

# गणित प्रकाश

गणिताचे पाठ्यपुस्तक  
इयत्ता 6 वी



0674

विद्यया ऽ मृतमश्नुते



एन सी ई आर टी  
NCERT

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

0674 -गणित प्रकाश  
गणिताचे पाठ्यपुस्तक इयत्ता 6 वी

आयएसबीएन 978-93-5292-717-3

पहिली आवृत्ती

ऑगस्ट २०२४ श्रावण १९४६

पीडी 700 टी बीएस

© नॅशनल कौन्सिल ऑफ एज्युकेशनल रिसर्च अँड ट्रेनिंग, 2024

₹ 65.00

80 GSM कागदावर NCERT वॉटरमार्कसह मुद्रित  
प्रकाशन विभागातर्फे प्रकाशित

सचिव, नॅशनल कौन्सिल ऑफ एज्युकेशनल रिसर्च अँड ट्रेनिंग,  
श्री अरविंद मार्ग, नवी दिल्ली - 110016  
मुद्रण: प्रिंट पॅक इंडिया, D-12, सेक्टर B-3, ट्रॉनिका सिटी  
(इंडस्ट्रियल एरिया) लोणी, गाझियाबाद - 201102 (उत्तर प्रदेश)

## सर्व हक्क राखीव

- या प्रकाशनाचा कोणताही भाग पुनरुत्पादित, संग्रहित किंवा कोणत्याही स्वरूपात, कोणत्याही साधनांद्वारे—इलेक्ट्रॉनिक, यांत्रिक, छायाप्रत, ध्वनीमुद्रण किंवा इतर कोणत्याही प्रकारे—प्रकाशकाच्या पूर्वपरवानगीशिवाय प्रसारित केला जाऊ शकत नाही.
- हे पुस्तक या अटीवर विकले जाते की, व्यापाराच्या दृष्टिकोनातून प्रकाशकाच्या संमतीशिवाय ते उधार दिले जाणार नाही, पुन्हा विकले जाणार नाही, भाड्याने दिले जाणार नाही किंवा मूळ स्वरूपाखेरीज इतर कोणत्याही स्वरूपात वितरित केले जाणार नाही.
- या प्रकाशनाची योग्य किंमत या पानावर मुद्रित केलेली किंमत आहे. रबर स्टॅम्प, स्टिकर किंवा इतर कोणत्याही माध्यमातून दर्शविलेली सुधारित किंमत अयोग्य आहे आणि ग्राह्य धरली जाऊ नये.

प्रकाशन विभाग, NCERT ची कार्यालये

एनसीईआरटी कॅम्पस  
श्री अरविंद मार्ग  
नई दिल्ली 110 016

फोन: 011-26562708

108, 100 फूट रस्ता  
होसडाकेरे हल्ली विस्तार  
बाणाशंकरी तिसरा टप्पा  
बंगळूर 560 085

फोन: 080-26725740

नवजीवन ट्रस्ट इमारत  
पी.ओ. नवजीवन  
अहमदाबाद 380 014

फोन: 079-27541446

सीडब्ल्यूसी कॅम्पस  
धनकाळ बस स्टॉपसमोर  
पानिहाटी  
कोलकाता 700 114

फोन: 033-25530454

सीडब्ल्यूसी कॉम्प्लेक्स  
माळीगाव  
गुवाहाटी 781 021

फोन: 0361-2674869

## प्रकाशन संघ

प्रमुख, प्रकाशन विभाग	: अनुप कुमार राजपूत
मुख्य उत्पादन अधिकारी	: अरुण चितकारा
मुख्य संपादक	: बिज्ञान सुतार
मुख्य व्यवसाय व्यवस्थापक	: अमिताभ कुमार
उत्पादन अधिकारी	: जहान लालमुखपृष्ठ आणि मांडणी

## मुखपृष्ठ व मांडणी

क्रिएटिव्ह आर्ट स्टुडिओ

## चित्रांकन

चेतन शर्मा, ऑनिमॅजिक इंडिया

अलंकृता अमाया

श्रीचित्र क्रिएटिव्ह

## प्रस्तावना

राष्ट्रीय शिक्षण धोरण (NEP) 2020 हे भारतातील शिक्षण प्रणालीला भारतीय तत्त्वज्ञान आणि मानवाच्या सर्व ज्ञानक्षेत्रांतील सांस्कृतिक योगदानावर आधारित ठेवण्याचे उद्दिष्ट ठेवते, तसेच विद्यार्थ्यांना एकविसाव्या शतकातील संधी आणि आव्हानांशी सकारात्मकरीत्या जोडण्यास सक्षम बनवते. हे उद्दिष्ट राष्ट्रीय अभ्यासक्रम चौकट शालेय शिक्षणासाठी (NCFSE) 2023 द्वारे सर्व शैक्षणिक स्तरांवर भक्कमपणे मांडले गेले आहे. विद्यार्थ्यांच्या अंतर्निहित क्षमतांचे विकास पाच स्तरांवर—पंचकोशांवर—आधारित असलेल्या मूलभूत आणि तयारीच्या टप्प्यांमध्ये करण्यात आले असून, त्यानंतरच्या माध्यमिक शिक्षणासाठी हा मजबूत पाया तयार करण्यात आला आहे. मध्यम स्तर (Grade 6 ते 8) हा तयारीच्या आणि माध्यमिक टप्प्यांमधील दुवा म्हणून काम करतो.

या टप्प्यात, विद्यार्थ्यांना आवश्यक कौशल्ये प्रदान करण्यावर भर दिला जातो, जेणेकरून ते त्यांच्या आयुष्यात पुढे प्रगती करू शकतील. यामध्ये त्यांच्या विश्लेषणात्मक, वर्णनात्मक आणि कथात्मक क्षमतेला चालना देण्यासोबतच त्यांना भविष्यातील संधी आणि आव्हानांसाठी तयार करण्याचे उद्दिष्ट आहे. हा अभ्यासक्रम नऊ विषयांचा समावेश करतो, ज्यामध्ये तीन भाषा (किमान दोन भारतीय भाषा), विज्ञान, गणित, सामाजिक शास्त्र, कला शिक्षण, शारीरिक शिक्षण आणि आरोग्य, तसेच व्यावसायिक शिक्षण यांचा समावेश आहे. हा सर्वसमावेशक अभ्यासक्रम विद्यार्थ्यांच्या सर्वांगीण विकासाला चालना देतो.

अशा परिवर्तनशील शिक्षण संस्कृतीसाठी काही मूलभूत अटी आवश्यक असतात. त्यापैकी एक म्हणजे विविध अभ्यासक्रम क्षेत्रांमध्ये योग्य पाठ्यपुस्तके उपलब्ध असणे. या पाठ्यपुस्तकांची महत्त्वपूर्ण भूमिका असते—ती शिकवण्याच्या पद्धती आणि ज्ञानसंपत्ती यामध्ये समतोल साधण्यास मदत करतात. या पाठ्यपुस्तकांमुळे थेट शिकवण्याच्या पद्धतीसोबतच शोध आणि अन्वेषणाच्या संधीही उपलब्ध होतात. इतर आवश्यक अटींमध्ये वर्गाची रचना आणि शिक्षकांचे सक्षम प्रशिक्षण यांचा समावेश होतो. नॅशनल कौन्सिल ऑफ एज्युकेशनल रिसर्च अँड ट्रेनिंग (NCERT) विद्यार्थ्यांसाठी उच्च-गुणवत्तेची पाठ्यपुस्तके उपलब्ध करून देण्यासाठी वचनबद्ध आहे. या उद्देशासाठी नामांकित विषयतज्ज्ञ, शिक्षणतज्ज्ञ आणि अनुभवी शिक्षकांचा समावेश असलेल्या विविध अभ्यासक्रम क्षेत्रीय गटांची स्थापना करण्यात आली आहे. त्यांनी अत्यंत परिश्रमपूर्वक या प्रकारच्या पाठ्यपुस्तकांची निर्मिती केली आहे.

‘गणित प्रकाश’, इयत्ता ६ वीच्या विद्यार्थ्यांसाठी तयार करण्यात आलेले गणिताचे पाठ्यपुस्तक, अशाच प्रयत्नांपैकी एक आहे. हे पाठ्यपुस्तक विद्यार्थ्यांना गणिताच्या अद्भुत जगात प्रवास घडवते. सुरुवातीस विद्यार्थ्यांना त्यांच्या सभोवतालच्या निसर्गातील पॅटर्न्स (नियमितता) निरीक्षण करून गणितीय संकल्पना स्वतः शोधण्यास प्रवृत्त केले जाते.

हे पुस्तक संख्यांच्या जगात खोलवर प्रवेश करून विद्यार्थ्यांना आकृतिबंध आणि संख्यांचे गूढ समजावून देते. रंगीबेरंगी चित्रे आणि संवादात्मक सरावांद्वारे, विद्यार्थी अंकगणितातील मूलभूत संकल्पनांवर पकड

मिळवतात, जे पुढील जटिल गणितीय संकल्पनांच्या अध्ययनाचा पाया मजबूत करते.

संपूर्ण पुस्तकात गणितातील संकल्पनांना अधिक सुलभ आणि विद्यार्थ्यांसाठी संबंधित बनवण्यासाठी गोष्टी, संवाद आणि किस्से समाविष्ट करण्यात आले आहेत. कोडी आणि नाविन्यपूर्ण गणितीय समस्यांद्वारे विद्यार्थ्यांना केवळ गणित शिकण्याचा आनंद मिळणार नाही, तर त्या संकल्पनांचा त्यांच्या आजूबाजूच्या जगाशी संबंध जोडण्याची संधीही मिळेल. तसेच, नव्याने विकसित होत असलेल्या 'संगणकीय विचार' (Computational Thinking) संकल्पनांसाठीही त्यांना तयार करता येईल.

या पाठ्यपुस्तकात भारतीय पारंपरिक ज्ञान प्रणाली (Indian Knowledge Systems - IKS) याचा समावेश केला असून, भारतीय संस्कृतीशी सुसंगतता राखण्याचा प्रयत्न केला आहे. तथापि, या पाठ्यपुस्तकासोबतच, या टप्प्यावर विद्यार्थ्यांना विविध इतर शिकण्याच्या स्रोतांचा शोध घेण्यासाठी प्रोत्साहित करणे आवश्यक आहे. शालेय ग्रंथालये अशा स्रोतांची उपलब्धता सुनिश्चित करण्यात महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावतात. याशिवाय, पालक आणि शिक्षक यांची भूमिका देखील विद्यार्थ्यांना मार्गदर्शन आणि प्रेरणा देण्यासाठी अत्यंत मौल्यवान ठरेल.

यासोबतच, या पाठ्यपुस्तकाच्या निर्मितीमध्ये योगदान दिलेल्या सर्व संबंधित व्यक्तींप्रती मी कृतज्ञता व्यक्त करतो/करते आणि ही पाठ्यपुस्तक सर्व हितधारकांच्या अपेक्षा पूर्ण करेल अशी आशा व्यक्त करतो. तसेच, पुढील वर्षात या पुस्तकाच्या अधिक सुधारित आवृत्तीसाठी सर्व वापरकर्त्यांकडून सूचना आणि अभिप्राय आमंत्रित करतो.

नवी दिल्ली  
जुलै, 2024

दिनेश प्रसाद सकलानी  
संचालक  
राष्ट्रीय शैक्षणिक संशोधन आणि प्रशिक्षण परिषद  
(NCERT)

## पुस्तकाबद्दल

गणित विद्यार्थ्यांना केवळ मूलभूत अंकगणित कौशल्ये विकसित करण्यात मदत करत नाही, तर तर्कशक्ती, सर्जनशील समस्या सोडवण्याची क्षमता आणि स्पष्ट व अचूक संवाद (मौखिक आणि लेखी दोन्ही) यांसारख्या महत्त्वपूर्ण क्षमताही विकसित करते. गणिताचे ज्ञान इतर शालेय विषयांचे, जसे की विज्ञान आणि सामाजिक विज्ञान, तसेच कला, शारीरिक शिक्षण आणि व्यावसायिक शिक्षण यांचे संकल्पना समजून घेण्यात महत्त्वाची भूमिका बजावते.

गणित शिकण्यामुळे माहितीपूर्ण निर्णय घेण्याच्या क्षमतांचा विकास होतो. संख्यांची आणि प्रमाणात्मक युक्तिवादांची समज अर्थपूर्ण लोकशाही आणि आर्थिक सहभागासाठी आवश्यक आहे. त्यामुळे गणित शालेय शिक्षणाच्या व्यापक उद्दिष्टांच्या पूर्ततेत महत्त्वाची भूमिका बजावते. मधल्या टप्प्यावर (म्हणजेच इयत्ता ६वी ते ८वी) गणित शिकवणे हे मोठे आव्हान असते, कारण ते मुलांच्या अनुभव आणि त्यांच्या सभोवतालच्या वातावरणाशी जवळचे असले पाहिजे, तसेच ते सुगम व सुलभ असले तरीही त्याची काटेकोरता टिकवून ठेवणे गरजेचे असते. गणिताची शिकवणी तर्कशक्ती आणि विश्लेषणात्मक विचारसरणी विकसित करण्याबरोबरच सौंदर्यदृष्टी आणि कलात्मकता यांचाही विकास करणारी असली पाहिजे. विद्यार्थ्यांना संकल्पना स्वतःहून शोधण्याच्या आणि त्यांचा अभ्यास करण्याच्या विपुल संधी देतानाच गणिताच्या आंतरराष्ट्रीय पातळीवरील सर्वोत्तम पद्धती शिकवण्याची जबाबदारीही गणितावर असते.

सध्याच्या पाठ्यपुस्तकात वरील गणित शिक्षणाच्या उद्दिष्टे आणि आव्हाने यांना संबोधित करण्याचा प्रयत्न करण्यात आला आहे. या पुस्तकाच्या लेखकांनी अनौपचारिक आणि औपचारिक संकल्पना व पद्धती यांच्यात समतोल साधण्याचा प्रयत्न केला आहे, ज्यामुळे विद्यार्थ्यांमध्ये तर्कबुद्धी आणि काटेकोरता दोन्हींचा विकास होईल शिक्षण अधिक क्रियाशील आणि अनुभवाधारित करण्यासाठी, हे पुस्तक विद्यार्थी-विद्यार्थी आणि विद्यार्थी-शिक्षक संवादाच्या संधी पुरवते. संपूर्ण पुस्तकात विविध प्रश्न, कोडी आणि संवादात्मक सरावांचा समावेश आहे, जे सतत अभ्यास आणि अन्वेषणाला प्रोत्साहन देतात शिक्षणाला अधिक रोचक बनवण्यासाठी, अनेक प्रश्न खुले-उत्तर स्वरूपात मांडले आहेत, जे वर्गात चर्चेस चालना देतील. तसेच, काही सुप्रसिद्ध पण अजून न सुटलेली गणितीय समस्या देखील यात समाविष्ट आहेत, जेणेकरून विद्यार्थ्यांना गणित हा सतत विकसित होणारा विषय आहे, हे समजू शकेल गणिताच्या या अज्ञात प्रदेशांची आणि न सुटलेल्या प्रश्नांची उकल करण्यासाठी नव्या कल्पना आणि नव्या पिढीतील जिज्ञासू अन्वेषकांची आवश्यकता असेल. या रोमांचक समस्यांचे निराकरण करण्यासाठी गणितात नवीन संशोधन आणि प्रयोग होणे आवश्यक आहे.

जगातील महान समस्या सोडवणाऱ्यांपैकी एक आणि सध्याच्या पिढीतील सर्वात सर्जनशील बुद्धीपैकी एक म्हणजे जागतिक ख्यातीचे गणितज्ञ मंजुळ भार्गव. त्यांनी संख्याशास्त्र, बीजगणित, प्रतिमा सिद्धांत आणि अंकगणितीय भूमिती या गणिताच्या मूलभूत क्षेत्रांमध्ये दशकानुशतके, आणि काही प्रसंगी शतकानुशतके, अनुत्तरित असलेल्या समस्यांचे निराकरण केले आहे. त्यांच्या अग्रगण्य संशोधनामुळे, २०१४ मध्ये ते फील्ड्स मेडल मिळवणारे भारतीय वंशाचे पहिले गणितज्ञ ठरले. हे पुरस्कार चार वर्षांनी एकदा दिले जाते आणि 'गणितातील नोबेल पारितोषिक' म्हणून ओळखले जाते.

आमच्यासाठी अभिमानाची आणि आनंदाची बाब आहे की या पुस्तकाच्या 'गणितातील पद्धती' या सुंदर पहिल्या प्रकरणाचे लेखन प्रोफेसर भार्गव यांनी केले आहे. या प्रकरणातील 'गणित म्हणजे काय?' या विभागात त्यांनी गणिताचा एक सर्जनशील कला म्हणून विचार मांडला आहे—एक अशी कला जी सुंदर पद्धती शोधते आणि त्या पद्धतीचे स्पष्टीकरण देते. या प्रकरणाच्या पुढील विभागांमध्ये, ते संख्यांच्या आणि आकारांच्या काही मूलभूत पद्धतींचे वर्णन करतात आणि त्यांच्या विलक्षण व कधीकधी आश्चर्यकारक परस्परसंबंधांवर प्रकाश टाकतात. या संकल्पना पुस्तकाच्या पुढील प्रकरणांमध्ये पुन्हा समाविष्ट केल्या आहेत, ज्यामुळे गणिताच्या एकात्मतेवर भर दिला जातो. तसेच, येणाऱ्या वर्षातही या संकल्पना पुढे नेल्या जातील. आशा आहे की हे अन्वेषणात्मक प्रकरण नवीन पिढीला गणिताचा शोध आणि अभ्यास करण्यासाठी प्रेरित करेल.

गणितातील पद्धती शोधण्याच्या संकल्पनेवर आधारित हा पाठ्यपुस्तक विविध गणितीय क्षेत्रांतील प्रवासाकडे वळतो. प्रकरण २, 'रेषा आणि कोन', भूमितीच्या मूलभूत घटकांची ओळख करून देते—बिंदू, रेषाखंड, किरण, रेषा, कोन आणि कोन मोजण्याच्या पद्धती. प्रकरण ३, 'संख्यांचा खेळ', गणितातील काही शिकवणारे पण मजेदार खेळ आणि कोड्यांचा शोध लावणारा एक अन्वेषणात्मक प्रवास आहे—ज्यापैकी काही आजही अनुत्तरित आहेत! प्रकरण ४, 'माहिती व्यवस्थापन', माहिती गोळा करणे आणि सादर करण्याच्या कलेची ओळख करून देते, ज्यात विश्लेषणात्मक तसेच सौंदर्यात्मक पैलू समाविष्ट आहेत. प्रकरण ५, 'अंकगणितातील अव्वल वेळ', अव्वल संख्यांच्या जगात रममाण होण्याचा एक खेळकर प्रवास आहे—या संख्यांना पूर्ण संख्यांच्या विश्वातील मूलभूत घटक मानले जाते. तसेच, या प्रकरणात अवयवगुणन (फॅक्टरायझेशन) यावरही भर दिला आहे. प्रकरण ६, 'परिमिती आणि क्षेत्रफळ', या मूलभूत संकल्पनांचे पुनरावलोकन करते आणि वेगवेगळ्या आव्हानात्मक कोड्यांद्वारे विद्यार्थ्यांना अधिक चैतन्यदायी शिकवते. प्रकरण ७, 'अपूर्णांक', अनेक विद्यार्थ्यांसाठी या महत्त्वपूर्ण संकल्पनेशी प्रथमच परिचय करून देणारे आहे. हे प्रकरण अपूर्णाकांची संकल्पना सहजरीत्या समजावून सांगण्याचा प्रयत्न करते— $\frac{1}{10}$  सारख्या लघुतम अपूर्णाकांपासून सुरुवात करून हळूहळू सामान्य अपूर्णाकांपर्यंत मजल मारते. तसेच, अपूर्णाकांची तुलना, बेरीज आणि वजाबाकी शिकवण्यावर भर दिला आहे. प्रकरण ८, 'आकृती बांधण्याचा खेळ', विद्यार्थ्यांच्या भूमितीय आकलन आणि कल्पनाशक्तीला धारदार करण्यासाठी कंपास आणि पट्टी वापरून आकृती रेखाटण्याचा प्रत्यक्ष अनुभव देते. प्रकरण ९, 'सममिती', हा गणितातील आणि इतर क्षेत्रांतील अत्यंत महत्त्वाच्या संकल्पनेचा एक कलात्मक आणि हाताने करायचा शोधप्रवास आहे. प्रकरण १०, 'शून्याच्या

पलीकडे', विद्यार्थ्यांना नकारात्मक संख्यांची संकल्पना सोपी वाटावी यासाठी 'बेला इमारत मस्तीची' या कथासदृश उपक्रमातून समजावून सांगते. त्यानंतर, प्रसिद्ध भारतीय गणितज्ञ ब्रह्मगुप्त यांनी मांडलेल्या संख्यांच्या बेरीज आणि वजाबाकीच्या नियमांपर्यंत विद्यार्थ्यांना हळूहळू घेऊन जाते.

सर्व प्रकरणांमध्ये, कला, इतिहास आणि विज्ञान यांसारख्या इतर विषयांशी गणिताचे संबंध स्पष्ट करण्याचा प्रयत्न करण्यात आला आहे. पद्धती, संख्या, आकृती बांधणी, सममिती, खेळ, कोडी इत्यादींचे स्पष्टीकरण देण्यासाठी अनेक चित्रे आणि रेखाचित्रे समाविष्ट केली आहेत. यामुळे विद्यार्थ्यांची दृक्कल्पनाशक्ती, गणितीय संकल्पनांसाठी अंतर्ज्ञान आणि कलात्मकता विकसित होईल. विविध गणितीय संकल्पनांच्या इतिहासाचा देखील समावेश केला आहे. उदाहरणार्थ, ब्रह्मगुप्त यांनी इ.स. ६२८ मध्ये अपूर्णाकांच्या बेरीज-वजाबाकीचे तसेच शून्य आणि ऋण संख्यांसाठीचे नियम शोधून गणितशास्त्रात आमूलाग्र बदल घडवून आणला. याशिवाय, युनिट अपूर्णाक, अव्वल संख्या शोधण्याच्या पद्धती, कोलॅट्झ संकल्पना, कप्रेकर संख्या यांसारख्या संकल्पनांचा इतिहास आणि त्यांचे वैशिष्ट्यपूर्ण शोध यांचा समावेश केला आहे. यामुळे विद्यार्थ्यांना गणितातील शोधांचा आनंद आणि त्यामागील मानवी प्रयत्न समजून घेता येईल. शास्त्रातील उदाहरणेही भरपूर दिली आहेत, जसे की ऋण संख्यांचा वापर तापमान मोजण्यासाठी किंवा समुद्रसपाटीच्या वर-खालील उंची दर्शवण्यासाठी केला जातो. अशा उदाहरणांद्वारे गणिताच्या संकल्पनांचे विज्ञानात असलेले महत्त्व स्पष्ट करण्यात आले आहे.

कथाकथन आणि प्रत्यक्ष कृतींचे सुंदर मिश्रण करून, आम्ही अशी अनुभवात्मक शिकण्याची प्रक्रिया निर्माण करण्याची आशा करतो जी विद्यार्थ्यांची जिज्ञासा जागृत करेल आणि गणिताविषयी प्रेम निर्माण करेल. शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांना चर्चा करण्याची, खेळण्याची, एकमेकांशी संवाद साधण्याची, विविध संकल्पनांसाठी तर्कसंगत युक्तिवाद मांडण्याची आणि मांडलेल्या तर्कामधील त्रुटी शोधण्याची संधी द्यावी, अशी अपेक्षा आहे. हे आवश्यक आहे, कारण यामुळे विद्यार्थ्यांना कोणतीही गोष्ट सिद्ध करण्याचा खरा अर्थ समजेल आणि मूलभूत संकल्पनांबद्दल आत्मविश्वास निर्माण होईल. गणिताच्या वर्गामध्ये विद्यार्थ्यांनी फक्त अल्गोरिदम आंधळेपणाने वापरण्याची अपेक्षा करू नये; त्याऐवजी, समस्यांचे निराकरण करण्यासाठी अनेक वेगवेगळ्या पद्धती शोधण्यास त्यांना प्रोत्साहन दिले पाहिजे.

नवीन राष्ट्रीय शिक्षण धोरण २०२० (NEP 2020) च्या अनुषंगाने, कोडी, खेळ आणि संवादात्मक उपक्रमांद्वारे संगणकीय विचारसरणी (Computational Thinking) सौम्यपणे सादर करण्यात आली आहे. विविध संकल्पनांच्या संदर्भासाठी भारतीय संदर्भ विचारात घेतले आहेत. भारतीय गणितज्ञांचे योगदान समस्या-निराकरण दृष्टिकोनाचा भाग म्हणून समाविष्ट करण्यात आले आहे, जेणेकरून विद्यार्थ्यांना भारताच्या समृद्ध गणितीय परंपरेची आणि जागतिक गणित क्षेत्रातील योगदानाची जाणीव होईल.

संकल्पना आणि समस्या दैनंदिन जीवनातील परिस्थितींशी संबंधित ठेवण्याचा प्रयत्न केला आहे. विद्यार्थ्यांना परिचित असलेल्या संदर्भांचा आणि साहित्याचा वापर केला आहे. पुस्तकाच्या शेवटी शिकण्याची उपयुक्त पत्रके (Learning Material Sheets) दिली आहेत, जी छापून वापरता येऊ शकतात. अनेक ठिकाणी, सराव प्रश्न किंवा उपक्रम देण्यात आले आहेत, जे विद्यार्थी-गटांमध्ये चर्चा आणि सहयोगाला प्रोत्साहन देतील. हा पाठ्यपुस्तक वर्गातील विविध प्रकारच्या विद्यार्थ्यांच्या शिकण्याच्या गरजा

पूर्ण करण्याच्या उद्देशाने तयार करण्यात आला आहे.

आम्ही प्रारंभीच्या अध्यायांमध्ये शिकलेल्या संकल्पनांना पुढील अध्यायांमधील कल्पनांशी जोडण्याचा प्रयत्न केला आहे, ज्यामुळे गणिताच्या एकात्मिकतेची आणि परस्परसंबंधांची जाणीव होईल. शिक्षकांनी या संधीचा उपयोग पूर्वी शिकलेल्या संकल्पनांचे पुनरावलोकन करण्यासाठी आणि विद्यार्थ्यांना गणिताच्या संपूर्ण संकल्पनात्मक रचनेची प्रशंसा करण्यास प्रवृत्त करण्यासाठी करावा, अशी आमची आशा आहे. तसेच, भिन्न संख्या (fractions), ऋण संख्या (negative numbers) आणि विद्यार्थ्यांसाठी नवीन असलेल्या इतर संकल्पनांसाठी अधिक वेळ देण्याची गरज आहे, कारण या संकल्पना गणिताच्या पुढील शिक्षणाचा आधार आहेत. शेवटी, हे पुस्तक केवळ पाठ्यपुस्तक न राहता गणितीय शोध आणि अन्वेषणाच्या जगात प्रवेश देणारा पासपोर्ट व्हावे, अशी आमची इच्छा आहे. हे वर्गात किंवा घरी वापरण्यात आले तरीही, विद्यार्थ्यांना गणितातील सौंदर्य आणि उपयुक्तता सर्वत्र दिसावी आणि त्यांना स्वतःच्या गणितीय प्रवासाला सुरुवात करण्यासाठी प्रेरणा मिळावी, अशी आशा आहे. ग्रेड ६ च्या गणित संकल्पनांचे व्यापक कव्हेरेज आणि संवादात्मक दृष्टिकोन यामुळे हे पुस्तक विद्यार्थ्यांचे मन मोहून टाकेल आणि त्यांना आजीवन गणितीय शोधाच्या मार्गावर नेईल.

या महत्त्वपूर्ण आणि मौल्यवान योगदानाबद्दल व देशाच्या गणित शिक्षक, विद्यार्थी आणि गणितप्रेमींसाठी सेवा प्रदान केल्याबद्दल मी पुन्हा एकदा या पुस्तकाच्या लेखकांचे आणि योगदानकर्त्यांचे आभार मानतो. आपल्या प्रतिक्रियांची आणि सूचनांची आम्ही आतुरतेने वाट पाहत आहोत. तसेच, आपण अध्यापन आणि अध्ययनाच्या प्रक्रियेत विकसित केलेल्या रोचक सराव प्रश्न, उपक्रम आणि कार्ये भविष्यातील आवृत्त्यांमध्ये समाविष्ट करण्यासाठी पाठवावीत, ही विनंती.

अशुतोष वझलवार  
प्राध्यापक, शैक्षणिक संयोजक  
विज्ञान आणि गणित शिक्षण विभाग  
राष्ट्रीय शैक्षणिक  
संशोधन आणि प्रशिक्षण परिषद

# राष्ट्रीय अभ्यासक्रम आणि अध्यापन-अभ्यास साहित्य समिती (NSTC)

1. एम.सी. पंत, कुलगुरु, राष्ट्रीय शैक्षणिक नियोजन आणि प्रशासन संस्था (NIEPA), (अध्यक्ष)
2. मंजुळ भार्गव, प्राध्यापक, प्रिन्स्टन विद्यापीठ (सह-अध्यक्ष)
3. सुधा मूर्ती, प्रख्यात लेखिका आणि शिक्षणतज्ज्ञ
4. बिबेक देबरॉय, अध्यक्ष, आर्थिक सल्लागार परिषद – पंतप्रधान (EAC-PM)
5. शेखर मांडे, माजी महासंचालक, CSIR, प्रख्यात प्राध्यापक, सावित्रीबाई फुले पुणे विद्यापीठ, पुणे
6. सुजाता रामदोराई, प्राध्यापक, ब्रिटिश कोलंबिया विद्यापीठ, कॅनडा
7. शंकर महादेवन, सुप्रसिद्ध संगीतकार, मुंबई
8. यू. विमल कुमार, संचालक, प्रकाश पदुकोण बॅडमिंटन अकादमी, बंगळूरु
9. मिशेल डॅनिनो, पाहुणे प्राध्यापक, IIT-गांधीनगर
10. सुरीना राजन, आयएएस (निवृत्त), हरियाणा, माजी महासंचालक, HIPA
11. चामू कृष्ण शास्त्री, अध्यक्ष, भाषा समिती, शिक्षण मंत्रालय
12. संजिव सान्याल, सदस्य, आर्थिक सल्लागार परिषद – पंतप्रधान (EAC-PM)
13. एम.डी. श्रीनिवास, अध्यक्ष, सेंटर फॉर पॉलिसी स्टडीज, चेन्नई
14. गजानन लोढे, प्रमुख, कार्यक्रम कार्यालय, NSTC
15. रबिन छेत्री, संचालक, SCERT, सिक्कीम
16. प्रत्यूष कुमार मंडल, प्राध्यापक, सामाजिक विज्ञान शिक्षण विभाग, NCERT, नवी दिल्ली

17. दिनेश कुमार, प्राध्यापक आणि विभागप्रमुख, नियोजन व संनियंत्रण विभाग, NCERT, नवी दिल्ली
18. कीर्ती कपूर, प्राध्यापक, भाषा शिक्षण विभाग, NCERT, नवी दिल्ली
19. रंजना अरोरा, प्राध्यापक आणि विभागप्रमुख, अभ्यासक्रम अभ्यास व विकास विभाग, NCERT (सदस्य-सचिव)

© NCERT  
not to be republished

# पाठ्यपुस्तक विकास समिती

**अध्यक्ष, CAG (गणित)**

माधवन मुकुंद, संचालक, चेन्नई गणितीय संस्था, चेन्नई

**सहभागी तज्ज्ञ:**

आलोक काणेरे, प्रकल्प वैज्ञानिक अधिकारी, होमी भाभा विज्ञान शिक्षण केंद्र, मुंबई

अमर्त्य कुमार दत्ता, प्राध्यापक, सांख्यिकी-गणित विभाग, भारतीय सांख्यिकी संस्था (ISI), कोलकाता

अमृतांशु प्रसाद, प्राध्यापक, गणितीय विज्ञान संस्था, चेन्नई

अंजली गुप्ते, माजी मुख्याध्यापिका, विद्या भवन पब्लिक स्कूल, उदयपूर

एच. एस. शारदा, TGT, सरकारी हायस्कूल, HD कोटे, कर्नाटक

के. (रवि) सुब्रमण्यम, सेवानिवृत्त प्राध्यापक, होमी भाभा विज्ञान शिक्षण केंद्र (HBCSE), मुंबई

के. व्ही. सुब्रह्मण्यम, प्राध्यापक, चेन्नई गणितीय संस्था (CMI), चेन्नई

मधु बी., सहायक प्राध्यापक, प्रादेशिक शिक्षण संस्था (RIE), म्हैसूर

मंजुल भार्गव, प्राध्यापक, प्रिन्स्टन विद्यापीठ आणि सह-अध्यक्ष, NSTC

पद्मप्रिया शिराळी, माजी मुख्याध्यापिका, सह्याद्री स्कूल KFI, पुणे

पतंजली शर्मा, सहायक प्राध्यापक, प्रादेशिक शिक्षण संस्था (RIE), अजमेर

राखी बॅनर्जी, सहयोगी प्राध्यापक, अझीम प्रेमजी विद्यापीठ, बेंगळूरु

शैलेश ए. शिराळी, संचालक, शिक्षक शिक्षण कार्यक्रम, व्हॅली स्कूल, KFI

शिवकुमार के. एम., सल्लागार, कार्यक्रम कार्यालय, NSTC

श्रवण एस. के., सल्लागार, कार्यक्रम कार्यालय, NSTC

सुजाता रामदोराई, प्राध्यापक, ब्रिटिश कोलंबिया विद्यापीठ, कॅनडा, सदस्य NSTC

एस. विश्वनाथ, प्राध्यापक, गणितीय विज्ञान संस्था (IMSc), चेन्नई

**समीक्षक:**

अनुराग बेहर, सदस्य, राष्ट्रीय अभ्यासक्रम रूपरेषा निरीक्षण समिती

आर. रामानुजम, सेवानिवृत्त प्राध्यापक, गणितीय विज्ञान संस्था (IMSc), चेन्नई

**\सदस्य-संयोजक, CAG (गणित):**

अशुतोष केदारनाथ वझलवार, प्राध्यापक, विज्ञान व गणित शिक्षण विभाग, NCERT, नवी दिल्ली

## कृतज्ञता (आभार)

राष्ट्रीय शैक्षणिक संशोधन आणि प्रशिक्षण परिषद (NCERT) NCERT हे पाठ्यपुस्तक विकसित करताना अभ्यासक्रम क्षेत्र गट (CAG): गणित आणि इतर संबंधित CAG च्या मार्गदर्शनासाठी मान्यवर अध्यक्ष आणि सदस्यांचे आभार मानते. या पाठ्यपुस्तकाच्या विकासादरम्यान विविध कार्यशाळांचे आयोजन करण्यात आले होते आणि विविध संस्थांमधील गणित विषयातील तज्ज्ञांना आमंत्रित करण्यात आले होते. NCERT पुढील गणित विषयतज्ज्ञांच्या मौल्यवान दृष्टिकोन आणि योगदानाबद्दल कृतज्ञता व्यक्त करते: श्री. व्ही. शिवशंकर शास्त्री, गणित संप्रेषक, कोलार पी. सत्यनारायण शर्मा, अतिथी प्राध्यापक, गणित विभाग, के. बी. एन. महाविद्यालय (स्वायत्त), विजयवाडा, आंध्र प्रदेश सुहास साहा, विभागप्रमुख, गणित, ईशा होम स्कूल, कोयंबटूर प्रियव्रत देशपांडे, सहयोगी प्राध्यापक, CMI, चेन्नई सादिकअली शेख, विभागप्रमुख, गणित विभाग, मौलाना आझाद महाविद्यालय, औरंगाबाद, महाराष्ट्र जसपाल कौर, TGT (गणित), स्कूल ऑफ एक्सलन्स, दिल्ली बीना प्रकाश, वरिष्ठ PGT (गणित), कॅम्पियन स्कूल, भोपाळ हेंद्र शंकर, वरिष्ठ व्याख्याता (सेवानिवृत्त), NCERT, नवी दिल्ली राम अवतार, प्राध्यापक (सेवानिवृत्त), NCERT, नवी दिल्ली KASSV कमलेश्वर राव, सहयोगी प्राध्यापक (सेवानिवृत्त), NCERT, नवी दिल्ली आदित्य चंद्रशेखर कर्णाटकी, सहाय्यक प्राध्यापक, चेन्नई गणितीय संस्था, चेन्नई नागेश मोने, प्राचार्य (सेवानिवृत्त), डेक्कन एज्युकेशन सोसायटी, द्रविड हायस्कूल, वाई, महाराष्ट्र आर. अथ्मारामन, गणित शिक्षण सल्लागार, TI मॅट्रिक उच्च माध्यमिक शाळा आणि AMTI, चेन्नई, तामिळनाडू उपेन्द्र कुलकर्णी, सहयोगी प्राध्यापक, चेन्नई गणितीय संस्था, चेन्नई अनुपमा एस. एम., प्राध्यापक, अझीम प्रेमजी विद्यापीठ संदीप दिवाकर, विषय तज्ज्ञ-गणित, अझीम प्रेमजी फाउंडेशन आशीष गुप्ता, संसाधन व्यक्ती, अझीम प्रेमजी फाउंडेशन प्रवीण उनियाल, संसाधन व्यक्ती, अझीम प्रेमजी फाउंडेशन रामचंद्र कृष्णमूर्ती, प्राचार्य, अझीम प्रेमजी स्कूल या पाठ्यपुस्तकाच्या संकल्पनेत सुधारणा करण्यासाठी आणि अध्यापनाच्या दृष्टीने अधिक प्रभावी करण्यासाठी त्यांचे योगदान महत्त्वपूर्ण ठरले आहे. तसेच, NCERT ही शैक्षणिक आणि प्रशासकीय मदतीसाठी सुनीता फडक्या, प्राध्यापक आणि प्रमुख, DESM, NCERT, नवी दिल्ली यांचे आभार मानते.

NCERT ही पाठ्यपुस्तकाच्या विकासासाठी सुष्मिता जोशी, वरिष्ठ संशोधन सहकारी; मंजू म्हार, वरिष्ठ संशोधन सहकारी; शक्ती कुमार भारद्वाज, गणित प्रयोगशाळा सहाय्यक, विज्ञान आणि गणित शिक्षण विभाग, NCERT, यांच्या योगदानाबद्दल कृतज्ञता व्यक्त करते.

परिषद प्रकाशन विभागातील संपादन आणि प्रूफरीडिंगसाठी योगदान देणाऱ्या इल्या नासिर, संपादक (कंलाटी); आस्मा खानम, सहायक संपादक (कंलाटी); आस्था शर्मा, संपादकीय सहाय्यक (कंलाटी); अरीबा उस्मान, अदीबा तस्लीम, ऋतिका मारोठिया, मोब्बता राम आणि कैमिनलेन डुंगेल, प्रूफरीडर्स (कंलाटी), यांच्या योगदानाची प्रशंसा करते.

NCERT पवन कुमार बारियार, प्रभारी, DTP सेल; मोहन सिंग, विपन कुमार शर्मा, किशोर सिंघल, अजय कुमार प्रजापती आणि उपासना, DTP ऑपरेटर्स (कंलाटी), प्रकाशन विभाग, NCERT, यांच्या योगदानाबद्दल कृतज्ञता व्यक्त करते, ज्यांनी या पुस्तकाच्या मांडणीसाठी अथक परिश्रम घेतले.

© NCERT  
not to be republished

## शिक्षकांसाठी एक संदेश


आम्हाला आशा आहे की गणित प्रकाश हे पुस्तक तुम्हाला एका रोमांचक कार्यासाठी भक्कम आधार आणि मार्गदर्शन देईल—ते म्हणजे पुढच्या पिढीपर्यंत सुंदर गणित विषय शिकण्याचा आनंद पोहोचवणे.

हे कार्य असे वातावरण निर्माण करण्याची मागणी करते, जे विद्यार्थ्यांच्या मनात गणितीय विचारसरणीला फुलण्यास मदत करेल. जिथे विद्यार्थी केवळ ऐकतात आणि जे सांगितले जाते किंवा फळ्यावर लिहिले जाते तेच उतरवतात, अशी वर्गखोल्या गणित शिकण्यासाठी आवश्यक असलेल्या अटींमध्ये अपुरी पडतात. त्याऐवजी, वर्ग हे असे ठिकाण असावे, जिथे विद्यार्थी गणिती संकल्पनांशी खेळतात, नमुने शोधतात आणि चर्चा करतात, तसेच समस्या सोडवण्यासाठी एकत्र सर्जनशील धोरणे विकसित करतात. विद्यार्थ्यांनी परस्परांना प्रश्न विचारले पाहिजेत आणि एकमेकांसोबत संभाव्य उत्तरांवर चर्चा केली पाहिजे. खरेतर, आतापर्यंत संपूर्ण गणित क्षेत्राचा विकास याच पद्धतींमुळे झाला आहे, त्यामुळे ही परिस्थिती उपलब्ध न करता विद्यार्थ्यांना गणितीय विचारसरणी आणि समज स्वतःहून प्राप्त होईल, अशी अपेक्षा ठेवता येणार नाही.

सुदैवाने, वर्गात अशा अटी निर्माण करणे कठीण नाही. यासाठी फक्त नियमितपणे विद्यार्थ्यांसमोर एक रोचक प्रश्न, समस्या, नमुना किंवा आव्हान मांडणे आवश्यक आहे आणि त्यावर त्यांना स्वतंत्रपणे, जोडीने किंवा गटामध्ये विचार करायला, चर्चा करायला आणि काम करायला पुरेसा वेळ देणे गरजेचे आहे.

त्यासोबत, चुका स्वीकारणारे आणि शिकण्याच्या प्रक्रियेत त्यांचे महत्त्व ओळखणारे वातावरण विकसित करणे देखील आवश्यक आहे. गणिती विचारसरणीला प्रारंभ करण्याची ठिणगी निर्माण करणे अवघड नाही, पण ती सातत्याने टिकवून ठेवणे हे काहीसे आव्हानात्मक असू शकते आणि त्यासाठी तुमच्या बाजूने प्रयत्नांची गरज भासू शकते. तरीसुद्धा, जर तुम्ही आठवड्यातून किमान एकदा किंवा दोनदा एखादा प्रश्न, समस्या, नमुना किंवा आव्हान विद्यार्थ्यांसमोर मांडले आणि त्यांना त्यावर खेळू, चर्चा करू व विचार करू दिले, तर त्याचा विद्यार्थ्यांच्या गणिताकडे पाहण्याच्या दृष्टिकोनावर मोठा सकारात्मक परिणाम होऊ शकतो.

हे लक्षात घेणे महत्त्वाचे आहे की हा सकारात्मक बदल एका रात्रीत घडून येणार नाही. त्यासाठी वेळ लागतो आणि तो अनेक घटकांवर अवलंबून असतो—जसे की तुम्ही समस्यांचे निराकरण करण्यासाठी दिलेल्या संधीची संख्या, तुमचे संयम, आणि विद्यार्थ्यांना दिलेले प्रोत्साहन.

तुमच्या मदतीसाठी, या पुस्तकातील सर्व समस्या किंवा प्रश्न  या चिन्हासह दर्शवले आहेत. हे चिन्ह वर्गात समस्या सोडवण्याची आणि संकल्पनांचा शोध घेण्याची प्रक्रिया सुरु करण्यासाठी संधीचे द्योतक आहे. तुम्हाला काही समस्या 'गणित चर्चा' (Math Talk) म्हणून लेबल केलेल्या आढळतील. अशा प्रश्नांना वर्गात चर्चेच्या विषयांमध्ये रूपांतरित करता येईल.

विद्यार्थ्यांची गणितीय विचारसरणी आणि संकल्पनांची समज विकसित करण्यासाठी पुरेच्या संख्येने समस्या दिल्या आहेत. मात्र, सर्व समस्यांचे 'कव्हर' करणे ही प्राथमिकता असता कामा नये, कारण त्यामुळे विद्यार्थ्यांना त्यांच्यावर खेळण्यास आणि चर्चा करण्यास आवश्यक वेळ मिळणार नाही.

यातील शोधमूलक समस्या केवळ समस्या सोडवण्याच्या कौशल्याला चालना देण्यासाठीच नाहीत, तर त्या विद्यार्थ्यांच्या प्रक्रियात्मक प्राविण्याला देखील बळकटी देतात. जेव्हा मुले संकल्पनांचा शोध घ्यायला लागतात, तेव्हा त्यांची प्रक्रियात्मक कौशल्ये अधिक मजबूत होतात.

विद्यार्थ्यांना स्वतंत्र शिकणारे बनवण्यासाठी प्रयत्न करणे महत्त्वाचे आहे. यासाठी एक महत्त्वाचा घटक म्हणजे गणितीय मजकूर वाचण्याची आणि समजून घेण्याची क्षमता. ही क्षमता वाढवण्यासाठी, विद्यार्थ्यांना पुस्तक स्वतः वाचायला आणि गटांमध्ये चर्चा करायला प्रोत्साहन द्या. त्यांना जे वाचले ते समजावून सांगण्याची आणि इतरांना व्यक्त करण्याची संधी द्या. यामुळे विद्यार्थ्यांना गणित बोलण्याची आणि शब्दसमस्या समजून घेण्याची मोठी अडचण दूर करता येईल.

या पुस्तकात अनेक मुक्त-अंत समस्या (open-ended problems) आणि काही संकल्पनांचे नवीन सादरीकरण दिले आहे. तुम्हाला त्यातील काही त्वरित सोडवता आले नाहीत किंवा समजले नाहीत तरी काही हरकत नाही! प्रत्येकाला सगळे काही येतेच असे नाही. अशा संकल्पनांवर विचार करण्यासोबतच त्या वर्गात चर्चा करण्यासाठी उघड्या ठेवणे अत्यंत फायदेशीर ठरेल. चर्चा झाल्यानंतर, जे स्पष्ट झाले आहे आणि जे अजून स्पष्ट नाही ते नीट संक्षेपित करता येईल.

या चर्चांमध्ये तुम्ही सहप्रवासी शिकणारे (fellow seeker) म्हणून सहभागी होऊ शकता. जेव्हा विद्यार्थी पाहतात की शिक्षकही एखादी गोष्ट समजून घेण्यासाठी विचार करतो आणि शिकतो, तेव्हा ते त्यांच्या शिकण्याच्या प्रक्रियेसाठी एक उत्कृष्ट उदाहरण ठरते.

आम्हाला आशा आहे की तुम्हाला आणि तुमच्या विद्यार्थ्यांना हे पुस्तक वापरण्यात आनंद आणि समाधान मिळेल!

## प्रमुख मुद्द्यांचा सारांश

### अन्वेषणासाठी वेळ

1. विद्यार्थ्यांना नियमितपणे नवीन समस्या, प्रश्न, पॅटर्न किंवा आव्हाने द्यावीत आणि त्यांना स्वतंत्रपणे किंवा गटात त्यावर चर्चा करून सोडवण्यासाठी पुरेसा वेळ द्यावा.

2. अशा वातावरणाचा विकास करावा जिथे चुका स्वीकारल्या जातील आणि त्यांना शिकण्याच्या प्रक्रियेत महत्त्व दिले जाईल.
3. विद्यार्थ्यांनी परस्परांना समस्या विचाराव्यात आणि त्या सोडवण्यासाठी विविध दृष्टिकोनांवर चर्चा करावी, अशी वर्गसंस्कृती निर्माण करावी.

### पुस्तकातील समस्यांबद्दल

1. या पुस्तकातील अन्वेषणात्मक समस्या विद्यार्थ्यांचे समस्यासोडवण्याचे कौशल्य वाढवतात तसेच जेव्हा विद्यार्थी अन्वेषणात सहभागी होतात तेव्हा त्यांच्या प्रक्रियात्मक प्रवाहातही सुधारणा होते.
2. सर्व समस्या 'पूर्ण' करणे हे ध्येय नसून विद्यार्थ्यांना त्या खेळण्यास, चर्चा करण्यास आणि अर्थपूर्णरित्या सोडवण्यास पुरेसा वेळ मिळेल यावर भर द्यावा.

### वाचन

1. विद्यार्थ्यांना स्वयंपूर्णपणे तसेच गटात पुस्तक वाचण्यासाठी प्रोत्साहित करा.
2. त्यांनी जे वाचले आहे त्याचा अर्थ लावण्याची आणि तो इतरांना समजावून सांगण्याची संधी द्या.


### न समजण्याचा हक्क !


1. काही गोष्टी लगेच समजल्या नाहीत तरी काही हरकत नाही. त्या समजून घेण्याचा प्रयत्न करण्यासोबतच त्या वर्गात चर्चेसाठी उघड्या करता येतात. चर्चेनंतर स्पष्ट झालेल्या आणि अजूनही सुस्पष्ट नसलेल्या बाबींचा सारांश मांडता येईल. अशा चर्चांमध्ये तुम्हीही एक सहअभ्यासक म्हणून सहभागी होऊ शकता, आणि शिक्षक काहीतरी समजून घेण्याचा प्रयत्न करताना पाहून विद्यार्थ्यांनाही शिकण्याची प्रेरणा मिळते !
2. शिकण्याची प्रक्रिया अखंड चालू राहणारी आहे. खरं तर, गणितात असे अनेक संकल्पना आहेत ज्या अद्याप पूर्णपणे समजलेल्या नाहीत आणि त्यांचा शोध घेणे गरजेचे आहे !


## विद्यार्थ्यांसाठी एक संदेश !

गणिताच्या कलेचा खरा आनंद लुटण्यासाठी फक्त प्रेक्षक बनून राहणे पुरेसे नाही. एका गूढ रहस्याची उकल करणाऱ्या गुप्तहेरासारखे तुम्हालाही या प्रक्रियेत स्वतःला झोकून घ्यावे लागेल. हे विशेषतः त्या वेळी आवश्यक असते जेव्हा तुम्हाला एखादा नवीन प्रश्न दिसतो, तुमच्या स्वतःच्या कुतूहलातून एखादा प्रश्न निर्माण होतो, किंवा एखाद्या सुंदर संख्यात्मक पॅटर्नचा शोध लागतो. अशा वेळी, वाचन थोडा वेळ थांबवा आणि तुमच्या सृजनशीलतेचा उपयोग करून प्रश्न सोडवण्याचा किंवा पॅटर्न समजून घेण्याचा प्रयत्न करा.

काही प्रश्नांसोबत त्याची उत्तरे दिलेली असतील. तरीसुद्धा, उत्तर पाहण्याआधी स्वतः किंवा गटामध्ये तो प्रश्न सोडवण्याचा प्रयत्न करा. यामुळे या पुस्तकाचा अनुभव अधिक समृद्ध होईल !

जेव्हा प्रश्न विचारले जातील, तेव्हा तुम्हाला  हे चिन्ह दिसेल. याचा अर्थ, आता विचार करण्याची वेळ आली आहे ! कधी कधी तुम्हाला अनेक प्रश्न एका ठिकाणी 'याचा शोध घ्या' या शीर्षकाखाली एकत्रितपणे दिलेले दिसतील.

काही प्रश्न  गणिताची चर्चा या चिन्हाने चिन्हांकित केलेले असतील. हे प्रश्न तुमच्या मित्रांसोबत चर्चा करून सोडवण्यासाठी दिलेले आहेत..

शेवटी, काही प्रश्न  प्रयत्न करून पहा हा या चिन्हाने चिन्हांकित असतील. हे प्रश्न सोडवण्यासाठी अधिक सर्जनशीलतेची आवश्यकता असेल, त्यामुळे ते अधिक मजेदार देखील वाटतील !

## अनुक्रमणिका

प्रस्तावना	iii
पुस्तकाबद्दल	v
<b>प्रकरण १</b> गणितातील पॅटर्न्स	1
<b>प्रकरण २</b> रेषा आणि कोन	13
<b>प्रकरण ३</b> संख्यांचा खेळ	55
<b>प्रकरण ४</b> माहिती संकलन आणि सादरीकरण	74
<b>प्रकरण ५</b> मूळ संख्यांचा अभ्यास	107
<b>प्रकरण ६</b> परिघ आणि क्षेत्रफळ	129
<b>प्रकरण 7</b> अपूर्णांक	151
<b>प्रकरण ८</b> बांधणीसह खेळ	187
<b>प्रकरण ९</b> सममिती	217
<b>प्रकरण १०</b> शून्याची दुसरा बाजू	242
अभ्यास साहित्य पत्रक	272

# भारतीय संविधान

## प्रस्तावना

आम्ही, भारताचे लोक, भारताला एक [सार्वभौम समाजवादी धर्मनिरपेक्ष लोकशाही प्रजासत्ताक] राष्ट्र बनवण्याचा SOLEMN संकल्पपूर्वक निर्धार करतो आणि त्याच्या सर्व नागरिकांसाठी याची हमी देतो:

**न्याय:** सामाजिक, आर्थिक आणि राजकीय;

**स्वातंत्र्य:** विचार, अभिव्यक्ती, श्रद्धा, धर्म आणि उपासना यांचे;

**समता:** दर्जा व संधीची समानता आणि त्यास प्रोत्साहन देणे;

**बंधुता:** व्यक्तीच्या गौरवाची हमी देत, राष्ट्राची एकता आणि अखंडता सुनिश्चित करणे;

आमच्या घटना समितीने, हा सव्वीस नोव्हेंबर, १९४९ रोजी, ही घटना स्वीकारली, अधिनियमित केली आणि आम्हाला प्रदान केली.

1. (टीप: ४२ व्या घटनादुरुस्ती अधिनियम, १९७६ नुसार "सार्वभौम लोकशाही प्रजासत्ताक" या शब्दांमध्ये सुधारणा करून "सार्वभौम समाजवादी धर्मनिरपेक्ष लोकशाही प्रजासत्ताक" असे करण्यात आले.)
2. संविधान (बेचाळीसावी घटना दुरुस्ती) अधिनियम, १९७६, कलम २ अंतर्गत बदल: "राष्ट्राची एकता" या शब्दांचा समावेश (३ जानेवारी १९७७ पासून लागू).