गणित

कक्षा 8 के लिए पाठ्यपुस्तक

0853

© NCERT not to be republished

© NCERT
not to be republished

गणित

कक्षा 8 के लिए पाठ्यपुस्तक

© NCERT
not to be republished

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्
NATIONAL COUNCIL OF EDUCATIONAL RESEARCH AND TRAINING

प्रथम संस्करण
जनवरी 2008 पौष 1929

पुनर्मुद्रण
जनवरी 2009 माघ 1930
जनवरी 2010 माघ 1931
दिसंबर 2010 अग्रहायण 1932
मार्च 2012 फाल्गुन 1933
नवंबर 2013 कार्तिक 1935
जनवरी 2015 माघ 1936
दिसंबर 2015 अग्रहायण 1937
जनवरी 2017 पौष 1938
दिसंबर 2017 पौष 1939
जनवरी 2019 पौष 1940

PD 75T RPS

© राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, 2008

₹ 60.00

एन.सी.ई.आर.टी. वाटरमार्क 80 जी.एस.एम. पेपर पर मुद्रित।

प्रकाशन प्रभाग में सचिव, राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, श्री अरविंद मार्ग, नयी दिल्ली 110 016 द्वारा प्रकाशित तथा भार्गव भूषण प्रेस, त्रिलोचन, वाराणसी – 221 001 (उ.प्र.) द्वारा मुद्रित।

ISBN 978-81-7450-815-7

सर्वाधिकार सुरक्षित

- प्रकाशक की पूर्व अनुमति के बिना इस प्रकाशन के किसी भाग को छापना तथा इलेक्ट्रॉनिकी, मशीनी, फोटोप्रतिलिपि, रिकॉर्डिंग अथवा किसी अन्य विधि से पुनः प्रयोग पद्धति द्वारा उसका संग्रहण अथवा प्रसारण वर्जित है।
- इस पुस्तक की बिक्री इस शर्त के साथ की गई है कि प्रकाशक की पूर्व अनुमति के बिना यह पुस्तक अपने मूल आवरण अथवा जिल्द के अलावा किसी अन्य प्रकार से व्यापार द्वारा उधारी पर, पुनर्विक्रय या किराए पर न दी जाएगी, न बेची जाएगी।
- इस प्रकाशन का सही मूल्य इस पृष्ठ पर मुद्रित है। रबड़ की मुहर अथवा चिपकाई गई पर्ची (स्टिकर) या किसी अन्य विधि द्वारा अंकित कोई भी संशोधित मूल्य गलत है तथा मान्य नहीं होगा।

एन सी ई आर टी के प्रकाशन प्रभाग के कार्यालय

एन.सी.ई.आर.टी. कैंपस
श्री अरविंद मार्ग
नयी दिल्ली 110 016 फोन : 011-26562708

108, 100 फीट रोड
हेली एक्सटेंशन, होस्डेकेरे
बनाशंकरी III इस्टेज
बेंगलुरु 560 085 फोन : 080-26725740

नवजीवन ट्रस्ट भवन
डाकघर नवजीवन
अहमदाबाद 380 014 फोन : 079-27541446

सी.डब्ल्यू.सी. कैंपस
निकट: धनकल बस स्टॉप पनिहटी
कोलकाता 700 114 फोन : 033-25530454

सी.डब्ल्यू.सी. कॉम्प्लैक्स
मालीगांव
गुवाहाटी 781021 फोन : 0361-2674869

प्रकाशन सहयोग

अध्यक्ष, प्रकाशन प्रभाग	:	*एम. सिराज अनवर*
मुख्य संपादक	:	*श्वेता उप्पल*
मुख्य व्यापार प्रबंधक	:	*गौतम गांगुली*
मुख्य उत्पादन अधिकारी	:	*अरुण चितकारा*
संपादक	:	*रेखा अग्रवाल*
उत्पादन सहायक	:	*ओम प्रकाश*

आवरण
श्वेता राव

रूप सज्जा
डिजिटल एक्सप्रेशंस

चित्र
प्रशांत सोनी

© NCERT not to be republished

आमुख

राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा (2005) सुझाती है कि बच्चों के स्कूली जीवन को बाहर के जीवन से जोड़ा जाना चाहिए। यह सिद्धांत किताबी ज्ञान की उस विरासत के विपरीत है जिसके प्रभाववश हमारी व्यवस्था आज तक स्कूल और घर के बीच अंतराल बनाए हुए है। नयी राष्ट्रीय पाठ्यचर्या पर आधारित पाठ्यक्रम और पाठ्यपुस्तकें इस बुनियादी विचार पर अमल करने का प्रयास है। इस प्रयास में हर विषय को एक मज़बूत दीवार से घेर देने और जानकारी को रटा देने की प्रवृत्ति का विरोध शामिल है। आशा है कि ये कदम हमें राष्ट्रीय शिक्षा नीति (1986) में वर्णित बाल-केंद्रित व्यवस्था की दिशा में काफ़ी दूर तक ले जाएँगे।

इस प्रयत्न की सफलता अब इस बात पर निर्भर है कि स्कूलों के प्राचार्य और अध्यापक बच्चों को कल्पनाशील गतिविधियों और सवालों की मदद से सीखने और सीखने के दौरान अपने अनुभव पर विचार करने का अवसर देते हैं। हमें यह मानना होगा कि यदि जगह, समय और आज़ादी दी जाए तो बच्चे बड़ों द्वारा सौंपी गई सूचना-सामग्री से जुड़कर और जूझकर नए ज्ञान का सृजन कर सकते हैं। शिक्षा के विविध साधनों एवं स्रोतों की अनदेखी किए जाने का प्रमुख कारण पाठ्यपुस्तक को परीक्षा का एकमात्र आधार बनाने की प्रवृत्ति है। सर्जना और पहल को विकसित करने के लिए ज़रूरी है कि हम बच्चों को सीखने की प्रक्रिया में पूरा भागीदार मानें और बनाएँ, उन्हें ज्ञान की निर्धारित खुराक का ग्राहक मानना छोड़ दें।

ये उद्देश्य स्कूल की दैनिक ज़िंदगी और कार्यशैली में काफ़ी फेरबदल की माँग करते हैं। दैनिक समय-सारणी में लचीलापन उतना ही ज़रूरी है, जितना वार्षिक कैलेंडर के अमल में चुस्ती, जिससे शिक्षण के लिए नियत दिनों की संख्या हकीकत बन सके। शिक्षण और मूल्यांकन की विधियाँ भी इस बात को तय करेंगी कि यह पाठ्यपुस्तक स्कूल में बच्चों के जीवन को मानसिक दबाव तथा बोरियत की जगह खुशी का अनुभव बनाने में कितनी प्रभावी सिद्ध होती है। बोझ की समस्या से निपटने के लिए उपलब्ध समय का ध्यान रखने की पहले से अधिक सचेत कोशिश की है। इस कोशिश को और गहराने के यत्न में यह पाठ्यपुस्तक सोच-विचार और विस्मय, छोटे समूहों में बातचीत एवं बहस और हाथ से की जाने वाली गतिविधियों को प्राथमिकता देती है।

एन.सी.ई.आर.टी. इस पुस्तक की रचना के लिए बनाई गई पाठ्यपुस्तक निर्माण समिति के परिश्रम के लिए कृतज्ञता व्यक्त करती है। परिषद् इस पाठ्यपुस्तक के सलाहकार समूह के अध्यक्ष प्रोफ़ेसर जयंत विष्णु नारलीकर और इस पुस्तक के सलाहकार डॉ. हृदयकांत दीवान की विशेष आभारी है। इस पाठ्यपुस्तक के विकास में कई शिक्षकों ने योगदान दिया; इस योगदान को संभव बनाने के लिए हम उनके प्राचार्यों के आभारी हैं। हम उन सभी संस्थाओं और संगठनों के प्रति कृतज्ञ हैं जिन्होंने अपने संसाधनों, सामग्री तथा सहयोगियों की मदद लेने में हमें उदारतापूर्वक सहयोग दिया। हम, विशेष रूप से माध्यमिक एवं उच्चतर शिक्षा विभाग, मानव संसाधन विकास मंत्रालय द्वारा प्रो. मृणाल मिरी और प्रो. जी.पी. देशपांडे की अध्यक्षता में गठित, राष्ट्रीय मानीटरिंग समिति द्वारा प्रदत्त बहुमूल्य समय एवं योगदान के लिए कृतज्ञ हैं। व्यवस्थागत सुधारों और अपने प्रकाशनों में निरंतर निखार लाने के प्रति समर्पित एन.सी.ई.आर.टी. टिप्पणियों एवं सुझावों का स्वागत करेगी जिनसे भावी संशोधनों में मदद ली जा सके।

निदेशक
राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान
और प्रशिक्षण परिषद्

नयी दिल्ली
30 नवंबर 2007

© NCERT not to be republished

भारत का संविधान

उद्देशिका

हम, भारत के लोग, भारत को एक [1][**संपूर्ण प्रभुत्व-संपन्न समाजवादी पंथनिरपेक्ष लोकतंत्रात्मक गणराज्य]** बनाने के लिए, तथा उसके समस्त नागरिकों को :

सामाजिक, आर्थिक और राजनैतिक **न्याय,**

विचार, अभिव्यक्ति, विश्वास, धर्म

और उपासना की **स्वतंत्रता,**

प्रतिष्ठा और अवसर की **समता**

प्राप्त कराने के लिए,

तथा उन **सब में**

व्यक्ति की गरिमा और [2][**राष्ट्र की एकता**

और अखंडता] सुनिश्चित करने वाली **बंधुता**

बढ़ाने के लिए

दृढ़संकल्प होकर **अपनी इस संविधान सभा में** आज तारीख 26 नवंबर, 1949 ई. को **एतद्द्वारा इस संविधान को अंगीकृत, अधिनियमित और आत्मार्पित करते हैं।**

---

1. संविधान (बयालीसवां संशोधन) अधिनियम, 1976 की धारा 2 द्वारा (3.1.1977 से) ''प्रभुत्व-संपन्न लोकतंत्रात्मक गणराज्य'' के स्थान पर प्रतिस्थापित।
2. संविधान (बयालीसवां संशोधन) अधिनियम, 1976 की धारा 2 द्वारा (3.1.1977 से) ''राष्ट्र की एकता'' के स्थान पर प्रतिस्थापित।

© NCERT not to be republished

प्रस्तावना

प्रस्तुत पुस्तक उच्चतर प्राथमिक शृंखला की अंतिम पुस्तक है। गणित अधिगमन को भिन्न प्रकार से परिभाषित करना एक रोचक यात्रा रही है। ऐसी सामग्री की रचना करते समय, जो इस स्तर के शिक्षार्थियों की रुचि को संबोधित करे तथा उनके लिए एक पर्याप्त और सुगम्य चुनौती हो, गणित की प्रकृति को सुरक्षित करने और यह प्रश्न कि गणित क्यों पढ़ें, को सम्मिलित करने का प्रयास किया गया है। गणित के उद्देश्य पर अनेक दृष्टिकोण रहे हैं। ये दृष्टिकोण पूर्णतया उपयोगी से संपूर्णतया सौंदर्यपूर्ण या सुरुचिपूर्ण अवबोधनों तक विचरित हैं। इन दोनों का ही अंततः सार है कि अवधारणों में न उलझना तथा जीवन में प्रतिभागी बनने के लिए शिक्षार्थी को उपलब्ध उपकरणों में संवर्धन करना। NCF में विचारों और शायद अनुभवों के भी गणितीयकरण की क्षमता विकसित करने पर बल दिया गया है। वह क्षमता जिससे एक समृद्ध जीवन और आसपास के परिवेश से अर्थपूर्ण संबंध ज्ञात करने के संघर्ष में गणित द्वारा प्रदान किए गए विचारों और रूपरेखा को समझने में सहायता होती है।

इसे समझना तक भी सरल नहीं है, इसको क्रियान्वित करना तो और भी अधिक कठिन है। परंतु NCF ने इसमें एक और कठिन लक्ष्य जोड़ दिया है। यह लक्ष्य है कि कक्षा में या उसके बाहर गणित करने में उस आयु के प्रत्येक व्यक्ति को संबद्ध किया जाए। यही वह उद्देश्य है जिसे हम इस शृंखला में प्रेरित करने का प्रयास करते आ रहे हैं।

इसलिए हमने बच्चों को चिंतन में व्यस्त रखने, हल की गई समस्याओं / कार्यों और उनके विचारों को तर्कसंगत रूप से स्वयं अपने नियम और परिभाषाएँ रचित करने के लिए स्थान प्रदान किया है। बल इस बात पर नहीं है कि एल्गोरिथ्मों को याद रखा जाए, जटिल अंकगणितीय समस्याओं को हल किया जाए या उपपत्तियों को याद रखा जाए, अपितु बल इस बात पर है कि यह समझना कि गणित कैसे कार्य करती है तथा उस विधि की पहचान करने में समर्थ होना है जिससे समस्याएँ हल करने की ओर अग्रसर होने में सहायता होती है।

सबसे महत्त्वपूर्ण चिंता हमारे सम्मुख यह सुनिश्चित करने की थी कि इस स्तर पर सभी विद्यार्थी गणित सीखें तथा गणित को दैनिक जीवन से संबंधित करने में विश्वस्तता अनुभव करना प्रारंभ करने लगें। हमने पुस्तक को पढ़ने में बच्चों की सहायता करने तथा प्रत्येक चरण पर जहाँ नयी अवधारणा प्रस्तुत की जाती है, उन्हें रोकने और चिंतन कराने का प्रयत्न किया है। इस पुस्तक की भयावहता को कम करने के लिए, हमने आकृतियों और आरेखों का प्रयोग किया है। ये आकृति और आरेख पाठ्यसामग्री के साथ मिलकर बच्चे को अवधारणा समझने में सहायता करते हैं। पूरी शृंखला में और इस पुस्तक में भी, हमने तकनीकी शब्दों के प्रयोग और जटिल सूत्रों से बचने का प्रयत्न किया है। हमने अनेक बातें विद्यार्थियों पर उनकी व्याख्या करने और उन्हें स्वयं अपने शब्दों में लिखने के लिए छोड़ दी हैं।

हमने एक ऐसी भाषा का प्रयोग करने का प्रयास किया है जिसे बच्चे आसानी से समझ सकें। कुछ बातों पर ध्यान आकर्षित करने के लिए विज्ञापन-संकेतों का प्रयोग करके लंबे स्पष्टीकरणों के भार को कम करने का प्रयास किया गया है। ये आकृतियाँ और पूरक, एकदिष्टता को तोड़ने तथा संदर्भ प्रदान करने का भी प्रयत्न करते हैं।

कक्षा 8 कक्षा 9 के लिए एक सेतु है, जहाँ बच्चे अधिक औपचारिक गणित करेंगे। यहाँ प्रयत्न यह किया गया है कि कुछ विचारों को ऐसे रूप में दिया जाए, जो औपचारिक बनने की ओर अग्रसर हों। उपरोक्त पुस्तक में सम्मिलित कार्यों में यह आशा की जाती है कि बच्चा ऐसी भाषा के निरंतर प्रयोग से व्यापकीकरण करे।

इस पाठ्यपुस्तक को विकसित करने वाले दल में अनुभवी तथा बच्चों द्वारा गणित सीखने को महत्त्व देने वाले अध्यापक सम्मिलित थे। इस दल में ऐसे भी सदस्य थे जिन्हें गणित शिक्षण-अधिगम पर अनुसंधान का अनुभव था तथा बच्चों के लिए सामग्री निर्मित करने का भी अनुभव था। इस पाठ्यपुस्तक को विकसित करते समय, कक्षा 6 और 7 की पाठ्यपुस्तकों

पर प्राप्त सुझावों को ध्यान में रखा गया है। पुस्तक विकसित करने की इस प्रक्रिया में पांडुलिपि पर आयोजित समीक्षा कार्यशाला में अध्यापकों के साथ हुई चर्चाएँ भी सम्मिलित हैं।

मैं, प्रोफ़ेसर कृष्ण कुमार, *निदेशक* एन.सी.ई.आर.टी., प्रोफ़ेसर जी. रविन्द्रा, *संयुक्त निदेशक* एन.सी.ई.आर.टी. तथा प्रोफ़ेसर हुकुम सिंह, *अध्यक्ष* डी.ई.एस.एम. के प्रति अपने दल की ओर से आभार प्रकट करना चाहूँगा, जिन्होंने हमें स्वतंत्रता और पूर्ण सहायता के साथ यह कार्य करने का अवसर प्रदान किया। मैं विज्ञान एवं गणित के सलाहकार समूह के अध्यक्ष प्रो. जे. वी. नारलीकर का भी उनके सुझावों के लिए आभारी हूँ। मैं एन.सी.ई.आर.टी. से अपने दल के सदस्यों प्रो. एस. के. सिंह गौतम और डॉ. वी.पी. सिंह तथा विशेष रूप से डॉ. आशुतोष के. वझलवार का आभारी हूँ, जिन्होंने इस कार्य का समन्वयन किया तथा संभव व्यवस्थाएँ कीं। अंत में, मुझे एन.सी.ई.आर.टी. के प्रकाशन विभाग का उसकी सहायता और सलाह के लिए तथा विद्या भवन के उन व्यक्तियों का भी, जिन्होंने इस पुस्तक के निर्माण में सहायता की, आभार प्रकट करना चाहिए। यह कहने की आवश्यकता नहीं है, परंतु मैं यह कहे बिना रह नहीं सकता कि सभी लेखकों ने एक दल की तरह कार्य किया तथा हमने एक दूसरे के विचारों और सलाह को स्वीकार किया। हमने अपनी संपूर्ण क्षमता के साथ कार्य किया है और आशा करते हैं कि हम अपने सम्मुख प्रस्तुत चुनौती के साथ कुछ न्याय कर पाए हैं।

सामग्री विकसित करने की प्रक्रिया एक सतत प्रक्रिया है और हम इस पुस्तक को और भी अधिक अच्छा बनाना चाहेंगे। इस पुस्तक पर सुझावों और टिप्पणियों का सहर्ष स्वागत किया जाएगा।

डॉ. एच. के. दीवान
मुख्य सलाहकार
पाठ्यपुस्तक विकास समिति

© NCERT not to be republished

शिक्षक के लिए दो शब्द

यह इस श्रृंखला की तीसरी और अंतिम पुस्तक है। यह गणित के गूढ़ सिद्धांतों एवं विचारों को समझने में विद्यार्थियों की सहायता के लिए शुरू की गई प्रक्रिया का विस्तार है। हमारे विद्यार्थियों को गणितीय विचारों से जूझने एवं उनका उपयोग सीखने के लिए तर्कसंगत आधार की आवश्यकता है जिससे वे गूढ़ रहस्यों को समझने, अभिगृहीतों के उपयोग और नए सूत्रों की रचना करने योग्य बनें। राष्ट्रीय पाठ्यचर्या रूपरेखा 2005 (NCF-2005) में उल्लेखित मुख्य बिंदु बच्चों में गणित की सहायता से व्यापक योग्यताएँ विकसित करने, जटिल परिकलनों से दूर रहने और कलन विधि से समझ पैदा करने एवं समझ का एक ढाँचा तैयार करने का सुझाव देते हैं। जैसा कि आप जानते हैं, गणितीय विचार केवल बताने से विकसित नहीं होते हैं। केवल व्याख्या करने से भी ये विचार बच्चों को समझ में नहीं आते हैं। बच्चों को अवधारणाओं की स्वयं अपनी रूपरेखा की आवश्यकता है और उन्हें एक ऐसे कक्षा-कक्ष की आवश्यकता है जहाँ पर वे अपने विचारों पर चर्चा कर सकें, अपनी समस्याओं का समाधान ढूँढ़ सकें, नयी समस्याएँ बना सकें, समस्या हल करने की अपनी विधि ढूँढ़ सकें और स्वयं अपनी परिभाषाएँ तैयार कर सकें।

जैसा कि हम पहले कह चुके हैं, बच्चों को यह सीखने में सहायता करना आवश्यक है कि वे पाठ्यपुस्तक एवं गणित से संबंधित दूसरी पुस्तकों को समझ के साथ पढ़ें। स्पष्टत: सामग्री के अध्ययन की आवश्यकता बच्चे को और अधिक गणित सीखने में सहायता करने के लिए है। कृपया कक्षा 8 में इस बात का ध्यान रखिए कि विद्यार्थियों ने क्या सीखा है और उन्हें ऐसी विषय-वस्तु पढ़ने के अधिक अवसर प्रदान कीजिए जिनमें संकेतों सहित भाषा का उपयोग किया गया हो और किसी प्रकार की अधिकता के बिना लघुता एवं संक्षिप्तता हो। इसके लिए यदि संभव है तो उन्हें दूसरी विषय-वस्तु भी पढ़ने दें। आप उनके द्वारा सीखे जा रहे भौतिक विज्ञान और रसायन विज्ञान के समीकरणों का उनके द्वारा सीखे गए गणित के विचारों के साथ संबंध स्थापित कर सकते हैं। ये विभिन्न विषयों के संदर्भ गणित के उद्देश्य एवं रूपरेखा तैयार करने में उनकी सहायता करेंगे। उन्हें तर्कसंगत तर्कों की फिर से रचना करने योग्य होने की आवश्यकता है और इन्हें दूसरे क्षेत्रों से संबंध स्थापित करते समय कुछ कारणों एवं बंधनों को समझने की आवश्यकता है। कक्षा 8 के बच्चों को इन सभी के लिए अवसर प्रदान करने की आवश्यकता है।

जैसा कि हम पहले ही ज़ोर देकर कह चुके हैं कि उच्च प्राथमिक स्तर पर गणित गूढ़ होने के साथ-साथ बच्चे के अनुभव और वातावरण के अनुरूप होना चाहिए। विषय की सुलभता और उसके अनुभव से जुड़े मॉडलों (प्रतिरूपों) से उसे विचारों पर कार्य करने के लिए आगे बढ़ने की आवश्यकता है। गूढ़ तथ्यों की समझ तर्क-वितर्कों को समझने और उन्हें सूत्र रूप में वर्णित करने में सहायता करती है। अवधारणाओं के बीच परस्पर संबंधों को देखने का सामर्थ्य दूसरे विषयों में भी प्रश्नों के उत्तर देने में सहायता करता है। यह अधिक अच्छे प्रतिरूप एवं मानचित्र बनाने में, क्षेत्रफल एवं घन का मान करने में और आकारों एवं मापों में समानता देखने और समझने में हमारी सहायता करता है। यद्यपि यह बात दूसरे क्षेत्रों के ज्ञान के गणित के साथ संबंध के बारे में है, फिर भी हमारे वातावरण और जीवन में इसके अर्थ पर पुन: ज़ोर देने की आवश्यकता है।

बच्चे प्रासंगिक स्थितियों में उपयोग किए जाने वाले सिद्धांतों को पहचानने योग्य बनने के लिए समस्याओं के समाधान के लिए प्रथम चरण के रूप में समस्या का सूक्ष्म परीक्षण करने एवं समस्या के अनुरूप सूचना चुनने के योग्य बनने चाहिए। एक बार विद्यार्थी यह योग्यता प्राप्त कर लें, उसके बाद उन्हें अपने ज्ञान का उपयोग करने की विधि ढूँढ़ने और समस्या की आवश्यकतानुसार उसका हल ढूँढ़ने के योग्य बनने की आवश्यकता है। उन्हें एक समस्या को पहचानने और

उसे परिभाषित करने, संभावित हल तैयार करने और यदि आवश्यक हो तो इन चरणों को फिर से दोहराने अथवा तैयार करने की आवश्यकता है। जैसे-जैसे वे आगे बढ़ेंगे, उनका कार्य अधिक व्यापक होगा। कक्षा 8 में उनको हमें उनके द्वारा अनुसरण किए जाने वाले चरणों के बारे में सचेत रखना है। बच्चों में समस्या को विभिन्न भागों में बाँटकर उचित मॉडल तैयार करने की योग्यता विकसित करने में, स्वयं अपनी व्यूह रचना विकसित करने में एवं समस्या का विश्लेषण करने में सहायता करना अत्यंत आवश्यक है। यह कार्य किसी समस्या के समाधान के लिए नियमानुसार कलन विधि बताने के स्थान पर किया जाता है। गणित को सीखना केवल विधियों अथवा हलों को याद करना नहीं है बल्कि यह जानना भी है कि समस्या का समाधान कैसे किया जाए और समस्या के हल के लिए रुचिकर स्थितियों का निर्माण करने के योग्य कैसे बना जाए।

सहयोगात्मक अधिगम, बातचीत के माध्यम से अधिगम, एक दूसरे से सीखने की इच्छा एवं क्षमता और यह स्वीकार कर लेना कि बातचीत, शोर नहीं है और परामर्श करना किसी प्रकार का धोखा नहीं है, अध्यापक के रूप में आपकी और विद्यार्थियों की भी, सोच में परिवर्तन का एक महत्त्वपूर्ण अंग है। विद्यार्थियों को उनके स्वयं के अनुभवों के प्रसंगों से उदाहरणों में सम्मिलित करते हुए सामूहिक प्रस्तुतीकरण के लिए प्रोत्साहित करना चाहिए। उनको सामूहिक रूप से पुस्तक पढ़ने के लिए और जो कुछ उन्होंने पुस्तक से समझा है उसे व्यक्त करने के लिए एवं सूत्र रूप में वर्णित करने के लिए उत्साहित करना चाहिए। मूल्यांकन पद्धति में भी इस कार्य की पहचान और मान होना चाहिए एवं कक्षा को इस प्रकार समूहों में विभाजित करना चाहिए जिससे कि सभी बच्चे एक दूसरे के साथ रहकर मौज-मस्ती से और समूह के अधिगम में अपना योगदान करें। जैसा कि आपने देखा होगा विभिन्न समूह विभिन्न व्यूह रचनाओं का उपयोग करते हैं। जब वे अपने मॉडलों एवं विचारों का उल्लेख करते हैं तो उनमें से कुछ उतने अधिक प्रभावशाली नहीं होते जितने कि दूसरे होते हैं। ये सभी उपयुक्त हैं और बच्चों के साथ इनका विश्लेषण किए जाने की आवश्यकता है। विभिन्न व्यूह रचनाओं का प्रदर्शन गणितीय समझ को गहरा करता है। प्रत्येक समूह अपनी एक स्थिति से शुरू करता है और उसे इसके लिए अवसर प्रदान किए जाने की आवश्यकता है।

गणित अधिगम के मुख्य विचारों को संक्षिप्त रूप में प्रस्तुत किया जा रहा है और हम चाहेंगे कि आप अपने कक्षा-कक्ष में इनका ध्यान रखें।

1. समझने के लिए जाँच-पड़ताल करना एक स्वाभाविक विधि है जिसकी सहायता से विद्यार्थी ज्ञान अर्जित करते हैं और उसकी रचना करते हैं। इस विधि से ज्ञान प्राप्त करने के लिए अनेक प्रेक्षणों का उपयोग करना पड़ सकता है। विद्यार्थियों को विभिन्न प्रकार के प्रश्नों के उत्तर देने एवं चुनौतीपूर्ण अनुसंधान (खोजपूर्ण, विभिन्न उत्तरों वाले, प्रासंगिक और यहाँ तक कि ज्यामिति, अंकगणित और बीजीय संबंधों में त्रुटि ज्ञात करना इत्यादि) करने की आवश्यकता है।
2. बच्चों को तर्कसंगत तर्क-वितर्क देने और उनका अनुसरण करने, प्रस्तुत तर्क-वितर्कों से बाहर निकलने का रास्ता ढूँढ़ने एवं प्रमाण की आवश्यकता की समझ सीखने की आवश्यकता है। अब बच्चे औपचारिक अवस्था में प्रवेश कर चुके हैं। उन्हें सर्जनात्मकता एवं कल्पना को धारण करने और अपने गणितीय तर्कण को मौखिक एवं लिखित दोनों रूपों में कहने के लिए प्रोत्साहित करने की आवश्यकता है।
3. गणित की कक्षा में भाषा का गणित के अधिगम से संबंध स्थापित होना चाहिए। बच्चों को अपनी भाषा और अनुभवों का उपयोग करते हुए अपने विचारों के बारे में बात करनी चाहिए। उनको अपने स्वयं के शब्द एवं भाषा का उपयोग करने के लिए प्रोत्साहित करना चाहिए परंतु धीरे-धीरे औपचारिक भाषा और संकेतों का उपयोग करने के लिए भी प्रोत्साहित करना चाहिए।
4. संख्या पद्धति का परिमेय संख्याओं एवं उनके गुणधर्मों के सामान्यीकरण तक के स्तर का अध्ययन किया जा रहा है और एक ऐसी रूप-रेखा विकसित की जा रही है जिसमें पिछली सभी पद्धतियों को परिमेय संख्याओं के व्यापक रूप के उपसमुच्चय के रूप में सम्मिलित किया गया है। सामान्यीकरण को गणितीय भाषा में प्रस्तुत करना है और बच्चों को यह देखना है कि बीजगणित और इसकी भाषा अधिकतर विषय सामग्री को सूक्ष्म सांकेतिक रूप में प्रस्तुत करने में सहायता करता है।

5. पहले की तरह बच्चों से यह अपेक्षा की जानी चाहिए कि वे अधिक से अधिक समस्याएँ पैदा करें और उनको हल करें। हम आशा करते हैं कि जैसे-जैसे बच्चे विभिन्न प्रकार की जटिल समस्याएँ पैदा करेंगे वैसे-वैसे अपने विचारों के प्रति उनका आत्मविश्वास बढ़ेगा।
6. कक्षा 8 की पुस्तक में गणित के विभिन्न रूपों को एक जगह लाने का प्रयास किया गया है और साधारण विधियों पर ज़ोर दिया गया है। ऐकिक विधि, अनुपात एवं समानुपात, ब्याज एवं लाभांश एक ही तर्कसंगत रूप रेखा के भाग हैं। गणित की किसी भी शाखा में अज्ञात राशि ज्ञात करने के लिए अचर एवं समीकरणों के विचार की आवश्यकता होती है।

हम आशा करते हैं कि यह पुस्तक आनंद के साथ बच्चों को गणित सीखने में सहायता करेगी और इस पुस्तक में सम्मिलित अवधारणाओं के प्रति बच्चों में आत्मविश्वास पैदा होगा। हम व्यक्तिगत एवं सामूहिक रूप से सोचने के लिए अवसर पैदा करने की अनुशंसा करते हैं।

इस पुस्तक के बारे में आपके विचारों एवं सुझावों का हम स्वागत करेंगे और आशा करते हैं कि अध्यापन के दौरान आपके द्वारा विकसित प्रश्नों एवं क्रियाकलापों को आप हमारे पास भेजेंगे ताकि उन्हें पुस्तक के अगले संस्करण में सम्मिलित किया जा सके। यह तभी संभव हो सकता है जब आप बच्चों को ध्यानपूर्वक सुनने के लिए समय निकालेंगे एवं कमियों को पहचानेंगे और उन्हें अपने विचारों को व्यक्त करने का अवसर प्रदान करेंगे।

© NCERT not to be republished

पाठ्यपुस्तक विकास समिति

अध्यक्ष, विज्ञान और गणित सलाहकार समिति

जयंत विष्णु नारलीकर, *इमिरिटस प्रोफ़ेसर, अध्यक्ष,* इंटर यूनिवर्सिटी सेंटर फॉर ॲसट्रॉनॉमि एंड ॲसट्रोफिजिक्स (IUCCA), गणेशखिंड, पुणे यूनिवर्सिटी, पुणे (महाराष्ट्र)

मुख्य सलाहकार

हृदयकांत दीवान, विद्याभवन सोसायटी, उदयपुर (राजस्थान)

मुख्य समन्वयक

हुकुम सिंह, *प्रोफ़ेसर एवं विभागाध्यक्ष* (अवकाश प्राप्त), डी.ई.एस.एम, एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली

सदस्य

अवंतिका दाम, *टी.जी.टी.*, सी.आई.ई., एक्सपेरिमेंटल स्कूल, शिक्षा विभाग, दिल्ली
अंजली गुप्ते, *अध्यापिका,* विद्या भवन पब्लिक स्कूल, उदयपुर (राजस्थान)
आर. आत्मारामन, *गणित शिक्षा सलाहकार,* टी.आई.मैट्रिक हायर सेकेंडरी स्कूल और ए.एम.टी.आई., चेन्नई (तमिलनाडु)
आशुतोष के. वझलवार, *प्रवाचक* (समन्वयक अंग्रेज़ी संस्करण), डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली
एच.सी.प्रधान, *प्रोफ़ेसर,* होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र, टी.आई.एफ.आर., मुंबई (महाराष्ट्र)
के.ए.एस.एस.वी. कामेश्वर राव, *प्रवक्ता,* रीजनल इंस्टीट्यूट ऑफ एजुकेशन, श्यामला हिल्स, भोपाल (म.प्र.)
पी. भास्कर कुमार, *पी.जी.टी.*, जवाहर नवोदय विद्यालय, लेपाक्षी, ज़िला अनंतुर (आंध्र प्रदेश)
बी.सी. बस्ती, *वरिष्ठ प्रवक्ता,* रीजनल इंस्टीट्यूट ऑफ एजुकेशन, मैसूर (कर्नाटक)
महेंद्र शंकर, *प्रवक्ता* (सिलेक्शन ग्रेड) (अवकाशप्राप्त), एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली
मीना श्रीमाली, *अध्यापिका,* विद्या भवन सीनियर सेकेंडरी स्कूल, उदयपुर (राजस्थान)
वी.पी.सिंह, *प्रवाचक*, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली
राम अवतार, *प्रोफ़ेसर* (अवकाशप्राप्त), एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली
शैलेश शिराली, ऋषि वैली स्कूल, ऋषि वैली, मदनपल्ली (आंध्र प्रदेश)
सुरेश कुमार सिंह गौतम, *प्रोफ़ेसर*, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली
सृजाता दास, *वरिष्ठ प्रवक्ता,* एस.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली
श्रद्धा अग्रवाल, *प्रिंसिपल*, फ्लोरेट्स इंटरनेशनल स्कूल, पनकी, कानपुर (उत्तर प्रदेश)

हिंदी अनुवादक

डी.आर.शर्मा, *पी.जी.टी.*, जवाहर नवोदय विद्यालय, मुँगेशपुर, दिल्ली
बी.एम.गुप्ता, *पी.जी.टी.* (अवकाशप्राप्त) एस.सी.ई.आर.टी., दिल्ली
महेंद्र शंकर, *प्रवक्ता* (सिलेक्शन ग्रेड) (अवकाशप्राप्त), एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली
राजकुमार धवन, *पी.जी.टी.,पी.* ऑण्ड टी. सीनियर सेकेंडरी स्कूल, दिल्ली
संजय कुमार बोल्या, *वरिष्ठ अध्यापक*, विद्याभवन बु.मा. विद्यालय, उदयपुर

सदस्य समन्वयक

आशुतोष के. वझलवार, *प्रोफ़ेसर*, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली

© NCERT not to be republished

आभार

परिषद् पाठ्यपुस्तक समीक्षा के लिए आयोजित कार्यशाला में भाग लेने वाले निम्नलिखित प्रतिभागियों के बहुमूल्य योगदान के लिए हार्दिक आभार व्यक्त करती है। प्रदीप भारद्वाज, *टी.जी.टी.* (गणित), बाल स्थली पब्लिक सेकंडरी स्कूल, किरारी, नांगलोई, नयी दिल्ली; शंकर मिश्रा, *गणित शिक्षक*, डेमॉन्स्ट्रेशन मल्टीपरपस स्कूल, आर.आई.ई., भुवनेश्वर (ओडी़सा); मनोहर एम. ढोक, *सुपरवाइज़र*, एम.पी.देव स्मृति लोकांची शाला, नागपुर (महाराष्ट्र); मंजीत सिंह जांगरा, *गणित शिक्षक*, राजकीय सीनियर सेकंडरी स्कूल, सेक्टर 4/7, गुड़गाँव (हरियाणा); के बालाजी, *टी.जी.टी.* (गणित), केंद्रीय विद्यालय नं. 1, तिरुपति (आंध्र प्रदेश); माला मणी, एमिटी इंटरनेशनल स्कूल, सेक्टर-44, नोएडा; ओमलता सिंह, *टी.जी.टी.* (गणित), प्रेज़ेंटेशन कॉन्वेंट सीनियर सेकंडरी स्कूल, दिल्ली; मंजू दत्ता, आर्मी पब्लिक स्कूल, धौला कुआँ, नयी दिल्ली; निरुपमा साहनी, *टी.जी.टी.* (गणित), श्री महावीर दिगंबर जैन सीनियर सेकंडरी स्कूल, जयपुर (राजस्थान); श्री नागेश मोने, *हेडमास्टर*, कांतीलाल पुरुषोत्तम दास शाह प्रशाला, विश्रामबाग, सांगली (महाराष्ट्र); अनिल भास्कर जोशी, *सीनियर टीचर* (गणित), मनुताई कन्या शाला, तिलक रोड, अकोला (महाराष्ट्र); डॉ. सुषमा जयरथ, *प्रवाचक*, डी. डब्ल्यू. एस., एन.सी. ई.आर.टी., नयी दिल्ली; ईश्वर चंद्र, *प्रवक्ता* (सिलेक्शन ग्रेड) (अवकाशप्राप्त), एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली।

परिषद्, डॉ. आर.पी. मौर्य, *प्रवाचक*, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली; डॉ. संजय मुद्गल, *प्रवक्ता*, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली; डॉ. टी.पी.; शर्मा, *प्रवक्ता*, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली द्वारा दिए गए सुझावों और टिप्पणियों के प्रति उनका आभार व्यक्त करती है।

गणित पाठ्यपुस्तक विकास समिति की कार्यशाला के दरम्यान दिए गए योगदान के लिए परिषद् निम्न प्रतिभागियों की आभारी है : श्री दीपक मंत्री, विद्याभवन बेसिक स्कूल, उदयपुर; श्री इंदर मोहन सिंह छाबरा, वी.बी.ई.आर.सी., उदयपुर।

परिषद् हिंदी रूपांतरण के पुनरावलोकन हेतु एन.सी.ई.आर.टी. में आयोजित कार्यशाला में निम्न भागियों की बहुमूल्य टिप्पणियों के लिए आभारी है: अशोक कुमार गुप्ता, *पी.जी.टी.*, राजकीय सर्वोदय बाल विद्यालय, आनंदवास (लोक विहार), दिल्ली; सुरेन्द्र कुमार, *टी.जी.टी.*, राजकीय सहशिक्षा सेकंडरी स्कूल, पंजाबी बस्ती, दिल्ली; ज्योती त्यागी, *टी.जी.टी.*, शारदा सेन आर.एस.के.वी., त्रिलोकपुरी, दिल्ली; राजेंद्र कुमार पूनीवाला, यू.डी.टी., गवर्नमेंट सुभाष स्कूल फॉर एक्सेलंस, बुरहानपुर (मध्य प्रदेश); चंद्रशेखर सिंह, सनबीम एकेडमी, वाराणसी, (उत्तर प्रदेश); जी.डी. ढल, *प्रवाचक* (अवकाशप्राप्त), एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली।

पाठ्यपुस्तक विकास समिति की कार्यशालाओं में सुविधा एवं संसाधन प्रदान करने हेतु परिषद्, विद्या भवन सोसायटी, उदयपुर और उसके संकाय सदस्यों की आभारी है। पुस्तकालय सहायता के लिए निदेशक, सेंटर फॉर साइंस एजुकेशन एंड कम्युनिकेशन (C-SEC) दिल्ली विश्वविद्यालय के प्रति भी परिषद् आभार ज्ञापित करती है।

शैक्षिक व प्रशासनिक सहयोग के लिए परिषद् प्रोफ़ेसर हुकुम सिंह, *विभाग प्रमुख,* डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली की आभारी है।

परिषद् सज्जाद हैदर अंसारी, राकेश कुमार, प्रतुल वशिष्ठ *डी.टी.पी. ऑपरेटर;* अवध किशोर सिंह *कॉपी एडीटर;* अभिमनु मोहांती *प्रूफ रीडर*, एन.सी.ई.आर.टी.; दीपक कपूर *कंप्यूटर स्टेशन प्रभारी*, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी; ए.पी.सी. ऑफिस एवं प्रशासन विभाग, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी. एवं प्रकाशन विभाग, एन.सी.ई.आर.टी. के प्रति हार्दिक आभार ज्ञापित करती है।

© NCERT not to be republished

भारत का संविधान

भाग 4क

नागरिकों के मूल कर्तव्य

अनुच्छेद 51 क

मूल कर्तव्य – भारत के प्रत्येक नागरिक का यह कर्तव्य होगा कि वह –

(क) संविधान का पालन करे और उसके आदर्शों, संस्थाओं, राष्ट्रध्वज और राष्ट्रगान का आदर करे;

(ख) स्वतंत्रता के लिए हमारे राष्ट्रीय आंदोलन को प्रेरित करने वाले उच्च आदर्शों को हृदय में संजोए रखे और उनका पालन करे;

(ग) भारत की संप्रभुता, एकता और अखंडता की रक्षा करे और उसे अक्षुण्ण बनाए रखे;

(घ) देश की रक्षा करे और आह्वान किए जाने पर राष्ट्र की सेवा करे;

(ङ) भारत के सभी लोगों में समरसता और समान भ्रातृत्व की भावना का निर्माण करे जो धर्म, भाषा और प्रदेश या वर्ग पर आधारित सभी भेदभावों से परे हो, ऐसी प्रथाओं का त्याग करे जो महिलाओं के सम्मान के विरुद्ध हों;

(च) हमारी सामासिक संस्कृति की गौरवशाली परंपरा का महत्त्व समझे और उसका परिरक्षण करे;

(छ) प्राकृतिक पर्यावरण की, जिसके अंतर्गत वन, झील, नदी और वन्य जीव हैं, रक्षा करे और उसका संवर्धन करे तथा प्राणिमात्र के प्रति दयाभाव रखे;

(ज) वैज्ञानिक दृष्टिकोण, मानववाद और ज्ञानार्जन तथा सुधार की भावना का विकास करे;

(झ) सार्वजनिक संपत्ति को सुरक्षित रखे और हिंसा से दूर रहे;

(ञ) व्यक्तिगत और सामूहिक गतिविधियों के सभी क्षेत्रों में उत्कर्ष की ओर बढ़ने का सतत् प्रयास करे, जिससे राष्ट्र निरंतर बढ़ते हुए प्रयत्न और उपलब्धि की नई ऊँचाइयों को छू सके; और

(ट) यदि माता-पिता या संरक्षक है, छह वर्ष से चौदह वर्ष तक की आयु वाले अपने, यथास्थिति, बालक या प्रतिपाल्य को शिक्षा के अवसर प्रदान करे।

© NCERT not to be republished

विषय सूची

	आमुख	*v*
	प्रस्तावना	*vii*
	शिक्षक के लिए दो शब्द	*ix*
अध्याय 1	परिमेय संख्याएँ	1
अध्याय 2	एक चर वाले रैखिक समीकरण	25
अध्याय 3	चतुर्भुजों को समझना	41
अध्याय 4	प्रायोगिक ज्यामिति	63
अध्याय 5	आँकड़ों का प्रबंधन	73
अध्याय 6	वर्ग और वर्गमूल	95
अध्याय 7	घन और घनमूल	117
अध्याय 8	राशियों की तुलना	125
अध्याय 9	बीजीय व्यंजक एवं सर्वसमिकाएँ	145
अध्याय 10	ठोस आकारों का चित्रण	163
अध्याय 11	क्षेत्रमिति	177
अध्याय 12	घातांक और घात	201
अध्याय 13	सीधा और प्रतिलोम समानुपात	209
अध्याय 14	गुणनखंडन	225
अध्याय 15	आलेखों से परिचय	241
अध्याय 16	संख्याओं के साथ खेलना	259
	उत्तरमाला	273
	दिमागी-कसरत	287

© NCERT not to be republished

भारत का संविधान

भाग-3 (अनुच्छेद 12-35)
(अनिवार्य शर्तों, कुछ अपवादों और युक्तियुक्त निर्बंधन के अधीन)
द्वारा प्रदत्त

मूल अधिकार

समता का अधिकार

- विधि के समक्ष एवं विधियों के समान संरक्षण;
- धर्म, मूलवंश, जाति, लिंग या जन्मस्थान के आधार पर;
- लोक नियोजन के विषय में;
- अस्पृश्यता और उपाधियों का अंत।

स्वातंत्र्य-अधिकार

- अभिव्यक्ति, सम्मेलन, संघ, संचरण, निवास और वृत्ति का स्वातंत्र्य;
- अपराधों के लिए दोष सिद्धि के संबंध में संरक्षण;
- प्राण और दैहिक स्वतंत्रता का संरक्षण;
- छः से चौदह वर्ष की आयु के बच्चों को निःशुल्क एवं अनिवार्य शिक्षा;
- कुछ दशाओं में गिरफ्तारी और निरोध से संरक्षण।

शोषण के विरुद्ध अधिकार

- मानव के दुर्व्यापार और बलात श्रम का प्रतिषेध;
- परिसंकटमय कार्यों में बालकों के नियोजन का प्रतिषेध।

धर्म की स्वतंत्रता का अधिकार

- अंतःकरण की और धर्म के अबाध रूप से मानने, आचरण और प्रचार की स्वतंत्रता;
- धार्मिक कार्यों के प्रबंध की स्वतंत्रता;
- किसी विशिष्ट धर्म की अभिवृद्धि के लिए करों के संदाय के संबंध में स्वतंत्रता;
- राज्य निधि से पूर्णतः पोषित शिक्षा संस्थाओं में धार्मिक शिक्षा या धार्मिक उपासना में उपस्थित होने के संबंध में स्वतंत्रता।

संस्कृति और शिक्षा संबंधी अधिकार

- अल्पसंख्यक-वर्गों को अपनी भाषा, लिपि या संस्कृति विषयक हितों का संरक्षण;
- अल्पसंख्यक-वर्गों द्वारा अपनी शिक्षा संस्थाओं का स्थापन और प्रशासन।

सांविधानिक उपचारों का अधिकार

- उच्चतम न्यायालय एवं उच्च न्यायालय के निर्देश या आदेश या रिट द्वारा प्रदत्त अधिकारों को प्रवर्तित कराने का उपचार।

© NCERT not to be republished