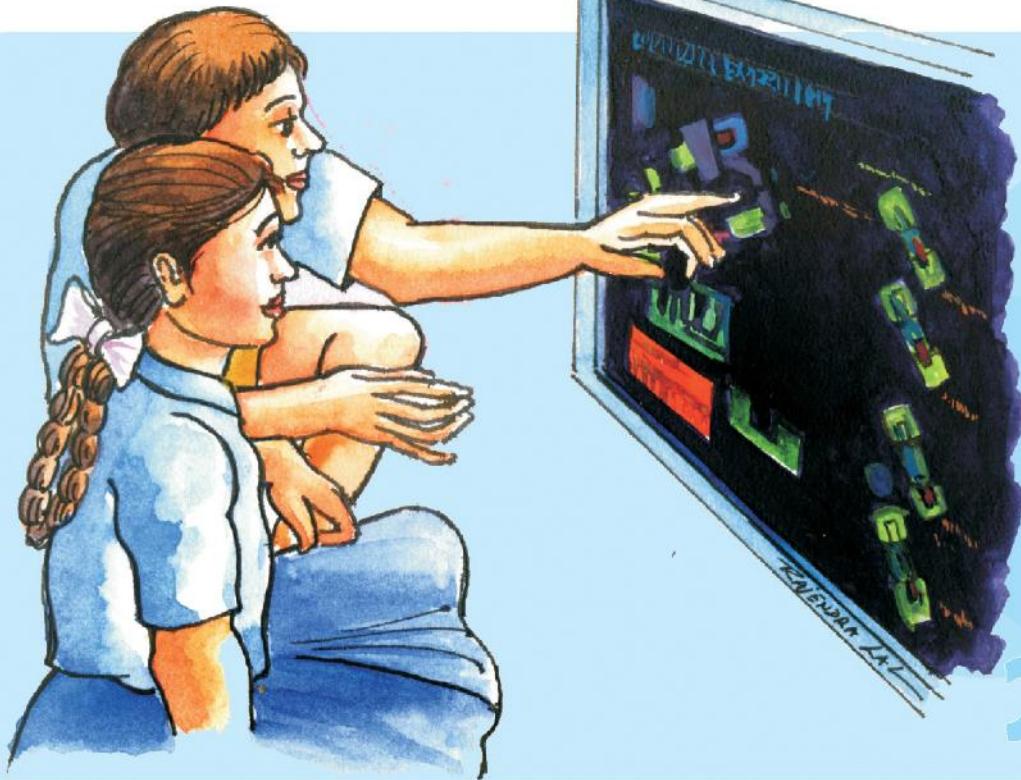


# मंथन

सेवारत शिक्षक-प्रशिक्षण मॉड्यूल

उच्च प्राथमिक स्तर  
(कक्षा 6 से 8)

विज्ञान



2014-15



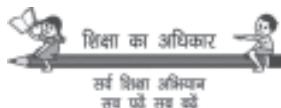
राज्य परियोजना कार्यालय,  
सर्व शिक्षा अभियान, उत्तराखण्ड  
एवं

राज्य शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद्,  
उत्तराखण्ड देहरादून

उच्च प्राथमिक रत्तर हेतु  
सेवारत शिक्षक प्रशिक्षण मॉड्यूल

## विज्ञान

वर्ष 2014-15



राज्य परियोजना कार्यालय, सर्व शिक्षा अभियान उत्तराखण्ड, देहरादून



राज्य शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद् उत्तराखण्ड, देहरादून

### **संरक्षक :**

**एस.राजू आई.ए.एस.**

अपर मुख्य सचिव, विद्यालयी शिक्षा, उत्तराखण्ड शासन।

**डा. एम.सी. जोशी आई.ए.एस.**

प्रभारी सचिव, विद्यालयी शिक्षा, उत्तराखण्ड शासन।

### **परामर्श एवं निर्देशन:**

**राधिका झा आई.ए.एस.**

राज्य परियोजना निदेशक, सर्व शिक्षा अभियान, उत्तराखण्ड।

**सीमा जौनसारी**

निदेशक, अकादमिक, शोध एवं प्रशिक्षण, उत्तराखण्ड।

**डॉ. कुसुम पन्त**

अपर राज्य परियोजना निदेशक, सर्व शिक्षा अभियान, उत्तराखण्ड।

**अमिता जोशी**

वित्त नियंत्रक, सर्व शिक्षा अभियान, उत्तराखण्ड।

### **शैक्षिक परामर्श, प्रशिक्षण अभिकल्पना एवं समन्वयन :**

**डॉ. आर. डी. शर्मा**

प्रभारी अपर निदेशक, एस. सी. ई. आर. टी., उत्तराखण्ड।

मेहरबान सिंह बिष्ट, विशेषज्ञ, सर्व शिक्षा अभियान, राज्य परियोजना कार्यालय, देहरादून।

बी. पी. मैन्दोली, राज्य समन्यवक, सर्व शिक्षा अभियान, राज्य परियोजना कार्यालय, देहरादून।

अरुण सिंह बिष्ट, राज्य समन्यवक, सर्व शिक्षा अभियान, राज्य परियोजना कार्यालय, देहरादून।

### **विषय समन्वयक**

**डॉ. सुनील कुमार गौड़, प्रवक्ता, एस.सी.ई.आर.टी. उत्तराखण्ड।**

### **मॉड्यूल निर्माण समूह :**

**डॉ. सुनील कुमार गौड़, प्रवक्ता, एस.सी.ई.आर.टी. उत्तराखण्ड; डॉ. ची.सी. गुप्ता, प्रवक्ता, एस.सी.ई.आर.टी. उत्तराखण्ड; सुप्रिय बहुखण्डी, स. अध्यापक, राजकीय इंटर कॉलेज डाकपत्थर, देहरादून; कमलेश चन्द्र जोशी, स. अध्यापक, राजकीय उ. प्राथमिक विद्यालय, चरधार, पौड़ी गढ़वाल; एस. पी. मालगुड़ी, प्रवक्ता, जिला शिक्षा एवं प्रशिक्षण संस्थान, ठिहरी-गढ़वाल; बी. डी. अण्डोला, प्रवक्ता, जिला शिक्षा एवं प्रशिक्षण संस्थान अल्मोड़ा; डॉ देवयानी शर्मा, प्रवक्ता, जिला शिक्षा एवं प्रशिक्षण संस्थान, रूड़की, हरिद्वार; श्रीमती अर्चना थपलियाल, प्रतिनिधि अजीम प्रेम जी फाउण्डेशन; श्रीमती मीनाक्षी पन्त, अजीम प्रेमजी फाउण्डेशन; शिव पाण्डे, अजीम प्रेम जी फाउण्डेशन; प्रज्ञा श्रीवास्तव, प्रतिनिधि, अजीम प्रेमजी फाउण्डेशन; अबरार हुसैन, प्रतिनिधि, प्रथम संस्था; कमलेश चन्द्र जोशी, प्रतिनिधि, प्रथम संस्था।**

### **कम्प्यूटर डिजाइनिंग :**

**सोहन सिंह रावत**

## प्राक्कथन

सेवारत शिक्षक प्रशिक्षण एक ऐसा माध्यम है जिसके जरिए शिक्षक एक साथ आपस में मिलकर सीखने-सिखाने की प्रक्रियाओं पर निरंतर समझ को विकसित करते हैं। विद्यालयों में शिक्षण कार्य को बेहतर बनाने की दिशा में यह प्रयास बच्चे को जिम्मेदार नागरिक बनने की तरफ अग्रसर करता है। यदि शिक्षक प्रशिक्षण, शिक्षक-शिक्षिकाओं को अपने अनुभवों को साझा करने व उन्हें उसमें सक्रिय भागीदारी के अवसर दे तो विद्यालयों में सीखना-सिखाना अधिक प्रभावी हो सकता है।

उत्तराखण्ड राज्य में सेवारत शिक्षक प्रशिक्षण के माध्यम से स्कूलों में कार्यरत शिक्षकों को शैक्षिक समर्थन देना प्रमुख उद्देश्य रहा है। सेवारत शिक्षक प्रशिक्षण एक निरंतर जारी रहने वाली प्रक्रिया है जिसमें शिक्षक, कक्षा में किए गए शैक्षिक कार्य पर आत्ममंथन एवं विश्लेषण करने के पश्चात् अपने शैक्षिक कौशलों को लेकर स्वयं समालोचना कर सकते हैं। शिक्षा का अधिकार-2009 हमारे सामने हैं जो हमें गुणवत्तापूर्ण शिक्षा की ओर ले जाता है। विद्यालयों में गुणात्मक शिक्षा को स्थापित करने का एक सबसे सशक्त तरीका यही है कि हम सेवारत शिक्षक प्रशिक्षण को जीवंत बनाएं। विद्यालयों के पहले हमें सेवारत शिक्षक प्रशिक्षण को गुणवत्तापूर्ण बनाने की ओर विशेष ध्यान देना होगा। सेवारत शिक्षक प्रशिक्षण में बनी समझ, शिक्षक जब अपने विद्यालयों के बच्चों को देंगे तो बच्चे निश्चित ही वह सीखेंगे जो समझ पर आधारित होगा। राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा -2005, शिक्षा का अधिकार अधिनियम 2009, एन.सी.एफ-टी.ई. 2009 तथा अन्य प्रमुख दस्तावेजों के आलोक में उच्च प्राथमिक स्तर के सेवारत शिक्षकों के प्रशिक्षण हेतु विज्ञान का मॉड्यूल तैयार किया गया है। विज्ञान सोचने और काम करने की एक अभिवृत्ति, प्राकृतिक और मानव निर्मित पर्यावरण को समझने की पृष्ठभूमि है। यह गतिविधि / प्रयोग के द्वारा 'करके सीखने' का विषय है जो वैज्ञानिक पद्धति पर आधारित है। वर्तमान परिप्रेक्ष्य में क्रियाकलाप आधारित नवाचारी विज्ञान शिक्षण अधिगम प्रक्रिया के द्वारा बच्चों में ज्ञान का सृजन आवश्यक है। इस प्रक्रिया में शिक्षकों को सुगमकर्ता की भूमिका में रहकर भागीदार बनना है। इस मॉड्यूल के द्वारा प्रशिक्षण प्राप्त करके शिक्षक उत्तराखण्ड के विद्यार्थियों को गुणवत्तापूर्ण विज्ञान शिक्षा प्रदान करने में सक्षम हो सकेंगे, ऐसी आशा है।

मुझे पूर्ण विश्वास तथा अपेक्षा है कि अध्यापक, लिये गये प्रशिक्षण का अपनी कक्षा कक्ष की शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया में प्रयोग करेंगे तथा बच्चों की विज्ञान विषय की दक्षतायें प्राप्त करने में अपना पूर्ण योगदान करेंगे।

मुझे आशा ही नहीं अपितु पूर्ण विश्वास है कि शिक्षक प्रशिक्षण के लिए तैयार किया गया यह मॉड्यूल, राज्य के शिक्षक-शिक्षिकाओं के बीच विज्ञान की अवधारणा की समझ बनाने तथा प्रत्येक विद्यालय में प्रभावशाली ढंग से लागू करने में महती भूमिका अदा करेगा।

मॉड्यूल को और बेहतर बनाने में राज्य के शिक्षकों, शिक्षक प्रशिक्षकों तथा शिक्षा में कार्य करने वाले प्रबुद्धजनों के सुझावों तथा समालोचनात्मक टिप्पणियों का सदैव स्वागत है। मैं विभाग की ओर से इस मॉड्यूल निर्माण की पूरी प्रक्रिया में शामिल रहे राज्य के शिक्षकों, शिक्षक प्रशिक्षकों, सर्व शिक्षा अभियान, एस.सी.ई.आर.टी., अजीम प्रेमजी फाउण्डेशन, प्रथम एजुकेशन फाउण्डेशन आदि के प्रति अपना धन्यवाद ज्ञापित करती हूँ।

शुभकामनाओं सहित !



राधिका झा आई.ए.एस.  
राज्य परियोजना निदेशक  
सर्व शिक्षा अभियान, उत्तराखण्ड।

## **अनुक्रमणिका**

1.	विज्ञान एक विषय के रूप में	6
2.	परिवेशीय अनुभव और विज्ञान शिक्षण	22
3.	वैज्ञानिक दृष्टिकोण और उसका विकास	28
4.	विज्ञान की प्रकृति	32
5.	विज्ञान में 6 Es आधारित पाठ योजना	34
6.	क्रियाकलाप आधारित विज्ञान शिक्षण-1	44
7.	विज्ञान पाठ्यपुस्तकों की समझ	49
8.	विज्ञान शिक्षक संदर्शिका का उपयोग	56
9.	अवधारणात्मक बदलाव के लिए विज्ञान शिक्षण	59
10.	क्रियाकलाप आधारित विज्ञान शिक्षण-2	64
11.	एन.सी.एफ.-2005 के आलोक में विज्ञान शिक्षण	68
12.	विज्ञान में प्रोजेक्ट कार्य	73
13.	विज्ञान और समाज	78
14.	विज्ञान में किट का उपयोग	83
15.	विज्ञान में आई.सी.टी.का उपयोग	92
16.	स्वनिर्मित गतिविधियाँ	97
17.	विज्ञान के कठिन स्थलों की समझ	100
18.	विज्ञान में शिक्षण-अधिगम के साथ आकलन	103
19.	पूर्व / पश्च परीक्षण	107
20.	फीड बैक	109

## उच्च प्राथमिक स्तर हेतु विज्ञान का सेवारत शिक्षक प्रशिक्षण -2014

### सत्र योजना

दिवस	सत्र-1 10:00 से 11:20 बजे तक	सत्र-2 11:40 से 1:00 बजे तक	सत्र-3 2:00 से 3:20 बजे तक	सत्र-4 3:40 से 5:00 बजे तक
प्रथम	पंजीकरण परिचय एवं पूर्व परीक्षण	1. विज्ञान एक विषय के रूप में	2. परिवेशीय अनुभव एवं विज्ञान शिक्षण	3. वैज्ञानिक दृष्टिकोण और उसका विकास
द्वितीय	4. विज्ञान की प्रकृति	5.1 विज्ञान में 6 Es आधारित पाठ योजना	5.2 विज्ञान में 6 Es आधारित पाठ योजना: उदाहरण	6. क्रियाकलाप आधारित विज्ञान शिक्षण -1
तृतीय	7. विज्ञान पाठ्यपुस्तकों की समझ	8. विज्ञान शिक्षक संदर्शिका का उपयोग	9. अवधारणात्मक बदलाव के लिए विज्ञान शिक्षण	10. क्रियाकलाप आधारित विज्ञान शिक्षण-2
चतुर्थ	11. एन.सी.एफ. 2005 के आलोक में विज्ञान शिक्षण	12. विज्ञान में प्रोजेक्ट कार्य	13. विज्ञान और समाज	14. विज्ञान किट का उपयोग
पंचम	15. विज्ञान में आई.सी.टी. का उपयोग	16. स्वनिर्मित गतिविधियां	17. विज्ञान के कठिन स्थलों की समझ	18. विज्ञान में आकलन 19-20. पश्चपरीक्षण, फीड बैक एवं समापन

प्रस्तावित समय-सारणी में आवश्कतानुसार लचीलापन लाया जा सकता है।

## 1. विज्ञान एक विषय के रूप में

समय : 1 घण्टा 20 मिनट

**उद्देश्य :** इस सत्र के उपरान्त प्रतिभागी-

- प्रारम्भिक शिक्षा के विभिन्न स्तरों पर विज्ञान विषय के स्वरूप को व्यक्त कर सकेंगे।
- प्राथमिक तथा उच्च प्राथमिक स्तर हेतु विज्ञान शिक्षा के उद्देश्यों को स्पष्ट सकेंगे।
- विज्ञान के समेकित दृष्टिकोण का वर्णन कर सकेंगे।
- उच्च प्राथमिक स्तर हेतु विज्ञान विषय के पाठ्यक्रम की व्याख्या कर सकेंगे।

**आवश्यक सामग्री-**

- पठन सामग्री 1, 2, 3 तथा उच्च प्राथमिक स्तर के लिए विज्ञान विषय का पाठ्यक्रम की एक प्रति/ पठन सामग्री।

**सुगमकर्ता हेतु संकेत**

प्रतिभागियों के बड़े समूह को पांच छोटे समूहों में बांट लीजिए तथा निम्नानुसार पठन सामग्री वितरित कीजिए। प्रतिभागी पठन सामग्री का अध्ययन करेंगे, समझेंगे तथा अपने समूह में बातचीत करके गतिविधि 1 से 5 करेंगे। सुगमकर्ता बड़े समूह में बिन्दुवार चर्चा कराते हुए तथ्यों को स्पष्ट करते जायेंगे। प्रत्येक समूह के प्रतिभागी निम्नवत कार्य करेंगे –

- समूह 1 हेतु प्रदत्त कार्य-** पठन सामग्री 1 तथा 2 का अध्ययन एवं अपने समूह में समझ बनाकर बड़े समूह में चर्चा।
- समूह 2 हेतु प्रदत्त कार्य-** पठन सामग्री 3 तथा ‘उच्च प्राथमिक स्तर हेतु विज्ञान पाठ्यक्रम की भूमिका’ का अपने समूह में अध्ययन, समझ बनाकर बड़े समूह में चर्चा।
- समूह 3 हेतु प्रदत्त कार्य-** कक्षा 6 विज्ञान पाठ्यक्रम पर समूह में अध्ययन एवं किसी एक संबोध पर बड़े समूह में चर्चा।
- समूह 4 हेतु प्रदत्त कार्य-** कक्षा 7 विज्ञान पाठ्यक्रम पर समूह में अध्ययन, एवं किसी एक संबोध पर बड़े समूह में चर्चा।
- समूह 5 हेतु प्रदत्त कार्य-** कक्षा 8 विज्ञान पाठ्यक्रम पर समूह में अध्ययन, एवं किसी एक संबोध पर बड़े समूह में चर्चा।

**गतिविधि-1**

- समूह 1 हेतु प्रदत्त कार्य –**

बॉक्स में उल्लिखित पठन सामग्री का अध्ययन कीजिए। अपने छोटे समूह में बातचीत करके नोट्स तैयार कीजिए तथा बड़े समूह में चर्चा कीजिए-

## पठन सामग्री-1

“प्राथमिक स्तर की कक्षा 1 एवं 2 में विज्ञान भाषा के साथ समाहित है। कक्षा 3 से 5 तक विज्ञान व सामाजिक विज्ञान को एक ही विषय पर्यावरण अध्ययन के तहत पढ़या जा रहा है। उच्च प्राथमिक स्तर पर प्रचलित आनुशासनिक उपागम अर्थात् विभाजित ढर्टे (डिसिप्लिनरी एप्रोच) के बजाय विज्ञान को समेकित (इंटीग्रेटेड) दृष्टिकोण से अपनाया जाए। उच्च प्राथमिक और माध्यमिक स्तर पर विज्ञान को एक संगठित विषय ही माना जाए अर्थात् अलग-अलग विज्ञान जैसे- जीव, भौतिक और रसायन में न विभाजित किया जाए। उच्च प्राथमिक स्तर पर एकीकृत (इंटीग्रेटेड) कोर्स के रूप में किए जा रहे विज्ञान शिक्षण प्रवृत्ति व क्षेत्र के लिए निर्देशक तत्व निम्न हैं :

विज्ञान वास्तव में एक है, उसकी विभिन्न शाखाएं अध्ययन की सुविधा के लिए किए गए अस्थायी विभाजन मात्र हैं- समेकित पाठ्यचर्या को विज्ञान की इस एकता वाली बात को जाहिर करना चाहिए। वैज्ञानिक सिद्धान्तों की पढ़ाई के लिए दैनंदिन जीवन के अनुभवों से जुड़ाव हो, पाठ्यचर्या में ऐसे प्रयास किए जाने चाहिए। विज्ञान पाठ्यचर्या को प्रक्रियाओं पर ज्यादा जोर देना चाहिए न कि परिणामों पर।”

स्रोत : राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा 2005 : विज्ञान शिक्षण राष्ट्रीय फोकस समूह का आधार पत्र 1.1  
एन.सी.ई.आर.टी. नई दिल्ली

## पठन सामग्री-2

### प्राथमिक स्तर

इस स्तर पर बच्चे को अपने परिवेश में घुलने-मिलने और साथ ही खुशी-खुशी इसकी छानबीन हेतु तैयार करना चाहिए। इस स्तर पर मुख्य उद्देश्य है- बच्चे में अपने आसपास की दुनिया (प्राकृतिक वातावरण, शिल्प तथ्यों एवं लोगों) के प्रति उत्सुकता को परिपोषित करना, उसे खोजी कार्यों की ओर अग्रसर करने के साथ-साथ ऐसे कार्यकलापों में संलग्न करना जो अवलोकन, वर्गीकरण, निष्कर्ष आदि के द्वारा मूलभूत संज्ञानात्मक क्षमताएँ, मनःप्रेरक कौशल, निरीक्षण, वर्गीकरण इत्यादि विकसित करें। डिजाइन और गढ़ाई, अनुमान व मापन जैसे कार्यों की ओर उन्मुख करें जिससे बाद में ये सभी तकनीकी व रचनात्मक क्षमताएँ विकसित होने में नींव का काम कर सकें। साथ ही इस स्तर पर मूलभूत भाषिक क्षमता को विकसित किया जाना चाहिए। जिसमें बोलना, पढ़ना और लिखना शामिल हैं। ऐसा केवल विज्ञान पढ़ने के लिए नहीं बल्कि विज्ञान पढ़ते हुए भी करना जरूरी है।

### उच्च प्राथमिक स्तर

इस स्तर पर बच्चों को विज्ञान के सरल सिद्धान्तों की जानकारी देनी चाहिए, लेकिन ऐसा आस-पास के परिचित दुनिया के माध्यम से ही होना चाहिए। साथ ही इसे तकनीकी इकाइयाँ और मॉड्यूल बनाने (उदाहरण के लिए कार उठाने के लिए पवन चक्की के संचालित मॉडल का डिजाइन बनाना तथा मॉडल भी बनाना) और सर्वे

व अन्य कार्यकलापों के माध्यम से पर्यावरण तथा स्वास्थ्य के बारे में ज्यादा से ज्यादा जानने की ओर प्रेरित करना चाहिए। वैज्ञानिक सिद्धांतों के बारे में जानकारी, प्रयोगों व कार्यकलापों के माध्यम से ही उचित है।

-एन.सी.एफ.-2005, विज्ञान का आधार पत्र पुस्तक।

### चर्चा प्रश्न

- प्राथमिक तथा उच्च प्राथमिक स्तर पर विज्ञान शिक्षा के उद्देश्यों में क्या-क्या अंतर हैं ?
- उच्च प्राथमिक स्तर पर विज्ञान शिक्षा के उद्देश्यों में अंतर के क्या-क्या कारण हैं ?

### गतिविधि-2

- समूह 2 हेतु प्रदत्त कार्य-

बॉक्स में उल्लिखित अवधारणा को समझकर अध्ययन कीजिए। अपने छोटे समूह में चर्चा कीजिए कि प्रारम्भिक स्तर के विद्यार्थियों को विज्ञान की विषयवस्तु को भौतिकी, रसायन तथा जीव विज्ञान के खाँचों में बाँट बिना, समग्र (समेकित) रूप में शिक्षण कैसे कराया जाय ?

### पठन सामग्री 3- विज्ञान का समेकित दृष्टिकोण :

“हमें ज्ञात है कि जीव विज्ञान, रसायन विज्ञान और भौतिकी, विज्ञान की तीन शाखाएं हैं। ये तीनों शाखाएं विद्यार्थियों के परिवेश में खोजबीन और सीखने में मौजूद हैं। इन्हें हम एक दूसरे से बिल्कुल पृथक नहीं कर सकते। भोजन, जल, हवा, पेड़-पौधे तथा जन्तुओं में इन तीनों का ही रूप पाया जाता है। निर्जीव पदार्थों में भी ऐसा ही होता है। उदाहरणार्थ- हवा के अंगों / संगठन को हम रसायन विज्ञान में पढ़ते हैं, इसके दबाव तथा गति को भौतिकी में पढ़ते हैं, हवा श्वसन क्रिया में बहुत आवश्यक है इसका अध्ययन हम प्राणि विज्ञान में किया जाता है। इस प्रकार ये समस्त तथ्य एक दूसरे से परस्पर घनिष्ठ रूप से सम्बन्धित हैं। यही तथ्य पानी और भोजन के विषय में है। विद्यार्थी तथ्यों को समग्र रूप में समझते हैं न कि पृथक-पृथक। इसलिए विज्ञान की एकीकृत प्रकृति को महत्व देने के लिए जीव विज्ञान, रसायन विज्ञान तथा भौतिकी तीनों को मिलाकर माध्यमिक स्तर तक सामान्य रूप से विज्ञान शिक्षण किया जाना चाहिए।”

‘उच्च प्राथमिक स्तर हेतु विज्ञान पाठ्यक्रम की भूमिका’ का अपने समूह में अध्ययन करके समझ बनाइए-

### विज्ञान पाठ्यक्रम की भूमिका

राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा- 2005 के आलोक में कक्षा 6, 7 और 8 हेतु विज्ञान विषय का पाठ्यक्रम विकसित किया गया है। यह पाठ्यक्रम मूलतः उत्तराखण्ड के बच्चों के स्थानीय परिवेश पर आधारित है। इसे विज्ञान की पाठ्यचर्या के मूलभूत मानदण्डों को दृष्टिगत रखते हुए विकसित किया गया है जिससे इसकी वैधता/प्रमाणिकता बनी रहे। छात्रों को ज्ञान के सृजन हेतु अधिकाधिक अवसर मिलें, विषयवस्तु क्रियाकलाप/प्रयोगों पर आधारित हो तथा विद्यार्थी रटन्त प्रणाली से मुक्त रहें, इस पाठ्यक्रम में ऐसा प्रयास किया गया है।

### उच्च प्राथमिक कक्षाओं हेतु विज्ञान

विद्यालयी शिक्षा उत्तराखण्ड की कक्षा 6, 7 और 8 के लिए विज्ञान विषय का पाठ्यक्रम विकसित करते समय यह तथ्य ध्यान में रखा गया है कि यह पाठ्यक्रम उत्तराखण्ड के विद्यार्थियों की रूचि के अनुरूप हो, बच्चों के स्कूली जीवन को बाहरी जीवन से जोड़ता हो तथा उन्हें रटन्त प्रणाली से दूर रखकर उनकी विषयगत समझ विकसित करें। प्राथमिक स्तर पर विज्ञान और सामाजिक विज्ञान को एक ही विषय पर्यावरण अध्ययन (ई.वी.एस.) के अन्तर्गत रखा गया है। उच्च प्राथमिक स्तर पर समेकित (इंटीग्रेटेड) दृष्टिकोण अपनाते हुए विज्ञान को एक संगठित विषय के रूप में देखा गया है अर्थात् इसे अलग-अलग विषयों जैसे- भौतिक, रसायन और जीव विज्ञान में विभाजित नहीं किया गया है।

### उच्च प्राथमिक स्तर पर विज्ञान शिक्षा के उद्देश्य-

- विद्यार्थियों में वैज्ञानिक स्वभाव (वस्तुनिष्ठता, आलोचनात्मक सोच, भय और अंधविश्वास से मुक्ति) विकसित करना।
- विज्ञान के तथ्यों और अवधारणाओं को समझना और उन्हें दैनिक जीवन में प्रयुक्त करने के योग्य बनाना।
- ऐसे तरीकों और प्रक्रियाओं की समझ बनाना जिनसे वैज्ञानिक ज्ञान का सृजन किया जा सके।
- विज्ञान के ऐतिहासिक और विकास सम्बन्धी परिप्रेक्ष्यों की समझ बनाना।
- विज्ञान को एक सामाजिक उद्यम की तरह देखना।
- स्थानीय तथा वैश्विक परिवेश से जुड़ाव और पर्यावरण सुरक्षा जैसे विषयों की समझ बनाना।
- दैनिक जीवन की समस्याओं को सुलझाने में वैज्ञानिक सिद्धान्तों के अनुप्रयोग की सोच विकसित करना।
- स्थानीय संसाधनों का वैज्ञानिक रीतियों से अक्षयतापूर्ण उपयोग करना।
- वैज्ञानिक पद्धति की समझ बनाते हुए दैनिक जीवन में प्रयुक्त करना।
- करके सीखने का कौशल विकसित करना।
- विद्यार्थियों को वैज्ञानिक चुनौतियों का सामना करने के लिए तैयार करना।

## **विज्ञान हेतु शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया-**

- वैज्ञानिक अवधारणाओं को बच्चों के अनुभव से जोड़ते हुए विज्ञान शिक्षण करना।
- विज्ञान के शिक्षण हेतु आगमन विधि, हयूरिस्टिक विधि, भ्रमण विधि, प्रयोगशाला विधि, प्रयोग प्रदर्शन विधि, क्रियाकलाप आधारित शिक्षण विधियों का उपयोग करना समीचीन रहेगा।
- परिचर्चा, लघु समूह में कार्य, बच्चों द्वारा प्रयोग का अभ्यास, प्रोजेक्ट कार्य, भ्रमण के माध्यम से प्रकृति का अध्ययन के द्वारा विज्ञान शिक्षण करना।
- कम खर्चीले प्रयोगों विज्ञान किट और साइकोमोटर आधारित सामूहिक क्रियाकलापों के द्वारा विज्ञान शिक्षण करना।
- सरल प्रयोगों और करके सीखने के अनुभवों के साथ-साथ बच्चों को समूह में कार्य करने के स्वतन्त्र अवसर देना तथा स्वयं (अध्यापक) को सुगमकर्ता (फैसिलिटेटर) की भूमिका में रखना।
- शिक्षक, रूचियों और स्थानीय विशेषज्ञों से बातचीत समाचार पत्र-पत्रिकाओं से सूचना एकत्रीकरण, आंकड़ा एकत्रीकरण, साधारण अन्वेषण आदि कार्य करके विज्ञान सीखने के पर्याप्त अवसर देना।
- प्रक्रिया कौशल पर विशेष ध्यान देना, जिससे ज्ञान के सृजन में बच्चों की स्वतंत्र भागीदारी हो सके।

## **मूल्यांकन प्रक्रिया -**

उच्च प्राथमिक स्तर की पूरी अवधि में सतत एवं व्यापक मूल्यांकन को समझते हुए प्रक्रिया कौशल पर ध्यान देना उचित होगा। मौखिक, लिखित एवं प्रयोग क्रियाकलाप आधारित परीक्षाएं ली जानी चाहिए। मूल्यांकन इस प्रकार किया जाय, जिससे बच्चों के व्यावहारिक तथा समस्या समाधान कौशलों, आंकड़ों को विश्लेषित करने, सीखे गए को प्रयोग में ला सकने की योग्यता, सिद्धान्तों या अवधारणाओं की समझ, आसान सांख्यिक समस्याओं को हल करने की क्षमता की जांच के साथ-साथ पढ़ने, समझने और ग्राफ द्वारा अभिव्यक्त कर सकने की जांच की जा सके। इस स्तर पर पाठ्यक्रम सहगामी विज्ञान सृजनात्मकता के साधनों (विज्ञान प्रदर्शनी, विज्ञान ड्रामा, विज्ञान सेमीनार, विज्ञान संग्रहालय) पर आधारित गतिविधियों द्वारा भी मूल्यांकन करना उचित होगा, जिससे बच्चों की रचनात्मक और खोजपरक कार्यों की जांच की जा सके।

### गतिविधि 3 – समूह 3 हेतु प्रदत्त कार्य- पाठ्यक्रम का अध्ययन एवं बड़े समूह में चर्चा

#### कक्षा-6- विज्ञान का पाठ्यक्रम

क्र. सं.	संचेता	उपसंचेता	हितान उचिता प्रक्रिया	हितान समाप्ति/संस्करण	मूल्यांकन
1	विज्ञान • विज्ञान का इतिहास • आधुनिक विज्ञान	• विज्ञान • वैज्ञानिक विद्याओं • विज्ञान एवं ग्रीष्मीयिकी • वैज्ञानिक खोजें • देश-प्रदेश के प्रमुख वैज्ञानिक • ऊतराखण्ड के प्रमुख वैज्ञानिक संस्थान	• स्थानीय परिवेश की जीविक एवं भौतिक वस्तुओं का अवलोकन, संकलना और निष्कर्ष निकलवाना • यातायात के साहित्य एवं विभिन्न प्रकार की मशीलों पर बातचीत • सरल वैज्ञानिक सिद्धान्त बनवाना • ऊतराखण्ड तथा देश के प्रमुख वैज्ञानिकों की जीवनी एवं यित्रों का संकलन कर उनके द्वारा किए गए कार्यों का अध्ययन करता	• टीनिक उपयोग की वस्तुएँ • खेल-छिलों, पुस्तकालय • कोई एक सरल वैज्ञानिक सिद्धान्त, स्थानीय परिवेश का जीवन जगत एवं भौतिक जगत	• बातचीत द्वारा • सरल मैट्रिक्स ग्रन्तों द्वारा • बच्चों द्वारा आपस में ग्रन्त निर्माण करके, ग्रन्तोंतर द्वारा • आपने घर के किसी वैज्ञानिक उपकरण पर बातचीत करवाकर • स्वनिर्मित सिद्धान्त की जांच करके
2	• प्रेषण और स्वास्थ्य	• भोजन के मोत- • (जन्तु और वनस्पति ऊपर) • भोजन के आहार पर जन्तुओं का वर्गीकरण (शाकालारी, मांसालारी एवं सर्वालारी) • भोजन के अवयव- • (कार्बोलाइट्रेट, प्रोटीन, वसा, खनिज लवण, विटामिन, जल, रेशा • सनुशिल भोजन • पोषक तत्वों की कमी से लेने वाले दोष	• भोजन के विभिन्न स्रोतों पर परिचर्चा एवं निष्कर्ष निकालना तथा नोट्स तैयार करना • स्थानीय विक्रियालय से ग्राम विभिन्न प्रकार के आहार चार्ट पर बातचीत एवं निष्कर्ष निकलवाना • अभिन्न द्वारा सनुशिल भोजन की अवशारणा को स्पष्ट करवाना • स्थानीय मौसमी फल एवं अनाज पर बातचीत और निष्कर्ष निकलवाना तथा उन्हें नोट करता	• भोज्य पदार्थों वाले पौधे एवं जन्तु • विभिन्न प्रकार के आहार चार्ट, पारपारिक अनाज आदि	• विभिन्न प्रकार के स्थानीय पदार्थों पर बातचीत • सरल मैट्रिक्स ग्रन्तों का निर्माण करवाकर • मैट्रिक्स एवं लिखित ग्रन्तों द्वारा मूल्यांकन • भोजन और स्वास्थ्य पर समूह चर्चा द्वारा
3	• आस-पास की वस्तुएँ	• सामान्य गुणों (कठोर/मुलाशम/पारद शी/अपारदीर्घी, धुलाशील/तैरने का गुण) के आहार पर वस्तुओं का वर्गीकरण	• आस-पास की वस्तुओं को कठोर/मुलाशम/पारदीर्घी/धुलाशील/अधुलाशील/तैरने/चूब ने के आहार पर बातचीत करके सूची बनवाना	• आस-पास की वस्तुएँ • विज्ञान किट आदि	• विश्वासकालाप के अवलोकन द्वारा • मैट्रिक्स परीक्षा • लिखित ग्रूपेट परीक्षा
4	• कंप्यूटर	• कंप्यूटर का परिचय, इतिहास एवं प्रकार • लडवियर, साप्टवेयर का परिचय • कंप्यूटर के सामान्य उपयोग • टेलीग्राफ, टेलीग्राम का परिचय • बेसिक फोन और मोबाइल फोन • जीवों में संचार	• कंप्यूटर के विभिन्न भाग दिखाते हुए उन पर बातचीत करके उनके कार्यों का वर्णन करवाना • समाचार पत्रों से कंप्यूटर संक्षीप्त जानकारी एकत्र करके उस पर बातचीत करवाना तथा निष्कर्ष निकलवाना • बेसिक और मोबाइल फोन के उपयोग में सुविधा और असुविधा पर बातचीत एवं निष्कर्ष निकलवाना • चार्ट द्वारा टेलीग्राफ मशीन का प्रदर्शन • बच्चों से विभिन्न पश्चिमों की अवज्ञे निकलवाना और संकेतों में बातचीत का अभिन्न करवाकर संचार के साधनों पर बातचीत करवाना • कंप्यूटर के सामान्य उपयोग पर बातचीत करके कार्य करवाना	कंप्यूटर, बेसिक और मोबाइल फोन, टेलीग्राफ, इण्टरनेट आदि	• कराये गए क्रियाकलापों और प्रदर्शन कार्यों की जांच करके • लिखित परीक्षा द्वारा मूल्यांकन

5	<b>पर्याप्ति :</b> <b>उभयस्था</b> <b>एवं</b> <b>परिवर्तन</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विभिन्न प्रकार के पदार्थ</li> <li>पदार्थों का बदलता हुआ</li> <li>अवस्था परिवर्तन</li> <li>भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन</li> <li>ताप का प्रभाव</li> <li>पुनर्जीविता</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विभिन्न प्रकार के पदार्थ जैसे- पी, मोम, बर्फ, कागू, पनी, चीनी आदि को गम्भीर करवाकर परिणामों पर बातचीत करवाना तथा निकर्ष लिखावाना</li> <li>विभिन्न पदार्थों को पनी में घोलकर उनकी पुलानशीलता/अमुकानशीलता प्रदर्शित करना</li> <li>भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तनों पर बातचीत एवं निकर्ष लिखावाना</li> <li>पदार्थों की अवस्था और परिवर्तन सच्चानी सरल क्रियाकलाप करना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>पी, मोम, बर्फ, कागू, पनी, चीनी आदि घेरेलू पदार्थ</li> <li>एगरबल्टी, जंगलगा लोहे का तार, दस्ती आदि</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>कशा में कराए गए क्रियाकलापों पर मौखिक प्रश्न</li> <li>एक्षकर</li> <li>लिखित प्रश्नोत्तर द्वारा</li> <li>विभिन्न पदार्थों की अवस्था और परिवर्तन पर ग्राह अनुभव/परिणा म लिखने को करना तथा लिखित कार्य की जाँच करना</li> </ul>
6	<b>• जीवों का संसार</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>संजीव एवं निर्जीव</li> <li>संजीवों के अवास एवं अनुकूलन</li> <li>गैरों के विभिन्न भाग एवं उनके कार्य</li> <li>जीविक प्रक्रियाएँ</li> <li>जीविक एवं अजीविक धटक</li> <li>संजीवों के अंग</li> <li>अंगतचन एवं उनके समान्य कार्य</li> <li>मानव शरीर की संरचना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>बच्चों के छोटे समूह द्वारा संजीव एवं निर्जीव का वर्णनकरण करना</li> <li>अपलोकन, संकलन, वर्गीकरण, प्रयोग-प्रदर्शन, परिणाम जैसे क्रियाकलाप करवाकर</li> <li>संजीवों के लक्षणों पर आधारित क्रियाकलाप करवाकर संजीव, निर्जीव तथा सूत की अझाराणा संषद कराना</li> <li>जीविक एवं अजीविक धटकों पर बातचीत और उनका अन्तर्संबन्ध लिखावाना</li> <li>गैरों की गतियों में पहलीधीन बाँधकार व अणोल्सर्जन क्रिया का प्रदर्शन कराना</li> <li>विभिन्न जीवों के वास स्थान पर बातचीत करकर निकर्ष लिखावाना</li> <li>विभिन्न प्रकार के चार्ट, मॉडल, इंटरनेट द्वारा गैरों और मानव के अंग, अंग तत्त्वों के कार्यों पर बातचीत तथा उन्हें नोट कराना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>संजीव, निर्जीव और मृत वस्तुएँ</li> <li>स्थानीय परिवेश के जन्तु एवं पौधे</li> <li>स्वर्ग का शरीर</li> <li>स्वतीर्थित चार्ट, स्थिर तथा क्रियाकारी मॉडल</li> <li>टी.वी. सेट पर डिस्कवरी चैनल</li> <li>इंटरनेट</li> <li>सरल प्रयोग प्रदर्शन</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>क्रियाकलापों में दिए गए मौखिक एवं लिखित कार्य की जाँच करके मूल्यांकन</li> <li>मौखिक एवं लिखित प्रश्नोत्तर द्वारा</li> <li>क्रियाकलापों/प्रयोगों/बातचीत के अपलोकन द्वारा</li> <li>यूनिट परीक्षा द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>
7	<b>• माप-तौलने के प्रणालियाँ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>लाम्बाई, द्रव्यमान, समय</li> <li>माप-तौल और समय के पारम्परिक एवं मानक पैमाने</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>पारम्परिक तथा मानक पैमाने से काषी-विक्रात, कमरे, छोले के पैमान, छोल, आँगन की लम्बाई-चौड़ाई नपवकर सेत्रफल लिकलावाना</li> <li>पूरापंडी तथा आषुनिक प्रवर्तित घड़ियों द्वारा समय का ज्ञान कराना</li> <li>माप-तौल के पारम्परिक तथा मानक साधनों की क्रियाकलाप द्वारा तुलना करना</li> <li>तराम्-बाट बनवाना और उपयोग</li> <li>स्वयं का वज्ञ एवं ऊँचाई सम्बन्धी क्रियाकलाप कराना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>स्थानीय परिवेश</li> <li>मापसौल के पारम्परिक एवं मानक साधन जैसे-माणी, पाथा, शेर, छटांक, बालिस्त, साय, पटरी, फैता, घड़ी, नाली, किलोग्राम, लट्टा, सूपा, लौटर, मौटर, विभिन्न प्रकार की घड़ियाँ आदि</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>माप-तौल सम्बन्धी प्रदर्शन लिखित कार्य का मूल्यांकन करके</li> <li>बातचीत एवं मौखिक परीक्षा द्वारा</li> <li>गणना सम्बन्धी लिखित कार्य के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>क्रियाकलापों के द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>

8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• गति</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• गति और चाल</li> <li>• विभिन्न प्रकार की गतियाँ</li> <li>• स्थान परिवर्तन</li> <li>• गति एवं चाल के मात्रक</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• चाल को समय-दूरी के संरर्थ में मापना</li> <li>• विद्यार्थियों के छोटे समूह में चाल को समय-दूरी का सम्बन्ध स्थापित कराने हेतु द्वियाकलाप कराना</li> <li>• समय और दूरी से सम्बन्धित कहानी सुनाना, अधिनय कराना</li> <li>• बच्चों के अनुभव पर आधारित कि.पी./घटा चाल में विभिन्न यातायात के साथों पर चालचीत/लिखित गणना</li> <li>• घर से विद्यालय जाने-जाने के संरर्थ में चाल का मापन</li> <li>• दो बच्चों की दैड़ कराना</li> <li>• प्रयोग-प्रदर्शन, अवलोकन</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• अवलोकन, अनुभव, मापन घड़ी, गढ़ी का सीडोमीटर</li> <li>• विभिन्न प्रकार की गतियों को देखना</li> <li>• कहानी, इंटरनेट</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• कराए गए द्वियाकलापों के मूल्यांकन ढारा</li> <li>• मौखिक एवं लिखित परीक्षा ढारा मूल्यांकन</li> <li>• तिडिस कार्य/गणनाओं ढारा मूल्यांकन</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• विद्युत एवं चुम्बक</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• विद्युत यारा एवं परिपथ</li> <li>• सुचालक और कुचालक</li> <li>• चुम्बक और चुम्बकीय गुण, चुम्बकीय शुब्द</li> <li>• शिक्षाज्ञान एवं द्विःसूचक कन्त्र</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• विद्युत एवं चुम्बक सम्बन्धी कहानी सुनाना</li> <li>• तार, सैल, सैलोटेप की सहायता से एल ई.डी. ब्ल्व रीस कराकर सरल विद्युत परिपथ की अवधारणा समझाना</li> <li>• प्रयोग-प्रदर्शन</li> <li>• नींबू से सैल बनवाकर एल ई.डी. ब्ल्व रीस कराना और कागज पर उसका परिपथ बनवाकर वर्णन कराना</li> <li>• टार्च की संरचना तथा कार्य प्रणाली पर चालचीत एवं वर्णन कराना</li> <li>• लोहे के बुराए ढारा चुम्बक के गुण प्रदर्शित कराना</li> <li>• चुम्बक तथा द्विःसूचक यंत्र ढारा शिक्षा ज्ञान कराना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• तार, सैल, सैलोटेप, एल ई.डी. ब्ल्व, नींबू, कागज, चुम्बक, द्विःसूचक यंत्र, टॉर्च, आहरिन, लोहे का बुराए, कुंजी, चटन, स्विच, कौल आदि</li> <li>• मौखिक एवं लिखित प्रश्नोत्तर ढारा मूल्यांकन</li> <li>• परिपथ सम्बन्धी रेखांदित तथा वर्णन ढारा मूल्यांकन</li> <li>• तिडिस कार्य की ज़ंच ढारा मूल्यांकन</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• बच्चों ढारा किए गए द्वियाकलाप/प्रयोग प्रदर्शन ढारा मूल्यांकन</li> <li>• मौखिक एवं लिखित प्रश्नोत्तर ढारा मूल्यांकन</li> <li>• परिपथ सम्बन्धी रेखांदित तथा वर्णन ढारा मूल्यांकन</li> <li>• तिडिस कार्य की ज़ंच ढारा मूल्यांकन</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• प्रकाश</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• प्रकाश एवं पारदर्शिता-</li> <li>• (पारदर्शी, अपारदर्शी, अर्द्धपारदर्शी)</li> <li>• वस्तुएं और छाया निर्माण</li> <li>• धूपधड़ी की अवधारणा</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• प्रकाश सम्बन्धी कहानी, पहेली, वृत्तान्त सुनाकर</li> <li>• अवलोकन/निरीक्षण, चालचीत एवं प्रयोग प्रदर्शन</li> <li>• छाया निर्माण सम्बन्धी खेल करावाकर</li> <li>• स्वनिर्मित कार्फकारी मॉडल ढारा सूर्य तथा चन्द्र ग्रहण सम्बन्धी अवधारणा स्पष्ट कराना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• मौखिकी, लैप्टॉप, सफेद, कागज करावाकर, लाइसिटक, पत्ता कपड़ा आदि</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• कहानी/वृत्तान्त का परिणाम निकलावाकर मूल्यांकन</li> <li>• प्रयोग के निष्कर्ष ढारा मूल्यांकन</li> <li>• मौखिक एवं लिखित परीक्षा ढारा मूल्यांकन</li> <li>• द्वियाकलापों में प्रतिभागिता के अध्यार पर मूल्यांकन</li> </ul>

11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• जह</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• जह और उसका महत्व</li> <li>• जह स्रोत</li> <li>• (वर्षा, धारा, नौला, नदी, गंधेरा आदि)</li> <li>• वाष्णन, संधनन और जलचक्र</li> <li>• जह की उपयोगिता</li> <li>• जह की खपत</li> <li>• चाह, बाल फटना, भूखलन, मृदा अपरदन, सूखा</li> <li>• जह संरक्षण, जह संकट, जह प्रदूषण</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• जह की उपलब्धता सम्बन्धी कहनी/वृतान्त सुनाकर</li> <li>• प्रतिदिन उपयोग के लिए पर्सी की औसत खपत नापना</li> <li>• प्राकृतिक जह स्रोतों का भ्रमण, संरक्षण तथा संवर्धन करना</li> <li>• जह का वाष्णन, संधनन और चर्फ निर्माण सम्बन्धी क्रियाकलाप करना</li> <li>• गाँव/शहर के जह स्रोतों के संरक्ष में बुजुर्गों से चातवीस, तुलना, चाल, खाल निर्माण पर परिचर्चा करवाना</li> <li>• वर्षा जह के संग्रहण सम्बन्धी मॉडल अन्वाना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• चर्चों तथा बुजुर्गों के अनुभव, अवलोकन, समाचार पत्र-पत्रिकाएँ, पर्सी-चर्फ, इंटरनेट, रिपोर्ट आदि</li> <li>• संरक्ष सहित</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• प्रदूषक कार्य एवं क्रियाकलाप पर मौखिक एवं लिखित कार्य के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>• स्वनिर्मित प्रयोग/उपकरण/रिपोर्ट लेखन/मॉडल /प्रदर्शनी के द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ग्रोनेस्ट कार्य-</li> <li>• उद्यमिता विकास :</li> <li>• रेशो</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• रेशो और उनके प्रकार</li> <li>• रेशो के स्रोत</li> <li>• रेशो निकालने के उपकरण एवं विधि, रेशो की सफाई</li> <li>• रस्सी निर्माण</li> <li>• रेशो और वस्त्र</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• चातवीस, प्रदर्शन आदि</li> <li>• स्थानीय क्षुत्र संरक्ष व्यवित की सहायता से परम्परागत तरीके से समूह में रस्सी का निर्माण करना तथा इस कार्य में छात्र समूहों की मदद करना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• विभिन्न प्रकार के रेशों के स्रोत-धीमत, धाँग, रामचाँस, सणी, लास्टिक बैग, पुराने सीमेंट के कट्टे, पुराने कपड़े, कैसेट रील आदि</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• प्रदूषक कार्य का मूल्यांकन</li> <li>• रस्सी निर्माण के सही तरीके से निर्मित रस्सियों के मूल्यांकन द्वारा</li> <li>• रिपोर्ट लेखन द्वारा मूल्यांकन</li> <li>• मौखिक एवं लिखित कार्य के द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>

## गतिविधि 4 - समूह 4 हेतु प्रदत्त कार्य- पाठ्यक्रम का अध्ययन एवं बड़े समूह में चर्चा

### कक्षा 7- विज्ञान का पाठ्यक्रम

क्र. सं.	सब्जेक्ट	उपसंचारा	विज्ञान उद्दिष्टम उकिया	विज्ञान समाचारी/संसाधन	मूल्यांकन
1	वन	<ul style="list-style-type: none"> <li>जन्म एवं वनस्पतियों की परस्पर निर्भरता</li> <li>वायु का मूल्यांकन</li> <li>डिफोरेसेशन, बनानि तथा जीवन पर इनके दुष्प्रभाव</li> <li>वन तथा वन्य जीवों का संरक्षण</li> <li>जीव विविधता-आस एवं संवर्धन</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>वन उपज से निर्भित होने वाली वस्तुओं की सूची बनवाना।</li> <li>निकटस्थ वन शेत का भ्रमण करवाना तथा प्रत्येक छत्र से भ्रमण के दौरान प्राप्त अनुभवों की रिपोर्ट तैयार करवाना।</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य</li> <li>बड़े बुजुर्गों तथा स्थानीय विशेषज्ञों से बाहचीत करके रिपोर्ट तैयार करवाना।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>आस-पास का परिवेश</li> <li>प्रैसिल, कागज, वन आमण, पुस्तकालय, इंटरनेट</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रदत्त कार्य का मूल्यांकन।</li> <li>मौखिक एवं लिखित प्रश्नोत्तर द्वारा मूल्यांकन।</li> <li>लिखित कार्य तथा परियोजना कार्य-रिपोर्ट द्वारा मूल्यांकन।</li> <li>मौखिक एवं लिखित परीक्षा।</li> </ul>
2	कम्प्यूटर और सूचना तंत्र	<ul style="list-style-type: none"> <li>सी.पी.यू., लॉडिस्क, मदरबोर्ड, डिस्क ड्राइव, सीरियल पोर्ट, पैरेलल पोर्ट आदि</li> <li>कम्प्यूटर के सहायक उपकरण-प्रिन्टर, स्कैनर, वेब कैमरा, पेन ड्राइव, सी.डी., डी.डी.डी.</li> <li>आधुनिक संचार प्रणालियाँ-इन्टरनेट, इंट्रोनेट, ई-मेल</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>चित्र या मॉडल द्वारा कम्प्यूटर की सिस्टम यूनिट के विभिन्न भागों को प्रदर्शित करना तथा उनके कार्यों का वर्णन करना</li> <li>कम्प्यूटर द्वारा पत्र तैयार कर प्रिन्टर से प्रिन्ट करना</li> <li>कम्प्यूटर पर बच्चों से कार्य करना</li> <li>कम्प्यूटर पर छात्र स्वयं अपने किसी दूसरे विद्यालय के मित्र को ई-मेल भेजें।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>कम्प्यूटर, पुस्तकालय, इंटरनेट, चित्र, मॉडल, चार्ट, विशेषज्ञों से बाहचीत</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>कृत क्रियाकलापों द्वारा मूल्यांकन</li> <li>कम्प्यूटर पर तैयार किए गए पत्र के प्रिन्ट द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मौखिक एवं लिखित परीक्षा द्वारा मूल्यांकन</li> <li>कम्प्यूटर पर प्रयोगात्मक कार्य करते हुए मूल्यांकन</li> </ul>
3	भोजन एवं स्वास्थ्य शृंखला	<ul style="list-style-type: none"> <li>पोषण विधि के आधार पर गैरों का वर्गीकरण- (स्वपोषी, परपोषी, परजीवी, सर्वजीवी, मृतोपजीवी)</li> <li>प्रकाश संश्लेषण</li> <li>गैरों में भोजन का प्रणालण</li> <li>भोजन के रूप में मनुष्य द्वारा गैरों के खाले जाने वाले भाग</li> <li>जन्मुओं और गैरों की परस्परिक निर्भरता</li> <li>पारस्परित्विकी, खाद्य शृंखला तथा खाद्यालाल का आदानप्रदान</li> <li>खाद्य शृंखला में मानव</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विभिन्न प्रकार के गैरों का वर्गीकरण करवाना</li> <li>ज़रूर, तना, पत्ती तथा फल में भोजन का भाष्यारण करने वाले विन-विन गैरों का वर्गीकरण कर पृष्ठ-पृष्ठ सूची बनवाना</li> <li>खाद्य शृंखला तथा खाद्यालाल का चार्ट बनवाना</li> <li>अवलोकन, बाहचीत, भ्रमण, परियोजना कार्य</li> <li>खाद्य शृंखला में मानव का रस्तेष्वर विभाग पर निर्वाचन लेखन</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>भोजन में प्रयुक्त विभिन्न प्रकार के गैरों के भाग जैसे- आलू, मूली, आल, लड्सुन, सेब, आम, बुड्डा (अरबी), गन्ना, अदरक, स्वदी आदि</li> <li>चित्र, चार्ट, बाहचीत, टीनिक अनुभव</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>मौखिक एवं लिखित कार्य के आधार पर मूल्यांकन</li> <li>परियोजना कार्य के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>निबन्ध लेखन के द्वारा</li> <li>मौखिक एवं लिखित परीक्षा द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>
4	धातु और अधातु	<ul style="list-style-type: none"> <li>धातु और अधातु-पहचान, गुण, उपयोग</li> <li>सामाज्य जीवन में प्रयोग में आने वाली धातुएँ जैसे- लोह, ताँबा, पीतल, सोना, चाँदी तथा अधातुएँ जैसे- लास्टिक, लकड़ी, चौक, बैंकेलाइट आदि के टीनिक जीवन में उपयोग</li> <li>जल्दाखण्ड के असाक्ष/धातु और खनिज गदार्थ तथा उनके उपयोग</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विभिन्न धातु तथा अधातुओं की पृष्ठ-पृष्ठ सूची बनवाना</li> <li>स्थानीय स्तर पर उपलब्ध असाक्ष, धातु/खनिज पदार्थों के ग्राहन स्थान पर बाहचीत करकर लिखित कार्य करना</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विभिन्न धातु तथा अधातु जैसे- कील, चौक, लकड़ी, दर्पण, चाँदी, काच, दर्हनी, पथर का कोशला आदि</li> <li>इंटरनेट, पत्र-पत्रिकाएँ</li> <li>टीनिक अनुभव</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रदत्त लिखित कार्य के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>परियोजना कार्य के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मौखिक एवं लिखित परीक्षा द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>

5	<b>जीवों का रहन-सहन</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>आवास और जलवायु के साथ जीवों का अनुकूलन</li> <li>जन्तुओं में प्रवास (माइग्रेशन)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>स्थानीय परिवेश के जीवों पर बाहरीत कराकर लिखित कार्य करना</li> <li>विभिन्न जन्तुओं में पश्चियों के प्रवास पर बाहरीत कराकर लिखित कार्य करना</li> <li>विभिन्न प्रकार के जन्तुओं एवं उनके वास स्थानों पर बाहरीत कराकर परिणाम लिखना</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>अनुभव एवं स्थानीय परिवेश</li> <li>समचार पत्र-पत्रिकाएँ</li> <li>इंटरनेट, पुस्तकालय</li> <li>टी.वी. सेट का डिस्कवरी चैनल</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>बाहरीत के लिखित परिणाम के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मौद्रिक एवं लिखित परीक्षा</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य पर आधारित मूल्यांकन</li> <li>क्रियाकलापों में प्रतिपादिता के आधार पर मूल्यांकन</li> </ul>
6	<b>ऊष्मा और ताप</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ताप की अवयारणा</li> <li>तापमापी-सेटीग्रेड, फारेनहाइट एवं केलिन</li> <li>डाक्टरी तथा प्रयोगशाला धर्मामीटर की बनावट और पहना</li> <li>ऊष्मा और उसका संचरण- चालन, संवहन एवं विकिरण</li> <li>दहन तथा ज्वलन</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>स्वअनुभव एवं प्रयोग प्रदर्शन</li> <li>डाक्टरी धर्मामीटर द्वारा स्वयं के शरीर तथा साधियों के शरीर का ताप नापना और जौक्सा ताप निकलना</li> <li>प्रयोगशाला धर्मामीटर द्वारा ठांडे और गर्म पानी का ताप नापन करना</li> <li>यह प्रदर्शित करना कि होस पदार्थ गर्म करने पर फैलते हैं।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>स्थानीय परिवेश की वस्तुएँ जैसे- मौमचल्ती, धर्मामीटर, बर्फ, जल, फ्राइपैन, स्टीव, लोहे की छड़ आदि</li> <li>समचार पत्र-पत्रिकाएँ</li> <li>इंटरनेट, विज्ञान किट</li> <li>ऐनिक जीवन के अनुभव</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>क्रियाकलापों/प्रयोगों से प्राप्त लिखित परिणामों की जाँच द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मौद्रिक एवं लिखित प्रश्नोत्तर द्वारा</li> <li>डाक्टरी तथा प्रयोगशाला धर्मामीटर के पाठ्यांक का लिहित कार्य एवं गणना की जाँच द्वारा मूल्यांकन।</li> </ul>
7	<b>प्रकाश</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रकाश का गमन एवं परावर्तन</li> <li>प्रतिबिम्ब बनना और इन्कार्यनुष</li> <li>इवेत प्रकाश के रंग (वर्ण विक्षेपण)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रयोग-प्रदर्शन एवं अनुभव</li> <li>बच्चों को दर्पण दिखाकर प्रतिबिम्ब का बनना समझाना</li> <li>परावर्तन की घटना से परिचित करना</li> <li>इन्कार्यनुष का सचरंगी चित्र बनाना</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ऐनिक जीवन के अनुभव</li> <li>स्लास्टिक, ट्रयूब, टर्च, लैन्स, दर्पण, प्रिज्म, कागज आदि वस्तुएँ</li> <li>विज्ञान किट</li> <li>प्रकाश सम्बन्धी स्वनिर्मित उपकरण</li> <li>प्रकाश सम्बन्धी डोल-हिलैने</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रदत्त क्रियाकलापों/प्रयोग प्रदर्शनों के लिखित परिणामों की जाँच द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मौद्रिक एवं लिखित परीक्षा पर आधारित मूल्यांकन</li> <li>प्रकाश सम्बन्धी स्वनिर्मित उपकरण और खेत खिलैनों द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>
8	<b>जीवन की प्रविष्टियाएँ-</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>श्वसन</li> <li>भोज्य पदार्थों का पाचन एवं स्थानान्तरण</li> <li>स्वास्थ्य एवं योग</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>जन्तुओं में श्वसन क्रिया एवं श्वसन तंत्र</li> <li>पौधों में श्वसन क्रिया, श्वसन मूल एवं संवहन</li> <li>मानव में संवहन, पाचन एवं उत्सर्जन, स्थिर परिसंचरण तंत्र</li> <li>रक्ताल्पता, स्थिर दाढ़, रक्तदान एवं लड्डू</li> <li>स्वास्थ्य एवं योग सम्बन्धी सरल आसन</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>जीवन की प्रक्रियाओं सम्बन्धी बच्चों के अनुभ्वों पर आधारित बाहरीत कराकर परिणाम लिखना</li> <li>छात्रों द्वारा स्वयं के शरीर में नाक तथा फैफड़ों द्वारा बाह्य श्वसन क्रिया का अनुभव करना</li> <li>बरगद के पेड़ की जड़ों का अवलोकन करना</li> <li>छात्रों से पाचन तंत्र तथा स्थिर परिसंचरण तंत्र का रंगीन चार्ट बनाना</li> <li>योगासन, व्यायाम, प्राणायाम आदि का अध्यास करना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>स्वयं के ऐनिक अनुभव</li> <li>स्थानीय परिवेश तथा बरगद का पेड़</li> <li>चार्ट, शिल्प एवं कार्यकारी मॉडल, समचार पत्र-पत्रिकाएँ, इंटरनेट आदि</li> <li>स्वास्थ्य एवं योग सम्बन्धी टेलीविजन चैनल</li> <li>योग शिविर एवं सम्बन्धित साहित्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>अनुभावों पर आधारित परिणाम के लिखित कार्य की जाँच द्वारा मूल्यांकन</li> <li>क्रियाकलापों एवं प्रयोग प्रदर्शन के परिणामों द्वारा मूल्यांकन</li> <li>चार्ट, लिखित कार्य, योगासनों द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मौद्रिक एवं लिखित कार्य पर आधारित मूल्यांकन द्वारा।</li> </ul>

9	<b>विद्युत एवं चुम्बकीय</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विद्युत परिपथ और उसमें प्रयुक्त संकेत</li> <li>विद्युत का ऊर्जीय, प्रकाशीय और चुम्बकीय प्रभाव</li> <li>विद्युत चुम्बकीय प्रेरण, विद्युतदर्शों एवं विद्युत घण्टे</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>सरल विद्युत परिपथ तथा उसका चित्र बनवाना</li> <li>घरेलू विद्युत उपकरणों की बनावट एवं कार्यविधि पर बातचीत और परिणाम लिखवाना</li> <li>कील तथा दो सेलों द्वारा चुम्बक बनवाना</li> <li>विद्युत और चुम्बक पर आधारित सेल खिलौनों की कार्यविधि समझाना और सचिन्तित लिखित कार्य करवाना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विद्युत बलव, तार, कुंडी, चार्ट, प्रेस, सीटर, विद्युत घण्टे, विद्युतदर्शों आदि</li> <li>विज्ञान किट</li> <li>विद्युत तथा चुम्बक सम्बन्धी सेल खिलौने</li> <li>परिवेशीय वस्तुएँ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>बच्चों को कराये गये क्रियाकलापों के लिखित प्रेषण एवं परिणाम के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मौखिक एवं लिखित प्रश्नोत्तर द्वारा मूल्यांकन</li> <li>विद्युत और चुम्बक के सेलों द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>
10	<b>ऐंटीक उपयोगी पदार्थ-</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>तत्त्व, यैगिक एवं मिश्रण</li> <li>विलयन</li> <li>अम्ल, शार एवं लवण</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>तत्त्व, यैगिक एवं मिश्रण-उनके प्रतीक एवं सूत्र</li> <li>मिश्रण से यैगिकों का पृथक्करण</li> <li>विसरण एवं परासरण</li> <li>पदार्थों का वर्गीकरण-आलोचीय, शारीय तथा उदासीन पदार्थ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>लल्दी लगे रुए कपड़े पर साबुन लगाने से रंग परिवर्तन की क्रिया द्वारा आलोचीय एवं शारीय की अवधारणा स्पष्ट करता</li> <li>नमक और बहू के मिश्रण को पृथक कर पृष्ठीकरण की क्रिया समझाना।</li> <li>अहू या अण्डे की डिल्ली द्वारा परासरण का प्रदर्शन</li> <li>किसिमिस द्वारा अन्तः एवं बाह्य परासरण क्रिया का प्रदर्शन करवाना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>लल्दी, कपड़ा, साबुन, नमक, सिरका, नौबू परखनलों आदि</li> <li>किसिमिस, धूपबल्ती मालिस, बहू आदि</li> <li>दैनिक अनुच्छव</li> <li>समाचार पत्र एवं पत्रिकाएँ</li> <li>प्राकृतिक रंग</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रदत्त क्रियाकलापों के अवलोकन द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मौखिक एवं लिखित प्रश्नोत्तर द्वारा मूल्यांकन</li> <li>लिखित कार्य की जाँच द्वारा मूल्यांकन</li> <li>यूनिट परीक्षा द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>
11	<b>अकृतिक आपदाएँ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विभिन्न प्रकार के तूफान, बर्फीले, समुद्री तथा रेगिस्तानी तूफान</li> <li>बाढ़, बादल फटना, झूम्झूलन</li> <li>चक्रवात एवं प्रतिचक्रवात</li> <li>हिमस्छङ्गन, शूक्रप आदि प्राकृतिक आपदाओं का मानव जीवन पर प्रभाव एवं इनसे बचाव</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विभिन्न वर्षों में स्थानीय लेने से बढ़ी प्रकृतिक आपदाओं की सूची बनवाना तथा उस पर बच्चा-परिचर्चा करता</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य</li> <li>बातचीत आधारित लिखित कार्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>समाचार, अनुच्छव, चित्र तथा वर्णन</li> <li>इंटरनेट, संदर्भ सालिल्य आदि</li> <li>स्थानीय संदर्भ व्यक्ति</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>स्थानीय स्तर पर घटित घटना की लिखित कार्य जाँच द्वारा मूल्यांकन</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मौखिक एवं लिखित परीक्षा द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>
12	<b>प्रोजेक्ट कार्य-</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>अपशिष्ट पदार्थ-जैविक तथा अजैविक अपशिष्ट</li> <li>पदार्थों का निपटारा</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>अपशिष्ट पदार्थ-जैविक तथा अजैविक अपशिष्ट</li> <li>पौलिथेन से होने वाली लातियाँ और पौलिथेन का निपटारण</li> <li>कम्पोस्ट तथा वर्मिकम्पोस्ट निर्माण</li> <li>क्या करें, क्या न करें</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>जैविक तथा अजैविक पदार्थों का वर्गीकरण तथा पृथकीकरण करवाना</li> <li>कम्पोस्ट गड्ढा बनवाना</li> <li>घर/गाँव तथा विद्यालय में अपशिष्ट प्रबन्धन का प्रशिक्षण देना</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य करवाना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>घर/विद्यालय, विभिन्न प्रकार के अपशिष्ट पदार्थ</li> <li>दैनिक अनुच्छव</li> <li>समाचार पत्र-पत्रिकाएँ</li> <li>इंटरनेट</li> <li>संदर्भ सालिल्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>कराए गए क्रियाकलापों पर आधारित लिखित कार्य के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मौखिक एवं लिखित प्रश्नोत्तर द्वारा</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य की जाँच द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>

**गतिविधि 5 – समूह 5 हेतु प्रदत्त कार्य- पाठ्यक्रम का अध्ययन एवं बड़े समूह में चर्चा**  
**कक्षा 8- विज्ञान का पाठ्यक्रम**

क्र. सं.	सम्बोध	उपसंबोध	विज्ञान अधिगम प्रक्रिया	विज्ञान सामग्री/संसाधन	मूल्यांकन
1	जीविका एवं जीवों का संसार	<ul style="list-style-type: none"> <li>• सूखम जीव, उनसे होने वाले लाभ और हानियाँ एवं उपयोग</li> <li>• जीवाणुओं एवं विशाणुओं से होने वाले रोग और औषधीय पौधों से उपचार</li> <li>• कोशिका संरचना एवं उत्कर</li> <li>• जन्तु और वनस्पति कोशिका</li> <li>• प्राणी एवं वनस्पतियों के वर्गीकरण का परिचय</li> <li>-हिंटेकर का पाँच जगत पर आधारित वर्गीकरण का संशोधन परिचय</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• उचल रोटी को दो-तीन दिन तक रखकर उसमें फंफूट का लगाना दिखाना</li> <li>• दृथ से रही बनना</li> <li>• याज की झिल्ली की स्लाइड बनाकर सूखमरझी में रेहना तथा सचिन्न वर्णन करना</li> <li>• बातचीत एवं हिंदित कार्य करना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• आसपास का परिवेश</li> <li>• ईनिक अनुभव</li> <li>• दृथ, रही, फल, उचलरोटी या ब्रेड</li> <li>• याज की झिल्ली, सूखमरझी, स्लाइड</li> <li>• चार्ट, इंटरनेट, पुस्तकालय</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• प्रदत्त क्रियाकलापों/प्रयोगों के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>• हिंदित कार्य के आधार पर मूल्यांकन</li> <li>• मैखिक एवं हिंदित प्रश्नोत्तर द्वारा मूल्यांकन</li> <li>• यूनिट टेस्ट</li> </ul>
2	जीवों में क्या वृद्धि	<ul style="list-style-type: none"> <li>• जन्तु और वनस्पतियों में प्रजनन</li> <li>• अनुवर्षिकता का परिचय</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• परिवार/वंश वृक्ष बनवाना, चाहतीत और लिंडिस कार्य</li> <li>• जीवों में वंश वृद्धि पर चाहतीत कराकर लिंदित कार्य करना</li> <li>• जीजों को अंकुरित करके दिखाना तथा अनुभव लिखनाना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ईनिक अनुभव</li> <li>• पत्र-पत्रिकायें तथा संर्वभ साहित्य</li> <li>• विभिन्न प्रकार के जीज, चार्ट, मॉडल आदि</li> <li>• इंटरनेट</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• जीजों के अंकुरण सम्बन्धी हिंदित कार्यों के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>• वंश वृद्धि पर हिंदित कार्य के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>• परिवार/वंश वृक्ष का रेखांशित्र/ चार्ट का प्रदर्शन पर आधारित मूल्यांकन</li> <li>• हिंदित एवं मैखिक कार्य पर आधारित मूल्यांकन</li> </ul>
3	पश्चिम कैसे कार्य करती है	<ul style="list-style-type: none"> <li>• घरका एवं खिंचाव, चल एवं गति में सम्बन्ध, चल एवं आकार में सम्बन्ध, चल लगाना, सर्पी एवं अनुसर्पी चल</li> <li>• उत्तोलक, कार्य एवं सामर्थ्य</li> <li>• घर्षण के कारक, घर्षण के प्रकार, घर्षण से लाभ तथा हानियाँ, अनुग्राही तथा उपयोगिता</li> <li>• अकिञ्चित्तीज का सिद्धान्त</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• छात्रों को मेज एवं रीवार पर घरका लगाकर चल का अनुभव करना</li> <li>• रस्सा-कटी का खेल करना और उसका वैज्ञानिक सिद्धान्त समझाते हुए लिखना</li> <li>• लुढ़कती हुई गेंद पर चल लगाकर उसकी दिशा चरलाना, च्यूटन की कहानी सुनाना</li> <li>• खुररी एवं छिकनी सतहों पर एक गुटके द्वारा तय की गई दूरी की तुलना करना</li> <li>• गुच्चारे की मुँह से फुलाकर अवलोकन एवं अनुभव करना</li> <li>• उँचाई पर छेद बनाकर उसमें पानी भरकर याच प्रदर्शित करना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• चल के ईनिक अनुभव</li> <li>• कुछ छिकनी तथा खुररी सतहें, गेंद, तेल, साधुन, गुच्चारा, पानी, दाढ़मापी आदि</li> <li>• ईनिक जीवन के अनुभव</li> <li>• संर्वभ साहित्य और इंटरनेट</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• क्रियाकलापों/प्रयोगों के हिंदित परिणामों के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>• कहानी से क्या सीखा द्वारा मूल्यांकन</li> <li>• क्रियाकलाप करते/कराते समय अवलोकन द्वारा मूल्यांकन</li> <li>• मैखिक एवं हिंदित प्रश्नोत्तरों द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>

4	<b>कंप्यूटर के बहुते आवान</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>कंप्यूटर के उपयोग एवं कार्य</li> <li>माइक्रोप्रोसेसर, वैडियो कार्ड, ऐन कार्ड, साउण्ड कार्ड, मोडेम</li> <li>एड्सेट तथा ए.टी.एम. मशीन</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>चार्ट/मॉडल की सहायता से सी.पी.यू. के आन्तरिक भागों का प्रदर्शन एवं लिखित वर्णन करता</li> <li>कंप्यूटर पर विभिन्न कार्य जैसे-पत्र लेखन, पेन्ट में कार्य, छेल आदि करता</li> <li>परियोजना कार्य</li> <li>ए.टी.एम. मशीन से रूपये निकलने की विधि का वर्णन</li> <li>बहत्रीत पर आधारित लिखित कार्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>कंप्यूटर से सम्बन्धित विभिन्न प्रकार के कार्ड, चार्ट, मॉडल आदि</li> <li>कंप्यूटर कार्य का अनुभव</li> <li>संदर्भ व्यक्ति एवं संदर्भ साहित्य</li> <li>ए.टी.एम. मशीन</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रदत्त लिखित कार्य के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>लिखित एवं प्रश्नोत्तर द्वारा मूल्यांकन</li> <li>पत्रों तथा पेन्ट पर किये गये कार्य के बिन्दु द्वारा मूल्यांकन</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य के आधार पर मूल्यांकन</li> </ul>
5	<b>वायु</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>वायु के गुण, संगठन एवं उपयोगिता</li> <li>प्रदूषण एवं प्रदूषण न्यूनीकरण के उपाय</li> <li>कार्बनडाइ अम्बसाइड एवं अम्बसीजन चक्र</li> <li>ग्रीन लाइस प्रणाल</li> <li>ओजोनपरत धरण</li> <li>आम्लीय वर्षा</li> <li>प्रयोगशाला में आक्सीजन गैस बनाना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दैनिक अनुभवों पर बातचीत एवं परिणाम लेखन</li> <li>विभिन्न चार्ट बनवाना</li> <li>बन्द करने में अंगीकी बयो नसी जलाना चालिए, वर्णन करायें</li> <li>प्रदूषण न्यूनीकरण के उपायों पर बातचीत एवं निबन्ध लेखन</li> <li>पवन चक्रों का अध्ययन, बातचीत एवं लिखित कार्य</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दैनिक अनुभव</li> <li>चार्ट, परखनली, बीकर, मोमबत्ती, मचिस, वर्षा का जल आदि वस्तुएँ</li> <li>पोलोलाइस, पवन चक्रों आदि का मॉडल/ चार्ट</li> <li>संदर्भ साहित्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रदत्त क्रियाकलापों के परिणामों की लिखित कार्य के आधार पर मूल्यांकन</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य पर आधारित मूल्यांकन</li> <li>मौखिक एवं लिखित प्रश्नोत्तर द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>
6	<b>ऊर्जा कैसे बचाएँ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ऊर्जा की अवधारणा, कार्य और ऊर्जा में सम्बन्ध</li> <li>ऊर्जा के स्रोत</li> <li>ऊर्जा के प्रकार- रासायनिक ऊर्जा, सौर ऊर्जा, जल ऊर्जा, नार्सिकीय ऊर्जा</li> <li>ऊर्जा के साधन-लकड़ी, कोयला, पेट्रोल, डीजल, कैरोसीन, बायोगैस, जैट्रोफा तथा बायोडीजल</li> <li>ऊर्जा संकट एवं समाधान</li> <li>परम्परागत एवं गैर परम्परागत ऊर्जा ग्रोतों की अवधारणा</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दैनिक अनुभव पर आधारित बातचीत एवं लिखित कार्य</li> <li>छिलौना मशीन को बलाना</li> <li>कैरोसिन स्टोव जलाना, ऐ.पी.जी. स्टोव जलाना, स्थानीय घराट/पनचक्की का अध्ययन करता</li> <li>लघु जल विद्युत केंद्र का अध्ययन एवं रिपोर्ट लेखन</li> <li>साधारण सोलर कुकर बनवाना</li> <li>बुजुर्गों तथा स्थानीय विशेषज्ञों से अक्षय ऊर्जा पर बहत्रीत एवं निकर्ष लिखवाना</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>छिलौना मशीन, सेल, मिट्टी का तेल, लकड़ी, कोयला, पवनचक्की, सोलर कुकर आदि</li> <li>दैनिक अनुभव</li> <li>पुस्तकालय का संदर्भ साहित्य</li> <li>इंटरनेट</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>क्रियाकलापों के लिखित परिणामों की जाँच द्वारा मूल्यांकन</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य पर आधारित मूल्यांकन</li> <li>मौखिक एवं लिखित परीक्षा द्वारा मूल्यांकन</li> <li>समूल में बहत्रीत के परिणामों के लेखन पर आधारित मूल्यांकन</li> </ul>
7	<b>धनि</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>धनि के स्रोत, विभिन्न प्रकार की धनियाँ</li> <li>कापन तथा दोलन</li> <li>आवृत्ति तथा तरंग धैर्य</li> <li>धनि का माध्यम एवं मापन</li> <li>शोर एवं धनि प्रदूषण</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दैनिक जीवन के अनुभवों पर आधारित बहत्रीत एवं लिखित कार्य</li> <li>विभिन्न वाद्ययत्रों जैसे- क्लॉल, दमाल, तुर्सी, अंकुरा, रणसिंगा, लुडका, शंख, छोलक, तबला की धनियों को घटती लुई आवृत्ति के क्रम में लगवाना</li> <li>विभिन्न बर्तनों को बजाकर धनि के अन्तर की फलचान करता</li> <li>रबड़ बैण्ड को झंचकर</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दैनिक परिवेश की वस्तुएँ</li> <li>रेडियो, घण्टे, रबर बैण्ड, स्थानीय वाद्ययत्र</li> <li>संदर्भ साहित्य</li> <li>इंटरनेट</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विभिन्न क्रियाकलापों के लिखित परिणामों पर आधारित मूल्यांकन</li> <li>मौखिक एवं लिखित प्रश्नोत्तर द्वारा</li> <li>सरल वाद्ययत्र बनवाकर</li> <li>लिखित परीक्षा द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>

8	<b>प्रकाश</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>परावर्तन के नियम, अपवर्तन, विवर्तन, प्रकोणन</li> <li>समतल दर्पण से प्रतिविम्ब बनाना</li> <li>मानव नेत्र की संरचना एवं कार्यविधि</li> <li>नेत्र सम्बन्धी रोग-अव्यापन, वर्णान्वया, स्तौर्यो</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दैनिक जीवन के अनुभवों पर आधारित बातचीत एवं लिखित कार्य</li> <li>पिन होल कैमरा बनवाना</li> <li>आँखों पर पट्टी बॉक्सर वस्तुओं की पलचान करता एवं इंटरविष्टायाँ की कठिनाईयों को समझना</li> <li>दर्पण से देखकर ऊटे अशरों को पढ़ना</li> <li>चश्मे के लैंस से कागज जलाना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दैनिक जीवन में प्रकाश सम्बन्धी वस्तुएँ</li> <li>दैनिक अनुभव</li> <li>चार्ट, मॉडल, ब्रेलशीट, सिक्का, दर्पण, प्रकाश औत, गुटका, आहमिन, पेनिसल आदि</li> <li>संदर्भ सास्लिप</li> <li>इंटरनेट</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>कराए गए क्रियाकलापों/प्रयोगों के अवलोकन द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मौखिक और लिखित परीक्षा द्वारा मूल्यांकन</li> <li>सभी चौं पिन सेल के मारे द्वारा मूल्यांकन</li> <li>दैनिक अनुभव की बातचीत के परिणाम लेखन द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>
9	<b>रस का आस्थान</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>चाँद, तारे, नक्षत्र, पुच्छल तारे, ऊँका पिण्ड, आकाश गंगा, तारे और ग्रह</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दैनिक जीवन के अनुभवों पर आधारित बातचीत एवं लिखित कार्य</li> <li>तारों की स्थिति से समय की गणना लेतु चार्ट बनवाना</li> <li>स्थानीय वेधशाला का समण तथा लेखन कार्य</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दैनिक अनुभव</li> <li>अनुभव एवं स्थानीय संदर्भ व्यक्ति</li> <li>चार्ट, मॉडल, समाचार पत्र-पत्रिकाएँ</li> <li>इंटरनेट आदि</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>क्रियाकलापों के लिखित परिणामों की जाँच द्वारा मूल्यांकन</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य पर आधारित मूल्यांकन</li> <li>मौखिक एवं लिखित परीक्षा द्वारा मूल्यांकन</li> <li>समून में बातचीत के परिणामों के लेखन पर आधारित मूल्यांकन</li> </ul>
10	<b>बाल सम्बन्धी प्रकृतिक घटावाह</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>आकाश में बिजली चमकना</li> <li>बादलों में आवेश, धन व क्रांतिकारी, आकर्षण तथा प्रतिकर्षण</li> <li>बादलों का आवेशन</li> <li>लड़ियां बालक का सिद्धान्त</li> <li>बादल फटना तथा आकाशीय बिजली से बचाव के उपाय</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>समान आस्थेओं में प्रतिकर्षण तथा विपरीत आवेशों में आकर्षण का प्रदर्शन करता</li> <li>धनि की बाल 335 मी./सेकण्ड (रुका में) प्रसंकर बाल चमकने पर तथा आवाज सुनाई देने के समयान्तर से बादलों की दूरी जात करना</li> <li>परियोगना कार्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दैनिक अनुभव</li> <li>विद्युत आवेशों के प्रदर्शन लेतु कंधी, आबूस, कौल की छड़</li> <li>विद्युतदर्शों</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>क्रियाकलापों/प्रयोगों के लिखित परिणामों के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मौखिक एवं लिखित प्रश्नोत्तरों द्वारा मूल्यांकन</li> <li>दैनिक अनुभवों को लिखने पर आधारित मूल्यांकन</li> <li>बादल सम्बन्धी प्राकृतिक आपदा का वर्णन करकर मूल्यांकन</li> </ul>
11	<b>विद्युत उपकरण</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>घरेलू विद्युत उपकरणों की सामान्य जानकारी, उपयोग एवं साक्षात्कारी</li> <li>घरेलू विद्युत मेन्स तथा फिटिंग की सामान्य जानकारी</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>कार्ड बोर्ड पर दो सेलों से बल्ब जलाने एवं बुझाने लेतु परिषदा बनवाना</li> <li>बल्ब लगाना, फ्यूज बदलना, पीटर रीडिंग पढ़ना, बल्ब की बनावट और विशिष्ट प्रकार के बल्बों का संग्रह करना</li> <li>विद्युत बिल बनाना तथा विद्युत बचत के उपायों पर परिचर्चा</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>सेल, टॉवर, तार, बल्ब, लीटर, सरल सर्किट</li> <li>दैनिक अनुभव</li> <li>संदर्भ सास्लिप</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>क्रियाकलाप पर आधारित लिखित कार्य के आधार पर मूल्यांकन</li> <li>लिखित एवं मौखिक कार्य</li> <li>विद्युत बिल द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मौखिक एवं लिखित परीक्षा</li> </ul>
12	<b>स्पार्श कसले</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>फसल उत्पादन लेतु बुझाई, तिरह, सिंचाई, कटाई, मण्डाइ तथा भाण्डारण</li> <li>उर्वरक एवं फसल चक्र</li> <li>फसल उत्पादन, नकदी फसलें, बागवानी, नाश्त्रोजन चक्र</li> <li>उत्तराखण्ड के प्रमुख औषधीय एवं सुगंधीय पौधे तथा उनकी उपयोगिता</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दैनिक अनुभव पर आधारित बातचीत एवं लिखित कार्य</li> <li>स्थानीय फसल चक्र का चार्ट बनवाना</li> <li>अपने शेत्र की नकदी फसलों की पलचान कर सूची बनवाना</li> <li>बीजों का संग्रहण करना</li> <li>पारम्परिक फसलों पर बुझाई तथा स्थानीय विशेषज्ञों से बातचीत पर आधारित लिखित कार्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दैनिक अनुभव</li> <li>छेत्र, कृषि तथा बागवानी के उपकरण</li> <li>पेट्रो रसायन आदि</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रदर्शन क्रियाकलाप पर आधारित लिखित कार्य के आधार पर मूल्यांकन</li> <li>बातचीत आधारित लिखित कार्य की जाँच</li> <li>मौखिक एवं लिखित परीक्षा</li> </ul>

13	<b>प्रोजेक्ट कार्य-</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>प्रौद्योगिकी का विकास</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• सूचना प्रौद्योगिकी</li> <li>• कृषि उद्योग</li> <li>• चेट्रो रसायन</li> <li>• धातु उद्योग</li> <li>• सिनेमा तथा मनोरंजन उद्योग</li> <li>• मशीनरी तथा यातायात</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• सूचना प्रौद्योगिकी, कृषि, चेट्रो रसायन, धातु उद्योग, सिनेमा तथा मनोरंजन, मशीनरी तथा यातायात उद्योगों पर चातचीत आयारित हिस्खित कार्य</li> <li>• पिछले वर्षों में हुए क्रमक्रम विकास को प्रदर्शित करते हुए प्रोजेक्ट कार्य करवाना</li> <li>• प्रदूत शीर्षक पर चातचीत तथा निक्षय लेखन</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• दैनिक अनुभव</li> <li>• प्रोजेक्ट रिपोर्ट</li> <li>• समाचार पत्र-पत्रिकाएँ</li> <li>• इंटरनेट आदि</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• प्रौद्योगिकी विकास पर आयारित चातचीत के चिन्हावर परिणाम पर हिस्खित कार्य की जाँच ढारा मूल्यांकन</li> <li>• हिस्खित कार्य पर आयारित मूल्यांकन</li> <li>• प्रोजेक्ट कार्य पर आयारित मूल्यांकन</li> <li>• यूनिट टेस्ट</li> </ul>
----	---	---	--	--	---

### समझ विस्तार हेतु पठनीय सामग्री

1. उच्च प्राथमिक स्तर हेतु विज्ञान की शिक्षक संदर्शिका, एस.सी.ई.आर.टी. उत्तराखण्ड।
2. एन.सी.एफ.-2005 विज्ञान का आधार पत्र 1.1 पुस्तक, एन.सी.ई.आर.टी. नई दिल्ली।
3. कक्षा 6 , 7 एवं 8 हेतु विज्ञान विषय की पाठ्यपुस्तकें एस.सी.ई.आर.टी. उत्तराखण्ड।
4. उच्च प्राथमिक स्तर हेतु विज्ञान विषय का पाठ्यक्रम एस.सी.ई.आर.टी. उत्तराखण्ड।

■ ■ ■

## 2. परिवेशीय अनुभव और विज्ञान शिक्षण

समय - 1 घंटा 20 मिनट

### उद्देश्यः

इस सत्र के उपरान्त प्रतिभागी-

- विद्यार्थियों के परिवेश के अनुरूप विज्ञान शिक्षण करने में सक्षम हो सकेंगे।
- अपने आस-पास के परिवेश में होने वाले परिवर्तनों से वैज्ञानिक समझ विकसित कर सकेंगे।

### आवश्यक सामग्री-

- गतिविधि 1 तथा 2 करने हेतु कॉपर सल्फेट का घोल, कॉस्टिक सोडा का घोल, कागज, चने की दाल, मूँगफली के दाने, सरसों के बीज, परखनली आदि।
- पठन सामग्री 1 तथा 2 की दो-दो प्रतियां तथा कक्षा 6 विज्ञान का पाठ्यक्रम एवं पाठ्यपुस्तक।

### सुगमकर्ता हेतु संकेत

प्रतिभागियों को 3 समूह में बांट लीजिए। समूह 1 को गतिविधि 1 तथा समूह 2 को गतिविधि-2 करने हेतु आवश्यक सामग्री दीजिए। समूह 3 को पठन सामग्री 1 तथा 2 दीजिए। प्रत्येक समूह अपना कार्य करेगा। तदोपरान्त बड़े समूह में प्रस्तुतीकरण किया जायेगा। सुगमकर्ता तथ्यों को स्पष्ट करते जायेंगे।

### गतिविधि - 1

अपने समूह में गतिविधि-1 करके बड़े समूह में प्रस्तुत कीजिए-

### प्रोटीन परीक्षण-

सबसे पहले आपको दो घोल बनाने हैं-

- नीला थोथा (कॉपर सल्फेट) का 2% घोल - इस घोल को बनना आसान है। 2 ग्राम कॉपर सल्फेट को 100 मिली लीटर पानी में घोल दीजिए, आपका घोल तैयार हो गया।
- कास्टिक सोडा (NaOH) का 10 % घोल - आप 10 ग्राम कास्टिक सोडा (NaOH) को 100 मि. ली. पानी में घोल दीजिए घोल तैयार हो गया।

जब दोनों घोल तैयार हो जाये तो दी गई सभी सामग्री को देख कर अनुमान लगायें कि उसमें प्रोटीन हो सकती है या नहीं। अपने अनुमान को नीचे दी गई तालिका में लिख लें। अब सूक्ष्म मात्रा में चने लेकर, उसे पीसकर परखनली में रखेंगे। उसमें 10 बूँद पानी डालकर अच्छी तरह मिला लें। इसमें 2 बूँद कॉपर सल्फेट का घोल डालकर परखनली हिला लीजिए। परखनली को 5 मिनट तक रखे रहने दीजिए। अब इसमें कास्टिक सोडा (NaOH) के घोल की 10 बूँदें डालिए।

यदि घोल का रंग जामुनी या बैंगनी हो जाये तो चने की दाल में प्रोटीन पोषक तत्व होने की पुष्टि होती है। यह परीक्षण सभी उपलब्ध कराई गई सामग्री के साथ करें और प्रयोग के निष्कर्ष को तालिका में लिखें और बड़े समूह में प्रस्तुत कीजिए-

### प्रोटीन के परीक्षण हेतु तालिका

क्र. सं.	पदार्थ का नाम	जांच के पूर्व अनुमान	जांच के बाद परिणाम
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

### गतिविधि - 2

अपने समूह में गतिविधि 2 करके बड़े समूह में प्रस्तुतीकरण कीजिए-

#### वसा परीक्षण -

मूँगफली के दानों तथा दी गई अन्य खाद्य सामग्री को देख कर अनुमान लगायें कि उसमें वसा हो सकती है या नहीं। अपने अनुमान को तालिका में लिख लें। अब प्रत्येक सामग्री को अलग-अलग पीसकर महीन कर लें और थोड़ी सी मात्रा को लेकर बारी-बारी से, कागज के टुकड़े पर हल्के से धिसें। यदि कागज अल्प पारदर्शक बन जाये और कुछ समय तक सूखने पर भी अल्प पारदर्शक बना रहे तो उस पदार्थ में वसा होने की पुष्टि होती है। अपने प्रयोग के निष्कर्ष को तालिका में लिखें और बड़े समूह में प्रस्तुत कीजिए -

### वसा के परीक्षण हेतु तालिका

क्र. सं.	पदार्थ का नाम	जांच के पूर्व अनुमान	जांच के बाद परिणाम
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

इसी प्रकार नीचे दी गयी तालिका में उल्लिखित पदार्थों हेतु प्रोटीन तथा वसा का परीक्षण किया जा सकता है-

क्रम सं.	पदार्थ का नाम	जांच के पूर्व अनुमान (✓) का निशान लगाएं		जांच के बाद परिणाम	
		प्रोटीन	वसा	वसा	प्रोटीन
1.	अरहर				
2.	सोयाबीन बड़ी				
3.	राजमा				
4.	आटा				
5.	मक्खन				
6.	चीनी				
7.	चावल				
8.	मूँग दाल				
9.	बेसन				
10.	राई के दाने				
11.	मटर				
12.	घी				
13.	सरसों के दाने				

**चर्चा प्रश्न** – शरीर के लिए प्रोटीन एवं वसा की आवश्यकता क्यों है?

- शारीरिक वृद्धि के लिए प्रोटीन एवं वसा आवश्यक है।
- प्रोटीन एवं वसा विभिन्न खाद्य पदार्थों से प्राप्त होती है।
- प्रोटीन की कमी से शरीर में मेरेस्मस और क्वाशरकोर रोग हो जाते हैं।
- वसा की कमी से शरीर में कमजोरी आ जाती है, मांसपेशियाँ कमजोर हो जाती हैं।
- प्रोटीन और वसा की कमी से शारीरिक और मानसिक विकास रुक जाता है।

### गतिविधि -3

बॉक्स में उल्लिखित पठन सामग्री 1 को ध्यानपूर्वक पढ़कर अपने समूह में चर्चा करके नोट्स तैयार कीजिए। पठन सामग्री 2 का अध्ययन करके क्रियाकलाप तैयार कीजिए जो कक्षा 6 विज्ञान पाठ्यक्रम / पाठ्यपुस्तक के भोजन और स्वास्थ्य संबोध / पाठ से संबंधित हो। तदोपरांत बड़े समूह में प्रस्तुतीकरण कीजिए-

## पठन सामग्री - 1

बच्चे सैद्धान्तिक अवधारणाओं को समझने के लिए अपने वातावरण एवं परिवेश के माध्यम से विभिन्न प्रकार की वैज्ञानिक घटनाओं का अवलोकन करते रहते हैं। हमारे वातावरण में अलग-अलग प्रकार की भौतिक, रासायनिक एवं जैविक घटनाएँ अनवरत रूप से चलती रहती हैं, जिनको देखने के बाद बच्चों के मस्तिष्क में क्या, क्यों और कैसे जानने की जिज्ञासा उत्पन्न होती है। विज्ञान सवाल उठाने और प्रयोग करने का नाम है। इसी से सवालों के जवाब मिलते हैं। सवाल उठाने से परिकल्पना बनती है और हम अपने आस पास की दुनिया को समझने के लिए सिद्धांत बनाते हैं। इन सिद्धान्तों के आधार पर अनुमान पेश करते हैं, परिकल्पनाओं की पुष्टि के लिए प्रयोग करते हैं और प्रयोग के बाद नतीजों का विश्लेषण करते हैं। किसी निष्कर्ष पर पहुँचते हैं, जिससे हमारी परिकल्पना का सत्यापन होता है। परिवेश के माध्यम से बच्चे प्राथमिक स्तर से उच्च स्तर तक वैज्ञानिक घटनाओं के आधार पर विज्ञान की अवधारणाओं को समझने का प्रयास करते हैं। इन अवधारणाओं की स्थायी समझ प्रयोगशालाओं, गतिविधियों एवं क्रियाकलापों के माध्यम से बनती है, जो परिवेश में होने वाली घटनाओं को पुष्ट करती है।

मनुष्य हमेशा से अपने परिवेश के प्रति जिज्ञासु रहा है। खोजी व कल्पनाशील मानव-मस्तिष्क ने प्रकृति की विचित्र व अचरज भरी घटनाओं को विभिन्न तरीकों से समझने का प्रयास किया है। उनमें से जो एक तरीका शुरू से ही बरकरार रहा है वह है- आसपास के जीव-जगत व भौतिक-जगत को गौर से देखना और उसी के अनुसार अर्थपूर्ण पैटर्न एवं संबंधों को खोजने का प्रयास, प्रकृति से जूँझने के लिए नए-नए औजारों का निर्माण और इसे समझने के लिए सैद्धान्तिक ढांचे को विकसित करने की ओर अग्रसर होना। यही मानव प्रयास विज्ञान है।”

(स्रोत : एन.सी.एफ. 2005 विज्ञान शिक्षण : राष्ट्रीय फोकस समूह का आधार पत्र 1.1 एन .सी.ई.आर.टी. नई दिल्ली)



## पठन सामग्री -2

### कक्षा—5

#### परिवेशीय अध्ययन

अधिगम क्षेत्र	सम्बोध	विषयवस्तु	गतिविधियाँ
भोजन	<ul style="list-style-type: none"> <li>• भोजन की विविधता</li> <li>• भोजन बनाने, खाने में बदलाव</li> <li>• भोजन में पौष्टिकता</li> <li>• भोजन का प्रारम्भ</li> <li>• कुपोषण</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• वैविध्य पूर्ण भोजन, स्थान व जलवायु के अनुसार भोजन</li> <li>• पेड़—पौधे व जन्तुओं से मिलने वाला भोजन</li> <li>• पेड़—पौधों का भोजन—स्वपोषी, कीटभक्ती, परपोषी</li> <li>• कुछ विशिष्ट भोज्य पदार्थ—सत्तू, कसार सूखा भोजन, ब्रेड, रेडीटूइंट, फास्टफूड, आपदा में भोजन व्यवस्था</li> <li>• शक्तिकारक व वृद्धि कारक भोजन, प्रतिरक्षी भोज्य पदार्थ (संतुलित भोजन)</li> <li>• भोजन को सुरक्षित रखना, भोज्य पदार्थों का संरक्षण</li> <li>• भोजन का दूषित होना, दूषित भोजन से हानि, बचाव के उपाय</li> <li>• बदलता भोजन (कल, आज और कल), बदलतीरसोई, इंधन, बर्तन, तौर—तरीके</li> <li>• भोजन में रखाद—बचाकर खाना, लार का मिलना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• जनपद के नक्शे में विशेष भोज्य पदार्थों की उपज दिखाना</li> <li>• पौधे भोजन कैसे बनाते हैं ? पेड़—पौधे कीड़े क्यों खाते हैं ? फसल चक्र की जानकारी, दाल क्यों बोते हैं, पर जानकार किसानों से बातचीत</li> <li>• भोजन की विविधता व पौष्टिकता में सम्बन्ध की पढ़ताल, सन्तुलित भोजन की तालिका बनाना तथा मॉडल बनाना</li> <li>• भोजन—पानी को दूषित होने से बचाने की जानकारी, भोजन करने सम्बन्धी स्वस्थ आदतों का विकास—हाथ धोकर चबाकर खाना आदि</li> <li>• भोजन निकालना, परोसने का अन्यास</li> <li>• सूखे भोजन तथा फास्टफूड के उपयोग हानि—लाभ, आपदा काल में भोजन का प्रबन्धन</li> <li>• बदलते भोजन पर प्रोजेक्ट</li> <li>• पारस्परिक निर्भरता, परिचर्चा व खाद्य श्रृंखला के चित्र तथा मॉडल बनाना</li> <li>• कुपोषण पर बातचीत व चित्रों का संकलन, जानकार व्यक्तियों सेवार्तालाप जन्तुओं का भोजन—मांसाहारी, शाकाहारी, कैसे ढूँढते, जुटाते हैं, खाद्य श्रृंखला</li> <li>• कुपोषण के कारण—अपर्याप्त भोजन, जंक फूड, सामाजिक कारण, लिंगभेद, बाल श्रम</li> </ul>

## **समझ विस्तार हेतु पठन सामग्री**

1. एन.सी.एफ. 2005 विज्ञान शिक्षण : राष्ट्रीय फोकस समूह का आधार पत्र 1.1 पुस्तक, मूल्य रु. 25.00 एन.सी.ई.आर.टी. नई दिल्ली।
2. कक्षा 6,7, 8 हेतु विज्ञान विषय की पाठ्यपुस्तकें, विद्यालयी शिक्षा उत्तराखण्ड।



### 3. वैज्ञानिक दृष्टिकोण और उसका विकास

समय - 1 घण्टा 20 मिनट

#### उद्देश्य

इस सत्र के उपरान्त प्रतिभागी-

- वैज्ञानिक दृष्टिकोण की व्याख्या कर सकेंगे।
- विज्ञान में अवलोकन का वैज्ञानिक दृष्टिकोण के साथ अन्तर्सम्बन्ध स्पष्ट कर सकेंगे।

आवश्यक सामग्री-पठन सामग्री 1, 2, 3 तथा 4 की दो-दो प्रतियां, मोमबत्ती और माचिस।

#### सुगमकर्ता हेतु संकेत

- प्रतिभागियों को चार समूह में बांट लीजिए। प्रत्येक समूह को एक-एक गतिविधि करने को दीजिए। इस हेतु प्रतिभागियों को आवश्यक सामग्री/पठन सामग्री प्रदान कीजिए। बड़े समूह में चर्चा कराएं तथा तथ्यों को स्पष्ट करते जायें।

#### गतिविधि-1

अधोलिखित पठन सामग्री को समझकर पढ़िये। अपने समूह में चर्चा कीजिए तथा बड़े समूह में व्यक्त कीजिए।

#### पठन सामग्री-1

आजकल यह मानसिकता बन गई है कि जो बच्चा विज्ञान विषय पढ़ेगा वह आगे चलकर साफ्टवेयर इंजीनियर, डॉक्टर, वैज्ञानिक या फिर शिक्षक बनेगा। अभिभावक भी इसी सोच के साथ बच्चे को विज्ञान विषय दिलाते हैं। शिक्षक और बच्चे इसे अपना अंतिम लक्ष्य मानते हुए विज्ञान की पढ़ाई करते हैं। बच्चे अपने समस्त स्कूली तथा कालेज जीवन में विज्ञान के अधिक से अधिक तथ्यों को सीखते हैं। प्रयोगशालाओं में पहले किए जा चुके प्रयोगों को दुहराते हैं। हम सभी समझते हैं कि विज्ञान किसी पुस्तक में दिए गए वैज्ञानिक तथ्यों का संग्रह मात्र नहीं है। यह हाथों से करने का विषय है। यह कुछ भी नया सीखने की एक प्रक्रिया है। यह मूलभूत प्रश्न करने का कौशल, उन प्रश्नों के संभावित उत्तर सोचने, परिकल्पना बनाने, परिकल्पनाओं को जांचने-परखने के लिए प्रयोग की रूपरेखा सोचने, प्रयोगों को करने और अपने अवलोकनों से प्राप्त आंकड़ों का विश्लेषण करके किसी निष्कर्ष तक पहुंचने और पुनः अपने ही निष्कर्षों पर प्रश्न करने का कौशल विकसित करती है। अतः विज्ञान पढ़ने का उद्देश्य इन सभी कौशलों का बच्चे में विकास करना होना चाहिए न कि वैज्ञानिक तथ्यों को याद करना। विज्ञान में अवलोकन का अर्थ किसी घटना या वस्तु को महज आंखों से देखना मात्र नहीं है। अवलोकन में सभी इन्द्रियों जैसे-नाक, कान, जीभ, त्वचा, आंख से आंकड़े प्राप्त होते हैं। जबकि देखने में मात्र आंखों का उपयोग किया जाता है।

#### चर्चा प्रश्न

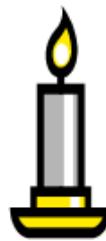
प्रश्न 1 हम विज्ञान क्यों पढ़ते हैं ?

प्रश्न 2 जीवन में विज्ञान का क्या उपयोग है ?

- प्रश्न 3.** कलाकार, अभिनेता, लेखक, इतिहासकार, जिन्होंने विज्ञान विषय नहीं पढ़ा, उनके कामों में विज्ञान की क्या भूमिका है ?
- प्रश्न 4.** कुम्हार, बद्दई, इलेक्ट्रीशियन, प्लंबर, जो आम लोग कहे जाते हैं क्या उनके कामों में भी विज्ञान कोई मदद करता है ? इन्हें विज्ञान की क्यों और कैसे जरूरत है ?
- प्रश्न 5** क्या विज्ञान का सम्बन्ध जीवन को ज्यादा बेहतर बनाने से है ?
- प्रश्न 6** क्या हम अपने सोचने के तरीके को विज्ञान के द्वारा बदल सकते हैं ?

### गतिविधि-2

अपने समूह में सावधानी पूर्वक मोमबत्ती जलाकर जलती मोमबत्ती का अवलोकन कीजिए। अपने अवलोकन बिन्दुवार अपनी कॉपी में नोट कीजिए। बड़े समूह में अवलोकन व्यक्त कीजिए।



### चर्चा प्रश्न

**प्रश्न 1** बच्चों में अवलोकन क्षमता का विकास कैसे किया जा सकता है ?

**प्रश्न 2** देखने (seeing) और अवलोकन(observation) करने में क्या अन्तर है ?

### गतिविधि-3

अधोलिखित पठन सामग्री को समझकर पढ़िये। अपने समूह में चर्चा कीजिए तथा बड़े समूह में व्यक्त कीजिए।

#### पठन सामग्री-2

मोमबत्ती वाले इस प्रयोग को जब प्रसिद्ध वैज्ञानिक माइकल फैराडे ने किया तो उन्होंने सूक्ष्म अवलोकन किए थे जबकि आज हम सब मिलकर भी इस प्रकार के सूक्ष्म अवलोकन नहीं कर पाते।

#### प्रकाश बत्ती का रसायनिक इतिहास

माइकल फैराडे ने गुणात्मक (Qualitative) तथा मात्रात्मक (Quantitative) अवलोकन किए। अपने अवलोकनों के विश्लेषण से उन्होंने मोमबत्ती के जलने के रसायनिक और भौतिक पहलुओं से प्राप्त निष्कर्ष को 1859 में निम्न 6 व्याख्यान के माध्यम से दुनिया के सामने रखा-

**व्याख्यान 1** प्रकाश बत्ती की लौ का स्रोत, रचना, गतिशीलता और चमक।

**व्याख्यान 2** प्रकाश बत्ती लौ की चमक, ज्वलन में हवा की आवश्यकता, जल का उत्पादन।

**व्याख्यान 3** उत्पादः दहन से उत्पन्न पानी, पानी की प्रकृति, यौगिक, हाइड्रोजन।

**व्याख्यान 4** प्रकाश बत्ती में हाइड्रोजन ज्वलन से पानी का उत्पादन, पानी का दूसरा भाग-आक्सीजन।

**व्याख्यान 5** हवा की आक्सीजन, वातावरण का स्वरूप इसके गुण, प्रकाश बत्ती से उत्पन्न होने वाले अन्य पदार्थ -कार्बोनिक अम्ल तथा इसके गुण।

**व्याख्यान 6** कार्बन और कोयला, कोयले की गैस, श्वसन तथा प्रकाश बत्ती के ज्वलन से इसकी समानता और निष्कर्ष।

### चर्चा प्रश्न

1. क्या वैज्ञानिक हम सबसे अलग होते हैं या केवल उनके सोचने का नजरिया अलग होता है?
2. लंबे समय से चले आ रहे विश्वास को परखने के लिए वैज्ञानिक क्या-क्या करते हैं?
3. निम्न सामाजिक मान्यताओं की वैज्ञानिक दृष्टिकोण से जाँच हेतु हम क्या-क्या कर सकते हैं? जैसे-
  - श्रेष्ठता की दौड़ में विशेष जाति, रंग, वर्ग, लिंग के लोग ही आगे होते हैं।
  - धन की अधिकता ही सुख की गारंटी है।
  - जिन पेशों में अधिक धन न हो वे काम के नहीं हैं।
  - सभी सफल व्यक्तियों ने अपने स्कूल की बोर्ड परीक्षाओं में उच्च अंक प्राप्त किए थे।
  - सफलता का मापदंड धन है।
4. सर्वमान्य तथ्यों से हटकर (आउट ऑफ द बॉक्स) चिंतन के लिए वैज्ञानिक दृष्टिकोण से हम क्या-क्या उपाय कर सकते हैं? जैसे-कल्पना कीजिए कि न्यूटन का गुरुत्वाकर्षण का नियम गलत सिद्ध हो जाए तो क्या होगा?

### गतिविधि-4

पठन सामग्री 3 तथा 4 को समझकर पढ़िए। अपने समूह में चर्चा कीजिए तथा बड़े समूह में व्यक्त कीजिए-

### पठन सामग्री -3

**प्रायः** हम सभी कहते हैं और मानते हैं कि विज्ञान करके सीखने का विषय है। तो क्या करना होगा? एक शिक्षक क्या सहयोग कर सकता है? हमें चाहिए कि हम बच्चों में निम्नलिखित आदतें विकसित करें -

1. बच्चों में अपने आस-पास की प्रत्येक चीज या घटना को देखने की आदत डालनी होगी।
2. अधिक से अधिक प्रश्न करने की आदत डालनी होगी। इस काम को कक्षा-कक्ष में बच्चों द्वारा प्रश्न बैंक बनवा कर किया जा सकता है ताकि उनके मन में उठने वाले हर प्रश्न को जगह मिले। जहाँ तक संभव हो चर्चा की जाय।
3. समस्या समाधान के संभावित रास्ते सुझाने की क्षमता विकसित करनी होगी।

4. सुझाये गए हल की सार्थकता की जाँच के लिए आवश्यक प्रयोग एवं वस्तुओं की सूची बनाने के कौशल का विकास करना।
5. बच्चों में खोज बीन करने की आदत विकसित करना।
6. प्राप्त नतीजों को समझने की क्षमता विकसित करना।
7. अपनी खोज से प्राप्त समझ पर सभी से चर्चा करने की प्रवृत्ति विकसित करना।

#### **पठन सामग्री-4**

#### **वैज्ञानिक दृष्टिकोण**

विद्यार्थियों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण विकसित करने के लिए यह आवश्यक है कि अध्यापक को सुगमकर्ता के रूप में कार्य करते हुए विद्यार्थियों के लिए कक्षा-कक्ष में तथा कक्षा-कक्ष के बाहर ऐसा वातावरण निर्माण करना होगा जिससे वे अपने परिवेश के वातावरण को समझने और सीखने की तीव्र इच्छा रखें। विद्यार्थी अपने परिवेश का ध्यानपूर्वक प्रेक्षण कर सकें, अपने प्रेक्षण का रिकार्ड रखें तथा उसकी व्याख्या कर सकें। अपने प्रयोग के परिणामों तथा प्रमाण के आधार पर तथ्यों को स्वीकार या अस्वीकार कर सकें, समस्या समाधान के लिए निष्पक्ष हो सकें। एक शिक्षक को स्वतंत्र रूप से सोचने का वातावरण विद्यार्थियों को देना होगा। अपनी खोज के निष्कर्ष से नियम पर पहुँचना, विद्यार्थियों को सिखाना होगा। विद्यार्थियों में इन गुणों को विकसित करने और पहचानने के लिए कार्य करना होगा।

वैज्ञानिक रुद्धान, मसलन वस्तुनिष्ठता, पड़ताल की क्षमता, खोजी प्रवृत्ति, विशुद्धता, यथार्थ आदि को परिपोषित करना। अपर्याप्त आंकड़ों के आधार पर जल्दबाजी में किसी निर्णय पर पहुँचने की प्रवृत्ति को छोड़ने के लिए आवश्यक मानस तैयार करना और दूसरों के विचारों के प्रति सम्मानजनक रखेया अपनाने की प्रवृत्ति को विकसित करना होगा।

#### **चर्चा प्रश्न**

- वैज्ञानिक दृष्टिकोण की क्या-क्या विशेषताएं हैं, वर्णन कीजिए।

#### **समझ विस्तार हेतु पठनीय सामग्री**

1. एन.सी.एफ. 2005 विज्ञान शिक्षण : राष्ट्रीय फोकस समूह का आधार पत्र 1.1 पुस्तक, एन.सी.ई.आर.टी. नई दिल्ली से खरीदें अथवा [www.ncert.nic.in](http://www.ncert.nic.in) बेबसाइट से निःशुल्क डाउनलोड करें।



## 4. विज्ञान की प्रकृति

समय : 1 घण्टा 20 मिनट

**उद्देश्य:** इस सत्र के उपरान्त प्रतिभागी-

- विज्ञान की प्रकृति की व्याख्या कर सकेंगे।
- विषय की प्रकृति का शिक्षण के साथ अन्तर्सम्बन्ध स्पष्ट कर सकेंगे।

**आवश्यक सामग्री-**

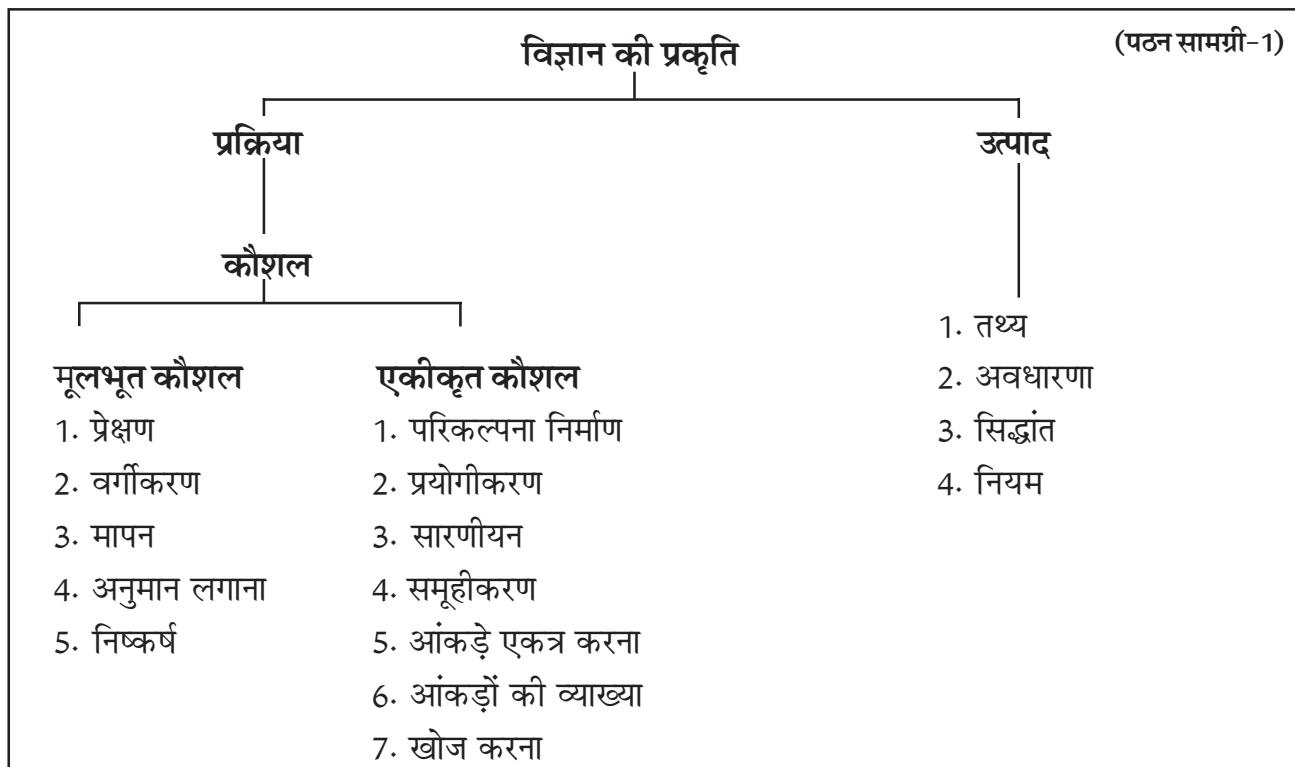
विज्ञान की प्रकृति से सम्बन्धित पठन सामग्री 1 तथा 2 की 2-2 फोटो स्टेट प्रतियाँ।

**सुगमकर्ता हेतु संकेत-**

बड़े समूह को दो छोटे समूहों में बांटिए तथा प्रत्येक समूह को अलग-अलग पठन सामग्री की फोटो स्टेट प्रतियाँ दीजिए। विज्ञान की प्रकृति के रेखाचित्र को श्यामपट्ट / व्हाइट बोर्ड पर अंकित कीजिए। तकनीकी शब्दावली के भावार्थ पर बड़े समूह में परिचर्चा कराइए। प्रत्येक बिन्दु को स्पष्ट करते जायें।

**गतिविधि-1**

अपने समूह में विज्ञान की प्रकृति के रेखाचित्र (flow chart) को समझिए। प्रक्रिया (Process) के अन्तर्गत शामिल विभिन्न मूलभूत तथा एकीकृत कौशलों पर बातचीत कीजिए। इसी प्रकार उत्पाद (Product) पर भी बातचीत कीजिए। प्रक्रिया तथा उत्पाद के अन्तर्गत समाहित बिन्दुओं पर अपनी स्पष्ट समझ बनाइए। अपने समूह में परिचर्चा कीजिए तथा बड़े समूह में अपना मत व्यक्त कीजिए।



## **सुगमकर्ता हेतु संकेत-**

बाक्स में उल्लिखित बिन्दुओं / तथ्यों पर प्रतिभागी अपने छोटे समूह में बातचीत करेंगे। प्रत्येक बिन्दु पर बड़े समूह में परिचर्चा कराएं तथा तथ्यों को स्पष्ट करते जाएं।

## **गतिविधि-2**

निम्नवत तथ्यों / बिन्दुओं पर अपनी समझ बनाइए। अपने समूह में बातचीत करके नोट्स तैयार कीजिए-

### **पठन सामग्री-2**

1. विज्ञान प्रक्रिया और उत्पाद दोनों हैं।
2. प्रक्रिया के अन्तर्गत किसी कार्य को पूर्ण करने के विविध चरण समाहित हैं।
3. एनसीईफो 2005 अनुशंसा करता है कि विज्ञान शिक्षण में प्रक्रिया पक्ष पर बल दिया जाय।
4. आगमनात्मक शिक्षण विधि (Inductivist Teaching Method) प्रक्रिया आधारित शिक्षण विधि है।
5. प्रक्रिया आधारित विज्ञान शिक्षण कैसे होता है।
6. “विज्ञान की प्रकृति का, विज्ञान के शिक्षण-अधिगम के साथ घनिष्ठ अन्तर्सम्बन्ध है।” इसकी समझ के साथ विज्ञान का शिक्षण-अधिगम किया जाना आवश्यक है।

## **समझ विस्तार हेतु पठनीय सामग्री-**

1. एन.सी.एफ. -2005 विज्ञान का आधार पत्र 1.1 पुस्तक, एन.सी.ई.आर.टी. नई दिल्ली।
2. उच्च प्राथमिक स्तर हेतु विज्ञान शिक्षक संदर्शिका, एस.सी.ई.आर.टी. उत्तराखण्ड।



## 16 . स्वनिर्मित गतिविधियाँ

समय - 1 घंटा 20 मिनट

**उद्देश्य** - इस सत्र के उपरांत प्रतिभागी -

- विज्ञान में स्थानीय परिवेश तथा संसाधनों पर आधारित स्वनिर्मित गतिविधियों का निर्माण कर सकेंगे।
- स्वनिर्मित गतिविधियों के आधार पर नवाचारी विज्ञान शिक्षण-अधिगम करने में सक्षम हो सकेंगे।

**आवश्यक सामग्री** -

- कक्षा 6, 7, 8 विज्ञान विषय की पाठ्यपुस्तकें -6 सैट।
- पठन सामग्री 1 तथा 2 की 2-2 फोटो स्टेट प्रतियाँ।
- सुगमकर्ता द्वारा गतिविधि 1 के प्रदर्शन हेतु वांछित आवश्यक सामग्री।

**सुगमकर्ता हेतु संकेत**

कक्षा 6, 7, 8 विज्ञान की पाठ्यपुस्तक के किसी भी पाठ से कोई एक गतिविधि/क्रियाकलाप चयनित कीजिए। इस क्रियाकलाप का उद्देश्य/उपसंबोध प्रतिभागियों के समक्ष वर्णित कीजिए तथा उसे बोर्ड पर लिख दीजिए। अब पाठ्यपुस्तक में उल्लिखित क्रियाकलाप के स्थान पर स्वनिर्मित क्रियाकलाप का प्रस्तुतीकरण कीजिए।

**गतिविधि 1** -

सुगमकर्ता विज्ञान की पाठ्यपुस्तक में वर्णित क्रियाकलाप के स्थान पर स्वनिर्मित क्रियाकलाप का प्रस्तुतीकरण करेंगे। प्रतिभागियों को बातचीत के अवसर प्रदान किए जायेंगे तथा तथ्यों को बिदुवार स्पष्ट करते जायेंगे।

**सुगमकर्ता हेतु संकेत-**

प्रतिभागियों को 6 समूह में विभक्त कीजिए। प्रतिभागी गतिविधि 2 में प्रदत्त कार्य को अपने समूह में पूर्ण कर प्रस्तुतीकरण करेंगे। सुगमकर्ता तथ्यों को स्पष्ट करते जायेंगे तथा फैसिलिटेटर का कार्य करेंगे।

**गतिविधि 2** -

समूह 1 कक्षा 6 विज्ञान पाठ्यपुस्तक, समूह 3 तथा 4 कक्षा 7 विज्ञान पाठ्यपुस्तक और समूह 5 तथा 6 कक्षा 8 विज्ञान पाठ्यपुस्तक से कोई एक पाठ चयनित करके पाठ्यपुस्तक में दिए गए क्रियाकलाप के स्थान पर एक-एक स्वनिर्मित क्रियाकलाप तैयार करेंगे। इस हेतु आपको स्थानीय संसाधनों का समुचित उपयोग (optimum utilization of local resources) करना होगा। स्वनिर्मित क्रियाकलाप को अपनी नोट बुक में लिखिए तथा प्रस्तुतीकरण कीजिए। समूह 2 के प्रतिभागी गतिविधि 3 करेंगे।

**सुगमकर्ता हेतु संकेत -**

प्रतिभागी गतिविधि 3 हेतु बॉक्स में उल्लिखित पठन सामग्री -1 तथा 2 का अपने का समूह में अध्ययन करके प्रस्तुतीकरण करेंगे। सुगमकर्ता तथ्यों को स्पष्ट करते जाएँगे।

### गतिविधि 3

#### समूह 2 के प्रतिभागियों हेतु प्रदत्त कार्य-

अधोलिखित पठन सामग्री-1 तथा 2 का अपने समूह में समझकर अध्ययन कीजिए। आपस में परिचर्चा करके नोट्स तैयार कीजिए। तैयार नोट्स के आधार पर प्रस्तुतीकरण कीजिए।

#### पठन सामग्री-1

उच्च प्राथमिक स्तर पर विज्ञान विषय ‘करके सीखने’ पर आधारित है। इसमें व्याख्यान विधि का कोई स्थान नहीं है। इसमें गतिविधि द्वारा प्रक्रिया आधारित शिक्षण-अधिगम का महत्वपूर्ण स्थान है। गतिविधियों ऐसी हों जो स्थानीय संसाधनों से विकसित हों, साइकोमोटर आधारित हों, बाल मनोविज्ञान के अनुरूप हों तथा जिस उपसंबोध के शिक्षण-अधिगम के उद्देश्य हेतु निर्मित की गयी हो उसकी पूर्ति करती हों। कक्षा 6, 7, 8 विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों में पाठों के अन्तर्गत अनेक गतिविधियाँ दी गयी हैं। पाठ प्रमुख रूप से गतिविधि आधारित हैं। कभी कभी ऐसा होता है कि कतिपय कारणों से पाठ में दी गई गतिविधियाँ विद्यार्थी नहीं कर पाते अथवा शिक्षक उन्हें नहीं करा पाते। ऐसी परिस्थिति में यह आवश्यक हो जाता है कि समान उद्देश्य/उपसंबोध के शिक्षण-अधिगम हेतु नवीन गतिविधि/गतिविधियों निर्मित की जायें। एक कुशल विज्ञान शिक्षक को अपने बच्चों के स्थानीय परिवेश पर आधारित गतिविधियां गढ़ने में पारंगत होना आवश्यक है।

#### पठन सामग्री 2- कार्यकलाप आधारित सीखना

विज्ञान शिक्षा के लिए कार्यकलाप (क्रियाकलाप) आधारित पठन-पाठन एक जरूरत है, इसे स्वीकार किया जाता है और इस स्वीकृति के चिह्न पाठ्यपुस्तकों (राष्ट्रीय/राज्य स्तरीय) में पाए गए हैं, लेकिन कक्षा-व्यवहार के रूप में इसका रूपांतरण नहीं हो पाया। अभी भी कार्यकलापों को पाठ्यपुस्तक में दी गई धारणाओं/संकल्पनाओं की सत्यता को जांचने तक ही सीमित करके देखा जाता है, न कि ऐसी गतिविधि के रूप में जिसके परिणाम पहले से तय न हों यानी ऐसी खोजबीन जिसके एक से अधिक उत्तर हो सकते हैं। यह धारणा सामान्य हो गई है कि कार्यकलाप आधारित पठन-पाठन खर्चाला व ज्यादा समय लेने वाला होता है जबकि उतने ही प्रभावी परिणाम के लिए पाठ्यपुस्तक-आधारित पठन-पाठन से काम चल जाता है। साथ ही यह धारणा भी आम है कि कार्यकलाप या गतिविधि आधारित पठन-पाठन, परीक्षाओं और प्रतियोगी परीक्षाओं के लिए विद्यार्थी को तैयार नहीं कर पाते। जहाँ तक ज्यादा खर्चाला होने की बात है, इससे इंकार नहीं किया जा सकता। यह सच है कि कई स्कूल हैं जो समझौते प्रयोगशालाएं विकसित नहीं कर सकते। लेकिन आसानी से उपलब्ध संसाधन का उपयोग करते हुए कम खर्चाले कार्यकलाप व गतिविधियां और प्रयोग विकसित किया जा सकते हैं। इसलिए कार्यकलापों और प्रयोगों के प्रति उदासीनता के लिए ‘खर्च’ का बहाना फिजूल है, कार्यकलाप व प्रयोग विज्ञान शिक्षण के आधार स्तंभ हैं। परीक्षाओं में इनकी उपयोगिता नहीं होने की चिंता को समझा जा सकता है, लेकिन इसके लिए परीक्षा-व्यवस्था में सुधार की जरूरत है, ताकि परीक्षाओं में कार्यकलापों व प्रयोगों को ज्यादा तरजीह दी जाए। कुल मिलाकर, हमें पाठ्यपुस्तकों के उपागम, पठन-पाठन के तरीके और मूल्यांकन प्रक्रियाओं को विकसित करना होगा ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि सही अर्थों में सीखना, कार्यकलापों से ही होता है।

- एन.सी.एफ.- 2005

## समझ विस्तार हेतु पठनीय सामग्री

1. राष्ट्रीय पाठ्यचर्चा की रूपरेखा(एन.सी.एफ)2005 एन.सी.ई.आर.टी नई दिल्ली ।
2. कक्षा 6, 7, 8 हेतु विज्ञान विषय की पाठ्यपुस्तकें, विद्यालयी शिक्षा उत्तराखण्ड ।

■ ■ ■

### बच्चे की समझ का निर्माण कैसे होता है ?

एक शोध के अनुसार बच्चे की समझ का –  
20% भाग विद्यालय से (School Learning),  
40% भाग साथियों से (Peer Learning),  
20% भाग समाज से (Society Learning), तथा  
20% शेष भाग आनुवांशिक (Hereditary Learning) रूप से, निर्मित होता है।

स्रोत – प्रो.वी.राममूर्ति, पूर्व डीन एन.सी.टी.ई. नई दिल्ली  
द्वारा सी.सी.आर.टी. हैदराबाद में दिए गए व्याख्यान/आधार पत्र से

## 5- विज्ञान में '6 Es' आधारित पाठ योजना

(समय: 2 घण्टा 40 मिनट)

**उद्देश्य** - इस सत्र के उपरान्त प्रतिभागी -

1. 6Es पाठ योजना का वर्णन कर सकेंगे।
2. किसी भी विषयवस्तु में 6Es आधारित पाठ योजना का निर्माण कर सकेंगे।
3. 6Es पाठ योजना के अनुसार बेहतर कक्षा शिक्षण की विधा का उपयोग करने में सक्षम हो सकेंगे।

**आवश्यक सामग्री** -

कक्षा 6, 7, 8 विज्ञान की पाठ्यपुस्तकें तथा 6Es पाठ योजना पठन सामग्री की 6 छाया प्रतियाँ।

**भूमिका** -

किसी कक्षा के सफल संचालन हेतु आवश्यक है कि पढ़ायी जाने वाली विषयवस्तु की सटीक योजना, बच्चों की शैक्षिक आवश्यकता के अनुरूप तैयार हो। इस प्रक्रिया में शिक्षण अधिगम सामग्री (T.L.M.) शिक्षण विधि व बेहतर मूल्यांकन का महत्वपूर्ण स्थान है। वर्तमान में शिक्षण योजना निर्माण का कार्य 6Es पर आधारित किया जाता है। जिसका परिचय इस माड्यूल में दिया जा रहा है।

**सुगमकर्ता हेतु संकेत-प्रतिभागियों** से गतिविधि 1 से 6 करायें तथा तथ्यों को स्पष्ट करते जायें।

**गतिविधि-1**

प्रतिभागियों से उन गतिविधियों को सूचीबद्ध करायें जो किसी भी पाठ के शिक्षण को प्रारम्भ करने में की जाती हैं-

1. .....
2. .....
3. .....

वे पूर्व ज्ञान की गतिविधियाँ, जो बच्चों का ध्यान अपनी ओर आकृष्ट करती हैं तथा बच्चों को सोचने के लिये प्रेरित करें, **वातावरण निर्माण (Engage)** की गतिविधियाँ कहलाती हैं। इसमें प्रमुख रूप से निम्नलिखित गतिविधियाँ हो सकती हैं -

1. प्रदर्शन
2. पढ़ना
3. मुक्त लेखन
4. ग्राफीय विश्लेषण
5. विचारोत्तेजन, आदि

## गतिविधि -2

पूर्व ज्ञान के बाद किस प्रकार की गतिविधियों द्वारा पाठ प्रारम्भ किया जाता है। चर्चा करके सूचीबद्ध कीजिए।

वे गतिविधियाँ जो विद्यार्थियों में सोचने, समस्या समाधान, निर्णय लेने, सूचना एकत्रित करने तथा खोज करने का अवसर प्रदान करती हैं, खोजप्रक गतिविधियाँ (**Explore**) कहलाती हैं। इसके अन्तर्गत निम्नलिखित गतिविधियाँ सम्मिलित हो सकती हैं-

1. समस्या समाधान
2. मॉडल का निर्माण
3. सूचनाओं को एकत्र कर प्रभावी संसाधनों के रूप में पढ़ना।
4. अन्वेषण करना।

## गतिविधि -3

क्या आप कक्षा शिक्षण में प्रत्येक/अधिकांश बच्चों के विचार लेकर सम्बोध का सामान्यीकरण करते हैं? यदि हाँ तो किस प्रकार -

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

खोजप्रक गतिविधियों के विश्लेषण के लिये विद्यार्थी जिन गतिविधियों का उपयोग करते हैं, **व्याख्या** (**Explain**) कहलाती हैं। इसके द्वारा विद्यार्थियों में बेहतर समझ उत्पन्न होती है। इस हेतु निम्नलिखित गतिविधियाँ महत्वपूर्ण हैं -

1. विद्यार्थियों द्वारा विश्लेषण एवं अर्थ निकालना।
2. विद्यार्थियों के प्रामाणिक विचारों को महत्व देना।
3. पढ़ना एवं चर्चा करना।
4. अध्यापक द्वारा व्याख्या।
5. बच्चों में तुलना, वर्गीकरण, विश्लेषणीय कौशलों का विकास।

## गतिविधि -4

आप कक्षा शिक्षण के दौरान बच्चों के ज्ञान का विस्तारीकरण किस प्रकार करते हैं? किसी एक उदाहरण की सहायता से समझाइये-

वे गतिविधियां जिनके द्वारा विद्यार्थियों के विचारों में दृढ़ता आये या जिनका वास्तविक जीवन में उपयोग कर सकें, **विस्तारीकरण (Elaborate)** गतिविधियाँ कहलाती हैं। इसके अन्तर्गत निम्नलिखित गतिविधियाँ प्रमुख हैं -

1. समस्या समाधान
2. निर्णय लेने सम्बन्धी
3. खोजपरक पूछताछ
4. तुलना, वर्गीकरण एवं उपयोग सम्बन्धी कौशलीय गतिविधियाँ

## गतिविधि -5

क्या आप बच्चों के शैक्षिक सम्प्राप्ति की जाँच कक्षा शिक्षण के दौरान करते हैं। यदि हाँ तो किस प्रकार? लिखिए-

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

वे गतिविधियां जिनके द्वारा अध्यापक बच्चों के शैक्षिक सम्प्राप्ति, सम्बोधों की समझ, कौशलों, प्रक्रियाओं तथा अनुप्रयोगों की जाँच करते हैं, **मूल्यांकन (Evaluate)** गतिविधियाँ कहलाती हैं। मूल्यांकन प्रमुख रूप से निम्नलिखित प्रकार किया जा सकता है-

1. पहले करायी गयी किसी भी गतिविधि द्वारा।
2. अंकीय उपकरण या “र्यूबरिक” (Rubric) का विकास करके।
3. अवलोकन, लिखित, मौखिक की जाँच करके।
4. “पोर्टफोलियो” द्वारा।

## गतिविधि -6

बच्चों द्वारा अर्जित ज्ञान का बाहरी जीवन में उपयोग कराने हेतु आप कौन-कौन सी गतिविधियां करा सकते हैं? किसी एक उदाहरण की सहायता से समझाइये-

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

बच्चों द्वारा अर्जित ज्ञान को बाहरी जीवन से जोड़ना महत्वपूर्ण है। इसके द्वारा बच्चों के अवधारणात्मक स्थिति का पता चलता है। जिसे आवश्यकतानुसार सुधारा जा सकता है। इस प्रक्रिया में बच्चों को अनेक अवसर प्राप्त होते हैं तथा बच्चों द्वारा अर्जित ज्ञान स्थायी रहता है। कक्षा कक्ष में अर्जित ज्ञान को स्कूल के बाहरी जीवन से जोड़ने वाली गतिविधियाँ (Extend) के अन्तर्गत आती हैं।

### सुगमकर्ता हेतु संकेत-

प्रतिभागियों को 6Es पाठ्योजना पठन सामग्री की छायाप्रति देकर अध्ययन करने को कहेंगे, प्रत्येक बिन्दु पर विस्तृत चर्चा आवश्यक है। इस हेतु इन्टरनेट से 6Es संबंधी विषय सामग्री की मदद ली जा सकती है।

### '6Es' आधारित पाठ्योजना - एक उदाहरण

- |                   |   |                                 |
|-------------------|---|---------------------------------|
| पाठ का शीर्षक     | - | ऊर्जा के स्रोत और प्रकार        |
| विषय              | - | विज्ञान                         |
| कक्षा             | - | 8                               |
| अवधारणा           | - | ऊर्जा के प्रकार                 |
| महत्वपूर्ण प्रश्न | - | ऊर्जा कितने प्रकार की होती हैं? |
1. **वातावरण निर्माण (Engagement)** - वातावरण निर्माण हेतु शिक्षक विद्यार्थियों से निम्नलिखित गतिविधियाँ करायेगा-
- अ. **प्रदर्शन** - शिक्षक विद्यालय में उपलब्ध सामग्री का प्रदर्शन कर बच्चों के साथ चर्चा करायेगा।  
(भूमता हुआ पंखा, प्रदीप्त बल्ब, सूर्य का प्रकाश, विद्यालय की घंटी, कीलें गाड़ना, कुर्सी -मेज ले जाना, बहता हुआ पानी आदि)

- ब. पढ़ना - शिक्षक निम्नलिखित अनुच्छेद को विद्यार्थियों से पढ़ने को कहेगा तदोपरान्त नीचे दिये गये प्रश्नों पर चर्चा करायेगा।

बहते पानी, लकड़ियों, पत्थर, सेल, वायु एवं सूर्य में ऊर्जा है। यदि कोई वस्तु किसी भी प्रकार का कार्य करे तो वस्तु में ऊर्जा निहित होती है। वस्तु द्वारा कार्य करने की क्षमता को वस्तु की ऊर्जा कहते हैं। ऊर्जा से कार्य होता है और कार्य में ऊर्जा खर्च होती है। यही कार्य ऊर्जा में संबंध भी है। ऊर्जा की इकाई जूल है।

प्रश्न-1 बहुत थक जाने पर हमें आराम करने की जरूरत क्यों पड़ती हैं? बताइये।

प्रश्न-2 क्या पशु-पक्षी भी आराम करते हैं, समझाइये।

2. **खोजपरक गतिविधियाँ (Exploration)**-शिक्षक छात्रों से निम्नलिखित गतिविधियाँ करायेगा -

**गतिविधि - 1** शिक्षक नीचे दी गयी तालिका के अनुसार विद्यार्थियों से विभिन्न घटनाओं में कौन सा कार्य हो रहा है, पर विचार आमंत्रित करेगा।

क्र.सं.	घटना	कौन सा कार्य हो रहा है/हो सकता है
1.	आँधी चल रही है।	छत उड़ गई।
2.	हथौड़ा उठा है।	
3.	स्प्रिंग दबी है।	
4.	हीटर जल रहा है।	
5.	कमान तनी है।	
6.	पेड़ पौधे सूर्य के प्रकाश में हैं।	
7.	घड़ी में चाबी भरते हैं।	
8.	घड़ी/टार्च/रेडियो में सेल लगाते हैं।	

3. **व्याख्या (Explanation)** - शिक्षक पाठ में आये महत्वपूर्ण अध्यापक कथनों में बच्चों के विचार लेकर व्याख्या का सामान्यीकरण करेगा।

#### अध्यापक कथन -

उपर्युक्त तालिका में भिन्न-भिन्न प्रकार के कार्य हो रहे हैं, जो ऊर्जा के भिन्न-भिन्न रूपों को प्रदर्शित करते हैं। किसी वस्तु में उसकी गति तथा स्थिति के कारण उपस्थित ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा कहते हैं। गति के कारण उत्पन्न ऊर्जा को गतिज ऊर्जा कहते हैं, जैसे चलती गाड़ी की ऊर्जा। स्थिति के कारण उत्पन्न ऊर्जा को स्थितिज ऊर्जा कहते हैं, जैसे-झील में एकत्र पानी की ऊर्जा। किसी वस्तु में ऊष्मा के कारण उपस्थित ऊर्जा ऊष्मीय ऊर्जा कहलाती है जैसे-जलते कोयले की ऊर्जा। विभिन्न रासायनिक अभिक्रियाओं से प्राप्त ऊर्जा को रासायनिक ऊर्जा कहते हैं। जैसे-पौधों में प्रकाश संश्लेषण क्रिया से प्राप्त ऊर्जा।

#### गतिविधि-2

शिक्षक विद्यार्थियों से निम्न तालिका पूर्ण करने को कहेगा -

क्र.सं	वस्तु की ऊर्जा	ऊर्जा का प्रकार
1.	तनी कमान की ऊर्जा	यांत्रिक ऊर्जा
2.	आँधी की ऊर्जा	
3.	सेल में निहित ऊर्जा	
4.	हीटर में निहित ऊर्जा	
5.	पैड़ पौधों द्वारा भोजन बनाना	
6.	तनी हुई गुलेल	
7.	गुलेल से छूटा पत्थर	

### व्याख्या-2

**अध्यापक कथन** - इसके अतिरिक्त भी ऊर्जा के कई प्रकार हैं, जैसे-आजकल अधिकांश उपकरण बिजली से कार्य करते हैं इस ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा कहते हैं। प्रकाश वस्तुओं को देखने में सहायक होता है। इसे प्रकाशीय ऊर्जा कहते हैं। जलती मशाल तथा प्रदीप्त बल्ब में प्रकाशीय ऊर्जा है। चुंबकों में उपस्थित ऊर्जा को चुंबकीय ऊर्जा कहते हैं। इसके कारण ही वे लोहे को अपनी ओर खींचती हैं। जैसे-आलपिन रखने की चुंबक वाली डिब्बी। ध्वनि के द्वारा उत्पन्न ऊर्जा को ध्वनि ऊर्जा कहते हैं। इसलिये जब कभी किसी मकान के समीप से कोई हवाई जहाज गुजरता है तो खिड़कियों में कंपन होता है।

### गतिविधि-3

शिक्षक विद्यार्थियों से निम्न तालिका पूर्ण करने को कहेगा-

क्र. सं.	कार्य	किससे ऊर्जा मिलती है।
1.	अंगीठी जलाना	लकड़ी/कोयला
2.	स्टोव का जलना	
3.	गाड़ी का चलना	
4.	पंखा चलना, बल्ब प्रदीप्त होना आदि	
5.	सोलर लाइट, सोलर लालटेन का चार्ज होना	
6.	पनचक्की (घराट) का चलना।	

**व्याख्या-3** जिन पदार्थों से हमें ऊर्जा प्राप्त होती है, उन्हें ऊर्जा के स्रोत कहते हैं। इनमें से अधिकांश का प्रयोग ईंधन के रूप में करते हैं। जैसे-लकड़ी, उपले आदि। ईंधन वे पदार्थ होते हैं जिनके जलने (दहन) से ऊष्मीय ऊर्जा, प्रकाशीय ऊर्जा एवं रासायनिक ऊर्जा प्राप्त होती है।

#### गतिविधि-4

- (अ) शिक्षक बच्चों से निम्नलिखित प्रश्न पूछेगा-
1. बिना किसी सेल बैटरी या अन्य बाह्य स्रोत के भी शरीर में विद्युत ऊर्जा कहाँ से प्राप्त होती है।
  2. जीवधारी जो भोजन ग्रहण करते हैं, वह ऊर्जा का कौन सा रूप है?
  3. साइकिल चलाने में कौन सी ऊर्जा कार्य करती है? लिखिये।
- (ब) शिक्षक कक्षा में दो विद्यार्थियों को एक-एक कुर्सी कक्षा के एक छोर से दूसरे छोर तक ले जाने को कहेगा तथा विद्यार्थियों द्वारा कुर्सी ले जाने में लगे समय के अन्तर पर चर्चा करेगा।
4. **विस्तारीकरण (Elaboration)**- शिक्षक विस्तारीकरण हेतु निम्नलिखित गतिविधियाँ करायेगा-

#### गतिविधि - 1

शिक्षक विद्यार्थियों से निम्नलिखित बिन्दुओं पर चर्चा करायेगा-

- अ) जल ऊर्जा
  - ब) नाभिकीय ऊर्जा
  - स) सौर ऊर्जा
  - द) प्राकृतिक गैस
  - य) जीवाश्मी ईंधन
5. **मूल्यांकन (Evaluation)**-इस हेतु बहुत सी गतिविधियाँ करायी जा सकती हैं जैसे-
- अ) **पूर्व गतिविधियों से आकलन** - उपर्युक्त करायी गयी गतिविधियों से स्पष्ट है कि कक्षा में कुल .. ....बच्चों में से .....बच्चों द्वारा ऊर्जा के प्रकार सम्बन्धी प्रश्न हल किये अर्थात कुल . ....: बच्चों द्वारा “ऊर्जा के प्रकार” सम्बन्धी प्रश्न हल किये गये। जिन बच्चों ने “ऊर्जा के प्रकार” सम्बन्धी प्रश्न हल नहीं किये उनका विवरण निम्नलिखित है-

क्र. सं.	अनुक्रमांक	छात्र-छात्रा का नाम

(ब) **लिखित/मौखिक परीक्षण द्वारा -**

1. ऊर्जा कितने प्रकार की होती हैं?
2. पेट्रोलियम पदार्थ, कोयला गैस आदि को जीवाश्म ईंधन क्यों कहते हैं?
3. यदि सूर्य न होता तो क्या होता? (बातचीत करके लिखिये)

4. क्या तालाब में इकट्ठा पानी चक्की चला सकता है? यदि हाँ तो कैसे और नहीं तो क्यों?
5. उत्तराखण्ड में विद्युत ऊर्जा का प्रमुख स्रोत क्या हैं? लिखिये।  
(इसके अतिरिक्त ज्ञानात्मक, बोधात्मक व अनुप्रयोगात्मक प्रश्न भी पूछे जा सकते हैं)
6. अर्जित ज्ञान को विद्यालय के बाह्य जीवन से जोड़ना (Extention) - कक्षा के ज्ञान को बाहरी जीवन से जोड़ने के लिये निम्नलिखित कार्य किये जा सकते हैं-

### **प्रोजेक्ट कार्य -**

- अ) अपने दोस्तों के साथ मिलकर कुछ खिलौने एकत्र कीजिये। देखिये कि ये कैसे कार्य करते हैं? इनमें कौन सी ऊर्जा प्रयोग हो रही हैं? इसके स्रोत क्या हैं? क्या एक स्रोत के स्थान पर दूसरा स्रोत प्रयोग हो सकता है? प्रोजेक्ट रिपोर्ट तैयार कीजिये।
- ब) भारत के कुछ परमाणु विद्युत गृहों की सूची बनाइये। वे कहाँ-कहाँ स्थित हैं, लिखिये।

### **सुगमकर्ता हेतु संकेत -**

प्रतिभागियों को 6 समूह में बांटकर, प्रत्येक समूह को “पठन सामग्री- 6 Es पाठ योजना” की एक प्रति वितरित करेगा। सुगमकर्ता विज्ञान पाठ्यपुस्तक के किसी एक पाठ का चयनकर प्रत्येक समूह से 6 Es के अलग-अलग बिन्दुओं पर पाठ योजना तैयार करने को कहेगा। बड़े समूह में बिन्दुवार प्रत्येक समूह से प्रस्तुतीकरण करायेंगे तथा तथ्यों को स्पष्ट करते जायेंगे।

### **पठन सामग्री – 6 Es पाठ योजना**

#### **1. Engage (वातावरण निर्माण)**

वे पूर्व ज्ञान की गतिविधियाँ, जो बच्चों का ध्यान अपनी ओर आकृष्ट करती हैं तथा बच्चों को सोचने के लिये प्रेरित करें, वातावरण निर्माण (Engage) की गतिविधियाँ कहलाती हैं। इसमें प्रमुख रूप से निम्नलिखित गतिविधियाँ हो सकती हैं -

1. प्रदर्शन
2. पढ़ना
3. मुक्त लेखन
4. ग्राफीय विश्लेषण
5. विचारोत्तेजन, आदि

#### **2. Explore ( खोजपरक गतिविधियाँ )**

वे गतिविधियाँ जो विद्यार्थियों में सोचने, समस्या समाधान, निर्णय लेने, सूचना एकत्रित करने तथा खोज करने का अवसर प्रदान करती हैं, खोजपरक गतिविधियाँ (Explore) कहलाती हैं। इसके अन्तर्गत निम्नलिखित गतिविधियाँ सम्मिलित हो सकती हैं -

1. समस्या समाधान
2. मॉडल का निर्माण
3. सूचनाओं को एकत्र कर प्रभावी संसाधनों के रूप में पढ़ना।
4. अन्वेषण करना।

### **3. Explain (व्याख्या)**

खोजपरक गतिविधियों के विश्लेषण के लिये विद्यार्थी जिन गतिविधियों का उपयोग करते हैं, व्याख्या (Explain) कहलाती हैं। इसके द्वारा विद्यार्थियों में बेहतर समझ उत्पन्न होती है। इस हेतु निम्नलिखित गतिविधियाँ महत्वपूर्ण हैं –

1. विद्यार्थियों द्वारा विश्लेषण एवं अर्थ निकालना।
2. विद्यार्थियों के प्रामाणिक विचारों को महत्व देना।
3. पढ़ना एवं चर्चा करना।
4. अध्यापक द्वारा व्याख्या।
5. बच्चों में तुलना, वर्गीकरण, विश्लेषणीय कौशलों का विकास।

### **4. Elaborate (विस्तारीकरण)**

वे गतिविधियां जिनके द्वारा विद्यार्थियों के विचारों में दृढ़ता आये या जिनका वास्तविक जीवन में उपयोग कर सकें, विस्तारीकरण (Elaborate) गतिविधियाँ कहलाती हैं। इसके अन्तर्गत निम्नलिखित गतिविधियाँ प्रमुख हैं –

1. समस्या समाधान
2. निर्णय लेने सम्बन्धी
3. खोजपरक पूछताछ
4. तुलना, वर्गीकरण एवं उपयोग सम्बन्धी कौशलीय गतिविधियाँ

### **5. Evaluate (मूल्यांकन)**

वे गतिविधियां जिनके द्वारा अध्यापक बच्चों के शैक्षिक सम्प्राप्ति, सम्बोधों की समझ, कौशलों, प्रक्रियायों तथा अनुप्रयोगों की जांच करते हैं, मूल्यांकन (Evaluate) गतिविधियाँ कहलाती हैं। मूल्यांकन प्रमुख रूप से निम्नलिखित प्रकार किया जा सकता है –

1. पहले करायी गयी किसी भी गतिविधि द्वारा।
2. अंकीय उपकरण या “रूबरिक” (Rubric) का विकास करके।
3. अवलोकन, लिखित, मौखिक की जांच करके।
4. “पोर्टफोलियो” द्वारा।

## 6. Extend (अर्जित ज्ञान को स्कूल के बाहरी जीवन से जोड़ना)

बच्चों द्वारा अर्जित ज्ञान को बाहरी जीवन से जोड़ना महत्वपूर्ण है। इसके द्वारा बच्चों के अवधारणात्मक स्थिति का पता चलता है। जिसे आवश्यकतानुसार सुधारा जा सकता है। इस प्रक्रिया में बच्चों को अनेक अवसर प्राप्त होते हैं तथा बच्चों द्वारा अर्जित ज्ञान स्थायी रहता है।

कक्षा कक्ष में अर्जित ज्ञान को स्कूल के बाहरी जीवन से जोड़ने वाली गतिविधियाँ (Extend) के अन्तर्गत आती हैं।

इस प्रकार किसी कक्षा के संचालन हेतु उपर्युक्त 6Esआधारित पाठ-योजना का ज्ञान बेहतर कक्षा-शिक्षण के क्रियान्वयन हेतु महत्वपूर्ण है।

### समझ विस्तार हेतु पठनीय सामग्री-

इंटरनेट के गूगल में जाकर 6Es टाइप करें। 6 Es पर आपको कई अध्ययन सामग्री उपलब्ध हो जायेगी। उपर्युक्त सामग्री का अध्ययन करके विज्ञान कक्षा शिक्षण में प्रयुक्त कीजिए।

■ ■ ■

स्कूल के भीतर व बाहर दोनों जगहों पर सीखने की प्रक्रिया चलती है। इन दोनों जगहों में यदि संबंध रहे तो सीखने की प्रक्रिया पुष्ट होती है। कक्षा-कक्ष प्रक्रिया में अध्यापक चरणबद्ध तरीके से सिखाने का प्रयास करता है जबकि कक्षा-कक्ष से बाहर सीखना समग्रता से होता है।

## 6. क्रियाकलाप आधारित विज्ञान शिक्षण-1

समय : 1 घण्टा 20 मिनट

**उद्देश्य** - इस सत्र के उपरान्त प्रतिभागी

1. क्रियाकलाप आधारित विज्ञान शिक्षण करने में सक्षम हो सकेंगे।
2. विज्ञान शिक्षण में गतिविधि आधारित शिक्षण की अवधारणा को स्पष्ट कर सकेंगे।
3. 'प्रकाश का परावर्तन' पाठ को क्रियाकलाप के द्वारा कक्षा-कक्ष में शिक्षण करने में सक्षम हो सकेंगे।
4. प्रकाश के परावर्तन के नियम को गतिविधि द्वारा स्पष्ट कर सकेंगे।

**आवश्यक सामग्री**

पठन सामग्री-1 तथा पठन सामग्री-2 की दो-दो प्रतियां। टार्च, समतल दर्पण, काला कागज, कंघा, चाँदा, आलपिन, सफेद कागज, गत्ता। कक्षा - 7 विज्ञान की 5 पाठ्यपुस्तकें।

**सुगमकर्ता हेतु संकेत -**

प्रतिभागियों को चार समूह में विभक्त कीजिए। समूह 1 तथा समूह 2 को पठन सामग्री-1 और समूह 3 तथा समूह 4 को पठन सामग्री-2 की एक-एक प्रति प्रदान कीजिए। प्रत्येक समूह को कक्षा-7 विज्ञान की पाठ्यपुस्तक भी दीजिए। प्रतिभागी समूहवार अध्ययन करेंगे। बड़े समूह में चर्चा कराइए और प्रमुख बिन्दुओं को स्पष्ट करते जाइए-

**गतिविधि-1**

1. अपने समूह में पठन सामग्री का समझकर अध्ययन कीजिए। आपस में बातचीत करके नोट्स तैयार कीजिए।
2. कक्षा-7 विज्ञान विषय की पाठ्यपुस्तक के पाठ-7 'प्रकाश के रंग' का समझकर अध्ययन कीजिए। अपने समूह में चर्चा कीजिए कि इस पाठ का पाठ्यपुस्तक में वर्णित विधि के अनुसार किस प्रकार शिक्षण-अधिगम कराया जा सकता है।
3. सुगमकर्ता बड़े समूह में बातचीत करके प्रमुख बिन्दुओं को स्पष्ट करेंगे।

**सुगमकर्ता हेतु संकेत-**

कक्षा 7 विज्ञान की पाठ्यपुस्तक के पाठ 7- 'प्रकाश के रंग' का बड़े समूह के समक्ष क्रियाकलाप / प्रयोग/ प्रदर्शन आधारित प्रस्तुतीकरण कीजिए। प्रतिभागियों को बातचीत के अवसर प्रदान करें तथा प्रमुख बिन्दुओं को स्पष्ट करते जायें।

**गतिविधि- 2**

कक्षा 7 विज्ञान की पुस्तक के पाठ-7, 'प्रकाश के रंग' में दी गयी तालिका 7.1 में आपतन और परावर्तन कोण को चाँदे की सहायता से मापन करके तालिका भरिए -

क्रम संख्या	आपतन कोण	परावर्तन कोण
1.		
2.		
3.		
4.		

उपरोक्त सारणी के आंकड़ों का विश्लेषण कर परिणाम पर पहुँचें। सुगमकर्ता तालिका के विश्लेषण से परावर्तन के नियमों की व्याख्या करेंगे और निम्न प्रश्नों पर चर्चा करेंगे -

#### चर्चा प्रश्न-

1. क्या हम कक्षा में छात्रों के साथ इस प्रकार शिक्षण कर सकते हैं?
2. इस प्रकार के शिक्षण से विषयवस्तु को समझना सुगम एवं रूचिपूर्ण होगा ?
1. इस प्रकार के शिक्षण से हम छात्रों में सृजनात्मकता, विश्लेषण, नया आविष्कार करने आदि दक्षताओं का विकास कर सकते हैं।
2. इस प्रकार के क्रियाकलापों से विषयवस्तु छात्रों के लिए रूचिकर एवं जिज्ञासापूर्ण हो जायेगी।
3. इस तरह की गतिविधियाँ छात्रों में अवलोकन, कौशल व जिज्ञासा का विकास करती हैं।

#### सुगमकर्ता हेतु संकेत-

प्रतिभागियों को टार्च या लेजर से विसरित व नियमित परावर्तन को चांदे की मदद से आपतन व परावर्तन कोण नाप कर परावर्तन के नियम का सत्यापन कराइए।

#### गतिविधि-3

टार्च या लेजर लाइट की मदद से खुरदे पृष्ठ पर विसरित परावर्तन और चिकने पृष्ठ पर नियमित परावर्तन करके देखिए।

#### चर्चा प्रश्न-

क्या प्रकाश की किरण, विसरित तथा नियमित परावर्तन में प्रकाश परावर्तन के नियम का पालन करती है। परावर्तन के सिद्धान्त के परिप्रेक्ष्य में चर्चा कीजिए।

#### सुगमकर्ता हेतु संकेत-

कक्षा-7 विज्ञान पाठ्य पुस्तक के पृष्ठ 89 पर “इसे भी कीजिए” को करायेंगे तथा चर्चा प्रश्नों पर बातचीत करके तथ्यों को स्पष्ट करेंगे।

#### गतिविधि-4

चित्रानुसार दो समतल दर्पणों को एक कागज पर  $90^\circ$  कोण पर व्यवस्थित कीजिए। दोनों समतल दर्पणों के बीच रबर या शार्पनर को रखिए। दोनों दर्पणों में प्रतिबिम्बों

रबर

की संख्या गिनिये।

### चर्चा प्रश्न-

1. दर्पणों के बीच का कोण बदलने पर उनसे बनने वाले प्रतिबिम्बों की संख्या में क्या बदलाव आ रहा है।
2. प्रतिबिम्बों की कुल संख्या ज्ञात करने के लिए क्या कोई सूत्र बनाया जा सकता है?
3. इस प्रकार के शिक्षण से छात्रों में कौन-कौन सी दक्षताएं विकसित होती हैं।

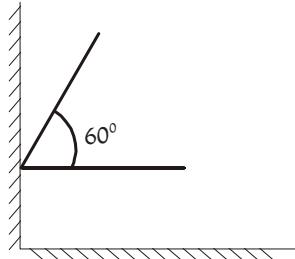
इस प्रकार के शिक्षण से छात्रों में अवलोकन, कौशल, जिज्ञासा, विश्लेषण आदि दक्षताओं का विकास होता है।

### सुगमकर्ता हेतु संकेत -

पृष्ठ 94 'कितना समझा' के अन्तर्गत प्रश्न 4 पर आधारित गतिविधि को करायें तथा चर्चा प्रश्नों पर बातचीत करके तथ्यों को स्पष्ट करें।

### गतिविधि -5

चित्रानुसार दो दर्पण एक दूसरे के लम्बवत् रखिए। प्रकाश की एक किरण एक दर्पण पर  $60^\circ$  के कोण पर आपतित करायें। इससे प्राप्त किरण आलेख को पूरा करने के बाद समूह में निम्नवत् चर्चा प्रश्नों पर बातचीत कराएं।



### चर्चा प्रश्न-

1. पहले दर्पण पर आपतित प्रकाश जब दूसरे दर्पण से परावर्तित होगा तो परावर्तित किरण का कोण लम्ब से कितना होगा?
2. इस प्रकार के शिक्षण से विद्यार्थियों को क्या लाभ होगा।

सुगमकर्ता प्रतिभागियों से वार्तालाप करते हुए बताये कि इस प्रकार के शिक्षण से छात्रों में कार्य करने, अवलोकन करने, चित्र आलेख, ज्यामिती आदि दक्षताओं का सृजन हो सकता है।

इस पाठ से सम्बन्धित प्रश्न/ जिज्ञासाएं अपनी नोट बुक में लिखिए। अपने समूह में बातचीत कीजिए तथा बड़े समूह में चर्चा कीजिए।

### पठन सामग्री-1

राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा-2005 में निहित शिक्षा के उद्देश्यों की पूर्ति हेतु छात्रों में ज्ञान प्राप्त करने तथा उनमें सृजनात्मकता एवं रचनात्मकता को बढ़ावा देने के लक्ष्य को दृष्टिगत रखते हुए पाठ्यक्रम तथा इस पर आधारित पाठ्यपुस्तकों का विकास किया गया है। बदली हुई परिस्थितियों में विज्ञान शिक्षण की प्रक्रिया में बदलाव लाना होगा। छात्रों को क्रियाकलाप कराने होंगे और फिर छात्र स्वयं निष्कर्ष निकालेंगे, सिद्धान्त नियम को समझेंगे तथा अपनी समझ को विकसित करेंगे। इसके लिए आगमन विधि से विज्ञान शिक्षण करना होगा। शिक्षक को अपनी भूमिका में बदलाव करना होगा। शिक्षक को सुगमकर्ता की भूमिका में रहकर बच्चों की समझ विकसित करने के लिए अवसर उपलब्ध कराने होंगे। शिक्षक को ज्ञान का सृजन की प्रक्रिया में शामिल होकर बच्चों की मदद करनी होगी।

### पठन सामग्री -2

“विज्ञान विषय के प्रभावी शिक्षण हेतु जब अध्यापक बच्चों से क्रियाकलाप/प्रयोग कराते हैं और स्वयं सुगमकर्ता की भूमिका में रहते हैं तो विद्यार्थी ज्ञान का सृजन करते हैं। इस प्रकार सीखने और सिखाने की प्रक्रिया चलती है।

सीखना और सिखाना प्रत्येक प्राणी का जन्मजात और स्वाभाविक गुण है। इसी कारण बच्चे अपने आस-पास के परिवेश से सक्रिय रूप से जुड़े रहते हैं। खोजबीन करते हैं, चीजों के साथ कार्य करते हैं, चीजें बनाते हैं और नये ज्ञान का सृजन करते हैं। बच्चे सीखे हुए ज्ञान का नई परिस्थितियों में उपयोग करना भी सीखते रहते हैं। हमें बच्चों की इस प्रवृत्ति को बढ़ाना है। क्योंकि अब यह सिद्ध हो चुका है कि केवल सूचना एकत्र करना अथवा सूचना देना ज्ञान नहीं है। हमें सीखने की समझ और प्रक्रिया विकसित करने की आवश्यकता है। सूचना ज्ञान नहीं है। बच्चों को ज्ञान दिया जाए, इससे बेहतर है कि वे समूह में मिलजुलकर स्वयं ज्ञान का सृजन करें। सीखना ज्ञान के निर्माण की प्रक्रिया है। विद्यार्थी अपने विचारों में क्रियाकलापों के आधार पर अनुभवों को जोड़ते हुए ज्ञान की रचना करते हैं।

**उदाहरण के लिए-** बल और घर्षण पाठ को साइकिल का उपयोग करते हुए पढ़ाने तथा समूह में कार्य/क्रियाकलाप कराने से विद्यार्थियों में बल और घर्षण संबंधी ज्ञान के निर्माण में मदद मिलेगी। यह ज्ञान स्थाई होगा और इसे रटने की आवश्यकता नहीं होगी। प्रत्येक विद्यार्थी व्यक्तिगत तौर पर अपनी समझ बनाता है। इस समझ के निर्माण की प्रक्रिया ही सीखना है। आपको बच्चों के ज्ञान निर्माण की प्रक्रिया में सक्रिय रूप से शामिल होकर उनकी मदद करनी है। सीखने की प्रक्रिया में व्यस्त विद्यार्थी अपने ज्ञान का सृजन खुद करेंगे। बच्चों को बातचीत करने के लिए प्रेरित करते रहना सीखने की प्रक्रिया का आवश्यक अंग है। आपको विज्ञान की कक्षा में ऐसे अवसर उत्पन्न करने होंगे, ताकि बच्चे प्रश्न पूछकर चर्चा एवं चिंतन करके अवधारणाओं को समझें और नए विचार रखें। इससे बच्चों में खोजी प्रवृत्ति तथा सृजनात्मकता बढ़ेगी।”

## गतिविधि-6

पृष्ठ 96 से “मेरा प्रश्नः हमारा समाधान” पर आधारित गतिविधि -

### सुगमकर्ता हेतु संकेत

प्रतिभागियों को इस पाठ से सम्बन्धित जिज्ञासा/ प्रश्न अपनी नोट बुक में लिखने को कहें। प्रतिभागी अपने समूह में प्रश्न/ जिज्ञासाओं का समाधान करेंगे। बड़े समूह में बातचीत के अवसर दीजिए तथा प्रमुख बिन्दुओं को स्पष्ट करते जायें।

इस प्रक्रिया को शिक्षक छात्रों के साथ भी करें तथा विकसित होने वाली सम्भावित दक्षताओं को आकलित करें। इस प्रकार से छात्रों में प्रश्न बनाने, उनका उत्तर खोजने तथा विषयवस्तु को समझने में सहायता मिलेगी।

### समझ विस्तार हेतु पठनीय सामग्री-

1. एन.सी.एफ. 2005 पुस्तक, एन.सी.ई.आर.टी. नई दिल्ली से खरीदें अथवा [www.ncert.nic.in](http://www.ncert.nic.in) बेबसाइट से निःशुल्क डाउनलोड करें।
2. कक्षा 7 विज्ञान की पाठ्यपुस्तक विद्यालयी शिक्षा उत्तराखण्ड,



## 7. विज्ञान पाठ्यपुस्तकों की समझ

समय - 1 घण्टा 20 मिनट

### उद्देश्य-

इस सत्र के उपरान्त प्रतिभागी

- विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों की रचना के आधार का वर्णन कर सकेंगे।
- पाठ रचना के आधार पर विज्ञान के शिक्षण-अधिगम में सक्षम हो सकेंगे।

### आवश्यक सामग्री -

- पठन सामग्री 1- विज्ञान पाठ्यपुस्तकों की समझ (भाग-1)
- पठन समग्री-2 विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों की समझ (भाग-2)
- पठन सामग्री 3- विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों में पाठ रचना के आधार(भाग-1)
- पठन सामग्री 4- विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों में पाठ रचना के आधार(भाग-2)
- कक्षा 6, 7 व 8 विज्ञान विषय की पाठ्यपुस्तकें।
- उच्च प्राथमिक स्तर हेतु विज्ञान विषय का पाठ्यक्रम

### सुगमकर्ता हेतु संकेत

प्रतिभागियों के बड़े समूह को 4 समूह में बाँट लीजिए। प्रत्येक समूह को अलग-अलग पठन सामग्री कक्षा 6, 7, 8 विज्ञान की पाठ्यपुस्तकें तथा पाठ्यक्रम वितरित कीजिए। प्रतिभागी अपने समूह में पठन सामग्री का अध्ययन करेंगे, पाठ्यपुस्तकों को पाठ्यक्रम से समझेंगे गतिविधि 1 से 4 करेंगे तथा बड़े समूह में समूहवार प्रस्तुतीकरण करेंगे। सुगमकर्ता तथ्यों को स्पष्ट करते जायेंगे।

### गतिविधि-1

- अपने समूह में पठन सामग्री का अध्ययन कीजिए। तथ्यों की स्पष्ट समझ बनाने हेतु पाठ्यक्रम तथा पाठ्यपुस्तकों की सहायता लीजिए।
- अपने समूह में बातचीत करके पठन सामग्री में दी गई, अवधारणा को समझें। बातचीत से निकले निष्कर्षों / बिन्दुओं को नोट कीजिए।
- बड़े समूह में समूहवार प्रस्तुतीकरण कीजिए।

## पठन सामग्री 1- विज्ञान पाठ्यपुस्तकों की समझ (भाग-1)

1. कक्षा 6, 7 और 8 के लिए विज्ञान की पाठ्यपुस्तकें एन.सी.एफ.- 2005 के आलोक में विकसित की गई हैं। एन.सी.एफ.- 2005 में वर्तमान शिक्षा प्रणाली में सुधार एवं शिक्षा को बालकोन्ड्रित बनाने हेतु जो भी सिफारिशें की गई हैं, उनको इन पाठ्यपुस्तकों में समाहित करने का प्रयास किया गया है।
2. विज्ञान की पाठ्यपुस्तकें एन.सी.एफ. 2005 विज्ञान के आधार पत्र पुस्तक में वर्णित विज्ञान की पाठ्यचर्या के मानदण्डों की वैधताओं के आधार पर विकसित की गई हैं।
3. विज्ञान की पाठ्यपुस्तकें उत्तराखण्ड के बच्चों के सामाजिक एवं भौगोलिक परिवेश को ध्यान में रखते हुए विकसित की गई हैं। इनसे बच्चे अपने आस-पास के परिवेश एवं ‘जीवन से विज्ञान’ की शिक्षा की समझ बना सकेंगे।
4. विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों के माध्यम से कक्षा-कक्ष में ज्ञान का सृजन (Creation of Knowledge) कैसे होगा ? इसके लिए एन.सी.एफ.-2005 का मूल चिन्तन यह है कि ज्ञान बच्चों को देने वाली वस्तु नहीं है अपितु इसका सृजन होता है। हम आजकल बच्चों को जो शिक्षा दे रहे हैं, उसमें से अधिकतर मात्र सूचना है जिसे बच्चे रट लेते हैं और परीक्षा में लिखकर पास हो जाते हैं। सामान्यतः हम बच्चों को विज्ञान में परिभाषा/नियम/सिद्धान्त पहले बता देते हैं और फिर उनका प्रयोग/क्रियाकलाप करके निष्कर्ष निकलवाते हैं। इस प्रक्रिया को बदलना होगा।
5. एन.सी.एफ.-2005 के आलोक में परिस्थिति बदलनी होगी, कक्षा शिक्षण प्रक्रिया में हमें बदलाव लाना होगा। अब पहले क्रियाकलाप/प्रयोग/प्रैक्टिकल कराना होगा और फिर बच्चे स्वयं निष्कर्ष निकालेंगे, सिद्धान्त/नियम बनायेंगे तथा उनमें अपनी समझ बनायेंगे। इस प्रक्रिया में ही ज्ञान का सृजन होगा। विज्ञान की पाठ्यपुस्तकें एन.सी.एफ.-2005 के इसी सिद्धान्त पर आधारित हैं, परन्तु ये पाठ्यपुस्तकें तभी सफल होंगी जब हम इस प्रक्रिया को समझकर तदनुरूप शिक्षण करेंगे। हमें अपनी भूमिका में बदलाव लाना होगा। हमें सुगमकर्ता की भूमिका में रहकर बच्चों को समस्त साधन उपलब्ध कराने होंगे तथा ज्ञान के सृजन की प्रक्रिया में शामिल होकर बच्चों की मदद करनी होगी। कक्षा-कक्ष का वातावरण बदलना होगा, इसके लिए हो सकता है हमें बच्चों के बैठने की व्यवस्था भी बदलनी पड़े क्योंकि बच्चों को समूह में कार्य करना होगा। ऐसी बैठक व्यवस्था बनानी होगी कि बच्चे एक दूसरे की पीठ न देखें वे गोल घेरे में बैठकर या जैसे भी, समूह में बातचीत करते हुए आपस में अपने एक दूसरे साथी तथा शिक्षक की भी मदद लेते हुए क्रियाकलाप करें और सीखने की प्रक्रिया में भागीदार बनें। पाठ्यपुस्तकों में क्रियाकलापों के द्वारा यह प्रयास किया गया है कि कक्षा-कक्ष में विद्यार्थी ज्ञान का सृजन कर सकें तथा अध्यापक सुगमकर्ता (फैसिलिटेटर) की भूमिका में रहकर ज्ञान के सृजन/निर्माण में विद्यार्थियों की सहायता करें।

## गतिविधि-2

- अपने समूह में पठन सामग्री का अध्ययन कीजिए। तथ्यों की स्पष्ट समझ बनाने हेतु पाठ्यक्रम तथा पाठ्यपुस्तकों की सहायता लीजिए।
- अपने समूह में बातचीत करके पठन सामग्री में दी गई, अवधारणा को समझें। बातचीत से निकले निष्कर्षों / बिन्दुओं को नोट कीजिए।
- बड़े समूह में समूहवार प्रस्तुतीकरण कीजिए।

### पठन सामग्री 2 - विज्ञान पाठ्यपुस्तकों की समझ (भाग-2)

6. पाठ्यपुस्तकों में दी गई गतिविधियाँ व्यावहारिक और कक्षा-कक्ष की परिस्थितियों में संचालित करने योग्य हैं। यथासंभव प्रयास किया गया है, कि गतिविधियों के संचालन में न्यूनतम तथा कम लागत वाली सामग्री प्रयुक्त हो तथा यह सामग्री स्थानीय परिवेश में उपलब्ध हों। शिक्षक को यह स्वतंत्रता प्रदान की गई है कि वे विद्यालय की स्थानीय परिस्थितियों और उपलब्ध सामग्री के अनुसार गतिविधियों में स्वयं परिवर्तन कर सकें अथवा नई गतिविधियाँ भी डिजाइन कर सकें।
7. पाठ्यपुस्तकों में बच्चों को बहुत अधिक सूचनाएँ देने के बजाए स्वयं ज्ञान का सृजन करने एवं खोजबीन करने के अवसर उपलब्ध कराए गए हैं।
8. विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों में सीखने की वैज्ञानिक एवं क्रियात्मक विधियों का समावेश किया गया है। प्रोजेक्ट कार्य को विज्ञान शिक्षण की आवश्यक गतिविधि बनाने की पहल की गई है। जिससे बच्चों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास हो सके और दैनिक जीवन में वे अपने आस-पास के विज्ञान को समझ सकें।
9. मूल्यांकन की प्रक्रिया को सतत, व्यापक एवं सभी छात्रों के लिए सुगम बनाने हेतु मूल्यांकन के तौर तरीकों में व्यापक परिवर्तन की शुरूआत की गई है। मूल्यांकन प्रश्नों में विविधता लाने का प्रयास किया गया है, साथ ही रटन्त आधारित प्रश्नों के बजाय 'समझ आधारित' मूल्यांकन प्रश्नों को प्रमुखता दी गई है। मूल्यांकन में बच्चे को भावाभिव्यक्ति के अधिकतम अवसर उपलब्ध कराने हेतु निरंतर प्रयास किए गए हैं।
10. विज्ञान की वर्तमान पाठ्यपुस्तकों में विज्ञान को जीवन से जोड़ते हुए समग्र रूप में बच्चों को समझाने का प्रयास किया गया है। भौतिकी, रसायन, जीवविज्ञान आदि को पृथक पाठों या खण्डों में रखने से बचने का प्रयास किया गया है क्योंकि वास्तव में ये सभी साथ-साथ चलने वाली क्रियाएँ हैं। जैसे- पानी के बारे में पढ़ते समय बच्चा, पानी के भौतिक स्वरूप, रासायनिक संगठन एवं उसमें पाये जाने जैविक संसार को एक साथ ज्यादा ठीक प्रकार से समझ सकता है। इसी प्रकार पाठों में विभिन्न उपविषयों से संबंधित भौतिक-रसायन एवं जीव विज्ञान के संबोधों को साथ-साथ प्रस्तुत किया गया है।
11. विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों न सिर्फ कक्षा-कक्ष में बच्चे की भूमिका में बदलाव लाने को हैं, अपितु शिक्षक की वर्तमान भूमिका में भी परिवर्तन के पक्षधर हैं। ये पाठ्यपुस्तकों बच्चे को शिक्षण प्रक्रिया के केन्द्र में लाकर तथा शिक्षक को एक मार्गदर्शक और सुविधाप्रदाता (फैसिलिटेटर) के रूप में स्थापित कर सकेंगी।

### गतिविधि-3

- अपने समूह में पठन सामग्री का अध्ययन कीजिए। तथ्यों की स्पष्ट समझ बनाने हेतु पाठ्यक्रम तथा पाठ्यपुस्तकों की सहायता लीजिए।
- अपने समूह में बातचीत करके पठन सामग्री में दी गई, अवधारणा को समझें। बातचीत से निकले निष्कर्षों / बिन्दुओं को नोट कीजिए।
- बड़े समूह में समूहवार प्रस्तुतीकरण कीजिए।

### पठन सामग्री 3 -विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों में पाठ रचना के आधार (भाग-1)

कक्षा 6, 7 और 8 विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों को बच्चे के लिए रोचक बनाने की दृष्टि से पाठों की रचना और पाठ्यबिन्दुओं के प्रस्तुतीकरण पर विशेष ध्यान दिया गया है। बच्चे पाठ से खुद को जोड़ सके और आनंदित रहे इसके लिए के प्रत्येक पाठों की रचना निम्नवत की गयी है -

#### 1. विधा

विज्ञान के पाठों को साहित्यिक विधा जैसे- कविता, कहानी, नाटक, प्रसंग, घटना, रिपोर्ट, मानचित्र, ग्राफ चित्र आदि से प्रारंभ किया गया है। जैसे- कक्षा-6 विज्ञान का 'पाठ 1- जीवन में विज्ञान' कविता विधा से शुरू किया गया है।

#### 2. क्रियाकलाप -

विज्ञान की अवधारणों के लिए बच्चों से क्रियाकलाप कराये जाने हैं। इसके अंतर्गत विभिन्न वस्तुओं का अवलोकन, निरीक्षण, परीक्षण, सारणीयन, सूचीकरण, वर्गीकरण, चर्चा, नामांकन, चित्रांकन आदि दक्षताएँ/ कौशल सम्मिलित हैं।

क्रियाकलापों से वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास, स्वयं ज्ञान का निर्माण करने की प्रवृत्ति का विकास, बच्चे को क्रियाशील बनाए रखना एवं खेल-खेल में विज्ञान सीखना, बच्चे में स्वयं निष्कर्ष निकालने और परिभाषा गढ़ने की क्षमता विकसित होगी।

#### 3. अवधारणाएँ -

पाठों में विभिन्न अवधारणाओं को सीधे लिख देने के बजाय बच्चों और शिक्षकों के मध्य क्रियाकलाप, खेलों एवं चित्रों के माध्यम से विकसित करने का प्रयास किया गया है। अतिआवश्यक होने पर किसी अवधारणा, सिद्धान्त, सूत्र या सूचना को बॉक्स में दिया गया है।

बॉक्स में दी गई सूचना का यह अर्थ नहीं लगाया जाना चाहिए कि केवल वही महत्वपूर्ण है। बच्चों को अवधारणा बताने से पहले उसके पूर्व दिए गए अथवा तदनुसार विकसित किए गए किसी अन्य क्रियाकलाप द्वारा भी उस अवधारणा को अच्छी तरह समझाया जा सकता है। इसलिए इस प्रकार के क्रियाकलापों को व्यर्थ

समझकर नजरअन्दाज कर देना या इसे रटना भारी भूल होगी।

- अवधारणाओं से छात्र वैज्ञानिक शब्दावली और सिद्धान्तों को समझ सकेंगे।
- छात्र अवधारणाओं को रटने के बजाय समझ सकेंगे एवं ज्ञान का निर्माण होगा।
- छात्र वैज्ञानिक सिद्धान्तों के व्यावहारिक अनुप्रयोगों को समझ सकेंगे।
- छात्र स्वयं परिकल्पनाएँ एवं परिभाषाएँ बनाने में सक्षम होंगे।

#### 4. हमने सीखा -

कक्षा 6 विज्ञान की पुस्तक में पाठ के अंत में अभ्यास शुरू होने से पहले पुनरावृत्ति की दृष्टि से पाठ के अंतर्गत आई महत्वपूर्ण अवधारणाओं को संक्षेप में क्रमवार लिख दिया गया है। इससे बच्चे को मूल्यांकन की तैयारी करने में मदद मिलेगी। कक्षा 7 एवं 8 की पुस्तकों में इसके अंतर्गत संकेत के तौर पर एक अवधारणा को लिख दिया गया है। शेष अवधारणाओं हेतु केवल एक महत्वपूर्ण बिन्दु को लिखकर छात्रों को स्वयं अपनी सीखी हुई अवधारणाओं को लिखने हेतु रिक्त स्थान छोड़ दिया गया है जिसे बच्चे स्वयं भरेंगे। इससे छात्रों द्वारा पाठ में सीखी गई अवधारणाओं का मूल्यांकन भी हो सकेगा।

#### 5. मूल्यांकन -

प्रत्येक पाठ के अंतर्गत तीन प्रकार के मूल्यांकन प्रश्नों का समावेश किया गया है -

- पाठ के प्रारम्भ अथवा किसी पाठ्यबिन्दु के शुरू होने से पहले बच्चे के पूर्वज्ञान या परिवेश संबंधी प्रश्नों का उद्देश्य छात्रों को पाठ्य बिन्दु से जोड़ना अथवा जिज्ञासा उत्पन्न करना है।
- किसी गतिविधि अथवा पाठ्यबिन्दु के पूर्ण होने के पश्चात् रखे गए प्रश्नों का उद्देश्य छात्रों द्वारा उस संबोध के प्रति बनाई गई समझ का मूल्यांकन करना है।
- पाठ के अंत में पूछे गए प्रश्नों का उद्देश्य बच्चे को संबोधों की जानकारी, उससे प्राप्त दक्षताएं, उनके अनुप्रयोग एवं अर्जित कौशलों के प्रदर्शन को जाँचना हैं।

### गतिविधि-4

- अपने समूह में पठन सामग्री का अध्ययन कीजिए। तथ्यों की स्पष्ट समझ बनाने हेतु पाठ्यक्रम तथा पाठ्यपुस्तकों की सहायता लीजिए।
- अपने समूह में बातचीत करके पठन सामग्री में दी गई, अवधारणा को समझें। बातचीत से निकले निष्कर्षों / बिन्दुओं को नोट कीजिए।
- बड़े समूह में समूहवार प्रस्तुतीकरण कीजिए।

## पठन सामग्री 4-विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों में पाठ रचना के आधार (भाग-2)

### 6. प्रमुख शब्द

पाठों में आने वाले कठिन/प्रमुख शब्दों के अर्थ पाठ के अंत में अथवा बीच-बीच में लिख दिए गए हैं। पाठों के भीतर कई स्थानों पर स्थानीय शब्दावली (गढ़वाली/कुमाऊँनी/जौनसारी आदि) का प्रयोग किया गया है। पाठ के अंत में ऐसे शब्दों को हिन्दी में भी स्पष्ट किया गया है। इससे दूसरे अंचलों में जहाँ उस बोली को नहीं बोला जाता, उन्हें भी ऐसे प्रचलित शब्दों को समझने में मदद मिलेगी।

### 7. इसे भी कीजिए

अभ्यास प्रश्नों के बाद अधिकांश पाठों में विज्ञान से संबंधित कुछ प्रोजेक्ट कार्य बच्चों के करने हेतु संकेत के रूप में दिए गए हैं। इन्हें अध्यापक बच्चों से घर पर गृह कार्य के रूप में करवा सकते हैं। विद्यालय में भी समूह बनाकर छात्रों से ऐसे प्रोजेक्ट कार्य करवाए जा सकते हैं। प्रोजेक्ट कार्य विज्ञान अध्ययन की एक प्रभावशाली विधि है जिससे छात्रों में वैज्ञानिक अभिवृति का विकास होता है। प्रोजेक्ट कार्य में अध्यापक की भूमिका बहुत कम होती है तथा छात्र स्वयं सक्रिय रहते हैं। अतः शिक्षक अपने व्यस्त घंटों में छात्रों से प्रोजेक्ट कार्य करवाकर महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ हासिल कर सकते हैं। प्रोजेक्ट विधि से गृह कार्य की प्रकृति में बदलाव लाकर उसे रोचक एवं सामाजिक गतिविधि बनाया जा सकता है।

### 8. मेरा प्रश्न : हमारा समाधान

पाठ के अंत में दिए गए इस खण्ड के अंतर्गत, छात्र इस पाठ को पढ़ने के बाद उनके मन में पाठ अथवा विषय से संबंधित जो भी प्रश्न पैदा होगा, उसे लिखेंगे। प्रयास यह होगा कि उस प्रश्न का समाधान उस कक्षा के बच्चे व शिक्षक मिलकर करें।

### 9. उपर्युक्त तथ्यों को स्पष्ट रूप से समझने के लिए, उदाहरण के लिए हम कक्षा-6 विज्ञान पाठ्यपुस्तक का पाठ 7- पौधे और हम (पृष्ठ-71 देखते हैं-

#### पाठ की समग्र सोच/चिन्तन :

यह पाठ बच्चों में यह समझ विकसित कर सकेगा कि समस्त सजीव चाहे वे जन्तु हों या पौधे, इनमें अलग-अलग अंग तंत्र मिलकर समन्वित रूप से कार्य करते हैं। भले ही इनकी बनावट तथा आकार में अंतर हो तथापि मूलभूत क्रियाओं में कुछ न कुछ समानताएँ हैं और जीवित रहने के लिए ये मूलभूत क्रियाएँ आवश्यक हैं।

#### पाठ की प्रमुख विशेषताएँ :

यह पाठ चित्राधारित है। छात्रों के व्यक्तिगत अनुभवों को आधार मानते हुए तथा विभिन्न क्रियाकलापों को परिवेश से जोड़ते हुए, सम्बोधों को रोचकता से प्रस्तुत किया गया है।

## **पाठ पढ़ाने की विधि :**

इस पाठ को प्रदर्शन, अवलोकन, प्रयोग, संग्रह आदि के द्वारा प्रस्तुत किया जाए।

## **पाठ के क्रियाकलाप और उनके संचालन की प्रक्रिया :**

छात्रों को समूहों में बॉटकर क्रमशः जड़ सहित सरसों एवं दूब का अवलोकन करने को कहेंगे। और इनकी समानताओं, असमानताओं आदि पर चर्चा कर छात्रों से अपने शब्दों में वर्णन करने को कहा जाए। क्रियाकलाप-3 से 9 को छात्रों को आवश्यकतानुसार स्वयं एवं समूह में अवलोकन के अवसर प्रदान करते हुए इनसे सम्बन्धित निष्कर्षों पर पहुंचने हेतु उन्हें प्रोत्साहित किया जाए। आशयकतानुसार आपके द्वारा फीड बैक भी दिया जाना उचित होगा।

इस प्रकार छात्रों के मध्य से आए प्रश्न पर छात्रों से कक्षा में चर्चा कराई जाएगी। इसमें शिक्षक सुगमकर्ता की भूमिका में रहेंगे। छात्रों और शिक्षक के मध्य चर्चा/परिचर्चा से यदि उस प्रश्न का कोई हल/समाधान निकलता है तो उसे सभी बच्चे अपनी पुस्तक/नोटबुक में लिख लेंगे। इस गतिविधि हेतु आपको अधिक से अधिक प्रश्न पूछने के लिए बच्चों को प्रोत्साहित करना होगा। साथ ही कक्षा में क्रियाकलापों के सफल संचालन हेतु शिक्षक से पूर्व तैयारी करने की अपेक्षा की गयी है।

## **सुगमकर्ता हेतु संकेत-**

निम्न बिन्दुओं पर बड़े समूह में चर्चा कराते हुए सत्र का समापन कीजिए –

1. ‘अब तक कितना सीखा’ का औचित्य एवं उपयोग।
2. ‘स्वअधिगम’ एस.एल.एम. (Self learning material) का औचित्य एवं उपयोग।
3. ‘विशेष स्व अधिगमः वैज्ञानिक दृष्टिकोण’ का औचित्य एवं उपयोग।
4. पाठ्यपुस्तकों में रूचिकर कविता विधा, जैसे- कक्षा 6 पाठ-1 जीवन में विज्ञान, कक्षा 8-पाठ 12: रात का आसमान आदि।
5. पाठ्यपुस्तकों में पाठ / शिक्षण विधा, जैसे- कक्षा-7-पाठ 5: जीवों का रहन-सहन, पाठ 9- भोजन की पात्रा आदि।

## **समझ विस्तार हेतु पठनीय सामग्री**

1. उच्च प्राथमिक स्तर हेतु विज्ञान की शिक्षक संदर्शिका, एस.सी.ई.आर.टी. उत्तराखण्ड।
2. एन.सी.एफ.-2005 विज्ञान का आधार पत्र 1.1 पुस्तक, एन.सी.ई.आर.टी. नई दिल्ली।
3. कक्षा 6 , 7 एवं 8 हेतु विज्ञान विषय की पाठ्यपुस्तकें एस.सी.ई.आर.टी. उत्तराखण्ड।
4. उच्च प्राथमिक स्तर हेतु विज्ञान विषय का पाठ्यक्रम, एस.सी.ई.आर.टी. उत्तराखण्ड।



## 8. शिक्षक संदर्शिका का उपयोग

समय : 1 घण्टा 20 मिनट

**उद्देश्य-**इस सत्र के उपरान्त प्रतिभागी –

- विज्ञान की शिक्षक संदर्शिका की सहायता से विज्ञान पाठ्यपुस्तकों के द्वारा शिक्षण-अधिगम करने में सक्षम हो सकेंगे।
- विज्ञान के कठिन स्थलों की समझ विकसित करके सरल एवं रोचक तरीके से शिक्षण कर सकेंगे।

**आवश्यक सामग्री -**

- उच्च प्राथमिक स्तर हेतु विज्ञान शिक्षक संदर्शिका की 3 प्रतियाँ।
- पठन सामग्री-1 तथा 2 की दो प्रतियाँ।
- उच्च प्राथमिक स्तर हेतु विज्ञान का पाठ्यक्रम की चार प्रतियाँ।

**सुगमकर्ता हेतु संकेत**

प्रतिभागियों के बड़े समूह को 4 छोटे समूह में बांट लीजिए। प्रतिभागी समूहवार कार्य करेंगे तथा सुगमकर्ता तथ्यों को स्पष्ट करते जायेंगे। प्रत्येक समूह के प्रतिभागी निम्नवत् कार्य करके गतिविधि 1 से 4 करेंगे-

**समूह 1 हेतु प्रदत्त कार्य-** पठन सामग्री 1 तथा 2 का अध्ययन, परिचर्या एवं समझ बनाकर बड़े समूह में प्रस्तुतीकरण।

**समूह 2 हेतु प्रदत्त कार्य-** विज्ञान शिक्षक संदर्शिका का अध्ययन तथा कक्षा 6 पाठ्यक्रम के किसी एक उपसंबोध पर अपनी संदर्शिका स्वयं तैयार करके बड़े समूह में प्रस्तुतीकरण।

**समूह 3 हेतु प्रदत्त कार्य-** विज्ञान शिक्षक संदर्शिका का अध्ययन तथा कक्षा 7 पाठ्यक्रम के किसी एक उपसंबोध पर अपनी संदर्शिका स्वयं तैयार करके बड़े समूह में प्रस्तुतीकरण।

**समूह 4 हेतु प्रदत्त कार्य-** विज्ञान शिक्षक संदर्शिका का अध्ययन तथा कक्षा 8 पाठ्यक्रम के किसी उपसंबोध पर अपनी संदर्शिका स्वयं तैयार करके प्रस्तुतीकरण।

**गतिविधि-1**

सुगमकर्ता द्वारा प्रदत्त कार्य को अपने-अपने समूह में पूर्ण करके बड़े समूह में प्रस्तुतीकरण कीजिए तथा चर्चा बिंदुओं पर भी बातचीत कीजिए।

### पठन सामग्री-1

एन0सी0एफ0 2005 की अनुशंसाओं के अनुरूप विज्ञान की यह बालकेन्द्रित नवीन पाठ्यपुस्तकें तैयार की गयी हैं। विज्ञान अध्यापन की नवीन विधाओं को ध्यान में रखते हुए, वैज्ञानिक अवधारणाओं की स्पष्ट करने के लिए पाठ्यपुस्तकों के पाठों को क्रियाकलाप के माध्यम से समझने-समझाने की स्थितियाँ विकसित हो सकें, इस बात का प्रयास किया गया है। शिक्षकों से यह अपेक्षा की जाती है कि समस्त पाठों के लिए कक्षा-शिक्षण, क्रियाकलाप आधारित शिक्षणविधि से ही करें।

इस बात का भी प्रयास किया गया है कि विज्ञान की पुस्तकें इस प्रकार की बन सकें कि बच्चे स्वयं करके सीखने

को उत्सुक हों तथा पाठ्यपुस्तकों में वर्णित क्रियाकलापों को मिश्रित समूह में करें। शिक्षकों को विद्यार्थियों की सहायता करते हुए सुगमकर्ता (फैसिलिटेटर) की भूमिका में रहकर उन्हें निष्कर्ष/परिणाम की ओर लाना है। इससे छात्र चीजों को वैज्ञानिक नज़रिये से देखने को प्रोत्साहित होंगे। शिक्षण के दौरान व्याख्यान विधि का प्रयोग न किया जाए तो उचित होगा क्योंकि विज्ञान 'करके सीखने' का विषय है। पुस्तकों में अध्यापन संकेत भी दिये गए हैं फिर भी आप अपनी स्थानीय परिस्थितियों के अनुरूप नवीन क्रियाकलापों का निर्माण कर सकते हैं। इस प्रकार बच्चों को ज्ञान के सृजन के अधिक से अधिक अवसर प्राप्त होंगे और वे रटं प्रणाली से दूर रहेंगे। यद्यपि स्कूल में पढ़ाए जाने वाले विज्ञान को, बच्चों के स्थानीय परिवेश तथा दैनिक जीवन से जोड़ने का भरसक प्रयास किया गया है फिर भी शिक्षक को सदैव अपने स्तर से यह प्रयास करना होगा कि वह पुस्तकीय ज्ञान को बाहरी जीवन से जोड़ते हुए ही पढ़ाएँ और समझाएँ। बालकों के मनोविज्ञान का समझते हुये पाठ्यपुस्तकों की भाषा यथासंभव सरल, बोझ मुक्त तथा सहज रखने की कोशिश की गई, ताकि वे विज्ञान की आत्मा को समझते हुए पाठ्यपुस्तक का आनन्द ले सकें।

उपर्युक्त तथ्यों के आधार पर विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों से सुगमतापूर्वक विज्ञान का पठन-पाठन कराए जाने के लिए विज्ञान की शिक्षक संदर्शिका तैयार की गई है क्योंकि वस्तुतः पाठ्यपुस्तकें विद्यार्थी के लिए होती हैं तथा शिक्षक के लिए मुख्यतः पाठ्यक्रम होता है। एक कुशल विज्ञान अध्यापक को यदि पाठ्यक्रम दे दिया जाय तो वह अपनी स्थानीय पाठ्यचर्चा निर्मित करके स्वयं शिक्षण-अधिगम करा लेगा। पाठ्यपुस्तक पाठ्यचर्चा पूर्ण करने का एक उपकरण /माध्यम है। विज्ञान की शिक्षक संदर्शिका में एन.सी.एफ. 2005 के आलोक में विज्ञान शिक्षण हेतु संस्तुतियां, उच्च प्राथमिक स्तर की कक्षाओं हेतु विज्ञान विषय का पाठ्यक्रम, पाठ्य पुस्तकों में पाठ रचना के आधार पर कक्षा 6, कक्षा 7 तथा कक्षा 8 विज्ञान के पाठों की शिक्षण कराए जाने हेतु अध्यापन संकेत, विज्ञान के प्रभावी शिक्षण के लिए आवश्यक सामग्री (जिसके आधार पर शिक्षक स्वयं अपना विज्ञान किट तैयार कर सकते हैं), विज्ञान में पाठ्य सहगामी गतिविधियां तथा मूल्यांकन की समझ वर्णित हैं।

## पठन सामग्री - 2

विद्यालयी शिक्षा को बेहतर बनाने तथा सीखने-सिखाने का उचित वातावरण तैयार करने की दिशा में निरन्तर विभिन्न प्रयास किये जा रहे हैं। NCF 2005 जोकि यह संस्तुति करता है कि शिक्षा रटने की प्रणाली से हटकर भयमुक्त एवं ज्ञान निर्माण की प्रक्रिया में हो बच्चों में प्रजातात्त्विक मूल्यों की व्यावहारिक समझ विकसित हो, विद्यालय का वातावरण आनन्दमयी एवं आकर्षक हो कक्षा शिक्षण करते हुए शिक्षण प्रक्रिया के केंद्र में बच्चा रहे, विज्ञान शिक्षण परंपरागत पद्धति से हटकर रोचक गतिविधि आधारित हो, विषय सम्बंधित सम्बोधों की समझ आसानी से विकसित हो, इसके लिए विज्ञान विषय की शिक्षक संदर्शिका का निर्माण किया गया है। विज्ञान शिक्षण में कठिनस्थलों के अधिगम के लिए किस प्रकार की गतिविधियाँ हों, शिक्षण सहायक सामग्री किस प्रकार की हो, कक्षा का वातावरण कैसा हो, विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों कैसे- प्रयुक्त की जायें, इसके लिए विज्ञान की शिक्षक संदर्शिका का उपयोग में लायी जानी आवश्यक है।

## **चर्चा हेतु बिन्दु**

1. आप विज्ञान के कक्षा शिक्षण में अधिगम हेतु कौन-कौन सी प्रक्रियाएं एवं गतिविधियां करते हैं।
2. विज्ञान के शिक्षण में प्रयुक्त गतिविधियों के अतिरिक्त कौन-कौन से सरल तौर तरीके अपनाएं जा सकते हैं।

## **गतिविधि-2**

विज्ञान शिक्षक संदर्शिका का अध्ययन, कक्षा 6 विज्ञान पाठ्यक्रम के उपसंबोध पर संदर्शिका तैयार करना एवं प्रस्तुतीकरण।

## **गतिविधि-3**

विज्ञान शिक्षक संदर्शिका का अध्ययन, कक्षा 7-विज्ञान पाठ्यक्रम के उपसंबोध पर संदर्शिका तैयार करना एवं प्रस्तुतीकरण।

## **गतिविधि-4**

विज्ञान शिक्षक संदर्शिका का अध्ययन, कक्षा 8 – विज्ञान पाठ्यक्रम के उपसंबोध पर संदर्शिका तैयार करना एवं प्रस्तुतीकरण।

## **समझ विस्तार हेतु पठनीय सामग्री**

- उच्च प्राथमिक स्तर हेतु विज्ञान की शिक्षक संदर्शिका।
- उच्च प्राथमिक स्तर हेतु विज्ञान की पाठ्यपुस्तकें विद्यालयी शिक्षा उत्तराखण्ड।
- एन.सी.एफ. 2005 विज्ञान का आधार पत्र पुस्तक, एन.सी.ई.आर.टी. नई दिल्ली।



## 9. अवधारणात्मक बदलाव के लिए विज्ञान शिक्षण

समय - 1 घण्टा 20 मिनट

उद्देश्यः इस सत्र के उपरान्त प्रतिभागी-

1. उपयुक्त वैज्ञानिक अवधारणाओं की व्याख्या कर सकेंगे।
2. विद्यार्थियों में वैकल्पिक अवधारणाएं क्यों और कैसे विकसित होती हैं, यह स्पष्ट कर सकेंगे।
3. अवधारणात्मक बदलाव हेतु विज्ञान शिक्षण करने में सक्षम हो सकेंगे।

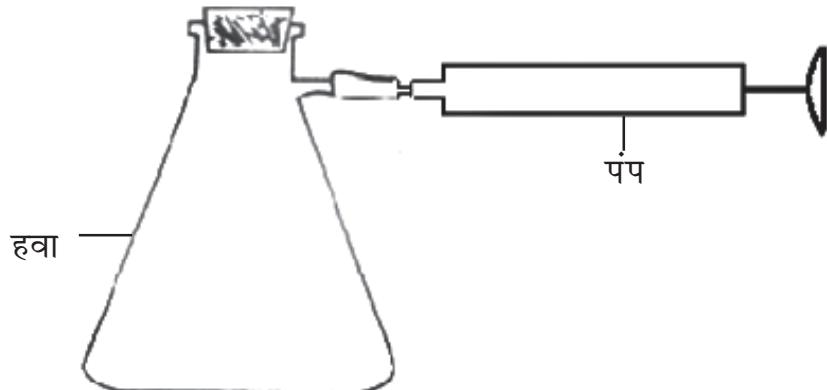
आवश्यक सामग्री :

बच्चों की प्रतिक्रिया शीट, प्रदत्त कार्य शीट 1 तथा पठन सामग्री-1 की 6 - 6 प्रतियाँ।

**सुगमकर्ता हेतु संकेत**

चित्र-1, 2 और 3 को बोर्ड पर बनाइए/ प्रतिभागी भी चित्र को अपनी नोट बुक में बनायेंगे। अब प्रतिभागियों को निर्देशित कीजिए कि -

- चित्र के अनुसार एक लीटर फ्लास्क में हवा भरी हुई है। यह फ्लास्क निर्वात पंप से जुड़ा हुआ है जिसकी मदद से फ्लास्क में भरी हवा में से कुछ हवा बाहर निकाली जा सकती है। यह मानते हुए कि आपके पास एक ऐसी युक्ति / यंत्र है जिससे आप फ्लास्क में भरी हवा को देख सकते हैं। चित्र 2 तथा 3 में दो स्थितियां दी जा रही हैं -
  1. हवा निकालने से पूर्व फ्लास्क की स्थिति।
  2. थोड़ी सी हवा निकालने के बाद फ्लास्क की स्थिति।
- प्रतिभागियों को 5 समूह में विभक्त कीजिए। प्रत्येक समूह को चित्र-2 और चित्र-3 को अपने समूह में चर्चा करके दोनों स्थितियों में हवा के अणुओं की फ्लास्क में व्यवस्थित होने की स्थितियों को अपने नोट बुक के चित्र में दर्शाते हुए गतिविधि -1 करेंगे।

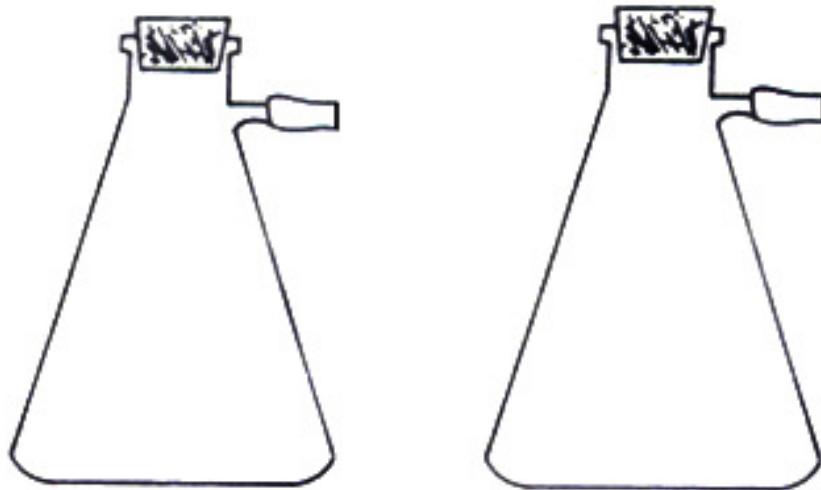


चित्र 1- निर्वात पंप से जुड़ा फ्लास्क

### गतिविधि-1

प्रतिभागी प्रदत्त कार्य शीट -1 में दिए गए चित्र-2 में हवा भरे होने की स्थिति तथा चित्र-3 में कुछ हवा निकालने के बाद की स्थिति को बिन्दुओं की सहायता से दर्शायें-

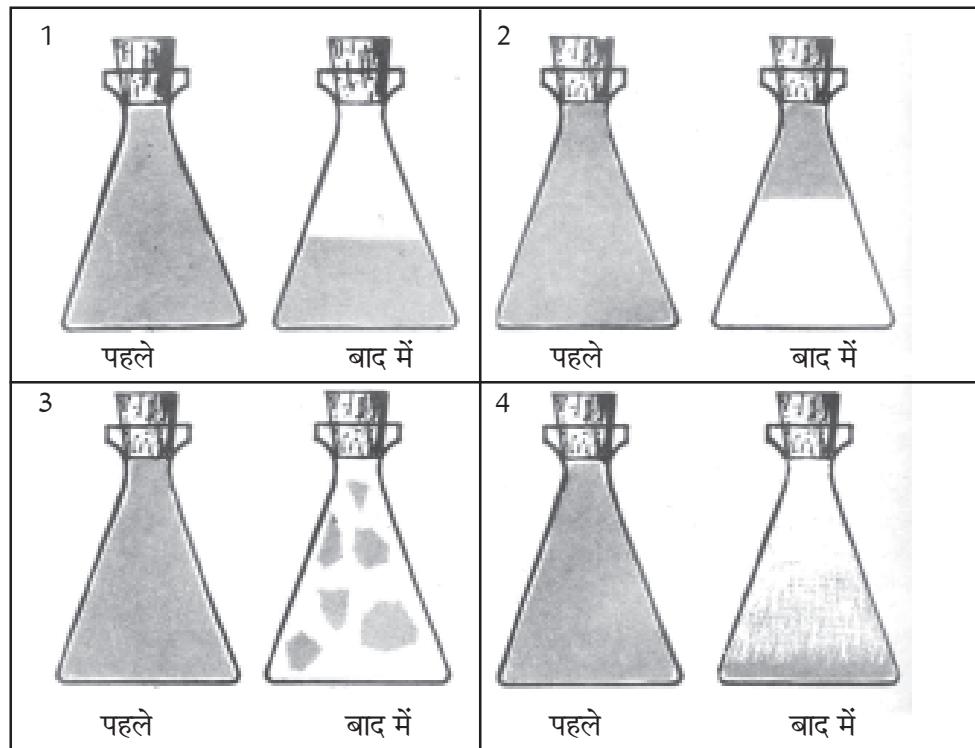
कार्य शीट-1



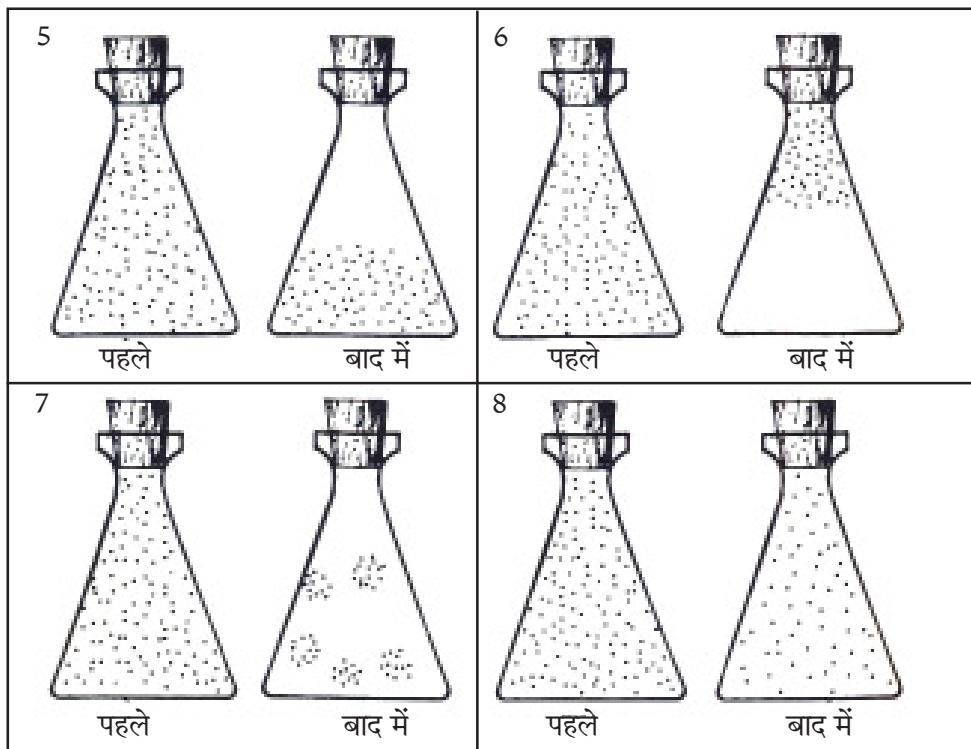
### सुगमकर्ता हेतु संकेत

गतिविधि -1 का प्रदत्त कार्य, विभिन्न विद्यालयों की कक्षा 7 और 8 के बच्चों से भी कराया गया। बच्चों ने हवा को चित्रित किया। बच्चों ने प्रतिक्रिया शीट में 8 प्रकार की प्रतिक्रियाएँ व्यक्त हैं। बच्चों की प्रतिक्रिया शीट-1 2 और पठन सामग्री 1 को प्रतिभागियों के समूह में वितरित कीजिए। प्रतिभागी बच्चों की प्रतिक्रिया शीट से अपनी शीट 1 का मिलान करके गतिविधि 2 करेंगे। सुगमकर्ता चर्चा बिन्दुओं पर चर्चा करायेंगे तथा तथ्यों को स्पष्ट करते जायेंगे।

### बच्चों की प्रतिक्रिया शीट -1



### बच्चों की प्रतिक्रिया शीट -2



## गतिविधि-2

उपरोक्त शीट प्रतिभागियों को देने के बाद सुगमकर्ता प्रतिभागियों को अपने द्वारा बनाये गए चित्र का बच्चों द्वारा बनाये गए चित्र से मिलान करने के लिए कहेगा। अब निम्न चार बिंदुओं तथा पठन सामग्री-1 पर चर्चा कीजिए-

### चर्चा बिंदु -1

जिन बच्चों ने हवा की सरंचना के लिए उपरोक्त में से पहले तरीके का चित्र बनाया होगा उसके पीछे उनकी सोच क्या है? उनकी जो भी सोच है उसके क्या कारण हो सकते हैं।

### चर्चा बिंदु-2

जिन बच्चों ने हवा की संरचना के लिए उपरोक्त में से पांचवें तरीके का चित्र बनाया होगा, उसके पीछे उनकी सोच क्या है? उनकी जो भी सोच है उसके क्या कारण हो सकते हैं।

### चर्चा बिंदु -3

जिन बच्चों ने हवा की सरंचना के लिए उपरोक्त में से आठवें तरीके का चित्र बनाया होगा उसके पीछे उनकी सोच क्या है? उनकी जो भी सोच है उसके क्या कारण हो सकते हैं।

### चर्चा बिंदु -4

जिन बच्चों ने हवा की संरचना के लिए उपरोक्त में से सातवें तरीके को चित्र बनाया होगा उसके पीछे उनकी सोच क्या है उनकी जो भी सोच है उसके क्या कारण हो सकते हैं?

### पठन सामग्री-1

गतिविधि 1 और 2 यह जानने में मदद करती है कि पदार्थ की प्रकृति के बारे में बच्चों की वैकल्पिक अवधारणाएं क्या हैं? रोचक तथ्य यह है कि पदार्थ की प्रकृति के बारे में ये अवधारणाएं “पदार्थ की प्रकृति” कक्षा में पढ़ा दिए जाने के बाद भी बनी रहती हैं। ऐसी अवधारणाओं को दूर करने के लिए विज्ञान शिक्षण कैसा हो? इसके बाद सभी चित्रों की व्याख्या आवश्यक है-

चित्र 1 : बच्चे यह मानते हैं कि हवा सतत (लकड़ी के टुकड़े की तरह) है। फ्लास्क में से कुछ हवा पम्प के द्वारा निकालने के बाद बच्ची हुई हवा नीचे ही रह जाएगी। फ्लास्क के ऊपर का हिस्सा खाली रहेगा। अतः बच्चे हवा की कणीय प्रकृति को नहीं समझते हैं। बच्चे यह नहीं मानते कि पदार्थ कणों से मिलकर बना है। बच्चे पदार्थ के अन्य अभिलाक्षणिक गुणों को भी नहीं समझ पाये हैं।

चित्र 2 : बच्चे यह मानते हैं कि हवा सतत (लकड़ी के टुकड़े की तरह) है और फ्लास्क में से कुछ हवा पम्प के द्वारा निकालने के बाद बच्ची हुई हवा नीचे से ऊपर चली जाएगी। फ्लास्क के नीचे का हिस्सा खाली ही रहेगा। बच्चे हवा की कणीय प्रकृति को नहीं समझते हैं। बच्चे यह नहीं मानते हैं कि पदार्थ कणों से मिलकर बना है न ही पदार्थ के अन्य अभिलाक्षणिक गुणों को वे समझ पाये हैं।

चित्र 3 : बच्चे यह मानते हैं कि हवा सतत (लकड़ी के टुकड़े की तरह) है। फ्लास्क के ऊपर का अधिकांश हिस्सा अब भी खाली ही रहेगा। अतः बच्चे हवा की कणीय प्रकृति को नहीं समझते हैं। बच्चे यह नहीं मानते

है कि पदार्थ कणों से मिलकर बना है न ही पदार्थ के अन्य अभिलाक्षणिक गुणों को वे समझ पाये हैं। वे यह तो समझ रहे हैं कि हवा के कण गतिशील होते हैं लेकिन समान रूप से नहीं क्योंकि उनके अनुसार फ्लास्क में से कुछ हवा पम्प के द्वारा निकालने के बाद बची हुई हवा फ्लास्क के अन्दर बण्डल के रूप में असमान रूप से फैल जाएगी।

चित्र 4 : बच्चे यह मानते हैं कि हवा सतत है और फ्लास्क में से कुछ हवा पम्प के द्वारा निकालने के बाद बची हुई हवा ज्यादा मात्रा में नीचे ही रहेगी और ऊपर कम होती जाएगी। यहाँ भी बच्चे हवा (या गैस) की कणीय प्रकृति को नहीं समझते हैं न ही पदार्थ के अन्य अभिलाक्षणिक गुणों को समझ पाये हैं। वे यह तो समझ रहे हैं कि हवा के कण गतिशील होते हैं लेकिन यह नहीं मानते कि कण निरंतर गतिशील होते हैं।

चित्र 5 : बच्चे हवा की कणीय प्रकृति को समझते हैं या ये जानते हैं कि पदार्थ (हवा) कणों से मिलकर बनी है। वे यह नहीं समझते कि हवा के कण गतिमान हैं क्योंकि उनके अनुसार फ्लास्क में से कुछ हवा निकाल लेने पर बचे हुए हवा के कण फ्लास्क में नीचे ही रह जायेंगे और फ्लास्क का ऊपरी हिस्सा खाली ही रह जायेगा।

चित्र 6: बच्चे हवा की कणीय प्रकृति को समझते हैं। वे यह भी समझते हैं कि हवा के कण गतिमान हैं क्योंकि उनके अनुसार फ्लास्क में से कुछ हवा निकाल लेने पर बचे हुए कण फ्लास्क के ऊपर के हिस्से में चले जायेंगे। हवा के कण सतत रूप से गतिमान हैं और समान रूप से वितरित होते हैं, उनके लिए यह समझना कठिन है। उनके अनुसार फ्लास्क का नीचे का हिस्सा खाली ही रह जायेगा।

चित्र 7 : बच्चे हवा (या गैस) की कण प्रकृति को समझते हैं। वे यह भी समझते हैं कि हवा के कण गतिमान हैं लेकिन यह नहीं मानते कि समान रूप से गतिमान हैं क्योंकि उनके अनुसार फ्लास्क में से कुछ हवा निकाल लेने पर बचे हुए कण फ्लास्क में फैल तो जाते हैं लेकिन सामान रूप से नहीं बल्कि बण्डल के रूप में।

चित्र 8 : बच्चे हवा (या गैस) की कण प्रकृति को तथा उससे जुड़ी अन्य अवधारणाओं को अच्छी तरह समझते हैं। जैसे पदार्थ (हवा) कणों से मिलकर बनी है और पदार्थ (हवा) के कण निरंतर गतिशील रहते हैं। चित्र के द्वारा यह स्पष्ट है कि हवा के करण समान रूप से किसी स्थान से फैले हुए दिखाये गए हैं।

### सुगमकर्ता हेतु संकेत :

इस तथ्य पर ध्यान देते हुए सत्र का समापन कीजिए कि विज्ञान शिक्षण में इस तरह की वैकल्पिक अवधारणाएं बच्चों में लगातार बनती रहती हैं। इन्हें सही करने के लिए शिक्षक को इन अवधारणाओं को जांचने के लिए प्रयोग और बातचीत के अवसर देने चाहिए जिससे बच्चे सही अवधारणा तक पहुंच सकें।

### समझ विस्तार हेतु पठनीय सामग्री

- एन.सी.एफ. 2005 -विज्ञान का आधार पत्र 1.1 पुस्तक एन.सी.ई.आर.टी. नई दिल्ली।



## 10. क्रियाकलाप आधारित विज्ञान शिक्षण-2

समय : 1 घण्टा 20 मिनट

उददेश्य- इस सत्र के उपरान्त प्रतिभागी-

- क्रियाकलाप आधारित विज्ञान शिक्षण करने में सक्षम हो सकेंगे।
- विज्ञान शिक्षण में गतिविधि आधारित शिक्षण की अवधारणा को स्पष्ट कर सकेंगे।
- 'कैसे कैसे पदार्थ' पाठ को क्रियाकलाप के द्वारा कक्षा-कक्ष में शिक्षण करने में सक्षम हो सकेंगे।

आवश्यक सामग्री -

- कक्षा 7-विज्ञान की 7 पाठ्य पुस्तकें तथा गतिविधियों को करने हेतु वर्णित आवश्यक सामग्री।
- पठन सामग्री 1 तथा 2 की 6-6 प्रतियाँ।

सुगमकर्ता हेतु संकेत

प्रतिभागियों को 6 समूहों में बांट दीजिए। प्रत्येक समूह को कक्षा 7-विज्ञान की पाठ्यपुस्तक, पठन सामग्री-1 तथा 2 दीजिए। प्रतिभागी अपने समूह में पाठ-14 'कैसे कैसे पदार्थ' का अध्ययन करेंगे। प्रत्येक समूह को पाठ्यपुस्तक की सहायता से इस पाठ की एक-एक गतिविधि करने को दीजिए। प्रतिभागी अपने समूह में गतिविधि कर बड़े समूह में चर्चा करेंगे तथा सुगमकर्ता तथ्यों को स्पष्ट करते जायेंगे-

गतिविधि-1

तालिका की पूर्ति कीजिए-

सुगमकर्ता हेतु संकेत -

- प्रतिभागी पाठ-14 "कैसे कैसे पदार्थ" को अपने समूह में अध्ययन करेंगे। अध्याय की तालिका 14. 1 (पृष्ठ सं. 166) को पूर्ण करने हेतु निर्देशित कीजिए-

क्रम सं.	खाद्य पदार्थ	खट्टा/मीठा या अन्य कोई
1.	दही	खट्टा
2.	नींबू का रस	
3.	नमक	
4.	शक्कर	
5.	आंवला	
6.	इमली	
7.	कच्चा आम	
8.	संतरा	
9.	अंगूर	
10.	केला	
11.	सिरका	
12.	दूध	

जिन खाद्य पदार्थों का स्वाद खट्टा होता है उनमें अम्ल (acid) उपस्थित होता है। खाद्य पदार्थों में पाए जाने वाले अम्ल प्राकृतिक अम्ल (जैविक अम्ल) होते हैं।

### गतिविधि-2

निम्नवत यौगिकों को पहचानकर तालिका 14.4, पृष्ठ 168 की पूर्ति कीजिए-

#### आवश्यक सामग्री -

चूना ( $\text{CaCO}_3$ ), कास्टिक सोडा (साबुन),  $\text{NaOH}$ , राख, आदि।

#### सुगमकर्ता हेतु संकेत-

अलग-अलग कागज की पुड़िया में उपरोक्त यौगिकों को रखकर प्रतिभागियों से स्पर्श कराइए-

क्र.सं.	क्षारक पदार्थ का नाम	उपयोग	स्पर्श	रासायनिक नाम
1	चूने का पानी			$\text{Ca}(\text{OH})_2$
2	साबुन			$\text{KOH}$
3	सोडियम हाइड्रॉक्साइड			$\text{NaOH}$
4	खाने का सोड़ा			$\text{NaHCO}_3$
5	डाइजीन की गोली (एन्टैसिड)			$\text{Mg}(\text{OH})_2$

ऐसे पदार्थ जिनका स्वाद कड़वा (कसैला) होता है और जो स्पर्श (छूने) करने पर साबुन जैसे लगते हैं, क्षारक कहलाते हैं।

### गतिविधि -3

अपने समूह में पाठ्यपुस्तक में वर्णित क्रियाकलाप 14.2 (पृष्ठ 168 -169) कीजिए-

#### आवश्यक सामग्री-

हल्दी चूर्ण, फिल्टर पेपर, बीकर (3), पानी, नींबू का रस, सिरका, खाने का सोड़ा, चूने का पानी, शक्कर, नमक, साबुन का घोल आदि।

#### सुगमकर्ता हेतु संकेत-

- सुगमकर्ता प्रतिभागियों से क्रियाकलाप 14.2 (पृष्ठ 168-169) के आधार पर क्रियाकलाप करायेगा।
- क्रियाकलाप से प्राप्त प्रेक्षणों के आधार पर तालिका 14.5 को पूर्ण करने को कहेगा।

क्र. सं.	परीक्षण विलयन (रस)	हल्दी पत्र पर प्रभाव	प्रेक्षण टिप्पणी
1.	नींबू का रस	कोई प्रभाव नहीं	अम्ल
2.	सिरका	कोई प्रभाव नहीं	अम्ल
3.	खाने का सोडा	लाल	क्षार
4.	चूने का पानी	लाल	क्षार
5.	शक्कर	कोई प्रभाव नहीं	---
6.	नमक	कोई प्रभाव नहीं	---
7.	साबुन का घोल	लाल	क्षार

#### गतिविधि-4

अपने समूह में पाठ्यपुस्तक में वर्णित क्रियाकलाप 14.3 (पृष्ठ 169) कीजिए-

**आवश्यक सामग्री-** 5 शीट सादा पेपर, हल्दी पाउडर, चूने का पानी, 3-4 कटोरी आदि।

**सुगमकर्ता हेतु संकेत-**

- पाठ्यपुस्तक में दिये गये क्रियाकलाप 14.3 (पृष्ठ 169) के अनुसार स्वच्छ कागज की शीट पर चूने का पानी व हल्दी पाउडर के पेस्ट से फूल बनाने को कहेगा।
- तत्पश्चात प्रतिभागियों से प्रश्न करेगा कि उपरोक्त क्रियाकलाप में हल्दी चूर्ण का प्रयोग क्यों किया गया।

कोई पदार्थ अम्लीय है अथवा क्षारीय, इसका परीक्षण करने के लिये विशेष प्रकार के पदार्थों का उपयोग किया जाता है। इन पदार्थों को सूचक कहते हैं, हल्दी एक सूचक पदार्थ है। इसी प्रकार लिटमस पत्र, गुडहल की पंखुड़ियां आदि कुछ सूचक पदार्थ हैं। सूचक वे पदार्थ होते हैं जो अपने रंग परिवर्तन द्वारा पदार्थ की अम्लीयता, क्षारकता तथा उदासीनता को सूचित करते हैं। लिटमस एक प्राकृतिक रंजक है जो लाइकेनों से निष्कर्षित किया जाता है। इसका उपयोग अम्ल क्षार तथा उदासीन पदार्थों की पहचान के लिए किया जाता है। यह लाल तथा नीचे लिटमस पत्र के रूप में उपलब्ध होता है। अम्लीय विलयन, नीले लिटमस पेपर को लाल करता है। जबकि क्षारीय विलयन लाल लिटमस पेपर को नीला करता है। उदासीन पदार्थों के विलयन में रंग परिवर्तित नहीं होता है।

#### गतिविधि-5

अपने समूह में पाठ्यपुस्तक में वर्णित गतिविधि 14.5 कीजिए-

**आवश्यक सामग्री-** नींबू, चूने का पानी, हल्दी चूर्ण, टेस्ट ट्यूब आदि

**सुगमकर्ता हेतु संकेत -**

- सुगमकर्ता क्रियाकलाप 14.5 (पृष्ठ-171) के अनुसार क्रियाकलाप करायेंगे। गतिविधि के आधार पर प्रतिभागियों के सहयोग से उदासीनीकरण क्रिया को स्पष्ट कीजिए।

2. पाठ्यपुस्तक के पृष्ठ 171 में लिखित प्रश्न को पूर्ण करने को कहिए।

**प्रश्न -** मधुमक्खी या चींटी के काटने पर हल्का सा दर्द महसूस क्यों होता है, लिखिये ?

मधुमक्खी के डंक में फार्मिक अम्ल होता है, जिस कारण से जलन एवं दर्द महसूस होता है। मधुमक्खी या चींटी के काटने पर चूने या साबुन के घोल का प्रयोग किया जाता है। साबुन का घोल या चूने का पानी क्षारक होने के कारण अम्ल के प्रभाव को उदासीन कर देता है। अम्ल और क्षारक की इस पारस्परिक क्रिया को उदासीन कहते हैं।

#### गतिविधि-6

इस पाठ से सम्बन्धित प्रश्न/ जिज्ञासाएं अपनी नोट बुक में लिखिए। अपने समूह में बातचीत कीजिए तथा बड़े समूह में प्रस्तुत कीजिए।

#### पठन सामग्री-1

राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा-2005 में निहित शिक्षा के उद्देश्यों की पूर्ति हेतु छात्रों में ज्ञान प्राप्त करने तथा उन में सृजनात्मकता एवं रचनात्मकता को बढ़ावा देने के लक्ष्य को दृष्टिगत रखते हुए पाठ्यक्रम तथा इस पर आधारित पाठ्यपुस्तकों का विकास किया गया है। बदली हुई परिस्थितियों में विज्ञान की शिक्षण की प्रक्रिया में बदलाव लाना होगा। छात्रों को क्रियाकलाप कराने होंगे और फिर छात्र स्वयं निष्कर्ष निकालेंगे, सिद्धान्त, नियम को समझेंगे तथा अपनी समझ को विकसित करेंगे। इसके लिए आगमन विधि से विज्ञान शिक्षण करना होगा। हमें अपनी भूमिका में बदलाव करना होगा। शिक्षक को सुगमकर्ता की भूमिका में रहकर बच्चों की समझ विकसित करने के लिए अवसर उपलब्ध कराने होंगे। शिक्षक को ज्ञान का सृजन की प्रक्रिया में शामिल होकर बच्चों की मदद करनी होगी।

#### पठन सामग्री-2

विज्ञान शिक्षण की निम्नवत् विधियों पर बड़े समूह में चर्चा कीजिए। प्रतिभागी चर्चा में प्रतिभाग करेंगे तथा प्रमुख बिन्दुओं को नोट करेंगे-

1. क्रियाकलाप आधारित शिक्षण विधि
2. आगमन-निगमन विधि
3. प्रयोग प्रदर्शन विधि
4. समस्या समाधान विधि
5. ह्यूरिस्टिक विधि या अन्वेषण विधि

#### समझ विस्तार हेतु पठनीय सामग्री-

1. कक्षा-6 विज्ञान की पाठ्यपुस्तक विद्यालयी शिक्षा उत्तराखण्ड1
2. विज्ञान शिक्षण की समझ बढ़ाने हेतु पुस्तकें।



## 11. एन.सी.एफ. 2005 के आलोक में विज्ञान का शिक्षण

समय : 1 घण्टा 20 मिनट

### उद्देश्य -

इस सत्र के उपरान्त प्रतिभागी

- विज्ञान की अवधारणा स्पष्ट कर सकेंगे।
- विज्ञान शिक्षा के उद्देश्य का वर्णन कर सकेंगे।
- विज्ञान शिक्षा की वैधताओं को स्पष्ट कर सकेंगे।
- विज्ञान की पाठ्यचर्या के मानदण्डों की व्याख्या कर सकेंगे।

### आवश्यक सामग्री

पठन सामग्री 1 से 6 की दो-दो फोटो स्टेट प्रतियां।

### सुगमकर्ता हेतु संकेत

प्रतिभागियों के 6 समूह बनायें। प्रत्येक समूह को एक-एक पठन सामग्री अध्ययन हेतु वितरित करें। प्रतिभागी अपने समूह में पठन सामग्री का अध्ययन करके अपनी समझ बनायेंगे तथा चर्चा करके गतिविधि 1 से 6 करेंगे। तदोपरांत बड़े समूह में चर्चा करायें तथा तथ्यों को स्पष्ट करते जायें।

### गतिविधि-1

अपने समूह में पठन सामग्री का अध्ययन करके चर्चा कीजिए तथा समझ बनाइए। प्रमुख बिन्दुओं को नोट कीजिए तथा बड़े समूह में प्रस्तुतीकरण कीजिए-

#### पठन सामग्री-1

विज्ञान विषय के शिक्षण में पारंगत बनने के लिए इस विषय की समझ बनानी आवश्यक है। इसके लिये विषय की बारीकियों को समझना होगा। विज्ञान के तथ्य, सिद्धान्त तथा नियमों की जानकारी के साथ-साथ विज्ञान की प्रकृति तथा अन्य अवधारणाओं की समझ होनी आवश्यक है। यदि इनके अनुरूप प्रक्रिया आधारित विज्ञान शिक्षण किया जायेगा तो वह प्रभावी होगा और विद्यार्थियों को ज्ञानसृजन के अधिक अवसर उपलब्ध होंगे। इसके लिए निम्नवत समझ बनानी आवश्यक है -

#### विज्ञान क्या है

- विज्ञान खोजी प्रवृत्ति को बढ़ावा देने वाली प्रक्रिया है।
- विज्ञान में अनुमान और अटकलों के लिए भी स्थान है।
- विज्ञान में कभी कोई प्रयोग किसी सिद्धान्त को बता जाता है तो कभी कोई सिद्धान्त नए प्रयोग के लिए

- मार्ग प्रशस्त कर देता है।
4. विज्ञान में सार्वभौम व स्थापित नियम भी स्थायी नहीं माने जाते हैं। नए अनुभव, प्रयोग व विश्लेषण की रोशनी में इन नियमों में बदलाव आता रहता है।
  5. विज्ञान एक चक्रीय प्रक्रिया है जिसका न प्रारम्भिक बिन्दु है और न अन्तिम बिन्दु है।
  6. विज्ञान परिवेशीय अध्ययन का क्रमबद्ध ज्ञान है।
  7. विज्ञान जीवन को सुगम बनाने में सहायक है।

## गतिविधि-2

अपने समूह में पठन सामग्री का अध्ययन करके चर्चा कीजिए तथा समझ बनाइए। प्रमुख बिन्दुओं को नोट कीजिए तथा बड़े समूह में प्रस्तुतीकरण कीजिए-

### पठन सामग्री 2- विज्ञान शिक्षा के उद्देश्य

विज्ञान शिक्षा के उद्देश्य सीधे इसकी छह वैधताओं के मापदंडों से जुड़े हुए हैं। ये वैधताएं हैं : संज्ञानात्मक, विषयवस्तु, प्रक्रियात्मक, ऐतिहासिक, पर्यावरणीय एवं नैतिक। संक्षेप में विज्ञान शिक्षा विद्यार्थी को इस लायक बना दे ताकि वह :

1. अपने संज्ञानात्मक स्तर के अनुरूप विज्ञान के तथ्यों व धारणाओं को समझने और इसे प्रयुक्त करने के काबिल हो जाए।
2. उन तरीकों और प्रक्रियाओं को समझ सकें जिनसे वैज्ञानिक ज्ञान का सृजन किया जा सके तथा वैधीकरण भी किया जा सके।
3. विज्ञान के ऐतिहासिक एवं विकास संबंधी परिप्रेक्ष्यों को समझ सकें। साथ ही विज्ञान को एक सामाजिक उद्यम की तरह देख सकें।
4. खुद को स्थानीय तथा वैश्वक परिवेश (प्रकृति, लोग, वस्तुएं) से जोड़ सके और विज्ञान प्रौद्योगिकी और समाज के बीच की अंतःक्रिया को व तद्जन्य उपजे मद्दों को समझ सके।
5. रोजगार की दुनिया में पैर टिका पाने के लिए आवश्यक सैद्धांतिक और व्यावहारिक कुशलता हासिल कर सके।
6. अपनी स्वाभाविक जिज्ञासा, सौंदर्यबोध और रचनात्मकता से विज्ञान व प्रौद्योगिकी को परिभाषित कर सके।
7. ईमानदारी, सत्यनिष्ठा, सहयोग, जीवन के प्रति सरोकार और पर्यावरण सुरक्षा जैसे मूल्यों की महत्ता समझ सके।
8. 'वैज्ञानिक स्वभाव' विकसित करना सीख जाए जिससे हमारा मतलब है- वस्तुनिष्ठता, आलोचनात्मक सोच और भय एवं अंधविश्वास से मुक्ति।

### गतिविधि-3

अपने समूह में पठन सामग्री का अध्ययन करके चर्चा कीजिए तथा समझ बनाइए। प्रमुख बिन्दुओं को नोट कीजिए तथा बड़े समूह में प्रस्तुतीकरण कीजिए-

#### पठन सामग्री 3 - एन.सी.एफ.-2005 में सीखने-सिखाने के तौर तरीकों में बदलाव हेतु सिफारिश

1. ज्ञान को स्कूल के बाहरी जीवन से जोड़ना।
2. पढ़ाई को रटन्त प्रणाली से मुक्त कराना तथा 'समझ' विकसित करने वाली शिक्षा पर जोर देना।
3. विज्ञान बच्चों के दैनिक जीवन अनुभव का हिस्सा हो, जिसके बारे में वह सोचे, आपस में बात करें या घटनाओं को होता देखें।
4. बच्चों को प्रश्न बनाने हेतु प्रोत्साहित करना।
5. बच्चों को सामूहिक अन्तः क्रिया के अवसर उपलब्ध कराना।
6. शिक्षण अधिगम प्रक्रिया को प्रभावी बनाने के लिए दृश्य एवं श्रव्य सामग्री और सूचना एवं संचार तकनीकी का अधिक उपयोग करना।
7. विज्ञान शिक्षा का फोकस संकीर्ण लक्ष्यों से हटाकर 'वृहद' लक्ष्यों की तरफ स्थानान्तरित करना।
8. कक्षा-कक्ष शिक्षण प्रक्रिया में बदलाव लाकर प्रत्येक बच्चे की सहभागिता सुनिश्चित करना।
9. प्रत्येक बच्चे को सफलता के भाव से जोड़ना।
10. विज्ञान के शिक्षण- अधिगम में करके सीखने की प्रक्रिया पर जोर देना।
11. सम्पूर्ण व्यक्तित्व का मूल्यांकन करने वाली पद्धतियों पर जोर देना।

### गतिविधि-4

अपने समूह में पठन सामग्री का अध्ययन करके चर्चा कीजिए तथा समझ बनाइए। प्रमुख बिन्दुओं को नोट कीजिए तथा बड़े समूह में प्रस्तुतीकरण कीजिए-

#### पठन सामग्री 4 -पाठ्यचर्या निर्माण के पांच निर्देशक सिद्धान्त

1. ज्ञान को स्कूल के बाहरी जीवन से जोड़ना।
2. पढ़ाई रटन्त पणाली से मुक्त हो, यह सुनिश्चित करना।
3. पाठ्यचर्या का इस तरह संवर्धन कि वह बच्चों को चहुंमुखी विकास के लिए अवसर मुहैया करवाए बजाए इसके कि पाठ्यपुस्तक केंद्रित बनकर रह जाए।
4. परीक्षा को अपेक्षाकृत अधिक लचीला बनाना और कक्षा की गतिविधियों से जोड़ना।
5. एक ऐसी अभिभावी पहचान का विकास जिसमें प्रजातांत्रिक राज्य व्यवस्था के अन्तर्गत राष्ट्रीय चिंताएँ समाहित हों।

## गतिविधि-5

अपने समूह में पठन सामग्री का अध्ययन करके चर्चा कीजिए तथा समझ बनाइए। प्रमुख बिन्दुओं को नोट कीजिए तथा बड़े समूह में प्रस्तुतीकरण कीजिए-

### पठन सामग्री 5-एन.सी.एफ.-2005 के अनुसार विज्ञान शिक्षक की भूमिका

1. ज्ञानदाता की भूमिका में न रहकर सुगमकर्ता (फैसिलिटेटर) की भूमिका में रहकर छात्रों में ज्ञान सृजन की प्रक्रिया का विकास करने में मदद करें।
2. उत्साहवर्धक, सहयोगी और मानवीय हों जिससे विद्यार्थी अपनी संकल्पनाओं/ संभावनाओं का पूर्ण विकास कर सकें।
3. परामर्श के कौशल और क्षमताओं को विकसित करें ताकि बच्चों के शैक्षणिक, व्यक्तिगत और सामाजिक स्थितियों का समाधान सुझाने में सुविधा हो।
4. ग्रहणशील और निरन्तर सीखने वाले हों।
5. अपने व्यक्तिगत अनुभवों को सार्थकता की खोज के रूप में देखें तथा ज्ञान निर्माण को मननशील अधिगम की लगातार उभरती प्रक्रिया के रूप में स्वीकार करें।
6. समाज के प्रति अपने दायित्व को समझें और बच्चों के बेहतर भविष्य के लिए काम करें।
7. बच्चों में भय का वातावरण पैदा न करें तथा उनकी अन्तर्निहित क्षमताओं का विकास करें।
8. ज्ञान को पाठ्यपुस्तकों के बाह्य ज्ञान के रूप में न देखकर साझा संदर्भों और व्यक्तिगत संदर्भों में उसके निर्माण को देखें।
9. पाठ्यचर्चा की रूपरेखा नीतिगत निहितार्थ एवं पाठों का विश्लेषण करें।
10. मूल्यांकन को सतत शैक्षिक प्रक्रिया मानें।

## गतिविधि-6

अपने समूह में पठन सामग्री का अध्ययन करके चर्चा कीजिए तथा समझ बनाइए। प्रमुख बिन्दुओं को नोट कीजिए तथा बड़े समूह में प्रस्तुतीकरण कीजिए-

### पठन सामग्री 6- विज्ञान की पाठ्यचर्चा के मानदंड

विज्ञान की अच्छी शिक्षा वही है जो विद्यार्थी के प्रति, जीवन के प्रति और विज्ञान के प्रति ईमानदार हो। इस तरह का दृष्टिकोण विज्ञान पाठ्यचर्चा के कुछ मूलभूत मानदंडों की ओर अग्रसर करता है जोकि नीचे दिए गए हैं :

(क) संज्ञानात्मक वैधता- यह माँग करती है कि पाठ्यचर्चा की विषय-वस्तु, प्रक्रिया, भाषा और शिक्षण संबंधी कार्यकलाप बच्चे की उम्र के उपयुक्त हों और उसकी समझ के बाहर की चीज न हों।

- (ख) विषय-वस्तु वैधता- यह माँग करती है कि पाठ्यचर्या उपयुक्त व वैज्ञानिक स्तर पर सही विषय-वस्तु को प्रस्तुत करे। यूँ तो बच्चे की समझ के स्तर के अनुसार विषय-वस्तु को सहज और सरल रूप में रखना जरूरी हो जाता है, लेकिन इस प्रक्रिया में यह ध्यान रखने की जरूरत है कि जो कुछ कहने की कोशिश की जा रही है, वह अर्थहीन व विरूपित होकर न रह जाए।
- (ग) प्रक्रिया वैधता- यह माँग करती है कि पाठ्यचर्या विद्यार्थी को वैज्ञानिक ज्ञान प्राप्त करने के तरीकों और उन तक पहुँचने की प्रक्रिया को सिखाए और बच्चे की सहजता जिज्ञासा और रचनात्मकता को पोषित करे। प्रक्रिया वैधता एक महत्वपूर्ण मापदंड है, क्योंकि यह विद्यार्थी को विज्ञान कैसे सीखा जाए, यह सिखाने में मदद करती है।
- (घ) ऐतिहासिक वैधता- यह माँग करती है कि विज्ञान-पाठ्यचर्या में ऐतिहासिक बोध को जगह दी जाए, ताकि विद्यार्थी समझ सकें कि विज्ञान की धारणाएं समय के साथ कैसे विकसित हुईं। यह विद्यार्थी को यह समझाने में भी मदद करेगी कि विज्ञान एक सामाजिक उद्यम है और किस प्रकार विज्ञान का विकास सामाजिक कारकों से प्रभावित होता है।
- (ङ) पर्यावरणीय वैधता यह माँग करती है कि विज्ञान को विद्यार्थी के व्यापक परिवेश, स्थानीय और वैश्विक, के संदर्भ में रखकर सिखाया जाए ताकि विद्यार्थी विज्ञान, प्रौद्योगिकी और समाज के बीच के जटिल संबंधों को समझ सके और रोजगार की दुनिया में टिकने के लिए आवश्यक ज्ञान और कौशल प्राप्त कर सकने में सक्षम हो सके।
- (च) नैतिक वैधता- यह माँग करती है कि पाठ्यचर्या ईमानदारी, वस्तुनिष्ठता, सहयोग, आदि जैसे मूल्यों का संवर्द्धन करे और भय, पूर्वाग्रह एवं अंधाविश्वास से मुक्त मानस तैयार करने में सहायक हो। साथ ही विद्यार्थी में जीवन व पर्यावरण के प्रति चेतना पैदा करे।

### **सुगमकर्ता हेतु संकेत :**

बड़े समूह में निम्नवत चर्चा प्रश्न बिन्दुओं पर चर्चा कराइए तथा तथ्यों को स्पष्ट करते जायें-

### **चर्चा प्रश्न**

1. विज्ञान शिक्षण को सुलभ व सहज बनाने के तौर तरीके।
2. प्राचीन, वर्तमान एवं भविष्य की विज्ञान शिक्षण अधिगम-प्रक्रिया।
3. विज्ञान की अवधारणाओं को समझने के लिए पाठ्य सहगामी क्रियाकलाप।
4. अच्छा विज्ञान शिक्षक कैसा हो।

### **समझ विस्तार हेतु पठनीय सामग्री-**

1. एन.सी.एफ. -2005 विज्ञान का आधार पत्र 1.1 पुस्तक, एन.सी.ई.आर.टी. नई दिल्ली।
2. एन.सी.एफ 2005 पुस्तक, एन.सी.ई.आर.टी. नई दिल्ली।
3. विज्ञान शिक्षा के मायने, कैरन हैडॉक, स्नोत विज्ञान एवं टेक्नॉलॉजी फीचर्स जुलाई 2009, 5-7



## 12. विज्ञान शिक्षण में प्रोजेक्ट कार्य

समय : 1 घण्टा 20 मिनट

**उद्देश्य:** इस सत्र के उपरांत प्रतिभागी-

- विज्ञान शिक्षण हेतु प्रोजेक्ट कार्य की रूपरेखा बनाने में सक्षम हो सकेंगे।
- प्रोजेक्ट विधा को विज्ञान शिक्षण में प्रयुक्त करने में सक्षम हो सकेंगे।

### आवश्यक सामग्री

पठन सामग्री 1, 2, 3 की दो-दो प्रतियाँ। कक्षा 6, 7 एवं 8 हेतु विज्ञान विषय की पाठ्यपुस्तकें तथा गतिविधि हेतु आवश्यक सामग्री जैसे- लाल एवं नीले लिटमस पत्र, अलग-अलग भार के दो लोलक मोटा धाग 2 मीटर पेड़ पौधों को जड़ सहित खोदने हेतु खुरपी एवं हल्दी पत्र।

### सुगमकर्ता हेतु संकेत-

प्रतिभागियों को 3 समूहों में बांट लीजिए। दी गयी गतिविधि के अनुसार प्रदत्त कार्य करने हेतु निर्देशित कीजिए। प्रतिभागी गतिविधि 1 से 3 करके प्रस्तुतीकरण करेंगे तथा सुगमकर्ता बिन्दुओं / तथ्यों को स्पष्ट करते जायेंगे।

### गतिविधि :

अधोलिखित प्रदत्त कार्य को अपने समूह में पूर्ण कीजिए। तदोपरांत बड़े समूह में प्रस्तुतीकरण कीजिए।

### समूह 1 हेतु प्रदत्त कार्य/ गतिविधि 1-

- पेड़-पौधों की जड़, तना, पुष्प और बीज के पैटर्न की पहचान- एक बीज-पत्री और द्विबीजपत्री पौधों का वर्गीकरण के लिए प्रोजेक्ट कार्य।
- पठन सामग्री-2 पर परिचर्या और प्रयोग के आंकड़ों को तालिका-1 में लिखें।
- कक्षा 6 विज्ञान पाठ्यपुस्तक में उल्लिखित परियोजना कार्यों की सूची बनाकर उन्हें कराने हेतु समूह में परिचर्या / कठिनाइयां / समाधान।

### समूह 2 हेतु प्रदत्त कार्य / गतिविधि-2

- दैनिक जीवन की खाद्य वस्तुओं जैसे- दही, नींबू का रस, इमली, कोल्ड ड्रिंक, सिरका, नमक, संतरे का रस, आंवला, खाने का सोड़ा, कच्चा आम, अंगूर, हल्दी आदि को अम्ल और क्षार में वर्गीकरण करने हेतु प्रोजेक्ट कार्य तैयार करें और समूह के कार्य को दी गयी तालिका में लिखें-

### अवलोकन तालिका-2

क्रम संख्या	पदार्थ का नाम	लाल लिटमस पर प्रभाव	नीले लिटमस पर प्रभाव	हल्दी पत्र पर प्रभाव	विश्लेषण एवं निष्कर्ष
1.					
2.					
3.					
4.					

- पठन सामग्री 1 पर परिचर्चा।
- कक्षा 7 विज्ञान पाठ्यपुस्तक में उल्लिखित परियोजना कार्यों की सूची बनाकर उन्हें कराने हेतु समूह में परिचर्चा / कठिनाइयां / समाधान।

### समूह 3 हेतु प्रदत्त कार्य/ गतिविधि 3-

- दोलन गति में दोलन काल पर लोलक के भार, लोलक को लटकाने वाले धागे की लंबाई और दोलन के आयाम के प्रभाव की समझ हेतु प्रोजेक्ट कार्य तैयार करें और किये गये प्रयोग के अवलोकनों तथा आकड़ों को तालिका में भरें-
- पठन सामग्री-3 पर परिचर्चा।
- कक्षा 8 विज्ञान पाठ्यपुस्तक में उल्लिखित परियोजना कार्यों की सूची बनाकर उन्हें कराने हेतु समूह में परिचर्चा / कठिनाइयां / समाधान।

**अवलोकन तालिका-3**

धागे की लम्बाई (सेमी. में)	दोलन की संख्या (10 दोलन)	दस दोलन के लिए लिया गया समय			समय काल $10/t$
		$t_1$	$t_2$	$t_3$	
30					
40					
50					

**अवलोकन तालिका -4**

लोलक का भार (ग्राम में)	दोलन की संख्या (10 दोलन)	दस दोलन के लिए लिया गया समय			समय काल $10/t$
		$t_1$	$t_2$	$t_3$	
					$t = (t_1 + t_2 + t_3)$

**अवलोकन तालिका -4**

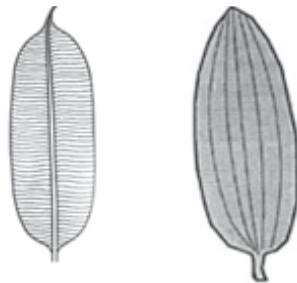
लोलक का आयाम (कोण में)	दोलन की संख्या (10 दोलन)	दस दोलन के लिए लिया गया समय			समय काल $10/t$
		$t_1$	$t_2$	$t_3$	
					$t = (t_1 + t_2 + t_3)$

### **पठन सामग्री 1 - विज्ञान के प्रोजेक्ट की रूपरेखा का नमूना**

1. प्रोजेक्ट का शीर्षक –
2. प्रोजेक्टकर्ता (समूह) का नाम –
3. कक्षा –
4. प्रोजेक्ट की अवधि –
5. क्रियाकलाप का विवरण (क्रियाविधि) –
6. आकड़ों का संकलन एवं सारणीयन –
7. परिणाम का विश्लेषण –
8. निष्कर्ष –

### **पठन सामग्री-2**

1. प्रोजेक्ट का शीर्षक :–पेड़ पौधों के जड़, तना, पुष्प और बीज के पैटर्न की पहचान
2. प्रोजेक्ट कर्ता (समूह) का नाम –
3. कक्षा -8
4. प्रोजेक्ट की अवधि – 3 दिन
5. क्रियाकलाप का विवरण (क्रियाविधि) – कक्षा के बच्चों को पाँच – पाँच के समूह में में बाँट कर प्रत्येक समूह के बच्चों को अगले पाँच दिनों में निम्न प्रकार निर्देश देंगे –
  - **पहले दिन:** शिक्षक नीचे दिए गए दो प्रकार की पत्तियों में से एक समानान्तर शिराविन्यास वाली पत्ती और एक जालिकावत शिराविन्यास वाली पत्ती को बच्चों को देकर उस पत्ती के शिराओं की बनावट को देखने के लिए कहेंगे। उनसे ऐसी ही शिराविन्यास वाले अधिक से अधिक पौधों को अपने घर या स्कूल के आस-पास ढूँढ कर उन पौधों का नाम पता करने तथा तालिका-1 की पूर्ति करने को कहेंगे।
1. समानान्तर शिराविन्यास वाली पत्तियाँ – जैसे- मक्का, गन्ना, घास, धान, गेहूँ, जौ, बाजरा आदि की पत्ती।
2. जालिकावत शिराविन्यास वाली पत्तियाँ- आम, पालक, पीपल, बरगद, सरसों, नीम, शीशाम आदि की पत्ती।



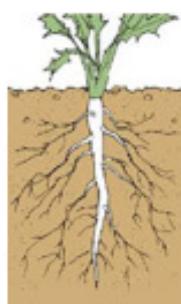
चित्र-1 समानान्तर शिरा विन्यास वाली पत्ती



चित्र-2 जालिकावत शिरा विन्यास वाली पत्ती

## दूसरा दिन

शिक्षक पहले दिन की टोलियों को उन्हीं पौधों की जड़ों का अवलोकन करने को कहेंगे और अपने अवलोकनों के चित्र बनाने को कहेंगे।



चित्र-3 मूसला जड़



चित्र-4 अपस्थानिक जड़

## तीसरा दिन

शिक्षक बच्चों को उन सभी पौधों के बीज लाने को कहेंगे। कुछ देर तक भिगोने के बाद उनका छिलका हटा कर बीजपत्रों की संख्या गिनकर तालिका में लिखने को कहेंगे।

### 6. आंकड़ों का संकलन एवं सारणीयन -

तालिका - 1

क्रम स.	पौधे का नाम	जड़ के प्रकार		पत्ती का शिराविन्यास		बीजपत्री की संख्या	
		मूसला जड़	अपस्थानिक जड़	समानान्तर शिराविन्यास	जालिकावत शिराविन्यास	एक बीज पत्री	द्विबीज पत्री
1.							
2.							
3.							
4.							

7. **परिणाम का विश्लेषण**-उपरोक्त तालिका की पूर्ति के उपरांत शिक्षक तालिका से जड़ें, पत्तियों और बीजपत्रों के आधार पर पौधों को दो समूहों में वर्गीकरण करने के लिए कहेंगे।
8. **निष्कर्ष-प्रोजेक्ट के निष्कर्ष से हम यह कह सकते हैं कि जिन पौधों की पत्तियों में जालिकावत शिराविन्यास होगा उनकी जड़े मूसला होगी तथा उनमें दो बीजपत्र मौजूद होंगे। जिन पौधों की पत्तियाँ समानान्तर शिराविन्यास वाली होंगी उनकी जड़े अपस्थानिक होंगी और उनके बीज में एक बीज पत्र होगा।**

### पठन सामग्री-3

विज्ञान में प्रोजेक्ट कार्य, बच्चे की इच्छा के अनुसार किया जाने वाला वह कार्य है, जिसमें वह कुछ रचनात्मक प्रयास करता है तथा वह स्वयं एक खोजकर्ता की भूमिका में होता है। इस पूरी प्रक्रिया में वह कुछ वैज्ञानिक अवधारणाओं की समझ विकसित करता है साथ ही साथ उसके कुछ नए - नए प्रश्न भी बन रहे होते हैं जो उसकी खोज को आगे बढ़ाते रहते हैं। बच्चे की यह खोज, शिक्षक के देखरेख में संपन्न होती है। यहाँ शिक्षक की भूमिका महज बच्चे को नए-नए विचार देने, खोज के आंकड़ों को तालिकाबद्ध करने और आंकड़ों का विश्लेषण करने में बच्चे का सहयोग देने तक ही सीमित होता है। एन.सी.एफ.-2005 भी बच्चों में उपरोक्त कौशल विकसित करने की संस्तुति करता है।

**आजकल प्रोजेक्ट कार्य प्रायः:** चार्ट पेपर में बने चित्र तथा थर्माकोल शीट से बने मॉडल, बाजार से खरीदे गए तैयार मॉडल तथा प्रोजेक्ट्स या फिर इंटरनेट से खोज कर निकाले गए रेडीमेड प्रोजेक्ट के प्रिंटआउट तक सिमट कर रह गया है। तैयार मॉडल या प्रोजेक्ट के उपयोग से बच्चों को सृजनात्मक लाभ नहीं मिल पा रहे हैं जिसमें वे स्वयं एक खोजी के स्थान पर हों ताकि उनमें शोध करने प्रवृत्ति का विकास हो सके।

### समझ विस्तार हेतु पठनीय सामग्री-

1. उच्च प्राथमिक स्तर हेतु विज्ञान विषय की पाठ्यपुस्तकें।
2. एन.सी.एफ. 2005 विज्ञान का आधार पत्र 1.1 पुस्तक, एन.सी.ई.आर.टी. नई दिल्ली।



## 13. विज्ञान और समाज

### उद्देश्य

इस सत्र के उपरान्त प्रतिभागी-

- विज्ञान एवं समाज के परस्पर अन्तर्सम्बन्ध का वर्णन कर सकेंगे।
- सामाजिक हित के दृष्टिकोण से विज्ञान शिक्षण कर करेंगे।
- 'वैज्ञानिक तथ्य, समय और हमारी समझ के साथ बदलते हैं' इस कथन की व्याख्या कर सकेंगे।

### आवश्यक सामग्री

पठन सामग्री-1 से 5 तक की दो-दो प्रतियाँ।

### सुगमकर्ता हेतु संकेत

गतिविधि 1 से 5 कराने के लिए प्रतिभागियों के बड़े समूह को पाँच छोटे समूहों में बांट लीजिए। प्रत्येक समूह में पृथक-पृथक पठन सामग्री वितरित कीजिए। प्रतिभागी पठन सामग्री का अध्ययन करेंगे, समझेंगे तथा अपने समूह में बातचीत करके नोट्स बना लेंगे। सुगमकर्ता बड़े समूह में बिन्दुवार चर्चा कराते हुए तथ्यों को स्पष्ट करते जाएंगे।

### गतिविधि-1

बॉक्स में उल्लिखित पठन सामग्री का अध्ययन कीजिए। अपने छोटे समूह में बातचीत करके नोट्स तैयार कीजिए-

#### पठन सामग्री-1

**अंततः:** विज्ञान एक सामाजिक परिघटना है। विज्ञान ज्ञान है और ज्ञान शक्ति। शक्ति से ही बुद्धि और आजादी मिलती है। कभी-कभी ऐसा भी देखा गया है कि शक्ति घमण्ड और तानाशाही को भी जन्म देती है। विज्ञान में हित कारक या हानिकारक, मुक्तिकारी या दमनकारी होने की क्षमता है। बीसवीं सदी का इतिहास विज्ञान की इस दोहरी भूमिका के उदाहरणों से भरा पड़ा है।

तो यह कैसे निश्चित किया जाय कि विज्ञान हमारे लिए मुक्तिकारी भूमिका ही निभाएं? इसके लिए हमें उन मुद्दों की ओर देखना होगा जिन्होंने पूरी मानवता को ही विनाश के कगार पर लाकर खड़ा कर दिया है। ऐसा तभी सम्भव है जब सूचनाएं सर्वसुलभ हों, साफगोई हो और तमाम तरह के मतों के प्रति भी सहिष्णुता हो। प्रगति के रास्ते पर चल रहे किसी भी समाज में लोगों को गरीबी, अज्ञानता और अंध विश्वास के मकड़ा-जाल से मुक्त कर विकास की दिशा में उन्मुख होने में विज्ञान सकारात्मक भूमिका निभा सकता है। जनतांत्रिक व्यवस्था में विज्ञान के संभावित दुरूपयोग को जनता रोक सकती है। बशर्ते वह जागरूक हो। विवेक के साथ

वैज्ञानिक मनोभाव मानव कल्याण के लिए सबसे महत्त्वपूर्ण रास्ता है। इसी विश्वास की बुनियाद पर हम विज्ञान की शिक्षा की वकालत करते हैं।”

(स्रोत: एन.सी.एफ. 2005 विज्ञान का शिक्षण: राष्ट्रीय फोकस समूह का आधार पत्र 1.1, एन.सी.ई.आर.टी. नई दिल्ली)

## गतिविधि -2

बॉक्स में उल्लिखित बिन्दुओं पर अपने समूह में चर्चा करके प्रस्तुतीकरण कीजिए-

### पठन सामग्री 2 - परिचर्चा हेतु बिन्दु

1. विज्ञान  $\longleftrightarrow$  समाज, के मध्य अन्तर्सम्बन्ध
2. विज्ञान एक सामाजिक परिघटना
3. विज्ञान ज्ञान है और ज्ञान शक्ति
4. विज्ञान का हितकर एवं हानिकारक उपयोग
5. विज्ञान अंधविश्वास से मुक्ति में सहायक

## सुगमकर्ता हेतु संकेत-

प्रतिभागियों को मतावली-1 प्रपत्र वितरित कीजिए तथा निर्देशित कीजिए कि अपने समूह में बातचीत करके मतावली एक की पूर्ति करें।

## गतिविधि-3

अपने समूह के साथियों से बातचीत करके मतावली-1 की पूर्ति करके बड़े समूह में चर्चा कीजिए-

### पठन सामग्री 3 – मतावली-1

क्र. सं.	विचार/ बिन्दु / मत	सहमत	असहमत	आंशिक सहमत
1.	विज्ञान एक सामाजिक परिघटना है।			
2.	विज्ञान का शिक्षण सामाजिक हित को ध्यान में रखते हुए कराना आवश्यक है।			
3.	विज्ञान शिक्षण के द्वारा समाज में व्याप्त अंध विश्वासों को दूर किया जा सकता है।			
4.	विज्ञान का उपयोग अपनी शक्ति प्रदर्शित के लिए किया जाना चाहिए।			
5.	कभी-कभी विज्ञान का दुरुपयोग आवश्यक है।			
6.	विज्ञान के द्वारा लोकतांत्रिक मूल्यों का विकास किया जा सकता है।			
7.	विज्ञान हमारे समाज के जीवन स्तर को उन्नत बनाता है।			
8.	विज्ञान समाज के लिए है और समाज विज्ञान के लिए।			
9.	समाज के प्रत्येक नागरिक का वैज्ञानिक दृष्टिकोण आवश्यक है।			
10.	विज्ञान के द्वारा गरीबी और अज्ञानता को दूर किया जा सकता है।			
11.	हिरोशिमा और नागासाकी में विज्ञान का सकारात्मक उपयोग हुआ है।			

### सुगमकर्ता हेतु संकेत

गतिविधि 4 हेतु उल्लिखित चर्चा प्रश्नों पर अपने समूह में चर्चा कीजिए। चर्चा से निकले बिन्दुओं को स्पष्ट करायें तथा तथ्यों को स्पष्ट कराते जायें-

### गतिविधि-4

बॉक्स में उल्लिखित सामग्री पर अपने समूह में चर्चा करके प्रस्तुतीकरण कीजिए-

#### पठन सामग्री-4

पौधों में प्रकाश संश्लेषण की अनोखी क्षमता के बारे में लोगों ने कैसे खोज की? पहले लोगों की यह मान्यता थी कि पौधों की ऊर्जा का स्रोत पानी है। इसके लिए निम्नवत प्रयोग किए गए-

पहला प्रयोग -इस तथ्य को जांचने के लिए वान हेलमोन्ट ने सोलहवीं शताब्दी में विलो का एक पेड़ एक बड़े गमले में पाँच वर्ष तक उगाया। पाँच साल के बाद उसने पाया कि मिट्टी में मामूली परिवर्तन हुआ है। परन्तु पेड़ का वजन 74 किलोग्राम बढ़ गया है। इससे उसने यह निष्कर्ष निकाला कि पानी ही पौधे की जीवन शक्ति का और उसकी बढ़ी हुई मात्रा का स्रोत था।

दूसरा प्रयोग	<p>-एक दूसरे वैज्ञानिक जॉन बुडवर्ड ने सोलहवीं शताब्दी के अंतिम वर्षों में पहली खोज की जांच की। उसने 77 दिनों तक प्रयोगों की एक श्रृंखला चलाई। उसने पौधों को नियमित, एक निश्चित मात्रा में पानी दिया। उसने पाया कि एक पौधे की मात्रा लगभग एक ग्राम बढ़ी, जबकि उसे 77 दिनों में 76,000 ग्राम पानी दिया गया था। इसके आधार पर उसने निष्कर्ष निकाला कि पौधे ने जो पानी ग्रहण किया वह पत्तियों के माध्यम से वातावरण में छोड़ दिया गया। उसे पोषक तत्व के रूप में उपयोग नहीं किया गया।</p>
तीसरा प्रयोग	<p>-प्रीस्टले ने अगस्त 1771 में एक प्रयोग किया। उसने एक बंद जगह में पुढ़ीने की ठहनी के साथ एक मोमबत्ती को जलाकर रखा। मोमबत्ती कुछ देर बाद बुझ गई। कुछ देर बाद, उसी बंद जगह में उसे फिर से जलाया गया तो मोमबत्ती अच्छी तरह जली। उसने निष्कर्ष निकाला कि पौधे हवा के संघटन में किसी तरह से बदलाव कर देते हैं।</p>
चौथा प्रयोग	<p>-यान इंजेन हाउज ने 1779 में एक पौधे और मोमबत्ती को बंद पारदर्शी जगह में रखा। पहले उसने उसे काले कपड़े से ढका और मोमबत्ती नहीं जली। दूसरी दशा में काला आवरण हटाया और मोमबत्ती जली। उसने निष्कर्ष निकाला कि अंधेरे में, पौधे ने सांस लेकर हवा को दूषित किया होगा। हवा को शुद्ध करने के लिए उसे प्रकाश की आवश्यकता होगी।</p>

उपरोक्त किये गए प्रयोगों के बारे में पढ़ने से प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया को समझने में मदद मिली। इससे यह भी पता चलता है कि किसी भी वैज्ञानिक अवधारणा के बनने में कई लोगों के अथक परिश्रम द्वारा किये गए प्रयोगों का महत्वपूर्ण योगदान होता है? हम वैज्ञानिक तथ्यों के ऐतिहासिक परिपेक्ष्य को बहुत कम स्थान देते हैं। इस बात पर ध्यान दिया जाना चाहिए कि वैज्ञानिक तथ्यों के इतिहास को उचित स्थान मिले ताकि विज्ञान विषय को और अधिक रोचक बनाया जा सके और विद्यार्थियों में खोजी प्रवृत्ति विकसित हो।

## गतिविधि-5

बॉक्स में उल्लिखित पठन सामग्री /बिन्दुओं पर अपने समूह में चर्चा करके प्रस्तुतीकरण कीजिए-

### पठन सामग्री 5 - चर्चा बिंदु / प्रश्न

एन.सी. एफ. - 2005 के अनुसार विज्ञान की पाठ्यचर्या को 6 वैधताओं से प्रमाणिकता मिलती है। इसमें से एक ऐतिहासिक वैधता है? इसके अनुसार विज्ञान पाठ्यचर्या में ऐतिहासिक बोध को जगह दी जाये, ताकि विद्यार्थी समझ सकें कि विज्ञान की धारणाएं समय के साथ कैसे विकसित हुईं। इससे यह भी समझ पैदा होगी कि विज्ञान एक सामाजिक उद्यम है। विज्ञान का विकास सामाजिक कारकों से प्रभावित होता है।

1. हम विज्ञान कहाँ से सीखते हैं?
2. पाठ्यपुस्तकों में वैज्ञानिक तथ्य/ अवधारणाएं कहाँ से आती हैं?
3. लगभग 10-20 वर्ष पूर्व अब तक, वैज्ञानिक अवधारणों, में क्या-क्या परिवर्तन आए हैं?

4. आगामी 20-30 वर्षों में वैज्ञानिक अवधारणायें में क्या क्या परिवर्तन होने की सम्भावनाएँ हैं? चर्चा से निकले बिन्दुओं को नोट करते जाएं।
5. हम अपने विद्यार्थियों के लिए उपर्युक्त कथनों/ प्रश्नों को किस दृष्टि से देखते हैं?

### **समझ विस्तार हेतु पठनीय सामग्री**

1. एन.सी.एफ.-2005 विज्ञान का आधार पत्र 1.1 पुस्तक, एन.सी.ई.आर.टी. नई दिल्ली।
2. विज्ञान समाज और शैक्षिक नवाचार, प्रो. यशपाल, शैक्षिक संदर्भ, अगस्त सितम्बर 2001, 43-53

■ ■ ■

अर्थ निकालना, अमूर्त सोच की क्षमता विकसित करना, विवेचना व कार्य, अधिगम की प्रक्रिया के सर्वाधिक महत्वपूर्ण पहलू हैं।

## 14. विषय वस्तु के आधार पर विज्ञान किट का उपयोग

समय : 1 घण्टा 20 मिनट

**उद्देश्य** - इस सत्र के उपरान्त प्रतिभागी-

1. पाठ्यपुस्तकों में दी गई अवधारणाओं का कम लागत के उपकरणों द्वारा शिक्षण कर सकेंगे।
2. कक्षा-कक्ष में विज्ञान किट के उपकरणों का उपयोग करने में सक्षम हो सकेंगे।

**सुगमकर्ता हेतु संकेत :**

तालिका में दी गई आवश्यक सामग्री की सहायता से प्रयोग/ गतिविधि-1 को प्रतिभागियों के समक्ष प्रदर्शित कीजिए। प्रमुख बिन्दु स्पष्ट करते जायें तथा निष्कर्ष का प्रस्तुतीकरण कीजिए।

**गतिविधि-1**

प्रस्तुत की जा रही गतिविधि/ प्रयोग को समझिए। बातचीत कीजिए तथा निष्कर्ष नोट कीजिए-

कक्षा, पाठ संख्या एवं पाठ का नाम	शिक्षण अवधारणा/ सिद्धान्त	आवश्यक सामग्री	प्रयोग
कक्षा 7, पाठ 6- ऊष्मा और ताप	ऊष्मा पाकर धातुओं में प्रसार होता है।	1. साईंकिल की तीली (स्पोक) या तार 2. एक ब्लेड या सिक्का 3. मोमबत्ती, माचिस 4. दो ईट/पत्थर 5. टार्च का सेल या बैटरी	सर्वप्रथम साईंकिल की तीली या तार के एक सिरे को एक बिजली के तार से जोड़कर तार के दूसरे सिरे को टार्च के बल्ब के एक सिरे से जोड़ लेते हैं। अब बल्ब के दूसरे सिरे को एक और तार से जोड़ते हुए बैटरी के एक टर्मिनल से जोड़ देते हैं। बैटरी के दूसरे टर्मिनल या छोर से जुड़े तार के अगले सिरे को एक ब्लेड या सिक्के से जोड़ देते हैं। अब साईंकिल की तीली को दो ईटों पर चित्र की भाँति टिका दें। अब साईंकिल की तीली को मोमबत्ती द्वारा गर्म करते हैं। जैसे ही तीली की धातु गर्म होकर फैलती है, तीली का सिरा ब्लेड से छूने लगता है जिससे सर्किट पूरा होकर बल्ब जल उठता है। 

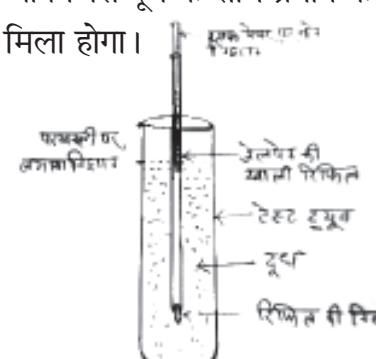
## सुगमकर्ता हेतु संकेत :

तालिका में दी गई आवश्यक सामग्री की सहायता से प्रयोग/ गतिविधि-2 को प्रतिभागियों के समक्ष प्रदर्शित कीजिए। प्रमुख बिन्दु स्पष्ट करते जायें तथा निष्कर्ष का प्रस्तुतीकरण कीजिए।

### गतिविधि 2

अपना लैक्टोमीटर बनाना-

प्रस्तुत की जा रही गतिविधि/ प्रयोग को समझिए/ बातचीत कीजिए तथा निष्कर्ष नोट कीजिए-

कक्षा, पाठ संख्या एवं पाठ का नाम	शिक्षण अवधारणा/ सिद्धान्त	आवश्यक सामग्री	प्रयोग
कक्षा 7, पाठ 4- घर्षण और उत्प्लावन	आपेक्षित घनत्व और लैक्टोमीटर बनाना	1. जेल पेन की खाली रिफिल 2. पानी 3. दूध 4. एक परखनली	<p>ग्राफ पेपर से एक 2 मि.मी. मीटर चौड़ी तथा 6 से.मी. लम्बी पट्टी काट कर जेल पेन के ऊपर वाले हिस्से से इस पट्टी को रिफिल के भीतर चित्र की भाँति घुसा देते हैं। यह एक पैमाने का कार्य करती है।</p> <p>परखनली में एक निश्चित निशान तक पानी भर लें। रिफिल पानी में कितना डूब रही है यह समझने के लिए रिफिल के अन्दर लगे ग्राफ की लाइनों की संख्या को ऊपर से गिनकर नोट कर लें। अब यही काम आप परखनली में उतनी ही मात्रा में शुद्ध दूध भर कर लें। आप इस काम को 50 % पानी और 50 % दूध के साथ तथा 30%पानी और 70 % दूध के मिश्रण के साथ भी कर सकते हैं। हम देखते हैं कि रिफिल, पानी, शुद्ध दूध और पानी मिले दूध में अलग अलग लम्बाई तक डूबती है। अलग-अलग द्रवों में रिफिल के अन्दर लगे ग्राफ की लाइनों की संख्या को गिनकर आप समझ सकते हैं कि आप जिस दूध के साथ प्रयोग कर रहें हैं उसमें कितना पानी मिला होगा।</p> 

### **आवश्यक सामग्री :**

कक्षा 6, 7, 8 हेतु विज्ञान की पाठ्यपुस्तकें तथा पाठ्यक्रम, पठन सामग्री 1, 2, 3 की 2-2 प्रतियां तथा क्रियाकलाप करने हेतु आवश्यक सामग्री।

### **सुगमकर्ता हेतु संकेत :**

प्रतिभागियों को तीन समूह में बांटिए तथा निम्नवत आवश्यक सामग्री देकर क्रियाकलाप करने को कहिए-

- **समूह 1** को कक्षा 6 विज्ञान की पाठ्यपुस्तक, विज्ञान पाठ्यक्रम, पठन सामग्री-1 तथा पाठ-5 ‘पदार्थों का बदलता रूप’ में दी गयी अवधारणाओं -उत्क्रमणीय और अनुत्क्रमणीय अभिक्रिया तथा विलेय और अविलेय पदार्थ के लिए निर्धारित गतिविधियों हेतु आवश्यक सामग्री प्रदान कीजिए।
- **समूह 2** को कक्षा 7 विज्ञान की पाठ्यपुस्तक, विज्ञान पाठ्यक्रम, पठन सामग्री -2 तथा पाठ 12 ‘विद्युत और चुम्बकत्व’ में दी गयी अवधारणाओं – विद्युतधारा का चुम्बकीय प्रभाव तथा वैद्युत चुम्बक बनाने हेतु आवश्यक सामग्री दीजिए।
- **समूह 3** को कक्षा 8 विज्ञान पाठ्यपुस्तक, विज्ञान पाठ्यक्रम, पठन सामग्री-3 तथा पाठ 2 –‘जीवों में वंश वृद्धि’ में दी गयी अवधारणाओं -फूलों के अंगों की पहचान और एक लिंगी तथा द्विलिंगी पुष्प छांटने हेतु विभिन्न प्रकार के पुष्प उपलब्ध कराइए।

प्रत्येक समूह के प्रतिभागी उपर्युक्त क्रियाकलाप करके बड़े समूह में उनका प्रस्तुतीकरण करेंगे तथा प्रदत्त पठन सामग्री पर भी बातचीत करेंगे। सुगमकर्ता तथ्यों को स्पष्ट करते जायेंगे।

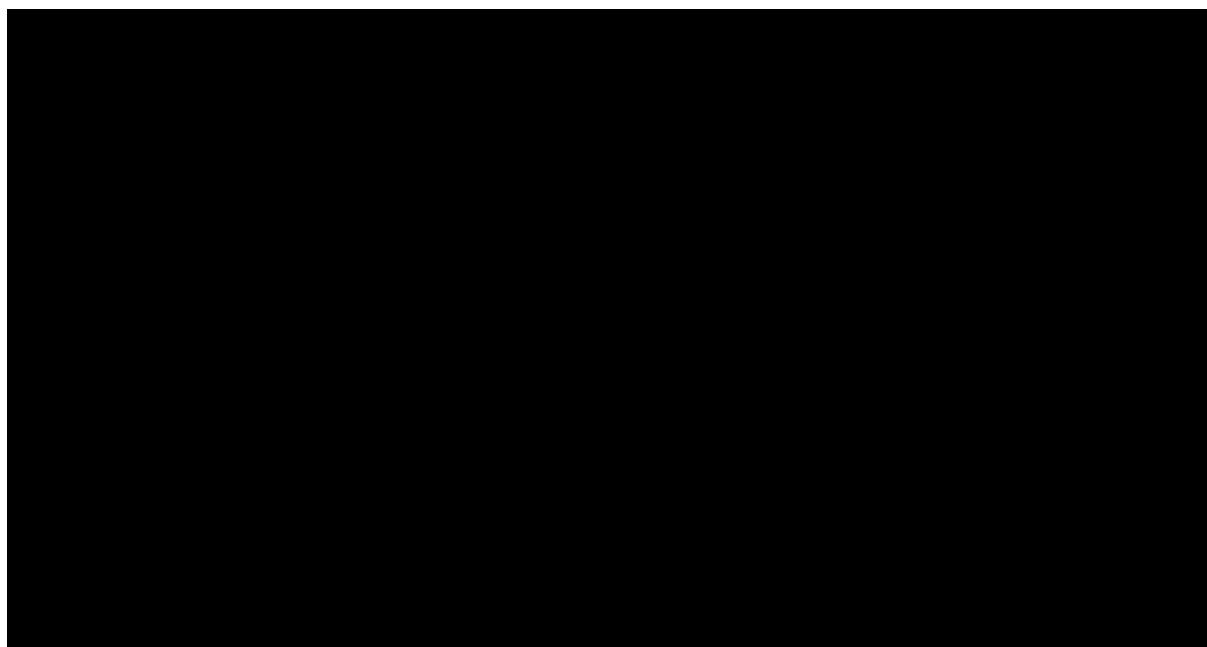
### **गतिविधि-3**

आवश्यक सामग्री की सहायता से प्रदत्त कार्य / क्रियाकलाप को अपने समूह में करके देखिए। बड़े समूह में प्रस्तुतीकरण करके निष्कर्ष बताइए तथा प्रदत्त पठन सामग्री पर भी बातचीत कीजिए।

## पठन सामग्री 1 -विज्ञान के प्रभावी शिक्षण हेतु आवश्यक सामग्री/ विज्ञान किट (भाग-1)

विज्ञान का प्रभावी शिक्षण करने के लिए विभिन्न संस्थाओं द्वारा विज्ञान किट उपलब्ध कराया जाता है। जैसे-उच्च प्राथमिक कक्षाओं में विज्ञान शिक्षण हेतु एन.सी.ई.आर.टी. नई दिल्ली द्वारा उपलब्ध कराया गया विज्ञान किट। इसके द्वारा विज्ञान का प्रयोग आधारित शिक्षण किया जाता है। पाठ्यक्रम में वर्णित संबोधों अथवा पाठ्यपुस्तक के पाठ का शिक्षण कराने के लिए आपको स्वनिर्मित विज्ञान किट की आवश्यकता होगी। इसके साथ ही अन्य संस्थाओं का विज्ञान किट भी उपयोग में लाया जा सकता है।

कक्षा 6, 7 और 8 विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों के द्वारा प्रभावी शिक्षण के लिए कक्षावार तथा पाठवार आवश्यक सामग्री की सूची तालिका में दी गई है। अच्छा रहेगा यदि हम यह शिक्षण सामग्री स्वयं या छात्रों की सहायता से एकत्र कर कक्षा-कक्ष में ले जाकर पाठ का शिक्षण करें। इससे पाठ के संबोध का उद्देश्य पूर्ण हो सकेगा और क्रियाकलाप कराने में सुविधा रहेगी। यह सामग्री एक संकेत मात्र है। पाठों में दिए गए क्रियाकलापों को सम्पन्न करवाने के लिए आपको और भी सामग्री की आवश्यकता पड़ सकती है। ऐसा भी होगा कि जब आप क्रियाकलाप कराने के लिए विद्यार्थियों को समूह में बांटेंगे तो एक से अधिक संख्या में वस्तुओं की आवश्यकता होगी। यथा-कक्षा 6 विज्ञान की पाठ्यपुस्तक के पाठ 11 - 'चुम्बक के खेल' में पाठ का समूहवार क्रियाकलाप कराने हेतु एक से अधिक चुम्बकों की आवश्यकता होगी। इसका प्रबन्ध भी आपको अपने संसाधनों द्वारा करना/कराना होगा, इस प्रकार आपके पास कक्षावार एक किट बन जायेगी। भविष्य में यही आपकी एक छोटी प्रयोगशाला का केन्द्र बन सकता है।



## 15. विज्ञान में आई. सी. टी. का उपयोग

**उद्देश्य** - इस सत्र के उपरान्त प्रतिभागी -

- विज्ञान शिक्षण में आई. सी. टी. की भूमिका को स्पष्ट कर सकेंगे।
- विज्ञान के शिक्षण-अधिगम में आई.सी.टी. के उपयोग के महत्व का वर्णन कर सकेंगे।

**आवश्यक सामग्री-**

एन.सी.एफ.-2005 का फोकस पेपर (1.1) पुस्तक।

आई.सी.टी. से संबंधित गतिविधि हेतु आवश्यक सामग्री।

पठन सामग्री-1, 2, 3, 4 तथा 5 की दो-दो प्रतियाँ।

**सुगमकर्ता हेतु संकेत**

प्रतिभागियों को पांच समूह में बांट लीजिए। प्रत्येक समूह को एक-एक पठन सामग्री प्रदान कीजिए। प्रतिभागी पठन-सामग्री का अपने समूह में अध्ययन करेंगे, चर्चा करेंगे तथा प्रस्तुतीकरण करेंगे सुगमकर्ता तथ्यों को स्पष्ट करते जायेंगे।

**गतिविधि-1**

अपने समूह में पठन सामग्री -1 का अध्ययन करके समझ बनाइए। प्रमुख बिन्दुओं पर बड़े समूह में प्रस्तुतीकरण कीजिए-

### पठन सामग्री-1

राष्ट्रीय शिक्षा नीति (Programme of Action) - 1992 शिक्षा के क्षेत्र में शैक्षिक तकनीकी और मीडिया के उपयोग पर बल देती है। राष्ट्रीय शिक्षा नीति के उद्देश्यों में अनेकों-अनेक परिवर्तन हुए। दिसम्बर, 2004 में भारत सरकार ने स्कूली शिक्षा के लिए सूचना व संचार तकनीकी (Information & Communication Technology-ICT) कार्यक्रम को लागू किया। इस कार्यक्रम के माध्यम से छात्रों में आई0सी0टी0 के कौशल और उपयोग से सीखने-सिखाने की दक्षता का विकास करने/कराने का उद्देश्य निहित है। शिक्षा के क्षेत्र में आई0सी0टी0 के उपयोग की पकड़ को मजबूत बनाने के लिए दूर-दराज के क्षेत्रों तक संचार के क्षेत्र में हो रहे परिवर्तनों और उनके बेहतर उपयोग की जानकारी समुदाय के सभी घटकों को देना आवश्यक है। वर्तमान में आई0सी0टी0 का उपयोग ऑन लाइन लर्निंग (on line learning), ई-लर्निंग (e-learning), ई-एजुकेशन (e-education), वर्चुअल लैबोरेट्री (virtual laboartory), ऑन लाइन लैब (on line lab), रिमेडियल टीचिंग (remedial teaching), इवैल्यूएशन (evaluation), टीचिंग डायग्नोस्टिक टेस्टिंग (teaching diagnostic testing), साइक्लोजिकल टेस्टिंग ( psychological testing), वैदर रिपोर्टिंग आदि (weather reporting etc) में किया जा रहा है। तीसरी पीढ़ी के मोबाइल भी आई.सी.टी. के हिस्से हैं। इससे सूचनाओं का प्रेषण सरलता एवं तेजी से कम लागत में किया जा सकता है।

## गतिविधि 2 -

अपने समूह में पठन सामग्री-2 का अध्ययन करके निम्नबिन्दुओं पर चर्चा कीजिए तथा प्रस्तुतीकरण कीजिए-

### पठन सामग्री 2 -एन.सी.एफ-2005 की दृष्टि में आई.सी.टी.

एन.सी.एफ.-2005 पाठ्यचर्या के नियोजन के महत्वपूर्ण पहलू के रूप में शैक्षिक तकनीकी के उपयोग पर बल देता है। सामान्य तौर पर तकनीक का उपयोग प्रसार के लिए किया जाता है। वास्तव में इस तकनीकी का उपयोग शिक्षा की गुणवत्ता के लिए किया जाए तो बेहतर परिणाम सामने आयेंगे। प्रौद्योगिकी छात्रों, अध्यापकों, प्रशिक्षकों आदि सभी को देखने/सुनने और आपसी वार्तालाप या अन्तःक्रिया करने के अवसर प्रदान करती है। इस प्रकार की शिक्षा से छात्रों, शिक्षकों आदि के सृजनात्मक, अवधारणात्मक, प्रतिक्रियात्मक और सक्रिय सहभागिता का विकास होता है। स्कूल, घर और कार्यस्थल पर कम्प्यूटर के बढ़ते प्रयोग व इन्टरनेट के फैलते जाल को देखते हुए आई.सी.टी. शिक्षा के क्षेत्र में एक आवश्यक उपकरण के रूप में प्रयुक्त होने वाला संसाधन बन चुका है। इन्टरनेट व्यापक संभावनाओं के द्वार खोलता है। पाठ्यचर्या व सह पाठ्यचर्या के संगत विषयों पर आई.सी.टी. छात्रों के लिए इलेक्ट्रानिक फ्लेटफार्म का कार्य करता है। जहाँ छात्र और शिक्षक प्रश्न पूछने, उत्तर देने, बहस करने के अतिरिक्त विशेषज्ञों से भी विचार विमर्श कर सकते हैं।

## चर्चा बिन्दु -

- विज्ञान शिक्षण में शैक्षिक तकनीकी का उपयोग /प्रयोग कैसे कर सकते हैं।
- शैक्षिक तकनीकी से विज्ञान में क्या लाभ होगा।
- क्या सी.डी. के माध्यम से शिक्षण कार्य को रोचक एवं सरल बनाया जा सकता है।
- परम्परागत शिक्षण एवं आई.सी.टी. उपयोग से शिक्षण में क्या अन्तर है।
- आई.सी.टी. के प्रयोग से छात्रों में कौन-कौन सी दक्षताओं का विकास होगा।

## सुगमकर्ता हेतु संकेत/ गतिविधि -3

विज्ञान की पाठ्यवस्तु से सम्बन्धित उपलब्ध सी.डी. प्रतिभागियों को दिखाइए। जैसे-मनुष्य के आँख की संरचना एवं कार्यप्रणाली का प्रदर्शन।

गतिविधि-4- अपने समूह में पठन सामग्री-3 का अध्ययन करके प्रस्तुतीकरण कीजिए-

### पठन सामग्री 3 - विज्ञान शिक्षण में आई.सी.टी. के उपयोग से लाभ

- कार्य को सरल एवं आकर्षक बनाना।
- कार्य में त्रुटियों की सम्भावनाओं को कम करना।
- समय की बचत।
- वैज्ञानिक सिद्धान्तों/अवधारणाओं पर तैयार सी.डी. को देखना तथा उनसे अन्तःक्रिया के तहत सीखना।

5. किसी भी अवधारणा/प्रोजेक्ट पर एनीमेटिड प्रस्तुतीकरण तैयार करना, जैसे-बीज अंकुरण के विभिन्न चरणों को दर्शाते हुए प्रोजेक्ट कार्य, मौसम सम्बन्धी प्रोजेक्ट तैयार करना।
6. इन्टरनेट का प्रयोग कर असीम सम्भावनाओं/विचारों का हल खोजना।
7. छात्रों में क्रियात्मक, अन्वेषणात्मक, विचारात्मक, बेहतर का चयन करना, क्रमबद्धता की भावना आदि दक्षताओं का विकास होगा।

विज्ञान शिक्षण को प्रभावी बनाने के लिए सूचना एवं संचार तकनीक का उपयोग किया जाना महत्वपूर्ण है। अपने विद्यालय की भौगोलिक परिस्थितियों, आई०सी०टी० संसाधनों की उपलब्धता, बच्चों का शैक्षिक स्तर तथा अन्य परिस्थितियों को ध्यान में रखते हुए संसाधनों/तकनीक का उपयोग कैसे करेंगे ?

प्रतिभागी निम्नवत बिन्दुओं को अपने प्रस्तुतीकरण में सम्मिलित कर सकते हैं-

- कम्प्यूटर तथा स्वनिर्मित सी.डी.
- इण्टरनेट एवं गुणवत्तापूर्ण सोटवेयर
- दूरदर्शन
- समाचार पत्र-पत्रिकाएं
- वन-वे-वीडियो
- पावर प्वाइट प्रस्तुतीकरण
- अन्य दृश्य-श्रव्य साधन।

### **सावधानी -**

इन्टरनेट व्यापक सम्भावनाओं के द्वारा खोलता है। विभिन्न प्रकार की वेबसाईटों को खोलने तथा देखने का माध्यम इण्टरनेट है। यह सभी वेबसाईट ज्ञान का अक्षय सागर है। शिक्षक अपनी देखरेख में छात्रों को इसका उपयोग कराएं।

### **गतिविधि-5**

अपने समूह में पठन सामग्री -4 का अध्ययन करके प्रस्तुतीकरण कीजिए-

#### **पठन सामग्री 4 – राष्ट्रीय आई.सी.टी. पुरस्कार**

मानव संसाधन विकास मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा प्रत्येक वर्ष विद्यालयी शिक्षकों के लिए आई.सी.टी. पुरस्कार ( National I.C.T. Award ) प्रदान किया जाता है। जो शिक्षक कक्षा-कक्ष में अपने शिक्षण में आई.सी.टी. का नवाचार उपयोग करते हैं, उनका चयन समिति द्वारा किया जाता है। पुरस्कार के रूप में एक पदक, प्रशस्तिपत्र व लैपटॉप का प्राविधान है। इस समय उत्तराखण्ड राज्य के शिक्षकों के लिए दो पुरस्कार प्रतिवर्ष का प्राविधान है। अधिक जानकारी के लिए एन.सी.ई.आर.टी. नई दिल्ली के सी.आई.ई.टी. से सम्पर्क करें अथवा – [www.ciet.nic.in](http://www.ciet.nic.in) पर विजिट करें।

शिक्षा के क्षेत्र हेतु उपयोगी science links निम्नवत हैं। क्षमता अभिवर्द्धन हेतु शिक्षक इनका लाभ उठा सकते हैं-

Some use full science links -

1.	<a href="http://www.nroer.gov.in">http://www.nroer.gov.in</a>
2.	<a href="http://www.olabs.co.in">http://www.olabs.co.in</a>
3.	<a href="http://www.eklavya.in">http://www.eklavya.in</a>
4.	<a href="http://teachersofindia.org">http://teachersofindia.org</a>
5.	<a href="http://www.ehindi.hbcse.tifr.res.in">http://www.ehindi.hbcse.tifr.res.in</a>
6.	<a href="http://www.khanacademy.org">http://www.khanacademy.org</a>
7.	<a href="http://www.interactivsites.weakly.com">http://www.interactivsites.weakly.com</a>
8.	<a href="http://www.open.oc.uk/ido">http://www.open.oc.uk/ido</a>
9.	<a href="http://www.tinyurl.com/units-TESS India">http://www.tinyurl.com/units-TESS India</a>
10.	<a href="http://www.ar">http://www.ar</a>
11.	<a href="http://www.vigyanprasar.gov.in">http://www.vigyanprasar.gov.in</a>
12.	<a href="http://www.wikipedia.org">http://www.wikipedia.org</a>
13.	<a href="http://www.bgvs.org">http://www.bgvs.org</a>
14.	<a href="http://www.sciencekids.co.nz/sciencefacts.html">http://www.sciencekids.co.nz/sciencefacts.html</a>
15.	<a href="http://www.scholastic.com/teachers">http://www.scholastic.com/teachers</a>
16.	<a href="http://www.niseair.res.in">http://www.niseair.res.in</a>
17.	<a href="http://www.temdia.nic.in">http://www.temdia.nic.in</a>
18.	<a href="http://www.cier.nic.in">http://www.cier.nic.in</a>

## गतिविधि 6

अपने समूह में पठन सामग्री –5 / केस स्टडी का अध्ययन करके चर्चा कीजिए तथा बड़े समूह में प्रस्तुतीकरण कीजिए। सुगमकर्ता तथ्यों को स्पष्ट करते जायेंगे।

### पठन सामग्री-5

उत्तराखण्ड के जनपद पौड़ी गढ़वाल में कार्यरत एक विद्यालय के अध्यापक, शिक्षा के क्षेत्र में आई.सी.टी. के बढ़ते उपयोग से अत्यधिक प्रभावित हुए। उन्होंने अपने प्रयास से लैपटॉप तथा शिक्षण-अधिगम हेतु अन्य आवश्यक उपकरणों का प्रबंध किया। इनका उपयोग वे शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया में कर रहे हैं। ऐसा ही उदाहरण जनपद अल्मोड़ा में भी लिया गया है। उत्तराखण्ड में अनेक ऐसे शिक्षक हैं जो आई.सी.टी. क्रांति

से स्वप्रेरित होकर, अपनी रूचि से इसका भरपूर उपयोग कर रहे हैं। उत्तराखण्ड के विद्यालयों में कार्यरत कई शिक्षकों को एम.एच.आर.डी. भारत सरकार द्वारा आई.सी.टी. पुरस्कार भी प्रदान किए गए हैं जो शिक्षा की गुणवत्ता हेतु कार्य कर रहे हैं।

- क्या आप भी अपने स्तर से कुछ नवाचार कर सकते हैं, यदि हाँ तो उसे कार्य व्यवहार में कैसे लायेंगे, योजना बनायें।

## समझ विस्तार हेतु पठनीय सामग्री

एन.सी.एफ.2005 एन.सी.ई.आर.टी. नई दिल्ली।

■ ■ ■

“जो काम अपना उद्देश्य आप होते हैं और अपने से बाहर कोई स्वार्थ नहीं रखते, उन्हें खेल कहते हैं। अध्यापक का काम अक्सर अपना इनाम आप होता है। वह बच्चों की भाँति ज़िंदगी जीता हुआ बच्चों के साथ एकाकार हो जाता है। एक अच्छे नाटककार या इतिहासकार की भाँति वह एक छोटी-सी बात से, एक साधारण-सी क्रिया से, चेहरे के रंग से और आँखों को देखकर पूरे आदमी की वास्तविकता का पता लगा लेता है। वह अपने विवेक और सूझबूझ से बच्चों के हृदय, बुद्धि तथा आत्मा के छिपे हुए तथ्यों को समझ लेता है। वह कभी हँसकर, कभी तारीफ़ करके, कभी नरमी से, कभी सख्ती से, कभी उक्साकर, कभी आलोचना करके बच्चे की वास्तविकता को समझ कर उसका मार्गदर्शन करता है।”

-ज़ाकिर हुसैन

## उच्च प्राथमिक स्तर हेतु विज्ञान का सेवारत शिक्षक प्रशिक्षण-2014

अवधि : .....

दिनांक : ..... से ..... तक

### पश्चपोषण प्रपत्र

प्रश्न-1 : प्रशिक्षण साहित्य में कौन सा संबोध आपको अधिक उपयुक्त लगा और क्यों ?

.....  
.....

प्रश्न-2 : प्रशिक्षण साहित्य में किस सम्बोध की उपयोगिता आपकी दृष्टि में कम है और क्यों ?

.....  
.....

प्रश्न-3 : प्रशिक्षण अवधि में की कई गतिविधियाँ क्या विषय वस्तु के सम्प्रेषण में सार्थक रही हैं ?

.....  
.....

प्रश्न-4 : संदर्भदाता का सम्प्रेषण कौशल कितना प्रभावशाली रहा है ?

.....  
.....

प्रश्न-5 : प्रत्येक संबोध को आवंटित समय के विषय में आपकी क्या राय है ?

.....  
.....

प्रश्न-6 : प्रशिक्षण साहित्य व्यवहारिक दृष्टि से कितना उपयोगी है ?

.....  
.....

प्रश्न-7 : प्रशिक्षण में उपलब्ध कराई गई सहायक सामग्री एवं अध्ययन सामग्री कितनी प्रभावी रही ?

.....  
.....

प्रश्न-8 : प्रशिक्षण के प्रबन्धन के सम्बन्ध में क्या सुझाव देना चाहेंगे ?

.....  
.....

प्रश्न-9 : प्रशिक्षण साहित्य में आप किन-किन विषयवस्तुओं को सम्मिलित करना चाहेंगे ?

.....  
.....

प्रश्न-10 : अन्य कोई सुझाव (यदि कोई हो)।

.....  
.....

प्रशिक्षकों के नाम 1. ....

.....

2. ....

.....

हस्ताक्षर : .....

नाम/पदनाम : .....

विद्यालय : .....

जनपद : .....

नोडल अधिकारी के हस्ताक्षर

नोडल अधिकारी का नाम

.....  
.....

(इस प्रपत्र को पूर्ति के पश्चात प्रशिक्षक / सुगमकर्ता को हस्तगत कर दीजिए।)

## 17. कठिन स्थलों की समझ एवं समाधान

समय : 1 घण्टा 20 मिनट

**उद्देश्य** - इस सत्र के उपरान्त प्रतिभागी -

- स्वआकलन द्वारा विज्ञान के कठिन स्थलों को सूचीबद्ध कर सकेंगे।
- कठिन स्थलों की व्याख्या कर सकेंगे।
- कठिन स्थलों का शिक्षण- अधिगम करने में सक्षम हो सकेंगे।

**आवश्यक सामग्री-**

- कक्षा 6, 7, 8 विज्ञान की 6 - 6 पाठ्यपुस्तकें।
- पठन सामग्री -1 की चार फोटो स्टेट प्रतियाँ।
- कठिन स्थलों के परस्पर शिक्षण हेतु आवश्यक सामग्री।
- उच्च प्राथमिक स्तर हेतु विज्ञान विषय का पाठ्यक्रम।

**सुगमकर्ता हेतु संकेत-**

प्रतिभागियों को कक्षा 6, 7 तथा 8 विज्ञान की पाठ्यपुस्तकें तथा पाठ्यक्रम प्रदान कीजिए। तालिका को बोर्ड पर बनाइए। प्रतिभागी तालिका -1 को अपनी नोट बुक में बनाकर स्वयं अपने कठिन स्थलों का चुनाव करके सूचीबद्ध करेंगे। अब प्रतिभागियों को 4 समूह में विभक्त कीजिए। चारों समूह को पठन सामग्री 1 की एक-एक प्रति वितरित कीजिए। प्रतिभागी पठन सामग्री को पढ़कर समझ बनायेंगे। और अपने कठिन स्थल समूह में व्यक्त करेंगे। आपस में बातचीत करेंगे तथा कठिन स्थलों के प्रति अपनी समझ बनायेंगे।

**उपलब्ध मानवीय संसाधनों का समुचित उपयोग** (Optimum Utilization of available human resources) कठिन स्थलों के परस्पर शिक्षण हेतु कार्ययोजना- जिस भी कठिन स्थल का शिक्षण आप कर सकते हों, उस हेतु अपने आपको स्वयं वोलेन्टियर तथा समूह कार्य कीजिए।

**तालिका 1 - विज्ञान के कठिन स्थलों की सूची**

क्रम. सं.	कक्षा	कठिन स्थल का नाम/ पाठ/संबोध / उपसंबोध	पाठ्यक्रम पाठ्यपुस्तक की पृष्ठ सं.
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

## सुगमकर्ता हेतु संकेत

गतिविधि से जो भी कठिन स्थल तय हुए हैं, उनके शिक्षण हेतु तैयारी के लिए शिक्षणकर्ताओं को समय दीजिए और उन्हें प्रोत्साहित कीजिए। तदोपरान्त शिक्षणकर्ता परस्पर शिक्षण कार्य करेंगे। सुगमकर्ता फैसिलिटेटर के रूप में काम करेंगे।

## गतिविधि

- **कठिन स्थलों का परस्पर शिक्षण-अनुकरणीय शिक्षण (Simulated Teaching)**- प्रतिभागी अपने समूह में आपस में कठिन स्थलों का शिक्षण करेंगे और कठिन स्थलों के प्रति अपनी समझ विकसित करेंगे। जिससे प्रशिक्षण के पश्चात अपने वास्तविक कार्य स्थल पर सुगमतापूर्वक शिक्षण किया जा सके।
- समूह कार्य के पश्चात बड़े समूह में प्रस्तुतीकरण कराएं, सुगमकर्ता तथ्यों को स्पष्ट करते जायें।

### पठन सामग्री-1

विज्ञान में कई ऐसे सम्बोध होते हैं जिन्हें बच्चे आसानी से नहीं समझ पाते। शिक्षकों को इन संबोधों को बच्चों को सिखाने में कठिनाई होती है। ऐसे सम्बोधों में बच्चों की शैक्षिक स्थिति ठीक नहीं हो पाती जिससे विज्ञान के पठन-पाठन में प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। अतः यह आवश्यक हो जाता है कि शिक्षक कठिन स्थल की पहचान करें। उसके लिये ऐसे संसाधन खोजें जिससे चिन्हित कठिन स्थल पर उसकी स्पष्ट समझ बन सकें तथा उसके शिक्षण-अधिगम को सहज व सरल बनाया जा सके।

- कार्य स्थल पर कठिन स्थलों के प्रति अपनी समझ विकसित करने के लिए निम्नवत् उपायों को उपयोग में लाया जा सकता है-
  1. पाठ्यपुस्तकों में विद्यार्थियों के लिए कठिन गतिविधि के स्थान पर स्वनिर्मित गतिविधि अथवा अन्य संसाधनों के द्वारा पाठ को सरल किया जा सकता है।
  2. उच्च कक्षाओं की पुस्तकों से, संबंधित कठिन स्थल को पढ़कर पाठों के शिक्षण की सरल विधियां ज्ञात की जा सकती हैं।
  3. साथी अध्यापक/अध्यापकों से बातचीत करके अपनी समस्या को साझा किया जा सकता है।
  4. अकादमिक अनुसमर्थन हेतु सम्बन्धित विषय विशेषज्ञों से अपनी कठिनाई को साझा करके तथा उनका सहयोग लेकर कठिन स्थलों के प्रति अपनी समझ विकसित कर सकते हैं।
  5. राज्य में शिक्षकों को अकादमिक अनुसमर्थन (academic support) प्रदान करने हेतु निम्नवत् संसाधन/ संस्थाएं कार्यरत हैं। इनके विषय विशेषज्ञों से भी मदद लेकर कठिन स्थलों तथा अन्य अकादमिक समस्याओं के प्रति समझ बनायी जा सकती है-
    - i. संकुल संसाधन केन्द्र (सी0आर0सी0)
    - ii. ब्लाक संसाधन केन्द्र (बी0आर0सी0)

- iii. जिला शिक्षा एवं प्रशिक्षण संस्थान (डायट)
- iv. राज्य शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद् (एस.सी.ई.आर.टी.) उत्तराखण्ड, देहरादून।
- v. निकटवर्ती शिक्षण संस्थाओं जैसे-हाईस्कूल, इंटरमीडिएट, डिग्री कालेज के विषयाध्यापकों अथवा वैज्ञानिक प्रतिष्ठानों के वैज्ञानिक, शोधकर्ता तथा उच्च कक्षाओं के छात्र आदि से भी सहयोग लेकर।
- vi. इन्टरनेट का प्रयोग – वर्तमान में इंटरनेट एक सरल, सस्ता व सहज में भी उपलब्ध है हम इसकी भी मदद ले सकते हैं।
- vii. आधुनिक संचार साधन में फेसबुक, व्हाट्स ऐप, ज्ञानदर्शन आदि की मदद ली जा सकती है।
- viii. शैक्षिक पत्र-पत्रिकायें जैसे- विज्ञान प्रगति, पर्यावरण, अविष्कार, विज्ञान परिचर्चा आदि शोध पत्र, शोध जनरल के अध्ययन द्वारा पाठों के शिक्षण की सरल विधियाँ ज्ञात की जा सकती है।

### **समझ विस्तार हेतु पठनीय सामग्री**

1. कक्षा 6, 7, 8 हेतु विज्ञान विषय की पाठ्यपुस्तकें विद्यालयी शिक्षा उत्तराखण्ड।
2. उच्च प्राथमिक स्तर हेतु विज्ञान विषय का पाठ्यक्रम, एस.सी.ई.आर.टी. उत्तराखण्ड।

■ ■ ■

## 18. विज्ञान शिक्षण-अधिगम के साथ आकलन

समयः 1 घण्टा 20 मिनट

**उद्देश्य** - इस सत्र के उपरान्त प्रतिभागी -

- आकलन के विविध तरीकों को सूचीबद्ध कर सकेंगे।
- कक्षा शिक्षण में आकलन के साधनों का उपयोग कर सकेंगे।

**आवश्यक सामग्री-**

पठन सामग्री 1, 2, 3, 4 की दो-दो प्रतियाँ।

**सुगमकर्ता हेतु संकेत**

प्रतिभागियों को चार समूहों में विभाजित कर प्रत्येक समूह को अलग-अलग पठन सामग्री वितरित कीजिए। प्रतिभागी अपने समूह में पठन सामग्री का अध्ययन करके गतिविधि 1 से 4 करके चर्चा करेंगे। सुगमकर्ता बड़े समूह में चर्चा प्रश्नों पर बातचीत करें तथा तथ्यों को स्पष्ट करते जायें।

**गतिविधि - 1**

अपने समूह में पठन सामग्री-1 का अध्ययन करके बड़े समूह में चर्चा कीजिए-

### पठन सामग्री - 1 आकलन

बच्चे के ज्ञान की मौजूदा स्थिति को जानकर उसे किस तरह से आगे सीखना है, इसे जांचने के लिए आकलन किया जाता है। बेहतर आकलन सीखे गए के बजाय शैक्षणिक प्रक्रिया का अंग होना चाहिए। यह कार्य शैक्षणिक प्रक्रिया के साथ-साथ होना आवश्यक है। बच्चे के समग्र विकास के लिए उसकी बौद्धिक क्षमताओं की ओर ध्यान देने की पर्याप्त आवश्यकता है। बच्चे का सम्पूर्ण व्यक्तित्व बौद्धिक के साथ साथ शारीरिक और भावनात्मक पक्षों से मिलकर बनता है। इन सभी पक्षों को आकलन में शामिल किया जाना चाहिए। आकलन में निरंतरता और समग्रता होनी आवश्यक है।

**गतिविधि-2**

अपने समूह में पठन सामग्री-2 का अध्ययन करके चर्चा कीजिए-

### पठन सामग्री 2- आकलन के साधन

**बॉक्सफाइल-**

यह छात्रों के स्वयं की रूचि तथा अध्यापक की अभिप्रेरणा से लिखित दस्तावेजों को संग्रहीत रखने का अभिलेख है। प्रत्येक सप्ताह कम से कम एक लिखित कार्य या बनाई गई सामग्री का कोई हिस्सा इस रिकार्ड का भाग होता है। सप्ताह में कम से कम एक बार प्रत्येक छात्र की बॉक्स फाइल का अवलोकन करें। अवलोकन कर विषय अध्यापक द्वारा छात्र में अपेक्षित प्रगति हेतु सकारात्मक टिप्पणी लिखी जाय। छात्र क्या-क्या कर सकता है, इसको सरल भाषा में लिखें ताकि छात्र समझ सके कि वह क्या कर सकता है तथा क्या सुधार किया जाना अपेक्षित है।

## **प्रदत्त कार्य/ परियोजना / अभ्यास कार्य -**

प्रोजेक्ट कार्य अथवा समूह कार्य को, सीखने के उद्देश्यों को ध्यान में रखते हुए अध्यापक के दिशा निर्देशन में बच्चों से कराया जाता है। यह कार्य, समूह अथवा व्यक्तिगत तौर पर दिए जा सकते हैं। उदाहरण किसी गाँव में जल स्रोतों के सूख जाने के कारणों का पता लगाना।

प्रदत्त कार्य बच्चों की समझ का आकलन करने एवं समझ को विस्तृत करने के लिए कार्य दिया जाता है। जैसे-भोजन नामक पाठ के शिक्षण के बाद बच्चों द्वारा अपने परिवार के भोजन के स्रोतों की जानकारी एकत्र करके लाना। बच्चों के बारे में जानकारी प्राकृतिक परिवेश से इकट्ठी करनी चाहिए। बच्चों के बारे में कुछ जानकारियाँ शिक्षण के दौरान किए गए अवलोकन के आधार पर प्राप्त की जा सकती हैं। इसी प्रकार बच्चों द्वारा कृत समस्त कक्षा कार्य अभ्यास कापी में लिखा जा सकता है।

## **प्रयोग**

इससे बच्चों में अवलोकन व प्रायोगिक कौशल का विकास होता है। यह कार्य समूह में किया जाए तो बच्चों में सहयोगात्मक सीखने का अवसर प्राप्त होता है। अवधारणात्मक समझ विकसित करने में प्रयोग एवं प्रदर्शन अहम भूमिका अदा करते हैं। इसमें अध्यापक सुगमकर्ता के रूप में रहेंगे। उदाहरण-पदार्थों का पृथक्करण सम्बन्धी प्रयोग।

## **समर्वगीय अधिगम**

इसमें कक्षा के अनुसार योजना बनाकर छात्रों के समर्वगीय समूह निर्मित किए जाते हैं। छात्रों को अपने-अपने समूह में सीखने का अवसर उपलब्ध कराया जाता है। अध्यापक सुगमकर्ता के रूप में प्रत्येक समूह में सक्रिय रहता है। इसी क्रम में समर्वगीय स्वःमूल्यांकन प्रक्रिया अपनायी जाती है तथा आवश्यकतानुसार फीडबैक दिया या लिया जा सकता है।

## **विभिन्न गतिविधियों द्वारा :**

कक्षा शिक्षण के दौरान वातावरण निर्माण, खोजपरक, गतिविधियाँ, विद्यार्थी-विद्यार्थी, विद्यार्थी-अध्यापक, व्याख्याओं तथा विस्तारीकरण गतिविधियों के दौरान विद्यार्थियों की शैक्षिक स्थिति का आकलन किया जाता है।

## **प्रमुख गतिविधियाँ निम्नलिखित से संबंधित हो सकती हैं-**

- चार्ट मॉडल, कार्ड व स्थानीय उपलब्ध सामग्री से संबंधित गतिविधि।
- शारीरिक गतिविधियाँ यथा-ताली बजाना, व्यायाम, योग, रेडक्रास, घूमना, कूदना, हाथ पैर से संबंधित गतिविधि।
- प्रार्थना सभा व बाल सभा की गतिविधियाँ द्वारा।
- विभिन्न प्रतियोगिताओं / प्रस्तुतीकरणों के दौरान।
- पुस्तकालय के उपयोग के दौरान।

- शैक्षिक भ्रमण के दौरान
- विभिन्न प्रश्नोत्तरी के दौरान आदि

(प्रत्येक गतिविधि पर उदाहरण प्रस्तुत कर आकलन के संभावित क्षेत्रों पर चर्चा करें।)

### अवलोकन

अवलोकन के दौरान शिक्षकों को किसी भी निष्कर्ष, व्याख्या या निर्णय तक पहुंचने से बचना चाहिए। विद्यार्थियों को स्वयं निष्कर्ष पर पहुंचने के अवसर दें। समूह अभ्यास, समूहकार्य, समूहचर्चा, सेमिनार, कक्षाकार्य, समवर्गीय अधिगम (पियर लर्निंग) आदि गतिविधियों में अवलोकन महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इसके अलावा इससे अन्त वैयक्तिक कौशल सामाजिक कौशल, नेतृत्व क्षमता, सहभागिता आदि के बारे में जानकारी प्राप्त होती है। अवलोकन में निम्न बातें महत्वपूर्ण होती हैं-

- यह नियमित रूप से किया जा रहा हो,
- किसी भी तरह के पूर्वाग्रह से दूर हो,
- अवलोकन का रिकॉर्ड भी रखा जा रहा हो।

### गतिविधि-3

अपने समूह में पठन सामग्री-3 का अध्ययन करके चर्चा कीजिए-

#### पठन सामग्री 3 - आकलन के तरीके

#### लिखित परीक्षण

शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया के दौरान लिया जाने वाला लिखित परीक्षण ऐसा हो जिससे बच्चों में तार्किक क्षमता, विश्लेषण क्षमता आदि का विकास हो सके। लिखित परीक्षा का उद्देश्य यह भी है कि सीखने-सिखाने की प्रक्रिया में बच्चों की समझ किसी विषय-वस्तु को लेकर कहां तक पहुंची है तथा किस तरह के बदलाव की जरूरत है। लिखित परीक्षण में बच्चों से पूछे गए प्रश्नों का निर्माण स्वयं शिक्षक द्वारा किया जाए तो अच्छा होगा क्योंकि शिक्षक अपने बच्चों को भलीभांति समझते हैं।

#### मौखिक परीक्षण

इसके लिए औपचारिक एवं अनौपचारिक रूप से बहुत सी गतिविधियां आयोजित की जा सकती हैं जैसे - तरह-तरह के मुद्राओं पर संवाद करना, प्रश्न पूछना, समूह में चर्चा करवाना आदि।

विद्यार्थी के सीखे गए ज्ञान को जांचने के लिए शिक्षक अपने स्तर पर उपरोक्त दिए गए तरीकों का इस्तेमाल कर सकता है परन्तु ये तरीके अंतिम नहीं हैं। इनके इतर यदि कोई और तरीके, जो कि शिक्षक को आकलन के उद्देश्यों को प्राप्त करने में मदद करें, भी उपयोग में लाये जा सकते हैं।

## गतिविधि-4

अपने समूह में पठन सामग्री-4 का अध्ययन करके चर्चा कीजिए-

### पठन सामग्री 4 - आकलन का महत्व

मौजूदा विज्ञान शिक्षण बच्चों में योग्यता के विकास पर तो जोर देती है परन्तु खोजी और रचनात्मकता की ओर ज्यादा ध्यान नहीं दिया जाता। वर्तमान में विज्ञान शिक्षण वैज्ञानिक अवधारणाओं और सूचनाओं को प्रायः रटने मात्र पर आधारित है। अतः आंकलन भी परिभाषाओं को याद करने व वैज्ञानिक खोजों की जानकारी ग्रहण करने तक ही सीमित होकर रह जाता है, इसलिए यह जरुरी हो जाता है की हम आंकलन की ऐसी तकनीक और उपकरण व्यवहार में लायें जिससे शिक्षक अपने शिक्षण प्रक्रिया में व्यापक बदलाव करते हुए उसे बाल केन्द्रित, रूचिपूर्ण और प्रायोगिक बनाये जिसमें विद्यार्थियों को स्वयं के द्वारा कार्य करते हुए सीखने के अवसर प्रदान किये जायें। ऐसे में सीखने के अनौपचारिक तरीके महत्वपूर्ण हो जाते हैं इसके लिए हमें कक्षा-कक्ष का इससे ऐसा वातावरण तैयार करना होगा जिसमें विद्यार्थी खोजपरक गतिविधियाँ कर सकें।

### समझ विस्तार हेतु सामग्री

एन.सी.एफ. 2005 विज्ञान का आधार पत्र 1.1 पुस्तक, एन.सी.ई.आर.टी., नई दिल्ली।



## उच्च प्राथमिक स्तर हेतु विज्ञान का सेवारत शिक्षक प्रशिक्षण - 2014

### पूर्व /पश्च परीक्षण

1. पाठ्यक्रम मिलकर बनता है, (सही विकल्प पर ✓ का निशान लगाएं)

- सम्बोध/उपसम्बोध ।
- संबोध, उपसम्बोध, शिक्षण अधिगम प्रक्रिया ।
- संबोध, उपसंबोध, शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया, शिक्षण सामग्री ।
- संबोध, उपसंबोध, शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया, शिक्षण सामग्री, संसाधन व मूल्यांकन ।

2. भोज्य पदार्थों में प्रोटीन की उपस्थिति का कोई एक परीक्षण लिखिए।

.....

3. सिद्ध कीजिए कि 'प्रयोग' विज्ञान शिक्षण का प्रमुख आधार है।

.....

4. विज्ञान के चार मूलभूत कौशल कौन-कौन से हैं, लिखिए -

.....

5. राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा 2005 के मार्गदर्शी सिद्धान्त लिखिए।

.....

6. विज्ञान किट में उपलब्ध किन्हीं चार उपकरण/ संसाधनों के नाम लिखिए -

.....

7. दो समतल दर्पण  $90^{\circ}$  के कोण पर व्यवस्थित हैं। उनके बीच बनने वाले किसी वस्तु के प्रतिबिम्बों की संख्या कितनी होगी ?

.....

8. बच्चों में ज्ञान का सृजन कैसे होता है?

.....

9. शिक्षकों हेतु विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों की समझ बढ़ाने के लिए विज्ञान शिक्षक संदर्शिका किस प्रकार सहायक है लिखिए।

.....

10. बच्चों में अवधारणा निर्माण (वैकल्पिक अवधारणा ) किस तथ्य पर निर्भर है कोई दो कारक लिखें -

.....

11. पेट दर्द की दवा 'डाइजीन' की प्रकृति क्षारीय क्यों होती है।

.....

12. एन.सी.एफ. -2005 के आलोक में विज्ञान की पाठ्यचर्या के मानदण्डों के अनुसार आप अपनी स्थानीय पाठ्यचर्या में प्रमुख रूपसे क्या-क्या बदलाव लाएँगे, लिखिए -  
.....  
.....
13. विज्ञान विषय के किसी एक संबोध पर विद्यार्थियों को प्रोजेक्ट तैयार करने हेतु कार्ययोजना के चरण लिखिए -  
.....  
.....
14. विज्ञान के शिक्षण-अधिगम के दौरान विद्यार्थियों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण विकसित करते हुए आप स्थानीय सामाजिक स्तर को उन्नत बनाने हेतु आप क्या-क्या उपाय करेंगे ?  
.....  
.....
15. 6 ES आधरित पाठ योजना के चरण क्या-क्या हैं ?  
.....
16. विज्ञान में सूचना एवं संचार तकनीक (आई.सी.टी.) के शिक्षण-अधिगम में उपयोग लिखिए -  
.....  
.....
17. विज्ञान की किसी एक कक्षा के उपसंबोध के शिक्षण हेतु पाठ्यपुस्तक में वर्णित गतिविधि के अतिरिक्त एक स्वनिर्मित गतिविधि तैयार कीजिए।  
.....  
.....
18. शिक्षकों को अकादमिक अनुसमर्थन प्रदान करने वाली किन्हीं तीन अकादमिक संस्थाओं के नाम लिखिए -  
.....  
.....
19. शिक्षण-अधिगम के साथ आकलन के क्या-क्या तरीके हैं कोई तीन तरीके लिखिए -  
.....  
.....
20. कक्षा शिक्षण के दौरान विद्यार्थियों का रचनात्मक आकलन कर उनकी शैक्षिक स्थिति में कैसे सुधार लाया जा सकता है, कोई एक उदाहरण देकर समझाइए।  
.....  
.....

दिनांक :

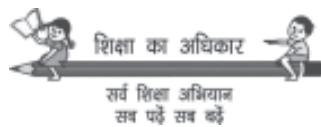
नाम	:	.....
पदनाम	:	.....
संकुल	:	..... ब्लाक:
जनपद	:	.....

(इस प्रपत्र को पूर्ति के पश्चात प्रशिक्षक/ सुगमकर्ता को हस्तगत कर दीजिए।)

उच्च प्राथमिक स्तर हेतु  
सेवारत शिक्षक प्रशिक्षण मॉड्यूल

## विज्ञान पठन सामग्री

वर्ष 2014–15



राज्य परियोजना कार्यालय, सर्व शिक्षा अभियान उत्तराखण्ड



राज्य शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद् उत्तराखण्ड, देहरादून

## 1. विज्ञान एक विषय के रूप में

### पठन सामग्री-1

“प्राथमिक स्तर की कक्षा 1 एवं 2 में विज्ञान भाषा के साथ समाहित है। कक्षा 3 से 5 तक विज्ञान व सामाजिक विज्ञान को एक ही विषय पर्यावरण अध्ययन के तहत पढ़ा जा रहा है। उच्च प्राथमिक स्तर पर प्रचलित आनुशासनिक उपागम अर्थात् विभाजित ढर्णे (डिसिप्लिनरी एप्रोच) के बजाय विज्ञान को समेकित (इंटीग्रेटेड) दृष्टिकोण से अपनाया जाए। उच्च प्राथमिक और माध्यमिक स्तर पर विज्ञान को एक संगठित विषय ही माना जाए अर्थात् अलग-अलग विज्ञान जैसे- जीव, भौतिक और रसायन में न विभाजित किया जाए। उच्च प्राथमिक स्तर पर एकीकृत (इंटीग्रेटेड) कोर्स के रूप में किए जा रहे विज्ञान शिक्षण प्रवृत्ति व क्षेत्र के लिए निर्देशक तत्व निम्न हैं :

विज्ञान वास्तव में एक है, उसकी विभिन्न शाखाएं अध्ययन की सुविधा के लिए किए गए अस्थायी विभाजन मात्र हैं- समेकित पाठ्यचर्या को विज्ञान की इस एकता वाली बात को जाहिर करना चाहिए। वैज्ञानिक सिद्धान्तों की पढ़ाई के लिए दैनंदिन जीवन के अनुभवों से जुड़ाव हो, पाठ्यचर्या में ऐसे प्रयास किए जाने चाहिए। विज्ञान पाठ्यचर्या को प्रक्रियाओं पर ज्यादा जोर देना चाहिए न कि परिणामों पर।”

स्रोत : राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा 2005 : विज्ञान शिक्षण राष्ट्रीय फोकस समूह का आधार पत्र 1.1

एन.सी.ई.आर.टी. नई दिल्ली

### पठन सामग्री-2

#### प्राथमिक स्तर

इस स्तर पर बच्चे को अपने परिवेश में घुलने-मिलने और साथ ही खुशी-खुशी इसकी छानबीन हेतु तैयार करना चाहिए। इस स्तर पर मुख्य उद्देश्य है- बच्चे में अपने आसपास की दुनिया (प्राकृतिक वातावरण, शिल्प तथ्यों एवं लोगों) के प्रति उत्सुकता को परिपोषित करना, उसे खोजी कार्यों की ओर अग्रसर करने के साथ-साथ ऐसे कार्यकलापों में संलग्न करना जो अवलोकन, वर्गीकरण, निष्कर्ष आदि के द्वारा मूलभूत संज्ञानात्मक क्षमताएँ, मनःप्रेरक कौशल, निरीक्षण, वर्गीकरण इत्यादि विकसित करें। डिजाइन और गढ़ाई, अनुमान व मापन जैसे कार्यों की ओर उन्मुख करें जिससे बाद में ये सभी तकनीकी व रचनात्मक क्षमताएँ विकसित होने में नींव का काम कर सकें। साथ ही इस स्तर पर मूलभूत भाषिक क्षमता को विकसित किया जाना चाहिए। जिसमें बोलना, पढ़ना और लिखना शामिल हैं। ऐसा केवल विज्ञान पढ़ने के लिए नहीं बल्कि विज्ञान पढ़ते हुए भी करना जरूरी है।

#### उच्च प्राथमिक स्तर

इस स्तर पर बच्चों को विज्ञान के सरल सिद्धान्तों की जानकारी देनी चाहिए, लेकिन ऐसा आस-पास के परिचित

दुनिया के माध्यम से ही होना चाहिए। साथ ही इसे तकनीकी इकाइयों और मॉड्यूल बनाने (उदाहरण के लिए कार उठाने के लिए पवन चक्रकी के संचालित मॉडल का डिजाइन बनाना तथा मॉडल भी बनाना) और सर्वे व अन्य कार्यकलापों के माध्यम से पर्यावरण तथा स्वास्थ्य के बारे में ज्यादा से ज्यादा जानने की ओर प्रेरित करना चाहिए। वैज्ञानिक सिद्धांतों के बारे में जानकारी, प्रयोगों व कार्यकलापों के माध्यम से ही उचित है।

-एन.सी.एफ.-2005, विज्ञान का आधार पत्र पुस्तक।

### पठन सामग्री 3- विज्ञान का समेकित दृष्टिकोण :

“हमें ज्ञात है कि जीव विज्ञान, रसायन विज्ञान और भौतिकी, विज्ञान की तीन शाखाएं हैं। ये तीनों शाखाएं विद्यार्थियों के परिवेश में खोजबीन और सीखने में मौजूद हैं। इन्हें हम एक दूसरे से बिल्कुल पृथक नहीं कर सकते। भोजन, जल, हवा, पेड़-पौधे तथा जन्तुओं में इन तीनों का ही रूप पाया जाता है। निर्जीव पदार्थों में भी ऐसा ही होता है। उदाहरणार्थ- हवा के अंगों / संगठन को हम रसायन विज्ञान में पढ़ते हैं, इसके दबाव तथा गति को भौतिकी में पढ़ते हैं, हवा श्वसन क्रिया में बहुत आवश्यक है इसका अध्ययन हम प्राणि विज्ञान में करते हैं, पौधों में आक्सीजन तथा कार्बन डाइआक्साइड का विनिमय वनस्पति विज्ञान में किया जाता है। इस प्रकार ये समस्त तथ्य एक दूसरे से परस्पर घनिष्ठ रूप से सम्बन्धित हैं। यही तथ्य पानी और भोजन के विषय में है। विद्यार्थी तथ्यों को समग्र रूप में समझते हैं न कि पृथक-पृथक। इसलिए विज्ञान की एकीकृत प्रकृति को महत्व देने के लिए जीव विज्ञान, रसायन विज्ञान तथा भौतिकी तीनों को मिलाकर माध्यमिक स्तर तक सामान्य रूप से विज्ञान शिक्षण किया जाना चाहिए।”

## **उच्च प्राथमिक स्तर पर विज्ञान विषय का पाठ्यक्रम**

### **भूमिका**

राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा- 2005 के आलोक में कक्षा 6, 7 और 8 हेतु विज्ञान विषय का पाठ्यक्रम विकसित किया गया है। यह पाठ्यक्रम मूलतः उत्तराखण्ड के बच्चों के स्थानीय परिवेश पर आधारित है। इसे विज्ञान की पाठ्यचर्या के मूलभूत मानदण्डों को दृष्टिगत रखते हुए विकसित किया गया है जिससे इसकी वैधता/प्रमाणिकता बनी रहे। छात्रों को ज्ञान के सृजन हेतु अधिकाधिक अवसर मिलें, विषयवस्तु क्रियाकलाप/प्रयोगों पर आधारित हो तथा विद्यार्थी रट्ट प्रणाली से मुक्त रहें, इस पाठ्यक्रम में ऐसा प्रयास किया गया है।

### **उच्च प्राथमिक कक्षाओं हेतु विज्ञान**

विद्यालयी शिक्षा उत्तराखण्ड की कक्षा 6, 7 और 8 के लिए विज्ञान विषय का पाठ्यक्रम विकसित करते समय यह तथ्य ध्यान में रखा गया है कि यह पाठ्यक्रम उत्तराखण्ड के विद्यार्थियों की रूचि के अनुरूप हो, बच्चों के स्कूली जीवन को बाहरी जीवन से जोड़ता हो तथा उन्हें रट्ट प्रणाली से दूर रखकर उनकी विषयगत समझ विकसित करें। प्राथमिक स्तर पर विज्ञान और सामाजिक विज्ञान को एक ही विषय पर्यावरण अध्ययन (ई.वी.एस.) के अन्तर्गत रखा गया है। उच्च प्राथमिक स्तर पर समेकित (इंटीग्रेटेड) दृष्टिकोण अपनाते हुए विज्ञान को एक संगठित विषय के रूप में देखा गया है अर्थात् इसे अलग-अलग विषयों जैसे-भौतिक, रसायन और जीव विज्ञान में विभाजित नहीं किया गया है।

### **उच्च प्राथमिक स्तर पर विज्ञान शिक्षा के उद्देश्य-**

- विद्यार्थियों में वैज्ञानिक स्वभाव (वस्तुनिष्ठता, आलोचनात्मक सोच, भय और अंधविश्वास से मुक्ति) विकसित करना।
- विज्ञान के तथ्यों और अवधारणाओं को समझना और उन्हें दैनिक जीवन में प्रयुक्त करने के योग्य बनाना।
- ऐसे तरीकों और प्रक्रियाओं की समझ बनाना जिनसे वैज्ञानिक ज्ञान का सृजन किया जा सके।
- विज्ञान के ऐतिहासिक और विकास सम्बन्धी परिप्रेक्ष्यों की समझ बनाना।
- विज्ञान को एक सामाजिक उद्यम की तरह देखना।
- स्थानीय तथा वैश्विक परिवेश से जुड़ाव और पर्यावरण सुरक्षा जैसे विषयों की समझ बनाना।
- दैनिक जीवन की समस्याओं को सुलझाने में वैज्ञानिक सिद्धान्तों के अनुप्रयोग की सोच विकसित करना।
- स्थानीय संसाधनों का वैज्ञानिक रीतियों से अक्षयतापूर्ण उपयोग करना।
- वैज्ञानिक पद्धति की समझ बनाते हुए दैनिक जीवन में प्रयुक्त करना।
- करके सीखने का कौशल विकसित करना।
- विद्यार्थियों को वैज्ञानिक चुनौतियों का सामना करने के लिए तैयार करना।

## **विज्ञान हेतु शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया-**

- वैज्ञानिक अवधारणाओं को बच्चों के अनुभव से जोड़ते हुए विज्ञान शिक्षण करना।
- विज्ञान के शिक्षण हेतु आगमन विधि, ह्यूरिस्टिक विधि, भ्रमण विधि, प्रयोगशाला विधि, प्रयोग प्रदर्शन विधि, क्रियाकलाप आधारित शिक्षण विधियों का उपयोग करना समीचीन रहेगा।
- परिचर्चा, लघु समूह में कार्य, बच्चों द्वारा प्रयोग का अभ्यास, प्रोजेक्ट कार्य, भ्रमण के माध्यम से प्रकृति का अध्ययन के द्वारा विज्ञान शिक्षण करना।
- कम खर्चीले प्रयोगों विज्ञान किट और साइकोमोटर आधारित सामूहिक क्रियाकलापों के द्वारा विज्ञान शिक्षण करना।
- सरल प्रयोगों और करके सीखने के अनुभवों के साथ-साथ बच्चों को समूह में कार्य करने के स्वतन्त्र अवसर देना तथा स्वयं (अध्यापक) को सुगमकर्ता (फैसिलिटेटर) की भूमिका में रखना।
- शिक्षक, रूचियों और स्थानीय विशेषज्ञों से बातचीत समाचार पत्र-पत्रिकाओं से सूचना एकत्रीकरण, आंकड़ा एकत्रीकरण, साधारण अन्वेषण आदि कार्य करके विज्ञान सीखने के पर्याप्त अवसर देना।
- प्रक्रिया कौशल पर विशेष ध्यान देना, जिससे ज्ञान के सृजन में बच्चों की स्वतंत्र भागीदारी हो सके।

## **मूल्यांकन प्रक्रिया -**

उच्च प्राथमिक स्तर की पूरी अवधि में सतत एवं व्यापक मूल्यांकन को समझते हुए प्रक्रिया कौशल पर ध्यान देना उचित होगा। मौखिक, लिखित एवं प्रयोग क्रियाकलाप आधारित परीक्षाएं ली जानी चाहिए। मूल्यांकन इस प्रकार किया जाय, जिससे बच्चों के व्यावहारिक तथा समस्या समाधान कौशलों, आंकड़ों को विश्लेषित करने, सीखे गए को प्रयोग में ला सकने की योग्यता, सिद्धान्तों या अवधारणाओं की समझ, आसान सांख्यिक समस्याओं को हल करने की क्षमता की जांच के साथ-साथ पढ़ने, समझने और ग्राफ द्वारा अभिव्यक्त कर सकने की जांच की जा सके। इस स्तर पर पाठ्यक्रम सहगामी विज्ञान सृजनात्मकता के साधनों (विज्ञान प्रदर्शनी, विज्ञान ड्रामा, विज्ञान सेमीनार, विज्ञान संग्रहालय) पर आधारित गतिविधियों द्वारा भी मूल्यांकन करना उचित होगा, जिससे बच्चों की रचनात्मक और खोजपरक कार्यों की जांच की जा सके।

## कक्षा-6- विज्ञान का पाठ्यक्रम

क्र.सं.	संबोध	उपसंबोध	विज्ञान अधिकार उकिल	विज्ञान समझी/संसाधन	मूल्यांकन
1	<b>विज्ञान</b> • विज्ञान का इतिहास • आधुनिक विज्ञान	<ul style="list-style-type: none"> <li>विज्ञान</li> <li>वैज्ञानिक विधियाँ</li> <li>विज्ञान एवं ग्रीष्मोगिकी</li> <li>वैज्ञानिक खोजें</li> <li>टेक्नो-प्रोटेक्शन के प्रमुख वैज्ञानिक</li> <li>उत्तराखण्ड तथा देश के प्रमुख वैज्ञानिक संस्थान</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>स्थानीय परिवेश की जीविक एवं भौतिक वस्तुओं का अवलोकन, संकलन तथा और निष्कर्ष निकलवाना</li> <li>शहरायात के साधारों एवं विभिन्न प्रकार की मसीनों पर बातचीत</li> <li>सरल वैज्ञानिक सिद्धांत बनवाना</li> <li>उत्तराखण्ड तथा देश के प्रमुख वैज्ञानिकों की जीवनी एवं लिंगों का संकलन कर उनके द्वारा किए गए कार्यों का अध्ययन कराना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>टेक्निक उपयोग की वस्तुएँ</li> <li>खेल-खिलौने, पुस्तकालय</li> <li>कोई एक सरल वैज्ञानिक सिद्धांत, स्थानीय परिवेश का जीवन जगत एवं भौतिक जगत</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>बातचीत द्वारा</li> <li>सरल मौखिक प्रश्नों द्वारा</li> <li>बच्चों द्वारा आपस में प्रश्न जीवन तिर्यग करके, प्रश्नोत्तर द्वारा</li> <li>अपने घर के किसी वैज्ञानिक उपकरण पर बातचीत करवाकर</li> <li>स्थानीय सिद्धांत की जाँच करके</li> </ul>
2	<b>भोजन और स्वास्थ्य</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>भोजन के स्रोत-</li> <li>(जन्तु और वनस्पति उत्पाद)</li> <li>भोजन के आहार पर जन्तुओं का वर्गीकरण (शाकाशारी, मांसाशारी एवं सर्वाशारी)</li> <li>भोजन के अवयव-</li> <li>(कार्बोलाइट्रोट, प्रोटीन, वसा, खनिज लवण, विटामिन, जल, देशा</li> <li>सन्तुष्टित भोजन</li> <li>पोषक तत्वों की कमी से सेवे वही रोग</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>भोजन के विभिन्न स्रोतों पर परिचर्चा एवं निष्कर्ष निकलाना तथा नोट्स तैयार कराना</li> <li>स्थानीय विक्रियालय से प्राप्त विभिन्न प्रकार के आहार चार्ट, गारभणिक अनाज आदि</li> <li>अधिनय द्वारा सन्तुष्टित भोजन की अवधारणा को स्पष्ट करवाना</li> <li>स्थानीय मौसमी फल एवं अनाज पर बातचीत और निष्कर्ष निकलवाना तथा उन्हें नोट कराना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>भोज्य पदार्थों वाले पौधे एवं जन्तु</li> <li>विभिन्न प्रकार के आहार चार्ट, गारभणिक अनाज आदि</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विभेन्न प्रकार के स्थानीय पदार्थों पर बातचीत</li> <li>सरल मौखिक प्रश्नों का जीवन</li> <li>मौखिक एवं लिखित प्रश्नों द्वारा मूल्यांकन</li> <li>भोजन और स्वास्थ्य पर समृद्ध चर्चा द्वारा</li> </ul>
3	<b>आस-पास की वस्तुएँ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>सामान्य गुणों (कठोर/मुलायम/पारदर्शी/ अपारदर्शी, धुलनशील/तैरने का गुण) के आहार पर वस्तुओं का वर्गीकरण</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>आस-पास की वस्तुओं को कठोर/मुलायम/पारदर्शी/धुलनशील/अधुलनशीलता/तैरने/चूब ने के आहार पर बातचीत करके सूची बनवाना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>आस-पास की वस्तुएँ</li> <li>विज्ञान किट आदि</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>किशोरकलाप के अवलोकन द्वारा</li> <li>मौखिक परीक्षा</li> <li>लिखित शून्यट परीक्षा</li> </ul>
4	<b>कंप्यूटर</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>कंप्यूटर का परिचय, इतिहास एवं प्रकार</li> <li>लाईवीयर, साप्टवेयर का परिचय</li> <li>कंप्यूटर के सामान्य उपयोग</li> <li>टेलीग्राफ, टेलीफ्रेस का परिचय</li> <li>बेसिक और मोबाइल फोन के उपयोग में सुविधा और असुविधा पर बातचीत एवं निष्कर्ष निकलवाना</li> <li>चार्ट द्वारा टेलीग्राफ मशीन का प्रदर्शन</li> <li>बच्चों से विभिन्न परिवेशों की आवश्यकता निकलवाना और संकेतों में बातचीत का अधिनय करवाकर संचार के साधारों पर बातचीत करवाना</li> <li>कंप्यूटर के सामान्य उपयोग पर बातचीत करके कार्य करवाना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>कंप्यूटर, बेसिक और मोबाइल फोन, टेलीग्राफ, इंटरनेट आदि</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>कराये गए किशोरकलापों और प्रदर्शन कार्यों की मौखिक और लिखित कार्य की जाँच करके</li> <li>लिखित परीक्षा द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>	

5	<b>पदर्थः</b> <b>अमस्या</b> <b>एवं</b> <b>परिवर्तन</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विभिन्न प्रकार के पदर्थः</li> <li>पदार्थों का बदलता स्थ</li> <li>अमस्या परिवर्तन</li> <li>भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तन</li> <li>ताप का प्रभाव</li> <li>फुलनशीलता</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विभिन्न प्रकार के पदर्थ जैसे- धी, मोम, बर्फ, काषे, पनी, चीनी आदि को गर्म करवाकर परिणामों पर बालचीत करवाना तथा निकर्ष लिखवाना</li> <li>विभिन्न पदार्थों को पनी में पोतकर उनकी फुलनशीलता/ अफुलनशीलता प्रदर्शित कराना</li> <li>भौतिक एवं रासायनिक परिवर्तनों पर बालचीत एवं निकर्ष निकलवाना</li> <li>पदार्थों की अमस्या और परिवर्तन सम्बन्धी सरल क्रियाकलाप कराना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>धी, मोम, बर्फ, काषे, पनी, चीनी आदि घरेलू पदर्थः</li> <li>अगरबटी, जंग लगा लोहे का तार, दस्ती आदि</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>कक्षा में कराए गए</li> <li>क्रियाकलापों पर भौतिक प्रभाव</li> <li>पूछकर</li> <li>लिखित प्रश्नोत्तर द्वारा</li> <li>विभिन्न पदार्थों की अमस्या और परिवर्तन पर प्रात्त अनुभव/परिणा म लिखने को करना तथा लिखित कर्म की जाँच करना</li> </ul>
6	<b>• जीवों का</b> <b>संसार</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>सजीव एवं निर्जीव</li> <li>सजीवों के आवास एवं अनुकूलन</li> <li>धौरों के विभिन्न भाग एवं उनके कार्य</li> <li>जीविक प्रक्रियाएँ</li> <li>जीविक एवं अजीविक घटक</li> <li>सजीवों के अंग</li> <li>अंगतन्त्र एवं उनके समान्य कार्य</li> <li>मानव शरीर की संरचना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>बज्जों के छोटे समूह द्वारा सजीव एवं निर्जीव का वर्णनकरण कराना</li> <li>अवलोकन, संकलन, वर्गीकरण, प्रयोग- प्रदर्शन, परिणाम जैसे क्रियाकलाप करवाकर</li> <li>सजीवों के लक्षणों पर आधारित क्रियाकलाप करवाकर सजीव, निर्जीव तथा मृत की अध्यारणा स्पष्ट करवाना</li> <li>जीविक एवं अजीविक घटकों पर बालचीत और उनका अल्टर्नेटन निकलवाना</li> <li>धौरों की गतियों में प्रत्येकी बाँधकर वाष्पोल्सर्जन क्रिया का प्रदर्शन कराना</li> <li>विभिन्न जीवों के वास स्थान पर बालचीत करक निकर्ष लिखवाना</li> <li>विभिन्न प्रकार के चार्ट, मॉडल, इंटरनेट द्वारा धौरों और मानव के अंग, अंग तनों के कार्यों पर बालचीत तथा उन्हें नोट करवाना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>सजीव, निर्जीव और मृत वस्तुएँ</li> <li>स्थानीय परिवेश के जन्म एवं पौधे</li> <li>सर्व का शरीर</li> <li>सतीर्मित चार्ट, स्थिर तथा क्रियाकारी मॉडल</li> <li>टी.वी. सेट पर क्रियाकारी चैनल</li> <li>इंटरनेट</li> <li>सरल प्रयोग प्रदर्शन</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विभागकलापों में दिए गए</li> <li>भौतिक एवं लिखित कर्म की जाँच करके मूल्यांकन</li> <li>भौतिक एवं लिखित प्रश्नोत्तर द्वारा</li> <li>क्रियाकलापों/ग्र योगों/बालचीत के अवलोकन द्वारा</li> <li>रुटिट परीक्षा द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>
7	<b>• माप-तौल की प्रणालियाँ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>लम्बाई, द्रव्यमान, समय</li> <li>माप-तौल और समय के पारम्परिक एवं मानक पैमाने</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>पारम्परिक तथा मानक पैमाने से काषे-विकास, कमरे, झोल के मैदान, झोत, आँगन की लम्बाई-चौड़ाई नपवाकर शेत्रफल निकलवाना</li> <li>धूपाषणी तथा आणुविक प्रवृत्तियाँ घड़ियों द्वारा समय का ज्ञान कराना</li> <li>माप-तौल के पारम्परिक तथा मानक साधनों की क्रियाकलाप द्वारा तुलना कराना</li> <li>तराम्-बाट बनवाना और उपयोग</li> <li>स्वयं का वजन एवं ऊँचाई सम्बन्धी क्रियाकलाप कराना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>स्थानीय परिवेश</li> <li>मापदौल के पारम्परिक एवं मानक साधन जैसे-मापी, पाणी, शेर, छटांक, बालिस्त, लाघ, पटरी, फैता, घड़ी, नाली, किलोग्राम, लट्ठा, सूपा, लौटर, मौटर, विभिन्न प्रकार की घड़ियाँ आदि</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>माप-तौल सम्बन्धी प्रदर्शन</li> <li>लिखित कार्य का मूल्यांकन करके</li> <li>बालचीत एवं भौतिक परीक्षा द्वारा</li> <li>गणना सम्बन्धी लिखित कार्य के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>क्रियाकलापों के द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>

8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• गति</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• गति और चाल</li> <li>• विभिन्न प्रकार की गतियाँ</li> <li>• स्थान परिवर्तन</li> <li>• गति एवं चाल के मात्रक</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• चाल को समय-दूरी के संरर्थ में मापना</li> <li>• विद्यार्थियों के छोटे समूह में चाल को समय-दूरी का सम्बन्ध स्थापित कराने हेतु क्रियाकलाप कराना</li> <li>• समय और दूरी से सम्बन्धित कहानी सुनाना, अभिन्य कराना</li> <li>• बच्चों के अनुभव पर आधारित कि.पी./घण्टा चाल में विभिन्न यातायात के साथनों पर चातचीत/लिखित गणना</li> <li>• घर से विद्यालय जाने-जाने के संरर्थ में चाल का मापन</li> <li>• दो बच्चों की दौड़ करवाना</li> <li>• प्रयोग-प्रदर्शन, अवलोकन</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• अवलोकन, अनुभव, मापन घड़ी, गड़ी का सीडोमीटर</li> <li>• विभिन्न प्रकार की गतियों को देखना</li> <li>• कहानी, इंटरनेट</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• कराए गए क्रियाकलापों के मूल्यांकन ढारा</li> <li>• मैखिक एवं हिखित परीक्षा ढारा मूल्यांकन</li> <li>• लिखित कार्य/गणनाओं ढारा मूल्यांकन</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• विद्युत एवं चुम्बक</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• विद्युत धारा एवं परिपथ</li> <li>• सुचालक और कुचालक</li> <li>• चुम्बक और चुम्बकीय गुण, चुम्बकीय शुब्र</li> <li>• द्विग्राही एवं दिक्षुद्वचक फ्लॉ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• विद्युत एवं चुम्बक सम्बन्धी कहानी सुनाना</li> <li>• तार, सैल, सैलोटेप की सहायता से एल ई.डी. बल्ट दीप्त करवाकर सरल विद्युत परिपथ की अवधारणा समझाना</li> <li>• प्रयोग-प्रदर्शन</li> <li>• नीचू से सैल बनवाकर एल ई.डी. बल्ट दीप्त कराना और कागज पर उसका परिपथ बनवाकर वर्णन कराना</li> <li>• टार्च की संरचना तथा कार्य प्रणाली पर चातचीत एवं वर्णन कराना</li> <li>• लोहे के बुराए ढारा चुम्बक के गुण प्रदर्शित कराना</li> <li>• चुम्बक तथा दिक्षुद्वचक यंत्र ढारा द्विग्राही ज्ञान कराना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• तार, सैल, सैलोटेप, एल ई.डी. बल्ट, नीचू, कागज, चुम्बक, दिक्षुद्वचक यंत्र, टार्च, अलापिन, लोहे का बुराए, कुंजी, बटन, स्लिच, कोला आदि</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• बच्चों ढारा किए गए क्रियाकलाप/प्रयोग प्रदर्शन</li> <li>• मैखिक एवं हिखित प्रश्नोत्तर ढारा मूल्यांकन</li> <li>• परिपथ सम्बन्धी देखाद्यता वर्णन ढारा मूल्यांकन</li> <li>• लिखित कार्य की जाँच ढारा मूल्यांकन</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• प्रकाश</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• प्रकाश एवं पारदर्शिता-</li> <li>• (पारदर्शी, अपारदर्शी, अखंपारदर्शी)</li> <li>• वस्तुएँ और छाया निर्माण</li> <li>• शूपषड़ी की अवधारणा</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• प्रकाश सम्बन्धी कहानी, पहेली, वृतान्त सुनाकर</li> <li>• अवलोकन/निरीक्षण, चातचीत एवं प्रयोग प्रदर्शन</li> <li>• छाया निर्माण सम्बन्धी खेल करवाकर</li> <li>• स्वनिर्भर कार्यकारी मॉडल ढारा सूर्य तथा चंद्र ग्रहण सम्बन्धी अवधारणा स्पष्ट कराना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• मोमबत्ती, लैम्प, सफेद, कागज, कलाकाराज, लास्टिक, पतला कपड़ा आदि</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• कहानी/वृतान्त का परिणाम निकलावाकर मूल्यांकन</li> <li>• प्रयोग के निष्कर्ष ढारा मूल्यांकन</li> <li>• मैखिक एवं हिखित परीक्षा ढारा मूल्यांकन</li> <li>• क्रियाकलापों में प्रतिपादिता के अध्यार पर मूल्यांकन</li> </ul>

11	<ul style="list-style-type: none"> <li>जहा</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>जहा और उसका महत्व</li> <li>जहा स्रोत-</li> <li>(वर्षा, धारा, नौला, नदी, गंगेरा आदि)</li> <li>वाष्णव, संधन और जलचक्र</li> <li>जहा की उपयोगिता</li> <li>जहा की खापत</li> <li>बाढ़, बादल फटना, भूखलन, मृदा अपरदन, सूखा</li> <li>जहा संरक्षण, जहा संकट, जहा प्रदूषण</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>जहा की उपलब्धता सम्बन्धी कहनी/वृत्तान्त सुनाकर</li> <li>प्रतिदिन उपयोग के हिए पर्सी की जौसत खापत नापना</li> <li>प्रशृतिक जहा स्रोतों का ध्वनि, संरक्षण तथा संवर्धन कराना</li> <li>जहा का वाष्णव, संधन और चर्फ निर्माण सम्बन्धी क्रियाकलाप कराना</li> <li>गाँव/शहर के जहा स्रोतों के संदर्भ में बुजुर्गों से बातचीत, तुलना, चाल, खाल निर्माण पर परिचर्चा करवाना</li> <li>वर्षा जहा के संग्रहण सम्बन्धी मौड़िल चनवाना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>बच्चों तथा बुजुर्गों के अनुभव, अवलोकन, समाचार पत्र-पत्रिकाएँ, पर्सी-चर्फ, इंटरनेट, रिपोर्ट आदि</li> <li>संदर्भ सहित्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रदृढ़त कार्य एवं क्रियाकलाप पर मैखिक एवं लिखित कार्य के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>स्वनिर्मित प्रयोग/उपकरण/ रिपोर्ट लेखन/मॉडल/प्रदर्शनी के द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रोजेक्ट कार्य-</li> <li>उद्यमिता विकास :</li> <li>रेशो</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>रेशो और उनके प्रकार</li> <li>रेशो के स्रोत</li> <li>रेशो निकालने के उपकरण एवं विधि,</li> <li>रेशो की सफाई</li> <li>रस्सी निर्माण</li> <li>रेशो और वस्त्र</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>बातचीत, प्रदर्शन आदि</li> <li>स्थानीय कुछ हाल संदर्भ व्यक्ति की सहायता से परम्परागत तरीके से समूह में रस्सी का निर्माण कराना तथा इस कार्य में छात्र समूहों की मरम्मत करना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विभिन्न प्रकार के रेशों के स्रोत-भौमित, भाँग, रामबाँस, सणी, लारिटक बैग, पुराने सीमेण्ट के कटटे, पुराने कपड़े, कैसेट रील आदि</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रदृढ़त कार्य का मूल्यांकन</li> <li>रस्सी निर्माण के सभी तरीके से निर्मित रस्सियों के मूल्यांकन द्वारा</li> <li>रिपोर्ट लेखन द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मैखिक एवं लिखित कार्य के द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>

## कक्षा 7- विज्ञान का पाठ्यक्रम

क्र. सं.	सब्जेक्ट	उपसंग्रहीत	विज्ञान अधिकारी उकिया	विज्ञान समाजी/संसाधन	मूल्यांकन
1	वन	<ul style="list-style-type: none"> <li>जन्म एवं वनस्पतियों की परस्पर निर्भरता</li> <li>वायु का शुद्धीकरण</li> <li>डिफेरेंसेशन, बनानि तथा जीवन पर इनके दुष्प्रभाव</li> <li>वन तथा वन्य जीवों का संरक्षण</li> <li>जैव विविधता-दास एवं संवर्द्धन</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>वन उपज से निर्भित होने वाली वस्तुओं की सूची बनवाना।</li> <li>निकटस्थ वन क्षेत्र का प्रमाण करवाना तथा प्रत्येक छात्र से प्रमाण के दौरान प्राप्त अनुभवों की रिपोर्ट तैयार करवाना।</li> <li>ग्रोजेक्ट कार्य</li> <li>बड़े बुजुंगे तथा स्थानीय विशेषज्ञों से बहावीत करके रिपोर्ट तैयार करवाना।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>आस-पास का परिवेश</li> <li>पैरिसेल, कागज, वन आम, पुस्तकालय, इंटरनेट</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रदत्त कार्य का मूल्यांकन।</li> <li>मौखिक एवं लिखित प्रश्नोत्तर द्वारा मूल्यांकन।</li> <li>लिखित कार्य तथा परियोजना कार्य रिपोर्ट द्वारा मूल्यांकन।</li> <li>मौखिक एवं लिखित परीक्षा।</li> </ul>
2	कम्प्यूटर और सूक्ष्म तंत्र	<ul style="list-style-type: none"> <li>सी.पी.यू., हाईड्रिस्क, मटरबोर्ड, डिस्क ड्राइव, सीरियल पोर्ट, पैरेलल पोर्ट आदि</li> <li>कम्प्यूटर के संसाधन उपकरण-प्रिन्टर, स्कैनर, वेब कैमरा, ऐन रूइव, सी.डी., डी.डी.डी.</li> <li>आयुर्वेदिक संचार प्रणालियाँ-इन्टरनेट, इंटरनेट, ई-मेल</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विज्ञान मॉडल द्वारा कम्प्यूटर की सिस्टम शूनिट के विभिन्न भागों को प्रदर्शित करना तथा उनके कार्यों का वर्णन करता</li> <li>कम्प्यूटर द्वारा पत्र तैयार कर प्रिन्टर से प्रिन्ट करना</li> <li>कम्प्यूटर पर बच्चों से कार्य करता</li> <li>कम्प्यूटर पर आत्र स्वर्य अपने किसी दूसरे विद्युत्य के मित्र को ई-मेल भेजेंगे।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>कम्प्यूटर, पुस्तकालय, इंटरनेट, विज्ञान मॉडल, चार्ट, विभिन्नों से बालवीत</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>कृत विज्ञानकालापों द्वारा मूल्यांकन</li> <li>कम्प्यूटर पर लैंगर किए गए पत्र के प्रिन्ट द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मौखिक एवं लिखित परीक्षा द्वारा मूल्यांकन</li> <li>कम्प्यूटर पर प्रयोगात्मक कार्य करते हुए मूल्यांकन</li> </ul>
3	धान और शूखला	<ul style="list-style-type: none"> <li>पोषण विहीन के आधार पर पौधों का वर्गीकरण- (स्वपोषी, परपोषी, परजीवी, सम्प्रजीवी, मृतोपजीवी)</li> <li>प्रकाश संवर्तन</li> <li>पौधों में जीवन का भव्यरण</li> <li>जीवन के रूप में मनुष्य द्वारा पौधों के खाले जाने वाले भाग</li> <li>जन्माओं और पौधों की पारस्परिक निर्भरता</li> <li>पारस्परिकी, खाद्य शूखला तथा खाद्य जल</li> <li>खाद्य शूखला में मानव</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विभिन्न प्रकार के पौधों का वर्गीकरण करवाना</li> <li>जड़, तना, पत्ती तथा फल में जीवन का भव्यरण करने वाले विभिन्न-विभिन्न पौधों का वर्गीकरण कर पृष्ठक-पृष्ठक सूची बनवाना</li> <li>खाद्य शूखला तथा खाद्यजाल का चार्ट बनवाना</li> <li>अवलोकन, बहावीत, प्रमाण, परियोजना कार्य</li> <li>खाद्य शूखला में मानव का रस्तशेष विभ्य पर निवाप लेखन</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>जीवन में प्रशुक्त विभिन्न प्रकार के पौधे पौधों के भाग जैसे- आलू, मूली, प्याज, लहसुन, सेब, आम, बुइयाँ (अरबी), गना, अदरक, झट्टी आदि</li> <li>विज्ञ, चार्ट, बालवीत, टैनिक अनुभव</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>मौखिक एवं लिखित कार्य के आधार पर मूल्यांकन</li> <li>परियोजना कार्य के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>निवाप लेखन के द्वारा</li> <li>मौखिक एवं लिखित परीक्षा द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>
4	धातु और अधातु	<ul style="list-style-type: none"> <li>धातु और अधातु-पहचान, गुण, उपयोग</li> <li>सामाज्य जीवन में प्रयोग में आने वाली धातुएँ जैसे- लोडा, ताँबा, पीतल, सोना, चाँदी तथा अधातुएँ जैसे- स्लास्टिक, लकड़ी, चौक, बैंकेलाइट आदि के टैकिक जीवन में उपयोग</li> <li>जल्तराखण्ड के असाक/धातु और खानिज पदार्थ तथा उनके उपयोग</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विभिन्न धातु तथा अधातुओं की पृष्ठक-पृष्ठक सूची बनवाना</li> <li>स्थानीय स्तर पर उपलब्ध असाक, धातु/खानिज पदार्थों के ग्राहण स्थान पर बहावीत करकर लिखित कार्य कराना</li> <li>ग्रोजेक्ट कार्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विभिन्न धातु तथा अधातु जैसे- कील, चौक, लकड़ी, टर्पण, लधौरी, काँच, दरांसी, पत्थर का कोयला आदि</li> <li>इंटरनेट, पत्र-पत्रिकाएँ</li> <li>टैकिक अनुभव</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रदत्त लिखित कार्य के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>परियोजना कार्य के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मौखिक एवं लिखित परीक्षा द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>

5	जीवों का रहन-सहन	<ul style="list-style-type: none"> <li>आवास और जलवायु के साथ जीवों का अनुकूलन</li> <li>जन्तुओं में प्रवास (माइग्रेशन)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>स्थानीय परिवेश के जीवों पर चालचीत कराकर लिखित कार्य करना</li> <li>विभिन्न जन्तुओं में पश्चियों के प्रवास पर चालचीत कराकर लिखित कार्य करना</li> <li>विभिन्न प्रकार के जन्तुओं एवं उनके बास स्थानों पर चालचीत कराकर परिणाम लिखवाना</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>अनुभव एवं स्थानीय परिवेश</li> <li>समाचार पत्र-पत्रिकाएँ</li> <li>इंटरनेट, पुस्तकालय</li> <li>टी.बी. सैट का डिस्कवरी चैनल</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>चालचीत के लिखित परिणाम के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मौद्दिक एवं लिखित परीक्षा</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य पर आधारित मूल्यांकन</li> <li>क्रियाकलापों में प्रतिमाणित के आधार पर मूल्यांकन</li> </ul>
6	ऊष्मा और ताप	<ul style="list-style-type: none"> <li>ताप की अवधारणा</li> <li>तापमापी-सेण्टीग्रेड, फॉरेनहाइट एवं कैल्किन</li> <li>डाक्टरी तथा प्रयोगशाला धर्मामीटर की चालवट और पहु़ना</li> <li>ऊष्मा और उसका संवरण- चालन, संवहन एवं विकरण</li> <li>हवन तथा ज्वलन</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>स्वअनुभव एवं प्रयोग प्रदर्शन</li> <li>डाक्टरी धर्मामीटर डारा स्थंयं के शरीर तथा साधियों के शरीर का ताप नापना और औसत ताप निकालना</li> <li>प्रयोगशाला धर्मामीटर डारा ठण्डे और गर्म पानी का ताप नापन करना</li> <li>यह प्रदर्शित करना कि ठोस पदार्थ गर्म करने पर फैलते हैं।</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>स्थानीय परिवेश की वस्तुएँ जैसे- मोमचल्ती, धर्मामीटर, चर्फ, जल, फ्राइपैन, स्टोव, लोहे की छड़ आदि</li> <li>समाचार पत्र-पत्रिकाएँ</li> <li>इंटरनेट, विज्ञान किट</li> <li>ऐनिक जीवन के अनुभव</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>क्रियाकलापों/प्रयोगों से प्राप्त लिखित परिणामों की जाँच द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मौद्दिक एवं लिखित प्रश्नोत्तर द्वारा</li> <li>डाक्टरी तथा प्रयोगशाला धर्मामीटर के पार्श्यांक का लिखित कार्य एवं गणना की जाँच द्वारा मूल्यांकन।</li> </ul>
7	प्रकाश	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रकाश का गमन एवं परावर्तन</li> <li>प्रतिशिष्ट चनना और इन्हथनुष</li> <li>श्वेत प्रकाश के रंग (वर्ण विशेषण)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रयोग-प्रदर्शन एवं अनुभव</li> <li>बच्चों को रप्पण दिखाकर प्रतिशिष्ट का चनना समझाना</li> <li>परावर्तन की घटना से परिवर्तित करना</li> <li>इन्हथनुष का सस्तरंगी वित्र चनवाना</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ऐनिक जीवन के अनुभव</li> <li>लाइस्टिक, ट्यूब, टॉर्च, लैन्स, रप्पण, प्रिज्म, कागज आदि वस्तुएँ</li> <li>विज्ञान किट</li> <li>प्रकाश सम्बन्धी स्वनिर्मित उपकरण</li> <li>प्रकाश सम्बन्धी सेल-हिलॉनैने</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रदल्ल क्रियाकलापों/प्रयोग प्रदर्शनों के लिखित परिणामों की जाँच द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मौद्दिक एवं लिखित परीक्षा पर आधारित मूल्यांकन</li> <li>प्रकाश सम्बन्धी स्वनिर्मित उपकरण और खेल खिलौनों द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>
8	जीवन की प्रक्रियाएँ-	<ul style="list-style-type: none"> <li>जन्तुओं में श्वसन क्रिया एवं श्वसन तंत्र</li> <li>पौर्ण पदार्थों का पाचन एवं स्थानान्तरण</li> <li>स्वास्थ्य एवं योग</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>जीवन की प्रक्रियाओं सम्बन्धी बच्चों के अनुभवों पर आधारित चालचीत कराकर परिणाम लिखवाना</li> <li>छात्रों द्वारा स्थंयं के शरीर में नाक तथा फैफ़ों द्वारा बाह्य श्वसन क्रिया का अनुभव करना</li> <li>बरगद के पेड़ की जड़ों का अवलोकन करना</li> <li>छात्रों से पाचन तंत्र तथा स्थिर परिसंचरण तंत्र का रैपीन चार्ट चनवाना</li> <li>योगासन, व्यायाम, प्राणायाम आदि का अन्याय करवाना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>स्थंयं के ऐनिक अनुभव</li> <li>स्थानीय परिवेश तथा बरगद का पेड़</li> <li>चार्ट, स्थिर एवं कार्यकारी मॉडल, समाचार पत्र-पत्रिकाएँ, इंटरनेट आदि</li> <li>स्वास्थ्य एवं योग सम्बन्धी टेलीविजन चैनल</li> <li>योग शिविर एवं सम्बन्धित साहित्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>अनुभवों पर आधारित परिणाम के लिखित कार्य की जाँच द्वारा मूल्यांकन</li> <li>क्रियाकलापों एवं प्रयोग प्रदर्शन के परिणामों द्वारा मूल्यांकन</li> <li>चार्ट, लिखित कार्य, योगासनों द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मौद्दिक एवं लिखित कार्य पर आधारित मूल्यांकन द्वारा।</li> </ul>

9	<b>विद्युत एवं चुम्बक</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विद्युत परिपथ और उसमें प्रयुक्त संकेत</li> <li>विद्युत का जल्मीय, प्रकाशीय और चुम्बकीय प्रभाव</li> <li>विद्युत चुम्बकीय प्रेरण, विद्युतदर्शों एवं विद्युत धण्टे</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>सरल विद्युत परिपथ तथा उसका चित्र बनवाना</li> <li>घरेलू विद्युत उपकरणों की बनावट एवं कार्यविधि पर बातचीत और परिणाम लिखावाना</li> <li>कील तथा दो सेलों द्वारा चुम्बक बनवाना</li> <li>विद्युत और चुम्बक पर आधारित सेल खिलौनों की कार्यविधि समझाना और सचिन्तित लिखित कार्य करवाना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विद्युत बलव, तार, कुंजी, चार्ट, प्रेस, सीटर, विद्युत धण्टे, विद्युतदर्शों आदि</li> <li>विज्ञान किट</li> <li>विद्युत तथा चुम्बक सम्बन्धी खेल खिलौने</li> <li>परिवेशीय वस्तुएँ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>बच्चों को कराये गये क्रियाकलापों के लिखित प्रेषण एवं परिणाम के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मैखिक एवं लिखित प्रश्नोत्तर द्वारा मूल्यांकन</li> <li>विद्युत और चुम्बक के खेलों द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>
10	<b>सैनिक उपयोगी पदार्थ-</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>तत्त्व, यौगिक एवं मिश्रण</li> <li>विलयन</li> <li>आलू, क्षार एवं लवण</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>तत्त्व, यौगिक एवं मिश्रण-उनके प्रतीक एवं सूत्र</li> <li>मिश्रण से यौगिकों का पृथक्करण</li> <li>विसरण एवं परासरण</li> <li>पदार्थों का वर्गीकरण-आलूय, क्षारीय तथा उदासीन पदार्थ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>रुल्डी लगे रुए कपड़े पर साबुन लगाने से रंग परिवर्तन की क्रिया द्वारा आलूय एवं क्षारीय की अवधारणा स्पष्ट करता</li> <li>नमक और बहलू के मिश्रण को पृथक कर पृथक्करण की क्रिया समझाना।</li> <li>आलू या आड़े की डिल्ली द्वारा परासरण का प्रदर्शन</li> <li>किसिमिस द्वारा अन्तः एवं बाह्य परासरण क्रिया का प्रदर्शन करवाना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>रुल्डी, कपड़ा, साबुन, नमक, सिरका, नींबू, परखनली आदि</li> <li>किसिमिस, धूपबल्ती मालिस, बहलू आदि</li> <li>टैनिक अनुच्छव</li> <li>समाचार पत्र एवं पत्रिकाएँ</li> <li>प्राकृतिक रंग</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रदर्शन क्रियाकलापों के अवलोकन द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मैखिक एवं लिखित प्रश्नोत्तर द्वारा मूल्यांकन</li> <li>लिखित कार्य की जाँच द्वारा मूल्यांकन</li> <li>यूनिट परीक्षा द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>
11	<b>प्रकृतिक ऊपराई</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विभिन्न प्रकार के तूफान, बर्फाले, समुद्री तथा रेगिस्तानी तूफान</li> <li>बाढ़, बाढ़ल फटना, भूस्खलन</li> <li>चक्रवात एवं प्रतिक्रक्षक</li> <li>रिमस्खलन, भूकंप आदि प्राकृतिक आपदाओं का मानव जीवन पर प्रभाव एवं इनसे बचाव</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विगत वर्षों में स्थानीय लेन्ड में घटे प्रकृतिक आपदाओं की सूची बनवाना तथा उस पर चर्चा-परिचर्चा करता</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य</li> <li>बातचीत आधारित लिखित कार्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>समाचार, अनुच्छव, चित्र तथा वर्णन</li> <li>इंटरनेट, संदर्भ सालिल्य आदि</li> <li>स्थानीय संदर्भ व्यक्ति</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>स्थानीय स्तर पर घटित घटना की लिखित कार्य जाँच द्वारा मूल्यांकन</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मैखिक एवं लिखित परीक्षा द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>
12	<b>प्रोजेक्ट कार्य-</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>अपशिष्ट पदार्थ-जैविक तथा अपैविक अपशिष्ट</li> <li>पौलियोन से होने वाली हानियाँ और पौलियोन का निपातण</li> <li>कम्पोस्ट तथा वर्मीकम्पोस्ट निर्माण</li> <li>क्या करें, क्या न करें</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>अपशिष्ट पदार्थ-जैविक तथा अपैविक अपशिष्ट</li> <li>पौलियोन से होने वाली हानियाँ और पौलियोन का निपातण</li> <li>कम्पोस्ट तथा वर्मीकम्पोस्ट निर्माण</li> <li>क्या करें, क्या न करें</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>जैविक तथा अपैविक पदार्थों का वर्गीकरण तथा पृथक्करण करवाना</li> <li>कम्पोस्ट गढ़ा बनवाना</li> <li>घर/गाँव तथा विद्यालय में अपशिष्ट प्रबन्धन का प्रशिक्षण देना</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य करवाना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>घर/विद्यालय, विभिन्न प्रकार के अपशिष्ट पदार्थ</li> <li>टैनिक अनुच्छव</li> <li>समाचार पत्र-पत्रिकाएँ</li> <li>इंटरनेट</li> <li>संदर्भ सालिल्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>कराए गए क्रियाकलापों पर आधारित लिखित कार्य के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मैखिक एवं लिखित प्रश्नोत्तर द्वारा</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य की जाँच द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>

## कक्षा 8- विज्ञान का पाठ्यक्रम

क्र. सं.	सम्बन्ध	उपसंबन्ध	विज्ञान अधिकार प्रक्रिया	विज्ञान सामग्री/संसाधन	मूल्यांकन
1	जीवों का संचर	<ul style="list-style-type: none"> <li>• सूखे जीव, उनसे होने वाले लाभ और हानियाँ एवं उपयोग</li> <li>• जीवाणुओं से होने वाले रोग और औषधीय पौधों से उपचार</li> <li>• कौशिका संरचना एवं उत्क</li> <li>• जन्तु और बनस्पति कौशिका</li> <li>• प्राणी एवं बनस्पतियों के वर्गीकरण का परिचय</li> <li>-डिटेकर का पाँच जगत पर आधारित वर्गीकरण का संहिता परिचय</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• उचल रोटी को दो-तीन दिन तक रखकर उसमें फंफूद का लगाना दिखाना</li> <li>• दूध से रही बनना</li> <li>• याज की ज़िल्ली की स्लाइड बनाकर सूखमर्शी में देखना तथा संचित वर्णन करना</li> <li>• चालीत एवं लिखित कार्य करना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• आसपास का परिवेश</li> <li>• ईनिक अनुभव</li> <li>• दूध, रही, फल, उचलरोटी या ब्रेड</li> <li>• याज की ज़िल्ली, सूखमर्शी, स्लाइड</li> <li>• चार्ट, इंटरनेट, पुस्तकालय</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• प्रदल क्रियाकलापों/प्रयोगों के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>• लिखित कार्य के आधार पर मूल्यांकन</li> <li>• मैखिक एवं लिखित प्रश्नोत्तर द्वारा मूल्यांकन</li> <li>• ग्रूनिट टेस्ट</li> </ul>
2	जीवों में वंश वृद्धि	<ul style="list-style-type: none"> <li>• जन्तु और बनस्पतियों में प्रजनन</li> <li>• अनुवर्षेष्टता का परिचय</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• परिवार/वंश वृक्ष बनवाना, बासाचीत और लिंगित कार्य</li> <li>• जीवों में वंश वृद्धि पर बासाचीत कराकर लिखित कार्य करना</li> <li>• बीजों को अंकुरित करके रखना तथा अनुभव लिखाना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ईनिक अनुभव</li> <li>• पंच-पत्रिकार्य तथा संरक्षण साहित्य</li> <li>• विभिन्न प्रकार के बीज, चार्ट, मॉडल आदि</li> <li>• इंटरनेट</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• बीजों के अंकुरण सम्बन्धी लिखित कार्यों के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>• वंश वृद्धि पर लिखित कार्य के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>• परिवार/वंश वृक्ष का रेखांशित्र/ चार्ट का प्रदर्शन पर आधारित मूल्यांकन</li> <li>• लिखित एवं मैखिक कार्य पर आधारित मूल्यांकन</li> </ul>
3	प्रशिक्षित कैसे कार्य करती है	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ध्वनि का एवं खिंचाव, छल एवं गति में सम्बन्ध, छल एवं अकार में सम्बन्ध, छल लगाना, स्पर्शी एवं अनुभवशील छल</li> <li>• उल्लोलक, कार्य एवं सामर्थ्य</li> <li>• धर्षण के कारक, धर्षण के प्रकार, धर्षण से लाभ तथा हानियाँ, अनुप्रयोग तथा उपयोगिता</li> <li>• अर्किमिडीज का सिद्धान्त</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• छात्रों को मेज एवं दीवार पर ध्वनि लगाकर छल का अनुभव करना</li> <li>• रस्सा-कसी का खेल करना और उसका वैज्ञानिक सिद्धान्त समझाने हुए लिखाना</li> <li>• तुङ्गकली हुई रेंट पर छल लगाकर उसकी दिशा बदलना, न्यूटन की कहानी सुनाना</li> <li>• चुररही एवं चिम्बली स्तरों पर एक गुटके द्वारा तय की गई दूरी की तुलना करना</li> <li>• गुच्छारे को मुँह से फुलाकर अवलोकन एवं अनुभव करना</li> <li>• डिक्के में अलग-अलग ऊँचाई पर छेद बनाकर उसमें पानी भरकर दाढ़ प्रदर्शित करना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• छल के ईनिक अनुभव</li> <li>• कुछ चिम्बली तथा चुररही स्तरों, गोद, तेल, साधुन, गुच्छारा, पानी, दाढ़पापी आदि</li> <li>• ईनिक जीवन के अनुभव</li> <li>• संरक्षण साहित्य और इंटरनेट</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• क्रियाकलापों/प्रयोगों के लिखित परिणामों के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>• कहानी से क्या सीखा द्वारा मूल्यांकन</li> <li>• क्रियाकलाप करते/करते समय अवलोकन द्वारा मूल्यांकन</li> <li>• मैखिक एवं लिखित प्रश्नोत्तरों द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>

4	<b>कम्प्यूटर के बहुते जावाम</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>कम्प्यूटर के उपयोग एवं कार्य</li> <li>माइक्रोप्रोसेसर, वीडियो कार्ड, रैम कार्ड, साउण्ड कार्ड, मोडेम</li> <li>एड्युसेट तथा ए.टी.एम. मशीन</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>चार्ट/मैडल की संराखता से सी.पी.यू. के अन्तरिक भागों का प्रदर्शन एवं लिखित वर्णन करता</li> <li>कम्प्यूटर पर विभिन्न कार्य जैसे-पत्र लेखन, पेन्ट में कार्य, खेल आदि करता</li> <li>परियोजना कार्य</li> <li>ए.टी.एम. मशीन से ठप्पे निकालने की विधि का वर्णन</li> <li>बातचीत पर आधारित लिखित कार्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>कम्प्यूटर से सम्बन्धित विभिन्न प्रकार के कार्ड, चार्ट, मैडल आदि</li> <li>कम्प्यूटर कार्य का अनुभव</li> <li>संदर्भ व्यक्ति एवं संदर्भ साहित्य</li> <li>ए.टी.एम. मशीन</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रदत्त लिखित कार्य के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>लिखित एवं प्रश्नोत्तर द्वारा मूल्यांकन</li> <li>पतों तथा पेन्ट पर किये गये कार्य के छिन्ट द्वारा मूल्यांकन</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य के आधार पर मूल्यांकन</li> </ul>
5	<b>वायु</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>वायु के गुण, संगठन एवं उपयोगिता</li> <li>प्रदूषण एवं प्रदूषण न्यूनीकरण के उपाय</li> <li>कार्बनड्ह आसाहड एवं आक्सीजन चक्र</li> <li>शीन हाउस प्रणाल</li> <li>ओजोनपरत क्षण</li> <li>आक्सीय वर्षा</li> <li>प्रयोगप्राप्ति में आक्सीजन ऐस बनाना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दैनिक अनुभवों पर बातचीत एवं परिणाम लेखन</li> <li>विभिन्न चार्ट बनवाना</li> <li>बन्द कमरे में अंगीठी बयो नर्सी जलाना चालिए, वर्णन करायें</li> <li>प्रदूषण न्यूनीकरण के उपायों पर बातचीत एवं निकाल लेखन</li> <li>पवन चक्रकी का अध्ययन, बातचीत एवं लिखित कार्य</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दैनिक अनुभव</li> <li>चार्ट, परखनली, बौकर, सोमबत्ती, माचिस, वर्षा का जल आदि वस्तुएँ</li> <li>पोलीलाइस, पवन चक्रकी आदि का मैडल/ चार्ट</li> <li>संदर्भ साहित्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रदत्त क्रियाकलापों के परिणामों की लिखित कार्य के आधार पर मूल्यांकन</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य पर आधारित मूल्यांकन</li> <li>मैखिक एवं लिखित प्रश्नोत्तर द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>
6	<b>ऊर्जा कैसे बचाएँ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ऊर्जा की अवधारणा, कार्य और ऊर्जा में सम्बन्ध</li> <li>ऊर्जा के स्रोत</li> <li>ऊर्जा के प्रकार- रासायनिक ऊर्जा, सौर ऊर्जा, जल ऊर्जा, नाभिकीय ऊर्जा</li> <li>ऊर्जा के साधन- लकड़ी, कोयला, पेट्रोल, डीजल, कैरोसीन, बायोगैस, जैट्रोफा तथा बायोडिजल</li> <li>ऊर्जा संकट एवं समाधान</li> <li>परम्परागत एवं ऐर परम्परागत ऊर्जा ग्रोतों की अवधारणा</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दैनिक अनुभव पर आधारित बातचीत एवं लिखित कार्य</li> <li>खिलौना मशीन की चलाना</li> <li>कैरोसिन स्टोव जलाना, ए.पी.जी. स्टोव जलाना, स्थानीय घराट/पानचक्रकी का अध्ययन करता</li> <li>लघु जल विशुद्ध केंद्र का अध्ययन एवं रिपोर्ट लेखन</li> <li>साधारण सोलर कुकर बनवाना</li> <li>बुजुगी तथा स्थानीय विशेषज्ञों से ज्ञान ऊर्जा पर बातचीत एवं निकर्ष लिखवाना</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>खिलौना मशीन, सेल, पिंटो का तेल, लकड़ी, कोयला, पवनचक्रकी, सोलर कुकर आदि</li> <li>दैनिक अनुभव</li> <li>पुस्तकालय का संदर्भ साहित्य</li> <li>इंटरनेट</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>क्रियाकलापों के लिखित परिणामों की जाँच द्वारा मूल्यांकन</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य पर आधारित मूल्यांकन</li> <li>मैखिक एवं लिखित परीक्षा द्वारा मूल्यांकन</li> <li>समूल में बातचीत के परिणामों के लेखन पर आधारित मूल्यांकन</li> </ul>
7	<b>ध्वनि</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ध्वनि के स्रोत, विभिन्न प्रकार की ध्वनियाँ</li> <li>कम्पन तथा दोलन</li> <li>आवृत्ति तथा तरंग दैर्घ्य</li> <li>ध्वनि का माध्यम एवं मापन</li> <li>शोर एवं ध्वनि प्रदूषण</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दैनिक जीवन के अनुभवों पर आधारित बातचीत एवं लिखित कार्य</li> <li>विभिन्न वाद्ययंत्रों जैसे- कोल, दमाल, तुरली, झुकुरा, रणविंगा, लुड्गा, शंख, छोलक, तबला की ध्वनियों को घटती रुद्ध आवृत्ति के क्रम में लगवाना</li> <li>विभिन्न वर्तनों को बजाकर ध्वनि के अन्तर की फलान करता</li> <li>रबड़ बैण्ड को छोड़कर</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दैनिक परिवेश की वस्तुएँ</li> <li>रेडियो, टेली, रबर बैण्ड, स्थानीय वाद्ययंत्र</li> <li>संदर्भ साहित्य</li> <li>इंटरनेट</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>विभिन्न क्रियाकलापों के लिखित परिणामों पर आधारित मूल्यांकन</li> <li>मैखिक एवं लिखित प्रश्नोत्तर द्वारा</li> <li>सरल वाद्ययंत्र बनवाने</li> <li>लिखित परीक्षा द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>

8	<b>अक्षरा</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>परवर्तन के नियम, अपवर्तन, विवर्तन, प्रकीर्णन</li> <li>समतल दर्पण से प्रतिबिम्ब बनना</li> <li>मानव नेत्र की संरचना एवं कार्यालयि</li> <li>नेत्र संचान्धी रोग-अंगाधापन, वर्णाच्छासा, रत्नौषधी</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दैनिक जीवन के अनुभवों पर आधारित बातचीत एवं लिखित कार्य</li> <li>पिन लोल कैमरा बनवाना</li> <li>आँखों पर पट्टी बाँधकर वस्तुओं की पलचान करना एवं दृष्टिविधियाँ को कठिनाईयों को समझना</li> <li>दर्पण में देखकर ऊटे ज्ञानों को पढ़ना</li> <li>चश्मे के लैंस से कागज जलाना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दैनिक जीवन में प्रकाश संबन्धी वस्तुएँ</li> <li>दैनिक अनुभव</li> <li>चार्ट, मॉडल, ब्रेलडॉट, सिक्का, दर्पण, प्रकाश स्रोत, गुटका, आलफिन, पैनिसल आदि</li> <li>संदर्भ सत्रिय</li> <li>इंटरनेट</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>कराए गए क्रियाकलापों/प्रयोगों के अवलोकन द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मौखिक और लिखित परीक्षा द्वारा मूल्यांकन</li> <li>सभी पिन लोल कैमरे द्वारा मूल्यांकन</li> <li>दैनिक अनुभव की बातचीत के परिणाम लेखन द्वारा मूल्यांकन</li> </ul>
9	<b>रात का आसपास</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>चाँद, तारे, नक्षत्र, पुच्छल तारे, ऊँका पिण्ड, आकाश गंगा, तारे और ग्रह</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दैनिक जीवन के अनुभवों पर आधारित बातचीत एवं लिखित कार्य</li> <li>तारों की स्थिति से समय की गणना लेतु चार्ट बनवाना</li> <li>स्थानीय वेदशाला का अभ्यास तथा लेखन कार्य</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दैनिक अनुभव</li> <li>अनुभव एवं स्थानीय संदर्भ व्यक्ति</li> <li>चार्ट, मॉडल, समाचार पत्र-पत्रिकाएँ</li> <li>इंटरनेट आदि</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>क्रियाकलापों के लिखित परिणामों की जाँच द्वारा मूल्यांकन</li> <li>प्रोजेक्ट कार्य पर आधारित मूल्यांकन</li> <li>मौखिक एवं लिखित परीक्षा द्वारा मूल्यांकन</li> <li>समूह में बातचीत के परिणामों के लेखन पर आधारित मूल्यांकन</li> </ul>
10	<b>बाल संबन्धी प्राकृतिक घटार्ह</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>आकाश में बिजली चमकना</li> <li>बालों में आवेश, धन व क्रियावेश, आकर्षण तथा प्रतिकर्षण</li> <li>बालों का आवेशन</li> <li>तंत्रित बालक का सिद्धान्त</li> <li>बाल फटना तथा आकाशीय बिजली से बचाव के उपाय</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>समत आवेशों में प्रतिकर्षण तथा विपरीत आवेश में आकर्षण का प्रदर्शन करना</li> <li>ध्वनि की चाल 335 मी./सेकण्ड (लड़ा में) प्रत्यक्षर बाल चमकों पर तथा आवाज सुनाई देने के समयन्तर से बालों की दूरी ज्ञात करना</li> <li>परियोजना कार्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दैनिक अनुभव</li> <li>विद्युत आवेश के प्रदर्शन लेतु कंघी, आबूनूस, कॉवै और छड़</li> <li>विद्युतदर्शी</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>क्रियाकलापों/प्रयोगों के लिखित परिणामों के द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मौखिक एवं लिखित प्रश्नोत्तरों द्वारा मूल्यांकन</li> <li>दैनिक अनुभवों की लिखित पर आधारित मूल्यांकन</li> <li>बाल संबन्धी प्राकृतिक आपदा का वर्णन कराकर मूल्यांकन</li> </ul>
11	<b>विद्युत उपकरण</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>घरेलू विद्युत उपकरणों की सामान्य जानकारी, उपयोग एवं साक्षातियाँ</li> <li>घरेलू विद्युत मेन्स तथा फिर्टिंग की सामान्य जानकारी</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>कार्ड बोर्ड पर दो सेलों से बल्ब जलाने एवं बुझाने लेतु परिष्ठ परीक्षा बनवाना</li> <li>बल्ब लगाना, फ्यूज बदलना, मीटर रीडिंग पढ़ना, बल्ब की बनावट और विभिन्न प्रकार के बल्बों का संग्रह करना</li> <li>विद्युत बिल बनाना तथा विद्युत बचत के उपायों पर परिचर्चा</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>सेल, टॉर्च, तार, बल्ब, सीटर, सरल तर्किट</li> <li>दैनिक अनुभव</li> <li>संदर्भ सत्रिय</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>क्रियाकलाप पर आधारित लिखित कार्य के आधार पर मूल्यांकन</li> <li>लिखित एवं मौखिक कार्य</li> <li>विद्युत बिल द्वारा मूल्यांकन</li> <li>मौखिक एवं लिखित परीक्षा</li> </ul>
12	<b>रूपाये कसले</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>फसल उत्पादन लेतु बुझाई, निराह, सिंचाई, कटाई, माझाई तथा भाष्टारण</li> <li>उर्वरक एवं फसल चक्र</li> <li>फसल उत्पादन, नकदी फसलें, बागवानी, नाइट्रोजन चक्र</li> <li>जलरासाख के प्रमुख औषधीय एवं सुगंधीय पौधे तथा उनकी उपयोगिता</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दैनिक अनुभव पर आधारित बातचीत एवं लिखित कार्य</li> <li>स्थानीय फसल चक्र का चार्ट बनवाना</li> <li>अपने लेन्ट की नकदी फसलों की पलचान कर सूची बनवाना</li> <li>बीजों का संग्रहण कराना</li> <li>पारम्परिक फसलों पर बुजुगी तथा स्थानीय विशेषज्ञों से बातचीत पर आधारित लिखित कार्य</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>दैनिक अनुभव</li> <li>छेत्र, कृषि तथा बागवानी के उपकरण</li> <li>पेट्रो रसायन आदि</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>प्रदत्त क्रियाकलाप पर आधारित लिखित कार्य के आधार पर मूल्यांकन</li> <li>बातचीत आधारित लिखित कार्य की जाँच</li> <li>मौखिक एवं लिखित परीक्षा</li> </ul>

13	<p><b>प्रोजेक्ट कार्य-</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ प्रौद्योगिकी का विकास</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ सूचना प्रौद्योगिकी</li> <li>▪ कृषि उद्योग</li> <li>▪ पेट्रो रसायन</li> <li>▪ धातु उद्योग</li> <li>▪ सिनेमा तथा मनोरंजन उद्योग</li> <li>▪ मशीनरी तथा यातायात</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ सूचना प्रौद्योगिकी, कृषि, पेट्रो रसायन, धातु उद्योग, सिनेमा तथा मनोरंजन, मशीनरी तथा यातायात उद्योगों पर चालतीत आधारित हिंडिस्ट कार्य</li> <li>▪ पिछले वर्षों में हुए क्रमबद्ध विकास को प्रदर्शित करते हुए प्रोजेक्ट कार्य करवाना</li> <li>▪ प्रदल्ल शीर्षक पर चालतीत तथा निबन्ध लेखन</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ दैनिक अनुभव</li> <li>▪ प्रोजेक्ट रिपोर्ट</li> <li>▪ समाचार पत्र-पत्रिकाएँ</li> <li>▪ इण्टरनेट आदि</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ प्रौद्योगिकी विकास पर आधारित चालतीत के बिन्दुवार परिणाम पर लिखित कार्य की जाँच ढारा मूल्यांकन</li> <li>▪ लिखित कार्य पर अधारित मूल्यांकन</li> <li>▪ प्रोजेक्ट कार्य पर अधारित मूल्यांकन</li> <li>▪ यूनिट टेस्ट</li> </ul>
----	--	---	--	---	--

## 2. परिवेशीय अनुभव और विज्ञान शिक्षण

### पठन सामग्री-1

बच्चे सैद्धान्तिक अवधारणाओं को समझने के लिए अपने वातावरण एवं परिवेश के माध्यम से विभिन्न प्रकार की वैज्ञानिक घटनाओं का अवलोकन करते रहते हैं। हमारे वातावरण में अलग-अलग प्रकार की भौतिक, रासायनिक एवं जैविक घटनाएँ अनवरत रूप से चलती रहती हैं, जिनको देखने के बाद बच्चों के मस्तिष्क में क्या, क्यों और कैसे जानने की जिज्ञासा उत्पन्न होती है। विज्ञान सवाल उठाने और प्रयोग करने का नाम है। इसी से सवालों के जवाब मिलते हैं। सवाल उठाने से परिकल्पना बनती है और हम अपने आस पास की दुनिया को समझने के लिए सिद्धांत बनाते हैं। इन सिद्धान्तों के आधार पर अनुमान पेश करते हैं, परिकल्पनाओं की पुष्टि के लिए प्रयोग करते हैं और प्रयोग के बाद नतीजों का विश्लेषण करते हैं। किसी निष्कर्ष पर पहुँचते हैं, जिससे हमारी परिकल्पना का सत्यापन होता है। परिवेश के माध्यम से बच्चे प्राथमिक स्तर से उच्च स्तर तक वैज्ञानिक घटनाओं के आधार पर विज्ञान की अवधारणाओं को समझने का प्रयास करते हैं। इन अवधारणाओं की स्थायी समझ प्रयोगशालाओं, गतिविधियों एवं क्रियाकलापों के माध्यम से बनती है, जो परिवेश में होने वाली घटनाओं को पुष्ट करती है।

मनुष्य हमेशा से अपने परिवेश के प्रति जिज्ञासु रहा है। खोजी व कल्पनाशील मानव-मस्तिष्क ने प्रकृति की विचित्र व अचरज भरी घटनाओं को विभिन्न तरीकों से समझने का प्रयास किया है। उनमें से जो एक तरीका शुरू से ही बरकरार रहा है वह है- आसपास के जीव-जगत व भौतिक-जगत को गौर से देखना और उसी के अनुसार अर्थपूर्ण पैटर्न एवं संबंधों को खोजने का प्रयास, प्रकृति से जूझने के लिए नए-नए औजारों का निर्माण और इसे समझने के लिए सैद्धान्तिक ढांचे को विकसित करने की ओर अग्रसर होना। यही मानव प्रयास विज्ञान है।”

(स्रोत : एन.सी.एफ. 2005 विज्ञान शिक्षण : राष्ट्रीय फोकस समूह का आधार पत्र 1.1  
एन .सी.ई.आर.टी. नई दिल्ली)

## पठन सामग्री-2

### कक्षा—5

#### परिवेशीय अध्ययन

अधिगम क्षेत्र	सम्बोध	विषयवस्तु	गतिविधियाँ
भोजन	<ul style="list-style-type: none"> <li>• भोजन की विविधता</li> <li>• भोजन बनाने, खाने में बदलाव</li> <li>• भोजन में पौष्टिकता</li> <li>• भोजन का प्रारम्भ</li> <li>• कुपोषण</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• वैविध्य पूर्ण भोजन, स्थान व जलवायु के अनुसार भोजन</li> <li>• पेढ़—पौधे व जन्तुओं से मिलने वाला भोजन</li> <li>• पेढ़—पौधों का भोजन—स्वपोषी, कीटभक्षी, परपोषी</li> <li>• कुछ विशिष्ट भोज्य पदार्थ—सत्तू, कसार सूखा भोजन, ब्रेड, रेडीटूइंट, फास्टफूड, आपदा में भोजन व्यवस्था</li> <li>• शक्तिकारक व वृद्धि कारक भोजन, प्रतिरक्षी भोज्य पदार्थ (संतुलित भोजन)</li> <li>• भोजन को सुरक्षित रखना, भोज्य पदार्थों का संरक्षण</li> <li>• भोजन का दूषित होना, दूषित भोजन से हानि, बचाव के उपाय</li> <li>• बदलता भोजन (कल, आज और कल), बदलतीरसोई, ईधन, बर्तन, तौर—तरीके</li> <li>• भोजन में स्वाद—चबाकर खाना, लार का मिलना</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• जनपद के नक्शे में विशेष भोज्य पदार्थों की उपज दिखाना</li> <li>• पौधे भोजन कैसे बनाते हैं ? पेढ़—पौधे कीढ़े क्यों खाते हैं ? फसल चक्र की जानकारी, दाल क्यों बोते हैं, पर जानकार किसानों से बातचीत</li> <li>• भोजन की विविधता व पौष्टिकता में सम्बन्ध की पड़ताल, संतुलित भोजन की तालिका बनाना तथा मॉडल बनाना</li> <li>• भोजन—पानी को दूषित होने से बचाने की जानकारी, भोजन करने सम्बन्धी स्वस्थ आदतों का विकास—हाथ धोकर चबाकर खाना आदि</li> <li>• भोजन निकालना, परोसने का अभ्यास</li> <li>• सूखे भोजन तथा फास्टफूड के उपयोग हानि—लाभ, आपदा काल में भोजन का प्रबन्धन</li> <li>• बदलते भोजन पर प्रोजेक्ट</li> <li>• पारस्परिक निर्भरता, परिचर्चा व खाद्य शृंखला के वित्र तथा मॉडल बनाना</li> <li>• कुपोषण पर बातचीत व चित्रों का संकलन, जानकार व्यक्तियों सेवार्तालाप जन्तुओं का भोजन—मांसाहारी, शाकाहारी, कैसे ढूँढते, जुटाते हैं, खाद्य शृंखला</li> <li>• कुपोषण के कारण—अपर्याप्त भोजन, जंक फूड, सामाजिक कारण, लिंगभेद, बाल श्रम</li> </ul>

### 3. वैज्ञानिक दृष्टिकोण और उसका विकास

समय -1 घण्टा 20 मिनट

#### पठन सामग्री-1

आजकल यह मानसिकता बन गई है कि जो बच्चा विज्ञान विषय पढ़ेगा वह आगे चलकर साफ्टवेयर इंजीनियर, डॉक्टर, वैज्ञानिक या फिर शिक्षक बनेगा। अभिभावक भी इसी सोच के साथ बच्चे को विज्ञान विषय दिलाते हैं। शिक्षक और बच्चे इसे अपना अंतिम लक्ष्य मानते हुए विज्ञान की पढ़ाई करते हैं। बच्चे अपने समस्त स्कूली तथा कालेज जीवन में विज्ञान के अधिक से अधिक तथ्यों को सीखते हैं। प्रयोगशालाओं में पहले किए जा चुके प्रयोगों को दुहराते हैं। हम सभी समझते हैं कि विज्ञान किसी पुस्तक में दिए गए वैज्ञानिक तथ्यों का संग्रह मात्र नहीं है। यह हाथों से करने का विषय है। यह कुछ भी नया सीखने की एक प्रक्रिया है। यह मूलभूत प्रश्न करने का कौशल, उन प्रश्नों के संभावित उत्तर सोचने, परिकल्पना बनाने, परिकल्पनाओं को जांचने-परखने के लिए प्रयोग की रूपरेखा सोचने, प्रयोगों को करने और अपने अवलोकनों से प्राप्त आंकड़ों का विश्लेषण करके किसी निष्कर्ष तक पहुंचने और पुनः अपने ही निष्कर्षों पर प्रश्न करने का कौशल विकसित करती है। अतः विज्ञान पढ़ने का उद्देश्य इन सभी कौशलों का बच्चे में विकास करना होना चाहिए न कि वैज्ञानिक तथ्यों को याद करना। विज्ञान में अवलोकन का अर्थ किसी घटना या वस्तु को महज आंखों से देखना मात्र नहीं है। अवलोकन में सभी इन्द्रियों जैसे-नाक, कान, जीभ, त्वचा, आंख से आंकड़े प्राप्त होते हैं। जबकि देखने में मात्र आंखों का उपयोग किया जाता है।

#### पठन सामग्री-2

मोमबत्ती वाले इस प्रयोग को जब प्रसिद्ध वैज्ञानिक माइकल फैराडे ने किया तो उन्होंने सूक्ष्म अवलोकन किए थे जबकि आज हम सब मिलकर भी इस प्रकार के सूक्ष्म अवलोकन नहीं कर पाते।

#### प्रकाश बत्ती का रसायनिक इतिहास

माइकल फैराडे ने गुणात्मक (Qualitative) तथा मात्रात्मक (Quantitative) अवलोकन किए। अपने अवलोकनों के विश्लेषण से उन्होंने मोमबत्ती के जलने के रसायनिक और भौतिक पहलुओं से प्राप्त निष्कर्ष को 1859 में निम्न 6 व्याख्यान के माध्यम से दुनिया के सामने रखा-

### **पठन सामग्री -3**

प्रायः हम सभी कहते हैं और मानते हैं कि विज्ञान करके सीखने का विषय है। तो क्या करना होगा? एक शिक्षक क्या सहयोग कर सकता है? हमें चाहिए कि हम बच्चों में निम्नलिखित आदतें विकसित करें -

1. बच्चों में अपने आस-पास की प्रत्येक चीज या घटना को देखने की आदत डालनी होगी।
2. अधिक से अधिक प्रश्न करने की आदत डालनी होगी। इस काम को कक्षा-कक्ष में बच्चों द्वारा प्रश्न बैंक बनवा कर किया जा सकता है ताकि उनके मन में उठने वाले हर प्रश्न को जगह मिले। जहाँ तक संभव हो चर्चा की जाय।
3. समस्या समाधान के संभावित रास्ते सुझाने की क्षमता विकसित करनी होगी।
4. सुझाये गए हल की सार्थकता की जाँच के लिए आवश्यक प्रयोग एवं वस्तुओं की सूची बनाने के कौशल का विकास करना।
5. बच्चों में खोज बीन करने की आदत विकसित करना।
6. प्राप्त नतीजों को समझने की क्षमता विकसित करना।
7. अपनी खोज से प्राप्त समझ पर सभी से चर्चा करने की प्रवृत्ति विकसित करना।

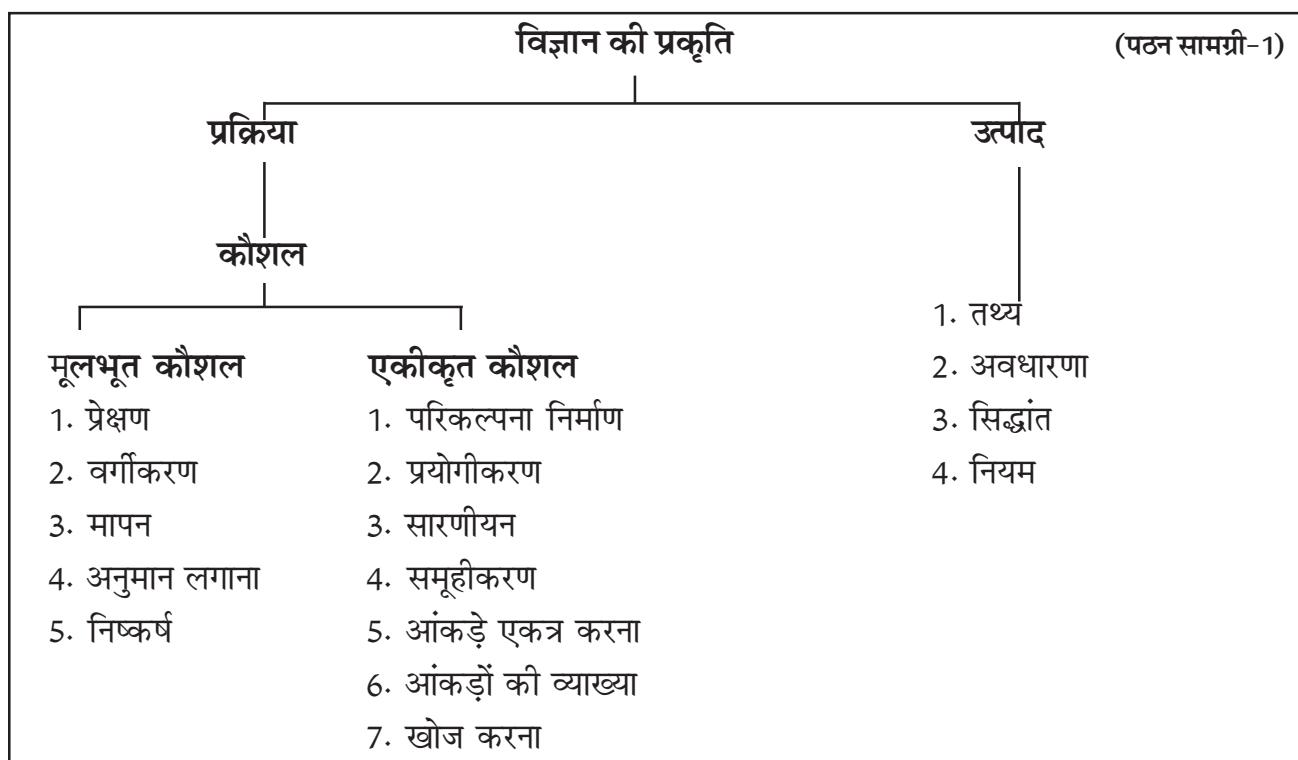
### **पठन सामग्री-4**

#### **वैज्ञानिक दृष्टिकोण**

विद्यार्थियों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण विकसित करने के लिए यह आवश्यक है कि अध्यापक को सुगमकर्ता के रूप में कार्य करते हुए विद्यार्थियों के लिए कक्षा-कक्ष में तथा कक्षा-कक्ष के बाहर ऐसा वातावरण निर्माण करना होगा जिससे वे अपने परिवेश के वातावरण को समझने और सीखने की तीव्र इच्छा रखें। विद्यार्थी अपने परिवेश का ध्यानपूर्वक प्रेक्षण कर सकें, अपने प्रेक्षण का रिकार्ड रखें तथा उसकी व्याख्या कर सकें। अपने प्रयोग के परिणामों तथा प्रमाण के आधार पर तथ्यों को स्वीकार या अस्वीकार कर सकें, समस्या समाधान के लिए निष्पक्ष हो सकें। एक शिक्षक को स्वतंत्र रूप से सोचने का वातावरण विद्यार्थियों को देना होगा। अपनी खोज के निष्कर्ष से नियम पर पहुँचना, विद्यार्थियों को सिखाना होगा। विद्यार्थियों में इन गुणों को विकसित करने और पहचानने के लिए कार्य करना होगा।

वैज्ञानिक रुझान, मसलन वस्तुनिष्ठता, पड़ताल की क्षमता, खोजी प्रवृत्ति, विशुद्धता, यथार्थ आदि को परिपोषित करना। अपर्याप्त आंकड़ों के आधार पर जल्दबाजी में किसी निर्णय पर पहुँचने की प्रवृत्ति को छोड़ने के लिए आवश्यक मानस तैयार करना और दूसरों के विचारों के प्रति सम्मानजनक रवैया अपनाने की प्रवृत्ति को विकसित करना होगा।

#### 4. विज्ञान की प्रकृति



#### पठन सामग्री-2

- विज्ञान प्रक्रिया और उत्पाद दोनों हैं।
- प्रक्रिया के अन्तर्गत किसी कार्य को पूर्ण करने के विविध चरण समाहित हैं।
- एन0सी0एफ0 2005 अनुशंसा करता है कि विज्ञान शिक्षण में प्रक्रिया पक्ष पर बल दिया जाय।
- आगमनात्मक शिक्षण विधि (Inductivist Teaching Method) प्रक्रिया आधारित शिक्षण विधि है।
- प्रक्रिया आधारित विज्ञान शिक्षण कैसे हो।
- “विज्ञान की प्रकृति का, विज्ञान के शिक्षण-अधिगम के साथ घनिष्ठ अन्तर्सम्बन्ध है।” इसकी समझ के साथ विज्ञान का शिक्षण-अधिगम किया जाना आवश्यक है।

## 5- विज्ञान में '6 Es' आधारित पाठ योजना

### पठन सामग्री – 6 Es पाठ योजना

#### 1. Engage (वातावरण निर्माण)

वे पूर्व ज्ञान की गतिविधियाँ, जो बच्चों का ध्यान अपनी ओर आकृष्ट करती हैं तथा बच्चों को सोचने के लिये प्रेरित करें, वातावरण निर्माण (Engage) की गतिविधियाँ कहलाती हैं। इसमें प्रमुख रूप से निम्नलिखित गतिविधियाँ हो सकती हैं –

1. प्रदर्शन
2. पढ़ना
3. मुक्त लेखन
4. ग्राफीय विश्लेषण
5. विचारोत्तेजन, आदि

#### 2. Explore (खोजपरक गतिविधियाँ)

वे गतिविधियाँ जो विद्यार्थियों में सोचने, समस्या समाधान, निर्णय लेने, सूचना एकत्रित करने तथा खोज करने का अवसर प्रदान करती हैं, खोजपरक गतिविधियाँ (Explore) कहलाती हैं। इसके अन्तर्गत निम्नलिखित गतिविधियाँ सम्मिलित हो सकती हैं।

1. समस्या समाधान
2. मॉडल का निर्माण
3. सूचनाओं को एकत्र कर प्रभावी संसाधनों के रूप में पढ़ना।
4. अन्वेषण करना।

#### 3. Explain (व्याख्या)

खोजपरक गतिविधियों के विश्लेषण के लिये विद्यार्थी जिन गतिविधियों का उपयोग करते हैं, व्याख्या (Explain) कहलाती हैं। इसके द्वारा विद्यार्थियों में बेहतर समझ उत्पन्न होती है। इस हेतु निम्नलिखित गतिविधियाँ महत्वपूर्ण हैं –

1. विद्यार्थियों द्वारा विश्लेषण एवं अर्थ निकालना।
2. विद्यार्थियों के प्रामाणिक विचारों को महत्व देना।
3. पढ़ना एवं चर्चा करना।
4. अध्यापक द्वारा व्याख्या।

5. बच्चों में तुलना, वर्गीकरण, विश्लेषणीय कौशलों का विकास।

#### 4. Elaborate (विस्तारीकरण)

वे गतिविधियां जिनके द्वारा विद्यार्थियों के विचारों में दृढ़ता आये या जिनका वास्तविक जीवन में उपयोग कर सकें, विस्तारीकरण (Elaborate) गतिविधियाँ कहलाती हैं। इसके अन्तर्गत निम्नलिखित गतिविधियाँ प्रमुख हैं –

1. समस्या समाधान
2. निर्णय लेने सम्बन्धी
3. खोजपरक पूछताछ
4. तुलना, वर्गीकरण एवं उपयोग सम्बन्धी कौशलीय गतिविधियाँ

#### 5. Evaluate (मूल्यांकन)

वे गतिविधियां जिनके द्वारा अध्यापक बच्चों के शैक्षिक सम्प्राप्ति, सम्बोधों की समझ, कौशलों, प्रक्रियायों तथा अनुप्रयोगों की जांच करते हैं, मूल्यांकन (Evaluate) गतिविधियाँ कहलाती हैं। मूल्यांकन प्रमुख रूप से निम्नलिखित प्रकार किया जा सकता है –

1. पहले करायी गयी किसी भी गतिविधि द्वारा।
2. अंकीय उपकरण या “रेकॉर्डिंग” का विकास करके।
3. अवलोकन, लिखित, मौखिक की जांच करके।
4. “पोर्टफोलियो” द्वारा।

#### 6. Extend (अर्जित ज्ञान को स्कूल के बाहरी जीवन से जोड़ना)

बच्चों द्वारा अर्जित ज्ञान को बाहरी जीवन से जोड़ना महत्वपूर्ण है। इसके द्वारा बच्चों के अवधारणात्मक स्थिति का पता चलता है। जिसे आवश्यकतानुसार सुधारा जा सकता है। इस प्रक्रिया में बच्चों को अनेक अवसर प्राप्त होते हैं तथा बच्चों द्वारा अर्जित ज्ञान स्थायी रहता है।

कक्षा कक्ष में अर्जित ज्ञान को स्कूल के बाहरी जीवन से जोड़ने वाली गतिविधियाँ (Extend) के अन्तर्गत आती हैं।

इस प्रकार किसी कक्षा के संचालन हेतु उपर्युक्त 6Esआधारित पाठ-योजना का ज्ञान बेहतर कक्षा-शिक्षण के क्रियान्वयन हेतु महत्वपूर्ण है।

## 6. क्रियाकलाप आधारित विज्ञान शिक्षण-1

### पठन सामग्री-1

राष्ट्रीय पाठ्यचर्चा-2005 में निहित शिक्षा के उद्देश्यों की पूर्ति हेतु छात्रों में ज्ञान प्राप्त करने तथा उनमें सृजनात्मकता एवं रचनात्मकता को बढ़ावा देने के लक्ष्य को दृष्टिगत रखते हुए पाठ्यक्रम तथा इस पर आधारित पाठ्यपुस्तकों का विकास किया गया है। बदली हुई परिस्थितियों में विज्ञान शिक्षण की प्रक्रिया में बदलाव लाना होगा। छात्रों को क्रियाकलाप कराने होंगे और फिर छात्र स्वयं निष्कर्ष निकालेंगे, सिद्धान्त नियम को समझेंगे तथा अपनी समझ को विकसित करेंगे। इसके लिए आगमन विधि से विज्ञान शिक्षण करना होगा। शिक्षक को अपनी भूमिका में बदलाव करना होगा। शिक्षक को सुगमकर्ता की भूमिका में रहकर बच्चों की समझ विकसित करने के लिए अवसर उपलब्ध कराने होंगे। शिक्षक को ज्ञान का सृजन की प्रक्रिया में शामिल होकर बच्चों की मदद करनी होगी।

### पठन सामग्री -2

“विज्ञान विषय के प्रभावी शिक्षण हेतु जब अध्यापक बच्चों से क्रियाकलाप/प्रयोग कराते हैं और स्वयं सुगमकर्ता की भूमिका में रहते हैं तो विद्यार्थी ज्ञान का सृजन करते हैं। इस प्रकार सीखने और सिखाने की प्रक्रिया चलती है।

सीखना और सिखाना प्रत्येक प्राणी का जन्मजात और स्वाभाविक गुण है। इसी कारण बच्चे अपने आस-पास के परिवेश से सक्रिय रूप से जुड़े रहते हैं। खोजबीन करते हैं, चीजों के साथ कार्य करते हैं, चीजें बनाते हैं और नये ज्ञान का सृजन करते हैं। बच्चे सीखे हुए ज्ञान का नई परिस्थितियों में उपयोग करना भी सीखते रहते हैं। हमें बच्चों की इस प्रवृत्ति को बढ़ाना है। क्योंकि अब यह सिद्ध हो चुका है कि केवल सूचना एकत्र करना अथवा देना ज्ञान नहीं है। हमें सीखने की समझ और प्रक्रिया विकसित करने की आवश्यकता है। सूचना ज्ञान नहीं है। बच्चों को ज्ञान दिया जाए, इससे बेहतर है कि वे समूह में मिलजुलकर स्वयं ज्ञान का सृजन करें। सीखना ज्ञान के निर्माण की प्रक्रिया है। विद्यार्थी अपने विचारों में क्रियाकलापों के आधार पर अनुभवों को जोड़ते हुए ज्ञान की रचना करते हैं।

उदाहरण के लिए- बल और घर्षण पाठ को साइकिल का उपयोग करते हुए पढ़ाने तथा समूह में कार्य/क्रियाकलाप कराने से विद्यार्थियों में बल और घर्षण संबंधी ज्ञान के निर्माण में मदद मिलेगी। यह ज्ञान स्थाई होगा और इसे रटने की आवश्यकता नहीं होगी। प्रत्येक विद्यार्थी व्यक्तिगत तौर पर अपनी समझ बनाता है। इस समझ के निर्माण की प्रक्रिया ही सीखना है। आपको बच्चों के ज्ञान निर्माण की प्रक्रिया में सक्रिय रूप से शामिल होकर उनकी मदद करनी है। सीखने की प्रक्रिया में व्यस्त विद्यार्थी अपने ज्ञान का सृजन खुद करेंगे। बच्चों को बातचीत करने के लिए प्रेरित करते रहना, सीखने की प्रक्रिया का आवश्यक अंग है। आपको विज्ञान की कक्षा में ऐसे अवसर उत्पन्न करने होंगे ताकि बच्चे प्रश्न पूछकर चर्चा एवं चिंतन करके अवधारणाओं को समझें और नए विचार रखें। इससे बच्चों में खोजी प्रवृत्ति तथा सृजनात्मकता बढ़ेगी।”

## 7. विज्ञान पाठ्यपुस्तकों की समझ

### पठन सामग्री 1- विज्ञान पाठ्यपुस्तकों की समझ (भाग-1)

1. कक्षा 6, 7 और 8 के लिए विज्ञान की पाठ्यपुस्तकें एन.सी.एफ.- 2005 के आलोक में विकसित की गई हैं। एन.सी.एफ.- 2005 में वर्तमान शिक्षा प्रणाली में सुधार एवं शिक्षा को बालकेन्द्रित बनाने हेतु जो भी सिफारिशें की गई हैं, उनको इन पाठ्यपुस्तकों में समाहित करने का प्रयास किया गया है।
2. विज्ञान की पाठ्यपुस्तकें एन.सी.एफ. 2005 विज्ञान के आधार पत्र पुस्तक में वर्णित विज्ञान की पाठ्यचर्या के मानदण्डों की वैधताओं के आधार पर विकसित की गई हैं।
3. विज्ञान की पाठ्यपुस्तकें उत्तराखण्ड के बच्चों के सामाजिक एवं भौगोलिक परिवेश को ध्यान में रखते हुए विकसित की गई हैं। इनसे बच्चे अपने आस-पास के परिवेश एवं ‘जीवन से विज्ञान’ की शिक्षा की समझ बना सकेंगे।
4. विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों के माध्यम से कक्षा-कक्ष में **ज्ञान का सृजन** (Creation of Knowledge) कैसे होगा? इसके लिए एन.सी.एफ.-2005 का मूल चिन्तन यह है कि ज्ञान बच्चों को देने वाली वस्तु नहीं है अपितु इसका सृजन होता है। हम आजकल बच्चों को जो शिक्षा दे रहे हैं उसमें से अधिकतर मात्र सूचना है जिसे बच्चे रट लेते हैं और परीक्षा में लिखकर पास हो जाते हैं। सामान्यतः हम बच्चों को विज्ञान में परिभाषा/नियम/सिद्धान्त पहले बता देते हैं और फिर उनका प्रयोग/क्रियाकलाप करके निष्कर्ष निकलवाते हैं। इस प्रक्रिया को बदलना होगा।
5. एन.सी.एफ.-2005 के आलोक में परिस्थिति बदलनी होगी, कक्षा शिक्षण प्रक्रिया में हमें बदलाव लाना होगा। अब पहले क्रियाकलाप/प्रयोग/प्रैक्टिकल कराना होगा और फिर बच्चे स्वयं निष्कर्ष निकालेंगे, सिद्धान्त/नियम बनायेंगे तथा उनमें अपनी समझ बनायेंगे। इस प्रक्रिया में ही ज्ञान का सृजन होगा। विज्ञान की पाठ्यपुस्तकें एन.सी.एफ.-2005 के इसी सिद्धान्त पर आधारित हैं परन्तु ये पाठ्यपुस्तकें तभी सफल होंगी जब हम इस प्रक्रिया को समझकर तदनुरूप शिक्षण करेंगे। हमें अपनी भूमिका में बदलाव लाना होगा। हमें सुगमकर्ता की भूमिका में रहकर बच्चों को समस्त साधन उपलब्ध कराने होंगे तथा ज्ञान के सृजन की प्रक्रिया में शामिल होकर बच्चों की मदद करनी होगी। कक्षा-कक्ष का वातावरण बदलना होगा, इसके लिए हो सकता है हमें बच्चों के बैठने की व्यवस्था भी बदलनी पड़े क्योंकि बच्चों को समूह में कार्य करना होगा। ऐसी बैठक व्यवस्था बनानी होगी कि बच्चे एक दूसरे की पीठ न देखें वे गोल घेरे में बैठकर या जैसे भी, समूह में बातचीत करते हुए आपस में अपने एक दूसरे साथी तथा शिक्षक की भी मदद लेते हुए क्रियाकलाप करें और सीखने की प्रक्रिया में भागीदार बनें। पाठ्यपुस्तकों में क्रियाकलापों के द्वारा यह प्रयास किया गया है कि कक्षा-कक्ष में विद्यार्थी ज्ञान का सृजन कर सकें तथा अध्यापक सुगमकर्ता (फैसिलिटेटर) की भूमिका में रहकर ज्ञान के सृजन/निर्माण में विद्यार्थियों की सहायता करें।

## पठन सामग्री 2 - विज्ञान पाठ्यपुस्तकों की समझ (भाग-2)

6. पाठ्यपुस्तकों में दी गई गतिविधियाँ व्यावहारिक और कक्षा-कक्ष की परिस्थितियों में संचालित करने योग्य हैं। यथासंभव प्रयास किया गया है, कि गतिविधियों के संचालन में न्यूनतम तथा कम लागत वाली सामग्री प्रयुक्त हो तथा यह सामग्री स्थानीय परिवेश में उपलब्ध हों। शिक्षक को यह स्वतंत्रता प्रदान की गई है कि वे विद्यालय की स्थानीय परिस्थितियों और उपलब्ध सामग्री के अनुसार गतिविधियों में स्वयं परिवर्तन कर सकें अथवा नई गतिविधियाँ भी डिजाइन कर सकें।
7. पाठ्यपुस्तकों में बच्चों को बहुत अधिक सूचनाएँ देने के बजाए स्वयं ज्ञान का सृजन करने एवं खोजबीन करने के अवसर उपलब्ध कराए गए हैं।
8. विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों में सीखने की वैज्ञानिक एवं क्रियात्मक विधियों का समावेश किया गया है। प्रोजेक्ट कार्य को विज्ञान शिक्षण की आवश्यक गतिविधि बनाने की पहल की गई है। जिससे बच्चों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास हो सके और दैनिक जीवन में वे अपने आस-पास के विज्ञान को समझ सकें।
9. मूल्यांकन की प्रक्रिया को सतत, व्यापक एवं सभी छात्रों के लिए सुगम बनाने हेतु मूल्यांकन के तौर तरीकों में व्यापक परिवर्तन की शुरूआत की गई है। मूल्यांकन प्रश्नों में विविधता लाने का प्रयास किया गया है, साथ ही रटन्त आधारित प्रश्नों के बजाय 'समझ आधारित' मूल्यांकन प्रश्नों को प्रमुखता दी गई है। मूल्यांकन में बच्चे को भावाभिव्यक्ति के अधिकतम अवसर उपलब्ध कराने हेतु निरंतर प्रयास किए गए हैं।
10. विज्ञान की वर्तमान पाठ्यपुस्तकों में विज्ञान को जीवन से जोड़ते हुए समग्र रूप में बच्चों को समझाने का प्रयास किया गया है। भौतिकी, रसायन, जीवविज्ञान आदि को पृथक पाठों या खण्डों में रखने से बचने का प्रयास किया गया है क्योंकि वास्तव में ये सभी साथ-साथ चलने वाली क्रियाएँ हैं। जैसे- पानी के बारे में पढ़ते समय बच्चा, पानी के भौतिक स्वरूप, रासायनिक संगठन एवं उसमें पाये जाने जैविक संसार को एक साथ ज्यादा ठीक प्रकार से समझ सकता है। इसी प्रकार पाठों में विभिन्न उपविषयों से संबंधित भौतिक-रसायन एवं जीव विज्ञान के संबोधों को साथ-साथ प्रस्तुत किया गया है।
11. विज्ञान की पाठ्यपुस्तकें न सिर्फ कक्षा-कक्ष में बच्चे की भूमिका में बदलाव लाने को हैं, अपितु शिक्षक की वर्तमान भूमिका में भी परिवर्तन के पक्षधर हैं। ये पाठ्यपुस्तकें बच्चे को शिक्षण प्रक्रिया के केन्द्र में लाकर तथा शिक्षक को एक मार्गदर्शक और सुविधाप्रदाता (फैसिलिटेटर) के रूप में स्थापित कर सकेंगी।

### **पठन सामग्री 3 -विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों में पाठ रचना के आधार (भाग-1)**

कक्षा 6, 7 और 8 विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों को बच्चे के लिए रोचक बनाने की दृष्टि से पाठों की रचना और पाठ्यबिन्दुओं के प्रस्तुतीकरण पर विशेष ध्यान दिया गया है। बच्चे पाठ से खुद को जोड़ सके और आनंदित रहे इसके लिए के प्रत्येक पाठों की रचना निम्नवत की गयी है -

#### **1. विधा**

विज्ञान के पाठों को साहित्यिक विधा जैसे- कविता, कहानी, नाटक, प्रसंग, घटना, रिपोर्ट, मानचित्र, ग्राफ चित्र आदि से प्रारंभ किया गया है। जैसे- कक्षा-6 विज्ञान का 'पाठ 1- जीवन में विज्ञान' कविता विधा से शुरू किया गया है।

#### **2. क्रियाकलाप -**

विज्ञान की अवधारणों के लिए बच्चों से क्रियाकलाप कराये जाने हैं। इसके अंतर्गत विभिन्न वस्तुओं का अवलोकन, निरीक्षण, परीक्षण, सारणीयन, सूचीकरण, वर्गीकरण, चर्चा, नामांकन, चित्रांकन आदि दक्षताएँ/कौशल सम्मिलित हैं।

क्रियाकलापों से वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास, स्वयं ज्ञान का निर्माण करने की प्रवृत्ति का विकास, बच्चे को क्रियाशील बनाए रखना एवं खेल-खेल में विज्ञान सीखना, बच्चे में स्वयं निष्कर्ष निकालने और परिभाषा गढ़ने की क्षमता विकसित होगी।

#### **3. अवधारणाएँ -**

पाठों में विभिन्न अवधारणाओं को सीधे लिख देने के बजाय बच्चों और शिक्षकों के मध्य क्रियाकलाप, खेलों एवं चित्रों के माध्यम से विकसित करने का प्रयास किया गया है। अतिआवश्यक होने पर किसी अवधारणा, सिद्धान्त, सूत्र या सूचना को बॉक्स में दिया गया है।

बॉक्स में दी गई सूचना का यह अर्थ नहीं लगाया जाना चाहिए कि केवल वही महत्वपूर्ण है। बच्चों को अवधारणा बताने से पहले उसके पूर्व दिए गए अथवा तदनुसार विकसित किए गए किसी अन्य क्रियाकलाप द्वारा भी उस अवधारणा को अच्छी तरह समझाया जा सकता है। इसलिए इस प्रकार के क्रियाकलापों को व्यर्थ समझकर नजरअन्दाज कर देना या इसे रटना भारी भूल होगी।

- अवधारणाओं से छात्र वैज्ञानिक शब्दावली और सिद्धान्तों को समझ सकेंगे।
- छात्र अवधारणाओं को रटने के बजाय समझ सकेंगे एवं ज्ञान का निर्माण होगा।
- छात्र वैज्ञानिक सिद्धान्तों के व्यावहारिक अनुप्रयोगों को समझ सकेंगे।
- छात्र स्वयं परिकल्पनाएँ एवं परिभाषाएँ बनाने में सक्षम होंगे।

#### **4. हमने सीखा -**

कक्षा 6 विज्ञान की पुस्तक में पाठ के अंत में अभ्यास शुरू होने से पहले पुनरावृत्ति की दृष्टि से पाठ के अंतर्गत आई महत्वपूर्ण अवधारणाओं को संक्षेप में क्रमवार लिख दिया गया है। इससे बच्चे को मूल्यांकन की तैयारी करने में मदद मिलेगी। कक्षा 7 एवं 8 की पुस्तकों में इसके अंतर्गत संकेत के तौर पर एक अवधारणा को लिख दिया गया है। शेष अवधारणाओं हेतु केवल एक महत्वपूर्ण बिन्दु को लिखकर छात्रों को स्वयं अपनी सीखी हुई अवधारणाओं को लिखने हेतु रिक्त स्थान छोड़ दिया गया है जिसे बच्चे स्वयं भरेंगे। इससे छात्रों द्वारा पाठ में सीखी गई अवधारणाओं का मूल्यांकन भी हो सकेगा।

#### **5. मूल्यांकन -**

प्रत्येक पाठ के अंतर्गत तीन प्रकार के मूल्यांकन प्रश्नों का समावेश किया गया है -

- पाठ के प्रारम्भ अथवा किसी पाठ्यबिन्दु के शुरू होने से पहले बच्चे के पूर्वज्ञान या परिवेश संबंधी प्रश्नों का उद्देश्य छात्रों को पाठ्य बिन्दु से जोड़ना अथवा जिज्ञासा उत्पन्न करना है।
- किसी गतिविधि अथवा पाठ्यबिन्दु के पूर्ण होने के पश्चात् रखे गए प्रश्नों का उद्देश्य छात्रों द्वारा उस संबोध के प्रति बनाई गई समझ का मूल्यांकन करना है।
- पाठ के अंत में पूछे गए प्रश्नों का उद्देश्य बच्चे को संबोधों की जानकारी, उससे प्राप्त दक्षताएं, उनके अनुप्रयोग एवं अर्जित कौशलों के प्रदर्शन को जाँचना हैं।

### **पठन सामग्री 4 - विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों में पाठ रचना के आधार (भाग-2)**

#### **6. प्रमुख शब्द**

पाठों में आने वाले कठिन/प्रमुख शब्दों के अर्थ पाठ के अंत में अथवा बीच-बीच में लिख दिए गए हैं। पाठों के भीतर कई स्थानों पर स्थानीय शब्दावली (गढ़वाली/कुमाऊँनी/जैनसारी आदि) का प्रयोग किया गया है। पाठ के अंत में ऐसे शब्दों को हिन्दी में भी स्पष्ट किया गया है। इससे दूसरे अंचलों में जहाँ उस बोली को नहीं बोला जाता, उन्हें भी ऐसे प्रचलित शब्दों को समझने में मदद मिलेगी।

#### **7. इसे भी कीजिए**

अभ्यास प्रश्नों के बाद अधिकांश पाठों में विज्ञान से संबंधित कुछ प्रोजेक्ट कार्य बच्चों के करने हेतु संकेत के रूप में दिए गए हैं। इन्हें अध्यापक बच्चों से घर पर गृह कार्य के रूप में करवा सकते हैं। विद्यालय में भी समूह बनाकर छात्रों से ऐसे प्रोजेक्ट कार्य करवाए जा सकते हैं। प्रोजेक्ट कार्य विज्ञान अध्ययन की एक प्रभावशाली विधि है जिससे छात्रों में वैज्ञानिक अभिवृत्ति का विकास होता है। प्रोजेक्ट कार्य में अध्यापक की

भूमिका बहुत कम होती है तथा छात्र स्वयं सक्रिय रहते हैं। अतः शिक्षक अपने व्यस्त घंटों में छात्रों से प्रोजेक्ट कार्य करवाकर महत्वपूर्ण उपलब्धियाँ हासिल कर सकते हैं। प्रोजेक्ट विधि से गृह कार्य की प्रकृति में बदलाव लाकर उसे रोचक एवं सामाजिक गतिविधि बनाया जा सकता है।

## 8. मेरा प्रश्न : हमारा समाधान

पाठ के अंत में दिए गए इस खण्ड के अंतर्गत, छात्र इस पाठ को पढ़ने के बाद उनके मन में पाठ अथवा विषय से संबंधित जो भी प्रश्न पैदा होगा, उसे लिखेंगे। प्रयास यह होगा कि उस प्रश्न का समाधान उस कक्षा के बच्चे और शिक्षक मिलकर करें।

## 9. उपयुक्त तथ्यों को स्पष्ट रूप से समझने के लिए, उदाहरण के लिए हम कक्षा-6 विज्ञान पाठ्यपुस्तक का पाठ 7- पौधे और हम (पृष्ठ-71 देखते हैं-

**पाठ की समग्र सोच/चिन्तन :**

यह पाठ बच्चों में यह समझ विकसित कर सकेगा कि समस्त सजीव चाहे वे जन्तु हों या पौधे, इनमें अलग-अलग अंग तंत्र मिलकर समन्वित रूप से कार्य करते हैं। भले ही इनकी बनावट तथा आकार में अंतर हो तथापि मूलभूत क्रियाओं में कुछ न कुछ समानताएं हैं और जीवित रहने के लिए ये मूलभूत क्रियाएं आवश्यक हैं।

**पाठ की प्रमुख विशेषताएँ :**

यह पाठ चित्राधारित है। छात्रों के व्यक्तिगत अनुभवों को आधार मानते हुए तथा विभिन्न क्रियाकलापों को परिवेश से जोड़ते हुए, सम्बोधों को रोचकता से प्रस्तुत किया गया है।

**पाठ पढ़ाने की विधि :**

इस पाठ को प्रदर्शन, अवलोकन, प्रयोग, संग्रह आदि के द्वारा प्रस्तुत किया जाए।

**पाठ के क्रियाकलाप और उनके संचालन की प्रक्रिया :**

छात्रों को समूहों में बॉटकर क्रमशः जड़ सहित सरसों एवं दूब का अवलोकन करने को कहेंगे। और इनकी समानताओं, असमानताओं आदि पर चर्चा कर छात्रों से अपने शब्दों में वर्णन करने को कहा जाए। क्रियाकलाप-3 से 9 को छात्रों को आवश्यकतानुसार स्वयं एवं समूह में अवलोकन के अवसर प्रदान करते हुए इनसे सम्बन्धित निष्कर्षों पर पहुंचने हेतु उन्हें प्रोत्साहित किया जाए। आशयकतानुसार आपके द्वारा फीड बैक भी दिया जाना उचित होगा।

इस प्रकार छात्रों के मध्य से आए प्रश्न पर छात्रों से कक्षा में चर्चा कराई जाएगी। इसमें शिक्षक सुगमकर्ता की भूमिका में रहेंगे। छात्रों और शिक्षक के मध्य चर्चा/परिचर्चा से यदि उस प्रश्न का कोई हल/समाधान निकलता है तो उसे सभी बच्चे अपनी पुस्तक/नोटबुक में लिख लेंगे। इस गतिविधि हेतु आपको अधिक से अधिक प्रश्न पूछने के लिए बच्चों को प्रोत्साहित करना होगा। साथ ही कक्षा में क्रियाकलापों के सफल संचालन हेतु शिक्षक से पूर्व तैयारी करने की अपेक्षा की गई है।

## 8. शिक्षक संदर्शिका का उपयोग

### पठन सामग्री-1

एन०सी०एफ० 2005 की अनुशंसाओं के अनुरूप विज्ञान की यह बालकेन्द्रित नवीन पाठ्यपुस्तकों तैयार की गयी हैं। विज्ञान अध्यापन की नवीन विधाओं को ध्यान में रखते हुए, वैज्ञानिक अवधारणाओं की स्पष्ट करने के लिए पाठ्यपुस्तकों के पाठों को क्रियाकलाप के माध्यम से समझाने-समझाने की स्थितियाँ विकसित हो सकें, इस बात का प्रयास किया गया है। शिक्षकों से यह अपेक्षा की जाती है कि समस्त पाठों के लिए कक्षा-शिक्षण, क्रियाकलाप आधारित शिक्षण विधि से ही किया जाए।

इस बात का भी प्रयास किया गया है कि विज्ञान की पुस्तकों इस प्रकार की बन सकें कि बच्चे स्वयं करके सीखने को उत्सुक हों तथा पाठ्यपुस्तकों में वर्णित क्रियाकलापों को मिश्रित समूह में करें। शिक्षकों को विद्यार्थियों की सहायता करते हुए सुगमकर्ता (फैसिलिटेटर) की भूमिका में रहकर उन्हें निष्कर्ष/परिणाम की ओर लाना है। इससे छात्र चीजों को वैज्ञानिक नजरिये से देखने को प्रोत्साहित होंगे। शिक्षण के दौरान व्याख्यान विधि का प्रयोग न किया जाए तो उचित होगा क्योंकि विज्ञान 'करके सीखने' का विषय है। पुस्तकों में अध्यापन संकेत भी दिये गए हैं फिर भी आप अपनी स्थानीय परिस्थितियों के अनुरूप नवीन क्रियाकलापों का निर्माण कर सकते हैं। इस प्रकार बच्चों को ज्ञान के सृजन के अधिक से अधिक अवसर प्राप्त होंगे और वे रटं प्रणाली से दूर रहेंगे। यद्यपि स्कूल में पढ़ाए जाने वाले विज्ञान को, बच्चों के स्थानीय परिवेश तथा दैनिक जीवन से जोड़ने का भरसक प्रयास किया गया है फिर भी शिक्षक को सदैव अपने स्तर से यह प्रयास करना होगा कि वह पुस्तकीय ज्ञान को बाहरी जीवन से जोड़ते हुए ही पढ़ाएँ और समझाएँ। बालकों के मनोविज्ञान का समझते हुये पाठ्यपुस्तकों की भाषा यथासंभव सरल, बोझ मुक्त तथा सहज रखने की कोशिश की गई, ताकि वे विज्ञान की आत्मा हो समझते हुए पाठ्यपुस्तक का आनन्द ले सकें।

उपर्युक्त तथ्यों के आधार पर विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों से सुगमतापूर्वक विज्ञान का पठन-पाठन कराए जाने के लिए विज्ञान की शिक्षक संदर्शिका तैयार की गई है क्योंकि वस्तुतः पाठ्यपुस्तकों विद्यार्थी के लिए होती हैं तथा शिक्षक के लिए मुख्यतः पाठ्यक्रम होता है। एक कुशल विज्ञान अध्यापक को यदि पाठ्यक्रम दे दिया जाय तो वह अपनी स्थानीय पाठ्यचर्चा निर्मित करके स्वयं शिक्षण-अधिगम करा लेगा। पाठ्यपुस्तक पाठ्यचर्चा पूर्ण करने का एक उपकरण /माध्यम है। विज्ञान की शिक्षक संदर्शिका में एन.सी.एफ. 2005 के आलोक में विज्ञान शिक्षण हेतु संस्तुतियाँ, उच्च प्राथमिक स्तर की कक्षाओं हेतु विज्ञान विषय का पाठ्यक्रम, पाठ्य पुस्तकों में पाठ रचना के आधार कक्षा 6 , कक्षा 7 तथा कक्षा 8 विज्ञान के पाठों की शिक्षण कराए जाने हेतु अध्यापन संकेत, विज्ञान के प्रभावी शिक्षण के लिए आवश्यक सामग्री (जिसके आधार पर शिक्षक स्वयं अपना विज्ञान किट तैयार कर सकते हैं), विज्ञान में पाठ्य सहगामी गतिविधियाँ तथा मूल्यांकन की समझ वर्णित हैं।

## **पठन सामग्री -2**

विद्यालयी शिक्षा को बेहतर बनाने तथा सीखने-सिखाने का उचित वातावरण तैयार करने की दिशा में निरन्तर विभिन्न प्रयास किये जा रहे हैं। NCF 2005 जो कि यह संस्तुति करता है कि शिक्षा रटने की प्रणाली से हटकर भयमुक्त एवं ज्ञान निर्माण की प्रक्रिया में हो, बच्चों में प्रजातान्त्रिक मूल्यों की व्यावहारिक समझ विकसित हो, विद्यालय का वातावरण आनन्दमयी एवं आकर्षक हो, कक्षा शिक्षण करते हुए शिक्षण प्रक्रिया के केंद्र में बच्चा रहे, विज्ञान शिक्षण परंपरागत पद्धति से हटकर रोचक गतिविधि आधारित हो, विषय सम्बंधित सम्बोधों की समझ आसानी से विकसित हो, इसके लिए विज्ञान विषय की शिक्षक संदर्शिका का निर्माण किया गया है।

विज्ञान शिक्षण में कठिनस्थलों के अधिगम के लिए किस प्रकार की गतिविधियाँ हों, शिक्षण सहायक सामग्री किस प्रकार की हो, कक्षा का वातावरण कैसा हो, विज्ञान की पाठ्यपुस्तकें कैसे- प्रयुक्त की जायें, इसके लिए विज्ञान की शिक्षक संदर्शिका का उपयोग में लायी जानी आवश्यक है।

## 9. अवधारणात्मक बदलाव के लिए विज्ञान शिक्षण

### पठन सामग्री-1

गतिविधि 1 और 2 यह जानने में मदद करती है कि पदार्थ की प्रकृति के बारे में बच्चों की वैकल्पिक अवधारणाएं क्या हैं? रोचक तथ्य यह है कि पदार्थ की प्रकृति के बारे में ये अवधारणाएं “पदार्थ की प्रकृति” कक्षा में पढ़ा दिए जाने के बाद भी बनी रहती हैं। ऐसी अवधारणाओं को दूर करने के लिए विज्ञान शिक्षण कैसा हो? इसके बाद सभी चित्रों की व्याख्या आवश्यक है-

चित्र 1 : बच्चे यह मानते हैं कि हवा सतत (लकड़ी के टुकड़े की तरह) है। फ्लास्क में से कुछ हवा पम्प के द्वारा निकालने के बाद बच्ची हुई हवा नीचे ही रह जाएगी। फ्लास्क के ऊपर का हिस्सा खाली रहेगा। अतः बच्चे हवा की कणीय प्रकृति को नहीं समझते हैं। बच्चे यह नहीं मानते कि पदार्थ कणों से मिलकर बना है। बच्चे पदार्थ के अन्य अभिलाक्षणिक गुणों को भी नहीं समझ पाये हैं।

चित्र 2 : बच्चे यह मानते हैं कि हवा सतत (लकड़ी के टुकड़े की तरह) है और फ्लास्क में से कुछ हवा पम्प के द्वारा निकालने के बाद बच्ची हुई हवा नीचे से ऊपर चली जाएगी। फ्लास्क के नीचे का हिस्सा खाली ही रहेगा। बच्चे हवा की कणीय प्रकृति को नहीं समझते हैं। बच्चे यह नहीं मानते हैं कि पदार्थ कणों से मिलकर बना है न ही पदार्थ के अन्य अभिलाक्षणिक गुणों को वे समझ पाये हैं।

चित्र 3 : बच्चे यह मानते हैं कि हवा सतत (लकड़ी के टुकड़े की तरह) है। फ्लास्क के ऊपर का अधिकांश हिस्सा अब भी खाली ही रहेगा। अतः बच्चे हवा की कणीय प्रकृति को नहीं समझते हैं। बच्चे यह नहीं मानते हैं कि पदार्थ कणों से मिलकर बना है न ही पदार्थ के अन्य अभिलाक्षणिक गुणों को वे समझ पाये हैं। वे यह तो समझ रहे हैं कि हवा के कण गतिशील होते हैं लेकिन समान रूप से नहीं क्योंकि उनके अनुसार फ्लास्क में से कुछ हवा पम्प के द्वारा निकालने के बाद बच्ची हुई हवा फ्लास्क के अन्दर बण्डल के रूप में असमान रूप से फैल जाएगी।

चित्र 4 : बच्चे यह मानते हैं कि हवा सतत है और फ्लास्क में से कुछ हवा पम्प के द्वारा निकालने के बाद बच्ची हुई हवा ज्यादा मात्रा में नीचे ही रहेगी और ऊपर कम होती जाएगी। यहाँ भी बच्चे हवा (या गैस) की कणीय प्रकृति को नहीं समझते हैं न ही पदार्थ के अन्य अभिलाक्षणिक गुणों को समझ पाये हैं। वे यह तो समझ रहे हैं कि हवा के कण गतिशील होते हैं लेकिन यह नहीं मानते कि कण निरंतर गतिशील होते हैं।

चित्र 5 : बच्चे हवा की कणीय प्रकृति को समझते हैं या ये जानते हैं कि पदार्थ (हवा) कणों से मिलकर बनी है। वे यह नहीं समझते कि हवा के कण गतिमान है क्योंकि उनके अनुसार फ्लास्क में से कुछ हवा निकाल लेने पर बच्चे हुए हवा के कण फ्लास्क में नीचे ही रह जायेंगे और फ्लास्क का ऊपरी हिस्सा खाली ही रह जायेगा।

चित्र 6: बच्चे हवा की कणीय प्रकृति को समझते हैं। वे यह भी समझते हैं कि हवा के कण गतिमान हैं क्योंकि उनके अनुसार फ्लास्क में से कुछ हवा निकाल लेने पर बच्चे हुए कण फ्लास्क के ऊपर के हिस्से में चले जायेंगे। हवा के कण सतत रूप से गतिमान हैं और समान रूप से वितरित होते हैं, उनके लिए यह समझना कठिन

है। उनके अनुसार फ्लास्क का नीचे का हिस्सा खाली ही रह जायेगा।

चित्र 7 : बच्चे हवा (या गैस) की कण प्रकृति को समझते हैं। वे यह भी समझते हैं कि हवा के कण गतिमान हैं लेकिन यह नहीं मानते कि समान रूप से गतिमान हैं क्योंकि उनके अनुसार फ्लास्क में से कुछ हवा निकाल लेने पर बचे हुए कण फ्लास्क में फैल तो जाते हैं लेकिन सामान रूप से नहीं बल्कि बण्डल के रूप में।

चित्र 8 : बच्चे हवा (या गैस) की कण प्रकृति को तथा उससे जुड़ी अन्य अवधारणाओं को अच्छी तरह समझते हैं। जैसे पदार्थ (हवा) कणों से मिलकर बनी है और पदार्थ (हवा) के कण निरंतर गतिशील रहते हैं। चित्र के द्वारा यह स्पष्ट है कि हवा के करण समान रूप से किसी स्थान से फैले हुए दिखाये गए हैं।

## **10. क्रियाकलाप आधारित विज्ञान शिक्षण-2**

### **पठन सामग्री-1**

राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा-2005 में निहित शिक्षा के उद्देश्यों की पूर्ति हेतु छात्रों में ज्ञान प्राप्त करने तथा उन में सृजनात्मकता एवं रचनात्मकता को बढ़ावा देने के लक्ष्य को दृष्टिगत रखते हुए पाठ्यक्रम तथा इस पर आधारित पाठ्यपुस्तकों का विकास किया गया है। बदली हुई परिस्थितियों में विज्ञान शिक्षण की प्रक्रिया में बदलाव लाना होगा। छात्रों को क्रियाकलाप कराने होंगे और फिर छात्र स्वयं निष्कर्ष निकालेंगे, सिद्धान्त, नियम को समझेंगे तथा अपनी समझ को विकसित करेंगे। इसके लिए आगमन विधि से विज्ञान शिक्षण करना होगा। हमें अपनी भूमिका में बदलाव करना होगा। शिक्षक को सुगमकर्ता की भूमिका में रहकर बच्चों की समझ विकसित करने के लिए अवसर उपलब्ध कराने होंगे। शिक्षक को ज्ञान का सृजन की प्रक्रिया में शामिल होकर बच्चों की मदद करनी होगी।

### **पठन सामग्री-2**

विज्ञान शिक्षण की निम्नवत् विधियों पर बड़े समूह में चर्चा कीजिए। प्रतिभागी चर्चा में प्रतिभाग करेंगे तथा प्रमुख बिन्दुओं को नोट करेंगे-

1. क्रियाकलाप आधारित शिक्षण विधि
2. आगमन-निगमन विधि
3. प्रयोग प्रदर्शन विधि
4. समस्या समाधान विधि
5. ह्यूरिस्टिक विधि या अन्वेषण विधि

## 11. एन.सी.एफ. 2005 के आलोक में विज्ञान का शिक्षण

### पठन सामग्री-1

विज्ञान विषय के शिक्षण में पारंगत बनाने के लिए इस विषय की समझ बनानी आवश्यक है। इसके लिये विषय की बारीकियों को समझना होगा। विज्ञान के तथ्य, सिद्धान्त तथा नियमों की जानकारी के साथ-साथ विज्ञान की प्रकृति तथा अन्य अवधारणाओं की समझ होनी आवश्यक है। यदि इनके अनुरूप प्रक्रिया आधारित विज्ञान शिक्षण किया जायेगा तो वह प्रभावी होगा और विद्यार्थियों को ज्ञानसृजन के अवसर उपलब्ध होंगे। इसके लिए निम्नवत समझ बनानी आवश्यक है -

#### विज्ञान क्या है

1. विज्ञान खोजी प्रवृत्ति को बढ़ावा देने वाली प्रक्रिया है।
2. विज्ञान में अनुमान और अटकलों के लिए भी स्थान है।
3. विज्ञान में कभी कोई प्रयोग किसी सिद्धान्त को बता जाता है तो कभी कोई सिद्धान्त नए प्रयोग के लिए मार्ग प्रशस्त कर देता है।
4. विज्ञान में सार्वभौम व स्थापित नियम भी स्थायी नहीं माने जाते हैं। नए अनुभव, प्रयोग व विश्लेषण की रोशनी में इन नियमों में बदलाव आता रहता है।
5. विज्ञान एक चक्रीय प्रक्रिया है जिसका न प्रारम्भिक बिन्दु है और न अन्तिम बिन्दु है।
6. विज्ञान परिवेशीय अध्ययन का क्रमबद्ध ज्ञान है।
7. विज्ञान जीवन को सुगम बनाने में सहायक है।

#### पठन सामग्री 2- विज्ञान शिक्षा के उद्देश्य

विज्ञान शिक्षा के उद्देश्य सीधे इसकी छह वैधताओं के मापदंडों से जुड़े हुए हैं। ये वैधताएं हैं : संज्ञानात्मक, विषयवस्तु, प्रक्रिया, ऐतिहासिक, पर्यावरणीय एवं नैतिक। संक्षेप में विज्ञान शिक्षा विद्यार्थी को इस लायक बना दे ताकि वह :

1. अपने संज्ञानात्मक स्तर के अनुरूप विज्ञान के तथ्यों व धारणाओं को समझने और इसे प्रयुक्त करने के काबिल हो जाए।
2. उन तरीकों और प्रक्रियाओं को समझ सकें जिनसे वैज्ञानिक ज्ञान का सृजन किया जा सके तथा वैधीकरण भी किया जा सके।
3. विज्ञान के ऐतिहासिक एवं विकास संबंधी परिप्रेक्ष्यों को समझ सकें। साथ ही विज्ञान को एक सामाजिक उद्यम की तरह देख सकें।
4. खुद को स्थानीय तथा वैश्विक परिवेश (प्रकृति, लोग, वस्तुएं) से जोड़ सके और विज्ञान प्रौद्योगिकी और समाज के बीच की अंतःक्रिया को व तदजन्य उपजे मद्दों को समझ सके।
5. रोजगार की दुनिया में पैर टिका पाने के लिए आवश्यक सैद्धांतिक और व्यावहारिक कुशलता हासिल कर सके।

6. अपनी स्वाभाविक जिज्ञासा, सौंदर्यबोध और रचनात्मकता से विज्ञान व प्रौद्योगिकी को परिभाषित कर सके।
7. ईमानदारी, सत्यनिष्ठा, सहयोग, जीवन के प्रति सरोकार और पर्यावरण सुरक्षा जैसे मूल्यों की महत्ता समझ सके।
8. ‘वैज्ञानिक स्वभाव’ विकसित करना सीख जाए जिससे हमारा मतलब है- वस्तुनिष्ठता, आलोचनात्मक सोच और भय एवं अंधविश्वास से मुक्ति।

### **पठन सामग्री 3 – एन.सी.एफ.-2005 में सीखने-सिखाने के तौर तरीकों में बदलाव हेतु सिफारिश**

1. ज्ञान को स्कूल के बाहरी जीवन से जोड़ना।
2. पढ़ाई को रटन्त प्रणाली से मुक्त कराना तथा ‘समझ’ विकसित करने वाली शिक्षा पर जोर देना।
3. विज्ञान बच्चों के दैनिक जीवन अनुभव का हिस्सा हो, जिसके बारे में वह सोचे, आपस में बात करें या घटनाओं को होता देखें।
4. बच्चों को प्रश्न बनाने हेतु प्रोत्साहित करना।
5. बच्चों को सामूहिक अन्तः क्रिया के अवसर उपलब्ध कराना।
6. शिक्षण अधिगम प्रक्रिया को प्रभावी बनाने के लिए दृश्य एवं श्रव्य सामग्री और सूचना एवं संचार तकनीकी का अधिक उपयोग करना।
7. विज्ञान शिक्षा का फोकस संकीर्ण लक्ष्यों से हटाकर -‘वृहद’ लक्ष्यों की तरफ स्थानान्तरित करना।
8. कक्षा-कक्ष शिक्षण प्रक्रिया में बदलाव लाकर प्रत्येक बच्चे की सहभागिता सुनिश्चित करना।
9. प्रत्येक बच्चे को सफलता के भाव से जोड़ना।
10. विज्ञान के शिक्षण- अधिगम में करके सीखने की प्रक्रिया पर जोर देना।
11. सम्पूर्ण व्यक्तित्व का मूल्यांकन करने वाली पद्धतियों पर जोर देना।

### **पठन सामग्री 4 –पाठ्यचर्या निर्माण के पांच निर्देशक सिद्धान्त**

1. ज्ञान को स्कूल के बाहरी जीवन से जोड़ना।
2. पढ़ाई रटन्त पणाली से मुक्त हो, यह सुनिश्चित करना।
3. पाठ्यचर्या का इस तरह संवर्धन कि वह बच्चों को चहुंमुखी विकास के लिए अवसर मुहैया करवाए बजाए इसके कि पाठ्यपुस्तक केंद्रित बनकर रह जाए।
4. परीक्षा को अपेक्षाकृत अधिक लचीला बनाना और कक्षा की गतिविधियों से जोड़ना।
5. एक ऐसी अभिभावी पहचान का विकास जिसमें प्रजातांत्रिक राज्य व्यवस्था के अन्तर्गत राष्ट्रीय चिंताएं समाहित हों।

### **पठन सामग्री 5-एन.सी.एफ.-2005 के अनुसार विज्ञान शिक्षक की भूमिका**

1. ज्ञानदाता की भूमिका में न रहकर सुगमकर्ता (फैसिलिटेटर) की भूमिका में रहकर छात्रों में ज्ञान सृजन की प्रक्रिया का विकास करने में मदद करें।
2. उत्साहवर्धक, सहयोगी और मानवीय हों जिससे विद्यार्थी अपनी संकल्पनाओं/ संभावनाओं का पूर्ण विकास कर सकें।
3. परामर्श के कौशल और क्षमताओं को विकसित करें ताकि बच्चों के शैक्षणिक, व्यक्तिगत और सामाजिक स्थितियों का समाधान सुझाने में सुविधा हो।
4. ग्रहणशील और निरन्तर सीखने वाले हों।
5. अपने व्यक्तिगत अनुभवों को सार्थकता की खोज के रूप में देखें तथा ज्ञान निर्माण को मननशील अधिगम की लगातार उभरती प्रक्रिया के रूप में स्वीकार करें।
6. समाज के प्रति अपने दायित्व को समझें और बच्चों के बेहतर भविष्य के लिए काम करें।
7. बच्चों में भय का वातावरण पैदा न करें तथा उनकी अन्तर्निहित क्षमताओं का विकास करें।
8. ज्ञान को पाठ्यपुस्तकों के बाह्य ज्ञान के रूप में न देखकर साझा संदर्भों और व्यक्तिगत संदर्भों में उसके निर्माण को देखें।
9. पाठ्यचर्चा की रूपरेखा नीतिगत निहितार्थ एवं पाठों का विश्लेषण करे।
10. मूल्यांकन को सतत् शैक्षिक प्रक्रिया मानें।

### **पठन सामग्री 6- विज्ञान की पाठ्यचर्चा के मानदंड**

विज्ञान की अच्छी शिक्षा वही है जो विद्यार्थी के प्रति, जीवन के प्रति और विज्ञान के प्रति ईमानदार हो। इस तरह का दृष्टिकोण विज्ञान पाठ्यचर्चा के कुछ मूलभूत मानदंडों की ओर अग्रसर करता है जोकि नीचे दिए गए हैं :

- (क) संज्ञानात्मक वैधता- यह माँग करती है कि पाठ्यचर्चा की विषय-वस्तु, प्रक्रिया, भाषा और शिक्षण संबंधी कार्यकलाप बच्चे की उपयुक्त हों और उसकी समझ के बाहर की चीज न हों।
- (ख) विषय-वस्तु वैधता- यह माँग करती है कि पाठ्यचर्चा उपयुक्त व वैज्ञानिक स्तर पर सही विषय-वस्तु को प्रस्तुत करे। यूँ तो बच्चे की समझ के स्तर के अनुसार विषय-वस्तु को सहज और सरल रूप में रखना जरूरी हो जाता है, लेकिन इस प्रक्रिया में यह ध्यान रखने की जरूरत है कि जो कुछ कहने की कोशिश की जा रही है, वह अर्थहीन व विरूपित होकर न रह जाए।
- (ग) प्रक्रिया वैधता- यह माँग करती है कि पाठ्यचर्चा विद्यार्थी को वैज्ञानिक ज्ञान प्राप्त करने के तरीकों और उन तक पहुँचने की प्रक्रिया को सिखाए और बच्चे की सहजता जिज्ञासा और रचनात्मकता को पोषित करे। प्रक्रिया वैधता एक महत्वपूर्ण मापदंड है, क्योंकि यह विद्यार्थी को विज्ञान कैसे सीखा जाए, यह सिखाने में मदद करती है।

- (घ) ऐतिहासिक वैधता- यह मांग करती है कि विज्ञान-पाठ्यचर्या में ऐतिहासिक बोध को जगह दी जाए, ताकि विद्यार्थी समझ सकें कि विज्ञान की धारणाएं समय के साथ कैसे विकसित हुईं। यह विद्यार्थी को यह समझाने में भी मदद करेगी कि विज्ञान एक सामाजिक उद्यम है और किस प्रकार विज्ञान का विकास सामाजिक कारकों से प्रभावित होता है।
- (ङ) पर्यावरणीय वैधता यह मांग करती है कि विज्ञान को विद्यार्थी के व्यापक परिवेश, स्थानीय और वैश्विक, के संदर्भ में रखकर सिखाया जाए ताकि विद्यार्थी विज्ञान, प्रौद्योगिकी और समाज के बीच के जटिल संबंधों को समझ सके और रोजगार की दुनिया में टिकने के लिए आवश्यक ज्ञान और कौशल प्राप्त कर सकने में सक्षम हो सके।
- (च) नैतिक वैधता- यह मांग करती है कि पाठ्यचर्या ईमानदारी, वस्तुनिष्ठता, सहयोग, आदि जैसे मूल्यों का संवर्द्धन करे और भय, पूर्वाग्रह एवं अंधाविश्वास से मुक्त मानस तैयार करने में सहायक हो। साथ ही विद्यार्थी में जीवन व पर्यावरण के प्रति चेतना पैदा करे।

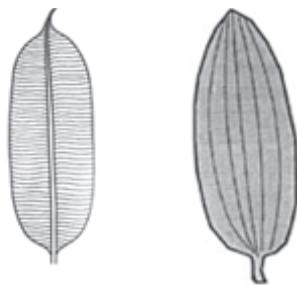
## 12. विज्ञान शिक्षण में प्रोजेक्ट कार्य

**पठन सामग्री 1 - विज्ञान के प्रोजेक्ट की रूपरेखा का नमूना**

1. प्रोजेक्ट का शीर्षक -
2. प्रोजेक्टकर्ता (समूह) का नाम -
3. कक्षा -
4. प्रोजेक्ट की अवधि-
5. क्रियाकलाप का विवरण (क्रियाविधि)-
6. आकड़ों का संकलन एवं सारणीयन -
7. परिणाम का विश्लेषण-
8. निष्कर्ष-

**पठन सामग्री-2**

1. **प्रोजेक्ट का शीर्षक :**-पेड़ पौधों के जड़, तना, पुष्प और बीज के पैटर्न की पहचान
2. **प्रोजेक्ट कर्ता (समूह) का नाम -**
3. **कक्षा -8**
4. **प्रोजेक्ट की अवधि -3 दिन**
5. **क्रियाकलाप का विवरण (क्रियाविधि)**-कक्षा के बच्चों को पाँच -पाँच के समूह में में बाँट कर प्रत्येक समूह के बच्चों को अगले पाँच दिनों में निम्न प्रकार निर्देश देंगे-
  - **पहले दिन:** शिक्षक नीचे दिए गए दो प्रकार की पत्तियों में से एक समानान्तर शिराविन्यास वाली पत्ती और एक जालिकावत शिराविन्यास वाली पत्ती को बच्चों को देकर उस पत्ती के शिराओं की बनावट को देखने के लिए कहेंगे। उनसे ऐसी ही शिराविन्यास वाले अधिक से अधिक पौधों को अपने घर या स्कूल के आस-पास ढूँढ़ कर उन पौधों का नाम पता करने तथा तालिका-1 की पूर्ति करने को कहेंगे।
1. **समानान्तर शिराविन्यास वाली पत्तियाँ** - जैसे- मक्का, गन्ना, घास, धान, गेहूँ, जौ, बाजरा आदि की पत्ती।
2. **जालिकावत शिराविन्यास वाली पत्तियाँ**- आम, पालक, पीपल, बरगद, सरसों, नीम, शीशम आदि की पत्ती।



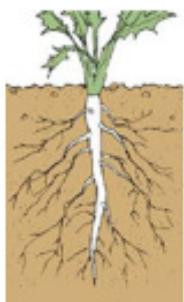
चित्र-1 समानान्तर शिरा विन्यास वाली पत्ती



चित्र-2 जालिकावत शिरा विन्यास वाली पत्ती

## दूसरा दिन

शिक्षक पहले दिन की टोलियों को उन्हीं पौधों की जड़ों का अवलोकन करने को कहेंगे और अपने अवलोकनों के चित्र बनाने को कहेंगे।



चित्र-3 मूसला जड़



चित्र-4 अपस्थानिक जड़

## तीसरा दिन

शिक्षक बच्चों को उन सभी पौधों के बीज लाने को कहेंगे। कुछ देर तक भिगोने के बाद उनका छिलका हटा कर बीजपत्रों की संख्या गिनकर तालिका में लिखने को कहेंगे।

### 6. आंकड़ों का संकलन एवं सारणीयन -

तालिका - 1

क्रम स.	पौधे का नाम	जड़ के प्रकार		पत्ती का शिराविन्यास		बीजपत्री की संख्या	
		मूसला जड़	अपस्थानिक जड़	समानान्तर शिराविन्यास	जालिकावत शिराविन्यास	एक बीज पत्री	द्विबीज पत्री
1.							
2.							
3.							
4.							

7. **परिणाम का विश्लेषण**-उपरोक्त तालिका की पूर्ति के उपरांत शिक्षक तालिका से जड़ें, पत्तियों और बीजपत्रों के आधार पर पौधों को दो समूहों में वर्गीकरण करने के लिए कहेंगे।
8. **निष्कर्ष**-प्रोजेक्ट के निष्कर्ष से हम यह कह सकते हैं कि जिन पौधों की पत्तियों में जालिकावत शिराविन्यास होगा उनकी जड़े मूसला होगी तथा उनमें दो बीजपत्र मौजूद होंगे। जिन पौधों की पत्तियाँ समानान्तर शिराविन्यास वाली होंगी उनकी जड़े अपस्थानिक होंगी और उनके बीज में एक बीज पत्र होगा।

### पठन सामग्री-3

विज्ञान में प्रोजेक्ट कार्य, बच्चे की इच्छा के अनुसार किया जाने वाला वह कार्य है, जिसमें वह कुछ रचनात्मक प्रयास करता है तथा वह स्वयं एक खोजकर्ता की भूमिका में होता है। इस पूरी प्रक्रिया में वह कुछ वैज्ञानिक अवधारणाओं की समझ विकसित करता है साथ ही साथ उसके कुछ नए – नए प्रश्न भी बन रहे होते हैं जो उसकी खोज को आगे बढ़ाते रहते हैं। बच्चे की यह खोज, शिक्षक के देखरेख में संपन्न होती है। यहाँ शिक्षक की भूमिका महज बच्चे को नए-नए विचार देने, खोज के आंकड़ों को तालिकाबद्ध करने और आंकड़ों का विश्लेषण करने में बच्चे का सहयोग देने तक ही सीमित होता है। एन.सी.एफ.-2005 भी बच्चों में उपरोक्त कौशल विकसित करने की संस्तुति करता है।

**आजकल प्रोजेक्ट कार्य प्रायः:** चार्ट पेपर में बने चित्र तथा थर्माकोल शीट से बने मॉडल, बाजार से खरीदे गए तैयार मॉडल तथा प्रोजेक्ट्स या फिर इंटरनेट से खोज कर निकाले गए रेडीमेड प्रोजेक्ट के प्रिंटआउट तक सिमट कर रह गया है। तैयार मॉडल या प्रोजेक्ट के उपयोग से बच्चों को सृजनात्मक लाभ नहीं मिल पा रहे हैं जिसमें वे स्वयं एक खोजी के स्थान पर हों ताकि उनमें शोध करने प्रवृत्ति का विकास हो सके।

## 13. विज्ञान और समाज

### पठन सामग्री-1

अंततः विज्ञान एक सामाजिक परिघटना है। विज्ञान ज्ञान है और ज्ञान शक्ति। शक्ति से ही बुद्धि और आजादी मिलती है। कभी-कभी ऐसा भी देखा गया है कि शक्ति घमण्ड और तानाशाही को भी जन्म देती है। विज्ञान में हित कारक या हानिकारक, मुक्तिकारी या दमनकारी होने की क्षमता है। बीसवीं सदी का इतिहास विज्ञान की इस दोहरी भूमिका के उदाहरणों से भरा पड़ा है।

तो यह कैसे निश्चित किया जाय कि विज्ञान हमारे लिए मुक्तिकारी भूमिका ही निभाएं? इसके लिए हमें उन मुद्दों की ओर देखना होगा जिन्होंने पूरी मानवता को ही विनाश के कगार पर लाकर खड़ा कर दिया है। ऐसा तभी सम्भव है जब सूचनाएं सर्वसुलभ हों, साफगोई हो और तमाम तरह के मतों के प्रति भी सहिष्णुता हो। प्रगति के रास्ते पर चल रहे किसी भी समाज में लोगों को गरीबी, अज्ञानता और अंध विश्वास के मकड़जाल से मुक्त कर विकास की दिशा में उन्मुख होने में विज्ञान सकारात्मक भूमिका निभा सकता है। जनतांत्रिक व्यवस्था में विज्ञान के संभावित दुरूपयोग को जनता रोक सकती है। बशर्ते वह जागरूक हो। विवेक के साथ वैज्ञानिक मनोभाव मानव कल्याण के लिए सबसे महत्वपूर्ण रास्ता है। इसी विश्वास की बुनियाद पर हम विज्ञान की शिक्षा की वकालत करते हैं।”

(स्रोत: एन.सी.एफ. 2005 विज्ञान का शिक्षण: राष्ट्रीय फोकस समूह का आधार पत्र 1.1, एन.सी.ई.आर.टी. नई दिल्ली)

### पठन सामग्री 2 - परिचर्चा हेतु बिन्दु

1. विज्ञान  समाज, के मध्य अन्तर्सम्बन्ध
2. विज्ञान एक सामाजिक परिघटना
3. विज्ञान ज्ञान है और ज्ञान शक्ति
4. विज्ञान का हितकर एवं हानिकारक उपयोग
5. विज्ञान अंधविश्वास से मुक्ति में सहायक

### पठन सामग्री 3 - मतावली

क्र. सं.	विचार/ बिन्दु / मत	सहमत	असहमत	आंशिक सहमत
1.	विज्ञान एक सामाजिक परिघटना है।			
2.	विज्ञान का शिक्षण सामाजिक हित को ध्यान में रखते हुए कराना आवश्यक है।			
3.	विज्ञान शिक्षण के द्वारा समाज में व्याप्त अंध विश्वासों को दूर किया जा सकता है।			
4.	विज्ञान का उपयोग अपनी शक्ति प्रदर्शित के लिए किया जाना चाहिए।			
5.	कभी-कभी विज्ञान का दुरुपयोग आवश्यक है।			
6.	विज्ञान के द्वारा लोकतांत्रिक मूल्यों का विकास किया जा सकता है।			
7.	विज्ञान हमारे समाज के जीवन स्तर को उन्नत बनाता है।			
8.	विज्ञान समाज के लिए है और समाज विज्ञान के लिए।			
9.	समाज के प्रत्येक नागरिक का वैज्ञानिक दृष्टिकोण आवश्यक है।			
10.	विज्ञान के द्वारा गरीबी और अज्ञानता को दूर किया जा सकता है।			
11.	हिरोशिमा और नागासाकी में विज्ञान का सकारात्मक उपयोग हुआ है।			

### पठन सामग्री-4

पौधों में प्रकाश संश्लेषण की अनोखी क्षमता के बारे में लोगों ने कैसे खोज की ? पहले लोगों की यह मान्यता थी कि पौधों की ऊर्जा का स्रोत पानी है। इसके लिए निम्नवत प्रयोग किए गए-

**पहला प्रयोग** -इस तथ्य को जांचने के लिए वान हेलमोन्ट ने सोलहवीं शताब्दी में विलो का एक पेड़ एक बड़े गमले में पाँच वर्ष तक उगाया। पाँच साल के बाद उसने पाया कि मिट्टी में मामूली परिवर्तन हुआ है। परन्तु पेड़ का वजन 74 किलोग्राम बढ़ गया है। इससे उसने यह निष्कर्ष निकाला कि पानी ही पौधे की जीवन शक्ति का और उसकी बढ़ी हुई मात्रा का स्रोत था।

**दूसरा प्रयोग** -एक दूसरे वैज्ञानिक जॉन बुडवर्ड ने सोलहवीं शताब्दी के अंतिम वर्षों में पहली खोज की जांच की। उसने 77 दिनों तक प्रयोगों की एक श्रृंखला चलाई। उसने पौधों को नियमित, एक निश्चित मात्रा में पानी दिया। उसने पाया कि एक पौधे की मात्रा लगभग एक ग्राम बढ़ी, जबकि उसे 77 दिनों में 76,000 ग्राम पानी दिया गया था। इसके आधार पर उसने निष्कर्ष निकाला कि पौधे ने जो पानी ग्रहण किया वह पत्तियों के माध्यम से वातावरण में छोड़ दिया गया। उसे पोषक तत्व के रूप में

उपयोग नहीं किया गया।

**तीसरा प्रयोग** - प्रीस्टले ने अगस्त 1771 में एक प्रयोग किया। उसने एक बंद जगह में पुदीने की ठहनी के साथ एक मोमबत्ती को जलाकर रखा। मोमबत्ती कुछ देर बाद बुझ गई। कुछ देर बाद, उसी बंद जगह में उसे फिर से जलाया गया तो मोमबत्ती अच्छी तरह जली। उसने निष्कर्ष निकाला कि पौधे हवा के संघटन में किसी तरह से बदलाव कर देते हैं।

**चौथा प्रयोग** - यान इंजेन हाउज ने 1779 में एक पौधे और मोमबत्ती को बंद पारदर्शी जगह में रखा। पहले उसने उसे काले कपड़े से ढका और मोमबत्ती नहीं जली। दूसरी दशा में काला आवरण हटाया और मोमबत्ती जली। उसने निष्कर्ष निकाला कि अंधेरे में, पौधे ने सांस लेकर हवा को दूषित किया होगा। हवा को शुद्ध करने के लिए उसे प्रकाश की आवश्यकता होगी।

उपरोक्त किये गए प्रयोगों के बारे में पढ़ने से प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया को समझने में मदद मिली। इससे यह भी पता चलता है कि किसी भी वैज्ञानिक अवधारणा के बनने में कई लोगों के अथक परिश्रम द्वारा किये गए प्रयोगों का महत्वपूर्ण योगदान होता है? हम वैज्ञानिक तथ्यों के ऐतिहासिक परिपेक्ष्य को बहुत कम स्थान देते हैं। इस बात पर ध्यान दिया जाना चाहिए कि वैज्ञानिक तथ्यों के इतिहास को उचित स्थान मिले ताकि विज्ञान विषय को और अधिक रोचक बनाया जा सके और विद्यार्थियों में खोजी प्रवृत्ति विकसित हो।

## पठन सामग्री 5 - चर्चा बिंदु / प्रश्न

एन.सी. एफ. - 2005 के अनुसार विज्ञान की पाठ्यचर्या को 6 वैधताओं से प्रमाणिकता मिलती है। इसमें से एक ऐतिहासिक वैधता है? इसके अनुसार विज्ञान पाठ्यचर्या में ऐतिहासिक बोध को जगह दी जाये, ताकि विद्यार्थी समझ सकें कि विज्ञान की धारणाएं समय के साथ कैसे विकसित हुईं। इससे यह भी समझ पैदा होगी कि विज्ञान एक सामाजिक उद्यम है। विज्ञान का विकास सामाजिक कारकों से प्रभावित होता है।

1. हम विज्ञान कहाँ से सीखते हैं?
2. पाठ्यपुस्तकों में वैज्ञानिक तथ्य/ अवधारणाएं कहाँ से आती हैं?
3. लगभग 10-20 वर्ष पूर्व अब तक, वैज्ञानिक अवधारणों, में क्या-क्या परिवर्तन आए हैं?
4. आगामी 20-30 वर्षों में वैज्ञानिक अवधारणायें में क्या क्या परिवर्तन होने की सम्भावनाएं हैं?  
चर्चा से निकले बिन्दुओं को नोट करते जाएं।
5. हम अपने विद्यार्थियों के लिए उपर्युक्त कथनों/ प्रश्नों को किस दृष्टि से देखते हैं?

## 14. विषय वस्तु के आधार पर विज्ञान किट का उपयोग

### पठन सामग्री 1 -विज्ञान के प्रभावी शिक्षण हेतु आवश्यक सामग्री/ विज्ञान किट (भाग-1)

विज्ञान का प्रभावी शिक्षण करने के लिए विभिन्न संस्थाओं द्वारा विज्ञान किट उपलब्ध कराया जाता है। जैसे-उच्च प्राथमिक कक्षाओं में विज्ञान शिक्षण हेतु एन.सी.ई.आर.टी. नई दिल्ली द्वारा उपलब्ध कराया गया विज्ञान किट। इसके द्वारा विज्ञान का प्रयोग आधारित शिक्षण किया जाता है। पाठ्यक्रम में वर्णित संबोधों अथवा पाठ्यपुस्तक के पाठ का शिक्षण कराने के लिए आपको स्वनिर्मित विज्ञान किट की आवश्यकता होगी। इसके साथ ही अन्य संस्थाओं का विज्ञान किट भी उपयोग में लाया जा सकता है।

कक्षा 6, 7 और 8 विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों के द्वारा प्रभावी शिक्षण के लिए कक्षावार तथा पाठवार आवश्यक सामग्री की सूची तालिका में दी गई है। अच्छा रहेगा यदि हम यह शिक्षण सामग्री स्वयं या छात्रों की सहायता से एकत्र कर कक्षा-कक्ष में ले जाकर पाठ का शिक्षण करें। इससे पाठ के संबोध का उद्देश्य पूर्ण हो सकेगा और क्रियाकलाप कराने में सुविधा रहेगी। यह सामग्री एक संकेत मात्र है। पाठों में दिए गए क्रियाकलापों को सम्पन्न करवाने के लिए आपको और भी सामग्री की आवश्यकता पड़ सकती है। ऐसा भी होगा कि जब आप क्रियाकलाप कराने के लिए विद्यार्थियों को समूह में बांटेंगे तो एक से अधिक संख्या में वस्तुओं की आवश्यकता होगी। यथा-कक्षा 6 विज्ञान की पाठ्यपुस्तक के पाठ 11 - 'चुम्बक के खेल' में पाठ का समूहवार क्रियाकलाप कराने हेतु एक से अधिक चुम्बकों की आवश्यकता होगी। इसका प्रबन्ध भी आपको अपने संसाधनों द्वारा करना/कराना होगा, इस प्रकार आपके पास कक्षावार एक किट बन जायेगी। भविष्य में यही आपकी एक छोटी प्रयोगशाला का केन्द्र बन सकता है।

#### कक्षा 6 विज्ञान पाठ शिक्षण हेतु आवश्यक सामग्री की सूची

पाठ क्रमांक	पाठ/स्वअधिगम का नाम	आवश्यक सामग्री
1	जीवन में विज्ञान	कोलाज बनाने हेतु पुरानी पत्रिकाएं, पुरानी विज्ञान पुस्तकें समाचार पत्र, विभिन्न उपकरणों के प्रतिरूप।
2	भोजन और स्वास्थ्य	स्थानीय उत्पाद, वनस्पतियों की पत्तियाँ, बीजों का एकत्रीकरण, कोलाज बनाने हेतु पुरानी पत्रिकाएं, पुरानी विज्ञान पुस्तकें, पुराने समाचार पत्र।
3	आस-पास की वस्तुएं	रबड़, चौंक, लकड़ी, धी, फूल दर्पण, कांच, पत्थर, बर्तन कैंची, बीकर, नमक, नील, मिट्टी, पत्थर का चूरा, नीबू, दूध, तेल, गल्ता, ताला, गोंद, दृथपेस्ट, पाइप, गुड़, चूड़ी, पुराने अखबार, पुरानी किताबें, पुरानी पत्रिकाएं।

पाठ क्रमांक	पाठ/स्वाधिगम का नाम	आवश्यक सामग्री
	<b>स्व अधिगम सामग्री- 1</b>	आपने स्तर से सहायक सामग्री
4	कम्प्यूटर की दुनिया	कम्प्यूटर मॉडल के विभिन्न भागों के चित्रों की कटिंग
5	पदार्थों का बदलता रूप	रबड़ बैण्ड, मोमबत्ती, गुब्बारा, कांच का टुकड़ा, धी चम्मच, लकड़ी पानी, चीनी लोहे का तार, घड़ी बीकर, गिलास, नमक।
6	जीवों का संसार	पुरानी किताबें, पत्रिकाएं आखादार, प्याज, चिमटी, पानी, स्लेट, हैण्डलैस, सोयाबीन व चने के बीज, कपड़ा, पौधा लगा गमला, स्थानीय पौधों की पत्तियाँ व बीज।
7	पौधे और हम	पौधों, विभिन्न पौधों की जड़ें, बोतल, मोम, पानी, पुरानी, किताबें, पत्रिका, मछियों का चित्र, आलू, अरबी, हल्दी साबुत, अदरक, मछियों की पत्तियाँ पालीधीन, शरीर के विभिन्न ऊंगों का चित्र।
	<b>स्व अधिगम सामग्री- 2</b>	आपने स्तर से सहायक सामग्री
8	माप-तौल	2 गिलास, जग, 2 टिन के डिब्बे, रेत, फीता (माणी, पाथा, सूपा का प्रतिरूप या फोटो) घड़ी के चित्र, तौल बाट या उनके प्रतिरूप, खाली पालिश की डिब्बी, थागा, हंजेवशन की खाली 2 शीशी, पेन की रिफिल।
9	गतिकी	स्थिर/गतिमान वस्तुओं के चित्र, फिरकी, लद्दू, कांच की गोली, स्याही, शीशी की रबड़ का ढक्कन, पिन, स्प्रिंग, घड़ी।
10	विद्युत मेल	मेल, टार्च, नीबू, जस्ते की पत्ती, ताँबे की पत्ती तार, थर्माकॉल का टुकड़ा, बल्ब, लकड़ी, प्लास्टिक का टुकड़ा, चूड़ी का टुकड़ा, सिवाका, प्लास्टिक का खोल, एल्यूरीनियम के तार, पैरिसल, कॉल, गते का डिब्बा।
11	चुम्बक के खोल	पिन, छड़ चुम्बक, नाल चुम्बक, गोल चुम्बक, चुम्बकीय मुर्द, कील रबड़ प्लास्टिक लकड़ी, मुर्द हथोड़ी, कॉच का गिलास, पीतल की वस्तु, ताँबे की वस्तु।
	<b>स्व अधिगम सामग्री- 3</b>	खाली पाउडर का टिन का डिब्बा, साबुनदानी, मोमबत्ती माचिस, पानी
12	प्रकाश	पैनिल, टार्च, माचिस, पेन, मोमबत्ती, चश्मा, रबड़ की ट्रूब, गते के टुकड़े, किताब काँच का टुकड़ा, तेल लगा कागज, पालीधीन, ट्रेसिंग पेपर, शटल काक का खाली डिब्बा, गैंड विभिन्न आकार की।
13	पानी की यात्रा	टमाटर, आलू, केतली, पानी, सफेद कागज, बीकर, प्लास्टिक की बोतल, मापक मिलेण्डर, मिटटी फवारा, टिन का डिब्बा।
14	जल संरक्षण	-
	<b>स्व अधिगम सामग्री - 4</b>	आपने स्तर से सहायक सामग्री
15	आर्जीविका की ओर	रेझों वाले पेड़ पौधों की पत्तियों का एकत्रीकरण, रेझों का एकत्रीकरण, शीमेन्ट के खाली बैग।

## पठन सामग्री 2 कक्षा 7 विज्ञान पाठ शिक्षण हेतु आवश्यक सामग्री की सूची (भाग 2)

पाठ क्रमांक	पाठ/स्वाधिगम का नाम	आवश्यक सामग्री
1	द्वारे वन	विभिन्न जीवों व पेड़-पौधों के चार्ट व कलाज
2	कम्बूटर और सूचना क्रान्ति	कम्बूटर, सी.डी., पेन ड्राइव।
3	पौधे और भोजन	तलाब का परिस्थितिक तंत्र, खाद्य शृंखला के चार्ट, कुकुरमुले।
4	धातु और अधातु	तार, सेल, ब्लब, टार्च, कोयला, चौंक, चुम्बक, लोहे के टुकड़े
स्व-अधिगम-1	अपनी नब्ज देखो	नरम गीली मिट्टी, माचिस की तीली।
5	जीवों का रहन-यहन	नागफनी, पश्चियों के चार्ट, पाठ से संबंधित जन्तुओं के चार्ट
6	ऊष्मा और ताप	एलास्टिक या धातु के यो जग, डाक्टरी व प्रयोगशाला थर्मामीटर, बीकर, लोहे की छड़, मोम, पिन, लकड़ी व एलास्टिक की स्केल, पोस्टल, परकार, चम्च लकड़ी का बुराया, तिपाही, स्थिट लैम्प, मोमबत्ती, करगज की कटीरी, Km <sub>0</sub> 4
7	प्रकृत के रंग	टार्च समतल दर्पण, कला करगज, कंथा, चांदा, आलापिन प्रिज्म।
8	जीवों में श्वसन	डोरी या फीता, एलास्टिक की बोतल, वाई आकार की नली, एक बड़ा गुब्बारा या पालीधीन की थेली, यो छोटे गुब्बारे, रबर बैंड, धागा, छेदयुक्त कर्क, चाकू।
स्व-अधिगम-2	अंकुरण में कैन मी गैम निकलती है।	एक-दो मुट्ठी गजमा, सोयाबीन, भट्ट आदि के बीज, चौड़े मुंह की ढक्कनदार काँच की बोतल, चूने का पानी व जालीदार सूची कपड़ा।
9	भोजन की यात्रा	मानव पाचन तंत्र, दांत व्यवस्था, जीभ, ग्रासिक, अमीबा के चार्ट, दर्पण, रोटी का टुकड़ा या सेब या अमरुद।
10	स्वास्थ्य और उत्सर्जन	स्वत परिसंचरण तंत्र, मनुष्य का हृदय, मनुष्य का उत्सर्जन तंत्र के चार्ट या मांडल, रबड़ की डिल्ली या गुब्बारा, रबड़ बैण्ड, कीप, रबड़ की नली।
11	स्वास्थ्य और योग	समूहानुयार
12	विद्युत और चुम्बकत्व	टार्च का ब्लब, स्थिग, संयोजी तार, धातु की स्ट्रीप, ढक्कन, धागा, रबड़ बैण्ड, सेल, बैटरी, कील, गेल्वेनोमीटर, छड़ चुम्बक, कंगाय, कील, तार।
स्व-अधिगम 3	कैमा चश्मा	कर्ड, मुर्द्द अखबार
13	वैनिक उपयोगी पदार्थ	बीकर, नमक, चीनी, स्थिट लैम्प, स्टेण्ड, पोर्सलीन डिश, चौंक, कूपर की टिकिया, लोहे की कील रेग्मार, रेत।

पाठ क्रमांक	पाठ/स्वाधिगम का नाम	आवश्यक सामग्री
14	कैसे-कैसे पदार्थ	काँच का गिलास, खाने का सोडा, हल्दी पाउडर, गुड़हल पुण्य, चीनी, चम्पच, अगरबत्ती।
15	प्राकृतिक आपदाएं	धारातलीय सेटों, भूकृपराधी मकान के चार्ट या मॉडल, लास्टिक की चरखी
स्व-अधिगम विशेषज्ञ	क्रेसाज	पेन व क्रापी
16	प्रोजेक्ट कार्य	गढ़ा खोदने के लिए कुदाल, फावड़ा, गैंती
स्व-अधिगम-4	अपना बाटर फिल्टर बनाएं	दो फिट लम्बा लकड़ी का फटटा, आधा-आधा फिट के लकड़ी के गुटके, उठ इंच वाली पांच कीलें, खोड़ी थर्माकोल के चार बड़े गिलास, स्केल, लकड़ी का कोयला, कंकड़ व रेत।

### पठन सामग्री2 कक्षा 8 विज्ञान पाठ शिक्षण हेतु आवश्यक सामग्री की सूची (भाग 3)

पाठ क्रमांक	पाठ/ स्वाधिगम का नाम	आवश्यक सामग्री
1	मृद्ध जीवों का संसार	बासी ब्रेड का टुकड़ा, चिमटी हैडलेस, दूध, दही, मृद्धमर्दी, प्याज का टुकड़ा, काँच पद्टी (स्लाइड), प्लिसरीन, बासी रोटी, मशरूम,
2	जीवों में वंश वृद्धि	ओंख वाला आलू का टुकड़ा, डिब्बा, मिट्टी, आस-पास उगे फूल, गुड़हल का फूल
3	बल और कार्य	रबर की गेंद, लकड़ी का टुकड़ा, स्पंज, लोहे के स्टैड व स्लिंग, मिकवा, आलिपिन, कागज का टुकड़ा, छड़ चुम्बक, कंधी, प्लास, नीबू निचोड़ने की मशीन, चिमटा, लकड़ी का गुटका
स्व-अधिगम-1	ये रगों के फूल	३ इंच लंबी ढंडी वाले सफेद गुलाब का फूल, लाल व नीली रंग की स्याही, काँच का गिलास
4	धर्षण और उत्पादन	पुस्तक, कमानीधार तुला, ईट, लकड़ी का तड़ता, पेसिल मेल, बॉक्स, तीन पेसिल, बाल्टी लकड़ी का टुकड़ा, पत्थर, धागा, पत्तास्क, टोटी लगा बीकर
5	कम्प्यूटर के बढ़ते कठम	कम्प्यूटर, मदर बोर्ड, माइक्रोसेसर चिप, साउंड कार्ड, वीडियो कार्ड, मॉडेम, ए.टी.एम. का चित्र या मॉडल।
6	वायु	लास्टिक की खाली बोतल, काँच का गिलास, मोमबत्ती, चूने का पानी, बर्फ का टुकड़ा, ये गुब्बारे, सींक, आलिपिन, काँच की परखनली, निक्स, गैस जार, पानी से भरा ब्रेणिका, स्टैड, मछिद्र आसन तथा स्प्रिट लैप $Kclo_3$ व $M_nO_2$
7	वातावरणीय परिवृक्ष	सोडा बाटर, पौधा घर का चित्र, ग्रीन हाउस प्रभाव का चित्र, अखबार, पत्रिकाओं से ग्रीन हाउस प्रभाव, ओजोन परत धारण, वायुमण्डलीय गैसों के विषय पर कटिंग

पाठ क्रमांक	पाठ का नाम	आकृत्यक सामग्री
स्व-अधिगम-2	स्व-अधिगम	आयोताकार छुककन युक्त डिब्बा, काला कागज, दर्पण, पानी से भरी दो छोटी डिब्बी, फेवीकोल व धागा, काँच की प्लेट (पारदर्शी)
8	ऊर्जा के स्रोत और प्रकार	नाशपाती या तेमुल या मेहत का फल, कील, टिमरु या कूज के काँटे
9	नवीकरणीय ऊर्जा	कागज की चार्खी
10	थ्वनि	छोलक, एक तार वादन, बांसुरी, घंटी, रबर बैंड, पथर का टुकड़ा, धागा, गिलास, छोटी, टेबल घड़ी, बाल्टी, दो चम्मच, मेज मीटर स्केल, माचिस की दो डिब्बियाँ, 10 मीटर लम्बा धागा, पिन घड़े।
11	प्रकाश और हमारी आँख	खाली बर्तन, पानी भरा गिलास, पेन्सिल काँच का गुटका, ड्राइंग बोर्ड, सफेद कागज, बोर्डपिन, पेन्सिल, आलपिन, अखबार, काँच की प्लेट, उल्लल लोस, अवतल लोस, तार की जाली, टार्च, ब्लैड।
स्व-अधिगम-3	कैसा जादू	कागज की नली
12	रात का आसमान	मोमबल्ती, समतल दर्पण, आकाशीय पिंड, सौर-परिवार, सप्तऋषि, ध्रुवतारा, काल पुरुष, आकाशगंगा, उल्कापात, धूमकेतु आदि का
13	बादल बिजली और वर्षा	गुज्जारे, धागा, ऊनी वस्त्र, लास्टिक स्केल, दो काँच की छड़, कंधा, लोहे, ताँबे अथवा एल्यूमीनियम का तार, थर्मोकोल का टुकड़ा, शुष्क चूना, पालिथीन, काँच की चौड़ी बोतल, पेन्सिल, एल्यूमनियम की पत्ती
14	बिजली और मेरा घर	होल्डर, बिजली का बल्ब, तार के तीन टुकड़े, बेड स्विच, टेप, पेंचक्षा, टेस्टर, लास, चाकू
15	हमारी फसलें	विभिन्न प्रकार के बीज, दलहनी पौधे
विशेष स्वअधिगम	वैज्ञानिक दृष्टिकोण	काँपी व पेसिल
16	प्रोजेक्ट कार्य	अखबार, पुरानी पत्रिकाएँ, विभिन्न चित्र, पुरानी किताबें, छोटी कैंची, 12 बड़े लिफाफे
स्वअधिगम-4	संश्लेषित पदार्थ	-
स्वअधिगम-5	स्वअधिगम	अखबार, पुरानी पत्रिकाएँ से बिजली बचत विषय पर कटिंग

## 15. विज्ञान में आई. सी. टी. का उपयोग

### पठन सामग्री-1

राष्ट्रीय शिक्षा नीति (POA)- 1992 शिक्षा के क्षेत्र में शैक्षिक तकनीकी और मीडिया के उपयोग पर बल देती है। राष्ट्रीय शिक्षा नीति के उद्देश्यों में अनेकों-अनेक परिवर्तन हुए। दिसम्बर, 2004 में भारत सरकार ने स्कूली शिक्षा के लिए सूचना व संचार तकनीकी (Information & Communication Technology-ICT) कार्यक्रम को लागू किया। इस कार्यक्रम के माध्यम से छात्रों में आई0सी0टी0 के कौशल और उपयोग से सीखने-सिखाने की दक्षता का विकास करने/कराने का उद्देश्य निहित है। शिक्षा के क्षेत्र में आई0सी0टी0 के उपयोग की पकड़ को मजबूत बनाने के लिए दूर-दराज के क्षेत्रों तक संचार के क्षेत्र में हो रहे परिवर्तनों और उनके बेहतर उपयोग की जानकारी समुदाय के सभी घटकों को देना आवश्यक है। वर्तमान में आई0सी0टी0 का उपयोग ऑन लाइन लर्निंग (on line learning), ई-लर्निंग (e-learning), ई-एजुकेशन (e-education), वर्चुअल लैबोरेट्री (virtual laboartory), ऑन लाइन लैब (on line lab), रिमेडियल टीचिंग (remedial teaching), इवैल्यूएशन (evaluation), टीचिंग डायग्नोस्टिक टेस्टिंग (teaching diagnostic testing), साइकलोजिकल टेस्टिंग (psychological testing), वैंडर रिपोर्टिंग आदि (weather reporting etc) में किया जा रहा है। तीसरी पीढ़ी के मोबाइल भी आई.सी.टी. के हिस्से हैं। इससे सूचनाओं का प्रेषण सरलता एवं तेजी से कम लागत में किया जा सकता है।

### पठन सामग्री 2 -एन.सी.एफ-2005 की दृष्टि में आई.सी.टी.

एन.सी.एफ.-2005 पाठ्यचर्या के नियोजन के महत्वपूर्ण पहलू के रूप में शैक्षिक तकनीकी के उपयोग पर बल देता है। सामान्य तौर पर तकनीक का उपयोग प्रसार के लिए किया जाता है। वास्तव में इस तकनीकी का उपयोग शिक्षा की गुणवत्ता के लिए किया जाए तो बेहतर परिणाम सामने आयेंगे। प्रौद्योगिकी छात्रों, अध्यापकों, प्रशिक्षकों आदि सभी को देखने/सुनने और आपसी वार्तालाप या अन्तःक्रिया करने के अवसर प्रदान करती है। इस प्रकार की शिक्षा से छात्रों, शिक्षकों आदि के सृजनात्मक, अवधारणात्मक, प्रतिक्रियात्मक और सक्रिय सहभागिता का विकास होता है। स्कूल, घर और कार्यस्थल पर कम्प्यूटर के बढ़ते प्रयोग व इन्टरनेट के फैलते जाल को देखते हुए आई.सी.टी. शिक्षा के क्षेत्र में एक आवश्यक उपकरण के रूप में प्रयुक्त होने वाला संसाधन बन चुका है। इन्टरनेट व्यापक संभावनाओं के द्वारा खोलता है। पाठ्यचर्या व सह पाठ्यचर्या के संगत विषयों पर आई.सी.टी. छात्रों के लिए इलेक्ट्रानिक प्लेटफार्म का कार्य करता है। जहाँ छात्र और शिक्षक प्रश्न पूछने, उत्तर देने, बहस करने के अतिरिक्त विशेषज्ञों से भी विचार विमर्श कर सकते हैं।

### **पठन सामग्री ३ - विज्ञान शिक्षण में आई.सी.टी. के उपयोग से लाभ**

1. कार्य को सरल एवं आकर्षक बनाना।
2. कार्य में त्रुटियों की सम्भावनाओं को कम करना।
3. समय की बचत।
4. वैज्ञानिक सिद्धान्तों/अवधारणाओं पर तैयार सी.डी. को देखना तथा उनसे अन्तःक्रिया के तहत सीखना।
5. किसी भी अवधारणा/प्रोजेक्ट पर एनीमेटिड प्रस्तुतीकरण तैयार करना, जैसे-बीज अंकुरण के विभिन्न चरणों को दर्शाते हुए प्रोजेक्ट कार्य, मौसम सम्बन्धी प्रोजेक्ट तैयार करना।
6. इन्टरनेट का प्रयोग कर असीम सम्भावनाओं/विचारों का हल खोजना।
7. छात्रों में क्रियात्मक, अन्वेषणात्मक, विचारात्मक, बेहतर का चयन करना, क्रमबद्धता की भावना आदि दक्षताओं का विकास होगा।

विज्ञान शिक्षण को प्रभावी बनाने के लिए सूचना एवं संचार तकनीक का उपयोग किया जाना महत्वपूर्ण है। अपने विद्यालय की भौगोलिक परिस्थितियों, आई.सी.टी.० संसाधनों की उपलब्धता, बच्चों का शैक्षिक स्तर तथा अन्य परिस्थितियों को ध्यान में रखते हुए संसाधनों/तकनीक का उपयोग कैसे करेंगे?

प्रतिभागी निम्नवत बिन्दुओं को अपने प्रस्तुतीकरण में सम्मिलित कर सकते हैं-

- कम्प्यूटर तथा स्वनिर्मित सी.डी.
- इण्टरनेट एवं गुणवत्तापूर्ण सोटवेयर
- दूरदर्शन
- समाचार पत्र-पत्रिकाएं
- वन-वे-वीडियो
- पावर प्पाइट प्रस्तुतीकरण
- अन्य दृश्य-श्रव्य साधन।

### **सावधानी -**

इन्टरनेट व्यापक सम्भावनाओं के द्वारा खोलता है। विभिन्न प्रकार की वेबसाईटों को खोलने तथा देखने का माध्यम इण्टरनेट है। यह सभी वेबसाईट ज्ञान का अक्षय सागर है। शिक्षक अपनी देखरेख में छात्रों को इसका उपयोग कराएं।

## पठन सामग्री 4 - राष्ट्रीय आई.सी.टी. पुरस्कार

मानव संसाधन विकास मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा प्रत्येक वर्ष विद्यालयी शिक्षकों के लिए आई.सी.टी. पुरस्कार ( National I.C.T. Award ) प्रदान किया जाता है। जो शिक्षक कक्षा-कक्ष में अपने शिक्षण में आई.सी.टी. का नवाचार उपयोग करते हैं, उनका चयन समिति द्वारा किया जाता है। पुरस्कार के रूप में एक पदक, प्रशस्तिपत्र व लैपटॉप का प्राविधान है। इस समय उत्तराखण्ड राज्य के शिक्षकों के लिए दो पुरस्कार प्रतिवर्ष का प्राविधान है। अधिक जानकारी के लिए एन.सी.ई.आर.टी. नई दिल्ली के सी.आई.ई.टी. से सम्पर्क करें अथवा – [www.ciet.nic.in](http://www.ciet.nic.in) पर विजिट करें।

शिक्षा के क्षेत्र हेतु उपयोगी science links निम्नवत हैं। क्षमता अभिवर्द्धन हेतु शिक्षक इनका लाभ उठा सकते हैं –

Some use full science links -

1.	<a href="http://www.nroer.gov.in">http://www.nroer.gov.in</a>			
2.	<a href="http://www.olabs.co.in">http://www.olabs.co.in</a>			
3.	<a href="http://www.eklavya.in">http://www.eklavya.in</a>			
4.	<a href="http://teachersofindia.org">http://teachersofindia.org</a>			
5.	<a href="http://www.ehindi.hbcse.tifr.res.in">http://www.ehindi.hbcse.tifr.res.in</a>			
6.	<a href="http://www.khanacademy.org">http://www.khanacademy.org</a>			
7.	<a href="http://www.interactivsites.weakly.com">http://www.interactivsites.weakly.com</a>			
8.	<a href="http://www.open.oc.uk/ido">http://www.open.oc.uk/ido</a>			
9.	<a href="http://www.tinyurl.com/units-TESS India">http://www.tinyurl.com/units-TESS India</a>			
10.	<a href="http://www.ar">http://www.ar</a>			
11.	<a href="http://www.vigyanprasar.gov.in">http://www.vigyanprasar.gov.in</a>			
12.	<a href="http://www.wikipedia.org">http://www.wikipedia.org</a>			
13.	<a href="http://www.bgvs.org">http://www.bgvs.org</a>			
14.	<a href="http://www.sciencekids.co.nz/sciencefacts.html">http://www.sciencekids.co.nz/sciencefacts.html</a>			
15.	<a href="http:// www.scholastic.com/teachers">http:// www.scholastic.com/teachers</a>			
16.	<a href="http://www.niseair.res.in">http://www.niseair.res.in</a>			
17.	<a href="http://www.temdia.nic.in">http://www.temdia.nic.in</a>			
18.	<a href="http://www.cier.nic.in">http://www.cier.nic.in</a>			

## पठन सामग्री-5

उत्तराखण्ड के जनपद पौड़ी गढ़वाल में कार्यरत एक विद्यालय के अध्यापक, शिक्षा के क्षेत्र में आई.सी.टी. के बढ़ते उपयोग से अत्यधिक प्रभावित हुए। उन्होंने अपने प्रयास से लैपटॉप तथा शिक्षण-अधिगम हेतु अन्य आवश्यक उपकरणों का प्रबंध किया। उत्तराखण्ड में अनेक ऐसे शिक्षक हैं जो आई.सी.टी. क्रांति से स्वप्रेरित होकर, अपनी रूचि से इसका भरपूर उपयोग कर रहे हैं। उत्तराखण्ड के विद्यालयों में कार्यरत कई शिक्षकों को एम.एच.आर.डी. भारत सरकार द्वारा आई.सी.टी. पुरस्कार भी प्रदान किए गए हैं जो शिक्षा की गुणवत्ता हेतु कार्य कर रहे हैं।

- क्या आप भी अपने स्तर से कुछ नवाचार कर सकते हैं, यदि हाँ तो उसे कार्य व्यवहार में कैसे लायेंगे, योजना बनायें।

## 16 . स्वनिर्मित गतिविधियाँ

### पठन सामग्री-1

उच्च प्राथमिक स्तर पर विज्ञान विषय ‘करके सीखने’ पर आधारित है। इसमें व्याख्यान विधि का कोई स्थान नहीं है। इसमें गतिविधि द्वारा प्रक्रिया आधारित शिक्षण-अधिगम का महत्वपूर्ण स्थान है। गतिविधियों ऐसी हों जो स्थानीय संसाधनों से विकसित हों, साइकोमोटर आधारित हों, बाल मनोविज्ञान के अनुरूप हों तथा जिस उपसंबोध के शिक्षण-अधिगम के उद्देश्य हेतु निर्मित की गयी हो उसकी पूर्ति करती हों। कक्षा 6, 7, 8 विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों में पाठों के अन्तर्गत अनेक गतिविधियाँ दी गयी हैं। पाठ प्रमुख रूप से गतिविधि आधारित हैं। कभी कभी ऐसा होता है कि कतिपय कारणों से पाठ में दी गई गतिविधियाँ विद्यार्थी नहीं कर पाते अथवा शिक्षक उन्हें नहीं करा पाते। ऐसी परिस्थिति में यह आवश्यक हो जाता है कि समान उद्देश्य/उपसंबोध के शिक्षण-अधिगम हेतु नवीन गतिविधि/गतिविधियों निर्मित की जायें। एक कुशल विज्ञान शिक्षक को अपने बच्चों के स्थानीय परिवेश पर आधारित गतिविधियाँ गढ़ने में पारंगत होना आवश्यक है।

### पठन सामग्री 2- कार्यकलाप आधारित सीखना

विज्ञान शिक्षा के लिए कार्यकलाप (क्रियाकलाप) आधारित पठन-पाठन एक जरूरत है, इसे स्वीकार किया जाता है और इस स्वीकृति के चिह्न पाठ्यपुस्तकों (राष्ट्रीय/राज्य स्तरीय) में पाए गए हैं, लेकिन कक्षा-व्यवहार के रूप में इसका रूपांतरण नहीं हो पाया। अभी भी कार्यकलापों को पाठ्यपुस्तक में दी गई धारणाओं/संकल्पनाओं की सत्यता को जांचने तक ही सीमित करके देखा जाता है, न कि ऐसी गतिविधि के रूप में जिसके परिणाम पहले से तय न हों यानी ऐसी खोजबीन जिसके एक से अधिक उत्तर हो सकते हैं। यह धारणा सामान्य हो गई है कि कार्यकलाप आधारित पठन-पाठन खर्चीला व ज्यादा समय लेने वाला होता है जबकि उतने ही प्रभावी परिणाम के लिए पाठ्यपुस्तक-आधारित पठन-पाठन से काम चल जाता है। साथ ही यह धारणा भी आम है कि कार्यकलाप या गतिविधि आधारित पाठन-पाठन, परीक्षाओं और प्रतियोगी परीक्षाओं के लिए विद्यार्थी को तैयार नहीं कर पाते। जहाँ तक ज्यादा खर्चीला होने की बात है, इससे इंकार नहीं किया जा सकता। यह सच है कि कई स्कूल हैं जो समद्ध प्रयोगशालाएं विकसित नहीं कर सकते। लेकिन आसानी से उपलब्ध संसाधन का उपयोग करते हुए कम खर्चीले कार्यकलाप व गतिविधियाँ और प्रयोग विकसित किया जा सकते हैं। इसलिए कार्यकलापों और प्रयोगों के प्रति उदासीनता के लिए ‘खर्च’ का बहाना फिजूल है, कार्यकलाप व प्रयोग विज्ञान शिक्षण के आधार स्तंभ हैं। परीक्षाओं में इनकी उपयोगिता नहीं होने की चिंता को समझा जा सकता है, लेकिन इसके लिए परीक्षा-व्यवस्था में सुधार की जरूरत है, ताकि परीक्षाओं में कार्यकलापों व प्रयोगों को ज्यादा तरजीह दी जाए। कुल मिलाकर, हमें पाठ्यपुस्तकों के उपागम, पठन-पाठन के तरीके और मूल्यांकन प्रक्रियाओं को विकसित करना होगा ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि सही अर्थों में सीखना, कार्यकलापों से ही होता है।

- एन.सी.एफ.- 2005

## 17. कठिन स्थलों की समझ एवं समाधान

### पठन सामग्री-1

विज्ञान में कई ऐसे सम्बोध होते हैं जिन्हें बच्चे आसानी से नहीं समझ पाते। शिक्षकों को इन संबोधों को बच्चों को सिखाने में कठिनाई होती है। ऐसे सम्बोधों में बच्चों की शैक्षिक स्थिति ठीक नहीं हो पाती जिससे विज्ञान के पठन-पाठन में प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। अतः यह आवश्यक हो जाता है कि शिक्षक कठिन स्थल की पहचान करें। उसके लिये ऐसे संसाधन खोजें जिससे चिन्हित कठिन स्थल पर उसकी स्पष्ट समझ बन सके तथा उसके अधिगम को सहज व सरल बनाया जा सके।

- कार्य स्थल पर कठिन स्थलों के प्रति अपनी समझ विकसित करने के लिए निम्नवत् उपायों को उपयोग में लाया जा सकता है-
  1. पाठ्य पुस्तकों में विद्यार्थियों के लिए कठिन गतिविधि के स्थान पर स्वनिर्मित गतिविधि अथवा अन्य संसाधनों के द्वारा पाठ को सरल किया जा सकता है।
  2. उच्च कक्षाओं की पुस्तकों से संबंधित कठिन स्थल को पढ़कर पाठों के शिक्षण की सरल विधियाँ ज्ञात की जा सकती हैं।
  3. साथी अध्यापक/अध्यापकों से बातचीत कर अपनी समस्या को साझा किया जा सकता है।
  4. अकादमिक अनुसमर्थन हेतु सम्बन्धित विषय विशेषज्ञों से अपनी कठिनाई को साझा करके तथा उनका सहयोग लेकर कठिन स्थलों के प्रति अपनी समझ विकसित कर सकते हैं।
  5. राज्य में शिक्षकों को अकादमिक अनुसमर्थन (academic support) प्रदान करने हेतु निम्नवत् संसाधन/संख्याए कार्यरत हैं। इनके विषय विशेषज्ञों से मदद लेकर कठिन स्थलों तथा अन्य अकादमिक समस्याओं के प्रति समझ बनायी जा सकती है-
    - i. संकुल संसाधन केन्द्र (सी0आर0सी0)
    - ii. ब्लाक संसाधन केन्द्र (बी0आर0सी0)
    - iii. जिला शिक्षा एवं प्रशिक्षण संस्थान (डायट)
    - iv. राज्य शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद् (एस.सी.ई.आर.टी.) उत्तराखण्ड, देहरादून।
    - v. निकटवर्ती शिक्षण संस्थाओं जैसे- हाईस्कूल, इंटरमीडिएट, डिग्री कालेज के विषयाध्यापकों अथवा वैज्ञानिक प्रतिष्ठानों के वैज्ञानिक, शोधकर्ता तथा उच्च कक्षाओं के छात्र आदि से भी सहयोग लेकर।
    - vi. इन्टरनेट का प्रयोग - वर्तमान में इंटरनेट एक सरल, सस्ता व सहज में भी उपलब्ध है हम इसकी भी मदद ले सकते हैं।
    - vii. आधुनिक संचार साधन में फेसबुक, व्हाट्स ऐप, ज्ञानदर्शन आदि की मदद ली जा सकती है।
    - viii. शैक्षिक पत्र-पत्रिकायें जैसे- विज्ञान प्रगति, पर्यावरण, अविष्कार, विज्ञान परिचर्चा आदि शोध पत्र, शोध जनरल के अध्ययन द्वारा पाठों के शिक्षण की सरल विधियाँ ज्ञात की जा सकती है।

## 18. विज्ञान शिक्षण-अधिगम के साथ आकलन

### पठन सामग्री - 1 आकलन

बच्चे के ज्ञान की मौजूदा स्थिति को जानकर उसे किस तरह से आगे सीखना है, इसे जांचने के लिए आकलन किया जाता है। बेहतर आकलन सीखे गए के बजाय शैक्षणिक प्रक्रिया का अंग होना चाहिए। यह कार्य शैक्षणिक प्रक्रिया के साथ-साथ होना आवश्यक है। बच्चे के समग्र विकास के लिए उसकी बौद्धिक क्षमताओं की ओर ध्यान देने की पर्याप्त आवश्यकता है। बच्चे का सम्पूर्ण व्यक्तित्व बौद्धिक के साथ साथ शारीरिक और भावनात्मक पक्षों से मिलकर बनता है। इन सभी पक्षों को आकलन में शामिल किया जाना चाहिए। आकलन में निरंतरता और समग्रता होनी आवश्यक है।

### पठन सामग्री-2 आकलन के साधन

#### बॉक्सफाइल-

यह छात्रों के स्वयं की रुचि तथा अध्यापक की अभिप्रेरणा से लिखित दस्तावेजों को संग्रहीत रखने का अभिलेख है। प्रत्येक सप्ताह कम से कम एक लिखित कार्य या बनाई गई सामग्री का कोई हिस्सा इस रिकार्ड का भाग होता है। सप्ताह में कम से कम एक बार प्रत्येक छात्र की बॉक्स फाइल का अवलोकन करें। अवलोकन कर विषय अध्यापक द्वारा छात्र में अपेक्षित प्रगति हेतु सकारात्मक टिप्पणी लिखी जाय। छात्र क्या-क्या कर सकता है, इसको सरल भाषा में लिखें ताकि छात्र समझ सके कि वह क्या कर सकता है तथा क्या सुधार किया जाना अपेक्षित है।

#### प्रदत्त कार्य/ परियोजना / अभ्यास कार्य -

प्रोजेक्ट कार्य अथवा समूह कार्य को, सीखने के उद्देश्यों को ध्यान में रखते हुए अध्यापक के दिशा निर्देशन में बच्चों से कराया जाता है। यह कार्य, समूह अथवा व्यक्तिगत तौर पर दिए जा सकते हैं। उदाहरण किसी गाँव में जल स्रोतों के सूख जाने के कारणों का पता लगाना।

प्रदत्त कार्य बच्चों की समझ का आकलन करने एवं समझ को विस्तृत करने के लिए कार्य दिया जाता है। जैसे-भोजन नामक पाठ के शिक्षण के बाद बच्चों द्वारा अपने परिवार के भोजन के स्रोतों की जानकारी एकत्र करके लाना। बच्चों के बारे में जानकारी प्राकृतिक परिवेश से इकट्ठी करनी चाहिए। बच्चों के बारे में कुछ जानकारियाँ शिक्षण के दौरान किए गए अवलोकन के आधार पर प्राप्त की जा सकती हैं। इसी प्रकार बच्चों द्वारा कृत समस्त कक्षा कार्य अभ्यास कापी में लिखा जा सकता है।

#### प्रयोग

इससे बच्चों में अवलोकन व प्रायोगिक कौशल का विकास होता है। यह कार्य समूह में किया जाए तो बच्चों में सहयोगात्मक सीखने का अवसर प्राप्त होता है। अवधारणात्मक समझ विकसित करने में प्रयोग एवं प्रदर्शन अहम भूमिका अदा करते हैं। इसमें अध्यापक सुगमकर्ता के रूप में रहेंगे। उदाहरण-पदार्थों का पृथक्करण सम्बन्धी प्रयोग।

## समवर्गीय अधिगम

इसमें कक्षा के अनुसार योजना बनाकर छात्रों के समवर्गीय समूह निर्मित किए जाते हैं। छात्रों को अपने-अपने समूह में सीखने का अवसर उपलब्ध कराया जाता है। अध्यापक सुगमकर्ता के रूप में प्रत्येक समूह में सक्रिय रहता है। इसी क्रम में समवर्गीय स्वःमूल्यांकन प्रक्रिया अपनायी जाती है तथा आवश्यकतानुसार फीडबैक दिया या लिया जा सकता है।

## विभिन्न गतिविधियों द्वारा :

कक्षा शिक्षण के दौरान वातावरण निर्माण, खोजपरक, गतिविधियां, विद्यार्थी-विद्यार्थी, विद्यार्थी-अध्यापक, व्याख्याओं तथा विस्तारीकरण गतिविधियों के दौरान विद्यार्थियों की शैक्षिक स्थिति का आकलन किया जाता है।

## प्रमुख गतिविधियाँ निम्नलिखित से संबंधित हो सकती हैं-

- चार्ट मॉडल, कार्ड व स्थानीय उपलब्ध सामग्री से संबंधित गतिविधि।
- शारीरिक गतिविधियां यथा-ताली बजाना, व्यायाम, योग, रेडक्रास, घूमना, कूदना, हाथ पैर से संबंधित गतिविधि।
- प्रार्थना सभा व बाल सभा की गतिविधियां द्वारा।
- विभिन्न प्रतियोगिताओं / प्रस्तुतीकरणों के दौरान।
- पुस्तकालय के उपयोग के दौरान।
- शैक्षिक भ्रमण के दौरान
- विभिन्न प्रश्नोत्तरी के दौरान आदि

(प्रत्येक गतिविधि पर उदाहरण प्रस्तुत कर आकलन के संभावित क्षेत्रों पर चर्चा करें।)

## पठन सामग्री -3 आकलन के तरीके

### अवलोकन

अवलोकन के दौरान शिक्षकों को किसी भी निष्कर्ष, व्याख्या या निर्णय तक पहुंचने से बचना चाहिए। विद्यार्थियों को स्वयं निष्कर्ष पर पहुंचने के अवसर दें। समूह अभ्यास, समूहकार्य, समूहचर्चा, सेमिनार, कक्षाकार्य, समवर्गीय अधिगम (पियर लर्निंग) आदि गतिविधियों में अवलोकन महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इसके अलावा इससे अन्त वैयक्तिक कौशल सामाजिक कौशल, नेतृत्व क्षमता, सहभागिता आदि के बारे में जानकारी प्राप्त होती है। अवलोकन में निम्न बातें महत्वपूर्ण होती हैं-

- यह नियमित रूप से किया जा रहा हो,
- किसी भी तरह के पूर्वाग्रह से दूर हो,
- अवलोकन का रिकॉर्ड भी रखा जा रहा हो।

## लिखित परीक्षण

शिक्षणअधिगम प्रक्रिया के दौरान लिया जाने वाला लिखित परीक्षण ऐसा हो जिससे बच्चों में तार्किक क्षमता, विश्लेषण क्षमता आदि का विकास हो सके। लिखित परीक्षा का उद्देश्य यह भी है कि सीखने-सिखाने की प्रक्रिया में बच्चों की समझ किसी विषय-वस्तु को लेकर कहां तक पहुंची है तथा किस तरह के बदलाव की जरूरत है। लिखित परीक्षा में बच्चों से पूछे गए प्रश्नों का निर्माण स्वयं शिक्षक द्वारा किया जाए तो अच्छा होगा क्योंकि शिक्षक अपने बच्चों को भलीभांति समझते हैं।

## मौखिक परीक्षण

इसके लिए औपचारिक एवं अनौपचारिक रूप से बहुत सी गतिविधियां आयोजित की जा सकती हैं जैसे – तरह-तरह के मुद्रों पर संवाद करना, प्रश्न पूछना, समूह में चर्चा करवाना आदि।

## प्रयोग

इससे बच्चों में अवलोकन व प्रायोगिक कौशल का विकास होता है। यह कार्य समूह में किया जाए तो बच्चों में सहयोगात्मक सीखने का अवसर प्राप्त होता है। अवधारणात्मक समझ विकसित करने में प्रयोग एवं प्रदर्शन अहम भूमिका अदा करते हैं। इसमें अध्यापक सुगमकर्ता के रूप में रहेंगे। उदाहरण-पदार्थों का पृथक्करण सम्बन्धी प्रयोग।

## समर्वगीय अधिगम

इसमें कक्षा के अनुसार योजना बनाकर छात्रों के समर्वगीय समूह निर्मित किए जाते हैं। छात्रों को अपने-अपने समूह में सीखने का अवसर उपलब्ध कराया जाता है। अध्यापक सुगमकर्ता के रूप में प्रत्येक समूह में सक्रिय रहता है। इसी क्रम में समर्वगीय स्वःमूल्यांकन प्रक्रिया अपनायी जाती है तथा आवश्यकतानुसार फीडबैक दिया जाता है।

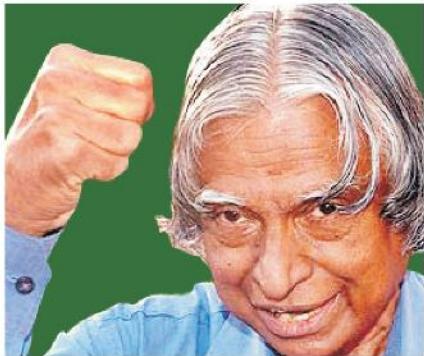
विद्यार्थी के सीखे गए ज्ञान को जांचने के लिए शिक्षक अपने स्तर पर उपरोक्त दिए गए तरीकों का इस्तेमाल कर सकता है परन्तु ये तरीके अंतिम नहीं हैं। इनके इतर यदि कोई और तरीके, जो कि शिक्षक को आकलन के उद्देश्यों को प्राप्त करने में मदद करें, भी उपयोग में लाये जा सकते हैं।

## पठन सामग्री - 4 आकलन का महत्व

मौजूदा विज्ञान शिक्षण बच्चों में योग्यता के विकास पर तो जोर देती है परन्तु खोजी और रचनात्मकता की ओर ज्यादा ध्यान नहीं दिया जाता। वर्तमान में विज्ञान शिक्षण वैज्ञानिक अवधारणाओं और सूचनाओं को प्रायः रटने मात्र पर आधारित है। अतः आंकलन भी परिभाषाओं को याद करने व वैज्ञानिक खोजों की जानकारी ग्रहण करने तक ही सीमित होकर रह जाता है, इसलिए यह जरुरी हो जाता है कि हम आंकलन की ऐसी तकनीक और उपकरण व्यवहार में लायें जिससे शिक्षक अपने शिक्षण प्रक्रिया में व्यापक बदलाव करते हुए उसे बाल केन्द्रित, रूचिपूर्ण और प्रायोगिक बनाये जिसमें विद्यार्थियों को स्वयं के द्वारा कार्य करते हुए सीखने के अवसर प्रदान किये जायें। ऐसे में सीखने के अनौपचारिक तरीके महत्वपूर्ण हो जाते हैं इसके लिए हमें कक्षा-कक्ष का इससे ऐसा वातावरण तैयार करना होगा जिसमें विद्यार्थी खोजपरक गतिविधियाँ कर सकें।

■■■

(पठन सामग्री के कुल पृष्ठों की संख्या 1 से 58)



## पर्यावरण संकल्प

- पर्यावरण मित्र के रूप में मैंने जाना कि प्रत्येक परिपक्व वृक्ष प्रकाश संश्लेषण द्वारा प्रत्येक वर्ष 20 किलोग्राम कार्बनडाइआक्साइड सोखता है। इसी प्रक्रिया से प्रत्येक वृक्ष लगभग 14 किलोग्राम आक्सीजन प्रतिवर्ष छोड़ता है।
- मैं दस पौधे लगाकर उनकी देखभाल करूंगा/ करूंगी। मैं यह भी सुनिश्चित करूंगा/ करूंगी कि मेरे माता-पिता व भाई-बहन भी वृक्ष लगायें। मैं अपने पड़ोसियों को भी दस वृक्ष लगाने के लिए प्रेरित करूंगा/ करूंगी। मैं अपने क्षेत्र में वृक्ष लगाने के मिशन में एक एम्बेसडर के रूप में कार्य करूंगा/ करूंगी।
- मैं अपने घर व उसके आस-पास को स्वच्छ रखूंगा/ रखूंगी और जहां तक सम्भव होगा मैं जैव अपघटनीय उत्पादों का प्रयोग करूंगा/ करूंगी।
- मैं घर व स्कूल दोनों जगह पर पुनः चक्रण तथा जल संरक्षण एवं अन्य पुनः चक्रण किये जा सकने वाली वस्तुओं के प्रयोग से पर्यावरणीय मित्रता की संस्कृति को बढ़ावा दूँगा/दूँगी।
- मैं जहां तक सम्भव हो नवीकरणीय ऊर्जा के उपयोग को प्रोत्साहित करूंगा/करूंगी।
- मैं मेरे निवास क्षेत्र व मेरे मित्रों के बीच पर्यावरण को बचाने की आवश्यकता को बारे में जागरूकता का प्रसार करूंगा/ करूंगी।
- मैं स्वयं जल संरक्षण विशेष कर वर्षा जल संचयन को अपनाऊंगा/ अपनाऊँगी तथा इस संदेश को मेरे परिवार व मित्रों को भी पहुंचाऊंगा/ पहुंचाऊँगी।
- जब मैं किसी व्यवसायिक कार्य क्षेत्र को अपनाऊंगा/ अपनाऊँगी, तब मैं पर्यावरण को बचाने तथा जैव विविधता को संरक्षित करने हेतु निर्णय लूँगा/ लूँगी।



सर्व शिक्षा अभियान राज्य परियोजना कार्यालय देहरादून, उत्तराखण्ड  
राज्य शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद, उत्तराखण्ड देहरादून