

## 5. विज्ञान

### 1. प्रस्तावना

विद्यालय स्तर पर छात्रों के पूर्ण-परिभाषित संज्ञात्मक विकास, उनमें तार्किकता एवं वस्तुपरकता को सम्मानित 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 निष्कर्षण 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 योगान के लिए पाठ्यक्रम में आधारभूत मूल 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

यहाँ एक 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 हो 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 प्रायोगिक प्रोजेक्ट (assessment)	10

प्रयोग 10 अंकों तथा प्रोजेक्ट 10 अंकों के होंगे।

#### 3.1. प्रकरण : भोजन (FOOD)

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	→ उर्वरकों के उपयोग में सावधानी और अधिक उपयोग से होने वाली हानि	→ पास पड़ोस के किसी कम्पोस्ट का अवलोकन और विद्यालय में कम्पोस्ट-निर्माण का अभ्यास
→ उर्वरक एवं खाद का उपयोग	→ पर्यावरण संतुलन को बनाये रखने में साहयक— • स्वास्थ्य, पेड़-पौधों पर कोई कुप्रभाव नहीं • जैविक कचरों का पुनः-उपयोग।	→ उन्नत जन्तुओं, फसलों के चार्ट और उनका अवलोकन।
→ आर्गेनिक फार्मिंग		

मुख्य अवधारणाएँ (Key concept)	सम्बद्ध अवधारणाएँ (Related Subconcept)	संसाधन (Resources)
→ खाद्य प्रसंस्करण (Food Processing) एवं खाद्य सुरक्षा		→ सामान्य एवं उन्नत जन्तुओं, फसलों 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 अवधारणाएँ (Related concepts)	संसाधन और गतिविधियाँ (Resources and Activities)
• सभी वस्तुएँ स्थान धारण करती हैं और उनमें संहति होती है।	• कणों की परमाणु-अवधारणा।	• वाष्पीकरण के कारण टंडापन का व्यावहारिक अनुभव। • काली वस्तु सफेद वस्तु की अपेक्षा अधिक ऊष्मा अवशोषित करती है: प्रायोगिक अनुभव।
• पदार्थ की परिभाषा—	• समान शब्दावली, जैसे—पदार्थ, सामग्री, वस्तु की समझ।	टोस, द्रव और गैस के लक्षणों में अंतर का प्रयोग द्वारा अनुभव।
• टोस, द्रव और गैस के लक्षण—आकार, आयतन, घनत्व।		• विभिन्न पदार्थों का अध्ययन— उनकी बनावट, उनके रंग, उनकी चमक, उनकी कठोरता, (उन पर वायु, जल और ऊष्मा के प्रभाव के आधार पर)
• पदार्थ की अवस्था में परिवर्तन—द्रवण, जमना, वाष्पीकरण, संघनन, उर्ध्वपातन।		• मिश्रण के अवयवों के पृथक्करण का प्रायोगिक प्रदर्शन।
• तत्व, यौगिक और मिश्रण।		• कपूर (Camphor), ammonium chloride और naphthalene पर ऊष्मा के प्रभाव का प्रायोगिक प्रदर्शन।
• समांगी और विसमांगी मिश्रण।		
• कोल्लॉयड्स (colloids) और निलंबन (suspensions)।		
• किसी पदार्थ का $x$ ग्राम रसायनतः किसी दूसरे पदार्थ के $x$ ग्राम के समतुल्य नहीं होता है।		

मुख्य अवधारणाएँ (Key concepts)	संबद्ध अवधारणाएँ (Related concepts)	संसाधन और गतिविधियाँ (Resources and Activities)
• पदार्थ की कणीक प्रकृति (particle nature of matter), मूल इकाई (Basic units): अणु और परमाणु।		• परमाणु के सूक्ष्मतम कणों 'इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन और न्यूट्रॉन' के अनुभव हेतु रदरफोर्ड के प्रयोग संबंधी चार्ट का प्रदर्शन।
• स्थिर अनुपात का नियम।		• मोल पर आधारित सरल प्रश्नों का छात्रों द्वारा हल करना।
• आणविक और परमाणविक संहतियाँ।		• फ्लेश कार्ड द्वारा कुछ रासायनिक यौगिकों के निर्माण (सृजन) का प्रदर्शन या एतद् संबंधी खेल का आयोजन।
• 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 आइसोटोप।		

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

मुख्य अवधारणाएँ (Key concepts)	संबद्ध अवधारणाएँ (Related concepts)	संसाधन एवं गतिविधियाँ (Resources and activities)
• पौधे और जन्तुओं की विविधता : मौलिक आधार और वैज्ञानिक नामकरण, वर्गीकरण के आधार, विभिन्न स्तर।		• निकट परिवेश के पौधों और जन्तुओं का अवलोकन।
• पौधों के मुख्य (Major) समूह (groups) (थैलोफाइटा, ब्रायोफाइटा, टैरीडोफाइटा, जीमनोस्पर्म और एंजीओस्पर्म)		• दुर्लभ पौधे और जन्तुओं के कुछ specimens—उनका प्रदर्शन और चर्चा।
• जन्तुओं के मुख्य समूह (अकेरोरुकी, अरीढ़धारी) फाइलम (संघ), केशेरुकी (रीढ़धारी) में		
• कोशिका जीवन की आधारभूत इकाई है : Prokaryotic and eukaryotic cell		• कोशिका का स्लाइड—इसका माइक्रोस्कोप द्वारा अवलोकन। • मानव शरीर का मॉडल • दूरस्थ वातावरण में उपलब्ध पौधे और जन्तुओं के फोटोग्राफ/चार्ट।
• बहुकोशीय जीव (organism)		
• कोशिका झिल्ली और कोशिका भित्ति		• प्याज की झिल्ली तथा गाल की खुरचन में कोशिका का अवलोकन।
• कोशिका अंगक—क्लोरोप्लास्ट, माइटोकॉण्ड्रिया, रिक्तिका (.), ई० आर० इन्डोप्लाज्मिक रेटिकुलम (.)		
• गोल्जी समूह : नाभिक, क्रोमोजोम—मूल संरचना, संख्या		
• कोशिकाओं एवं उनके वातावरण के बीच पदार्थों का आदान-प्रदान, पोषण, जल एवं भोजन के परिवहन, उत्सर्जन, गैसीय आदान-प्रदान में भूमिका।		• स्वास्थ्य केन्द्र का परिभ्रमण और वहाँ के लोगों से बीमारियों के संबंध में बातचीत।
• उत्तक अंग, अंग पद्धति, जीव (व्यष्टि)		
• पौधे और जन्तु उत्तकों की संरचना और कार्य		
• हेल्थ एण्ड इट्स फेल्यू		
• बीमारियाँ और उनके कारण		
• सूक्ष्म जीव तथा उनसे (माइक्रोब्स) होनेवाली बीमारियाँ और उनके रोकथाम—टाइफाइड, डायरिया, मलेरिया, हेपेटाइटिस, रैबीज HIV, AIDS, TB, पोलियो, (प्लेक्सपोलियो कार्यक्रम)।		• Bacteria के फोटोग्राफ एवं स्लाइड • समय/स्थान विशेष में फैली बीमारी की सूचनाएँ—अखबार समाचार की कटिंग और उसका वाचन।

#### 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)
• गति : विस्थापन।		• समान और असमान गति का व्यावहारिक प्रदर्शन।
• वेग : समान और असमान (एक सीधे रेखा में)।		• समान गति और समान त्वरित गति के लिए दूरी-समय और वेग-समय ग्राफ का प्रदर्शन और चर्चा।
• त्वरण।		• किसी वस्तु की गति की स्थिति पर बल के प्रभाव पर दैनिक जीवन से संबंधित घटनाओं और दृष्टान्तों पर चर्चा।
• 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।		• बल के प्रयोग से किसी गतिमान वस्तु का दिशा-प-त्वरण का प्रदर्शन।
• न्यूटन का गति-नियम।		• विभिन्न वस्तुओं को ऊपर उछालकर उनके नीचे गिरने के कारण का विश्लेषण। • कमानीदार तुला से संहति और भार की माप—व्यावहारिक प्रदर्शन। • आनतल पर गिरती वस्तु की गति का अवलोकन।
• पिंड का जड़त्व, जड़त्व और संहति, संवेग, बल और त्वरण, संवेग के संरक्षण का सिद्धान्त (सामान्य ज्ञान), क्रिया-प्रतिक्रिया बल।		• पेंडुलम प्रयोग का प्रदर्शन और चर्चा।
• 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।		



मुख्य अवधारणा (Key Concepts)	संबद्ध अवधारणा (Related Concepts)	संसाधन एवं गतिविधियाँ (Resources and Activities)
<ul style="list-style-type: none"> <li>दाब एवं प्रणोद (Thrust and pressure) आर्कमिडिज-सिद्धान्त, प्लवन, आपेक्षिक घनत्व का सामान्य ज्ञान।</li> <li>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)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>जल में तैरती और डूब जानेवाली वस्तुओं का प्रदर्शन और चर्चा।</li> <li>ध्वनि के परावर्तन संबंधी प्रयोग प्रदर्शन।</li> <li>मानव-कान की संरचना का प्रदर्शन।</li> </ul>

### 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"> <li>भौतिक संसाधन—वायु, जल और मिट्टी, प्राकृतिक संतुलन को बनाये रखने में इनकी भूमिका।</li> <li>वायु के विभिन्न अवयव और वायु की भूमिका—श्वसन, दहन, मोडरेटिंग टेम्परेचर, वर्षा आदि।</li> <li>वायु, जल और मिट्टी प्रदूषण—कारक, प्रभाव और प्रदूषण-निवारण।</li> <li>ओजोन लेयर में छिद्र (Holes in ozone layer)—अर्थ और प्रभाव (संभावित क्षति के संदर्भ में)</li> <li>प्रकृति में भू-जैव-रसायनिक चक्र (Bio-geo-chemical cycles) कार्बन चक्र, जलचक्र, कार्बन ड्राईऑक्साइड चक्र, ऑक्सीजन चक्र, नाइट्रोजन चक्र—परिचय और वायुमंडलीय संतुलन बनाये रखने में इनकी भूमिका।</li> </ul>	<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"> <li>भारत विशेषकर बिहार की प्राकृतिक स्थिति का सिंहावलोकन (सामग्री—समाचार एवं पत्र-पत्रिकाओं, मौसम रिपोर्ट आदि)।</li> <li>वायु, जल, मिट्टी और जंगल के पात्रों द्वारा अभिनव। अपनी-अपनी भूमिकाओं का उल्लेख और इनके समन्वयन के संदर्भ में परिचय द्वारा निष्कर्ष।</li> <li>यथासंभव प्रदूषण स्थलों का अवलोकन और परिचर्चा।</li> <li>प्राकृतिक संसाधनों के सम्योचित उपयोग और इनके संरक्षण पर वार्तालाप (Debates)।</li> </ul>

### प्रयोगों की सूची

- जल में नमक की घुलनशील ज्ञात करें (कमरे के ताप पर)
- अलग करें—
  - नमक, बालू एवं लौह चूर्ण का मिश्रण
  - चूना एवं पानी का मिश्रण
  - नमक, बालू एवं अमोनियम क्लोराइड
- 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
  - लेड नाइट्रेट का गर्म करना
  - मैग्नेशियम को हवा में जलाना
  - जस्ता एवं तनु सल्फ्यूरिक अम्ल की अभिक्रिया
  - लोहा एवं कॉपर सल्फेट का जलीय घोल
- जल में अभुलनशील पर उससे भारी टोस का घनत्व निकालना
- दो अभुलनशील टोसों के लिए उनके भार में हानि एवं ब्रिस्थापित 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।
- गर्म जल का तापक्रम इसके ठंडा होने के क्रम में मापना और तापक्रम समय ग्राफ अरेखित करना।
- बर्फ का गलनांक एवं जल का क्वथनांक (boiling point) ज्ञात करना।
- अस्थायी आरोपण, इस कोशिका संरचना तथा कोशिका विभाजन का माइक्रोस्कोप से अध्ययन
  - प्याज की बाह्य त्वचा
  - मानव गाल से त्वचा एवं इनका लेबल (Labeled diagram) चित्र बनाने
- बनाये गये स्थायी स्लाइड्स या अस्थायी कारोपण के द्वारा पादप एवं जन्तु कोशिका में अंतर का अध्ययन
  - दिये गये खाद्य (खाद्य) पदार्थ में स्टार्च की उपस्थिति की जाँच करना
  - दी गई दाल के नमूने में मिलावट की उपस्थिति ज्ञात करना
  - घी व वनस्पति की मिलावट
- स्थानीय परिसर में उपलब्ध कुछ जलीय, समोद्भिदी तथा मरुद्भिदी पौधों के बाह्य संरचनात्मक भागों के अनुकूलन एवं उनकी विशिष्टता का अध्ययन
  - जलीय—जलकुम्भी/हाइड्रिला/कमल/स्पाइरोगाइरा
  - समोद्भिदी—सरसों/सूर्यमुखी
  - मरुद्भिदी—नागफनी या कैक्टस
- निम्नांकित विभिन्न आवसों में पाए जाने वाले कुछ स्थानीय जंतुओं के शरीर के बाह्य संरचनात्मक भागों के अनुकूलन के संदर्भ में अध्ययन
  - स्थलीय—गिरगिट/छिपकिली
  - जलीय—मछली
  - जल स्थली—मेढक/टोड या घोघा
  - आकाशी—चिड़िया

### कक्षा X

### विज्ञान (लिखित)

समय—3 घंटे

अंक—85

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

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

### 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"> <li>हमारा पर्यावरण—अर्थ, घटक, समस्याएँ, समस्या-निवारण हेतु उठाये जानेवाले कदम, जैव विघटित, अजैव विघटित (Biodegradable, non-biodegradable), ओजोन छिद्र (Ozone depletion)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>पर्यावरणीय संरक्षण</li> <li>बढ़ती जनसंख्या का कुप्रभाव-जनसंख्या नियंत्रण की आवश्यकता पर बल।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>जंतुओं के भोजन की आदत पर चर्चा।</li> <li>घर की बेकार वस्तुओं के निवारण का अवलोकन और यथास्थिति इससे उत्पन्न समस्याओं पर चर्चा।</li> <li>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</li> </ul>

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

मुख्य अवधारणाएँ (Key Concepts)	संबद्ध अवधारणाएँ (Related Concepts)	संसाधन एवं गतिविधियाँ (Resources and Activities)
<p>86</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>परिवार कल्याण—आवश्यकता विधि</li> <li>सुरक्षित यौन, HIV/AIDS</li> <li>गर्भधारण, और महिला-स्वास्थ्य</li> <li>आनुवंशिकी (Heredity)</li> <li>जीवन की उत्पत्ति (संक्षिप्त परिचय) (Evolution of life)</li> <li>विकास की मूलभूत अवधारणा (Basic concepts of evolution)</li> </ul>		

### 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"> <li>विभव (Potential)</li> <li>विभवांतर (Potential difference)</li> <li>ओम का नियम</li> <li>प्रतिरोधों का श्रेणीक्रम समायोजन</li> <li>प्रतिरोधों का समांतरक्रम में समायोजन</li> <li>विद्युत धारा के कारण विद्युत बल का अन्तरण (Power dissipation due to current)—विद्युत संचरण में ऊर्जा का क्षय</li> <li>P, V, I और R में अन्तः संबंध</li> <li>विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र</li> <li>चुम्बकीय बल रेखाएँ</li> <li>धारा वाहित तार के कारण चुम्बकीय क्षेत्र</li> <li>तार/कुंडली में प्रवाहित धारा के कारण चुम्बकीय क्षेत्र</li> <li>धारा चालित चालक के कारण बल (force on current carrying conductor)</li> <li>फ्लेमिंग लेफ्ट हैंड रूल</li> <li>इलेक्ट्रिक मोटर</li> <li>विद्युत चुम्बकीय अभिप्रेरण</li> <li>अभिप्रेरित विभवांतर (Induced potential differences)</li> <li>अभिप्रेरित धारा (Induced current)</li> <li>इलेक्ट्रिक जेनरेटर—सिद्धांत और कार्य</li> </ul>	<p>लिंग-निर्धारण (Sex determination)</p> <p>किशोर अवस्था की विशेषताएँ (संक्षिप्त चर्चा)</p> <p>भ्रूण हत्या क्यों? मंडल का प्रयोग</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>सामग्री—बैट्री, चालक, वोल्मीटर, आम्मीटर, संयोजन तार, फ्यूज, की, Rheostats and given set of resistors चुम्बक, कैपास, ड्राइंग बोर्ड, पिन, कुंडली (Coil), परिनायिक (Solenoid) गैल्वेनोमीटर Iron nails, इलेक्ट्रिक जेनरेटर का एक साधारण मॉडल आदि और यथावश्यक इनके उपयोग।</li> <li>गतिविधि</li> <li>किसी विद्युत परिपथ में विद्युत धारा प्रवाहित कर उसके प्रभावों का अवलोकन।</li> <li>विद्युत परिपथ में आम्मीटर को संयोजित कर परिपथ में प्रवाहित विद्युत धारा की माप का प्रदर्शन एवं अवलोकन।</li> <li>श्रेणीक्रम संयोजन एवं समांतर क्रम संयोजन का प्रदर्शन और चर्चा।</li> <li>विद्युत धारा के ऊष्मीय प्रभाव का प्रदर्शन।</li> <li>विभिन्न प्रकार के चुम्बकों का प्रदर्शन।</li> <li>छद्म चुम्बक के प्रयोग द्वारा उसके चुम्बकीय क्षेत्र को प्रयोग द्वारा दर्शाना।</li> <li>एक विद्युत चालित चालक चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करता है—इसका प्रदर्शन</li> <li>विद्युत जेनरेटर की कार्यप्रणाली का प्रदर्शन</li> </ul>



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

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

मुख्य अवधारणाएँ (Key Concepts)	संबद्ध अवधारणाएँ (Related Concepts)	संसाधन एवं गतिविधियाँ (Resources and Activities)
<ul style="list-style-type: none"> <li>अभिसरित और अपसरित प्रकाश (Convergence and divergence of light)</li> <li>उत्तल तथा अवतल दर्पण द्वारा प्रतिबिम्ब का बनना</li> <li>संबद्ध अवधारणाएँ, यथा—ध्रुव, प्रधान अक्ष, वक्रता केन्द्र, वक्रता त्रिज्या, फोकस, फोकस दूरी, आदि</li> <li>उत्तल ताल तथा अवतल ताल द्वारा प्रतिबिम्ब का बनना</li> <li>मानव नेत्र में लेंस की कार्यप्रणाली</li> <li>दृष्टि दोष और उसका निवारण</li> <li>गोलीय दर्पण और लेंस के अनुप्रयोग</li> <li>अपवर्तन की अवधारणा (Appreciation of concept of refraction)</li> </ul>		<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 स्टेण्ड, 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"> <li>अपवर्तन और इसका नियम</li> <li>प्रकाश का वेग</li> <li>अपवर्तनांक</li> <li>तारों का टिमटिमाना</li> <li>प्रकाश का वर्ण-विक्षेपण (Dispersion of light)</li> <li>प्रिज्म (Prism)</li> <li>प्रकाश का प्रकीर्णन (Scattering of light)</li> </ul>		<p>Glass slab, pins</p> <p>अपवर्तन के नियमों की गतिविधि पर आधारित खोज</p> <p>प्रिज्म, Pins</p> <p>प्रिज्म के माध्यम से वस्तुओं का अवलोकन।</p> <p>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"> <li>प्राकृतिक संसाधन—जंगल, जंगली जीव, कौयला, प्राकृतिक गैस, पेट्रोलियम।</li> <li>प्राकृतिक संसाधनों का न्याय संगत उपयोग एवं संरक्षण</li> <li>प्राकृतिक संसाधनों का प्रबंधन</li> <li>चिपको आंदोलन और लोगों की भागीदारी</li> <li>संरक्षण—न्यायिक प्रावधान और राष्ट्रीय परिदृश्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रकृति में संचालित विभिन्न चक्रों, यथा—जलचक्र, नाइट्रोजन चक्र आदि पर इसका प्रभाव।</li> <li>जनसंख्या नियंत्रण (प्राकृतिक संसाधन के संरक्षण के संदर्भ में)।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्राकृतिक संसाधनों के चित्र-चार्ट का प्रदर्शन।</li> <li>प्राकृतिक संसाधनों के विभिन्न पक्षों, यथा—प्रबंधन, न्यायसंगत उपयोग, संरक्षण, चिपको आंदोलन आदि बिंदुओं पर वार्तालाप।</li> <li>प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण के प्रति जागरूकता पैदा करने हेतु चार्ट का निर्माण, नारों का सृजन, पोस्टर प्रतियोगिता, वाद-विवाद, खुली चर्चा आदि।</li> </ul>

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

#### प्रयोगों की सूची

- पीएच पेपर की सहायता से निर्मांकित का pH मान ज्ञात करें
  - तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल
  - तनु सोडियम हाइड्रोक्साइड
  - नींबू का रस
  - जल
- HCl एवं NaOH के गुणों का अध्ययन करें जब वे
  - लिटमस घोल
  - जस्ता
  - सोडियम कार्बोनेट से प्रतिक्रिया करते हैं।
- प्रयोगशाला में SO<sub>2</sub> सल्फरडाइऑक्साइड का निर्माण करना एवं इसके गुणों का निम्न संदर्भ में अध्ययन
  - गंध
  - जल में घुलनशील
  - लिटमस-पत्र पर प्रभाव
  - एसिडिक पोटेशियम डाइक्रोमेट घोल से संयोग
- जस्ता, लोहा एवं अल्युमीनियम के साथ कॉपर सल्फेट और जिंक सल्फेट के जलीय घोल के साथ अभिक्रिया
- (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
- कॉच 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
- 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।
- दो प्रतिरोधकों का समतुल्य प्रतिरोध (Equivalent Resistancy) ज्ञात करना जब वे
  - श्रेणी में (series)
  - समांतर क्रम (Parallel) में जुड़े हों।
- किसी पत्ते में स्टोमाटा को प्रदर्शित करने के लिए अस्थायी अरोपण (temporary mount of leaf) तैयार करना
- प्रयोग द्वारा दर्शाना कि प्रकाश संश्लेषण के लिए प्रकाश की उपस्थिति आवश्यक है।
- प्रयोग द्वारा दर्शाना कि श्वसन की क्रिया में कार्बनडाइऑक्साइड बाहर निकलता है।
- श्वसन में ऊष्मा का उत्पादन
- तैयार स्लाइड से खमीर (yeast) के अंकुर (budding) का एवं अमीबा में (binary fission) का अध्ययन।

#### 5. अधिगम

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 अभिगमन 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।