गणित

कक्षा 7 के लिए पाठ्यपुस्तक

0757

© NCERT
not to be republished

विद्यया ऽमृतमश्नुते
एन सी ई आर टी
NCERT

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

ISBN 81-7450-691-8

प्रथम संस्करण
फरवरी 2007 फाल्गुन 1928

पुनर्मुद्रण
जनवरी 2009 माघ 1930
जनवरी 2010 माघ 1931
दिसंबर 2010 अग्रहायण 1932
मार्च 2012 फाल्गुन 1933
नवंबर 2013 कार्तिक 1935
अक्तूबर 2014 कार्तिक 1936
दिसंबर 2015 अग्रहायण 1937
दिसंबर 2016 पौष 1938
दिसंबर 2017 पौष 1939
जनवरी 2019 पौष 1940
अगस्त 2019 भाद्रपद 1941

PD 80T RPS

© राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, 2007

₹ 65.00

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 बबलू बाईंडिंग हाउस, पटना कोल्ड स्टोरेज, शाहगंज, पटना–800 006 द्वारा मुद्रित।

सर्वाधिकार सुरक्षित

- प्रकाशक की पूर्व अनुमति के बिना इस प्रकाशन के किसी भाग को छापना तथा इलैक्ट्रॉनिकी, 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।

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
बैंगलुरु 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 उत्पादन अधिकारी : *अरुण चितकारा*
मुख्य व्यापार प्रबंधक : *बिबाष कुमार दास*
संपादक : *रेखा अग्रवाल*
उत्पादन सहायक : *ओम प्रकाश*

आवरण
श्वेता राव

चित्रांकन
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. हृद्‌यकांत 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।

नयी दिल्ली
दिनांक 20 नवंबर 2006

निदेशक
राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान
और प्रशिक्षण परिषद्

© NCERT not to be republished

© NCERT
not to be republished

प्रस्तावना

राष्ट्रीय पाठ्यचर्या रूपरेखा 2005 (NCF-2005), बच्चे में गणितीयकरण की क्षमता विकसित करने की आवश्यकता की ओर संकेत करता है। उसमें यह निर्दिष्ट किया गया है कि गणित पढ़ने का उद्देश्य केवल परिमाणात्मक परिकलनों में समर्थ होना ही नहीं है, अपितु बच्चे में ऐसी क्षमताएँ भी विकसित करना है जिनसे वह विश्व से अपने संबंध पुन:परिभाषित करने में समर्थ हो सके। NCF-2005 इस बात पर भी बल देती है कि बच्चों में तर्कण संबंधी क्षमताएँ तथा अवकाश और आकाशीय रूपांतरणों (spatial transformations) को समझने की क्षमताएँ विकसित हों, साथ ही इन दोनों का मानसिक चित्रण करने की क्षमता भी विकसित हो। NCF-2005 यह सिफ़ारिश करता है कि गणित को गूढ़ता की ओर धीरे-धीरे अग्रसर होने की आवश्यकता है, यद्यपि इसका प्रारंभ सजीव एवं ठोस अनुभवों और मॉडल्स द्वारा होता है। प्रतिरूपों (Patterns) को समझ कर उनका व्यापकीकरण करना इस विषय के गूढ़ एवं तर्कशासित स्वभाव से संबंध स्थापित करने में एक महत्वपूर्ण चरण है।

हम यह भी जानते हैं कि उच्च प्राथमिक और माध्यमिक कक्षाओं के अधिकांश बच्चों में गणित का एक भय उत्पन्न हो जाता है तथा यही विद्यार्थियों द्वारा विद्यालय में अपना अध्ययन आगे जारी न रखने के कई कारणों में से एक कारण है। NCF-2005 में भी इस समस्या का उल्लेख किया गया है तथा इसके निराकरण के लिए उसमें एक सुसंगत एवं अर्थपूर्ण कार्यक्रम विकसित करने की आवश्यकता पर बल दिया गया है। गणित शिक्षण के अवधारणाकरण की आवश्यकता, बच्चों को धारणाओं को खोजने तथा समस्याओं को हल करने की विधियाँ विकसित करने का अवसर, प्रदान करती है, और यह NCF-2005 में उजागर हुए सिद्धांतों की आधारशिला भी है।

कक्षा VI में हमने एक ऐसा कार्यक्रम विकसित करने की प्रक्रिया का शुभारंभ किया था जो बच्चों में धारणाओं की रचना करने की क्षमता विकसित करने के साथ ही गणित के गूढ़ स्वभाव को समझने में सहायता करें। NCF-2005 में दिए गए सुझावों के अनुरूप, प्रश्नों को विविध प्रकार से हल करने के अवसर प्रदान करने का तथा बच्चों को विविध युक्तियाँ, जो एक दूसरे से भिन्न हों, खोजने के लिए प्रोत्साहित करने का एक प्रयत्न किया गया है। संक्षिप्त विधियाँ और एल्गोरिथ्म रटने के स्थान पर मौलिक सिद्धांतों के साथ कार्य करने पर बल दिया गया है।

कक्षा VII की पाठ्यपुस्तक में इस भावना को जारी रखा गया है तथा ऐसी भाषा का प्रयोग करने का प्रयास किया गया है, जिसे बच्चे स्वयं पढ़ सकें और समझ सकें। यह पढ़ाई समूहों में या व्यक्तिगत रूप से हो सकती है तथा कुछ स्थानों पर इसमें अध्यापक द्वारा सहायता और समर्थन प्रदान करने की आवश्यकता पड़ सकती है। हमने विभिन्न प्रकार के उदाहरणों को सम्मिलित करने तथा बच्चों द्वारा स्वयं अपने प्रश्न बनाने के अवसर प्रदान करने का प्रयत्न भी किया है। अनेक चित्रों को सम्मिलित करके, इस पुस्तक के रूप को आकर्षक बनाया गया है। पुस्तक में बच्चे के मस्तिष्क को सक्रिय रूप से व्यस्त रखने का प्रयास किया गया है तथा यह बच्चे को अनावश्यक

© NCERT not to be republished

जटिल पदों और संख्याओं से जूझने के स्थान पर अवधारणाओं को प्रयोग करने एवं स्वयं अपनी संरचनाओं को विकसित करने के अवसर प्रदान करती है।

हम यह आशा करते हैं कि यह पुस्तक सभी बच्चों का गणित सीखने के उनके प्रयासों में सहायक होगी तथा उनमें गणित की शक्ति एवं सुंदरता की सराहना करने का सामर्थ्य जागृत करेगी। हम यह भी आशा करते हैं कि वे प्राथमिक स्कूलों में सीखी गई अवधारणाओं एवं कुशलताओं का पुनार्वलोकन करने और उन्हें दृढ़ बनाने में समर्थ हो पाएँगे। हम गणित की नींव को मजबूत करने की आशा करते हैं जिसके आधार पर बच्चे का उच्चतर अध्ययन एवं उसका दैनिक जीवन समृद्ध हो सके।

इस पाठ्यपुस्तक को विकसित करने वाली समिति में अनेक अनुभवी अध्यापक सम्मिलित हैं जिन्होंने दल को बच्चों एवं स्कूल के दृष्टिकोण से अवगत कराया। हमारे दल में ऐसे भी सदस्य थे जिन्होंने गणित शिक्षा पर अनुसंधान किया है तथा वे गणित की पुस्तकें अनेक वर्षों से लिखते आ रहे हैं। हमारे दल ने बच्चों के मन से गणित का भय दूर करने तथा उसे स्कूल के बाहर भी दैनिक जीवन का एक भाग बनाने का प्रयास किया है। हमने देश के विभिन्न भागों के कुछ और शिक्षकों से चर्चा की तथा यथासंभव उनके सुझावों और टिप्पणियों को पुस्तक में सम्मिलित किया।

अंत में, मैं प्रो. कृष्ण कुमार, निदेशक, एन.सी.ई.आर.टी.;,प्रो.जी.रविंद्रा, संयुक्त निदेशक, एन.सी.ई.आर.टी; प्रो.हुकुम सिंह, अध्यक्ष, डी.ई.एस.एम. के प्रति अपना आभार प्रकट करना चाहूँगा जिन्होंने मुझे और मेरे दल को यह चुनौतीपूर्ण 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 आभार प्रकट करता हूँ। मैं एन.सी.ई.आर.टी. के प्रो.एस.के.सिंह गौतम, डॉ. वी.पी.सिंह और डॉ. आशुतोष के.वझलवार का, जो इस समिति के सदस्य भी हैं, इस कार्य को अपने कठोर परिश्रम द्वारा संभव बनाने के लिए आभारी हूँ। अंत में, मुझे एन.सी.ई.आर.टी. के प्रकाशन विभाग का उनकी सहायता और सुझाव के लिए भी धन्यवाद करना चाहिए तथा विद्या भवन के उन व्यक्तियों का भी धन्यवाद करना चाहिए, जिन्होंने इस पुस्तक के निर्माण में सहायता की।

सामग्री विकसित करने की प्रक्रिया निरंतर चलती रहती है और हम इस पुस्तक को और अधिक बेहतर बनाने की आशा रखते हैं। इस पुस्तक पर सुझावों एवं टिप्पणियों का सहर्ष स्वागत किया जाएगा।

डॉ. हृदयकांत दीवान
मुख्य सलाहकार
पाठ्यपुस्तक विकास समिति

© NCERT not to be republished

अध्यापक के लिए दो शब्द

यह पुस्तक कक्षा VI में प्रारंभ की गई प्रक्रिया को मजबूती प्रदान करते हुए उसे आगे जारी रखती है। हमने आपके साथ राष्ट्रीय पाठ्यचर्या रूपरेखा 2005 (NCF-2005) में निहित मुख्य मुद्दों पर चर्चा की थी। इन मुद्दों में शामिल थे, गणित को बच्चों की क्षमताओं के विकास से जोड़ना तथा जटिल परिकलनों और एल्गोरिथ्मों के अनुसरण समझ एवं समझ की रूपरेखा का निर्माण करना। बच्चों के मस्तिष्क में गणितीय विचार केवल बताने या व्याख्याएँ देने से विकसित नहीं होते हैं। बच्चों को गणित सीखने, गणित में आत्मविश्वास जागृत करने तथा उसके मूलभूत विचारों को समझने के लिए उन्हें अवधारणाओं की अपनी स्वयं की एक रूपरेखा बनानी चाहिए। इसके लिए उन्हें एक ऐसी कक्षा की आवश्यकता होगी जिसमें वे विचार विमर्श कर सकें, समस्याओं के हल खोजें, नए प्रश्न बनाकर केवल उनको हल करने की विधियाँ विकसित करके उन्हें हल ही न करें, अपितु स्वयं को समझ में आने वाली अपनी भाषा में परिभाषाएँ भी बना सकें। जरूरी नहीं है कि ये परिभाषाएँ, आदर्श परिभाषाओं की तरह व्यापक और परिपूर्ण हों।

गणित की कक्षा में बच्चों को पाठ्यपुस्तक और अन्य संदर्भ ग्रंथ समझबूझकर पढ़ने में सहायता करना जरूरी है। सामान्यतः यह माना जाता है कि सामग्री का पढ़ने से गणित की पढ़ाई का कोई संबंध नहीं है लेकिन यह भी सत्य है कि उच्चतर गणित का ज्ञान अर्जित करने के लिए पाठ्यसामग्री पढ़कर उसे समझना जरूरी होता है। गणित की पाठ्यसामग्री में संक्षिप्त भाषा का प्रयोग किया जाता है। इसे पढ़ने के लिए संक्षिप्तता तथा चिह्नों से व्यवहार करने की क्षमता, तर्कसंगत युक्तियों को समझना और कुछ कारणों एवं प्रतिबंधों की आवश्यकता को समझना जरूरी है। गणितीय कथनों को सामान्य कथनों में परिवर्तित करने के तथा सामान्य कथनों को गणितीय कथनों में परिवर्तित करने के अभ्यास की बच्चों को आवश्यकता है। हम चाहेंगे कि बच्चे भाषा का प्रयोग उचित शब्दों द्वारा पूरे आत्मविश्वास से करें और गणितीय कथनों द्वारा संवाद स्थापित कर सकें।

उच्च प्राथमिक स्तर की गणित एक बड़ी चुनौती है, जिसे बच्चे के अनुभव और उसके परिवेश के करीब रहने की दोहरी भूमिका अदा करनी होती है। बच्चे प्रायः केवल धारणाओं से संबंधित कार्यों को करने में समर्थ नहीं हो पाते। उनके अनुभवों से जुड़ी संदर्भों और मॉडल्स की सुविधा की उन्हें आवश्यकता होती है, जिससे वे अर्थ ढूँढ़ पाते हैं। यह अवस्था हमारे सामने एक ऐसी चुनौती प्रस्तुत करती है जिसमें हमें बच्चों को संदर्भों द्वारा व्यस्त रखते हुए धीरे-धीरे उन्हें इस निर्भरता से दूर ले जाना है। इसलिए जहाँ बच्चे संदर्भों में निहित सिद्धांतों की पहचान कर सकने में समर्थ हों वहाँ यह भी आवश्यक है कि वे उन संदर्भों तक सीमित या उन पर निर्भर न हो जाएँ। जैसे-जैसे हम मिडल स्कूल में आगे बढ़ते जाएँगे, वैसे-वैसे बच्चों से ऐसा करने की हमारी अपेक्षाएँ भी बढ़ती जाएँगी।

गणित सीखना केवल हलों या विधियों को याद रखना नहीं है अपितु यह जानना है कि प्रश्नों के हल किस प्रकार निकाले जाएँ। समस्या हल करने की युक्तियाँ, विद्यार्थियों को समझदारी से सोचने के अवसर प्रदान करती हैं तथा उन्हें विधियाँ और प्रक्रियाएँ समझने एवं उनकी रचना करने योग्य बनाती हैं। वे नए ज्ञान की रचना में मूक ग्रहणकर्ता न बनकर एक सक्रिय प्रतिभागी बन जाते

© NCERT not to be republished

हैं। विद्यार्थियों से यह अपेक्षित है कि वे समस्या को पहचान कर उसे परिभाषित करें, संभावित हलों को चुनें या बनाएँ तथा जरूरत पड़ने पर चरणों को सुधारें या पुनः बनाएँ। इस प्रक्रिया में अध्यापक की भूमिका एक मार्गदर्शक एवं सहायक के रूप में परिवर्तित हो जाती है। विद्यार्थियों को क्रियाकलाप एवं चुनौतिपूर्ण समस्याओं के साथ-साथ समस्या हल करने के अनेक अनुभव प्रदान करने चाहिए।

कोई समस्या प्रस्तुत होने पर बच्चों ने उसे व्यवस्थित रूप से लिखने अर्थात् डिकोड करने की आवश्यकता है। उन्हें समस्या हल करने में उपयुक्त ज्ञान को पहचानना तथा उसके लिए एक मॉडल तैयार करना आवश्यक है। यह मॉडल एक चित्रिय रूप में अथवा एक निर्मित स्थिति के रूप में हो सकता है। हमें यह ध्यान में रखना चाहिए कि ज्यामिति में उपपत्तियों के निर्माण करने में जो आकृतियाँ बनाई जाती हैं वे आदर्श विमारहित आकृतियों के मॉडल हैं। तथापि ये मॉडल, अंकगणित और बीजगणित की समस्याओं को हल करने में आवश्यक ठोस मॉडलों की तुलना में अधिक गूढ़ हैं। समस्याओं को छोटे भागों में विभक्त करके उपयुक्त मॉडल बनाने की क्षमता के विकास करने में, उन्हें स्वयं की युक्तियों का विकास करने में तथा समस्याओं का विश्लेषण करने में, बच्चों की सहायता करना अत्यधिक आवश्यक है। कुछ निर्धारित एल्गोरिथ्म के स्थान पर यह सब होना चाहिए।

शिक्षकों से सहयोगशील शिक्षा को प्रोत्साहित करने की अपेक्षा की जाती है। आपस के उद्देश्यपूर्ण वार्तालाप से बच्चे बहुत कुछ सीखते हैं। हमारी कक्षाएँ विद्यार्थियों में परस्पर स्पर्धा के स्थान पर एक दूसरे से सीखने की इच्छा एवं क्षमता विकसित करें। वार्तालाप करना, शोर करना नहीं होता है और परामर्श लेना नकल करना नहीं है। यह एक चुनौति होगी कि कक्षा में कक्षा समूहों का निर्माण किया जाए जो एक दूसरे के साथ रहकर लाभान्वित हो सकें तथा हर बच्चा अपने समूह के ज्ञानार्जन में कुछ योगदान कर सके। शिक्षकों को यह ध्यान रखना होगा कि भिन्न-भिन्न बच्चे और विभिन्न समूह, अलग-अलग युक्तियों का प्रयोग करेंगे। इनमें कुछ युक्तियाँ अधिक कार्यक्षम प्रतीत होंगी और कुछ कम कार्यक्षम। ये प्रत्येक समूह द्वारा किए गए मॉडलिंग को प्रदर्शित करेंगी तथा प्रयुक्त किए गए विचारों की प्रक्रिया को सूचित करेंगी। सबसे अच्छी युक्ति को छाँटना एवं गलत युक्तियों को नीचा दिखाना अनुचित होगा। सभी युक्तियों को रिकॉर्ड करके उनका विश्लेषण करने की आवश्यकता है। यह करते समय इस बात पर चर्चा करना आवश्यक है कि कुछ युक्तियाँ क्यों असफल रहीं। एक समूह के रूप में पूरी कक्षा असफल व अप्रभावी युक्तियों को सुधार कर उन्हें सही बना सकती है। इसका अर्थ यह है कि कुछ युक्तियों को गलत या अनुपयुक्त मानकर अलग निकालने के बजाए हर युक्ति को पूर्ण बनाने की आवश्यकता है। विविध युक्तियों के प्रभाव से गणित की समझ गहरी होगी तथा अन्य व्यक्तियों से सीखने की क्षमता बढ़ेगी। इससे इस बात का महत्त्व समझने में उन्हें सहायता होगी कि वे क्या कर रहे थे।

समझने के लिए पूछताछ एक स्वाभाविक प्रक्रिया है जिसके द्वारा विद्यार्थी ज्ञान की प्राप्ति एवं उसका निर्माण करते हैं। यह प्रक्रिया सहज निरीक्षणों से भी आरंभ हो सकती है और अंततः ज्ञान की प्राप्ति एवं उसके निर्माण के साथ समाप्त होती है। खोजने वाले, खुले सिरे के (open ended),

© NCERT not to be republished

प्रासंगिक, त्रुटि पहचानने वाले इत्यादि प्रकार के प्रश्नों के उदाहरणों द्वारा भी इसकी सहायता की जानी चाहिए। विद्यार्थियों के सम्मुख चुनौतिपूर्ण प्रश्न प्रस्तुत करने चाहिए। उदाहरण के तौर पर ज्यामिति में ये प्रश्न इस प्रकार के हो सकते हैं, जैसे, ठोसों के लिए उपयुक्त जालों का प्रयोग, छाया खेल, टुकड़े काटने इत्यादि। अंकगणित में हम उन्हें संबंधों को खोजने, संबंधों का व्यापकीकरण करने, प्रतिरूपों और नियमों को खोजकर उनके बीजीय संबंध बनाने इत्यादि के लिए कह सकते हैं।

बच्चों को तर्कसंगत युक्तियाँ प्रदान करने, तर्कसंगत युक्तियों का अनुसरण करने तथा प्रस्तुत युक्तियों में कमियाँ ज्ञात करने के अवसरों की आवश्यकता है। उनको उपपत्ति की वांछनीयता को समझने के लिए यह आवश्यक है।

यह वह स्तर है जहाँ ज्यामिति जैसे विषय एक औपचारिक स्तर में प्रवेश करेंगे। विद्यार्थियों को ऐसे क्रियाकलाप करने के अवसर दें जिनसे उनकी रचनात्मकता और कल्पनाशक्ति का विकास होगा, साथ ही, वे सरल ज्यामितिय उपकरणों द्वारा ज्यामितिय शब्दावली एवं संबंधों की खोज कर सकेंगे। पुराने एवं जटिल प्रश्नों के उत्तर ढूँढ़ने वाला विषय, इस प्रतिमा के स्थान पर, खोज और रचना करने से संबंधित एक विषय के रूप में गणित की प्रतिमा उभरनी चाहिए। प्रश्नों के हल विविध प्रकारों से ढूँढ़ने के लिए बच्चों को प्रोत्साहित करना आवश्यक है। समस्याएँ हल करते समय अनेक वैकल्पिक एल्गोरिथ्म् एवं युक्तियों के उपयोग की आवश्यकता को समझना उनके लिए आवश्यक है।

पूर्णांक, भिन्न एवं दशमलव, सममिति जैसे विषयों को पिछली कक्षाओं में अध्ययन किए गए उनके आरंभिक भागों से संबंध जोड़कर प्रस्तुत किया गया है। अध्यायों को एक दूसरे से जोड़ने का प्रयास किया गया है तथा प्रारंभिक अध्यायों में प्रस्तुत किए गए विचारों को बाद में आने वाले अध्यायों की अवधारणाएँ विकसित करने में प्रयोग किया गया है।

कृपया, ऋणात्मक पूर्णांक, परिमेय संख्या, ज्यामिति में कथनों की खोज और ठोस आकारों के चित्रण जैसे विचारों पर पर्याप्त समय दें।

हमें आशा है कि यह पुस्तक बच्चों को आनंदपूर्वक गणित सीखने में सहायता करेगी तथा इसमें सम्मिलित की गई अवधारणाओं के प्रति उनमें आत्मविश्वास जागृत करेगी। हम व्यक्तिगत तथा सामूहिक विचार करने के अवसर प्रदान करने की सिफ़ारिश करते हैं। सामूहिक चर्चाएँ कक्षा की एक नियमित विशेषता बन जाए जिससे विद्यार्थी गणित के बारे में विश्वस्त हो जाएँ और गणित का भय भूतकाल की बात हो जाए।

इस पुस्तक के विषय में आपकी टिप्पणियों, एवं सुझावों का हम स्वागत करेंगे तथा आशा करते हैं कि अपने अध्यापन के दौरान विकसित किए गए अभ्यासों, क्रियाकलापों और कार्यों को आप हमें भेजेंगे ताकि हम उन्हें आगामी संस्करणों में सम्मिलित कर सकें।

© 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

पाठ्यपुस्तक विकास समिति

अध्यक्ष, विज्ञान और गणित सलाहकार समिति
जयंत विष्णु नारलीकर, इमिरिटस *प्रोफ़ेसर,* इंटर यूनिवर्सिटी सेंटर फॉर ॲसट्रॉनॉमि एंड ॲस्ट्रोफिज़िक्स (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)
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., नई दिल्ली
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, *पी.जी.टी.,* पदमपत सिंघानिया शिक्षा केंद्र, कानपुर (उत्तर प्रदेश)

हिंदी अनुवादक
डी.आर.शर्मा, *पी.जी.टी.,* जवाहर नवोदय विद्यालय, 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, गीता सीनियर सेकेंडरी स्कूल नं. 2, सुल्तानपुरी, दिल्ली

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

© NCERT not to be republished

आभार

परिषद् पाठ्य पुस्तक समीक्षा के लिए आयोजित कार्यशाला में भाग लेने वाले निम्नलिखित प्रतिभागियों के बहुमूल्य योगदान के लिए हार्दिक आभार व्यक्त करती है। निरुपमा साहनी, *टी.जी.टी,* महावीर दिंगबर जैन सीनियर सेकेंडरी स्कूल, जयपुर राजस्थान; डॉ. रूही फातिमा, *टी.जी.टी.,* जामिया मिडल स्कूल, नयी दिल्ली; दीप्ति माथुर, *टी.जी.टी.*, मदर्स इंटरनैशनल स्कूल, नयी दिल्ली; के.बालाजी, *टी.जी.टी.,* केंद्रीय विद्यालय, दोनीमलाई, कर्नाटक; अमित बजाज, *टी.जी.टी.,* सी.आर.पी.एफ पब्लिक स्कूल, दिल्ली; ओमलता सिंह, *टी.जी.टी.,* प्रेझेंटेशन कॉन्व्हेंट सीनियर सेकेंडरी स्कूल, दिल्ली; नागेश मोने, *टी.जी.टी.,* द्रविड़ हाई स्कूल, वाई, महाराष्ट्र; गोरखनाथ शर्मा, *पी.जी.टी.,* जवाहर नवोदय विद्यालय, मेसरा, रांची, झारखंड; अजय कुमार सिंह, *टी.जी.टी.,* रामजस सीनियर सेकेंडरी स्कूल, नं.3, दिल्ली; रागिणी सुब्रमण्यन, *टी.जी.टी.*, एस.आर.डी.एफ. विवेकानंद विद्यालय, चैन्नई, तमिलनाडु; राजकुमार धवन, *पी.जी.टी.*, गीता सीनियर सेकेंडरी स्कूल नं.2, दिल्ली; डॉ. संजय मुद्‌गिल, प्रवक्ता, सी.आई.ई.टी., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली; डॉ. सुषमा जयरथ, प्रवाचक, डी.डब्ल्यू.एस., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली; डॉ. मोना यादव, प्रवक्ता, डी.डब्ल्यू.एस., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली।

परिषद्, डॉ. राम अवतार (अवकाश प्राप्त *प्रोफ़ेसर,* एन.सी.ई.आर.टी.), सलाहकार, डी.ई.एस.एम, एन.सी.ई.आर.टी, नयी दिल्ली एवं डॉ. आर.पी.मौर्य, *प्रवाचक,* डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी. नयी दिल्ली द्वारा दिए गए सुझावों और टिप्पणियों के प्रति उनका आभार व्यक्त करती है।

परिषद् हिंदी रूपांतरण के पुनरावलोकन हेतु एन.सी.ई.आर.टी. में आयोजित कार्यशाला में निम्न भागियों की बहुमूल्य टिप्पणियों के लिए आभारी है: प्रताप सिंह रावत, *प्रवक्ता,* एस.सी.ई.आर.टी; गुड़गाँव; कविता खर्ब, *टी.जी.टी,* केंद्रीय विद्यालय, नयी दिल्ली; डी.पी.वार्ष्णेय, *पी.जी.टी;* केंद्रीय विद्यालय नं.1, दिल्ली; डी.के.शर्मा, *टी.जी.टी.,* राजकीय प्रतिभा विकास विद्यालय, दिल्ली; डी.आर.शर्मा, *पी.जी.टी.*, जवाहर नवोदय विद्यालय, दिल्ली; चंद्रशेखर सिंह, *टी.जी.टी.*, सनबीम एकेडमी, वाराणसी, उत्तर प्रदेश; बी.एम.गुप्ता, *पी.जी.टी.*, डायरेक्टरेट ऑफ एज्युकेशन, दिल्ली (अवकाशप्राप्त); जी.डी.ढल, *प्रवाचक,* एन.सी.ई.आर.टी (अवकाशप्राप्त), 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., की आभारी है।

परिषद् सज्जाद हैदर अंसारी, नरेश कुमार, राकेश कुमार, नरगिस इस्लाम डी.टी.पी. ऑपरेटर; एल.आर.भारती, अवध किशोर सिंह, कॉपी एडिटर; अभिमन्यू मोहांती, रितू झा, रूबी कुमारी प्रूफ रीडर; 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

विषय-सूची

आमुख		*iii*
प्रस्तावना		*v*
अध्याय 1	पूर्णांक	1
अध्याय 2	भिन्न एवं दशमलव	29
अध्याय 3	आँकड़ों का प्रबंधन	61
अध्याय 4	सरल समीकरण	85
अध्याय 5	रेखा एवं कोण	105
अध्याय 6	त्रिभुज और उसके गुण	125
अध्याय 7	त्रिभुजों की सर्वांगसमता	145
अध्याय 8	राशियों की तुलना	165
अध्याय 9	परिमेय संख्याएँ	189
अध्याय 10	प्रायोगिक ज्यामिति	209
अध्याय 11	परिमाप और क्षेत्रफल	221
अध्याय 12	बीजीय व्यंजक	245
अध्याय 13	घातांक और घात	265
अध्याय 14	सममिति	281
अध्याय 15	ठोस आकारों का चित्रण	293
	उत्तरमाला	**309**
	दिमागी-कसरत	**327**

© 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

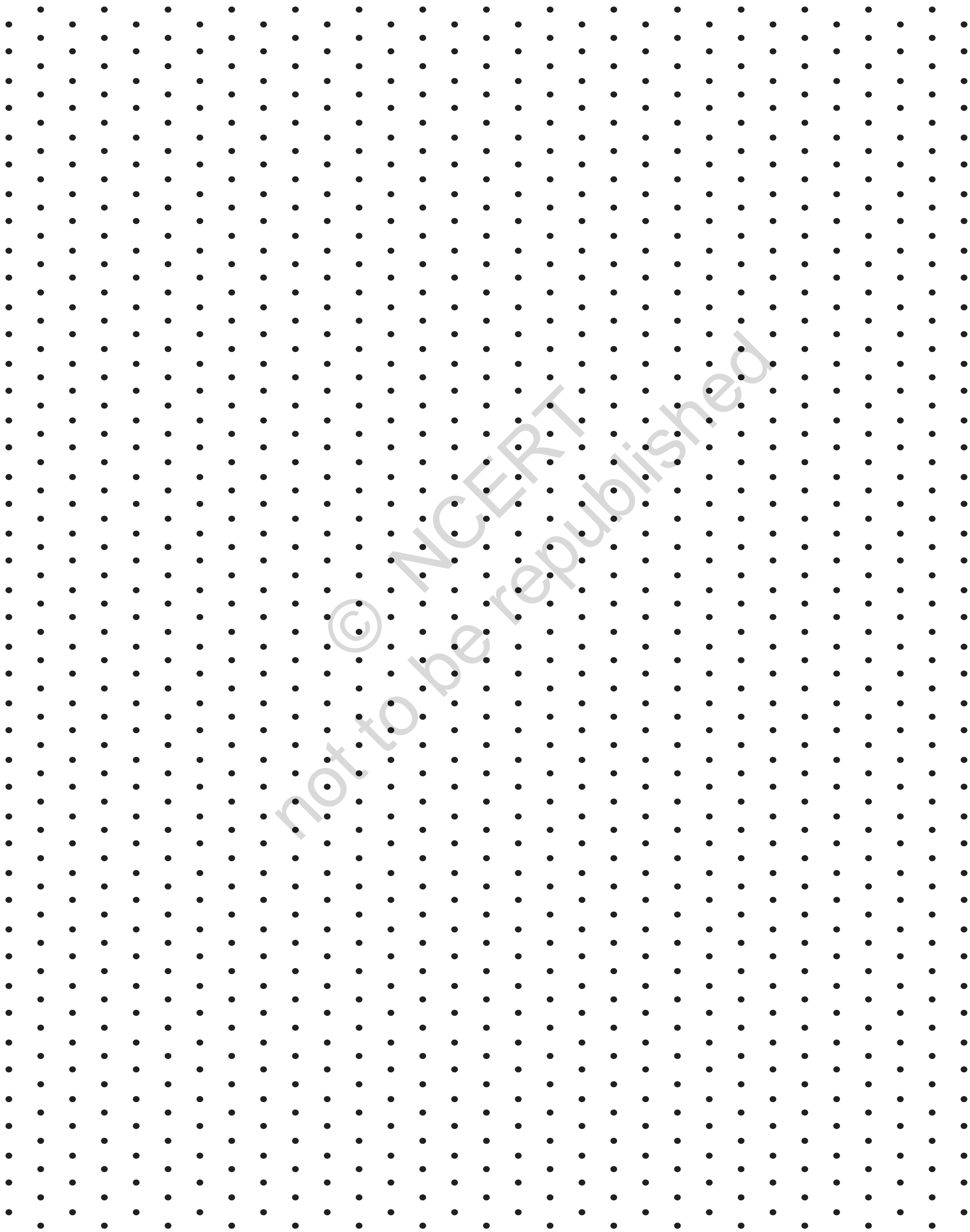
- अल्पसंख्यक-वर्गों को अपनी भाषा, लिपि या संस्कृति विषयक हितों का संरक्षण;
- अल्पसंख्यक-वर्गों द्वारा अपनी शिक्षा संस्थाओं का स्थापन और प्रशासन।

सांविधानिक उपचारों का अधिकार

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

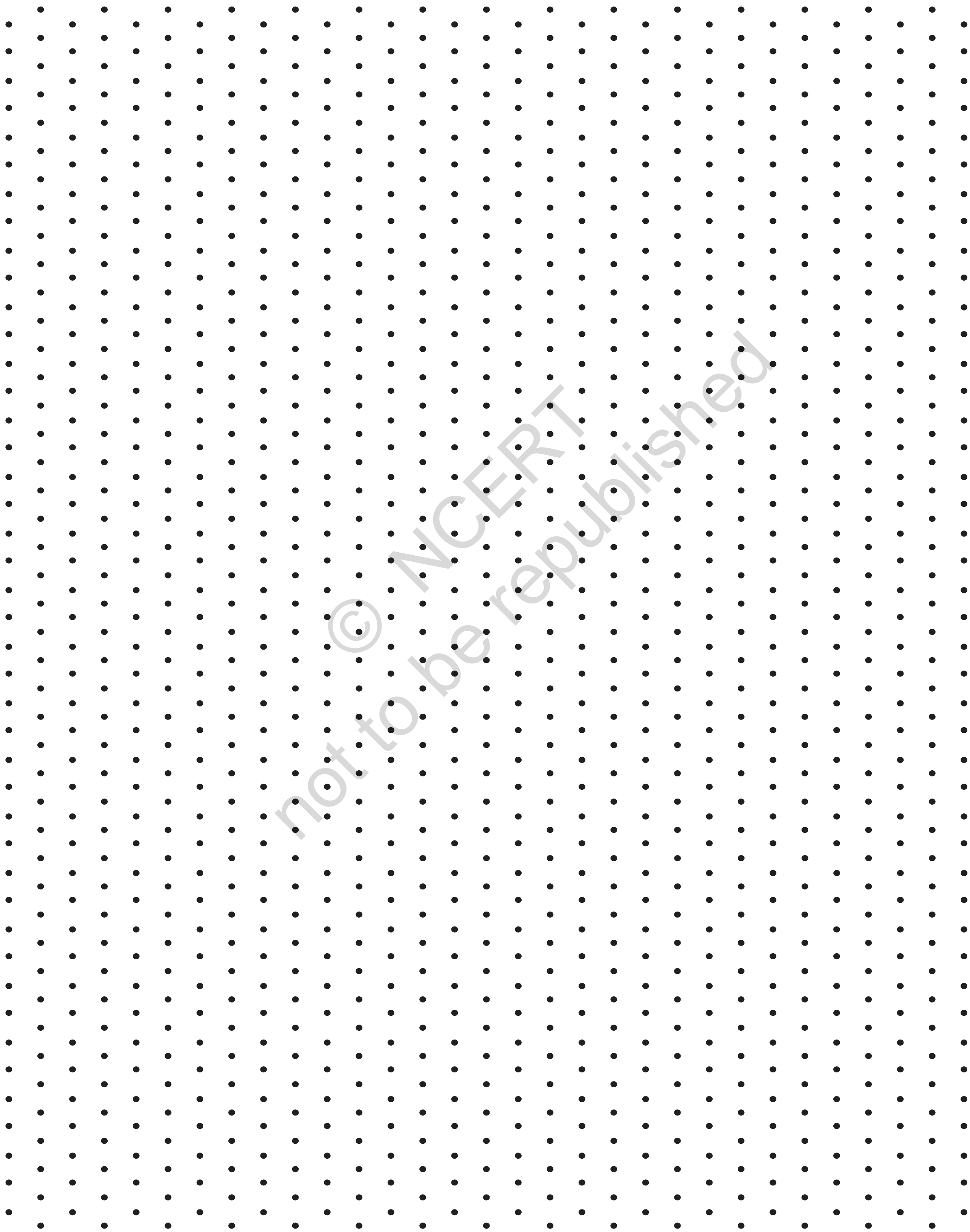
© NCERT not to be republished

आइसोमेट्रिक डॉट शीट



© NCERT
not to be republished

आइसोमेट्रिक डॉट शीट



© NCERT
not to be republished