते हैं :

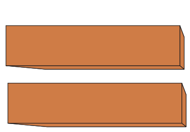
- इस कलम से लंबी वस्तुएँ बताइए।
- कक्षा में कौन-कौन आपसे लंबे हैं?
- इस छड़ी से छोटी वस्तुएँ बताइए।
- कक्षा में कौन-कौन आपसे छोटे हैं?

इसी प्रकार बच्चों को नीचे दी गई माप से संबंधित शब्दावली का परिचय दीजिए :

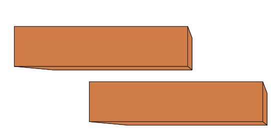
- लंबा-छोटा
- ऊँचा-छोटा
- पतला-मोटा
- मोटा-उससे मोटा

संरक्षण (स्थिरता) अनुभव

अंत में बच्चों को संरक्षण (स्थिरता) अनुभव अर्थात् लंबाई की समतुल्यता का अनुभव दीजिए। बच्चों को अनुभव के आधार पर शब्दों से जैसे कि ''उतना लंबा जितना, उतना ऊँचा जितना, उतना मोटा जितना, आदि'' से परिचित कराएँ।



कौन सा टुकड़ा लंबा है?
क्या दोनों समान लंबाई के हैं?
क्या प्रत्येक पट्टी दूसरे के जितनी ही लंबी है?



कौन सा टुकड़ा लंबा है?
क्या दोनों समान लंबाई के हैं?

वस्तुओं को उनकी लंबाई के अनुसार क्रम में लगाना।

जब विभिन्न लंबाई, चौड़ाई या ऊँचाई वाली तीन या अधिक वस्तुएँ दी हों तो उन्हें देखकर उनके आकार के अनुसार उन्हें क्रमबद्ध किया जा सकता है, तत्पश्चात सीधी तुलना द्वारा उनकी जाँच की जा सकती है। (वस्तुओं

में भिन्नता का बिल्कुल निश्चित होना आवश्यक है।) इस अवस्था में बच्चों को लंबाई के सर्वोत्तम रूपों, जैसे कि सबसे लंबा, सबसे छोटा, सबसे ऊँचा, सबसे मोटा, सबसे पतला, आदि से परिचित कराएँ।

(ख) भार (द्रव्यमान)

दो वस्तुओं की तुलना

बच्चों द्वारा वस्तुओं के भार ज्ञात करने से पहले उन्हें भारी–हलका, से भारी, से हलका आदि की जानकारी अवश्य होनी चाहिए।

आरंभ में ऐसी दो वस्तुएँ लीजिए जिनमें से एक दूसरी से पर्याप्त भारी लगे जैसे कि एक तरबूज तथा एक नींबू, एक पुस्तक तथा एक कलम।

वस्तुओं को हाथ से उठाने पर महसूस करके उनके भारों की तुलना करना:

बच्चों के सम्मुख समान आयतन किंतु भिन्न भार वाली वस्तुएँ रखिए। उन्हें भार की मूल शब्दावली की जानकारी दीजिए।

लाल डिब्बा भारी है। हरा डिब्बा हलका है।

लाल डिब्बा, हरे डिब्बे से भारी है।

हरा डिब्बा, लाल डिब्बे से हलका है।

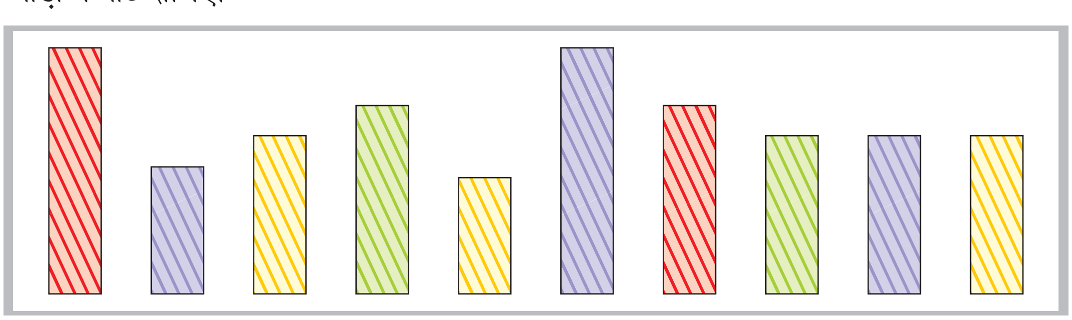
भार के आधार पर तीन या अधिक वस्तुओं में क्रम-निर्धारण

जब विभिन्न भार वाली तीन या अधिक वस्तुएँ दी गई हों, तो वस्तुओं को हाथ से उठाने पर महसूस करके उनके भारों की तुलना की जा सकती है (भारों में पर्याप्त भिन्नता होना आवश्यक है)। इस अवस्था में बच्चों को भार के उत्तम रूपों – सबसे भारी, सबसे हलका, आदि से परिचित कराएँ।

९ आंकड़ों का उपयोग

आंकड़ों का उपयोग किसी संकेत या चिह्नों की सहायता द्वारा दी गई सूचना को स्पष्ट करने का एक साधन है। जैसे कि :

बच्चों को विभिन्न रंगों की कागज की पट्टियाँ देकर उनको इन पर अपने नाम लिखने को कहिए। पूरी कक्षा को जोड़ों में बाँट दीजिए।



प्रत्येक बच्चे को कहें कि वह अपने साथी के कागज की पट्टी को अपनी बाजू की लंबाई के बराबर बनाए और फिर एक दूसरे की बाजू की लंबाई नापें। इन सब पट्टियों को इकट्ठा कीजिए। इनमें से कोई भी दस बाजू की लंबाई की पट्टियों के नमूने चुनिए। इन पट्टियों की लंबाई की तुलना करिए। पट्टियों को दीवार पर प्रदर्शित कीजिए।

किसकी बाजू सबसे लंबी है? किसकी बाजू सबसे छोटी है?

उन बच्चों के नाम बताइए जिनकी बाजू की लंबाई एक जैसी है?

10 पैटर्न

पैटर्न की समझ बच्चों को संबंधों को देखने, जुड़ाव को ढूँढ़ने और परिणाम निकालने, सामान्य नियम का रूप देने और भविष्य के बारे में सूचना देने में मदद करती है। पैटर्न की समझ ऐसी गणितीय सोच विकसित करने में सहायता करती है जो बच्चे को विचारक बनने और समस्याएँ सुलझाने में निपुण बनाती है। यह एक समस्या सुलझाने का साधन है। अध्यापक गतिविधि की शुरुआत पैटर्न से तालियाँ बजाकर करें। जैसे :

1 - 1 - 1 ____________

2 - 2 - 1 ____________

1 - 2 - 3 - 1 - 2 - 3 ____________ आदि

अध्यापक कक्षा में एक स्टैम्प पैड लाएँ। सभी बच्चों को सादा कागज दें और उन्हें कागज पर अँगूठे की छाप कैसे लेते हैं, दिखाएँ। उन्हें अँगूठें की छाप लेकर अलग-अलग पैटर्न बनाने को कहें।

अध्यापक पुस्तक के पीछे दी गई आकृतियों की सहायता से भी अलग-अलग पैटर्न बना सकते हैं।

12 मुद्रा

पुस्तक का यह अध्याय बच्चों को सिक्कों और नोटों के संग्रह को समझने, विनिमय करने का अनुभव प्रदान करने के लिए है।

अध्यापक कुछ नए क्रियाकलाप बनाएँ या नीचे सुझाए गए क्रियाकलापों का भी प्रयोग कर सकते हैं:

1. बच्चों से बातचीत करके, प्रश्न पूछकर उन्हें सिक्कों और रुपयों का परिचय दें।
   क. हम पेंसिलें, रबड़, मिठाइयाँ आदि वस्तुएँ कहाँ से खरीद सकते हैं?
   ख. दुकानदार से सामान खरीदने के बाद हम उसे क्या देते हैं?
2. जब आप विभिन्न मानों के सिक्के और नोटों का परिचय दे दें तब बच्चों से एक जैसे सिक्के, उदाहरण के लिए 50 पैसे के सिक्के को अलग करने को कहें।
3. एक टूथपेस्ट का खाली पैक, साबुन का रैपर आदि लेकर आएँ। बच्चों से पैक पर लिखा मूल्य पढ़ने को कहें और एक सिक्का या नोट को सिक्कों और नोट के संग्रह में से उठाने को कहें जिससे वह इस वस्तु को खरीद सकता है।
4. उनको समान या विभिन्न मानों के कुछ सिक्के या नोट दें और उन्हें इनका कुल मूल्य बताने को कहें।
5. छात्रों से इन विभिन्न मानों के सिक्कों और नोटों के उपयोग से एक दी गई राशि बनाने को कहें।

आकृति किट