

4. गणित

1. भूमिका

माध्यमिक स्तर पर गणित एक महत्वपूर्ण विषय है जिसके शिक्षण के उद्देश्यों के निम्नलिखित महत्वपूर्ण आयाम हो सकते हैं:

- एक प्रभावशाली नागरिक के रूप में तथा दैनन्दिन क्रियाकलापों एवं कार्यों का सकुशल निर्वाहन करने हेतु गणित के विभिन्न अवबोधों, उसकी अवधारणाओं एवं कलाओं से अवगत होने का अवसर प्रदान करना।
- उन व्यवसायों/रोजगारों के लिए तैयार करना, जिनमें माध्यमिक/उच्चतर माध्यमिक स्तर के उपरान्त गणित पठन-पाठन की आवश्यकता नहीं होती, अथवा
- माध्यमिक स्तर उपरान्त उच्चतर गणित शिक्षण हेतु मार्गदर्शक के रूप में।

हमारे देश में माध्यमिक स्तर के पश्चात् बच्चे प्रधानतः चार-पाँच प्रकार के कैरियर बिन्दु चुन सकते हैं। अतः गणित-शिक्षण के द्वारा उन्हें प्रोत्साहित करते हुए तर्क-शक्ति, गणितीय हल एवं अन्तर्ज्ञान तथा गणितीय समझ विकसित करने की आवश्यकता है।

प्रस्तुत पाठ्यक्रम के निर्माण में निम्न महत्वपूर्ण बिन्दु प्रभावशाली रहे हैं—

- मात्र बोझ कम करने के उद्देश्य से उपयोगी विषयवस्तु को पाठ्यक्रम से हटाया जाना उचित नहीं है
- उपयोगी विषयवस्तु को सरल से जटिल क्रम की ओर जाते हुए निम्न कक्षा से उच्च कक्षा तक शिक्षण की व्यवस्था की गई है।
- गणित को सरल और सुलभ बनाने के लिए पढ़े गए विषयों पर आधारित क्रियाकलाप करवाए जाएंगे।
- विषयवस्तु की अनावश्यक आवृत्ति से बचा गया है, फिर भी, गणित में अभ्यास के महत्व को देखते हुए एक ही विषयवस्तु को दो या तीन वर्षों तक लगातार पढ़ाया गया है।
- गणित अनिवार्य विषय के रूप में सभी छात्रों के लिए उपयोगी है इसलिए विषय के अंतर्गत आने वाले विभिन्न क्षेत्रों की शिक्षा दी जाएगी।
- सामान्य जीवन में व्यावसायिक गणित की उपयोगिता को देखते हुए इसे नवम वर्ग तक पढ़ाया जाएगा।
- विद्यालय शिक्षा के पश्चात् छात्र विभिन्न स्तरों पर होनेवाली परीक्षाओं में सफलता प्राप्त करें, इसलिए कई नई विषयवस्तुओं को जोड़ा गया है जबकि कुछ विषयवस्तुओं, जो पहले के पाठ्यक्रम में थीं, को हटा दिया गया है।

64



पाठ्यक्रम में शामिल विषय इस प्रकार है।

1. संख्या-पद्धति
2. बीजगणित
3. व्यावसायिक गणित
4. त्रिकोणमिति
5. संगणना एवं प्रायिकता
6. क्षेत्रमिति
7. नियामक ज्यामिति
8. ज्यामिति

2. उद्देश्य—इस स्तर पर चुनी गई विषय-वस्तुओं से संबंधित निम्न व्यावहारिक उद्देश्यों की पूर्ति की अपेक्षाएँ हैं:

छात्र

- सामाजिक जीवन में समस्याओं को गणितीय भाषा में/सूत्र में निरूपित कर सकेंगे,

- संगत तथा असंगत समीकरणों का अंतर शब्दों में और आलेख द्वारा व्यक्त कर सकेंगे,
- आँकड़ों का संकलन एवं विश्लेषण के आधार पर नए अनुमान निकाल सकेंगे,
- उनमें मापन की कुशलता आयेगी तथा वे विभिन्न आकृतियों का क्षेत्रफल एवं आयतन से संबंधित समस्या का निदान ढूँढ़ पाएँगे.
- छात्र अपने व्यवसाय तथा व्यापार से संबंधित समस्याओं का हल करने में सक्षम होंगे,
- ऊँचाई और दूरी से संबंधित प्रश्नों का हल निकाल सकेंगे,
- युक्लिड ज्यामिति का प्रयोग जानेगे तथा इस आधार पर विभिन्न व्यावहारिक समस्याओं का समाधान करेंगे और
- नियामक ज्यामिति के अंगर्गत किसी पिण्ड की स्थिति का गणितीय निरूपण कर पाएँगे।

3. शिक्षण विधि—विभिन्न शिक्षण कौशलों जैसे—उद्दीपन कौशल, प्रश्न पूछने का कौशल, श्याम पट कौशल, प्रस्तावना कौशल, उत्प्रेरण कौशल इत्यादि का उपयोग करते हुए शिक्षक छात्रों के साथ चर्चा एवं व्याख्या करते हुए सहभागिता के द्वारा व्यावहारिक उद्देश्य की प्राप्ति के लिए प्रयास करेंगे। इस क्रम में विभिन्न सहायक सामग्री का उपयोग किया जाएगा तथा स्थानीय स्तर पर सामग्री का उपयोग किया जाएगा तथा स्थानीय स्तर पर सामग्रियों का निर्माण किया जाएगा। शिक्षक विषयवस्तु के आधार पर सहगामी क्रियाओं एवं प्रोजेक्ट कार्यों में छात्रों की मदद करेंगे।

4. शिक्षण सामग्री—पाठ्यपुस्तक, शिक्षक संदर्शिका, चार्ट, मॉडल, फिल्म सॉफ्टवेयर इत्यादि।

5. पाठ्यक्रम संरचना एवं परीक्षा का ढाँचा

वर्ग IX

इकाई की क्रम संख्या	उपविषय	मुख्य बिन्दु	बिन्दुवार निर्धारित अंक
I	संख्या पद्धति	वास्तविक संख्या	10
II	बीजगणित	बहुपद दो चर वाले रैखिक समीकरण	20
III	व्यावसायिक गणित	शेयर एवं लाभांश, बट्टा, चक्रवृद्धि व्याज, किस्तों में भुगतान	15
IV	नियामक ज्यामिति	नियामक ज्यामिति	10
V	ज्यामिति	यूक्लिड की ज्यामिति रेखाएँ एवं कोण त्रिभुज चतुर्भुज क्षेत्रफल वृत्त बनावट	25
VI	क्षेत्रमिति	क्षेत्रफल पृष्ठ क्षेत्रफल	10
VII	सांख्यिकी	सांख्यिकी सहायक पाठ	10

पाठ्यक्रम

इकाई—I संख्या पद्धति

1. वास्तविक संख्याएँ (18 घंटियाँ)

- संख्या रेखा पर प्राकृतिक संख्याओं, पूर्णाकों एवं परिमेय संख्याओं के निरूपण का पुनरावलोकन। निरन्तर आवर्धन (Successive Magnification) विधि द्वारा सांत एवं असांत आवर्ती दशमलवों का संख्या रेखा पर निरूपण। असांत अनावर्ती दशमलवों के उदाहरण जैसे $\sqrt{2}$; $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, इत्यादि। अपरिमेय संख्याओं का अस्तित्व जैसे $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$ एवं उनका निरूपण। [प्रत्येक वास्तविक संख्या का संख्या रेखा के एक और केवल एक बिन्दु द्वारा निरूपण एवं संख्या रेखा के प्रत्येक बिन्दु का एक और केवल एक वास्तविक संख्या होने की सांकेतिक पहचान] किसी धनात्मक वास्तविक संख्या x का वर्गमूल \sqrt{x} का अस्तित्व (दृश्य प्रमाणों पर बल)। करणी एवं करणी के नियमों का आरम्भिक ज्ञान। किसी वास्तविक संख्या के n वें मूल की परिभाषा। पूर्णघात वाले घातांकों के नियमों का पुनरावलोकन। धनात्मक वास्तविक आधारवाले परिमेय घातांक।
 $\frac{1}{a+b\sqrt{x}}$ & $\frac{1}{\sqrt{x}+\sqrt{y}}$ (पूर्णांक a, b एवं प्राकृतिक संख्या x, y) के प्रकार की वास्तविक संख्याओं का परिमेयीकरण।

इकाई—II बीजगणित

1. बहुपद (20 घंटियाँ)

- एक चरवाले बहुपदों की परिभाषा, उनके गुणांक, पद एवं शून्य बहुपदों का ज्ञान। बहुपद की श्रेणी, स्थिर, रैखिक एवं द्विघात, त्रिघात बहुपद। एकपद, द्विपद, त्रिपद। विभाजक एवं गुणज। बहुपद/समीकरण के शून्य/मूल। शेष प्रमेय एवं गुणनखण्ड प्रमेय का कथन एवं प्रमाण। $ax^2 + bx + c$ का गुणनखण्ड जहाँ $a \neq 0$ एवं a, b, c वास्तविक संख्याएँ हैं। त्रिघात बहुपदों का गुणनखण्ड (विभाजक प्रमेय प्रयोग करते हुए)।
- बीजगणितीय व्यंजक एवं तादात्म्यों का पुनरावलोकन। प्रमुख तादात्म्यों का ज्ञान जैसे :
 - $(x+y+z)^2 = x^2 + y^2 + z^2 + 2xy + 2yz + 2zx$,
 - $(x \pm y)^3 = x^3 \pm y^3 \pm 3xy(x \pm y)$
 - $x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz = (x+y+z)(x^2 + y^2 + z^2 - xy - yz - xz)$एवं उनके प्रयोग से बहुपदों का गुणनखण्ड निकालना। साधारण व्यंजक जिन्हें इन तादात्म्यों के रूप में व्यक्त किया जा सके।

2. दो चर वाले रैखिक समीकरण (10 घंटियाँ)

- एक चरवाले रैखिक समीकरणों का पुनरावलोकन। दो चरवाले रैखिक समीकरणों का परिचय। प्रमाणित करना कि दो चरवाले समीकरणों के अंकगणितीय हल होते हैं एवं उन्हें वास्तविक संख्याओं के क्रमिक युग्म के रूप में व्यक्त किया जा सकता है, उन्हें अंकित किया जा सकता है जो एक सीधी रेखा पर पड़ते हैं। व्यावहारिक समस्याएँ (अनुपात एवं समानुपात सहित) एवं उनका बीजगणितीय एवं आलेखीय हल। बहुपदों का लघुतम समापवर्त्य एवं महत्तम समापवर्तक (बीजगणितीय अनुप्रयोगों सहित)।

इकाई—III व्यावसायिक गणित (10 घंटियाँ)

- बट्टा, शेयर एवं लाभांश, चक्रवृद्धि ब्याज और किस्तों में भुगतान।



इकाई—IV नियामक ज्यामिति

1. नियामक ज्यामिति (5 घंटियाँ)

- कार्तीय समतल, एक बिन्दु के नियामक, नियामक समतल से जुड़े शब्दों एवं पदों की जानकारी, प्रत्युक्त चिह्न, समतल पर बिन्दुओं का अंकन, उदाहरण-स्वरूप रैखिक समीकरणों के आलेख, $\frac{x}{A} + \frac{y}{B} = 1$ जैसे रैखिक समीकरण।

इकाई—V ज्यामिति

1. यूक्लिड की ज्यामिति की भूमिका : (6 घंटियाँ)

- इतिहास : यूक्लिड एवं भारत में ज्यामिति, यूक्लिड की विधि यथा अवलोकित घटनाओं का गणितीय प्रकटीकरण एवं उनकी परिभाषाएँ—सामान्य/स्पष्ट चिह्न। स्वयं सिद्ध/उपपत्तियाँ एवं प्रमेय। प्रमेय एवं स्वयंसिद्धों के आपसी संबंधों की मौलिक जानकारी।

2. रेखाएँ एवं कोण (12 घंटियाँ)

- (उत्प्रेरण) : किसी रेखा पर पड़नेवाली किरण से बननेवाले आसन्न कोणों का योगफल 180° होता है एवं इसका विलोम।
- (सिद्ध करना) : यदि दो रेखाएँ एक दूसरे को काटती हैं तो सम्मुख कोण बराबर होते हैं।
- (उत्प्रेरण) : दो समानान्तर रेखाओं को एक तिर्यक-रेखा के काटने पर बननेवाले एकान्तर कोण, आसन्न कोण, संगत कोण, अन्तःकोणों पर आधारित परिणाम।
- (उत्प्रेरण) : एक रेखा के समानान्तर सारी रेखाएँ आपस में समानान्तर होती हैं।
- (सिद्ध करना) : किसी त्रिभुज के सभी कोणों का योगफल 180° होता है।
- (सिद्ध करना) : किसी त्रिभुज की एक भुजा बढ़ाने पर बननेवाला बहिर्कोण दोनों अन्तःकोणों के योग के बराबर होता है।

3. त्रिभुज (18 घंटियाँ)

- (उत्प्रेरण) : (भुजा-कोण-भुजा) सर्वांगसमता
- (सिद्ध करना) : कोण-भुजा-कोण सर्वांगसमता
- (सिद्ध करना) : भुजा-भुजा-भुजा पर सर्वांगसमता
- (सिद्ध करना) : समकोण त्रिभुज पर सर्वांगसमता
- (सिद्ध करना) : किसी त्रिभुज के समान भुजाओं के आसन्न कोण बराबर होते हैं।
- (सिद्ध करना) : किसी त्रिभुज में समान कोणों की सामनेवाली भुजाएँ आपस में बराबर होती हैं।
- (सिद्ध करना) : किसी त्रिभुज में सबसे बड़ी भुजा के सामने का कोण सबसे बड़ा होता है एवं छोटी भुजा के सामने का कोण सबसे छोटा होता है।
- (सिद्ध करना) : किसी त्रिभुज में दो भुजाओं का योग तीसरी भुजा से बड़ा होता है।

4. चतुर्भुज (10 घंटियाँ)

- (सिद्ध करना) : किसी समानान्तर चतुर्भुज का विकर्ण उसे दो सर्वांगसम त्रिभुजों में बाँटता है।
- (सिद्ध करना) : किसी चतुर्भुज में
 - (i) सम्मुख भुजाएँ बराबर होती हैं एवं इसका विलोम
 - (ii) सम्मुख कोण बराबर होते हैं एवं इसका विलोम



- (iii) दोनों विकर्ण एक दूसरे को समद्विभाजित करते हैं
- (iv) कोई चतुर्भुज एक समानान्तर चतुर्भुज होता है यदि और केवल यदि भुजाओं के दोनों युग्म समानान्तर एवं बराबर होते हैं।
- (v) किसी त्रिभुज में दो भुजाओं के मध्य-बिन्दुओं को जोड़नेवाली रेखाखण्ड तीसरे भुजा के समानान्तर होती है एवं विलोम

5. क्षेत्रफल (4 घंटियाँ)

1. क्षेत्रफल के ज्ञान का पुनरावलोकन
आयत का क्षेत्रफल

- (a) (सिद्ध करना) : एक ही आधार एवं दो समानान्तर रेखाओं के बीच बने दो समानान्तर चतुर्भुजों का क्षेत्रफल समान होता है।
- (b) (सिद्ध करना) : एक ही आधार एवं दो समानान्तर रेखाओं के बीच बने दो त्रिभुजों का क्षेत्रफल बराबर होता है।

6. वृत्त (15 घंटियाँ)

- उदाहरणों द्वारा किसी वृत्त की त्रिज्या, परिधि, व्यास, जीवा, चाप, वृत्तखण्ड, केन्द्र पर बनी कोणों की परिभाषाएँ स्पष्ट करना।
- (i) (सिद्ध करना) : किसी वृत्त में दो समान जीवाओं से बने केन्द्र पर के कोण बराबर होते हैं।
- (ii) (सिद्ध करना) : किसी वृत्त के केन्द्र से किसी जीवा पर डाला गया लम्ब उसे समद्विभाजित करता है एवं विलोम।
किसी वृत्त के केन्द्र से गुजरनेवाली रेखा, जो किसी जीवा को समद्विभाजित करती है, जीवा पर लम्ब होती है।
- (iii) (सिद्ध करना) : किन्हीं तीन असंरेख बिन्दुओं से होकर एक और केवल एक वृत्त खींचा जा सकता है।
- (iv) (सिद्ध करना) : किसी वृत्त (अथवा सर्वांगसम वृत्त) की समान जीवाएँ केन्द्र से समदूरत्व पर होती हैं एवं विलोम।
- (v) (सिद्ध करना) : एक वृत्त में किसी चाप से बने केन्द्र पर का कोण उसी चाप से बने केन्द्र पर के कोण का दुगुना होता है।
- (vi) (सिद्ध करना) : वृत्त के एक ही खण्ड में बने कोण समान होते हैं।
- (vii) (सिद्ध करना) : यदि दो बिन्दुओं को जोड़नेवाला रेखाखण्ड एक ही तरफ के दो अन्य बिन्दुओं पर समान कोण बनाता हो तो चारों बिन्दु एक ही वृत्त पर आधारित होते हैं।
- (viii) (सिद्ध करना) : चक्रीय चतुर्भुज में आमने-सामने के कोणों का योग 180° होता है।

68



7. बनावट (10 घंटियाँ)

1. किसी रेखाखण्ड के समद्विभाजकों की बनावट, 60° , 90° , 45° के कोणों की बनावट, समबाहु त्रिभुज की बनावट।
2. एक ऐसे त्रिभुज की बनावट जिसका आधार, दो अन्य भुजाओं का योग/अन्तर एवं एक आधार कोण दिया गया हो।
3. एक ऐसे त्रिभुज की बनावट जिसकी परिमिति एवं दोनों आधार कोण दिए गए हों।



इकाई—VI क्षेत्रमिति (14 घंटियाँ)

1. क्षेत्रफल (4 घंटियाँ)

- हेरॉन फर्मूला की सहायता से किसी त्रिभुज का क्षेत्रफल निकालना (बिना प्रमाण) एवं इसकी सहायता से किसी चतुर्भुज का क्षेत्रफल निकालना।
- किसी त्रिभुज के क्षेत्रफल की गणना के विभिन्न सूत्र (बिना प्रमाण हेरॉन सूत्र सहित)
- किसी चतुर्भुज का क्षेत्रफल निकालना।

2. पृष्ठ क्षेत्रफल एवं मान (10 घंटियाँ)

- घन, घनाभ, गोला, अर्धगोला, समकोणीय बेलन, समकोणीय शंकु का पृष्ठ क्षेत्रफल एवं आयतन।

इकाई—VII सांख्यिकी

सांख्यिकी (8 घंटियाँ)

- सांख्यिकी की भूमिका, आँकड़ों का संग्रह एवं प्रस्तुतीकरण (तालिकारूपी वर्गीकृत/अवर्गीकृत), दण्डालेख (Bar graph), हिस्टोग्राम (आधार की विभिन्न लम्बाइयाँ लेकर), बारम्बारता बहुभुज, आँकड़ों का गुणात्मक विवरण, संग्रहित आँकड़ों के लिए प्रस्तुतीकरण की सही विधि को चुनना, माध्य, माध्यिका एवं बहुलक (अवर्गीकृत आँकड़ों के लिए)।

इकाई (सहायक)—VIII

69

(क) गणितीय प्रमाण (8 घंटियाँ)

कथन क्या है? वैध गणितीय कथन; स्वयंसिद्ध/प्रमेय (axiom/postulate)—परिचित उदाहरणों के माध्यम से इनकी व्याख्या; स्वयंसिद्ध, कान्जेक्चर एवं प्रमेय में अन्तर। 'प्रमाण' की अवधारणा, समझ एवं इसकी प्रकृति यथा— प्रमाणों की निगमन (Deductive) प्रकृति, उनकी मान्यताएँ, परिकल्पनाएँ (Hypothesis) एवं तार्किक व्याख्याएँ (logical arguments), तथा प्रमाण-लेखन। अंकगणित, बीजगणित एवं ज्यामिति के विभिन्न परिणामों का उपयोग करते हुए प्रमाणों की निगमन प्रकृति का चित्रण, प्रमाण एवं सत्यापन में अन्तर। सत्यापनों के कुछ उदाहरण जो गलत निष्कर्षों तक पहुँचाते हैं। किसी कथन को गलत प्रमाणित करने का अर्थ एवं प्रति-उदाहरण (counter-example)।

(ख) गणितीय मॉडल से परिचय (7 घंटियाँ)

गणितीय मॉडल (Model) की अवधारणा। पूर्व कक्षाओं में हल की गई समस्याओं की समीक्षा एवं मॉडल बनाने में उनका उपयोग। गणितीय मॉडलिंग (Modelling) के उद्देश्य एवं विस्तृत स्तरों पर इनकी चर्चा, यथा—वास्तविक जीवन की परिस्थितियाँ, परिकल्पनाओं का समावेश, उपयुक्त मॉडल का निर्धारण, समकक्ष गणितीय समस्याओं का हल निकालना, निष्कर्षों का विश्लेषण एवं वास्तविक-जीवन में उनकी विवेचना एवं मॉडलों की वैधता। अनुपात, समानुपात एवं प्रतिशत से समुचित उदाहरण प्रस्तुत किए जाएँ।

(ग) गणितज्ञों की जीवनी

पाइथागोरस एवं आर्कमिडीज की संक्षिप्त जीवनी एवं कुछ महत्वपूर्ण योगदान।

कक्षा X

इकाई की क्रम संख्या	उपविषय	मुख्य बिन्दु	बिन्दुवार निर्धारित अंक
I	संख्या पद्धति	वास्तविक संख्या	10
II	बीजगणित	बहुपद दो चर में रैखिक युगपद समीकरण द्विघात समीकरण अंकगणित आवृत्ति	20
III	त्रिकोणमिति	त्रिकोणमितीय अनुपाद त्रिकोणमितीय तादात्म्य ऊँचाई और दूरी	20
IV	नियामक ज्यामिति	नियामक ज्यामिति	10
V	ज्यामिति	त्रिभुज वृत्त बनावट	20
VI	क्षेत्रमिति	समतल क्षेत्र का क्षेत्रफल पृष्ठों का क्षेत्रफल एवं आयतन	10
VII	सांख्यिकी एवं प्राथमिकता	सांख्यिकी प्राथमिकता सहायक पाठ	10

70



इकाई-I संख्या पद्धति

1. वास्तविक संख्या [12 घंटियाँ]



$\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$ एवं $\sqrt{5}$ वास्तविक संख्या, परिमेय संख्याओं का सांत एवं असांत आवर्ती दशमलव निरूपण, वास्तविक संख्या का निरपेक्ष मान युक्लिड की विभाजन उपपत्ति (युक्लिड डिविजन लेमा) अंकगणित का मूलभूत सिद्धांत



इकाई-II बीजगणित

1. बहुपद (6 घंटियाँ)



बहुपद के शून्यक, बहुपद के शून्यक एवं गुणांकों में संबंध, (द्विघात बहुपद के विशेष संदर्भ में) विभाजन पद्धति (Division algorithm) की ऐसी समस्याएँ जिनके सभी गुणांक वास्तविक हों।



2. दो चर में रैखिक युगपद समीकरण (12 घंटियाँ)



दो चर वाले रैखिक युगपद समीकरण का परिचय, हल और उनका ज्यामितीय निरूपण। विरोधी एवं अविरोधी समीकरणों का निकाय। सह समीकरणों के हल की बीजीय विधि/युगपद समीकरणों को हल

करने की चार बीजीय विधियाँ—(1) तुलनात्मक विधि (2) प्रतिस्थापन विधि (3) लुप्तिकरण विधि (4) वज्रगुणन विधि/युगपत् रैखिक समीकरणों के हल की तीन शर्तें—(1) अद्वितीय हल (2) अनगिनत हल (3) कोई हल नहीं।

3. द्विघात समीकरण (12 घंटियाँ)

द्विघात समीकरण का मानक रूप $ax^2 + bx + c = 0; a \neq 0$; द्विघात समीकरण को हल करने की विधियाँ—(i) गुणनखंड निकाल कर (ii) वर्ग पूरा करके (iii) सूत्र के प्रयोग से/विवेचक एवं मूलों का संबंध, इन सूत्रों का प्रयोग करते हुए दैनिक समस्याओं का समाधान

4. समान्तर श्रेढी (Arithmetic Progression) (8 घंटियाँ)

परिभाषा एवं n वाँ पद तथा प्रथम पद से n वाँ पद का योग ज्ञात करने के लिए मानक सूत्र

इकाई-III त्रिकोणमिति

1. त्रिकोणमितीय अनुपात (10 घंटियाँ)

समकोणीय त्रिभुज के न्यूनकोणों का त्रिकोणमितीय मान/उनके आस्तित्व का प्रमाण एवं अनुपातों की समझ/0° और 90° का त्रिकोणमितीय मान/30°, 45° और 60° का त्रिकोणमितीय मान प्रमाण के साथ/त्रिकोणमितीय मान का आपसी संबंध।

2. त्रिकोणमितीय तादात्म्य (6 घंटियाँ)

$\sin^2 A + \cos^2 A = 1$ का प्रमाण तथा प्रयोग। कोटीपूरक कोणों की त्रिकोणमितीय निष्पत्तियाँ।

3. ऊँचाई और दूरी (8 घंटियाँ)

ऊँचाई और दूरी से संबंधित व्यावहारिक समस्याएँ। उन्नयन एवं अवनयन कोण (सिर्फ 30°, 45° और 60°) पर आधारित साधारण समस्याएँ

इकाई-IV नियामक ज्यामिति

नियामक ज्यामिति (12 घंटियाँ)

नियामक ज्यामिति का द्विविमीय परिचय, रैखिक समीकरण का आलेख, द्विघात बहुपद का ज्यामितीय निरूपण। दो बिन्दुओं के बीच की दूरी तथा सेक्सन सूत्र (आन्तरिक), त्रिभुज का क्षेत्रफल।

इकाई-V ज्यामिति

1. त्रिभुज (15 घंटियाँ)

- (सिद्ध करना) : त्रिभुज की किसी भुजा के समानांतर यदि कोई सरल रेखा खींची जाए तो वह अन्य दो भुजाओं को समानुपाती खंडों में विभाजित करती है।
- (सिद्ध करना) : यदि कोई सरल रेखा किसी त्रिभुज की दो भुजाओं को समान अनुपात में विभाजित करती है तो वह रेखा तीसरी भुजा के समानांतर होगी।
- (सिद्ध करना) : यदि एक त्रिभुज के दो कोण दूसरे त्रिभुज के दो कोणों के क्रमशः बराबर हों, तो दोनों त्रिभुज समरूप होंगे एवं भुजाएँ समानुपाती होंगी।
- (सिद्ध करना) : यदि दो त्रिभुजों की भुजाएँ क्रमानुसार समानुपाती हों तो त्रिभुज के तदनुसारी कोण बराबर होते हैं अर्थात् वे त्रिभुज समरूप होंगे।

5. (सिद्ध करना) : यदि दो त्रिभुजों में एक कोण दूसरे त्रिभुज के एक कोण के बराबर हों और बराबर कोणों की तदनुरूपी भुजाएँ समानुपाती हों तो वे त्रिभुज समरूप होंगे।
6. (सिद्ध करना) : किसी समकोण त्रिभुज में यदि समकोण से कर्ण पर लंब खींचा जाये तो उसके दोनों ओर के त्रिभुज पूरे त्रिभुज के साथ समरूप होंगे और आपस में भी समरूप होंगे।
7. (सिद्ध करना) : समरूप त्रिभुज के क्षेत्रफल संगत भुजाओं के वर्ग के समानुपाती होते हैं।
8. (सिद्ध करना) : पाइथोगोरस का साध्य एक समकोण त्रिभुज के कर्ण का वर्ग, अन्य दो भुजाओं के वर्गों के योग के बराबर होता है।
9. (सिद्ध करना) : अगर किसी त्रिभुज की एक भुजा पर का वर्ग दो भुजाओं पर के वर्गों के योग के बराबर हो, तो उन दोनों भुजाओं से बना हुआ कोण समकोण होगा।

2. वृत्त (8 घंटियाँ)

1. (सिद्ध करना) : वृत्त की स्पर्श रेखा स्पर्श-बिन्दु से होकर जाने वाली त्रिज्या पर लंब होती है।
2. (सिद्ध करना) : किसी बाह्य बिन्दु से वृत्त पर खींची गई दो स्पर्श रेखाओं की लंबाई बराबर होती है।
3. (सिद्ध करना) : यदि दो वृत्त एक दूसरे को स्पर्श करें तो उनके दोनों केन्द्र एवं स्पर्श बिन्दु एक ही रेखा पर रहते हैं।
4. (सिद्ध करना) : कोई सीधी रेखा वृत्त को स्पर्श करती है तो स्पर्शज्या और मिलन बिन्दु से होकर जाने वाले चाप द्वारा बना कोण वैकल्पिक खण्ड में बने हुए कोण के बराबर होता है।

3. बनावट (7 घंटियाँ)

1. दिए गए अनुपात में किसी सरल रेखा का विभाजन
2. किसी बाह्य बिन्दु से वृत्त पर स्पर्श रेखा खींचना
3. दिए गए नाप के समरूप त्रिभुज खींचना।

72

इकाई-VI क्षेत्रमिति



1. समतल क्षेत्र का क्षेत्रफल (15 घंटियाँ)



वृत्त का क्षेत्रफल, त्रिज्या खण्ड एवं वृत्त खण्ड का क्षेत्रफल, वृत्त के क्षेत्रफल एवं उसकी परिधि से संबंधित व्यावहारिक प्रश्न (केवल 60° , 90° एवं 120° के वृत्तीय कोणों पर आधारित), त्रिभुज, वृत्त एवं चतुर्भुजों के आपसी संबंध पर आधारित प्रश्न



2. पृष्ठों का क्षेत्रफल एवं आयतन (12 घंटियाँ)



- (i) घन, घनाभ, गोला, अर्द्धगोला, बेलन, शंकु, इत्यादि के संयोग से बनी विभिन्न आकृतियों का पृष्ठ क्षेत्रफल एवं आयतन।
- (ii) विभिन्न आकृतियों का आपसी रूपान्तरण एवं उनके आयतन और पृष्ठ क्षेत्रफल पर आधारित मिश्रित प्रश्न।



इकाई-VII सांख्यिकी एवं प्रायिकता (Statistics and Probability)

1. सांख्यिकी (8 घंटियाँ)



संग्रहित आँकड़ों का मध्य, माध्यिका और बहुलक/संचयी बारंबारता आलेख/(द्विबहुलकों को छोड़कर)



2. प्रायिकता (5 घंटियाँ)

प्रायिकता की परिभाषा, एकल घटना पर आधारित साधारण समस्या (समुच्चय प्रतीकों का प्रयोग नहीं)।

इकाई (सहायक)–VIII

(क) गणितीय प्रमाण (8 घंटियाँ)

कथन, प्रमाण एवं तार्किक चर्चा (logical arguments) की अवधारणा। अंकगणित, बीजगणित एवं ज्यामिति से प्राप्त सरल परिणामों का उपयोग करते हुए 'निगमन प्रमाण' एवं पूर्ण व्याख्याओं सहित चित्रण। दिए गए तथ्यों का प्रयोग करते हुए निष्कर्ष तक पहुँचना। विलोम कथन, नकारात्मक कथन एवं परिणामों/कथनों का नकारात्मक स्वरूप।

(ख) गणितीय मॉडल (7 घंटियाँ)

सरल उदाहरणों का उपयोग करते हुए एवं अवरोधों (constraints) सहित/रहित उनका मॉडल बनाना। मॉडल द्वारा औसत, किस्तों में भुगतान (साधारण ब्याज युक्त) एवं आगे का मूल्य (अंकगणितीय श्रेढ़ी AP में)।

(ग) गणितज्ञों की जीवनी

वराहमिहिर एवं रामानुजम की संक्षिप्त जीवनी एवं कुछ महत्वपूर्ण योगदान।

(नोट : इस इकाई से तत्काल माध्यमिक वार्षिक परीक्षा में प्रश्न सम्मिलित नहीं किए जाएँगे, परंतु भविष्य में इस खंड को परीक्षा में सम्मिलित किया जा सकता है।)

6. अपेक्षित अधिगम

- संख्या रेखा पर प्राकृतिक संख का निरूपण कर सकेंगे।
- सांत एवं असांत आवर्ती दशमलव संख्या को जान सकेंगे।
- वास्तविक संख्या को जान सकेंगे।
- बहुपद के शून्य एवं गुणांकों के विषय में जान सकेंगे।
- बीजगणितीय व्यंजक एवं तादात्म्यों की जानकारी प्राप्त करेंगे एवं दैनिक समस्याओं का हल निकाल सकेंगे।
- एक चरवाले एवं दो चरवाले समीकरण के हल के विषय में जानकारी प्राप्त कर सकेंगे।
- बट्टा, शेयर एवं लाभांश जैसे दैनिक उपयोग में गणित का प्रयोग कर सकेंगे।
- नियामक ज्यामिति एवं समतल ज्यामिति का विभेद समझ सकेंगे।
- भारत में ज्यामिति के प्रयोग एवं विस्तार को जान सकेंगे।
- दो या दो से अधिक रेखाखण्ड के विभिन्न प्रकार के आपसी संबंध को जान सकेंगे।
- त्रिभुजाकार आकृति, घन, घनाभ, गोला, अर्धगोला, समकोणीय बेलन, समकोणीय शंकु के पृष्ठों का क्षेत्रफल, आयतन एवं उनके आपसी संयोग से बने क्षेत्रों की गणना कर सकेंगे।
- प्राप्त आँकड़े के औसत, माध्य, माध्यिका का गणना करते हुए उसका विश्लेषण करेंगे जिसकी सहायता से चुनाव, फसल की पैदावार इत्यादि आँकड़ों का विश्लेषण संभव हो सकेगा।
- पासा या सिक्का फेंकने पर होने वाली सम्भावना की गणना कर सकेंगे।

7. शिक्षक-दक्षता

- पढ़ाये जाने वाले विषय की इकाईवार योजना बनाएँगे, सहायक सामग्री का समुचित संग्रह करेंगे तथा उनका कुशलता पूर्वक प्रयोग करेंगे।
- विषय से संबंधित विद्यार्थियों के अनुभव को जानने के पश्चात् उन्हें नए ज्ञान का महत्व समझाएँगे।
- नए ज्ञान की प्रस्तुति इस प्रकार की जाएगी जिससे विद्यार्थी अपने क्रियाकलापों में उस ज्ञान का प्रयोग करने के लिए प्रेरित हों।

- दलगत भावना एवं लिंग भेद से ऊपर उठते हुए समाज के विभिन्न मुद्दों से संबंधित अधिकाधिक उदाहरण प्रस्तुत करेंगे जिनमें गणित का प्रयोग होता है।
- कृषि, वर्षा, जनसंख्या, शिक्षा प्रचार, यातायात, सुरक्षा आदि क्षेत्रों में गणित के प्रभावशाली प्रयोग की चर्चा करेंगे।
- गणित का अन्य विषयों के साथ संबंध बतलाएँगे तथा गणित के विभिन्न उपविषयों के आपसी संबंध पर प्रकाश डालेंगे।
- अवलोकन शक्ति के विकास के लिए कक्षा में गणित की सहायक सामग्री/मॉडल इत्यादि का अधिकाधिक प्रयोग करेंगे।
- गणितीय भाषा एवं उनके सटीक प्रयोग पर बल डाला जाएगा।
- विचार में तार्किक क्रमद्धता एवं विश्लेषण करने की क्षमता के विकास को प्राथमिकता दी जाएगी।
- तथ्यों के ज्ञान, समझ, विश्लेषण के साथ-साथ उनका नई परिस्थिति में कुशलतापूर्वक प्रयोग करने के लिए छात्रों को प्रोत्साहित करेंगे।
- विषय वस्तु का ज्ञान स्पष्ट कराने के लिए गणित शिक्षक पाठ के सभी प्रश्नों का हल अनिवार्य रूप से करवाएँगे।
- गणित विषय में क्विज प्रतियोगिता का आयोजन करेंगे जिसमें गणितज्ञों की जीवनी, खोज एवं गणित के विभिन्न प्रयोगों से संबंधित प्रश्न रहेंगे।
- बच्चे सामान्यतः किन-किन बिन्दुओं पर किस प्रकार की गलतियाँ करते हैं, इसकी चर्चा प्रत्येक पाठ के साथ की जाएगी जिससे गलतियों की पुनरावृत्ति से बचा जा सके।
- अभ्यास के महत्त्व को देखते हुए शिक्षक अधिकाधिक पाठ्यसामग्रियों एवं पुस्तकों का सहारा लेंगे।
- पढ़ाये गए पाठ की नियमित पुनरावृत्ति करेंगे।
- छात्रों की वैयक्तिक भिन्नता एवं कुशलता के आधार पर गणितीय क्रियाकलापों एवं प्रश्नों का चयन किया जाएगा।
- छात्रों द्वारा पूछे गए प्रश्नों का संकलन किया जाएगा जिनसे आगे की प्रस्तुति को सही दिशा दी जा सके।
- समुचित दक्षता की प्राप्ति हेतु निदानात्मक शिक्षण को व्यवहार में लाएँगे।
- सतत मूल्यांकन के लिए गणित शिक्षक छात्र के चिंतन एवं संश्लेषण-विश्लेषण सहित गृह कार्य, प्रोजेक्ट कार्य का सम्यक् अवलोकन करेंगे।
- एकाधिक विधियों से समस्याओं का हल निकालने पर छात्रों को वे प्रोत्साहित करते हुए उनका सही मूल्यांकन करेंगे।
- छात्रों के उपलब्धि-प्राप्तांकों का सांख्यिकी विश्लेषण तैयार करेंगे।
- असफल छात्रों की असफलता का कारण अंकित करेंगे एवं उनमें सुधार लाने के लिए समुचित योजना बनाते हुए उन्हें प्रयोग में लाएँगे।
- गणित कक्ष/प्रयोगशाला का रखरखाव स्वयं करेंगे एवं छात्रों से करवाएँगे।



8. पाठ्य-सामग्री का स्वरूप



इसमें कोई अतिशयोक्ति नहीं है कि पाठ्य-पुस्तक पाठ्यचर्या का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है। पाठ्य-पुस्तक पाठ्यचर्चा-विकास की मुख्य कार्यस्थली के रूप में जानी रही है। अतः सीखने-सिखाने तथा जीवन-निर्माण की प्रक्रिया में पाठ्य-पुस्तकों से महत्वपूर्ण अपेक्षाएँ स्वाभाविक हैं।



- पाठ्य-पुस्तक के स्थानीय परिवेश समाहित एवं पूर्व ज्ञान पर आधारित हों, उनमें यथासंभव ऐसे उदाहरण अथवा अभ्यास के प्रश्न हों जो बच्चों के परिवेश से संबंध रखते हों।
- वे बच्चों की रुचि, स्तर तथा वय के अनुरूप हों।



- पाठ-सामग्री का आकार/आयनन पाठ्यक्रम में निर्धारित समयावधि/घंटियों के अनुरूप हों।
- पाठ के व्यवहारगत उद्देश्य अंकित हों।
- पाठ स्वाभाविक आनंद-प्राप्ति की प्रक्रिया में सहयोग देनेवाले हों, जैसे—खेल, आकर्षक चित्र, गतिविधि आदि।
- विषय वस्तु से सम्बन्धित कुछ गणितज्ञों का परिचय, संक्षिप्त जीवनी चित्र सहित समाहित किया जाए।
- पाठ गतिविधि आधारित हों।
- पाठ्य-पुस्तक बच्चों को केवल तथ्यात्मक जानकारी न देकर अंतःक्रिया के अवसर देनेवाली हो।
- हर पाठ के साथ पर्याप्त तथा सुस्पष्ट शिक्षक-निर्देश हों
- एक उदाहरण से संबंधित अनेक अभ्यास हों, जिनसे बच्चों को बार-बार अभ्यास का अवसर मिले।
- पाठ्य-पुस्तक में सरल एवं सुगम शब्दों का प्रयोग अपेक्षित है।
- विषय वस्तु एवं प्रश्न विभिन्न विषयों के साथ गणित के पारस्परिक संबंध को स्पष्ट करें।
- मुद्रण सुस्पष्ट आकर्षक एवं कक्षानुसार आकार के हों
- लैंगिक समानता को बढ़ावा देने वाले चित्र एवं पाठ हों
- शिक्षण-अधिगम-सामग्री निर्माण एवं प्रयोग हेतु स्पष्ट निर्देश हों
- शिक्षकों को नवाचार हेतु छूट एवं एतदर्थ प्रोत्साहन हो
- पाठों के स्वरूप-निर्माण में वैज्ञानिक दृष्टिकोण अपेक्षित हों
- विषय के साथ नैतिक मूल्यों का सही तालमेल हो
- भिन्न-भिन्न भाषाओं में पाठ्य-पुस्तक का निर्माण एवं समुचित वितरण हो
- पूरक-पाठ्य-पुस्तक का पर्याप्त मात्रा में निर्माण हो
- पुस्तकें ऐसी हों, जिनमें शिक्षक की भूमिका सिर्फ एक प्रेरक की तरह हो तथा बच्चों का कौशल-विकास स्वतः हो।
- विषय विशेष का शब्द-कोश तैयार हो, जिससे पुस्तक को परिभाषाओं और विभिन्न प्रकार की सूचनाओं के बोझ से बचाया जा सके तथा शिक्षक को विभिन्न प्रत्ययों (कंसेप्ट्स) की समझ पर बल देने का अधिकाधिक मौका मिल सके।
- पुस्तकों में लिंग-भेद, विशेष आवश्यकतावाले बच्चों का समावेश तथा संवैधानिक मूल्य आदि चिंताओं पर ध्यान देने की आवश्यकता है।
- नयी तरह की पाठ्य-पुस्तकें बनाने के प्रयास में शिक्षकों की सहायक पुस्तिका की भी व्यवस्था हो।
- सामग्री ऐसी हो ताकि बच्चों को स्वयं एवं सहपाठियों के साथ काम करने के अवसर मिल सकें।
- पुस्तकों का परीक्षण (ट्रायल) ग्रामीण विद्यालयों में भी हों।
- पुस्तकों की समीक्षा विद्यालय/संकुल/प्रखण्ड संसाधन केन्द्र स्तर भी होनी चाहिए।
- बच्चों की रुचि बढ़ाने हेतु पाठ्य पुस्तकों में विभिन्न गणितीय खेलों एवं रुचिकर हलों का समावेश हो।
- हर पाठ के अंत में पाठ से संबंधित संकेतों/कठिन शब्दों का एक शब्द-कोश हो। साथ ही पाठ का सारांश यथा—'याद रखने योग्य बातें' भी दिया जाय।



5. विज्ञान

1. प्रस्तावना

विद्यालय स्तर पर छात्रों के पूर्ण-परिभाषित संज्ञात्मक विकास, उनमें तार्किकता एवं वस्तुपरकता की सम्प्राप्ति के लिए विज्ञान विषय का शिक्षण अपरिहार्य है। यह एक साथ खोजी प्रवृत्ति, सृजनशीलता, रचनात्मकता, यथार्थवादिता, अनुशासनप्रियता, मौलिकता, प्रायोगिकता एवं सौंदर्यबोध की क्षमता को पल्लवित-पुष्पित एवं सम्मोषित करता है।

प्रारंभिक स्तर तक विज्ञान-शिक्षण की अवधारणा में छात्रों को निरीक्षण, परीक्षण, विश्लेषण, आँकड़ों का संग्रह, सारणीकरण, ग्राफ बनाना एवं चित्रांकन जैसी शिक्षण-युक्तियों के अधिकाधिक उपयोग का अवसर दिया गया है। परन्तु माध्यमिक स्तर के किशोर अत्याधिक खोजी और सजग होते हैं; उपलब्ध वैज्ञानिक ज्ञान को तर्क की कसौटी पर परखते हैं। अतएव तार्किकता, वस्तुपरकता एवं प्रायोगिकता को केन्द्र बिंदु में रखकर इस सोपान के लिए पाठ्यक्रम में आधारभूत मूर्त अवधारणाओं के साथ अणु, परमाणु, पदार्थ का निर्माण, मोल की समझ, गुरुत्वाकर्षण जैसी अमूर्त धारणाओं का समावेश किया गया है।

माध्यमिक स्तर पर भी विज्ञान को भौतिकी, रसायन और जीवविज्ञान के रूप में अलग-अलग विषयों के रूप में नहीं रखा गया है तथापि शिक्षण प्रक्रिया में इन विषयों की विशिष्टताओं एवं विशिष्ट तर्क-पद्धति पर ध्यान देने की आवश्यकता होगी। इस स्तर के पाठ्यक्रम में निम्नलिखित मुख्य प्रकरणों को शामिल किया गया है—

I भोजन

II पदार्थ—प्रकृति एवं व्यवहार

III सजीवों का संसार

IV वस्तुएँ कैसे कार्य करती हैं

V गतिमान वस्तुएँ, व्यक्ति एवं उनके विचार

VI प्राकृतिक घटनाएँ एवं प्रकृति संसाधन

76



यहाँ एह प्रयास किया गया है कि पाठ्यक्रम में बहुत ज्यादा प्रकरण सम्मिलित नहीं किये जाएँ। बल्कि, दिये गये प्रकरणों को ही अपेक्षित विस्तार से बनाने का प्रयास किया जाए।



2. माध्यमिक स्तर पर विज्ञान शिक्षण के उद्देश्य :—

इस स्तर पर विज्ञान विषय का उद्देश्य :



किशोरों में स्वयं सीखने और खोजी प्रवृत्ति की भावना एवं तर्कशक्ति का विकास करना तथा आपस में मिलजुलकर सीखने की प्रवृत्ति विकसित करना



सीखने की प्रक्रियाओं, यथा—अवलोकन, विभेदीकरण, वर्गीकरण, मापन, प्रयोग आदि सीखने की प्रक्रिया में अनुप्रयोग की दक्षता विकसित करना



पाठ्यक्रम की संबद्ध अवधारणाओं की समझ विकसित करना

कार्य और कारण में संबंध स्थापित करना तथा वैज्ञानिक चेतना (Scientific temper) विकसित करना

निर्णय लेने की क्षमता का विकास



प्राकृतिक संसाधनों के विवेकपूर्ण व्यवहार तथा संरक्षण की समझ विकसित करना

विज्ञान के इतिहास की जानकारी छात्रों को ही ताकि वे समझ सकें कि विज्ञान सामाजिक व्यवहार की ही उपज है।



3. पाठ्यक्रम संरचना

विज्ञान IX (लिखित)

समय— $2\frac{1}{2}$ घंटे

अंक—80



प्रकरण	
1. भोजन	10
2. पदार्थ की प्रकृति एवं प्रवृत्ति (behaviour)	20
3. सजीवों का संसार	15
4. गतिमान वस्तुएँ, बल एवं कार्य	25
5. प्राकृतिक संसाधन	10
प्रायोगिक	10
प्रोजेक्ट (assessment)	10

प्रयोग 10 अंकों तथा प्रोजेक्ट 10 अंकों के होंगे।

3.1. प्रकरण : भोजन (FOOD)

77

मुख्य अवधारणाएँ (Key concept)	सम्बद्ध अवधारणाएँ (Related Subconcept)	संसाधन (Resources)
1	2	3
→ पौधे और जन्तुओं के जनन (Breeding)	→ उन्नत जनन (Improved Breeding)	→ किसी उन्नत फार्म/डेयरी/मत्स्यपालन स्थल का परिभ्रमण।
→ जनन की गुणवत्ता-सुधार के तरीके	→ गुणवत्ता (Quality) का अर्थ-बोध	→ कीट और बीमारियों से ग्रसित पौधों एवं उनके अंगों का प्रदर्शन एवं विश्लेषण।
→ फसलों का कीट एवं रोगों से बचाव		→ पास पड़ोस के किसी कम्पोस्ट का अवलोकन और विद्यालय में कम्पोस्ट-निर्माण का अभ्यास
→ उर्वरक एवं खाद का उपयोग	→ उर्वरकों के उपयोग में सावधानी और अधिक उपयोग से होने वाली हानि	
→ ऑर्गेनिक फार्मिंग	→ पर्यावरण संतुलन को बनाये रखने में साह्यक— • स्वास्थ्य, पेड़-पौधों पर कोई कुप्रभाव नहीं • जैविक कचरों का पुनः-उपयोग।	→ उन्नत जन्तुओं, फसलों के चार्ट और उनका अवलोकन।

मुख्य अवधारणाएँ (Key concept)	सम्बद्ध अवधारणाएँ (Related Subconcept)	संसाधन (Resources)
→ खाद्य प्रसंस्करण (Food Processing) एवं खाद्य सुरक्षा		<ul style="list-style-type: none"> → सामान्य एवं उन्नत जन्तुओं, फसलो की पहचान एवं वर्गीकरण (चार्ट के आधार पर) → उन्नत बीजों का संग्रह और सामान्य बीजों से उनकी तुलना। → संभव हो तो किसी खाद्य भंडार का अवलोकन।

3.2. प्रकरण : पदार्थ/सामग्री (Matter/Materials)

मुख्य अवधारणाएँ (Key concepts)	संबद्ध अवधारणायें (Related concepts)	संसाधन और गतिविधियाँ (Resources and Activities)
<p>• सभी वस्तुएँ स्थान धारण करती हैं और उनमें संहति होती है।</p> <p>• पदार्थ की परिभाषा—</p> <p>78</p> <p>• ठोस, द्रव और गैस के लक्षण—आकार, आयतन, घनत्व।</p> <p>• पदार्थ की अवस्था में परिवर्तन—द्रवण, जमना, वाष्पीकरण, संघनन, उर्ध्वपातन।</p> <p>• तत्व, यौगिक और मिश्रण।</p> <p>• समांगी और विसमांगी मिश्रण।</p> <p>• कोल्लॉयड्स (colloids) और निलंबन (suspensions)।</p> <p>• किसी पदार्थ का x ग्राम रसायनतः किसी दूसरे पदार्थ के x ग्राम के समतुल्य नहीं होता है।</p>	<ul style="list-style-type: none"> • कणाद की परमाणु-अवधारणा। • समान शब्दावली, जैसे—पदार्थ, सामग्री, वस्तु की समझ। 	<ul style="list-style-type: none"> • वाष्पीकरण के कारण ठंडापन का व्यावहारिक अनुभव। • काली वस्तु सफेद वस्तु की अपेक्षा अधिक ऊष्मा अवशोषित करती है: प्रायोगिक अनुभव। • ठोस, द्रव और गैस के लक्षणों में अंतर का प्रयोग द्वारा अनुभव। • विभिन्न पदार्थों का अध्ययन—उनकी बनावट, उनके रंग, उनकी चमक, उनकी कठोरता, (उन पर वायु, जल और ऊष्मा के प्रभाव के आधार पर) • मिश्रण के अवयवों के पृथक्करण का प्रायोगिक प्रदर्शन। • कपूर (Camphor,) ammonium chloride और naphthalene पर ऊष्मा के प्रभाव का प्रायोगिक प्रदर्शन।

मुख्य अवधारणाएँ (Key concepts)	संबद्ध अवधारणाएँ (Related concepts)	संसाधन और गतिविधियाँ (Resources and Activities)
<ul style="list-style-type: none"> • पदार्थ की कणीक प्रकृति (particle nature of matter), मूल इकाई (Basic units): अणु और परमाणु। • स्थिर अनुपात का नियम। • आणविक और परमाणविक संहतियाँ। • मोल की अवधारणा • कण की संहति और संख्या के साथ मोल का संबंध। Relationship of mole to mass of the particles and numbers) • सामान्य यौगिकों के रासायनिक सूत्र • परमाणु के सूक्ष्मतम कण—इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन और न्यूट्रॉन। • विभिन्न परमाणुओं में उपस्थित इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन और न्यूट्रॉन की संख्या में भिन्नता। • संयोजकता, संयोजी तथा कोर इलेक्ट्रॉन • समस्थानिक और समभारिक एवं आइसोटोन। 		<ul style="list-style-type: none"> • परमाणु के सूक्ष्मतम कणों 'इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन और न्यूट्रॉन' के अनुभव हेतु रदरफोर्ड के प्रयोग संबंधी चार्ट का प्रदर्शन। • मोल पर आधारित सरल प्रश्नों का छात्रों द्वारा हल करना। • फ्लैश कार्ड द्वारा कुछ रासायनिक यौगिकों के निर्माण (सृजन) का प्रदर्शन या एतद् संबंधी खेल का आयोजन।

3.3. प्रकरण : सजीवों का संसार (The World of Living)

मुख्य अवधारणाएँ (Key concepts)	संबद्ध अवधारणाएँ (Related concepts)	संसाधन एवं गतिविधियाँ (Resources and activities)
<ul style="list-style-type: none"> • पौधे और जन्तुओं की विविधता : मौलिक आधार और वैज्ञानिक नामकरण, वर्गीकरण के आधार, विभिन्न स्तर। • पौधों के मुख्य (Major) समूह (groups) (थैलोफाइटा, ब्रायोफाइटा, टेरीडोफाइटा, जीमनोस्पर्म और एंजीओस्पर्म) 		<ul style="list-style-type: none"> • निकट परिवेश के पौधों और जन्तुओं का अवलोकन। • दुर्लभ पौधे और जन्तुओं के कुछ specimens—उनका प्रदर्शन और चर्चा।

मुख्य अवधारणायें (Key concepts)	संबद्ध अवधारणायें (Related concepts)	संसाधन एवं गतिविधियाँ (Resources and activities)
<p>• जन्तुओं के मुख्य समूह (अकेशरुकी, अरीढ़धारी) फाइलम (संघ), केशरुकी (रीढ़धारी) में</p> <p>• कोशिका जीवन की आधारभूत इकाई है : Prokaryotic and eukaryotic cell</p> <p>• बहुकोशीय जीव (organism)</p> <p>• कोशिका झिल्ली और कोशिका भित्ति</p> <p>• कोशिका अंगक—क्लोरोप्लास्ट, माइटोकांड्रिया, रिक्तिका (.), ई० आर० इन्डोप्लाज्मिक रेटीकुलम (.)</p> <p>• गोल्जी समूह : नाभिक, क्रोमोजोम—मूल संरचना, संख्या</p> <p>• कोशिकाओं एवं उनके वातावरण के बीच पदार्थों का आदान-प्रदान, पोषण, जल एवं भोजन के परिवहन, उत्सर्जन, गैसीय आदान-प्रदान में भूमिका।</p> <p>• उत्तक अंग, अंग पद्धति, जीव (व्यष्टि)</p> <p>• पौधे और जन्तु उत्तकों की संरचना और कार्य</p> <p>• हेल्थ एण्ड इट्स फेल्यूर</p> <p>• बीमारियाँ और उनके कारण</p> <p>• सूक्ष्म जीव तथा उनसे (माइक्रोब्स) होनेवाली बीमारियाँ और उनके रोकथाम—टाइफाइड, डायरिया, मलेरिया, हेपेटाइटिस, रैबीज HIV, AIDS, TB, पोलियो, (पल्सपोलियो कार्यक्रम)।</p>		<p>• कोशिका का स्लाइड—इसका माइक्रोस्कोप द्वारा अवलोकन।</p> <p>• मानव शरीर का मॉडल</p> <p>• दूरस्थ वातावरण में उपलब्ध पौधे और जन्तुओं के फोटोग्राफ/चार्ट।</p> <p>• प्याज की झिल्ली तथा गाल की खुरचन में कोशिका का अवलोकन।</p> <p>• स्वास्थ्य केन्द्र का परिभ्रमण और वहाँ के लोगों से बीमारियों के संबंध में बातचीत।</p> <p>• Bacteria के फोटोग्राफ एवं स्लाइड</p> <p>• समय/स्थान विशेष में फैली बीमारी की सूचनाएँ—अखबार समाचार की कटिंग और उसका वाचन।</p>



3.4. प्रकरण : गतिमान वस्तुएँ, लोग और विचार (Moving things, People and Ideas)



मुख्य अवधारणा (Key Concepts)	संबद्ध अवधारणा (Related Concepts)	संसाधन एवं गतिविधियाँ (Resources and Activities)
<ul style="list-style-type: none"> • गति : विस्थापन। • वेग : समान और असमान (एक सीधी रेखा में)। • त्वरण। • समान और समान त्वरित गति के लिए दूरी-समय और वेग-समय ग्राफ। • ग्राफिकल विधि द्वारा गति के समीकरण। • समान वृत्तीय गति का सामान्य ज्ञान। • बल और गति। • न्यूटन का गति-नियम। • पिंड का जड़त्व, जड़त्व और संहति, संवेग, बल और त्वरण, संवेग के संरक्षण का सिद्धान्त (सामान्य ज्ञान), क्रिया-प्रतिक्रिया बल। • गुरुत्वाकर्षण, गुरुत्वाकर्षण के सर्वव्यापी नियम, गुरुत्व (पृथ्वी का गुरुत्वाकर्षण बल), गुरुत्व के कारण त्वरण, संहति और भार, स्वतंत्र रूप से गिरते हुए (Free fall)। पिंड • बल के द्वारा संपादित कार्य, ऊर्जा, शक्ति, गतिज और स्थितिज ऊर्जा, ऊर्जा संरक्षण का नियम। 		<ul style="list-style-type: none"> • समान और असमान गति का व्यावहारिक प्रदर्शन। • समान गति और समान त्वरित गति के लिए दूरी-समय और वेग-समय ग्राफ का प्रदर्शन और चर्चा। • किसी वस्तु की गति की स्थिति पर बल के प्रभाव पर दैनिक जीवन से संबंधित घटनाओं और दृष्टांतों पर चर्चा। • बल के प्रयोग से किसी गतिमान वस्तु का दिशा-परिवर्तन का प्रदर्शन। • विभिन्न वस्तुओं को ऊपर उछालकर उनके नीचे गिरने के कारण का विश्लेषण। • कमानीदार तुला से संहति और भार की माप—व्यावहारिक प्रदर्शन। • आनततल पर गिरती वस्तु की गति का अवलोकन। • पेंडुलम प्रयोग का प्रदर्शन और चर्चा।



मुख्य अवधारणा (Key Concepts)	संबद्ध अवधारणा (Related Concepts)	संसाधन एवं गतिविधियाँ (Resources and Activities)
<ul style="list-style-type: none"> दाब एवं प्रणोद (Thrust and pressure) आर्कमिडिज-सिद्धान्त, प्लवन, आपेक्षिक घनत्व का सामान्य ज्ञान। ध्वनि की प्रकृति और इसका विभिन्न माध्यमों में अभिगमन, ध्वनि-वेग, मानव में सुनने का दायरा, अल्ट्रासाउंड, ध्वनि का परावर्तन, प्रतिध्वनि और सोनार, मानव-कान की रचना (मात्र सुनने की प्रक्रिया संबंधित) 		<ul style="list-style-type: none"> जल में तैरती और डूब जानेवाली वस्तुओं का प्रदर्शन और चर्चा। ध्वनि के परावर्तन संबंधी प्रयोग प्रदर्शन। मानव-कान की संरचना का प्रदर्शन।

3.5. प्रकरण : प्राकृतिक संसाधन (Natural Resources)

मुख्य अवधारणा (Key Concepts)	संबद्ध अवधारणा (Related Concepts)	संसाधन एवं गतिविधियाँ (Resources and Activities)
<p>82</p> <ul style="list-style-type: none"> भौतिक संसाधन—वायु, जल और मिट्टी, प्राकृतिक संतुलन को बनाये रखने में इनकी भूमिका। वायु के विभिन्न अवयव और वायु की भूमिका—श्वसन, दहन, मोडरेटिंग टेम्परेचर, वर्षा आदि। वायु, जल और मिट्टी प्रदूषण—कारक, प्रभाव और प्रदूषण-निवारण। ओजोन लेयर में छिद्र (Holes in ozone layer)—अर्थ और प्रभाव (संभावित क्षति के संदर्भ में) प्रकृति में भू-जैव-रासायनिक चक्र (Bio-geo-chemical cycles) कार्बन चक्र, जलचक्र, कार्बन डाईऑक्साइड चक्र, ऑक्सीजन चक्र, नाइट्रोजन चक्र—परिचय और वायुमंडलीय संतुलन बनाये रखने में इनकी भूमिका। 	<p>मानव द्वारा पर्यावरण का दोहन (समुपयोजन) (Exploitation)</p> <p>जनसंख्या वृद्धि की सबसे बड़ी भूमिका—प्रदूषण (ओजोन लेयर में छिद्र के संदर्भ में भी।)</p> <p>प्रकृति में संतुलन</p>	<ul style="list-style-type: none"> भारत विशेषकर बिहार की प्राकृति स्थिति का सिंहावलोकन (सामग्री—समाचार एवं पत्र-पत्रिकाओं, मौसम रिपोर्ट आदि।) वायु, जल, मिट्टी और जंगल के पात्रों द्वारा अभिनव। अपनी-अपनी भूमिकाओं का उल्लेख और इनके समन्वयन के संदर्भ में परिचय द्वारा निष्कर्ष। यथासंभव प्रदूषण स्थलों का अवलोकन और परिचर्चा। प्राकृतिक संसाधनों के समयोचित उपयोग और इनके संरक्षण पर वार्तालाप (Debates)।

प्रयोगों की सूची

1. जल में नमक की घुलनशील ज्ञात करें (कमरे के ताप पर)
2. अलग करें—
 - (i) नमक, बालू एवं लौह चूर्ण का मिश्रण
 - (ii) चूना एवं पानी का मिश्रण
 - (iii) नमक, बालू एवं अमोनियम क्लोराइड
3. निम्नांकित रासायनिक अभिक्रियाओं को प्रयोगशाला में सम्पन्न करें और सूक्ष्म अवलोकन कर उसका वर्णन करें। पता करें कि किस तरह की रासायनिक प्रतिक्रिया सम्पन्न होती है
 - (i) लेड नाइट्रेट का गर्म करना
 - (ii) मैग्नेशियम को हवा में जलाना
 - (iii) जस्ता एवं तनु सल्फ्यूरिक अम्ल की अभिक्रिया
 - (iv) लोहा एवं कॉपर सल्फेट का जलीय घोल
4. जल में अघुलनशील पर उससे भारी ठोस का घनत्व निकालना
5. दो अघुलनशील ठोसों के लिए उनके भार में हानि एवं द्विस्थापित जल के भार में संबंध स्थापित करें जब उन्हें (क) नल का जल (ख) जल में नमक (अधिक मात्रा में) के घोल में पूर्णतः डुबाया जाय।
6. गर्म जल का तापक्रम इसके ठंडा होने के क्रम में मापना और तापक्रम समय ग्राफ आरेखित करना।
7. बर्फ का गलनांक एवं जल का क्वथनांक (boiling point) ज्ञात करना।
8. अस्थायी आरोपण, इस कोशिका संरचना तथा कोशिका विभाजन का माइक्रोस्कोप से अध्ययन
 - (i) प्याज की बाह्य त्वचा
 - (ii) मानव गाल से त्वचा एवं इनका लेवेल (Labeled diagram) चित्र बनाने
9. बनाये गये स्थायी स्लाइड्स या अस्थायी आरोपण के द्वारा पादप एवं जन्तु कोशिका में अंतर का अध्ययन
10. (i) दिये गये खाद्य (खाद्य) पदार्थ में स्टार्च की उपस्थिति की जाँच करना
(ii) दी गई दाल के नमूने में मिलावट की उपस्थिति ज्ञात करना
(iii) घी व वनस्पति की मिलावट
11. स्थानीय परिसर में उपलब्ध कुछ जलीय, समोद्भिदी तथा मरुद्भिदी पौधों के बाह्य संरचनात्मक भागों के अनुकूलन एवं उनकी विशिष्टता का अध्ययन
 - (i) जलीय—जलकुंदी/हाइड्रिला/कमल/स्पाइरोगाइरा
 - (ii) समोद्भिदी—सरसों/सूर्यमुखी
 - (iii) मरुद्भिदी—नागफनी या कैक्टस
12. निम्नलिखित विभिन्न आवासों में पाए जाने वाले कुछ स्थानीय जंतुओं के शरीर के बाह्य संरचनात्मक भागों के अनुकूलन के संदर्भ में अध्ययन
 - (i) स्थलीय—गिरगिट/छिपकिली
 - (ii) जलीय—मछली
 - (iii) जल स्थली—मेढ़क/टोड या घोघा
 - (iv) आकाशी—चिड़िया



कक्षा X

विज्ञान (लिखित)

समय—3 घंटे

अंक—85

प्रकरण	
1. रसायनिक पदार्थ	25
2. सजीवों का संसार	20
3. विद्युत का पदार्थों पर प्रभाव	18
4. प्रकाश का संचरण	12
5. प्राकृतिक संसाधन	10

प्रायोगिक परीक्षा 15 अंकों के लिए होगी। यह परीक्षा भी बाह्य परीक्षा होगी।








4.1. प्रकरण : पदार्थ/सामग्री (Materials)—गुण-धर्म

मुख्य अवधारणाएँ (Key Concepts)	संबद्ध अवधारणाएँ (Related Concepts)	संसाधन एवं गतिविधियाँ (Resources and Activities)
<p>84</p> <ul style="list-style-type: none"> अम्ल, भस्म और लवण—सामान्य गुण, उदाहरण एवं उपयोग रासायनिक अधिक्रियाओं के प्रकार—संयोजन, अपघटन, विस्थापन, उभय अपघटन, अवक्षेपण, उदासीनीकरण, उपचयन-अपचयन (Interms of gain and loss of oxygen and hydrogen) धातुकर्मीय प्रक्रम/धात्विकी (संक्षिप्त चर्चा) सामान्य धातुओं (Common metals) के गुण रासायनिक आबंध (Bond) का सामान्य ज्ञान कार्बन के यौगिक और इसके संदर्भ रासायनिक आबंध (Chemical Bonding) का सामान्य ज्ञान 	<p>अयस्क और खनिज धातु-अधातु, मिश्रधातु</p>	<ul style="list-style-type: none"> अम्लीय, क्षारीय और नमकीन पदार्थों का स्वाद के संबंध में अभिनय। संयोजन, विस्थापन, उदासीनीकरण जैसी अभिक्रियाओं के प्रायोगिक प्रदर्शन(सामग्री—मैग्नीशियम का फीता, जिंक प्लेट, कॉपर सल्फेट का विलयन अम्ल एवं क्षार, लिटमस पत्र आदि) विभिन्न धातुओं के नमूने और उनका प्रदर्शन धातुकर्मीय फ्लो चार्ट का प्रदर्शन और उस पर सामान्य चर्चा।

मुख्य अवधारणाएँ (Key Concepts)	संबद्ध अवधारणाएँ (Related Concepts)	संसाधन एवं गतिविधियाँ (Resources and Activities)
<ul style="list-style-type: none"> संतृप्त हाइड्रोकार्बन—एल्कोहॉल, कार्बोक्सिलिक अम्ल (only properties, not preparation), अल्कोहल का उपयोग एवं इसे पीने से हानियाँ साबुन—मैल हटाने की क्रिया (cleansing action) तत्त्वों के वर्गीकरण की ऐतिहासिक पृष्ठभूमि, gradation in properties मेंडेलिफ की आवर्त तालिका (Mendeleef periodic table) आवर्त तालिका के दीर्घ रूप का अति संक्षिप्त चर्चा 	<ul style="list-style-type: none"> असंतृप्त हाइड्रोकार्बन के उदाहरण साधारण नमक, चूना, लाइम स्टोन वाशिंग सोडा और लेकिंग सोडा ब्लीचिंग पाउडर, प्लास्टिक ऑफ पेरिस डिटर्जेंट 	<ul style="list-style-type: none"> संतृप्त-असंतृप्त हाइड्रोकार्बनों की समझ के लिए संबंधित मॉडल का प्रयोग-प्रदर्शन। सामान्य व्यवहार के पदार्थों, यथा— साधारण नमक, चूना का नमूना स्वरूप प्रदर्शन। <p>आवर्त तालिका—इसके आधार पर समूहवार तत्त्वों के गुणों पर सामान्य चर्चा।</p> <p>मेंडेलिफ की आवर्त तालिका</p>

4.2. प्रकरण : सजीवों का संसार (The world of the living)

मुख्य अवधारणाएँ (Key Concepts)	संबद्ध अवधारणाएँ (Related Concepts)	संसाधन एवं गतिविधियाँ (Resources and Activities)
<ul style="list-style-type: none"> हमारा पर्यावरण—अर्थ, घटक, समस्याएँ, समस्या-निवारण हेतु उठाये जानेवाले कदम, जैव विघटित, अजैव विघटित (Biodegradable, non-biodegradable), ओजोन छिद्र (Ozone depletion) 	<ul style="list-style-type: none"> पर्यावरणीय संरक्षण बढ़ती जनसंख्या का कुप्रभाव-जनसंख्या नियंत्रण की आवश्यकता पर बल। 	<ul style="list-style-type: none"> जंतुओं के भोजन की आदत पर चर्चा। घर की बेकार वस्तुओं के निवारण का अवलोकन और यथास्थिति इससे उत्पन्न समस्याओं पर चर्चा। जैव विखण्डित तथा जैव अविघटित पदार्थ (Bio-degradable और Non-biodegradable substances) को लगभग 10-15 दिनों तक जमीन के अंदर गाड़कर उन पर हुए परिवर्तनों का अवलोकन

मुख्य अवधारणाएँ (Key Concepts)	संबद्ध अवधारणाएँ (Related Concepts)	संसाधन एवं गतिविधियाँ (Resources and Activities)
<ul style="list-style-type: none"> • सजीव वस्तुएँ—पोषण, श्वसन, अभिगमन एवं उत्सर्जन (पौधे और जन्तु दोनों के संदर्भ में) • पौधों में Tropic movement • पादप हॉर्मोन्स • जन्तुओं में नियंत्रण एवं समन्वय • ऐच्छिक, अनैच्छिक और प्रत्यावर्ती क्रियाएँ (Voluntary, Non-voluntary and reflex action) • जन्तु हॉर्मोन्स 		<ul style="list-style-type: none"> • सजीव-निर्जीव के अभिलक्षणों पर चर्चा। • चने के बीजों का जल युक्त पात्र में अंकुरण—उनके जड़ों एवं तनों की वृद्धि की दिशा का अवलोकन। • वर्तिकाग्र पर परगनलिका तथा उसमें वृद्धि को स्लाइड पर Mounting करके देखना, भीगे बीज में embryonal axis तथा बीज-पत्ती को देखना आदि।
<p>86</p> <ul style="list-style-type: none"> • पादप और जंतुओं में प्रजनन • परिवार कल्याण—आवश्यकता एवं विधि • सुरक्षित यौन, HIV/AIDS • गर्भधारण, और महिला-स्वास्थ्य • आनुवंशिकी (Heredity) • जीवन की उत्पत्ति (संक्षिप्त परिचय) (Evolution of life) • विकास की मूलभूत अवधारणा (Basic concepts of evolution) 	<p>लिंग-निर्धारण (Sex determination)</p> <p>किशोर अवस्था की विशेषताएँ (संक्षिप्त चर्चा)</p> <p>भ्रूण हत्या क्यों?</p> <p>मेंडल का प्रयोग</p>	<ul style="list-style-type: none"> • (Study pollentube growth and pollentubes on a stigmatic mount, mount soaked seeds to see embryonal axis, cotyledons etc.) परिवार कल्याण और HIV/ AIDS पर चर्चा • परिवार के आकार पर अभिनय • Phenotypic ratio 3 : 1, 2 : 1, 9 : 3, 3 : 1 जीवाश्म के नमूने का प्रदर्शन और जीवन की उत्पत्ति एवं विकास पर चर्चा
      		

4.3. प्रकरण : वस्तुएँ कैसे कार्य करती हैं (How things work)—विद्युत का प्रभाव

मुख्य अवधारणाएँ (Key Concepts)	संबद्ध अवधारणाएँ (Related Concepts)	संसाधन एवं गतिविधियाँ (Resources and Activities)
<ul style="list-style-type: none"> • विभव (Potential) • विभवांतर (Potential difference) • ओम का नियम • प्रतिरोधों का श्रेणीक्रम समायोजन • प्रतिरोधों का समांतरक्रम में समायोजन • विद्युत धारा के कारण विद्युत बल का अन्तरण (Power dissipated due to current)—विद्युत संचरण में ऊर्जा का क्षय • P, V, I और R में अन्तः संबंध • विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र • चुम्बकीय बल रेखाएँ • धारा वाहित तार के कारण चुम्बकीय क्षेत्र • तार/कुंडली में प्रवाहित धारा के कारण चुम्बकीय क्षेत्र • धारा चालित चालक के कारण बल (force on current carrying conductor) • फ्लेमिंग लेफ्ट हैंड रूल • इलेक्ट्रिक मोटर • विद्युत चुम्बकीय अभिप्रेरण • अभिप्रेरित विभवांतर (Induced potential differences) • अभिप्रेरित धारा (Induced current) • इलेक्ट्रिक जेनरेटर—सिद्धांत और कार्य 		<p>सामग्री—बैट्री, चालक, वोल्टमीटर, आम्मीटर, संयोजन तार, फ्यूज, की, Rheostats and given set of resistors चुम्बक, कपास, ड्राइंग बोर्ड, पिन, कुंडली (Coil), परिनायिक (Solenoid) गैल्वेनोमीटर Iron nails, इलेक्ट्रिक जेनरेटर का एक साधारण मॉडल आदि और यथावश्यक इनके उपयोग।</p> <p>गतिविधि</p> <ul style="list-style-type: none"> • किसी विद्युत परिपथ में विद्युत धारा प्रवाहित कर उसके प्रभावों का अवलोकन। • विद्युत परिपथ में आम्मीटर को संयोजित कर परिपथ में प्रवाहित विद्युत धारा की माप का प्रदर्शन एवं अवलोकन। • श्रेणीक्रम संयोजन एवं समांतर क्रम संयोजन का प्रदर्शन और चर्चा। • विद्युत धारा के ऊष्मीय प्रभाव का प्रदर्शन। • विभिन्न प्रकार के चुम्बकों का प्रदर्शन। <p>छड़ चुम्बक के प्रयोग द्वारा उसके चुम्बकीय क्षेत्र को प्रयोग द्वारा दर्शाना।</p> <ul style="list-style-type: none"> • एक विद्युत चालित चालक चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करता है— इसका प्रदर्शन • विद्युत जेनरेटर की कार्यप्रणाली का प्रदर्शन



मुख्य अवधारणाएँ (Key Concepts)	संबद्ध अवधारणाएँ (Related Concepts)	संसाधन एवं गतिविधियाँ (Resources and Activities)
<ul style="list-style-type: none"> दिष्ट धारा (Direct current) प्रत्यावर्ती धारा (Alternating current) प्रत्यावर्ती धारा की आवृत्ति (Frequency of AC) प्रत्यावर्ती धारा का दिष्ट धारा पर लाभ (Advantage of AC over DC) घरेलू विद्युत परिपथ 	चार्जर, चार्जर सह-कम्पार्टर	<ul style="list-style-type: none"> विद्युत चुम्बकीय (इलेक्ट्रोमैग्नेटिक) अभिप्रेरण का प्रदर्शन। विद्युत चालित Coil के पास पड़े एक दूसरे coil में कैसे विद्युत अभिप्रेरित हो जाती है—इसका प्रदर्शन। DC का AC में परिवर्तन—इसका प्रदर्शन। बैट्री चार्ज करने का प्रदर्शन।

4.4. प्रकरण : प्राकृतिक घटनाएँ (Natural Phenomena)—प्रकाश का संचरण

मुख्य अवधारणाएँ (Key Concepts)	संबद्ध अवधारणाएँ (Related Concepts)	संसाधन एवं गतिविधियाँ (Resources and Activities)
<p>88</p> <ul style="list-style-type: none"> अभिसरित और अपसरित प्रकाश (Convergence and divergence of light) उत्तल तथा अवतल दर्पण द्वारा प्रतिबिम्ब का बनना संबद्ध अवधारणाएँ, यथा—ध्रुव, प्रधान अक्ष, वक्रता केन्द्र, वक्रता त्रिज्या, फोकस, फोकस दूरी, आदि उत्तल ताल तथा अवतल ताल द्वारा प्रतिबिम्ब का बनना मानव नेत्र में लेंस की कार्यप्रणाली दृष्टि दोष और उसका निवारण गोलीय दर्पण और लेंस के अनुप्रयोग अपवर्तन की अवधारणा (Appreciation of concept of refraction) 		<p>Double convex lens लेंस की सहायता से अभिसरित और अपसरित प्रकाश का अवलोकन।</p> <p>(Candle, stand to hold a mirror, meter scale) मामबत्ती, दर्पण स्टैण्ड, माप स्केल</p> <p>अवतल दर्पण के समक्ष विभिन्न स्थानों पर कोई वस्तु रखकर, बने प्रतिबिम्बों का अवलोकन।</p> <p>प्रायोगिक प्रदर्शन।</p> <p>उत्तल तथा अवतल लेंस द्वारा बने प्रतिबिम्बों की विशेषताओं की खोज के लिए गतिविधि।</p> <p>(Ray diagrams—studying the glasses used by human beings to correct different vision defects)</p> <p>आरेखित चित्र :—मानव द्वारा विभिन्न प्रकार के दृष्टि दोषों को दूर करने के लिए उपयोग में लाए गए लेंसों का अध्ययन।</p>

मुख्य अवधारणाएँ (Key Concepts)	संबद्ध अवधारणाएँ (Related Concepts)	संसाधन एवं गतिविधियाँ (Resources and Activities)
<ul style="list-style-type: none"> अपवर्तन और इसका नियम प्रकाश का वेग अपवर्तनांक तारों का टिमटिमाना प्रकाश का वर्ण-विक्षेपण (Dispersion of light) प्रिज्म (Prism) प्रकाश का प्रकीर्णन (Scattering of light) 		<p>Glass slab, pins अपवर्तन के नियमों की गतिविधि पर आधारित खोज</p> <p>Prism, Pins प्रिज्म के माध्यम से वस्तुओं का अवलोकन। प्रिज्म द्वारा अपवर्तित किरणों का आरेखन (Tracing rays refracted through a prism)</p> <p>किसी इमलशन माध्यम में प्रकाश के प्रकीर्णन का अवलोकन—एक गतिविधि।</p>

4.5. प्रकरण : प्राकृतिक संसाधन (Natural Resources)

मुख्य अवधारणाएँ (Key Concepts)	संबद्ध अवधारणाएँ (Related Concepts)	संसाधन एवं गतिविधियाँ (Resources and Activities)
<ul style="list-style-type: none"> प्राकृतिक संसाधन—जंगल, जंगली जीव, कोयला, प्राकृतिक गैस, पेट्रोलियम। प्राकृतिक संसाधनों का न्याय संगत उपयोग एवं संरक्षण प्राकृतिक संसाधनों का प्रबंधन चिपको आंदोलन और लोगों की भागीदारी संरक्षण—न्यायिक प्रावधान और राष्ट्रीय परिदृश्य 	<ul style="list-style-type: none"> प्रकृति में संचालित विभिन्न चक्रों, यथा—जलचक्र, नाइट्रोजन चक्र आदि पर इसका प्रभाव। जनसंख्या नियंत्रण (प्राकृतिक संसाधन के संरक्षण के संदर्भ में)। 	<ul style="list-style-type: none"> प्राकृतिक संसाधनों के चित्र-चार्ट का प्रदर्शन। प्राकृतिक संसाधनों के विभिन्न पक्षों, यथा—प्रबंधन, न्यायसंगत उपयोग, संरक्षण, चिपको आंदोलन आदि बिंदुओं पर वार्तालाप। प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण के प्रति जागरूकता पैदा करने हेतु चार्ट का निर्माण, नारों का सृजन, पोस्टर प्रतियोगिता, वाद-विवाद, खुली चर्चा आदि।

मुख्य अवधारणाएँ (Key Concepts)	संबद्ध अवधारणाएँ (Related Concepts)	संसाधन एवं गतिविधियाँ (Resources and Activities)
<ul style="list-style-type: none"> • बड़े बाँध—लाभ एवं सीमाएँ, कोई अन्य विकल्प • वाटर हार्वेस्टिंग (Water harvestings) • प्राकृतिक संसाधनों में स्थायित्व (Sustainability of natural resources) • ऊर्जा के विभिन्न रूप—फॉसिल ईंधन, सौर ऊर्जा, बायोगैस, पवन ऊर्जा, जल और ज्वारभाटा ऊर्जा, नाभिकीय ऊर्जा आदि। • नवीकरणीय और अनवीकरणीय ऊर्जा • ऊर्जा-संकट-कारण (बढ़ती जनसंख्या, औद्योगिक एवं कृषि-कार्य में ऊर्जा की अत्यधिक खपत) और निवारण (उपयोग में मितव्ययिता) • ईंधन—अवधारणा, अभिलक्षण, उष्मीयमान एवं प्रज्वलन ताप। • आदर्श ईंधन की विशेषताएँ। 		<ul style="list-style-type: none"> • नर्मदा बाँध के संबंध में मेघा पाटेकर की गतिविधियों पर चर्चा। • Water harvesting पर चर्चा। • ऊर्जा के विभिन्न रूपों पर चर्चा—एतत् संबंधी चार्ट का उपयोग। • ऊर्जा-संकट—कारण एवं निवारण पर आधारित अभिनय। • ईंधन के सभी पक्षों पर चर्चा।

90



प्रयोगों की सूची



1. पीएच पेपर की सहायता से निम्नांकित का pH मान ज्ञात करें

- तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल
- तनु सोडियम हाइड्रोक्साइड
- नींबू का रस
- जल



2. HCl एवं NaOH के गुणों का अध्ययन करें जब वे

- लिटमस घोल
- जस्ता
- सोडियम कार्बोनेट से प्रतिक्रिया करते हैं।



3. प्रयोगशाला में SO₂ सल्फरडाइऑक्साइड का निर्माण करना एवं इसके गुणों का निम्न संदर्भों में अध्ययन

- गंध
- जल में घुलनशील
- लिटमस-पत्र पर प्रभाव
- एसिडिक पोटेशियम डाइक्रोमेट घोल से संयोग



4. जस्ता, लोहा एवं अल्युमीनियम के साथ कॉपर सल्फेट और जिंक सल्फेट के जलीय घोल के साथ अभिक्रिया
5. (a) नतोदर दर्पण (Concave mirror) एवं उन्नतोदर (convex) ताल का दूरस्थ वस्तु के बिम्ब के आधार पर focal length ज्ञात करना
(b) समतल दर्पण से बने बिम्ब की स्थिति निर्धारित करना
6. काँच की आयताकार सिल्ली से गुजरती हुई प्रकाश की किरण के संचरण-पथ को आरेखित करना। साथ ही आपतन के कोण एवं अपवर्तन के कोण को मापना
7. दिये गये माध्यम से बहनेवाली विद्युत धारा I की विभवांतर (Potential difference) V पर निर्भरता का अध्ययन करना एवं माध्यम का प्रतिरोध (R) ज्ञात करना।
8. दो प्रतिरोधकों का समतुल्य प्रतिरोध (Equivalent Resistancy) ज्ञात करना जब वे
(i) श्रेणी में (series)
(ii) समांतर क्रम (Parallel) में जुड़े हों।
9. किसी पत्ते में स्टोमाटा को प्रदर्शित करने के लिए अस्थायी अरोपण (temporary mount of leaf) तैयार करना
10. प्रयोग द्वारा दर्शाना कि प्रकाश संश्लेषण के लिए प्रकाश की उपस्थिति आवश्यक है।
11. प्रयोग द्वारा दर्शाना कि श्वसन की क्रिया में कार्बनडाइक्साइड बाहर निकलता है।
12. श्वसन में ऊष्मा का उत्पादन
13. तैयार स्लाइड से खमीर (yeast) के अंकुर (budding) का एवं अमीबा में (binary fission) का अध्ययन।



5. अधिगम

91

किशोरों में खाद्य सामग्री के अधिक उत्पादन की आवश्यकता, सम्बद्ध कारकों की समझ बढ़ेगी और वे इसके संरक्षण के प्रति संवेदित होंगे।

किशोरों में पदार्थ की प्रकृति, विशेषता, गुण आदि बातों की समझ बढ़ेगी। वे कुछ पदार्थों यथा— अम्ल, भस्म, लवण, संतृप्त-असंतृप्त हाइड्रोकार्बनों को सम्बद्ध अभिलक्षणों के आधार पर वर्गीकृत कर सकेंगे। विभिन्न प्रकार के रासायनिक अभिक्रियाओं के उदाहरण दे सकेंगे। धातुकर्मीय प्रकरण और साबुन की क्लीनजींग एक्शन की व्याख्या कर सकेंगे। वे तत्त्वों के वर्गीकरण के गुण-धर्मों को बता सकेंगे।

किशोरों में पौधे, जन्तु-जगत् में विविधता उनकी कोशकीय संरचना और कार्य तथा स्वस्थ रहने की गुढ़ समझ विकसित होगी। उनमें पर्यावरण, जीवजगत् की उत्पत्ति के विभिन्न पक्षों की जानकारी होगी।

किशोरों में गति, गुरुत्वाकर्षण, बल, कार्य और ऊर्जा, प्रणोद एवं दाब, ध्वनि और इसका अधिगमन जैसे पदों और उनके प्रभावों की समझ विकसित होगी।

किशोरों में प्राकृतिक, भौतिक संसाधनों की पहचान एवं उनके कार्यों की जानकारी होगी तथा प्राकृतिक संतुलन बनाए रखने में अपनी भूमिका की समझ विकसित होगी। वे प्राकृतिक संसाधन, ऊर्जा और ईंधन के विभिन्न पक्षों से अवगत होंगे साथ ही इनके न्याय-संगत व्यवहार तथा संरक्षण के प्रति संवेदनशील होंगे।

किशोरों में प्रकाश सम्बन्धी पदों, नियमों और अनुप्रयोगों की समझ विकसित होगी।



6. सामाजिक विज्ञान

1. प्रस्तावना :

राष्ट्र की उन्नति एवं निर्माण नागरिकों के ऊपर निर्भर है। नागरिकों का सोच साकारात्मक एवं समग्र, व्यवहार संतुलित एवं मर्यादित, चरित्र धवल, ज्ञान एवं सूचना-सम्पन्न, दृष्टि मानवीय और चेतना प्रखर हो तो राष्ट्र की उन्नति दिन-दूनी रात चौगुनी होती रहती है। जन्म से मृत्युपर्यन्त व्यक्ति परिवेश एवं समाज से अन्तःक्रिया करता रहता है। अतएव राष्ट्र के नागरिकों को समाज एवं परिवेश की विस्तृत जानकारी एवं समग्र-समझ अपरिहार्य है। इन्हीं तथ्यों के आधार पर समाज विज्ञान को माध्यमिक स्तर पर एक अनिवार्य विषय बनाया गया है; साथ ही, इस दृष्टि को सम्पोषित करने वाले विषयों को भी स्थान दिया गया है।

समाज विज्ञान के पाठ्यक्रम में मुख्य रूप से भूगोल, इतिहास, राजनीतिशास्त्र, अर्थशास्त्र के प्रकरण सम्मिलित किये गये हैं; साथ ही, समाज-शास्त्र और वाणिज्य शास्त्र के भी कुछ प्रकरण सम्मिलित हैं। ये सभी साथ मिल कर दिक्काल की पृष्ठभूमि में समाज के समग्र दृष्टिकोण को प्रस्तुत करते हैं। साथ ही, हम जान पाते हैं कि ये सभी विषय समाज एवं राष्ट्र निर्माण में एक दूसरे से कैसे और कितने जुड़े हैं। पुनः इनकी पड़ताल की भिन्न विधियाँ समाज के अध्ययन में विविध आयाम प्रस्तुत करती हैं जिससे उसका एक समग्र सोच (दृष्टिकोण) बन पाता है।

2. उद्देश्य

- समाज के परिवर्तनशील स्वरूप की समझ पैदा करना
- दिक्काल के परिप्रेक्ष्य में समाज के परिवर्तन की प्रक्रिया की समझ पैदा करना जिससे समाज वर्तमान स्वरूप में विकसित हुआ है।
- यह समझ पैदा करना कि परिवर्तन एवं विकास की प्रक्रिया सतत है।
- यह समझ पैदा करना कि विश्व के किसी एक कोने में घटने वाली घटना दूर-दूराज के किसी दूसरे देश को दिक्काल में कैसे प्रभावित करती है।
- इतिहास के आँदने में समकालीन भारत के राजनीति, सामाजिक एवं आर्थिक परिदृश्य की समझ पैदा करना
- स्वतंत्र भारत में राष्ट्रीय विकास पर विश्व-व्यवस्था के असर की समझ बनाना
- प्रजातांत्रिक एवं सामाजिक मूल्यों की उत्तरोत्तर विकासात्मक स्थापना की समझ बनाना
- भारत में स्वाधीनता संग्राम का स्वरूप, उसमें लोक भागीदारी अन्तर-निहित मूल्य एवं आदर्श की समझ पैदा करना
- सह-अस्तित्व की अभिप्रेरक समझ विकसित करना
- छात्रों को भारतीय संविधान में अन्तर्निहित मूल्यों से अवगत कराते हुए उन्हें जिम्मेवार नागरिक के रूप में विकसित करना
- आदर्श-नागरिकता के गुणों को अक्षुण्ण बनाये रखना
- भारत के जलवायु, भूमि, लोग, धर्म आदि की विविधता से अवगत कराना एवं इनके लिए संरक्षा व सम्मान की भावना का विकास करना।
- भारत के विविधतापूर्ण पर्यावरण से अवगत कराना, उसमें अन्तःक्रियाएँ और भविष्य में पड़ने वाले उनके प्रभावों से अवगत कराना
- अनेकता में एकता की भावना का उत्तरोत्तर विकास करना
- भारत की प्राकृतिक, सांस्कृतिक धरोहरों से परिचित कराना एवं उनकी संरक्षा की भावना का विकास करना
- भारत में अर्थव्यवस्था, राजनीति, सामाजिक व्यवस्था, पर्यावरण के समक्ष समस्याएँ एवं चुनौतियों से अवगत कराना
- तनावमुक्त जीवन-शैली विकसित करने का प्रयास करना



- सामुदायिक गतिविधियों में अधिकाधिक भागीदारी के लिए प्रेरित करना
- सामाजिक/राष्ट्रीय विकास के आँकड़ों के विश्लेषण एवं पड़ताल के लिए वैज्ञानिक एवं व्यवहारिक दृष्टिकोण पैदा करना
- राष्ट्र निर्माण में श्रम की महत्ता से अवगत कराना एवं इस भाव को जगाना है कि कर्म (श्रम) ही जीवन है।
- शैक्षिक एवं सामाजिक कौशलों यथा तार्किक सोच, वाणी एवं विचार में स्पष्टता, दूसरों की सहायता एवं सहयोग में आगे आना, आपातकाल में जन-सहयोग का नेतृत्व करना आदि का विकास समझाना
- मनुष्यता, सजगता, सहजता और सामाजिक गतिविधियों में प्रभावकारी भूमिका अदा करने के लिए आवश्यक व्यक्तिगत, सामाजिक, नैतिक, राष्ट्रीय, अध्यात्मिक गुणों से सम्पन्न करना
- उन्हें एक पूर्ण व्यक्ति के रूप में विकसित करना।

वर्ग IX : अंक-विभाजन

समय—3 घंटे

अंक—100

इकाई—1 भारत एवं समकालीन विश्व—I

25

इकाई—2 भारत, धरती एवं लोग

25

इकाई—3 प्रजातांत्रिक राजनीति

22

इकाई—4 अर्थशास्त्र की समझ

22

इकाई—5 आपदा प्रबन्धन

6

वर्ग IX

इकाई—1 भारत एवं समकालीन विश्व—I

इकाई	पाठ्यक्रम/विषय वस्तु	उद्देश्य	संसाधन/क्रियाशीलन
1. भौगोलिक खोज	<ul style="list-style-type: none"> • अंधा युग • आधुनिक युग का प्रारंभ • आधुनिक खोज और ऐतिहासिक/पूर्ववर्ती प्रयास • औपनिवेशिक खोज और स्थापना • भौगोलिक खोजों के परणाम 	<ul style="list-style-type: none"> • वृहत्तर विश्व की शुरुआत • आवश्यकता आविष्कार की जननी है—की समझ पैदा करना। • प्रयास से लक्ष्य हासिल किए जा सकते हैं। • वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास एवं उससे लाभ 	<ul style="list-style-type: none"> • संग्रहालयों का भ्रमण, चित्रों, ऐतिहासिक कक्षाओं के संदर्भ



इकाई	पाठ्यक्रम/विषय वस्तु	उद्देश्य	संसाधन/क्रियाशीलन
2. अमेरिकी स्वतंत्रता संग्राम	<ul style="list-style-type: none"> • पृष्ठभूमि कारण, परिणाम, आंदोलन का प्रभाव 	<ul style="list-style-type: none"> • प्रजातांत्रिक विचार उदय अमेरिकी संग्राम की देन है • उपनिवेशवाद शोषण को जन्म देता है • राष्ट्रियता की भावना सबसे ऊपर होनी चाहिए • अधिकारों के प्रति सजगता • राष्ट्रीय, जातीय, नस्लीय एकता • शिक्षा का उपयोग बहुदेशीय 	<ul style="list-style-type: none"> • विभिन्न नक्शों की मदद, ग्लोब चित्रों, कहानियों, ऐतिहासिक संदर्भ, मध्यकालीन विश्व का समेक्षित अवस्था
3. फ्रांस की क्रांति	<ul style="list-style-type: none"> • तात्कालिक प्रशासनिक व्यवस्था • विभिन्न सामाजिक वर्गों का उदय एवं उनके दर्शन • आंदोलन की अगुआई में समाज • स्टेट्स जनरल की बैठक • परिणाम/प्रादुर्भाव 	<ul style="list-style-type: none"> • गलत प्रशासनिक नीतियों विद्रोह पैदा करती है • कलम की ताकत तलवार से ज्यादा बड़ी होती है • लोककल्याण की अनदेखी शासन में सत्ता से बाहर करती है। • जनसाधारण के इच्छाओं का सम्मान करना चाहिए • शोषण के प्रति जागरूकता और अधिकारों के प्रति सजगता • एकता में ताकत 	<ul style="list-style-type: none"> • नक्शा, चित्र
4. रूसी क्रांति	<ul style="list-style-type: none"> • जारशाही का अंत: कलह • जारशाही की प्रशासनिक नीतियाँ • समाज की स्थिति • प्रथम विश्वयुद्ध में रूस की भूमिका • परिणाम/विरासत 	<ul style="list-style-type: none"> • समाजवादी शासन की स्थापना के कारणों की समझ • समाज में अर्थशास्त्र की भूमिका • पूँजीवादी और समाजवादी व्यवस्था में अंतर • जनमत की अवहेलना- सत्ता पतन का कारण • तत्कालीन परिस्थितियों के दूरगामी प्रभाव की समझ विकसित करना • मार्क्सवाद के उदय की पृष्ठभूमि से अवगत कराना 	

इकाई	पाठ्यक्रम/विषय वस्तु	उद्देश्य	संसाधन/क्रियाशीलन
5. नाजीवाद	<ul style="list-style-type: none"> जर्मनी की तात्कालिक स्थिति एवं हिटलर के उदय की पृष्ठभूमि (कारण) नाजीवादी दर्शन नाजीवाद का प्रभाव 	<ul style="list-style-type: none"> जन असंतोष का फायदा विरोधी शक्तियों द्वारा उठाना शान्ति का नकारात्मक दिशा में उपयोग खतरनाक एवं राष्ट्रविरोधी होता है। अतिराष्ट्रीयतावाद खतरनाक होता है तनाशाही शासनव्यवस्था के दूरगामी दुष्प्रभाव को समझना निजी हितों का संरक्षण राष्ट्र के लिए खतरा प्रजातांत्रिक मूलों में विश्वास को बढ़ावा देना 	<ul style="list-style-type: none"> चित्रों, वृत्तचित्रों, उपन्यास 'मैनशाम्फ' का संदर्भ
6. प्रथम विश्व युद्ध एवं द्वितीय विश्वयुद्ध	<ul style="list-style-type: none"> विश्वयुद्धों के कारण परिणाम प्रभाव 	<ul style="list-style-type: none"> उपनिवेशवाद, साम्राज्यवाद की जननी है—इसकी समझ विकसित करना विवादों का सर्वश्रेष्ठ हल शान्ति और वार्ता है विवादों का हल परस्पर अहंकार के त्याग से होता है युद्ध का दूरगामी प्रभाव भावी समाज पर पड़ता है युद्ध से सामाजिक, आर्थिक नुकसान होता है शान्ति सर्वश्रेष्ठ है और स्थायी हल देती है। 	<ul style="list-style-type: none"> विडियो क्लिप, फिल्म प्रदर्शन (पर्ल हार्बर) नेताओं के चित्र/राष्ट्रों के नक्शे और भौगोलिक स्थिति
7. जंगली समाज और उपनिवेशवाद	<ul style="list-style-type: none"> जंगल-जीवन का संबंध जंगली समाज में उपनिवेशवाद के विरुद्ध गोलबंदी बिरसा मुण्डा, चुआड़, तिलका मांझी बसरा आदि 	<ul style="list-style-type: none"> 18-19 वीं सदी के भारतीय जंगली जीवन से अवगत कराना जंगली जीवन की सामाजिक, राजनैतिक, आर्थिक, धार्मिक, अवधारणों से परिचित कराना तत्कालीन भू-राजस्व की व्यवस्था से परिचित होना क्षेत्रवाद / जातिवाद / समुदायवाद के प्रति शक्ति भावना विदेशियों की गलत नीतियों के खिलाफ विरोध करना 	<ul style="list-style-type: none"> चित्रों, फिल्मों (धरती भाषा: विरसा मुंडा) स्थानीय बुजुर्गों से वार्तालाप क्षेत्र में जाकर स्थानीय संस्कृतियों की जानकारी लेना