

गणित शिक्षण

(Pedagogy Of Mathematics)

लेखक

डॉ० के. बी. यादव

एम०एस-सी०(गणित), एम०ए०(राजनीति विज्ञान)

एम०एड०, NET (EDUCAION)

पी-एच०डी०(शिक्षाशास्त्र)

Assistant Professor, Department of Education

TNACE (Autonomous), Ara

(Aff. Aryabhatta Knowledge University, Patna)



शारदा पुस्तक भवन

पब्लिशर्स एण्ड डिस्ट्रीब्यूटर्स

न्यू मम्फोर्डगंज, प्रयागराज

प्रकाशक :

शारदा पुस्तक भवन

पब्लिशर्स एण्ड डिस्ट्रीब्यूटर्स

610/479/1 न्यू मम्फोर्डगंज, प्रयागराज -211 002

☎ : 0532-2644643 📞 9198888981

✉ : spballd@gmail.com; spballd@yahoo.in

🌐 : www.shardapustakbhawan.com

© लेखक

प्रथम संस्करण : 2025

मूल्य : 300.00

सर्वाधिकार – प्रकाशक के अधीन सुरक्षित

मुद्रक :

विपिन इण्टरप्राइजेज, प्रयागराज

ISBN : 978-81-987712-4-7

पुस्तक में प्रस्तुत तथ्यों अथवा विवरण में रह गई किसी भी कमी अथवा त्रुटि के कारित क्षति अथवा संताप के लिए लेखक, प्रकाशक, मुद्रक अथवा विक्रेता का कोई दायित्व नहीं है। किसी भी परिवाद के लिए न्यायिक क्षेत्र केवल इलाहाबाद होगा।

भूमिका

शिक्षा मानव जीवन के समग्र विकास का मूल आधार है। शिक्षा के विभिन्न आयामों में गणित का विशेष स्थान है, क्योंकि यह न केवल तार्किक सोच और विवेकशीलता को विकसित करता है, बल्कि दैनिक जीवन की समस्याओं के समाधान में भी सहायक सिद्ध होता है। बी.एड. प्रशिक्षण के दौरान भावी शिक्षकों के लिए गणित शिक्षण का व्यवस्थित अध्ययन आवश्यक है, जिससे वे भविष्य में विद्यार्थियों को गणितीय अवधारणाएँ सरल, रोचक और प्रभावी ढंग से समझा सकें।

यह पुस्तक विभिन्न विश्वविद्यालय द्वारा संचालित दो वर्षीय बी.एड., डी. एल. एड. के गणित शिक्षण (Pedagogy of Mathematics) विषय के मुख्य शिक्षण बिंदुओं (विशेषकर आर्यभट्ट ज्ञान विश्वविद्यालय, पटना द्वारा संचालित दो वर्षीय बी.एड.-प्रथम वर्ष के गणित शिक्षण विषय के पाठ्यक्रम) को ध्यान में रखकर तैयार की गई है। पुस्तक का स्वरूप पूर्णतः पाठ्यक्रम -उन्मुख है, जिससे विद्यार्थियों को निर्धारित विषयवस्तु को गहराई से समझने में सुविधा होगी।

इस पुस्तक में गणित के स्वरूप और क्षेत्र, गणित शिक्षण के उद्देश्य, विभिन्न शिक्षण पद्धतियाँ, पाठ योजना निर्माण, मूल्यांकन तथा उपलब्धि परीक्षण जैसे सभी आवश्यक बिंदुओं को सरल और व्यवस्थित शैली में प्रस्तुत किया गया है।

भाषा को सरल, स्पष्ट एवं विद्यार्थियों की समझ के अनुकूल रखने का प्रयास किया गया है। प्रत्येक अध्याय के अंत में अभ्यास प्रश्न दिए गए हैं, जो आत्ममूल्यांकन और परीक्षा की दृष्टि से उपयोगी सिद्ध होंगे।

लेखन में मौलिकता एवं शैक्षिक प्रासंगिकता का विशेष ध्यान रखा गया है। आशा है कि यह प्रयास बी.एड., डी. एल. एड. के विद्यार्थियों के लिए अत्यंत लाभकारी सिद्ध होगा और उन्हें गणित शिक्षण की गहन समझ प्रदान करेगा।

लेखक

डॉ० के. बी. यादव

अनुक्रमणिका

- 1 गणित का अर्थ, प्रकृति एवं क्षेत्र 1-12
(Meaning, Nature and Scope of Mathematics)
- 2 गणित का इतिहास और भारतीय गणितज्ञ 13- 34
(History of Mathematics and Indian Mathematicians)
- 3 गणित में सह-सम्बन्ध 35-51
(Correlation in Mathematics)
- 4 गणित शिक्षण के लक्ष्य एवं उद्देश्य 52-76
(Aims and Objectives of Teaching Mathematics)
- 5 गणित प्रयोगशाला 77-91
(Mathematics Laboratory)
- 6 गणित शिक्षण की विधियाँ 92-133
(Methods of Teaching Mathematics)
- 7 सूक्ष्म-शिक्षण एवं शिक्षण कौशल 134-166
(Micro-Teaching and Teaching Skill)
- 8 पाठ योजना और इकाई योजना 167-197
(Lesson Plan and Unit Plan)
- 9 गणित में मूल्यांकन और परीक्षण 198-230
(Evaluation and Test in Mathematics)
- 10 संदर्भ -सूची 231-234
(Bibliography)

1. गणित का अर्थ, प्रकृति एवं क्षेत्र

Meaning, Nature and Scope of Mathematics

गणित मानव जीवन और सभ्यता का अभिन्न अंग है। यह केवल संख्याओं, आकृतियों और गणनाओं का विषय न होकर तार्किक चिंतन और समस्या समाधान की कला है। गणित की प्रकृति अमूर्त, सार्वभौमिक और तर्कनिष्ठ है, जो हर युग और संस्कृति में समान रूप से प्रासंगिक रहती है। इसका महत्व केवल शैक्षणिक क्षेत्र में ही नहीं, बल्कि दैनिक जीवन, विज्ञान और प्रौद्योगिकी, व्यापार, प्रशासन, और सामाजिक संगठन में भी अत्यधिक है।

गणित का अध्ययन विद्यार्थियों में विश्लेषणात्मक दृष्टि, रचनात्मकता, सटीकता और विवेकशीलता का विकास करता है। यही कारण है कि शिक्षा के प्रत्येक स्तर पर गणित का समावेश अनिवार्य माना गया है। गणित का क्षेत्र अत्यंत व्यापक है, जो अंकगणित, बीजगणित, रेखागणित, त्रिकोणमिति, कलन, सांख्यिकी तथा आधुनिक गणित जैसे क्षेत्रों तक फैला हुआ है।

गणित का अर्थ

(Meaning of Mathematics)

गणित मानव जीवन का अभिन्न हिस्सा है। यह केवल संख्याओं और आकृतियों का अध्ययन न होकर तार्किक चिंतन और समस्या समाधान की एक व्यवस्थित प्रक्रिया है। गणित को जीवन का गणनात्मक पक्ष (Quantitative

2 गणित शिक्षण

Aspect) कहा जाता है, क्योंकि यह वस्तुओं, घटनाओं और उनके बीच मौजूद संबंधों को गणना (Calculation) और मापन (Measurement) के माध्यम से स्पष्ट करता है। इसका आधार मुख्यतः मात्रा (Quantity) और स्थान (Space) पर टिका हुआ है, जो हमें दैनिक जीवन की समस्याओं को हल करने में सहायता करता है।

गणित को विज्ञान की एक सुसंगठित, क्रमबद्ध और शुद्ध शाखा माना जाता है। यह युक्तिसंगत (Logical) और तर्कसंगत (Rational) विचारों का विज्ञान है, जो हमें सटीकता (Accuracy) और स्पष्टता (Clarity) प्रदान करता है। इसे अंकों का खेल भी कहा जा सकता है, जिसमें निश्चित नियमों और सिद्धांतों का पालन करना आवश्यक होता है। जोड़, घटाव, गुणा और भाग जैसे मूलभूत नियम ही गणित की जड़ हैं और इन्हीं से आगे की सारी गणितीय प्रक्रियाएँ विकसित हुई हैं।

शाब्दिक दृष्टि से, 'गणित' शब्द संस्कृत की धातु 'गण' से बना है, जिसका अर्थ है गिनना या गणना करना। इस प्रकार गणित वह शास्त्र है, जिसमें गणनाओं और मापों को विशेष महत्व दिया गया है। इसे संख्याओं, प्रतीकों, अक्षरों और चिह्नों का ऐसा व्यवस्थित विज्ञान माना जा सकता है, जिसकी सहायता से हम परिमाण (Quantity), दिशा (Direction) और स्थान (Space) का बोध कर पाते हैं।

भारतीय परंपरा में गणित को अत्यंत ऊँचा स्थान प्राप्त है। प्राचीन भारत में गणित केवल अंकगणित तक सीमित नहीं था, बल्कि इसमें संख्यान (गिनती), गणना, ज्योतिष, क्षेत्रगणित, परिकर्म, व्यवहार, राशि, वर्ग-घन, विकल्प और यावत्तवत (अज्ञात राशि का प्रयोग) जैसी विधाएँ सम्मिलित थीं। यही कारण है कि गणित का स्वरूप निरंतर विकसित होता गया और आज यह मानव सभ्यता की प्रगति का आधार बन चुका है।

गणित की परिभाषाएँ

(Definitions of Mathematics)

विभिन्न गणितज्ञों ने गणित को निम्न रूप में परिभाषित किया है-

1. लिन्डसे (Lindsay) के अनुसार – "गणित भौतिक विज्ञानों की भाषा है और मानव मस्तिष्क द्वारा इससे अधिक अद्भुत भाषा की रचना कभी नहीं हुई।"

यहाँ गणित को वैज्ञानिक ज्ञान की सार्वभौमिक भाषा कहा गया है।

2. गॉस (Gauss) के अनुसार – "गणित, विज्ञानों की रानी है।"

गणित का अर्थ, प्रकृति एवं क्षेत्र 3

गॉस ने गणित को समस्त विज्ञानों का सर्वोच्च और शासक विषय माना।

3. बेल (Bell) के अनुसार – "गणित को विज्ञान का सेवक कहा जा सकता है।"

अर्थात् गणित के बिना कोई भी वैज्ञानिक खोज या प्रयोग संभव नहीं।

4. लॉक (Locke) के अनुसार – "गणित वह साधन है, जिससे बच्चों में तर्क करने की आदत विकसित होती है।"

लॉक ने गणित को तार्किक सोच और विवेकशीलता का माध्यम माना।

5. हॉगबेन (Hogben) के अनुसार – "गणित सभ्यता और संस्कृति का दर्पण है।"

अर्थात् मानव सभ्यता और संस्कृति की प्रगति गणित के बिना अधूरी है।

6. कॉटे (Comte) के अनुसार – "कोई भी वैज्ञानिक शिक्षा, यदि गणित के आधार से प्रारंभ नहीं होती, तो वह अपूर्ण और त्रुटिपूर्ण है।"

कॉटे ने गणित को समस्त वैज्ञानिक शिक्षा का आधार माना।

7. गैलीलियो (Galileo) के अनुसार – "गणित वह भाषा है, जिसमें ईश्वर ने पूरे ब्रह्मांड की रचना की है।"

गैलीलियो ने गणित को सृष्टि की सार्वभौमिक भाषा कहा।

गणित की प्रकृति

(Nature of Mathematics)

गणित एक ऐसा विषय है जिसकी प्रकृति को समझे बिना उसके वास्तविक स्वरूप का बोध संभव नहीं। गणित केवल गणना, जोड़-घटाव या आकृतियों का अध्ययन भर नहीं है, बल्कि यह मानव मस्तिष्क की तार्किकता, स्पष्टता और विश्लेषणात्मक क्षमता का प्रतिनिधित्व करता है। इसकी प्रकृति को निम्नलिखित बिंदुओं द्वारा और गहराई से समझा जा सकता है—

1. गणित में संख्या, स्थान, दिशा और मापन का ज्ञान प्राप्त होता है।
2. गणित की अपनी एक विशेष भाषा होती है, जिसमें प्रतीक, चिह्न, सूत्र, परिभाषाएँ और सिद्धांत सम्मिलित हैं।
3. गणितीय ज्ञान का प्रथम आधार हमारी ज्ञानेन्द्रियाँ और अनुभव हैं।
4. इसका आधार निश्चित और विश्वसनीय होता है, जिस पर संदेह की गुंजाइश नहीं रहती।
5. गणित का ज्ञान यथार्थ, क्रमबद्ध, तार्किक और स्पष्ट होता है, इसलिए इसे ग्रहण करने के बाद आसानी से भुलाया नहीं जा सकता।
6. गणित में अमूर्त विचारों को मूर्त और स्पष्ट रूप में प्रस्तुत किया जाता है।

4 गणित शिक्षण

7. गणित के नियम, सूत्र और सिद्धांत सार्वभौमिक होते हैं, जिनकी सत्यता हर स्थान और समय पर प्रमाणित की जा सकती है।
8. गणित पर्यावरण और जीवन में मौजूद वस्तुओं एवं घटनाओं के बीच परस्पर संबंधों को संख्यात्मक रूप में प्रस्तुत करता है।
9. गणित का अध्ययन ज्ञान और सूचना को स्पष्टता और निश्चित उत्तर प्रदान करता है।
10. इसके नियमों और सिद्धांतों में संदेह की संभावना नहीं रहती।
11. गणित के अध्ययन से आगमन (Induction), निगमन (Deduction) और सामान्यीकरण (Generalization) की क्षमता विकसित होती है।
12. गणित विद्यार्थियों में आत्मविश्वास और आत्मनिर्भरता का विकास करता है।
13. गणित की भाषा सुस्पष्ट, उपयुक्त और परिभाषित होती है।
14. गणित का अध्ययन विद्यार्थियों में सौंदर्यबोध और प्रशंसात्मक दृष्टिकोण का विकास करता है।
15. गणित से बच्चों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण और तर्कशीलता का विकास होता है।
16. इसमें प्रदत्त तथ्यों और सूचनाओं के आधार पर निश्चित और सटीक निष्कर्ष निकाले जाते हैं।
17. गणित का उपयोग भौतिकी, रसायन, जीव विज्ञान सहित अन्य सभी विज्ञानों में अनिवार्य रूप से किया जाता है।
18. गणित न केवल अन्य विज्ञानों के अध्ययन में सहायक है, बल्कि उनकी प्रगति और संगठन की आधारशिला भी है।

उपर्युक्त बिंदुओं के आधार पर यह स्पष्ट होता है कि गणित की प्रकृति अत्यंत सुदृढ़, संगठित और सार्वभौमिक है। यह सभी विज्ञानों की जड़ और विकास की कुंजी है। गणित की इसी प्रकृति को ध्यान में रखकर विद्यालयी शिक्षा में इसे अनिवार्य स्थान दिया गया है। प्रख्यात विचारक रोजर बैकन ने उचित ही कहा है—
“गणित सभी विज्ञानों का सिंहद्वार और कुंजी है।”

गणित की आवश्यकता एवं महत्व

(Need and Importance of Mathematics)

गणित मानव जीवन का अभिन्न हिस्सा है। यह केवल गिनती और गणना का विषय नहीं, बल्कि सोचने, समझने और समस्याओं का समाधान खोजने का साधन

गणित का अर्थ, प्रकृति एवं क्षेत्र 5

है। गणित का महत्व जीवन के हर क्षेत्र में है—चाहे वह दैनिक जीवन हो, शिक्षा हो, विज्ञान-प्रौद्योगिकी हो या राष्ट्र का विकास।

गणित की आवश्यकता एवं महत्व को निम्नलिखित बिंदुओं में समझा जा सकता है—

- 1. बौद्धिक विकास:-** गणित व्यक्ति की तार्किक शक्ति, विश्लेषण क्षमता और निर्णय लेने की योग्यता को विकसित करता है। यह मस्तिष्क को व्यवस्थित और वैज्ञानिक बनाता है।
- 2. दैनिक जीवन में प्रयोग:-** गणित हमारे समय-प्रबंधन, माप-तौल, धन-लेन-देन, दूरी, बजट और निर्माण कार्यों में प्रतिदिन उपयोग होता है।
- 3. अन्य विषयों का आधार:-** गणित भौतिकी, रसायन, जीव विज्ञान, अर्थशास्त्र, सांख्यिकी, कंप्यूटर विज्ञान, भूगोल आदि के अध्ययन में सहायक और आवश्यक है।
- 4. वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास:-** गणित व्यक्ति को अंधविश्वास से दूर कर तार्किक एवं वैज्ञानिक सोच अपनाने के लिए प्रेरित करता है।
- 5. समस्या समाधान की क्षमता:-** गणित समस्या को समझने, उसके कारण ढूँढने और समाधान निकालने की क्षमता विकसित करता है, जिससे व्यक्ति जीवन की चुनौतियों से निपट पाता है।
- 6. रचनात्मकता और सौंदर्यबोध:-** गणित आकृतियों, रेखाओं और संरचनाओं के माध्यम से सौंदर्यबोध और रचनात्मकता को प्रोत्साहित करता है। कला, स्थापत्य और वास्तुकला में गणित का यही महत्व है।
- 7. आत्मनिर्भरता और आत्मविश्वास:-** गणितीय समस्याएँ हल करने से व्यक्ति में धैर्य, आत्मविश्वास और आत्मनिर्भरता का विकास होता है।
- 8. सामाजिक एवं राष्ट्रीय प्रगति:-** गणित विज्ञान, तकनीक, उद्योग, कृषि और संचार की प्रगति में आधारभूत भूमिका निभाता है, जो राष्ट्र के विकास का आधार है।
- 9. आधुनिक जीवन और करियर में योगदान:-** गणित का ज्ञान कंप्यूटर, इंजीनियरिंग, बैंकिंग, सूचना प्रौद्योगिकी, अनुसंधान आदि में करियर के अवसर उपलब्ध कराता है।

गणित की आवश्यकता और महत्व स्पष्ट है कि यह केवल शिक्षा का विषय नहीं, बल्कि जीवन जीने की कला है। गणित मानव की सोचने की क्षमता,