

सुधर पढ़वईया

दक्षता आधारित प्रशिक्षण संदर्शिका

गणित

कक्षा 1



कक्षा-1

विषय - गणित

दक्षता - 1 से 50 तक की गिनती सीखना।

1. गणित का दर्शन (Philosophy of mathematics)

गणित जीवन के हर क्षेत्र से जुड़ाव रखता है जो जन्म से ही व्यक्ति के सोचने के तरीके को प्रभावित करता है। वैसे यह आम धारणा है कि गणित स्कूल में सीखा जाता है। किंतु वास्तविकता में बच्चों के बौद्धिक या मानसिक विकास प्रारंभिक चरण से ही उसकी गणितीय सोच और व्यवहार का प्रकट होना शुरू हो जाता है।

अक्सर बच्चों को आकार और रंग अधिक प्रभावित करते हैं। वे ध्वनि के प्रति संवेदनशील होते हैं। वे ज्यादा (मात्रा) और बड़े (आकार) के प्रति अपनी प्रतिक्रिया देते हैं। जैसे - किसी बच्चे को 1 या 2 बिस्किट देने पर वह पूरे पैकेट (ज्यादा) की मांग करता है। इस प्रकार वह वस्तुओं के समूह के आकार को पहचानने के द्वारा गणित सीख रहा होता है।

स्कूली शिक्षा के दौरान ऐसा समझा जाता है कि बच्चा कोरी किताब है। किन्तु सच यह है कि वह स्कूल में प्रवेश के पहले ही परिवार, परिवेश के माध्यम से वस्तुओं को देखने, छूने, पहचानने के द्वारा अपनी सोच बना लेता है। वह दूरी, आकार, स्थान को समझता है। समय के बारे में जल्दी और देरी की व्यवहारिक समझ भी रखता है। बच्चा गेंद उछालकर उसे सफलतापूर्वक पकड़ लेता है, जो समय के बारे में उसकी सुलझी हुई सोच को बताता है।

गणित की दुनिया, अमूर्त वस्तुओं और उसके बीच संबंधों की दुनिया है। बच्चा समूह में वस्तु के गुणों की पहचान रखता है। तुलना, अंतर, समानता के प्रति प्रतिक्रिया देता है। पर वह इन सामान्य गुणों को उन वस्तुओं से अलग नहीं कर पाता। वह 5 चॉकलेट को चॉकलेट के समूह के रूप में पहचानता है किंतु चॉकलेट के समूह के विशेष गुण 5 को अलग नहीं कर पाता। किसी वस्तु के विशेषण को अलग कर पाना ही अमूर्तीकरण है। इसलिए गणितीय सोच एवं अवधारणा में बच्चों की दक्षता या कुशलता बढ़ाने के लिए अमूर्तीकरण को समझ के विकास पर सबसे ज्यादा जोर देने की आवश्यकता होती है। गणित शिक्षा ऐसी होनी चाहिए जिससे बच्चे भयभीत होने के बजाए उसका आनंद उठा सकें ।

बच्चे की प्रतिक्रियाएँ जिसमें गणित जुड़ा होता है -

1. सायकल चलाना।
2. ज्यादा सामग्री (भोजन, मीठा, दूध) की मांग करना।
3. लम्बा, बड़ा, छोटा, मोटा आकार से प्रभावित होना।
4. ऊँचाई और गहराई से डरना।
5. BLOCKS से खेलना, डिब्बों को ऊँचाई पर जमाना।
6. कैरम, बैडमिंटन खेलना, दौड़ लगाना।




2. दक्षता - 1 से 50 तक की गिनती सीखना।

3. गिनती क्या है ?

गिनती किन्हीं वस्तुओं के समूह को अमूर्त रूप में व्यक्त करना है जो एक-एक संगतता नियम का अनुसरण करती है या गिनती ऐसी प्रक्रिया है जिसकी सहायता से वस्तुओं की संख्यात्मक विशेषता को बताया जाता है। जैसे - एक पेन, एक और एक दो पेन, एक और एक और एक तीन पेन इस प्रकार ।

4. बच्चे इससे क्या सीखेंगे (उद्देश्य)

- 1) समूह कैसे बनाते हैं इसकी समझ विकसित करना ।
- 2) 1-50 तक वस्तुओं गिन पाना और बता पाना कि दिए गए समूह में कितनी चीजें हैं।
- 3) 10 से अधिक वस्तुओं को 10-10 के समूह और खुले के रूप में व्यक्त कर पाना
- 4) वस्तुओं के समूह को मूर्त और अमूर्त रूप में पहचानना और उनकी तुलना करना (छोटा ,बड़ा,बराबर,कम,ज्यादा)
- 5) 1-50 तक की कुछ संख्याओं को आरोही-अवरोही क्रम में बोलना,लिखना ।
- 6) संख्याओं में किसी पैटर्न की पहचान कर पाना जैसे-

	12
	22
	32

- 6) संख्याओं के पैटर्न को पहचानते हुए उसे आगे बढ़ाना ,

जैसे - 21, 22, 23, 24, 25

11, 13, 15, 17,.....

10, 20, 30, 40,.....

- 7) 1 से 50 तक की संख्याओं में इकाई तथा दहाई की अवधारणा की समझ का विकास, दो अंकीय संख्याएँ किस प्रकार बनती हैं, उन्हें कैसे लिखते हैं, इस प्रकार लिखे जाने के क्या कारण हैं, आदि की समझ बनाना ।

5. दक्षता विकास हेतु शिक्षक को क्या करना है ?

1. बच्चों के साथ अलग-अलग ठोस वस्तुओं के माध्यम से समूह बनाने, बाँटने, कम करने, ज्यादा करने जैसे खेल या गतिविधि कराना।
2. बच्चों को प्रोत्साहित करना कि वे वस्तुओं के अलग-अलग पैटर्नों को पहचान सकें एवं खुद नए पैटर्न बना सकें ।

3. एक-एक संगतता नियम पर आधारित समूह बनाना सिखाना।
4. समूह को कम से ज्यादा के बढ़ते या घटते क्रम में रखना सिखाना।
5. बच्चों को बोलकर (कहानी, गीत, कविता) के माध्यम से संख्या नामों को क्रम से परिचित कराना। चित्र या ठोस वस्तु दिखाते हुए उनकी समझ को पुख्ता बनाना।
6. बच्चों को प्रोत्साहित करना कि वे अपने बनाए समूह को संख्या के नाम से बोलकर बता सकें। जैसे बेर का समूह..... एक बेर, पाँच बेर, चार बेर, तीन बेर आदि।
7. संख्या का नाम बोलने पर उनकी चीजों या चित्रों के समूह बनाना ।

शिक्षक ने कहा	बच्चों ने बनाया
तीन	● ● ●
पांच	● ● ● ● ●
दस	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

8. संख्या का नाम बोलने या समूह की चीजें गिनकर उनकी संख्या प्रतीक 1, 2, 3 ... के रूप में लिखकर व्यक्त करना ।
9. गतिविधि के माध्यम से एक- एक वस्तु को कम कर के शून्य की अवधारणा को स्पष्ट करना और शून्य के चिह्न से परिचित करवाना ।
10. दो अंकीय संख्याओं के लिए 10-10 वस्तुओं का समूह बनाकर बच्चों को ये समझाना की जब भी दस वस्तुएँ होती हैं हम उनके बंडल बनाते हैं । उसे डब्बे से निरूपित कर सकते हैं । डब्बे का अर्थ दस वस्तुओं का समूह है । यह समझाने के बाद "इसे दहाई भी कहते हैं" इस बात से परिचित करवाना।
11. दो अंकीय संख्या की पक्की समझ के लिए बच्चों को गतिविधि के माध्यम से यह समझाना की दस वस्तुओं के एक डब्बे और 2 खुली चीजों को बारह कहते हैं । इसे "12" ऐसे लिखते हैं । इस प्रकार से 19 तक हर संख्या का अभ्यास करवाना । 20 के लिए वस्तुओं को गिनना । जैसे ही 9 वस्तु में हम एक वस्तु और मिलाते हैं तो वह दस के समूह या एक डब्बे में बदल जाएगा और अब एक भी खुला नहीं बचा इसलिए इकाई/खुले के स्थान पर 0 और डब्बे/दहाई के स्थान पर 1 लिखेंगे । इस अवधारणा को बच्चों को ठहरकर समझाएँ और हर बच्चे को कर के देखने और समझने का मौका दें ।
12. एक-एक संगतता नियम के आधार पर छोटी-बड़ी संख्या की पहचान करवाना, उन्हें क्रम से लिखवाना । दो अंकों के बीच छूटी संख्या का पता लगाने जैसी- अवधारणाओं पर कार्य करना।

6. इससे क्या लाभ होगा - शिक्षक को ऐसा क्यों करना चाहिए -

1. गिनती (1-50) वास्तव में किसी समूह के आकार या मात्रा की संख्यात्मक या प्रतीकात्मक अभिव्यक्ति है । अतः जब तक बच्चे किसी समूह की संख्यात्मक विशेषता

को भली-भांति पहचान न लें तब तक वे वस्तुओं को सही तरीके से गिन पाने में असमर्थ रहेंगे।

2. बच्चे में आगे चलकर तीन अंकीय संख्याओं और स्थानीयमान की अवधारणा के समझ के विकास में आसानी होगी।

7. शिक्षक क्या न करें ? और क्यों ?

1. बच्चों को सीधे संख्या चिह्न (जैसे गिनती चार्ट में लिखी संख्याएँ) से परिचित नहीं कराना चाहिए न ही ब्लैकबोर्ड में लिखे अंकों को बोलने, लिखने, पढ़ने के लिए जोर देना चाहिए।

संख्या चिह्न बच्चों के लिए अमूर्त हैं वो इनके प्रयोग को आस-पास देख नहीं पाते हैं। साथ ही यह गिनती सीखने के सारे उद्देश्यों को पूरा करने में मदद नहीं करता है। बिना समझे चार्ट की संख्या को रोज-रोज क्रम से पढ़ना और लिखी हुई संख्याओं को उतारना उनके लिए रुचिकर और नया नहीं होता। बीच से संख्या पूछने पर बच्चे उस संख्या को लिख या पढ़ नहीं पाते।

2. एक ही दिन में सभी संख्याओं को नहीं बताना चाहिए। रटने की प्रवृत्ति न डालें। क्योंकि इससे बच्चों को नयी अवधारणा को समझने के बाद अभ्यास करने के अवसर खत्म हो जाते हैं और बच्चे संख्या के पैटर्न को बारीकी से नहीं समझ पाते।

3. समूह की अवधारणा को समझाएँ बिना दो अंकों की संख्या से परिचय नहीं करवाना चाहिए। क्योंकि बच्चों को स्थान की समझ होने का अवसर नहीं मिल पाता है।

4. खुले बंडल, ठोस वस्तु व शब्द से परिचित करवाए बिना इकाई दहाई की अवधारणा नहीं समझानी चाहिए। क्योंकि दहाई शब्द उनके लिए अपरिचित शब्द है। बंडल बनाने की प्रक्रिया और शब्द का प्रयोग में आना उनको संबंध बनाने में मदद करता है।

दक्षता - जोड़ना और घटाना

1. गणित का दर्शन philosophy of mathematics

बच्चे अपने परिवेश से जोड़ने के कुछ अनुभव लेकर आते हैं जैसे अगर उनके घर में 4 सदस्य हैं और 2 लोग और आ जाते हैं तो वो बता सकते हैं कि अभी उनके घर में कितने लोग मौजूद हैं। इसी तरह उनकी कक्षा में अगर 5 लड़के हैं और 3 लड़कियाँ हैं तो वे यह बता लेते हैं कि उनकी कक्षा में कितने बच्चे हैं ? इसी प्रकार अगर उनके पास 4 पेंसिलें हैं और उसके दोस्त के पास 2 पेंसिलें हैं तो भी यह बात बता देंगे कि सभी पेंसिलों को मिलाकर कितनी पेंसिलें होंगी। हम जब भी दो राशियों को जोड़ते हैं तो हमेशा हमें एक बड़ी राशि प्राप्त होती है। इस प्रकार शुरुआत में उन्हें वस्तुओं के दो छोटे-छोटे समूह को देकर उन वस्तुओं के समूहों को गिनने के लिए कहा जा सकता है फिर दोनों समूह को मिलाकर कुल कितनी वस्तुएँ हो गई इसका पता लगाने के लिए प्रोत्साहित किया जा सकता है । अगर बच्चों को शुरुआत में कठिनाई आ रही हो तो उसे इस प्रक्रिया का अपने शब्दों में वर्णन करने के लिए कहें । जब वे इस प्रक्रिया का अपने शब्दों में वर्णन करने लगें तब धीरे-धीरे 'जोड़ना' शब्द और उसके संबंध को महसूस करने लगेंगे। इस प्रकार 'जोड़ना' शब्द को समूहीकरण से संबंधित कर समझने लगेंगे। अब उनकी शब्दावलियों में 'कुल', 'धन' इत्यादि शब्द भी सम्मिलित हो जाएंगे ।

2. दक्षता - जोड़ना और घटाना

3. जोड़ना क्या है ?

जोड़ना वह प्रक्रिया है जो किसी समुच्चय (वस्तु का समूह) या वस्तु को बड़ा करने या बढ़ाने के लिए किया जाता है। बड़ा समूह बनाने, कई समूहों को परस्पर मिलाना "जोड़ना" ही है। जोड़ना बाहर से और शामिल करने से कुल वस्तुओं का पता लगाना है ।

जैसे - 3 कुर्सी के समूह में 2 कुर्सी को शामिल करना | उपरोक्त आधार पर जोड़ने की प्रक्रिया दो तरीके से हो सकती है -

1) एकत्रीकरण - दो या दो से अधिक राशियों (जैसे वस्तुओं का समूह, धन) को मिलाकर एक राशि बनाना । जैसे- जतिन ने 2 केले खाए और अस्मिता ने 3 केले, तो दोनों मिलाकर "कुल" कितने केले खाए?

2) वृद्धि - जब किसी राशि को किसी निश्चित मात्रा में बढ़ाना हो और बड़ी हुई राशि को ज्ञात करना हो । जैसे - एक बक्से में 3 गेंद हैं, उसमें 4 गेंद और डाल दी जाएँ, तो बक्से में अब कितनी गेंद होंगी ?

बच्चों को चीजों के समूहों को जोड़ने हेतु ठोस वस्तुओं के सन्दर्भ में उनके अनुभव को पुख्ता बनाने की जरूरत होती है। ताकि वे यह भलीभांति समझ सकें कि “विभिन्न समूहों को जोड़ने का अर्थ यह पता लगाना होता है कि इनमें कुल चीजें कितनी हैं।”

जोड़ने में कठिनाइयों के सम्भावित कारणों को इन उदाहरण से समझ सकते हैं। जैसे -
 अ) बच्चे को 1-1 बिस्किट बारी-बारी से देने के बाद “कुल बिस्किट कितने” ? प्रश्न पर वह या तो खामोश रहता है या 5, 3 आदि संख्या बोलने लगता है।

ब) “3 लकीर को 5 लकीरें बनाने के लिए कुल कितनी लकीरें और खींचनी होंगी” ? कुछ बच्चे यह नहीं बता पाते।

स) “5 पेंसिल में 3 पेंसिल और मिला दें, तो “कितनी पेंसिले हुईं” ? 5 ऊंगली और 3 ऊंगली हो तो “कितनी ऊंगलियाँ हुए” प्रश्न का उत्तर देने में बच्चा समय लगाता है या नहीं दे पाता।

गणित में “जोड़ना” मूलभूत एवं प्रमुख संक्रिया है। जिसके आधार पर ही अन्य संक्रियाएँ (घटाना गुणा भाग) आती हैं। जोड़ने की बड़ी विशेषता यह होती है कि समूह को क्रम बदलकर मिलाने से समूह की कुल चीजें (संख्या) बदलती नहीं है। बदलकर लिखने से चाहे 5 चॉकलेट के समूह में 2 चॉकलेट मिलाएँ या फिर 2 चॉकलेट के समूह में 5 चॉकलेट, चॉकलेट की कुल संख्या समान रहती है। इस कारण इसे क्रम विनिमेय संक्रिया कहते हैं।



घटाना क्या है - (Subtraction)

किसी समूह को बड़ा बनाना जोड़ने का एक तरीका है उसी तरह से समूह में से कुछ वस्तुओं को कम करना घटाने का तरीका है। इस प्रकार घटाने की प्रक्रिया जोड़ने की प्रक्रिया से विपरीत है, जिसमें यह पता किया जाता है कि वस्तु / राशि को कितना “निकाल देना” है “शेष” या और अधिक कितनी राशि की आवश्यकता है। कितनी राशि बचेगी ? इस कारण से जोड़ने की तुलना में घटाने की प्रक्रिया को समझने में बच्चों को कठिनाई होती है।

घटाने की प्रक्रिया को इस प्रकार भी समझा जा सकता है -

1) बाँटना या हिस्सा करना - कुछ चीजों को निकालने या घटाने तथा बची हुई चीजों की संख्या पता करने की क्रिया। जैसे - एक पैकेट में 10 बिस्किट थे, जिसमें से 4 बिस्किट खा लिए गए तो कितने बचे ?

2) कमी मालूम करना - नीरा के पास रखे 20 रुपए में से कुछ रुपये छोटे भाई को देने के बाद 5 रुपए "शेष" बचते हों, तो उसके पास कुल कितने रुपए कम हुए ?

3) तुलना करना - दो समूहों या संख्याओं के बीच अंतर पता लगाना : अर्थात् एक समूह की अपेक्षा दूसरा समूह कितना कम या ज्यादा है। जैसे - चंदा के पास 3 पेंसिल है और कीर्ति के पास 2, तो कीर्ति के पास चंदा से कितनी पेंसिल कम हैं ?

4) पूरक जोड़- घटाने की प्रक्रिया का इस्तेमाल किसी समूह या संख्या, अन्य समूह या संख्या में बदलने के लिए जोड़ने वाली वस्तु या संख्या पता लगाने के लिए किया जाता है। जैसे - "एक थैले में 5 किताबें रखी जा सकती है। अगर उस थैले में पहले से 3 किताबें रखी हुई हों तो कितनी किताबें उस थैले में और रखी जा सकेंगी" ? इस प्रकार की प्रक्रिया पूरक जोड़ कहलाती है, जो बच्चों के दैनिक जीवन में बार-बार इस्तेमाल की जाती है।

अब बात करते हैं उन भ्रांतियों की जिन्हें हम प्रायः सहेज कर रखे होते हैं जैसे- "जोड़ना सीख जाने के बाद ही घटाने पर बात शुरू की जानी चाहिए"। वास्तव में बच्चे के दैनिक जीवन में जोड़ने और घटाने की प्रक्रिया समान रूप से साथ-साथ इस्तेमाल की जाने वाली संक्रिया है। बच्चों को जोड़ना - घटाना साथ-साथ सिखाना ज्यादा लाभदायक है। जैसे - "कविता के पास 3 और नेहा के पास 2 कॉपी थीं। नेहा ने कविता से 2 कॉपी और ले ली, तो बताओ कविता के पास कितनी कॉपी शेष बचीं और नेहा के पास कितनी कॉपियाँ हो गईं ?" इसमें कविता ने कॉपी दी तो "शेष कॉपी" मालूम करने घटाने की संक्रिया करनी होगी। वहीं नेहा ने कितनी कॉपी प्राप्त किए, तब उसके पास पहले से ज्यादा कॉपी हो गई। अब नेहा के पास कितनी कॉपी ज्यादा है, यह पता करने के लिए जोड़ने की संक्रिया करनी होगी। हम यहाँ देख सकते हैं कि जोड़ना और घटाना दोनों संक्रिया साथ - साथ चल रही है।

4) बच्चों के लिए क्यों जरूरी है ? (उद्देश्य) -

1) जोड़ने व घटाने में शामिल प्रक्रियाओं को समझ सकेंगे।

2) दैनिक जीवन से संबंधित समस्या - समाधान हेतु सूचनाओं, तथ्यों का एकत्रीकरण कर सकेंगे।

3) जोड़ने - घटाने की प्रक्रिया पर दूसरी गणितीय अवधारणाएँ निर्भर हैं।

4) बच्चों को जोड़ने - घटाने की अमूर्त संक्रिया से परिचित कराने के लिए।

5) बच्चों में तार्किक शक्ति के विकास के लिए।

6) अनुमान लगाने, कल्पनाशीलता (Imagination) जैसे- गुणों के विकास हेतु।

5) दक्षता विकास के लिए शिक्षक क्या करे ?

छोटे बच्चों के लिए जोड़ (और घटाव) की संक्रिया का कोई ठोस सन्दर्भ का होना जरूरी है। उन्हें काफी सारे ठोस अनुभवों की जरूरत होती है। इसके लिए संक्रिया को दोहराने हेतु उनके जीवन से जुड़े अलग-अलग उदाहरणों को इस्तेमाल करना फायदेमंद होता है। इसे निरंतर बनाए रखते हुए उनके अनुभव को ठोस से अमूर्त की ओर ले जाना बच्चों के लिए सीखने में सहयोगी होगा।

इन दक्षताओं के विकास के महत्वपूर्ण चरण (प्रक्रिया) इस प्रकार हो सकती हैं -

- बच्चों के अनुभव को ठोस बनाना -

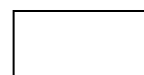
समान परिस्थिति वाले अलग-अलग उदाहरण बच्चों को संक्रिया दोहराने और प्रक्रिया को समझने में अच्छे सहायक होते हैं। जैसे - बच्चों को 2 फूलों और 3 फूलों की ढेरियाँ दे कर पूछ सकते हैं कि कुल कितने फूल हैं। इस गतिविधि को कंचा, बटन, पत्थर, देकर दुहराया जा सकता है। बच्चों को अपने तरीके से कार्यो को करने हेतु प्रेरित करें, उनसे प्रश्न पूछें - कितने बटन और मिलाया ? कितने बटन शेष बचे ? आदि

- सम्बन्धित भाषा से बच्चों को अवगत कराना - जब क्रिया (गतिविधि) की जा रही हो तब साथ-साथ उससे जुड़े विभिन्न शब्द दुहराते जाएँ। उन्हें "जोड़ना", "और" "कुल", "घटाना" "कमी", "शेष" आदि। जिससे धीरे-धीरे ये शब्द उनकी भाषा का अंग बन जाएँ और वे समूहीकरण, हिस्सा करना, कम करना जैसे क्रियाओं से उन शब्दों को सम्बन्धित कर पाएँगे।



जैसे - प्रियंका अपने माता-पिता के साथ जंगल सफारी घूमने गई। वहाँ उसने 3 शेर और 2 भालू देखे तो बताओ प्रियंका ने अपने दोस्तों को कुल कितने जानवर को देखने की बात बताई होगी ?

- अमूर्त व प्रतीकात्मक निरूपण करना - जब बच्चे अपने कार्यो (क्रिया) का वर्णन करने लगे तो उनके द्वारा बोले गए कथन की संक्रिया को बोर्ड पर लिख कर साथ-साथ प्रदर्शित करते जाना चाहिए ताकि बच्चे संक्रिया के तथ्यों को देखकर उन्हें प्रतीकों के रूप में लिखने और संक्रिया करने को समझ पाएँ। जैसे - बच्चे ने कहा- "2 बटन और 3 बटन बराबर 5 बटन हुए" उसे बोर्ड पर $2+3=5$ लिखकर प्रदर्शित किया जाए। इस प्रकार के अनेक उदाहरणों के माध्यम से बच्चों का ठोस और अमूर्त संक्रिया के सम्बंध में अनुभव मजबूत होगा। इस प्रकार वे जोड़ने के गुण को समझ पाते हैं कि $2+3$ और $4+1$ एक ही बात है और यदि $1+3=4$ है तो $4=1+3$ होगा इसका अर्थ ये हुआ कि परिस्थितियाँ अलग-अलग होने पर परिणाम एक हो सकता है।


दक्षता विकास हेतु बच्चों की मदद करने वाली गतिविधियाँ -



1) एकत्रीकरण - और मिलाने पर हुए

2) वृद्धि -  में मिलाने पर हुए 



3) कम करना -

 में से 2 बटन निकलने पर बचे शेष बटन

4) बौद्धिक (तार्किक) समस्या - समाधान पर आधारित कुछ प्रश्न -

- रवि के द्वारा सीमा को 5 चॉकलेट देने से सीमा के पास कुल 10 चॉकलेट हो गए, तो बताओ सीमा के पास पहले से कितने चॉकलेट थे ?
- रश्मि और ज्योति के पास 2-2 रबर हैं ज्योति के पिताजी ने उसे 2 रबर और दिए तो अब ज्योति के पास कितने रबर अधिक हैं ?

5) 1-1 संगत नियम पर आधारित - (सही संबंध जोड़ो)

 में  जोड़ने पर

 +  =

$2+3 =$

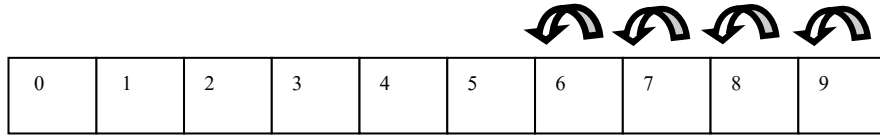
6) रंग पट्टी पर चलना - (color strip)

1. नीचे दिए अनुसार रंग पट्टी जमीन पर तैयार कर लें ।
 2. 0 तथा 1 लिख कर कागज के चिट बना लें ।
 3. अब छात्र अपनी अपनी पसंद के रंग चुनेंगे ।
 4. प्रतिभागी छात्र प्रारंभ बिंदु पर खड़ा होगा ।
 5. शून्य (0) चिट आने पर छात्र अपनी जगह पर खड़ा रहेगा तथा 1 आने पर छात्र अपनी पसंद के रंग पर खड़ा होगा ।
 6. जैसे मान ले कि छात्र R (Red) रंग चुनता है तो वह 3 मौकों पर R आने पर विजेता होगा इस प्रकार छात्र 0 (शून्य) से भी परिचित होंगे ।
- 3 रंगों B = नीला, R = लाल, W = सफेद के लिए प्रतियोगिता करेंगे

W	B	R	W	B	R	W	B	R	START
---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------

7) संख्या पट्टों (Number strip) का खेल -

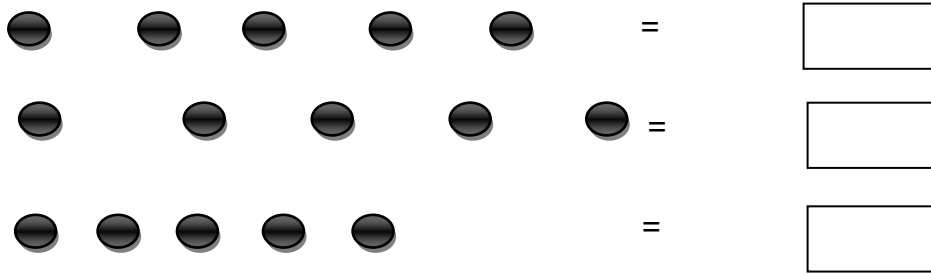
इसकी मदद से उल्टी तरफ से गिनने की क्षमता का विकास किया जा सकता है घटाने का अभ्यास करने में संख्या पट्टी बच्चों के लिए लाभकारी है इसके लिए 0 से 9 तक के लिखे कार्ड तैयार करने होंगे



बच्चे को किसी एक संख्या घर में खड़े होने कहें। जैसे (9)

अब दूसरा अंक कार्ड बच्चे से उठाने कहें।

कार्ड 4 के लिए 9 घर पर खड़े होकर 4 घर उल्टा चलें। पहुँचने वाली संख्या 9-4 का हल होगा। 8) गिनें - बच्चे सीखेंगे की आकार में परिवर्तन होने पर भी संख्या नहीं बदल रही है।



9) मिलान करने वाला खेल -







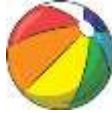










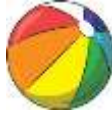









10) "रुको मत चलो"- खेल

बोर्ड गतिविधि - यह गतिविधि भी शून्य से परिचय कराने में लाभकारी होगी। इसे कैसे खेले -

1. विभिन्न खिलौनों के चित्र वाली बोर्ड हो।
2. बच्चे अपनी पसंद का एक खिलौना चयन कर ले।
3. कुछ चिट बना के रखे जिसमे 0 और 1 लिखा हो।

4. बच्चा अपनी बारी आने पर चिट उठाएगा । अपनी पसंद के खिलौने वाले खाने पर गोटी रखेगा तथा 0 आने पर कोई चाल नहीं चलेगा ।
5. इसी प्रकार से बच्चे बारी-बारी चिट उठाएँगे और अपनी चाल चलेंगे ।
6. जो बच्चा अपनी पसंद के सभी खिलौनों को सबसे पहले पार कर लेगा वह विजेता होगा ।

6) शिक्षक यह क्यों करें (कारण) -

वस्तुओं के समूह को मिलाने के अनुभव के बाद ही बच्चे जोड़ के गुण को समझ पाते हैं । इसलिए बच्चों को जोड़ने व घटाने की संक्रिया से अवगत कराने के लिए इन तीन चरणों को प्राथमिकता दे सकते हैं -

- 1) ठोस वस्तुओं से सम्पर्क
- 2) चित्रात्मक प्रस्तुतीकरण तथा
- 3) प्रतीकात्मक प्रस्तुति

इस तरह जोड़ने व घटाने की क्षमता विकसित करने के लिए हम बच्चों की मदद कर सकते हैं । बच्चों का परिचय परिचित वस्तुओं (वास्तविक चीजों) के संदर्भ में कराए जाने से सीखना अधिक सरल हो जाता है ।

जोड़ने व घटाने की प्रक्रिया में आड़ी - खड़ी लकीर या गोले बनाकर गिनना या अलग करना बहुत रोचक व मजेदार होता है, जिन्हें बच्चे आसानी से कर लेते हैं ।

बच्चों को ऐसे ही अन्य तरीकों से सिखाया जा सकता है जिससे उन्हें जोड़ व घटाव समझने में बहुत मदद मिल जाती है ।

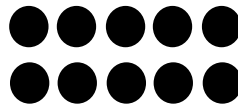
बच्चों में यह गुण भी देखा जाता है कि अवधारणा सीखने या समझने के तरीके बच्चों में भिन्न-भिन्न होते हैं। जैसे- 12 और 8 को जोड़ने में बच्चे इन तरीकों का इस्तेमाल करते हैं -

(1) शामिल करके -

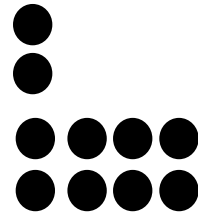
$$\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet + \bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet = 20$$

(2) 10-10 का समूह बना कर

12 के लिए



8 के लिए



$$10 + 10 = 20$$

जोड़ घटाव दक्षता के लिए महत्वपूर्ण बात यह भी है उनसे समस्या समाधान के सवाल (इबारती प्रश्न) किए जाएँ। बच्चों को इबारती सवाल उनकी बौद्धिक क्षमता के अनुसार करना मानसिक स्वास्थ्य को उन्नत करता है।

7) शिक्षक को क्या नहीं करना चाहिए - शिक्षक सबसे पहले यह भ्रांति न रखें कि मैं एक ही तरीके से बच्चों को जोड़ना - घटाना सिखा दूंगा। "वस्तुओं और संख्याओं पर संक्रिया की समझ पर उनकी मनोवैज्ञानिक दशा का बड़ा प्रभाव पड़ता है। बच्चे किन मानसिक प्रक्रियाओं से गुजर रहे हैं उनकी समझ रखना शिक्षक के लिए जरूरी है।

- अवधारणा की समझ में भाषा और तथ्यों की अहम भूमिका होती है, जिन्हें नजरअंदाज नहीं करना चाहिए। अवधारणा को समझते समय शिक्षक बोलते रहते हैं और बच्चे मौन रहकर शिक्षक का अनुसरण करते रहते हैं। इससे जोड़ - घटाव के सवालों की मूल अवधारणात्मक प्रश्न हल करने कठिनाई आती है।
- कभी भी जोड़ने व घटाने की प्रक्रिया को अलग - अलग करके न देखें। (सीखने के उद्देश्य से) जो बच्चा सीमित चीजों से या चित्रात्मक संदर्भ में जोड़ - घटाना करते हैं अमूर्तीकरण करने में उनकी गति धीमी हो जाती है (देरी से समझना, देरी से प्रतिक्रिया देना। अतः बच्चों को तीरी-पासा, लूडो, साँप-सीढ़ी, कंचे खेलने के लिए प्रोत्साहित करना चाहिए।

8) शिक्षक को ऐसा क्यों नहीं करना चाहिए - धीमी गति से सीखने वाले बच्चों को अपनी उत्तर की पुष्टि के लिए तथा अपनी समझ बनाने के लिए ठोस चीजों या चित्रों का सहारा लेने की मजबूरी हो जाती है। जिसके कारण उन्हें दैनिक जीवन से संबंधित इबारती प्रश्नों को

हल करने में संक्रिया का चयन करने में समस्या आती है । इस प्रकार उनका आत्मविश्वास खोने लगता है और अंततः गणित से विमुख होने की संभावना बढ़ जाएगी ।

दक्षता - जोड़ना और घटाना

1. गणित का दर्शन philosophy of mathematics

बच्चे अपने परिवेश से जोड़ने के कुछ अनुभव लेकर आते हैं जैसे अगर उनके घर में 4 सदस्य हैं और 2 लोग और आ जाते हैं तो वो बता सकते हैं कि अभी उनके घर में कितने लोग मौजूद हैं। इसी तरह उनकी कक्षा में अगर 5 लड़के हैं और 3 लड़कियाँ हैं तो वे यह बता लेते हैं कि उनकी कक्षा में कितने बच्चे हैं ? इसी प्रकार अगर उनके पास 4 पेंसिलें हैं और उसके दोस्त के पास 2 पेंसिलें हैं तो भी यह बात बता देंगे कि सभी पेंसिलों को मिलाकर कितनी पेंसिलें होंगी। हम जब भी दो राशियों को जोड़ते हैं तो हमेशा हमें एक बड़ी राशि प्राप्त होती है। इस प्रकार शुरुआत में उन्हें वस्तुओं के दो छोटे-छोटे समूह को देकर उन वस्तुओं के समूहों को गिनने के लिए कहा जा सकता है फिर दोनों समूह को मिलाकर कुल कितनी वस्तुएँ हो गई इसका पता लगाने के लिए प्रोत्साहित किया जा सकता है । अगर बच्चों को शुरुआत में कठिनाई आ रही हो तो उसे इस प्रक्रिया का अपने शब्दों में वर्णन करने के लिए कहें । जब वे इस प्रक्रिया का अपने शब्दों में वर्णन करने लगें तब धीरे-धीरे 'जोड़ना' शब्द और उसके संबंध को महसूस करने लगेंगे। इस प्रकार 'जोड़ना' शब्द को समूहीकरण से संबंधी कर समझने लगेंगे। अब उनकी शब्दावलियों में 'कुल', 'धन' इत्यादि शब्द भी सम्मिलित हो जाएंगे ।

2. दक्षता - जोड़ना और घटाना

3. जोड़ना क्या है ?

जोड़ना वह प्रक्रिया है जो किसी समुच्चय (वस्तु का समूह) या वस्तु को बढ़ा करने या बढ़ाने के लिए किया जाता है। बढ़ा समूह बनाने, कई समूहों को परस्पर मिलाना "जोड़ना" ही है। जोड़ना बाहर से और शामिल करने से कुल वस्तुओं का पता लगाना है ।

जैसे - 3 कुर्सी के समूह में 2 कुर्सी को शामिल करना । उपरोक्त आधार पर जोड़ने की प्रक्रिया दो तरीके से हो सकती है -

1) एकत्रीकरण - दो या दो से अधिक राशियों (जैसे वस्तुओं का समूह, धन) को मिलाकर एक राशि बनाना । जैसे- जतिन ने 2 केले खाए और अस्मिता ने 3 केले, तो दोनों मिलाकर "कुल" कितने केले खाए?

2) वृद्धि - जब किसी राशि को किसी निश्चित मात्रा में बढ़ाना हो और बढ़ी हुई राशि को ज्ञात करना हो । जैसे - एक बक्से में 3 गेंद हैं, उसमें 4 गेंद और डाल दी जाएँ, तो बक्से में अब कितनी गेंद होंगी ?

बच्चों को चीजों के समूहों को जोड़ने हेतु ठोस वस्तुओं के सन्दर्भ में उनके अनुभव को पुख्ता बनाने की जरूरत होती है। ताकि वे यह भलीभांति समझ सकें कि “विभिन्न समूहों को जोड़ने का अर्थ यह पता लगाना होता है कि इनमें कुल चीजें कितनी हैं।”

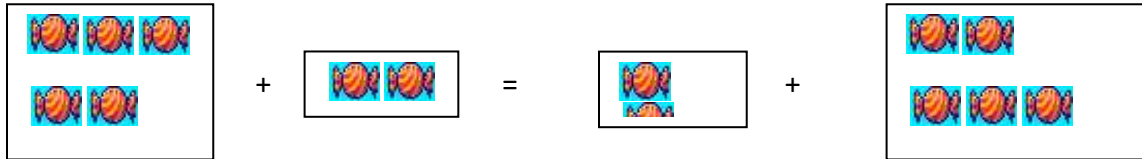
जोड़ने में कठिनाइयों के सम्भावित कारणों को इन उदाहरण से समझ सकते हैं। जैसे -

अ) बच्चे को 1-1 बिस्किट बारी-बारी से देने के बाद “कुल बिस्किट कितने” ? प्रश्न पर वह या तो खामोश रहता है या 5, 3 आदि संख्या बोलने लगता है।

ब) “3 लकीर को 5 लकीरें बनाने के लिए कुल कितनी लकीरें और खींचनी होंगी” ? कुछ बच्चे यह नहीं बता पाते।

स) “5 पेंसिल में 3 पेंसिल और मिला दें, तो “कितनी पेंसिले हुईं” ? 5 ऊँगली और 3 ऊँगली हो तो “कितनी ऊँगलियाँ हुए” प्रश्न का उत्तर देने में बच्चा समय लगाता है या नहीं दे पाता।

गणित में “जोड़ना” मूलभूत एवं प्रमुख संक्रिया है। जिसके आधार पर ही अन्य संक्रियाएँ (घटाना गुणा भाग) आती हैं। जोड़ने की बड़ी विशेषता यह होती है कि समूह को क्रम बदलकर मिलाने से समूह की कुल चीजें (संख्या) बदलती नहीं है। बदलकर लिखने से चाहे 5 चॉकलेट के समूह में 2 चॉकलेट मिलाएँ या फिर 2 चॉकलेट के समूह में 5 चॉकलेट, चॉकलेट की कुल संख्या समान रहती है। इस कारण इसे क्रम विनिमेय संक्रिया कहते हैं।



घटाना क्या है - (Subtraction)

किसी समूह को बड़ा बनाना जोड़ने का एक तरीका है उसी तरह से समूह में से कुछ वस्तुओं को कम करना घटाने का तरीका है। इस प्रकार घटाने की प्रक्रिया जोड़ने की प्रक्रिया से विपरीत है, जिसमें यह पता किया जाता है कि वस्तु / राशि को कितना “निकाल देना” है “शेष” या और अधिक कितनी राशि की आवश्यकता है। कितनी राशि बचेगी ? इस कारण से जोड़ने की तुलना में घटाने की प्रक्रिया को समझने में बच्चों को कठिनाई होती है।

घटाने की प्रक्रिया को इस प्रकार भी समझा जा सकता है -

- 1) **बाँटना या हिस्सा करना** - कुछ चीजों को निकालने या घटाने तथा बची हुई चीजों की संख्या पता करने की क्रिया। जैसे - एक पैकेट में 10 बिस्किट थे, जिसमें से 4 बिस्किट खा लिए गए तो कितने बचे ?
- 2) **कमी मालूम करना** - नीरा के पास रखे 20 रुपए में से कुछ रुपये छोटे भाई को देने के बाद 5 रुपए “शेष” बचते हों, तो उसके पास कुल कितने रुपए कम हुए ?
- 3) **तुलना करना** - दो समूहों या संख्याओं के बीच अंतर पता लगाना : अर्थात् एक समूह की अपेक्षा दूसरा समूह कितना कम या ज्यादा है। जैसे - चंदा के पास 3 पेंसिल है और कीर्ति के पास 2, तो कीर्ति के पास चंदा से कितनी पेंसिल कम हैं ?
- 4) **पूरक जोड़-** घटाने की प्रक्रिया का इस्तेमाल किसी समूह या संख्या, अन्य समूह या संख्या में बदलने के लिए जोड़ने वाली वस्तु या संख्या पता लगाने के लिए किया जाता है। जैसे - "एक थैले में 5 किताबें रखी जा सकती है। अगर उस थैले में पहले से 3 किताबें रखी हुई हों तो कितनी किताबें उस थैले में और रखी जा सकेंगी" ? इस प्रकार की प्रक्रिया पूरक जोड़ कहलाती है, जो बच्चों के दैनिक जीवन में बार-बार इस्तेमाल की जाती है।

अब बात करते हैं उन भ्रांतियों की जिन्हें हम प्रायः सहेज कर रखे होते हैं जैसे- “जोड़ना सीख जाने के बाद ही घटाने पर बात शुरू की जानी चाहिए”। वास्तव में बच्चे के दैनिक जीवन में जोड़ने और घटाने की प्रक्रिया समान रूप से साथ-साथ इस्तेमाल की जाने वाली संक्रिया है। बच्चों को जोड़ना - घटाना साथ-साथ सिखाना ज्यादा लाभदायक है। जैसे - “कविता के पास 3 और नेहा के पास 2 कॉपी थीं। नेहा ने कविता से 2 कॉपी और ले ली, तो बताओ कविता के पास कितनी कॉपी शेष बचीं और नेहा के पास कितनी कॉपियाँ हो गई ?” इसमें कविता ने कॉपी दी तो “शेष कॉपी” मालूम करने घटाने की संक्रिया करनी होगी। वहीं नेहा ने कितनी कॉपी प्राप्त किए, तब उसके पास पहले से ज्यादा कॉपी हो गई। अब नेहा के पास कितनी कॉपी ज्यादा है, यह पता करने के लिए जोड़ने की संक्रिया करनी होगी। हम यहाँ देख सकते हैं कि जोड़ना और घटाना दोनों संक्रिया साथ - साथ चल रही है।

4) **बच्चों के लिए क्यों जरूरी है ? (उद्देश्य) -**

- 1) जोड़ने व घटाने में शामिल प्रक्रियाओं को समझ सकेंगे।
- 2) दैनिक जीवन से सम्भावित समस्या - समाधान हेतु सूचनाओं, तथ्यों का एकत्रीकरण कर सकेंगे।

- 3) जोड़ने - घटाने की प्रक्रिया पर दूसरी गणितीय अवधारणाएँ निर्भर हैं ।
- 4) बच्चों को जोड़ने - घटाने की अमूर्त संक्रिया से परिचित कराने के लिए ।
- 5) बच्चों में तार्किक शक्ति के विकास के लिए ।
- 6) अनुमान लगाने, कल्पनाशीलता (Imagination) जैसे- गुणों के विकास हेतु ।

5) दक्षता विकास के लिए शिक्षक क्या करे ?

छोटे बच्चों के लिए जोड़ (और घटाव) की संक्रिया का कोई ठोस सन्दर्भ का होना जरूरी है। उन्हें काफी सारे ठोस अनुभवों की जरूरत होती है। इसके लिए संक्रिया को दोहराने हेतु उनके जीवन से जुड़े अलग-अलग उदाहरणों को इस्तेमाल करना फायदेमंद होता है। इसे निरंतर बनाए रखते हुए उनके अनुभव को ठोस से अमूर्त की ओर ले जाना बच्चों के लिए सीखने में सहयोगी होगा।



इन दक्षताओं के विकास के महत्वपूर्ण चरण (प्रक्रिया) इस प्रकार हो सकती है -

- **बच्चों के अनुभव को ठोस बनाना -**
समान परिस्थिति वाले अलग-अलग उदाहरण बच्चों को संक्रिया दोहराने और प्रक्रिया को समझने में अच्छे सहायक होते हैं। जैसे - बच्चों को 2 फूलों और 3 फूलों की ढेरियाँ दे कर पूछ सकते हैं कि कुल कितने फूल हैं। इस गतिविधि को कंचा, बटन, पत्थर, देकर दुहराया जा सकता है। बच्चों को अपने तरीके से कार्यों को करने हेतु प्रेरित करें, उनसे प्रश्न पूछें - कितने बटन और मिलाया? कितने बटन शेष बचे? आदि
- **सम्बन्धित भाषा से बच्चों को अवगत कराना -** जब क्रिया (गतिविधि) की जा रही हो तब साथ-साथ उससे जुड़े विभिन्न शब्द दुहराते जाएँ। उन्हें “जोड़ना”, “और” “कुल”, “घटाना” “कमी”, “शेष” आदि। जिससे धीरे-धीरे ये शब्द उनकी भाषा का अंग बन जाएँ और वे समूहीकरण, हिस्सा करना, कम करना जैसे क्रियाओं से उन शब्दों को सम्बंधित कर पाएँगे।
जैसे - प्रियंका अपने माता-पिता के साथ जंगल सफारी घूमने गई। वहाँ उसने 3 शेर और 2 भालू देखे तो बताओ प्रियंका ने अपने दोस्तों को कुल कितने जानवर को देखने की बात बताई होगी ?
- **अमूर्त व प्रतीकात्मक निरूपण करना -** जब बच्चे अपने कार्यों (क्रिया) का वर्णन करने लगें तो उनके द्वारा बोले गए कथन की संक्रिया को बोर्ड पर लिख कर साथ-साथ प्रदर्शित करते जाना चाहिए ताकि बच्चे संक्रिया के तथ्यों को देखकर उन्हें प्रतीकों के रूप में लिखने और संक्रिया करने को समझ पाएँ। जैसे - बच्चे ने कहा- “2 बटन और 3 बटन बराबर 5 बटन


हुए “उसे बोर्ड पर $2+3=5$ लिखकर प्रदर्शित किया जाए। इस प्रकार के अनेक उदाहरणों के माध्यम से बच्चों का ठोस और अमूर्त संक्रिया के सम्बंध में अनुभव मजबूत होगा। इस प्रकार वे जोड़ने के गुण को समझ पाते हैं कि $2+3$ और $4+1$ एक ही बात है और यदि $1+3=4$ है तो $4=1+3$ होगा इसका अर्थ ये हुआ कि परिस्थितियाँ अलग-अलग होने पर परिणाम एक हो सकता है।

दक्षता विकास हेतु बच्चों की मदद करने वाली गतिविधियाँ -

1) एकत्रीकरण -  और  मिलाने पर हुए

2) वृद्धि -  में मिलाने पर हुए 



3) कम करना -

 में से 2 बटन निकलने पर बचे शेष बटन

4) बौद्धिक (तार्किक) समस्या - समाधान पर आधारित कुछ प्रश्न -

- रवि के द्वारा सीमा को 5 चॉकलेट देने से सीमा के पास कुल 10 चॉकलेट हो गए, तो बताओ सीमा के पास पहले से कितने चॉकलेट थे ?
- रश्मि और ज्योति के पास 2-2 रबर हैं ज्योति के पिताजी ने उसे 2 रबर और दिए तो अब ज्योति के पास कितने रबर अधिक हैं ?

5) 1-1 संगत नियम पर आधारित - (सही संबंध जोड़ो)

 में  जोड़ने पर

 +  =

$2+3 =$

6) रंग पट्टी पर चलना - (color strip)

1. नीचे दिए अनुसार रंग पट्टी जमीन पर तैयार कर लें।
2. 0 तथा 1 लिख कर कागज के चिट बना लें।
3. अब छात्र अपनी अपनी पसंद के रंग चुनेंगे।

4. प्रतिभागी छात्र प्रारंभ बिंदु पर खड़ा होगा।
 5. शून्य (0) चिट आने पर छात्र अपनी जगह पर खड़ा रहेगा तथा 1 आने पर छात्र अपनी पसंद के रंग पर खड़ा होगा।
 6. जैसे मान ले कि छात्र R (Red) रंग चुनता है तो वह 3 मौकों पर R आने पर विजेता होगा इस प्रकार छात्र 0 (शून्य) से भी परिचित होंगे।
- 3 रंगों B = नीला, R = लाल, W = सफेद के लिए प्रतियोगिता करेंगे

W	B	R	W	B	R	W	B	R	START
---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------

7) संख्या पट्टी (Number strip) का खेल -

इसकी मदद से उल्टी तरफ से गिनने को क्षमता का विकास किया जा सकता है घटाने का अभ्यास करने में संख्या पट्टी बच्चों के लिए लाभकारी है इसके लिए 0 से 9 तक के लिखे कार्ड तैयार करने होंगे

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



बच्चे को किसी एक संख्या घर में खड़े होने कहें। जैसे (9)

अब दूसरा अंक कार्ड बच्चे से उठाने कहें।

कार्ड 9-4 के लिए 9 घर पर खड़े होकर 4 घर उल्टा चलें। पहुँचने वाली संख्या 9-4 का हल होगा 8) गिनें - बच्चे सीखेंगे की आकार में परिवर्तन होने पर भी संख्या नहीं बदल रही है।

● ● ● ● ●	=	
● ● ● ● ●	=	
● ● ● ● ●	=	

9) मिलान करने वाला खेल -

























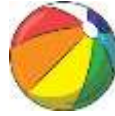


10) "रुको मत चलो"- खेल

बोर्ड गतिविधि - यह गतिविधि भी शून्य से परिचय कराने में लाभकारी होगी ।

इसे कैसे खेले -

1. विभिन्न खिलौनों के चित्र वाली बोर्ड हो ।
2. बच्चे अपनी पसंद का एक खिलौना चयन कर ले ।
3. कुछ चिट बना के रखे जिसमें 0 और 1 लिखा हो ।
4. बच्चा अपनी बारी आने पर चिट उठाएगा । अपनी पसंद के खिलौने वाले खाने पर गोटी रखेगा तथा 0 आने पर कोई चाल नहीं चलेगा ।
5. इसी प्रकार से बच्चे बारी-बारी चिट उठाएँगे और अपनी चाल चलेंगे ।
6. जो बच्चा अपनी पसंद के सभी खिलौनों को सबसे पहले पार कर लेगा वह विजेता होगा ।

6) शिक्षक यह क्यों करें (कारण) -

वस्तुओं के समूह को मिलाने के अनुभव के बाद ही बच्चे जोड़ के गुण को समझ पाते हैं। इसलिए बच्चों को जोड़ने व घटाने की संक्रिया से अवगत कराने के लिए इन तीन चरणों को प्राथमिकता दे सकते हैं -

1) ठोस वस्तुओं से सम्पर्क

2) चित्रात्मक प्रस्तुतीकरण तथा

3) प्रतीकात्मक प्रस्तुति

इस तरह जोड़ने व घटाने की क्षमता विकसित करने के लिए हम बच्चों की मदद कर सकते हैं। बच्चों का परिचय परिचित वस्तुओं (वास्तविक चीजों) के संदर्भ में कराए जाने से सीखना अधिक सरल हो जाता है।

जोड़ने व घटाने की प्रक्रिया में आड़ी - खड़ी लकीर या गोले बनाकर गिनना या अलग करना बहुत रोचक व मजेदार होता है, जिन्हें बच्चे आसानी से कर लेते हैं।

बच्चों को ऐसे ही अन्य तरीकों से सिखाया जा सकता है जिससे उन्हें जोड़ व घटाव समझने में बहुत मदद मिल जाती है।

बच्चों में यह गुण भी देखा जाता है कि अवधारणा सीखने या समझने के तरीके बच्चों में भिन्न-भिन्न होते हैं। जैसे- 12 और 8 को जोड़ने में बच्चे इन तरीकों का इस्तेमाल करते हैं -

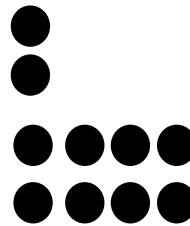
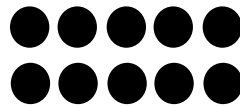
(1) शामिल करके -

$$\bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet + \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet = 20$$

(2) 10-10 का समूह बना कर

12 के लिए

8 के लिए



$$10 + 10 = 20$$

जोड़ घटाव दक्षता के लिए महत्वपूर्ण बात यह भी है उनसे समस्या समाधान के सवाल (इबारती प्रश्न) किए जाएँ। बच्चों को इबारती सवाल उनकी बौद्धिक क्षमता के अनुसार करना मानसिक स्वास्थ्य को उन्नत करता है।

7) शिक्षक को क्या नहीं करना चाहिए - शिक्षक सबसे पहले यह भ्रान्ति न रखें कि मैं एक ही तरीके से बच्चों को जोड़ना - घटाना सिखा दूंगा। “वस्तुओं और संख्याओं पर संक्रिया की समझ

पर उनकी मनोवैज्ञानिक दशा का बड़ा प्रभाव पड़ता है। बच्चे किन मानसिक प्रक्रियाओं से गुजर रहे हैं उनकी समझ रखना शिक्षक के लिए जरूरी है।

- अवधारणा की समझ में भाषा और तथ्यों की अहम भूमिका होती है, जिन्हें नज़रअंदाज नहीं करना चाहिए। अवधारणा को समझते समय शिक्षक बोलते रहते हैं और बच्चे मौन रहकर शिक्षक का अनुसरण करते रहते हैं। इससे जोड़ - घटाव के सवालों की मूल अवधारणा प्रश्न हल करने कठिनाई आती है।
- कभी भी जोड़ने व घटाने की प्रक्रिया को अलग - अलग करके न देखें। (सीखने के उद्देश्य से) जो बच्चा सीमित चीजों से या चित्रात्मक संदर्भ में जोड़ - घटाना करते हैं अमूर्तीकरण करने में उनकी गति धीमी हो जाती है (देरी से समझना, देरी से प्रतिक्रिया देना। अतः बच्चों को तीरी-पासा, लूडो, साँप-सीढ़ी, कंचे खेलने के लिए प्रोत्साहित करना चाहिए।

8) शिक्षक को ऐसा क्यों नहीं करना चाहिए - धीमी गति से सीखने वाले बच्चों को अपनी उत्तर की पुष्टि के लिए तथा अपनी समझ बनाने के लिए ठोस चीजों या चित्रों का सहारा लेने की मजबूरी हो जाती है। जिसके कारण उन्हें दैनिक जीवन से संबंधित इबारती प्रश्नों को हल करने में संक्रिया का चयन करने में समस्या आती है। इस प्रकार उनका आत्मविश्वास खोने लगता है और अंततः गणित से विमुख होने की संभावना बढ़ जाएगी।

दक्षता - दो या अधिक वस्तुओं की तुलना करना-

1) गणित का दर्शन -(philosophy of mathematics)

बच्चे के शारीरिक विकास के साथ- साथ मानसिक विकास का होना सामान्य एवं स्वाभाविक प्रक्रिया है। उसका हँसना और रोना परिवार में उसके जुड़ाव को बताता है। जब वह खुश होता है तो वह दौड़ कर माता -पिता के पास आता है, किन्तु रोते समय एक स्थान पर खड़े रहता है। वह साइकिल, मोटर साइकिल, बस की सवारी करता है। इस तरह एक बच्चे के जीवन में भिन्न -भिन्न परिस्थितियाँ उसके अनुभव को ज्ञान के रूप में रचती (creation, formation) जाती हैं।

अवलोकन (observation) और चयन (Selection) मानसिक विकास की प्रक्रिया की नींव का हिस्सा होती हैं। अक्सर हम देखते हैं कि बच्चा दुकान जाने पर कई सामानों को खरीदने की जिद करने लगता है लेकिन किसी एक वस्तु का चयन करने की स्थिति में पक्के तौर पर बता नहीं पाता कि उसे गेंद चाहिए या छोटी कार या बड़ा ट्रक या लाल रंग की गुडिया चाहिए या नीला सफ़ेद रंग वाला डॉक्टर का सामान। बच्चे में तुलना करने का गुण और आचरण, व्यवहार का विकास यहाँ से शुरू होता है जो आगे चलकर गणित की अवधारणा के निर्माण का प्रमुख आधार बनता है।

2) दक्षता - दो या अधिक वस्तुओं की तुलना करना-

3) तुलना comparision किस प्रकार करते हैं -

सामान्य अर्थ में दो वस्तुओं में अंतर या भेद करना। अवलोकन के माध्यम से दो या दो से ज्यादा वस्तुओं की भौतिक गुणों के विशिष्ट रूप से व्यक्त करने की प्रक्रिया है। इस प्रक्रिया में समानता और असमानता की विशेषताओं को चिह्नानंकित किया जाता है। जैसे- छोटा -बड़ा, पास -पास, दूर -दूर।

बच्चे में गणित की किसी प्रक्रिया के विकास हेतु ज़रूरी है कि उसमें तुलना करने की स्पष्ट समझ बने। देखा जाए तो यह कार्य मानव जीवन का ऐसा प्रारंभिक गुण है, जिसका प्रभाव बच्चे के सोचने - विचार करने की शक्ति पर पड़ता है। वह मूर्त वस्तुओं की आकार एवं आकृति को पहचानता है इस दौरान अमूर्त चिंतन (सोच) भी कर रहा होता है इस प्रकार अवलोकन और उसके बारे में विचार सृजन के माध्यम से बच्चा अपने अनुभव ज्ञान को परिपक्व बनाता जाता है।

तुलना अनेक क्षेत्रों में की जा सकती है। वस्तुओं, स्थान, गति, समय, आकार, आकृति, मात्रा, भार आदि अनेक क्षेत्रों में तुलना की जा सकती है। परन्तु यह बात जानना ज़रूरी है कि तुलना समान रूपों की ही किया जा सकता है। जैसे किसी वस्तु के लम्बाई की तुलना समय से नहीं की जा सकती।

प्रारंभिक अवस्था में बच्चा छोटा - बड़ा, हल्का - भारी, लम्बा -छोटा, अंदर - बाहर, ऊपर - नीचे, कम - ज्यादा के गुणों के आधार पर वस्तु और वस्तु के साथ के सम्बन्धों की पहचान करता है। जैसे - अपने प्लेट में मिली खाद्य वस्तु की तुलना दूसरों (भाई -बहन या अन्य) से करना, अधिक या ज्यादा की माँग करना।

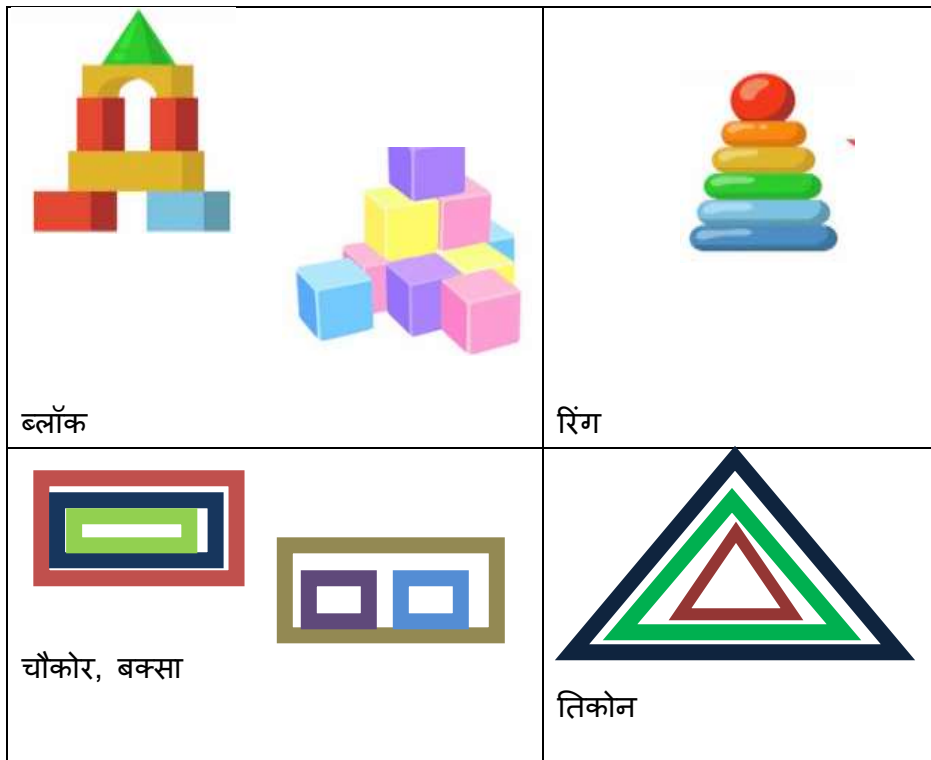
4) बच्चे उससे क्या सीखेंगे (उद्देश्य) -

- 1) वस्तुओं का अवलोकन करते हुए नए विचार बनाना ।
- 2) किसी वस्तु को छांटने या चयन करने के क्षेत्रों का निर्धारण करते हुए उन्हें परिभाषित करना । जैसे - छोटा है , मोटा है , बड़ा है ... ।
- 3) वस्तुओं के विशेषताओं या गुणों की पहचान करना और उससे जुड़ाव (संबंध) को बताना । जैसे - गेंद टेबल के नीचे है खिलौना टेबल के उपर है ।
- 4) समानता और असमानता की समझ का विकास ।
- 5) वस्तुओं में क्रमबद्धता की समझ का विकास करना ।
- 6) अपने परिवेश को अर्थपूर्ण तरीके से देखना ।

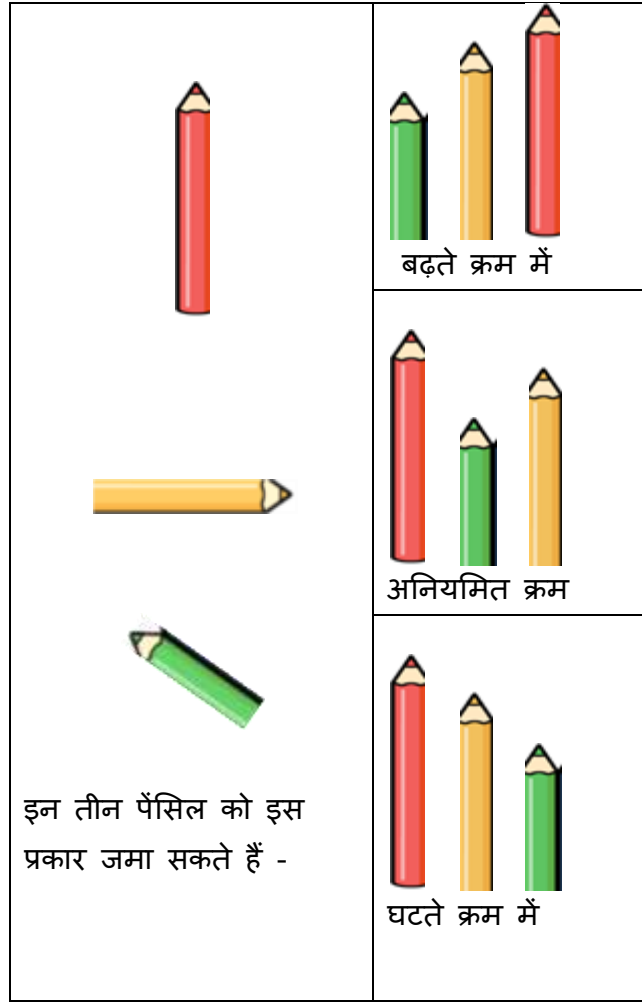
5) दक्षता विकास हेतु शिक्षक को क्या करना है -

दक्षता विकास के लिए शिक्षक निम्न क्रियाकलाप कर सकते हैं -

- 1) नेचर वाक (Nature walk , घूमने जाना) पर जाना (स्कूल के आस - पास)
- 2) खेल-खिलौना बनाना - (Toys making) जैसे - माचिस के डिब्बे से गाड़ी बनाना , मिट्टी के खिलौने बनाना , कागज़ पर आकृति बनाना, आदि ।
- 3) खेल-खिलाना (play a game) - दौड़ना, कूदना, पकड़म- पकड़ाई का खेल , गेंद फेंकना - पकड़ना , चयन करने से सम्बन्धित खेल, समान - असमान वस्तुओं का समूह बनाना , भिन्न - भिन्न आकृतियों (रिंग वर्गाकार वस्तुओं , तिकोनाकार) को क्रम में जमाना ।



अलग - अलग नाप की वस्तुओं को क्रम से जमाने का खेल -



4) क्रियाकलाप के दौरान बातचीत और संवाद करना। जिससे बच्चे के निर्णय लेने में उसकी तार्किक क्षमता को समझा जा सके कि बच्चे ने कैसे और किस कारण से ऐसा किया।

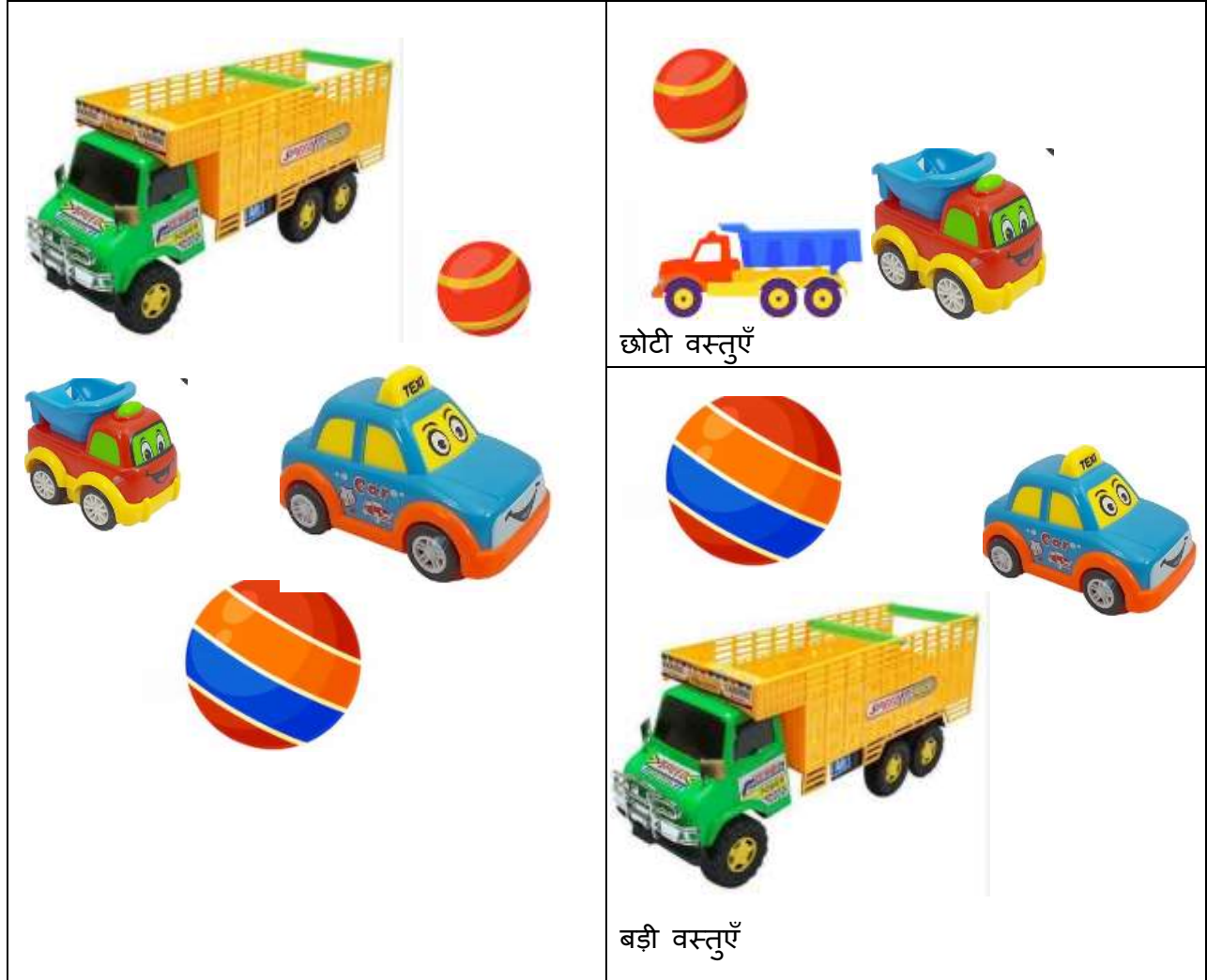
5) बच्चों को स्वयं करने के अवसर देना जैसे चित्रकारी, संबंध जोड़ना, मिलान करना, रंग भरना जैसी गतिविधि कराना। इनके आयोजन हेतु आवश्यक सामग्री शिक्षक को पहले से उचित मात्रा में तैयार करके रखनी होगी।

6) इससे क्या लाभ होगा :

- 1) बच्चों का पूर्व ज्ञान या अनुभव की पुनरावृत्ति का अवसर मिलेगा।
- 2) बच्चे अपने अनुभव को अवलोकन से जोड़कर नए विचार निर्माण करने में सक्षम होंगे।
- 3) वस्तुओं के गुणों और विशेषताओं पर बच्चों की समझ अधिक स्पष्ट बनेगी जैसे - मोटा आदमी- भारी, कागज़- हल्का, पेड़ - ऊँचा, बाँस - लम्बा आदि।
- 4) वस्तुओं में समानता और असमानता की पहचान करते हुए उन्हें समूह में रख सकेंगे जैसे छोटी गेंद बड़ा गेंद।

5) एक-एक संगत नियम की अवधारणा का समझ बनेगी ।

6) बच्चे विशिष्टीकरण(Specialisation) से सामान्यीकरण (Generalisation) करना सीखेंगे। जैसे - बड़े आकार की वस्तुओं गेंद , ट्रक, गुड़िया आदि को देखकर केला की पत्ती और आम की पत्ती में बड़ा -छोटा आकार की तुलना करने का कारण वह सोच पाता है ।



7) शिक्षक क्या ना करें -

- 1) सीधे ही मौखिक चर्चा, प्रश्नोत्तरी, पूछताछ, चित्र दिखाकर बात चीत करना, पुस्तक पर अभ्यास कराना जैसे कार्यो से बचना चाहिए।
- 2) एक ही दिन बहुत से क्षेत्रों के बारे में गतिविधि या चर्चा ना करें।
- 3) दक्षता के विकास हेतु मौखिक या गतिविधि के द्वारा एक - दो उदाहरण देकर आगे ना बढ़ जाएँ।
- 4) गतिविधि करने के लिए बच्चों पर दबाव न डाले :तनाव में ना आने दें उनकी रुचि और रुझान को भी ध्यान में रखें ।

5) खेल खिलौने या गतिविधि कराते समय बच्चों को अकेला न छोड़ें I गतिविधि के दौरान साथ में रहकर बातचीत तथा चर्चा करते जाएँ

6) मानक भाषा पर फोकस न करें : जैसे लम्बा -बड़ेज्जन ,लामी, भारी - गरु ,छोटा - नान -चुन अनुवाद को स्वीकार करें बच्चों को अपने विचार अपनी भाषा में व्यक्त करने हेतु प्रोत्साहन और अवसर दें I

8) शिक्षक ऐसा क्यों ना करें - (ऐसा नहीं करने का कारण)

1) बच्चों के अनुभव का बड़ा भाग मूर्त वस्तुओं की तुलना के द्वारा ही बना होता है I

2) बच्चों में संख्या ज्ञान की अवधारणा की यही पहली सीढ़ी बनती है जब बच्चा एक से ज्यादा वस्तुओं में तुलना कर उसे अलग (समूह) करता जाता है तब वह एक-एक संगतता (1-1 correspondence) नियम का अनुसरण करते हुए वस्तुओं को एक से अधिक 2,3,4,... के रूप में चिह्नानांकित करना या पहचान करना सीखता है I इस प्रकार गणित अमूर्त रूप में बच्चे के दैनिक जीवन में जगह बनाता है और बच्चे संख्यात्मक ज्ञान के विकास की ओर सतत बढ़ते चले जाते हैं I

सुधर पढ़वईया

दक्षता आधारित प्रशिक्षण संदर्शिका

गणित

कक्षा 2



कक्षा - 2

दक्षता - दो अंकीय संख्याओं को जोड़ना व घटाना।

गणित का दर्शन - Philosophy of mathematics

मानसिक स्तर के अनुरूप बच्चों की दैनिक जीवन में सक्रियता देखने को मिलती है। कुछ बच्चे सीखने के लिए ज्यादा उत्सुक रहते हैं। जिन बच्चों में अमूर्त अवधारणा का पर्याप्त विकास हो चुका होता है वे ठोस वस्तुओं के बार-बार संदर्भ लेने में रुचि नहीं लेते। जैसे- 20 चॉकलेट और 10 चॉकलेट का जोड़ निकालने के लिए चॉकलेट को एक साथ मिलाकर गिनने की जरूरत नहीं पड़ती। कुछ मामलों में बच्चे मौखिक ही हल निकाल लेते हैं।

दो अंकीय संख्या को जोड़ने या घटाने की प्रक्रिया में 2-परिस्थिति निर्मित होती है .
जोड़ के लिए 2-परिस्थिति -

$$\begin{array}{r} 1. \text{ जब संख्याओं को जोड़ने पर हासिल नहीं मिलता - } 30 \\ + 40 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2. \text{ जब संख्याओं को जोड़ने पर हासिल मिलता है - } 45 \\ + 18 \\ \hline \end{array}$$

घटाने के लिए 2-परिस्थिति -

$$\begin{array}{r} 1. \text{ जब उधार लेना न पड़े - } 50 \\ - 30 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2. \text{ जब उधार लेना पड़े - } 20 \\ - 15 \\ \hline \end{array}$$

जोड़ने व घटाने की दूसरी परिस्थिति में अमूर्त संक्रिया करने में बच्चों को उलझन होती है। भले ही वे इसे ठोस वस्तुओं के संदर्भ में आसानी से हल क्यों न कर लेते हों।

अतः इस स्तर पर बच्चों को शून्य की अवधारणा और स्थानीयमान(इकाई, दहाई) की अवधारणा से जूझना पड़ता है।

3. यह दक्षता बच्चों के लिए क्यों जरूरी है ? (उद्देश्य) -

1. दो अंकीय संख्याओं को जोड़ने-घटाने के एल्गोरिद्म से परिचित कराना और उनके उपयोग में मदद करना।
2. आयु अनुरूप समस्या समाधान आधारित क्षमता के विकास में सहायता करना। जो बच्चों के सामने अलग-अलग प्रकार व तरीकों से आती हैं।

4. इस दक्षता के विकास की Pedagogy -

दो अंकीय संख्याएं अपना निश्चित क्रम रखती हैं। जिन्हें इकाई व दहाई के अंक कहे जाते हैं। किंतु यह स्मरण रखना जरूरी है कि आमतौर पर स्थानीयमान की अवधारणा बच्चे थोड़ी देर से सीखते हैं। बच्चों की समझ इस बात पर निर्भर करती है कि वे अंक गणित की संक्रिया करने में कितने कुशल हैं ?

- **स्थानीयमान है ?**

दशमलव(दशमिक) प्रणाली में सभी संख्याओं को केवल 10 प्रतीकों के इस्तेमाल से लिखी जाती है। इन प्रतीकों को अंक कहा जाता है। इसमें हर अंक का मान संख्यांक में उसके स्थान पर निर्भर होता है। हर स्थान का अलग-अलग मान निर्धारित किया गया है। इन मानों को ही स्थानीयमान कहते हैं। जैसे- दशमलव (दशमिक)प्रणाली में दाएं से बाएं क्रम में अंको का मान इस प्रकार है -

$$1000(10^3) \quad 100(10^2) \quad 10(10^1) \quad 1 (10^0)$$

इस प्रकार 3751 में 7 का मान $7 \times 100 = 700$ होगा।

संक्रियाएं करने से संबंधित दिक्कतें, जिन पर शिक्षकों को ध्यान देने की जरूरत है -

किसी विद्यालय के कक्षा-2 के छात्रों को दो अंक वाली संख्याओं को जोड़ने व घटाने से सम्बंधित प्रश्नों के हल का अवलोकन किया गया। जिसका परिणाम इस प्रकार मिला -

1. जिन सवालों में हासिल या उधार का लेन-देन नहीं था उसमें ज्यादा बच्चों ने सही हल किए।
2. खड़े रूप में लिखे सवालों के सही जवाबों का प्रतिशत आड़े सवाल के सही जवाबों की तुलना में ज्यादा था।
3. आड़े रूप में लिखे सवालों को थोड़े ही बच्चों ने हल करने का प्रयास किया था।
4. कुछ बच्चों ने सवाल उतारते समय (लिखते समय भी) कुछ अंकों के स्थान बदल दिये थे। जिससे इनके जवाब सही जवाब से ज्यादा अंतर लिए हुए था।

बच्चों के द्वारा सवाल हल करने के कुछ उदाहरण इस प्रकार हैं -

$\begin{array}{r} 26 \\ + 18 \\ \hline 314 \end{array}$	$\begin{array}{r} 25 \\ + 20 \\ \hline 45 \end{array}$	$25 + 55$
$\begin{array}{r} 10 \\ - 8 \\ \hline 18 \end{array}$	$\begin{array}{r} 35 \\ - 13 \\ \hline 22 \end{array}$	$35 - 27 = 50$

अब बात शिक्षक की -

शिक्षक कक्षा में जोड़ना सिखाने के लिए यह तरीका अपनाते हैं -

जैसे 86 और 38 के जोड़ को शिक्षक ने बताया

$$\begin{array}{r} 86 \\ + 38 \\ \hline 4 \end{array} \longrightarrow \begin{array}{r} 86 \\ + 38 \\ \hline 124 \end{array}$$

शिक्षक का तरीका इस प्रकार था 36+38 में 6 और 8 जोड़ने पर 14 हुआ। इसलिए 8 के नीचे 4 लिख लेते हैं और 1 को 8 के ऊपर लिख देते हैं। फिर 8 और 3 को जोड़ कर उसमें 1 जोड़ देते हैं इस प्रकार 12 को 3 के नीचे लिख देते हैं। इसके आधार पर मिले सवालों को बहुत से बच्चों ने इस प्रकार हल किए -

$$\begin{array}{r} 35 \\ + 88 \\ \hline 1113 \end{array}$$

इसी प्रकार से घटाने की प्रक्रिया में बच्चों की प्रस्तुति इस तरह थी।

$$\begin{array}{r} 42 \\ - 25 \\ \hline 23 \end{array}$$

शिक्षक के बताने का तरीका इस तरह से था -

2 से 5 घटा नहीं सकते इसलिए 4 से उधार लिए तो 2 बन गया 12, अब 12-5 = 7 उधारी देने से 4 बन गया 3 इस कारण 3-2 = 1

$$\begin{array}{r} 42 \\ - 25 \\ \hline 17 \end{array}$$

जरा सोचे बच्चों के द्वारा सवाल के सही जवाब नहीं देने के क्या कारण हो सकते हैं ? क्या शिक्षक से अवधारणा समझाने में कही चूक हुई, जिसके कारण बच्चे सही जवाब नहीं दे पाएं ?

बच्चों के सवाल हल करने के तरीकों को ध्यान देने से यह स्पष्ट है वे सही जवाब इस कारण नहीं दे सकें क्योंकि उन्हें संख्याओं में अंकों के स्थान की पर्याप्त समझ नहीं है। तब बच्चों की समस्या को किस प्रकार दूर किया जा सकता है ?

5. इन दक्षता के विकास के लिए शिक्षक क्या करें ?

बच्चों को संख्याओं में अंकों के स्थानों की अच्छी समझ के विकास के लिए ठोस वस्तुओं के द्वारा उनके समझ को पुख्ता बनाने बार-बार अवसर देने होंगे। इसके लिए -

1. ठोस वस्तुओं के प्रयोग से शून्य और स्थानीयमान की अवधारणा के विकास हेतु गतिविधियां करना चाहिए।
2. बच्चे को किसी अवधारणा के इस्तेमाल का मौका बार-बार दिया जाना चाहिए।
3. बच्चे कई बार शून्य को बोलने और लिखते समय अवहेलना करते हैं। जैसे 405 को 45 बताना। बच्चे शून्य से तात्पर्य "कुछ नहीं" समझते हैं। अतः शून्य की अवधारणा के अच्छे तरीके से विकास पर ध्यान केन्द्रित करने की जरूरत है।
4. इकाई, दहाई की समझ विकसित करने के लिए अलग-अलग तरह की गतिविधियां करायी जानी चाहिए।
5. बच्चों की गलतियों को ध्यान पूर्वक देखना चाहिए कि वे किस पैटर्न का अनुसरण कर रहे हैं। उसी के अनुसार समाधान हेतु उचित प्रयास करना चाहिए।
6. किसी भी अवधारणा को सीखने के लिए बच्चों को पर्याप्त समय देना चाहिए। उन पर कोई दबाव नहीं होना चाहिए।
7. जरूरत होने पर उनसे वस्तुओं की मदद से जोड़-घटाना को फिर से सीखाने की जरूरत होगी।
8. गणित सीखने में आम भाषा की भूमिका होती है। गणितीय अवधारणाओं को समझने के लिए आम भाषा का इस्तेमाल किया जाता है। गणित स्वयं एक भाषा है। इसलिए इबाराती प्रश्नों को अपनी गतिविधि का अनिवार्य हिस्सा बनाना चाहिए।

ये गतिविधियाँ भी किया जा सकता है -

1. 10-10 के बण्डल बनाओ - बच्चों को माचिस की तिलियों, आलू, फूलों आदि के 10-10 के समूह व बण्डल बनाने के लिए कहेंगे।

2. "हम पूछें-आप बूझें" खेल






नीचे दिए गए चार्ट बनाकर रख लेंगे। इसके हम पूछें भाग में संख्या लिखें होंगे जिसके अनुसार बच्चे माचिस की तिलियां, आलू, मटर के दाने आदि वस्तुओं को आप बूझें वाले खाने में रखते जाएंगे। यहां यह ध्यान रखना होगा कि 10 के गुणांक के लिए 10 के बण्डल का ही उपयोग करना है। इस खेल का उद्देश्य बच्चों को दहाई स्थान के मान से परिचित कराना है।

हम पूछें	आप बूझें
10	
30	
45	
62	
87	

3. "अदला-बदली, लेन-देन" का खेल -

इसके लिए मटर के दाने, आलू, माचिस की तिलियां (जो संख्या में 300 के ऊपर हों) चार्ट पेपर पर तीन कॉलम वाला टेबल खींच कर तैयार कर लेंगे। खेलने के लिए एक पासे की जरूरत भी पड़ेगी।

बच्चे पासा फेंकेंगे। जो संख्या आएगी उसके अनुसार माचिस की तिलियों को कॉलम-1 में रखते जाएंगे। 10 या 10 से अधिक तिली होने पर 10 तिलियों का बण्डल बनाकर उसे कॉलम-2 पर रख देंगे। तथा शेष को कॉलम-1 पर ही रहने देंगे। कॉलम-2 के तिलियों के बदले 1 मटर के दाने इस प्रकार रखेंगे कि 10 तिलियों वाला एक बण्डल = एक मटर का दाना। इसी प्रकार 10 मटर का दाना = एक आलू।

कालम-1	कालम-2	कालम-3
	 = 	 = 

खेल को इसी तरह खेलते जाएंगे। कॉलम-2 पर 10 मटर के दाने होने पर उनका एक बण्डल (पैकेट) बनाकर कॉलम-3 में रख देंगे, और मटर के दाने को आलू से इस तरह अदली-बदली करेंगे कि 10 मटर के दाने वाला एक पैकेट = 1 आलू

इस खेल का उद्देश्य बच्चों को स्थानीयमान की अवधारणा को अंकों के मान से परिचित कराना है। जैसे-



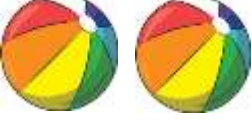



इकाई घर में अंकों का मान = 1

दहाई घर में अंकों का मान = 10

सैकड़ा घर में अंकों का मान = 100

4. वृद्धि(जोड़) की समझ के लिए -

रीना, रीमा और अजय कक्षा-2 में पढ़ते हैं। वे मिलकर चुनौती देने वाला खेल "तुम क्या जानों" ? खेल रहे हैं। खेलने का तरीका इस प्रकार है - कोई दो साथी चुनौती देंगे जिसका समाधान तीसरे साथी को करना होगा। जब तक सही उत्तर प्राप्त न हो यह क्रम बना रहेगा लेकिन अगर चुनौती लेने वाले साथी ने सही उत्तर दे दिया तो चुनौती देने वाले दो साथियों में से एक का स्थान वह ले लेगा तथा खुद चुनौती देने वाला बन जाएगा। इस प्रकार बदल-बदल कर खेल खेला जाएगा। अभी तीनों वृद्धि की समझ पर आधारित चुनौती का खेल खेल रहे हैं। आप भी इसमें शामिल हो सकते हैं।

रीना ने कहा	रीमा ने कहा	चुनौती क्या है ?
मेरे पास पेन है। 	मेरे पास भी पेन है। 	दोनों के कुल कितने पेन हुए ?
मेरे थैले में गेंद है 	मेरे थैले में भी गेंद है 	थैले में कितने गेंद हुए ?
मैंने रीमा को दिए 	मेरे पापा ने दिए 	रीमा के पास कितने रुपये हैं ?

5. ऐसा करने से क्या लाभ होगा ?

बच्चों को ठोस वस्तुओं से किसी अवधारणा को सीखने और समझने के लिए पर्याप्त अवसर और समय मिलेगा। जिससे उनमें दो अंकीय संख्याओं के जोड़ व घटान के लिए जरूरी अवधारणा, संख्याओं के स्थानीयमान की समझ रख सकेंगे। जिसका जोड़ या घटाव के उन सवाल के जवाबों पर दिखेगा जिसमें हासिल या उधार का उपयोग होता है।

6. शिक्षक को क्या नहीं करना चाहिए ?

1. गतिविधि के दौरान बच्चों को उनकी गलतियों के लिए न टोके। बल्कि सही गतिविधि के तरीकों या प्रक्रिया को खोजने और पाने में उनकी मदद करनी चाहिए।
2. स्थानीयमान के लिए इकाई के लिए (ई.) दहाई के लिए (द.) जैसे संक्षिप्ताक्षर के प्रयोग से बचना चाहिए।
3. जब तक इकाई, दहाई की अवधारणा से बच्चे पूरी तरह परिचित न हो जाएं तब तक जोड़ व घटाव की प्रक्रिया को नहीं करने चाहिए।

7. ऐसा क्यों नहीं करना चाहिए। (कारण)

गणितीय अवधारणाएँ एक-दूसरे से जुड़ी होती हैं। अर्थात् गणित में अवधारणा क्रमिक संरचना के रूप में बदलती है। आमतौर पर यह माना जाता है कि स्थानीयमान की अवधारणा बच्चे थोड़ी देर से सीख पाते हैं। यह भी जानना जरूरी है कि बच्चे के द्वारा सही उत्तर दे देने का मतलब यह नहीं हुआ कि अवधारणा उसे अच्छे से समझ में आ गई है। वह

समझ अस्थायी भी होती है। अतः यह बहुत जरूरी है कि जो अवधारणा सिखाई जा रही है, बच्चे वास्तव में उसका अहसास कर पाएं।

सुघर पढ़वईया

दक्षता आधारित प्रशिक्षण संदर्शिका

गणित

कक्षा 3



कक्षा -3

विषय-गणित

दक्षता - तीन अंकीय संख्याओं को जोड़ना व घटाना

1) गणित का दर्शन - Philosophy of mathematics

बच्चे सीखते कैसे हैं? क्या गणित सीखना बाकी अन्य चीजों के सीखने जैसा ही होता है? बच्चे टोली में रहना ज्यादा पसंद करते हैं। टोली में रहते हुए अनेक गुणों और स्वभाव का विकास उनके जीवन में स्वतः ही हो जाता है। वे समय बिताने के अपने तरीके खुद ही (ढूँढ़) लेते हैं। कभी गुल्ली डंडा खेलना, कभी क्रिकेट, कभी सड़कों पर चक्का दौड़ाना। बच्चे इन अंदरूनी और मैदानी खेलों के माध्यम से जो सीखते हैं वह परिवार में दिखाई पड़ता है।

बच्चे चीजों के बारे में अपनी समझ खुद बनाते हैं। पर पहले उनको अनुभव और गतिविधि से सीखना या गुजरना अत्यंत आवश्यक होता है। बच्चे अपने संसाधन जब स्वयं जुटाते हैं तब उन्हें अपार खुशी मिलती है। जैसे गुल्ली-डंडा बनाना, मैदान तैयार करना, क्रिकेट के स्टम्प, बल्ला बनाना। जिन बच्चों के पास बाज़ार से खरीदी गई सामग्री पालकों द्वारा उपलब्ध करा दी जाती है तो वे उसको सहेज कर रखने की बजाय उसके बारे में भी अपनी जिज्ञासा को शांत करने के तरीके ढूँढ़ने लगते हैं, जिसका सामान्य परिणाम होता है कि वह वस्तु जल्दी ही टूट-फूट जाती है।

इस प्रकार के अनुभव बच्चों को सिखाते हैं कि किसी भी वस्तु का आकार या जगह भले ही बदल दिए जाएँ लेकिन उसकी मात्रा, संख्या में उसका अस्तित्व बना रहता है। बच्चों के लिए यह संरक्षणवादी सिद्धांत गणित को सीखने में उन्हें मदद करती है।

2) दक्षता - तीन अंकीय संख्याओं को जोड़ना व घटाना

3) जोड़ने - घटाने में एल्गोरिदम और इबारती सवाल

किसी समस्या या सवाल को हल करने या उसके समाधान के लिए एक विशेष क्रम में प्रयोग की जाने वाली चरणबद्ध श्रृंखला एल्गोरिदम कहलाती है। बच्चों से हमेशा यह अपेक्षा की जाती है कि वे संख्याओं के जोड़ने व घटाने सम्बन्धी प्रश्नों को यांत्रिक ढंग से हल करें, भले ही वे उनमें शामिल प्रक्रियाओं की समझ रखते हो या नहीं। गणित शिक्षण में यह अत्यंत गंभीर समस्या खड़ी करती है। ऐसे में बच्चा इन नियमों को लागू करने में गलतियाँ करते हैं।

कुछ सामान्य गलतियों को इस प्रकार समझा जा सकता है -

507	350	291
<u>-41</u>	<u>-14</u>	<u>-94</u>
<u>546</u>	<u>210</u>	<u>203</u>

इन गलतियों के क्या कारण हो सकते हैं? तीन अंकीय व इससे बड़ी संख्याओं को उनसे छोटी अंक वाले संख्याओं से संक्रिया करते समय अक्सर ऐसी गलतियाँ देखने को मिलती है। इनसे यह स्पष्ट होता है कि -

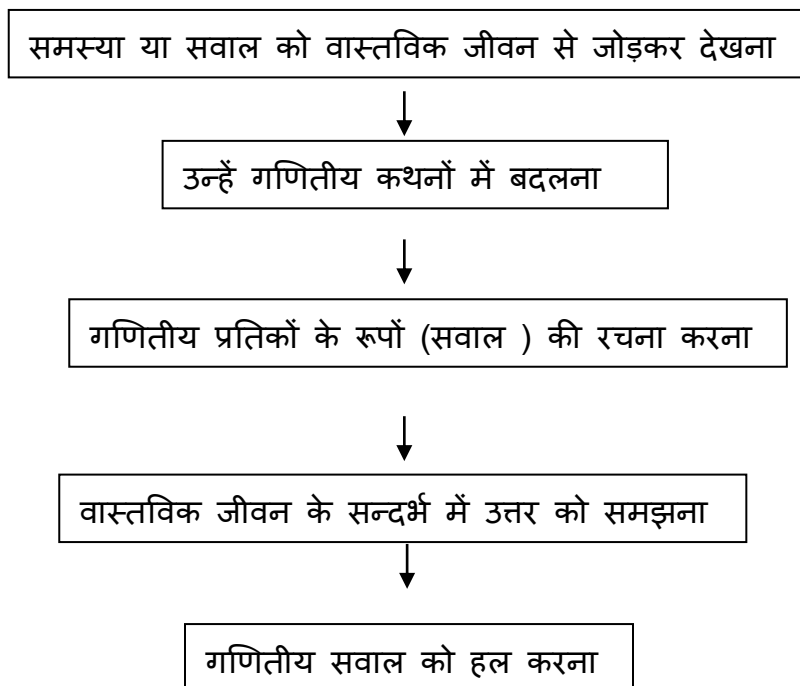
- 1) बच्चे सम्बंधित प्रक्रिया को ठीक से समझ नहीं पाए हैं और/या
- (2) वे स्थानीय मान अर्थात दो या दो से अधिक अंकों की संख्याएँ लिखने का तर्क नहीं समझ पाए हों और/या
- (3) वे हासिल -उधार की अवधारणा को नहीं समझ पाए हैं।

यदि बच्चे को शून्य की अवधारणा स्पष्ट नहीं हो तो संक्रिया करने के दौरान वह गलतियों की पुनरावृत्ति करते चले जाएँगे। बड़ी बात यह है कि बच्चा अपनी गलती को समझ नहीं पाता क्योंकि “शून्य” की अवधारणा जैसे उसे बताया गया हो “कुछ नहीं” होता है।

कई बार बच्चों को इकाई, दहाई, सैकड़ा की अवधारणा गतिविधियों के माध्यम से समझाई गई होती है किन्तु इस समझ का उपयोग “हासिल” और “उधार” वाले सवालों में नहीं कर पाते।

आइए अब इबारती या शाब्दिक सवालों के करने के पीछे के तर्क को समझने का प्रयास करें। गणित की अवधारणाओं को आम भाषा में व्यक्त करने का माध्यम है - इबारती सवाल। बच्चों को गणितीय अवधारणा व प्रक्रियाओं से परिचित करने के लिए हमे सही तरीके के इबारती सवालों को प्रस्तुत करने की जरूरत होती है। ये सवाल उन्हें ऐसे सन्दर्भ देते हैं जो उन्हें प्रोत्साहित करें।

किसी इबारती सवाल को हल करने के चरण होते हैं जो कुछ इस प्रकार हो सकते हैं -



किसी भी इबारती या शाब्दिक सवालों को हल करने में बच्चों को सबसे पहले यह समझना होता है कि सवाल में क्या कहा गया है फिर इन सवालों को वास्तविक जीवन के सन्दर्भ से उचित गणितीय रूप बदल कर प्रतीकों में लिखना होता है । फिर उपयुक्त गणितीय प्रक्रिया चुनी जाती है और उसे इस्तेमाल किया जाता है । जिसके द्वारा इस गणितीय सवाल को हल किया जाता है । अन्त में प्राप्त उत्तर को पुनः उस वास्तविक जीवन के संदर्भ में रखकर समझना होता है, जहाँ से शुरू किया था ।

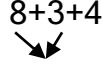
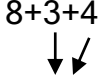

जैसे - किसी विद्यालय में 500 बच्चे अध्ययन करते हैं । जिनमे से 310 लड़कियाँ हों तो अध्ययन करने वाले लड़कों की संख्या कितनी होगी ? अधिकांश शिक्षकों में यह भ्रान्ति होती है कि इबारती सवाल सभी संक्रियाओं को बताने के बाद अंत में बताने वाली कोई अवधारणा है । नतीजा यह होता है कि बच्चों का सामना शुरू से इबारती सवालों से नहीं होने के कारण उन्हें समझने तथा हल करने में कठिनाई होती है । जैसे ऊपर दिए इबारती सवाल को बच्चे आसानी से हल कर पाते हैं यदि इन्हें इस प्रकार से करने दें ।

500

- 310

4) इन दक्षताओं के विकास के लिए शिक्षक को क्या करना है ?-

संख्याओं 8, 3 और 4 को जोड़ने के जितने तरीके हो सकते हैं उन तरीकों को बताना चाहिए। बच्चों के किसी समस्या को समझने अथवा सोचने के तरीके भिन्न हो सकते हैं। जैसे - मनोहर श्यामा और रजनी के जोड़ने के तरीकों को देखें।

मनोहर का तरीका	श्यामा का तरीका	रजनी का तरीका
$8+3+4$	$8+3+4$	$8+3+4$
		
$11 + 4 = 5$	$8 + 7 = 15$	$12 + 3 = 5$

बच्चे समाधान तक पहुँचने के लिए अद्वितीय रास्ता चुन ही लेते हैं। किन्तु किसी खास अवधारणा / कौशल को वे तभी सीख सकते हैं जब वे उनके लिए तैयार हों। अगर बच्चों को वास्तविक जीवन में ऐसे अनुभव दिए जाएँ जिनमें गणितीय अवधारणाएँ इस्तेमाल की जाती हैं तो उसमें उनके विकास में मदद मिलती है। शिक्षक द्वारा बच्चों के विकास को लेकर जल्दबाज़ी और ज़ोर-जबरदस्ती का उल्टा प्रभाव पड़ता है जिसके कारण बच्चे अपना आत्म विश्वास खो सकते हैं।

एक शिक्षक के रूप में हमें यह जानना जरूरी है कि गणित की भाषा और भाषा के रूप में गणित दोनों को समझने में बच्चों को काफी प्रयास करना पड़ता है।

रोहन और जीतू के जोड़ करने के तरीकों पर विचार कीजिए -

रोहन का तरीका	जीतू का तरीका
123	$\rightarrow 123$
$+_{(1)}80$	$\rightarrow +80$
<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>
203	$100 + 20 + 3$
	$80 + 0$
	<hr style="width: 100%;"/>
	$203 \leftarrow 100 + 100 + 3$

यदि सही उत्तर पाना शिक्षक का लक्ष्य हो तब यह जानना बहुत जरूरी हो जाता है कि कितने बच्चों ने अवधारणा को समझ लिया है और साथ ही उत्तर लिखने के पीछे बच्चे का सोचना व देखना किस प्रकार से हो रहा है।

शिक्षक द्वारा कक्षा में बच्चों को समझाने की इस प्रक्रिया पर भी गौर करें -

सै.	द.	इ.
1	2	3
	8	0
	<hr style="width: 100%;"/>	
1 ₍₁₎ ←	(10)	3
	<hr style="width: 100%;"/>	
2	0	3

कई बार बड़ों के द्वारा उनके द्वारा बताए तरीके से ही बच्चों के सीखने की उम्मीदें कर लेने (या ज़ोर देने) से भी बच्चों के सही तरीके से सीखने में रुकावट आती है ।

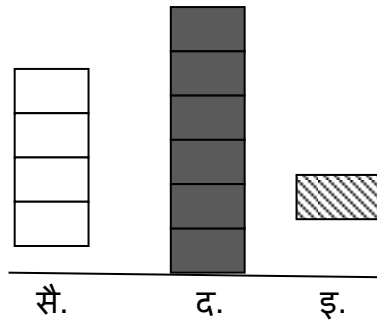
बच्चों को जोड़ने - घटाने के आरंभिक स्तरों पर इकाई, दहाई, सैकड़ा के संदर्भ में पूरी चरणबद्ध प्रक्रिया को अच्छे से समझने की जरूरत होती है ।

(1) इकाई, दहाई, सैकड़ा अवधारणा कार्ड का खेल - गतिविधि -

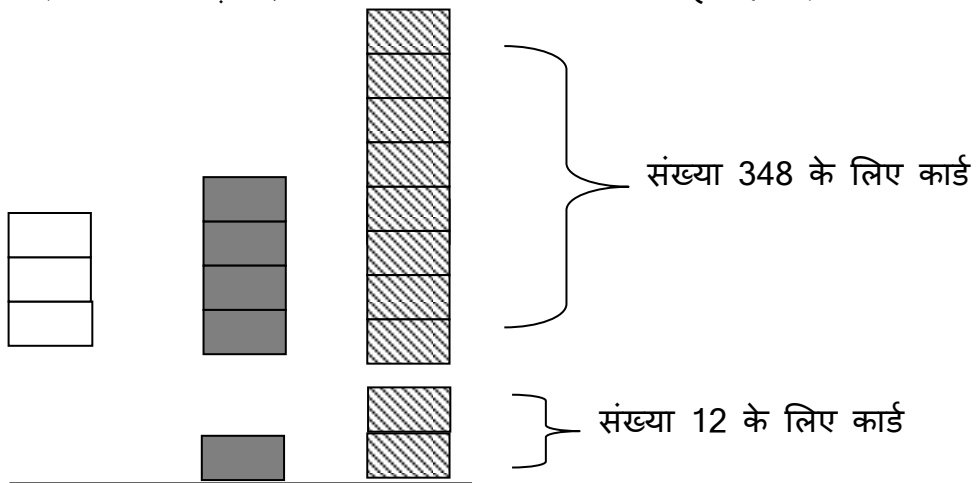
आवश्यक सामग्री - अवधारणा कार्ड का निर्णय इकाई के लिए छायांकित, दहाई के लिए काला, सैकड़ा के लिए सफ़ेद तथा गतिविधि पट्टी-

खेल की विधि -

तीन अंकीय संख्या को लिखना । जैसे- अब गतिविधि पट्टी पर अवधारणा कार्ड को रखेंगे ।



गतिविधि- इकाई, दहाई तथा सैकड़ा में अवधारणा कार्ड की अधिकतम संख्या 9 होगी क्योंकि 10 इकाई = 1 दहाई और 10 दहाई = 1 सैकड़ा होता है । बच्चों द्वारा संख्यात्मक मान और स्थान की अवधारणा से परिचित हो जाने के बाद उन्हें तीन अंकीय संख्या में दो अंकीय संख्या को जोड़ने तथा घटाने का खेल खिलाना चाहिए । जैसे 348 में 12 जोड़ना



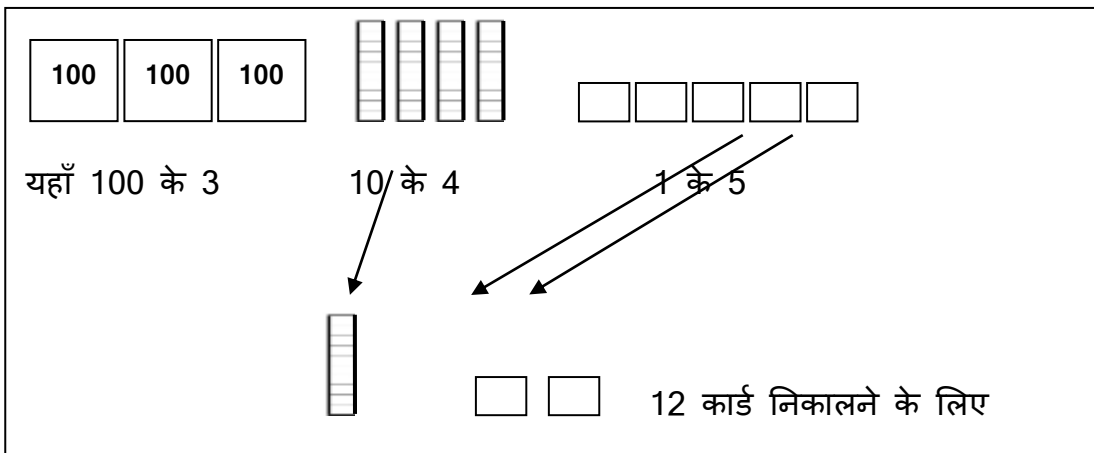
3 सफ़ेद कार्ड 5 काला कार्ड 10 छायांकित कार्ड

जब योग करना हो उस समय 10 छायांकित कार्ड के बदले एक काला कार्ड रखना होगा, जिससे छायांकित कार्ड की संख्या 0 हो जाएगी व काले कार्ड की संख्या 6 तथा सफेद कार्ड की संख्या 3 हो जाएगी। अतः योगफल $348 + 12 = 360$ होगा।

इस प्रकार इन गतिविधियों को संख्याओं को बदल-बदल कर दोहराया जा सकता है। इसी प्रकार घटाने की प्रक्रिया को समझाया जा सकता है।

आवश्यक सामग्री - माचिस की खाली डिब्बी या तीलियाँ या 1, 10, 100 खण्ड के वर्गाकार वस्तु।

खेल का तरीका - जैसे 345 में से 12 कम (निकालना) करना हो तो



उपरोक्तानुसार कार्ड निकलने के बाद 100 के 3, 10 के 3 तथा 1 के 3 कार्ड शेष बचते हैं। अर्थात् $300 + 30 + 3 = 333$

बच्चे गतिविधियों को गणितीय प्रतीकों के रूप में लिखकर उसका प्रदर्शन भी करते जाएँगे। जैसे -

$$\begin{array}{r} 345 \text{ या } 345 - 12 = \boxed{333} \\ - 12 \\ \hline 333 \end{array}$$

(2) संख्याओं को विस्तारित रूप में लिखने की गतिविधि -

इस गतिविधि को करने से पूर्व बच्चों को इकाई का मान 1, दहाई का मान 10 तथा सैकड़ा का मान 100 की समझ का होना जरूरी है।

आवश्यक सामग्री - पासा (लूडो) .1 से 6 अंक वाला संख्या कार्ड तथा गतिविधि बोर्ड

खेलने का तरीका - एक बच्चे को पासा फेंकने के अधिकतम 3 मौके दिए जाएँगे । जिसमें से पहले मौके पर आए अंक को गतिविधि बोर्ड के इकाई खाना पर तथा दूसरे मौके पर आए अंक को दहाई खाना पर तथा तीसरे मौके पर आए अंक को सैंकड़ा खाना पर संख्या कार्ड को रखते जाएंगे । फिर स्थानीयमान के अनुसार संख्याओं का विस्तारित रूप की पहचान और समझ बनाकर उसे अपनी कॉपी में लिख लेंगे।

जैसे - पासा फेंकने के पहले मौके पर आया अंक - 6

पासा फेंकने के दूसरे मौके पर आया अंक -3

पासा फेंकने के तीसरे मौके पर आया अंक -2

सैंकड़ा	दहाई	इकाई
100	10	1
2	3	6
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

गतिविधि कार्ड

इस प्रकार बार-बार पासा फेंकते हुए प्राप्त तीन अंकीय संख्याओं का विस्तारित रूप को अपनी कॉपी में लिखते जाएँगे । अर्थात विस्तारितरूप- $200 + 30 + 6$

इस खेल - गतिविधि का उपयोग संख्याओं के विस्तारित रूप को जोड़ने - घटाने के लिए भी किया जा सकता है । इसके लिए पासा फेंकने के नए नियम बनाने की जरूरत पड़ सकती है ।

जैसे- पहले तीन मौके पर प्राप्त अंक 5, 3, 2 तथा अगले तीन मौके पर प्राप्त अंक 1, 2, 1 हो तो गतिविधि कार्ड पर इस प्रकार प्रदर्शित होगी ।

गतिविधि कार्ड -

सैंकड़ा	दहाई	इकाई
100	10	1
5	3	2
1	2	1

विस्तारित रूप-

$$500 + 30 + 2 = 532$$

$$100 + 20 + 1 = 121$$

$$600 + 50 + 3 = 653$$

5) शिक्षक ऐसा क्यों करें?-

बच्चों के सामने ऐसी अनेक समस्याएँ आती हैं, वह केवल इस कारण से होता है कि वे इकाई-दहाई की अवधारणाओं को ठीक से समझने नहीं होते हैं। फलस्वरूप बच्चे रटने की प्रवृत्ति की ओर अग्रसर होते हैं। बच्चों के लिए समूहीकरण की गतिविधियाँ करवाने का सबसे बड़ा लाभ यही होता है कि उन्हें अवधारणाएँ समझने में मदद मिलती है। जिसके कारण बच्चों को अंकगणित की संक्रियाओं को लागू करने में आसानी होती है।

स्थानीयमान की समझ व विस्तारित रूपों के लिए उक्त गतिविधियाँ सीखने में सहायक होती हैं।

6) बच्चों को क्या लाभ होगा ? (उद्देश्य)

- (1) तीन अंकीय संख्याओं में दो अंकीय संख्याओं को जोड़ना व घटाना सीखना
- (2) इबारती सवालों को हल कर पाना
- (3) गणितीय प्रक्रिया के लिए एल्गोरिदम को समझ पाना।

7) शिक्षक को क्या नहीं करना चाहिए? -

- ☞ किसी एल्गोरिदम को लागू कर पाने का अर्थ यह नहीं होता कि उसे सीखा जा चुका है। बच्चों को सवाल हल करने के लिए उसे अच्छे से समझना जरूरी है।
- ☞ बच्चों को जोड़ने-घटाने की प्रक्रिया को यांत्रिक तरीके से करने के लिए जोर नहीं देना चाहिए।
- ☞ जोड़-घटाने की प्रक्रिया में बच्चों की गलतियों को नजर अंदाज नहीं करना चाहिए। बल्कि उनकी समस्या के क्षेत्रों और कारणों की पहचान कर अवधारणा के अच्छे विकास के उपाय करना चाहिए।
- ☞ बच्चों को हासिल और उधार की अवधारणा सीखने में मदद करनी चाहिए।

अतः शिक्षक को उन तरीकों का इस्तेमाल करनी चाहिए जिससे बच्चों को जोड़-घटाव की संक्रियाएँ व संबंधित भाषा सीखने में मदद मिल सकती है। अतः शिक्षक की पाठ्यपुस्तक पर ही निर्भर नहीं रहना चाहिए।

8) शिक्षक को ऐसा क्यों नहीं करना चाहिए? -

एल्गोरिदम याद रखने के लिए किसी विशिष्ट संदर्भ या अवधि में उपयोगी शार्टकट पकड़ लेना खतरनाक है। इसके कारण बच्चे व्यापकीकरण करने में गलती करने लगते हैं और गलत अवधारणा पकड़ लेते हैं।

बच्चों द्वारा गणित की अवधारणाएँ सीखने में भाषा के उपयोग का भी असर पड़ सकता है, क्योंकि ये अवधारणाएँ बच्चों के दिमाग में इसी भाषा की मदद से दिमाग में अंकित होती हैं।

कक्षा - 3

विषय-गणित

दक्षता समय - घड़ी देखकर समय बताता है।

1. गणित का दर्शन

हमारे आस-पास हर दिन बहुत से काम होते रहते हैं। इनमें से कई काम का समय तय रहता है। जैसे- खेत जाना, खाना खाना बच्चे घर में समय देखने घड़ी को पहचानते हैं। किंतु घड़ी की टिक-टिक करती आवाज और उसमें लिखा 1 से 12 तक के अंक को छोड़कर छोटे-बड़े कांटो का परस्पर भागम-दौड़ी का कारण अबूझ पहली जैसे होती है।

परिवार के सदस्यों के बातचीत और कार्यविधि से बच्चा कुछ-कुछ अनुमान लगाने लगता है। जैसे-मुर्गे ने बांक दिया तब पिताजी उठ जाते हैं, आसमान पर सूरज छुपने लगता है, तब गाय घर लौटती है। सिर पर तेज घूप तभी लगता है जब सूरज सीधे सिर के ऊपर हो। इस तरह बच्चा प्राकृतिक लक्षणों पर आधारित समय को पहचानता है। उसे पता होता है कि किस समय घर से बाहर नहीं जाना है, कब सोने का समय हो गया है।

बच्चे द्वारा प्राकृतिक लक्षणों पर आधारित समय की प्रकृति अनिश्चित होती है। दिन निकलने से लेकर अस्त होने के समय को 12-12 घण्टों के निश्चित समय के मापन हेतु घड़ी की जरूरत पड़ती है। जो हर व्यक्ति के कार्यों के समय को एक निश्चित वैज्ञानिक क्रम में व्यक्त करती है। इसी के आधार पर हम दैनिक जीवन के कार्यों को किसी क्रम से व्यवस्थित कर पाते हैं। सुबह 5.00 बजे उठना, 7.00 बजे पिताजी काम पर जाते हैं, शाम 5.00 बजे खेलने जाना, रात्रि 8.00 बजे भोजन करना, 9.00 बजे पिताजी घर लौटते हैं, 10.00 बजे सोना।

बच्चा जीवन में समय के दखल और महत्व से परिवार का हिस्सा होने के कारण प्रभावित होता है।

2. दक्षता समय - घड़ी देखकर समय बताता है।

3. समय ज्ञान की आवश्यकता क्यों है -

किसी कथन या परिकल्पना की जांच कई तरह से की जा सकती है। कुछ की जांच अनुभाविक तरीके से तो कुछ केवल अवलोकन मात्र से जांची जा सकती है, तो किसी की जांच के लिए प्रयोग करना जरूरी हो जाता है। गणित में कथनों की सत्यता केवल संगति और तर्क से जुड़ा है। किसी भी गणितीय कथन की उत्पत्ति तर्कों की श्रेणी से बनती है। ये तर्क कुछ स्वीकृत नियमों, परिभाषाओं और मान्यताओं के अनुसार लागू किए जाते हैं।

गणित में किसी भी संकल्पना की परिभाषा या कोई गणितीय कथन पर संदेह नहीं किया जा सकता। अर्थात् गणितीय कथन असंदिग्ध होते हैं।

इन कारण से समय के निश्चित निर्धारण एवं ज्ञान के लिए घड़ी की मदद ली जाती है।

इस दक्षता का बच्चों के लिए महत्व (उद्देश्य)

1. समय का घण्टा, मिनट, सेकेण्ड के रूप में मापन करना सीखेंगे।
2. प्राकृतिक दशाओं एवं धारणाओं का पक्के तौर पर समय निर्धारण करने की समझ बनाने।
3. दैनिक जीवन के कार्यों को सुव्यवस्थित ढंग से समायोजित करना सीखेंगे।
4. किसी आवश्यकता या मुद्दे के लिए योजना बनाना सीखेंगे।
5. अपने जीवन में समय मूल्य समझ पाएंगे। समय मूल्यवान है।
6. तार्किक क्षमता का विकास होगा।
7. तुलना करने, अनुमान लगाने में कुशलता।

4. दक्षता विकास के लिए शिक्षक को क्या करना है -

1. हमें समय ज्ञान से संबंधित बच्चों के अनुभव को सम्मान देना चाहिए। उनसे सुबह, शाम, दोपहर, रात्रि में किए जाने वाले कार्यों के संबंध में बातचीत/चर्चा करनी चाहिए।
2. बच्चों के अनुभव को किसी कार्य या घटना के घटित होने के समय का अनुमान लगाने से जोड़ने की जरूरत होगी। जिसमें बच्चे समय की अवधारणा से पूर्णतः परिचित हो जाए।
3. जो बच्चे समय की अवधारणा से अवगत हों उनसे घड़ी के द्वारा समय पता करनेए घण्टा, मिनट, सेकेण्ड समय की मापन इकाईयों के बारे में गतिविधि करायी जा सकती है। जैसे - जागने का समय बजे, स्कूल जाने का समय बजे, खेलने का समय बजे से बजे तक।
4. घड़ी देखकर समय बताने में कुशलता हेतु तुलना करने वाली परिस्थितियों का इस्तेमाल करना चाहिए।

समय	विवरण	बच्चे का जवाब
शाम 7 बजे (समय देखने)	इस समय माँ क्या कर रही होगी ? इस समय तुम क्या करते हो ?
बिना समय देखे	इस समय पिताजी क्या कर रहे होंगे ? इस समय अस्पताल में डॉक्टर क्या कर रहे होंगे ? मिठाई दुकानदार क्या कर रहा होगा ?

5. तार्किक शक्ति को समर्थन करने वाली क्रियाकलाप दक्षता के विकास को भी समर्थन करती है। जैसे -

- जिस समय स्कूल की छुट्टी होती है। तब परिवार के लोग क्या कर रहे होते हैं ?
- सुबह स्कूल जाने का समय होता है तब परिवार के लोग क्या कर रहे होते हैं ?

6. योजना बनाने और निर्णय लेने को समर्थन करने वाली क्रियाकलाप करानी चाहिए। जैसे -

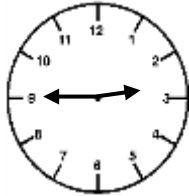
	सुबह (बजे)	दोपहर (बजे)	शाम (बजे)	रात्रि (बजे)
तुम क्या करते हो				
परिवार के लोग क्या करते हैं				
घर पर पालतू जानवर गाय बकरी मुर्गी क्या करती है				
जंगल के जानवर क्या करते हैं				

इन गतिविधियों को कराए जाने से क्या लाभ होगा (कारण)

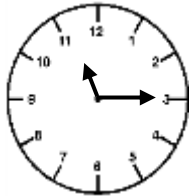
1. बच्चों में घड़ी देखने समय पता लगाने की समझ बनेगी।
2. बच्चों में आत्मविश्वास बढ़ेगा। और वे रटने की पद्धति से विमुख होंगे।
3. किसी भी नए विचार को अच्छी तरह से समझने के लिए, उससे पहले आने वाले गणितीय विचारों को अच्छी तरह समझना जरूरी होता है।
4. समय मापन के दूसरे आयाम दिन, माह, वर्ष की पहचान और गणना करना सीखेंगे।

6. शिक्षक को क्या नहीं करना चाहिए-

1. नकली घड़ी का डेमो करके व्याख्यान या प्रश्नोत्तरी नहीं करना चाहिए।
2. गणितीय शब्दों को अशुद्ध रूप से दैनिक जीवन में प्रयोग किया जाता है। इससे बचना चाहिए। ऐसे करने से गणितीय परिभाषा या नियमों को इस्तेमाल सुनिश्चित तरीके से नहीं होता, जो बच्चों को गणित सीखने में बाधा उत्पन्न करती है। जैसे -



पौने 3 कहें या 2 बजकर 45 मिनट



सवा 11 कहें या 11 बजकर 15 मिनट

इसी तरह 12.30 बजे को साढ़े बारह बजे 1.30 बजे को डेढ़ बजे और 2.30 बजे को ढाई बजे कहते हैं।

7. ऐसा नहीं करने के कारण -

गणित के तथ्य शुद्ध व सटिक होते हैं। बच्चों के लिए यह जानना जरूरी है कि वे जीवन में किस कार्य के लिए कितना समय लगाते हैं ? और किस काम में कितना समय लगता है। घड़ी देखकर समय बता पाने की दक्षता आगे उन्हें जीवन की समस्या-समाधान मूलक चुनौतियों का सामना करने योग्य बनाता है। अथवा सोचने का नजरिया तार्किक बनता है और अपनी बात दृढ़ता से कहने में आत्मविश्वास पाते हैं।

8. यह भी करना चाहिए -

1. घड़ी को बच्चों को देकर उसके संचालन को समझने का अवसर देना चाहिए।
2. बच्चों से घड़ी का मॉडल बनाकर मंगाना चाहिए और उसके बारे में अभिव्यक्ति के अवसर देना चाहिए।
3. किए जाने वाले कार्यों और समय की सूची बनवाया जा सकता है।

काम	समय
पढ़ना	सुबह 7.30 बजे.....
मध्याह्न भोजन	दोपहर 1.30 बजे.....

सुघर पढ़वईया

दक्षता आधारित प्रशिक्षण संदर्शिका

गणित

कक्षा 4



कक्षा - 4

विषय-गणित

1. दक्षता - चार अंकीय संख्याओं को जोड़ना व घटाना
2. गणित का दर्शन - philosophy of mathematics

अमन कक्षा-4 में पढ़ता है। शिक्षक ने उससे पूछा “चार अंकीय सबसे छोटी संख्या और तीन अंकीय सबसे बड़ी संख्या का अंतर कितना होगा?” थोड़ी देर सोचने के बाद अमन ने सिर झुका दिए, मानो उसने अपनी पराजय स्वीकार कर ली हो। जब बच्चे अपनी कक्षा स्तर के स्थिति पाने के लिए संघर्ष कर रहे होते हैं तब ऐसा घटना किसी भी के साथ हो सकता है।

गणितीय क्षमताओं के विकास के बिना गणित की शिक्षा पूरी नहीं हो सकती। अक्सर स्कूल की प्रकृति पर गौर करें तो यही पाते हैं कि गणित की शिक्षण के नाम पर बच्चों के साथ केवल संक्रियाओं और समस्याओं (सवालों) पर ही ध्यान केन्द्रित किया जाता है। कुछ मात्रा में रचनात्मक काम भी सम्पन्न कर लिए जाते हैं, किन्तु विचारणीय है कि क्या गणित शिक्षण यहीं तक सीमित है या इसे और विस्तार देने की जरूरत होगी ?

अमन के मामले से यही लगता है कि गणित के प्रति अमन का नजरिया नकारात्मक बनने लगा है। आवश्यकता इस बात की है कि बच्चे गणित को ऐसा विषय स्वीकार कर सकें जिस पर वे बात कर सकते हैं, जिसमें सम्प्रेषण हो सकता है, आपस में जिस पर चर्चा किया जा सकता है और जिस पर साथ-साथ काम कर सकते हैं

3. बच्चे आखिर कब सीखते हैं ?

“ बच्चे आखिर कब सीखते हैं ?” यह जिज्ञासा न केवल शिक्षक बल्कि हर माता-पिता के मन में उठती रहती है, जब उनके बच्चों के उपलब्धि स्तर का आकलन किया जाता है। बहुत से पालकों का ऐसा विचार होता है कि “ बच्चों बड़ों के साथ रहने से सीखते हैं “ इस कथन के पक्ष में कई अनुभव सुना देते हैं। किन्तु क्या बच्चे सचमुच बड़ों का नकल करते हैं ? खेल का मैदान तैयार करना हो या राष्ट्रीय पर्व की तैयारी करनी हो तो बच्चे बड़ों के मार्गदर्शन में और उनका अवलोकन कर उन सभी कार्यों को बखूबी कर लेते हैं जिनसे गणित जुड़ा होता है। पर वे उन कार्यों में संपन्न किए गणितीय अवधारणा तथा प्रक्रियाओं की समझ नहीं रखते हैं।

गणित को अच्छी तरह सिखाने के लिए बच्चों को समझना जरूरी है। वास्तव में बच्चे न तो बड़ों की नकल करते हैं, न ही वे आँख मूंद कर निर्देशों का पालन करते हैं। वे अपने आस-

पास के परिवेश से अपने सम्पर्क के आधार पर अपने आप ही बहुत कुछ सीखते रहते हैं । दुर्भाग्यवश शिक्षक अक्सर इस बात की अनदेखी कर देते हैं ।

9-10 आयुवर्ग के बच्चों में रुचि , किसी कार्य के प्रति करने का तरीका , व्यावहारिक गुण आदि प्रगट होने लगते हैं । वे अपने घर-परिवार से जुड़ी कार्यों, घटनाओं और मान्यताओं को समझने लगते हैं । व्यवहार परिवर्तन का प्राकृतिक असर होने के कारण बच्चों में दक्षता के विकास के लिए तार्किक चिंतन वाले क्रियाकलाप कराए जाने चाहिए । समूह में रहना इस आयु वर्ग वाले बच्चों की विशेषता है , जिसका लाभ शिक्षक को लेना चाहिए

4. दक्षता के विकास बच्चों के लिए क्यों जरूरी हैं ? (उद्देश्य)

- 1) चार अंकीय संख्याओं की पहचान और संक्रिया की समझ का विकास के लिए
- 2) “ हासिल ” और “ उधार ” की पुनरावृत्ति की प्रक्रिया को समझने के लिए
- 3) दैनिक जीवन से सम्बंधित समस्या - समाधान वाले चुनौतियों को समझने के लिए
- 4) अमूर्त संख्याओं को लेकर संक्रिया करने की प्रक्रिया में दैनिक जीवन के क्रियाकलाप को जोड़ पाने के लिए

5. दक्षता के विकास के लिए शिक्षक को क्या करना चाहिए

इस आयु समूह के लिए गतिविधियों का स्वरूप इस प्रकार किया जा सकता है -

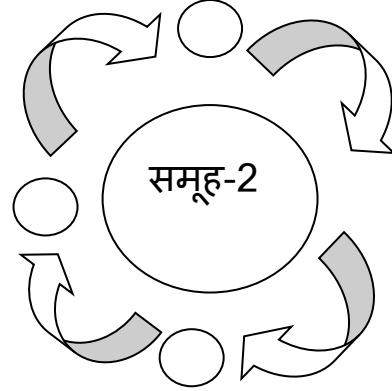
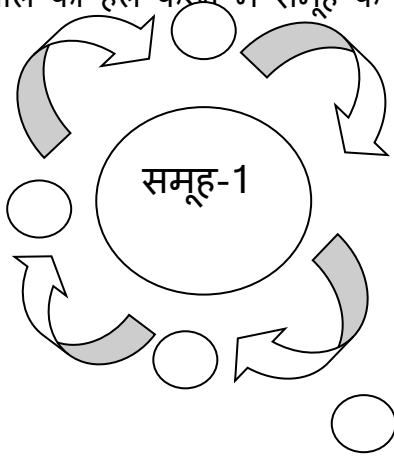
1) औपचारिक वार्तालाप को बढ़ावा देने वाली क्रियाकलाप -

किसी समस्या को केंद्र पर रखकर शिक्षक और बच्चों के बीच वार्तालाप तथा चर्चा करना चाहिए । उससे समस्या के समाधान तक पहुंचने के तरीकों, कारणों और परिणामों पर बातचीत करना चाहिए ।

जैसे - चर्चा का विषय “ किसी कार्य करने के लिए समयलाल के पास 1000 रुपये हैं । उसे 3500 कार्य करने के लिए कितनी रुपयों की आवश्यकता है ?”



2) बच्चों को छोटे - छोटे समूहों में बांटकर उन्हें किसी समस्या (सवाल) पर बातचीत करने का अवसर देना ।

बच्चे सवाल को हल करने में समूह के निर्णय और तरीकों की जानकारी देंगे जैसे -



3) चुनौति लेने - देने का खेल -

बच्चों को बारी-बारी से आमंत्रित कर उनसे मिली संख्या (सवाल) को हल करने की विधि का प्रदर्शन कराना । इस गतिविधि में 2-2 बच्चों का समूह बनाकर इनसे क्रियाकलाप करा सकते हैं;

जैसे - यदि  = 1000 ग्राम तथा  = 250 ग्राम

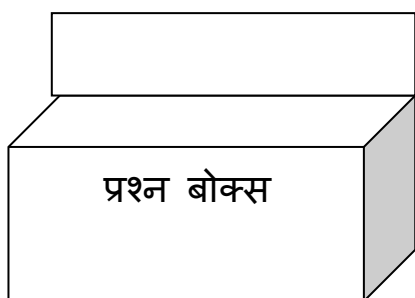
 = कि.ग्रा.

 = कि.ग्रा.

 = कि.ग्रा.

4) प्रश्न बॉक्स का खेल -

कुछ बच्चे शर्मीले और संकोची स्वभाव होने के कारण किसी सवाल को हल करने का समझ रखते हुए भी अपनी जिज्ञासाओं से सम्बंधित प्रश्न पूछने और सामने आने में झिझक महसूस करते हैं। इस प्रकार के क्रियाकलाप के लिए शिक्षक पहले से कुछ समस्या या सवालों को कागज के पर्ची बनाकर एक बाक्स में रख देंगे। बच्चे बारी-बारी से आकर एक पर्ची निकालेंगे और उसमें लिखे सवालों को हल या प्रदर्शन करेंगे। इस खेल को रोचक बनाने कक्षा की 2 टोली बनाकर सही हल करने पर प्रत्येक सवाल के लिए अंक निर्धारित कर सकते हैं। जो टोली अधिक अंक अर्जित करेगी उसे विजेता घोषित किया जाएगा।



प्रश्न क्र.	टीम-1	टीम-2
1		
2		
3		
योग		

6. हैण्ड बुक बनाना (Handbook making) -

बच्चों को प्रेरित करना, जिससे वे खुद से होकर, समस्या सोंचे, उसे आपस में या शिक्षक के सहयोग से गणितीय कथन या प्रश्नों के स्वरूप में लिखते जाएं और उसका समाधान या हल निकाल कर पुरे कार्यों को हैण्ड बुक (Handbook) के रूप में व्यक्तिगत संकलन करें।

जैसे - मेरे पिताजी ने 1000 रुपये लेकर बाजार गए। उसने 450 रुपये की एक कमीज खरीदी तो दुकानदार ने उसे कितने रूपए वापस किए ?

हल - 1000

-450

550

दुकानदार ने पिताजी का 550 रुपये लौटाए

6) विद्यालय भ्रमण पर ले जाना-

बच्चों को विद्यालय प्रागण या ग्राम स्तर पर भ्रमण पर ले जाना । बच्चे के अनुभव को पुख्ता बनाने उन्हें प्रेरित करना कि भ्रमण के दौरान देखे जाने वाली वस्तुओं , समूहों या घटनाओं को गणितीय तरीकों से हल कर सके ।

इसके लिए शिक्षक को बच्चों से प्रश्न करते हुए वस्तुओं या घटनाओं के प्रति ध्यान खींचना होगा जैसे - गाँव के गौठान में भ्रमण के दौरान इस तरह के सवाल किए जा सकते हैं ;

- 1) यदि एक समूह में 2000 गायें हो तो ऐसी तीन समूह में कितनी गायें होंगी ?
- 2) 1000 गायों में से 600 गाय दाना भूसा खा रहीं हैं तथा शेष गायें पानी पी रही हों , तो बताओ पानी पी रही गायों की संख्या कितनी होगी ?
- 3) ग्राम के सरपंच ने 3000 किलोग्राम चारा भिजवाया था । माह के आखिरी में इसमें से 1200 किलोग्राम चारा बचा तो बताओ कितने किलोग्राम चारा जानवरों ने खाया ?

7) अनुमान या अंदाज़ लगाने वाला क्रियाकलाप -

$$\begin{array}{r} 4000 \\ - 7 \square 6 \\ \hline 3 \square 14 \end{array} \quad \begin{array}{r} 9 \square \square 6 9 \\ - \square \square \square \square \\ \hline 99 \square 8 \end{array}$$

8) पैटर्न बनाने का खेल -

इसके लिए 1 से 100 या 200 तक संख्या लिखे वर्गाकार गतिविधि बोर्ड इस्तेमाल करेंगे। चाहें तो हम इसे ब्लैकबोर्ड पर भी बना सकते हैं । अब शिक्षक बच्चों को इन संख्याओं में दिखने वाले पैटर्न की पहचान करने प्रेरित करेंगे ।

जैसे - 2,4,6,8 , 2-2 का अंतर है

1,3,5,7 इसमें भी 2-2 का अंतर है

5,10,15,20..... इसमें 5 का अंतर है । आदि

- शिक्षक को पैटर्न को समझने और नए पैटर्न बनाने में सक्रिय भूमिका निभाना होगा ।
- इस खेल को जोड़ने और घटाने दोनों संक्रिया के लिए करना चाहिए ।

जैसे “ दायी ओर चलने पर संख्या बड़ी होती जाती है और बायी ओर चलने पर संख्या छोटी होती जाती है ।”

9) वर्गीकरण और अनुभव बनाने वाले क्रियाकलाप -

i.

“1000”
999+1
500+500

बाक्स में दी गई संख्याओं के वर्गीकरण का गुण बताइए ।

- ii. 3 अंकों वाली सबसे बड़ी संख्या का वर्गीकरण बताइए 1)
 2)
 3)

- iii. बढ़ते क्रम /घटते क्रम में जमाना -
 9090 9900 9909 9999 9009
 9321 8213 8123 8312 8132

- iv. दी गई अंकों से बनने वाली कोई भी चार संख्याओं को बढ़ते / घटते क्रम में लिखिए -
 7 , 0 , 4 , 3 तथा 2 , 9 , 9 , 6

- v. दी गई अंकों से बनी सबसे बड़ी और सबसे छोटी संख्या का जोड़ और अंतर (घटाव) पता करना -

1, 2,3,4	बच्चों का जवाब		
	सबसे बड़ी संख्या	4321	
	सबसे छोटी संख्या	1234	
	जोड़ -	4321	घटाव
		+ 1234	4321
		<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>
		<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>

इसी तरह 5, 3, 0, 2 तथा 1, 2, 7, 0 आदि

6. शिक्षक ऐसा क्यों करें (कारण) -

- बच्चे में दक्षता का विकास उनके रुचि, कार्य करने के तरीकों, किसी बात या घटना के बारे में उनका नजरिया, कौशल आदि गुणों से प्रभावित होता है इसलिय विशेषकर 9-10 आयु वर्ग वाले बच्चों में व्याख्यान या पाठ प्रदर्शन विधि प्रभावशील नहीं होती है
- बच्चों को कक्षा से बाहर प्राकृतिक वातावरण में ले जाने से उनमें तार्किक चिंतन करने के गुणों का विकास होता है
- बच्चे बड़ी चुनौतियों के बारे में सहज होंगे। जिससे कक्षा में चार अंकीय संख्या वाले सवाल को हल करने या उसे अपने दैनिक जीवन से सम्बंधित करने में कठिनाई नहीं होगी।
- बच्चे व्यापारीकरण करना सीखेंगे।
जैसे - 1000 फलों में से 600 फल बेच दिए जाने पर शेष बचे फलों की संख्या को ज्ञात करने के लिए 1000 में से 600 को घटाया जाता है। तथा यह भी निष्कर्ष निकालता है कि किसी भी चार अंकीय संख्या में तीन अंकीय संख्या के अंतर निकालने के लिए यह तरीका इस्तेमाल किया जा सकता है।
- चार अंकीय संख्याओं में " हासिल " और " उधार " की अवधारणा की समझ के लिए।

7. शिक्षक को क्या नहीं करना चाहिए ? -

- शिक्षक इस धारणा को लेकर पाठ - योजना न बनाएं कि बच्चों को पहले से ही " जोड़ना - घटाना और हासिल " करना आता है। शुरू से ही व्याख्यान या पाठ प्रदर्शन विधि से नहीं पढ़ाना चाहिए। पहले चार अंकीय संख्या पर आधारित जीवन से जुड़े मुद्दों पर बच्चों को चर्चा करने, विचार रखने का पर्याप्त अवसर देना चाहिए। जिसमें बच्चे आपस में बातचीत कर चार अंकीय संख्या आधारित मुद्दों को रखना चाहिए। इस प्रकार मूर्त से अमूर्त की ओर जाना चाहिए।
- बच्चों को अवधारणा इस प्रकार प्रस्तुत न करें कि वे रटने के लिए प्रेरित हो।

जैसे - चार अंको की सबसे बड़ी संख्या = 9999

चार अंको की सबसे छोटी संख्या = 1000 आदि

- बच्चों की रुचि , क्षमता , पारिवारिक परिवेश को नज़रंदाज़ न करें । जो बच्चे दक्षता के विकास में पीछे हो रहे हों तो उन बच्चों के अपेक्षित दक्षता विकास के न होने के कारणों का पता लगाएं और उनके अनुरूप गतिविधि या क्रियाकलाप निर्माण करें ।

8. शिक्षक द्वारा ऐसा नहीं करने का कारण :

बच्चों की दक्षता विकास न केवल सीखने के तरीके को प्रभावित करता है बल्कि बच्चे के पारिवारिक दशा और बच्चों के रुचि, क्षमता और किसी कार्य के प्रति रुझान भी असर डालता है । बच्चों के समझने का स्तर सामान्यीकरण या व्यापकीकरण की ओर होने लगता है । किसी एक परिस्थिति पर पाए परिणाम को दूसरे परिस्थिति के परिणाम को पाने के लिए उनकी समझ का विकास हो चुका होता है । ऐसी स्थिति में शिक्षक द्वारा किया गया कमजोर प्रयास बच्चों के अगले जटिल दक्षता के विकास में गंभीर और बड़ा रुकावट डाल सकता है ।

कक्षा - 4

दक्षता - लम्बाई, भार और धारिता का मापन व गणना करना

1. गणित का दर्शन - (philosophy of mathematics)

9 वर्ष की आयु तक बच्चा लम्बाई और वजन की समझ और अनुभव रखने लगता है। वह स्केल द्वारा सीधी रेखाएँ खींच लेता है और उसे सही-सही पढ़ भी लेता है। इस आयु वर्ग के बच्चे आपस में ऊंचाई नापना, खेलकूद के दौरान लम्बाई, दूरी, समय को अपनी बातचीत का हिस्सा बनाते हैं। वे बाजार से सब्जी खरीदने, खाना पकाने, दुकान से सामान खरीदने की प्रक्रिया में शामिल रहते हैं। वे बोरे में धान को रखते हैं, बाड़ी से टोकरी में सब्जी बटोरते हैं। इन कार्यों के द्वारा उनमें धारिता की समझ आती है। बच्चों के पास पर्याप्त कार्यानुभव होता है।

किंतु गणित के रूप में बच्चों के लिए लम्बाई, भार तथा धारिता के मापन हेतु गणना चुनौतिपूर्ण काम होता है। मापन करने का उनका अपना तरीका होता है। वे अनुमान लगाने का भी प्रयास करते हैं। जिन बच्चों में संक्रियाओं की अवधारणा का पर्याप्त विकास नहीं होता उनके लिए गणितीय मापन उबाऊ काम होता है। फिर बच्चों को मापन इकाई का निर्धारण करने और छोटी-बड़ी इकाई में बदलने में भी असुविधा होती है।

कक्षा में शिक्षक इस भांति में रहता है कि थोड़े बहुत मात्रा में (कभी-कभार) पुस्तक या टेबल का नाप-जोख करवा लो तो हमारी कक्षा सक्रिय कक्षा बन जाती है और बच्चे भी सीख जाते हैं। किंतु क्या शिक्षक का ऐसा सोचना सही है? वास्तव में बच्चों को प्रायोगिक अनुभव देना और अपनी कक्षा को सक्रिय कक्षा बनाना दोनों अलग-अलग बातें हैं।

आमतौर पर यह देखा जाता है कि बच्चे एक परिस्थिति से प्राप्त निष्कर्ष के आधार पर दूसरी परिस्थिति के निष्कर्ष को निकालने में कठिनाई महसूस करते हैं। अपने अनुभव और नवीन परिस्थिति के मध्य संबंध जोड़ने में कई बच्चों का प्रदर्शन निराशा जनक होता है।

गणित में मापन का महत्व इसलिए भी है क्योंकि इसके माध्यम से विशिष्टीकरण (Specialisation) एवं सामान्यीकरण (Normalisation) की प्रक्रियात्मक अनुभव से गुजरना पड़ता है। जैसे लम्बाई नापने के लिए छोटा स्केल (15 सेमी/ लम्बा स्केल (30 सेमी) लकड़ी का बड़ा स्केल (90 सेमी.), कपड़ा मापने के लिए मीटर, टेप, सड़क नापने के लिए बड़ा टेप को प्रयोग करते देखता है। घर पर बित्ते, अंगुली से अनुमानित नाप लेते हुए परिवार के बड़े सदस्यों को देखता है। सड़क मार्ग में किलोमीटर (Milestone) भी देखता है। इस प्रकार वह सेमी., मीटर, कि.मी. इकाई को समझने का प्रयास करते हुए छोटी दूरी की लम्बाई और बड़ी दूरी की लम्बाई के मापन के बारे में अपने ज्ञान का सामान्यीकरण करता है।

2. दक्षता - लम्बाई, भार और धारिता का मापन व गणना करना

3. मापन की गणना - वस्तु के उस गुण की पहचान करना, जो वस्तु को दैनिक जीवनोपयोगी बनाने या इस्तेमाल के लिए अतिआवश्यक होता है। लम्बाई (दूरी) मापन की अमानक पद्धति में अंगुल, बिता, कदम आदि का प्रयोग किया जाता रहा है। वर्तमान में मानक अंतर्राष्ट्रीय पद्धति में सेमी., मीटर, कि.मी. का प्रयोग किया जाता है। इस प्रकार भार और धारिता के मापन की अमानक पद्धतियां व्यवहार में लगभग नहीं हैं। मानक पद्धति ही प्रचलित है। जैसे मि.ग्रा. ग्राम, कि.ग्रा., मिली. लीटर, कि.मी. आदि। तकनीकी के प्रयोग में मापन की अशुद्धता (त्रुटियों) को न्यूनतम कर दिया है। अब डिजिटल स्केल पर मापन अधिक शुद्धता और सरलता से कर लिया जाता है।

4. बच्चे इससे क्या सीखेंगे (उद्देश्य)

1. वस्तुओं की लम्बाई भार और धारिता का मापन करने की समझ बनेगी।
2. दैनिक जीवन में उपयोगी वस्तुओं की लम्बाई, नाप, धारिता को अपने अनुभव से संबंधित कर सकेंगे। जैसे घर में 1 लीटर दूध रखने के लिए बड़े बर्तन का इस्तेमाल किया जाता है।
3. लम्बाई, भार, धारिता के मापन की इकाईयों से परिचित होंगे।
4. मापन की छोटी-बड़ी इकाईयों के बीच अंतर/समानता को समझ सकेंगे। जैसे - लम्बाई के मापन इकाई सेमी, मीटर, किमी. है। भार की मापन इकाई- ग्राम, कि.ग्रा. धारिता की इकाई मि.ली. तथा लीटर है।
5. ठोस वस्तुओं के मापन के लिए ग्राम, कि.ग्रा मापन इकाई का इस्तेमाल किंतु तरल पदार्थ के मापन के लिए मि.ली. लीटर मापन इकाई के इस्तेमाल को समझ सकेंगे।
6. धारिता की अवधारणा से परिचित होंगे। बच्चे में समझ बनेगी कि कोई वस्तु अपने भीतर जितनी पदार्थ समा सकती है वह वस्तु की धारिता है।
7. बच्चों में जिज्ञासा और समस्या समाधान हेतु गुणों का विकास करना। जैसे- वे इस प्रकार के प्रश्नों के हल जानना चाहेंगे -
 - क्या धारिता के मापन की इकाई मि.ली. तथा ठोस वस्तु के मापन की इकाई कि.ग्रा. दोनो समान है ?
 - गैसीय वस्तुओं के वजन का मापन किस प्रकार कर सकते हैं ? जैसे - घरेलू गैस सिलिण्डर में भरे हुए जैसे का वजन ।
 - वर्षा जल का मापन किस प्रकार होता है ?

5. दक्षता विकास हेतु शिक्षक को क्या करना है ?

1. लम्बाई/भार/धारिता पर आधारित गतिविधि कराएं जा सकते हैं -
 - लम्बाई के लिए - अलग से माप व आकार वाली वस्तुओं को अमानक व मानक पद्धति से नापना।

- भार के लिए - अलग-अलग धातु आकार की वस्तुओं ,पानी से भरा बोतल, आधा बोतल को अनुमान लगाना। अन्य गतिविधियाँ -
 - 1 किलो आलू, 1 किलो टमाटर की तुलना करना ।
 - 1 गोभी = नग टमाटर
 - 20 टमाटर =..... आलू की पहचान करने वाला खेल।
- धारिता के लिए अनुमान लगाने वाला खेल -
 - 1 लीटर पानी = कप (cup) = मग
 - 1 लीटर पानी = लोटा =गिलास
 एक मग को पानी से पूरी तरह भरने के लिए.....गिलास पानी की जरूरत पड़ती है।

इन्हें भी कर सकते हैं -

- 1) अनुमान लगाने वाला क्रियाकलाप -
 - किसी भी आकार का बर्तन लेकर उसमें चना, शक्कर, मूंगफली या रेत, पत्थर आदि भरकर देखना।
- 2) पता लगाने वाला क्रियाकलाप -
 - 1 ट्राली =.....टोकनी रेत
- 3) बड़ों से पूछकर बताने वाला क्रियाकलाप -
 - 1 ट्राली = ईट (संख्या)
- 4) अवलोकन कर पता लगाने वाला क्रियाकलाप -
 - नमक, तेल आदि के पैकेट या डिब्बे को देखकर वजन/धारिता का पता लगाना।
- 5) तुलना करने वाली क्रियाकलाप - (लीटर और ग्राम की आपस में तुलना)
 - 1 लीटर वाला पानी =.....कि.ग्रा. शक्कर
 - $\frac{1}{2}$ कि.ग्रा. वाले चावल के डब्बा =लीटर पानी (दूध, तेल)

2) मापन की इकाई को बदलना - (इन्हें करने के लिए मापन के उपकरण जैसे - स्केल मीटर टेप, अलग-अलग भार के बाँट तथा नाप तौल के उपकरण को इस्तेमाल करना चाहिए। ताकि बच्चे इसे छूकर प्रयोग कर देखें और परिणाम से अवगत कराएँ।

.....सेमी =मीटर
मीटर =सेमी
मीटर =कि.मी.
कि.मी. =सेमी
मिली =लीटर
लीटर =कि.ग्रा.
ग्राम = कि.ग्रा.



3) जीवन से संबंधित समस्या समाधान पर आधारित -

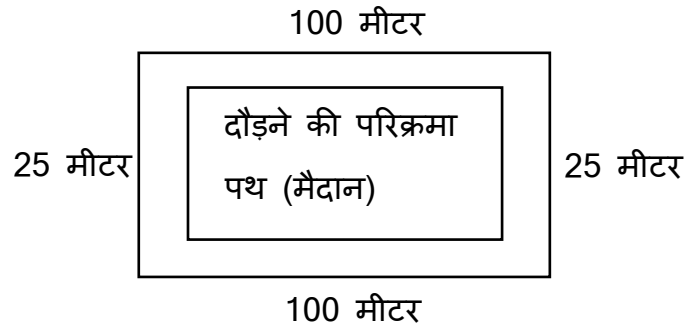
- अमित स्कूल जाते समय 80 मीटर की समान दूरी पर जमीन में गडे 15 खम्बों को पार करता है। तो बताइए अमित स्कूल जाते समय कुल कितनी दूरी तय करता है।
- रीना के खेत में 6 कोनों पर तार घेरा कराना है। यदि इन भुजाओं की माप क्रमशः 100मी., 80मी., 60 मी., 120 मी., 40 मी., 90 मी. हो तो तार के 1 घेरा करने पर तार की कुल लम्बाई कितनी होगी ?

4) कार्यानुभव -

- कागज या गते के 1 किलो धारिता वाले पैकेट का निर्माण करना।
- भिन्न-भिन्न लम्बाई, भार व धारिता वाले डिब्बों या वस्तुओं का संकलन करना।





5) बौद्धिक क्षमता के क्रियाकलाप -

1.






राजू मैदान के 2 चक्कर में = मीटर तय करता है ।
 राजू को 1 कि.मी. दौड़ने के लिए मैदान के चक्कर लगाने पड़ेंगे।

2.

 = 2 लीटर
 = 1 लीटर
 + + = 3 लीटर
 =लीटर

3.

 = 3 कि.ग्रा
 = 1 कि.ग्रा
 + = 2 कि.ग्रा

6) इन गतिविधियों को क्यों करें? इससे क्या लाभ होगा -

1. गणित को विश्लेषणात्मक अध्ययन एवं समस्या समाधान के साथ जोड़ने के लिए।
2. छात्रों को अपनी सोच विकसित करने का भरपूर अवसर मिलेगा।
3. बच्चों को अपनी सोच को आगे बढ़ाने में मदद मिलेगी।
4. बच्चों के सोचने के तरीके को समझने और उपयुक्त प्रश्नों द्वारा बच्चों का अपनी सोच आगे बढ़ाने में मदद करें।

7) शिक्षक को क्या नहीं करना चाहिए ?

1. जब तक अवधारणा की समझ न बन जाए तब तक मौखिक या वस्तु/चित्र प्रदर्शन द्वारा पढ़ाई न कराएँ और न ही पुस्तक का उपयोग करे ।
2. बच्चों के कक्षा स्तर के ऊपर के तथ्यों व उदाहरण के इस्तेमाल न किया जाए।
3. स्वयं करके दिखाते न रहे। बल्कि बच्चों के विचारों, सुझाव को भी लेते हुए क्रियाकलाप में उनका सहयोग व सहभागिता सुनिश्चित करें।
4. पुस्तक के उदाहरण को स्वीकार न करें। बच्चों को बाहर के दूसरे उदाहरण खोजने एवं व्यक्त करने प्रेरित करें।
5. जो नाप-तोल की वस्तु असल (real) में दिखाई जा सकती है उसका मॉडल या फोटो न दिखाए। जैसे स्केल, मीटर, टेप, बाट आदि को प्रत्यक्ष लाकर दिखाना चाहिए तथा इनसे मापन करके दिखाना चाहिए व इस क्रियाकलाप में बच्चों को भी शामिल करना चाहिए।

8) ऐसा नहीं करने का कारण -

- गणित में अमूर्तिकरण का महत्वपूर्ण क्षेत्र है- मापन, जिससे बच्चों में अमूर्तिकरण करने के साथ ही प्राप्त ज्ञान या सूचना को विशिष्टीकरण से सामान्यीकरण करने के गुणों का विकास होता है।
- बच्चा घर पर अपने अनुभव व दक्षता का प्रदर्शन प्रतिदिन के क्रियाकलापों पर सहजता से कर सके।
- बच्चा 1 गिलास दूध नहीं पीने के लिए रोता है क्योंकि दूध पीना उसे भाता नहीं है। तब माँ उसे प्याले में फैलाकर 3 बार में आसानी से पिला देती है । क्योंकि बच्चा समझता है कि उसे प्याले में कम मात्रा में दूध पीना पड़ेगा ।

सुघर पढ़वईया

दक्षता आधारित प्रशिक्षण संदर्शिका

गणित

कक्षा 5



कक्षा - 5

गणित

1. दक्षता - पांच अंकीय संख्याओं को जोड़ना व घटाना

2. गणित सीखने के मायने क्या है ?

बच्चों को सीखने के लिए ठोस अनुभवों तथा एक सार्थक संदर्भ की जरूरत होती है। खेल ऐसा माध्यम है जिसके द्वारा व बारम्बार दोहराने के द्वारा सीखते हैं। सीखना बच्चों के लिए एक तरह से चीजों के बारे में समझ बनाना है। वे अपने अनुभव से सीखते हैं। वे जो कुछ जान चुके होते हैं उसी के द्वारा अपनी समझ को बढ़ाते जाते हैं।

बच्चों के सीखने पर मनोवैज्ञानिक, सामाजिक व संज्ञानात्मक विकास का असर पड़ता है। इसलिए गणितीय अवधारणाओं को इन्हीं के अनुसार क्रमबद्ध होना चाहिए।

गणित सीखना एक विकास की प्रक्रिया है -

सीखना तब ही असरदार होगा जब शिक्षक बच्चों को उनके स्तर के मुताबिक गणित को खोजने और अनुभव करने के उचित माहौल दें। गणित सीखने के लिए अमूर्त विचारों को समझने व आत्मसात करने की क्षमता की जरूरत होती है। बच्चों में यह क्षमता धीरे-धीरे विकसित होती है। बच्चे उन्हीं अमूर्त विचारों, प्रतीकों का आसानी से इस्तेमाल कर पाते हैं। जो उन्हें सार्थक लगते हैं। इसे ऐसा भी कह सकते हैं कि जब गणित का ज्ञान जिन प्रतीकों के माध्यम से दिया जा रहा है, वे यदि ठोस रूप से उनसे जुड़े हों तो वह अवधारणा या ज्ञान को समझना आसान हो जाता है। इस प्रकार ठोस वस्तुओं की मौजूदगी बच्चों को अमूर्तता से जोड़ने में मदद करती है। यही वजह है कि जिन बच्चों को सीखने की उपयुक्त ठोस स्थितियाँ मिलती हैं वे बच्चे फोटो या रेखा चित्रों के माध्यम से भी आसानी से प्रतीकात्मक स्तर तक पहुंच जाते हैं।

गणित सीखने के लिए अनुकूल शर्तें -

- गणित का सीखना बच्चों के अनुभवों तथा पहले से सीखी बातों पर आधारित होना चाहिए।
- गणित सीखने के लिए बच्चों को अपनी समझ बनाने का मौका मिले। गणित सीखने की सार्थकता इसी में है कि जो कुछ उसने सीखे उसे अपने दैनिक जीवन के अनुभवों से जोड़ सके।
- गणित सीखने में चीजों का अवलोकन करना, तुलना करना, सवाल पूछना, पैटर्न खोजना, वर्गीकरण करना व्यापीकरण करना, सवाल बनाना और उन्हें हल करने का प्रयास करना आदि क्रियाकलाप के रूप में बच्चों की सक्रिय भागीदारी हो। इससे बच्चे गणित की बेहतर समझ विकसित कर पाते हैं। यही कारण है कि शिक्षक को चाहिए कि वह बच्चों को ऐसी अलग-अलग तरह के अनुभव लेने में मदद करे जिनसे उनकी सक्रिय भागीदारी को बढ़ावा मिलता हों।

- गतिविधि और खेलों में हिस्सा लेने से गणित सीखने में मदद मिलती है। उसके माध्यम से बच्चों को चीजों से खेलने का मौका मिलता है। गणितीय समस्याओं को सार्थक व ठोस संदर्भ में रखने का सटीक माध्यम है - गतिविधि और खेल। इसके इस्तेमाल से गणितीय अनुभव करने में और सीखने में मदद मिलती है।

2. इस दक्षता से बच्चों को क्या लाभ होगा (उद्देश्य)

- बच्चे पाँच अंकीय संख्याओं पर जोड़ने घटाने की संक्रिया कर पाएँगे।
- बड़ी चुनौतियों को समझने और उन्हें हल करने के क्षमता का विकास होगा।
- अपने ज्ञान का विशिष्टीकरण करना सीखेंगे।
- नए अवधारणा को समझने और उनके विकास में सहायता मिलेगा।

3. इन दक्षता के विकास के लिए शिक्षक क्या करें ?

दक्षता के विकास के लिए जरूरी है कि बच्चों को सीखने के ऐसे मौके मिले जिनके जरिए वे गणितीय अवधारणाओं की अपनी समझ बना सकें। संख्याओं पर जोड़ व घटाव की प्रक्रिया का मूर्त वस्तुओं के माध्यम से गतिविधि कराने के बावजूद ये अवधारणाएँ बच्चों के मस्तिष्क से विस्मृत हो जाती हैं, यदि उन्हें न कराएँ।

बच्चों में अवधारणा के विकास के दौरान की जाने वाली सामान्य गलतियों को हम इस प्रकार समझ सकते हैं -

1. संख्याओं को क्रम में नहीं लिखना

जैसे - 5 4 3 4 0

3 0 2

या

6 1 0 0 0

5 1 2

2. "हासिल" और "उधार" से संबंधित सवालों को हल करने से पहले बच्चे पूछते हैं कि इसे हासिल लेना है या उधारी वाला है ?

1 0 4 1 2

2 5

9 8 7 5 0

9 5 0

3 6 0 4

5 5

3. इबारती सवालों को नहीं समझ पाना और इसके हल करने में उचित संक्रियाओं के चयन में गलती करना।

4. सीधे व खड़े रूप में सवालों को पढ़ने में समस्या -

9 4 5 8

1 0 3 2

4006 - 432 =

प्रयास करते हैं |

प्रयास नहीं कर पाते हैं |

5. दोहराव वाली संख्याओं पर संक्रिया -

99999 + 9999 =

$$9999 + 999 = \square$$

$$99999 - 9999 = \square$$

$$9999 - 999 = \square$$

6. =, <, > का चिह्न लगाना -

$$9875 + 3000 \square 3000 + 9876$$

$$100000 \square 9999$$

$$9999 \square 100000$$

4. इन दक्षताओं के विकास के लिए पेडागजी (pedagogy)

हम सभी इस बात पर सहमत होंगे कि बच्चे जितना बताते हैं, उससे ज्यादा वे जानते हैं। बच्चों की सीखने की गति, रुचि और क्षमता अनुरूप वे अपने परिवेश से अनुभव बटोरते हैं। बच्चे बड़े प्रयोगधर्मी होते हैं। वस्तुओं को उठाना, छू कर देखना-परखना, खोलने का प्रयास करना, उसके भीतर झाँकने की कोशिश करना, उन्हें किसी अन्य तरीके से खेलने या इस्तेमाल के लिए उपयोग करना, स्वाभाविक प्रवृत्ति से भरे होते हैं।

चीजों को अनुभव करते हुए उसके बारे में विचार करने के दौरान बच्चों के दिमाग में और भी बहुत कुछ चलता रहता है। वे खेलकूद, मित्रों व बड़ों के साथ संबंधों के बीच अनेक अवधारणाएँ और कौशल भी सीखते हैं, जिनमें वे महारत हासिल करने की कोशिश में लगे रहते हैं।

बच्चे इस स्तर पर अमूर्तीकरण को बेहतर ढंग से समझने की स्थिति में होते हैं। वे अपने इर्द-गिर्द दुनिया के व्यवहार को समझते और उस पर अपनी प्रतिक्रिया दे पाने का प्रयास करते हैं। बच्चों को इस स्तर पर अलग-अलग परिस्थितियों पर आधारित चुनौतियों के सवाल अधिक प्रभावित करते हैं। वे तर्क लगाने और समस्या समाधान के लिए नई गतिविधियों को खोजने में भी रुचि लेते हैं।

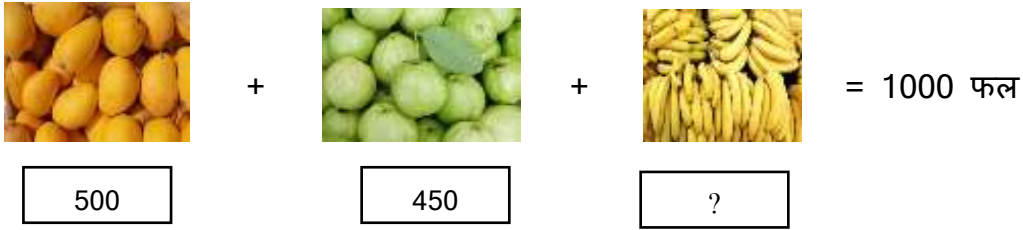
इस स्तर पर दक्षताओं के विकास के लिए ये गतिविधियाँ करायी जानी चाहिए -

1. अलग - अलग परिस्थितियों पर आधारित चुनौती वाले क्रियाकलाप -

जैसे किसी चीज या प्रक्रिया को समझने के लिए उस चीज या प्रक्रिया को छोटे-छोटे हिस्सों में बाँटकर उन हिस्सों को समझना (विश्लेषण की प्रक्रिया)।

- पिताजी ने घर पर 6 दर्जन केले लिए। इनमें से 1 दर्जन बड़े भाई ने और 2 दर्जन पिताजी ने रखे और शेष केले बच्चों में बाँट दिए। तो बताओ बच्चों को कितने दर्जन केले बाँटे गए ?
- यदि एक बच्चे को 3 केले मिले तो बताओ बच्चों की संख्या कितनी होगी?
- यदि इतने ही केले 18 बच्चों को दिए जाएँ तो एक बच्चे को कितने केले दिए जाएँगे?

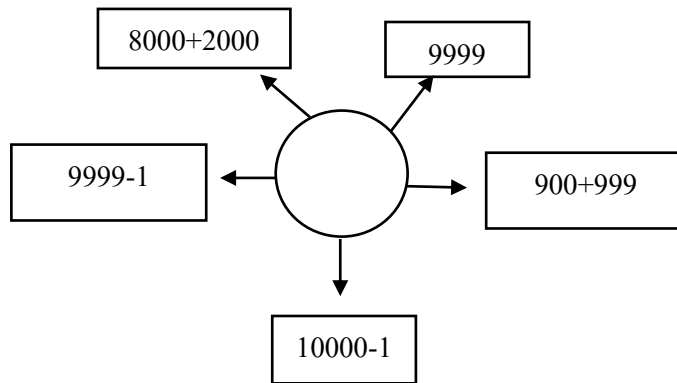
किसी चीज या प्रक्रिया के छोटे-छोटे हिस्सों को जोड़कर पूरी प्रक्रिया को समझना (संश्लेषण की प्रक्रिया)।



2. प्रक्रिया का विशिष्टीकरण करने वाला-

जैसे - 1000 (एक हजार) को इस रूप में विशिष्टता प्रदान करना - चार अंकों वाली सबसे छोटी संख्या

- पांच अंकों वाली सबसे छोटी संख्या
- तीन अंकों वाली सबसे बड़ी संख्या में क्या जोड़े कि योग चार अंकों वाली सबसे छोटी संख्या बन जाए ?
- इन संख्याओं का गुण बताइए -



3. "हासिल" व "उधार" वाले सवालों की पुनरावृत्ति -

$50001 + 450 = \square$

$31080 + 20105 = \square$

$75403 + 2005 = \square$

4. मनोरंजन के लिए गणित -

- किसी शाला में कुल 300 बच्चे पढ़ते हैं। यदि हरेक वर्ष 5 बच्चों की औसत वृद्धि होती हो तो बच्चों की संख्या 350 होने में कितने वर्ष लगेंगे।
- संख्या 3547 में क्या जोड़ा जाए जिसमें उनके दहाई व सैकड़ा के अंकों के क्रम आपस में बदल जाएँ ?

5. गतिविधि बोर्ड से संबंधित क्रियाकलाप -

इसके लिए एक पासा, 1 से 9 अंक लिखे संख्या कार्ड और गतिविधि बोर्ड की जरूरत होगी। बच्चों को 4-4 मौके पासा फेंकने के लिए मिलेंगे। पासे में आए अंकों संख्या कार्ड को गतिविधि बोर्ड पर रखकर इन सवालों के जवाब ढूँढ़ेंगे -

(i) सभी 4 अंकों से बनने वाली संख्या =(अंकों में)

.....(शब्दों में)

(ii) बनी संख्या का विस्तारितरूप+.....+.....+.....

हजार	सैकड़ा	दहाई	इकाई
5	4	3	2

इसी प्रकार दो पासा द्वारा खेले जाने वाले क्रियाकलाप कराया जा सकता है। इस खेल में शून्य के इस्तेमाल किस प्रकार किया जाए ? आप स्वयं सोचें

6. पैटर्न बनाने खोजने वाला क्रियाकलाप -

यदि $254608 = 801$ और

$254609 = 901$ हो तो

$254611 = \dots\dots\dots$ होंगे? उत्तर कैसे ढूँढ़ें ?

यदि $65321 + 4679 = 7000$

$65322 + 4678 = 7000$

$65323 + 4677 = 7000$

तो बताइए -

$\dots\dots\dots + 4673 = 7000$

$65329 + \dots\dots\dots = 7000$

7. भाषा के विकास से संबंधित क्रियाकलाप -



- नौ हजार नौ सौ, नौ हजार नौ सौ नौ, नौ हजार एक सौ को अंकों में लिखें एवम उन्हें घटते / बढ़ते क्रम में भी लिखें।
- संख्याओं 99895 और 4321 के योग और अंतर को शब्दों में किस प्रकार लिखेंगे ?

8. चित्रात्मक क्रियाकलाप -

यदि





तो  = 

100  = 

20  = 

100  = 

5. शिक्षक ऐसा क्यों करें ? (कारण)

यद्यपि बच्चे जोड़ने और घटाने की प्रक्रिया से पूर्व की कक्षा में परिचित हो जाते हैं। किंतु अवधारणाओं के सुदृढीकरण के लिए गतिविधि कराते हुए समझ के विकास हेतु बारम्बार अवसर देने की जरूरत होती है। समय के साथ बच्चे अवधारणा से जुड़ी प्रक्रिया और तरीकों को विस्तृत कर जाते हैं। जिन्हें कक्षा स्तर के अनुसार क्रियाकलाप कराने के द्वारा पुख्ता बनाया जा सकता है।

- जोड़ने और घटाने की अवधारणाओं पर गुणा और भाग की अवधारणा जुड़ी होती है।
- बच्चों के मानसिक स्तर तथा बौद्धिक क्षमता के विकास के लिए सरल से कठिन, आसान से जटिल की ओर जाने की जरूरत है।
- इस स्तर के बच्चे वस्तुओं में अमूर्त की पहचान कर पाने में सक्षम होते हैं। गतिविधि एवं क्रियाकलाप द्वारा किसी अवधारणा से नई अवधारणा के जुड़ाव और समझ के विकास में बच्चों को मदद मिलती है।

6. शिक्षक को क्या नहीं करनी चाहिए -

- इस स्तर पर इबारती प्रश्नों और जोड़ने घटाने की एल्गोरिद्म की उपेक्षा न करें। बच्चों द्वारा सही जवाब देने का अर्थ यह नहीं है कि उन्होंने अवधारणा को अच्छी तरह समझ लिया है।
- बच्चों को केवल संक्रिया आधारित सवाल करने न दें। बल्कि सवालों को उनके इर्द-गिर्द की परिस्थिति से जोड़ते हुए समाधान करने कहें।
- बच्चों के जवाब या उत्तर से संतुष्ट न हो बल्कि उत्तर खोजने के तरीकों और कारणों पर भी चर्चा करनी चाहिए।