हिमाचल प्रदेश सरकार

शिक्षा का अधिकार

सर्व शिक्षा अभियान
सब पढ़ें सब बढ़ें

प्रयास प्लस

विज्ञान एवं गणित में अधिगम संवर्धन के लिए कार्यक्रम

गणित मैनुअल

Pratham
Every Child in School and Learning Well

आमुख

गणित तथा विज्ञान विषयों का शैक्षिक उपलब्धि स्तर अन्य विषयों की तुलना में अपेक्षाकृत कम रहा है। इसी संदर्भ में शैक्षणिक सत्र 2016-17 में कक्षा छठी से आठवीं तक की कक्षाओं के लिए गणित और विज्ञान विषयों के प्रति बच्चों में रूचि एवं सृजनात्मकता बढ़ाने के उद्देश्य से "प्रयास" कार्यक्रम की शुरूआत की गई। इसी क्रम में अगले चरण के तौर पर "प्रयास" कार्यक्रम को कक्षावार पाठ्य-पुस्तक की गतिविधियों से जोड़ने पर आधारित कार्यक्रम 'प्रयास प्लस' इस वर्ष (2017-18) में प्रदेश के सभी स्कूलों में शुरू किया जा रहा है।

मुझे विश्वास है कि कार्यक्रम में तैयार की गई पाठ्य सामग्री एवं गतिविधियां बच्चों में गणित और विज्ञान विषयों को लेकर रूचि एवं सृजनात्मकता बढ़ाने के साथ-साथ उनके कक्षावार शैक्षिक उपलब्धि स्तर को बढ़ाने में भी सहायक सिद्ध होंगी।

ए. जे. वी. प्रसाद (भा० प्र० से०)
अतिरिक्त मुख्य सचिव (शिक्षा),
हिमाचल प्रदेश

प्राक्कथन

वर्ष 2017–18 में हिमाचल प्रदेश सरकार "प्रयास" कार्यक्रम में एक अगली कड़ी के तौर पर 'प्रयास प्लस' कार्यक्रम आरंभ कर रही है, जिसका उद्देश्य कक्षा–कक्ष में विज्ञान और गणित विषयों के पठन को गतिविधि आधारित बनाकर इनकी विषयवार अवधारणाओं को बच्चे के व्यवहारिक जीवन से जोड़ना है। उद्देश्य यह भी है कि विज्ञान एवं गणित जैसे विषयों के अध्यापन में भी उपयुक्त शिक्षण विधियों का समावेश हो। **प्रयास प्लस** की रूप रेखा को तैयार करते समय छठी से आठवीं कक्षाओं की पाठ्य–पुस्तकों का भी सूक्ष्म अध्ययन किया गया है, जिससे इस कार्यक्रम की गतिविधियां अध्यापक कक्षा–कक्ष में सुगमता विद्यार्थियों से सांझा कर पाएं।

मुझे पूर्ण विश्वास है कि इस सत्र में 'प्रयास प्लस' कार्यक्रम के अंतर्गत गणित एवं विज्ञान के गुणात्मक शिक्षण एवं अधिगम को लेकर स्थापित किए गए उद्देश्यों की पूर्ति करने में सफलता प्राप्त होगी।

मनमोहन शर्मा (हि॰ प्र॰ से॰)
निदेशक प्रारम्भिक शिक्षा
हिमाचल प्रदेश।

प्राक्कथन

सर्व शिक्षा अभियान के अंतर्गत हिमाचल प्रदेश विद्यालयों में लगभग शत्-प्रतिशत नामांकन का स्तर हासिल करने तथा मूलभूत सुविधाओं में संतोषजनक प्रगति करने के साथ-साथ गुणात्मक शिक्षा के उद्देश्य को प्राप्त करने के लिए भी निरंतर प्रयासरत है।

NCF- 2005 में यह स्पष्ट है कि प्रत्येक बच्चा अपने आप में विशेष है। आवश्यकता उसकी प्रतिभा को पहचानने और निखारने की है। यह इस बात पर बल देता है कि शिक्षण अधिगम से सम्बन्धित अनुभव बच्चे के वास्तविक जीवन के अनुभव में भी सन्नहित होने चाहिए। इसलिए यह आवश्यक है कि शिक्षण पद्धति ज्यादा लचीली, नवाचारयुक्त और बच्चों में सृजनात्मकता को बढ़ावा देने वाली होनी चाहिए।

कक्षा छठी से आठवीं तक विज्ञान एवं गणित विषयों में गुणात्मक शिक्षा के उद्देश्य को प्राप्त करने की प्रतिबद्धता दिखाते हुए **सर्व शिक्षा अभियान हिमाचल प्रदेश** "प्रयास" कार्यक्रम के सफल क्रियान्वयन के बाद इस वर्ष 'प्रयास प्लस' कार्यक्रम आरम्भ कर रहा है, जिसका मुख्य उद्देश्य विज्ञान और गणित विषय की मूलभूत दक्षताओं को प्राप्त करना, इन विषयों में बच्चों की रूचि बनाये रखना तथा उपलब्धि स्तर को बढ़ाना है।

इस अध्यापक मार्गदर्शिका में छठी से आठवीं तक के सभी बच्चों के लिए विज्ञान एवं गणित विषयों की गतिविधियों को बहुत सरल एवं रूचिकर बनाने के साथ-साथ इसे उपरोक्त कक्षाओं की पाठ्य-पुस्तकीय गतिविधियों के साथ जोड़ा गया है।

मुझे विश्वास है कि विज्ञान एवं गणित विषय के सभी अध्यापक इस कार्यक्रम को सफलतापूर्वक कार्यान्वित करने तथा पाठ्य-पुस्तक की विषय वस्तु को रूचिपूर्ण तरीके से प्रयोग करने के साथ-साथ इसमें नवाचार को सम्मिलित करने में अपनी अग्रणी भूमिका का निर्वाह करेंगे।

घनश्याम चंद (हि॰ प्र॰ से॰)
राज्य परियोजना निदेशक
(एस॰ एस॰ ए॰/ आर॰ एम॰ एस॰ ए॰)
हिमाचल प्रदेश।

विषय - सूची

क्र. सं.	विषय	पृ. सं.
1.	कार्यान्वयन योजना – प्रयास प्लस	i
2.	मुख्य निर्देश	ii
3.	सामान्य बातें	1
4.	कक्षा–कक्ष में पढ़ाने की प्रक्रिया	3
5.	पाठ्य योजना के नमूने	
	i. कक्षा 6 के लिए	8
	ii. कक्षा 7 के लिए	10
	iii. कक्षा 8 के लिए	13
6.	विषयवस्तु विवरण	17
7.	पाठ्यपुस्तक का सेमेस्टरवार वर्गीकरण	18
8.	कक्षा 6, 7, और 8 के कॉमन टॉपिक	19
9.	कक्षा एवं अध्याय के अनुसार मुख्य शब्द	
	i. कक्षा 6 के लिए	21
	ii. कक्षा 7 के लिए	24
	iii.कक्षा 8 के लिए	26
10.	पाठ्यक्रम पर आधारित गतिविधियों की सूची	
	i. कक्षा 6 के लिए	28
	ii. कक्षा 7 के लिए	29
	iii.कक्षा 8 के लिए	31
11.	कुछ छोटी किंतु महत्वपूर्ण बातें	
	i. कक्षा 6 के लिए	33
	ii. कक्षा 7 के लिए	36
	iii.कक्षा 8 के लिए	39
12.	कुछ रोचक तथ्य	43
13.	कार्यपुस्तिका और लूप कार्ड का विवरण और उपयोग करने के निर्देश	48
14.	मॉडल आधारित गतिविधि करने हेतु सामग्री सूची	49

कार्यान्वयन योजना-प्रयास प्लस (2017-18)

ग्रीष्मकालीन/शीतकालीन विद्यालयों के लिए				
क्र. सं.	कार्यक्रम बिन्दु (Event)	समयावधि (Time Period)	लक्षित समूह (Target Group)	समन्वयक (Facilitator)
1.	तीन दिवसीय विज्ञान तथा गणित विषयों के लिए राज्य स्रोत समूह (State Resource Group) का क्षमता विकास	मई महीने का दूसरा सप्ताह	1- दो विज्ञान अध्यापक –दो गणित अध्यापक 2- एक अध्यापक प्रशिक्षण प्रभारी (Teacher Training Incharge)	राज्य परियोजना कार्यालय, सर्व शिक्षा अभियान, प्रथम स्रोत समूह
2.	राज्य स्तरीय कार्यक्रम सम्बन्धित अभिविन्यास (Orientation)	मई महीने का तीसरा सप्ताह	1- प्रारंभिक शिक्षा निदेशालय, राज्य परियोजना कार्यालय (SSA) – सम्बन्धित अधिकारी एवं समन्वयक। 2- निगरानी प्रकोष्ठ (Inspection cell) 3- प्रारंभिक शिक्षा उपनिदेशक, जिला परियोजना अधिकारी (SSA) एवं सम्बन्धित समन्वयक 4- खंड प्रारंभिक शिक्षा	राज्य परियोजना कार्यालय, सर्व शिक्षा
3.	1- जिला स्तर पर तीन दिवसीय विज्ञान तथा गणित विषयों के लिए जिला स्त्रोत समूह (संकुल विद्यालय के विज्ञान व गणित के अध्यापक) का क्षमता विकास ।	मई महीने का चौथा सप्ताह	1. प्रत्येक संकुल से दो विज्ञान अध्यापक, दो गणित अध्यापक एवं सभी संकुल प्रधानाध्यापक	1. दो विज्ञान अध्यापक, दो गणित अध्यापक, 2. एक अध्यापक प्रशिक्षण प्रभारी
4.	सभी विज्ञान एवं गणित विषयों के अध्यापकों का उनके संकुल में कार्यक्रम सम्बन्धित अभिविन्यास	जून महीने का पहला सप्ताह	विज्ञान तथा गणित विषयों के सभी अध्यापक।	1. दो विज्ञान अध्यापक, 2. दो गणित अध्यापक, संकुल प्रधानाध्यापक
5.	कार्यक्रम सामग्री की उपलब्धता	जून महीने का पहला सप्ताह	कक्षा 6-8 के सभी विद्यालय	राज्य परियोजना कार्यालय, सर्व शिक्षा अभियान / DIET
6.	कार्यक्रम का क्रियान्वयन	1. शीतकालीन विद्यालयः– जून–नवम्बर तक 2. ग्रीष्मकालीन विद्यालयः– जून–फरवरी तक	कक्षा 6-8 तक के सभी विद्यार्थी	सभी विद्यालयों के मुखिया और विज्ञान तथा गणित विषयों के अध्यापक
7.	मूल्यांकन (Summative Assessement 1& 2)	1. शीतकालीन विद्यालयः– जून और दिसम्बर में। 2. ग्रीष्मकालीन विद्यालयः– सितम्बर और मार्च में	कक्षा 6-8 के सभी विद्यार्थी	सभी विद्यालयों के प्रधानाध्यापक और विज्ञान तथा गणित विषयों के अध्यापक।
8.	स्वतन्त्र मूल्यांकन (Third Party Evaluation)		कक्षा 6-8 के सभी विद्यार्थी	Third Party
9.	कार्यक्रम निरीक्षण एवं पुनरावलोकन बैठकें (Program Monitoring and review meetings)	प्रतिमाह	कक्षा 6-8 के सभी विद्यालय	1. प्रारंभिक शिक्षा निदेशालय, राज्य परियोजना कार्यालय(SSA),सम्बन्धित अधिकारी एवं समन्वयक 2. निगरानी प्रकोष्ठ (Inspection cell) 3. प्रारंभिक शिक्षा उपनिदेशक, जिला परियोजना अधिकारी (SSA) एवं सम्बन्धित समन्वयक 4. खण्ड स्तर के अधिकारी एवं समन्वयक

मुख्य निर्देश

- प्रयास कार्यक्रम की सफलता के बाद गणित एवं विज्ञान विषयों के लिए शैक्षणिक वर्ष 2017–18 ''प्रयास प्लस'' कार्यक्रम आरम्भ किया जा रहा है।
- कार्यक्रम के प्रथम चरण में राज्य स्तर पर प्रत्येक जिले से **डाईट अध्यापक प्रशिक्षण प्रभारी** के साथ–साथ गणित व विज्ञान के चयनित अध्यापकों का राज्य स्रोत समूह (State Resource Group) बनाया जाएगा, जो कि दूसरे चरण में संकुल स्कूलों के प्रधानाध्यापकों तथा गणित एवं विज्ञान विषय के अध्यापकों के जिलावार क्षमता विकास करेंगे।
- संकुल विद्यालय स्तर पर प्रधानाध्यापक एवं विषयवार शिक्षक मिलकर निश्चित अन्तराल में अन्य विद्यालयों के प्रधानाध्यापकों एवं गणित एवं विज्ञान के शिक्षकों के साथ कार्यक्रम सम्बन्धी अभिविन्यास (Orientation) करेंगे।
- प्रयास प्लस में गत वर्ष के प्रयास कार्यक्रम के अनुभवों के आधार पर अध्यापकों के परामर्श के बाद सम्बन्धित गतिविधियों को पाठ्यपुस्तक के साथ एकीकृत किया गया है।
- अध्यापक मैन्युअल में कुछ चयनित विषयों पर पाठ योजना के नमूने प्रस्तुत किए गये हैं, जिनको आधार मानकर शिक्षक कक्षा–कक्ष में अन्य अवधारणाओं को भी सरलता से निरुपित कर सकते हैं।
- पाठ्य पुस्तक में विषयों को सरल और रूचिकर बनाने के लिए सभी कक्षाओं की गतिविध्यिों का वर्गीकरण किया गया है, जिसे पुस्तक गतिविधि चार्ट के रूप में दिया गया है।
- चयनित गतिविधियों के प्रस्तुतिकरण के लिए प्रत्येक अध्यापक को विषयवार एक्टिविटी बुकलेट दी जा रही है। सभी गतिविधियों को करने के लिए आवश्यक सूची अध्यापक मैन्युअल में संलग्न है।
- प्रयास प्लस कार्यक्रम से अपेक्षा यह है कि विज्ञान तथा गणित दोनों विषयों का शिक्षण कक्षा–कक्ष में गतिविधि आधरित हो तथा कक्षा–कक्ष में ही किया जाए।
- दोनों विषयों को व्यावहारिक जीवन से जोड़ने का प्रयास किया गया है, जिससे बच्चों को किसी भी विषय पर समझ के साथ अपने शब्दों में अभिव्यक्त करने की स्वतन्त्रता मिले। फलस्वरुप सभी बच्चों का रूचिपूर्ण ढंग से मानसिक व ज्ञानात्मक विकास अपेक्षित है।
- सभी सामग्री का चयन, उपलब्धतता व गुणवत्ता का उत्तरदायित्व सम्बन्धित अध्यापक व प्रधानाध्यापक का होगा।
- बच्चों की शैक्षिक उपलब्धता का मूल्यांकन SA1 और SA2 के साथ किया जाएगा।
- कार्यक्रम की गुणवत्ता बनाए रखने के लिए राज्य, जिला व खण्ड स्तर पर सभी अधिकारियों का अभिविन्यास किया जाएगा जिससे वे कार्यक्रम के निहित उद्देश्यों के अनुरूप अवलोकन करें तथा समुचित प्रतिक्रिया (Feedback) भी दे सकें।

सामान्य बातें

हमारी पाठ्य पुस्तकों में कक्षानुसार निर्धारित संकल्पनाओं का वृहद विवरण है, जिनके अधिगम के लिए स्वयं अध्ययन छात्रों के लिए सहायक है। इस संदर्भ में अध्यापक की भूमिका महत्वपूर्ण है। शिक्षक की भूमिका एक फैसिलिटेटर की होनी चाहिए। फैसिलिटेशन एक ऐसी विधा है, जिसमें हम बच्चों को विषय समझने के लिए प्रोत्साहित करते हैं और साथ ही साथ आवश्यकतानुसार उनका मार्गदर्शन भी करते हैं। इस संबंध में कुछ महत्वपूर्ण बिन्दु निम्नलिखित हैः—

विश्वास रखनाः— जब हम शिक्षक की भूमिका में होते हैं तो हमें लगता है कि विद्यार्थियों को जो भी ज्ञान देना है वह हमें ही देना है। जबकि ऐसा नहीं है, विद्यार्थी भी बहुत कुछ जानते हैं। शुरुआत में इसे स्वीकार करना थोड़ा मुश्किल लगता है। लेकिन, यह स्वीकारना जरुरी है कि विद्यार्थी भी बहुत कुछ जानते हैं, उन पर विश्वास रखना होगा।

पूर्व तैयारी करनाः— जिस विषय को लेकर स्वयं अध्ययन होने वाला है, उस विषय की पूर्व तैयारी करना जरुरी होता है, जैसे कि :—

1. उस विषय के पाठ की अच्छी जानकारी होनी चाहिए।
2. कौन—सी संकल्पना विद्यार्थी खुद समझ सकते हैं या किन संकल्पनाओं को उन्हें पूरी तरह से सिखाना पड़ेगा।
3. पाठ के लिए आवश्यक सामग्री क्लास में होनी चाहिए।

अवसर देनाः— विद्यार्थी अपने आप भी बहुत कुछ सीख सकते हैं, इस पहलू को स्वीकारना बहुत ही जरुरी है। आपकी उपस्थिति कक्षा में आवश्यक है, लेकिन बच्चों को पहले खुद से सीखने या विषय को समझने का अवसर दें, ताकि उन्हें उसका आनंद मिले और उनका आत्मविश्वास बढ़े।

मार्गदर्शन करनाः— मार्गदर्शन करना बच्चों के सीखने में बहुत महत्व रखता है। सीखने की प्रक्रिया में सही दिशा देने का काम मार्गदर्शक का होता है।

प्रोत्साहित करनाः— प्रोत्साहन हो तो मुश्किल काम भी हम आसानी से कर लेते हैं। स्वयं अध्ययन में शायद बच्चे गलती भी करें, लेकिन उन्हें भरोसा दिलाएं कि मैं भी आपके साथ हूँ। यह आश्वासन उनका हौंसला बढ़ाने में बहुत कारगर सिद्ध होता है।

फैसिलिटेटर के तौर पर शिक्षक के लिए ध्यान रखने योग्य बातें:-

1. शिक्षक को गणित सिखाते समय समूह बनाने हैं, लेकिन समूह स्तर के अनुसार ही बनायें।

2. शिक्षक किसी भी गतिविधि के दौरान स्पष्ट उच्चारण सहित सूचना या जानकारी दें। सूचना पूरी तरह से समझ में आई है या नहीं, यह जाँचने के लिए विद्यार्थियों को फिर से पूछें। यदि कोई मुद्दा स्पष्ट न हो तो उसे दोहराएं।

3. समूह में विद्यार्थियों को आपसी सहमति से ग्रुप लीडर चुनने के लिए कहें। ग्रुप लीडर के चुनने के बाद उनकी जिम्मेदारियां बताएं।

4. ग्रुप में गतिविधि करते समय प्रतियोगिता वाला माहौल बनाए रखें।

5. किसी नई संकल्पना की शुरुआत करते समय सबसे पहले विद्यार्थियों को खुद से सोचने दें फिर उसके बाद समूह में बैठ कर चर्चा करने को कहें।

6. 6) विद्यार्थी जब आपस में चर्चा कर रहे हों और उन्हें विषय सम्बन्धी कोई समस्या हो, तो दूर रहकर ही निरीक्षण करें। पहले ग्रुप को समस्या सुलझाने का मौका दें, उसके बाद ही उनकी मदद करें, तुरन्त जवाब न बताएं।

7. बड़े समूह में एक साथ चर्चा करते समय सभी विद्यार्थी भाग ले रहें हैं या नहीं इस बात का ध्यान रखें। समूह में कम भागीदारी लेने वाले विद्यार्थी को प्यार से और धीरे–धीरे प्रोत्साहित करते रहें।

समूह में कार्य करते समय नीचे दिए बिन्दु ध्यान में रखें :-

कक्षा का माहौल कैसा हो इस बारे में विद्यार्थियों के साथ चर्चा करें।

कक्षा में क्या होना चाहिए, क्या नहीं? इस पर चर्चा करके कक्षा के लिए कुछ नियम बनाएं और उन्हें चार्ट पर लिखकर दीवार पर लगा दें।

यदि कभी विद्यार्थी समूह में काम करते हुए गलती करें तो उन्हें उस चार्ट के माध्यम से उनके द्वारा बनाये गए नियम याद दिलायें।

कक्षा–कक्ष अध्यापन प्रक्रिया

प्रक्रिया प्रवाह चार्ट
(Flowchart of the Process)

माइंड मैप (Mind Map)

↓

मुख्य शब्द (Keywords)

↓

पाठ्य–पुस्तक पढ़ना
(Text book Reading)

↓

प्रस्तुतिकरण (Presentation)

↓

प्रश्नोत्तर तैयार करना
(Framing Question - Answer)

↓

क्रियाकलाप (Activity/Model)

↓

प्रश्न हल करना
(Solving Questions)

↓

माइंड मैप तैयार करना
(Updating Mind Map)

↓

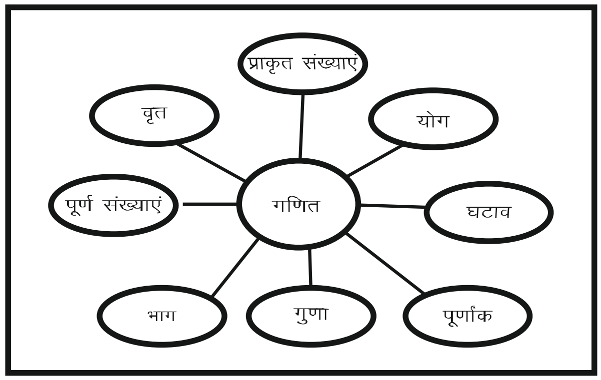
पुनरावृत्ति
(Debriefing /Recapitulation)

1. माइंड़ मैप (Mind Map) :

अध्याय शुरू करने से पहले उससे सम्बन्धित पूर्व ज्ञान पर चर्चा करना महत्वपूर्ण है। इस के लिए **माइंड मैप** गतिविधि को अध्याय शुरू करने के पहले दिन करवाएं। बच्चों को अध्याय से सम्बन्धित पता होने वाले शब्दों को बोर्ड पर लिखने को कहें। इस प्रक्रिया में सभी बच्चों को अवसर दें।

इस गतिविधि को करने के दो लाभ हैः–

1. अध्यापक जान पाएंगे कि बच्चों को इस अध्याय से सम्बधित पहले से क्या–क्या आता है।
2. अध्यापक यह भी जान पाएंगे कि यह अध्याय पढ़ाते समय बच्चों के साथ किन पहलूओं पर ज्यादा काम करने की ज़रूरत है।



ध्यान देंः–

1) अगर बच्चे विषय से हटकर बोलें या लिखें तो उसे सही करें।

2) बोर्ड पर बनाए गए माइंड मैप को बच्चों से उनकी कॉपी में बनाने को कहें।

2. मुख्य शब्द (Keywords) :

हर अध्याय में आने वाले मुख्य शब्दों (Keywords) की सूची मैनुअल में दी गई है।

इस सूची को हिस्सों में बांटा गया हैः–

1. ऐसे शब्द जो बच्चों को अध्याय समझने के लिए पहले से पता होना जरूरी है।
2. ऐसे शब्द जो बच्चों को अध्याय पढ़ने के बाद आना जरूरी हैं।

ध्यान देंः–
माइंड मैप होने के बाद ऐसे शब्द जो बच्चों द्वारा नहीं बताएं गए हैं, उन पर अध्याय पढ़ाते समय अध्यापक द्वारा ध्यान देना जरूरी है।

3. पाठ्य पुस्तक पढ़ना (Textbook Reading) :

सबसे पहले बच्चों को स्पष्ट रूप से निर्देश देना जरूरी है। अध्यापक की भूमिका एक फैसिलिटेटर की होगी। वह बारी–बारी सभी समूहों में जाकर यह देखें कि क्या प्रत्येक समूह के सभी बच्चे पाठ्य–पुस्तक वाचन में भाग ले रहे हैं या नहीं। अतः निर्देश कुछ ऐसे हैः–

1) सभी बच्चों को समूह बनाकर बैठाना है। अगर कक्षा में न पढ़ पाने वाले बच्चे हैं तो उन्हें पढ़ पाने वाले बच्चों के समूह में बिठाएं।

ध्यान देंः–
1) किसी भी समूह में 5 से ज्यादा बच्चें न हों।
2) बच्चे किताब को रट्टें नहीं, उसे समझें।

2) बच्चों को समूह में दिए गए मुद्दों को पढ़ना है। इस क्रिया में दो बच्चों में एक किताब देनी है। उन्हें स्पष्ट निर्देश दें कि समूह में चर्चा करते हुए पढ़ना है और उसे समझने की कोशिश करनी है।

3) बच्चों को बताएं कि समूह में पढ़ने व चर्चा करने के बाद उन्हें समूहवार प्रस्तुतीकरण भी करना है।

4. प्रस्तुतीकरण (Presentation) :

समूह में चर्चा करने के बाद कक्षा के सभी समूहों को बारी–बारी समझे हुए मुद्दों को सभी के सामने प्रस्तुत करना है। अगर कुछ मुद्दे पहले समूह से छूटते हैं तो उन्हें दूसरे समूह को प्रस्तुत करने को कहें। प्रस्तुतीकरण करने के लिए पूरे समूह के सभी विद्यार्थियों को आगे आने को कहें।

ध्यान दें:–

1) समूह के सभी बच्चों को बोलने का अवसर दें।
2) यह देखें कि पढ़ने के लिए दिए गए विषय में से सभी तथ्य सामने आये या नहीं, यदि नहीं तो अध्यापक छूटे हुए तथ्यों को सामने लाएं और उन पर चर्चा करें।

5. प्रश्नोत्तर (Questing - Answer) :

प्रस्तुतीकरण व चर्चा के उपरांत बच्चों को समूह में दिए गए विषय से सम्बन्धित प्रश्न तैयार करने को कहें। अध्यापक बच्चों को प्रश्न बनाने के लिए स्वतन्त्र छोड दें। इस गतिविधि का उद्देश्य दिए गए विषय को और अच्छे से समझना है।

ध्यान दें:–

1) अध्यापक बच्चों को कुछ उदाहरण देकर समझाएं कि किस तरह के प्रश्न तैयार करने है।
2) प्रश्न पूछने वाली गतिविधि को अधिक रोचक बनाने के लिए प्रतियोगिता के रूप में भी करवाई जा सकती है।

बच्चों के इस गतिविधि करने के बाद अध्यापक बच्चों को कार्यपुस्तिका में चर्चा करने के लिए जो प्रश्न दिए गऐ हैं, उन्हें हल करने के लिए दे सकते हैं या अध्यापक अपने से भी कुछ प्रश्न बना सकते हैं।

6. क्रियाकलाप (Activity/Model) :

अध्यापक लिए गए विषय से सम्बन्धित क्रियाकलाप अथवा मॉडल कराने के लिए एक्टिविटी बुकलेट की सहायता लें।

ध्यान दें:–

अध्यापक स्वयं से भी कोई गतिविधि करवाने के लिए स्वतन्त्र हैं।

7. प्रश्नों को हल करना (Solving Questions) :

अध्यापक लिए गए विषय से सम्बन्धित प्रश्न किताब की प्रश्नावली से करवाएं। एक पूरा अध्याय समाप्त होने के बाद अध्याय से सम्बन्धित चयनित प्रश्न कार्यपुस्तिका बच्चों द्वारा हल करवाएं।

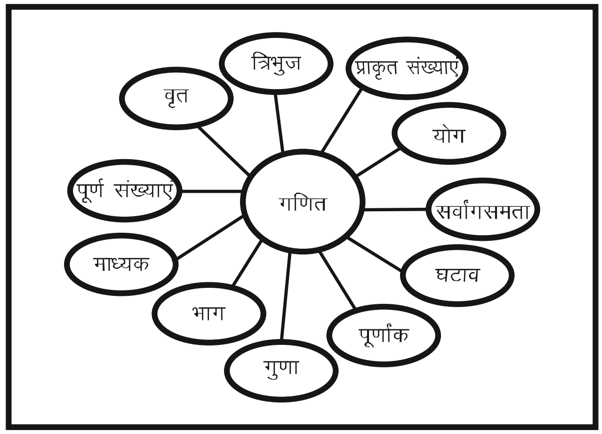
ध्यान दें:–

अध्यापक कक्षा तथा गृह कार्य के तौर पर टॉपिक के अन्तर्गत आने वाले चयनित प्रश्नों के लिए कार्यपुस्तिका की सहायता लें।

8. माइंड मैप अपडेट करना (Updating Mind Map) :

अध्याय समाप्ति के बाद शुरुआत में करवाए गए माइंड मैप का अपडेट करें, जिसमें बच्चों से नए सीखे गए शब्दों को जोड़ने को कहें।

ध्यान दें :–
यदि बच्चे अध्याय से सम्बन्धित दी गई शब्दों की सूची से सभी महत्वपूर्ण शब्दों को न बता पाएं तो अध्यापक उन छूटे हुए शब्दों को बताएं व उन पर चर्चा करें।



9. पुनरावृत्ति (Debriefing /Recapitulation) :

प्रतिदिन अध्यापक कक्षा समाप्ति से पहले बच्चों के साथ चर्चा करें कि आज हमने क्या–क्या सीखा। पूरा अध्याय समाप्त होने के बाद ''हमने उस अध्याय में क्या सीखा'' यह भी बच्चों के साथ क्रमबद्ध तरीके से चर्चा करें।

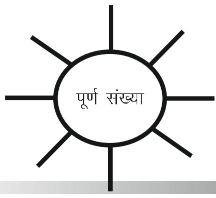
पाठ्य योजना के नमूने
(Sample Lesson Plans)

कक्षा-6 **पाठ्य-योजना का नमूना-I** **अध्याय-2**

(पूर्ण संख्याएं)

1. माइंड मैप (Mind Map) :-

अध्यापक बोर्ड पर पूर्ण संख्या लिखें और बच्चों से माइंड मैप बनवाएं।



नोटः– 1) अगर बच्चे विषय से हटकर बोलें या लिखें तो उसे सही करें।

2) बोर्ड पर बनाए गए माइंड मैप को बच्चों से कॉपी में बनाने को कहें।

2. मुख्य शब्द (Keywords):-

'पूर्ण संख्या' अध्याय में कुछ शब्द जैसे–प्राकृत संख्याएं, संख्या रेखा, घटाना, योग, गुणन, आदि शब्द का पूर्व ज्ञान बच्चों को होना अपैक्षित है। जबकि कुछ शब्द जैसे – संवृत गुणा, सहचारिता, योज्य तत्समक, क्रमविनिमेयता, तत्समक अवयव आदि शब्द अध्याय पढ़ने के बाद बच्चों को आना अपेक्षित है।

नोटः– माइंड मैप होने के बाद ऐसे शब्द जो बच्चों द्वारा नहीं बताए गए उन्हें अध्याय पढ़ाते समय अध्यापक द्वारा ध्यान देना जरूरी है।

3. पाठ्य–पुस्तक पढ़ना (Text book Reading):-

समूहों में बैठे सभी बच्चों को पूर्ण संख्या उपविषय क्रमसंख्या 2.1 (भूमिका), 2.2 (पूर्ण संख्याएं) एवं 2.3 (संख्या रेखा) पढ़ने को कहें।

नोटः– 1) हर समूह में 5 से ज्यादा बच्चे न हों।

2) बच्चे किताब को सिर्फ पढ़ें ही नहीं, उसे समझें भी।

3) बच्चों को बताएं कि पढ़ने व समझने के बाद उन्हें प्रस्तुतीकरण भी करना है।

4. प्रस्तुतिकरण (Presentation):-

अब बच्चे समूहवार प्रस्तुतिकरण करेंगे। जैसेः

यदि प्राकृत संख्या में एक जोड़ दें तो आप अगली प्राकृत संख्या प्राप्त कर सकते हैं और वह पहली प्राकृत संख्या का परवर्ती होगा।

प्र॰ 20 का पूर्ववर्ती क्या होगा?

उ॰ 19

प्र॰ 1997 के पूर्ववर्ती और परवर्ती दोनों बताएं।

उ॰ पूर्ववती– 1996 और परवर्ती– 1998

नोटः– 1) प्रत्येक समूह के सभी बच्चों को बोलने का अवसर दें।

2) कृप्या ध्यान दें कि पढ़ने के लिए दिए गए विषय में से सभी तथ्य सामने आये या नहीं। यदि नहीं तो अध्यापक छूटे हुए तथ्यों को सामने लायें और उन पर चर्चा करें।

5. प्रश्नोत्तर बनाना (Framing Question-answers):- बच्चे समूह में पूर्ण संख्या से संबंधित कुछ प्रश्न बनाएगें

जैसेः– 1) प्राकृत संख्याओं को परिभाषित कीजिए।

2) क्या कोई ऐसी प्राकृत संख्या है, जिसका कोई पूर्ववर्ती नहीं है?

3) सबसे बड़ी पूर्ण संख्या कौन सी है?

4) 12000 की पूर्ववर्ती संख्या लिखें।

नोटः– 1) अध्यापक बच्चों को कुछ उदाहरण देकर बताएं कि किस तरह के प्रश्न तैयार करने हैं।
2) एक समूह के बच्चे अपने प्रश्न दूसरे समूह के बच्चों से पूछेंगे।
3) प्रश्न पूछने वाली गतिविधि को अधिक रोचक बनाने के लिए इसे प्रतियोगिता के रूप में भी करवाया जा सकता है।

6. क्रियाकलाप (Activity/Model):- पूर्ण संख्या उपविषय क्रमसंख्या 2.3 (संख्या रेखा) में संख्याओं से सम्बन्धित गतिविधि निम्नलिखित है :–

1. फर्श पर चॉक से एक संख्या रेखा बनाएं, जिस में सिर्फ पूर्ण संख्याएं ही दर्शाएं। किसी एक बच्चे को गतिविधि के लिए बुलाएं।
2. बुलाए गए बच्चे को संख्या रेखा पर किसी भी एक संख्या पर इस प्रकार खड़े होने को कहें कि शून्य की तरफ उसका बायाँ हाथ हो।
3. अब बच्चे को निर्देश दें कि जोड़ की स्थिति में दाईं तरफ और घटाव की स्थिति में बाईं तरफ को चलना है।
4. उदाहरण के लिए, यदि 4 में 3 जोड़ना हो तो बच्चे को 4 पर खडा होने को कहें। जोड़ने की स्थिति में बच्चे को अब 3 कदम दाईं ओर चलना है (अध्यापक बच्चे को किस दिशा में चलना है, स्वयं न बताएं)। यदि बच्चा सही से संख्या रेखा समझ गया है तो वह इसके सही उत्तर पर जाकर खड़ा हो जाएगा।

नोटः– अध्यापक स्वयं से भी कोई गतिविधि करवाने के लिए स्वतन्त्र है।

7. प्रश्न हल करना (Solving Questions) :-
इस चरण में बच्चे पाठ्य–पुस्तक अथवा कार्यपुस्तिका से प्रश्न हल करेंगे। जैसेः–
1) 105 की पूर्ववर्ती व परवर्ती संख्या लिखिए।
2) 3+7 को संख्या रेखा पर जोड़िए।
3) सबसे बड़ी प्राकृत संख्या कौन सी है।
4) 49 की पूर्ववर्ती संख्या लिखिए।

नोटः–
कक्षा तथा गृह कार्य के तौर पर टॉपिक के अंतर्गत आने वाले चयनित प्रश्नों के लिए कार्य पुस्तिका की सहायता लें।

8. माइंड मैप अपडेट करना (Updating Mind Map):-
बच्चे नए सीखे शब्दों को माइंड मैप में जोड़ेंगे।

नोटः– 1) यदि बच्चे अध्याय से सम्बन्धित दी गई शब्दों की सूची से सभी महत्वपूर्ण शब्दों को नहीं बता पाएं तो अध्यापक उन छूटे हुए शब्दों को बताएं व उन पर चर्चा करें।
2) माइंड मैप को अध्याय समाप्ति के बाद पुनः अपडेट करें।

9. पुनरावृत्ति (Debriefing):- आज हमने पूर्ण संख्या में जिन विषयों के बारे में पढ़ा, उन पर बच्चों के साथ हमें चर्चा करनी है।
आज हमने पूर्ण संख्या में पूर्ववर्ती, परवर्ती और संख्या रेखा के बारे में जाना जिसमें धनात्मक और ऋणात्मक संख्याएं होती हैं।

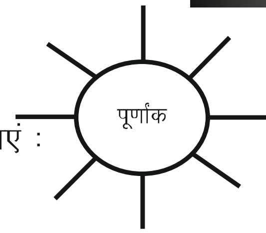
नोटः– जब तक उपरोक्त प्रक्रिया पूरी न हो, तब तक प्रत्येक कक्षा की समाप्ति से पहले और अगले दिन कक्षा की शुरूआत में पुनरावृत्ति की प्रक्रिया को जरूर करें।

पाठ्य-योजना का नमूना-II

(पूर्णांक)

1. माइंड मैप (Mind Map):-

अध्यापक बोर्ड पर पूर्णांक लिखें और बच्चों से माइंड मैप बनवाएं :



नोटः– 1) अगर बच्चे विषय से हटकर गलत बोलें या लिखें तो अध्यापक उसे सही करें।
2) बोर्ड पर बनाए माइंड मैप को बच्चों से कॉपी में बनाने को कहें।

2. मुख्य शब्द (Keywords):-

पूर्णांक अध्याय में कुछ शब्द जैसे–पूर्ण संख्याएं, गुणा, भाग, घटाव, प्राकृत संख्याएं एवं अंक आदि का पूर्वज्ञान बच्चों को होना चाहिए, और कुछ शब्द जैसे–आरोही क्रम, अवरोही क्रम, संख्या रेखा, योज्य प्रतिलोम, धनात्मक पूर्णांक और ऋणात्मक पूर्णांक आदि शब्द अध्याय पढ़ने के बाद बच्चों को आना अपेक्षित है।

नोटः– माइंड मैप होने के बाद ऐसे शब्द जो बच्चों द्वारा नहीं बताए गए, उन्हें अध्यापक द्वारा अध्याय पढ़ाते समय ध्यान देना जरूरी है।

3. पाठ्य–पुस्तक पढ़ना (Text book reading):-

सभी समूहों में बैठे बच्चों को पूर्णांक उपविषय क्रमसंख्या 1.1 (भूमिका), 1.2 (पुनरावलोकन) पढ़ने को कहें।

नोटः– 1) हर समूह में 5 से ज्यादा बच्चें न हो।
2) बच्चें किताब को सिर्फ पढ़ें नहीं, उसे समझें भी।

4. प्रस्तुतिकरण (Presentation):-

अब बच्चे समूहवार प्रस्तुतिकरण करेंगे। प्रस्तुतिकरण के निम्न बिंदु हो सकते हैं:–

1) आरोही क्रम में सबसे पहले छोटी संख्या आती है। नीचे दी गई संख्याओं को आरोही क्रम में लिखें:–
   प्र॰ 475, 340, 576, 270
   उ॰ 270, 340, 475, 576
2) अवरोही क्रम में सबसे पहले बड़ी संख्या आती है। नीचे दी गई संख्याओं को अवरोही क्रम में लिखें:–
   प्र॰ 1002, 406, 2003, 204
   उ॰ 2003, 1002, 406, 204
3) जब धनात्मक पूर्णांक को जोड़ते हैं, तो संख्या रेखा में दाईं ओर चलते हैं।
4) जब ऋणात्मक पूर्णांक को जोड़ते हैं, तो संख्या रेखा में बाईं ओर चलते हैं।
5) पूर्णांक 8 का योज्य प्रतिलोम (–8) हैं, और पूर्णांक (–8) का योज्य प्रतिलोम 8 है।

नोटः– 1) प्रत्येक समूह के सभी बच्चों को बोलने का अवसर दें।
2) कृप्या ध्यान दें कि पढ़ने के लिए दिए गए विषय में से सभी तथ्य सामने आये या नहीं। यदि नहीं तो अध्यापक छूटे हुए तथ्यों को सामने लायें और उन पर चर्चा करें।

5. प्रश्नोत्तर बनाना (Framing Question-answers) :-

बच्चे समूह में पूर्णांक से कुछ प्रश्न बनाएंगे। जैसे :–

1) निम्नलिखित कथनों को सत्य बताने के लिए बॉक्स में संकेत >,< अथवा = का उपयोग कीजिए:–

i) (–8) + (–4) ☐ (–8) – (–4)

ii) 23–41+11 ☐ 23–41–11

2) a – (–b) = a+b सत्यापन कीजिए।

i) a = 21, b = 18

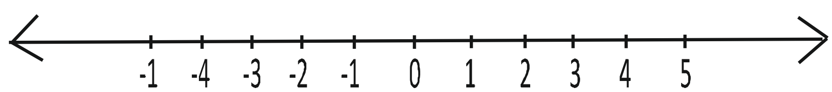
ii) a = 28, b = 11

नोट :– 1) अध्यापक बच्चों को कुछ उदाहरण देकर बताऐं कि किस तरह के प्रश्न तैयार करने हैं।
2) एक समूह के बच्चे अपने प्रश्न दूसरे समूह के बच्चों से पूछेंगे।
3) प्रश्न पूछने वाली गतिविधि को अधिक रोचक बनाने के लिए इसे प्रतियोगिता के रुप में भी करवाया जा सकता है।

6. क्रियाकलाप (Activity) :- पूर्णांक उपविषय क्रमसंख्या 1.2 (पुनरावलोकन) में पूर्णांक के जोड़ व घटाव से सम्बन्धित मॉडल आधारित गतिविधियाँ निम्नलिखित तरीके से करवाएं :–

सामग्री :– चार्ट पेपर, कार्ड बोर्ड, कैंची, फेविकॉल, बड़ा स्केल एवं कलर पेपर।

विधि :– 1) एक कार्ड बोर्ड काट लें और उस पर कोई चार्ट लगाकर उस पर संख्या रेखा बना लें। जैसा कि चित्र में दिखाया है।

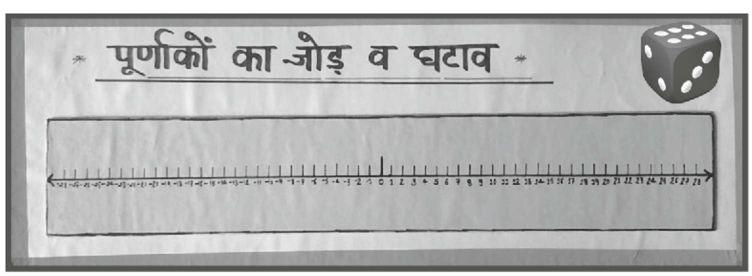


2) एक अलग कार्ड बोर्ड पर रंगीन चार्ट पेपर लगाकर वहाँ से लाल और हरे रंग के छोटे–छोटे (25–25) वर्गाकार कार्ड काट लें।
3) बच्चों को लाल और हरे कार्ड से अवगत करवाएं। उन्हें बताएं कि लाल कार्ड धनात्मक संख्याओं के लिए है, जबकि हरे कार्ड ऋणात्मक संख्याओं के लिए हैं।
4) फिर उन्हें कोई सवाल दें। जैसे :– (10+(–12)) उन्हें यह प्रश्न कार्ड की सहायता से हल करने को कहें। उन्हें बताएं कि 10 लाल कार्ड और 12 हरे कार्ड लें। उसके पश्चात् लाल और हरे कार्ड की जोड़ियाँ बनाने को कहें। अन्त में जो कार्ड बच जाएंगे वह उस सवाल का उत्तर होगा। चिन्ह भी उसी कार्ड का आएगा।

विधि :– 2

1) दो डाइस लें। एक में 6 तक गिनती लिख लें और दूसरे में (+) और (–) के चिन्ह इनके एक–दूसरे के विपरित लगाएं और दो कंकड़ भी लें।
2) कंकड को संख्या रेखा में शुन्य पर रख लें और 2 डाइस भी संख्या रेखा में डालें।
3) अगर एक डाइस में 5 और दूसरे डाइस में (–) आए तो वह (–5) पर चला जाएगा।

चित्र :–



नोट :– अध्यापक इसके अलावा स्वयं से भी कोई गतिविधि करवाने के लिए स्वतन्त्र है।

7. प्रश्न हल करना (Solving questions) :-

अब बच्चे पाठ्य–पुस्तक और कार्य पुस्तिका का उपयोग करते हुए प्रश्न करेंगे :–

1) 76 का योज्य प्रतिलोम क्या है?

2) बॉक्स में >,< अथवा = का उपयोग करें

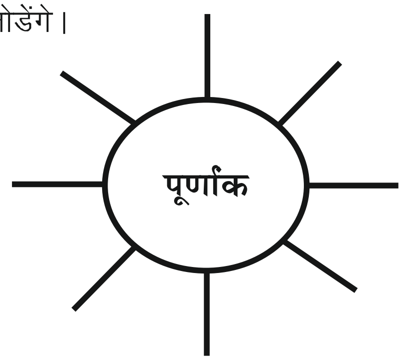
i) - 231 + 79 + 51 ☐ -399 + 159 + 81

ii) 39 + (-24) - (15) ☐ 36 + (-52) - (-36)

नोटः– कक्षा तथा गृह कार्य के तौर पर टॉपिक के अंतर्गत आने वाले चयनित प्रश्नों के लिए कार्य पुस्तिका की सहायता लें।

8. माइंड मैप अपडेट करना (Updating Mind Map) :-

बच्चे नए सीखे शब्दों को माइंड मैप में जोडेंगे।



नोटः– 1) यदि बच्चे अध्याय से सम्बन्धित दी गई शब्दों की सूची से सभी महत्वपूर्ण शब्दों को नहीं बता पाएँ तो अध्यापक उन छूटे हुए शब्दों को बताएं व उन पर चर्चा करें।

9. पुनरावृत्ति (Debriefing /Recapitulation) :- आज हमने पूर्णांक में जिन विषयों के बारे में पढ़ा उन पर बच्चों के साथ हमें चर्चा करनी है।

आज हमने पूर्णांक के बारे में पढ़ा, जिसमें पूर्ण और ऋणात्मक संख्याएं होती है; साथ ही हमने आरोही और अवरोही क्रम और पूर्णांक में योज्य प्रतिलोम के बारे में भी पढ़ा।

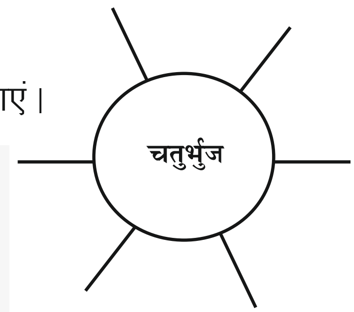
नोटः– जब तक उपरोक्त प्रक्रिया पूरी न हो, तब तक प्रत्येक कक्षा की समाप्ति से पहले और अगले दिन कक्षा की शुरूआत में पुनरावृत्ति की प्रक्रिया को जरूर करें।

कक्षा-8 | पाठ्य-योजना का नमूना-III | अध्याय-3

चतुर्भुजों को समझना

1. माइंड मैप (Mind Map):-

अध्यापक बोर्ड पर चतुर्भुज लिखें और बच्चों से इसका माइंड मैप बनवाएं।



नोट : 1. अगर बच्चे विषय से हटकर बोलें या लिखें तो उसे सही करें।
2. बोर्ड पर बनाए गए माइंड मैप को बच्चों से कॉपी में बनाने को कहें।

2. मुख्य शब्द (Keywords) :-

चतुर्भुजों को समझना, इस अध्याय में कुछ शब्द जैसे– विषम बहुभुज, सम्मुख कोण, पंचभुज, विकर्ण, समान्तर रेखाएं, समतल आदि शब्द का पूर्व ज्ञान बच्चों को होना अपेक्षित है एवं कुछ शब्द जैसे– अभ्यंतर, बहिर्भाग, परिसीमा, प्रतिच्छेदी भुजाएं, आसन्न भुजाएं, संपूरक कोण, उभयनिष्ठ, सममित रेखा एवं समलम्ब चतुर्भुज आदि शब्द अध्याय पढ़ने के बाद बच्चों को आना अपेक्षित है।

नोट : मांइड मैप होने के बाद ऐसे शब्द जो बच्चे द्वारा नहीं बताए गए अध्यापक द्वारा अध्याय पढ़ाते समय उन पर ध्यान करना जरूरी है।

3. पाठ्य–पुस्तक पढ़ना (Text Book Reading) :-

समूहों में बैठे सभी बच्चों को चतुर्भुज उपविषय क्रमसंख्या 3.1 (भूमिका), 3.2 (बहुभुज), पढ़ने को कहेंगे।

नोट : 1. हर समूह में 5 से ज्यादा बच्चे न हो।
2. बच्चे किताब को सिर्फ पढ़े ही नहीं, उसे समझें भी।

4. प्रस्तुतिकरण (Presentation):-

अब बच्चे समूहवार निम्न बिंदुओं प्रस्तुतिकरण देंगे:–

1. रेखाखंडो से बना सरल बंद वक्र बहुभुज कहलाता है।
2. पंचभुज में शीर्षों की संख्या पांच होती है।
3. किसी बहुभुज का विकर्ण उसके किन्हीं दो शीर्षों (आसन्न शीर्षों को छोड़कर) को जोड़ने से प्राप्त रेखाखंड होता है।
4. अभ्यंतर की एक परिसीमा होती है और बहिर्भाग की कोई भी परिसीमा नहीं होती है।
5. एक त्रिभुज के तीनों कोणों के मापों का योग 180° होता है।

नोट :– 1. प्रत्येक समूह के सभी बच्चों को बोलने का अवसर दें।

2. कृप्या ध्यान दें कि पढ़ने के लिए दिए गए विषय में से सभी तथ्य सामने आये या नहीं। यदि नहीं तो अध्यापक छूटे हुए तथ्यों पर बच्चों का ध्यान दिलाएं और उन पर चर्चा करें।

5. प्रश्नोत्तर बनाना (Framing Question Answer) :-

बच्चे समूह में चतुर्भुज से कुछ प्रश्न बनाएंगे जैसे :–

1. बहुभुज किसे कहते हैं ?
2. चतुर्भुज किसे कहते हैं ?
3. विकर्ण किसे कहते हैं ?
4. त्रिभुज के तीनों कोणों का योगफल कितना होता है ?

नोट : 1. अध्यापक बच्चों को कुछ उदाहरण देकर बताएं कि उन्हें किस तरह के प्रश्न तैयार करने हैं।

2. एक समूह के बच्चे अपने प्रश्न दूसरे समूह के बच्चों से पूछेंगे।

3. प्रश्न पूछने वाली गतिविधि को अधिक रोचक बनाने के लिए इसे प्रतियोगिता के रुप में भी करवाया जा सकता है।

6. क्रियाकलाप (Activity) :

चतुर्भुज उपविषय क्रमसंख्या 3.2 (बहुभुज) में कोण–योग गुणधर्म से सम्बन्धित गतिविधि निम्नलिखित तरीके से करवाएंगें।

सामग्रीः– चार्ट पेपर, रंगीन पेपर, कार्डबोर्ड, मार्कर, कैंची, पैंसिल, स्कैच, माचिस की तीलियां, साईकिल वाल्व, फेविकॉल, कटर, ज्योमेट्री बॉक्स एवं मापन सामग्री(धागा, स्केल, चाँदा) इत्यादि।

मॉडल बनाने की विधिः–

✍ सबसे पहले अपने आसपास छोटी–बड़ी तीलियाँ रखें और साइकिल वाल्व के टुकड़े कर लें।

✍ रंगीन कागज़ को कार्डबोर्ड पर चिपकाएं और कार्डबोर्ड पर 6 अलग–अलग त्रिभुज बना कर काट लें।

✍ ऐसे ही 3–4 छोटे–बड़े टुकड़े सभी प्रकार के चतुर्भुज के बनाने हैं।

✍ इस तरीके से आपके आसपास सभी प्रकार के चतुर्भुज को मिलाकर लगभग 18–20 टुकड़े तैयार होंगे।

✍ चतुर्भुज चार्ट बनाने के लिए कार्ड बोर्ड पर चार्ट पेपर चिपका लें।

✍ रंगीन पेपर को कार्ड पर चिपका कर 6 प्रकार के चतुर्भुज के नमूने बना लें।

✍ उन नमूनों को चार्ट पेपर पर चिपका लें। लेकिन उस पर उनके नाम न लिखें। सिर्फ मॉडल का नाम लिखें।

मॉडल को बच्चों के साथ प्रयोग करने की विधिः–

क) इस मॉडल को प्रस्तुत करने के लिए अध्यापक कक्षा में किन्ही दो बच्चों को लेंगे।

ख) अध्यापक उन दो बच्चों को तीन तीलियाँ और तीन वाल्व देकर कई आकार बनाने के लिए कहेंगे।

ग) बच्चे तीलियों और वाल्व से बने आकार पर चर्चा करेंगे कि इस आकृति का नाम क्या है?

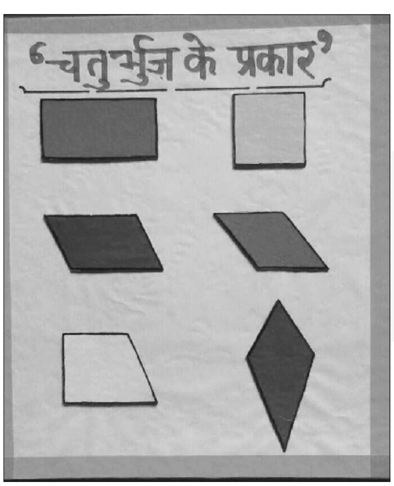
घ) बच्चों के साथ चतुर्भुज के दैनिक जीवन के उदाहरणों पर चर्चा करेंगे।

ङ) अध्यापक चर्चा हो जाने के बाद बच्चों को चतुर्भुज के टुकड़ों को अलग–अलग करने को कहेंगे।

च) अलग करने के बाद किस आधार पर बच्चों ने टुकड़े अलग–अलग रखे हैं, इस पर चर्चा करेंगे।

छ) अध्यापक बच्चों के साथ चतुर्भुज के सभी प्रकाश के बारे में चर्चा करें।

चित्र :



नोट : अध्यापक इसके अलावा स्वयं से भी कोई गतिविधि करवाने के लिए स्वतन्त्र है।

7. प्रश्नों को हल करना (Solving Questions):

अब बच्चे पाठ्य पुस्तक और कार्यपुस्तिका का उपयोग करते हुए प्रश्न हल करेंगे। कुछ चयनित प्रश्न इस प्रकार से हैं:–

1 एक समचतुर्भुज की भुजाओं की संख्या ज्ञात कीजिए जिनके प्रत्येक बाह्य कोण की माप 45^0 है।

2. एक सम षड्भुज लीजिए

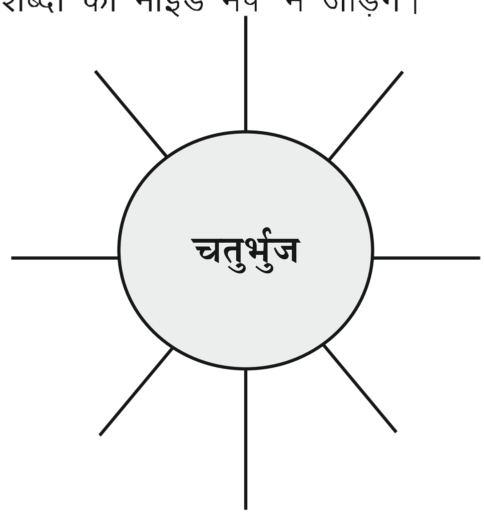
(i) उसके बाह्य कोणों के मापों का योग क्या है?

(ii) उसके प्रत्येक अंतः कोण का माप क्या है?

नोटः– कक्षा तथा गृह कार्य के तौर पर टॉपिक के अंतर्गत आने वाले चयनित प्रश्नों के लिए कार्य पुस्तिका की सहायता लें।

8. माइंड मैप अपडेट करना (Updating Mind Map) :

इस चरण में बच्चे नए सीखे शब्दों को माइंड मैप में जोड़ेंगे।



9. पुनरावृत्ति (Debriefing /Recapitulation): कक्षा में अध्याय के अन्तर्गत चतुर्भुज के बारे में जो कुछ भी जाना गया उन पर बच्चों के साथ चर्चा करनी है।

जैसेः– आज हमने चतुर्भुज में बहुभुज के वर्गीकरण के बारे में जाना। इस अध्याय में हमने विकर्ण, अभ्यंतर, बार्हिय भाग और कोण गुणधर्म के बारे में भी पढ़ा।

नोटः– जब तक उपरोक्त प्रक्रिया पूरी न हो, तब तक प्रत्येक कक्षा की समाप्ति से पहले और अगले दिन कक्षा की शुरूआत में पुनरावृत्ति की प्रक्रिया को जरूर करें।

विषयवस्तु विवरण
(Content Details)

Semester Wise Distribution of Chapters			
Semester-I		Semester-II	
Chapter No.	Chapter Name	Chapter No.	Chapter Name
Class-6			
1	Knowing Your Numbers	7	Fractions
2	Whole Number	8	Decimals
6	Integers	9	Data Handling
3	Playing with Numbers	11	Algebra
4	Basic Geometrical Ideas	12	Ratio and Proportion
5	Understanding Elementary Shapes	13	Symmetry
10	Mensuration	14	Practical Geometry
Class-7			
Chapter No.	Chapter Name	Chapter No.	Chapter Name
1	Integers	8	Comparing quantites
2	Fractions & Decimals	9	Rational Numbers
3	Data Handling	10	Practical Geometry
4	Simple Equations	11	Perimeter and area
5	Line & Angles	12	Algebraic Expressions
6	Triangle and its Properties	13	Exponent and Powers
7	Congruence of Triangles	14	Symmetry
		15	Visualing Solid Shapes
Class-8			
1	Rational Numbers	5	Data Handling
2	Linear Equation in One Variables	8	Comparing Quantites
3	Understanding Quadrilaterals	9	Algebraic Expression and Identities
6	Square & Square Roots	11	Mensuration
7	Cube and Cube Roots	14	Factorisation
10	Visualizing Solid Shapes	15	Introduction to Graph
12	Exponents and Powers	16	Playing with Numbers
11	Direct and Inverse		

कक्षा 6, 7 और 8 में गणित के कॉमन टॉपिक (Common Topics of Class 6,7 & 8)				
क्र. सं.	विषयवस्तु	कक्षा	कक्षा	कक्षा
1	पूर्णांक (Integers)	6	7	
2	भिन्न और दशमलव (Fraction & Decimals)	6	7	
3	आंकड़ों का प्रबन्धन (Data Handling)	6	7	8
4	बीजीय व्यंजक (Algebra)	6	7	8
5	क्षेत्रमिति (Mensuration)	6	7	8
6	अपनी संख्याओं की जानकारी (Playing with numbers)	6		8
7	अनुपात और समानुपात (Ratio and Proportion)	6		8
8	सममिति (Symmetry)	6	7	
9	प्रायोगिक ज्यामिति (Practical Geometry)	6	7	8
10	सरल समीकरण (Linear Equation)		7	8
11	परिमेय संख्याएं (Rational Numbers)		7	8
12	राशियों की तुलना (Comparing Quantities)		7	8
13	ठोस आकारों का चित्रण (Visualizing Solid Shapes)		7	8
14	घातांक और घात (Exponents and Powers)		7	8

कक्षा तथा अध्यायवार मुख्य शब्दों की सूची

(Class and Chapter-wise Keywords List)

अध्याय पढ़ने से पहले जानकारी में होने वाले अपेक्षित 'मुख्य शब्द'	अध्याय पढ़ने के बाद अपेक्षित जानकारी में आने वाले अन्य 'मुख्य शब्द'
1. अपनी संख्याओं की जानकारी	**1. अपनी संख्याओं की जानकारी**
योग, गुणा, भाग, इकाई, दहाई, सैंकड़ा, हज़ार, लाख, करोड़, अनुक्रम, प्रतिरूप, आरोही क्रम, अवरोही क्रम, स्थानीय मान, व्यवकलन (घटाना)	मिलियन, बिलियन, धारिता, रोमन संख्यांक, कोष्ठक ( )
2. पूर्ण संख्याएं	**2. पूर्ण संख्याएं**
योग, रेखा, वर्ग, पूर्ववर्ती, परवर्ती, गुणन (गुणा), संख्या रेखा, पूर्ण संख्याएं, प्राकृत संख्याएं	संवृत गुण, सहचारिता, क्रमविनिमेयता, तत्समक अवयव, योज्य तत्समक, गुणात्मक तत्समक
3. विभाजक	**3. विभाजक**
गुणज, भाजक, शेषफल, भागफल, गुणनफल, भाज्य संख्याएं, अभाज्य संख्या, सम संख्याएं, विषम संख्याएं, पूर्ण विभाजक	गुणन खंड, महतम समापवर्तक, लघुत्तम समापवर्त्य, अभयनिष्ठ गुणज, सार्व गुणनखंड, सह–अभाज्य संख्याएं
4. आधारभूत ज्यामितिय अवधारणाएं	**4. आधारभूत ज्यामितिय अवधारणाएं**
केन्द्र, बिंदु, किरण, रेखा, कोण, रेखाखंड, वक्र, वृत, जीवा, चाप, व्यास, त्रिज्या, अर्धवृत, बहुभुज, त्रिभुज, चतुर्भुज, विकर्ण, परिधि, क्षेत्रफल, समांतर रेखाएं, सम्मुख कोंण, सम्मुख भुजाएं	शीर्ष, वृत खंड, त्रिज्या खंड, बंद वक्र, परिसीमा, शीर्ष विकर्ण, आसन्न कोण, आसन्न भुजाएं, आसन्न शीर्ष, प्रतिच्छेदी रेखाएं

अध्याय पढ़ने से पहले जानकारी में होने वाले अपेक्षित 'मुख्य शब्द'	अध्याय पढ़ने के बाद अपेक्षित जानकारी में आने वाले अन्य 'मुख्य शब्द'
5. प्रारंभिक आकारों को समझना	**5. प्रारंभिक आकारों को समझना**
रेखा, रेखा खंड, कोण न्यून कोण, समकोण, अधिक कोण सम्पूर्ण कोण, बहुभुज, त्रिभुज चतुर्भुज, आयत, वर्ग वृत	प्रतिवर्ती कोण, लम्ब, समबाहु त्रिभुज समद्विबाहु त्रिभुज, विषमबाहु त्रिभुज, समचर्तुभुज किनारे, त्रिविमीय आकार घन, घनाभ, गोला बेलन, शंकु, प्रिज्म पिरामिड, फलक
6. पूर्णांक	**6. पूर्णांक**
धनात्मक, ऋणात्मक प्राकृत संख्याएं, पूर्ण संख्याएं	संख्या रेखा, योज्य प्रतिलोम
7. भिन्न	**7. भिन्न**
भिन्न, अंश, हर	उचित भिन्न, विषम भिन्न, मिश्रित भिन्न तुल्य भिन्न, समान भिन्न, असमान भिन्न
8. दशमलव	**8. दशमलव**
दशमलव, मीटर, सेंटीमीटर मिलिमीटर, ग्राम, किलोग्राम	खंड, शतांश
9. आंकडों का प्रबंधन	
आँकडा, संग्रह, मिलान चिन्ह दंड आलेख, चित्रालेख	

अध्याय पढ़ने से पहले जानकारी में होने वाले अपेक्षित 'मुख्य शब्द'	अध्याय पढ़ने के बाद अपेक्षित जानकारी में आने वाले अन्य 'मुख्य शब्द'
10. क्षेत्रमिति	**10. क्षेत्रमिति**
लम्बाई, चौड़ाई, परिमाप, क्षेत्रफल	तल आकृतियाँ, अष्टभुज, समषटभुज, समपंचभुज, वर्गमात्रक
11. बीजगणित	**11. बीजगणित**
ज्यामिति, क्रमविनिमेयता	अंकगणित, बीजीय व्यंजक, चर, समीकरण
	12. अनुपात और समानुपात
	अनुपात, अनुपात चिन्ह, तुल्य अनुपात, समानुपात
13. सममिति	**13. सममिति**
आयत, पतंग चतुर्भुज	प्रतिबिम्ब, सममिति रेखा, प्रतिरूप, ऊर्ध्वाधर, क्षैतिज, अनुरेख (Traie), संगत लम्बाई, कैलाइडोस्कोप, परावर्तीय सममिति
14. प्रायोगिक ज्यामिति	
रेखा, रेखा खंड, कोण, बहुभुज, आयत, वृत, लम्ब समद्विभाजक	

कक्षा-7

अध्याय पढ़ने से पहले जानकारी में होने वाले अपेक्षित 'मुख्य शब्द'	अध्याय पढ़ने के बाद अपेक्षित जानकारी में आने वाले अन्य 'मुख्य शब्द'
1. पूर्णांक	**1. पूर्णांक**
योज्य प्रतिलोम	योज्य तत्समक गुणात्मक तत्समक
2. भिन्न और दशमलव	
उचित भिन्न मिश्रित भिन्न व्युत्क्रम	
3. आंकड़ों का प्रबंधन	**3. आंकड़ों का प्रबंधन**
मिलान चिन्ह संग्रह आंकडा	प्रतिनिधि मान केन्द्रीय प्रवृति अंकगणितीय माध्य प्रसार/परिसर समान्तर माध्य माध्यक
4. सरल समीकरण	**4. सरल समीकरण**
चर व्यंजक समीकरण	समीका स्थानापन्न
5.रेखा एवं कोण	**5.रेखा एवं कोण**
बिन्दु रेखा रेखाखंड किरण कोण आसन्न कोण समान्तर रेखा	पूरक कोण संपूरक कोण रेखिक युग्म प्रतिच्छेदी रेखा तिर्यक रेखा
6. त्रिभुज एवं उसके गुण	**6. त्रिभुज एवं उसके गुण**
समबाहु त्रिभुज कोण समद्विबाहु त्रिभुज	माध्यिका बाह्यकोण सम्मुख पाइथागोरस गुण अंतःकोण
7. त्रिभुजों की सर्वांगसमता	
सर्वांगसमता	
8. राशियों की तुलना	**8. राशियों की तुलना**
तुल्य अनुपात प्रतिशतता	साधारण ब्याज मूलधन

अध्याय पढ़ने से पहले जानकारी में होने वाले अपेक्षित 'मुख्य शब्द'	अध्याय पढ़ने के बाद अपेक्षित जानकारी में आने वाले अन्य 'मुख्य शब्द'
9. परिमेय संख्या	**9. परिमेय संख्या**
अंश, हर, योज्य प्रतिलोम, धनात्मक संख्याएं, ऋणात्मक संख्याएं	क्रमविनिमेयता
10. प्रायोगिक ज्यामिति	
रेखा, समांतर रेखा, समकोण त्रिभुज, चाप, लंब रेखा	
11. परिमाप और क्षेत्रफल	**11. परिमाप और क्षेत्रफल**
वर्ग, आयत, समबहुभुज, त्रिभुज, समांतर चतुर्भुज, सर्वांगसम, वृत, अर्धवृत, व्यास, त्रिज्या, क्षेत्रफल, परिमाप, परिधि	त्रिज्याखंड
12. बीजीय व्यंजक	**12. बीजीय व्यंजक**
चर, अचर, व्यंजक, गुणनखंड, संख्यात्मक गुणांक, बीजीय व्यंजक, योज्य प्रतिलोम, वर्ग संख्या	पद, समान पद, असमानपद, एकपदी, द्विपदी, बहुपद
13. घातांक और घात	**13. घातांक और घात**
पूर्ण संख्या	घातांक, सम घात, विषम घात
14. सममिति	**14. सममिति**
समबहुभुज, पंचभुज, सम षट्भुज, दक्षिणावर्त घूर्णन, वामावर्त घूर्णन, घूर्णन केद्र, घूर्णन कोण	रेखिक सममिति, सममिति रेखा, घूर्णन सममिति
15. ठोस आकारों का चित्रण	**15. ठोस आकारों का चित्रण**
त्रिविमीय आकार, घनाभ, बेलन, घन, गोला, पिरामिड, शंकु, वृत, आयत, वर्ग, चतुर्भुज, त्रिभुज, फलक	किनारे, अनुप्रस्थ काट, पार्श्व दृश्य

अध्याय पढ़ने से पहले जानकारी में होने वाले अपेक्षित 'मुख्य शब्द'	अध्याय पढ़ने के बाद अपेक्षित जानकारी में आने वाले अन्य 'मुख्य शब्द'
1. परिमेय संख्याएं	**1. परिमेय संख्याएं**
प्राकृतिक संख्याएं, पूर्ण संख्याएं, धनात्मक पूर्णांक, क्रम विनिमेयता, संख्या रेखा	समीकरण, परिमेय संख्याएं, सहचार्यता, योज्य विनिमेयता, व्युत्क्रम, गुणात्मक प्रतिलोम, अपरिमित (Infinite)
2. एक चर वाले रैखिक समीकरण	**2. एक चर वाले रैखिक समीकरण**
समीकरण, बीजीय व्यंजक, चर, घात, व्यंजक, वाम पक्ष, दायाँ पक्ष, पक्षांतरण, गुणज	रैखिक व्यंजक, अनुपात, रैखिक समीकरण, बीजीय समीकरण
3. चतुर्भुजों को समझना	**3. चतुर्भुजों को समझना**
समतल, समतलीय वक्र, बहुभुज, पंचभुज, षट्भुज, विकर्ण, सम बहुभुज, विषम बहुभुज, सर्वांगसम, समान्तर रेखाएं, असमान्तर रेखाएं, सम्मुख भुजाएं, सम्मुख कोण	उतल बहुभुज, अवतल बहुभुज, अन्तः कोण, समलम्ब चतुर्भुज, पतंगाकार चतुर्भुज, आसन्न भुजाएं, सममित रेखा, समांतर चतुर्भुज, उभयनिष्ठ, प्रतिच्छेदी भुजाएं, संपूरक कोण, परिसीमा
5. आंकड़ों का प्रबंधन	**5. आंकड़ों का प्रबंधन**
आंकड़े, औसत, मिलान चिन्ह, बारंबारता	आलेख, दण्ड आलेख, द्विखण्ड आलेख, आंकड़ो का संगठन, बारंबारता बंटन सारणी, वर्गीकृत बारंबारता बंटन, वर्ग अंतराल, पाई चार्ट, संयोग और प्रायिकता
6. वर्ग और वर्गमूल	**6. वर्ग और वर्गमूल**
क्षेत्रफल, वर्ग, विषम संख्याएं, प्राकृत संख्याएं, क्रमागत संख्या	वर्ग मूल, पूर्ण वर्ग संख्याएं, प्रतिरूप (Pattern)
7. घन एवं घनमूल	**7. घन एवं घनमूल**
गुणन खंड, अभाज्य गुणनखंड	घन संख्याएं, पूर्ण घन संख्याएं, घनमूल

अध्याय पढ़ने से पहले जानकारी में होने वाले अपेक्षित 'मुख्य शब्द'	अध्याय पढ़ने के बाद अपेक्षित जानकारी में आने वाले अन्य 'मुख्य शब्द'
8. राशियों की तुलना	**8. राशियों की तुलना**
अनुपात, प्रतिशत, क्रय मूल्य, विक्रय मूल्य, साधारण ब्याज, ब्याज, मूलधन	वृद्धि प्रतिशत, हानि प्रतिशत, बट्टा, लाभ प्रतिशत, हानि प्रतिशत, बिक्रीकर (Vat), चक्रवृद्धि ब्याज, मिश्र धन
9. बीजीय व्यंजक एवं सर्वसमिकाएँ	**9. बीजीय व्यंजक एवं सर्वसमिकाएं**
पद, गुणन खंड, गुणांक, एकपदी, द्विपद, त्रिपद	समान एवं असमान पद, सर्वसमिका, मानक सर्वसमिका
10. ठोस आकारों का चित्रण	**10. ठोस आकारों का चित्रण**
समतल आकार, ठोस आकार, द्वि–विमीय(2.D), त्रि–विमीय(3.D), फलक, किनारे, शीर्ष, प्रिज्म, पिरामिड	बहुफलक (polyhedron), सम बहुफलक regular(polyhedron), ऑयलर सूत्र
11. चतुर्भुज को समझना	**11. चतुर्भुज को समझना**
समकोण, सर्वांगसम	पृष्ठीय क्षेत्रफल, घनाभाकार (धनाभ), घनाकार (घन), बेलनाकार (बेलन), आयतन, धारिता
12. घातांक और घात	**12. घातांक और घात**
घात, घातांक, धनात्मक परिमेय संख्या	ऋणात्मक संख्या, गुणात्मक प्रतिलोम
13. सीधा और प्रतिलोम समानुपात	**13. सीधा और प्रतिलोम समानुपात**
प्राकृतिक संख्या, गुणनखंड, सार्व गुणनखंड, पद, सर्वसमिका, व्यंजक, गुणांक, विभाजन, गुणनखंडन	सीधा समानुपात, अनुक्रमानुपाती (directly proportional), प्रतिलोम अनुपात, गुणनात्मक प्रतिलोम, व्युत्क्रम (reciprocal)
14. गुणनखंडन	**14. गुणनखंडन**
प्राकृत संख्या, अभाज्य गुणनखंड	सार्व गुणनखंड, उभयनिष्ठ

कक्षा 6 के पाठ्यक्रम पर आधारित गतिविधियों की सूची

क्रम संख्या	पाठ का नाम	पाठ्य–पुस्तक में दी गई गतिविधियां			सम्बन्धित मॉडल
		गतिविधि का नाम	उपविषय क्रमांक	पृष्ठ संख्या	
1	अपनी संख्याओं की जानकारी	अंकों का स्थानातरण	1.2.2	5	संख्याओं का खेल
2	पूर्ण संख्याएं	योग व गुणन क्रम विनिमेयता		36	संख्याओं के प्रकार
		पूर्ण संख्याओं के प्रतिरूप	2.5	43	
3	संख्याओं के साथ खेलना	गुणनखंड व गुणज	3.2	50	गुणज और लघुतम समापवत्य
		कट गए तो भाज्य, नहीं तो अभाज्य		55	महत्तम समापवर्तक
4	आधारभूत ज्यामितीय अवधारणाएं	रेखाखंड़	4.3	76	मौलिक आकारों से परिचय
		प्रतिच्छेदी रेखाएं (इन्हें कीजिये)	4.5	78	आकारों की पहचान
		बहुभुज (इन्हें कीजिये)	4.9	83	
5	प्रारम्भिक आकारों को समझना	कोण–समकोण और ऋजुकोण (इन्हें कीजिये)	5.3	97	कोण और कोण के प्रकार
		न्यून, अधिक और प्रतिवर्ती कोण (इन्हें कीजिये)	5.4	101	त्रिभुज और उसके प्रकार
		कोणों का मापन (इन्हें कीजिये)	5.5	105	चतुर्भुज और उसके प्रकार
		चतुर्भुज (इन्हें कीजिये)–सेट स्कवेयर के साथ	5.8	115	त्रिविमीय आकारों से परिचय
					वृत के घटक
6	पूर्णांक	कौन कहाँ है? (इन्हें कीजिये)		126	संख्या रेखा–डाइस
		मेरे पीछे कौन आ रहा है (इन्हें कीजिये)			पूर्णांकों का जोड़ व घटाव–कार्ड्स की सहायता से
					योज्य प्रतिलोम
7	भिन्न	यह खेल खेलें			भिन्नों से परिचय
					भिन्नों से संक्रिया
8	दशमलव				संख्याओं का रूपांतरण
9	आंकडों का प्रबंधन				बारंबारता सारिणी
10	क्षेत्रमिति	एक चुनौती		239	परिमाप की अवधारणा
					क्षेत्रफल की अवधारणा
11	बीजगणित	माचिस की तीलियों के प्रतिरूप	11.3	243	
		मैं कौन हूँ?	(प्रश्न न. 5)	262	
12	अनुपात और समानुपात	समानुपात	12.3	273	
13	सममिति	सममित आकृति बनाना	13.2	283	सममिति
		दो तहों वाले कागज़ से काटी आकृतियाँ		285	
		प्रतिबिम्ब और सममिति	13.5	290	पेपर फोल्डिंग
14	प्रायोगिक ज्यामिति				

कक्षा 7 के पाठ्यक्रम पर आधारित गतिविधियों की सूची

क्रम संख्या	पाठ का नाम	पुस्तक में दी गई गतिविधियाँ			सम्बन्धित मॉडल
		गतिविधि का नाम	विषय क्रमांक	पृष्ठ क्रमांक	
1	पूर्णांक	खेल 1		13	संख्या रेखा
					पूर्णांकों का जोड़–घटाव
					पूर्णांकों का गुणा व भाग में चिन्हों की समझ
					योज्य प्रतिलोम
2	भिन्न और दशमलव				भिन्नों से परिचय
					भिन्नों से संक्रिया
					संख्याओं का रूपांतरण
3	आंकड़ो का प्रबन्धन	प्रयास कीजिए		64	बारम्बारता सारिणी
		प्रयास कीजिए (प्रोजेक्ट वर्क)		66	माध्य,बहुलक,और माध्यिका
		बड़े आंकड़ों का बहुलक (इन्हें कीजिए)	3.6.1	71	प्रायिकता
		संयोग और प्रायिकता (प्रयास कीजिए) समूह में करवाएं	3.9	80	
4	सरल समीकरण				
5	रेखा एवं कोण	प्रयास कीजिए		106	कोण और कोण के प्रकार
6	त्रिभुज एवं उसके गुण	इन्हें कीजिए		128	त्रिभुज के अंतः कोणों का योग
					त्रिभुज के दो अंतः सम्मुख कोणों का योग = तीसरा बाहय कोण
					पाइथागोरस गुण
7	त्रिभुजों की सर्वांगसमता	इन्हें कीजिए		145	सर्वांगसमता
8	राशियों की तुलना				व्यापार खेल
					संख्याओं का रुपांतरण
9	परिमेय संख्या				
10	प्रायोगिक ज्यामिति				पेपर फोल्डिंग
					बहुभुज के बाहय कोणों का योग
					पूरक और सम्पूरक कोण
					आकारों के कोणों का योग
11	परिमाप और क्षेत्रफल	त्रिभुज का क्षेत्रफल (इन्हें कीजिए)	11.4	230	परिमाप की अवधारणा
		वृत की परिधि (इन्हें कीजिए)	11.5.1	233	क्षेत्रफल की अवधारणा

		क्षेत्रफल की अवधारणा (इन्हें कीजिए)		289	त्रिभुज का क्षेत्रफल
					पाई की उत्पति
					वृत की परिधि
					वृत का क्षेत्रफल
12	बीजीय व्यंजक	इन्हें कीजिए		289	
13	घातांक और घात				
14	सममिति	छेद करने वाला खेल		284	सममिति
		इन्हें कीजिए		288	
15	ठोस आकारों का चित्रण	यह खेल खेलिए		298	त्रिविमीय आकारों से परिचय
		टुकड़े करने वाला खेल	15.5.1	303	
		एक रसोई खेल (प्रोजेक्ट वर्क)		304	
		एक छाया खेल		304	

कक्षा 8 के पाठ्यक्रम पर आधारित गतिविधियों की सूची					
क्रम सख्या	पाठ का नाम	पुस्तक में दी गई गतिविधियां			सम्बन्धित मॉडल
		गतिविधि का नाम	विषय क्रमांक	पेज क्रमांक	
1.	परिमेय संख्याएं				योज्य प्रतिलोम
2.	एक चर वाले रेखिक समीकरण				गुणात्मक प्रतिलोम
3.	चतुर्भुजों का समझना	कोण–योग गुणधर्म (इन्हें कीजिऐ)	3.2.5.	44	आकारों के कोणों का योग
		कोणों का योगफल	प्रश्न न. 4	46	
		समलम्ब (इन्हें कीजिए)	3.4.1	49	
		समांतर चतुर्भुज (इन्हें कीजिए)	3.4.3	51	
		इन्हें कीजिए		52	
		समांतर चतुर्भुज के विकर्ण (इन्हें कीजिए)	3.4.6	55	
4.	प्रायोगिक ज्यामिति				बहुभुज के बाह्य कोणों का योग
					चतुर्भुज और चतुर्भुज के प्रकार
5.	आंकड़ों का प्रबन्धन	प्रयास कीजिए		76	बारम्बारता
					प्रायिकता
6.	वर्ग और वर्गमूल				वर्ग और वर्गमूल
7.	घन एवं घनमूल				
8.	राशियों की तुलना				व्यापार खेल
9.	बीजीय व्यजंक एवं सर्वसमिकाएँ				सर्वसमिका
10.	ठोस आकारों का चित्रण	इन्हें कीजिए		172	त्रिविमीय आकारों से परिचय
		इन्हें कीजिए		175	आकारों के कोणों का योग
11.	क्षेत्रमिति	समलम्ब का क्षेत्रफल (इन्हें कीजिए)	11.3	181	घन का पृष्ठीय क्षेत्रफल
		ठोस आकार (इन्हें कीजिए)	11.6	187	घनाभ का पृष्ठीय क्षेत्रफल
		घनाभ (इन्हें कीजिए)	11.8.1	197	घन का आयतन
12.	घातांक और घात				
13.	सीधा और प्रतिलोम समानुपात	इन्हें कीजिए		216–217	
		इन्हें कीजिए		223	
14.	गुणनखण्ड				
15.	आलेखों से परिचय	प्राजेक्ट वर्क			
16.	संख्याओं के साथ खेलना	संख्याओं के साथ खेल	16.3	260	
		अंको का पलटना		262	
		दिए हुए तीन अकों से तीन अंकों की संख्या बनाना		263	

कुछ छोटी किंतु महत्वपूर्ण बातें

1. अपनी संख्याओं की जानकारी

- प्राकृतिक संख्याएं वे संख्याएं होती हैं जिनका सम्बन्धा प्रकृति से होता है, जो हमें प्रत्यक्ष रूप में मिलती हैं।
- आरोही क्रम में हम छोटी संख्या से प्रारंभ करके बड़ी संख्या की तरफ आगे बढ़ते हैं, और अवरोही क्रम में हम
- बड़ी संख्या से प्रारम्भ करके छोटी संख्या की ओर जाते हैं।

2. पूर्ण संख्याएं

- अगर हम किसी प्राकृत संख्या में (1) एक जोड़ दें तो हमें अगली प्राकृत संख्या प्राप्त होती है और, वह संख्या उसकी परवर्ती कहलाती है।
- अगर हम किसी प्राकृत संख्या में एक घटा दें तो हमें पिछली प्राकृत संख्या प्राप्त होती है और वह संख्या उसकी पूरवर्ती कहलाती है।
- प्राकृत संख्याएं शून्य के साथ मिलकर पूर्ण संख्याओं का संग्रह बनाती हैं।
- पूर्ण संख्याओं का शून्य से विभाजन परिभाषित नहीं है।
- सभी प्राकृत संख्याएं, पूर्ण संख्याएं भी हैं, लेकिन सभी पूर्ण संख्याएं प्राकृत संख्याएं नहीं है।

3. संख्याओं के साथ खेलना

- किसी संख्या का गुणनखण्ड उसका एक पूरा-पूरा विभाजक होता है।
- 1 प्रत्येक संख्या का एक गुणनखंड होता है और प्रत्येक संख्या स्वयं अपना गुणनखण्ड होती है।
- 2 सबसे छोटी अभाज्य संख्या है जो एक सम संख्या भी है। 2 के अतिरिक्त सभी अभाज्य संख्याएं विषम है।

4. आधारभूत ज्यामितीय अवधारणाएं

- कोई भी दो भुजाएं जिनमें एक उभयनिष्ठ अन्त बिन्दु हो बहुभुज की आसन्न भुजाएं कहलाती हैं।
- कोण को बनाने वाली दोनों किरण उसकी भुजाएं कहलाती हैं, और बिन्दु कोण का शीर्ष कहलाता है।
- चार भुजाओं वाला बहुभुज एक चतुर्भुज कहलाता है। इसकी चार भुजाएं और चार कोण होते हैं।

5. प्रारम्भिक आकारों को समझना

- एक रेखाखण्ड एक रेखा का निश्चित भाग होता है।
- एक ही दिशा में दो ऋजुकोण (या चार समकोण) घूमने पर एक चक्कर पूरा हो जाता है। यह एक पूरा चक्कर एक घूर्णन कहलाता है। एक घूर्णन के लिए कोण एक सम्पूर्ण कोण कहलाता है।
- एक पिरामिड वह आकार है जिसमें आधार का फलक किसी भी बहुभुज के आकार का हो सकता है और शेष फलक त्रिभुजाकार होते हैं।

6. पूर्णांक

- यदि हम पूर्ण संख्याओं और ऋणात्मक संख्याओं को मिला लें तो हमें संख्याओं का नया संग्रह प्राप्त होगा। इस नये संग्रह को पूर्णांक कहते हैं।
- जब हम दो संख्याओं को जमा (+) करते हैं और जमा करने पर उनका उत्तर शून्य आता है तो वह दोनों संख्याएं एक-दूसरे की योज्य प्रतिलोम कहलाती हैं।

7. भिन्न

- एक भिन्न का अर्थ है एक समूह का अथवा एक क्षेत्र का एक भाग।
- एक से छोटी भिन्न उचित भिन्न कहलाती है, उचित भिन्न का अंश हर से छोटा होता है।
- एक दी हुई भिन्न की तुल्य भिन्न ज्ञात करने के लिए हम उसके अंश और हर को एक समान शून्योत्तर संख्या से गुणा कर सकते हैं।
- किसी स्थिति में गिने हुई भागों को भिन्न में व्यक्त करने के लिए यह आवश्यक है कि उसके सभी भाग बराबर हों।

8. दशमलव

- प्रत्येक दशमलव वाली संख्या को भिन्न के रूप में भी लिखा जा सकता है।
- दशमलव संख्याओं को संख्या रेखा पर भी दिखाया जा सकता है।
- दशमलव का प्रयोग धन, लम्बाई और भार की इकाइयों को दर्शाने के लिए किया जाता है।

9. आंकड़ों का प्रबन्धन

- आंकड़े संख्याओं के वे संग्रह हैं जो कुछ सूचनाएं देने के लिए एकत्रित किये जाते हैं।
- एक चित्रालेख आंकड़ों को चित्रों, वस्तुओं के भागों के रूप में निरूपित करता है। इसको केवल देखकर ही आंकड़ों से सम्बन्धित प्रश्नों के उत्तर दिए जा सकते हैं।

10. क्षेत्रमिति

- बन्द आकृतियों द्वारा घेरे गए तल के परिणाम को उसका क्षेत्रफल कहते हैं।
- ऐसी आकृतियां, जिनकी सभी भुजाएं और कोण बराबर हो, बन्द सम आकृतियां कहलाती हैं।
- किसी भी आकृति की बाहरी सीमाओं का माप परिमाप कहलाता है।

11. बीज गणित

- हम एक चर को दर्शाने के लिए कोई भी अक्षर n, l, m, p, x, y, z इत्यादि का प्रयोग कर सकते हैं।
- व्यावहारिक स्थितियों में हम चरों की सहायता से विभिन्न सम्बन्धों को व्यक्त कर सकते हैं।
- एक समीकरण के दो पक्ष होते हैं– बायां पक्ष और दायां पक्ष। इन दोनों के बीच में समिका का चिन्ह(=) होता है।

12. अनुपात और समानुपात

- दो राशियों की तुलना तभी की जा सकती है जब वे दोनों एक ही इकाई में हो।
- हम अलग–अलग परिस्थितियों में एक जैसा अनुपात देख सकते हैं।
- हम किसी भी अनुपात का तुल्य अनुपात अंश और हर में एक समान संख्या से गुणा या भाग द्वारा प्राप्त कर सकते हैं।
- यदि दो अनुपात एक समान हैं तो वे समानुपात में हैं, और इन्हें समान करने के लिए '::' चिन्ह का प्रयोग किया जाता है।

13. सममिति

- ऐसी आकृतियां जो बराबर सन्तुलित अनुपात में होती हैं, सममिति आकृतियां कहलाती हैं।
- एक आकृति में सममिति की रेखा होती है, यदि एक खींची गई रेखा आकृति को दो समान भागों में बांटती हो, यह रेखा सममिति रेखा कहलाती है।
- विषमबाहु त्रिभुज में कोई भी सममिति रेखा नहीं होती है।
- एक वृत में अनेक सममिति रेखाएं होती हैं।

14. अध्याय

- एक रेखाखण्ड दो अत: बिन्दुओं से परिबद्ध होता है।

कक्षा-सातवीं

1. पूर्णांक

- 1 सबसे छोटी प्राकृतिक संख्या है।
- 0 शून्य सबसे छोटी पूर्ण संख्या है।
- जब हम दो संख्याओं को जमा करते हैं तो उनका उत्तर शून्य आता है, तब वह संख्याएं एक-दूसरे की योज्य प्रतिलोम होती हैं।
- किन्हीं भी पूर्णांकों को जमा, घटाव, गुणा और भाग करने पर हमें परिणाम पूर्णांक में ही मिलता है।
- दो ऋणात्मक पूर्णांकों का गुणनफल एक धनात्मक पूर्णांक होता है।

2. भिन्न एवं दशमलव

- उचित भिन्न वह भिन्न है जो सम्पूर्ण (पूरी वस्तु) के एक भाग को दर्शाती है, जैसे कि 1/4
- ऐसी संख्याएं जिनका परस्पर गुणनफल 1 है, एक-दूसरे के व्युत्क्रम कहलाती हैं।
- धन, लम्बाई और भार इनमें निम्न इकाई को उच्च इकाई में परिवर्तित करते समय दशमलव की आवश्यकता होती है, जैसे: 3 पैसे, 3/100 = 0.03 रूपये

3. आंकड़ों का प्रबन्धन

- दिए गए प्रेक्षणों के एक समूह में, सबसे अधिक बार आने वाला प्रेक्षण इस समूह का बहुलक कहलाता है। जैसे कि- 2, 3, 2, 5, 2, 7, इसमें 2 बहुलक है।
- आंकड़ों को आरोही या अवरोही क्रम में लिखने के बाद उनका बीचों-बीच वाला मान उनका माध्यक होता है।

4. सरल समीकरण

- शब्द चर (Variable) का अर्थ है ऐसी कोई वस्तु जो एक जगह से दूसरी जगह अपना स्थान बदल सकती है।
- यदि हम एक समीकरण के दोनों पक्षों को एक ही शुन्येत्तर (Non-zero) संख्या से गुणा करें या भाग दें, तो भी समिका सत्य होती है।

5. रेखा एवं कोण

- अगर हम दो अन्त बिन्दुओं को अपनी-अपनी दिशाओं में अपरिमित रूप से बढ़ाते हैं तो हमें रेखा प्राप्त होती है।
- जब दो कोणों का योग 90° होता है तो वे एक-दूसरे के पूरक कोण कहलाते हैं।
- जब दो कोणों का योग 180° होता है तो वे एक-दूसरे के सम्पूरक कोण कहलाते हैं।
- यदि दो समांतर रेखाएं किसी तिर्यक छेदी रेखा द्वारा काटी जाती हैं तो अन्त: एकान्तर कोणों का प्रत्येक युग्म समान होता है।

6. त्रिभुज और उसके गुण

- तीन भुजाओं से घिरी हुई बन्द आकृति को त्रिभुज कहते हैं। इसके तीनों कोणों का योग 180° होता है।
- त्रिभुज की दो छोटी भुजाओं का योग तीसरी भुजा से ज्यादा होना चाहिए तभी हम त्रिभुज बना सकते हैं।
- त्रिभुज के दो प्रकार होते हैं, एक भुजाओं के आधार पर और दूसरा कोणों के आधार पर।

7. त्रिभुजों की सर्वांगसमता

- जब दो आकृतियाँ भुजा और कोणों के आधार पर समान होती है तो वे आकृतियाँ एक-दूसरे की सर्वांगसम होती है।
- त्रिभुज की सर्वांगसमता को ज्ञात करने के लिए चार प्रकार के सर्वांगसमता प्रतिबंध प्रयोग किए जाते हैं। वे हैं- SSS, SAS, ASA, RHS.

8. राशियों की तुलना

- प्रतिशत शब्द, लेटिन भाषा के एक शब्द 'Percentum' से लिया गया है जिसका अर्थ है- 'प्रति एक सौ'।
- जिस मूल्य पर कोई वस्तु खरीदी जाती है, वह उसका क्रय मूल्य कहलाता है, और जिस मूल्य पर वह वस्तु बेची जाती है, वह उसका विक्रय मूल्य कहलाता है।
- जब किसी वस्तु का विक्रय मूल्य क्रय मूल्य से ज्यादा हो तो इससे लाभ होता है और अगर क्रय मूल्य विक्रय मूल्य से ज्यादा हो तो इससे हानि होती है।

9. परिमेय संख्याएं

- एक परिमेय संख्या को ऐसी संख्या के रूप में परिभाषित किया जाता है, जिसे p/q, के रूप में व्यक्त किया जा सके, जहां p और q पूर्णांक हैं तथा $q \neq 0$ है।
- यदि किसी संख्या में अंश और हर दोनों की धनात्मक पूर्णांक हो तो वह धनात्मक परिमेय संख्या कहलाती है।
- यदि किसी संख्या में अंश और हर में से कोई एक ऋणात्मक पूर्णांक हो तो वह ऋणात्मक परिमेय संख्या कहलाती है।

10. प्रायोगिक ज्यामिति

- प्रायोगिक ज्यामिति में हम गणित के उपकरण का प्रयोग करते हैं, जैसे कि हम परकार के द्वारा वृत बनाते हैं।
- एक त्रिभुज का बाह्यकोण उसके दोनों अभिमुख अन्तः कोणों के योगफल के बराबर होता है।
- एक समकोण त्रिभुज में कर्ण पर बना वर्ग शेष दो भुजाओं के वर्गों के योगफल के बराबर होता है।

11. परिमाप और क्षेत्रफल

- किसी भी आकृति की बाहरी सीमाओं का माप परिमाप कहलाता है।
- एक बन्द आकृति द्वारा घेरे गए तल के भाग या क्षेत्र को जो दर्शाता है वह उसका क्षेत्रफल कहलाता है।
- सभी सर्वांगसम त्रिभुजों का क्षेत्रफल बराबर होता है। लेकिन यह आवश्यक नहीं है कि वे त्रिभुज जिनका क्षेत्रफल बराबर होता है वे सर्वांगसम हैं।
- एक वृत्ताकार क्षेत्र के चारों ओर की दूरी इसकी परिधि कहलाती है।

12. बीजीय व्यंजक

- संख्यात्मक गुणनखण्ड को पद का गुणांक कहते हैं।
- वह बीजीय व्यंजक जिसमें केवल एक पद हो, एकपदी कहलाता है।
- बीजीय, व्यंजक में समान पदों को ही जोड़ा या घटाया जाता है और असमान पदों को जोड़ा या घटाया नहीं जाता है।

13. घातांक और घात

- किसी भी संख्या (शून्य के अतिरिक्त) पर घात (या घातांक) 0 का मान 1 होता है।
- बहुत बड़ी संख्याएं पढ़ने, समझने, तुलना करने और उन पर संक्रियाएं करने की दृष्टि से कठिन होती है। इन्हें सरल बनाने के लिए घातांकों का प्रयोग किया जाता है।

14. सममिति

- सबसे कम रेखाओं से बना बहुभुज एक त्रिभुज है।
- एक बहुभुज, सम बहुभुज कहलाता है, यदि इसकी सभी भुजाओं की लम्बाइयां बराबर हो तथा सभी कोणों के माप बराबर हो।
- जब कोई वस्तु घूर्णन करती है, तो उसके आकार और माप में कोई परिवर्तन नहीं होता है। घूर्णन उस वस्तु को एक निश्चित बिन्दु के चारों तरफ घुमाता है।
- यदि घूर्णन के बाद वस्तु स्थिति के अनुसार, पहले जैसी ही दिखाई देती है, तो हम कहते हैं कि उसमें घूर्णन सममिति है।

15. ठोस आकारों का चित्रण

- वृत, वर्ग, आयत, समतल आकृतियों के उदाहरण हैं तथा घन, घनाभ, गोला इत्यादि ठोस आकारों के उदाहरण हैं।
- समतल आकृतियों की दो विमाएं होती है तथा ठोस आकारों की तीन विमाएं होती है।
- एक तिर्यक चित्र में लम्बाइयां समानुपाती नहीं होती हैं, फिर भी यह ठोस रूप के बारे में सभी महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान कर देता है।
- ठोस आकार के कोने,उसके शीर्ष, उसके ढांचे के रेखाखण्ड,उसके किनारे तथा उसके सपाट पृष्ठ उसके फलक कहलाते हैं।

1. परिमेय संख्याएं

- परिमेय संख्या a/b के लिए उस परिमेय संख्या के ऋणात्मक -a/b के साथ योग करने से हमें 0 प्राप्त होता है।
- अर्थात् a/b + (-a/b) = 0 तो हम कह सकते हैं कि a/b का योज्य प्रतिलोम -a/b है।
- यदि परिमेय संख्या a/b को परिमेय संख्या c/d से गुणा करने पर गुणनफल 1 प्राप्त हो, अर्थात् a/b X c/d= 1, तो हम कह सकते हैं कि a/b का व्युत्क्रम अथवा गुणनात्मक प्रतिलोम c/d है।
- योग एवं व्यवकलन पर गुणन की वितरकता:-

  परिमेय संख्याओं a, b और c के लिए:-

  a (b + c) = ab + ac

  a (b-c) = ab - ac
- जब आप वितरकता का उपयोग करते हैं तो आप एक गुणनफल को दो गुणनफलों के योग अथवा अन्तर के रूप में विभक्त करते हैं।

2. एक चर वाले रैखिक समीकरण

- बीजीय समीकरण चरों में समता होती है। यह प्रकट करती है कि समता के चिन्ह के एक ओर के व्यंजक का मान उसके दूसरी ओर के व्यंजक के मान के बराबर होता है।
- एक रैखिक समीकरण का हल कोई भी परिमेय संख्या हो सकती है।
- समीकरण को हल करने के लिए संख्याओं के साथ-साथ चरों को भी पक्षांतरित किया जा सकता है।

3. चतुर्भुजों को समझना

- बहुभुजों का वर्गीकरण हम उनकी भुजाओं (या शीर्षों) के अनुसार कर सकते हैं।
- किसी बहुभुज का विकर्ण उसके किन्हीं दो शीर्षों (आसन्न शीर्षों को छोड़कर) को जोड़ने से प्राप्त रेखाखण्ड होता है।
- त्रिभुज के कोण-योग गुणधर्म के अनुसार त्रिभुज के तीनों कोणों का योग 180° होता है।
- किसी बहुभुज के बाह्य कोणों के मापों का योग 360° होता है।
- वर्ग के विकर्ण एक-दूसरे को समकोण पर समद्विभाजित करते हैं।

4. प्रायोगिक ज्यामिति

- हम एक अद्वितीय चतुर्भुज की रचना कर सकते हैं जब हमारे पास पांच माप दिए हों:-
- जब चार भुजाएं और एक विकर्ण दिया हुआ है।
- जब दो विकर्ण और तीन भुजाएं दी हुई हैं।
- जब दो आसन्न भुजाएं और तीन कोण दिए हुए हैं।
- जब तीन भुजाएं और उनके बीच के दो कोण दिए हुए हैं।

5. आंकड़ों का प्रबंधन

- एक दण्ड आलेख में दण्ड की लम्बाई प्रत्येक श्रेणी की मात्रा को दर्शाती है।
- किसी प्रविष्ठि की बारम्बारता वह संख्या है, जितनी बार वह प्रविष्ठि दिए गए आंकड़ों में आती है।
- आंकड़ों का अर्थपूर्ण निष्कर्ष निकालने के लिए हमें उन्हें क्रमबद्ध रूप में संगठित करने की आवश्यकता पड़ती है।

4. एक घटना की प्रायिकता $= \dfrac{\text{घटना को बनाने वाले परिणामों की संख्या}}{\text{प्रयोग के परिणामों की कुल संख्या}}$

7. घन और घनमूल

- एक संख्या को स्वयं से ही **तीन बार गुणा** करने पर प्राप्त संख्या **घन** कहलाती है।
- यदि किसी संख्या के अभाज्य गुणनखण्ड में प्रत्येक अभाज्य गुणनखण्ड तीन बार आता है, तो वह संख्या एक पूर्ण घन होती है।
- घनमूल को संकेत $\sqrt[3]{\ }$ द्वारा व्यक्त किया जाता है।

7. घन और घनमूल

- एक संख्या को स्वयं से ही तीन बार गुणा करने पर प्राप्त संख्या घन कहलाती है।
- यदि किसी संख्या के अभाज्य गुणनखण्ड में प्रत्येक अभाज्य गुणनखण्ड तीन बार आता है, तो वह संख्या एक पूर्ण घन होती है।
- घनमूल को संकेत $\sqrt[3]{\ }$ द्वारा व्यक्त किया जाता है।

8. राशियों की तुलना

- किसी वस्तु के अंकित मूल्य में दी जाने वाली छूट को बट्टा कहते हैं।
- किसी वस्तु को खरीदने के बाद उस पर किए गए अतिरिक्त खर्चे क्रय मूल्य में शामिल कर लिए जाते हैं और ये खर्चे ऊपरी खर्चे कहलाते हैं।
- किसी वस्तु को बेचने पर सरकार द्वारा कुछ कर लिया जाता है, और इसे विक्रय मूल्य में जोड़ दिया जाता है। इसे बिक्री कर कहते हैं।
- पिछले वर्ष की कुल राशि पर लगाया गया ब्याज, चक्रवृद्धि ब्याज कहलाता है।

9. बीजीय व्यंजक एवं सर्वसमिकाएं

- एकपदी को एकपदी से गुणा करने पर हमेशा एकपदी प्राप्त होता है।
- बहुपद को एकपक्षी से गुणा करने के लिए बहुपद का प्रत्येक पद एकपदी से गुणा किया जाता है।
- सर्वसमिका एक ऐसी समिका है जो चर के सभी मानों के लिए सत्य होती है।

10. ठोस आकारों का चित्रण

- समतल आकारों के लम्बाई और चौड़ाई जैसे दो मापन होते हैं और इसलिए इन्हें द्वि-विमीय आकार कहते हैं।
- जिन आकारों के लम्बाई, चौड़ाई, ऊँचाई जैसे तीन मापन होते हैं, उन्हें त्रि-विमीय आकार कहते हैं।
- विभिन्न वस्तुओं, स्थानों को दर्शाने के लिए मानचित्र में संकेतों का प्रयोग किया जाता है।
- प्रत्येक मानचित्र में एक पैमाना सम्बन्ध होता है जो एक विशेष मानचित्र के लिए एक ही रहता है।

11. क्षेत्रमिति

- हम एक चतुर्भुज को त्रिभुजों में खंडित करके उसका क्षेत्रफल ज्ञात कर सकते हैं।
- एक ठोस का पृष्ठीय क्षेत्रफल इसके फलकों के क्षेत्रफलों के योग के समान होता है।
- किसी ठोस द्वारा घिरी हुई जगह की मात्रा इसका आयतन कहलाती है।
- क्षेत्रफल निकालने के लिए हम क्षेत्र को वर्ग इकाइयों में विभाजित करते हैं, और आयतन निकालने के लिए घन इकाइयों में विभाजित करते हैं।

  (i) $1cm^3 = 1ml$ (ii) $1L = 1000\ cm^3$ (iii) $1m^3 = 1000000\ cm^3 = 1000\ L$

12. घातांक और घात

- ऋणात्मक घातांकों वाली संख्याओं के लिए नियम:-

  (a) $a^m \times a^n = a^{m+n}$ (b) $a^m\ a^n = a^{m-n}$ (c) $(a^m)^n = a^{mn}$
  (d) $a^m \times b^m = (ab)^m$ (e) $a^0 = 1$ (f) $a^m/b^m = (a/b)^m$

13. सीधा और प्रतिलोम समानुपात

- जब x और y दोनों के मान में समान वृद्धि होती है, तब उसके अनुपात x/y में कोई भी वृद्धि या बदलाव नहीं होता है, यह अचर रहता है।
- यदि x_1 और x_2 के अनुपात के लिए y के संगत मान क्रमश: $x_1y_1 = x_2y_2$ या $x_1/x_2 = y_2/y_1$ हों तो हम कह सकते हैं कि x और y में प्रतिलोम अनुपात है।

14. गुणनखण्ड

- किसी व्यंजक का गुणनखण्ड करने के लिए निम्न चरण हैं:-

(I) प्रत्येक पद को अखण्डनीय गुणनखण्डों के गुणनफल के रूप में लिखना।

(ii) सार्व गुणनखण्डों को अलग करना।

(iii) सार्व गुणनखण्डों को बंटन नियम के अनुसार संयोजित करना।

- बीजीय व्यंजकों के विभाजन की स्थिति से हमें

  भाज्य = भाजक भागफल प्राप्त होता है, क्योंकि इनमें शेषफल 0 है।

- जो आंकडे समय के साथ लगातार बदलते रहते हैं, उनको प्रस्तुत करने के लिए रेखा आलेख का प्रयोग किया जाता है।
- वर्गांकित कागज़ पर किसी बिन्दु की स्थिति निर्धारित करने के लिए हमें x तथा y निर्देशांक चाहिए।
- वर्गांकित कागज पर हम x- अक्ष और y- अक्ष दर्शाते हैं।

16. संख्याओं के साथ खेलना

- दो अंकों की संख्या ab को व्यापक रूप में 10 a+b लिखा जा सकता है।
- जिन संख्याओं के इकाई अंक में शून्य होता है, वे 10 से विभाज्य हैं।
- जिन संख्याओं का इकाई अंक 0 या 5 होता है, वे 5 से विभाजित होती हैं।
- जिन संख्याओं के इकाई अंक 2, 4, 6, 8 या 0 हो वे 2 से विभाजित होती हैं।
- जिन संख्याओं के अंकों का योग 3 या 9 से विभाजित हो जाता है, वे संख्याएं 3 और 9 से विभाजित होती हैं।

15. आलेखों से परिचय

- किसी एक सम्पूर्ण के विभिन्न भागों की तुलना करने के लिए वृत्त आलेख या पाई चार्ट का प्रयोग किया जाता है।
- आयत चित्र के दंडों में कोई रिक्त स्थान नहीं होता, क्योंकि अन्तरालों के बीच कोई अन्तर नहीं होता।

कुछ रोचक तथ्य

जानिए आपकी संख्या के बारे में :–

क्या आप जानते हैं कि अभी जो हम गणित सीखते हैं वह 10 के आधार पर होता है। मतलब यह कि 10 इकाई की 1 एक दहाई, 10 दहाई का एक सैंकड़ा, 10 सैंकड़े का एक हजार। इस तरह से सभी में 10 का आधार लेकर संख्या के स्थान बनाये गए हैं।

उदाहरण :–

5 5 5 5 → **पाँच हजार पाँच सौ पचपन**

इकाई → $10^0 \times 5 = 1 \times 5 = 5$

दहाई → $10^1 \times 5 = 10 \times 5 = 50$

सैंकडा → $10^2 \times 5 = 100 \times 5 = 500$

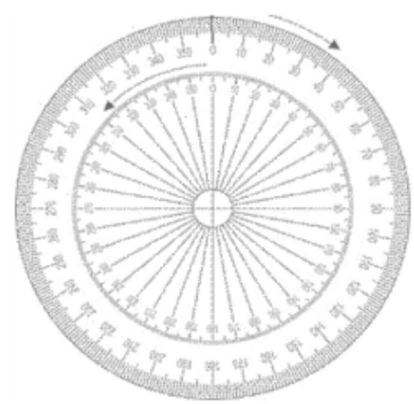
हजार → $10^3 \times 5 = 1000 \times 5 = 5000$

हमारी संख्या पद्धति का आधार 10 है।

इतना ही नहीं दूरी, द्रव इन्हें नापने की इकाई का आधार भी 10 ही है। जैसे कि 10 मिलीमीटर $(10)^1$ का एक सेंटीमीटर, 100 सेंटीमीटर $(10)^2$ का एक मीटर इत्यादि। लम्बी दूरियां जैसे की सूरज की पृथ्वी तक की दूरी भी 10 के आधार पर नापी जाती है।

लेकिन क्या आप जानते है कि घड़ी के 1 मिनट में 60 सेकेंड क्यों होते हैं?

वृत में 360°
के कोण क्यों होते हैं ?



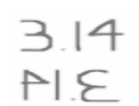
वर्तमान में हम 10 का आधार लेकर संख्याएं बनाते हैं और उसी आधार से मापन किया जाता है। यहाँ पर 10 या 360° या 60 आधार नहीं है फिर भी हम उसे इस्तेमाल करते हैं क्योंकि पुरातन बेबीलोन के लोग गणित को 10 के बजाय 60 के आधार पर करते थे। इसी वजह से एक वृत में 360° और 1 मिनट में 60 सेकेंड होते हैं।

क्या आप जानते हैं कि 2520 ऐसा सबसे छोटा अंक है, जो 1 से लेकर 10 तक के सभी अंको से पूरा भाग किया जा सकता है। आप खुद इसे करके देख सकते हैं। (इसे जांचने के लिए आप विभाजकता के नियम का इस्तेमाल कर सकते हैं)।

21978 को 4 से गुणा करने पर उत्तर इस संख्या का उल्टा 87912 आयेगा। आप खुद इसका परीक्षण कर सकते हैं।

Eratosthenes ने आज से 2200 साल पहले मिस्त्र से बाहर जाए बिना ही धरती की परिधि की गणना गणित की सहायता से कर ली थी।

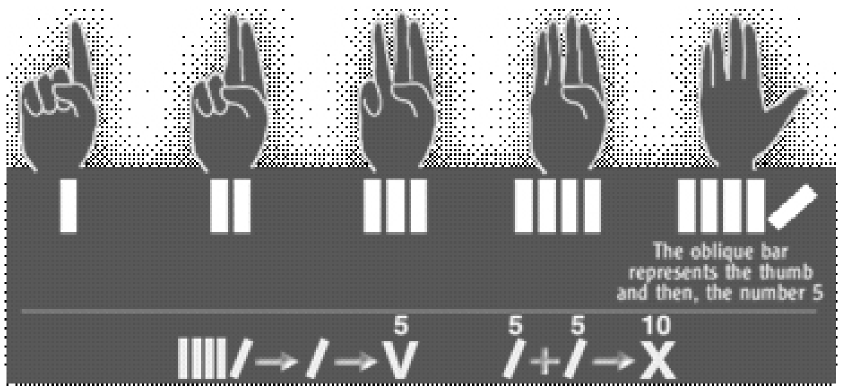
अगर आप Pie के मान "3.14" को पलटकर पीछे से देखें तो वह अंग्रेजी के PIE शब्द की तरह दिखाई देता हैं।



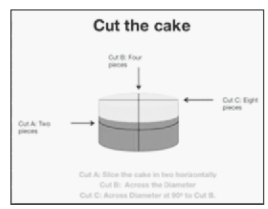
सूरजमुखी की कुंडली जैसी संरचना फिबोनाची सीरीज का पालन करती है।

फिबोनाची सीरीज का श्रेय 13वीं सदी के इतालवी गणितज्ञ **लियोनार्डो फिबोनाची** को जाता है, जिन्होंने संख्याओं की ऐसी आसान सीरीज की खोज की, जिसने विश्व में चीजों के प्राकृतिक अनुपात को दर्शाने वाला रेशो बनाया। सूरजमुखी में 21 पंखुड़ियाँ दायीं ओर तथा 34 पंखुड़ियाँ बायीं ओर तैयार होती है। यह अनुपात इन संख्या श्रृंखलाओं से विकसित हुआ – 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144.... इस अनुक्रम में प्रत्येक संख्या स्पष्ट रुप से अपने से पहले की दो संख्याओं का योग है और यह क्रम अनंत रुप से जारी है।

जीरो "0" अकेला ऐसा अंक है, जिसे हम रोमन में नहीं लिख सकते। आप जानते हैं कि रोमन संख्या के लिए चिन्हों को किस तरह से बनाया था? उसके पीछे क्या तर्क था? रोमन संख्या में अंकों के लिए चिन्ह अपने हाथों की अंगुलियों की संख्या के आधार पर बनाये गए थे। इसमें यह तर्क लगाया था कि अंगुलियाँ जिस प्रकार दिखाई देती हैं उसी तरह उसके लिए चिन्ह बनाये जाएं। मतलब एक के लिए– I, दो के लिए– II, तीन के लिए– III, ... इसे समझने के लिए चित्र देखें और समझने की कोशिश करें। शुरुआत में चार को IIII इस चिन्ह से दर्शाया जाता था। लेकिन बाद में सुविधा के लिए IV ऐसे लिखा जाने लगा। चार यानि पाँच में से एक घटाना। इस क्रिया को ध्यान में रखकर पाँच यानि V से पहले एक लिखा, तो वह 4 हो जाता है और पांच में एक मिलाने पर छः बनता है। इसलिए V के आगे I लिखने पर छह बनते हैं। उसी तरह का तर्क लगाकर नौ, ग्यारह इन जैसी संख्याएं लिखी जाने लगे। जैसे कि नौ के लिए IX, ग्यारह के लिए XI इत्यादि।



एक केक को 8 भागों में काटना महज 3 बार काटने से सम्भव है, क्या आप भी ऐसा कर के दिखा सकते हैं?



सरल समीकरण के इतिहास के बारे में जानें तो इसे अरबी किताब से लिया गया है। जिसका नाम अल किताब **अल मुख्‍तसर फी हिसाब अलजबर वाल मुकाबला** जिसको हम अंग्रेजी में बताए तो The book on calculation by completion and balancing. इसका अर्थ है – समीकरण को संतुलित करना। अब हमारा सरल समीकरण विषय इसी नियम पर आधारित है।

जमा (+) और घटाव (–) के चिन्ह बीजगणित में बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इनकी शुरुआत 13 वीं शताब्दी में हुई थी। इससे पहले जमा (+) और घटाव (–) के चिन्हों को दिखाने के लिए शब्दों का प्रयोग किया जाता था, जो कि एक लम्बी प्रक्रिया थी, जिसमें ज्यादा समय लगता था।

यदि आप यह सोचते हैं कि सरल समीकरण को हम लोगों ने ही पढ़ना शुरु किया है तो आप गलत हैं। ऐसा माना जाता है कि प्राचीन मिस्र के लोग सरल समीकरण का प्रयोग 3000 वर्ष पूर्व वृत्त का अनुमानित क्षेत्रफल निकालने के लिए करते थे।

बीजगणित का प्रयोग गणित के अलावा हम विज्ञान, दैनिक जीवन, विश्लेषण व डेटा प्रविष्ठि में भी करते हैं। बीजगणित का प्रयोग एक आसान उपकरण के रुप में आता है। इस विषय के सूत्रों और सिद्धान्तों का इस्तेमाल और बेहतर समझ के लिए किया जाता है। कई कम्पनियाँ चाहती है कि उनके कर्मचारियों को भी इस विषय में बताया जाए।

0 से 1000 तक अंग्रेजी में लिखने पर "A" सिर्फ 1000 (One thousand) में आता है।

किसी भी संख्या का % निकालना बहुत आसान है जैसे : हम निकालेंगे 400 का 30%। दोनों संख्याओं को 10 से भाग करें। उसके बाद जो आता है, उसे आपस में गुणा करें। जैसे : (3 X 40) = 120

एक वृत का कोण 360° होता है और एक अर्धवृत का कोण 180° होता है। अगर हम वृत में 2 व्यास खींचें तो एक वृत चार भागों में बंट जाता है और एक भाग का कोण 45° होता है। यदि हम अकेले इन अंकों को जोड़ें तो औसतन कोण 9 आता है।

आर्यभट्ट ने त्रिभुज तथा आयत का क्षेत्रफल निकालने की विधि का आविष्कार किया। उन्होंने एक सूत्र में वृत की परिधि मापने की विधि भी दी, जो चार दशमलव अंकों तक सही है।

सभी प्रकार की आकृतियाँ जिनका परिमाप बराबर हो तो उन आकृतियों में वृत द्वारा घेरा गया क्षेत्रफल सबसे ज्यादा होगा।

यदि सभी प्रकार की आकृतियों का यदि क्षेत्रफल बराबर हो तो उनमें से वृत का परिमाप सबसे कम होगा।

आर्यभट्ट ने त्रिभुज का क्षेत्रफल निकालने का जो सूत्र दिया था वह इस प्रकार है – **त्रिभुज्स्य फलशरीरं समदल कोटी भूजार्धासंवर्गः** त्रिभुज का क्षेत्रफल उसके लम्ब के आधार वाली भुजा के गुणनफल के बराबर है।

कार्यपुस्तिका (Workbook) का विवरण और इस्तेमाल करने के निर्देश

- कार्य पुस्तिका में सारे प्रश्न पाठ्य–पुस्तक से लिए गए हैं।
- कार्य पुस्तिका को तीन भागों में बांटा गया है।
  - क) चर्चा कीजिए
  - ख) हल कीजिए (कक्षा में)
  - ग) हल करें (गृह कार्य)
- अध्यापक प्रतिदिन बच्चों से कार्य पुस्तिका में वही प्रश्न हल करवाएं जो विषय कक्षा में करवा दिए गए हों।
- कक्षा में पाठ्य पुस्तक वाचन के बाद अध्यापक बच्चों को 'चर्चा कीजिए' में से प्रश्न करवाएं।
- कक्षा में प्रश्न हल (Solving Questions) करने के बाद बच्चों को कार्य पुस्तिका में 'हल कीजिए' में से प्रश्न करवाएं ।
- प्रतिदिन अध्यापक पुनरावृति करने के बाद गृह कार्य में से बच्चों को घर के लिए प्रश्न हल करने को दें।
- अगले दिन अध्यापक बच्चों द्वारा हल किए गए प्रश्नों को जांच करें
- यदि बच्चों ने प्रश्न गलत किए हों तो उन्हें सही करके बताएं।

लूप कार्ड का विवरण और इस्तेमाल करने के निर्देश

- लूप कार्ड को A4 शीट में दर्शाया गया है। एक A4 शीट में 7 कार्ड हैं।
- कार्ड के एक तरफ प्रश्न और दूसरी तरफ उत्तर लिखे हैं।

नोटः– 1) कार्ड के एक तरफ जो प्रश्न दिया गया है, उसके दूसरी तरफ किसी और प्रश्न का उत्तर लिखा है।

2) पहले कार्ड पर सिर्फ प्रश्न ही दिया गया है, जबकि आखिरी कार्ड पर सिर्फ उत्तर ही होगा।

- प्रत्येक समूह को एक ही कार्ड देना है।
- यदि 7 से कम समूह हैं तो आप कार्ड को किसी भी समूह में पुनः दे सकते हैं।
- जिस कार्ड पर 'यहाँ से शुरु करें' लिखा है, वह समूह पहले प्रश्न पूछेगा।
- अब सभी समूह के बच्चे प्रश्न हल करेंगे। जिस समूह के पास प्रश्न का उत्तर होगा, वह समूह बोर्ड पर प्रश्न हल करेगा व अगला प्रश्न पूछेगा (जो कि हल किए गए प्रश्न के उत्तर से सम्बन्धित होगा)।
- इसी तरह यह गतिविधि चलती रहेगी और सारे प्रश्न सभी समूहों द्वारा हल किए जाएंगे।

Math Material List for PRAYAS PLUS Per School

Sr. No.	Item Name	Quantity	Type
1	Sketch Pen (Natraj)	3	Stationery
2	Pencil Color (Natraj)	3	Stationery
3	Match Box	3 Packets (6 pieces in each)	Stationery
4	Chart Paper (Five different color)	18x5=90	Stationery
5	Cardboard 28 No	60	Stationery
6	Fevicol (100 gm)	15	Stationery
7	Big Scale (Plastic)	3	Stationery
8	Scissors (Big Size)	4	Stationery
9	Double Tape	2	Stationery
10	Fluorescent Color Paper (5 different colors)	6x5=30	Stationery
11	Cutter (Big)	4	Stationery
12	Cutter (Small)	4	Stationery
13	Inch Tape	3	Stationery
14	Pushpin	3	Stationery
15	Cycle Valve	1 Packet	Stationery
16	Cello Tape 2 Inch (Brown)	3	Stationery
17	Cello Tape 2 Inch (Transparent)	3	Stationery
18	Rubber Band (Small)	1 Pack	Stationery
19	Thread (Thick)	5 meter	Stationery
20	Drawing Pins	3 Small Packets	Stationery
21	Marker Cursive	3 Blue	Stationery
22	Marker Simple	3 Black	Stationery
23	Graph Paper	3 Sheets	Stationery
24	Stickers (Three different color)	3 Packets (each different color)	Stationery
25	A 4 Paper Sheets	150	Stationery
26	Button (Shirt) (6 Different Color)	120 Piece	General Item
27	Foam Sheet (2*2 Feet in length and breadth and 2 inch in height)	1 Piece	General Item
28	Paper Cups (200 ml)	50	General Item
29	Container (A set of three container -1 Liter, 500 ml & 250 ml)	1 set	General Item