

शिक्षा में स्नातक (बी० एड०)
Bachelor of Education (B.Ed)

भाग – 2

Part - II

पत्र – सोलहवाँ

Paper - XVI

जैविक विज्ञान का अध्ययन
Pedagogy of Biological Science



Nalanda Open University
(A State Open University)

Course Design and Preparation Team

Original Text Written by:

- | | |
|--|---|
| 1. Dr. Meena Kumari
Assistant Professor
School of Teacher Education,
Nalanda Open University, Patna
Unit - 1, 4, 5, 19, 20, 22, 31 | 4. Dr. Madhu Singh
Associate Professor,
St. Xavier's College of Education,
Digha, Patna.
Unit - 14, 15 |
| 2. Dr. Sangeeta Kumari
Assistant Professor,
School of Teacher Education,
Nalanda Open University, Patna
Unit - 2, 3, 6, 7, 8, 9, 21, 24, 25, 26 | 5. Sujata
Assistant Professor,
St, Xavier College of Education,
Digha, Patna.
Unit - 16, 17 |
| 3. Rimmi Singh
Assistant Professor,
Vitthal Teacher's Taining College
Patna
Unit - 10, 11, 12, 13, 27, 28, 29, 30 | 6. Rajlakshmi
Assistant Professor,
Women's Taining College,
Patna
Unit - 18, 23 |

Co-ordinator

Prof. (Dr.) Preeti Sinha

School of Teacher Education

Nalanda Open University, Patna

Published in November, 2019

© **Nalanda Open University (Estd. 1987)**

All rights reserved. No part of this book may be reproduced in any form by mimeography or any other means without permission in writing from the Nalanda Open University.

Further information regarding other courses of the Nalanda Open University may be obtained from the University Office at 3rd Floor, Biscomaun Bhawan, West Gandhi Maidan, Patna - 800 001.

शिक्षा में स्नातक (बी० एड०) Bachelor of Education (B.Ed)

Part - II, Paper - XVI

CONTENTS

इकाई 1.	पाठ्यचर्या की अवधारणा (Concept of Curriculum)	....	6 - 11
इकाई 2.	पाठ्यचर्या निर्माण के सिद्धान्त (Principles of Curriculum Construction)	....	12 - 15
इकाई 3.	पाठ्यचर्या संगठन के उपागम (Approaches of Curriculum Organization)	....	16 - 21
इकाई 4.	विज्ञान पाठ्यचर्या का विकास (Development of Science Curriculum)	....	22 - 29
इकाई 5.	विभिन्न स्तरों के लिए विज्ञान पाठ्यचर्या (Science Curriculum for Different Stages)	....	30 - 33
इकाई 6.	राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना : 2005 (National Curriculum Framework : 2005)	....	34 - 41
इकाई 7.	जीव विज्ञान पाठ्य-पुस्तक की विशेषताएँ (Qualities of Biological Science Text Book)	....	42 - 45
इकाई 8.	जैविक विज्ञान शिक्षण के व्यूहक्रम (Strategy of Teaching Biological Science)	....	46 - 58
इकाई 9.	जैविक विज्ञान के प्रभावी पाठ-योजना (Effective Lesson Plan in Biological Science)	....	59 - 69
इकाई 10.	जीव विज्ञान में प्रायोगिक कार्यों का महत्त्व (Importance of Practical Work in Biological Science)	....	70 - 73
इकाई 11.	जीव विज्ञान प्रयोगशाला की योजनाएँ (Planning of Biological Science Laboratory)	....	74 - 80

इकाई 12.	जीव विज्ञान प्रयोगशाला का रखरखाव (Maintenance of Biological Science Laboratory)	....	81 - 84
इकाई 13.	विज्ञान प्रयोगशाला से संबंधित सावधानियाँ (Precaution related to science laboratory)	....	85 - 87
इकाई 14.	एडगर डेल का अनुभव शंकु (Edgar Dale Cone of Experience)	....	88 - 95
इकाई 15.	श्रव्य-दृश्य अनुदेशन सामग्री (Audio-Visual Instructional Aids)	....	96 - 104
इकाई 16.	क्रियाकलाप एवं विद्युत शिक्षण सामग्री (Activity and Electronic Teaching Aids)	....	105 - 114
इकाई 17.	शिक्षण में आशुरचना (Improvisation in Teaching)	....	115 - 121
इकाई 18.	विज्ञान किट (Science Kit)	....	122 - 126
इकाई 19.	विज्ञान पुस्तकालय (Science Library)	....	127 - 132
इकाई 20.	विज्ञान क्लब (Science Club)	....	133 - 136
इकाई 21.	विज्ञान मेला (Science Fair)	....	137 - 140
इकाई 22.	विज्ञान संग्रहालय (Science Museum)	....	141 - 144
इकाई 23.	सामुदायिक संसाधन (Community Resources)	....	145 - 149
इकाई 24.	मापन एवं मूल्यांकन की अवधारणा (Concept of Measurement and Evaluation)	....	150 - 155
इकाई 25.	मूल्यांकन के प्रकार (Types of Evaluation)	....	156 - 164

इकाई 26.	अच्छे परीक्षण की विशेषताएँ (Qualities of a Good Test)	....	165 - 175
इकाई 27.	सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन (Continuous and Comprehensive Evaluation, CCE)	....	176 - 181
इकाई 28.	पद विश्लेषण (Item Analysis)	....	182 - 187
इकाई 29.	इलेक्ट्रॉनिक आकलन (Electronic Assessment)	....	188 - 192
इकाई 30.	निष्पादन का आकलन (Assessment of Performance)	....	193 - 196
इकाई 31.	संविभाग (Portfolio)	....	197 - 198

पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 1.0 उद्देश्य (Objective)
- 1.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 1.2 पाठ्यचर्या का अर्थ (Meaning of Curriculum)
- 1.3 पाठ्यचर्या के प्रमुख परिभाषाएं (Important definitions of curriculum)
- 1.4 पाठ्यचर्या के उद्देश्य (Objective of Curriculum)
- 1.5 पाठ्यचर्या तथा पाठ्यक्रम में संबंध
(Relation between curriculum and syllabus)
- 1.6 सारांश (Summary)
- 1.7 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)
- 1.8 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्र शिक्षक:

- (i) पाठ्यचर्या के अर्थ को बता सकेंगे,
- (ii) पाठ्यचर्या के विभिन्न परिभाषाओं को जान सकेंगे,
- (iii) पाठ्यचर्या के विभिन्न आधारों को समझ सकेंगे,
- (iv) पाठ्यचर्या तथा पाठ्यक्रम के अन्तर को बता सकेंगे।

उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

1.1 प्रस्तावना (Introduction)

पाठ्यचर्या एक ऐसी धुरी है जिसके चारों ओर कक्षा के समस्त कार्य तथा विद्यालय के विविध क्रियाकलाप विकसित किए जाते हैं। इस इकाई के अर्न्तगत पाठ्यचर्या का अर्थ तथा इसके विभिन्न परिभाषाओं की चर्चा की गई है। पाठ्यचर्या के विभिन्न आधारों का भी वर्णन इस इकाई में किया गया है। पाठ्यचर्या तथा पाठ्यक्रम के अन्तरों को भी इस इकाई में स्पष्ट किया गया है। प्रभावशाली शिक्षण तथा अधिगम में पाठ्यचर्या की भूमिकाओं को भी इस इकाई में दर्शाया गया है।

1.2 पाठ्यचर्या का अर्थ (Meaning of Curriculum)

पाठ्यचर्या, शिक्षा के व्यापक औपचारिक स्वरूप का आकारिक ढाँचा (Out Line Pattern) है। पाठ्यचर्या (Curriculum) शब्द की उत्पत्ति लैटिन भाषा के 'currere' शब्द से हुई है जिसका अर्थ है— दौड़ का मैदान (Race Course) शिक्षा के क्षेत्र में इसका तात्पर्य विद्यार्थी के दौड़ के मैदान है। मैदान का अर्थ पाठ्यचर्या से है और दौड़ का अर्थ छात्रों द्वारा अनुभव और उनकी क्रियाओं से है। अर्थात्, पाठ्यचर्या वह मार्ग है जिसका

अनुकरण करके छात्र शिक्षा के लक्ष्य को प्राप्त करते हैं। इस प्रकार पाठ्यचर्या में स्पर्धा एवं लक्ष्य सिद्धि के भाव निहित हैं। जो भी विषयवस्तु और क्रियाकलाप शिक्षा के उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए करते हैं वह पाठ्यचर्या का ही भाग होता है।

शिक्षक की दृष्टि से पाठ्यचर्या एक दिशा एवं साधन है जिसका अनुसरण करके शिक्षा के लक्ष्यों को प्राप्त करने का प्रयास किया जाता है। पाठ्यवस्तु के व्यवस्थित रूप को पाठ्यचर्या की संज्ञा देते हैं जो छात्रों की आवश्यकता पूर्ति के लिए विकसित किया जाता है। पाठ्यचर्या व्यापक और विराट होता है। जिसका स्वरूप सामाजिक मूल्यों एवं लक्ष्यों द्वारा निर्धारित होता है। 'पाठ्यचर्या' शब्द का अर्थ उन सभी क्रियाओं एवं परिस्थितियों से होता है जिसका नियोजन एवं सम्पादन विद्यालय द्वारा बालकों के विकास के लिए किया जाता है। शिक्षा के उद्देश्य बदलते रहते हैं इसलिए पाठ्यचर्या का अर्थ भी बदलता रहता है। पूर्व में पाठ्यचर्या का अर्थ संकुचित था परन्तु आज के संदर्भ में अधिक व्यापक अर्थ है। अतीत में कुछ विषयों में शिक्षा के प्रारूप को ही पाठ्यचर्या कहते थे लेकिन वर्तमान संदर्भ में बालक को भावी जीवन के लिए तैयार कर सके ऐसा पाठ्यचर्या होना चाहिए केवल ज्ञान देने तक सीमित नहीं होना चाहिए। पाठ्यचर्या बनाते समय बच्चों की आवश्यकता और विकास के प्रत्येक पक्ष का ध्यान रखना चाहिए। इसके अतिरिक्त हमलोग एक विकासशील देश में रह रहे हैं जिसकी अपनी वैज्ञानिक और तकनीकी विकास की अपेक्षाएँ हैं। पाठ्यचर्या का एक महत्वपूर्ण पहलू विषय वस्तु भी है जिसके माध्यम से बालक और समाज की आवश्यकताएँ पूरी होती हैं। प्रत्येक विषय विशेष का विस्तृत पाठ्यचर्या होता है जैसे— विज्ञान का पाठ्यचर्या।

इस प्रकार पाठ्यचर्या का अर्थ केवल उन सैद्धान्तिक विषयों से नहीं है, जो विद्यालय में परम्परागत ढंग से पढ़ाये जाते हैं वरन् इसमें अनुभवों की वह सम्पूर्णता निहित है जिनका छात्र विद्यालय, कक्षा, पुस्तकालय, वर्कशाप, प्रयोगशाला और खेल के मैदान तथा शिक्षकों एवं छात्रों के अनौपचारिक सम्पर्कों से प्राप्त करता है। विद्यालय का सम्पूर्ण जीवन ही पाठ्यचर्या हो जाता है। जो छात्रों के जीवन के सभी पक्षों को प्रभावित कर सकता है और उनके संतुलित व्यक्तित्व के विकास में सहायता देता है।

जीव विज्ञान का पाठ्यचर्या सभी विषयों और अनुभवों से मिश्रित पाठ्यचर्या का एक अंश होता है। इसमें इस प्रकार की समस्त विषय-वस्तु तथा अनुभवों का समावेश होता है जो जीव विज्ञान के शिक्षण के उद्देश्यों की पूर्ति में किसी-न-किसी तरह से सहायक हो। पाठ्यचर्या में मुख्य बिन्दु सम्मिलित हैं:—

- पाठ्यचर्या में दी हुई विषयवस्तु
- प्रयोगशाला के अंतर्गत किए गए अधिगम अनुभव
- विज्ञान क्लब में किए गए अधिगम कार्यकलाप
- कक्षा के बाहर मित्रों और समाज से प्राप्त अधिगम अनुभव
- सहपाठियों के साथ क्रियाकलाप द्वारा अनुभव
- विद्यालय में अध्ययन के पाठ्यचर्या तथा संबंधित सामग्री से प्राप्त अनुभव
- तथ्यों के ज्ञान के साथ अवधारणा संबंधी प्राप्त ज्ञान
- खेल के मैदान से प्राप्त अनुभव
- सांस्कृतिक क्रियाकलापों से प्राप्त अनुभव

अतः पाठ्यचर्या विद्यालय की शिक्षा व्यवस्था का केन्द्र बिन्दु है। कक्षा की समस्त क्रियाएँ, पाठ्यसहगामी क्रियाकलाप तथा मूल्यांकन की समस्त प्रक्रिया विद्यालय पाठ्यचर्या के परिणाम स्वरूप ही आयोजित किए जाते हैं।

1.3 पाठ्यचर्या की प्रमुख परिभाषाएँ (Important Definitions & Curriculum)

शिक्षा शास्त्रियों ने पाठ्यचर्या की अनेक परिभाषा दी है। कुछ प्रमुख परिभाषाएँ निम्नलिखित हैं:—

- **कनिंघम (Cunnigham) के अनुसार:** पाठ्यचर्या कलाकार (शिक्षक) के हाथ में ऐसा साधन (Means) हैं, जिससे वह उपलब्ध वस्तु (अधिगमकर्ता) को अपने विचारों, मूल्यों, लक्ष्यों, उद्देश्यों के अनुरूप अपने स्टूडियों (विद्यालय) में ढाल सकें।
- **फ्रोबेल के अनुसार:** पाठ्यचर्या को मानव जाति के सम्पूर्ण ज्ञान तथा अनुभवों का सार समझना चाहिए।
- **मुनरों के अनुसार:** पाठ्यचर्या में वे सब क्रियायें सम्मिलित हैं जिनका हम शिक्षा के उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए विद्यालय में उपयोग करते हैं। Curriculum includes all those activities which are utilised by the school to attain the aims of Education.
- **माध्यमिक शिक्षा आयोग (Secondary Education Commission):** के अनुसार पाठ्यचर्या का अर्थ रुढ़िवादी ढंग से पढ़ाये जाने वाले बौद्धिक विषयों से नहीं है परन्तु उसके अन्दर वे सभी क्रिया कलाप आ जाते हैं जो बालकों को कक्षा के बाहर तथा भीतर प्राप्त होते हैं। Curriculum does not mean the academic subject taught in the school but it includes total experiences that a child receives at a school.
- **डेविड प्रात (1980)** के अनुसार पाठ्यचर्या औपचारिक शैक्षिक तथा प्रशिक्षण प्रयासों का संगठित रूप है।
- **ग्लेन हास (1987)** के अनुसार पाठ्यचर्या उन सभी अनुभवों का संकलन है जो शिक्षा के कार्यक्रम में निहित होते हैं और जिनका प्रयोजन व्यापक लक्ष्यों तथा विशिष्ट उद्देश्यों को प्राप्त करना होता है जिनका नियोजन भूत और वर्तमान व्यवहारों के सिद्धान्त और शोध संबंधी ढाँचे के रूप में किया जाता है।
अतः, पाठ्यचर्या उन अनुभवों की रूपरेखा होती है जो विद्यार्थियों के लिए नियोजित की जाती है। इस प्रकार पाठ्यचर्या विद्यालय के निर्देशन में विद्यार्थियों के लिए नियोजित अनुभवों का ब्लूप्रिंट है। इसके महत्वपूर्ण पक्ष निम्नलिखित हैं:-

- (1) पाठ्यचर्या हमेशा पूर्ण नियोजित होती है। यह एकांक विकसित नहीं किया जा सकता है
- (2) पाठ्यचर्या के चार आधार होते हैं— सामाजिक शक्तियाँ, स्वीकृत सिद्धान्तों द्वारा प्रदत्त मानव विकास का ज्ञान, अधिगम का स्वरूप तथा ज्ञान तथा संज्ञान का स्वरूप।
- (3) पाठ्यचर्या के लक्ष्य उससे संबंधित शैक्षिक उद्देश्यों से निर्देशित (Guided) होते हैं। ये उद्देश्य ही साध्य हैं तथा स्वीकृत पाठ्यचर्या इन्हें प्राप्त करने का साधन है।
- (4) पाठ्यचर्या अध्यापक के अनुदेश को नियोजित करने में सहायक होती है। अधिगम अनुभवों की गुणवत्ता तथा सार्थकता ही पाठ्यचर्या के क्रियान्वयन के प्रभाव का निर्धारण करती है।
- (5) पाठ्यचर्या को व्यक्तिगत विभिन्ना तथा सामाजिक पृष्ठभूमि की विभिन्नता भी प्रभावित करती है। यही कारण है कि एक ही कक्षा के प्रत्येक छात्र की वास्तविक पाठ्यचर्या उसी कक्षा के अन्य छात्रों की पाठ्यचर्या की अपेक्षा भिन्न होती है।
- (6) पाठ्यचर्या के उद्देश्य, आधार तथा मानदंड की दृष्टि से अध्यापक में उपयुक्त व्यावसायिक निर्णय लेने की क्षमता निहित होनी चाहिए।

1.4 पाठ्यचर्या तथा पाठ्यक्रम में संबंध (Relation between Curriculum and Syllabus)

सामान्यतया पाठ्यचर्या (Curriculum) एवं पाठ्यक्रम (Syllabus) शब्द का प्रयोग एक ही अर्थ में किया जाता है परन्तु शिक्षा शास्त्र के अन्तर्गत दोनों में अन्तर पाया जाता है। पाठ्यचर्या के अन्दर पाठ्यक्रम को सम्मिलित किया जाता है। पाठ्यक्रम (Syllabus) का अर्थ होता है विषय की रूपरेखा जो किसी खास विषय के लिए निर्धारित की गई है। जैसे माध्यमिक कक्षाओं में विज्ञान विषय में किन-किन प्रकरणों को पढ़ाने के लिए निर्धारित किया गया है या किस प्रकार परीक्षा में प्रश्नों को करने के लिए दिया जायेगा। शिक्षक छात्रों को उन्हीं प्रकरणों को पढ़ाकर परीक्षा के लिए तैयार करता है उसे विज्ञान की पाठ्यक्रम (syllabus) कहते हैं। इससे कक्षा शिक्षण का नियोजन किया जाता है।

पाठ्यचर्या (Curriculum) का संबंध बालक के संपूर्ण विकास से होता है जिसके अन्तर्गत ज्ञानात्मक, भावात्मक, क्रियात्मक, शारीरिक एवं सामाजिक विकास को शामिल किया जाता है। इस प्रकार पाठ्यचर्या का स्वरूप अधिक व्यापक होता है जबकि पाठ्यक्रम का स्वरूप निश्चित होता है जिसके अन्दर शिक्षण बिन्दुओं को ही शामिल किया जाता है।

पाठ्यचर्या तथा पाठ्यक्रम में निम्नलिखित अन्तर हैं:-

पाठ्यचर्या तथा पाठ्यक्रम में अन्तर (Difference between Curriculum Syllabus)	
पाठ्यचर्या (Curriculum)	पाठ्यक्रम या पाठ्यविवरणी (Syllabus)
1. पाठ्यचर्या शिक्षा का व्यापक प्रत्यय है। पाठ्यचर्या का विकास सतत् प्रक्रिया है।	1. पाठ्यक्रम संकुचित शिक्षण की रूप रेखा है परन्तु पाठ्यक्रम विशिष्ट रूप है।
2. पाठ्यचर्या का विकास सामाजिक आश्यकता, मानवीय गुणों तथा सामाजिक दर्शन पर आधारित होता है तथा इसमें राष्ट्रीय विकास को भी महत्त्व दिया जाता है।	2. पाठ्यचर्या का प्रारूप छात्रों के स्तर रुचियों और विकासक्रम पर आधारित होता है। पाठ्यक्रम को चढ़ावक्रम तथा पूर्व ज्ञान को महत्त्व दिया जाता है।
3. पाठ्यचर्या की प्रकृति सैद्धान्तिक अधिक तथा व्यवहारिक कम होती है। इसका तार्किक आकलन किया जाता है।	3. पाठ्यवस्तु से पाठ्यक्रम को व्यावहारिक तथा उपयोगी बनाया जाता है। परीक्षा प्रश्न पत्र बनाने का आधार विषयवस्तु होती है।
4. पाठ्यचर्या के विकास में शिक्षा के सामान्य उद्देश्यों तथा लक्ष्यों को महत्त्व दिया जाता है। इनकी प्राप्ति की अवधि सम्पूर्ण सत्र होती है तथा शिक्षण प्रक्रिया भी पूर्ण सत्र की है।	4. पाठ्यक्रम के शिक्षण, उद्देश्य विशिष्ट तथा व्यावहारिक होते हैं। इनकी शिक्षण कालांश में प्राप्ति कर ली जाती है।
5. पाठ्यचर्या में विद्यालय प्रबन्धन की प्रणाली पर विचार करके व्यवस्था की जाती है। विद्यालय परिसर पाठ्यक्रमों के अनुरूप होती है।	5. पाठ्यक्रम वस्तु के विशिष्ट प्रकरण से कक्षा शिक्षण विधियों, प्रविधियों तथा सूत्रों का निर्धारण करके क्रियान्वयन, प्रस्तुतीकरण तथा प्रदर्शन किया जाता है।
6. पाठ्यचर्या में छात्रों के शारीरिक, मानसिक, सामाजिक तथा भावात्मक गुणों के विकास को महत्त्व दिया जाता है।	6. पाठ्यक्रम में प्रकरण सम्बन्धी ज्ञान, कौशल एवं रुचियों को महत्त्व दिया जाता है। यह पाठ्यक्रम विकास में सहायक होते हैं।
7. पाठ्यचर्या विकास का सम्बन्ध शिक्षा के विकास तथा शिक्षाशास्त्र से अधिक सम्बन्धित होता है।	7. पाठ्यक्रम का निर्धारण तथा क्रियान्वयन शिक्षाशास्त्र के अधिक सम्बन्धित होता है, परन्तु पाठ्यक्रम का व्यावहारिक रूप ही है।
8. पाठ्यचर्या के चार तत्व-शिक्षा के उद्देश्य, शिक्षण आयाम, विधियाँ, परीक्षण की प्रणाली तथा पृष्ठपोषण होते हैं। इसमें प्रबन्धक, प्रशासक, प्राचार्य, शिक्षकों का योगदान होता है।	8. पाठ्यक्रम के प्रकरणों के अनुसार विशिष्ट ज्ञानात्मक, प्रविधियाँ, सूत्र, मौखिक, प्रयोगात्मक व लिखित परीक्षणों तथा उपचारात्मक प्रविधियों को सम्मिलित किया जाता है।
9. पाठ्यचर्या के उद्देश्यों की प्राप्ति हेतु कक्षागत क्रियाओं तथा कक्षा से बाहर की क्रियाओं का मूल्यांकन तथा आकलन किया जाता है। नैतिक गुणों के विकास को महत्त्व दिया जाता है। इसमें पाठ्यचर्या की उपयोगिता व सार्थकता का आकलन तार्किक ढंग से किया जाता है।	9. पाठ्यक्रम के उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए कक्षागत क्रियाओं को ही महत्त्व दिया जाता है। निबन्धात्मक, वस्तुनिष्ठ मौखिक तथा प्रयोगात्मक परीक्षाओं को प्रयुक्त किया जाता है। निदानात्मक परीक्षाओं तथा उपचारी व्यक्तिगत शिक्षण का भी उपयोग किया जाता है।

10. पाठ्यचर्या के विकास की प्रक्रिया समाज के भावी नागरिक तैयार करने के लिए की जाती है। सामाजिक परिवर्तन के अनुरूप पाठ्यचर्या का विकास भी सतत होता रहता है।	10. पाठ्यक्रम की रूपरेखा पाठ्यचर्या के अनुरूप तैयार की जाती है। परन्तु पाठ्यक्रम के क्रियान्वयन से तात्कालिन गुणों का विकास होता है। परन्तु इनका सम्बन्ध छात्र के भावी जीवन के विकास से होता है।
11. पाठ्यचर्या के विकास को शिक्षा व्यवस्था, परीक्षा प्रणाली, सामाजिक परिवर्तन, शासन प्रणाली, अध्ययन समितियाँ (Board of studies) प्रभावित करती है।	11. पाठ्यक्रम का विषय, विशेषज्ञ, अध्ययन समिति, विद्यालय प्रबन्धन, शिक्षकों की योग्यता तथा छात्रों की आवश्यकता तथा उपयोगिता प्रभावित करती है।
12. पाठ्यचर्या की प्रकृति शिक्षक-केन्द्रित, छात्र-केन्द्रित, अनुभव-केन्द्रित, कार्य-केन्द्रित तथा मूल-केन्द्रित आदि होता है।	12. पाठ्यक्रम की प्रकृति का निर्धारण पाठ्यचर्या करता है। पाठ्यक्रम की प्रकृति इसे भी प्रभावित करती है। उसी के अनुरूप शिक्षण उद्देश्यों, शिक्षण विधियों, प्रविधियों तथा सूत्रों का उपयोग किया जाता है।

पाठ्यचर्या के आधार: पाठ्यचर्या एक पूर्ण नियोजित प्रक्रिया है। इसमें निहित बिन्दुओं को समझना भी बहुत आवश्यक है। इस दशा में पाठ्यचर्या के चार आधार होते हैं—

1. **मानव विकास (Human Development):** बच्चों के विकास में समाज, परिवार के साथ-साथ विद्यालय का भी महत्वपूर्ण योगदान होता है। विद्यालय में निर्धारित पाठ्यचर्या का भी प्रभावशाली योगदान होता है। एकीसवीं सदी में बाल विकास के नये-नये आयाम देखने को मिल रहे हैं जो बच्चों के चिन्तन, आवश्यकताओं तथा अभिरुचियों को प्रभावित कर रहा है। अतः, पाठ्यचर्या का एक महत्वपूर्ण आधार मानव विकास है।

2. **सामाजिक शक्तियाँ (Social Power):** विद्यालय के क्रिया कलाप को सामाजिक शक्तियाँ, संस्कृति में बदलाव, सामाजिक परिवर्तन, सामाजिक दबाव तथा सामाजिक विभेद के रूप में देता है। भारत जैसे देश में सामाजिक शक्तियाँ बहुत जटिल तथा विविध रूप में दिखाई देती है। पाठ्यचर्या समकालीन सामाजिक शक्तियों को अधिक महत्व देती है तथा समाज के विकास में सहायक होती है।

3. **अधिगम का स्वरूप (Feature of Learning):** अधिगम का स्वरूप समय के साथ बदलता रहता है। इस संबंध में अनेकों शोध हुए हैं। इन शोधों में दो प्रमुख सिद्धान्त हैं:— (1) व्यवहारवादी सिद्धान्त तथा संज्ञानात्मक सिद्धान्त। ये अधिगम सिद्धान्त पाठ्यचर्या नियोजन के कार्य को सम्पादित करने में मदद करती है।

4. **ज्ञान तथा संज्ञान का स्वरूप (Features of Knowledge and Cognition):** प्रत्येक छात्र अपनी विशिष्ट अधिगम शैली तथा युक्तियों का प्रयोग करते हैं। व्यक्तिगत विभिन्नता के कारण अलग-अलग छात्रों की अधिगम शैली अलग-अलग होती है। सूचना तथा ज्ञान संज्ञान के संबंधों को भी ध्यान देना आवश्यक होता है। अतः, पाठ्यचर्या में ज्ञान को संगठित करने तथा विभिन्न अधिगम शैली पर ध्यान देना आवश्यक है।

1.5 सारांश (Summary)

शिक्षा तीन ध्रुवीय (Tripolar) प्रक्रिया है। पहला, बिन्दु शिक्षक, दूसरी बिन्दु छात्र एवं तीसरी बिन्दु पाठ्यचर्या होता है। वास्तव में पाठ्यचर्या वह साधन है जो शैक्षिक प्रक्रिया के लिए आधार बनाता है। पाठ्यचर्या एक कार्यालयी संदर्शिका (Schedule) होती है जो किसी कक्षा को किसी विषय के शिक्षण में सहायता के लिए किसी विद्यालय विशेष अथवा व्यवस्था के लिए तैयार की जाती है। इसके अन्तर्गत पाठ्यचर्या के लक्ष्य, अपेक्षित परिणाम, अध्ययन सामग्री की प्रकृति एवं विस्तार तथा उपयुक्त सहायक सामग्री एवं पाठ्य-पुस्तकों के साथ-साथ अनुपूरक पुस्तकों, शिक्षण विधियों, सहगामी क्रियाओं तथा मूल्यांकन के सुझाव भी सम्मिलित किये जाते हैं। अतः, पाठ्यचर्या वह मार्ग है जिसका अनुकरण करके विद्यार्थी शिक्षा के लक्ष्य को प्राप्त करता है। पाठ्यचर्या के चार आधार होते हैं:— सामाजिक शक्तियाँ, मानव विकास, अधिगम का स्वरूप तथा संज्ञान का स्वरूप।

1.7 अभ्यास के प्रश्न (Question for Exercise)

1. पाठ्यचर्या की अवधारणाओं का वर्णन कीजिए।
Describe the concept of curriculum.
2. पाठ्यचर्या को परिभाषित कीजिए। पाठ्यचर्या तथा पाठ्यक्रम के बीच के संबंधों की विवेचना कीजिए।
Define 'curriculum'. Discuss the Relationship between curriculum and syllabus.
3. पाठ्यचर्या के अर्थ की व्याख्या कीजिए।
Explain the meaning of curriculum.
4. पाठ्यचर्या के विभिन्न आधारों का वर्णन कीजिए।
Describe the various basis of curriculum.

1.8 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. सूद, जे० के० (1986), विज्ञान शिक्षण। कोहली प्रकाशन, चंडीगढ़।
2. पाहुजा, सुधा (2016), जैविक विज्ञान शिक्षण, आर० लाल बुक डिपो, मेरठ।
3. भटनागर, डा० ए० बी० तथा डा० अनुराग (2007), जैविक विज्ञान शिक्षण, आर० लाल बुक डिपो, मेरठ।
4. शर्मा, आर० सी० (1990), आधुनिक विज्ञान शिक्षण, धनपत्त राय तथा सनस, नयी दिल्ली।
5. इग्नू (2006), विज्ञान में अनुदेशात्मक योजना बनाना तथा मूल्यांकन (ES-341)



पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 2.0 उद्देश्य (Objective)
- 2.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 2.2 पाठ्यचर्या निर्माण के सिद्धान्त (Principles of Curriculum Construction)
- 2.3 सारांश (Summary)
- 2.4 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)
- 2.5 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

2.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्रशिक्षक:

- क्रियाशीलता के सिद्धान्त से अवगत हो सकेंगे,
- उपयोगिता के सिद्धान्त की व्याख्या कर सकेंगे,
- लचीलापन के सिद्धान्त को जान सकेंगे,
- अनुभवों की पूर्णता के सिद्धान्त से अवगत हो सकेंगे,
- पाठ्यचर्या निर्माण के सभी सिद्धान्तों से अवगत हो सकेंगे।

उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

2.1 प्रस्तावना (Introduction)

पाठ्यचर्या के अन्तर्गत कक्षा में किए गए कार्यकलाप और प्रयोगशाला में किया कार्य, खेल के मैदान के अनुभव, अध्यापकों और सहपाठियों के साथ क्रियाकलाप, अंतर्विद्यालय और अंतर्कक्षा में किए गए शैक्षिक तथा सांस्कृतिक क्रियाकलाप सभी शामिल हैं। प्रस्तुत इकाई इस पाठ की दूसरी इकाई है। इस इकाई में निर्माण के सिद्धान्त की चर्चा की गई है।

2.2 पाठ्यचर्या निर्माण के सिद्धान्त (Principles of Curriculum Construction)

शिक्षा तीन ध्रुवों वाली प्रक्रिया है। इसमें एक ओर शिक्षक, दूसरी ओर छात्र एवं तीसरी ओर पाठ्यचर्या होता है। वास्तव में पाठ्यचर्या वह साधन है जो शैक्षिक प्रक्रिया के लिए आधार बनता है। बच्चे वे व्यक्ति हैं जिन्हें अपनी बौद्धिक और शारीरिक योग्यताएँ तथा सामर्थ्य हैं। पाठ्यचर्या बनाते समय उनकी आवश्यकता और विकास के प्रत्येक पक्ष का ध्यान रखना चाहिए। इसके अतिरिक्त हम एक विकासशील राष्ट्र में रह रहे हैं जिनकी अपनी वैज्ञानिक और तकनीकी विकास के लिए अपेक्षाएँ हैं। पाठ्यचर्या का दूसरा महत्वपूर्ण पक्ष विषय-वस्तु है जिसके माध्यम से बालक और समाज की यह आवश्यकताएँ पूरी होती हैं।

पाठ्यचर्या निर्माण के निम्नलिखित सिद्धान्त हैं:-

1. **उपयोगिता का सिद्धान्त (Principle of Utility):** पाठ्यचर्या के अन्तर्गत उन क्रियाओं, तथा विषयों को स्थान मिलना चाहिए जो बालक के वर्तमान तथा भावी जीवन के लिए उपयोगी है। दूसरे शब्दों में जो क्रियाएँ तथा विषय बालक के वर्तमान तथा भावी जीवन के लिए उपयोगी नहीं हैं, उन्हें पाठ्यचर्या में सम्मिलित नहीं करना

चाहिए। विज्ञान हमारे जीवन के लिए बहुत ही उपयोगी विषय है। अतः विज्ञान के पाठ्यचर्या में हमारे उपयोग में आने वाले प्रकरणों को महत्वपूर्ण स्थान देना चाहिए। इसके साथ-साथ यह भी ध्यान रखना चाहिए कि विज्ञान विद्यार्थियों की मानसिक शक्तियों को विकसित करने में सहायता प्रदान करता है और जीवन में परिस्थितियों और चुनौतियों का सफलता के साथ सामना करने में भी हमें सक्षम बनाता है। इसलिए विज्ञान के पाठ्यचर्या में उपयोगिता का सिद्धान्त एक महत्वपूर्ण दिशा प्रदान करता है। पाठ्यचर्या की पाठ्यवस्तु व्यक्तिगत एवं सामाजिक दृष्टि से जीवनोपयोगी होनी चाहिए। उपयोगिता के अन्तर्गत जीविकोपार्जन का उद्देश्य भी सम्मिलित है।

2. क्रियाशीलता का सिद्धान्त (Principle of Activity): इस सिद्धान्त के अनुसार बालकों को विज्ञान का विषय नीरस तथा कठिन मालूम नहीं होता। वह विज्ञान के अध्ययन में वास्तविक आनन्द का अनुभव करते हैं। उनको केवल यांत्रिक रूप से ही विज्ञान के सिद्धान्तों तथा नियमों को स्मरण नहीं करना पड़ता बल्कि मानसिक तथा शारीरिक रूप से क्रियाशील रहने के कारण वे थोड़े ही समय में विज्ञान के कठिन तथ्यों का स्थायी ज्ञान बहुत ही सुविधा से ग्रहण कर लेते हैं। बालक अध्यापक द्वारा बताई गई बातों को बिना सोचे-समझे ग्रहण नहीं कर लेता, वरन् वह अपनी तर्क, विवेचना एवं कल्पना शक्ति का भी प्रयोग करता है। अतः पाठ्यचर्या में कुछ ऐसी समस्याएँ रखनी चाहिए जिनसे विद्यार्थियों को क्रियाशील रहने का अवसर मिले तथा वे स्वयं के अनुभवों के आधार पर इस विषय का सरलता से अध्ययन कर सकें।

3. प्रजातांत्रिक मूल्यों पर आधारित (Principle based on democratic values): हमारे देश में शासन का स्वरूप प्रजातांत्रिक है। अतः, पाठ्यचर्या के अन्तर्गत ऐसी क्रियाओं को स्थान मिलना चाहिए जिनके द्वारा बालकों का विकास जनतंत्रीय भावनाओं, मूल्यों एवं दृष्टिकोणों का विकास हो सके। इसके अलावा एक-दूसरे का सम्मान की भावना, समूह स्तर पर कार्य का सम्पादन, कार्य एवं दायित्व में संतुलन, समस्याओं की भावना, सामाजिक चेतना का ज्ञान, तथा विस्तृत विचारधारा को पाठ्यचर्या में शामिल करना चाहिए।

4. अग्रदर्शिता का सिद्धान्त (Principle of Forward Looking): पाठ्यचर्या के अन्तर्गत उन क्रियाओं, वस्तुओं तथा विषयों को स्थान मिलना चाहिए जिसके द्वारा बालक को उसके भावी जीवन में आने वाली परिस्थितियों का ज्ञान हो जाए तथा वह उनके साथ अनुकूलन भी कर ले। दूसरे शब्दों में सीखा हुआ ज्ञान ऐसा होना चाहिए जो बालक को अनुकूलन तथा आवश्यकता पड़ने पर परिस्थितियों में परिवर्तन करने योग्य बना दे। पाठ्यचर्या में हमें केवल उन्हीं प्रकरणों को सम्मिलित नहीं करना चाहिए जो विद्यार्थियों की दैनिक एवं वर्तमान आवश्यकताओं की पूर्ति करते हो वरन् अन्य प्रकरणों, जिनके द्वारा विद्यार्थी का भविष्य भी अग्रसर हो एवं अभिष्ट लक्ष्य को प्राप्त कराने में सहायक सिद्ध हो सके, को भी पाठ्यचर्या में सम्मिलित करना चाहिए।

5. अवकाश के क्षणों के सदुपयोग का सिद्धान्त (Principles of Training for Leisure): वर्तमान युग में अवकाश काल का सदुपयोग करना एक महान समस्या है। विद्यार्थी प्रायः अपने खाली समय को बेकार की बातों में नष्ट कर देते हैं। अवकाश के समय का सदुपयोग न होने के कारण वे कभी-कभी अनुशासनहीनता के भी शिकार हो जाते हैं। अतः, विज्ञान के पाठ्यचर्या में कुछ ऐसे में रुचि उत्पन्न हो और वे अवकाश के समय में इसका अध्ययन करके आनन्द प्राप्त कर सकें। पाठ्यचर्या इतना व्यापक होना चाहिए कि जहाँ एक ओर बालकों को काम करने की प्रेरणा दे वहीं दूसरी ओर वह उनमें ऐसी क्षमताएँ भी उत्पन्न करें कि वे अपने अवकाश काल का सदुपयोग करना सीख जाए।

6. छात्र-केन्द्रित सिद्धान्त (Principle of Child-Centred): पाठ्यचर्या बाल केन्द्रित होना चाहिए। दूसरे शब्दों में पाठ्यचर्या का निर्माण करते समय बालकों की रुचियों, आवश्यकताओं, मनोवृत्तियों, क्षमताओं, योग्यताओं, बुद्धि एवं आयु आदि का विशेष ध्यान रखना चाहिए।

7. खेल और कार्य की क्रियाओं के अन्तःसंबंध का सिद्धान्त (Principle of Interrelation of Play and Work Activities): पाठ्यचर्या तैयार करते समय ज्ञान प्राप्त करने की क्रियाओं को इतना रुचिकर बनाने का प्रयास करना चाहिए कि बालक ज्ञान को खेल समझकर प्रभावशाली ढंग से ग्रहण कर लें। क्रो एण्ड क्रो के अनुसार— “जो लोग सीखने की प्रक्रिया को निर्देशित करते हैं, उनका उद्देश्य यह होना चाहिए कि वे ज्ञानात्मक क्रियाओं की ऐसी योजना बनाएँ, जिसमें खेल के दृष्टिकोण को स्थान प्राप्त हो।”

8. **सामाजिक आदर्शों का सिद्धान्त (Principle of Social Orientation):** पाठ्यचर्या का निर्माण समाज के स्वीकृत आदर्शों एवं लक्ष्यों को ध्यान में रखकर किया जाना चाहिए। समाज की आवश्यकताओं एवं परिस्थितियों के अनुकूल सामाजिक भावना उत्पन्न करने के लिए पाठ्यचर्या बहुत महत्वपूर्ण होता है। विज्ञान के पाठ्यचर्या में ऐसे प्रकरण रखने चाहिए जिनके द्वारा बालक को विभिन्न प्रकार की विज्ञान सम्बन्धी सामाजिक समस्याओं को हल करने का अवसर मिल सके। विज्ञान शिक्षण से बालकों में सामाजिकता की भावना का विकास अवश्य होना चाहिए जिससे वे समाज की समस्याओं को हल कर सकें तथा समाज के साथ ही साथ उन्नति भी कर सकें।

9. **स्थानीय परिस्थितियों से सम्बन्धित करने का सिद्धान्त (Principle of Local Determination):** पाठ्यचर्या में ऐसी वस्तुओं, क्रियाओं तथा विषयों को स्थान होना चाहिए जो बालकों को मानव जाति के विभिन्न अनुभवों से अवगत करा सकें। इन अनुभवों को प्राप्त कर लेने से वह विभिन्न जातियों के जीवन में भाग लेने के लिए स्वयं को भली प्रकार से तैयार कर लेता है। पाठ्यचर्या व्यक्तिगत विभिन्नताओं एवं स्थानीय परिस्थितियों से विशेष रूप से नियंत्रित रहता है। पाठ्यचर्या का निर्माण करते समय हमें सम्पूर्ण राष्ट्र की विभिन्न सामाजिक, आर्थिक, भौगोलिक एवं राजनीतिक परिस्थितियों को ध्यान में रखना चाहिए। एक ही प्रकार के पाठ्यचर्या पूरे देश में लागू नहीं किया जा सकता, क्योंकि एक स्थान दूसरे स्थान से संस्कृति एवं अन्य संदर्भों में पर्याप्त रूप से भिन्न होता है।

10. **विविधता एवं लचीलेपन का सिद्धान्त (Principle of Variety and Elasticity):** इस सिद्धान्त के अनुसार बालक को बालक ही समझना चाहिए। हमें अपना विचार उस पर नहीं थोपना चाहिए। बालक का अपना अलग ही व्यक्तित्व होता है। बालक को केन्द्र मानकर जो पाठ्यचर्या बनाया जाएगा वह कभी कठिन नहीं होगा वरन् उसके लिए उपयोगी ही सिद्ध होगा। अध्यापक को अपने कार्य में सफलता प्राप्त करने के लिए बालक की विशिष्ट मानसिक सामर्थ्यों, शक्तियों एवं क्रियाओं को जानना आवश्यक होता है। इसके अतिरिक्त पाठ्यचर्या में दृढ़ता न होकर लचीलापन होना चाहिए। परिस्थिति, काल, समय के अनुसार उसमें समय-समय पर परिवर्तन करते रहना चाहिए। लचीला पाठ्यचर्या ही बालक तथा समाज की आवश्यकताओं को पूरा कर सकता है।

11. **अनुभवों की पूर्णता का सिद्धान्त (Principle of the Totality of Experiences):** पाठ्यचर्या के अन्तर्गत मानव जाति के अनुभवों की पूर्णता निहित होनी चाहिए। इसका तात्पर्य यह है कि पाठ्यचर्या में परंपरागत ढंग से पढ़ाए जाने वाले सैद्धान्तिक विषयों के साथ-साथ उन सभी अनुभवों को भी स्थाना दिया जाना चाहिए जिनको बालक विभिन्न क्रियाओं द्वारा प्राप्त करता है। ये क्रियाएँ विद्यालय, खेल के मैदान, कक्षा-कक्ष, प्रयोगशाला, पुस्तकालय तथा छात्रों एवं शिक्षकों के अनौपचारिक सम्पर्कों में निरन्तर गतिशील रहती है।

12. **स्वस्थ आचरण के आदर्शों की प्राप्ति का सिद्धान्त (Principle of Achievement of Wholesome Behaviour Patterns):** बालक के सामाजीकरण तथा सफल एवं व्यवहारकुशल भावी जीवन के लिए उसमें उच्च आचरण का विकास करना आवश्यक होता है। अतः, पाठ्यचर्या में उन क्रियाओं, वस्तुओं तथा विषयों के स्थान मिलना चाहिए जिनके द्वारा बालक दूसरों के साथ प्रशंसनीय व्यवहार करना सीख जाँ।

13. **जीवन सम्बन्धी क्रियाओं के समावेशन का सिद्धान्त (Principle of Inclusion of all Life Activities):** स्पेन्सर के अनुसार शिक्षा के उद्देश्य जीवन को पूर्णता प्रदान करना है। अतः, पाठ्यचर्या में जीवन से संबंधित उन सभी क्रियाओं को स्थान मिलना चाहिए जिनसे बालक का शारीरिक, सामाजिक, राजनीतिक तथा नैतिक विकास हो सके।

2.3 सारांश (Summary)

अधिगम शिक्षण का कार्यक्रम मूलतः पाठ्यचर्या पर निर्भर करता है। लक्ष्य प्राप्ति के लिए एक निश्चित मार्ग की आवश्यकता है। मार्ग न होने पर लक्ष्य पहुँच के बाहर होगा। पाठ्यचर्या शिक्षक व छात्र को एक निश्चित मार्ग प्रदान करता है। वास्तव में पाठ्यचर्या वह साधन है जो शैक्षिक प्रक्रिया के लिए आधार बनता है।

पाठ्यचर्या निर्माण के बहुत सारे सिद्धान्त हैं जिनमें कुछ प्रमुख सिद्धान्त निम्नलिखित हैं:— उपयोगिता का सिद्धान्त, क्रियाशीलता का सिद्धान्त, प्रजातांत्रिक मूल्यों का समाहित करने का सिद्धान्त, अग्रदर्शिता का सिद्धान्त,

अवकाश के क्षणों के सदुपयोग का सिद्धान्त, छात्र केन्द्रित सिद्धान्त, खेल और कार्य की क्रियाओं के अन्तर का सिद्धान्त, सामाजिक आदर्शों का सिद्धान्त, स्थानीय परिस्थितियों से सम्बन्धित करने का सिद्धान्त, विविधता एवं लचीलेपन का सिद्धान्त, अनुभवों की पूर्णता का सिद्धान्त, स्वस्थ आचरण के आदर्शों की प्राप्ति का सिद्धान्त, जीवन सम्बन्धी समस्त क्रियाओं के समावेश का सिद्धान्त आदि।

2.4 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. पाठ्यचर्या निर्माण के सिद्धान्तों का वर्णन करें।
Describe the principles of curriculum construction.
2. पाठ्यचर्या निर्माण के किन्हीं तीन सिद्धान्तों का वर्णन करें।
Describe any three principles of curriculum construction.

2.5 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. Das, R.C., (1985) Science Teaching in Schools, Sterling Publishers Pvt. Ltd., New Delhi.
2. Thrubes & Cullette; Teaching Science in Today's Secondary School.
3. David, M. Byrd & others, (1994); Methods for Effective Teaching, Allyn & Bacon.
4. Vaidya N. (1976); The Impact of Science Teaching, Oxford & IBH Publishing Company.



पाठ-संरचना (Lesson Structure)

3.0 उद्देश्य (Objective)**3.1 प्रस्तावना (Introduction)****3.2 पाठ्यचर्या संगठन के उपागम (Approaches of Curriculum Organization)**

3.2.1 तर्कपूर्ण उपागम (Logical Approach)

3.2.2 प्रकरण उपागम (Topical Approach)

3.2.3 चक्राकार उपागम (Spiral Approach)

3.2.4 आयोजित एवं प्रासंगिक पद्धति (Organised and Incidental Method)

3.2.5 एकीकृत उपागम (Integrated Approach)

3.2.6 जनतान्त्रिक उपागम (Democratic Approach)

3.2.7 रुचि एवं आवश्यकता केन्द्रित उपागम
(Interest and Need-Oriented Approach)

3.2.8 प्रक्रिया उपागम (Process Approach)

3.3 सारांश (Summary)**3.4 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)****3.5 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)****3.0 उद्देश्य (Objective)**

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्रशिक्षक:

- पाठ्यचर्या संगठन के तर्कपूर्ण उपागम से परिचित हो सकेंगे;
- पाठ्यचर्या संगठन के प्रकरण उपागम को जान सकेंगे;
- पाठ्यचर्या संगठन के एकीकृत उपागम को जान सकेंगे;
- पाठ्यचर्या संगठन के जनतान्त्रिक उपागम को समझ सकेंगे;
- मनोवैज्ञानिक उपागम को समझ सकेंगे;
- प्रक्रिया उपागम से परिचित हो सकेंगे।

उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

3.1 प्रस्तावना (Introduction)

शिक्षा तीन ध्रुवों की प्रक्रिया है। इसमें एक ओर शिक्षक, दूसरी ओर छात्र एवं तीसरी ओर पाठ्यचर्या होता है। वास्तव में पाठ्यचर्या वह साधन है जो शैक्षिक प्रक्रिया के लिए आधार बनता है। यदि शिक्षा को शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया मान जाए तो शिक्षा में अधिगम व शिक्षण पाठ्यचर्या के माध्यम से होता है।

प्रस्तुत इकाई इस पाठ की तीसरी इकाई है। इस इकाई में पाठ्यचर्या संगठन के विभिन्न उपागमों की चर्चा विस्तारपूर्वक की गई है।

3.2 पाठ्यचर्या संगठन के उपागम (Approaches of Curriculum Organization)

जीव विज्ञान पाठ्यचर्या के संगठन हेतु विभिन्न उपागमों का अनुसरण किया जाता है।

3.2.1 तर्कपूर्ण उपागम (Logical Approach)

यह सर्वाधिक प्रचलित उपागम है। इसमें विषय-वस्तु को अनेक खण्डों में विभाजित कर लिया जाता है और फिर छात्रों के मानसिक स्तर के अनुसार पाठ्य-वस्तु का चयन कर उसे तर्कपूर्ण विधि से क्रमबद्ध कर लेते हैं। तार्किक दृष्टिकोण से पाठ्य-सामग्री की क्रमबद्धता में मनोविज्ञान आधार प्रदान करता है, जिसके कारण छात्र की रुचि, जिज्ञासा, उत्साह, आयु, ग्रहणशीलता, योग्यता आदि को दृष्टिगत रखते हुए पाठ्यचर्या नियोजित किया जाता है।

3.2.2 प्रकरण उपागम (Topical Approach)

इस उपागम के अन्तर्गत विभिन्न कक्षाओं के लिए बालकों को मानसिक स्तर और आयु के अनुसार उपविषय निर्धारित किए जाते हैं और ये उपविषय पूर्णतः उसी कक्षा अथवा कक्षाओं में समाप्त कर दिए जाते हैं। साथ ही, उन विषयों के प्रश्नों को हल करने का पर्याप्त अभ्यास भी उसी स्तर पर करा दिया जाता है।

पाठ्यचर्या संगठन की प्रकरण उपागम वह उपागम है जिसमें किसी विषय के एक प्रकरण विशेष को जिस कक्षा में आरम्भ किया जाता है उसे पूर्णरूप से उसी कक्षा में समाप्त कर दिया जाता है। इस उपागम में शिक्षक और बालक किसी एक विषय को चुन लेते हैं जो वास्तविक आवश्यकता को अनुरूप होता है। सर्वप्रथम सिद्धान्त निरूपण होता है। तदन्तर मुख्य विषय को विभिन्न उपविषयों में बाँट दिया जाता है। किसी एक उपविषय के अन्तर्गत जितनी भी पाठ्य-वस्तु आती है, बता दी जाती है। जीव विज्ञान के किसी एक उपविषय को लेकर भौतिक एवं रसायन विज्ञान सम्बन्धी ज्ञान भी साथ-साथ दिया जाता है। पाचन क्रिया का अध्ययन करते समय जीवन की आवश्यकता, भोजन के तत्वों, पाचक रसों, उत्सर्जन यन्त्रों, रक्त, मज्जा और अस्थि आदि के निर्माण की जानकारी देनी पड़ती है। खेत सम्बन्धी अध्ययन में जीवगुण, बीज, अंकुरण, रोग के विविध कीटाणु एवं नाश हेतु वांछित रसायन सम्बन्धी पदार्थों का अध्ययन अनायास की होने लगता है। इस विधि द्वारा प्राप्त ज्ञान एक विषयगत न होकर अन्य सम्बन्धित विषयों के परिप्रेक्ष्य में दिया जाता है। बालक भिन्न बनते हैं, उनका विषय ज्ञान व्यापक और स्थायी होता है। इस विधि में एक ही प्रकरण को पूर्णतः उसी कक्षा में पूरा करा दिया जाता है जिससे बालक एक ही प्रकार की समस्याएँ एक लम्बे समय तक हल करता रहता है। परन्तु ऐसा करने से एक ही विषय के विभिन्न उप-विषय या प्रकरण एक दूसरे से बिलकुल अलग प्रतीत होते हैं जिससे एक विषय विभिन्न विषयों से तथा एक प्रकरण अन्य प्रकरणों से यह सम्बन्धित नहीं हो पाता है, जो कि प्रकरण विधि की सबसे बड़ी कमी है। इस विधि में एक दोष यह भी है कि छोटी कक्षाओं के बच्चे मानसिक रूप से पूर्णतया विकसित नहीं होते हैं, कि वे किसी विषय विशेष की जटिलता समस्याओं को एक निश्चित समय में पूर्णतया समझ लें।

इस उपागम द्वारा पर्याप्त मात्रा में उस विषय का ज्ञान हो जाता है जो आगे चलकर बालकों को लाभदायक सिद्ध होता है। काफी समय तक पढ़ने और अभ्यास करने के कारण बालक उस विषय का पूर्ण ज्ञाता हो जाता है। लेकिन इस उपागम में कुछ दोष भी होते हैं। बहुत समय तक एक ही विषय को पढ़ते-पढ़ते बालक उस विषय के प्रति अपनी रुचि खो बैठता है। विषय वस्तु में विविधता न होने के कारण बालक उसे केवल मशीन की तरह ही पढ़ते रहता है। इस पद्धति से सह-सम्बन्ध से प्राप्त होने वाले लाभ विद्यार्थियों को नहीं मिल पाते। इस पद्धति के अन्तर्गत विषय 'सरल से कठिन की ओर' शिक्षण सूत्र के आधार पर संगठित नहीं किया जा सकता। यह पद्धति छोटी कक्षाओं के लिए उपयोगी सिद्ध नहीं होती।

3.2.3 चक्राकार उपागम (Spiral Approach)

इस उपागम के अन्तर्गत किसी भी उपविषय को किसी कक्षा विशेष में पढ़ाकर पूर्णतया समाप्त नहीं कर दिया जाता बल्कि बालकों की आयु और मानसिक स्तर के अनुसार उस उपविषय के केवल उतने ही कठिन स्थल कराए जाते हैं जिन्हें बालक आसानी से समझ सकें। उनकी आयु और मानसिक स्तर बढ़ जाने पर उस उपविषय को फिर पढ़ाया जाता है और तब पहले की अपेक्षा अधिक कठिन स्थल समझाए जाते हैं। इस प्रकार बालक के मानसिक स्तर के साथ-साथ उप विषय की कठिनाई स्तर बढ़ाई जाती है। प्रत्यय की पूरी जानकारी प्रारम्भ में ही दे दी जाती है तथा हमारे नवीन ज्ञान के प्रस्तुतीकरण का आधार पूर्व ज्ञान ही होता है।

चक्राकार विधि में किसी विषय के एक प्रत्यय की थोड़ी-थोड़ी जानकारी प्रत्येक कक्षा में कराई जाती है। जैसे-जैसे बच्चा आगे की कक्षा में पहुँचता है, वैसे-वैसे पूर्व में पढ़ाए गए प्रत्ययों का ज्ञान भी विस्तृत होता चला जाता है। इस प्रकार बच्चों के मानसिक विकास के साथ-साथ उस प्रत्यय की जटिलता भी बढ़ती जाती है जिससे बच्चे उन प्रकरणों का ज्ञान सरलता एवं सुगमता से प्राप्त करते चले जाते हैं। इस विधि द्वारा पाठ्यचर्या का संगठन करने पर उन प्रकरणों की पुनरावृत्ति स्वतः ही होती रहती है तथा अन्य प्रत्ययों में सह-सम्बन्ध भी स्थापित होता रहता है।

जीव विज्ञान अथवा किसी अन्य विषय के शिक्षण में इस उपागम का मनोवैज्ञानिक महत्व है जो गेस्टाल्ट सिद्धान्त के अनुरूप है। जैसे- आरम्भ में हम किसी मनुष्य के पूरे शरीर को आकार मात्र समझते हैं। यह मानव आकार मानव शरीर रचना के ज्ञान का केन्द्र होता है। धीरे-धीरे हम मानव शरीर के अंगों को सिर और धड़ के रूप में पहचान कर सिर और धड़ के विविध भागों का परिचय प्राप्त करते हैं और क्रमशः प्रत्येक भाग के उपभाग और उसकी रचना, कार्य-विधि, उपयोगिता आदि का विस्तारपूर्णक सक्षम ज्ञान प्राप्त करते हैं। मानव के स्थूल शरीर से आरम्भ करके क्रमशः सम्पूर्ण शरीर की सूक्ष्मातिसूक्ष्म स्थिति का ज्ञान प्राप्त करते हैं। सामान्य से विशेष की ओर चलना और मुख्य विषय पर आधारित ज्ञान का वृत्त की भाँति विस्तार करते जाना इस शिक्षण विधि की विशेषता है।

इस प्रकार इस विधि के अनुसार बच्चे द्वारा किसी भी स्तर पर विद्यालय छोड़ देने पर भी उसे सभी प्रत्ययों की थोड़ी-बहुत जानकारी शेष रह जाती है। इस दृष्टि से पाठ्यचर्या, संगठन की यह एक उपयोगी विधि है। यह पद्धति 'सरल से कठिन की ओर' तथा पूर्ण से अंश की ओर दो प्रमुख शिक्षण सूत्रों पर आधारित है। विषय-वस्तु का कठिनाई स्तर बालकों के मानसिक स्तर के अनुकूल होने के कारण बालकों को विषय अरुचिपूर्ण नहीं लगता। बालक को प्राप्त किए हुए ज्ञान को कई बार दोहराने का अवसर मिलता है। एक ही कक्षा में कई उप-विषय साथ-साथ पढ़ने के कारण सह-सम्बन्ध का अवसर प्राप्त होता है और विषय अर्थपूर्ण बन जाता है।

इस पद्धति में कुछ दोष भी हैं। बालकों को किसी भी विषय या उप-विषय को भली-भाँति एवं पूर्णरूपेण से समझने के लिए पर्याप्त समय नहीं मिल पाता है। किसी कक्षा में किसी उप-विषय को ठीक प्रकार से न समझ सकने के कारण उस उप-विषय के प्रति बालक में अरुचि उत्पन्न हो जाती है। इस पद्धति में शिक्षण धीमी गति से चलता है।

3.2.4 आयोजित एवं प्रासंगिक पद्धति (Organised and Incidental Method)

प्रोजेक्ट विधि द्वारा प्राप्त ज्ञान प्रासांगिक होता है। प्रोजेक्ट प्रणाली हरबर्ट को विषय संगठन का परिणाम है। इसमें एक विषय को केन्द्र मानकर पढ़ाया जाता है। उसे पढ़ाते समय जो अन्य विषय पढ़ाए जाते हैं वे अकस्मात् ही पढ़ाए जाते हैं, यद्यपि पढ़ाने वाले ने इनको पढ़ाने की कोई विशेष योजना नहीं बनाई होती। उदाहरण के रूप में, मान लीजिए, हमारा केन्द्रीय विषय है, "भाखड़ा डैम का भ्रमण"। इस विषय का अध्ययन करते समय पिछले अनुभवों का ज्ञान (इतिहास), स्थान कहाँ है, किधर है, ऊँचा है, नीचा है (भूगोल), जलवायु, वहाँ के पेड़-पौधे, बिजली कैसे बनेगी, मशीनें किसी प्रकार चलती हैं (विज्ञान एवं इन्जीनियरिंग), भ्रमण का व्यय, भाखड़ा डैम का व्यय, सम्पूर्ण योजना का व्यय, रुपया कहाँ से आया (गणित) आदि का ज्ञान आवश्यक है। पढ़ाने

का विषय भाखड़ा डैम का भ्रमण है। इतिहास, भूगोल, विज्ञान, इन्जीनियरिंग तथा गणित का ज्ञान मार्ग में जाते हुए स्वयं ही हो गया है। इस प्रकार की विज्ञान पढ़ाने की विधि को प्रासंगिक विधि कहा जाता है। इस विधि का सिद्धान्त यह है कि ज्ञान एक इकाई है, इसके भिन्न-भिन्न अंग नहीं हैं। ज्ञान इकाई के रूप में ही देना चाहिए। इस विधि द्वारा यह आशा की जाती है कि विद्यार्थी ज्ञान के सभी अंगों से परिचित हो सकेगा।

प्रश्न उठता है कि क्या सचमुच ही विद्यार्थी इस विधि द्वारा कुछ सीख जाते हैं? श्री कुरपु स्वामी ने लिखा है कि, "प्रोजेक्ट में विद्यार्थी, विषय की नवीन बातें नहीं सीखते, बल्कि सीखी हुई बातों को प्रयोग में लाते हैं।" प्रोजेक्ट प्रणाली पढ़ाने की विधि नहीं अपितु अभ्यास की विधि है। इसके अतिरिक्त इस विधि में समय तथा ध्यान दोनों का ही अपव्यय होता है। इस विधि द्वारा विद्यार्थी उच्च कोटि का ज्ञान तो प्राप्त कर सकते हैं, पर विषय नहीं सीख सकते।" विज्ञान पढ़ाने के लिए विशेष योजना अनिवार्य होती है। विज्ञान को विज्ञान रूप में ही पढ़ाया जाना चाहिए जो कि आयोजित विधि द्वारा ही सम्भव है।

3.2.5 एकीकृत उपागम (Integrated Approach)

बीसवीं शताब्दी में मनोविज्ञान के क्षेत्र में अनेक प्रयोग हुए तथा अधिगम के अनेक सिद्धान्त प्रतिपादित किए गए। इन्हीं प्रयोगों ने गेस्टाल्टवाद अर्थात् पूर्णाकारवाद को जन्म दिया। इस वाद के अनुसार मस्तिष्क एक इकाई है। मस्तिष्क ज्ञान को छोटे-छोटे टुकड़ों में प्राप्त नहीं करता, बल्कि उसे पूर्ण रूप में ग्रहण करता है। वही वस्तु या विचार मस्तिष्क में स्थिर होता है जो पूर्ण अर्थ देता है।

इन मनोवैज्ञानिक खोजों में शिक्षा को प्रभावित किया तथा गेस्टाल्टवाद के अनुसार अमेरिकी विद्यालयों में एकीकृत पाठ्यचर्या का विकास हुआ। एकीकृत पाठ्यचर्या एकीकरण के सिद्धान्त पर आधारित है जिसके अनुसार कोई विचार तथा क्रिया तथी प्रभावशाली एवं उपयोगी होती है जब उसके विभिन्न भागों या पक्षों में एकता होती है।

अतः एकीकृत पाठ्यचर्या से हमारा विषय उस पाठ्यचर्या से है जिसमें उसके विभिन्न विषय एक-दूसरे से इस प्रकार सम्बन्धित होते हैं कि उनके बीच कोई अवरोध नहीं होता, बल्कि उनमें एकता होती है। इस प्रकार पाठ्यचर्या के विभिन्न विषयों के ज्ञान को विभिन्न खण्डों में प्रस्तुत न करके, सब विषय मिलकर ज्ञान को एक इकाई के रूप में प्रस्तुत करते हैं। कुछ विद्वानों का मानना है कि "ज्ञान एक है"। इस दृष्टि से पाठ्यचर्या के सभी विषय ज्ञानरूपी इकाई के विभिन्न अंग हैं। पठन-पाठन की सुविधा तथा कुछ अन्य व्यावहारिकताओं के कारण शिक्षा के पाठ्यचर्या को विभिन्न विषयों में विभक्त कर दिया गया है, किन्तु इस विभाजन का यह अर्थ नहीं है कि बालकों को विभिन्न विषयों का अलग-अलग ज्ञान कराया जाए।

शिक्षा का उद्देश्य बालकों को ज्ञान की एकता से परिचित करना है। यह उद्देश्य विषयों को अलग-अलग रूप में पढ़ाने से पूर्ण नहीं हो सकता अर्थात् यह कार्य तथी सम्पन्न हो सकता है जबकि विषयों को एक-दूसरे से सम्बन्धित करके पढ़ाया जाए। इसके लिए यह आवश्यक है कि विभिन्न विषयों को इस प्रकार सम्बन्धित किया जाए कि उनके बीच किसी प्रकार की दीवार न हो। यह दायित्व शिक्षक का ही है कि वह पाठ्यचर्या के सभी विषयों को सम्बन्धित करे, पाठ्यचर्या की सामग्री का जीवन से सम्बन्ध स्थापित कर तथा प्रत्येक विषय-सामग्री में भी सह-सम्बन्ध स्थापित करे। इस प्रकार जो पाठ्यचर्या उक्त सभी प्रकार, के सम्बन्धों से युक्त हो, उसे ही 'एकीकृत पाठ्यचर्या' की संज्ञा दी जाएगी।

एकीकृत पाठ्यचर्या में ज्ञान को समग्र रूप में प्रस्तुत किया जाता है। इसके माध्यम से छात्र विभिन्न विषयों का ज्ञान एक साथ प्राप्त करते हैं। यह पाठ्यचर्या अनुभव केन्द्रित होता है तथा इससे बालकों को जीवनपयोगी शिक्षा मिलती है। इसमें छात्रों की रुचियों को महत्व दिया जाता है। इससे छात्रों के पूर्व ज्ञान को नवीन ज्ञान से सम्बन्धित करने में आसानी होती है।

एकीकृत पाठ्यचर्या के कुछ दोष भी हैं। बालकों की रुचियों को ध्यान में रखकर पाठ्यचर्या में एकीकरण करना बहुत कठिन है। इस पाठ्यचर्या में सभी विषयों को एक साथ एकीकरण कर पाना असम्भव होता है। इस प्रकार के पाठ्यचर्या में शिक्षण में बहुत अधिक समय लगता है तथा शिक्षक का कार्य भार बढ़ जाता है।

3.2.6 जन्तान्त्रिक उपागम (Democratic Approach)

इस उपागम में पाठ्य-वस्तु चयन का केन्द्र बिन्दु छात्र होता है। उसी से पूछा जाता है कि वह क्या चाहता है और उसके द्वारा बताई समस्या को ही शिक्षा का माध्यम बना लिया जाता है। शिक्षक अपने कौशल से हर पग पर शैक्षिक मोड़ देता चलता है। एक पग छात्र चलता है तो दूसरा पग शिक्षक। पाठ्यचर्या में निश्चित क्रियाओं को समावेश न होकर सम्भावनाएँ दी जा सकती है।

3.2.7 रुचि एवं आवश्यकता केन्द्रित उपागम (Interest and Need Oriented Approach)

इस उपागमक के अन्तर्गत उस पाठ्य-वस्तु का चयन किया जाता है जो छात्रों के लिए विशेष रुचिकर हो। इसका कारण यह हो सकता है कि उस पाठ्य-वस्तु का छात्रों से स्थानीय सम्बन्ध हो। इस उपागम की विशेषता यह है कि इसमें छात्रों द्वारा नियमों एवं सामान्यीकरण की खोज की जाती है और विभिन्न शाखाओं के साथ सह-सम्बन्ध स्थापित हो जाता है।

3.2.8 प्रक्रिया उपागम (Process Approach)

पाठ्यचर्या संगठन के प्रक्रिया प्रतिमान में प्रक्रिया को प्राथमिकता दी जाती है। इसमें उद्देश्यों को परिभाषित नहीं किया जाता है बल्कि पाठ्यचर्या के प्रारूप को विकसित करने में पाठ्य-वस्तु के ज्ञान को ही ध्यान में रखा जाता है। इसके अन्तर्गत पाठ्यवस्तु की सहायता से मानवीय गुणों को विकसित करने का प्रयास किया जाता है। इसीलिए इस प्रकार के पाठ्यचर्या को मानववादी पाठ्यचर्या भी कहा जाता है। चूँकि इसमें प्रक्रिया को महत्व दिया जाता है तथा शिक्षण प्रक्रिया शिक्षक द्वारा ही सम्पादित की जाती है। अतः, इस प्रतिमान में शिक्षक की भूमिका महत्वपूर्ण होती है।

मानव व्यवस्था के परम्परागत सिद्धान्त की धारणा यह है कि व्यवस्था के सदस्यों में केवल कार्य करने की क्षमता होती है तथा वे निर्देशों का अनुसरण कर सकते हैं परन्तु उनमें कार्य को प्रारम्भ करने अर्थात् पहल करने की क्षमता नहीं होती है तथा न वे किसी प्रकार का निर्णय ही ले सकते हैं। इस व्यवस्था में शिक्षण कार्य शिक्षक-नियन्त्रित होता है। इसमें पाठ्य-वस्तु के प्रस्तुतीकरण पर अधिक बल दिया जाता है। छात्रों की रुचियों, क्षमताओं एवं अभिवृत्तियों को कोई स्थान नहीं दिया जाता। छात्र केवल मशीन के समान कार्य करता है। शिक्षण स्मृति स्तर का होता है तथा केवल ज्ञानात्मक उद्देश्यों की प्राप्ति हो पाती है।

मानवीय सम्बन्ध सिद्धान्त परम्परागत सिद्धान्त के विरोधस्वरूप प्रतिपादित किया गया है। इसमें शिक्षक के निर्देशक अथवा परामर्शदाता के रूप में कार्य करता है।

व्यवस्था का आधुनिक सिद्धान्त उपर्युक्त दोनों सिद्धान्तों का समन्वय है। इसके अनुसार व्यवस्था के सदस्य समस्या का समाधान एवं निर्णय लेने की भी क्षमता रखते हैं। इस प्रकार इसमें कार्य और सम्बन्धों का साथ-साथ सदस्यों की निर्णय क्षमता को भी महत्व दिया जाता है। इस प्रकार इसके अन्तर्गत शिक्षण व्यवस्था छात्र केन्द्रित होती है तथा इसमें कार्य के साथ-साथ छात्रों की आवश्यकताओं का भी ध्यान रखा जाता है। इस विचारधारा का सम्बन्ध स्वतन्त्र अध्ययन, अनुदेशन प्रणाली, अनुदेशन प्रारूप तथा अनुदेशन तकनीकी से है। आई० के० डेवीज के अनुसार इसे शैक्षिक तकनीकी का एक पक्ष माना जाता है जिसे प्रणाली उपागम, कहा जाता है। इसमें डेवीज ने शिक्षक को एक प्रबंधक की संज्ञा प्रदान की है तथा इसके चार प्रमुख कार्य- नियोजन, व्यवस्था, अग्रसारण तथा नियन्त्रण बताए हैं।

3.3 सारांश (Summary)

अधिगम शिक्षण का कार्यक्रम मात्र पाठ्यचर्या पर निर्भर करता है। लक्ष्य प्राप्ति के लिए एक निश्चित मार्ग की आवश्यकता है। मार्ग न होने पर लक्ष्य पहुँच के बाहर होगा। पाठ्यचर्या शिक्षक व छात्र को एक निश्चित मार्ग प्रदान करता है। पाठ्यचर्या का मनोवैज्ञानिक महत्व भी है। पाठ्यचर्या के ही आधार पर यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि अधिगम शिक्षण निश्चित समय में पूर्ण कर लिया गया है।

पाठ्यचर्या संगठन के विभिन्न उपागम हैं। जैसे:— तर्कपूर्ण उपागम, प्रकरण उपागम, चक्राकार उपागम, अयोजित एवं प्रासंगिक उपागम, एकीकृत उपागम, जन्तान्त्रिक उपागम, रूचि एवं आवश्यकता केन्द्रित उपागम तथा प्रक्रिया उपागम।

तर्कपूर्ण उपागम में विषय वस्तु को अनेक खण्डों में विभाजित कर लिया जाता है और फिर छात्रों के मानसिक स्तर के अनुसार पाठ्य वस्तु का चयन कर उसे तर्कपूर्ण विधि से क्रमबद्ध कर लेते हैं।

प्रकरण उपागम के अन्तर्गत विभिन्न कक्षाओं के लिए बालकों को मानसिक स्तर और आयु के अनुसार उपविषय निर्धारित किए जाते हैं और ये उपविषय पूर्णतः उसी कक्षाओं में समाप्त कर दिए जाते हैं।

चक्राकार उपागम के अन्तर्गत किसी भी उपविषय को किसी कक्षा विषय में पढ़ाकर पूर्णतया समाप्त नहीं कर दिया जाता बल्कि बालकों की आयु और मानसिक स्तर के अनुसार उस उपविषय के केवल उतने ही कठिन स्थल कराए जाते हैं जिन्हें बालक आसानी से समझ सके।

प्रासंगिक उपागम में एक विषय को केन्द्र मानकर पढ़ाया जाता है। उसे पढ़ाते समय जो अन्य विषय पढ़ाए जाते हैं वे अकस्मात् ही पढ़ाए जाते हैं।

3.4 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. पाठ्यचर्या संगठन के उपागम से आप क्या समझते हैं?
What do you understand by approaches of curriculum organization?
2. पाठ्यचर्या संगठन के किन्हीं तीन उपागमों की विवेचना कीजिए।
Discuss any three approaches of curriculum organization.

3.5 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. Vaidya N. (1976); The Impact of Science Teaching, Oxford & IBH Publishing Company.
2. David, M. Byrd & others, (1994); methods for Effective Teaching, Allyn & Bacon.
3. Thurber & Cullette; Teaching science in Today's Secondary School.
4. Das, R.C. (1985) Science Teaching in Schools, Sterling Publishers Pvt. Ltd, New Delhi.



पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 4.0 उद्देश्य (Objective)
- 4.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 4.2 पाठ्यचर्या विकास की प्रक्रिया (Process of Curriculum Development)
- 4.3 विज्ञान पाठ्यचर्या विकास के चरण
(Steps of Science Curriculum Development)
- 4.4 पाठ्यचर्या विकास में शिक्षकों की भूमिका
(Role of Teacher in Curriculum Development)
- 4.5 सारांश (Summary)
- 4.6 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)
- 4.7 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

4.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्र-शिक्षक:

- पाठ्यचर्या विकास के प्रक्रिया को जान सकेंगे,
 - विज्ञान पाठ्यचर्या विकास के विभिन्न चरणों को समझ सकेंगे,
 - पाठ्यचर्या विकास में शिक्षकों की भूमिका को बता सकेंगे,
 - पाठ्यचर्या विकास के महत्वपूर्ण बिन्दुओं से अवगत हो सकेंगे।
- उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस इकाई का उद्देश्य है।

4.1 प्रस्तावना (Introduction)

जीव विज्ञान का पाठ्यचर्या, सभी विषयों और अनुभवों से मिश्रित पाठ्यचर्या का एक अंश होता है। इस इकाई में पाठ्यचर्या विकास की पूरी प्रक्रिया की चर्चा विस्तार से की गई है। पाठ्यचर्या विकास के विभिन्न चरणों को भी इस इकाई के अन्तर्गत बताया गया है। पाठ्यचर्या विकास में शिक्षकों की भूमिका बहुत महत्वपूर्ण होती है। इसकी भी चर्चा इस इकाई में की गई है।

4.2 पाठ्यचर्या विकास की प्रक्रिया (Process of the Curriculum Development)

पाठ्यचर्या विकास का कार्य विशेष तकनीकी पर आधारित होता है। प्राप्त किए जाने वाले उद्देश्यों-क्रियाकलापों द्वारा लाये जाने वाले परिवर्तन के मूल्यांकन आदि की विस्तृत तथा पूर्ण समझ होनी चाहिए। किसी भी विषय विशेष के लिए पाठ्यचर्या विकास करने हेतु निम्न चरणों का क्रमिक अनुसरण करना चाहिए।

- शैक्षिक आवश्यकताओं का निर्धारण
- उद्देश्यों का निर्धारण

- विषय वस्तु का चयन और संगठन
- अधिगम अनुभवों का चयन और संगठन
- पाठ्यचर्या का क्रियान्वयन
- मूल्यांकन

4.2.1 शैक्षिक आवश्यकताओं का निर्धारण (Formulation of Educational Need)

पाठ्यचर्या का विकास इसलिए होता है कि बच्चे का व्यवहार वर्तमान समाज के अनुकूल हो। छात्रों की पृष्ठभूमि अलग-अलग होती है। अतः उनकी आवश्यकताएँ भी भिन्न होती हैं। एक निश्चित समयावधि में किसी विशेष जनसंख्या के लिए पाठ्यचर्या विकास के लिए आवश्यकताओं का निर्धारण अर्न्तगत छात्रों को पहचानना तथा उनका वृत्तिका (प्रोफाइल) तैयार करना चाहिए। आवश्यकता निर्धारण के दो तरीके हैं:-

1. एक विशेष सर्वेक्षण द्वारा शैक्षिक आवश्यकताओं को निर्धारित किया जाता है। विशेष वर्ग की पृष्ठभूमि कि शैक्षिक आवश्यकताओं तथा वो क्षेत्र जिसमें शैक्षिक निवेश की जाएगी के विशेष में जानकारी इकट्ठी करनी चाहिए।

आवश्यकता निर्धारण का दूसरा उपाय है उपलब्ध आँकड़ों का विश्लेषण जैसे-विभिन्न शिक्षा आयोग की रिपोर्ट, सरकारी नीतियाँ (1992, 2005) इत्यादि। पाठ्यचर्या निर्माण में नीति दस्तावेज उपयोगी मार्गदर्शन कर सकते हैं। गौण क्षेत्र से प्राथमिकताओं वाले क्षेत्रों को पहचाना जा सकता है। प्राथमिकता वाले दो की एक सूची तैयार की जा सकती है।

4.2.2 उद्देश्यों का निर्धारण (Formulation of Objective)

जीव विज्ञान के पाठ्यचर्या विकास हेतु किसी विशेष स्तर या कक्षा के लिए निर्धारित लक्ष्यों एवं उद्देश्यों को निश्चित किया जाता है। पाठ्यचर्या विकास में उद्देश्यों की भूमिका ही पाठ्यचर्या की रूपरेखा तय करती है। क्योंकि उद्देश्य अपेक्षित उपलब्धियों को विशिष्टता प्रदान करती है। अतः उद्देश्यों को निर्धारित करते समय निम्नलिखित बिंदुओं को ध्यान में रखना चाहिए।

- (क) **संदर्भित मिलान:** उद्देश्यों का मिलान शिक्षा के विस्तृत लक्ष्यों से होना चाहिए, जो उनका स्रोत है। जैसे किसी निश्चित तथ्यात्मक ज्ञान का उद्देश्य यह होना चाहिए कि छात्र अपने ज्ञान का प्रयोग व्यावहारिक समस्या के सामाधान के लिए कर सकें। अतः उद्देश्यों की प्राप्ति के पश्चात् छात्रों के सभी संदर्भों पर आधारित लक्ष्य को प्राप्त कर सकें।
- (ख) **उत्कर्ष:** हमारे ज्ञान का आधार निरंतर बदल रहा है इसलिए उद्देश्यों को अद्यतन बनाने, उनमें सुधार करने या उनको हटाने की जरूरत है कि व्यक्ति के जीवन तथा शिक्षा के गुणवत्ता को सुधारा जा सके।
- (ग) **अभिव्यक्ति:** उद्देश्यों का कथन स्पष्ट होना चाहिए ताकि छात्र निर्देशित परिणाम को आसानी से समझ पाये।
- (घ) **तार्किक वर्गीकरण:** उद्देश्यों का वर्गीकरण किसी सर्वमान्य विचार के आधार पर होनी चाहिए क्योंकि प्रायः देखा जाता है कि उद्देश्यों में उपयुक्त संबद्धता और संगति नहीं होती। उद्देश्यों का उपयुक्त वर्गीकरण विषयवस्तु और मूल्यांकन की दृष्टि से एक प्रभावी पाठ्यचर्या को विकसित और योजनाबद्ध करने में सहायक होता है।
- (ङ) **पुनरीक्षण:** उद्देश्यों का समय-समय पर मूल्यांकन करना आवश्यक है क्योंकि छात्रों की जरूरतें, ज्ञान का क्षेत्र, अनुदेशात्मक नीतियाँ इत्यादि बहुत तेजी से बदलती हैं। उद्देश्यों का संशोधन पाठ्यचर्या पर आवर्ती प्रभाव डालता है। इस तरह पाठ्यचर्या विकास को एक सतत् प्रक्रिया बनाएगा। पाठ्यचर्या लचीला होना चाहिए ताकि वह सामाजिक, मानसिक तथा सांस्कृतिक बदलावों को अपने में समायोजित कर सके।

4.2.3 विषयवस्तु का चयन और संगठन (Selection and Organisation of Content)

विषयवस्तु और उद्देश्य एक-दूसरे पर निर्भर होते हैं। तथा ये दोनों ही पाठ्यचर्या विकास के मुख्य आयाम

है विषयवस्तु का अर्थ—संकल्पनाओं, तथ्यों का सार, अवधारणाएं, सामान्यीकरण तथा सिद्धान्त से है। पाठ्यचर्या का विषय वस्तु ऐसी होनी चाहिए कि छात्र पढ़कर दैनिक जीवन में उसका प्रयोग कर सकें। विषयवस्तु के चयन का आधार देश या समाज का सामाजिक विषयवस्तु के चयन मुख्यबिन्दु निम्न है:-

- (क) **आत्मनिर्भरता:** विषयवस्तु वैसा होना चाहिए जो छात्रों को स्वावलंबी और आत्मनिर्भर बनने में सहायता करे। अतः विषयवस्तु व्यवहारिक होना चाहिए।
- (ख) **महत्व:** विषयवस्तु छात्रों के मूल विचारों, संकल्पनाओं और विशेषतः अधिगम योग्यताओं में महत्वपूर्ण योग्यदान देने वाले होने चाहिए।
- (ग) **वैद्यता:** चयनित विषयवस्तु, पाठ्यचर्या के उद्देश्यों और लक्ष्यों के अनुरूप होनी चाहिये। दैनिक जीवन में भी उपयोगी है। इस आधार पर विषय वस्तु की वैद्यता तय की जाती है कि विषयवस्तु कितना वैद्य है।
- (घ) **रुचि:** चयनित विषय वस्तु छात्रों के व्यक्तित्व, दृष्टिकोण तथा रुचि के अनुसार होना चाहिए।
- (ङ) **बौद्धिक क्षमता:** विषय वस्तु के चयन के समय छात्रों की मानसिक स्तर तथा अभिरुचि का भी ख्याल रखना चाहिए।
- (च) **उपयोगिता:** अधिगम की विषयवस्तु छात्रों के विभिन्न परिस्थितियों के उपयोगी सिद्ध होनी चाहिए।
- (छ) **अधिगम सुगमता:** अधिगम सुगमता विषयवस्तु को उपयुक्त क्रमबद्धता, उचित संगठन और उच्चतम स्थापन पर निर्भर करता है। विषयवस्तु छात्रों के अनुभवों और बौद्धिक योग्यताओं अनुरूप होना चाहिए।
- (ज) **सहायता:** विषय वस्तु का विश्लेषण और परीक्षण, उपलब्ध समय, साधन, लागत और तत्कालीन सामाजिक, राजनैतिक वातावरण को ध्यान में रखकर करना चाहिए।

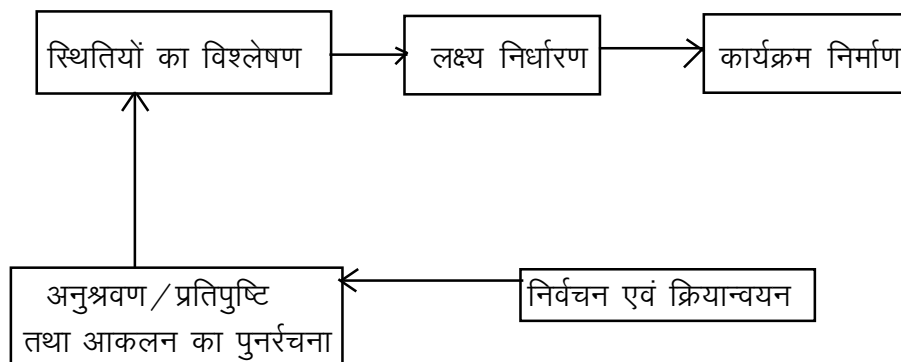
विषयवस्तु का चयन करने के बाद उसे सुव्यवस्थित करना आवश्यक है। मूलतः पाठ्यचर्या अधिगम की योजना है। इसकी विषयवस्तु को तर्कसंगत ढंग से सुव्यवस्थित किया जाना चाहिए जिससे शैक्षिक उद्देश्यों को प्राप्त करने में आसानी हो। पाठ्यचर्या संगठन एक जटिल और कठिन कार्य है। इसके लिए शिक्षण अधिगम प्रक्रिया की पूरी समझ होनी जरूरी है। पाठ्यचर्या में शामिल विषयवस्तु में निरंतरता, क्रमबद्धता एकीकरण तथा समन्वयता होनी चाहिए।

4.2.4 अधिगम अनुभवों का चयन और संगठन (Selection and Organisation of learning experiences)

शैक्षिक उद्देश्यों के पूर्ति के लिए अधिगम अनुभवों की आवश्यकता होती है। अतः इसके लिए वांछित अधिगम अनुभवों का चयन किरा जाना चाहिए। अधिगम अनुभवों के चयन करते समय निम्न बातें सुनिश्चित करना आवश्यक है:-

- (i) किस प्रकार का अधिगम अनुभव हो जो विषयवस्तु पूर्णरूपेण दिया जा सके?
- (ii) किस प्रकार के कारणों (Topics) को शामिल किया जाना है?
- (iii) किस प्रकार के सैद्धान्तिक एवं व्यवहारात्मक ज्ञान एवं कौशलों हेतु किस प्रकार के अधिगम अनुभव दिये जाएं?
- (iv) क्या अधिगम अनुभव पाठ्यचर्या के सामान्य और विशेष उद्देश्यों की प्राप्ति में वही कार्य करते हैं जिनकी उनसे अपेक्षा है?
- (v) क्या छात्र प्राप्त ज्ञान को जीवन के वास्तविक परिस्थितियों में प्रयोग करने योग्य हो जाएँगे?
- (vi) क्या समय, अध्यापकों की विशिष्ट योग्यताएँ, संसाधन के सापेक्ष में एक निश्चित समय में पाठ्यचर्या की विषयवस्तु को सीखना संभव है?
- (vii) क्या अधिगम अनुभव छात्रों को इस योग्य बना सकते हैं कि उनके द्वारा अपनी चिंतन एवं तर्कशक्ति कौशलों का विकास कर सकें?
- (viii) क्या अधिगम अनुभव छात्रों को व्यक्तिगत और सामाजिक रूप से अपने अस्तित्व को समझने के लिए अभिप्रेरित करता है?

- (ix) क्या अधिगम अनुभव छात्रों को खुलेपन और विविधता के प्रति नए अनुभव प्रदान करता है?
- (x) क्या अधिगम अनुभव छात्रों को अपनी आवश्यकताओं और रुचियों को व्यक्त करने योग्य बनाते हैं?
- (xi) क्या अधिगम अनुभव छात्रों में संज्ञात्मक भावात्मक तथा मनश्चालक क्षेत्रों के विकास के अनुरूप है? ये प्रश्न निश्चित उद्देश्यों के लिए उपयुक्त अधिगम अनुभवों के चयन में मदद करता है।



चित्र: विज्ञान पाठ्यचर्या विकास के चरण

जिस वातावरण में अनुभवों को प्राप्त किया जाता है उससे विषय वस्तु को अलग नहीं किया जा सकता। सृजनात्मक वातावरण में कार्य करने वाले छात्र अपने अधिगम के प्रति सजग और उत्सुक होता है। शैक्षिक वातावरण ऐसा होना चाहिए कि वह सामाजिक आवश्यकताओं को पूरा करने के साथ-साथ छात्रों को दूसरों के प्रति सजगता, सराहना तथा सहानुभूति का विकास किया जा सके। किसी स्तर विशेषज्ञ जैसे प्राथमिक, माध्यमिक तथा उच्च माध्यमिक में जीव विज्ञान के शिक्षण हेतु विषय सामग्री, प्रकरण तथा अधिगम अनुभवों को सुनिश्चित करने के उपरांत उन्हें व्यवस्थित और संगठित करना आवश्यक है। सर्वप्रथम यह तय किया जाना चाहिए कि पहले किस प्रकार के प्रकरण, विषय वस्तु या अधिगम अनुभवों रखा जाए और उनके बाद में किसको। अधिगम अनुभवों के प्रभावी का अनुसरण हेतु कुछ विशेष उपागमों या सिद्धान्तों का अनुसरण किया जाना चाहिए।

4.2.5 पाठ्यचर्या का क्रियान्वयन (Implementation of the Curriculum)

इस स्तर पर किसी भी विषय विशेष के प्रकरण, विषय-वस्तु तथा अधिगम अनुभवों को लेकर किसी स्तर या कक्षा विशेष के लिए चयनित व विधिवत रूप से संगठित सामग्री को शिक्षण अधिगम को लिए प्रयुक्त कर निर्धारित शिक्षण उद्देश्यों की प्राप्ति हेतु प्रयास किए जाते हैं, इसी को पाठ्यचर्या का क्रियान्वयन कहते हैं। पाठ्यचर्या में विशेष रूप से यह उल्लेख होना चाहिए कि इसका क्रियान्वयन सही तरीके से कैसे किया जा सकेगा। इस सोपान में निम्न बातों पर ध्यान देना आवश्यक है:-

- पाठ्यचर्या में कौन सी विधियाँ, प्रविधियाँ, तकनीक तथा व्यूह प्रयुक्त होगी।
- पाठ्यचर्या में किस प्रकार की शिक्षण-अधिगम सामग्री प्रयुक्त होगी।
- पाठ्यचर्या में कैसा शिक्षण-अधिगम वातावरण बनाए रखा जायेगा।

4.2.6 मूल्यांकन (Evaluation)

यहाँ मूल्यांकन का मुख्य उद्देश्य यह है कि पाठ्यचर्या के क्रियान्वयन से इसके उद्देश्यों की किस सीमा तक प्राप्ति हुई है। किसी भी शैक्षणिक कार्यक्रम की प्रभावशीलता इस बात से आंकी जाती है कि उसके लक्ष्यों और उद्देश्यों की प्राप्ति की कितनी संभावना है। एक अच्छे मूल्यांकन में पाठ्यचर्या के उद्देश्यों के साथ संप्राप्ति, पर्याप्त निदानात्मक मूल्य, व्यापकता, वैद्यता, विश्वसनीयता, निरंतरता तथा वस्तुनिष्ठता का होना आवश्यक है। मूल्यांकन के उद्देश्य शैक्षिक प्रयासों के फलस्वरूप व्यवहार में आए परिवर्तनों की प्रकृति दिशा और सीमा संबंधी आकड़ों को जानना है। इस आँकड़ों का प्रयोग पाठ्यचर्या प्रक्रिया को अधिक बेहतर बनाने में किया जा सकता है। मूल्यांकन गुणात्मक और मात्रात्मक दोनों होता है। पाठ्यचर्या विकास करने और उसे लागू करने के

अलग-अलग स्तरों पर वांछित सभी प्रमाण एकत्र करने के लिए विभिन्न साधनों तथा तकनीकों की आवश्यकता होती है। पाठ्यचर्या मूल्यांकन के तहत छात्र मूल्यांकन क्या पाठ्यचर्या मूल्यांकन आता है।

उपरोक्त प्रक्रिया को अपनाकर जीव विज्ञान के शिक्षण हेतु एक उपयुक्त पाठ्यचर्या का विकास किया जा सकता है।

4.3 विज्ञान पाठ्यचर्या विकास के चरण (Steps of Science Curriculum Development)

विज्ञान पाठ्यचर्या या किसी भी पाठ्यचर्या को विकसित करने की प्रक्रिया के पाँच चरण होते हैं:-

- (a) स्थितियों का विश्लेषण (Situational Analysis)
- (b) लक्ष्य निर्धारण (Goal Formulation)
- (c) कार्यक्रम निर्माण (Programme Building)
- (d) निर्वचन एवं क्रियान्वयन (Interpretation and Implementation)
- (e) अनुश्रवण, प्रतिपुष्टि एवं आकलन का पुनर्संरचना (Monitoring, Feedback and Assessment Resconstruction)

4.3.1 स्थितियों का विश्लेषण (Situational Analysis)

पाठ्यचर्या में सम्मिलित वर्ग जिन के लिए पाठ्यचर्या बनाया जा रहा है तथा जिनके पाठ्यचर्या बनाया जा रहा है तथा जिनके द्वारा इसका क्रियान्वयन किया जाना है, तथा पूर्व एवं वर्तमान स्थितियों का विश्लेषण अनिवार्य है। इन स्थितियों को दो वर्गों में बाँटा गया है:-

(अ) बाह्य (External)

- शिक्षा पद्धतियों की आवश्यकताएँ एवं चुनौतियों को समझना, उदाहरणस्वरूप नीतियाँ (Policies), अपेक्षाएँ, मांगें (Demand), प्रोजेक्ट तथा शोध इत्यादि।
- सांस्कृतिक सोच, कर्मचारियों की अपेक्षा (Employee's expectations), सामाजिक मान्यताओं और मूल्यों (Social beliefs and values) की जानकारी
- विद्यालय में संसाधनों का उपयोग
- पाठ्यचर्या की विषय-वस्तु की परिवर्तनशील प्रकृति
- अध्यापक-सहायता, संस्थानों का संभव योगदान जैसे शिक्षक-प्रशिक्षण महाविद्यालय

(ब) आन्तरिक (Internal)

- पाठ्यचर्या में देखी तथा अनुभव की गई समस्याएँ तथा कमियाँ।
- छात्र प्रवृत्तियाँ, क्षमताएँ, एवं शैक्षिक आवश्यकताएँ
- शिक्षकों का मूल्य, मनोवृत्ति, कौशल ज्ञान, भूमिकाएँ एवं दुर्बलताएँ।
- विद्यालय परिसर और राजनीतिक संरचना प्रमुख, संबंध, प्रतिमानों, शक्ति विभाजन अनुरूप उपलब्धि।
- भौतिक संसाधन के अन्तर्गत संशय, उपकरण (Tools), तथा इनकी बढ़ोतरी के लिए सम्भावना।

4.3.2 लक्ष्य निर्धारण (Goal Formulation)

विज्ञान पाठ्यचर्या के लक्ष्य निर्धारण में विषय संबंधी सभी मूल्य, लक्ष्य और उद्देश्यों को समझना होता है। विज्ञान शिक्षण मानव में प्रेक्षण, वर्गीकरण, मापन तथा संपेषण के कौशलों का विकास होता है।

विज्ञान पाठ्यचर्या में निम्नलिखित बिन्दुओं पर बल दिया जाता है:-

- विज्ञान तथा समाज के अन्तर्सम्बन्ध की समय विकसित करना।
 - ज्ञान की प्राप्ति, समझ, समस्या सामाधान कौशल का विकास, अनुसंधान का कौशल, तर्कपूर्ण विचार करने की योग्यता तथा प्रयोगों के आधार पर निष्कर्ष निकालना।
 - वैज्ञानिक खोज प्रवृत्तियाँ तथा वैज्ञानिक मनोवृत्ति का विकास।
 - निरन्तर रुचि तथा सीखने की योग्यता का विकास।
 - उत्तरदायी उपभोक्ता बनने के लिए आवश्यक प्रवृत्ति तथा कौशलों का विकास।
 - पर्यावरण के संरक्षण का उत्तरदायित्व समझना।
 - आलोचनात्मक तथा प्रक्रियात्मक कौशलों का विकास।
 - समायोजन की विशिष्ट शैली।
 - ऐन्द्रिक अनुभवों (Empirical Experience) से ज्ञान प्राप्ति की प्रक्रिया।
 - वैज्ञानिक विधि में प्रशिक्षण।
 - चिन्तन की अभिन्न प्रक्रिया।
- उपर्युक्त उद्देश्यों के प्रकाश में लक्ष्य का निर्धारण किया जाता है।

4.3.3 कार्यक्रम निर्माण (Programme Building)

इसके अन्तर्गत निम्न बातों पर ध्यान दिया जाता है:-

- शिक्षक, शिक्षण प्रक्रिया की प्राक्कलन (Hypothesis) विषयवस्तु (content), शिक्षण विधि, शिक्षण क्षेत्र एवं अनुक्रम।
- पाठ्यचर्या जैसे विषय संबंधी किट को विशिष्टीकरण (Specification), विशेषज्ञ इकाईयाँ, पाठ्य सामग्री इत्यादि।
- उपर्युक्त संस्थागत ढाँचे की प्राक्कल्पना: जैसे- प्रयोगशालाएँ, क्षेत्र-कार्य, कार्यशालाएँ, प्रभाव व महत्व।
- कर्मचारीगण का फैलाव (Expansion), भूमिका निश्चयन (Role fixation)- सामाजिक, वैज्ञानिक एवं प्रौद्योगिक परिवर्तनों के साथ पाठ्यचर्या में परिवर्तन।
- समय-सारणी एवं अन्य प्रबंधन।
- प्रशिक्षण

4.3.4 निर्वचन एवं क्रियान्वयन (Interpretation and Implementation)

पाठ्यचर्या परिवर्तन लागू करने में बहुत सारे समस्याओं का सामना करना पड़ता है। पूर्व के पाठ्यचर्या तथा वर्तमान, पाठ्यचर्या के बीच संघर्ष (Struggle), प्रतिरोध (Resistance), अनिश्चय (Indefinite) इत्यादि हो सकता है। पाठ्यचर्या क्रियान्वयन, परिकल्पित आदर्श में अनुभवों के पुनरावलोकन, नवाचार, अनुसंधान सिद्धान्त का विश्लेषण तथा भविष्यवाणी (Prediction) होना चाहिए। निर्वचन एवं क्रियान्वयन में आने वाले समस्याओं का अध्ययन होना चाहिए। क्रियान्वयन में सावधानियों जैसे पूर्व के अनुभवों का अध्ययन तथा वैकल्पिक व्यवस्था होनी चाहिए।

4.3.5 अनुश्रवण, प्रतिपुष्टि एवं अंकलन पुनर्रचना (Monitoring, Feedback and Numerical Restructuring)

- अनुश्रवण (Monitoring) एवं संचार तंत्र की परिकल्पना
- अंकन तथा आकलन सूचियों की तैयारी
- लगातार अंकन की समस्याएँ
- पुनर्रचना प्रक्रिया (Restructuring Process) लगातार सुनिश्चित करना।
- प्रतिपुष्टि के आधार पर पाठ्यचर्या में बदलाव

4.4 पाठ्यचर्या विकास में शिक्षकों की भूमिका (Role of Teacher in Curriculum Development)

पाठ्यचर्या विकास में शिक्षकों की बहुत अहम भूमिका है। शिक्षकों के योगदान के बिना पाठ्यचर्या विकास संभव नहीं है। पाठ्यचर्या नियोजन और विकास में शिक्षकों की प्रत्यक्ष भागीदारी आवश्यक है क्योंकि शिक्षक ही पाठ्यचर्या को लागू करता है और अनुदेशात्मक योजना को कार्यान्वित करता है। शिक्षण मूलतः पाठ्यचर्या को क्रियान्वित और संपादित करने की क्रिया है। शिक्षक संपूर्ण पाठ्यचर्या विकास के प्रक्रिया का अंग होना चाहिए। शिक्षक को पाठ्यचर्या योजना के विकास के अन्तर्गत और चरण अर्थात् लक्ष्य निर्माण से लेकर मूल्यांकन और पाठ्यचर्या निष्पादन तक शामिल होना चाहिए। सहायक शैक्षिक वातावरण शिक्षक सहायक हो सकते हैं। यदि पाठ्यचर्या के विकास में शिक्षकों की भागेदारी हो तो अध्यापन और अद्यिगम भागेदारी हो तो अध्यापन और अद्यिगम प्रक्रिया को अधिक प्रभावशाली बनाया जा सकता है। इस भागीदारी से शिक्षकों को पाठ्यचर्या की मूलभावना तथा पाठ्यचर्या में निहित उद्देश्यों को समझने में सहायता मिलती है। शिक्षा तथा शिक्षण के प्रति शिक्षक की संकल्पना ही उसके शिक्षण ही उसके शिक्षण तथा बच्चों में होने वाले अद्यिगम स्वरूप का निर्धारण करती है। पाठ्यचर्या निर्माण की प्रक्रिया से शिक्षक का परिचय तथा उसकी सहाकरी शिक्षण-अद्यिगम प्रक्रिया को अधिक प्रमाणिक तथा सार्थक बना सकता है। पाठ्यचर्या के आधार तथा उसकी साधनरूपी भूमिका को समझ लेने पर शिक्षक अन्य विकल्पों के विषय में भी सोच सकता है। मूल्यांकन के तरीके तकनीकें पाठ्यचर्या के लक्ष्य तथा उद्देश्यों के अनुरूप होती है। विज्ञान तथा गणित के शिक्षक अपनी दृष्टिकोण को केवल विषय के अध्यापन तक ही सीमित नहीं रखेगा बल्कि वह विषय को शिक्षा के विशिष्ट स्तर तथा विस्तृत प्रारूप के अनुरूप उचित स्थान प्रदान करेगा। यदि अध्यापन तथा अद्यिगम उचित स्थान प्रदान करेगा। यदि अध्यापन तथा अद्यिगम का लक्ष्य अनुभव के सार्थक सोचों को निर्माण करना है, तो शिक्षक इस भावना से प्रेरित होकर अपने विद्यार्थियों में वास्तविकता की अधिक विश्वसनीय अवधारणाओं का निर्माण करने में सहायक हो सकेगा। पाठ्यक्रय निर्माण के प्रति स्पष्ट जानकारी तथा लगाव के कारण शिक्षा के विकास में शिक्षकों की भूमिका, उसकी सहभागिता तथा दृष्टिकोण से विकास में तेजी आती है।

4.5 सारांश (Summary)

पाठ्यचर्या विकास का कार्य शिक्षण के उद्देश्यों, अद्यिगम अनुभवों, पाठ्यचर्या के क्रियाकलाप तथा मूल्यांकन पर आधारित होता है। पाठ्यचर्या विकास का कार्य विशेष तकनीकी के साथ व्यापक तरीके से की जाती है। पाठ्यचर्या विकास की पूरी प्रक्रिया के अन्तर्गत (i) उद्देश्यों का चयन, (ii) अद्यिगम अनुभवों के चयन (iii) विषयवस्तु के चयन, (iv) अद्यिगम अनुभवों तथा विषयवस्तु के संगठन तथा समाकलन तथा (v) मूल्यांकन आता है। यह पुरी प्रक्रिया पाँच चरणों में सम्पन्न होती है। ये चरण हैं:- (अ) स्थितियों का विश्लेषण (आ) लक्ष्य निर्धारण (इ) कार्यक्रम निर्माण (ई) निर्वचन एवं क्रियान्वयन तथा (उ) अनुश्रवण, प्रतिपुष्टि एवं आकलन का पुनर्चना से संबंधित है। पाठ्यचर्या विकास में शिक्षकों की भूमिका बहुत अहम होती है।

4.6 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. पाठ्यचर्या विकास की प्रक्रिया का वर्णन कीजिए।
Describe the process of curriculum development.
2. विज्ञान पाठ्यचर्या विकास में चरणों की विवेचना कीजिए।
Discuss the stages of science curriculum development.
3. विज्ञान पाठ्यचर्या विकास में शिक्षकों की भूमिका की व्याख्या कीजिए।
Explain the Role of teacher in Science curriculum development.

4.7 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. दास, आर० सी० (1985), विद्यालय में विज्ञान शिक्षण, सर्टलिंग प्रकाशन प्रा० लिमिटेड, नयी दिल्ली।
2. गुप्ता, एस० के० (1985), माध्यमिक विद्यालय में भौतिक विज्ञान शिक्षण, सर्टलिंग प्रकाशन प्रा० लि० भटनागर।
3. डॉ० ए० वी० तथा भटनागर डॉ० अनुराग (2007), जैविक विज्ञान शिक्षण
4. कुलश्रेष्ठ, डॉ० एस० पी० सिंह, डा० धर्मेन्द्र, गिल, डॉ० सतीश (2008), जीव विज्ञान शिक्षण, आर० लाल



इकाई:5 विभिन्न स्तरों के लिए विज्ञान पाठ्यचर्या (Science Curriculum for Different Stages)

पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 5.0 उद्देश्य (Objective)
- 5.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 5.2 प्राथमिक स्तर में विज्ञान पाठ्यचर्या
(Science Curriculum For Primary Stage)
- 5.3 माध्यमिक स्तर में विज्ञान पाठ्यचर्या
(Science Curriculum For Secondary Stage)
- 5.4 उच्च माध्यमिक स्तर पर विज्ञान पाठ्यचर्या
(Science Curriculum for Higher Secondary Stage)
- 5.5 जीव विज्ञान शिक्षण से सम्बन्धित महत्वपूर्ण सिफारिशें
(Important Recommendation Related with Biology Teaching)
- 5.6 सारांश (Summary)
- 5.7 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)
- 5.8 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

5.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्र शिक्षक

- विज्ञान पाठ्यचर्या को समझ सकेंगे,
 - प्राथमिक स्तर के विज्ञान पाठ्यचर्या से अवगत हो सकेंगे,
 - माध्यमिक स्तर के विज्ञान पाठ्य से अवगत हो सकेंगे,
 - उच्च माध्यमिक स्तर के विज्ञान पाठ्यचर्या को जान सकेंगे।
- उपर्युक्त तथ्यों की जानकारी देना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

5.1 प्रस्तावना (Introduction)

विज्ञान पाठ्यचर्या का निर्माण व्यक्ति के बौद्धिक, व्यावहारिक, सामाजिक, नैतिक, वैयक्तिक, शारीरिक तथा तकनीकी विज्ञान को ध्यान में रखकर किया जाता है। जिस विषयवस्तु तथा क्रियाकलाप के द्वारा विज्ञान शिक्षण के उद्देश्यों की प्राप्ति किया जाता है, वह पाठ्यचर्या का अंश है। इस इकाई के अन्तर्गत विद्यालय के विभिन्न स्तरों के विज्ञान पाठ्यचर्या को क्रमवार रूप से बतलाया गया है। प्राथमिक स्तर से उच्च माध्यमिक स्तर तक के विज्ञान पाठ्यचर्याओं की भी चर्चा इस इकाई में की गई है।

5.2 प्राथमिक स्तर में विज्ञान पाठ्यचर्या (Science Curriculum for Primary Stage)

यह स्तर औपचारिक शिक्षा का प्रथम स्तर है। अतः इस स्तर पर पाठ्यचर्या में सामान्य विज्ञान की बातों को ही रखा जाता है। इस स्तर पर पर बच्चे अपरिपक्व होते हैं इसलिए विज्ञान की मुलभूत बातों को ही इस स्तर पर रखा जाता है।

विज्ञान पाठ्यचर्या में बच्चों के आस पास के सामाजिक, भौतिक तथा जैविक वातावरण को शामिल करना चाहिए। व्यक्तिगत स्वास्थ्य का ध्यान तथा स्वच्छता महत्वपूर्ण बिन्दु है। अतः, इसे भी पाठ्यचर्या में शामिल करना चाहिए। आप व्यक्ति के जीवन में पर्यावरण का महत्व बहुत अधिक बढ़ गया है। पर्यावरण संरक्षण संबंधी आदतों के विकास के लिए इन विषयों की जानकारी भी प्राथमिक स्तर से ही देनी चाहिए। विज्ञान पाठ्यचर्या के अन्तर्गत प्राथमिक स्तर पर भिन्न औपचारिक खेमों की जानकारी प्रस्तावित करना चाहिए:

1. प्राथमिक स्तर पर विज्ञान शिक्षण छात्रों की पृष्ठभूमि के अनुरूप होना चाहिए।
2. जन्तुओं तथा पेड़-पौधों का उनके वातावरण के साथ जोड़ कर अध्ययन,
3. पर्यावरण के उपयोग, संरक्षण तथा विकास का अध्ययन
4. पृथ्वी
5. वायु
6. जल
7. मौसम तथा उसका प्रभाव
8. ग्रह तथा आकाश गंगा
9. बागवानी
10. कृषि

5.3 माध्यमिक स्तर में विज्ञान पाठ्यचर्या (Science Curriculum for Secondary Stage)

इस स्तर पर विज्ञान के विभिन्न मूल शाखाओं, जैसे— जीव विज्ञान, भौतिकी रसायन, वनस्पति विज्ञान आता है तथा भूगर्भ विज्ञान इत्यादि। प्राथमिक स्तर तथा माध्यमिक स्तर के पाठ्यचर्या के बीच एक संबंध होना आवश्यक है। विषय वस्तु को प्राथमिक तथा मूल स्तर को आगे बढ़ाया जाता है। माध्यमिक स्तर पर विज्ञान के मूल शाखाओं से संबंधित यथा – भौतिकी, रसायन, जीव-विज्ञान, भू-विज्ञान, वनस्पति विज्ञान तथा ज्योतिष विज्ञान संबंधी क्षेत्र प्रभावित करना चाहिए।

5.4 उच्च माध्यमिक स्तर के विज्ञान पाठ्यचर्या (Science Curriculum at Higher Secondary Stage)

इस स्तर की विज्ञान पाठ्यचर्या के आधार पर बच्चों के भविष्य की नींव रखी जाती है। इसी में चयनित विषय आगे चलकर बच्चों को व्यावसायिक भविष्य निर्धारित करने में मदद करते हैं विज्ञान से संबंधित उच्च अध्ययन तथा व्यावसायिक कोर्सों में प्रवेश हेतु आधारभूत ज्ञान एवं कुशलता के लिए माध्यमिक तथा उच्च माध्यमिक स्तर तक विज्ञानों का अध्ययन वांछनीय ही नहीं अनिवार्य है। विद्यार्थियों को उच्च अध्ययन तथा विज्ञान में संबंधित व्यावसायिक कोर्सों जैसे— डॉक्टरी, बायो टेक्नोलॉजिस्ट, फार्मसी पशु चिकित्सा आदि में प्रवेश हेतु पर्याप्त पूर्व ज्ञान होना आवश्यक है। यह ज्ञान माध्यमिक स्तर तथा प्राथमिक स्तर से प्राप्त नहीं हो सकता। अतः व्यावसायिक लाभ को देखते हुए, उच्च माध्यमिक स्तर पर विज्ञान की उपयोगिता बहुत अधिक है। यदि माध्यमिक तथा उच्च माध्यमिक स्तर तक जीव विज्ञान नहीं पढ़ाया गया तो उनके बहुत उपयोगी कोर्स तथा व्यवसाय हमेशा के लिए बंद हो सकता है।

इस स्तर पर विज्ञान शिक्षण को दो वर्गों में विभाजित किया जाता है:-

1. सभी के लिए अनिवार्य सामान्य विज्ञान का पाठ्यचर्या,
2. वैकल्पिक विषयों से संबंधित विशिष्ट विज्ञान पाठ्यचर्या जैसे डॉक्टरी, बायोटेक्नोलॉजी तथा फार्मसी आदि।

5.5 विज्ञान शिक्षण संबंधित महत्वपूर्ण सिफारिशें (Important Recommendations Related with Science Teaching)

विज्ञान शिक्षण के संबंध में पहली बार मुदालियार कमीशन (1953) में विज्ञान को 10th class यानि माध्यमिक स्तर तक एक अनिवार्य विषय के रूप में पढ़ाने की सिफारिश की। विभिन्न आयोगों ने भी जीव-विज्ञान को अनिवार्य बनाने के संबंध में कुछ सिफारिशें की हैं। कुछ प्रमुख आयोग की सिफारिशें निम्न प्रकार हैं:-

• कोठारी आयोग की सिफारिशें (Recommendation of Kothari Commission)

- (i) विज्ञान को एक शिक्षा और संस्कृति के मुख्य विषय के रूप में पहचान देना,
- (ii) विज्ञान को माध्यमिक स्तर तक पाठ्यचर्या में जगह होगी,
- (iii) प्राथमिक स्तर पर विज्ञान शिक्षण छात्रों की पृष्ठभूमि (सामाजिक, भौतिक तथा जैविक) के अनुरूप होना चाहिए।
- (iv) वर्ग के अतिरिक्त प्रयोगशालाओं की व्यवस्था की जाए।
- (v) प्राथमिक कक्षाओं में बच्चों को स्वास्थ्य, स्वच्छता का निर्माण अवलोकन कौशल को बढ़ाने की कोशिश किये जाने चाहिए।
- (vi) बागवानी की शिक्षा भी प्रारंभ से देना चाहिए।
- (vii) बच्चों को आस-पास के पर्यावरण अर्थात् जल, वायु, मौसम, आकाश, भूमि, मशीनों तथा शरीर की देखभाल का ज्ञान शुरु से देना चाहिए।
- (viii) माध्यमिक स्तर पर यह आयोग विज्ञान को अलग-अलग शाखाओं में पढ़ाने की वकालत की हैं।
- (ix) माध्यमिक स्तर तथा प्राथमिक स्तर पर पढ़ाये जाने वाले विज्ञान की विषयवस्तु में आपसी संबंध होना चाहिए।
- (x) माध्यमिक तथा उच्च माध्यमिक स्तर पर विज्ञान के नवीन विचारों पर बल देना चाहिए।
- (xi) बच्चों के मानसिक विकास तथा तर्कपूर्ण चिन्तन के विकास पर बल देना चाहिए।
- (xii) विज्ञान शिक्षण को भौगोलिक तथा सामाजिक परिवेश यानी शहरी तथा ग्रामीण क्षेत्रों के तकनीकी ज्ञान से जोड़कर पढ़ाया जाना चाहिए।

• राष्ट्रीय शिक्षा नीति 1986 के अनुसार विज्ञान शिक्षा (Science Curriculum According to National Education Policy 1986): इस आयोग के अनुसार:

- (i) विज्ञान शिक्षण को सुदृढ़ किया जाए।
- (ii) बच्चों में जिज्ञासा की भावना, सृजनात्मकता, वस्तुनिष्ठता, सौन्दर्यात्मक योग्यतायें तथा मूल्य विकसित किये जाना वाला बनाना चाहिए।
- (iii) विज्ञान शिक्षण का पाठ्यचर्याओं को इस प्रकार बनाया जाए ताकि छात्रों में समस्याओं को सुलझाने तथा निर्णय लेने की क्षमता विकसित की जाए।
- (iv) विज्ञान शिक्षण राष्ट्रीय प्रगति को देखकर बनाना चाहिए ताकि देश का भविष्य स्वर्णिम हो सके।

• राष्ट्रीय पाठ्यचर्या फ्रेमवर्क 2005 (National Curriculum Frame Work 2005): इस आयोग के महत्वपूर्ण सिफारिशें निम्नलिखित हैं:-

- (i) प्राथमिक स्तर में बच्चों को नयी-नयी चीजों को खोजने तथा सामंजस्य बैठाने के अनुसार विज्ञान शिक्षण का पाठ्यचर्या होना चाहिए।
- (ii) इस स्तर पर बच्चों को ऐसी गतिविधियों को करवाना चाहिए जिससे बच्चों में सूक्ष्म अवलोकन, वर्गीकरण, तथा ज्ञानात्मक कौशल का विकास हो सके।

- (iii) माध्यमिक स्तर में छात्रों को विज्ञान शिक्षण को एक संयुक्त विषय के रूप में पढ़ानी चाहिए जिससे अनेक कौशल के साथ-साथ स्वास्थ्य, प्रजनन तथा यौन स्वास्थ्य को भी शामिल किया जाए।
- (iv) सैद्धान्तिक आधारों को जाँचने के लिए प्रयोग तथा तकनीकी से संबंधित परियोजनाओं को शामिल करना चाहिए जा स्थानीय पर्यावरण पर आधारित हो।
- (v) उच्चतर माध्यमिक स्तर पर विज्ञान को अलग-अलग विषयों के रूप में पढ़ाना चाहिए जिसमें प्रयोगों, तकनीकों तथा समस्या को हल करने के कौशल पर बल दिया गया हो।
- (vi) माध्यमिक तथा उच्च माध्यमिक के बीच के गहरे अंतर को कम करने के लिए पाठ्यचर्या के बोझ की तर्कसंगत बनाना चाहिए।
- (vii) इस स्तर पर विषय के मुख्य पाठों को, क्षेत्र की वर्तमान प्रगति को ध्यान में रखते हुए, सावधानीपूर्वक पहचान की जानी चाहिए।
- (viii) विज्ञान विषयों के सतही जानकारी देने की प्रवृत्ति से बचना चाहिए।

5.6 सारांश (Summary)

विज्ञान शिक्षण में शिक्षक तथा बच्चों के बीच संबंध स्थापित करने वाली महत्वपूर्ण कड़ी पाठ्यचर्या है। विज्ञान पाठ्यचर्या के निर्माण में विभिन्न स्तर के जरूरत पर ध्यान दिया जाता है। विज्ञान पाठ्यचर्या का स्वरूप शिक्षा के तीनों स्तरों प्राथमिक, माध्यमिक तथा उच्च माध्यमिक स्तर पर अलग-अलग होता है। औपचारिक शिक्षा के स्तर पर विज्ञान शिक्षण का स्वरूप साधारण सामान्य विज्ञान के रूप में होता है। व्यक्तिगत स्वास्थ्य, स्वच्छता तथा पर्यावरण संरक्षण संबंधी आदतों के विकास को ध्यान में रखना चाहिए। माध्यमिक स्तर पर विज्ञान शिक्षा को अलग-अलग शाखा जैसे— भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान, वनस्पति विज्ञान तथा जन्तु विज्ञान में हो सकता है। उच्च माध्यमिक स्तर विज्ञान शिक्षा के पाठ्यचर्या को व्यावसायिक हित से जोड़ना चाहिए। जितने भी महत्वपूर्ण आयोग हैं वो विज्ञान शिक्षा को माध्यमिक स्तर तक अनिवार्य विषय के रूप में बढ़ाने की वकालत की है। समय की मांग के अनुरूप कौशल विकास पर ध्यान देने की आवश्यकता है।

5.7 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. विभिन्न स्तरों के लिए विज्ञान पाठ्यचर्या का वर्णन कीजिए।
Describe the science curriculum for different stages.
2. विज्ञान पाठ्यचर्या संबंधी महत्वपूर्ण सिफारिशों की विवेचना कीजिए।
Discuss the important recommendations related with science curriculum.

5.8 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. रावत, डा० एस (2007), विज्ञान शिक्षण, अग्रवाल पब्लिशकन, आगरा।
2. भटनागर, डा० ए०बी (2007), जीव विज्ञान शिक्षण आर० लाल बुक डिपो, मेरठ।



पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 6.0 उद्देश्य (Objective)
- 6.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 6.2 राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना-2005 की अवधारणा
(Concept of National Curriculum Framework 2005)
- 6.3 राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना 2005 का महत्व
(Importance of National Curriculum Framework 2005)
- 6.4 राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना 2005 के लक्ष्य
(Aims of National Curriculum Framework 2005)
- 6.5 राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना 2005 में विज्ञान की स्थिति
(Position of Science in NCF-2005)
- 6.6 राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना 2005: विज्ञान के प्रति दृष्टिकोण
(NCF-2005, View for Science)
- 6.7 सारांश (Summary)
- 6.8 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)
- 6.9 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

6.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्रशिक्षक:

- राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना 2005 की अवधारणा से अवगत हो सकेंगे,
- राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना 2005 के महत्व को जान सकेंगे,
- राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना 2005 के लक्ष्य को जान सकेंगे,
- राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना 2005 में विज्ञान की स्थिति से अवगत हो सकेंगे,
उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

6.1 प्रस्तावना (Introduction)

शिक्षण का उद्देश्य बच्चे के सीखने की सहज इच्छा और युक्तियों को समृद्ध करना होना चाहिए। ज्ञान को सूचना से अलग करने की जरूरत है और शिक्षण को एक पेशेवर गतिविधि के रूप में पहचानने की जरूरत है नकि तथ्यों के रटने और प्रसार के प्रशिक्षण के रूप में। सक्रिय गतिविधि के जरिए ही बच्चा अपने आसपास की दुनिया को समझने की कोशिश करता है। इसलिए प्रत्येक साधन का उपयोग इस तरह किया जाना चाहिए कि बच्चों को खुद को अभिव्यक्त करने में वस्तुओं को इस्तेमाल करने में, अपने प्राकृतिक और सामाजिक परिवेश की खोजबीन करने में और स्वस्थ रूप से विकसित होने में मदद मिले। राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना-2005 दस्तावेज इस बात की सिफारिश करता है कि विषयों के बीच ज्ञान का समग्र आनन्द मिल सके और किसी चीज को समझने से मिलने वाली खुशी हासिल कर सके।

यह इकाई इस पाठ की छठी इकाई है। इस इकाई में राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना-2005 के महत्व की चर्चा की गई है। राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना-2005 के लक्ष्य की भी चर्चा विस्तारपूर्वक की गई है। इस इकाई में राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना-2005 में विज्ञान विषय के स्थिति की भी चर्चा विस्तारपूर्वक की गई है।

6.2 राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना-2005 की अवधारणा (Concept of National Curriculum Framework)

राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना का विषय शिक्षा व्यवस्था के लिए हमेशा से ही महत्वपूर्ण और अनिवार्य रहा है। प्रत्येक देश की तरह भारत में भी एक ऐसे पाठ्यचर्या की परिकल्पना की जाती रही है, जो कि शिक्षा प्रणाली में गुणात्मक एवं क्रांतिकारी बदलाव ला सके। भारत में अनेक भाषाएँ, सभ्यताएँ, संस्कृतियाँ, धर्म, जाति एवं सम्प्रदाय प्राचीनकाल से रही है। ऐसे देश में राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की जरूरत प्राचीनकाल से अनुभव की जाती रही है। इस क्षेत्र में अनेक प्रयास किए गए। इस सम्बन्ध में पहला प्रयास राष्ट्रीय शिक्षा नीति सन् 1986 के द्वारा प्रस्तुत रिपोर्ट में किया गया। इस रिपोर्ट में राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना की आवश्यकता एवं महत्व को विशेष रूप से प्रदर्शित किया गया। इस सुझाव के फलस्वरूप सन् 1988 में राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की संरचना प्रस्तुत की गयी, जिसमें विद्यालयों के पाठ्यचर्या की चर्चा विशेष रूप से की गई। NCERT के अथक प्रयासों के स्वरूप राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की संरचना का एवं गुणात्मक स्वरूप सन् 2000 में प्रस्तुत किया गया। इस राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना 2000 के नाम से जाना गया। इस प्रकार राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना सन् 2005 से राष्ट्रीय संरचना सन् 1968 तथा राष्ट्रीय पाठ्यचर्या सन् 2000 का स्वरूप प्रस्तुत किया गया।

6.3 राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना 2005 का महत्व (Importance of National Curriculum-2005)

पाठ्यचर्या एक ऐसी संरचना है जो पूर्णतः विकासशील अवस्था में रहती है। समाज एवं मानवीय आकांक्षाओं में परिवर्तन का प्रत्यक्ष प्रभाव पाठ्यचर्या पर पड़ता है। समय एवं समाज की माँग ही पाठ्यचर्या राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना 2005 का महत्व निम्नलिखित है:-

- (i) **नवीन तथ्यों के समावेश के लिए (For the Inclusion of New Factors):** पाठ्यचर्या में नवीन तथ्यों का समावेश करना आवश्यक हो जाता है क्योंकि इन तथ्यों की कमी से पाठ्यचर्या के माध्यम से शिक्षण के लक्ष्यों को प्राप्त नहीं किया जा सकता है। जैसे शोध से यह ज्ञान हुआ कि पाठ्यचर्या में प्राथमिक स्तर की कक्षाओं में खेल विधि का समावेश होना चाहिए। अतः नवीन बातों के समावेश के लिए पाठ्यचर्या संरचना सन् 2005 की आवश्यकता थी।
- (ii) **कक्षा कक्ष शिक्षण के लिए (For the Classroom Teaching):** पाठ्यचर्या के प्रभाव का मूल्यांकन कक्षा-कक्ष शिक्षण के दौरान ही होता है। पाठ्यचर्या विद्यार्थी के मानसिक स्तर के अनुसार होगा तो वह प्रभावी एवं सफल माना जाएगा। कक्षा कक्ष शिक्षण को प्रभावशाली बनाने के लिए राष्ट्रीय कार्यक्रम सन् 2005 को प्रस्तुत किया गया।
- (iii) **अभिभावक सन्तुष्टि के लिए (For the satisfaction of Parents):** अभिभावक उस पाठ्यचर्या से सन्तोष एवं सुख का अनुभव करता है, जो उसके बालक के सर्वांगीण विकास उसकी आकांक्षा के अनुसार होता है, जिस पाठ्यचर्या निर्माण में अभिभावकों के विचार एवं आकांक्षा स्तर पर ध्यान दिया जाता है वह पाठ्यचर्या अभिभावकों को सन्तुष्ट करता है। सन् 2000 के बाद एक ऐसे पाठ्यचर्या की आवश्यकता महसूस की जा रही थी, जो कि अभिभावकों को पूर्ण सन्तुष्टि प्रदान करे। इस प्रकार के पाठ्यचर्या की आवश्यकता को सन् 2005 में राष्ट्रीय पाठ्यचर्या द्वारा पूरा किया गया।
- (iv) **शिक्षण विधियों के विकास के लिए (For the development of teaching method):** पाठ्यचर्या का निर्धारण शिक्षण विधियों, शिक्षण सहायक सामग्री के प्रयोग एवं शिक्षण में प्रयुक्त संसाधनों को ध्यान में रखकर किया जाता है। भिन्न-भिन्न प्रकार की शिक्षण विधियों का उपयोग पाठ्यचर्या के द्वारा ही होता है। इस प्रयोग में आने वाली समस्याओं को दूर करके इन विधियों में आवश्यक सुधार किया जाते हैं।

- (v) **अध्यापकों की सन्तुष्टि के लिए (For the satisfaction of teachers):** अध्यापकों की सन्तुष्टि के लिए यह आवश्यकता महसूस की जाती है कि पाठ्यचर्या निर्माण के दौरान उनकी मदद ली जाए एवं उनके समक्ष पाठ्यचर्या क्रियान्वयन के दौरान आने वाली कठिनाईयों को ध्यान में रखा जाए। यदि इन सभी बातों को ध्यान में रखकर पाठ्यचर्या का निर्माण किया जाता है तो अध्यापक को उस पाठ्यचर्या से पूर्ण सन्तुष्टि प्राप्त होती है।
- (vi) **बालक की सन्तुष्टि के लिए (For the satisfaction of students):** विद्यार्थी के जरूरतें एवं रुचि को ध्यान में रखते हुए पाठ्यचर्या का निर्माण करना चाहिए। छात्र की रुचियाँ एवं इच्छाएँ भी समय एवं परिस्थिति के अनुसार बदलती रहती है। इन बदलावों के परिणामस्वरूप नवीन पाठ्यचर्या की आवश्यकता महसूस की जाती है। इस क्रम में यह महसूस किया गया कि विद्यार्थी की आवश्यकता एवं रुचि को ध्यान में रखकर पाठ्यचर्या तैयार किया जाए। इसके हेतु राष्ट्रीय पाठ्यचर्या सन् 2005 की रचना की गई।
- (vii) **शोध परिणामों के प्रयोग हेतु (For the use of Research Result):** शोध परिणामों के व्यावहारिक प्रयोग को सम्भव बनाने हेतु एक समन्वित एवं संगठित पाठ्यचर्या की आवश्यकता महसूस की जा रही थी क्योंकि 2000 के बाद शैक्षिक क्षेत्र में अनेक शोध कार्य हुए उनका व्यवहारिक उपयोग पाठ्यचर्या में बदलाव के द्वारा ही सम्भव था। इस आवश्यकता की पूर्ति राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना द्वारा नवीन शोध कार्य को सम्पादित करते हुए की गई।
- (viii) **भाषा समस्या के निदान हेतु (For the solution of Language):** भारतीय शिक्षा में भाषा समस्या का स्वरूप प्राचीन समय से रहा है तथा इसके निदान हेतु अनेक विभिन्न आयोगों एवं समितियों ने अपने मत प्रस्तुत किए। इनके द्वारा भाषा समस्या के निदान हेतु अनेक मत प्रस्तुत किए गए जिसमें भारतीय शिक्षा आयोग 1964-66 का त्रिभाषा सूत्र प्रमुख था। इसी प्रकार भाषा समस्या के निदान हेतु एक नए राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की संरचना महसूस की गयी, जिसे एक संरचना ने पूरा कर दिया।
- (ix) **मानवीय मूल्यों के विकास हेतु (For the development of human values):** वर्तमान समय में मानव मूल्यों के मत एवं विकास के लिए शैक्षिक पाठ्यचर्या ही प्रमुख एवं महत्वपूर्ण साधन है। मूल्यों के पतन एवं स्वार्थपूर्ण भावना विकास के कारण यह आवश्यकता महसूस की गयी, पाठ्यचर्या का स्वरूप इस प्रकार हो कि नैतिक एवं मानवीय मूल्यों के पतन को रोकते हुए विद्यार्थी में इनके विकास का मार्ग प्रशस्त करे। इस आवश्यकता की पूर्ति राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना सन् 2005 द्वारा दी गई।
- (x) **शैक्षिक लक्ष्यों की प्राप्ति हेतु (For the achievement of Educational Aims):** शैक्षिक लक्ष्यों में होने वाला बदलाव सामाजिक दर्शन व्यवस्था में होने वाले बदलाव का ही परिणाम होता है। परिवर्तित लक्ष्यों के लिए पाठ्यचर्या के बदलाव एवं सुसंगठित करने की आवश्यकता महसूस की जाती है। सन् 2000 के राष्ट्रीय पाठ्यचर्या के बाद हुए शैक्षिक मूल्यों में बदलाव के फलस्वरूप एक नवीन पाठ्यचर्या की आवश्यकता महसूस की गई। इस आवश्यकता के परिणामस्वरूप ही राष्ट्रीय पाठ्यचर्या सन् 2005 की संरचना हुई।
- (xi) **बदलाव के अनुसार पाठ्यचर्या (Curriculum According to Changing):** समाज एवं शैक्षिक जगत में होने वाले प्रत्येक बदलाव का प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष सम्बन्ध पाठ्यचर्या से होता है। शैक्षिक जगत में अनेक प्रकार के बदलाव होते रहते हैं। जैसे— प्राचीन काल की शिक्षा में मुख्य रूप से आदर्शवादी दर्शन का अभाव था। धीरे-धीरे बदलाव के आधार पर यह महसूस किया गया कि आदर्शों के साथ-साथ शिक्षा को उपयोगी प्रयोजनवादी एवं अर्थ प्रधान भी होना चाहिए जिससे कि मानव के भौतिक एवं आध्यात्मिक विकास का समन्वित रूप किया जा सके। इस प्रकार कई परिवर्तन सन् 2000 से 2005 के मध्य हुए जिससे यह महसूस किया गया कि नवीन राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की संरचना प्रस्तुत की जाए।

उपर्युक्त से यह ज्ञात होता है कि राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना सन् 2002 की आवश्यकता सम्पूर्ण शैक्षिक प्रणाली के विकास के लिए महसूस की जा रही थी। इसके द्वारा शिक्षा के क्षेत्र में अभूतपूर्व सुधार हुआ है। वर्तमान परिस्थितियों में राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना सन् 2005 भारतीय शिक्षा व्यवस्था के लिए महत्वपूर्ण एवं उपयोगी उपलब्धि है।

- (x) **पाठ्यचर्या विकास के लिए (For the curriculum development):** पाठ्यचर्या के विकास की दृष्टि से राष्ट्रीय कार्यक्रम सन् 2005 की संरचना आवश्यक थी क्योंकि इससे पाँच साल पहले राष्ट्रीय कार्यक्रम 2000 की संरचना हुई थी। इन पाँच सालों की अवधि में पाठ्यचर्या में विकास की अनेक संभावनाएँ थी। इसलिए पाठ्यचर्या विकास एवं निर्माण के लिए तत्कालीन (N.C.E.R.T) के अध्यक्ष द्वारा प्रयास किया गया और राष्ट्रीय पाठ्यचर्या सन् 2005 की संरचना हुई।

6.4 राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना 2005 के लक्ष्य (Aims of Nations Curriculum Framework 2005)

प्रत्येक योजना प्रणाली एवं पाठ्यचर्या से पूर्व लक्ष्यों का निर्धारण किया जाता है, जिससे कि पाठ्यचर्या का मूल्यांकन किया जा सके। मुख्य लक्ष्य निम्नलिखित हैं:-

- (i) **संस्कृति का संरक्षण (Preservation of Culture):** भारतीय संस्कृति विश्व के लिए अनुकरणीय संस्कृति एवं आदर्श संस्कृति के रूप में देखी जाती है। विश्व स्तर पर भारतीय संस्कृति की प्रशंसा होती है। उस अक्षुण्ण संस्कृति का संरक्षण राष्ट्रीय पाठ्यचर्या सन् 2005 का प्रमुख लक्ष्य रहा है। भारतीय संस्कृति में मानवीय एवं नैतिक मूल्यों का प्रमुख रहा है। इन मूल्यों का संरक्षण इस पाठ्यचर्या में प्रस्तुत विषयवस्तु के द्वारा होता है।
- (ii) **अध्यापकों में आत्मविश्वास का विकास (Development of Self Confidence in teachers):** अध्यापक पाठ्यचर्या के क्रियान्वयन एवं उसे सफल बनाने का प्रमुख साधन है। पाठ्यचर्या को सफल रूप से क्रियान्वित करने वाले अध्यापक ही होते हैं। अध्यापकों में आत्मविश्वास के विकास को स्वीकार करते हुए राष्ट्रीय पाठ्यचर्या में इस बात पर विस्तृत विचार विमर्श किया गया कि अध्यापकों में आत्मविश्वास की भावना को सुदृढ़ किया जाए जिससे कि पाठ्यचर्या को उचित ढंग से क्रियान्वित किया जा सके। अतः पाठ्यचर्या संरचना सन् 2005 का प्रमुख लक्ष्य अध्यापकों के आत्मविश्वास को विकसित करना है।
- (iii) **शारीरिक एवं मानसिक विकास में समन्वय (Co-ordination in Mental and Physical Development):** छात्र के विकास के दो प्रमुख पक्ष होते हैं। जिनका सम्बन्ध शारीरिक एवं मानसिक विकास से होता है। इस पाठ्यचर्या में विद्यार्थियों के मानसिक विकास के लिए सैद्धान्तिक विकास को महत्वपूर्ण स्थान प्रदान किया गया है तथा शारीरिक विकास के लिए खेलकूद एवं अन्य प्रयोगिक कार्यों को पाठ्यचर्या में स्थान प्रदान किया गया है।
- (iv) **मानव मूल्यों का विकास (Development of Human Values):** राष्ट्रीय पाठ्यचर्या सन् 2005 की संरचना की प्रमुख लक्ष्य विद्यार्थियों में प्रारम्भिक स्तर से ही मानव मूल्यों को विकसित करना माना गया है, क्योंकि भारतीय दर्शन एवं शिक्षा मानवता एवं नैतिकता को महत्वपूर्ण स्थान प्रदान करती है। इस पाठ्यचर्या का मुख्य लक्ष्य प्रत्येक विद्यार्थी में प्रेम, सहयोग, आदर, सदाचार, दान, परोपकार एवं सहिष्णुता जैसे मानवीय गुणों को विकसित करना है।
- (v) **विद्यार्थियों का सर्वांगीण विकास (All round development of students):** राष्ट्रीय पाठ्यचर्या सन् 2005 का प्रमुख लक्ष्य विद्यार्थियों का सर्वांगीण विकास करना है। इस पाठ्यचर्या में विद्यार्थियों को क्रियाशील रखने के लिए प्रयोगिक एवं सैद्धान्तिक पक्षों का समन्वय किया गया है। प्रयोगिक कार्यों का प्रत्येक स्तर पर स्वरूप अलग-अलग होता है। जैसे प्राथमिक स्तर पर सृजनात्मक स्तर को कार्यानुभव का नाम दिया गया है तथा माध्यमिक स्तर पर इसको प्रयोगिक कार्य के नाम से जाना जाता है।
- (vi) **सामाजिक एकता (Social Integration):** सामाजिक एकता का अभिप्राय उस व्यवस्था के विकास से है, जहाँ प्रत्येक मानव अपने अधिकार, कर्तव्य एवं स्वस्थ सामाजिक परम्पराओं का पालन एवं संरक्षण करता हो। भारतीय समाज में एक पक्ष दहेज के महत्व को स्वीकार करता है तथा दूसरा पक्ष दहेज को नकारता है। समाज में इस तरह की विचारधारा विघटन पैदा करती है। पाठ्यचर्या के माध्यम से विद्यार्थी में शुरु से ही दहेज प्रथा से होने वाली हानियों का ज्ञान कराने से विद्यार्थी दहेज प्रथा को नकार देगा तथा समाज में समानता स्थापित हो जाएगी। पाठ्यचर्या में इस प्रकार की विषयवस्तु को समाहित कर राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की संरचना ने सामाजिक एकता के विकास की दृष्टि से महत्वपूर्ण कार्य किया है।

- (vii) **प्रभावी शिक्षण का लक्ष्य (Aims of Effective Teaching):** प्रभावी शिक्षण के लिए यह अति आवश्यक है कि पाठ्यचर्या का स्वरूप शिक्षा के अनुरूप हो। पाठ्यचर्या का निर्माण उपलब्ध संसाधन एवं उनके प्रयोग की सम्भावनाओं पर विचार करके ही निर्मित किया जाना चाहिए। राष्ट्रीय पाठ्यचर्या सन् 2005 में अध्यापकों में सशक्तिकरण करते हुए शिक्षण प्रक्रिया के लिए उपलब्ध भौतिक एवं मानवीय संसाधनों पर पूर्ण रूप से विचार किया गया।
- (viii) **भाषा समस्या का निदान (Solution of Language Problem):** राष्ट्रीय पाठ्यचर्या सन् 2005 में भाषा समस्या का निदान प्रस्तुत करने का प्रयास किया गया है। भारतीय समाज में विभिन्न प्रान्तों में भाषा का स्वरूप अलग-अलग पाया जाता है। इससे राष्ट्रीय पाठ्यचर्या निर्माण में भाषा की समस्या शुरू हो रही है कि किस भाषा को राष्ट्रीय भाषा माना जाए। राष्ट्रीय पाठ्यचर्या 2005 में विभिन्न भाषाओं एवं मातृभाषा को उचित स्थान प्रदान कर भाषायी समस्या का निदान किया गया है। अतः, भारतीय समाज में भाषा समस्या के निदान का लक्ष्य राष्ट्रीय पाठ्यचर्या का प्रमुख लक्ष्य है।
- (ix) **विद्यार्थी से रुचि का विकास (Developments of interest in students):** राष्ट्रीय पाठ्यचर्या सन् 2005 की संरचना का प्रमुख लक्ष्य पाठ्यचर्या को स्तरानुकूल एवं परिस्थितिजन्य बनाना है जिससे कि विद्यार्थी अध्ययन में रुचि लेने लगे। प्रत्येक स्तर पर विद्यार्थी की क्षमता एवं रुचि का ध्यान रखकर पाठ्यचर्या का स्वरूप निश्चित किया गया है। विद्यार्थी अध्ययन में रुचि लें तथा अध्यापन प्रक्रिया में अध्यापक को सहयोग प्रदान करें। इन सभी बातों को पाठ्यचर्या संरचना में महत्वपूर्ण स्थान दिया गया है। अतः विद्यार्थी में पढ़ाई के प्रति रुचि का विकास इस पाठ्यचर्या का मुख्य लक्ष्य है।
- (x) **राष्ट्रीय एकता का विकास (Development of National Integration):** राष्ट्रीय पाठ्यचर्या सन् 2005 की संरचना में राष्ट्र की एकता एवं अखण्डता से सम्बन्धित विषयवस्तु को अधिक महत्व दिया गया है। भारत में अनेक भाषाएँ, धर्म एवं परम्पराएँ विद्यमान हैं। इनका प्रभाव हमारे जन-जीवन पर अवश्य पड़ता है। विभिन्न विचारधाराओं में एकता की आवश्यकता सदैव रहती है। इस क्रम में भारतीय परिस्थितियों में सदैव राष्ट्रीय एकता की आवश्यकता रही है।
- (xi) **शिक्षण साधनों में समन्वय स्थापित करना (Coordination Establishment in Teaching Resources):** राष्ट्रीय पाठ्यचर्या सन् 2005 की संरचना का मुख्य लक्ष्य शिक्षण के मानवीय एवं भौतिक साधनों में समन्वय स्थापित करना है, क्योंकि पाठ्यचर्या के निर्माण से पहले उपलब्ध शैक्षिक संसाधनों पर विचार किया जाता है। पाठ्यचर्या में उन सभी संसाधनों के उचित एवं समन्वयपूर्ण प्रयोग को वरीयता दी गयी है जिससे कि पाठ्यचर्या के क्रियान्वयन में कोई रुकावट उपस्थित न हो। अतः शिक्षण साधनों में समन्वय स्थापित करना राष्ट्रीय पाठ्यचर्या का मुख्य लक्ष्य है।
- (xii) **स्तरानुकूल शिक्षण विधियाँ (Teaching methods according to level):** राष्ट्रीय पाठ्यचर्या में शिक्षण प्रक्रिया को प्रभावी बनाने के लिए उसके स्वरूप पर विचार किया गया है। पाठ्यचर्या में स्तर के अनुसार शिक्षण विधियों के उपयोग को मान्यता प्रदान की है, जैसे प्रारम्भिक एवं पूर्व प्राथमिक स्तर पर सामान्य रूप से उन शिक्षण विधियों का उपयोग करना चाहिए, जो कि खेल से जुड़ी हो तथा कथन एवं व्याख्यान विधि का प्रयोग माध्यमिक स्तर पर करना चाहिए। इस प्रकार लक्ष्य स्तरानुकूल शिक्षण विधियों को विकसित करना है।
- (xiii) **राष्ट्र का विकास (Nation's Development):** पाठ्यचर्या में एकता की कमी राष्ट्र के विकास की प्रमुख बाधा है। राष्ट्रीय विकास उस अवस्था में संभव होता है, जब पाठ्यचर्या एवं शिक्षा प्रणाली में समानता हो तथा लक्ष्य को ही प्राप्त करने का प्रयास किया जाए। राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना सन् 2005 का प्रमुख लक्ष्य राष्ट्र को विकसित अवस्था में पहुँचाना है क्योंकि शिक्षा ही वह मूल तन्त्र है, जो राष्ट्रीय विकास को शिखर तक पहुँचा सकती है। अतः, इस पाठ्यचर्या का मुख्य लक्ष्य राष्ट्र को विकसित करना है।

6.5 राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना-2005 में विज्ञान की स्थिति (Position of Science in NCF-2005)

प्रकृति के अद्भुत एवं विस्मयकारी पहलुओं के प्रति मनुष्य की आरंभिक समय से प्रतिक्रिया रही है। प्रकृति के जैविक एवं भौगोलिक वातावरण का ध्यानपूर्वक अवलोकन, सार्थक प्रतिमानों और संबंधों की खोज, प्रकृति के साथ अंतःक्रिया के लिए नए उपकरणों का निर्माण एवं उपयोग तथा विश्व को समझने के लिए अवधारणात्मक मॉडल्स की रचना। इस माननीय उद्यम से आधुनिक विज्ञान का विकास हुआ। मोटे तौर पर कहें, तो वैज्ञानिक पद्धति में कई अंतःसंबद्ध चरण शामिल होते हैं, अवलोकन, बारंबारता और प्रतिमानों की तलाश, प्राक्कल्पना करना, गुणात्मक व गणितीय मॉडल बनाना, अवलोकनों तथा नियंत्रित प्रयोगों द्वारा सिद्धांतों को वैध या गलत साबित करना और प्रयोगों के परिणामों का निगमन करना तथा इनके माध्यम से ऐसे सिद्धान्तों, नियमों तक पहुँचना जिनसे प्राकृतिक जगत संचालित होता है। विज्ञान के नियमों को कभी स्थिर सार्वभौमिक सत्य की तरह नहीं देखा जाता। यहाँ तक कि विज्ञान के सार्वभौम और स्थापित समझे जाने वाले सत्यों को भी अन्तरिम ही माना जाता है। नए प्रयोगों और विश्लेषण के आधार पर उनमें बदलाव भी हो सकता है।

विज्ञान गत्यात्मक और निरंतर परिवर्तित ज्ञान का भंडार है जिसमें अनुभव के नए-नए क्षेत्रों को शामिल किया जाता है। एक प्रगतिशील और भविष्योन्मुखी समाज में विज्ञान सचमुच मुक्तिदायी भूमिका निभा सकता है। इसके सहयोग से लोगों को गरीबी, अज्ञान और अंधविश्वास के दृष्टिक्र से निकाला जा सकता है। आज का मनुष्य तेजी से परिवर्तनशील समाज का हिस्सा है जिसमें लचीलापन, नवाचार और रचनात्मकता प्रमुख कौशल समझे जाते हैं।

प्राथमिक अवस्था में बच्चे की व्यवस्था अपने चारों ओर की दुनिया की नयी-नयी चीजें खोजने का आनन्द उठाने और उनके साथ सामन्जस्य बैठाने में होनी चाहिए। इस अवस्था में उद्देश्य यह होना चाहिए कि बच्चे में चारों ओर की दुनिया के प्रति जिज्ञासा को पोषण मिले। बच्चे को ऐसी गतिविधियों में व्यस्त रखना, ताकि वह सूक्ष्म अवलोकन, वर्गीकरण व स्वयं करने वाली गतिविधियों आदि से मूल ज्ञानात्मक कौशल हासिल कर सके। डिजाइन व निर्माण, अनुमान व मापन पर जोर देना ताकि वह बाद के स्तरों पर तकनीकी एवं संख्यात्मक कौशल प्राप्त कर सके। मूल भाषिक दक्षता विकसित करना जैसे बोलना, पढ़ना और लिखना केवल विज्ञान के लिए ही नहीं बल्कि विज्ञान के माध्यम से भी।

उच्च प्राथमिक अवस्था में बच्चे के प्रमुख कार्य परिचित अनुभवों द्वारा विज्ञान के सिद्धान्त सीखना, हाथों से सरल तकनीकी इकाईयाँ या मॉडल बनाना और पर्यावरण व स्वास्थ्य जिसके अन्तर्गत प्रजनन एवं यौन स्वास्थ्य भी आता है, के बारे में और अधिक जानकारी हासिल करना होने चाहिए। वैज्ञानिक अवधारणाओं को मुख्यतः गतिविधियों व प्रयोगों द्वारा ही समझना चाहिए। सामूहिक क्रियाकलाप, दोस्तों व अध्यापकों के साथ विमर्श, सर्वेक्षण, आँकड़ों का नियोजन और स्कूल तथा आस-पड़ोस के क्षेत्र में प्रदर्शनियों द्वारा इसका प्रदर्शन शिक्षण प्रणाली के महत्वपूर्ण अंग होने चाहिए। निरंतर व नियमित आकलन होना चाहिए। 'प्रत्यक्ष' ग्रेड्स की व्यवस्था अपनाई जानी चाहिए और फल आठ साल व्यतीत करता है उसे नवीं श्रेणी में प्रवेश पाने के योग्य मानना चाहिए।

माध्यमिक स्तर पर विद्यार्थियों को विज्ञान की शिक्षा एक संयुक्त विषय के रूप में दी जानी चाहिए जिसमें उच्च प्राथमिक स्तर से अधिक उन्नत तकनीकी की शिक्षा शामिल हो तथा स्वास्थ्य, जिसमें प्रजनन एवं यौन स्वास्थ्य भी आता है, और पर्यावरण से जुड़े मुद्दों से सम्बन्धी गतिविधियों और विश्लेषण को उनमें शामिल किया जाना चाहिए। जाँचने के लिए व्यवस्थित प्रयोग तथा विज्ञान और तकनीकी से संबंधित स्थानीय महल की परियोजनाओं के महत्वपूर्ण हिस्से के रूप में शामिल करना चाहिए।

उच्चतर माध्यमिक स्तर पर विज्ञान को अलग-अलग विषयों के रूप में लाना चाहिए जिसमें प्रयोगों/तकनीक तथा समस्या हल करने की प्रक्रिया पर बल दिया गया हो। वर्तमान परिप्रेक्ष्य में अब तक मौजूदा दो धाराओं: आकदमिक व व्यावसायिक, जिसका पालन राष्ट्रीय शिक्षा नीति 1986 के तहत किया जा रहा है, पर पुनर्विचार की जरूरत हो सकती है। विद्यार्थियों को अपनी अभिरुचि के विकल्प चुनने की स्वतंत्रता होनी चाहिए, हालाँकि

प्रत्येक स्कूल में सभी विषयों का उपलब्ध होना संभव नहीं होता। माध्यमिक व उच्चतर माध्यमिक के बीच के गहरे अंतर को हटाने के लिए पाठ्यचर्या के बोझ को तर्कसंगम होना चाहिए। इस स्तर पर, विषय के मुख्य पाठों का, क्षेत्र में हुई वर्तमान प्रगति को ध्यान में रखते हुए, सावधानीपूर्वक पहचान की जानी चाहिए। उन्हें उपयुक्त सख्ती तथा गहराई से शामिल किया जाना चाहिए। ढेरों विषयों की सतही जानकारी देने की प्रवृत्ति से बचना चाहिए।

6.6 राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना 2005 : विज्ञान के प्रति दृष्टिकोण (NCF-2005 : View for Science)

भारत में विज्ञान की शिक्षा की देखें तो तीन मुख्य मुद्दे नजर आते हैं:

1. पहला विज्ञान शिक्षा आज भी हमारे संविधान में निहित समता के उद्देश्य की प्राप्ति से बहुत दूर है।
2. दूसरा भारत में विज्ञान की अच्छी से अच्छी शिक्षा भी, दक्षता तो विकसित करती है किन्तु रचनात्मकता व अन्वेषण को प्रेरित नहीं करती।
3. तीसरा भारत में विज्ञान शिक्षा की अधिकतर मूलभूत समस्याओं का आधार है परीक्षा की बोझिल व्यवस्था।

विज्ञान की पाठ्यचर्या का उपयोग सामाजिक बदलाव लाने के उपकरण के रूप में करना चाहिए ताकि आर्थिक, वर्ग, लिंग, जाति, धर्म व क्षेत्र आधारित अंतर कम हो सके। हमें समता का भाव लाने के एक प्राथमिक माध्यम के रूप में पाठ्यपुस्तकों का प्रयोग करना ही होगा। इन पाठ्यपुस्तकों में गतिविधियों, सूक्ष्म अवलोकन, प्रयोग आदि को भी शामिल किया जाना चाहिए और विज्ञान के प्रति एक ऐसे सक्रिय रुख को बढ़ावा देना चाहिए जो बच्चे को उसके आस-पास की दुनिया से जोड़ सके और केवल सूचना-आधारित न हो।

ग्रामीण क्षेत्रों में विज्ञान नुककड़ों का विकास, वैज्ञानिक किट व प्रयोगशाला उपलब्ध कराना भी विज्ञान की पढ़ाई के लिए समान प्रावधान करने का एक महत्वपूर्ण पहलू है। यदि ICT का उपयोग अध्यापकों व बच्चों द्वारा विश्वविद्यालय व शोध संसाधनों से संपर्क करने में किया जाए तो वहाँ काम करने वाले वैज्ञानिकों व उनके कार्यों से रहस्य का पर्दा उठाने में सहायता मिलेगी।

मौजूदा विज्ञान शिक्षा की स्थिति में किसी भी तरह के गुणात्मक परिवर्तन के लिए एक निदर्शनात्मक बदलाव की जरूरत है। रटने को हतोत्साहित करना चाहिए। स्कूलों द्वारा पाठ्य-सहगामी व पाठ्येत्तर क्रियाओं पर, आविष्कारशीलता व रचनात्मकता के माध्यम से अधिक बल दिया जाना चाहिए। इसी तर्ज पर वर्तमान में बाल विज्ञान सम्मेलन को बहुत सफलता मिली है। राष्ट्रीय स्तर पर बड़े विज्ञान एवं तकनीकी मेले, समुदाय, जिला और राज्य स्तर पर भी आयोजित किए जा सकते हैं, जिससे स्कूल और शिक्षकों को इस आन्दोलन में सहभागिता के लिए प्रेरित किया जा सके।

राष्ट्रीय स्तर पर परीक्षा सुधार का आन्दोलन शुरु करना चाहिए जिसके लिए पर्याप्त धन और उच्चस्तरीय मानव संसाधन जुटाए जाए। यह आन्दोलन शिक्षकों, शिक्षाविदों व वैज्ञानिकों को एक साझे मंच पर लेकर आए, और विद्यार्थियों के मूल्यांकन के नए तरीके निकाले जो परीक्षा सम्बन्धी तनाव के स्तर को घटाएँ; प्रवेश परीक्षाओं की बहुलता को नियंत्रित करे; और औपचारिक आकदमिक योग्यताओं को जाँचने के बजाए बहुआयामी सक्षमताओं को जाँचने के तरीकों पर शोध करें।

बहरलाल, इन सुधारों के लिए मूलतः शिक्षकों के सशक्तीकरण में सुधार की आवश्यकता है। कोई भी सुधार चाहे वह कितना ही सुनियोजित व प्रोत्साहक क्यों न हो तब तक सफल नहीं हो सकता जब तक कि अध्यापक उसे व्यवहार में लाने के लिए स्वयं की समर्थ महसूस न करे।

6.7 सारांश (Summary)

शिक्षा के मूल सरोकार आज भी निस्संदेह महत्व रखते हैं। बच्चों को इतना सक्षम बनाना कि वे जीवन का अर्थ समझ सकें और अपनी योग्यता का विकास कर सकें। अपने जीवन का एक उद्देश्य निश्चित करें और उसे प्राप्त करने का प्रयास करें तथा दूसरे व्यक्ति को भी ऐसा करने का अधिकार दें। NCF-2005 एक ऐसी रूपरेखा प्रस्तुत करता है जिसके अन्तर्गत शिक्षक व स्कूल उन अनुभवों का चुनाव कर सकते हैं और उनकी योजना बना

सकते हैं, जो उनके अनुसार बच्चों के लिए लाभप्रद हैं, जो उनके अनुसार बच्चों के लिए लाभप्रद हो सकते हैं। शैक्षिक उद्देश्यों को पूरा करने के लिए पाठ्यचर्या की परिकल्पना ऐसी संरचना के रूप में की गई है, जो उन आवश्यक अनुभवों को स्पष्ट रूप से प्रभावित कर सके। NCF-2005 दस्तावेज पाठ्यचर्या व पाठ्यपुस्तकों की रूपरेखा तैयार करने व परीक्षा प्रणाली के सुधार में शामिल विभिन्न शिक्षकों, प्रशासनिक अधिकारियों व अन्य एजेंसियों को कुछ तर्कपूर्ण चुनाव व निर्णय करने में सक्षम बनाने का प्रयास है। यह उन्हें नवाचार एवं स्थानीय परिवेश पर आधारित कार्यक्रम विकसित करने तथा उन्हें लागू करने में भी सहायता देगा।

NCF-2005 का अहम मुद्दा था:-

1. ज्ञान को स्कूल के बाहर जीवन से जोड़ना,
2. पढ़ाई रटत प्रणाली से मुक्त हो, यह सुनिश्चित करना,
3. पाठ्यचर्या का इस तरह संवर्धन कि वह बच्चों को चहुँमुखी विकास के अवसर मुहैया करवाए बजाए इसके कि वह पाठ्यपुस्तक केन्द्रित बन कर रह जाए,
4. परीक्षा के अपेक्षाकृत अधिक लचीला बनाना और कक्षा की गतिविधियों से जोड़ना,
5. एक ऐसी अधिभावी पहचान का विकास जिसमें प्रजातांत्रिक राज्य-व्यवस्था के अंतर्गत राष्ट्रीय चिन्ताएँ समाहित हों।

NCF-2005 का महत्व बहुत है। इसका महत्व पाठ्यचर्या विकास के लिए, भाषा समस्या के निदान हेतु, मानवीय मूल्यों के विकास हेतु, शैक्षिक लक्ष्यों की प्राप्ति हेतु कक्षा-कक्ष शिक्षण हेतु, नवीन तथ्यों के समावेश के लिए, अभिभावक सन्तुष्टि के लिए, अध्यापकों की सन्तुष्टि के लिए, बालक की सन्तुष्टि के लिए है।

NCF-2005 का लक्ष्य शिक्षण साधनों के समन्वय स्थापित करना, राष्ट्र का विकास करना अध्यापकों में आत्मविश्वास का विकास करना, शारीरिक एवं मानसिक विकास में समन्वय करना, सामाजिक एकता स्थापित करना, संस्कृत का संरक्षण करना, भाषा समस्या का निदान करना, विद्यार्थियों में रुचि का विकास करना आदि है।

प्राथमिक अवस्था में बच्चे की व्यवस्था अपने चारों आरे की दुनिया की नयी-नीय चीजें खोजने का आनन्द उठाने और उनके साथ सामंजस्य बैठाने में होती है। उच्च प्राथमिक अवस्था में बच्चे के प्रमुख कार्य परिचित अनुभवों द्वारा विज्ञान के सिद्धान्त सीखना, हाथों से सरल तकनीकी इकाइयों या मॉडल बनाना तथा यौन स्वास्थ्य भी आता है। माध्यमिक स्तर पर विद्यार्थियों को विज्ञान की शिक्षा एक सयुक्त विषय के रूप में दी जानी चाहिए। उच्चतर माध्यमिक स्तर पर विज्ञान को अलग-अलग विषयों के रूप में लाना चाहिए जिसमें प्रयोगों/तकनीकों तथा समस्या हल करने की प्रक्रिया पर बल दिया गया हो।

6.8 अभ्यास के प्रश्न (Question for Exercise)

1. राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना-2005 के महत्व का वर्णन कीजिए।
Describe the importance of NCF-2005.
2. राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना-2005 के लक्ष्य का वर्णन कीजिए।
Describe the aim of NCF-2005.
3. राष्ट्रीय पाठ्यचर्या संरचना-2005 में विज्ञान की स्थिति एवं दृष्टिकोण का वर्णन कीजिए।
Describe the position & view of science in NCF-2005.

6.9 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. Maheshwari V.K. & Maheshwari Sudha; Teaching of biology.
2. Bhatnagar A.B. & Bhatnagar Anurag, Teaching of biological sciences.
3. Das, R.C. (1985) Science Teaching in Schools, Sterling Publishers Pvt. Ltd., New Delhi.



इकाई:7 जीव विज्ञान पाठ्य-पुस्तक की विशेषताएँ (Qualities of Biological Science Text Book)

पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 7.0 उद्देश्य (Objective)
- 7.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 7.2 जीव विज्ञान पाठ्य-पुस्तक की विशेषताएँ
(Qualities of Biological Science Text Book)
- 7.3 पाठ्य-पुस्तक के प्रकार (Types of Text Book)
- 7.4 सारांश (Summary)
- 7.5 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)
- 7.6 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

7.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्रगण:

- (i) जीवविज्ञान पाठ्यपुस्तक की विशेषताओं को जान सकेंगे,
- (ii) पाठ्यपुस्तक के प्रकार से अवगत हो सकेंगे,
- (iii) पाठ्यपुस्तक के बारे में जान सकेंगे,
उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

7.1 प्रस्तावना (Introduction)

पाठ्यपुस्तक मानव की एक महत्वपूर्ण रचना है। मनुष्य अपने अनुभवों, विचारों एवं अनुभूतियों का पुस्तक के रूप में संचय करता है। पाठ्य-पुस्तक ज्ञान संचय का साधन है जिसका लाभ नई पीढ़ी को होता है। पुस्तकों के माध्यम से संचित ज्ञान को शिक्षक अपने छात्रों को प्रदान करता है। मानवीय ज्ञान संचय एवं संचार का साधन पुस्तक है। पाठ्य-पुस्तकें शिक्षण की पूरक तथा सहायक होती हैं।

यह इकाई इस पाठ की सातवीं इकाई है। इस इकाई में जीव विज्ञान पाठ्य-पुस्तक की विशेषताओं की चर्चा विस्तारपूर्वक की गई है। पाठ्य-पुस्तक कितने प्रकार के होते हैं? इसकी भी चर्चा विस्तारपूर्वक की गई है।

7.2 जीव विज्ञान पाठ्य-पुस्तक की विशेषताएँ (Qualities of Biological Science Text Book)

अच्छे पाठ्य-पुस्तक की निम्नलिखित विशेषताएँ हैं:—

(1) अनुभवों का उपयोग

पाठ्य-पुस्तकें एक ऐसा माध्यम रही हैं जिनके द्वारा महापुरुषों के विचारों तथा विद्वानों के शोध कार्यों के निष्कर्षों का प्रचार एवं प्रसार किया जाता है। शिक्षक तथा छात्र इन अनुभवों का पर्याप्त लाभ उठाते हैं। मानव

के अतीत के अनुभवों तथा ज्ञान का संघय पुस्तकों के माध्यम से किया जाता है और भावी नागरिकों को प्रदान किया जाता है।

किसी विषय का अनुभवी शिक्षक यदि पुस्तक लिखता है तो वह दो प्रकार के अनुभवों को सम्मिलित करता है। पाठ्यवस्तु का प्रारूप उस स्तर के लिए कितना उपर्युक्त है और किस रूप में प्रस्तुत किया जाए जिससे छात्र सुगमता से ज्ञान प्राप्त कर सकें। ऐसी पुस्तकें उत्तर प्रकार की मानी जाती हैं।

(2) समय तथा शक्ति की बचत या मितव्ययता

मानव का जीवन काल सीमित है और यह तीव्रता से व्यतीत होता है तथा परिवर्तित होता है। अतः ज्ञान प्राप्त करने की क्रियाएँ सरल एवं सुगम बनाने के लिए तथा समय की बचत के लिए पाठ्यपुस्तक का प्रयोग किया जाता है। मानवीय अनुभव तथा ज्ञान राशि क्रमबद्ध तथा व्यवस्थित रूप से पुस्तकों से मिल पाती हैं। उनके अध्ययन से कम समय से अधिक ज्ञान प्राप्त कर सकते हैं।

(3) सुनिश्चित पाठ्यवस्तु

पाठ्य-पुस्तकों का निर्माण विभिन्न स्तरों के लिए किया जाता है। किस स्तर पर कितना ज्ञान अथवा जानकारी छात्रों को प्रदान की जाए इसका बोध पाठ्य-पुस्तकों से होता है। शिक्षक अपने शिक्षण की क्रियाओं का नियोजन करके उसका सम्पादन करता है।

(4) शिक्षण में सुगमता

शिक्षण अधिगम क्रियाओं को व्यवस्थित करने और उनका संचालन करना सुगम हो इसके लिए पाठ्य-पुस्तकों का विशेष महत्व होता है। प्रकरण के तत्वों को चढ़ाव के क्रम में व्यवस्थित किया जाता है जिससे शिक्षक को व्यवस्था की दृष्टि से और छात्रों को सीखने की दृष्टि से सुगम हो।

(5) पाठ्यवस्तु का संकलन

उत्तम पाठ्य-पुस्तकों में पाठ्य-वस्तु का संकलन अत्यन्त सोच-समझकर पाठ्य क्रमानुसार किया जाता है। उसमें वर्णित विषय-वस्तु बालकों के वातावरण, रुचियों तथा क्रियाओं से सम्बन्धित होती है। पाठ्य-वस्तु का शुद्ध तथा स्पष्ट होना परम आवश्यक है। पाठ्य-वस्तु में निम्न योग्यताओं का होना आवश्यक है।

- पाठ्य सामग्री छात्रों की मानसिक योग्यता के अनुकूल हो।
- विज्ञान की पाठ्य-पुस्तक की पाठ्य-वस्तु बालकों की जिज्ञासा तथा निरीक्षणात्मक शक्तियों को जागृत करने वाली है।
- पाठ्य-वस्तु व्यवस्थापन इस प्रकार का हो कि प्रकरणों तथा पाठों का तारतम्य बना रहे।
- पाठ्य-वस्तु का बालकों के जीवन से सम्बन्धित होना परम आवश्यक है।
- पाठ्य-वस्तु का प्रतिपादन सरस तथा रोचक ढंग से किया जाए।

(6) पाठ्य-पुस्तक की आन्तरिक साज-सज्जा

बालकों में रुचि तथा विज्ञान के प्रति आकर्षण उत्पन्न करने के लिए उचित मात्रा में उदाहरणों, चित्रों तथा ग्राफों, मानचित्रों तथा रेखाचित्र का आवश्यकतानुसार प्रयोग किया गया है। छोटी कक्षा के छात्रों की पुस्तकों में रंगीन आकर्षक चित्रों का संकलन होना चाहिए।

(7) पुस्तक की छपाई

पाठ्य-पुस्तक का मुद्रण छात्रों की आयु के अनुकूल हो। शीर्षक बड़े तथा छोटे टाइप में आवश्यकतानुसार दिए जाएँ।

(8) पुस्तक का गेट-अप

पाठ्य-पुस्तक का कागज सुन्दर तथा मजबूत होना चाहिए। उसकी जिल्द भी मजबूत होनी चाहिए।

पुस्तक आकार में न तो अधिक लम्बी हो और न अधिक भारी, परन्तु आकार में इस प्रकार की हो कि छात्र उसे सरलता से ला और ले जा सके। देखने में आकर्षक होना आवश्यक है।

(9) पाठ्य वस्तु की शुद्धता तथा वैद्यता

प्रत्येक विषय में शब्दावली अलग होती है। उस पाठ्यवस्तु को समुचित शब्दावली से प्रस्तुत किया गया हो।

7.3 पाठ्य-पुस्तक के प्रकार (Types of Text Book)

आधुनिक विचार यह है यह कि पाठ्य-पुस्तकें शिक्षक स्थान ले सकती हैं। अभिक्रमित अनुदेशन इसका एक प्रमुख उदाहरण है। उत्तम प्रकार की पाठ्य-पुस्तकें शिक्षक तथा छात्रों को निर्देशन करती हैं और अध्ययन और अध्यापक की क्रियाओं में सहायक होती हैं।

(1) प्रचलित पाठ्य पुस्तकें

इन पुस्तकों में पाठ्यवस्तु से सम्बन्धित प्रकरणों को एक व्यवस्थित क्रम में प्रस्तुत किया जाता है। ये उदाहरण तथा अन्य साधनों से भी परिपूर्ण होती हैं। सन्दर्भ पुस्तकों की सूची भी दी जाती है। छात्रों को अध्ययन के बाद ऐसा लगता है कि इससे परे कुछ भी ज्ञान शेष नहीं है।

(2) अनुभवों पर आधारित पाठ्य-पुस्तकें

ऐसे पाठ्य-पुस्तकों में व्यक्तिगत तथा सामूहिक शोध कार्यों को विशेष महत्व दिया जाता है। प्रत्येक अध्याय में शिक्षण बिन्दुओं को एक क्रम में दिया जाता है जिसका तार्किक क्रम न होकर मनोवैज्ञानिक क्रम होता है। प्रकरणों से सम्बन्धित आकृतियाँ व चित्र भी दिए जाते हैं। उदाहरण छात्रों के जीवन से सम्बन्धित ही दिए जाते हैं। छात्रों को अभ्यास के लिए अवसर भी दिया जाता है। सीखने के अनुभव संश्लेषण विधि से प्रस्तुत किए जाते हैं। इसमें अमूर्त चिन्तन को अवसर नहीं देते हैं इसलिए प्रतिभाशाली छात्रों के लिए यह पाठ्य-पुस्तकें अधिक उपयोगी नहीं होती हैं।

(3) प्रचलित तथा अनुभवों पर आधारित पाठ्य-पुस्तकें

उपरोक्त दोनों प्रकार की पाठ्य-पुस्तकों की विशेषताओं को सम्मिलित किया जाता है। प्रत्येक अध्याय को दो खण्डों में बाँटा जाता है— प्रथम खण्ड में पाठ्य वस्तु को वर्णन के रूप में प्रस्तुत किया जाता है। द्वितीय खण्ड में अभ्यास के लिए प्रश्न तथा समस्याएँ दी जाती हैं। जिन्हें छात्र गृह कार्य के रूप में करते हैं। छात्रों के मौलिक चिन्तन तथा सामान्यीकरण के लिए भी अवसर मिलता है।

(4) अभिक्रमिति अनुदेशन पाठ्य-पुस्तकें

प्रचलित तथा अनुभवों पर आधारित पाठ्य-पुस्तकों की सीमाएँ हैं जिनका विश्लेषण किया गया और बी० एफ० स्कीनर ने शिक्षण प्रक्रिया में भी इनका उल्लेख किया। अभिक्रमित अनुदेशन की पाठ्य-पुस्तकों के पाँच मनोविज्ञान सिद्धान्त हैं—

- (1) छोटे-छोटे पदों का नियम
- (2) तत्परता अनुक्रिया का नियम
- (3) तत्कालीन जाँच का नियम
- (4) स्वतः अध्ययन का नियम
- (5) छात्र परीक्षण का नियम

7.4 सारांश (Summary)

पाठ्यपुस्तक मानव द्वारा रचित एक महत्वपूर्ण रचना है। मनुष्य अपने अनुभवों, अनुभूतियों एवं विचारों को

पुस्तक के रूप में संचय करता है। पुस्तकों के द्वारा शिक्षक अपने संचित ज्ञान को शिक्षक अपने छात्रों को प्रदान करता है।

जीव विज्ञान पाठ्य पुस्तक की अनेक विशेषताएँ हैं। पाठ्य पुस्तक के अध्ययन से कम समय में अधिक ज्ञान प्राप्त कर सकते हैं। किसी विषय का अनुभवी शिक्षक, यदि पुस्तक लिखता है तो वह दो प्रकार के अनुभवों को सम्मिलित करता है। पाठ्यवस्तु का प्रारूप उस स्तर के लिए कितना उपर्युक्त है और किस रूप में प्रस्तुत किया जाए जिससे छात्र सुगमता से ज्ञान प्राप्त कर सकें। ऐसी पुस्तकें उत्तम प्रकार की मानी जाती हैं। पाठ्यवस्तु व्यवस्थापन इस प्रकार का हो कि प्रकरणों तथा पाठों का तारतम्य बना रहे।

पाठ्यवस्तु अनेक प्रकार की होती है। जैसे:- अनुभवों पर आधारित पाठ्य-पुस्तक, प्रचलित पाठ्यपुस्तक, अभिक्रमित अनुदेशन पाठ्य पुस्तकें तथा प्रचलित एवं अनुभवों पर आधारित पाठ्य पुस्तकें

7.5 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. जीव विज्ञान पाठ्य-पुस्तक की प्रमुख विशेषताओं का वर्णन कीजिए।
Describe the qualities of biological science text book.
2. पाठ्य-पुस्तक के विभिन्न प्रकारों का वर्णन कीजिए।
Describe the different types of text book.

7.6 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. रावत, डा० एस (2007), विज्ञान शिक्षण, अग्रवाल पब्लिशकन, आगरा।
2. भटनागर, डा० ए०बी (2007), जीव विज्ञान शिक्षण आर० लाल बुक डिपो, मेरठ।



पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 8.0 उद्देश्य (Objective)
- 8.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 8.2 जैविक विज्ञान शिक्षण की अवधारणा
(Concept of Biological Science Teaching)
- 8.3 जैविक विज्ञान शिक्षण के व्यूहक्रम
(Strategy of Teaching Biological Science)
- 8.4 जैविक विज्ञान शिक्षण की विधियाँ
(Methods of Teaching Biological Science)
- 8.5 शिक्षण सहायक सामग्री (Teaching Aids)
- 8.6 सारांश (Summary)
- 8.7 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)
- 8.8 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

8.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्र शिक्षक:

- जैविक विज्ञान के व्यूहक्रम से अवगत हो सकेंगे,
- जैविक विज्ञान शिक्षण की अवधारणा से परिचित हो सकेंगे,
- जैविक विज्ञान शिक्षण की विधियों से अवगत हो सकेंगे,
- शिक्षण सहायक सामग्री को जान सकेंगे।

उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

8.1 प्रस्तावना (Introduction)

शिक्षण व्यवसाय में प्रवेश के साथ ही हम सभी शिक्षकों/भावी शिक्षकों को यह विचार करना अपरिहार्य हो जाता है कि हम अपना शिक्षण जैसे प्रभावी बनावें। यद्यपि प्रभावी शिक्षण क्या है? प्रभावी शिक्षक कौन है? उसमें कौन से गुण होने चाहिए? आज भी विवाद का विषय है, तदापि इस क्षेत्र में देश एवं विदेशों में हजारों अनुसंधान हो चुके हैं। किसी परिस्थिति में एक विशिष्ट प्रकार का शिक्षण प्रभावी होता है तो दूसरी परिस्थिति में दूसरे का। वस्तुतः यह लगातार प्रभावी शिक्षण या अध्यापन वह होगा जिसमें दी गई परिस्थिति या विषय को इस प्रकार से पढ़ाया जाए जिसमें छात्रों द्वारा अधिकाधिक अधिगम हो सके।

शिक्षक होने के नाते हमें यह जानकारी होना नितांत आवश्यक है कि हम किस प्रकार छात्रों को अधिकाधिक अधिगम प्रदान करें? किस प्रकार का एक सृजनशील अधिगम पर्यावरण महाविद्यालयों, विद्यालयों एवं कक्षाओं में सृजन करें।

इस इकाई में जैविक विज्ञान शिक्षण की अवधारणा तथा व्यूहक्रम की चर्चा की गई है। इस इकाई में जैविक विज्ञान शिक्षण की विधियों की चर्चा की गई है। इस इकाई में शिक्षण सहायक सामग्री की भी विस्तारपूर्वक चर्चा की गई है।

8.2 जैविक विज्ञान शिक्षण की अवधारणा (Concept of Biological Science Teaching)

बालक की प्रत्येक अवस्था की कुछ निश्चित विशेषताएँ होती हैं। आधुनिक युग में मनोवैज्ञानिक दृष्टिकोण हमें यह बताता है कि किसी भी विषय का शिक्षण तब तक सफल एवं पूर्ण नहीं हो सकता जब तक बालक की आयु, उसकी विशेषताओं एवं आवश्यकताओं पर उसे आधारित न किया जाए। अतः जीव विज्ञान के क्षेत्र में विषय-वस्तु के साथ-साथ उसकी शिक्षण विधियाँ भी पर्याप्त महत्व रखती हैं। जिनका निर्धारक अध्यापक अपनी तथा अपने छात्रों की योग्यता एवं विषय वस्तु के स्वरूप के आधार पर करता है। इस प्रकार इन विधियों के माध्यम से शिक्षक विषय-वस्तु के ज्ञान के साथ-साथ बालकों को जीव विज्ञान से सम्बन्धित अधिगम अनुभव भी प्रदान करता है।

शिक्षण विधियाँ, शिक्षक को यह बताती हैं कि वह अपने छात्रों को किस प्रकार से शिक्षा प्रदान करे। विधि शब्द की उत्पत्ति लैटिन भाषा से हुई है, जिसका अर्थ, तरीका (Mode) अथवा 'रास्ता या मार्ग (Way)'। इस प्रकार विधि में आशय "वैज्ञानिक ज्ञान तथा कुशलताओं को एक अध्यापक द्वारा अपने विद्यार्थियों तक पहुँचाने और हस्तान्तरित करने के मार्ग अथवा तरीके से है"।

"एक उक्ति बहुत चरितार्थ है कि शिक्षण प्रत्येक व्यक्ति के चाय के ख्याले के समान नहीं। किन्हीं अर्थों में यह उचित समान नहीं।" किन्हीं अर्थों में यह उचित सत्य ही प्रतीत होती है, क्योंकि यह आवश्यक नहीं कि जो व्यक्ति विद्वान है वह शिक्षक भी अच्छा सिद्ध होगा। अध्ययन करना एक बात है, अध्यापन करना दूसरी बात। आप पढ़ तो कैसे भी सकते हैं लेकिन दूसरे को पढ़ाना बड़ी टेढ़ी खीर होती है। आप अपनी विद्वता को छात्र पर थोप नहीं सकते। आपको छात्र के मानसिक स्तर पर उतरकर आना ही होगा तभी आप उस को कुछ ठीक से समझा पाएंगे। जो शिक्षक इस बात की अनदेखी करते हैं वो छात्रों की नजरों में कभी अच्छे शिक्षक नहीं समझे जाते। अच्छा शिक्षक वही है जो अपने शिक्षण के माध्यम से प्रत्येक छात्र की मानसिक क्षुधा को शान्त कर सके, उसे संतुष्ट कर सके। यह निःसन्देह एक चुनौतिपूर्ण कार्य है। अतः, अच्छे शिक्षक छात्र का मनोवैज्ञानिक रूप से अध्ययन करते हुए गूढ़ से गूढ़ तथ्यों को भी को भी सहजता से समझा सकें। ऐसा करना सिद्धान्त भी सटीक लगता है, क्योंकि छात्रों में वैयक्तिक विभिन्नताएँ होती हैं तथा कोई भी छात्र एक समान तरीके से न तो पढ़ते ही हैं और न ही समझ सकते हैं। ऐसी स्थिति में शिक्षक को विषय की प्रकृति एवं छात्र के मानसिक स्तर व मनोवैज्ञानिक विशेषताओं के अनुरूप विभिन्न प्रकार की शिक्षण-विधियों का प्रयोग करना पड़ता है।

8.3 जैविक विज्ञान शिक्षण के व्यूहक्रम (Strategy of Teaching Biological Science)

शिक्षण उद्देश्यों की प्राप्ति हेतु शिक्षण आव्यूहों का इस्तेमाल किया जाता है। शिक्षक अपने उद्देश्यों की प्राप्ति हेतु व्यूह की रचना करता है। शिक्षण की प्रभावशीलता का आकलन उद्देश्यों की प्राप्ति के आधार पर किया जाता है। शिक्षण का मुख्य उद्देश्य छात्रों के व्यवहार में बदलाव लाना है। इसके लिए शिक्षण की आव्यूह का इस्तेमाल किया जाता है जिससे शिक्षण के उद्देश्य प्राप्त किए जाते हैं, परन्तु परम्परा यह रही है कि शिक्षण में प्रस्तुतीकरण

हेतु शिक्षण विधियों को प्रयुक्त किया जाता रहा है और शिक्षण को रोचक तथा प्रभावशाली बनाने हेतु दृश्य-श्रव्य सहायक सामग्री का इस्तेमाल किया जाता रहा है।

शिक्षण का कार्य इतना सरल नहीं है जिसमें शिक्षण विधियों तथा दृश्य-श्रव्य सहायक सामग्री से काम चल सकें। बल्कि शिक्षण पाठ्य-वस्तु की प्रकृति, शिक्षण उद्देश्य, अद्यगम के तरफ छात्रों की अभिरूचियों योग्यताएँ छात्रों का पूर्व-व्यवहार तथा उनकी आयु आदि पर आश्रित होती है।

8.3.1 व्यूह रचना का महत्व (Importance of Strategy)

- (1) यह विषय वस्तु के विशेष उद्देश्यों की उपलब्धि में सहायक होती है
- (2) यह प्रत्ययों व सिद्धान्तों को सीखने के दौरान गलत अनुक्रियाओं को कम करने में सहायक होती है।
- (3) इससे कम-से-कम वक्त में सीखना सम्भव है।
- (4) विद्यार्थी आपस में अपने विचारों का आदान-प्रदान कर लेते हैं।

8.4 जैविक विज्ञान शिक्षण की विधियाँ (Methods of Teaching Biological Science)

जीव विज्ञान शिक्षण के क्षेत्र में अनेक विधियाँ हैं, जो निम्नलिखित हैं:-

• व्याख्यान विधि (Lecture Method)

यह शिक्षण की सबसे प्राचीन विधि है। विद्यालयों एवं कॉलेजों में आज भी इस विधि का शिक्षण की दृष्टि से कम महत्व नहीं है। विद्यार्थियों को ज्ञान प्रदान करने के लिए व्याख्यान विधि सबसे सरल विधि है लेकिन, कुछ विद्वानों का कहना है कि इस विधि के प्रयोग से न तो छोटी कक्षाओं के ही विद्यार्थी लाभ उठा पाते हैं और न ही बड़ी कक्षाओं के विद्यार्थी। इस विधि में सिर्फ अध्यापक बोलता है तथा छात्र निष्क्रिय श्रोता के रूप में भाषण सुनते रहते हैं। बहुधा अरुचि होने पर भी व्याख्यान सुनना पड़ता है तथा छात्र जल्दी ही भाषण से उब जाता है, जम्हाइयाँ लेने लगता है और कभी-कभी सो भी जाता है। अध्यापक को इस बात से कोई सरोकार नहीं कि छात्र उसके भाषण पर ध्यान दे रहे हैं या नहीं। अगर इच्छा हुई तो अध्यापक बीच में कभी-कभी इतना अवश्य पूछ लेता है कि आपकी समझ में आया? यह मात्र औपचारिकता होती है जिसकी कोई सार्थकता नहीं होती। वस्तुतः, यह एक एकमार्गी प्रक्रिया है जिसमें अध्यापक मात्र प्रस्तुतीकरण पर अधिक बल देता है। इस विधि में शिक्षक तथा शिक्षार्थी के बीच होने वाली अन्तःक्रिया पूरी तरह से समाप्त हो जाती है जिससे कक्षा में नीरसता का वातावरण स्थापित हो जाता है। कहने का तात्पर्य यह है कि यह विधि पूर्ण रूप से अध्यापक केन्द्रित है। इस विधि में थोड़े से समय में बहुत सी बातें कह दी जाती हैं। इस विधि में शिक्षक जहाँ यह महसूस करता है कि उसने पाठ्यवस्तु का एक बड़ा हिस्सा समाप्त कर दिया वहीं छात्र को भी यह संतुष्टि होती है कि उसका कोर्स समाप्ति की ओर बढ़ रहा है।

व्याख्यान विधि के गुण (Merits of Lecture Method)

- (1) यह विधि बहुत ही अल्पव्यायी है, क्योंकि इसमें एक ही अध्यापक अनेकानेक छात्रों को ज्ञान प्रदान करने में सक्षम होता है।
- (2) अध्यापक व छात्रों को कोई विशेष श्रम नहीं करना पड़ता।
- (3) यह उच्च कक्षाओं के छात्रों हेतु विशेष रूप से उपयोगी है।
- (4) विषय के अन्तर्गत तार्किक क्रम सुगमता से स्थापित किया जा सकता है।
- (5) व्याख्यान विधि

व्याख्यान विधि के दोष (Demerits of Lecture Method)

इस विधि के दोष भी हैं, जो इस प्रकार हैं:-

- (1) व्याख्यान विधि के माध्यम से प्रस्तुत ज्ञान की समझ छात्रों के पूर्वज्ञान पर निर्भर करती है।
- (2) यह एक अमनोवैज्ञानिक विधि है जिसमें छात्रों के ज्ञान ग्रहण करने की तत्परता की ओर कोई ध्यान नहीं दिया जाता है।
- (3) इसमें अध्यापक सक्रिय रहता है और छात्र निष्क्रिय बने रहते हैं। इस कारण छात्र की रुचियों/प्रवृत्तियों एवं योग्यताओं आदि की अवहेलना हो जाती है।
- (4) इस विधि के माध्यम से छात्रों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण विकसित करने में सहायता नहीं मिलती। क्योंकि इसमें स्वतन्त्र चिन्तन, खोज और अन्वेषण शक्ति को प्रोत्साहन नहीं मिलता।
- (5) यह स्मृति-केन्द्रित विधि है जिसमें छात्रों की निरीक्षण शक्ति के विकास हेतु प्रयास नहीं किया जाता।
- (6) छात्रों में मौलिक रूप से कार्य करने की क्षमता का विकास नहीं हो पाता।
- (7) इस विधि में छात्र पूरी तरह शिक्षक पर निर्भर रहते हैं।
- (8) इस विधि के अन्तर्गत विज्ञान का वास्तविक उद्देश्य ही समाप्त हो जाता है।

• प्रदर्शन विधि (Demonstration Method)

इस विधि में 'मूर्त से अमूर्त' शिक्षण सत्र का प्रयोग किया जाता है। अधिगम की प्रक्रिया में अमूर्त विषय का ज्ञान छात्र के मस्तिष्क में स्थायी नहीं रह पाता जबकि इसके विपरीत मूर्त ज्ञान पर्याप्त सीमा तक स्थायी रहता है। प्रदर्शन विधि इसी सिद्धान्त पर आधारित है।

प्रदर्शन विधि में शिक्षक छात्रों के सामने प्रयोग का प्रदर्शन करता है तथा प्रयोग से सम्बन्धित विभिन्न पक्षों की व्याख्या प्रस्तुत करता है। प्रदर्शन के समय छात्र भी प्रस्तुत रहता है। इस विधि में शिक्षक तथा छात्र दोनों की संलिप्तता रहती है। इस विधि में छात्रों की निरीक्षण एवं तर्क शक्ति का भी पर्याप्त विकास होता है।

प्रदर्शन विधि के गुण (Merits of Demonstration Method)

- (1) यह विधि मनोवैज्ञानिक है, क्योंकि इसमें स्मृति और कल्पना पर निर्भर रहने के बजाए छात्र वस्तु में मूर्त रूप में देखते हैं।
- (2) प्रदर्शन विधि के माध्यम से वैज्ञानिक घटनाओं का अधिक स्पष्टीकरण सम्भव है तथा घटनाओं का अधिक स्थायी प्रभाव छात्रों के मस्तिष्क पर छोड़ा जा सकता है।
- (3) प्रदर्शन द्वारा छात्रों को सूक्ष्म प्रेक्षण का अभ्यास कराया जा सकता है।
- (4) शिक्षक के लिए समय और शक्ति की दृष्टि से प्रदर्शन अधिक उपयुक्त विधि है।
- (5) यह विधि अन्य विधियों की अपेक्षा बहुत कम खर्चीली है।

प्रदर्शन विधि के दोष (Demerits of Demonstration Method)

- (1) यह विधि एक शिक्षक केन्द्रित विधि है।
- (2) प्रदर्शन विधि में व्यक्तिगत विभिन्नताओं के लिए कोई स्थान नहीं है। मन्द बुद्धि और प्रतिभाशाली छात्रों को सामान्य छात्रों के साथ एक ही गति से चलाया जाता है।
- (3) अधिकांश छात्र निष्क्रिय रहते हैं जबकि शिक्षक के साथ कुछ ही छात्र सक्रिय रहते हैं।
- (4) इस विधि में 'कार्य करके सीखना' के सिद्धान्त के लिए कोई स्थान नहीं है।
- (5) इस विधि के प्रयोग से विषय वस्तु समय से समाप्त नहीं की जा सकती।

• **व्याख्यान सह प्रदर्शन (संयुक्त विधि) (Lecture Cum Demonstration Method)**

किसी भी व्याख्यान में एक व्यक्ति (अध्यापक) किसी विषय पर बहुत से व्यक्तियों (विद्यार्थियों) से बात करता है। अध्यापक का विद्यार्थियों के साथ बातचीत करने अर्थात् ज्ञान देने की विधि को और अधिक सुन्दर व उन्नत किया जा सकता है, यदि अध्यापक जहाँ आवश्यक हो वहाँ निदेशन भी करता है। ऐसी अवस्था में इस विधि को व्याख्यान प्रदर्शन (संयुक्त) विधि कहेंगे। इस विधि के निम्नलिखित उद्देश्य होते हैं:—

- (अ) सूचना प्रेषण
- (ब) बोध (समझ) का विकास
- (स) रुचि उत्प्रेरण

व्याख्यान प्रदर्शन विधि में स्पष्टता होनी आवश्यक है। स्पष्ट भाषा का प्रयोग, मुख्य बिन्दुओं की पुनरावृत्ति, उपविषय का आरंभ व अन्त स्पष्ट करने वाले कथन, पर्याप्त उदाहरण तथा उपयुक्त स्थान व समय पर निदर्शन का प्रयोग अध्यापन में स्पष्टता लाते हैं।

व्याख्यान सह प्रदर्शन (संयुक्त) विधि के लाभ (Merits of Lecture Cum Demonstration Method)

- (1) थोड़े से समय में ही काफी सूचनाएँ या ज्ञान दिया जा सकता है।
- (2) सैद्धान्तिक व प्रायोगिक दोनों पक्षों को साथ-साथ लिया जा सकता है।
- (3) उदाहरणों को बोलकर तथा दिखाकर दोनों प्रकार से प्रस्तुत किया जा सकता है।

व्याख्यान सह प्रदर्शन (संयुक्त) विधि के दोष (Demerits of Lecture Cum Demonstration Method)

- (1) विद्यार्थियों की सहभागिता काफी कम है।
- (2) इस विधि का प्रयोग करते समय विद्यार्थियों का ध्यानकर्षण बनाए रखना सदैव संभव नहीं हो पाता,
- (3) पाठ प्रभावित हुआ या नहीं इस विषय में अध्यापक को तत्काल प्रतिपुष्टि नहीं मिल पाती।

• **प्रयोगशाला विधि (Laboratory Method)**

विज्ञान शिक्षण को अधिक अर्थपूर्ण एवं रुचिकर बनाने के लिए प्रयोगशाला विधि का प्रयोग किया जाता है। इस विधि में छात्रों को स्वयं व्यक्तिगत रूप से प्रत्यक्ष अनुभवों द्वारा तथ्यों से परिचित होने का अवसर मिलता है। यह विधि करके सीखने तथा 'अवलोकन द्वारा सीखने' आदि शिक्षण सुत्रों पर आधारित है। इस विधि से बालकों से स्वयं ही प्रयोगशाला में विज्ञान के विभिन्न नियमों व सिद्धान्तों की प्रयोगों द्वारा सत्यता की जाँच कराई जाती है। इस विधि द्वारा शिक्षण करने के लिए सुसज्जित प्रयोगशाला की आवश्यकता होती है जिसमें विभिन्न वैज्ञानिक उपकरणों तथा अनय उपयोगी सहायक सामग्री की पूरी व्यवस्था होती है।

इस विधि में छात्र प्रयोगशाला में जाकर स्वयं प्रयोग करते हैं और प्रत्यक्ष अनुभवों द्वारा ज्ञान प्राप्त करते हैं। वे स्वयं प्रेक्षण, निरीक्षण एवं गणना द्वारा परिणाम निकालते हैं तथा किसी नियम अथवा सिद्धान्तों को स्वयं अपने शब्दों में प्रतिपादित करते हैं। शिक्षक समय-समय पर छात्रों के कार्यों का निरीक्षण करता है और आवश्यकतानुसार छात्रों को निर्देश देकर मार्ग प्रदर्शन करता है। इसलिए प्रयोगशाला विधि में छात्रों के साथ-साथ अध्यापक को भी सक्रिय रहना पड़ता है। यह विधि अन्य विधियों की अपेक्षा अधिक उपयोगी, व्यावहारिक तथा वैज्ञानिक है।

प्रयोगशाला विधि के लाभ (Merits of Laboratory Method)

- (1) यह विधि 'करके सीखने' के सिद्धान्त पर आधारित है, जिससे छात्रों की कार्य में रुचि बनी रहती है।
- (2) इस विधि द्वारा अर्जित किया गया ज्ञान अधिक स्थाई होता है, क्योंकि छात्र स्वयं प्रयोग एवं निरीक्षण के आधार पर ज्ञान प्राप्त करते हैं।

- (3) इस विधि द्वारा विज्ञान को अधिक व्यवहारिक विषय के रूप में प्रस्तुत किया जा सकता है।
- (4) बालक प्रयोगशाला के विभिन्न उपकरणों का प्रयोग एवं उपयोग सीख जाते हैं।
- (5) इस विधि के द्वारा छात्रों में विभिन्न तार्किक एवं निरीक्षण शक्तियों का विकास होता है।
- (6) इस विधि द्वारा बालक विज्ञान के ज्ञान को विभिन्न परिस्थितियों में प्रयोग करना सीख जाते हैं।
- (7) छात्रों को रचनात्मक कार्य करने का अवसर मिलता है।

प्रयोगशाला विधि के दोष (Demerits of Laboratory Method)

- (1) यह अधिक खर्चीली विधि है।
- (2) इस विधि द्वारा शिक्षण करने पर समय अधिक लगता है, जिसके कारण विज्ञान के विस्तृत पाठ्यक्रम को सीमित समय में पूरा नहीं किया जा सकता।
- (3) यह छोटी कक्षाओं के लिए अधिक उपयुक्त नहीं है, क्योंकि उनका बौद्धिक तथा मानसिक स्तर इतना विकसित नहीं होता है।
- (4) इस विधि की गति अत्यन्त धीमी होती है।
- (5) सभी शिक्षक इस विधि का प्रभावशाली उपयोग नहीं कर सकते हैं।
- (6) विज्ञान के कुछ प्रकरणों को ही इस विधि द्वारा सीखा जा सकता है।

• अनुसंधान विधि (Heuristic Method)

ह्यरिस्टिक शब्द की उत्पत्ति ग्रीक भाषा के ह्यूरिस्को (Heurisco) से मानी जाती है जिसका शाब्दिक अर्थ – 'मैं खोजता हूँ'। इस विधि के जन्मदाता प्रो० हेनरी एडवर्ड आर्मस्ट्रॉंग हैं। यह विधि शैक्षणिक दृष्टि से अधिक महत्वपूर्ण है, क्योंकि इस विधि में विद्यार्थी स्वयं एक अन्वेषक के रूप में कार्य करते हैं तथा समस्याओं का समाधान करते हैं। हर्बर्ट स्पेन्सर (Herbert Spancer) ने इस विधि की महत्ता पर प्रकाश डालते हुए स्पष्ट किया है कि "बालकों को कम से कम बताया जाए और जितना अधिक सम्भव हो उनको खोजने के लिए प्रोत्साहित किया जाए"। इस विधि का मुख्य उद्देश्य छात्र को एक अनुसंधानकर्ता या खोजी बनाना है। इस विधि का दूसरा मुख्य उद्देश्य छात्रों को सोचने के लिए प्रशिक्षित करना है। यह बहुत ही महत्वपूर्ण विधि है, क्योंकि इसके द्वारा छात्रों में वैज्ञानिक, खोजपूर्ण तथा तार्किक दृष्टिकोण विकसित होता है।

• अनुसंधान विधि के लाभ (Merits of Heuristic Method)

- (1) इस विधि में छात्रों की रुचि, वातावरण तथा जिज्ञासा को अधिक महत्व दिया जाता है।
- (2) इस विधि द्वारा छात्रों में आल विश्वास, आत्मनिर्भरता एवं वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास होता है।
- (3) इस विधि में बालकों को गृहकार्य देने की आवश्यकता नहीं होती है क्योंकि छात्र स्वयं कार्य करके समस्याओं को हल करता है।
- (4) इस विधि में छात्र सक्रिय रहते हैं।
- (5) इस विधि में सभी छात्रों को मानसिक तथा शारीरिक रूप से चुस्त तथा क्रियाशील रहना पड़ता है, जिससे उनका मस्तिष्क व्यर्थ की बातों में नहीं फँसता है। इस प्रकार अनुशासन बनाए रखने में बहुत सहायता मिलती है।
- (6) इस विधि में छात्र तथ्यों एवं सिद्धान्तों को तर्क-वितर्क के बाद ही स्वीकार करते हैं। यह आदत उनको उच्चस्तरीय अनुसंधान में उपयोगी तथा सहायक सिद्ध होती है।

• अनुसंधान विधि के दोष (Demerits of Heuristic Method)

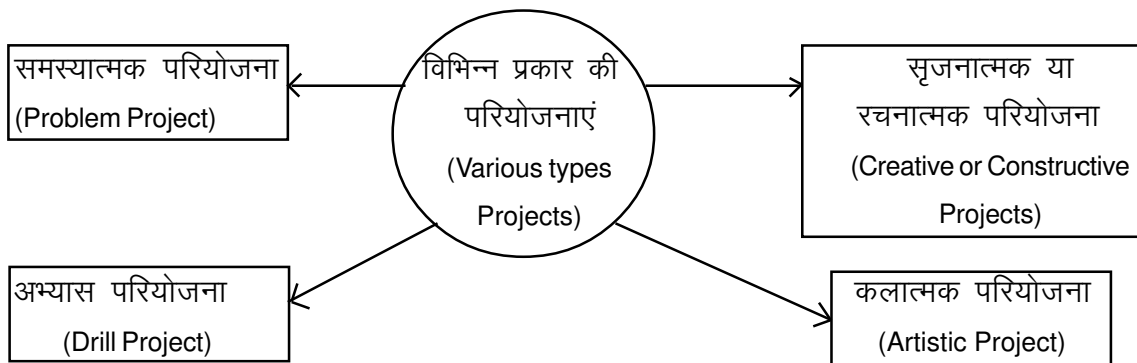
- (1) यह विधि छोटी कक्षाओं के लिए उपयुक्त नहीं है।
- (2) यह अधिक खर्चीली विधि है।
- (3) इस विधि द्वारा अध्यापन करने के लिए कक्षा में छात्रों की संख्या कम होनी चाहिए।
- (4) इस विधि के लिए समस्याओं का निर्धारण करना कठिन कार्य है। इसके लिए पर्याप्त प्रशिक्षण तथा कौशलों की आवश्यकता होती है।
- (5) इस विधि द्वारा वर्तमान पाठ्यक्रम को निर्धारित समय में पूरा नहीं किया जा सकता है।

• परियोजना विधि (Project Method)

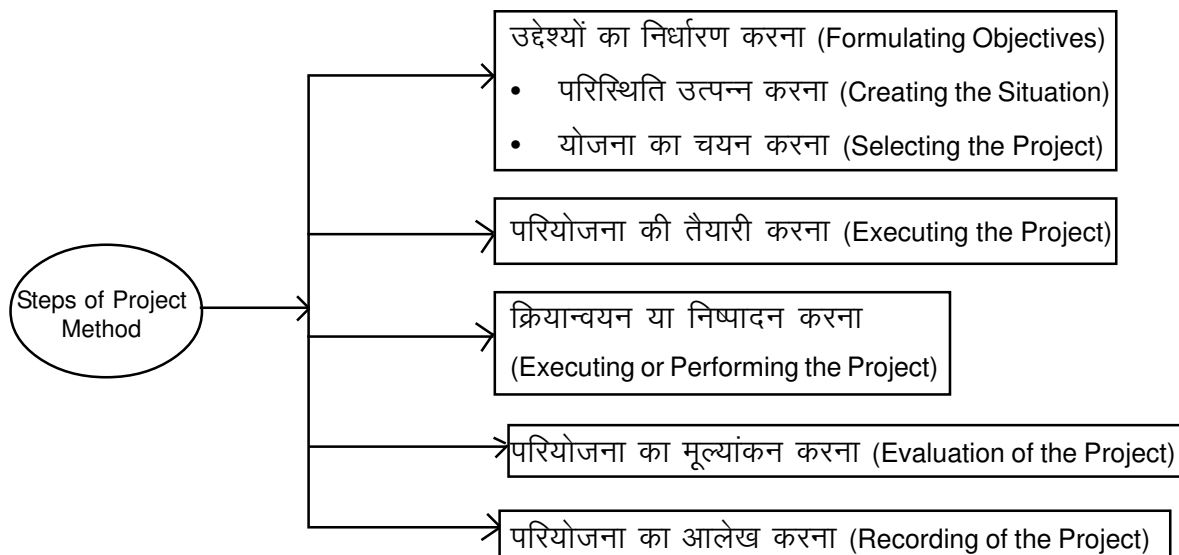
इस विधि के जन्मदाता है— अमेरिका के प्रसिद्ध शिक्षा शास्त्री जॉन डीवी के योग्य शिष्य सर विलियम किल्पैट्रिक। इस विधि के अन्तर्गत समस्या को व्यवहारिक एवं वास्तविक रूप में प्रस्तुत किया जाता है जिससे छात्रों की कार्य में रुचि बनी रहती है तथा छात्र जल्दी सीखता है।

परियोजना के प्रकार (Types of Projects)

फिल्पैट्रिक महोदय के अनुसार परियोजना चार प्रकार की होती है:—



परियोजना के पद (Steps of Project)



• **परियोजना विधि के लाभ (Merits of Project Method)**

- (1) यह विधि सीखने के नियमों पर आधारित है, यथा—तैयारी का नियम (Law of readiness), अभ्यास का नियम (Law of Exercist) तथा प्रभाव का नियम (Law of Effect) ।
- (2) यह विधि में सामूहिक अन्तःक्रिया और सहयोग को बढ़ावा मिलता है।
- (3) इस विधि में खोज के परिणामस्वरूप प्रसन्नता का अनुभव होता है।
- (4) मानसिक परिधि का विस्तार भी इसी विधि से सम्भव है।

• **परियोजना विधि के दोष (Demerits of Project Method)**

- (1) इस विधि में परियोजना को पूरा करने में समय बहुत अधिक खर्च होता है।
- (2) अध्यापक पर काम का अधिक बोझ बढ़ता है। अधिकतर समय वह योजना बनाने, तैयारी करने तथा मूल्यांकन करने में ही व्यस्त रहता है।
- (3) उच्च कक्षाओं का पाठ्यक्रम प्रोजेक्ट के द्वारा पूरा नहीं किया जा सकता।
- (4) परियोजना के लिए सन्दर्भ—सामग्री का अभाव रहता है।
- (5) परियोजना के लिए सुसज्जित प्रयोगशालाएँ चाहिए। अतः, यह विधि बहुत खर्चीली है।
- (6) इस विधि से सम्पूर्ण समय सारणी को बदलना पड़ता है।
- (7) इस विधि में किसी भी प्रकरण का विस्तृत ज्ञान नहीं दिया जा सकता।
- (8) यह विधि निम्न कक्षाओं के लिए तो लाभकारी है, लेकिन उच्च कक्षाओं में अधिक लाभकरण नहीं है।
- (9) कई बार परियोजना—कार्य नहीं हो पाता जिससे व्यर्थ में ही समय, धन एवं शक्ति गँवानी पड़ती है।

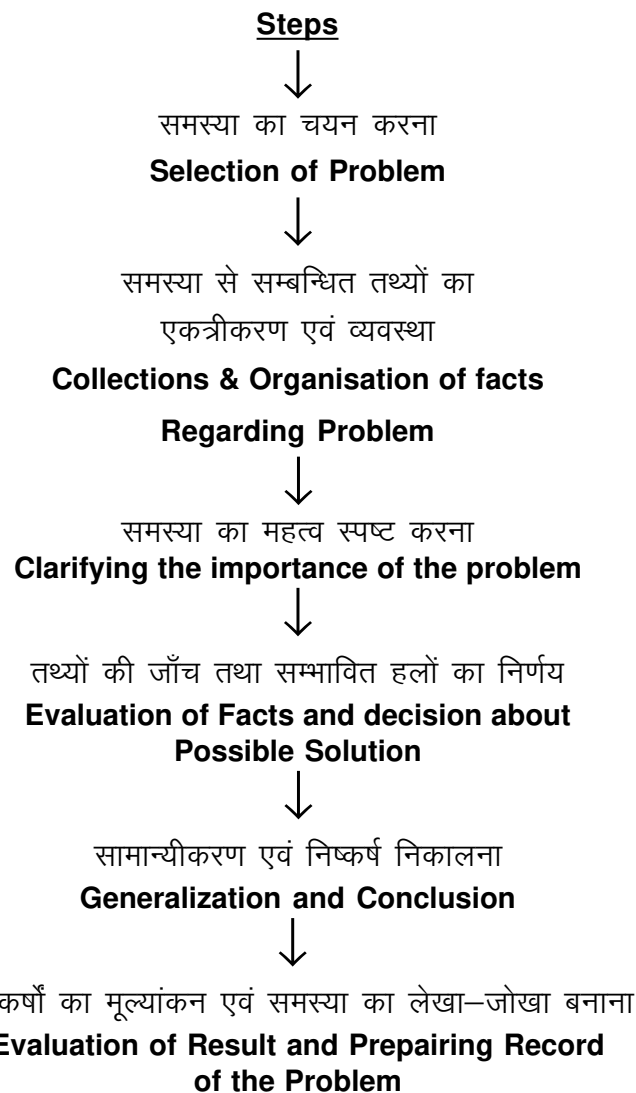
• **समस्या समाधान विधि (Problem-Solving Method)**

समस्या समाधान विधि विद्यार्थी की मानसिक क्रिया पर आधारित विधि है, क्योंकि इस विधि में समस्या का चयन करते विद्यार्थी स्वयं के विचारों एवं तर्क शक्ति के आधार पर समस्या का हल ढूँढ कर नवीन ज्ञान प्राप्त करता है। वास्तव में, समस्या उस परिस्थिति को कहते हैं जिसके लिए मनुष्य के पास पहले से तैयार कोई हल नहीं होता। ऐसी परिस्थिति में मनुष्य को तुरन्त ही परिस्थिति का सामना करने के लिए साधन जुटाने पड़ते हैं, बहुत सी बातों के बारे में सोचना पड़ता है।

समस्या—समाधान विधि में पाठ्यक्रम इस प्रकार संगठित किया जाता है कि बालकों के सामने एक वास्तविक समस्या उत्पन्न हो सके। जीव—विज्ञान शिक्षण में कुछ ऐसी इकाइयाँ चयन की जा सकती हैं जो बच्चों के सामने समस्या के रूप में प्रस्तुत की जा सके। समस्याएँ कठिन और आसान, छोटी और बड़ी विभिन्न प्रकार की हो सकती हैं।

इस प्रकार समस्या समाधान विधि में मानसिक निष्कर्षों पर अधिक बल दिया जाता है। समस्या समाधान विधि में किसी समस्या या प्रश्न को एक विशेष स्थिति में वैज्ञानिक ढँग से हल किया जाता है, परन्तु इसके प्रयोग में इस बात पर दिया जाता है कि छात्र समस्या को स्वयं समझ कर हल करने के लिए तैयार रहें। समस्या—समाधान हेतु शिक्षार्थी द्वारा तैयार किए गए भी प्रयत्न उद्देश्यपूर्ण होने चाहिए।

समस्या समाधान विधि के सोपान (**Steps of Problem Solving-Method**)



समस्या समाधान विधि के लाभ (Merits of Problem Solving Method)

- (1) इस विधि में बालक जीवन में आने वाली समस्याओं को सुलझाने के लिए हमेशा तैयार रहता है। विद्यालय में समस्याओं के प्रशिक्षण प्राप्त करने से विद्यार्थियों में ऐसे कौशल और अनुभव आ जाते हैं।
- (2) इस विधि में बालकों में स्वाध्याय की आदत का निर्माण होता है जो आगे चलकर जीवन में बहुत लाभकारी सिद्ध होती है।
- (3) इस विधि में विद्यार्थी तथ्यों को एकत्रित करना सीखते हैं तथा इन एकत्रित तथ्यों को एकत्रित करने के पश्चात् उन्हें व्यवस्थित करना भी सीखते हैं।
- (4) इस विधि में अनुशासन-प्रियता को बढ़ावा मिलता है क्योंकि प्रत्येक विद्यार्थी समस्या का हल निकालने में ही जुटा रहता है।
- (5) समस्या समाधान विधि बालकों में सहनशीलता, उत्तरदायित्व की भावना, व्यवहारिकता, व्यापकता, गम्भीरता, दूरदर्शिता आदि अनेक गुणों को जन्म देती है।
- (6) इस विधि में वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास होता है। वे पुस्तकीय ज्ञान पर आश्रित नहीं रहते।
- (7) इस विधि द्वारा अर्जित ज्ञान विद्यार्थियों के पास स्थायी रूप से रहता है।
- (8) इस विधि से शिक्षक और विद्यार्थी को एक-दूसरे के निकट आने का अवसर मिलता है।

समस्या समाधान विधि के दोष (Demerits of Problem Showing Method)

- (1) इस विधि में विद्यार्थी को बहुत अधिक सन्दर्भ सामग्री की आवश्यकता पड़ती है जो आसानी से विद्यार्थी को उपलब्ध नहीं होती।
- (2) इस विधि का एक दोष यह भी है कि विद्यार्थी सम्पूर्ण पाठ्यक्रम अध्ययन न उन्हीं का अध्ययन करते हैं, जो उनकी चुनी हुई समस्या से सम्बन्धित होते हैं।
- (3) इस विधि का एक व्यवहारिक दोष यह भी है कि इसमें समस्या का समाधान ढूँढने में विद्यार्थी का समय बहुत अधिक खर्च हो जाता है।
- (4) इस विधि का कक्षा में अधिक प्रयोग होने से सम्पूर्ण शैक्षणिक वातावरण में नीरसता आ जाती है।
- (5) जीव विज्ञान शिक्षण में समस्या समाधान विधि का उपयोग इसलिए भी दोषपूर्ण या सीमित है क्योंकि समस्या का चुनाव करना बहुत ही कठिन कार्य होता है।
- (6) जीव विज्ञान शिक्षण में समस्या समाधान विधि के प्रयोग के लिए कुशल, योग्य एवं अनुभवी शिक्षकों की आवश्यकता होती है जो कि समस्या का सावधानी से चुनाव कर सकें, लेकिन वास्तव में ऐसे गुणी एवं अनुभवी शिक्षकों का अभाव ही रहता है।
- (7) ऐसा देखने में आता है कई बार कक्षा में निर्मित समस्याएँ वास्तविक जीवन की समस्याओं से तालमेल उपयोगी नहीं हैं, क्योंकि इन कक्षाओं के विद्यार्थियों का मानसिक स्तर इतना ऊँचा नहीं होता कि वह समस्या का चुनाव कर सकें तथा समस्या का हल निकाल सकें।
- (8) समस्या समाधान विधि प्राथमिक कक्षाओं के लिए उपयोगी नहीं है, क्योंकि इन कक्षाओं के विद्यार्थियों का मानसिक स्तर इतना ऊँचा नहीं होता कि वह समस्या का चुनाव कर सकें तथा समस्या का हल निकाल सकें।
- (9) समस्या समाधान विधि से प्रायः सन्तोषजनक परिणाम भी प्राप्त नहीं होते। कई बार विद्यार्थियों के मन में ऐसी बात आती है कि वह व्यर्थ ही समय नष्ट कर रहा है या परिणाम निकाला गया है उनका समस्या के साथ ठीक तरह से तालमेल नहीं बैठता।

8.5 शिक्षण सहायक सामग्री (Teaching Aid)

आधुनिक मनोवैज्ञानिक और शिक्षाशास्त्रियों का मत है कि ज्ञान जितनी अधिक इन्द्रियों के माध्यम से प्राप्त किया जाता है वह उतना ही अधिक सार्थक और स्थायी रहता है। इसके अतिरिक्त बालकों में अधिकांशतः सूक्ष्म बातों को समझने की शक्ति भी नहीं होती है। अतः, पाठ को अधिक स्पष्ट, अर्थपूर्ण तथा रोचक बनाने के लिए जीव विज्ञान शिक्षण में सहायक सामग्री का बहुत महत्वपूर्ण स्थान है। विज्ञान एक सूक्ष्म बातों को समझने, तर्क वितर्क करने और केवल सुनकर ही वस्तु का मानसिक चित्र बना लेने की क्षमता नहीं होती। अतः, इस सूक्ष्म विषय का पाठ्य-पुस्तकों के अतिरिक्त स्थूल वस्तुओं की सहायता से दिया जाना आवश्यक है।

8.5.1 शिक्षण सहायक सामग्री की आवश्यकता और महत्त्व (Need and Importance of Teaching Aid)

1. **ज्ञानेन्द्रियों का महत्त्व (Importance of Sense Organs):** बालकों को किसी ज्ञान की प्राप्ति केवल कल्पना या पुस्तकों को पढ़ लेने की अपेक्षा अपनी ज्ञानेन्द्रियों के माध्यम से अधिक सरलता के साथ और अधिक स्थायी रूप में होती है। ज्ञानेन्द्रियाँ ही वास्तव में ज्ञान के द्वार हैं। शिक्षण में सहायक सामग्री द्वारा ज्ञान को ऐसा

बनाने का प्रयास किया जाता है जिससे वह छात्रों की ज्ञानेन्द्रियों की पहुँच में आ सके और ज्ञानेन्द्रियों के माध्यम से उनके मस्तिष्क में प्रवेश पा सके।

2. **स्पष्ट और स्थायी धारणा (Clear Cut Concept):** जो भी ज्ञान छात्रों को दिया जाए उसके प्रति छात्रों की धारणा स्पष्ट और स्थायी तभी हो सकती है, जबकि उस ज्ञान को हम छात्रों के सम्मुख स्थूल अथवा प्रत्यक्ष रूप में प्रस्तुत करें। जितना अधिक छात्रों को प्रत्यक्षीकरण का अवसर दिया जाएगा उतनी ही स्पष्ट और स्थायी धारणा उनकी विषय के प्रति गहन होगी।

3. **रोचकता एवं मनोरंजन का महत्व (Importance from Recreation Point of View):** शिक्षण में सहायक सामग्री का उपयोग बालकों को किसी ज्ञान की प्राप्ति केवल कल्पना या पुस्तकों को पढ़ लेने की अपेक्षा अपनी ज्ञानेन्द्रियों के माध्यम से अधिक सरलता के साथ और अधिक स्थायी रूप में होती है। ज्ञानेन्द्रियाँ ही वास्तव में ज्ञान के द्वार हैं। शिक्षण में सहायक सामग्री द्वारा ज्ञान को ऐसा बनाने का प्रयास किया जाता है जिससे वह छात्रों की ज्ञानेन्द्रियों की पहुँच में आ सके और ज्ञानेन्द्रियों के माध्यम से उनके मस्तिष्क में प्रवेश पा सके।

4. **स्थूल और प्रत्यक्ष प्रस्तुतीकरण (Importance of Direct and Concrete Presentation):** सूक्ष्म बातों की स्थूल रूप देने और छात्रों के प्रत्यक्षीकरण में आने देने योग्य बनाने के लिए शिक्षण में सहायक सामग्री की आवश्यकता है।

5. **ध्यान और एकाग्रता का महत्व (Importance from Concentration Point of View):** विषय अथवा पाठ में छात्रों का ध्यान केन्द्रित कराने में सहायक सामग्री का बहुत महत्व है। किसी नमूने, चित्र अथवा आकृति को देखकर छात्रों का ध्यान उस ओर आसानी से केन्द्रित हो जाता है और यदि वह आकर्षक रूप से बनाई गई हो तो उसके प्रति एकाग्रता भी छात्रों में आ जाती है।

6. **शिक्षक के लिए सरलता (Easy for Teacher):** शिक्षण सहायक सामग्री का उपयोग जहाँ छात्रों के लिए विषय को सरल और सुगम बनाता है वहीं शिक्षक को भी शिक्षण-कार्य अधिक सरल और सफल बनाने में सहायता मिलती है। जिन बातों को शिक्षक छात्रों का स्पष्ट करने में कठिनाई अनुभव करता है, वहीं बातें उपयुक्त शिक्षण सामग्री के उपयोग से वह अधिक सरलता के साथ छात्रों को स्पष्ट कर सकता है।

7. **बालक के व्यवहार में अपेक्षित परिवर्तन (Desired Change in Pupil's Behaviour):** विद्यार्थियों के व्यवहार में अपेक्षित परिवर्तन करने के लिए यह आवश्यक है कि कक्षा में अध्यापक की अपेक्षा विद्यार्थी अधिक सरलता के साथ छात्रों का स्पष्ट कर सकता है।

8. **वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास (Development of Scientific Attitude):** सहायक सामग्री के प्रयोग से विद्यार्थियों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण या विषय के प्रति उचित दृष्टिकोण उत्पन्न हो जाता है। साथ ही, वे विभिन्न प्रकार के उपकरणों का प्रयोग करके परीक्षण, निरीक्षण एवं स्मरण शक्ति का विकास करके उपयोगी निष्कर्ष निकाल लेते हैं।

8.5.2 शिक्षण सहायक सामग्री के प्रकार (Types of Teaching Aids)

सहायक शिक्षण सामग्री के निम्नलिखित प्रकार हैं:-

1. **दृश्य सामग्री (Visual Aids):** विज्ञान में ऐसी सामग्री जिनको छात्र आँखों से देखकर उपयोग कर सकें। प्रायः चित्र, आकृति या चार्ट, मॉडल, ग्रॉफ, बुलेटिन बोर्ड, चित्र विस्तारक यत्र, स्लाइड, श्यामपट्ट आदि हैं। इसके अतिरिक्त दृश्य सामग्री के अन्तर्गत एक बहुत बड़ा क्षेत्र आता है, जैसे- फिल्म स्ट्रिप और मैजिक लालटेन आदि।

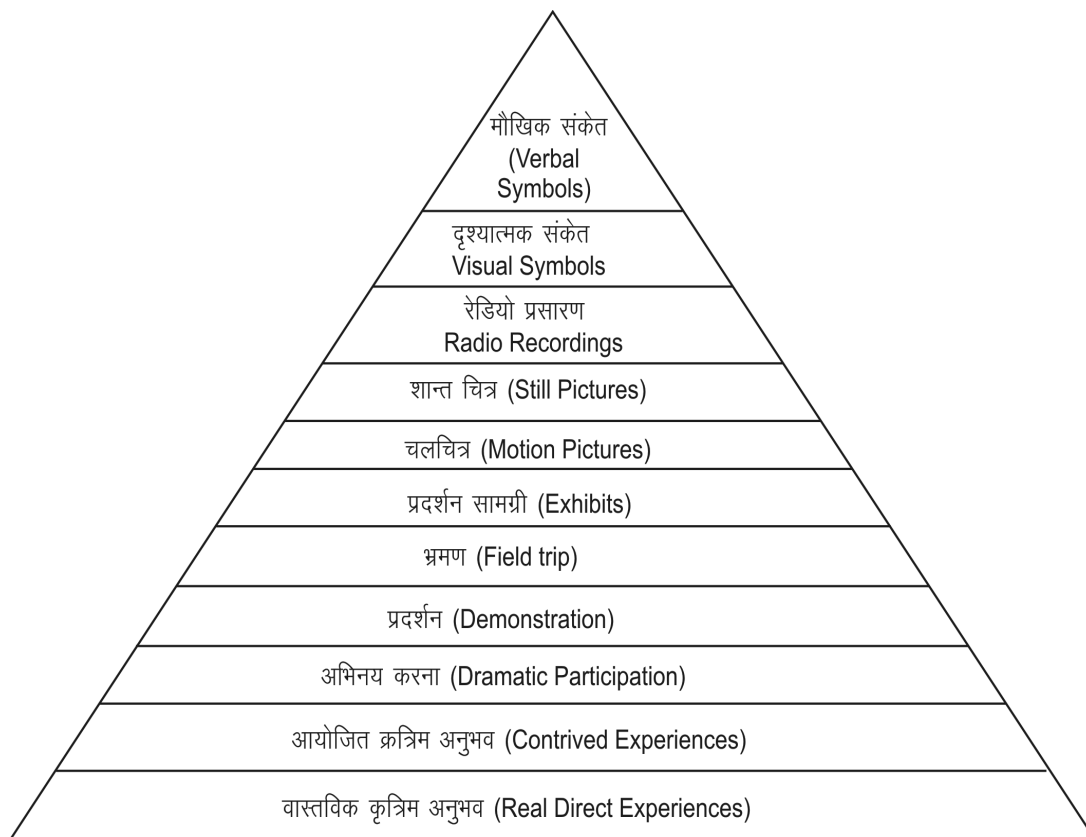
2. **श्रव्य सामग्री (Audio Aids):** वे साधन जिनमें कानों से सुना जाए; जैसे— ग्रामोफोन, रेडियो, रिकार्ड, टेपरिकार्डर, भाषा फोन आदि श्रव्य सामग्री के अन्तर्गत आते हैं।

3. **दृश्य श्रव्य सामग्री (Audio Visual Aids):** ऐसी शिक्षण सामग्री जिसमें छात्र सुन भी सकते हों और आँखों से देख भी सकते हों अर्थात् आँख और कान दोनों का एक ही सागि उपयोग होर सके; जैसे— टेलीविजन, चलचित्र, फिल्म प्रोजेक्टर।

8.5.3 जीव विज्ञान शिक्षण में सहायक शिक्षण सामग्री (Teaching Aids in Biology Teaching)

अधिगम प्रक्रिया को सफल बनाने हेतु सम्प्रेषण शिक्षण युक्तियों तथा अधिगम विधियों को चयनित किया जाता है। इनको अधिक सफल तथा प्रभावी बनाने के लिए दृश्य-श्रव्य सामग्री का उपयोग किया जाता है क्योंकि यह वह साधन है जिनके प्रयोग से छात्र की श्रव्य एवं दृश्य की ज्ञानेन्द्रियों को सक्रिय किया जाता है।

एडगर डेल में शिक्षण में सहायता सामग्री के सापेक्षिक महत्व को निम्न अनुभवों के शंकु में बहुत सुन्दर ढँग से प्रदर्शित किया है।



(Edgar Dale's Cone of Experience)

इस शंकु की नोक अथवा सिरा अथवा अग्र भाग मौखिक सम्प्रेषण को प्रदर्शित करता है। यदि हम शंकु के सिर से नीचे की ओर जाएँ तो अनुभव प्रभावी होता जाता है। मौखिक संकेतों की अपेक्षा वास्तविक प्रत्यक्ष अनुभव बहुत प्रभावशील होते हैं।

8.5.4 अच्छी शिक्षण सामग्री के गुण (Qualities of Good Teaching Aids)

एक अच्छी सहायक सामग्री में निम्न गुणों को होना आवश्यक है:—

- (1) सहायक सामग्री सुन्दर, आकर्षक एवं रुचिकर होनी चाहिए। परन्तु, वह इतनी अधिक आकर्षक एवं सुन्दर भी न हो कि बालक उसकी सुन्दरता में ही खो जाए और मूल पाठ से भटक जाए।

- (2) सहायक सामग्री बहुत अधिक महँगी नहीं होनी चाहिए।
- (3) प्रयुक्त सहायक सामग्री इतनी स्पष्ट एवं बड़ी होनी चाहिए ताकि कक्षा के प्रत्येक विद्यार्थी अपनी जगह बैठा हुआ ही उसे भली प्रकार देख एवं समझ सके।
- (4) सहायक सामग्री पाठ की आवश्यकता के अनुकूल होनी चाहिए और इसका प्रयोग केवल उसी स्थिति में किया जाना चाहिए जब वास्तव में उसकी आवश्यकता प्रतीत हो।
- (5) सहायक सामग्री बालकों के स्तर के अनुकूल होनी चाहिए।
- (6) अध्यापक द्वारा निर्मित चित्र, रेखाचित्र, चार्ट एवं मॉडल आदि में केवल वही बातें दिखायी जाए जिनका उस दिन के पाठ से सम्बन्ध हो।
- (7) शिक्षण सहायक सामग्री ऐसी होनी चाहिए जो बालकों पर वांछित प्रभाव डाले तथा अध्यापक के उद्देश्यों की पूर्ति में सहायक हो।

8.6 सारांश (Summary)

शिक्षक होने के नाते हमें यह जानकारी होना नितांत आवश्यक है कि हम किस प्रकार छात्रों को अधिकाधिक अधिगम प्रदान करें। किसी परिस्थिति में एक विशिष्ट प्रकार का शिक्षण प्रभावी होता है, तो दूसरी परिस्थिति में दूसरे प्रकार का। प्रभावी अधिगम किन परिस्थितियों में हो सकता है, इस संदर्भ में अनेक शिक्षाविदों, मनोवैज्ञानिकों ने मनोविज्ञान, विज्ञान के सिद्धान्तों एवं टेक्नोलॉजी का प्रयोग किया है। परीक्षण किए हैं और परीक्षण के बाद अनेक शिक्षण मॉडल अथवा शिक्षण व्यूहों का विकास किया है। प्रभावी शिक्षण के लिए आज यह अपरिहार्य माना जाता है कि शिक्षक, शिक्षण संबंधी व्यूह रचना निर्माण कर अपेक्षित व्यवहारगत परिवर्तन छात्रों में लाने में सक्षम हो।

जैविक विज्ञान शिक्षण की अनेक विधियाँ हैं, जैसे:— व्याख्यान विधि, प्रदर्शन विधि, व्याख्यान प्रदर्शन विधि, प्रयोगशाला विधि, अनुसंधान विधि, परियोजना विधि, समस्या समाधान विधि आदि।

8.7 अभ्यास के प्रश्न (Question for Exercise)

1. जैविक विज्ञान शिक्षण की अवधारणा एवं उनके व्यूहक्रम का वर्णन करें।
Describe the concept of biological science teaching & their strategy.
2. जैविक विज्ञान शिक्षण की विधियों का वर्णन करें।
Describe the methods of teaching biological science.
3. शिक्षण सहायक सामग्री से आप क्या समझते हैं? शिक्षण सहायक सामग्री की आवश्यकता एवं महत्व का वर्णन करें।
What do you understand by teaching aid? Describe the need & importance of teaching aid.

8.8 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. सूद, जे० के० (1986), विज्ञान शिक्षण। कोहली प्रकाशन, चंडीगढ़।
2. पाहुजा, सुधा (2016), जैविक विज्ञान शिक्षण, आर० लाल बुक डिपो, मेरठ।
3. भटनागर, डा० ए० बी० ग्या, डा० अनुराग (2007), जैविक विज्ञान शिक्षण, आर० लाल बुक डिपो, मेरठ।
4. शर्मा, आर० सी० (1990), आधुनिक विज्ञान शिक्षण, धनपत्त राय तथा सनस, नयी दिल्ली।
5. इग्नू (2006), विज्ञान में अनुदेशात्मक योजना बनाना तथा मूल्यांकन (ES-341)



पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 9.0 उद्देश्य (Objective)
- 9.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 9.2 पाठ-योजना की अवधारणा (Concept of Lesson Plan)
- 9.3 पाठ-योजना की आवश्यकता एवं महत्व
(Need and Importance of Lesson Plan)
- 9.4 पाठ-योजना के विभिन्न सोपान (Steps involved in a Lesson-Plan)
- 9.5 एक अच्छी पाठ-योजना की कसौटी (Criteria of a good Lesson Plan)
- 9.6 पाठ योजना के विभिन्न आयाम
(Different Approaches of Lesson Plan)
- 9.7 मॉडल पाठ-योजना (Model Lesson Plan)
- 9.8 सारांश (Summary)
- 9.9 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)
- 9.10 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

9.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्र शिक्षक:

- पाठ-योजना की अवधारणा से अवगत होंगे,
- पाठ-योजना की आवश्यकता एवं महत्व को जान सकेंगे,
- पाठ-योजना के विभिन्न सोपान के बारे में जान सकेंगे,
- अच्छी पाठ-योजना की कसौटी से परिचित जान सकेंगे,
- पाठ-योजना के विभिन्न आयाम को जान सकेंगे।

उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

9.1 प्रस्तावना (Introduction)

सम्पूर्ण एवं वृहत् पाठ्यवस्तु को कक्षा में दैनिक शिक्षण करने की दृष्टि से इकाइयों में विभाजन करना होता है। शिक्षण के एक कलांश में एक इकाई की विषय वस्तु को पढ़ाता है। इस विशिष्ट विषय-वस्तु को पढ़ने के लिए आवश्यक है कि वह प्रभावी हो तथा इसके माध्यम से विद्यार्थियों में वांछित व्यवहार परिवर्तन किए जा सकें। एक लिखित प्रारूप के रूप में, पाठ योजना शिक्षकों का महत्वपूर्ण पथ-प्रदर्शन करती है। पाठ-योजना शिक्षक को शैक्षिक उद्देश्यच की प्राप्ति की दिशा में निरन्तर अग्रसर रखती है।

शिक्षण में पाठ-योजना से वास्तविक आशय उन सभी पदों के विवरण से है जिनका प्रयोग शिक्षक एक निश्चित समय में शिक्षण करते समय करता है। ये विभिन्न पद हैं— उपयुक्त विधियाँ, प्रविधियाँ एवं सहायक सामग्री हैं

यह इकाई इस पाठ की नौवीं इकाई है। इस इकाई में पाठ-योजना के विभिन्न सोपान के बारे में चर्चा की गई है। इस इकाई में पाठ-योजना के विभिन्न आयाम की भी चर्चा विस्तारपूर्वक की गई है।

9.2 पाठ योजना की अवधारणा (Concept of Lesson Plan)

पाठ योजना का तात्पर्य किसी पाठ को विशिष्ट उद्देश्यों एवं अपेक्षित व्यावहारिक परिवर्तनों की प्राप्ति के संदर्भ में आकर्षक ढंग से नियोजित करने से है। यह कक्षा शिक्षण की पूर्व क्रियात्मक अवस्था कहलाती है। दैनिक पाठ योजना प्रभावी शिक्षण उपकरण के रूप में प्रयोग की जाती है। शिक्षण प्रक्रिया के दौरान पाठ-योजना छात्रों की अपेक्षा अध्यापक के कार्यों पर अधिक बल देती है। सम्पूर्ण पाठ योजना में अध्यापक ही केन्द्र-बिन्दु के रूप में कार्य करता है।

वस्तुतः पाठ-योजना अध्यापक के उन कार्यों का समूह है जिसे उसे कक्षा में क्रियान्वित करना होता है। एक आकर्षक सफल एवं प्रभावी शिक्षण के लिए पाठ-योजना का निर्माण अत्यन्त आवश्यक है। एक कुशल कारीगर की तरह अध्यापक को भी अपने छात्रों में वांछित सुधार लाने के लिए अपने उपकरणों अर्थात् शिक्षण (विधियों, प्रविधियों) का चयन बड़ी सावधानी से करना पड़ता है। दूसरे शब्दों में, पाठ-योजना अध्यापक के लिए एक खिड़की का काम करती है जिसमें से झाँककर वह अपने छात्रों की अन्तर्निहित का प्रयास करता है।

9.3 पाठ योजना की आवश्यकता एवं महत्व (Need & Importance of Lesson Plan)

- (1) पाठ योजना कक्षा में उचित शैक्षिक वातावरण बनाने एवं प्रभावी शिक्षण के लिए अनिवार्य है।
- (2) पाठ योजना शिक्षण कार्य को नियमित एवं सुसंगठित बनाती हैं
- (3) पाठ-योजना के द्वारा पाठ्य-वस्तु का संगठन भली प्रकार हो सकता है।
- (4) पाठ-योजना प्रतिदिन के कार्य को स्पष्ट दिशा-निर्देश देती हैं
- (5) अध्यापक आत्म-विश्वास के साथ कक्षा में अप्रत्याशित स्थितियों का सामना करता है।
- (6) चिन्तन में क्रमबद्धता एवं विकास के लिए भी पाठ-योजना आवश्यक है।
- (7) पाठ-योजना अध्यापक के लिए पथ-प्रदर्शन एवं मित्र का कार्य करती है।
- (8) भूलने के संयोगों में कमी लाने की दृष्टि से भी पाठ-योजना का महत्व है।
- (9) चिन्तन में यथार्थता एवं स्पष्टता लाने के उद्देश्य से पाठ-योजना अत्यन्त आवश्यक है
- (10) पाठ-योजना के माध्यम से अध्यापक उचित सोपान एवं समय पर सहायक सामग्री का उपयोग करता है।
- (11) छात्रों को उनके मस्तिष्क स्तर के अनुकूल गृह-कार्य देने की व्यवस्था रहती है।

9.4 पाठ योजना के विभिन्न सोपान (Steps Involved in a Lesson Plan)

जीव विज्ञान शिक्षण के क्षेत्र में अनेक विधियाँ हैं, जो निम्नलिखित हैं:—

- (1) **प्रस्तावना:** पाठ की प्रस्तावना विद्यार्थियों के पूर्व ज्ञान पर आधारित होती है। इसमें 3 या 4 प्रश्न पूछे जाते हैं। अन्तिम प्रश्न से नवीन पाठ का शीर्षक तथा प्रकरण निकालना चाहिए। यह मूल पाठ पर पहुँचने

का मार्ग है। प्रस्तावना, कहानी, कविता, चित्र अथवा चार्ट आदि पर प्रश्न करके भी निकलावई जा सकती है। इसमें प्रश्न व्यवस्थित एवं क्रमबद्ध रूप में होनी चाहिए।

- (2) **दिनांक, विषय, प्रकरण, कक्षा विभाग, कालांश तथा चक्र:** पाठ योजना की तैयारी इन तथ्यों के निर्धारण से होती है।
- (3) **सामान्य उद्देश्य (General Objective):** प्रत्येक विषय को पढ़ाने के सामान्य उद्देश्य होते हैं। इनका सम्बन्ध विशिष्ट विषय से होता है तथा विषय के पाठ्यक्रम को ध्यान में रखकर इसका निर्माण किया जाता है।
- (4) **उद्देश्य कथन (Statement of the Aim):** प्रस्तावना प्रश्न पूछने के पश्चात् शिक्षक कक्षा में पढ़ाए जाने वाले नए पाठ की घोषण करते हुए कहते हैं कि आज हम इस प्रकरण के विषय में अध्ययन करेंगे। उद्देश्य-कथन के पश्चात् वह श्यामपट्ट पर प्रकरण लिख देता है।
- (5) **प्रस्तुतीकरण (Presentation):** प्रस्तुतीकरण के पद से ही पाठ का क्रियात्मक पक्ष प्रारम्भ होता है। प्रस्तुतीकरण के अन्तर्गत पाठ को सोपानों में विभाजित कर लिया जाता है जिससे विद्यार्थियों को क्रमबद्ध एवं व्यवस्थित रूप में ज्ञान की प्राप्ति हो। इसी समय शिक्षक को पाठ में प्रयुक्त होने वाली शिक्षण विधियों, प्रविधियों एवं सहायक सामग्री पर विचार करना होता है। वस्तुतः, इस पद के अन्तर्गत शिक्षक को विद्यार्थियों की मानसिक क्रिया को निरन्तर प्रेरिक तथा उत्तेजित करने रहना चाहिए।
- (6) **बोध प्रश्न:** शिक्षक को प्रत्येक सोपान के अंत में बोध प्रश्नों के माध्यम से विद्यार्थियों को प्रदत्त ज्ञान की जाँच करनी चाहिए। इससे यह ज्ञात हो जाता है कि छात्रों ने ज्ञान को कितना आत्मसात् किया।
- (7) **श्यामपट्ट सारांश:** श्याम पट्ट को शिक्षक का अभिन्न मित्र माना जाता है। श्यामपट्ट पर लेख बिन्दुओं को लिखता जाता है। श्यामपट्ट पर लेख सीधी पंक्तियों में हो, एक ही भाषा का प्रयोग हो तथा अक्षर चमकीले व सुडौल हों।
- (8) **विशिष्ट उद्देश्य (Specific Objective):** विशिष्ट उद्देश्यों का प्रत्यक्ष सम्बन्ध पढ़ाए जाने वाले पाठ से होता है। ये विशिष्ट पाठ्यवस्तु के आधार पर बनाए जाते हैं तथा विभिन्न पाठों के साथ बदलते रहते हैं।
- (9) **सहायक सामग्री (Teaching Aids):** शिक्षण को रुचिकर व स्पष्ट करने हेतु शिक्षक सहायक सामग्री का अवसरानुकूल प्रयोग करता है। सहायक सामग्री का प्रयोग तीन अवस्थाओं में किया जा सकता है। पाठ के प्रारम्भ में पाठ के विकास हेतु तथा पाठ की पुनरावृत्ति के संदर्भ में।
- (10) **पुनरावृत्ति (Recapitulation):** पुनरावृत्ति के अर्थ हैं:- पढ़ाए गए पाठ को दोहराना। इससे शिक्षण की सफलता आँकी जा सकती है। विद्यार्थी यदि पुनरावृत्ति के प्रश्नों के संतोषजनक उत्तर देते हैं तो इससे शिक्षक को अपना परिश्रम सार्थक प्रतीत होता है।
- (11) **पूर्व ज्ञान (Previous Knowledge):** नवीन ज्ञान, पूर्व ज्ञान पर आधारित होना चाहिए। इससे विद्यार्थियों को व्यवस्थित एवं क्रमबद्ध रूप से ज्ञान मिलता है।
- (12) **गृह कार्य:** पाठ के अन्त में शिक्षण पढ़ाए गए पाठ के सन्दर्भ में विद्यार्थियों को अभ्यास के लिए गृह कार्य देता है। गृह कार्य रोचक, सीमित, सरल, स्पष्ट व विद्यार्थियों के मानसिक स्तर के अनुकूल होना चाहिए। शिक्षक द्वारा गृहकार्य की नियमित रूप से जाँच भी होनी चाहिए।

9.5 एक अच्छी पाठ योजना की कसौटी (Criteria of a Good Lesson Plan)

- (1) पाठ-योजना की भाषा सरल एवं आकर्षक होनी चाहिए।
- (2) पाठ-योजना लक्ष्यों, शिक्षण विधियों, प्रविधियों, सहायक सामग्री आदि की दृष्टि से विस्तृत होनी चाहिए।
- (3) पाठ-योजना सम्बन्धी सामान्य एवं विशिष्ट उद्देश्य स्पष्ट रूप से लिखे जाने चाहिए।
- (4) सहायक सामग्री के प्रयोग की व्यवस्था उचित समय एवं आवश्यक के अनुरूप ही की जानी चाहिए।
- (5) कक्षा के सामान्य अनुशासन के प्रति भी अध्यापक को सजग रहना चाहिए।
- (6) छात्रों की जिज्ञासा बढ़ाने के लिए अच्छी पाठ-योजना का आधार पूर्व ज्ञान को ही बनाया जाना चाहिए।
- (7) प्रकरण का चयन कर लेने के पश्चात् तथ्यों को क्रमबद्ध एवं उचित शीर्षकों के अन्तर्गत संगठित किया जाना चाहिए।
- (8) श्याम पट्ट कार्य आकर्षक ढङ्क से भरी जानी चाहिए।
- (9) प्रश्नोत्तर प्रणाली प्रभावी होनी चाहिए।
- (10) अच्छी पाठ योजना छात्रों के सक्रिय सहयोग पर आधारित होनी चाहिए।

9.6 पाठ योजना के विभिन्न आयाम (Different Approaches of Lesson Plan)

- (1) **तैयारी (Preparation):** इस सोपान के अन्तर्गत अध्यापक नवीन ज्ञान देने के लिए भूमिका बनाता है। उसे अपने छात्रों को इस प्रकार से उत्तेजित करना चाहिए ताकि वे नया ज्ञान सीखने की आश्यकता का अनुभव करें। यह कार्य उनके पूर्व ज्ञान सम्बन्धी प्रश्नों का मूल्यांकन करके, मौखिक प्रश्न पूछकर, कहानियों के माध्यम से अथवा चार्ट्स, मॉडल, पिक्चर्स आदि का प्रयोग करके किया जा सकता है। प्रस्तावना आकर्षक ढङ्क से प्रस्तुत की जानी चाहिए ताकि छात्रों की पाठ में रुचि शीघ्रता से जागृत की जा सके।
- (2) **प्रस्तुतीकरण (Presentation):** पाठ-योजना का यह एक बहुत ही महत्वपूर्ण पद है। इस पद के अन्तर्गत ही छात्रों को नवीन ज्ञान दिया जाता है। इसमें छात्र तथ्यों का अवलोकन एवं निरीक्षण करता है, साथ ही, तथ्यों के बीच सम्बन्ध भी स्थापित करता है। इस सम्बन्धों के आधार पर फिर सामान्य नियम, सूत्र एवं निष्कर्ष निकालता है। छात्रों को नवीन ज्ञान सरलता एवं परम्परागत तरीके से दिया जाना चाहिए। विषय प्रस्तुतीकरण की इस प्रक्रिया का विकास छात्रों के सक्रिय सहयोग से किया जाना चाहिए। छात्र आँख मूंद कर सुनते ही न रहें। प्रश्नों के पूछने में अध्यापक को प्रश्नों की उपयुक्तता, छात्रों का मानसिक स्तर, प्रश्नों की सरल एवं स्पष्ट भाषा तथा प्रश्नों का समान वितरण आदि बातों पर विशेष ध्यान देना चाहिए। समय-समय पर सहायक सामग्री का प्रयोग करते जाना चाहिए तथा श्यामपट्ट सारांश भी साथ-साथ लिखते जाना चाहिए।
- (3) **तुलना (Comparison):** छात्र जो भी ज्ञान प्राप्त करते हैं उस ज्ञान की सत्यता की परख वे प्राप्त ज्ञान को समान परिस्थितियों में रखकर करते हैं। परिणामस्वरूप, नवीन ज्ञान उनके चरित्र का स्थायी अंग बन जाता है।
- (4) **सामान्यीकरण (Generalization):** सामान्यीकरण के इस क्रम का अनुकरण विशेषतया उन पाठों में किया जाता है जिनमें आगमन एवं निगमन विधियों का प्रयोग किया जाता है। उदाहरणार्थ, किसी नियम या सिद्धान्त की स्थापना करना। लेकिन, प्रत्येक पाठ में एक ही प्रकार की योजना के अनुसार चलना असम्भव है। सामान्यीकरण की इस प्रक्रिया में छात्रों का सक्रिय सहयोग प्राप्त करते हुए किसी सूत्र, नियम अथवा सिद्धान्त की स्थापना की जानी चाहिए।

- (5) **अनुप्रयोग (Application):** पढ़ाए गए पाठ को ज्ञान का स्थायी अंग बनाने के लिए 'सीखने का हस्तान्तरण' (Transfer of Learning) की दृष्टि से प्रस्तुतीकरण के पश्चात् अनुप्रयोग के लिए अभ्यासार्थ कक्षा कार्य देना चाहिए। अध्यापक को निरीक्षण कार्य फुर्ती से करना चाहिए। विद्यार्थियों के सही कार्यों की प्रशंसा करनी चाहिए। ऐसा करने से उन्हें प्रोत्साहन मिलेगा तथा उनमें स्पर्धा की भावना पैदा होगी। अध्यापक को विद्यार्थियों की गलतियाँ भी ध्यान से देखनी चाहिए तथा यथासम्भव छोटी-छोटी गलतियों को विद्यार्थी के पास जाकर तथा बड़ी गलतियों को श्याम पट्ट पर हल कर देना चाहिए।
- (6) **पुनरावृत्ति (Recapitulation):** पाठ योजना का यह अन्तिम सोपान है। लेकिन, इसका महत्व किसी भी प्रकार से अन्य सोपानों की अपेक्षा कम नहीं माना जा सकता। इस सोपान के माध्यम से अध्यापक को यह जानने में सहायता मिलती है कि उसके छात्रों ने क्या सीखा है? तथा उसे स्वयं छात्रों में अपेक्षित व्यावहारिक सुधारों को लाने में कहाँ तक में अपेक्षित व्यावहारिक सुधारों को लाने में कहाँ तक सफलता प्राप्त हुई है? पुनरावृत्ति का मुख्य उद्देश्य शिक्षण की सफलता का पता लगाना है। प्रकरण की मुख्य बातें संक्षेप में प्रश्न पूछ कर दोहरायी जा सकती है।

हरबर्ट आयाम में पाठ योजना की रूपरेखा (Outline of Lesson Plan According to Herbert Approach)

(1) **विषय, कक्षा तथा प्रकरण आदि:** यह पाठ योजना का विशिष्टीकरण तथा सीमांकन होता है। सर्वप्रथम प्रकरण का चयन किया जाता है और किस स्तर पर शिक्षण किया जाए, शिक्षण का दिनांक, कक्षा तथा विभाग पूर्व-निर्धारित कर लिए जाते हैं।

(2) **सामान्य उद्देश्य:** प्रथम बिन्दुओं के आधार पर सामान्य उद्देश्यों को निर्धारित किया जाता है। एक ही विषय का एक ही प्रकरण विभिन्न स्तरों पर शिक्षण के लिए प्रयोग होता है, किन्तु उसके सामान्य उद्देश्य भिन्न होते हैं। सामान्य उद्देश्यों की प्राप्ति में पाठ-योजना सहायक होती है।

(3) **विशिष्ट उद्देश्य:** सामान्य उद्देश्यों के बाद पाठ-योजना के कुछ विशिष्ट उद्देश्यों का निर्धारण किया जाता है। इन उद्देश्यों का सम्बन्ध पढ़ाए जाने वाले पाठ से होता है। इस विशिष्ट उद्देश्यों का निर्धारण पाठ्य-वस्तु को ध्यान में रखकर किया जाता है।

(4) **उद्देश्य कथन :** प्रस्तावना स्तर के प्रश्नों की सहायता से शिक्षक विद्यार्थियों से प्रकरण है और प्रकरण का कथन होता है कि आज इस प्रकरण का अध्ययन करेंगे।

(5) **प्रस्तावना:** प्रस्तावना के अन्तर्गत शिक्षक कक्षा में विद्यार्थियों का ध्यान आकर्षित करता है तथा उसके ध्यान को केन्द्रित करता है। प्रस्तावना का आधार पूर्व ज्ञान होता है। मूल पाठ को शुरु करने का यह एक तरीका है। प्रस्तावना में विद्यार्थियों से पूर्व ज्ञान के बारे में प्रश्न पूछे जाते हैं।

(6) **विकासात्मक प्रश्न:** जब पाठ आरम्भ करता है तो विषय का प्रस्तुतीकरण करने के लिए प्रश्नों का पूछता है जिन्हें विकासात्मक प्रश्न कहते हैं। ऐसे प्रश्न पाठ में तार्किक विकास के लिए महत्वपूर्ण होते हैं।

(7) **श्याम पट्ट सार:** शिक्षण प्रक्रिया में श्यामपट्ट शिक्षक के मित्र के रूप में कार्य करता है। श्यामपट्ट पर मुख्य बिन्दुओं को लिखा जाना चाहिए।

(8) **पुनरावृत्ति प्रश्न:** प्रकरण को दोहराने तथा अभ्यास कराने के लिए प्रश्नों को पूछता है।

(9) **गृहकार्य:** गृहकार्य से विद्यार्थियों में अभ्यास तथा दोहराने की प्रवृत्ति बढ़ती है। गृहकार्य रुचिकर होना चाहिए तथा इसे दैनिक जीवन से सम्बन्धित करना चाहिए।

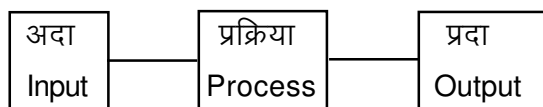
(10) **स्पष्टीकरण:** विकासात्मक प्रश्नों का उत्तर जब विद्यार्थी स्पष्ट रूप से नहीं दे पाते, उस समय शिक्षक उनका स्पष्टीकरण करने के लिए अपना कथन देता है।

आर०सी०ई०एम० आयाम (RCEM Approach)

इस आयाम को रीजनल कॉलेज ऑफ एजुकेशन मैसूर द्वारा विकसित किया गया। इस आयाम में भी Bloom द्वारा प्रतिपादित शैक्षिक उद्देश्यों को संशोधन सहित प्रयोग किया गया। इस आयाम में 17 मानसिक योग्यताओं का उपयोग किया गया। इस आयाम में ज्ञानात्मक पक्ष के 6 पदों के स्थान पर 4 पदों का ही उपयोग किया गया। यह आयाम प्रणाली उपागम पर आधारित है। इस आयाम में विश्लेषण एवं मूल्यांकन को रचनात्मक अभिव्यक्ति उद्देश्य (Creativity Objective) के अन्तर्गत समाहित कर दिया गया है।

आर०सी०ई०एम० आयाम के चरण (Steps of RCEM Approach)

इस दृष्टिकोण में पाठ योजना निर्माण प्रक्रिया को तीन सोपानों में विश्लेषित किया गया:



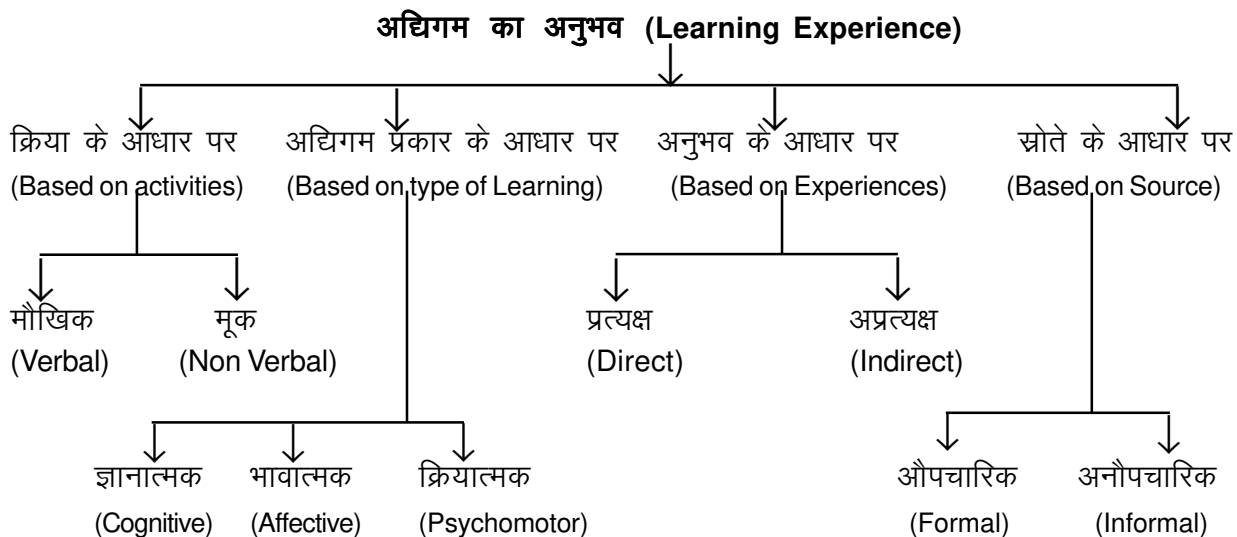
अदा (Input)

इस दृष्टिकोण में अदा को अपेक्षित अर्जित व्यवहार (Expected behaviour outcome of EBOS) के नाम से पुकारा गया है। शैक्षिक व्यवहार (Entering behaviour) रखा गया है। शैक्षिक प्राप्य उद्देश्यों (Instructional Objectives) का विश्लेषण निम्नवत् किया गया है।

क्र०सं० Sl.No.	शिक्षण उद्देश्यों की वर्गिकी Taxonomy of Instructional	मानसिक प्रक्रिया या मानसिक योग्यता Mental Process or Mental Abilities
1.	ज्ञान (Knowledge)	1. पुनः स्मरण (Recall) 2. पहचान (Recognition)
2.	अवबोध (Comprehension)	1. सम्बन्ध देखना (Seeing Relationship) 2. उदाहरण देना (Cite Example) 3. विभेदीकरण (Discrimination) 4. वर्गीकरण (Classify) 5. व्याख्या (Interpret) 6. सत्यापन (Verification) 7. सामान्यीकरण (Generalisation)
3.	प्रयोग (Application)	1. तर्क करना (Reason Out) 2. उपकल्पना निर्माण (Formulate hypothesis) 3. उपकल्पना स्थापन (Establish hypothesis) 4. निकर्ष (Infer) 5. भविष्यवाणी करना (Predict)
4.	रचनात्मक क्षमता (Creativity)	1. विश्लेषण (Analysis) 2. संश्लेषण (Synthesis) 3. मूल्यांकन (Evaluation)

द्वितीय सोपान प्रक्रिया (Process)

बी० एस० ब्लूम द्वारा प्रतिपादित मूल्यांकन दृष्टिकोण के अधिगम अनुभव भी इसी के समान होते हैं। इसी स्तर पर अभिप्रेरणा की विधियों का प्रयोग भी किया जाता है। सामान्यतः निम्न अधिगम अनुभवों की प्राप्ति के लिए इस स्तर पर प्रयास किया जाता है।



इस प्रकार प्रक्रिया सोपान का केन्द्र-बिन्दु छात्र एवं शिक्षक के मध्य कक्षा में किया गया सम्प्रेषण होता है।

तृतीय सोपान-अदा (Output)

इस सोपान को यथार्थ व्यवहार (Real behaviour) भी कहा जाता है। इसका यथार्थ अधिगम (real learning outcome) या RLO के रूप में भी पुकारा जाता है। यह स्वाभाविक ही है कि इस सोपान का प्रत्यक्ष सम्बन्ध मूल्यांकन से है। छात्र के व्यवहार में जो परिवर्तन परिलक्षित होता उसी को यथार्थ अधिगम प्रदा या RLO कहा जाता है। इनके मापन के किया अनेक तकनीकों और विधियों का प्रयोग किया जाता है।

ब्लूम का मूल्यांकन आयाम (Bloom's Evaluation Approach): अधिगम प्रक्रिया बहुत ही जटिल प्रक्रिया है तथा यह एक निरन्तर चलने वाली प्रक्रिया हरबर्ट के पाठ-योजना परंपरागत योजना के रूप में मानी जाती है। लेकिन इसके बाद मूल्यांकन आयाम तथा इकाई आयाम का भी विकास हुआ है। परंपरागत शिक्षण में शिक्षक तथा शिक्षण उद्देश्यों को निश्चित करना तथा मूल्यांकन को महत्व नहीं दिया जाता था, क्योंकि तब शिक्षा को मूल्यांकन तथा उद्देश्यों के प्रयत्नों का स्पष्ट ज्ञान नहीं था। इसके प्रयोग से स्वामित्व अधिगम का विकास किया जाता है और शिक्षण के उद्देश्यों की प्राप्ति की जाती है। इसके अन्तर्गत सामान्य कक्षा-शिक्षण, पुनर्बलन प्रविधि, सुधारात्मक तथा व्यक्तिगत अधिगम त्रुटियों को सम्मिलित किया जाता है। विषय के कमजोर विद्यार्थियों को अतिरिक्त समय भी दिया जाता है। ब्लूम के स्वामित्व अधिगम आव्यूह के प्रयोग में निम्नलिखित सोपानों का अनुसरण किया जात है।

(1) **शैक्षिक उद्देश्यों का निर्धारण करना:** मूल्यांकन आयाम का प्रथम पद है— शैक्षिक उद्देश्यों का निर्माण करना या उन्हें निर्धारित करना। मूल्यांकन आयाम में शिक्षा को उद्देश्यपूर्ण माना गया है। अतः, इस आयाम पर आधारित पाठ योजना में यदि उद्देश्य निर्धारित नहीं किए जाते तो शिक्षा प्रक्रिया अर्थहीन होकर रह जाएगी।

(2) **उद्देश्यों के लिए उपयुक्त अधिगम अनुभव प्रदान करना:** अधिगम अनुभवों से अभिप्राय है वे साधन जिनकी सहायता से उद्देश्यों को प्राप्त किया जा सकता है। दिन-प्रतिदिन होने वाले अनुभवों को अधिगम-अनुभव नहीं कहते। स्कूल तथा उसके बाहर प्राप्त अनुभवों को ही अधिगम अनुभव का नाम दिया गया है। ये वे अधिगम अनुभव होते हैं जो शिक्षण उद्देश्यों को प्राप्त करने में सहायता देते हैं।

(3) **व्यवहार-परिवर्तन का मूल्यांकन:** अधिगम के अनुभवों की सहायता से विद्यार्थियों के व्यवहार में परिवर्तन लाया जाता है। इसके मूल्यांकन से उद्देश्यों की प्राप्ति के सम्बन्ध में निष्कर्ष निकाला जाता है। अगर अपेक्षित व्यवहार परिवर्तन नहीं हो सके तब इसका तात्पर्य यह होता है कि अधिगम के अनुभव प्रभावशाली नहीं हैं, इनमें सुधार करने की आवश्यकता है। व्यवहार परिवर्तन के निम्नलिखित प्रकार कहे जा सकते हैं— (1) ज्ञानात्मक (2) भावात्मक (3) क्रियात्मक व्यवहार। इन तीनों पक्षों में परस्पर समन्वय एवं सामंजस्य होता है।

मूल्यांकन आयाम में पाठ-योजना के घटक (Factors of Lesson Planning in Evaluation Approach): ब्लूम के मूल्यांकन आयाम द्वारा पाठ योजना तैयार करने के लिए निम्नलिखित बिन्दुओं या घटकों का प्रयोग किया जाता है:—

(1) **शिक्षण बिन्दु:** पाठ योजना के इस घटक में इस बात को शामिल किया जाता है कि कक्षा में शिक्षण-प्रक्रिया के दौरान कौन-कौन से शिक्षण बिन्दु हों। अतः इन शिक्षण बिन्दुओं का निर्धारण पहले ही कर लिया जाता है।

(2) **उद्देश्यों का निर्धारण:** पाठ योजना के इस पद के अन्तर्गत विषय-वस्तु के शिक्षण के पहले सामान्य उद्देश्य निर्धारित किए जाते हैं और फिर विशिष्ट उद्देश्यों को लिखा जाता है।

(3) **शिक्षण की क्रियाएँ:** पाठ योजना के इस तीसरे घटक में उद्देश्यों के निर्धारण और विशिष्टीकरण के बाद शिक्षक द्वारा कक्षा में सम्पन्न की जाने वाली क्रियाओं को स्पष्ट रूप से निर्धारित किया जाता है, ताकि शिक्षक कक्षा में अपनी क्रियाओं को तय करने में अपन समय नष्ट न करे।

(4) **विद्यार्थी की क्रियाएँ:** पाठ योजना के इस घटक को निर्धारित करने के बाद शिक्षक की क्रियाओं में उत्तर में अनुक्रियाओं के रूप में विद्यार्थियों की क्रियाओं को भी निर्धारित किया जाता है।

(5) **विधि, प्रविधि तथा शिक्षण सामग्री:** अधिगम अनुभव प्रदान करने के लिए पाठ-योजना में इस घटक के अन्तर्गत शिक्षण विधियों, प्रविधियों तथा शिक्षण सामग्री का निर्धारण करना शामिल है।

(6) **मूल्यांकन:** पाठ योजना के इस पद में शिक्षण प्रक्रिया के मूल्यांकन की उन सभी प्रविधियों तथा विधियों का चयन करके लिखा जाता है। इन विधियों से जाँचा जाता है कि शिक्षण तथा आयाम उद्देश्य किस सीमा तक प्राप्त हुए हैं।

मौरिसन या इकाई आयाम (Morrison or Unit Approach)

इस आयाम के प्रवर्तक प्रो० हेनरी सी० मौरिसन हैं। इस मनोविज्ञान के अनुसार हमारा ध्यान सर्वप्रथम पूर्ण की ओर आकर्षित होता है, न कि अंगों की ओर। अतः इन आयामों का मुख्य उद्देश्य है— शिक्षण अधिगम प्रक्रिया द्वारा विद्यार्थियों को विषय-वस्तु में दक्षता प्रदान करवाना। संक्षेप में, विषय-वस्तु को छोटी-छोटी लेकिन अर्थपूर्ण इकाइयों में बाँटकर पढ़ाना। इस आयाम में एक बात का ध्यान रखा जाता है कि प्रत्येक इकाई ज्ञान पर आधारित होती है या उससे सम्बन्धित होती है।

मौरिसन या इकाई आयाम के पद (Steps of Morrison or Unit Approach)

(1) **खोज करना या अन्वेषण:** खोज करने या अन्वेषण का अर्थ है पता लगाना या पता करना। इकाई आयाम के इस प्रथम पद में शिक्षक विद्यार्थियों के ज्ञान की खोज करते हैं, अर्थात् उनके पूर्व-ज्ञान का पता लगाते हैं।

(2) **प्रस्तुतीकरण:** इस आयाम के प्रस्तावना के दूसरे पद में पाठ्य-सामग्री की विवेचना की जाती है तथा पूरी इकाई के स्वरूप को विद्यार्थियों के सम्मुख प्रस्तुत किया जाता है। इसमें शिक्षक की भूमिका अधिक सक्रिय होती है।

(3) **आत्मीकरण:** आत्मीकरण के पद में ज्ञान को स्थायित्व प्रदान किया जाता है। हरबर्ट आयाम में प्रस्तुतीकरण पर अधिक बल दिया जाता है तथा इकाई आयाम में आत्मीकरण को अधिक प्रधानता दी जाती है। आत्मीकरण पद में विद्यार्थी विषय-वस्तु का गहरा अध्ययन करते हैं।

(4) **संगठन या व्यवस्थापन:** इस पद के दौरान विद्यार्थी अर्जित किए गए ज्ञान को स्वतंत्र रूप से व लिखित रूप से प्रस्तुत करता है तथा यह जताने का प्रयत्न करता है कि वह अपने ज्ञान को किसी सीमा तक संगठित करके पुनः प्रस्तुत कर सकता है।

(5) **आवृत्ति या अभिव्यक्तिकरण:** इस पद में विद्यार्थी की मौखिक अभिव्यक्ति शामिल है अर्थात् विद्यार्थी ने जो कुछ भी सीखा है उसे वह अपने सहपाठी या शिक्षक को सुनाता है। इस प्रकार की क्रिया सारी कक्षा के सामने मौखिक रूप से भाषण की शकल में की जा सकती है। इस पद के माध्यम से विद्यार्थियों में स्वयं भी अभिव्यक्ति करने के लिए आत्मविश्वास बढ़ जाता है।

9.7: मॉडल पाठ-योजना (Model Lesson Plan)

नालन्दा खुला विश्वविद्यालय, पटना

LESSON PLAN पाठ योजना			
Subject विषय		Topics शीर्षक	
Sub Subject उप विषय			
Name of Student Teacher छात्र अध्यापक का नाम			
Roll No. रौल नं०			
School विद्यालय			
Class कक्षा	Period घंटी	Time समय	Date दिनांक
Teaching Point शिक्षण बिन्दु		Objective of Teaching शिक्षण उद्देश्य General Objectives (सामान्य उद्देश्य)	
Teaching Methods शिक्षण विधि		Specific Objectives (विशिष्ट उद्देश्य)	
Teaching Aids शिक्षण सहायक सामग्री			
Previous Knowledge पूर्व ज्ञान			

Introduction (प्रस्तावना)	
Pupil Teacher Activities छात्र-शिक्षक क्रियाशीलन	Student Activities छात्र क्रियाशीलन

Statement of the Aim उद्देश्य कथन

Presentation प्रस्तुतीकरण			
Teaching Point शिक्षक बिन्दु	Pupil Teacher Activities छात्र अध्यापक क्रियाशीलन	Student Activities छात्र क्रियाशीलन	Black Board Work/Summary श्याम पट्ट कार्य

Recapitulation:

पुनरावृत्ति:

Evaluation Questions:

मूल्यांकन प्रश्न:

Home Assignments:

गृह कार्य:

9.8 सारांश (Summary)

शिक्षण का मुख्य उद्देश्य छात्रों के व्यवहार में बदलाव लाना है। इस क्रम में शिक्षक पाठ-योजना द्वारा पाठ की तैयारी करता है जिसमें शिक्षक यह पूर्व निर्धारित करता है उसे कक्षा में पाठ या विषयवस्तु को छात्रों के समक्ष किस क्रम से, किन विधियों एवं शिक्षक सहायक सामग्रियों की सहायता से तथा कितने समय में प्रस्तुत करना है।

पाठ योजना कक्षा शिक्षण की क्रियाओं का पूर्व निर्धारण तथा नियोजन है। पाठ-योजना, दैनिक पाठ को निश्चित कर देती है। पाठ-योजना दैनिक पाठ को निश्चित शिक्षण उद्देश्यों का निर्धारण करती है। पाठ योजना शिक्षण क्रियाओं तथा अद्योगम स्वरूपों के मध्य सम्बन्ध स्थापित कर देती है। पाठ-योजना शिक्षण कार्य की सीमा को निश्चित कर देती है। पाठ-योजना शिक्षक को श्रेष्ठतम शिक्षण विधि के प्रयोग का अवसर प्रदान करती है। पाठ-योजना कक्षा में शिक्षापयोगी वातावरण का निर्माण करती है।

पाठ-योजना के विभिन्न सोपान निम्नलिखित हैं- प्रस्तावना, दिनांक, विषय, प्रकरण, कलांश, सामान्य उद्देश्य, उद्देश्य कथन, प्रस्तुतीकरण बोध प्रश्न, श्यामपट्ट, सारांश, विशिष्ट उद्देश्य, सहायक सामग्री, पुनरावृत्ति तथा गृहकार्य।

पाठ-योजना के विभिन्न आयाम निम्नलिखित हैं- (1) हरबर्ट का पाँच-पदीय आयाम, (2) आर०सी०ई०एम० आयाम (3) ब्लूम का मूल्यांकन आयाम तथा (4) मौरिसन का इकाई आयाम।

9.9 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. पाठ योजना को परिभाषित करें। पाठ-योजना की आवश्यकता एवं महत्व पर प्रकाश डालें।
Define Lesson Plan. Throw light on need and importance of Lesson plan.
2. पाठ-योजना को परिभाषित करें। पाठ-योजना के विभिन्न सोपान का वर्णन करें।
Define Lesson Plan. Describe the different steps of Lesson Plan.
3. पाठ-योजना के विभिन्न आयामों का वर्णन करें।
Describe the different approaches of lesson plan.
4. पाठ-योजना को परिभाषित करें। जैविक विज्ञान के लिए एक मॉडल पाठ-योजना लिखिए।
Define Lesson Plan. Write a model Lesson Plan for Biological Science.

9.10 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. सूद, जे० के० (1986), विज्ञान शिक्षण। कोहली प्रकाशन, चंडीगढ़।
2. पाहुजा, सुधा (2016), जैविक विज्ञान शिक्षण, आर० लाल बुक डिपो, मेरठ।
3. भटनागर, डा० ए० बी० ग्या, डा० अनुराग (2007), जैविक विज्ञान शिक्षण, आर० लाल बुक डिपो, मेरठ।
4. शर्मा, आर० सी० (1990), आधुनिक विज्ञान शिक्षण, धनपत्त राय तथा सनस, नयी दिल्ली।
5. इग्नू (2006), विज्ञान में अनुदेशात्मक योजना बनाना तथा मूल्यांकन (ES-341)



इकाई:10 जीव विज्ञान में प्रायोगिक कार्यों का महत्त्व (Importance of Practical Work in Biological Science)

पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 10.0 उद्देश्य (Objective)
- 10.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 10.2 जीव-विज्ञान प्रयोगशाला के महत्त्व का अर्थ
(Meaning of Importance of Biological Science Laboratory)
- 10.3 जीव-विज्ञान प्रयोगशाला के महत्त्व का विवरण
(Explanation of Importance of Biological Science Laboratory)
- 10.4 जीव-विज्ञान प्रयोगशाला के महत्त्व की विशेषताएँ
(Characteristics of Importance of Biological Science Laboratory)
- 10.5 जीव-विज्ञान प्रयोगशाला का गठन
(Organization of Biological Science Laboratory)
- 10.6 जीव-विज्ञान प्रयोगशाला छोड़ने से पहले के कार्य
(Work before Leaving of the Biological Science Laboratory)
- 10.7 सारांश (Summary)
- 10.8 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)
- 10.9 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

10.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्र शिक्षक:

- जीव-विज्ञान प्रयोगशाला के महत्त्व के अर्थ को जान सकेंगे,
- जीव-विज्ञान प्रयोगशाला के महत्त्व को विवरण द्वारा बता सकेंगे,
- जीव-विज्ञान प्रयोगशाला के महत्त्व की विशेषताओं को जान सकेंगे,
- जीव-विज्ञान प्रयोगशाला को व्यवस्थित रखने के तरीके से परिचित हो सकेंगे,
- जीव-विज्ञान प्रयोगशाला को छोड़ने से पहले के कार्यों से परिचित हो सकेंगे।

उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

10.1 प्रस्तावना (Introduction)

भारत में छात्रों के विज्ञान शिक्षण के मध्यम गति का मुख्य कारण विद्यालय में प्रायोगिक कार्यों की कमी है। छात्र ज्यादा समय विज्ञान के सिद्धांतों को पुस्तकों के माध्यम से समझते हैं। अतः छात्रों को पुस्तकों पर ज्यादा ध्यान केंद्रित करने को कहा जाता है। इसलिए गति देने हेतु जीव-विज्ञान विषय में प्रायोगिक कार्यों का बड़ा महत्त्व है।

इस इकाई में जीव-विज्ञान प्रयोगशाला के महत्त्व का अर्थ, विवरण एवं विशेषताओं की चर्चा विस्तारपूर्वक की गई है।

10.2 जीव-विज्ञान प्रयोगशाला के महत्त्व का अर्थ (Meaning of Importance of Biological Science Laboratory)

प्रयोगशाला शब्द का प्रयोग बड़े कमरे के लिए किया जाता है जहाँ छात्र समूह में बैठकर प्रायोगिक कार्यों को करते हैं। विद्यालय में ज्यादातर शिक्षा बोलकर, मौन रहकर, व्याख्यान विधि या अन्य शिक्षण विधियों के माध्यम से दी जाती है, जिस कारण छात्र 'करके सीखने' पर बल नहीं दे पाते। अगर हम छात्रों को प्रायोगिक कार्यों के माध्यम से विज्ञान शिक्षण की विषय-वस्तु को बताएंगे तो उन्हें ज्यादा ठीक तरह से समझ में आएगा।

10.3 जीव विज्ञान प्रयोगशाला के महत्त्व का विवरण (Explanation of importance of Biological Science Laboratory)

प्रयोगशाला के द्वारा 'करके सीखने' पर बल दिया जाता है। इसके द्वारा हम छात्रों में विज्ञान विषय के प्रति रुचि जागृत कर सकते हैं। इसके निम्नलिखित महत्त्व हैं, जो इस प्रकार हैं:-

- (1) **सामाजिकता को जन्म देना:** जीव-विज्ञान प्रयोगशाला में बैठकर कार्य करने की आदत बनती है। जिसके द्वारा समाज में सहयोगिता की भावना जागृत होती है।
- (2) **वैज्ञानिक वातावरण को जन्म देता है:** प्रयोगशाला में अच्छे उपकरणों के द्वारा जीव विज्ञान अध्ययन में वैज्ञानिक वातावरण जन्म लेता है।
- (3) **सोचने, तर्क करने, अवलोकन करने तथा निर्णय लेने की शक्ति का विकास होता है:** प्रयोगशाला के द्वारा छात्रों में सोचने, तर्क करने, अवलोकन करने तथा निर्णय की शक्ति का विकास होता है।
- (4) **आत्म-विश्वास तथा आत्म-अनुशासन की भावना जागृत होती है:** छात्र प्रयोगशाला में खुद से क्रमबद्ध रूप से कार्य करते हैं। शिक्षक उन्हें केवल निर्देशन देते हैं तथा उनका मार्गदर्शन करते हैं। अपने से कार्य करने से छात्रों में आत्म-विश्वास तथा आत्म-अनुशासन जागृत होती है।
- (5) **सही एवं सत्य ज्ञान:** छात्र 'कोशिका' की संरचना किताबों के माध्यम से जानते हैं लेकिन जब छात्र प्रयोगशाला में सूक्ष्मदर्शी के द्वारा कोशिका की संरचना को देखते हैं तो यह सही एवं सत्य ज्ञान की जानकारी उन्हें ही पाती है।
- (6) **सामग्रियों तथा उपकरणों को रखने की सही जगह:** जीव विज्ञान शिक्षण में शिक्षक को चार्ट, चित्र और मॉडल आदि का प्रदर्शन तथा प्रयोग करने के लिए एवं एक कक्ष से दूसरे कक्ष में ले जाने में अधिक समय लगता है तथा सामान टूटने का भय रहता है। अतः, इस कमी को दूर करने के लिए प्रयोगशाला आवश्यक है।
- (7) **उपलब्धियाँ प्राप्त होती है:** जीव-विज्ञान प्रयोगशाला के द्वारा छात्रों की सृजनशक्तियों के द्वारा उपलब्धियों की प्राप्ति होती है।
- (8) **समय का बचत:** जीव-विज्ञान प्रयोगशाला की रुपरेखा पहले से तैयार की जाती है, जिसके तहत शिक्षक तथा छात्र अपने कार्यों को स्वतंत्र रूप से कर पाते हैं।
- (9) **समस्याओं का समाधान करना:** शिक्षक किसी नियम, परिभाषा, सिद्धांत, संरचना, प्रश्न, तथ्य घटना व समस्या को जीव-विज्ञान प्रयोगशाला में छात्रों को प्रयोग करके समझा सकते हैं और उनकी शंकाओं का समाधान कर सकते हैं।
- (10) **छात्रों में सृजनशक्ति का विकास करता है:** प्रयोगशाला में उपकरणों के अभ्यास के माध्यम से छात्रों में सृजनशक्ति का विकास होता है तथा यह उनके जिज्ञासा को शांत करता है।

10.4 जीव-विज्ञान प्रयोगशाला के महत्त्व की विशेषताएँ (Characteristics of Importance of Biological Science)

- (1) छात्रों को काम करने के लिए प्रयोगशाला में उपयुक्त स्थान होना चाहिए।

- (2) प्रयोगशाला में उपयुक्त रोशनदान तथा रोशनी की व्यवस्था होनी चाहिए।
- (3) छात्रों के प्रयोग के लिए उपकरण तथा सामग्री उपलब्ध होनी चाहिए।
- (4) प्रयोगशाला की गुणात्मक तथा मात्रात्मक व्यवस्था बनाए रखने के लिए ज्यादा-से-ज्यादा आर्थिक रूप से मदद करनी चाहिए।
- (5) उपकरणों को सही तरीके से व्यवस्थित रखने के लिए यह जरूरी है कि ज्यादा-से-ज्यादा जगह प्रयोगशाला में हो।

10.5 जीव-विज्ञान प्रयोगशाला का गठन (Organization of Biological Science Laboratory)

प्रयोगशाला को व्यवस्थित रखने के निम्नांकित तरीके हैं:-

- (1) सबसे पहले छात्रों को प्रयोगशाला से संबंधित सभी निर्देशन को देना होगा।
- (2) शिक्षक को प्रयोगशाला में प्रयोग करते समय सभी उपकरणों तथा सामग्रियों का पर्यवेक्षण करना होगा।
- (3) छात्रों को उपकरणों को पहचानने का सही ज्ञान प्रदान करना।
- (4) प्रयोगशाला में भौतिक संसाधनों की उपयुक्त व्यवस्था करना।
- (5) जहरीले तथा डरावने सामग्रियों या रसायनों को नामांकित करके रखना।
- (6) प्रयोगशाला में कम-से-कम एक 'फायर एक्सटिंग्विशर' उपलब्ध होना चाहिए।
- (7) प्रयोगशाला में आवश्यकतानुसार एक प्राथमिक चिकित्सा का सामान उपलब्ध होना चाहिए।
- (8) प्रयोगशाला में छोटे बच्चों को जाने से मना करना चाहिए।
- (9) धूम्रपान, खाना, पानी, स्टोर भोजन, तम्बाकू लिप बाम इत्यादि को ले जाने पर प्रतिबंध होना चाहिए।
- (10) प्रयोगशाला में लैब कोट पहनकर कार्य करना चाहिए।
- (11) जहरीले रसायनों का प्रयोग करते समय हाथ में दस्ताने पहनने चाहिए, तथा अपने लंबे बालों को एक जुड़ा बनाकर बाँध लेना चाहिए।
- (12) प्रयोगशाला में आराम से चलना चाहिए, दौड़ना नहीं चाहिए।
- (13) प्रयोगशाला में कोई भी दुर्घटना या खतरनाक हो रिपोर्ट करना चाहिए।
- (14) काम खत्म हो जाने के बाद जिस रसायन से हटाकर उसके पहले वाले स्थान पर रख देना चाहिए।

10.6 जीव-विज्ञान प्रयोगशाला छोड़ने से पहले के कार्य (Work before Leaving the Biological Science Laboratory)

प्रयोगशाला छोड़ने से पहले निम्नलिखित बातों पर ध्यान देना चाहिए, जो इस प्रकार हैं:-

- (1) प्रयोगशाला में कार्य खत्म हो जाने के बाद गैस, पानी, बिजली इत्यादि को सर्वप्रथम बंद कर देना चाहिए।
- (2) अनावश्यक सामग्री और उपकरणों को उसके पुराने स्थान पर वापस रख देना चाहिए।
- (3) अनावश्यक सामग्रियों को कूड़ेदान में डाल देना चाहिए।
- (4) टूटे-फूटे तथा खराब उपकरणों को तुरंत प्रयोगशाला से हटा देना चाहिए तथा उसकी जगह नई और अच्छे उपकरणों को वहाँ रखना चाहिए।
- (5) प्रयोगशाला छोड़ते समय लैब कोट तथा दस्ताना को उतार देना चाहिए।
- (6) प्रयोगशाला में काम खत्म होने के बाद सबसे अंतिम व्यक्ति को प्रयोगशाला के दरवाजे को बंद कर देना चाहिए।

10.7 सारांश (Summary)

जीव-विज्ञान प्रयोगशाला में प्रायोगिक कार्यों को करने से पहले हमें उनके महत्त्वों को जानना होगा तभी हम प्रायोगिक कार्यों को आसानी पूर्वक कर सकते हैं। जीव-विज्ञान प्रयोगशाला को व्यवस्थित करने के

तौर-तरीके को जानना होगा तथा कार्यों को करने से पहले तथा प्रयोगशाला को छोड़ने से पहले के कार्यों की आसानी से जानकारी लेनी होगी, तभी छात्र/छात्राएँ प्रायोगिक कार्यों को ठीक प्रकार से कर सकते हैं।

10.7 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. जीव-विज्ञान प्रयोगशाला से आप क्या समझते हैं? व्याख्या करें।
What do you mean by Bio-Science Laboratory? Explain.
2. जीव-विज्ञान प्रयोगशाला के महत्त्वों की विवेचना कीजिए।
Discuss the importance of Bio-Science Laboratory.
3. जीव-विज्ञान प्रयोगशाला के गठन की व्याख्या कीजिए।
Explain the organisation of Bio-Science Laboratory.
4. जीव-विज्ञान प्रयोगशाला छोड़ने से पहले किन मुख्य बातों पर ध्यान देना चाहिए। समझाएँ।
When we leave the Bio-Science Laboratory, What will be the main points we have to consider, explain.

10.8 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. Dr. Kalaimathi, Hemelatha, D (2005): Teaching of Biology, Neelkamal Publications Pvt. Ltd, Hyderabad.
2. P. D. Samkhala (2006): Teaching of Science, Adhyayan Publishers, Distributions, New Delhi.
3. Yadav, S.M. (2017): Teaching of Science, Annual Publications Pvt. Ltd, New Delhi.



पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 11.0 उद्देश्य (Objective)
- 11.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 11.2 जीव-विज्ञान प्रयोगशाला के प्रकार (Types of Bio-Science Laboratory)
- 11.3 जीव-विज्ञान प्रयोगशाला की योजना
(Planning of Bio-Science Laboratory)
- 11.4 व्याख्यान सह प्रयोगशाला प्रारूप (Lecture Cum Laboratory)
- 11.5 सर्व उद्देश्य प्रयोगशाला प्रारूप (All Purpose Laboratory)
- 11.6 गतिशील विज्ञान प्रयोगशाला (Mobile Science Laboratory)
- 11.7 प्रयोगशाला का संगठन तथा प्रशासन
(Administration and Organisation of Laboratory)
- 11.8 सारांश (Summary)
- 11.9 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)
- 11.10 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

11.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्र शिक्षक:

- जीव-विज्ञान प्रयोगशाला के प्रकार को जान सकेंगे,
- जीव-विज्ञान प्रयोगशाला की योजना की व्याख्या कर सकेंगे,
- जीव-विज्ञान प्रयोगशाला के व्याख्यान सह प्रयोगशाला प्रारूप की जानकारी प्राप्त कर सकेंगे,
- सर्व उद्देश्य प्रयोगशाला प्रारूप को जान सकेंगे,
- गतिशील विज्ञान प्रयोगशाला की व्याख्या कर सकेंगे,
- प्रयोगशाला का संगठन तथा प्रशासन को समझ सकेंगे।

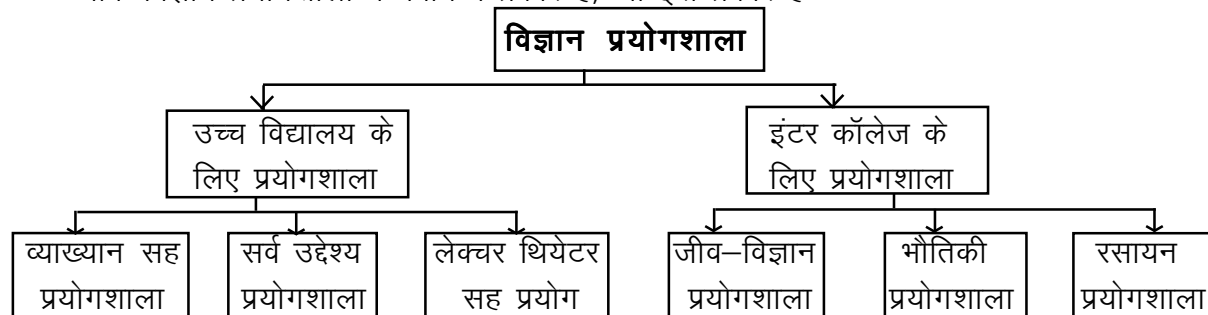
उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

11.1 प्रस्तावना (Introduction)

जीव-विज्ञान प्रयोगशाला में कार्य करने से पहले हमें प्रयोगशाला के व्यवस्थिकरण का ध्यान देना चाहिए। प्रयोगशाला का उपकरण, उसकी सामग्री, उसका रख-रखाव तथा प्रयोगिक कार्यों को करते समय किन-किन सावधानियों को बरतनी चाहिए, इन सारी बातों को ध्यान में रखकर विभिन्न प्रकार के प्रयोगशाला की योजना बनानी चाहिए।

11.2 जीव-विज्ञान प्रयोगशाला के प्रकार (Types of Bio-Science Laboratory)

जीव-विज्ञान प्रयोगशाला के विभिन्न प्रकार हैं, जो इस प्रकार हैं:-



11.3 जीव-विज्ञान प्रयोगशाला की योजना (Planning of Bio-Science Laboratory)

प्रयोगशाला की योजना बनाते समय निम्नलिखित बिंदुओं पर ध्यान देने की आवश्यकता है:-

- (1) प्रयोगशाला छात्रों की संस्था के अनुरूप होनी चाहिए।
- (2) प्रयोगशाला में दो टेबुलों के बीच 4.5' की जगह होनी चाहिए।
- (3) प्रयोगशाला की बनावट ऐसी होनी चाहिए जिससे शिक्षक छात्रों पर नजर रख सकें।
- (4) प्रयोगशाला में श्यामपट्ट प्रत्येक छात्रों को दिखाई दें।
- (5) प्रयोगशाला ऐसी होनी चाहिए जिससे प्रत्येक छात्र प्रयोगशाला में हो रहे प्रदर्शन को आसानी से देख सकें।
- (6) प्रत्येक प्रयोगशाला में बिजली, गैस तथा पानी को नियंत्रित करने के लिए उपयुक्त बिजली की व्यवस्था होनी चाहिए।
- (7) प्रयोगशाला में एक भंडार घर होना चाहिए, जहाँ शिक्षक विभिन्न सामग्रियों को सुरक्षित रख सकें।
- (8) विज्ञान सामग्री उपकरणों का आर्थिक रूप से उपयोग करना।
- (9) प्रयोगशाला की बनावट की योजना ऐसी होनी चाहिए, जिससे माध्यमिक तथा उच्च कक्षाएँ आसानी से चल सकें।

11.4 व्याख्यान सह प्रयोगशाला प्रारूप (Lecture Cum Laboratory)

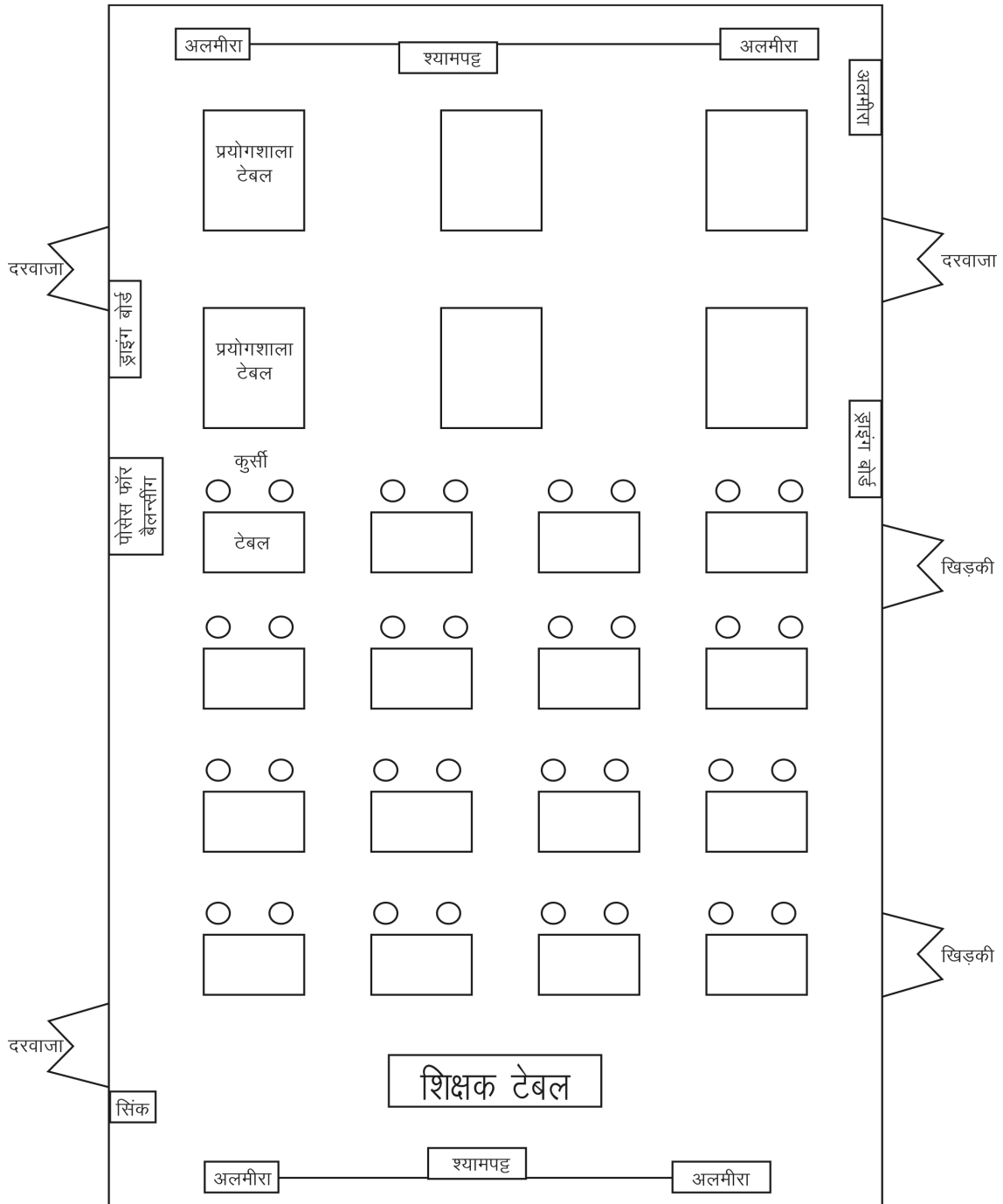
यह आर्थिक दृष्टि से सस्ती और वैज्ञानिक वातावरण को विकसित करने में सहायक है। इस योजना का विवरण इस प्रकार है:

- (1) **रूप-रेखा (Layout):** इस प्रारूप के अंतर्गत कुल 40 छात्रों के बैठने की व्यवस्था की गयी है तथा कक्षा का आकार 45'x25' निर्धारित किया गया है। इसमें 20 छात्र एक साथ प्रयोगात्मक कार्य कर सकते हैं। कक्ष के आधे भाग को व्याख्यान कक्ष के रूप में तथा आधे भाग को प्रयोगशाला के रूप में प्रयोग किया जा सकता है।
- (2) **दीवारें (Walls):** प्रयोगशाला की दीवारों की मोटाई 1½ फुट होनी चाहिए। दीवारों पर सफेद पेंट होना चाहिए।
- (3) **फर्श (Floors):** फर्श सीमेंट से बने होने चाहिए जिससे सफाई करने में सुविधा हो। फर्श पर कुछ ढलान भी होनी चाहिए ताकि फर्श पर पानी आसानी से निकल जाये।
- (4) **दरवाजे (Doors):** प्रयोगशाला में दो दरवाजे होने चाहिए। एक दरवाजा व्याख्यान स्थान के पास और दूसरा प्रयोगशाला की ओर हो।
- (5) **खिड़कियाँ एवं संवातन (Windows and Ventilations):** प्रयोगशाला में तीन खिड़कियाँ होनी चाहिए। जिनकी ऊँचाई 7' या 8' होनी चाहिए। इनमें से एक खिड़की प्रयोगात्मक बेंच के पास तथा दो खिड़कियाँ बैठने के स्थान के पास होनी चाहिए। प्रयोगशाला में संवातन अधिक मात्रा में होनी चाहिए। संवातनों में जाली लगी होनी चाहिए ताकि मक्खी या मच्छर न आये।
- (6) **प्रकाश (Light):** प्रयोगशाला में पर्याप्त रोशनदान होने चाहिए। प्रयोगशाला में वायु तथा प्रकाश की पूरी व्यवस्था होनी चाहिए।

- (7) **साज-सज्जा तथा अन्य सुविधाएँ (Furnishing and Fitting):** व्यक्तिगत कक्ष की आरे पूरी दीवार के आकार का एक ब्लैकबोर्ड होना चाहिए। इसका आकार 18'x4' होना चाहिए। ब्लैक बोर्ड से लगभग 3' की दूरी पर एक प्रदर्शन मेज होनी चाहिए जिसका आकार 6' x 1/2' हो सकता है। छात्रों के बैठने का स्थान सही होना चाहिए। प्रयोग की दिशा की ओर भी दीवार पर एक 10'x4' आकार का बोर्ड होना चाहिए। मेज सादी होनी चाहिए। इन मेजों में ड्रॉअर की व्यवस्था होनी चाहिए ताकि छात्र इसमें अपना सामान रख सकें।

प्रयोगशाला में तीन वाश बेसिन होने चाहिए, 8 आलमारियाँ 9' ऊँची और 5' चौड़ी होनी चाहिए, जिनमें पर्याप्त खाने बने हों। प्रयोगशाला में खिड़कियों के स्थान के बीच नोटिस बोर्ड होने चाहिए ताकि छात्र आवश्यक सूचनाएँ प्राप्त कर सकें। इसमें पानी की नियमित व्यवस्था होनी चाहिए, साथ ही पानी के भंडारण का भी व्यवस्था होनी चाहिए।

व्याख्यान सह प्रयोगशाला का प्रारूप निम्न प्रकार का होना चाहिए, जिसका चित्र नीचे दर्शाया गया है:-



11.5 सर्व उद्देश्य प्रयोगशाला प्रारूप (All Purpose Laboratory)

इसके लिए निम्नलिखित बातों का ध्यान रखना होगा:—

- (1) **आकार (Size):** जीव विज्ञान प्रयोगशाला का आकार 38' X 22' होना चाहिए, जिसमें तीन बड़ी मेजें और एक शिक्षक प्रदर्शन मेज रखी जा सके। एक मेज पर आठ छात्र कार्य कर सकते हैं। इस प्रकार कुल 24 छात्र एक साथ प्रयोग कर सकते हैं।
- (2) **क्षेत्र (Area):** छात्रों की संख्या 25 से 30 होनी चाहिए। इस प्रकार एक छात्र के लिए 25 से 30 वर्ग फीट का स्थान होना चाहिए।
- (3) **खिड़कियाँ (Windows):** यह आमने-सामने होनी चाहिए। फर्श से अधिकतम ऊँचाई 5 से 6 फीट तक होनी चाहिए। खिड़कियों में शीशे के दरवाजे होने चाहिए। जिससे बंद करने पर भी प्रकाश मिलता रहे।
- (4) **रोशनदान (Ventilation):** रोशनदान की विशेष व्यवस्था होनी चाहिए। इसके लिए खिड़कियाँ, दरवाजों का उचित प्रबंध होना चाहिए तथा दो एग्जॉस्ट पंखे होने चाहिए।
- (5) **दरवाजे (Doors):** प्रत्येक कमरे में दो दरवाजे होने चाहिए।
- (6) **फर्श (Floors):** फर्श मजबूत होना चाहिए। आजकल फर्श टाइल्स तथा संगमरमर के बनाये जा रहे हैं।
- (7) **जल व्यवस्था (Water Arrangement):** प्रयोगशाला के लिए जल की व्यवस्था आवश्यक रूप से करनी चाहिए। इसके लिए 2000 गैलन क्षमता की टंकी बनवानी चाहिए।
- (8) **प्रकाश (Light):** प्रयोगशाला में प्रकाश की उचित व्यवस्था होनी चाहिए। इसमें पाठ ट्यूब लाइट 40 वॉट की क्षमता की लगवानी चाहिए।
- (9) **फर्नीचर (Furniture):** फर्नीचर बनाने में शीशम की लकड़ी का प्रयोग करते हैं। निम्नलिखित प्रकार के फर्नीचर प्रयोगशाला में होनी चाहिए:—
 - (a) **प्रदर्शन मेज (Demonstration Table):** यह लगभग 2.75 मीटर लंबी व एक मीटर चौड़ी तथा एम मीटर ऊँची होनी चाहिए।
 - (b) **छात्रों की मेजें (Students Tables):** प्रयोगशाला में छात्रों की मेजें शैल्फयुक्त होनी चाहिए। मेजों का आकार $6' \times 3\frac{3}{2}' \times 3'$ होना चाहिए। मेजों के मध्य $3\frac{3}{2}'$ चौड़ा रिक्त स्थान होना चाहिए।
- (10) **श्यामपट्ट (Black Board):** प्रयोगशाला में श्यामपट्ट अध्यापक की प्रदर्शन मेज की पीछे होता है।
- (11) **तैयारी कक्ष (Preparatory Room):** यह बड़े आकार का होना चाहिए। इसमें दो दरवाजे होने चाहिए जो भंडार—गृह तथा प्रयोगशाला में खुलते हों। इस कक्ष में निम्नलिखित व्यवस्था होनी चाहिए:—
 - (a) भंडारण हेतु आलमारियाँ
 - (b) उपकरणों को रखने के लिए शैल्फ
 - (c) एक कार्य के लिए बेंच
 - (d) दो बड़े सिंक
 - (e) पानी के टैप
 - (f) गैस सप्लाय
 - (g) कौच का कार्य करने के लिए पाइप
 - (h) हाथ के औजारों का सेट
 - (i) सूक्ष्मदर्शी
 - (j) कंकाल निर्माण
 - (k) संग्रहालय हेतु नमूनों का निर्माण
 - (l) विच्छेदन के लिए मेढ़क आदि जीवों को बेहोश करना
 - (m) विशिष्ट उपकरण निर्माण
- (12) **अन्य व्यवस्थाएँ (Other Arrangement):** प्रयोगशाला में सूक्ष्मदर्शी, रखने, अन्य सामान रखने, कॉपियों को रखने, सिंक आदि रखने के लिए स्थान निश्चित कर दिये जाते हैं।

11.6: गतिशील विज्ञान प्रयोगशाला (Mobile Science Laboratory)

जीव-विज्ञान शिक्षण को आगे बढ़ाने के लिए NCEERT ने चक्के पर प्रयोगशाला के कार्यक्रम को आगे बढ़ाया। यह प्रयोगशाला 'गाँव में विज्ञान विषय' को आगे बढ़ाने के लिए था मगर यह ग्रामीण क्षेत्र के शिक्षक प्रशिक्षक के लिए ज्यादा उपयोगी साबित हुआ। गतिशील विज्ञान प्रयोगशाला में प्राथमिक तथा माध्यमिक स्तर के विज्ञान किट, स्लाइड, फिल्म स्ट्रीप, फिल्म प्रोजेक्टर, लिखित सामग्री, शिक्षक मार्गदर्शन, हाथों का उपकरण, ई-चार्ट इत्यादि पर कार्य करता है। यह प्रयोगशाला एक जीव पर व्यवस्थित रहता है। इस प्रयोगशाला के मुख्य रूप से उद्देश्य निम्नलिखित हैं:-

- (i) यह प्रयोगशाला उन शिक्षक के समूह को आगे बढ़ाने के लिए मार्गदर्शन प्रदान करता है, जो पहले से 'विज्ञान शिक्षा प्रोजेक्ट' में प्रशिक्षण ले चुके हैं।
- (ii) यह प्रयोगशाला वैसे शिक्षकों को लिए है जो किसी प्रोजेक्ट में कार्यरत नहीं है, वैसे शिक्षकों को यह आगे बढ़ाता है।
- (iii) यह विज्ञान विषय के प्राथमिक शिक्षक के ज्ञान को बढ़ाता है।
- (iv) इस प्रयोगशाला में छोटे-छोटे किट के द्वारा आस-पास के उपलब्ध संसाधनों से हम कुछ प्रयोगों को करके दिखा सकते हैं।
- (v) इसमें प्रभावकारी अधिगम के लिए आस-पास के वातावरण तथा लोगों के दैनिक जीवन के अनुभवों को प्रदर्शन करके दिखा सकते हैं।
- (vi) यह प्रभावकारी 'विज्ञान शिक्षा कार्यक्रम' के लिए ग्रामीण समुदाय के लोगों को शिक्षित करती है।
- (vii) यह वैज्ञानिक अभिवृत्ति के लिए ग्रामीण क्षेत्र के व्यक्तियों को अवसर प्रदान करता है।

अगर हमें गतिशील विज्ञान प्रयोगशाला देखना है तो हम 'नैचुरल हिस्ट्री म्यूसियम', नई दिल्ली, 'नेशनल साइंस सेंटर', नई दिल्ली और 'नेहरु साइंस सेंटर, मुम्बई में जानकर विज्ञान से संबंधित सभी जानकारी का ज्ञान हासिल कर सकते हैं।

11.7: प्रयोगशाला का संगठन तथा प्रशासन (Administration and Organisation of Laboratory)

प्रयोगशाला का संगठन एक निरंतर एवं क्रमबद्ध प्रक्रिया है, जिसमें दायित्व, कार्यों व अपेक्षाओं की विभाजन प्रधानाचार्य से प्रारंभ होकर विभागाध्यक्ष तक पहुँचाता है और वहाँ से विज्ञान शिक्षक पर समाप्त होता है।

यह आवश्यक है कि विज्ञान की विशिष्ट आवश्यकताओं को दृष्टिगत रखते हुए समय-सारणी में दो या तीन कालांशों का प्रावधान हो। समय-सारणी प्रयोगशाला के सूचनापट्ट पर प्रकाशित की जानी चाहिए। इसमें विज्ञान अध्यापक तथा अन्य कर्मचारियों की जानकारी रहती है और प्रयोगशाला की समय-सारणी को प्रभावी रूप से संचालन करने में सहायता मिलती है।

सूचनापट्ट (Notice Board): प्रयोगशाला में बाहर एक अलग सूचनापट्ट होना चाहिए, जिसमें नवीनतम सूचनाएँ दी जा सकें। इसमें विशेष रूप से प्रयोगशाला समय सारणी, प्रयोगशाला नियम, प्रत्येक चक्र के प्रयोगों का विवरण व मूल्यांकन संबंधी सूचनाएँ होनी चाहिए।

भण्डारण (Store): उचित और अच्छे प्रकार से किया गया भण्डारण प्रयोगशाला में प्रयुक्त उपकरणों और अनन्य सामग्री के उपयोग को अधिक प्रभावशाली बना देता है। इससे प्रयोगशाला के सुव्यवस्थित संचालन में बहुत सहायता मिलती है। भंडारण हेतु निम्न बातों का ध्यान रखना चाहिए:-

- (1) **नामांकन (Labelling):** प्रत्येक वस्तु के लिए एक निश्चित स्थान नियत होना चाहिए। प्रयोगशाला में प्रयुक्त होने वाली वस्तुओं की एक अनुक्रमणिका (Index) बना लेनी चाहिए।

- (2) **उपलब्धता (Accessibility):** जिन वस्तुओं की आवश्यकता बहुत अधिक पड़ती है वे कार्यस्थल के निकट और आसानी से पहुँच के अंदर होनी चाहिए। भारी वस्तुओं को आलमारी में नीचे के खानों में रखना चाहिए।
- (3) **सुरक्षा (Safety):** प्रयोग के बाद बची वस्तुओं और कूड़ा इत्यादि को साफ कर देना चाहिए। विषैले रसायन की छात्रों की पहुँच से दूर रखना चाहिए तथा स्वच्छता का ध्यान रखना चाहिए। प्रयोगशाला में अनुशासन बनाये रखना चाहिए।

भण्डारण रजिस्टर (Stock Register): विज्ञान प्रयोगशाला सामग्री को भण्डारण रजिस्टर में अंकित कर देना चाहिए। इस कार्य हेतु निम्न प्रकार के रजिस्ट्रों का प्रयोग किया जाता है:—

- (1) **स्थायी भण्डारण रजिस्टर (Permanent Stock Register):** इसके अन्दर वह सामग्री अंकित होती है जो उपयोग के बाद समाप्त नहीं हो पाती है, जैसे— चार्ट, सूक्ष्मदर्शी, भौतिक विज्ञान के उपकरण आदि।
- (2) **टूट-फूट भण्डारण रजिस्टर (Breakable Stock Register):** इस रजिस्टर में सामान्यतः वह सामग्री अंकित की जाती है, जो टूट गयी हो, जैसे— रसायन विज्ञान में प्रयोगशाला में प्रयुक्त होने वाले कॉच के उपकरण।
- (3) **उपभोक्ता भण्डारण रजिस्टर (Consumable Stock Register):** इसमें उपभोग होने वाली सामग्री, जैसे— अम्ल, मैग्नेशियम, तार, आसुत जल, लवण आदि आते हैं।
- (4) **आदेश रजिस्टर (Order Register):** इस रजिस्टर में सामग्री माँगने हेतु आदर्श संबंधी विवरण होता है। इसमें क्रमांक, आदेश तिथि, कंपनी का नाम, सामग्री, प्राप्त सामग्री, मूल्य, प्रत्येक वस्तु का पूर्ण मूल्य आदि का अंकन होता है।
- (5) **आवश्यकता रजिस्टर (Requisition Register):** नई सामग्री एकत्रित करने हेतु सुझाव माँगने के लिए इस रजिस्टर का प्रयोग किया जाता है। इसमें अति आवश्यक रूप में सामग्री का वर्गीकरण किया जाता है। इस सामग्री विवरण के साथ-साथ कहाँ से उपलब्धता हो सकती है तथा सम्भावित मूल्य का भी अंकन किया जाता है।

11.8 सारांश (Summary)

जीव-विज्ञान प्रयोगशाला में कार्य करने से पहले में योजना बनानी चाहिए। उसके बाद प्रयोगशाला में क्रमबद्ध रूप से प्रयोगिक कार्य करना चाहिए। प्रयोगशाला हमारा किस प्रकार का है, उच्च विद्यालय का या इंटर कॉलेज का उसके अनुरूप हमें प्रयोगशाला की योजना बनानी चाहिए। जीव-विज्ञान प्रयोगशाला तथा प्रशासन करते समय किन-किन बातों को अपनानी चाहिए, इसकी जानकारी मिलती है तथा इसके लिए हम योजना बनाते हैं।

11.9 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. जीव-विज्ञान प्रयोगशाला में प्रयोगिक कार्यों को करने से पहले हमें किस तरह की योजना बनानी चाहिए?
What type of of a plan should be taken care of?
2. विज्ञान प्रयोगशाला के कितने प्रकार हैं? उच्च विद्यालय के किन्हीं एक प्रयोगशाला की व्याख्या कीजिए।
How many types of Science Laboratory are there. Explain any one of the high school laboratory.
3. गतिशील विज्ञान प्रयोगशाला के क्या उद्देश्य हैं?
What are the aim of Mobile Science Laboratory?
4. विज्ञान प्रयोगशाला का संगठन एवं प्रशासन कैसे कर सकते हैं?
How can we administrate and organise the science laboratory.

11.10 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. Anderson, O. Roger, (1972): Teaching Modern Idea of Biology, Teachers College Press, New York.
2. Ganga, N.C. (ed), (1963): Handbook of Research in Teaching, Rand McNally, Chicago.
3. Curtus, Francis D: A Dugest of Investigation in the Teaching of Science, Teachers College Press, New York.
4. Baez, Albert V, (1976): Innovations in Science Education, The UNESCO Press, Paris.



इकाई: 12 जीव विज्ञान प्रयोगशाला का रखरखाव (Maintenance of Biological Science Laboratory)

पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 12.0 उद्देश्य (Objective)
- 12.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 12.2 प्रयोगशाला के उपकरणों की खरीद
(Procurement of Laboratory Equipments)
- 12.3 छात्रों के लिए सुरक्षा नियम (Security Rules for the Students)
- 12.4 उपकरणों के मात्रात्मक चुनाव के लिए कारक
(Factors governing the quantitative selection of the apparatus)
- 12.5 प्रयोगशाला के उपकरण का प्रयोग करते समय सावधानियाँ
(Care or precaution of apparatus use in the laboratory)
- 12.6 प्रयोगशाला के उपकरणों एवं सामानों का रखरखाव
(Maintenance of Equipments and Material of Laboratory)
- 12.7 सारांश (Summary)
- 12.8 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)
- 12.9 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

12.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्र शिक्षक:

- प्रयोगशाला के उपकरणों की खरीद के बारे में जान सकेंगे,
- उपकरणों से संबंधित सुरक्षा नियम को जान सकेंगे,
- उपकरणों के मात्रात्मक चुनाव से संबंधित कारकों से परिचित हो सकेंगे,
- प्रयोग करते समय उपकरणों से संबंधित सावधानियों की जानकारी प्राप्त कर सकेंगे,
- प्रयोगशाला के उपकरण एवं सामानों के रख-रखाव से परिचित हो सकेंगे।

उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

12.1 प्रस्तावना (Introduction)

जीव-विज्ञान प्रयोगशाला का प्रयोग करते समय उपकरणों के खरीद पर विशेष रूप से ध्यान देना चाहिए। उसको प्रयोग करते समय हमें कई तरह के सावधानियाँ बरतनी पड़ती हैं तथा उसके रख-रखाव से संबंधित भी कई तरह के बातों का ध्यान रखना चाहिए।

इस इकाई में प्रयोगशाला के उपकरणों की खरीद पर किन-किन बातों पर ध्यान देंगे, इसकी चर्चा की

गई है। प्रयोगशाला में छात्रों के लिए कौन-कौन से सुरक्षा नियम हैं? इसकी चर्चा भी विस्तारपूर्वक की गई है। प्रयोगशाला के उपकरण का प्रयोग करते समय किन सावधानियों की जरूरत है? इसकी भी चर्चा विस्तारपूर्वक की गई है।

12.2 प्रयोगशाला के उपकरणों की खरीद (Procurement of Laboratory Equipment)

प्रयोगशाला के उपकरणों की खरीद के लिए निम्नलिखित बातों पर हमें ध्यान देना चाहिए:

- (1) प्रयोगशाला के उपकरण छात्रों की आवश्यकता के अनुरूप होनी चाहिए।
- (2) प्रयोगशाला में छात्रों के कक्षाओं को ध्यान में रखकर उपकरणों को रखना चाहिए।
- (3) प्रयोगशाला का भौतिक वातावरण उपकरणों के अनुरूप होनी चाहिए, ताकि शिक्षक तथा छात्र को कोई प्रयोग करने में कठिनाई उत्पन्न न हो।
- (4) प्रयोगशाला में उपकरणों को इस्टॉल करने के लिए एक प्रयोगशाला प्रशिक्षक होना चाहिए, जो प्रयोगशाला में उत्पन्न शिक्षक को प्रशिक्षण दे सकें।

12.3 छात्रों के लिए सुरक्षा नियम (Security Rules for the Students)

छात्रों को चाहिए कि निम्न निर्देशों का सावधानीपूर्वक पालन करें:-

- (1) प्रयोगशाला कार्य के लिए प्रयोगशाला में जाने से पूर्व सुनिश्चित कर लें कि उनके पास प्रायोगिक अभ्यास-पुस्तिका, प्रायोगिक पुस्तिका, पेंसिल, रबड़ तथा अपना अन्य आवश्यक सामग्री ठीक प्रकार से है।
- (2) प्रयोगशाला में निश्चित समय पर पहुँचना चाहिए।
- (3) प्रायोगिक कक्ष में शांतिपूर्वक बैठना चाहिए।
- (4) उस दिन किये जाने वाले प्रयोग कार्य के विषय में प्रायोगिक पुस्तिका को घर पर ध्यानपूर्वक पढ़कर जाना चाहिए।
- (5) छात्र कक्षा में आपस में बात न करें, कोई कठिनाई होने पर शिक्षक से पूछें।
- (6) सभी उपकरणों का उपयोग ठीक ढंग से एवं सावधानीपूर्वक करना चाहिए।
- (7) उपरी सीट पर सभी सामान तथा उपकरण ठीक ढंग से व्यवस्थित करके रखना चाहिए।
- (8) आपस में किसी भी प्रकार के सामान का लेन-देन नहीं करना चाहिए।
- (9) संग्रहालय नमूने तथा स्लाइड्स का अध्ययन सावधानीपूर्वक तथा आवश्यकता होने पर प्रायोगिक पुस्तिका की सहायता लेनी चाहिए।
- (10) विच्छेदन के बाद उपकरणों को धोकर, सुखाकर वैसलीन या ग्रीस की पतली पर्त लगानी चाहिए।
- (11) प्रायोगिक कार्य करके अपनी प्रायोगिक पुस्तिका में चित्र बनाकर उसी दिन शिक्षक को दिखा लेनी चाहिए।

12.4 उपकरणों के मात्रात्मक चुनाव के लिए कारक (Factors governing the quantitative selection of the apparatus)

जीव-विज्ञान प्रयोगशाला में उपकरणों का चुनाव करते समय हमें निम्न बिंदुओं पर ध्यान देना चाहिए:-

- (1) **पूँजी:** पूँजी प्रयोगशाला के लिए सबसे महत्वपूर्ण कारक है, क्योंकि इसी के माध्यम से हम उपकरणों को खरीद सकते हैं। पूँजी जितनी ज्यादा होगी उसी के माध्यम से हम नए-नए उपकरणों को प्रयोगशाला में शामिल कर सकते हैं।
- (2) **कार्य तथा शिक्षण विधि:** शिक्षक को प्रयोगशाला में जाने से पहले अपने पूरे पाठ्यक्रम की रूपरेखा

तैयार कर लेनी चाहिए। किस कार्य के लिए किस प्रकार के उपकरण की आवश्यकता है तथा कौन-सी शिक्षण-विधि का हम प्रयोग करेंगे यह पहले से निर्धारित कर लेनी चाहिए।

- (3) **छात्रों का स्तर:** शिक्षक को प्रयोगशाला में छात्रों के उम्र तथा मानसिक योग्यताओं को ध्यान में रखकर उपकरणों का प्रयोग करने को कहना चाहिए।
- (4) **कक्षा में छात्रों की संख्या:** शिक्षक को कक्षा में छात्रों की संख्या को ध्यान में रखते हुए उपकरणों की व्यवस्था प्रयोगशाला में करनी चाहिए।
- (5) **प्रयोगशाला की क्षमता:** उपकरणों को प्रयोगशाला की क्षमता के अनुरूप रखना चाहिए। ज्यादा उपकरण रखने से उपकरणों के टूटने का डर बना रहता है।
- (6) **विषय को पढ़ते समय वातावरण:** प्रयोगशाला में प्रायोगिक कार्य करते समय उसका वातावरण अच्छा होना चाहिए। उचित मात्रा में रोशनी पंखा तथा बिजली की व्यवस्था होनी चाहिए।
- (7) **शिक्षक की ज्ञान, क्षमता तथा शिक्षण योग्यता:** प्रयोगशाला में शिक्षक के ज्ञान, उसके कार्य करने की क्षमता तथा शिक्षण योग्यता पर निर्भर करती है। उसके आधार पर वह छात्रों से उपकरणों का पूर्ण रूप से प्रयोग कर उसकी जानकारी दे सकता है।

अतः, अगर हम उपर्युक्त सभी कारकों पर ध्यान दें, तो उपकरणों का चुनाव करते समय हमें कभी भी कठिनाई नहीं होगी।

12.5 प्रयोगशाला के उपकरण का प्रयोग करते समय सावधानियाँ (Care or Precaution of apparatus use in the laboratory)

प्रयोगशाला में विभिन्न प्रकार के महँगे और सूक्ष्म उपकरण होते हैं, जिनके प्रयोग में थोड़ी-सी असावधानी क्षति का कारण बन जाती है। इस संबंध में निम्नलिखित सावधानियाँ लेनी चाहिए:—

- (1) अध्यापक अपनी अनुपस्थिति में प्रयोगशाला के अंदर छात्र का प्रवेश निषेद्ध करें।
- (2) कक्षा पर शिक्षक नियंत्रण रखें।
- (3) प्रत्येक छात्र का स्थान निश्चित करें।
- (4) प्रत्येक बालक के पास कार्य करने के लिए पर्याप्त साधन को सुनिश्चित कर लेना चाहिए।
- (5) प्रयोगशाला में प्रत्येक वस्तु अपने-अपने स्थान पर हो तथा उन पर सही लेबल चिपका हो।
- (6) शिक्षक को प्रयोग करने के पूर्व छात्रों को सावधानी संबंधी निर्देश दे देने चाहिए।
- (7) छात्रों को बता देना चाहिए कि किसी रसायन को न रखें।
- (8) प्रयोग के पूर्व उपकरण की जाँच कर लेनी चाहिए कि वह, कार्य कर रहा है।
- (9) दुर्घटना की संभावनाओं तथा उनके होने पर आकस्मिक उपचार के संबंध में जानकारी देनी चाहिए।

12.6 प्रयोगशाला के उपकरणों एवं सामानों का रख-रखाव (Maintenance of Equipments and Material of Laboratory)

प्रयोगशाला में उपकरणों का रख-रखाव व्यवस्थित रूप से होनी चाहिए। इसके लिए निम्न मुख्य बिन्दुओं पर ध्यान देने की आवश्यकता है:—

- (1) उचित और अच्छे प्रकार से किया गया भंडारण जीव-विज्ञान प्रयोगशाला में प्रयुक्त उपकरणों और अन्य सामग्री के उपयोग को अधिक प्रभावशाली बना देता है।
- (2) प्रत्येक उपकरण के लिए निश्चित स्थान होना चाहिए।
- (3) जिन उपकरणों की आवश्यकता बहुत अधिक पड़ती है वे कार्यस्थल के निकट और आसानी से पहुँच के अंदर होनी चाहिए।
- (4) भारी उपकरणों को अलमारी में नीचे के खानों में रखना चाहिए।

12.7 सारांश (Summary)

जीव-विज्ञान प्रयोगशाला में प्रायोगिक कार्य करने से पहले हमें उपकरणों पर विशेष रूप से ध्यान देना चाहिए। उपकरणों को खरीदने के लिए पूँजी पर ध्यान देना चाहिए। सुरक्षा से संबंधित विभिन्न नियमों की जानकारी से छात्रों को अवगत कराना चाहिए। उपकरणों का चुनाव करते समय उससे संबंधित कारकों का ध्यान रखना चाहिए। प्रयोगशाला का उपकरण प्रयोग करते समय सावधानियों को ध्यान में रखना चाहिए। प्रयोगशाला के उपकरण एवं सामानों का रख-रखाव पर भी शिक्षक को ध्यान देना चाहिए।

12.8 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. प्रयोगशाला में उपकरणों को खरीदते समय किन-किन बातों को अपनाना चाहिए।
Explain the factors governing the quantitative selection of the apparatus.
2. जीव-विज्ञान प्रयोगशाला में कार्य करते समय किन बातों पर ध्यान देने की आवश्यकता है, व्याख्या करें।
What are the care or precaution of apparatus use in the laboratory, explain.

12.9 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. Sharma, C. R (1997): Modern Science Teaching, Dhanpt Rao and Sons Publications New Delhi.
2. Dr. Kalaimathi, Hemelatha, D (2005): Teaching of Biology, Neelkamal Publications Pvt. Ltd, Hyderabad.
3. P, D, Sankhala (2006): Teaching of Science, Adhyayan Publishers, Distributions, New Delhi.
4. Yadav, S.M. (2017): Teaching of Science Anmol Publications Pvt. Ltd. New Delhi.



इकाई:13 विज्ञान प्रयोगशाला से संबंधित सावधानियाँ (Precaution related to science laboratory)

पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 13.0 उद्देश्य (Objective)
- 13.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 13.2 प्रयोगशाला में दुर्घटना संबंधी सुरक्षा
(Safety measures to minimize accidents in Laboratory)
- 13.3 प्रयोगशाला में प्राथमिक उपचार से संबंधित सामग्री
(Materials related to first Aid in Laboratory)
- 13.4 प्रयोगशाला दुर्घटनाएँ और उनका उपचार
(Laboratory Accidents and their Remedies)
- 13.5 सारांश (Summary)
- 13.6 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)
- 13.7 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

13.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्र शिक्षक:

- जीव-विज्ञान प्रयोगशाला में दुर्घटना संबंधी सुरक्षा से अवगत हो सकेंगे,
- प्रयोगशाला में प्राथमिक उपचार से संबंधित विभिन्न सामग्रियों के बारे में जान सकेंगे,
- प्रयोगशाला दुर्घटनाएँ और उनका उपचार करने से संबंधित मुख्य बिंदुओं को समझेंगे।

उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

13.1 प्रस्तावना (Introduction)

प्राथमिक उपचार का मुख्य उद्देश्य मानव की जीवन की सुरक्षा से है। प्राथमिक उपचार से प्रयोगशाला में छात्रों को अचानक हो रही दुर्घटनाओं से बचाया जा सकता है। प्राथमिक उपचार से अचानक हो रही अधिक मात्रा में खून के बहाव को रोका जा सकता है, कहीं कटने पर या चोट लगने पर या छोटी-मोटी जलन पर हम प्राथमिक उपचार से निजात पा सकते हैं।

इस इकाई में दुर्घटना संबंधी सुरक्षा की चर्चा विस्तारपूर्वक की गई है। इस इकाई में प्रयोगशाला में प्राथमिक उपचार से संबंधित सामग्री की चर्चा विस्तारपूर्वक की गई है। इस इकाई में प्रयोगशाला में दुर्घटनाएँ कौन-कौन सी हो सकती है और उनका उपचार क्या किया जाए? इसकी भी चर्चा विस्तारपूर्वक की गई है।

13.2 प्रयोगशाला में दुर्घटना संबंधी सुरक्षा (Safety measures to minimize accidents in laboratory)

प्रयोगशाला में दुर्घटना संबंधी निम्नलिखित सुरक्षा अपनानी चाहिए, जो इस प्रकार है:-

- (1) प्रयोगशाला में छात्रों को अनुशासन में रहकर प्रयोगिक कार्यों को सीखाना चाहिए।
- (2) छात्रों को प्रयोगशाला में कार्य करने से पहले प्रयोगिक कार्यों की जानकारी होनी चाहिए।
- (3) रसायन से संबंधित सभी बोतलों में नामांकन किया होना चाहिए।
- (4) जब कभी भी रसायनों का प्रयोग बंद हो जाए तब छात्रों को रसायनों के बोतलों को बंद करने को कहा जाए।
- (5) अम्ल का प्रयोग करते समय दस्ताने तथा एपरन का प्रयोग करना चाहिए।
- (6) जहरीले पदार्थों को अलमीरा में संभालकर रखना चाहिए।
- (7) विच्छेदन करते समय उपकरणों का प्रयोग सावधानीपूर्वक करना चाहिए।

13.3 प्रयोगशाला में प्राथमिक उपचार से संबंधी सामग्री (Materials related to first aid in laboratory)

प्रत्येक प्रयोगशाला में प्राथमिक चिकित्सा का होना आवश्यक है। इसकी सामग्री की जाँच समय-समय पर करते रहना चाहिए। प्राथमिक उपचार के बक्से में निम्न सामग्री अवश्य होनी चाहिए:—

सामान्य पद: रुई, रॉलर बैंडेज, 3 आकारों में तीकोन बैंडेज, कैंची, प्लास्टर, ड्रेसिंग गॉज, लाइनन फॉर बर्न, फोरसेप, आई ड्रॉपर, कैमल हेयर ब्रश, टी स्पून, थर्मोमीटर।

रसायन/दवाईयाँ: एन्टीसेप्टिक लिक्विड, डेटॉल $KMNO_4$, सॉलिड वैसलीन, कॉमन सॉल्ट, सोडियम बाइकारबोनेट 1% घोल, सिल्वर नाइट्रेट घोल, एसिटिक एसिड 1% घोल, वोलाटाइल, जेनटियन वाइलट, सुफोनामाइड क्रीम, बरनॉल, ब्रान्डी, एसपीरिन।

उपर्युक्त सामग्रियों का अगर हम जीव-विज्ञान प्रयोगशाला में ध्यान रखें तो प्रयोगशाला में हो रही विभिन्न दुर्घटनाओं से हम बच सकते हैं।

13.4 प्रयोगशाला दुर्घटनाएँ और उनका उपचार (Laboratory Accidents and their Remedies)

प्रयोगशाला में कार्य करते समय सावधानी रखनी चाहिए। यदि असावधानी से कोई दुर्घटना हो जाती है तो जब तक डॉक्टरों से वाएँ उपलब्ध नहीं हो जाती हैं, शिक्षक को प्राथमिक उपचार करना चाहिए। प्राथमिक उपचार करने की दशा में कुछ मुख्य सुझाव नीचे दिए जा रहे हैं:—

- (1) **आग लग जाने पर (Fire):** यदि किसी रासायनिक पदार्थ में आगम लग जाती है तो उस पर रेत डालना चाहिए। यदि छात्रों को आग लग जाये तो उसे तुरंत कंबल से लपेट लेना चाहिए। यदि आग का कारण बिजली का तार है तो तुरंत मेन-स्विच बंद कर देना चाहिए। यदि कोई ज्वलनशील द्रव या पदार्थ जल उठे तो उस पर तुरंत एस्बेस्टस डाल देना चाहिए।
- (2) **जल जाने पर (Burns):** जब गर्म लोहा लगने से, अम्ल गिरने से या अन्य रासायनिक पदार्थ शरीर पर गिरे तो घाव पर सोडियम बाइकार्बोनेट का घोल लगाकर टैनिक एसिड लगाना चाहिए। क्षारों के घाव को एसिटिक अम्ल के घोल से धो लेना चाहिए। जल्दी की स्थिति में नारियल का तेल व चूने का पानी को मिलाकर घाव पर लगाने से आराम मिलता है।
- (3) **कट जाने पर (Cuts):** प्रयोगशाला में कार्य करते समय शरीर का कोई अंग कट जाता है। छोटे कटे भाग से रक्त को रोकने के लिए पट्टी बाँधकर रोका जा सकता है। पट्टी बाँधने के पूर्व घाव को डिटॉल आदि से साफ कर लेना चाहिए। काँच की नली या चाकू इत्यादि से कट जाने पर उसे 2% आयोडिन के घोल से धोना चाहिए। फिर मरक्यूरिक घोल लगाकर रुई को घोल में भिगोकर पट्टी बाँध देना चाहिए।
- (4) **आँखों में चोट (Eye Injuries):** आँख की चोट को तुरंत डॉक्टर को दिखाना चाहिए। आँख पर रुई रखकर पट्टी बाँध देनी चाहिए। आँख में यदि अम्ल गिर गया है तो आँख को चूरे के पानी से धोना चाहिए। यदि कोई क्षार गिर गया है तो बोरिक एसिड के पाउडर से धोना चाहिए।
- (5) **विषाक्तता (Poisoning):** यदि कोई विषैला पदार्थ मुँह में चला गया है तो तुरंत कुल्ला करना चाहिए।

मुँह में यदि अम्ल चला गया है तो सोडियम बाइ-कार्बोनेट के घोल से तथा यदि कोई क्षार पदार्थ चला गया हो तो एसिटिक अम्ल से मुँह साफ करना चाहिए। पेट में विष चले जाने पर उल्टी कराने के लिए एक गिलास गर्म पानी में एक चम्मच नमक घोलकर पिलाना चाहिए।

- (6) **मूर्च्छा (Faint):** यदि कोई छात्र मूर्च्छित हो गया है तो उसके वस्त्र ढीले करके उसे खुली हवा में दोनों घुटनों के बीच में सिर रखकर बैठाना चाहिए। उसे स्मेलिटिंग सॉल्ट सुँघा देना चाहिए। होश में आने पर उसे गर्म पेय पदार्थ, जैसे— चाय या कॉफी या दूध दिया जा सकता है।

यदि बेहोश हो तो उसे पीठ के बल लिटाकर स्मेलिटिंग साल्ट सुँघाते रहना चाहिए, जहाँ तक हो सके, उसे गर्म रखना चाहिए। गैस सूँघने की स्थिति में यदि छात्र ने अमोनिया अधिक सूँघ ली है तो उसकी नाक में बार-बार पानी चढ़ाये और निकालें। छात्र को हवा में लिटाना चाहिए। इसके आस-पास भीड़ नहीं होनी चाहिए। इसके आस-पास भीड़ नहीं होनी चाहिए। इसके बाद डॉक्टर के पास ले जाना चाहिए।

13.5 सारांश (Summary)

जीव-विज्ञान प्रयोगशाला में प्रयोगिक कार्य करते समय प्राथमिक उपचार का बहुत महत्त्व है। इसके द्वारा छात्रों को विभिन्न दुर्घटनाओं से बचाया जा सकता है तथा उनके जीवन को सुरक्षित रखा जा सकता है। सुरक्षा के विभिन्न नियमों से छात्रों को अवगत कराया जा सकता है। दुर्घटना से संबंधित विभिन्न उपचारों को बताया जा सकता है।

13.6 अभ्यास के प्रश्न (Question for Exercise)

1. प्रयोगशाला में दुर्घटना संबंधी सुरक्षा कौन-कौन सी है?
What are the security related to accidents in a laboratory?
2. उच्च विद्यालय के प्रयोगशाला के लिए उपचार संबंधी सामग्री को सूचीबद्ध करें।
List the main type of first aid material for the high school laboratory.
3. जीव विज्ञान प्रयोगशाला में दुर्घटना का क्या अर्थ है? उनके उपचारों की व्याख्या कीजिए।
What is the meaning of accidents in Bio-Sciene? Explain the remedies in laboratory.

13.7 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. Sharma, C. R (1997): Modern Science Teaching, Dhanpat Rao and Sons Publications New Delhi.
2. Dr. Kalaimathi, Hemelatha, D (2005): Teaching of Biology, Neelkamal Publications Pvt. Ltd, Hyderabad.
3. P, D, Sankhala (2006): Teaching of Science, Adhyayan Publishers, Distributions, New Delhi.
4. Yadav, S.M. (2017): Teaching of Science Anmol Publications Pvt. Ltd. New Delhi.



पाठ—संरचना (Lesson Structure)

- 14.0 उद्देश्य (Objective)
- 14.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 14.2 अनुभव की प्रकृति (Nature of Experience)
- 14.3 अनुभव द्वारा अधिगम (Learning by Experience)
- 14.4 एडगर डेल के अनुभव शंकु (Edgar Dale Cone of Experience)
- 14.5 अधिगम—अनुभव की विशेषताएँ (Characteristics of Learning Experience)
- 14.6 अनुभव शंकु एवं अनुदेशन (Cone of Experience and Instruction)
- 14.7 अनुभव शंकु एवं प्रतिधारण दर (Cone of Experience and Retention Rate)
- 14.8 सारांश (Summary)
- 14.9 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)
- 14.10 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

14.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् विद्यार्थीगण

- अनुभव की प्रकृति की व्याख्या कर सकेंगे,
- अनुभव द्वारा अधिगम के अर्थ को समझ सकेंगे,
- मूर्त अनुभव एवं अमूर्त अनुभव को समझ सकेंगे,
- एडगर डेल के अनुभव शंकु के विभिन्न श्रेणियों को जान सकेंगे,
- एडगर डेल के अनुभव के शंकु के विभिन्न श्रेणियों की प्रभावकारिता का विश्लेषण कर सकेंगे,
- अधिगम अनुभव के विशेषताओं को जान सकेंगे,
- अनुभव शंकु के विभिन्न श्रेणियों के प्रतिधारण दर की व्याख्या कर सकेंगे,

उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

14.1 प्रस्तावना (Introduction)

एडगर डेल का अनुभव शंकु नामक इस इकाई में अनुभव की प्रकृति की चर्चा की गई है। अनुदेशन प्रक्रिया में अनुभव एक महत्वपूर्ण घटक है। अनुभव मूर्त या अमूर्त हो सकते हैं। मूर्त अनुभव हमें पत्यक्ष अनुभव से प्राप्त होते हैं और इसलिए अधिक प्रभावकारी होते हैं। एडगर डेल ने विभिन्न प्रकार के अनुभवों को उसके प्रभावकारिता के आधार पर श्रेणीबद्ध कर अनुभव शंकु का निर्माण किया है। उन्होंने मूर्त और अमूर्त अनुभव के सारांश को एक

चित्रात्मक उपकरण में प्रस्तुत किया है जिसे एडगर डेल का अनुभव शंकु कहते हैं। विभिन्न प्रकार के अनुभवों को उन्होंने 10 विभिन्न श्रेणियों में बांटा है। इस इकाई में अधिगम अनुभव की विशेषताओं का भी वर्णन किया गया है। अनुभव शंकु के विभिन्न श्रेणियों के प्रतिधारण दर को प्रतिशतता के रूप में भी वर्णन किया गया है।

14.2 अनुभव की प्रकृति (Nature of Experience)

अनुभव शब्द की व्याख्या हम क्रिया एवं संज्ञा दोनों रूपों में कर सकते हैं। क्रिया के रूप में इसका अर्थ है एक विशेष घटना जो निरीक्षण करने, किसी स्थिति से गुजरने अथवा सामना करने की प्रक्रिया है। संज्ञा के रूप में 'अनुभव' वह ज्ञान या व्यवहारिक समझ है जो प्रेक्षण द्वारा (Observation), किसी स्थिति से गुजरने, या उसका सामना करने से प्राप्त होता है। 'प्रेक्षण' में प्रेक्षक घटना से बाहर तटस्थ भूमिका में होता है, गुजरने का अर्थ है कि व्यक्ति एक निष्क्रिय प्रापक (recipient) है, सामना करने का अर्थ है कि यह एक अन्तक्रियात्मक एक निष्क्रिय प्रापक (recipient) है, सामना करने का अर्थ है कि यह एक अन्तक्रियात्मक (interactive) रूप है।

अनुभव को संवेदना तक ही सीमित नहीं किया जा सकता। इसका सदा एक विशेष अर्थ होता है। इसके अंतर्गत दूसरे अनुभव के साथ निर्णय, विचार और संबद्धता निहित होता है। अनुभव सदैव और हर जगह सार्थक होता है। अनुभव सिर्फ प्रेक्षण या किसी स्थिति से निष्क्रिय रूप से गुजरना ही नहीं है, बल्कि वातावरण के साथ एक सक्रिय भागीदारी है जिसमें शिक्षार्थी या अधिगमकर्ता एक महत्वपूर्ण हिस्सा है।

14.3 अनुभव द्वारा अधिगम (Learning by Experience)

शिक्षा एक जीवन भर की प्रक्रिया है, जो हम अधिगम के द्वारा जाने या अनजाने अनुभव के माध्यम से प्राप्त करते हैं। अनुदेशन प्रक्रिया में "अनुभव" एक महत्वपूर्ण घटक है। अनुभव एक व्यावहारिक ज्ञान हो जो सुनकर, देखकर, सामना करके, उससे गुजरकर या महसूस कर प्राप्त किया जाता है। शिक्षा प्रणाली के विभिन्न स्तरों पर शिक्षार्थियों को शिक्षित और प्रशिक्षित करने के लिए अलग-अलग अनुभवों की योजना बनाई जाती है और जिन्हें अपनाया जाता है।

बालक जब प्राथमिक कक्षाओं में होता है तो वह संवेदी-गत्यात्मक (sensory motor) संसार में होता है। वह उन वस्तुओं में रुचि लेता है जिन्हें वह देख सकता है, सुन सकता है, स्पर्श कर सकता है, जिनका स्वाद ले सकता है, नियोजित कर सकता है, बना सकता है, कर सकता है और जांच कर सकता है, यानि आजमा सकता है। वह अनुभव जो बालक के तुरंत कल्याण से संबंधित नहीं होते, उन अनुभवों में बालक की रुचि नहीं होती है। जैसे-जैसे बालक बड़ा होता है, उसकी रुचियों में परिवर्तन आता है, लेकिन अनुभव की आवश्यकता हमेशा बनी रहती है।

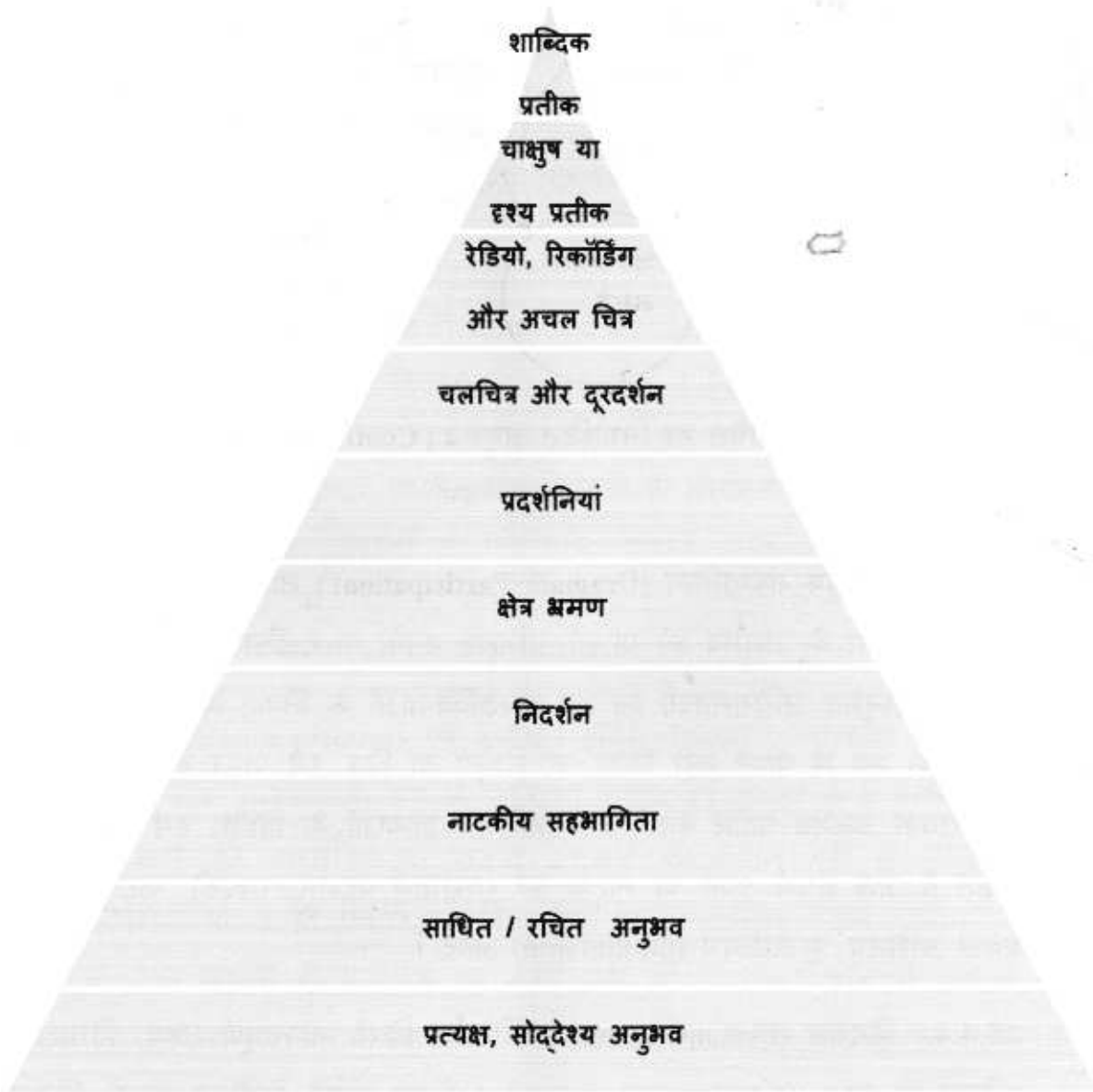
आज भी विश्वविद्यालयों में शिक्षण कार्य में शब्दिता (verbalism) हावी है। जो शब्द विद्यार्थी को अपने से दूर या असंबंधित महसूस होते हैं, वह शब्द अधिगम की शुरुआत नहीं कर सकते। ऐसी स्थिति में परीक्षा पास करने के लिए विद्यार्थी रटने लगते हैं। इस परिदृश्य को बदलने के लिए यह आवश्यक है कि अधिगम को समृद्ध, सक्रिय, व्यक्तिगत, अन्तर्क्रियात्मक और साहसपूर्ण होना चाहिए। इससे विद्यार्थियों को समृद्ध अनुभवों को प्रदान करके प्राप्त किया जा सकता है।

एडगर डेल ने विभिन्न प्रकार के अनुभवों को उसके प्रभावकारिता के आधार पर श्रेणीबद्ध कर अनुभव शंकु का निर्माण किया है। इस अनुभव शंकु के माध्यम से उन्होंने विभिन्न प्रकार के शिक्षण-अधिगम सामग्री, उपकरण एवं माध्यमों का एक क्रमिक वर्गीकरण प्रस्तुत किया है।

14.4 एडगर डेल का अनुभव शंकु (Edgar Dale Cone of Experience)

एडगर डेल (27 अप्रैल, 1900 – 8 मार्च, 1985) एक अमेरिकी शिक्षाविद् थे जिन्होंने अनुभव शंकु का विकास किया था जो काफी प्रसिद्ध हुआ। वे ऑहियो विश्वविद्यालय में शिक्षा के प्रोफेसर थे। एडगर डेल ने प्रत्यक्ष और

अप्रत्यक्ष अनुभव या मूर्त और अमूर्त अनुभव के सारांश को एक चित्रात्मक उपकरण में प्रस्तुत किया है जिससे एडगर डेल का अनुभव शंकु कहते हैं। शंकु के निचले भाग (आधार) में मूर्त अनुभवों को शामिल किया गया है। इस अनुभव शंकु में जैसे-जैसे हम शंकु के आधार से शीर्ष की ओर जाते हैं अनुभव अधिक प्रत्यक्ष और अमूर्त होते जाते हैं। इसके अलावा, डेल के मुताबिक, शंकु की व्यवस्था कठिनाई पर आधारित नहीं है बल्कि अमूर्तता का स्तर एवं अनुभव में शामिल संवेदनाओं की संख्या पर आधारित है। शंकु के माध्यम के एडगर डेल ने विभिन्न प्रकार की शिक्षण-अधिगम सामग्री, उपकरण एवं माध्यमों (उन्हें प्रत्यक्ष तथा अप्रत्यक्ष या मूर्त एवं अमूर्त प्रकार के अनुभवों से जोड़ कर) एक क्रमिक वर्गीकरण भी प्रस्तुत करने का प्रयास किया है। इन साधनों तथा इनसे जुड़े अनुभवों को उन्होंने 10 विभिन्न श्रेणियां प्रदान की है। चित्र 14.1 में अनुभव शंकु के विभिन्न श्रेणियां को दर्शाया गया है।



चित्र 15.1 : एडगर डेल का अनुभव शंकु

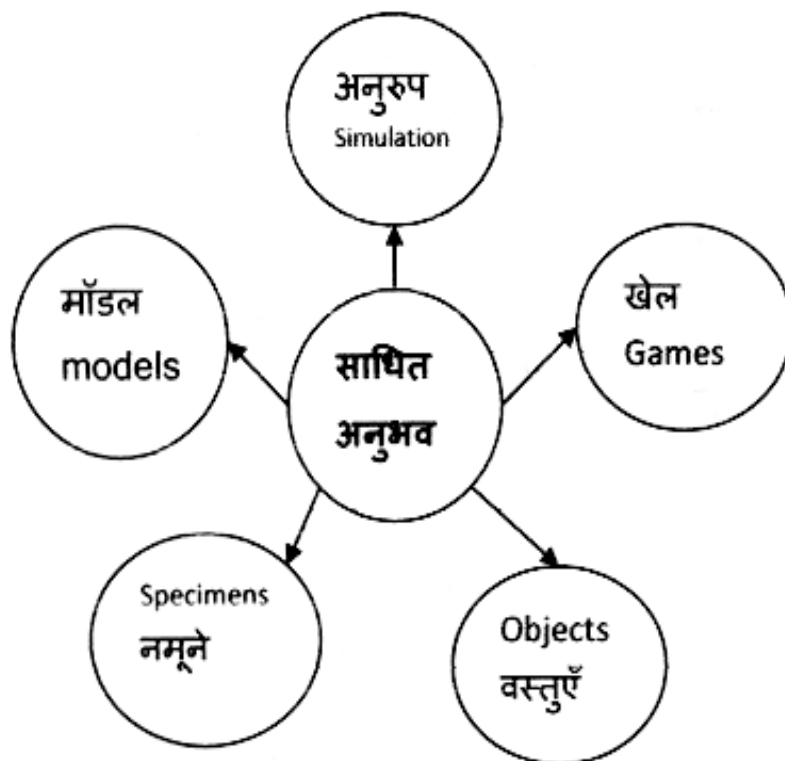
एडगर डेल के अनुभव शंकु के विभिन्न श्रेणियों का विवरण निम्नलिखित हैं:

1. **प्रत्यक्ष, सोद्देश्य अनुभव (Direct and Purposeful Experience):** एडगर डेल के अनुसार ये अनुभव सबसे अधिक मूर्त एवं प्रभावकारी होते हैं। वास्तविक जीवन का बहुत कुछ समय इन्हीं अनुभवों के बीच गुजरता है। इन्हें अधिगमकर्ता द्वारा स्वयं ही वस्तुओं, व्यक्तियों, स्थानों, क्रियाओं तथा घटनाओं के प्रत्यक्ष संपर्क में आकर अनुभव किया जाता है। ये अनुभव सार्थक होते हैं। सार्थक अनुभव देखे जा सकते हैं, सूंघे जा सकते

हैं, उनका स्वाद लिया जा सकता है, उनका प्रत्यक्ष अनुभव किया जा सकता है, उन्हें समझा जा सकता है। प्रयोगशाला में, कार्यशाला में, किसी शिल्प पर काम करते हुए, खेत में काम करते हुए, इसी प्रकार के अनुभव प्राप्त होते हैं। यह अनुभव हमारे अधिगम की नींव बनते हैं।

2. **साधित या नियोजित अनुभव (Contrived Experience):** इसे रुचित अनुभव भी कहते हैं। ये अनुभव वास्तविक वस्तुओं से नहीं बल्कि उनके प्रतिनिधि रूपों से प्राप्त होते हैं। जब कोई वस्तु या तो वह बहुत बड़ी है या बहुत छोटी (जैसे अमीबा), या अत्यधिक जटिल है जो उस वस्तु को वास्तविक रूप में प्राप्त नहीं किया जा सकता है। उस वक्त साधित अनुभव आवश्यक हो जाता है। कभी-कभी वास्तविक वस्तु का अनुभव कराना काफी खर्चीला भी होता है या वहां पहुँचाना मुश्किल होता है। उदाहरण के लिए सौर मंडल, किसी बड़े बांध या किसी कारखाने का मॉडल इसी प्रकार का अनुभव प्रदान करता है।

वास्तविक वस्तु को साधित अनुभव में प्राप्त करने के विभिन्न रूप चित्र संख्या 14.2 में दर्शाया गया है।



चित्र 14.2: साधित या नियोजित अनुभव (Contrived Experiences) के विभिन्न रूप

3. **नाटकीय सहभागिता (Dramatic Participation):** नाटक एक पुनर्गठित अनुभव है। इस प्रकार के अनुभव को या तो अभिनय करके या देखकर प्राप्त किया जा सकता है। यह अनुभव अधिगमकर्ता को उन वास्तविकताओं के निकट ले जाते हैं जिसे अपने वास्तविक रूप में प्राप्त नहीं किया जा सकता या फिर उसे प्राप्त करना मुश्किल हो। ऐसे रोचक अनुभव प्रदान करने वाले अभिनय क्रियाओं के विविध रूप देखने को मिल सकते हैं जैसे संपूर्ण ड्रामा या नाटक का रंगमंचीय प्रदर्शन, एकांकी, कठपुतली प्रदर्शन, एकल अभिनय, मूकाभिनय (Pantomime) आदि।

4. **निदर्शन (Demonstrations):** निदर्शन किसी महत्वपूर्ण तथ्य, विचार, अथवा प्रक्रिया की दृश्य व्याख्या प्रस्तुत करता है। विषय संबंधी विभिन्न तथ्यों, नियमों एवं सिद्धान्तों के ज्ञान एवं कौशल संबंध अनुभव को निदर्शन द्वारा प्रदान किया जा सकता है। शिक्षक जटिल प्रक्रियाओं का निदर्शन द्वारा स्पष्टीकरण करते हैं। यद्यपि निदर्शन में छात्र निष्क्रिय रहता है और शिक्षक अधिक क्रियाशाल होते हैं, परंतु सुनने के साथ-साथ देखने-समझने का अनुभव प्राप्त होता है। निदर्शन का आयोजन शिक्षक इस प्रकार करते हैं कि सभी छात्र देख सकें। यदि शिक्षक अपनी क्रियाकलापों का विवरण भी साथ-साथ दें तो निदर्शन अधिक सार्थक तथा उपयोगी

होता है। कक्षा-कक्ष या प्रयोगशाला में विभिन्न वस्तुओं, उनकी कार्यप्रणाली, प्रक्रियाओं, उपयोगों को बताने के लिए निदर्शन का सहारा लिया जाता है।

5. **क्षेत्र भ्रमण (Field Trips) या क्षेत्रिक भ्रमण:** क्षेत्रिक भ्रमण द्वारा विद्यालय तथा समुदाय से संपर्क स्थापित किया जाता है और छात्रों को मूल अनुभव प्राप्त करने का अवसर मिलता है। इसके द्वारा प्रत्यक्ष अनुभव प्राप्त होते हैं जिनकी कक्षा शिक्षण में विशेष उपयोगिता होती है। प्राकृतिक, सामाजिक, ऐतिहासिक, भौगोलिक, औद्योगिक, एवं वैज्ञानिक रुचि तथा ज्ञान से जुड़े हुए स्थानों एवं कार्य क्षेत्रों की सैर या भ्रमण के अवसर प्रदान करने से भी विद्यार्थियों को सजीव और रोचक प्रत्यक्ष अनुभव की प्राप्ति हो सकती है। ऐसे अनुभवों से उन्हें अपने विषय संबंधी तथ्यों, सिद्धान्तों एवं उसकी व्यवहारिक उपयोगिकता को जानने तथा समझने में मदद मिलती है।

6. **प्रदर्शनियां (Exhibition):** कक्षा से बाहर छात्रों को प्रदर्शनी में ले जाया जा सकता है, जहां पर वस्तुओं को मूल रूप में दिखाया जा सकता है। विद्यालय में भी प्रदर्शनी का आयोजन किया जाता है। इससे भी छात्रों को प्रत्यक्ष अनुभव का अवसर मिलता है। स्कूल प्रदर्शनी सामान्यतः स्कूल के अंदर छात्रों द्वारा शिक्षकों के निर्देशन में आयोजित की जाती है। इस प्रकार के आयोजित प्रदर्शनी में फोटोग्राफ, पोस्टर, श्रव्य – दृश्य साधन, नवीन पुस्तकों, नवीन प्रयोग संबंधित उद्योगों ग्राफिक आदि के माध्यम से सांस्कृतिक, आर्थिक, दार्शनिक तथा शैक्षणिक क्षेत्रों का दर्शन कराया जाता है।

7. **चलचित्र (Motion Pictures) एवं दूरदर्शन (Television):** चलचित्र एक उपयुक्त दृश्य-श्रव्य साधन एवं उपकरण के रूप में सहयोगी सिद्ध हो सकता है। चलचित्रों प्रदत्त अनुभव कभी भी वास्तविक या सजीव अनुभवों का स्थान नहीं ले सकते, परंतु विद्यालय परिस्थितियों में हर वक्त वास्तविक तथा सजीव अनुभव प्रदान करना मुमकिन नहीं होता है। ऐसा स्थिति में चलचित्रों का कक्षा कक्ष या विद्यालय हॉल में प्रदर्शन कर विद्यार्थियों के अधिगम में विशेष सहयोगी हो सकता है। शैक्षिक फिल्मों के प्रदर्शन से लोगों को अपने विषय के शैक्षिक उद्देश्यों की प्राप्ति में सहायता मिलती है। छात्र इसमें देखते-सुनते तथा रुचि लेते हैं।

एडगर डेल द्वारा वर्णित इस अनुभव श्रेणी में हम ऐसे सभी शिक्षण-अधिगम सामग्री और उपकरणों को स्थान दे सकते हैं जिनके द्वारा बालकों को विषय विशेष के अधिगम हेतु आवश्यक दृश्य-श्रव्य अनुभवों की प्राप्ति होती है। चलचित्रों के अलावा दूरदर्शन, वीडियो, मल्टी-मीडिया कंप्यूटर आदि से प्राप्त अनुभवों को भी इस श्रेणी में रखा जा सकता है। आजकल एलसीडी प्रोजेक्टर के द्वारा कक्षा कक्ष को बिना अंधेरा किए ही विभिन्न प्रकार के वीडियो को कंप्यूटर द्वारा दर्शाया जा सकता है। यू ट्यूब (You Tube) में ऐसे बहुत सारे शैक्षणिक वीडियो हैं जो कि विद्यार्थियों के लिए अधिक उपयोगी एवं सार्थक सिद्ध हो सकते हैं।

8. **रेडियो, रिकॉर्डिंग और अचल चित्र (Radio, Recordings and Still Pictures):** दूरदर्शन से रेडियो कम प्रभावशाली माध्यम है क्योंकि इससे श्रव्य इंद्रियां ही क्रियाशील रहती हैं। विभिन्न विषयों के शिक्षण-अधिगम संबंधित विशेष अनुभव प्रदान करने के लिए रेडियो से वार्ताओं, भेंट चर्चाओं, शैक्षणिक पाठ या व्याख्या माला का प्रसारण होता है। एडगर डेल ने यहां केवल रेडियो प्रसारण से उपलब्ध श्रव्य अनुभवों का ही जिक्र किया है परंतु उन सभी शिक्षण-अधिगम साधन एवं उपकरणों को स्थान दिया जा सकता है जिनसे केवल मात्र सुनकर अधिगम होता है। टेप रिकॉर्डर, माइक्रोफोन, रिकॉर्डिंग, ग्रामोफोन आदि के शैक्षिक उपयोगों को भी इस प्रकार के अनुभवों को प्रदान करने में शामिल किया जा सकता है।

अचल चित्रों, स्लाइड, फिल्म स्ट्रिप्स का प्रक्षेपण भी इसी श्रेणी में आता है। स्लाइड प्रोजेक्टर, ओवर हेड, प्रोजेक्टर, एलसीडी प्रोजेक्टर का प्रयोग कर अचल चित्रों का प्रक्षेपण किया जा सकता है।

9. **चाक्षुष या दृश्य प्रतीक (Visual Symbols):** चित्रात्मक प्रस्तुति को शाब्दिक प्रस्तुति से बेहतर समझा जाता है और इसलिए यह कहा भी जाता है कि एक चित्र हजार शब्दों से भी बेहतर है (A picture is better than thousand words)। चित्र, चार्ट, ग्राफ, मानचित्र, आकृति, कार्टून, पोस्टर, आदि इस श्रेणी में आते हैं और इस प्रकार की सामग्री के उपयोग द्वारा विद्यार्थियों को केवलि दृश्यात्मक अनुभव ही प्रदान किए जा सकते हैं।

10. **शाब्दिक प्रतीक (Verbal Symbols):** शाब्दिक प्रतीकों का उपयोग कक्षा में सबसे अधिक किया जाता है। शब्दों, प्रत्ययों, विचारों, सिद्धान्तों, अधिनियमों को शब्दों द्वारा ही प्रस्तुत किया जात है। इसमें लिखने तथा बोलने को ही महत्व दिया जाता है। छात्रों की श्रव्य इंद्रियां द्वारा ही अनुभव प्राप्त होता है। एडगर डेल में अपने अनुभव शंकु में इसका स्थान शंकु के शीर्ष पर दिया है। उनके अनुसार शाब्दिक प्रतीकों द्वारा अनुदेशन से छात्र वास्तविकता से दूर हो जाते हैं और अमूर्तता बढ़ जाती है। इसलिए इस प्रकार के अनुभव कम प्रभावकारी होते हैं।

14.5 अधिगम-अनुभव की विशेषताएं (Characteristics of Learning Experience)

अधिगम-अनुभव का चयन विशेषताओं को ध्यान में रखते हुए होना चाहिए:

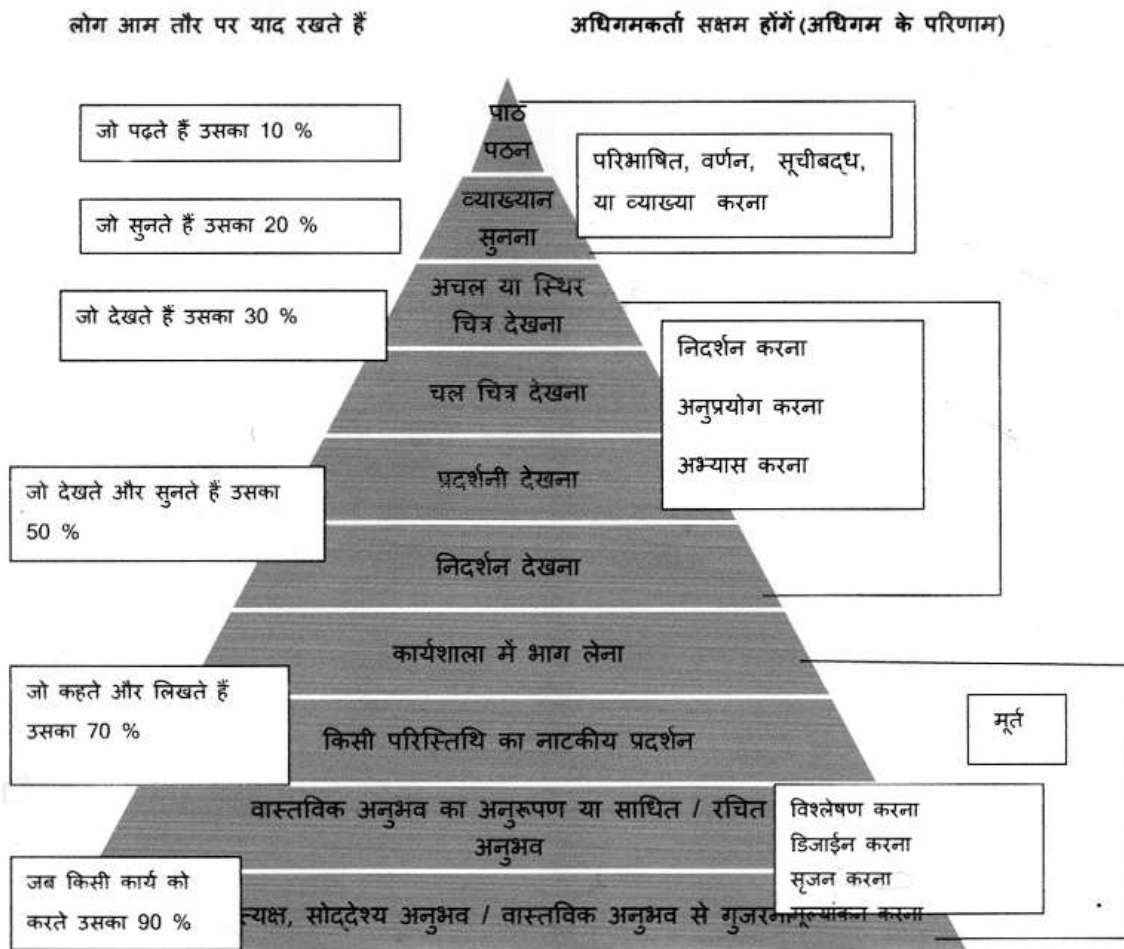
- (i) अधिगम अनुभव का सम्बन्ध अनुदेशात्मक उद्देश्यों से प्रत्यक्ष रूप से होना चाहिए।
- (ii) अधिगम अनुभव सार्थक होने चाहिए।
- (iii) अधिगम अनुभव अध्येता के मनोवैज्ञानिक आवश्यकताओं से संबंधित होना चाहिए।
- (iv) अधिगम अनुभव अध्येता के परिपक्वता स्तर (maturity level) के लिए उपयुक्त होना चाहिए।
- (v) अधिगम अनुभवों को जीवन की परिस्थितियों से संबंधित होना चाहिए।
- (vi) अधिगम अनुभव को सामग्री और समय की उपलब्धता से संबंधित होना चाहिए।

14.6 अनुभव शंकु एवं अनुदेशन (Cone of Experience and Instruction)

जब छात्रों को कुछ नया सिखाना हो तो यह महत्वपूर्ण है कि उन्हें मूर्त अनुभव से शुरु करना चाहिए और फिर अमूर्त की ओर बढ़ना चाहिए। जीवन में कई चीजें अमूर्त होती हैं (उदाहरण के लिए जोड़ और घटाव, एक विदेशी भाषा, या शब्दावली)। यदि नए अवधारणाओं को पढ़ाने के लिए हम मूर्त अनुभव द्वारा शुरु करें तो यह छात्रों को काफी मदद मिलती है। मूर्त का अर्थ है जिसे हम देख सकते हैं, अपने हाथों में जोड़-तोड़ कर सकते हैं। यदि सभी पांच इंद्रियों के जरूरत है तो वे इनका उपयोग कर सकते हैं ताकि उनका मस्तिष्क अधिक से अधिक सम्बन्ध (connections) बना सकें और इसी पूर्व ज्ञान के आधार पर एक मजबूत नींव के रूप में नवीन ज्ञान का निर्माण कर सकें।

14.7 अनुभव शंकु एवं प्रतिधारण दर की प्रतिशतता (Cone of Experience and Retention Rate Percentage)

1946 में, एडगर डेल ने अपने अनुभव शंकु का निर्माण किया, जिसमें यह दर्शाया गया कि अनुदेशन में अधिक इंटरैक्टिव माध्यमों का उपयोग करने से प्रतिधारण में वृद्धि होती है। दस्तावेज अनुसंधान के बिना में शंकु में प्रतिशत जोड़े गए जिसे चित्र 15.3 में दर्शाया गया है। प्रतिशतता का स्तर अनुभव में शामिल संवेदनाओं की संख्या पर आधारित है। जिन अनुभवों में संवेदनाओं की संख्या अधिक होती है, उनमें प्रतिधारण दर की प्रतिशतता भी अधिक होती है तथा जिन अनुभवों में संवेदनाओं की संख्या कम होती है उनकी प्रतिधारण दर की प्रतिशतता भी कम होती है। इसलिए जैसे-जैसे अनुभव शंकु के आधार पर शीर्ष की ओर बढ़ते हैं, प्रतिधारण दर की प्रतिशतता भी कम होती जाती है।



चित्र 15.3 अनुभव शंकु प्रतिधारण दर की प्रतिशतता

14.8 सारांश (Summary)

अनुभव एक व्यवहारिक ज्ञान है जो सुनकर, देखकर, सामना करके, उसे गुजरकर, महसूस कर प्राप्त किया जाता है। अनुदेशन प्रक्रिया में अनुभव एक महत्वपूर्ण घटक है। अनुभव मूर्त या अमूर्त हो सकते हैं। मूर्त अनुभव हमें प्रत्यक्ष अनुभव प्राप्त होते हैं और इसलिए अधिक प्रभावकारी होते हैं। एडगर डेल ने विभिन्न अधिगम अनुभवों को उनके प्रभावकारिता के आधार पर श्रेणीबद्ध कर एक चित्रात्मक उपकरण में प्रस्तुत किया है जिसे एडगर डेल का अनुभव शंकु कहते हैं। उन्होंने विभिन्न प्रकार के अधिगम अनुभवों को 10 श्रेणियों में बांटा है। शंकु के आधार में मूर्त अनुभवों को रखा गया है। इस शंकु के आधार से जैसे-जैसे की ओर जाते हैं अनुभव अप्रत्यक्ष एवं अमूर्त होते हैं डेल के अनुसार, शंकु की व्यवस्था कठिनाई पर आधारित नहीं है बल्कि अमूर्तता का स्तर एवं अनुभव में शामिल संवेदनाओं की संख्या पर आधारित है। अनुदेशन प्रक्रिया में पहले मूर्त अनुभव से शुरु करना चाहिए और अमूर्त की ओर बढ़ना चाहिए।

14.9 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. अनुभव की प्रकृति का वर्णन करें।
Describe the nature of experience.
2. मूर्त अनुभव एवं अमूर्त अनुभव में अंतर को स्पष्ट करें।
Differentiate between concrete and abstract experiences.
3. एडगर डेल के अनुभव शंकु की विभिन्न श्रेणियों के प्रभावकारिता का वर्णन करें।
Describe the effectiveness of different categories of Edgar Dale cone of experiences.

14.10 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. Dale, E. (1954): Audio Visual Method in Teaching, (2nd edition), New York, The Dryden Press.
2. मंगल, एस. के. एवं मंगल, यू. (2009): शिक्षा तकनीकी, पी एच आई लर्निंग प्राइवेट लिमिटेड, नई दिल्ली।
3. शर्मा, आर. ए. (2008): शिक्षा के तकनीकी आधार, आर लाल बुक डिपो, मेरठ 250001
4. सिंघल ए. एवं कुलश्रेष्ठ, एस. पी. (2011): शैक्षिक तकनीकी के मूल आधार, अग्रवाल पब्लिकेशन।



पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 15.0 उद्देश्य (Objective)
- 15.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 15.2 अनुदेशन सामग्री का अर्थ (Meaning of Instructional Aids)
- 15.3 जीव विज्ञान में श्रव्य-दृश्य अनुदेशन सामग्री (Audio-Visual Instructional Aids in Biology)
- 15.4 श्रव्य दृश्य अनुदेशन सामग्री के उद्देश्य (Purpose of Audio-Visual Instructional Aids)
- 15.5 अनुदेशन सामग्री का वर्गीकरण (Classification of Instructional Aids)
- 15.6 अनुदेशन सामग्रियों के प्रकार (Types of Instructional Aids)
- 15.7 सारांश (Summary)
- 15.8 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)
- 15.9 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

15.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् विद्यार्थीगण:

- अनुदेशन सामग्री का अर्थ स्पष्ट कर सकेंगे,
- जीव विज्ञान में श्रव्य-दृश्य अनुदेशन सामग्री के उपयोग को समझ सकेंगे,
- श्रव्य-दृश्य अनुदेशन सामग्री के उद्देश्य को जान सकेंगे,
- अनुदेशन सामग्री के वर्गीकरण के विभिन्न आधारों की व्याख्या कर सकेंगे,
- अनुदेशन सामग्री के प्रक्षेपित तथा अप्रक्षेपित माध्यमों में अंतर स्पष्ट सकेंगे,
- अनुदेशन सामग्री के प्रक्षेपित तथा अप्रक्षेपित माध्यमों के उपयोग को समझ सकेंगे, उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

15.1 प्रस्तावना (Introduction)

श्रव्य-दृश्य अनुदेशन सामग्री नामक इस इकाई में जीव विज्ञान में प्रयोग होने वाले विभिन्न प्रकार के अनुदेशन सामग्रियों की चर्चा की गई है। जीव विज्ञान शिक्षण में पाठ्यक्रम के संचालन में शिक्षक एवं अध्येता दोनों के लिए उपयोगी है। श्रव्य-दृश्य अनुदेशन सामग्री के उपयोग करने से अधिक ज्ञानेंद्रियां कार्य करती हैं जिससे अधिगम अधिक प्रभावकारी एवं स्थाई होता है। इस अध्याय में श्रव्य-दृश्य अनुदेशन सामग्री की परिभाषा, इनके उद्देश्य, वर्गीकरण के विभिन्न आधारों को वर्णन किया गया है। अनुदेशन सामग्री मुख्य रूप से दो प्रकार होते हैं— प्रक्षेपित और अप्रक्षेपित। प्रक्षेपित साधन या सामग्री अनुदेशन सामग्रियों को पर्दे पर प्रक्षेपित करते हैं जैसे

विभिन्न प्रकार के प्रोजेक्टर। अप्रक्षेपित साधन के अंतर्गत वे सामग्री तथा साधन शामिल किए जाते हैं जो बिना किसी प्रक्षेपण के सीधे ही हमें प्रभावित करते हैं जैसे चॉक बोर्ड, बुलेटिन बोर्ड, चित्र, मानचित्र, पोस्टर, ग्राफ, प्रतिमान, रेडियो इत्यादि। इस इकाई में जीव विज्ञान में प्रयोग होने वाले विभिन्न प्रकार के प्रक्षेपित और अप्रक्षेपित अनुदेशन सामग्रियों का वर्णन किया गया है।

15.2 अनुदेशन सामग्री का अर्थ (Meaning of Instructional Aids)

अधिगम के उद्देश्य को प्राप्त करने हेतु तथा अधिगम की परिस्थितियों का सृजन करने के लिए यह आवश्यक है कि शिक्षक प्रभावी संप्रेषण करें। संप्रेषण को प्रभावी बनाने के लिए विद्यार्थियों के ज्ञानेंद्रियों का अधिकतम उपयोग करना चाहिए। इस उद्देश्य की पूर्ति के लिए शिक्षक विभिन्न साधनों का प्रयोग करते हैं। इस साधनों को शिक्षण-साधन या सहायक सामग्री या अनुदेशन सामग्री या श्रव्य-दृश्य सामग्री कहते हैं।

अनुदेशन सामग्री या शिक्षण सामग्री शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। ज्ञान अर्जित करने में एवं पाठ्यक्रम के संचालन में ये शिक्षक एवं अध्येता दोनों के लिए उपयोगी हैं। श्रव्य-दृश्य अनुदेशन सामग्री कक्षा में संप्रेषण के दौरान मौखिक कमियों को दूर करने के लिए उद्देश्यपूर्ण रूप से डिजाइन किया गया उपकरण है।

परिभाषाएं (Definition): सहायक सामग्री वह सामग्री है जो कक्षा में या अन्य शिक्षण परिस्थितियों में लिखित या बोली गई पाठ्यसामग्री को समझने में सहायता प्रदान करती है। —**डेण्ड के अनुसार**

कोई भी ऐसी सामग्री जिसके माध्यम से शिक्षण प्रक्रिया को उद्दीप्त किया जा सके, अथवा श्रवणेन्द्रियाँ संवेदनाओं के द्वारा बढ़ाया जा सके वह सहायक सामग्री कहलाती है। — **कार्टर ए गुड**

उपरोक्त परिभाषाओं से स्पष्ट होता है कि सहायक सामग्री वह सामग्री, उपकरण तथा युक्तियाँ हैं जिनके प्रयोग करने से विभिन्न शिक्षण परिस्थितियों में छात्रों और समूहों के मध्य प्रभावशाली ढंग से ज्ञान का संचार होता है।

15.3 जीव विज्ञान में श्रव्य-दृश्य अनुदेशन सामग्री (Audio-Visual Instructional Aids in Biology)

जीव विज्ञान एक प्राकृतिक विज्ञान है, अतः जीव विज्ञान शिक्षण के वांछित उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए एवं विषय से संबंधित ज्ञान एवं आवधारणाओं को समझने के लिए श्रव्य-दृश्य अनुदेशन सामग्री का प्रयोग आवश्यक है। इनके द्वारा प्रत्यक्ष एवं सार्थक अनुभव प्राप्त होते हैं जो अधिक स्थाई होते हैं।

जीव विज्ञान एक व्यवहारिक विज्ञान है जिसका प्रमुख उद्देश्य छात्रों को जीव विज्ञान के द्वारा वैज्ञानिक विधि से परिचित कराना है तथा उनमें जीवन समस्याओं के प्रति वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास करना है। केवल सैद्धांतिक ज्ञान के माध्यम से इन उद्देश्यों की प्राप्ति संभव नहीं है। श्रव्य-दृश्य अनुदेशन सामग्री के उपयोग करने से अधिक ज्ञानेंद्रियां कार्य करती हैं। इनके प्रयोग से छात्र पाठ में अधिक रुचि लेते हैं और अधिगम के लिए तत्पर रहते हैं। छात्र और शिक्षक के बीच त्रुटिरहित संप्रेषण और संपर्क विकसित करने के लिए ये सबसे प्रभावी उपकरण हैं। ये ना केवल शिक्षक के समय को बचाने में मदद करते हैं बल्कि छात्रों में जिज्ञासा, सृजनात्मकता का विकास और छात्रों को प्रेरित और उत्तेजित करने में मदद करते हैं।

15.4 श्रव्य-दृश्य अनुदेशन सामग्री के उद्देश्य (Purpose of Audio-Visual Instructional Aids)

श्रव्य-दृश्य अनुदेशन सामग्री के निम्नलिखित उद्देश्य हैं:

- i. पाठ के विकास में एवं पाठ को रुचिकर बनाना।
- ii. रोचक तरीके से छात्रों को वास्तविक ज्ञान प्रदान करना।
- iii. छात्रों को क्रियाशील बनाना। श्रव्य-दृश्य सामग्री द्वारा विभिन्न इंद्रियां क्रियाशील हो जाती है जिससे छात्र क्रियाशील रहते हैं।
- iv. कठिन पाठ्य सामग्री का स्पष्टीकरण करना।

- v. सार्थक एवं स्थाई अनुभव प्रदान करना।
- vi. शिक्षकों के शिक्षण में कुशलता एवं शिक्षण को अधिक प्रभावशाली बनाना।
- vii. छात्रों को प्रेरित और उत्तेजित करने में मदद करते हैं।
- viii. मौखिक कमियों को दूर करते हैं।

15.5 अनुदेशन सामग्रियों का वर्गीकरण (Classification of Instructional Aids)

अनुदेशन सामग्रियों को उनके कार्य और प्रयोग की प्रकृति के अनुसार आधारों पर वर्गीकृत किया गया है जो निम्नलिखित हैं:

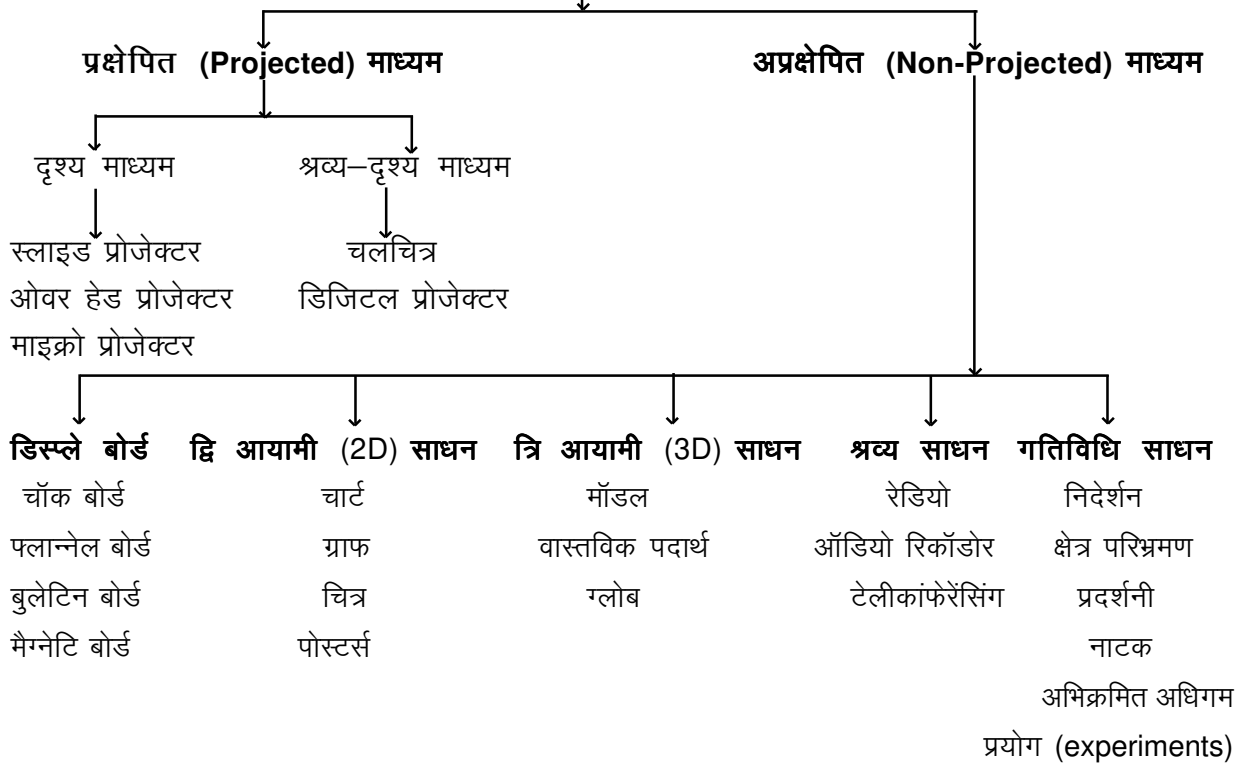
- i. ज्ञानेन्द्रियों के उत्तेजन के आधार पर
 - ii. प्रक्षेपण सुविधाओं के आधार पर
 - iii. विभिन्न प्रकार के अनुभवों के आधार पर
- i. **ज्ञानेन्द्रियों के उत्तेजना के आधार पर:** ज्ञानेन्द्रिय के उत्तेजना पर अनुदेशन सामग्री का तीन वर्गों में बांटा गया है:
 - (क) **दृश्य साधन:** दृश्य का अर्थ है, देखने योग्य। इसका अभिप्राय यह हुआ कि ये वे उपकरण हैं, जिन्हें छात्र देख सकते हैं। इसका संबंध नेत्रों से है। जैसे— श्यामपट्ट, चार्ट, चित्र विस्तारक यंत्र आदि।
 - (ख) **श्रव्य-साधन:** इनका संबंध श्रवणेन्द्रिय (कानों) से होता है। इन्हें श्रवण कर छात्र ज्ञान प्राप्त करते हैं। मुख्य उपकरण है रेडियो, ग्रामोफोन, टेलीफोन, टेप-रिकॉर्डर आदि।
 - (ग) **दृश्य-श्रव्य साधन:** इन उपकरणों का संबंध छात्रों की आँखों एवं कानों दोनों से है। इसमें दृश्येन्द्रिय एवं श्रवणेन्द्रिय दोनों शामिल हैं। दृश्य-श्रव्य सामग्री का प्रयोग छात्र और विषय सामग्री के मध्य अन्तःक्रिया को तीव्रतम गति पर लाकर छात्रों को शिक्षोन्मुखी तथा जिज्ञासु बनाती है। एक अच्छे शिक्षक के लिए विषय पर आधिपत्य अध्यापन का एक बहुपयोगी माध्यम है।
- ii. **प्रक्षेपण सुविधाओं के आधार पर:** इस आधार पर भी अनुदेशन सामग्रियों को तीन वर्गों में बांटा गया है:
 - (क) **प्रक्षेपित साधन:** जब अनुदेशन सामग्रियों को किसी पर्दे या सफेद दीवार पर प्रक्षेपित कर उसकी बड़ी छवि को देखा जा सके तो प्रक्षेपित साधन कहते हैं। जैसे— जादुई लालटेन, एपिडायस्कोप, ओवर हेड प्रोजेक्टर, तथा एल.सी.डी. प्रोजेक्टर इत्यादि।
 - (ख) **अप्रक्षेपित साधन:** इन साधनों के अंतर्गत अधिकतर अचल वस्तुएं आती हैं जैसे कि चार्ट, मानचित्र, मॉडल, बुलेटिन बोर्ड, इत्यादि। यह वस्तुएं न अधिक मंहगी होती हैं, न ही इनका प्रयोग बहुत जटिल होता है, इसलिए इन वस्तुओं को सुविधापूर्वक प्रयोग किया जा सकता है।
 - (ग) **गतिविधि साधन:** इसके अंतर्गत क्षेत्र परिभ्रमण, प्रदर्शनी, म्यूजियम, निदर्शन, ड्रामा इत्यादि आते हैं। इन गतिविधियों का आयोजन विद्यालय परिसर के अंदर या बाहर किया जाता है। अच्छे परिणाम प्राप्त करने हेतु इन कार्यक्रमों का योजना तथा मूल्यांकन किया जाना आवश्यक है।
- iii. **विभिन्न प्रकार के अनुभवों के आधार पर:** एडगर डेल ने विभिन्न अनुभवों को उसके प्रभावकारिता के आधार पर वर्गीकृत किया है। पिछले पाठ (पाठ संख्या 15) में इसका विस्तार पूर्वक वर्णन किया जा चुका है। एडगर डेल के अनुसार प्रत्यक्ष अनुभव मूर्त (concrete) होने के कारण अधिक प्रभावकारी होते हैं तथा अप्रत्यक्ष अनुभवों में अमूर्तता (abstractness) अधिक होती है और इसलिए वे कम प्रभावकारी होते हैं।

15.6 अनुदेशन सामग्री के प्रकार (Types of Instructional Aids)

अनुदेशन सामग्री का वर्गीकरण प्रक्षेपित माध्यम तथा अप्रक्षेपित माध्यमों के रूप में भी किया जा सकता है।

सामान्यतः दृश्य-श्राव्य सहायक सामग्री ही इस वर्गीकरण के अंतर्गत आते हैं। फिर भी अध्येताओं के अध्यापन की दृष्टि से इसका वर्गीकरण निम्न प्रकार से किया जा सकता है।

अनुदेशन सामग्री (Instructional Aids)



व्यापक अर्थों में श्रव्य-दृश्य अनुदेशन सामग्री को दो शीर्षों के अंतर्गत वर्गीकृत किया जा सकता है:

- i. प्रक्षेपित अनुदेशन सामग्री
- ii. अप्रक्षेपित अनुदेशन सामग्री

15.6.1: प्रक्षेपित अनुदेशन सामग्री (Projected Instructional Aids)

प्रक्षेपित अनुदेशन सामग्री वे सामग्री हैं जो पाठ सामग्री या उससे संबंधित चित्र के आकार को विभिन्न प्रकार के प्रोजेक्टर की मदद से बढ़ाकर उसके छवि को सफेद दीवार या स्क्रीन (पर्दे) पर प्रक्षेपित करते हैं जो प्रोजेक्टर से कुछ दूरी पर बनता है। प्रक्षेपित अनुदेशन सामग्री का उपयोग करते समय कक्ष में या तो पूरी तरह से अंधेरा रहता है या आंशिक रूप से अंधेरा हो सकता है। स्क्रीन पर चमकीले रंग और चित्र ध्यान आकर्षित करते हैं। ध्वनि और गति अप्रक्षेपित अनुदेशन सामग्री की तुलना में प्रस्तुति को अधिक गतिशील बनाते हैं। कुछ प्रक्षेपित अनुदेशन सामग्रियों का वर्णन संक्षेप में किया गया है जो इस प्रकार हैं:

- I. **स्लाइड प्रोजेक्टर (या जादुई लालटेन):** जादुई लालटेन को चित्र विस्तारक यंत्र या स्लाइड प्रोजेक्टर भी कहते हैं। इस यंत्र को प्रयोग में लाने के लिए विषय वस्तु से संबंधित स्लाइड की आवश्यकता होती है। स्लाइड किसी फ्रेम यहां चौखट या धारक के भीतर मढ़ी हुई पारदर्शी होती है। जब किसी विषय-वस्तु से संबंधित सामग्री को दिखाना हो तब उन्हें स्लाइड पर मढ़ कर और स्लाइड प्रोजेक्टर के उपयोग द्वारा पर्दे पर प्रक्षेपित करते हैं। किसी विषय-वस्तु से संबंधित अनेकों स्लाइड बनाना जा सकता है और उन्हें सरलता से क्रमबद्ध और पुनः क्रमबद्ध कर सकते हैं। अंधेरे कमरे में ही स्लाइड प्रोजेक्टर का उपयोग किया जा सकता है। यह चूँकि दृश्य माध्यम है इसलिए स्लाइडों का वर्णन आवश्यक हो जाता है। स्लाइडों से संबंधित वर्णन को पहले से भी रिकॉर्ड किया जा सकता है और उसे स्लाइड प्रस्तुति के वक्त सुनाया जा सकता है।
- II. **एपिडायस्कोप या अपारदर्शी चित्र विस्तारक यंत्र:** यह एक अपारदर्शी प्रोजेक्टर है तथा स्लाइड प्रोजेक्टर (जादुई प्रोजेक्टर) की अपेक्षा अधिक प्रभावशील यंत्र है। इस उपकरण में दोनों प्रकार की पाठ्य

सामग्री यानि पारदर्शी एवं अपारदर्शी को प्रक्षेपित किया जा सकता है। इस यंत्र के द्वारा चित्र, मानचित्र, पोस्टरों तथा पुस्तक के पन्नों को पर्दे पर प्रक्षेपित किया जा सकता है। इनका उपयोग प्रकाश युक्त कक्ष में करते हैं जिससे शिक्षण की परिस्थितियों में छात्र-शिक्षक अंतःक्रिया समुचित ढंग से होती रहती है। जीव विज्ञान शिक्षण में इस उपकरण द्वारा सूक्ष्मजीवों को बड़े आकार में प्रक्षेपित करके देखा जा सकता है।

- III. **शिरोपरि प्रक्षेपित्र या ओवर हेड प्रोजेक्टर (ओ.एच.पी):** यह स्लाइड प्रोजेक्टर का संशोधित रूप है। शिरोपरि प्रक्षेपित बहुत ही सुविधाजनक उपकरण माना जाता है। यह दो तरफ से संप्रेषण को सुगम बना देता है क्योंकि पारदर्शी को दिखाते समय या उस पर लिखते वक्त नेत्र संपर्क विद्यार्थियों से बना रहता है। पारदर्शी को पहले से भी तैयार किया जा सकता है। इस तरह कक्षा में इसके उपयोग से समय की भी बचत होती है। इसका उपयोग करना बहुत आसान है और बिना अंधेरा किए की इसका उपयोग कक्षा में किया जा सकता है। यह अन्य उपकरणों की अपेक्षा हल्का उपकरण है, इसलिए इसे एक कमरे से दूसरे कमरे में सरलता पूर्वक ले जाया जा सकता है।
- IV. **डिजिटल प्रोजेक्टर:** इसे एल. सी. डी. प्रोजेक्टर कहते हैं। डिजिटल प्रोजेक्टर आधुनिक प्रोजेक्टर है जो कि एच.डी.एम.आई. पोर्ट के साथ आता है। डिजिटल प्रोजेक्टर को लैपटॉप या कंप्यूटर से जोड़कर बड़े पर्दे पर प्रक्षेपित किया जाता है। ऑडियो एवं वीडियो फाइल्स को भी इसके द्वारा चलाया जा सकता है। आधुनिक युग में इस उपकरण का इस्तेमान काफी बढ़ गया है।
- V. **माइक्रो प्रोजेक्टर:** जीव विज्ञान शिक्षण में माइक्रो प्रोजेक्टर बहुत ही उपयोगी यंत्र है क्योंकि इसके द्वारा जीव विज्ञान से संबंधित बहुत सारे पहलुओं का स्पष्टीकरण किया जा सकता है। इस यंत्र के द्वारा बहुत ही सूक्ष्म वस्तु या जीवों को कई गुना बढ़ाकर पर्दे पर दिखाया जाता है। इसकी सबसे बड़ी विशेषता यह है कि इसमें ना केवल स्लाइड बल्कि सूक्ष्मजीवों के जीवित नमूनों के आकार बढ़ाकर भी पर्दे पर देखा जा सकता है। इस यंत्र के द्वारा स्लाइड दिखानी हो तो इसे क्षैतिज दिशा में रखना पड़ता है और जब जीवित नमूने दिखाते हैं तो लंब रूप में रखा जाता है। माइक्रो प्रोजेक्टर के उपयोग के समय कमरे में अंधेरा कर दिया जाता है ताकि पर्दे पर बना हुआ प्रतिबिंब स्पष्ट रूप से दिखाई दे।
- VI. **मल्टीमीडिया कंप्यूटर:** मल्टीमीडिया एक माध्यम होता है जिसके द्वारा विभिन्न प्रकार की जानकारियों को विविध प्रकार के माध्यमों जैसे कि टेक्स्ट, ऑडियो, ग्राफिक्स, एनीमेशन, वीडियो आदि का संयोजन करके दर्शकों/श्रोताओं तक पहुंचाया जाता है। आधुनिक युग कंप्यूटर का युग है। माइक्रोसॉफ्ट पावरप्वाइंट (एम० एस० पावरपॉइंट) माइक्रोसॉफ्ट ऑफिस का एक महत्वपूर्ण एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर है। आजकल हर जगह इसका इस्तेमान काफी बढ़ गया है। यह सूचनाओं को स्लाइड फॉर्मेट में कुछ मल्टीमीडिया विशेषताओं जैसे टेक्स्ट, फोटो एवं ध्वनि इत्यादि के साथ प्रस्तुत करता है। कमरे को बिना अंधेरा किए इसका उपयोग किया जाता है। माइक्रोसॉफ्ट पावरप्वाइंट (MS PowerPoint) में कार करते समय हम विभिन्न प्रकार के टेक्स्ट, ग्राफिक्स, एनीमेशन इफेक्ट्स, ऑडियो, वीडियो आदि से प्रेजेंटेशन को आकर्षित बनाते हैं।

स्लाइड्स बनाते वक्त कुछ ध्यान देने योग्य बातें निम्नलिखित हैं:

- a. स्लाइड का फॉन्ट आकार कम से कम 24 पॉइंट होना चाहिए।
 - b. स्लाइड के पृष्ठतल (बैकग्राउंड) को सरल होना चाहिए।
 - c. पावरपॉइंट में एनिमेशन का भी उपयोग किया जा सकता है लेकिन बहुत अधिक एनिमेशन ध्यान को विचलित कर सकता है।
 - d. एक स्लाइड में बहुत अधिक नहीं लिखना चाहिए।
- VII. **चलचित्र:** चलचित्र जिसे सिनेमा, मूवी या फिल्म कहते हैं शिक्षण साधन के रूप में काफी प्रभावकारी हो सकते हैं। चलचित्रों का प्रयोग संगीत, कला व साहित्य के शिक्षण तक ही सीमित नहीं है अपितु यह सभी

विषयों के लिए प्रयोग किया जा सकता है। चलचित्रों के द्वारा दृश्यों को काफी सजीव रूप में प्रदर्शित किया जाता है। पहले चलचित्रों के प्रक्षेपण हेतु फिल्म प्रोजेक्टर की आवश्यकता होती थी परंतु आज इसे कंप्यूटर तथा एल.सी.डी (डिजिटल प्रोजेक्टर) द्वारा प्रक्षेपित किया जाता है। इन्टरनेट का कारण चल चित्रों की उपलब्धता भी काफी आसान एवं सस्ता हो गया है।

VIII. **टेलीविजन:** टेलीविजन भी जीव विज्ञान शिक्षण में एक महत्वपूर्ण उपकरण है। टेलीविजर द्वारा बालकों के कार और आंख दोनों ही ज्ञानेंद्रियां सक्रिय होती है। इग्नू (इंदिरा गांधी नेशनल ओपन यूनिवर्सिटी) ने हाल ही में अपने शिक्षा पर आधारित ब्रॉडकास्ट चैनल ज्ञान दर्शन का रीलॉन्चिंग किया है। इसे वेबकास्टिंग की मदद से लांच किया गया है। शिक्षा से जुड़ी बातों के अलावा इस चैनल के माध्यम से देश के कल्चर, इन्वायरमेंट, वर्तमान मुद्दे और विरासत से जुड़े पहलुओं को दिखाया जाता है। इस चैनल को मोबाइल फोन के माध्यम से भी देखा जा सकता है।

15.6.2 अप्रक्षेपित अनुदेशन सामग्री (Non-Projected Instructional Aids)

ऐसे शिक्षण सामग्री जिसे उपयोग करने के लिए प्रोजेक्टर की आवश्यकता नहीं होती, उसे अप्रक्षेपित अनुदेशन सामग्री कहते हैं। इन सामग्रियों को दिखाया जा सकता है, दीवारों पर टंगा जा सकता है तथा अध्येताओं द्वारा खुद ही इस्तेमान किया जा सकता है। यह अधिकतर सस्ते होते हैं। रखरखाव पर भी इन पर अधिक लागत नहीं आता है। अप्रक्षेपित अनुदेशन सामग्री कई प्रकार के होते हैं। कुछ अप्रक्षेपित अनुदेशन सामग्री का वर्णन संक्षेप में किया गया है:

- i. **चॉक बोर्ड:** चॉक बोर्ड एक ऐसा साधन है जो कक्षा में सदैव उपलब्ध रहता है। किसी भी विषय को पढ़ाने समय मुख्य शिक्षण बिंदुओं को एवं उससे संबंधित चित्रों को चॉक बोर्ड पर लिखा या बनाया जा सकता है। विषय वस्तु का सारांश, नियम, परिभाषा, सूचनाओं को लिखने हेतु इसका प्रयोग किया जाता है। पहले चॉक बोर्ड काले रंग का होता था इसलिए इसे ब्लैकबोर्ड या श्यामपट्ट कहते थे, किंतु आजकल विभिन्न रंगों के तथा विभिन्न सामग्रियों के चॉक बोर्ड उपलब्ध हैं जैसे ग्रीन बोर्ड, व्हाइट बोर्ड, इत्यादि।
चॉक बोर्ड का प्रभावी प्रयोग करने के लिए कुछ सिद्धांतों का पालन करना आवश्यक है जैसे चॉक बोर्ड पर लिखावट स्पष्ट तथा सीधी पंक्तियों में होनी चाहिए, अक्षरों का आकार इतना बड़ा हो कि कक्षा में बैठे सभी छात्र उसे स्पष्ट रूप से पढ़ सकें, चॉक बोर्ड पर एक साथ बहुत सी विषय वस्तु प्रस्तुत नहीं करना चाहिए, चॉक बोर्ड से 45 डिग्री का कोण बनाते हुए लिखना चाहिए ताकि शिक्षक छात्रों को अपना पीठ ना दिखाएं। ऐसा करने से कक्षा में अनुशासन भी बनी रहती है।
- ii. **बुलेटिन बोर्ड:** इन बोर्डों पर विद्वानों के कथन तथा महत्वपूर्ण समाचारों एवं सूचनाओं एवं चित्रों आदि को प्रदर्शित किया जाता है। इन पर प्रदर्शित सामग्री एक निश्चित क्रम में तथा छात्रों की आयु एवं मानसिक स्तर के अनुरूप होनी चाहिये, जहां सभी छात्र उसे सुविधाजनक ढंग से देख सकें। वस्तुतः इस बोर्ड पर चित्र, विज्ञापन, कार्टून, चार्ट, ग्राफ, समाचार, विशिष्ट पत्र पत्रिकाओं के लेख तथा बालकों के रचनात्मक कार्य प्रदर्शित किये जा सकते हैं।
- iii. **पलान्नेल बोर्ड:** इस फ़ैल्ट बोर्ड भी कहा जाता है। इस बोर्ड को रंगीन पलान्नेल कपड़े से तैयार किया जाता है। विषय की पाठ्य सामग्री जो विभिन्न अंशों में विभाजित करते पढ़ाई जाती है, उसे क्रमशः इस बोर्ड पर प्रदर्शित करके पढ़ाया जा सकता है। इस बोर्ड पर चित्रों को केवल थोड़ा सा दबाकर चिपकाया जा सकता है और इसके प्रयोग के पश्चात् उन्हें हटाया भी जा सकता है। वस्तुतः चित्रों को एक क्रम में प्रदर्शित करने और उनमें विभिन्न व्यक्तियों या वस्तुओं की तुलना करने के लिये यह साधन अत्यधिक उपयोगी है।
- iv. **चार्ट:** चार्ट प्रतीकात्मक (symbolic) रूप से विषय वस्तु की प्रस्तुति करता है। अमूर्त (abstract) विचारों को दृश्य रूप में प्रस्तुत करता है। सूचनाओं को संक्षिप्त रूप में प्रस्तुत किया जा सकता है। विभिन्न संबंधों को तथ्यों, आंकड़ों एवं सांख्यिकी रूप में प्रस्तुत करता है। इसकी सहायता से किसी घटना को क्रमित

रूप में प्रदर्शित किया जाता है। चार्ट इतने बड़े आकार के होने चाहिये कि कक्षा में बैठे सभी बालक उनसे लाभ उठा सकें। चार्ट कई प्रकार के होते हैं:

- a. **समय चार्ट:** इस प्रकार के चार्ट में घटनाओं का कालानुक्रम तरीके से निरूपण होता है। इसमें घटना के समय का उपयुक्त संकेत होता है।
- b. **सारणिक चार्ट:** इसमें जानकारियां या आंकड़ों को वर्गीकृत या श्रेणीकृत रूप सारणिक स्तंभों में व्यवस्थित करके प्रस्तुत किया जाता है।
- c. **वृक्ष चार्ट:** इस प्रकार के चार्ट में एक स्रोत से शुरू होने वाले विकास, संवृद्धि और परिवर्तन का निरूपण होता है जो आगे जाकर वृक्ष की भांति अनेक शाखाओं में बंट जाता है।
- d. **प्रवाही चार्ट:** इस चार्ट में उस विकास, संवृद्धि और परिवर्तन का निरूपण होता है जिसका आरंभ अनेक सहायक नदियों के समान होता है और जो बाद में एक ही जलमार्ग में अभिसरित हो जाता है। इसे वृक्ष चार्ट का उल्टा कहा जा सकता है।
- e. **संगठनात्मक:** इसमें संगठन के भीतर फलन संबंधों का निरूपण होता है। इसमें आयातों, रेखाओं, वाण तथा वृत्तों का उपयोग होता है।
- f. **प्रक्रिया चार्ट:** इस प्रकार के चार्ट में किसी प्रक्रम के चरणों की अवस्थाओं का निरूपण होता है। प्रायः यह चक्रीय व्यवस्था में होता है। इसके द्वारा किसी वस्तु के निर्माण की प्रक्रिया में विभिन्न चरण भी दर्शाए जा सकते हैं।
- g. **पिलप चार्ट:** यह उस तरह के कैलेंडर की भांति होता है जिसमें अनेक पन्ने होते हैं। पिलप चार्ट में अनुक्रम के अनुसार व्यवस्थित अनेक चार्ट होते हैं जिन्हें एक सिरे पर स्पाइरल, धातु या लकड़ी की पट्टी के द्वारा नत्थी कर दिया जाता है।
- v. **चित्र:** चित्रों का जीव विज्ञान अनुदेशन में महत्वपूर्ण स्थान होता है। चित्रों की सहायता से विषय वस्तु को रोचक बनाकर छात्रों का ध्यान आकर्षित किया जा सकता है। चित्रों से छात्रों की कल्पना शक्ति का भी विकास होता है। वास्तविकता से अधिक निकट होने के कारण इनके माध्यम से प्राप्त ज्ञान अधिक स्थाई होता है। वस्तुतः पाठ्यक्रम के सभी विषयों तथा लगभग सभी प्रकार की विषय वस्तु को चित्रों की सहायता से दृश्यात्मक रूप में अच्छी तरह अभिव्यक्ति किया जा सकता है। चित्रों को कक्षा में ही शिक्षण करते समय चॉक बोर्ड पर तैयार किया जा सकता है।
- vi. **मानचित्र:** मानचित्र की सहायता से विभिन्न स्थानों का क्षेत्रफल, स्थिति, उपज, जलवायु, जनसंख्या, तापक्रम आदि का प्रदर्शन किया जाता है। विभिन्न देशों एवं राज्यों की सीमाओं तथा अनेक महत्वपूर्ण स्थानों का ज्ञान सरलतम रूप में इनके द्वारा किया जा सकता है।
- vii. **पोस्टर:** पोस्टर में वैसे तो वस्तुओं, व्यक्तियों, स्थानों व घटनाओं के ही चित्र होते हैं किन्तु उनमें ये चित्रात्मक अभिव्यक्ति चित्रों की तरह बिलकुल स्पष्ट और प्रत्यक्ष ढंग से नहीं होती वरन् एक खास अंदाज में अप्रत्यक्ष एवं संकेतात्मक रूप में होती है। पोस्टर का मूलाधार उसका शीर्षक होता है और चित्रात्मक भाग ध्यान आकर्षित करने या फिर शीर्षक में निहित संदेश की पृष्टि के लिए होता है।
- viii. **ग्राफ:** ग्राफ संख्यात्मक डाटा का दृश्य प्रतिनिधित्व है। ग्राफ के द्वारा संख्यात्मक आंकड़ों को प्रस्तुत किया जात है। इसके माध्यम से संबंधों एवं विकास के प्रदर्शन के साथ-साथ तुलनात्मक अध्ययन को प्रस्तुत किया जा सकता है। शिक्षक इसका प्रयोग विभिन्न तथ्यों को स्पष्ट करने एवं उनके तुलनात्मक अध्ययन के लिये करते हैं। ग्राफ के मुख्य प्रकार इस तरह हैं:
 - a. रेखीय ग्राफ (Line graph)
 - b. दंड या बार ग्राफ (Bar graph)
 - c. वृत्त ग्राफ (Pie graph/chart)
 - d. चित्र ग्राफ (Pictorial graph)

- ix. **वास्तविक वस्तुएं:** छात्र वास्तविक वस्तुएं या पदार्थों को देखकर प्रत्यक्ष ज्ञान प्राप्त करते हैं। वास्तविक वस्तुओं को देखने पर व्यर्थ का भ्रम दूर हो जाता है और ज्ञान में स्थायित्व व दृढ़ता आती है। वास्तविक वस्तुओं के प्रदर्शन से शिक्षण में रोचकता आती है तथा छात्र भी ज्ञान को शीघ्रता से ग्रहण कर लेते हैं। सत्य तो यह है कि वास्तविक वस्तुएं या पदार्थों द्वारा किया हुआ ज्ञान अत्यन्त उपयोगी व स्थायी होता है।
- x. **प्रतिमान (मॉडल):** प्रतिमान किसी वस्तु, स्थान, व्यक्तित्व तथा घटना का प्रतिरूप होता है जिसे विद्यालय के किसी स्थान पर स्थापित करना तथा कक्षा में ले जाना सम्भव है। यह वास्तविकता का प्रतिनिधित्व करते हैं। इसके माध्यम से छात्रों को किसी वस्तु का भीतरी तथा बाहरी दोनों आकारों को स्पष्ट ज्ञान प्रदान किया जा सकता है। जीव विज्ञान शिक्षण में कभी-कभी प्रत्ययों के स्पष्टीकरण वस्तु के प्रत्यक्ष अनुभव के पश्चात् भी संभव नहीं होता है, उस समय प्रतिमान का उपयोग किया जाता है। प्रतिमान द्वारा वस्तु को त्रिआयामी रूप में दिखायी जा सकता है। दैनिक शिक्षण में वास्तविक वस्तु को कक्षा अथवा प्रयोगशाला में लाना हमेशा संभव नहीं हो पाता। उसके आकार इसमें बाधक होते हैं। वस्तु या तो इतनी बड़ी होती है कि उसे कक्षा में लाना संभव नहीं है या तो इतनी छोटी होती है कि उसे नग्न आँखों से नहीं देखा जा सकता या फिर ऐसी वस्तुएं जो कठिनाई से उपलब्ध हो, उनका प्रतिमान बनाया जाता है।

प्रतिमान के प्रकार

- a. **कार्यपालक मॉडल:** इनका प्रयोग किसी सिद्धांत या किसी प्रक्रिया के स्पष्टीकरण हेतु किया जाता है। ये मॉडल काफी प्रभावशाली होते हैं।
- b. **ठोस मॉडल:** इनका प्रयोग किसी वस्तु के बाह्य रूप को प्रदर्शित करने के लिए क्या जाता है।
- c. **एक्स-रे मॉडल:** इस तरह के मॉडल का निर्माण किसी वस्तु के आंतरिक संरचना के शिक्षण हेतु किया जात है।
- xi. **रेडियो:** संसार के लगभग सभी देशों में रेडियो एक लोकप्रिय एवं सार्वजनिक माध्यक है। इसकी पहुंच सर्वाधिक लोगों तक है। आजकल शिक्षा में रेडियो का व्यापक रूप से प्रयोग हो रहा है। शिक्षा संबंधी प्रोग्रामों का आयोजन आकाशवाणी के कई केन्द्रों से किया जाने लगा है। किसी प्रकरण को पढ़ाने या प्रकरण से संबंधित जानकारी को जनसाधारण के लिए सहज और प्राप्य बनाने के लिए सुप्रसिद्ध शिक्षाविदों, वैज्ञानिकों के व्याख्यान व ऐतिहासिक वक्तव्य आदि के प्रसारण के लिए यह प्रभावी माध्यम है। नाटक, कहानियों, आँखों देखा हाल, शैक्षिक समाचार और शैक्षिक कार्यक्रमों के प्रसारण के लिए श्रेष्ठ माध्यम है। रेडियो माध्यम शहरी और ग्रामीण दोनों क्षेत्रों में लोकप्रिय हैं। श्रव्य कार्यक्रमों को ज्यादा प्रभावी बनाने के लिए ध्वनि, संगीत और विशेष ध्वनि प्रभावों का उपयोग किया जाता है।
- xii. **टैप रिकॉर्डर या ऑडियो रिकॉर्डर:** शैक्षिक उपकरण के रूप में टैप रिकॉर्डर/ऑडियो रिकॉर्डर जीव विज्ञान शिक्षण में महत्वपूर्ण है। इस उपकरण के द्वारा कोई भी व्यक्ति अपनी ध्वनि को किसी भी समय रिकॉर्ड कर उसे पुनः सुन सकता है। इस उपकरण के द्वारा वैज्ञानिकों एवं शिक्षाविदों के भाषण को भी रिकॉर्ड कर सुना जा सकता है।

15.7 सारांश (Summary)

श्रव्य-दृश्य अनुदेशन सामग्री अधिगम की परिस्थितियों का सृजन करते हैं एवं संप्रेषण को प्रभावी बनाते हैं। जीव विज्ञान अवधारणाओं को समझने को लिए इन सामग्रियों का प्रयोग आवश्यक है। यह उपकरण छात्रों में जिज्ञासा तथा सृजनात्मकता का विकास करते हैं और छात्रों को पाठ के प्रति आकर्षित करते हैं। अनुदेशन सामग्रियों का वर्गीकरण विभिन्न आधारों पर किया गया है। मुख्य रूप से इनका वर्गीकरण प्रक्षेपित और अप्रक्षेपित माध्यमों में किया गया है। कुछ प्रक्षेपित माध्यम हैं: स्लाइड प्रोजेक्टर, ओवरहेट प्रोजेक्टर, डिजिटल प्रोजेक्टर, माइक्रो प्रोजेक्टर इत्यादि तथा अप्रक्षेपित माध्यम हैं विभिन्न प्रकार के चॉक बोर्ड, बुलेटिन बोर्ड, चार्ट, चित्र, मानचित्र, ग्राफ, प्रतिमान, रेडियो, इत्यादि।

15.8 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. श्रव्य-दृश्य अनुदेशन सामग्री की परिभाषा दें।
Define audio-visual instructional aids.
2. श्रव्य-दृश्य अनुदेशन सामग्री के उपयोग के उद्देश्य क्या है?
What is the purpose of using audio-visual instructional aids.
3. अनुदेशन सामग्री के वर्गीकरण के विभिन्न आधार क्या हैं?
What is the different basis for classification of instructional aids?
4. प्रक्षेपित तथा अप्रक्षेपित अनुदेशन सामग्री में क्या अंतर है?
What is the difference between projected and non-projected instructional aids.
5. अनुदेशन सामग्री के विभिन्न प्रक्षेपित तथा अप्रक्षेपित सामग्रियों का वर्णन करें।
Describe various projected and non-projected instructional aids.

15.9 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. इग्नू (2001) : अधुनातन शैक्षिक प्रौद्योगिकी, शैक्षिक प्रौद्योगिकी, ES-361, ब्लाक 2
2. पाठक, आर.पी. (2001): शैक्षिक प्रौद्योगिकी, पियरसन, नई दिल्ली।
3. मंगल, एस एवं.के.मंगलई, पी एच आई लर्निंग प्राइवेट लिमिटेड, शिक्षा तकनीकी : (2009), यू, 1 दिल्ली।
4. शर्मा मेरठ, बुक डिपो आर लाल, शिक्षा के तकनीकी आधार: (2008), ए. आर, 250001।
5. सिंघल , ए एवं कुलश्रेष्ठ, पी. एस, (2011), शैक्षिक तकनीकी के मूल आधार, अग्रवाल पब्लिकेशन।
6. Kulshrestha, S.P. & Parsicha, H. (2011): Teaching of Biology, R. Lal Book Depot, Meerut, 250001.
7. Mohanty, J. (2003): Modern Trends in Educational Technology, Neelkamal Publications Pvt. Ltd. Hyderabad.



पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 16.0 उद्देश्य (Objective)**
- 16.1 प्रस्तावना (Introduction)**
- 16.2 क्रियाकलापी शिक्षण सामग्री की परिभाषा (Definition of Activity Teaching Aids)**
- 16.3 क्रियाकलापी शिक्षण सामग्री की विशेषताएँ (Characteristics of activity teaching aids)**
- 16.4 क्रियाकलापी शिक्षण सामग्री के प्रकार (Types of Activity Teaching Aids)**
- 16.5 विद्युत् शिक्षण सामग्री का परिचय (Introduction of Electronic Teaching Aids)**
- 16.6 विद्युत् शिक्षण सामग्री के प्रकार (Types of Electronic Teaching Aids)**
- 16.7 विद्युत् शिक्षण सामग्री के उपयोग के लाभ एवं सीमाएं (Advantage and Limitations of Electronic Teaching Aid)**
- 16.8 सारांश (Summary)**
- 16.9 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)**
- 16.10 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)**

16.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् विद्यार्थीगण

- क्रियाकलापी शिक्षण सामग्री को परिभाषित कर सकेंगे,
 - क्रियाकलापी शिक्षण सामग्रियों के गुणों को समझ सकेंगे,
 - विद्युत् शिक्षण सामग्री का परिचय दे सकेंगे,
 - क्रियाकलापी शिक्षण सामग्री एवं विद्युत शिक्षण सामग्रियों के प्रकारों को समझ सकेंगे,
 - विद्युत् शिक्षण सामग्रियों के उपयोग के लाभ एवं सीमाओं को सूचीबद्ध कर सकेंगे।
- उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

16.1 प्रस्तावना (Introduction)

क्रियाकलापी एवं विद्युत् शिक्षण सामग्री नामक इस इकाई में क्रियाकलापी एवं विद्युत् शिक्षण सामग्री की परिभाषा, इसकी अवधारणा एवं उपयोग के बारे में विस्तार से चर्चा की गई है। इसके अलावा इस पाठ में क्रियाकलापी एवं विद्युत् शिक्षण सामग्री का जीव विज्ञान शिक्षण में बहुत ही महत्वपूर्ण स्थान है। अतः जीव विज्ञान के सन्दर्भ में मत्स्यालय (एक्वेरियम), जीवशाला (विवेरियम), टेरेरियम एवं वनस्पति संग्रहालय (हेर्बरियम) की

शिक्षण सामग्री के रूप में विस्तारपूर्वक चर्चा की गई है। छात्रों की अधिगम प्रक्रिया को सरल एवं रोचक बनाने में शिक्षण सामग्री की बहुत ही महत्वपूर्ण भूमिका होती है। अतः इस इकाई में इन्हीं बिन्दुओं पर विस्तारपूर्वक चर्चा की गई है।

16.2 क्रियाकलापी शिक्षण सामग्री की परिभाषा (Definition of Activity Teaching Aids)

वह शिक्षण- अधिगम सामग्रियों जो छात्रों को क्रियाशील सहभागी बनकर प्रत्यक्ष अनुभव के द्वारा किसी संग्रहालय को स्पष्ट रूप से समझने एवं दीर्घकालिक स्मृति में संजोने में सहायता प्रदान करते हैं क्रियाकलापी या गतिविधि शिक्षण सामग्री कहलाते हैं।

16.3 क्रियाकलापी शिक्षण सामग्री की विशेषताएँ (Characteristics of Activity Teaching Aids)

क्रियाकलापी शिक्षण सामग्री के गुण

जीव विज्ञान शिक्षण में क्रियाकलापी शिक्षण सामग्री बहुत ही उपयोगी हैं।

1. यह छात्रों को प्रत्यक्ष अनुभव करने का अवसर प्रदान करने में सहायता करता है।
2. संप्रत्यय को स्पष्ट करने में सहायता प्रदान करता है।
3. यह अधिगम को दीर्घकालिक बनाता है।
4. छात्रों को शिक्षण अधिगम प्रक्रिया में एक क्रियाशील खोजी के रूप में प्रोत्साहित करता है।

16.4 क्रियाकलापी शिक्षण सामग्रियों के प्रकार (Types of Activity Teaching Aids)

क्रियाकलापी शिक्षण सामग्री के प्रकार

उपयोगिता की प्रकृति के अनुसार क्रियाकलापी शिक्षण सामग्री पांच प्रकार की होती है:

1. अध्ययन यात्रा या क्षेत्र भ्रमण (Field Trip)
2. निदर्शन (demonstration)
3. प्रयोग (experiments)
4. प्रतिरूपों का संग्रहण (collection of specimen)
5. नाटकीय रूपांतरण (dramatization)

1. अध्ययन यात्रा या क्षेत्र भ्रमण (Field Trip)

फील्ड यात्रा वास्तविक जीवन की स्थिति में वस्तुओं, प्रक्रियाओं, और प्रणालियों के साथ सीधे संपर्क से सीखने का अनुभव प्रदान करता है और इस प्रकार इसके कई फायदे हैं, जो निम्नानुसार हैं:

- यह सटीक जानकारी वस्तुओं, प्रक्रियाओं और सिस्टम को उनके वास्तविक जीवन की सेटिंग में प्रदान करता है।
- यह सार्थक प्रत्यक्ष अनुभव प्रदान करता है, और इसलिए स्थायी शिक्षण में प्रभावी हैं।
- फील्ड यात्राएं छात्रों को प्राकृतिक और मानव निर्मित प्रक्रियाओं और ऑब्जेक्ट्स के बारे में जानने के लिए सहायता प्रदान करता है।
- फील्ड यात्राएं छात्रों के अनुभवों की समीक्षा कर सकती है।

2. निदर्शन (Demonstration)

विज्ञान के शिक्षण में व्यापक उपयोग के कारण प्रदर्शन विधि एक ठोस दृश्य सामग्री है। प्रदर्शन विधि स्पष्टीकरण और प्रदर्शनी के द्वारा सिखाती है। संक्षेप में, यह दूसरों के लिए एक प्रक्रिया या गतिविधि दिखाने के लिए एक प्रदर्शन है जो एक शिक्षक प्रदर्शित करता है, एवं छात्र सीखते हैं और अनुकरण करते हैं।

प्रदर्शन विधि के निम्नलिखित फायदे हैं:

- यह कई इंद्रियों को सक्रिय करता है एवं यह अधिगम को प्रभावी बनाता है, क्योंकि यह अवलोकन द्वारा सीखने के लिए बेहतर अवसर देता है।
- यह 'क्यों' या 'कैसे' प्रक्रिया का प्रदर्शन करके अंतर्निहित सिद्धांतों को स्पष्ट करता है।
- यह वास्तविक वस्तुओं के प्रयोग द्वारा छात्रों में रुचि उत्पन्न करती है।
- यह प्रश्न और उत्तर के माध्यम से सीखने में छात्रों की भागीदारी को प्रोत्साहित करती है।

3. प्रयोग (Experiments)

प्रयोग एक अधिगम प्रक्रिया है जिसमें छात्रों को निष्कर्ष तक पहुंचने के लिए माप उपकरणों का उपयोग करके टिप्पणी इकट्ठा कर उनकी व्याख्या करती होती है। विज्ञान के विषयों में प्रयोगों का इस्तेमाल हमेशा अनुदेशात्मक सहायता के रूप में किया जाता है क्योंकि वे अधिगम प्रक्रिया को प्रोत्साहित करते हैं। एक प्रयोग पर एक पाठ देने के दौरान, शिक्षकों को निर्देश का आयोजन करना चाहिए ताकि छात्रों को प्रयोगों के निम्न चरणों के बारे में पता हो सके:

- प्रयोगों का उद्देश्य
- उपकरणों की आवश्यकता
- प्रक्रिया या पद्धति
- डेटा की टिप्पणियां
- टिप्पणियों की गणना (कुल)
- परिणाम या निष्कर्ष
- सावधानियाँ

छात्र जब भी प्रयोग करता है उन्हें इस पर एक रिपोर्ट लिखना होता है जिसके कारण और प्रभाव संबंध दिख रहा हो।

4. प्रतिरूपों का संग्रहण (Collection of specimen)

जीव विज्ञान में विभिन्न जीवों के अध्ययन हेतु उन्हें संग्रहित किया जाता है ताकि उनके जीवन के विभिन्न पहलुओं का बारीकी से निरीक्षण किया जा सके। जीव जंतुओं के संग्रहण हेतु अलग-अलग विधियों एवं संग्रहालयों का प्रयोग किया जाता है।

- (A) मत्स्यालय या जल जीव शाला (Aquarium)
- (B) जीव शाला या विवेरियम (Viverium)
- (C) टेरारियम (Terrarium)
- (D) हेर्बरियम या वनस्पति संग्रहालय (Herbarium)

(A) मत्स्यालय या जल जीव शाला (Aquarium): जलजीवशाला या कृत्रिम जलाशय, पानी से भरे बर्तन, या कांच के हौज को कहते हैं, जिसमें जीवित जलचरों या पौधों को रखा जाता है। ये शालाएँ मुख्यतः मछलियों को पालने और उनके जीवन के अध्ययन करने के काम में आती हैं।

जंतुओं के संग्रह में निम्नलिखित सावधानियाँ अत्यावश्यक हैं:-

- पकड़ते समय उन्हें अधिक चोट न लगे।
- परिवहन के समय उपयुक्त जल तथा खाद्य उन्हें मिलता रहे। कुछ खाद्य सामान तो बाजारों में मिल जाते हैं, किंतु कुछ खाद्य जलशाला के कार्यकर्ताओं को ढूँढकर एकत्रित करना पड़ता है।

एक्वेरियम दो लाभ प्रदान करते हैं:

- वे लोगों को शार्क, व्हेल, ईल्स और स्वोर्डफिश जैसी विदेशी जीवों को देखने का मौका देते हैं,
- वे वैज्ञानिकों को समुद्र के जीवन के बारे में अध्ययन और सीखने में सहायता प्रदान करते हैं।

कक्षा में शिक्षण सामग्री के रूप में मछलीघर के चयन से शीर्ष 6 लाभ हैं:

- **दृश्य शिक्षा:** बच्चे यह देख सकते हैं कि उनके कार्यों में किए गए प्रयासों में मछलीघर और इसके निवासियों पर क्या प्रभाव पड़ता है।
- विज्ञान के सभी पहलुओं को मिनी पर्यावरण व्यवस्था से पढ़ाया जा सकता है; पानी रसायन, नाइट्रोजन चक्र इत्यादि।
- अन्य प्रमुख शिक्षाओं को विषय के आसपास फिल्टर किया जा सकता है, जैसे भाषा, भूगोल और इतिहास आदि।
- पशुओं के लिए जिम्मेदारी और देखभाल की भावना उत्पन्न करने के लिए मूल्यवान।
- बच्चों को अपनी रोजमर्रा से परे देखने के लिए प्रोत्साहित करता है, उनकी कल्पनाशक्ति को बढ़ता है ताकि वे पानी के नीचे की विकसित दुनिया पर विचार करें।
- एक्वेरियम लोगों के लिए एक शांत माहौल प्रदान करने के लिए प्रभावी साबित हुए हैं।

मत्स्यालय का नियमित रखरखाव

रोज

- सुनिश्चित करें कि उपकरण ठीक से चल रहा है।
- भोजन के दौरान अपनी मछली को देखें क्योंकि व्यवहार परिवर्तन एक संभावित समस्या का अच्छा संकेतक है।

साप्ताहिक

- अपने मछली की गणना करें मछली की मृत्यु के मामले में, छोटी प्रजातियां से विघटित हो सकती है, जिसके परिणामस्वरूप अमोनिया, नाइट्रेट और उच्च नाइट्रेट स्तर विकसित होते हैं।

हर दूसरे सप्ताह

- महत्वपूर्ण मापदंडों के लिए अपने पानी का परीक्षण करें: पीएच, कार्बोनेट कठोरता, नाइट्राइट और नाइट्रेट इत्यादि।
- पानी का 10–15% बदलें।

महीने के

- उचित संचालन के लिए ट्यूबिंग, कनेक्शन, एयरोस्टोन, स्किमर्स और अन्य भागों का निरीक्षण करें।
- आपके द्वारा उपयोग किए जाने वाले मछलीघर की बक्से और बोतलों पर मुद्रित समाप्ति तिथियों की जांच करें। अंकित तिथि के बाद उपयोग न करें।
- पानी का 60% बदल ले।

(B) विवेरियम (Viverium): ऐसा स्थान जहां जीवित जानवरों को अध्ययन, शोध, आदि के लिए प्राकृतिक परिस्थितियों में रखा जाता है विशेषतः एक कांच का कंटेनर, जिसमें छोटे जानवर, विशेष रूप से छोटे सरीसृप को पालतू जानवर के रूप में रखा जाता है ताकि उनका अध्ययन किया जा सके। अक्सर, किसी विशेष प्रजाति के लिए पारिस्थितिकी तंत्र का एक भाग छोटे पैमाने पर सिमुलेटेड किया जाता है, जिसमें पर्यावरणीय परिस्थितियों को नियंत्रित किया जाता है।

विवेरियम की संरचना

- एक विवेरियम आमतौर पर स्पष्ट कंटेनर (अक्सर प्लास्टिक या ग्लास) से बना होता है। आधुनिक विवेरियम कभी-कभी ईपीओक्सी-लेपित प्लाईवुड से बने होते हैं।
- कांच के दरवाजे स्लाइडिंग के साथ फिट होते हैं।
- प्लाईवुड विवेरियम के अंदर कोटिंग पर्यावरण के प्राकृतिक को बनाए रखने में मदद करता है। एपोनिक प्लाईवुड विवेरियम ग्लास या प्लास्टिक बाड़ों से बेहतर गर्मी बनारए रखता है और उच्च नमी का सामना करने में सक्षम हैं।

- वे क्यूबिकल, गोलाकार, क्यूबाईडियल या अन्य आकार हो सकते हैं। सामग्रियों की पंसद पूरे आकार के वांछित आकार और वजन, उच्च आर्द्रता, लागत और वांछित गुणवत्ता पर निर्भर करता है
- विवेरियम के तल में रहने वाले प्रजातियों के लिए पर्याप्त सतह क्षेत्र होना चाहिए। ऊंचाई बड़े पौधों, चढ़ाई करने वाले पौधों या पेड़ पर चढ़ाई वाली पशु प्रजातियों के लिए भी महत्वपूर्ण हो सकती है।
- सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला सबस्ट्रेट्स आम मिट्टी, छोटे कंकड़, रेत, पीट, विभिन्न पेड़ों की चिप्स, लकड़ी के गीली घास, वनस्पति फाइबर (नारियल उदाहरण के लिए) या इनका संयोजन है। सबस्ट्रेट का विकल्प पौधों या जानवरों, नमी, जोखिमों और सौंदर्य के पहलुओं की जरूरतों पर निर्भर करता है।

पर्यावरण नियंत्रण

प्रकाश: हमेशा जानवरों और पौधों की प्रजातियों की आवश्यकताओं के अनुरूप एक प्रकाश प्रणाली जरूरी है। उदाहरण के लिए, कुछ सरीसृप को उनके प्राकृतिक वातावरण में सूरज से गर्मी की आवश्यकता होती है, इसलिए विभिन्न को एक विवेरियम में लगाना आवश्यक हो सकता है।

इसके अलावा, कुछ पौधे या पशुओं को विटामिन डी को संश्लेषित करते और कैल्शियम को इकट्ठा करने में मदद करने के लिए युवी के एक स्रोत की आवश्यकता होती है। इस तरह के यूवी विशेष फ्लोरोसेंट ट्यूब या डेलाइट बल्ब द्वारा प्रदान किए जा सकते हैं, जो सरीसृप के प्राकृतिक वातावरण को पुनः निर्मित करने में सहायक होते हैं। रोशनी और अंधेरे समय के प्रक्रम में सटीकता के साथ अनुकरण करने के लिए एक दिन/रात नियामक की आवश्यकता हो सकती है। सिम्युलेटेड दिन और रात की अवधि प्रजातियों के प्राकृतिक आवास और मौसम से संबंधित शर्तों पर निर्भर करती है।

तापमान: ताप कई साधनों द्वारा प्रदान किया जा सकता है, जिनमें से सभी आमतौर पर थर्मोस्टेट द्वारा नियंत्रित होते हैं: हीटिंग लैंप या अवरक्त लैंप, गर्म प्लेट्स और गर्मी चटार्थ, आधार पर गर्मी प्रदान करते हैं या टेरेआरीम के किनारे, सबस्ट्रेट के नीचे रखी हीटिंग कॉर्ड या गर्मी मैट, गर्मी चट्टानों, या अधिक जटिल उपकरण बनाने या विवारियम के अंदर गर्म हवा का उत्पादन करते हैं।

रोशनी के समान, सिम्युलेटेड रात की अवधि के लिए तापमान में कमी की आवश्यकता हो सकती है, इस प्रकार जीवित प्रजातियों को स्वस्थ रखने प्रजातियों के प्राकृतिक आवास में पाए जाने वाले बदलाव के तरह सुसंगत होना चाहिए। रोशनी से जुड़े प्रकाश-निर्भर प्रतिरोधों या फोटो-डायोड को दिन, शाम और रात्रि जैसे प्रकाश चक्रों के साथ-साथ समय पर प्रकाश और हीटिंग को चालू करने और बंद करने के लिए उपयोग किया जाता है।

आर्द्रता: आर्द्रता का विनियमन कई माध्यमों से किया जाता है जैसे: नियमित जल भराव, पानी के वाष्पीकरण के द्वारा इत्यादि।

वेंटिलेशन: पौधों और जानवरों की देखभाल करने या भोजन को पहुँचाने और निकालने के लिए, एवं रखरखाव के उद्देश्य हेतु द्वार होना आवश्यक है। कुछ जानवरों के मामले में, सामने के द्वारा बेहतर होता है क्योंकि शीर्ष द्वार शिकारियों का भय उत्पन्न कर अनावश्यक तनाव उत्पन्न कर सकता है।

वेंटिलेशन केवल हवा को प्रसारित करने के लिए महत्वपूर्ण नहीं है, बल्कि यह मोल्ड के विकास और हानिकारक जीवाणुओं के प्रसार एवं विकास को रोकने के लिए भी महत्वपूर्ण है। यह विशेष रूप से गर्म, आर्द्र विवेरियम में महत्वपूर्ण है। पारंपरिक पद्धति में निम्न स्तर पर एक वेंटिलेशन स्लिट रखने और उच्च स्तर पर एक अन्य वेंटिलेशन फैन रख कर किया जा सकता है, जो ताजा हवा के निरंतर संचालन की अनुमति देता है।

(C) टेरेरियम (Terrarium): टेरेरियम एक पारदर्शी कंटेनर है जिसमें बढ़ रहे छोटे पौधों का संग्रह किया जाता है। टेरेरियम एक बंद वातावरण है जिसका इस्तेमान यह देखने के लिये किया जा सकता है कि एक पारिस्थितिकी तंत्र कैसे काम करता है। एक terrarium की दीवारों के भीतर, कई अलग-अलग प्राकृतिक प्रक्रियाओं को देखा जा सकता है जैसे: प्रकाश संश्लेषण, श्वसन और जल चक्र इत्यादि।

इसे अक्सर छोटे मोस्सेस, फर्न पौधे एवं लाइकेन के साथ बनाई जाती हैं। हालांकि, कई अन्य पौधे भी

इस्तेमाल किये जा सकते हैं जैसे बोगोनिया, लघु वायलेट, कॉलीस, पिल ईए और अन्य, लेकिन टेरेरियम के आकार को ध्यान में रखना आवश्यक है।

टेरेरियम का निर्माण

- जल निकासी में मदद हेतु सबसे नीचे छोटे पत्थरों की एक पतली परत रखें।
- पत्थरों के ऊपर सक्रिय चारकोल की एक परत रखें। यह पानी को साफ रखने में मदद करता है।
- लगभग 2" गहरी मिट्टी की एक परत रखें।
- जड़ों के लिए छेद बनाएं और ध्यान से मिट्टी में अपने पौधे लगाएं।
- पौधों पर पानी का छिड़काव करें।
- कंटेनर को ढक्कन या कवर के साथ कसकर बंद करें।

टेरेरियम की देखभाल

दो सबसे महत्वपूर्ण कारक जिन पर टेरेरियम की देखभाल करते समय विचार करना चाहिए वह हैं धूप और पानी।

सूरज की रोशनी: टेरेरियम को ज्यादा रौशनी वाली जगह पर रखें लेकिन यह भी ध्यान रखें की सीधे सूर्य के प्रकाश में न रखें। टेरेरियम एक बंद प्रणाली है, यह सूर्य के सीधे प्रकाश में बहुत ज्यादा गर्म हो सकता है और पौधे जल सकते हैं।

जल: एक अच्छे से बनाया गया टेरेरियम लम्बे समय तक बिना अतिरिक्त जल के काम कर सकता है। क्योंकि ताप की वजह से जल चट्टानों और मिट्टी से ऊपर चढ़ेगा और फिर ठंडा होने पर वापस नीचे रिस जाएगा। उपयुक्त जलस्तर बनाये रखने के लिए कभी-कभी ढक्कन को खोल कर अतिरिक्त पानी को सूखने दे अन्यथा आप पौधों को देख नहीं पाएँगे।

छंटाई: पौधों को टेरेरियम में फिट करने के लिए छंटाई आवश्यक है। आप कैंची की एक जोड़ी के साथ ऐसा कर सकते हैं।

उर्वरक: टेरेरियम में उर्वरक न डाले क्योंकि आप पौधों को छोटा रखना चाहते हैं।

(D) हेर्बरियम या वनस्पति संग्रहालय (Herbarium): हेर्बरियम एक सूखे पौधों को संग्रह है जिन्हें हेर्बरियम पेपर पर चिपका कर संग्रहित किया जाता है। सूखे पौधों को अलग-अलग समूहों में वर्गीकृत किया जाता और भविष्य के संदर्भों के लिए संग्रहित किया जाता है, विशेषकर टैक्सोनोमि अध्ययन के लिए।

हेर्बरियम निर्माण के चरण

हेर्बरियम के निर्माण के लिए किसी पौधे की टहनी का प्रयोग किया जाता है।

1. पौधों का संग्रहण
2. पौधों के गुणों का अंकन
3. पौधे को सुखाना एवं उस पर दबाव डालना
4. हेर्बरियम पेज पर पौधे को लगाना एवं नामांकन करना
5. पौधे की पहचान एवं निर्धारण
6. भण्डारण एवं सरक्षण

हेर्बरियम के प्रकार

हेर्बरियम बनाने वाली संस्था के रुचि एवं जरूरत के अनुसार हेर्बरियम पेज पर अलग-अलग सूचनाएं अंकित की जाती हैं एवं इन्हीं सूचनाओं के आधार पर हेर्बरियम को वर्गीकृत किया जाता है।

1. संरचना के अनुसार हेर्बरियम
2. प्रादेशिक हेर्बरियम
3. स्थानीय हेर्बरियम
4. महाविद्यालयी हेर्बरियम
5. औषधीय हेर्बरियम

6. फसलों का हेर्बेरियम
7. खर पतवारों का हेर्बेरियम इत्यादि।

हेर्बेरियम के उपयोग

1. वैसे पौधों की पहचान का निर्धारण करना जो विज्ञान के लिए नया है।
2. विशेषज्ञों द्वारा प्राप्त ज्ञान एवं अवधारणाओं को संरक्षित करता है।
3. वनस्पति विज्ञान के शिक्षण एवं सहायता प्रदान करता है।
4. यह जैव विविधता की निगरानी में सहायक है।
5. नाटकीय रूपांतरण

नाटक एक प्रदर्शनकारी कला है, जिसे आत्म अभिव्यक्ति के लिए एक आउटलेट निकास के रूप में प्रयोग किया जाता है, और यह सीखने का एक तरीका है। ड्रामा एक प्रभावी शिक्षण उपकरण है क्योंकि इसमें छात्रों को बौद्धिक, शारीरिक, सामाजिक, और भावनात्मक रूप से शामिल किया जाता है। नाटक के माध्यम से, छात्रों को पता चलता है कि वे कैसे विचारों को व्यवस्थित करते हैं, समस्याओं का समाधान करते हैं, एक समूह में काम करते हैं, संघर्ष से निपटते हैं, और कल्पना का उपयोग करते हैं/ड्रामा एक शिक्षण उपकरण है जो विद्यार्थियों को "नियंत्रित" या गैर-खतरनाम वातावरण में भाग लेने, प्रदर्शन करने की अनुमति देता है। यह आत्म-अनुशासन, आलोचना की स्वीकृति और सकारात्मक प्रतिक्रिया और दूसरों के साथ सहयोग को सिखाता है।

1. नाटक वास्तविक जीवन का हिस्सा है और छात्रों को जीवन की समस्याओं से निपटने के लिए तैयार करता है।
2. ड्रामा छात्रों को रचनात्मक समस्या सुलझाने और निर्णय लेने में संलग्न करता है।
3. नाटक मौखिक और सांकेतिक संचार विकसित करता है।
4. सगाई के माध्यम से नाटक एकाग्रता और समझ बढ़ाता है।
5. नाटक सहानुभूति और नए दृष्टिकोण को विकसित करता है।

छात्रों की रुचि के विज्ञान में बनाये रखने एक बहुत ही बड़ी चुनौती है जिसे नाट्य रूपांतरण के प्रयोग द्वारा आसानी से पूरा किया जा सकता है।

16.5 विद्युत शिक्षण सामग्री का परिचय (Introduction of Electronic Teaching Aids)

वैसे शिक्षण सामग्रियां जिन्हें बिजली के द्वारा चलाया जाता है उन्हें विद्युत शिक्षण सामग्रियां कहते हैं। शिक्षा में कंप्यूटर और संबंधित इलेक्ट्रॉनिक संधान एक केंद्रीय भूमिका निभाने के लिए आए हैं। उपयोगी संसाधनों की एक श्रृंखला को नियोजित करके सिर्फ शिक्षक ही नहीं बल्कि छात्र भी electronic पाठ्य सामग्रियों का प्रयोग कर लाभान्वित हो सकते हैं। हम "उपयोगी" शब्द पर जो देते हैं क्योंकि इलेक्ट्रॉनिक संसाधन पूरक होते हैं, लेकिन शायद ही कभी परंपरागत शिक्षण तकनीक प्रतिस्थापित करते हैं।

इलेक्ट्रॉनिक उपकरण कक्षाओं को अधिक कुशल, अधिक सम्मोहक, सूचनात्मक, रोचक और अधिक स्वतंत्र बना सकता है।

निरंतर तकनीकी विकास और वैश्वीकरण के साथ, शिक्षकों को सभी नवाचारों के साथ-साथ नए शिक्षण कौशल और छात्र विकास के नए तरीकों को जानना है। शिक्षा में विभिन्न उपकरणों के उपयोग के फायदे और नुकसान के बारे में कई तर्क हैं, लेकिन फिर भी, उनका लाभ उन्हें पाठ के लिए उपयोगकी बनाता है। वे अधिगम प्रणाली को विकसित और समकालीन बनाते हैं।

जाहिर तौर पर आज की नई पीढ़ी नई प्रौद्योगिकियों के साथ बहुत अच्छी तरह से वाकिफ हैं। ऐसे मामलों में शिक्षकों को उन्हें ऐसी तकनीकों के साथ अद्यतित रखना होगा और छात्रों से सवालों के जवाब देने के लिए तैयार रहना चाहिए। नए उपकरणों को उपयोगकर्ता के अनुकूल होने के कारण युवा छात्र मनोरंजन के लिए आईफोन, एंड्रॉइड फोन, आईपैड इत्यादि जैसे उपकरणों का इस्तेमाल करते हैं उन्हें ही अधिगम प्रक्रिया के लिए भी प्रयोग किया जा सकता है।

शिक्षकों को नवीनतम वैज्ञानिक घटनाओं, रानीतिक परिवर्तन, आदि के बारे में संसाधनों के साथ अद्यतन रखने के लिए शिक्षक गैजेट का इस्तेमाल कर सकते हैं ताकि वे कक्षा में पुस्तक से जो कुछ पढ़ाते हैं उन्हें पूरक जानकारियों के द्वारा उन्हें प्राप्ताहित कर सकें। इस संबंध में Google खोज और विश्वसनीय वेबसाइटों का जिक्र बहुत उपयोगी हो सकता है।

16.6 विद्युत शिक्षण सामग्री के प्रकार (Types of Electronic Teaching Aid)

तकनीकी विकास के आगमन के साथ, कक्षाओं में आधुनिक शिक्षण सहायक सामग्री (एड्स) को पेश किया गया है। इंटरएक्टिव आधारित शिक्षा (आईबीएल) और कम्प्यूटर/परियोजना आधारित शिक्षा ने हाल के दिनों में काफी महत्व हासिल किया है और आधुनिक शिक्षण सहायक उपकरण जैसे ओवरहेड प्रोजेक्टर, कम्प्यूटर/लैपटॉप, सीडी, पावन प्वाइंट प्रस्तुतीकरण और अन्य आधुनिक सामग्रियों जैसे ऑडियो-विजुअल एड्स जैसे ई-बुक्स, ई-पाठक आदि, का कक्षाओं में निरंतर प्रयोग हो रहा है। इंटरनेट के विभिन्न ऑन-लाइन शिक्षण सामग्री के उपयोग में काफी बदलाव लाया है।

निम्नलिखित electronic शिक्षण सामग्रियों के प्रकार हैं:

1. **इंटरैक्टिव व्हाइट बोर्ड (Interactive White Board):** एक इंटरैक्टिव व्हाइटबोर्ड (IWB) एक व्हाइटबोर्ड के रूप में एक बड़ी इंटरैक्टिव डिस्प्ले है। यह एक स्टैंडऑन टचस्क्रीन कम्प्यूटर भी हो सकता है जिसका कार्य और संचालन करने के लिए स्वतंत्र से उपयोग किया जा सकता है, यह एक प्रोजेक्टर से कम्प्यूटर को नियंत्रित करने लिए टचपैड के रूप में प्रयोग किये जा सकते हैं। यह नवीन रूप से प्रयुक्त किए गए तरीके सीखने के अवसरों की एक विस्तृत श्रृंखला बनाते हैं।

इंटरैक्टिव व्हाइटबोर्ड कक्षा में एक शक्तिशाली उपकरण हैं जो अन्तरक्रियाशीलता और सहयोग को एक साथ ले जाते हैं। व्याख्यान में मीडिया सामग्री का एकीकरण सहयोगी शिक्षा का समर्थन करता है।

इंटरैक्टिव व्हाइटबोर्ड एक अनुदेशात्मक टूल है जो कम्प्यूटर एवं प्रोजेक्टर का प्रयोग करके बोर्ड पर शिक्षण सामग्रियों को प्रदर्शित करता है। प्रशिक्षक बोर्ड पर संप्रत्यय का स्थान बदल सकता है और इसके लिए वह स्टाइलस का प्रयोग करता है। आइटम को ड्रैग किया जा सकता है, क्लिक किया जाता है कॉपी किया जाता है और व्याख्याता वाइट बोर्ड पर नोट्स लिख सकता है, जिसे पाठ में तब्दील किया जा सकता है और सहेजा जा सकता है।

2. **ओवरहेड प्रोजेक्टर (Over Head Projector):** ओवरहेड प्रोजेक्टर एक बेहतरीन शिक्षण एड्स में से एक है जिसे कक्षा शिक्षण में शामिल किया जा सकता है। इन्हें बड़े कक्षा में नक्शे/चार्ट विकल्प के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है क्योंकि इन्हें व्हाइटबोर्ड पर या सफेट कैनवास पर बहुत बड़े आकार में पेश किया जा सकता है।

3. **ऑडियो सामग्री (Audio Aids):** कुछ स्कूलों में विशेष प्रयोगशालाओं में आवश्यक ऑडियो एड्स उपलब्ध हैं जहां छात्रों पर ध्यान दिया जा सकता है। इन एड्स के द्वारा छात्रों के उच्चारण और अंग्रेजी बोलने में सुधार प्रभावी रूप से किया जा सकता है। यह छात्रों में संचार कौशल को सुधारने में सहायता करता है। जैसे: रेडियो, कैसेट, हेड फोन इत्यादि।

4. **दृश्य सामग्री (Video Aids):** आधुनिक दृश्य सामग्री में तस्वीर स्लाइड, गति चित्र आदि शामिल हैं। ई-बुक/ई-रीडर्स जैसे पोर्टेबल एड्स जैसे प्रौद्योगिकी का उपयोग मुख्य रूप से डिजिटल पुस्तकें पढ़ने के लिए किया जाता है।

5. **श्रव्य दृश्य सामग्रियां (Audio-Visual Aids):** कई शैक्षिक संस्थानों में श्रव्य दृश्य सामग्रियों को बड़े पैमाने पर अपनाया और उपयोग किया जाता है। स्कूलों में अलग-अलग ऑडियो-विजुअल (ए वी) करमे या लैब्स बनाये जाते हैं। श्रव्य दृश्य सामग्री के साथ छात्रों की सीखने की प्रक्रिया काफी रोमांचक हो जाती है। थोड़े समय के भीतर ही श्रव्य दृश्य सामग्रियों ने बहुत लोकप्रियता प्राप्त कर ली है और विभिन्न क्षेत्रों में अपने प्रभुत्व को दर्शाया है।

A. **कंप्यूटर/लैपटॉप (Computer/Laptop):** विशेष रूप से अंतरराष्ट्रीय नेटवर्क के आगमन के बाद, लोगों को वेब पर उनके लिए उपलब्ध विभिन्न सूचनाओं के कारण बहुत अधिक ज्ञान एवं जानकारी मिलती है। प्रौद्योगिकी के विकास से बच्चों को कंप्यूटर आधारित शिक्षा जैसे पावर प्वाइंट प्रस्तुतियों में बहुत रुचि दिखाई दे रही है। ऐसे कंप्यूटर मल्टीमीडिया प्रोग्राम का उपयोग किया जा रहा है जिसमें आकर्षक रंग, स्पष्ट ग्राफिक्स, अद्भुत आवाजें, आकर्षक एनिमेशन का प्रयोग किया जाता है जिससे छात्रों की रुचि उनमें बढ़ती है। छात्रों को अध्ययन के लिए अपने विषयों से संबंधित विभिन्न वीडियो मिलते हैं।

यह एक बुनियादी मशीन है जिस पर अन्य सभी इलेक्ट्रॉनिक माध्यमों का उपयोग निर्भर करता है। इन्हें डेस्कटॉप, लेप टॉप, नोटबुक और बस ई-रीडर जैसे विभिन्न रूपों में खरीदा जा सकता है। कम्प्यूटर के माध्यम से विभिन्न विषयों को सीखने के लिए कम्प्यूटर आधारित शैक्षिक खेल प्रदान किया जा सकता है जिस से छात्रों को मनोरंजन के साथ-साथ सिखने का मौका मिलता है।

B. **पावरप्वाइंट प्रस्तुतियाँ (Power Point Presentation):** ये छात्रों के लिए सबसे ज्यादा आकर्षक शिक्षण सहायताओं में से एक हैं क्योंकि वे न केवल बच्चे में रुचि उत्पन्न करते हैं बल्कि एक ही समय में उन्हें शामिल होने के लिए प्रोत्साहित भी करते हैं।

इस प्रकार पावरप्वाइंट प्रस्तुतियाँ सीखने की प्रक्रिया में छात्र एक सक्रिय भूमिका को निभाते हैं उनकी जिज्ञासा और उनके अनुभव/रचनात्मक कौशल के सुधारने में भी मदद मिलती है।

C. **ऑनलाइन शब्दकोश एवं विश्वकोश (Online Dictionary and Encyclopaedia):** इन्टरनेट की सहायता से छात्र कक्षा में ही बिना के क्लिष्ट शब्दों के मतलब को जान सकते हैं।

D. **शैक्षिक सीडी-डीवीडी एवं टेलीविजन (Educational CD-DVD and Television):** इनका प्रयोग ऐसे स्थानों पर किया जा सकता है जहाँ इन्टरनेट नेटवर्क की समस्या रहती है या बजट कम होने की वजह से उनका प्रयोग नहीं किया जा सकता है। शिक्षकों के सहयोग एवं रुचि के द्वारा कक्षा में टेलीविजन एवं शैक्षिक सीडी-डीवीडी का सृजनात्मक प्रयोग किया जा सकता है।

16.7 विद्युत शिक्षण सामग्री के लाभ एवं सीमाएँ (Advantages and Limitations of Electronic Teaching Aids)

विद्युत शिक्षण सामग्रियों के उपयोग के लाभ

- प्रशिक्षक शिक्षा अनुभव को निजीकृत कर सकते हैं। शिक्षक electronic सामग्री के द्वारा कक्षा में प्रदान किये जा रहे अधिगम अनुभवों को व्यक्तिगत कर सकते हैं।
- शिक्षण सामग्री उभरती हुई प्रौद्योगिकी के लिए तैयार है—आज के शिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रमों में भी विद्युत शिक्षण सामग्री के जानकारियों का समावेश किया गया है। ताकि अगली पीढ़ी के शिक्षक बिना किसी हिचक के विद्युत शिक्षण सामग्रियों का प्रयोग अपनी कक्षा में कर सकें।
- छात्रों का ध्यान आकर्षित करने में सहायक—विद्युत शिक्षण सामग्री आसानी से छात्रों का ध्यान संप्रत्यय की तरफ आकर्षित कर देती है।
- अनुशासन के लिए सकारात्मक वातावरण बनाने में सहायक—चूँकि छात्र पूरी तरह से कक्षा के शिक्षण अधिगम प्रक्रिया में शामिल होते हैं इसलिए उन्हें अनुशासित करने में कोई परेशानी नहीं होती है।
- छात्रों के बीच विभिन्न कौशल के विकास में मदद—छात्रों में उच्चारण कौशल, पूर्ण चित्र बनाने का कौशल, विदेशी भाषा का कौशल इत्यादि के विकास में मदद मिलती है।
- विचारों को ठोस बनाता है— चूँकि अधिगम प्रक्रिया के दौरान विद्युत सामग्री के प्रयोग से विचार एवं कल्पनाशक्ति का विकास होता है इस प्रकार अधिगम को और अधिक प्रभावी बनाने में मदद करता है।
- मिश्रित शिक्षण वातावरण की ओर रुझान—विद्युत सामग्री का प्रयोग जब परंपरागत शिक्षण विधियों के लिए किया जाता है तो यह मिश्रित शिक्षण वातावरण को बनाने में सहायता प्रदान करता है एवं मिश्रित शिक्षण वातावरण ठोस अधिगम के लिए काफी प्रभावशाली होता है।

विद्युत् शिक्षण सामग्रियों के उपयोग की सीमाएँ:

- बजट संबंधी चिंताओं को उठाता है—विद्यालयों को विभिन्न विद्युत् शिक्षण सामग्रियों को खरीदने एवं लगाने में बहुत ज्यादा निवेश करना पड़ता है।
- प्रशिक्षित शिक्षकों की आवश्यकता—प्रशिक्षित शिक्षक नियुक्त करना पड़ता है या शिक्षकों को प्रशिक्षण देने में निवेश करना पड़ता है, क्योंकि सभी प्रकार के शिक्षकों ने तकनीकी शिक्षण उपकरणों के इस्तेमाल के लिए खुद को समायोजित नहीं किया है।
- इलेक्ट्रॉनिक गैजेट्स का निरंतर उपयोग छात्रों की समस्या हल करने की क्षमता को कम कर सकता है।

16.8 सारांश (Summary)

क्रियाकलापी शिक्षण सामग्री एवं विद्युत् शिक्षण सामग्री कक्षा में शिक्षण अधिगम प्रक्रिया को सरल और प्रभावी बनाने में अपना योगदान देते हैं। क्रियाकलापी एवं विद्युत् शिक्षण सामग्री का जीव विज्ञान शिक्षण में बहुत ही महत्वपूर्ण स्थान है। क्रियाकलापी शिक्षण सामग्री में अध्ययन यात्रा, निदर्शन, प्रयोग, प्रतिरूपों का संग्रहण एवं नाट्य रूपांतरण प्रमुख हैं। वही विद्युत् शिक्षण सामग्री में ओवरहेड प्रोजेक्टर, कम्प्यूटर/लैपटॉप, सीडी, पावर प्वाइंट प्रस्तुतीकरण और अन्य आधुनिक सामग्रियों जैसे ऑडियो—विजुअल एड्स जैसे ई—बुक्स, ई—पाठक आदि प्रमुख हैं। जीव विज्ञान के सन्दर्भ में मत्स्यालय (एक्केरियम), जीव शाला (विवेरियम), टेरेरियम एवं वनस्पति संग्रहालय (हेर्बेरियम) की शिक्षण सामग्री के रूप में काफी महत्ता है। विद्युत् शिक्षण सामग्री के कक्षा प्रयोग के काफी लाभ हैं जैसे संप्रत्यय की समझ बढ़ाना एवं कक्षा के अनुशासन को बनाए रखना इत्यादि। लेकिन इनकी कुछ सीमाएँ भी हैं जैसे ज्यादा खर्च एवं प्रशिक्षित शिक्षकों की आवश्यकता। लेकिन दोनों शिक्षण सामग्रियों का ज्ञान शिक्षकों के कलए आवश्यक है क्योंकि यह अधिगम प्रक्रिया को प्रभावी बनाने में सहायक हैं।

16.9 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. क्रियाकलापी शिक्षण सामग्री की परिभाषा एवं गुणों की व्याख्या कीजिए।
Define activity aids and explain its quality.
2. क्रियाकलापी शिक्षण सामग्री के प्रकारों की उदाहरण सहित चर्चा कीजिए।
Discuss the types of activity aids with example.
3. विद्युत् शिक्षण सामग्री का संक्षिप्त परिचय दें।
Give a brief introduction of electronic teaching aids.
4. विद्युत् शिक्षण सामग्री के विभिन्न प्रकारों का वर्णन करें।
Describe the various types of electronic teaching aids.
5. विद्युत् शिक्षण सामग्री के उपयोग के लाभ एवं सीमाओं को बताएं।
Describe the utility and limitations of electronic teaching aids.

16.10 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. Ahmad, J. (2009), Teaching of Biological Sciences, PHI learning, New Delhi.
2. Ameetha, P., Kamalakshi, J and Srinivas, K. (2016). Methods of Teaching Biological Sciences, Neelkamal Publications, Hyderabad.
3. Vijaylatha, R and Sunitha, D. (2016). Pedagogy of Biological Sciences, Neelkamal Publications, Hyderabad.
4. Kulshreshtha S.P. (2016). Teaching of Biology, R Lall Book Depot, Meerut.



पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 17.0 उद्देश्य (Objective)
- 17.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 17.2 आशुरचना की परिभाषा एवं अर्थ
(Meaning and Definition of Improvisation)
- 17.3 आशुरचना की आवश्यकता एवं उद्देश्य
(Need and Objectives of Improvisation)
- 17.4 आशुरचित शिक्षण सामग्री के गुण
(Characteristics of Improvised Teaching Materials)
- 17.5 जीव विज्ञान में आशुरचना (Improvisation in Biology Teaching)
- 17.6 जीव विज्ञान में आशुरचना के प्रयोग के लाभ एवं सीमाएं
(Advantages and limitations of using improvisation in Biology)
- 17.7 आशुरचना में छात्र, शिक्षक, विद्यालय एवं सरकार की भूमिका
(Role of student, teacher, school and government in improvisation)
- 17.8 सारांश (Summary)
- 17.9 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)
- 17.10 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

17.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् विद्यार्थीगण

- आशुरचना को परिभाषित कर सकेंगे,
- आशुरचित शिक्षण सामग्रियों के गुणों को समझ सकेंगे,
- आशुरचना की आवश्यकताओं एवं उद्देश्यों को समझ सकेंगे,
- जीव विज्ञान में आशुरचना के प्रयोग के लाभ एवं सीमाओं को समझ सकेंगे,
- आशुरचना में छात्र, शिक्षक, विद्यालय एवं सरकार की भूमिका को समझ सकेंगे।
उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

17.1 प्रस्तावना (Introduction)

शिक्षण में आशुरचना नामक इस इकाई में आशुरचना की परिभाषा, इसकी अवधारणा एवं उपयोग के बारे में विस्तार से चर्चा की गई है। इसके अलावा आशुरचना की आवश्यकता एवं उद्देश्य तथा आशुरचित शिक्षण सामग्री के गुणों पर भी विस्तार से चर्चा की गई है। आशुरचना सामग्री की जीव विज्ञान शिक्षण में बहुत ही महत्वपूर्ण स्थान है। छात्रों की अधिगम प्रक्रिया को सरल एवं रोचक बनाने में आशुरचित शिक्षण सामग्री की बहुत ही महत्वपूर्ण भूमिका होती है। अतः इस इकाई में इन्हीं बिन्दुओं पर विस्तारपूर्वक चर्चा की गई है।

17.2 आशुरचना की परिभाषा एवं अर्थ (Meaning and Definition of Improvisation)

इम्प्रोवाइजेसन लैटिन शब्द इमोगुविसो से आया है, जिसका मतलब है जिसे "इससे पहले नहीं देखा गया है"। इम्प्रोविजेशन को ऑनलाइन डिक्शनरी द्वारा इस प्रकार परिभाषित किया गया है। "कम या थोड़ी तैयारी के साथ आविष्कार, रचना या प्रदर्शन करना", और "बिना पिछली योजना के, उपलब्ध सामग्री और स्रोतों से जल्दी से प्रदर्शन करना"।

इम्प्रोवाइजेसन को कुछ शिक्षाविदों द्वारा निम्नलिखित रूप में परिभाषित किया गया है:

"सहज रूप से या सहज तरीके से कार्रवाई करना।" (क्रोनन एवं सोरेंटि, 1997)

"आपके पास मौजूद वस्तुओं से जो भी आप करते हैं उसका सबसे अधिक लाभ लेना" (किफी, 2002)।

उपरोक्त परिभाषाओं से निष्कर्षतः कहा जा सकता है कि आशुरचना वर्तमान उद्देश्यों के लिए एक नए संयोजन में मौजूद भागों को लेने और उन्हें एक साथ रखने की क्षमता रखता है। यह भाग एक समस्या के बारे में जानकारी हो सकता है जिसे शिक्षक या छात्र बहुत ही लचीले तीरके से लागू करते हैं।

शिक्षा के संबंध में इसका अर्थ है शिक्षकों द्वारा पूरक शिक्षण और विद्यार्थियों के बीच सीखने और सीखाने की सुविधा के लिए उपलब्ध सामग्री और उपकरणों के साथ पूरक या वैकल्पिक शिक्षण का प्रयास किया जाना।

स्कूला में विद्यालय शिक्षण सामग्री/उपकरण के पूरक को एक वैकल्पिक साधन के रूप में सावधानीपूर्वक चयन और उपयोग करने के लिए आशुरचना को समझाया जा सकता है।

हम रोजाना वार्तालाप, खाना पकाने एवं कई अन्य क्रियाकलापों में सुधार करते हैं, जिसमें विषय क्षेत्र, रचनात्मकता और कुशलता इत्यादि का ज्ञान शामिल है। सामान्य तौर पर शिक्षा केवल उचित उपलब्धता और उपकरणों, सुविधाओं और आपूर्ति के उचित चयन के साथ ही सफल हो सकती है।

हालांकि, तथ्य यह है कि, भारत के सन्दर्भ में उपलब्ध गुणवत्ता की शिक्षा के लिए आवश्यक सभी उपकरणों, सुविधाओं और आपूर्तियों को खरीदना लगभग असंभव है। इसलिए शिक्षकों का यह सोचना जरूरी हो जाता है कि एक उचित सीमा तक पाठ उद्देश्य को प्राप्त करने के लिए अपने अनुकूल कौशलों एवं मौजूद शिक्षण सामग्रियों का उपयोग या शिक्षण सामग्रियों के अनुपस्थिति में विद्यालय में मौजूद सामग्रियों का उचित संयोजन कर शिक्षण सामग्री के रूप में प्रयोग कैसे करें।

अनुदेशात्मक (instructional) सामग्री यह सुनिश्चित करती है कि शिक्षार्थी सीखते हैं, सुनते हैं, महसूस करते हैं, पहचानते हैं और सराहना करते हैं, एक ही समय में पांचों इंद्रियों का उपयोग करते हैं। जब वास्तविक सामग्री और उपकरण उपलब्ध नहीं होते हैं, तो आशुरचना अगला विकल्प बन जाता है।

यह भी सच है कि वास्तविक सामग्री और उपकरणों की अनुपस्थिति सभी स्कूलों में विज्ञान और प्रौद्योगिकी शिक्षा के शिक्षण को खराब करने के लिए जिम्मेदार है। इसकी कमी सिर्फ आशुरचना या आशुरचित शिक्षण सामग्रियों के प्रयोग से ही पूरा किया जा सकता है।

17.3 आशुरचना की आवश्यकता एवं उद्देश्य (Need and Objective of Improvisation)

आशुरचित सामग्री परंपरागत शिक्षण सामग्रियों का बहुत ही अच्छा विकल्प है। हमारे देश की अर्थव्यवस्था को ध्यान में रखते हुए शिक्षकों एवं छात्रों को आशुरचित शिक्षण सामग्री के प्रयोग को बढ़ावा देना चाहिए। आशुरचित सामग्रियों के प्रयोग के द्वारा निम्नलिखित उद्देश्यों की पूर्ति की जा सकती है।

1. शिक्षकों तथा छात्रों में आशुरचना के लिए उचित कौशलों का विकास कर सकेंगे। इससे उनमें स्थानीय तकनीकों के प्रति रुचि जागृत होगी एवं स्थानीय तकनीकों के प्रयोग हेतु अभिप्रेरणा मिलेगी।
2. विज्ञान एवं सिद्धांतों के बीच का व्यावहारिक एवं वास्तविक सम्बन्ध समझ सकेंगे।
3. शिक्षक विज्ञान के लिए उचित शिक्षण सामग्रियों का प्रयोग आसानी से कम या बिना खर्च के कर सकेंगे।
4. पारंपरिक विज्ञान शिक्षण सामग्रियों के विकल्पों के लिए शिक्षकों एवं छात्रों को संवेदनशील बना सकेंगे।
5. शिक्षक जीव विज्ञान के विषयवस्तु में होने वाली एकरसता एवं नीरसता को कम कर सकेंगे।

17.4 आशुरचित शिक्षण सामग्री के गुण एवं मूलभूत शर्तें (Characteristics and basic needs of improvised teaching materials)

आशुरचना के चार गुणों को सूचीबद्ध किया गया है:

1. **संरचना या डिजाइन:** इसे शिक्षक छात्रों की समझ के आधार पर निर्धारित करते हैं। इसे पाठ की संरचना के अनुक्रमों को बदलने के लिए या योजनाबद्ध करने के लिए प्रयोग किया जा सकता है।
2. **संचार या संवाद:** इसे शिक्षकों द्वारा छात्रों की समझ का स्तर पता करने के लिए प्रयोग किया जाता है। इसके द्वारा कक्षा में छात्र केन्द्रित वातावरण का निर्माण करने में सहायता मिलती है।
3. **प्रदर्शनों की सूची:** शिक्षकों द्वारा विषय-उन्मुख और शिक्षाप्रद ज्ञान/अभिविन्यास के आधार पर पाठों में उदाहरणों और गतिविधियों के प्रासंगिक और अधिगम केन्द्रित विकल्पों को बनाने में आसानी होती है।
4. **संदर्भ:** विषय संबंधित सभी आशुरचित शिक्षण सामग्रियों का पाठ अनुसार प्रयोग करने में सहायता मिलती है।

अनुशासित आशुरचना की अवधारणा का प्रयोग करते हुए, सोयर ने कहा है कि हमें संरचना और स्वतंत्रता के बीच एक संतुलन के रूप में अच्छे शिक्षण को समझना चाहिए।

संरचना और आशुरचना के कृत्रिम संतुलन में, रचनात्मक शिक्षण में संरचना और सुधार, रचनात्मकता, आलोचनात्मक सोच, नवाचार और समस्या-सुलझाने पर ध्यान देने के साथ ही, शिक्षकों को सक्रिय प्रतिभागियों और ज्ञान के सह-निर्माणकर्ताओं के रूप में रेखांकित करने के लिए, इक्कीसवीं सदी में चुनौतियों का सामना करने के लिए बदलना होगा।

आशुरचना की मूलभूत शर्तें

जीव विज्ञान शिक्षण अधिगम प्रक्रिया में आशुरचना को अपनाने के पहले कुछ महत्वपूर्ण शर्तों का ध्यान रखना आवश्यक है। मद्दुबम (1996) के अनुसार निम्नलिखित शर्तें हैं:

1. विषय वस्तु
2. पाठ के उद्देश्य
3. छात्रों की पृष्ठभूमि एवं पूर्व ज्ञान
4. आशुरचित सामग्री की स्थायित्व
5. आशुरचित सामग्री की लागत
6. व्यक्तिगत विभिन्नता
7. अधिगम पर्यावरण

17.5 जीव विज्ञान में आशुरचना (Improvisation in Biology Teaching)

आशुरचित सामग्री कम से कम नुकसान के साथ किसी उपकरण या सामग्री के दायरे को बढ़ाने का सस्ता तरीका है। आशुरचित सामग्रियाँ पारंपरिक विज्ञान सामग्री के लिए उपयुक्त विकल्प खोजने की दिशा में एक सार्थक प्रयास है। हमारे देश की अर्थव्यवस्था को ध्यान में रखते हुए शिक्षकों, छात्रों, स्कूल के अधिकारियों और समुदायों को अनुदेशात्मक सामग्रियों की आशुरचना में संलग्न होना चाहिए:

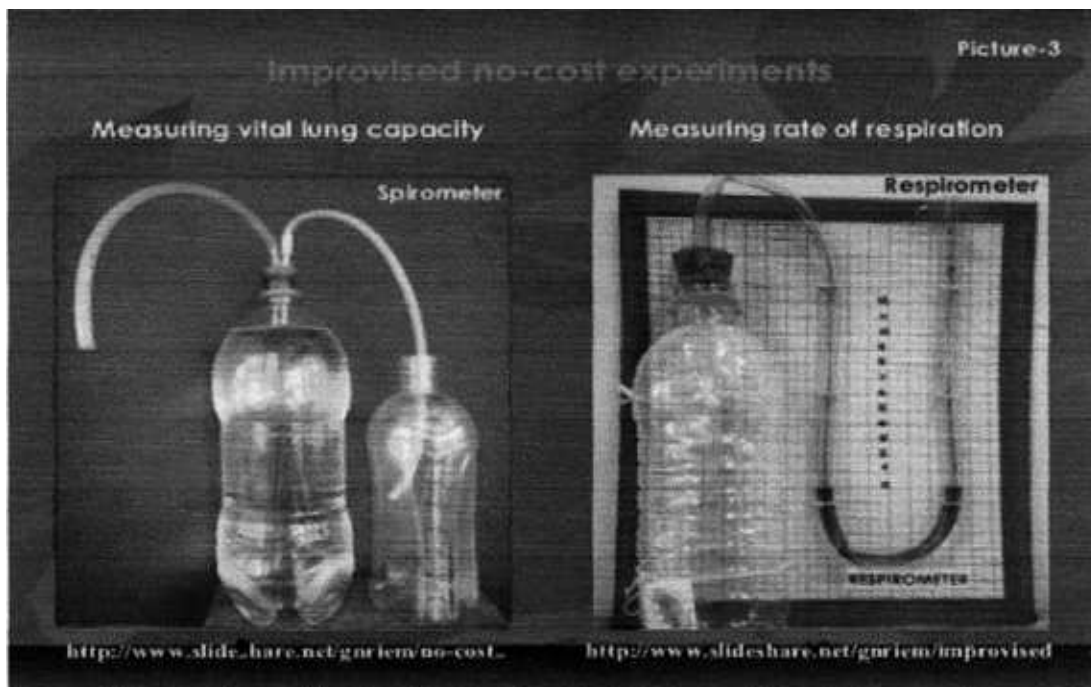
- इससे छात्रों और शिक्षकों में आशुरचना के लिए पर्याप्त कौशल का विकास हो सकेगा।
- इससे स्वदेशी प्रौद्योगिकी के लिए रुचि और प्रेरणा उत्पन्न होगी।
- विज्ञान और सिद्धान्त के बीच व्यावहारिक और भौतिक संबंध को समझाने में आसानी होगी।

जीवविज्ञान के लिए आशुरचित सामग्री के उदाहरण

छात्रों और शिक्षकों दोनों को कुछ विकल्प चुनने चाहिए ताकि पारंपरिक विज्ञान शिक्षण सामग्री के अनुपस्थिति सामग्री के उपयोग के माध्यम से निर्धारित शैक्षिक उद्देश्य को प्राप्त कर पाना संभव हो जाए। जीव

विज्ञान के शिक्षकों को उन सामग्रियों का पता होना चाहिए जो बिना बहुत अधिक लागत एवं हैंडलिंग जटिलताओं के विषय वस्तु की मौलिक अवधारणा को छात्रों तक पहुंचा सके। कुछ उदाहरण को सारणी 17.1 में दर्शाया गया है:

Sl.No.	मानक उपकरण	आशुरचित सामग्री	कार्य
1.	त्रिपाद स्टैंड	स्टोव फ्रेम	गर्म करने के दौरान टेक देना
2.	बुन्सेन बर्नर	केरोसिन स्टोव	ऊष्मा का स्रोत
3.	कीप	नीचे से खुला हुआ प्लास्टिक का बोतल	द्रव्य को स्थानांतरित करते हेतु
4.	पादप प्रेस	प्लाईवुड	पादप से नमी निकलने हेतु
5.	DNA मॉडल	कार्डबोर्ड के टुकड़े	अनुवांशिकी के प्रदर्शन हेतु
6.	गोल पेंदी वाला प्लास्क	इलेक्ट्रिक बल्ब	द्रव्य का आयतन मापन हेतु
7.	मापन सिलिंडर	पुराना दूध का बोतल	द्रव्य का आयतन मापन हेतु
8.	संकेतक	फूलों से निकाला हुआ सारतत्व (रसायनिक विश्लेषण के बाद)	अम्ल एवं क्षार के संकेतक के रूप में
9.	टेस्ट ट्यूब होल्डर	कपड़े सुखाने का चिमटा	प्रयोग के दौरान टेस्ट ट्यूब पकड़ने के लिए
10.	कीट पकड़ने की जाली	मच्छर दानी का टुकड़ा	किटो को पकड़ने हेतु
11.	स्पैचुला	चम्मच का पीछे का कटा हुआ हैंडल	रसायनों को टेस्ट ट्यूब में डालने हेतु
12.	वाच ग्लास	चौड़े मुँह वाले बोतल का ढक्कन	स्पेसिमेन रखने के लिए
13.	फोटोमीटर	पुराना लकड़ी, कार्डबोर्ड, लकड़ी का स्टैंड, चौड़े मुँह वाला बोतल	पौधों में वाष्पोत्सर्जन की गति को मापने के लिए
14.	विलनोस्टेट	कैन, लकड़ी का पटरा, लकड़ी का सपोर्ट एवं हैंडल	प्रकार के तरफ पौधे के विकास की दिशा



5. किसी विशेष भंडारण सुविधा की आवश्यकता नहीं है, एक लॉक करने योग्य अलमारी पर्याप्त है। कम मूल्य की सामग्री के वजह से सुरक्षा भी समस्या नहीं है।
6. यह विज्ञान शिक्षक और स्कूल के लिए धन पैदा करने का एक स्रोत है।

उपर्युक्त सभी लाभों के साथ एक महत्वपूर्ण सीमा का ध्यान रखना आवश्यक है। आशुरचना के लिए शिक्षक का योग्य एवं प्रशिक्षित होना अत्यंत आवश्यक है क्योंकि एक प्रशिक्षित शिक्षक ही किसी भी आशुरचित शिक्षण सामग्री की व्याख्या उचित तरीके से कर सकता है।

17.7 आशुरचना में छात्र, शिक्षक, विद्यालय एवं सरकार की भूमिका (Role of Student, Teacher, School and Government in Improvisation)

आशुरचना (Improvisation) में छात्रों की भूमिका

आशुरचना छात्रों का विज्ञान के प्रति दृष्टिकोण को बदलने में मदद करती है। यह दर्शाता है कि हम छात्रों को भाग लेने के लिए प्रोत्साहित करें तो वे आशुरचना अभ्यास में, सकारात्मक होने का बेहतर मौका रखते हैं।

अगर प्राचीन विज्ञान के प्रति दृष्टिकोण बदलना है तो छात्रों को संग्रह, संयोजन, फिक्सिंग, कुछ बुनियादी और गैर-हानिकारक कार्यों द्वारा इस क्षेत्र में लगे रहना चाहिए। इससे छात्र जीवविज्ञान के अवधारणाओं एवं सिद्धान्तों को वास्तविक जीवन की स्थितियों के साथ जोड़ कर समझ पाएंगे।

आशुरचना में स्कूल अधिकारियों की भूमिका

स्कूल के अधिकारियों द्वारा निर्भाई जाने वाली मूल भूमिका इस प्रकार है:

- आशुरचित सामग्री के उत्पादन में आर्थिक रूप से शिक्षकों की सहायता करना।
- आशुरचना के लिए सामग्री की खरीद के लिए माता-पिता के सहमती की सहायता प्राप्त करना।
- योग्य शिक्षकों को आशुरचना के लिए प्रेरणा प्रदान करना।
- आशुरचित सामग्री के जीवन काल के भीतर उसके अधिकतम उपयोग के लिए उनके उचित भंडारण हेतु सुविधाएं प्रदान करें।
- आशुरचना के लिए समुदाय के भीतर विशेषज्ञों का समर्थन प्राप्त करना ताकि वे आशुरचना की प्रक्रिया में सहायता प्रदान करें।

आशुरचना में सरकार की भूमिका

राज्य और केंद्र सरकारों की शैक्षिक प्रणाली के सभी स्तरों पर आशुरचना अभ्यास के लिए महत्वपूर्ण भूमिकाएं हैं।

पाठ्यक्रम निर्माताओं द्वारा आशुरचना को विज्ञान के सभी विषयों में एक आवश्यक क्रियाकलाप बना देना चाहिए। (ओलावरवाजू, 1994)

आशुरचना को प्रोत्साहित करने के लिए सरकार आशुरचना के महत्व पर सार्वजनिक जागरूकता अभियान शुरू कर सकती है। सरकार आशुरचना के लिए प्रोत्साहन राशि प्रदान कर सकती है जिससे आशुरचना का प्रयोग करने वाले शिक्षकों एवं आशुरचना के बारे लिखने वाले लेखकों को प्रोत्साहन मिल सके।

17.8 सारांश (Summary)

आशुरचित सामग्री कक्षा में शिक्षण अधिगम प्रक्रिया को सरल और प्रभावी बनाने में अपना योगदान देते हैं। आशुरचित सामग्री का जीव विज्ञान शिक्षण में बहुत ही महत्वपूर्ण स्थान है। आशुरचित शिक्षण सामग्री में परम्परागत शिक्षण सामग्री के स्थान पर कम लागत वाले, एवं सहज उपलब्ध सामग्री के द्वारा विषयवस्तु को कक्षा में समझाने के लिए प्रयोग किया जाता है। आशुरचित शिक्षण सामग्री के कक्षा प्रयोग के काफी लाभ हैं जैसे संप्रत्यय की समझ को बढ़ाना एवं छात्रों की रुचि को बनाए रखना इत्यादि। लेकिन इनकी कुछ सीमाएं भी हैं जैसे ज्यादा प्रशिक्षित शिक्षकों की आवश्यकता। लेकिन आशुरचित शिक्षण सामग्रियों का ज्ञान शिक्षकों के लिए आवश्यक है क्योंकि यह अधिगम प्रक्रिया को प्रभावी बनाने में सहाक है।

17.9 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. आशुरचित शिक्षण सामग्री की परिभाषा एवं गुणों की व्याख्या कीजिए।
Define and explain the merit of improvised teaching material.
2. आशुरचित शिक्षण सामग्री की आवश्यकता एवं उद्देश्य की विवेचना कीजिए।
Discuss the need and objectives of improvised teaching material.
3. आशुरचित शिक्षण सामग्री के गुणों एवं मूलभूत शर्तों का संक्षिप्त परिचय दें।
Give a short introduction of the characteristics and basic needs of improvised teaching material.
4. जीव विज्ञान में प्रयुक्त आशुरचित शिक्षण सामग्रियों का उदाहरण दे।
Give example of improvised teaching material used in biology.
5. आशुरचित शिक्षण सामग्री के उपयोग के लाभ एवं सीमाओं को बताएं।
Mention the advantages and limitations of improvised teaching material.
6. आशुरचना में छात्र, शिक्षक, विद्यालय एवं सरकार की भूमिका की विवेचना कीजिए।
Discuss the role of student, teacher, school and government in improvisation.

17.10 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. Jasim Ahmad (2009), Teaching of Biological Sciences, PHI learning, New Delhi.
2. Dr. P Ameetha, J Kamalakshi and Kadem Srinivas, (2016) Methods of Teaching Biological Sciences, Neelkamal Publications, Hyderabad.
3. Dr R Vijaylatha and Dr D Sunitha (2016) Pedagogy of Biological Sciences, Neelkamal Publications, Hyderabad.
4. Dr. S P kulshreshtha (2016) Teaching of Biology, R. Lall Book Depod, Meerut.
5. <http://www.studymode.com/essays/The-Concept-Of-Improvisation-And-The-1462556.html>
retrieved on 24.01.2018.



पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 18.0 उद्देश्य (Objective)
- 18.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 18.2 विज्ञान किट का अर्थ (Meaning of Science Kit)
- 18.3 विज्ञान किट के लाभ (Advantages of Science Kit)
- 18.4 विज्ञान किट के प्रकार (Types of Science Kit)
- 18.5 विज्ञान किट की विषय वस्तु (Subject Matter of Science Kit)
- 18.6 विज्ञान किट के विशिष्ट तत्व (Major Elements of Science Kit)
- 18.7 सारांश (Summary)
- 18.8 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)
- 18.9 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

18.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् विद्यार्थीगण:-

- विज्ञान किट के अर्थ को समझ सकेंगे,
- विज्ञान किट के महत्व की व्याख्या कर सकेंगे,
- विज्ञान किट के विषय वस्तु को समझ सकेंगे,
- विज्ञान किट के विशिष्ट तत्व के उपयोग के बारे में जान सकेंगे।

उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

18.1 प्रस्तावना (Introduction)

विज्ञान किट नामक इस इकाई में विद्यार्थियों को विज्ञान किट के संबंध में विस्तृत जानकारी हेतु विज्ञान किट क्या है? इसका अर्थ, महत्व, प्रकार एवं उपयोग की विस्तार से चर्चा की गई है। इस अध्ययन में यह बताया गया है कि विज्ञान किट एक शिक्षण सामग्री है। विज्ञान के प्रभावशाली शिक्षण के लिए पर्याप्त शिक्षण सामग्री की आवश्यकता है जिससे जटिल एवं अमूर्त विचारों की नीरसता को दूर कर विषय में सरलता उत्पन्न की जा सके। जीव विज्ञान एक व्यावहारिक विज्ञान है जिसका उद्देश्य छात्रों को विज्ञान के द्वारा वैज्ञानिक विधि से परिचित कराना है और उनमें जीवन की समस्याओं के प्रति वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास करना है। विज्ञान किट के माध्यम से बालकों को अन्वेषण एवं रचनात्मक प्रकृतियों को विकसित करने में सहायता प्राप्त होती है। विज्ञान किट के माध्यम से बालक में पर्यावरण शिक्षण एवं विज्ञान के अध्ययन के लिए रुचि बनी रहती है। विज्ञान किट के अन्दर वस्तुएँ बहुत ही साधारण होती है और इन्हें शिक्षण प्रक्रिया के दौरान उपयोग करना बहुत सरल एवं सुविधाजनक होता है। अतः इस इकाई में उन्हीं बिन्दुओं पर विस्तार से चर्चा की गई है।

18.2 विज्ञान किट का अर्थ (Meaning of Science Kit)

प्रयोग तथा प्रदर्शन विधि के माध्यम से विज्ञान एवं पर्यावरण शिक्षा के शिक्षण के लिये विभिन्न प्रकार के उपकरणों की आवश्यकता होती है। इनमें से बहुत से उपकरण साधारण सामग्री से निर्मित होते हैं और उनको एक बक्से में संग्रहित किया जाता है। उपकरणों के इस बक्से को विज्ञान किट कहा जाता है।

एन.सी.ई.आर.टी. ने विज्ञान शिक्षण हेतु विभिन्न कक्षाओं के लिये अलग-अलग विज्ञान किट तैयार की है, साथ ही इनके उपयोग के लिये निर्देशन पुस्तिकाएँ भी तैयार की है।

सामान्यतः विज्ञान किट तीन प्रकार की होती है:

1. वे किट जिनमें शिक्षक वैज्ञानिक तथ्यों, सिद्धान्तों, क्रियाओं आदि को समझने एवं समझने के लिए आवश्यक प्रयोगों एवं परीक्षणों का प्रदर्शन करते हैं।
2. वे किट जिनमें विद्यार्थी स्वयं विभिन्न प्रकार के प्रयोग एवं परीक्षण करने हेतु अवसर प्राप्त करते हैं।
3. वे किट जिन्हें शिक्षक एवं बालक दोनों ही प्रयोग करते हैं। शिक्षक इनका उपयोग प्रदर्शन हेतु तथा विद्यार्थी परीक्षण करते हेतु करते हैं।

18.3 विज्ञान किट के लाभ (Advantages of Science Kit)

शिक्षण सहायक सामग्री के रूप में विज्ञान किट का उपयोग शिक्षण को प्रभावशाली एवं रोचक बनाने के लिए किया जाता है। विज्ञान किट के उपयोग से छात्र अधिक समझते हैं। विज्ञान किट इस प्रकार से तैयार की जाती है कि इसका प्रयोग करते समय, समय की बचत हो। किट इस प्रकार तैयार की जाती है कि निर्धारित शैक्षिक उद्देश्यों की प्राप्ति सुगमतापूर्वक हो जाये तथा प्रदर्शन पर होने वाले व्ययों में कमी आये। किट में एक ही स्थान पर प्रयोग से संबंधित सभी आवश्यक वस्तुएँ, उपकरण तथा रसायन उपलब्ध होते हैं जिससे कक्षा के दौरान एक सफल प्रयोग करने में आसानी होती है।

किट के माध्यम से उपकरणों को प्रयोग में लाना बहुत ही आसान एवं सुविधाजनक होता है। किट के साथ उपलब्ध अनुदेश पुस्तिका के माध्यम से किट में उपलब्ध विभिन्न उपकरणों की सूची, उनके चित्र एवं उन्हें प्रयोग करने की विधियों के विषय में जानकारी होती है। किट के अन्दर वस्तुएँ बहुत ही साधारण होती हैं एवं इन्हें शिक्षण प्रक्रिया एवं सुविधाजनक होता है। किट के अन्दर उपलब्ध वस्तुओं की साधारणत होने के कारण बालक इन्हें तुरन्त पहचान लेते हैं और उसके प्रयोग के लिए उत्सुक हो जाते हैं। इस प्रकार शिक्षण अधिगम प्रक्रिया में बालकों का सहयोग तुरन्त प्राप्त हो जाता है और प्रक्रिया सरलतापूर्वक सम्पन्न हो जाती है। किट की अधिकतर वस्तुएँ कठोर एवं ठोस होती हैं। अतः उपयोग करते समय उनके टूटने अथवा खराब होने का भय नहीं रहता है। किट की समस्त वस्तुओं का भार कम होता है तथा उन्हें एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाना सुविधाजनक होता है। चूँकि प्रयोग में आने वाले सभी उपकरण एवं वस्तुएँ किट के अन्दर होती हैं, अतः एक ही किट के रूप में उन्हें एक स्थान से दूसरे स्थान तक लाने या ले जाने में सुविधा रहती है। बालकों को अन्वेषण तथा रचनात्मक प्रवृत्तियों को विकसित करते में सहायता प्राप्त होती है। किट के माध्यम से बालकों में रचनात्मकता का विकास होता है। किट के माध्यम से बालक में पर्यावरण शिक्षण एवं विज्ञान के अध्ययन के लिये रुचि बनी रहती है। किट में संग्रहित उपकरण एवं वस्तुएँ परीक्षण के लिये जल, गैस तथा बिजली आदि पर निर्भर नहीं होते तथा प्रयोग के दौरान इन सुविधाओं के अभाव की समस्या नहीं रहती है। वैज्ञानिक किट बहुउद्देश्यीय होती है। किट में प्रयुक्त अधिकतर वस्तुएँ स्वदेशी होती हैं। टूट-फूट हो जाने की दशा में वस्तुओं को आसानी से स्थानीय विक्रेता के माध्यम से बदला जा सकता है। किट के उपयोग से विभिन्न विद्यालयों में पर्यावरण एवं विज्ञान शिक्षा के स्तर एवं प्रारूप में समानता बनी रहती है।

18.4 विज्ञान किट के प्रकार (Types of Science Kit)

विज्ञान किट के विभिन्न उद्देश्यों की प्राप्ति के लिये विभिन्न प्रकार की किटों का निर्माण किया जाता है। उद्देश्यों के आधार पर सामान्यतः विज्ञान किट निम्न प्रकार की होती है:—

1. **प्रदर्शन विज्ञान किट:** ये वे किट हैं जो कक्षा में शिक्षक द्वारा वैज्ञानिक प्रयोगों के प्रदर्शन हेतु उपयोग में लायी जाती है। ये किट 40 विद्यार्थियों की एक कक्षा को दृष्टिगत करके तैयार की जाती है। इस प्रकार की विज्ञान किट में सामान बड़ा और सहजता से दृष्टिगोचर होने वाला होता है, ताकि दस मीटर की दूरी पर बैठा हुआ बालक उसे विस्तार से देख सके। इस किट में विभिन्न प्रकार के उपकरण क्रमबद्ध तरीके से समायोजित होते हैं कि शिक्षक कक्षा में प्रदर्शन के दौरान आसानी से अपना कार्य कर सके तथा सम्पूर्ण प्रक्रिया के दौरान सहज दिखाई गई है।

2. **विद्यार्थी विज्ञान किट:** इस प्रकार के विज्ञान किट विद्यार्थियों के प्रयोग के लिये प्रस्तुत की जाती है। ये इस प्रकार से तैयार की जाती है कि 40 छात्रों की क्षमता वाली कक्षा के लिये सुचारु रूप से प्रयोग की जा सके। इन विज्ञान किटों में विभिन्न प्रकार की उपयोगी सामग्री उपलब्ध रहती है। उदाहरण के लिये, इसमें रसायनों की मात्रा एवं प्रकार का इस प्रकार निर्माण किया जाता है कि यह एक वर्ष तक उपयोग में लायी जा सके। विज्ञान किट के अन्दर उपलब्ध समस्त सामग्री साधारण प्रकार की होती है तथा आवश्यकतानुसार कुछ विज्ञान किट इस प्रकार की भी होती हैं जिनमें शिक्षक द्वारा प्रदर्शन तथा विद्यार्थियों द्वारा प्रयोग दोनों ही उद्देश्यों को पूरा किया जा सके।

विभिन्न प्रकार की उपलब्ध विज्ञान किट

राष्ट्रीय शिक्षक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद, नई दिल्ली में विद्यार्थियों के उपयोग के लिये विभिन्न कक्षा स्तरों के लिये अलग-अलग विज्ञान किट तैयारी की जाती है। इनकी सूची निम्न प्रकार की है:

1. **प्राथमिक विज्ञान किट:** यह प्राथमिक विद्यालयों के लिये एक सम्पूर्ण प्रयोगशाला के रूप में होती है तथा प्रदर्शन एवं उपयोग दोनों ही प्रकार के उद्देश्यों को पूर्ण करने में सक्षम होती है।
2. भौतिक प्रदर्शन किट नं० 1 छठी कक्षा के लिये।
3. भौतिक प्रदर्शन किट नं० 2 छठी कक्षा के लिये।
4. भौतिक विद्यार्थी किट नं० 1 छठी कक्षा के लिये।
5. भौतिक विद्यार्थी किट नं० 2 छठी कक्षा के लिये।
6. भौतिक विद्यार्थी किट नं० 3 सातवीं कक्षा के लिये।
7. रसायन विद्यार्थी किट नं० 1 आठवीं कक्षा के लिये।
8. रसायन विद्यार्थी किट नं० 2 आठवीं कक्षा के लिये।
9. जीव विज्ञान प्रदर्शन किट छठवीं, सातवीं, आठवीं, कक्षा के लिये।

प्राथमिक विज्ञान किट प्राथमिक विद्यालय की कक्षा 3 से 5 के विद्यार्थियों के सम्मुख शिक्षकों द्वारा प्रदर्शन हेतु तथा विद्यार्थियों द्वारा प्रयोग हेतु सम्पूर्ण प्रयोगशालाएँ होती है। इनको इस प्रकार समायोजित किया जाता है कि ये तीनों कक्षाओं के पाठ्यक्रम को पूरा कर सकें। पाठ्यक्रम का स्तर एन.सी.ई.आर.टी. नई दिल्ली द्वारा निर्धारित होता है। इस किट में लोहे की चादर से बना हुआ एक डिब्बा जैसी रचना होती है जिसमें चॉक बोर्ड तथा मुड़ जाने वाली मेज भी होती है। प्राथमिक विज्ञान किट में उपकरण एवं औजारों को रखने के लिये एक विशिष्ट स्थान होता है। ये उपकरण एवं औजार शिक्षकों की अपनी नवीन प्रक्रिया के लिये आवश्यकतानुसार किट के समान की मामूली-सी मरम्मत के लिये उपयोग किये जा सकते हैं। प्राथमिक विज्ञान किट में लटकाने वाले चार्ट एवं तस्वीरों के लिये भी पर्याप्त स्थान सुनिश्चित किया जाता है।

18.5 विज्ञान किट की विषय वस्तु (Subject Matter of Science Kit)

विज्ञान किट की विषयवस्तु निम्न प्रकार की होती है। रासायनिक सामग्री, जैसे चीनी, नमक, कपड़े धोने का सोडा, ताँबा तथा गन्धक आदि। रसायन रखने की बोटलें। साधारण सामग्री, जैसे रबड़ की गेंद थर्मामीटर, टॉर्च तथा मिट्टी के तेल का दीपक। साधारण उपयोग की विभिन्न सामग्री जैसे मोमबती, रबड़ बैंड, गुब्बारे, स्टील के तार आदि। हाथ के औजार, जैसे हथौड़े, चिमटी, त्रिकोणानुसार, रेती आदि। विभिन्न प्रकार के चार्ट एवं चित्र।

18.6 प्राथमिक विज्ञान किट की तत्व (Major Elements of Primary Science Kit)

1. **कमानीदार तुला:** कमानीदार तुला का उपयोग प्रयोगशाला में किसी वस्तु का भार मापने के लिये किया जाता है। यह एक बहुत ही साधारण प्रकार का यन्त्र है तथा आधा कि०ग्रा० तक के भार को माप सकता है। इसके पैमाने पर न्यूनतम पाँच ग्राम के निशान लगे रहते हैं। वस्तु को इसके तश्तरीनुमा प्लेटफॉर्म पर रखकर उसका भार सीधे पैमाने पर पढ़ लिया जाता है।



कमानीदार तुला

2. **पानी की पम्प का प्रतिमान:** यह घरेलू पानी के पम्प का साधारण-सा सामान्य उपकरण का प्रतिमान होता है। यह प्लास्टिक का बना होता है तथा बालक इसके द्वारा पानी के पम्प की संरचना का ज्ञान करने के लिये तथा इसकी क्रियाविधि को समझ लेते हैं।

3. **एक्वेरियम:** यह काँच का बना बर्तन होता है जिसमें शुद्ध एवं ताजा पानी भरा होता है। इसमें छोटी प्रजाति की मछलियाँ पाली जाती हैं। इसमें तापमान को स्थिर बनाये रखने के उपक्रम किये जाते हैं।

4. **स्प्रिट लैम्प:** यह प्रयोगशाला में प्रयोग होने वाले स्प्रिट से चलने वाला लैम्प होता है। यह वस्तुओं को गर्म करने के लिये उपयोग में लाया जाता है। तेल के स्थान पर स्प्रिट प्रयोग करने के कारण इससे किसी वस्तु को गर्म करने पर कोई भी निशान नहीं बनता। इसको सदैव इसका ढक्कन लगाकर बन्द किया जाता है।

5. **साधारण दीपक:** यह बिना धुँआ उत्पन्न किये मिट्टी के तेल से जलने वाली दीपक होता है। कई बार इसमें साधारण स्याही की दवात का भी उपयोग किया जाता है।

6. **अन्य सामग्री:** विज्ञान किट में अन्य बहुत सी सामग्री या तो उपलब्ध रहती है या बालक उन्हें सरलतापूर्वक बना सकते हैं। इनमें कुछ उदाहरण अग्र प्रकार हैं:

1. हारबेरियम
2. थर्मामीटर
3. बीम तुला

18.7 सारांश (Summary)

विज्ञान किट एक सहायक सामग्री है। इसके उपयोग करने से शिक्षण प्रक्रिया रुचिकर, सरल एवं प्रभावशाली होती है। विज्ञान किट उपकरण सामग्री से निर्मित होते हैं और उनको एक बक्से में संग्रहित किया जाता है। उपकरणों के इस बक्से को विज्ञान किट कहा जाता है। विज्ञान किट के अनेक लाभ होते हैं। विज्ञान किट के माध्यम से बालकों में रचनात्मकता का विकास होता है। विज्ञान किट के दो प्रकार होते हैं। विज्ञान किट

की विषय वस्तु बहुत होती है जैसे थर्मामीटर, टॉच, रबड़ की गेंद आदि। किट के विशिष्ट तत्व जैसे कमानीदार तुला, स्पिरिट लैम्प, एक्वेरियम, साधारण दीपक, हरबेरियम, बीम तुला, आदि सामग्री जिससे शिक्षण सरल एवं रोचक होता है।

18.8 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. विज्ञान किट को परिभाषित कीजिए। इसके महत्व की व्याख्या कीजिए।
Define Science Kit. Explain its importance.
2. विज्ञान किट के विशिष्ट तत्वों की व्याख्या कीजिए।
Explain major elements of science kit.

18.9 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. आभारानी विष्ट, विज्ञान शिक्षण, अग्रवाल पब्लिकेशन्स, आगरा।



पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 19.0 उद्देश्य (Objective)
- 19.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 19.2 विज्ञान पुस्तकालय का परिचय (Introduction of Science Library)
- 19.3 विज्ञान पुस्तकालय की आवश्यकता तथा उद्देश्य (Need and Objective of Science Library)
- 19.4 विज्ञान पुस्तकालय के प्रकार तथा गठन (Types and Organisation of Science Library)
- 19.5 विज्ञान पुस्तकालय की पठन सामग्रियाँ (Reading Materials of Science Library)
- 19.6 विज्ञान पुस्तकालय का महत्व (Importance of Science Library)
- 19.7 विज्ञान पुस्तकालय के संवर्द्धन के लिए सुझाव (Suggestions for the Enrichment of Science Library)
- 19.8 सारांश (Summary)
- 19.9 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)
- 19.10 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

19.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्रशिक्षक:-

- विज्ञान पुस्तकालय के विषय में जान सकेंगे,
- विज्ञान पुस्तकालय की आवश्यकता तथा उद्देश्य को समझ सकेंगे,
- पुस्तकालय के संगठन से रुबरु हो सकेंगे,
- विज्ञान पुस्तकालय के विभिन्न प्रकारों को बता सकेंगे।

उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

19.1 प्रस्तावना (Introduction)

विज्ञान विषय की पूर्ण ज्ञान तथा अध्ययन को सुव्यवस्थित एवं उपयोगी बनाने में पुस्तकालय की भूमिका बहुत महत्वपूर्ण है। यह छात्र तथा शिक्षकों दोनों के लिए ज्ञान का ऐसा कोष है जो उन्हें अपने विषय की नवीन खोजों का ज्ञान देकर ज्ञानवान बनाता है। इस अध्याय के अर्न्तगत पुस्तकालय का परिचय, आवश्यकताएँ तथा उद्देश्यों की चर्चा विस्तृत रूप में की गई है। पुस्तकालय के विभिन्न प्रकारों को भी इस इकाई में बतलाया गया है। पुस्तकालय के महत्व को भी इस इकाई के अर्न्तगत बतलाया गया है।

19.2 विज्ञान पुस्तकालय का परिचय (Introduction of Science Library)

विज्ञान एक ऐसा विषय है जो तथ्यों पर आधारित है। इसमें निरन्तर संवर्द्धन (Enrichment) होते रहते हैं। विद्यालय के पुस्तकालय में विज्ञान की विशिष्ट सभी पुस्तकें, साहित्य और पत्र-पत्रिकाएँ मँगाकर व्यवस्थित नहीं रखी जा सकती। प्रत्येक विद्यालय की अपनी व्यावहारिक समस्याएँ होती हैं। विद्यालय के बजट में भी केवल विज्ञान विषय के लिए अतिरिक्त प्रावधान संभव नहीं है। ऐसी स्थिति में विज्ञान का अलग पुस्तकालय होना आवश्यक है। इसका प्रबंधन विज्ञान के शिक्षक और विद्यार्थी स्वयं कर सकते हैं। साथ ही विज्ञान की समस्त पठन सामग्री का अधिकतम उपयोग इस व्यवस्था में संभव है। विज्ञान पुस्तकालय विज्ञान के अध्ययन को पूर्ण, सुव्यवस्थित एवं उपयोगी बनाता है। पुस्तकालय, विज्ञान विषय के प्रति रुचि उत्पन्न करने में सहायक होता है। विज्ञान का कक्षा पुस्तकालय (Class Library) के रूप में यदि पृथक प्रावधान कर दिया जाये तो इसकी उपयोगिता कई गुणा बढ़ जायेगी।

कक्षा पुस्तकालय का उपयोगिता सब छात्रों के लिए समान नहीं होता है। पिछड़े छात्र थोड़ी मार्गदर्शन से ही अपने स्तर के अनुरूप पुस्तकों का चयन कर सकते हैं। प्रतिभाशाली छात्रों के लिए भी वह कम खर्चीली तथा लचीली सेवा प्रदान करती है जिससे वे अपनी योग्यतानुसार नवीन क्षेत्रों की खोज कर सकते हैं। पुस्तकालय एक सामाजिक, अकादमिक तथा शैक्षिक संस्था है जिसके माध्यम से विभिन्न प्रकार के सूचनाओं से रुबरु होते हैं और लाभान्वित होते हैं।

19.3 विज्ञान पुस्तकालय की आवश्यकता एवं उद्देश्य (Need and Objective of Science Library)

पुस्तकालय का अर्थ होता है- पुस्तकें का संकलन करना साथ ही सूचना तथा ज्ञान का भंडारण करना। पुस्तकालय की आवश्यकताएँ निम्न हैं:

- (1) अधिक से अधिक विज्ञान की पुस्तकों के द्वारा शिक्षक तथा विद्यार्थियों के लिए यह ज्ञान के लिए स्रोत उपलब्ध कराता है।
- (2) पत्र-पत्रिकाओं तथा मुद्रित अनुसंधान लेखों के द्वारा विज्ञान विषय में नवीनतम ज्ञान प्राप्त करने का यह एक सरल अभिकरण (Agency) है।
- (3) विज्ञान शिक्षण, शैक्षिक तकनीकी (Educational Technology) के प्रयोग की जानकारी उपलब्ध कराने से शिक्षक अनुदेशन की प्रभावोत्पादकता (Instructional Effectiveness) में वृद्धि होने की संभावना बढ़ जाती है।
- (4) विज्ञान पुस्तकालय के माध्यम से विज्ञान शिक्षण की नई-नई विधियों, प्रविधियों, कौशलों, आव्यूहों तथा उपक्रमों में अभिविन्यास (Orientation) प्राप्त होता रहता है।
- (5) विज्ञान पुस्तकालय स्वअधिगम (Self Learning) में प्रशिक्षण प्राप्त होने के अवसर उपलब्ध।
- (6) अवकाश के समय के सही उपयोग के लिए विज्ञान पुस्तकालय एक आदर्श साधन है।
- (7) विज्ञान पुस्तकालय के अर्न्तगत विभिन्न प्रकार के साहित्य के अध्ययन से शिक्षकों तथा विद्यार्थियों में सृजन शक्ति का विकास होता है।
- (8) विज्ञान के मनोरंजक साहित्य के अध्ययन से पाठकों में पढ़ने की आदत के विकास की प्रक्रिया को सहायता मिलती है।

विज्ञान पुस्तकालय के उद्देश्य (Objective of Science Library)

- (1) जीवन पर्यन्त पढ़ने की आदत विकसित करने का साधन प्रदान करना।
- (2) पढ़ने की योग्यता विकसित करने हेतु सुविधायें प्रदान करना।
- (3) शैक्षिक अवसरों के विस्तार व उपभोग हेतु सुविधायें प्रदान करना।
- (4) अध्ययन, संदर्भ और स्वतंत्र अध्ययन हेतु सुविधायें प्रदान करना।

- (5) मनोरंजन, पाठ्यक्रम सहगामी क्रियाओं एवं अन्य सामाजिक रुचियों के लिए विविध प्रकार की पाठन सामग्री उपलब्ध कराना।
- (6) पाठ्य सामग्री के प्रभावशाली उपयोग हेतु निर्देशन प्रदान करना।

इस प्रकार एक अच्छा पुस्तकालय अध्यापकों को अपने ज्ञान में नवीनतम वृद्धि के अवसर प्रदान करता है। छात्रों को भी अतिरिक्त सूचनायें प्राप्त हो जाती हैं, जो कक्षा में प्राप्त नहीं हो पाता है।

19.4 विज्ञान पुस्तकालय के प्रकार (Types of Organisation of Science Library)

पुस्तकालय विज्ञान विषय के प्रति रुचि उत्पन्न करने में सहायक होता है। भारतवर्ष में मुख्यतः दो प्रकार के पुस्तकालय मिलते हैं:

19.4.1: मुख्य-पुस्तकालय (Central Library): मुख्य पुस्तकालय को केन्द्रीय पुस्तकालय या सामान्य पुस्तकालय भी कहते हैं। मुख्य पुस्तकालय में विद्यालय में पढ़ाये जाने वाले प्रत्येक विषय की पुस्तकें तथा पत्र-पत्रिकायें मँगवाई जाती हैं। प्रत्येक विषय की पुस्तकों के लिए अलग-अलग अलमारियाँ तथा रैक होते हैं। पत्र-पत्रिकाओं तथा पुस्तक के पठन के लिए पुस्तकालय में एक अलग कक्ष बनाया जाता है जहाँ बैठकर छात्र इन्हें पढ़ते हैं। अच्छे पुस्तकालय में अध्ययन की सुविधायें उपलब्ध होती हैं। मुख्य पुस्तकालय के अर्न्तगत विज्ञान का भी एक अलग विभाग होता है, जिसमें विज्ञान से संबंधित पुस्तकें, पत्रिकायें तथा पेपर रखे जाते हैं। छात्र-छात्रायें अपने आवश्यकतानुसार पुस्तक तथा पत्रिकाओं का उपयोग करते हैं।

19.4.2: विषय-पुस्तकालय (Subject Library): आर्थिक अभाव के कारण यह पुस्तकालय भारत में अभी प्रचलित नहीं हो पाये हैं फिर भी अच्छे विद्यालयों में इसकी व्यवस्था की गई है। विषय पुस्तकालय में अलग-अलग विभाग बाँटकर उससे संबंधित विषय की पुस्तकें रखी जाती हैं। इस विभागीय पुस्तकालय में पाठ्य-पुस्तकें, संदर्भ ग्रंथें तथा विषय संबंधी विभिन्न पहलुओं से संबंधित पुस्तकें अवश्य होनी चाहिए। पुस्तकालय का प्रबंधन, संबंधित शिक्षक या प्रयोगशाला सहायक को सौंपा जाता है। इस पुस्तकालय के रख-रखाव में छात्रों की भी सहायता की जाती है।

19.4.3: पुस्तकालय का गठन (Organisation of Library): प्रत्येक अच्छे विद्यालय में एक अच्छे पुस्तकालय की आवश्यकता होती है। पुस्तकालय के लिए विद्यालय में अलग से एक कमरा होना चाहिए। अलग से कक्षा उपलब्ध नहीं होने पर प्रयोगशाला में ही विज्ञान पुस्तकालय के लिए एक जगह आवंटित किया जा सकता है।

विज्ञान पुस्तकालय की व्यवस्था विद्यार्थियों द्वारा भी की जा सकती है। विज्ञान शिक्षक की भूमिका मार्गदर्शक एवं पर्यवेक्षक की तरह हो सकता है। प्रयोगशाला सहायक को व्यवस्थापक की मुख्य भूमिका दी जा सकती है। विद्यालय के अर्न्तगत विज्ञान पुस्तकालय के गठन तथा संचालन में विद्यार्थियों की एक समिति बनाकर भी कार्य किया जा सकता है।

समिति के सदस्यों का चुनाव कक्षा के ही छात्रों द्वारा किया जाए। इस सदस्यता को कक्षा के विद्यार्थियों द्वारा निश्चित अवधि के बाद आवश्यकता पड़ने पर बदला जा सकता है। प्रत्येक कक्षा से संबंधित पुस्तकों तथा पत्रिकाओं का विज्ञापन बुलेटिन बोर्ड पर होना चाहिए ताकि पुस्तकालय का उपयोग अधिक से अधिक छात्र कर सकें। विद्यालय के मुख्य पुस्तकालय की सेवा भी ली जा सकती है। अतः, मुख्य पुस्तकालय तथा विज्ञापन पुस्तकालय एक-दूसरे का पूरक है। दोनों के पारस्परिक सहयोग से ही विद्यालय के विद्यार्थियों के कल्याण का लक्ष्य प्राप्त हो सकता है। शिक्षकों, पुस्तकालय अधीक्षक, चतुर्थ श्रेणी के कर्मचारियों तथा विद्यार्थियों के पारस्परिक सहयोग से पुस्तकालय की व्यवस्था को प्रभावी बनाया जा सकता है।

19.4.4: पुस्तकालय की साज-सज्जा (Decoration of Library): पुस्तकों को रखने के लिए पर्याप्त संख्या में आलमारियों की आवश्यकता होती है। आलमारियों के दो प्रकारों को रखा जा सकता है। खुली आलमारी, जहाँ छात्रों को सुविधा प्रदान करती है तो बन्द आलमारी में पुस्तकें सुरक्षित रहते हैं। पत्रिकाओं व पम्फलेट के प्रकाशन हेतु विशिष्ट प्रकार की आलमारी होनी चाहिए। पुस्तकालय में मेज-कुर्सी की समुचित व्यवस्था होनी चाहिए।

19.5 विज्ञान पुस्तकालय की पठन सामग्रियाँ (Reading Materials of Science Library)

पुस्तकालय में विभिन्न तरह के पठन सामग्रियाँ पायी जाती है जैसे— विभिन्न तरह के पुस्तकें, संदर्भ पुस्तकें, विज्ञान की पत्र-पत्रिकाएँ तथा विज्ञान का शिक्षा-शास्त्र (Pedagogy of Science) इत्यादि। माध्यमिक स्तर (Secondary Level) के लिए विज्ञान पुस्तकालय हेतु उपयुक्त वर्गीकरण के अनुसार प्रमुख पठन सामग्रियाँ निम्न है:—

1. **पाठ्य-पुस्तकें (Text Books):** विद्यालय में प्रत्येक कक्षा के विज्ञान विषय के लिए एक से अधिक पाठ्य-पुस्तकें अलग-अलग लेखकों के उपलब्ध होते हैं। बजट के अनुसार उपयुक्त संख्या में सभी लेखकों की पाठ्य-पुस्तकें पुस्तकालय में होनी चाहिए।

2. **अनुपूरक तथा प्रेरणात्मक पुस्तकें (Complementary and Motivational Books):** पाठ्य-पुस्तक से मिलता जुलता बहुत सारे अनुपूरक पुस्तकें होती हैं जो प्रतिभाशाली विद्यार्थियों की विज्ञाना भी शान्त करते हैं और सामान्य विद्यार्थियों के लिए पाठ्य संबंधी विकल्प भी उपलब्ध होता है ताकि छात्र सरल लेखन का लाभ उठा सके। इस वर्ग में ऐसे साहित्य भी आते हैं जिसके अध्ययन में विद्यार्थियों का मनोरंजन होता है। कुछ रोमांचकारी पुस्तकें भी इस वर्ग में आते हैं जो छात्रों को बहुत आकर्षित करते हैं। इस वर्ग के निम्नलिखित रचनाएँ महत्वपूर्ण है:—

- (1) ABC of Chemistry — N.R. Tripp : John Hamilton
- (2) ABC of Chemistry — J.L.B. Taylor : John Hamilton
- (3) आओ विज्ञान सीखें — NCERT Publication
- (4) High School Biology Practice — NCERT
- (5) Complete Biology — NCERT
- (6) Complete Chemistry — NCERT
- (7) विज्ञान कक्षा-10 — NCERT
- (8) Biology Changing the World —
- (9) Fairyland of Science — A.B. Buckley- Macmillian and Co-Bombay.
- (10) Chemistry and its Mysteries — Gibson
- (11) भारत के महान वैज्ञानिक — हरिश अग्रवाल, आत्मा राम सन्स, दिल्ली
- (12) विचित्र जीव-जन्तु — कन्हैया लाल दीक्षित — भारती, इलाहाबाद
- (13) विचित्र पेड़-पौधे — कन्हैया लाल दीक्षित — भारती, इलाहाबाद
- (14) हवा की बाते — केशव सागर — राजपाल सन्स, दिल्ली

3. **पृष्ठभूमि पुस्तकें (Background Books):** पृष्ठभूमि पर आधारित पुस्तकें विशिष्ट क्षेत्र के विकास और प्रगति की पृष्ठभूमि को स्पष्ट करती है। अतः जो ऐसे पुस्तकें भी पुस्तकालय में रहनी चाहिए जो ज्ञान तथा रुचि दोनों को बढ़ाए, जैसे—भापइंजन की कहानी, रेडियो की कहानी, आग की कहानी, चाँद तथा पृथ्वी की कहानी, गीता तथा वेदों का विज्ञान, मानव मशीन तथा तारों की कहानी इत्यादि।

4. **संदर्भ पुस्तकें (Reference Books):** संदर्भ पुस्तकें में विषय से संबंधित व्यापक विवरण होता है। इससे किसी विशेष क्षेत्र की वांछित जानकारी प्राप्त होती है। जैसे विज्ञान कोश (An Encyclopaedia of Science), विज्ञान का पारिभाषिक शब्द कोष, कोशिका का विज्ञान तथा प्रकाश का विज्ञान इत्यादि।

5. **विज्ञान का शिक्षा शास्त्र (Pedagogy of Education):** यह विज्ञान का शिक्षा शास्त्र है। इसके अन्तर्गत अनुदेशन एवं अधिगम के सिद्धान्तों तथा विधियों का वर्णन किया जाता है। विज्ञान अध्यापन में लगातार तेजी से बदलाव हो रहा है। शिक्षा में प्रविधि (Technique) के आने से क्रान्तिकारी परिवर्तन हुए हैं। विज्ञान शिक्षण में नये-नये तकनीकों को शामिल किया गया है।

19.5.1: विज्ञान की पत्र-पत्रिकाएँ (Periodicals and Magazines of Sciences): आज के वर्तमान वैज्ञानिक तथा तकनीकी युग में नवीन खोजों तथा प्रविधियों की जानकारी रखना शिक्षकों के लिए आवश्यक है। यह नयी जानकारी मुद्रित पुस्तकों से नहीं प्राप्त हो सकता। अतः इसके लिए हमें विज्ञान की पत्र-पत्रिकाओं की आवश्यकता होती है जिससे विज्ञान में हो रहे नवाचार की जानकारियाँ प्राप्त हो सकती हैं।

19.6 विज्ञान पुस्तकालय का महत्व (Importance of Science Library)

पुस्तकें मनुष्य की सर्वश्रेष्ठ तथा सर्वाधिक विश्वसनीय मित्र हैं। जिस व्यक्ति को पुस्तकों से लगाव है वह कभी भी स्वयं को एकाकी और कमजोर अनुभव नहीं कर सकता है। पुस्तकें मनुष्य के आत्म बल का श्रेष्ठ साधन हैं। प्राचीन काल की तुलना में आज पुस्तकें बड़ी सरलता से प्राप्त भी हो जाती हैं फिर भी सभी पुस्तकों को खरीदना और उनका संग्रह सभी के लिए संभव नहीं है। इस परिस्थिति में पुस्तकालय का महत्व बहुत बढ़ जाता है। विज्ञान में नये-नये चिन्तनों का इजाजत हो रहा है जिसकी जानकारी आसानी से पुस्तकालय द्वारा लिया जा सकता है। पुस्तकालयों में नवाचार से संबंधित सभी पत्रिकाएँ तथा पम्फलेट पाया जाता है। विज्ञान पुस्तकालय के निम्नलिखित महत्व हैं:-

1. शिक्षण तथा अधिगम कौशल को बढ़ाता है।
2. अध्ययन के प्रति रुचि को जागृत करता है।
3. शिक्षा में समानता को बढ़ावा देता है।
4. बच्चों को पढ़ने में तथा सीखने में सहायता करता है।
5. पाठ्यपुस्तक से संबंधित अधिक (Extra) जानकारी तथा सूचना प्रदान करना।
6. छात्रों को नशा या हिंसा से भी बचाता है क्योंकि पुस्तकालय के वातावरण में छात्र अध्ययन तथा मनन में लगे रहते हैं।
7. जीवन पर्यन्त चलने वाले अधिगम को प्रोत्साहन देना।
8. व्यक्ति के शैक्षिक उपलब्धि को बढ़ाना।
9. नये पेशे के लिए तैयार करना।
10. अध्ययन के प्रति रुचि जागृत करना।
11. वैज्ञानिक प्रक्रियाओं के प्रति व्यक्तियों को जागरूक करना।
12. वैज्ञानिक पत्र-पत्रिकाओं तथा ज्ञान के माध्यम का विस्तार तथा अन्ध-विश्वास को दूर करना।
13. वयस्क लोगों में क्रियात्मक साक्षरता को बढ़ावा देना।

19.7 विज्ञान-पुस्तकालय के संवर्द्धन के लिए सुझाव (Suggestions for the Enrichment of Science Library)

1. विश्वविद्यालयों तथा महाविद्यालयों के पुस्तकालयों के संदर्भ ग्रंथों, प्रायोगिक पुस्तकों को फोटोस्टेट करवाकर विज्ञान पुस्तकालय को संवर्द्धित की जा सकती है।
2. पुस्तक का दान द्वारा विज्ञान शिक्षकों तथा विद्यार्थियों की सहायता से सम्पन्न परिवारों, लोगों तथा संस्थानों से विज्ञान पुस्तकें प्राप्त की जा सकती हैं।
3. को-ऑपरेटिव सोसाइटी, एन.सी.ई.आर.टी., न्यूपा (NEUPA), यू०जी०सी० (UGC), तथा समाज कल्याण बोर्ड से सम्पर्क स्थापित कर उपयोगी साहित्य प्राप्त किया जा सकता है।
4. केन्द्र तथा राज्य सरकारों के विभिन्न मंत्रालयों को पत्र लिखकर उसके वार्षिक प्रतिवेदन (Annual Report) तथा अन्य निःशुल्क प्रकाशन सुगमतापूर्वक प्राप्त किया जा सकते हैं।
5. सभी विदेशी दूतावासों (दिल्ली स्थित) को पत्र लिखकर उनसे विज्ञान, गणित, ज्योतिर्विज्ञान संबंधी पत्र-पत्रिकाएँ, पुस्तकें तथा अन्य साहित्य विद्यालयों में विज्ञान पुस्तकालयों का विकास किया जा सकता है।

6. विद्यालय के पुस्तकालय में उपलब्ध विज्ञान संबंधी पुस्तकों को विज्ञान शिक्षकों के नाम पर इश्यू कराकर विज्ञान पुस्तकालय की स्थापना की जा सकती है।
 7. लेखकों, प्रकाशकों तथा विशेष रूप से विदेशी प्रकाशकों से अनुभव द्वारा विज्ञान पुस्तकालय के लिए पुस्तकें उपलब्ध कराया जा सकता है।
 8. विज्ञान संबंधी चित्रों, लेखों, प्रमुख समाचारों को दैनिक पत्र-पत्रिकाओं से विषयवार उनकी फाइलें विद्यार्थियों की सहायता से बनवाई जा सकती है। इन अभिलेखों को विज्ञान पुस्तकालय में सुरक्षित रखे जा सकते हैं।
 9. पाठ्य-पुस्तकों के साथ-साथ संदर्भ ग्रंथ भी होने चाहिए।
 10. पुस्तकों के चुनाव में छात्रों की योग्यता एवं आवश्यकता पर ध्यान देना चाहिए।
 11. प्रत्येक तथा अलग-अलग कक्षाओं के लिए समय निश्चित होना चाहिए।
 12. विज्ञान पुस्तकालय में विज्ञान से संबंधित चार्ट, विधियाँ तथा वैज्ञानिकों का चित्र पुस्तकालय को अधिक प्रभावी बनाता है।
- अतः, उपर्युक्त संसाधन पुस्तकालय में अवश्य होना चाहिए।
13. पुस्तकालय में छात्रों के लिए प्रयोगात्मक पुस्तकें भी होनी चाहिए।
 14. शिक्षकों के अध्ययन के लिए संदर्भ पुस्तकें, टीचर्स गाइड, आधुनिक अविस्कारों की सूचना तथा नवाचार युक्त तकनीकों से संबंधित पुस्तकें भी होनी चाहिए।
 15. छात्रों से सुझाव हेतु सुझाव मंजुषा (Suggestion Box) लगाना चाहिए।

19.8 सारांश (Summary)

विज्ञान पुस्तकालय विज्ञान शिक्षण को पूर्ण, सुव्यवस्थित एवं उपयोगी बनाता है। पुस्तकालयों विज्ञान विषय के प्रति रुचि उत्पन्न करने में सहायता देता है। पुस्तकालय दो तरह के होते हैं— मुख्य पुस्तकालय तथा विषय पुस्तकालय। विज्ञान पुस्तकालय बच्चों में आत्मानुशासन तथा आत्मविश्वास को बढ़ाता है। अच्छी पुस्तकों के चुनाव में पुस्तकालय तथा संबंधित विषयों के शिक्षकों की भूमिका महत्वपूर्ण होता है। विज्ञान पुस्तकालय में बड़े-बड़े वैज्ञानिकों की जीवनियाँ, विज्ञान का इतिहास तथा विज्ञान से संबंधित मनोरंजक पुस्तकें रखनी चाहिए।

19.9 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. विज्ञान पुस्तकालय का परिचय दीजिए। इसके प्रकारों का वर्णन कीजिए।
Give the introduction of Science Library. Describe its types.
2. विज्ञान पुस्तकालय के उद्देश्य तथा आवश्यकताओं की विवेचना कीजिए।
Discuss the objectives and need of Science Library.
3. विज्ञान पुस्तकालय के गठन तथा पठन सामग्रियों की व्याख्या कीजिए।
Explain the organisation and Reading materials of Science Library.
4. विज्ञान पुस्तकालय के महत्व तथा संवर्द्धन का वर्णन कीजिए।
Describe Importance and Enrichment of Science Library.

19.10 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. माहेश्वरी, डा० वी० के० (2007), जीव विज्ञान शिक्षण, आर० लाल बुक डिपो, मेरठ।
2. पट्टनायक, सुधा (2008), जैविक विज्ञान शिक्षण, आर० लाल बुक डिपो, मेरठ।
3. भटनागर, डा० ए० वी० तथा डा० अनुराग, जैविक विज्ञान शिक्षण।
4. कुलश्रेष्ठ, डा० एस० पी०, डॉ० सतीश – जीव विज्ञान शिक्षण – आर० लाल बुक डिपो।



पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 20.0 उद्देश्य (Objective)**
- 20.1 प्रस्तावना (Introduction)**
- 20.2 विज्ञान क्लब का परिचय (Introduction of Science Club)**
- 20.3 विज्ञान क्लब के उद्देश्य (Objectives of Science Club)**
- 20.4 विज्ञान क्लब का संगठन (Organisation of Science Club)**
- 20.5 विज्ञान क्लब के कार्य (Functions of Science Club)**
- 20.6 सारांश (Summary)**
- 20.7 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)**
- 20.8 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)**

20.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्रशिक्षक:

- विज्ञान क्लब के विषय में जान सकेंगे,
- विज्ञान क्लब के उद्देश्यों को बता सकेंगे,
- विज्ञान क्लब का संगठन कर सकेंगे।

उर्पुक्त तथ्यों की जानकारी देना ही इस विषय का उद्देश्य है।

20.1 प्रस्तावना (Introduction)

जीव विज्ञान प्राकृतिक विज्ञान के अन्तर्गत आता है। इसके अध्ययन से प्रकृति के रहस्यों को जानने का मौका मिलता है। जीवन से अधिगम (Learning by living) तथा करके सीखना (Learning by doing) प्रभावी अधिगम के लिए आवश्यक है। विज्ञान क्लब इन्हीं सिद्धान्तों पर आधारित है। इस इकाई के अन्तर्गत विज्ञान क्लब के परिचय तथा उद्देश्यों को विस्तृत ढंग से बतलाया गया है। विज्ञान क्लब का संगठन किस प्रकार होता है? इन विषयों की भी जानकारी दी गई है। विज्ञान क्लब के कार्यों की भी चर्चा की गई है।

20.2 विज्ञान क्लब का परिचय (Introduction of Science Club)

विद्यालय में विज्ञान की औपचारिक शिक्षा दी जाती है। इन औपचारिक शिक्षा को व्यवहारिक बनाने में विज्ञान क्लब योगदान देती है। यह वैज्ञानिक क्रियाओं, वैज्ञानिक अभिवृत्ति अभिरुचि तथा सृजनात्मक शक्ति के विकास पर आधारित होता है। क्यूबर तथा कॉल्लिड्ट ने कहा है कि विज्ञान क्लब कक्षा कक्ष की स्थितियों से भी अधिक व्यापक है। यह एक ऐसी संस्था है जिसमें अधिगम को अभिरुचियों तथा जिज्ञासा के अनुरूप सजाया जाता है। विज्ञान क्लब में अधिगम का आधार करके सीखने (Learning by doing) होता है। यह प्रकृति के वैज्ञानिक तथ्यों को जानने का अवसर देता है। इस प्रकार वैयक्तिकत पहल तथा स्वतंत्र अध्ययन के अच्छे अवसर मिलते हैं जिससे छात्रों की शोध प्रवृत्ति को भी प्रोत्साहन मिलती है। परिणामस्वरूप बच्चों में बहुत सारे कौशलों का विकास होता है।

भारत में विज्ञान क्लब के महत्व को देखते हुए NCERT ने क्लबों के लिए आर्थिक सहायता का कार्यक्रम बनाया है। क्लब से संबंधित कार्यशालाओं का भी आयोजन NCERT द्वारा समय-समय पर की जाती है।

20.3 विज्ञान क्लब के उद्देश्य (Objectives of Science Club)

- (1) छात्रों में वैज्ञानिक अभिरुचि उत्पन्न करना।
- (2) छात्रों में वैज्ञानिक मनोवृत्ति का विकास करना।
- (3) छात्रों में व्यापक दृष्टिकोण का विकास करना।
- (4) वैज्ञानिक समस्याओं को हल करने के कौशलों का विकास करना।
- (5) रोचक कार्य (Hobby) का निर्माण करना।
- (6) छात्रों को वातावरण को स्वच्छ रखने का प्रशिक्षण।
- (7) छात्रों में निरीक्षण शक्ति का विकास करना।
- (8) छात्रों को वैज्ञानिक प्रगति तथा क्रियाओं को दैनिक जीवन में उपयोग करना।
- (9) अनुसंधानात्मक तथा सृजनात्मक योग्यताओं को विकसित करना।
- (10) छात्रों में सद्भाव उत्पन्न करना।
- (11) विज्ञान संबंधी रुचियों (Scientific Hobbies) का विकास करना।
- (12) जटिल प्रयोगों का प्रदर्शन करना।
- (13) नवीनतम वैज्ञानिक गतिविधियों तथा अविष्कारों से परिचित कराना।
- (14) विज्ञान के मूलभूत सिद्धान्तों पर आधारित प्रयोग करने के लिए स्वतंत्र अवसर प्रदान करना।
- (15) छात्रों को विज्ञान मेले, प्रदर्शनियों, यात्रायें पुस्तकालयों आदि के संगठन एवं प्रबंधन सिखाना।
- (16) विभिन्न वैज्ञानिक क्लबों के साथ सूचनाओं तथा क्रियाओं का आदान-प्रदान करना।
- (17) जिला, राज्य, देश तथा अन्तर्राष्ट्रीय क्लबों की सदस्यता प्राप्त करना।

20.4 विज्ञान क्लब का संगठन (Organisation of Science Club)

विज्ञान क्लब की संगठन एक महत्वपूर्ण कदम है। विज्ञान शिक्षकों को विज्ञान क्लब के लिए सर्वप्रथम अभियान चलाना चाहिए। क्लब की सदस्यता के लिए न कठोर नियम होना चाहिए न ही सदस्यता शुल्क अधिक होनी चाहिए। मानव संसाधन विकास मंत्रालय तथा NCERT से भी क्लब के संगठन के लिए अनुदान तथा सहायता लेनी चाहिए। सर्वप्रथम संगठन के लिए एक कार्यकारिणी समिति गठित करनी चाहिए। प्रत्येक विज्ञान क्लब का अपना संविधान होना चाहिए जिसमें निम्नलिखित बातों पर ध्यान देना आवश्यक है:-

1. **संस्था का नाम (Name of the club):** क्लब का नाम क्या रखना चाहिए इस पर सबसे पहले विचार करना चाहिए, जैसे- विद्यालय क्लब, विज्ञान क्लब, भूगोल क्लब आदि।

2. **संस्था का उद्देश्य (Objectives of Organisation):** क्लब की स्थापना से पहले यह तय करना आवश्यक है कि संस्था का उद्देश्य क्या है? उदाहरणस्वरूप- विज्ञान संबंधी नयी जानकारी देना, वैज्ञानिक विवरण लिखना, समाज कल्याण संबंधी योजना बनाना इत्यादि।

3. **कार्य होना (Area of Operation):** क्लब की सीमारयें भी पूर्व में तय करना आवश्यक होता है। इसका कार्यक्षेत्र केवल विद्यालय तक सीमित होगा या विद्यालय तथा समाज दोनों होगा यह तय करना पड़ता है।

4. **सदस्यता (Membership):** विज्ञान क्लब में सदस्यता के लिए आवश्यक शर्तों को तय किया जाता है। सदस्यों की प्रकृति भी अलग-अलग होते हैं। जैसे:-

- (i) **आजीवन सदस्य:** ऐसे लोगों को विज्ञान में रुचि रहता है, और वे क्लब के आजीवन सदस्य होते हैं।
- (ii) **आदरणीय सदस्य:** विज्ञान पढ़ाने तथा विद्यालय के पुराने विद्यार्थी इस सदस्यता के अर्न्तगत आते हैं।

- (iii) **सामान्य सदस्य:** अन्य विज्ञानों तथा गणित के छात्रों को भी सामान्य सदस्य के रूप में बनाया जाता है।
- (iv) **सक्रिय सदस्य:** विज्ञान पढ़ने वाले सभी सदस्य इसके अर्न्तगत आते हैं।
- (5) **पदाधिकारी (Officer):** क्लब में निम्नलिखित पदाधिकारी होते हैं:
- संरक्षक (Patron)
 - परामर्शदाता (Advisor)
 - अध्यक्ष (President)
 - सचिव (Secretary)
 - कोषाध्यक्ष (Treasurer)
 - पुस्तकालयाध्यक्ष (Librarian)
 - प्रचार पदाधिकारी (Media Officer)
- उपर्युक्त पदाधिकारियों के अधिकार एवं कार्य निम्नवत है:-
- संरक्षक (Patron):** अन्य संस्थाओं एवं व्यक्तियों से सूचना आदान प्रदान करना।
 - आवश्यक सुविधाएँ उपलब्ध कराना।
 - वित्तीय व्यवस्था में सहयोग देना।
 - क्लब के कार्यों का निरीक्षण करना
 - क्लब को मार्गदर्शन एवं प्रोत्साहन देना।
 - क्लब की कार्य-कारिणी को समय-समय पर परामर्श देना।
 - अध्यक्ष (President):** सभी कार्य-कारिणी बैठकों तथा कार्यक्रमों की अध्यक्ष करना।
 - सचिव (Secretary):**
 - प्रत्येक बैठक की कार्यवाही का विवरण लिखना।
 - अभिलेखों का अनुसरण
 - पत्र-व्यवहार
 - वार्षिक प्रतिवेदन तैयार करना
 - कार्यक्रम का संचालन करना
 - बैठकों को आहूत करना
 - कोषाध्यक्ष (Treasurer):** क्लब के वित्तिय लेखा-जोखा रखना।
 - पुस्तकालय अध्यक्ष (Librarian):** क्लब के लिए आने वाले नये-नये जरनल (Journal) तथा नयी-नयी किताबों का हिसाब-किताब रखना।
 - प्रचार पदाधिकारी (Media Officer):** क्लब के विषय में दूसरे विद्यालयों तथा समाजिक संस्थानों को जानकारी देना।
 - क्लब का प्रचार करना।

20.5 विज्ञान क्लब का कार्य (Functions of Science Club)

- विज्ञान संग्रहालय स्थापित करना।
- विज्ञान ऐसेम्बली कार्यक्रम आयोजन करना।
- बुलेटिन बोर्ड का प्रयोग करना।
- विज्ञान प्रदर्शनी का आयोजन करना।
- विज्ञान उपकरणों के रख-रखाव में सहायता।
- समुदाय का सक्रिय सहयोग तथा मेल-मिलाप।

- (7) विद्यार्थियों के मानसिक विकास में सहायता।
- (8) अनौपचारिक वातावरण में छात्रों को स्वतंत्र अभिव्यक्ति का अवसर देना।
- (9) युवा वैज्ञानिक के निर्माण में सहायक।

20.6 सारांश (Summary)

सभी विज्ञान विषय प्राकृतिक विज्ञान के अर्न्तगत आता है। यह प्रकृति को जानने का मौका प्रदान करता है। बच्चों की मुख्य प्रकृति जिज्ञासा क्या आत्मबोध है जो बालक के व्यवहार को निर्धारित करती है। विज्ञान क्लब में शिक्षा या अधिगम 'करके सीखना' (Learning by doing) पर आधारित है। विज्ञान क्लब में छात्र एक दूसरे की सहायता से वैज्ञानिक तथ्यों को समझने की कोशिश करते हैं। क्लब में कार्यों को स्वयं करने के कारण बच्चों में सृजनात्मकता तथा प्रबंधन कौशल का विकास होता है। विज्ञान क्लब का मुख्य उद्देश्य बच्चों के वैज्ञानिक दृष्टिकोण का वैज्ञानिक रुचि उत्पन्न करना है। बच्चों में वैज्ञानिक रुचियों (Scientific Hobbies) का भी विकास होता है। विज्ञान क्लब को प्रभाव के कारण बच्चों में अनुसंधानात्मक तथा अवलोकन शक्ति का विकास होता है। विज्ञान क्लब के निर्माण एवं संगठन हेतु, उसका उद्देश्य, संविधान, सदस्यता, बैठक, धन तथा कार्यक्रम तय की जाती है।

20.7 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. विज्ञान क्लब के परिचय तथा उद्देश्यों का वर्णन कीजिए।
Describe the Introduction and Objectives of Science Club.
2. विज्ञान क्लब के संगठन की विवेचना कीजिए। विज्ञान क्लब के कार्यों की व्याख्या कीजिए।
Discuss the organisation of Science Club. Explain the functions of Science Club.

20.8 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. Sciencws in Secondary School, Stenlry Publishers, New Delhi.
2. Das (1985), RC, Scian in school.
3. महेश्वरी, डॉ बी० के० सुधा (1986) आर० लाल बुक डिपो, मेरठ।
4. नेगी, प्रो० जे० एस० (1981), अग्रवाल पब्लिकेशन्स, आगरा।



पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 21.0 उद्देश्य (Objective)
- 21.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 21.2 विज्ञान मेलों का महत्व (Importance of Science Fairs)
- 21.3 विज्ञान मेलों का आयोजन (Organisation of Science Fairs)
- 21.4 विज्ञान मेलों के लिए सुझाव (Suggestions for Science Fairs)
- 21.5 सारांश (Summary)
- 21.6 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)
- 21.7 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

21.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्रगण:

- विज्ञान मेले के महत्व से अवगत हो सकेंगे,
- विज्ञान मेले के आयोजन से अवगत हो सकेंगे,
- विज्ञान मेले के आयोजन से संबंधित सुझाव को जान सकेंगे।

उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

21.1 प्रस्तावना (Introduction)

स्कूल में विज्ञान मेलों का आयोजन बहुत लाभकारी सिद्ध होता है। इन मेलों में विद्यार्थी द्वारा तैयार की गई वस्तुओं और उनकी क्रियाओं का प्रदर्शन किया जाता है। इन मेलों में विद्यार्थी द्वारा तैयार की गई वस्तुओं और उनकी क्रियाओं का प्रदर्शन किया जाता है। इन मेलों की सफलता के लिए शिक्षक तथा विद्यार्थी मिलकर सहयोग करते हैं। इन्हीं मेलों द्वारा माता-पिता तथा समाज के अन्य लोगों को भी विज्ञान के बारे में ज्ञान मिलता है। इन विज्ञान मेलों का आयोजन राज्य सरकारी संस्थाएँ भी करती हैं। सरकारी आयोजन करने वाली संस्थानों में (NCERT) और (SCERT) प्रमुख है। इन विज्ञान मेलों में विद्यार्थी के विभिन्न कौशलों के विकास के लिए पर्याप्त अवसर मिलते हैं। इन विज्ञान मेलों में प्रतिभाशाली विद्यार्थियों को प्रोत्साहन किया जाता है। इसके द्वारा शिक्षकों तथा विद्यार्थियों को एक-दूसरे के नजदीक लाया जाता है। इन मेलों के माध्यम से विद्यार्थियों को अपने विचारों को अधिक सृजनात्मक ढंग से प्रयोग करने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है। मेले के द्वारा विज्ञान सम्बन्धी क्रियाओं को विद्यार्थियों में अधिक लोकप्रिय बनाया जाता है।

यह इकाई इस पाठ की इक्कीसवीं इकाई है। इस इकाई में विज्ञान मेले के महत्व के बारे में विस्तारपूर्वक जानकारी दी गई है। विज्ञान मेले का आयोजन किस तरह आयोजित की जाएगी। इसके बारे में भी विस्तारपूर्वक चर्चा की गई है। विज्ञान मेले से संबंधित कुछ सुझावों की भी चर्चा विस्तारपूर्वक की गई है।

21.2 विज्ञान मेलों का महत्व (Importance of Science Fairs)

- (1) विद्यार्थियों की प्रतिभाओं को मान्यता और प्रोत्साहन मिलता है।
- (2) इस मेले के माध्यम से विज्ञान प्रतिभा की खोज की जा सकती है।
- (3) विद्यार्थी सामूहिक परियोजनाओं और गतिविधियों में भाग लेते हैं, और वे कई प्रकार की बातें सीखते हैं जो कि कक्षा में नहीं सीखी जा सकती।
- (4) विद्यार्थी केवल बौद्धिक रूप से विकसित नहीं होते, बल्कि वे सामाजिक, मनोवैज्ञानिक और शैक्षिक रूप से भी विकसित होते हैं।
- (5) इन मेलों से विद्यार्थियों की विभिन्न रचनात्मक प्रवृत्तियों को संतुष्टि मिलती है।
- (6) विद्यार्थियों में वैज्ञानिक खोजों के प्रति रुचि का विकास होता है और ये वैज्ञानिक समस्या का समाधान सीखते हैं।

21.3 विज्ञान मेलों का आयोजन (Organisation of Science Fairs)

विज्ञान मेलों का आयोजन (Organisation of Science Fairs): विज्ञान मेलों का आयोजन करने में विद्यार्थी तथा शिक्षक की सयुक्त क्रिया होती है। इन मेलों के आयोजन के लिए निम्नलिखित प्रक्रिया की जाती है:—

(a) **योजना (Planning):** मेले को शुरू करने से पहले समुचित योजना बना लेनी चाहिए। मेले की योजना में निम्नलिखित बातें सम्मिलित की जाती है, जैसे: धन की व्यवस्था, स्थान, समय और अवधि का निर्णय, मेले के उद्देश्यों एवं लक्ष्यों का निर्धारण, मेले की सीमाएँ तथा अन्य कारक और सुविधाएँ।

(b) **कार्य विभाजन (Distribution of Work):** मेले की योजना बनाने के पश्चात् विभिन्न कार्यों को करने हेतु, समितियों का गठन करना चाहिए।

- (i) **सलाहकार समिति (Advisory Committee):** इस समिति में विद्यालय अधिकारियों के अतिरिक्त विज्ञान प्रगति के इच्छुक बाहर के व्यक्ति भी लिए जा सकते हैं। इस समिति का कार्य प्रोत्साहन एवं सलाह देना है।
- (ii) **केन्द्रीय समिति (Central Committee):** इस समिति का कार्य कार्यक्रम निर्धारण करना होता है।
- (iii) **अधिशास्त्री समिति (Executive Committee):** इस समिति का कार्य केन्द्रीय समिति की सिफारिशों पर अपना निर्णय लेना होता है।
- (iv) **संसाधन समिति (Resource Committee):** धन के अतिरिक्त अन्य सभी प्रकार के साधनों को जुटाने का दायित्व इस समिति का होता है।
- (v) **अभिवृद्धि समिति (Promotional Committee):** इस समिति का दायित्व विज्ञान मेले सम्बन्धी विज्ञापन देना एवं विभिन्न प्रकार का प्रचार करना होता है।
- (vi) **अभिलेखा समिति (Record Committee):** इस समिति का दायित्व सभी प्रकार की सूचनाओं को भविष्य के लिए सुरक्षित रखना होता है।
- (vii) **मूल्यांकन समिति (Judging Committee):** इस समिति का दायित्व न्यायाधीशों की नियुक्ति एवं उनके लिए निर्देश पत्रिका का निर्माण करना होता है।
- (viii) **छात्र सहायता समिति (Student Aid Committee):** इस समिति का दायित्व छात्रों की प्रत्यक्ष रूप से सहायता देना होता है।
- (ix) **पुरस्कार समिति (Award Committee):** इस समिति का दायित्व केन्द्रीय समिति द्वारा अनुमोदित पुरस्कार एवं प्रशस्ति पत्र आदि की तैयार करना होता है।

(x) **कार्यक्रम समिति (Programme Committee):** इस समिति का दायित्व कार्यक्रम आरम्भ एवं समाप्त करने की तिथियों का निर्धारण करना है।

(c) **योजना को लागू करना (Execution):** विज्ञान मेले के लिए विभिन्न कमिटियाँ सम्पूर्ण योजना को लागू करें। विज्ञान मेले में हर चीज स्वयं में स्पष्ट होनी चाहिए। मेले की व्यवस्था की जाए तथा विभिन्न कार्यक्रमों जैसे— वार्ताएँ, फिल्में चार्ट, संग्रह, मॉडलों आदि के प्रदर्शन से लेबल लगे होने चाहिए और उन पर पूर्ण विवरण लिखा जाना चाहिए। दूसरे स्कूलों तथा समाज के लोगों को मेलों में आमंत्रित किया जाना चाहिए।

(d) **निर्णय (Judging):** मेले में बनाई गई कमिटियाँ मेले में प्रस्तुत वस्तुओं की विभिन्न श्रेणियों का मूल्यांकन करके उन पर निर्णय लें। इस कार्य के लिए समाज के लोगों में से, कॉलेज के प्रोफेसरों में से या शिक्षकों के अन्य वर्गों में से निर्णायकों को नियुक्त किया जा सकता है। मूल्यांकन के लिए उचित नियमावली पहले से बना लेनी चाहिए और यह नियमावली विद्यार्थियों तथा निर्णायकों को पहले ही दे देनी चाहिए।

21.4 विज्ञान मेले के लिए सुझाव (Suggestions for Science Fairs)

- (1) यदि किसी प्रयोग में कोई खतरा हो तो सावधान रहने के निर्देश लाल रंग में लिखवाकर प्रयोग स्थल पर लगाए जाएँ।
- (2) मेले में रखी सभी वस्तुएँ सभी आगन्तुकों से सुरक्षित रखी जानी चाहिए।
- (3) आग से बचने के सभी प्रबन्ध होने चाहिए।
- (4) वस्तुओं पर लेबल ठीक तरह से लगाने चाहिए।
- (5) मेले में किए जाने वाले विभिन्न कार्यक्रमों के संबंध में पहले भी भली प्रकार सोच-समझ लेना चाहिए।
- (6) मेले में प्रत्येक टीम को भली प्रकार स्थान मिल गया है या नहीं, इस बात पर ध्यान देना चाहिए।
- (7) आरम्भ में ही निश्चित कर लेना चाहिए कि कौन-कौन से क्षेत्रों के छात्र इसमें भाग लेने के अधिकारी हैं।
- (8) पोस्टर, रजिस्ट्रेशन, कार्ड, प्रशस्ति पत्र, अंक पत्र आदि सामग्री अग्रित रूप से मुद्रित करा लेनी चाहिए।
- (9) कम से कम 3 सप्ताह का समय छात्रों को अपनी वस्तुओं की तैयारी के लिए दिया जाना चाहिए।
- (10) जहाँ मेले का आयोजन हो, वहाँ स्वच्छता और सुव्यवस्था पर ध्यान दिया जाना चाहिए।
- (11) मेले के विभिन्न कार्यक्रमों में अच्छा प्रदर्शन करने वाली टीमों को पारितोषिक वितरित किए जाने चाहिए।
- (12) अनुभवी विज्ञान अध्यापकों को समय से आमन्त्रित करना चाहिए।
- (13) टीमों द्वारा कार्यक्रमों में प्रदर्शन का निष्पक्ष मूल्यांकन होना चाहिए।
- (16) विभिन्न वैज्ञानिक क्लबों के साथ सूचनाओं तथा क्रियाओं का आदान-प्रदान करना।
- (17) जिला, राज्य, देश तथा अन्तर्राष्ट्रीय क्लबों की सदस्यता प्राप्त करना।

21.5 सारांश (Summary)

छात्रों की वैज्ञानिक अभिरुचि के प्रकाशन हेतु विज्ञान मेला एक सशक्त माध्यम है। इसके माध्यम से विभिन्न विद्यालयों के छात्रों को अपनी उपलब्धि एवं कार्यक्रमों के प्रकाशन का सुन्दर अवसर प्राप्त होता है। इनका बौद्धिक, शैक्षिक, मनोवैज्ञानिक एवं सामाजिक महत्व है। यहाँ छात्रों के बौद्धिक विकास के लिए शैक्षिक दृष्टि से ऐसे अनेक अवसर मिलते हैं, जो सामान्यतः कक्षा शिक्षण से प्राप्त नहीं होते हैं। विज्ञान मेले से छात्रों की सृजनात्मक प्रवृत्ति का विकास होता है।

विज्ञान मेलों का आयोजन करने में विद्यार्थी तथा शिक्षक दोनों की संयुक्त क्रिया होती है। इन मेलों के आयोजन हेतु योजनाएँ बनाई जाती हैं। इस योजना में यथा, धन की व्यवस्था, स्थान, समय, अवधि का निर्णय तथा उद्देश्य एवं लक्ष्यों का निर्धारण किया जाता है। मेलों को सफल बनाने हेतु विभिन्न तरह की कमिटियाँ बनाई जाती हैं। विभिन्न कार्य होते हैं जो मेले के आयोजन को सफल बनाते हैं।

21.6 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. विज्ञान मेले से आप क्या समझते हैं? इसके महत्व का वर्णन कीजिए।
What do you understand by Science Fairs? Describe its importance.
2. विज्ञान मेलों के आयोजन हेतु किन बातों पर ध्यान देना चाहिए? वर्णन कीजिए।
What point should be kept in mind for organizing science fair?
3. विज्ञान मेले से आप क्या समझते हैं? विज्ञान मेले में सुधार हेतु सुझाव दें।
What do you understand by science fairs? Give some suggestions.

21.7 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. Methods of Teaching Biological Science— Dr. P. Ameeta, J. Kamakshi, Kadem Srinivas.
2. Teaching of Biological Science — Jasmi Ahamd
3. Pedagogy of Biology Science — Dr. S. P. Kulshreshtha
3. Pedagogy of Biology Science — Dr. Vijaylatha, Dr. D. Sunitha.



पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 22.0 उद्देश्य (Objective)**
- 22.1 प्रस्तावना (Introduction)**
- 22.2 विज्ञान संग्रहालय का परिचय (Introduction of Science Museum)**
- 22.3 विज्ञान संग्रहालय की आवश्यकता (Need of Science Museum)**
- 22.4 विज्ञान संग्रहालय का संगठन (Organisation of Science Museum)**
- 22.5 विज्ञान संग्रहालय का महत्व (Importance of a Science Musuem)**
- 22.6 सारांश (Summary)**
- 22.7 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)**
- 22.8 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)**

22.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्रशिक्षक:

- विज्ञान संग्रहालय के परिचय को समझ सकेंगे,
- विज्ञान संग्रहालय की आवश्यकता को समझ सकेंगे,
- विज्ञान संग्रहालय के संगठन को बता सकेंगे,
- विज्ञान संग्रहालय के महत्व से अवगत हो सकेंगे।

उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य हो सकेंगे।

22.1 प्रस्तावना (Introduction)

विज्ञान एक प्रयोग पर आधारित विषय है। इसमें वैज्ञानिक तथ्यों, सिद्धान्तों तथा प्रक्रियाओं के ज्ञान के लिए विद्यालय में बाह्य जगत से एकत्रित की गई वस्तुओं तथा नमूनों को वैज्ञानिक ढंग से सावधानीपूर्वक संग्रहालय में रखकर उनका उपयोगिता प्रदर्शन किया जा सके। इस इकाई के अन्तर्गत विज्ञान संग्रहालय के विषय में विस्तार से चर्चा की गई है। विज्ञान संग्रहालय के महत्व तथा आवश्यकताओं की भी चर्चा इस इकाई के अन्तर्गत की गई है। विज्ञान संग्रहालय के संगठन के विभिन्न पहलुओं को भी इस इकाई में बतलाया गया है।

22.2 विज्ञान संग्रहालय का परिचय (Introduction of Science Museum)

विज्ञान शिक्षण का उद्देश्य बच्चों को प्राकृतिक तथा सामाजिक वातावरण से संबंधित तथ्यों एवं सिद्धान्तों का ज्ञान कराना है। इन वैज्ञानिक तथ्यों, सिद्धान्तों तथा प्रक्रियाओं का ज्ञान केवल कक्षा में बैठकर प्राप्त करने के लिए इन्हें इनके स्वाभाविक रूप में देखना अनिवार्य होता है। छात्रों को प्रत्यक्ष अनुभव देने के लिए इन्हें बाह्य जगत में ले जाना पड़ेगा। अतः बाह्य जगत की इन वस्तुओं को विद्यालय में ही संग्रहित करने की कोशिश की जाती है। ताकि विद्यार्थियों को समय पर निरीक्षण तथा वास्तविक अनुभव कराया जा सके। विज्ञान संग्रहालय

की स्थापना इन्हीं उद्देश्यों को ध्यान में रखकर किया गया है। अतः विज्ञान संग्रहालय विद्यालय का वह स्थान है जहाँ बाह्य जगत से इक्की की गई तथा विद्यार्थियों द्वारा स्वयं निर्मित वस्तुओं या नमूनों को इस प्रकार व्यवस्थित किया जाता है ताकि विद्यार्थी उनका निरीक्षण तय प्रदर्शन कर संबंधित ज्ञान आसानी से ग्रहण कर सकें।

22.3 विज्ञान संग्रहालय की आवश्यकता (Need of Science Museum)

विद्यालय में विज्ञान संग्रहालय का होना आवश्यकता है क्योंकि उसी की सहायता से विद्यार्थियों को वास्तविक पदार्थ या उनके नमूने या उनके प्रतिरूप इत्यादि दिखाकर उस पदार्थ से परिचय कराया जा सकता है। विज्ञान संग्रहालय के महत्वपूर्ण आवश्यकताएँ निम्नलिखित हैं:

1. विषय को सरल, स्पष्ट तथा रुचिकर बनाने के लिए विज्ञान संग्रहालय की आवश्यकता होती है।
2. छात्रों को सामाजिक तथा प्राकृतिक वातावरण से परिचित होने में सहायता मिलती है।
3. बच्चों की निरीक्षण शक्ति को विकसित करने में।
4. वस्तुओं के संग्रह होने से छात्रों को बाह्य जगत का प्रत्यक्ष अनुभव एवं अवलोकन हो सकेगा।
5. विज्ञान संग्रहालय से बच्चों की संग्रह प्रवृत्ति को बढ़ाता है।
6. बच्चों के स्वअनुशासन में मदद करता है।
7. जिज्ञासा प्रवृत्ति को संतुष्ट करने में।
8. वैज्ञानिक दृष्टिकोण बढ़ाने में मदद करता है।
9. वैज्ञानिक वातावरण निर्मित करने में सहायक होता है।
10. संग्रहालय में बच्चे नयी-नयी वस्तुओं को देखते और परिचित होते हैं।
11. संग्रहालय में सहभागिता के कारण बच्चों के बहुत सारे गुणों का विकास होता है; मसलन वस्तुओं को सुरक्षित रखने का गुण, वस्तुओं को प्रयोग करने का गुण या वस्तुओं को क्रम में रखने का गुण इत्यादि।

22.4 विज्ञान संग्रहालय का संगठन (Organisation of a Science Museum)

विज्ञान संग्रहालय के अन्तर्गत संगठन में संग्रहालय का स्थान, संग्रह योग्य वस्तुएँ, वस्तुओं की प्राप्ति की विधि तथा संग्रहित वस्तुओं को सुरक्षित रखना इत्यादि।

22.4.1: संग्रहालय के लिए स्थान (Place of Museum): विज्ञान में संग्रहालय के लिए विद्यालय में उपयुक्त स्थान का चुनाव कर लेना सर्वप्रथम तथा सर्वाधिक महत्वपूर्ण सोपान है। इसके लिए निम्न बातों को ध्यान रखना चाहिए:—

1. यह स्थान विद्यालय में अध्ययन कक्षों से अधिक हो।
2. स्थान इतना बड़ा हो कि वहाँ संग्रहालय से संबंधित सभी सामग्री को सुव्यवस्थित क्रम में सजाकर अलग-अलग रखा जा सके तथा भविष्य में सामग्री को सुव्यवस्थित क्रम में सजाकर अलग-अलग रख जा सके और भविष्य में सामग्री बढ़ान की सुविधा भी हो।
3. संग्रहित वस्तुओं को इस तरह सजाकर रखना चाहिए कि सभी वस्तुओं को अधिकांश दर्शक देखा जा सके।
4. संग्रहित वस्तुओं को इस तरह से रखना चाहिए कि वह सुरक्षित रहे।

22.4.2: संग्रह योग्य वस्तुएँ (Things worth collection): पृथ्वी के परिवेश में बहुत सारे प्राकृतिक एवं सामाजिक परिवेश में बहुत सारे सामग्री पाये जाते हैं। पर सभी वस्तुओं को संग्रहालय में संग्रह नहीं किया जा सकता है। वस्तुओं को संग्रह करते समय निम्नलिखित बातों पर ध्यान रखना चाहिए:

1. विद्यार्थियों को ज्ञान ग्रहण करने की सामान्य बुद्धि।
2. विद्यालय की विभिन्न कक्षाओं में पढ़ाई जा रही वैज्ञानिक बातें।
3. विद्यार्थियों के मानसिक स्तर।
4. सामग्री को संग्रह करने की सुविधा, विज्ञान-शिक्षण में निम्न सामग्री का संग्रह अधिक उपयोगी माना गया है:—

- (i) विभिन्न प्रकार की वस्तुएँ
- (ii) छात्र निर्मित मॉडल, चार्ट
- (iii) कार्यानुभव में निर्मित के उत्पाद
- (iv) पाठचर्या पर आधारित वस्तुएँ
- (v) भौतिक विज्ञान संबंधी नई खोजों के फोटो एवं विवरण
- (vi) पत्थर, बालू, पदार्थ की आवस्थाएँ के नमूने
- (vii) विज्ञान के विभिन्न प्रक्रियाओं से संबंधित चित्र, मॉडल आदि का संग्रह।

22.4.3: वस्तुओं की प्राप्ति विधि (Method of Collection of things):

1. **विक्रय केन्द्र (Sale Centre):** विभिन्न प्रकार के मॉडल, चित्र आदि का वैज्ञानिक साप समान बेचने वाले विभिन्न विक्रय केन्द्रों से खरीदा जाना।
2. **स्व-निर्माण (Self-Creation):** विद्यार्थियों की सहायता से विभिन्न वैज्ञानिक उपकरण, चित्र, चार्ट तथा मॉडल आदि का निर्माण कराया जाना।
3. **सैर:** बच्चों को उन स्थानों की सैर के लिए ले जाना चाहिए जहाँ से संग्रहालय में संग्रह के योग्य वस्तुएँ प्राप्त हो।
4. वर्किंग साइंस संबंधी प्रदर्शनी को भी संग्रहालय में दिखाया जा सकता है।
5. स्थापत्यकला के इतिहास जिसमें विज्ञान के प्रक्रिया को दिखलाया गया हो, को भी प्रदर्शित किया जा सकता है।
6. भौतिकी के सिद्धान्तों की व्याख्या करने वाले अनेक हैंड्स-ऑन डिस्पले भी रखा जाता है।
7. भौतिक विज्ञान संग्रहालय के अर्न्तगत मल्टी मिडिया सेटर का भी विकास किया जा सकता है।
8. विज्ञान संग्रहालय के लिए विभिन्न खण्ड जैसे हैरिटेज और डायनासोर गैलरी, मानव जीवविज्ञान गैलरी तथा फन साइंस लाइब्रेरी आदि का विकास किया जा सकता है।

22.4.4: संग्रहित वस्तुओं को सुरक्षित रखना (To preserve collected things): विभिन्न प्रकार की सामग्री को सुरक्षित रखकर उसे अच्छी तरह वैज्ञानिक ढंग से सजाकर प्रदर्शित करना संग्रहालय की स्थापना की अगला चरण है। सुरक्षा के लिए निम्न बातों पर ध्यान देना आवश्यक है:

1. **विवरण (Description):** प्रत्येक वस्तु के साथ एक कागज का टुकड़ा इस प्रकार लगा देना चाहिए उस पर लिखे विवरण को पढ़कर जानकारी लिया जा सके।
2. **पृथक विभाग (Separate Department):** संग्रहालय के जगह का उचित विभाजन कर लेना चाहिए। संग्रहालय में संग्रहित वस्तुओं का उचित वर्गीकरण करके एक ही प्रकार की वस्तुओं को क्रमानुसार एक स्थान पर ठीक प्रकार सजाकर रखना चाहिए।
 - (i) मिट्टी, पत्थर तथा विभिन्न पदार्थों का विभाग
 - (ii) चित्र, मॉडल
 - (iii) हैंड्स-आन डिस्पले
 - (iv) मल्टीमिडिया विभाग
3. **चार्ट, चित्र तथा मॉडल (Chart, Pictures and Models):** इन चीजों की दीपक, चूहे तथा अन्य हानिकारक कीड़े-मकोड़े से रक्षा हेतु डी०डी०टी०, मेक्थीलीन का चूर्ण अथवा गोलियों और गैममसीन का चूर्ण प्रयुक्त किया जाए।
4. **स्वच्छता तथा सुनियोजित क्रम (Sanitation and Well-Planned Order):** विज्ञान संग्रहालय में स्वच्छता रहनी चाहिए। सभी वस्तुएँ कलात्मक ढंग से एक सुनियोजित क्रम में सजाकर रखी जाये।
5. **खराब हो गयी वस्तुओं को हटाया जाना (Removal of Disfigured Things):** उन चीजों को संग्रहालय से हटा दिया जाए जो खराब हो गई हो या बहुत पुरानी हो गई हों। उनके स्थान पर नई सामग्री रखी जाये।

- 6. प्रकाश की व्यवस्था (Maintaince of Light):** संग्रहालय की वस्तुओं को छात्र स्वयं छूने में असमर्थ हो एवं वहाँ प्रकाश की व्यवस्था उत्तम होनी चाहिए।

संग्रहालय की वस्तुओं की विधिवत् व्यवस्था करने के लिए व्यक्ति को संग्रहालय विज्ञान (Museology) का ज्ञान अपेक्षित है।

22.5 विज्ञान संग्रहालय का महत्व (Importance of Science Museum)

संग्रहालय के प्रमुख महत्व निम्न हैं:-

1. विद्यार्थियों की जिज्ञासा एवं रुचि में वृद्धि होता है।
2. विषय के प्रति ज्ञान-बुद्धि की अभिरुचि का विकास होता है।
3. छात्रों के गुण-दोष विवेचन की भावना का विकास होता है।
4. शिक्षण को सरल तथा प्रभावी बनाने में मदद मिलता है।
5. बालकों में रोचक वस्तुओं के संग्रह के प्रति प्रेरणा उत्पन्न होता है।
6. छात्रों में अवलोकन शक्ति का विकास होता है।
7. संग्रहालय के माध्यम से जटिल एवं संप्रत्ययों को स्पष्ट किया जा सकता है।
8. छात्रों को संग्रह, संरक्षण, टेक्सीडीम तथा हत्बेरियम बनाने आदि विभिन्न प्रविधियों को सीखने के लिए प्रेरित करता है।

22.6 सारांश (Summary)

विज्ञान संग्रहालय विद्यालय का वह स्थान है जहाँ बाह्य जगत से एकत्रित की गई अथवा विद्यार्थियों द्वारा स्वयं निर्मित वस्तुओं अथवा नमूनों को वैज्ञानिक ढंग से सावधानीपूर्वक रखकर उनका इस प्रकार प्रदर्शन किया जा सके कि विद्यार्थी उनका ज्ञान प्राप्त करें। विज्ञान संग्रहालय का संगठन के अन्तर्गत संग्रहालय के लिए उपयुक्त स्थान, संग्रह योग्य वस्तुएँ, वस्तुओं की प्राप्ति विधि तथा संग्रहित वस्तुओं को सुरक्षित रखना इत्यादि। संग्रहालय के अनेक महत्व हैं; विद्यार्थियों की जिज्ञासा एवं रुचि में वृद्धि करना, अवलोकन शक्ति का विकास करना, विश्लेषण के गुण का विकास तथा शिक्षण को सरल तथा प्रभावशाली बनाना इत्यादि।

22.7 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. विज्ञान संग्रहालय के परिचय तथा आवश्यकताओं का वर्णन कीजिए।
Describe the introduction and need of Science Museum.
2. विज्ञान संग्रहालय के संगठन तथा महत्व की विवेचना कीजिए।
Discuss the organisation and importacne of Science Museum.

22.8 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. माहेश्वरी, डा० वी०के० (2007), जीव विज्ञान शिक्षण, आर० लाल बुक डिपो, मेरठ।
2. नेगी, प्रो० जे०ए० (2007), भौतिक विज्ञान शिक्षण, अग्रवाल पब्लिकेशन, आगरा।
3. पहुजा, सुधा (2008), जैविक विज्ञान शिक्षण, आर० लाल बुक डिपो, मेरठ।



पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 23.0 उद्देश्य (Objective)**
- 23.1 प्रस्तावना (Introduction)**
- 23.2 सामुदायिक संसाधन का अर्थ (Meaning of Community Resources)**
- 23.3 सामुदायिक संसाधन का महत्व (Importance of Community Resources)**
- 23.4 सामुदायिक संसाधन के प्रकार (Types of Community Resources)**
- 23.5 सामुदायिक संसाधन का उपयोग (Utilization of Community Resources)**
- 23.6 सारांश (Summary)**
- 23.7 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)**
- 23.8 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)**

23.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्रशिक्षक:

- सामुदायिक संसाधन के अर्थ को समझ सकेंगे,
- सामुदायिक संसाधन के महत्व की व्याख्या कर सकेंगे,
- सामुदायिक संसाधन के प्रकार को समझ सकेंगे,
- सामुदायिक संसाधन के उपयोग के बारे में समझ सकेंगे।

उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

23.1 प्रस्तावना (Introduction)

सामुदायिक साधन नामक इस इकाई में विद्यार्थियों को सामुदायिक साधन के संबंध में विस्तृत जानकारी हेतु सामुदायिक साधन क्या है? इसका अर्थ, महत्व, प्रकार एवं उपयोग की विस्तार से चर्चा की गई है। इस अध्ययन में यह बताया गया है सामुदायिक साधन में प्रत्येक समुदाय का अपना भौतिक, सामाजिक एवं सांस्कृतिक वातावरण, परम्पराएँ, आर्थिक स्वरूप, साधन एवं संस्थाएँ होती हैं। ये सभी सामुदायिक साधन विज्ञान अध्ययन के पाठ्यक्रम में प्रयुक्त किये जाने के लिए उपलब्ध है। जीव विज्ञान के प्रभावशाली शिक्षण के लिए सहायक शिक्षण सामग्री की आवश्यकता होती है। सामुदायिक साधन भी एक सहायक शिक्षण सामग्री है। शिक्षक को अपने समुदाय का पूर्णतया ज्ञान होना आवश्यक है तभी वह अपने छात्रों को उसके उपयोग के लिए तत्पर बना सकता है। विद्यालय को सामुदायिक जीवन की शिक्षा के कार्यक्रम का एक आवश्यक अंग माना जाता है। छात्र के सर्वांगीण विकास में सामुदायिक साधन का महत्व है। अतः इस इकाई में इन्हीं बिन्दुओं पर विस्तार से चर्चा की गई है।

23.2 सामुदायिक संसाधन का अर्थ (Meaning of Community Resources)

आधुनिक समुदाय का अध्ययन स्वयं में शिक्षा है। विश्व की भांति कुछ समुदाय पल-पल पर बदलते रहते हैं तथा नवीन चुनौतियों को प्रदान करते रहते हैं। समुदाय तत्कालीन वातावरण के विश्व में प्रत्यक्ष ज्ञान प्रदान करने हेतु विज्ञान की प्रयोगशाला के रूप में कार्य करता है। उसका ऐतिहासिक अतीत, वर्तमान एवं भविष्य आदि सब स्थानीय कहानी के एक अंग है। समुदाय का ज्ञान प्राप्त करने से रोचक एवं गत्यात्मक अनुभवों की प्राप्ति होती है। स्थानीय समुदाय के सर्वेक्षणों एवं विभिन्न शैक्षिक पर्यटनों के माध्यम से बालक सामुदायिक जीवनयापन के विभिन्न ढंगों को सीख जाते हैं। वे यह जानने में समर्थ होते हैं उनके भोजन में क्या-क्या वस्तुएँ सम्मिलित हैं, उनके वस्त्र किस प्रकार के हैं, उनके मकानों की स्थिति कैसी है, उनके कौन-कौन से रीति रिवाज हैं। उनके आपसी संबंध कैसे हैं? आदि। इस प्रकार का ज्ञान भावी जीवन की प्रभावकारी नागरिकता के लिए आधारशिला डालने में सहायक होता है।

एम. पी. मुफात के अनुसार,

“आधुनिक समुदाय अपने उपलब्ध साधनों के भण्डार के फलस्वरूप सीखने के लिए एक प्रयोगशाला का रूप ग्रहण कर लेता है। समुदाय का जीवन तथा उसकी क्रियाओं के प्रत्यक्ष अध्ययन तथा निरीक्षण से प्राप्त ज्ञान आज के जटिल समाज में रहने वाले नवयुवकों की शिक्षा के लिए आवश्यक है। इस प्रकार का व्यावहारिक ज्ञान का कक्षा-कक्ष में सीखे हुए ज्ञान का पूरक है। पाठ्यक्रम समुदाय की समस्याओं से संबंधित होना चाहिए। छात्र इसके माध्यम से उन लोगों तथा उनके व्यवसायों, व्यापार तथा उद्योगों के बारे में सीखता है जो समुदाय के समाज के निर्माण करते हैं। उसके व्यक्तियों से जीवन के विभिन्न पहलुओं पर बातचीत करने का अवसर प्राप्त होता है। छात्र अपने समुदाय से जिन अनुभवों को प्राप्त करता है वे उसकी क्षमता में वृद्धि करते हैं तथा उसे तत्कालीन युग में जीवन को व्यापक दृष्टिकोणों से देखने को अवसर प्रदान करते हैं।

आधुनिक शिक्षा, जो प्रौद्योगिकी समाज (Technological Society) द्वारा संचालित की जा रही है को प्रत्येक समुदाय के छात्रों के लिए अधिकाधिक रोचक एवं चुनौतीपूर्ण बनाया जाना चाहिए। इसके लिए शिक्षक को प्रभावकारी विषय-सूचियों, सीखने की सामग्री, निर्देशात्मक सामग्री रूप से सामुदायिक साधनों का समुचित रूप से चयन करना चाहिए। ऐसा करके छात्रों को सामुदायिक जीवन को समुचित रूप से समझने के लिए तत्पर बनाया जा सकता है।

23.3 सामुदायिक संसाधन का महत्व (Importance of Community Resources)

समुदाय विश्व का संक्षिप्त रूप है। यह प्रत्येक मूलभूत क्रिया के लिए अवसर प्रदान करता है, चाहे वह क्रिया अतीत से संबंधित हो, चाहे वर्तमान से। वस्तुतः समुदाय ज्ञान का अक्षय भण्डार है जो व्यक्तियों का प्रत्येक रूप में सदैव एवं चिरन्तन रूप से उपलब्ध रहता है। समुदाय के मंदिर, मस्जिद या चर्च पूर्वजों के धार्मिक प्रयासों को अभिव्यक्त करते हैं। वस्तुतः ये आध्यात्मिक आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए किये गये मनुष्य के प्रयासों का योगमात्र है। समुदाय की छोटी-छोटी दुकानें विश्व की आर्थिक व्यवस्था की परिचायक हैं। ग्रामीण पंचायतें उन बहुत-सी समस्याओं के समाधान में लगी हुई हैं जो प्रत्येक काल के लोगों के समक्ष बनी रही। साथ ही इन पंचायतों द्वारा प्रत्येक काल में योग्य शासकों को प्रदान किया गया है। स्थानीय अस्पताल तथा उसका डॉक्टर स्वास्थ्य तथा बीमारियों से संबंधित सम्पूर्ण ज्ञान से सक्रिय योगदान दे रहा है। स्थानीय समुदाय का अतीत से संबंध है। साथ ही वह अपने वर्तमान विश्व से भी संबंध बनाये रखे हुए हैं। इनमें उन सभी आशाओं एवं आकांक्षाओं का समावेश है, जिनके द्वारा मनुष्यों को प्रत्येक स्थान पर प्रेरित किया जाता है। इसका अपना कए गौरव है तथा यह स्वयं अर्थपूर्ण है। जो शिक्षक उस समुदाय का जिसमें उसका विद्यालय स्थापित है, उपयोग नहीं कर पाता, वह जीवन शक्ति के स्रोत की अवहेलना करता है। अतः शिक्षक को अपने समुदाय का ज्ञान होना आवश्यक है तभी वह अपने छात्रों को उसके उपयोग के लिए तत्पर बना सकता है।

मुफात ने समुदाय के महत्व को स्पष्ट करते हुए एक स्थान पर लिखा है,

आधुनिक समुदाय चाहे उसका स्वरूप कैसा ही क्यों न हो, नवयुवकों की शिक्षा में महत्वपूर्ण स्थान रखता

है। समुदाय सीखने के विभिन्न प्रकार के अनुभवों को सजीव तथा विस्तृत करके एक प्राकृतिक प्रयोगशाला के रूप में कार्य करता है। वह नवयुवकों को अवकाश के सदुपयोग के लिए विभिन्न क्रियाओं तथा उनके मनोरंजन के हेतु अवसर प्रदान करता है। समुदाय के सांस्कृतिक साधन उनकी बौद्धिक अवसर प्रदान करते हैं। साथ ही उसके अन्य साधन प्रभावकारी जीवनयापन एवं नागरिकता के लिए वांछित निर्देशन प्रदान करते हैं।

23.4 सामुदायिक संसाधन के प्रकार (Types of Community Resources)

समुदाय में विभिन्न प्रकार के साधन होते हैं। इनका विभाजन या श्रेणी निम्न परिस्थिति के आधार पर किया जाता है जैसे भौगोलिक स्थितियों, सामाजिक संस्थाएँ एवं संस्कृति आदि के आधार पर होता है।

समुदाय के साधनों को निम्नलिखित श्रेणियों में विभक्त किया है:

1. **भौगोलिक स्थितियाँ (Geographical Phenomena):** इसके अन्तर्गत पहाड़ियाँ, सड़कें, फैक्टरी, मिलें, अजायबघर, ऐतिहासिक खण्डहर तथा अन्य स्थान एवं वस्तुएँ जिनका निरीक्षण किया जा सकता है आदि आते हैं।
2. **सामाजिक संस्थाएँ (Social Institutions):** इनमें परिवार, न्यायालय, संघ, टीम, क्लब, समुदाय आदि आते हैं।
3. **संस्कृति (Culture):** इनमें रीति-रिवाज, विचार, विश्वास, परम्पराएँ दृष्टिकोण, नियम आदि को स्थान प्रदान किया गया है।

सामुदायिक साधनों के संबंध में मत है— "प्रत्येक समुदाय अपने साधनों के संबंध में अनूठा स्थान रखता है। हमको इसके अजायबघरों, पुस्तकालयों, आर्ट गैलरियों, तीर्थ-स्थानों, यातायात के केन्द्रों, मनोरंजन, व्यापार, उद्योगों, कृषि तथा विज्ञान के प्रयोगात्मक स्थलों आदि को उपयोग में लाने का प्रयास करना चाहिए।

23.5 सामुदायिक संसाधन का उपयोग (Utilization of Community Resources)

सामुदायिक साधनों का दो प्रकार से उपयोग किया जा सकता है। प्रथम समुदायों को छात्रों के निकट लाकर तथा द्वितीय विद्यालय को समुदायों के समीप ले जाकर, इन दोनों रूपों का विस्तृत विवेचन नीचे दिया जा रहा है।

(क) **समुदाय दो छात्रों के निकट लाना (Bringing the Community to the Students):** समुदाय को छात्रों के निकट लाने के लिए अद्योलिखित उपायों को काम में लाया जा सकता है:

1. **समाज के प्रतिष्ठित व्यक्तियों को आमन्त्रित करके:** विद्यालय समुदाय के विभिन्न क्षेत्र— नागरिक, सामाजिक, आर्थिक, धार्मिक, व्यावसायिक आदि में कार्य करने वाले व्यक्तियों को आमन्त्रित करे। दूसरे शब्दों में कह सकते हैं कि विद्यालय शिक्षक, सामाजिक कार्यकर्ता, धार्मिक कार्यकर्ता, विभिन्न व्यवसायों में कार्य करने वाले लोगों को बुलाये और उनके भाषण कराये। वे विभिन्न सामाजिक तथ्यों पर प्रकाश डालकर छात्रों को समुदाय के विषय में महत्वपूर्ण ज्ञान प्रदान कर सकते हैं। उदाहरणार्थ, नगरपालिका का चेरमैन स्थानीय शासन के संबंध में अपने कर्तव्यों पर बही अच्छी तरह प्रकाश डाल सकता है। वह छात्रों के समक्ष वास्तविक परिस्थितियों को स्पष्ट करके उन्हें व्यापारिक अनुभव प्रदान करने में समर्थ हो सकता है। इसी प्रकार इंजीनियर, डॉक्टर, सम्पादक, वकील आदि अपने-अपने पेशों की वास्तविक स्थितियों से छात्रों को अवगत कराकर व्यावहारिक ज्ञान प्रदान कराने में समर्थ हो सकेंगे।
2. **अभिभावक-शिक्षक संघ:** समुदाय को विद्यालय में लाने के लिए अभिभावक शिक्षक संघ महत्वपूर्ण कार्य-भोग अदा कर सकता है। छात्रों में माता-पिता को शिक्षक-कार्य में अद्योलिखित प्रकार से संबद्ध किया जा सकता है।

(i) जो प्रकरण या यूनिट स्थानीय मामलों से संबंधित हो उनके प्रतिपादन के समय अभिभावकों को

विद्यालय में बुलाया जाये। अभिभावक छात्रों के समक्ष विषय से संबंधित स्थानीय तथ्यों को प्रस्तुत करें।

(ii) विद्यालय द्वारा किसी प्रकरण के संबंध में अभिभावकों से प्रश्नावली के माध्यम से सूचनाएँ मंगायी जाएँ।

3. **फिल्में:** फिल्मों के माध्यम से समुदाय को विद्यालय के निकट लाया जा सकता है। विभिन्न कार्य-कलापों में संलग्न व्यक्तियों के फिल्मों के माध्यम से समुदाय के संबंध में उपयोगी ज्ञान प्रदान किया जा सकता है।
4. **मेलों, उत्सवों आदि का मानना:** विद्यालय में विभिन्न मेलों, उत्सवों, दिवस एवं त्योहारों को मनाकर समुदाय को विद्यालय के निकट लाया जा सकता है।
5. **विद्यालय में सामाजिक क्रियाओं का आयोजन करके:** समुदाय को छात्रों के निकट लाने के लिए विद्यालय में विभिन्न सामाजिक क्रियाओं का आयोजन किया जाये। जिस समुदाय में विद्यालय स्थित है, उसके अशिक्षित प्रौढ़ों को साक्षर बनाने के लिए विद्यालय के समय के उपरान्त व्यवस्था की जाये। इस व्यवस्था से विद्यालय तथा समुदाय एक-दूसरे के निकट आयेंगे और समुदाय अपने विभिन्न अनुभवों से छात्रों को अवगत करने में समर्थ होगा।

(ख) **विद्यालय को समुदाय के निकट ले जाना (Taking the School to the Community):** विद्यालय को समुदाय के निकट ले जाने के लिए अद्योलिखित उपायों को काम में लाया जा सकता है:

1. **साक्षात्कार (Interviews):** प्रत्यक्ष रूप से ज्ञान-प्राप्ति के लिए साक्षात्कार आधार का कार्य करते हैं। छात्र समुदाय के विभिन्न लोगों से साक्षात्कार करके विभिन्न प्रकार की सूचनाएँ प्राप्त कर सकते हैं। समुदाय के बहुत से लोग उनके प्रकाशित साहित्य तथा श्रव्य-दृश्य सामग्री प्रदान करके महत्वपूर्ण सूचनाएँ प्रदान कर सकते हैं।
2. **सर्वेक्षण (Surveys):** सर्वेक्षण के माध्यम से छात्र समुदाय के विषय में महत्वपूर्ण एवं प्रत्यक्ष ज्ञान प्राप्त कर सकते हैं। विद्यालय सामुदायिक जीवन के विभिन्न पक्षों— कृषि, उद्योग-धन्धे, स्थानीय यातायात, ग्राम या नगर की संख्या, स्वास्थ्य आदि का छात्रों से सर्वेक्षण करा सकता है। इस प्रकार के सर्वेक्षणों से छात्र सामुदायिक जीवन के विषय में वास्तविक ज्ञान प्राप्त कर सकते हैं, परन्तु ऐसे सर्वेक्षणों को उच्चतर माध्यमिक कक्षाओं के द्वारा कराया जाये।
3. **क्षेत्र पर्यटन (Field Trips):** क्षेत्र-पर्यटनों के माध्यम से छात्रों को समुदाय में ले जाया जा सकता है। पर्यटन का उद्देश्य मन-बदलाव के लिए कक्षा से बाहर लाना नहीं होना चाहिए वरन् विषय के स्पष्टीकरण या समस्या का समाधान खोजना चाहिए। पर्यटनों के माध्यम से छात्र स्थानीय स्थितियों का प्रत्यक्ष रूप से निरीक्षण करने में समर्थ होते हैं। विद्यालय अद्योलिखित प्रकार के क्षेत्र पर्यटनों का आयोजन करके छात्रों को वातावरण की वास्तविक स्थितियों से अवगत करा सकता है:—
 - (i) **लघु-पर्यटन:** इस प्रकार के पर्यटन सामान्यतय एक घन्टे के होते हैं। इस निर्धारित अवधि में छात्र कक्षा से बाहर अपने निकटस्थ वातावरण का पर्यटन करते हैं। इस प्रकार का पर्यटन अधिकांशतः प्राथमिक कक्षाओं के छात्रों के लिए उपयुक्त रहता है। इसका अध्ययन क्षेत्र भी सीमित रहता है।
 - (ii) **वृहत पर्यटन:** इसका क्षेत्र अधिक विस्तृत होता है। इसमें समय भी अधिक लगता है। इसमें छात्रों को पूर्ण तैयारी के साथ बाहर जाना पड़ता है।

पर्यटन के संचालन में अद्योलिखित बातों का ध्याना रखना चाहिए:—

- पर्यटन को जाने के पूर्व एक सुव्यवस्थित योजना बना ली जाये।
- पर्यटन पर जाने का उद्देश्य निर्धारित कर लिया जाये।
- पर्यटन पर जाने से पूर्व विभिन्न स्थानों को देखने की अनुमति प्राप्त करना।
- अभिभावकों की अनुमति प्राप्त करना।
- छात्रों के लिए यातायात के सुविधाजनक साधन उपलब्ध कराना।

- छात्रों को पर्यटन के दौरान उचित आचरण रखने के लिए बताना।
- छात्रों को अपने साथ विभिन्न प्रकार की आवश्यक सामग्री ले जाने का आदेश देना।
- पर्यटन से लौटने के बाद वहाँ अध्ययन की गई बातों पर विचार-विमर्श करने के लिए व्यवस्था करना।

4. **समाज सेवा (Social Service):** समुदाय की भलाई के लिए छात्रों को विभिन्न प्रकार की सामाजिक सेवा के कार्यों में भाग लेने के लिए प्रोत्साहित किया जाये। इसके लिए विद्यालयों में समाज सेवा संघों की स्थापना की जाये। ये संघ बाढ़ आने पर, छूट की बीमारियाँ फैलने तथा उत्सवों एवं जुलुसों में स्थानीय समुदाय के लोगों की सहायता करें। गाँव की सफाई एवं स्वास्थ्य के संबंध में ये संघ सहायता प्रदान कर सकते हैं।

उपर्युक्त उपायों के माध्यम से विद्यालय समुदाय के पास एवं समुदाय विद्यालय के निकट जा सकता है। इस प्रकार के पारस्परिक संबंधों के फलस्वरूप वे एक-दूसरे की भलाई के लिए कार्य करने में समर्थ हो सकते हैं।

23.6 सारांश (Summary)

समुदाय ज्ञान का अक्षय भण्डार है जो व्यक्तियों को प्रत्येक रूप में सदैव एवं चिरन्तन रूप से उपलब्ध रहता है। जीवन विज्ञान के प्रभावशाली शिक्षण के लिए सहायक शिक्षण सामग्री की आवश्यकता होती है। सामुदायिक साधन भी एक सहायक शिक्षण सामग्री है। शिक्षक को अपने समुदाय का पूर्णतया ज्ञान होना आवश्यक है तभी वह अपने छात्रों को उसके उपयोग के लिए तत्पर बना सकता है। शिक्षक को प्रभावकारी विषय-सूचियों, सीखने की सामग्री एवं सामुदायिक साधनों का समुचित रूप से चयन करना चाहिए। विद्यालय को सामुदायिक जीवन को शिक्षा के कार्यक्रम का एक आवश्यक अंग बनाना चाहिए। विज्ञान शिक्षण में सामुदायिक साधन तीन भागों में बांटा गया है जैसे भौगोलिक परिस्थितियाँ, सामाजिक संस्थाएँ एवं संस्कृति आदि। सामुदायिक साधनों का दो प्रकार से उपयोग किया जा सकता है। (i) समुदायों को छात्रों के निकट लाकर एवं (ii) विद्यालय को समुदायों के समीप ले जाकर। माध्यमिक स्कूल एक प्रमुख सामाजिक साधन है एवं वह समुदाय के भविष्य के निर्धारण में महत्वपूर्ण कार्य करेगा।

23.7 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. विज्ञान अध्ययन में सामुदायिक साधनों के महत्व की विवेचना कीजिए।
Discuss the importance of community resources in study of science.
2. सामुदायिक साधन के अन्तर्गत कौन-सी वस्तुएँ स्थितियाँ तथा स्थान आते हैं?
Which are the things, situation and places in context of community resources.

23.8 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. विज्ञान अध्ययन का शिक्षण, गुरसरनदास त्यागी, अग्रवाल पब्लिकेशन्स, आगरा।



पाठ—संरचना (Lesson Structure)

- 24.0 उद्देश्य (Objective)
- 24.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 24.2 मापन की अवधारणा (Concept of Measurement)
- 24.3 मापन के स्तर (Levels of Measurement)
- 24.4 मूल्यांकन की अवधारणा (Concept of Evaluation)
- 24.5 मापन एवं मूल्यांकन में अन्तर
(Difference between measurement and evaluation)
- 24.5 सारांश (Summary)
- 24.6 अभ्यास के प्रश्न (Question for Exercise)
- 24.7 प्रस्तावित पाठ (Suggested Reading)

24.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्रशिक्षक:

- मापन की अवधारणा से अवगत हो सकेंगे,
 - मापन के स्तर को समझ सकेंगे,
 - मूल्यांकन की अवधारणा का उल्लेख कर सकेंगे,
 - मापन एवं मूल्यांकन में अन्तर को जान सकेंगे।
- उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

24.1 प्रस्तावना (Introduction)

शिक्षण प्रक्रिया एक त्रिभुजी प्रक्रिया है जिसका प्रारम्भिक बिन्दु शिक्षण उद्देश्य होता है। जब तक शिक्षण के उद्देश्य निश्चित नहीं हो जाँएँ अथवा उनकी स्पष्ट जानकारी नहीं हो जाती तब तक शिक्षण की दिशा भी अनिश्चित रहती है। शिक्षण उद्देश्यों की प्राप्ति हेतु शिक्षक ऐसी परिस्थितियाँ उत्पन्न करता है जिनके बालक में वांछित व्यावहारिक परिवर्तन आ सके। इसके लिए उसे विशिष्ट शिक्षण सामग्री, शिक्षण विधि आदि को साधनों के रूप में प्रयुक्त करना पड़ता है। इन सबके पश्चात् उसमें स्वाभाविक रूप से जानने की जिज्ञासा उत्पन्न होती है कि वह यह जान सके कि उद्देश्यों की प्राप्ति में वह किस मात्रा तक सफल रहा है। मूल्यांकन वस्तुतः वही साक्ष्य है जिसके आधार पर शिक्षक को अपने प्रयासों की सफलता एवं असफलता का बोध होता है।

मापन प्रक्रिया के अन्तर्गत वस्तु को आंकिक स्वरूप प्रदान किया जाता है वहीं मूल्यांकन में इसके विपरीत उस वस्तु का मूल्य निर्धारित किया जाता है। इस इकाई में मापन तथा मूल्यांकन की अवधारणा की चर्चा विस्तारपूर्वक की गई है। साथ ही मापन के स्तर की भी चर्चा की गई है। मूल्यांकन तथा मापन में अन्तर की भी चर्चा विस्तारपूर्वक की गई है।

24.2 मापन की अवधारणा (Concept of Measurement)

अत्यन्त प्राचीन काल से दैनिक जीवन के विभिन्न क्षेत्रों में मापन शब्द का प्रयोग बहुतायत से किया जाता रहा है। मनुष्य अपने दैनिक कार्यों के दौरान अनेक बार औपचारिक अथवा अनौपचारिक ढंग से विभिन्न बातों

का मापन करता रहता है। वस्त्र विक्रेता, कपड़ा नाप कर देता है, ग्वाला दूध नाप कर बिक्री करता है, फल विक्रेता फल तौलकर, ग्राहकों को देता है, डॉक्टर मरीजों का तापमान नापता है, कार चालक कार की गति देखकर ही कार चलाता है। ये सभी दैनिक जीवन में मापन के सरल उदाहरण हैं। यद्यपि इन सभी में मीटर, किलोमीटर, लीटर, थर्मामीटर, गति मापक जैसे किसी प्रमाणिक मापन साधन की आवश्यकता होती है परन्तु बिना किसी मानक साधन के अभाव में भी मापन हो सकता है। साक्षात्कार के द्वारा प्रतियोगियों को प्रथम, द्वितीय, तृतीय, चतुर्थ इत्यादि क्रम प्रदान करना अथवा व्यक्तित्व के प्रकार के आधार पर व्यक्तियों को कुछ वर्गों में विभाजित करना अथवा किसी गुण विशेष के आधार पर छात्रों को समूहों में बाँटना अथवा परीक्षा पुस्तिकाओं में छात्रों द्वारा दिए प्रश्नोत्तरों के आधार पर छात्रों को अंक प्रदान करना आदि भी मापन के ही उदाहरण हैं। मापन के पहले उदाहरणों में ऐसे भौतिक चरों का मापन किया जा रहा है जिनके लिए प्रमाणिक साधन उपलब्ध थे जिसके कारण इनसे अधिक यथार्थ परिणाम प्राप्त होते हैं। जबकि बाद के उदाहरणों में ऐसे सामाजिक, मनोवैज्ञानिक व शैक्षिक चरों का मापन किया जा रहा है जिनके लिए प्रायः प्रमाणिक साधनों का अभाव रहता है, जिसके कारण इसके प्राप्त परिणामों में त्रुटि की संभावना पहले की अपेक्षा कुछ अधिक होने की संभावना रहती है। यहाँ यह तथ्य स्पष्ट रूप से समझ लेना होगा कि प्रमाणिक साधनों से प्राप्त मापन परिणामों की यथार्थता में यदि कमी होती है तो वह कमी या तो प्रयुक्त मानक साधन की परिसीमा के कारण होता है अथवा मापनकर्ता की लापरवाही के कारण होती है। अप्रमाणिक साधनों का प्रयोग करके प्राप्त किए गए परिणामों में यथार्थता का कम होना स्वाभाविक है। मापन किए जाने वाले गुणों की प्रकृति के कारण शिक्षा शास्त्र, समाजशास्त्र तथा मनोविज्ञान जैसे— मानव व्यवहार से सम्बन्धित विज्ञानों में प्रायः मापन के प्रमाणिक साधनों का अभाव रहता है। यही कारण है कि शैक्षिक, सामाजिक एवं मनोवैज्ञानिक गुणों का मापन करना एक कठिन तथा श्रमसाध्य कार्य माना जाता है तथा इसके लिए क्रमशः शिक्षानिति (Edumetry), समाजनीति (Sociometry) तथा मनोमिति (Psychometry) जैसी अध्ययन शाखाओं का उद्भव हुआ है।

रिचर्ड एच. लिन्डेमैन के अनुसार,

"मापन को किन्हीं मान्य नियमों के अनुरूप व्यक्तियों अथवा वस्तुओं के किसी समुच्चय के प्रत्येक तत्व को अंकों के किसी समुच्चय से एक आवंटित करने के रूप में परिभाषित किया जा सकता है।"

"Measurement may be defined as the assignment of one of a set of numbers to each of a set of person or objects according to certain established rules."

जी.सी. हेल्मस्टेडटर के अनुसार,

"मापन को किसी व्यक्ति या वस्तु में निहित किसी विशेषता की मात्रा का आंकी वर्णन प्राप्त करने की प्रक्रिया के रूप में परिभाषित किया जाता है।"

"Measurement has been defined as the process of obtaining a numerical description of the extent to which a person or thing possesses some characteristics".

एस.एस.स्टीवेन्स के अनुसार,

"मापन किन्हीं स्वीकृत नियमों के अनुसार वस्तुओं को अंक प्रदान करने की प्रक्रिया है।"

"Measurement is the process of assigning numbers to objects according to certain agreed rules."

मापन की उपरोक्त वर्णित परिभाषाओं के अवलोकन से स्पष्ट है कि मापन के द्वारा व्यक्तियों या वस्तुओं में उपस्थित किसी गुण अथवा विशेषता का यह वर्णन गुणात्मक भी हो सकता है और मात्रात्मक भी हो सकता है। किसी गुण या विशेषता के गुणात्मक वर्णन में या तो उस गुण या विशेषता की उपस्थिति/अनुपस्थिति की चर्चा की जाती है अथवा उस गुण या विशेषता के प्रकार को बतलाया जाता है। जैसे व्यक्तियों को उनके लिंगभेद के आधार पर पुरुष अथवा महिला कहना गुणात्मक मापन का एक सरल उदाहरण है। किसी गुण अथवा विशेषता के मात्रात्मक वर्णन में व्यक्ति अथवा वस्तु में उपस्थित उस गुण या विशेषता के मात्रात्मक वर्णन में व्यक्ति अथवा वस्तु में उपस्थित उस गुण या विशेषता की मात्रा को बतलाया जाता है। जैसे यह कहना कि श्याम की लम्बाई 5 फुट 1 इंच है, मात्रात्मक मापन का एक सरल उदाहरण है। स्पष्ट है कि मात्रात्मक मापन के द्वारा 'कितना' प्रश्न का उत्तर प्रदान किया जाता है जबकि गुणात्मक मापन के द्वारा किस प्रकार का प्रश्न का उत्तर दिया जाता है। अतः कहा जा सकता है कि मापन के व्यक्तियों अथवा वस्तुओं को ऐसे शब्द, अंक, अक्षर अथवा संकेत प्रदान

किए जाते हैं उन व्यक्तियों या वस्तुओं में उपस्थित संदर्भित गुण के प्रकार को अथवा मात्रा को अभिव्यक्त कर सकें। मापन की प्रक्रिया में तीन मूलभूत बातें निहित रहती हैं।

- (i) व्यक्तियों (या वस्तुओं या स्थानों) के किसी समूह का होना, जिसके सदस्यों के किसी गुण अथवा विशेषता का मापन करना हो;
- (ii) अंकों (अक्षरों अथवा संकेतों) के किसी समूह का होना जो संदर्भित गुण। विशेषता के प्रकार अथवा मात्रा की विभिन्न स्थितियों को अभिव्यक्ति कर सके तथा
- (iii) व्यक्तियों, वस्तुओं, स्थानों को उनके गुण/विशेषता के आधार पर अंक (अक्षर अथवा शब्द अथवा संकेत) प्रदान करने के लिए किन्हीं पूर्व निर्धारित तथा मान्य नियमों का होना।

24.3 मापन के स्तर (Levels of Measurement)

- (i) **नामित मापन (Nominal Measurement):** यह सबसे कम परिमार्जित स्तर का मापन है। इस प्रकार का मापन किसी गुण अथवा विशेषता के नाम पर आधारित होता है। इसमें व्यक्तियों अथवा वस्तुओं को उनके किसी गुण अथवा विशेषता के प्रकार के आधार पर कुछ वर्गों या समूहों में विभक्त कर दिया जाता है। इन वर्गों में किसी भी प्रकार का कोई अन्तर्निहित क्रम अथवा सम्बन्ध नहीं होता है। प्रत्येक वर्ग गुण अथवा विशेषता के किसी एक प्रकार को व्यक्त करता है। जैसे निवास के आधार पर नागरिकों को ग्रामीण, शहरी में बाँटना, विषयों के आधार पर स्नातक छात्रों को कला, विज्ञान, वाणिज्य, विधि, इन्जीनियरिंग, चिकित्सा आदि वर्गों में बाँटना, लिंग भेद के आधार पर बच्चों को लड़के व लड़कियों में बाँटना, फलों को आम, सेब, केला अंगूर, सन्तरा आदि में वर्गीकृत करना आदि नामित मापन के उदाहरण हैं। इस प्रकार के मापन में विभिन्न वर्गों में सम्मिलित व्यक्तियों या सदस्यों की केवल गणना ही सम्भव होती है।
- (ii) **क्रमित मापन (Ordinal Measurement):** यह नामित मापन से कुछ अधिक परिमार्जित होता है। यह मापन वास्तव में गुण की मात्रा के आकार पर आधारित होता है। इस प्रकार के मापन में व्यक्तियों अथवा वस्तुओं को उनके किसी गुण की मात्रा के आधार पर कुछ ऐसे वर्गों में विभक्त कर दिया जाता है, जिनमें एक स्पष्ट अन्तर्निहित क्रम निहित होता है। इन वर्गों में से प्रत्येक को कोई नाम, शब्द, अक्षर, प्रतीक या अंक प्रदान कर दिए जाते हैं। जैसे छात्रों को उनकी योग्यता के आधार पर श्रेष्ठ, औसत व कमजोर छात्रों के तीन वर्ग में बाँटना क्रमित मापन का सरल उदाहरण है। क्रमित मापन के विभिन्न वर्गों में गुण या विशेषता की उपस्थिति की मात्रा एक-दूसरे से भिन्न होती है तथा इन वर्गों को इस आधार पर घटते अथवा बढ़ते क्रम में व्यवस्थित किया जा सकता है।
- (iii) **अंतराल मापन (Interval Measurement):** यह नामित व क्रमित मापन से अधिक परिमार्जित होता है। इस प्रकार के मापन में व्यक्तियों अथवा वस्तुओं में विद्यमान गुण की मात्रा को इस प्रकार की ईकाइयों के द्वारा व्यक्त किया जाता है कि किन्हीं दो लगातार ईकाइयों में अन्तर समान रहता है। जैसे छात्रों को उनकी गणित योग्यता के आधार पर अंक प्रदान करना अन्तरित मापन का एक सरल उदाहरण है। इस स्तर के मापन में परम शून्य या वास्तविक शून्य जैसे गुणविहीनता को व्यक्त करने वाला कोई बिन्दु प्राप्त परिणाम सापेक्षिक तो होते हैं परन्तु निरपेक्ष नहीं होते हैं।
- (iv) **अनुपातिक मापन (Ratio Measurement):** यह मापन सर्वाधिक परिमार्जित स्तर का मापन है। इस प्रकार के मापन में अन्तरित मापन के सभी गुणों के साथ-साथ परम शून्य या वास्तविक मूल्य की संकल्पना निहित रहती है। परम शून्य वह स्थिति है जिस पर कोई गुण पूर्णरूपेण अस्तित्वविहीन हो जाता है। जैसे— लम्बाई, भार या दूरी का मापन अनुपातिक मापन है क्योंकि लम्बाई, भार या दूरी के पूर्ण रूपेण अस्तित्व हीन होने की संकल्पना की जा सकती है। आनुपातिक मापन द्वारा प्रयुक्त मापन परिणामों को अनुपात के रूप में व्यक्त कर सकते हैं।

24.4 मूल्यांकन की अवधारणा (Concept of Evaluation)

मूल्यांकन का शाब्दिक अर्थ मूल्य का अंकन करना है। दूसरे शब्दों में मूल्यांकन मूल्य निर्धारण की एक

प्रक्रिया है। मापन की अपेक्षा मूल्यांकन अधिक व्यापक है। मापन के अन्तर्गत किसी व्यक्ति अथवा वस्तु के गुणों अथवा विशेषताओं का वर्णन मात्र ही किया जाता है जबकि मूल्यांकन के अन्तर्गत उस व्यक्ति अथवा वस्तु के गुणों अथवा विशेषताओं की वांछनीयता पर दृष्टिपात किया जाता है। अतः मापन वास्तव में मूल्यांकन का एक अंग मात्र है। मूल्यांकन एक ऐसा कार्य अथवा प्रक्रिया है जिसमें मापन से प्राप्त परिणामों की वांछनीयता का निर्णय किया जाता है। मापन वास्तव में स्थिति निर्धारण है जबकि मूल्यांकन उस स्थिति की वांछनीयता का सूचक होता है। दूसरे शब्दों में कहा जा सकता है कि मापन किसी गुण अथवा विशेषता का गुणात्मक अथवा मात्रात्मक वर्णन है जबकि मूल्य निर्धारण उस गुणात्मक अथवा मात्रात्मक की गुणवत्ता का निर्धारण है। किसी गुण विशेषता की कितनी मात्रा व्यक्ति में उपलब्ध है इस प्रश्न का उत्तर मापन से प्राप्त होता है। जबकि उस व्यक्ति में उपस्थित गुण अथवा विशेषता की मात्रा किसी उद्देश्य की दृष्टि से कितनी संतोषप्रद अथवा कितनी वांछनीय है इस प्रश्न का उत्तर मूल्यांकन से निर्धारित होता है। छात्रों की शैक्षिक उपलब्धि को अंकों में व्यक्त करना मापन का उदाहरण है जबकि छात्रों के प्राप्तांकों के आधार पर उनकी उपलब्धि के स्तर के सम्बन्ध में संतोषजनक करना मूल्यांकन का उदाहरण है। विद्वानों के द्वारा मूल्यांकन को भिन्न-भिन्न ढंग से परिभाषित किया गया है।

ब्रेकफील्ड तथा मोरडोक के अनुसार,

“मूल्यांकन किसी सामाजिक, सांस्कृतिक अथवा वैज्ञानिक मानदण्ड के संदर्भ में किसी घटना को प्रतीक आवंटित करना है जिससे उस घटना का महत्व अथवा मूल्य ज्ञान किया जा सके”।

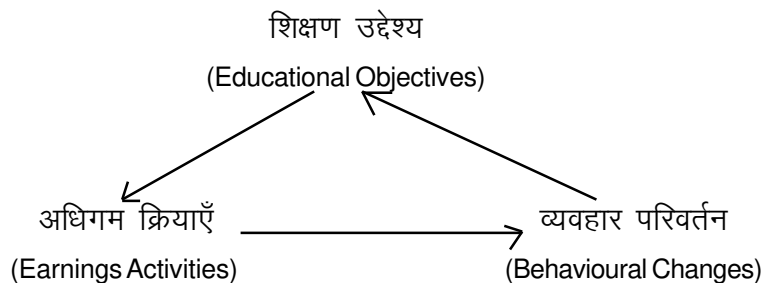
"Evaluation is the assignment of symbols to a phenomenon in order to characterise the worth or value of the phenomenon with reference to some social, cultural or scientific standard".

एच.एच.रैमर्स तथा **एन.एल.गेज** के अनुसार

“मूल्यांकन में व्यक्ति अथवा समाज दोनों की दृष्टि से क्या अच्छा है अथवा क्या वांछनीय है का विचारण लक्ष्य निहित रहता है।”

"Evaluation assumes a purpose or an idea of what is good or desirable from the stand point of the individual or society or both."

अतः मूल्यांकन वह प्रक्रिया है जो बताती है कि किए गए प्रयासों से वांछित उद्देश्यों को किस सीमा तक प्राप्त किया जा चुका है। मूल्यांकन के अन्तर्गत छात्रों के व्यवहार के गुणात्मक व मात्रात्मक वर्णन के साथ-साथ व्यवहार की वांछनीयता से सम्बन्धित मूल्य निर्धारण भी निहित रहता है। राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद (NCERT) ने अपने मूल्यांकन के प्रत्यय को स्पष्ट करते हुए कहा है कि यह एक ऐसी सतत् एवं व्यवस्थित प्रक्रिया है जो देखती है कि (i) विशिष्ट शैक्षिक उद्देश्यों की प्राप्ति किस सीमा तक हो रही है (ii) कक्षा में दिए गए अधिगम अनुभव कितने प्रभावशाली रहे हैं तथा (iii) शिक्षा के लक्ष्य कितने अच्छे ढंग से पूर्ण हो रहे हैं। मूल्यांकन प्रक्रिया के तीन प्रमुख अंग हैं:— (i) शिक्षण उद्देश्य, (ii) अधिगम क्रियाएँ तथा (iii) व्यवहार परिवर्तन। इन तीनों में परस्पर अन्तर्क्रियात्मक सम्बन्ध होता है।



24.5 मापन एवं मूल्यांकन में अंतर (Difference between Measurement and Evaluation)

मापन	मूल्यांकन
1. मापन का क्षेत्र सीमित होता है।	1. मूल्यांकन का क्षेत्र व्यापक होता है।
2. मापन के द्वारा तुलनात्मक अध्ययन सम्भव नहीं है।	2. मूल्यांकन के द्वारा तुलनात्मक अध्ययन किया जा सकता है।
3. मापन एक साधन है।	3. मूल्यांकन अपने अपने आप में एक साध्य है।
4. मापन किसी छात्र के सम्बन्ध में स्पष्ट धारणा व्यक्त नहीं करता।	4. मूल्यांकन के आधार पर किसी छात्र के विषय में स्पष्ट धारणा बनाई जा सकती है।
5. मापन का कार्य साक्ष्यों का एकत्रीकरण करना होता है।	5. मूल्यांकन का कार्य साक्ष्यों से निष्कर्ष निकालना होता है।
6. मापन में अधिक श्रम एवं समय की आवश्यकता नहीं होती।	6. मूल्यांकन में अधिक श्रम एवं समय की आवश्यकता होती है।
7. मापन पाठ्य-वस्तु केन्द्रित होता है।	7. मूल्यांकन उद्देश्य केन्द्रित होता है।
8. मापन का स्वरूप अंकात्मक होता है।	8. मूल्यांकन का स्वरूप गुणात्मक होता है।
9. मापन शिक्षा का एक आवश्यक अंग नहीं भी हो सकता है।	9. मूल्यांकन शिक्षा का एक समग्र अंग है।
10. मापन में एक स्थिति का ज्ञान होता है। यह सम्पूर्ण वातावरण से पृथक रहता है।	10. मूल्यांकन सम्पूर्ण वातावरण के संदर्भ में स्थिति का ज्ञान कराता है।
11. मापन में वस्तु कितनी है? (How much) का उत्तर दिया जाता है।	11. मूल्यांकन में वस्तु का क्या मूल्य है? (What Value) का उत्तर दिया जाता है।
12. मापन किसी भी समय किया जा सकता है।	12. मूल्यांकन एक निरन्तर चलने वाली प्रक्रिया है।
13. मापन के आधार पर भविष्यवाणी सार्थकता के साथ नहीं की जा सकती।	13. मूल्यांकन में भविष्यवाणी सार्थकता के साथ की जा सकती है।

24.6 सारांश (Summary)

मापन का क्षेत्र सीमित होता है। मापन किसी वस्तु का अंकात्मक रूप है। मापन से हमें यह पता चलता है कि कोई वस्तु कितनी है?

मापन प्रक्रिया को उसकी विशेषताओं, चरों की प्रकृति, परिणामों की प्रकृति के आधार चार भागों में बाँटा गया है। (1) नामित मापन (2) क्रमित मापन (3) अन्तरित मापन (4) अनुपातिक मापन।

मूल्यांकन का शाब्दिक अर्थ मूल्य का अंकन करना है। मूल्यांकन अधिक व्यापक है। मूल्यांकन के अन्तर्गत उस व्यक्ति अथवा वस्तु के गुणों तथा विशेषताओं की वांछनीयता पर दृष्टिपात किया जाता है। मूल्यांकन एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें निर्णय से प्राप्त परिणामों की वांछनीयता का निर्णय किया जाता है। छात्रों की शैक्षिक उपलब्धि है अंकों में व्यक्त करना मापन का उदाहरण है जबकि छात्रों की उनकी उपलब्धि के स्तर के सम्बन्ध में संतोषजनक अथवा असंतोषजनक स्थिति का निर्धारण करना मूल्यांकन का उदाहरण है।

24.7 अभ्यास के प्रश्न (Question for Exercise)

1. मापन से आप क्या समझते हैं? मापन की अवधारणा का वर्णन कीजिए।

What do you understand by measurement? Describe the concept of measurement.

2. मापन से आप क्या समझते हैं? मापन के विभिन्न प्रकारों का वर्णन कीजिए।
What do you understand by measurement? Describe different types of measurement.
3. मूल्यांकन से आप क्या समझते हैं? मूल्यांकन की अवधारणा का वर्णन कीजिए।
What do you understand by evaluation? Describe the concept of evaluation.
4. मापन तथा मूल्यांकन में अन्तर स्पष्ट कीजिए।
Clarify the difference between measurement and evaluation

24.8 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. Maheshwari V.K. & Maheshwari Sudha; Teaching of biology.
2. Bhatnagar A.B. & Bhatnagar Anurag, Teaching of biological sciences.
3. Das, R.C. (1985) Science Teaching in Schools, Sterling Publishers Pvt. Ltd., New Delhi.



पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 25.0 उद्देश्य (Objective)
- 25.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 25.2 मूल्यांकन के प्रकार (Types of Evaluation)
- 25.3 मूल्यांकन प्रक्रिया के सोपान (Steps of Evaluation Process)
- 25.4 मूल्यांकन के उपकरण (Tools of Evaluation)
- 25.5 सारांश (Summary)
- 25.6 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)
- 25.7 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

25.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्रशिक्षक:

- मूल्यांकन के प्रकार से अवगत हो सकेंगे;
- मूल्यांकन प्रक्रिया के सोपान का उल्लेख कर सकेंगे;
- मूल्यांकन के उपकरण से अवगत हो सकेंगे।

उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

25.1 प्रस्तावना (Introduction)

मूल्यांकन शब्द का शाब्दिक अर्थ मूल्य का अंकन करना है। मूल्यांकन मूल्य निर्धारण की एक प्रक्रिया है। मूल्यांकन के अन्तर्गत उस व्यक्ति अथवा वस्तु के गुणों अथवा विशेषताओं की वांछनीयता पर दृष्टिपात किया जाता है। मूल्यांकन एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें मापन से प्राप्त परिणामों की वांछनीयता का निर्णय किया जाता है।

प्रस्तुत पाठ इस इकाई की पचीसवीं इकाई है। इस इकाई में मूल्यांकन के प्रकार की चर्चा की गई है। मूल्यांकन प्रक्रिया के सोपान की भी चर्चा विस्तारपूर्वक की गई है। तथा मूल्यांकन के उपकरण की भी चर्चा विस्तारपूर्वक की गई है।

25.2 मूल्यांकन के प्रकार (Type of Evaluation)

मूल्यांकन के निम्नलिखित चार प्रकार होते हैं:

- (1) **निदानात्मक मूल्यांकन (Diagnostic Evaluation):** निदानात्मक मूल्यांकन उद्देश्यों की पूर्ति के लिए प्रयोग किए जाते हैं। अवधारणात्मक, भाषा सम्बन्धी या अन्य कठिनाईयों की खोज करने पर उनका उपचार करना निदानात्मक मूल्यांकन का मुख्य उद्देश्य है। अधिगम में आ रही कठिनाईयों के निदान हेतु प्रयुक्त किए गए परीक्षण द्वारा किया गया मूल्यांकन, निदानात्मक मूल्यांकन कहलाता है।

- (2) **नियोजनात्मक मूल्यांकन (Planning Evaluation):** इसके माध्यम से निद्यार्थी के पूर्वज्ञान को जानने का प्रयास किया जाता है। अर्थात् अध्यापक संदर्भ से पूर्व सम्बन्धित विषय वस्तु के संदर्भ में विद्यार्थियों के ज्ञान, कौशल, रुचि आश्चर्य जानने का प्रयास करता है, जिससे उनके नवीन ज्ञान की अवधारणाओं एवं विचारों से सम्बन्ध स्थापित किया जा सके। पूर्व ज्ञान की सशक्त पृष्ठभूमि पर ही नवीन ज्ञान द्वारा अभीष्ट योग्यताएँ विकसित की जा सकती हैं।
- (3) **निर्माणात्मक मूल्यांकन (Formative Evaluation):** निर्माणात्मक मूल्यांकन में अध्यापक अपने शिक्षण कार्य के समय ही अधिगम के स्तर की जाँच करता है। विद्यार्थियों में अपेक्षित व्यवहारगत परिवर्तन न होने पर निदान पर पुनः उपचारात्मक शिक्षण किया जा सके, इस दृष्टि से किया गया मूल्यांकन निर्माणात्मक मूल्यांकन कहलाता है। इसका उद्देश्य अनुदेशन अधिगम प्रक्रिया में सुधार करना है। यह विद्यार्थी को उसकी प्रगति के सम्बन्ध में और शिक्षक को शिक्षण विधियों के उपयोग की दक्षता पर प्रतिपुष्टि प्रदान करता है। यह सामान्यतः किए गए सम्पूर्ण अनुदेशन पर आधारित परीक्षण, गृह-कार्य, कक्षा कार्य, मौखिक कार्य आदि द्वारा किया जाता है। ये परीक्षण अध्यापक द्वारा निर्मित किए जाते हैं। इस प्रकार मूल्यांकन सतत चलता रहता है तथा इस परिणाम को कोर्स के ग्रेड में सम्मिलित नहीं किया जाता है।
- (4) **संकल्पनात्मक मूल्यांकन (Summative Evaluation):** यह एक विशेष प्रकार का मूल्यांकन है जो सत्र या पाठ्यक्रम की समाप्ति पर विद्यार्थियों की उपलब्धि को श्रेणी, ग्रेड या प्रमाण पत्र प्रदान करने के लिए प्रयुक्त किया जाता है। इसका उद्देश्य शिक्षण अधिगम प्रक्रिया में छात्रों ने कितने उद्देश्यों की प्राप्ति किस सीमा तक की है, जानना होता है। इसके अन्तर्गत शिक्षण निर्मित परीक्षणों के साथ-साथ रेटिंग स्केल आदि का प्रयोग भी किया जाता है।

25.3 मूल्यांकन प्रक्रिया के सोपान (Steps of Evaluation Process)

मूल्यांकन एक सतत प्रक्रिया है। किसी अच्छे, मूल्यांकन कार्यक्रम के लिए यह आवश्यक है कि वह छात्रों के व्यवहार में होने वाले परिवर्तनों का ठीक ढंग से मूल्यांकन कर सके। विभिन्न विषयों के शिक्षण के शिक्षण के भिन्न-भिन्न उद्देश्य होते हैं तथा इन भिन्न-भिन्न उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए भिन्न-भिन्न प्रकार की अधिगम क्रियाएँ छात्रों के सम्मुख प्रस्तुत की जाती हैं। इन भिन्न-भिन्न प्रकार की अधिगम क्रियाओं के फलस्वरूप छात्रों के व्यवहार में होने वाले परिवर्तनों का मापन सरल नहीं है। वास्तव में मूल्यांकन प्रक्रिया को तीन मुख्य सोपान तथा उपसोपानों में बाँटा गया है:

- (1) **उद्देश्यों का निर्धारण (Identifying Objectives)**
 - (i) सामान्य उद्देश्यों का निर्धारण करना
 - (ii) विशिष्ट उद्देश्यों का निर्धारण व परिभाषीकरण करना
- (2) **अधिगम क्रियाओं का आयोजन (Planning the learning experiences)**
 - (i) शिक्षण बिन्दुओं का चयन करना
 - (ii) उपयुक्त अधिगम क्रियाएँ आयोजित करना
- (3) **मूल्यांकन (Evaluation)**
 - (i) छात्रों में आए व्यवहार परिवर्तनों को ज्ञान करना
 - (ii) प्राप्त साक्ष्यों के आधार पर मूल्यांकन करना
 - (iii) परिणामों को प्रतिपुष्टि के रूप में प्रयुक्त करना
- (i) **सामान्य उद्देश्य (General Objectives):** किसी भी शिक्षण संस्थान में विभिन्न विषयों की शिक्षा दी जाती है। प्रत्येक विषय का अपना एक अलग अस्तित्व, महत्व तथा आवश्यकता होती है। प्रत्येक विषय को पाठ्यक्रम में रखने का निश्चित ध्येय होता है। मूल्यांकन प्रक्रिया का पहला कदम यह ज्ञात करना है कि किस शैक्षिक लक्ष्य का मूल्यांकन करना है। जब तक शैक्षिक उद्देश्यों का निर्धारण नहीं किया जाएगा तब तक उन उद्देश्यों की प्राप्ति के सम्बन्ध में कुछ भी कहना संभव नहीं हो सकेगा। शिक्षा के सामान्य उद्देश्यों

के निर्धारण में इन बातों पर ध्यान देना आवश्यक होता है। जैसे:— छात्रों के शारीरिक, मानसिक, सामाजिक तथा संवेगात्मक विकास की प्रकृति, समाज का आर्थिक, राजनैतिक, सांस्कृतिक तथा ऐतिहासिक आधार, पढ़ाई जाने वाली विषय वस्तु की प्रकृति शिक्षा मनोविज्ञान के मूलभूत सिद्धान्त तथा छात्रों की क्षमता व शिक्षा का स्तर।

- (2) **विशिष्ट उद्देश्य (Specific Objectives):** विशिष्ट उद्देश्य प्रायः छात्रों में होने वाले संभावित व्यवहार परिवर्तन के रूप में लिखे जाते हैं। सामान्य उद्देश्यों के निर्धारण के उपरान्त विशिष्ट उद्देश्यों का निर्धारण किया जाता है। जैसे वृत्त का क्षेत्रफल पढ़ाते समय अध्यापक यह सोचता है कि इसके अध्यापन के उपरान्त छात्र वृत्त का क्षेत्रफल ज्ञान करे का सूत्र बता सकेंगे, छात्र किसी दिए गए वृत्त का क्षेत्रफल ज्ञान कर सकेंगे तथा छात्र इसके क्षेत्रफल से सम्बन्धित समस्याओं का समाधान कर सकेंगे। शिक्षण के उपरान्त यदि छात्र ऐसा कर पाते हैं तो अध्यापक अपने शिक्षण कार्य को पूर्ण मानता है। यदि छात्र ऐसा नहीं कर पाते हैं तो वह नए सिरे से पुनः शिक्षण कार्य करता है।
- (3) **शिक्षण बिन्दु (Teaching Points):** सामान्य उद्देश्यों तथा विशिष्ट उद्देश्यों के निर्धारण के उपरान्त शिक्षण बिन्दुओं को निर्धारित किया जाता है। पाठ्यवस्तु के किसी भी प्रकरण को शिक्षण की सुविधा की दृष्टि से छोटे-छोटे भागों में बाँटा जा सकता है। पाठ्यवस्तु के ये छोटे-छोटे भाग ही शिक्षण बिन्दु कहलाता है। इन शिक्षण बिन्दुओं का निर्धारण अध्यापक के कार्य को अत्यधिक सरल कर देते हैं। इन शिक्षण बिन्दुओं का अनुसरण करके अध्यापक धीरे-धीरे अपने लक्ष्य की ओर अग्रसर होता है।
- (4) **अधिगम क्रियाएँ (Learning Activities):** छात्रों के व्यवहार में परिवर्तन कुछ अधिगम परिस्थितियों की सहायता से ही लाए जा सकते हैं। ये अधिगम परिस्थितियाँ छात्र एवं शिक्षण उद्देश्यों के बीच के शैक्षिक सम्बन्ध को स्थापित करती हैं तथा इनके परिणामस्वरूप छात्रों के व्यवहार में वांछित परिवर्तन आते हैं। अधिगम क्रियाएँ अनेक प्रकार से छात्रों के सम्मुख प्रस्तुत की जा सकती हैं। कक्षा शिक्षण, पुस्तकालय, वाचनालय पाठ्यपुस्तकों, जनसंचार साधनों, रेडियो, टेलीविजन, चलचित्र, प्रयोगशालाओं, भ्रमण आदि की सहायता से छात्रों के व्यवहार में वांछित परिवर्तन लाए जा सकते हैं।
- (5) **व्यवहार परिवर्तन (Behavioural Change):** अधिगम क्रियाओं के प्रस्तुतिकरण के उपरान्त छात्रों के व्यवहार में होने वाले परिवर्तनों को ज्ञात करना होता है। इसके लिए कुछ परीक्षणों का प्रयोग करना होता है। छात्रों में आए विभिन्न प्रकार के व्यवहार परिवर्तनों को मापने के विभिन्न प्रकार के व्यवहार परिवर्तनों को मापने के विभिन्न युक्तियों जैसे: बुद्धि परीक्षण, व्यक्तित्व परीक्षण, सम्प्राप्ति परीक्षण, निदानात्मक परीक्षण, प्रश्नावली, साक्षात्कार आदि का प्रयोग किया जाता है।
- (6) **मूल्यांकन (Evaluation):** छात्रों के व्यवहार में होने वाले परिवर्तनों को ज्ञान करने के उपरान्त इन व्यवहार परिवर्तनों की वांछनीयता के सापेक्ष व्याख्या की जाती है। शत-प्रतिशत छात्रों के व्यवहार में शत-प्रतिशत वांछित परिवर्तन लाना एक असम्भव कार्य होता है। इसलिए व्यवहार परिवर्तनों की प्राप्ति के सम्बन्ध में एक अपेक्षित न्यूनतम स्तर भी निर्धारित किया जाता है। यह न्यूनतम स्तर दो प्रकार का होता है:— (i) कक्षा न्यूनतम स्तर (2) छात्र न्यूनतम स्तर। कक्षा न्यूनतम छात्रों के व्यवहार में वांछित परिवर्तन आना चाहिए जबकि छात्र न्यूनतम स्तर बताता है कि प्रत्येक छात्र के व्यवहार में कम से कम कितना परिवर्तन आना चाहिए।
- (7) **प्रतिपुष्टि (Feedback):** मूल्यांकन प्रक्रिया का अन्तिम पद परिणामों को प्रतिपुष्टि के रूप में प्रयोग करना है। यदि मूल्यांकन से ज्ञात होता है कि शिक्षण के विशिष्ट उद्देश्यों की प्राप्ति नहीं हुई है तो वह प्राप्त परिणामों के आधार पर अपने शिक्षण कार्य में सुधार करता है। वह उद्देश्यों को नए सिरे से पुनः निर्धारित करता है, शिक्षण बिन्दुओं का चयन करता है, अधिगम क्रियाएँ आयोजित करता है। मूल्यांकन की यह प्रक्रिया चक्रीय क्रम में तब तक चलती रहती है जब तक अपेक्षित उद्देश्यों की पूर्ण रूप प्राप्ति नहीं हो जाती है। इस प्रकार से मूल्यांकन के परिणाम शिक्षण अधिगम प्रक्रिया को प्रभावी बनाने के लिए आवश्यक प्रतिपुष्टि प्रदान करते हैं तथा अंततः प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष रूप से उद्देश्यों की प्राप्ति में सहायक सिद्ध होते हैं।

25.4 मूल्यांकन के उपकरण (Tool of Evaluation)

मूल्यांकन के क्षेत्र में प्रयुक्त किए जाने वाले उपकरण निम्नलिखित हैं:-

- **साक्षात्कार (Interview):** साक्षात्कार व्यक्तियों से सूचना संकलित करने का सर्वाधिक प्रचलित साधन है। साक्षात्कार में किसी व्यक्ति से आमने-सामने बैठकर विभिन्न प्रश्न पूछे जाते हैं तथा उसके द्वारा दिए गए उत्तर के आधार पर इसकी योग्यता का मापन किया जाता है। साक्षात्कार दो प्रकार के होते हैं:-
(1) प्रमापीकृत साक्षात्कार तथा अप्रमापीकृत साक्षात्कार। प्रमापीकृत साक्षात्कार में पूछे जाने वाले प्रश्नों, उनके क्रम तथा उनकी भाषा को पहले से ही निश्चित कर लिया जाता है। अप्रमाणित साक्षात्कार लोचनीय तथा मुक्त प्रकृति के होते हैं। अप्रमाणित साक्षात्कार में विभिन्न छात्रों से पूछे गए प्रश्न भिन्न-भिन्न हो सकते हैं। साक्षात्कार की सम्पूर्ण प्रक्रिया को तीन भागों में बाँटा जा सकता है:- (a) साक्षात्कार प्रारम्भ करना (b) साक्षात्कार का मुख्य भाग तथा (c) साक्षात्कार का समापन करना। साक्षात्कार के प्रारम्भ में साक्षात्कार लेने वाले व्यक्ति साक्षात्कार देने वाले व्यक्ति से आत्मीयता स्थापित करता है। इसके लिए साक्षात्कारकर्ता को साक्षात्कार देने वाले व्यक्ति का स्वागत करते हुए परिचय प्राप्त करना होता है तथा यह विश्वास दिलाना होता है कि उसके द्वारा दी गई सूचनाएँ पूर्णतया गोपनीय रहेंगी। आत्मीयता स्थापित हो जाने के उपरान्त साक्षात्कार का मुख्य भाग आता है जिसमें सूचनाओं का संकलन किया जाता है। प्रश्न करते समय साक्षात्कारकर्ता को ध्यान रखना चाहिए कि प्रश्न क्रमबद्ध हों, प्रश्न सरल व स्पष्ट हों, प्रश्न साक्षात्कार देने वाले व्यक्ति की भावनाओं पर आघात न पहुँचाते हों, साक्षात्कार देने वाले व्यक्ति को अपनी अभिव्यक्ति का उचित अवसर मिल सकें तथा साक्षात्कार देने वाले व्यक्ति द्वारा दिए गए उत्तरों को धैर्य व सहानुभूति के साथ सुना जाए। वांछित सूचनाओं की प्राप्ति के उपरान्त साक्षात्कार देने वाले व्यक्ति के सन्तोष का अनुभव साक्षात्कारकर्ता का हो।
- **प्रश्नावली (Questionnaire):** प्रश्नावली प्रश्नों का एक समूह होता है जिसे उत्तरदाता के सम्मुख प्रस्तुत किया जाता है तथा वह उनका लिखकर अथवा चिन्ह लगाकर उत्तर देता है। प्रश्नावली एक साथ अनेक व्यक्तियों को दी जा सकती है जिससे कम समय, कम व्यय तथा कम श्रम में अनेक व्यक्तियों से प्रश्नों का उत्तर प्राप्त हो जाता है। प्रश्नावली के आरम्भ में आवश्यक निर्देश देने चाहिए जिनमें उत्तर को अंकित करने की विधि स्पष्ट की गई हो। प्रश्नावली में सम्मिलित प्रश्न आकार की दृष्टि से छोटे, बोधगया तथा सरल भाषा में होने चाहिए। प्रत्येक प्रश्न में केवल एक ही विचार को प्रस्तुत किया जाना चाहिए। प्रश्नावली में सम्मिलित प्रश्नों के उत्तर का स्वरूप इस प्रकार होना चाहिए कि उनका संख्यात्मक विश्लेषण किया जा सके। प्रश्नावली बहुत अधिक बड़ी नहीं होनी चाहिए। उत्तर प्रदान करने के आधार पर प्रश्नावली दो प्रकार की होती है:- (1) प्रतिबन्धित प्रश्नावली तथा (2) मुक्त प्रश्नावली। प्रतिबन्धित प्रश्नावली में दिए गए कुछ उत्तरों में से किसी एक उत्तर का चयन करना होता है जबकि मुक्त प्रश्नावली में उत्तरदाता को अपने शब्दों में तथा अपने विचारनुकूल उत्तर देने की स्वतन्त्रता होती है। जब प्रश्नावली में दोनों ही प्रकार के प्रश्न होते हैं तब उसे मिश्रित प्रश्नावली कहते हैं।
- **अवलोकन (Observation):** अवलोकन व्यक्ति के व्यवहार के मापन की अत्यन्त प्राचीन विधि है। अवलोकन का सम्बन्ध किसी व्यक्ति अथवा छात्र-छात्रा के वाह्य व्यवहार को देखकर उसके व्यवहार का वर्णन करने से है। छोटे बच्चों के व्यवहार का मापन करने के लिए यह विधि अत्यन्त उपयोगी सिद्ध होती है। व्यक्तित्व के गुणों का मापन करने के लिए भी अवलोकन का प्रयोग किया जा सकता है। अवलोकन की सहायता से संज्ञानात्मक, भावात्मक तथा मनोचालक तीनों ही प्रकार के व्यवहारों का मापन किया जाता है। अवलोकन करने वाले व्यक्ति की दृष्टि से निम्न प्रकार का होता है:-

स्व अवलोकन: स्व अवलोकन में व्यक्ति अपने स्वयं के व्यवहार का अवलोकन करता है।

वाह्य अवलोकन: वाह्य अवलोकन में व्यक्तियों के व्यवहार का अवलोकन करता है।

नियोजित अवलोकन: यह अवलोकन किसी विशेष उद्देश्य की पूर्ति के लिए किया जाता है।

अनियोजित अवलोकन: यह अवलोकन किसी सामान्य उद्देश्य की पूर्ति के लिए किया जाता है।

प्रत्यक्ष अवलोकन: प्रत्यक्ष अवलोकन से अभिप्राय किसी व्यवहार को उसी रूप में देखना है जैसा कि वह व्यवहार हो रहा है।

अप्रत्यक्ष अवलोकन: अप्रत्यक्ष अवलोकन में किसी व्यक्ति के व्यवहार के सम्बन्ध में अन्य व्यक्तियों से पूछा जाता है।

नियन्त्रित अवलोकन: इसमें अवलोकनकर्ता कुछ विशिष्ट परिस्थितियाँ निर्मित करके व्यक्ति के व्यवहार का अवलोकन करता है।

अनियन्त्रित अवलोकन: अनियन्त्रित अवलोकन में वास्तविक तथा स्वाभाविक परिस्थितियों में अवलोकन कार्य किया जाता है।

- **निर्धारण मापनी (Rating Scale):** निर्धारण मापनी अपनी व्यक्ति के गुणों का गुणात्मक विवरण प्रस्तुत करती है। निर्धारण मापनी की सहायता से व्यक्ति में उपस्थित गुणों की सीमा अथवा गहनता या आवृत्ति को मापने का प्रयास किया जाता है। निर्धारित मापनी में उत्तर को अभिव्यक्त करने के लिए कुछ संकेत होते हैं। उत्तरकर्ता को माने जाने वाले गुण के आधार पर इन संकेतों में से किसी एक ऐसे संकेत का चयन करना होता है जो छात्र में उपस्थित उस गुण की सीमा को अभिव्यक्त कर सके। निर्धारण मापनी अनेक प्रकार के होते हैं:-

चैकलिस्ट (Check List): जब किसी व्यक्ति में गुण की उपस्थिति या अनुपस्थिति का ज्ञान करना होता है तब चेकलिस्ट का प्रयोग किया जाता है।

आंकिक मापनी (Numerical Scale): आंकिक मापनी में दिए गए कथनों के हाँ या नहीं के रूप में उत्तर नहीं होते हैं बल्कि प्रत्येक कथन के लिए कुछ बिन्दुओं (जैसे: 3, 5, 7, आदि) पर कथन के प्रति प्रयोज्यकर्ता की सहमति या असहमति की सीमा ज्ञान की जाती है।

ग्राफिक मापनी (Graphic Scale): इसमें सहमति/असहमति की सीमाओं को कुछ बिन्दुओं से प्रकार करके एक क्षैतिज रेखा जिसे सातत्य कहते हैं जो सहमति/असहमति के दो छोरों को बताती है पर निशान लगाकर अभिव्यक्त किया जात है।

क्रमिक मापनी (Ordinal Scale): क्रमिक मापनी में निर्णयकर्ता से किसी गुण की मात्रा के विषय में जानकारी न लेकन अनेक गुणों या अवगुणों को क्रमबद्ध कराया जाता है। व्यक्ति में उपस्थित गुणों की मात्रा के आधार पर इन गुणों को क्रमबद्ध किया जाता है।

स्थानिक मापनी (Position Scale): इसकी सहायता से विभिन्न वस्तुओं, व्यक्तियों या कथनों को किसी समूह विशेष के सन्दर्भ में स्थानसूचक मान जैसे या शतांक आदि प्रदान किए जाते हैं।

वाह्य चयन मापनी (Forced Choice Scale): वाह्य मापनी में प्रत्येक प्रश्न के लिए दो या दो से अधिक उत्तर होते हैं तथा व्यक्ति को इनमें से किसी एक उत्तर का चयन अवश्य करना पड़ता है।

समाजमिति (Sociometry)

समाजमिति सामाजिक पसन्द तथा समूहगम विशेषताओं के मापन की एक विधि है। इस विधि में व्यक्ति से कहा जाता है कि वह उसे दिए गए आधार पर एक या एक से अधिक व्यक्तियों का चयन करें। जैसे कक्षा में आप किसके साथ बैठना पसन्द करेंगे, आप किसके साथ खेलना पसन्द करेंगे, आप किसे मित्र बनाना पसन्द करेंगे। व्यक्ति इस प्रकार की एक, दो या तीन या अधिक पसन्द बता सकता है। इस प्रकार के समाजमितीय प्रश्नों के लिए प्राप्त उत्तरों से तीन प्रकार का समाजमितीय विश्लेषण किया जा सकता है। (1) समाजमितीय मैट्रिक्स (Sociometric matrix) (2) सोशियोग्राम (Sociogram) (3) समाजमितीय गुणांक (Sociometric index) समाजमितीय मैट्रिक्स में समूह के सभी छात्रों के द्वारा इंगित की गई पसन्द को सारणी के रूप में प्रस्तुत किया जाता है। सोशियोग्राम में समूह की पसन्द को चित्ररूप में प्रस्तुत करते हैं। समाजमितीय गुणांकों के द्वारा विभिन्न व्यक्तियों के सम्बन्ध में अन्य छात्रों द्वारा इंगित की गई पसन्द को अथवा समूह की सामूहिक सामाजिक स्थिति को अंकों के रूप में व्यक्त किया जाता है। उदाहरण के लिए माना कि पाँच छात्रों के एक समूह के प्रत्येक

मूल्यांकन के प्रकार

सदस्य से पूछा गया कि वे अपने समूह में किन दो अन्य छात्रों को सर्वाधिक पसन्द करते हैं। उदाहरणार्थ माना कि पाँच छात्रों के उत्तर निम्नवत थे:-

1. रानी ने सीता और गीता को पसन्द किया।
2. सीता ने रानी तथा गीता को पसन्द किया।
3. वर्षा ने सीता तथा गीता को पसन्द किया।
4. संगीता ने सीता तथा वर्षा को पसन्द किया।
5. गीता ने सीता तथा वर्षा को पसन्द किया।

छात्रों के द्वारा दिए गए उपरोक्त उत्तरों को सारणी A के रूप में किया जा सकता है। सामाजिक पसन्द से सम्बन्धित इस प्रकार से सारणीबद्ध समकों को ही समाजमितीय मैट्रिक्स कहा जाता है। पसन्द को इंगित करने के लिए अंकों को भी प्रयोग में लाया जा सकता है। जैसे, प्रथम पसन्द को 2, द्वितीय पसन्द को 1 तथा नापसन्द को 0 अंक से इंगित किया जा सकता है।

सारणी A
समाजमितीय मैट्रिक्स
(Sociometric Matrix)

पसन्द करने वाली छात्रा	पसन्द की गई छात्रा				
	रानी	सीता	वर्षा	संगीता	गीता
रानी					
सीता					
वर्षा					
संगीता					
गीता					
कुल पसन्द	1	4	2	0	3

संचयी अभिलेख (Cumulative Records)

विद्यालयों में प्रायः छात्र-छात्रों से सम्बन्धित विभिन्न सूचनओं को क्रमबद्ध रूप में एकत्रित किया जाता है जिन्हें संचयी अभिलेख कहा जाता है। इस अभिलेख में छात्रों की उपस्थिति, शैक्षिक प्रगति, योग्यता, प्रयोगात्मक कार्य, आदि सूचनाओं का विस्तृत आलेख प्रस्तुत किया जाता है। किसी छात्र की प्रगति को जानने तथा उसका मूल्यांकन करने में से संचयी अभिलेख अत्यधिक उपयोगी तथा महत्वपूर्ण सिद्ध होते हैं।

संचयी अभिलेख प्रपत्र (Cumulative Record Form)

छात्र का नाम:

पिता का नाम:

स्थायी पता:

छात्र रजिस्टर संख्या: जन्म तिथि:

विद्यालय में प्रवेश की तिथि: कक्षा जिसमें प्रवेश लिया:

विद्यालय छोड़ने की तिथि: विद्यालय छोड़ने का कारण

सूचना का प्रकार		कक्षा..... सत्र.....	कक्षा..... सत्र.....	कक्षा..... सत्र.....	कक्षा..... सत्र.....
उपस्थिति	कुल कार्य दिवस छात्र की कुल उपस्थिति प्रतिशत उपस्थिति				
शारीरिक स्वास्थ्य	ऊँचाई भार शारीरिक दोष यदि कोई हो रक्त समूह				
शैक्षिक उपलब्धि	गणित हिन्दी अंग्रेजी सामाजिक विज्ञान				
व्यक्तित्व गुण	रुचि स्वभाव बुद्धि स्तर अन्य				

एनेकडोटल अभिलेख (Anecdotal Records)

एनेकडोटल अभिलेख वास्तव में छात्रों के शैक्षिक से सम्बन्धित महत्वपूर्ण तथा सार्थक घटनाओं का वस्तुनिष्ठ है। ये घटनाएँ अनौपचारिक या औपचारिक दोनों ही ढंग की हो सकती हैं। अध्यापक को इन घटनाओं का वर्णन घटना के घटित होने के बाद शीघ्रतिशीघ्र लिख लेना चाहिए, तथा इसमें घटना कब घटी तथा किन परिस्थितियों में घटना हुई, इसका समुचित विवरण लिखना चाहिए। एनेकडोटल अभिलेख का प्रारूप निम्नवत् है:—

एनेकडोटल अभिलेख

(Anecdotal Records)

छात्र का नाम.....पिता का नाम.....

कक्षा.....प्रवेश क्रमांक.....विद्यालय.....

दिनांक, स्थान व परिस्थिति	घटना का विवरण	अध्यापक द्वारा घटना की व्याख्या	सुझाव

परीक्षण (Test)

परीक्षण से तात्पर्य किसी व्यक्ति को ऐसी परिस्थितियों में रखने से है जो वास्तविक गुणों को प्रकट कर देता है। विभिन्न प्रकार के गुणों को मापन के लिए विभिन्न प्रकार के परीक्षणों का प्रयोग किया जाता है। छात्रों की शैक्षिक उपलब्धि ज्ञान करने के लिए उपलब्धि परीक्षणों का प्रयोग किया जाता है, व्यक्तित्व को जानने के लिए व्यक्तित्व परीक्षण का प्रयोग किया जाता है, रुचि जानने के लिए रुचि परीक्षणों का प्रयोग किया जाता है। अभिज्ञमता ज्ञान करने के लिए अभिज्ञमता परीक्षण का प्रयोग किया जाता है, छात्रों को कठिनाईयों को जानने के लिए निदानात्मक परीक्षण का प्रयोग किया जाता है।

परीक्षण की प्रकृति के आधार पर परीक्षणों को मौखिक परीक्षण (Oral Tests), लिखित परीक्षण (Written Test) तथा प्रशासन के आधार पर परीक्षण दो प्रकार के होते हैं:— (1) व्यक्तिगत परीक्षण तथा सामूहिक परीक्षण।

व्यक्तिगत परीक्षण द्वारा एक समय में एक ही व्यक्ति की योग्यता का मापन किया जाता है जबकि सामूहिक परीक्षण में एक से अधिक व्यक्तियों की योग्यता का मापन किया है। परीक्षण में प्रयुक्त सामग्री के प्रस्तुतीकरण के आधार पर इसे दो भागों में बाँटा जाता है। शाब्दिक परीक्षण (Verbal test) तथा अशाब्दिक परीक्षण (Non-verbal test) शाब्दिक परीक्षण में प्रश्न तथा उत्तर किसी भाषा के माध्यम से व्यक्त किए जाते हैं, जबकि अशाब्दिक परीक्षण में प्रश्न तथा दोनों ही संकेतों, चित्रों या निष्पादन आदि भाषा रहित माध्यमों की सहायता से प्रस्तुत किए जाते हैं। रचना के आधार पर परीक्षणों को दो भागों में बाँटा जाता है:— (1) प्रमापीकृत परीक्षण (Standardized Test) तथा अप्रमापीकृत परीक्षण (Unstandardized test) प्रमापीकृत परीक्षण वे परीक्षण होते हैं जिनके प्रश्नों का चयन पद विश्लेषण के आधार पर परीक्षण होते हैं जिनके प्रश्नों का चयन पद—विश्लेषण के आधार पर करते हैं और जिनकी विश्वसनीयता, वैधता तथा मानक उपलब्ध रहते हैं। अप्रमापीकृत परीक्षण या अध्यापक निर्मित परीक्षण वे परीक्षण होते हैं जिन्हें कोई अध्यापक अपनी आवश्यकतानुसार प्रयोग हेतु तात्कालिक रूप से तैयार कर लेता है। प्रश्नों के उत्तर के फलांकन के आधार पर परीक्षण दो प्रकार के होते हैं: (1) निबन्धात्मक परीक्षण (Essay type) तथा वस्तुनिष्ठ परीक्षण (Objective type test) निबन्धात्मक परीक्षण में परीक्षार्थी प्रश्नों का उत्तर देने के लिए स्वतन्त्र रहता है जबकि वस्तुनिष्ठ परीक्षणों में परीक्षार्थी के कुद निश्चित शब्दों जबकि वस्तुनिष्ठ परीक्षणों में परीक्षार्थी के कुछ निश्चित शब्दों या वाक्यांशों की सहायता से ही प्रश्नों के उत्तर प्रदान करने होते हैं। परीक्षण के द्वारा मापे जा रहे गुण के आधार पर परीक्षणों को अनेक भागों में बाँटा जा सकता है, जैसे:— उपलब्धि परीक्षण (Achievement test), निदानात्मक परीक्षण (Diagnostic tests), अभिक्षमता परीक्षण (Aptitude tests), बुद्धि परीक्षण (Intelligence tests), रुचि परीक्षण (Interest tests), व्यक्तित्व परीक्षण (Personality tests) आदि। परीक्षण को करने में लगने वाले समय के आधार पर परीक्षणों को गति परीक्षण (Speed tests) तथा सामर्थ्य परीक्षण (Power Tests) के रूप में बाँटा जा सकता है।

परीक्षण बैटरी (Test Battery)

परीक्षण बैटरी वास्तव में कुछ सम्बन्धित परीक्षणों अथवा उपरीक्षणों का एक निर्देशित समूह होता है। परीक्षण में बैटरी में सम्मिलित परीक्षणों या उपरीक्षणों की संख्या कुछ भी हो सकती है। तीन—चार परीक्षणों से लेकर दस—बारह परीक्षणों से युक्त परीक्षण बैटरियाँ देखने को मिलती हैं। परीक्षण बैटरी सम्मिलित विभिन्न परीक्षणों या उपपरीक्षणों में प्रश्नों की संख्या तथा समयावधि भी कम या अधिक हो सकती है। परीक्षण बैटरी के परीक्षण परस्पर एकीकृत होने के कारण व्यर्थ के परीक्षण परस्पर एकीकृत होने के कारण व्यर्थ के दोहराने को कम करते हैं। परीक्षण बैटरी की सहायता से अनेक छात्रों की परस्पर तुलना भी अधिक अच्छी तरह से की जा सकती है। सम्प्राप्ति परीक्षण बैटरी में विभिन्न विषयों जैसे गणित, भाषा, विज्ञान आदि के परीक्षण सम्मिलित किए जा सकते हैं। बुद्धि परीक्षण बैटरी (Intelligence test battery) में शाब्दिक योग्यता, आंकिक योग्यता, स्मरण योग्यता, तर्क योग्यता आदि से सम्बन्धित अनेक परीक्षण रखे जा सकते हैं।

25.5 सारांश (Summary)

मूल्यांकन मूल्य निर्धारण की एक प्रक्रिया है। छात्रों के प्राप्तांकों के आधार पर उनकी उपलब्धि के स्तर के सम्बन्ध में संतोषजनक अथवा असंतोषजनक स्थिति का निर्धारण करना मूल्यांकन का उदाहरण है।

मूल्यांकन के चार प्रकार होते हैं: (1) निदानात्मक मूल्यांकन (2) नियोजनात्मक मूल्यांकन (3) निर्माणात्मक मूल्यांकन तथा (4) संकल्पनात्मक मूल्यांकन।

मूल्यांकन प्रक्रिया को निम्नलिखित चरण में बाँटा गया है:— (1) उद्देश्यों का निर्धारण (2) अधिगम क्रियाओं का आयोजन तथा (3) मूल्यांकन।

मूल्यांकन के क्षेत्र में किए जाने वाले उपकरण बहुत हैं जिसमें (1) साक्षात्कार (2) प्रश्नावली (3) अवलोकन (4) निर्धारण मापनी (5) समाजनीति (6) संचयी अभिलेख (7) एनेकडीटल अभिलेख (8) परीक्षण बैटरी।

25.6 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. मूल्यांकन के कितने प्रकार होते हैं? वर्णन कीजिए।
How many types of evaluation? Describe.
2. मूल्यांकन प्रक्रिया के सोपान का वर्णन कीजिए।
Describe the steps of evaluation process.
3. मूल्यांकन के विभिन्न उपकरणों का वर्णन कीजिए।
Describe the different tools of evaluation.

25.7 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. Maheshwari V.K. & Maheshwari Sudha; Teaching of biology.
2. Bhatnagar A.B. & Bhatnagar Anurag, Teaching of biological sciences.
3. Das, R.C. (1985) Science Teaching in Schools, Sterling Publishers Pvt. Ltd., New Delhi.



पाठ—संरचना (Lesson Structure)

- 26.0 उद्देश्य (Objective)
- 26.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 26.2 परीक्षण की अवधारणा (Concept of Test)
- 26.3 परीक्षण के प्रकार (Types of Test)
- 26.4 अच्छे परीक्षण की विशेषताएँ (Qualities of a Good Test)
- 26.5 सारांश (Summary)
- 26.6 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)
- 26.7 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

26.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् विद्यार्थीगण:

- परीक्षण की अवधारणा को समझ सकेंगे।
- परीक्षण के प्रकार को बता सकेंगे।
- अच्छे परीक्षण की विशेषताओं का वर्णन कर सकेंगे।

उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

26.1 प्रस्तावना (Introduction)

परीक्षण शब्द का अर्थ है ऐसी दशाएँ पैदा करना जो विशेष परिस्थिति में किसी व्यक्ति या वस्तु के असली चरित्र को दर्शाए। परीक्षण को दो घटक हैं— पहला घटक व्यक्ति समूह के ज्ञान, कौशल, बुद्धि, अभिवृत्ति आदि के अभिलक्षणों के मापन के लिए प्रश्नों, अभ्यासों या अन्य साधनों वाला एक उपकरण द्वारा समूह घटक वे परिस्थितियाँ हैं जिनमें यह उपकरण प्रकाश करेगा। इस उपकरण को 'परीक्षण' कहा जाता है और इसकी इस ढंग से बनाया जाता है कि यह परिस्थितियों का इस ढंग से नियन्त्रण करे कि व्यक्तियों के व्यवहारों के प्रतिनिधिक नमूने को बाहर निकालने में मदद मिले।

इस इकाई इस पाठ की छब्बीसी इकाई में है। इस इकाई में परीक्षण की अवधारणा तथा परीक्षण के प्रकार पर विस्तृत चर्चा की गई है। इस इकाई में अच्छे परीक्षण की विशेषताओं पर भी विस्तृत चर्चा की गई है।

26.2 परीक्षण की अवधारणा (Concept of Test)

परीक्षण शाब्दिक या गैर शाब्दिक अनुक्रियाओं या व्यक्तियों के अन्य व्यवहारों के नमूनों के माध्यम से मानवीय व्यवहार के एक या अनेक पक्षों को यथा संभव वस्तुनिष्ठ प्रकार से मापने की एक तकनीक है। परीक्षण के परिणाम व्यक्ति को किसी खास अभिलक्षण के संबंध में एक अन्य स्थिति में रख देते हैं। परीक्षण से प्राप्त इस प्रकार की जानकारी व्यक्ति के निष्पादन की तुलना या तो निश्चित कसौटियों या अन्य व्यक्तियों के निष्पादन के साथ करने में सहायक होती है। इन दोनों ही परिस्थितियों में, व्यक्तियों या समूह के संबंध में विभिन्न महत्वपूर्ण शैक्षिक निर्णय लिए जा सकते हैं।

परीक्षण अनुक्रियाओं के निष्कर्षण और एकत्रित करने का एक ऐसा साधन होता है जो हमें किसी व्यक्ति या समूह द्वारा ज्ञान, कौशल, बुद्धि, अभिवृत्ति आदि के प्रकार की किसी खास विशेषता की प्राप्ति सीमा के बारे में वैद्य साक्ष्य प्रदान करता है।

परीक्षण एक ऐसी माननीकृत परिस्थिति होती है जो व्यक्ति को एक समंक प्रदान करती है। सामान्य मानकीकरण का मतलब है पहले से सामान्य परीक्षण कार्यविधियों को तय कर लेना ताकि सभी छात्रों का एक ही सवाल या समस्याओं द्वारा एक ही तरीके से परीक्षण लिया जाए। माननीकृत परिस्थिति को प्रदान करने में ये बातें शामिल हैं: (1) परिस्थिति को प्रदान करने में ये बातें शामिल हैं, (2) सभी छात्रों के लिए साझी और स्पष्ट रूप से व्यक्ति की गई (3) प्रश्नों की संतुलित प्रकृति (4) विषय वस्तु का पर्याप्त समावेश, (5) एक समान लागू की जाने वाली समंक प्रदान करने की पूर्व निर्धारित प्रणाली का अनुप्रयोग। समंक शब्द से तात्पर्य है छात्रों के निष्पादन का संख्यात्मक सूचना।

26.2.1: परीक्षण के प्रयोजन (Purpose of Test)

परीक्षण के मुख्यतः तीन प्रयोजन होते हैं:

- (1) शैक्षिक प्रयोजन
- (2) प्रशासनिक प्रयोजन तथा
- (3) मार्गदर्शन

(1) शैक्षिक प्रयोजन: परीक्षण के शैक्षिक प्रयोजन निम्नलिखित हैं:

- **अध्यापकों का उत्प्रेरण:** परीक्षण परिणामों के आधार पर अध्यापक अपने द्वारा अपनाए गए शिक्षण प्रक्रम की सफलता के बारे में नतीजे निकाल सकते हैं। इसके अतिरिक्त वे अलग-अलग छात्रों या समग्र रूप से कक्षा के लिए अधिक उपयुक्त शैक्षणिक मार्गदर्शन प्रदान कर सकते हैं। परीक्षण द्वारा छात्रों की कमजोरियों का पता लगाया जाता है।
- **अधिगम के लिए अभिप्रेरणा:** जब छात्रों को समूचित रूप से निर्मित परीक्षणों के माध्यम से मूल्यांकित किए जाने की अपेक्षा होती है, तब वे विषय के विस्तृत अध्ययन करने और विषय वस्तु में प्रवीणता प्राप्ति के लिए ज्यादा मेहनत करने के लिए उच्च रूप से अभिप्रेरित महसूस करते हैं।
- **अत्यधिगम के उपयोगी साधन:** अति-अधिगम तब होता है जब संकल्पनाओं और कौशलों में निष्णात हो जाने के बाद भी उनकी समीक्षा की जाती है, अन्योन्यक्रिया की जाती है या उन पर आचरण किया जाता है। परीक्षण न केवल समीक्षा को उत्प्रेरित करता है बल्कि पूर्णतया प्रवीणता प्राप्त विषय वस्तु से संबंधित प्रश्नों पर प्रतिक्रिया करने के द्वारा अति-अधिगम भी पोषित करता है। अति अधिगम पर तब बल दिया जाना चाहिए जब आधारिक तथ्यों की प्रवीणता की आवश्यकता हो।

परीक्षण के प्रशासनिक प्रयोजन

परीक्षण के प्रशासनिक आयोजन निम्नलिखित हैं:

- (i) **वर्गीकरण एवं स्थानन साधन:** परीक्षण परिणामों के अनुसार बच्चों की योग्यता स्तरों के अनुसार उनके समूहन के बारे में बेहतर निर्णय लिए जा सकते हैं। आगे का कार्य इस वर्गीकरण के आधार पर तय होता है।
- (ii) **प्रमाणीकरण के साधन:** परीक्षणों का उपयोग प्रमाणीकरण प्रयोजनों के लिए आया है। इसके अतिरिक्त जिन परीक्षणों पर निष्पादन के मान स्थापित किए जा चुके हैं, उनका इस्तेमाल क्षमता को जाँचने और मान्यता देने या प्राधिकरण के साधन के रूप में किया जाता है।
- (iii) **चयन संबंधी निर्णयों की गुणवत्ता सुधारने के साधन:** परीक्षणों का एक महत्वपूर्ण उपयोग यह पूर्वानुमान लगाना है कि व्यक्ति अन्य परिस्थितियों में कितना अच्छा व्यवहार करेंगे। इस प्रकार परीक्षण परिणामों का प्रयोग भावी निष्पादन के पूर्वानुमान के लिए भी किया जाता है। भविष्य कथन की परिशुद्धता परीक्षण की गुणवत्ता पर निर्भर करती है। विभिन्न विशेषीकृत प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों, नौकरियों आदि हेतु लोगों

के चयन के लिए विभिन्न प्रकारों के चयन-परीक्षणों के इस्तेमाल किया जाता है। इसलिए विशेष कौशलों के आकलन के लिए विशेष रूप से अभिकल्पित परीक्षणों की जरूरत पड़ती है। परीक्षण प्रतिभाशाली या मंदित बालकों की पहचान करने के लिए एक बहुत अच्छे साधन का भी कार्य करते हैं।

- (iv) **स्कूल या स्कूल-तंत्र के लिए गुणवत्ता नियंत्रण की क्रियाविधि:** परीक्षणों के बड़े पैमाने पर संचालन से स्थानीय/राज्य या राष्ट्रीय मानक सामने आ सकते हैं। ऐसे माननीकृत परीक्षण पाठ्यचर्यात्मक शक्तियों या कमजोरियों के निर्धारण का आधार प्रदान कर सकते हैं।
- (v) **कार्यक्रम मूल्यांकन एवं अनुसंधान के लिए उपयोगिता:** परीक्षणों का कार्यक्रम मूल्यांकन और अनुसंधान करने के लिए आमतौर पर इस्तेमाल किया जाता है। परिणामों के मापनों का इस्तेमाल करने वाले शैक्षिक सर्वेक्षण और प्रयोग नवाचारी कार्यक्रम की उपयोगिता का ठीक-ठाक पता लगाने में सहायक होते हैं। इसके द्वारा छात्रों को सीखने में मदद देने के बेहतर तरीके स्थापित करने, नई पाठ्यचर्या के प्रभावों का मूल्यांकन करने में मदद मिलती है।
- (vi) **परीक्षण करने के मार्गदर्शन प्रयोजन:** परीक्षण व्यक्तियों की विशेष अभिक्रमताओं और योग्यताओं का निदान करने का साधन प्रदान करते हैं जो परामर्श के लिए आधार पर काम करता है। छात्रों को अध्ययन के लिए उपयुक्त पाठ्यक्रम, कॉलेज आदि के चयन करने में मार्गदर्शन किया जा सकता है।

26.3 परीक्षण के प्रकार (Types of Test)

परीक्षणों की सहायता से छात्रों की विभिन्न योग्यताओं तथा गुणों का मापन किया जाता है। शैक्षिक संदर्भ में परीक्षणों के द्वारा ज्ञानात्मक व्यवहार के मापन को अधिक महत्व दिया जाता है। कक्षाध्यापक परीक्षणों का प्रयोग करके समय-समय पर छात्रों की शैक्षिक प्रगति का मापन करता है। परीक्षणों के विभिन्न प्रकार निम्नलिखित हैं:

(i) प्रश्न रचना के आधार पर (On the basis of Questions)

(अ) निबन्धात्मक परीक्षण (Essay type Test)

निबन्धात्मक परीक्षाओं में विद्यार्थी को कुछ निश्चित प्रश्न दिए जाते हैं और विद्यार्थी को उनका उत्तर देना होता है। इस प्रकार के परीक्षणों का निर्माण करना सरल होता है लेकिन यदि विद्यार्थियों की संख्या अधिक हो तो इसके आधार पर उन्हें श्रेणी देना कठिन कार्य होता है। इन्हें परीक्षाओं में न केवल परीक्षार्थियों के उत्तर पर ध्यान दिया जाता है, वरन् उसकी भाषा, शैली, परीक्षक का दृष्टिकोण, उसकी मनःस्थिति आदि सभी आयामों का अंको पर प्रभाव पड़ता है।

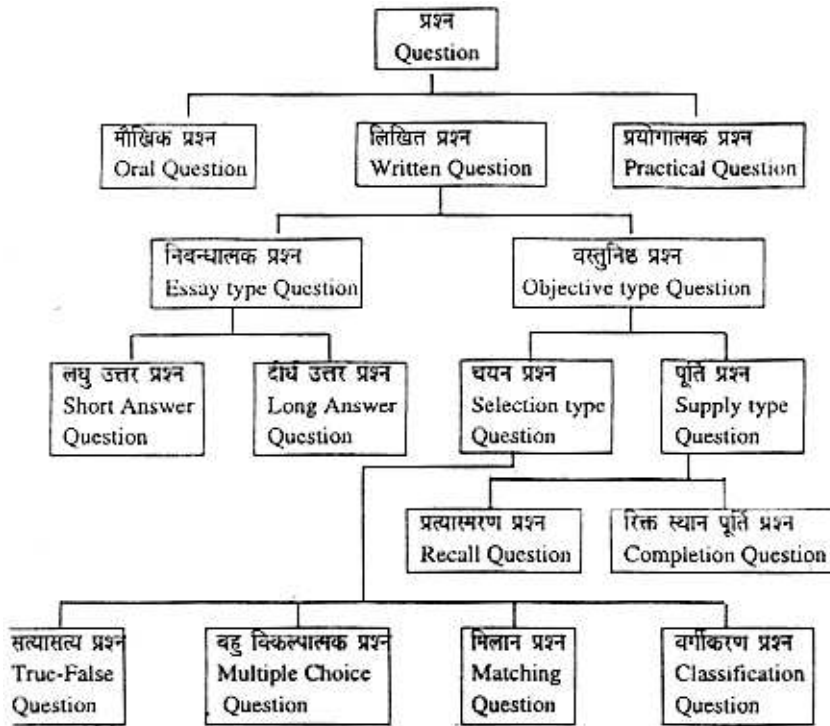
निबन्धात्मक परीक्षण अधिक विश्वसनीय नहीं होते। इनकी विश्वसनीयता के मुख्यतः दो कारण होते हैं:— प्रथम परीक्षण पर अंक देने की विधि और पाठ्यसामग्री का न्यायदर्श। कुछ परीक्षण परीक्षण में अपनी पसन्द के पाठों से ही अधिक प्रश्न देते हैं, अतः, परीक्षण पूरे पाठ्यक्रम का प्रतिनिधित्व नहीं होता। प्रायः अध्यापक एक ही उत्तर या निम्न-निम्न अंक देते हैं। इसके अतिरिक्त इन अंकों के प्रदान करने में कोई स्थिरता नहीं होती। एक ही अध्यापक अन्य किसी उत्तर पर जितने अंक देता है, कुछ काल बाद उसी उत्तर पर उससे भिन्न अंक देता है। इन परीक्षणों का उपयोग उन परिस्थितियों में सर्वोत्तम होता है जहाँ विद्यार्थी की सृजनात्मक योग्यता तथा विचारों का संगठित करने की क्षमता का ज्ञान प्राप्त करना अपरिहार्य हो। परिवर्तनशील क्षेत्र से सम्बन्धित परीक्षाओं में निबन्धात्मक ही अधिक प्रभावकारी होते हैं।

(ब) वस्तुनिष्ठ परीक्षण (Objective type Test)

यह परीक्षण तकनीकी दृष्टि से निबन्धात्मक परीक्षण की अपेक्षा अधिक विश्वसनीय व वैद्य होते हैं। वस्तुनिष्ठ प्रश्नों में प्रत्येक प्रश्न का एक निश्चित सही उत्तर होता है तथा परीक्षार्थी से उसी उत्तर की अपेक्षा की जाती है। अतः किसी वस्तुनिष्ठ प्रश्न पर किसी छात्र द्वारा दिया गया उत्तर या तो सही होगा अथवा गलत होगा। सही होने पर छात्र को पूर्ण अंक प्राप्त होंगे जबकि गलत होने पर कोई अंक प्राप्त नहीं होगा। प्रश्नों के उत्तर की इस

प्रवृत्ति की वजह से वस्तुनिष्ठ परीक्षणों का अंकन करते समय परीक्षक को किसी प्रकार की स्वतंत्रता अथवा व्यक्तिगत निर्णय लेने की छूट नहीं होती है, चाहे कोई भी व्यक्ति अंकन करे किसी छात्र द्वारा प्राप्त अंक वही रहेंगे।

वस्तुनिष्ठ प्रश्नों के प्रकार (Types of Objective Types Items)



वस्तुनिष्ठ प्रश्नों के दो मुख्य प्रकार होते हैं: (1) आपूर्तिप्रश्न तथा (2) चयन प्रश्न।

(1) आपूर्ति प्रश्न (Supply Type Items)

इस प्रकार के प्रश्नों में परीक्षार्थी को उत्तर की पूर्ति करनी होती है। इसके अतिरिक्त विभिन्न तरह के प्रश्न पूछे जाते हैं, जो निम्नलिखित हैं:—

(a) **सरल प्रत्यास्मरण प्रश्न (Simple Recall Types Items):** इस प्रकार के प्रश्नों में छात्रों से सीधे-सीधे प्रश्न पूछे जाते हैं। इस प्रकार के प्रश्नों का उत्तर संक्षिप्त तथा विशिष्ट होता है। छात्रों को प्रश्न के उत्तर के रूप में केवल एक शब्द, अंक तथा नाम आदि लिखना होता है। जैसे:—

(1) भारत के प्रथम प्रधानमंत्री का क्या नाम था?

(2) पानी का रासायनिक सूत्र क्या है?

(b) **रिक्त स्थान पूर्ति प्रश्न (Completion Type Items):** इस प्रकार के प्रश्नों का उत्तर देने के लिए एक शब्द, नाम, अंक अथवा वाक्यांश होता है। जैसे: कलकत्ता विश्वविद्यालय की स्थापना सन् में हुई थी।

(2) **चयन प्रश्न (Selection Types Items):** इस प्रकार के प्रश्नों में प्रश्न के अनेक संभावित उत्तर दिए जाते हैं तथा छात्रों से सही उत्तर का चयन करने के लिए कहा जाता है। इस प्रकार के प्रश्नों से छात्रों की पहचान करने की योग्यता का मापन होता है इसलिए इन्हें अभिज्ञान प्रश्न भी कहते हैं। चयन प्रश्न भी अनेक तरह के होते हैं:

(i) **सत्यासत्य प्रश्न (True False Items):** इस प्रकार के प्रश्नों में कुछ कथन सत्य तथा कुछ कथन असत्य होते हैं। इस प्रकार के प्रश्नों में सत्य अथवा असत्य विकल्प में से किसी एक का चयन करता है। जैसे: त्रिभुज के तीनों कोणों का योग 180° होता है। सत्य/असत्य

(ii) **बहुविकल्प प्रश्न (Multiple Choice Type Items):** ऐसे प्रश्नों में एक ही प्रश्न के अनेक उत्तर दिए जाते हैं। इनमें से केवल एक ही उत्तर सही होता है तथा शेष उत्तर गलत होते हैं। जैसे—

(1) भारत के प्रथम राष्ट्रपति का नाम है:

- (a) श्री राजीव गाँधी (b) श्री वेंकट रमन
(c) डा० राजेन्द्र प्रसाद (d) श्रीमति इन्दिरा गाँधी

(iii) **मिलान प्रश्न (Matching Items):** इस प्रकार के प्रश्नों में प्रत्येक प्रश्न के दो भाग होते हैं तथा इन दोनों भागों को अलग-अलग स्तम्भों में लिखा जाता है तथा दोनों का मिलान करना होता है। जैसे:

प्रथम स्तम्भ

दूसरा स्तम्भ

- | | |
|----------------------|--------------|
| 1. रामचरितमानस | 1. सूरदास |
| 2. अभिज्ञान शाकुंतलम | 2. तुलसीदास |
| 3. सूरसागर | 3. कालिदास |
| 4. गोदान | 4. अज्ञेय |
| 5. | 5. प्रेमचन्द |

(iv) **वर्गीकरण प्रश्न (Classification Items):** इस प्रकार के प्रश्नों में छात्रों के सम्मुख शब्दों का ऐसा समूह प्रस्तुत किया जाता है, जिससे एक को छोड़कर सभी शब्द एक ही प्रकार की वस्तुओं अथवा क्रियाओं से संबंधित होते हैं। दिए गए प्रत्येक शब्द समूह में केवल एक ही असंगत शब्द होता है। जैसे—

1. त्रिभुज, चतुर्भुज, आयात, वृत्त, वर्ग
2. कानपुर, लखनऊ, बनारस, दिल्ली, आगरा

(3) **क्रियात्मक या शाब्दिक परीक्षण (Performance or Non-Verbal Test):** यह परीक्षण सामूहिक और व्यक्तिगत दोनों ही प्रकार के होते हैं। इस प्रकार के परीक्षणों का निर्माण छोटे बालकों के लिए, विदेशियों के लिए तथा ऐसे व्यक्तियों के लिए किया गया जिनमें बोलने की असामनता पाई जाती है। इस प्रकार के परीक्षणों में भाषा का प्रयोग नहीं करना पड़ता है।

(2) **प्रशासन के आधार पर (On the basis of Administration)**

(a) **व्यक्तिगत परीक्षण (Individual Test):** व्यक्तिगत परीक्षण वैसे परीक्षण को कहा जाता है जिन्हें एक समय में केवल एक ही व्यक्ति पर प्रशासित किया जा सके। इन परीक्षणों से प्राप्त परिणाम अधिक विश्वसनीय होते हैं क्योंकि परीक्षण की सारी परिस्थिति पर परीक्षक का पूर्ण नियन्त्रण रहता है। जैसे—TAT, रोशाख के परीक्षण।

(b) **सामूहिक परीक्षण (Group Test):** इस परीक्षण को एक ही समय में सैकड़ों व्यक्तियों पर प्रशासित किया जा सकता है। इससे समय और धन की बचत होती है। एक ही परीक्षक द्वारा सभी परीक्षार्थियों को एक से निर्देश प्राप्त होते हैं।

(c) **मौखिक और लिखित परीक्षण (Verbal & Written Test):** मौखिक परीक्षणों का प्रयोग प्रायः कक्षा में वास्तविक ज्ञान के मापन के लिए अध्यापक द्वारा किया जाता है। इनका प्रयोग छोटी कक्षाओं में बहुतायत से होता है। परन्तु इनसे प्राप्त परिणाम अधिक विश्वसनीय और वस्तुगत नहीं देते हैं।

लिखित परीक्षणों का प्रयोग अधिकांश वैज्ञानिक अध्ययनों में किया जाता है। इनके प्रश्न पूर्णतः मानकीकृत होते हैं। अतः इनसे प्राप्त निष्कर्ष अधिक विश्वसनीय होते हैं।

(d) **गति परीक्षण शक्ति परीक्षण (Speed Test and Power Test):** गति परीक्षण में सामान्य कठिनाई के कुछ प्रश्न होते हैं जिन्हें परीक्षार्थी को शीघ्रातिशीघ्र हल करना होता है। ऐसे परीक्षण में प्रश्नों की संख्या बहुत अधिक होती है और परीक्षार्थी उन्हें तीव्र गति से हल करने की चेष्ट करता है। जैसे: डॉ० जलोटा का बुद्धि परीक्षण जिसमें परीक्षार्थी को 20 मिनट में 100 प्रश्न हल करने होते हैं। निश्चित समय में किसी परीक्षार्थी ने कितना सही उत्तर दिए हैं उसी से उसके कार्य की गति का मापन होता है।

शक्ति परीक्षण में इतना अधिक समय दिया जाता है कि हर परीक्षार्थी सारे प्रश्नों को हल करने

का प्रयास कर सके। इस प्रकार के परीक्षण में प्रश्नों की कठिनाई आरोही क्रम में बढ़ती जाती है। ऐसा करने से यह ज्ञान करने में सरलता होती है कि कोई परीक्षार्थी कठिनाई के किस स्तर तक प्रश्न हल कर सकता है।

(3) **प्रमापीकरण के आधार पर (On the basis of Standardization)**

(a) **प्रमापीकृत परीक्षण (Standardized Test):** ऐसे परीक्षण, जिन्हें मनोवैज्ञानिकों, शिक्षा शास्त्रियों, मनोवैज्ञानिक ब्यूरो या अनुसन्धान संस्थाओं द्वारा अनेक अन्वेषकों की सहायता से बहुत बड़े समूह पर प्रशासित किया जाता है। उसके पश्चात् इनकी वैद्यता, विश्वसनीयता एवं मानकों को ज्ञान किया जाता है, प्रमापीकृत परीक्षण कहलाते हैं।

(b) **अध्यापक निर्मित परीक्षण (Teacher Made Test):** अध्यापक निर्मित परीक्षण वे हैं जिन्हें अध्यापक स्थानीय प्रयोग के लिए समय-समय पर बनाते हैं। ये परीक्षण एक कक्षा में, एक स्कूल में या कई स्कूलों में एक साथ भी प्रयोग किए जा सकते हैं। इनका प्रयोग स्थानीय उद्देश्यों की पूर्ति के लिए किया जाता है। अतः इनका उपयोग सीमित होता है।

(4) **फलांक गणना के आधार पर (On the basis of Scoring):** परीक्षण का आत्मनिष्ठ या वस्तुनिष्ठ होना उसकी फलांकन विधि पर निर्भर करता है। जिन परीक्षणों पर विभिन्न समय में, विभिन्न परीक्षकों द्वारा एक ही न्यादर्श के लोगों को एक से अधिक अंक दिए जाते हैं, वे वस्तुनिष्ठ परीक्षण कहलाते हैं। स्टैन्सिल की सहायता या मशीन की सहायता से जिन परीक्षणों के फलांक प्राप्त किए जाते हैं वे प्रायः वस्तुनिष्ठ होते हैं। इसके अतिरिक्त जिन परीक्षणों पर फलांक की विधि गुणात्मक आधार पर होती है वे परीक्षण वस्तुनिष्ठ नहीं कहलाते हैं।

(5) **मापित आयाम के आधार पर (On the basis of Traits to be Measured):** मापन के आधार पर परीक्षणों को चार मुख्य वर्गों में विभाजित किया जा सकता है:

(a) **बुद्धि परीक्षण (Intelligence Test):** यह परीक्षण व्यक्ति की सामान्य मानसिक योग्यता का मापन करते हैं। यह परीक्षण शाब्दिक, अशाब्दिक, व्यक्तिगत तथा सामूहिक चार प्रकार के होते हैं। जैसे: जलोटा का सामान्य बुद्धि परीक्षण।

(b) **विशिष्ट अभियोग्यता परीक्षण (Special Ability Test):** इस प्रकार के परीक्षण यह बताते हैं कि विशिष्ट क्षेत्र में व्यक्ति को प्रशिक्षित किए जाने पर वह उसमें सफल होगा या नहीं। अभियोग्यता मनुष्य को किसी विशेष प्रकार के कार्य करने की वर्तमान क्षमती को कहते हैं।

(c) **निष्पत्ति परीक्षण (Performance Test):** निष्पत्ति परीक्षण दो प्रकार के होते हैं: सर्वे तथा नैदानिक। सर्वे परीक्षण वे हैं जिनमें किन्हीं विषयों या ज्ञान के क्षेत्र में सामान्य मापन होता है। जैसे, हाई स्कूल में ज्यामिति या अन्य विषयों में ज्ञान स्तर का मापन करने वाले परीक्षण नैदानिक परीक्षण किसी एक विषय या ज्ञान क्षेत्र में परीक्षार्थी की कमजोरी का पता लगाते हैं। जैसे गणित में सूत्रों को समझने में या प्रश्नों की भाषा या इकाइयों में।

(d) **व्यक्तित्व एवं समायोजन परीक्षण (Personality Test and Adjustment Inventories):** परीक्षण की इस श्रेणी में परीक्षणों की विशाल संख्या सम्मिलित है। जो निम्नांकित हैं:—

(i) **व्यक्तित्व तालिकाएँ (Personality Inventories):** व्यक्तित्व तालिकाएँ अनेक प्रकार की होती हैं। कुछ व्यक्तित्व तालिकाएँ, व्यक्तित्व के केवल एक पक्ष का मापन करती हैं, जबकि कुछ अन्य अनेक शीलगुणों को उजागर करती हैं। जैसे— आइजेंक की अन्तर्मुखी—बहुरमुखी मापनी, मोसलो की सुरक्षा—असुरक्षा सूची व्यक्तित्व के एक विछावल शीलगुणों का मापनी करती है जबकि कैटल की 16PF प्रश्नावली व्यक्तित्व के 16 विधा के आधार पर मापन करती है।

(ii) **साक्षात्कार प्रविधियाँ (Interview Techniques):** इनके अन्तर्गत संरचित तथा असंरचित साक्षात्कार, प्रश्नावलियाँ, तथा अनुसूची विधियाँ आती हैं। इन विधियों द्वारा व्यक्तियों से लिखकर या व्यक्तिगत रूप से कुछ सूचनाएँ एकत्रित की जाती हैं।

- (iii) **प्रक्षेपण विधियाँ (Projective Techniques):** व्यक्तित्व की आन्तरिक संरचना का पता सामान्य विधियों द्वारा नहीं लगाया जा सकता। परन्तु मनोवैज्ञानिकों ने इस आन्तरिक पक्ष का पता लगाने के लिए भी कुछ परीक्षणों का निर्माण किया। ये विधियाँ जिनके द्वारा व्यक्तित्व के इन जटिल पक्षों का पता लगती है, प्रक्षेपण विधियाँ कहलाती है। जैसे— TAT परीक्षण आदि।
- (iv) **पारिस्थितिक परीक्षण (Situational Test):** व्यक्तित्व को मापने की एक अन्य विधि पारिस्थितिक परीक्षण है। इन परीक्षणों में परीक्षार्थी को प्रायः ऐसे कार्य करने होते हैं जिनका उद्देश्य छुपा होता है। इनमें से अधिकांश कार्य दैनिक परिस्थितियों से बहुत अधिक मिलते-जुलते हैं। इस प्रकार का प्रथम विस्तृत कार्य दूसरी शताब्दी के अन्त में हार्टशोर्न तथा में (Hartshorne and May, 1928, 1929, 1930) तथा उनके सहयोगियों द्वारा परीक्षणों का विकसित किया गया। परीक्षणों की यह शृंखला स्कूल के बालकों पर मानकीकृत की गई तथा इसका सम्बन्ध नकल, झूठ, चोरी, सहयोग तथा धैर्यपूर्ण व्यवहार से था।
- (v) **रुचि परीक्षण (Interest Test):** रुचि व्यक्तित्व का एक महत्वपूर्ण पक्ष है। अतः परीक्षण के द्वारा शैक्षिक, व्यावसायिक तथा अन्य प्रकार की रुचियों का मापन किया जाता है। सबसे विख्यात रुचि परीक्षण स्ट्रॉंग (Strong) का व्यावसायिक रुचि प्रपत्र है।
- (vi) **अभिक्षमता परीक्षण (Aptitude Test):** अभिक्षमता परीक्षण द्वारा व्यक्तित्व के अनेक आयामों का मापन किया जात है। क्रॉनबैक (Cronbach) ने परीक्षण को दो विस्तृत वर्गों में बाँटा है:
- (a) **अधिकतम निष्पादन परीक्षण (Test of Maximum Performance):** इस प्रकार के परीक्षण की मुख्य विशेषता यह है कि इसमें परीक्षार्थी को उसकी योग्यता के अनुसार अधिकतम अंक प्राप्त करने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है। इस परीक्षण में सामान्य मानसिक योग्यता परीक्षण और विशिष्ट अभियोग्यता परीक्षणों को सम्मिलित किया जा सकता है।
- (b) **प्रारूपिक निष्पादन परीक्षण (Test of Typical Performance):** प्रारूपिक निष्पादन परीक्षण यह ज्ञान करने के लिए प्रयोग किए जाते हैं कि व्यक्ति क्या करता है। एक परीक्षण जो एक निश्चय कर सके कि उसका व्यवहार सदैव नम्र और शिष्ट रहेगा, प्रारूपिक निष्पादन परीक्षण है।

26.4 अच्छे परीक्षण की विशेषताएँ (Qualities of a good test)

जीवन के किसी भी क्षेत्र में हम जब भी कुछ खरीदते हैं, या किसी चीज का निर्माण करते हैं तो सदैव यह चाहते हैं कि वह वस्तु उत्तम हो। प्रश्न उठता है कि उत्तम से हमारा क्या तात्पर्य है? किस वस्तु को हम उत्तम कहें? जिस वस्तु को हम उत्तम कहते हैं, उसमें क्या गुण होने चाहिए? यदि कोई वस्तु हमारी उन सभी आवश्यकताओं को पूरा करती है जिनके लिए हमने उसे खरीदा है तो वह उत्तम है। इसी प्रकार यदि कोई वस्तु उस कार्य का पूरा-पूरा सम्पादन करती है जिसके लिए उसका निर्माण किया गया है तो वह वस्तु उत्तम है।

एक अच्छे परीक्षण की विशेषताओं को दो प्रकार की कसौटियों पर जाँचा जा सकता है:— (A) उत्तम परीक्षण की व्यावहारिक कसौटियाँ एवं (B) उत्तम परीक्षण की तकनीकी कसौटियाँ।

(A) उत्तम परीक्षण की व्यवहारिक कसौटियाँ (Practical Characteristics of a Good Test)

- (1) **आरोपण की सरलता (Ease of Application):** आरोपण की सरलता से हमारा तात्पर्य यह है कि परीक्षण को परीक्षार्थियों पर प्रशासित करने के लिए अधिक गूढ़ परिस्थितियों या सावधानियों की आवश्यकता न हो। ऐसा परीक्षण जिसका आरोपण सरल हो, जिसमें पूर्ण निर्देश हो तथा सरल वस्तुनिष्ठ फलांकन विधि हो और जिसके लिए परीक्षक द्वारा निरीक्षण और निर्णय की आवश्यकता न हो, एक अच्छा परीक्षण होता है। अधिक जटिल परीक्षण न हो, एक अच्छा परीक्षण होता है। अधिक जटिल परीक्षण द्वारा व्यापक परिणाम प्राप्त होते हैं परन्तु केवल तब, जबकि उनका प्रशासन अच्छी प्रकार प्रशिक्षित मनोवैज्ञानिक द्वारा किया जाए।

- (2) **समय (Time):** परीक्षण के लिए उपलब्ध समय सदैव सीमित होता है। यदि अन्य सब घटक समान हो तो छोटे परीक्षणों को सदैव प्राथमिकता दी जाती है और पसन्द किया जाता है लेकिन परीक्षण की विश्वसनीयता और वैद्यता परीक्षण की लम्बाई पर निर्भर करता है। यदि परीक्षणों को कुछ पद घटाकर छोटा किया जाए तो उनका उद्देश्य और मूल्य ही समाप्त हो जाता है लेकिन दूसरी ओर परीक्षणों को 100 पदों से अधिक लम्बा करने पर कोई अधिक लाभ नहीं होता है। अतः परीक्षण की लम्बाई इतनी ही रखनी चाहिए जिससे कि उसकी विश्वसनीयता और वैद्यता प्रभावित न हो। इस प्रकार के परीक्षण में प्रायः अधिक समय नहीं लगता और लोग उसे पसन्द करते हैं।
- (3) **कीमत (Cost):** परीक्षण की कीमत और उसके प्रकार में कोई सम्बन्ध नहीं है। अतः सीमित धन में ही अच्छी प्रकार निर्मित परीक्षण का प्रयोग किया जा सकता है। उदारणार्थ, पुनः प्रयोग में लाई जाने वाली प्रश्न पुस्तिका एवं उत्तर सूचियों का प्रयोग धन की बचत करता है। कीमत से तात्पर्य सामग्री और फलांकन दोनों के मूल्य से है। कौन सा परीक्षण प्रयोग किया जाए, इस बात का निर्णय निपुणता तथा दक्षता प्रभावित होती हो, वहाँ मूल्य को महत्व नहीं देना चाहिए। अतः एक उत्तर परीक्षण के लिए आवश्यक है कि वह प्रकार से मितव्ययी हो।
- (4) **आभासी वैद्यता (Face Validity):** आभासी वैद्यता से हमारा तात्पर्य यह है कि परीक्षण, परीक्षार्थी को तथा अन्य लोगों को जो कि उसके परिणाम को देखेंगे, कैसा लगता है। उदाहरणार्थ, यदि एक रोगी को डॉक्टर के नुस्खे में अविश्वास है तो उसे कभी भी फायदा नहीं होगा। इसी प्रकार यदि परीक्षार्थी को परीक्षण अच्छा नहीं लगता या उसमें उसका विश्वास नहीं होता तो अच्छे परिणाम प्राप्त नहीं होते हैं। एक रुचिकर परीक्षण द्वारा वैद्य परिणाम प्राप्त होते हैं तथा उसके द्वारा परीक्षक और परीक्षार्थी में अच्छे सम्बन्ध विकसित होते हैं। लेकिन बहुत से परीक्षण जो देखने में सुन्दर होते हैं, भविष्यवाणी करने में असफल रहते हैं। अतः यदि हमें ऐसे परीक्षणों में से चयन करना हो, जिनमें से एक में आभासी वैद्यता हो पर तकनीकी वैद्यता न हो, तथा दूसरे में आभासी वैद्यता न हो पर तकनीकी हो, तो दूसरा परीक्षण चयन करना चाहिए। आधारभूत रूप में आभासी वैद्यता का सम्बन्ध सौर्हाद्र-स्थापना तथा जन-सम्पर्क से है। आभासी वैद्यता को प्रायः परिस्थिति विशेष के अनुकूल, पदों को पुनर्व्यवस्थित कर सुधारा जा सकता है।
- (5) **उद्देश्य (Purpose):** जब भी कोई परीक्षण लेना हो तो यह अवश्य देख लेना चाहिए कि वह उस उद्देश्य की पूर्ति करता है या नहीं जिसके सम्बन्ध में हमें निर्णय लेना है। किसी भी परीक्षण को अमूर्तता में जाँचना अवास्तविक होता है। परीक्षण को सदैव किसी न किसी उद्देश्य की पृष्ठभूमि में जाँचना चाहिए।
- (6) **फलांक सार्थकता (Meaning Fulness of Scores):** किसी परीक्षण द्वारा एक फलांक प्राप्त करना अधिक विश्वसनीय है बजाए इसके कि किसी अन्य परीक्षण से अनेक फलांक प्राप्त किए जाएँ। लेकिन वह परीक्षक जो व्यक्ति के सम्बन्ध में अनेक सूचनाएँ प्राप्त करना चाहता है, कदाचित् सापेक्षिक रूप से अविश्वसनीय उत्तर प्राप्त करना पसन्द करेगा, अपेक्षाकृत एक आयाम को गहनता से मापने के लेकिन जब इस प्रकार के अनेक निर्णय लेने हो, जिसमें विभिन्न प्रकार की सूचनाओं की आवश्यकताओं, तो सर्वोत्तम हल यह है कि सूचनाएँ एकत्रित करने के लिए अधिक समय लगाया जाए। एक परीक्षण द्वारा अनेक अविश्वसनीय सूचनाएँ प्राप्त करने की अपेक्षा, अधिक समय लगाकर अनेक परीक्षणों से अलग-अलग सूचनाएँ प्राप्त करना अधिक उत्तम होता है।
- (7) **ग्राह्यता (Acceptability):** एक अच्छा परीक्षण हर व्यक्ति को हर अवस्था और परिस्थिति में ग्राह्य होना चाहिए। वह ऐसा होना चाहिए कि उसे न व्यक्तियों पर, जिन पर कि उसका प्रमापीकरण किया गया है, सदैव प्रशासित किया जा सके।
- (8) **फलांकन की सरलता (Ease of Scoring):** कोई भी एक मनोवैज्ञानिक उन सब परीक्षणों का फलांकन नहीं कर सकता जो स्कूल में दिए जाते हैं। उसके लिए अनेक मनोवैज्ञानिकों को आवश्यकता पड़ती है। अतः यदि परीक्षण की फलांकन विधि मुश्किल हो तो उसे अन्य व्यक्ति नहीं कर सकता। स्कूल का अध्यापक इस अतिरिक्त कार्य को करने का विरोध करता है। ऐसी अवस्था में यदि फलांकन विधि

सरल है तो कुछ उपाय किए जा सकते हैं जैसे— परीक्षणों के फलांकन के लिए अलग से एक लिपिक रखा जा सकता है। इस उद्देश्य के का फलांकन मशीन के द्वारा किया जा सकता है। इस उद्देश्य के लिए कई स्कूल एक मशीन खरीद सकते हैं। स्वतः फलांकन विधि वाले परीक्षणों का प्रयोग किया जा सकता है। ऐसे परीक्षण कुछ महँगे अवश्य होते हैं पर ये बहुत उपयोगी होते हैं।

- (9) **व्याख्या की सरलता (Ease of interpretation):** एक ऐसा परीक्षण जिसे समझने के तीन अतिरिक्त स्नातकोत्तर शिक्षा पाठ्यक्रमों की आवश्यकता पड़े, अच्छा परीक्षण नहीं हो सकता। ऐसा परीक्षण स्कूल स्तर के लिए बिलकुल होता है। परीक्षण ऐसा होना चाहिए जिसकी व्याख्या स्कूल अध्यापक के द्वारा सरलता से की जा सके।

(B) **उत्तम परीक्षण की तकनीकी कसौटियाँ (Technical Criteria of a Good Test)**

- (1) **वैधता (Validity):** परीक्षण की यह विशेषता बताती है कि कोई दिया गया परीक्षण मापन के उद्देश्यों को किसी सीमा तक पूरा करता है। यदि कोई परीक्षण मापन के उद्देश्य को पूर्ण करता है तो उस परीक्षण को वैध परीक्षण कहा जाता है तथा परीक्षण की इस विशेषता को वैधता कहा जाता है।
- (2) **संतुलन (Balance):** परीक्षण की यह विशेषता उसमें सम्मिलित किए गए प्रश्नों से सम्बन्ध रखती है। यदि परीक्षण में सम्मिलित किए गए प्रश्न समस्त पाठ्यवस्तु में ठीक ढँग से वितरित है तो परीक्षण को एक संतुलित परीक्षण कहा जाता है।
- (3) **सक्षमता (Efficiency):** परीक्षण का यह गुण परीक्षण की रचना करने में, प्रशासन करने में, परीक्षण का अंकन करने में तथा परीक्षार्थी के द्वारा परीक्षण का उत्तर में लगे समय से सम्बन्धित होता है। यदि परीक्षण कम समय में तैयार किया जा सकता है, प्रशासित किया जा सकता है, अंकन किया जा सकता तो परीक्षण को एक सक्षम परीक्षण कहा जाता है।
- (4) **वस्तुनिष्ठता (Objectivity):** परीक्षण का यह गुण उसके अंकन से सम्बन्धित होता है। यदि परीक्षण में सम्मिलित किए गए प्रश्न स्पष्ट होते हैं तथा उनका एक ही निश्चित उत्तर होता है, तो परीक्षण का अंकन करना सरल तथा त्रुटिरहित होने के साथ-साथ परीक्षक की विषयनिष्ठता से मुक्त हो जाता है। ऐसे परीक्षण को वस्तुनिष्ठ परीक्षण कहा जाता है।
- (5) **विशिष्टता (Specificity):** परीक्षण की यह विशेषता वस्तुनिष्ठता की पूरक होती है। यदि परीक्षण इस प्रकार का है कि परीक्षण से अनभिज्ञ छात्र कम अंक पाते हैं तथा अन्य छात्र अधिक अंक पाते हैं तो परीक्षण को विशिष्ट परीक्षण कहा जाता है।
- (6) **कठिनता (Difficulty):** परीक्षण की यह विशेषता परीक्षण में सम्मिलित किए गए प्रश्नों के कठिनाई स्तर से होती है। यदि परीक्षण छात्रों की दृष्टि से न तो अत्यधिक कठिन और न ही अत्यधिक सरल है तो उसे उपयुक्त सरलता वाला प्रश्न कहा जाता है। अत्यधिक सरल या अत्यधिक कठिन परीक्षण ठीक नहीं माने जाते हैं।
- (7) **विभेदकता (Discrimination):** परीक्षण की यह विशेषता उसके द्वारा श्रेष्ठ व कमजोर छात्रों में ठीक से अन्तर स्पष्ट करने से सम्बन्धित होती है यदि परीक्षण से प्राप्त प्राप्तांकों का वितरणी काफी बड़ा होता है, विशेषकर ऐसे छात्रों के लिए, जो परीक्षण के द्वारा मापी जा रही योग्यता में भिन्न-भिन्न होते हैं, तो परीक्षण को एक विभेदक परीक्षण कहा जाता है।

एक परीक्षण तभी विभेदकारी होता है, जब वह निष्पत्ति या उपार्जन में अन्तर का पता लगा सके और सुयोग्य एवं अयोग्य छात्रों में भेद कर सके। परीक्षण पद जब भली-भाँति विद्यार्थियों में विभेद करता है, तभी उनका निष्पत्ति या अंकों के आधार पर पद-क्रम सम्भव है। इसके लिए तीन बातें आवश्यक हैं— प्रथम जब परीक्षण प्रशासित किया जाए तो फलांकों का प्रसार क्षेत्र विस्तृत होना चाहिए, क्योंकि इससे प्रत्येक विषय में निम्नतम से लेकर उच्चतम फलांक दिए जा सकेंगे। द्वितीय परीक्षण में कठिनाई के सभी स्तरों के प्रश्न पद सम्मिलित होने चाहिए। कुछ प्रश्न पद ऐसे हों जिनका उत्तर सभी विद्यार्थी आसानी से दे सकें एवं कुछ प्रश्न पद ऐसे हों कि केवल योग्य विद्यार्थी आसानी से दे सकें एवं कुछ

प्रश्न पद ऐसे हो कि केवल योग्य विद्यार्थी ही उत्तर दे सकें। तृतीय, प्रत्येक पद इस प्रकार का हो कि अधिकांश योग्य विद्यार्थी उसका स्तर दे सकें और अधिकांशतः अयोग्य या कम योग्य विद्यार्थी उनका उत्तर न दे सकें। कुछ पद ऐसे भी होते हैं कि अयोग्य या कम योग्य विद्यार्थी तो उनका उत्तर देते हैं पर सुयोग्य विद्यार्थी उन्हें हल नहीं कर पाते।

- (8) **विश्वसनीयता (Reliability):** परीक्षण की यह विशेषता परीक्षण से प्राप्त प्राप्तांकों की विश्वसनीयता को बताती है। यदि परीक्षण किसी व्यक्ति को बार-बार एक ही प्राप्तांक प्रदान करता है तो परीक्षण को विश्वसनीय परीक्षण कहा जाता है।
- (9) **न्यायमुक्तता (Fairness):** परीक्षण की यह विशेषता उसके द्वारा छात्रों को अपनी सही योग्यता के प्रदर्शन करने के अवसरों के प्रदान करने से सम्बन्धित होती है। यदि परीक्षण के द्वारा सभी छात्रों को अपनी वास्तविक योग्यता के प्रदर्शन के उपयुक्त तथा समान अवसर प्राप्त होते हैं तो परीक्षण को न्यायमुक्त परीक्षण कहा जाता है।
- (10) **गतिशीलता (Speedness):** परीक्षण की यह विशेषता परीक्षण में सम्मिलित किए गए प्रश्नों की संख्या से सम्बन्ध रखती है। यदि परीक्षण में प्रश्नों की संख्या इतनी है कि दिए गए समय में छात्र प्रश्नों को पूरा कर लेते हैं तथा उनके काम करने की गति का कोई अवांछित प्रभाव नहीं पड़ता है तो परीक्षण को उचित परीक्षण कहा जाता है।
- (11) **व्यवहारिकता (Practicability):** परीक्षण की यह विशेषता परीक्षण के व्यवहारिक पक्ष से सम्बन्ध रखती है। इसके अन्तर्गत प्रशासन में सुगमता, अंकन में सुगमता, व्याख्या में सुगमता तथा अल्प मूल्य में उपलब्धता जैसे कारक आते हैं।
- (12) **प्रमापीकरण (Standardization):** परीक्षण की यह विशेषता परीक्षण की रचना विधि से सम्बन्धित है। यदि परीक्षण की रचना पद विश्लेषण के आधार पर की गई है तथा परीक्षण के मानक उपलब्ध होते हैं तो परीक्षण को प्रमापीकृत परीक्षण कहते हैं। मानक वे संदर्भ बिन्दु होते हैं जिनके आधार पर परीक्षण पर प्राप्तांकों की व्याख्या की जाती है। यदि परीक्षण के लिए मानक उपलब्ध होते हैं तो प्राप्तांकों की व्याख्या करना सरल हो जाता है।

26.5 सारांश (Summary)

परीक्षण शाब्दिक या गैर शाब्दिक अनुक्रियाओं या व्यक्तियों के अन्य नमूनों के माध्यम से, मानवीय व्यवहार के एक या अनेक पक्षों को यथा संभव वस्तुनिष्ठ प्रकार से मापने की तकनीक है। परीक्षण एक ऐसी मानकीकृत परिस्थिति होती है जो व्यक्ति को एक संमक प्रदान करती है। परीक्षण परिणामों को निम्नलिखित प्रयोजनों के लिए इस्तेमाल किया जाता है जैसे (i) किसी व्यक्ति की किसी खास विशेषांक या चर पर वर्तमान स्थिति का आकलन करना (ii) भावी सफलता की सम्भाविता की अभिव्यक्ति (iii) प्रत्याशित निष्पादन में कमी के कारणों का निदान करना और उपचारी उपायों का सुझाव देना (iv) शैक्षिक और व्यावसायिक मार्गदर्शन प्रदान करना (v) वर्गीकरण करना तथा उनको श्रेणीबद्ध करना (vi) सामान्यीकरणों और नीति निर्णयों की रचना करना (vii) विभिन्न प्रश्नों के उत्तर के लिए अनुसंधान कार्य हाथ में लेना आदि।

परीक्षण के प्रयोजनों को तीन बड़ी परस्पर संबंधित श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है— (1) शैक्षणिक (2) प्रशासनिक (3) मार्गदर्शन।

परीक्षणों का वर्गीकरण विभिन्न आधार पर किया जाता है। प्रश्न रचना के आधार पर निबन्धात्मक, वस्तुनिष्ठ तथा क्रियात्मक होते हैं। प्रशासन के आधार पर व्यक्तिगत और सामूहिक, मौखिक और लिखित तथा गति और शक्ति परीक्षण होते हैं। प्रमापीकरण के आधार पर अनौपचारिक तथा औपचारिक परीक्षण होते हैं।

एक अच्छे परीक्षण की विशेषताओं को दो प्रकार की कसौटियों पर जाँचा जा सकता है: (1) उत्तम परीक्षण की व्यावहारिक कसौटियाँ तथा (2) उत्तम परीक्षण की तकनीकी कसौटियाँ।

उत्तम परीक्षण की व्यावहारिक कसौटियों के अन्तर्गत आरोपण की सरलता, समय, कीमत, आभासी वैद्यता, उद्देश्य, फलांक सार्थकता, ग्राह्यता, फलांकन की सरलता आदि आते हैं। उत्तम परीक्षण की तकनीकी कसौटियों के अन्तर्गत वैद्यता संतुलन, सक्षमता, वस्तुनिष्ठता विशिष्टता, कठिनता, विभेदकता, विश्वसनीयता, न्यायमुक्तता, गतिशीलता, व्यावहारिकता तथा प्रमापीकरण आते हैं।

26.6 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. परीक्षण की अवधारणा से आप क्या समझते हैं?
What do you understand by test?
2. परीक्षण के प्रयोजन की वर्णन कीजिए।
Describe the purpose of test.
3. विभिन्न प्रकार के परीक्षणों का वर्णन करें।
Describe the different type of test.
4. अच्छे परीक्षण की विशेषताओं का वर्णन कीजिए।
Describe the Qualities of a good test.

26.7 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. Lindquist, E. F (ed), (1951), Educational Measurement, Washington DC; Americal Council on Education.
2. Nunnally, June, (1964), Educational Measurement & Evaluation, New York; Mc Graw Hill Book Company.
3. Stanley, Julian C. & Hopkins, Kenneth D., (1972), Educational & Psychological Measurement & Evaluation, London; Practice Hall International, Inc.



पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 27.0 उद्देश्य (Objective)
- 27.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 27.2 सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन की विशेषताएँ
(Characteristics of Continuous and Comprehensive Evaluation)
- 27.3 सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन का आधार
(Basis of Continuous Comprehensive Evaluation)
- 27.4 सत्रीय कार्य (Assignment Work)
- 27.5 मूल्यांकन प्रक्रिया (Assessment Process)
- 27.6 मूल्यांकन की सतत्ता (Continuity of Evaluation)
- 27.7 सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन प्रणाली
(Continuous and Comprehensive Evaluation System)
- 27.8 सतत और व्यापक मूल्यांकन के संबंध में भ्रान्तियाँ
(Misconception about Continuous and Comprehensive Evaluation)
- 27.9 सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन में शिक्षकों की भूमिका
(Role of Teachers in Continuous and Comprehensive Evaluation)
- 27.10 सतत् एवं व्यापक के क्रियान्वयन में शिक्षकों के सामने आने वाली समस्याएँ
(Problems Faced by the teachers in the implementation of Continuous and Comprehensive Evaluation)
- 27.11 सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन के लाभ
(Benefits of Continuous and Comprehensive Evaluation)
- 27.12 सारांश (Summary)
- 27.13 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)
- 27.14 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

27.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्रशिक्षक:

- CCE की विशेषताओं को समझ सकेंगे,
- CCE के आधार से अवगत हो सकेंगे,
- सत्रीय कार्य के बारे में जान सकेंगे,
- मूल्यांकन कैसे किया जाए इसको समझ सकेंगे,
- मूल्यांकन की सतत्ता से अवगत हो सकेंगे,
- CCE के उपयोगों से परिचित हो सकेंगे,
- CCE के संबंध में उत्पन्न भ्रांतियों से परिचित हो सकेंगे,
- CCE में शिक्षकों की भूमिका के बारे में जान सकेंगे,
- CCE के क्रियान्वयन में शिक्षकों के सामने आने वाली समस्याओं से अवगत हो सकेंगे,
- CCE के लाभ जानेंगे सकेंगे,

उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

27.1 प्रस्तावना (Introduction)

सतत् का अर्थ अद्यगम की कमियों का नियमित परीक्षण और विश्लेषण भी है तथा सुधारात्मक उपायों को लागू करना और शिक्षकों तथा छात्रों को उनका स्वयं को मूल्यांकन आदि करने के लिए पुनः परीक्षण और प्रतिपुष्टि (Feedback) करना है। अतः, सतत् मूल्यांकन बालक क्या जानता है, क्या नहीं जानता है, अद्यगम परिस्थिति में क्या कठिनाइयाँ अनुभव करता है, जो शिक्षा का उद्देश्य हैं को समझने का नियमित अवसर प्रदान करता है। सतत् मूल्यांकन छात्रों में सुधारात्मक प्रक्रियाओं और शिक्षण में सुधार के माध्यम से प्रतिपुष्टि प्रदान करता है ताकि उनकी उपलब्धि और प्रवीणता (Proficiency) के स्तर में सुधार किया जा सके।

इस इकाई में सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन की विशेषताओं की चर्चा की गई है। इस इकाई में सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन में शिक्षकों की भूमिका की भी चर्चा विस्तारपूर्वक की गई है।

27.2 सतत् और व्यापक मूल्यांकन की विशेषताएँ (Characteristics of CCE)

इसकी निम्नलिखित विशेषताएँ हैं:-

1. सतत् और व्यापक मूल्यांकन छात्रों के विद्यालय आधारित मूल्यांकन पद्धति को इंगित करता है।
2. सतत् और व्यापक मूल्यांकन निरंतर और आवधिक (Periodic) मूल्यांकन का ध्यान रखता है
3. निरन्तर का अर्थ है अध्यापन में मूल्यांकन, मूल्यांकन की बहुविध तकनीक का प्रयोग अनौपचारिक रूप से करना।
4. उन छात्रों की विशेष क्षमताओं को पहचानना और प्रोत्साहित करना, जो शैक्षिक क्षेत्र में अच्छा निष्पादन नहीं करते पर अन्य सह-शैक्षिक क्षेत्रों में अच्छा निष्पादन करते हैं।

27.3 सतत् और व्यापक मूल्यांकन का आधार (Basis of CCE)

इसके दो मुख्य आधार हैं:-

1. **लिखित परीक्षा (Written Examination):** लिखित परीक्षा में निबन्धात्मक, लघु उत्तरीय और वस्तुगत प्रकार के प्रश्न सम्मिलित होते हैं।
2. **बौद्धिक/वाचिक परीक्षण (Mental/Oral Tests):** वाचिक या जबानी परीक्षणों द्वारा उन कौशलों का परीक्षण किया जाता है जो लिखित प्रश्नों द्वारा नहीं हो सकता। इन परीक्षणों में प्रदत्तों को पढ़ने में गति और शुद्धता तथा मानसिक गणना कर उनकी व्याख्या, भाषा की समझ आदि सम्मिलित होता है।

27.4 सत्रीय कार्य (Assignment Work)

लिखित और मौखिक परीक्षणों के अतिरिक्त सत्रीय कार्य का भी आंकलन किया जाना चाहिए। सत्रीय कार्य के आंकलन में निम्नांकित सम्मिलित होते हैं:-

1. गृह कार्य नियत कार्य (शोहा नियत कार्य/प्रोजेक्ट कार्य)
2. कक्षा कार्य पर चर्चा
3. पुस्तकालय का प्रयोग
4. प्रयोगशाला में किया गया व्यावहारिक कार्य
5. क्राफ्ट वर्क

27.5 मूल्यांकन प्रक्रिया (Assessment Process)

1. सतत् और व्यापक मूल्यांकन की आवश्यकता यह माँग करती है कि छात्रों के व्यवहार में होने वाले सभी प्रकार के परिवर्तनों-ज्ञानात्मक, क्रियात्मक तथा भावात्मक और व्यक्तित्व विकास के सभी आयामों-शारीरिक, बौद्धिक, सामाजिक, संवेगात्मक, नैतिक तथा अध्यात्मिक, कलात्मक एवं सौन्दर्यात्मक, रचनात्मक तथा सृजनात्मक आदि में होने वाली वृद्धि और विकास का सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन किया जाए।
2. व्यवहार परिवर्तन एवं व्यक्तित्व विकास संबंधी उद्देश्यों की पूर्ति हेतु जो भी प्रयत्न कक्षा और कक्षा के बाहर स्कोलेस्टिक (Scholastic) तथा नॉन-स्कोलेस्टिक (Non-Scholastic) पाठ्य एवं सह-पाठ्य क्रियाओं के माध्यम से किया जाए। उन सबका अपेक्षित आकलन एवं मूल्यांकन करना अब किसी भी विद्यालय की मूल्यांकन व्यवस्था का प्रमुख ध्येय बन जाना चाहिए।
3. व्यापक मूल्यांकन की आवश्यकता अब यह भी माँग करती है कि परिमाणात्मक मूल्यांकन (Quantitative Evaluation) के साथ-साथ गुणात्मक मूल्यांकन (Qualitative Evaluation) प्रक्रिया भी आवश्यकतानुसार अपनायी जाए।
4. छात्रों द्वारा अर्जित एवं अन्तर्निहित विभिन्न प्रकार के कौशल जैसे चिंतन एवं समायोजन संबंधी कौशल, जीवन रक्षा एवं जीवनयापन करने संबंधी कौशल, नागरिकता एवं जनतांत्रित जीवन जीने संबंधी कौशल आदि का आकलन।
5. विद्यालय में पढ़ाये जाने वाले विभिन्न विषय से संबंधित शिक्षण अधिगम उपलब्धियों का आकलन।
6. इन विषयों से संबंधित प्रयोगात्मक क्रियाओं में भागीदारी और उपलब्धियों का आकलन।

27.6 मूल्यांकन की सतत्ता (Continuity of Evaluation)

मूल्यांकन की अपनी प्रक्रिया में बराबर निरन्तरता या सतत्ता बना रहना कई दृष्टियों से आवश्यक होता है, जिन्हें निम्न प्रकार से समझा जा सकता है:-

1. मूल्यांकन का संबंध और उसका प्रयोजन बालक के संपूर्ण व्यवहार में आने वाले सभी प्रकार के परिवर्तनों से होता है।
2. निश्चित शिक्षण अधिगम उद्देश्यों की प्राप्ति किस सीमा तक और किस रूप में हो रही है, उनके लिए किए जाने वाले प्रयत्न कहाँ तक ठीक है, बालक के द्वारा जो कुछ प्राप्त हो रहा है वह कहाँ तक उचित है, इस बात की जितनी जल्दी और लगातार जानकारी प्राप्त होती रहे उतना ही शिक्षण अधिगम प्रक्रिया को सजीव तथा सार्थक बनाने की दृष्टि से अच्छा रहता है।
3. अधिगम अनुभवों का चुनाव और आयोजन, शिक्षण विधियाँ तथा तकनीक, अध्यापक द्वारा किये जाने वाले प्रयत्न और उसका व्यवहार, शिक्षण अधिगम परिस्थितियाँ तथा वातावरण शिक्षण साधन तथा उपकरण आदि सभी बातें एक प्रकार से शिक्षण अधिगम प्रणाली के लिए अदा (Input) और प्रक्रिया (Process) का उसी रूप में कार्य के उत्पादन के लिए कच्चा माल तथा उत्पादन प्रक्रिया की भूमिका रहती है।

27.7 सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन प्रणाली (CCE System)

सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन प्रणाली को निम्नलिखित प्रकार से उपयोग में लाया जाता है:-

1. कक्षा में पढ़ाई जा रही बातों के आधार बनाकर प्रश्न पूछना तथा उनकी अनुक्रियाओं के आधार पर उनका मूल्यांकन करना।
2. छात्रों के व्यवहार का कक्षा, प्रयोगशाला, कार्यशाला तथा सहपाठ्य क्रियाओं के संपादन स्थलों पर निरीक्षण करना तथा उसका विधिवत रिकार्ड रखना।
3. कक्षा में लिए जाने वाले अभ्यास कार्य में छात्रों के प्रदर्शन का रिकार्ड रखना।
4. विद्यालय में दिए जाने वाले प्रयोगात्मक एवं प्रोजेक्ट कार्यों में छात्रों की उपलब्धि का रिकार्ड रखना।
5. छात्रों को दिए जाने वाले गृहकार्य तथा प्रोजेक्टों में उनकी अभिक्षमता का रिकार्ड रखना।
6. मौखिक परीक्षण, साक्षात्कार तथा प्रयोगात्मक परीक्षाओं में छात्रों की उपलब्धि का रिकार्ड रखना।
7. निश्चित अवधि में आयोजित परीक्षणों जैसे साप्ताहिक, मासिक, त्रैमासिक, अर्धवार्षिक, वार्षिक में छात्रों की उपलब्धियों का रिकार्ड रखना।
8. छात्रों तथा निर्मित उपकरणों, वस्तुओं तथा सृजनात्मक कार्य के मूल्यांकन का रिकार्ड रखना।
9. विभिन्न विद्यालय के विषयों की इकाईयों तथा प्रकरणों पर आधारित प्रमाणीकृत निदानात्मक एवं उपलब्धि परीक्षणों से संबंधित रिकार्ड रखना।

27.8 सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन के संबंध में भ्रान्तियाँ (Misconception about CCE)

इसके निम्नलिखित भ्रान्तियाँ हैं जो इस प्रकार हैं:-

1. सतत् और व्यापक मूल्यांकन अंको को ग्रेड्स में परिवर्तित करने के अतिरिक्त और कुछ नहीं है।
2. जिन छात्रों का सतत् आकलन होता है वे अनुभव करते हैं कि उन पर निरन्तर नजर रखी जा रही है। इस अवधि में उनसे जो भी त्रुटियाँ होती हैं वे उनके विपरीत जाती हैं।
3. शिक्षक यह अनुभव करते हैं कि उन्हें बच्चों के अधिगम का आकलन करने के लिए रोज कुछ गृह कार्य देना होता है। इससे शिक्षक और छात्र दोनों पर तनाव और भार बढ़ता है।
4. छात्र जब घर पर अपने प्रोजेक्ट्स और क्रियाएँ करते हैं तो यह उनके समय की बर्बादी है जबकि इसके विपरीत यह क्रियाएँ प्रत्ययों की समझ को बढ़ाती हैं।
5. इसमें अधिक परीक्षण और कम अध्यापन होता है।

27.9 सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन में शिक्षकों की भूमिका (Role of teacher in CCE)

इसमें शिक्षकों की निम्नलिखित भूमिका है:-

1. आकलन प्रक्रिया में (i) पूर्व ज्ञान (ii) समझ का स्तर और (iii) अधिगम प्रक्रिया का आकलन शामिल होता है।
2. बार-बार परीक्षण और परीक्षायें लेना आवश्यक होता है।
3. प्रत्ययात्मक समझ के आकलन के लिए विविध उपकरण और तकनीक का प्रयोग किया जा सकता है।
4. कक्षा के मित्रवत् वातावरण आकलन के भय को कम कर देता है।
5. छात्रों को प्रश्नों का उत्तर देने को वैकल्पिक अपरंपरागत विधियों के प्रयोग के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए।
6. गलत उत्तरों का प्रयोग बच्चे की समझ के स्तर का विश्लेषण करने के लिए एक उपकरण के रूप में प्रयोग किया जा सकता है जो क्रमशः सही प्रत्यय के निर्माण में सहायक हो सकता है।
7. केवल अंतिम परिणाम से बालक की क्षमता का निर्माण करना एक अच्छा विचार नहीं है वरन् निर्णय प्रक्रिया-उन्मुख होना चाहिए।

8. ऐसे कार्यों का निर्माण करना जो बजाये गणनात्मक, निपुणता या गणितीय तथ्य का आकलन करने की अपेक्षा प्रत्ययों के निर्माण को सुविधा प्रदान करें।
9. एक विशेष कक्षा के अध्यापन में सभी शिक्षकों के मध्य समन्वय उनमें निरन्तर मीटिंग से उत्तम हो सकता है।
10. छात्रों को सकारात्मक और सुझावात्मक टिप्पणी जो सरल भाषा में की गई हो वह छात्रों के निष्पादन में सहायक हो सकती है।

27.10 सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन के क्रियान्वयन में शिक्षकों के सामने आने वाली समस्याएँ (Problems faced by the teachers in the implementation of CCE)

शिक्षकों के सामने आने वाली निम्नलिखित समस्याएँ हैं, जो इस प्रकार हैं:-

1. सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन के संदर्भ में शिक्षकों को ठीक प्रकार से अवगत कराने या प्रशिक्षण देने का अभाव होने का कारण उन्हें इसकी प्रकृति, अर्थ, अवधारणा, उद्देश्य तथा इसके क्रियान्वयन के संबंध में ठीक प्रकार से जानकारी नहीं होती है, इस कारण इसको ढंग से लागू नहीं कर पाते हैं।
2. इसमें विद्यालय पाठ्यक्रम के सभी शैक्षणिक और गैर-शैक्षणिक क्षेत्रों में छात्रों के सभी शैक्षणिक और प्रतिफलों का सतत् और व्यापक मूल्यांकन करने के लिए काफी ज्यादा समय, संसाधन और शक्ति की मांग करता है।

27.11 सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन के लाभ (Benefits of CCE)

इसके निम्नलिखित लाभ हैं:-

1. विषय-वस्तु के छोटे भाग पर नियमित समयान्तर पर सीखने वालों के अधिगम की प्रगति को इंगित करना।
2. विभिन्न छात्रों की अधिगम आवश्यकताओं और क्षमताओं पर आधारित शिक्षा में विविध सुधारात्मक उपयों का प्रयोग करना।
3. छात्रों के निष्पादन पर ऋणात्मक टिप्पणी करने से रोकना।
4. विविध शिक्षण सहायकों और तकनीकियों के प्रयोग द्वारा अधिगम को प्रोत्साहित करना।
5. अधिगम प्रक्रिया में अधिगमकर्ता के क्रियाकलापों को सन्निहित करना।
6. अधिगमकर्ता की विशिष्ट योग्यताओं को पहचानना और प्रोत्साहित करना।

27.12 सारांश (Summary)

सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन की अवधारणा ने मूल्यांकन को शिक्षण अधिगम प्रक्रिया का एक अभिन्न अंग बना दिया है। इसका लक्ष्य निदान और उपचार के द्वारा अधिगम में वृद्धि करना है। यह छात्रों में वृद्धि और विकास संबंधी पक्षों का मूल्यांकन एक बार में किया जाने वाला कार्य नहीं बल्कि संपूर्ण शिक्षण अधिगम प्रक्रिया से संबंधित पूरे सत्र में चलने वाली एक सतत् एवं अनवरत मूल्यांकन को ऐसा समग्र एवं पूर्ण बनाना है कि उसके द्वारा छात्रों के वृद्धि एवं विकास का उचित मूल्यांकन किया जा सके।

27.13 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन में शिक्षक की क्या भूमिका है?
What is the role of teachers in CCE.
2. सतत् एवं व्यापक मूल्यांकन के क्या लाभ हैं?
What are the benefits of CCE.

27.14 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. Dr. Pandey Ramkesh, Dr. Diwedi, Dr. Ikbali; Learning for Assessment, R. Lal Book Depo, Meruth.
2. Asthana Bipin (2017/18): Measurement, evaluation and assessment in education, Agarwal publications, Agra.
3. Mangal, K.S, Mangar, Shubhra (2017); Assessment of learning, Shipra Publications, Delhi.
4. Dr. Srivastava N.D. (2018); Assessment for learning, Vinod Pustak Mandir, Agra.



पाठ—संरचना (Lesson Structure)

- 28.0 उद्देश्य (Objective)
- 28.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 28.2 प्रश्नों की गठित एवं व्यवस्थित करना
(Organising and Arranging the Questions)
- 28.3 परीक्षण करना और पद विश्लेषण (Try out and item analysis)
- 28.4 पद विश्लेषण का अर्थ और उद्देश्य
(Meaning and purpose of Item Analysis)
- 28.5 शक्ति परीक्षण (Power Test)
- 28.6 पद कठिनाई (Item Difficulty)
- 28.7 परीक्षण फलांकों का वितरण (Distribution of test scores)
- 28.8 विभेदात्मक मूल्य की गणना (Calculation of Discrimination Value)
- 28.9 सारांश (Summary)
- 28.10 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)
- 28.11 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

28.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्रशिक्षक:

- प्रश्नों को गठित एवं व्यवस्थित करने का अर्थ समझ सकेंगे,
- परीक्षण करना और पद विश्लेषण करने के तरीके से परिचित हो सकेंगे,
- पद विश्लेषण के अर्थ और उद्देश्य को जान सकेंगे,
- शक्ति परीक्षण से परिचित हो सकेंगे,
- पद कठिनाई के बारे में समझ सकेंगे,
- परीक्षण फलांकों के वितरण करने के तरीके से अवगत हो सकेंगे,
- आंतरिक स्थिरता को जान सकेंगे,
- विभेदात्मक मूल्य की गणना को समझ सकेंगे।

उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

28.1 प्रस्तावना (Introduction)

परीक्षण निर्माता एकांशों को लिख देने के बाद तथा कुछ परीक्षण के सुझाव के आलोक में पर्याप्त संशोधन कर लेने के बाद उनका एकांश विश्लेषण करता है। एकांश विश्लेषण एक ऐसी प्रविधि है जिससे एकांशों की

वैद्यता तथा उसकी प्रभावशीलता का अध्ययन किया जाता है। वह सांख्यिकीय प्रविधियों का ऐसा सेट है जिसके द्वारा यह साफ-साफ पता चल जाता है कि कौन एकांश प्रभावशील है तथा कौन एकांश बेकार है तथा किन एकांशों में परिवर्तन या परिमार्जन (modification) की आवश्यकता है। गे के अनुसार (1980), एकांश विश्लेषण मूल रूप से एकांशों की प्रभावशीलता को माप करने के ख्याल से प्रत्येक एकांश के प्रति किये गए अनुक्रियाओं के पैटर्न का एक परीक्षण है।”

इस इकाई में पद विश्लेषण के अर्थ तथा उद्देश्य की चर्चा की गई है। इस इकाई में शक्ति परीक्षण तथा पद कठिनाई की भी चर्चा की गई है। इस इकाई में परीक्षण फलाकों के वितरण की भी चर्चा की गई है।

28.2 प्रश्नों को गठित एवं व्यवस्थित करना (Organising and arranging the questions)

परीक्षण प्रश्न-पत्र में दिए जाने वाले प्रश्नों को उचित रूप से गठित एवं व्यवस्थित करने की आवश्यकता होती है। इसमें निम्नलिखित बातों से सहायता मिल जाती है:

- (1) निबंधात्मक एवं वस्तुपरक/वस्तुनिष्ठ प्रश्न अलग-अलग भागों में रखे जाने चाहिए और उनके लिए अलग-अलग समय निर्धारित होना चाहिए।
- (2) प्रत्येक भाग के लिए अलग-अलग निर्देश होना चाहिए।
- (3) प्रश्न सरल से उत्तरोत्तर कठिन होते जाने चाहिए।
- (4) लघु उत्तर प्रश्नों को आवश्यकतानुसार स्थान देना चाहिए।
- (5) वस्तुनिष्ठ प्रश्नों में सभी प्रकार के प्रश्न देना ठीक नहीं होगा, क्योंकि इस प्रकार निर्देश पढ़ने में ही छात्रों का बहुत-सा समय नष्ट हो जाता है।
- (6) यह अच्छा होगा यदि परीक्षण के लिए 20% से 30% तक ज्यादा पदों/प्रश्नों का निर्माण किया जाए जिससे अंतिम परीक्षण के समय जो प्रश्न त्रुटिपूर्ण हो या फालतू से प्रतीत हों उन्हें हटाया जा सके।

28.3 परीक्षण करना और पद विश्लेषण (Try Out and Item Analysis)

परीक्षण का कठिनाई स्तर जाँचने तथा पद विश्लेषण करने के उद्देश्य से एक समुचित संख्या में छात्रों के न्यायदर्श (sample) पर इसका प्रशासन करना चाहिए। प्रत्येक प्रश्न में उत्तीर्ण होने वाले छात्रों के प्रतिशत के आधार पर उस परीक्षण के परिणाम का विश्लेषण करना चाहिए। यदि उत्तीर्ण होने वाले छात्रों की प्रतिशत संख्या अधिक हो तो समझ लेना चाहिए कि प्रश्न आसान हैं। इसी विश्लेषण के आधार पर प्रश्नों का कठिनाई स्तर निश्चित करना चाहिए। पद विश्लेषण विशेषकर निम्नलिखित उपयोगी कार्यों में सहायता करता है:

- पदों की अस्पष्टता, त्रुटियों तथा क्लिष्टता का पता लगाने में
- प्रत्येक पद का कठिनाई स्तर ज्ञान करने में
- प्रत्येक पद का विभेदीकरण मूल्य निर्धारण करने में

इस प्रकार के पद विश्लेषण के बाद दोषयुक्त पदों को निकाल देना चाहिए और परीक्षण में सुधार कर लेना चाहिए। प्रश्न न ज्यादा कठिन हो न ज्यादा आसान।

28.4 पद विश्लेषण का अर्थ और उद्देश्य (Meaning and Purpose of Item Analysis)

एक बार पदों का लेखन और ध्यानपूर्वक उसका संपादन हो जाने के बाद पद विश्लेषण की प्रक्रिया प्रारंभ होती है। पद विश्लेषण द्वारा पदों की सत्यता का ज्ञान प्राप्त होता है। दूसरे शब्दों में, पद विश्लेषण एक ऐसी तकनीक है जिसके द्वारा वैद्य (Valid) तथा उद्देश्य के अनुरूप पदों को परीक्षण में सम्मिलित कर लिया जाता है और जो पद वैद्य नहीं होते या उद्देश्यों के अनुरूप नहीं होते उन्हें निकाल दिया जाता है या परिवर्द्धित कर परीक्षण में सम्मिलित कर लिया जाता है।

रेबर (Reber, A.S. 1987) ने पद विश्लेषण की परिभाषा देते हुए लिखा है कि “सीमित अर्थों में ‘पद विश्लेषण’ पद का प्रयोग विशेष रूप से एक पद कितनी प्रभावशीलता से परीक्षण का वैद्यता में योगदान देता है” में किया जाता है।

According to Reber A.S., "In a narrower sense, the term (item analysis) will be used specifically for an assessment of how effectively each individual item contributes to the overall validity of the test."

पद विश्लेषण के मुख्य उद्देश्यों का वर्णन निम्नांकित पंक्तियों में किया जाता है:—

1. पद विश्लेषण यह बताता है कि कौन से पद कठिन, सरल, औसत रूप से कठिन या औसत रूप से सरल हैं।
2. यह उत्तम और निकृष्ट लोगों में विभेद करने की पद की क्षमता का सूचकांक है।
3. यह बहुविकल्प पदों में आरोधक (Distractors) को प्रभाविकता को इंगित करता है।
4. कभी-कभी यह प्रक्रिया यह भी इंगित करती है कि परीक्षण में कौन पद प्रभावी रूप से कार्य नहीं कर रहा है तथा उसे किस प्रकार प्रतिवर्द्धित किया जाये, जिससे महत्वपूर्ण रूप से उसकी कार्यात्मक क्षमता बढ़ाई जा सके।

28.5 शक्ति परीक्षण (Power Test)

शक्ति परीक्षण वह परीक्षण है जिसमें परीक्षार्थी को सभी पदों को हल करने के लिए काफी समय दिया जाता है। इस प्रकार के परीक्षण द्वारा परीक्षार्थी की योग्यता का मापन किया जाता है, पदों को हल करने की उसकी गति का नहीं। अतः इस प्रकार के परीक्षण में विभिन्न कठिनाई स्तर के पद होते हैं जिन्हें बढ़ती हुई कठिनाई के क्रम में परीक्षण में रखा जाता है।

28.6 पद कठिनाई (Item Difficulty)

सफलता प्रतिशत (Percentage Passing): अधिकांश परीक्षण उद्देश्यों के लिए किसी पद का कठिनाई स्तर, उस पद पर कितने प्रतिशत लोग पास करते हैं के संदर्भ में परिभाषित किया जाता है। किसी पद को यदि मानकीकरण न्यादर्श के 70% लोग सही रूप से परिभाषित करते हैं तो यह पद उस शब्द से आसान होगा जिसे केवल 15% सही परिभाषित करते हैं। परीक्षण में पदों को कठिनाई स्तर के क्रम में व्यवस्थित किया जाता है। इससे परीक्षार्थियों का परीक्षा में आत्मविश्वास उत्पन्न होता है और इस बात की संभावना कम हो जाती है कि वह अपनी क्षमता से परे वाले पदों का समय व्यर्थ करेगा।

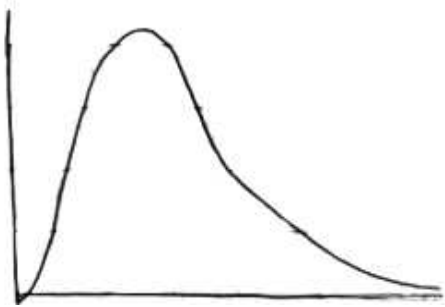
परीक्षा निर्माण की प्रक्रिया में पदों के कठिनता स्तर को मापने का मुख्य कारण उपयुक्त कठिनता स्तर के पदों का चयन करता है। अधिकांश मानकीकृत परीक्षणों का अभिकल्प इस प्रकार तैयार किया जाता है कि किसी व्यक्ति को योग्यता विशेष में क्षमता का जहाँ तक संभव हो सही आकलन किया जा सके। इस उद्देश्य के लिए यदि पद को कोई भी व्यक्ति सही हल नहीं कर पाता है तो वह पद परीक्षण में एक भार के रूप में होता है। यही बात उस पद के लिए भी सही ठहरती है जिसे सभी लोग हल कर लेते हैं। क्योंकि इन दोनों प्रकार के पदों द्वारा व्यक्तिगत भिन्नताओं के संबंध में कोई सूचना प्राप्त नहीं होती है। इस प्रकार पदों का परीक्षण अंकों की प्रसरणता (Variability) में कोई योगदान ही होता अतः यह परीक्षण की विश्वसनीयता एवं वैधता को भी प्रभावित नहीं करता। किसी पद का कठिनता स्तर जितने अधिक 100 या 0 के निकट होता है, उसके द्वारा परीक्षार्थी के संबंध में विभेदात्मक सूचना उतना ही कम प्राप्त होती है। इसके विपरीत कठिनता स्तर जितना जितना ही .50 के निकट होता है उतना ही अधिक विभेदात्मक सूचना पद प्रदान करा सकता है। उदहरणस्वरूप किसी पद को 100 में से 50 लोग हल कर पाते हैं और 50 लोग हल नहीं कर पाते। यह पद हमें स्पष्ट रूप से इस प्रकार सफल और असफल होने वाले लोगों के संबंध में विभेदात्मक सूचना प्रदान करता है। इस प्रकार हमें $50 \times 50 = 2500$ युग्म तुलना प्राप्त लेते हैं, या 2500 Bits सूचनाएँ प्राप्त होती है। जिस पद पर 70 लोग पास होते हैं उससे हमें $70 \times 30 = 2100$ Bits विभेदात्मक सूचना तथा 90 लोगों के पास होने पर $90 \times 10 = 900$ Bits विभेदात्मक सूचनाएँ तथा 100 लोगों के पास होने पर $100 \times 10 = 1000$ Bits विभेदात्मक सूचना प्राप्त होती है। यही संबंध उन कठिन पदों के संबंध में भी सत्य होता है जिसे 50% से कम लोग हल कर पाते हैं।

उपर्युक्त विवरण से स्पष्ट होता है कि अधिकता विभेदात्मक सूचना प्राप्त करने के लिए सभी पद 50%

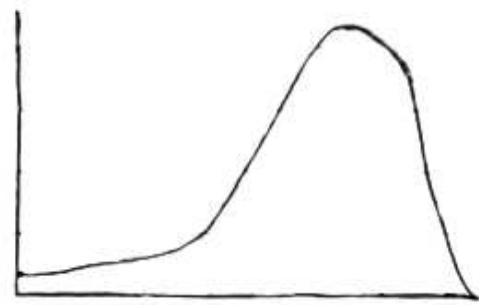
कठिनता स्तर के चयन करने चाहिए। पर यह निर्णय जटिल है क्योंकि परीक्षण के विभिन्न पद परस्पर सह-संबंधित होते हैं। परीक्षण जितना ही समजातीय (Homogenous) होगा, पदों में परस्पर उतना ही अधिक सह-संबंध होगा। अति की अवस्था में, यदि परीक्षण पदों में पूर्ण सह-संबंध है तथा सभी .50 कठिनता स्तर के है तो 100 में सही 50 व्यक्ति हर पद को हल कर पायेंगे। इस प्रकार 50% व्यक्ति परीक्षण पर पूर्णार्क पायेंगे तथा 50% शून्य पायेंगे। अतः, पदों के पारस्परिक सह-संबंध के कारण यह उत्तम होता है कि कठिनता में सामान्य प्रसारण स्तर के पदों का चयन किया जाये जिसका औसत कठिनता स्तर .50 हो।

28.7 परीक्षण फलांकों का विरतण (Distribution of Test Scores)

किसी भी परीक्षण की कठिनाई उसमें सम्मिलित पदों की कठिनाई पर निर्भर करती है। एक परीक्षण की कठिनाई उस समग्र द्वारा परीक्षण पर प्राप्त अंकों के प्रसार से आकी जा सकती है। यदि मानकीकरण के लिए चयन किया गया न्यायदर्श (Sample) समग्र का वास्तविक प्रतिनिधित्व करता है तो इन फलांकों का वितरण सामान्य होना चाहिए।



(अ) अंकों का जमाव निचले छोर पर है।



(ब) अंकों का जमाव ऊपरी छोर पर है।

चित्र: असामान्य वितरण

मान लीजिए कि प्राप्त अंकों का विवरण सामान्य नहीं है, वरन्—वह चित्र में दिखाये गये वितरण के समान हैं। इनमें 'चित्र अ' यह दर्शाता है कि इस परीक्षण में सरल पद कम हैं अतः निचले सिर पर व्यक्तियों में भेद करना असंभव है। इसी प्रकार चित्र के 'ब' भाग में कठिन प्रश्न कम है और ऊपरी सिरे पर विभेदीकरण कठिन है। जब न्यायदर्श द्वारा असामान्य वितरण प्राप्त हो तो इस वितरण को सरल या कठिन पद मिलाकर सामान्यतय की ओर लाया जा सकता है। यह समायोजन उस समय तक करते रहना चाहिए जब तक कि वितरण करीब-करीब सामान्य न हो जाये। जो लोग मनोवैज्ञानिक परीक्षण की रचना प्रक्रिया से परिचित नहीं हैं उनको 50% का अंक बहुत कम लग सकता है, परंतु 50% औसतांक के साथ सामान्य वितरण प्राप्त करने की सबसे अधिक संभावना रहती है।

पदों की कठिनाई स्तर न केवल औसत कठिनाई को इंगित करता है, वरन् वह परीक्षण में अंकों के फैलाव या प्रसार को भी बताता है। अंकों का अधिकतम प्रसार तब प्राप्त होता है जब कि कठिनाई स्तर .50 हो या इसके आस-पास हो। इस अवस्था में विश्वसनीयता गुणांक भी अधिकतम होता है।

28.8 विभेदात्मक मूल्य की गणना (Calculation of Discrimination Value)

इस पद को सही और गलत करने वालों के प्रतिशत की गणना कर लेनी चाहिए। परीक्षण प्रश्नों को अवरोही क्रम में व्यवस्थित कर लेना चाहिए। इसके बाद सबसे ऊपर से एक-तिहाई तथा सबसे नीचे से एक-तिहाई उत्तर प्रपत्रों को निकाल लेना चाहिए। बीच के एक-तिहाई उत्तर प्रपत्रों को छोड़ देना चाहिए। अब उच्च समूह और निम्न समूह में हर पद को हल कर लेने वालों के प्रतिशत की गणना कर लेनी चाहिए। इसके बाद निम्नांकित सूत्र से विभेदात्मक (Discriminative) मूल्य की गणना करनी चाहिए।

$$D = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{\frac{P_1 Q_1}{N_1} + \frac{P_2 Q_2}{N_2}}}$$

जिसमें, D = विभेदात्मक मूल्य

P_1 = उच्च समूह में पद को सही करने वालों का प्रतिशत

P_2 = निम्न समूह में पद को सही करने वालों का प्रतिशत

Q_1 = उच्च समूह में पद को गलत करने वालों का प्रतिशत

Q_2 = निम्न समूह में पद को गलत करने वालों का प्रतिशत

N_1 = उच्च समूह में छात्रों की संख्या

N_2 = निम्न समूह में छात्रों की संख्या

यदि विभेदात्मक मूल्य 1.96 से अधिक हो तो पद विभेदात्मक है। उदाहरणार्थ, यदि किसी पद को उच्च समूह में 80% लोगों ने सही तथा 20% लोगों ने गलत किया है और निम्न समूह में इसी पद को 30% लोगों ने सही तथा 70% लोगों ने गलत किया है तथा हर समूह में छात्रों की संख्या 10 है तो पद का विभेदात्मक मूल्य इस प्रकार होगा:-

$$D = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{\frac{P_1 Q_1}{N_1} + \frac{P_2 Q_2}{N_2}}}$$

$$D = \frac{80 - 30}{\sqrt{\frac{80 \times 20}{10} + \frac{30 \times 70}{10}}}$$

$$D = 2.60$$

$$\frac{50}{\sqrt{370}} = \frac{50}{19.23} = 2.60$$

क्योंकि उपर्युक्त मूल्य 1.96 से अधिक है। अतः यह पद विभेदात्मक है।

28.9 सारांश (Summary)

परीक्षण फलांकों के विश्लेषण के लिए एकांशों के विभेदन शक्ति का पता लगाना होता है। कुद एकांश ऐसे होते हैं जिनकी विभेदन शक्ति अधिक होती है तथा कुछ एकांश ऐसे होते हैं जिनकी विभेदन शक्ति कम या नहीं होती है। विभेदन शक्ति (Discrimination Power) से तात्पर्य श्रेष्ठ व्यक्तियों तथा वैसे व्यक्तियों जिनके पास परीक्षण द्वारा मापे जाने वाले गुण कम हैं के, बीच स्पष्ट अंतर करने की क्षमता से होती है। सामान्यतः एकांश विश्लेषण के बाद वैसे एकांशों को परीक्षण के अंतिम रूप से चुनकर सम्मिलित कर लिया जाता है जिनमें विभेदन शक्ति अधिक होती है। कम विभेदन शक्ति वाले एकांशों को छोट दिया जाता है या फिर उनमें उपयुक्त परिमार्जन (modification) किया जाता है।

28.10 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. शक्ति परीक्षण से आप क्या समझते हैं?

What do you mean by power test?

2. परीक्षण करना तथा पद विश्लेषण क्या है?
What is try out and item analysis, explain it.
3. पद विश्लेषण की क्या प्रयोजन है?
What are the purpose of item analysis?

28.11 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. Dr. Pandey Ramkesh, Dr. Diwedi, Dr. Ikbal; Learning for assessment, R. Lal Book Depo, Meruth.
2. Mangal, K.S, Mangal, Shubhra (2017): Assessment of learning, Shipra Publications, Delhi.
3. Singh Kr. Arun (2014); Research Methods in Psychology Sociology and Education, Motilal Banarsidas, Delhi.



पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 29.0 उद्देश्य (Objective)
- 29.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 29.2 इलेक्ट्रॉनिक आकलन का अर्थ (Meaning of Electronic Assessment)
- 29.3 इलेक्ट्रॉनिक आकलन के प्रकार (Types of Electronic Assessment)
- 29.4 छात्रों के लिए इलेक्ट्रॉनिक आकलन के लाभ
(Advantage of E-assessment for students)
- 29.5 शिक्षकों के लिए इ-आकलन के लाभ
(Advantage of E-assessment for students)
- 29.6 छात्रों के लिए इ-आकलन के दोष
(Disadvantage of E-assessment for students)
- 29.7 शिक्षकों के लिए इ-आकलन के दोष
(Disadvantages of E-assessment for Teacher)
- 29.8 सारांश (Summary)
- 29.9 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)
- 29.10 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

29.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्रशिक्षक:

- इलेक्ट्रॉनिक आकलन के अर्थ को जान सकेंगे,
- इ आकलन के प्रकारोंसे परिचित हो सकेंगे,
- E-Portfolio के लाभ के बारे में समझ सकेंगे,
- इ आकलन के लाभ से परिचित हो सकेंगे,
- शिक्षकों के लिए इ आकलन से उत्पन्न लाभ की व्याख्या कर सकेंगे।
- इ आकलन के दोष का वर्णन कर सकेंगे,
- शिक्षकों के लिए इ आकलन के दोष की व्याख्या कर सकेंगे।

उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

29.1 प्रस्तावना (Introduction)

इ आकलन का प्रयोग कम्प्यूटर और कम्प्यूटर सॉफ्टवेयर में अधिगमकर्ता के कार्यों के लिए किया जाता है। यह विधि, अधिगमकर्ता, शिक्षक और प्रशासक के लिए बहुआयामी लाभ देता है। इसके द्वारा टेक्टस, आवाज और विडियो को दिखाकर छात्रों की समस्याओं का समाधान करते हैं। इसके द्वारा छात्रों का परिणाम अच्छा मिलता है। इसके लिए कम कागज तथा प्रिंट लगता है।

इस इकाई में इलेक्ट्रॉनिक आकलन के प्रकार की चर्चा विस्तारपूर्वक की गई है। शिक्षकों एवं छात्रों के लिए इलेक्ट्रॉनिक आकलन के लाभ एवं दोषों की चर्चा भी विस्तारपूर्वक की गई।

29.2 इलेक्ट्रॉनिक आकलन का अर्थ (Meaning of E Assessment)

इ आकलन छात्रों के औपचारिक शिक्षा की नियमित तथा अधिगम परिणामों के मूल्यांकन या आकलन के क्षेत्र में नई प्रवृत्ति का प्रतिनिधित्व करती है। शिक्षा के क्षेत्र में और विशेषकर शिक्षण अधिगम के मामले में इ आकलन विशेष तौर पर संज्ञात्मक योग्यताओं को मापने, किसी एक विशेष शैक्षिक गतिविधि के संपन्न होने के बाद जैसे एक इकाई या अध्याय पूरा होने के बाद छात्रों ने क्या अधिगम किया, इसका प्रदर्शन करने के लिए प्रयुक्त किया जाता है। अतः एक ऑनलाइन कोर्स के शिक्षण में सबसे पहले जो चीज या अवयव तैयार करना होता है वह है 'आकलन'। आकलन का प्रयोग यह निर्धारित करने के लिए किया जाता है कि किस तरह का शिक्षण संपन्न हो रहा है और इसमें परिवर्तन करने की कैसी जरूरत है।

29.3 इलेक्ट्रॉनिक आकलन के प्रकार (Types of E assessment)

यह तीन प्रकार के होते हैं:

- (1) इ-परीक्षण
- (2) इ-पोर्टफोलियो
- (3) कम्प्यूटर आधारित ऑनलाइन परीक्षा प्रणाली

1. इ-परीक्षण (E-testing):

- यह एक प्रकार का परंपरागत तरीका है पर इसमें कलम और कागज की जरूरत नहीं पड़ती है।
- इसके द्वारा अधिगमकर्ता को मिनटों में रजिस्टर किया जा सकता है।
- इसके द्वारा अधिगमकर्ता का आकलन किसी समय भी चाहे दिन हो या रात कर सकते हैं।
- इसके द्वारा परिणाम की तुरंत प्राप्ति होती है।

2. इ-पोर्टफोलियो (E-Portfolio):

यह एक सॉफ्टवेयर क्षेत्र है जहाँ अधिगमकर्ता अपने कार्यों को लोड एवं इकट्ठा करता है। शिक्षक इनके कार्यों को देखकर इसका आकलन करते हैं। अधिगमकर्ता अपने फाइल को इसमें जमा करता है। जिसमें शब्द, फोटो, श्रव्य तथा दृश्य फाइल होता है। फिर इस विषय-वस्तु को इ-पोर्टफोलियो के जरिए दूसरों को शेयर कर भेजते हैं।

3. कम्प्यूटर आधारित ऑनलाइन परीक्षा प्रणाली (Computer Based Online Assessment or Examination System):

यह प्रणाली औपचारिक शिक्षा की नियमित तथा ऑनलाइन प्रणाली में अध्ययनरत अधिगमकर्ताओं के अधिगम परिणामों के आकलन के क्षेत्र में उभरती हुई नई प्रवृत्ति का प्रतिनिधित्व करती है। शाब्दिक अर्थ में यह प्रणाली इस प्रकार की परीक्षा प्रणाली है जो कम्प्यूटर की इंटरनेट सेवा या स्थानीय एरिया नेटवर्क (LAN) की सहायता से ऑनलाइन आकलन की सुविधा प्रदान करती है।

कम्प्यूटर आधारित ऑनलाइन आकलन या परीक्षा की प्रमुख विशेषताएँ एवं गुण संक्षेप में निम्न प्रकार से है (Characteristics of Computer based online assessment or test)

1. इसमें छात्रों के वांछित अधिगम परिणामों का आकलन करने के लिए परीक्षण या आकलन पत्र कम्प्यूटर के नेटवर्क द्वारा ऑनलाइन प्रेषित किया जाता है।

2. इस परीक्षण या आकलन पत्र की विषय-वस्तु, मूल्यांकन, जैसे- निर्याणात्मक, निदानात्मक, संकलनात्मक के द्वारा प्राप्त किए जाने वाले प्रयोजनों पर निर्भरता के कारण अलग हो सकती हैं
3. शिक्षा के क्षेत्र में और विशेषकर शिक्षण अधिगम के मामले में ऑनलाइन आकलन विशेष तौर पर संज्ञात्मक योग्यताओं को मापने, किसी एक विशेष शैक्षिक गतिविधि के संपन्न होने के बाद जैसे एक इकाई या अध्याय पूरा होने के बाद छात्रों ने क्या अधिगम किया, इसका प्रदर्शन करने के प्रयुक्त किया जाता है।
- (4) परीक्षण पत्र कम्प्यूटर के पर्दे पर परीक्षार्थी के सामने दिखाई देता है। अब यह उसका उत्तर देने के लिए उसे ठीक प्रकार से पढ़ सकता है। सामान्यतः इसमें परीक्षण की विषय-वस्तु में शामिल बहुविकल्पीय प्रश्न होते हैं और परीक्षार्थी को उनमें से किसी एक पर (जो उसकी समझ में सही उत्तर है। माउस से क्लिक करके उत्तर देना होता है।
- (5) ऑनलाइन परीक्षण के लिए ऑनलाइन अनुक्रिया करने के छात्रों को बहुत से महत्वपूर्ण लाभ होते हैं, जो कि परंपरागत कागज पेंसिल परीक्षण में प्राप्त नहीं हो सकते हैं। केंद्रीय विद्यालय शिक्षा परिषद (CBSE) ने कम्प्यूटर आधारित ऑनलाइन आकलन के संबंध में निम्नलिखित रूप में यह भलीभाँति स्पष्ट कर दिया है कि:
 - (i) परीक्षण पत्र की पूरी विषय वस्तु परीक्षा की पूरी अवधि में छात्रों के लिए पूरी तरह खुली रहेगी। वे इसे पुनः देख सकते हैं, या परीक्षा की अवधि के दौरान वे किसी भी प्रश्न के किसी भी बिंदु पर पुनः अनुक्रिया कर सकते हैं।
 - (ii) परीक्षार्थी माउस की केवल एक क्लिक मात्र से संपूर्ण परीक्षा अवधि के दौरान किसी समय अपने उत्तर के किसी भी विकल्प को परिवर्तित कर सकते हैं।
 - (iii) इसमें एक सुविधा और भी होती है कि सभी प्रश्नों की संख्या को अलग-अलग रंग योजना में दिखाया जा सकता है, यह बताने के लिए किन प्रश्नों का उत्तर दे दिया गया है और किनका उत्तर नहीं दिया गया है और किन प्रश्नों को पुनः परीक्षण करने के लिए चिन्हित किया गया है।
- (6) परीक्षण पत्र के उपयोग के द्वारा आकलन किए जाने के साथ-साथ छात्रों को इस बात के लिए भी अवसर प्राप्त होता है कि वे आकलन के अन्य उपयोगी रूपों जैसे- अधिन्यास, प्रोजेक्ट रिपोर्ट, फील्डवर्क तथा सर्वेक्षण से प्राप्त निष्कर्ष आदि प्रदान करके भी अपने अधिगम परिणामों का वांछित आकलन करा सकता हैं।
- (7) नई तकनीकों जैसे- वेब, डिजीटल विडियो, साउंड एनीमेशन, अंतः क्रियात्मक गतिविधि, ऑडियो-वीडियो कॉन्फ्रेंस सुविधा, कम्प्यूटर और स्मार्ट फोन पर उपलब्ध मोबाइल संपर्क आदि के प्रयोग ने ऑनलाइन आकलन के लिए उत्साहवर्धक अनेक अवसर प्रदान किए हैं। आजकल शिक्षकों से बहुत दूर स्थान में बैठे हुए छात्र को निष्पत्ति या अधिगम परिणाम का आकलन श्रव्य-दृश्य प्रदर्शन और कम्प्यूटर, लैपटॉप या स्मार्टफोन पर उपलब्ध ऑनलाइन अंतःक्रिया ने काफी आसान बना दिया है।
- (8) कम्प्यूटर/लैपटॉप/स्मार्टफोन पर ऑनलाइन आकलन काफी संतोषपूर्ण ढंग से मूल्यांकन वे काफी सहायक सिद्ध होते हैं।

E-Portfolio के लाभ (Advantages of E-Portfolio)

इसके निम्नलिखित लाभ हैं:

1. इसके द्वारा समय की बचत होती है।
2. इसमें पैसे की बचत होती है, क्योंकि कोई कागज और प्रिंटिंग नहीं लगता।
3. इसके द्वारा फोटो श्रव्य-दृश्य सुना एवं देखा जा सकता है।
4. यह उठाने योग्य होता है।
5. यह सुलभ होता है।

6. अधिगकर्ता के लिए सबसे अच्छी जगह है जहाँ वह अपने विषय-वस्तु को जमा कर सुरक्षित ढंग से रख सकते हैं।

E-Portfolio के लाभ

इसके निम्नलिखित लाभ हैं:

1. इसके पूरा परिणाम और पृष्ठपोषण मिनटों में मिल जाती है।
2. यह पूरी तरह से बिना कागज के होता है।
3. यह पूर्ण रूप से निःशुल्क है इसमें ज्यादा खर्च नहीं लगता।

हानि

सामान्य रूप से इसका प्रयोग करने में कुछ कमियों या दोषों का अनुभव किया गया है। यह शैक्षणिक बेईमानी या धोखेबाजी से संबंधित है। क्योंकि ऑनलाइन में प्रायः इस बात का खतरा रहता है कि परीक्षार्थी के स्थान पर कोई अन्य छात्र या अधिक कुशल व्यक्ति उत्तर देने लगता है या किसी और के लाभ को अपना बता कर ऑनलाइन डाल देता है।

1. इनमें से पहले प्रकार की धोखेबाजी से बचने के लिए निम्न उपाय काम में लाए जा सकते हैं:
 - (i) संस्थागत परीक्षण केंद्रों निरीक्षित परीक्षा का आयोजन या एक निश्चित समय पर परीक्षा के लिए छात्रों को आने के लिए कहना।
 - (ii) दूरसंचार या श्रव्य-दृश्य कान्फ्रेंसिंग के द्वारा छात्र से संप्रेषण करके उसकी आवाज या चेहरे से परिचित होना।
 - (iii) परीक्षण अधिन्यासों को छात्रों की पृष्ठभूमि से या तात्कालिन गतिविधियों के साथ वैयक्तिकरण करना।
 - (iv) अनुदेश को छात्रों पर अधिन्यास का बहुत ज्यादा बोझ नहीं डालना चाहिए जिससे कि छात्र ज्यादा दबाव में न रहे और अपने आप कार्य करें।
2. दूसरे प्रकार की धोखेबाजी में व्यक्तियों के कार्य को अपना बताकर प्रस्तुत करने के कार्य को प्लेगिएरिज्म (Plagiarism) कहा जाता है। ऑनलाइन परीक्षण में इस इंटरनेट द्वारा कॉपी पेस्ट करके या पुनः टाइप करके अधिन्यास या प्रोजेक्ट प्रस्तुत कर दिया जाए।

29.4 छात्रों के लिए इ आकलन के लाभ (Advantages of E-Assessment for Students)

1. यह तुरंत पृष्ठपोषण देता है।
2. इसके द्वारा जब हम चाहे तब आकलन कर सकते हैं।
3. यह हमें विकल्प देता है, अभ्यास परीक्षण का।
4. कुछ आकलन इंटरनेट पर आधारित होता है, जिसके द्वारा छात्र परीक्षण घर पर या कहीं दूसरे जगह भी दे सकते हैं।
5. इसके द्वारा छात्रों को हमेशा कक्षा में आकलन नहीं देना पड़ता।

29.5 शिक्षकों के लिए इ आकलन के लाभ (Advantages of E-Assessment for Teachers)

1. शिक्षकों को आकलन करने के लिए हाथ का प्रयोग नहीं करना पड़ता। इसके द्वारा वह परीक्षा में बहु-संस्करण प्रयोग करता है।
2. छात्र इस आकलन के द्वारा चोरी नहीं कर पाते।
3. इसमें सभी आँकड़ों को सरबर (Server) में इकट्ठा कर रखते हैं।
4. इसमें शिक्षक परीक्षा में प्रश्नों के तरीकों को (Change) कर सकते हैं।
5. परीक्षा परिणाम के आधार पर शिक्षक छात्रों की समस्या को व्यक्तिगत रूप से समूह में समाधान कर सकते हैं।

29.6 छात्रों के लिए इ आकलन के दोष (Disadvantage of E-Assessment)

1. इसमें छात्रों को सिर्फ सही और गलत में उत्तर देना होता है।
2. इसके द्वारा छात्र अपने उत्तरों की व्याख्या नहीं कर सकते।

29.7 शिक्षकों के लिए इ आकलन के दोष (Disadvantage of E-assessment for teachers)

1. तकनीकी हमेशा विश्वसनीय नहीं होती।
2. अगर कम्प्यूटर खराब हो जाता है तो सारी सूचनाएँ खत्म हो जाती है। इसलिए कभी-कभी शिक्षक को कुछ तकनीकी अभ्यास को सृजन करने के तरीके मालूम होना चाहिए जिसके द्वारा वह परीक्षा ले सके।
3. यह निबंध लिखने के लिए सही है।
4. इ-आकलन को सेट-अप करने के लिए या इंस्टॉल करने के लिए इसका खर्च किसी संस्था या व्यवसाय के क्षेत्र में हजार या दस हजार लगता है।

29.8 सारांश (Summary)

आकलन का प्रयोग कम्प्यूटर और कम्प्यूटर सॉफ्टवेयर में अधिगमकर्ता के कार्यों के लिए किया जाता है। यह विधि, अधिगमकर्ता, शिक्षक और प्रशासक के लिए बहुआयामी लाभ देता है। इसके द्वारा छात्रों के औपचारिक शिक्षा की नियमित तथा अधिगम परिणामों के मूल्यांकन आ आकलन के क्षेत्र में और विशेषकर शिक्षण अधिगम के मामले में इ आकलन विशेष तौर पर संज्ञात्मक योग्यताओं को मापने, किसी एक विशेष शैक्षिक गतिविधि के सम्पन्न होने के बाद जैसे एक इकाई या अध्याय पूरा होने के बाद छात्रों ने क्या अधिगम किया, इसका प्रदर्शन करने के लिए प्रयुक्त किया जाता है।

29.9 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. इलेक्ट्रॉनिक आकलन से क्या समझते हैं?
What do you mean by electronic assessment?
2. ई-आकलन के प्रकार क्या हैं?
What are the types of e-assessment?
3. कम्प्यूटर आधारित ऑनलाइन आकलन की क्या विशेषताएँ हैं?
What are the characteristics of computer based online assessment or examination system?
4. इ-परीक्षण तथा इ-पोर्टफोलियो से आप क्या समझते हैं?
What do you mean by E-test and E-Portfolio?
5. छात्रों तथा शिक्षकों के लिए इ आकलन के क्या लाभ हैं?
What is the advantage of E-assessment for students and teachers?

29.10 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. Dr. Srivastava N. D. (2018) : Assessment of learning, Vinod Pustak Mandir, Agra.



पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 30.0 उद्देश्य (Objective)
- 30.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 30.2 निष्पादन के आकलन का अर्थ
(Meaning of Assessment of Performance)
- 30.3 छात्रों के निष्पादन आकलन के लिए मानदंड
(Criterion for Assessment of Performance of Students)
- 30.4 छात्रों के निष्पादन का आकलन
(Assessment of Performance of Students)
- 30.5 कौशलों के निष्पादन आकलन के लिए उपकरण एवं तकनीकी
(Tools and Techniques for Assessment of Performance of Skills)
- 30.6 सारांश (Summary)
- 30.7 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)
- 30.8 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

30.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्रशिक्षक:

- निष्पादन के आकलन के अर्थ को समझ सकेंगे,
 - निष्पादन के आकलन के विभिन्न मानदंडों से परिचित हो सकेंगे,
 - निष्पादन के आकलन को कैसे करना है, इसकी व्याख्या कर सकेंगे,
 - छात्र/छात्राओं कौशलों के आकलन के लिए उपकरण एवं तकनीकी से परिचित हो सकेंगे।
- उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

30.1 प्रस्तावना (Introduction)

किसी भी व्यक्ति के कौशल एवं योग्यता का मापन केवल परीक्षा के माध्यम से ही नहीं हो सकता है। सैद्धान्तिक ज्ञान का मापन परीक्षा के माध्यम से किया जा सकता है, परंतु कौशलों का आकलन निष्पादन के माध्यम से ही हो सकता है। कौशलों के विकास के लिए ज्ञान की आवश्यकता होती ही है। शिक्षक या निरीक्षणकर्ता को छात्रों के निष्पादन का आकलन करने के लिए कुछ विशेष तकनीकों को अपनाना पड़ता है। जिससे कौशलों का विकास होता है। आकलन में निपुणता अर्जित करने के लिए शिक्षक को निम्नलिखित बातों पर ध्यान रखना चाहिए:

1. शैक्षिक परीक्षणों के शैक्षिक उपयोग तथा उनकी परिसीमाओं का ज्ञान होना चाहिए।

2. परीक्षण की गुणवत्ता का निश्चय करने की कसौटियों तथा उन कसौटियों से संबंधित आवश्यक सूचनाएँ संकलित करते की विधियों का ज्ञान होना चाहिए।
3. परीक्षण तैयार करने की योजना बनाने तथा उसमें सम्मिलित किये जाने वाले प्रश्न को लिखने का ज्ञान होना चाहिए।
4. विभिन्न परिस्थितियों में उपयोगी एवं प्रभावशाली प्रमापीकृत परीक्षणों का चयन करने का ज्ञान होना चाहिए।
5. उचित तथा निष्पक्ष ढंग से परीक्षण का प्रशासन करना आना चाहिए।
6. परीक्षणों से प्राप्त प्राप्तांकों की ठीक ढंग से व्याख्या करना तथा उनकी सीमाओं का ज्ञान होना चाहिए।

30.2 निष्पादन के आकलन का अर्थ (Meaning of Assessment of Performance)

शिक्षक विद्यालय में छात्रों को जो भी विषय-वस्तु की जानकारी देता है, उन विषय-वस्तु का आकलन समय-समय पर करता है। इस आकलन के आधार पर शिक्षक यह जान पाता है कि छात्रों को विषय-वस्तु का समझने में कहाँ कठिनाईयें उत्पन्न हो रही हैं। छात्रों के निष्पादन के आधार पर शिक्षक अपनी शिक्षण-विधि एवं शिक्षण तकनीकों को बदलकर नई शिक्षण रणनीति बनाता है तथा कक्षाकक्ष में विषय-वस्तु को नए तरीके से समझाकर छात्रों की कठिनाईयों को दूर कर उसका निदान करता है।

30.3 छात्रों के निष्पादन आकलन के लिए मानदंड (Criterion for assessment of performance of students)

छात्रों के निष्पादन आकलन के लिए विभिन्न मानदंडों की आवश्यकता पड़ती है, जो इस प्रकार हैं:

1. **सामग्री मानदंड:** इसका उपयोग छात्र के ज्ञान की डिग्री और तथ्यों, संप्रत्ययों, अवधारणाओं और सिद्धांतों की समझ की आकलन करने के लिए किया जाता है।
2. **प्रक्रिया मानदंड:** इसका उपयोग कौशल या प्रक्रिया के प्रदर्शन के प्रवीणता स्तर के आकलन के साथ-साथ कार्य में उपयोग की जाने वाली विधियों और प्रक्रियाओं की प्रभावशीलता के आकलन के लिए किया जाता है।
3. **गुणवत्ता मानदंड:** इसका उपयोग किसी उत्पाद या प्रदर्शन की समग्र गुणवत्ता और कौशलों का आकलन करने के लिए किया जाता है।
4. **प्रभाव मानदंड:** इसका उपयोग किसी उत्पाद या प्रदर्शन के परिणामों या उसके उद्देश्य और छात्रों के प्रदर्शन के आकलन के लिए किया जाता है।

30.4 छात्रों के निष्पादन का आकलन (Assessment of performance of students)

छात्रों के निष्पादन के आकलन के लिए निम्नलिखित बिन्दुओं की ओर ध्यान देना आवश्यक है:

1. **विषय-वस्तु का ज्ञान:** छात्रों के निष्पादन के आकलन के लिए शिक्षक के पास अपने विषय-वस्तु का पूर्ण ज्ञान होना चाहिए। जिसके आधार पर वह छात्रों का आकलन सही तरह से कर सकता है।
2. **कक्षाकक्ष में तकनीकी का उपयोग करना:** शिक्षक को छात्रों को विषय-वस्तु की समझ के लिए तकनीकी सुविधाओं के द्वारा अपनी बातों को छात्रों तक पहुँचानी चाहिए। वह विडियो, फोटो, तथा सिनेमा के माध्यम से छात्रों को अपनी बातों को समझा सकता है, जिससे विषय-वस्तु आसान हो सकता है।
3. **गृह-कार्यों की उत्पत्ति:** शिक्षक को अपने विषय-वस्तु से संबंधित कुछ गृह-कार्य भी देना चाहिए, जिसके माध्यम से छात्रों का आकलन हो सकता है।
4. **परीक्षा लेना:** अपने विषय-वस्तु का ज्ञान देने के बाद शिक्षकों को परीक्षाएँ भी लेनी चाहिए, जिससे छात्रों के निष्पादन का आकलन होता है।
5. **समूह में देना:** छात्रों को समूह में कार्य देने से छात्र समूह में विभिन्न समस्याओं का समाधान कर लेते हैं तथा शिक्षकों को आकलन करने में आसानी होती है।

6. **कार्यों की आदत डालना:** शिक्षकों को छात्रों को कुछ न कुछ कार्य देकर कार्य करने की आदत डालना चाहिए, जिससे छात्र कार्य करने से जी नहीं चुराएंगें तथा पढ़ाई के प्रति उनकी रुचि बनी रहेगी।
7. **प्रतिपुष्टि प्रदान करना:** शिक्षक को छात्रों को उनके प्रोजेक्ट कार्य, मौखिक प्रस्तुतीकरण, लिखित परीक्षा के लिए तथा विभिन्न कार्यों के लिए प्रतिपुष्टि प्रदान करना चाहिए। इससे छात्रों का आकलन अच्छा मिलता है।
8. **समय:** शिक्षक को छात्रों को समय का बोध कराना चाहिए कि निर्धारित समय में परीक्षा में कितने प्रश्नों को किस तरीके से हल करना है। यह निष्पादन के आकलन में मदद पहुँचाती है।

30.5 कौशलों के निष्पादन आकलन के लिए उपकरण एवं तकनीकी (Tools and techniques for assessment of performance of skills)

इसके निम्नलिखित उपकरण एवं तकनीकी हैं:

1. **निरीक्षण (Observation):** कौशलों का आकलन निरीक्षण के द्वारा सरलता से किया जा सकता है। किसी भी कौशल को सीखने के लिए सर्वप्रथम हमे उसकी भली प्रकार समझना पड़ता है। किसी भी कौशल को समझने के लिए उसकी कलाकृति, कारीगरी पर ध्यान केंद्रित करना पड़ता है और बहुत बारीकी से उसका निरीक्षण करना पड़ता है। निरीक्षण करते समय उसकी बारीकियों को समझना पड़ता है। उदाहरण के लिए कम्प्यूटर सीखते समय उसके प्रत्येक प्रोग्राम को भिन्न प्रकार से सीखना पड़ता है और उसके लिए भिन्न-भिन्न कार्य विधियाँ अपनानी पड़ती है।

गुड के अनुसार, "निरीक्षण का उपयुक्त परिस्थितियों में व्यक्ति के प्रकट व्यवहार से संबंधित होता है।" निरीक्षण में किसी कला के व्यवहार का अध्ययन उसी रूप में किया जाता है जिस रूप में वह कला छात्रों द्वारा संपादित की जा रही है।

2. **परीक्षण (Test):** किसी भी कौशल को सीखने के लिए निरीक्षण के बाद उसका परीक्षण किया जाता है। निरीक्षण करने के बाद उस ज्ञान को प्रयोग करने के लिए स्वयं ही उस वस्तु को बनाना पड़ता है। कौशलों का विकास करने में परीक्षणों का विशेष महत्त्व होता है। सीखे हुए (निरीक्षण) द्वारा ज्ञान को परीक्षकों के माध्यम से प्रयोग किया जाता है। परीक्षण स्वयं करके सीखने से संबंधित होता है। परीक्षणों के माध्यम से ही व्यक्ति धीरे-धीरे किसी चीज को समझ कर स्वयं उनका प्रयोग करना सीखता है।
3. **अभ्यास (Exercise):** अभ्यास भी निष्पादन का आकलन करने की एक महत्त्वपूर्ण तकनीक है। अभ्यास के माध्यम से भी कौशलों का आकलन सरलता से किया जा सकता है। किसी भी कौशल को सीखने के लिए उसके सोपानों का निरन्तर अभ्यास करना पड़ता है। अभ्यास के माध्यम से ही अधिगम को सुदृढ़ बनाया जाता है। अभ्यास वह तकनीक है जिसके माध्यम से अति शीघ्र किसी कौशल पर नियंत्रण किया जा सकता है, नृत्यकला, संगीत कला, कारीगरी कार्य, सिलाई कला, मूर्तिकला आदि किसी भी प्रकार का कौशलजन्य कार्य हो निरन्तर अभ्यास करने से अधिगम को सुदृढ़ बनाया जा सकता है। उस कौशल में व्यक्ति परागत बन सकता है।

30.6 सारांश (Summary)

छात्रों के निष्पादन का आकलन करना एक शिक्षक के लिए अति आवश्यक है। इसके द्वारा शिक्षक छात्रों को परिणाम के आधार पर उन्हें प्रोत्साहन होता है ताकि छात्र आगे और अच्छा करें तथा उनका सर्वांगीण विकास हो। शिक्षक आकलन के आधार पर छात्रों को कठिनाईयों को समझकर उसका निदान करता है। यह निदान वह छात्रों के समूह में या व्यक्तिगत रूप से दे सकता है। शिक्षक को विभिन्न परिस्थितियों में उपयोगी एवं प्रभावशाली प्रमापीकृत का चयन करने का ज्ञान होना चाहिए। उचित तथा निष्पक्ष ढंग से परीक्षण का प्रशासन करना आना चाहिए।

30.7 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. निष्पादन के आकलन के अर्थ को स्पष्ट करें।
Explain meaning of assessment of performance.
2. छात्र के निष्पादन के आकलन के चार मानदंड कौन-कौन से हैं?
What are the four criteria of assessment of performance of students?
3. हम छात्रों के निष्पादन का आकलन कैसे करेंगे?
How do we do the assessment of performance of students.
4. निष्पादन का आकलन करने के प्रमुख उपकरणों का संक्षेप में वर्णन कीजिए।
Describe the tools for assessment of performance.

30.8 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. Dr. Pandey Ramkesh, Dr. Diwedi, Dr. Ikbali; Learning for assessment, R. Lal Book Depo, Meruth.
2. Asthana Bipin (2017/18); Measurement, evaluation and assessment in education, Agarwal publication, Agra.
3. Mangal, K.S, Mangal, Shubhara (2017); Assessment of Learning, Shipra Publications, Delhi.
4. Dr. Srivastava N. D. (2018) : Assessment of Learning, Vinod Pustak Mandir, Agra.



पाठ-संरचना (Lesson Structure)

- 31.0 उद्देश्य (Objective)
- 31.1 प्रस्तावना (Introduction)
- 31.2 संविभाग का अर्थ एवं उद्देश्य (Meaning and Objective of Portfolio)
- 31.3 संविभाग के प्रकार (Types of Portfolio)
- 31.4 संविभाग विकास के चरण (Stages of Portfolio Development)
- 31.5 सारांश (Summary)
- 31.6 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)
- 31.7 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

31.0 उद्देश्य (Objective)

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात् छात्रशिक्षक:

- संविभाग के अर्थ को समझ सकेंगे,
- संविभाग के प्रकार से अवगत हो सकेंगे,
- संविभाग के लाभ को जान सकेंगे,
- संविभाग का विकास कर सकेंगे।

उपर्युक्त तथ्यों से अवगत कराना ही इस पाठ का उद्देश्य है।

31.1 प्रस्तावना (Introduction)

पोर्टफोलियो या संविभाग छात्रों के प्रत्यक्ष मूल्यांकन का एक तकनीक है। इस इकाई के अन्तर्गत संविभाग के अर्थ तथा उद्देश्यों के विषय में चर्चा की गई है। पोर्टफोलियो के विभिन्न प्रकार होते हैं। इसकी भी चर्चा इस इकाई में की गई है। संविभाग विकास के विभिन्न चरणों के विषय में भी इस इकाई में बतलाया गया है।

31.2 संविभाग का अर्थ उद्देश्य (Meaning and Objectives of Portfolio)

संविभाग का प्रयोग छात्रों के प्रत्यक्ष मूल्यांकन में किया जाता है। छात्रों के विशिष्ट एवं खास क्षेत्रों में उनके प्रदर्शन एवं कार्यों का संग्रह है। यह संग्रह किसी खास उद्देश्य पर आधारित होता है। संविभाग के माध्यम से छात्रों की पुरी जानकारी रखी जाती है। संविभाग एक ऐसा बस्ता या फाइल है जिसमें छात्रों से संबंधित विशेष जानकारी – उपस्थिति, उसकी शैक्षिक स्थिति, सामाजिक स्थिति या आर्थिक स्थिति तथा उपलब्धियों इत्यादि को सुरक्षित रखा जाता है। यह छात्रों के कार्यों में भागीदारी, कसौटी तय करने की क्षमता, कार्यों को चुनन की तथा उसके आत्मचिन्तन की योग्यता को दर्शाता है। अतः पोर्टफोलियो विशेष जानकारी का संग्रह होता है। छात्र पोर्टफोलियो पाठ्यचर्या के काम का आकलन, शिक्षा की प्रगति तथा शैक्षणिक उपलब्धियों के मूल्यांकन के लिए इकट्ठे हुए शैक्षिक साक्ष्य के अन्य रूपों का एक संग्रह है। कॉपी, प्रपत्र, टिप्पणी या ग्राफ के रूप में हो सकता है। पोर्टफोलियो का उपयोग प्राथमिक, मिडिल या उच्च विद्यालय स्तर पर भी किया जा सकता है। छात्रों के लिए यह आवश्यक है कि पोर्टफोलियो के कार्यों का चयन और मूल्यांकन कर सके। पोर्टफोलियो संग्रह के बाद उसका छात्र एवं उनके अभिभावक का चर्चा होना भी आवश्यक है। पोर्टफोलियो में सिर्फ छात्रों के अच्छे या उत्तम कार्यों का संग्रह ही होना आवश्यक है।

पोर्टफोलियों के निम्न उद्देश्य (Objectives) होते हैं:-

1. संविभाग का उपयोग विशेष जानकारी को संकलित करने में होता है।
2. छात्रों के विभिन्न अवधारणाओं के विकास, क्रियाओं, कौशल तथा व्यवहारगत विकास के कालचक्र को प्रदर्शित करता है।
3. छात्र-शिक्षक के बीच सम्प्रेषण तथा चिंतन में मदद करता है।
4. शिक्षकों तथा अभिभावकों के बीच सूचनाओं के आदान-प्रदान में मदद करता है।
5. छात्रों के मूल्यांकन तथा निर्णय में मदद करता है।

31.3 पोर्टफोलियो या संविभाग के प्रकार (Types of Portfolio)

1. **विकास पोर्टफोलियो (Growth Portfolio):** इसमें छात्रों के विकास तथा बदलाव को संग्रहित किया जाता है। यह छात्रों के प्रगति, मजबूती एवं कौशल के विषय में जानकारी देता है।
2. **प्रदर्शन पोर्टफोलियो (Showcase Portfolio):** यह सेमेस्टर तथा वार्षिक (Year end) सर्वश्रेष्ठ उपलब्धियों को दर्शाता है। इसमें उत्तम कार्यों को संग्रहित कर दर्शाया जाता है। छात्रों के कौशलों एवं अभिक्षमताओं को प्रदर्शित की जाती है।
3. **मूल्यांकन पोर्टफोलियो (Evaluation Portfolio):** इसमें उपलब्धियों का दस्तावेज तैयार करना है। तय मापदंड के आलोक में प्रगति का दस्तावेजी करना।

31.4 संविभाग या पोर्टफोलियो तैयार करने के चरण (Stages of Portfolio Development)

1. **उद्देश्य (Purpose):** जिस उद्देश्य से बनाया गया है, उसको जानना।
2. **श्रोतागण (Audience):** इसमें कौन दर्शक एवं श्रोतागण होंगे उसका चयन करना।
3. **सामग्री (Content):** किस-किस कार्य को सम्मिलित करना है।
4. **प्रक्रिया (Process):** प्रक्रिया के अन्तर्गत कार्यों का चुनाव, कार्यों का विश्लेषण तथा प्रदर्शन की तैयारी करना।
5. **प्रबंधन (Management):** संविभाग तैयारी में समय और सामग्री की व्यवस्था।
6. **संप्रेषण (Communication):** संविभाग कब और कैसे प्रदर्शित की जाए।
7. **मूल्यांकन (Evaluation):** मूल्यांकन में संविभाग की सभी पहलुओं की जाँच करना होता है।

31.5 सारांश (Summary)

संविभाग एक फाइल या बस्ता की तरह होता है। जिसमें छात्रों से संबंधित विशेष जानकारी को संकलन तथा प्रदर्शित किया जाता है। पोर्टफोलियो तीन प्रकार का होता है:- विकास पोर्टफोलियो, प्रदर्शन पोर्टफोलियो तथा मूल्यांकन पोर्टफोलियो। पोर्टफोलियो मूल्यांकन का एक प्रत्यक्ष तकनीक है। पोर्टफोलियो को बनाने के विभिन्न चरण होते हैं।

31.6 अभ्यास के प्रश्न (Questions for Exercise)

1. पोर्टफोलियों के अर्थ तथा प्रकार का वर्णन कीजिए।
Describe the meaning and types of Portfolio.
2. पोर्टफोलियों विकास के विभिन्न चरणों की विवेचना कीजिए।
Discuss the various stages of Portfolio development.

31.7 प्रस्तावित पाठ (Suggested Readings)

1. Maheshwari V.K (Teaching of Biology)
2. Rastogi Gopal Krishna/Educational Evaluation.
3. अस्थाना, डा० विपिन, शैक्षिक मूल्यांकन।

