

प्रारंभिक शिक्षा में डिप्लोमा  
( डी.एल.एड. )

पाठ्यक्रम-510

उच्च प्राथमिक स्तर पर विज्ञान अधिगम

ब्लॉक-2

विज्ञान शिक्षण का प्रबंधन एवं मापन



राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान

A 24/25, सांस्थानिक क्षेत्र, सैक्टर-62 नौएडा,

गौतम बुद्ध नगर उत्तर प्रदेश-201309

वैबसाइट : [www.nios.ac.in](http://www.nios.ac.in)

## विशेषज्ञ समिति

<b>डॉ. सीतांशु एस. जेना</b> (अध्यक्ष) राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान, नोएडा <b>श्री बी. के. त्रिपाठी</b> आईएएस, प्रधान सचिव, मासवि झारखंड सरकार, रांची <b>प्रो. ए. के. शर्मा</b> भूतपूर्व निदेशक, राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान प्रशिक्षण परिषद नई दिल्ली <b>प्रो. एस.वी.एस. चौधरी</b> भूतपूर्व उपाध्यक्ष रा.अ.शि.प. नई दिल्ली <b>प्रो. सी.बी. शर्मा</b> शिक्षा विद्यापीठ, इ.गा.रा.मु.वि. नई दिल्ली	<b>प्रो. नागराजु</b> भूतपूर्व प्रधानाचार्य क्ष.शि.सं. (रा.शै.अ.प्र.प.) मैसूर <b>प्रो. के. दोराईसामी</b> भूतपूर्व विभागाध्यक्ष, अध्यापक शिक्षा एवं विस्तार विभाग, रा.शै.अ.प्र.प. नई दिल्ली <b>डा. बी. फलाचन्द्र</b> भूतपूर्व अनुदेशन विभागाध्यक्ष क्ष.शि.सं. (रा.शै.अ.प्र.प.) मैसूर <b>प्रो. के.के. वशिष्ठ</b> भूतपूर्व विभागाध्यक्ष, प्रा. शि. विभाग रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली <b>प्रो. वसुधा कामत</b> कुलपति एस.एन.डी.टी., महिला वि.वि. मुंबई <b>प्रो. एस. सी. अगरकर</b> प्रो. होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केन्द्र, मुम्बई	<b>डा. हुमा मसूद</b> शिक्षा विशेषज्ञ, यूनस्को नई दिल्ली <b>प्रो. पवन सुधीर</b> विभागाध्यक्ष, कला एवं सौंदर्य विभाग, रा.शै.अ.प्र.प., नई दिल्ली <b>श्री विनय पटनायक</b> शिक्षा विशेषज्ञ, यूनिसेफ, रांची <b>डॉ. कुलदीप अग्रवाल</b> निदेशक (शैक्षिक) राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान, नोएडा <b>प्रो. एस. सी. पंडा</b> वरिष्ठ सलाहकार, (शैक्षिक) राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान, नोएडा <b>डा. कंचन बाला</b> कार्यकारी अधिकारी (शैक्षिक) राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान, नोएडा
---	--	---

### पाठ्य समन्वयक एवं संपादक

प्रो. एस. सी. अगरकर,  
प्राफेसर (एच.) एच.बी.सी.एस.ई.  
टी.आई.एफ.आर., मुम्बई

### पाठ लेखक

<b>प्रो. एस. सी. अगरकर</b> प्रोफेसर (एच.) एच.बी.सी.एस.ई. टी.आई.एफ.आर., मुंबई <b>डॉ. ए. रामआचरे</b> सहायक निदेशक, ऑक्सफोर्ड पब्लिक स्कूल, चारकोप, कंडीवाली (डब्ल्यू), मुंबई <b>श्री उमाकांत देशमुख</b> सहायक प्रोफेसर, एस.एस.एस. महाविद्यालय चेम्बूर नाका, मुंबई	<b>डॉ. ए. जी. भलवाकर</b> पूर्व निदेशक, बी.सी.यू.डी., एस.एब.डी.टी., वूमन्स यूनिवर्सिटी, मुंबई <b>डॉ. वीना देशमुख</b> निदेशक, सेंटर फॉर डिस्टेंस एजुकेशन, एस.एन.डी.टी., वूमन्स यूनिवर्सिटी मुंबई <b>श्री हर्षत लगवाकर</b> डॉ.बीवली जिला-ठाणे महाराष्ट्र <b>डॉ. रंजन गार्गी</b> सेवानिवृत्त प्रधानाचार्य, राव विज्ञान कॉलेज, औरंगाबाद, महाराष्ट्र	<b>श्रीमती नीला कामत</b> सहायक प्रोफेसर, गोखले एजुकेशन सोसाइटी कॉलेज ऑफ एजुकेशन, पारेल, मुंबई <b>श्री नरेंद्र देशमुख</b> साईटिफिक ऑफिसर (ई) एच.बी.सी.एस.ई., टी.आई.एफ.आर., मुंबई <b>डॉ. सत्यवती रावूल</b> सेवानिवृत्त रीडर पी.वी.डी.टी. कॉलेज ऑफ एजुकेशन, एस.एन.डी.टी. महिला वि.वि., मुंबई
--	---	--

### पाठ्यवस्तु संपादक

<b>प्रो. एस. सी. पंडा</b> वरिष्ठ परामर्शदाता (अध्यापक शिक्षा), शैक्षिक विभाग, राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान, नोएडा	<b>डॉ. कंचन बाला</b> कार्यकारी अधिकारी (शैक्षिक) राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान, नोएडा	<b>डॉ. ए. रामआचरे</b> सहायक निदेशक, ऑक्सफोर्ड पब्लिक स्कूल, चारकोप, कंडीवाली (डब्ल्यू), मुंबई
--	--	---

### अनुवादक

### भाषा संपादक/पुनर्निरीक्षण

<b>डॉ. रविन्दर पाल</b> सेवानिवृत्त वरिष्ठ प्रवक्ता एस.सी.ई.आर.टी. दिल्ली	<b>रमेश चन्द</b> सेवानिवृत्त अध्यापक शिक्षा निदेशालय, दिल्ली सरकार	<b>डॉ. अनिल कुमार तेवतिया</b> प्रधानाचार्य डायट, दिलशाद गार्डन एस.सी.ई.आर.टी. दिल्ली	<b>डॉ. सत्यवीर सिंह</b> प्रधानाचार्य, एस.एन.आई. कॉलेज पिलाना बागपत, उ.प्र.
--	--	--	--

### कार्यक्रम समन्वयक

<b>डॉ. कुलदीप अग्रवाल</b> निदेशक (शैक्षिक) राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान, नोएडा	<b>प्रो. एस. सी. पंडा</b> वरिष्ठ परामर्शदाता (अध्यापक शिक्षा), शैक्षिक विभाग राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान, नोएडा	<b>डॉ. कंचन बाला</b> कार्यकारी अधिकारी (शैक्षिक) राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान, नोएडा
--	--	--

### आवरण संकल्पना एवं रूपांकन

### टाईपसेटिंग

### लिपिकीय सहयोग

**श्री डी.एन. उप्रेती**  
प्रकाशन अधिकारी, मुद्रण,  
राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान, नोएडा  
**धर्मानन्द जोशी**  
कार्यकारी सहायक, मुद्रण  
राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान, नोएडा

**मैसर्स शिवम ग्राफिक्स**  
रानी बाग, 431, ऋषि नगर  
दिल्ली-110034

**सुश्री सुषमा**, कनिष्क सहायक, शैक्षिक,  
राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान, नोएडा

## अध्यक्ष का संदेश .....

प्रिय अधिगमकर्ता,

राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान मानव संसाधन विकास मंत्रालय, भारत सरकार के अंतर्गत एक स्वायत्त संगठन है। माध्यमिक एवं उच्चतर माध्यमिक स्तर पर लगभग 2.02 करोड़ अधिगमकर्ताओं के साथ वर्तमान में यह विश्व का सबसे बड़ा मुक्त विद्यालयी शिक्षण संस्थान है। राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान के पास अपने शैक्षिक एवं व्यावसायिक कार्यक्रमों के लिए देश में और उसके बाहर 15 से अधिक क्षेत्रीय केंद्रों, 2 उपकेंद्रों और 5000 अध्ययन केंद्रों का राष्ट्रीय एवं अंतर्राष्ट्रीय जाल है। यह अधिगमकर्ता आपको मुक्त एवं दूरस्थ शिक्षा के माध्यम से केंद्रिक गुणवत्ता-शिक्षा, कौशल विकास और प्रशिक्षण का उपागम उपलब्ध कराता है। इसके कार्यक्रमों का वितरण मुद्रित सामग्री के माध्यम से मुखाभिमुख शिक्षण से युग्मित, सूचना एवं संचार तकनीकि श्रव्य-दृश्य कैसेट्स, आकाशवाणी प्रसारण, दूरदर्शन प्रसारण आदि से अनुपूरित होता है।

राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान को प्रारंभिक स्तर पर अप्रशिक्षित शिक्षकों को प्रशिक्षित करने के लिए अधिकार संपन्न किया गया है। D.El.Ed. कार्यक्रम के लिए प्रशिक्षण प्रस्ताव राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान द्वारा उस क्षेत्र में कार्यरत अन्य अभिकरणों के सहयोग से विकसित किया गया है। यह संस्थान शिक्षा का अधिकार कानून 2009 के अनुसार विभिन्न राज्यों में अप्रशिक्षित अंतःसेवी शिक्षकों के लिए प्रारंभिक शिक्षा कार्यक्रम में एक बहुत ही नवीन एवं चुनौतीपूर्ण द्वि-वर्षीय उपाधि प्रदान करता है।

राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान के प्रारंभिक शिक्षा कार्यक्रम के इस उपाधि पाठ्यक्रम में आप सबका स्वागत करते हुए मुझे सुखानुभूति हो रही है। मैं आपके राज्य के बच्चों के प्रारंभिक-शिक्षा में योगदान के लिए आपका आभार व्यक्त करता हूँ। शिक्षा के अधिकार कानून 2009 के अनुसार सभी शिक्षकों के लिए व्यावसायिक रूप से प्रशिक्षित होना अनिवार्य हो गया है। हम समझते हैं कि एक अध्यापक के रूप में आपका अनुभव, एक अच्छा शिक्षक होने के लिए आवश्यक अपेक्षित कौशल आपको पहले ही प्रदान कर चुका है। चूंकि कानून द्वारा अब यह अनिवार्य है अतः आपको यह कार्यक्रम पूर्ण करना पड़ेगा। मैं आश्वस्त हूँ कि आपके द्वारा अब तक संचित ज्ञान और अनुभव निश्चय ही आपको इस कार्यक्रम में सहयोग प्रदान करेगा।

यह D.El.Ed. कार्यक्रम मुक्त एवं दूरस्थ शिक्षा विधि के माध्यम से दी जाती है और एक शिक्षक के रूप में आपके नियमित कार्य को बाधित हुए बिना आपको पेशेवर रूप से प्रशिक्षित होने का विस्तृत अवसर प्रदान करता है। विशेष रूप से आपके उपयोग के लिए विकसित स्व-अनुदेशात्मक सामग्री आपको नौकरी के लिए योग्य होने के अतिरिक्त आपकी समझ सृजित करने और एक अच्छा शिक्षक होने में सहायक होनी चाहिए।

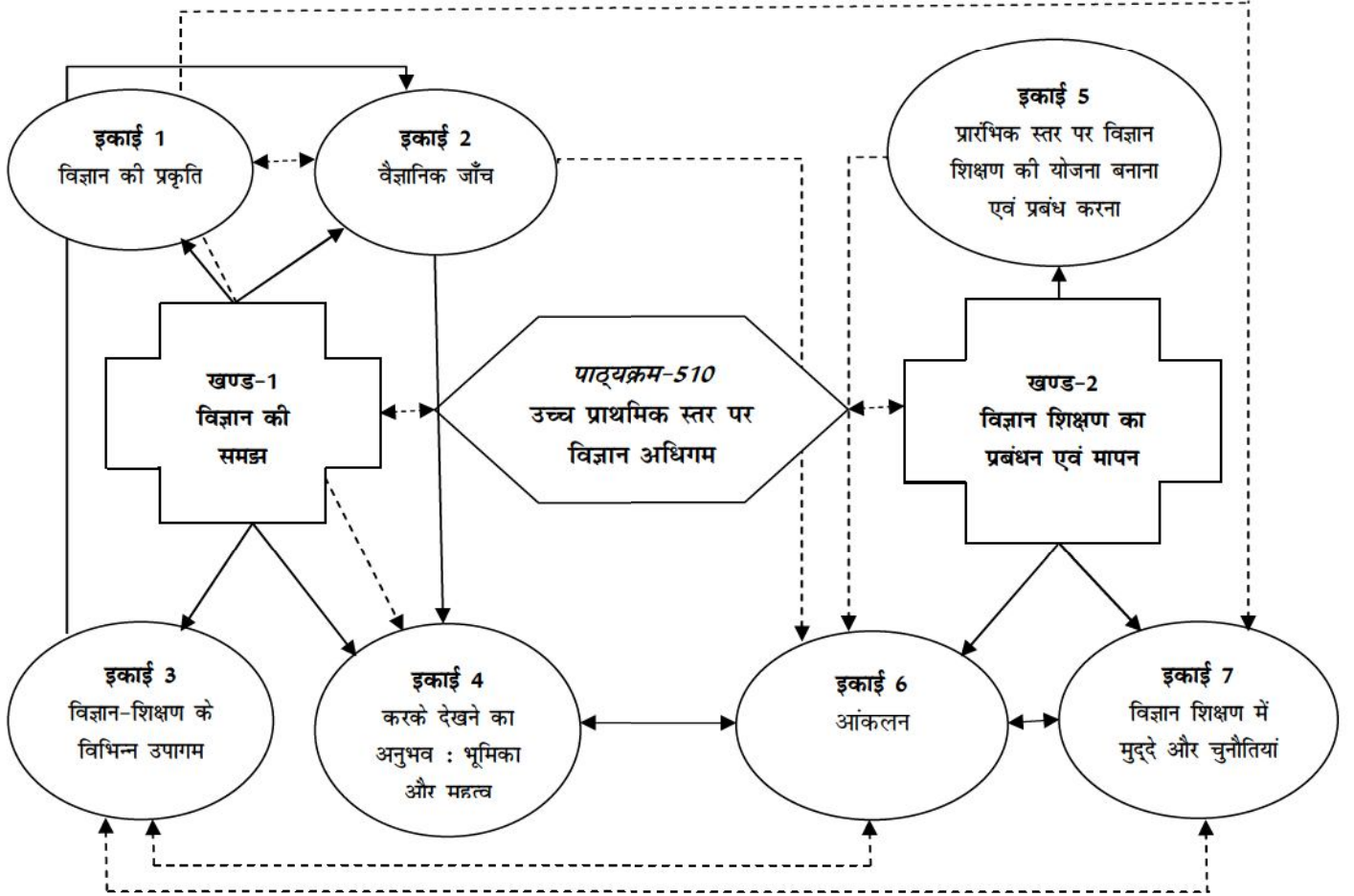
इस महान प्रयत्न में शुभकामनाओं सहित!

**एस.एस. जेना**

अध्यक्ष

राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान

**पाठ्यक्रम अवधारणा मानचित्र**  
**पाठ्यक्रम-510 "उच्च प्राथमिक स्तर पर विज्ञान अधिगम"**



श्रेय अंक (4=3+1)

खण्ड	इकाई	इकाई का नाम	सैद्धान्तिक अध्ययन अवधि (घंटों में)		प्रयोगात्मक अध्ययन
			विषय-वस्तु	क्रियाकलाप	
खण्ड-1 विज्ञान की समझ	इकाई 1	विज्ञान की प्रकृति	6	6	परियोजना- विद्यार्थियों के स्वयं करने हेतु समर्पण का विकास एवं उसे लागू करना
	इकाई 2	वैज्ञानिक जाँच	5	7	
	इकाई 3	विज्ञान-शिक्षण के विभिन्न उपागम	9	9	
	इकाई 4	करके देखने का अनुभव : भूमिका और महत्व	4	6	
खण्ड-2 विज्ञान शिक्षण का प्रबंधन एवं मापन	इकाई 5	प्रारंभिक स्तर पर विज्ञान शिक्षण की योजना बनाना एवं प्रबंध करना	4	6	1. केस स्टडी- एक विद्यार्थी हेतु सतत एवं व्यापक मूल्यांकन और अनुवर्तन कार्यक्रम तैयार कीजिए 2. परियोजना- अधिगम की गुणवत्ता का निर्णय करने हेतु दो परिस्थितियों का मूल्यांकन कीजिए
	इकाई 6	आंकलन	3	6	
	इकाई 7	विज्ञान शिक्षण में मुद्दे और चुनौतियां	4	5	
		शिक्षण	10		
		योग	45	45	30
		कुल योग = 64 + 26 + 30 = 120 घण्टे			

## ब्लॉक-2

### विज्ञान शिक्षण का प्रबंधन एवं मापन

इकाई 5 : प्रारंभिक स्तर पर विज्ञान शिक्षण की योजना बनाना एवं प्रबंध करना

इकाई 6 : आंकलन

इकाई 7 : विज्ञान शिक्षण में मुद्दे और चुनौतियां

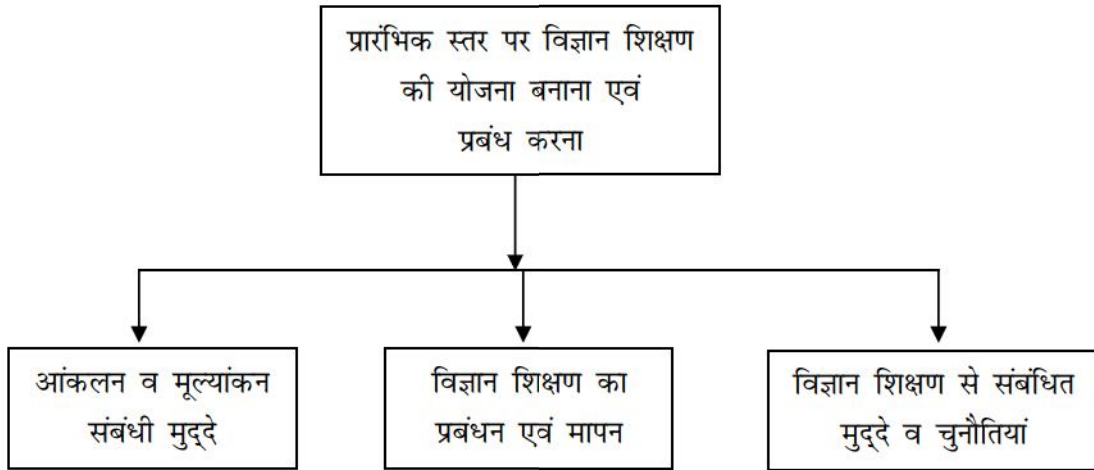
---

## खंड प्रस्तावना

---

यह खंड आपको सक्षम बना देगा—

- विज्ञान शिक्षण की छोटी अवधि व लंबी अवधि के लिए योजना बनाने के महत्व का वर्णन करने में
- विज्ञान शिक्षण के लिए विभिन्न संसाधनों की पहचान, संकलन, एवं विकास करने में
- विज्ञान अधिगम व शिक्षण में मूल्यांकन व आंकलन प्रक्रिया को समझाने में
- शिक्षार्थी द्वारा प्रदर्शन का विकास व गुणवत्ता आंकने के लिए विश्वसनीय कार्य, साधन, प्रक्रिया व कार्य प्रणाली विकसित करने में
- प्रारंभिक स्तर पर विज्ञान शिक्षण के मुद्दे और चुनौतियों का संक्षेपण करने में



एक शिक्षक के रूप में यह हमारी जिम्मेवारी है कि हम अपने शिक्षार्थियों को विज्ञान अधिगम में रूचि लेने व विज्ञान को जीवन का तरीका बनाने में सक्षम बनाएं।

दूसरे खंड की पांचवीं इकाई आपको अधिगम वातावरण को नियोजित करने व प्रबंध करने में समर्थ बनाएगी। यह आपको आपके संदर्भ, उपलब्ध संसाधन और शिक्षार्थियों की आवश्यकता का ध्यान रखते हुए पाठ योजना बनाने में भी मदद करेगी।

छठी इकाई आपको विभिन्न उपागमों का प्रयोग करके (जिसमें सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन भी शामिल है) शिक्षार्थियों की प्रगति का मूल्यांकन करने में मदद करेगी।

इस खंड की आखिरी इकाई आपको अपनी समस्याएं कहने, मुद्दे उठाने व उनके व्यावहारिक हल ढूंढने में मदद करेगी।

मित्रो, आप सबने शिक्षक होने का कुछ अनुभव प्राप्त किया है। हम सब शिक्षण कला को अपने उन शिक्षकों को याद करके देखते हैं जिनसे हम कभी पढ़े थे और प्रभावित हुए थे। घर में हमारे बड़े, हमारे मित्र और वो सहपाठी जो किसी कारणवश कक्षा में नहीं आ पाए, पूछते हैं कि हमारे शिक्षक ने किसी विशेष दिन, विशेष कालांश में हमारी कक्षा में क्या पढ़ाया। दरअसल वे सब यह पूछना चाहते हैं कि हमने अपने शिक्षक के शिक्षण से क्या सीखा। संक्षेप में कहें तो सब जानना चाहते हैं कि हमारा अधिगम और शिक्षकों द्वारा शिक्षण कैसा रहा। इसीलिए जो कोई व्यक्ति शिक्षण व्यवसाय में प्रवेश करता है, अपने आपको शिक्षण के लिए उतना ही योग्य व सक्षम समझता है।



## विषय सूची

क्रम. सं.	पाठ का नाम	पृष्ठ संख्या
1.	इकाई 5 : प्रारंभिक स्तर पर विज्ञान शिक्षण की योजना बनाना एवं प्रबंध करना	1
2.	इकाई 6 : आंकलन	24
3.	इकाई 7 : विज्ञान शिक्षण में मुद्दे और चुनौतियां	45

---

## इकाई-5 प्रारंभिक स्तर पर विज्ञान की योजना बनाना व प्रबंध करना

---



टिप्पणी

### संरचना

- 5.0 प्रस्तावना
- 5.1 अधिगम उद्देश्य
- 5.2 योजना का सिंहावलोकन
- 5.3 विज्ञान में योजना और पाठ्यक्रम पूरा करना
  - 5.3.1 पाठ्यक्रम और पाठ्यचर्या
  - 5.3.2 पाठ्यक्रम और अनुदेशन
  - 5.3.3 विज्ञान शिक्षण के उद्देश्य
  - 5.3.4 प्रारंभिक स्तर पर वैज्ञानिक अवधारणाएं
  - 5.3.5 विज्ञान पाठ्यक्रम की योजना संबंधी मुद्दे
  - 5.3.6 विज्ञान पाठ्यक्रम की योजना बनाने के लाभ
- 5.4 कक्षा स्तर पर योजना बनाना : पाठ योजना
  - 5.4.1 एक अच्छी तरह से विकसित पाठ-योजना
  - 5.4.2 विज्ञान के पाठों की योजना बनाना
  - 5.4.3 शैक्षणिक विश्लेषण
  - 5.4.4 पाठ योजना बनाने के चरण
  - 5.4.5 पाठ का डिजाइन/प्रारूप
- 5.5 विभिन्न संसाधनों की पहचान व प्रयोग
  - 5.5.1 संसाधन का अर्थ
  - 5.5.2 संसाधनों का महत्व
  - 5.5.3 शैक्षणिक संसाधनों के प्रकार
    - 5.5.3.1 विद्यालय स्तर पर संसाधन
    - 5.5.3.2 स्थानीय स्तर पर संसाधन

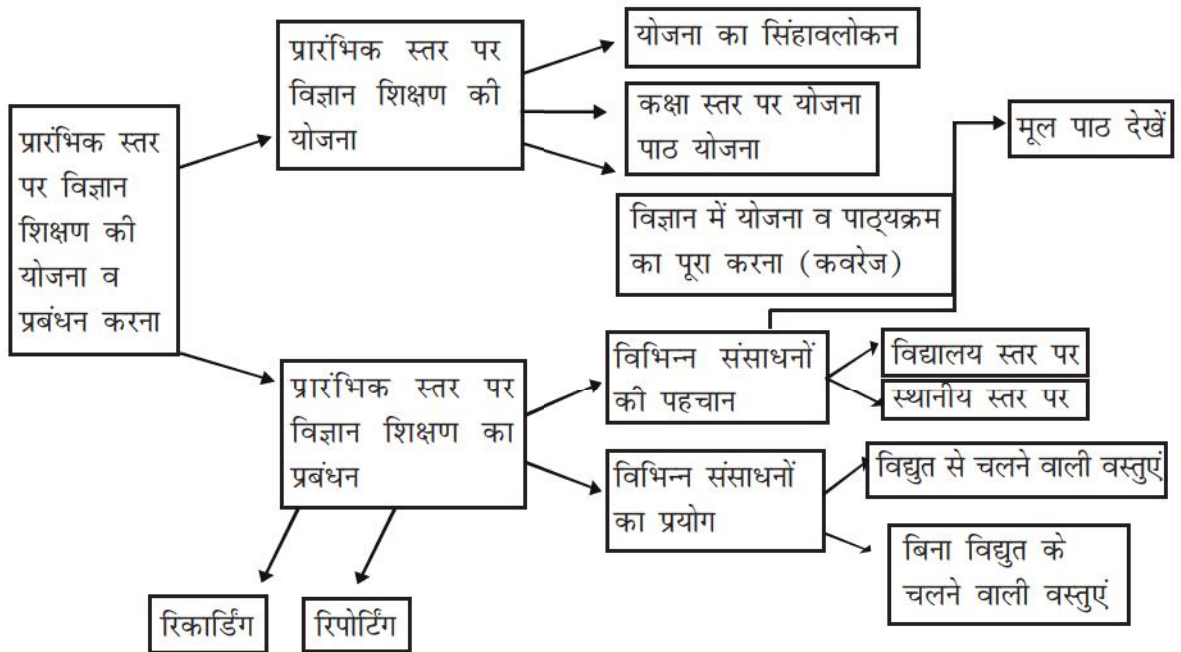


टिप्पणी

## प्रारंभिक स्तर पर विज्ञान की योजना बनाना व प्रबंध करना

- 5.5.4 संसाधनों का वर्गीकरण
  - 5.5.4.1 गैर विद्युत संसाधन
  - 5.5.4.2 विद्युत संसाधन
- 5.5.5 संसाधनों के लाभ
- 5.5.6 संसाधनों के चुनाव के मापदंड
- 5.6 रिकार्डिंग एवं रिपोर्टिंग व रिपोर्ट करना
  - 5.6.1 शिक्षार्थियों अधिगम का मूल्यांकन
  - 5.6.2 नियोजित पाठ्यक्रम का मूल्यांकन
  - 5.6.3 शिक्षक की भूमिका
- 5.7 सारांश
- 5.8 प्रगति जाँच के आदर्श उत्तर
- 5.9 संदर्भ ग्रंथ एवं उपयोगी पुस्तकें
- 5.10 अन्त्य इकाई अभ्यास

### इकाई 5 का अवधारणा मैप





## 5.0 प्रस्तावना

विज्ञान शिक्षण, विशेषकर प्रारंभिक स्तर पर, आज की विज्ञान शिक्षा का एक महत्वपूर्ण भाग है। इससे पहले खंड में आपने विज्ञान विषय की प्रकृति, और विज्ञान शिक्षण के विभिन्न उपागम और विधियां विशेषकर जांच-आधारित उपागम के बारे में पढ़ा। एक विज्ञान शिक्षक की हैसियत से आप विज्ञान पाठ्यक्रम की व्यवस्था व नियोजन करने में अवश्य रूचि लेते होंगे ताकि समय के साथ आप और आपके शिक्षार्थी विज्ञान अधिगम का मिलकर आनंद उठाएं और इसे एक मजेदार अनुभव बनाएं। इस इकाई में हम चर्चा करेंगे कि 'स्थूल से सूक्ष्म' उपागम का प्रयोग करते हुए समग्र पाठ्यक्रम योजना बनाने की प्रक्रिया कैसी हो। यह कार्य क्रमिक रूप से किया जाएगा— वार्षिक योजना से पाठ योजना जिसमें संसाधनों का प्रबंध और प्रयोग और फिर रिकार्डिंग और सभी साझेदारों जैसे शिक्षार्थी, अभिभावक व विद्यालय प्रशासन को रिपोर्टिंग आदि।

## 5.1 अधिगम उद्देश्य

इस इकाई को पढ़ने के बाद आप समक्ष होंगे :

- पाठ्यक्रम योजना बनाने की आवश्यकता को समझने में।
- अपनी कक्षा के लिए विज्ञान पाठ्यक्रम के अवधारणा नक्शों के आधार पर वार्षिक योजना व इकाई योजना बनाने में।
- कक्षा स्तर पर पाठ योजनाएं बनाने में।
- विज्ञान शिक्षण के लिए विद्यालय स्तर व स्थानीय स्तर पर विभिन्न संसाधनों को पहचानने में।
- विभिन्न संसाधनों का विश्वसनीयता व आयु उपयुक्तता के आधार पर चुनाव तथा आंकलन करने में।
- विज्ञान शिक्षण में उपयुक्त विद्युत व गैर-विद्युत संसाधनों का प्रयोग करने में।
- रिकार्डिंग व रिपोर्टिंग प्रक्रिया समझने में।

## 5.2 योजना का सिंहावलोकन

कल्पना कीजिए कि आपको अचानक किसी विषय पर 30 मिनट का भाषण देने के लिए कहा जाए। आप क्या सोचेंगे? क्या मैं इस विषय को अच्छी तरह जानता/जानती हूँ? क्या मैं अपनी प्रस्तुति को क्रमिक रूप से व्यवस्थित कर सकता/सकती हूँ? क्या यह तार्किक लगेगा? इत्यादि। क्योंकि आपने भाषण की कोई योजना नहीं बनाई थी, न ही कोई तैयारी की थी, हो सकता है आप घबरा रहा हों या आपके रोंगटे खड़े हो जाए। परंतु यदि आपको पहले से पता हो कि आपने प्रस्तुति देनी है, आप नोट्स बनाएंगे, उनको व्यवस्थित करेंगे और अभ्यास करेंगे और इस प्रकार आपमें बहुत आत्मविश्वास होगा। एक घरेलू महिला मेहमानों के लिए खाना बनाते हुए छोटी से छोटी चीज का भी ध्यान रखती है। एक वकील कचहरी में जाने से पहले अपने केस की योजना



टिप्पणी

## प्रारंभिक स्तर पर विज्ञान की योजना बनाना व प्रबंध करना

बनाने में घंटों लगा देता है। एक अफसर अपनी दिनचर्या की योजना पहले ही बना लेता है जिसमें उस दिन के कार्य या किस-किस को मिलना है, सब शामिल है। एक नेता जनता के सामने बोलने से पहले भाषण की योजना बनाता है। जब हम अपनी जटिल शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया में भाग लेते हैं तो क्या यह आवश्यक नहीं कि इस महत्वपूर्ण क्रियाकलाप की योजना बनाई जाए और तैयारी की जाए? आपको ज्ञात है कि योजना की गुणवत्ता पर ही परिणाम की गुणवत्ता निर्भर करती है। एक सावधानीपूर्ण तैयारी से ही श्रेष्ठता संभव है। कक्षा में प्रभावी होने के लिए हमें पूरे वर्ष के लिए पाठ्यचर्या की प्रत्येक इकाई व दैनिक पाठ-योजनाओं की सावधानीपूर्वक योजना व तैयारी करने पर समय व ऊर्जा खर्च करनी चाहिए।

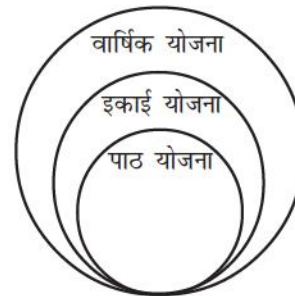
**वार्षिक योजना :** वार्षिक योजना सम्पूर्ण पाठ्यक्रम की कई इकाइयों की रूपरेखा व पाठ्यक्रम पूरा करने में आवश्यक समय का निर्धारण है। पाठ्यचर्या को इकाइयों में विभाजित किया जाता है और प्रत्येक इकाई के लिए समय का निर्धारण किया जाता है जिसमें शिक्षण, दोहराई व आकलन शामिल हैं। यह पाठ्यक्रम के क्रियान्वयन की योजना है। वर्ष के आरंभ में आपका पहला कार्य है पूरे वर्ष की योजना बनाना-विज्ञान में कुल कितनी इकाइयां पढ़ानी है व प्रत्येक इकाई को पढ़ाने के लिए कितने कालांश उपलब्ध हैं। आपको विषयवस्तु का विश्लेषण करने की आवश्यकता है और शिक्षण-अधिगम, दोहराई व परीक्षण की योजना बनाने की। प्रत्येक इकाई के लिए समय निर्धारित करते समय छुट्टियों व अवकाश का भी ध्यान रखना होगा।

**इकाई योजना :** (उपइकाइयों का निर्धारण करने के बाद) इकाई क्रियान्वयन योजना की रूपरेखा है। यह एक विस्तृत योजना है जिसमें ऐच्छिक अधिगम, प्रतिफल, शिक्षण-अधिगम विधियां एवं क्रियाएं तथा अधिगम प्रतिफलों के आकलन हेतु उपकरण (टूल्स) सम्मिलित हैं। इकाई योजना बनाते समय इकाई व उपइकाई का विस्तृत विश्लेषण आवश्यक है।

वार्षिक योजना व इकाई योजना के प्रारूप इस इकाई के अंत में परिशिष्ट 1 और 2 उदाहरण के रूप में दिए गए हैं ताकि आप उन्हें देखकर अपनी कक्षा व विषय की तैयारी कर सकें।

**पाठयोजना :** पाठ योजना एक विशेष समय के लिए होती है और आपके विद्यालय की समय-सारणी के अनुसार 30-40 मिनट की हो सकती है। यह एक अति विस्तृत व विशिष्ट योजना जिसमें ऐच्छिक अधिगम प्रतिफल, शिक्षण-अधिगम विधियों व क्रियाओं का वर्णन व अधिगम प्रतिफलों का आकलन करने के लिए वास्तविक उपकरण (टूल्स) सम्मिलित हैं। इसे नीचे भाग 5.4 में विस्तृत रूप से वर्णित किया गया है।

चित्र 5.1 उनमें संबंध दिखाता है :



चित्र 5.1 वार्षिक योजना, इकाई योजना व पाठयोजना में संबंध



### 5.3 विज्ञान में योजना बनाना व पाठ्यक्रम पूरा करना

आपने अपने विद्यालय के स्टाफ-रूम में ये शब्द सुने होंगे :

- “पाठ्यक्रम पूरा करने के लिए कभी भी पर्याप्त समय नहीं मिलता।”
- “विज्ञान पाठ्यक्रम इतना ज्यादा और मुश्किल है।”
- “मैंने विज्ञान के पाठों के लिए एक कमाल की वेबसाइट खोजी है।”
- “मुझे पाठ्यचर्या पूरी करने के लिए अतिरिक्त भाषण लेने की आवश्यकता है।”

आपने ये शब्द स्वयं भी बोले होंगे। आइए इस अवधारणा के बारे में सही व स्पष्ट जानकारी लें। ‘करीकुलम’ शब्द (पाठ्यक्रम) लैटिन भाषा के शब्द ‘क्यूरेर’ से लिया गया है जिसका अर्थ है ‘रथ की दौड़’। फिर भी करीकुलम का अर्थ एक पथ पर दौड़ से कहीं अधिक है और इसे समझने व शिक्षा को क्रियात्मक अर्थ देने की आवश्यकता है। इसे शिक्षक व शिक्षार्थी के बीच संयोजन कड़ी के रूप में देखा जाना चाहिए ताकि शिक्षा के उद्देश्यों की प्राप्ति हो सके। यह एक ढांचा प्रदान करता है जो अधिगम प्रक्रिया के बाहरी विन्यास को समझाता है। वैबस्टर शब्दकोष में इसे परिभाषित किया गया है “एक विद्यालय द्वारा प्रस्तुत पठन का कोर्स”।

पाठ्यक्रम को निम्न प्रकार से समझा जा सकता है :

- **विषय वस्तु** : ज्ञान का पुंज जिसे संपादित (पूरा) करना है। इसे पाठ्यचर्या के समान माना जाता है।
- **उत्पाद** : शिक्षार्थियों द्वारा कुछ उद्देश्य प्राप्ति के लिए प्रयास। उद्देश्य निर्धारित किए जाते हैं, विषय-वस्तु की योजना बनाई व प्रयोग की जाती है और अधिगम प्रतिफल निर्धारित किए जाते हैं। इस प्रकार यह एक व्यवस्थित अध्ययन का उत्पाद है।
- **प्रक्रिया** : शिक्षक अपनी भूमिका के बारे में आलोचनात्मक सोच रखते हैं, शिक्षण उद्देश्यों के आधार पर क्रियाकलाप प्रस्तावित करते हैं, उन्हें शिक्षार्थियों की आवश्यकतानुसार बदलते हैं, क्रियाकलाप का प्रदर्शन करते हैं, सोचते हैं, प्रेरित करते हैं और शिक्षार्थियों के साथ वार्तालाप करते हैं। वे प्रक्रिया व प्रतिफलों का निरंतर मूल्यांकन करते हैं।

डॉल (1996) इसे इस प्रकार परिभाषित करते हैं : “किसी विद्यालय के पाठ्यक्रम से तात्पर्य है औपचारिक व अनौपचारिक विषय वस्तु एवं प्रक्रिया जिसके द्वारा वे विद्यालय के अंदर ज्ञान व समझ प्राप्त करते हैं, कौशल विकसित करते हैं, नजरिया बदलते हैं, कद्र करना व मूल्य सीखते हैं।”



टिप्पणी



### क्रियाकलाप-1

- पाठ्यक्रम की ऊपर दी गई परिभाषा के लिए प्रवाह चित्र बनाओ।
- पाठ्यक्रम के किस पहलू में आप विश्वास करते हैं—विषय वस्तु, उत्पाद या प्रक्रिया? अपने चयन के कारण बताएं।

.....

.....

.....

### 5.3.1 पाठ्यक्रम व पाठ्यचर्या

कई बार इन दोनों शब्दों को अदल-बदल कर प्रयोग किया जाता है परंतु ये दोनों भिन्न परंतु संबंधित अवधारणाओं को प्रदर्शित करते हैं। पाठ्यचर्या एक विशिष्ट कोर्स की रूपरेखा है। इसमें पढ़ाए जाने वाले पाठ, उनका क्रम, अक्सर आवश्यक व सुझावित पठन सामग्री और अन्य सार्थक सूचना शामिल है। पाठ्यक्रम किसी एक विशेष प्रोग्राम के लिए दिए गए सभी कोर्सों से संबंधित है। यह विद्यालय में पढ़ाए जानी वाली संपूर्ण सामग्री का पूरा सैट है। पाठ्यक्रम उद्देश्य निर्धारित करता है जबकि पाठ्यचर्या उन्हें प्राप्त करने के तरीकों का वर्णन करता है। इसलिए पाठ्यक्रम नियम निर्धारण करता है व पाठ्यचर्या वर्णनात्मक है।

### 5.3.2 पाठ्यक्रम व अनुदेशन

पाठ्यक्रम उद्देश्यों के एक समूह को प्राप्त करने के लिए उद्देश्य, विषय वस्तु, और उस विषय-वस्तु को पढ़ाने की प्रक्रिया है। अनुदेशन एक अधिक विस्तृत योजना है जो बताती है कि विषय-वस्तु कैसे पढ़ानी है और इसका कार्यान्वयन कैसे करना है। पाठ्यक्रम 'क्या पढ़ाना है' प्रश्न का उत्तर देता है। यह राज्य शिक्षा बोर्ड द्वारा विकसित होता है और नीतियों, जनादेशों व विधान द्वारा प्रभावित होता है। इसलिए आपके द्वारा चुनी गई अनुदेशन विधियां और तरीके पाठ्यक्रम से मेल खाने चाहिए। अनुदेशन आपके द्वारा विषयवस्तु की प्रस्तुति है जिसमें आप उद्देश्यों के एक समूह को अपने व्यक्तिगत व्यावसायिक कौशलों का प्रयोग करके सब शिक्षार्थियों के लिए सुलभ व प्राप्य बनाते हैं।



### 5.3.3 विज्ञान शिक्षण के उद्देश्य

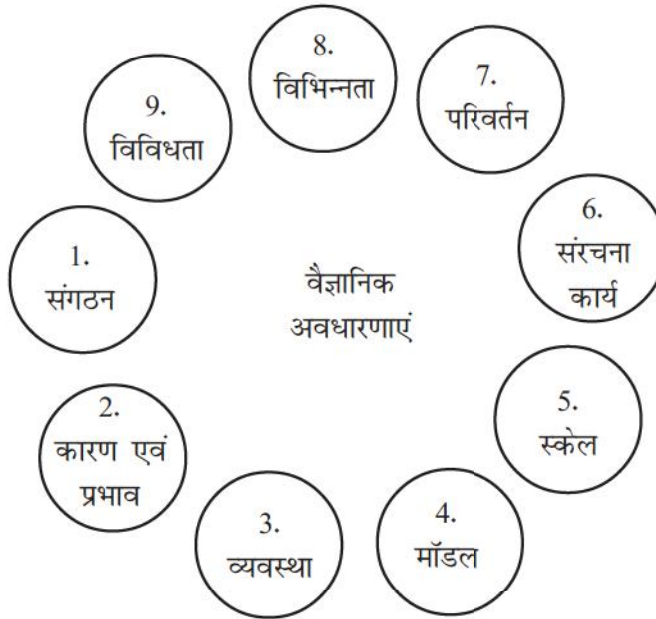
किसी भी स्तर पर विज्ञान शिक्षण को निम्न प्रकार से वर्गीकृत कर सकते हैं :

- जांच कौशल का विकास करना
- सकारात्मक मनोवृत्ति का पोषण करना
- विश्व के जैविक व भौतिक पहलुओं के बारे में वैज्ञानिक ज्ञान प्राप्त करना।

एक विज्ञान शिक्षक होने के नाते आपको देखना चाहिए कि विज्ञान पाठ्यक्रम इस प्रकार से रचित हो कि बच्चे इन सभी अवयवों का अनुभव कर सकें। विज्ञान की प्रकृति व उद्देश्य की सांझी समझ पूरे विद्यालय में विज्ञान शिक्षण व उसकी योजना के समन्वित उपागम को बढ़ावा देगी और शिक्षण संसाधनों व उपागमों के मूल्यांकन में भी मदद करेगी।

### 5.3.4 प्रारंभिक स्तर पर वैज्ञानिक अवधारणाएं

नीचे दिए गए चित्र 5.2 में नौ वैज्ञानिक अवधारणाएं दी गई हैं जिन्हें प्रारंभिक स्तर पर विद्यालय के बच्चों को सीखना व समझना चाहिए:



चित्र 5.2 प्रारंभिक शिक्षा के लिए नौ वैज्ञानिक अवधारणाएं स्रोत : द नेशनल सेंटर फॉर इम्प्रूविंग साईंस एजुकेशन ( विज्ञान शिक्षा के सुधार के लिए राष्ट्रीय केंद्र )

आइए क्रियाकलापों का चयन करने से पहले देखें कि चित्र 5.2 में दी गई नौ अवधारणाओं में प्रत्येक का क्या अर्थ है:





टिप्पणी

ये नौ अवधारणाएं हैं :

1. **संगठन** : विज्ञान प्राकृतिक दुनिया का अध्ययन है। वैज्ञानिक जिन वस्तुओं और घटनाओं का अवलोकन करते हैं, उन्हें संगठित करके वर्गीकृत करते हैं ताकि समझ पाएं कि चीजें किस प्रकार कार्य करती हैं। उदाहरण के लिए कुछ विशेषताओं के अनुसार पदानुक्रम रैंकिंग व सांझी विशेषताओं के आधार पर समूहीकरण। आप अपने शिक्षार्थियों को पत्ते, फूल, पत्थर आदि एकत्र करके उन्हें उनकी विशेषताओं के अनुसार समूह में बांटने के लिए कह सकते हैं। वे इस क्रियाकलाप द्वारा संगठन की अवधारणा को समझ सकते हैं।
2. **कारण और प्रभाव** : विज्ञान प्राकृतिक संसार को समझने व समझाने का प्रयास करता है। हर चीज किसी कारण होती है। हर प्रभाव का कोई कारण अवश्य है जैसे-पौधे का बढ़ना, इंद्रधनुष के रंग, वाष्पीकरण आदि। आप अपने शिक्षार्थियों को बीज उगाकर उनका अवलोकन करने के लिए कह सकते हैं व इन सब घटनाओं की ओर ध्यान दिला सकते हैं।
3. **प्रणालियां** : प्रणाली (व्यवस्था) संबंधित व परस्पर क्रिया करने वाले भागों का समूह है जो मिलकर एक स्वतंत्र इकाई बनाते हैं।
4. **मॉडल** : मॉडल एक भौतिक वस्तु है जो किसी और वस्तु को प्रदर्शित करता है। आप शिक्षार्थियों से मिट्टी के मॉडल बनाने को कह सकते हैं व उसकी वास्तविक वस्तु से तुलना करवा सकते हैं। उदाहरण के लिए मिट्टी का पौधा या कोई वस्तु बनाकर उसे वास्तविक वस्तु से मिलाने को कहें।
5. **स्केल** : इसका तात्पर्य है आकार तथा मात्रा। शिक्षार्थी इसे अपने साथियों के कद व भार मापकर, गरम और ठंडे पानी का और उन्हें मिलाकर उसका तापमान मापकर प्रदर्शित कर सकते हैं।
6. **संरचना एवं कार्य** : जिस प्रकार वस्तुएं दिखती, महसूस होती व सुनाई देती हैं और जिस प्रकार वे कार्य करती हैं, दोनों में संबंध है। शिक्षार्थी अपने आसपास की वस्तुओं को देखते हैं, उनकी संरचनाओं में अंतर का विश्लेषण करते हैं और उन्हें उनके विभिन्न कार्यों के साथ जोड़ते हैं, उदाहरण के लिए, मनुष्य के शरीर व पौधों के विभिन्न भागों को उनके विभिन्न कार्यों से।
7. **परिवर्तन** : प्राकृतिक संसार निरंतर बदलता है। इनमें से कुछ परिवर्तन तेजी से होती हैं और आसानी से दिख जाते हैं और कुछ दूसरे कई दिन, महीने या वर्षों में होते हैं। शिक्षार्थियों को उनके आसपास होने वाले परिवर्तनों का अवलोकन करने के लिए कहा जा सकता है।

उदाहरण के लिए जलवायु, चंद्रमा की कलाएं, दिन और रात, तापमान, मौसम आदि। शिक्षार्थी पानी के जमने, गलनांक, वाष्पीकरण व क्वथनांक के प्रयोग कर सकते हैं ताकि उन्हें जल चक्र समझ में आ जाए।



8. **विभिन्नता** : प्रत्येक वस्तु में सजीव हो या निर्जीव, कुछ विशेषताएं या गुण होते हैं जो एक दूसरे से भिन्न हैं। दुनिया विभिन्नताओं से परिपूर्ण है। इनमें से कुछ अंतर बहुत मामूली होते हैं जैसे बालों का रंग। जबकि अन्य बहुत बड़े होते हैं जैसे जीवित व निर्जीव चीजों में अंतर। एक ही प्रजाति के जीवों में अंतर होते हैं जैसे कुत्तों व बिल्लियों की नस्लें, इसी प्रकार जीवों में बड़े होने के साथ-साथ परिवर्तन आते हैं जैसे इल्ली का तितली में बदलना। शिक्षार्थी इन परिवर्तनों के देखते हैं और निष्कर्ष निकालते हैं।
9. **विविधता** : यह प्राकृतिक संसार की सबसे स्पष्ट विशेषता है। आप अपने शिक्षार्थियों को समझा सकते हो कि प्राकृतिक व्यवस्था में जीवित रहने के लिए प्रकृति में विविधता आवश्यक है। बच्चे एक तालाब की जांच कर सकते हैं, जैसे, यह जानने के लिए विभिन्न जीव विभिन्न चीजों को खाते हैं।

### क्रियाकलाप-2

कॉलम A में वैज्ञानिक अवधारणाएं हैं और कॉलम B में कुछ उदाहरण हैं। कॉलम B के उदाहरणों का कॉलम A की अवधारणाओं से मिलान कीजिए।

कॉलम A वैज्ञानिक अवधारणाएं	कॉलम B उदाहरण
1. संगठन	क. तालाब की छान-बीन व जांच
2. कारण एवं प्रभाव	ख. पेड़ का एक मिट्टी का मॉडल बनाना
3. व्यवस्था	ग. पौधे प्रकाश-संश्लेषण के लिए पत्तों का प्रयोग करते हैं और पानी एकत्र करने के लिए जड़ों का।
4. मॉडल	घ. पत्तियों को उनकी विशेषताओं के अनुसार एकत्र करके समूहों में बांटना।
5. स्केल (मापन)	ङ. अलग-अलग लोगों के बालों के रंग भी अलग-अलग होते हैं।
6. संरचना व कार्य	च. घास पानी व प्रकाश के कारण उगती है।
7. परिवर्तन	छ. अवलोकन करना कि एक्वेरियम (मछली घर) कैसे कार्य करता है।
8. विभिन्नता	ज. गरम व ठंडे पानी का तापमान मापना
9. विविधता	झ. पानी का जमना, गलनांक, वाष्पीकरण व क्वथनांक ञ. बाग में विभिन्न पौधों की पहचान



टिप्पणी

आपने प्रत्येक अवधारणा के लिए सही उदाहरण की पहचान कर ली होगी। निश्चित होने के लिए आप अपने उत्तरों की जांच इस इकाई के अंत में दिए गए उत्तरों से कर सकते हैं।

### 5.3.5 विज्ञान पाठ्यक्रम की योजना संबंधी मुद्दे

आप विज्ञान में पाठ योजना कैसे बनाएंगे? योजना बनाने से पहले आपको किन-किन चीजों का ध्यान रखना होगा? अपने विज्ञान पाठ्यक्रम की योजना बनाते हुए आपको निम्नलिखित मुद्दों की जानकारी होनी चाहिए :

#### थीम आधारित उपागम बनाम विषय आधारित उपागम

छोटे बच्चों के लिए एक समाहित पाठ्यक्रम विशेषरूप से उपयुक्त होता है क्योंकि वे दुनिया को व अपने अनुभवों को एक समुचित ढंग से देखते हैं। थीम शिक्षण और विषयों का समाहित करना हर स्तर पर महत्वपूर्ण है परंतु इसके लिए सावधानीपूर्ण योजना की आवश्यकता है।

प्रयोग किए गए थीमों की सीमा के भीतर योजना उन्हें सुनिश्चित करने में मदद करती है जिससे विषय वस्तु के घटकों का व्यापक अध्ययन अर्जित होता है तथा वैज्ञानिक कौशल व अवधारणाओं के विकास के लिए पर्याप्त अवसर प्रदान होते हैं।

विज्ञान पाठ्यक्रम के महत्वपूर्ण पहलुओं में से एक है—बच्चे और विद्यालय के स्थानीय पर्यावरण की खोज। यदि आप विद्यालय के इलाके, उस क्षेत्र के वास स्थानों के प्रकार और प्राकृतिक पर्यावरण की अन्य विशेषताओं से परिचित हैं तो इससे आपको योजना प्रक्रिया में सहायता मिलेगी।

#### पाठ्य पुस्तकें व कार्यपत्रक

पाठ्य पुस्तकों व कार्यपत्रकों के प्रयोग को सक्रिय खोज/जांच प्रक्रिया की सहायक सामग्री तक सीमाबद्ध करने की आवश्यकता है। जब आप विज्ञान शिक्षण की योजना बनाएं तो इन संसाधनों पर चर्चा व उनका मूल्यांकन अवश्य कर लें। विज्ञान शिक्षण केवल पाठ्यपुस्तक या कार्यपत्रक पर आधारित नहीं होना चाहिए। आपको ऐसे क्रियाकलापों का चुनाव करना चाहिए जिनसे बच्चों को खुली सीमाओं में कार्य करने में सहायता मिले।

#### विज्ञान क्रियाकलापों में सुरक्षा

आपको किसी खोज या जांच कार्य करने में बरती जाने वाली सुरक्षा संबंधी जानकारी अच्छी तरह होनी चाहिए। विज्ञान-शिक्षण के सभी पहलुओं में सुरक्षा का ध्यान करना चाहिए और बच्चों को भी सभी कार्यों के दौरान सुरक्षा उपायों को बरतने के लिए प्रेरित करना चाहिए। सुरक्षा उपाय सभी जोखिमों को दूर तो नहीं कर सकते परंतु उनकी सहायता से अनावश्यक खतरों को अवश्य दूर कर सकते हैं। प्रारंभिक अवस्था पर विज्ञान क्रियाकलापों में रसायनों व अन्य खतरनाक पदार्थों का प्रयोग नहीं करना चाहिए।



टिप्पणी



### क्रियाकलाप-3

कक्षा 6 या 7 के विज्ञान पाठ्यचर्या से एक पाठ चुने। अपनी पसंद का एक शिक्षण-अधिगम क्रियाकलाप निर्धारित करें।

पाठ का नाम लिखें ..... कक्षा .....

चुने गए क्रियाकलाप के संदर्भ में निम्नलिखित तालिका भरें :

बुनियादी प्रक्रियाएं	पहचाने जाने वाले खतरे	ली जाने वाली सावधानियां	खतरों का प्रबंधन

### 5.3.6 विज्ञान पाठ्यक्रम की योजना

विज्ञान पाठ्यक्रम की योजना आपको निम्न में से एक उचित प्रावधान सुनिश्चित करने में व बहुत कुछ और भी सहायता करता है :

- वैज्ञानिक अवधारणाओं के व्यापक रेंज तक पहुंच
- वैज्ञानिक ढंग से कार्य करने के मौके
- पाठ्यक्रम के विभिन्न पहलुओं के बीच संतुलन
- विज्ञान और तकनीकी का समावेश
- जांच आधारित क्रियाकलाप
- पर्यावरण की खोज व जांच करने के क्रियाकलाप
- वैज्ञानिक विचारों के विकास में व खोज संबंधी कौशलों के प्रयोग में निरंतरता व प्रगति प्रदान करता है।

इसके अतिरिक्त, एक तरफ वैज्ञानिक ज्ञान के विकास व समझ और दूसरी ओर वैज्ञानिक ढंग से कार्य करने के प्रक्रियाओं में संतुलन होना चाहिए।

### 5.4 कक्षा स्तर पर योजना बनाना : पाठ योजना

सर्वोत्तम अधिगम सुनिश्चित करने के लिए हमें उन क्रियाकलापों को सावधानीपूर्वक चुनकर व्यवस्थित करना चाहिए जिनसे शिक्षार्थियों में वांछित अधिगम प्रतिफल विकसित हों। केवल



टिप्पणी

सावधानीपूर्ण योजना से हम सुनिश्चित हो सकते हैं कि हमने सारी आवश्यक सूचना शामिल कर ली है और हमारी पाठ योजना पाठ के उद्देश्यों की पूर्ति करने के लिए सही प्रकार से व्यवस्थित है।

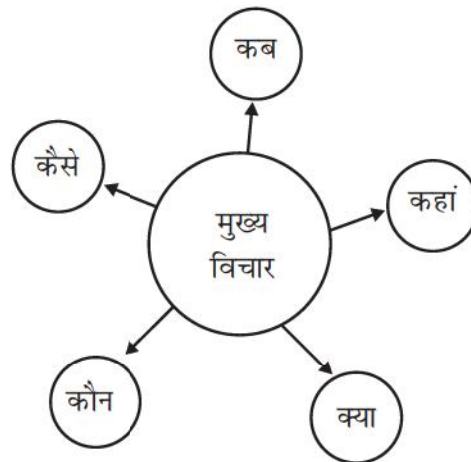
पाठ योजना किसी एक कक्षा के लिए निर्देशन प्रक्रिया का शिक्षक द्वारा विस्तृत विवरण है। कक्षा में निर्देशन का मार्गदर्शन करने के लिए शिक्षक को प्रतिदिन पाठ योजना बनानी होती है। पाठ योजना का विवरण शिक्षक की प्राथमिकता, पढ़ाए जाने वाले पाठ व शिक्षार्थियों की आवश्यकता पर निर्भर करती है।

#### 5.4.1 एक अच्छी तरह से विकसित पाठ-योजना

एक अच्छी तरह विकसित पाठ-योजना शिक्षार्थियों की रुचियों व आवश्यकताओं को प्रतिबिंबित करती है। यह पाठ्यक्रम प्रस्तुती की सर्वोत्तम विधियों को दर्शाता है। पाठ-योजना शिक्षक के शिक्षा-दर्शन से संबंधित होती है, जो शिक्षक सोचता है कि उस विषय को सीखने का उद्देश्य है।

किसी भी चीज को जानने व समझने की मूल मानी जाती है 5W व 1H विधि। यह किसी भी चीज को पूरी तरह समझने के लिए 6 प्रश्नों की जांचसूची है। इसे हम प्रतिदिन पाठ योजना बनाने के लिए प्रयोग कर सकते हैं। इन्हें रूडयार्ड केपलिंग (1902) ने कविता के रूप में ऐसे कहा है :

- मैं छः ईमानदार नौकर रखता हूँ  
उन्होंने सिखाया जो मैं जानता हूँ  
उनके नाम हैं 'क्या' और 'क्यों' और  
'कब' और 'कैसे' और 'कहां' और कौन

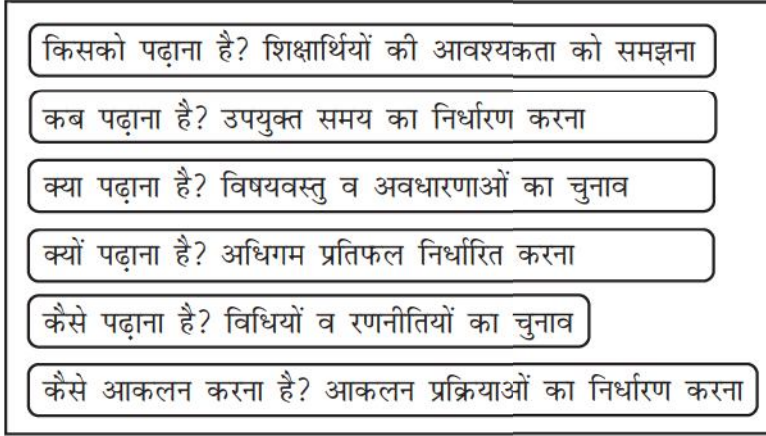


चित्र 5.3 5W और 1H



### 5.4.2 विज्ञान के पाठों की योजना बनाना

विज्ञान पाठों की योजना में 5W और 1H विधि के प्रयोग के लिए आपको निम्नलिखित चार मूल प्रश्नों के उत्तर देने होंगे। उनके उत्तर देने का प्रयास करें। बचे हुए दो प्रश्नों के उत्तर पहले से ही आपके पास हैं।



चित्र : 5.4

आइए ऊपर दिए गए चित्र को संक्षेप में समझाएं :

- **क्या पढ़ाना है?** (विषय वस्तु/अवधारणाओं का चुनाव) :

विषय वस्तु निर्धारित है और पाठ्यचर्या में दी गई है। विषयवस्तु का शैक्षिक विश्लेषण आपको विषयवस्तु की व्यवस्था व क्रम बनाने में सहायता करेगा। प्रभावी योजना के लिए आप अवधारणाओं का 'अवधारणा मैप' (नक्शा) विकसित कर सकते हैं।

- **क्यों पढ़ाना है?** (अधिगम प्रतिफलों का निर्धारण)

आपको जानने की आवश्यकता है कि किसी विशेष विषय वस्तु को पाठ्यचर्या में क्यों रखा गया है। उस विषयवस्तु को सीखने पर शिक्षार्थी से क्या अपेक्षा की जा सकती है? वे आपेक्षित अधिगम प्रतिफल हैं। अधिगम प्रतिफलों का चुनाव करते समय आपको शिक्षार्थियों की क्षमताओं का ध्यान रखने की आवश्यकता है।

- **कैसे पढ़ाना है?** (विधियों व रणनीतियों का चुनाव)

पहली इकाइयों में आपने विधियों, रणनीतियों व उपागमों के बारे में सीखा। विषय-वस्तु के लिए उपयुक्त उपागम व अधिगम प्रतिफल जिन्हें पाने का इरादा है, उनका निर्धारण कर लें। जैसे-जैसे आपके शिक्षण अभ्यास का विकास होगा, आप विज्ञान के पाठों (जो विभिन्न अधिगम शैलियों को प्रभावी ढंग से निपट सके) की योजना बना सकेंगे। और विभिन्न बहु-बौद्धिक क्षमताओं (multiple intelligences) को निपटने के लिए भी क्रियाकलाप प्रदान कर सकेंगे। बेशक आप प्रतिभाशाली बच्चों व पिछड़े हुए बच्चों की सहायता के लिए भी क्रियाकलाप शामिल करेंगे।



टिप्पणी

क्रियाकलापों के समयबद्धन के लिए आपको उपलब्ध समय का भी ध्यान रखने की आवश्यकता होगी। आपको आवश्यक संसाधनों का भी निर्धारण करना होगा। ये मानव या पर्यावरण संबंधित हो सकते हैं।

● **आकलन कैसे करें?** (आकलन के तरीकों का निर्धारण)

आप जानना चाहते हैं कि जिन अधिगम प्रतिफलों के लिए आपने कार्य प्रारंभ किया, वे प्राप्त हो पाए या नहीं। तो आपको शिक्षार्थियों की प्रगति का आकलन करने के लिए उपयुक्त तरीके अपनाने होंगे। आप उन्हें 'आकलन व मूल्यांकन' इकाई में विस्तार से पढ़ेंगे।

### 5.4.3 शैक्षणिक-विश्लेषण

ऊपर लिखी सारी प्रक्रिया को शैक्षिक-विश्लेषण कहते हैं। यह तीन अवस्थाओं में किया जाता है :

#### पूर्व सक्रिय अवस्था

इस अवस्था में निम्नलिखित क्रियाकलाप शामिल हैं :

- प्रविष्टि योग्यता जांच
- अधिगम प्रतिफलों को परिभाषित करना
- विषय वस्तु विश्लेषण व अधीनस्थ अवधारणाएं
- अधिगम के प्रकारों की पहचान

#### अंतर-सक्रिय अवस्था

इस अवस्था में निम्नलिखित क्रियाकलाप शामिल हैं :

- प्रोत्साहन प्रस्तुति की विधियों/उपागमों का निर्धारण
- अपेक्षित शिक्षार्थी प्रतिक्रियाओं पर निर्णय
- प्रतिक्रिया देना

#### मूल्यांकन अवस्था

इस अवस्था में निम्नलिखित क्रियाकलाप शामिल हैं :

- अपेक्षित अधिगम प्रतिफलों की प्राप्ति को जांचने के लिए उपकरणों का निर्धारण करना।

इस विश्लेषण का क्रियान्वयन पाठ योजना द्वारा होता है और कक्षा में अभ्यास का वर्णन आगे किया गया है।



#### 5.4.4 पाठ योजना बनाने के चरण

जब आप ऊपरलिखित सारी अवस्थाओं को इकट्ठा करके देखेंगे तो आप पाएंगे के पाठ-योजना के पूर्ण चक्र में आठ चरण हैं :

1. उद्देश्यों का निर्धारण
2. परिभाषित उद्देश्यों के अनुसार पाठ की खोज
3. उपयुक्त शिक्षण विधि का चुनाव
4. प्रायोगिक पाठ योजना प्रारूप की पहचान
5. पाठ की व्यवस्था का निर्धारण
6. उपयुक्त सहायक सामग्री का चुनाव
7. पाठ की शुरूआत व अंत की तैयारी
8. अंतिम रूपरेखा की तैयारी

पाठ योजना बनाते समय आपको निम्न बिंदुओं पर सख्ती से ध्यान केंद्रित करने की आवश्यकता है :

#### ● अधिगम उद्देश्यों को परिभाषित करना

एक उद्देश्य पूरे पाठ के लिए उद्देश्य कथन है। यह बताता है कि पाठ पढ़ने के पश्चात शिक्षार्थी क्या कर पाएगा। उद्देश्य में एक क्रिया अवश्य होनी चाहिए जो बताए कि पूर्ति दर्शाने के लिए क्या कार्य करना होगा। उद्देश्य पूरे पाठ का निर्णय करते हैं।



#### क्रियाकलाप-4

निम्न वाक्यों को अधिगम उद्देश्यों के सही रूप में लिखो :

शिक्षार्थी सक्षम होगा—

1. हृदय के कार्य को सीखना (“.....”)
2. अनुकूलन की अवधारणा को समझना (“.....”)
3. सांस लेने व श्वसन में अंतर जानना (“.....”)

#### ● शिक्षण-अधिगम रणनीति का चुनाव

एक प्रभावी शिक्षण रणनीति आपकी कक्षा प्रबंधन संबंधी समस्याओं को कम करके शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया में शिक्षार्थियों की प्रतिभागिता बढ़ाती है। इससे निश्चय ही एक अच्छा अधिगम वातावरण विकसित होगा। पिछली इकाइयों में आप पहले ही कई रणनीतियों व उनके लाभ के बारे में पढ़ चुके हो। ये शिक्षण रणनीतियां आपके विज्ञान






टिप्पणी

के पाठों को एक नई दिशा प्रदान करती हैं और शिक्षार्थियों के लिए अनेक तरीके प्रदान करती हैं। एक प्रभावी विज्ञान पाठ के लिए सावधानीपूर्वक चुनी गई रणनीति महत्वपूर्ण होती है।

एक शिक्षक को विषयवस्तु का अच्छा ज्ञान हो सकता है पर हो सकता है कि उसे पढ़ाना न आता हो। इस प्रकार के शिक्षक को एक प्रभावी शिक्षक नहीं कहा जा सकता। इसलिए शिक्षक प्रशिक्षण दोनों आधारों के लिए आवश्यक है—विषय वस्तु का आधार और शिक्षण का आधार। इन दोनों आधारों को अर्थपूर्ण ढंग से मिलाने पर बनता है शैक्षिक विषयवस्तु ज्ञान। यह आपको शिक्षार्थियों को अधिगम में व्यस्त करने के रास्ते प्रदान करता है।

● **शिक्षण-अधिगम क्रियाकलापों/अधिगम अनुभवों का चयन**

विज्ञान के लिए शिक्षण-अधिगम क्रियाकलापों का चयन सीधे ही उद्देश्यों व चुनी गई वैज्ञानिक अवधारणाओं से संबंधित है। यह आकलन का आधार भी प्रदान करता है। आपको कई सारे क्रियाकलाप मिल जाएंगे जो ऐच्छिक उद्देश्यों व विषय वस्तु के अनुकूल हों। इनमें से सबसे उपयुक्त क्रियाकलाप छानने के लिए आपको समयबद्धता, स्वास्थ्य और सुरक्षा मुद्दों, संसाधनों व क्रियाकलाप के लिए शिक्षार्थियों की क्षमता, आवश्यकता व रूचि के अनुसार उपयुक्त होना आदि को ध्यान में रखना होगा। इसके अतिरिक्त यह भी आवश्यक है कि क्रियाकलापों को तर्क व क्रम के अनुसार व्यवस्थित किया जाए।

 **क्रियाकलाप-5**

आप कक्षा व पाठ का निर्णय करें। मान लीजिए आपके पास किसी विशेष पाठ के लिए 5 क्रियाकलाप हैं। परंतु कम समय उपलब्ध होने के कारण आप केवल 3 क्रियाकलाप चुन सकते हैं। आप कौन से तीन क्रियाकलाप चुनेंगे और क्यों?

क्रियाकलाप 1 :

.....  
.....

क्रियाकलाप 2 :

.....  
.....

क्रियाकलाप 3 :

.....  
.....



### ● उपयुक्त संसाधनों का चुनाव

आपने एक ऐसे क्रियाकलाप का चयन किया है जिसमें उपयुक्त व नियंत्रणीय संसाधनों—मानव व पर्यावरणीय की आवश्यकता है। मानव संसाधन से अभिप्राय है विशेषज्ञ जो चुने हुए क्रियाकलाप को करने में सहायता करें। पर्यावरणीय संसाधन अमूल्य हैं क्योंकि वे शिक्षार्थियों को विज्ञान सीखने के अनोखे मौके प्रदान करते हैं। कक्षा का वातावरण ऐसे विकसित किया जा सकता है कि वह 'वास्तविक दुनिया' का अनुभव प्रदान करें। उदाहरण के लिए आप कक्षा में एक मछली-घर (एक्वेरियम) रख सकते हो जिससे शिक्षार्थियों को जल-जीवन अध्ययन करने में सहायता मिलेगी। या आप कक्षा में प्राकृतिक वस्तुएं ला सकते हो जैसे विभिन्न प्रकार की चट्टानों के टुकड़े और शिक्षार्थियों को हाथ से छूने व समझने के अनुभव प्रदान कर सकते हैं।

कक्षा के बाहर का पर्यावरण है स्कूल के मैदान, बाग, स्थानीय समुदाय व उससे भी दूर के स्थान। शिक्षार्थी इनकी खोज कर सकते हैं और इस जांच से प्रत्यक्ष अनुभव कर सकते हैं। उदाहरण के लिए अपने आस-पास के क्षेत्र में पौधों और जंतुओं के अध्ययन द्वारा कई वैज्ञानिक अवधारणाएं समझ सकते हैं जैसे विभिन्नता, परिवर्तन, विविधता आदि। अधिगम को सुगम बनाने के लिए पुस्तकें, जर्नल, पत्रिकाएं, कम्प्यूटर प्रोग्राम व इंटरनेट का प्रयोग किया जा सकता है। अधिक से अधिक संसाधनों तक पहुंच होना अच्छा है और जहां तक संभव हो उन्हें क्रियाकलाप की जरूरत व रणनीति के अनुसार सोच-समझ कर प्रयोग किया जाए। संसाधनों के बारे में हम अगले खंड (5.5) में अधिक जानेंगे।

### 5.4.5 पाठ का डिजाइन/प्रारूप

अपने शिक्षार्थियों के स्वास्थ्य व सुरक्षा को ध्यान में रखते हुए उपयुक्त रणनीति, क्रियाकलाप व संसाधनों का चुनाव करने के बाद आप अपने पाठ का डिजाइन और प्रारूप बनाना आरंभ कर सकते हो। पाठ-योजना के कई प्रारूप हैं परंतु सबमें निम्नलिखित अवयव समान हैं :

1. पाठ का शीर्षक
2. अवधि
3. आवश्यक संसाधनों की सूची
4. अधिगम उद्देश्यों की सूची
5. शिक्षार्थियों का ध्यान अधिगम की ओर केंद्रित करने व उन्हें प्रेरित करने हेतु प्रारंभ क्रियाएं
6. सीधे निर्देश जो घटनाओं के क्रम का वर्णन करते हैं और पाठ को बनाते हैं। इसमें शिक्षक के निर्देशन व मार्गदर्शन में शिक्षार्थियों द्वारा अभ्यास व नए विचारों पर आधारित कार्य या नए कौशलों का प्रयोग शामिल हैं।
7. स्वतंत्र अभ्यास जो शिक्षार्थियों को स्वयं अपने कौशलों या ज्ञान का विस्तार करने दे।
8. एक अंत जो चर्चा व प्रश्नों के उत्तर देने पर खत्म होता है।




टिप्पणी

प्रारंभिक स्तर पर विज्ञान की योजना बनाना व प्रबंध करना

9. ऐच्छिक उद्देश्यों की प्राप्ति की जांच करने के लिए एक आकलन/मूल्यांकन का साधन।
10. एक निरंतरता का घटक जो पिछले पाठ की विषय वस्तु को दोहराता है व उस पर चिंतन करवाता है।

**चिंतन :** पाठ पढ़ाने के उपरांत यह सबसे महत्वपूर्ण भाग है। शिक्षक पाठ पर स्वयं चिंतन करता है, क्या सही काम कर गया, कहां सुधार की आवश्यकता है आदि।

पाठ योजना का प्रारूप इस इकाई के अंत में परिशिष्ट 3 और 4 में उदाहरण के रूप में दिया गया है। ताकि आप उसे देखकर अपनी कक्षा और विषय की तैयारी कर सकें।

 क्रियाकलाप 6

मान लो आपको अपने शिक्षार्थियों के लिए 30 मिनट अवधि की पाठ योजना बनानी है। ऊपर दिए गए प्रारूप के आधार पर एक पाठ योजना बनाओ। अपनी पाठ योजना को निम्नलिखित प्रश्नों के आधार पर जांचो :

- पाठ के अंत में अधिगम प्रतिफल क्या होंगे?
- इन इरादों को पूर्ण करने के लिए किस विषय-वस्तु की आवश्यकता है?
- इन इरादों को प्राप्त करने के लिए सबसे उत्तम शिक्षण विधियां कौन सी है?
- कौन सी कक्षा प्रबंधन रणनीति शिक्षार्थियों की अधिगम आवश्यकताओं से मेल खाती है?
- कौन से संसाधन और दृश्य-श्रव्य सामग्री पहले से ही तैयार/उपलब्ध करवानी पड़ेगी?
- कैसे विविध क्रियाकलापों को शिक्षार्थियों की रुचि बनाए रखने के लिए प्रयोग किया जाएगा?
- अधिगम प्रतिफलों को मूल्यांकन के लिए कैसे रिकार्ड किया जाएगा?

क्रियाकलाप पूरा करने के बाद अपने आपको निम्नलिखित खानों में ग्रेड करें :

क्रियाकलाप के लिए स्व:मूल्यांकन

ए	पाठ योजना में सभी महत्वपूर्ण घटक हैं।
बी	पाठ योजना में करीब-करीब सभी महत्वपूर्ण घटक हैं। वे सब जोड़े गए हैं और शिक्षार्थियों के लिए उपयुक्त हैं।
सी	पाठ योजना में कुछ महत्वपूर्ण घटक हैं। उनमें कम संबंध दिखता है व शिक्षार्थियों के लिए उपयुक्त नहीं हैं।
डी	अधूरा क्रियाकलाप



सावधानी पूर्वक बनाई गई पाठ योजना शिक्षार्थियों में अधिगम के सरलीकरण में सहायक है। शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया में उत्तम विधियां शामिल करने से आपके द्वारा निर्धारित अधिगम प्रतिफल प्राप्त करने में सहायता मिलती है। अल्बर्ट आइंस्टाइन के शब्दों में 'शिक्षक की सर्वोच्च कला है सृजनात्मक अभिव्यक्ति और ज्ञान में खुशी जगाना'।

### क्रियाकलाप-7

नीचे दो पाठों का संक्षिप्त विवरण दिया गया है। उन्हें ध्यानपूर्वक पढ़िए। आपके विचार में शिक्षार्थियों के अधिगम के लिए कौन सा पाठ अधिक प्रभावी होगा? अपने उत्तर के संबंध में 5 कारण बताइए।

पाठ 1	पाठ 2
1. शिक्षण केंद्रित	अधिगम केन्द्रित
2. कौशलों का क्रम : निम्न स्तर से उच्च स्तर के कौशल	कोई निश्चित रूप नहीं : समस्या प्रस्तुत करना और संभावित उत्तरों की खोज करना।
3. विशिष्ट उद्देश्य सभी शिक्षार्थियों के लिए समान	वैश्विक लक्ष्यों का पीछा करते हुए निर्दिष्ट सामान्य क्षमताओं जैसे समस्या-समाधान व खोज कौशलों को व्यक्तिगत शिक्षार्थी के लिए
4. व्यक्तिगत व स्वतंत्र कार्य पर अधिक जोर	मिलकर व समूह में कार्य करने पर अधिक जोर
5. शिक्षण विधियों पर जोर : भाषण, प्रदर्शन, कार्यपत्र, कौशल क्रियाकलाप	अधिगम तकनीकों पर जोर : खुले प्रश्नों व स्थितियों की खोज, अनुसंधान करना व उत्पाद विकसित करना
6. परीक्षा व विशिष्ट अपेक्षित प्रतिक्रियाओं के प्रयोग से आंकलन।	शिक्षार्थियों के पोर्टफोलियो, निष्पादन जांच पत्र, खुले प्रश्नों वाली परीक्षा

कारण 1 .....

कारण 2 .....

कारण 3 .....

कारण 4 .....

कारण 5 .....



टिप्पणी

हमारे विद्यालयों के विज्ञान पाठ्यक्रम में सुधार की आवश्यकता है और शिक्षकों को अच्छी विज्ञान की पाठ-योजनाएं विकसित करनी चाहिए। आपने महसूस किया होगा कि हर बार जब आपने अपने शिक्षार्थियों के साथ विज्ञान की खोज की है, आपने भी उस प्रक्रिया में कुछ नया सीखा है। तो यह सोचो-चुनो-अपनाओ-सोचो वाली प्रक्रिया को जारी रखिए।

## 5.5 विभिन्न संसाधनों की पहचान व प्रयोग

एक प्रारंभिक विज्ञान शिक्षक होने के नाते आप प्रभावी हो सकते हैं जब आप शिक्षार्थियों-छोटे बच्चों को शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया में प्रतिभागी बनाएं। वे बेहतर सीखेंगे और जो अनुभव आपने संसाधनों के प्रयोग से विकसित किए हैं, उन्हें याद रखेंगे। जैसे बच्चा एक कक्षा से बड़ी कक्षा में बढ़ेगा, आपके द्वारा डाला गया प्रभाव और छाप जो आपने छोड़ी है, उसके साथ हमेशा रहेगी। प्रत्येक शिक्षक अलग है। इसका अर्थ है कि कोई भी दो कक्षाएं समान नहीं होंगी। ऐच्छिक अधिगम प्रतिफल लाने के लिए आपका संसाधनों का चुनाव ध्यानपूर्वक किया जाना चाहिए। आपने खंड 5.4 में पहले ही पाठ के लिए संसाधनों का चुनाव सीख लिया है। यहां हम विस्तार से सीखेंगे विभिन्न प्रकार के संसाधन व उनके प्रयोग।

### 5.5.1 संसाधनों का अर्थ

अधिगम संसाधनों को विभिन्न मडिया या प्रारूपों में प्रदर्शित, सुलभ या संग्रहित सूचना के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। वे छपे, नहीं छपे, विद्युत या गैर विद्युत पदार्थ हो सकते हैं जो अधिगम प्रतिफलों, विषय वस्तु व विशेष आवश्यकताओं को पूरा करते हैं। वे विद्यालय में, स्थानीय और हर जगह पर उपलब्ध हो सकते हैं।

### 5.5.2 संसाधनों का महत्व

एक प्रसिद्ध कहावत है “एक चित्र हजार शब्दों के बराबर है”। आपने चीन की लोकोक्ति सुनी होगी “मैंने सुना, मैं भूल गया, मैंने देखा, मुझे याद रहा, मैंने किया, मैं समझ गया”। आपके अपने या शिक्षार्थियों के साथ अनुभव भी इस बात को प्रबल करते हैं कि चित्र के प्रयोग से स्मरण में 50% की बढ़ोत्तरी होती है। यदि आप अपने पिछले शिक्षण पर गौर करेंगे तो आपको महसूस होगा कि जब भी आपने क्रियाकलाप करवाए हैं और शिक्षार्थियों को प्रतिभागी बनाया है, अधिगम काफी हद तक स्थाई रहा है।

आप पहले ही जानते हैं कि हम पांच इंद्रियों द्वारा सीखते हैं :

देखना, सुनना, सूंघना, स्वाद लेना व स्पर्श। हम स्वाद द्वारा 1% सीखते हैं, 1.5% स्पर्श द्वारा 3.5% सूंघने से, 11% सुनने से व 83% देखने से सीखते हैं। इसी प्रकार हमारे अधिगम का जो भाग स्थाई रहता है वह है, 10% जो हम पढ़ते हैं, 20% जो हम सुनते हैं, 30% जो हम देखते हैं, व 50% जो हम सुनने के साथ देखते हैं।

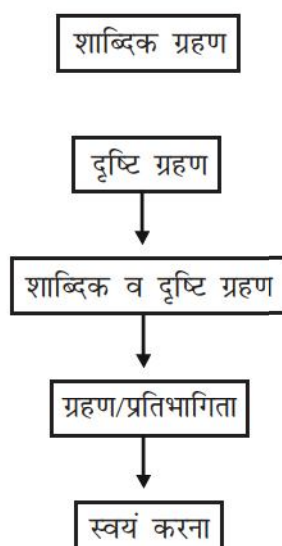


हम अधिक सीखते हैं जब

- प्रत्यक्ष से अप्रत्यक्ष की ओर बढ़ते हैं।
- अधिक संवेदी सूचना ग्रहण करते हैं।
- अधिगम अनुभव को 'वास्तविक चीजें करने' जैसा बनाते हैं
- अधिक प्रतिभागिता करते हैं।

सीखने की प्रक्रिया में सक्रिय प्रतिभागिता द्वारा अधिगम अधिक स्थाई होता है।

चित्र 5.5 शिक्षार्थी की निष्क्रिय से सक्रिय प्रतिभागिता दर्शाता है :



चित्र 5.5

### 5.5.3 शैक्षिक संसाधनों के प्रकार

जो किसी विशेष विषय के बारे में अधिक जानना चाहता है उसके लिए शैक्षिक संसाधनों की बड़ी विविधता है। शिक्षक अपने व्यावसायिक विकास के लिए व कक्षा में पढ़ाने के लिए शैक्षिक संसाधनों का प्रयोग करते हैं। शिक्षार्थी उन्हें स्वः अध्ययन के लिए प्रयोग करते हैं। अक्सर उन्हें अपना गृह कार्य, अधिविन्यास व प्रोजेक्ट पूर्ण करने के लिए भी शैक्षिक संसाधनों की आवश्यकता होती है। ये संसाधन विद्यालय में, स्थानीय स्तर पर व वैश्विक स्तर पर (इंटरनेट के जरिए) उपलब्ध हैं।

#### 5.5.3.1 विद्यालय स्तर पर संसाधन

##### लाइब्रेरी ( पुस्तकालय )

विद्यालय की लाइब्रेरी को विद्यालय में योजनाबद्ध किए गए व क्रियान्वयन किए गए सभी क्रियाकलापों का केंद्र बनाया जा सकता है। इसमें दोनों प्रकार के संसाधन हैं—मुद्रित व



टिप्पणी

गैर-मुद्रित वस्तुएं (इलेक्ट्रॉनिक) जैसे विभिन्न प्रकार की पुस्तकें (सामान्य पुस्तकें, पाठ्यपुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें), दृश्य (चित्र, फोटो, चार्ट, ग्राफ, नक्शे, एटलस, ग्लोब आदि), श्रव्य (सी.डी., कैसेट, रिकार्ड, टेप) दृश्य-श्रव्य (विडियो सी.डी., फिल्में, टेप, स्लाइड, ट्रांसपेरेंसी आदि) तथा अंतः क्रिया में प्रयोग आने वाले खेल व खिलौने। इन सबका वर्गीकरण व व्यवस्था इस ढंग से की जाती है ताकि वे लाइब्रेरी का प्रयोग करने वाले को एकदम उपलब्ध हो सकें। जहां संभव हो वहां कम्प्यूटर व इंटरनेट की सुविधा भी लाइब्रेरी में उपलब्ध होती है।

### प्रयोगशाला

विद्यालय की विज्ञान प्रयोगशाला हमेशा अनेक प्रकार के शैक्षिक प्रतिफलों को बढ़ावा देने के लिए प्रयोग की जाती रही है। शिक्षार्थी उपकरणों और पदार्थों की मदद से प्रायोगिक कार्य करना सीखते हैं। इन प्रयोगों को करते हुए शिक्षार्थी मिलकर कार्य करते हैं, आपस में अंतःक्रिया करते हैं और विचारों को सम्प्रेषित करते हैं। जांच-आधारित उपागम अवधारणाओं की समझ को बढ़ावा देता है। वैज्ञानिक जांच प्रक्रिया अवलोकन, प्रमाण, तर्क, प्राप्त सूचना, औचित्य आदि के महत्व को प्रकाशित करती है और ये सब वैज्ञानिक स्वभाव को विकसित करते हैं।

### बगीचा

विद्यालय का बगीचा एक जीवित प्रयोगशाला की तरह देखने, खोजने प्रयोग करने व सीखने के लिए एक उत्तम संसाधन हो सकता है। बागवानी शिक्षार्थियों को काम में लगाने के साथ विषय से संबंधित ज्ञान देने में भी मदद करती है। वे अधिगम प्रक्रिया में पूरी तरह शामिल हो जाते हैं। बगीचे से संबंधित क्रियाकलाप कई विषयों को समाहित करते हैं जैसे विज्ञान, गणित, सामाजिक ज्ञान, पर्यावरण और व्यक्तिगत कौशल जैसे नेतृत्व की भावना, समस्या-समाधान और टीम का विकास। आप बगीचे से संबंधित क्रियाकलापों पर कक्षा में प्रोजेक्ट दे सकते हैं और साथ ही करके सीखने वाले पाठों के लिए भी विचार दे सकते हैं। हमारा उद्देश्य शिक्षार्थियों को प्रेरित करना है ताकि वे रोजमर्रा की वस्तुएं, प्रक्रियाएं, और घटनाएं वर्णित करने के लिए अलग-अलग तरीके विकसित करें। वे अक्सर पौधों और प्रकृति में गहराई से शामिल हो जाते हैं जिससे उनका व्यक्ति और पर्यावरण के बीच का अनिवार्य संबंध पुनर्जीवित हो जाता है और फिर बना रहता है।

### खेल का मैदान

विज्ञान की कई अवधारणाएं जैसे गुरुत्व, घर्षण, बल, संवेग आदि खेल के मानव व विशेष रूप से निर्मित कई उपकरणों/झूलों जैसे फिसलन, झूला, चकरी आदि पर खेलते हुए सीखी जा सकती हैं। शिक्षार्थी कई वैज्ञानिक सिद्धांतों जैसे गति, संतुलन, ध्वनि, दृष्टि, उत्तोलक और सरल मशीनें, और सूर्य, पवन व जल के बारे में भी खोज कर सकते हैं। आप जैसे नवाचारी शिक्षक द्वारा शिक्षार्थियों को मजेदार, हाथों से करने वाले क्रियाकलापों में विज्ञान देखने के प्रेरणा देना उनके खेल को एक आनंददायी अधिगम अनुभव बना देगा। आप उन्हें प्रश्न पूछने, अवलोकन का रिकार्ड रखने, भविष्यवाणी करने व निष्कर्ष निकालने जैसे सभी वैज्ञानिक क्रियाकलापों के लिए प्रेरित कर सकते हैं।



### 5.5.3.2 स्थानीय स्तर पर संसाधन

ऊपर दिए सभी संसाधन पड़ोस में, स्थानीय स्तर, मोहल्ले में या आस-पास के इलाकों में परंतु बड़े पैमाने पर उपलब्ध हो सकते हैं। इनके अतिरिक्त, तारामंडल, वनस्पति संग्रहालय, जीवशाला जैसे जलशाला, विज्ञान पार्क, विज्ञान संग्रहालय, चिड़ियाघर, वनस्पति गार्डन आदि मोहल्ले में उपलब्ध हो सकते हैं। आप अपने शिक्षार्थियों के लिए भ्रमण की व्यवस्था कर सकते हैं ताकि उनके अधिगम का विस्तार हो।

#### तारामंडल

यह एक थियेटर है जिसे खगोल शास्त्र व रात्रि के आसमान की जानकारी के लिए, शैक्षिक व मनोरंजन उद्देश्यों की पूर्ति के लिए विशेष तौर से बनाया जाता है। यह एक बहुत बड़े अर्धगोलाकार पर्दे पर तारों, ग्रहों तथा अन्य खगोलीय पिंडों की अनुरूपित गति दिखाता है। कई तकनीकों का प्रयोग करके आसमान में पिंडों की सही अपेक्षित गति दिखाई जा सकती है। यह कार्यक्रम आसमान को कहीं से, किसी भी समय, भूत, वर्तमान या भविष्य आदि को दिखा सकता है। तारामंडल बहुत बड़े हो सकते हैं, जिसमें 400 लोग बैठ पाएं, जो विज्ञान पार्क का स्थाई भाग हो सकते हैं, या फिर छोटे, जिन्हें कहीं भी ले जाया सकता है और छोटे समूह के लिए प्रयोग किया जा सकता है।

#### वनस्पति संग्रहालय ( हरबेरियम ) :

यह वह स्थान है जहां एकत्र किए गए परिरक्षित पौधों के नमूनों को रखा जाता है। ये नमूने पूरे पौधे या पौधे के भाग हो सकते हैं। ये सामान्यतः सूखे भाग होते हैं जिन्हें कागज की शीट पर लगाकर या एल्कोहॉल या किसी और परिरक्षण द्रव में रखा जाता है। ये समय के साथ पौधों में परिवर्तन या बिल्कुल लुप्त हुए पौधे के ऐतिहासिक रिकार्ड का परिरक्षण हो सकता है। ऐसे केस में ये नमूने ही पौधे की वास्तविक फैलाव का रिकार्ड हैं। पर्यावरण शास्त्री इन आंकड़ों का प्रयोग मौसम व मानव पर उसका प्रभाव जानने के लिए प्रयोग करते हैं। वनस्पति संग्रहालय में रखे नमूने उस स्थान के पेड़-पौधों की पहचान में सहायता करते हैं। यह पौधों के विभिन्न प्रकारों में विविधता व उनके प्राकृतिक फैलाव को अच्छी तरह समझने में मदद करता है।

#### जीवशाला

यह एक बंद क्षेत्र है जिसमें पौधों या जंतुओं को अवलोकन करने या अनुसंधान करने के लिए रखा जाता है और प्रजनन द्वारा बढ़ाया जाता है। किसी विशेष प्रजाति के लिए पारितंत्र का एक भाग छोटे पैमाने पर परिरूपित किया जाता है जिसमें पर्यावरणीय परिस्थितियों को नियंत्रण में रखा जाता है। जीवशाला मेज पर रखने जितना छोटा हो सकता है या एक बड़ा, खुला क्षेत्र। वासस्थान के प्रकार के आधार पर जीवशाला कई प्रकार की हो सकती हैं।

- जलशाला जल वास-स्थान का परिरूप है।
- कीटघर में छोटे-छोटे कीट व मकोड़े होते हैं।
- 'पालुडेरियम'





टिप्पणी

आइए हम मछली घर (एक्वेरियम) और इसके द्वारा प्रदान किए जाने वाले शिक्षण-अधिगम के अवसरों का विस्तृत अध्ययन करें। बाकी की जीवशालाएं भी समान रूप से कार्य करती हैं।

### एक्वेरियम ( जलशाला )

यह एक ऐसा बाक्स होता है जिसमें जलीय जीव व पौधे रखे जाते हैं। इसकी एक साइड पारदर्शक होती है। आप इसमें इसके आकार के अनुकूल विभिन्न जलीय जंतु व पौधे रख सकते हो। यह चाहे विद्यालय में रखा हो या शिक्षार्थी के घर में, शिक्षार्थी इसे देख कर रोमांचित हो उठते हैं व उन्हें नया जोश मिलता है। इस क्रियाकलाप द्वारा अधिगम आनंददायी लगता है। वे अपने अधिगम को परिवार व मित्रों से सांझा करते हैं जिससे उनमें आपसी संबंध व लगाव बढ़ता है। जलशाला सभी उम्र के शिक्षार्थियों के लिए विविध विषयों की जानकारी व जीवन के मूल्यवान पाठ सीखने का अच्छा तरीका है। इसे शिक्षार्थियों को विशेष विज्ञान के विषयों जैसे जल प्रजातियां, मछली की संरचना, खाद्य-श्रृंखला, जल/नाइट्रोजन चक्र आदि को सिखाने में प्रयोग किया जा सकता है।

शिक्षार्थी जलशाला से आंकड़े एकत्र करते हैं जैसे पानी के तापमान, पीएच, अमोनिया और नाइट्रेट स्तर आदि का मापन और रिकार्डिंग। कोई भी घटना, यहां तक कि किसी मछली की मृत्यु, उसके संभावित कारण, उनके प्रभाव, बचाव और वर्तमान परिस्थितियों में सुधार की चर्चा करने के मौके प्रदान करती है। आप जैसा एक सृजनात्मक शिक्षक जलशाला को एक अच्छा शिक्षण का साधन बनाने के कई तरीके सोच सकता है। शिक्षार्थियों को सीधे अनुभव द्वारा सीखने का मौका मिलता है। जलशाला की देखभाल एक उत्तरदायित्व की भावना, प्राप्ति का भावना व वास्तविक सीखने की इच्छा जागृत करती है। मौके अनंत हैं।

### विज्ञान केंद्र/विज्ञान संग्रहालय

यह विज्ञान संबंधी विषयों की विस्तृत श्रेणी को सम्मिलित करके अंतःक्रिया करने वाले प्रदर्शन प्रदान करता है। अंतःक्रिया आगंतुकों को प्रयोग करने व खोज करने के लिए प्रेरित करती है। वे शिक्षार्थियों के लिए विविध प्रकार के संवर्धन कार्यक्रम प्रदान करते हैं जो विद्यालय की विज्ञान शिक्षा की पूरक हैं। विज्ञान केंद्र में जाना शिक्षार्थियों के लिए प्रेरक व रोचक अनुभव हो सकता है। विज्ञान पार्क वैज्ञानिक अनुसंधान के स्थान हैं। अक्सर वे उच्च शिक्षा संस्थानों जैसे कालेज और विश्वविद्यालयों से संबंधित होते हैं। वे विज्ञान केंद्रों से भिन्न हैं क्योंकि वे विज्ञान व तकनीकी के भावी विकास में रुचि लेते हैं। वे शहरों में नई कंपनियों को आकर्षित करने के लिए स्थानीय सरकार द्वारा प्रोत्साहित की जाती हैं। एक ही स्थान पर कई संसाधन व सुविधाएं उपलब्ध होती हैं जिसे सांझा करके ऊपरी खर्चों को कम किया जा सकता है।

### वनस्पति गार्डन

यह एक ऐसा क्षेत्र है जिसमें विविध श्रेणी के पौधे जैसे केक्टस, सकुलेंट (रसदार) पौधे, उष्णकटिबंधी पौधे, विदेशी पौधे, शाक गार्डन आदि एकत्रित करके उगाते हैं और उनके वनस्पति नाम भी लिखे होते हैं। उनकी भूमिका है जीवित पौधों के समूह को बनाए रखना और उनका वैज्ञानिक अनुसंधान संरक्षण, प्रदर्शित करने व शिक्षा के लिए विधिवत रिकार्ड रखना।



ऐसे स्थान पर जाने से पौधों की विविधता सीखने के लिए अनगिनत मौके मिलते हैं। यह वनस्पति जगत व शिक्षार्थियों के बीच संप्रेषण का अति उत्तम माध्यम है। आजकल वे आगंतुकों को पर्यावरण संबंधी मुद्दों जैसे पौधों का संरक्षण व उन्हें बनाए रखने की सूचना भी देते हैं। वे बढ़ती हुई जनसंख्या से पारितंत्र को होने वाले खतरों व मनुष्य को इन जैविक व भौतिक संसाधनों की आवश्यकता के बारे में जानकारी देने में भी उपयोगी है।

### चिड़ियाघर

जैसे वनस्पति गार्डन में पौधों को पादप जगत का अध्ययन करने के लिए रखा जाता है वैसे ही चिड़ियाघर में जंतुओं को अध्ययन के लिए रखा जाता है। चिड़ियाघर में जंतुओं को प्रकृति जैसा ही वासस्थान दिया जाता है ताकि उन्हें प्राकृतिक वातावरण में अध्ययन करने का मौका मिले। चिड़ियाघर जंतुओं के रखरखाव, उन्हें बनाए रखने व विज्ञान शिक्षा के लिए नेतृत्व प्रदान करने के उद्देश्य से बनाए जाते हैं। वे संरक्षण संबंधी समस्याओं के विज्ञान आधारित हल ढूँढ़ने में प्रयोग होते हैं। प्रजातियों व उनके वासस्थानों की उत्तरजीविता पर पर्यावरण परिवर्तन के दुष्प्रभावों को समझने व कम करने के लिए विज्ञान आवश्यक है। चिड़ियाघर शिक्षार्थियों को दुनिया की जैविक विविधता को सीखने, समझने व रखरखाव करने के लिए प्रेरित करता है।

### 5.5.4 संसाधनों का वर्गीकरण

इन सभी संसाधनों को मोटे तौर पर विद्युत (जिन्हें विद्युत की आवश्यकता होती है) और गैर-विद्युत (जिनमें विद्युत की आवश्यकता नहीं होती) में बांटा जा सकता है।

#### 5.5.4.1 गैर-विद्युत संसाधन

इन्हें दो भागों में बांटा जा सकता है : शाब्दिक और दृश्य। इनका आगे वर्गीकरण व प्रयोग नीचे दिया गया है :

**शाब्दिक ( छपी हुई वस्तुएं ) :** जो शाब्दिक रूप में सूचना को संग्रहित और संप्रेषित करती हैं।

**पुस्तकें :** पुस्तकें सबसे सामान्य और सबसे महत्वपूर्ण शैक्षिक संसाधन हैं। आज हम पुस्तकों के बिना सीखने का सोच भी नहीं सकते। वे सब उम्र के लोगों द्वारा प्रयोग की जा सकती हैं, आपके द्वारा और आपके शिक्षार्थियों द्वारा भी। यदि बच्चों को पुस्तकें पढ़कर भी सुनाएं तो उनमें बोलने, लिखने व सुनने की क्षमताओं में सुधार होता है। पढ़ने को प्रेरित करने से छोटी उम्र में ही पुस्तकों से प्यार हो जाता है। इससे लोगों को जिंदगी भर सीखने में मदद मिलती है। हम करीब सभी विषयों पर व सभी स्तरों के लिए पुस्तकें पा सकते हैं। स्थानीय पुस्तकालय पुस्तकें पाने का एक बढ़िया स्थान है जिन्हें हम शैक्षिक संसाधनों के रूप में प्रयोग कर सकते हैं। भिन्न-भिन्न उद्देश्यों से लिखी पुस्तकों में बड़ी विविधता है। उनका वर्णन निम्नलिखित है :—

कक्षा में प्रयोग के लिए विकसित पाठ्यपुस्तक क्षेत्र में विशेषज्ञों द्वारा लिखी जाती है। यह साधारण शिक्षण उपकरणों द्वारा लैस होती है। यह मूलतः शिक्षार्थियों द्वारा स्वः अध्ययन के लिए



टिप्पणी

प्रयोग की जाती है और पाठ्यचर्या के लिए संदर्भ बिंदु के रूप में प्रयोग होती है जबकि कार्य पुस्तिका दोहराई व अभ्यास के लिए प्रयोग होती है। एक संदर्भ पुस्तिका आगे से पीछे तक पढ़ने के बजाय सूचना के विशेष हिस्सों के लिए परामर्श करने के लिए विकसित की जाती है। उनमें बहुत सारे तथ्य व्यवस्थित किए जाते हैं जो विषयवस्तु की संपूरक होते हैं ताकि जब भी अतिरिक्त सूचना की आवश्यकता होती है (जैसे प्रोजेक्ट कार्य के लिए) तब उनका प्रयोग किया जाए। एक चित्र-पुस्तिका चित्रों पर आधारित होती है और चित्र ही उस पुस्तिका का अर्थ समझाते हैं। इस प्रकार की पुस्तकें शिक्षकों को कहानी विकसित करने, मौखिक संवाद विकसित करने, शब्दावली, पढ़ने की समझ आदि के लिए उपयोगी लगती हैं। इनसे देखकर सोचने की क्षमता भी विकसित होती है।

**पत्रिका :** वे एक निश्चित समय में छपती हैं (दैनिक, हर 15 दिन बाद, महीने में, 3 या 6 महीने में या प्रति वर्ष) जैसे समाचार-पत्र, पत्रिकाएं व जर्नल। उनमें भिन्न-भिन्न लोगों द्वारा लिखे व संपादित लेख होते हैं। वे किसी अधिन्यास या परियोजना आदि के लिए अतिरिक्त व आधुनिक सूचना प्राप्त करने के लिए उपयोगी होती हैं। उनके लेख प्रश्न पूछने व प्रारंभिक माथापच्ची के लिए प्रयोग किए जा सकते हैं।

### दृश्य पदार्थ

**बोर्ड :** बोर्डों का प्रयोग लाइनें खींचने, संदेश लिखने, चीजों की सूची बनाने, चित्र बनाने आदि के लिए किया जाता है। श्यामपट्ट/चाक बोर्ड कक्षा का एक अभिन्न अंग बन चुका है। इसका सबसे बड़ा लाभ है कि इसे बार-बार प्रयोग में लाया जा सकता है। एक-एक करके सारी प्रक्रिया या चित्र शिक्षार्थियों के सामने बनाए जा सकते हैं।

फ्लैनेल बोर्ड एक बड़ा बोर्ड होता है जिस पर 'फ्लैनेल' कपड़ा चढ़ा होता है। इस बोर्ड पर हल्के भार वाले चार्ट के टुकड़े आसानी से चिपक जाते हैं। आप चित्रों, फोटो आदि के पीछे थोड़ा वेलक्रो लगाकर आसानी से चिकपा सकते हैं। **चुम्बकीय बोर्ड** वास्तव में लोहे के बोर्ड होते हैं जिन पर चुम्बक के टुकड़े लगा देते हैं और वे फोटो, वस्तुओं आदि को पकड़ने के काम आते हैं। इन्हें पहले से बने पदार्थों को प्रदर्शित करने के लिए प्रयोग किया जाता है। इन्हें छोटे बच्चों को विविध वैज्ञानिक अवधारणाएं जैसे तितली का जीवन चक्र, जल-चक्र, वर्गीकरण, भोजन एवं पोषण आदि का प्रदर्शन करने के लिए प्रयोग किया जा सकता है।

ये बोर्ड प्रारंभिक स्तर पर शिक्षा के लिए बहुत प्रभावी हैं। वे ध्यान आकर्षित करने व जिज्ञासा उत्पन्न करने में उपयोगी हैं। **चार्ट और पोस्टर** कागज की बड़ी शीट पर प्रदर्शन हैं जो बड़ी कक्षा में सभी शिक्षार्थियों को स्पष्ट नजर आए। उनमें उदाहरण, चित्र, फोटो सहित पठन सामग्री होती है जो अधिगम को बढ़ाती है। विषय-वस्तु को प्रवाह-चार्ट, वृक्ष-चार्ट या पाई-चार्ट के रूप में ग्राफ द्वारा प्रस्तुत किया जा सकता है। एक **पोस्टर** संदेश को चिह्न के रूप में फोटो, चित्रों द्वारा संप्रेषित करता है। दोनों को संबंध/तुलना, विकास, प्रक्रिया, वर्गीकरण और व्यवस्था दिखाने के लिए प्रयोग कर सकते हैं। **फ्लिप चार्ट** में कई चार्टों को क्रम से एक छल्ले, हुक या किल्ली से इकट्ठे बांधा जा सकता है। इन चार्टों को बारी-बारी दिखाकर सूचना को एक के बाद एक परत हटाकर तर्कपूर्ण ढंग से प्रस्तुत किया जा सकता है।



## ग्राफ

ग्राफ संख्यात्मक आंकड़ों की दृश्य-प्रस्तुति है। यह प्रस्तुति एक रेखा, बार-ग्राफ, वृत्त या पाई ग्राफ या चित्र ग्राफ (जैसा नाम सुझाता है) का रूप ले सकती है।

**मान-चित्र, एटलस व ग्लोब**—मानचित्र किसी इलाके का चित्र है जैसा कि वह ऊपर से दिखता है। इसे आसानी से समझने के लिए इस पर चिह्न एवं अन्य सूचनाएं भी दी जाती हैं। एक मानचित्र उस मार्ग को भी दिखा सकता है जहां आप रहते हैं और पूरे विश्व को भी दिखा सकता है। यह पैमाने के अनुसार बना चित्र होता है जो विश्व या पृथ्वी के एक भाग का चपटा परंतु परिशुद्ध चित्रण करता है। यह पृथ्वी की सतह, महाद्वीपों या देशों आदि की सीमाओं का विस्तृत वर्णन प्रस्तुत करता है।

**एटलस** एक ऐसा प्रलेख है जिसमें कई मानचित्र होते हैं और ग्लोब पृथ्वी का गोलाकार मॉडल है। यह पृथ्वी पर पानी के क्षेत्र, धरातल का सही आकार तथा माप आदि का सबसे परिशुद्ध चित्र प्रस्तुत करता है। ग्लोब की तुलना में चपटे मानचित्र सस्ते एवं प्रयोग करने में आसान होते हैं। उन्हें छोटे क्षेत्रों को विस्तार से दिखाने के लिए विकसित किया जाता है। मानचित्र लोगों को स्थान व दिशाएं ज्ञात करने में सहायता करते हैं। मानचित्रों को प्रभावी ढंग से प्रयोग करने के लिए आप अपने शिक्षार्थियों को उन्हें पढ़ना अवश्य सिखाएं।

**चित्र व फोटो** : चित्रों में ड्राइंग, पेंटिंग, प्रिंट, तकनीकी ड्राइंग, रेखाचित्र आदि सम्मिलित हैं। वे हमारे मुख्य संसाधन हैं। वे ऐसी सूचना प्रदान करते हैं जिसे अनुवाद की आवश्यकता नहीं होती और इस प्रकार लंबे स्पष्टीकरण से बच जाते हैं। वे संदर्भ या परिस्थिति का आयोजन करते हैं। कैमरा से लिए गए चित्र को 'फोटोग्राफ' या तस्वीर कहते हैं। वे दुनिया को जैसी है वैसी ही दिखाते हैं। वे इतिहास को जीवन देते हैं। वे किसी भी शैक्षिक अनुभव के लिए अच्छे साधन हैं। अच्छे फोटोग्राफ शिक्षार्थियों को अवधारणाएं तेजी से एवं बेहतर तरीके से समझने में सहायक हैं। वायविक फोटोग्राफ स्थलाकृतिक मानचित्रों की उपयोगी संपूरक है।

**स्पेसीमन ( नमूने ) व मॉडल** : स्पेसीमन वास्तविक वस्तुएं हैं जिन्हें संरक्षित किया जाता है जैसे मोहर, सिक्के, पत्थर, पौधे, जंतु आदि। मॉडल वास्तविक वस्तुओं की बड़ी या छोटी प्रतिकृतियां होती हैं जिन्हें वास्तविक परिस्थितियों की विशेषताएं समझने में प्रयोग करते हैं।

कार्यशील मॉडल निहित प्रक्रियाओं को समझने के लिए उपयोगी हैं।

### 5.5.4.2 विद्युत संसाधन

इन संसाधनों को कार्य करने के लिए विद्युत की आवश्यकता होती है। इन्हें श्रव्य, दृश्य, दृश्य-श्रव्य, एनीमेशन या विडियो (मूवी) में वर्गीकृत किया जा सकता है।

### श्रव्य संसाधन

रेडियो, कॅसेट और श्रव्य सी.डी. विज्ञान अधिगम को संवर्धित व सुदृढ़ करने के लिए प्रयोग



टिप्पणी

किए जा सकते हैं। शिक्षार्थी रेडियो पर विशेषज्ञों को सुनने का अनुभव प्राप्त कर सकते हैं। उन्हें कैसेट और सी.डी. पर रिकार्ड करके बार-बार सुना जा सकता है। इन संसाधनों को कई विज्ञान के विषयों (विशेषकर 'ध्वनि' से संबंधित) को सीखने के लिए प्रयोग किया जा सकता है।

### दृश्य संसाधन ( प्रक्षिप्त )

**स्लाइड प्रोजेक्टर** एक विशेष पक्षेपक है जो स्लाइड के साथ प्रयोग करने के लिए बनाया गया है। स्लाइड छोटे फ्रेम में जड़ी ट्रांसपेरेंसी होती है। स्लाइड प्रोजेक्टर स्क्रीन या दीवार पर छवियों को प्रदर्शित करते हैं। यह दर्शकों के देखने के लिए स्क्रीन या दीवार पर बड़े आकार की छवियां प्रक्षिप्त करने के लिए प्रयोग किया जाता है। इसे भिन्न-भिन्न दूरियों पर छवि को प्रक्षेपित करने के लिए फोकस करने वाले उपकरणों की सहायता ली जाती है और उससे उच्च कोटि की छवियां प्राप्त होती हैं। आजकल स्लाइड प्रोजेक्टर का प्रयोग कम हो रहा है क्योंकि स्लाइड की तैयारी के लिए कुशलता चाहिए और साथ ही अन्य प्रक्षेपण विधियां अधिक लोकप्रिय हो गई हैं।

**ओवरहेड प्रोजेक्टर** प्रक्षेपण का एक बहुत बुनियादी परंतु विश्वसनीय रूप है। शिक्षण सामग्री कोई भी पहले ही प्लास्टिक शीट (ट्रांसपेरेंसी) पर लिख सकता है या मुद्रित कर सकता है। जब भी आवश्यक हो ट्रांसपेरेंसी का पुनः प्रयोग किया जा सकता है। इससे समय और ऊर्जा की बचत होती है। यह आपको कक्षा का सामना करने व बेहतर संप्रेषण के लिए सक्षम बनाता है। यह एक कम कीमत पर अंतः क्रिया करने व प्रभावी वातावरण का अवसर प्रदान करता है। उच्च शिक्षा के लिए ओवरहेड प्रोजेक्टर आजकल एक सामान्य सुविधा है परंतु विद्यालय शिक्षा के लिए अभी लंबा रास्ता तय करना है। आजकल इसके प्रयोग में भी कमी आई है क्योंकि अधिक परिष्कृत कंप्यूटर आधारित प्रोजेक्टर अधिक पसंद किए जा रहे हैं।

**विडियो प्रोजेक्टर** एक स्क्रीन या किसी चपटी सतह पर विडियो, प्रतिबिंब, कम्प्यूटर डॉटा आदि प्रदर्शित करता है। वे ट्रांसपेरेंसी की हार्ड कापी बनाने की आवश्यकता को समाप्त कर देते हैं। साफ्टवेयर जैसे माइक्रोसॉफ्ट पावर प्वाइंट हमें एनीमेटिड, अंतःक्रिया करने वाली, गति करती हुई प्रस्तुतियां और वीडियो बनाने में सहायता करते हैं। ओवरहेड प्रोजेक्टर में ये सभी सुविधाएं नहीं हैं।

### दृश्य-श्रव्य संसाधन

करीब सभी विषयों के लिए फिल्म और वीडियो की एक विस्तृत विविधता उपलब्ध है। वे शिक्षार्थियों को अधिगम बढ़ाने के लिए दृश्य और श्रव्य अनुभव प्रदान करते हैं। कई इंटरनेट साइट्स हैं जैसे: 'यू-ट्यूब' (<http://www.youtube.com>) जो शैक्षिक वीडियो प्रदान करते हैं, जिन्हें तुम कक्षा में तथा कक्षा के बाहर प्रयोग के लिए आसानी से डाउनलोड कर सकते हो।



**टेलीविजन :** चलती-फिरती छवियों को प्राप्त करने के लिए व प्रसारित करने के लिए दूरसंचार माध्यम है। कई टेलीविजन चैनल विषयों की एक विस्तृत श्रृंखला में विशेष कार्यक्रम पेश करते हैं। विद्यार्थियों तथा शिक्षकों द्वारा विभिन्न पाठ व प्रदर्शन देखे जा सकते हैं जिनमें मॉडल, नमूनों आदि का प्रयोग किया गया है। इससे कई महत्वपूर्ण वार्ताएं, सीन, दृश्य देख सकते हैं। चैनल, जैसे डिस्कवरी, नेशनल ज्योग्राफिक शिक्षकों व शिक्षार्थियों दोनों के लिए विज्ञान को समझने में बहुत उपयोगी हैं।

### आईसीटी उपकरण

कम्प्यूटर पहले के शैक्षिक संसाधनों के पूरक एवं संपूरक रहे हैं। उन्हें विषय-वस्तु प्रस्तुत करने, ड्रिल व अभ्यास प्रदान करने, ट्यूटोरिल पेश करने, अनुरूपण प्रस्तुत करने व अपनी गति से सीखने को प्रेरित करने के लिए उपयोग किया जा सकता है।

इंटरनेट विद्यालयों, शिक्षकों और शिक्षार्थियों के लिए शैक्षिक संसाधनों की एक विस्तृत विविधता के लिए एक बहुत अच्छा स्रोत है जो विशेषकर उच्च स्तर पर मुख्य विज्ञान की अवधारणाओं और विज्ञान के साथ अंतरक्रियाशीलता को समझाने के लिए उपयोगी है। ऊपर दिए सभी संसाधन ई-प्रकार और कई अन्य एक क्लिक के द्वारा उपलब्ध हो जाते हैं। इंटरनेट की सहायता से आप विश्वभर में लाखों भिन्न शैक्षिक वेबसाइटों तक चुटकी बजाते ही पहुंच जाते हैं।

एक साधारण आन-लाइन खोज हमें बेशुमार उपयोगी संसाधनों तक ले जाती है जिससे कई अधिगम के विकल्प मिलते हैं। सर्च इंजिन जैसे गूगल, याहू, बिंग, विकीपीडिया, अल्टाविस्ता आदि शिक्षार्थियों व शिक्षकों के द्वारा बहुत प्रयोग किए जाते हैं। जितने हो सके उतने संसाधनों तक पहुंच रखना एक आदर्श स्थिति है। हालांकि, विद्यालय का प्रकार, उसकी स्थिति संसाधनों तक पहुंच को सीमित कर सकती है जैसे कम्प्यूटर व ब्रॉडबैंड इंटरनेट कनेक्शन। हालांकि आईसीटी के आगमन से शिक्षक की भूमिका 'ज्ञान प्रदान करने वाला' से 'अधिगम का सुगमकर्ता' में बदल रही है। इसमें आवश्यकता है शिक्षार्थियों को तकनीकी का सर्वोत्तम शैक्षिक व सूचनात्मक प्रयोग करने की क्षमता लाने के लिए मार्गदर्शन करना। आपके मार्गदर्शन में शिक्षार्थी वैश्विक स्तर पर सम्प्रेषण करके जीवनभर शिक्षार्थी बने रहने और उपलब्ध बहुत से सूचना संसाधनों का बुद्धिमता से प्रयोग करना सीख लेंगे।



### क्रियाकलाप-8

किसी विशेष कक्षा के लिए एक पाठ चुनिए और उसे पढ़ाने के लिए संसाधनों की पहचान कीजिए। अपने शिक्षण को अधिक प्रभावशील व रुचिकर बनाने के लिए इन संसाधनों को कितनी अच्छी तरह से प्रयोग करोगे? नीचे खाली स्थान में लिखो।

.....

.....

.....



टिप्पणी

### ओपन शैक्षिक संसाधन ( ओ.इ.आर. )

ओपन (खुले) शैक्षिक संसाधन डिजिटल पदार्थ हैं जिन्हें शिक्षण, अधिगम, अनुसंधान और कई और चीजों के लिए बार-बार प्रयोग किया जा सकता है और इन्हें प्रयोग करने की सुविधा सबके लिए खुली है। इनमें सभी कोर्स, कोर्स सामग्री, विषय-वस्तु पर आधारित मोड्यूल, अधिगम से संबंधित वस्तुएं, संग्रहण, और जर्नल सब डिजिटल रूप में हैं। ओ.इ.आर. में शामिल विभिन्न उपकरण इस प्रकार हैं : सृजन, प्रस्तुति, प्रयोग व ओपन अधिगम विषयवस्तु में सुधार, विषयवस्तु का विकास करने वाले उपकरण और ऑन-लाइन अधिगम समुदाय का समर्थन करने वाले साफ्टवेयर। इनमें सर्वोत्तम प्रथाओं पर आधारित सामग्री भी है जैसे कहानियां, प्रकाशन, तकनीकें, विधियां, प्रक्रियाएं, प्रोत्साहन और वितरण।

ऐसे दो ओपन शैक्षिक संसाधन नीचे दिए गए हैं : यूअर स्काइ (आपका आकाश) वैब का एक इंटरएक्टिव तारामंडल है। <http://www.fourmilabch/yourskey/> पर आप किसी भी समय या तारीख के लिए नक्शे प्राप्त कर सकते हो, दृष्टिकोण बना सकते हो, स्थिति का अवलोकन कर सकते हो। 'स्टेलेरियम' भी आपके कम्प्यूटर में तारामंडल का मुफ्त, खुला स्रोत है। यह 3D में वास्तविक आकाश दिखाता है, बिल्कुल वैसा, जैसा नग्न आंख से, दूरबीन या टेलीस्कोप से दिखाई देता है। इसे [www.stellarium.org](http://www.stellarium.org) पर वैज्ञानिक खोज द्वारा खगोलशास्त्र की खोज में प्रयोग किया जा सकता है।



#### क्रियाकलाप-9

कम से कम 5 अन्य ओइआर ढूँढिए और संक्षिप्त में उनके प्रयोग का वर्णन करें।

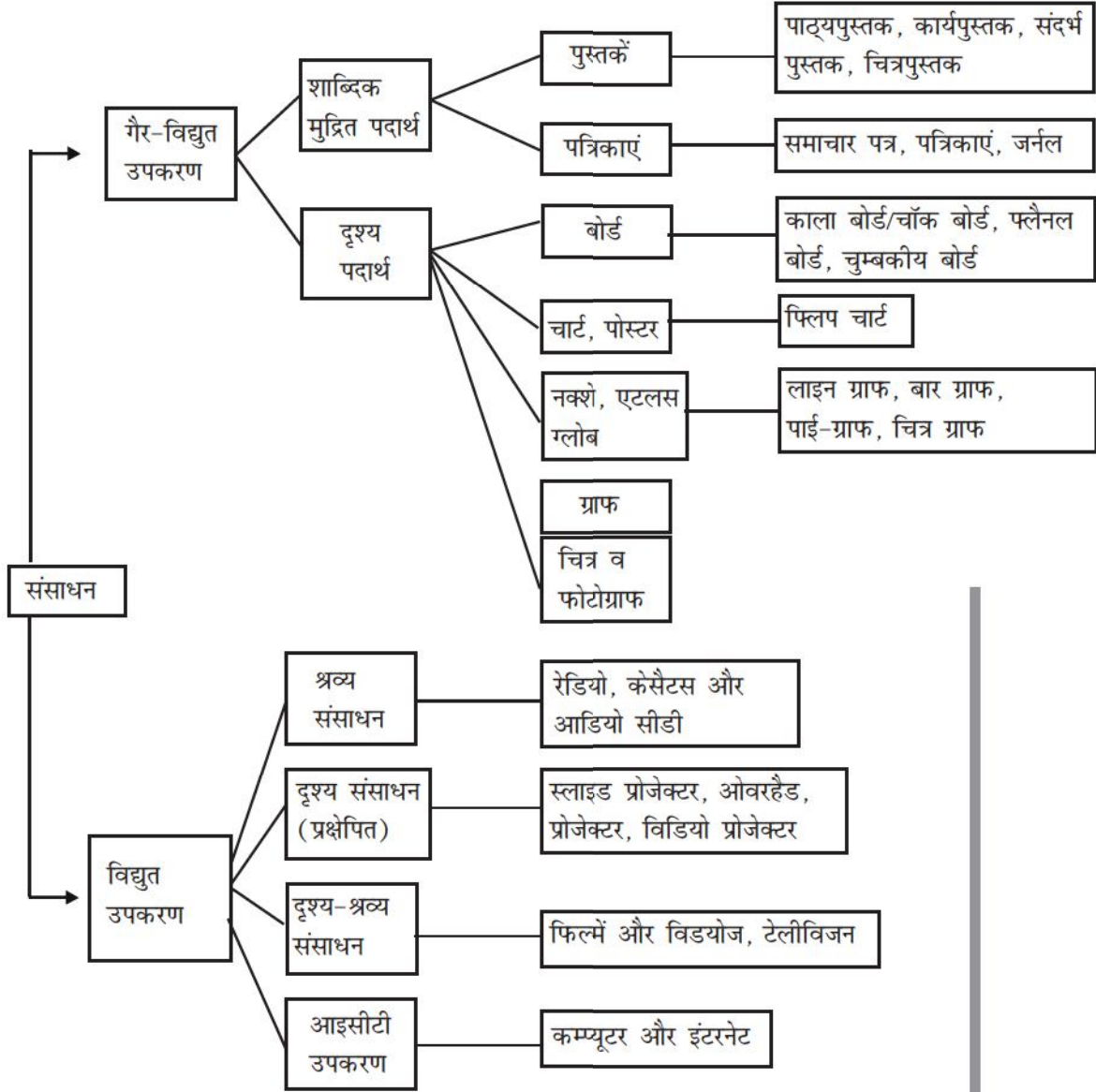
.....

.....

.....

.....

.....



चित्र : 5.6 संसाधनों का वर्गीकरण

### 5.5.5 संसाधनों के लाभ

शिक्षक द्वारा संसाधनों का विवेकपूर्ण प्रयोग उसे सहायता करेगा :

- शिक्षार्थियों को सक्रिय रूप से प्रतिभागी बनाने में
- प्रत्यक्ष उदाहरण देने में
- अधिगम को अधिक समय तक स्थाई रखने में
- विभिन्नता प्रदान करने में





टिप्पणी

- वह काम करने में जो वैसे नहीं हो सकते
- वस्तुएं दिखाने में जो वैसे दिखाई नहीं देती।

शिक्षण की अप्रत्यक्ष विधियों में शिक्षार्थियों को संदेश की व्याख्या करने के लिए अधिक कौशल चाहिए। विभिन्न मीडिया और सामग्री की सहायता से शिक्षार्थियों का ध्यान अधिक देर तक अधिगम प्रक्रिया में लगा रहता है। इससे अधिगम स्थाई रहता है और अधिगम का अन्य क्षेत्रों में प्रयोग संभव हो पाता है। ये मीडिया व सामग्री शिक्षार्थियों की अन्य इंद्रियों को भी अधिगम प्रक्रिया में प्रयोग करवाते हैं जिससे कई चैनलों के माध्यम से सूचना मस्तिष्क तक पहुंचती है जिसका परिणाम होता है-बहु संवेदी निर्देश। 'बहु संवेदी अधिगम' का अर्थ है पांचों इंद्रियों एक ही साथ प्रयोग यानि 'VAKT' (दृश्य, श्रवण, गतिबोध, स्पर्श) क्रियाएं। इसलिए आप की बात को प्रबलता देने के लिए संसाधनों की आवश्यकता होती है जिससे यह निश्चित हो जाता है कि आपकी बात समझ ली गई है।

### 5.5.6 संसाधनों के चुनाव के मापदंड

सही सामग्री का चुनाव करने के दो महत्वपूर्ण मापदंड हैं-उपयोगिता तथा उपयुक्तता। यह आपको शिक्षण में सहायता करे और शिक्षार्थी को अधिगम में। यह पाठ के उद्देश्यों की प्राप्ति में सहायक हो और इससे स्थाई अधिगम की उच्च संभावना हो।

यदि आप सामग्री को केवल उपलब्धता के आधार पर चुनते हैं तो हो सकता है कि वह आपके प्रयोजन को सफल न कर पाए। शिक्षार्थी तो वही तथ्य व अवधारणाएं समझ पाते हैं और उसे याद रख पाते हैं जो रूचिकर सहायक सामग्री से परिपूर्ण हों और इस प्रकार से व्यवस्थित हों कि अधिगम को बढ़ा पाएं। कुछ और मापदंड इस प्रकार हैं :

- **स्पष्टता** : दी गई सूचना को आसानी से समझ लें और अधिक स्पष्टीकरण की आवश्यकता न हो।
- **सरलता** : प्रयोग की गई भाषा सरल व समझने में आसान हो। लंबे वाक्य व अलंकृत भाषा का प्रयोग नहीं करना चाहिए।
- **प्रासंगिकता** : संसाधन का चयन जिस उद्देश्य की प्राप्ति के लिए किया गया है, वह उसके उपयुक्त होना चाहिए।
- **विशिष्टता** : संसाधन प्रयोग करते समय अनावश्यक व बहुत अधिक सामग्री नहीं देनी चाहिए।
- **दर्शनीयता** : चाहे व्यक्तिगत प्रयोग करना हो, या समूह में, संसाधन स्वच्छ और सभी के लिए पढ़ने योग्य होना चाहिए।
- **व्यावहारिकता** : संसाधन सस्ता और प्रयोग करने वाले की पहुंच की भीतर होना चाहिए।



टिप्पणी



### क्रियाकलाप-10

निम्नलिखित तालिका को भरिए

संसाधन	प्रयोग	लाभ

## 5.6 अभिलेख (रिकार्डिंग) एवं प्रस्तुति (रिपोर्टिंग)

शिक्षार्थियों व अभिभावकों को शिक्षार्थी की प्रगति की जानकारी देना आवश्यक है। अभिभावकों को पता होना चाहिए कि उनके बच्चे से क्या अपेक्षा की जाती है और उनके पास प्रमाण के रूप में आंकड़े होने चाहिए। कई अभिभावक अपने बच्चे का कक्षा में अन्य बच्चों की तुलना में स्थान देखना चाहते हैं। उनके बच्चे के अधिगम की ओर दृष्टिकोण की जानकारी व उनकी उपलब्धियां अभिभावकों के लिए महत्वपूर्ण हैं। आपके शिक्षार्थियों को भी यदि उनकी प्रगति की जानकारी मिलेगी तो वे आगे अधिगम के लिए प्रेरित होंगे। विद्यालय प्रशासन भी परिणाम में रूचि लेता है। इसलिए शिक्षक को शिक्षार्थियों के अधिगम का आकलन व मूल्यांकन करना होता है। इससे शिक्षक को भी पाठ्यक्रम की योजना बनाने व कक्षा में सम्पादित करने में सहायता मिलती है।

### 5.6.1 शिक्षार्थियों के अधिगम का मूल्यांकन

अन्य अधिगम विषयों की तरह विज्ञान की शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया का एक अनिवार्य व सतत भाग है बच्चों के अधिगम का आकलन। सतत व व्यापक मूल्यांकन को सही योजना व क्रियाओं के निष्पादन की आवश्यकता है ताकि ऐच्छिक अधिगम प्रतिफल प्राप्त हो सकें।

विज्ञान के लिए विद्यालय योजना का एक महत्वपूर्ण भाग है।

आपको प्रत्येक बच्चे की विज्ञान में प्रगति की समझ बनाने में सहायता करना।

विज्ञान में आकलन तकनीकों का ध्यान बोधात्मक उद्देश्यों, वैज्ञानिक आवधारणाओं की समझ, प्रयोगिक व जांच कौशलों के उपयोग में दक्षता व वैज्ञानिक दृष्टिकोण के पोषण पर केंद्रित होना चाहिए। अतः योजना स्वयं निर्धारित उद्देश्यों की प्राप्ति पर आधारित उपयुक्त विधियों व रणनीतियों को प्रदान करने वाली होनी चाहिए। आवश्यकता के अनुसार रचनात्मक व योगात्मक मूल्यांकन करने की आवश्यकता है। पेपर-पेंसिल टेस्ट द्वारा दीर्घ-उत्तर, लघु-उत्तर व वस्तुनिष्ठ प्रश्न पूछ कर उद्देश्यों पर आधारित मूल्यांकन करने की आवश्यकता है।



टिप्पणी

### 5.6.2 नियोजित पाठ्यक्रम का मूल्यांकन

आपके द्वारा योजनाबद्ध किए गए विज्ञान कार्यक्रम की उपयुक्तता का मूल्यांकन करने में शिक्षार्थियों के अधिगम के मूल्यांकन से आपको सहायता मिलनी चाहिए। किसी बच्चे की विज्ञान में प्रगति का संतुलित चित्र प्राप्त करने के लिए निम्न आंकलन विधियां प्रयोग की जा सकती हैं:

- शिक्षक द्वारा अवलोकन
- अवधारणा-मैप
- शिक्षक द्वारा विकसित कार्यों का निष्पादन
- शिक्षक द्वारा उत्पाद व प्रक्रिया का अवलोकन व पोर्टफोलियो में उसकी प्रस्तुति।

इस आकलन को ठीक प्रकार से लिखकर उसका रिकार्ड संभाल कर रखना आवश्यक है। ऊपर लिखे सभी रिकार्ड बहुत महत्वपूर्ण हैं। अभिभावकों को शिक्षार्थियों की प्रगति की मॉनीटरिंग करने का ढंग पता होना चाहिए और उन्हें आंकलन के परिणाम भी बताने चाहिए। परिणामों को सभी संबंधित व्यक्तियों तक पहुंचाना जरूरी है।

### 5.6.3 शिक्षक की भूमिका

आपको

- सभी आकलन व मूल्यांकन के नतीजों को निकाल कर उसका रिकार्ड रखना चाहिए ताकि शिक्षार्थियों की प्रगति का सही आंकलन हो सके।
- औपचारिक आकलनों के नतीजों को आवश्यकता अनुसार रिपोर्ट करना चाहिए।
- आकलन के नतीजों व प्रगति ग्रेड शिक्षार्थियों के साथ सांझे करने चाहिए।
- शिक्षार्थियों के आकलन व प्रगति के आंकड़ों को रिकार्ड, विश्लेषण व रिपोर्ट करने के लिए एक उपयुक्त व्यवस्था विकसित व लागू करनी चाहिए।

अगली इकाई यानि इकाई 6 'आकलन व मूल्यांकन' में आप आंकलन व मूल्यांकन को रिकार्ड करने के उपकरण व तकनीकें सीखेंगे।

## 5.7 सारांश

इस इकाई में हमने उच्च प्राथमिक स्तर पर विज्ञान शिक्षण की योजना बनाना व प्रबंधन करना सीखा। अब हमें योजना बनाने, उद्देश्य, पाठ्यक्रम का वर्षभर प्रबंधन करने का, वार्षिक योजना, इकाई योजना व पाठ योजना डिजाइन व विकसित करने का महत्व पता लग गया है।

हमने यह भी सीखा कि विज्ञान अधिगम कई प्रकार से डिजाइन किया जा सकता है।



क्रियाकलापों के प्रकार के चयन में शिक्षार्थियों की आवश्यकता, समूह की उम्र व अवस्था, अपेक्षित अधिगम प्रतिफल, स्वास्थ्य व सुरक्षा आवश्यकताओं, संसाधन व पाठ की उपयुक्तता आदि का ध्यान रखा जाता है।

हमने विभिन्न प्रकार के संसाधनों के बारे में सीखा—वैद्युत व गैर वैद्युत, उनके हाथ से करने के अनुभव प्रदान करने में प्रयोग जिससे अधिगम सुगम होता है। हमने यह भी देखा कि विद्यालय व समुदाय में कौन-कौन से संसाधन उपलब्ध हैं ताकि हम उन्हें विज्ञान शिक्षण में प्रयोग कर पाएं। हमने पिछली इकाइयों में वैज्ञानिक जांच व करके देखने के अनुभवों के बारे में जो कुछ सीखा उसे हम विज्ञान के पाठों की योजना बनाने में प्रयोग कर सकते हैं।

हमें शिक्षार्थियों की प्रगति रिकार्ड करने व शिक्षार्थियों, अभिभावकों व विद्यालय प्रशासन को जानकारी देने में शिक्षक की भूमिका को जान गए हैं।

अब हमारे सामने विज्ञान पाठ्यक्रम की योजना, व्यवस्था व प्रबंधन का समग्र चित्रण है। इनका विस्तार जैसे विभिन्न क्षेत्र, अधिगम प्रतिफल/उद्देश्यों का वर्गीकरण, विभिन्न रणनीतियां व शिक्षण-अधिगम क्रियाएं, आकलन व मूल्यांकन तकनीकें व प्रक्रियाएं आदि हम अगली इकाई में पढ़ेंगे।

## 5.8 आपकी प्रगति की जांच के लिए मॉडल उत्तर

क्रियाकलाप-2 की कुंजी

1	घ
2	च
3	ज
4	ख
5	छ
6	ग
7	झ
8	ड
9	क

## 5.9 संदर्भ ग्रंथ एवं उपयोगी पुस्तकें

- डेल ई. (1954) आडियो-विजुअल मेथडस इन टीचिंग, रिवाइज्ड एडिशन, दाए ड्राएडेन प्रेस, न्यूयार्क



टिप्पणी

### प्रारंभिक स्तर पर विज्ञान की योजना बनाना व प्रबंध करना

- डॉल, रोनाल्ड (1996) करीकुलम इम्प्रूवमेंट : डिसेशन मेकिंग एंड प्रोसेस (9वां एडीशन), बास्टन एलिन एण्ड बेकन <http://www.multiage education.com/russportfolio/curriculumtopics/curover view.html> से 10 अगस्त, 2011 को लिया गया।
- किप्लिंग रूडयार्ड (1902) जस्ट सो स्टोरीज, <http://boop.org/gan/justso/elephant.htad> से 12 अगस्त 2011 को लिया गया।
- वाश्टन एन.एस (1974) टीचिंग साईस एट एलीमेंटरी एण्ड मिडल स्कूल, न्यूयार्क; डेविड मेक-के के.इंक. (4565)

### 5.10 अन्त्य इकाई अभ्यास

1. आओ मान लें कि आपके मित्र ने एक प्रारंभिक विद्यालय में अभी शिक्षक की नौकरी ली है। आप उसे विज्ञान के पाठ पढ़ाने के लिए क्या सलाह देंगे? करीब 300 शब्दों में उत्तर लिखें।
2. निम्नलिखित क्रियाकलाप को विज्ञान की पाठ योजना में बदलिए :
  - आवश्यक सामग्री
    - 3 कप पानी (ठंडा, गुनगुना, गरम)
    - खाद्य रंग
  - क्रियाकलाप : शिक्षार्थियों को खाद्य रंग की 3-3 बूंदें प्रत्येक कप में डाल कर अवलोकन करने व अवलोकन को रिकार्ड करने के लिए कहें।

#### परिशिष्ट 1

#### वार्षिक योजना का प्रारूप

वार्षिक योजना

शिक्षक का नाम (आपका नाम) .....

कक्षा .....

विषय .....



टिप्पणी

क्रम	इकाई	उपइकाई	कालांशों की संख्या				महीना
			शिक्षण	दोहराई	आकलन	कुल	
1	.....	1.....	3	2	2	16	जुलाई
		2.....	3				
		3.....	3				
		4.....	4				
2	.....	1.....					

### परिशिष्ट 2

#### इकाई योजना का प्रारूप

#### इकाई योजना

शिक्षक का नाम (आपका नाम) .....

कक्षा .....

विषय .....

इकाई .....

क्रम सं.	उप-इकाईयां	विषय-वस्तु विश्लेषण	अधिगम उद्देश्य/ अधिगम प्रतिफल	शिक्षण-अधिगम रणनीतियां/ क्रियाकलाप	मूल्यांकन
1.	1.....	नाम, अवधारणाएं, तथ्य आदि	याद करना समझना प्रयोग करना कौशल मनोवृत्ति	जांच, अवलोकन आदि	प्रश्नोत्तरी प्रश्न- दीर्घ उत्तर लघु उत्तर, वस्तुनिष्ठ
2.	2.....				

### परिशिष्ट 3

#### 8 चरण वाली पाठ योजना का प्रारूप

#### पाठ-योजना

शिक्षक का नाम (आपका नाम) .....

दिनांक .....



टिप्पणी

प्रारंभिक स्तर पर विज्ञान की योजना बनाना व प्रबंध करना

कक्षा .....

विषय .....

**उद्देश्य व लक्ष्य**

पूर्वानुमानित सैट (अनुमानित समय) .....

प्रत्यक्ष निर्देश (अनुमानित समय) .....

मार्गदर्शित अभ्यास (अनुमानित समय) .....

अंत (अनुमानित समय) .....

स्वतंत्र अभ्यास .....

आवश्यक सामग्री व उपकरण .....

आकलन व फोलो-अप .....

**परिशिष्ट 4 : पाठ योजना प्रारूप**

**पाठ-योजना प्रारूप**

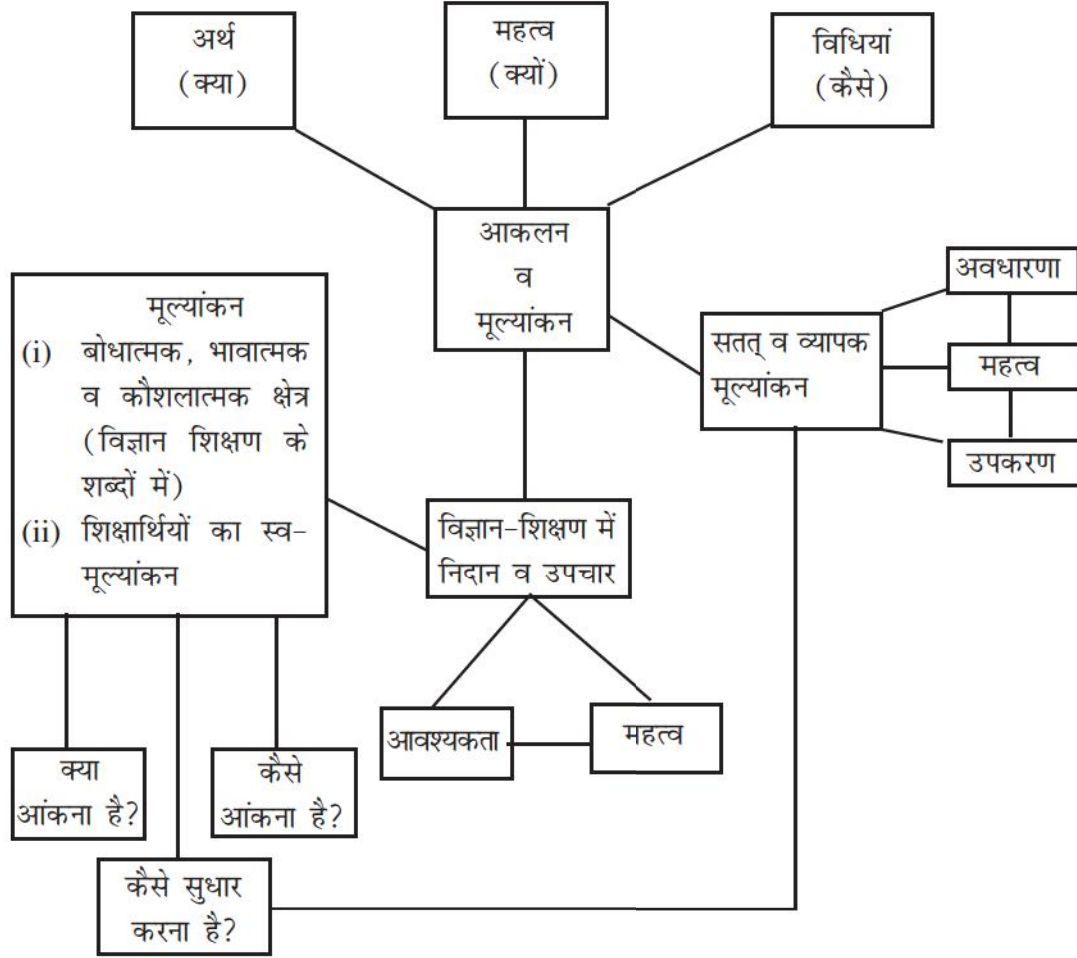
दिनांक .....		कालांश .....
कक्षा .....		विषय .....
अवधि .....		उपविषय.....
शिक्षण बिंदु .....		
अधिगम उद्देश्य.....		
पूर्व ज्ञान : .....		
अधिगम संसाधन .....		
अधिगम प्रक्रियाएं (रणनीतियां) :		
<b>अधिगम बिंदु</b>	<b>क्रमानुसार अधिगम क्रियाएं</b>	<b>श्यामपट्ट/प्रश्न</b>
प्रस्तावना		
प्रस्तुति		
प्रयोग (मूल्यांकन)		

## इकाई-6 आकलन, मूल्यांकन व संबंधित मुद्दे



टिप्पणी

### इकाई का अवधारणात्मक नक्शा



चित्र 6.1 : इकाई का अवधारणात्मक-नक्शा





टिप्पणी

## इकाई-6 आकलन, मूल्यांकन व संबंधित मुद्दे

### संरचना

- 6.0 प्रस्तावना
- 6.1 अधिगम उद्देश्य
- 6.2 कुछ सामान्यतः प्रयोग की जाने वाली शब्दावली
  - 6.2.1 शब्दों की परिभाषाएं
- 6.3 मूल्यांकन की अवधारणा
- 6.4 उद्देश्य व विशिष्टीकरण
  - 6.4.1 विज्ञान के लिए उद्देश्य व विशिष्टीकरण लिखना
- 6.5 मूल्यांकन के प्रकार
  - 6.5.1 रचनात्मक मूल्यांकन
  - 6.5.2 योगात्मक मूल्यांकन
- 6.6 आंतरिक मूल्यांकन
- 6.7 व्यापक, सतत् मूल्यांकन (CCE)
  - 6.7.1 सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन के लिए उपकरण
  - 6.7.2 रचनात्मक मूल्यांकन के लिए सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन
  - 6.7.3 योगात्मक मूल्यांकन के लिए सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन
- 6.8 निदानात्मक व उपचारात्मक शिक्षण
- 6.9 बोद्धात्मक, भावात्मक व कौशलात्मक क्षेत्रों का मूल्यांकन
- 6.10 बच्चों के विचार, कौशल व मनोवृत्तियों के आकलन की रचना बनाना।
- 6.11 सारांश
- 6.12 मुख्य बिंदु
- 6.13 संक्षिप्त शब्द रूप
- 6.14 संदर्भ ग्रंथ एवं उपयोगी पुस्तकें
- 6.15 अंत्य इकाई अभ्यास

### 6.0 प्रस्तावना

इस कोर्स में अभी तक आपने पढ़ा विज्ञान की प्रकृति, प्रक्रिया के रूप में विज्ञान का महत्व,



विज्ञान शिक्षण के विभिन्न उपागम। आपने विभिन्न प्रकार के अधिगम अनुभवों के बारे में भी सीखा जो अधिगम को सुगम बनाने के लिए उपयोगी हैं व उन अनुभवों की योजना बनाना भी सीखा। हालांकि यह सब बहुत महत्वपूर्ण व अनिवार्य हैं, इतना ही महत्वपूर्ण है कक्षा में होने वाली शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया की प्रभाविता व उपयुक्तता के बारे में जानना। इसलिए इस इकाई में हम शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया का एक महत्वपूर्ण व अनिवार्य पक्ष-आकलन व मूल्यांकन के बारे में सीखेंगे। आप चित्र 6.1 में इस इकाई में ली गई विभिन्न अवधारणाओं में संबंध देख सकते हैं।

## 6.1 अधिगम उद्देश्य

इस इकाई को पढ़ने के बाद, आप सक्षम होंगे :

- मापन, आकलन व मूल्यांकन की अवधारणाओं में अंतर स्पष्ट करने में।
- उद्देश्यों व विशिष्टताओं में अंतर स्पष्ट करने व उनका विषय-वस्तु, अधिगम अनुभवों व मूल्यांकन से संबंध का वर्णन करने में।
- शैक्षिक उद्देश्यों के वर्गीकरण को समझने में व अपने विषय व पढ़ाए जाने वाले पाठ के उपयुक्त उद्देश्यों व विशिष्टताओं को लिखने में।
- रचनात्मक व योगात्मक मूल्यांकन की तुलना करने में
- आंतरिक मूल्यांकन के महत्व को न्यायसंगत ठहराने में
- सतत् व व्यापक मूल्यांकन के महत्व को समझने व इसका शिक्षण-अधिगम में प्रयोग बताने में।
- निदानात्मक एवं उपचारात्मक शिक्षण की आवश्यकता स्थापित करने में।
- बोधात्मक, भावात्मक व कौशलात्मक क्षेत्रों में मूल्यांकन की योजना बनाने में।

हम कोई भी क्रियाकलाप करते हैं, उसकी उपयोगिता, प्रभाविता व गुणवत्ता का मूल्यांकन करने की आवश्यकता होती ताकि हम उसमें सुधार ला सकें। किसी उत्पादन इकाई में अंतिम उत्पाद को गुणवत्ता नियंत्रण की प्रक्रिया में से गुजरना पड़ता है ताकि उत्पादित वस्तुओं की गुणवत्ता की जांच हो सके। यदि कोई कमी या खराबी पाई जाती है तो उस वस्तु को अस्वीकृत कर दिया जाता है। उत्पादन प्रक्रिया की फिर से जांच की जाती है और सुधारा जाता है ताकि फिर कोई उत्पाद अस्वीकृत न हो। शिक्षा में हम गुणवत्ता नियंत्रण के लिए क्या करते हैं? शिक्षण प्रक्रिया को प्रभावी होना चाहिए और अंतिम उत्पाद भी अच्छा होना चाहिए। क्योंकि हमारा नाता मनुष्यों से है यानि शिक्षार्थियों से है, हमारे लिए अस्वीकृत करना संभव नहीं है। इन हालातों में शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया की प्रभाविता को निश्चित करने के लिए सही आकलन व मूल्यांकन बहुत महत्वपूर्ण है। शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया की प्रभाविता का पता लगाने के लिए शिक्षार्थियों के अधिगम प्रतिफलों के मूल्यांकन का प्रयोग किया जा सकता है।



टिप्पणी

## 6.2 कुछ सामान्यतः प्रयोग की जाने वाली शब्दावली

हम अक्सर 'आकलन' व 'मूल्यांकन' दोनों शब्दों को एक दूसरे के स्थान पर या समानार्थक रूप में प्रयोग करते हैं। क्या वे एक ही हैं? आइए हम मूल्यांकन की अवधारणा को समझें व पता लगाएं कि वह आकलन से किस प्रकार भिन्न है। अब हम कुछ सामान्य शब्दों को जांचेंगे जिन्हें शिक्षा के क्षेत्र में मूल्यांकन के साथ प्रयोग किया जाता है।

- **टेस्ट** : टेस्ट मूल्यांकन के लिए एक उपकरण है। इसमें प्रश्नों का एक समूह हो सकता है जिनके उत्तर शिक्षार्थी देता है। शिक्षक इन उत्तरों की जांच करके सही उत्तरों के लिए एक गणितीय मान देता है। इस गणितीय मान को प्राप्त अंक कहते हैं।
- **मापन** : यह टेस्ट में शिक्षार्थी के कार्य को परिमाणित करता है क्योंकि यह शिक्षार्थी के कार्य को गणितीय मान देता है। यह एक विशेष टेस्ट पर आधारित उपलब्धि का गणितीय मान देकर मापन करता है।

हम दूध की मात्रा, व्यक्ति के भार या एक दिन में हुई वर्षा का मापन करते हैं। भौतिक गुण जैसे आयतन, भार आदि का कुछ उपकरणों की सहायता से जैसे मापक बरतन, तराजू आदि से परिशुद्ध मापन किया जा सकता है।

परंतु शैक्षिक विद्वता जैसे गुणों के मापन के लिए हमारे पास कोई परिशुद्ध मापन के उपकरण नहीं हैं। इसके लिए हमें शिक्षक द्वारा बनाए गए टेस्ट पर ही आश्रित होना पड़ता है।

- **आकलन** : इस शब्द का तब प्रयोग होता है जब हम उपलब्धि को गुणात्मक भाषा में प्रकट करते हैं। इसमें कार्य की गुणवत्ता का वर्णन होता है।

ये सभी शब्द मूल्यांकन की अवधारणा को समझने के लिए आवश्यक हैं परंतु ये मूल्यांकन के समानार्थक नहीं हैं।

### 6.2.1 शब्दों की परिभाषाएं

**मापन** : यह मापन योग्य घटनाओं को परिमाणित करने की प्रक्रिया है। "विस्तृत अर्थ में मापन वस्तुओं या घटनाओं को नियमों के अनुसार संख्या प्रदान करना है"—स्टीवनस (1951)

"मापन घटकों को नियमों के अनुसार संख्या का आवंटन है"—स्टफलबीम (1968)

"मापन में घटकों को संख्या आवंटित करने के कुछ आवश्यक नियम व प्रक्रियाएं हैं जिसमें संख्या घटक की मात्रा दर्शाती है"—शिक्षा का शब्दकोष (1981)

**आकलन** : "आकलन कुछ विशेषताओं प्रक्रियाओं, कार्यक्रमों को गुणात्मक शब्दों में वर्णित करने की प्रक्रिया है। इसे शिक्षण व्यवस्था के उद्देश्यों के संदर्भ में किया जाना चाहिए।"

मापन शिक्षार्थी की प्रगति का संख्यात्मक वर्णन करता है जबकि आकलन उसका गुणात्मक



वर्णन करता है। मूल्यांकन एक अधिक व्यापक शब्द है जिसमें मापन और आकलन तो आते ही हैं, परंतु वह इससे भी आगे जाता है।

## मूल्यांकन

यह एक ऐसा कार्य या प्रक्रिया है जो किसी माप की वांछनीयता या मान के बारे में फैसला लेने की स्वीकृति देता है।

स्टफलबीम तथा अन्य (1968) इसे इस प्रकार परिभाषित करते हैं, “मूल्यांकन निर्णय के विकल्पों पर फैसला लेने के लिए उपयोगी सूचना की रूपरेखा बनाने की, उसे प्राप्त व प्रदान करने की प्रक्रिया है।

पटेल (1984) इसे इस प्रकार परिभाषित करता है, “मूल्यांकन एक व्यवस्थित व सतत् प्रक्रिया है जिसमें निर्धारण होता है—

- सीमा जहां तक पूर्व निर्धारित व परिभाषित विशिष्ट शैक्षिक उद्देश्यों की प्राप्ति हुई।
- कक्षा में प्रदान किए गए अधिगम अनुभवों की **प्रभाविता**
- शिक्षा के लक्ष्य **कितनी अच्छी तरह** प्राप्त किए गए।

अब तक आप समझ गए होंगे कि टेस्ट एक उपकरण है जो शिक्षार्थियों की विभिन्न क्षमताओं का मूल्यांकन करने के लिए मापन में सहायता करता है।



### क्रियाकलाप-1

1. टेस्ट, मापन व आकलन में उपयुक्त उदाहरणों द्वारा अंतर स्पष्ट कीजिए (करीब 100 शब्दों में)।

.....

.....

.....

2. औपचारिक विद्यालय के शिक्षण-अधिगम से “शैक्षिक मूल्यांकन” की अवधारणा को स्पष्ट करें।

.....

.....

.....



टिप्पणी

### 6.3 मूल्यांकन की अवधारणा

मूल्यांकन की अवधारणा को निम्न प्रकार से प्रस्तुत किया जा सकता है—

$$\text{मूल्यांकन} = \text{शिक्षार्थियों की उपलब्धि की संख्यात्मक माप} + \text{शिक्षार्थियों की उपलब्धि का गुणात्मक वर्णन} + \text{शिक्षक द्वारा मूल्य निर्णयन}$$

इसे बेहतर समझने के लिए आइए निम्न उदाहरण को देखें :

राजू 7वीं कक्षा में पढ़ता है। पहले सत्र में उसने लिखित परीक्षा में 89 प्रतिशत अंक लिए। शिक्षिका द्वारा किए अवलोकन में लिखा है कि राजू हमेशा समय पर आता है और सफाई से कार्य करता है। वह अति उत्सुक पाठक है और पाठ्यक्रम संबंधी क्रियाकलापों में बहुत रुचि लेता है और साथ-साथ वक्तृता, निबंध लेखन व वाद-विवाद में भी भाग लेता है। वह यह भी अवलोकन करती है कि राजू अन्य शिक्षार्थियों से साथ मेल-भाव नहीं रखता। वह समूह में कार्य करने की अपेक्षा प्रोजेक्ट्स पर अकेले कार्य करना पसंद करता है। कहीं भ्रमण पर जाने पर भी वह अकेले ही आस-पास घूमता है व खोज करता है। उसके इस समूचे व्यवहार के आधार पर शिक्षिका ने अपना मूल्य निर्णयन दिया कि राजू जैसे तो पाठ्यक्रम आधारित क्रियाओं में बहुत अच्छा है, परंतु उसके सामाजिक व भावात्मक विकास में सुधार की आवश्यकता है।

इस उदाहरण से आप समझ गए होंगे कि 'मूल्यांकन' शब्द का दायरा विस्तृत है और यह मापन व आकलन से कहीं ज्यादा है। जैसे, ऊपर दिए गए उदाहरण में 89% अंक राजू का संख्यात्मक मापन/वर्णन है। "राजू समय पर आता है व सफाई से कार्य करता है" उसका गुणात्मक वर्णन है।

"राजू पाठ्यक्रम संबंधित क्रियाओं में अच्छा है परंतु उसके सामाजिक व भावात्मक विकास में सुधार की आवश्यकता है" यह शिक्षिका द्वारा मूल्य निर्णयन है।

आओ अब हम डाक्टर पटेल (1984) द्वारा दी गई मूल्यांकन की परिभाषा को एक बार फिर पढ़ें और हमारे सामने आईं नई शब्दावली को समझने का प्रयास करें।

- पूर्व निर्धारित व परिभाषित विशिष्ट शैक्षिक उद्देश्य
- अधिगम अनुभव
- शिक्षा के लक्ष्य
- व्यवस्थित सतत् प्रक्रिया

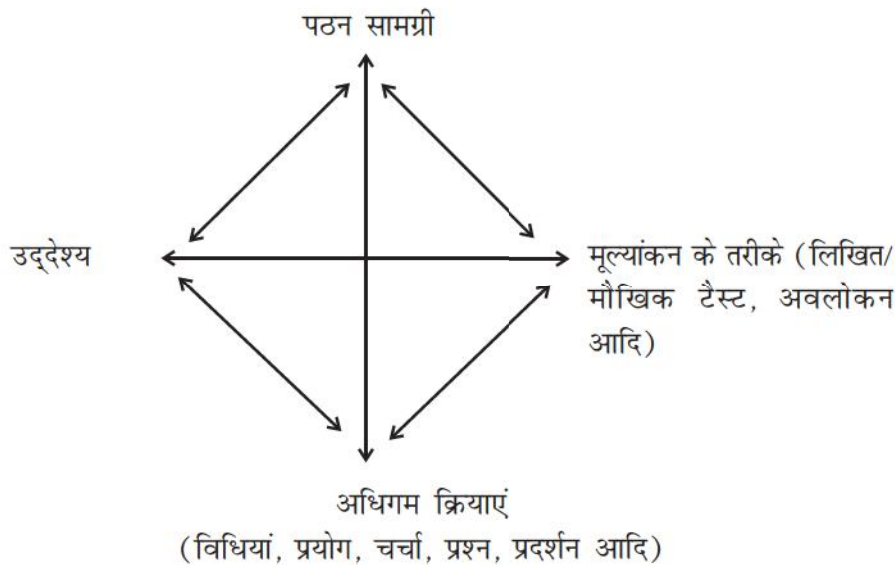
किसी भी क्रियाकलाप को समझने के लिए यह जानना जरूरी है कि वह क्रियाकलाप क्यों किया गया। उसके द्वारा हम क्या प्राप्त कर सकते हैं? दूसरे शब्दों में यह जानना आवश्यक है कि क्रियाकलाप करवाने के उद्देश्य क्या हैं। शिक्षण प्रक्रिया में शिक्षा 'क्यों' से शिक्षा के



उद्देश्य (लक्ष्य) स्पष्ट हो जाते हैं। ये विस्तृत व दीर्घ अवधि के होते हैं। 'उद्देश्य' छोटे कदम हैं जो कक्षा में शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया द्वारा प्राप्त हो सकते हैं और उनकी प्राप्ति हमें लक्ष्य की ओर बढ़ने में सहायता करती है। उद्देश्य अच्छी तरह से परिभाषित शिक्षा के प्रयोजन हैं जिन्हें हम विद्यालयों में विभिन्न विषयों के शिक्षण द्वारा प्राप्त करते हैं। विषय वस्तु को पठन सामग्री कहते हैं। शिक्षार्थियों को पठन सामग्री सिखाने के लिए शिक्षक विभिन्न विधियां अपनाता है (जिन्हें इकाई 3 में समझाया गया है) और अधिगम क्रियाएं करवाता है जैसे किसी अवधारणा का स्पष्टीकरण करके चित्र या मॉडल की सहायता से समझा कर। वह प्रयोग का प्रदर्शन भी कर सकता है। शिक्षार्थी जब इनसे प्रतिक्रिया करते हैं, उन्हें समझते हैं तो इसका परिणाम होता है अधिगम अनुभव। आपने पिछले पाठ में अधिगम अनुभवों के बारे में सीखा है। आपको पता है कि अधिगम अनुभव प्रत्यक्ष भी हो सकते हैं और अप्रत्यक्ष भी। उदाहरण के लिए एक बच्चा गर्म बरतन को हाथ लगाता है और अपना हाथ जला लेता है। यह प्रत्यक्ष अनुभव है। परंतु उसके मित्र ने सुना व बच्चे के चेहरे पर जलन के कारण होने वाले दर्द का भाव देखा तो यह उसके लिए अप्रत्यक्ष अनुभव है। शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया में इन अधिगम अनुभवों से व्यवहार में ऐच्छिक परिवर्तन आने चाहिए जिन्हें हम अधिगम कहते हैं। मूल्यांकन यह सुनिश्चित करने में सहायता करता है कि अधिगम हुआ है।

इस अवस्था में, शिक्षक को दिए गए अधिगम अनुभवों की प्रभाविता व उपयुक्तता जानने के आवश्यकता होती है। इसलिए शिक्षक मूल्यांकन की विभिन्न तकनीकों व विधियों का प्रयोग करता है।

यह तो स्पष्ट है कि मूल्यांकन की विभिन्न विधियां व तकनीकें चुनते समय शिक्षक को शिक्षार्थियों को दिए अधिगम अनुभवों का ध्यान रखना चाहिए क्योंकि उन्हीं का मूल्यांकन करना है। यह कहा जा सकता है कि उद्देश्य, पठन सामग्री, अधिगम अनुभव व मूल्यांकन की विधियां सब आपस में संबंधित हैं। वे एक दूसरे की मदद करती हैं। इसे चित्र रूप में नीचे चित्र 6.2 में दर्शाया गया है—



चित्र 6.2 शैक्षिक मूल्यांकन के चार पक्ष (पटेल 2001)



टिप्पणी

आइए इस चित्र को एक उदाहरण द्वारा समझें।

एनसीईआरटी द्वारा बनाई कक्षा VI की विज्ञान पाठ्य पुस्तक में एक पाठ है 'पौधों को जानें'। यह पठन सामग्री है। इस पठन सामग्री को पढ़ाने पर हम क्या प्राप्त करेंगे? इस प्रश्न का उत्तर बताता है 'उद्देश्य'।

कक्षा VI के लिए विशिष्ट उद्देश्य होंगे—

1. शिष्य पौधे के भागों का स्मरण करता है।
2. शिष्य पौधे के भागों को पहचानता है।
3. शिष्य पौधे के विभिन्न अंगों के कार्यों का वर्णन करता है।
4. शिष्य पौधे के भागों का चित्र बनाता है।
5. शिष्य पौधे के भागों को नामांकित करता है।
6. शिष्य दिए गए नमूने में पौधों के भागों का पहचानता है।

अब इन उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए किन संबंधित अधिगम अनुभवों को प्रदान करने की आवश्यकता है?

**एक शिक्षक**

1. पौधे का वास्तविक नमूना दिखा सकता है।
2. बोर्ड के ऊपर चित्र बनाकर उसे समझा सकता है।
3. चार्ट दिखाकर समझा सकता है, फिर उसे ऐनीमेशन द्वारा भी दिखा सकता है।
4. शिक्षार्थियों को बाग में ले जाकर विभिन्न पौधों का अवलोकन करने व पौधे के भागों को पहचानने के लिए कह सकता है।
5. शिक्षार्थियों को कुछ बीज बोने व उनका अवलोकन करके अंकुरण के बाद पौधे के विभिन्न भागों के विकास को नोट करने के लिए कह सकता है।

अधिगम अनुभव प्रदान करने के पश्चात यह जरूरी है कि उनकी प्रभाविता का पता लगाया जाए। इसे हम मूल्यांकन द्वारा कर सकते हैं। इसके लिए हम निम्न कार्य कर सकते हैं :

1. मौखिक प्रश्न पूछ कर
2. लिखित टैस्ट देकर
3. शिक्षार्थियों को चित्र बनाकर नामांकित करने के लिए कहकर
4. पौधे का नमूना दिखाकर शिक्षार्थियों को विभिन्न भाग पहचानने के लिए कहकर
5. शिक्षार्थियों को विभिन्न नमूने इकट्ठे करके अपनी पुस्तिका में चिपकाकर उनके भाग नामांकित करने के लिए कह कर।



आप क्या सोचते हैं, शिक्षक को मूल्यांकन कैसे करना चाहिए? हमें यहां नोट करना है कि शिक्षक ने चित्र/नमूना शिक्षार्थियों को दिखाया है। इसलिए वह उनसे उन भागों को पहचानने के लिए कह सकती है। परंतु यदि शिक्षिका ने बिना कोई दृश्य अनुभव दिए, मौखिक रूप से समझाया है तो क्या वह शिक्षार्थियों को स्पेसिमन (नमूना) दिखाकर भागों को पहचानने के लिए कह सकती है? शिक्षिका ने जो अधिगम अनुभव शिक्षार्थियों को प्रदान नहीं किए, उन्हें वे मूल्यांकन प्रक्रिया में शामिल नहीं कर सकती।

आइए एक और उदाहरण देखें। शिक्षिका 'प्रकाश' नामक पाठ में से 'परावर्तन के नियम' समझाना चाहती है।

शिक्षिका कक्षा में निम्न अधिगम क्रियाकलाप करवा सकती है :

1. चाक बोर्ड पर चित्र बनाकर या चार्ट दिखाकर समझाना
2. नियम को सिद्ध करने के लिए प्रयोग का प्रदर्शन करके शिक्षार्थियों को प्रदर्शन का अवलोकन करने के लिए कहना।
3. शिक्षार्थियों को कहना कि वे स्वयं प्रयोग करके नोट करें और परिणामों की पुष्टि करें।

यदि एक शिक्षक के नाते आपने पहला क्रियाकलाप चुना तो आप शिक्षार्थियों का मूल्यांकन कैसे करोगे? आप जानते हो कि आप अधिगम प्रतिफल जांचने के लिए पेपर-पेंसिल टैस्ट ले लेंगे परंतु आप शिक्षार्थियों को प्रयोग करने के लिए नहीं कह सकते क्योंकि उन्होंने उपकरणों को जोड़कर प्रयोग करने का अनुभव प्राप्त ही नहीं किया। तो यह देखा गया है कि उद्देश्यों, पठन सामग्री, अधिगम अनुभवों व मूल्यांकन प्रक्रिया में सीधा संबंध है। इसीलिए आरंभ में ही शिक्षकों को उद्देश्य स्पष्ट होने चाहिए।

## 6.4 उद्देश्य और विशिष्टीकरण

शिक्षण-अधिगम के संदर्भ में उद्देश्य क्या हैं?

उद्देश्य शिक्षण प्रक्रिया के प्राप्य लक्ष्य हैं। ये विषय विशेष होते हैं व कक्षा में शिक्षण-अधिगम प्रक्रियाओं द्वारा प्राप्त किए जाते हैं। तो वे शिक्षक को रोजमर्रा के क्रियाकलापों में सहायक होते हैं। शिक्षा व्यक्तित्व के समग्र विकास के लिए है। इसका अर्थ है मस्तिष्क (बोधात्मक क्षेत्र), हृदय (भावात्मक क्षेत्र) व हाथ (कौशलात्मक क्षेत्र) का संतुलित विकास।

डा. बेंजामिन ब्लूम ने बोधात्मक क्षेत्र के उद्देश्य बताए थे जिन्हें बाद में उनके शिष्य एण्डरसन व साथी कार्थवोहल ने संशोधित किया। भावात्मक क्षेत्र के अनुक्रम का विकास डा. कार्थवोहल ने किया और कौशलात्मक क्षेत्र का डा. दवे ने। शैक्षिक उद्देश्यों का अनुक्रम मानव व्यक्तित्व के सभी पहलुओं को सम्मिलित करता है। वे इस प्रकार हैं :





टिप्पणी

1. बोधात्मक क्षेत्र	2. भावात्मक क्षेत्र	3. कौशलात्मक क्षेत्र
याद करना	ग्रहण करना	अनुकरण करना
समझना	प्रतिक्रिया करना	हस्तकौशल
प्रयोग करना	मूल्य निर्धारण	परिशुद्धता, सूक्ष्मता
विश्लेषण करना	व्यवस्था करना	उच्चारण
मूल्यांकन करना	चरित्र-चित्रण करना	स्वाभाविक बनाना
सृजन करना	या लक्ष्य वर्णन करना	(देशी बनाना)

चित्र 6.3 शैक्षिक उद्देश्यों का वर्गीकरण

अनुक्रम का अर्थ है कि जैसे-जैसे आप उच्च उद्देश्यों की ओर बढ़ते हो, कठिनता का स्तर बढ़ता जाता है, यानि निम्न उद्देश्य पहले से ही प्राप्त है। उदाहरण के लिए बोधात्मक क्षेत्र में यदि शिक्षार्थी 'बल के प्रभाव' की अवधारणा समझ गया है, इसका अर्थ है कि वह 'बल क्या है' पहले से ही जानता है।

बोधात्मक क्षेत्र में वे उद्देश्य आते हैं जो ज्ञान का स्मरण करने या पहचान करने व बौद्धिक क्षमताओं के विकास से संबंधित होते हैं। उदाहरण के लिए अम्लों और क्षारों की अवधारणा, उनके गुण व फर्श को साफ करने के लिए उपयुक्त रसायन का चुनाव (उसका दैनिक जीवन में प्रयोग) आदि की समझ का विकास एक बौद्धात्मक क्रिया है।

बौद्धात्मक क्षेत्र के संशोधित वर्गीकरण में दो आयामों को लिया गया है—ज्ञान का आयाम और बौद्धात्मक प्रक्रिया का आयाम।

तालिका 6.1 एण्डरसन व कार्थवोहल का बौद्धात्मक क्षेत्र का संशोधित वर्गीकरण

	बौद्धात्मक प्रक्रियाएं					
	1 स्मरण करना	2 समझना	3 प्रयोग करना	4 विश्लेषण करना	5 मूल्यांकन करना	6 सृजन करना
तथ्य-आधारित						
अवधारणा आधारित						
प्रक्रिया आधारित						
metacognitive						

मेटा-बौद्धिक इस तालिका का वर्णन नीचे किया गया है :-

ज्ञान के आयाम को हम इस प्रकार परिभाषित कर सकते हैं :

**तथ्य आधारित ज्ञान :** यह विशेष विषयों के लिए मूल ज्ञान है। इस आयाम से तात्पर्य है अनिवार्य तथ्य, शब्दावली, तत्व या उनका विस्तार जिससे शिक्षार्थी परिचित हों या जिन्हें जानना



आवश्यक है ताकि वे विषय को समझ पाएं व उसमें समस्या का हल कर पाएं। उदाहरण : आक्सीजन को  $O_2$  से प्रदर्शित करते हैं।

**अवधारणा आधारित ज्ञान :** यह ज्ञान किसी विशेष विषय के क्षेत्र में वर्गीकरण, सिद्धांत, सामान्यीकरण, नियम, मॉडल या रचनाओं से संबंधित है। उदाहरण- गुरुत्व की अवधारणा।

**प्रक्रिया आधारित ज्ञान :** यह उस सूचना या ज्ञान से संबंधित है जो शिक्षार्थियों को किसी विषय, अध्ययन क्षेत्र से संबंधित कुछ विशेष करने में सहायता करें। यह जांच विधियों, बहुत विशेष या निश्चित कौशलों, एल्गोरिदमों, तकनीकों और विशेष विधियों से भी संबंधित है। उदाहरण- फूल को काट कर उसके आंतरिक भागों का अध्ययन।

**मेटा-बौद्धिक ज्ञान :** अपनी बुद्धि व विशेष बौद्धिक प्रक्रिया की जानकारी। यह रणनीति संबंधी या चिंतनशील ज्ञान है जो समस्या समाधान; बौद्धात्मक कार्य आदि से संबंधित है, जिसमें संदर्भ आधारित व परिस्थिति ज्ञान और स्वयं के बारे में ज्ञान शामिल है।

बौद्धिक प्रक्रिया आयाम निम्नलिखित हैं :

**स्मरण :** दीर्घ-कालीन स्मृति में से संबंधित ज्ञान को निकालना

**समझना :** निर्देशित संदेशों, जिसमें मौखिक, लिखित व चित्र द्वारा सम्प्रेषण शामिल है, से अर्थ निकालना।

**प्रयोग करना :** एक प्रक्रिया को करना, दी गई परिस्थिति में प्रयोग करना।

**विश्लेषण :** पदार्थ को उसके अवयवों में विभाजित करके पता लगाना कि वे कैसे एक दूसरे से संबंधित हैं और मिलकर एक सम्पूर्ण रचना या कारण बनाते हैं।

**मूल्यांकन :** दिए गए मापदंडों पर आधारित निर्णय लेना।

**सृजन :** अवयवों को इकट्ठा करके एक जुड़ा हुआ या कार्यशील सम्पूर्ण रचना का विकास, अवयवों को पुनः व्यवस्थित करके एक नया पैटर्न या नई रचना का विकास।

संशोधित मॉडल में सभी अवयवों को अच्छी तरह से प्रस्तुत करता है, ताकि उन्हें देखा जाए और प्रयोग किया जाए और इस प्रकार बौद्धात्मक प्रक्रियाओं को चुने हुए निर्देशित कार्यों से जोड़कर उन्हें आसानी से ढूँढा और लिखा जा सकता है। इस गुण में शैक्षिक आकलन, शिक्षक स्व-आकलन व शिक्षार्थी आकलन आसान और स्पष्ट करने की क्षमता है क्योंकि इनके द्वारा प्रयोग करने के पैटर्न नजर आते हैं।

भावात्मक क्षेत्र में वे उद्देश्य शामिल हैं जिनका संबंध रूचि, मनोवृत्ति और मूल्यों के परिवर्तन से व प्रशंसा एवं सामंजस्य के विकास से है [कार्थवोहल एट आल (1965)] उदाहरण-वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास, अपने आस-पास के पौधों व जंतुओं का ध्यान रखने के महत्व को समझना, जरूरतमंदों का ध्यान रखना, उनकी मदद करना, आसपास के क्षेत्र की सफाई के लिए प्रयास करना, ये सब भावात्मक क्षेत्र से संबंधित हैं।



टिप्पणी

कौशलात्मक क्षेत्र में वे उद्देश्य आते हैं जिनका संबंध हाथ से करने व पेशीय गति से संबंधित कौशलों से है। यह शारीरिक विकास के पहलुओं से संबंधित है।

उदाहरण—उपकरणों को ढंग से पकड़ना, दिए गए द्रव का आयतन परिशुद्धता से मापना, सफाई से चित्र बनाना, पौधे लगाना व उनकी देखभाल करना, ये सब कौशलात्मक क्षेत्र में आते हैं।



### क्रियाकलाप-2

1. बौद्धात्मक, भावात्मक व कौशलात्मक क्षेत्रों के विभिन्न स्तरों को उदाहरण सहित लिखिए। एक उपयुक्त उदाहरण की सहायता 350 शब्दों में लिखें।

.....

.....

.....

.....

.....

‘शैक्षिक उद्देश्यों का वर्गीकरण’ व्यक्तित्व के तीनों पक्षों को सम्मिलित करता है। उदाहरण के लिए जब कोई शिक्षार्थी प्रदूषण के बारे में सीखता है (बौद्धात्मक पक्ष), वह अपने क्रियाकलापों के प्रति जागरूक हो जाता है और ध्यान रखता है कि ऐसा कुछ न करे जिससे प्रदूषण हो (भावात्मक पक्ष)। वह अपने आसपास के क्षेत्र की सफाई करता है (कौशलात्मक पक्ष)। वह अपने मित्रों को प्रेरित करता है कि वे भी अपने आसपास का क्षेत्र साफ रखें (भावात्मक पक्ष)। इसका तात्पर्य है कि ये तीनों पक्ष एक दूसरे से अलग नहीं हैं बल्कि एक दूसरे पर निर्भर हैं और उन्हें अलग नहीं किया जा सकता। प्रत्येक क्षेत्र में उद्देश्यों को अनुक्रमणीय ढंग से व्यवस्थित किया गया है। यानि जब कोई अगले स्तर की ओर बढ़ता है तो कठिनता का स्तर भी बढ़ जाता है।

शिक्षक-अधिगम प्रक्रिया को सही ढंग से व्यवस्थित करने की आवश्यकता है ताकि शिक्षार्थी को निम्न स्तर के उद्देश्य से उच्च-स्तर को उद्देश्य तक जाना आसान लगे। उदाहरण— न्यूटन के पहले नियम को वास्तविक जीवन की परिस्थितियों में प्रयोग करने के लिए पहले इसे समझना जरूरी है। परंतु इसे समझने से पहले शिक्षार्थी को नियम की अच्छी समझ होनी चाहिए। यह अनुक्रम का महत्व तीनों क्षेत्रों पर लागू होता है। तीनों क्षेत्रों के अधिगम अनुभवों को सही मान देने से व्यक्तित्व का संतुलित विकास होता है।

इन उद्देश्यों को जब विशेष पठन सामग्री की भाषा में लिखा जाता है तो इसे विशिष्टीकरण कहते हैं।

विशिष्टीकरण शिक्षार्थी की उपलब्धि को विशेष पठन सामग्री की भाषा में शिक्षार्थी के व्यवहार में परिवर्तन के रूप में दर्शाता है। जब आप लिखते हैं कि ‘शिष्य पादप कोशिका की रचना को




समझाता है', यहां 'समझाता है' शिक्षार्थी की क्रिया को या प्रत्यक्ष व्यवहार को दर्शाता है और 'पादप कोशिका की रचना' विशेष पठन सामग्री है। आप नीचे दिए पैराग्राफों में इसके बारे में अधिक जानेंगे।

विशिष्टीकरणों के कथन लिखने के कई मापदंड हैं। विशिष्टीकरण के कथन में 'करके लिखने' वाली क्रिया होती है। अब हम पढ़ेंगे कि विशिष्टीकरण के इन कथनों को कैसे लिखें।

विशिष्टीकरण के कथनों में

1. एक 'करके दिखाने वाली' क्रिया होती है।
2. सार्थक विशिष्टीकरण होता है (शिक्षार्थी की उम्र, शारीरिक व मनोवैज्ञानिक जरूरत के अनुसार)
3. मानव क्षमता से संबंध होता है (जिसे शिक्षा की सहायता से विकसित या प्राप्त किया जाता है)।
4. पठन-सामग्री का उल्लेख होता है।
5. शिक्षार्थियों की उपलब्धि पर जोर होता है न कि शिक्षक के इरादों पर।
6. एक शिष्य की प्राप्ति के रूप में लिखा होता है न कि शिक्षार्थियों के समूह की उपलब्धि के रूप में।
7. एक ही क्षमता को लिया जाता है जिसे विकसित, प्राप्त या बदलना होता है।
8. केवल एक ही पठन सामग्री ली जाती है।

**उदाहरण :** शिष्य गति के प्रकारों का स्मरण करता है'। इस कथन में 'स्मरण करना' करके दिखाने वाली क्रिया है और 'गति के प्रकार' पठन सामग्री है।

 क्रियाकलाप-3			
विशिष्टीकरण के कथन	करके दिखाने वाली क्रिया	पठन-सामग्री	उद्देश्य
शिष्य न्यूटन के पहले नियम के कथन का स्मरण करता है।			
शिष्य पादप कोशिका के कोशिकांगों का वर्णन करता है।			
शिष्य-अनुदैर्घ्य तरंगों व अनुप्रस्थ तरंगों में अंतर कर पाएंगे।			
शिष्य दोलन गति के उदाहरण देगा।			
शिष्य पानी से होने वाली बीमारियों को फैलाने से रोकने के उपाय बताता है।			
शिष्य एक पत्ती की रचना का चित्र बनाता है।			



टिप्पणी

### 6.4.1 विज्ञान के लिए उद्देश्य व विशिष्टीकरण लिखना

नीचे विशिष्टीकरण लिखने के उदाहरण दिए गए हैं। पहले तीन उदाहरण स्मरण, समझ व प्रयोग बौद्धात्मक क्षेत्र से हैं व 'कौशल' कौशलात्मक क्षेत्र से हैं। भावात्मक क्षेत्र से संबंधित उद्देश्य जैसे वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास या सौन्दर्यानुभूति विकास के लिए लंबा समय लेते हैं। आइए निम्न उदाहरणों को देखें :

#### स्मरण :

- शिष्य वैज्ञानिक शब्दावली, संकेत, वैज्ञानिकों के नाम, रचनाएं, पैटर्न, फारमूलों आदि का स्मरण करते हैं।
- शिष्य वैज्ञानिकों के चित्र, उपकरण, अंग तंत्र के विभिन्न भाग, चित्रों आदि को पहचानता है।

#### समझ

- शिष्य विभिन्न नियमों, आवधारणाओं, प्रक्रियाओं, सिद्धांतों आदि की समझ विकसित करता है।
- शिष्य अंतर करता है (तुलना, विभेदन, पहचान)।
- शिष्य स्पष्टीकरण करता है (कारण बताता है) कारण प्रभाव संबंध।
- शिष्य उदाहरण देता है (सचित्र)।
- शिष्य त्रुटियां निकालता है (गलतियों की पहचान)।
- शिष्य त्रुटियों को ठीक करता है।
- शिष्य नियम का सामान्यीकरण करता है (तात्पर्य निकालना, निष्कर्ष निकालना)
- शिष्य वर्गीकरण करता है।
- शिष्य सही उपकरणों, प्रक्रियाओं का चयन करता है।

#### प्रयोग

- शिष्य अपनी समझ को नई परिस्थितियों में प्रयोग करता है।
- शिष्य समस्या/प्रश्न का विश्लेषण करता है।
- शिष्य सही सूचना/आंकड़ों का चयन करता है।
- शिष्य विभिन्न कथनों के लिए वैज्ञानिक कारण बताता है।
- शिष्य संभावित कारणों, प्रभावों की भविष्यवाणी करता है।
- शिष्य उपकरणों/प्रक्रियाओं में नए जुगाड़ की सलाह देता है।



## कौशल

शिष्य अवलोकन, रिकार्ड करने, प्रदर्शन, चित्र बनाने आदि के कौशल विकसित करता है।

### A. प्रदर्शन प्रक्रिया

- शिष्य उपकरणों की जांच करता है कि वे कार्य करते हैं या नहीं।
- शिष्य उपकरणों की सफाई करता है।
- शिष्य उपकरणों को ढंग से जोड़ता है।
- शिष्य चित्र बनाता है।
- शिष्य अवलोकन (रीडिंग) को रिकार्ड करता (लिखता है)।
- शिष्य भार, आयतन आदि की माप करता है।
- शिष्य प्रयोग करते समय सारी सावधानियां बरतता है।
- शिष्य परिशुद्धता से अवलोकन करता है।

### B. प्रदर्शन का उत्पाद

- शिष्य अवलोकनों को संक्षेप में बताता है (लिखता है)।
- शिष्य निष्कर्ष की गणना करता है (लेंस की फोकल दूरी)

अब तक आप उद्देश्यों व विशिष्टीकरण की अवधारणा समझ गए होंगे व उनका महत्व जान गए होंगे। अब आप दी गई पठन सामग्री पर प्रभावी पाठ योजना बना पाएंगे ताकि पाठ के अंत तक निर्धारित उद्देश्यों की प्राप्ति हो जाए। यह आपको शिक्षार्थियों की उपलब्धि का पता लगाने के लिए मूल्यांकन प्रक्रियाओं की योजना बनाने में सहायता करेगा।



### क्रियाकलाप-4

1. विज्ञान की पाठ्यपुस्तक में से एक इकाई छांटो। इसके लिए उद्देश्य व स्पष्टीकरण लिखो।  
.....  
.....  
.....
2. अपनी पसंद की एक इकाई चुनो। उसके द्वारा प्राप्त किए जाने वाले उद्देश्यों का निर्धारण करो। उसी के लिए क्रियाकलापों (अधिगम अनुभवों) व मूल्यांकन प्रक्रियाओं की योजना बनाओ।  
.....  
.....  
.....



टिप्पणी

## 6.5 मूल्यांकन के प्रकार

अभी तक हमने देखा कि किसी शिक्षार्थी का सही मूल्यांकन करने के लिए मूल्यांकन की सतत् प्रक्रिया होनी चाहिए। इस प्रकार हमारे सम्मुख दो प्रकार के मूल्यांकन आते हैं :

- रचनात्मक मूल्यांकन और
- योगात्मक मूल्यांकन

### 6.5.1 रचनात्मक मूल्यांकन

निटको (1983) ने इसे इस प्रकार परिभाषित किया, “रचनात्मक मूल्यांकन किसी कार्यक्रम के डिजाइन या विकास के दौरान दिए गए फैसले से संबंधित है जो कार्यक्रम पूर्ण होने से पहले उसे बनाने, सुधारने या रूपांतरित करने के लिए किया जाता है।

इसका तात्पर्य है कि यह शिक्षार्थी की उपलब्धि का व्यवस्थित मूल्यांकन करने की निरंतर प्रक्रिया है। यह निर्देशन काल (पढ़ाते समय) में किया जाता है ताकि शिक्षक को शिक्षार्थी की प्रगति की जानकारी हो और शिक्षक प्रदान किए गए अधिगम अनुभवों की प्रभाविता के बारे में सोच-विचार कर सके। यह शिक्षक व शिक्षार्थी, दोनों को सुधार करने का मौका देता है। उदाहरण के लिए चुम्बकत्व पर इकाई पढ़ाते समय शिक्षक चुंबक के गुणों, प्रकारों, चुंबकीय नियमों आदि पर प्रश्न पूछ सकता है ताकि पता लगे कि शिक्षार्थी कितना समझ रहे हैं।

### 6.5.2 योगात्मक मूल्यांकन

निटको (1983) इसे इस प्रकार परिभाषित करता है, “योगात्मक मूल्यांकन एक पहले से पूरे किए गए कार्यक्रम, प्रक्रिया या उत्पाद के गुणों के बारे में फैसलों को वर्णन करता है।”

उदाहरण के लिए सेमेस्टर परीक्षा या वार्षिक परीक्षा योगात्मक मूल्यांकन में सहायता करती है। योगात्मक परीक्षा में शिक्षक पाठ्यक्रम का बड़ा भाग ले सकते हैं और उच्च स्तर के उद्देश्यों की जांच कर सकते हैं। शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया में अलग-अलग उपइकाइयों के रूप में पढ़ाए ज्ञान की भी समाहित जांच शिक्षक आसानी से कर सकता है।

योगात्मक मूल्यांकन के लिए शिक्षक उच्च कठिनता के स्तर वाले प्रश्न पूछ सकता है जैसे प्रयोगात्मक प्रकार के प्रश्न। उदाहरण के लिए चुंबकत्व पर शिक्षक निम्न प्रश्न पूछ सकता है : यदि आपको एक लोहे की छड़ दे दी जाए, कैसे पता लगाओगे कि यह छड़ साधारण लोहा है या चुंबकीय छड़ है। इस प्रश्न में शिक्षार्थी को चुम्बक के गुण व चुंबकीय नियमों के ज्ञान का प्रयोग करना होगा।

रचनात्मक मूल्यांकन तत्काल होता है इसलिए इसमें सीमित पठन सामग्री व छोटे उद्देश्यों की बात होती है। यह तत्काल ही परिणाम बताकर शिक्षण विधियों और अधिगम अनुभवों को प्रदान करने में सुधार करने की गुंजाइश प्रदान करता है।



योगात्मक मूल्यांकन लंबी सीमा तक व व्यापक होते हैं। यह समूचे पाठ्यक्रम को देखता है व उच्च स्तर के उद्देश्यों का मूल्यांकन करने में सहायक है।



### क्रियाकलाप-5

1. रचनात्मक व योगात्मक मूल्यांकन में अंतर बताओ।

.....

.....

.....

2. रचनात्मक व योगात्मक मूल्यांकन की कोई तीन सीमाएं लिखो।

.....

.....

.....

## 6.6 आंतरिक मूल्यांकन

आप जानते हैं कि शिक्षा का उद्देश्य व्यक्तित्व का समग्र विकास है। केवल ज्ञान प्राप्त करना संतुलित व्यक्तित्व के विकास के लिए पर्याप्त नहीं है। ऐच्छिक मनोवृत्ति, रुचियां, कौशल व विभिन्न व्यक्तिगत व सामाजिक गुणों का विकास भी उतना ही महत्वपूर्ण है। परंतु इन पहलुओं का आकलन बाहरी परीक्षा जिसमें मूल रूप से पेपर-पेंसिल टेस्ट आते हैं, से नहीं हो सकता। व्यक्तित्व के विभिन्न पहलुओं का मूल्यांकन वही कर सकता है जो शिक्षार्थी के संपर्क में निरंतर रहता है। इसलिए आवश्यकता है कि शिक्षार्थी का मूल्यांकन वह शिक्षक ही करे जिसने उसे पढ़ाया है क्योंकि वह ही शिक्षार्थी की प्रगति को माप सकता है। यह मूल्यांकन व्यापक और सतत् होता है और इसे आंतरिक आकलन कहते हैं।

आंतरिक आकलन शिक्षार्थी का संपूर्ण चित्र दिखाने में सहायक है। इसके लिए शिक्षक को उपकरणों का (पेपर-पेंसिल टेस्ट, रेटिंग-स्केल, चैक लिस्ट) व तकनीकों का (अवलोकन, सोशियोमिट्री) चयन ध्यानपूर्वक करना पड़ता है। यह शिक्षार्थियों को तीनों क्षेत्रों में प्रगति की फीडबैक (परिणाम) देने में सहायता करता है। इसके आधार पर शिक्षक शिक्षण-विधियों व प्रदान किए गए अधिगम अनुभवों की प्रभाविता पर चिंतन मनन कर सकता है। शिक्षक सही समय पर निदानात्मक परीक्षण व उपचारात्मक शिक्षण का प्रयोग कर सकता है।

आंतरिक आकलन के लिए शिक्षक द्वारा बनाए गए टैस्ट, विभिन्न परिस्थितियों में शिक्षार्थी द्वारा दर्शाए गए व्यवहार और विभिन्न क्रियाकलाप जिनमें शिक्षार्थी प्रतिभागिता दिखाते हैं आदि का प्रयोग किया जा सकता है। इस प्रक्रिया में शिक्षक शिक्षार्थी के बौद्धात्मक, भावात्मक व कौशलात्मक पक्षों का निरंतर मूल्यांकन कर सकता है।





टिप्पणी

शिक्षिका शिक्षार्थियों के संपर्क में निरंतर रहती है इसलिए यह आंतरिक आकलन द्वारा प्रत्येक शिक्षार्थी की प्रगति पर नजर रख सकती है। आंतरिक आकलन शिक्षार्थियों में अच्छी व अनुकूल अध्ययन की आदतों का विकास करने में सहायक है। निरंतर मूल्यांकन के कारण शिक्षार्थियों को परीक्षा में अंतिम समय में पढ़ाई पर जोर देने की आवश्यकता नहीं होती। इससे परीक्षा का अनावश्यक तनाव कम होता है और शिक्षार्थियों के व्यक्तित्व के समग्र विकास में सहायता मिलती है।

प्रभावी आंतरिक आकलन के लिए शिक्षक को विभिन्न मूल्यांकन तकनीकों व उपकरणों का प्रयोग करने की आवश्यकता पड़ती है, परंतु सफल आंतरिक आकलन के लिए शिक्षक को अच्छी तरह से प्रशिक्षित व अपक्षपाती होना होगा।



### क्रियाकलाप-6

1. बौद्धात्मक, भावात्मक व कौशलात्मक क्षेत्रों में से कुछ ऐसे क्रियाकलापों की सूची बनाओं जिन्हें आप अपनी कक्षा के आंतरिक आकलन के लिए सही समझते हैं।

.....

.....

.....

2. विभिन्न क्रियाकलापों व उनके साथ उनकी मूल्यांकन प्रक्रियाओं की योजना बनाओ जिनसे व्यक्तित्व के विभिन्न क्षेत्रों का मूल्यांकन हो सके।

.....

.....

.....

ऊपर दी गई सभी चर्चाओं से आप समझ गए होंगे कि सही मूल्यांकन के लिए तीनों क्षेत्रों को बराबर महत्व देना आवश्यक है और मूल्यांकन शिक्षण का सतत् व अभिन्न भाग होना चाहिए।

परंतु वास्तविकता में विद्यालयों में होने वाला मूल्यांकन आवश्यकता से बहुत दूर है। यह पाया गया है कि विद्यालयों में मूल्यांकन पठन सामग्री और निम्न स्तर के उद्देश्यों (बौद्धात्मक क्षेत्र के) तक ही सीमित रहता है। वर्तमान मूल्यांकन प्रणाली को सुधारने के लिए सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन आरंभ किया गया है।

## 6.7 सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन

आइए समझें सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन को आरंभ करने का तर्काधार क्या है—



कोठारी कमीशन रिपोर्ट (1966) में कहा गया है “विद्यालयों द्वारा करवाया गया आंतरिक आकलन या मूल्यांकन बड़ा महत्वपूर्ण है और इसे अधिक ध्यान देना चाहिए। यह व्यापक होना चाहिए जिसमें उन सब पक्षों का मूल्यांकन हो जो बाहरी परीक्षा द्वारा किया जाता है और उन व्यक्तित्व के गुणों, रुचियों व मनोवृत्तियों का भी मूल्यांकन हो जो बाहरी परीक्षा द्वारा नहीं किया जा सकता। (1984)

शिक्षा की राष्ट्रीय नीति (1986) भी कहती है, “सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन में शैक्षिक व गैर-शैक्षिक पहलुओं का मूल्यांकन होना चाहिए जो पूरे निर्देशन काल में फैला हुआ हो। [8.24(iii)]

राष्ट्रीय पाठ्यक्रम की रूपरेखा (2005) ने परीक्षा सुधार प्रस्तावित किए। शिक्षा के उद्देश्य पर पोजीशन पेपर (NCF-2005), एनसीईआरटी कहता है—विद्यालय आधारित सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन प्रणाली लागू करनी चाहिए ताकि बच्चों का तनाव कम हो सके।

- मूल्यांकन व्यापक और नियमित हो पाए
- शिक्षक को सृजनात्मक शिक्षण का स्थान मिले
- निदान व उपचार के उपकरण उपलब्ध हों।
- अधिक कौशलों वाले शिक्षार्थी तैयार कर सकें।

### बच्चों को निशुल्क व अनिवार्य शिक्षा के अधिकार या कानून-2009 ( RTE-2009 )

भारत सरकार ने एक नया कानून बनाया है—“6-14 वर्ष की आयु के सभी बच्चों के लिए निशुल्क एवं अनिवार्य शिक्षा”।

यह नियम 1 अप्रैल 2010 से पूरे देश में (केवल कश्मीर को छोड़कर) लागू हो गया है।

इस नियम के अनुसार आठवीं कक्षा तक शिक्षार्थियों के लिए कोई बोर्ड की परीक्षा नहीं होनी चाहिए। और 2010-11 से कक्षा 1 से 8 तक सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन लागू कर देना चाहिए।

आप इसके बारे अपने कोर्स 1 में “भारत में प्रारंभिक शिक्षा-एक सामाजिक-सांस्कृतिक परिपेक्ष्य” पहले से ही पढ़ चुके हो।

आओ अब हम सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन के बारे में और जानकारी ग्रहण करें।

### सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन क्या है?

सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन विद्यालय आधारित मूल्यांकन की एक प्रणाली है जो शिक्षार्थी के व्यक्तित्व के सभी पहलुओं का मूल्यांकन करती है। यह एक पाठ्यक्रम संबंधी पहल है जिसमें केवल टेस्ट लेने से अब हमारा ध्यान समग्र अधिगम को ओर चला गया है।

सतत् मूल्यांकन दर्शाता है कि शिक्षार्थियों की वृद्धि व विकास के चुने हुए पहलुओं का मूल्यांकन निरंतर होना चाहिए न कि अलग-अलग टुकड़ों में। इसे सम्पूर्ण शिक्षण-अधिगम का



टिप्पणी

अभिन्न भाग होना चाहिए व वर्षभर चलता रहना चाहिए।

व्यापक का अर्थ है कि इस व्यवस्था में शिक्षार्थियों की वृद्धि व विकास से संबंधित शैक्षिक (बौद्धात्मक क्षेत्र के उद्देश्य) व गैर-शैक्षिक (भावात्मक व कौशलात्मक क्षेत्रों के उद्देश्य) पहलुओं को ध्यान में रखना चाहिए।

सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन से क्या प्राप्त कर सकते हैं?

सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन का मूल उद्देश्य है विस्तृत रूप से अधिगम व व्यावहारिक प्रतिफलों का निरंतर आकलन व मूल्यांकन।

यह निम्न प्रतिफलों को प्राप्त करने में सहायक है :

- कौशलों का विकास करने में (बौद्धात्मक एवं कौशलात्मक)
- सोच प्रक्रियाओं पर बल देने व केवल स्मरण पर बल समाप्त करने में
- मूल्यांकन को शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया का अभिन्न अंग बनाने में
- मूल्यांकन को शिक्षार्थियों के उपलब्धि स्तर को बढ़ाने में प्रयोग करने में
- नियमित निदान व उपचारात्मक निर्देशन के आधार पर शिक्षण अधिगम की रणनीति बनाने के लिए मार्गदर्शन करने में।
- शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया को 'शिक्षार्थी केंद्रित क्रियाकलाप' बनाने में।

सतत् व व्यापक मूल्यांकन शिक्षार्थियों व शिक्षकों के लिए कैसे लाभकारी है?

- आकस्मिक/संयोगवश कारक व व्यक्तिनिष्ठा को खत्म करने में।
- स्मरण करने पर बल कम करने में।
- शैक्षिक व गैर-शैक्षिक पहलुओं को मिलाकर व्यापक मूल्यांकन को बढ़ावा देने में।
- सम्पूर्ण निर्देशन काल में निरंतर मूल्यांकन करने में।
- परिणामों का अर्थपूर्ण व क्रियाशील कथन ताकि उनका प्रभावी ढंग से प्रयोग हो सके।
- टेस्ट परिणामों का विस्तृत प्रयोग ताकि निदानात्मक व उपचारात्मक/संवर्धन कार्यक्रमों द्वारा सुधार हो सके।
- परीक्षा करवाने के तरीके में सुधार करने में।
- निर्देशन सामग्री व विधियों में ऐच्छिक परिवर्तन लाने में।
- शिष्यों की उपलब्धि निपुणता का स्तर निर्धारण करने में अंकों के स्थान पर ग्रेड का प्रयोग।

### 6.7.1 सतत् व व्यापक मूल्यांकन के लिए उपकरण

सतत् व व्यापक मूल्यांकन में शिक्षार्थियों के लघु-कालीन व दीर्घ-कालीन दोनों प्रकार के



उद्देश्यों की प्राप्ति का मूल्यांकन करना होता है। इसीलिए आपको रचनात्मक और योगात्मक दोनों प्रकार के मूल्यांकन करने की आवश्यकता होती है।

### 6.7.11 रचनात्मक मूल्यांकन के लिए सतत् व व्यापक मूल्यांकन

- दैनिक अवलोकन
- मौखिक कार्य (प्रश्न-उत्तर, ऊंचा पठन, वार्तालाप, रोल-प्ले, इंटरव्यू, सामूहिक चर्चा आदि)
- प्रयोग
- क्रिया कलाप (व्यक्तिगत, सामूहिक, स्वयं अध्ययन)
- प्रोजेक्ट
- टेस्ट (अनौपचारिक, छोटी अवधि के लिखित टेस्ट, खुली-पुस्तक से टेस्ट)
- गृह कार्य/कक्षा कार्य (सूचनात्मक, वर्णनात्मक, निबंध, रिपोर्ट, कहानियां व पत्र, वार्तालाप, कल्पना का वर्णन आदि)
- अन्य (प्रश्न-प्रपत्र, स्व-मूल्यांकन, सहपाठी-मूल्यांकन, सामूहिक कार्य व अन्य इस प्रकार के उपकरण।)

### 6.7.12 योगात्मक मूल्यांकन के लिए सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन

- लिखित मौखिक व प्रायोगिक रूप में
- पहले व दूसरे सत्र के अंत में

आप ने महसूस कर लिया होगा कि शिक्षार्थी के व्यक्तित्व के समग्र विकास के लिए सतत् व व्यापक मूल्यांकन एक सकारात्मक कदम है। परंतु वर्तमान परिस्थितियों में इसके सामने कई चुनौतियां हैं। वे हैं :

- बड़ी कक्षाएं (अधिक शिक्षार्थी)
- ऊंचा शिष्य/शिक्षक अनुपात
- शिक्षकों का बोध व दक्षताएं
- शिक्षार्थियों में विविधता
- समय का अभाव
- मानीटरिंग तथा फीडबैक
- उपचार एवं संवर्धन



टिप्पणी

- शिक्षण-अधिगम संसाधन
- समान प्रयोग की क्षमता
- पक्षपात व अत्याचार से बचाव
- बड़ी कक्षाओं में सतत् व व्यापक मूल्यांकन से पारंपरिक मूल्यांकन में लाना

इन चुनौतियों का सामना करने के लिए शिक्षक को सकारात्मक दृष्टिकोण, खुली मानसिकता, जिम्मेदारी की भावना व नए बदलाव ग्रहण करने की इच्छा की आवश्यकता होगी।

## 6.8 निदानात्मक परीक्षण व उपचारात्मक शिक्षण

यह दो शब्द 'उपचार' व 'निदान' चिकित्सा के क्षेत्र से लिए गए हैं। जब कोई मरीज डाक्टर के पास इलाज के लिए जाता है तो डाक्टर बीमारी के लक्षण जानने के लिए कुछ प्रश्न पूछता है और फिर उपचार के लिए सलाह देता है। वह मरीज को 2-3 दिनों तक दवा खाने के लिए कहता है और उसे पुनः जांच के लिए बुलाता है। मरीज की रिपोर्ट के अनुसार वह उसे वही दवा खाने को कहता है या सुधार न दिखने पर दवा बदल देता है या कुछ टैस्ट करवाता है। डाक्टर को पता है कि यदि दो मरीज एक जैसे लक्षण दिखाते हैं, तो भी उनकी बीमारी का असली कारण भिन्न हो सकता है। ऐसा करते हुए वह एक-एक मरीज की जांच करके उसके अनुसार ही चिकित्सा करता है।

शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया भी ठीक ऐसी ही है। कक्षा में कई शिक्षार्थी होते हैं। वे भिन्न पृष्ठभूमि से आए, भिन्न बुद्धि, मनोवृत्तियां, भिन्न पसंद व नापसंद वाले हो सकते हैं। शिक्षक ने सभी को पढ़ाना है, सबका ध्यान रखना है। इस प्रक्रिया में कुछ शिक्षार्थी पिछड़ जाते हैं। कभी कोई शिक्षार्थी बीमारी या किसी और कारण से अनुपस्थित हो जाता है और पढ़ाई में पिछड़ जाता है। वह कक्षा के बराबर नहीं चल पाता। यहां शिक्षक को हर एक शिक्षार्थी की व्यक्तिगत समस्या का पता होना चाहिए। शिक्षक पता लगा सकता है कि कोई विशेष शिक्षार्थी किसी विशेष विषय की पठन सामग्री को पढ़ते हुए किस स्तर पर अटक गया। वहीं से उसे सरल व मूल अवधारणाओं को समझाते हुए कठिनता के उच्च स्तर तक शिक्षार्थी को धीरे-धीरे ले जाना है। एक बार अधिगम में रुकावट पहचान में आ जाए तो शिक्षक उपयुक्त उपचारात्मक शिक्षण द्वारा उसे दूर कर सकता है। उदाहरण के लिए शिक्षक ने जाना कि 'रसायनिक समीकरण' वाली इकाई में कुछ शिक्षार्थी समीकरण को संतुलित करके नहीं लिख पाते।

अब उसे यह पता लगाना है कुछ शिक्षार्थी ऐसा क्यों नहीं कर पाते।

पहला कदम होगा कि वह ऐसा समीकरण लिखे जिसमें सभी मूलक एक जैसी संयोजकता वाले हों।

1. उदाहरण  $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- \longrightarrow \text{NaCl}$
2. फिर वह समीकरण दे सकती है जिसमें मूलकों की संयोजकताएं भिन्न हों जैसे  $\text{Mg}^{++}$  और  $\text{Cl}^-$  और शिक्षार्थियों को संतुलित समीकरण लिखने के लिए कह सकती है।



- धीरे-धीरे उसे विभिन्न प्रकार के प्रश्नों का कठिनता स्तर बढ़ाना होगा और ऐसा करते करते उसे समस्या का सही कारण पता लग जाएगा। और विभिन्न शिक्षार्थियों द्वारा सामना करने वाली भिन्न समस्याओं का पता लग सकता है। किसी शिक्षार्थी को संयोजकता की अवधारणा समझ में नहीं आई, किसी दूसरे को विभिन्न मूलकों की संयोजकता नहीं पता। किसी शिक्षार्थी को हो सकता है समीकरण का अवधारणा ही स्पष्ट न हो। हर शिक्षार्थी की समस्या का सही कारण पता लगाने पर ही (निदान होने पर) शिक्षिका सही उपचारात्मक शिक्षण दे पाएगी।

निदानात्मक परीक्षण का उद्देश्य शिक्षार्थियों द्वारा किसी विशेष पठन सामग्री के अधिगम में आई हुई समस्या का पता लगाना है। यहां शिक्षक सरल (मूल) से धीरे-धीरे कठिन स्तर की ओर बढ़ता है। इस तरह से टैस्ट करते हुए उसे समस्या स्पष्ट रूप से समझ आती है। तभी वह परिशुद्धता से उसका प्रभावी उपचारात्मक कार्यक्रम बना सकती है ताकि शिक्षार्थी को अधिगम में आने वाली समस्या का निवारण हो सके। शिक्षक-अधिगम अनुभवों को सही प्रकार से व्यवस्थित करके व्यक्तिगत या सामूहिक उपचार कार्यक्रमों की योजना बना सकते हैं।



### क्रियाकलाप-7

- विज्ञान शिक्षण में निदानात्मक परीक्षण व उपचारात्मक शिक्षण के महत्व को समझाएं।  
.....  
.....  
.....
- निदानात्मक परीक्षण एक उपयुक्त उपचारात्मक शिक्षण को डिजाइन करने में कैसे सहायक है? समझाएं।  
.....  
.....  
.....
- आपकी कक्षा में किसी विशेष पठन-सामग्री को सीखने में कठिनाई महसूस कर रहे एक शिक्षार्थी का निदानात्मक परीक्षण करें। परीक्षाफलों का विश्लेषण करके उसके लिए एक उपचारात्मक शिक्षण कार्यक्रम बनाएं।  
.....  
.....  
.....



टिप्पणी

## 6.9 बौद्धात्मक, भावात्मक एवं कौशलात्मक क्षेत्रों का मूल्यांकन

अभी तक आपने देखा कि तीनों क्षेत्र व्यक्तित्व के तीन पहलुओं को प्रकट करते हैं और चाहे वे एक दूसरे से पूरी तरह भिन्न नहीं हैं, फिर भी वे अलग दिखते हैं। बौद्धात्मक पक्ष सिर यानि मानसिक विकास से संबंधित है, भावात्मक पक्ष हृदय यानि भावनाओं के विकास से संबंधित है और कौशलात्मक पक्ष हाथों यानि शारीरिक विकास से संबंधित है। इसीलिए प्रत्येक क्षेत्र के लिए मूल्यांकन तकनीकें भी भिन्न हैं।

**बौद्धात्मक क्षेत्र :** यह मुख्यतः पाठ्यक्रम संबंधित क्रियाकलापों पर केंद्रित होता है जिसे पेपर-पेंसिल टेस्ट, मौखिक प्रश्नों द्वारा मूल्यांकित किया जा सकता है।

**भावनात्मक क्षेत्र :** यह क्षेत्र भावनाओं, मनोवृत्तियों, रुचियों आदि से संबंधित होता है और इस क्षेत्र के उद्देश्यों के विकास में लंबा समय लग जाता है। इस क्षेत्र में शिक्षार्थियों का मूल्यांकन करना शिक्षक के लिए एक चुनौतीपूर्ण कार्य है। इसके लिए शिक्षक प्रोजेक्ट, सामूहिक चर्चा, वाद-विवाद आदि का प्रयोग कर सकते हैं। शिक्षक द्वारा भ्रमण का आयोजन किया जा सकता है और शिक्षार्थियों का मूल्यांकन अवलोकन द्वारा किया जा सकता है। शिक्षक अवलोकन तकनीक का प्रयोग करके भावनात्मक क्षेत्र का मूल्यांकन कर सकता है।

**कौशलात्मक क्षेत्र :** यह क्षेत्र पेशीय विकास से संबंधित है। इस क्षेत्र में शिक्षार्थियों का मूल्यांकन विज्ञान शिक्षक के लिए महत्वपूर्ण है। कौशलात्मक क्षेत्र का मूल्यांकन करने के लिए प्रायोगिक परीक्षा एक अनिवार्य उपकरण है।



### क्रियाकलाप-8

1. अपनी पसंद की कोई इकाई चुनो। इस इकाई की सहायता से तीनों क्षेत्रों का मूल्यांकन करने के लिए एक व्यापक योजना बनाओ।

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

## 6.10 बच्चों के विचार, कौशल और मनोवृत्तियों के आकलन की रचना बनाना

21वीं शताब्दी के शिक्षकों के लिए ज्ञान का असीमित विस्तार एक वास्तविकता है। तकनीकी विकास ने ज्ञान को कम्प्यूटर के माउस के एक क्लिक पर उपलब्ध करा दिया है। जो शिक्षार्थी समय-समय पर अपने ज्ञान को बढ़ाते रहे हैं, वे सर्वदा आगे रहे हैं। इसलिए शिक्षकों को भी



अपना ज्ञानवर्धन करते रहना चाहिए और समय के साथ बदलना चाहिए। शिक्षकों को न केवल ज्ञानवर्धन की आवश्यकता है, बल्कि उन्हें विभिन्न शिक्षण विधियों के बारे में जागरूकता होनी चाहिए। शिक्षक को अपने व्यवहार में सृजनात्मकता लानी चाहिए। उसमें उपलब्ध संसाधनों में नयापन/जुगाड़ लाने की क्षमता होनी चाहिए ताकि शिक्षार्थियों में सृजनात्मकता व वैज्ञानिक स्वभाव का विकास हो सके। विज्ञान शिक्षक को प्रभावी बनाने व उसे शिक्षार्थियों के वास्तविक जीवन की परिस्थितियों से संबंधित करने के लिए शिक्षकों को सृजनशील होना आवश्यक है ताकि वे अनौपचारिक अन्य स्रोतों से उपलब्ध शिक्षा का प्रयोग कर सकें।

विज्ञान एक प्रायोगिक विषय है और हमारे दैनिक जीवन में हर जगह प्रयोग होता है। तो शिक्षक को अपने शिक्षार्थियों को प्रायोगिक व प्रत्यक्ष अनुभव प्रदान करने की आवश्यकता है। यह केवल स्पष्टीकरण से पढ़ाया नहीं जा सकता। शिक्षक को प्रयोगों का प्रदर्शन करने की आवश्यकता है। यदि कोई उपकरण उपलब्ध न हों तो शिक्षक को उपलब्ध सामग्री में फेरबदल करके/जुगाड़ करके प्रयोग करने की आवश्यकता है। विज्ञान शिक्षक को बहुत सृजनात्मक होना चाहिए ताकि वे स्थानीय रूप से उपलब्ध पदार्थों से प्रभावी शिक्षण सहायक सामग्री का निर्माण कर सकें। शिक्षक को अपने पर्यावरण में होने वाली घटनाओं को देखना चाहिए जो कक्षा में उसे वैज्ञानिक नियम समझाने में प्रयोग आ सकें। इसे 'आकस्मिक अधिगम' कहते हैं जो विज्ञान शिक्षण में काफी महत्वपूर्ण हैं। विज्ञान शिक्षक को उपलब्ध संसाधनों की योजना बनाने व प्रयोग करने के लिए सतर्क रहना चाहिए और सृजनात्मक होना चाहिए।

एक शिक्षक के नाते आपको बच्चों के विचार, प्रक्रिया कौशल व उनकी मनोवृत्तियों का पता लगाकर ज्ञान को उनके दैनिक अनुभवों के साथ जोड़ना चाहिए। यह मूल्यांकन की सही रचना करने की मांग करता है। शिक्षक जांच को प्रेरित करने वाले प्रश्न पूछने की क्षमता का अवलोकन कर सकते हैं। इसी प्रकार वे परिस्थितियां विकसित कर सकते हैं जिनमें शिक्षार्थी अपनी मनोवृत्तियां जैसे वैज्ञानिक दृष्टिकोण का प्रदर्शन कर सकते हैं। इन घटनाओं में आकलन के लिए सुरचित अवलोकन एक विशेष समय तक लगातार होना चाहिए। कई बार शिक्षार्थी क्यों, क्यों नहीं, कैसे आदि प्रश्न पूछते हैं। समस्या-समाधान से संबंधित घटनाओं में भी शिक्षार्थियों के विचार, प्रक्रिया कौशल नए विकल्प प्रदर्शित कर सकते हैं। और इसीलिए मूल्यांकन में मौखिक प्रश्न, संरचित लिखित टैस्ट व अवलोकन शामिल होने चाहिए।

ये उनको अधिगम में सामने आए ब्लॉक या कठिनाइयों को जानने में सहायता करता है और उन्हें दूर करने की क्षमता देता है।

शिक्षकों को शिक्षार्थियों को एक सरल जांच सूची या रेटिंग स्केल बनाने में सहायता करनी चाहिए जिसमें शामिल पक्ष हैं समयबद्धता, समय प्रबंध, नियमितता आदि।





टिप्पणी



## क्रियाकलाप-9

1. आपके शिक्षार्थियों द्वारा पूछे गए किसी विषय पर चुनौतीपूर्ण प्रश्नों की सूची बनाओ। शिक्षक द्वारा उनके उत्तर देने पर चिंतन करें।

.....

.....

.....

2. शिक्षार्थियों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण बढ़ाने से संबंधित क्रियाकलापों की सूची बनाओ और उनका मूल्यांकन करने की स्कीम बनाओ।

.....

.....

.....

## 6.11 सारांश

आपने देखा कि विज्ञान शिक्षक को व्यक्तित्व के विभिन्न पहलू जिनका विकास करने की आवश्यकता है के बारे में जानना क्यों आवश्यक है। तीनों क्षेत्रों बौद्धात्मक, भावात्मक व कौशलात्मक का सही मूल्यांकन आवश्यक है अतः शिक्षक को समझ होनी चाहिए कि मूल्यांकन क्या है और इसे प्रभावी ढंग से करने के क्या तरीके हैं।

सही मूल्यांकन से शिक्षक को उसके द्वारा प्रदान किए गए शिक्षण-अधिगम अनुभवों के बारे में सूचना (फीड-बैक) मिलती है। यह शिक्षार्थियों व उनके अभिभावकों को शैक्षिक विकास के बारे में जानकारी देता है। मूल्यांकन विद्यालय के प्राचार्य के लिए भी महत्वपूर्ण है क्योंकि इससे उसे विद्यालय में योजनाबद्ध किए गए क्रियाकलापों की उपयोगिता व प्रभाविता के बारे में पता चलता है। पाठ्यक्रम की योजना बनाने वाले, अनुसंधानकर्ता, नियंत्रण करने वाले प्राधिकारी, सबको सही मूल्यांकन का लाभ होता है।

इस सूचना को वे पाठ्यक्रम की प्रभाविता व उसको लागू करने पर आने वाली समस्याओं को समझने में प्रयोग कर सकते हैं। इस प्रकार वे पाठ्यक्रम में आवश्यक सुधार व बदलाव कर सकते हैं। इसके बारे में अधिक विस्तार से आप अगले पाठ 'विज्ञान शिक्षक में मुद्दे व चुनौतियाँ' में पढ़ेंगे।



## 6.12 मूल बिंदु

1. **टैस्ट** : टैस्ट शिक्षार्थियों की उपलब्धि का मापन करने में प्रयोग किए जाने वाली एक उपकरण है और यह मूल्यांकन का समानार्थक नहीं है।
2. **मूल्यांकन** : यह एक सतत् व व्यापक प्रक्रिया है जो गुणात्मक पहलू, संख्यात्मक पहलू व मूल्य-निर्णय को मिलाकर बनती है।
3. **शिक्षा** : शिक्षा व्यक्तित्व के समग्र विकास से संबंधित है जिसमें तीनों क्षेत्र (बौद्धात्मक, भावात्मक व कौशलात्मक) शामिल हैं।
4. उद्देश्य, पठन सामग्री, अधिगम अनुभव व मूल्यांकन सभी आपस में संबंधित हैं।
5. शिक्षक (जो पढ़ा रहा है) द्वारा किए जाने वाले आकलन को आंतरिक आकलन कहते हैं।
6. रचनात्मक व योगात्मक मूल्यांकन एक दूसरे के पूरक हैं।
7. सतत् व व्यापक मूल्यांकन शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया को 'शिक्षार्थी केंद्रित क्रियाकलाप' बना देते हैं।
8. अधिगम के रुकावटों को दूर करने के लिए निदानात्मक परीक्षण का प्रयोग करना चाहिए जिसके पश्चात् उपचारात्मक शिक्षण होना चाहिए।
9. प्रदान किए गए अधिगम अनुभवों की प्रभाविता जानने के लिए व उनमें निरंतर सुधार लाने के लिए शिक्षक को स्व-मूल्यांकन करना चाहिए।
10. शिक्षक को बेहतर अधिगम के लिए विश्लेषण कौशलों का विकास करवाना चाहिए और इसके लिए उसे शिक्षार्थियों को प्रेरित करना चाहिए कि वे अपना स्व-मूल्यांकन करें और इसके लिए उनका मार्गदर्शन करना चाहिए।

## 6.13 शब्दावली

1. **बौद्धात्मक विकास** : बुद्धि का विकास या मानसिक विकास (मस्तिष्क का विकास)
2. **भावनात्मक विकास** : भावों का; महसूस करने का विकास (हृदय का विकास)
3. **कौशलात्मक विकास** : शारीरिक विकास, पेशीय विकास (हाथों व अन्य भागों का विकास)
4. **शैक्षिक उद्देश्यों का वर्गीकरण** : शैक्षिक उद्देश्यों की अनुक्रमिक व्यवस्था
5. **रचनात्मक मूल्यांकन** : शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया के दौरान किया जाने वाला मूल्यांकन
6. **योगात्मक मूल्यांकन** : शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया के अंत में किया जाने वाला मूल्यांकन



टिप्पणी

7. आंतरिक आकलन : शिक्षक, जो शिक्षार्थी को पढ़ाता है, के द्वारा किया जाने वाला मूल्यांकन

### 6.14 संदर्भ ग्रंथ एवं उपयोगी पुस्तकें

अग्रवाल, जे.सी., 'एजेन्शियल ऑफ एक्सामिनेशन सिस्टम', विकास पब्लिशिंग, हाऊस, नोएडा।  
भाटिया, के.के., 'मेजरमेंट एंड इवेल्युएशन इन एजुकेशन', प्रकाश ब्रदर्स, लुधियाना।

ब्लड, डी.एफ और बड, डब्ल्यू.सी. (1972) 'एजुकेशनल मेजरमेंट एंड इवेल्युएशन' हार्पर एंड रो पब्लिशर्स, न्यूयार्क।

ब्लूम, बी.एस. (1979) 'टेक्सानोमी ऑफ एजुकेशनल आब्जेक्टिवस', बुक 1 कागनितिव डोमेन, लांगमैन ग्रुप, लंदन

पटेल आर.एन. (2007), 'एजुकेशनल एवेल्युएशन-थियोरी एंड प्रैक्टिस' हिमालया पब्लिशिंग हाऊस, मुंबई।

<http://www.scribd.com/doc/933640/bloom-revised>

### 6.15 अंत्य इकाई अभ्यास

1. किसी कक्षा से अपनी पसंद का एक पाठ चुनो। इस पाठ पर पांच रचनात्मक और दो योगात्मक प्रश्न तैयार करो।
2. कक्षा 7 के किसी पाठ को पढ़ाने के लिए निम्नलिखित वर्ग के दो-दो अधिगम उद्देश्य तैयार करो :  
(i) स्मरण (ii) समझना (iii) प्रयोग (iv) मनोवृत्ति (v) कौशल।



## इकाई 7 विज्ञान शिक्षण में मुद्दे और चुनौतियां

### संरचना

- 7.0 प्रस्तावना
- 7.1 अधिगम उद्देश्य
- 7.2 विज्ञान-सबके लिए
  - 7.2.1 आवश्यकता एवं महत्त्व
  - 7.2.2 विज्ञान शिक्षा
  - 7.2.3 वैज्ञानिक साक्षरता
  - 7.2.4 विशेष जरूरतों वाले बच्चों के लिए विज्ञान शिक्षण
- 7.3 विभिन्न क्षमताओं के लिए शिक्षण
  - 7.3.1 विज्ञान अधिगम में प्रयोगों की भूमिका
  - 7.3.2 विज्ञान अधिगम में शिक्षार्थियों द्वारा जांच
  - 7.3.3 दैनिक जीवन के अनुभवों के साथ सहसंबंध
- 7.4 विज्ञान और विज्ञान शिक्षण में प्रगति की जानकारी
  - 7.4.1 विज्ञान में प्रगति
  - 7.4.2 विज्ञान शिक्षण में प्रगति
- 7.5 सारांश
- 7.6 शब्दावली
- 7.6 शब्दावली
- 7.7 संदर्भ ग्रंथ एवं उपयोगी पुस्तकें
- 7.8 अंत्य इकाई अभ्यास

### 7.0 प्रस्तावना

यह इस कोर्स की अंतिम इकाई है। इससे पहली इकाइयों में आपने विज्ञान की प्रकृति, विज्ञान अधिगम में आवश्यक विभिन्न कौशल, विज्ञान, विज्ञान अधिगम के उद्देश्यों को प्राप्त करने के विभिन्न उपागम; और शिक्षार्थियों को विज्ञान अधिगम में सहायता करने के लिए योजना बनाना व आकलन करना सीखा।

इस इकाई में हम विज्ञान अधिगम को विस्तृत परिपेक्ष्य में देखेंगे। क्या विज्ञान अधिगम हमें वैज्ञानिक स्वभाव के विकास की ओर ले जाता है? यदि कोई शिक्षार्थी विज्ञान में औपचारिक शिक्षा पूरी नहीं करता, क्या वह वैज्ञानिक सोच की क्षमता रखता है? क्या विज्ञान के शिक्षार्थी वैज्ञानिक ढंग से समस्याओं का समाधान कर सकते हैं? क्या जो लोग वर्षों तक विज्ञान पढ़ते



टिप्पणी

## विज्ञान शिक्षण के अधिगम में आने वाली चुनौतियां और मुद्दे

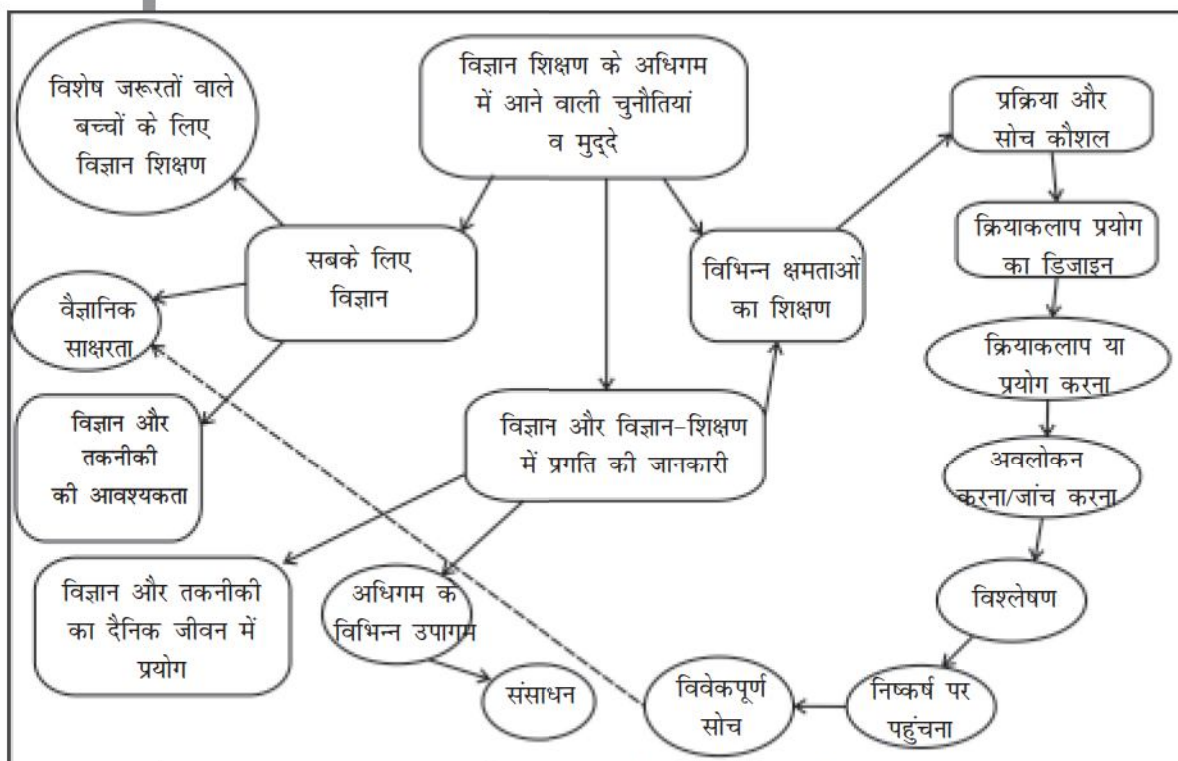
रहते हैं उनमें विवेचन क्षमता का कितना विकास होता है? क्या ये और इन जैसे विज्ञान शिक्षण के सामने चुनौती बन कर खड़े हैं?

इसलिए आप अपने शिक्षार्थियों को विज्ञान का दैनिक जीवन में प्रयोग करने की आवश्यकता के बारे में अवश्य पढ़ाएं। पाठ्यक्रम की विभिन्न अभिधारणाओं और शिक्षार्थियों के दैनिक जीवन के अनुभवों के बीच सहसंबंध स्थापित करना अनिवार्य है। तभी शिक्षार्थी विवेक द्वारा अपने आसपास होने वाली घटनाओं के कारण ढूँढ पाएंगे।

इसे प्राप्त करने के लिए हमें विज्ञान व विज्ञान शिक्षण के क्षेत्र में होने वाली प्रगति की जानकारी होनी चाहिए। हम विभिन्न तकनीकी उपकरणों के प्रयोग को विवेकशील ढंग से करके शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया को प्रभावी बना सकते हैं। सीमित संसाधनों के होते हुए वास्तविक शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया में तकनीकी का अधिक प्रयोग एक चुनौती है। इसलिए मूल्यांकन के तरीकों को उसी के अनुसार बदलने की आवश्यकता है। इस इकाई में हम विज्ञान शिक्षण में ऐसी ही चुनौतियों और मुद्दों की बात करेंगे।

उच्च प्राथमिक स्तर पर पढ़ने वाले बच्चों को जीवन की किशोरावस्था के लिए तैयार करना भी आवश्यक है। हालांकि यह एक चुनौतीपूर्ण कार्य है, शिक्षक विज्ञान विषय पढ़ाते हुए इस संदर्भ में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं।

एक चीज तो निश्चित है कि हम अपने शिक्षार्थियों में विवेकपूर्ण सोच और वैज्ञानिक दृष्टिकोण का आत्मसात करना चाहते हैं ताकि वे भारत के समर्थ व जिम्मेवार नागरिक बन सकें। यह हमारा अंतिम लक्ष्य है।



चित्र 7.1 इकाई का अभिधारणा मैप



## 7.1 अधिगम उद्देश्य

इस इकाई को पूर्ण करने पर आप सक्षम होंगे :

- हमारे दैनिक जीवन में विज्ञान की आवश्यकता को विभिन्न परिपेक्ष्य में जांचने में
- हमारे दैनिक जीवन में वैज्ञानिक साक्षरता के महत्व का वर्णन करने में
- दैनिक जीवन की घटनाओं को वैज्ञानिक दृष्टिकोण से समझाने में
- विज्ञान शिक्षण के अधिगम में आने वाले मुद्दों को पहचानने में
- पाठ्यक्रम में दी गई विभिन्न वैज्ञानिक अवधारणाओं का दैनिक जीवन के अनुभवों से सहसंबंध समझाने में
- सामाजिक व सांस्कृतिक परिवर्तनों के पैटर्न के कारण विज्ञान अधिगम में आने वाली चुनौतियां की पहचान करने में
- विशेष आवश्यकताओं वाले बच्चों को विज्ञान कैसे पढ़ाएं 'समझाने में
- विज्ञान व तकनीकी में होने वाली प्रगति को विज्ञान की शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया में समाहित करने में।

## 7.2 विज्ञान-सबके लिए

विज्ञान आखिरकार एक सामाजिक उद्यम है। विज्ञान ज्ञान है और ज्ञान शक्ति है। शक्ति के साथ आती हैं अक्लमंदी व आजादी। या, जैसा कि कभी दुर्भाग्यपूर्ण होता है, शक्ति से घमंड व क्रूरता जन्म लेती हैं। विज्ञान में क्षमता है कि वह लाभप्रद हो सकती है या हानिप्रद; स्वतंत्र करने वाली हो सकता है या दबाने वाला। इतिहास में, विशेषकर बीसवीं शताब्दी में विज्ञान की इस दोहरी भूमिका के अनेक उदाहरण हैं। परमाणु शक्ति का प्रयोग एक उदाहरण है, इसे हम विद्युत उत्पादन में प्रयोग कर सकते हैं और परमाणु बम बनाने में भी।

विज्ञान के लाभ कुछ चुने हुए लोगों तक सीमित नहीं होते, ये सारी मानवता के लिए हैं। वैज्ञानिक खोज, आविष्कार व नवाचार के फलों का आनंद सबके लिए है। कृषि के क्षेत्र में प्रयोग होने वाले यांत्रिक उपकरण सभी जगह देखे जा सकते हैं। इसी प्रकार, चिकित्सा, जिसमें वैज्ञानिक अध्ययन ने बहुत योगदान दिया है, सभी के लिए उपलब्ध है।

विज्ञान भौतिक व जैविक दुनिया के विभिन्न पहलुओं से संबंधित है। तो क्या इसका यह तात्पर्य है कि वैज्ञानिक समझ सूचना के असीम भंडार व अनजुड़ी अभिधारणाओं में निपुणता के क्षेत्र में एक यात्रा मात्र है? नहीं, ऐसा नहीं है। विज्ञान शिक्षा हमें इसके बारे में बहुत कुछ करने में सहायक है।



टिप्पणी

## विज्ञान शिक्षण के अधिगम में आने वाली चुनौतियां और मुद्दे

विज्ञान का मानवीकरण अनिवार्य है क्योंकि विज्ञान और तकनीकी का मूल उद्देश्य हमारे जीवन को आसान बनाना है। भारत सरकार का विज्ञान एवं तकनीकी विभाग विभिन्न कार्यक्रम चला रहा है और विभिन्न परियोजनाएं चालू की गई हैं। इस मंत्रालय/विभाग का एक विशेष कार्यक्रम है 'इनोवेशन इन साईंस परसूट फॉर इन्सपायरड रिसर्च' (इन्सपायर) inspire जिसमें पांच भाग हैं जिसमें शिक्षा व अनुसंधान की सारी सीमा, कक्षा 6 से उत्तर-स्नातक स्तर तक सम्मिलित हैं। इस कार्यक्रम का पहला भाग है 'Inspire Award' (इन्सपायर पुरुषकार) जो आर्भिक अवस्था में ही शिक्षार्थी की प्रतिभा को पहचानते हैं।

इस स्कीम में शिक्षार्थी को विज्ञान प्रोजेक्ट या मॉडल बनाने के लिए 5000 रुपए का एक बार पुरस्कार दिया जाता है। इस पुरस्कार के लिए इस स्कीम में 11वीं पंचवर्षीय योजना (2007-08 से 2011-12) में 10 लाख शिक्षार्थियों का चुनाव करने का प्रावधान है। इस स्कीम का मुख्य उद्देश्य है छोटी उम्र में ही सृजनात्मकता व नवाचार को बढ़ावा देना।

भारत सरकार के विज्ञान व तकनीकी विभाग के दो स्वायत्त भाग हैं: एक 'नेशनल काउंसिल ऑफ साईंस कम्यूनिकेशन' (NSSTC), और दूसरा है 'विज्ञान प्रसार'। ये दोनों संस्थाएं आम जनता में वैज्ञानिक स्वभाव को विकसित करने व विज्ञान का सम्प्रेषण करने के उद्देश्य से स्थापित किए गए हैं।

ये दोनों संस्थाएं अनुसंधान कार्यक्रम, प्रदर्शनी के लिए सॉफ्टवेयर का विकास, वेबसाइट, कठपुतली का प्रदर्शन, नुक्कड़ नाटक, रेडियों व टी.वी. कार्यक्रम, प्रतिभाशाली विज्ञान सम्प्रेषणकर्ताओं को पुरस्कार व फैलोशिप देना, स्थानीय, क्षेत्रीय व राष्ट्रीय स्तर पर बाहर के कार्यक्रम को प्रेरित करने का कार्य, अंतरराष्ट्रीय सहभागिता को प्रोत्साहित करना व लंबी, माध्यम, छोटी अवधि के अंतःसेवा कार्यक्रम आदि का समर्थन करती हैं।

राष्ट्रीय बाल-विज्ञान कांग्रेस (NCSC) भारत सरकार के विज्ञान व तकनीकी विभाग द्वारा समर्थन प्राप्त 'NCSTC-Network' का एक माना हुआ प्रोजेक्ट है। इसकी मुख्य विशेषता यह है कि इस क्रियाकलाप में 12 से 17 वर्ष की आयु का कोई भी बच्चा जिसने चाहे औपचारिक शिक्षा ग्रहण की हो या नहीं, भाग ले सकता है। इसीलिए इस प्रोजेक्ट का नाम National Children Science Congress है न कि National Student Science Congress.

विज्ञान संप्रेषण के क्षेत्र में हमारे देश की कई गैर-सरकारी संस्थाएं भी कार्य कर रही हैं। उदाहरण के लिए महाराष्ट्र की एक NGO (गैर-सरकारी संस्थान) 'मराठी विज्ञान परिषद्' विभिन्न कार्यक्रमों द्वारा समाज में वैज्ञानिक दृष्टिकोण विकसित करवाने का प्रयत्न कर रही है। इसी प्रकार कर्नाट की एक संस्था 'केरल शास्त्र साहित्य परिषद्' विज्ञान संप्रेषण के लिए कार्य कर रही है। ऐसा ही कार्य गुजरात में 'विक्रम सारा भाई कम्यूनिटी सेंटर' वाले कर रहे हैं।

'सेंटर फॉर एन्वायरनमेंटल ऐजुकेशन' एक और संस्था है जो राष्ट्रीय स्तर पर पर्यावरण शिक्षा व पर्यावरण संबंधी जागरूकता फैलाने का कार्य कर रही है।

### 7.2.1 आवश्यकता और महत्व

विज्ञान की आवश्यकता और महत्व को समझने के लिए आओ नीचे दी गई एक छोटी सी घटना की बात करें :



गोपाल पांचवी कक्षा में पढ़ता है। एक दिन वह अपने पिता के साथ बाजार जा रहा था। जब वे चल रहे थे, एक बिल्ली ने उनका रास्ता काट दिया। उसी समय गोपाल के पिता ने उसे सात कदम पीछे चलने को कहा।

‘क्यों?’ गोपाल ने पूछा।

‘नहीं तो आज हमारा कार्य पूरा नहीं होगा’ पिता ने उत्तर दिया।

‘ऐसा क्यों होता है?’ गोपाल के मन में अभी भी यह प्रश्न था।

‘क्योंकि बिल्ली का रास्ता काटना अशुभ होता है’ पिता ने समझाया।

गोपाल अपने पिता द्वारा दिए गए स्पष्टीकरण से संतुष्ट नहीं था। फिर भी उसने उसका कहना मानकर सात कदम पीछे चला और फिर आगे बढ़ा।

इस छोटी सी घटना को पढ़ने के बाद कुछ प्रश्न जो मन में आते हैं, वे हैं :

- क्या बिल्ली वास्तव में बाधा हो सकती है? आप क्या सोचते हैं?
- अगर ऐसा है, तो कैसे?
- पिता द्वारा सुझाया गया उपाय सही था या गलत?
- यदि गोपाल के पिता का विचार गलत था और अंधविश्वास पर आधारित था तो हम गोपाल को यह समझने के लिए कैसे मना सकते हैं?
- हम इस प्रकार के अंधविश्वासों को समाज के बुजुर्ग व्यक्तियों के दिमाग से निकालने में कैसे सफल हो सकते हैं?

यदि आप मानते हो कि गोपाल का पिता गलत था और बिल्ली किसी के कार्य में बाधक नहीं हो सकती तो यह भी मानते होंगे कि हम सबको विज्ञान व वैज्ञानिक जागरूकता की आवश्यकता है। अब प्रश्न यह उठता है कि यह कैसे किया जाए? आपके पास इसके लिए एक बहुत ही शक्तिशाली उपकरण है, और वह है विज्ञान शिक्षा। विज्ञान शिक्षा को सही तरीके से प्रदान करके हम छोटे बच्चों में कुछ मूल्यों का विकास कर सकते हैं और इसको अच्छी तरह से करने के लिए एक विज्ञान शिक्षक ही सही व्यक्ति है।

### क्रियाकलाप-1

कक्षा में विज्ञान शिक्षण के द्वारा आप दैनिक जीवन के अनुभवों को वैज्ञानिक अभिधारणाओं को साथ जोड़ सकते हैं। इससे बच्चे भी सहमत हो जाते हैं और वैज्ञानिक दृष्टिकोण से विश्लेषण करने की सोच का आरंभ कर लेते हैं। हम बच्चों के माध्यम से बुजुर्गों को भी गलत धारणाओं को मानने पर रोक लगाने में सफल हो सकते हैं। नीचे दिए गए स्थान में आप अपने अनुभव (लगभग 100 शब्दों में) लिखें।

.....

.....

.....





टिप्पणी

### 7.2.2 विज्ञान शिक्षा

विज्ञान शिक्षा को प्राकृतिक व सामाजिक विज्ञान गणित व तकनीकी में शिक्षा माना जा सकता है। विज्ञान का वृहद स्वरूप समाज के संदर्भ में भौतिक दुनिया की जांच पर केंद्रित है। इस स्वरूप को कई कारकों के सह संबंध के बारे में सोचा जा सकता है—अभिधारणा की समझ, प्रक्रिया कौशल, मानसिक आदतें व विज्ञान, तकनीकी, समाज में संबंध।

एक पुरानी लोकोक्ति है, “एक मछली दी जाए तो आप उस से एक दिन का भोजन कर सकते हैं, मछली पकड़ना सिखा दे तो आप जीवनभर भोजन कर सकते हैं।”

प्रभावी विज्ञान शिक्षण के बारे में सोचे और आपका शिक्षण शिक्षार्थियों को मछली पकड़ना सिखा दे। एक बार शिक्षार्थियों को वैज्ञानिक सोच की समझ आ जाए और वे उसका प्रयोग अपने आसपास की दुनिया के बारे में अधिक जानकारी प्राप्त करने के लिए उपयोग कर लें तो वे उम्रभर के लिए मछली पकड़ पाएंगे जिनमें सारी उम्र ज्ञान प्राप्त करने की प्यास व स्वयं ढूंढने व सीखने के कौशल विकसित हो जाएंगे।

विज्ञान शिक्षा का लक्ष्य क्या होना चाहिए? नागरिकों को विश्वस्तरीय, राष्ट्रीय एवं स्थानीय समस्याओं जैसे जनसंख्या वृद्धि, संसाधनों की हानि, प्रदूषण के प्रभाव, बीमारी व अन्य सामाजिक मुद्दों के हल के लिए तैयार करने के लिए विज्ञान शिक्षा की आवश्यकता है।

दूसरे शब्दों में विज्ञान अधिगम का यह तात्पर्य नहीं है कि पठन सामग्री पढ़ ली जाए, प्रश्नों के सही उत्तर दे दिए जाएं, गणितीय समस्याओं का हल निकाल लिया जाए या फिर पुस्तकों में दिए गए प्रयोगों को बस कर लिया जाए। विज्ञान शिक्षा द्वारा हमें विवेकपूर्ण सोच को बढ़ावा देना चाहिए। तभी हम उन परिस्थितियों से निबटने का हल ढूंढ पाएंगे जैसे कि गोपाल के सामने आई थी।

इसके लिए हमारे पास बहुत सुंदर शब्द हैं—वैज्ञानिक साक्षरता। वैज्ञानिक साक्षरता क्या है और इसे हम कैसे प्राप्त कर सकते हैं? इसे हम अगले उपखंड में जानेंगे। उससे पहले, आइए नीचे दिए गए क्रियाकलाप को करें।

#### क्रियाकलाप 2

1. प्रत्येक व्यक्ति में सीखने की क्षमता होती है और यह क्षमता हर व्यक्ति में भिन्न होती है। इस पक्ष को ध्यान में रखकर आप कैसे पढ़ाएंगे?

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



2. किसी समस्या का चुनाव करके समझाएं कि आपने वैज्ञानिक ज्ञान का प्रयोग करके उसे कैसे हल किया।

.....

.....

.....

### 7.2.3 वैज्ञानिक साक्षरता

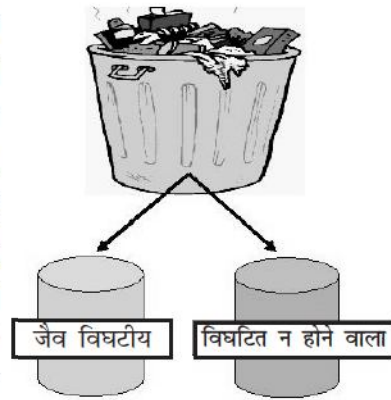
वैज्ञानिक साक्षरता का अर्थ है कि कोई व्यक्ति अपने दैनिक अनुभवों से संबंधित जिज्ञासा से उत्पन्न प्रश्न पूछ सकता है, पता लगा सकता है, प्रश्नों के उत्तरों का निर्धारण कर सकता है। इसका अभिप्राय है कि व्यक्ति में आलोचनात्मक अवलोकन, वर्णन, स्पष्टीकरण और प्राकृतिक घटनाओं की भविष्यवाणी करने की क्षमता है।

वैज्ञानिक साक्षरता का तात्पर्य है कि व्यक्ति राष्ट्रीय व स्थानीय फैसलों में निहित वैज्ञानिक मुद्दों को पहचान सकता है और वैज्ञानिक व तकनीकी संबंधी सूचनाएं रखता है।

वैज्ञानिक साक्षरता का यह तात्पर्य भी है—प्रमाणों के आधार पर तर्क प्रस्तुत करना या उनका मूल्यांकन करना और इन तर्कों से निकले निष्कर्षों को उपयुक्त तरीके से प्रयोग करना।

वास्तविक जीवन से संबंधित समस्याओं, अनुभवों, परस्पर क्रियाओं, प्रयोगों, नवचारों आदि को भी वैज्ञानिक साक्षरता का भाग होने की आवश्यकता है।

आपको शहरी क्षेत्रों में 'कचरे की समस्या' की जानकारी तो होगी ही। जैसे-जैसे हमारे देश में प्रतिदिन जनसंख्या की बढ़ोतरी होती है, वैसे-वैसे अधिक और अधिक कचरा उत्पन्न होता है। यदि एक शहर जैसे रांची, कोलकाता या मुंबई का कचरा एक स्थान पर डाला जाए तो वह शायद एक ऊंचे पर्वत का रूप ले लेगा। इसलिए आवश्यकता है कि हम में से हर एक को घर में उत्पन्न कचरे को अलग-अलग करना चाहिए। जैव-विघटित होने वाले और विघटित न होने वाले कचरे को अलग-अलग करके उनका निपटारा करना चाहिए। (देखें चित्र 7.2)



चित्र 7.2 कचरे का अलग करना

यदि हम अपने समुदाय में कचरे की समस्या संबंधी जागरूकता फैलाएं तो यह वैज्ञानिक साक्षरता में योगदान है। ऐसे ही और क्रियाकलाप शिक्षार्थियों से करवाएं ताकि वे इस समस्या के प्रति जागरूक हो जाएं। इस क्रियाकलाप के भाग के रूप में एक क्विज या वाद-विवाद प्रयोगिता करवाई जा सकती है, जिसका शीर्षक हो सकता है—“प्लास्टिक-एक वरदान या अभिशाप”।

वैज्ञानिक साक्षरता प्राप्त करने के लिए मूल घटकों को सावधानीपूर्वक व सृजनात्मक तरीके से



टिप्पणी

### विज्ञान शिक्षण के अधिगम में आने वाली चुनौतियां और मुद्दे

विद्यालय पाठ्यक्रम में समाहित कर लेना चाहिए। विद्यालय पाठ्यक्रम के मुख्य घटक जिन्हें शामिल किया जाना चाहिए, इस प्रकार हैं :

- एक ज्ञान का आधार जिसमें मूल अभिधारणाएं व नियम हों और साथ ही अप्रत्यक्ष अभिधारणाएं हो जैसे कि एकता और विभिन्नता
- विज्ञान, तकनीकी व समाज में सहसंबंधों की समझ
- मानव उद्यम के रूप में विज्ञान की क्षमताएं व सीमाएं।
- सोचने की क्षमता व सोच प्रक्रिया पर भरोसा और समस्या-समाधान कौशलों व प्रक्रियाओं का विकास
- वैज्ञानिक प्रकाशनों को पढ़ने व व्यक्त करने की क्षमता, प्रमाणों के आधार पर तर्कों का मूल्यांकन व निष्कर्षों के लिए प्रयोग।

### क्रियाकलाप 3

वैज्ञानिक साक्षरता के घटकों के संदर्भ में अपने विज्ञान पाठ्यक्रम का विश्लेषण करो और उदाहरणों का पता लगाओ जिनमें वैज्ञानिक साक्षरता का घटकों का समावेश है।

संख्या	घटक	पाठ्यक्रम में उदाहरण
1.	विवेकपूर्ण सोच की क्षमता	
2.	अवलोकन की क्षमता	
3.	वर्गीकरण की क्षमता	
4.	विश्लेषण की क्षमता	
5.	बच्चे के निकट पर्यावरण से दैनिक घटनाओं के साथ सहसंबंध	
6.	दैनिक जीवन में प्रयोग	
7.	समस्या समाधान में प्रयोग	

### 7.2.4 विशेष आवश्यकताओं वाले बच्चों के लिए विज्ञान शिक्षण :

जैसा कि आप जानते हैं, कुछ बच्चे विशेष आवश्यकताओं वाले होते हैं। याद रखें, ये बच्चे जरूरी नहीं हैं कि विकलांग हो। इन बच्चों के साथ मनोवैज्ञानिक समस्याएं भी हो सकती हैं। प्राथमिक स्तर पर पढ़ने वाले किसी बच्चे में यदि समूह में या सहपाठियों के साथ बात करने में बहुत डर लगता है तो वह बच्चा भी विशेष आवश्यकताओं वाला है। इसलिए बड़े परिपेक्ष्य में जिस बच्चे को अतिरिक्त ध्यान की आवश्यकता है या जिसके लिए अतिरिक्त प्रयास करने पड़े, उन्हें विशेष आवश्यकता वाले बच्चे कहते हैं। इनमें विकलांग बच्चे भी आते हैं।

एनसीएफ 2005 के अनुसार समावेशी शिक्षा होनी चाहिए। इसलिए विशेष आवश्यकताओं वाले



बच्चों को सामान्य बच्चों के साथ एक ही कक्षा में बैठाकर पढ़ाना चाहिए। यदि हम इस विचार में विश्वास करते हैं कि प्रत्येक शिक्षार्थी दूसरे से सभी प्रकार से भिन्न होता है तो एक शिक्षक के रूप में विशेष आवश्यकताओं वाले बच्चों को सामान्य बच्चों के साथ पढ़ाना एक चुनौती है। ऐसे बच्चों को विज्ञान पढ़ाना एक चुनौतीपूर्ण कार्य है। आप ऐसे बच्चे को सामान्य बच्चों के साथ कैसे पढ़ाओगे?

आपको पता चलेगा कि ऐसे बच्चों को पढ़ाने के लिए आपको अधिक समय देने की आवश्यकता है। आपको विभिन्न विधियों में आवश्यकतानुसार परिवर्तन करके प्रयोग करने की आवश्यकता होती है और हर छोटी चीज को भी विस्तार से समझाना होता है। यह तो अब एक माना हुआ तथ्य है कि बच्चे केवल अपने शिक्षक से ही नहीं सीखते बल्कि वे अपने माता-पिता, सहपाठियों व उससे भी महत्वपूर्ण है कि अपने निकट वातावरण व अनुभवों से भी सीखते हैं। इसलिए एक सामान्य बच्चे को यह समझाने की आवश्यकता नहीं है कि वृक्ष किसे कहते हैं। बच्चा अपने आसपास कई वृक्ष देखता है, वृक्ष के विभिन्न भागों को देखता है, उनमें समानताएं व अंतर देखता है। परंतु जिस बच्चे ने वृक्ष कभी देखा ही नहीं, उसे समझाने की आवश्यकता है कि वृक्ष किसे कहते हैं। इसलिए यह आपका उत्तरदायित्व बन जाता है कि उपयुक्त शिक्षण-अधिगम अनुभवों द्वारा ऐसे बच्चे को वृक्ष की संकल्पना स्पष्ट करें।

#### क्रियाकलाप 4

आप कक्षा में विभिन्न प्रकार की चट्टानों समझा रहे हो। यदि आपकी कक्षा में एक विशेष आवश्यकताओं वाला बच्चा है तो आपको भिन्न उपागम व भिन्न विधियों का प्रयोग करना होगा। इस संदर्भ में नीचे दिए कॉलम A और B स का मिलान करो।

#### कॉलम A : बच्चे का प्रकार

#### कॉलम B : विधि

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 1. एक नेत्रहीन बच्चा            | (क) विभिन्न प्रकार की चट्टानों के चित्र दिखाता हुआ चार्ट दिखाकर                                     |
| 2. एक मूक व बधिर बच्चा          | (ख) बच्चे को वास्तविक स्थल पर ले जाकर चट्टान को मसहूस करवाकर  |
| 3. एक बच्चा जो चल-फिर नहीं सकता | (ग) चट्टानों के वास्तविक नमूने दिखाकर।<br>(घ) कक्षा में विभिन्न चट्टानों के प्रकारों का विवरण देकर। |

याद रखें कि शिक्षण की किसी एक विधि या रणनीति को हम सबसे उत्तम नहीं मान सकते। आवश्यकता है विभिन्न प्रकार के प्रस्तुतीकरण शिक्षार्थियों की भिन्न प्रतिक्रियाओं पर आधारित विभिन्न क्रियाकलापों की। कभी-कभी शिक्षार्थियों की प्रतिक्रिया के अनुरूप आपको एकदम अपनी रणनीति में परिवर्तन लाना पड़ता है।



टिप्पणी

## विज्ञान शिक्षण के अधिगम में आने वाली चुनौतियां और मुद्दे

इसलिए हमें शिक्षण उपागमों को मिश्रित रूप में लेना होता है जो कई अधिगम क्रियाओं से मेल खाती हों। परंतु एक बात पर आप अवश्य सहमत होंगे कि 'चॉक-टॉक-टेस्ट' विधि विज्ञान शिक्षण के लिए उपयुक्त नहीं है—न तो विशेष आवश्यकताओं वाले बच्चों के लिए और न ही सामान्य बच्चों के लिए।

उच्च प्राथमिक स्तर के बच्चों को उनके जीवन की किशोरावस्था के लिए तैयार करना भी आवश्यक है। यह एक चुनौती है, परंतु एक विज्ञान शिक्षक इस संदर्भ में एक अहम भूमिका निभा सकता है। किशोरावस्था में बच्चे अपने घर की चारदिवारी, माता-पिता के संरक्षण आदि से मुक्त होकर अपनी स्वतंत्रता की मांग करते हैं। इस अवस्था में बच्चे अपने आसपास उपस्थित सभी लोगों पर व स्वयं पर भी शक करने लगते हैं। एक विज्ञान शिक्षक के नाते आपको उनके स्वयं व शरीर की व बाहरी दुनिया की खोज प्रक्रिया के प्रति संवेदनशील होने की आवश्यकता है। हालांकि विज्ञान की पाठ्यपुस्तकें मानव शरीर, प्रजनन, सुरक्षित यौन संबंध, नशीले पदार्थ व धूम्रपान आदि की तथ्य आधारित सूचना देती हैं, परंतु यह पर्याप्त नहीं है।

एक विज्ञान शिक्षक बच्चों से बातचीत करके उन्हें उनके जीवन की इस महत्वपूर्ण अवस्था के लिए मानसिक रूप से तैयार कर सकता है।

### क्रियाकलाप 5

एक नेत्रहीन बच्चे के लिए विज्ञान क्रियाकलाप डिजाइन करते समय आप उसके किन कौशलों का प्रयोग करोगे? क्या आप एक बधिर बच्चे के लिए भी वही क्रियाकलाप प्रयोग करोगे या उनमें परिवर्तन करोगे? अपने उत्तर को उदाहरण देकर समझाएं।

## 7.3 विभिन्न क्षमताओं के लिए शिक्षण

महात्मा गांधी के अनुसार सच्ची शिक्षा वह है जो बच्चों के आत्मिक, बौद्धिक व शारीरिक पहलुओं का विकास करे व निखारे। इस उद्देश्य में ही यह मान्यता निहित है कि शिक्षा में व्यक्तियों व समाजों को बदलने की क्षमता है।

वैज्ञानिक विधि क्या है? (इकाई 1 का स्मरण करें)

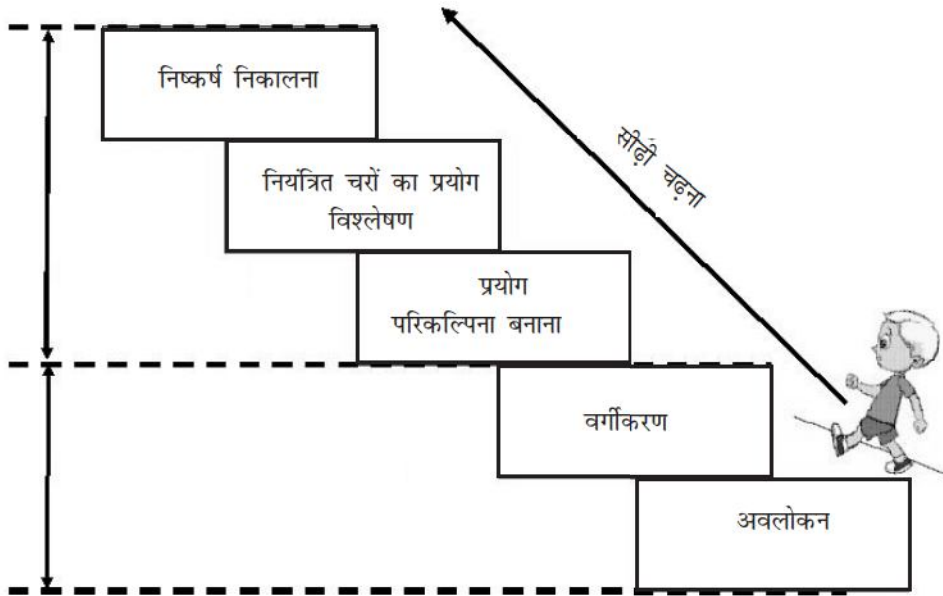
वैज्ञानिक विधि को परिभाषित करने से जानना अधिक आसान है। मोटे तौर पर कहें तो इसमें कई आपस में संबंधित कई चरण शामिल हैं: अवलोकन, नियमितता व पैटर्न की खोज, परिकल्पना बनाना, गुणात्मक व गणितीय मॉडल बनाना, उनके परिणाम निकालना, नियंत्रित प्रयोगों व अवलोकनों द्वारा सिद्धांतों का सत्यापन करना या झुठलाना, और इस प्रकार नियमों, सिद्धांतों आदि तक पहुंचना जो इस भौतिक संसार को चलाते हैं। कभी-कभी एक सिद्धांत एक नए प्रयोग का सुझाव देता है और कभी एक प्रयोग नए सिद्धांत के मॉडल को सुझाता है। आपने यह सब इकाई 1 में पढ़ा है।



इसी कोर्स की इकाई 2 में आपने विज्ञान अधिगम के विभिन्न कौशलों के बारे में पढ़ा। वैज्ञानिक क्रियाकलाप के तरीकों में विभिन्न प्रक्रिया व सोच संबंधी कौशल शामिल हैं।

वैज्ञानिक अधिगम का जांच उपागम विभिन्न प्रक्रिया व सोच संबंधी कौशलों से भरपूर है जो शिक्षार्थी को सक्रिय बनाता है, इंद्रियों का प्रयोग करवाता है व उसे भावात्मक रूप से शामिल करवाता है। इस प्रकार शिक्षार्थी अर्थपूर्ण संबंध बना पाता है।

उदाहरण के लिए, आप ठोस वस्तुओं के तैरने की संकल्पना पढ़ा रहे हो। यदि आप शिक्षार्थियों से सीधे जहाज या पनडुब्बियों की बात करें तो शायद वे नहीं समझ पाएं। हो सकता है उन्होंने जहाज या पनडुब्बी न देखी हो, तो वे ऐसी स्थिति की कल्पना भी न कर पाएं। ऐसी परिस्थिति में शिक्षण विधि क्या हो ताकि जांच उपागम (प्रक्रिया व सोच कौशलों के साथ) को बढ़ावा मिले? यहां एक विधि का प्रयोग हो सकता है—शिक्षार्थियों को पानी से भरे एक बरतन में विभिन्न ठोस वस्तुएं, जैसे पत्थर, कागज, लकड़ी के टुकड़े, चाबी, पेन्सिल, आदि डालने को कहें। उन्हें अपने अवलोकन, लिखने को कहें। कुछ ठोस तैरेंगे जबकि कुछ पानी में डूब जाएंगे। उन्हें वर्गीकृत करने को कहें। इस क्रियाकलाप द्वारा तैरने की अवधारणा को समझाया जा सकता है।



चित्र 7.3 विज्ञान अधिगम के प्रक्रिया कौशल

### 7.3.1 विज्ञान अधिगम में प्रयोगों की भूमिका

प्रारंभिक विद्यालय में विज्ञान शिक्षण के उद्देश्यों की पूर्ति के लिए ऐसे कार्यक्रमों की आवश्यकता है जो बच्चे के बौद्धिक, भावात्मक, शारीरिक व सामाजिक विकास को बढ़ावा दे। 'प्रत्यक्ष अवलोकन' व 'करके सीखना' इन उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए हमेशा महत्वपूर्ण रहे हैं।



टिप्पणी

## विज्ञान शिक्षण के अधिगम में आने वाली चुनौतियां और मुद्दे

सही कहा गया है कि प्रयोग के बिना विज्ञान को समझा नहीं जा सकता। प्रयोग विज्ञान की पहचान हैं और विज्ञान अधिगम के लिए वे अनिवार्य हैं। दुर्भाग्यवश हम वास्तविक कक्षा-शिक्षण में प्रयोगों को उचित महत्त्व नहीं दे रहे हैं।

विज्ञान प्रयोगों की एक खास विशेषता है कि यदि एक प्रयोग को एक जैसी परिस्थितियों में किसी के द्वारा भी किया जाए तो प्रायोगिक सीमाओं के भीतर कहीं भी और कितनी बार भी उसे दोहराया जाए, उनके परिणाम समान होंगे। यानि समान प्रायोगिक परिस्थितियों में, परिणाम पर समय स्थान व प्रयोग करने वाले व्यक्ति का कोई प्रभाव नहीं होता। यहां समान प्रायोगिक परिस्थितियों का अर्थ है वे सारे कारक जो प्रयोग को प्रभावित करते हैं। इन कारकों में आसपास का वातावरण जैसे तापमान, दाब, आद्रता, प्रकाश की उपलब्धि, सांद्रता और प्रयोग में इस्तेमाल किए जाने वाले रसायनों की भौतिक अवस्था आदि।

किसी भी वैज्ञानिक संकल्पना को पढ़ाते हुए प्रयोगों को सावधानीपूर्वक डिजाइन करना चाहिए व निम्न बिंदुओं पर ध्यान देना चाहिए :

- पाठ्यक्रम की विषय वस्तु
- शिक्षार्थी का स्तर
- सामग्री की उपलब्धता
- सामग्री की कीमत
- प्रदर्शन के लिए आवश्यक समय
- शिक्षार्थी की प्रतिभागिता
- विषय वस्तु के अनुसार उचित होना

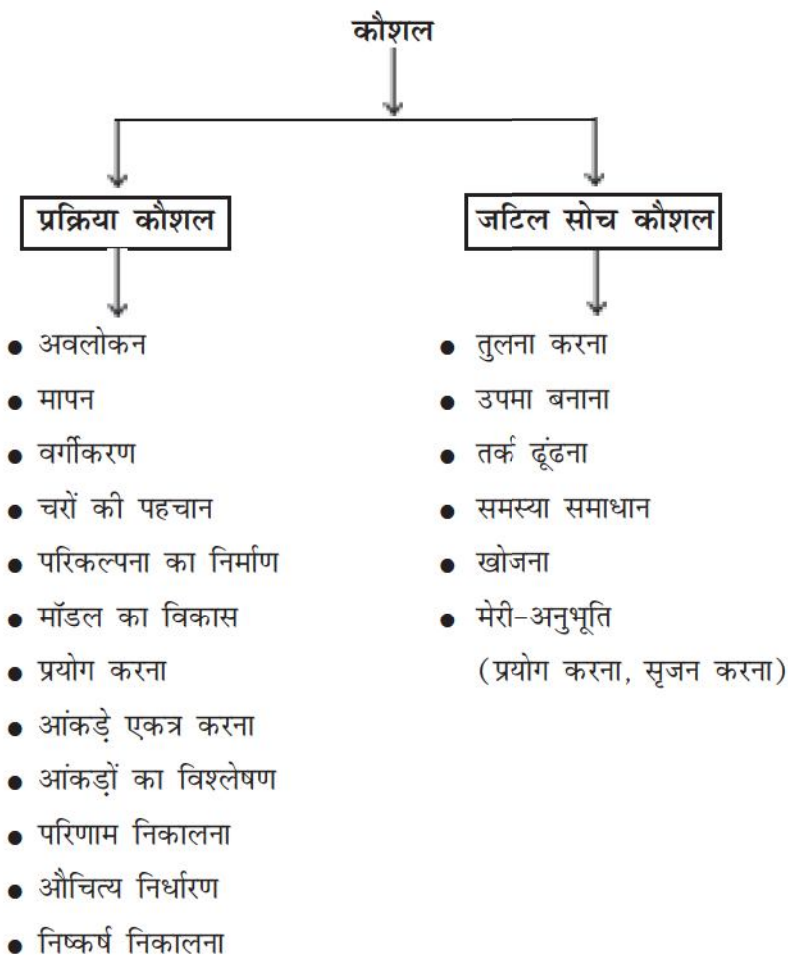
केवल प्रयोग करना उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए उपयुक्त नहीं है। यह आवश्यक है कि शिक्षार्थियों को पढ़ाया जाए:

- एक ही प्रयोग को विभिन्न प्रायोगिक परिस्थितियों में (चरों को बदलकर) करना
- सही अवलोकन लेना
- मापन के सही उपकरणों का चुनाव
- सही मापन करना
- अवलोकनों को व्यवस्थित ढंग से लिखना
- अवलोकनों में दिखने वाले पैटर्न का अध्ययन
- परिणाम निकालना
- औचित्य निर्धारण
- निष्कर्ष निकालना
- परिणामों को व्यावहारिक रूप में प्रयोग करना।



यदि हम ऊपर दिए चरणों का पालन करते हैं तो शिक्षार्थियों में विभिन्न कौशलों का विकास हो सकता है।

आपने पहली इकाइयों में विभिन्न कौशलों के बारे में पढ़ा है। फिर भी, दोहराई के लिए चित्र 7.4 को देखें।



चित्र 7.4 विज्ञान अधिगम के कौशल

यह देखा गया है कि जब प्रयोग विधि द्वारा विज्ञान शिक्षण की बात कहें तो लोग प्रयोगशाला, सुविधाओं, सामग्री व उपकरणों की उपलब्धि, समय आदि के अभाव की बात करते हैं। जबकि विद्यालय स्तर पर विज्ञान शिक्षण के लिए परिष्कृत उपकरणों की आवश्यकता नहीं होती। आप घरेलू वस्तुओं से आपकी अपनी किट बना सकते हो जैसे पेंसिल, रबर, गुब्बारे, कील, कागज, गत्ता, कांच आदि लेकर। इसके लिए केवल नवाचार करने की क्षमता व इन वस्तुओं का प्रयोग करने में सृजनात्मकता की आवश्यकता है।





टिप्पणी

### क्रियाकलाप 6

पाठ्यचर्या में से जो आप पढ़ा रहे हो, एक प्रयोग के प्रदर्शन के लिए घरेलू सामान का प्रयोग करके उपकरण बनाइए। इस उपकरण को कक्षा में शिक्षण के लिए प्रयोग कीजिए।

शिक्षार्थियों को यह प्रयोग स्वयं करने दें। कक्षा के अपने अनुभवों को 50 शब्दों में लिखें। आप इसे निम्न बिंदुओं पर आधारित लिख सकते हैं :

प्रयोग की गई सामग्री, उपकरण बनाने की प्रक्रिया, उपकरण की सहायता से संकल्पना का अधिगम, समय प्रबंधन, कक्षा प्रबंधन, शिक्षार्थियों में आनंद का अनुभव।

.....

.....

.....

### 7.3.2 विज्ञान अधिगम में शिक्षार्थियों द्वारा जांच

ऐसा लगता है कि बहुत सारे विज्ञान निर्देश शिक्षार्थियों को ज्ञान प्रदान करने और फिर उस ज्ञान को कुछ दैनिक समस्याओं को हल करने पर आधारित हैं। वैज्ञानिक यही करते हैं। वे स्वयं से पूछे प्रश्नों का हल ढूंढने में अपना जीवन लगा देते हैं।

शिक्षार्थियों की विज्ञान में रुचि को प्रभावित करने में कई कारकों में से एक बड़ा कारक है। 'विज्ञान पढ़ाने का ढंग'। पारंपरिक विज्ञान निर्देश अक्सर पढ़ने, लिखने व रटने तक ही सीमित रहते हैं। इसके विपरीत, जांच आधारित विज्ञान शिक्षार्थियों को खोजने, ढूंढने, अनुसंधान करने के अवसर प्रदान करता है।

बच्चे प्राकृतिक रूप से जिज्ञासु होते हैं। स्वतंत्रता मिलने पर वे अक्सर अपने आसपास की वस्तुओं से प्रतिक्रिया करते हैं, प्रयोग करते हैं। ये अधिगम अनुभव मूल्यवान हैं जो वैज्ञानिक जांच के मूल भाव को आत्मसात करने के लिए अनिवार्य हैं। परन्तु ये बड़ों की अपेक्षाओं पर हमेशा खरे नहीं रहते।

शिक्षा के किसी भी कार्यक्रम में बच्चों को आवश्यक स्थान देना आवश्यक है। उन्हें पाठ्यचर्या पूरा करने (पाठ जिन्हें पढ़ाना है) कि लंबी सूची के साथ बांधना नहीं चाहिए। यह अवसर न देना बच्चों में जांच करने की इच्छा को मार देता है। एक पुरानी कहावत है—थोड़ा-थोड़ा खोलना सारे को बंद रखने से बेहतर है।

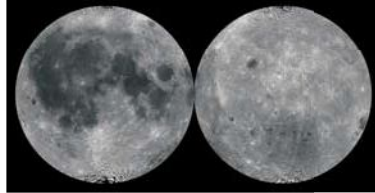
हमारा वास्तविक उद्देश्य बच्चों को स्वतंत्र रूप से स्वअधिगम करने के लिए तैयार करना है।

शिक्षार्थियों द्वारा जांच के लिए किस प्रकार के प्रश्न होने चाहिए? आओ एक उदाहरण लें। क्या आपने यह अनुभव किया है कि हम पृथ्वी से चंद्रमा की एक ही साइड देखते हैं?



ऐसा इसलिए है क्योंकि चंद्रमा व पृथ्वी के अपने-अपने अक्ष पर घूमने की गति समान है। ऐसा क्यों होता है?

इसका एक बना-बनाया उत्तर देने की अपेक्षा शिक्षार्थी इस प्रश्न के बारे में स्वयं सोचे तो कहीं अधिक सीखेंगे। यह तो एक ऐसा प्रश्न है जिसका उत्तर हमें ज्ञात है। इससे जटिल प्रश्न निम्न दो चित्रों पर आधारित है (चित्र 7.5)



चित्र 7.5 चंद्रमा की दो साइड

बाईं ओर का चित्र वह है जैसा कि चंद्रमा पृथ्वी से दिखाई देता है। दाईं ओर का चित्र इसका पिछला भाग है। इन दोनों चित्रों में काफी अंतर है, खासकर पिछले भाग में काले धब्बों को न होना। ये अंतर कैसे आए? यह अभी भी एक खुला प्रश्न है। यद्यपि शिक्षार्थी इसके लिए कोई निश्चित उत्तर नहीं दे पाएंगे, यह प्रोजेक्ट उन्हें अनुसंधान का बड़ा अवसर देगा और वह चंद्रमा के बारे में सब कुछ भी जान जाएंगे जो पाठ्यपुस्तकों में नहीं दिया होता।

याद रखें, बच्चों की अपनी अवधारणाएं होती हैं। उदाहरण के लिए, पृथ्वी का आकार पूछने पर कुछ लोग कहेंगे कि यह चपटी है, क्योंकि अगर यह गेंद की तरह गोल होती तो लोग व वस्तुएं इससे नीचे गिर जातीं।

ग्लोब दिखाकर बताने से कि पृथ्वी का आकार ऐसा है, ये बच्चे सोच सकते हैं कि पृथ्वी अंदर से खोखली है और लोग इसके अंदर चपटे मैदान में रहते हैं। आपका क्या अनुभव है?

### क्रियाकलाप 7

1. तीन क्रियाकलापों की सूची बनाएं जिनका आपने और आपके शिक्षार्थियों ने विज्ञान शिक्षण के दौरान मजा लिया।

.....

.....

.....

2. भारत में किए गए अध्ययनों से पता चलता है कि आदिवासी शिक्षार्थियों का सजीव जगत के बारे में ज्ञान बहुत अधिक है और यह उनके व्यवहार व पर्यावरण में प्रतिबिंबित होता है। इसकी तुलना में, सजीव वस्तुओं के बारे में शहरी शिक्षार्थियों का ज्ञान किताबी व कहानियों पर आधारित होता है। क्या आप अपने अधिगम से इसके कुछ कारण बता सकते हो?



टिप्पणी

.....

.....

.....

### 7.3.3 दैनिक जीवन के अनुभवों से सहसंबंध

जैसा कि आपने इकाई 2 में पहले से ही पढ़ा है कि विज्ञान शिक्षण के उद्देश्यों की प्राप्ति तभी हो सकती है जब जांच द्वारा विज्ञान शिक्षण को संकल्पनाओं के अध्ययन, कौशलों के विकास, उनके दैनिक जीवन के अनुभवों से जुड़ाव की खोज, और वास्तविक जीवन में वैज्ञानिक आदतों का अभ्यास आदि के लिए प्रयोग करने हेतु पक्की प्रतिबद्धता हो।

विज्ञान के तकनीकी व समाज से संबंध की समझ भी एक महत्वपूर्ण घटक है। जब विज्ञान को हमारे जीवन के लिए आवश्यक नहीं समझा जाता तो इस विषय में रूचि घटती है। उदाहरण के लिए, हम कपड़े से हल्दी का दाग कैसे छुड़ा सकते हैं? क्या हम इसके लिए कपड़े पर साबुन लगाएं या इमली का पानी लगाएं?

क्या आप विज्ञान की पाठ्य पुस्तक में दी गई पठन-सामग्री के साथ इस उत्तर को जोड़ सकते हो?

जब शिक्षार्थी अपने अधिगम का दैनिक जीवन से संबंध पहचानता है तो वह वैज्ञानिक खोजों के महत्व की सराहना करता है और सामाजिक समस्याओं को हल करने में विज्ञान की शक्तियों और सीमाओं के प्रति जागरूक होता है।

विज्ञान की पठन सामग्री को शिक्षार्थियों की रुचियों; व्यक्तिगत जीवन, सामाजिक मुद्दों व अन्य विद्यालयी विषयों से जोड़ना आवश्यक है। प्रश्न यह है कि “कैसे”?

विज्ञान शिक्षक निम्न तरीकों से पठन सामग्री को शिक्षार्थियों की रुचियों के साथ जोड़ सकते हैं:

- संकल्पनाओं व निर्देशों को स्पष्ट रूप से शिक्षार्थी के व्यक्तिगत अनुभवों के साथ जोड़कर।
- विशेष उदाहरणों, उपमाओं व रूपकों का प्रयोग करके।
- विज्ञान, तकनीकी व समाज से संबंधित विषयों पर जोर देने हेतु पाठ योजना बना कर।
- शिक्षार्थियों को आंकड़ों को चित्र, तालिका व ग्राफ के रूप में व्यवस्थित करने के लिए कहकर।
- शिक्षार्थियों को पैटर्न पहचानने व भविष्यवाणी करने के लिए कहकर।
- शिक्षार्थियों को रोल प्ले करने के लिए कहकर जिसमें वे वैज्ञानिक सोच का प्रयोग करें या वैज्ञानिकों की भूमिका दिखाएं।



टिप्पणी

### क्रियाकलाप 8

चंदा पहाड़ों में एक छोटे से कस्बे में रहती है। मौसम के अनुसार वह अपने माता-पिता की धान बोन व मक्का की खेती करने में सहायता करती है। कभी-कभी वह बकरियों को झाड़ियों में चराने के लिए ले जाने में अपने भाई की सहायता करती हैं। हर रोज वह 5 किलो मीटर चल कर अपने निकटतम विद्यालय में पढ़ने के लिए जाती है।

चंदा अपने प्राकृतिक वातावरण के साथ गहरा संबंध बनाकर रखती है। उसने विभिन्न पौधों को भोजन, दवाइयां व जलाने के लकड़ी के रूप में प्रयोग किया है। उसने घरेलू कार्यों, धार्मिक रीति-रिवाजों व त्यौहार मनाने के लिए पौधों के विभिन्न भागों का प्रयोग किया है। वह वृक्षों में छोटे से छोटे अंतर को पहचानती है और पत्तों व फूलों के आकार, माप गंध, टेक्सचर व स्थान पर मौसम संबंधी बदलाव को देखती है। वह अपने आसपास करीब सौ विभिन्न प्रकार के पौधों को पहचानती है।

क्या हम चंदा की इस गहरी समझ को जीवविज्ञान की औपचारिक संकल्पनाओं के साथ जोड़ सकते हैं? क्या हम उसे यह एहसास दिला सकते हैं कि विद्यालय में जीवविज्ञान एक काल्पनिक दुनिया के बारे में नहीं है जिसे लंबे कथन में व जटिल भाषा में लिखा गया है, बल्कि उस खेत के बारे में है जिसमें वह काम करती है, उन जानवरों के बारे में है जिन्हें वह जानती है और देखभाल करती है, उन जंगलों के बारे में है जिनमें वह रोज चलकर जाती-आती है? कैसे?

.....

.....

.....

## 7.4 विज्ञान व विज्ञान-शिक्षण में हुई प्रगति की जानकारी

विज्ञान शिक्षक के नाते विज्ञान में हुई उन्नति के बारे में जानना आवश्यक है। और इस उन्नति को विज्ञान-शिक्षण में जोड़ना व उस पर चर्चा करना भी आवश्यक है। उसी के अनुसार हम शिक्षण विधियों को भी चुन सकते हैं। उदाहरण के लिए, हम कक्षा में अंटार्क्टिका के बारे में पढ़ाते हुए, उस पर एक फिल्म दिखा सकते हैं। यह सब विभिन्न उपकरणों जैसे प्रोजेक्टर, कम्प्यूटर, सी.डी रोम या वीडियो प्लेयर आदि में उन्नति के कारण संभव हो पाया। इस प्रकार हम दृश्य व श्रव्य जैसे विभिन्न मीडिया कक्षा में ले जा सकते हैं। मीडिया के प्रयोग द्वारा हम अपने शिक्षण को आसान व रोचक बना सकते हैं।



टिप्पणी

### 7.4.1 विज्ञान में प्रगति

जैसे जैसे समय बीतता है, ज्ञान के क्षेत्र में कई खोजें व बदलाव होते रहते हैं। इकाई 1 में आपने विज्ञान के इतिहास व दर्शन के बारे में पढ़ा।

तकनीकी उन्नति के कारण विभिन्न क्षेत्रों में हमारी समझ अधिक स्पष्ट व परिशुद्ध हुई है। उदाहरण के लिए कृत्रिम उपग्रह छोड़ने से पहले बादलों के बारे में भविष्यवाणी करने के लिए पृथ्वी से किए अवलोकनों का प्रयोग होता था। परंतु जमीन से बादल की ऊंचाई का अनुमान लगाना कठिन था। कृत्रिम उपग्रहों की सहायता से ही यह संभव हो पाया। हम उपग्रहों की सहायता से परिशुद्ध नक्शे बना पाए।

उस समय के बारे में सोचो जब मोबाइल फोन और एसटीडी सेवा उपलब्ध नहीं थी। इन हालातों में एक डाक्टर को जो आपके घर से दूर रहता है, बुलाने में कितना समय लगता? एक ऐसी परिस्थिति सोचो कि आपने किसी को आवश्यक सूचना देनी हो। क्या यह संभव था?

आजकल यह सब संभव है क्योंकि हम दूर-संचार के क्षेत्र में एक क्रांति का अनुभव कर रहे हैं। अब हम कभी भी, किसी से भी, किसी भी समय, चाहे सफर में हो, बात कर सकते हैं। हम अपने मोबाइल फोन पर इंटरनेट की सुविधा का उपयोग कर सकते हैं। विज्ञान और तकनीकी में उन्नति के कारण पूरा विश्व एक 'ग्लोबल विलेज' बन गया है। विलेज या गांव में हर व्यक्ति उस गांव में रहने वाले दूसरे व्यक्ति को जानता है। इसी प्रकार, हम पूरे विश्व में किसी भी व्यक्ति तक पहुंच सकते हैं। यह विज्ञान और तकनीकी में उन्नति का लाभ है।

#### क्रियाकलाप 9

विज्ञान और तकनीकी हमारे दैनिक जीवन में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। विद्युत विज्ञान की एक ऐसी महत्वपूर्ण देन है। जरा सोचो, यदि विद्युत न हो तो क्या हो? विद्युत के बिना आपको कितनी कठिनाई का सामना करना पड़ सकता है।

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

क्या आपको लगता है कि विद्युत के कारण आपकी कार्य क्षमता बढ़ी है?

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

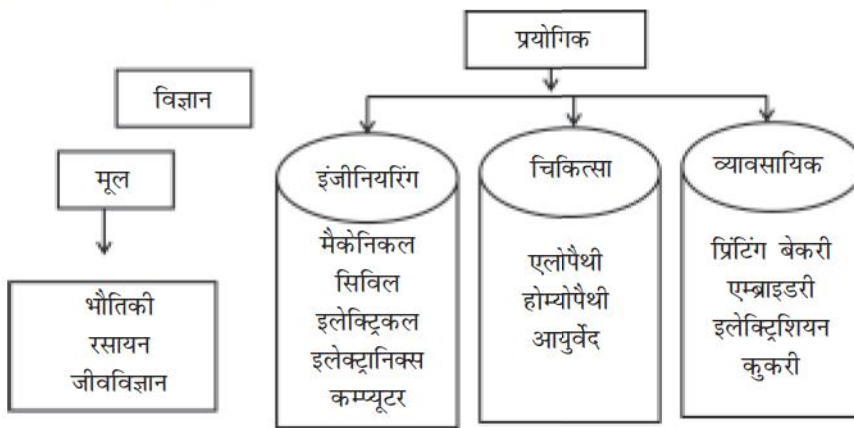
आप जानते हो कि सौर ऊर्जा को विद्युत में परिवर्तित किया जा सकता है जिसे घरेलू कार्यों, सड़क पर रोशनी व खेतों में पंप चलाने में प्रयोग किया जा सकता है।



हमारे देश में कई गैर-सरकारी संस्थाएं हैं जो ग्रामीण क्षेत्रों में कार्य करती हैं। वे गांव वालों से बातचीत करके उन्हें सौर-ऊर्जा के लाभ समझाती हैं। हमारी सरकार व विभिन्न गैर-सरकारी संस्थाएं उन्हें सौर ऊर्जा संयंत्र स्थापित करने के लिए वित्तीय सहायता देती है।

क्या आपने ऐसी किसी परिस्थिति का सामना किया है? यदि हां, तो उन लोगों से बातचीत करें जो सौर ऊर्जा का प्रयोग कर रहे हैं। पता लगाओ कि सौर ऊर्जा के प्रयोग से उन्होंने क्या बदलाव व फायदों का अनुभव किया है।

विज्ञान व तकनीकी में उन्नति विज्ञान की विभिन्न शाखाओं में प्रतिबिंबित होती हैं। विज्ञान के मूल कोर्सों के अलावा विभिन्न तकनीकों में वैज्ञानिक अनुसंधान के प्रयोग संबंधी कोर्स भी हैं। नीचे चित्र 7.6 देखें:

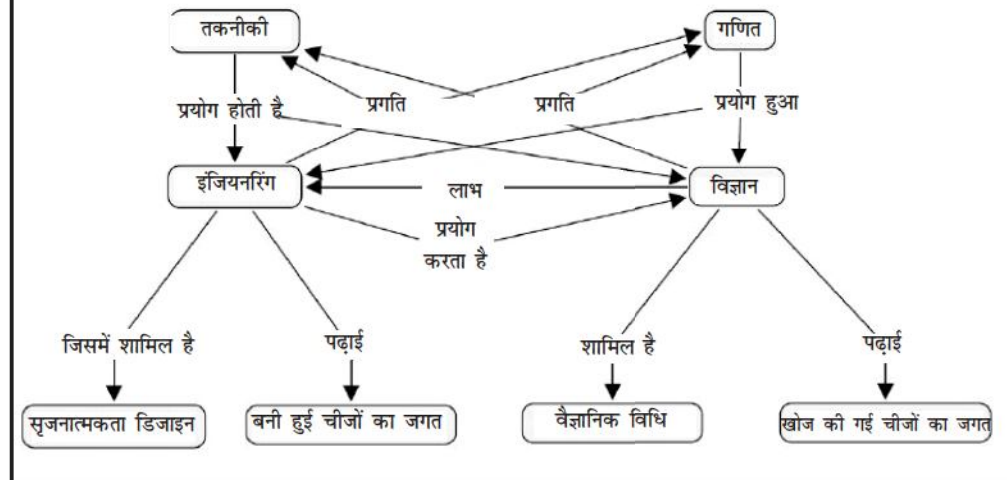


चित्र 7.6 : विज्ञान शिक्षा की विभिन्न शाखाएं

वृहद परिपेक्ष्य में देखें तो विज्ञान के विभिन्न विषय एक दूसरे से जुड़े हैं।

### क्रियाकलाप 10

नीचे दिए संकल्पना नक्शे को ध्यानपूर्वक देखें। इनमें दिखने वाले विभिन्न जुड़ावों को व्यक्त करें-





टिप्पणी

क्या तुम ऊपर दिए संकल्पना नक्शे में कुछ जोड़ना चाहोगे?

.....

.....

.....

### 7.4.2 विज्ञान शिक्षण में प्रगति

हमारे शिक्षण में विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी की प्रगति झलकनी चाहिए। एक महत्वपूर्ण बात हमें याद रखनी चाहिए कि पाठ्यक्रम को क्रियाकलाप आधारित व बाल केंद्रित बनाया गया है। करके सीखने पर जोर दिया जाता है न कि केवल पठन सामग्री से अधिगम।

#### ( 1 ) अधिगम क्रियाकलाप केंद्र

विज्ञान संबंधी ज्ञान प्राप्त करने व वैज्ञानिक विचारों की समझ के लिए जांच प्रक्रिया व प्रयोग करना बहुत उत्तम विधियां हैं। इस कोर्स की इकाई 4 में आपने विज्ञान के प्रयोग करके सीखने की भूमिका व महत्व के बारे में सीखा। हाथों से करने के अनुभव बच्चों में तार्किक सोच विकसित करते हैं व उनमें अपनी समस्या समाधान करने की क्षमता के प्रति विश्वास जगाते हैं। तरुण बच्चे उन वस्तुओं में रुचि दिखाते हैं जिन्हें वे छू सकते हैं, इच्छानुसार प्रयोग कर सकते हैं या बदल सकते हैं और उन परिस्थितियों में जो उन्हें पता लगाने में सहायता करती हैं कि क्या होता है, सारांश में वे घटनाएं व पहलियां जिन्हें वे सुलझा सकते हैं, जो वैज्ञानिक अध्ययन का केंद्र हैं।

यदि कोई बच्चा 'सीखना' सीख जाता है तो हमारा उद्देश्य पूर्ण हो जाता है। यह अधिगम क्रियाकलाप केंद्र द्वारा संभव है। ऐसे केंद्र का सबसे बड़ा लाभ है कि बच्चे को अपना मनपसंद कार्य करने की स्वतंत्रता है।

आप अपनी कक्षा में एक अधिगम क्रियाकलाप केंद्र खोल सकते हैं। एक अधिगम क्रियाकलाप केंद्र क्या है? यह कक्षा के कोने में एक छोटा सा स्थान है जहां बच्चे चुपचाप काम कर सकते हैं व अपनी गति से सीख सकते हैं। विभिन्न क्रियाकलापों को करने के लिए आवश्यक सामग्री बच्चों को यहीं उपलब्ध करवा दी जाती है। अब यह आपकी सृजनात्मक व नवाचार करने की शक्ति पर निर्भर करता है कि आप अधिगम क्रियाकलाप केंद्र में क्या-क्या क्रियाकलाप करवाने का निर्णय लेते हो। बस एक सावधानी आपको बरतनी होगी कि केंद्र में प्रयोग की जाने वाली सभी वस्तुएं बच्चों के लिए हानिरहित हों ताकि वे अकेले ही उन्हें प्रयोग कर पाएं और पूर्णतया सुरक्षित रहें।

अधिगम क्रियाकलाप केंद्र में विभिन्न प्रकार के क्रियाकलापों की सुविधा होनी चाहिए जो विभिन्न बौद्धिक क्षमता, परिपक्वता व रुचि रखने वाले बच्चों के लिए उपयुक्त हों।



अधिगम क्रियाकलाप केंद्र में बच्चों को वे सब प्रयोग करने की स्वतंत्रता होती है जिन्हें करने की संभावना का विचार बच्चे के मन में आता है। इसलिए यह सृजनात्मकता के लिए अवसर प्रदान करता है। क्रियाकलाप करने के बाद बच्चे आंकड़ों का विश्लेषण करते हैं और निष्कर्ष निकालते हैं।

हाथों से करके प्राप्त विज्ञान अनुभव बहुत अच्छे साबित होते हैं, परंतु कभी-कभी वे सब कुछ अस्त-व्यस्त कर देते हैं और कभी अधिक समय ले लेते हैं। इसलिए, शुरू करने से पहले पता लगा लें कि क्रियाकलाप में क्या-क्या होना है और उसके लिए कितना समय लगेगा।

(ii) शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया में मल्टीमीडिया का प्रयोग सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी में क्रांति के कारण बहुत सारे शिक्षार्थी विज्ञान के कुछ क्षेत्रों की जानकारी रखते हैं जैसे बाह्य अंतरिक्ष का अन्वेषण, लुप्त हुए डाइनोसॉरों के जीवाश्मों की खोज, नई प्रौद्योगिक उन्नति।

विभिन्न मीडिया द्वारा शिक्षार्थी वैज्ञानिक कल्पना व तथ्यों का ज्ञान प्राप्त करते हैं। यह महत्वपूर्ण है कि शिक्षार्थी वैज्ञानिक तथ्यों व वैज्ञानिक कल्पना के बीच अंतर को समझें। जब शिक्षार्थी महत्वपूर्ण वैज्ञानिक सिद्धांतों, विज्ञान का इतिहास और विज्ञान का विकास पढ़ते हैं तो वे प्रमाणों को प्राप्त करना व उन पर आश्रित होने का मूल्य समझते हैं।

रेडियो और अब दूरदर्शन ने विज्ञान संचार के क्षेत्र में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। मध्य 1970 का साइट-प्रयोग (Site) शायद दुनिया का सबसे बड़ा सामाजिक प्रयोग था जिसने शिक्षा के क्षेत्र में उपग्रह संचार के महत्व को स्थापित किया।

तभी से भारत में शैक्षिक प्रौद्योगिकी को शिक्षा के सार्वभौमिकरण के लिए महत्वपूर्ण साधन माना गया। दो दशक पहले से व्यक्तिगत कम्प्यूटर (PC) के वृहत प्रयोग, एक दशक पहले दूरसंचार व इंटरनेट की उन्नति व विभिन्न तकनीकों के सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकी (ICT) के रूप में इकट्ठा होने ने शिक्षा के क्षेत्र में नए अवसर व नई चुनौतियों को जन्म दिया है। हालांकि विज्ञान शिक्षा के क्षेत्र में (ICT) की असीम संभावनाओं को सबने पहचाना है, परंतु अभी भी इसका प्रसार अधिक नहीं हो पाया है।

इसका प्रयोग टुकड़ों में छिटपुट तरीके से ही हुआ है। विद्यालयों में कम्प्यूटरों के प्रयोग का आरंभ करने के लिए 1980 में Class प्रोजेक्ट (कम्प्यूटर लिटरेसी एंड स्टडीज इन स्कूल्स) चलाया गया। परंतु विद्यालयों में बुनियादी सुविधाओं, उपयुक्त सॉफ्टवेयर और प्रशिक्षित स्टाफ के अभाव आदि कई समस्याओं के कारण अधिक सफल नहीं हो पाया।

आज परिस्थितियां बदल गई हैं। विद्यालयों, घरों व कार्यस्थानों में व्यक्तिगत कम्प्यूटरों के बढ़ते प्रयोग व इंटरनेट की सुविधा के कारण ICT को फिर से शिक्षा के एक शक्तिशाली उपकरण के रूप में देखा जा रहा है परंतु यह तभी संभव है जब विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में उच्च गुणवत्ता वाले साफ्टवेयर उपलब्ध करवाए जाएं।

विद्यालयों में अंग्रेजी या किसी और भारतीय भाषा में विभिन्न आयु वर्ग के बच्चों के लिए उपयुक्त मल्टीमीडिया साफ्टवेयर अभी भी बहुत कम हैं। साफ्टवेयर का विकास करना एक महंगा कार्य है और सरकार को इस कार्य के लिए पर्याप्त धन उपलब्ध करवाना चाहिए।





टिप्पणी

## विज्ञान शिक्षण के अधिगम में आने वाली चुनौतियां और मुद्दे

साफ्टवेयर बनाकर उनका इंटरनेट व सीडी रोम के द्वारा विस्तृत वितरण करना चाहिए।

इंटरनेट अनेक संभावनाएं प्रस्तुत करता है। यह चर्चा के लिए एक ई-मंच प्रदान कर सकता है जिसमें विद्यालय के बच्चों के लिए शैक्षिक व सह-शैक्षिक विषयों पर शिक्षार्थी व शिक्षक प्रश्न पूछकर, उनके उत्तर देकर, विशेषज्ञों से चर्चा करके विचारों का लेनदेन कर सकते हैं। पर्सनल कम्प्यूटर के प्रयोग द्वारा विद्यालय के शिक्षार्थियों के लिए सॉफ्टवेयर व हार्डवेयर के मिलेजुले उपयोग से नए वैज्ञानिक प्रयोग किए जा सकते हैं जिनसे शिक्षार्थी सामान्य भौतिक कारक (जैसे तापमान, प्रकाश की रोशनी, आर्द्रता आदि) माप सकता है, और उन्हें नियंत्रित भी कर सकता है। ऐसे प्रयोग उद्योगों, प्रयोगशालाओं व सूचना आदि में कम्प्यूटरों की भूमिका की शुरुआत करने में मदद करेंगे।

20 सितंबर, 2004 में एक कृत्रिम उपग्रह 'एडुसेट' को अंतरिक्ष में छोड़ा गया। यह विशेषकर शिक्षा के कार्यों के लिए विकसित किया गया था। यह देश के लिए एक अंतःक्रियाशील उपग्रह आधारित दूरस्थ शिक्षा व्यवस्था प्रदान करता है जिसमें दृश्य-श्रव्य माध्यम का प्रयोग करके सीधे घर तक (डायरेक्ट टु होम या DTH) प्रसारण होता है।

इसके बहुल क्षेत्रीय बीमों द्वारा जो भारत के विभिन्न भागों तक पहुंचती है व एक बीम जो भारत की मुख्य धरातल को पहुंचती है वापिस बात करने के टर्मिनल स्थापित करना संभव हो पाया है जिसमें विज्ञान शिक्षा के लिए अंतःक्रिया कार्यक्रम-एक तरफा दृश्य व दो तरफा श्रव्य कार्यक्रम हो सकते हैं। यह शिक्षार्थियों को विशेषज्ञों से अंतःक्रिया करवाने का चैनल है जिसमें बातचीत, भाषण/प्रदर्शन, चर्चा, प्रश्न उत्तर सेशन आदि शामिल है। कुछ चुने हुए विद्यालयों में टॉक बैंक टर्मिनल (जिनमें वापिस बात कर सकते हैं) और रिसीव ओनली टर्मिनल (केवल सुन सकते हैं) स्थापित कर सकते हैं जिन्हें पड़ोस के विद्यालय भी प्रयोग कर सकते हैं। एडुसेट की पूरी क्षमताओं को प्रयोग करने के लिए आवश्यक हार्डवेयर उपलब्ध करवाने की आवश्यकता होगी और क्षेत्रीय स्तर पर गुणवक्ता वाले साफ्टवेयर बनाने के प्रयासों को मजबूत करना होगा।

विज्ञान संचार में सामुदायिक एफ एम रेडियो के महत्व को भी बल देने की आवश्यकता है। ऐसे निम्न रेंज के रेडियो स्टेशन कुछ चुने हुए विद्यालयों में स्थापित किए जा सकते हैं और विद्यालय के शिक्षार्थियों को स्थानीय क्षेत्रों से संबंधित विज्ञान कार्यक्रम विकसित करने के लिए कहा जा सकता है। एडुसेट के श्रव्य चैनल इन कार्यक्रमों को विस्तृत क्षेत्रों तक बीम कर सकते हैं।

उपग्रह रेडियो ने देशभर में डिजिटल आडियो विज्ञान चैनल की संभावना बना दी है। विशेषरूप से विकसित उपग्रह रेडियो रिसीवर की सहायता से भारत जैसे विशाल देश के दूर दराज आंतरिक क्षेत्रों में यह पहुंच सकता है।

यह डिजिटल उपग्रह संचार रेडियो सिस्टम भूसंगर्भित संचार उपग्रह का प्रयोग करता है जो खासकर 'सीधे घर तक रेडियो' (डायरेक्ट टु होम रेडियो) जिसे आजकल वर्ल्ड स्पेस रेडियो कहते हैं व रेडियो प्रसारण के लिए समर्पित है। इसकी अनोखी 'ग्लोबल रिले' क्षमता द्वारा विश्वभर से खबरों, शैक्षिक प्रसारण व मनोरंजन इस व्यवस्था के उल्लेखनीय गुण है।



टेलीफोन लाइनों द्वारा दो तरफा अंतःक्रिया संभव है। विशेषकर सॉफ्टवेयर का निर्माण अपेक्षाकृत आसान व सस्ता होता है। उपग्रह रेडियो भारत में विज्ञान संसार/शिक्षा के लिए एक महत्वपूर्ण उपकरण है।

क्योंकि प्रसारण डिजिटल है, इसलिए तस्वीरों व ध्वनि के साथ डाटा-फाइलों व मूवी क्लिपस को पर्सनल कम्प्यूटर में डाउनलोड करना आसान होता है। इसलिए यह संभव है कि स्लाइडों/दृश्य सामग्री को भेजना, ग्रहण करना, पर्सनल कम्प्यूटर में स्टोर करना और उन्हें श्रव्य प्रसारण के साथ एक पूर्ण भाषण व प्रदर्शन के लिए प्रयोग करना जो पूरी कक्षा के लिए बड़े पर्दे पर दिखाया जा सकता है। विभिन्न वस्तुओं की फोटोग्राफ जैसे जीवाणु, विषाणु, पर्दे पर दिखाए जा सकते हैं। दृश्य हमें अप्रत्यक्ष अवधारणाओं को समझाने में मदद करते हैं ताकि वे प्रत्यक्ष हो जाएं।

मिसेज शर्मा एक विद्यालय की शिक्षिका हैं। उसे ज्वालामुखी से संबंधित पाठ पढ़ाना है। क्या आप सोचते हैं कि पुस्तक पढ़ने से, शाब्दिक भाषा में समझाने या ज्वालामुखी की स्थिर तस्वीरें दिखाने से ज्वालामुखी फटने का सही विचार सामने आएगा?

बिल्कुल नहीं। मिसेज शर्मा को भी इस बात का आभास है। इसलिए उसने ज्वालामुखी पर एक मूवी क्लिप दिखाने का निर्णय लिया। इसके लिए उसने दूरदर्शन पर ज्ञान दर्शन चैनल की समय सारणी पर ध्यान रखा। वह ज्ञानदर्शन द्वारा प्रसारित कार्यक्रम नियमित रूप से अपने शिक्षार्थियों को दिखाती है। वह ऐसे पाठों को पढ़ाने के लिए सीडी के रूप में दृश्य-श्रव्य सामग्री का प्रयोग करती है और पुस्तकों में दी गई पठन सामग्री को सजीव अनुभव प्रदान करती है। क्या आप भी यही तकनीक अपनाना चाहते हैं?

क्या आप इसे उपयोगी समझते हैं? आपके अनुसार यदि आप इस तकनीक को नियमित कक्षा में शिक्षण के तौर पर प्रयोग करना चाहें तो आपको क्या-क्या रुकावटें या कठिनाइयों का सामना करना पड़ सकता है?

डिजिटल तकनीक का प्रयोग करके आप विभिन्न प्रयोग आभासी सिमुलेशन द्वारा प्रदर्शित कर सकते हैं। इस प्रकार किसी उपकरण या संदर्भ सामग्री के उपलब्धि में आने वाली कठिनाइयों से बचा जा सकता है। और कई विषय जैसे केंचुए का विच्छेदन (डाइसेक्शन-उसके आंतरिक भागों को दिखाने के लिए) एक मूवी क्लिप से दिखाए जा सकते हैं।

शिक्षकों द्वारा नई चुनौतियों का सामना करने व शिक्षार्थियों की क्षमताओं व कार्यकुशलताओं का विकास करने में 'स्मार्ट कक्षा' मदद करती है। 'स्मार्ट कक्षा' पढ़ाने का एक इन्टरेक्टिव व परिष्कृत ढंग है। यह विभिन्न तकनीकों का प्रयोग करता है जैसे टी.वी., एल.सी.डी., कम्प्यूटर आदि।

यह शिक्षकों की सहायता करता है ताकि वे मल्टीमीडिया सामग्री व सूचना का प्रयोग करके शिक्षार्थियों को प्रभावी ढंग से पढ़ा सकें। यह शिक्षक को उसके विचार प्रकट करने में सहायता करता है और सुनिश्चित करता है कि प्रत्येक शिक्षार्थी सीख रहा है। एक अच्छी तरह विकसित



टिप्पणी

स्मार्ट कक्षा का मोड्यूल शिक्षार्थी को स्थिर तस्वीरों की अपेक्षा बेहतर समझ विकसित करने का अवसर प्रदान करता है।

आई.सी.टी. को एक उपकरण के रूप में सावधानीपूर्वक प्रयोग करना चाहिए ताकि यह सामाजिक अंतर को कम कर सके व सबको समान अवसर प्रदान कर सके। असंवेदनशील व अनुपयुक्त प्रयोग इस अंतर को बढ़ा सकता है। तकनीकी की बढ़ती हुई पहुंच से यह आवश्यक हो गया है कि विद्यालय स्तर पर आई.सी.टी. का प्रयोग हो ताकि बच्चे उस समाज की चुनौतियों का सामना कर पाएं जो धीरे-धीरे सूचना आधारित समाज बनता जा रहा है।

### क्रियाकलाप-10

1. क्या एक मोबाइल फोन प्रभावी शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया में प्रयोग हो सकता है? कैसे? अपने विचारों के अनुसार इसे वास्तविक परिस्थितियों में प्रयोग करके अपने अनुभव लिखें।

.....

.....

.....

2. सरल प्रयोगों व हाथों से करने वाले अनुभवों, कक्षा में शिक्षक व सहपाठियों से चर्चाओं, समाचार पत्रों से सूचना एकत्र करना, आसपड़ोस में विद्वान व्यक्तियों से बातचीत, आसानी से उपलब्ध स्रोतों से आंकड़े इकट्ठा करना व सरल जांच प्रक्रिया करनी जिसके डिजाइन बनाने में शिक्षार्थियों की भूमिका मुख्य होती है।

वैज्ञानिकों व अन्वेषकों की जीवनियों से कुछ घटनाएं शिक्षार्थियों को प्रेरित करने के उपयोगी ढंग हैं।

ऐसी अभिनव विधियों की सूची बनाओं जो शिक्षार्थियों को समूहों में अर्थपूर्ण जांच करने में लगाएं, विशेषकर उन समस्याओं के बारे में जिन्हें वे महसूस करते हैं कि महत्वपूर्ण हैं।

.....

.....

.....

### (iii) मैं संदर्भ कहां से प्राप्त करूं?

इस इकाई के अधिगम के बाद आप इसमें उल्लेखित कुछ विधियों का प्रयोग करने के बारे में सोचेंगे। परंतु आप पूछ सकते हैं कि इसके लिए सामग्री, मार्गदर्शन जैसे संदर्भ कहां से प्राप्त करें?



इसके लिए आप हमारे देश में काम कर रही कई संस्थाओं को संपर्क कर सकते हैं। उनमें से कुछ हैं—नेशनल इंस्टीच्यूट ऑफ ओपन लर्निंग (NIOS); इंदिरा गांधी ओपन यूनीवर्सिटी (IGNOU), होभी भाभा सेंटर फॉर साइंस एजुकेशन (HBCSE), नेशनल काउंसिल ऑफ एजुकेशनल रिसर्च एंड ट्रेनिंग (NCERT) आदि। उनसे संपर्क करने के लिए आप इंटरनेट पर उनकी वेबसाइट पर जा सकते हैं। वहां आपको उनके पते, ई-मेल व फोन नंबर मिलेंगे। आपको जाने माने व संदर्भ विशेषज्ञों से अवश्य सहायता मिलेगी। आपको पुस्तकों, सी.डी. प्रायोगिक किट के रूप में इन संस्थाओं से सामग्री भी मिलेगी।

## 7.5 सारांश

इस इकाई में हमने यह तथ्य सीखा कि विज्ञान एक विषय के रूप में पर्याप्त नहीं है। समाज में वैज्ञानिक साक्षरता होनी आवश्यक है। हमारी विज्ञान शिक्षा ऐसी हो कि इससे बच्चों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण और तार्किक चिंतन विकसित हो सके।

शिक्षण के दौरान हमें एक वृहद परिपेक्ष्य का ध्यान रखना होगा कि विज्ञान शिक्षण समाज की आवश्यकताओं की पूर्ति में सहायक हो। भूख, कुपोषण, गरीबी, भ्रष्टाचार, तनाव व चिंता, अंधविश्वास आदि हमारे सामने चुनौतियां हैं। इन मुद्दों पर विज्ञान शिक्षा को हमारी सहायता करनी चाहिए।

विज्ञान व तकनीकी में उन्नति के कारण आज कई प्रकार की सहायक सामग्री उपलब्ध है जो शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया को प्रभावी बना सकती है। हमें इनका नए व सृजनात्मक ढंग से लाभ उठाना चाहिए।

## 7.6 शब्दावली

- CLASS कम्प्यूटर लिटरेसी एवं स्टडीज इन स्कूल्स
- DTH डाइरेक्ट टु होम
- FM फरीकुएंसी मॉड्युलेशन
- ICT इनफॉर्मेशन एंड कम्यूनिकेशन टेक्नालॉजी
- PC पर्सनल कम्प्यूटर
- SITE सैटेलाइट इंस्ट्रक्शनल टेलीविजन एक्सपेरिमेंट

## 7.7 संदर्भ ग्रंथ एवं उपयोगी पुस्तकें

- एलिजाबैथ हैमरमैन और डियान मुसिआल (2008) इंटीग्रेटिंग साइंस विद मेथेमेटिक्स एंड लिटरेसी, केलीफार्मिया, कोरविन प्रैस



टिप्पणी

## विज्ञान शिक्षण के अधिगम में आने वाली चुनौतियां और मुद्दे

- जैक हसर्ड और माइकेल दिआस (2008) – द आर्ट ऑफ टीचिंग साईंस, न्यूयार्क; रूटलेज
- विज्ञान शिक्षण पर राष्ट्रीय फोकस समूह के आधार पत्र (2006) नई दिल्ली, एनसीईआरटी
- स्टेवर, जॉन आर (2007), इंटरनेशनल एकादमी ऑफ एजुकेशन एंड इंटरनेशनल ब्यूरो ऑफ एजुकेशन
- राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा 2005, नई दिल्ली, एनसीईआरटी
- थोर्नबर्ग, डेविड डी. (2009) फाइल चैलेंजेस इन साईंस एजुकेशन
- टाइल्सटन, डोना डब्ल्यू (2004) वट एवरी टीचर शुड नो एबाउट मीडिया एंड टेक्नॉलॉजी, केलीफोर्निया, कॉर्विन प्रैस
- [www.dst.gov.in](http://www.dst.gov.in)
- [www.inspire-dst.gov.in](http://www.inspire-dst.gov.in)
- [www.vigyanprasar.gov.in](http://www.vigyanprasar.gov.in)

## 7.8 अंत्य इकाई अभ्यास

1. वैज्ञानिक साक्षरता का क्या अर्थ है? विज्ञान में साक्षर व्यक्ति की विशेषताएं समझाने के लिए अपने पर्यावरण से दो घटनाओं का उल्लेख करो।
2. विज्ञान कक्षा-VII से अपनी पसंद का एक पाठ चुनो। इसे पढ़ाने के लिए पठन सामग्री को दैनिक जीवन के अनुभवों से जोड़ते हुए क्रियाकलापों की योजना बनाओ।