F-7

गणित का शिक्षणशास्त्र – 1

इकाई – 1 गणित की समझ

* गणित के बारे में भय, भ्रम और मिथक: गणित सबके लिए

गणित हमारे चारों तरफ है, हमारी छोटी-छोटी कामों में गणित की आवश्यकता होती है। गृहणी, दर्जी, दुकानदार, किसान इत्यादि सभी को गणित का जरूरत होता है। बिना गणित का उनका कार्य हो ही नहीं सकता है। छोटे बच्चे जो विद्यालय नहीं जाते हैं, उन्हें भी थोड़ा-बहुत गणित का ज्ञान होता है। जो वो अपने परिवार, आस-पड़ोस व दोस्तों से सीखते हैं। हां इन सभी को गणित की के बड़ी-बड़ी सूत्रों की जानकारी नहीं होती है लेकिन इन्हें अपना काम अनुसार गणित की जानकारी होती है।

गणित के कुछ भय, भ्रम और मिथक हैं, जो लोगों को गणित से डर करता है, वो निम्नलिखित हैं :-

i) लड़कियों के लिए गणित सही नहीं है।
ii) गणित तेज बच्चों के लिए है।
iii) गणित का उत्तर ही गणित का लक्ष्य होता है।
iv) गणित उनके लिए है जो टेक्निकल कैरियर बनाना चाहते हैं।
v) कुछ खुशकिस्मत लोग ही पैदा होते हैं, जो गणित की शिक्षा ग्रहण कर सकते हैं।
vi) गणित की ~~लिए~~ साक्षरता जरूरी नहीं है।

Scanned by CamScanner

लेकिन ऐसा कुछ नही है, लड़कियाँ आज हर क्षेत्र में अच्छा कर रही है। कमजोर बच्चे भी लगातार मेहनत कर हर क्षेत्र में अपनी योग्यता का प्रदर्शन कर रहे हैं।

हमारा यह कर्तव्य है कि ऊपर दिए गए मिथकों को दूर करें और गणित के भय को बच्चे के मन से निकाले। कक्षा ही वह उपयुक्त जगह है जहाँ इन सब बातों का समाधान किया जा सकता है। एक शिक्षक को यह कोशिश करना चाहिए कि गणित के लिए बच्चों की सोच सकारात्मक बनें। बच्चों के मन से गणित का डर निकालने के लिए कुछ उपाय निम्नलिखित हैं:-

i) बच्चों को उनके उम्रानुसार गणित ~~सीखाया~~ सिखाया जाए।

ii) पहले उन्हें आसान चीजें बताई जाए, और जब वो रुचि लेने लगे, तब धीरे-धीरे कठिन की ओर बढ़ा जाए।

iii) पहले उन्हें गणित का बेसिक ज्ञान दे दिया जाए।

iv) गणित को उनकी दिनचर्या, दैनिक गतिविधियों से जोड़कर पढ़ाया जाए जैसे- आपको विद्यालय आने में कितना वक्त लगता है? ---

v) खेल-कूद के माध्यम से उनमें गणित का समझ विकसित किया जाए। जैसे:- गिनती सिखाने के लिए कविताओं का प्रयोग किया जाए, जोड़ वस्तुओं के माध्यम से बताया जाए।

Scanned by CamScanner

* दैनिक जीवन में गणित : आवश्यकता एंव महत्व

⇒ गणित की आवश्यकता

शिक्षा के क्षेत्र में गणित का अत्यधिक महत्व है। मातृभाषा के बाद गणित ही वह विषय है जो हमारे दैनिक जीवन से अत्यधिक जुड़ा हुआ है। यहाँ तक अशिक्षित लोग भी अपने दैनिक जीवन में इसका प्रयोग करते हैं। सुबह उठने से लेकर रात सोने तक हमें गणित की आवश्यकता होती है। व्यपारी, किसान, दर्जी, गृहणी, सभी गणित का प्रयोग करते हैं। बिना गणित का हमारा कोई भी कार्य संभव ही नही है। गणित शिक्षण के मुख्य मूल्यों को विस्तृत रूप में निम्न प्रकार स्पष्ट किया जा सकता है :-

i.) <u>बौद्धिक मूल्य</u> :- बौद्धिक विकास के लिए गणित शिक्षण अत्यधिक महत्व है। गणित बच्चों के मस्तिष्क को क्रियाशील बनाते है। जब बच्चे गणित के प्रश्नों को एक-एक कर बनाते हैं जो कि क्रमबद्ध होता है। इससे बच्चों का मानसिक विकास होता है। वो प्रश्नों का हल करना सीख जाते हैं।

ii.) <u>व्यावहारिक मूल्य</u> :- गणित शिक्षण का मुख्य उद्देश्य इसे व्यवहार में लाना है। सुबह उठते ही हम समय देखते है, समय से काम करते है होते है, ये सब गणित के बिना संभव नही है। हमारी छोटी-छोटी कामों में गणित जुड़ा हुआ है। खाना भी बनाना है तो कितने लोगों के लिए बनाना है, कितना

Scanned by CamScanner

बनाना है, ये गणित से ही समझ आता है।

III.) **सांस्कृतिक मूल्य** :- समाज के संस्कृति और सभ्यता के निर्माण में भी गणित का अत्यधिक योगदान है। नृत्य, कला, हस्तकला, चित्रकला इत्यादि गणित के बिना नहीं संभव है। जब हम चित्र बनाते हैं तो हमें मापन की आवश्यकता होती है।
आज के समय हमें अगर कोई पुरात्विक वस्तुएं मिलती है तो वो भी गणित के मदद से पता चलता है कि वो कब का है।

IV.) **अनुशासनात्मक मूल्य** :- गणित के अध्ययन से बच्चों के विभिन्न शक्तियों :- नियमितता, शुद्धता, आत्मनिर्भरता, क्रमबद्धता, सभ्यता, ईमानदारी, एकाग्रता, क्रियाशीलता आत्म-विश्वास आदि का विकास होता है। जिससे बच्चे अनुशासनात्मक बनते हैं। वो अपना कार्य समयानुसार करते हैं।

V).

Scanned by CamScanner

⇒ गणित की विशेषताएं

गणित एक महत्वपूर्ण विषय है। यह गणनाओं का विज्ञान है। यह क्रमबद्ध और तार्किक है। इससे बच्चों का मानसिक विकास होता है। हमारे दैनिक जीवन में पग-पग पर इस विषय का जरूरत हमें पड़ता है। इसकी विशेषताएं सभी विषयों से थोड़ा हटकर है, कुछ विशेषताएं निम्नलिखित है।

i) सरलता :- यह विषय सरल से कठिन की ओर जाने के लिए ~~बना है~~ जाना जाता है। बच्चे प्रश्नों का अभ्यास करते हैं और एक-एक कर आगे की ओर बढ़ते हैं, जिनसे उनका आत्मविश्वास बढ़ता है।

ii) शुद्धता :- गणित में शुद्धता के साथ निष्कर्ष तक पहुंचा जाता है। गणित में अपने तर्क का कोई स्थान नहीं होता है। इस विषय में शिक्षकों को धोखा नहीं दिया जा सकता है। गलती होने पर शिक्षकों को आसानी से पता चल जाता है।

iii) परिणामों की निश्चतता :- इस विषय में सभी बच्चों का परिणाम एक ही आएगा जैसे 2+2=4 होते है तो सभी बच्चों का परिणाम 4 ही आएगा। यह सुनिश्चित है।

iv) मौलिकता :- गणित को रटा नहीं जा सकता है। इसमें खुद का चिंतन करने का जरूरत होता है। जिससे बच्चे बड़े-से-बड़े समस्या को खुद से विचार कर हल कर सके। गणित में मौलिक चिंतन और विवेक शक्ति पर निर्भर रहना पड़ता है।

Scanned by CamScanner

v) संक्षिप्तता :- संक्षिप्तता इस विषय का विशेष गुण है। इस विषय में बहुत सारे संकेतों का प्रयोग किया जाता है, जो इसे खास बनाता है। आज हर क्षेत्रों में संकेतों का प्रयोग किया जाता है जैसे रोड सिग्नल के लिए लाल, पिपीला, हरा रंग का लाइट। जैसे जोड़ -(+) घटाव - (-)

vii) दैनिक जीवन के यथार्थता से समानता - गणित के समस्याओं का हल करने के लिए जैसे गणित के मौलिक चिंतन और विचार की जरूरत पड़ती है। वैसे ही दैनिक जीवन के समस्याओं को हल करने के लिए भी विचार करना होता है। गणित का अध्ययन करने से इसमें विकास होता है।

viii) परिणामों की पुष्टि :- गणित में परिणामों की पुष्टि संभव होता है। और परिणामों की पुष्टि होने जाने पर बच्चों को खुशी महसूस होता है। उनमें आत्मविश्वास जाग्रत होता है। उसी तरह वह जीवन के समस्या का भी हल आत्मविश्वास के साथ करना सीख जाते हैं।

Scanned by CamScanner

* गणित की प्रकृति

गणित एक महत्वपूर्ण विषय है। इसे गणनाओं का विज्ञान कहा जाता है। यह एक शास्त्र है जिसके तहत अंक, अक्षरों, संकेतो के माध्यम से परिणाम, दिशा, समय इत्यादि का ज्ञान होता है। कुछ विद्वानों द्वारा गणित की परिभाषा निम्नलिखित है—

गैलीलियो के अनुसार – "गणित वह भाषा है, जिसमें परमेश्वर ने सम्पूर्ण जगत या ब्रह्माण्ड को लिख दिया है।"

लॉक के अनुसार – "गणित वह मार्ग है, जिसके द्वारा बच्चों के मन या मस्तिष्क में तर्क करने की आदत स्थापित होती है।"

हर विषय की अपनी-अपनी एक प्रकृति होती है, जो उसे सभी विषयों से अलग बनाती है। उस विषय को एक पहचान देती है। उसी तरह गणित की भी अपनी एक प्रकृति है— गणित की प्रमुख प्रकृति निम्नलिखित है :—

i) तार्किकता :— गणित तर्क पर आधारित होता है। यह परिभाषा, नियम, सूत्र पर आधारित होकर क्रमिक तार्किक पक्षों से बना होता है। जैसे— हम जानते है कि दो सम संख्या का योगफल एक सम संख्या है— $2 + 2 = 4$

$8 + 10 = 18$

तो हम कह सकते है कि इसका यह तर्क है, जो हमेशा सामान्यतः सही ही होता है।

Scanned by CamScanner

ii) प्रतीकात्मकता :- इस विषय में प्रतीकों, संकेतों का अधिक-से-अधिक प्रयोग किया जाता है। जो कि इसका खासियत है। जैसे-
जोड़ - (+), घटाव (−) - - - - - - - -
(>) - (<) -

iii) सटीकता :- सटीकता गणित विषय का विशेष प्रकृति है। गणित के किसी समस्या का हल सटीक होता है। उसमें कोई अंतर नही होता है। जैसे 2+2 = 4 होता है। तो सभी बच्चों का जवाब 4 ही होगा। यहा अपने विचार का कोई जगह नही होता है।

iv) अमूर्तता :- गणित कल्पनाओं में होता है। इसका मूर्त जीवन में कोई जगह नही है। यानि हम इसे छु या देख नही सकते है जैसे कोई अंक, जोड़, घटाव, संकेत को हम छु या देख नही सकते है।

v) क्रमिकता - गणित क्रमबद्ध होता है। जैसे एक के बाद ही दो आएगा। साथ ही यह सरलता से कठिन की ओर जाता है। बच्चे अभ्यास के द्वारा आगे की ओर बढ़ते है, जिससे उनका मानसिक विकास होता है।

vi) सार्वभौमिकता :- समय, वातावरण, स्थान का असर गणित के अवधारणाओं पर नही होता है। यह सभी जगह, सभी स्थिती में एक जैसा होता है।

Scanned by CamScanner

* गणितीयकरण

इस संसार को समझने, महसूस करने अंत: क्रिया करने और प्राकृतिक घटनाओं को व्याख्या करने के लिए गणित का ज्ञान होना अतिआवश्यक है। गणित को समझ लेने से ~~गणित की~~ प्रकृति को समझने में आसानी होती है। गणित शिक्षण से बच्चों का गणितीय सोच विकसित होता है। अत: गणित को बच्चों को उनके दैनिक जीवन से जोड़ कर पढ़ाना चाहिए। गणित के बिना संसार में व्यवस्थापूर्वक जीया नही जा सकता है। जीवन के प्रत्येक क्षण में लोगों को गणित की आवश्यकता होती है। सुबह उठते ही समय देखना हो, विद्यालय जाना हो, घर आना हो सभी में गणित की आवश्यकता होती है। खाना बनाना हो, व्यपार करना हो या सिलाई करना हो हर जगह गणित का जरूरत होता है।

बच्चों में गणितीय का विकास हो इसके लिए शिक्षक निम्न बातों पर ध्यान रख सकते है-

i) पाठ्यचर्या में रोजमर्रा की समस्या रखना
ii) अनुमान लगाने और सोचने का मौका देना
iii) ज्यादा से ज्यादा अभ्यास करने देना
iv) आसान से कठिन की ओर बढ़ना
v) उदाहरणों द्वारा समस्या का समाधान समझाना

Scanned by CamScanner

इकाई 2 : प्राथमिक स्तर पर गणित : आधार, उद्देश्य एवं पाठ्यक्रम

* गणित सीखने-सिखाने के विविध आधार

→ बच्चों की गणितीय समझ एवं अनुभव

बच्चों को गणित का शिक्षण प्रदान करने के लिए एक शिक्षक के लिए यह आवश्यक हो जाता है कि वह पहले बच्चों को यह स्पष्ट कर दे कि गणित अपने-आप में क्या है। दूसरे शब्दों में गणित की परिभाषा और अर्थ का ज्ञान प्रदान करना अतिआवश्यक है। गणित कई ढंग से परिभाषित किया गया है। कोई इसे अंकों, संख्याओं तथा स्थान आदि से संबंधित विज्ञान कहता है। कोई माप-तौल, परिणाम और आकार-प्रकार से संबंधित विज्ञान कहता है। इस प्रकार हम कह सकते है कि "गणित वह शास्त्र है जिसके तहत अंक, अक्षरों, संकेतों के माध्यम से परिणाम, दिशा, स्थान इत्यादि का ज्ञान होता है"

विद्यालय आने से पूर्व बच्चों को गणित का कुछ अनुभव होता है। सभी बच्चों के अनुभव में कुछ अंतर हो सकते है। बच्चे घर में पैसों का लेन-देन होते हुए देखते है, माप-तौल होते हुए देखते है। समय, उम्र की भी थोड़ी-सी उन्हें समझ होती है। एक शिक्षक

Scanned by CamScanner

के लिए यह जरूरी है कि वो बच्चों के अनुभव को आधार बनाकर, उन्हें गणित की शिक्षा प्रदान करें।

→ **बच्चों की सामाजिक - सांस्कृतिक - आर्थिक परिप्रेक्ष्य की समझ**

शिक्षक को बच्चों की सामाजिक - सांस्कृतिक - आर्थिक परिप्रेक्ष्य को बारीकी से समझते हुए शिक्षा प्रदान करने की जरूरत है। समाज में बहुत सारे गलत अवधारणाएँ होती हैं जैसे - गणित विषय आर्थिक रूप से मजबूत बच्चों के लिए है, कुछ ही भाग्यशाली बच्चे होते हैं जो गणित को समझ सकते हैं, गणित काफी जटिल विषय है इत्यादि। शिक्षकों का यह कर्तव्य है कि किसी भी बच्चे में ये भ्रम है तो वो इसे दूर करें। बच्चों को दैनिक बातों से जोड़कर उन्हें गणित की शिक्षा दे। गणित विषय को रुचिकर बनाने के लिए विभिन्न गतिविधियों का आयोजन करें। बच्चों के अभिभावकों से भी मिले और उनके गलत धारणा को दूर करने में मदद करें। उनमें गणित के प्रति रुचि जागृत करें। उन्हें बताये कि गणित किसी खास समाज, संस्कृति और आर्थिक रूप से मजबूत लोगों के लिए नहीं बना है। सामान्य परिवार के बच्चे भी गणित में अच्छा प्रदर्शन कर सकते हैं। अन्य सभी विषयों की तरह गणित भी एक सामान्य विषय है। बच्चों को इसे पढ़ने के लिए प्रेरित करें।

Scanned by CamScanner

→ गणित एंव संज्ञानात्मक विकास

सभी बच्चे अलग-अलग ढंग से, अलग-अलग गति से और अलग-अलग उदाहरणों द्वारा सीखते है। संज्ञान का अर्थ होता है जानकारी या तथ्य। सभी बच्चों को अलग-अलग उम्र में जानकारी प्राप्त होता है। बच्चों के संज्ञानात्मक विकास में अंतर होता है। हालांकि गणित के संदर्भ में इसे दो भागों में विभाजित किया गया है –

i) पूर्व-संक्रियात्मक अवस्था (~~2-6 वर्ष~~) – यह अवस्था आम तौर पर 2 से 6 वर्ष तक चलती है। इस अवस्था में बच्चे अंको या अक्षरों का संरक्षण नही कर पाते है। यह अवस्था विद्यालय जाने की पूर्व की अवस्था होती है। इस समय बच्चों को कम-ज्यादा, थोड़ा-बहुत, लम्बा-छोटा, हल्का-भारी इत्यादि बातों की समझ होती है।

ii) मूर्त-संक्रियात्मक अवस्था – यह अवस्था 6-7 वर्ष की आयु से शुरू होती है। इस अवस्था में बच्चे विद्यालय जाने लगते है। वो जानकारी का संरक्षण करने लगते है। उन्हें गिनती, गणितीय प्रतीकों-संकेतों का जानकारी हो जाता है। सिखाई हुई बातों को वह याद रखते है। अंक, अक्षर, आकार, प्रतीक, स्थान, समय का समझ विकसित हो जाता है।

Scanned by CamScanner

* प्राथमिक स्तर पर गणित सीखने के उद्देश्य : राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा - 2005 बिहार पाठ्यचर्या की रूपरेखा - 2008, एन. सी. एफ. टी. ई - 2009, गणित आधार पत्र - 2006 (NCERT) के विशेष संदर्भ में

→ राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा (2005) [NCF-2005] (National Curriculum Framework)

→ बिहार पाठ्यचर्या की रूपरेखा (2008) [BCF - 2008] (Bihar Curriculum Framework)

→ राष्ट्रीय शिक्षक शिक्षा पाठ्यचर्या फ्रेमवर्क - 2009 [NCFTe] National Curriculum Framework for Teacher Education

→ गणित आधार पत्र - 2006

→ राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् (NCERT) National Council of Educational Research and Training

→ बिहार शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् (SCERT) State Council of Educational Research and Training

→ NCERT और SCERT एक ही तरह का संस्था है। NCERT राष्ट्र स्तर पर और SCERT राज्य स्तर काम करता है।

Scanned by CamScanner

शिक्षा में नया बदलाव लाने के लिए, उसमें समयानुसार आवश्यकताओं व कौशलों को जोड़ने के लिए नई शिक्षा नीति - राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा (NCF 2005) लाया गया। जो कि NCERT द्वारा तैयार किया गया। इसके पाँच मुख्य सिद्धांत निम्नलिखित है -

i) ज्ञान को स्कूल के बाहर के ज्ञान से जोड़ना
ii) पढ़ाई को रटंत प्रणाली से मुक्त करना
iii) बच्चों को चहुँमुखी विकास करने का अवसर देना
iv) कक्षाकक्ष को अन्य गतिविधियों से जोड़ना
v) बच्चों के मन में राष्ट्रहित की भावना जाग्रत करना।

NCF 2005 आने के बाद SCERT को यह महसूस हुआ कि राज्य स्तर पर भी नई शिक्षा नीति लाया जाये। तब NCF 2005 के आधार पर BCF 2008 लाया गया। BCF 2005 में बिहार के स्थानीय संस्कृति, वातावरण, समाज का ध्यान रखा गया है।

NCF 2005 के बाद NCF Tc 2009 लाया गया। जिसमें शिक्षकों के शिक्षा पर ध्यान दिया गया है। इसके तहत शिक्षकों के शिक्षा पर जोड़ दिया गया है। इसमें उल्लेखित है कि बच्चों को सही शिक्षा प्रदान करने के लिए शिक्षकों का कौशलों का विकास अति आवश्यक है। इसके तहत शिक्षकों प्रशिक्षण दिया जाता है। उनके कार्यक्षमता में विकास किया जाता है। उन्हें नई शिक्षा नीतियों, नई योजनाओं से परिचित कराया जाता है।

Scanned by CamScanner

⇒ गणित आधार पत्र -2006 →

लक्ष्य - बच्चे की विचार प्रक्रिया और चिंतन का गणितीय करण करना.

उद्देश्य - बच्चों को रोजगार योग्य बनाना तथा उनमें आंतरिक संसाधनों का विकास करना

⇒ प्राथमिक स्तर पर गणित सिखाने का उद्देश्य निम्नलिखित है -

i) बच्चों का ~~सर्वांगिण~~ सर्वांगीण विकास करना और इसमें सहायता करना।

ii) बच्चे अपने दैनिक जीवन तथा वातावरण की गणितय समस्याएं हल कर लेते है।

iii) गणित की बुनियादी धारणाओं को समझकर इनपर आधारित उच्च ज्ञान को समझने लगते है।

iv) गणित की प्रति रुचि प्राथमिक स्तर पर ही उत्पन्न होता है। जिससे बच्चों में इस विषय के प्रति लगाव जाग्रत हो जाता है और वो सिखने के लिए तैयार हो जाते है।

v) बच्चे गणित सीखने के बाद गणित के विभिन्न पक्षों की जानकारी हासिल कर लेते है। फिर इस जानकारी को आगे चलकर विशाल बनाने में सफल हो जाते है।

vi) बच्चे गणित की दुनिया में प्रवेश करने का सुखद अवसर प्राप्त करते है।

vii) गणित को एक स्थल विषय के रूप में समझने लगते है।

viii) उच्चश्रेणी की गणित की शिक्षा पाने के लिए तैयार हो जाते है।

ix) बच्चे शुद्धता व शीघ्रता से गणना करना सीख जाते है।

x) संकेतों व चिन्हों का प्रयोग करना सीख जाते है।

Scanned by CamScanner

* बिहार के प्राथमिक स्तर के गणित का पाठ्यक्रम एवं पाठ्यपुस्तक

⇒ प्राथमिक स्तर पर गणित के पाठ्यक्रम

i) बालकों को केंद्र मानकर पाठ्यक्रम बनाया जाता है
ii) पाठ्यक्रम बच्चों की रुचि, योग्यता, आवश्यकता और सामर्थ्य के अनुसार होता है।
iii) बच्चों में गणित का आधार विकसित करने के उद्देश्य से तैयार किया जाता है
iv) दैनिक जीवन से जुड़ी बातों को पाठ्यक्रम में रखा जाता है।
v) बच्चों तथा समाज की आवश्यकताओं को पूर्ण करने वाला होता है।

⇒ प्राथमिक स्तर पर गणित की पाठ्यपुस्तक

पाठ्यपुस्तक शिक्षण सहायक सामग्री की तरह होता है। साथ ही यह बच्चों को इच्छाकंत करता है कि इस कक्षा में आपको इतनी बातों की समझ विकसित हो जाना चाहिए। पाठ्यपुस्तक में निम्नलिखित बातों का ध्यान रखा जाता है -

i) सभी तरह के विषय - वस्तु का संकलन करना जैसे - संख्या, जोड़, घटाव, गुणा, भाग इत्यादि,
ii) सभी विषय - वस्तु के अंत में उदाहरणों व प्रश्नों का संकलन करना
iii) अच्छी - अच्छी शिक्षण विधियों का उल्लेख करना।

Scanned by CamScanner

इकाई-3: संख्या एवं संख्या संक्रियाएं

* संख्यापूर्व अवधारणाओं का विकास

हमारे जीवन में हर जगह हमें संख्याओं की जरूरत पड़ती है। गणित विषय का तो आधार ही संख्या है। प्राथमिक स्तर पर बच्चों को संख्या और गिनती का ही ज्ञान दिया जाता है। बच्चों में संख्या की अवधारणा विकसित होने से पहले छोटा-बड़ा, मोटा-पतला, कम-ज्यादा का ज्ञान होता है। उन्हें इस अवस्था में संख्या व गिनती का ज्ञान नहीं होता है। यह अवस्था विद्यालय जाने से पूर्व की अवस्था होती है।

* संख्या की अवधारणा की समझ

विद्यालय आने पर बच्चों को सबसे पहले 1-100 तक की गिनती याद कराया जाता है। लेकिन बच्चों को गिनती याद हो जाए तो इसका मतलब यह नहीं है कि उनमें संख्या और गिनती का समझ विकसित हो गया है। बच्चों को संख्या और गिनती समझने में थोड़ी परेशानी होती है। NCF और BCF को ध्यान में रखकर बच्चों को इसका ज्ञान खेल-खेल या अन्य गतिविधियों द्वारा दिया जाता है। बच्चों को संख्या का अर्थ समझाने के लिए उनमें निम्नलिखित क्षमताओं का विकास किया जाता है-

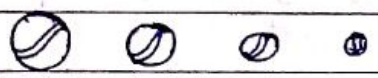
i) <u>वर्गीकरण</u> - जब वस्तुओं को उनके गुण के आधार पर साथ-साथ रखा जाता है तो उसे

वर्गीकरण कहते है। जब बच्चे वर्गीकरण करने लगते है उनमें तार्किक क्षमताओं का विकास होता है।

आकार के आधार पर

खिलौने के आधार पर

ii) अनुक्रम बनाना (क्रम में रखना) – किसी नियम के आधार पर क्रम में रखना, अनुक्रम बनाना कहलाता है। गणित में इसे पैटर्न कहते है। जैसे बच्चों को अलग-अलग आकार का गेंद देकर उसे बढ़ते या घटते क्रम में सजाने को बोलेंगे।



iii) एक-एक की संगति – यह चरण बहुत ही महत्वपूर्ण है। इसमें बच्चों को बताया जाता है कि वो किसी वस्तु को गिनते समय एक-एक की संगति करें।

O	O	O	O	O	O	O
1	2	3	4	5	6	7 ✓
O	O	OO	O	OO	OOO	✗
1	2	3	4	5	6	

* गिनती से परिचय

बच्चे गिनती याद कर लेते है लेकिन गिनती का अर्थ नहीं समझते है। उन्हें इसका अर्थ समझाने के लिए अन्य गतिविधियों का प्रयोग करना चाहिए जैसे तुम कितने टॉफी खाये, मेरे हाथ में कितने पैंसिल है,

Scanned by CamScanner

चार बच्चे बोर्ड पे आओ इत्यादि। ताली बजा कर भी गिनती का परिचय दिया जा सकता है एक बार ताली बजाकर, दो बार बजाकर पूछा जा सकता है मैंने कितना बार ताली बजाई। गिनती सिखाते समय हमें यह भी ध्यान रखना चाहिए कि हम हमेशा एक पैटर्न में बच्चों को न बताये। ऐसे में बच्चों को गलतफहमी हो सकता है।

* संख्या प्रत्यय की समझ का विकास एवं विभिन्न संकेतो के माध्यम से संकेतो की प्रस्तुति

सबसे पहले बच्चों को एक अंक का संख्या सिखाया जाता है। उसके बाद दो अंकों का संख्या सिखाने का शुरुआत किया जाता है। उनसे कहा जाता है कि 1 के साथ 0 लिखो 10 (दस), 1 के साथ 1 लिखो 11 (ग्यारह) 1 के साथ 2 लिखो 12 (बारह)---- और इसका बार-बार अभ्यास कराया जाता है। जब उन्हें याद हो जाता है तो तीन अंकों का संख्या बताया जाता है। इसके बाद भी कभी बच्चों को 203 को पढ़ने को कहेंगे तो कुछ बच्चे इसे तईस पढ़ेंगे। ऐसी गलतियाँ शुरुआत में बच्चे अक्सर करते हैं। इसीलिए सिखाने समय यह ध्यान देना चाहिए कि उन्हें आसान - आसान से उदाहरणों द्वारा सिखाये। उन्हें सीखने का बार-बार मौका दें। बार-बार अलग-अलग तरीकों से सवाल कर यह समझने का कोशिश करे कि बच्चों में संख्या प्रत्यय की समझ विकसित हुआ है या नहीं। बच्चों के लिए यह समझना अतिआवश्यक है। इसी से बच्चों का गणित का आधार

Scanned by CamScanner

तैयार होता है। इसके लिए विभिन्न संकेतों व माध्यमों का प्रयोग करना चाहिए। जैसे-

दो फूलों की डंडी बनाइए

* स्थानीय मान

दो-तीन अंको की संख्या का ज्ञान देने के बाद बच्चों को इकाई, दहाई, सैकड़ा का ज्ञान दिया जाता है। शिक्षक इसे वस्तु द्वारा समझा सकते है। जैसे- इकाई के लिए एक माचिस, दहाई के लिए दस माचिस ... का प्रयोग कर सकते है। इस प्रकार उन्हें बता सकते है कि इकाई के दस समूह को दहाई कहते है और दस दहाई के समूह को सैकड़ा जिसे हजार कहते है। इस तरह बच्चे समझ जाएंगे की दहाई में रखी गई वस्तु इकाई से 10 गुणा है और सैकड़ा में रखी गई वस्तु दहाई में रखी गई वस्तु से 10 गुणा है। इस प्रकार बच्चों में इकाई, दहाई, सैकड़ा का समझ विकसित हो जाएगा। इसके बाद बच्चों को हजार, दस हजार, लाख का ज्ञान देना चाहिए।

स्थानीय मान की जानकारी हेतु शिक्षक को श्यामपट्ट पर अंकों के सामने इकाई, दहाई सैकड़ा लिख देना चाहिए और बच्चों से अंकों का स्थानीय मान पूछना चाहिए। जैसे-

3 8 2 — 8 का स्थानीय मान क्या है?

सैकड़ा दहाई इकाई

Scanned by CamScanner

⇒ प्रत्यक्ष या अंकित मान – किसी संख्यांक में किसी अंक का जो वास्तविक मान है, वही उसका अंकित या प्रत्यक्ष मान है। जैसे संख्यांक 283 में 2, 8, 3 के प्रत्यक्ष मान इन संख्याओं के बराबर है।

→ अंक – 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ये दस अंक है।
→ संख्यांक – अंक समूह जैसे – (582, 1923)
→ प्राकृतिक संख्या – 1, 2, 3 - - -
→ पूर्ण संख्या – 0, 1, 2, 3 - - -

* गणितीय संक्रियाएँ एवं उनमें अंतर्संबंध

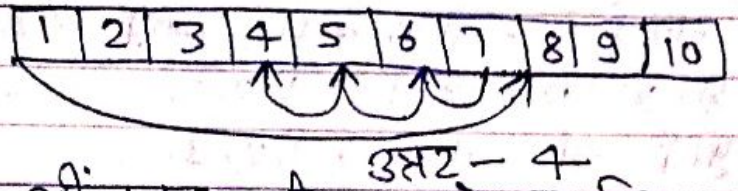
संख्या, गिनती, स्थानीय मान के बाद बच्चों को जोड़, घटाव, गुणा, भाग का ज्ञान दिया जाता है। इसे भी अन्य-अन्य गतिविधियों द्वारा सिखाया जाता है।

i) जोड़ – बच्चे खेल-खेल में ऐसे भी जोड़ का प्रयोग कर लेते है और उन्हें समझ भी नही आता है। जोड़ हम बच्चों को ठोस अनुभवों द्वारा सीखा सकते है। जैसे बच्चों को दो टॉफी और दो टॉफी देकर पूछ सकते है कितना हुआ। जोड़ की समझ विकसित करने में खेलों का अहम भूमिका है। हासिल वाले जोड़ को भी पहले वस्तुओं द्वारा समझाया जा सकता है उसके बाद उन्हें नियम से परिचित करना चाहिए इस तरह उनमें जोड़ से जुड़े सभी कौशलों का विकास हो जाएगा।

❀❀ + ❀❀ = 4

Scanned by CamScanner

ii) **घटाव** - घटाव जोड़ की विपरीत प्रक्रिया है। जोड़ की तरह घटाव भी बच्चों को वस्तुओं द्वारा सिखाया जा सकता है। जैसे - 5 टॉफी में से 2 टॉफी निकाल लेंगे तो कितना बचेगा। घटाव सिखाने के लिए संख्या पट्टी का भी प्रयोग किया जाता है। जैसे 7 में से 3 घटाना है तो



उत्तर - 4

रेखा खींचकर भी घटाने का क्रिया किया जा सकता है जैसे 7-3

||||XXX = 4

इसके बाद बच्चों को घटाव का संकेत (-) से परिचित कराना चाहिए।

iii) **गुणा** - गुणा का अर्थ होता है दी गई संख्या को निश्चित बार जोड़ देना। जैसे 5×3

= 5+5+5 = 15

बच्चों को शुरुआत में गुणा ऐसे ही बताना चाहिए। बाद में बच्चें पहाड़ा का प्रयोग करने लगते है।

iv) **भाग** - भाग का अर्थ होता है बराबर भाग में बाँटना। बच्चों से पूछेंगे 10 टॉफी को 2-2 के बराबर भागों में बाँटना है तो कितने भाग में बटेंगे।

10 ÷ 2 = 5

Scanned by CamScanner

इकाई-4: मापन एवं आँकड़े

* मापन का अर्थ -

हम लोग अपने चारों ओर विभिन्न प्रकार की वस्तुओं को देखते हैं, जो प्रायः ठोस, द्रव्य और गैस के रूप में होता है। इन विभिन्न वस्तुओं के माप-तोल की आवश्यकता होती है। इसके लिए उसी तरह की एक निश्चित राशि को परमाणिक मान लिया जाता है। जिसे उसे उस राशि का मात्रक कहते हैं। मापने वाली राशि इस मात्रक की जितनी गुणी होती है, वही उस राशि का संख्यात्मक माप होती है। जैसे- किसी छड़ की लम्बाई 5 मीटर है पर इसका अर्थ यह हुआ कि छड़ की लम्बाई, लम्बाई की मात्रक मीटर से पाँच गुणी है। इस प्रकार द्रव्यमान को किलोग्राम में, समय को घंटा में या मिनट में मापा जाता है। हमारे देश का मुद्रा रुपया है। एक रुपया में दस पैसा होता है। तापमान का मानक मात्रक सेल्सियस है। इसलिए तापमान को सेल्सियस में मापा जाता है। भूमि के क्षेत्रफल को वर्गमीटर में तथा ठोस के आयतनों को घन मीटर में मापा जाता है। दूध एवं पेट्रोल जैसे तरल पदार्थों को लीटर में मापा जाता है। इस प्रकार सभी प्रकार की वस्तुओं को मापने की आवश्यकता हमारे जीवन में प्रतिदिन होती रहती है। इसीलिए मापन की कौशलों का विकास

Scanned by CamScanner

बच्चों में किया जाना अत्यंत उपयोगी और महत्वपूर्ण है।

मापन एक ऐसा कौशल है जो हर व्यक्ति के जीवन में जरूरी है। मापन को जानने के लिए हमें तीन बातों को जानना जरूरी होता है। जो कि एक पूर्व अनुभव है।

i) संक्रमता
ii) संरक्षण
iii) इकाई

जब हमें तीन अलग-अलग वस्तुएं x, y, z दिया जाता है। यदि 'x' 'y' से बड़ा है और 'x' 'z' से बड़ा है तो हम यह निष्कर्ष निकाल लेते है कि 'x' 'z' से बड़ा होगा। यहाँ हम x और z के बीच का संबंध इनके y के साथ संबंध के आधार पर स्थापित करते है। इस प्रकार की तुलना संक्रमता के सिद्धांत को बतलाती है।

यदि दो बड़े ग्लास में भरे पानी को एक उससे भी बड़े ग्लास में डाला जाए तो पानी की मात्रा में कोई बदलाव नही होता। उसी प्रकार कागज के एक टुकड़े का पृष्ठ क्षेत्रफल, यदि इस कागज को दो भागों में बाँट दिया जाए तो दोनों टुकड़े के पृष्ठीय परिमाप क्षेत्रफल के योगफल के बराबर होता है। इससे हमें संरक्षण का सिद्धांत का पता चलता है।

Scanned by CamScanner

जब हम लम्बाई, भार, आयतन को मापते है तो इसकी एक अंतराष्ट्रीय इकाई की सहायता लेते है जो कि पूरे विश्व में मान्य होता है।

* मापन और अनुमान

मापन में अनुमान लगाकर मापना एक महत्वपूर्ण कला है। यह वह प्रक्रिया है जिसमें किसी भी प्रकार के मापने वाले यंत्र का बिना उपयोग किए एक सन्निकट अनुमान लगाकर मापना एक मानसिक मान प्राप्त कर लेते है। किसी भी चीज को मापने से पहले बच्चों को उसके लम्बाई का अनुमान लगाने के लिए प्रोत्साहित करना चाहिए क्योंकि बच्चों में जब अनुमान लगाने की कला का विकास हो जाएगा। इससे जब वो मापने वाले उपकरण का प्रयोग करेंगे तो छोटी-छोटी गलतियाँ आसानी से पकड़ में आ सकती है। उदाहरण के लिए यदि बच्चे किसी वस्तु की लम्बाई मापने में मीटर स्केल को गलत ढंग से पकड़ कर उसकी लम्बाई को मापता है तो बच्चों को आभास हो जाता है कि उसका अनुमान गलत है।

⇒ प्रारंभ में गैरमानक इकाईयों से मापने से बच्चों को निम्न प्रकार की मदद मिलता है—

i) गैरमानक इकाईयों द्वारा प्रारंभ में बच्चों की

Scanned by CamScanner

मापन के बारे में आसानी से समझाया जा सकता है।

ii) मापन को समझाने के लिए आधार तैयार हो जाता है।

iii) बच्चों का समझ विकसित हो जाता है।

iv) उन्हें मापने का अभ्यास हो जाता है।

v) इससे उन्हें मानक इकाई की जरूरत महसूस होने लगता है। (क्योंकि गैरमानक इकाई द्वारा सभी का मापन अलग-अलग आता है।

* अमानक एवं मानक इकाईयाँ

⇒ अमानक इकाई - प्रायः लोग मापन के लिए मानक इकाई का प्रयोग हमेशा नही करते है। जब लोगों को मापन का मान सटीक चाहिए होता है तब मानक इकाई का प्रयोग करते है। जैसे बच्चों से पूछा जाए कि आपके क्लास की कितनी लम्बाई है तो कुछ बच्चे इसे रस्सी से तो कोई धागा से तो कोई कदम से नाप कर अनुमान लगाकर बता देंगे। लेकिन जब उन्हें यह कहा जाएगा कि आपके क्लास के फर्श पर टाइल्स लगवाना है तो वह मानक इकाई का प्रयोग कर बिल्कुल सटीक जवाब देंगे।

Scanned by CamScanner

* मापन के दौरान होने वाली गलतियाँ या त्रुटियाँ

i) स्केल का ज्यादा मोटा होने पर बच्चे उन्हें पढ़ने में गलती करते है।
ii) बच्चे स्केल के पढ़ते वक्त आँख को शून्य बिंदू के बीच में नही रखते है जिनसे उनका मापन गलती होता है।
iii) मापन यंत्र का प्रयोग करने वाला व्यक्ति द्वारा माप का सन्निकरण अपने ढंग से प्रयोग किया जाता है।
iv) मापते वक्त बच्चे यंत्र को सही जगह पर नही रखते है जिससे मापन गलत जगह से शुरू हो जाता है।

* लम्बाई, क्षेत्रफल, धारिता, आयतन तथा समय का मापन

⇒ **लम्बाई और उसका माप**

इसके लिए बच्चों को दो अलग-अलग लम्बाई का छड़ देंगे और पूछेंगे की कौन-सी ज्यादा लम्बी है। उसके बाद दूसरा सवाल करेंगे की कितना लम्बा है। सब अपने अपने बिना अनुसार जवाब देंगे लेकिन सबका उत्तर में थोड़ा-बहुत अंतर रहेगा तब बच्चों को एक सटीक मापन का काम महसूस होगा तब हम उन्हे बतायेंगे कि लम्बाई की मानक

Scanned by CamScanner

इकाई मीटर होता है। स्केल के द्वारा हम उन्हे मापन का तरीका सीखाएंगे।

→ लंबाई मापन में शुद्धता के लिए निम्नलिखित सावधानियाँ बरतनी होती है –

i) स्केल सही से रखना चाहिए।
ii) स्केल का सही ज्ञान होना चाहिए।
iii) स्केल को पढ़ते समय आँख को बिंदु के सीधे में रखना चाहिए।
iv) लम्बाई मापन की सही इकाइयों का ज्ञान होना चाहिए।

→ लम्बाई की मीटरी मापें

10 मिली मीटर – 1 से मी०
10 से मी – 1 डेसिमी.
10 डेसिमी – 1 मी०
10 मी – 1 डेकामी
10 डेकामीटर – 1 हेक्टोमीटर
10 हेमी – 1 किमी०

अन्य माप

12 लाइन = 1 इंच
12 इंच = 1 फुट
3 फुट = 1 गज
220 गज = 1 फर्लांग
8 फर्लांग = 1 मील

Scanned by CamScanner

⇒ क्षेत्रफल और उसका माप

क्षेत्रफल की माप की समझ बच्चों में विकसित करने से पहले बच्चों को यह समझाना चाहिए कि इसकी आवश्यकता क्या है? हमें प्रायः विभिन्न आकृतियों एवं वस्तुओं का क्षेत्रफल ज्ञात करना पड़ता है। जब हम कोई जमीन का टुकड़ा खरीदते हैं तो हमें क्षेत्रफल के अनुसार ही पैसा चुकाना पड़ता है। इसी प्रकार कमरे के फर्श पर कितनी टाइल्स लगेंगी यह भी कमरे के क्षेत्रफल पर ही निर्भर करेगी।

बंद समतल आकृति किसी भी तल के पृष्ठ के जितने अधिक से अधिक भाग को घेरती है, वह उस बिंदु आकृति का क्षेत्रफल कहलाता है। नियमित आकृतियों का बिना सूत्र के प्रयोग से भी क्षेत्रफल निकाला जा सकता है। इसके लिए नियमित आकृति के छोटे-छोटे वर्ग बनाकर उसकी गिनती कर के ज्ञात किया जा सकता है। आधे-आधे वर्ग या छोटे-छोटे वर्गों को मिलाकर लगभग ~~पूर्ण~~ पूर्ण वर्गों की संख्या ज्ञात की जा सकती है, जो उस आकृति का उतना ही वर्ग इकाई क्षेत्रफल होता है। बाद में लम्बाई (लम्बी भुजा) तथा छोटी भुजा को चौड़ाई मानकर लम्बाई के अनुदिश (उल्टा) वर्गों की संख्या से गुणा कर आयात और वर्ग के क्षेत्रफल का सूत्र निर्धारित किया जाता है।

वर्ग का क्षेत्रफल = भुजा^{2}

आयात " " = लम्बाई × चौड़ाई

Scanned by CamScanner

⇒ धारिता और उसका माप

किसी बर्तन की धारिता का अर्थ है कि उसमें कितना तरल पदार्थ भरा जा सकता है। बच्चों को तरल पदार्थ की मात्रा का अनुमान लगाने में ठोस पदार्थों की उपेक्षा दिक्कत होती है, क्योंकि द्रव पदार्थ का कोई निश्चित आकार नहीं होता, जिस पात्र में इसे रखा जाता है। यह उसी का आकार में धारण कर लेता है।

- एक बर्तन की धारिता द्रव के आयतन को प्रदर्शित करता है
- नमक या चूर्ण जैसी वस्तुओं का आयतन ज्ञात किया जाता है।

→ धारिता की इकाई 'L' है।
(1 L = 1000 मिलीमीटर) होता है।

* आयतन और उसका माप

आयतन अर्थात वस्तुओं द्वारा घेरी गई जगह। बच्चों को आयतन का एहसास कराने के लिए कुछ पत्थर, ईंट, किताब इकट्ठा कर ले। प्लास्टिक की एक बाल्टी में पानी भरकर प्रत्येक वस्तु को पानी में डाल कर के बच्चों को दिखाये कि

Scanned by CamScanner

हर बार पानी का स्तर कितना उठता है। बच्चों से इस पर चर्चा कराइये एंव स्वयं चर्चा करने दीजिए। बच्चों से इस तरह का सवाल किया जा सकता है कि-

Q पानी का तल किस वस्तु के डालने से सबसे ज्यादा उठा?
Q ऐसा क्यों होता है?
Q तल अलग - अलग क्यों बढ़ता है?

→ मानक मात्रक

ठोस वस्तुओं का आयतन घन में मापा जाता है। एक घन का आयतन जिसकी प्रत्येक भुजा एक मीटर लम्बी है। एक घन मीटर होता है।

एक घन मीटर = 1 मी. × 1 मी. × 1 मी.
= 1 मीटर

$1 मी^3$ = 1 मी. × 1 मी. × 1 मी.

Scanned by CamScanner

* समय और उसका माप

हम समय जानने के लिए घड़ी का प्रयोग करते हैं। समय घंटा, मिनट और सेकंड में मापते हैं।

1 घंटा = 60 मिनट
60 सेकंड = 1 मिनट

घड़ी में दो दो सूइयां होती हैं, छोटी सुई घंटा और बड़ा सूइ मिनट को दर्शाता है। सूई को पुरा घुमने में एक घंटा लगता है यानि कि 60 सेकंड, इस तरह मिनट की सूई एक संख्याक तक पहुंचने में 5 मिनट लेती है।

→ दिन, सप्ताह, महीना और वर्ष

कैलेण्डर की मदद से बच्चों को यह सिखाया जाता है।

60 sec = 1 Min
60 Min = 1 Hr.
24 Hr = 1 Day
7 days = 1 week
30/31 days = 1 Month
12 Months = 1 year
365 days = 1 year
366 days = 1 leap year

Scanned by CamScanner

* आँकड़ो का प्रत्यय तथा प्रस्तुतीकरण

आँकड़ों अंको या संख्याओं या राशियों का संग्रह होता है। जो किसी एक कार्य या घटना से संबंधित रहता है। आंकड़ो का संरक्षण दो प्रकार से किया जा सकता है-

i) प्रत्यक्ष व्यक्तिगत अन्वेषण द्वारा -
इस तरीके में अन्वेषक अपने प्रवेक्षण द्वारा आंकड़ो को संग्रहित करता है। और उसका उत्तरदायित्व अनुवेषक पर ही होता है। ऐसे आँकड़ो को प्राथमिक आँकड़ा कहते है।

ii) परोक्ष अन्वेषण द्वारा -
इस तरीके में अनुवेषक किसी अन्य जानकारी के आधार पर जैसे पत्राचार या किसी प्रकार के प्रकाशन के आधार पर आंकड़े तैयार करता है। ऐसे आँकड़े को गौण आँकड़ा कहते है।

- आँकड़ों का प्रस्तुतीकरण हम ग्राफ, चार्ट, प्रोजेक्ट द्वारा कर सकते है।

Scanned by CamScanner

* गणित शिक्षण की प्रमुख विधियाँ

i) आगमन विधि तथा निगमन विधि
आगमन विधि – अनेक प्रकार के उदाहरण द्वारा समान्य नियम तक पहुँचा जाता है।
निगमन विधि – पहले नियम बताया जाता है उसके बाद उदाहरणों द्वारा उसका जाँच कर पुष्टि किया जाता है।

ii) प्रयोगशाला विधि – इसके लिए प्रयोगशाला की आवश्यकता होती है, जिसमें हम समस्याओं को यांत्रिक तरीकों से हल करते है।

iii) समस्या समाधान विधि – किसी समस्या का समाधान या हल प्राप्त करने के लिए क्रमबद्ध तरीके से किसी सामान्य विधि का प्रयोग करना पड़ता है, इसके अंतर्गत जीवन में आने वाली नवीन समस्याओं के तरीको का हल निकालना संभव होता है।

iv) व्याख्यान विधि – इसमें एक शिक्षक अपने व्याख्यान द्वारा पुरी कक्षा को उनकी समस्या के समाधान की विधि से परिचित कराते है।

v) विचार - विमर्श विधि – इस विधि में बालक व शिक्षक अपने तर्कों द्वारा अपनी समस्याओं को एक दूसरे के ज्ञान व अनुभव के आधार पर सुलझाने का प्रयास करते है।

Scanned by CamScanner