

## गणित पाठ्यचर्या की रणनीति (Strategy of math's curriculum)

गणित एक अमूल्य विषय हैं, गणित विद्यार्थी की तर्क व सोचने की क्षमता को बढ़ाता हैं। विद्यार्थी बिना तर्क के सत्य या असत्य स्वीकार नहीं करते। गणित के अध्यापक के लिए आवश्यक होता हैं, कि वह विद्यार्थियों का अंतिम लक्ष्य तक पहुंचाने का कार्य करे हैं। अब विद्यार्थी या किसी व्यक्ति का अंतिम लक्ष्य क्या है ? मैस्लो के मानवतावादी सिद्धांत के अनुसार स्वप्रत्यक्षीकरण जिसके अंदर समस्या निवारण, रचनात्मकता, सहजता, भेदभाव से परे, तथ्यों को स्वीकारना आदि का समावेश है , और मुख्यतः यही जनसामान्य का उद्देश्य रहते हैं। शिक्षा इन्ही उद्देश्यों को पूर्ण करने के लिए दी जाती है। इसमें गणितीय पाठ्यक्रम का क्या योगदान हैं ? इस इकाई में इस पर प्रकाश डालने का पूरा प्रयास किया गया हैं।

### 2.0. गणित शिक्षण के उद्देश्य (Aims of teaching mathematics)

प्रायः लक्ष्य (aims) व उद्देश्य (objectives) को एक ही समझा जाता हैं, लेकिन इनमें सार्थक अंतर हैं। लक्ष्य का क्षेत्र विस्तृत होता हैं, प्रत्येक मनुष्य अपने विकास के लिए एक लक्ष्य निर्धारित कर एक पथ बनाता हैं, उसे प्राप्त करने के लिए वह छोटे छोटे उद्देश्य का निर्माण करता हैं, हर उद्देश्य की प्राप्ति के पश्चात वह अपने लक्ष्य की प्राप्ति कर लेता हैं। लक्ष्य जैसे तो अप्राप्य भी हो सकते हैं, लेकिन यदि उद्देश्य सही रूप में बनाए जाए और उनकी प्राप्ति के लिए प्रयास किए जाये, तो लक्ष्य असंभव नहीं हैं।

शिक्षा का लक्ष्य विद्यार्थी का सर्वांगीण विकास करना हैं, जिसमें सभी विषय अपनी महती भूमिका निभाते हैं, उसमें गणित एक तार्किक विषय के रूप कार्य करता हैं, जिसमें रटन विद्या का महत्व लगभग नगण्य हैं, गणित विषय का लक्ष्य ही विद्यार्थी की मानसिक शक्ति

का विकास करना हैं, जिसके लिए विद्यालय स्तर पर गणित पाठ्यक्रम का निर्माण होता हैं। विषय में लक्ष्य को सामान्य उद्देश्य या व्यवहारिक उद्देश्य कहा जाता है, तथा उद्देश्य को विशिष्ट उद्देश्य के रूप में परिभाषित करते हैं, जो विषय से संबन्धित रहते हैं, क्योंकि उन्हें प्राप्त करके हम सामान्य उद्देश्य तक पहुँच पाते हैं।

गणित के उद्देश्यों का सामान्य उद्देश्य व विशिष्ट उद्देश्य दोनों के व्याख्या इस अध्याय में की गई हैं

### 2.1. व्यावहारिक उद्देश्य (उपयोगितावादी उद्देश्य) (Behavioral Objectives)

गणित एक विषय हैं, जिसकी बिना जीवन के बारे में सोचना भी कठिन हो जाता हैं, व्यक्ति के साँसो की भी गणना, उसका जीवित होने का प्रमाण होती हैं। अतः गणित विषय एक व्यवहारिक विषय हैं। व्यवहारिक उद्देश्य जो व्यवहार में काम आए अर्थात जो व्यवहारिक रूप से सत्य हैं। यहाँ व्यवहार को अलग अलग तरह से परिभाषित कर सकते हैं। जैसे हिन्दी विषय में कहावत है जैसे को तैसा, जो करेगा वो भरेगा। यदि कोई गणित से अनभिज्ञ हैं, तो वो व्यक्ति दूसरों की दया पर होगा और आसानी से धोखा खा जाएगा।

गणित शिक्षक का एक महत्वपूर्ण गुण हैं, ईमानदारी, कर्तव्यनिष्ठा। गणित शिक्षक में यह गुण देखने को मिलते हैं। जब एक बालक गणित सीखना प्रारम्भ करता हैं, तो उसमें ईमानदारी के गुणों का विकास होना चाहिए। इसलिए गणित को व्यवहारिकता की श्रेणी में रखा जाता हैं। शिक्षा का मुख्य उद्देश्य हैं, व्यक्ति को इस योग्य बनाना की वह जीविकापार्जन कर सके। जीविकापार्जन के साथ यह भी आवश्यक हैं, कि वह इसका व्यय किस प्रकार करता हैं। जिसके लिए आवश्यक हैं, वह जो अर्जित करता हैं उसका उपयोग किस प्रकार करता हैं। उसका कमाई का वह कितना खर्च करता हैं। गिनती, घटाव, गुणा, भाग, तौल, बिक्री, खरीद आदि को जीवन में अपार व्यावहारिक मूल्य मिल गया होगा। इन प्रक्रियाओं का ज्ञान और कौशल केवल विद्यालयों में गणित को व्यवस्थित और प्रभावी रूप से प्रदान किया जा सकता हैं।

अकाउंटेंसी, बैंकिंग, टेलरिंग, बढईगीरी, कराधान, बीमा आदि जैसे कई व्यवसायों में, जो मनुष्य की जरूरतों को पूरा करता है, जो गणित के उपयोग से पूरा किया जा सकता है। ये एजेंसियां अपने सफल कामकाज के लिए गणित पर निर्भर हैं। यह दुनिया के संपूर्ण व्यवसाय और वाणिज्यिक प्रणाली का आधार बन गया है। जनसमूह में गणित की अनदेखी देश की प्रगति के रास्ते में एक कठिन बाधा है। व्यक्तिगत संसाधन राष्ट्रीय संसाधन बनाने के लिए जोड़ते हैं। एक व्यक्ति जो गणना से अनभिज्ञ है, वह अक्सर स्वयं को बर्बाद करता है, और अपने समय, ऊर्जा और धन को बर्बाद करके राष्ट्रीय नुकसान का कारण बनता है। परिवार का बजट, स्कूल का बजट, फैक्ट्री का बजट, राष्ट्रीय बजट इत्यादि हैं, जो गणित के मूल सिद्धांतों पर निर्भर हैं। यहाँ यदि हम भविष्यवेत्ता से जोड़े तो कह सकते हैं, कि मनोविज्ञान में हम व्यक्ति का व्यवहार का अध्ययन करके भविष्य में वह क्या करेगा, उसकी व्याख्या कर सकते हैं। मनोविज्ञान व्यक्ति का व्यवहार बता सकता हैं। मनोविज्ञान व्यक्ति के व्यवहार को दर्शाता और आवृत्ति बार-बार हो तो व्यक्ति भविष्यवाणी कर सकता हैं, कि ये किस समय हितकारी होगा। इसके लिए गणना अति आवश्यक हैं। यदि वह गणना में अक्सर स्वयं को बर्बाद करता हैं। वह अपने समय कार्य और धन को बर्बाद करके राष्ट्रीय नुकसान का कारण बनाता हैं। राष्ट्र हैं, या परिवार का अपना बजट होता हैं, एक निश्चित आय होती हैं। यदि व्यक्ति को गणना करना नहीं आता हैं। वह अपने समय, ऊर्जा और धन को बर्बाद करके यद्यपि राष्ट्रीय नुकसान का कारण बनता हैं। राष्ट्र हैं, या परिवार का अपना बजट होता हैं। एक निश्चित आय होती हैं, यदि व्यक्ति को गणना नहीं

करना आता हैं, तो वह जो व्यय करेंगे वह उसका क्षमता से अधिक होगा। गणित मितव्ययता सीखता हैं, जितने आपके पास साधन हैं, गणित मितव्ययता सीखता हैं, जितने आपके पास साधन हैं, उसका ही उपयोग करे यदि शिक्षा को पूर्ण करने के लिए आपको अपनी अनावश्यक जरूरत के लिए हाथ फैलाने पड़े तो दुर्भाग्य हैं। पृथ्वी की प्राकृतिक क्षमता नीहित हैं, और यहाँ जनसंख्या दिन पर दिन बढ़ती जा रही हैं। संतुलन कही दिखाई नहीं दे रहा हैं। चूंकि निश्चित क्षमता में जनसंख्या का पालन पोषण कारण राष्ट्र के मुखिया का उत्तरदायित्व बन जाता हैं। इसके लिए वह बजट का निर्माण करता हैं, जो गणित के मूल सिद्धांतों पर निर्भर है। प्राकृतिक घटनाएँ जैसे सूर्योदय, चंद्रोदय, मौसम परिवर्तन, ग्रहों के घूर्णन गति, चंद्रग्रहण, सूर्यग्रहण यह तिथियों की गणना से ही होती हैं।

मनुष्य के जीवन में गणित का प्रमुख स्थान रहेगा। जीवन की सभी गतिविधियों में जैसे एक इवेंट की व्यवस्था करने, परिवार में बच्चे का शिक्षा से लेकर शादी तक की व्यवस्था के लिए बजट बनाना। सभी गणितीय विचार जो मानव मस्तिष्क पर आधारित हैं, जीवन में साँस, धड़कन, उच्चरक्तचाप सभी के गणना गणित पर ही आधारित हैं।

जीवन में व्यवस्था बनाए रखने के लिए समय, मूल्य, दर, प्रतिशत, आदान-प्रदान, कमीशन, छूट, लाभ और हानि आदि का ज्ञान गणित द्वारा ही संभव हैं। गणित का व्यवहार में उपयोग ही जीवन को सुखमय बना सकता हैं।

## 2.2. गणित पढ़ाने के व्यावहारिक उद्देश्य अग्रलिखित हैं (Behavioral Objectives of Teaching Mathematics)

1. विद्यार्थी को संख्या अवधारणा के बारे में स्पष्ट विचार रखने में सक्षम बनाना।
2. दैनिक जीवन में आवश्यक संख्या और मात्रा में व्यक्ति को विचारों और कार्यों की अवबोध देना।
3. जिस तरह से संख्या को सभी उपायों पर लागू किया जाता है, लेकिन स्पष्ट रूप से उन सबसे अधिक उपयोग की जाने वाली अवधारणाओं जैसे कि लंबाई, मात्रा, क्षेत्र, वजन, तापमान, गति आदि के बारे में स्पष्ट अवबोध रखने के लिए व्यक्ति को सक्षम करने के लिए।
4. जोड़, घटाव, गुणन और विभाजनों के चार मौलिक कार्यों में व्यक्ति को कुशल बनने के लिए सक्षम करना।
5. गणितीय कौशल और प्रक्रियाओं के आधार प्रदान करने के लिए जो व्यावसायिक उद्देश्यों के लिए आवश्यक होंगे।
6. (प) दैनिक जीवन (पप) भविष्य के गणितीय कार्य और (पपप) ज्ञान के संबंधित क्षेत्रों में काम करने के लिए गणितीय कौशल और दृष्टिकोण को प्राप्त करने और सीखने के लिए सीखने वाले को सक्षम करने के लिए।
7. विद्यार्थी को उपयुक्त अनुमान लगाने में सक्षम बनाना।
8. सीखने वाले को अनुपात और स्केल ड्राइंग की अवधारणा को अवबोध में सक्षम करने के लिए, ग्राफ, आरेख और तालिकाओं को पढ़ें और व्याख्या करें।
9. दैनिक जीवन में होने वाली समस्याओं की एक विस्तृत श्रृंखला के लिए व्यक्ति को अपना गणित लागू करने में सक्षम बनाना।

## अनुशासनात्मक उद्देश्य (Disciplinary Objectives)

गणित एक कठोर विषय माना जाता हैं, इसमें लचिलापन कम देखने को मिलता हैं, गणित

शिक्षक से अधिकतर विद्यार्थी को भय लगता है वो गणित से भी भय खाते हैं। क्योंकि गणित एक वस्तुनिष्ठ विषय है, उसका उत्तर एक ही होता है। विधियाँ कई हो सकती हैं, लेकिन उत्तर एक ही मिलेगा। जैसे

$$7=4+3$$

$$7=5+2$$

$$7=1+6$$

गणित तर्क पर आधारित व सत्यता की परखता पर आधारित होता है। इसलिए यह मन को अनुशासित करता है। लौके के अनुसार " गणित मन में तर्क करने की आदत को आत्मसात करने का तरीका है "एक व्यक्ति जिसने गणित का अध्ययन किया है, वह स्वतंत्र रूप से तर्क शक्ति का प्रयोग कर सकता है। इसके सत्य निश्चित और सटीक हैं। विद्यार्थी किस कथन की शुद्धता या गलत होने का तर्क देना पढ़ता है।

गणितीय दुनिया में तर्क विशेष प्रकार की प्रसंस्करण विशेषताओं का है जो इसे विद्यार्थियों का है, जो इसे विद्यार्थियों के मस्तिष्क को प्रशिक्षित करने के लिए विशेष रूप से अनुकूल बनाता है। इसका अध्ययन अग्रलिखित शीर्षों के तहत किया जा सकता है:-

### 1. सरलता के गुण (Properties of Simplicity) :

गणित विषय में अधिगम सरलता से जटिल की ओर जाता है। विद्यार्थी सामान्य श्रेणी के जो होते हैं, उनकी गणितीय संकल्पना को शक्ति देने के लिए विषय गणित में एक निश्चित तथ्य हमेशा एक सरल भाषा में व्यक्त किए जाते हैं, ताकि विद्यार्थियों को तथ्य अवबोध में आए।

### 2. सटीकता के गुण (Properties of accuracy):

गणित के अध्ययन के लिए सटीक तर्क, सोच और निर्णय आवश्यक हैं। सटीकता का अर्थ है, एक निश्चित सोच, सटीक सोच जो एक निश्चित हल दे। गणित विषय की प्रकृति को विचारों और तर्कों की अस्पष्टता के माध्यम से नहीं सीखा जा सकता। सटीकता द्वारा गणित विषय की सुंदरता की रचना होती है, यह सटीकता से दूसरों को प्रभावित करना व नेतृत्व के गुण आदि का विकास होता है।

### 3. निश्चित रूप से परिणाम (Definitely Result) :

इसमें शिक्षक और शिष्य के बीच मतभेद की संभावना नहीं है। क्योंकि मूल्य समान होते हैं। शिक्षार्थी के लिए आत्म-प्रयास द्वारा अपनी कठिनाइयों को दूर करता और उसका निष्कासन सुनिश्चित करता है। वह आत्म-प्रयास में विश्वास विकसित करता है, जो जीवन में सफलता का रहस्य है।

4. सोच की मौलिकता (Originality of thinking) गणित में ज्यादातर काम मूल सोच की मांग करते हैं। दूसरों के विचारों का आगे बढ़ाने से ज्यादा सराहनीय हैं, मौलिकता का जन्म देना। अन्य विषयों में स्मृति पर केन्द्रित हो सकता है, लेकिन गणित में बिना सोच और अवबोध के बिना संतोषजनक प्रगति नहीं हो सकती है। मौलिकता का अभ्यास उनके भावी जीवन में कठिनाइयों को हल करने में आत्मविश्वास की भावना लाती है।

5. जीवन की तर्कशीलता की समानता (Equality of rationality of life) स्पष्ट और सटीक सोच दैनिक जीवन में उतनी ही महत्वपूर्ण है, जितनी गणितीय अध्ययन

में। एक समस्या के समाधान के साथ शुरुआत करने से पहले, विद्यार्थी को दैनिक जीवन में इसी तरह से पूरे अर्थ को समझाना पड़ता है, जब किसी कार्य को पूरा करना होता है, तो स्थिति पर एक मजबूत पकड़ होनी चाहिए। सोचने की यह आदत दैनिक जीवन की समस्या में स्थानांतरित हो जाएगी।

**6. परिणामों का सत्यापन (Verification of results):** यह एक उपलब्धि, आत्मविश्वास और खुशी देता है। परिणामों के इस सत्यापन से आत्म-आलोचना और आत्म-मूल्यांकन की आदत विकसित होने की संभावना है।

**7. मन की एकाग्रता (Concentration of mind) :** शिक्षा और जीवन की हर समस्या एक-दूसरे की पूरक है, जीवन की हर समस्या के समाधान के लिए शिक्षा आवश्यक है, और शिक्षा जीवन की प्रत्येक समस्या को हल कर सके तभी सार्थक है। गणित को पूरी एकाग्रता के बिना नहीं सीखा जा सकता है।

हैमिल्टन के अनुसार 'गणित का अध्ययन मानसिक विकर्षण के कारण को ठीक करता है, और निरंतर ध्यान देने की आदत को जन्म देता है। हर क्षेत्र में नए विचार और नए तरीके तेजी से प्रस्तुत किए जा रहे हैं। इस विकासशील समाज में महत्वपूर्ण सोच केवल तथ्यों को सीखना नहीं है, बल्कि गणित में अनुप्रयोग एक महत्वपूर्ण क्षेत्र है। तथ्यों को सीखना भी है। यह मन का अनुशासन है। गणित में अनुप्रयोग का बहुत बड़ा स्कोप है। गणित में नई स्थिति के लिए ज्ञान को लागू करने और प्रभावी ढंग से सोचने की शक्ति प्राप्त करने की क्षमता है, ताकि सीखने वाले की बौद्धिक शक्ति मजबूत हो।

### **गणित का शिक्षण अग्रलिखित अनुशासनात्मक उद्देश्यों (Disciplinary Objectives of Mathematics teaching as follows)**

1. गणित विद्यार्थी की मानसिक संकायों को व्यायाम करने और अनुशासित करने का अवसर प्रदान करता है।
2. तर्क शक्ति के उपयोग बुद्धिमान से सीखने वाले की सहायता करना।
3. रचनात्मक कल्पना और आविष्कारशील संकायों को विकसित करना।
4. व्यवस्थित आदतों के माध्यम से चरित्र को विकसित करना।
5. विचारक को मौलिक और रचनात्मक सोचने में सहायता करना।
6. व्यक्ति को आत्मनिर्भर और स्वतंत्र बनने में सहायता करना।

### **सांस्कृतिक उद्देश्य (Cultural Aims)**

सांस्कृतिक उद्देश्य विद्यार्थी की सुसंस्कृत करने तथा भारतीय संस्कृति को पहचानने का अवसर प्रदान करना है। भारतीय संस्कृति को पहचानने का अवसर प्रदान करना है। भारतीय संस्कृति की महानता आपको गणित के लिए लिखे गए साहित्य पुस्तक में मिल जाएगा, जैसे भास्कराचार्य ने अपनी पुस्तक का नाम लीलावती के नाम पर रखा। गणित हमें न केवल संस्कृति और सभ्यता से परिचित कराता है, बल्कि आने वाली पीढ़ी को इसके संरक्षण, संवर्धन और प्रसारण में भी सहायता करता है। गणित का मुख्य उद्देश्य एक सुसंस्कृत नागरिक का विकास करना है, जो समाज के लिए अपने दायित्वों का प्रभावी और सफलता पूर्वक निर्वहन कर सके। हमारी पूरी सभ्यता बौद्धिक पैठ पर

निर्भर करती हैं, और प्रकृति के उपयोग का गणितीय विज्ञान में वास्तविक आधार हैं। जैसा कि शिक्षा-आयोग की रिपोर्ट (1964-66) को इस आवश्यकता के बारे में ज्ञात हुआ, जब रिपोर्ट में इस बात का उल्लेख था। वैज्ञानिक संस्कृति की उत्कृष्ट विशेषताओं में से एक गणित की मात्रा का ठहराव हैं। इसलिए यह आधुनिक शिक्षा में एक प्रमुख स्थान का आश्वासन देता है। विषय के ज्ञान में उचित नीव विद्यालय में रखी जानी चाहिए।

मनुष्य को विकास के उन्नत चरण में लाने में गणित ने प्रमुख भूमिका निभाई। मनुष्य की समृद्धि और सांस्कृतिक उन्नति गणित की उन्नति पर निर्भर करती है। इसलिए होगबेन ने 'गणित को सभ्यता का दर्पण माना है,' विज्ञान और वैज्ञानिक उपकरणों के विभिन्न नियम सटीक गणितीय अवधारणा पर आधारित हैं। उदाहरण के लिए, खगोल विज्ञान और भौतिकी सबसे सटीक विज्ञान हैं, और उनकी सटीकता गणित की उपयोगिता का परिणाम है।

गणित हमारी सभ्यता की रीढ़ है। हमारी आधुनिक संस्कृति और सभ्यता में जो कुछ भी है, उसकी गहराई विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर है, जो कि गणित की प्रगति पर निर्भर करता है। इसके अलावा कविता, ड्राइंग, पेंटिंग, संगीत, वास्तुकला और डिजाइन बनाने जैसी विभिन्न सांस्कृतिक कलाओं में, गणित एक महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही है, और इसलिए यह सुरक्षित रूप से कहा जा सकता है, कि गणित संस्कृति और सभ्यता के साथ सहज रूप से जुड़ा हुआ है।

### सांस्कृतिक उद्देश्यों को संक्षेप में प्रस्तुत किया जा सकता है, (Cultural aims can be summarized)

1. अतीत में गणित में जो सराहनीय कार्य हुए हैं, विद्यार्थी उसकी प्रशंसा करते हैं, वर्तमान में उसकी उपयोगिता प्रतिपादित करे।
2. सांस्कृतिक परम्पराओं को संरक्षित करने और प्रसारित करने में गणित द्वारा निभाई गई भूमिका की सराहना करने में विद्यार्थी को सक्षम बनाना।
3. विभिन्न सांस्कृतिक कलाएं, ड्राइंग, डिजाइन मेंकिंग, पेंटिंग, कविता, संगीत, मूर्तिकला, और वास्तुकला की सराहना करने में सक्षम बनाना।
4. गणित के विचारों, सौन्दर्य और बौद्धिक आनंद और संतुष्टि के माध्यम से रचनात्मक अभिव्यक्ति के लिए अवसर प्रदान करना।
5. विद्यार्थी की कला और वास्तुकला जैसे, रचनात्मक क्षेत्र को ज्ञात करने में सहायता करना।
6. अधिगमकर्ता का विरासत में मिली संस्कृति की शक्ति और गुणों से अवगत करना।
7. प्रकृति में गणितीय आकृति और पैटर्न के साथ-साथ व्यक्ति के सौन्दर्य संबंधी जागरूकता को विकसित करना।

### मनोरंजन मूल्य (Entertainment value)

गणित न केवल विभिन्न कलाओं के लिए अपने अनुप्रयोग के माध्यम से खुशी देता है, यह अपने स्वयं के पहेलियों, खेल और पहेली के माध्यम से भी मनोरंजन करता है। विकास और विषय के दौरान, इसके समर्पित विद्यार्थी इसकी संख्या, आंकड़े, आकार और समस्याओं के साथ खेल रहे हैं। हमारे पास जादू के वर्ग भी हो सकते हैं, जो क्षैतिज, लंबवत या तिरछे जोड़कर हर बार एक समान राशि प्राप्त करके खुशी प्राप्त कर सकते हैं।

गणित में मनोरंजन

- '9' एक आश्चर्य संख्या है। गणित की गुणन तालिका में हर उत्पाद के अंकों का योग 9 होता है:

1.  $9 \times 1 = 9$   $9 + 0 = 9$   $9 \times 6 = 54$   $5 + 4 = 9$
2.  $9 \times 2 = 18$   $1 + 8 = 9$   $9 \times 7 = 63$   $6 + 3 = 9$
3.  $9 \times 3 = 27$   $2 + 7 = 9$   $9 \times 8 = 72$   $7 + 2 = 9$
4.  $9 \times 4 = 36$   $3 + 6 = 9$   $9 \times 9 = 81$   $8 + 1 = 9$
5.  $9 \times 5 = 45$   $4 + 5 = 9$   $9 \times 10 = 90$   $9 + 0 = 9$

- कुछ उदाहरण –

1.  $9 \times 9 + 7 = 88$
2.  $98 \times 9 + 6 = 888$
3.  $987 \times 9 + 5 = 8888$   
 $9876 \times 9 + 4 = 88888$ , आदि।

- 37 एक प्रमुख संख्या है, लेकिन यह अग्रलिखित संख्याओं को पूरी तरह से विभाजित करता है, 111, 222, 333, 444, 555, 666, 777, 888, 999, आदि।

1.  $12 \times 8 + 2 = 98$
2.  $123 \times 8 + 3 = 987$
3.  $1234 \times 8 + 4 = 9876$
4.  $12345 \times 8 + 5 = 98,765$
5.  $123456 \times 8 + 6 = 987,654$
6.  $1234567 \times 8 + 7 = 9,876,543$
7.  $12345678 \times 8 + 8 = 98,765,432$
8.  $123456789 \times 8 + 9 = 987,654,321$

- कपरेकर स्थिरांक 6174

पद

1. कोई 4 अलग संख्या।
2. आरोही और अवरोही क्रमों में संख्या लिखिए। (4321 – 1234)
3. 1 और 2 का अंतर करें।
4. फिर से आरोही और अवरोही क्रम और अंतर।
5. अधिकतम 7 बार दोहराएं आपको लगातार 6174 मिलेगा (इससे पहले कि हम यह संख्या प्राप्त कर सकें)।

- उदाहरण:  $8640 - 0468 = 8172$

- $8721 - 1278 = 3996$

- $9963 - 3699 = 6264$

- $6642 - 2466 = 4176$
- $7641 - 1467 = 6174$

### सामाजिक उद्देश्य: (Social Aims)

गणित पढ़ाने के महत्वपूर्ण सामाजिक उद्देश्य अग्रलिखित हैं,

1. गणितीय सिद्धांतों और परिचालनों के बारे में व्यक्तिगत जागरूकता विकसित करने के लिए जो व्यक्ति को उसके समुदाय के सामान्य, सामाजिक और आर्थिक जीवन में अवबोध और भाग लेने में सक्षम बनाएगा।
2. विद्यार्थी को यह अवबोध करने में सक्षम करने के लिए कि गणित के तरीके जैसे कि वैज्ञानिक, सहजता, कठौती और आविष्कारक का उपयोग मानव मामलों में जांच, व्याख्या और निर्णय लेने के लिए कैसे किया जाता है।
3. समाज में एक फलदायी जीवन जीने के लिए शिष्य को सामाजिक और नैतिक मूल्यों को प्राप्त करने में सहायता करना।
4. सामाजिक सद्भाव के लिए आवश्यक सामाजिक कानूनों और सामाजिक व्यवस्था के निर्माण में विद्यार्थी की सहायता करना।
5. विद्यार्थियों को तेजी से बदलते समाज और सामाजिक जीवन में समायोजन के लिए आवश्यक वैज्ञानिक और तकनीकी ज्ञान प्रदान करना।
6. सामाजिक और आर्थिक घटनाओं की व्याख्या करने में शिष्य की सहायता करना।

### 2.3. शिक्षण गणित के उद्देश्य — शिक्षा की राष्ट्रीय नीति (Aims of teaching of mathematics & National Education Policy)

हाई स्कूल चरण के अंत में, एक विद्यार्थी को सक्षम होना चाहिए —

- गणना और अन्य मौलिक प्रक्रियाओं में शर्तों, अवधारणाओं, सिद्धांतों, प्रक्रियाओं, प्रतीकों और महारत के ज्ञान और अवबोध को प्राप्त करना जो गणित में उच्चतर सीखने के लिए और इसकी दैनिक आवश्यकता होती है।
- ड्राइंग, माप, आकलन और प्रदर्शन का कौशल विकसित करना।
- गणितीय ज्ञान और कौशल को उन समस्याओं को हल करने के लिए लागू करें जो दैनिक जीवन में होने वाली समस्याओं के साथ-साथ गणित या संबद्ध क्षेत्रों में उच्च शिक्षा से संबंधित समस्याएं हैं।
- तार्किक रूप से सोचने, तर्क करने, विश्लेषण करने और स्पष्ट करने की क्षमता का विकास करना।
- गणित की शक्ति और सुंदरता की सराहना करें।
- गणितीय प्रतियोगिताओं में भाग लेकर गणित में रुचि दिखाएं।
- महान गणितज्ञों के प्रति श्रद्धा और सम्मान विकसित करें, विशेष रूप से महान भारतीय



गणितज्ञों के गणितीय ज्ञान के क्षेत्र में उनके योगदान के ।

- आधुनिक तकनीकी उपकरणों जैसे गणना, कंप्यूटर आदि के साथ काम करने के लिए आवश्यक कौशल विकसित करना ।

### शिक्षण गणित के उद्देश्य – नया पाठ्यक्रम दस्तावेज़ (2000) ( Aims of teaching of mathematics & new curriculum framework 2000)

जानने वाले–

- उच्च प्राथमिक स्तर पर अर्जित गणितीय ज्ञान और कौशल को समेकित करें।
- शब्दों, प्रतीकों, अवधारणाओं, सिद्धांतों, प्रक्रिया, प्रमाण आदि के बारे में ज्ञान और अवबोध प्राप्त करें।
- बुनियादी बीजीय कौशल की महारत विकसित करना।
- झाड़ंग कौशल विकसित करना।
- विश्लेषण करने की क्षमता विकसित करके, पारस्परिक संबंध को देखने, सोचने और तर्क करने के लिए वास्तविक गणितीय समस्याओं को हल करने के लिए गणितीय ज्ञान और कौशल को लागू करें।
- तार्किक रूप से स्पष्ट करने की क्षमता का विकास करना।
- राष्ट्रीय एकता, राष्ट्रीय एकीकरण, पर्यावरण की सुरक्षा, छोटे परिवार के पालन, मानदंडों, सामाजिक बाधाओं को दूर करने और लिंग भेद के उन्मूलन की आवश्यकता के बारे में जागरूकता विकसित करना।
- आधुनिक तकनीकी उपकरणों जैसे कैलकुलेटर, कंप्यूटर आदि के साथ काम करने के लिए आवश्यक कौशल विकसित करना।
- गणित में रुचि विकसित करना और स्कूल में गणितीय प्रतियोगिताओं और अन्य गणितीय क्लब गतिविधियों में भाग लेना।
- अपनी सुंदर संरचनाओं और पैटर्न आदि के लिए विभिन्न क्षेत्रों में समस्या–समाधान । उपकरण के रूप में गणित के लिए प्रशंसा विकसित करें।
- महान गणितज्ञों के प्रति श्रद्धा और सम्मान विकसित करें, विशेष रूप भारतीय गणितज्ञों के गणित के क्षेत्र में उनके योगदान के प्रति ।

माध्यमिक और उच्च माध्यमिक स्तर (NCF 2009) पर गणित पढ़ाने के उद्देश्य (Aims of teaching mathematics in secondary and higher secondary stage)

माध्यमिक स्तर secondary stage (NCF 2009)

- विद्यार्थी गणित की संरचना को एक अनुशासन के रूप में समझना शुरू करते हैं।
- वे गणितीय संचार की विशेषताओं से परिचित हो जाते हैं : शर्तों और अवधारणाओं को ध्यान

से परिभाषित कर सकते हैं, प्रतीकों का उपयोग उनका प्रतिनिधित्व करने के लिए, सटीक रूप से प्रस्तावित साध्य, और साध्यों को सही ठहराने वाले प्रमाण । इन पहलुओं को विशेष रूप से ज्यामिति के क्षेत्र में विकसित किया गया है ।

### माध्यमिक स्तर secondary stage (NCF 2009)

- विद्यार्थियों ने बीजगणित के साथ अपनी दक्षता विकसित करे, जो न केवल गणित के अनुप्रयोग में, बल्कि औचित्य और प्रमाण प्रदान करने में भी गणित के भीतर महत्वपूर्ण है ।
- इस स्तर पर, विद्यार्थी कई अवधारणाओं और कौशलों को एकीकृत करते हैं, जिन्हें उन्होंने समस्या-समाधान की क्षमता में सीखा है ।
- इस स्तर पर पढ़ाया जाने वाला गणितीय आदर्श, प्रदत्तों का विश्लेषण और व्याख्या उच्च स्तर की गणितीय साक्षरता को मजबूत कर सकता है ।
- संबंध और पैटर्न की व्यक्तिगत और सामूहिक खोज, दृश्यकरण और सामान्यीकरण, और अनुमान बनाना और सिद्ध करना इस स्तर पर महत्वपूर्ण हैं, तथा उपयुक्त उपकरणों के उपयोग के माध्यम से प्रोत्साहित किया जा सकता है, जिसमें गणित प्रयोगशालाओं और कंप्यूटरों के रूप में मूर्त मॉडल शामिल हैं ।

### उच्चतर माध्यमिक स्तर Higher Secondary Stage (NCF 2009)

- विद्यार्थियों को गणित के विभिन्न प्रकार के अनुप्रयोग की सराहना प्रदान करने के लिए, और उन्हें ऐसे अनुप्रयोग को सक्षम करने वाले बुनियादी उपकरणों से लैस करें ।
- एक विषय के रूप में गणित का तेजी से विस्फोट, और इसके अनुप्रयोग की सीमा, फैलाव की चौड़ाई में वृद्धि का पक्षधर है ।

संक्षेप में

### गणित विषय के सामान्य उद्देश्य

#### ( General objectives of mathematics)

1. गणित सीखने के प्रति एक सकारात्मक दृष्टिकोण विकसित करना ।
2. आत्मविश्वास, गति और सटीकता के साथ गणितीय संचालन और जोड़तोड़ करते हैं ।
3. किसी भी स्थिति में तार्किक और सटीक रूप से सोचें और तर्क दें ।
4. गणित में खोजी कौशल विकसित करना ।
5. रोजमर्रा की जिंदगी में गणितीय संबंधों की पहचान, संक्षिप्त, प्रतीक और उपयोग करें ।
6. गणितीय समस्याओं को हल करने के लिए सामान्यीकरणों को समझने, विश्लेषण करने, संश्लेषण करने, मूल्यांकन करने और बनाने के लिए ।
7. प्रदत्त को एकत्र, व्यवस्थित, प्रतिनिधित्व, विश्लेषण, व्याख्या और उसके परिणामों से निष्कर्ष और भविष्यवाणियां करें ।
8. परिचित और अपरिचित स्थितियों में गणितीय ज्ञान और कौशल लागू करें ।
9. समाज में गणित की भूमिका, मूल्य और उपयोग की सराहना करें ।
10. सहयोग से काम करने की इच्छा विकसित करना ।

11. आगे की शिक्षा और प्रशिक्षण के लिए ज्ञान और कौशलप्राप्त करना।
12. गणितीय विचारों का संचार करें।

## 2.4. गणित शिक्षण के विशिष्ट उद्देश्य (Specific Objective of Teaching Mathematics)

माध्यमिक स्तर पर गणित पढ़ाने के उद्देश्यों को अग्रलिखित वर्गीकृत किया जा सकता है:-

- I- ज्ञान और अवबोध के उद्देश्य
- II- कौशल उद्देश्य
- III- अनुप्रयोग के उद्देश्य
- IV- मनोवृत्ति उद्देश्य
- V- प्रशंसा और ब्याज उद्देश्य

### A- ज्ञान और अवबोध का उद्देश्य (Objectives of Knowledge and Understanding)

विद्यार्थी ज्ञान और अवबोध प्राप्त करता है

1. गणित की भाषा यानी इसके तकनीकी शब्दों, प्रतीकों, कथनों, सूत्रों, परिभाषाओं, तर्कशास्त्र आदि की भाषा।
2. विभिन्न अवधारणाएँ अर्थात् संख्या की अवधारणा, दिशा की अवधारणा, अवधारणा माप।
3. गणितीय विचार, जैसे तथ्य, सिद्धांत, प्रक्रिया और संबंध।
4. सदियों से विषय का विकास और गणितज्ञों का योगदान।
5. गणित की विभिन्न शाखाओं और विषयों आदि के बीच अंतर-संबंध।
6. गणित विषय की प्रकृति।

### B- कौशल उद्देश्य (Objectives of Skill)

विषय विद्यार्थी को अग्रलिखित कौशल विकसित करने में सहायता करता है :

1. वह गणितीय भाषा के उपयोग और अवबोध में कौशल प्राप्त करता है, और विकसित करता है।
2. वह गणितीय गणनाओं में गति, निर्मलता, सटीकता, संक्षिप्तता और सटीकता का अधिग्रहण और विकास करता है।
3. वह समस्या-समाधान की तकनीक सीखता और विकसित करता है।
4. वह परिणामों का अनुमान लगाने, जांचने और सत्यापित करने की क्षमता विकसित करता है।
5. वह मौखिक और मानसिक रूप से गणना करने की क्षमता विकसित करता है।
6. वह सही ढंग से सोचने और निष्कर्ष, सामान्यीकरण और निष्कर्ष निकालने की क्षमता विकसित करता है।
7. वह गणितीय उपकरण और तंत्र का उपयोग करने के लिए कौशल विकसित करता है।
8. वह ज्यामितीय आकृतियों को खींचने में आवश्यक कौशल विकसित करता है।

9. वह ड्राइंग, रीडिंग, इंटरप्रेटिंग ग्राफ्स और स्टैटिस्टिकल टेबल में कौशल विकसित करता है।
10. वह मापने, तौलने और सर्वेक्षण करने का कौशल विकसित करता है।
11. वह गणितीय तालिकाओं और तैयार संदर्भों के उपयोग में कौशल विकसित करता है।

### अनुप्रयोग के उद्देश्य: (Objectives of Application)

विषय विद्यार्थी को अग्रलिखित ज्ञान और कौशल को अग्रलिखित तरीके से लागू करने में सहायता करता है :

1. वह गणितीय समस्याओं को स्वतंत्र रूप से हल करने में सक्षम है।
2. वह रोजमर्रा की जिंदगी में गणितीय अवधारणाओं और प्रक्रियाओं का उपयोग करता है।
3. वह विश्लेषण करने की क्षमता विकसित करता है, निष्कर्ष निकालने के लिए, और एकत्र आंकड़ों और सबूतों से सामान्यीकरण करता है।
4. वह गणितीय भाषा का समुचित उपयोग करके ठीक, ठीक और व्यवस्थित रूप से सोच और व्यक्त कर सकता है।
5. वह अन्य विषयों विशेष रूप से विज्ञान की शिक्षा में गणितीय ज्ञान का उपयोग करने की क्षमता विकसित करता है।
6. वह अपने भावी व्यावसायिक जीवन में विद्यार्थी को गणितीय रूप से लागू करने की क्षमता विकसित करता है।

### अभिवृत्ति उद्देश्य: (Objectives of Attitude)

विषय अग्रलिखित दृष्टिकोण को विकसित करने में सहायता करता है :

1. विद्यार्थी समस्याओं का विश्लेषण करना सीखता है।
2. व्यवस्थित सोच और वस्तुनिष्ठ तर्क की आदत विकसित करता है।
3. वह विधर्मी रवैया विकसित करता है, और अपने स्वयं के स्वतंत्र प्रयासों के साथ समाधान और प्रमाण खोजने की कोशिश करता है।
4. वह आरेखण, निष्कर्ष और सामान्यीकरण के लिए पर्याप्त सबूत एकत्र करने की कोशिश करता है।
5. वह किसी भी समस्या के संबंध में दिए गए आंकड़ों की पर्याप्तता या अपर्याप्तता को पहचानता है।
6. वह अपने परिणामों की पुष्टि करता है।
7. वह दूसरों में तार्किक, आलोचनात्मक और स्वतंत्र सोच को अवबोध है, और उसकी सराहना करता है।
8. वह बिना किसी पक्षपात और पूर्वाग्रह के अपने विचारों को सटीक, तार्किक और निष्पक्ष रूप से व्यक्त करता है।
9. वह गणितीय समस्याओं को हल करने के लिए आत्मविश्वास विकसित करता है।
10. वह व्यक्तिगत गुणों को विकसित करता है, जैसे कि नियमितता, ईमानदारी, निष्पक्षता, नीरसता और सच्चाई।
11. वह प्रकृति और समाज के देखने के दायरे लिए गणितीय दृष्टिकोण विकसित करता है।

### प्रशंसा और रुचि उद्देश्य: (Objectives of Appreciation and Interest)

अग्रलिखित तरीके से प्रशंसा और रुचि प्राप्त करने में विद्यार्थी की सहायता की जाती है :

1. वह रोजमर्रा की जिंदगी में गणित की भूमिका की सराहना करता है।
2. वह अपने परिवेश को अवबोध में गणित की भूमिका की सराहना करता है।
3. वह सभी विज्ञानों और सभी कलाओं के विज्ञान के रूप में गणित की सराहना करता है।
4. वह सभ्यता और संस्कृति के विकास में गणित द्वारा दिए गए योगदान की सराहना करता है।
5. वह क्षेत्र और अन्य शाखाओं के साथ गणित के योगदान की सराहना करता है।
6. वह विषय के शिक्षण में रुचि विकसित करता है।
7. वह गणितीय अभिव्यक्तियों द्वारा प्रवेश करता है।
8. वह गणित के सुरागों की गतिविधियों में रुचि पैदा करता है।
9. वह एक इंटरैक्टिव लाइब्रेरी रीडिंग, गणितीय प्रोजेक्टर का विकास करता है।
10. वह समरूपता को देखते हुए गणित की सौंदर्य प्रकृति की सराहना करता है, जैसे गणितीय तथ्यों, सिद्धांतों और प्रक्रियाओं में समानता, क्रम और व्यवस्था।
11. वह अन्य ज्ञान की शाखाएँ के विकास में गणित के योगदान की सराहना करता है।
12. वह विषय के मनोरंजक मूल्यों की सराहना करता है, और अपने खाली समय में इसका उपयोग करना सीखता है।
13. वह गणित के व्यावसायिक मूल्य की सराहना करता है।
14. वह देने में गणितीय भाषा, रेखांकन और तालिकाओं की भूमिका की सराहना करते हैं, उसकी अभिव्यक्ति के लिए सटीकता देता है।
15. वह विषय के माध्यम से विकसित संगणना की शक्ति की सराहना करता है।
16. वह अधिग्रहण की अपनी शक्ति विकसित करने में गणित की भूमिका की सराहना करता है।
17. वह गणितीय समस्याओं, उनकी जटिलताओं और कठिनाइयों की सराहना करता है।
18. वह विषय के शिक्षण में रुचि विकसित करता है।
19. वह गणितीय मनोरंजन द्वारा मनोरंजन महसूस करता है।
20. वह गणित क्लब की गतिविधियों में सक्रिय रुचि लेता है।
21. वह एक सक्रिय रुचि निष्क्रिय पुस्तकालय पढ़ने, गणितीय परियोजनाओं और गणित प्रयोगशाला में व्यावहारिक कार्य करता है।

### शिक्षण अंकगणित के उद्देश्य (Objective of Teaching Arithmetic)

अंकगणित संख्या और गणना की कला का विज्ञान है। यह विषय गणित की सबसे पुरानी शाखा है। मतगणना की प्रणाली के लिए ऐतिहासिक रूप से अंकगणित विकसित हुआ। इसे कुशल और सफल जीवनयापन के लिए आवश्यक माना जाता है। यही कारण है, कि अंकगणित को विज्ञान के रूप में विभाजित किया गया है, जो संख्याओं, संख्याओं के बीच संबंधों के साथ संबंधित है, अवधि, या अमूर्तता ऐसी मूर्त स्थितियों से उत्पन्न होती है, जो विभिन्न मात्राओं और वस्तुओं की गणना और ज्ञान देती है, जो हम रोजमर्रा की जिंदगी में प्रयोग करते हैं। एक कुशल व्यापारी द्वारा, एक किसान द्वारा, एक गृहिणी द्वारा अंकगणित के एक अच्छे ज्ञान की आवश्यकता, किसी भी चर्चा की आवश्यकता के लिए बहुत स्पष्ट है।

**अंकगणित के अध्यापन में दो उत्तरदायित्व को पूरा करना होता है।**

1. संख्या प्रणाली की सराहनात्मक अवबोध और इसकी मौलिक प्रक्रिया में एक बुद्धिमान प्रवीणता का समावेश।
2. संख्या अनुभवों का समाजीकरण।

**अंकगणित पढ़ाने के उद्देश्य अग्रलिखित हैं**

1. शिक्षार्थी गणितीय प्रकार के विचार सिखाने के लिए, उनका विश्लेषण करने के लिए कथन को अवबोध और सही निष्कर्ष पर पहुंचाने के लिए।
2. अपने आसपास के दुनिया के मात्रात्मक पक्ष में उठी शिक्षार्थी की रुचि और व्यवसाय में एक सरल उपकरण के रूप में इसका उपयोग।
3. मौलिक अंकगणितीय अवधारणाओं को विकसित करने के लिए जैसे संख्या, क्रम, माप की इकाइयाँ, आकार और आकार आदि।
4. मौलिक प्रक्रिया की सरल संगणना में सटीकता और सुविधा देना।
5. अंकगणितीय गणना और अभिकलन में गति और सटीकता विकसित करना।
6. व्यावहारिक अंकगणितीय अनुप्रयोगों के काम का ज्ञान प्रदान करने के लिए जो जीवन में उपयोगी हैं।
7. दैनिक जीवन में अंकगणित के उपयोग की सराहना करना।
8. गणित में अन्य शाखाओं और उच्च अध्ययन के अध्ययन में सहायता करने के लिए।

**शिक्षण बीजगणित के उद्देश्य (Objective of Teaching Algebra)**

बीजगणित को अक्षर का विज्ञान कहा जाता है। यह उनके संबंधों को दर्शाने के लिए अक्षरों को नियोजित करके संख्याओं के बारे में तर्क करने के तरीकों को संदर्भित करता है। बीजगणित का संबंध मुख्य रूप से संख्या प्रणाली की संरचना, संख्याओं और कथनों के साथ संक्रियाओं के साथ-साथ समस्याओं के समाधान से है। बीजगणित एक ऐसी भाषा है, जिसका उपयोग वैज्ञानिक प्रदत्त को विकसित करने और व्यक्त करने के लिए किया जाता है। यह संख्यात्मक स्थिति के बारे में सामान्य कथन से संबंधित है। बीजगणित अपने संकेतों को बदलकर समीकरण के एक तरफ से दूसरे तक एक मात्रा लेने के संचालन को संदर्भित करता है। यह एक नए प्रतीकवाद, नई अवधारणाओं, और अंकगणित की तुलना में सामान्यीकरण और अमूर्तता की एक उच्च भाषा की विशेषता वाले मात्रात्मक संबंधों के अध्ययन के लिए एक नया और अलग दृष्टिकोण प्रस्तुत करता है। लेकिन यह मुख्य रूप से जोड़-तोड़ कौशल के लिए सिखाया जाता है। समीकरणों द्वारा समस्याओं का समाधान सामान्यीकरण और सूत्रों के उपयोग और कार्यक्षमता के विचार की शक्ति देता है।

**बीजगणित पढ़ाने के उद्देश्य अग्रलिखित हैं—**

1. सभी स्थानों में उपयोग किए जाने वाले सामान्यीकरण के लघु सूत्र देने के लिए।
2. जटिल संबंधों को व्यक्त करने के लिए एक प्रभावी तरीका प्रदान करना।
3. अमूर्त जांच और सटीक बयान के साधन के रूप में भाषा की कमी को पूरा करने के लिए।
4. विश्लेषण की शक्ति को विकसित करने के लिए।
5. सरल और अधिक संतोषजनक तरीके से परिणामों को सत्यापित करने के लिए।
6. विद्यार्थियों में आत्मविश्वास विकसित करना।
7. अमूर्त गणितीय संबंध के अध्ययन में नए और परिष्कृत दृष्टिकोण प्रदान करने के लिए
8. अधिक कठिन समस्या को हल करने के लिए विद्यार्थियों को इसका उपयोग करने में सक्षम बनाना।

## शिक्षण ज्यामिति के उद्देश्य (Objective of Teaching Geometry) :

ज्यामिति शब्द का अर्थ मूल रूप से पृथ्वी का माप है। ज्यामिति के दो मूल्य हैं:

क) ज्ञान और

इ) तार्किक सोच की एक विधि के रूप में।

यह लाइनों और आंकड़ों का विज्ञान है, यह अंतरिक्ष और सीमा का विज्ञान है। यह निकायों की स्थिति, स्थान और आकार से संबंधित है, लेकिन उनके भौतिक गुणों से कोई लेना-देना नहीं है। ज्यामिति के दो महत्वपूर्ण पहलू हैं –

**प्रदर्शनकारी ज्यामिति (Demonstrate Geometry)** – यह परिभाषाओं, आत्म-स्पष्ट सत्य और मान्यताओं के आधार पर शुद्ध तर्क द्वारा आंकड़ों के आकार, आकार और स्थिति से संबंधित है। यूक्लिड, एक महान ग्रीक गणितज्ञ, प्रदर्शनकारी ज्यामिति का जनक था। उनकी विधियाँ सहज ज्ञान युक्त, अवलोकनीय, जानबूझकर, रचनात्मक, अनौपचारिक, रचनात्मक, प्रयोगात्मक हैं।

**प्रयोगिक ज्यामिति (Applicable Geometry)** – यह विषय के रचनात्मक कार्य को कवर करता है। अधिकांश कार्य प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से प्रदर्शनकारी ज्यामिति पर आधारित होते हैं।

**ज्यामिति पढ़ाने के उद्देश्य अग्र लिखित हैं –**

1. शिक्षार्थी को ज्यामितीय तथ्यों का एक समूह प्राप्त करने में सक्षम बनाने के लिए।
2. हर संकल्पना में समानता, समरूपता जैसे ज्यामितीय सिद्धांतों को लागू करना।
3. सटीक आंकड़े खींचने की क्षमता विकसित करना।
4. प्रकृति और शुद्ध कारण की शक्ति का प्रदर्शन करना।
5. पूर्व-विद्यालय के चरण में विद्यार्थियों द्वारा प्राप्त जानकारी को व्यवस्थित करने के लिए।
6. बुनियादी ज्यामितीय अवधारणाओं से परिचित होने और सेट स्ववायर, प्रोट्रैक्टर, कम्पास इत्यादि जैसी मूलभूत तकनीकों को अवबोध ने में विद्यार्थियों की सहायता करने के लिए।
7. विद्यार्थी को अच्छी ज्यामितीय संकेतन से परिचित कराना।

## अनुदेशात्मक उद्देश्य (Instructional Objective) :

याद रखना Remember : यह संज्ञानात्मक स्तर है।

विद्यार्थी –

1. गणितीय कानूनों, सिद्धांत, नियम सूत्र आदि को याद करता है।
2. गणितीय कानूनों, सिद्धांत, सूत्रों आदि को मान्यता देता है।

**अवबोध (Understanding) :** संकल्पना या विषय वस्तु में गहराई से जाता है

विद्यार्थी –

1. उदाहरण या उदाहरण देता है
2. कारण बताता है
3. पहचानता है
4. तुलना
5. संबंध बनाता है
6. अवलोकन के आधार पर निष्कर्ष निकालता है
7. आक्षेप या परिणाम निकालता है
8. प्रतीकात्मक रूप या इसके विपरीत मौखिक रूप को परिवर्तित करता है
9. गणितीय प्रदत्तों को वर्गीकृत करता है

## अनुप्रयोग (Application) :

विद्यार्थी –

1. समस्या को उसके घटकों में विश्लेषित करता है
2. दिए गए आंकड़ों की पर्याप्तता को दर्शाता है
3. वैकल्पिक तरीकों को दर्शाता है
4. सबसे उपयुक्त विधि का सुझाव दे
5. सामान्य करता है

## कौशल (Skills) :

विद्यार्थी –

1. गणितीय आंकड़े, कथन, समस्याएं, चार्ट, टेबल आदि पढ़ता है।
2. ज्यामितीय आकृति को लेबल करता है।
3. सबसे उपयुक्त, स्वच्छ और आनुपातिक ज्यामितीय आंकड़े खींचता है।
4. मौखिक समस्याओं को जल्दी और सही तरीके से हल करता है।
5. लिखित समस्याओं का हल जल्दी और सही तरीके से।  
मूल्यांकन, विश्लेषण आदि भी कौशल के अंदर समाहित हैं।

## 2.6. ब्लूम टेक्सोनोमी (Bloom Taxonomy)

ब्लूम का टेक्सोनोमी 1956 में शैक्षिक मनोवैज्ञानिक डॉ. बेंजामिन के नेतृत्व में बनाया गया था, ताकि सीखने में सोच के उच्चतर रूपों को बढ़ावा दिया जा सके, जैसे कि विश्लेषण और मूल्यांकन, बजाय तथ्यों को याद रखने के (रट्टा सीखने)।

तीन प्रकार के अधिगम :

ब्लूम ने शैक्षिक गतिविधियों या सीखने के तीन डोमेन (bloom,1956) की पहचान की है:-

1. संज्ञानात्मक; मानसिक कौशल (ज्ञान)
2. भावात्मक: भावनाओं या भावनात्मक क्षेत्रों में वृद्धि (दृष्टिकोण स्वयं)
3. साइकोमोटर: मैनुअल या फिजिकल स्कील्स (स्कील्स)

ब्लूम की टेक्सोनॉमी आसानी से अवबोध में आती है, और शायद आज सबसे अधिक उपयोग में लाया जाने वाला एक है।

## संज्ञानात्मक डोमेन (Cognitive Domain)

संज्ञानात्मक डोमेन में ज्ञान और बौद्धिक कौशल का विकास (ब्लूम, 1956) शामिल है। इसमें विशिष्ट तथ्यों, प्रक्रियात्मक पैटर्न, और अवधारणाओं की याद या पहचान शामिल है जो बौद्धिक क्षमताओं और कौशल के विकास में काम करते हैं। छह प्रमुख श्रेणियां हैं, जो नीचे दिए गए क्रम में सूचीबद्ध हैं। श्रेणियों से शुरू करने को कठिनाइयों की डिग्री के रूप में सोचा जा सकता है। पहले वाले को आम तौर पर अगले लोगों को जगह लेने से पहले महारत प्राप्त होनी चाहिए।

## ब्लूम संशोधित टेक्सोनोमी (Bloom's Revised Taxonomy)

लेविन एंडरसन, ब्लूम के एक विद्यार्थी, ने दिमाग में नब्बे के दशक में सीखने की स्वायत्तता में संज्ञानात्मक डोमेन को संशोधित किया और कुछ बदलाव किए, जिनमें से शायद सबसे प्रमुख थे। यह नया टेक्सोनॉमी सोच के अधिक सक्रिय रूप को दर्शाता है और शायद अधिक सटीक है



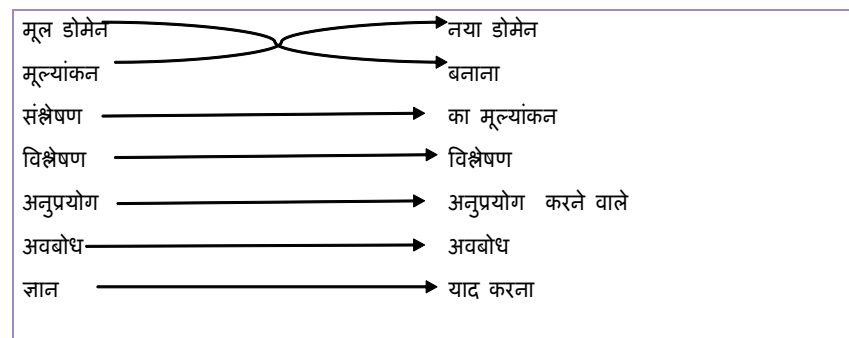
संज्ञानात्मक डोमेन की तालिका (Table of Cognitive Domain)

क्षेत्र	उदाहरण और मुख्य शब्द
ज्ञान प्रदत्त या जानकारी को याद रखें	उदाहरण; सुरक्षा नियमों को जानना , शब्द परिभाषित करना मुख्य शब्द ; - व्यवस्थित करता है , परिभाषित करता है, वर्णन करता है, पहचानता है, जानता है, लेबल करता है, सूचीबद्ध करता है, , नाम रेखांकित करता है , याद करता है , पहचानता है , प्रजनन करता है, चयन करता है।
अवबोध ; अर्थ अनुवाद, निर्देश और समस्याओं की व्याख्या , और अपने शब्दों में एक समस्या को समझें।	उदाहरण: परीक्षण लेखन के सिद्धांतों को फिर से लिखना। अपने स्वयं के शब्दों में समझाएं कि जटिल कार्य को पूरा करने वाले चरण एक समीकरण का कंप्यूटर स्प्रेड शीट में अनुवाद करते हैं मुख्य शब्द: - अवबोध , अभिसरण, बचाव, अंतर, अनुमान, व्याख्या, विस्तार, सामान्यीकरण, अनुवाद।
अनुप्रयोग एक नई स्थिति में एक अवधारणा का उपयोग करता है या एक अमूर्त के अप्रकाशित उपयोग के लिए लागू होता है , जो काम की स्थिति में कक्षा में उपन्यास स्थिति में सीखा गया था	उदाहरण: लिखित परीक्षा की विश्वसनीयता का मूल्यांकन करने के लिए आंकड़ों के नियम लागू करें कुंजी शब्द: लागू होता है, बदल जाता है; कंप्यूटर, निर्माण, प्रदर्शन, पता चलता है , हेरफेर करता है , संशोधित करता है, संचालित करता है, भविष्यवाणी करता है , तैयार करता है , उत्पादन करता है , संबंधित करता है, दिखाता है, हल करता है, उपयोग करता है
विक्षेपण सामग्री या अवधारणाओं को साथी हिस्से में अलग करता है ताकि इसकी संगठनात्मक संरचना को समझा जा सके। तथ्यों और अनुमानों के बीच अंतर करता है।	उदाहरण; तार्किक कटौती का उपयोग करके उपकरणों के एक टुकड़े का निवारण करें , पुनर्मूल्यांकन में तार्किक गिरावट को पहचानें , एक विभाग से जानकारी एकत्र करें और प्रशिक्षण के लिए आवश्यक कार्यों का चयन करें प्रमुख शब्द विक्षेपण टूट जाता है , कोमोआरेस, कॉन्ट्रैक्ट्स, डायग्राम्स, डिकोनरीज, अलग-अलग, विभेदित, विभेदित, निष्क्रिय कर देता है , चित्रण करता है , शिशुओं, रूपरेखा, संबंधित, चयनों को अलग करता है।

<p>संश्लेषण; विभिन्न तत्वों से एक संरचना या पैटर्न बनाता है, एक नया अर्थ या स्ट्रैचर बनाने पर जोर देने के साथ एक पूर्ण बनाने के लिए पुर्जे को रखने के लिए भागों को रखें।</p>	<p>उदाहरण: एक समस्या को हल करने के लिए कई स्रोतों से प्रशिक्षण को एकीकृत करता है। परिणाम सुधारने के लिए संशोधन और प्रक्रिया।</p> <p>प्रमुख शब्द श्रेणियां, संयोजन, रचना, निर्माण, विकास, डिज़ाइन, व्याख्या, निर्माण, संशोधन, संगठन, योजना, पुनर्व्यवस्थित, पुनर्निर्माण, संबंधित, पुनर्गठन, पुनरीक्षण, पुनर्लेखन, सारांश, सारांश, बताता है, ।</p>
<p>मूल्यांकन ; विचारों या सामग्रियों के मूल्य के बारे में निर्णय लें</p>	<p>उदाहरण: सबसे प्रभावी समाधान यहां सबसे योग्य उम्मीदवार का चयन करें।</p> <p>कुंजी शब्द ; - तुलना, निष्कर्ष निकाला है , विरोधाभासों, आलोचकों, बचाव, का वर्णन है , भेदभाव, मूल्यांकन करता है , व्याख्या को सही ठहराते संबंधित है, समर्थन</p>

#### 2.4.1. ब्लूम संशोधित टैक्सोनमी (Bloom's Revised Taxonomy)

लेविन एंडरसन, ब्लूम के एक विद्यार्थी, ने दिमाग में नब्बे के दशक में सीखने की स्वायत्तता में संज्ञानात्मक डोमेन को संशोधित किया और कुछ बदलाव किए, जिनमें से शायद सबसे प्रमुख थे। यह नया टेक्सोनॉमी सोच के अधिक सक्रिय रूप को दर्शाता है और शायद अधिक सटीक है



## 2.6. शिक्षण सूत्र (Maxims of Teaching) :

सूत्र का शाब्दिक अर्थ देखे तो बांधने वाले या जोड़ने वाले । शिक्षण सूत्र यही कार्य करते हैं, यह शिक्षण को सही अर्थों में बांधने का कार्य करते हैं। गणित विषय के ये सूत्र शिक्षण को सरल और सुग्राही बनाते हैं। शिक्षण सूत्र अनुभव के आधार पर होते हैं, जो कि सार्वभौमिक तथ्य पाए जाते हैं: यह सार्वभौमिक तथ्य महत्वपूर्ण व विश्वासकारी हैं, इन शिक्षण सूत्र के ज्ञान शिक्षक को व्यवस्थित रूप से आगे बढ़ने में सहायता करता है जब शिक्षक, शिक्षण को व्यवसाय के रूप में अधिग्रहित करते हैं, तो यह शिक्षण प्रक्रिया को जानने में आपकी सहायता करता है। विशेषकर प्रारम्भिक चरणों में, सीखने की प्रक्रिया में प्रत्येक शिक्षक विद्यार्थियों की अधिक से अधिक भागीदारी चाहता है, वह अपने कक्षा की इस प्रकार से व्यवस्थित करता है, ताकि वह उनके लिए रुचिकर हो जाए ।

वह अपने पाठ के प्रभावी व उद्देश्यपूर्ण बनाने के लिए विभिन्न तरीकों, नियमों, सिद्धांतों आदि का उपयोग करता है। वह सामान्य नियम या सूत्र का उपयोग करता है, और शिक्षण बनाने के लिए इस विशेष उदाहरण पर लागू करता है । सीखने की प्रक्रिया सरल और विद्यार्थियों को समझने योग्य स्तर तक लाने के लिए ये सूत्र जिन सिद्धांतों, कार्यनियम पर कार्य करते हैं, वह शिक्षण प्रभावी शिक्षण कहा जाता है। उनका अपना सार्वभौमिक महत्व रहता है, प्रत्येक व्यक्ति को जो शिक्षण व्यवसाय में प्रवेश करने का इच्छुक है । गणित विषय में सूत्र के द्वारा सारी समस्या का निदान सरलता से हो जाता है, उसी प्रकार से शिक्षण को सरल रूप से सूत्र के रूप में प्रस्तुत किया जाता है।

शिक्षण के सूत्र अग्र-लिखित हैं :

- ◆ ज्ञात से अज्ञात तक (From Known to Unknown)
- ◆ सरल से जटिल तक (From Simple to Complex)
- ◆ विशेष रूप से सामान्य से (From Particular to General)
- ◆ मूर्त से अमूर्त तक (From Concrete to Abstract)
- ◆ पूरे से भाग तक (From Whole to Part)

### 1. ज्ञात से अज्ञात तक: (From Known to Unknown )

पहला सूत्र है ज्ञात से अज्ञात अर्थात् शिक्षण में यदि हमें कुछ ज्ञात है, तो हम अज्ञात को प्राप्त कर सकते हैं, यदि इसे दार्शनिक रूप में देखा जाए तो विवेकानंदजी ने कहा था, कि विद्यार्थी के अंदर अंतर्निहित शक्तियाँ होती हैं, यदि वह ज्ञात है, तो हम उसे ढूँढ सकते हैं, जो वह कर सकता है, यह अज्ञात है, शिक्षा यही करती है। अतः शिक्षक का पहला सूत्र है, ज्ञात से अज्ञात तक । गणित शिक्षण में हम विद्यार्थी को देखें तो वह प्रत्येक कक्षा में कुछ न कुछ सीख कर आते हैं, अतः उन्हें अपनी पिछली कक्षाओं का ज्ञात रहता है, आगे आने वाली कक्षा में जो अज्ञात है, वह उसके ज्ञात कर सकता है।

विद्यार्थी जब विद्यालय प्रवेश करता है, तो उसके पास कुछ ज्ञान होता है, और शिक्षक का यह कर्तव्य होता है, कि वह उसके पूर्व ज्ञान को बढ़ाए। उसके पास जो भी ज्ञान है, उसे नए के साथ जोड़ा जाना चाहिए। यदि हम नए ज्ञान को पुराने ज्ञान के साथ जोड़ते हैं, तो हमारा शिक्षण और स्पष्ट हो जाता है, और अधिक निश्चित हो जाता है।

शिक्षण का यह तरीका शिक्षार्थियों को संकल्पना को पूरी तरह से समझने में सहायता करता है। इस तरह से शिक्षण निश्चित, स्पष्ट और अधिक फलदायी हो जाता है। यह कहावत इस धारणा पर आधारित है, कि विद्यार्थी कुछ जानता है, हमें उसकी वृद्धि करनी है, ज्ञान और उसके दृष्टिकोण वृहत करे। हमें पुराने के संदर्भ में सभी नए ज्ञान की व्याख्या करनी होगी ।

## 2. सरल से जटिल: (From Simple to Complex)

शिक्षक का मुख्य उद्देश्य सिखाना है, और शिक्षार्थियों का उद्देश्य कुछ सीखना है। शिक्षण प्रक्रिया में यदि विद्यार्थी के समक्ष जटिल प्रक्रिया रख दी जाएगी तो वह समझ नहीं पाएंगे, और अधिगम नहीं करेंगे। इसलिए शिक्षार्थियों के समक्ष सर्वप्रथम सरल संकल्पना रखी जाती है, धीरे-धीरे उसे कठिन संकल्पना की ओर ले जाया जाता है। सरल संकल्पना शिक्षार्थियों को रुचि, आत्मविश्वास को प्रोत्साहित करती है।

यदि हम गणितीय पाठ्यक्रम पर विचार करें तो प्राथमिक स्तर पर विद्यार्थियों को सरल गणितीय संक्रिया सिखाई जाती है, जैसे +, -, x फिर विभाजन सिखाया जाता है। जैसे - जैसे उसका स्तर बढ़ता जाता है, वह अंकगणित, बीजगणित, व रेखागणित में परिवर्तित हो जाता है। जैसे कक्षा 6 टी में त्रिभुज की परिभाषा होती तीन भुजाओं से बनी एक बन्द आकृति को त्रिभुज कहते हैं। त्रिभुज में 3 भुजाएँ, 3 कोण और 3 ही शीर्ष होते हैं। यदि जिस कक्षा में आकृति पहचानने के लिए दी जाती तब यह परिभाषा दे दी जाए, तो विद्यार्थी विद्यालय आना ही छोड़ देंगे। यदि सरल गणित से जटिल की ओर ले जाये तो शिक्षार्थी रुचि दिखाता है, लेकिन अगर हम स्थिति को उलट देंगे, तो वह स्वयं को एक चुनौतीपूर्ण स्थिति में पाएंगे और जटिलता के कारण अपनी पढ़ाई छोड़ देंगे। सादगी या विषय की जटिलता को देखने के शिक्षार्थियों दृष्टिकोण के अनुसार निर्धारित किया जाना चाहिए। यह विद्यार्थी के लिए सीखने को सुविधाजनक और रोचक बनाता है।

कक्षा - कक्ष शिक्षण औपचारिक है, जहाँ शिक्षक पढ़ाने की कोशिश करता है, और विद्यार्थी सीखने की कोशिश करते हैं। शिक्षण-सीखने की इस प्रक्रिया में, शिक्षक को यह देखना चाहिए, कि साधारण संकल्पनाएँ ही, विद्यार्थी के सामने प्रस्तुत करें। इस तरह वे रुचि लेना शुरू कर देंगे। एक बार वे रुचि बन गई है, धीरे-धीरे जटिल प्रकार की संकल्पनाएँ भी उनके द्वारा सीखी जा सकती हैं। सरल सीखकर संकल्पनाएँ, वे प्रोत्साहित महसूस करते हैं, और वे आत्मविश्वास भी प्राप्त करते हैं। इस आधार पर वे और आगे बढ़ते हैं, कि जटिल संकल्पना भी ग्रहणशील हैं। दूसरी ओर, यदि जटिल प्रकार की संकल्पना को प्रस्तुत किया जाता है, सीखने वाला पहले परेशान हो जाता है, उकताहट महसूस करता है, और स्वयं को एक चुनौतीपूर्ण स्थिति में पाता है, जिसे वह अभी तक सामंजस्य बिठाने के लिए तैयार नहीं है। धीरे-धीरे सीखने की अधिक कठिन वस्तुओं को विद्यार्थी के सामने प्रस्तुत किया जा सकता है।

## 3. मूर्त से अमूर्त तक: (From Concrete to Abstract)

मूर्त संकल्पनाएँ, वे होती हैं, जिनकी कल्पना की जा सकती है, लेकिन अमूर्त संकल्पनाएँ ही होती हैं कल्पनाशील बातें। विद्यार्थी अपनी इंद्रियों के माध्यम से पढ़ता है, और आसानी से अवबोध करता है उस विषयवस्तु को कभी नहीं भूलता। दूसरी ओर यदि अमूर्त संकल्पनाएँ या विचार प्रस्तुत किए जाते हैं, तो वे जल्दी से भूल जाते हैं। जैसा कि फ्रॉबेल ने कहा, हमारे पाठों को मूर्त रूप में शुरू करें और अमूर्त में अंत करना चाहिए। उदाहरण के लिए जब हम सौर मंडल सिखाते हैं, तो हम सबसे पहले सूर्य को अपनी इंद्रियों के माध्यम से देखते हैं और इस प्रक्रिया के माध्यम से, आठ ग्रहों, आकाशगंगाओं, उल्कापिंडों आदि की अवधारणा शिक्षार्थियों सामग्री को अधिक आसानी से समझें। कल्पना की शक्ति भी उनमें विकसित होती है। लेकिन अगर हम स्थिति को उलट देते हैं, शिक्षार्थियों के लिए कुछ भी अवबोध मुश्किल हो जाएगा। एक और उदाहरण के लिए, जब हम विद्यार्थी को गिनती सिखाते हैं तो हमें पहले मूर्त वस्तुओं की सहायता लेनी चाहिए, जैसे मोतियों, पत्थरों आदि और फिर अंकों और संख्याओं को लेकर आगे बढ़ें चाहिए।

मूर्त संकल्पनाएँ मूर्त संकल्पनाएँ हैं, और उन्हें पांच इंद्रियों से स्पर्श किया जा सकता है।

लेकिन अमूर्त संकल्पनाएँ केवल कल्पना की कर सकते हैं, इसलिए बच्चों को अमूर्त संकल्पना के बारे में सिखाना कठिन है। विद्यार्थियों जल्द ही उन्हें भूल जाने की संभावना है। दूसरी ओर, यदि हम विद्यार्थी को इसकी सहायता से पढ़ाते हैं मूर्त वस्तुएँ, वे विषय वस्तु को कभी नहीं भूलेंगे।

यह शिक्षण सूत्र इतना करगार है, कि जब एक शिक्षित महिला घर सजाती है, तो सोफा कहा रखना है वह पहले ही निश्चित कर लेती हैं, और एक शिक्षित पुरुष अपनी बचत को कहा उपयोग करेगा वह सोच लेता है। मूर्त रूप से ही एक सुंदर अमूर्त कल्पना का निर्माण होता है।

#### 4. विशेष से सामान्य तक (From Particular to General)

एक शिक्षक हमेशा विशेष रूप से सामान्य कथन की ओर बढ़ना चाहिए। सामान्य तथ्य, सिद्धान्त व विचारों को समझना कठिन है, और इसलिए शिक्षक को हमेशा पहले विशेष रूप से उपस्थित संकल्पना को ही समझना चाहिए, फिर उसे सामान्य संकल्पना समझनी चाहिए, शिक्षण के दौरान शिक्षक को सर्वप्रथम विशेष कथन को प्राथमिकता देना चाहिए, उसके पश्चात कथन का सामान्य कारण करना चाहिए, जैसे तारे क्यों चमकते हैं, सूर्य भी एक तारा है धीरे-धीरे विद्यार्थी को ज्ञात होगा, कि गैसों के कारण तारे चमकते हैं, वह सूर्य का उत्पत्ति का अध्ययन करके एक सामान्य निष्कर्ष पर पहुँचेगा, कि तारे क्यों चमकते हैं।

#### 5. पूरे से भाग तक (From whole to part)

गेस्टाल के सिद्धान्त के अनुसार हम भागों को जोड़कर एक संपूर्ण चित्र बनाते हैं। लेकिन विद्यार्थी के सामने कई संकल्पना से अनभिज्ञ रहते हैं धीरे-धीरे उन्हे आकार, फिर गुण और अंत में विशेषताओं तक ले जान पड़ता है। जैसे पानी की आवश्यकता, स्रोत पहले बताए जाते हैं, फिर उनके

$H_2O$  के रूप आती हैं।