गणितम्

अष्टमकक्षायै पाठ्यपुस्तकम्

गणितम्

अष्टमकक्षायै पाठ्यपुस्तकम्

राष्ट्रियशैक्षिक-अनुसंधान-प्रशिक्षणपरिषद्

NATIONAL COUNCIL OF EDUCATIONAL RESEARCH AND TRAINING

नवम्बरमासः *2013* इत्यस्मात् संस्करणात्
अस्माभिः संस्कृतानुवादः कृतः ।

आमुखम्

राष्ट्रिय-पाठ्यचर्यायाः रूपरेखा (2005) बोधयति यत् छात्राणां विद्यालयीय-जीवनस्य बाह्यजीवनेन सह योजनं करणीयम् इति। यः सिद्धान्तः पुस्तकीय- ज्ञानस्य तस्य न्यासस्य विपरीतम् अस्ति यस्य प्रभावद्वारा अस्माकं व्यवस्था एतावत्पर्यन्तं विद्यालय-गृहयोः मध्ये बहु-अन्तरं रक्षिता अस्ति। नूतन पाठ्यचर्या- आधारित पाठ्यक्रमः पाठ्यपुस्तकं च अस्य पारम्परिक-विचारस्य उपरि ध्यानं ददाति। एषः तु पारम्परिक-रटनशैलीं परित्यज्य प्रत्येकम् अपि विषयस्य दृढ-भित्ति-निर्माणस्य प्रयत्नः अस्ति। आशा अस्ति यत् अयं प्रयत्नः बालकेन्द्रित शिक्षणं प्रति अस्मान् नयति इति।

अस्य प्रयत्नस्य सफलता तु प्राचार्यैः शिक्षकैः च छात्राणाम् उत्साहवर्धनार्थं स्व-अनुभव-स्वाध्यायद्वारा अपि च स्व-कल्पनाद्वारा स्वीकरिष्यमाण-क्रमाणाम् उपरि एव वर्तते। अस्माभिः अङ्गीकर्तव्यं यत् यदि छात्राणां कृते स्थानं,समयः स्वतन्त्रता च दीयते तर्हि ते ज्येष्ठानां साहाय्येन नूतनं ज्ञानम् आत्मसात् कुर्वन्ति। शिक्षणस्य आधारभूततत्वानां विविध-सामग्रीणां विचारान् परित्यज्य यत् पुस्तकनिर्माणं भवति तत्तु परीक्षानिमित्तमात्रम् अस्ति। सर्जनात्मकतायाः उपक्रमस्य विकासः तदा एव सफलो भवति यदा शिक्षकाः छात्राणां कृते ग्रहणस्य अर्जनस्य च अवसरं प्रदीयेरन्।

एतानि उद्देश्यानि विद्यालयस्य दैनिकजीवनस्य कार्यशैल्याः च विफुल-परिवर्तनम् अपेक्षन्ते। दैनिकसमयसारिण्याः नमनीयता तथा स्यात् यथा शिक्षणस्य कृते यावन्ति दिनानि अपेक्षितानि इति मनसि निधाय वार्षिकसमयसारिणी निर्मिता भवेत्। शिक्षण-मूल्याङ्कन-विधयः एनम् एव अंशं निर्धारयन्ति येन पाठ्यपुस्तकेन छात्राः मानसिक-खिन्नतां पठने च आलस्यं परित्यज्य सन्तोषकरम् अनुभवं प्राप्नुयुः। बालमनोविज्ञानं मनसि निधाय छात्राणां भारानुभवस्य परिमार्जनार्थम् उपलब्ध-समयस्य-उपरि अवधानं दत्वा पुस्तकमिदं निर्मितमस्ति। पाठ्यपुस्तकमिदं प्रयत्नमेनम् इतोऽपि अग्रे नेतुं छात्राणां चिन्तन-विचाराणां, विस्मयानां, लघुसमूहे वार्तालापानां, अथ हस्तेन क्रियमाण-गतिविधीनां च प्राधान्यं प्रयच्छति।

एन्.सी.ई.आर्.टी. अस्य पुस्तकस्य निर्माणार्थं निर्मित-समितेः परिश्रमस्य कृते कृतज्ञताम् आविष्करोति। पाठ्य-पुस्तक-परामर्श-समितेः अध्यक्षस्य प्रो.जयन्त विष्णु नारलीकर महोदयस्य कृते एवं च अस्य पुस्तकस्य मार्गदर्शकस्य डा.हृदयकान्त दीवान महोदयस्य कृते विशेषतः वयं कृतज्ञताम् अर्पयामः। अस्य पाठ्य-पुस्तकस्य विकासे नैकानां शिक्षकाणां योगदानं वर्तते अपि च तस्य उद्देश्यस्य परिपूर्तये तेषां प्राचार्याणाम् अपि योगदानम् अस्ति। अतः तेभ्यः सर्वेभ्यः कृतज्ञता अत्र व्याह्रियते। ये सङ्घाः संस्थाः च स्व-संसाधनद्वारा सामग्रीद्वारा सहयोगिनां द्वारा च औदार्येण साहाय्यं कृतवन्तः तेभ्यः सर्वेभ्यः कृतज्ञतां व्याहरामः। वयं विशेषतः माध्यमिक-उच्चतर-शिक्षाविभागः, मानव-संसाधन-विकास-मन्त्रालयद्वारा प्रो.मृणाल मिरी अपि च प्रो. जी.पी.देशपाण्डे महोदययोः आध्यक्षे नियुक्तायाः राष्ट्रिय मानीटरिङ्ग समितेः द्वारा प्रदत्त समयस्य योगदानस्य च कृते अधमर्णतां प्रदर्शयामः। व्यवस्थायाम् अपि च स्व-प्रकाशने निरन्तर-गुणात्मकतामानेतुं एन्.सी.ई.आर्.टी. सर्वदा भवतां मार्गदर्शनं टिप्पणीः च स्वागतीकरोति येन अग्रिम-संशोधने पुस्तक-निर्माणे च साहाय्यं भवेत्।

नवदेहली
30 नवम्बर 2007

निदेशकः
राष्ट्रिय-शैक्षिक-अनुसन्धान-
प्रशिक्षण-परिषद्

भारतीय-संविधानम्

उद्देशिका

वयं भारतीयाः, भारतदेशम् एकं [1]**[सम्पूर्ण-प्रभुत्व-सम्पन्नम्, समाजवादि, पंथ-निरपेक्षम्, लोकतन्त्रात्मक-गणराज्यं]** निर्मातुं तथा च तस्य समस्तनागरिकाणां कृते;

सामाजिकम् आर्थिकं तथा च राजनैतिकं न्यायम्, विचारस्य, अभिव्यक्तेः, विश्वासस्य, धर्मस्य,

उपासनायाः च **स्वतन्त्रताम्,**

प्रतिष्ठायायाः अवसरस्य च **समतां**

प्रापयितुं

तथा च तेषु **सर्वेषु** मानवीयगौरवस्य तथा च [2]**[राष्ट्रियैकतायाः अखण्डतायाश्च] सुनिश्चयकर्त्रीं बन्धुतां संवर्धयितुं**.......

दृढसंकल्पाः भूत्वा **अस्यां स्वसंविधानसभायाम्** अद्य नवम्बरमासस्य 26 तमे दिनाङ्के 1949 तमे ख्रीस्ताब्दे (मार्गशीर्षे शुक्लसप्तम्यां 2006 तमे विक्रमसंवत्सरे) **एतत् संविधानम् अङ्गीकुर्मः अधिनियमितं तथा च आत्मार्पितं कुर्मः ।**

---

1. संविधानाधिनियमः (द्वाचत्वारिंशं संशोधनम्) 1976 इत्यस्य द्वितीय-धारायाः द्वारा (3.1.1977 तः) "प्रभुत्व-सम्पन्नलोकतन्त्रात्मक-गणराज्यम्" इत्यस्य स्थाने प्रतिष्ठापितम् ।
2. संविधानाधिनियमः (द्वाचत्वारिंशं संशोधनम्) 1976 इत्यस्य द्वितीय-धारायाः द्वारा (3.1.1977 तः) "राष्ट्रस्य एकताः" इत्यस्य स्थाने प्रतिष्ठापितम् ।

प्रस्तावना

प्रस्तुत-पुस्तकमिदम् उच्चतर-प्राथमिक-शृङ्खलायाः अन्तिमं पुस्तकं वर्तते । गणिताधिगमनं भिन्नप्रकारेण परिभाषितुम् एका रोचका यात्रा अस्ति। ईदृक्सामग्रीणां निर्माणकाले यः स्तरः शिक्षार्थिनां रुचिं सम्बोधयेत्, तेषां कृते एकं पर्याप्तं सुगम्यम् आवाहनञ्च भवेत् एतदर्थम् अथ च गणितस्य प्रकृतिं संरक्षणार्थं, गणितं कथं पठनीयम् इति प्रश्नसम्मेलनार्थम् एषः प्रयासः कृतः वर्तते। गणितस्य उद्देश्योपरि अनेके दृष्टिकोणाः सन्ति। एते दृष्टिकोणाः पूर्णतया उपयोगिनः, सम्पूर्णतया सौन्दर्यपूर्णाः, सुरुचिदायकाः अवबोधनपरकाश्च सन्ति । अन्ततः सारः अयमेव यत् अवधारणासु न पतामः अथ जीवने सम्यक् भागं ग्रहीतुं शिक्षार्थिनां कृते उपलब्ध-उपकरणं संवर्धयेम। राष्ट्रिय-पाठ्यचर्या-रूपरेखायां विचाराणां पुनः अनुभवानाम् अपि गणितीयकरणक्षमतायाः विकासार्थं बलं दीयते क्षमता सा एव यया समृद्धजीवनात्, तस्य परिवेशाच्च अर्थपूर्णं सम्बन्धं ज्ञातुं सारल्यं स्यात् अथ च गणितेन प्रदत्तान् विचारान् रूपरेखाश्च बोधयितुं सा साहाय्यं कुर्यात्।

एतस्य बोधनं तावत् न सरलं, क्रियान्वयनं तु इतोऽपि कठिनं परन्तु राष्ट्रिय-पाठ्यचर्या-रूपरेखया अस्मिन् एकं कठिनं लक्ष्यं संयोजितम् । तत् लक्ष्यम् एतदेव यत् कक्ष्यायाम् उत बहिः गणितं साधयितुं तस्य वयसः प्रत्येकं जनः तेन सम्बद्धः भवेत् ।एतत् एव तत् लक्ष्यम् अस्ति यत् वयम् अस्यां श्रृंखलायां प्रेरयितुं प्रयतामहे। अत एव वयं बालान् चिंतने व्यस्तं कर्तुं, समाधितानां समस्यानां कार्याणाम् अथ तेषां विचाराणां तर्कसंगतरीत्या स्वयमेव स्वनियमेन परिभाषितुं स्थानं प्रदत्तवन्तः। बलम् अस्मिन् बिन्दौ नास्ति यत् बालाः कलनविधिं स्मरेयुः, जटिलानाम् अङ्कगणितीयानां समस्यानां समाधानं कुर्युः, उपपत्तीन् स्मरेयुः अपितु बलं तु अस्मिन् अस्ति यत् गणितं कथं कार्यं करोति तथा तं विधिं जानीयुः येन समस्यां समाधातुं सहायता भवेत्।

सर्वमहत्त्वपूर्णचिंता अस्माकं समक्षं सा एव आसीत्, वयं कथं निश्चयेम यत् अस्मिन् स्तरे विद्यार्थिनः गणितं जानीयुः तथा गणितं दैनन्दिन्यां प्रयोगं कुर्युः । वयं पुस्तकपठने बालानां सहयोगाय प्रत्येकं चरणे यत्र नवीना धारणा प्रस्तुता अस्ति तत्र तेषाम् अवधानार्थं प्रयत्नं कृतवन्तः। एतस्य पुस्तकस्य भयावहतां दूरीकरणार्थं वयम् आकृतीनाम् आरेखानाञ्च प्रयोगं कृतवन्तः। एताः आकृतयः आरेखाश्च पाठ्यसामग्र्या सह मिलित्वा बालान् अवधारणां बोद्धुं साहाय्यं कुर्वन्ति। सम्पूर्णशृङ्खलायां तथा अस्मिन् पुस्तकेऽपि, वयं यान्त्रिकशब्दप्रयोगात् अथ जटिलसूत्रात् रक्षणप्रयासं कृतवन्तः । वयं बह्वयः वार्ताः एतदर्थं त्यक्तवन्तः यतो हि विद्यार्थिनः स्वयमेव व्याख्यां कुर्वन्तु तथा स्वशब्दे लिखन्तु।

वयम् ईदृशीं भाषां प्रयुक्तवन्तः यां बालकाः सरलरीत्या अवगच्छेयुः। केषाञ्चित् बिन्दूनां ध्यानम् आक्रष्टुं वयं विज्ञापन-सङ्केतानां प्रयोगं कृत्वा दीर्घस्पष्टीकरणानां भारं न्यूनीकरणार्थं प्रयत्नं कृतवन्तः। एतेषु कार्येषु त्रोटयन्ति पुनः सन्दर्भप्रदानस्य प्रयत्नं कुर्वन्ति।

अष्टम-कक्ष्या, नवम कक्ष्यायाः कृते एकः सेतुः अस्ति, यत्र बालकाः अत्यधिक-औपचारिकरूपेण गणितं करिष्यन्ति। अत्र एवं प्रयत्नाः सन्ति येन केचन विचाराः औपचारिकत्वेन भवेयुः। उपर्युक्त-पुस्तके सम्मिलितकार्येषु एवम् आशा अस्ति यत् बालाः ईदृश्याः भाषायाः निरन्तरप्रयोगेण व्यापकीकरणं कुर्युः।

एतस्य पाठ्यपुस्तकस्य विकासार्थं तादृशाः अनुभवशालिनः शिक्षकाः आसन् येन माध्यमेन बालाः गणितं जानीयुः तस्मिन् विषये अधिकं ध्यानं दत्तवन्तः। अस्मिन् दले एतादृशाः अपि सदस्याः आसन् ये गणित-शिक्षणाधिगमे अनुसन्धानानुभवं तथा बालानां कृते सामग्रीनिर्माणानुभवम् अपि प्राप्तवन्तः। अस्य पाठ्यपुस्तकस्य विकसनकाले 6,7 कक्ष्यायाः पुस्तकोपरि यः प्रतिस्पन्दः आगतः तान् प्रतिस्पन्दान् अपि सम्यक् विचार्य विकसितवन्तः । पुस्तकविकसनप्रक्रियायां पाण्डुलिपिसम्बन्धित-कार्यशालायाम् अध्यापकैः सह कृताः चर्चाः अपि सम्मिलिताः सन्ति।

अहं प्रोफेसरकृष्णकुमारः निदेशकः एन.सी.ई.आर.टी, प्रोफेसरजी.रविन्द्रा संयुक्त निदेशकः एन.सी.ई.आर.टी, प्रोफेसरहुकुमसिंहः अध्यक्षःडी.ई.एस.एम एतान् सर्वान् प्रति स्वदलपक्षतः आभारं प्रकटयामि, ये अस्मभ्यं पूर्णस्वतन्त्रतां सहायताञ्च प्रदाय एतत् कार्यं सम्पादयितुम् अवसरं प्रदत्तवन्तः । अहं विज्ञानगणितयोः परामर्शदातृ-समूहाध्यक्षः के सिंह गौतमः तथा डॉ.वी.पी.सिंहः किञ्च डॉ.आशुतोष वझलवारः एतेषां महोदयानाम् आभारं मन्ये, एते कार्येस्मिन् संयक् समन्वयनं यथा सम्भवं व्यवस्थाञ्च कृतवन्तः। अन्ते अहं एन.सी.ई.आर.टी प्रकाशनविभागस्य सहायतार्थं परामर्शार्थञ्च आभारं प्रकटयामि पुनः विद्याभवनस्थ तेषां जनानां

कृतेऽपि आभारं प्रकटीकरोमि ये पुस्तकनिर्माणे सहायतां कृतवन्तः । अस्य कथनस्य आवश्यकता नास्ति तथापि कथनं विना स्थातुं न शक्नोमि यत् सर्वे लेखकाः सम्भूय दलमिव परस्परं विचाराणां परामर्शानाञ्च आदान-प्रदानेन कार्यं पूरितवन्तः । वयं स्वसम्पूर्णक्षमतया सह कार्यं कृतवन्तः अथ आशा अस्ति यत् स्वसमक्षं प्रस्तुताह्वानेन सह कञ्चित् न्यायं कर्तुम् अपारयाम ।

सामग्री-विकसनप्रक्रिया एका सतत-प्रक्रिया अस्ति तथा वयं पुस्तकमिदम् इतोऽपि समीचीनतरं कर्तुम् इच्छामः । अस्य पुस्तकस्य कृते परामर्शानां टिप्पणीनाञ्च सहर्षं स्वागतं करिष्यामः ।

डॉ.एच.के.दीवानः
मुख्य-परामर्शदाता
पाठ्यपुस्तक-विकास-समितिः

शिक्षकाय-शब्दद्वयम्

इदम् अस्याः शृङ्खलायाः तृतीयम् अथ च अन्तिमं पुस्तकम् अस्ति । एषः गणितस्य गूढसिद्धान्तान् विचारानाञ्च अवगन्तुं विद्यार्थिनां सहायतायै प्रारभ्यमाणप्रक्रियायाः विस्तारः अस्ति । अस्माकं विद्यार्थिनः गणितीयविचारान् संयक् जानीयुः, तेषाम् उपयोगज्ञानार्थं तर्कसंगताधारस्य आवश्यकता अस्ति, येन ते गूढरहस्यम् अवगन्तुम् अभिगृहीतम् उपयोक्तुं किञ्च नवीनं सूत्रं रचयितुं योग्याः स्युः । राष्ट्रिय-पाठ्यचर्या-रूपरेखायां 2005 (NCF - 2005) उल्लेखितेषु मुख्यबिन्दुषु एतद् अस्ति यत् बालेषु गणितसहायता द्वारा व्यापकयोग्यतां विकसितुं, जटिलपरिकलनात् दूरे स्थातुं, कलनविधिना बोधनोत्पादितुं तथा बोधनस्य एकं स्वरूपं सज्जीकर्तुं विचारः अस्ति । यथा जानन्त्येव भवन्तः गणितीयविचारः ज्ञापनमात्रेणैव विकसितः न भवति । केवलं व्याख्यया अपि एतान् विचारान् बालकाः अवगन्तुं न शक्नुवन्ति । बालानाम् अवधारणायाः स्वकीय-रूपरेखायाः आवश्यकता अस्ति, तेषां कृते एका ईदृशी कक्ष्या भवेत् यस्यां ते स्वविचारे चर्चां कर्तुं पारयेयुः, स्वसमस्यानां समाधानम् अन्वेष्टुं शक्नुयुः, नवसमस्यां निर्मातुं समर्थाः स्युः, समस्यां समाधातुं स्वविधिम् अन्वेष्टुं शक्याः भवेयुः तथा स्वयमेव परिभाषां निर्मातुं दक्षाः स्युः ।

यथा वयं पूर्वमेव कथितवन्तः यत् बालानां शिक्षणसहायतायै एतदावश्यकम् अस्ति यत् ते पाठ्यपुस्तकेन एवं गणितेन साकम् अन्यत् पुस्तकमपि बोधनपूर्वकं पठेयुः । स्पष्टतः सामग्रीणाम् अध्ययनावश्यकता गणिते विशिष्टतां प्राप्तुम् अस्ति । कृपया अष्टम-कक्ष्यायाम् एतत् ध्यातव्यं यत् विद्यार्थिनः किं शिक्षितवन्तः तथा ते एतादृशान् विषयान् स्वयमेव पठितुं शक्याः एतस्मै अवसराः प्रदातव्याः यस्मिन् संकेतेन सह भाषाप्रयोगोऽपि जातः स्यात् तथा कथञ्चित् आधिक्येन विना लघुता एवं संक्षिप्तता स्यात् । एतदर्थं यदि सम्भवः स्यात् तर्हि अन्यत् विषयवस्तु अपि पठनार्थं कथयेत् । भवन्तः तैः अधीतानां भौतिक-रसायन-विज्ञानस्य समीकरणानाम् तथा अधीत-गणितविचाराणां मध्ये सम्बन्धं स्थापयितुं शक्नुवन्ति । एते विभिन्नविषयसन्दर्भाः गणितोद्देश्यं रूपरेखाञ्च सज्जीकर्तुं तस्य सहायतां करिष्यन्ति । ते तर्कसंगततर्कानां रचनायां पटवः भवन्तु एतस्य आवश्यकता अस्ति तथा यदा एते अन्यक्षेत्रेण साकं सम्बन्धं स्थापयन्ति तदा केषाञ्चित् कारणानां बन्धनानाञ्च सञ्ज्ञानम् आवश्यकम् । 8 कक्ष्यायाः बालकेभ्यः एतेषां सर्वेषाम् अवसरप्रदानस्य आवश्यकता अस्ति ।

यथा वयं सबलं पूर्वमेव उक्तवन्तः यत् उच्चप्राथमिकस्तरे गणितं गूढं सहैव बालानाम् अनुभव-वातावरणानुरूपं भवेत् । विषयस्य सुलभता तथा तस्याः अनुभवप्रतिरूपद्वारा विचारे कार्यं कर्तुं वर्धनस्य आवश्यकता अस्ति । गूढतथ्यानां बोधनं तर्क-वितर्कान् बोधयितुं तथा तान् सूत्ररूपे वर्णयितुं साहाय्यं करोति । अवधारणायां परस्पर-सम्बन्धं द्रष्टुं सामर्थ्यं अपर-विषयेष्वपि प्रश्नानाम् उत्तरं दातुं साहाय्यं करोति । एतत् सम्यक् प्रतिरूपं मानचित्रञ्च निर्मातुं, क्षेत्रफलं घनञ्च मापयितुं तथा आकारेषु मापेषु च समानतां द्रष्टुं बोधितुञ्च अस्माकं साहाय्यं करोति । यद्यपि एतत् अन्यक्षेत्रस्य ज्ञानस्य गणितेन सह सम्बन्धविषये अस्ति तथापि अस्माकं वातावरणे जीवने च अस्य अर्थे मुहुर्मुहुः अवधानस्य आवश्यकता अस्ति ।

बालकाः प्रासंगिक-उपस्थितौ उपयोगार्हान् सिद्धान्तान् परिचाययितुं योग्याः भवितुं, समस्यां समाधातुं, समस्यायाः सूक्ष्मपरीक्षणार्थम् तथा समस्यानुरूपं सूचनां चेतुं समर्थाः भवेयुः । एकवारं विद्यार्थिनः एनां योग्यतां प्राप्नुयुः तदनन्तरं ते स्वज्ञानोपयोगिविधिम् अन्वेष्टुं तथा समस्यावश्यकतानुसारं समाधानम् अन्वेष्टुम् अपि समर्थाः भविष्यन्ति । तेषां समस्यां परिचाययितुं, तां परिभाषितुं सम्भावित-समाधान-निर्माणार्थं तथा आवश्यकता चेत् तर्हि पुनः एतेषाम् आवृत्तेः आवश्यकता अस्ति । यथा-यथा ते अग्रे वर्धिष्यन्ते तदा तेषां कार्यम् इतोऽपि व्यापकं भविष्यति । अष्टम-कक्ष्यायां तान् तद्द्वारा अनुसरणीयकार्यविषये सचेताः करणीयाः भविष्यति ।बालेषु समस्यां विभिन्नभागेषु विभज्य समुचितप्रारूपं सज्जीकर्तुं, स्वयमेव व्यूहरचनां रचयितुम् अथ च समस्यायाः विश्लेषणं कर्तुं सहायतायाः आवश्यकता अस्ति । एतत् कार्यं कामपि समस्यां समाधातुं नियमानुसारकलनविधिं

ज्ञापनस्थाने भवति। गणितज्ञानं एतत् न बोधयति यत् केवलम् विधिम् अथवा समाधानं स्मरेत् तत्तु एवं बोधयति यत् समस्यायाः समाधानार्थं रुचिकरविधीनां निर्माणार्थं कथं भवेत् इति।

सहयोगात्मकः अधिगमः, वार्तालाप-माध्यमेन अधिगमः, परस्परं शिक्षणस्य इच्छा, क्षमता तथा एतत् स्वीकरणं यत् वार्तालापः कोलाहलः नास्ति, परामर्शकरणं छलं नास्ति एतत् अध्यापकरूपे भवताम् तथा विद्यार्थिनां विचारे परिवर्तनस्य एकः महत्वरपूर्णः अङ्गः अस्ति। विद्यार्थिनः स्वयमेव स्वानुभवप्रसंगम् उदाहरणेषु संयोज्य सामूहिकप्रस्तुतिकरणार्थं समर्थाः स्युः एतदर्थं तान् प्रोत्साहितान् कुर्यात्। तान् सामूहिकरूपे पुस्तकं पठनार्थं तथा यत्किञ्चिदपि ते पुस्तकात् अवगतवन्तः तत् व्याख्यायितुं, सूत्ररूपे च वर्णयितुम् उत्साहितान् कुर्यात्। मूल्याङ्कन-पद्धतौ अपि अस्य कार्यस्य परिचयनं मानञ्च भवेत् तथा कक्षाम् एवं रीत्या समूहेषु विभजेत् यस्मात् सर्वे बालाः परस्परम् आनन्देन समूहाधिगमे स्वयोगदानं कुर्युः। यथा भवन्तः दृष्टवन्तः एव यत् विभिन्न-समूहाः विभिन्न-व्यूहरचनानाम् उपयोगं कुर्वन्ति। यदा ते स्व प्रारूपाणां विचाराणां वा प्रयोगं कुर्वन्ति तदानीं तत्र कतिपय तादृशः प्रभावशालिनः न भवन्ति यादृशः अपरे भवन्ति। एते सर्वे उपयुक्ताः सन्ति तथा बालैः सह तस्य विश्लेषणम् आवश्यकम्। विभिन्न-व्यूह-रचनानां प्रदर्शनं गणितीयविचारम् इतोऽपि गभीरतया प्रवर्धयते इति। प्रत्येकसमूहः स्वस्थित्या आरभते तदर्थं तस्मै अवसरप्रदानस्य आवश्यकता अस्ति।

गणिताधिगमस्य मुख्यविचारान् संक्षिप्तरूपेण प्रस्तूयते तथा वयम् इच्छामः यत् भवन्तः अपि स्वकक्ष्यायाम् एतत् ध्यायन्तु -

1. अवगमनार्थम् अन्वेषणविधिः एकः स्वाभाविकविधिः अस्ति येन माध्यमेन विद्यार्थिनः ज्ञानम् अर्जयन्ति तथा तस्य रचनां कुर्वन्ति। अनेन विधिना ज्ञानं प्राप्तुम् अनेकेषां प्रेक्षणानाम् उपयोगः करणीयः भविष्यति। विद्यार्थिनां कृते विभिन्नप्रकारकाणां प्रश्नानाम् उत्तरं दातुम् आवाहनपूर्वकम् अनुसन्धानं कर्तुं (अन्वेषणपूर्वकं, विभिन्न-उत्तरदायकं, प्रासंगिकं, ज्यामितिपर्यन्तं, अङ्कगणिते बीजीयसम्बन्धे च त्रुटिज्ञानम् इत्यादिकम्) आवश्यकता वर्तते।

2. बालानां कृते तर्कसंगतं तर्कं वितर्कञ्च कर्तुं तस्य अनुसरणं कर्तुं, प्रस्तुत-तर्क-वितर्कात् बहिः आगमनार्थं मार्गम् अन्वेष्टुं प्रमाणस्य का आवश्यकता ? इति बोद्धुम् आवश्यकता अस्ति। साम्प्रतं बालाः औपचारिक-अवस्थायां प्रविष्टाः। तान् बालकान् सर्जनात्मकतां कल्पनाञ्च धर्तुं तथा स्वगणितीयतर्कणं मौखिक-लिखितरूपेण कथयितुं प्रोत्साहनस्य आवश्यकता अस्ति।

3. गणित-कक्ष्यायां भाषायाः गणिताधिगमेन सह सम्बन्धं स्थापयेत्। बालकाः स्वभाषायाः अनुभवस्य च उपयोगं कृत्वा स्व विचारसम्बन्धे वार्तां कुर्युः। तान् स्वशब्दैः भाषाप्रयोगार्थं प्रोत्साहयेत् परन्तु शनैः - शनैः औपचारिकभाषाणां सङ्केतानाञ्च प्रयोगार्थमपि प्रोत्साहयेत्।

4. संख्या पद्धतेः परिमेयसंख्यानां तेषां गुणधर्मस्य सामान्यीकरणं यावत् अध्ययनं भवति। एका ईदृशी रेखा विकसिता भवति यस्यां गतानां सर्वासां पद्धतीनां परिमेयसंख्यायाः व्यापकरूपम् उपसमुच्चयरूपे सम्मिलितमस्ति । सामान्यीकरणं गणितीय-भाषायां प्रस्तुतिकरणीयं तथा बालकाः एतत् पश्येयुः यत् बीजगणितम् अथ तस्य भाषा आधिक्येन विषयसामग्रीं सूक्ष्मसाङ्कित-रूपं प्रस्तोतुं साहाय्यं करोति।

5. पूर्वकालवत् बालकेभ्यः इयम् अपेक्षा स्यात् यत् ते अधिकां समस्याम् उत्पादयेयुः तथा तासां समाधानं कुर्युः। वयम् आशास्महे यत् यथा-यथा बालकाः विभिन्न-प्रकारिकां जटिलां समस्याम् उत्पादयिष्यन्ति तथा-तथा स्वविचारान् प्रति तेषाम् आत्मविश्वासः वर्धिष्यते।

6. अष्टम-कक्ष्यायाः पुस्तके गणितस्य विभिन्नरूपम् एकस्मिन् स्थाने आनेतुं प्रयासः कृतः तथा सामान्यविधिषु विशिष्टं ध्यानं दत्तम् अस्ति। घटकीकरणविधिः, अनुपातः समानुपातश्च, वृद्धिं लाभांशश्च एकस्यैव तर्क-सङ्गत-रूपरेखायाः भागः अस्ति। गणितस्य कस्यामपि शाखायाम् अज्ञातराशिं ज्ञातुम् अचराणां समीकरणानाञ्च विचारस्य आवश्यकता भवति।

वयम् आशास्महे यत् पुस्तकमिदं सानन्देन बालान् गणितं शिक्षितुं साहाय्यं करिष्यति तथा पुस्तके सम्मिलित-अवधारणां प्रति बालकेषु आत्मविश्वासः जागरिष्यति। वयं व्यक्तिगतरूपेण सामूहिकरूपेण च विचारार्थम् अवसरप्रदानस्य अनुशंसां कुर्मः।

अस्य पुस्तकस्य विषये भवतां विचाराणां परामर्शानाञ्च वयं स्वागतं कुर्मः तथा आशास्महे यत् भवत्सु विकसिताः प्रश्नाः क्रियाकलापाश्च यान् भवन्तः अस्माकं पार्श्वे प्रेषयिष्यन्ति येन तान् पुस्तकस्य अग्रिमे संस्करणे सम्मेलयितुं शक्नुमः। एतत् तदैव सम्भवम् अस्ति यदा भवन्तः बालकेभ्यः ध्यानपूर्वकं श्रवणार्थं कालं दास्यन्ति, न्यूनतां परिचिन्वन्ति तथा तेभ्यः स्वविचारं व्यक्तीकर्तुम् अवसरं प्रदास्यन्ति।

पाठ्यपुस्तक-निर्माण-समितिः

अध्यक्षः-विज्ञानम् एवं गणितं परामर्शदातृसमूहः

जे. वी. नारलीकरः आचार्यः, अध्यक्षः परामर्श-समितिः, अन्ताविश्वविद्यालय-केन्द्रम्, गणेशखिंडः, पुणे विश्वविद्यालयः पुणे (महाराष्ट्रम्)

मुख्यपरामर्शदाता- हृदयकान्त दीवानः, विद्याभवन सोसाइटी, उदयपुरः (राजस्थानम्)

मुख्यसमन्वयकः -हुकुमसिंहः, आचार्यः विभागाध्यक्षश्च, डी.ई.एस.एम, एन.सी.ई.आर.टी, नवदेहली

सदस्याः

अवन्तिका दामः, टी.जी.टी., सी.आई.ई, एक्सपेरिमेंटल-विद्यालयः,

शिक्षा विभागः, देहली

अंजली गुप्ते, अध्यापिका, विद्याभवनपब्लिकविद्यालयः, उदयपुरः (राजस्थानम्)

आर.आत्मारामन्, गणितशिक्षापरामर्शदाता, टी.आई.मैट्रिक हायर सेकेंडरी विद्यालयः तथा ए.एम.टी.आई. चेन्नई (तमिलनाडुः)

एच.सी.प्रधानः, आचार्यः, होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केन्द्रम्, टी.आई.एफ.आर, मुम्बई (महाराष्ट्रः)

के.ए.एस.एस.वी.कामेश्वर रावः, प्रवक्ता, रीजनल इंस्टीट्यूट ऑफ एजुकेशन, श्यामला हिल्सः, भोपाल (म.प्र.)

पी.भास्कर कुमारः, पी.जी.टी. जवाहरनवोदयविद्यालयः, लेपाक्षी, मण्डलम् अनन्तपुरः, (आन्ध्र प्रदेशः)

बी.सी.बस्ती, वरिष्ठ प्रवक्ता, रीजनल इंस्टीट्यूट ऑफ एजुकेशन, मैसूरः (कर्णाटकः)

महेन्द्र शङ्करः, प्रवक्ता (चयन श्रेणी) (अवकाश प्राप्तः) एन.सी.ई.आर.टी.नवदेहली

मीना श्रीमाली, अध्यापिका, विद्याभवन-उच्चमाध्यमिकविद्यालयः, उदयपुरः (राजस्थानम्)

वी.पी.सिंहः, प्रवाचकः, डी.ई.एस.एम, एन.सी.ई.आर.टी, नवदेहली

राम अवतारः, आचार्यः, (अवकाश प्राप्तः) एन.सी.ई.आर.टी.नवदेहली

शैलेश शिराली,ऋषि वैली विद्यालयः, ऋषि वैली, मदन पल्ली (आन्ध्र प्रदेशः)

सुरेश कुमार सिंह गौतमः, आचार्यः डी.ई.एम्.ई.एन.सी.ई.आर.टी, नवदेहली

सुजाता दासः, गणिते प्रवक्ता, एन.सी.ई.आर.टी, नवदेहली

श्रद्धा अग्रवालः, प्रधानाध्यापिका फ्लोरेट्स अन्ताराष्ट्रियविद्यालयः, पनकी,(उत्तर प्रदेशः)

हिन्दी-अनुवादकः-

डी.आर.शर्मा, पी.जी.टी,जवहर् नवोदय-विद्यालयः, मुँगेशपुरः, देहली

बी.एम.गुप्ता, पी.जी.टी, (अवकाश प्राप्तः) एन.सी.ई.आर.टी.नवदेहली

महेन्द्र शङ्करः, प्रवक्ता (चयन श्रेणी) (अवकाश प्राप्तः) एन.सी.ई.आर.टी.नवदेहली

राजकुमारधवनः, पी.जी.टी.पी.एण्ड टी. उच्चमाध्यमिकविद्यालयः, देहली

संजय कुमार बोल्या, वरिष्ठ अध्यापकः, विद्याभवनं बु.मा.विद्यालयः, उदयपुरः (राजस्थानम्)

समन्वयक-सदस्यः

आशुतोष के वझलवारः, आचार्यः, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी. नवदेहली

आभारः

परिषद्, पाठ्यपुस्तकसमीक्षायाः कृते आयोजितायां कार्यशालायां भागगृहीतृणां निम्नलिखित-प्रतिभागिनां बहुमूल्ययोगदानार्थम् आभारं प्रकटयति। प्रदीप भारद्वाजः, टी.जी.टी. (गणितम्), बालस्थली पब्लिक माध्यमिक विद्यालयः, किरारी, नांगलोई, नवदेहली; शंकर मिश्रः, गणित शिक्षकः, डेमॉन्स्ट्रेशन मल्टीपरपस विद्यालयः, आर.आई.ई., भुवनेश्वरः (ओडिसा); मनोहर एम.ढोकः, निरीक्षकः, एम.पी.देव.स्मृति लोकांची शाला, नागपुरः (महाराष्ट्रम्); मंजीत सिंह जांगरा, गणित शिक्षकः, राजकीय-उच्च-माध्यमिक विद्यालयः, सेक्टर $\frac{4}{7}$, गुडगाँव (हरियाणा); के बालाजी, टी.जी.टी.(गणितम्), केन्द्रीय विद्यालयः, सं.1, तिरुपतिः (आन्ध्र प्रदेशः); माला मणि, एमिटी अन्ताराष्ट्रियविद्यालयः, सेक्टर -44, नोएडा; ओमलता सिंहः,टी.जी.टी.(गणितम्), प्रेजेन्टेशन कॉन्वेन्ट उच्च माध्यमिक विद्यालयः, दिल्ली; मंजू दत्ता, आर्मी पब्लिक विद्यालयः, धौला कुँआ, नवदेहली; निरुपमा साहनी,टी.जी.टी.(गणितः), श्री महावीर दिगंबर जैन उच्च माध्यमिक विद्यालयः, जयपुरः (राजस्थानम्); श्री नागेश मोने, प्रधानाध्यापकः, कांतीलाल पुरुषोत्तम दास शाह प्रशाला, विश्राम बागः, सांगली (महाराष्ट्रः); अनिल भास्कर जोशी, वरिष्ठ अध्यापकः (गणितः), मनुताई कन्या शाला, तिलक रोड, अकोला (महाराष्ट्रम्); डॉ सुषमा जयरथः, प्रवाचिका, डी.डब्ल्यू.एस., एन.सी.ई.आर.टी. नवदेहली; ईश्वर चन्द्रः, प्रवक्ता (चयन श्रेणी) (अवकाश प्राप्तः) एन.सी.ई.आर.टी.नवदेहली।

परिषद् डॉ. आर.पी.मौर्यः, प्रवाचकः, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी. नवदेहली, डॉ. संजय मुद्गलः, प्रवक्ता, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी. नवदेहली, डॉ.टी.पी.शर्मा, प्रवक्ता, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी. नवदेहली, एतैः प्रदत्तान् विचारान् प्रति एतेषां कृते आभारं प्रकटयति।

गणित-पाठ्यपुस्तक-विकास-समितेः कार्यशालायां योगदानार्थं परिषद् भागग्रहितृणां निम्नलिखित-प्रतिभागिनाम् आभारं प्रकटयति। श्री दीपक मंत्री, विद्याभवन बेसिक विद्यालयः, उदयपुरः। श्रीइंदरमोहनसिंहछाबरा बी. बी. ई. आर.सी, उदयपुरः।

परिषद् हिन्दी रूपान्तरणस्य पुनरावलोकनाय एन.सी.ई.आर.टी. संस्थायाम् आयोजितायां कार्यशालायां निम्नलिखित-प्रतिभागिनां बहुमूल्यटिप्पण्याः कृते आभारं प्रकटीकरोति। अशोक कुमार गुप्ता, पी.जी.टी., राजकीय सर्वोदय बालविद्यालयः, आनन्दवासः (लोक बिहारः), देहली; सुरेन्द्र कुमारः, टी.जी.टी. (गणितम्), राजकीय सह शिक्षा माध्यमिक विद्यालयः, पंजाबी बस्ती, देहली; ज्योति त्यागी, टी.जी.टी., शारदा सेन आर.एस.के.वी., त्रिलोकपुरी,देहली; राजेन्द्र कुमार पूनीवाला, यू.टी.डी., गवर्मेन्ट सुभाष स्कूल फॉर एक्सलेंस, बुरहानपुर, (मध्य प्रदेशः); चन्द्रशेखर सिंहः, सनबीम एकेडमी, वाराणसी, (उत्तर प्रदेशः; जी.डी.ढलः, प्रवाचकः, (अवकाश प्राप्तः) एन.सी.ई.आर.टी.नवदेहली।

पाठ्यपुस्तक-विकास-समितेः कार्यशालायां सुविधां संसाधनञ्च प्रदातुं परिषद् विद्या भवन सोसायटी उदयपुरः, एतेषां संकायसदस्यान् प्रति आभारं प्रकटयति। पुस्तकालय-सहायतायै निदेशकं सेंटर फॉर साइंस एजुकेशन एंड कम्युनिकेशन (C-SCE) दिल्ली-विश्वविद्यालयं प्रति परिषद् आभारं ज्ञापयति।

शैक्षिक-प्रशासनिकसहयोगाय परिषद् प्रो. हुकुमसिंहं विभाग-प्रमुखं डी.ई.एस.एम.एन.सी.ई.आर.टी. नवदेहलीं प्रति आभारं ज्ञापयति।

परिषद् सज्जाद हैदर अंसारी, राकेश कुमारः, प्रतुल वशिष्ठः डी.टी.पी.सञ्चालकः (ऑपरेटर), अवध किशोर सिंहः छायासम्पादकः (कॉपीएडीटर), अभिमनु मोहांती पाठसंशोधकः (प्रूफरीडर) एन.सी.ई.आर.टी., दीपक कपूरः सङ्गणकस्थानकप्रभारी (कम्प्यूटर स्टेशन प्रभारी) डी.ई. एस.एम., एन.सी. ई.आर. टी.,ए.पी.सी. कार्यालयः, प्रशासन विभागः, डी.ई.एस.एम., एन. सी. ई. आर.टी. तथा प्रकाशनविभागः एन.सी.ई.आर.टी. एतेषां कृते हार्दिकम् आभारं प्रकटयति।

भारतस्य संविधानम्

भागः 4 (क)

नागरिकाणां मूलकर्त्तव्यानि

अनुच्छेदः 51 क

मूलकर्तव्यम् - भारतस्य प्रत्येकनागरिकाणाम् एतत् कर्त्तव्यं भविष्यति यत् सः -

1. संविधानस्य पालनं कुर्यात् तस्य आदर्शाणां संस्थानां राष्ट्रध्वजस्य राष्ट्रगानस्य च आदरं कुर्यात्।
2. स्वतन्त्रतायै अस्माकं राष्ट्रिय-आन्दोलनं प्रेरयितुम् उच्च-आदर्शान् हृदये संस्थाप्य तेषां पालनं कुर्यात्।
3. भारतस्य सम्प्रभुताम्, अखण्डताम्, एकताञ्च संरक्षेत् ताम् अक्षुण्णाञ्च संस्थापयेत्।
4. देशस्य रक्षां कुर्यात् तथा आवाहने सति देशस्य सेवां कुर्यात्।
5. भारतस्य सर्वेषु जनेषु समरसतां समान-भ्रातृत्व-भावनाञ्च निर्मीयात्, या भावना धर्म-भाषा-प्रदेश-वर्गाधारित-भेदभावात् अतीता स्यात् तथा तादृशीं प्रथां त्यजेत् या प्रथा महिलानां सम्मान-विरुद्धा स्यात्।
6. अस्माकं सामासिक-संस्कृतेः गौरवशालिन्याः परम्परायाः महत्त्वं जानीयात् तथा तस्याः परिरक्षणं कुर्यात्।
7. प्राकृतिक-पर्यावरणस्य यस्य अन्तर्गते वनानि, सरोवराः, नद्यः, वन्यजीवाश्च सन्ति तान् रक्षेत् संवर्धेच्च तथा प्राणिमात्रं प्रति दयाभावं संदर्शयेत्।
8. वैज्ञानिक-दृष्टिकोणस्य, मानववादस्य, ज्ञानार्जनस्य, संशोधनस्य च भावनां विकसेत्।
9. सार्वजनिक-सम्पत्तिं संरक्षेत् अथ हिंसातः दूरं तिष्ठेत्।
10. व्यक्तिगत-सामूहिक-गतिविधिषु सर्वेषु क्षेत्रेषु उत्कर्षं प्रति वर्धयितुं सततं प्रयासं कुर्यात्, यस्मात् राष्ट्रं निरन्तरं वर्धमानं प्रयत्नानाम् उपलब्धीनां नव-उत्तुङ्गतां स्पृशेत् तथा
11. यदि माता-पिता अथवा संरक्षकः अस्ति, षड् वर्षतः चतुर्दशवर्ष-पर्यन्तं स्व यथास्थिति-बालकाय-प्रतिपाल्याय वा शिक्षायाः अवसरं प्रदद्यात्।

अनुक्रमणिका

	आमुखम्	v
	प्रस्तावना	vii
	शिक्षकाय-शब्दद्वयम्	ix
अध्यायः - 1	परिमेय-सङ्ख्याः	1
अध्यायः - 2	एकचरणान्वितं रैखिक-समीकरणम्	25
अध्यायः - 3	चतुर्भुजानां बोधनम्	41
अध्यायः - 4	प्रायोगिक-ज्यामितिः	63
अध्यायः - 5	गणनानां प्रबन्धनम्	73
अध्यायः - 6	वर्गः वर्गमूलञ्च	95
अध्यायः - 7	घनः तथा घनमूलम्	117
अध्यायः - 8	राशीनां तुलना	125
अध्यायः - 9	बीजीयव्यञ्जकः सर्वसमिकाश्च	145
अध्यायः - 10	दृढाकाराणां चित्रणम्	163
अध्यायः - 11	क्षेत्रमितिः	177
अध्यायः - 12	घाताङ्कः घातश्च	201
अध्यायः - 13	सरलः प्रतिलोम-समानुपातश्च	209
अध्यायः - 14	गुणनखण्डनम्	225
अध्यायः - 15	आलेखानां परिचयः	241
अध्यायः - 16	सङ्ख्याभिः सह क्रीडनम्	259
	उत्तरमाला	273

भारतस्य संविधानम्

भागः-3 (अनुच्छेदः 12-35)

(अनिवार्य-नियमः, कश्चिदपवादः तथा युक्तियुक्तनिर्बन्धाधीनः)

द्वारा प्रदत्तः

मूल-अधिकारः

समताया अधिकारः

- विधेः समक्षं तथा विधीनां समानं संरक्षणम्
- धर्मस्य, मूलवंशस्य, जातेः, लिङ्गस्य अथवा जन्मस्थानस्य आधारे
- लोकनियोजन-विषये
- अस्पृश्यतायाः उपाधीनाञ्च अन्तः

स्वातन्त्र्य-अधिकारः

- अभिव्यक्तेः, सम्मेलनस्य, सङ्घस्य, सञ्चरणस्य, निवासस्य, वृत्तेश्च स्वातन्त्र्यम्
- अपराधानां कृते दोष-सिद्धि-सम्बन्धे संरक्षणम्
- प्राणानां दैहिक-स्वतन्त्राणाञ्च संरक्षणम्
- षड्तः चतुर्दशवर्षपर्यन्तानां बालानां कृते निःशुल्क-अनिवार्य-शिक्षा
- कासुचित् दशासु बन्धनात् निरोधनाच्च संरक्षणम्

शोषणविरुद्धाधिकारः

- मानवानां दुर्व्यापारस्य बलपूर्वकश्रमस्य च प्रतिषेधः
- परिसंकटमयकार्येषु बालानां नियोजन-प्रतिषेधः

धर्मस्य स्वातन्त्र्य-अधिकारः

- अन्तःकरणस्य तथा धर्मस्य अबाधरूपेण आमाननस्य, आचरणस्य, प्रचारस्य च स्वतन्त्रता
- धार्मिककार्याणां प्रबन्धस्य स्वतन्त्रता
- कस्यापि विशिष्ट-धर्मस्य अभिवृद्धये करदान-सम्बन्धे स्वतन्त्रता
- राज्यनिधितः पूर्णतः पोषित-शिक्षासंस्थासु, धार्मिक-शिक्षायां, धार्मिक-उपासनायाञ्च उपस्थिति-सम्बन्धे स्वातन्त्रता

संस्कृति-शिक्षा-सम्बन्धाधिकारः

- अल्पसंख्यक-वर्गाणां स्वभाषा-लिपि-संस्कृति-विषयकाणां हितानां संरक्षणम्
- अल्पसंख्यक-वर्गद्वारा स्वशिक्षा-संस्थानानां स्थापनं प्रशासनञ्च

संवैधानिक-उपचाराणाम्-अधिकारः

- उच्चतम-न्यायालयस्य, उच्च-न्यायालयस्य च निर्देशम् आदेशम् अथवा रिटद्वारा प्रदत्त-अधिकारं प्रवर्तयितुम् उपचारः