गणित प्रकाशः

षष्ठश्रेण्याः कृते निर्मितं गणितपाठ्यपुस्तकम्

© NCERT
not to be republished

0674

विद्यया ऽमृतमश्नुते
एन सी ई आर टी
NCERT
राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्
NATIONAL COUNCIL OF EDUCATIONAL RESEARCH AND TRAINING

०६७४ - गणितप्रकाशः
षष्ठश्रेण्याः कृते निर्मितं गणितपाठ्यपुस्तकम्

ISBN 978-93-5292-717-3

प्रथमं संस्करणम्

आगष्ट २०२४, श्रावणः १९४६

पी. डी. ७०० टी बी. एस.

© राष्ट्रिय-शैक्षिक-अनुसन्धान-प्रशिक्षण-परिषद्, २०२४

मूल्यम् - पञ्चषष्टिः (६५.००/-) रूप्यकानि

एन्.सि.ई.आर्.टि. जलचिह्नसहितं ८० जि.एस्.एम्. कागदपत्रे मुद्रितम्।

श्री अरविन्दमार्गः, नवदेहली ११० ०१६ इति स्थाने स्थितस्य राष्ट्रीय-शैक्षणिक-अनुसन्धान-प्रशिक्षण-परिषदः सचिवेन प्रकाशनविभागेन प्रकाशितम्।

मुद्रणम् - श्रीराम प्रीन्टार्स्, डी. १७७ - १७८, सेक्टर् ६३, सागर-तारा-मोटर्स् विपरीतम्, नयडा २०१३०१ (उत्तरप्रदेशः)

सर्वे अधिकाराः सुरक्षिताः

- प्रकाशकस्य पूर्वानुमतिं विना अस्य प्रकाशनस्य कस्यापि भागस्य पुनरुत्पादनं, पुनर्प्राप्तिप्रणाल्यां संग्रहणं वा प्रसारणं वा, केन अपि रूपेण वा कस्मिन् अपि माध्यमे, वैद्युदिकस्य, यांत्रिकस्य, छायाप्रतिलिपेः, अभिलेखनं वा अन्यथा वा प्रसारणं कर्तुं न शक्यते।
- एतत् पुस्तकं व्यापाररूपेण प्रकाशकस्य सहमतिम् विना, येन रूपेण अस्ति तस्मात् परं बन्धनरूपेण वा आवरणरूपेण वा ऋणं न, पुनः विक्रीयते, भाडेन न दत्तं वा अन्यथा वा विसर्जितं वा न भविष्यति इति शर्तेन विक्रीयते प्रकाशितम्।
- अस्य प्रकाशनस्य सम्यक् मूल्यम् अस्मिन् पृष्ठे मुद्रितं मूल्यम् अस्ति, रबर-मुद्रकेन वा स्टिकरेण वा अन्येन वा उपायेन सूचितं यत्किमपि संशोधितं मूल्यम् अशुद्धं भवति, अस्वीकार्यं भवितुमर्हति।

राष्ट्रीय-शैक्षणिक-अनुसन्धान-प्रशिक्षण-परिषदः प्रकाशनविभागस्य कार्यालयाः

एन्.सि.ई.आर्.टि. परिसरः,
श्री अरविन्द मार्गः,
नवदेहली ११० ०१६ **दूरभाषः : ०११-२६५६२७०८**

१०८, १०० फिट् रोड,
होस्डकेरे हल्ली परिसरः,
वनशङ्करी तृतीयः स्तरः,
बेङ्गलुरु ५६० ०८५ **दूरभाषः : ०८०-२६७२५७४०**

नवजीवन ट्रास्ट् भवनम्,
पोस्ट. नवजीवन,
अहमेदाबाद, ३८० ०१४ **दूरभाषः : ०७९-२७५४१४४६**

सि.डाब्ल्यू.सि. परिसरः
धानकाल लोकयानस्थानस्य विपरीतम्,
पानिहाटि,
कोलकाता ७०० ११४ **दूरभाषः : ०३३-२५५३०४५४**

सि. डाब्ल्यू. सि. परिसरः,
मालिगावँ,
गुवाहाटी, ७८१ ०२१ **दूरभाषः : ०३६१-२६७४८६९**

प्रकाशन-दलः

प्रकाशनविभागस्य प्रधानः	:	*अनुप कुमार राजपूत*
मुख्य-उत्पादन-अधिकारी	:	*अरुण चित्करा*
मुख्य-सम्पादकः	:	*बिज्ञान सुतारः*
मुख्य-व्यवसाय-प्रबन्धकः	:	*अमिताभ कुमार*
उत्पादन-अधिकारी	:	*जहन् लाल*

आवरणविन्यासः, चित्राणि च

क्रियेटिभ् आर्ट् स्टुडिओ

ग्रन्थविन्यासः

चेतन शर्मा, एनिमैजिक् इण्डिया,
अलङ्कृत अमायः
श्री चित्र क्रियेटिभ्

© NCERT not to be republished

प्रस्तावना

राष्ट्रिय-शिक्षा-नीतिः (एन.ई.पी.) २०२० तादृशीं शिक्षां परिकल्पयति, यस्य मूलाधारः अस्ति भारतीय-लोकसंस्कृतिः तथा मानवीयप्रयासानां ज्ञानानां च सर्वेषु क्षेत्रेषु तस्य सभ्यतासम्बद्धाः उपलब्धयः। किञ्च एकविंश-शताब्द्याः याः सम्भावनाः, यानि आह्वानानि च सन्ति, तैः सह छात्राणां परिचयं कारयित्वा तान् रचनात्मकरूपेण तत्र योजयितुं एषा निरन्तरं प्रयासं करोति। अस्याः प्रेरणायाः आधारः विद्यालयशिक्षायाः कृते राष्ट्रियपाठ्यक्रमरूपरेखा (एन.सि.एफ.एस.ई) २०२३ इति द्वारा सर्वेषु चरणेषु पाठ्यक्रमक्षेत्रेषु सम्यक् निरूपितः अस्ति। अनेन छात्राणाम् अन्तर्निहित-क्षमतानां (मानवसत्तायाः पञ्च स्तराणां, पञ्चकोशानां सम्यक् पोषणम्) विकासः भवति तथा च मूलभूत-प्रारम्भिक-चरणेषु तेषां शिक्षणस्य प्रगतिरपि भवति। एवञ्च अग्रे शिक्षायाः मध्यमस्तरे तेषां मार्गः अपि प्रशस्तः भवति। विद्यालयीयशिक्षायाः क्षेत्रे षष्ठकक्षातः अष्टमकक्षापर्यन्तं वर्षत्रयं मध्यमस्तरः इति मन्यते तथा च अयम् स्तरः विद्यालयशिक्षायाः प्रस्तुतिमूलकपर्यायः उच्चपर्यायश्चेति द्वयोः चरणयोः मध्ये सेतुरूपेण कार्यं करोति।

मध्यमस्तरे, राष्ट्रियपाठ्यक्रमरूपरेखा (एन.सि.एफ.एस.ई) २०२३ इत्यस्य लक्ष्यम् अस्ति यत् छात्राः यथा यथा स्वजीवने प्रगतिं कुर्वन्ति तथा तथा विकासाय आवश्यककौशलैः सुसज्जिताः भवेयुः इति। अस्य पाठ्यक्रमस्य माध्यमेन तेषां विश्लेषणक्षमता, वर्णनाशक्तिः, व्याख्यानात्मककौशलं च वर्धयितुं प्रयासः क्रियते। अपि च अयं भाविजीवनस्य सम्भावनानाम्, आह्वानानां च कृते सज्जताहेतोः तेषां साहाय्यं करोति, तदर्थम् अवसरान् च कल्पयति। अस्मिन् पाठ्यक्रमे विविधविषयाणां समावेशः क्रियते। तत्र नव विषयाः सन्ति, यथा - त्रिभाषाः, (येषु न्यूनातिन्यूनं भारतीयभाषाद्वयम् अस्ति) विज्ञानं, गणितं, समाजविज्ञानं, कलाशिक्षा, शारीरिकशिक्षा, योगः तथा सुस्वास्थ्यम्, व्यावसायिकशिक्षा इत्यादयः अन्तर्भवन्ति। एते सर्वे एव बालानां सामग्रिकविकासस्योपरि बलं ददति।

एतादृश-परिवर्तनशील-शिक्षण-संस्कृतेः कृते कानिचन तत्त्वानि आवश्यकानि सन्ति। तेषु एकः अस्ति विभिन्नेषु पाठ्यक्रमेषु उपयुक्तानि संवादात्मकानि पाठ्यपुस्तकानि, यानि विषयवस्तूनां शिक्षणसिद्धान्तानां च मध्ये संयोगं स्थापयितुं प्रधानभूमिकां निर्वहन्ति। एषा भूमिका प्रत्यक्ष-शिक्षणानाम्, अन्वेषणानां, जिज्ञासानां च कृते अवसरान् कल्पयति तथा च तेषु विवेकपूर्णसन्तुलनं स्थापयति। अन्येषु तत्त्वेषु कक्षापरिकल्पना, प्रौद्योगिकोपकरणानाम् एकीकरणं, शिक्षकाणां सज्जता इति विषयाः पाठ्यक्रमक्षेत्रेषु विषयेण सह अवधारणात्मक-सम्बन्धं स्थापयितुं महत्त्वपूर्णानि सन्ति।

© NCERT not to be republished

राष्ट्रिय-शैक्षिकानुसन्धान-प्रशिक्षण-परिषद् (एन्. सी. ई. आर्. टी.) स्वपक्षतः छात्राणां कृते एतादृशानि उच्च-गुणवत्तायुक्तानि पाठ्यपुस्तकानि प्रदातुं प्रतिबद्धः अस्ति। एतन्निमित्तं ये विविधाः पाठ्यचर्याक्षेत्रसमूहाः (क्याग्) स्थापिताः सन्ति, तेषु प्रसिद्धाः विषयविशेषज्ञाः, शिक्षाविदः, कलाकाराः, अभ्यासकाः शिक्षकाश्च सदस्यरूपेण सन्ति। ते एतादृशानां पाठ्यपुस्तकानां विकासाय यथाशक्ति प्रयत्नान् कृतवन्तः। गणितप्रकाशः इति षष्ठकक्षायाः कृते गणितविषयकं पाठ्यपुस्तकम् एतेषु अन्यतमम् अस्ति।

षष्ठकक्षायाः छात्राणां कृते परिकल्पितम् इदं पाठ्यपुस्तकं गणितशास्त्रस्य जगति एका आकर्षणीया यात्रा अस्ति। पुस्तकस्य प्रारम्भे, छात्राः स्वपरिसरस्य प्रतिरूपाणां निरीक्षणार्थं, तेषाम् अन्वेषणार्थं, स्वयमेव गणितीयसूत्राणाम् आविष्कारार्थं च प्रोत्साहिताः भवेयुः, इति तदर्थं प्रयासः क्रियते। इदं पुस्तकं संख्याक्षेत्रस्य विषये अपि विस्तृतं ज्ञानं प्रददाति। अत्र युवछात्राः संख्यानाम् आकारानां च विषये परिचायिताः भवन्ति। वर्णरञ्जित-चित्रैः संवादात्मक-अभ्यासैः च बालकाः गणितशास्त्रे दृढम् आधारं विकसन्ति, येन इतःपरम् अधिक-जटिल-गणितीयनियमानां कृते तेषां मार्गः प्रशस्तः भवति। सम्पूर्णेऽस्मिन् पुस्तके, कथाः, वार्तालापाः, उपाख्यानानि च संयोजितानि सन्ति, येन अमूर्त-गणितीयसूत्राणि लघुबालकानां कृते अधिकतया सुलभानि अवगमनयोग्यानि च भवन्ति। अस्य विषयवस्तूनि प्रहेलिकानां नवान्वेषीनां समस्यानाम् उपयोगेन अस्य विषयवस्तूनि सज्जितानि सन्ति, याः न केवलं छात्रान् स्वपरिसरे गणितीयावधारणानां विचारपूर्वकं चिन्तने संलग्नं करिष्यन्ति, अपि च गणितशास्त्रस्य विषये तेषां ज्ञानम् तथा बोधं वर्धयिष्यन्ति। अपि च अनेन ते संगणकीय-अवधारणा इति उदयोन्मुखक्षेत्रस्य विषये ज्ञातुं समर्थाः भवन्ति। भारतीयज्ञानपरम्परया (आई.के.एस्.) सह गणितशास्त्रस्य सम्बन्धः तथा गणितशास्त्रस्य भारतीयमूलम् इत्यादिविषयाः अपि अस्मिन् पाठ्यपुस्तके समाविष्टाः सन्ति।

तथापि, अस्य पाठ्यपुस्तकस्य अतिरिक्तम्, अस्मिन् स्तरे छात्राः अन्येषां विविध-शिक्षण-संसाधनानाम् अन्वेषणार्थमपि प्रोत्साहिताः भवेयुः। एतादृशानां संसाधनानाम् उपलब्धेः कृते विद्यालयानां पुस्तकालयानां च महत्त्वपूर्णभूमिका अस्ति। एतदतिरिच्य, छात्राणां मार्गनिर्देशने प्रोत्साहने च मातृपितृणां एवञ्च शिक्षकानां महत्त्वपूर्णभूमिका भविष्यति।

एतैः सह, अस्य पाठ्यपुस्तकस्य विकासे संलग्नेभ्यः सर्वेभ्यः अहं परिषत्पक्षतः कृतज्ञतां प्रकटयामि, तथा च इदं पाठ्यपुस्तकं सर्वेषाम् हितधारकाणाम् अपेक्षां पूरयिष्यति इति आशासे। अपि च व्यवस्थागतपरिष्काराणां कृते, तेषु नवीनताम् आनेतुं च परिषद् सर्वविधटिप्पणीनां परामर्शानां च स्वागतं करिष्यति, येन भाविसंशोधनेषु सौकर्यं स्यात्।

दिनेश प्रसाद सकलानी
निर्देशकः
राष्ट्रीय - शैक्षणिक - अनुसन्धान
प्रशिक्षण - परिषद्

नवदेहली
जुलाई, २०२४

© NCERT not to be republished

अस्य पुस्तकस्य विषये

गणितशास्त्रं न केवलं मूलभूतगणितीयकौशलानि विकासयितुं साहाय्यं करोति, अपितु युक्तिपूर्णतर्कस्य, सृजनात्मक-समस्या-निराकरणस्य, स्पष्टतया तथा यथार्थरूपेण सम्प्रेषणस्य (मौखिक-लिखितयोः च) महत्त्वपूर्ण-क्षमतानां विकासाय च साहाय्यं करोति। गणितशास्त्रस्य ज्ञानं अन्येषु विद्यालयीयविषयेषु, यथा विज्ञानं तथा समाजविज्ञानं, अपि च कला, शारीरिकशिक्षा, व्यावसायिकशिक्षा इत्यादिषु अपि विशेष-अवधारणानाम् अवगमनाय महत्त्वपूर्ण-भूमिकां निर्वहति। गणितस्य अध्ययनं सूचित-विकल्पानां निर्णयानां च दक्षताविकासे सक्रिययोगदानं ददाति। अर्थपूर्ण-प्रभावि-लोकतान्त्रिक-आर्थिक-सहभागितायाः कृते संख्या-परिमाणात्मकवादानाम् अवगमनम् परमावश्यकं भवति। अतः विद्यालयशिक्षायाः सर्वाणि लक्ष्याणि साधयितुं गणितस्य महत्त्वपूर्णभूमिका अस्ति।

मध्यमस्तरे गणितम् एकः महत्त्वपूर्णः विषयः अस्ति। एतच्छास्त्रं बालानाम् अनुभवस्य पर्यावरणस्य च समीपस्थम् अस्ति तथा अमूर्तमपि अस्ति इति कारणात् एकस्मिन् समये द्विविधां भूमिकां निर्वहति। एतद् अन्तर्दृष्टेः विकासेन सह दृढतायाः अनुरक्षणस्य उपरि अपि महत्त्वं बलं च दद्यात्। अपि विमर्शात्मकविचारस्य एवञ्च तार्किकचिन्तनस्य वर्धनार्थम् एतद् कार्यं कुर्यात् तथा कलात्मकतां सृजनात्मकतां च विकासयेत्। एतद् लावण्यस्य तथा सौन्दर्यस्य भावं च साधयेत्। अन्ते, छात्राः स्वयमेव समस्याः परिकल्पयितुं तथा तासां समाधानानि अन्वेष्टुं शक्नुवन्ति इति तदर्थं गणितं पर्याप्तान् अवसरान् प्रदद्युः। एतैः सह एतद् वैश्विक-स्तरे गणितस्य सुप्रसिद्धविधीन् अपि शिक्षयेत्।

वर्तमान-पाठ्यपुस्तके गणिताध्ययनस्य उपरिनिर्दिष्टान् लक्ष्यान् प्रापयितुं, तस्मिन् क्षेत्रे याः समस्याः अनुभूयन्ते, तासां समाधानार्थं प्रयासः कृतः अस्ति। अस्य पुस्तकस्य लेखकाः अनौपचारिकानाम् औपचारिकानां च परिभाषाणां मध्ये तथा छात्राणाम् अन्तर्दृष्टेः दक्षताविकासस्य च पद्धतीनां मध्ये विवेकपूर्णं सन्तुलनं स्थापयितुं प्रयतन्ते। अस्मिन् पुस्तके सक्रियम् अनुभवात्मकं च शिक्षणं प्रवर्धयितुं छात्राणां मध्ये छात्रशिक्षकयोर्मध्ये च संवादस्य अनेके अवसराः दीयन्ते। नैरन्तर्येण अन्वेषणार्थं प्रोत्साहनाय सम्पूर्णे पुस्तके अनेके प्रश्नाः, प्रहेलिकाः, संवादात्मक-अभ्यासाश्च प्रस्तूयन्ते। तत्र अनेके प्रश्नाः वर्गे चर्चार्थं मुक्ताः सन्ति। अन्ते, काश्चन प्रसिद्धाः समस्याः, यासां उत्तराणि अद्यापि न प्राप्तानि, ताः अपि अत्र समाविष्टाः सन्ति, येन छात्राः एतद् अवगन्तुं शक्नुवन्ति यत् गणितम् अद्यापि एका प्रवहमानधारा अस्ति, यत्र पूर्वमेव बहवः ज्ञातविषयाः एवञ्च बहूनि आविष्कृततथ्यानि सन्ति। अपि च तत्र अनेकानि तादृशक्षेत्राणि सन्ति यानि अज्ञातानि अदृश्यानि च सन्ति। एतादृशानां अज्ञातक्षेत्राणां तथा अनुत्तरितानां प्रश्नानाम् अन्वेषणार्थं , तेषां समाधानार्थं च नूतनकल्पनानां, नव-नव-उत्साहानां च आवश्यकता भविष्यति।

विश्वस्य बृहत्तमेषु समस्यासमाधानकर्तृषु, सृजनात्मकमनस्केषु वर्तमान-प्रजन्मस्य

© NCERT not to be republished

मार्गदर्शकरूपेण विश्वप्रसिद्धः गणितशास्त्रज्ञः मञ्जुल् भार्गवः अस्ति। सः गणितशास्त्रे, विशेषतया संख्यासिद्धान्त-बीजगणित-प्रतिनिधित्वसिद्धान्त-अंकगणित-ज्यामितयः इत्यादिषु क्षेत्रेषु, दशकानि पूरिताः, केषुचित् सन्दर्भेषु च शताब्दानि पूरिताः मूलभूत-प्रश्नानाम् उत्तराणि आविष्कृतवान्। गणितशास्त्रे तस्य मार्गदर्शकभूमिकायाः कृते, २०१४ तमे वर्षे सः भारतवर्षात् प्रथमवारं फील्ड्स्-पदकम् अवाप्नोत्। एतत् गणितशास्त्रज्ञानां कृते प्रदत्तं सर्वोच्चं सम्मानम् अस्ति, यत् प्रतिचतुर्वर्षेषु प्रादीयते तथा च 'गणितक्षेत्रे नोबेल्-पुरस्कारः' इति नाम्ना कथ्यते।

अस्य पुस्तकस्य 'गणितस्य प्रतिमानम्' इति प्रथमाध्यायः प्राध्यापकेन भार्गवेन कृतः । अस्मिन् पुस्तके एषः महाभागः स्वस्य अमूल्यं योगदानं दत्तवान् इति तदर्थं वयं आत्मानम् उल्लसितं, सम्मानितं च अनुभवामः। अस्याध्यायस्य 'गणितं किम्?' इति खण्डे, भार्गवमहाभागः गणितम् सृजनात्मककलारूपेण, सुन्दरानां प्रतिरूपाणां अन्वेषणरूपेण तथा तेषां व्याख्यानात्मक-अभिव्यक्तिरूपेण सुन्दरतया उपस्थापयति। अध्यायस्य परवर्तीषु खण्डेषु सः गणितशास्त्रस्य केषाञ्चन मूलभूतधारणानां, संख्यानां क्रमस्य, आकाराणां क्रमस्य, तेषां उल्लेखनीयानां तथा बहुधा विस्मयावहानां परस्पर-सम्बन्धानां च वर्णनं कृतवान्। गणितशास्त्रस्य विषयेषु संयोगं स्थापयितुं तेषां निरन्तरतां च रक्षयितुं पुस्तकस्य परवर्तीषु अध्यायेषु समये समये तेषां पुनरवलोकनं क्रियते, परवर्तिषु पर्यायेषु अपि करिष्यते च। अयं अन्वेषणात्मकः अध्यायः नव-प्रजन्मं गणितस्य अन्वेषणार्थं सततं प्रेरयिष्यति इति अस्माकम् आशा अस्ति।

गणितशास्त्रे गणितीय-प्रतिरूपाणां अन्वेषणाद् आरभ्य इदं पुस्तकं गणितस्य विभिन्नक्षेत्रेषु विचरति। अध्यायः २, 'लैन्स् अण्ड् एङ्गल्स्', ज्यामित्याः बिल्डिङ्ग् ब्लाक्स्-बिन्दुः, रेखा-खण्डाः, किरणानि, रेखाः, कोणानि, तथा कोणानां मापनं कथं करणीयम् इति परिचयं करोति। अध्यायः ३, 'नम्बर्-प्ले' इति, गणितशास्त्रे केषाञ्चन उपदेशात्मकानां परन्तु विनोदपूर्णानां क्रीडानां तथा पजल्-इत्येतेषां माध्यमेन अन्वेषणात्मकं साहसम् अस्ति-येषु केचन अद्यापि अनुत्तरितानि सन्ति! अध्यायः ४, 'दत्तांश-निर्वहणम्', दत्तांशसङ्ग्रहण-प्रस्तुतीकरण-कलायाः परिचयः अस्ति, यस्मिन् विश्लेषणात्मक-सौन्दर्य-पक्षौ स्तः। अध्यायः ५, 'प्रैम्-टैम्', अभाज्यसङ्ख्याणां माध्यमेन-सम्पूर्णसङ्ख्याणां विश्वस्य निर्माणखण्डानां-तथा च गुणनखण्डनस्य च क्रीडापूर्णं साहसम् अस्ति। अध्यायः ६, 'परिधिः तथा क्षेत्रम्', एतेषां मूलभूतकल्पनानां संशोधनम् अस्ति, यत्र बालानां अङ्गुलिषु स्थातुं, बोधं वर्धयितुं च विविधानि चुनौतीपूर्णानि पजल्स् सन्ति।

अध्यायः ७, 'भिन्नांशः', अस्य महत्त्वपूर्णसङ्कल्पेन सह बहूनां छात्राणां प्रथम-परिचयः भविष्यति; अध्यायस्य उद्देश्यं क्रमेण भिन्नांशानां विषये अन्तर्ज्ञानस्य निर्माणम्, आधाररूपेण १/१० इत्यादीनां भिन्नांश-एककैः आरभ्य, क्रमेण सामान्य-भिन्नांशैः सह कार्यार्थम्, तेषां तुलनां, संयोजनं, व्यवकलनं च सम्मिलितं निर्मातुम्। अध्यायः ८, 'निर्माणैः सह क्रीडितुं', छात्राणां ज्यामितीय-अन्तर्ज्ञानम्, बोधं च वर्धयितुं दिक्सूचिः शासकस्य च उपयोगेन सह आकृतयः अङ्कयितुं प्रत्यक्षानुभवः अस्ति। ९ अध्याये, 'सममितिः' इति, गणितशास्त्रे ततः परं च अस्य

© NCERT not to be republished

अत्यन्तमहत्त्वपूर्णस्य सर्वव्यापीस्य च परिकल्पनायाः कलात्मकं तथा प्रत्यक्षम् अन्वेषणम् अस्ति। अन्ते, १० अध्याये, 'द अदर् सैड् आफ़् ज़ीरो' इत्यस्य लक्ष्यम् अस्ति यत् छात्राः बेला इत्यस्य बिल्डिङ्ग् आफ़् फ़न् इत्यत्र गत्वा ऋणात्मकसङ्ख्याणां कृते अन्तर्दृष्टिं प्राप्नुयुः, तथा च क्रमेण ब्रह्मगुप्तेन निर्दिष्टानि सर्वाणि पूर्णांशाः योगस्य व्यवकलनस्य च नियमान् अवगन्तुं कार्यं कुर्वन्ति।

अस्य सर्वेषु अध्यायेषु, कला, इतिहासः, विज्ञानम् इत्यादिभिः अन्यैः विषयैः सह सम्बन्धं प्रवर्धयितुं प्रयासः कृतः अस्ति। एतदतिरिक्तम् अनेकानि चित्राणि, रेखाचित्राणि , प्रतिरूपाणि, संख्याः, निर्माणानि, सममितिः, क्रीडाः, प्रहेलिकाः इत्यादयः अपि समाविष्टाः सन्ति, येन दृश्य-कलात्मक-कल्पनाशक्तेः, गणितीय-वस्तूनां सिद्धान्तानां च अन्तर्ज्ञानस्य विकासः भवति। विविधगणितीयसिद्धान्तानाम् इतिहासः अपि यथास्थानं वर्णितः अस्ति, यत्र ६२८ ख्रीष्टवर्षे ब्रह्मगुप्तस्य विश्वपरिवर्तनकारि-आविष्कारानि यथा, भग्नांशानां योगस्य तथा व्यवकलनस्य नियमाः, शून्यस्य तथा ऋणात्मक-संख्यायाः आविष्कारः इत्यादयः अपि सन्ति। अन्ये च गणितीय-आविष्काराः, यथा, भग्नांशानां सरलतमरूपम्, मौलिकसंख्यानाम् अन्वेषणं, कोलात्ज-अनुमानम् (कोलात्ज कंजेक्चर), कारपेकर-संख्याः इत्यादिविषयाः अपि तेषाम् इतिहासेन सह वर्णिताः सन्ति, येन छात्राः अन्वेषणस्य उत्साहम् आनन्दं च प्राप्नुवन्ति। अत्र दत्तानि विज्ञानस्य उदाहरणानि (यथा, समुद्रतलाद् उपरि वा अधः वा तापमानम् औन्नत्यं वा मापयितुं ऋणात्मकसंख्यानाम् उपयोगः) अपि विज्ञाने गणितीयधारणानाम् उपयोगस्य महत्त्वं स्पष्टीकुर्वन्ति।

कथा-कथनेन एवञ्च लघु-लघु-क्रियाकलापानां सहयोगेन एकः गभीरः शिक्षणानुभवः उत्पत्स्यते यः जिज्ञासां वर्धयिष्यति गणितप्रेमं च पोषयिष्यति इति वयम् आशास्महे। अस्माकम् आशा अस्ति यत् शिक्षकाः बालकानां कृते तादृशानि पर्याप्तानि अवसराणि कल्पयिष्यन्ति, यत्र ते मुक्तरूपेण चर्चां कर्तुं, क्रीडितुं, परस्परं मिलित्वा कार्याणि कर्तुं, विभिन्नविचाराणां कृते तार्किकवादान् उपस्थापयितुं, तत्र न्यूनताः अन्वेष्टुं च शक्नुवन्ति। अस्माकं शिक्षार्थीनां कृते एतत् परमावश्यकम् अस्ति यत् ते कस्यापि सिद्धन्तस्य सिद्धिकरणस्य अर्थम् अवगच्छेयुः तथा च स्वस्य युक्तीनाम् अनुमानानां च विषये आत्मविश्वासिनः भवेयुः। गणित-वर्गः केवलं गणितीय-सूत्राणां रटनं, तेषां अन्धानुसरणं न भवेद्, अपितु बालकाः तत्र समस्यानां समाधानार्थं अनेकानि भिन्नभिन्नोपायानि अन्वेष्टुं शक्नुयुः इति तदर्थं प्रोत्साहनं दातव्यम्।

एन्.ई.पी. २०२० इत्यस्य अन्तर्गताः प्रहेलिकाः, क्रिडाः, संवादात्मक-क्रियाकलापाः इत्यादीनां माध्यमेन संगणकीय-अवधारणाभिः सह बालानां परिचयं कारयितुं प्रयत्नः क्रियते। एतादृशाः क्रियाकलापाः गणितीय-चिन्तनं प्रोत्साहयन्ति। विविध-गणितीय-सिन्तान्तानां सन्दर्भे तेषां भारतीयमूलानि अपि मनसि निधाय वर्णना क्रियते। अस्मिन् सन्दर्भे भारतीय-गणितशास्त्रज्ञानां योगदानं, भारते गणितस्य समृद्ध-परम्परा, गणितक्षेत्रे तस्य वैश्विकं योगदानं इत्यादिविषयाः अपि छात्राणां ज्ञानवर्धनार्थं समस्यासमाधान-दृष्टिकोणस्य च भागरूपेण स्थापिताः सन्ति।

गणितीय-धारणाः समस्याश्च अस्माकं दैनन्दिनजीवनेन सह सम्बद्धाः सन्ति। अतः

© NCERT not to be republished

दैनन्दिनजीवनस्य याभिः घटनाभिः, यैः वस्तुभिः सह छात्राः परिचिताः सन्ति, विषयाणां व्याख्यानार्थं तेषाम् उपयोगाय प्रयासः क्रियते। पुस्तकस्य पृष्ठभागे शिक्षणसामग्री-पत्राणि दत्तानि सन्ति, येषां छायाप्रतिलिपिं कृत्वा उपयोक्तुं शक्यन्ते। अनेकस्थानेषु समवयस्कबालानां सामूहिकशिक्षणं प्रोत्साहयितुं विविधाभ्यासाः क्रियाकलापाः वा दत्ताः सन्ति। पाठ्यपुस्तकस्य उद्देश्यं भवति, सामूहिकशिक्षणं, यत्र कक्षायां विभिन्नस्तरस्य बालाः एकत्र मिलित्वा शिक्षितुं समर्थाः भवन्ति।

गणितीय-सिद्धान्तानां मध्ये संयोगं तथा विवेकपूर्ण-सन्तुलनं स्थापयितुं वयं प्रारम्भिक-अध्यायेषु पठितविषयान् उत्तरवर्तीनाम् अध्यायानां विचारैः सह योजयितुं प्रयतामहे। अस्माकम् आशा अस्ति यत् शिक्षकाः अस्य उपयोगेन एतेषां परिकल्पनानां समीचीनतया पुनरवलोकनं करिष्यन्ति येन शिक्षार्थिनः गणितस्य इमां सम्पूर्ण-परिकल्पनात्मक-संरचनां अवगन्तुं शक्नुवन्ति। अपि च शिक्षकाः भग्नांशानां, ऋणात्मकसंख्यानां च विषये छात्रान् शैनैः शनैः स्पष्टतया शिक्षयेयुः इति वयम् अनुरुन्ध्मः यतो हि छात्राणां कृते एते विषयाः नवीनाः सन्ति, अतः दृढबोधं सम्पादयितुं समयः अपेक्षते। एते विषयाः गणितशास्त्रस्य आधारभूताः अपि सन्ति।

अन्ततोगत्वा अस्य पुस्तकस्य उद्देश्यं न केवलं पाठ्यपुस्तरूपेण शिक्षादानमस्ति, अपि तु गणितीय-आविष्काराणां अन्वेषणानां च कृते प्रोत्साहनं, मार्गदर्शनं चास्ति। वर्गे वा गृहे वा यत्र कुत्रापि एतत् प्रयुक्तं भवेत्, वयम् आशास्महे यद् एतत् पुस्तकं छात्रान् गणितीय-आविष्काराणां कृते सततं प्रेरयिष्यति, तेषु छात्राणां संलग्नतां वर्धयिष्यति। तदा ते परितः सर्वेषु वस्तुषु गणितस्य सम्बन्धम् अन्विष्यन्ति, तस्य आनन्दं च अनुभवन्ति। षष्ठकक्षायाः गणितीय-धारणानां चित्ताकर्षकदृष्टिकोणेन, विस्तृतपरिसरेण च सह इदं पुस्तकम् जिज्ञासुशिशुचित्तम् आकर्षयितुं, गणितविषयेन सह आजीवनं तस्य योगं स्थापयितुं सफलं भविष्यति इति वयं प्रार्थयामहे।

अस्माकं देशस्य गणितशिक्षकानां, छात्राणाम्, उत्साहिनां च कृते एतादृश-महत्त्वपूर्ण-बहुमूल्य-योगदानाय अस्य पाठ्यपुस्तकस्य सर्वेभ्यः लेखकेभ्यः, अस्य निर्माणे योगदानकर्तृभ्यश्च पुनः पुनः धन्यवादं प्रयच्छामः।

वयं पुस्तकस्य विषये भवतां टिप्पणीनां परामर्शानां च प्रतीक्षां कुर्मः तथा च आशां कुर्मः यद् भवन्तः शिक्षणस्य अध्ययनस्य च समये विकसितान् रुचिपूर्णाभ्यासान्, क्रियाकलापान् च अस्मिन् योजयिष्यन्ति, येन भाविसंस्करणेषु तान् समावेशयितुं शक्यते।

आशुतोष वजलवारः,

प्राध्यापकः, शैक्षणिक-संयोजकः,

विज्ञाने गणिते च शैक्षणिकः विभागः,

राष्ट्रीय - शैक्षणिक - अनुसन्धान- प्रशिक्षण - परिषद्

© NCERT not to be republished

राष्ट्रीय - पाठ्यक्रम - शिक्षणाध्यापन - उपकरण - समितिः (एन्.एस्.टी.सी)

१. एम्. सी. पन्त, कुलपतिः, राष्ट्रीय-शैक्षणिक-योजना-प्रशासन- संस्था (एन्.आई.ई.पी.ए.), **(अध्यक्ष)**

२. मञ्जुल भार्गवः, प्राध्यापकः, प्रिन्स्टन् विश्वविद्यालयः **(सह-अध्यक्षः)**

३. सुधा मूर्ति, प्रशंसित लेखिका एवं शिक्षाविद

४. बिबेक डेब्रोय, अध्यक्षः, आर्थिकपरामर्शपरिषदः – प्रधानमन्त्री (ईएसी – पीएम)

५. शेखर माण्डे, पूर्व डीजी, सीएसआईआर, विशिष्ट प्राध्यापक, सावित्रीबाई फुले पुणे विश्वविद्यालय, पुणे

६. सुजाथा रामदोराई, प्राध्यापिका, ब्रिटिश कोलम्बिया विश्वविद्यालय, कनाडा

७. शंकर महादेवन्, संगीतमार्तण्डः, मुम्बई

८. यू. विमल कुमार, निदेशक, प्रकाश पादुकोण बैडमिंटन अकादमी, बेंगलुरु

९. मिशेल दानिनो, विज़िटिंग प्रोफेसर, आईआईटी गांधीनगर

१०. सूरीना राजन, आईएएस (सेवानिवृत्त), हरियाणा, पूर्व डीजी, हिपा

११. चामू कृष्ण शास्त्री, अध्यक्ष, भारतीय भाषा समिति, शिक्षा मंत्रालय

१२. संजीव सान्याल, सदस्य, आर्थिक सल्लाहकार परिषद् – प्रधानमन्त्री (ईएसी – पीएम)

१३. एम.डी. श्रीनिवास, अध्यक्षः, नीति अध्ययन केन्द्र, चेन्नई

१४. गजानन लोन्धे, प्रमुख, कार्यालय, एन्.एस्.टी.सी.

१५. रबिन क्षेत्री, निदेशक, एस्.सी.ई.आर्.टी., सिक्किम्

१६. प्रत्युषा कुमार मण्डलः, प्राध्यापिका, सामाजिक विज्ञान में शिक्षा विभाग, एन्. सी. ई. आर्. टी.

© NCERT not to be republished

१७. दिनेश कुमारः, प्राध्यापकः प्रमुखश्च, योजना एवं निगरानी विभाग, एन्. सी. ई. आर्. टी.

१८. कीर्ति कपूरः, प्राध्यापिका, भाषाओं में शिक्षा विभाग, एन्. सी. ई. आर्. टी.

१९. रञ्जना अरोड़ा, प्राध्यापिका प्रमुखा च, पाठ्यक्रम-अध्ययन-विकास-विभागः, एन्. सी. ई. आर्. टी. **(सदस्य-सचिव)**

© NCERT not to be republished

पाठ्यपुस्तक - विकास - दलः

अध्याक्षः, सी.ए.जी. (गणितम्)

माधवन् मुकुन्दः, निर्देशकः चेन्नई म्याथेमेटिकल् इन्सटिट्यूट्, चेन्नई

योगदानकर्तारः

आलोक कन्हारे, परियोजना - वैज्ञानिक - अधिकारी, होमी भावा सेन्टर् फर् साईन्टिफिक् एडूकेशन्, मुम्बई

अमर्त्य कुमार दत्तः, प्राध्यापकः, स्ट्याट् - मठ् विभागः, इण्डियन् स्ट्याटिस्टिक्याल् इन्स्टिट्यूट् (आई.एस्.आई.), कोलकाता

अमृतांशु प्रसादः, प्राध्यापकः, द इन्स्टिट्यूट् अफ् म्याफेमेटिकल् साईन्स्, चेन्नई

अञ्जली गुप्ता, प्राचार्या (सेवानिवृत्ता), विद्याभवन साधारण विद्यालयः, उदयपुरः

एच्. एस्. शारदा, टी.जी.टी, सर्वकारीयः उच्चविद्यालयः, एच्.डी. कोटे, कर्णाटकः

के. (रविः) सुब्रह्मण्यम्, प्राध्यापकः (सेवानिवृत्तः), होमी भावा सेन्टर् फर् साईन्टिफिक् एडूकेशन् (एच्.बी.सी.एस्.ई.), मुम्बई

के. भी. सुब्रह्मण्यम्, प्राध्यापकः, चेन्नई म्याथेमेटिकल् इन्स्टिट्यूट् (सी.एम्.आई.), चेन्नई

मधु बी., सहायक-प्राध्यापकः, विभागीया शैक्षणिकी संस्था (आर्.आई.ई.), मैसूरु

मञ्जूर भार्गवः, प्राध्यापकः, प्रीन्सट् विश्वविद्यालयः, अपि च सहाध्यक्षः, एन्. एस्. टी. सी.

पद्मप्रीया श्रीराली, प्राक्तना प्राचार्या, सहियाद्री स्कूल् के.एफ्.आई, पुणे

पतञ्जलि शर्मा, सहायक-प्राध्यापकः, विभागीया शैक्षणिकी संस्था (आर्.आई.ई.), अजमेरः

राखी बनार्जी, सहप्राध्यापिका, अजिम प्रेमजी विश्वविद्यालयः, बेङ्गलूरु

शैलेश ए. श्रीराली, निर्देशकः, टीचर् एडूकेशन् प्रोग्राम् भ्याली स्कूल्, के.एफ्.आई.

शिवकुमार के. एम्., परामर्शकः, कार्यक्रमाधिकारी, एन्. एस्. टी. सी.

© NCERT not to be republished

श्रावण एस्. के., परामर्शकः, कार्यक्रमाधिकारी, एन्. एस्. टी. सी

सुजात रामदोलोई, प्राध्यापकः, ब्रीटीश् कलम्बिया विश्वविद्यालयः, कनाडा, सदस्यः, एन्. एस्. टी. सी.

एस्. विश्वनाथन्, प्राध्यापकः, इन्स्टीट्युट् अफ् म्याथेमेटिकल् साइन्स् (आई.एम्.एस्.सी.), चेन्नई

परिदर्शकौ

अनुराग बेहारः, सदस्यः, राष्ट्रीय - पाठ्यचर्या - रूपरेखा - पर्यवेक्षण - समितिः

आर्. रामानुजन्, प्राध्यापकः (सेवानिवृत्तः), इन्स्टिट्यूट् अफ् म्याथेमेटिकल् साइन्स् (आई.एम्. एस्.सी.), चेन्नई

सदस्य-संयोजकः, सी.ए.जी. (गणितम्)

आशुतोष केदारनाथ वजलवारः, प्राध्यापकः, विज्ञाने गणिते च शैक्षणिकः विभागः, एन्. सी. ई. आर्. टी., नवदेहली

© NCERT not to be republished

कार्तज्ञ्यम्

पाठ्यपुस्तकस्यास्य निर्माणप्रक्रियायां मार्गदर्शने समीक्षायां च बहुमूल्ययोगदानार्थं राष्ट्रिय-शैक्षिकानुसन्धान-प्रशिक्षण-परिषद्, राष्ट्रिय - पाठ्यचर्या - रूपरेखा - पर्यवेक्षण - समितेः (एन्.ओ.सि) सदस्यैः सह अध्यक्षेभ्यः, कलाशिक्षायाः पाठ्यचर्या-क्षेत्रसमूहस्य (क्याग्) सर्वसदस्येभ्यः अन्येभ्यः अन्तःसम्बन्धिविषयाणां पाठ्यचर्याक्षेत्रसमूहानाम् अध्यक्षेभ्यः सदस्येभ्यश्च कार्तज्ञ्यं व्यहरति।

अस्य पाठ्यपुस्तकस्य सम्यक्तया निर्माणार्थं विभिन्नसमये कार्यशालाः आयोजिताः आसन्। तत्र विभिन्नसंस्थातः गणितशास्त्रस्य विषयविशेषज्ञाः भागं गृहीतवन्तः। परिषत् तेषां सहभागाय, बहुमूल्यपरामर्शाय च कृतज्ञः अस्ति। विषयविशेषज्ञाः - श्री वी. शिवशङ्कर शास्त्री, गणित-सम्प्रेषकः, कोलारः; पी. सत्यनारायणाशर्मा, अतिथि-अध्यापकः, गणित-विभागः, के. बी. एन. महाविद्यालयः (स्वायत्तः), विजयवाडा, आन्ध्रप्रदेश; सुहाससाहा, विभागीय-प्रधानः, गणितविभागः, ईशा-होम-स्कुल, कोयम्बत्तूरः; प्रियव्रत-देशपाण्डे, सहायकः प्राध्यापकः, सि.एम्.आई, चेन्नै; सादिकाली शेख, विभागीय-प्रधानः, गणितविभागः, मौलाना-आज़ाद्-कला-विज्ञान-वाणिज्य-महाविद्यालयः, औरङ्गाबादः, महाराष्ट्रः; जसपाल कौर, टीजीटी (गणितः), स्कूल ऑफ एक्सीलेंस, देहली; बीना-प्रकाशः, वरिष्ठ पीजीटी (गणितः), कैम्पियन स्कूल, भोपालः; महेन्द्रशङ्करः, वरिष्ठः प्राध्यापकः (सेवानिवृत्तः), एन्.सि.ई.आर्.टि., नवदेहली; राम-अवतारः, प्राध्यापकः (सेवानिवृत्तः), एन्.सि.ई.आर्.टि., नवदेहली; के. ए. एस्. एस्. वि. कामेश्वर राव्, सहायकप्रध्यापकः (सेवानिवृत्तः), एन्.सि.ई.आर्.टि.; आदित्यचन्द्रशेखरः कर्नाटकी, सहायकप्राध्यापिका, चेन्नै-गणितीय-संस्थानम्, चेन्नै; नागेश मोने, प्रधानाचार्यः (सेवानिवृत्तः), डेक्कन एडुकेशन सोसायटी, द्रविड-उच्च-विद्यालयः, वाई, महाराष्ट्; आर. आत्मारामन्, परामर्शदाता, गणित-शिक्षणम्, टी.आई. मैट्रिक उच्च-माध्यमिक-विद्यालयः एवं ए.एम.टीआई, चेन्नई, तमिलनाडुः; उपेन्द्रः कुलकर्णी, सहायकः प्राध्यापकः, चेन्नई-गणितीय-संस्थानम्, चेन्नई; अनुपमा एस्.एम्., विभागीय-अध्यापिका, अजीम-प्रेमजी-विश्वविद्यालयः, सन्दीपः दिवाकरः, विषयविशेषज्ञः, गणितशास्त्रम्, अजीम-प्रेमजी-प्रतिष्ठानम्; आशीषगुप्ता, मुख्यवक्ता, अजीम-प्रेमजी-

© NCERT not to be republished

प्रतिष्ठानम्, प्रवीणः उनियाल्, मुख्यवक्ता, अजीम-प्रेमजी-प्रतिष्ठानम्, रामचन्दर् कृष्णमूर्ति, प्रधानाचार्यः, अजीम-प्रेमजी-विद्यालयः इत्येते सर्वे पाठ्यपुस्तकस्यास्य विषयवस्तूनां शिक्षणकौशलस्य च विकासाय स्वसहयोगं दत्तवन्तः। तदर्थम् इयं परिषत् तान् प्रति हार्दं कार्तज्ञ्यं प्रकटयति।

शैक्षिकाय प्रशासनिकाय च साहाय्याय इयं परिषत् सुनीता फ़र्क्या, प्राध्यापिका तथा प्रमुखः, डी.ई.एस्.एम्., एन्.सी.ई.आर्.टी.,

नवदेहली इत्यस्याः समीपे अपि कृतज्ञा अस्ति। परिषत्पक्षतः ताभ्यः भूरिशः धन्यवादान् ज्ञापयामः।

सुष्मिता जोशी, वरिष्ठ-अनुसंधान-सहयोगी; मंजू म्हार्, वरिष्ठ-अनुसंधान-सहयोगी; शक्तिकुमारः भारद्वाजः, गणित-प्रयोगशालायाः सहायकः, विज्ञान-एवं-गणित-शिक्षा-विभागः, एन.सी.ई.आर.टी. इत्येते महाभागाः अस्य पुस्तकस्य निर्माणप्रक्रियायां यथायोग्यं सहयोगं दत्तवन्तः, अतः तत्कृते परिषत्पक्षतः भूरिशः धन्यवादान् ज्ञापयामः।

इल्मा नसीर्, सम्पादिका (संविदा); आस्मा खानम्, सहायक-सम्पादिका (संविदा); आस्था शर्मा, सम्पादकीय-सहायकः

(संविदा); अरिबा उस्मान्, आदिबा तस्नीम्, रितिका मरोथिया, मोब्बता राम एवञ्च कैमिन्लेन डौंगेल, संशोधकः (संविदा) प्रकाशन-विभागः इत्येतेषां सर्वेषां प्रयासाः साधुवादार्हाः सन्ति।

पुस्तकस्य अन्तिमरूपदानार्थं वयं पवनकुमार बारीयारः, प्राप्तदायित्वः, टङ्कनप्रभागः, प्रकाशनविभागः, एन्.सी.ई.आर्.टी; मोहनसिंहः, विपन कुमार शर्मा, किशोर सिंघल, अजयकुमारः प्रजापतिः एवञ्च उपासना, डी.टी.पी.प्रचालकाः (संविदा) प्रकाशनविभागः, एन.सी.ई.आर्.टी. इत्येतेषां सर्वेषां प्रयासानां श्रमाणां च प्रशंसां कुर्मः, तेभ्यः धन्यवादांश्च ज्ञापयामः।

© NCERT not to be republished

शिक्षकान् प्रति सन्देशः

गणितप्रकाशः इतीदं पुस्तकं भवतां पुरतः यत् रोमाञ्चकरं कार्यम् अस्ति, तत् साधयितुं दृढसमर्थकरूपेण मार्गदर्शकरूपेण च कार्यं करिष्यति इति वयं आशास्महे। इदम् अस्माकं भाविप्रजन्मस्य कृते गणितसदृशसुन्दरविषयस्य अध्ययनं रुचिपूर्णम् तथा आनन्दप्रदं कारयति।

एतदर्थं यथोपयुक्तं परिवेशम् आवश्यकमस्ति, येन छात्राणां मनसि गणितीयचिन्तायाः विकासः भवति।

औपचारिकगणितकक्षायाः परिवर्ते गणितशिक्षणस्य कृते तादृशस्थानस्य निर्वाचनम् उत्तमं भविष्यति, यत्र छात्राः गणितीय-विचारैः सह क्रीडिष्यन्ति, विविधप्रतिरूपाणि अन्विष्य चर्चां कुर्वन्ति तथा च समस्यानां समाधानार्थं सृजनात्मक-कार्यकौशलस्य विकासं करिष्यन्ति। छात्राः स्वसमूहेषु समस्यानां विषये चर्चां करिष्यन्ति एवञ्च तेषां सम्भाव्य-समाधानानि अपि स्वयमेव परिकल्पयिष्यन्ति। वस्तुतः, केवलम् अनेनैव गणितस्य क्षेत्रे पर्याप्तः विकासः सम्भवति। अतः एतादृशं परिवेशं विना छात्रेषु गणितीयबोधस्य कौशलस्य च विकासः न्यूनं सम्भवति।

सौभाग्येन, कक्षायाम् एतादृशपरिवेशस्य निर्माणं कठिनं न भवति। एतदर्थं केवलं नियमितरूपेण अनेकानेकप्रश्नानि निर्मातुं, रोचकसमस्याः परिकल्पयितुं छात्रेभ्यः अवसरः प्रदीयताम्, येन ते सामूहिकरूपेण युग्मरूपेण वा क्रीडितुं चर्चितुं च समर्थाः भवन्ति। एतेषां कार्याणां कृते तेभ्यः पर्याप्तः अवसरः प्रदीयताम्।

तेन सह तेषां कृते तादृशं परिवेशं कल्पयतु, यत्र ते कामपि द्विधां विनैव दोषान् कुर्वन्ति एवञ्च सहजभावेन तान् दोषान् अवगत्य तेभ्यः शिक्षन्ति। प्रकृतशिक्षणस्य कृते एतादृशवातावरण-निर्माणम् आवश्यकमस्ति।

यद्यपि वर्गेषु गणितीयचिन्तनस्य विकासार्थं बीजारोपणं कठिनं नास्ति तथापि तस्य पोषणं सहजं नास्ति। तदर्थं भवत्पक्षतः अनेके प्रयत्नाः अपेक्षिताः सन्ति। तथापि, प्रारम्भिकपर्याये प्रश्नानां, समस्यानां, प्रतिमानानां, कार्याणां वा माध्यमेन आरम्भं कर्तुं शक्यते। प्राथमिकपर्याये सप्ताहे न्यूनातिन्यूनं एकवारं द्विवारं वा एतत् क्रियताम्। भवत्पक्षतः छात्राणां कृते क्रीडितुं, चर्चितुं, कार्याणि कर्तुं च पर्याप्तः समयः दीयताम्। अनेन गणितस्य अध्ययने छात्रेषु सकारात्मकप्रभावं द्रष्टुं शक्यते।

किन्तु एतत् रात्रिं यावद् न भविष्यति इति लक्षणीयम्। अस्य कृते समयः अपेक्षितः भवति तथा च तत्र अन्यानि अपि विविधकारकाणि सन्ति। यथा, प्रश्नानां समाधानार्थं भवान्/भवती कियतः अवसरान् ददाति, भवतः धैर्यं, छात्राणां कृते प्रोत्साहनम् इत्यादिषु आश्रितं भवति।

भवतां साहाय्यार्थम् अस्मिन् पुस्तके सर्वाः गणितीय-समस्याः प्रश्नाः वा इति प्रतीकेन चिह्निताः सन्ति। एतत् चिह्नं कक्षायां समस्यासमाधानस्य अन्वेषणस्य च प्रक्रियायाः

© NCERT not to be republished

आरम्भस्य सम्भाव्य-अवसरस्य सूचकम् अस्ति। भवान्/भवती 'म्याथ् टाक्' इति शीर्षकस्य अन्तर्गताः काश्चन एतादृशसमस्याः प्राप्स्यति। विशेषरूपेण कक्षायां चर्चायाः विषयरूपेण एतादृशान् प्रश्नान् कल्पयितुं शक्यते।

छात्रेषु गणितीयचिन्तनस्य, गणितीय-अवधारणानां च विकासाय पर्याप्ताः गणितीय-समस्याः दातव्याः। किन्तु तस्य कारणात् छात्रैः सह क्रीडितुं चर्चितुं वा समयाभावः न भवेदित्यपि लक्षणीयम्।

अन्वेषणात्मकसमस्याः न केवलं समस्यासमाधानकौशलस्य प्रोत्साहनाय एव सन्ति अपि तु अन्वेषणक्षेत्रे ते प्रक्रियात्मकप्रवृत्तिं सुदृढं कर्तुं अपि साहाय्यं कुर्वन्ति इत्यत्र ध्यानं दातव्यम्।

छात्राः स्वयमेव शिक्षितुं समर्थाः भवेयुः इति तस्य कृते यत्नः कर्तव्यः। अस्य कृते आवश्यकः यत् बालाः स्वयमेव गणितस्य पुस्तकं पठितुं, तद् अवगन्तुं च कुशलाः भवेषुः। एतत् कौशलं प्रवर्धयितुं छात्राः स्वयमेव समूहेषु वा पुस्तकं पठितुं प्रोत्साहिताः भवेयुः। यत् ते पठन्ति तद् व्याख्यातुं, अन्येभ्यः वक्तुं च अवसरान् ददातु। अनेन परवर्तिपर्याये गणित-सम्बन्धि-विचाराणां भाषणे एवञ्च शाब्दिक-समस्यानां व्याख्याने छात्राः यादृश्यः बृहत्तरसमस्याः अनुभविष्यन्ति, ताः अपि समाप्यन्ते।

अस्मिन् पुस्तके अनेकाः मुक्त-विचाराः सन्ति। तासु कतिपयानां विषये नूतनानि समाधानानि अपि चिन्तयितुं शक्यते। यदि भवान्/भवती तत्क्षणमेव तेषां समाधानं कल्पयितुं न शक्नोति अथवा तेषु केषाञ्चन अनुसरणं कर्तुं न शक्नोति, तर्हि सर्वथा सम्यक् भवति। सर्वे न सर्वं जानन्ति। एतादृशवस्तूनाम् अवगमनार्थं, चिन्तनार्थं प्रयत्नेन सह, कक्षायां तस्य चर्चाविषयत्वेन उपस्थापनं तथा च मुक्ततया आलोचनार्थं अवसरप्रदानम् अतीव उपयोगी भविष्यति। चर्चायाः अनन्तरम् के विषयाः स्पष्टाः भवन्ति के च अद्यापि अस्पष्टाः सन्ति इत्यस्य विषये अपि सम्यद् धारणा भविष्यति। एषा प्रक्रिया स्वयमेव विषयं प्रकाशयति। एतादृशचर्चासु भवान्/भवती प्रतिभागिरूपेण भागं ग्रहीतुं शक्नोति। यदा छात्राः, शिक्षकः अपि किमपि अन्वेष्टुम् इच्छति, ज्ञातुं प्रयासं करोति इति पश्यन्ति, तदा तत् तेषां कृते एकम् उदाहरणं स्थापयति।

भवन्तः, भवतां छात्राश्च अस्य पुस्तकस्य उपयोगेन उत्तमं फलदायकं समयं यापयेयुः इति आशासे!

मुख्यबिन्दूनां सारसंक्षेपः

अन्वेषणस्य कृते पर्याप्तः समयः दातव्यः -

१. कक्षायां नियमितरूपेण अनेकानेकप्रश्नानि निर्मातुं, रोचकसमस्याः परिकल्पयितुं छात्रेभ्यः अवसरः प्रदीयताम्, येन ते सामूहिकरूपेण युग्मरूपेण वा क्रीडितुं चर्चितुं च समर्थाः भवन्ति। एतेषां कार्याणां कृते तेभ्यः पर्याप्तः अवसरः प्रदीयताम्।

२. छात्राणां कृते तादृशं परिवेशं कल्पयतु, यत्र ते कामपि द्विधां विनैव दोषान् कुर्वन्ति एवञ्च सहजभावेन तान् दोषान् अवगत्य तेभ्यः शिक्षन्ति।

प्रकृतशिक्षणस्य कृते एतादृशवातावरण-निर्माणम् आवश्यकमस्ति।

३. छात्राः स्वसमूहेषु समस्यानां विषये चर्चां कुर्वन्ति एवञ्च तेषां सम्भाव्य-समाधानानि अपि स्वयमेव परिकल्पयन्ति इति तदर्थं तादृशवातावरणं निर्मातु।

अस्य पुस्तकस्य गणितीय-समस्यानां विषये -

१. अस्मिन् पुस्तके याः अन्वेषणात्मकसमस्याः दत्ताः सन्ति, ताः न केवलं समस्यासमाधानकौशलस्य प्रोत्साहनाय एव सन्ति अपि तु ताः अन्वेषणक्षेत्रे प्रक्रियात्मकप्रवृत्तिं सुदृढं कर्तुं अपि साहाय्यं कुर्वन्ति।

२. छात्रेषु गणितीयचिन्तनस्य, गणितीय-अवधारणानां च विकासाय पर्याप्ताः गणितीय-समस्याः अत्र दत्ताः सन्ति। किन्तु ताः सर्वाः समापयितुं छात्रैः सह क्रीडितुं चर्चितुं वा समयाभावः न भवेदित्यपि लक्षणीयम्।

पठनम्

१. छात्राः समूहेषु स्वयमेव गणितस्य पुस्तकं पठेयुः इति तदर्थं तान् प्रोत्साहयतु।

२. यत् ते पठन्ति तद् व्याख्यातुं, अन्येभ्यः वक्तुं च अवसरान् ददातु।

अज्ञानस्य अधिकारः!

१. अस्मिन् पुस्तके ये विषयाः सन्ति, तासु कतिपयानां विषये यदि भवान्/भवती तत्क्षणमेव समाधानं चिन्तयितुं न शक्नोति अथवा तेषु केषाञ्चन अनुसरणं कर्तुं न शक्नोति, तर्हि सर्वथा सम्यक् भवति। सर्वे न सर्वं जानन्ति। एतादृशवस्तूनाम् अवगमनार्थं, चिन्तनार्थं प्रयत्नेन सह, कक्षायां तस्य चर्चाविषयत्वेन उपस्थापनं तथा च मुक्ततया आलोचनार्थं अवसरप्रदानम् अतीव उपयोगी भविष्यति। चर्चायाः अनन्तरम् के विषयाः स्पष्टाः भवन्ति के च अद्यापि अस्पष्टाः सन्ति इत्यस्य विषये अपि सम्यद् धारणा भविष्यति। एषा प्रक्रिया स्वयमेव विषयं प्रकाशयति। एतादृशचर्चासु भवान्/भवती प्रतिभागिरूपेण भागं ग्रहीतुं शक्नोति। यदा छात्राः, शिक्षकः अपि किमपि अन्वेष्टुम् इच्छति, ज्ञातुं प्रयासं करोति इति पश्यन्ति, तदा तत् तेषां कृते एकम् उदाहरणं स्थापयति !

२. शिक्षा एका निरन्तरप्रक्रिया अस्ति। वस्तुतः, गणितशास्त्रे एतादृशाः बहवः विषयाः सन्ति ये अद्यापि अज्ञाताः सन्ति। तेषां विषये इतोऽपि अन्वेषणस्य आवश्यकता वर्तते !

© NCERT not to be republished

छात्राणां कृते सन्देशः

गणितकलां प्रशंसयितुं तथा तस्मिन् दक्षतां सम्पादयितुं केवलं निष्क्रियदर्शकस्य भूमिका पर्याप्तं नास्ति। तस्यां प्रक्रियायां भवतां संलग्नता परमावश्यकी अस्ति। भवितुम् अर्हति यथा कश्चन सत्यान्वेषी रहस्यं उद्घाटयितुं तत्र निमग्नः भूत्वा कार्यं करोति, तथैव भवन्तः अपि गणितस्य रहस्यपूर्णजगति पूर्णतया निमग्नाः स्युः।

यदा भवन्तः कामपि नूतनसमस्यां पश्यन्ति अथवा भवतां मनसि स्वयमेव कश्चन नूतनप्रश्नः उदेति किम्वा भवन्तः वस्तुनः कमपि नूतनं स्वरूपं पश्यन्ति, तदा विशेषरूपेण एतद् आवश्यकं भवति। यदा भवन्तः एतेषां सम्मुखीभवन्ति, तदा पठनं स्थगयित्वा स्वप्रश्नस्य उत्तरं प्राप्तुं स्वस्य सृजनात्मकतायाः उपयोगं कुर्वन्तु एवञ्च वस्तुस्वरूपम् अवगत्य तन्नूतनज्ञातविषयस्य प्रशंसां कुर्वन्तु।

अत्र भवन्तः द्रष्टुं शक्नुवन्ति यत् केचन प्रश्नाः तेषाम् उत्तरैः सह एव सन्ति इति। एतादृशस्थितौ यद्यपि भवतां पार्श्वे उत्तराणि पूर्वमेव सन्ति तथापि तस्य दर्शनात् पूर्वं स्वयमेव समूहरूपेण वा तासां समस्यानां समाधानं चिन्तयन्तु। एवंरूपेण भवतां पुस्तकस्य अध्ययनानुभवः समृद्धः भविष्यति !

अस्मिन् पुस्तके यदा एव प्रश्नाः आगमिष्यन्ति तदा भवन्तः एतत् चिह्नं पश्यन्ति। एतत् चिह्नं सूचयति यद् इदानीम् एतेषां विषयाणाम् अन्वेषणस्य समयः अस्ति इति ! कदाचिद् भवन्तः **'एतत् निश्चिन्वन्तु'** इति शीर्षकस्य अन्तर्गताः अनेके प्रश्नाः एकस्मिन् स्थाने एकत्र सङ्गृहीताः इति प्राप्स्यन्ति।

अस्मिन् पाठ्यपुस्तके गणित कथा इति शीर्षकस्य अन्तर्गताः केचन प्रश्नाः चिह्निताः सन्ति। एते प्रश्नाः भवतां मित्रैः सह चर्चार्थं कार्यार्थं च कल्पिताः सन्ति।

अन्ते, प्रयतताम् इदम् इति शीर्षकस्य अन्तर्गताः केचन प्रश्नाः सन्ति। एतेषां प्रश्नानाम् उत्तरं प्राप्तुम् अधिकं सृजनात्मकता अपेक्षते, अतः एतादृशम् अन्वेषणात्मकं कार्यं प्रायः अधिकं आनन्ददायकम् अपि भविष्यति!

© NCERT not to be republished

सूचीपत्रम्

प्रस्तावना *iii*

अस्य पुस्तकस्य विषये *v*

अध्यायः - १
गणिते पद्धतयः १

अध्यायः - २
रेखाः कोणाश्च १३

अध्यायः - ३
संख्या क्रीडा ५५

अध्यायः - ४
तथ्यानां व्यवस्थापनं प्रस्तुतिश्च ७४

अध्यायः - ५
मौलिक - कालः १०७

अध्यायः - ६
क्षेत्रपरिधिः क्षेत्रफलं च १२९

अध्यायः - ७
भग्नांशाः १५१

अध्यायः - ८
निर्माणैः सह क्रीडा १८७

अध्यायः - ९
सममितिः २१७

अध्यायः - १०
शून्यस्य अपरः पार्श्वः २४२

अध्ययनोपकरणसामग्र्यः २७२

© NCERT not to be republished

भारतस्य संविधानम्

प्रस्तावना

वयम्, भारतस्य जनाः, भारतं **सम्पूर्णप्रभुत्वसम्पन्नम्, समाजवादिनम्, सम्प्रदाननिरपेक्षम्, लोकतन्त्रात्मकं गणराज्यं विधातुं**, तस्य समस्तान् नागरिकांश्च -

सामाजिकम्, आर्थिकम्, राजनैतिकञ्च **न्यायम्,**

विचारस्य, अभिव्यक्तेः, आस्थायाः, धर्मस्य, उपासनायाश्च **स्वतन्त्रताम्,**

प्रतिष्ठायाः, अवसरस्य च **समतां** प्रापयितुम्,

तेषु सर्वेषु च व्यक्तिगौरवस्य, राष्ट्रस्य एकतायाः, अखण्डतायाश्च सुनिश्चायिकां **बन्धुतां** वर्धयितुम्,

कृतदृढसङ्कल्पाः,

अस्याम् अस्मदीयायां संविधानसभायाम् अद्य ख्रीष्टीये १९४६ तमे वर्षे नवेम्बरमासस्य २६ तमे दिने (२००६ तमे विक्रमसंवत्सरे मार्गशीर्षे शुक्लपक्षे सप्तम्यां तिथौ) **एतेन इदं संविधानम् अङ्गीकृतम्, अधिनियमितम्, आत्मार्पितञ्च कुर्महे।**

---

१. संविधानम् (द्वाचत्वारिंशत्तमं संशोधनम्) अधिनियमः, १९७६ इत्यनेन द्वितीये विभागे "सम्पूर्णप्रभूत्वसम्पन्नम्, लोकतन्त्रात्मकं गणराज्यम्" इत्यत्र संशोधनं जातम् (दिनाङ्कः - ३.१.१९७७)

२. संविधानम् (द्वाचत्वारिंशत्तमं संशोधनम्) अधिनियमः, १९७६ इत्यनेन द्वितीये विभागे "राष्ट्रस्य एकता" इत्यत्र संशोधनं ज़ातम् (दिनाङ्कः - ३.१.१९७७)

© NCERT not to be republished