

इकाई 1-विज्ञान की प्रकृति एवं महत्त्व (Nature and Scope of Science)

- 1.1 प्रस्तावना
- 1.2 उद्देश्य
- 1.3 विज्ञान का अर्थ
- 1.4 भारत में विज्ञान शिक्षण का विकास
- 1.5 विज्ञान की प्रकृति
- 1.6 विज्ञान का क्षेत्र
- 1.7 दैनिक जीवन में विज्ञान की उपयोगिता एवं महत्त्व
- 1.8 विज्ञान शिक्षण के मूल्य
- 1.9 विज्ञान शिक्षण का समन्वित दृष्टिकोण।
- 1.10 सारांश
- 1.11 शब्दावली
- 1.12 स्वमूल्यांकित प्रश्नों के उत्तर
- 1.13 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची/उपयोगी पाठ्य सामग्री
- 1.14 निबन्धात्मक प्रश्न

1.1 प्रस्तावना:

आज का युग विज्ञान एवं तकनीकी का युग है। वैज्ञानिक आविष्कारों के परिणामस्वरूप हमारा जीवन अपने पूर्वजों की अपेक्षा अधिक सुविधापूर्ण होता जा रहा है। मनुष्य ही एकमात्र ऐसा सामाजिक प्राणी है जिसमें सोचने-विचारने की क्षमता पायी जाती है। प्रारम्भ से ही वह इस प्रयास में लगा हुआ है कि प्रकृति क्या है? यह कैसे विकसित होती है? मानव ने अपनी इसी अधीरता के कारण आरम्भ से ही प्रकृति को परिभाषित करने का प्रयास किया है। अपनी जानने, सोचने व समझने की प्रकृति के कारण उसने प्रकृति के विभिन्न अनुत्तरित प्रश्नों का उत्तर खोजने का प्रयास किया है।

प्रकृति के प्रश्नों के उत्तर खोजने में मनुष्य ने एक प्रक्रिया का अनुसरण किया और उस प्रक्रिया के द्वारा वह प्रकृति के अनुत्तरित प्रश्नों का उत्तर खोजने में सफल हुआ। वह प्रक्रिया थी- विज्ञान की प्रक्रिया। यह जानना अत्यन्त आवश्यक है कि विज्ञान क्या है? इसकी शिक्षा क्यों दी जाय? तथा इसकी प्रकृति कैसी है?

प्रस्तुत इकाई में आप विज्ञान क्या है?, इसका अर्थ, प्रकृति, क्षेत्र, महत्व, मूल्य तथा समन्वित दृष्टिकोण/एकीकृत दृष्टिकोण के विषय में अध्ययन करेंगे।

1.2 उद्देश्य

प्रस्तुत इकाई के अध्ययन के पश्चात आप-

1. विज्ञान का अर्थ बता पायेंगे।
2. विज्ञान की प्रकृति बता पायेंगे।
3. विज्ञान के क्षेत्र का वर्णन कर सकेंगे।
4. विज्ञान के महत्व की व्याख्या कर सकेंगे।
5. विज्ञान शिक्षण के मूल्यों को समझ सकेंगे।
6. विज्ञान शिक्षण के समन्वित दृष्टिकोण का अर्थ समझ सकेंगे।

1.3 विज्ञान का अर्थ (Meaning of Science) -

विज्ञान शब्द वि + ज्ञान शब्द से बना है, जिसका अर्थ विशिष्ट ज्ञान से है। वास्तव में प्राकृतिक घटनाओं का अध्ययन करना तथा उसमें आपस में सम्बन्ध ज्ञात करना ही विज्ञान कहलाता है। विज्ञान अंग्रेजी भाषा के Science शब्द का पर्यायवाची है। Science शब्द की उत्पत्ति लैटिन भाषा के शब्द Scientia साइंटिया से हुई है, इसका अर्थ है- ज्ञान। अतः ज्ञान का दूसरा नाम ही विज्ञान है। यह शब्द सीमित अर्थ में ही प्रयुक्त किया जाता है। अधिक व्यापक व व्यवहारिक अर्थ में प्राकृतिक घटनाओं एवं नियमों का सुव्यवस्थित व क्रमबद्ध अध्ययन तथा उससे प्राप्त ज्ञान विज्ञान कहलाता है।

परिभाषाएं-

एनसाइक्लोपीडिया ब्रिटानिका- “विज्ञान नैसर्गिक घटनाओं और उनके बीच सम्बन्धों का सुव्यवस्थित ज्ञान है।”

आइंस्टीन के अनुसार- “हमारी ज्ञान अनुभूतियों की अस्त-व्यस्त विभिन्नता को एक तर्कपूर्ण विचार प्रणाली निर्मित करने के प्रयास को विज्ञान कहते हैं।”

कार्ल पौपर के अनुसार- “विज्ञान निरन्तर क्रान्तिकारी परिवर्तन की स्थिति है और वैज्ञानिक सिद्धान्त तब तक वैज्ञानिक नहीं होते हैं जब तक कि उन्हें आगामी अनुभव तथा प्रमाण द्वारा परिवर्तित किया जाना निहित नहीं है।”

पं. जवाहर लाल नेहरू के अनुसार- “विज्ञान का अर्थ केवल मात्र परखनली तथा कुछ बड़ा या छोटा बनाने के लिए इसको और उसको मिलाना ही नहीं है अपितु वैज्ञानिक विधि के अनुसार हमारे मस्तिष्क को प्रशिक्षण देना ही विज्ञान है।

1.4 भारत में विज्ञान शिक्षण का विकास (Groth of Science teaching in India)

आदिकाल से ही मानव जिज्ञासु प्रवृत्ति का रहा है। वह प्रकृति में घटित हो रही घटनाओं तथा परिवर्तनों के विषय में जानने के प्रति उत्सुक रहा है। यही उत्सुकता उसे विज्ञान के नजदीक लाती है। विज्ञान की खोज के साथ-साथ इसका मनुष्य के व्यवहार व उसकी सोच पर भी प्रभाव पड़ने लगा।

विज्ञान शिक्षण का आरम्भ 19वीं शताब्दी में इसाई मिशनरियों के द्वारा हुआ। सन् 1854 में अंग्रेजी शासन ने विज्ञान के व्यवहारिक महत्व को समझा और सन् 1862 में विश्व विद्यालय की माध्यमिक कक्षाओं में विज्ञान को एक विषय के रूप में स्थान दिया गया। सन् 1904 में लार्ड कर्जन ने शिक्षा में तकनीकी शिक्षा के प्रयोग पर अधिक बल दिया। सन् 1948 में राधा कृष्णन आयोग के अनुसार

विद्यार्थियों की चिंतन शक्ति, निर्णय शक्ति, रचनात्मक शक्ति एवं उसमें नेतृत्व के गुणों के विकास के लिए तकनीकी व व्यवसायिक शिक्षा देनी चाहिए जिसके लिए स्नातक स्तर पर रसायन विज्ञान, भौतिक विज्ञान, जन्तु विज्ञान तथा वनस्पति विज्ञान में से किन्हीं दो विषयों का चयन कर उनका अध्ययन करना था। धीरे-धीरे उनको शिक्षण पाठ्यक्रम में उतारा जाने लगा है जिसके परिणामस्वरूप वर्तमान में विद्यालयों में विज्ञान शिक्षण पर अधिक बल दिया जाने लगा।

स्वमूल्यांकित प्रश्न-भाग 1

1. विज्ञान अंग्रेजी भाषा केशब्द का पर्यायवाची है।
2.के अनुसार विज्ञान निरन्तर क्रान्तिकारी परिवर्तन की स्थिति है।
3. विज्ञान शिक्षण का आरम्भ 19वीं शताब्दी मेंके द्वारा हुआ।
4. Science शब्द की उत्पत्ति लैटिन भाषा के शब्द से हुई है।

1.5 विज्ञान की प्रकृति (Nature of Science) -

मनुष्य प्रारम्भ से ही जिज्ञासु प्रवृत्ति का रहा है जिसके कारण वह प्रकृति के पीछे छिपे गूढ़ रहस्यों को जानने की इच्छा रखता है। वह उसे जानना चाहता है जिसका ज्ञान उसे कठिन परिश्रम द्वारा ही हो पाता है। प्रत्येक विषय की अपनी प्रकृति होती है जिसके द्वारा उसकी एक पहचान होती है। विज्ञान की प्रकृति निम्नलिखित है-

- विज्ञान सत्य पर आधारित होता है।
- विज्ञान के द्वारा तथ्यों का विश्लेषण किया जाता है।
- विज्ञान में परिकल्पना का प्रमुख स्थान होता है।
- विज्ञान पक्षपात रहित विचारधारा है।
- विज्ञान वस्तुनिष्ठ मापकों पर निर्भर होता है।
- विज्ञान परिमाणवाची निष्कर्षों की खोज है।
- विज्ञान समस्या का स्पष्ट हल है।
- विज्ञान संज्ञा कम, क्रिया अधिक है।
- विज्ञान वह है जो वैज्ञानिक कहते हैं और वैज्ञानिक क्या कहते हैं यह वैज्ञानिक विधि का अनुसरण है।

- विज्ञान की अपनी भाषा है। इसकी भाषा में वैज्ञानिक पद, वैज्ञानिक प्रत्यय, सूत्र, सिद्धान्त, निदान तथा संकेत आदि सम्मिलित होते हैं जो कि विशेष प्रकार के होते हैं तथा विज्ञान की भाषा को जन्म देते हैं।
- विज्ञान का ज्ञान सुव्यवस्थित, क्रमबद्ध, तार्किक तथा अधिक स्पष्ट होता है। इसमें सम्पूर्ण वातावरण में पायी जाने वाली वस्तुओं के परस्पर सम्बन्धों का अध्ययन किया जाता है तथा निष्कर्ष निकाले जाते हैं।
- विज्ञान के विभिन्न नियमों, सिद्धान्तों, सूत्रों आदि में संदेह की संभावना नहीं रहती है। ये सर्वत्र एक समान ही रहते हैं।
- विज्ञान के अध्ययन से विद्यार्थियों में आगमन-निगमन, सामान्यीकरण तथा अवलोकन की योग्यता का विकास होता है। विज्ञान के अध्ययन से विद्यार्थियों में अनुशासन, आत्मनिर्भरता, आत्मविश्वास इत्यादि गुणों का विकास होता है।
- विज्ञान के ज्ञान का आधार हमारी ज्ञानेन्द्रिया होती हैं और ज्ञानेन्द्रियों द्वारा सीखा गया ज्ञान अधिक समय तक स्थायी रहता है।

इस तरह हम विज्ञान की प्रकृति को तीन प्रमुख सिद्धान्तों में विभाजित कर सकते हैं-

1. वैज्ञानिक ज्ञान का पिण्ड
2. वैज्ञानिक प्रक्रिया
3. वैज्ञानिक मानसिकता

अतः हम कह सकते हैं कि विज्ञान एक चक्रीय प्रक्रिया है तथा वैज्ञानिक ज्ञान सदैव अस्थायी होता है। विज्ञान प्रक्रिया भी है और उत्पाद भी है।

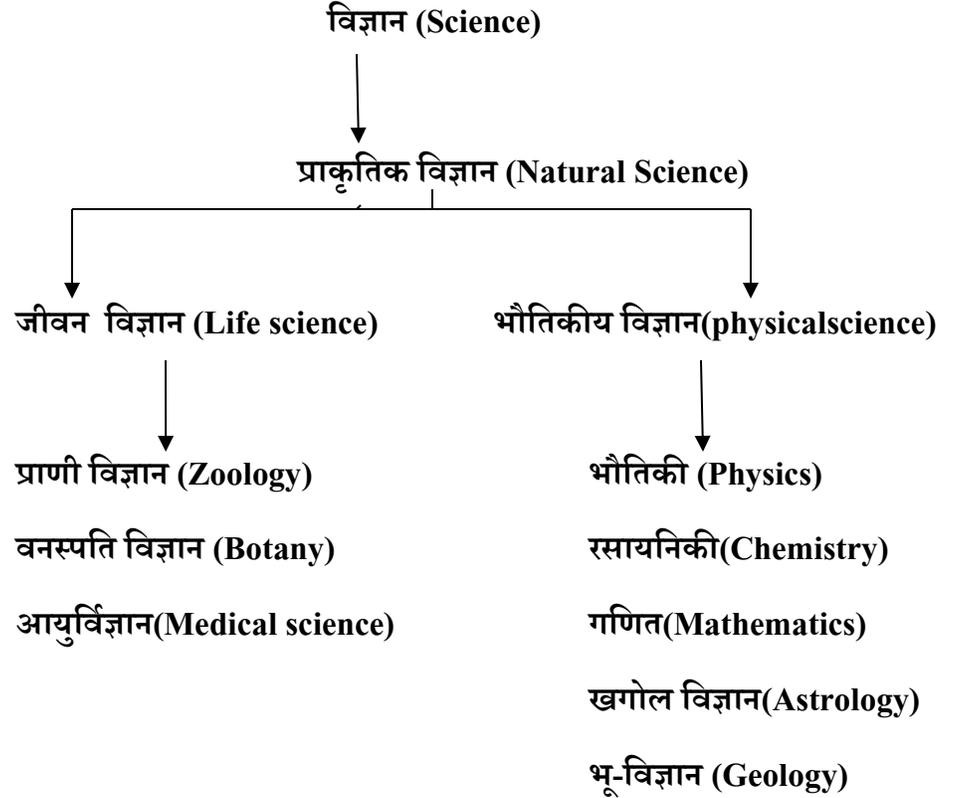
1.6 विज्ञान का क्षेत्र (Scope of Science)

विज्ञान की शाखायें- सुविधा की दृष्टि से विज्ञान को निम्नलिखित भागों में विभाजित किया जा सकता है।-

1. भौतिक विज्ञान
2. रसायन विज्ञान
3. जीव विज्ञान
4. गणित
5. खगोल विज्ञान
6. भू-गर्भ विज्ञान

7. आयुर्विज्ञान

वर्तमान में विज्ञान विषयों को भौतिकीय विज्ञान (Physical Science) तथा जीव विज्ञान (Life Science) के अंतर्गत रखा गया है। ये दोनों क्षेत्र संयुक्त रूप से प्राकृतिक विज्ञान (Natural Science) कहलाते हैं।



जीवन विज्ञान (Life Science) - जीव विज्ञान के अंतर्गत पृथ्वी में पाये जाने वाली सभी सजीव प्राणियों का अध्ययन किया जाता है। इसमें विज्ञान के विषय जैसे- प्राणि विज्ञान, वनस्पति विज्ञान, जैविकी, आयुर्विज्ञान, जैव रासायनिकी आदि सम्मिलित होते हैं।

- **प्राणी विज्ञान (Zoology)** – जीव विज्ञान की शाखा है जो जानवरों और उनके जीवन, शरीर, विकास और वर्गीकरण (classification) से सम्बन्धित होती है।
- **वनस्पति विज्ञान (Botany)**- विज्ञान की शाखा जिसमें पादपों का अध्ययन होता है।
- **आयुर्विज्ञान(Medical science)** विज्ञान की वह शाखा है जिसका संबंध मानव शरीर को निरोग रखने, रोग हो जाने पर रोग से मुक्त करने अथवा उसका शमन करने तथा आयु बढ़ाने से है।

प्राणी विज्ञान और वनस्पति विज्ञान को मिलाकर जीव विज्ञान (Biology) भी कहा जाता है

जीव विज्ञान(Biology)

जीव विज्ञान शब्द का प्रयोग सर्वप्रथम सन् 1802 में लेमार्क (Lamarck) एवं ट्रेविरिनस (Traviranus) ने किया। यूनान के दार्शनिक अरस्तु (Aristotle) को जीव विज्ञान का जनक (Father of Biology) कहा जाता है। जीव विज्ञान के अंतर्गत समस्त जीवधारियों (जंतुओं व पादपों) का अध्ययन किया जाता है। जीव विज्ञान शब्द की उत्पत्ति ग्रीक भाषा के दो शब्द- Bios तथा Logos से हुई है। बायोस (Bios) शब्द का अर्थ है Life (जीवन या जीव) तथा लोगोस (Logos) शब्द का अर्थ Discourse (अध्ययन करना) या to know (जानना) होता है। इस प्रकार जीव विज्ञान का अर्थ जीवों के विषय में जानना या जीवों का अध्ययन करना है। जीव विज्ञान को दो मुख्य शाखाओं में विभाजित किया गया है:

जंतु विज्ञान (Zoology) – जंतुओं तथा उनके क्रियाकलापों का अध्ययन।

वनस्पति विज्ञान (Botany)- पेड़-पौधों तथा उसके क्रियाकलापों का अध्ययन।

व्यापकता की दृष्टि से जीव विज्ञान की अन्य प्रमुख शाखायें-

- 1- आकारिकी (Morphology)
- 2- ऊतिकी (Histology)
- 3- कोशिका विज्ञान (Cytology)
- 4- भ्रूण विज्ञान (Embryology)
- 5- वर्गिकी (Taxonomy)
- 6- पारिस्थितिकी (Ecology)
- 7- जीवाश्म विज्ञान (Palaentology)
- 8- आनुवांशिकी (Genetics)
- 9- सूक्ष्म विज्ञान (Micro biology)
- 10- जीव रसायन (Bio-Chemistry)
- 11- वन विज्ञान (Forestry)
- 12- कृषि विज्ञान (Agriculture Science)
- 13- चिकित्सा विज्ञान (Medical Science)
- 14- एन्जाइमोलोजी (Enzymology)
- 15- आनुवांशिक अभियंत्रण (Genetic Engineering)
- 16- प्रतिरोध विज्ञान (Immunology)

भौतिकीय विज्ञान (Physical Science) - भौतिकीय विज्ञान के अंतर्गत प्रकृति में पाये जानी वाली सभी निर्जीव वस्तुओं का अध्ययन किया जाता है। इसके कई भागों में विभाजित किया गया है जैसे- रासायनिकी, भौतिकीय, भूगर्भिकी, खगोलीय, गणित आदि।

- **भौतिक विज्ञान या भौतिकी (Physics)**- भौतिक विज्ञान विज्ञान की वह शाखा है जिसमें द्रव्य और ऊर्जा में सम्बन्ध तथा परस्पर आदान-प्रदान का अध्ययन किया जाता है। स्पष्टतः भौतिक विज्ञान से हमारा सम्बन्ध द्रव्य तथा ऊर्जा से होता है। द्रव्य वह है जिसका अनुभव हम अपनी ज्ञानेन्द्रियों (आंख, नाक, कान, मुंह तथा त्वचा) द्वारा करते हैं। लोहा, सोना, पत्थर, रूई, जल, वायु आदि सभी द्रव्य है। ऊर्जा ऐसी भौतिक राशि है जिसमें न तो द्रव्यमान होता है और न ही वह स्थान घेरती है। उष्मा, प्रकाश, भूमि आदि ऊर्जा के विभिन्न रूप है। रसायन विज्ञान या रासायनिकी -रसायन विज्ञान या रासायनिकी रसायन विज्ञान की वह शाखा है जिसमें पदार्थ की संरचना इसके प्रकार, गुण तथा अभिक्रियाओं का अध्ययन किया जाता है। रसायन विज्ञान यह बताता है कि पदार्थ कैसे दिखायी देते हैं उनकी संरचना क्या है व अन्य पदार्थों के साथ कैसा व्यवहार करता है? रसायन विज्ञान ने खाद्यान्न, स्वास्थ्य, कपड़े, परिवहन आदि की समस्याओं का निदान किया है। रसायन विज्ञान को मुख्यतः तीन शाखाओं में विभाजित किया गया है जैसे- कार्बनिक रसायन अकार्बनिक रसायन भौतिक रसायन उपयोग के आधार पर रसायन विज्ञान को अन्य शाखाओं जैसे - नाभिकीय, जैव रसायन, कृषि रसायन, विश्लेषणात्मक रसायन, औद्योगिक रसायन आदि में विभक्त किया गया है।
- **रसायन विज्ञान (Chemistry)** – रसायन विज्ञान, विज्ञान की वह शाखा है जिसमें पदार्थों के संघटन, संरचना, गुणों और रासायनिक प्रतिक्रिया के दौरान इनमें हुए परिवर्तनों का अध्ययन किया जाता है।
- **गणित(Mathematics)** : गणित ऐसी विद्याओं का समूह है जो संख्याओं, मात्राओं, परिमाणों, रूपों और उनके आपसी रिश्तों, गुण, स्वभाव इत्यादि का अध्ययन करती हैं।
- **खगोल विज्ञान(Astrology)** : ऐसा विज्ञान है, जिसके अंतर्गत पृथ्वी और उसके वायुमण्डल के बाहर होने वाली घटनाओं का अवलोकन, विश्लेषण तथा उसकी व्याख्या (explanation) की जाती है।
- **भू-विज्ञान (Geology)**: भूविज्ञान या भौमिकी (Geology) वह विज्ञान है, जिसमें ठोस पृथ्वी का निर्माण करने वाली शैलों तथा उन प्रक्रियाओं का अध्ययन किया जाता है, जिनसे शैलों, भूपर्पटी और स्थलरूपों का विकास होता है। इसके अंतर्गत पृथ्वी संबंधी अनेकानेक विषय आ जाते हैं जैसे, खनिज शास्त्र, तलछट विज्ञान, भूमापन और खनन इंजीनियरी इत्यादि।

1.7 दैनिक जीवन में विज्ञान की उपयोगिता एवं महत्व (Utility and Importance of Science in daily life)

हमारे दैनिक जीवन में विज्ञान का बहुत ही महत्वपूर्ण योगदान है। विज्ञान के बिना जीवन ही असंभव है। दैनिक जीवन में विज्ञान ने हमारी दिनचर्या को सुगम बना दिया है। विभिन्न क्षेत्रों में विज्ञान की उपयोगिता का महत्व इस प्रकार है-

- 1- **कृषि के क्षेत्र में (In Agriculture)**- अच्छी फसल उगाने के लिए रासायनिक क्रियाओं द्वारा महत्वपूर्ण उर्वरकों के प्रयोग से ही संभव हो पाया है। जिससे कि हम बढ़ती आबादी की खाद्यान्न आवश्यकताओं की पूर्ति कर सके हैं तथा खाद्यान्न के क्षेत्र में आत्म निर्भर हो पाये हैं।
- 2- **चिकित्सा एवं स्वास्थ्य के क्षेत्र में (In Medical and Health)**- विज्ञान के द्वारा वैज्ञानिक उपकरणों, यंत्रों, औषधियों के आविष्कार से रोगों की पहचान, निराकरण तथा बीमारियों का उन्मूलन आदि संभव हो सका है। निश्चेतक तथा एंटीसेप्टिक दवाओं के प्रयोग से आज कठिन से कठिन सर्जिकल ऑपरेशन संभव हो सके हैं।
- 3- **औद्योगिक क्षेत्र में (In Industry)**- विज्ञान के ज्ञान से औद्योगिक विकास व क्षमता में काफी सहायता मिली है। साबुन, डिटर्जेंट, सौन्दर्य प्रसाधन, रंग, कपड़ा, कागज, औषधि, सीमेंट, पेट्रोलियम आदि का निर्माण व उपयोग विज्ञान के कारण ही संभव है।
- 4- **यातायात के क्षेत्र में (In Transport)**- मोटर, वायुयान, कारें, साइकिल आदि यातायात के साधन विज्ञान की ही देन हैं। जिनकी सहायता से कम से कम समय में अधिक से अधिक दूरी तय की जा सकती है।
- 5- **मनोरंजन के क्षेत्र में (In Recreation)** - सिनेमा, टीवी, टेप रिकार्डर आदि विज्ञान के ही चमत्कार हैं। इन्होंने हमारे जीवन में अमित छाप लगा दी है।
- 6- **संचार के क्षेत्र में (In Communication)**- मोबाइल, टेलीफोन, रेडियो, रॉकेट, इंटरनेट, फैक्स मशीन आदि ने सूचना के क्षेत्र में क्रांतिकारी परिवर्तन किये हैं। इन उपकरणों का प्रयोग कर कम से कम समय में अधिक से अधिक सूचना आवश्यकतानुसार प्राप्त की जा सकती है। इनके उपयोग से परस्पर एक-दूसरे से संपर्क बना रहता है।
- 7- **खाद्यान्न के क्षेत्र में (In Food Product)**- विश्व की निरन्तर बढ़ती आबादी के लिए खाद्यान्न की आपूर्ति में विज्ञान ने महत्वपूर्ण भूमिका निभायी है। विभिन्न रासायनिक उर्वरकों द्वारा अधिक से अधिक खाद्यान्नों का उत्पादन किया जा रहा है ताकि आबादी की खाद्यान्न सम्बन्धी आवश्यकताओं की पूर्ति हो सके।
- 8- **अंतरिक्ष के क्षेत्र में (In Space)**- आज मनुष्य ने विज्ञान के कारण ही चन्द्रमा तथा अन्य ग्रहों में पहुंचने तथा अंतरिक्ष में भ्रमण करने में सफलता प्राप्त की है। बिना विज्ञान के इसकी कल्पना भी

नहीं की जा सकती थी। वर्तमान में विभिन्न क्षेत्रों में भौतिक शास्त्री, रसायन शास्त्री, जैव विज्ञानी आदि सभी अंतरिक्ष में जाकर विभिन्न अनुसंधानों में जुटे हैं।

उपरोक्त क्षेत्रों के अतिरिक्त हमारे जीवन के प्रत्येक क्षेत्र में विज्ञान के ज्ञान का उपयोग हो रहा है। विज्ञान के नित नई खोजों के फलस्वरूप ही आज संपूर्ण संसार को 'ग्लोबल विलेज' की संज्ञा दी गयी है। अतः कहा जा सकता है कि विज्ञान का हमारे दैनिक जीवन तथा अर्थव्यवस्था में महत्वपूर्ण योगदान है।

1.8 विज्ञान शिक्षण के मूल्य (Value of Science Teaching)

- 1- **बौद्धिक मूल्य (Intellectual Values)**- विज्ञान का ज्ञान व्यक्ति के मस्तिष्क को क्रियाशील बनाता है। यह एक क्रमबद्ध व सुव्यवस्थित ज्ञान है। इसमें प्रक्रिया उतनी ही महत्वपूर्ण होती है जितनी कि उत्पाद। विज्ञान का ज्ञान छात्रों में तार्किक क्षमता का विकास करता है। विज्ञान की प्रत्येक समस्या रचनात्मकता तथा सृजनात्मकता से होकर गुजरती है। छात्रों को विभिन्न मानसिक क्रियाओं का प्रशिक्षण मिलता है। वे अंधविश्वासों के आधार पर, देख कर, सुनकर अथवा पढ़कर किसी भी बात को नहीं मानते बल्कि चयन, परीक्षण करके निरीक्षण के आधार पर निष्कर्ष निकालते हैं। कहा भी है कि **'Science is a way to settle in the mind a habit of reasoning'**- Locke
- 2- इस प्रकार हम कह सकते हैं कि बालक के सम्पूर्ण मानसिक व क्रियात्मक विकास के लिए विज्ञान अत्यन्त आवश्यक है। किसी भी समस्या के समाधान करने की क्षमता का विकास विज्ञान की सहायता से ही संभव है। महान शिक्षा शास्त्री हव्थ ने विज्ञान के विषय में लिखा है कि "विज्ञान मस्तिष्क का तीक्ष्ण एवं तीव्र बनाने में उसी प्रकार कार्य करता है जैसे औजार को तीक्ष्ण बनाने में काम आने वाला पत्थर।"
- 3- **नैतिक मूल्य (Moral Values)**- नैतिकता ऐसा प्रत्यय है जो स्थान, समय, व्यक्ति या परिस्थिति से सर्वाधिक प्रभावित होता है यही कारण है कि समाज में नैतिक मूल्यों का स्वरूप समय-समय पर परिस्थितिवश बदलता रहता है परन्तु कुछ मान्यतायें ऐसी होती जो शाश्वत प्रकृति की होती हैं। सत्य की प्रकृति पर आधारित नैतिक मान्यतायें सर्वथा खरी उतरती हैं। विज्ञान ही हमें तर्कसम्मत विचार तथा सत्य बोलने की क्षमता प्रदान करते हैं। और सत्य ही विज्ञान की आत्मा है। विज्ञान के विद्यार्थी किसी प्रकार के आडम्बर करने को पसंद नहीं करते हैं। विज्ञान के द्वारा ही छात्रों को विभिन्न मानसिक क्रियाओं का प्रशिक्षण मिलता है तथा वे किसी भी बात को पढ़कर, सुनकर तथा अंधविश्वासों के आधार पर नहीं मानते हैं बल्कि परीक्षण तथा निरीक्षण के आधार पर निष्कर्ष निकालते हैं।
- 4- **व्यवहारिक मूल्य (Practical Values)** - विज्ञान का ज्ञान व्यवहारिक संदर्भ में भी अत्यन्त उपयोगी है। मनुष्य को प्रतिदिन अपने सामाजिक तथा व्यवहारिक जीवन में विभिन्न

प्रकार की समस्याओं का सामना करना पड़ता है जिसका समाधान करने के लिए हमें किसी न किसी रूप में विज्ञान का उपयोग करना पड़ता है। संचार व्यवस्था, रोजगार, मनोरंजन, सुविधाजनक वस्त्र, हमारी भोजन सामग्री का उत्पादन, उनका संग्रह व रखरखाव, स्वास्थ्य चिकित्सा प्रणाली आदि सभी में विज्ञान की देन है। वर्तमान में हमें कुशल वैज्ञानिकों की आवश्यकता है न कि भीम जैसे योद्धाओं की। कुशल वैज्ञानिक रिमोट कंट्रोल के माध्यम से दूर से ही युद्ध का पैगाम बदल सकते हैं। जिन वस्तुओं का उपयोग हम अपने दैनिक जीवन में कर रहे हैं वह सब विज्ञान की ही देन हैं।

5- **मनोवैज्ञानिक मूल्य (Psychological Values)**- विज्ञान शिक्षण की प्रक्रिया मनोविज्ञान के सिद्धान्त पर आधारित है। करके सीखना, कोच तथा सजीव नमूनों के निरीक्षण द्वारा सीखना, क्रिया प्रणाली आदि मनोविज्ञान के मूलभूत सिद्धान्त हैं। मनोविज्ञान शिक्षक को सिखाती है कि वह विद्यार्थी के सम्मान को ठेस न लगने दे, उनकी महत्वाकांक्षाओं को न रोकें। उसे महत्वाकांक्षाओं को पूरा करने के लिए निर्देशन दें, स्नेह दें ताकि उनकी जिज्ञासा, रचनात्मक प्रवृत्तियां आत्मतुष्टि, आत्म प्रकाशन आदि भावनाओं की तृप्ति हो सके।

6- **सांस्कृतिक मूल्य (Cultural Values)** - एक राष्ट्र या समाज की संस्कृति की अपनी विशेषता होती है जो उसे अन्य राष्ट्रों या समाज से अलग करती है। विभिन्न राष्ट्रों की संस्कृति का वर्णन विज्ञान के इतिहास द्वारा समझा जा सकता है। विज्ञान हमें केवल किसी भी राष्ट्र की सभ्यता व संस्कृति से ही परिचित नहीं कराता है वरन सांस्कृतिक मूल्यों को सुरक्षित व उन्नत रखते हुए भविष्य में आने वाली पीढ़ियों को हस्तांतरित करने में भी सहायता प्रदान करता है। विज्ञान विषय के कुछ महत्वपूर्ण सांस्कृतिक मूल्य-

- नृत्य, चित्रकला, हस्तकला पर विज्ञान का प्रभाव
- भाषा, छंद, अलंकारों तथा रस पर विज्ञान का प्रभाव
- उद्योगों पर विज्ञान का प्रभाव
- जीवन के प्रति दृष्टिकोण पर विज्ञान का प्रभाव
- जीवन पद्धति पर विज्ञान का प्रभाव

7- **सौन्दर्यात्मक मूल्य (Aesthetic Values)**-

‘सत्य ही सुंदर है सुंदर ही सत्य है।’- कीट्स (Truth is beauty and beauty is truth’&Keats)

इस परिप्रेक्ष्य में प्रत्येक वैज्ञानिक को प्रकृति की हर वस्तु सुन्दर लगती है तथा इसी में छिपे हुए रहस्यों की जानकारी प्राप्त करना उनके जीवन का लक्ष्य बन जाता है। अगर वह इन छिपे हुए रहस्यों को खोलने में सफल हो जाता है तो उसे प्रसन्नता व आत्म संतुष्टि की प्राप्ति होती है, कि उसने कुछ नया कार्य किया है जो कि समाजोपयोगी हो सकता है। विज्ञान एक कला

भी है। एक कलाकार जानबूझ कर सौन्दर्य पर केन्द्रित रहता है जबकि वैज्ञानिक सत्यता तथा तर्क के द्वारा अंत में सुन्दरता तक पहुंचने का प्रयास करता है।

- 8- **व्यवसायिक मूल्य (Vocational Values)**- किसी भी विषय का मूल्यांकन तभी किया जा सकता है जब वह विषय व्यवसायिक दृष्टिकोण से भी महत्वपूर्ण हो। गांधी जी ने अपनी बेसिक शिक्षा योजना में स्पष्ट किया है शिक्षा एक प्रकार से बेरोजगारी के प्रति बीमा के रूप में होनी चाहिए। विज्ञान को अधिकांश विषयों की रीढ़ की हड्डी माना जाता है। विज्ञान के व्यवसायिक मूल्यों का वर्णन, उसकी उपयोगिता से लगाया जा सकता है। जिस विषय की जितनी अधिक उपयोगिता होती है उसका उतना ही अधिक व्यवसायिक मूल्य होता है। विज्ञान की व्यवसायिक मूल्य सम्बन्धी उपयोगिता निम्नानुसार व्यक्त की जा सकती है- जैसे - अभियांत्रिकी के क्षेत्र में अवसर, सूचना प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में अवसर, ऊर्जा उत्पादन के क्षेत्र में अवसर, तकनीकी क्षेत्र में अवसर, अनुसंधान, स्वास्थ्य, रक्षा आदि के क्षेत्र में अवसर।

- 9- **वैज्ञानिक दृष्टिकोण से सम्बन्धित मूल्य (Values Related to Scientific Development)** - विज्ञान अपनी समस्या के समाधान के लिए एक क्रमबद्ध, सुव्यवस्थित प्रक्रिया अपनाता है जिसे वैज्ञानिक प्रक्रिया कहते हैं। वैज्ञानिक प्रक्रिया कई चरणों से होकर गुजरती हुई समस्या का समाधान प्रस्तुत करती है। छात्रों को अगर इस प्रक्रिया में प्रशिक्षित किया जाय तो वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास हो जाता है। यह एक निरन्तर चलने वाली प्रक्रिया होती है। अगर छात्रों को समुचित प्रशिक्षण दिया जाय तो यह छात्रों के मस्तिष्क में निरन्तर चलना प्रारम्भ हो जाती है और छात्र समस्या का समाधान करने में सक्षम हो जाता है।

इस प्रकार सारांश में कह सकते हैं कि हमारे जीवन का कोई भी पहलू विज्ञान के ज्ञान से अछूता नहीं है। राष्ट्रीय शिक्षा नीति (National Education Policy) 1986 में विज्ञान के राष्ट्रीय विकास व दैनिक जीवन में महत्व को स्वीकार करते हुए स्पष्ट किया गया है कि- यह वास्तविकता है कि विज्ञान को अधिकांश बच्चे कठिन विषय समझते हैं। विद्यालय व अध्यापकों द्वारा ऐसे ठोस कदम उठाये जाने चाहिए जिससे बच्चों के वैज्ञानिक ज्ञान के स्तर को उन्नत किया जा सके।

1.8 विज्ञान शिक्षण का समन्वित दृष्टिकोण (Teaching of Science of Integrated Approach)

पिछले अनेक वर्षों तक विज्ञान शिक्षण के क्षेत्र में समन्वित या एकीकृत दृष्टिकोण की मान्यता रही है। इसलिए विद्यालयों में विज्ञान को उसके विभिन्न अंगों जैसे- भौतिक शास्त्र, रसायन शास्त्र, जैविक शास्त्र आदि के रूप में अलग-अलग न पढ़ाकर साधारण विज्ञान के रूप में पढ़ाया जाता रहा। समन्वित

दृष्टिकोण में यह धारणा निहित है कि सामान्य व्यक्ति के लिए सामान्य जीवन यापन के दृष्टिकोण से विज्ञान विषय के सूक्ष्म और गंभीर अध्ययन की आवश्यकता नहीं होती है। उसकी जिज्ञासा और आवश्यकता किसी गंभीर वैज्ञानिक की तरह नहीं होती है। उसे तो केवल सामान्य ज्ञान की आवश्यकता होती है जो कि उसके दैनिक जीवन की आवश्यकता की पूर्ति भली प्रकार से करने में उसकी सहायता कर सके। इसी दृष्टिकोण को ध्यान में रखते हुए विज्ञान का शिक्षण सामान्य विज्ञान विषय के रूप में कराया जाता है। इसके लिए विज्ञान के विभिन्न उप विषयों से अध्ययन सामग्री लेकर सामान्य विज्ञान विषय का संगठन किया जाता है।

विद्यालयों में विज्ञान विषय को इसके विभिन्न शाखाओं जैसे जीव विज्ञान, भौतिकी तथा रसायन विज्ञान के रूप में पृथक-पृथक न पढ़ाकर साधारण विज्ञान के रूप में समन्वित प्रकार से पढ़ाया जाता रहा है, क्योंकि सामान्य व्यक्ति के लिए सूक्ष्म एवं गंभीर अध्ययन की आवश्यकता नहीं होती है उसे तो केवल सामान्य ज्ञान की आवश्यकता होती है जिससे उसका दैनिक जीवन भली प्रकार से व्यतीत हो सके। परन्तु वर्तमान में प्रगति की दौड़ में आगे रहने के लिए एकीकृत या समन्वित दृष्टिकोण न अपनाकर अनुशासित दृष्टिकोण (क्पेबपचसपदंतल ।चचतवंबी) अपनाया जा रहा है जिससे विद्यालयों में विज्ञान को उसकी विभिन्न शाखाओं में विभक्त कर अध्ययन के लिए प्रयत्न किये जा रहे हैं।

स्वमूल्यांकित प्रश्न:भाग 2

- 1- विज्ञान के ज्ञान का आधार हमारीहै।
- 2- विज्ञान की प्रकृति.....है।
- 3- यह कथन किसका है- "Science is a way to settle in the mind a habit of reasoning."
- 4- यह कथन किसका है- "सत्य ही सुन्दर है सुन्दर ही सत्य है।"
- 5- जीव विज्ञान का जनक को कहा जाता है।
- 6- जीव विज्ञान की उत्पत्ति ग्रीक भाषा के शब्द तथासे हुई है।
- 7- भौतिक विज्ञान तथा जीव विज्ञान संयुक्त रूप सेकहलाते हैं।

1.10 सारांश (Summary) -

विज्ञान शब्द वि + ज्ञान से बना है जिसका तात्पर्य विशिष्ट ज्ञान से है। वास्तव में प्राकृतिक घटनाओं का अध्ययन करना तथा उनमें आपस में सम्बन्ध ज्ञात करना ही विज्ञान कहलाता है। विज्ञान अंग्रेजी भाषा के Science शब्द का पर्याचवाची है।

विज्ञान शिक्षण का आरम्भ 19वीं शताब्दी में ईसाई मिशनरियों द्वारा किया गया। विज्ञान सत्य पर आधारित होता है। इसके द्वारा तथ्यों का विश्लेषण किया जाता है। इसका ज्ञान सुव्यवस्थित, क्रमबद्ध, तार्किक तथा अधिक स्पष्ट होता है। वर्तमान में विज्ञान विषयों को भौतिक विज्ञान तथा जीव विज्ञान के अंतर्गत रखा गया है। ये दोनों क्षेत्र संयुक्त रूप से प्राकृतिक विज्ञान कहलाते हैं। हमारे दैनिक जीवन में विज्ञान का बहुत ही महत्वपूर्ण योगदान है। विज्ञान के बिना जीवन ही असंभव है। कृषि, चिकित्सा, स्वास्थ्य, औद्योगिक, यातायात, मनोरंजन, संचार व अंतरिक्ष आदि क्षेत्रों में विज्ञान की महत्वपूर्ण भूमिका है। विज्ञान विषय के शिक्षण द्वारा अनेक महत्वपूर्ण लक्ष्यों की प्राप्ति की जा सकती है। इसके अध्ययन से छात्रों को विभिन्न लाभ होते हैं जिन्हें विज्ञान शिक्षण के मूल्य कहते हैं जैसे अनुशासन की प्राप्ति, बौद्धिक मूल्यों की प्राप्ति, ज्ञान-कुशलता, नैतिक व सौन्दर्यात्मक आदि मूल्यों की प्राप्ति होती है। विगत अनेक वर्षों में विज्ञान को उसकी अलग-अलग शाखाओं में न पढ़ाकर संयुक्त रूप से सामान्य विज्ञान के रूप में पढ़ाया जाता रहा, परन्तु वर्तमान समय में प्रगति की दौड़ में रहने के लिए विज्ञान में अनुशासित दृष्टिकोण अपनाया जा रहा है जिसमें विद्यालयों में विज्ञान को उसकी विभिन्न शाखाओं में अध्ययन के लिए प्रयत्न किये जा रहे हैं।

इस प्रकार प्रस्तुत इकाई में विज्ञान का अर्थ, प्रकृति, क्षेत्र, उसका महत्व, मूल्यों तथा समन्वित दृष्टिकोण के विषय में अध्ययन किया।

1.11 शब्दावली (Glossary)

विज्ञान- प्राकृतिक घटनाओं एवं नियमों का सुव्यवस्थित व क्रमबद्ध अध्ययन तथा उसे प्राप्त ज्ञान विज्ञान है।

प्राकृतिक विज्ञान- प्राकृतिक विज्ञान भौतिक विज्ञान तथा जीव विज्ञान का संयुक्त क्षेत्र है।

मूल्य- मूल्य वह है जिसके द्वारा लक्ष्यों की प्राप्ति की जा सके।

वैज्ञानिक प्रक्रिया- वैज्ञानिक प्रक्रिया वह है जिसमें विज्ञान अपनी समस्या के समाधान के लिए एक क्रमबद्ध तथा सुव्यवस्थित प्रक्रिया अपनाता है।

समन्वित दृष्टिकोण/एकीकृत दृष्टिकोण- एकीकृत दृष्टिकोण से तात्पर्य- विषय को उसकी अलग-अलग शाखाओं में न बांटकर उसके मिले-जुले अर्थात् सम्पूर्ण अध्ययन से है।

1.12 स्व मूल्यांकित प्रश्नों के उत्तर-

भाग 1

- 1- Science
- 2- कार्ल पौपर
- 3- ईसाई मिशनरियों
- 4- Scientia

भाग 2

- 1- ज्ञानेन्द्रियां
- 2- तार्किक
- 3- लॉक
- 4- कीट्स
- 5- अरस्तू
- 6- बायोस, लोगस
- 7- प्राकृतिक विज्ञान

1.13 संदर्भ ग्रंथ सूची/उपयोगी पाठ्य सामाग्री-

- 1- सूद, जे.के. (2003): विज्ञान शिक्षण, 21वीं शताब्दी के लिए, आगरा, विनोद पुस्तक मंदिर।
- 2- माहेश्वरी, वी.के. एवं माहेश्वरी सुधा: (2005): विज्ञान शिक्षण, मेरठ, सूर्या पब्लिकेशन।
- 3- भटनागर, ए.बी. (2005): विज्ञान शिक्षण, मेरठ, विनय रखेजा, आर. लाल बुक डिपो।
- 4- विश्वोई, उन्नति: विज्ञान शिक्षण, मेरठ, विनय रखेजा, आर. लाल बुक डिपो।
- 5- कुलश्रेष्ठ, ए.के. एवं कुलश्रेष्ठ, एन.के.: विज्ञान शिक्षण, मेरठ, विनय रखेजा, आर. लाल बुक डिपो।
- 6- डिपो।
- 7- विश्वोई, उन्नति (2016): जैविक विज्ञान शिक्षण, मेरठ, विनय रखेजा, आर. लाल बुक डिपो।

1.14 निबन्धात्मक प्रश्न-

1. विज्ञान के अर्थ एवं प्रकृति की व्याख्या कीजिए।
2. विज्ञान की उपयोगिता एवं महत्व की व्याख्या कीजिए।
3. विज्ञान शिक्षण के मूल्यों का वर्णन कीजिए।

इकाई-2 विज्ञान एवं आधुनिक भारतीय समाज (Science and Morden Indian Society)

- 2.1 प्रस्तावना
- 2.2 उद्देश्य
- 2.3 विज्ञान एवं आधुनिक भारतीय समाज के मध्य संबंध
 - 2.3.1 कृषि के क्षेत्र में
 - 2.3.2 स्वास्थ्य के क्षेत्र में
 - 2.3.3 अन्तरिक्ष के क्षेत्र में
 - 2.3.4 रक्षा एवं परमाणु ऊर्जा के क्षेत्र में
 - 2.3.5 जैव-प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में
 - 2.3.6 व्यापार तथा उद्योग के क्षेत्र में
 - 2.3.7 भवन निर्माण, परिवहन, संखर व जल संसाधन के क्षेत्र में
 - 2.3.8 अन्तर्विषयी उद्यागम
 - 2.3.9 शिक्षा के क्षेत्र में
 - 2.3.10 अनुसंधान के क्षेत्र में
- 2.4 संपोषणीय विकास हेतु विज्ञान की भूमिका
- 2.5 सारांश
- 2.6 अभ्यास प्रश्नों के उत्तर
- 2.7 संदर्भ ग्रन्थ सूची एवं सहायक उपयोगी पाठ्य सामग्री

2.8 निबन्धात्मक प्रश्न

2.1 प्रस्तावना

आज का युग विज्ञान और तकनीकी (Science and Technology) का युग है। पिछले कई दशकों में विज्ञान-शिक्षण के क्षेत्र में अत्यन्त महत्वपूर्ण परिवर्तन हुए हैं। इसमें कोई संदेह नहीं है कि विज्ञान का महत्व उसकी सामाजिक उपादेयता के कारण बढ़ा है। आज विज्ञान अपनी ऊँचाइयों के शिखर पर है। आज जिस आधुनिक सभ्यता में जीने का हम गर्व अनुभव करते हैं, आकाश को छूने एवं चाँद-तारों पर पहुँचने की सुखद अनुभूति करते हैं, परमाणु पर विजय की कल्पना मात्र से ही सिहर उठते हैं, इन सब उपलब्धियों का श्रेय विज्ञान को ही है। आज विज्ञान के क्षेत्र में उथल-पुथल मची हुई तथा आधुनिक विज्ञान का विकास अत्यन्त द्रुतगति से हो रहा है। विज्ञान और समाज की व्यापक धारणा विज्ञान की उपलब्धियाँ को मानव की भलाई तथा मानवीय मूल्यों से सम्बद्ध करती है। आम आदमी विज्ञान को इसके प्रयोगात्मक पक्ष के कारण अधिक महत्व देता है न कि इसके सैद्धान्तिक पक्ष की वजह से। विज्ञान के अन्तर्गत होने वाली तकनीकी खोजें किसी भी समाज या संस्कृति की पहचान बनती है अर्थात्, इनके चरित्र को स्वरूप प्रदान करती है। तकनीकी, प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष रूप से हमारे जीवन के प्रति दृष्टिकोण को प्रभावित करती है, हमारी आवश्यकताओं के दायरों को बढ़ाती है, हमारे आर्थिक एवं राजनीतिक परिवर्तनों को प्रोत्साहित करती है तथा प्रत्येक को तीव्रतर गति से दौड़ने के लिये बाध्य करती है ताकि हम सभ्यता की दौड़ में पिछड़ न जायें। इस इकाई में आप विज्ञान एवं आधुनिक भारतीय समाज के मध्य संबंधों का अध्ययन करेंगे।

2.2 उद्देश्य

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात आप :

1. कृषि के क्षेत्र में विज्ञान के महत्व को पहचान सकेंगे।
 2. अन्तरिक्ष के क्षेत्र में विज्ञान की उपयोगिता को पहचान सकेंगे।
 3. संपोषणीय विकास हेतु विज्ञान की भूमिकाको पहचान सकेंगे।
-

2.3 विज्ञान एवं आधुनिक भारतीय समाज के मध्य संबंध

पिछले कुछ वर्षों में विज्ञान ने हमारे सम्पूर्ण अस्तित्व में ही परिवर्तन ला दिया है। इसने स्वास्थ्य, परिवहन तथा शक्ति को नियन्त्रित किया है, वैज्ञानिक आज भी हमारे सुखों में बढ़ोत्तरी के लिये दिन-रात प्रयासरत हैं। कुछ चीजें जैसे-एन्टीबायोटिक्स, परमाणु ऊर्जा, थर्मल पावर, मिसाइलें, नायलोन, कृत्रिम अंग तथा दूसरी अन्य बहुत-सी वस्तुएँ आने वाले दिनों में भविष्य में होने वाली खोजों की क्रान्ति के परिप्रेक्ष्य में धूमिल हो जायेगी। हर आने वाला दशक एक नई क्रान्ति के साथ हमारे समक्ष

उपस्थित हो रहा है। आज की तकनीक कल पुरानी सिद्ध हो जाती है। वैज्ञानिक उपलब्धियाँ प्रगति के पथ पर पंख लगाकर दौड़ लगा रही है। विज्ञान ने हर क्षेत्र में उथल-पुथल मचा दी है चाहे वह Genetic Code हो, Molecular Neurology हो, चन्द्रमा या उपग्रहों की बातें हो, सेटेलाइट्स की बातें हों, या शिक्षा के किसी भी क्षेत्र में से जुड़ी बातें हो। प्रमाणस्वरूप Energy Generation, Cybermatics, Automation तथा Computer इसके प्रत्यक्ष प्रमाण माने जा सकते हैं।

संक्षेप में, विज्ञान के क्षेत्र में होने वाली प्रगति एवं विकास ने आज के अत्याधुनिक समाजों तथा समुदायों को जिस रूप में प्रभावित किया है, उसका विवरण नीचे प्रस्तुत किया जा रहा है -

2.3.1 कृषि के क्षेत्र में (In the Field of Agriculture).

कृषि के क्षेत्र में आत्मनिर्भर बनने में विज्ञान ने महत्वपूर्ण योगदान दिया है। आजादी से पूर्व हमारे देश की सम्पूर्ण जनता को जहाँ भरपेट अनाज उपलब्ध नहीं हो पाता था वहीं आज एक अरब जनसंख्या के भरण-पोषण के बाद भी हम अनाज का निर्यात करने की स्थिति में हैं। भारतीय शिक्षा आयोगने लिखा है- "विज्ञान पर आधारित नई कृषि प्रौद्योगिकी का विकास सर्वाधिक महत्वपूर्ण है। पिछले सौ वर्षों में विश्व के अनेक भागों में कृषि में क्रान्ति आई है, जैसे- रासायनिक इंजीनियरिंग तथा यांत्रिकीकरण का विकास तथा मनुष्य की जैव-वैज्ञानिक सोच में क्रान्ति आना। मनुष्य के रहने के ढंग के वैज्ञानिक दृष्टिकोण से कृषि प्रौद्योगिकी में अत्यधिक सुधार हुआ है।" इस सब का श्रेय डॉ० वी०पी० पाल, डॉ० स्वामीनाथन व डॉ० बोरलॉग के अथक प्रयासों को है जिससे कृषि के क्षेत्र में हरित क्रान्ति का उद्भव हुआ, परिणामस्वरूप हमारे खाद्यान्न उत्पादन में कई गुना वृद्धि सम्भव हुई। भारतीय कृषि में क्रान्ति विज्ञान की देन है। भारत के लगभग 70 प्रतिशत किसानों ने हरित क्रान्ति को अपनाया है। साथ ही, उर्वरकों, कीटनाशकों, कृषि की वैज्ञानिकों को फसलों तथा फलों की किस्मों सुधार के प्रति प्रेरित किया है। आज रेडियो प्रसारण तथा मौसल की पूर्व जानकारी के कारण किसान फसलों की बुवाई तथा कटाई के प्रति सावधान रहने लगे हैं। कीट नियन्त्रण, पशु रोगों की जानकारी तथा खाद के प्रयोग आदि से किसानों को अपनी फसलों को उन्नत बनाने के अवसर मिलते हैं। टेलीविजन भी किसानों को वैज्ञानिक जानकारी प्रदान करने का सशक्त माध्यम है।

2.3.2 स्वास्थ्य के क्षेत्र में (In the Field of Health)-

स्वास्थ्य रखा के लिये विज्ञान एवं तकनीकी अपनाने पर अधिक से अधिक प्रयास किये जा रहे हैं। आज संचार माध्यम की सुविधा से गाँवों तक स्वास्थ्य सम्बन्धी सूचनायें समय से पहुँचती हैं तथा लोग यह मान रहे हैं कि विज्ञान किस प्रकार उनके जीवन को उन्नत बनाने में सहायक सिद्ध हो रही है। विज्ञान के द्वारा ही संक्रामक रोगों, जैसे-चेचक, हैजा, कुष्ठ रोग आदि का काफी हद तक काबू पा लिया गया है। कभी असाध्य लगने वाले ये लोग आज वैज्ञानिकों द्वारा खोजी गई दवाईयों के प्रयोग से असाध्य नहीं रह गये हैं। प्रतिवर्ष चलाये जाने वाले पोलियो अभियान के द्वारा पोलियो जैसी खतरनाक बीमारी भारत से लगभग समाप्त हो गई है तथा आने वाले कुछ वर्षों में यह बीमारी जड़ से समाप्त हो जायेगी।

पिछले 20 वर्षों में भारत में अस्पतालों की संख्या लगभग दुगुनी हो गई है। वैज्ञानिक प्रगति एवं विकास ने आधुनिक समाज को बेहतर ढंग से वह सब कुछ उपलब्ध कराने का प्रयास किया है ताकि सभी के स्वास्थ्य की बेहतर देखभाल की जा सके तथा बीमारियों से बचा जा सके। आज असाध्य से असाध्य बीमारी के निदान एवं उपचार हेतु विज्ञान द्वारा उपलब्ध उपकरण, संसाधन, तकनीकें, दवाइयाँ आदि इस बात के स्पष्ट संकेत हैं कि विज्ञान आधुनिक समाज का किस सीमा तक हित सम्पादन कर रही है। कहना न होगा कि आधुनिक जीवन शैली को अपनाने के बावजूद भी विज्ञान हमारे जीवन को सुखमय बनाने के लिए सार्थक भूमिका निभा रही है। शारीरिक स्वास्थ्य के साथ-साथ विज्ञान हमारे मानसिक स्वास्थ्य को भी बनाये रखने में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है ताकि हमारा व्यवहार संतुलित बना रहे तथा हम अनेक प्रकार की व्याधियों से स्वयं ही बचे रहें।

2.3.3 अन्तरिक्ष के क्षेत्र में (In the Field of Space)-.

आज हमारा देश अन्तरिक्ष के क्षेत्र में उन सात देशों की श्रेणी में आ खड़ा हुआ है जो उपग्रह छोड़ने की क्षमता रखते हैं। इसके द्वारा दूरस्थ शिक्षा के क्षेत्र में क्रान्ति हुई है। घर बैठे ही शिक्षा को महत्वपूर्ण कार्यक्रमों की जानकारी हमें उपलब्ध हो जाती है। इसके अतिरिक्त पृथ्वी के वातावरण व महासागर पर निगरानी रखने वाली तकनीकी की सहायता से हमें मौसम की पल-पल जानकारी उपलब्ध हो जाती है। अन्तरिक्ष में स्थित उपग्रहों की सहायता से उपज की सम्भावना, मिट्टी की गुणवत्ता, जलसंसाधन व पर्यावरण विकास की सूचना प्राप्त होती रहती है। इसी के द्वारा दूरसंचार के क्षेत्र में व्यापक विकास सम्भव हो सका है जिसे हमारे देश की महत्वपूर्ण उपलब्धियों में गिना जा सकता है। आज की वैज्ञानिक प्रगति की अंधाधुंध दौड़ में यह अपरिहार्य हो गया है कि हम इस दौड़ में स्वयं को सक्रिय भागीदार बनाये ताकि विश्व वैज्ञानिक प्रगति में हम कदम से कदम मिला कर चल सके तथा स्वाभिमान के साथ अपने देश का नाम ऊँचा कर सके। इसमें कोई शक नहीं है कि वैज्ञानिक प्रगति एवं विकास के क्षेत्र में असीम सम्भावनाएं समय के आगोश में छिपी पड़ी हैं जिन्हें मात्र तलाशने एवं संवारने की आवश्यकता है।

2.3.4 रक्षा एवं परमाणु ऊर्जा के क्षेत्र में (In the Field of Defence and Atomic Energy)

रक्षा क्षेत्र के सुदृढ़ होने पर ही हमारी तथा हमारे देश की सुरक्षा निर्भर करती है। वैज्ञानिक प्रगति एवं विकास के द्वारा ही हमारी सैन्य शक्ति एवं संगठन मजबूत हुआ है। आज हमारे पास विश्व स्तर के प्रमाणिक एवं विश्वसनीय सैन्य उपकरण उपलब्ध हैं जो हमें किसी भी विपरीत परिस्थिति में चुनौतियों का सामना करने में सक्षम बनाते हैं तथा देश की सुरक्षा करने में समर्थ बनाते हैं। इस संदर्भ में पृथ्वी, आकाश, त्रिशूल, नाग व अग्नि जैसी मिसाइलों के सफल प्रक्षेपण से लेकर अर्जुन टैंक के निर्माण तक रक्षा विज्ञान के क्षेत्र में आशातीत विकास हुआ है।

साथ ही, परमाणु ऊर्जा के क्षेत्र में भी हमने महत्वपूर्ण सफलता प्राप्त की है। परिणामस्वरूप, खनिज अनुसंधान हेतु ईंधन निर्माण एवं ऊर्जा उत्पादन के द्वारा कृषि, चिकित्सा आदि क्षेत्रों में हमारी

आत्म निर्भरता बढ़ी है। बीजों के जैविक सुधार के लिए विकिरण का उपयोग करके नई-नई किस्मों का विकास हुआ है जिससे फसल उत्पादन में अभूतपूर्व वृद्धि हुई है। इसके अतिरिक्त कई अन्य क्षेत्रों में भी हमने महत्वपूर्ण सफलता प्राप्त की है जो परमाणु ऊर्जा पर आधारित है। संक्षेप में, वैज्ञानिक प्रगति के इस दौर में हमने इन दो उपरोक्त वर्णित क्षेत्रों में संतोषजनक कार्य किया है।

2.3.5 जैव-प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में (In the Field of Bio-Technology)-

वैज्ञानिक दृष्टिकोण से जैव-प्रौद्योगिकी एक नया विषय है। इसके द्वारा हमने कृषि क्षेत्र में पर्याप्त परिवर्तन किये हैं। फसलों की नई-नई उन्नतशील किस्मों की जैव प्रौद्योगिकी तकनीक के द्वारा विकसित किया गया है। इसे हम प्रतिक्रियावादी दृष्टिकोण भी कह सकते हैं, अर्थात् रासायनिक उर्वरकों की निर्भरता को कम करने के लिए ही जैविक उर्वरकों का विकास किया गया है। जैव तकनीकी द्वारा नये आनुवांशिक गुणों वाले जीवों का उद्गम, फिंगर प्रिन्ट्स द्वारा पितृत्व व अपराध समस्याओं को सुलझाना, नई औषधियों का विकास तथा दैनिक उपयोग में आने वाली चीजों का विकास जैव-प्रौद्योगिकी द्वारा ही सम्भव हो सका है। वैज्ञानिक विकास ने आज खाद्य उत्पादन के स्रोतों में भी काफी क्रान्ति ला दी है। आज हमारे पास कृषि, पशुपालन, मुर्गीपालन, मछली, मधुमक्खी पालन इत्यादि क्षेत्रों में काफी विकसित तकनीकी ज्ञान उपलब्ध है। इसने जहाँ एक ओर खाद्यों के उत्पादन में वृद्धि की है वहीं दूसरी ओर उत्पादन में व्यय मानव श्रम की जटिलताओं को भी कम कर दिया है। साथ ही, आज उत्पादित खाद्य सामग्री को जैव-तकनीकी की सहायता से काफी लम्बे समय तक सुरक्षित भी रख सकते हैं।

2.3.6 व्यापार तथा उद्योग के क्षेत्र में (In the Field of Business and Industry)-

वैज्ञानिक देन को व्यापार तथा उद्योग जगत में भी महत्व के साथ स्वीकार किया जाता है। व्यापार तथा उद्योगों ने वैज्ञानिक विधियों तथा तकनीकों के द्वारा आशातीत सफलता अपार सफलता प्राप्त की है वे इस प्रकार हैं- टैक्सटाइल, उद्योग, उर्वरक, उद्योग, इस्पात उद्योग, विद्युत उपकरण, इलेक्ट्रॉनिक्स, दवाईयों, कृषि संयंत्र तथा शास्त्रागार आदि। अन्य क्षेत्र जिनमें तकनीकी कौशल की आवश्यकता पड़ती है, वे हैं- पोलियो क्लीनिक, औद्योगिक तथा इन्जीनियरिंग। वैज्ञानिक प्रगति और विकास ने आज कामकाज के तरीकों में बहुत सुधार लाकर कम परिश्रम से अधिक और अच्छा कार्य करने या उत्पादन करने की तकनीकें हमें प्रदान की हैं। चाहे घर की रसोई हो या खेत-खलिहान, फैक्ट्री, दफ्तर, दुकान या किसी भी प्रकार का औद्योगिक प्रतिष्ठान, सभी के काम करने या श्रम करने के तरीकों का पूरी तरह आधुनिकीकरण करने में इस प्रकार के वैज्ञानिक एवं तकनीकी ज्ञान ने महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। कोठारी आयोग के अनुसार- "किसी देश की धन सम्पदा तथा वृद्धि उद्योगों द्वारा मानव शक्ति तथा संसाधनों के उचित उपयोग से होती है औद्योगीकरण के लिये प्राणी जन का प्रयोग उसकी वैज्ञानिक तथा तकनीकी शिक्षा में प्रशिक्षण पर निर्भर करता है। उद्योग किसी भी व्यक्ति की अधिकतम क्षमताओं के सम्पादन की सम्भावनाओं के द्वार खोलते हैं।"

2.3.7 भवन निर्माण, परिवहन, संखर व जल संसाधन के क्षेत्र में (In the Field of Building Construction, Transportation, Communication and Water Resource)-

आज भवन निर्माण के क्षेत्र में जिन अनूठी कलाकृतियों को देखने के अवसर हमें उपलब्ध होते हैं वह सब वैज्ञानिक चमत्कार ही है। अगर सच कहें तो आज की दुनिया को अति आधुनिक बनाने में विज्ञान का बहुत बड़ा हाथ है। निर्माण कला में आधुनिकता इसी की देन है। आज भवन निर्माण के लिये जिस प्रकार के यंत्र व उपकरण हमें उपलब्ध हैं उनका विकास वैज्ञानिक प्रगति से ही सम्भव हुआ है।

आधुनिक समाज को अत्यधिक और अति विकसित परिवहन एवं संचार प्रणालियों को उपलब्ध कराने में भी वैज्ञानिक प्रगति एवं विकास का बहुत बड़ा योगदार है। आज हमें कोई भी दूरी, दूरी नहीं लगती चाहे हम विश्व के किसी भी कोने में आना जाना चाहें या किसी से कहीं भी बात करना चाहें और ये सब वैज्ञानिक प्रगति से ही सम्भव हो सका है। साथ ही, वैज्ञानिक प्रगति एवं विकास ने आधुनिक समाज को प्रकृत प्रदत्त जल संसाधनों के बीच रखरखाव एवं प्रबन्धन हेतु पर्याप्त विकसित तकनीकी ज्ञान भी उपलब्ध कराया है। इसी तकनीकी ज्ञानके परिणामस्वरूप हम बड़े-बड़े बाँधों का निर्माण आसानी से कर लेते हैं, विकसित जल प्रणाली को अपनाकर कृत्रिम सिंचाई एवं पीने की समुचित व्यवस्था कर पाते हैं। आज हम बड़े-बड़े शहरों तथा गली-कूँचों में शुद्ध पेय जल की व्यवस्था जल शुद्धिकरण यंत्रों की सहायता से आसानी से कर लेते हैं जो कल तक मात्र एक कोरी कल्पना सा प्रतीत होता था। इसके साथ ही, आधुनिक समाज को अति आधुनिक बनाने तथा मनोरंजन एवं रूचिकर क्रियाओं को सम्पन्न बनाने के तरीकों की जानकारी भी वैज्ञानिक प्रगति से ही जुड़ी हुई है। रेडियो, टेलीविजन, वीडियो, फिल्म, कम्प्यूटर जनित गेम्स, इंटरनेट सुविधायें आदि सभी में वैज्ञानिक प्रगति की ही झलक दिखाई पड़ती है।

2.3.8 अन्तर्विषयी उद्घागम (Inter-Disciplinary Approach)-

आज के आधुनिक समाज में जिस तरह की अन्तर्निर्भरता तथा अन्तः सम्बन्धों की अनिवार्यता नजर आती है, वह वैज्ञानिक प्रगति की नई सोच का ही परिणाम है। आज ज्ञान एकांगी नहीं है, वह बहु-आयामी है, उसे अलग करके प्राप्त नहीं किया जा सकता। एक विषय के ज्ञान को दूसरे विषयों के ज्ञान से सम्बन्धित करके पढ़ाना चाहिए। इससे ज्ञान न केवल सहज रूप में ग्रहणीय हो जायेगा, बल्कि स्थायी भी हो सकेगा। अनुसन्धान के क्षेत्र में भी यही एप्रोच कार्य करती है। इसे अन्तर्विषयी एप्रोच ;पदजमत.कपेबपचसपदंतल ंचतंवबीद्धकहते है। इसका आशय यह है कि जो कुछ भी कार्य एक व्यक्ति समाज या राष्ट्र द्वारा किया जाता है उसका प्रभाव जाने अनजाने सभी पर पड़ता है। किसी एक व्यक्ति, या संस्थान के द्वारा किया गया उत्पादन या अनुसंधान कार्य दूसरे लोगों के काम आता है और इस दृष्टि से आज पूरा विश्व एक परिवार बनकर रह गया है जहाँ आपसी सम्बन्धों में पर्याप्त निकटता तथा पारस्परिक निर्भरता देखने को मिल रही है। आधुनिक समाज को यह स्वरूप प्रदान करने तथा

असके इस वैश्वीकृत रूप को साकार बनाने में भौतिक विज्ञानों द्वारा प्रदत्त सेवाओं का महत्वपूर्ण योगदान नज़र आता है।

2.3.9 शिक्षा के क्षेत्र में (In the Field of Education)-

वैज्ञानिक प्रगति एवं विकास के कारण ही आधुनिक समाज में मेडिकल तथा इन्जीनियरिंग क्षेत्र में जाने में रूचि बढ़ी है देखने में आता है कि विज्ञान का अध्ययन करने वाले छात्रों की संख्या में निरन्तर वृद्धि होती जा रही है। इस सन्दर्भ में सरकार द्वारा भी ऐसे छात्रों को प्रोत्साहन के रूप में पढ़ाई के अधिक अवसर तथा आर्थिक मदद प्रदान की जाती है। विज्ञान के प्रति रूचि रखने वाले छात्रों की खोज के लिए छम्ब्ट्ज्ए छमू कमसीप प्रतिवर्ष एक प्रतियोगिता परीक्ष (राष्ट्रीय विज्ञान प्रतिभा खोज परीक्षा) का आयोजन करती है। इनके अतिरिक्त युवा छात्र-छात्राओं को कृषि एवं पशुविज्ञान के क्षेत्र में शिक्षा प्रदान करने के लिये अनेक प्रकार की योजनाएं चलायी जा रही है। यह वैज्ञानिक प्रगति का ही परिणाम है कि मेडिकल तथा इन्जीनियरिंग के क्षेत्र में नित नई शाखाओं का उदय हो रहा है जो छात्रों को अपना कैरियर चुनने के लिये नई सम्भावनाओं की यह प्रदान करती है। इतना ही नहीं, वैज्ञानिक चेतना हमें अपना जीवन सुखमय बनाने के अन्य तरीकों से भी अवगत करती है। उदाहरणार्थ- परिवार नियोजन कार्यक्रम की शिक्षा। इस कार्यक्रम के फलस्वरूप आजकल देश के ग्रामीण इलाकों के स्त्री-पुरुष परिवार नियोजन के बारे में रूचि रख रहे हैं तथा इसे अपनाने में वैज्ञानिक विधियों के प्रयोग की जानकारी ग्रहण करने में उत्सुकता दिखा रहे हैं तथा जनसंख्या नियन्त्रण कार्यक्रम में अपना सहयोग दे रहे हैं।

2.3.10 अनुसंधान के क्षेत्र में (In the Field of Research)

अनुसंधान का उद्देश्य व्यावहारिक ज्ञान को क्रमशः जनता को उपलब्ध कराना है। एक अनुमान के अनुसार भारत में लगभग 43 अनुसंधान संस्थायें हैं जिनमें लगभग 800 आविष्कार हो चुके हैं जिनमें से 118 आविष्कार आम जनता या उद्योगों से सम्बन्धित हैं। विज्ञान के प्रसार के लिये विश्वविद्यालय में अनुसंधान की सुविधायें हैं अनपुसन्धान कार्य के लिये स्वतन्त्रता से पूर्व ही भारत में उनके परिषदों का गठन हुआ जिनमें औद्योगिक अनुसंधान, कृषि अनुसंधान, ईंधन प्रौद्योगिकी, खाद्य प्रौद्योगिकी आदि के लिये अनुसन्धान की सुविधा है। लगभग 20,000 वैज्ञानिक इन संस्थाओं में अनुसंधान कार्य कर रहे हैं। अनुसंधान कार्य को किसी एक परिधि में सीमित नहीं किया जा सकता। इसकी सम्भावनाएं असीमित है। आवश्यकता इस बात की है कि वैज्ञानिक, जिस क्षेत्र से वे सम्बद्ध हैं, उनका गहन अध्ययन करें तथा उन सम्भावनाओं का पता लगायें जो देश की प्रगति में सहायक सिद्ध हो सकती है। सरकार का भी यह दायित्व है कि वह इस प्रकार के अनुसन्धान कार्यां को प्रोत्साहन दें तथा ऐसे वैज्ञानिकों की उपलब्धियों को भी राष्ट्रीय परिप्रेक्ष्य में उचित सम्मान प्रदान करें।

अभ्यास प्रश्न

1. जैव-प्राद्योगिकी द्वारा किन-किन चीजों का विकास संभव हो सका है ?

2.4 संपोषणीय विकास हेतु विज्ञान की भूमिका (Role of Science in Sustainable Development)

संपोषणीय विकास आज के समय की एक ऐसी मूलभूत आवश्यकता है जिसके महत्व पर हम कोई प्रश्न चिन्ह नहीं लगा सकते हैं। यह आज के समय की मांग एवं अनिवार्य शर्त है। संपोषणीय विकास की इस प्रक्रिया को एक ठोस धरातल प्रदान करने तथा इसके स्वरूप को विश्वस्तर तक पहुँचाने में वैज्ञानिक प्रगति एवं विकास ने महत्वपूर्ण योगदान किया है। संक्षेप में, संपोषणीय विकास प्रक्रिया में विज्ञान ने तथा शोध कार्यो ने जो उल्लेखनीय योगदान किया है, उसका बिन्दुवार विवरण इस प्रकार है

1. मुद्रित सामग्री के माध्यम से छपाई जगत (Printing Era) का शुभारम्भ।
2. लिखित सामग्री के माध्यम से संचार अथवा संप्रेषण के क्षेत्र में क्रान्ति।
3. रेडियो, टेलीविजन, वीडियो, कैमरा, फोटोग्राफी, टेलीफोन, टेलीग्राफ, टेलीप्रिन्टर, मोबाइल फोन, टेलीकोफ्रेसिंग, वीडियो कोन्फ्रेसिंग आदि वैज्ञानिक खोजों ने मानव जीवन में पर्याप्त सुविधायें उपलब्ध कराकर जीवन को उन्नत बनाने में सहयोग प्रदान किया है।
4. कम्प्यूटर क्षेत्र में क्रान्ति ने हमारे जीवन में स्फूर्ति प्रदान कर हमें समय की दौड़ में सामने ला खड़ा किया है।
5. परिवहन सुविधाओं में क्रान्ति ने संपोषणीय विकास के मार्ग को सहज बनाने में महत्वपूर्ण योगदान दिया है।
6. संपोषणीय विकास प्रक्रिया ने दृश्य श्रव्य साधनों को इतना उन्नत बना दिया है कि आप पलक झपकते ही विश्व के किसी भी कोने में घटित घटना की जानकारी तुरन्त प्राप्त कर सकते हैं।
7. संपोषणीय विकास प्रक्रिया ने समस्त संसार को एक सूत्र में पिरोकर परिवार जैसी भावना विकसित की है। उपभोग जगत की वस्तुएँ कहीं भी प्राप्त करना आज पृथ्वी पर घर-आंगन जैसी बात लगती है।
8. आधुनिक संचार एवं संप्रेषण तकनीकी ने समय और दूरी के सारे अवरोध समाप्त कर विश्व को एक बड़े आंगन के रूप में परिवर्तित कर दिया है आज हम कहीं भी और किसी भी समय दूर-दराज बैठे हुए लोगों से ऐसे बात कर सकते हैं। जैसे कि हम आमने-सामने बैठे हों।

संक्षेप में, हम कह सकते हैं कि संपोषणीय विकास की धारणा ने सही अर्थों में पूरे विश्व को एक सूत्र में पिरोने का कार्य किया है तथा बढ़ती हुई दूरी को निजता में समेट दिया है। साथ ही, हम केवल समय व दूरी की दृष्टि से ही सहज नहीं हुए हैं, बल्कि दिलों से भी नजदीक आये हैं तथा हमारे बीच की दूरियाँ

कम हुई है। दूसरे शब्दों में, हम कह सकते हैं कि हमारे देश का आदर्श एकता सूत्र व भारतीय दर्शन "वसुधैव कुटुम्बकम्" की अवधारणा को व्यावहारिक स्वरूप प्रदान करते हुए विज्ञान में संपोषणीय विकास के स्वप्न को साकार करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। परिणामस्वरूप आज पूरी दुनिया एक नजर आती है तथा विश्व के किसी भी कोने में स्थित व्यक्ति तथा समुदाय अपने आपको विश्व के अन्य व्यक्तियों तथा समुदायों से जुड़ा पाता है। इसीलिये आज विश्व शान्ति की दृष्टि से सम्पूर्ण विश्व का एक सूत्र में जुड़ा रहना अत्यन्त आवश्यक है। आज विश्व के किसी भी भाग में अगर कोई घटना घटित होती है तो उसके विश्वव्यापी परिणाम होते हैं। उदाहरण के लिये - अगर कहीं बाढ़ या भूचाल का प्रकोप जाता है, या भूखमरी फैलती है तो यह सब मात्र किसी एक क्षेत्र का विषय नहीं रह जाता बल्कि शीघ्र ही अन्तर्राष्ट्रीय समस्या का रूप ले लेता है हाल ही के दिनों में सुनामी लहरों का प्रकोप एक अत्यन्त ज्वलन्त उदाहरण है जिसमें पूरे विश्व को झकझोर कर रख दिया था। इसी प्रकार विश्व के किन्हीं दो देशों के बीच होने वाली, अनबन, अशान्ति, शीतयुद्ध, युद्ध की आशंका इन दोनों को ही विचलित नहीं करती बल्कि सम्पूर्ण विश्व के शान्ति को प्रभावित करती है। अशान्ति का खतरा पूरे विश्व के सिर पर मंडराने लगता है। शान्ति को प्रभावित करती है। अशान्ति का खतरा पूरे विश्व के सिर पर मंडराने लगता है। यही कारण है कि आज सभी ज्वलन्त समस्याओं जैसे-आतंकवाद, तस्करी, संक्रामक रोग आदि सभी का संपोषणीय विकास हो चला है। संपोषणीय विकास प्रक्रिया का एक दूसरा रूप भी हमें देखने को मिलता है और वह यह है कि हम आर्थिक, सामाजिक, सांस्कृतिक दृष्टि से किसी सीमा तक एक दूसरे के समीप आ रहे हैं तथा इसी के परिणामस्वरूप वाणिज्य, व्यापार, आर्थिक लेन-देन, शिक्षा आदि सभी बातों पर संपोषणीय विकास की मोहर लग चुकी है। इसके अतिरिक्त विभिन्न राज्यों अथवा राष्ट्रों की सीमाएँ भी आज अन्तर्राष्ट्रीयता, भूमण्डलीकरण, उदारीकरण आदि की अनिवार्यता की यह में कोई बाधा या अवरोध खड़ा नहीं कर पा रही है। अन्तर्राष्ट्रीय कम्पनियों मुक्त व्यापार प्रणाली अपना रही हैं तथा इसी के तहत ये कम्पनियाँ एक दूसरे देश की सीमाओं में जाकर अपने माल का आयात-निर्यात (Import-Export) खुले रूप में कर रही हैं तथा किसी भी प्रकार की सीमाएँ दीवार बनकर विश्व अर्थव्यवस्था व वैश्वीकरण की प्रक्रिया को सफल होने से नहीं रोक पा रही हैं। साथ ही, संचार, सम्प्रेषण, परिवहन आदि क्षेत्रों में होने वाली क्रान्ति इस प्रक्रिया को और गति प्रदान कर रही है। कहने का तात्पर्य यह है कि आज संपोषणीय विकास प्रक्रिया के माध्यम से विश्व के सभी व्यक्तियों, समाजों तथा राष्ट्रों के कार्यक्षेत्र एवं गतिविधियाँ एक-दूसरे से पूरी तरह जुड़ गये हैं। यहाँ यह कहने में तनिक भी संकोच नहीं है कि वह सब वैज्ञानिक रूप, तकनीकी ज्ञान में प्रगति एवं विकास से ही सम्भव हो पाया है जिसके पीछे हमारे वैज्ञानिकों की दृढ़ इच्छाशक्ति, संकल्प, अनुसंधान क्षेत्र में रूचि, लगन, प्रेरणा एवं लम्बी साधना का इतिहास है।

2.5 सारांश

वैज्ञानिक प्रगति एवं विकास से आधुनिक समाज को लाभ ही हुए हैं। प्रत्येक वस्तु के दो पहलू होते हैं। इस प्रकार, इस प्रगति ने जहाँ एक ओर आधुनिक समाज को अपना जीवन बेहतर बनाने की सुविधायें

प्रदान की हैं तथा आधुनिकतम साधन उपलब्ध कराये हैं वहीं दूसरी ओर आधुनिक समाज में व्याप्त बुराइयों को भी जन्म दिया है। उदाहरण के लिये ग्रामीण व्यवस्था को तहस-नहस कर शहरीकरण को प्राथमिकता देना, उपलब्ध संसाधनों एवं सुविधाओं को जनसमूह में समान रूप से वितरित न करना, प्रदूषण में आशातीत वृद्धि होना, व्यक्ति का आत्मनिर्भरता की अवधारणा से अनभिज्ञ होना, जनता के स्वास्थ्य की अनदेखी करना तथा मादक पदार्थों के सेवन में वृद्धि होना आदि।

2.6 अभ्यास प्रश्नों के उत्तर

जैव तकनीकी द्वारा नये आनुवांशिक गुणों वाले जीवों का उद्गम, फिंगर प्रिन्ट्स द्वारा पितृत्व व अपराध समस्याओं को सुलझाना, नई औषधियों का विकास तथा दैनिक उपयोग में आने वाली चीजों का विकास जैव-प्रौद्योगिकी द्वारा ही सम्भव हो सका है।

2.7 संदर्भ ग्रन्थ सूची एवं सहायक उपयोगी पाठ्य सामग्री

1. Bhatnagar, A. B. & Bhatnagar, A. (2015). Teaching of Physical Science, R. Lal Book Agency, Meerut.
2. Brown, J. (1999). Teaching of Science in School, University Press, London.
3. Dass, G. (2014). Teaching of Science, Oxford University Press, London
4. Sumner, W.L. (2012). The Teaching of Science, Oxford Basil Blackwell.
5. UNESCO (2000). Source Book for Science Teaching, UNESCO.

2.8 निबंधात्मक प्रश्न

1. अन्तर्विषयी उपागम एवं वैज्ञानिक प्रगति के संबंधों को उदाहरणों द्वारा स्पष्ट कीजिए।
2. संपोषणीय विकास हेतु विज्ञान की भूमिका पर प्रकाश डालिए।

**इकाई: 3 पर्यावरण, औद्योगीकरण एवं निःशस्त्रीकरण
के विशेष मुद्दों के परिप्रेक्ष्य में विज्ञान का
प्रभाव(Impact of Science with
Environment, Industrialisation and
Disarmament)**

-
- 3.1 प्रस्तावना
 - 3.2 उद्देश्य
 - 3.3 पर्यावरण पर विज्ञान का प्रभाव
 - 3.4 औद्योगिककरण पर विज्ञान का प्रभाव
 - 3.5 निःशस्त्रीकरण एवं विज्ञान
 - 3.6 सारांश
 - 3.7 अभ्यास प्रश्नों के उत्तर
 - 3.8 संदर्भ ग्रन्थ सूची एवं सहायक उपयोगी पाठ्य सामग्री
 - 3.9 निबन्धात्मक प्रश्न

3.1 प्रस्तावना

आज का युग विज्ञान और तकनीकी का युग है। पिछले कई दशकों में विज्ञान के क्षेत्र में अत्यन्त महत्वपूर्ण परिवर्तन हुए हैं। इसमें कोई संदेह नहीं है कि विज्ञान का महत्व उसकी सामाजिक उपादेश्यता के कारण बढ़ा है। आज विज्ञान अपनी ऊंचाईयों के शिखर पर है। जहां एक जोर आज हम आकाश को छूने एवं चांद-तारों पर पहुँचने की सुखद अनुभूति करते हैं, वहीं इस वैज्ञानिक होड़ ने पर्यावरण

औद्योगिकीकरण एवं निशस्त्रीकरण को भी प्रभावित किया है। प्रस्तुत इकाई में आप उपरोक्त वर्णित मुद्दों का व्यापक अध्ययन करेंगे।

3.2 उद्देश्य

प्रस्तुत इकाई का अध्ययन करने के उपरान्त अधिगमकर्ता

1. विज्ञान के पर्यावरण पर पड़ने वाले प्रभावों की चर्चा कर सकेंगे।
2. औद्योगिकीकरण की परिसीमाओं को रेखांकित कर सकेंगे।
3. विभिन्न परमाणु, रसायनिक एवं जैविक हथियारों की अनुपयोगिता को पहचान सकेंगे।

3.3 पर्यावरण पर विज्ञान का प्रभाव

विज्ञान और समाज की व्यापक धारणा विज्ञान की उपलब्धियों को मानव की भलाई तथा मानवीय मूल्यों से सम्बद्ध करती है। पिछले कुछ वर्षों में विज्ञान ने हमारे सम्पूर्ण अस्तित्व में ही परिवर्तन ला दिया है। इसने एक ओर जहां स्वास्थ्य, परिवहन तथा शक्ति को नियंत्रित किया है। वहीं दूसरी ओर पर्यावरण को भी व्यापक क्षति पहुंचाती है। अधिक जनसंख्या के कारण पर्यावरण गुणवत्ता में कई तरह के कमी आई है। कृषि के क्षेत्र में आत्म निर्भर बनने में विज्ञान ने महत्वपूर्ण योगदान दिया है। आजादी से पूर्व हमारे देश की सम्पूर्ण जनता को जहां भरेपेट अनाज उपलब्ध नहीं हो पाता था वहीं आज एक अरब जनसंख्या के भरण पोषण के बाद भी हम अनाज का निर्यात करने की स्थिति में हैं। लेकिन इसके साथ ही मृदा प्रदूषण, वायु प्रदूषण, जल प्रदूषण भी इस वैज्ञानिक प्रगति की देन है। आज कृषि में हो रहे अंधाधुंध कीटनाशकों के प्रयोग ने जमीन को बंजर बना दिया है। घरों एवं कारखानों में प्रयोग होने वाले आरामदायक वस्तुओं जैसे-एयर कंडीशनर, रेफ्रीजरेटर, माइक्रोवेव, ओवेन इंडक्शन चूल्हे इत्यादि ने ग्लोबल वार्मिंग एवं ओजोन लेयर के छिद्र जैसी समस्याओं को जन्म दिया है। पर्यावरण के इस असंतुलन को हम अब महसूस भी करने लगे हैं। विश्व का कोई भी देश आज पर्यावरण असंतुलन से बचा नहीं है। भारत की बंद्रीनाथ आपदा (2015-16), जापान की सुनामी (2012-13) अल नीनो प्रभाव इत्यादि तो मात्र इस पर्यावरण असंतुलन के उदाहरण हैं।

विज्ञान ने जहां आज समय एवं दूरी को न्यूनतम कर दिया है वहीं दूसरी ओर एयर ट्रेफिक की समस्याओं को भी पैदा किया है। पेट्रोल एवं डीजल के अंधाधुंध प्रयोग ने इसके प्राकृतिक संसाधनों को समाप्ति के मुहाने पर खड़ा कर दिया है। इन प्राकृतिक संसाधनों के आधिपत्य के कारण हम भूतकाल एवं वर्तमान में कई देशों के मध्य युद्धों को भी देख चुके हैं। वस्तुतः हम विज्ञान के पर्यावरण पर प्रभाव को निम्न प्रकार से सूचीबद्ध कर सकते हैं -

1. उपलब्ध संसाधनों एवं सुविधाओं को जनसमूह में समान रूपसे वितरित न करना।

2. प्रदूषण में आशातीत वृद्धि होना।
3. जनता के स्वास्थ्य की अनदेखी करना तथा मादक पदार्थों के सेवनमें वृद्धि होना।
4. विकास की अंधी दौड़ में नैतिक मूल्यों की अनदेखी करना।
5. खाद्य पदार्थों की गुणवत्ता में गिरावट तथा उनका स्वास्थ्य पर हानिकारक प्रभाव।
6. असुरक्षा के घरे में जीवन-यापन।

3.4 औद्योगिकीकरण पर विज्ञान का प्रभाव

नागरिक सुविधाओं की बढ़ती मांग को पूरा करने के लिए हमने माल और सेवाओं के उत्पादन के लिए नए उद्योगों, संस्थानों और कारखानों को स्थापित किया है। जिससे कि हवा में जहरीली गैसों का उच्च स्तर एवं औद्योगिक कचरे भी विकराल समस्या ने जन्म लिया। लेकिन व्यापार तथा उद्योगों ने वैज्ञानिक विधियों तथा तकनीकी के द्वारा आशातीत सफलता प्राप्त की है। कुछ उद्योगों के नाम जिन्होंने वैज्ञानिक विधियों तथा तकनीकों का प्रयोग करके अपार सफलता प्राप्त की है वे इस प्रकार हैं - टैक्सटाइल उद्योग, उर्वरक उद्योग, इस्पात उद्योग, विद्युत उपकरण, इलेक्ट्रॉनिक्स, दवाईयां, कृषि संयंत्र तथा शस्त्रागार आदि। अन्य क्षेत्र जिनमें तकनीकी कौशल की आवश्यकता पड़ती है वे हैं पोलियो क्लीनिक, औद्योगिक तथा इन्जीनियरिंग। वैज्ञानिक प्रगति और विकास ने आज कामकाज के तरीकों में बहुत सुधार लाकर कम परिश्रम से अधिक और अच्छा कार्या करने या उत्पादन करने की तकनीकें हमें प्रदान की हैं। चाहे घर की रसोई हो या खेत खलिहान, फैक्ट्री, दफ्तर, दुकान या किसी प्रकार का औद्योगिक प्रतिष्ठान, श्रम करने के तरीकों का पूरी तरह आधुनिकीकरण करने में इस प्रकार के वैज्ञानिक एवं तकनीकी ज्ञान ने महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। औद्योगिकीकरण पर विज्ञान के प्रभाव को कोठारी आयोग ने भी उजागर किया है - “किस देश की धन सम्पदा तथा वैभव में वृद्धि उद्योगों द्वारा मानव शक्ति तथा संसाधनों के उचित उपयोग से होती है। औद्योगिकीकरण के लिये प्राणी जन का प्रयोग उसकी वैज्ञानिक तथा तकनीकी शिक्षा में प्रशिक्षण पर निर्भर करता है। उद्योग किसी भी व्यक्ति की अधिकतम क्षमताओं के सम्पादन की सम्भावनाओं के द्वारा खेलते हैं।

संक्षेप में, औद्योगिकीकरण पर विज्ञान के प्रभाव के निम्न प्रतिकूल प्रभाव भी देखे जा सकते हैं -

1. कुटीर उद्योग में गिरावट का प्रारंभ बहुत शीघ्रता से हुआ है।
2. शहरी क्षेत्रों में भारी मैकेनाइज्ड उद्योगों के निर्माण के साथ, ग्रामीण आबादी ने शहरों में बड़े पैमाने पर प्रवास शुरू कर दिया, जिसके कारण बेरोजगारी की समस्या अधिक तीव्र और जटिल हो गयी।
3. औद्योगिकीकरण के कारण प्राकृतिक संसाधनों में निरन्तर कमी आ रही है। कई उद्योग ताप विद्युत ऊर्जा संयंत्रों द्वारा संचालित होते हैं जो कोयला जैसे प्राकृतिक संसाधनों की खपत करते हैं।

4. औद्योगिकीकरण के कारण पर्यावरण पर बहुत अधिक प्रभाव पड़ा है। जैसे हर जगह कारखाने होने के कारण जल, वायु और भूमि प्रदूषण बड़े पैमाने पर प्रभावित हो रहे हैं। जिसके कारण कारखाने से उत्सर्जित धुआ वातावरण के साथ घुलने के कारण बहुत अधिक हानि पहुंचाता है। लोग अपने घरों के कचरों को पानी के निकायों के साथ फेंक देते हैं जिसके कारण पानी असुरक्षित हो गया है।
5. औद्योगिकीकरण कई प्रकार से स्वास्थ्य जोखिमों का कारण बनता जा रहा है। आज की कम्प्यूटर आधारित गतिहीन जीवन शैली लोगों को वजन बढ़ाने और प्रतिरक्षा प्रणाली को धीमा करने का कारण बनती जा रही है। लोग मोटापा, मधुमेह, किडनी की विफलता इत्यादि बीमारियों से ग्रसितहोते जा रहे हैं।

अभ्यास प्रश्न

1. पर्यावरण पर विज्ञान के किसी एक प्रभाव की व्यापक चर्चा कीजिए।
2. औद्योगिकीकरण के किन्हीं दो नकारात्मक पक्षों को उजागर कीजिए।

3.5 निःशस्त्रीकरण एवं विज्ञान

निःशस्त्रीकरण हथियारों को कम करने, सीमित करने या उन्मूलन का कार्य है। निःशस्त्रीकरण आम तौर पर किसी देश के सैन्य या विशिष्ट प्रकार के हथियारों जैसे परमाणु हथियारों का कुल उन्मूलन करने के लिए प्रोग में लाया जाता है। आज संसार का प्रत्येक राष्ट्र अपनी सैन्य शक्ति एवं संगठन को विज्ञान के द्वारा मजबूत बनाने में लगा है। हमारे देश के पास भी आज विश्व स्तर के प्रमाणिक एवं विश्वसनीय सैन्य उपकरण उपलब्ध है जो हमें किसी भी विपरीत परिस्थिति में चुनौतियों का सामना करने में सक्षम बनाते हैं तथा देश की सुरक्षा करने में समर्थ बनाते हैं। इस संदर्भ में पृथ्वी, आकाश, त्रिशूल, नाग, अग्नि जैसी मिसाइलों के सफल प्रक्षेपण से लेकर अर्जुन टैंक के निर्माण तक रक्षा विज्ञान के क्षेत्र में आशातीत विकास हुआ है। साथ ही परमाणु ऊर्जा उत्पादन के द्वारा कृषि, चिकित्सा आदि क्षेत्रों में हमारी आत्म निर्भरता बढ़ी है। इसके अतिरिक्त कई अन्य क्षेत्रों में भी हमने महत्वपूर्ण सफलता प्राप्त की है जो परमाणु ऊर्जा पर आधारित है। अन्तोगत्वा विश्व की दो महाशक्तियां रूस एवं अमेरिका भी इन परमाणु शस्त्रों की होड़ में दौड़ लगा रही है। वस्तुतः ये दोनों महाशक्तियां विचारधाराओं तथा जीवन पद्धतियों वाली सामाजिक और राजनीतिक व्यवस्थाएं हैं। उनके बीच गहरे विरोध विद्यमान हैं। दोनों शक्तियों की इस समाधानपरक समन्वय मार्ग पर सहानुभूतिपूर्वक दृष्टि डालनी होगी कि इन विरोधों को बल-प्रयोग से नहीं, बल्कि शांति पूर्ण स्वस्थ प्रतिस्पर्धा से दूर किया जा सकता है। यह कार्य तभी संभव होगा जब संसार में हथियार कम होंगे, सशस्त्र युद्धों का विशेषतः नाभिकीय शस्त्रों वाले युद्ध का खतरा कम होगा। हालांकि विश्व शांति के प्रसंग में निःशस्त्रीकरण की समस्या पर शताब्दियों से विचार होता आया है। कभी इस समस्या का संबंध केवल शांति स्थापित राने से या किंतु अब इसकी गंभीरता इतनी बढ़ गई है कि

न केवल विश्व शांति, वरन मानव सभ्यता का भविष्य भी इसी पर निर्भर है। आधुनिक राष्ट्र विज्ञान के वरदान अथवा अभिशाप स्वरूप इस प्रकार के अस्त्र शस्त्रों से सजित है कि यदि इस समस्या का सर्वसम्मत हल नहीं तलाश गया तो हमारी सभ्यता का अस्तित्व ही इस धरा से निःशेष हो सकता है।

अतएव यह स्मरणीय है कि संप्रति निरस्त्रीकरण के लिए चल रह प्रयत्नों का उद्देश्य संसार में युद्ध की संभावनाओं को समाप्त कर देना ही नहीं है, क्योंकि युद्ध को मानव-मन से सदैव के लिए निकाल देना असंभव है, अपितु इन प्रत्यनों का मूल उद्देश्य मानव सभ्यता का महाविनाश से बचा लेना है।

इस दृष्टि से हरारे में आयोजित 'आठवें गुट-निरपेक्ष सम्मेलन' की प्रभावकारी सर्वसम्मत प्रतिक्रिया सामने आई। सन् 1304 में रीगा, 1713 में डेनमार्क तथा 1715 में लीज की किलेबंदी को विनष्ट कर इसी प्रकार का निरस्त्रीकरण सम्पन्न किया गया था। सन् 1774 में तुर्की को क्रीमिया में, 1817 में मैहान सीलों के क्षेत्र में, 1818 में कनाडा में, 1856 में कालासागर में तथा 1836 में आयोनियन द्वीपों में असैनिकीकरण द्वारा निरस्त्रीकरण की स्थापना हुई थी।

निरस्त्रीकरण की परंपरागत धारणा का प्रदर्शन सन् 1905 में, स्वीडेन- नार्वे सीमांत प्रदेश, 1911 में राइन सीमांत प्रदेश 1920 में फिनलैंड की खाड़ी तथा सिरज-बर्गन के असैनिकीकरण में परिलक्षित होता है। प्रथम महायुद्ध के पश्चात् जर्मनी को जिस प्रकार अस्त्र-शस्त्रविहीन कर पंगु बना दिया गया था, परन्तु हिटलर का नेतृत्व प्राप्त कर जर्मनी ने जिस प्रकार वारसा की संधि की अवहेलना कर अपने को अस्त्र-शस्त्रों से सुसज्जित किया तथा संसार को द्वितीय महायुद्ध की विभीषिका में धकेल दिया था, वह किसी को विस्मृत नहीं हुआ है।

14 मार्च 1962 को जनेवा में 17 देशों का निरस्त्रीकरण सम्मेलन हुआ था, जिससे अंतराष्ट्रीय परिवेश में शांति का अस्तित्व कायम हुआ था। इसी आधार पर 5 अगस्त 1963 को सोवियत रूस, अमेरिका तथा ग्रेट ब्रिटेन ने आंशिक अणु परीक्षण निषेध संधि पर समझौता किया तथा जिस पर 100 से अधिक देशों ने भी हस्ताक्षर करके अपनी सहमति जताई। अतएव यह बात अब स्पष्ट हो गई है कि एमपक्षीय निरस्त्रीकरण से विश्व-शांति स्थायी नहीं हो सकती यदि विश्व में शांति-व्यवस्था बनाए रखना है और शताब्दियों की साधना से अर्जित अपनी सभ्यता का भविष्य उज्ज्वल बनाना है तो हमें एक पक्षीय नहीं वरन् सर्वपक्षीय निरस्त्रीकरण को ही ध्येय बनाकर उसकी सिद्धि के लिए प्रयत्न करना होगा।

3.6 सारांश

पिछले कुछ वर्षों में विज्ञान ने हमारे सम्पूर्ण अस्तित्व में ही परिवर्तन ला दिया है। इसने स्वास्थ्य, परिवहन तथा शक्ति को नियंत्रित किया है। वैज्ञानिक आज भी हमारे सुखों में बढ़ोत्तरी के लिये दिन-रात प्रयासरत हैं। परन्तु इस वैज्ञानिक दुनिया ने पर्यावरण को भी हानि पहुंचायी है। आज मानव विभिन्न प्रकार के प्रदूषकों से घिरा हुआ है। अंधाधुंध औद्योगिकीकरण ने मानव की सभ्यता पर प्रश्न चिन्ह लगा

दिया है। विभिन्न देशों के मध्य हथियारों की होड़ ने मानव सभ्यता के विनाश की कहानी रच दी है। अतः अब समय आ गया है कि हम विज्ञान के सकारात्मक पक्षों का अनुसरण करके इस ब्रह्माण्ड पर मानव के अस्तित्व को बचाएं।

3.7 अभ्यास प्रश्नों के उत्तर

1. विज्ञान ने जहां आज समय एवं दूरी को न्यूनतम कर दिया है वहीं दूसरी ओर एयर ट्रेफिक की समस्याओं को भी पैदा किया है। पेट्रोल एवं डीजल के अंधाधुंध प्रयोग ने इसके प्राकृतिक संसाधनों को समाप्ति के मुहाने पर खड़ा कर दिया है। इन प्राकृतिक संसाधनों के आधिपत्य के कारण हम भूतकाल एवं वर्तमान में कई देशों के मध्य युद्धों को भी देख चुके हैं।
2. औद्योगिकीकरण के कोई दो नकारात्मक पक्ष:
 - i. औद्योगिकीकरण के कारण प्राकृतिक संसाधनों में निरन्तर कमी आ रही है। कई उद्योग ताप विद्युत ऊर्जा संयंत्रों द्वारा संचालित होते हैं जो कोयले जैसे प्राकृतिक संसाधनों की खपत करते हैं।
 - ii. औद्योगिकीकरण कई प्रकार से स्वास्थ्य जोखिमों का कारण बनता जा रहा है। आज की कम्प्यूटर आधारित गतिहीन जीवन शैली लोगों को वजन बढ़ाने और प्रतिरक्षा प्रणाली को धीमा करने का कारण बनती जा रही है। लोग मोटापा, मधुमेह, किडनी की विफलता इत्यादि बीमारियों से ग्रसित होते जा रहे हैं।

3.8 संदर्भ ग्रन्थ सूची एवं सहायक उपयोगी पाठ्य सामग्री

1. Brown, J. (1999). Teaching of Science in School, University Press, London.
2. Dass, G. (2014). Teaching of Science, Oxford University Press, London
3. Sumner, W.L. (2012). The Teaching of Science, Oxford Basil Blackwell.
4. UNESCO (2000). Source Book for Science Teaching, UNESCO.

3.9 निबंधात्मक प्रश्न

1. पर्यावरण पर विज्ञान के सकारात्मक पक्षों की उदाहरण सहित व्याख्या कीजिए।
2. “निरस्त्रीकरण आधुनिक सभ्यता की मांग है।” न्यास संगत विवेचना कीजिए।

इकाई 4 प्राथमिक एवं माध्यमिक स्तर पर विज्ञान शिक्षण के लक्ष्य एवं उद्देश्य

- 4.1 प्रस्तावना
- 4.2 उद्देश्य
- 4.3 लक्ष्य एवं उद्देश्य
- 4.4 विज्ञान शिक्षण के सामान्य उद्देश्य
- 4.5 प्राथमिक स्तर पर विज्ञान शिक्षण के उद्देश्य
- 4.6 माध्यमिक स्तर पर विज्ञान शिक्षण के उद्देश्य
- 4.7 सारांश
- 4.8 निबंधात्मक प्रश्न

4.1 प्रस्तावना

किसी भी कार्य को सफलता पूर्वक पूर्ण करने के लिए एक सुनियोजित कार्य योजना की आवश्यकता होती है। प्रत्येक कार्य योजना के कई घटक होते हैं। इन घटकों में एक महत्वपूर्ण घटक कार्य योजना के उद्देश्य हैं। उद्देश्यों के ज्ञान के बिना कार्य योजना का क्रियान्वयन उचित रूप से नहीं हो सकता। यह कथन शिक्षण अधिगम प्रक्रिया के लिए पूर्णतः सत्य हैं। उद्देश्यों के निर्धारण से शिक्षण अधिगम प्रक्रिया सुचारू रूप से चलाने एवं इसका लाभ छात्र एवं अध्यापक दोनों को ही समान रूप से होता है।

4.2 उद्देश्य

विभिन्न विद्वानों ने विज्ञान शिक्षण के लिये उद्देश्यों के निर्धारण के लिए विभिन्न मत दिये हैं। कुछ विद्वानों का कहना है कि उद्देश्यों का निर्धारण इसलिए आवश्यक एवं महत्वपूर्ण है क्योंकि यह उन क्षमताओं एवं मूल्यों का विस्तृत विवरण प्रस्तुत करते हैं जिनको एक शिक्षक अपने छात्रों में विकसित करना चाहता है। इन विद्वानों के अनुसार उद्देश्य वे शैक्षिक उत्पाद हैं जिनको एक शिक्षक अपने द्वारा निष्पादित विभिन्न क्रिया कलापों के द्वारा प्राप्त करने का प्रयास करता है। कुछ विद्वानों का कहना है कि स्पष्ट उद्देश्यों का निर्धारण इसलिए आवश्यक है क्योंकि ये विषय वस्तु के चयन एवं संगठन के लिए लिये जाने वाले निर्णयों के सन्दर्भ में महत्वपूर्ण भूमिका निर्वहन करते हैं। अधिकांश विद्वानों का यह भी मत है कि उद्देश्यों का निर्धारण इस प्रकार करना चाहिए कि वे मूल्यांकन के निर्देशों एवं तकनीकी के साधनों के रूप में प्ररिलक्षित हो।

4.3 लक्ष्य एवं उद्देश्य

सामान्यता लक्ष्य एवं उद्देश्यों को एक दूसरे के पर्यायवाची के रूप में प्रयोग किया जाता है परन्तु ऐसा नहीं है। दोनों ही शब्दों में पर्याप्त अन्तर है लक्ष्य कार्य के प्रयोजन से सम्बन्धित है जबकि उद्देश्य का सम्बन्ध कार्य निष्पत्ति से है या निष्पादन से है।

विज्ञान शिक्षण के सामान्य उद्देश्यों/ लक्ष्यों से तात्पर्य विज्ञान शिक्षण के माध्यम से बालक के दैनिक जीवन के व्यवहार में होने वाले अपेक्षित परिवर्तनों से है जैसे – बालक वैज्ञानिक चिन्तन एक सोच का विकास वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास, विकास के प्रति रूचि एवं क्रमबद्धता पूर्वक कार्य करने को आदत का निर्माण आदि।

विज्ञान शिक्षण के विशिष्ट उद्देश्यों से तात्पर्य नियत कक्षा अवधि में सीमित साधनों के प्रयोग से शिक्षक द्वारा किसी विशेष पाठ या प्रकरण के शिक्षण अधिगम से बालक के व्यवहार में आने वाले सम्मानित अपेक्षित परिवर्तनों के निर्धारण से है। इनका प्रयोग केवल शिक्षण तक ही सीमित नहीं है अपितु यह बालक की उपलब्धि के मापन से भी सम्बन्धित है। इनका मापन एवं मूल्यांकन बालक के व्यवहार से सम्बन्ध में होता है इसलिए जब इनको व्यवहारिक पदों से लिखते हैं तब इनको व्यवहारिक उद्देश्य भी कहते हैं।

4.4. विज्ञान शिक्षण के सामान्य उद्देश्य

विज्ञान का अध्ययन करने के उपरान्त छात्र के अपेक्षित अधिगम के आधार पर विज्ञान शिक्षण के सामान्य उद्देश्य निम्न प्रकार है :-

छात्र अपने संज्ञानात्मक स्तर के आधार पर विज्ञान के तथ्यों एवं सिद्धान्तों को समझ एवं उनका प्रयोग कर सकेंगे।

छात्र उन कौशलों, विभिन्न विधियों एवं प्रक्रियाओं को ग्रहण कर एवं समझ सकेंगे। जिनका वैज्ञानिक ज्ञान का सृजन एवं वैधीकरण किया जा सके।

छात्र विज्ञान के ऐतिहासिक एवं विकाससात्मक परिप्रेक्ष्य को विकसित कर सकेंगे तथा विज्ञान को एक सामाजिक उद्यम की तरह देखने के योग्य हो सकेंगे।

छात्र स्थानीय एवं वैश्विक परिवेश (प्राकृतिक वातावरण, वस्तुओं एवं लोगों) से स्वयं को जोड करेंगे तथा विज्ञान तकनीकी एवं समाज के अन्तरा फलक से जुडे मुद्दों को समझ सकेंगे।

छात्र रोजगार के क्षेत्र में प्रवेश के लिए आवश्यक सैद्धान्तिक ज्ञान एवं तकनीकी कौशल प्राप्त कर सकेंगे।

छात्र विज्ञान एवं तकनीकी के क्षेत्र में अपनी स्वाभाविक जिज्ञासा, सौन्दर्य बोध एवं रचनात्मकता को विसित कर सकेंगे।

छात्र ईमानदारी, सत्यनिष्ठता, सहयोग, जीवन के प्रति सरोकार और पर्यावरण संरक्षण जैसे मूल्यों को आत्मसार कर सकेंगे।

छात्र वैज्ञानिक स्वाभाव जैसे –वस्तुनिष्ठता, आलोचनात्मक चिन्तन, भ्रम एवं अंधविश्वास से मुक्ति आदि को विकसित कर सकेंगे।

4.5 प्राथमिक स्तर पर विज्ञान शिक्षण के उद्देश्य

विभिन्न शैक्षिक सीमितियों एवं आयोगों ने इस स्तर पर उद्देश्यों का निर्धारण अपने अपने अनुसार किया है। प्रमुख सीमितियों एवं आयोगों द्वारा इस स्तर पर निर्धारित किये गये विज्ञान शिक्षण के उद्देश्य निम्न प्रकार हैं:-

आलइंडिया सेमीनार ऑन टीचिंग ऑफ साइंस इन सेकेन्डरी स्कूलस रिपोर्ट :- मुदालियर आयोग द्वारा उत्पन्न विज्ञान शिक्षण प्रति जागरूक के फलस्वरूप सन् 4956 में शिमला हिमाचल प्रदेश में आल इंडिया सेमीनार ऑन टीचिंग ऑफ साइंस इन सेकेन्डरी स्कूलस का आयोजन किया गया। इसमें विज्ञान शिक्षण के उद्देश्यों पर गहनता से विचार किया गया। इस सेमीनार की रिपोर्ट के अनुसार प्राथमिक स्तर पर विज्ञान शिक्षण के उद्देश्यों के निम्न प्रकार होने चाहिए।

प्राथमिक विद्यालय स्तर :-

भौतिक एवं सामाजिक वातावरण में रूचि जाग्रत करना।

निरीक्षण, अन्वेषण, वर्गीकरण एवं क्रमबद्ध चिन्तन की आदत का विकास करना एवं समझाना।

छात्र की प्रहस्तनीय, रचात्मक एवं आदविस्कारी शक्तियों को विकसित करना।

प्रकृति एवं उसके संसाधनों के संरक्षण की आदत एवं प्रकृति के प्रतिप्रेम को जाग्रत करना।

स्वस्थ अर्थात् साफ सफाई युक्त जीवन मापन की आदतों को विकसित करना

उच्च प्राथमिक विद्यालय स्तर :- उपरोक्त विर्णित उद्देश्यों के साथ साथ इस स्तर पर विज्ञान शिक्षण के कुछ अन्य उपयुक्त उद्देश्य इस प्रकार हैं:-

छात्रों को विज्ञान एवं प्रकृति के बारे में विस्तृत जानकारी देना।

छात्रों में सामान्यीकरण की योग्यता का विकास करना तथा इसको दैनिक जीवन की समस्याओं के समाधानमें प्रयोग करने योग्य बनाना।

छात्रों को विज्ञान के हमारे दैनिक जीवन मापन के तरीकों पर पडने वाले प्रभावों को समझाने योग्य बनाना।

कोठारी कमीशन (4964 -66) :- भारतीय शिक्षा आयोग (4964 -66) के अध्यक्ष डा0डी0एस0कोठारी की रिपोर्ट की संस्तुतियों के अनुसार प्राथमिक स्तर पर विज्ञान शिक्षण के उद्देश्य निम्न प्रकार हैं:-

(4) निम्न प्राथमिक स्तर :-

इस स्तर की प्रथम अवस्था पर बालक के सामाजिक, भौतिक एवं जैविक वातावरण पर ध्यान देना चाहिए।

कक्षा एक व दो की अवस्था में साफ सफाई, स्वस्थ आरतों के निर्माण एवं बालक की निरीक्षण क्षमता के विकास पर बल देना चाहिए।

कक्षा तीन व चार के स्तर पर स्वयं की साफ सफाई को अध्ययन में सम्मिलित करना चाहिए।

कक्षा चार एवं पाँच के स्तर पर बालकों को सामाजिक तत्वों व वैज्ञानिक मापन की ईकाई के लिए अन्तराष्ट्रीय बालकों में भौतिक एवं जैविक वातावरण से सम्बन्धित महत्वपूर्ण तथ्यों, प्रत्ययों, सिद्धान्तों की समझ विकसित करने पर भी बल देना चाहिए।

(2) उच्च प्राथमिक स्तर :-

इस स्तर पर विज्ञान शिक्षण द्वारा बालक के ज्ञान में वृद्धि के साथ साथ उसकी तार्किक चिन्तन योग्यता द्वारा निष्कर्ष के साथ एवं निर्णय लेने की क्षमता के विकास पर ध्यान देना चाहिए।

इस स्तर पर एकीकृत विज्ञान शिक्षण के स्थान पर भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान, जीव विज्ञान, व खगोल विज्ञान पर अलग अलग अध्ययन क्षेत्र के रूप में ज्ञान प्रदान कराना आरम्भ करना चाहिए जो कि बालक को भविष्य के लिए एक प्रभावी वैज्ञानिक आधार प्रदान करेगा।

ईश्वर भाई पटेल समिति (4977) :- इस समिति ने महात्मा गाँधी द्वारा प्रतिपादित बेसिक शिक्षा के सिद्धान्तों को स्वीकार करते हुए कार्य शिक्षा की शैक्षिक तन्त्र का भाग बनाने पर विशेष जोर दिया है। इसके अनुसार बालक की दस वर्ष तक की विद्यालय शिक्षा में विज्ञान शिक्षण के निम्न उद्देश्य होने चाहिए :-

सीखने के औपचारिक उपकरणों जैसे साहित्यक साक्षरता संख्यात्मक योग्यता तथा हाथ से कार्य करने सम्बन्धी कौशलों का विकास करना चाहिए।

प्राकृतिक एवं सामाजिक विज्ञानों के क्षेत्र में अध्ययन एवं प्रयोगों के निरीक्षण के द्वारा ज्ञान का अर्जन करना।

खेल कूद के द्वारा शारीरिक शक्ति एवं टीम भावना का विकास करना।

शिक्षा को कार्य परक बनाने को ध्यान में रखते हुए बालकों को समाज के लिए उपयोगी एवं उत्पादक कार्य की योजना बनाने एवं उसके क्रियान्वन के कौशलों से परिचित कराना।

परिवार विद्यालय एवं समाज के साथ सहयोगी व्यवहार की आदतों को विकसित करना।

प्रकृति सौन्दर्य के निरीक्षण एवं कलात्मक क्रियाओं में प्रतिभाग के द्वारा सौन्दर्यात्मक प्रत्यक्षीकरण एवं पुनः क्रियात्मकता विकास करना।

समुदाय की सेवा एवं विभिन्न सामुदायिक प्रक्रियाओं में प्रतिभाग की इच्छा शक्ति का विकास करना।

4.6 माध्यमिक स्तर पर विज्ञान शिक्षण के उद्देश्य

प्रमुख समितियों एवं आयोगों द्वारा इस स्तर पर निर्धारित किये गये विज्ञान शिक्षण के उद्देश्य निम्न प्रकार हैं:-

(4) आल इंडिया सेमीनार ऑन टीचिंग ऑफ साइंस इन सेकेंडरी स्कूल्स रिपोर्ट :- इस सेमीनार रिपोर्ट के सुझावों के आधार पर इस स्तर पर विज्ञान शिक्षण के उद्देश्य निम्न प्रकार हैं:- बालक को अपने आस पास के परिवेश से परिचित कराना।

समाज पर विज्ञान के प्रभाव से परिचित कराना एवं समझाना।

अपने आप को अपने पर्यावरण से अनुकूलन के योग्य बनाना ।

बालक को विभिन्न वैज्ञानिक विधियों से परिचित कराना।

बालकों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण को विकसित करना ।

वैज्ञानिक विकास में ऐतिहासिक परिदृश्य से बालकों को परिचित कराना जिससे वह विज्ञान के विकास को समझ सकें।

कोठारी आयोग –(4964-66) : इस आयोग की संस्तुतियों के अनुसार इस स्तर पर विज्ञान शिक्षण के उद्देश्य निम्न प्रकार होने चाहिए ।

विज्ञान की शिक्षा मस्तिष्क के एक अनुशासन तथा उच्च शिक्षा की तैयारी के रूप में होना चाहिए ।

इस स्तर पर भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान , जीव विज्ञान एवं भू विज्ञान विषयों को अनिवार्य रूप से होना चाहिए।

शारीरिक रूप से चुस्त रहने के लिए खेलकूद एवं एथलेटिकल में भागीदार एवं सहयोग पूर्ण जीवन मापन की आदतों का विकास करना ।

लोकतान्त्रिक मूल्यों का विकास करना ।

ईश्वर भाई पटेल समिति (4977) : समिति की संस्तुतियों के आधार पर विज्ञान शिक्षण के उद्देश्य निम्न प्रकार होने चाहिए।

स्व:अधिगम की आदतों एवं कौशलों का विकास करना ।

विस्तृत आधारपर होने वाली सामान्य शिक्षा जिसमें विज्ञान, गणित, सामाजिक विज्ञान, भाषा तथा सामाजिक कार्य सम्मिलित हो आदि का विकास करना ।

कलात्मक गतिविधियों में भागीदारी के माध्यम से सौन्दर्य सराहना और रचनात्मकता की भावना विकसित करना।

शारीरिक रूप से चुस्त रहने के लिए खेलकूद एवं एथलेटिक्स में भागीदारी एवं सहयोग पूर्ण जीवनमापन की आदतों का विकास करना।

लोकतान्त्रिक मूल्यों का विकास करना।

एन0सी0ई0आर0टी0 के अनुसार इस स्तर पर विज्ञान शिक्षण के लक्ष्य एवं उद्देश्य निम्न प्रकार हैं:-

विज्ञान एवं तकनीकी की प्रकृति को समझना।

विज्ञान के मूलभूत प्रत्ययों, सिद्धान्तों एवं नियमों को समझना।

4.7 सारांश

प्रस्तुत इकाई में आपने पढ़ा कि किसी भी कार्य को सफलता पूर्वक पूर्ण करने के लिए एक सुनियोजित कार्य योजना की आवश्यकता होती है। प्रत्येक कार्य योजना के कई घटक होते हैं। सामान्यता लक्ष्य एवं उद्देश्यों को एक दूसरे के पर्यायवाची के रूप में प्रयोग किया जाता है परन्तु ऐसा नहीं है। दोनों ही शब्दों में पर्याप्त अन्तर है लक्ष्य कार्य के प्रयोजन से सम्बन्धित है जबकि उद्देश्य का सम्बन्ध कार्य निष्पत्ति से है या निष्पादन से है।

विज्ञान शिक्षण के सामान्य उद्देश्यों/ लक्ष्यों से तात्पर्य विज्ञान शिक्षण के माध्यम से बालक के दैनिक जीवन के व्यवहार में होने वाले अपेक्षित परिवर्तनों से है जैसे –बालक वैज्ञानिक चिन्तन एक सोच का विकास वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास, विकास के प्रति रुचि एवं क्रमबद्धता पूर्वक कार्य करने को आदत का निर्माण आदि। मुदालियर आयोग द्वारा उत्पन्न विज्ञान शिक्षण प्रति जागरूक के फलस्वरूप सन् 4956 में शिमला हिमाचल प्रदेश में आल इंडिया सेमीनार ऑन टीचिंग ऑफ साइंस इन सेकेन्डरी स्कूलस का आयोजन किया गया।

4.8 निबंधात्मक प्रश्न

1. प्राथमिक स्तर पर विज्ञान शिक्षण के सामान्य उद्देश्य बताइए?
2. माध्यमिक स्तर पर विज्ञान शिक्षण के सामान्य उद्देश्य बताइ

इकाई 5 ब्लूम टेक्सोनोमी

- 5.1 प्रस्तावना
- 5.2 उद्देश्य
- 5.3 ब्लूम टेक्सोनोमी
- 5.4 ब्लूम टेक्सोनोमी के प्रकार
 - 5.4.1 संज्ञानात्मक (ज्ञान)
 - 5.4.2 भावनात्मक (मनोवृत्ति)
 - 5.4.3 क्रियात्मक (कौशल)
- 5.5 सारांश
- 5.6 निबंधात्मक प्रश्न

5.1 प्रस्तावना

प्रस्तुत इकाई में सीखने से सम्बंधित बेंजामिन ब्लूम महोदय द्वारा दिए गए विचारों के बारे में आप पढ़ेंगे। ब्लूम महोदय द्वारा सीखने से सम्बंधित तीन डोमेनों की पहचान की और उनके बारे में एक सिद्धांत दिया। डोमेनों को श्रेणियों के रूप में देखा जा सकता है। प्रशिक्षक अक्सर इन तीन डोमेनों को केएएसए (नॉलेज, स्किल्स, ऐटिट्यूड) के रूप में संदर्भित करते हैं। अब आप इकाई के अंदर प्रत्येक डोमेनों को विस्तार से पढ़ेंगे।

5.2 उद्देश्य

प्रस्तुत इकाई का अध्ययन करने के बाद आप

ब्लूम टेक्सोनोमी को जान जायेंगे

ब्लूम टेक्सोनोमी के प्रत्येक डोमेनों के विषय में विस्तार से बता पाएंगे

5.3 ब्लूम टेक्सोनोमी

सीखने के एक से अधिक प्रकार हैं। बेंजामिन ब्लूम (1956) के नेतृत्व में, कॉलेजों की एक समिति ने शैक्षिक गतिविधियों के तीन डोमेनों की पहचान की:

संज्ञानात्मक: मानसिक कौशल (ज्ञान)

भावनात्मक: भावनाओं या भावनात्मक क्षेत्रों में विकास (मनोवृत्ति)

क्रियात्मक : मैनुअल या शारीरिक कौशल (कौशल)

प्रशिक्षक अक्सर इन तीन डोमेनों को केएएसए (नॉलेज, स्किल्स, ऐटिट्यूड) के रूप में संदर्भित करते हैं। सीखने वाले व्यवहारों के वर्गीकरण को “प्रशिक्षण प्रक्रिया के लक्ष्यों” के रूप में देखा जा सकता है। यानि, प्रशिक्षण सत्र के बाद, प्रशिक्षार्थी को नए कौशल, ज्ञान तथा/या मनोवृत्तियां प्राप्त कर लेना चाहिए।

समिति ने संज्ञानात्मक और भावनात्मक डोमेनों के लिए एक व्यापक संकलन भी बनाया, लेकिन साइकोमोटर डोमेन के लिए कोई भी नहीं बनाया गया। इस चूक के लिए उनका यह स्पष्टीकरण था कि कॉलेज स्तर पर मैनुअल कौशल पढ़ाने के लिए उनके पास कम अनुभव था।

यह संकलन इन तीन डोमेनों को उपविभाजनों में बांटता है, जो सरलतम व्यवहार से आरम्भ होकर अत्यंत जटिल तक हैं। रेखांकित विभाजन निरपेक्ष नहीं हैं तथा शैक्षिक एवं प्रशिक्षण जगत में अन्य प्रणालियां व अनुक्रम (हाइरार्की) विकसित किए गए हैं। लेकिन, लूम का वर्गीकरण आसानी से समझा जा सकता है तथा वर्तमान में व्यवहार में लाए जाने वाले वर्गीकरणों में सम्भवतः सर्वाधिक व्यापक है।

5.4 ब्लूम टेक्सोनोमी के प्रकार

सीखने के तीन प्रकार

सीखने के एक से अधिक प्रकार हैं। बेंजामिन ब्लूम (1956) के नेतृत्व में, कॉलेजों की एक समिति ने शैक्षिक गतिविधियों के तीन डोमेनों की पहचान की:

संज्ञानात्मक: मानसिक कौशल (ज्ञान)

भावनात्मक: भावनाओं या भावनात्मक क्षेत्रों में विकास (मनोवृत्ति)

क्रियात्मक : मैनुअल या शारीरिक कौशल (कौशल)

चूंकि यह कार्य उच्च शिक्षा के अंतर्गत किया गया था, इसलिए सम्बन्धित शब्द आम तौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले शब्दों से भारी होते हैं। डोमेनों को श्रेणियों के रूप में देखा जा सकता है। प्रशिक्षक अक्सर इन तीन डोमेनों को केएएसए (नॉलेज, स्किल्स, ऐटिट्यूड) के रूप में संदर्भित करते हैं। सीखने

वाले व्यवहारों के वर्गीकरण को “प्रशिक्षण प्रक्रिया के लक्ष्यों” के रूप में देखा जा सकता है। यानि, प्रशिक्षण सत्र के बाद, प्रशिक्षार्थी को नए कौशल, ज्ञान तथा/या मनोवृत्तियां प्राप्त कर लेना चाहिए।

समिति ने संज्ञानात्मक और भावनात्मक डोमेनों के लिए एक व्यापक संकलन भी बनाया, लेकिन साइकोमोटर डोमेन के लिए कोई भी नहीं बनाया गया। इस चूक के लिए उनका यह स्पष्टीकरण था कि कॉलेज स्तर पर मैनुअल कौशल पढ़ाने के लिए उनके पास कम अनुभव था।

यह संकलन इन तीन डोमेनों को उपविभाजनों में बांटता है, जो सरलतम व्यवहार से आरम्भ होकर अत्यंत जटिल तक हैं। रेखांकित विभाजन निरपेक्ष नहीं हैं तथा शैक्षिक एवं प्रशिक्षण जगत में अन्य प्रणालियां व अनुक्रम (हाइरार्की) विकसित किए गए हैं। लेकिन, लूम का वर्गीकरण आसानी से समझा जा सकता है तथा वर्तमान में व्यवहार में लाए जाने वाले वर्गीकरणों में सम्भवतः सर्वाधिक व्यापक है।

5.4.1 संज्ञानात्मक (ज्ञान)

संज्ञानात्मक

संज्ञानात्मक डोमेन (ब्लूम, 1956) में ज्ञान तथा बौद्धिक कौशलों का विकास शामिल है। इसमें विशेष तथ्यों का पुनर्स्मरण या पहचान, प्रक्रियागत स्वरूप एवं परिकल्पनाएं शामिल हैं जो बौद्धिक क्षमताओं तथा कौशलों के विकास में मदद करती हैं। कुल छः मुख्य श्रेणियां हैं, जो सरलतम से आरम्भ होकर सबसे जटिल तक के क्रम में नीचे सूचीबद्ध हैं। इन श्रेणियों को कठिनाइयों की कोटियों के रूप में सोचा जा सकता है। यानि, इसके पहले कि दूसरा सीखा जाए, पहले पर महारथ हासिल करनी होगी।

श्रेणी

उदाहरण एवं सूचक शब्द

ज्ञान: आंकड़े या जानकारी याद करना।

उदाहरण : कोई नीति बोलें। स्मृति द्वारा ग्राहक को मूल्य बताएं। सुरक्षा नियमों की जानकारी रखें।
सूचक शब्द: परिभाषित करता है, वर्णन करता है, पहचान करता है, जानता है, लेबल्स, सूचियां, मिलान, नाम, रूपरेखाएं, याद रखकर दोहराता है, पहचानता है, पुनरुत्पादित करता है, चुनता है, अवस्थाएं।

समझ-बूझ: अनुवाद, प्रक्षेप, एवं निर्देशों के अर्थ समझना तथा समस्याओं की व्याख्या। अपने शब्दों में समस्या का कथन।

उदाहरण : टेस्ट राइटिंग के सिद्धांतों का पुनर्लेखन। एक जटिल कार्य करने के चरणों का स्वयं के शब्दों में वर्णन करना। एक समीकरण का कम्प्यूटर स्प्रेडशीट में अनुवाद करना है।

सूचक शब्द: समझता है, परिवर्तित करता है, बचाव करता है, अंतर करता है, अनुमान करता है, वर्णन करता है, सामान्यीकरण करता है, उदाहरण देता है, निष्कर्ष निकालता है, व्याख्या करता है, सविस्तार व्याख्यान करता है, अनुवाद करता है, भविष्यवाणी करता है, पुनर्लेखन करता है, सारांश देता है, अनुवाद करता है।

उदाहरण : किसी कर्मचारी की छुट्टी की अवधि की गणना के लिए एक मैनुअल का उपयोग करें। एक लिखित

अनुप्रयोग: किसी परिकल्पना का नई परीक्षा की विश्वसनीयता के आकलन के लिए सांख्यिकी परिस्थिति में उपयोग या एक अमूर्त के सिद्धांतों का अनुप्रयोग करें। कल्पना का स्वतः उपयोग करें। कक्षा में **सूचक शब्द:** अनुप्रयोग करता है, बदलाव, गणना करता सीखी गई बातों का कार्यस्थल पर नई है, निर्माण करता है, प्रदर्शित करता है, खोज करता है, स्थितियों में अनुप्रयोग होता है।

हेरफेर करता है, रूपांतरण करता है, भविष्यवाणी करता है, तैयार करता है, उत्पादित करता है, सम्बन्ध स्थापित करता है, दिखाता है, हल करता है, उपयोग करता है।

उदाहरण : तार्किक अनुमान द्वारा एक उपकरण की समस्या दूर करना। तर्कों में तार्किक दोष पहचानना। किसी

विश्लेषण: वस्तु या परिकल्पना को विभिन्न भागों में अलग करता है ताकि उसका संगठनात्मक ढांचा समझा जा सके। तथ्यों एवं निष्कर्षों के बीच अंतर कर सकता है।

विभाग से सूचना एकत्रित करता है तथा प्रशिक्षण के लिए आवश्यक कार्य चुनता है।

सूचक शब्द: विश्लेषण करता है, विखंडित करता है, तुलना करता है, विषमता दिखलाता है, चित्र, विनिर्माण, अंतर करता है, भेद करता है, अंतर करता है, पहचानता है, दर्शाता है, निष्कर्ष करता है, रूपरेखा बनाता है, सम्बन्ध स्थापित करता है, चुनता है, अलग-अलग करता है।

उदाहरण : किसी कम्पनी के ऑपरेशन या प्रक्रिया का

संश्लेषण: विविध तत्वों से एक ढांचा या मैनुअल लिखना। एक विशिष्ट कार्य के लिए एक मशीन पैटर्न बनाता है। एक नए अर्थ या ढांचे पर डिजाइन करना। एक समस्या के हल के लिए स्रोतों से प्राप्त प्रशिक्षण को एकीकृत करता है। नतीजे की बेहतरी

जोर देकर हिस्सों को जोड़कर सम्पूर्ण के लिए प्रक्रिया में संशोधन करता है बनाता है।

सूचक शब्द: श्रेणीबद्ध करता है, मिलाता है, एकत्रित करता है, तैयार करता है, बनाता है, सृजित करता है, डिजाइन करता है, वर्णन करता है, जनित करता है, संशोधित करता है, संगठित करता है, योजना बनाता है, पुनर्व्यवस्थित करता है, पुनर्निर्माण करता है, सम्बन्ध स्थापित करता है, पुनर्संगठित करता है, दोहराता है, पुनर्लेखन करता है, सारांशीकृत करता है, बताता है, लिखता है।

उदाहरण : सबसे असरदार हल चुनना। सबसे योग्य उम्मीदवार चुनना। एक नए बजट का वर्णन करना तथा औचित्य सिद्ध करना।

मूल्यांकन: विचारों तथा सामग्रियों के निष्कर्ष निकालता है, विषमता पहचानता है, मूल्य पर निर्णय करना।

सूचक शब्द: मूल्यांकन करता है, तुलना करता है, आलोचना करता है, आलोचक, बचाव करता है, वर्णन करता है, भेद करता है, आकलन करता है, वर्णन करता है, व्याख्या करता है, औचित्य सिद्ध करता है, सम्बन्ध बनाता है, सारांशीकृत करता है, समर्थन करता है।

5.4.2 भावनात्मक (मनोवृत्ति)

भावनात्मक डोमेन

भावनात्मक डोमेन (क्रथ्वोल, ब्लूम, मासिआ, 1973) में वे तरीके शामिल हैं जिनसे हम बातों का भावनात्मक रूप से सामना करते हैं, जैसे कि भावनाएं, मूल्य, तारीफ, उत्साह, प्रेरणा एवं वृत्तियां। पांच मुख्य श्रेणियां सरलतम व्यवहार से अत्यंत जटिल के क्रम में सूचीबद्ध की गई हैं:

श्रेणी

उदाहरण एवं सूचक शब्द

प्राप्ति से सम्बन्धित परिघटना: सजगता, सुनने की तत्परता, चुनिंदा ध्यान

उदाहरण : अन्य को सम्मानपूर्वक सुनना। नए परिचय कराए गए लोगों के नाम सुनकर याद रखना।

सूचक शब्द: पूछता है, चुनता है, वर्णन करता है,

अनुसरण करता है, देता है, रखता है, पहचान करता है, जगह मालूम करता है, नाम बताता है, इंगित करता है, चुनता है, बैठता है, खड़ा करता है, उत्तर देता है, उपयोग करता है।

उदाहरण : कक्षा में विचार विमर्श में भाग लेता है। प्रस्तुतिकरण देता है। नए आदर्शों, परिकल्पनाओं, प्रारूपों आदि को पूरी तरह समझने के लिए प्रश्न करता है। सुरक्षा नियमों की जानकारी होना तथा उनका उपयोग।
सूचक शब्द: उत्तर, मदद करता है, सहायता करता है, पालन करता है, सदृश बनाता है, विचार विमर्श करता है, अभिवादन करता है, सहायता करता है, लेबल, करता है, अनुशीलन करता है, प्रस्तुत करता है, पढ़ता है, बांचता है, रिपोर्ट देता है, चुनता है, बताता है, लिखता है।

परिघटना पर प्रतिक्रिया देना : सीखने वालों की ओर से सक्रिय भागीदारी। एक विशेष परिघटना को समझकर उसपर प्रतिक्रिया देता है। सीखने के नतीजे उत्तर देने में अचूकता पर या उत्तर देने में संतुष्टि (प्रेरकता) बल दे सकते हैं।

उदाहरण : जनतांत्रिक प्रक्रिया में भरोसा दर्शाता है। व्यक्तिगत एवं सांस्कृतिक अंतरों (मूल्यों में विविधता) के प्रति संवेदनशील है। सामाजिक सुधार के लिए योजना प्रस्तावित करता है और संकल्पित होकर फॉलोअप करता है। जिन मामलों पर किसी की तीव्र भावनाएं हों उनके प्रबन्ध को सूचित करता है।
सूचक शब्द: पूरा करता है, प्रदर्शित करता है, अंतर करता है, समझाता है, अनुसरण करता है, बनाता है, पहल, आमंत्रित करता है, जुड़ता है, औचित्य सिद्ध करता है, प्रस्तावित करता है, पढ़ता है, रिपोर्ट देता है, चुनता है, बांटता है, अध्ययन करता है, कार्य करता है।

मूल्यांकन: एक विशेष वस्तु, परिघटना या व्यवहार से जुड़े एक व्यक्ति की योग्यता या मूल्या। यह आसान स्वीकृति से प्रतिबद्धता की अधिक जटिल अवस्था तक हो सकता है। मूल्यांकन विशेष मूल्यों के समुच्चय के आंतरिकरण पर आधारित है, जबकि इन मूल्यों के संकेत सीखने वाले के प्रत्यक्ष व्यवहार में झलकते हैं और अक्सर पहचाने जा सकते हैं।

Organization: असमान मूल्यों की तुलना कर प्राथमिकता के आधार पर उन्हें जमाना, उनके बीच मतभेद दूर करना एवं अनूठा मूल्य प्रणाली सर्जित करना। तुलना करने, सम्बन्ध स्थापित करने तथा मूल्य बनाने पर जोर दिया गया है।

उदाहरण : स्वतंत्रता तथा जिम्मेदार रवैये के बीच संतुलन की जरूरत पहचानना है। किसी के व्यवहार के लिए जिम्मेदारी स्वीकार करता है। समस्याओं के हल के लिए व्यवस्थित नियोजन की भूमिका का वर्णन करता है। व्यावसायिक नैतिक मानक स्वीकार करता है। क्षमताओं, रुचियों एवं मान्यताओं के सामंजस्य से जीवन की योजना बनाता है। संगठन, परिवार एवं स्वयं की जरूरतें पूरी करने के लिए प्रभावी तरीके से समय की प्राथमिकता तय करता है।

सूचक शब्द: पालन करता है, बदलता है, जमाता है, मिलाता है, तुलना करता है, पूरा करता है, बचाव करता है, वर्णन करता है, बनाता है, सामान्यीकरण करता है, पहचानता है, एकीकृत करता है, संशोधित करता है, आदेश देता है, संगठित करता है, तैयार करता है, सम्बन्ध स्थापित करता है, संश्लेषित करता है।

मूल्य समावेशित करना (चरित्रगत): एक मूल्य प्रणाली है जो उनके व्यवहारों को नियंत्रित करती है। यह व्यवहार व्यापक है, एक समान, अनुमान योग्य एवं सबसे महत्वपूर्ण रूप से शिक्षार्थी के लिए चरित्रगत है। निर्देशात्मक लक्ष्य छात्र के समायोजन के सामान्य पैटर्न (व्यक्तिगत, सामाजिक, भावनात्मक) से ताल्लुक रखते हैं।

उदाहरण : स्वतंत्र रूप से कार्य करते हुए भरोसा दर्शाता है। समूह गतिविधियों में सहयोग करता है (टीमवर्क दर्शाता है)। समस्या के हल के लिए विषयाश्रित पद्धति अपनाता है। रोजमर्रा की गतिविधियों में नैतिक कार्यों के लिए व्यावसायिक प्रतिबद्धता दर्शाता है। निर्णय संशोधित करता है तथा नए साक्ष्य के आधार पर व्यवहार परिवर्तन करता है। लोगों का मूल्यांकन वे क्या हैं, इसके आधार पर करता है, न कि वे कैसे दीखते हैं, इस आधार पर।

सूचक शब्द: कार्य करता है, अंतर करता है, प्रभावित करता है, सुनता है, संशोधित करता है, प्रदर्शित करता है, अभ्यास करता है, प्रस्तावित

करता है, योग्यता हासिल करता है, प्रश्न करता है, सुधारता है, देता है, हल करता है, पुष्टि करता है।

5.4.3 क्रियात्मक (कौशल)

क्रियात्मक डोमेन

क्रियात्मक अथवा साइकोमोटर डोमेन (सिम्पसन, 1972) में शारीरिक हलचल, समन्वय एवं मोटर-कौशल क्षेत्र शामिल हैं। इन कौशलों के विकास के लिए अभ्यास की आवश्यकता होती है तथा इसका मापन गति, अचूकता, दूरी, प्रक्रिया या निष्पादन में तकनीकों के तौर पर किया जाता है। सात मुख्य श्रेणियां सरलतम से सर्वाधिक जटिल व्यवहार के रूप में सूचीबद्ध हैं:

श्रेणी

उदाहरण एवं सूचक शब्द

बोध: महसूस कर सकने वाले संकेतों का उपयोग कर मोटर गतिविधि के मार्गदर्शन करने की क्षमता। यह संकेत के चयन द्वारा इन्द्रियगत उत्तेजन से लेकर अनुवाद तक होता है।

उदाहरण : गैर-संवादी संवाद-संकेत पहचानता है। फेंकने के बाद गेन्द कहां गिरेगी इसका अनुमान लगाना और उसके बाद गेन्द को पकड़ने के लिए सही जगह पर जाना। भोजन की गन्ध और स्वाद के हिसाब से सही तापमान रखने के लिए स्टोव का ताप बदलता है। पैलेट के सापेक्ष फोर्क कहां हैं, यह देखकर फोर्कलिफ्ट पर फॉक्स की ऊंचाई निर्धारित करता है।

सूचक शब्द: चुनता है, वर्णन करता है, पहचानता है, अंतर करता है, विभेद करता है, पहचानता है, अलग करता है, सम्बन्ध जोड़ता है, चुनता है।

शीघ्रता (सेट): कार्य करने की तैयारी। इसमें मानसिक, शारीरिक तथा भावनात्मक समूह शामिल हैं। ये तीन समूह वे स्थितियां हैं जो विभिन्न स्थितियों के लिए एक व्यक्ति की प्रतिक्रिया पूर्वनिर्धारित करती हैं (इन्हें मानसिकता भी कहा जाता है)।

उदाहरण : एक उत्पादन प्रक्रिया के विभिन्न चरणों के क्रम जानता है और उनके अनुसार क्रिया करता है। किसी की क्षमताएं एवं सीमाएं समझता है। एक नई प्रक्रिया सीखने की इच्छा दर्शाता है (प्रेरणा)। नोट: साइकोमोटर का यह उपविभाजन प्रभावी डोमेन के उपविभाजन “ परिघटनाओं के लिए अनुक्रिया “ से नज़दीक से जुड़ा है।

सूचक शब्द: आरम्भ करता है, प्रदर्शित करता है,

समझाता है, हटाता है, आगे बढ़ता है, प्रतिक्रिया व्यक्त करता है, दर्शाता है, कथन करता है, स्वेच्छा से करता है।

मार्गदर्शित प्रतिक्रिया: एक जटिल कौशल सीखने में आरम्भिक अवस्थाएं जिनमें अनुकृति तथा ट्रायल एंड एर शामिल है।

उदाहरण : दर्शाए अनुसार एक गणितीय समीकरण करता है। प्रारूप बनाने के लिए निर्देशों का पालन करता है। फोर्कलिफ्ट चलाना सीखते समय इंस्ट्रक्टर के हाथ के संकेतों के अनुसार कार्य करता है।

सूचक शब्द: नकल करता है, अनुसरण करता है, प्रतिक्रिया करना, पुनरोत्पादन करता है, प्रतिक्रिया करता है।

क्रियाविधि: यह एक जटिल कौशल सीखने की मध्यवर्ती अवस्था है। बुद्धिमत्तापूर्वक प्रतिक्रिया बनाता है, खोल कर अलग करता है, आदत में आ गई होती है तथा गतिविधियां कुछ विश्वास एवं दक्षता के साथ की जा सकती हैं।

उदाहरण : पर्सनल कम्प्यूटर का उपयोग। रिस रहे फॉसेट को सुधारना। कार चलाना।

सूचक शब्द: जोड़ता है, कैलिब्रेट करता है, जोड़ता है, लगाता है, पीसता है, गर्म करता है, मैनिपुलेट करता है, मापता है, सुधारता है, मिलाता है, संगठित करता है, चित्र बनाता है।

प्रकट रूप वाली जटिल प्रतिक्रिया: मोटर चलाता है। कम्प्यूटर तेजी से एवं सही संचालित कार्यों का कुशल निष्पादन जिसमें जटिल करता है। पिआनो बजाते समय दक्षता प्रदर्शित आंदोलन पैटर्न शामिल है। प्रवीणता को एक करता है।

त्वरित, और उच्च-समन्वित प्रदर्शन द्वारा दर्शाया जाता है, जिसमें ऊर्जा की न्यूनतम आवश्यकता बनाता है, खोल कर अलग करता है, प्रदर्शित हो। इस श्रेणी में बिना किसी हिचकिचाहट के तथा करता है, जोड़ता है, लगाता है, पीसता है, गर्म स्वतः होने वाले प्रदर्शन शामिल हैं। उदाहरण के लिए, खिलाड़ी टेनिस बॉल या फुटबॉल को मारते हैं, मिलाता है, संगठित करता है, चित्र बनाता है।

नोट: सूचक शब्द 'क्रियाविधि' की तरह ही हैं, लेकिन उनमें क्रिया विशेषण या विशेषण होंगे जो

क्योंकि वह कार्य के बाद महसूस कर बता सकता यह संकेत करते हैं कि प्रदर्शन तेज़, बेहतर और है कि परिणाम क्या होगा। अधिक सटीक है।

उदाहरण : अप्रत्याशित अनुभवों पर प्रभावी ढंग से प्रतिक्रिया करता है. शिक्षार्थियों की जरूरतों की पूर्ति के लिए निर्देश में आवश्यक बदलाव करता

अनुकूलन: कौशल अच्छी तरह से विकसित हैं है। किसी मशीन के साथ ऐसा कार्य करता है जो और व्यक्ति विशेष आवश्यकताओं की पूर्ति के मूल रूप से नहीं सोचा गया था (मशीन क्षतिग्रस्त लिए क्रियाकलापों के पैटर्नों को संशोधित कर नहीं है तथा नया कार्य करने में कोई खतरा नहीं सकता है।)

सूचक शब्द: अनुकूलन करता है, बदलता है, परिवर्तन करता है, पुनर्व्यवस्थित करता है, पुनर्संगठित करता है, संशोधित करता है, बदलता है।

उदाहरण : एक नया सिद्धांत बनाता है। एक नया

व्युत्पत्ति: एक विशेष स्थिति या विशिष्ट समस्या और व्यापक प्रशिक्षण कार्यक्रम विकसित करता में फिट होने के आधार पर नई क्रियाकलापों का है. एक नई व्यायाम दिनचर्या बनाता है। पैटर्न सृजित करना। सीखने के परिणाम उच्च **सूचक शब्द:** व्यवस्थित करता है, बनाता है, मेल विकसित कौशल आधारित रचनात्मकता पर जोर करता है, जोड़ता है, निर्माण करता है, सृजित देते हैं। करता है, डिजाइन करता है, आरंभ करता है, बनाता है, व्युत्पत्ति करता है।

बनाता है, व्युत्पत्ति करता है।

5.5 सारांश

प्रस्तुत इकाई का अध्ययन करने के पश्चात् अब आप जान गए होंगे कि ब्लूम महोदय द्वारा सीखने से सम्बंधित तीन डोमेनों की पहचान की और उनके बारे में एक सिद्धांत दिया। इन तीन डोमेनों को उपविभाजनों में बांटता है, जो सरलतम व्यवहार से आरम्भ होकर अत्यंत जटिल तक हैं। रेखांकित विभाजन निरपेक्ष नहीं हैं तथा शैक्षिक एवं प्रशिक्षण जगत में अन्य प्रणालियां व अनुक्रम (हाइरार्की) विकसित किए गए हैं। संज्ञानात्मक डोमेन (ब्लूम, 1956) में ज्ञान तथा बौद्धिक कौशलों का विकास शामिल है। इसमें विशेष तथ्यों का पुनस्मरण या पहचान, प्रक्रियागत स्वरूप एवं परिकल्पनाएं शामिल हैं। भावनात्मक डोमेन (क्रथ्वोल, ब्लूम, मासिआ, 1973) में वे तरीके शामिल हैं जिनसे हम बातों का भावनात्मक रूप से सामना करते हैं। क्रियात्मक अथवा साइकोमोटर डोमेन (सिम्पसन, 1972) में शारीरिक हलचल, समन्वय एवं मोटर-कौशल क्षेत्र शामिल हैं।

5.6 निबंधात्मक प्रश्न

1. ब्लूम द्वारा सीखने से सम्बंधित तीन डोमेनों की व्याख्या कीजिये?

इकाई - 6 पाठ योजना

- 6.1 प्रस्तावना
- 6.2 उद्देश्य
- 6.3 पाठ योजना
 - 6.3.1 पाठ योजना की आवश्यकता
 - 6.3.2 पाठ योजना के लाभ
 - 6.3.3 पाठ योजना के चरण
 - 6.3.4 पाठ योजना के उपागम
- 6.4 विज्ञान शिक्षण में पाठ योजना
- 6.5 इकाई योजना का प्रारूप
- 6.6 सारांश
- 6.7 शब्दावली
- 6.8 स्वमूल्यांकित प्रश्नों के उत्तर
- 6.9 उपयोगी पुस्तकें
- 6.10 निबंधात्मक प्रश्न

6.1 प्रस्तावना (Introduction)

एक अच्छा अध्यापक अपने शिष्य की पृष्ठभूमि के विषय में जानता और समझता है। वह प्रत्येक बच्चे के घर के विषय में जानना चाहता है जिससे वह उनकी विशेष कठिनाइयों या अप्राकृतिक व्यवहारों का समझ सकें। छात्र की समस्याओं के निदान हेतु प्रत्येक शिक्षक को एक योजना बना लेना आवश्यक होता है। किसी भी कार्य को सफलतापूर्वक निष्पादित करने के लिए एक योजना बनाना अतिआवश्यक है। जीवन में प्रत्येक क्षेत्र में योजना का महत्व है। किसी भी कार्य की सफलता तभी सुनिश्चित होती है जब कार्य की उचित रूप से योजना बना ली गई हो। योजना के बिना हम उद्देश्यहीन भटकते रहेंगे। जिस प्रकार योजना का हमारे दैनिक जीवन में महत्व उसी प्रकार अध्यापन अधिगम के

क्षेत्र में भी योजना का बहुत महत्व है। आप जब कक्षा में पढ़ाने जाते हैं तो आपने महसूस किया गया होगा कि कभी-कभी छात्र आपके पढ़ाने पर बेचैन हो जाते हैं। शायद जो आप छात्रों को पढ़ा रहे हो, उसे वे ठीक ढंग से समझ नहीं पाते हैं लेकिन कभी कभी अध्यापन इतना रूचिकर होता है जितनी आपके कल्पना भी नहीं की हो। अतः अध्यापक पर निर्भर होता है कि उसे आपकी कक्षा का वातावरण कैसा बनाना है? तनाव मुक्त। अध्यापक तभी कक्षा का वातावरण अच्छा बना सकता है जब वह सफल योजना बना सकता है। किस प्रकार पाठ योजना बनाई जाए? उसका प्रस्तुतीकरण कैसा और किन विधियों द्वारा हो? कक्षा का वातावरण तभी अच्छा व आनंददायक बनाया जा सकता है जब योजना सावधानी पूर्वक बनाई गई हो। इस इकाई में आप विज्ञान शिक्षण में पाठ योजना के बारे में विस्तृत अध्ययन करेंगे।

6.2 उद्देश्य (Objectives)

1. इस इकाई के अध्ययन के पश्चात आप :
2. पाठ योजना की आवश्यकता को समझ सकेंगे।
3. पाठ योजना के लाभों को समझ सकेंगे।
4. पाठ योजना के विभिन्न चरणों को समझ सकेंगे।
5. विज्ञान शिक्षण में पाठ योजना को समझ सकेंगे।

6.3 पाठ योजना

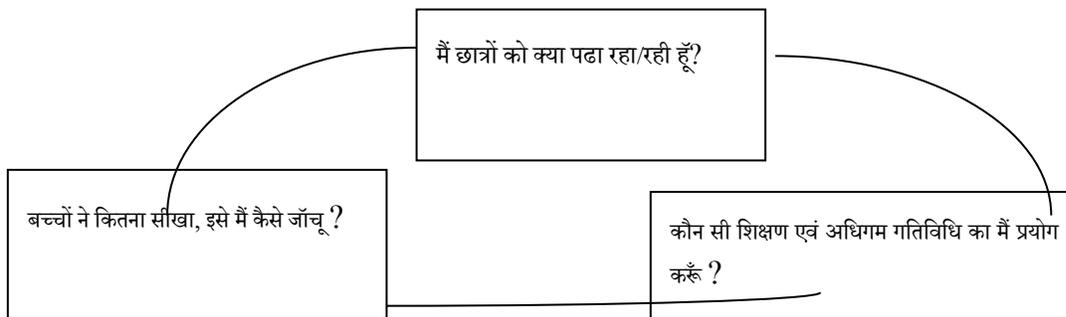
पाठ योजना का तात्पर्य किसी पाठ को विशिष्ट उद्देश्यों व अपेक्षित व्यवहारीय परिवर्तनों की प्राप्ति के संदर्भ में नियोजित करने से है। शिक्षक एक वर्ष में जो पाठ्य वस्तु पढ़ानी है, उसके सम्बन्ध में वार्षिक योजना तैयार करता है और इकाई योजना भी तैयार कर लेता है। इकाई योजना का सम्पादन पाठ योजना की सहायता से किया जाता है। शिक्षक एक कालांश के लिए शिक्षण की योजना तैयार करता है, जिसे पाठ योजना या शिक्षण की रूपरेखा कहते हैं। अध्यापक प्रशिक्षण में पाठ योजना एक निर्देशन का कार्य करती है कि शिक्षण क्रियाओं को कैसे प्रारम्भ किया जाए तथा उनके कैसे क्रियान्वित किया जाए। शिक्षण अभ्यास तथा शिक्षण कौशलों के विकास में लिए पाठ योजना का विशेष महत्व है।

शिक्षक जिस विषय वस्तु को पढ़ाना चाहता है उसे छोटी छोटी इकाइयों में बाँट लेता है। एक इकाई की विषयवस्तु को वह एक कालांश में पढ़ाता है। पढ़ाने के लिए वह विषय वस्तु की विस्तृत रूपरेखा तैयार करता है जिसे पाठ योजना कहते हैं। बॉसिंग – 'पाठ योजना यह वर्णन करती है कि क्या उपलब्धियाँ प्राप्त करनी हैं और किन साधनों द्वारा इन्हें कक्षा की क्रियाओं के परिणाम स्वरूप प्राप्त किया जा सकता है।

बिनिंग और विनिंग –“ दैनिक पाठ योजना के निर्माण में उद्देश्यों को परिभाषित करना, पाठ्य वस्तु का चयन करना तथा उसे क्रमबद्ध रूप से व्यवस्थित करना और प्रस्तुतीकरण की विधियों तथा प्रक्रिया का निर्धारण करना है।

पाठ योजना का आविर्भाव गेस्टाल्ट मनोविज्ञान से हुआ है। मानव अधिगम में गेस्टाल्ट अधिगम सिद्धान्त (Gestalt Theory of Learning) का प्रयोग अधिक प्रभावशाल माना जाता है। इस सिद्धान्त के अन्तर्गत प्रत्यक्षीकरण में सम्पूर्ण की अनुभूति इकाई अथवा खंड की सहायता से की जाती है। इसमें अधिगम की प्रकृति इकाई मानी जाती है। विद्यार्थी सम्पूर्ण को समझाने के लिए इकाई का सहारा लेता है और सम्पूर्ण का सम्प्रेषण इकाई से किया जाता है। पाठ योजना का अर्थ है कक्षा में शिक्षण से पूर्व तैयारी द्वारा तैयार किया हुआ किसी भी पाठ का विस्तृत वर्णन होता है। शिक्षक द्वारा प्रतिदिन पाठ योजना तैयार करने से कक्षा अधिगम में आसानी होती है। इससे शिक्षक की क्षमता का विकास भी होता है। एक पाठ को शिक्षक किस प्रकार पढाए। उसके कौन से उद्देश्य निर्धारित करें। विधियाँ कौन सी होंगी। यह सब एक कुशल शिक्षक पाठ योजना बनाते समय तय कर लेता हो ताकि उसका शिक्षण प्रभावशाली और आनंददायी हो। पाठ योजना बनाने का मुख्य उद्देश्य हो कि अध्यापक के शिक्षण को आसान बनाना “ Lesson Plan is teacher’s mental and emotional Visualization of classroom activities”

एक पाठ योजना शिक्षक का Road Map होता है। जिसे छात्र की आवश्यकतानुसार बनाया जाता है और कक्षा में प्रभावशाली ढंग से प्रयोग किया जाता है। पाठ योजना बनाने से पूर्व शिक्षक अधिगम उद्देश्यों को बनाता है। फिर उद्देश्यों के आधार पर अधिगम गतिविधियाँ बनाई जाती है और छात्र अधिगम से पृष्ठपोषण प्राप्त करने के लिए रणनीतियाँ बनाई जाती है।



इस प्रकार पाठ योजना में मुख्य तीन तत्व (Component) शामिल होते हैं :-

- 1) उद्देश्य
- 2) गतिविधियाँ
- 3) छात्रों का पृष्ठपोषण

सावधानीपूर्वक उद्देश्यों का निर्माण करने के पश्चात अधिगम गतिविधियों का चुनाव शिक्षण द्वारा करना चाहिए ख जिसे वह कक्षा में करवा सकता है। गतिविधियाँ कराने के पश्चात अध्यापक इस बात की जाँच करता है कि उसने कितने शिक्षण उद्देश्यों को प्राप्त कर लिया है अर्थात् छात्रों से पृष्ठपोषण प्राप्त करता है।

6.3.1 पाठ योजना की आवश्यकता (Need of Lesson Plan)

एक कुशल कारीगर की तरह अध्यापक को भी अपने छात्रों में वांछित परिवर्तन लाने के लिए अपने उपकरण का चयन बड़ी सावधानी से करना पड़ता है। पाठ योजना एक खिडकी की तरह है, जिसमें से झाँककर अध्यापक अपने छात्रों की अन्तर्निहित विशेषताओं व क्षमताओं को पहचानने का प्रयत्न करता है। एक अध्यापक होने के नाते आपको पता होना चाहिए कि अध्यापन में कक्षा, अनुशिक्षण (ट्यूटोरियल), प्रयोगशाला, कार्यशाला और भ्रमण आदि में अनुदेशन शामिल हैं। अध्यापन वह प्रक्रम है जिसमें मुख्यतः विद्यार्थियों के व्यवहार में वांछनीय परिवर्धन को लाने के लिए अध्यापक विद्यार्थी और अभिकल्पित कार्यकलापों का एक सेट शामिल होता है। यह एक महत्वपूर्ण प्रश्न है कि अध्यापक को पाठ योजना बनाने की आवश्यकता क्यों है। इसका उत्तर स्पष्ट है कि पाठ योजना द्वारा पाठ को सरल, रोचक तथा प्रभावशाली बना सकता है। पाठ योजना की आवश्यकता निम्नलिखित है:-

- अनुदेशीय उद्देश्यों को नियत समय के भीतर प्राप्त कर सकते हैं।
- विषयवस्तु को तर्कपूर्ण, व्यवस्थित तथा प्रभावी ढंग से प्रस्तुत कर सकते हैं।
- शिक्षक को यह जानकारी प्राप्त हो जाती है कि पाठ को कौन सी विधि से पढाया जा सकता है।
- प्रस्तुततीकरण के समय पाठ्यवस्तु के रूप को निश्चित करने में सहायता मिलती है।
- छात्रों की व्यक्तिगत विभिन्नता के आधार पर कक्षा की क्रियाओं की व्यवस्था करने में पाठयोजना सहायक होती है।
- शिक्षण क्रियाओं का अधिगम स्वरूपों से सम्बंध स्थापित किया जाता है।
- न्यूनतम संसाधनों के द्वारा बच्चों के अधिकतम विकास में सहायता मिलती है।
- इससे शिक्षक के कार्य में आत्मविश्वास और गौरव बढ़ता है।
- इससे निश्चित समय में अच्छा कार्य सम्पादित होता है।
- शिक्षक के अन्दर विभिन्न शिक्षण कौशलों का विकास होता है। जो प्रभावशाली शिक्षक बनने के लिए महत्वपूर्ण हैं।

6.3.2 पाठ योजना के लाभ (Advantage of Lesson Plan) :-

पाठ योजना के निम्नलिखित लाभ है:-

- विज्ञान सामग्री को व्यवस्थित करने और चुनने में सहायता करती है।
- अध्यापक शिक्षा में शिक्षण कौशलों के विकास के लिए पाठ योजना ही एक मात्र साधन होती है।
- शिक्षण सम्बंधी जितना भी सैद्धान्तिक ज्ञान दिया जाता है, उसको केवल पाठ योजना की सहायता से कक्षा शिक्षण में उपयोग किया जाता है।
- यह विषय संरचना का अध्यापन संरचना के साथ सम्बंध जोड़ने का अवसर प्रदान करती है।
- अध्यापकों को कक्षा शिक्षण कहीं से आरम्भ करना चाहिए ? कहीं समाप्त करना चाहिए और शिक्षण युक्तियों को किस क्रम में प्रयुक्त किया जाए इसके लिए पाठ योजना ही निर्देशन देती है।
- छात्रों के अधिगम उपलब्धि के मापन के लिए यह आधार प्रदान करती है।
- इससे अध्यापक कक्षा में जाने से पूर्व मस्तिष्क में अपनी क्रियाओं के सम्बंध में पाठ की एक रूपरेखा बना लेते हैं।
- पाठ योजना से शिक्षण की क्रियाओं को सार्थक तथा सोदेश्य बनाया जाता है।
- पाठ योजना में छात्रों के सम्भावित व्यवहारों तथा अनुक्रियाओं के सम्बंध में अनुमान लगाया जाता है और उसको ध्यान में रखकर शिक्षक अपनी युक्तियों की व्यवस्था करता है। इस प्रकार कक्षा सम्बंधी समस्याएं भी नियन्त्रित की जाती हैं।
- शिक्षण अभ्यास के समय पर्यवेक्षकों को कक्षा निरीक्षण के मूल्यांकन में पाठ योजना एक आधार प्रदान करती है।

6.3.3 पाठ योजना के चरण (Steps of Lesson Plan)

अच्छी शिक्षण योजना बनाने का अर्थ है कि छात्र कक्षा में सक्रिय रहते हैं और रूचि लेते हैं। योजना को प्रभावी बनाने की प्रक्रिया को लचीला रखना होता है ताकि अध्यापक पढ़ाते समय अपने छात्रों की प्रतिक्रियाओं के आधार पर शिक्षण प्रक्रिया में बदलाव कर सके। नियोजन एक सतत प्रक्रिया है जो अध्यापक को अलग अलग अध्यायों और साथ ही क्रमबद्ध रूप से कई अध्यायों की तैयारी करने में मदद करती है। पाठ योजना के निम्नलिखित चरण है:-

- उद्देश्य :- पाठ योजना का पहला चरण उद्देश्यों का निर्माण करना है। अध्यापक ने कक्षा में क्या पढाया है। अध्यापक को यह पता होना चाहिए कि इस अध्याय की समाप्ति के पश्चात छात्र क्या क्या समझ पाएंगे। उन्हीं उद्देश्यों को ध्यान में रखकर वह अपनी पाठ योजना बनाएगा।
- सामग्री :- पाठ योजना का दूसरा चरण अध्यापक द्वारा प्रयोग की जाने वाली सामग्री है। जैसे विज्ञानमें यदि अध्यापक सूर्यग्रहण पढा रहा है तो उसे किन किन सामग्रियों की आवश्यकता होगी। पाठ से सम्बन्धित अन्य सामग्री कोई किताब भी हो सकती है, रिसर्च जनरल भी हो सकता है अन्य कोई भी ।
- विधि :- उद्देश्य भी बन गए और सामग्री का चयन भी हो गया । अब अध्यापक को यह तय करना होता है कि पाठ को पढाने के लिए कौन सी विधि अपनाए । जिससे वह छात्रों का ध्यान खींच सके। वह एक विधि भी अपना सकता है । एक से अधिक भी। जैसे सूर्यग्रहण पढाने के लिए प्रदर्शन विधि का प्रयोग कर सकता है।
- पुनरावलोकन :- अंत में अध्यापक पढाए गए पाठ का पुनरावलोकन करता है , कि विद्यार्थी ने किनता सीखा, किन संसाधनों का उपयोग किया गया तथा अगले पाठों के लिए योजना में क्या सुधार या परिवर्द्धन किया जा सकता है। जैसे शिक्षक निम्न निर्णय ले सकता है:-
 1. गतिविधियों में बदलाव
 2. खुले व बंद प्रश्नों का संकलन करना
 3. जिन छात्रों को अतिरिक्त सहायता चाहिए उनके साथ आगे की कार्यवाही हेतु सत्र आयोजित करना ।

अध्यापक पाठ को तीन भागों में तैयार कर सकता है ।

6.3.4 पाठ योजना के उपागम (Approaches of Lesson Plan)

:- पाठ योजना के विभिन्न उपागम हैं। हर्बाटीय उपागम, इकाई उपागम, मूल्यांकन उपागम तथा परियोजना उपागम। इनका संक्षिप्त वर्णन नीचे दिया जा रहा है:-

हर्बाटीय उपागम:- यह अधिगम के अबोध्वात्मक जन सिद्धान्त पर आधारित है। विद्यार्थी को कोरा कागज माना जाता है और सारा ज्ञान बाहर से दिया जाता है। नया ज्ञान पुराने ज्ञान पर आधारित होता है। इसके चरण निम्नलिखित हैं:-

- विषय, प्रकरण, कक्षा, बच्चों का आयु स्तर तथा अनुमानित समय की सामान्य सूचना।
- उद्देश्य : (1) सामान्य उद्देश्य (2) विशिष्ट उद्देश्य

- अनुदेशीय साधन :- जैसे चार्ट, मॉडल, टी0एल0एम0 या अन्य सामग्री ।
- पूर्व ज्ञान का परीक्षण : पाठ का विकास छात्रों के पूर्व ज्ञान पर आधारित होता है। उस ज्ञान का परीक्षण सीधे प्रश्न उठाकर किया जाता है।
- प्रस्तावना :- जो पाठ पढाया जा रहा है उससे तथज्ञा छात्रों के पूर्व ज्ञान से सम्बन्धित प्रश्नों के द्वारा पाठ का आरंभ किया जाता है।
- प्रस्तुतीकरण :- इसमें वे तरीके शामिल हैं जिनमें सम्बन्धित विषयवस्तु प्रस्तुत की जाती है। अध्यापक अपने पाठ का विकास, विकासकारी प्रश्नों की सहायता से और विषयवस्तु के और आगे प्रस्तुतीकरण के लिए छात्रों की अनुक्रियाओं का प्रयोग करके करते हैं।
- पुनरावर्तन :- इसमें अनुदेश की अवधि के दौरान हुए अधिगम की जानकारी प्राप्त करने में मदद देता है। यह अनेक प्रश्नों को पूछकर किया जा सकता है। इससे अध्यापक के अपने अध्यापन के बारे में प्रतिपुष्टि (feedback) मिलता है।
- श्यामपट कार्य :- अध्यापक अपने बिन्दुओं को श्यामपट में अंकित करता है।
- गृहकार्य :- सत्र के अंत में उपयुक्त सृजनात्मक या चिन्तनशील प्रश्न देकर गृहकार्य दिया जाता है।
- इकाई उपागम:- यह मौरिसनका उपागम इकाई योजना औश्र संचालन पर आधारित है इसका विस्तृत अध्ययन आप आगे करेंगे।

बी0एस0ब्लूम का मूल्यांकन उपागम:- यह शिक्षा को विषयवस्तु केन्द्रित के स्थान पर इसे उद्देश्य केन्द्रित मानता है। इस उपागम के तीन पक्ष होते हैं- निवेश (Indut) , प्रक्रम (Process) , निर्गत (Output)

- निवेश (Indut) :- इसमें व्यवहारगत रूप में उद्देश्यों की पहचान शामिल है। उनको प्रत्याशित व्यवहारगत निवृत्तियों कहा जाता है। इन उद्देश्यों का वर्गीकरण ज्ञान, समझ, अनुप्रयोग और सजीता में किया जाता है।
- प्रक्रम (Process) :- यह क्रियात्मक अवस्था है। इसमें कक्षा में पढाने के दौरान अपनाई गई विभिन्न कार्यनीतियाँ शामिल हैं।
- निर्गत (Output) :- इससे तात्पर्य यथार्थ अधिगम निस्पत्तियों से है यह अत्यन्त व्यवहार का पर्यायवची है, जिसको आमतौर पर मौखिक व लिखित प्रश्नों के प्रयोग से जाँचा जाता है।

बी0 एस0 ब्लूम ने शैक्षिक उद्देश्यों को तीन भागों में विभाजित करने का एक अत्यंत महत्वपूर्ण कार्य किया। ब्लूम तथा उसके सहयोगियों के द्वारा प्रस्तुत शिक्षण उद्देश्यों के वर्गीकरण का यह त्रिआयामी विभाजन शिक्षा के क्षेत्र में आज बहुतायत से प्रयोग में लाया जाता है। छात्रों के व्यवहार परिवर्तन के तीन क्षेत्र हैं।

ज्ञानात्मक क्षेत्र (Cognitive Domain)	भावात्मक क्षेत्र (Affective Domain)	मनोचालक क्षेत्र (Psychomotor Domain)
1) ज्ञान 2) बोध 3) अनुप्रयोग 4) विश्लेषण 5) संश्लेषण 6) मूल्यांकन	आग्रहण (Receiving) प्रतिक्रिया (Responding) अनुमूल्यन (Valuing) संगठन (Organization) स्वभावीकरण (Characterization)	प्रत्यक्षीकरण (Perception) मनोस्थिति (Set) निर्देशित प्रतिक्रिया(Guided Responded) कार्यकौशल (Mechanism) जटिल व्यवहार (Complex Overt Behaviour)

ज्ञानात्मक क्षेत्र के लिए ब्लूम द्वारा, भावात्मक क्षेत्र में लिए क्रथवाल द्वारा तथा मनोचालक क्षेत्र के लिए सिम्पसन द्वारा उद्देश्य प्रस्तुत किए गए। ज्ञानात्मक क्षेत्र में वे उद्देश्य आते हैं जो व्यक्ति के ज्ञान, चिंतन तथा समस्या आदि से सम्बन्धित होते हैं। भावात्मक क्षेत्र में बालकों की रुचि, दृष्टिकोण, मूल्य, संवेग, मनोवृत्तियाँ आदि शामिल हैं। मनोचालक क्षेत्र का सम्बन्ध मांसपेशियों के विकास तथा प्रयोग एवं शारीरिक क्रियाओं के समन्वय की योग्यता से है।

व्यवहार परिवर्तनके रूप में उद्देश्य (Objectives in Behavioural terms)

जब शिक्षण उद्देश्यों को व्यवहार परिवर्तन के रूप में लिखा जाता है तो उन्हें व्यावहारिक उद्देश्य (Behavioral Objectives) अथवा विशिष्ट उद्देश्य (Specific Objectives) कहा जाता है।

स्व मूल्यांकन हेतु प्रश्न भाग - 1

- 1) पाठ योजना का क्या तात्पर्य है
- 2) पाठ योजना का आविर्भाव ----- मनोविज्ञान से हुआ।
- 3) पाठ योजना बनाने से पूर्व शिक्षण----- का निर्माण करता है।
- 4) पाठ योजना में कितने तत्व शामिल हैं।

- 5) पाठ योजना की कोई चार आवश्यकता लिखिए।
- 6) पाठ योजना के कोई दो लाभ लिखिए।
- 7) पाठ योजना के कितने चरण हैं।
- 8) हर्बाटीय उपागम----- सिद्धान्त पर आधारित है।
- 9) मूल्यांकन उपागम के तीन पक्ष हैं। निवेश, प्रक्रम, निगर्त (सत्य/असत्य)
- 10) मिलान कीजिए

भावात्मक क्षेत्र	सिम्पसन
ज्ञानात्मक क्षेत्र	क्रथवाल
मनोचालक क्षेत्र	बी0एस0 ब्लूम

6.4 विज्ञान शिक्षण में पाठ योजना (Lesson Plan in Science Teaching)

पाठ योजना केवल ब्ल्यू प्रिंट (Blue Print) नहीं है, जिसका उसे अन्धानुकरण करना हो, अपितु यह कार्य को सुचारू रूप से सम्पन्न करने का माध्यम है। शिक्षण कोई यांत्रिक क्रिया नहीं है। अतः हमें पाठ योजना को पथ प्रदर्शक के रूप में लेना चाहिए जिसमें शिक्षक अपने शिक्षण को सफल बनाने के लिए विवेकपूर्ण योजना निर्माण करने के लिए स्वतंत्र है। विज्ञान शिक्षण में शिक्षक कई विधियाँ प्रयोग कर सकता है। जैसे व्याख्या, प्रदर्शन, कोई संख्यात्मक समस्या हो तो अलग विधि का प्रयोग करता है। इसमें अतिरिक्त भ्रमण, प्रोजेक्ट आदि विधियाँ भी विज्ञान में शामिल की जाती हैं। यहाँ पर हम आप की सुविधा में लिए तीन पाठ योजनाओं की चर्चा करेंगे।

पाठ योजना

दिनांक..... वादन कक्षा 6 समय..... विषय- विज्ञान
उप विषय - पोषक तत्व

उद्देश्य :

- **ज्ञानात्मक** : छात्र पोषण के बारे में ज्ञान प्राप्त कर सकेंगे।
- **बोधात्मक** : छात्र खाद्य पदार्थों के घटक का वर्गीकरण कर सकेंगे।
- **अनुप्रयोगात्मक** : छात्र पोषक तत्वों को अलग-अलग स्पष्ट सकेंगे।
- **अभिरूचि** : छात्र दैनिक जीवन में प्रयोग होने वाले पोषक तत्वों के प्रति रूचि ले सकेंगे।
- **कौशल** : छात्र पोषक तत्व सम्बन्धी किसी भी चार्ट या प्रोजेक्ट का निर्माण कर सकेंगे।

- **अभिवृत्ति** : छात्र दैनिक जीवन में प्रयुक्त तहोने वाले पदार्थों के प्रति सकारात्मक दृष्टिकोण अपना सकेंगे।

पूर्वज्ञान - छात्र खाद्य पदार्थों के बारे में सामान्य जानकारी रखते हैं।

शिक्षण सामग्री - चार्ट, एवं अन्य टी0 एल0 एम0

शिक्षण बिन्दु	शिक्षक क्रियाएँ	छात्र क्रियाएं	मूल्यांक
	<p>प्रस्तावना प्रश्न</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) हमें जीवित रहने के लिए क्या चाहिए? 2) हम भोजन क्यों करते हैं? 3) भोजन से हमें क्या मिलता है? 4) संतुलित आहार क्या होता है? 5) संतुलित आहार में कौन कौन से खाद्य पदार्थ हम खाते हैं? <p>उद्देश्य कथन</p> <p>आज हम पोषण के बारे में अध्ययन करेंगे।</p> <p>सभी जीवित प्राणियों को जीवित रहने के लिए भोजन की आवश्यकता होती है। दाल, सब्जियाँ तथा फल एक ही प्रकार के समुदाय (पौधों) से प्राप्त होते हैं जबकि दूध, अंडा, चीज, मांस, मछली आदि दूसरे प्रकार के स्रोतों से प्राप्त उत्पाद हैं। भोजन में अनेक घटक पाये जाते हैं जो हमारे शरीर के लिए महत्वपूर्ण होते हैं। ये हैं- कार्बोहाइड्रेट, विटामिन, वसा, प्रोटीन, खनिज लवण</p> <p>विकासात्मक प्रश्न</p>	<p>हवा, पानी, मकान, भोजन , विभिन्न उत्तर कार्य करने के लिए। ऊर्जा</p> <p>जब हम दाल, सब्जी, घी, रोटी तथा फल सभी अपने आहार में शामिल करते हैं तो उसे संतुलित आहार कहते हैं।</p> <p>समस्यात्मक</p> <p>छात्र ध्यानपूर्वक सुनते हैं।</p>	

<p>भोजन के प्रमुख घटक</p>	<p>प्रोटीन हमारे शरीर के लिए क्यों आवश्यक है?</p> <p>बच्चो हम जो भोजन खाते हैं अलग अलग प्रकार के भोजन हो हमें अलग अलग पोषक तत्व प्राप्त होने हैं जैसे रोटी, चीनी चावल में कार्बोहाइड्रेट पाया जाता है दाल, अंडा तथा मछली में प्रोटीन की प्रचुरता होती है। फल, सब्जी में विटामिन पाये जाते हैं। इन पोषक तत्वों से ही हमें कार्य करने की शक्ति मिलती है।</p> <p>विकासात्मक प्रश्न</p> <p>प्र0 कार्बोहाइड्रेट के अन्य स्रोत क्या हैं?</p> <p>प्र0 प्रोटीन के अन्य स्रोत क्या हैं?</p> <p>प्र0 हमें फल व सब्जी क्यों खानी चाहिए ?</p> <p>प्र0 दूध को संतुलित आहार क्यों माना जाता है?</p> <p>बच्चों, हमें ऐसा भोजन करना चाहिए जिसमे कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन , वसा, विटामिन तथा खनिज लवण सभी हो । दूध में सब पाए जाते हैं इसलिए दूध को संतुलित आहार माना जाता है।</p> <p>श्यामपट कार्य</p> <p>1) पोषक तत्वों का चित्र</p> <p>गृह कार्य –</p>	<p>अस्पष्ट उत्तर</p>	
---------------------------	--	----------------------	--

<p>पोषक तत्व</p> <p>शिक्षित सभी पोषक तत्वों को बच्चों को दिखाएगी जैसे</p> <p>गेहूँ, चीनी, दाल, अंडा, मक्खन, नमक, घी,</p> <p>फिर बच्चों से उन्हें वर्गीकृत करने को कहेगी।</p>	<p>आपके घर में कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन, वसा विटामिन व लवण कौन से भोजन में उपलब्ध है। उन खाद्य पदार्थों पर एक प्रोजेक्ट का निर्माण कीजिए।</p>	<p>दूध, रोटी, चावल, अंडा आदि दूध, दाल आदि आदि क्योंकि हमें विटामिन प्राप्त होते ही हैं?</p> <p>छात्र ध्यान से सुनते हैं।</p>	<p>मूल्यांकन</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) संतु कत 2) भोज पोष हैं? 3) का लि है? 4) हमें पान चा
--	--	--	---

विज्ञान में यदि कोई संख्यात्मक समस्या (Numerical Problem) हो तो पाठ योजना इस प्रकार बनेगी।

दिनांक ----- कक्षा 8 समय -----

विषय –विज्ञान

उपविषय – गति के नियम

उद्देश्य :

- **ज्ञानात्मक** छात्र गति के नियमों का ज्ञान प्राप्त कर सकेंगे।
- **बोधात्मक** छात्र गति के नियमों की सहायता से संख्यात्मक प्रश्न हल कर सकेंगे।
- **अनुप्रयोगात्मक** छात्र गति के नियमों का प्रयोग दैनिक जीवन में कर सकेंगे।
- **अभिरूचि** छात्र दैनिक जीवन में गति के नियमों में रुचि ले सकेंगे।
- **कौशल** छात्र गति के नियमों से सम्बन्धित किसी भी प्रोजेक्ट का निर्माण कर सकेंगे।
- **अभिवृत्ति** छात्र दैनिक जीवन में गति के नियमों के प्रति सकारात्मक दृष्टिकोण अपना सकेंगे।

पूर्व ज्ञान छात्र गति व बल के विषय में जानकारी रखते हैं।

शिक्षण सामग्री – चार्ट, बाल, खिलौने वाली गाड़ी

प्रस्तुतीकरण – (सीखने के अनुभव)

शिक्षण बिन्दु	शिक्षक क्रियाएं	छात्र क्रियाएं	मूल्यांकन
	<p>प्रस्तावना प्रश्न</p> <p>प्र0 किसी भी वस्तु की गति में परिवर्तन के लिए क्या आवश्यक है?</p> <p>प्र0 बल क्या है ?</p> <p>प्र0 गति के कितने नियम हैं ?</p> <p>बच्चों, न्यूटन का नाम तो अपने सुना ही होगा। न्यूटन ही वह वैज्ञानिक</p>	<p>उसमें बल लगता है।</p> <p>धक्का या खिंचाव</p> <p>समस्यात्मक प्रश्न</p>	

<p>गति का पहला नियम</p>	<p>है, जिन्होंने गति के तीन नियम बताए। सर्वप्रथम में आपको पहला नियम बताती/बताता हूँ।</p> <p>कोई वस्तु तब तक विरामावस्था में रहती है, जब तक उसमें कोई बाह्य बल न लगाया जाए।</p> <p>आपने अनुभव किया होगा कि जब कोई गाड़ी तेज चलती है। अचानक ब्रेक लगा दिए जाएं तो हम गिर जाते हैं। गीले कपड़ों को फटकारने पर पानी की छोटी-छोटी बूँदें छिटक जाती है। ऐसा क्यों होता है? क्योंकि प्रत्येक वस्तु का अपना एक गुण है जो उसकी वर्तमान स्थिति को बदलने का प्रतिरोध करता है। इसे जड़त्व कहते हैं।</p> <p>इस प्रकार आपने देखा कि जब तक हमने कोई बाह्य बल नहीं लगाया तब तक सिक्के अपनी ही स्थिति में थे। बाह्य बल लगाते ही सिक्कों</p>	<p>छात्र ध्यानपूर्वक सुनते हैं।</p>	
-------------------------	--	-------------------------------------	--

<p>प्रदर्शन</p> <p>मेज पर कागज की पट्टी इस प्रकार बिछाई कि उसका कुछ भाग मेज से बाहरलटकता रहें। पट्टी पर एक एक करके अनेक सिक्के रखे अब छात्रों से कहना है कि सिक्के के चट्टे से कागज की पट्टी को हटाओं पहले धीरे धीरे फिर तेजी से।</p>	<p>की स्थिति में परिवर्तन हो गया।</p> <p>विकासात्मक प्रश्न :- जब दो समान</p> <p>बच्चों आप जानते हो जो गाडी जितनी तेजी से चलती है उसे रोकने में उतना ही धक्के का अनुभव हमें होता है। बंदूक की गोली तीव्र वेग से निकलती है इसलिए आघात की तीव्र ही होता है।</p> <p>विकासात्मक प्रश्न :- गुब्बारे में हवा भरने के पश्चात हवा निकालने पर गुब्बारा किस दिशा में उछलता है ?</p> <p>बच्चों आपने देखा कि गुब्बारा हवा के विपरीत दिशा की ओर उछलता है। यही न्यूटन का</p>	<p>छात्र इस गतिविधि को बडे ही रुचि से करते हैं। क्या हुआ ? खीचने पर सिक्के गिर जाते हैं।</p>	
--	---	--	--

<p><u>गति का दूसरा नियम</u></p> <p>शिक्षिका एक पत्थ का कंकड तथा एक लोहे का गोला देकर बच्चों से उन्हें दूर फेंकने के लिए कहती है। ऐसा क्यों हुआ ?</p> <p>जब दो समान</p>	<p>तीसरा नियम है। ए व बी0 दो वस्तुओं पर बल लगता है तो ए व बी0 एक दूसरेपर बल लगाते नियम कहतेहैं।</p> <p><u>श्यामपट कार्य :-</u></p> <p>गति के तीनों नियम</p> <p>गृहकार्य –</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) जडत्व किसे कहते हैं? 2) क्रिया प्रतिक्रिया का नियम लिखिए? 3) गति के दूसरे नियम की व्याख्या कीजिए ? 	<p>बचचे गतिविधि करते हैं। बच्चों क्या हुआ ?</p> <p>पत्थर का कंकड लोहे के गोले की अपेक्षा दूर गिरा।</p>	<p><u>मूल्यांकन :-</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) गाडी तेज चलने पर अचानक ब्रेक लगाने पर धक्का क्यों लगता है। 2) न्यूटन के नियम बताओं।
<p><u>गति का तीसरा नियम</u></p> <p>शिक्षिका गुब्बारे छात्रों को देती है।</p>		<p>अस्पष्ट</p>	

		बच्चे गुब्बारे में हवा भरकर हवा निकालते हैं तो गुब्बारा हवा निकलने के विपरीत दिशा में निकलता है।	
--	--	--	--

स्वमूल्यांकन हेतु प्रश्न भाग 2

- 1) शिक्षण उद्देश्यों को ----- रूप में लिखा जाता है?
- 2) पाठ योजना अनुदेशन से पूर्व की जाने वाली तैयारी है। (सत्य/असत्य)
- 3) पाठ के बीच में विकासात्मक प्रश्न क्यों पूछे जाते हैं?

6.5 इकाई योजना का प्रारूप (Formate of Unit Plan)

मनोवैज्ञानिक सिद्धान्त के अनुसार समान प्रकृति की विषय वस्तु को ही एक क्रम से पढाने से छात्रों को प्रत्ययों एवं संकल्पनाओं का ज्ञान आसानी से हो जाता है। मस्तिष्क की एक विशेषता यह होती है कि वह समान विशेषताओं वाले ज्ञान के पारस्परिक सम्बन्धों एवं तथ्यों को समग्र रूप से प्राप्त करना चाहता है। विज्ञान विषय के लिए इकाई योजना का महत्व और भी अधिग बढ जाता है क्योंकि विज्ञान वस्तुतः प्रत्ययों, सम्बन्धो, संकल्पनाओं आदि का विषय है। इन्हें आपस में परस्पर सम्बन्धित किये तथा बिना निश्चित क्रम में रखे प्रभावशाली ढंग से नहीं पढाया जा सकता है।

इकाई योजना बनाते समय अध्यापक को शिक्षण बिन्दुओं का भी पर्याप्त ज्ञान होना चाहिए जैसे- किस शिक्षण बिन्दु को प्रारम्भ में पढाना है , किसे बाद में तथा किसे कितना समय देना है ? विशिष्ट व्यवहारिक परिवर्तन (Desired Behavioral Changes) क्या हैं तथा उनके प्राप्त करने में हम सफल हुए हैं अथवा नहीं आदि। इकाई योजना में दक्ष होने के कारण उपर्युक्त विशेषताओं के अतिरिक्त विज्ञान शिक्षक को विज्ञान शिक्षण की आधुनिकतम विधियों एवं मूल्यांकन प्रविधियों का भी पर्याप्त ज्ञान होना चाहिए।

प्रेस्टन – “एक इकाई सम्बन्धित विषय वस्तु का विद्यार्थी द्वारा एक निश्चित समायावधि में आत्मसात किया जाने वाला भाग है।”

जेरोलियेक- “इकाई, शिक्षण के उद्देश्य के लिए वांछित सामग्री को सुव्यवस्थित करने का एक साधन है जो कि महत्वपूर्ण विषय सामग्री अर्थात् जिसमें छात्र शारीरिक एवं मानसिक क्रियाओं के माध्यम से सीखने की क्रियाओं में संलग्न रहते हैं, का प्रयोग करती है तथा उनके व्यवहार में उस सीमा तक सुधार लाती है जिससे कि वे नवीन समस्याओं एवं परिस्थितियों का अधिक कुशलता से सामना कर सकें।

विज्ञान के अन्तर्गत इकाई योजना का तात्पर्य कुछ नियमों तथा सिद्धान्तों के विकास तथा समस्याओं के हल करने में उनके प्रयोग से है। एक व्यापक इकाई को पुनः छोटी-छोटी इकाइयों में विभक्त किया जा सकता है। इसीलिए कहा गया है कि इकाई, सीखनेके एक महत्वपूर्ण क्षेत्रपर आधारित शिक्षण को एक योजना है (A Unit is a plan of instruction based on a significant area of learning)

इकाई योजना के तीन स्तर हैं:-

- 1) वार्षिक योजना (Yearly Plan)
- 2) मासिक योजना (Monthly Plan)
- 3) साप्ताहिक योजना (Weekly Plan)

वार्षिक योजना बनाते समय सम्पूर्ण पाठ्यक्रम की विषय सामग्री को विभिन्न इकाइयों में बाँट लेना चाहिए। इसके पश्चात् प्रत्येक इकाई को विभिन्न उप इकाइयों में अपेक्षित शैक्षिक उद्देश्यों के संदर्भ में विभक्त कर लेना चाहिए।

वार्षिक पाठ योजना प्रारूप (Proforma of a Unit)

विषय ----- कक्षा ----- इकाई का नाम -----

कालांश (Period) की संख्या -----

विज्ञान में वर्ष भर में हमें विज्ञान की कुल छः इकाइयों जैसे Heat, Light, Sound, Electricity, Magnetism, Energy को छः विशिष्ट उद्देश्यों की पूर्ति करते हुए पढाना है। यदि विद्यालय समय सारणी से विज्ञान पढाने के लिए 60 कालांश मिले हों तो इकाइयों एवं उद्देश्यों को पृथक पृथक कालांशों का वितरण निम्न ढंग से किया जाएगा।

उद्देश्य	Unit 1	Unit 2	Unit 3	Unit 4	Unit 5	Unit 6	कालांश	
ज्ञान	1	2	2	7	4	2	18	

अवबोध	2	3	3	4	2	1	15	
प्रयोग	1	-	1	2	1	3	08	
दक्षता	2	1	1	3	2	1	10	
रूचि	1	1	1	1	-	2	06	
अभिवृत्ति	-	-	-	2	-	1	03	
कुल	7	7	8	19	9	10	60	

वार्षिक योजना के पश्चात शिक्षक इकाई पाठ योजना तैयार करता है। एक इकाई को पूर्ण करने के लिए उसे बहुत सी पाठ योजनाएं बनानी होती है। इसी को इकाई पाठ योजना कहते हैं। पाठ योजना का विस्तृत वर्णन आप पूर्व में कर चुके हैं।

पाठ योजना का हर्बाटीय प्रारूप :-

विषय : दिनांक :

इकाई : विद्यालय :

प्रकरण : कक्षा :

अवधि : कालांश :

- 1) सामान्य उद्देश्य
- 2) विशिष्ट उद्देश्य
- 3) अध्यापन साधन
- 4) विधि
- 5) पूर्व ज्ञान
- 6) प्रस्तावना
- 7) प्रकरण/लक्ष्य का विवरण
- 8) पाठ्यक्रम प्रस्तुतीकरण या विकास

अध्यापन बिन्दु
या

अध्यापक क्रियाएं

छात्र क्रियाएं

विषयवस्तु

उद्देश्य अध्यापन अधिगम कार्यकलाप

मूल्यांकन

- 9) पुनरावर्तन

10) श्यामपट्ट सार

11) गृहकार्य

ब्लूम की या मूल्यांकन पाठ योजना का प्रारूप

विषय : दिनांक :

इकाई : विद्यालय :

पाठ : कक्षा :

अवधि :

- 1) विशिष्ट ज्ञान :
- 2) पूर्व ज्ञान :
- 3) प्रस्तावना :
- 4) प्रकरण/लक्ष्य का विवरण :
- 5) प्रस्तुतीकरण

उद्देश्य	अध्यापन विधि और साधन	अध्यापक क्रियाएं	छात्र क्रियाएं
----------	----------------------	------------------	----------------

- 6) मूल्यांकन
- 7) गृहकार्य

नोट उद्देश्यों को व्यवहारगत रूप में लिखा जाना चाहिए।

6.6 सारांश

पाठ योजना का तात्पर्य किसी पाठ को विशिष्ट उद्देश्यों एवं अपेक्षित व्यवहारीय परिवर्तनों की प्राप्ति के संदर्भ में आकर्षक ढंग से नियोजित करने से है। यह कक्षा शिक्षण की पूर्व क्रियात्मक अवस्था (Pre Active Phase) कहलाती है। दैनिक पाठ योजना प्रभावी शिक्षक उपकरण के रूप में प्रयोग की जाती है। शिक्षक प्रक्रिया के दौरान पाठ योजना छात्रों की अपेक्षा अध्यापक के कार्यों पर अधिक बल देती है। सम्पूर्ण पाठ योजना में अध्यापक ही केंद्र बिंदु के रूप में काय करता है। पाठ योजना एक ब्लू प्रिंट (Blue Print) नहीं है। यह मात्र अध्यापक को निर्देश देने, शिक्षण सम्बन्धी विभिन्न क्रियाओं में तारतम्य स्थापित कराने, महत्वपूर्ण शिक्षण बिन्दुओं का ज्ञान कराने, प्रभावी शिक्षण विधि के चुनाव कराने आदि के सहायतार्थ साधन मात्र हैं।

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 करना अत्यंत आवश्यक है। पाठ योजना एक अध्यापक के लिए खिडकी (window) का काम करती है, जिसमें से झांककर वह अपने छात्रों की अन्तर्निहित विशेषताओं एवं क्षमताओं को पहचानने का प्रयास करता है।

6.11 शब्दावली (Glossary)

पाठ योजना : एक पाठ योजना शिक्षक का Road Map होता है। जिसे छात्र की आवश्यकतानुसार बनाया जाता है और कक्षा में प्रभावशाली ढंग से प्रयोग किया जाता है। पाठ योजना बनाने से पूर्व शिक्षक अधिगम उद्देश्यों को बनाता है। फिर उद्देश्यों के आधार पर अधिगम गतिविधियाँ बनाई जाती हैं और छात्र अधिगम से पृष्ठपोषण प्राप्त करने के लिए रणनीतियाँ बनाई जाती हैं।

6.12 स्व मूल्यांकित प्रश्नों के उत्तर-

भाग 1:

1. पाठ योजना का तात्पर्य किसी पाठ को विशिष्ट उद्देश्यों व अपेक्षित व्यवहारीय परिवर्तनों की प्राप्ति के संदर्भ में नियोजित करने से हैं।
2. गेस्टाल्ट मनोविज्ञान
3. अधिगम उद्देश्यों
4. पाठ योजना में तीन तत्व शामिल हैं :
 - उद्देश्य
 - गतिविधियाँ
 - छात्रों का पृष्ठपोषण
5. पाठ योजना की आवश्यकता :
 - अनुदेशीय उद्देश्यों को नियत समय के भीतर प्राप्त कर सकते हैं।
 - विषयवस्तु को तर्कपूर्ण, व्यवस्थित तथा प्रभावी ढंग से प्रस्तुत कर सकते हैं।
 - शिक्षक को यह जानकारी प्राप्त हो जाती है कि पाठ को कौन सी विधि से पढाया जा सकता है।
 - प्रस्तुततीकरण के समय पाठ्यवस्तु के रूप को निश्चित करने में सहायता मिलती है।
6. पाठ योजना के कोई दो लाभ :

- विज्ञान सामग्री को व्यवस्थित करने और चुनने में सहायता करती है।
- अध्यापक शिक्षा में शिक्षण कौशलों के विकास के लिए पाठ योजना ही एक मात्र साधन होती है।

7. पाठ योजना के चार चरण हैं।

8. अबोध्यात्मक जन सिद्धान्त

9. सत्य

10. मिलान :

a. क्रथवाल

b. बी.एस.ब्लूम

c. सिम्पसन

भाग 2:

1. व्यवहारगत उद्देश्य

2. सत्य

3. पाठ को आगे बढ़ाने के लिए विकासात्मक प्रश्न पूछे जाते हैं।

6.13 संदर्भ ग्रंथ सूची/उपयोगी पाठ्य सामाग्री-

1. भटनागर, डॉ,ए, बी,(2010), विज्ञान शिक्षण, राज प्रिंटर्स, 103/2 जय देवी नगर मेरठ।
2. माहेश्वरी, वी.के. एवं माहेश्वरी सुधा: (2005): विज्ञान शिक्षण, मेरठ, सूर्या पब्लिकेशन।
3. भटनागर, ए.बी. (2005): विज्ञान शिक्षण, मेरठ, विनय रखेजा, आर. लाल बुक डिपो।
4. विश्वोई, उन्नति: विज्ञान शिक्षण, मेरठ, विनय रखेजा, आर. लाल बुक डिपो।
5. कुलश्रेष्ठ, ए.के. एवं कुलश्रेष्ठ, एन.के.: विज्ञान शिक्षण, मेरठ, विनय रखेजा, आर. लाल बुक डिपो।
6. विश्वोई, उन्नति (2016): जैविक विज्ञान शिक्षण, मेरठ, विनय रखेजा, आर. लाल बुक डिपो।

6.14 निबन्धात्मक प्रश्न-

1. पाठ योजना का अर्थ, आवश्यकता एवं महत्त्व विस्तार से समझाइये।
2. पाठ योजना संबंधी ब्लूम उपागम का विस्तार से उल्लेख कीजिए।
3. कक्षा 9 में विज्ञान के किसी एक पाठ के लिए पाठ योजना का निर्माण कीजिए।

इकाई 7- शैक्षणिक विश्लेषण (Pedagogical Analysis)

- 7.1 प्रस्तावना
- 7.2 उद्देश्य
- 7.3 शैक्षणिक विश्लेषण
 - 7.3.1 शैक्षणिक विश्लेषण का अर्थ
 - 7.3.2 शैक्षणिक विश्लेषण की आवश्यकता
- 7.4 अध्यापक और शिक्षक की रणनीति
- 7.5 विषय वस्तु विश्लेषण
- 7.6 सारांश
- 7.7 शब्दावली
- 7.8 स्वमूल्यांकित प्रश्नों के उत्तर
- 7.9 संदर्भ ग्रन्थ सूची
- 7.10 निबंधात्मक प्रश्न

7.1 प्रस्तावना

किसी भी विषय के प्रभावी शिक्षण के लिए उस विषय से सम्बंधित अध्यापक को विषय विशेष के सामान्य, विशिष्ट एवं व्यावहारिक उद्देश्यों को ध्यान में रखने के लिए पाठ्यक्रम की आवश्यकता पड़ती है। किसी भी विषय को पढ़ाने का एक मात्र उद्देश्य विषय की प्रकृति के अनुकूल छात्रों के व्यवहार में अपेक्षित व्यावहारिक परिवर्तन लाना होता है। उद्देश्यों के अनुसार ही पाठ्यक्रम या पाठ्यवस्तु की व्यवस्था की जाती है, अर्थात् प्रत्येक पाठ्यवस्तु के उद्देश्य अलग-अलग होते हैं। पाठ्यवस्तु में से शिक्षक को किन बातों पर अधिक ध्यान देना चाहिए, उन बिन्दुओं को शिक्षण बिंदु कहते हैं। उद्देश्यों के अधर पर ही बालक के व्यवहार में अभीष्ट परिवर्तन लाने के लिए शिक्षा क्रिया आयोजित की जाती है। लेकिन, व्यावहारिक परिवर्तन का प्रारूप निश्चित करने के लिए शिक्षक को चाहिए कि वह अपने विषय से सम्बंधित पाठ्य सामग्री का विश्लेषण भली-भांति कर ले, क्योंकि विषय वास्तु ही एक ऐसा

साधन है जिसके माध्यम से विशिष्ट उद्देश्यों की प्राप्ति संभव होती है। इसके लिए यह आवश्यक है कि अध्यापक अपने अनुभवों एवं अंतर्दृष्टि के आधार पर प्रमुख शिक्षण बिन्दुओं का निर्धारण कर ले। इससे अध्यापक को अपने शिक्षण के लिए ठोस आधार प्राप्त हो जाता है जिसके आधार पर वह अपने लक्ष्य को प्राप्त करने में सक्षम हो सकता है। उसे अपने शिक्षण से सम्बंधित कार्यक्रम की योजना बनाने में सहायता मिलती है और वह विद्यार्थी के व्यवहार परिवर्तन की ओर अपनी समस्त क्रियाओं को केन्द्रित करने का प्रयास करता है। शिक्षण कार्य के दौरान किन- किन बिन्दुओं, बातों तथा स्थलों पर ध्यान देना चाहिए जिससे शिक्षण के उद्देश्य की प्राप्ति हो सके, यह भी इसी के द्वारा संभव है। इस इकाई में आप शैक्षणिक विश्लेषण तथा शिक्षण बिन्दुओं के बारे में विस्तृत अध्ययन करेंगे।

7.2 उद्देश्य

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात आप :

1. शैक्षणिक विश्लेषण का अर्थ समझ सकेंगे।
2. शैक्षणिक विश्लेषण की आवश्यकता को समझ सकेंगे।
3. अध्यापक और शिक्षक की रणनीति को समझ सकेंगे।
4. विषय वस्तु विश्लेषण को समझ सकेंगे।

7.3 शैक्षणिक विश्लेषण

शैक्षणिक विश्लेषण का अर्थ समझने से पहले हमें शिक्षण शास्त्र(Pedagogy) का अर्थ समझना होगा। Pedagogy का अर्थ है –(1) शिक्षक के कार्य, शिक्षण (2) शिक्षण की विधियाँ या कला। शिक्षण शास्त्र(Pedagogy) शब्द का प्रयोग अनुदेशन के तरीकों के लिए किया जाता है। Pedagogy शब्द ग्रीक भाषा के paidagogo (latin paedagogia) से आया है। जिसमें paidos का अर्थ है 'child' और agogos का अर्थ है 'lead'। अतः इसका शब्दिक अर्थ है 'बच्चे का नेतृत्व करना' (to lead the child) या बच्चे को निर्देशन देना (To guide the child). Webster शब्द कोष के अनुसार pedagogy का अर्थ है - : “ the art or profession of teaching”. शिक्षण शास्त्र वह विज्ञान है जो शिक्षा से सम्बंधित सिद्धांत एवं प्रयोग से सम्बंधित है। इस प्रकार यह किस तरह से अच्छा पढ़ाया जाय इससे सम्बंधित है। इसका उद्देश्य मानव की क्षमताओं का विकास करना है। शिक्षा में अनुदेशात्मक विधियाँ छात्र के ज्ञान एवं अनुभव, परिस्थिति, वातावरण तथा अध्यापक द्वारा तय किए गए अधिगम लक्ष्यों पर निर्भर करती है। Johann Friedrich Herbart (4 may 1776-14 Aug 1841) अध्यापन की अवधारणा या शिक्षा के सिद्धांतों के पिता माने जाते हैं। हरबर्ट ने शिक्षण के पांच चरणों के बारे में बताया :

1. तैयारी (preparation)
2. प्रदर्शन (presentation)
3. सहयोग (Association)
4. सामान्यीकरण (generalization)
5. अनुप्रयोग (application)

शिक्षण शास्त्र को अलग-अलग देशों में अलग-अलग नामों से जाना जाता है । कहीं इसे नीतियां(policy) कहते हैं, कहीं प्रशिक्षण एवं शिक्षा,(Training and Education) कहीं अभ्यास (Practice) एवं कहीं सिद्धांत (Theory) कहा जाता है । अध्यापक अपने अध्यापन को प्रभावशाली बनाने के लिए कई विधियों का प्रयोग करता है । विधियों का चयन छात्र की उम्र और कक्षा के अनुसार किया जाता है । कुछ विधियों का प्रयोग कौशल एवं ज्ञान के निर्माण के लिए किया जाता है जबकि एनी विधियों का प्रयोग छात्र की योग्यता के परिमार्जन के लिए किया जाता है । अर्थात अलग-अलग विधियों का प्रयोग छात्र के विभिन्न क्षेत्रों के विकास के लिए किया जाता है ।

7.3.1 शैक्षणिक विश्लेषण का अर्थ

शैक्षणिक विश्लेषण अंगरेजी शब्द pedagogical Analysis का हिंदी रूपांतरण है । इसमें दो शब्द सम्मिलित हैं । शैक्षणिक (pedagogical) और विश्लेषण (Analysis) । Pedagogy का अर्थ है “शिक्षा से सम्बंधित सिद्धांत एवं प्रयोग” । विश्लेषण का अर्थ किसी भी वस्तु को छोटे-छोटे टुकड़ों में बांटना । शैक्षणिक विश्लेषण का अर्थ है – अध्यापक द्वारा प्रभावशाली अधिगम स्थानांतरण के लिए पाठ्यचर्या या पाठ्यवस्तु को तार्किक एवं व्यवस्थित ढंग से छोटे- छोटे टुकड़ों में बांटना ।

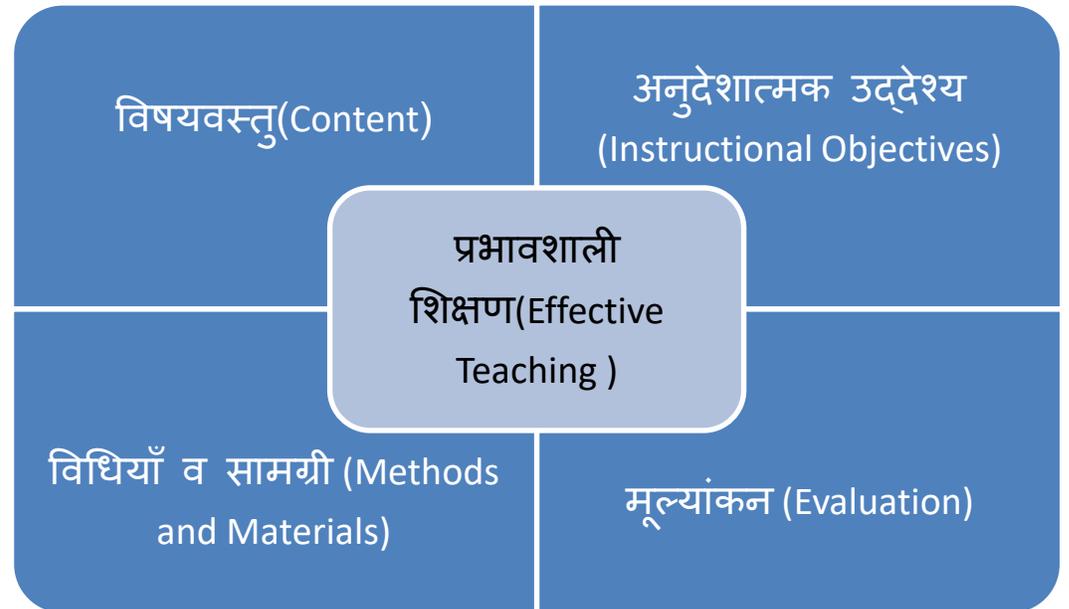
हम एक शिक्षण इकाई को इकाई विश्लेषण की प्रक्रिया से उप इकाई तथा टापिक में बांटते हैं तथा विषयवस्तु को विषयवस्तु विश्लेषण की प्रक्रिया द्वारा छोटे-छोटे खण्डों में बाँट देते हैं । शैक्षणिक विश्लेषण के चार तरीके हैं :

1. **विषयवस्तु विश्लेषण (Content Analysis)** – किसी भी विषयवस्तु को मुख्य खंड एवं उप खंड में बांटते हैं । इसका विस्तृत अध्ययन आप आगे करेंगे ।
2. **उद्देश्यों का निर्धारण (Objective Formulation)** – विषयवस्तु विश्लेषण के पश्चात पढाए जाने वाले पाठ के लिए उद्देश्यों का निर्धारण किया जाता है ।
3. **शिक्षण विधि एवं सामग्री का चयन (Selection of the Teaching Methods and Material)** – उसके पश्चात कौन सी शिक्षण विधि तथा सामग्री से पाठ को आकर्षक बनाया जा सकता है इसका चयन किया जाता है ।

4. मूल्यांकन प्रविधियों का चयन (Selection of Evaluation Technique) अंत में छात्रों की उपलब्धि जानने के लिए मूल्यांकन प्रविधियों का चयन किया जाता है।

7.3.2 शैक्षणिक विश्लेषण की आवश्यकता

- इससे छात्रों को प्रेरणा मिलती है।
- इसके द्वारा विद्यार्थी अधिगम को बढ़ावा मिलता है।
- इसके द्वारा अनुदेशात्मक कार्यक्रम अधिक क्रमबद्ध तरीके से बनाए जाते हैं।
- इससे अध्यापक को तुरंत पृष्ठपोषण मिलता है।
- इससे अध्यापक उपयुक्त मूल्यांकन प्रविधियों को अपनाता है।
- शिक्षण अधिगम प्रक्रिया के निम्न चार स्तंभों के लिए शैक्षणिक विश्लेषण की आवश्यकता है :



7.4 अध्यापन और शिक्षण की रणनीति

निर्देशन का 6E+S प्रारूप

6E और S (संलग्नता, अन्वेषण, विवरण, व्याख्या, मूल्यांकन, विस्तार और मानक) का प्रारूप अध्यापकों द्वारा शिक्षण संस्थानों के शिक्षकों के साथ परामर्श के बाद विकसित किया गया था और यह अध्यापन के रचनात्मकता सिद्धांत पर आधारित है। इसमें बनाई जाने वाली पाठ्य-योजना रचनात्मक निर्देशात्मक प्रारूप पर आधारित होती है जिसमें योजना के खंड और गतिविधि को इस तरह से बनाया जाता है कि छात्र लगातार अपने मौजूदा ज्ञान के साथ नए ज्ञान को समाहित करते जाते हैं।

प्रत्येक 6E, शिक्षण के चरणों को बताते हैं और हरेक चरण अंग्रेजी के E अक्षर से शुरू होता है- Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate, Extend. ये 6 E शिक्षकों और छात्रों को एक ही किस्म की गतिविधियों से जोड़ते हैं जिससे वे अपने मौजूदा ज्ञान के ऊपर नए ज्ञान की निर्मिति करते हैं, अर्थ का सृजन करते हैं और किसी अवधारणा की अपनी समझ का निरंतर मूल्यांकन करते हैं।

संलग्नता (Engage): इस गतिविधि में अतीत और वर्तमान के सीखने के अनुभवों को जोड़ा जाता है। इसमें गतिविधियों का खाका बना कर छात्रों के विचारों पर मौजूदा गतिविधियों के संदर्भ में ध्यान केंद्रित किया जाता है। छात्रों को सीखने वाले कौशल, प्रक्रिया और अवधारणाओं के साथ मानसिक रूप से संलग्न होना होता है। प्रत्येक पाठ्य-योजना में एक अनिवार्य प्रश्न होता है जो उनकी जांच का आधार होता है। आमतौर पर इस खंड में कुछ प्रमुख प्रश्न होंगे जिससे एक्सप्लोर नामक खंड में अन्वेषण को दिशा मिल सके।

अन्वेषण (Explore): इसमें छात्र विषय का और गहन अन्वेषण करते हैं। सबसे ज्यादा जरूरी यह है कि छात्रों को अपने तरीके से चीजों को समझने का मौका मिलता है और उन्हें कोई निर्देश जारी नहीं किया जाता। उन्हें कुछ दिशा की बस जरूरत होती है और अध्यापक जरूरी सवाल पूछ कर, उनके संवाद को सुन कर यह सुनिश्चित करेगा कि वे अपने काम में लगे रहें।

व्याख्या (Explain)- यह चरण छात्रों को उन अवधारणाओं की व्याख्या करने में मदद करता है जिसे वह सीखता है। वे अपनी समझ को शब्दों में सजाते हैं और अपने नये कौशल व्यवहार का परिचय देते हैं। इस चरण में अध्यापकों को औपचारिक शब्दावली, परिभाषा, अवधारणा, प्रक्रिया, कौशल और व्यवहार से छात्रों का परिचय कराने का मौका मिलता है।

विस्तार (Elaborate): यहां छात्रों से अपेक्षा की जाती है कि वे अपने अभ्यास पर सीधे काम करें। अब यह उनकी जिम्मेदारी होती है कि वे नई सूचना का प्रयोग कर अपने निष्कर्षों की प्रस्तुति दूसरों के समक्ष करें। अपने काम को मूल्यांकन के लिए जमा करने, प्रस्तुति करने और प्रोजेक्ट को पूरा करने का यह सबसे सही चरण और समय होता है।

मूल्यांकन (Evaluate): इस खंड में शिक्षक सीखे हुए का मूल्यांकन करता है। इस खंड में छात्र अपना काम पूरा करके जमा करते हैं। इस चरण में यह बेहद जरूरी है कि छात्रों को आत्म-मूल्यांकन, समूह-मूल्यांकन आदि के लिए प्रेरित किया जाए और वे अपने मूल्यांकन के औजार खुद विकसित कर सकें।

विस्तार (Extend): इस खंड में कुछ परामर्श शामिल होते हैं जिससे छात्र अपने पाठ से आगे जा सकता है। इसका उद्देश्य उन तरीकों की पड़ताल करना है जिनसे छात्र अपने निष्कर्षों और समझ को नए व अपरिचित संदर्भों व स्थितियों में लागू कर सकेगा। आमतौर पर इस किस्म की गतिविधि छात्रों के सीखे हुए से उनमें पैदा हुए उत्साह के कारण सामने आती है। यह खंड प्राथमिक तौर पर छात्र संचालित है, हालांकि अध्यापक यह सलाह दे सकते हैं कि छात्र अपने काम में आपसी प्रतिस्पर्धा कैसे करें या अपने काम को स्कूल के बाहर दूसरी जगहों पर ले जाकर कैसे प्रदर्शित करें।

मानक (Standard): स्टैंडर्ड को फिलहाल पाठ्य-योजना के मुताबिक चरणबद्ध तरीके से इस प्रक्रिया में शामिल किया जा रहा है। इस खंड में पाठ का राज्य, प्रांत या राष्ट्रीय मानकों के साथ मिलान किया जाता है कि वह राष्ट्रीय या राजकीय मानक के मुताबिक है या नहीं। यह बुनियादी तौर अध्यापक के काम का होता है और इससे अध्यापक को यह सूचना प्राप्त होती है कि उक्त पाठ को स्थानीय बोर्ड, जिले या स्कूल के पाठ्यक्रम में शामिल किया जाना चाहिए अथवा नहीं।

7.5 विषय वस्तु विश्लेषण

विषयवस्तु विश्लेषण में सर्वप्रथम सम्पूर्ण पाठ्यवस्तु को उद्देश्यों में विभाजित किया जाता है फिर प्रतिदिन के दृष्टिकोण से कालांशों में विभाजित किया जाता है। उ: इस बात पर निर्भर करता है कि अध्यापक के पास उन उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए कितना समय है। किन्तु दैनिक शिक्षण में इस प्रकार के समस्त पाठ्यक्रम को एक साथ एकत्र करके विश्लेषित करना संभव नहीं होता है। प्रायः सभी पाठ्यपुस्तकों में पाठ्यवस्तु कुछ प्रकरणों के आधार पर विभाजित होती है। अध्यापक के लिए यह अधिक सुविधाजनक होगा कि वह उद्देश्यों को ध्यान में रखते हुए प्रत्येक प्रकरण को विश्लेषित कर ले। उसके पश्चात प्रत्येक उद्देश्य की प्राप्ति हेतु आवश्यक कालांशों की संख्या निर्धारित कर ले। विषयवस्तु विश्लेषण के लिए अध्यापक द्वि-भुजी चार्ट का प्रयोग करता है। इस चार्ट में सम्पूर्ण सत्र में पढाए जाने वाले पाठ्यक्रम को मासिक, पाक्षिक, साप्ताहिक तथा दैनिक कालांशों की आवश्यकता के अनुरूप विश्लेषित किया जाता है। विषयवस्तु विश्लेषण को शिक्षण बिंदु भी कहते हैं।

“The two dimensional chart is merely an illustration to make an objective more meaningful in terms of content”. NCERT Pamphlet

द्वि-भुजी चार्ट का उदाहरण :

क्रम सं.	शिक्षण उद्देश्य विषय वस्तु	ज्ञान (K)	अवबोध (U)	कौशल (S)	रूचि (I)	अपेक्षित कालांश
1	reproduction	5	3	6	1	15
2	Chemical reactions	5	8	5	2	20
3	Heat	4	8	7	1	20
4	Food	4	2	3	1	10
5	Electricity	5	5	4	1	15
6	The cell	5	8	5	2	20
	योग % में	29	33	30	8	100

यहाँ पर जिन उद्देश्यों को प्राप्त करने का प्रयास किया जाएगा उनके कालांशों की संख्या लिख दी गई है। इस प्रारूप को अपनी सुविधनुसार संशोधित और परिवर्धित किया जा सकता है। यह मात्र एक उदाहरण है। प्रत्येक अध्यापक अपनी सूझ-बूझ के अनुसार कालांशों की संख्या घटा-बढ़ा सकता है। इससे यह पता चल रहा है कि किस इकाई में कौन से उद्देश्य का विकास करना है।

शैक्षणिक विश्लेषण का प्रारूप :

विद्यालय का नाम –

विषय –

दिनांक -..... से तक

विषयवस्तु विश्लेषण (Content Analysis)

इकाई

कक्षा

उप इकाई	कालांशों की सं
---------	----------------

कुल कलांश	

उप इकाइयों का विश्लेषण (Subunit Analysis)

चयनित उपइकाई

तथ्यों का संक्षिप्त सारांश

.....

पूर्व ज्ञान

उद्देश्य :

ज्ञानात्मक (cognitive)	भावात्मक(effective)	मनाश्चालक (psychomotor)
a) ज्ञान b) अवबोध c) अनुप्रयोगात्मक d) विश्लेषण e) संश्लेषण f) मूल्यांकन		

शिक्षण विधियाँ (Teaching Strategies)

विधियाँ :

व्याख्या

प्रदर्शन/प्रयोगात्मक

खोज

उपकरण :

गतिविधि /समूह गतिविधि

ब्लैक बोर्ड या चॉक का प्रयोग

सॉफ्ट वेयर एवं उसका प्रयोग

संक्षिप्त उत्तर के साथ प्रश्न पूछना (कम से कम 2)

वर्कशीट

विषयवस्तु के उदहारण :

विषयवस्तु	उदहारण

मानदंड संदर्भित मूल्यांकन (Criterion Referenced Test)

उद्देश्य	ज्ञानात्मक	अवबोध	अनुप्रयोग	मनश्चालक
	VSA SA Essay	VSASAEssay	VSASAEssay	VSASAEssay
प्रश्न सं.				
कुल प्रश्नों की सं.				

Note – VSA – very short answer

SA - short answer

Essay – long answer

स्वमूल्यांकन हेतु प्रश्न

1. Modern Pedagogy का जनक किन्हें माना जाता है ?
2. Pedagogy शब्द ग्रीक भाषा के से आया है।
3. Pedagogy का शब्दिक अर्थ है.....
4. हरबर्ट के अनुसार शिक्षण के कितने चरण हैं?
5. शैक्षणिक विश्लेषण का क्या अर्थ है ?
6. शिक्षण अधिगम प्रक्रिया के कितने स्तंभ हैं?
7. 6 E क्या है?
8. विषयवस्तु विश्लेषण के लिए अध्यापक द्वि-भुजी चार्ट का प्रयोग करता है।(सत्य/असत्य)
9. शिक्षण उद्देश्य कितने वर्गों में बाँटा गया है?
10. निम्न में से कौन सा पद मनश्चालक उद्देश्य के अंतर्गत आता है:
 - i. एकाधिकार
 - ii. मूल्यांकन
 - iii. रेखांकन
 - iv. अनुकूलन

7.6 सारांश (Summary) -

शिक्षण एवं अध्यापन, एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें बहुत से कारक शामिल होते हैं। सीखने वाला जिस तरीके से अपने लक्ष्यों की ओर बढ़ते हुए नया ज्ञान, आचार और कौशल को समाहित करता है ताकि उसके सीखने के अनुभवों में विस्तार हो सके। पिछली सदी में शिक्षण पर विभिन्न किस्म के दृष्टिकोण उभरे हैं। इनमें से एक ज्ञानात्मक शिक्षण जो शिक्षण को मस्तिष्क की एक क्रिया के रूप में देखता है। रचनात्मक शिक्षण, जो ज्ञान को सीखने की प्रक्रिया में की गई रचना के रूप में देखता है। अध्यापक को कक्षा कक्ष में जाने से पूर्व कई तैयारी करनी पड़ती है। जैसे पाठ योजना बनाकर वह पहले से ही तय कर लेता है कि उसे कक्षा में क्या-क्या पढ़ाना है? कौन सी सामग्री का प्रयोग करना है आदि-आदि। जिस पाठ को वह पढ़ाता है उसे वह छोटे-छोटे खंडों में बाँट देता है जिससे उसे आसानी होती है। इस इकाई में आप शैक्षणिक विश्लेषण तथा विषयवस्तु विश्लेषण का विस्तृत अध्ययन कर चुके हैं।

7.7 शब्दावली (Glossary)

Johann Friedrich Herbart- जर्मन दार्शनिक एवं शिक्षाविद थे। इन्हें शिक्षा के सिद्धांतों (Modern Pedagogy) का जनक मन जाता है। इनका जन्म 4 मई 1776 में जर्मनी में Oldenburg में हुआ था।

द्वि-भुजी चार्ट : विषयवस्तु विश्लेषण (अध्यापन को क्रमबद्ध तथा सुव्यवस्थित बनाने) के लिए अध्यापक द्वि-भुजी चार्ट का प्रयोग करता है।

7.8 स्व मूल्यांकित प्रश्नों के उत्तर-

1. Johann Friedrich Herbart
2. paidagogo (latin paedagogia)
3. 'बच्चे का नेतृत्व करना' (to lead the child) या बच्चे को निर्देशन देना (To guide the child).
4. हरबर्ट के अनुसार शिक्षण के पांच चरण हैं:
 - i. तैयारी (preparation)
 - ii. प्रदर्शन (presentation)
 - iii. सहयोग (Association)
 - iv. सामान्यीकरण (generalization)
 - v. अनुप्रयोग (application)
5. शैक्षणिक विश्लेषण का अर्थ है – अध्यापक द्वारा प्रभावशाली अधिगम स्थानान्तरण के लिए पाठ्यचर्या या पाठ्यवस्तु को तार्किक एवं व्यवस्थित ढंग से छोटे- छोटे टुकड़ों में बांटना।
6. शिक्षण अधिगम प्रक्रिया के चार स्तंभ हैं:
 - i. विषयवस्तु(Content)
 - ii. अनुदेशात्मक उद्देश्य
 - iii. विधियाँ व सामग्री
 - iv. मूल्यांकन
7. 6 E - Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate, Extend
8. सत्य
9. शिक्षण उद्देश्यों को तीन वर्गों में बाँटा गया है:

ज्ञानात्मक, भावात्मक, मनश्चालक
10. रेखांकन

7.9 संदर्भ ग्रंथ सूची/उपयोगी पाठ्य सामाग्री-

7. भटनागर, डॉ.ए. बी.,(2010), विज्ञान शिक्षण, राज प्रिंटर्स, 103/2 जय देवी नगर मेरठ।
8. माहेश्वरी, वी.के. एवं माहेश्वरी सुधा: (2005): विज्ञान शिक्षण, मेरठ, सूर्या पब्लिकेशन।
9. भटनागर, ए.बी. (2005): विज्ञान शिक्षण, मेरठ, विनय रखेजा, आर. लाल बुक डिपो।
10. विश्वोई, उन्नति: विज्ञान शिक्षण, मेरठ, विनय रखेजा, आर. लाल बुक डिपो।
11. कुलश्रेष्ठ, ए.के. एवं कुलश्रेष्ठ, एन.के.: विज्ञान शिक्षण, मेरठ, विनय रखेजा, आर. लाल बुक डिपो।
12. विश्वोई, उन्नति (2016): जैविक विज्ञान शिक्षण, मेरठ, विनय रखेजा, आर. लाल बुक डिपो।

7.10 निबन्धात्मक प्रश्न-

1. द्वि भुजी चार्ट का क्या तात्पर्य है? एक उदाहरण द्वारा स्पष्ट कीजिए।
2. शैक्षणिक विश्लेषण का क्या अर्थ है? विज्ञान शिक्षण में विषयवस्तु विश्लेषण को उदाहरण सहित समझाइये।
3. शिक्षण अधिगम प्रक्रिया के कितने स्तंभ हैं? अध्यापन और शिक्षण की रणनीति को विस्तार पूर्वक समझाइये।

ईकाई - 8 विज्ञान शिक्षण के उपागम

- 8.1 प्रस्तावना
- 8.2 उद्देश्य
- 8.2 प्रक्रिया उपागम
 - 8.2.1 बुनियादी प्रक्रिया कौशल से संबंधित गतिविधियाँ
- 8.3 प्रत्यक्ष अनुभव
 - 8.3.1 प्रत्यक्ष अनुभव का महत्व
 - 8.3.2 प्रत्यक्ष अनुभव के रूप
 - 8.3.3 विज्ञान शिक्षण में प्रत्यक्ष अनुभव का प्रयोग
- 8.4 आगमनात्मक उपागम
 - 8.4.1 आगमन विधि
 - 8.4.2 परिभाषाएं
 - 8.4.3 आगमन विधि के चरण
 - 8.4.4 विज्ञान शिक्षण में आगमन विधि का प्रयोग
 - 8.4.5 आगमन विधि की विशेषताएं
 - 8.4.6 आगमन विधि की सीमाएँ
- 8.5 निगमनात्मक उपागम
 - 8.5.1 निगमन विधि
 - 8.5.2 निगमन विधि के चरण
 - 8.5.3 निगमन विधि विशेषताएं

8.5.4 निगमन विधि की सीमाएँ

8.5.5 शिक्षक द्वारा आगमन विधि और निगमन विधि का किसी विषय के विकल्प के रूप में चयन

8.6 संरचनावाद

8.6.1 संरचनावादी शिक्षण की विशेषताएँ

8.6.2 संरचनावादी कक्षा में शिक्षण – अधिगम

8.6.3 संरचनावादी शिक्षण युक्तियाँ

8.6.4 संरचनावाद की विशेषताएं और सीमाएँ

8.6.5 विज्ञान शिक्षण में संरचनावाद का प्रयोग

8.1 प्रस्तावना

शिक्षकों और गैर - शिक्षकों द्वारा अक्सर विभिन्न शिक्षण विधियों की छात्रों के लिए शिक्षण सामग्री पहुंचाने के प्रयास में शिक्षकों की आलोचना की है। आलोचक मुख्य रूप से शिक्षकों के द्वारा व्याख्यान विधि के अति प्रयोग पर ध्यान केंद्रित करने के लिये किया है।

इस तरह के एक शिक्षण उपागम एक निश्चित स्कूल के एक निश्चित विषय के शिक्षण या छात्रों के एक निश्चित आयु समूह के शिक्षण के लिए स्वीकार किया जा सकता है, किन्तु एक महत्वपूर्ण स्कूल विषय के रूप में विज्ञान को पढ़ाने में व्याख्यान उपागम के उपयोग को स्वीकार नहीं किया जा सकता।

शिक्षकों द्वारा छात्र केंद्रित अनुभव रणनीतियों को सीखने के महत्व के रूप में वर्णित किया जा सकता है। छात्रों को बेहतर बनाने के लिए एवं समृद्ध करने के लिए इस तरह के अनुभव प्रदान करने हेतु और अधिक प्रभावी शिक्षण रणनीतियों के लिए खोज करने के लिए उन्हें प्रेरित किया जाता है। छात्रों को सीखने की प्रक्रिया का मुख्य लक्ष्य है, खासकर उन प्रक्रियाओं से है छात्र जिनका उपयोग करने के लिए और उच्च स्तर की सोच कौशल का अभ्यास और ज्ञान प्राप्त करने के लिए, उसे प्रशिक्षित करने के लिए, इस ज्ञान का आकलन करने में महत्वपूर्ण सोच कौशल का उपयोग करने और अर्जित ज्ञान को विभिन्न जीवन स्थितियों में लागू करने से है।

शिक्षकों द्वारा इस बात पर जोर दिया जाता है की विज्ञान की शिक्षा के लक्ष्यों में एक महत्वपूर्ण यह ही की कैसे छात्रों में समझ विकसित किया जाये न की बिना समझ के अधिगम सामग्री याद करे और न ही अपने दैनिक जीवन में इसके इसके महत्व को समझे ।

इन उद्देश्यों की प्राप्ति हेतु विज्ञान के अनुदेशन इस प्रकार होने चाहिए की विद्यार्थियों में विज्ञानिक दृष्टिकोण के विकास, वज्ञानिक पद्धति और वज्ञानिक प्रक्रिया के विकास हेतु शिक्षक विद्यार्थियों की सहायता करे ।

जर्मन और पार्कर (1994) ने कहा की विज्ञान शिक्षकों का यह दायित्व है की वह विद्यार्थियों को ऐसे विशेष सुअवसर और प्रभावी शिक्षण स्थितियों उपलब्ध कराये जिससे विद्यार्थियों में उच्च कौशल के अभ्यास करने के लिए गतिविधियां जिससे समस्या को सुलझाने के कौशल का उपयोग वैगानिक प्रक्रियाओं के प्रयोग से कर सके । विज्ञान प्रक्रियाओं का अभ्यास सभी बुनियादी चरण में विज्ञान शिक्षा का सबसे महत्वपूर्ण उद्देश्यों में से एक है ।

शिक्षण उपागम सिद्धांतों, विश्वासों, या सीखने की प्रकृति जो कक्षा में स्थानांतरित किया जा सके, के बारे में विचारों की एक स्वाभाविक स्थिति है। जबकि शिक्षण रणनीति एक विशेष लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए बनाये गए अभिकल्प पर एक लंबी अवधि की योजना से है।

8.2 उद्देश्य

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात आप :

1. प्रक्रिया उपागम को समझ सकेंगे ।
2. प्रत्यक्ष अनुभव को समझ सकेंगे ।
3. आगमनात्मक एवं निगमनात्मक उपागम को समझ सकेंगे ।
4. संरचनावाद तथा विज्ञान शिक्षण में इसके प्रयोग को समझ सकेंगे ।

8.2 प्रक्रिया उपागम -

जब विद्यार्थियों को प्रक्रिया उपागम विधि से विज्ञान शिक्षण किया जाता है तो उसमे बहुत सारे कौशलों का उपयोग किया जाता है जैसे – विभिन्न गामक कौशलों का उपयोग करके किसी मशीन के पुर्जो को जोड़ना सिखाना, विभिन्न यंत्रों का संयोजन तथा विभिन्न वस्तुओं का अवलोकन के आधार पर आकलन करना सम्मिलित है ।

प्रक्रिया उपागम की व्याख्या मौलिक सिद्धांत से निकाली गई बौद्धिक कौशल, सामाजिक और शारीरिक क्षमताओं में छात्रों की अंतर्दृष्टि के विकास के रूप में व्याख्या की जा सकती है।

प्रक्रिया उपागम विज्ञान शिक्षण में कौशलों की उत्पत्ति पर जादा बल देता है जिसके परिणाम स्वरूप ज्ञान और परिमाण को संचारित किया जाता है। इसमें विद्यार्थियों को सक्रियता पूर्वक अधिगम को सम्पादित करने हेतु प्रेरित किया जाता है, कम सक्रियता का अधिगम बहुत ही उबाऊ होता है।

फूंक (१९८५) में प्रक्रिया उपागम के निरीक्षण द्वारा निम्न बातें कही –

1. इस उपागम द्वारा विज्ञान के विद्यार्थियों में वैज्ञानिक प्रकृति का विकास होता है तथा विद्यार्थी इस बात के लिये प्रेरित किये जाते हैं कि वे ज्ञान को ग्रहण कर सकें तथा उतने ही अच्छे तरीके से विज्ञान के संप्रत्ययों एवं तथ्यों की भी अच्छी समझ विकसित कर सकें।
2. प्रक्रिया उपागम में विज्ञान के विद्यार्थियों को यह अवसर प्रदान किया जाता है कि वे विज्ञान के विषय के साथ काम कर सकें न कि केवल विज्ञान विषय के इतिहास को सुनना और कहना।
3. प्रक्रिया उपागम द्वारा विद्यार्थी विज्ञान विषय के कार्य के प्रक्रिया और उत्पाद के बारे में जानकारी प्रदान करते हैं तथा यह अवसर प्रदान करता है कि विद्यार्थी एक वैज्ञानिक की तरह व्यवहार कर सकें।

जैतोउन (१९९९) ने प्रक्रिया उपागम के कई लाभ बताये जो निम्न हैं –

1. शिक्षार्थी का पूरा ध्यान शिक्षण अधिगम प्रक्रिया पर रहता है।
2. यह उपागम मुख्य रूप से शिक्षार्थी में बौद्धिक कौशल और मानसिक प्रक्रियाओं को विकसित करने में रुचि रखता है।
3. यह उपागम मुख्य रूप से विज्ञान शिक्षण द्वारा शिक्षार्थियों में अवलोकन, माप, वर्गीकरण, व्याख्या, प्रयोग और अन्विषण के अलावा वैज्ञानिक जांच और जांच के कौशल (विज्ञान प्रक्रियाओं) को बढ़ावा देता है।
4. शिक्षार्थियों में वैज्ञानिक सोच को बढ़ावा देना।
5. शिक्षार्थियों को जीवनपर्यंत सीखने और छात्रों के बीच सीखने की प्रेरणा पर जोर देना। इस प्रकार; शिक्षण अधिगम प्रक्रिया एक अनंत तक सीखने का प्रयास है तथा सीखने का अनुभव स्कूल दीवारों से परे चला जाता है।

उपरोक्त विवरण के अनुसार यह कहा जा सकता है कि इस प्रक्रिया उपागम के अनुप्रयोग द्वारा शिक्षार्थियों के मानसिक-शारीरिक और बौद्धिक भागीदारी की अपेक्षा की जाती है और इसका उपयोग शिक्षार्थियों बौद्धिक कौशल या छात्रों के बारे में सोच क्षमताओं को विकसित करने के लिए इस्तेमाल किया जाता है। इसके अलावा शिक्षार्थियों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण और छात्रों की खोज, तथ्यों, अवधारणाओं, और विज्ञान या ज्ञान के सिद्धांतों को विकसित करने की क्षमता विकसित करने में भी

किया जाता है। विज्ञान शिक्षण में प्रक्रिया उपागम एक ऐसा वैकल्पिक शिक्षण मॉडल है जिसमें शिक्षार्थी व्याहारिक तथा मानसिक प्रक्रियाओं द्वारा शामिल रहता है।

फूक (1985) ने बताया की प्रक्रिया उपागम को सामान्य दो श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है:

- बुनियादी प्रक्रिया कौशल और
- एकीकृत कौशल।

8.2.1 बुनियादी प्रक्रिया उपागम

इसमें अवलोकन, वर्गीकरण, माप, संचार, भविष्यवाणी, अनुमान से संबंधित गतिविधियों में शामिल होती हैं ये निम्न है –

अवलोकन – अवलोकन एक प्राथमिक स्रोत से जानकारी अधिग्रहण का सक्रिय प्रयास है। मनुष्य द्वारा किसी भी वस्तु या प्राकृतिक घटना का अवलोकन देखकर, छूकर, स्वाद लेकर, सूंघकर तथा सुनकर किया जाता है। विज्ञान में, अवलोकन हेतु उपकरणों का उपयोग किया जा सकता है तथा आँकड़े प्राप्त करने हेतु इनके माध्यम से डेटा की रिकॉर्डिंग भी शामिल कर सकते हैं। अवलोकन गुणात्मक हो सकता है यदि इसमें केवल किसी भी गुण के अभाव या उपस्थिति का उल्लेख किया जाये तथा यह मात्रात्मक भी हो सकता है यदि इसमें किसी भी घटना को संख्यात्मक मूल्य द्वारा मापा जाये। वैज्ञानिक अवलोकन में कुशलता इस बात की होती है की इसके द्वारा किसी भी घटना की सही जानकारी प्राप्त हो सके।

वर्गीकरण - वस्तुओं, घटनाओं की एक बड़ी संख्या है, और चारों ओर जीवन में सब कुछ है, और से अगर कक्षाओं के विभिन्न प्रकार का निर्धारण करने के द्वारा किया सीखा है। हमारे जीवन में चारों ओर बहुत सी वस्तुओं और घटनाओं की एक बरी संख्या है और सभी को याद रखना हमारे लिये सम्भव नहीं है लेकिन यदि विभिन्न वर्गीकरण द्वारा निर्धारित करके सीखा या याद किया जाये तो अधिक आसानी से याद किया जा सकता है। ये वर्गीकरण, विशेषताएँ और समानता, विभिन्नता और सम्बन्धों के समूहीकरण और वस्तुओं के विभिन्न प्रयोजनों के लिए उपयुक्तता के आधार पर किये जा सकते हैं।

माप - माप एक विशेष इकाई है इसे इस रूप में परिभाषित किया जा सकता है की माप की विशेष इकाई द्वारा इसे किस तरह परिभाषित किया गया है या डेटा प्राप्त करने में उपकरण का उपयोग करने के कौशल को एक माप कहा जा सकता है।

सम्प्रेषण – अपने विचारों के आदान प्रदान और समस्याओं के समाधान के लिये सम्प्रेषण एक एक मुख्य साधन है मनुष्य ने अपने जीवन के सुरुआत में ही सिख लिया। सम्प्रेषण कौशल में मौखिक, सांकेतिक तथा लिखित सम्मिलित होता है। सम्प्रेषण की व्याख्या इस प्रकार की जा सकती है कि

इसमें ध्वनि, दृश्य, या ध्वनि और दृश्य के रूप में तथ्यों, अवधारणाओं, और विज्ञान के सिद्धांतों के अधिग्रहण किया जाता है। जैसे -

भविष्य कथन - भविष्य कथन, लक्षण के आधार पर भविष्य में होने वाली घटना के बारे में अनुमान लगाने से है। हमारे आस पास और वातावरण में पायी जाने वाली निरंतरता के प्रतिमान से हमें यह पता चलता है कि कौन सी घटना होने वाली है। भविष्य कथन में भविष्य में होने वाली घटनाओं की उसके तथ्यों, अवधारणाओं, और ज्ञान के सिद्धांतों के बीच एक खास प्रवृत्ति, या रिश्तों में अनुमानों पर आधारित होने से उसकी भविष्यवाणी की जा सकती है।

अनुमान – किसी वस्तु या घटना के बारे में पहले से एकत्र आंकड़ों या जानकारी के आधार पर एक "शैक्षणिक अनुमान" लगाना ही अनुमान कहलाता है। इसे किसी वस्तु या घटना के तथ्यों, अवधारणाओं और सिद्धांतों के आधार पर उस वस्तु के बारे में फैसला करने के एक कौशल के रूप में कहा जा सकता है। जैसे – किसी व्यक्ति द्वारा पेंसिल का प्रयोग इस बात की ओर इशारा करता है की वह लिखते समय जादा गलती करता है।

एकीकृत कौशल से संबंधित गतिविधियाँ - एकीकृत कुशल में मुख्यतः- चरों पर नियंत्रण, कार्यात्मक परिभाषा, परिकल्पना का निर्माण, आकणों की व्याख्या इत्यादि।

चरों पर नियंत्रण- परिवर्तन को निर्धारित करने वाले कारकों की विशेषताओं को पहले से जानना। जैसे – पूर्व के अनुभवों के आधार पर किसी भी प्रयोग में पानी और प्रकाश की मात्रा को जानना।

कार्यात्मक परिभाषा- किसी भी प्रयोग में उस चर को कैसे मापा जाये।

परिकल्पना का निर्माण- किसी भी प्रयोग के संभावित परिणाम के बारे में बताना।

आंकड़ों की व्याख्या- प्रयोग से प्राप्त आंकड़ों (डाटा) के आधार पर उस प्रयोग के निष्कर्ष को बताना।

विज्ञान शिक्षण में प्रक्रिया उपागम का प्रयोग – प्रक्रिया उपागम विज्ञान शिक्षण में कौशलों की उत्पत्ति पर जादा बल देता है जिसके परिणाम स्वरूप ज्ञान और परिमाण को संचारित किया जाता है। प्रक्रिया उपागम में बुनियादी प्रक्रिया कौशल तथा एकीकृत कौशल से सम्बंधित गतिविधियाँ शामिल होती है। इसमें विशेष आवश्यकता वाले विद्यार्थियों को सक्रियता पूर्वक अधिगम को सम्पादित करने हेतु प्रेरित किया जाता है, कम सक्रियता का अधिगम बहुत ही उबाऊ होता है। इस उपागम द्वारा विज्ञान के विशेष आवश्यकता वाले विद्यार्थियों में वैज्ञानिक प्रकृति का विकास होता है तथा विद्यार्थी इस बात के लिये प्रेरित किये जाते हैं की वे ज्ञान को ग्रहण कर सकें। प्रक्रिया उपागम द्वारा विशेष आवश्यकता वाले विद्यार्थी विज्ञान विषय के कार्य के प्रक्रिया और उत्पाद के बारे में जानकारी प्रदान करते हैं तथा यह अवसर प्रदान करता है की विशेष आवश्यकता वाले विद्यार्थी एक वैज्ञानिक की तरह

व्यहार कर सके। प्रक्रिया उपागम से आवश्यकता वाले शिक्षार्थियों के अन्दर वैज्ञानिक दृष्टीकोण का विकास होता है।

8.3 प्रत्यक्ष अनुभव -

अनुभवात्मक अधिगम शिक्षा का एक ऐसा उपागम है जो छात्रों को प्रत्यक्ष अनुभव और गहन चिंतन के माध्यम से सीखने, ज्ञान बढ़ाने के लिए आजीवन सीखने और समस्या को सुलझाने के कौशल, और मूल्यों को स्पष्ट करने के लिए प्रयासरत छात्रों के विकास पर जोर देता है। प्रत्यक्ष अनुभव सीधे तौर पर प्राप्त अनुभव होता है जी सीखने के लिए नींव का कार्य करता है। विभिन्न अनुसंधानकर्ताओं ने बताया है की अनुभवात्मक अधिगम से शैक्षणिक अधिगम की गुणवत्ता और गहराई बढ़ जाती है और अधिगम दोनों के लिए, छात्रों और शिक्षकों मनोरंजक बन जाता है। प्रत्यक्ष अनुभव द्वारा कोई भी सिद्धांत या संप्रत्यय अधिक गति एवं सरलता से सीखी जा सकती है। छोटी कक्षाओं के छात्र अनुकरण करके सीखते हैं, तथा वे यह देखने की कोशिश करते हैं कि उन्होंने पहले क्या देखा है। इस समय विज्ञान और उससे सम्बंधित अन्य प्रौद्योगिकी विषयों का ज्ञान आधारभूत परीक्षणों पर आधारित होता है जिससे उनके सिद्धांतों के सत्यता की जांच की जाती है। प्रत्यक्ष अनुभव पर आधारित होने से वे ज्ञान अधिक स्थाई और गुणवत्ता पूर्ण होते हैं। इस उपागम द्वारा छात्रों में-

- बार बार क्रिया करने से फिर इसे अपने क्रियाशीलता द्वारा प्रदर्शित करने से ज्ञान अधिक गहरा हो जाता है।
- गहन चिंतन और अभ्यास के माध्यम से कौशल विकसित होता है।
- नवीन स्थितियों के आने पर नयी समझ विकसित करने में सहायता करता है।
- पुनः कक्षा में उनके अधिगम का विस्तार होता है।

8.3.1 प्रत्यक्ष अनुभव का महत्व -

1. वास्तविक दुनिया में सफलता हेतु छात्रों में दक्षता विकसित करना – सामान्यतः शिक्षा तंत्र और शिक्षक की इस बात पर आलोचना की जाती है कि वास्तविक दुनिया में सफलता हेतु छात्रों में दक्षता की कमी होती है। जबकि यदि हम चाहें हो कक्षा एवं प्रयोगशाला में वास्तविक दुनिया को उद्दीप्त कर सकते हैं। प्रामाणिक अनुभवात्मक अधिगम या प्रत्यक्ष अधिगम कैरियर के लिए छात्रों को तैयार करने लिए एक अमूल्य अवसर पैदा करता है। सुलिवान और रोजिन (2008) ने इस बात का तर्क दिया की उच्च शिक्षा के लक्ष में प्रयोग और सिद्धांत के मध्य कोई अंतर नहीं होना चाहिए। बॉस (2012) ने बताया कि इसके लिए औपचारिक और अनुभवात्मक पाठ्यक्रमों के बीच शैक्षिक वातावरण का समृद्ध सहसंबंध बनाने की जरूरत है। इस आलोचना को सुधारने और विज्ञान विषय में प्रयोग के महत्व के लिए प्रत्यक्ष अधिगम एक अलग दृष्टिकोण प्रदान करता है।

2. छात्रों को अभिप्रेरित करने के लिए –

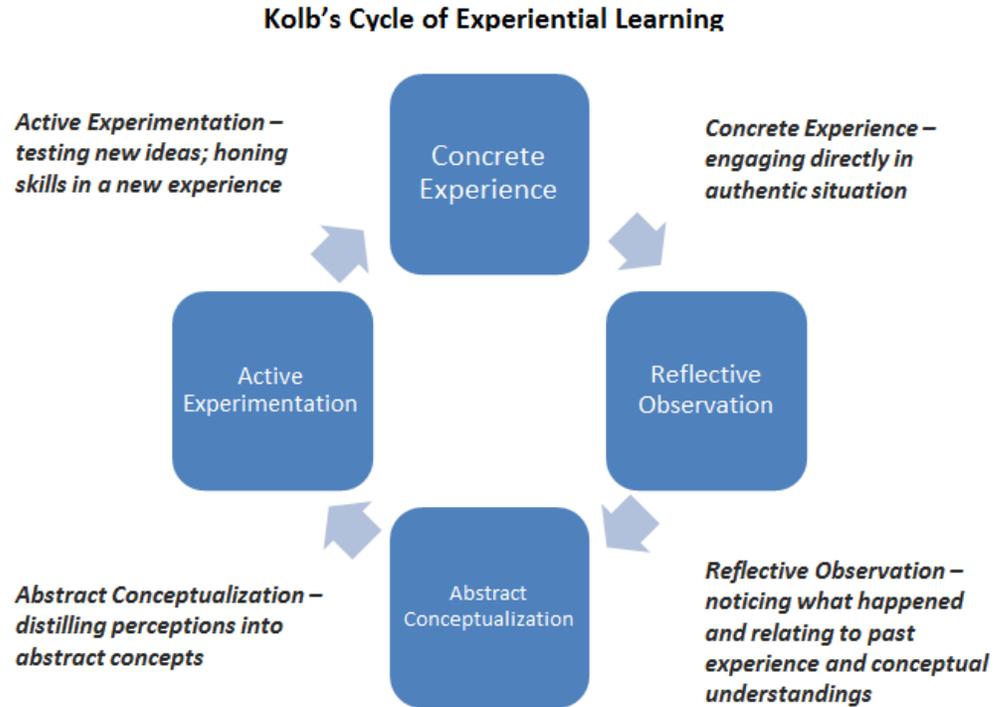
प्रत्यक्ष अनुभव उपागम छात्रों के अधिकतम अधिगम का समर्थन करता है। छात्र जब प्रत्यक्ष अनुभव द्वारा अधिगम में लगे रहते हैं और उसकी प्रासंगिकता को देखते हैं तो उनकी सीखने के लिए प्रेरणा वृद्धि होती है। जब उन्हें अभ्यास और प्रतिक्रिया के लिए अवसर प्रदान किया जाता है तो वे अधिगम हेतु प्रेरित होते हैं।

3. शिक्षार्थियों को सीखने हेतु आत्म निर्देशित करना –

प्रत्यक्ष अनुभव द्वारा छात्रों को वास्तविक वातावरण के सन्दर्भ में अपरिचित परिस्थिति और कार्य का सामना कराया जाता है। कार्य समाप्त करने के पश्चात उन्हें कहा जाता है कि सीखे गये तथा बच गये अधिगम की सूची तैयार करें, तथा इसे कैसे सीखा जा सकता है इसका पता लगायें। इसमें छात्र अपने पूर्व अनुभव के प्रयोग और चिंतन से अपने ज्ञान को अधिक गहरा बनता है तथा आत्म निर्देशित होकर नयी परिस्थिति में इसके प्रयोग से समस्या को हल करता है।

4. अनुभवात्मक अधिगम की कार्यविधि –

कोल्ब (1984) में प्रत्यक्ष अनुभव उपागम की कार्यविधि को बताया जो इस प्रकार है -



5. अनुभव – छात्र अनुभव प्राप्त करने के लिए आकर्षित रहता है।

6. चिंतन – छात्र प्राप्त अनुभव के चिंतन को अपने सहपाठियों एवं शिक्षक से बताता है।

7. **संकल्पना** – चिंतन के आधार पर छात्र अपनी वर्तमान संकल्पना को परिवर्तित या परिमार्जित करता है।
8. **परीक्षण** – इस अर्जित ज्ञान का छात्र अब पुनः परीक्षण करता है।

8.3.2 प्रत्यक्ष अनुभव के रूप-

प्रत्यक्ष अनुभव के रूप- मूर (2010) ने इसके विभिन्न प्रकार बताये हैं जैसे – प्रशिक्षण, सेवा अधिगम, सहचरी शिक्षा, नैदानिक शिक्षा, सहपाठी शिक्षा और प्रयोगिक कार्य इत्यादि।

8.3.3 विज्ञान शिक्षण में प्रत्यक्ष अनुभव का प्रयोग

प्रत्यक्ष अनुभव और गहन चिंतन के माध्यम से सीखने, ज्ञान बढ़ाने के लिए आजीवन सीखने और समस्या को सुलझाने के कौशल, और मूल्यों को स्पष्ट करने के लिए प्रयासरत छात्रों के विकास पर जोर देता है। प्रत्यक्ष अनुभव सीधे तौर पर प्राप्त अनुभव होता है जो सीखने के लिए नींव का कार्य करता है। विज्ञान के संप्रत्ययो को समझने और विज्ञान अधिगम में शिक्षार्थियों की अभिरुचि बनाये रखने में प्रत्यक्ष अनुभव उपागम बहुत ही उपयोगी होता है। अनुभवात्मक अधिगम से शैक्षणिक अधिगम की गुणवत्ता और गहराई बढ़ जाती है और अधिगम दोनों के लिए, छात्रों और शिक्षकों मनोरंजक बन जाता है। इसके द्वारा छात्रों को वास्तविक अनुभव प्रदान किये जाते हैं जो की अधिगम के वास्तविक और सैधांतिक दूरी को कम करता है।

8.4 आगमनात्मक और निगमनात्मक उपागम (Inductive Deductive Approach)

आगमनात्मक और निगमनात्मक उपागम, दो बहुत ही अलग और विरोध शिक्षण अपगम हैं। दोनों उपागमों के अपने अपने कुछ लाभ हैं, लेकिन सबसे बड़ा अंतर शिक्षक की भूमिका में है।

8.4.1 आगमन विधि

आगमनात्मक विधि अन्य तरीके से काम करता है, इसमें हम विशिष्ट अवलोकन की सहायता से व्यापक सामान्यीकरण और सिद्धांतों की ओर बढ़ते हैं। शिक्षक द्वारा इस उपागम में पहले शिक्षार्थियों के सामने कुछ विशेष परिस्थितिया एवं उदहारण प्रस्तुत करता है तथा इन उदहारण के मिसाल के आधार पर शिक्षार्थी तार्किक ढंग से विचार विमर्श करते हुए विशेष सिद्धांत, नियम अथवा सूत्र पर पहुचता है। सिद्धांतों, नियमों और सूत्रों आदि के निष्कर्ष पर पहुचने से पहले वह अपने पूर्व अनुभवों, मानसिक शक्तियों और पूर्व ज्ञान का प्रयोग करता है। समानतः कोई भी शिक्षार्थी ज्ञानार्जन के लिये बने गई विशेष परिस्थितियों या दिए गए दृष्टान्तों का अनुभव करके उनमें पायी जाने वाली एक रूपता

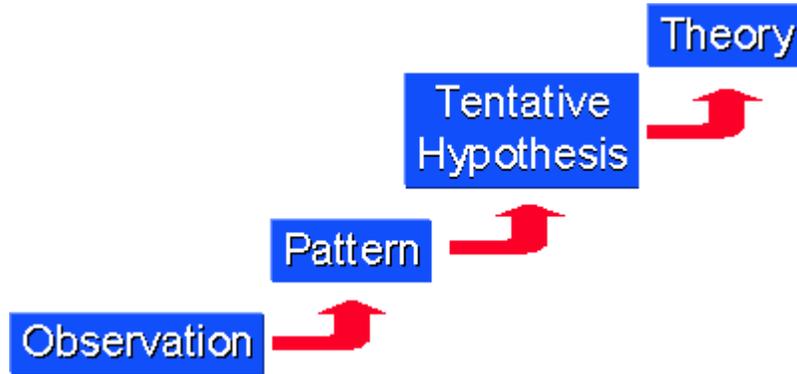
के आधार पर वह निष्कर्षों पर पहुँचता है। नियमों के प्रतिपादन करने के कारण इसे “बाटम उप उपागम” भी कहते हैं।

परिभाषाएं – लैन्डल महोदय के अनुसार- “जब हम शिक्षार्थियों के सामने बहुत से तथ्यों, उदाहरणों एवं वस्तुओं को प्रस्तुत करते हैं और फिर हम अपने अनुमान के अनुसार उत्तर प्राप्त करने का प्रयास करते हैं, तब यह आगमन विधि कहलाती है।”

जॉयस महोदय के अनुसार – “आगमन विधि विशेष उदाहरण की सहायता से सार्वभौमिक नियमों को विधिपूर्वक प्राप्त करने की क्रिया है।”

यंग महोदय के अनुसार – “आगमन विधि में बालक साकार तथ्यों के आधार पर अपनी मानसिक शक्ति का प्रयोग करके स्वयं किसी विशेष सिद्धांत, नियम या सूत्र पर पहुँचता है।”

8.4.2 आगमन विधि के चरण -



Source: <http://www.socialresearchmethods.net/kb/dedind.php>

विशेष उदाहरणों का प्रस्तुतीकरण – इस चरण में शिक्षक शिक्षार्थियों के सम्मुख एक जैसे उदाहरणों को प्रस्तुत करता है तथा इनमें एक समान परिपाटी के आधार पर इन उदाहरणों का हल प्राप्त करने को कहा जाता है।

निरीक्षण – शिक्षार्थियों द्वारा उदाहरणों का हल ज्ञात करने की प्रक्रिया में शिक्षार्थी अध्यापक की सहायत से उन उदाहरणों के निरीक्षण करते हुये किसी भी परिणाम या निष्कर्ष पर पहुँचने की कोशिश करता है।

सामान्यीकरण – प्रस्तुत किये गए उदाहरणों के निरीक्षण करने के बाद शिक्षक और शिक्षार्थियों के मध्य आपस में संवाद या विचार-विमर्श करके तर्क पूर्ण ढंग से किसी सामान्य सूत्र, सिद्धांत या नियम को निर्धारित करते हैं।

परीक्षण एवं सत्यापन - किसी सामान्य सूत्र, सिद्धांत या नियमों का निर्धारण करने के पश्चात् शिक्षार्थी उसे कसौटी पर मापने के लिये अन्य उदाहरणों या परीक्षणों की सहायता से नियमों को सत्यापित करता है।

इस प्रकार आगमन विधि के चरणों के अनुसार शिक्षार्थी ज्ञान अर्जित करता है तथा अपनी विभिन्न प्रकार की मानसिक शक्तियों का विकास करता है।

8.4.3 विज्ञान शिक्षण में आगमन विधि का प्रयोग

चाल, दूरी एवं समय सम्बन्धी गणनाओं की सहायता से इनके मध्य सम्बन्ध स्थापित करके सूत्र की स्थापना करना –

प्रथम चरण-

अध्यापक द्वारा कक्षा में चाल, दूरी एवं समय से सम्बंधित विभिन्न उदाहरण प्रस्तुत किये जायेंगे तथा शिक्षार्थियों से उनको हल करने को कहा जायेगा।

प्रश्न. 1 – एक व्यक्ति 40 किलोमीटर प्रति घंटा की रफ्तार से कार चला रहा है, 5 घंटे बाद वह कितनी दूरी तय करेगा।

हल – कार द्वारा एक घंटे में चली गई दूरी 40 किलोमीटर

$$5 \text{ घंटे में चली गई दूरी} = 40 \times 5 = 200 \text{ किलोमीटर}$$

प्रश्न.2 – एक व्यक्ति 35 किलोमीटर प्रति घंटा की रफ्तार से कार चला रहा है, 8 घंटे बाद वह कितनी दूरी तय करेगा।

कार द्वारा एक घंटे में चली गई दूरी 35 किलोमीटर

$$8 \text{ घंटे में चली गई दूरी} = 35 \times 8 = 280 \text{ किलोमीटर}$$

द्वितीय चरण –

शिक्षक – प्रश्न 1. दूरी का मान

$$\text{दूरी} = 40 \times 5 = 200 \text{ किलोमीटर}$$

प्रश्न 2. दूरी का मान

$$\text{दूरी} = 35 \times 8 = 280 \text{ किलोमीटर}$$

तृतीय चरण – ऊपर दिए गए उदाहरण के अवलोकन के पश्चात शिक्षार्थी ये स्पष्ट कर सकेंगे की दूरी ज्ञात करने का सूत्र निम्न होगा –

$$\text{दूरी} = \text{चाल} \times \text{समय}$$

चतुर्थ चरण – दूरी सम्बंधित अन्य प्रश्न शिक्षार्थी, दूरी= चाल × समय द्वारा हल कर सकेंगे तथा सूत्र का सत्यापन कर सकेंगे। (आगमन विधि)

ऊपर दिए गए उदाहरण से स्पष्ट होता है की इस उपागम में विभिन्न तथ्यों एवं उदाहरणों की सहायता से नियम या सामान्यीकरण तक पहुँचते हैं। अध्यापक द्वारा विज्ञान शिक्षण करते समय शिक्षार्थियों को नियमों या सूत्रों से परिचित कराते समय आगमन विधि का प्रयोग करना चाहिए।

8.4.4 आगमन विधि की विशेषताएं –

1. यह विधि मनोवैज्ञानिक विधि है।
2. इसमें प्रत्यक्ष अनुभव के आधार पर निरीक्षण एवं परीक्षण के द्वारा ज्ञान प्राप्त किया जाता है, इसलिए प्राप्त ज्ञान अधिक स्थाई होता है।
3. इस विधि में निरीक्षण एवं तर्क शक्ति का उपयोग किया जाता है, जिससे शिक्षार्थियों की आलोचनात्मक शक्ति का विकास होता है।
4. यह बालक केन्द्रित विधि होती है अतः इससे शिक्षार्थियों में आत्म- निरीक्षण तथा आत्म- विश्वास में वृद्धि होती है।
5. इस विधि की सहायता से विज्ञान विषय से सम्बंधित नियमों, सिद्धान्तों, सूत्रों तथा विभिन्न सम्प्रत्यय के मध्य संबंधों के प्रतिपादन में सहायता मिलती है।
6. छोटी कक्षाओं हेतु यह विधि अधिक उपयुक्त होती है क्योंकि यह मनोवैज्ञानिक सिद्धान्तों के अनुरूप होती है।
7. इस विधि की सहायता से शिक्षण से शिक्षार्थियों की पाठ में रूचि बनी रहती है।
8. यह विधि शिक्षार्थियों को अनुसंधान के लिये प्रोत्साहित करती है।

8.4.5 आगमन विधि की सीमाएँ –

आगमन विधि के अनेक विशेषताएँ होते हुए भी इसकी कुछ सीमाएँ हैं

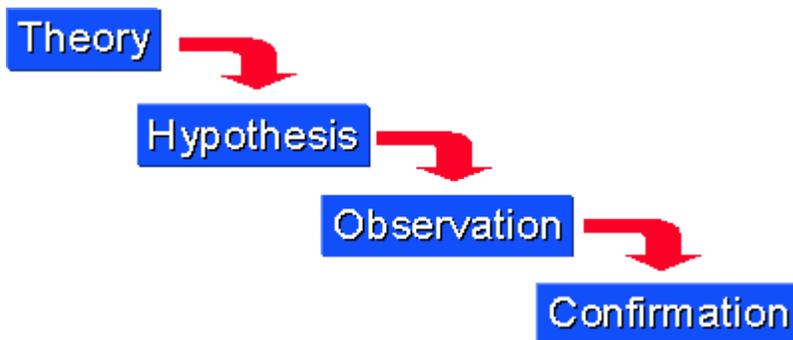
1. इस विधि द्वारा ज्ञानार्जन में अधिक समय, धन और परिश्रम लगता है।

2. इस विधि का प्रयोग कठिन है क्योंकि आकारों का एकत्रीकरण, वर्गीकरण तथा विश्लेषण सभी शिक्षार्थी नहीं कर सकते।
3. इस विधि से सम्पूर्ण पाठ्यक्रम तथा सभी नियम नहीं पढ़ाये जा सकते।
4. इस विधि को एक योग्य एवं अनुभवी अध्यापक ही इस विधि का सफलता पूर्वक प्रयोग कक्षा में कर सकता है।
5. इसमें शिक्षक निष्क्रिय रहता है।

8.5 निगमन विधि -

आगमन और निगमन विधि एक दुसरे के विल्कुल विपरीत हैं। इस विधि में शिक्षण 'अमूर्त से मूर्त की ओर', 'सामान्य से विशिष्ट की ओर' तथा 'सिद्धांत से उदहारण की ओर' चलता है। इस विधि में शिक्षार्थियों के सम्मुख सिद्धांत रखा जाता है तत्पश्चात उससे सम्बंधित उदहारण प्रस्तुत किया जाता है। निगमन विधि में धारणाओं, आधार तत्वों एवं स्वयं सिद्ध प्रमाणों की सहायता शिक्षण के समय ली जाती है। कभी-कभी अनौपचारिक रूप से इसे "टॉप - डाउन उपागम" भी कहा जाता है।

8.5.1 निगमन विधि के चरण -



Sourec: <http://www.socialresearchmethods.net/kb/dedind.php>

सिद्धान्तों का ज्ञान – प्रथम चरण में शिक्षक शिक्षार्थियों को उन नियमों, सिद्धान्तों या सूत्रों को छात्रों के सम्मुख प्रस्तुत करता है, जिसका प्रस्तुतीकरण छात्रों को आगे करना है।

उदाहरणों का प्रस्तुतीकरण - शिक्षार्थियों को सिद्धांत या सूत्र बताने के पश्चात् उस सिद्धांत की सत्यता को प्रमाणित करने के लिये उससे सम्बंधित अनेक उदाहरणों को प्रस्तुत करता है।

निष्कर्ष निकालना – प्रस्तुत उदाहरणों की सहायता से शिक्षार्थी उपयुक्त निष्कर्ष निकलते हैं।

सत्यापन – उपरोक्त निष्कर्ष के आधार पर शिक्षार्थी प्रस्तुत नियमों, सिद्धान्तों या सूत्रों की सत्यता का परीक्षण करता है।

विज्ञान शिक्षण में निगमन विधि का प्रयोग

उदाहरण - एक पिंड का द्रव्यमान २५ किलोग्राम है और इसमें ६ मीटर/सेकेंड² त्वरण उत्पन्न करने के लिए उस पर कितना बल लगाना पड़ेगा।

निगमन विधि का प्रयोग –

सबसे पहले द्रव्यमान और त्वरण के सम्बन्ध को छात्रों को बताया जाता है कि इन दोनों का गूड़नफल उस पर लगाये जाने वाले बल के बराबर होता है, फिर सूत्र बताया जाता है जैसे – $F = ma$

$$F = ?$$

$$m = 20 \text{ किलोग्राम}$$

$$a = 6 \text{ m/s}^2$$

$$F = 20\text{kg} \times 6 \text{ m/s}^2$$

$$F = 120 \text{ kg. m/s}^2 \quad \text{or } 120 \text{ N}$$

निगमन विधि में प्रश्नों को सूत्र के प्रयोग द्वारा सीधे हल किया जाता है और छात्र इसे याद करके आगे भविष्य में सीधे इसका प्रयोग करता है।

8.5.2 निगमन विधि विशेषताएं- -

1. इस विधि में समय कम लगता है, क्योंकि प्रश्न को हल करते समय शिक्षार्थी सीधे सूत्र का प्रयोग करता है।
2. अनेक प्रश्नों को हल करने हेतु बालक को बहुत से सूत्र याद करने पड़ते हैं।
3. इस विधि के प्रयोग से विज्ञान के प्रश्न बहुत ही सरलता पूर्वक हल किये जाते हैं।
4. इस विधि में शिक्षक एवं शिक्षार्थी आदि को बहुत कम परिश्रम करना पड़ता है।

5. इस विधि से नियमों, सिद्धान्तों एवं सूत्रों के सत्यता की जाच शिक्षक द्वारा आसानी से की जा सकती है।

6. यह विधि बच्चों के लिये अधिक उपयोगी होती है।

7. नये प्रश्नों या समस्याओं को हल करने के लिये यह विधि अधिक उपयोगी होती है।

8.5.3 निगमन विधि की सीमाएँ -

1. यह विधि मनोविज्ञान के सिद्धान्तों के विपरीत है।

2. यह विधि स्मृति केन्द्रित होती है।

3. इसमें खोज की अपेक्षा रटने की प्रवृत्ति पर अधिक बल दिया जाता है।

4. इस विधि में शिक्षार्थी केवल प्रश्नों को हल करता है लेकिन प्रश्न इस प्रकार ही हल क्यों हो रहे हैं उसे नहीं पता होता है।

5. इस विधि के प्रयोग से शिक्षार्थियों में तर्क और खोजी प्रवृत्ति विकसित करने का अवसर नहीं होता है।

6. छोटी कक्षाओं के लिये यह विधि बहुत उपयोगी नहीं होती क्योंकि उस उम्र के बच्चों में सूत्रों, नियमों एवं सिद्धान्तों को समझना कठिन होता है।

7. इस विधि द्वारा शिक्षार्थियों में आत्मविश्वास व आत्मनिर्भरता की भावना उत्पन्न नहीं हो पाती है।

8. इस विधि द्वारा शिक्षार्थियों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण उत्पन्न नहीं हो पाता है।

9. इस विधि का प्रयोग स्वतंत्रता पूर्वक नहीं किया जा सकता है।

8.5.4 शिक्षक द्वारा आगमन विधि और निगमन विधि का किसी विषय के विकल्प के रूप में चयन :-

दोनों, निगमनात्मक और अवगनात्मक विधियाँ शिक्षण अवधारणाओं, सामान्यीकरण, प्रक्रियाओं और कुशल के लिये बहुत ही मूल्यवान हैं। दोनों विकल्पों में से किसी का चयन शिक्षक द्वारा कक्षा की संरचना और परिणामों की वांछनीयता को देखते हुए चयन किया जाता है, लेकिन किसी भी विधि के चयन से पहले शिक्षक द्वारा बहुत से कारकों पर विचार किया जाता है। जैसे –

- **अधिगम कितना व्यक्तिगत है** – यदि आगमनात्मक विधि में शिक्षार्थियों को अधिगम के लिये अधिक अनुभव और अधिक सक्रिय रूप से भाग लेना पड़ता है और यदि शिक्षण के

लिये निगमनात्मक उपागम को चुना जाता है इसमें यह महत्वपूर्ण है की अधिगम को इस प्रकार संचारित किया जाये की इसमें छात्रों के पूर्व अनुभव और पूर्व अधिगम शामिल हो जिससे उनकी सक्रीय भागीदारी को सुनिश्चित किया जा सके।

- **क्या अधिगम के अनुभव उम्मीद के मुताबिक या आनुमानिक होना चाहिए –** निगमनात्मक उपागम अधिक आनुमानिक होता है क्योंकि जानकारी और प्रस्तुति के क्रम का चयन पहले से करता है, लेकिन जब समझ की वांछनीयता जादा होती है तब छात्रों को अधिक समझने और याद करने के लिये अवगनात्मक उपागम अधिक उपयोगी होता है।
- **अधिगम हेतु समय की उपलब्धता –** आगमन विधि की अपेक्षा निगमन विधि द्वारा कम समय में अधिक से अधिक तथ्यों, अवधारणाओं एवं सिद्धान्तों को समझाया जा सकता है।

8.6 संरचनावाद

संरचनावाद का आधार संरचना अधिगम का सिद्धांत है। संरचनावाद के अनुसार अधिगम एक सामाजिक और गत्यात्मक प्रक्रिया है जिसमें शिक्षार्थी अपनी पूर्व समझ और सामाजिक स्थान के मध्य सहसंबंध के आधार पर अपने सक्रीय अनुभव से अर्थ का निर्माण करता है। संरचनावादी दृष्टिकोण के अनुसार शिक्षार्थी का मष्तिस्क एक सक्रीय कारक के रूप में कार्य करता है जो सूचनाओं को ग्रहण करके लगातार उसकी व्याख्या करता है। संरचनावाद के अनुसार शिक्षार्थी विज्ञान की कक्षा में बिलकुल अज्ञानी बनकर नहीं आता वल्कि उसे यह पता होता है की प्राकृतिक संसार कैसे काम करता है। फोस्नोट ने १९९६ में बताया की इस प्रकार शिक्षार्थी शिक्षक द्वारा दिए जा रहे ज्ञान के लिये केवल एक निष्क्रिय प्राप्तकर्ता नहीं रह जाता और न ही शिक्षक केवल कक्षा का प्रबंधक और ज्ञानी। इस परिपेक्ष्य में अधिगम नया ज्ञान ग्रहण करने की प्रक्रिया है, जो सक्रीय और जटिल है। वास्तव में यह शिक्षार्थी और शिक्षक के मध्य एक सक्रीय अन्तःक्रिया है, और शिक्षार्थी को जो बताया जाता है उसका वह अपने पूर्व अनुभव के आधार पर निष्कर्ष निकालता है।

संरचनावाद के सहायक सिद्धांत –

1. जीन पिआजे – 1896- 1980

संज्ञानात्मक विकास की अवस्थाएं (Stages of Cognitive Development)

2. जॉन डीवी – 1859 – 1952

प्रगतिवादी शिक्षा (Progressive Education)

3. लेव व्यगोत्स्की – 1896 - 1938

सामाजिक विकास का सिद्धांत (social Development Theory)

4. जेरोम ब्रूनर – 1915 – 2016

अन्वेषण अधिगम का सिद्धांत (Discovery Learning Theory)

8.6.1 संरचनावादी शिक्षण की विशेषताएँ –

संरचनावादी शिक्षण का प्राथमिक लक्ष्य यह है कि शिक्षार्थियों को इस बात का ज्ञान देना की वह अपने पूर्व अनुभवों के आधार पर ज्ञान कैसे प्राप्त करें।

रचनावादी शिक्षण की विशेषताएँ इस प्रकार हैं:

- शिक्षार्थियों के लिए सक्रिय रूप से शामिल रहे हैं।
- कक्षा का माहौल लोकतान्त्रिक हो।
- गतिविधियों इंटरैक्टिव और छात्र केंद्रित हैं।
- शिक्षक को अधिगम की प्रक्रिया इस प्रकार प्रोत्साहित करना चाहिए जिससे छात्र अधिगम हेतु अधिक जिम्मेदार और स्वायत्तसायी हो।

8.6.2 संरचनावादी कक्षा में शिक्षण – अधिगम –

संरचनावाद के अनुसार शिक्षण करते समय निम्न बातों का ध्यान रखना चाहिए –

1. शिक्षार्थियों को प्रोत्साहित करना चाहिए जिससे वे अपने अधिगम हेतु पहल कर सकें।
2. शिक्षार्थियों को इस प्रकार अभिप्रेरित करना चाहिए की वे स्वतंत्रता पूर्वक सोचकर, प्रश्नों का निर्माण कर और सूचनाओं की व्याख्या कर अपना उत्तर तैयार कर सकें।
3. प्रश्न पूछने के पश्चात् अध्यापक द्वारा छात्रों को पर्याप्त समय देना चाहिए जिससे वे सोचकर अपने विचार की संचरचना बना सकें।
4. शिक्षार्थियों को अपने विचारों को विश्लेषित करने हेतु अभिप्रेरित करना चाहिये।
5. शिक्षार्थियों को इस प्रकार प्रोत्साहित करना चाहिए की वे उत्तर देते समय केवल तथ्यों की बात न करें।
6. शिक्षार्थियों को अपने पूर्व ज्ञान और अनुभवों को परिमार्जित करने के लिये अध्यापक के साथ अन्तःक्रिया करना बहुत ही आवश्यक है।
7. कक्षा-कक्ष का वातावरण लोकतान्त्रिक होना चाहिए जिससे स्वच्छंद और अर्थपूर्ण वार्तालाप सम्भव हो सके।

8. छात्रों को समूह में कार्य हेतु प्रेरित करना चाहिए जिससे वे आपस में अपने अनुभव साझा कर सकें।
9. प्रश्न के अनुसार परिकल्पना के निर्माण हेतु शिक्षार्थियों को अवसर प्रदान करना चाहिए।
10. परिकल्पना की सत्यता की जाँच हेतु शिक्षार्थियों को क्रियाकलापों में व्यस्थ रखना चाहिए।
११. शिक्षार्थियों को जादा से जादा अवलोकन, परियोजना और प्रस्तुतीकरण में सम्मिलित रखना चाहिए।
१२. अवलोकन, परियोजना और प्रस्तुतीकरण के बाद शिक्षार्थियों को प्रति पुष्टि भी प्रदान करना चाहिए।
13. आकलन प्रमाणिक और शिक्षण के साथ मिला हुआ होना चाहिए।
१४. शिक्षार्थियों को वास्तविक अनुभव में सम्मिलित करना चाहिए जिससे वे अपनी दिनचर्या की समस्याओं को हल कर सकें।

8.6.3 संरचनावादी शिक्षण युक्तियाँ –

संरचनावादी शिक्षण की कुछ युक्तियाँ जो शिक्षार्थियों में ज्ञान की संरचना के आशय को सुगम बनाते हैं। जैसे –

अभिनय चित्रण – शिक्षार्थियों को विभिन्न पुस्तक, प्रसिद्ध ऐतिहासिक और समसामयिक मामलों के आंकड़े, शरीर के अंगों, संयंत्र भागों, खेल सामग्रीयों की भूमिका अदा करने देना चाहिए, जिससे छात्र इन हस्तियों और संस्थाओं के महत्व को बेहतर और गहराई से समझने में सक्षम हो जाते हैं। विज्ञान में, छात्रों के समूह को पाचन तंत्र के विभिन्न अंगों के नाम सौंपे जा सकते हैं और उनमें से प्रत्येक अंग व्यक्तिगत रूप से और अन्य अंगों के साथ में उनकी कार्य प्रणाली समझाने के लिए नाटकीकरण को कहा जाता है। अन्य प्रकरण एवं महत्वपूर्ण अवधारणाओं को शिक्षकों द्वारा छात्रों को आसानी से समझाने के लिये इन भूमिका वाली गतिविधियों को शामिल किया जा सकता है।

सहभागिता अधिगम – सहभागिता अधिगम साथ-साथ अधिगम की एक की एक व्यवस्था है और इसमें कक्षा कक्ष के वातावरण में सीखने के सामान लक्ष्यों की दिशा में छात्र समूह में एक साथ काम करते हैं। शिक्षक की देखरेख में छात्रों के व्यक्तिगत और सामूहिक प्रदर्शन का मूल्यांकन किया जाता है। सभी छात्र अर्थपूर्ण ढंग से आपस में सीखते हुए इसमें प्रतिभाग करते हैं, ज्ञान की संरचना करते हैं तथा अपना मूल्यांकन भी करते हैं।

अन्वेषण अधिगम –

अन्वेषण किसी भी जिज्ञासा को संतुष्ट करने के लिये ज्ञान का सक्रिय खोज है। इसे उस विधि के रूप में परिभाषित किया जा सकता है, जिसमें अधिगम कर्ता ऐसे ज्ञान का पता लगाता है जिसे वह पहले से नहीं जनता। इस विधि में प्रयोगों, समस्या समाधान और परियोजना द्वारा नये ज्ञान की खोज की जाती है। इसमें अधिगम कर्ता समस्या की पहचान, परिकल्पना के विकास और प्रयोग का संचालन में सक्रिय भागीदार का रूप में सम्मिलित रहता है। वे आकड़ों का संग्रह करके अनुमान लगते हैं तथा उसका सामान्यीकरण करते हैं।

समस्या - आधारित अधिगम -

इसमें अधिगम कर्ता का आमना सामना वास्तविक समस्याओं से होता है। जैसे - अध्यापक द्वारा विज्ञान विषय से सम्बंधित किसी भी समस्या को छात्रों को बताता है फिर उससे सम्बंधित चलचित्र दिखता है और अंत में उससे सम्बंधित विभिन्न प्रश्नों को पूछता है।

संज्ञानात्मक प्रशिक्षण - संज्ञानात्मक प्रशिक्षण एक विशेष प्रकार की व्यवस्था होती है जिसमें कम प्रशिक्षित अधिगम कर्ता किसी विशेषज्ञ की निगरानी में ज्ञान और कौशल ग्रहण करता है। यहाँ छात्र विशेषज्ञ के कार्यों का अवलोकन करता है फिर उसी तरह अपनी समस्या को हल करता है।

अनुदेशात्मक अनुरूप - इसमें किसी भी अज्ञात संप्रत्यय या प्रकरण को आसानी से समझाने के लिये किसी भी ज्ञात उदहारण को दिया जाता है। जैसे - प्रभाजी आसवन विधि को समझाने के लिये हम शक्कर की मिठाई का उदहारण दे सकते हैं।

8.6.4 संरचनावाद की विशेषताएं और सीमाएँ -

विशेषताएं-

1. इस विधि में छात्रों को ज्ञान की संरचना के लिये प्रेरित किया जाता है।
2. यह एक शिक्षार्थी केन्द्रित विधि है, इसमें छात्र सक्रीय रूप से भाग लेता है।
3. इस विधि में छात्रों के संज्ञानात्मक विकास पर अधिक बल दिया जाता है।
4. इसमें छात्र छात्र और अध्यापक छात्र के मध्य ज्ञान की संरचना के लिये अन्तःक्रिया पर बल दिया जाता है।
5. इसमें छात्रों को जीवन की वास्तविक समस्याओं को हल करने हेतु प्रेरित किया जाता है।
6. यह उपागम छात्रों में सृजनात्मकता, आलोचनात्मक सोच, तर्कसंगत विचार और अन्वेषण को बढ़ावा देता है जिससे वैज्ञानिक दृष्टिकोण स्थापित होता है।

7. इसमें अध्यापक की भूमिका ज्ञान की संचरचना को बढ़ावा देने वाला होता है न की उन्हें प्रत्यक्ष अनुदेशन प्रदान करना।
8. इसमें चर्चा एवं व्याख्या के अवसर उपलब्ध होने से अधिगम का एक सकारात्मक वातावरण बनता है।
9. इसमें समूह में कार्य करने की प्रेरित किया जाता है जिससे छात्रों में समूह के कार्य करने की भावना विकसित होती है।
10. यह उपागम मनोवैज्ञानिक सिद्धान्तों पर आधारित है और उन्ही सिद्धान्तों के अनुरूप कार्य करती है।

सीमाएँ –

1. सभी अधिगम कर्ता इतना समर्थ नहीं होते की अपने अनुभव के आधार पर ज्ञान की संचरचना कर सकें।
2. संचरचना वाद के अनुसार शिक्षण हेतु शिक्षक को अधिक कुशल होना चाहिए।
3. इस उपागम में परंपरागत शिक्षण की अपेक्षा अधिक समय लगता है।
4. इस उपागम की कोई विकसित कार्यविधि नहीं है जिससे शिक्षण किया जाये।
5. पर्यवेक्षण और अन्वेषण हेतु भारत में संसाधन की उपलब्धता अपर्याप्त है।
6. इस उपागम द्वारा शिक्षण पे अधिक व्यय की आवश्यकता होगी।

8.6.5 विज्ञान शिक्षण में संरचनावाद का प्रयोग –

संरचनावाद में अधिगम को एक सामाजिक और गत्यात्मक प्रक्रिया माना गया है जिसमें शिक्षार्थी अपनी पूर्व समझ और सामाजिक स्थान के मध्य सहसंबंध के आधार पर अपने सक्रीय अनुभव से अर्थ का निर्माण करता है। संरचनावादी दृष्टिकोण के अनुसार शिक्षार्थी का मष्तिस्क एक सक्रीय कारक के रूप में कार्य करता है जो सूचनाओं को ग्रहण करके लगातार उसकी व्याख्या करता है। विशेष शिक्षार्थियों को विज्ञान की शिक्षा प्रदान करने के लिए संरचनावाद बहुत ही उपयोगी है क्योंकि संरचनावादी कक्षा में अध्यापक छात्रों को इस प्रकार प्रोत्साहित करता है कि वे अधिगम की पहल कर सकें। संरचनावाद में शिक्षक तथा शिक्षार्थियों के मध्य परस्पर अंतः क्रिया होती है और और शिक्षक पर्याप्त समय देता है जिससे शिक्षार्थी अधिगम प्राप्त कर प्रतिक्रिया दे सकें। संरचनावाद द्वारा शिक्षार्थियों में वैज्ञानिक दृष्टीकोण का विकास होता है तथा उनमें वैज्ञानिक विधि का चिंतन भी विकसित होता है।

8.7 सारांश

विज्ञान शिक्षण की विभिन्न विधियों और उपागमों की चर्चा बहुत ही महत्वपूर्ण है क्योंकि विज्ञान को वैज्ञानिक तरीके से समझाने के लिए ये बहुत ही उपयोगी होती हैं। इस तरह से एक शिक्षण उपागम एक निश्चित स्कूल के एक निश्चित विषय के शिक्षण या छात्रों के एक निश्चित आयु समूह के शिक्षण के लिए स्वीकार किया जा सकता है, किन्तु एक महत्वपूर्ण स्कूल विषय के रूप में विज्ञान को पढ़ाने में व्याख्यान उपागम के उपयोग को हमेशा के लिए स्वीकार नहीं किया जा सकता।

शिक्षकों द्वारा छात्र केंद्रित अनुभव रणनीतियों को सीखने के महत्व के रूप में वर्णित किया जा सकता है। छात्रों को बेहतर बनाने के लिए एवं समृद्ध करने के लिए इस तरह के अनुभव प्रदान करने हेतु और अधिक प्रभावी शिक्षण रणनीतियों के लिए खोज करने के लिए उन्हें प्रेरित किया जाता है। छात्रों को सीखने की प्रक्रिया का मुख्य लक्ष्य है, खासकर उन प्रक्रियाओं से है छात्र जिनका उपयोग करने के लिए और उच्च स्तर की सोच कौशल का अभ्यास और ज्ञान प्राप्त करने के लिए, उसे प्रशिक्षित करने के लिए, इस ज्ञान का आकलन करने में महत्वपूर्ण सोच कौशल का उपयोग करने और अर्जित ज्ञान को विभिन्न जीवन स्थितियों में लागू करने से है। शिक्षकों द्वारा इस बात पर जोर दिया जाता है की विज्ञान की शिक्षा के लक्ष्यों में एक महत्वपूर्ण यह ही की कैसे छात्रों में समझ विकसित किया जाये न की बिना समझ के अधिगम सामग्री याद करे और न ही अपने दैनिक जीवन में इसके इसके महत्व को समझे। इसके लिए बहुत से शिक्षण विधियों एवं उपागमों का वर्णन किया गया है जैसे – प्रक्रिया उपागम, प्रतक्ष्य अनुभव, आगमनात्मक और निगमनात्मक उपागम और संचरचनावाद इत्यादि। ये विधियाँ और उपागम छात्रों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण को पैदा करने तथा तथा उनमें वैज्ञानिक रुचि को विकसित करने के लिए जरूरी होती हैं। विज्ञान के इन उद्देश्यों की प्राप्ति हेतु विज्ञान के अनुदेशन इस प्रकार होने चाहिए की विद्यार्थियों में विज्ञानिक दृष्टिकोण के विकास, वैज्ञानिक पद्धति और वैज्ञानिक प्रक्रिया के विकास हेतु शिक्षक विद्यार्थियों की सहायता वैज्ञानिक ढंग से करें।

अभ्यास के प्रश्न –

1. वैज्ञानिक दृष्टिकोण से आप क्या समझते हैं?
1. प्रक्रिया उपागम से आप क्या समझते हैं?
2. प्रक्रिया उपागम में शामिल विभिन्न गतिविधियों की व्याख्या कीजिये?
3. विज्ञान शिक्षण की प्रतक्ष्य अनुभव विधि की व्याख्या कीजिये तथा विशेष आवश्यकता वाले विद्यार्थियों से सन्दर्भ में इसकी व्याख्या कीजिये?
4. प्रतक्ष्य अनुभव विधि की कार्यविधि की विस्तार पूर्वक चर्चा कीजिये?
5. विज्ञान शिक्षण की आगमन विधि की विस्तार पूर्वक चर्चा कीजिये ?
6. विज्ञान शिक्षण की निगमन विधि की विस्तार पूर्वक चर्चा कीजिये ?

7. विशेष आवश्यकता वाले विद्यार्थियों के विज्ञान शिक्षण में संचरचना वाद की भूमिका का उल्लेख कीजिये?

8.7 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची

1. Davar, M. (2012). Teaching of science. PHI Private Limited, New Delhi.
 2. Brown, R. (1978). Science instruction of visual l y Impaired Youth. New York: AFB.
 3. Buxton, A. C. (2010). Teaching Science in El ementary and Middl e School NewDel hi: Sage Publ ications.
- Bybee, R. (2010b). The teaching of science: 21st-century perspectives. Arlington,VA: NSTA Press, USA.
4. Fensham, P.J. (1994). The content of Science: A constructive Approach to its
 5. Teaching and l earning. Washington, D.C: The Fal mer Press.
 6. Gupta, V. K. (1995). Teaching and l l earning of Science and Technol ogy. New Del hi:
 7. Vikas Publ ishing House Pvt. l td.
 8. Henninen, K. A. (1975). Teaching of Visual l y Handicapped, Ohio: Charl es E. Merril l Publ ishing Company.
 9. Joshi, S. R. (2005). Teaching of Science.New Del hi: A.P.H Publ ishing Corporation.
 10. Kel l ey, P., & Gal e, G. (1998). Towards Excel l ence: Effective education for students

इकाई 9 - विज्ञान शिक्षण में प्रयुक्त उपागम तथा विधियाँ (Approaches and Methods of Teaching Sciences)

-
- 9.1 प्रस्तावना
 - 9.2 उद्देश्य
 - 9.3 व्याख्यान विधि
 - 9.4 निदर्शन विधि
 - 9.5 समस्या समाधान विधि
 - 9.6 अभिक्रमित अनुदेशन
 - 9.7 कम्प्यूटर सहायक अनुदेशन
 - 9.8 परियोजना विधि
 - 9.9 अन्वेषण विधि
 - 9.10 सारांश
 - 9.11 शब्दावली
 - 9.12 स्वमूल्यांकित प्रश्नों के उत्तर
 - 9.13 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची
 - 9.14 निबन्धात्मक प्रश्न
-

9.1 प्रस्तावना

वर्तमान शिक्षण प्रक्रिया में मनोवैज्ञानिक आधार पर शिक्षा प्रदान करने के लिए बालक को केन्द्र माना जाता है। अर्थात् शिक्षा बाल केन्द्रित है न कि पाठ्यक्रम केन्द्रित इसलिए यह आवश्यक है कि बालक को पढाते समय ऐसी विधियों का उपयोग किया जाए जिससे की बालक को उसमें सीखने में रूचि जाग्रत हो तथा पढति समय बालक के मासिक स्तर को ध्यान में रखा जाए। प्रभावशाली शिक्षण हेतु यह आवश्यक है कि पढाते समय विभिन्न शिक्षण विधियों का उचित प्रयोग करते हुए शिक्षण किया जाये जिससे कि बालकों में अपेक्षित व्यवहार परिवर्तन तथा उद्देश्यों की प्राप्ति सम्भव हो सके। छात्रों के सीखने की उपलब्धि अध्यापक की शिक्षण विधि पर निर्भर रहती है। विज्ञान शिक्षण हेतु शिक्षक या यह उद्देश्य होना चाहिए कि वह छात्रों के भीतर इस शोध करने के उत्साह को बनाए रखे, जिसके लिए उसको स्वयं एक शोधकर्ता हो। शिक्षक का कार्य बालकों को वाह्य विधि के द्वारा एक अध्यापक

विज्ञान के ज्ञान व कौशल को अपने छात्रों को देता है जिसका उपयोग वह विषय का अध्ययन करने में करते हैं, विधि कहलाती है। इस प्रकार शिक्षण विधि शिक्षण उद्देश्यों की प्राप्ति का एक साधन है। अध्यापक को विभिन्न शिक्षण विधियों का ज्ञान होना आवश्यक है। इससे वह अपनी योग्यता, रुचि एवं अनुभवों के आधार पर उपयुक्त विधि का प्रयोग कक्षागत शिक्षण में कर सकेगा। विधि के चुनाव और प्रयोग में अध्यापक की व्यक्तिगत, विशेषताओं, कक्षा वातावरण व परिस्थिति का विशेष प्रभाव पड़ता है।

9.2 उद्देश्य

विज्ञान शिक्षण की विधियाँ :- विज्ञान शिक्षण की बहुत सी विधियाँ होती हैं। प्रस्तुत इकाई में हम निम्नलिखित विधियों का अध्ययन करेंगे।

1. व्याख्यान विधि
- (2) समस्या समाधान विधि

9.3 व्याख्यान विधि (Lecture Method)

व्याख्यान विधि शिक्षण की सबसे प्राचीन विधि है। वैदिक काल से शिक्षण हेतु व्याख्यान विधि का प्रयोग किया जाता रहा है। इस विधि में शिक्षक किसी भी शीर्षक पर चर्चा करता है तथा उस विषय के सम्बन्ध में जानकारी देता है। वर्तमान में भी व्याख्यान विधि का उपयोग शिक्षण हेतु किया जाता है। यह विधि अध्यापक केन्द्रित होती है जिसमें शिक्षक किसी भी विषय पर जानकारी दी जा सकती है जैसे विज्ञान और तकनीकी का विकास तथा इतिहास की जानकारी व्याख्यान विधि द्वारा दी जा सकती है। इस विधि में छात्र निष्क्रिय श्रोता के रूप में होता है। इस प्रकार व्याख्यान विधि के गुणों के साथ साथ इसमें कई कमियाँ भी हैं।

व्याख्यान विधि के गुण:-

- 1) व्याख्यान विधि शिक्षण की सबसे सरल व सुविधाजनक विधि है। अध्यापक इस विधि के प्रयोग द्वारा अपनी शिक्षण शैली का विकास कर सकता है।
- 2) इस विधि में कम समय में अधिक ज्ञान दिया जा सकता है।
- 3) छात्रों के अन्दर ध्यान केन्द्रित करने की प्रवृत्ति का विकास होता है।
- 4) इस विधि में पाठ तैयार करने में शिक्षक को परिश्रम कम करना पड़ता है।
- 5) नये ज्ञान की पृष्ठभूमि प्रस्तुत करने हेतु यह उपयुक्त विधि है।

व्याख्यान विधि के दोष :-

- 1) यदि शिक्षक केन्द्रित विधि है। अतः छात्र की क्रियाशीलता का कोई ध्यान नहीं रखा जाता है।
- 2) छात्रों में निरीक्षण व तार्किक क्षमता का विकास नहीं होता है।
- 3) यह विधि मनोवैज्ञानिक नहीं है। इसमें छात्रों की रुचि व अभिवृत्तियों का ध्यान नहीं रखा जाता है।
- 4) इसके द्वारा विज्ञान शिक्षण के उद्देश्यों को प्राप्त करना सम्भव नहीं है।
- 5) इस विधि में शिक्षक यह नहीं जान पाता है कि छात्र उसे समझ पा रहे हैं या नहीं, या छात्रों का ध्यान शिक्षण में है या नहीं। जैसे :- विज्ञान में वर्नियर कैलीपर्स को पढाते समय यदि हम मौखिक रूप से व्याख्यान विधि द्वारा पढाते हैं तो छात्र को वर्नियर कैलीपर्स को प्रयोग करना उसका पाठ्यांक नोट करना आदि से छात्र बहुत अच्छी से नहीं समझ पाता है क्योंकि वह इस प्रक्रिया में स्वयं क्रियाशील नहीं है। अतः विज्ञान शिक्षण हेतु व्याख्यान विधि के द्वारा उसके उद्देश्यों को प्राप्त करना सम्भव नहीं है।

9.4 निदर्शन विधि :-

सामान्य शब्दों में निदर्शन या प्रदर्शन का अर्थ है ‘‘दिखाना’’। व्याख्यान विधि में अध्यापक बोल कर समझाता है या उसको स्पष्ट करता है। परन्तु प्रदर्शन विधि में शिक्षक कक्षा में किसी भी प्रयोग या सिद्धान्त को प्रदर्शन के द्वारा समझाया जा सकता है। प्रदर्शन विधि के द्वारा विज्ञान शिक्षण के उद्देश्यों की प्राप्ति की जाती है। कक्षा में शिक्षण के वक्त प्रयोग के प्रदर्शन के द्वारा छात्र की रुचि जिज्ञासा को बढ़ाया जाता है। जिससे की उसकी अधिगम क्षमता बढ़ती है उसे अभिप्रेरणा मिलती है। इस विधि का प्रयोग समस्या समाधान के लिए किया जाता है। इस विधि में छात्र वास्तविक प्रयोग व क्रियाएं देखते हैं तथा शिक्षक की सहायता करते हैं। जिससे उनके अन्दर सीखने की रुचि जाग्रह होती है। इस विधि शिक्षक सर्वप्रथम विद्यार्थियों के समझ समस्या रखता है। उसके पश्चात विद्यार्थियों के समक्ष समस्या रखता है। उसके पश्चात विद्यार्थी समस्या को लेकर परिकल्पनाएं बनाता है तथा प्रयोगों के प्रदर्शन के द्वारा स्थूल अनुभूतियां प्राप्त करता है। तत्पश्चात विद्यार्थी प्रदर्शन का निरीक्षण करके निष्कर्ष निकालने का प्रयास करते हैं। इस प्रकार छात्रों के अन्दर निरीक्षण व तर्क करने की क्षमता का भी विकास होता है।

गुण :-

1. यह विधि मनोवैज्ञानिक है। स्थूल वस्तुओं के प्रदर्शन से छात्रों में रुचि और जिज्ञासा बनी रहती है।
2. कक्षा के सभी विद्यार्थियों को एक साथ ध्यानाकर्षण की संभावना है।

3. यदि उपकरण अधिक महंगा हो तो उसके टूटने का डर होती प्रयोगशाला के स्थान पर वह शिक्षक के द्वारा प्रयोग में लाए जाने से अधिक सुरक्षित होता है।
4. यदि प्रयोग कठिन व जटिल हो तो उन्हें निर्देशित किया जा सकता है।
5. यह विधि आर्थिक दृष्टि से उपयोगी है क्योंकि इसमें कम खर्च व कम समय में अधिक प्रयोग कक्षा में प्रदर्शित किए जा सकते हैं।

दोष :-

1. प्रत्येक विद्यार्थी को स्वयं प्रयोग करने का अवसर नहीं मिलता है।
2. इस विधि में विद्यार्थियों में प्रयोगशाला से सम्बन्धित कौशलों का उचित विकास नहीं हो पाता है।

अतः प्रदर्शन विधि की व्याख्यान विधि के पूरक के रूप में प्रयोग करना चाहिए।

9.5 विज्ञान शिक्षण की वाद विवाद विधि :-

चर्चा विधि विज्ञान शिक्षण की एक महत्वपूर्ण विधि है जिसे शिक्षक के द्वारा दो रूपों में उपयोग में लाया जाता है। पहले तरीके में शिक्षक संक्षेप में विद्यार्थियों के सम्मुख एक शीर्षक या विषय का परिचय देता है। जिस विषय पर चर्चा की जानी है। उसके पश्चात विद्यार्थी अध्यापक के निर्देशन में उस विषय पर विस्तृत अध्ययन करते हैं।

इस विधि को व्यक्तिगत ताकि सामूहिक दोनों तरीकों से किया जा सकता है। इस विधि में शिक्षक, छात्र को विषय से सम्बन्धित ज्ञान प्राप्त करने के लिए कक्षा के अन्दर तथा बाहर जहाँ भी विषय से सम्बन्धित स्रोत हो ज्ञान प्राप्त कर सकता है।

तथा इस उद्देश्य की प्राप्ति हेतु एक नियत तथा विशिष्ट समय विद्यार्थी को दिया जाता है। यदि इस क्रम में छात्र को कोई समस्या आती है तो वह अध्यापक से उसका समाधान के लिए सहायता ले सकता है। नियत समय के पश्चात सभी छात्र अध्यापक तथा अन्य छात्रों के विभिन्न प्रश्नों के उत्तर देने को प्रयास करते हैं। इस प्रकार के प्रश्नों से कक्षा में चर्चा शुरू हो जाती है जहाँ पर छात्रों के द्वारा तार्किक उत्तर मिलते हैं। शिक्षक, छात्रों से अध्ययन के महत्वपूर्ण बिन्दुओं को ब्लैकबोर्ड पर लिखवाते हैं या स्वयं लिखते हैं इस प्रकार इस विधि से कुछ विशिष्ट शीर्षकों को हल किया जाता है।

दूसरे तरीके में अध्यापक किसी नए शीर्षक या पार्यवस्तु या नई समस्या को छात्रोंके सम्मुख विस्तार से समझाता है और आश्वस्त हो जाता है कि उसके द्वारा दी गई सूचना को सभी छात्र समझ गए हैं।

तथा छात्रों को दो समूहों में विभक्त कर दिया जाता है और एक नियत दिन में उस विषय पर चर्चा की जाती है तथा प्रत्येक समूह एक एक करके अपनी विचारों को प्रमाण तथा तर्कों के द्वारा सिद्ध करते हैं।

इस विधि का उपयोग विज्ञान शिक्षण में किया जाता है इससे छात्रों के अन्दर क्रियाशीलता का विकास होता है। इस विधि का उपयोग तब किया जाता है जब कक्षा में विद्यार्थियों की संख्या नियत हो, यदि अधिक संख्या है तो इस विधि का उपयोग समूह में विभाजित करके किया जा सकता है। इस विधि में अनुभवी तथा योग्य विद्यार्थियों को ही लिया जाता है।

समस्या समाधान विधि :-

समस्या समाधान विधि में उन समस्याओं का समाधान प्राप्त किया जाता है जो आवश्यकताओं की संतुष्टि में अवरोध पैदा करती है, समस्या समाधान विधि किसी भी समस्या की कठिनाई तथा छात्र की योग्यता के सम्बन्ध पर निर्भर करती है। समस्या समाधान विधि का जन्म प्रयोजनवाद के फलस्वरूप हुआ। इस विधि में गहन चिन्तन और तर्क सम्मिलित होता है। यह विधि विज्ञान की महत्वपूर्ण देने है। यदि एक बार विद्यार्थी इस विधि में प्रशिक्षित हो जाते हैं तो वे सभी प्रकार की समस्याओं का समाधान कर सकते हैं।

समस्या समाधान विधि एवं वैज्ञानिक विधि एक ही विधि है इस विधि का उपयोग वैज्ञानिक विज्ञान की खोज के लिए करते हैं। यह विधि विज्ञान शिक्षण में सबसे अधिक लोकप्रिय है। समस्या समाधान विधि में विद्यार्थियों के समक्ष विषय से सम्बन्धित किसी समस्या को इस प्रकार प्रस्तुत किया जाता है जिससे विद्यार्थी अपने पूर्व ज्ञान एवं अनुभवों के आधार पर समस्या समाधान सम्बन्धी विकल्प प्रस्तुत कर सकते हैं। इस कार्य में शिक्षक उनकी सहायता करता है। विद्यार्थी प्रयोग तथा अपने अनुभवों के द्वारा समस्या का समाधान खोज कर नवीन ज्ञान तथा कौशल अर्जित करते हैं। इस विधि के मुख्यतः निम्न पदों का अनुकरण किया जाता है।

- 1) समस्या को समझना
- 2) समस्या को परिभाषित करना
- 3) समस्या का विश्लेषण
- 4) उपयुक्त आंकड़ों का संकलन
- 5) परिकल्पनाओं का परीक्षण
- 6) निष्कर्ष निकालना

विज्ञान अध्यापक भी व्यक्ति समूह तथा कक्षा के विद्यार्थियों के लिए विभिन्न समस्याओं का चयन करता है। समस्या के चयन में निम्न बातों का ध्यान रखना चाहिए।

- 1) समस्या विद्यार्थियों के वास्तविक जीवन तथा परिवेश से सम्बन्धित हो तथा समस्या का शैक्षिक मूल्य होना चाहिए।
- 2) विद्यार्थियों के अनुभवों पर आधारित हो तथा तर्कसंगत हो।
- 3) समस्या वाद विवाद पर आधारित हो।
- 4) समस्या पाठ्यक्रम के अनुसार, तर्कसंगत, व्यवहारिक तथा उपयोगी होनी चाहिए।

गुण :-

- 1) समस्या समाधान विधि वैज्ञानिक विधि है, जिससे छात्रों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास होता है।
- 2) विद्यार्थियों में आत्मनिर्भरता के गुणों का विकास होता है।
- 3) यह विधि विद्यार्थियों को वैज्ञानिक विधि में कार्य करने का प्रशिक्षण प्रदान करती है।
- 4) यह विधि मनोविज्ञान के सिद्धान्तों पर आधारित है। इसमें छात्र समस्या को स्वयं समझकर उसका समाधान करते हैं। इन आंकड़ों व सूचनाओं के विश्लेषण के आधार पर वे परिकल्पनाओं का निर्माण करके उसका विश्लेषण व मूल्यांकन करके निष्कर्ष निकालते हैं। जिससे छात्रों में रचनात्मकता, आलोचनात्मक निरीक्षण आदि गुणों का विकास होता है।
- 5) अध्यापक द्वारा विद्यार्थियों पर व्यक्तिगत ध्यान दिया जाता है।

दोष :-

- 1) इस विधि द्वारा प्राप्त ज्ञान पर आधारित पुस्तकें न होने के कारण कुछ समय पश्चात वह विस्मृत हो जाता है।
- 2) सभी छात्रों में सृजनात्मक क्षमता नहीं होती है अतः समस्या समाधान विधि से समस्या का विश्लेषण करना तथा हल निकालना प्रत्येक विद्यार्थी से संभव नहीं हो पाता है।
- 3) यह विधि काफी लम्बी व धीमी होती है जिस कारण पाठ्यक्रम समय से पूर्ण नहीं हो पाता है।
- 4) यह विधि विद्यार्थियों की व्यक्तिगत विभिन्नताओं के अनुरूप नहीं है।
- 5) प्रयोगों को अधिक महत्व देने से विज्ञान शिक्षण के अन्य पक्षों की अवहेलना होती है।

अभिक्रमित अनुदेशन :-

अभिक्रमित अनुदेशन का विकास बी०एफ० स्किनर ने 1954 में हार्वर्ड विश्वविद्यालय की प्रयोगशाला में किया था। यह मनोविज्ञान के स्किनर के सक्रीय अनुबन्धन सिद्धान्त पर आधारित है।

गेट्स – अनुदेशन वह प्रक्रिया है जो विद्यार्थियों को कुछ विशिष्ट उद्देश्यों की ओर प्रभावित करती है।

हेण्डरसन – अनुदेशन प्रक्रिया शिक्षा तथा शिक्षण का ही एक संबंधित रूप है।

सुसन मारकल – अभिक्रमित अधिगम व्यक्तिगत अनुदेशन की विधि है। जिसमें छात्र सक्रिय रहकर अपनी गति से सीखता है और उसे तत्काल ज्ञान मिलता है और शिक्षक की आवश्यकता नहीं होती।

अभिक्रमित अनुदेशन की प्रक्रिया में पाठ्यवस्तु को छोटे पदों में क्रमबद्ध रूप में प्रस्तुत किया जाता है। छोटे पदों के बीच में रिक्त स्थान छोड़ दिए जाते हैं। जिसमें छात्र अनुक्रिया करता है। इसे तत्पर अनुक्रिया का सिद्धान्त कहते हैं। छात्र के अनुक्रिया करने के साथ पुष्टि होती है एवं इससे पुनर्बलन प्राप्त होता है। इस प्रक्रिया में छात्र अपनी गति के अनुसार पढ़ता एवं सीखता है तथा पृष्ठपोषण प्रविधियों के प्रयोग द्वारा जाँच करता है। यह विधि विज्ञान शिक्षण में भी उपयोग में लाई जाती है। अभिक्रमित अनुदेशन के प्रकार – यह तीन प्रकार का होता है।

- 1) रेखीय अभिक्रम
- 2) शाखीय अभिक्रम
- 3) मैथेटिक्स अभिक्रम

रेखीय अभिक्रम- इसके प्रवर्तक बी०एफ०स्कनर हैं। इस अभिक्रम में छात्रों के सामने पाठ्यसामग्री को छोटे छोटे पदों में बाँट दिया जाता है। (या फ्रेम बना दिए जाते हैं) प्रत्येक पद (फ्रेम) को छात्र पढ़ता है तथा अनुक्रिया देता है। यदि वह सही अनुक्रिया देता है तो उसको अगले पद पर स्वयं ले जाया जाता है। इस अभिक्रम की श्रृंखला या वाह्य अनुदेशन भी कहते हैं। इसमें अधिगम नियंत्रित परिस्थितियों में होता है।

शाखीय अभिक्रम :- इसके प्रवर्तक नार्मन ए. क्राउडर हैं। इस विधि को आन्तरिक अभिक्रम भी कहते हैं। इस विधि में एक ऐसा अभिक्रम बताया जो अधिगम को छात्रों की आवश्यकता के अनुसार संगणक जैसे वाह्य उपकरण के बिना अनुकूल बनाता है। इसमें प्रत्येक फ्रेम में एक से अधिक विचार दिए होते हैं (1) मुख्य फ्रेम (2) उपचारात्मक फ्रेम इसमें बहुविकल्पीय प्रश्नों का प्रयोग किया जाता है। यह अभिक्रमण ट्यूटोरियल शिक्षण विधि पर आधारित है इस विधि में नवीन सामग्री का उपयोग किया जाता है। जो सीखने के लिए ज्यादा महत्वपूर्ण होती है। इस विधि में व्यक्तिगत विभिन्नताओं व विद्यार्थियों की आवश्यकताओं को ध्यान में रखा जाता है इसलिए इसके द्वारा प्रभावशाली अधिगम सम्पन्न होता है।

मैथेटिक्स या अवरोही अभिक्रमण (Math tics Programming) :- इस विधि का आरम्भ टी०एफ०गिलबर्ट ने किया उनके अनुसार “मैथेटिक्स से तात्पर्य जटिल व्यवहार समूह के विश्लेषण व पुनः निर्माण हेतु पुनर्बलन के सिद्धान्तों के उस सुव्यवस्थित प्रयोग से है जो पाठ्य सामग्री में निपुणता

का प्रतिनिधित्व करता है। इस अभिक्रमण में पाठ्य सामग्री को एक कड़ी के रूप में प्रस्तुत किया जाता है जिसमें अन्तिम प्रेम को पहले तथा पहले प्रेम को अंत में प्रस्तुत किया जाता है। यह अभिक्रमण कठिन कौशलों को अर्जित करने वांछित व्यवहार को प्राप्त करने और पाठ्य सामग्री पर पूर्ण अधिकार प्राप्त करने व उसमें पांगत होने में उपयोगी सिद्ध होता है। इस विधि में इकाई प्रेम न होना समस्या या अभ्यास होती है। जिसका कोई निश्चित आकार नहीं होता है। इसके अन्तर्गत व्यवहार में विभेदीकरण, सामान्यीकरण व श्रृंखला को महत्व दिया जाता है और सभी प्रकार के अनुदेशन में इन तीनों व्यवहारों का शिक्षण किया जाता है। इसमें पाठ्य सामग्री का एक श्रृंखला के रूप में विद्यार्थियों के समझ प्रस्तुत किया जाता है। विद्यार्थी अवरोही क्रम में विशिष्ट प्रतिक्रियाएं करते हैं अर्थात् उन्हें अन्तिम प्रक्रिया पहले करनी पड़ती है ताकि पहली क्रिया अन्त में, इसलिए इसे अवरोही श्रृंखला अभिक्रमण भी कहते हैं।

कम्प्यूटर सहायक अनुदेशन (Compute Assisted Instrution)

CAI

कम्प्यूटर स्वतः अनुदेशनात्मक पद्धति का एक उपकरण है जिसका प्रयोग व्यक्तिगत अनुदेशन के लिए किया जात है। शिक्षण के क्षेत्र में अनुदेशन पद्धति, शोध कार्यो ताकि परीक्षा प्रणाली को कम्प्यूटर ने अधिक प्रभावित किया है। आजकल कम्प्यूटर से बहुत सहायता मिलती है। कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन का प्रयोग करके अधिगमकर्ता को सीधे विविध विषयों का ज्ञान कराया जा रहा है जिससे दूर शिक्षा में शिक्षक की अनुपस्थिति में भी छात्र प्रत्यक्ष शिक्षा प्राप्त करके अपनी ज्ञान जिज्ञासा का बुझाते हैं।

सन् 1961 में इलिनवायस विश्वविद्यालय में कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन का प्रादुर्भाव हुआ तथा सन 1966 में स्टेनफोर्ड विश्वविद्यालय के पैट्रिक में इसके सुधरे हुए रूप का प्रादुर्भाव हुआ। इस प्रकार से कालान्तर में कम्प्यूटर सह अनुदेशन की प्रणाली का प्रसार होता गया।

कम्प्यूटर में रेखीय व शाखीय अभिक्रमित अध्ययन का प्रयोग किया जाता है। एक ही समय में अनेक बच्चों की जरूरतों को पूरा करने के लिए यह एक सुपर मशीन की तरह कार्य करता है। यह छात्रों के साथ अन्तः क्रिया करने में समर्थ होता है।

कम्प्यूटर सहाय अनुदेशन से छात्रों को अनेक प्रकार से व्यक्तिगत रूप से भी शिक्षण प्रदान किया जाता है। छात्रों की विभिन्न रुचि, अभिवृत्ति उपलब्धि के आधार पर व्यक्तिनिष्ठ अनुदेशन तैयार किया जाता है।

इस विधि के निम्नलिखित उपयोग है-

- 1) यह शिक्षक तथा छात्रों के लिए तथ्यों तथा सूचना प्राप्ति का एक महत्वपूर्ण स्रोत है।
- 2) शिक्षण सम्बन्धी प्रशासनिक समस्याओं के समाधान के लिए महत्वपूर्ण है।

- 3) विभिन्न शैक्षिक संस्थानों में प्रवेश परीक्षा करने, परीक्षाफल तैयार करने तथा अंकतालिक व प्रमाण पत्र तैयार करने में उपयोगी है।
- 4) प्रयोगात्मक परिस्थितियों पर अधिगम सहायता सामग्री के रूप में कम्प्यूटर में फीड कर दिया जाता है ताकि छात्रों का इन प्रयोगात्मक परिस्थितियों पर अधिगम सहायता सामग्री के रूप में कम्प्यूटर के उपयोग से वे अधिगम अनुभव प्राप्त किए जा सकते हैं जिनको वास्तविक परिस्थितियों में प्राप्त करना असम्भव है।
- 5) कम्प्यूटर का प्रयोग शोध प्रबन्धन और डाटा उपक्रम में भी हो रहा है।

उपयोगिता :- विज्ञान शिक्षण में इसकी निम्न उपयोगिता है-

- 1) इस शिक्षण विधि में अध्यापक की उपस्थिति की अनिवार्यता नहीं रहती है।
- 2) यह छात्रों की मनोवैज्ञानिक पृष्ठभूमि के अनुसार सीखने के अवसर प्रदान करती है।
- 3) यह शिक्षण की मनोविज्ञान के सिद्धान्तों पर आधारित तकनीक है।
- 4) अभिक्रम का प्रत्येक पद आगे वाले व पीछे के पद से तार्किक एवं क्रमबद्ध व श्रृंखलाबद्ध, स्वाभाविक ढंग से जुड़ा रहता है।
- 5) प्रत्येक पद से विषय वस्तु को छोटे छोटे अंशों में बाँटकर सुमेयोधित तरीके से व्यवस्थित किया जाता है।
- 6) प्रत्येक अधिगमकर्ता को अपनी स्वाभाविक गति से सीखने की स्वतन्त्रता रहती है।
- 7) यह शिक्षण की व्यक्तिनिष्ठ तकनीक है।
- 8) इसकी सहायता से कठिन प्रत्ययों को सरलता व सुगमता से बोधगम्य बनाया जा सकता है।

प्रोजेक्ट विधि

प्रोजेक्ट विधि जॉन डीवी के प्रयोजनवाद पर आधारित है। प्रोजेक्ट विधि के प्रवर्तक जॉन डीवी के शिष्य डॉ० डब्ल्यू०एच० किलपैट्रिक थे।

प्रोजेक्ट विधि के जानने से पहले प्रोजेक्ट को समझाना आवश्यक है। प्रोजेक्ट विद्यार्थियों के वास्तविक जीवन से सम्बन्धित किसी समस्या का समाधान खोजने के लिए अच्छी प्रकार से चुना हुआ पूर्ण लगन से किया जाने वाला वह कार्य है जिसे स्वाभाविक परिस्थितियों में सामाजिक वातावरण में पूरा किया जाता है।

इस विधि में विद्यार्थी किसी समस्या के समाधान हेतु किसी प्रोजेक्ट का चयन करते हैं तथा योजनाबद्ध रूप से उसे पूरा करने का प्रयत्न करते हैं। प्रोजेक्ट से सम्बन्धित जो भी ज्ञान की आवश्यकता होती है

वह उसी समय ग्रहण कर लिया जाता है चाहे वह किसी भी विषय से सम्बन्धित क्यों न हो। विज्ञान से सम्बन्धित जिन सिद्धान्तों, नियमों आदि की भी जहाँ आवश्यकता होती है वह ज्ञान उसी समय विद्यार्थियों को प्रदान कर दिया जाता है।

प्रोजेक्ट विधि के आधारभूतसिद्धान्त :- प्रोजेक्ट विधि व्यवहारिकतावाद दर्शन पर आधारित है। अतः यह विधि शिक्षण के निम्नलिखित मनोवैज्ञानिक सिद्धान्तों पर आधारित है।

- 1) प्रयोजन अथवा निश्चित उद्देश्य का सिद्धान्त
- 2) क्रियाशीलता का सिद्धान्त
- 3) वास्तविकता का सिद्धान्त
- 4) सह सम्बन्ध का सिद्धान्त
- 5) स्वतन्त्रता का सिद्धान्त
- 6) उपयोगिता का सिद्धान्त
- 7) अनुभव का सिद्धान्त

प्रोजेक्ट विधि के चरण :- किसी प्रोजेक्ट के चयन में मुख्यतः छः चरण होते हैं ये चरण निम्न हैं:-

1. स्थिति प्रदान करना :- प्रोजेक्ट का आरम्भ करने से पूर्व यह आवश्यक है कि विद्यार्थी प्रोजेक्ट पर काम करने के लिए अभिप्रेरित हो और स्वयं प्रोजेक्ट का चयन करें।
2. चुनाव तथा उद्देश्य :- किसी भी कार्य को करने से पूर्व उसका उद्देश्य निश्चित करना बहुत आवश्यक है ऐसे उद्देश्य आधारित प्रोजेक्ट का चयन करना चाहिए जिसे सभी छात्र स्वीकार करें।
3. नियोजन :- अध्यापक को एक अच्छी योजना बनाने के लिए छात्रों से विचार विमर्श करके उनके कार्य क्षमताएं उपलब्ध संसाधनों प्रोजेक्ट से सम्बन्धित कार्यक्रम इस प्रकार बनाना चाहिए कि प्रत्येक विद्यार्थी उसमें हाथ बँटा सके।
4. योजना का क्रियान्वयन :- योजना का क्रियान्वयन अर्थात् योजना को कार्यरूप में परिणित करना। इस कार्य में अध्यापक को विद्यार्थियों का उत्साह वर्धन करना चाहिए तथा प्रत्येक विद्यार्थी को उसकी क्षमता के अनुसार कार्य दिया जाना चाहिए जिससे प्रोजेक्ट कार्य का अच्छी तरह क्रियान्वयन हो सके।
5. मूल्यांकन :- मूल्यांकन में विद्यार्थी अपने कार्य की आलोचना करना सीखते हैं। इसमें विद्यार्थी अपनी उपलब्धियों एवं सफलताओं का भी आंकलन करते हैं।

6. अभिलेखन :- यह प्रोजेक्ट विधि का अन्तिम चरण होता है। इसमें विद्यार्थियों के द्वारा प्रोजेक्ट से सम्बन्धित सभी क्रियाओं जैसे सुक्षाव, योजना सम्बन्धी, विचार विमर्श, कार्य निर्धारण पुस्तकें, रेखा चित्र, सर्वेक्षित स्थानों, भवनों आदि का पूरा रिकार्ड रखा जाना चाहिए।

गुण :-

- 1) यह विधि मनोविज्ञानिक सिद्धान्तों पर आधारित है। इसमें शिक्षण के मुख्य सिद्धान्त, रूचि का सिद्धान्त, करके सीखने का सिद्धान्त और जीवन से सम्बन्ध स्थापित करने का सिद्धान्त का पालन किया जाता है।
- 2) इस विधि में पाठ्यक्रम के समस्त विषय समन्वित रूप में प्रस्तुत किए जाते हैं। प्रोजेक्ट विधि में क्रिया के द्वारा समन्वय स्थापित किया जाता है।
- 3) इस विधि में प्रत्येक विद्यार्थी को उसकी क्षमता के अनुसार रचनात्मक कार्य करने की सुविधा प्रदान की जाती है।
- 4) इस विधि में विद्यार्थी का वाह्य जगत के साथ सम्बन्ध स्थापित होता है और विद्यार्थी सजीव व जीवन से जुड़ी हुई धटनाओं से सीखता है जिससे अधिगम अधिक स्थायी होता है।
- 5) इस विधि में विद्यार्थी सक्रीय होकर कार्य करते हैं और उनमें कार्य के प्रति सम्मान का भी विकास होता है।

प्रोजेक्ट विधि के दोष :-

- 1) विज्ञान में प्रोजेक्ट के लिए शिक्षक से अपेक्षा की जाती है कि वह सभी विषयों का ज्ञाता हो और सभी विषयों को समन्वित करके पढाए यह कार्य बहुत कठिन कार्य है। इसके लिए विशेष कौशल युक्त अध्यापकों की आवश्यकता होती है। हमारी शिक्षण व्यवस्था में ऐसे अध्यापकों का अभाव है।
- 2) प्रोजेक्ट विधि में प्रयोजन को पूरा करने में बहुत अधिक समय लगता है।
- 3) इस विधि में अध्यापक पर काम का अत्यधिक बोध बढ़ जाता है।
- 4) उच्च कक्षाओं में पाठ्यक्रम प्रोजेक्ट द्वारा पूरा करना कठिन कार्य है।
- 5) इस विधि में सम्बन्धित कौशलों के अभ्यास के लिए अवसर प्रदान नहीं किए जाते हैं।
- 6) इस विधि में किसी प्रकार का विस्तृत ज्ञान नहीं दिया जा सता। केवल प्रारम्भिक ज्ञान ही दिया जा सकता है।

- 7) प्रोजेक्ट विधि के विभिन्न चरणों के अनुरूप लिखी गई पुस्तकें उपलब्ध नहीं हैं। इससे विद्यार्थियों एवं अध्यापक को प्रोजेक्ट की स्पष्ट दिशा निर्धारित करने में कठिनाई होती है।

विज्ञान में कुछ प्रोजेक्ट कार्य :-

- 1) विज्ञान प्रदर्शनी का आयोजन
- 2) विज्ञान संग्रहालय की स्थापना
- 3) विज्ञान प्रयोगशाला की स्थापना
- 4) विज्ञान सम्बन्धित यन्त्रों का निर्माण

अन्वेषण विधि (Heuristic Method)

ह्यूरिसिटिक विधि के जन्मदाता ‘‘आर्मस्ट्रॉंग ने अपनी इस विधि का आधार हरबर्ट स्पैन्सर के इस कथन पर रखा है कि ‘‘बालकोंको जितना कम सम्भव ही बताया जाय और उनको जितना अधिग सम्भव हो खोजने को प्रोत्साहित किया जाए।’’

अन्वेषण विधि विज्ञान शिक्षण के लिए विशेष रूप से उपयोगी विधि हैं। अंग्रेजी के ह्यूरिसिटिक शब्द का निर्माण ग्रीक शब्द Heurisco से हुआ है। सिटिक का अर्थ है –‘‘मैं खोजता हूँ’’ (I Discover) इस विधि का मुख्य उद्देश्य विद्यार्थियों में खोज की प्रवृत्ति का विकास करना है। इस विधि में बालकों पर ज्ञान लाया नहीं जाता है उन्हें स्वयं सत्य की खोज के लिए प्रेरित किया जाता है। जिससे विद्यार्थियों के अन्दर उत्साह आता है और वह इसमें विशेष आनन्द कर अनुभव करते हैं। इस विधि में विद्यार्थी को अधिक से अधिक खोज करने का अवसर दिया जाता है। इस विधि के मुख्य चरण निम्न हैं:-

1. **समस्या की पहचान** :- सर्वप्रथम छात्रों को किसी समस्या की तीव्र अनुभूति या पहचान कराई जानी चाहिए जिससे छात्र समस्या की पहचानने के बाद उसका समाधान खोज सके। जैसे सौर ऊर्जा को इस विधि से पढाया जा सकता है। इस प्रकरण की समस्यानुभूति छात्रों को कराने हेतु उन्हें ऊर्जा के वर्तमान साधनों की कमी पर उनके समाप्त प्रायः होने व दैनिक जीवन के उपयोगी कार्य जैसे घर में खाना पकाना आदि से ऊर्जा के स्रोत का उपयोग करने के प्रति जिज्ञासु बनाना चाहिए।
2. **समस्या कथन** :- समस्या पहचानने के बाद बालक समस्या को कथन के रूप में प्रदर्शित करता है।
3. **समस्या का विश्लेषण** :- सौर ऊर्जा प्राप्त करने की प्रविधियों जैसे सूर्य की धूप से ताप ग्रहण करने, सूर्य की किरणों को अवतल दर्पण द्वारा परावर्तित कर एक बिन्दु पर केन्द्रित कर सर्वाधिक

ताप ग्रहण करने तथा संग्रहित ताप का उपयोग खाना पकाने में आदि विचार विमर्श कर छात्रों को सम्बन्धित प्रयोग करने हेतु अभिप्रेरित किया जाएगा।

4. **प्रयोग व तथ्य संकलन** :- शिक्षक छात्रों की निदर्शनया प्रयोग द्वारा क्रिया करके दिखाएगा तथा प्रयोग सम्बन्धी तथ्य व निष्कर्षों का अभिलेख रख जाएगा।

5. **सम्भावित समाधान**:- इसके पश्चात प्रस्तुत समस्या का सम्भावित समाधान दिया जाएगा।

समाधान का सत्यापन :- उक्त में जो समाधान प्राप्त हुआ है उसका सत्यापन किया जाएगा।

गुण :-

- 1) यह मनोवैज्ञानिक विधि है।
- 2) स्वयं करके सीखना।
- 3) क्रियाशीलता
- 4) तार्किक दृष्टिकोण का विकास
- 5) वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास
- 6) विषय को सरल बनाना
- 7) अनुशासन में सहायक
- 8) ज्ञान स्थाई व दीर्घकालीन
- 9) गृह कार्य से मुक्ति
- 10) गुरु शिष्य सम्बन्ध प्रगाढ होते हैं।

सीमाएं व दोष (Limitations and Demerits) :-

- 1) यह विधि बहुत धीमी गति से आगे बढ़ती है। जिससे निर्धारित पाठ्यक्रम को निर्धारित समय में पूरा करना असम्भव होता है।
- 2) केवल उच्च कक्षाओं में ही सफलतापूर्वक कार्य कर सकती है क्योंकि प्राथमिक कक्षाओं में अध्यापक छात्रों को काफी कुछ बताता है। यह अवस्था ऐसी है जिसमें प्रत्येक बात प्रयोग करके नहीं समझाई जा सकती।
- 3) यह बहुत खर्चीली विधि है।
- 4) त्रुटिपूर्ण निर्णय की सम्भावना रहती है। क्योंकि विद्यार्थियों से खोज करते समय यह आशा करना कि छात्र सदैव ठीक ही खोज करेंगे बहुत बड़ी भूल है। अपरिपक्व अनुभव व अवलोकन के कारण प्रायः त्रुटिपूर्ण निष्कर्ष निकाल लेते हैं।
- 5) प्रत्येक बात की खोज करके ग्रहण करने में बहुत अधिक समय लगता है। जिससे छात्र उसी बिन्दु पर उलझा रहता है जो उसकी उन्नति में बाधक सिद्ध होती है।

इकाई -10 विशेष आवश्यकता वाले बच्चों के लिए मूल्यांकन प्रक्रिया का अनुकूलन(Adaptation of Evaluation Procedure With Reference To Children With Disabilities)

- 10.1 प्रस्तावना
- 10.2 उद्देश्य
- 10.3 मूल्यांकन का अर्थ
- 10.4 मूल्यांकन की प्रकृति
- 10.5 मूल्यांकन की आवश्यकता
- 10.6 विशेष आवश्यकता वाले बच्चों का मूल्यांकन
 - 15.6.1 विशेष शिक्षा का उद्देश्य
 - 15.6.2 मानसिक दिव्यांगता के क्षेत्र में विशेष शिक्षा का महत्व
 - 15.6.3 मूल्यांकन के स्तर
 - 15.6.5 सही मूल्यांकन के लिये मार्गदर्शन
 - 15.6.6 शिक्षक की अभिवृत्ति एवं व्यवहार
 - 15.6.7 विशेष शिक्षकों के लिए मानक
- 10.7 सारांश
- 10.8 शब्दावली
- 10.9 स्वमूल्यांकित प्रश्नों के उत्तर
- 10.10 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची/उपयोगी पाठ्य सामग्री
- 10.11 निबन्धात्मक प्रश्न

10.1 प्रस्तावना

विज्ञान में क्या पढ़ाया जाना चाहिए, अर्थात् विषयवस्तु (तथ्य, संकल्पनाएं, सिद्धांत, नियम, फार्मूले और प्रक्रम आदि), और किस प्रकार पढ़ाया जाना चाहिए ? अर्थात् विधि का निर्णय लेने के बाद, अध्यापन अधिगम का अगला कदम होता है कि किस प्रकार मालूम करें कि बच्चों ने कितना सीख लिया है? जो शिक्षा ने उन्हें पढ़ाया है। अर्थात् मूल्यांकन।

सभी बालकों की कुछ मूलभूत आवश्यकताएं होती हैं। बालकों की आवश्यकताएं विशेष समस्याओं के कारणों एवं परिणामों से जुड़ी रहती हैं। विशिष्ट बालकों की समस्याएं सामान्य बालकों के समान ही रहती हैं तथा उनसे भिन्न भी होती हैं। विशिष्ट बालकों की समस्याएं उनकी बाधित के स्वरूप व सामान्य बालकों की अपेक्षा उनके स्तर की दिशा पर निर्भर करती है। जो विशिष्ट बालक विद्यालय में प्रवेश लेते हैं वे अति गंभीर श्रेणी में नहीं आते हैं। अतः उनकी समस्याएं लगभग सामान्य बालकों की तरह हो सकती हैं। एक विशिष्ट बालक या सामान्य बालक जो भी हो उनका अपना-अपना अलग-अलग व्यक्तित्व होता है। वे अपने आधार पर मानसिक चिंतन करते हैं। विज्ञान की यदि हम बात करें तो इसमें भी वही छात्र होते हैं जो सामान्य कक्षाओं में होते हैं। अतः बालकों के अनुसार एक शिक्षक को सारी योजनाएं बनानी पड़ती हैं। इन बालकों के लिए मूल्यांकन भी अलग तरीके से किया जाता है। विज्ञान में थ्योरी और प्रयोगात्मक कार्य होते हैं। मूल्यांकन के लिए शिक्षक को अध्यापक निर्मित उपकरण ही प्रयोग में लाया जाना चाहिए। क्योंकि शिक्षक बच्चे को अच्छी तरह पहचानता है, वह जानता है कि उसके बच्चे को किस विषय में कितना ज्ञान है उसी के आधार पर वह बच्चे का मूल्यांकन करता है। इस इकाई में आप मूल्यांकन का अर्थ, प्रकृति, आवश्यकता तथा विशेष आवश्यकता वाले बालकों के मूल्यांकन का विस्तृत अध्ययन करेंगे।

10.2 उद्देश्य

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात आप :

1. मूल्यांकन का अर्थ समझ सकेंगे।
2. मूल्यांकन की प्रकृति समझ सकेंगे।
3. मूल्यांकन की आवश्यकता समझ सकेंगे।
4. विशेष आवश्यकता वाले बच्चों के मूल्यांकन को समझ सकेंगे।

10.3 मूल्यांकन का अर्थ

टॉर्गर्सग एवं एडम्स के अनुसार 'किसी प्रक्रिया अथवा वस्तु के महत्व को निर्धारित करना ही मूल्यांकन है। इसलिए शिक्षण प्रक्रिया अथवा सीखने के अनुभव की उपादेयता की मात्रा के संबंध में निर्णय करना ही शैक्षिक मूल्यांकन कहलाता है।'

विज्ञान में मूल्यांकन सभी अध्यापन-अधिगम निष्पत्तियों का विज्ञान विषयवस्तु (तथ्य अवधारणाएँ, नियम, सिद्धांत, थ्योरी फार्मूले आदि) और विग्यम प्रक्रमों (प्रेक्षण करना, संख्याओं के इस्तेमाल से वर्गीकरण करना, मापना, संचार करना, निष्कर्ष निकलना, परिकल्पनाएं बनाना चरों का नियंत्रण आदि) से सम्बंधित समग्र व्यवहारगत परिवर्तनों के रूप में मूल्यांकन करता है। मूल्यांकन न केवल वांछित वैज्ञानिक ज्ञान का मूल्यांकन करता है, बल्कि वह बोध, अनुप्रयोग, विश्लेषण, संश्लेषण और मूल्यांकन का मूल्यांकन करता है। यह केवल संज्ञानात्मक क्षेत्र का ही मूल्यांकन नहीं करता वरन भावात्मक व मनाश्चालक क्षेत्रों का भी मूल्यांकन करता है।

विशेष शैक्षणिक आवश्यकताओं का मूल्यांकन आपने आप में पूर्ण या अन्तिम नहीं होता, साधारण भाषा में मूल्यांकन का अर्थ मापन या किसी वस्तु को जांचना कहलाया जाता है, लेकिन विशेष शिक्षा में मूल्यांकन का विशेष महत्व होता है, जिनका अर्थ तथा महत्व साधारण मूल्यांकन से अधिक होता है, और भिन्न होता है, विशेष शिक्षा मूल्यांकन में किसी अलग व्यक्ति का अवलोकन करके उसके बारे में जानकारी एकत्रित करते हैं, साथ ही एकत्र की गई जानकारी के आधार पर कार्यक्रम बनाते हैं, जो कार्यक्रम हम बनाते हैं, वह बच्चे पर लागू करना तथा उसका पुनः मूल्यांकन करने के करने के बाद उस पर कार्यक्रम का प्रभाव देखना भी मूल्यांकन की प्रक्रिया का एक हिस्सा है।

प्रत्येक बच्चे का एक विशेष व्यक्तित्व होता है। प्रत्येक बच्चा दूसरे बच्चों से पूर्णतः अलग होता है अतः ये अत्यन्त आवश्यक होता है कि प्रत्येक बच्चे का विस्तार से शैक्षणिक मूल्यांकन किया जाय इस तरह के मूल्यांकन में बच्चे का स्वास्थ्य की पृष्ठभूमि, दृष्टि, मानसिक योग्यता, वाणी और भाषा, श्रवण शक्ति, मनोगातिक विकास, सामाजिक कार्यकलाप, शैक्षिक स्तर और अन्य आवश्यक समझा जाने वाला तत्वों का मूल्यांकन शामिल होना चाहिये। यदि किसी बच्चे की मनोशैक्षणिक मूल्यांकन रिपोर्ट अच्छी है तो हम सीधे ही उसका प्रयोग बच्चे के शैक्षिक कार्यक्रम तैयार करने में कर सकते हैं।

विशेष शिक्षा मूल्यांकन एक निरन्तर चलने वाली प्रक्रिया है प्रत्येक बच्चे का मूल्यांकन करना इसलिए भी जरूरी है क्योंकि उसकी पारिवारिक पृष्ठभूमि अलग होती है और उनके वातावरण में भी भिन्नता पाई जाती है। और इसके अतिरिक्त मूल्यांकन एक निरन्तर चलने वाली प्रक्रिया इसलिए भी है क्योंकि समय के साथ-साथ प्रत्येक व्यक्ति की आवश्यकताएं बदलती रहती है। अतः मूल्यांकन और विशेष मूल्यांकन में यही अन्तर है कि साधारण मूल्यांकन बच्चे की क्षामतायें या दशायें पता लगाने के लिए किया जाता है किन्तु विशेष शिक्षा के मूल्यांकन में बच्चों की पृष्ठभूमि भूमिका का पता लगाकर उसके

आधार पर कार्यक्रम बनाना और उसको अमल में लाना तत्पश्चात् सभी कुछ सम्मिलित होता है। विशेष शिक्षा का महत्व मानसिक दिव्यांगता के क्षेत्र में और अधिक बढ़ जाता है।

10.4 मूल्यांकन की प्रकृति

जब हम “विशेष” शब्द किसी भी विषय के साथ जोड़ते हैं, तो उसका महत्व और अधिक बढ़ जाता है, और वह सम्बन्धित विषय अत्यन्त महत्वपूर्ण हो जाता है। ठीक इसी प्रकार जब हम ‘शिक्षा’ के साथ ‘विशेष’ शब्द जोड़ते हैं, तो शिक्षा से सम्बन्धित प्रत्येक पहलू महत्वपूर्ण हो जाता है, चाहे वह शिक्षा हो, शिक्षा का माध्यम हो तरीका हो या स्वयं विद्यार्थी क्यों ना हो।

अतः हम कह सकते हैं कि विशेष परिस्थितियों में विशेष विद्यार्थी चाहे उसकी दक्षता सामान्य से कम हो अथवा सामान्य से अधिक हो, को विशेष शैक्षणिक गतिविधियों द्वारा विशेष पाठ्यक्रम एक विशेष शिक्षक (स्पेशल एज्यूकेटर) के द्वारा किसी स्कील (हुनर) को सिखाया जाये अथवा पढ़ाया जाय को, हम विशेष शिक्षा कहते हैं।

मूल्यांकन का प्रमुख उद्देश्य हैं:

1. प्रशासनिक उद्देश्यों के लिए बच्चों की पहचान,
2. सूचनाएं एकत्र करना ताकि जिन बच्चों की पहचान की जा चुकी है उनके लिये शैक्षिक उद्देश्य तथा उपचार के लिये नितियां निर्धारित की जा सके।

पहचान के लिए: इसके अन्तर्गत किये जाने वाला मूल्यांकन सिर्फ पहचान के लिए किया जाता है। इसके द्वारा पता लगाया जाता है कि बच्चे में कुछ समस्यायें हैं जिन्हें विशेष प्रकार का प्रशिक्षण देने के बाद सुधारा जा सकता है। इस प्रकार का मूल्यांकन बच्चों को वर्गीकृत करने के लिए भी सहायक होता है। जैसे- बच्चा मानसिक मन्द है या उसमें सिखने की अक्षमता है। यह मूल्यांकन सर्वेक्षण के द्वारा, अवलोकन के द्वारा, परीक्षण के द्वारा किये जा सकते हैं।

शैक्षणिक कार्य हेतु: मूल्यांकन करने का उद्देश्य बच्चों की कमियों का पता लगाकर उस क्षेत्र में, प्रशिक्षण देना होता है, बच्चे की अक्षमताओं का पता लगाकर एकत्रित किये गये सूचनाओं के आधार पर बच्चे के लिए प्रोग्राम विकसित किया जाता है एकत्रित सूचनाओं से यह पता चलता है कि बच्चे का स्तर निर्देशों को समझने के लिए कितना है अन्त में जो प्रोग्राम बनाया जाता है उसे विभिन्न तकनीकों से अमल में लाया जाता है।

10.5 मूल्यांकन की आवश्यकता

मंदबुद्धि बच्चों की शिक्षा और प्रशिक्षण में कई महत्वपूर्ण पहलुओं में से पहला है “मूल्यांकन”।

विशेष आवश्यकता वाले बच्चों के मूल्यांकन की आवश्यकता निम्नांकित है :

1. मनोवैज्ञानिक और उपलब्ध परीक्षणों से जो आंकड़े एकत्र किये जाते हैं, उनसे बच्चों के समूह बनाने में मदद मिलती है इसके अतिरिक्त उन बच्चों को प्रशासनिक उद्देश्यों के लिये जैसे शिक्षा के योग्य, प्रशिक्षण के योग्य, या अत्याधिक/गंभीर रूप से मंदबुद्धि, भावनात्मक रूप से पीड़ित या

सांस्कृतिक रूप से पिछड़ा हुआ, सीखने अक्षमता इन वर्गों में बाँटा जा सकता है। इस प्रकार से एकत्र की गई सामग्री बच्चों के संबंध में एक बिल्कुल अलग-अलग सीमित दृष्टिकोण प्रस्तुत करेगी। एक प्रक्रिया में केवल उन्हीं बच्चों की पहचान की जाती है। जिन्हें केवल सहायता की आवश्यकता होती है। अतः पढ़ाने के लिये मूल्यांकन अति अनिवार्य है।

2. पढ़ना, लिखना, जिन बच्चों की प्रमुख समस्या है उन बच्चों के मूल्यांकन का मुख्य पहलू ऐसे आंकड़े सूचना एकत्रित करना है जिसके आधार पर बच्चे की शिक्षा का कार्यक्रम तैयार किया जा सके।
3. शिक्षक को बच्चे की विशेष समस्याओं को समझने में मदद देगी और उनके लिये योजना तैयार करने और कार्यक्रमों को लागू करने के लिए मार्गदर्शन का काम भी करेगी।
4. सूचना के अन्तर्गत, शिक्षा के वर्तमान स्तर की खूबियाँ और कमजोरियों, सिखने की शैली, प्रेरणा तथा व्यवहारिक तत्व भी शामिल होते हैं।
5. सूचना निरन्तर एकत्र के पश्चात योजनाएं व कार्यक्रम तैयार करने में और बच्चे को शिक्षित करने में माता/पिता को भी शामिल किया जाता है। इसलिए मूल्यांकन आवश्यक है।
6. शिक्षा देने के उद्देश्य से एकत्र की गई सूचनाओं को मूल्यांकन के विभिन्न रूपों से उपयोग में लाया जाता है। इसमें से कुछ शिक्षक द्वारा तैयार किये गये अनौपचारिक परीक्षण, व्यवस्थित अवलोकन, चेकलिस्ट और रेटिंग स्केल्स होते हैं। कुशल मूल्यांकन प्रक्रिया वह है जिसमें औपचारिक व अनौपचारिक प्रणालियों का प्रयोग किया जाता है। और उनकी व्याख्या सावधानी से की जाती है। जिसके आधार पर वर्गीकरण व शैक्षणिक कार्यक्रम तैयार किया जाना संभव है।

विज्ञान में मूल्यांकन की आवश्यकता इस प्रकार है:

- प्रत्येक विद्यार्थी को विज्ञान में उसकी प्रगति के बारे में प्रतिपुष्टि प्रदान करना।
- अध्यापक को उसके विज्ञान अध्यापन की प्रभावित के बारे में प्रतिपुष्टि प्रदान करना।
- छात्रों को आगे की विज्ञान शिक्षा और रोजगार अवसरों के लिए तैयार करने की दृष्टि से जानकारी प्रदान करना।
- विज्ञान में रुचि का विकास करने के लिए छात्रों को अभिप्रेरित करना।
- विज्ञान में छात्र की कमियों का पता लगाकर उसे अगली परीक्षा के लिए तैयार करना।
- अध्यापक को भी अपनी शिक्षण विधियों की कमी का पता लगाकर उनमें सुधार करना।
- मूल्यांकन के परिणाम के आधार पर छात्रों को अधिक परिश्रम के लिए प्रेरित करना।
- परिणाम के आधार पर छात्रों को अध्ययन के लिए जागरूक बनाना।
- विज्ञान में छात्रों का वर्गीकरण करना।
- व्यक्तिगत विभिन्नताओं के आधार पर छात्रों में प्रतियोगिता की भावना विकसित करना।

10.6 विशेष आवश्यकता वाले बच्चों का मूल्यांकन

विशेष शिक्षा आम तौर पर सामान्य शिक्षा के ढांचे के अन्तर्गत वह शिक्षा है जो सम्बन्धित दिव्यांगों के लिये 1. उपयुक्त सुविधाओं, 2. विशेष प्रणालियों और सामाग्रियों तथा उपयुक्त शिक्षकों की व्यवस्था करती है।

उदाहरण: यदि किसी बच्चों की आयु 6 वर्ष की है तो उसके लिये शैक्षिक में लक्ष्य चुनना उपयुक्त है किन्तु थोड़े वर्ष के पश्चात् जब उसकी आयु बढ़ जाती है तो उसी बच्चे के लिए व्यवसायिक क्षेत्र में गोल चुनना उपयुक्त रहेगा।

आम तौर पर देखा जाय तो विशेष शिक्षा का महत्व सभी तरह के बच्चों के लिये उपयोगी है लेकिन मानसिक दिव्यांग अथवा अत्यन्त प्रतिभावान छात्रों के लिए अत्यन्त लाभदायक है। क्योंकि इन्हीं बच्चों को हम “अपवाद” मानते हैं।

15.6.1 विशेष शिक्षा का उद्देश्य

विशेष शिक्षा का उद्देश्य सामान्य एवं अपवाद स्वरूप या मानसिक दिव्यांग बच्चों में एक सा ही है विशेष शिक्षा का उद्देश्य बच्चों को आत्म निर्भर बनाना है। खास तौर पर उन बच्चों को जो निम्नलिखित से सम्बन्धित हो:-

1. सामान्य एवं मानसिक दिव्यांग बच्चों में व्यक्तिगत, सामाजिक एवं भावी रोजगार में बच्चों में पूरी दक्षता एवं क्षमता का विकास कर सके जिसके लिये उन्हें सामान्य से अधिक मौका मिल सके।
2. जो बच्चों मुख्य धारा से हट गये है अथवा कभी मुख्य धारा में थे ही नहीं उन्हें मुख्य धारा में लाना।
3. जिनका मानसिक (भावनात्मक) सन्तुलन बिगड़ गया हो।
4. जो और प्रतिभावान हो सकते हो।
5. जिनके सीखने की दर कम हो।
6. जिन्हें बोलने व सुनने में परेशानी हो।
7. जो शारीरिक रूप से दिव्यांग हो।
8. जिनमें समस्यात्मक व्यवहार हो।

अतः विशेष शिक्षा का उद्देश्य उन सभी बच्चों को लाभ पहुंचाना है, उन्हें आत्मनिर्भर बनाना है जो स्पष्टतः सामान्य से पृथक हो।

10.6.2 मानसिक दिव्यांगता के क्षेत्र में विशेष शिक्षा का महत्व

मानसिक दिव्यांगता के क्षेत्र में विशेष शिक्षा का महत्व अत्यन्त उपयोगी एवं महत्वपूर्ण है। क्योंकि यही एक ऐसी शिक्षा पद्धति है जिसमें एक बच्चों विशेष के लिये व्यक्तिगत योजना बनायी जाती है। इसके अन्तर्गत हम एक “बच्चे विशेष” का पूर्ण मूल्यांकन करते हैं, उसकी सभी कमियों एवं दक्षताओं को मद्देनजर रखते हुये उसके लिये कौशल का चुनाव करते हैं।

कौशल का चुनाव करते समय उनके अभिभावकों से भी परामर्श लिया एवं दिया जाता है ताकि चुना गया कौशल (हुनर) उस बच्चे विशेष के परिवार के परिवेश के अनुरूप हो सके जिसे अभिभावक एवं बच्चों दोनों की बेहतर प्रशिक्षण एवं मौका मिल सकें।

1. विशेष शिक्षा के अन्तर्गत हम जो वैयक्तिक शैक्षणिक कार्यक्रम बनाते हैं उसमें हम बच्चों पर अधिकाधिक ध्यान दे सकते हैं।
2. विशेष शिक्षा के दौरान सीखते समय हम अधिक मौका देते हैं।
3. विशेष शिक्षा में ही बच्चों की दक्षता एवं क्षमता को ध्यान में रखकर पाठ्यक्रम तैयार किया जाता है।
4. विशेष शिक्षा में छात्र, शिक्षक अनुपात काफी कम रहता है जिससे शिक्षण काफी प्रभावी हो जाता है।

10.6.3 मूल्यांकन के स्तर

किसी विशेष बच्चों की समस्याओं को देखते हुये मूल्यांकन के तीन विशेष स्तरों का प्रयोग किया जाता है-

1. **प्रारम्भिक स्तर (स्क्रीनिंग):** इस प्रक्रिया में पूरी कक्षा का एक साथ अवलोकन किया जाता है और यह पता लगाया जाता है कि किन बच्चों को शैक्षणिक उद्देश्य के लिए अधिक विश्लेषण की आवश्यकता होती है।
2. **मध्यम स्तर (डार्यनासिस):** इसके अन्तर्गत वह क्षेत्र आता है। जिसमें विश्लेषण इस स्तर में विशेष नैदानिक परीक्षण किये जाते हैं। इस परीक्षण के द्वारा उन आशंकित क्षेत्रों की जांच की जाती है, जिसमें कमी पायी जाती है।
3. **अन्तिम स्तर (केस स्टडी):** इसके अन्तर्गत बच्चे का पूरा इतिहास आता है, जैसे उनकी पारिवारिक पृष्ठभूमि, स्कूल का इतिहास, वातावरण, पता चलता है कि बच्चा किस पृष्ठभूमि से सम्बन्धित है और उसके लिए किस प्रकार का लक्ष्य निर्धारित किया जाना चाहिए।

अपेक्षित सही-सही सूचनाएं एकत्र करने में सफलता प्राप्त करने में सफलता के लिये आवश्यक है कि विभिन्न व्यावसायिकों, विशेषज्ञों, अध्यापक, मनोवैज्ञानिक, डाक्टर, सामाजिक कार्यकर्ता और माता पिता के बीच समुचित समन्वयन होना चाहिये।

10.6.4 मूल्यांकन का चरण:

मूल्यांकन के चार चरण निम्न हैं:

1. **पद्धतियों की पहचान:** इसके अन्तर्गत बच्चे के मूल्यांकन के लिए विभिन्न उपकरण का निर्धारण किया जाता है, तथा इसके अतिरिक्त उनके अभिभावकों से पूछताछ की जाती है। निर्धारित किये गये उपकरण M.D.P.S., F.A.C.P., BASIC-MR आदि होते हैं।
2. **मूल्यांकन तकनीक:** इसके अन्तर्गत उपकरण को निर्धारित करने के बाद बच्चे पर उसको लागू किया जाता है। उस उपकरण के आधार पर सूचनाएं एकत्रित की जाती है, तथा जिस क्षेत्र में वह

पीछे होता है तथा जो क्षेत्र उसके लिए जरूरी होता है उसे लक्ष्य चुनकर उसपर कार्यक्रम बनाया जाता है।

3. **शैक्षणिक योजना का विकास:** जब लक्ष्य चुन लिये जाते हैं, उसके पश्चात् इस लक्ष्य को सीखाने के लिए योजना बनाई जाती है, इसके अन्तर्गत विभिन्न शिक्षण नितियां आती हैं जैसे: Shaping, Chaining, Fading पुनर्बलन आदि। किसी भी लक्ष्य को सीखने के लिए बच्चे के पिछले ज्ञान से शुरू किया जाता है।

4. **योजनाओं को अमल में लाना:** जब शैक्षणिक योजना तैयार कर ली जाती है, तो उस योजना को बच्चे के उपर लागू किया जाता है। एक निर्धारित समय तक बच्चे को चुना गया लक्ष्य सिखाया जाता है, उसके बाद पुनः बच्चे का मूल्यांकन किया जाता है, जिससे यह पता चलता है, कि बनाये गये कार्यक्रम से बच्चे ने कितना सीखा है, अर्थात् कार्यक्रम के प्रभाव को देखा जाता है। विशेष शिक्षक के द्वारा किये गये मूल्यांकन के इस चक्र को क्लिनिक टीचिंग साइकल (C.T.C.) या डायग्नोस्टिक प्रोसपेक्टिव टीचिंग (D.P.T.) कहते हैं।

10.6.5 सही मूल्यांकन के लिये मार्गदर्शन

प्रत्येक मूल्यांकन तकनीक जब विभिन्न स्थितियों में विभिन्न बच्चों के लिये प्रयुक्त की जाती है तो उनकी अपनी-अपनी अच्छाईयाँ और बुराईयाँ होती हैं। अतः हर तरह की मूल्यांकन तकनीकों का प्रयोग करना चाहिये।

मूल्यांकन प्रक्रिया में शिक्षक की प्रमुख भूमिका होती है अतः अध्यापक में निम्न गुण होना चाहिये जैसे:- भावनात्मक स्वास्थ्य और स्थिरता, मनोविनोद को अच्छी प्रवृत्तियां लचीलापन, लोगों से अच्छा संबंध, समस्याओं को हल करने में परीक्षणों के परिणामों का उपयोग तथा अच्छी संज्ञात्मक प्रवृत्ति।

मूल्यांकन समय-समय पर किया जाना चाहिये क्योंकि इस प्रकार के सतत मूल्यांकन से शिक्षक का सफलता अथवा असफलता का पता चलता रहता है।

शैक्षिक मूल्यांकन का मुख्य उद्देश्य पढ़ाने के कार्यक्रम में उन परिणामों को सीधे ही प्रयोग करना है, अतः अनुपयुक्त परीक्षण नहीं किये जाने चाहिये। परिणामों को एकदम सरसरी निगाह से देखकर उनका सामान्यीकरण नहीं करना चाहिये और परीक्षणों के परिणामों की व्याख्या करने में सावधानी बरतनी चाहिये।

बच्चे की सीखने की समस्याओं से संबंधित सभी पहलुओं जैसे शारीरिक, मनोवैज्ञानिक, सामाजिक आर्थिक, सांस्कृतिक तथा वातावरणीय पहलुओं को ध्यान में रखना चाहिये और इन्हें ध्यान में रखकर मूल्यांकन करना चाहिये या संबंधित सेवा की सहायता ली जानी चाहिये। इससे अध्यापक को घर तथा पड़ोस के गड़बड़ी करने वाले पहलुओं को जानने में मदद मिलती है और अध्यापक उसी के अनुसार योजना बनाता है।

मनोशैक्षिक मूल्यांकन करते समय कुछ सावधानियां बरतनी चाहिये जो कि निम्न है:-

- जो व्यक्ति मूल्यांकन करता है उसका प्रशिक्षण।

- b. परीक्षणों के परिणामों की गलत व्याख्या ना हो।
- c. बच्चे तथा परिवार के गोपनीय विवरणों का गलत तरीके से प्रयोग ना किया जाय।
- d. परीक्षण में बचचे की प्रवृत्तिको जैसे व्यग्रता, नम्रता, कुढ़न तथा परेशानी को ध्यान में रखा जाय।
- e. सभी बच्चों के लिए एक समान परीक्षण नहीं होना चाहिये।

10.6.6 शिक्षक की अभिवृत्ति एवं व्यवहार

जब बच्चा कोई नया कौशल सीखता है, तो ये सीधे-सीधे शिक्षक के लिए गर्व की बात होती है, और शिक्षक कहता है कि यह मैंने उसे सिखाया है। बच्चे की शैक्षणिक योजना एवं विधियाँ शिक्षक द्वारा ही तैयार की जाती है। लेकिन यदि बच्चा सीखने में नाकामयाब हो जाता है तो इसका दोष बच्चे पर जाता है। एक अच्छे शिक्षक होने के नाते उसके पास कुछ विशिष्ट कौशल होने चाहिए जैसे:- शिक्षण के महत्व को समझने की क्षमता, घर और स्कूल के मध्य रिश्ते को एक व्यवसायिक या विशेषज्ञ समन्वयक की तरह बनाने की क्षमता।

शिक्षण कौशल: एक अच्छे शिक्षक का पहला कौशल सीखाने की गतिविधि में बच्चे की रुचि को पैदा करने और बनाये रखने की क्षमता होता है। इसकी वजह से बच्चा क्रिया से भागने के बजाय उत्सुकता के साथ शिक्षण प्रक्रिया में भाग लेता है।

दूसरा, शिक्षक को छात्र की आवश्यकताओं को वरीयता या श्रेणीबद्ध करने की योग्यता होनी चाहिए। ताकि वह एक समय में बिना किसी दबाव के विकास की ओर कदम बढ़ा सके।

एक शिक्षक मूल्यांकन प्रक्रिया में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। एक शिक्षक में निम्नलिखित योग्यताएँ भी अपेक्षित की जाती है। ये हैं- भावनात्मक स्वास्थ्य एवं स्थिरता, अच्छा सेंस ऑफ ह्यूमर लोचकता, लोगों से जुड़ने की योग्यता, सामान्य परीक्षणों में समस्या निदान हेतु परिचर्या और मजबूत सैद्धांतिक ज्ञान।

शिक्षण कुशलता को आँकना: जब बच्चा कम सीख रहा है या नहीं सीख रहा है तो सबसे पहले शिक्षक को अपना मूल्यांकन करना चाहिए। इसे दो प्रकार से किया जा सकता है- 1. स्व-मूल्यांकन, निर्देशित मूल्यांकन। स्वमूल्यांकन शिक्षकों को स्वयं के शिक्षण के प्रभाव को देखने में सहायता कराता है किन्तु एक अनुभवहीन अध्यापक के लिए यह पद्धति लाभदायक नहीं है। इसके लिए किसी अनुभवी अध्यापक के मार्गदर्शन में ये कर सकते हैं।

घर स्कूल का सम्पर्क बनाये रखना: हर बच्चे के घर में बहुत सारे शिक्षक होते हैं जो उसके माता-पिता, भाई-बहन, दादा-दादी, पड़ोसी और दोस्त हो सकते हैं। वहीं स्कूल में उसके कक्षा अध्यापक के अलावा अन्य सहायक शिक्षक, अन्य शिक्षक, खानपान सहायक, एवं अन्य सहायक होते हैं। किन्तु एक शिक्षक उद्देश्यों और विधियों के चयन हेतु उत्तरदायी होता है। उसी शिक्षक में ये योग्यता होनी चाहिए कि वह समस्त संबंधित लोगों से सामंजस्य स्थापित कर बचचे को बेहतर प्रशिक्षण प्रदान कर सके।

आगे दिए गये बिन्दु शिक्षण संबंधों की सफलता में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं-

सावधानी पूर्वक योजना: पालकों के साथ बात करने के पूर्व ही सावधानीपूर्वक योजना बना लेनी चाहिए।

विशिष्ट विषय वस्तु: एक समय में एक ही या कुछ प्रमुख भागों पर ध्यान केन्द्रित करना चाहिए।

प्रदर्शन: तकनीकों की केवल व्याख्या करने के स्थान पर हमेशा कुछ प्रदर्शित करके दिखाना चाहिए।

गृह कार्य: पालकों को इस बात के लिए राजी कर लिया जाना चाहिए कि वो एक विषिष्ट क्रिया पर घर में ध्यान देंगे।

अनुभव सफलता: ऐसे लक्ष्यों से शुरूआत की जानी चाहिए जो जल्दी व आसानी से हासिल किए जा सकते हों।

सम्पर्क में रहना: सम्पर्कों को बनाये रखने के प्रयास किए जाने चाहिए।

विशेषज्ञों के साथ कार्य करना: कई मंदबुद्धि बच्चों में कुछ विशिष्ट समस्याएँ होती हैं। जिनमें संबन्धित विशेषज्ञों की आवश्यकता होती है। इन परिस्थितियों में शिक्षक को संबन्धित विशेषज्ञ से परामर्श लेना चाहिए। विशेषज्ञों जैसे फिजियोथैरेपिस्ट, स्पीच थैरेपिस्ट मनोवैज्ञानिक आदि। ये विशेषज्ञ बच्चों के मूल्यांकन नैदानिक योजनाओं और शिक्षण योजनाओं में सहायता करते हैं।

शिक्षक एक समन्वयक: एक मंदबुद्धि बच्चे की शिक्षा में जब लम्बे समय तक कई विशेषज्ञों की आवश्यकता होती है तब ये निर्धारित करना आवश्यक होता है कि विभिन्न विशेषज्ञों के मध्य समन्वय कैसे हो और इस कार्य हेतु समन्वयक की भूमिका हेतु विशेष शिक्षक सर्वाधिक उपयुक्त होता है। हम यहाँ विशेष शिक्षक को केवल मध्यस्थता विशेषज्ञों से सलाह लेने वाले के रूप में नहीं देख रहे हैं बल्कि पूर्ण विधि के संपादन एवं एकीकरण का भार विशेष शिक्षक का होता है।

15.6.7 विशेष शिक्षकों के लिए मानक

विशेष आवश्यकता वाले व्यक्तियों के लिए विशेष शिक्षा सेवाओं के विस्तार की अत्यन्त आवश्यकता है। विस्तार की संभावना विशेष शिक्षक की भूमिका की आवधारणा पर निर्भर करती है। जो कक्षाध्यापक या व्यावसायिक शिक्षक, भ्रमणशील शिक्षक या स्कूल आधारित विशेष शिक्षा विशेषज्ञ हो सकता है। इनके लिए व्यवसायिक मानक निर्धारित करने चाहिए जो मानसिक दिव्यांगता के क्षेत्र में विशेष शिक्षक के रूप में जुड़ रहे हैं और विशेष शिक्षा के क्षेत्र में धीरे-धीरे परिपक्व भूमिका निभा सकता है।

विशेष शिक्षकों का व्यवसायिक महत्ता के मानकों से अपेक्षाओं की दो प्रकार के सामान्य दायित्वों में व्याख्या की गई है। पहले वो दो जो विशेष आवश्यकताओं के साथ नामित सफलतापूर्वक शिक्षा है। जो विशेष शिक्षा के क्षेत्र में विकास और स्तर के लिए आवश्यक है। विशेष शिक्षकों के उपर विशेष शिक्षा के क्रियान्वयन और नये विकासों की जानकारी रखने का दायित्व होता है।

विशेष शिक्षा के मानक स्तर व्यवसायिक स्तर की योग्यताओं के साथ निम्न तथ्य संलग्न होते हैं:-

1. पाठ्यक्रम विकास या चयन।
2. मूल्यांकन प्रक्रिया।

3. निर्देश देने की विधियाँ।
4. व्यवहार समस्याएँ एवं प्रबन्धन।
5. बच्चों के विकास एवं चिकित्सीय तथ्यों का ज्ञान।
6. अन्य विशेषज्ञों एवं व्यवसायिकों का प्रयोग।
7. पालकों के साथ काम करना।

इसके साथ साथ कैसे पढ़ाया-सिखाया जाये? विशेष शिक्षकों में ये कौशल अवश्य होना चाहिए कि पाठ्यक्रम का चयन या विकास कर सकें। ये विकास विभिन्न विशय वस्तुओं का चयन विभिन्न क्षेत्रों जैसे स्व सहायता कौशल, संवेदी-गामक विकास, सामाजिक, मनोरंजन एवं व्यवसायिक से हो सकता है। इन विशिष्ट योग्यताओं के क्षेत्र के मध्य उपलब्धियों का मूल्यांकन करते रहने की योग्यता होनी चाहिए। पहचान एवं निदान हेतु उचित प्रक्रिया एवं साधानों की जानकारी होना, शैक्षणिक मूल्यांकन तथा डायग्नोसिस रिपोर्ट को समझने और अर्थ निकालने की योग्यता आधारभूत कौशल है।

निर्देश देना एक अन्य महत्वपूर्ण योग्यता है। व्यक्तिगत प्रशिक्षण योजना विकसित करने की योग्यता, निर्देशन सामग्री का चयन तथा कौशल को सीखने, बनाये रखने तथा उसके सामान्वीकरण हेतु सुविधायें उपलब्ध कराने की योग्यता भी होनी चाहिए। चिकित्सीय तथ्यों का ज्ञान आवश्यक योग्यता का एक अन्य क्षेत्र हो सकता है। संशोधित साधानों एवं चिकित्सीय प्रबंधन की योग्यता भी आवश्यक है। उदाहरण के लिए शारीरिक दिव्यांग बच्चे के लिए आवश्यक साधान या सहायता उपलब्ध कराना। मंदबुद्धि बच्चे की शिक्षा में शैक्षणिक चक्र एवं सामान्य विकासत्मक की समझ भी होनी चाहिए। व्यवसायिक मानकों के अन्तर्गत संज्ञानात्मक भाषा सामाजिक एवं गामक व्यवहार विकास की समझ शामिल होती है।

व्यवहार प्रबंधन की तकनीकों के प्रयोग की योग्यता, अधिकतम सफल प्रक्रिया का प्रयोग, तथा पुर्नबलन पद्धति की योग्यता विशेष कर गंभीर एवं अति गंभीर मंदबुद्धि व्यक्तियों के प्रकरण में विशेष महत्व रखते हैं।

अधिकतम क्रियात्मक स्तर को पाने हेतु यह आवश्यक है कि साइल्ड एवं माडरेड, मंदबुद्धि बच्चों के शिक्षक के प्रदर्शन स्तर से विविध एवं प्रोफउन्ड मंदबुद्धि बच्चों के शिक्षकों का प्रदर्शन स्तर उत्तम हो।

स्वमूल्यांकन हेतु प्रश्न

1. मूल्यांकन का क्या अर्थ है?
2. विज्ञान में छात्र का के रूप में मूल्यांकन होता है।
3. विशेष मूल्यांकन के प्रमुख उद्देश्य क्या हैं?
4. विज्ञान में मूल्यांकन की कोई दो आवश्यकताएँ लिखिए।

5. विशेष शिक्षा का उद्देश्य बच्चों को बनाना है ।
6. विशेष मूल्यांकन के कितने स्तर हैं?
7. दो मूल्यांकन उपकरणों का नाम लिखिए ।
8. विशेष शिक्षक के द्वारा किए गए मूल्यांकन के चक्र को कहते हैं ।
9. विशेष शिक्षा के मूल्यांकन में छात्र की पृष्ठभूमि का पता लगाया जाता है ।(सत्य/असत्य)
10. F.A.C.P मूल्यांकन का एक उपकरण है ।(सत्य/असत्य)

10.7 सारांश

विज्ञान का पाठ शुरू करने से पहले अध्यापक कुछ प्रश्न पूछता है, जिससे छात्र के पूर्व ज्ञान का मूल्यांकन होता है । पाठ के बीच-बीच में भी वह प्रश्न पूछता है, जिससे छात्र की प्रगति की जानकारी मिलती रहे । वह प्रश्न पूछने के लिए छात्र को भी प्रेरित करता है । इस बीच अध्यापक यह देखता है कि छात्रों की पाठ में कितनी रूचि है ? वे पाठ को कितना समझ पा रहे हैं ? विशेष छात्र पाठ को किस प्रकार समझ रहे हैं? इसकी जानकारी भी अध्यापक को मिलती रहती है । विशेष बच्चों के मूल्यांकन के लिए तीन स्तर होते हैं : प्रारम्भिक स्तर (स्क्रीनिंग), मध्यम स्तर (डार्यनासिस), अन्तिम स्तर (केस स्टडी) । इसके पश्चात अध्यापक विभिन्न मूल्यांकन उपकरणों के द्वारा उनका मूल्यांकन करता है । ये उपकरण M.D.P.S., F.A.C.P., BASIC-MR आदि होते हैं। इन उपकरणों की सहायता से छात्र के बारे में सूचना प्राप्त की जाती है । जिजिस क्षेत्र में वह पीछे होता है तथा जो क्षेत्र उसके लिए जरूरी होता है उसे लक्ष्य चुनकर उसपर कार्यक्रम बनाया जाता है। विशेष शिक्षक के द्वारा किये गये मूल्यांकन के इस चक्र को क्लिनिक टीचिंग साइकल (C.T.C.) या डायग्नोस्टिक प्रोसपेक्टिव टीचिंग (D.P.T.) कहते हैं।

10.8 शब्दावली

विशेष शिक्षा मूल्यांकन एक निरन्तर चलने वाली प्रक्रिया है प्रत्येक बच्चे का मूल्यांकन करना इसलिये भी जरूरी है क्योंकि उसकी पारिवारिक पृष्ठभूमि अलग होती है और उनके वातावरण में भी भिन्नता पाई जाती है। और इसके अतिरिक्त मूल्यांकन एक निरन्तर चलने वाली प्रक्रिया इसलिए भी है क्योंकि समय के साथ-साथ प्रत्येक व्यक्ति की आवश्यकताएं बदलती रहती हैं।

10.9 स्वमूल्यांकित प्रश्नों के उत्तर

1. सधारण भाषा में मूल्यांकन का अर्थ मापन या किसी वस्तु को जांचना कहलाया जाता है, विशेष शिक्षा मूल्यांकन में किसी अलग व्यक्ति का अवलोकन करके उसके बारे में जानकारी एकत्रित करते हैं, साथ ही एकत्र की गई जानकारी के आधार पर कार्यक्रम बनाते हैं ।
2. व्यवहारगत परिवर्तन

3. विशेष मूल्यांकन के प्रमुख उद्देश्य:

- प्रशासनिक उद्देश्यों के लिए बच्चों की पहचान,
- सूचनाएं एकत्र करना ताकि जिन बच्चों की पहचान की जा चुकी है उनके लिये शैक्षिक उद्देश्य तथा उपचार के लिये नितियां निर्धारित की जा सके।

4. विज्ञान में मूल्यांकन की कोई दो आवश्यकताएँ:

- प्रत्येक विद्यार्थी को विज्ञान में उसकी प्रगति के बारे में प्रतिपुष्टि प्रदान करना ।
- अध्यापक को उसके विज्ञान अध्यापन की प्रभावित के बारे में प्रतिपुष्टि प्रदान करना ।

5. आत्मनिर्भर

6. विशेष मूल्यांकन के तीन स्तर हैं: प्रारम्भिक स्तर (स्क्रीनिंग), मध्यम स्तर (डार्यनासिस), अन्तिम स्तर (केस स्टडी) ।

7. दो मूल्यांकन उपकरण- M.D.P.S., F.A.C.P.,

8. C.T.C या D.P.T

9. सत्य

10. सत्य

10.10 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची/उपयोगी पाठ्य सामग्री

Mangal,S,K,(1995): Teaching of physical and life Science, Avg Book Depot, Karol Bagh New Dehli.

www.google.com evaluation of special children

Sharma, Dr, R,A,(2008):fundamentals of special education,raj printers 103/2, jaydevee nagar gadh road Merath.

10.11 निबन्धात्मक प्रश्न

1. मूल्यांकन का क्या अर्थ है? विज्ञान में मूल्यांकन की प्रकृति व आवश्यकता का विस्तार पूर्वक वर्णन कीजिए ।
2. विशेष आवश्यकता वाले बच्चों की मूल्यांकन तकनीक के बारे में विस्तार से व्याख्या कीजिए ।
3. एक विज्ञान शिक्षक होने के नाते कक्षा 8 में विशेष आवश्यकता वाले बच्चो के लिए मूल्यांकन उपकरण का प्रयोग किस प्रकार करेंगे उदाहरण सहित वर्णन कीजिए ।

इकाई -11 मूल्यांकन के प्रकार (types of Evaluation)

- 11.1 प्रस्तावना
- 11.2 उद्देश्य
- 11.3 मानक संदर्भित मूल्यांकन
- 11.4 निकष संदर्भित मूल्यांकन
- 11.5 सतत एवं व्यापक मूल्यांकन
 - 11.5.1 अर्थ एवं महत्त्व
 - 11.5.2 सही मूल्यांकन के लक्षण:
 - 11.5.3 शैक्षिक एवं गैर - शैक्षिक क्षेत्र में मूल्यांकन
- 11.6 सारांश
- 11.7 शब्दावली
- 11.8 स्वमूल्यांकित प्रश्नों के उत्तर
- 11.9 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची/उपयोगी पाठ्य सामग्री
- 11.10 निबन्धात्मक प्रश्न

11.1 प्रस्तावना

पिछली इकाई में आप मूल्यांकन एवं विशेष मूल्यांकन तथा उनकी तकनीक का विस्तृत अध्ययन कर चुके हैं। एक अध्यापक को कक्षा कक्ष में पढ़ाते समय मूल्यांकन को गंभीरता से समझना चाहिए क्योंकि यह अध्यापन अधिगम प्रक्रिया का महत्वपूर्ण भाग है। विद्यार्थी की उपलब्धि का पता लगाने, अधिगम में सुधार करने तथा अधिगम को बढ़ाने के लिए मूल्यांकन का प्रयोग किया जाता है। इसके लिए महत्वपूर्ण है कि मूल्यांकन को अध्यापन अधिगम प्रक्रिया का अप्रथक्करणीय हिस्सा माना जाय ताकि विद्यार्थी के अधिगम को सुधरने के लिए समुचित उपचारात्मक अनुदेशन हाथ में लिए जा सकें। हमारी परीक्षा इस प्रकार की होनी चाहिए जिससे सभी उद्देश्यों – संज्ञानात्मक, भावात्मक, तथा मनाश्चालक तीनों का ही परीक्षण हो सके। परिभाषित उद्देश्य प्रभावी और वस्तुनिष्ठ मूल्यांकन में हमारी मदद करते हैं। इसलिए कार्य से पूर्व हमें अपने उद्देश्यों की पहचान कर लेनी चाहिए। यदि हमारा उद्देश्य ज्ञान का परीक्षण करना है तो हमें अवबोध, अनुप्रयोग या कौशल आधारित प्रश्नों को नहीं पूछना चाहिए। उदाहरण के लिए यदि हमारा उद्देश्य “पेड़ पौधों पर संगीत का प्रभाव दिखाना है” तो हमें यह प्रश्न नहीं पूछना चाहिए कि पेड़ पौधों पर संगीत का क्या प्रभाव पड़ता है? बल्कि इससे सम्बंधित एक प्रोजेक्ट लिखने को देना चाहिए। सत्रीय के में हम यह प्रोजेक्ट दे सकते हैं। हमारी परीक्षा का वृहद प्रभावी, वस्तुनिष्ठ, निरंतर और व्यापक मूल्यांकन है, जिसका हमारे बच्चों की गुणात्मक विज्ञान शिक्षा पर बड़ा प्रभाव पड़ सकता है।

11.2 उद्देश्य

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात आप :

1. मानक संदर्भित मूल्यांकन को समझ सकेंगे।
2. निकष संदर्भित मूल्यांकन को समझ सकेंगे।
3. सतत एवं व्यापक मूल्यांकन को समझ सकेंगे।

11.3 मानक संदर्भित मूल्यांकन(Norm Referenced Evaluation)

जैसा कि नाम से स्पष्ट है मानक संदर्भित, Norm से सम्बंधित या उस पर आधारित होता है। यहाँ Norm का तात्पर्य है कि अगर किसी परीक्षा में शामिल हुए सभी छात्रों के प्राप्तांकों के वितरण से एक सामान्य वक्र की प्राप्ति हो जाती है तो उसी की आधारभूत वितरण के आधार पर उस परीक्षण से प्राप्त परिणामों की व्याख्या की जाती है। यही कारण है कि इसका उद्देश्य एक छात्र के प्राप्तांकों की तुलना करने पर ध्यान केंद्रित करता है। इस प्रकार की परीक्षा में छात्रों को प्रथम, द्वितीय, तृतीय या स्थान देने का प्रयत्न किया जाता है या कोई ग्रेड प्रदान किया जाता है। किसी भी शैक्षिक या

व्यावसायिक पाठ्यक्रम में प्रवेश देने के लिए जो प्रवेश परीक्षाएँ आयोजित की जाती हैं, उनमें इसी प्रकार के मूल्यांकन का उपयोग किया जाता है। क्योंकि इससे प्रतिस्पर्धा में भाग लेने वाले व्यक्तियों की निष्पत्ति और क्षमता के बारे में उचित जानकारी प्राप्त होती है। चयन संबंधी निर्णय सदा इसी मानक पर आधारित होते हैं। इस मूल्यांकन की मुख्य विशेषता यह है कि इसमें एक विद्यार्थी और उसके वर्ग के अन्य विद्यार्थियों की तुलना की जाती है। जिस आधार पर मूल सूचना प्राप्त होती है और जिस आधार पर मानक निश्चित किया जाता है वे दोनों समान होते हैं। यदि मानक अद्यातित नहीं होता तो प्राप्त परिणाम गलत हो सकते हैं। अतः संक्षेप में कहा जा सकता है कि मानक आधारित मूल्यांकन के लिए आवश्यक है पहले से ही आद्यतम विश्वसनीय संदर्भ वर्ग (मानक वर्ग) हो जिनके सदस्य समान परिस्थितियों से प्राप्त एक से हो।

यह मूल्यांकन की पारंपरिक विधि है। इसमें कुछ प्रश्नों के आधार पर मूल्यांकन किया जाता है। इसमें किसी मानक बिंदु, विशेष वर्ग के उपलब्धि को ध्यान में रखकर परीक्षा की व्याख्या की जाती है। यह आत्म संदर्भित नहीं होता है, न ही किसी विशेष पूर्व निर्धारित मान्य कसौटी को ध्यान में रखकर देखा जाता है। इसका मुख्य उद्देश्य यह देखना होता है कि कोई छात्र कक्षा के अन्य छात्रों की तुलना में कितना आगे या पीछे है।

अधिकतर परीक्षण विशेष शिक्षक के द्वारा कक्षा में तैयार किये जाते हैं। यह परीक्षण इस प्रकार बने होते हैं कि जिससे किसी बड़े क्षेत्र या किसी विशेष हुनर का परीक्षण किया जा सकता है, इसके अन्तर्गत क्राइटेन रिफरेन्स टेस्ट (C.R.T) आता है जैसे: ; (1) MDPS, (2) BASIC MR (3) VAPS आदि।

यह परीक्षण मान्यताओं पर आधारित होते हैं, इसमें किसी व्यक्तिगत की तुलना उसी हम group के लोगों व बच्चों के साथ किया जाता है। जो मानक बनाये जाते हैं, वो जनसंख्या के एक ऐसे नमूने पर आधारित होते हैं, जिनमें विभिन्न समुदाय के लोग हों, तथा जिनकी संस्कृति, भाषा अलग अलग हो। ऐसे sample में जो मान्यता प्रचलित होती हैं, वो उस sample के सभी समुदाय के लोगों में मान्य होती है। उनसे इस परीक्षण के लिए मानक लिये जाते हैं।

उदाहरण यदि किसी आठ वर्ष के बच्चे पर इस परीक्षण को लागू करना है तो उस sample में जो भी मान्यता आठ साल के बच्चे के लिए प्रचलित होगी उस से Norms बनाकर उसकी तुलना परीक्षण किये जाने वाले बच्चे के ऊपर करेंगे।

NRT के लाभ:- बच्चे के वर्गीकरण में सहायता मिलती है जैसे- मानसिक मन्द या सीखने सम्बन्धी अक्षमताएं।

NRT के हानि:- (1) इसके द्वारा प्राप्त सूचनाएं बहुत कम होती है जो कक्षा में पढ़ाने के लिए प्राप्त नहीं होती परिणाम उपलब्ध होने पर भी बच्चे की कमी होने वाला क्षेत्र पता नहीं चल परतर जिसके लिए विशेष शिक्षा की आवश्यकता है।

(2) इस परीक्षण में किसी बच्चे के परिणाम दूसरे बच्चे की तुलना में मिलते हैं, जिससे कभी-कभी यह आभास होता है कि समस्या बच्चे के अन्दर है जबकि पढ़ने के तरीके में या बाध्य वातावरण में भी समस्या हो सकती है।

11.4 निकष संदर्भित मूल्यांकन(Criterion Referenced Evaluation)

निकष संदर्भित मूल्यांकन की आवश्यकता सबसे पहले 1963 में राबर्ट ग्लेजर के द्वारा महसूस की गई। सातवें दशक में अभिक्रमित अनुदेशन की प्रभावशीलता का मापन करते समय यह महसूस किया गया कि तत्कालीन उपलब्धि परीक्षणों के अत्यधिक सामान्य प्रकृति का होने के कारण उनका प्रयोग तर्कसंगत ढंग से नहीं किया जा सकता। ग्लेजर के द्वारा American Psychologist (1963,18, 519-21) में प्रकाशित लेख “Instructional Technology and the Measurment of Learning Outcomes: Some Questions” ने अनेक शिक्षाशास्त्रियों तथा मनोवैज्ञानिकों का ध्यान उन कमियों की ओर आकर्षित किया जो परंपरागत मानक संदर्भित मापन के प्रत्ययों को नवीन अभिक्रमित अनुदेशन तकनीकों से सम्बंधित परिस्थितियों में लागू करने से हो रही थी। अपने इस लेख में ग्लेजर ने कहा कि मानक संदर्भित मूल्यांकन की सहायता से किसी छात्र की अन्य छात्र छात्रों के सापेक्षिक स्थिति ज्ञात की जाती है जबकि निकष संदर्भित में छात्र के द्वारा अर्जित ज्ञान की निरपेक्ष स्थिति का वर्णन किया जाता है। यद्यपि पूर्व में आर.एल. ईबिल ने सन 1962 में अपने लेख Content Standered Test Scores, जोकि Educational and Psychological Measurment(1962,22,15-25) में छपा था, में इस तरह की चर्चा की थी परन्तु ग्लेजर के लेख ने ही सबसे पहले शैक्षिक मापनकर्ताओं का ध्यान अपनी ओर आकर्षित किया। इसलिए निकष संदर्भितमापन के प्रत्यय को प्रस्तुत करने का श्रेय ग्लेजर को ही दिया जाता है।

निकष संदर्भित मापन शिक्षण उद्देश्यों से संदर्भित मापन है क्योंकि साठवें दशक में शैक्षिक उद्देश्यों के सम्बन्ध में पर्याप्त विकास हुआ जिसके कारण निकष संदर्भित मापन के नवीन प्रत्यय को शिक्षण उद्देश्यों के साथ सम्बंधित कर दिया गया। इसलिए इस मापन को उद्देश्य संदर्भित मापन (Objective Referenced Measurment) भी कहते हैं। कुछ शिक्षाशास्त्रियों ने निकष शब्द को व्यवहार के समूह (Well define behavioural Domain) के रूप में स्पष्ट किया।

इस परीक्षण में किसी व्यक्ति के विशेष क्षेत्र में क्रियाकलापों का मूल्यांकन किया जाता है। यह परीक्षण इस प्रकार तैयार किये जाते हैं। जिससे बच्चे के किसी क्षेत्र से एक विशेष हुनर की जाँच की जा सके, यह हुनर बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित होते हैं, अर्थात् जो हुनर पहले विद्यमान है उसका परीक्षण पहले करना चाहिए, क्योंकि बाद में अधिक कठिन हुनर विद्यमान होते हैं। प्राथमिक कक्षाओं में छात्र को न्यूनतम अधिगम स्तर तक का ज्ञान होना आवश्यक है। चूंकि प्राथमिक स्तर पर बुनियादी ज्ञान देना जरूरी होता है इसलिए यह प्राथमिक स्तर पर बहुत आवश्यक है। इस मूल्यांकन से एक छात्र की अन्य छात्र से तुलना समाप्त हो जाती है। प्राथमिक स्तर के लिए NCERT तथा MHRD मंत्रालय

ने MLL(Minimum Learning Level) तैयार किया है। यह MLL किसी भी स्तर पर छात्रों के मूल्यांकन का मापदंड बन सकता है।

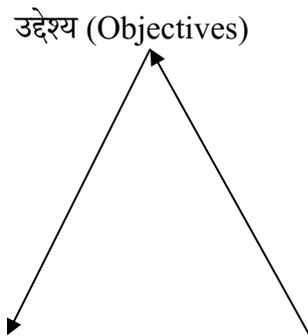
11.5 सतत एवं व्यापक मूल्यांकन (CCE)

प्रत्येक शैक्षिक कार्यक्रम का लक्ष्य विद्यार्थी के व्यक्तित्व का समग्र विकास करना होता है। इसलिए विद्यालय में दिए जाने वाले शिक्षण संबंधी अनुभवों से अपेक्षित लक्ष्यों की प्राप्ति में सहायता मिलनी चाहिए। अध्यापन अधिगम की प्रक्रिया में अनुदेशात्मक उद्देश्य, अध्यापक व विद्यार्थी महत्वपूर्ण होते हैं। अधिगम उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए शिक्षक छात्रों का निरंतर मूल्यांकन करते रहता है।

11.5.1 अर्थ एवं महत्त्व

मूल्यांकन क्या है? मूल्यांकन का शाब्दिक अर्थ मूल्य का अंकन करना है। मापन की अपेक्षा मूल्यांकन अधिक व्यापक है। मापन में किसी वस्तु या व्यक्ति के गुणों या विशेषताओं का ही वर्णन मात्र किया जाता है। जबकि मूल्यांकन के अंतर्गत उस व्यक्ति या वस्तु की गुणों या विशेषताओं की वांछनीयता पर दृष्टिपात किया जाता 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 अथवा असंतोषजनक का निर्धारण करना मूल्यांकन का उदाहरण है।

मूल्यांकन एक रचनात्मक प्रक्रिया है, जिसके द्वारा शिक्षक को यह ज्ञात होता है कि विद्यार्थी का उचित अधिगम हो रहा है या नहीं। इसका उद्देश्य निदानात्मक तथा शिक्षण-अधिगम कार्यक्रम में सुधार करना, छात्रों व अध्यापकों को पृष्ठपोषण प्रदान करना तथा छात्रों की अधिगम संबंधी कठिनाइयों को ज्ञात करना होता है। यह निरंतर चलने वाली प्रक्रिया है। मूल्यांकन, अनुदेशन का महत्वपूर्ण भाग है। इससे हमें इन प्रश्नों के उत्तर प्राप्त होते हैं – क्या हम वैसा ही शिक्षण कर रहे हैं, जैसा हम सोचते थे? क्या छात्र वैसा ही सीख रहे हैं, जैसा कि वे अधिगम के लिए सोचते थे? क्या विषयों को पढ़ाने के और भी तरीके हैं, जिससे अच्छा अधिगम हो सके?



सीखने के दौरान छात्रों के व्यवहार में जिन परिवर्तनों को लाने की अपेक्षा की जाती है उन्हें शैक्षिक उद्देश्य कहा जाता है। इन उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए अध्यापक अधिगम क्रियाओं का आयोजन करता है। अधिगम क्रियाओं के परिणामस्वरूप छात्र के व्यवहार में परिवर्तन होता है। व्यवहार में परिवर्तन अर्थात् छात्रों ने कितना सीखा? यह देखना मूल्यांकन का कार्य है।

महत्त्व :

- शिक्षा प्रक्रिया से सम्बंधित व्यक्तियों के लिए मूल्यांकन का बहुत महत्त्व है। मूल्यांकन के द्वारा छात्रों को अपनी शैक्षिक प्रगति का ज्ञान होता है, जिससे उनमें आत्मविश्वास तथा आगे बढ़ने की हिम्मत उत्पन्न होती है।
- शिक्षक को अपनी कमियों के बारे में भी पता चल जाता है जिससे वह शिक्षण विधियों में परिवर्तन करके अपने शिक्षण में सुधार करता है।
- छात्रों को भविष्य में विषय चुनने में आसानी होती है।
- मूल्यांकन के आधार पर ही छात्रों को उचित एवं तर्कपूर्ण ढंग से शैक्षिक तथा व्यावसायिक निर्देशन प्रदान किया जा सकता है।
- मूल्यांकन के द्वारा ही छात्रों की रुचियों, अभिरुचियों, योग्यताओं, दृष्टिकोणों एवं व्यवहारों की जाँच की जा सकती है।

11.5.2 सही मूल्यांकन के लक्षण:

1. एक सही मनोशैक्षिक मूल्यांकन के लिये बच्चे से संबंधित निम्न विवरण होना चाहिये।
2. बच्चे की सीखने के लक्षण की पहचान होना चाहिये, जैसे, सीखने का तरीका, और सामर्थ्य और कमजोरियां।
3. व्यक्तित्व के विकास की उचित दिशा की समझ होना चाहिये। इससे शैक्षिक प्रोग्राम तय किया जा सकता है।
4. बच्चे का उचित वर्गीकरण होना चाहिये जैसे, मानसिक दिव्यांग, सीखने में अक्षम भावनात्मक असंतुलन और अन्य।
5. हीमोजीनियस ग्रुप समरूप समूह में सहायता योग्य।
6. उसकी प्रगति जांची जा सके।
7. शिक्षा के लिये सहयोगात्मक वांछनीय एवं उचित प्लेसमेन्ट होना चाहिये।

8. शिक्षक द्वारा इस्तेमाल में लाये जाने वाले प्रशासित और दिये जाने वाले अंक अधिक जटिल नहीं होना चाहिये।

11.5.3 शैक्षिक एवं गैर - शैक्षिक क्षेत्र में मूल्यांकन

अध्यापक छात्रों का निरंतर आकलन करता रहता है। वे कौन से क्षेत्र हैं, जिनका आकलन अध्यापक द्वारा किया जाता है? विद्यालय में छात्रों के व्यक्तित्व के विकास संबंधी लगभग सभी क्षेत्रों को शामिल किया जाता है। इसमें शैक्षिक और गैर शैक्षिक क्षेत्र दोनों ही शामिल हैं। अर्थात् आकलन व्यापक स्तर पर होना चाहिए। शैक्षिक क्षेत्र वह है जिसका सम्बन्ध विषयों के ज्ञान, अवबोध तथा किसी भी स्थिति में उन्हें उपयोग करने संबंधी योग्यता से है। गैर शैक्षिक क्षेत्र वह है जिसका सम्बन्ध छात्र की रुचियों, अभिवृत्तियों, वैयक्तिक और सामाजिक गुणों तथा स्वास्थ्य से है। राष्ट्रीय शिक्षा नीति (1986) के 1992 में संशोधित प्रलेख में भी यह उल्लिखित किया गया है कि आकलन में शैक्षिक विषयों और गैर-शैक्षिक क्षेत्रों के सभी अधिगम अनुभवों को शामिल किया जाना चाहिए। राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद (NCERT) ने विद्यालयी आकलन के लिए स्कीमें तैयार की हैं, जिसका एक उदाहरण नीचे दिया जा रहा है :

छात्र	विषय	आकलन की तकनीकें	आकलन के साधन
शैक्षिक	पाठ्येत्तर कार्यकलाप -ज्ञान -अवबोध -ज्ञान का प्रयोग, -कौशल आदि	लिखित, मौखिक या प्रायोगिक	प्रश्नपत्र, निदान परीक्षण, मानकीकृत उपलब्धि परीक्षण, दत्त कार्य, प्रश्नावली
गैर शैक्षिक	1. शारीरिक स्वास्थ्य -स्वास्थ्य संबंधी मूल ज्ञान -शारीरिक स्वच्छता	स्वास्थ्य जाँच, शिक्षक द्वारा प्रेक्षण	निर्धारण मापनी, डाक्टर के अपने उपस्कर
	2. आदतें -स्वास्थ्य संबंधी आदतें, -अध्ययन संबंधी आदतें, -कार्य संबंधी आदतें	प्रेक्षण	वृत्तान्त अभिलेख निर्धारण मापनी जाँच सूची
	3. अभिरुचियाँ	प्रेक्षण	वृत्तान्त अभिलेख

	<ul style="list-style-type: none"> -साहित्यिक अभिरुचि -कलात्मक अभिरुचि -वैज्ञानिक अभिरुचि -संगीतिक अभिरुचि -सामाजिक अभिरुचि 		<p>निर्धारण मापनी</p> <p>जाँच सूची</p>
	<p>4. अभिवृत्तियाँ</p> <ul style="list-style-type: none"> -अध्ययन के प्रति अभिवृत्ति -शिक्षकों के प्रति अभिवृत्ति -सहपाठियों के प्रति अभिवृत्ति -विद्यालय की संपत्ति के प्रति अभिवृत्ति 	प्रेक्षण	<p>वृत्तान्त अभिलेख</p> <p>निर्धारण मापनी</p> <p>जाँच सूची</p>
	<p>5. चरित्र निर्माण संबंधी गुण</p> <ul style="list-style-type: none"> -सफाई -सत्यप्रियता -परिश्रमी -समानता -सहयोग 	प्रेक्षण	<p>वृत्तान्त अभिलेख</p> <p>निर्धारण मापनी</p> <p>जाँच सूची</p>
	<p>6. पाठ्य सहगामी क्रियाओं में भाग लेना</p> <ul style="list-style-type: none"> -क्रीडा, खेलकूद, व्यायाम आदि -साहित्यिक और वैज्ञानिक गतिविधियाँ -सांस्कृतिक, सामाजिक और सामुदायिक सेवा संबंधी कार्यकलाप 	प्रेक्षण	<p>वृत्तान्त अभिलेख</p> <p>निर्धारण मापनी</p> <p>जाँच सूची</p>

स्वमूल्यांकन हेतु प्रश्न

1. मानक संदर्भित मूल्यांकन का उद्देश्य एक छात्र के प्राप्तांकों की करने पर ध्यान केंद्रित करता है।
 2. मानक संदर्भित मूल्यांकन में छात्रों को स्थान देने का प्रयत्न किया जाता है।
 3. प्रवेश परीक्षाओं के लिए का आयोजन किया जाता है।
 4. निकष संदर्भित मापन के प्रत्यय को प्रस्तुत करने का श्रेय को दिया जाता है।
 5. मूल्यांकन का शाब्दिक अर्थ करना है।
 6. मूल्यांकन के कोई दो महत्त्व लिखिए।
 7. गैर शैक्षिक क्षेत्र वह है जिसका सम्बन्ध छात्र की..... तथा स्वास्थ्य से है।
 8. निकष संदर्भित मूल्यांकन की आवश्यकता सबसे पहले 1963 में राबर्ट ग्लेजर के द्वारा महसूस की गई। (सत्य/असत्य)
 9. सीखने के दौरान छात्रों के व्यवहार में जिन परिवर्तनों को लाने की अपेक्षा की जाती है उन्हें शैक्षिक उद्देश्य कहा जाता है।(सत्य/असत्य)
 10. प्राथमिक स्तर पर मानक संदर्भित मूल्यांकन आवश्यक है।।(सत्य/असत्य)
-

11.6 सारांश

विद्यालय में शिक्षक का कार्य पढ़ाने का होता है। विद्यार्थी ने कितना सीखा और भविष्य में उसे क्या करना चाहिए इसका निर्धारण मूल्यांकन द्वारा किया जाता है। मूल्यांकन से न केवल छात्रों को लाभ होता है बल्कि अध्यापको को भी अपनी कमियों का पता चल जाता है। शिक्षक कई तरह से मूल्यांकन कार्य करता है। जैसे रचनात्मक, योगात्मक, मानक संदर्भित तथा निकष संदर्भित, अध्यापक निर्मित तथा मानकीकृत। इस इकाई में आप मानक संदर्भित तथा निकष संदर्भित, तथा CCE का अर्थ एवं महत्त्व के बारे में विस्तार से अध्ययन कर चुके हैं।

11.7 शब्दावली

MLL(Minimum Learning Level): प्राथमिक कक्षाओं में छात्रों की उपलब्धि अच्छी नहीं रहती है। स्थिति यह रहती है कि कक्षा पांच पास करने तक छात्रों को नाम लिखना तक नहीं आता है। इसलिए NCERT तथा MHRD मंत्रालय ने न्यूनतम अधिगम स्तर MLL(Minimum Learning Level) तैयार किया है। जिसके अंतर्गत यह तय किया गया कि कक्षा पांच पास करने तक छात्रों को गणित में जोड़, घटाने, गुणा व भाग तथा हिंदी की किताब पढ़नी आ जानी चाहिए। इतना तो प्रत्येक छात्र को आना ही चाहिए।

शैक्षिक एवं गैर - शैक्षिक क्षेत्र: विद्यालय में दो क्षेत्रों में बच्चों का मूल्यांकन किया जाता है। शैक्षिक क्षेत्र वह है जो अध्यापन अधिगम से सम्बंधित है तथा गैर शैक्षिक क्षेत्र वह है जिसका सम्बन्ध छात्र की रुचियों, अभिवृत्तियों, वैयक्तिक और सामाजिक गुणों तथा स्वास्थ्य से है।

11.8 स्वमूल्यांकित प्रश्नों के उत्तर

1. तुलना
2. प्रथम,द्वितीय,तृतीय
3. मानक संदर्भित
4. ग्लेजर
5. मूल्यांकन का अंकन
6. मूल्यांकन के कोई दो महत्त्व:
 - शिक्षक को अपनी कमियों के बारे में भी पता चल जाता है जिससे वह शिक्षण विधियों में परिवर्तन करके अपने शिक्षण में सुधार करता है।
 - मूल्यांकन के आधार पर ही छात्रों को उचित एवं तर्कपूर्ण ढंग से शैक्षिक तथा व्यावसायिक निर्देशन प्रदान किया जा सकता है।
7. रुचियों, अभिवृत्तियों, वैयक्तिक और सामाजिक गुणों
8. सत्य
9. सत्य
10. असत्य

11.9 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची/उपयोगी पाठ्य सामग्री

Mangal,S,K,(1995): Teaching of physical and life Science, Avg Book Depot, Karol Bagh New Dehli.

www.google.com evaluation of special children

Sharma, Dr, R,A,(2008):fundamentals of special education,raj printers 103/2, jaydevee nagar gadh road Merath

www.google.com types of evaluation, CCE

11.10 निबन्धात्मक प्रश्न

1. मूल्यांकन का क्या अर्थ है? यह कितने प्रकार का होता है? मानक संदर्भित तथा निकष स्न्दर्भित मूल्यांकन में अंतर स्पष्ट कीजिए।
2. मूल्यांकन का अध्यापक तथा छात्र के लिए क्या महत्त्व है? विस्तार से व्याख्या कीजिए।
3. कक्षा 6 में विज्ञान का मूल्यांकन करने के लिए आप कौन सा मूल्यांकन प्रयोग करेंगे? इस कक्षा में सतत एवं व्यापक मूल्यांकन को उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए।

इकाई - 12 मूल्यांकन के उपकरण एवं तकनीक (Tools and Techniques of Evaluation)

- 12.1 प्रस्तावना
- 12.2 उद्देश्य
- 12.3 मूल्यांकन के उपकरण
- 12.4 मूल्यांकन की तकनीक
- 12.5 निर्माणात्मक मूल्यांकन
- 12.6 संकल्पनात्मक मूल्यांकन
- 12.7 निदानात्मक परीक्षण
- 12.8 उपलब्धि परीक्षण
- 12.9 सारांश
- 12.10 शब्दावली
- 12.11 स्वमूल्यांकित प्रश्नों के उत्तर
- 12.12 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची/उपयोगी पाठ्य सामग्री
- 12.13 निबन्धात्मक प्रश्न

12.1 प्रस्तावना

पिछली इकाई में आपने मूल्यांकन के विभिन्न तरीकों के बारे में विस्तृत अध्ययन किया। इसके पश्चात आपने सतत एवं व्यापक मूल्यांकन के बारे में भी विस्तृत अध्ययन किया। अध्यापक को जब यह पता चल जाता है कि मूल्यांकन कैसे करना है तो उसके पश्चात उसे यह जानकारी भी होनी चाहिए कि किन तकनीकों और उपकरणों द्वारा छात्रों का मूल्यांकन किया जा सकता है। इस इकाई में आप मूल्यांकन की तकनीक, उपकरण, तथा परीक्षणों के बारे में विस्तृत अध्ययन करेंगे।

छात्रों के व्यवहार का मूल्यांकन अध्यापन-अधिगम का अभिन्न अंग है। अध्यापक अक्सर छात्रों के सम्बन्ध में निर्णय लेते हैं। अतः इसके लिए यह आवश्यक है कि उन्हें मूल्यांकन की विभिन्न तकनीकों तथा उपकरणों की जानकारी हो। विशेष छात्रों का मूल्यांकन करना तो अधिक चुनौती भरा है। इसलिए अध्यापक को विशेष छात्रों के लिए प्रयोग किए जाने वाले उपकरणों के बारे में विस्तृत जानकारी होनी चाहिए। तकनीक एवं उपकरण में अंतर होता है। उदाहरण के लिए यदि हम अवलोकन तकनीक का प्रयोग कर रहे हैं तो हमें इसके लिए मापनी, चैक लिस्ट, संचयी अभिलेख, एनेकडोटल आलेख आदि का प्रयोग किया जाता है। अध्यापक समय-समय पर मूल्यांकन के विभिन्न तकनीकों का प्रयोग करता है। जिससे उसे छात्रों की प्रगति के बारे में पता चलते रहे। सबसे अधिक प्रयोग की जाने वाली तकनीकों में शाब्दिक या गैर-शाब्दिक वार्तालाप, स्व-प्रतिवेदन, प्रेक्षण, मित्रों, पड़ोसियों, माता-पिता, रिश्तेदारों, अध्यापको, सहकर्मियों, आदि के अभिमत शामिल हैं। इन तकनीकों को व्यक्तिनिष्ठ तकनीकें कहा जाता है।

12.2 उद्देश्य

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात आप:

1. मूल्यांकन के उपकरणों का वर्णन कर सकेंगे।
2. मूल्यांकन की कुछ तकनीकों पर चर्चा कर सकेंगे।
3. निर्माणात्मक मूल्यांकन को समझ सकेंगे।
4. संकल्पनात्मक मूल्यांकन को समझ सकेंगे।
5. निदानात्मक परीक्षण को समझ सकेंगे।
6. उपलब्धि परीक्षण को समझ सकेंगे।

12.3 मूल्यांकन के उपकरण (Tools of Evaluation)

मूल्यांकन के लिए प्रयोग किए जाने वाले प्रत्येक उपकरण की अपनी कुछ विशेष भूमिका, उपयोगिता व सीमा होती है। जैसे- निर्धारण मापनी परिस्थितियों या वस्तुओं से सम्बंधित विचार तथा निर्णयों के वर्गीकरण करने में उपयोगी है। नीचे तालिका में तकनीक व उपकरण का विवरण दिया जा रहा है :

तकनीक (Technique)	उपकरण (Tools)
परीक्षण	निबंधात्मक परीक्षण वस्तुनिष्ठ परीक्षण मौखिक परीक्षण प्रयोगात्मक परीक्षण
अवलोकन	मापनी, चैक लिस्ट, संचयी अभिलेख, एनेकडोटल आलेख सहभागिता चार्ट
समाजमीति	सोशियोग्राम समाजमीति गुणांक समाजमीति तालिका
स्व-सूचना	प्रश्नावली अभिवृत्ति मापनी अभिरुचि मापनी
प्रक्षेपण	मसिलक्ष्य(Ink Blots) प्रत्यक्षीकरण चित्र व्याख्या वाक्य पूर्ती
साक्षात्कार	संरचित साक्षात्कार असंरचित साक्षात्कार

ये उपकरण सामान्य तथा विशेष दोनों तरह के बच्चों के लिए प्रयोग किए जा सकते हैं। कुछ उपकरण विशेष छात्रों के लिए बनाए गए हैं जिनका विवरण निम्नलिखित दिया जा रहा है :

1. मद्रास डेवलपमेन्ट सिस्टिम:

“मद्रास डेवलपमेन्ट प्रोग्रामींग सिस्टिम” का डिजाइन प्रो० जयचन्द्रन, विमला और कुमार ने किया है। इसके द्वारा मानसिक दिव्यांग व्यक्तियों के लिए कार्यात्मक कौशल के बारे में सूचना मिलती है। इसे व्यक्तिगत कार्यक्रम योजना बनाने के लिए तैयार किया गया है। इसमें 360 कौशलों को 18 कार्यात्मक क्षेत्रों में बांटा गया है। जैसे किग्रास मोटर, फाईन मोटर, खाना तैयार करना, टॉयलेटिंग, व्यक्त करना और ग्रहण करने की भाषा, सामाजिक क्रियाकलाप, पढ़ना, लिखना, गिनती, समय, पैसा, घरेलू व्यवहार, समुदाय दिशा दर्शन, मनोरंजन और छुट्टी को समय की गति विधियाँ व्यवसायिक गतिविधियाँ। प्रत्येक डोमेन में 20 कौशलों की सूची होती है, जोकि स्वावलंबन/अश्रोत परिस्थितियों के लिये, विकासत्मक परेशानियों के बढ़ते क्रम में होती है। मद्रास

डेवलपमेन्ट प्रोग्रामिंग सिस्टिम एक समायोजित व्यवहार की मूल्यांकन भी उपलब्ध कराता है जिसका उपयोग प्रत्येक मानसिक दिव्यांग बच्चे के मूल्यांकन के लिये किया जाता है। इसे प्रशासित करके, बच्चों के साथ वर्तमान में कौन सा कौशल व्यवहार किया जाता है या नहीं किया जा सकता है के बारे में सूचना एकत्र करते हैं। यह सूचनाएं छात्र, अभिभावक, संरक्षक, के साथ अथवा मूल्यांकनके दौरान, सीधे अवलोकन से प्राप्त की जाती है।

प्रत्येक आयटम में छात्र की कार्य कुशलता दो विकल्पों अ व ब के लिये जांचा जात है। किसी एक आयटम के लिये सूची में लिखें गये लक्षित व्यवहार को छात्र के द्वारा कर सकना या न कर सकता के पैमाने पर नामा जाता है।

मद्रास डेवलपमेन्ट प्रोग्रामिंग सिस्टिम से प्राप्त आंकड़े शिक्षक को लक्ष्य निर्धारण करने व व्यक्तिगत केस के व्यवहारिक दृष्टि को बनाने में मदद करता है। इसके अलावा पूरे कार्यकाल के दौरान छात्र को प्रगति के पुन मूल्यांकन में मदद मिलती है।

2. बेसिक एम.आर.बीहेवीरल असेसमेन्ट फॉर इंडियन चिल्ड्रन विथ मेंटल रिटारडेशन:

बेसिक एम0आर0 का विकास एम.आई.एम.एच. सिकन्द्राबाद के रीता पेशावरिया और एस. वेंकटेश ने विशेष विद्यालयों में मानसिक दिव्यांग बच्चों के प्रशिक्षण हेतु शिक्षकों के लिये व्यवहारिक टेक्नोलॉजी के उपयोग पर मटेरियल तैयार करने के लिये बने एक प्रोजेक्ट के एक हिस्से के रूप में किया था। 3-16 या 18 वर्ष उम्र के विद्यालय जाने वाले उन मानसिक दिव्यांग बच्चों के व्यवहार की क्रमबद्ध सूचनाओं के वर्तमान स्तर को दर्शाने के लिए बनाया गया था। यहाँ तक की, शिक्षा कइस पैमाने को पुराने गंभीर दिव्यांग व्यक्तियों के लिये भी उपयोगी पा सकते हैं। व्यवहार मूल्यांकन के लिये तालिका तर्क संगत है और कार्यक्रम योजना के लिये इसे एक पाठ्यक्रम निर्देशिका जैसे भी उपयोग किया जा सकता है। इसे प्रत्येक मानसिक दिव्यांग बच्चे की व्यक्तिगत आवश्यकताओं पर आधारित प्रशिक्षण के लिये भी उपयोग में लाया जा सकता है। इस तालिका को एक चुनी हुई नमूना जनसंख्या पर परीक्षण किया जा चुका है।

इस स्केल का विकास दो हिस्सों बेसिक एम.आर. (पार्ट-ए) और बेसिक एम.आर. (पार्ट-बी) में किया गया है। भाग अ में 280 कौशलों को 7 क्षेत्र के अन्तर्गत रखा गया है। उदाहरण:- गामक कौशल, दैनिक जीवन के क्रिया कलाप, भाषा, पढ़ना, लिखना, संख्या समय घरेलू सामाजिक और पूर्व व्यवसायिक पैसा, इन क्षेत्रों की मदद से छात्र में कौशल व्यवहार के वर्तमान स्तर को आंका जा सकता है। जबकि पार्ट बी में 75 कौशलों को 10 क्षेत्रों के अन्तर्गत रखा गया है। जैसे उग्र व विनाशक व्यवहार, चिड़चिड़ापन, स्वयं घातक व्यवहार, पुनरावृत्ति व्यवहार अनोखा व्यवहार अतिचंचलता, विद्रोही व्यवहार आसामजिक व्यवहार और भया इन क्षेत्रों की मदद से बच्चे के समास्यात्मक व्यवहार को आंका जाता है।

भाग अ के प्रत्येक आयटम में बच्चों की कार्य कुशलता के निष्पादप कार्य के 6 स्तरों के आधार पर अंक दिये जाते हैं। यानि स्वालम्बी 5 संकेत देने पर 4 शाब्दिक सहायता, 3 शारीरिक सहायता, 2 पूर्णतः आश्रित 1 और लागू नहीं 0 बेसिक एम0 आर0 के आधार पर आंके गये छात्र के लिये शिक्षक

के किसी दिये गये एक क्षेत्र के पूरे 40 आयटमों को प्रशासित करने की आवश्यकता नहीं है। किसी एक क्षेत्र में छात्र द्वारा लगातार 5 असफलता दर्शाने पर प्रशासित परीक्षण को रोक देना चाहिये। बेसिक एम0 आर0 के भाग अ के क्षेत्र में किसी छात्र द्वारा अधिकतम 280 अंक अर्जित किये जा सकते हैं। समस्यात्मक व्यवहार की गंभीरता/आवृत्ति के आधार पर बेसिक एम0आर0 के भाग ब में कार्य के निष्पादन को 3 स्तरों में बांटा गया है जैसे कभी नहीं “एम” इसे 0 अंक देंगे। कभी-कभी “ओ” इसे 1 अंक देंगे। बार-बार “एफ” इसे 2 अंक देंगे।

3. फक्शनल असेसमेन्ट फॉर प्रोग्रामिंग (FACP)

योजना हेतु कार्यात्मक मूल्यांकन तालिका:

राष्ट्रीय मानसिक संस्थान सिंकदराबाद के विशेष शिक्षा विभाग ने एक शैक्षणिक मूल्यांकन की एक तालिका की एक सीरीज विकसित की है। इसमें प्री, प्राइमरी से पूर्व व्यवसायिक स्तरों के मानसिक दिव्यांग बच्चों की कार्य योजना बनाने में मदद मिलती है।

इस सीरीज में 7 मूल्यांकन तालिका है। प्रत्येक तालिका में बच्चों की क्रिया कलाप के अलग-अलग स्तरों को बताया गया है। जैसे प्री प्राइमरी, प्राइमरी अ, प्राइमरी ब, सेकेन्डरी, प्री वोकेशनल अ प्री वोकेशनल ब और केयर ग्रुप। प्रत्येक स्तरों पर आवश्यक कौशल को सावधानी पूर्वक चुना गया है, और उसे यथा संभव वस्तुनिष्ठ रूप में लिखा गया है। प्रत्येक स्तर में केयर ग्रुप को छोड़कर चैकलिस्ट कौशल के विस्तृत क्षेत्र को समेटता है। जैसे व्यक्तिगत सामाजिक, शैक्षणिक, व्यवसायिक और मनोरंजन। जब कोई बच्चा दिये गये स्तर में 80 प्रतिशत सफलता हासिल कर लेता/लेती है। तब उसे अगले उच्च स्तर में प्रमोट करना उचित होता है।

मूल्यांकन तालिका के प्रत्येक कौशल को विवरणात्मक पैमाने पर निम्न तरह से अंक दिये जाते हैं।

हाँ \$ बिना मदद के बच्चा आयटम को करता है।

कभी कभी संकेत देने पर 0

मौखिक सहायता से VP

नहीं -- बच्चा आयटम को नहीं करता है।

लागूनहीं हैं NA

मौका नहीं मिला NE

जबकि मनोरंजन के अन्तर्गत सूचिबद्ध आयटमों को योग्यता और प्रमोशन के लिये गिना नहीं जाता है। क्योंकि यह आयटम पंसद पर आधारित होते हैं।

चेकलिस्ट में आवृत्ति पुनः मूल्यांकन की सुविधा होता है। सामान्यतः शैक्षणिक लक्ष्य व विशिष्ट लक्ष्य आबजेक्टिव्स तीमाही तीन माह में एक बार होता है और प्रगति का पुरा मूल्यांकन प्रत्येक तीमाही के अंत में किया जाता है। ऐसा माना जाता है कि दिये गये स्तर में बच्चा अधिकतम तीन वर्ष तक रहता है। अतः चेकलिस्ट में मूल्यांकन को रिकार्ड करने और 3 साल के लिये पुनः मूल्यांकन के आंकड़ों हेतु स्थान रहता है।

12.4 मूल्यांकन की तकनीक (Techniques of Evaluation)

ऊपर आप पढ़ चुके हैं कि मूल्यांकन की विभिन्न तकनीकें हैं, जिन्हें अध्यापक द्वारा विभिन्न परिस्थितियों में प्रयोग किया जाता है। कुछ मूल्यांकन तकनीकों की व्याख्या निम्नलिखित की जा रही है :

1. अवलोकन

“क्रमबद्ध अवलोकन” सूचना एकत्र करने की एक और अधिक कारगर तकनीक है। इससे योजना एवं पुनः मूल्यांकन में मदद मिलती है, विशेष विद्यार्थियों के विकास और अधिगम के लिये उपयोगी मिलते हैं।

अवलोकन के सुझाव

विद्यार्थी के कार्य के बार-बार अवलोकन से उसकी प्रगति और गलतियों की जांच की जा सकती है। और जैसे ही यह मालूम पड़ता है तुरन्त सही निर्णय लिया जा सकता है।

अवलोकन की तकनीक से अधिक समय नहीं लगता है, और उपलब्ध परीक्षण के दौरान होने वाले थकावट से भी बच जाते हैं।

अवलोकन आंकड़ों से शिक्षकों को मूल्यांकन पूरक जानकारी मिलती है इसमें से अधिकतर जानकारियाँ अन्य किसी तरीके से प्राप्त नहीं हो सकती हैं।

किसी विद्यार्थी के अवलोकन करने के पहले निम्न प्रश्नों के उत्तर हमें मालूम होना चाहिये:-

- अवलोकन कौन करेगा?
- किसका अवलोकन होता है?
- अवलोकन किस स्थान पर होगा?
- अवलोकन कब किया जायेगा?
- अवलोकन कैसे रिकार्ड किया जायेगा?

2. साक्षात्कार

- साक्षात्कार के जरिये छात्र की सामाजिक कौशल और छात्र की विभिन्न वातावरणों में प्रबन्धन की जानकारी एकत्र की जाती है साथ ही अभिभावक परिवार के सदस्य, व अन्य, और स्वयं छात्र का साक्षात्कार लेकर विभिन्न परिस्थितियों की जानकारी ली जाती है।

3. परीक्षण :

शैक्षिक सम्प्राप्ति के मूल्यांकन के लिए विभिन्न प्रकार के परीक्षणों का प्रयोग किया जाता है। शब्दकोष- परिभाषा के अनुसार इस शब्द का अर्थ है – ऐसी दशाएं पैदा करना जो विशेष

परिस्थिति में किसी व्यक्ति या वस्तु के किसी असली चरित्र को दर्शाए। उपयोगिता के आधार पर परीक्षण को तीन भागों में बाँटा गया है :

अहर्ता परीक्षण
उपलब्धि परीक्षण
नैदानिक परीक्षण

निर्माण विधि के आधार पर दो भागों में बाँटा जा सकता है :

अध्यापक निर्मित परीक्षण
मानकीकृत परीक्षण

प्रस्तुतीकरण के आधार पर दो भागों में बाँटा जा सकता है :

शाब्दिक परीक्षण
अशाब्दिक परीक्षण

परीक्षणों के माध्यम से छात्रों की विभिन्न गुणों तथा योग्यताओं का मूल्यांकन किया जाता है। शैक्षिक सत्र क अंत में परीक्षाओं के द्वारा छात्रों की शैक्षिक उपलब्धि का मूल्यांकन किया जाता है जिससे छात्रों को कक्षोन्नति प्रदान की जाती है।

4. स्व-सूचना या स्व-प्रतिवेदन :

इन तकनीकों में उत्तर डाटा को अपने ही व्यवहार और अभिलक्षणों की जानकारी देने को कहा जाता है। इनका प्रयोग रूचि, समायोजन, अभिवृत्ति और व्यक्तित्व आदि से सम्बंधित जानकारी प्राप्त करने के लिए किया जाता है। कुछ स्व-प्रतिवेदन उपकरण निम्नांकित हैं:

1. शैरी और वर्मा : व्यक्तिगत मूल्य प्रश्नावली
2. एस.पी.कुलश्रेष्ठ : शैक्षिक रूचि रिकॉर्ड
3. बाकर मेहदी : सर्जनात्मक चिंतन का शाब्दिक परीक्षण
4. बाकर मेहदी : गैर शाब्दिक अधिमान रिकॉर्ड चिंतन
5. एल.एन. दुबे : हिंदी उपलब्धि परीक्षण

12.5 निर्माणात्मक मूल्यांकन (Formative Assessment)

निर्माणात्मक मूल्यांकन को प्रारंभिक मूल्यांकन भी कहते हैं। यह एक ऐसा उपकरण है जो शिक्षक द्वारा विद्यार्थी की नियमित प्रगति देखने के लिए प्रयोग में लाया जाता है। यदि इसे अच्छी तरह प्रयोग किया जाय तो छात्र की उपलब्धि पर सकारात्मक प्रभाव पड़ता है। उसकी उपलब्धि में लगातार वृद्धि होती जाती है, जिससे उसके आत्म सम्मान में वृद्धि होती है।

निर्माणात्मक मूल्यांकन की सामान्य विशेषताएँ :

- नैदानिक और सुधारात्मक है।
- यह प्रभावी प्रतिक्रिया के लिए प्रावधान करता है।
- यह छात्रों के स्वयं सीखने में उनकी सक्रिय भागीदारी के लिए मंच प्रदान करता है।
- यह शिक्षकों को आकलन के नतीजों को ध्यान में रखते हुए अध्यापन को समायोजित करने में सक्षम करता है।
- यह उस अगाध प्रभाव की पहचान करता है जो आकलन छात्रों की प्रेरणा और आत्म-सम्मान, जिनके सीखने की प्रक्रिया पर महत्वपूर्ण प्रभाव होते हैं, पर डालता है।
- यह छात्रों की स्वयं का आकलन करने और सुधार करने के तरीके को समझने में सक्षम होने की जरूरत की पहचान करता है।
- यह जो कुछ पढ़ाया जाना है उसकी परिकल्पना के लिए छात्रों के पूर्व ज्ञान और अनुभव की नींव पर विकसित होता है।
- कैसे और क्या पढ़ाया जाना है यह तय करने के लिए सीखने की विभिन्न शैलियों को समाविष्ट करता है।
- छात्रों को वे मापदंड समझने को प्रोत्साहित करता है जिनका उपयोग उनके काम को परखने के लिए किया जाता है।
- छात्रों को प्रतिक्रिया के बाद उनके काम को सुधारने का अवसर प्रदान करता है।
- छात्रों की उनके समकक्षों की सहायता करने, और उनके द्वारा सहायता किए जाने में मदद करता है।

12.6 संकल्पनात्मक मूल्यांकन (Summative Assessment)

वर्ष के मध्य और अन्त में शिक्षक द्वारा जो परीक्षाएँ ली जाती हैं, उसे योगात्मक या संकल्पनात्मक मूल्यांकन कहा जाता है। योगात्मक मूल्यांकन को 'सीखने के मूल्यांकन' के नाम से भी जाना जाता है। इस प्रकार के मूल्यांकन का प्रयोजन शिक्षक को छात्रों की उपलब्धि और कार्य प्रदर्शन की पहचान करने में सक्षम करना है, जिसमें सीखने की अवधि एक सत्र या वर्ष हो सकती है। योगात्मक मूल्यांकन का उपयोग आम तौर पर एक छात्र की अन्य छात्रों के समक्ष तुलना करने के लिए किया जाता है, जबकि निर्माणात्मक मूल्यांकन का उपयोग सीखने की प्रगति के लिए किया जाता है।

12.7 निदानात्मक परीक्षण (Diagnostic Test)

छात्रों ने क्या सीखा, इसके लिए उपलब्धि परीक्षणों का प्रयोग किया जाता है। उसी के आधार पर उन्हें उत्तीर्ण या अनुत्तीर्ण घोषित किया जाता है या श्रेणियों का आबंटन किया जाता है। परीक्षाओं में कुछ छात्र सफल नहीं हो पाते हैं जिससे उनकी कक्षोन्नति नहीं हो पाती है। छात्र सफल क्यों नहीं हुए? इसके कारणों का पता लगाने के लिए निदानात्मक परीक्षण किए जाते हैं।

निदानात्मक परीक्षणों के द्वारा कम अंक प्राप्त करने या असफल होने के कारणों का पता लगाया जाता है। पहले ऐसे छात्रों पर अधिक ध्यान नहीं दिया जाता था, जिससे वे हीन भावना से ग्रसित तथा उनमें आत्मविश्वास की कमी होती थी। लेकिन शिक्षा एवं परीक्षा में लगातार हो रहे परिवर्तनों के कारण यह माना जाने लगा कि छात्रों की असफलता के कारणों का पता लगाया जाए। अतः वर्तमान में इनके कारणों का पता लगाने के लिए सिर्फ परीक्षाएं ही नहीं कराई जाती वरन छात्र की समस्त परिस्थितियों का अवलोकन किया जाता है। छात्र के व्यवहार क एसमास्त क्षेत्रों को देखा जाता है। आधुनिक निदान के अंतर्गत संचयी आलेख या सतत परीक्षणों का प्रयोग होता है। संचयी अभिलेख में छात्र की उपस्थिति, शैक्षिक प्रगति, योग्यता, प्रयोगात्मक कार्य, पाठ्यसहगामी क्रियाओं में सहभागिता, उनकी रुचियाँ, व्यक्तित्व आदि सूचनाओं का आलेख रहता है।



निदानात्मक परीक्षण के चरण :

1. **वर्गीकरण:** सर्वप्रथम छात्रों को उनके मानसिक, व्यावसायिक तथा संगीत की प्रवीणता के आधार पर अलग-अलग समूहों में बाँट लिया जाता है।

2. **विशिष्ट योग्यताओं का मापन:** दूसरे चरण में वर्गीकृत छात्रों के समूह की विशिष्ट योग्यताओं का मापन किया जाता है। इसमें समायोजन, असमयोजन, उत्सुकता, निराशा तथा द्वेष का स्तर ज्ञात किया जाता है।
3. **कारणों का पता लगाना:** यह चरण बड़ा जटिल होता है, जिसमें यह जानने का प्रयास किया जाता है कि छात्र की सीखने की कमजोरियां उसके सामान्य योग्यताओं व विशिष्ट योग्यताओं से किस प्रकार सम्बंधित है, जिससे छात्रों के न सीखने के कारणों का पता लगाया जा सके।
4. **उपचार :** निदान का अंतिम कार्य उपचार होता है अर्थात् छात्र की कमजोरियों को दूर करना। जब छात्र के नहीं सीख पाने की कमजोरियों का पता चल जाता है तो उन्हें दूर करने के लिए उचित विधियों का प्रयोग किया जाता है, जिससे छात्र की उपलब्धि स्तर को और बढ़ाया जा सके।

12.8 उपलब्धि परीक्षण (Achievement Test)

उपलब्धि परीक्षणों का उपयोग मुख्य रूप से निम्नलिखित उद्देश्यों की पूर्ति के लिए किया जाता है :

1. यह जानना कि क्या योजनाबद्ध शिक्षण के उद्देश्य प्राप्त कर लिए हैं?
2. छात्रों के अधिगम को मानीटर करना और अध्यापन अधिगम प्रक्रिया के दौरान छात्रों व शिक्षकों दोनों के लिए निरंतर प्रतिपुष्टि उपलब्ध कराना।
3. छात्रों की अधिगम संबंधी कठिनाइयों का पता लगाना।
4. ग्रेड देना।

उपलब्धि परीक्षण का निर्माण :

शैक्षणिक उद्देश्य: उपलब्धि परीक्षण के निर्माण में पहला व महत्वपूर्ण चरण शैक्षणिक उद्देश्यों का निर्माण करना है। विज्ञान विषय में मुख्य उद्देश्यों को ज्ञान, अवबोध, अनुप्रयोग, तथा कौशलों के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

अभिकल्प : दूसरे चरण में अभिकल्प का तैयार करना होता है। यह इस बात की ओर संकेत करता है कि क्या प्रश्न पत्र में कोई विकल्प दिए गए हैं? अगर हैं तो उनका स्वरूप क्या है? अभिकल्प का नमूना निम्नवत है :

विषय :

कक्षा :

शैक्षिक उद्देश्य को दिया जाने वाला भारणांक:

क्रम सं.	उद्देश्य	अंक	अंकों का प्रतिशत

1	ज्ञान		
2	अवबोध		
3	अनुप्रयोग		
4	कौशल		
योग			

विषयवस्तु इकाइयों को भारणांक देना :

क्रम.सं.	इकाइयाँ व उप इकाइयाँ	अंक	इकाइयाँ व उप इकाइयाँ	अंक
1				
2				
3				
4				

प्रश्नों के प्रकारों से जुड़ी भरिता :

क्रम.सं.	प्रश्नों के प्रकार	उत्तर की शब्द सीमा	कठिनाई स्तर	अंक	प्रश्नों की संख्या	कुल अंक
1			आसन			
2	विस्तृत उत्तर		सामान्य			
3	लघु उत्तर		कठिन			
4	अति लघु उत्तर					

रूपरेखा :

तीसरा चरण रूपरेखा तैयार करना है। इसमें यह तय किया जाता है कि किस उद्देश्य के लिए कितने प्रश्न लिखे जाएँ।

उद्देश्य	ज्ञान	अवबोध	अनुप्रयोग	कौशल	योग
----------	-------	-------	-----------	------	-----

प्रश्न के प्रकार	नि.,स.उ.,अ.स.उ.	नि.,स.उ.,अ.स.उ.	नि.,स.उ.,अ.स.उ.	नि.,स.उ.,अ.स.उ.	
1					
2					
3					
4					
5					
उप योग					
योग					

नि – निबंधात्मक, स.उ- संक्षिप्त उत्तर, अ.स.उ.- अति संक्षिप्त उत्तर

प्रश्न लिखना : रूपरेखा के पश्चात व्यापक पेरामीटर में प्रश्नों को लिखना होता है। बारी-बारी से सभी उद्देश्यों को ध्यान में रखकर प्रश्नों का निर्माण किया जाना चाहिए।

समंकन योजना : पांचवा चरण है समंकन योजना। इसमें परीक्षण में दी गई मदों के संभावित उत्तर संरचित किए जाते हैं। उत्तर के लिए विभिन्न मूल्यांकन को श्रेणीकृत किया जाता है। और प्रत्येक मूल्य बिंदु के लिए दिए जाने वाले अंक निर्दिष्ट किए जाते हैं।

प्रश्नवार विश्लेषण : छटा और आखिरी चरण प्रश्नवार विश्लेषण है। प्रश्न पत्र में किसी तरह का कोई असंतुलन तो नहीं है, यह देखने के लिए परीक्षक विश्लेषण करता है।

स्वमूल्यांकित प्रश्न

1. समाजमीति मूल्यांकन का एक उपकरण है (सत्य/असत्य)
2. विशेष छात्रों के लिए प्रयोग में लाए जाने वाले दो मूल्यांकन उपकरणों के नाम लिखिए।
3. मूल्यांकन की दो तकनीकों के नाम लिखिए।
4. छात्र के नियमित प्रगति को देखने के लिए का प्रयोग किया जाता है।
5. योगात्मक मूल्यांकन को भी कहते हैं।
6. छात्र के न सीख पाने के कारणों का पता लगाने के लिए का प्रयोग करते हैं।
7. निदानात्मक परीक्षण के कौन-कौन से चरण हैं?
8. छात्रों को कक्षोन्नतिके परिणाम के आधार पर दी जाती है।

9. निर्माणात्मक मूल्यांकन का उपयोग के लिए किया जाता है।
10. छात्र की रूचि या व्यक्तित्व आदि से सम्बंधित जानकारी प्राप्त करने के लिए का प्रयोग किया जाता है।

12.9 सारांश

इस इकाई में हमने मूल्यांकन की तकनीकों तथा उपकरणों की चर्चा की। अध्यापक मूल्यांकन के लिए यदि परीक्षण का प्रयोग करता है तो इसके लिए वह प्रश्नावली, निबंधात्मक परीक्षण, वस्तुनिष्ठ परीक्षण, मौखिक परीक्षण, प्रयोगात्मक परीक्षण का प्रयोग करता है। हमने मानक संदर्भ तथा निकष संदर्भ मूल्यांकन की चर्चा की। एक अध्यापक को सदा यह विचार और निर्णय लेना पड़ता है कि किसी विशेष परिस्थिति, छात्रों का एक विशेष समूह या किसी विशेष छात्र के लिए कौन सा तरीका उपयुक्त रहेगा। एक प्रभुद्ध अध्यापक को इसकी जानकारी होनी चाहिए। हमने निर्माणात्मक, योगात्मक, CCE, निदानात्मक तथा उपलब्धि परीक्षणों की विस्तृत चर्चा की।

12.10 शब्दावली

मानकीकृत परीक्षण : ये परीक्षण पहले से ही बने होते हैं। ये परीक्षण वैध व विश्वसनीय होते हैं।

अध्यापक निर्मित परीक्षण : छात्रों के मूल्यांकन के लिए जिन परीक्षणों का निर्माण किया जाता है, उन्हें अध्यापक निर्मित परीक्षण कहा जाता है। इन परीक्षणों को अध्यापक द्वारा बनाया जाता है।

12.11 स्वमूल्यांकित प्रश्नों के उत्तर

1. असत्य
2. विशेष छात्रों के लिए प्रयोग में लाए जाने वाले दो मूल्यांकन उपकरण:
मद्रास डेवलपमेन्ट सिस्टम
बेसिक एम.आर.बी.हेवीरल असेसमेन्ट फॉर इंडियन चिल्ड्रन विथ मेंटल रिटारडेशन
3. मूल्यांकन की दो तकनीकें :
 - परीक्षण
 - अवलोकन
4. निर्माणात्मक मूल्यांकन
5. सीखने के मूल्यांकन
6. निदानात्मक परीक्षण
7. निदानात्मक परीक्षण के चरण :
 - वर्गीकरण

- विशिष्ट योग्यताओं का मापन
 - कारणों का पता लगाना
 - उपचार
8. उपलब्धि परीक्षण
 9. सीखने की प्रगति
 10. स्व-प्रतिवेदन

12.12 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची/उपयोगी पाठ्य सामग्री

Mangal,S,K,(1995): Teaching of physical and life Science, Avg Book Depot, Karol Bagh New Dehli.

www.google.com evaluation of special children, types of Evaluation, tests, CCE.

Sharma, Dr, R,A,(2008):fundamentals of special education,raj printers 103/2, jaydevee nagar gadh road Merath.

12.13 निबन्धात्मक प्रश्न

1. अंतर स्पष्ट कीजिए :
 - निर्माणात्मक मूल्यांकन एवं योगात्मक मूल्यांकन
 - निदानात्मक तथा उपलब्धि परीक्षण
2. कक्षा आठ के विज्ञान शिक्षण के मूल्यांकन हेतु एक उपलब्धि परीक्षण का निर्माण कीजिए।
3. मूल्यांकन के उपकरण एवं तकनीक में क्या अंतर है? विशेष छात्रों के लिए प्रयोग में लाए जाने वाले मूल्यांकन उपकरणों का विस्तार पूर्वक वर्णन कीजिए।

इकाई - 13 शिक्षण अधिगम सामग्री (Teaching Learning Aids)

-
- 13.1 प्रस्तावना
 - 13.2 उद्देश्य
 - 13.3 शिक्षण अधिगम सामग्री- आवश्यकता, महत्व
 - 13.4 शिक्षण अधिगम सामग्री- वर्गीकरण एवं प्रयोग
 - 13.5 श्रव्य-दृश्य सामग्री, मल्टी मीडिया, चार्ट ओर माडल
 - 13.6 सारांश
 - 13.7 शब्दावली
 - 13.8 स्वमूल्यांकित प्रश्नों के उत्तर
 - 13.9 निबन्धात्मक प्रश्न
-

13.1 प्रस्तावना

प्रस्तुत इकाई में शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया को प्रभावी बनाने के लिये कक्षा में शिक्षण सहायक सामग्री के विषय के बारे में बताया गया है। शिक्षण सहायक सामग्री के विभिन्न प्रकार, इनके प्रयोग कक्षा व शिक्षण एवं अधिगम में इसकी उपयोगिता के विषय में हम इस इकाई में अध्ययन करेंगे। शिक्षक सबसे बड़ा ओर भरपूर शिक्षण सहायक स्रोत है क्योंकि वे कक्षा में बहुत सारी भूमिकाएँ निभाते हैं। शिक्षक एक अभिनेता / अभिनेत्री है जो कहानी या पढ़ने में कुछ पात्रों को अभिनय / अभिनय कर सकता है। शिक्षक एक गायक है जब वे गीतों के माध्यम से अंग्रेजी सिखाते हैं, तो वे अच्छा गा सकते हैं। किसी भी विषय पर पाठ पढ़ाने या छात्रों को शिक्षित करने के लिए किसी भी इलेक्ट्रॉनिक एप्लिकेशन का उपयोग किया जाता है। यह विषयवस्तु की एक प्रस्तुति है जो परीक्षण, आवाज, चित्र या वीडियो के संयोजन में शब्दों और चित्रों दोनों का उपयोग करती है एक चार्ट शिक्षण का एक अच्छा साधन या सहायक सामग्री है। यह परोक्ष रूप से कक्षा के अंदर शिक्षण की प्रक्रिया में शैक्षिक वातावरण लाता है।

13.2 उद्देश्य

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात आप:

शिक्षण सहायक सामग्री का वर्णन कर सकेंगे।

शिक्षण सहायक सामग्री की कक्षा में उपयोगिता बता सकेंगे।

शिक्षण सहायक सामग्री के विभिन्न प्रकारों के विषय में बता सकेंगे।

विभिन्न प्रकार की श्रव्य-दृश्य सामग्री के विषय में बता सकेंगे।

मल्टी मीडिया, चार्ट ओर माडल के विषय में बता सकेंगे।

13.3 शिक्षण अधिगम सामग्री- आवश्यकता, महत्व

प्रत्येक शिक्षक चाहता है कि शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया प्रभावी हो। जो कुछ भी वह सिखाता है उसे ध्यान से सुनना चाहिए, स्पष्ट रूप से समझा जाना चाहिए, ठीक से छात्र के दिमाग पर एक चिरस्थायी छाप छोड़ना सीखना चाहिए। हाल के वर्षों में शैक्षिक प्रौद्योगिकी के उत्कृष्ट विकासों में से एक शिक्षण अधिगम प्रक्रिया में शिक्षण सहायक सामग्री का बढ़ता उपयोग है। शिक्षण सहायक उपकरण शिक्षण को जीवंत बनाते हैं क्योंकि इनसे हमारे देखने ओर सुनने से सम्बंधित अंगों पर प्रभाव पड़ता है। जोसेफ जे. वेबर के अनुसार, विभिन्न चीजों के संदर्भ में हमारी धारणा दृश्य पर 40%, ऑडियो पर 25%, स्पर्श पर 17%, स्वाद और गंध पर 3% और अन्य भौतिक अनुभवों पर 15% आधारित है।

शिक्षण सहायक उपकरण किसी भी शैक्षिक कार्यक्रम हेतु अच्छे अनुदेशन की नींव है। जो शिक्षण सहायक उपकरण उस नींव के हिस्से का एक घटक है। - फ्रांसिस डब्ल्यू नोएल

(TEACHING AIDS Good instruction is the foundation of any educational programme. Teaching aids are a component of that part of foundation. - Francis W. Noel)

"कक्षा के निर्देशों, पुस्तकालय संग्रह या पसंद में उपयोग की जाने वाली प्रशिक्षण या शैक्षिक सामग्री को सुनने और देखने की भावना अथवा दोनों इंद्रियों पर निर्देशित किया जाता है"

"Training or educational materials directed at both the senses of hearing and the sense of sight, used in classroom instructions, library collections or the likes"-
Webster Dictionary

जैसा कि हम सभी जानते हैं कि आज का युग विज्ञान और प्रौद्योगिकी का युग है। शिक्षण अधिगम कार्यक्रम भी इससे प्रभावित हुए हैं। शिक्षण - सीखने की प्रक्रिया कक्षा में उपलब्ध विभिन्न प्रकार के उपकरणों पर निर्भर करती है।

शिक्षण अधिगम सामग्री की आवश्यकता (Needs of Teaching Learning Aids) -

1) हर व्यक्ति को भूलने की प्रवृत्ति होती है। शिक्षण सहायक सामग्री का उचित उपयोग स्थायी रूप से अधिक अवधारणा को बनाए रखने में मदद करता है।

- 2) छात्र बेहतर सीख सकते हैं जब वे विभिन्न शिक्षण सहायक सामग्री के माध्यम से ठीक से प्रेरित होते हैं।
- 3) जब छात्र शिक्षण सहायक सामग्री देखते हैं, स्वाद के बारे में सुनते हैं और ठीक से गंध महसूस करते हैं तो छात्र विषय वस्तु की उचित छवि विकसित करते हैं।
- 4) शिक्षण सहायक वैचारिक सोच के लिए उचित उदाहरण प्रदान करते हैं।
- 5) शिक्षण सहायक छात्रों के लिए रुचि का वातावरण बनाते हैं।
- 6) शिक्षण सहायक छात्रों की शब्दावली को बढ़ाने में मदद करता है।
- 7) शिक्षण सहायक सामग्री शिक्षक को कुछ समय पाने और सीखने को स्थायी बनाने में मदद करता है।
- 8) शिक्षण सहायक सामग्री छात्रों को प्रत्यक्ष अनुभव प्रदान करते हैं।
- 9) एक बार में बड़ी संख्या में छात्रों को पढ़ाया जा सकता है, इस प्रकार से बहुत समय की बचत होती है।
- 10) व्यक्तिगत अंतर को पूरा करने में मदद करता है।
- 11) जैसे-जैसे छात्र अधिक व्यस्त (engaged) होते जाते हैं, उन्हें पढ़ाए जा रहे विषय को समझने की अधिक संभावना होती है। शिक्षण सहायक सामग्री छात्रों को सीखने में सहायता करती है।
- 12) शिक्षण सहायक सामग्री किसी भी कक्षा में एक अभिन्न अंग हैं। ये शिक्षार्थियों को समझ कौशल में सुधार करने में मदद करना, कौशल या अवधारणा को मजबूत करना या मजबूत करना, और विषय सामग्री की जानकारी को नए और रोमांचक तरीके से प्रस्तुत करती है।
- 13) शिक्षण सहायक सामग्री ब्लैकबोर्ड या व्हाइटबोर्ड की तरह बुनियादी हो सकता है।
- 14) शिक्षक सबसे बड़ा ओर भरपूर शिक्षण सहायक स्रोत है क्योंकि वे कक्षा में बहुत सारी भूमिकाएँ निभाते हैं। शिक्षक एक अभिनेता / अभिनेत्री है जो कहानी या पढ़ने में कुछ पात्रों को अभिनय / अभिनय कर सकता है। शिक्षक एक गायक है जब वे गीतों के माध्यम से अंग्रेजी सिखाते हैं, तो वे अच्छा गा सकते हैं। शिक्षक एक वास्तविक वस्तु के रूप में जैसे कि मुद्राएं, इशारे, शरीर की भाषाएं, आंखों के संपर्क, चेहरे के भाव इत्यादि सब कुछ का उपयोग कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, जब वे नया शब्द "तैराकी" सिखाते हैं, तो वे इस क्रिया का वर्णन करने के लिए शरीर की भाषाओं का उपयोग कर सकते हैं।

शिक्षण अधिगम सामग्री का महत्व (Importance of Teaching Learning Aids) -

शिक्षण अधिगम प्रक्रिया में शिक्षण सहायक सामग्री बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। शिक्षण सहायक सामग्री का महत्व इस प्रकार है: -

1) प्रेरणा (Motivation)

शिक्षण एड्स छात्रों को प्रेरित करते हैं ताकि वे बेहतर सीख सकें।

2) स्पष्टता (Clarification)

शिक्षण सहायक सामग्री के माध्यम से, शिक्षक विषय को अधिक आसानी से स्पष्ट करता है।

3) Cramming को हतोत्साहित करना (Discouragement of Cramming)

शिक्षण सहायक छात्रों को उचित समझ की सुविधा प्रदान कर सकते हैं जो cramming (रटने) के कार्य को हतोत्साहित करते हैं।

4) शब्दावली बढ़ाना (Increase the Vocabulary)

शिक्षण सहायक सामग्री छात्रों की शब्दावली को अधिक प्रभावी ढंग से बढ़ाने में मदद करती है।

5) समय और पैसा बचाता है (Saves Time and Money)

6) कक्षा लाइव और सक्रिय (Classroom Live and active)

शिक्षण सहायक कक्षा को जीवंत और सक्रिय बनाते हैं।

7) नीरसता से बचाव (Avoids Dullness)

8) प्रत्यक्ष अनुभव (Direct Experience)

शिक्षण सहायक सामग्री छात्रों को प्रत्यक्ष अनुभव प्रदान करते हैं

स्वमूल्यांकित प्रश्न-

1. शिक्षक सबसे बड़ा ओर भरपूर स्रोत है।
2. शिक्षण सहायक उपकरण शिक्षण को बनाते हैं।

13.4 शिक्षण अधिगम सामग्री- वर्गीकरण एवं प्रयोग

शिक्षण सहायक सामग्री का वर्गीकरण

नीचे बताए अनुसार सहायता वर्गीकरणों को पढ़ाने की प्रक्रिया में प्रयुक्त सामग्री की विशेषता के आधार पर:

ऑडियो-एड्स Audio-aids: ऑडियो-एड्स एक शिक्षार्थी के सुनने के कौशल को विकसित करने में मदद करता है। ऑडियो-एड्स वे एड्स हैं जिन्हें केवल सुना जा सकता है। इस तरह के एड्स के उदाहरणों में शामिल हैं, रेडियो, ग्रामोफोन, टेप रिकॉर्डर, ऑडियो-टेप, वॉकमैन और हेडफोन इत्यादि।

विजुअल-एड्स Visual-aids: वे एड्स जिन्हें शिक्षार्थियों के दृश्य इंद्रियों की भागीदारी की आवश्यकता होती है उन्हें विजुअल एड्स कहा जाता है। इस तरह के एड्स के उदाहरणों में शामिल हैं। ग्राफिक एड्स, डी-एड्स, डिस्प्ले बोर्ड और प्रिंट सामग्री आदि।

ऑडियो-विजुअल एड्स Audio-Visual aids: इन एड्स में श्रवण (कान) और दृश्य संकाय (आंखें) दोनों शामिल होते हैं। इस तरह के एड्स में टेली-एक्विजन प्रोग्राम, वीडियो फिल्म, मोशन पिक्चर्स, सिंक्रोनाइज्ड, ऑडियो स्लाइड प्रोजेक्टर, कंप्यूटर और कंप्यूटर-असिस्टेंट निर्देश आदि शामिल हैं।

प्रक्षेपित Projected: अनुमानित उन संदर्भों में जहां एक उज्ज्वल प्रकाश को एक पारदर्शी चित्र के माध्यम से एक लेंस के माध्यम से पारित किया जाता है और एक बड़े हुए चित्र को स्क्रीन या सफेद दीवार पर फेंक दिया जाता है। जैसे: फिल्म-स्ट्रूप प्रोजेक्टर, स्लाइड प्रोजेक्टर, ओवरहेड प्रोजेक्टर, टीवी / वीसीआर आदि।

गैर- प्रक्षेपित Non-Projected: गैर- प्रक्षेपित एड्स उन एड्स को संदर्भित करता है, जिन्हें प्रोजेक्टर एलइसी-ट्राइसिटी या प्रोजेक्शन स्क्रीन की आवश्यकता नहीं होती है। ऐसी सामग्रियों को बस दिखाया जा सकता है, लटका दिया जा सकता है या छुआ जा सकता है। जैसे: चॉकबोर्ड, व्हाइटबोर्ड, फलालैन बोर्ड, चुंबक बोर्ड, चार्ट और वॉल-चार्ट, पोस्टर और सचित्र सामग्री, मॉडल आदि।

अच्छी शिक्षण सहायक सामग्री के लक्षण

- वे अर्थपूर्ण और उद्देश्यपूर्ण होने चाहिए
- उन्हें हर पहलू में सटीक होना चाहिए
- वे सरल होना चाहिए
- वे सस्ते होने चाहिए
- उन्हें यथासंभव सुधार किया जाना चाहिए
- उन्हें छात्रों द्वारा ठीक से देखे जाने के लिए पर्याप्त होना चाहिए, जिनके लिए वे अभिप्रेरित हैं
- उन्हें अप-टू-डेट होना चाहिए
- उन्हें आसानी से पोर्टेबल होना चाहिए
- उन्हें छात्रों के बौद्धिक स्तर के अनुसार होना चाहिए।
- उन्हें सीखने वालों को प्रेरित करना चाहिए

स्वमूल्यांकित प्रश्न

1. ऑडियो-एड्स को केवल जा सकता है।

2. विज्ञान एड्स को केवल जा सकता है।

13.5 श्रव्य-दृश्य सामग्री, मल्टी मीडिया, चार्ट और माडल

श्रव्य-दृश्य सहायक सामग्री एक निर्देशात्मक उपकरण हैं, जिनका उपयोग ध्वनि और दृश्य के माध्यम से संदेशों/विषय वस्तु को अधिक प्रभावी ढंग से संप्रेषित/प्रस्तुत करने के लिए किया जाता है।

श्रव्य-दृश्य सहायक सामग्री कान और आंखों जैसे संवेदी अंगों को उत्तेजित करने में मदद करते हैं और दर्शकों द्वारा संदेश की त्वरित समझ की सुविधा प्रदान करते हैं। इनका उपयोग साक्षर के साथ-साथ निरक्षर लोगों के लिए भी किया जा सकता है।

श्रव्य क्या है (What is audio) ?

श्रव्य (audio) का मतलब है जो हम सुनते हैं। संदेश को संप्रेषित करने में पांच इंद्रियाँ श्रव्य, दृश्य, स्पर्श, गंध और स्वाद महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। संदेश को प्रभावी ढंग से प्राप्त करने और भेजने में श्रवण एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। सम्प्रेषण/संचार का सबसे बुनियादी रूप मौखिक है और जिसमें आमने सामने सम्प्रेषण होता है। श्रव्य (audio) मौखिक रूप से एक दूसरे के सम्मुख सम्प्रेषण करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। हाल के दिनों में रेडियो, टेप रिकॉर्डर, टेलीफोन और मोबाइल फोन जैसे आधुनिक उपकरणों के आविष्कार के कारण संचार का प्रकार एक अप्रत्यक्ष प्रकार का अधिक है क्योंकि व्यक्ति एक दूसरे का सामना नहीं करते हैं। ऐसी स्थितियों में लोग निकटता में आए बिना संवाद करते हैं।

श्रव्य सहायक सामग्री क्या हैं (What are audio aids) ?

श्रव्य सहायक सामग्री निर्देशात्मक उपकरण हैं जिनके माध्यम से संदेश केवल सुना जा सकता है। या

एक श्रव्य सहायक सामग्री एक अनुदेशात्मक उपकरण है जिसमें संदेश/विषय वस्तु को सुना जा सकता है लेकिन देखा नहीं जाता है।

श्रव्य सहायक सामग्री के उदाहरण रेडियो, टेप-रिकॉर्डर, ग्रामोफोन, लिंगुआफोन, ऑडियो कैसेट प्लेयर, भाषा प्रयोगशाला हैं।

दृश्य क्या है (What is visual) ?

एक दृश्य वह है जो देखा जा सकता है।

दृश्य अधिक प्रभावी ढंग से संवाद करने में मदद करता है। पाँच शारीरिक इंद्रियों में से जिसके द्वारा हम सीखते हैं, आँख सीखने में सबसे अधिक सहायक होती है। किसी विचार को संप्रेषित करने के

लिए शब्द पर्याप्त नहीं हैं। एक ही शब्द का मतलब अलग-अलग लोगों के लिए अलग-अलग हो सकता है। हम अलग-अलग भाषाएँ बोलते हैं और इसलिए, कई बार संचार मुश्किल हो जाता है।

दृश्य सहायक सामग्री क्या हैं (What are visual aids)?

दृश्य सहायक सामग्री निर्देशात्मक उपकरण हैं जो संदेश को देखने में मदद करते हैं।
या

एक दृश्य सहायक सामग्री एक निर्देशात्मक या संचार उपकरण है जिसमें संदेश/विषय वस्तु को देखा जा सकता है लेकिन सुना नहीं जाता है।

दृश्य सहायक सामग्री के उदाहरण चार्ट, ब्लैक और बोर्ड, मैप्स, पिकचर्स, मॉडल, टेक्स्ट-बुक्स, स्लाइड प्रोजेक्टर, फ्लैश-कार्ड, प्रिंट सामग्री आदि हैं।

दृश्य सहायक सामग्री से कौन लाभ ले सकता है ?

यद्यपि हर बच्चे सीखने के लिए दृश्य सहायक सामग्री का उपयोग करते हुए लाभ उठा सकते हैं। लेकिन यह उन छात्रों के लिए अधिक उपयोगी है जिनमें :

भाषा विकार होने

ऑटिज्म स्पेक्ट्रम डिसऑर्डर

डाउन सिंड्रोम

जिनके पास लर्निंग डिसेबिलिटी है

छात्र जो एक माध्यमिक भाषा के रूप में अंग्रेजी है

ओपोजिशनल डिफिएंट डिसऑर्डर वाले (Oppositional Defiant Disorder- गुस्सैल और अड़ियल बर्ताव)

व्यक्तित्व विकास में देरी

श्रवण हानि की समस्या

Attention Deficit Hyperactivity Disorder ADHD के लक्षण हैं

श्रव्य-दृश्य क्या है (What is audio-visual)?

श्रव्य-दृश्य का अर्थ है, जो हम सुनते हैं वह भी देखते हैं।

श्रव्य-दृश्य सहायक सामग्री क्या हैं (What are Audio-visual aids)?

श्रव्य-दृश्य सहायक सामग्री या उपकरण या तकनीकी मीडिया या शिक्षण उपकरण ऐसे उपकरण हैं जो शिक्षक को सटीक अवधारणाओं, व्याख्याओं और प्रशंसाओं को स्पष्ट करने, स्थापित करने, और

समेटने में मदद करते हैं और सीखने वाले को अधिक प्रेरणादायक, सार्थक, विविधतापूर्ण, ठोस, प्रभावी और दिलचस्प बनाने में सक्षम बनाते हैं।

या दूसरे शब्दों में

श्रव्य-दृश्य सहायक सामग्री का उपयोग शिक्षण में सुधार करने के लिए किया जाता है, अर्थात् विचारों और कौशल की संक्षिप्तता, स्पष्टता और प्रभावशीलता को बढ़ाने के लिए। वे सीखने वाले को LOOK, LISTEN और LEARN (by doing - करके) तेजी से सीखने के लिए, अधिक सीखने के लिए, अच्छी तरह से सीखने के लिए और लंबे समय तक याद रखने के लिए सक्षम करते हैं; ।

एक पुरानी कहावत के अनुसार श्रव्य-दृश्य सहायक सामग्री के महत्व को इस कहावत से संकेत मिलता है कि "अगर मैं सुनता हूँ तो मैं भूल जाता हूँ, अगर मैं देखता हूँ तो मुझे याद है, अगर मैं करता हूँ तो मुझे पता है।" ("if I hear I forget, if I see I remember, if I do I know.")

शिक्षण का उद्देश्य शिक्षार्थी और सीखने लायक चीजों के बीच को स्पष्ट करना है। शिक्षक को विषय वस्तु के बारे में बताने के साथ-साथ दिखाना भी चाहिए।

श्रव्य-दृश्य सहायक सामग्री सूचनात्मक अधिगम, अवधारणा, याद, सोच, तर्क, गतिविधि, रुचि, कल्पना, बेहतर आत्मसात, व्यक्तिगत वृद्धि और विकास में महत्वपूर्ण लाभ प्रदान करते हैं।

श्रव्य-दृश्य सहायक सामग्री के उदाहरण एलसीडी प्रोजेक्टर, फिल्म प्रोजेक्टर, टीवी, कंप्यूटर, वीसीडी प्लेयर, वर्चुअल क्लासरूम, मल्टीमीडिया आदि हैं।

लाभ-

यह सीखने की प्रक्रिया को अधिक प्रभावी और वैचारिक बनाने में मदद करता है।

यह छात्रों का ध्यान खींचने में मदद करता है।

यह छात्रों के सीखने की प्रक्रिया में रुचि और प्रेरणा का निर्माण करता है।

यह शिक्षण और छात्रों के ऊर्जा स्तर को बढ़ाता है।

यह बोझिल कक्षाओं के लिए और भी बेहतर है।

यह छात्रों को एक यथार्थवादी दृष्टिकोण और अनुभव प्रदान करता है।

हानि-

तकनीकी समस्याएँ।

छात्र विचलित होते हैं।

महंगा।

बहुत समय लगना ।

पर्याप्त जगह चाहिए।

सुविधा।

विशेषताएँ-

प्रासंगिकता

उपयोगी और उद्देश्यपूर्ण शिक्षण

सटीकता

रुचि

बोधगम्यता

प्रेरणा

यथार्थवाद

मल्टी मीडिया

परंपरागत रूप की कक्षा में शिक्षक छात्रों के सामने खड़े होते हैं, विषय वस्तु को स्पष्ट करते हैं, सूचना देते हैं, और निर्देश देते हैं। वे आमतौर पर ब्लैकबोर्ड पर कुछ लिखने के लिए चाक का उपयोग करते हैं। प्रौद्योगिकी के विकास के संबंध में इन तकनीकों को थोड़ा संशोधित करने की आवश्यकता है। अब कक्षा में मल्टीमीडिया के उपयोग से इनकार नहीं किया जा सकता है। इससे छात्रों को पाठ्यक्रम के दौरान अधिक प्रसन्नता देने और अधिक आनंद लेना शिक्षकों के लिए संभव होगा। पारंपरिक कक्षाओं में मल्टीमीडिया कक्षाओं से अलग व्यवस्था होती है। पारंपरिक कक्षाओं की तुलना में, मल्टीमीडिया कक्षाओं की स्थापना पारंपरिक कक्षाओं से बहुत भिन्न होती है। पारंपरिक कक्षाओं में पंक्तियों में सीटें और सामने एक चॉकबोर्ड होता है। मल्टीमीडिया कक्षाओं में, छात्रों की सीट को आवश्यक स्थिति के अनुसार संशोधित किया जा सकता है। कक्षाओं के अंदर, सभी उपकरण उपलब्ध हैं और छात्रों को अध्ययन करने में सहज महसूस कराते हैं। वे आरामदायक कुर्सियों में विस्तृत टेबल पर बैठते हैं और काम को सम्पन्न करने के लिए बहुत जगह होती है।

मल्टीमीडिया की परिभाषा

किसी भी विषय पर पाठ पढ़ाने या छात्रों को शिक्षित करने के लिए किसी भी इलेक्ट्रॉनिक एप्लिकेशन का उपयोग किया जाता है। यह विषयवस्तु की एक प्रस्तुति है जो परीक्षण, आवाज, चित्र या वीडियो के संयोजन में शब्दों और चित्रों दोनों का उपयोग करती है। कहानी कहने के लिए इंटरैक्टिव डिजिटल टूल का उपयोग करना डिजिटल स्टोरीटेलिंग कहलाता है और अक्सर प्रोजेक्ट को पूरा करने के लिए मल्टीमीडिया वेन्यू के संयोजन का उपयोग करता है। कक्षा में मल्टीमीडिया का उपयोग शैक्षिक विचारों और सामग्री को अधिक कलात्मक, प्रेरित और आकर्षक तरीके से प्रस्तुत करने की अनुमति देता है।

मल्टीमीडिया के अंतर्गत आने वाले विभिन्न उपागम निम्नलिखित हैं-

इंटरनेट-

कंप्यूटर प्रौद्योगिकी ने हमें इंटरनेट दिया है, जो एक इलेक्ट्रॉनिक माध्यम है जिसमें प्रिंट और विजुअल संसाधन दोनों अनिवार्य रूप से जुड़े हुये हैं। एक माउस के क्लिक पर, पाठ से सम्बंधित सारी जानकारी छात्रों के सम्मुख इंटरनेट के माध्यम से प्रस्तुत होती है।

छात्र अपने स्वयं की सुविधा/रूटीन के आधार पर अध्ययन कर सकते हैं क्योंकि इंटरनेट हर समय खुला है। इंटरनेट सिंक्रोनस, चैट रूम और एसिंक्रोनस, ई-मेल, संचार के तरीके प्रदान करता है। यह संचार

वेब आधारित पाठ्यक्रमों के लिए महत्वपूर्ण है क्योंकि यह छात्रों को उनके एकांत की भावनाओं को दूर करने में सक्षम बनाता है। ऑनलाइन इंटरैक्शन "भागीदारी की अधिक समानता" के लिए भी सहमती दे सकता है क्योंकि मुखर व्यक्ति स्थिति पर हावी होने में सक्षम नहीं हैं और शर्मीले छात्र कंप्यूटर स्क्रीन के पीछे छिपे होने पर इसमें शामिल होने से डरते नहीं हैं।

ईमेल-

संचार का यह समकालिक माध्यम छात्र / शिक्षकों को एक साथ एक ही समूह के लोगों को एक ही संदेश भेजने और पाठ / स्प्रेडशीट / छवि फ़ाइलों में प्रलेखन या परियोजना कार्य संलग्न करने की अनुमति देता है। इसकी लागत प्रभावी और लगभग सभी की ई-मेल तक पहुंच है।

इलेक्ट्रॉनिक बुलेटिन बोर्ड-

शिक्षकों और छात्रों को लोगों के एक वर्ग के साथ काम साझा करने का एक और तरीका पेश करें, काम सम्पादित करने की इस पद्धति से उन फ़ाइलों को अनुमति मिलती है जो अधिक बड़ी हैं जैसे कि वीडियो को कक्षा के साथ साझा किया जाना। बुलेटिन बोर्ड के माध्यम से पाठ से सम्बंधित फ़ाइलें और अन्य छोटी फाइलें भी साझा की जा सकती हैं।

चैट रूम:

समकालिक संचार की यह विधा छात्रों को एक ही समय में ऑनलाइन होने वाले क्लास मेट्स के साथ तत्काल प्रतिक्रिया के साथ चर्चा करने में सक्षम बनाती है।

ऑडियो और वीडियो टेलीकांफ्रेंसिंग-

इस संचार का मुख्य लाभ छात्रों या शिक्षकों के कंप्यूटर पर आमने-सामने सामग्री को देखने की क्षमता है। वीडियो कॉन्फ्रेंसिंग से प्रतिभागियों को एक-दूसरे को देखने की अनुमति मिलती है, जिससे अधिक वास्तविक स्थिति का सामना करना पड़ता है।

कॉम्पैक्ट डिस्क (C.D.) डिजिटल वर्सटाइल डिस्क (D.V.D.)-

वीडियो और ऑडियो फाइलें जो मेमोरी इंटेसिव हैं सीडी और डीवीडी के साथ उपयोग के लिए उपयुक्त हैं। डीवीडी का उपयोग शिक्षक प्रशिक्षण और इन-सर्विस में सर्वोत्तम अभ्यास की स्थितियों को देखने के लिए भी किया जा सकता है। वे छात्र को सामग्री पर वापस जाने का अवसर देते हैं, जितनी बार वे चाहते हैं कि वे चाहें किसी भी क्रम में हो।

टेलीविजन (टीवी)-

जब कक्षा टीवी में उपयोग किया जाता है तो सामग्री को कवर किया जा सकता है और एक साथ छवि, ऑडियो और गति के प्रावधान के माध्यम से छात्रों की समझ को बढ़ा सकता है।

इंटरैक्टिव व्हाइट बोर्ड (IWB)-

उपकरणों का यह भाग शिक्षकों को ब्लैकबोर्ड पर छवियों को प्रोजेक्ट करने की अनुमति देता है जहां वे या छात्र अतिरिक्त जानकारी जोड़ सकते हैं, काम का पूरा भाग फिर इसके संपादित संस्करण में सहेजा जा सकता है या मुद्रित किया जा सकता है। शिक्षकों को पढ़ाने के उद्देश्य तक पहुंचाने के लिए प्रस्तुतिकरण की इस पद्धति को माना जाता है।

मल्टीमीडिया का उपयोग करने के लाभ-

डिजिटल स्टोरीटेलिंग छात्रों को एक विशिष्ट विषय के बारे में अपने ज्ञान में सुधार करने की अनुमति देता है और लेखन, शोध और पढ़ने जैसे कौशल को बढ़ाता है। कक्षा में मल्टीमीडिया का उपयोग करने से छात्र के समग्र शैक्षणिक प्रदर्शन में सुधार होता है। विशेष रूप से, कक्षा में मल्टीमीडिया का उपयोग स्व-निर्देशन सीखने या एसडीएल (self-directing learning or SDL.) के लिए किया जाता है।

स्व-निर्देशन सीखने के साथ, एक छात्र सख्त दिशा-निर्देशों का पालन करने या शिक्षक के निर्देशन में होने के बजाय चुने हुए प्रोजेक्ट में पहल करता है। छात्र अपने समय का प्रबंधन करते हैं और मूल्यांकन करते हैं कि उनकी सीखने की गतिविधियों में क्या शामिल होना चाहिए।

चार्ट और माडल

एक चार्ट शिक्षण का एक अच्छा साधन या सहायक सामग्री है। यह परोक्ष रूप से कक्षा के अंदर शिक्षण की प्रक्रिया में शैक्षिक वातावरण लाता है। वास्तविक जीवन में किसी पाठ के वास्तविक क्षेत्रों का भ्रमण करने के बजाय, चार्ट शिक्षार्थियों द्वारा देखे जाने के लिए इस तरह के दृश्य को कक्षा में लाया जा सकता है। यह कक्षा में प्रस्तुति की प्रक्रिया को सुविधाजनक बनाता है।

एक चार्ट सूचना या निर्देशों को प्रस्तुत करने और प्रदर्शित करने का एक उपयोगी तरीका है, खासकर कक्षा या अन्य शैक्षणिक स्थिति में। यह आकार में एक बड़े दीवार चार्ट से लेकर कागज के एक टुकड़े तक हो सकता है।

“एक चार्ट एक चित्र, मेज, ग्राफ, या अन्य दृष्टिगत रूप से आयोजित मॉडल के रूप में प्रस्तुत संबंधित तथ्यों का एक समूह है।”

यहाँ साक्षरता में कुछ प्रकार के चार्ट का उपयोग किया गया है:

- वर्णमाला चार्ट
- व्यंजन चार्ट
- बढ़ा हुआ प्राइमर पेज
- नंबर चार्ट
- विराम चिह्न चार्ट
- गाने का चार्ट
- स्वर चार्ट

चार्ट या आरेख प्रस्तुत करने से उन जानकारी को सुदृढ़ करने में मदद मिल सकती है जो छात्र सीख रहे हैं या पहले से सीख चुके हैं। चार्ट को उस स्थान पर लटकाएं जहां छात्र इसे देख सकते हैं। आदर्श रूप से, चार्ट छात्रों की आंखों के स्तर पर या आंखों के स्तर के ठीक ऊपर होना चाहिए। ऐसे चार्ट्स का

उपयोग करें जिनमें स्पष्ट चित्र और बड़े पाठ हों। आप उन चार्टों को रख सकते हैं जिनकी जानकारी आपके पास पूरे वर्ष भर उपयोग होती है ताकि छात्रों को उनकी आवश्यकता होने पर उन्हें संदर्भित कर सकें। उदाहरण के लिए, आप स्कूल से बाहर निकलने तक दीवार पर विराम चिह्न के नियमों के बारे में एक चार्ट रख सकते हैं। आप केवल विशिष्ट इकाइयों या पाठों के दौरान अन्य चार्ट लटका सकते हैं। उदाहरण के लिए, यदि आप दो महीने से वस्तु के आकार का अध्ययन कर रहे हैं, तो उस समय के दौरान वस्तु के आकार के चित्रों से सम्बंधित एक पोस्टर को लटका दें।

अच्छे चार्ट के लक्षण:

- स्पष्ट, समझने में आसान और खोजने में आसान।
- प्रदर्शन सामग्री जो वर्तमान से सम्बंधित रहे और जटिल कौशल का समर्थन करती हो।
- एक स्पष्ट उद्देश्य हो।
- विशिष्ट रणनीति या प्रक्रिया कैसे करें के लिए कार्य करें।
- शब्दों के साथ जानने के लिए प्रतीकों, चित्रों या फ़ोटो सहित दृश्य हो।

मॉडल

मॉडल छात्र को संवादात्मक रूप से व्यस्त करने के लिए एक वातावरण प्रदान करते हैं। विज्ञान शिक्षा अनुसंधान से प्राप्त साक्ष्य से पता चलता है कि छात्रों को संवादात्मक रूप से व्यस्त करने की गतिविधियों में भाग लेने पर महत्वपूर्ण अधिगम के लाभ प्राप्त होते हैं। इस प्रकार, यह महत्वपूर्ण है कि एक मॉडल के आसपास बनाया गया सीखने का माहौल / गतिविधि एक संवादात्मक रूप से व्यस्त रखने का अनुभव प्रदान करता है।

"वैज्ञानिक अभ्यास में वैज्ञानिक मॉडल का निर्माण, सत्यापन और अनुप्रयोग शामिल है, इसलिए लिए विज्ञान के ज्ञान को डिजाइन किया जाने हेतु छात्रों को मॉडल बनाने और उपयोग करने में संलग्न करना चाहिए।"

13.6 सारांश

प्रत्येक शिक्षक चाहता है कि शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया प्रभावी हो। जो कुछ भी वह सिखाता है उसे ध्यान से सुनना चाहिए, स्पष्ट रूप से समझा जाना चाहिए, ठीक से छात्र के दिमाग पर एक चिरस्थायी छाप छोड़ना सीखना चाहिए। शिक्षण सहायक सामग्री को पांच भागों में बांटा जा सकता है- ऑडियो-एड्स वे एड्स हैं जिन्हें केवल सुना जा सकता है। इस तरह के एड्स के उदाहरणों में शामिल हैं, रेडियो, ग्रामोफोन, टेप रिकॉर्डर आदि। विजियुअल एड्स वे हैं जिन्हें केवल देखा जा सकता है। जैसे- ग्राफिक एड्स, डी-एड्स, डिस्प्ले बोर्ड और प्रिंट सामग्री आदि। ऑडियो-विजुअल एड्स जैसे -, वीडियो फिल्म, मोशन पिक्चर्स, सिंक्रोनाइज्ड, ऑडियो स्लाइड प्रोजेक्टर। प्रक्षेपित व गैर प्रक्षेपित। परंपरागत रूप की कक्षा में शिक्षक छात्रों के सामने खड़े होते हैं, विषय वस्तु को स्पष्ट करते हैं, सूचना देते हैं, और निर्देश देते हैं। वे आमतौर पर ब्लैकबोर्ड पर कुछ लिखने के लिए चाक का उपयोग करते

हैं। प्रौद्योगिकी के विकास के संबंध में इन तकनीकों को थोड़ा संशोधित करने की आवश्यकता है। अब कक्षा में मल्टीमीडिया के उपयोग से इनकार नहीं किया जा सकता है।

एक चार्ट सूचना या निर्देशों को प्रस्तुत करने और प्रदर्शित करने का एक उपयोगी तरीका है, यह कक्षा में प्रस्तुति की प्रक्रिया को सुविधाजनक बनाता है।

13.7 शब्दावली

शिक्षण सहायक सामग्री- वे सामग्री जो शिक्षण/अधिगम के समय सम्बंधित पाठ्यवस्तु को रुचिकर बनाने ओर धारित करने में सहायक सिद्ध होती है।

मल्टीमीडिया- ऐसे इलेक्ट्रॉनिक एप्लिकेशन जिनका उपयोग यह विषयवस्तु के प्रस्तुतिकरण के लिये परीक्षण, आवाज, चित्र या वीडियो के संयोजन में शब्दों और चित्रों दोनों का उपयोग किया जाता हो।

13.8 स्वमूल्यांकित प्रश्नों के उत्तर

13.3- 1- शिक्षण सहायक

13.3-2- जीवंत

13.4-1- सुना

13.4-2- देखा

13.9 निबन्धात्मक प्रश्न

1. शिक्षण-अधिगम सामग्री से आप क्या समझते हैं? शिक्षण अधिगम में इसकी आवश्यकता को स्पष्ट कीजिये?

2. श्रव्य-दृश्य सहायक सामग्री के विभिन्न प्रकारों का वर्णन कीजिये?

इकाई 14 पाठ्य सहगामी क्रियाओं का महत्व

Importance of Co-curricular activities

- 14.1 प्रस्तावना
- 14.2 उद्देश्य
- 14.3 पाठ्य सहगामी क्रियाएं
- 14.4 विज्ञान क्लब, विज्ञान प्रदर्शनी
- 14.5 संग्रहालय, वनस्पति व जंतु उद्यान
- 14.6 सारांश
- 14.7 शब्दावली
- 14.8 स्वमूल्यांकित प्रश्नों के उत्तर
- 14.9 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची
- 14.10 निबन्धात्मक प्रश्न

14.1 प्रस्तावना

पिछली इकाई में आपने शिक्षण सहायक सामग्री के विषय में अध्ययन किया होगा। इस इकाई में आप पाठ्य सहगामी क्रियाओं के बारे में अध्ययन करेंगे। साथ ही विज्ञान शिक्षण- अधिगम से सम्बंधित पाठ्य सहगामी क्रियाओं यथा विज्ञान क्लब, विज्ञान प्रदर्शनी, संग्रहालय, वनस्पति व जंतु उद्यान के बारे में भी अध्ययन कर ज्ञान प्राप्त कर सकेंगे। ये पाठ्य सहगामी क्रियाएं छात्रों के व्यक्तित्व विकास के विभिन्न पहलुओं को विकसित करने में मदद करती है।

14.2 उद्देश्य

प्रस्तुत इकाई का अध्ययन करने के पश्चात आप-

- पाठ्य सहगामी क्रियाओं के विषय में जान सकेंगे।
- विज्ञान शिक्षण- अधिगम में विज्ञान क्लब की उपयोगिता समझ सकेंगे।
- विज्ञान शिक्षण- अधिगम में संग्रहालय की भूमिका समझ सकेंगे।
- विज्ञान शिक्षण- अधिगम में जंतु व वनस्पति उद्यान की उपयोगिता समझ सकेंगे।

14.3 पाठ्य सहगामी क्रियाएं

पाठ्य सहगामी क्रियाओं का अर्थ :

पाठ्य सहगामी क्रियाएं (CCAs) जिसे पहले एक्स्ट्राकुरिकुलर एक्टिविटीज (ECA) के रूप में जाना जाता है, गैर-शैक्षणिक पाठ्यक्रम के घटक हैं, जो बच्चे और छात्रों के व्यक्तित्व विकास के विभिन्न पहलुओं को विकसित करने में मदद करता है। बच्चे के सर्वांगीण विकास के लिए, भावनात्मक, शारीरिक, आध्यात्मिक और नैतिक विकास की आवश्यकता होती है जो सह-पाठ्यक्रम गतिविधियों के पूरक हैं।

एक बच्चे के समग्र विकास के लिए पाठ्यक्रम केवल एकल मानदंड नहीं है। समग्र विकास के साथ-साथ बच्चों के व्यक्तित्व विकास के विभिन्न पहलुओं को विकसित करना और कक्षा शिक्षण को सह-पाठ्यक्रम गतिविधियों के साथ पूरक बनाया जाना चाहिए।

सह-पाठ्यक्रम गतिविधियों का चयन यह ध्यान में रखते हुए किया जाना चाहिए कि इसे परिवार के समय से दूर नहीं करना चाहिए और बच्चे को कक्षाओं में जाने का पूरा आनंद लेना चाहिए। व्यक्तित्व के बौद्धिक पहलुओं को केवल कक्षा द्वारा पूरा किया जाता है, जबकि सौंदर्य-विकास, चरित्र निर्माण, आध्यात्मिक विकास, शारीरिक विकास, नैतिक मूल्य, रचनात्मकता आदि सह-पाठ्यचर्या संबंधी गतिविधियों द्वारा समर्थित हैं।

विद्यालय में सह पाठ्यक्रम गतिविधियों के विभिन्न प्रकार :

1. शैक्षणिक संबंधित सह-पाठ्यचर्या संबंधी गतिविधियाँ (Academic Related Co-curricular Activities)-

बुक क्लब
स्कूल पत्रिका के संपादक
कविता पाठ
कहानी लेखन
वाद-विवाद
प्रदर्शनियों का आयोजन
चार्ट तैयार करना

2. अवकाश संबंधी सह-पाठ्यचर्या संबंधी गतिविधियाँ (Leisure Related Co-curricular Activities)-

नमूना बनाना
सिक्का संग्रह
डाक टिकट संग्रह

ट्रेन का उत्साह

संग्रहालय

स्मारक भ्रमण

बागवानी

3. सामाजिक विकास संबंधी सह-पाठ्यचर्या संबंधी गतिविधियाँ (Social development Related Co-curricular Activities) -

स्काउटिंग और गाइडिंग

स्कूल परिषद की गतिविधियाँ

4. पिकनिक और भ्रमण संबंधी सह-पाठ्यचर्या संबंधी गतिविधियाँ (Picnics and excursions Related Co-curricular Activities)-

लंबी पैदल यात्रा

विशेष दौरा

ट्रेकिंग

ऐतिहासिक और भौगोलिक महत्व के स्थानों का भ्रमण

5. शारीरिक संबंधित सह पाठ्यक्रम गतिविधियाँ (Physical Related Co-curricular Activities)-

आउटडोर और इनडोर खेल

मास ड्रिल

मास पी.टी.

N.C.C

6. सांस्कृतिक विकास संबंधी सह-पाठ्यचर्या संबंधी गतिविधियाँ (Cultural Development Related Co-curricular Activities)

नृत्य

संगीत

लोक नृत्य

लोकगीत

फैंसी-ड्रेस प्रतियोगिताओं

7. नागरिक मूल्य संबंधित सह-पाठ्यचर्या संबंधी गतिविधियाँ (Civic Values Related Co-curricular Activities) -

प्राथमिक चिकित्सा शिविर, स्वच्छता सप्ताह जैसे शिविरों का आयोजन।

विशेष दिवस का आयोजन

8. कला और शिल्प संबंधित सह पाठ्यक्रम गतिविधियाँ (Arts and Craft Related Co-curricular Activities)-

एल्बम मेकिंग

गुड़िया बनाना

खाना बनाना

फोटोग्राफी

फूलों की सजावट

क्ले मॉडलिंग

कोलाज बनाना

टोकरी बनाना

बुनना

सह-पाठ्यक्रम गतिविधियों का महत्व और लाभ (Importance and Benefits of Co-curricular Activities)- शारीरिक और सह-पाठ्यक्रम गतिविधियों का लाभ दिव्यांग बच्चों सहित सभी के लिए सार्वभौमिक है। सभी बच्चों के लिए उनकी रुचि और क्षमता के अनुसार उपयुक्त गतिविधियों में शामिल करना ही वास्तविक लक्ष्य है।

छात्रों को शिक्षा और सीखने का एक अभिन्न अंग के रूप में कई सह-पाठ्यचर्या कार्यक्रम में शामिल किया जाना चाहिये। कार्यात्मक रूप से सीखने को बढ़ावा देना आवश्यक है, जो ऑटिज्म या बौद्धिक रूप से अक्षम या कई विकलांगताओं से प्रभावित बच्चे को दैनिक जीवन की चुनौतियों को पूरा करने और जीवन में यथासंभव स्वतंत्र होने में सक्षम बनाता है। नाटक, जल चिकित्सा, संगीत, नृत्य, रंगमंच, कला और शिल्प कक्षाएं नियमित रूप से शैक्षिक पाठ्यक्रम में सह-पाठ्यक्रम गतिविधियों के रूप में शामिल होनी चाहिये।

- सह-पाठ्यक्रम की गतिविधियाँ छात्रों में खेलने, अभिनय, गायन, गायन, बोलने और कथन को प्रोत्साहित करती हैं।
- खेल, भाषण, संगीत, नाटक, आदि में भागीदारी जैसी गतिविधियाँ शिक्षा के समग्र कामकाज को प्राप्त करने में मदद करती हैं।
- यह छात्रों को बहस/वाद विवाद के माध्यम से खुद को स्वतंत्र रूप से व्यक्त करने में सक्षम बनाता है।
- खेल बच्चे को फिट और ऊर्जावान बनाने में मदद करते हैं।
- स्वस्थ प्रतिस्पर्धा की भावना विकसित करने में मदद करता है।
- ये गतिविधियाँ छात्रों को यह बताती हैं कि कैसे एक गतिविधि को व्यवस्थित और प्रस्तुत करना है, कैसे कौशल विकसित करना है, विभिन्न परिस्थितियों में सहयोग और समन्वय कैसे करना है-ये सभी नेतृत्व गुणों में मदद करते हैं।

- जब बच्चा सांस्कृतिक गतिविधियों के दौरान आयोजकों, साथी प्रतिभागियों, शिक्षकों, स्कूल के बाहर लोगों के संपर्क में आता है तब यह समाजीकरण, आत्म-पहचान और आत्म-मूल्यांकन के सिद्धांतों को प्रदान करता है
- दूसरे के विचार और भावना का सम्मान करने के लिए मूल्यों को बढ़ाता है।
- यह छात्रों को निर्णय लेने में परिपूर्ण बनाता है।
- यह अपनेपन की भावना विकसित करता है।
- यह सीखने के लिए प्रेरणा प्रदान करता है।
- सह-पाठ्यक्रम की गतिविधियाँ भौतिक, मनोवैज्ञानिक, नैतिक, शैक्षणिक, नागरिक, सामाजिक, सौंदर्य, सांस्कृतिक मनोरंजन और अनुशासनात्मक मूल्यों जैसे मूल्यों को विकसित करती है।

स्वमूल्यांकित प्रश्न-

1. खेल बच्चे को फिट और बनाने में मदद करते हैं।
2. सह-पाठ्यक्रम की गतिविधियाँ सीखने के लिए प्रदान करता है।

14.4 विज्ञान क्लब, विज्ञान प्रदर्शनी,

किसलिए विज्ञान? उत्तर हमारी आंखों के सामने है। बिना तकनीक के दुनिया के बारे में सोचें। न कंप्यूटर, न कार। बीमारियों के लिए कोई टीका या इलाज नहीं। जीवन हर्षित और अत्यंत मंगलमय होता। विज्ञान हमारे जीवन की अनुमति देता है और कार्यों को सूचित करता है। प्रत्येक सरल वस्तुएं विश्व विज्ञान से संबंधित हैं

विज्ञान/साइंस क्लब छात्रों को विज्ञान ज्ञान पर अपने हाथ से प्रयोग करने और निर्माण करने का अवसर देता है। एक संगठन जो वैज्ञानिक दृष्टिकोण की गणना और विज्ञान में वास्तविक रुचि के लिए कार्य करता है और कक्षा के काम को पूरा कर सकता है और पाठ्यक्रम को एक व्यावहारिक आयाम दे सकता है उसे विज्ञान क्लब कहा जा सकता है।

यह एक तथ्य है कि हम चीजों को बेहतर तरीके से सीख और याद रख सकते हैं यदि हम इसे करते हैं और केवल पढ़ने के बजाय अभ्यास करते हैं। यह बुनियादी सिद्धांत "विज्ञान क्लब" नामक संगठन के गठन में शामिल है, जिसका अर्थ है 'सीखने के लिए'।

कक्षाओं में, छात्र औपचारिक रूप से काम करते हैं और खुद को स्कूल पाठ्यक्रम तक सीमित रखते हैं। जबकि विज्ञान क्लबों में, कोई प्रतिबंध नहीं है और छात्र पूरी स्वतंत्रता के साथ अपने विचारों पर काम कर सकते हैं।

परिभाषाएं:

डेविस के अनुसार: भारत का भविष्य युवाओं और विज्ञान का है। इसलिए स्कूल के पाठ्यक्रम में विज्ञान क्लब के लिए एक विशाल स्थान होना चाहिए।

मैकलीन के अनुसार: क्लब विद्यार्थियों को उन सुविधाओं के लिए अवसर प्रदान करता है जो हमारे पास पाठ्यक्रम में नहीं हैं। पाठ्यक्रम का कार्य औपचारिक है जहाँ क्लब की गतिविधियाँ अनौपचारिक हैं।

क्लब का संगठन:- एक उचित रूप से संगठित विज्ञान क्लब विज्ञान सिखाने के लिए एक महत्वपूर्ण सहायक सिद्ध होगा और बच्चों को विज्ञान सीखने के लिए प्रेरित करने का एक साधन भी होगा। क्लब का सफल कार्य छात्रों की रुचि और उत्साह पर और उन व्यक्तियों पर भी निर्भर करता है जो इसे आयोजित करते हैं। हालांकि विज्ञान क्लब छात्रों द्वारा छात्रों के लिए चलाया जाता है, लेकिन विज्ञान शिक्षक सभी गतिविधियों की धुरी है। अधिकांश स्कूल में विज्ञान क्लब मंगल, बृहस्पति, बुध गृह आदि जैसे नाम पर बनाए गए हैं, जैसे न्यूटन हाउस, आइंस्टीन हाउस आदि।

संगठन

वरिष्ठ विज्ञान शिक्षक प्रायोजक हो सकते हैं।

स्कूल के प्रिंसिपल / हेडमास्टर संरक्षक हो सकते हैं।

स्कूल के संसाधनों को क्लब को उपलब्ध कराया जाना चाहिए।

क्लब के सदस्यों / छात्रों से एक ऐच्छिक कार्यकारी समिति का गठन।

कार्यकारी समिति: अध्यक्ष, सचिव, संयुक्त सचिव, कोषाध्यक्ष, पुस्तकालयाध्यक्ष, स्टोर कीपर, प्रचार प्रभारी, कक्षा प्रतिनिधि।

प्रत्येक सदस्य से मामूली सदस्यता शुल्क लिया जाना चाहिए।

अन्य संसाधनों को क्लब द्वारा टैप किया जाना चाहिए।

क्लब के सदस्यों को अपने इलाके में क्लब की गतिविधियों को बढ़ाने के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए।

विज्ञान क्लब के लक्ष्य और उद्देश्य-

विज्ञान क्लब के उद्देश्य और उद्देश्य निम्नानुसार हो सकते हैं-

- छात्रों के वैज्ञानिक दृष्टिकोण को व्यापक बनाकर वैज्ञानिक ज्ञान के पालन के लिए उचित प्रोत्साहन और प्रेरणा प्रदान करना। उनको समय के मूल्यों को समझाने और उनके समय का उचित उपयोग करने के लिए मदद करना।
- स्कूल को समाज के करीब लाने और लोगों को उनके जीवन में विज्ञान की सेवाओं और योगदान से परिचित कराने के लिए अवसर प्रदान करना।

- छात्र के बीच व्यक्तिगत और सामाजिक कारणों के लिए स्वस्थ प्रतिस्पर्धा की भावना और दृष्टिकोण विकसित करना। आत्म निर्भरता और हाथ से काम करने की आदत डालने में छात्रों की मदद करना।
- वैज्ञानिक दृष्टिकोण को विकसित करने के लिए छात्रों में रचनात्मक, खोजपूर्ण और आविष्कारशील संकायों के विकास के लिए अवसर प्रदान करना। समस्या समाधान की वैज्ञानिक विधि में प्रशिक्षण विकसित करना।
- विज्ञान की विभिन्न शाखाओं से संबंधित ज्ञान के व्यावहारिक अनुप्रयोग में छात्रों की भागीदारी को विकसित करना। किसी एक परिवेश से संबंधित वैज्ञानिक तथ्यों और घटनाओं में रुचि को पूरा करना।
- वैज्ञानिक शौक (scientific hobbies) में रुचि विकसित करना। व्यक्तिगत और समूह गतिविधियों को प्रोत्साहित करना। सीखने की प्रक्रिया में छात्रों के बीच सक्रिय भागीदारी और पहल को प्रोत्साहित करना।
- विज्ञान संबंधी परियोजनाओं का संचालन
- विज्ञान प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिताओं का आयोजन
- रचनात्मकता को विकसित करने और अन्वेषण की आदत को प्रोत्साहित करना। छात्रों के दृष्टिकोण को बड़ा करें, जीवन स्थितियों में ज्ञान लागू करना।
- छात्रों को रचनात्मक, खोजपूर्ण और आविष्कारशील संकायों के विकास के लिए अवसर प्रदान करना।
- स्वास्थ्य और स्वच्छता, कृषि में सुधार, अंधविश्वास के उन्मूलन आदि पर प्रदर्शन के माध्यम से समुदाय का समर्थन करना।
- विभिन्न क्षेत्रों में विज्ञान के नवीनतम आविष्कारों और खोजों में रुचि पैदा करना और महान वैज्ञानिकों के जीवन इतिहास और योगदान से परिचित होना।
- छात्रों की रुचि, विज्ञान की विभिन्न शाखाओं से संबंधित ज्ञान के व्यावहारिक अनुप्रयोग में रुचि और भागीदारी विकसित करना।

विज्ञान प्रदर्शनी

विज्ञान प्रदर्शनी / मेला एक ऐसा प्रदर्शनी / मेला है जहाँ छात्र अपनी विज्ञान परियोजना के परिणाम एक रिपोर्ट, डिस्प्ले बोर्ड और छात्रों द्वारा बनाए गए मॉडल के रूप में प्रस्तुत करते हैं। विज्ञान के साथ छात्रों को प्रेरित करना बहुत महत्वपूर्ण है। क्योंकि वे अपने प्रोजेक्ट, विचारों को दोस्तों, माता-पिता और मेले में आने वाले लोगों के साथ साझा कर सकते हैं। यह छात्रों के सामाजिक विकास में भी

योगदान देता है। एक विज्ञान प्रदर्शनी/मेला परियोजना को सबसे अच्छे प्रदर्शन के रूप में वर्णित किया जाता है कि विज्ञान की दुनिया कैसे अनुसंधान, अवलोकन और प्रयोग के माध्यम से काम करती है। विज्ञान प्रदर्शनी/मेला परियोजनाओं में आम तौर पर शिक्षकों द्वारा सभी उम्र के बच्चों को पुस्तकों और होमवर्क के बाहर विज्ञान के बारे में जानने का एक बड़ा अवसर मिलता है।

हर प्रदर्शनी सभी को कुछ न कुछ देती है। किसी भी प्रदर्शनी के पीछे मुख्य उद्देश्य लोगों को अपनी आंतरिक प्रतिभा दिखाने के लिए एक मंच प्रदान करना है। विज्ञान प्रदर्शनी में, छात्रों को प्रदर्शनी दिवस से पहले अपने प्रोजेक्ट का ब्लू प्रिंट जमा करने के लिए कहा जाता है। छात्र इस तरह की प्रस्तुतियों में व्यक्तिगत आधार पर या समूहों में भाग ले सकते हैं। ज्यादातर मामलों में स्कूल के अधिकारी छात्रों को समूहों में भाग लेने के लिए पसंद करते हैं ताकि वे वहां विभिन्न जीवन कौशल सीख सकें।

यह दिव्यांग छात्रों को सामाजिक और नैतिक कौशल विकसित करने का अवसर देता है। वैज्ञानिक ज्ञान के अलावा दिव्यांग छात्र एक-दूसरे के विचारों और विचारों का सम्मान करना, अनुभव साझा करना, एक-दूसरे का सहयोग करना, प्रबंधकीय कौशल, नेतृत्व के कौशल, साथी सदस्यों की भावनाओं की मदद करना और उनकी देखभाल करना सीखते हैं।

जब प्रस्तुति तैयार होती है, तो प्रदर्शनी के दौरान दिव्यांग छात्र सार्वजनिक बोलना सीखते हैं और यह छात्रों को सार्वजनिक रूप से बोलने के डर को दूर करने में मदद करता है। वे अपने मॉडल का प्रतिनिधित्व करते हैं और इसके उपयोग और कार्यों की व्याख्या करते हैं। इस तरह की विज्ञान प्रदर्शनी दिव्यांग छात्रों के आत्मविश्वास को बढ़ाती है और उनकी रुचि और जिज्ञासा को और अधिक विकसित करती है।

विज्ञान प्रदर्शनी/मेले के संगठन के उद्देश्य –

- अपने आसपास से विज्ञान और आविष्कारशील रुचि को जागृत करने के लिए एक मंच प्रदान करना।
- सामग्री और गतिविधियों से अपने मौजूदा विचारों के लिए पर्यावरण और नए विचारों को जोड़ना।
- दिव्यांग व सामान्य बच्चों के बीच वैज्ञानिक और तकनीकी प्रतिभा और रचनात्मक सोच का पता लगाने और उन्हें प्रोत्साहित करने और उन्हें उनकी प्रतिभा में गर्व की भावना पैदा करने के लिए प्रोत्साहित करना।
- समाज की जरूरतों को पूरा करने के लिए विज्ञान और प्रौद्योगिकी की भूमिका के बारे में समझ विकसित करना।
- विश्लेषण करने के लिए कैसे विज्ञान और प्रौद्योगिकी ने व्यक्तियों, संस्कृतियों और समाजों को प्रभावित किया है।

- युवाओं को प्रेरित करने के लिए कि विज्ञान और प्रौद्योगिकी सामाजिक-आर्थिक विकास में आत्मनिर्भरता प्राप्त करने का साधन है, तथा
- उन्हें राष्ट्र के वास्तुकार के रूप में प्रोत्साहित करना और राष्ट्र के भविष्य की कल्पना करना।

स्वमूल्यांकित प्रश्न-

1. विज्ञान शिक्षक सभी गतिविधियों की है।
2. विज्ञान प्रदर्शनी दिव्यांग छात्रों के को बढ़ाती है

14.5 संग्रहालय, वनस्पति व जंतु उद्यान

संग्रहालय

शिक्षा शायद ही कभी कक्षा तक सीमित होती है, क्योंकि सीखने के अनुभवों में किसी को भी जागृत करने की क्षमता होती है। दुनिया भर में कई स्कूल प्रबंधन इस दर्शन को अपनाते हैं और अक्सर छात्रों को वास्तविक शिक्षा हेतु "क्षेत्र" में समय प्रदान करने के लिए क्षेत्र यात्राओं का उपयोग करते हैं। कई संभावित गंतव्य हैं जो स्कूल चुन सकते हैं, चाहे वह कार्यालय भवन हो, संग्रहालय हो या थियेटर हो। ये अनूठी यात्राएं छात्रों को न केवल उनके ज्ञान के संदर्भ में विकसित करने की अनुमति देती हैं, बल्कि विभिन्न स्थितियों और विचारों के संपर्क में उन्हें एक व्यक्ति के रूप में भी बना सकती हैं। संग्रहालय एक ऐसा स्थान है जो लगातार छात्रों द्वारा, और अच्छे कारण से दौरा किया जाता है। संग्रहालय दिव्यांग और सामान्य छात्रों को विभिन्न क्षेत्रों में अपनी शिक्षा को समृद्ध करने, एक नए वातावरण में अनुभव प्राप्त करने और छात्रों को विषयों की एक विस्तृत श्रृंखला सिखाने के लिए शिक्षकों के लिए एक अनूठी पहल प्रदान करने की अनुमति देते हैं।

अतीत में, संग्रहालय के अधिकारियों की जिम्मेदारी विभिन्न कला, पुरातात्विक, नृवंशविज्ञान, वैज्ञानिक और तकनीकी वस्तुओं के अधिग्रहण, संरक्षण, अनुसंधान और प्रदर्शन तक सीमित थी। लेकिन आधुनिक दुनिया में संग्रहालय की जिम्मेदारी आगंतुकों के लिए बहुत व्यापक है। आगंतुक न केवल वस्तुओं को देखते हैं और उनकी प्रशंसा करते हैं और उनका आनंद लेते हैं, बल्कि उनसे सीखते हैं और उन्हें अगली पीढ़ी तक पहुंचाते हैं।

संग्रहालय स्थानीय स्कूलों के आसपास के क्षेत्र में अद्वितीय संग्रह रखते हैं और पाठ्यक्रम को भी बढ़ा सकते हैं और विद्यार्थियों को एक समग्र शिक्षण अनुभव प्रदान करते हैं जो अद्वितीय अनुभव और अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं, वास्तविक वस्तुओं को देखने और संभालने का अवसर और प्राथमिक स्रोतों का अनुभव करने का अवसर प्रदान करते हैं। उन विद्यार्थियों को जो कक्षा अधिगम में मुश्किल पाते हैं, विचारों और भावनाओं को संग्रहालयों में गैर-मौखिक तरीकों से उपयोग करने में सक्षम हैं। दिव्यांग बच्चों की अधिगम प्राप्ति को बढ़ाया जा सकता है, आत्मसम्मान को बढ़ाया जा सकता है और विभिन्न शिक्षण शैलियों को पूरा किया जा सकता है। संस्कृतियों में संग्रहालय की भूमिका

इंटरनेशनल काउंसिल ऑफ म्यूजियम (International Council of Museums) के अनुसार, वर्तमान में दुनिया भर में 55,000 संग्रहालय हैं। वाशिंगटन डीसी एक विशिष्ट क्षेत्र है जो संग्रहालयों के लिए एक केंद्र है। जिसमें राष्ट्रीय वायु और अंतरिक्ष संग्रहालय, नेशनल गैलरी ऑफ आर्ट और नेशनल म्यूजियम ऑफ नेचुरल हिस्ट्री इन संग्रहालयों में से कई निःशुल्क हैं, जो उन स्कूलों के लिए फायदेमंद है जो शायद प्रवेश लागतों को वहन करने में सक्षम नहीं हैं। 2012 में, द म्यूजियम ग्रुप द्वारा एक व्यापक अध्ययन पूरा किया गया, जिसमें कहा गया कि, "संग्रहालय, उनकी वास्तविक कलाकृतियों, डायरैमा और अपरिपक्व प्रदर्शनियों के साथ छोटे बच्चों को सीखने के लिए एक विशिष्ट सकारात्मक वातावरण प्रदान करते हैं।"

कक्षा में, शिक्षक व्याख्यान, वीडियो, या रीडिंग के माध्यम से छात्रों को कई तरह से जानकारी दे सकते हैं। क्षेत्र यात्राएं केवल मनोरंजन नहीं कर सकती हैं, वे कक्षा में चर्चा की गई सामग्री के पूरक के रूप में भी काम करती हैं। शारीरिक रूप से उन तत्वों से घिरा हुआ है जो उन्हें पहले सिखाया गया है जो छात्रों को अपने कक्षा के अनुभवों के साथ दृश्य को जोड़ने की अनुमति देता है। जब एक ही जानकारी के दोनों पुनरावृत्तियों को मिला दिया जाता है, तो छात्र द्वारा विषय की पूरी समझ अधिक आसानी से प्राप्त की जाती है, जिससे उन्हें अपनी शिक्षा को सफलतापूर्वक आगे बढ़ाने की अनुमति मिलती है।

बच्चों के लिए संग्रहालय भ्रमण के लाभ में -:

- वास्तविक और उच्च गुणवत्ता प्रतिकृति कलाकृतियों को संभालना
- समस्या सुलझाने, पूछताछ, अवलोकन, सहानुभूति, समझ सहित विकासशील सोच कौशल
- ज्ञान और समझ जैसे सामान्य शिक्षण परिणामों की प्राप्ति; कौशल; गतिविधि, व्यवहार और प्रगति; आनंद, प्रेरणा और रचनात्मकता; दृष्टिकोण और मूल्य
- सामाजिक लाभ, जैसे, टीम का काम, नए वयस्कों से मिलना
- नागरिकों के रूप में सक्रिय रूप से भाग लेने और स्कूल के माहौल से बाहर अन्य लोगों के साथ सामाजिक कौशल विकसित करने का अवसर।

संग्रहालय विभिन्न तरीकों से स्कूलों की सहायता और सहायता कर सकते हैं।

- शिक्षकों को वस्तुओं, स्थलों और गतिविधियों के आधार पर पाठ्यचर्या के लक्ष्यों को पूरा करने में मदद करें।
- अध्यापकों को पाठ्यचर्या प्रदान करने में सहायता करें।
- जीवित और पहुँच संस्कृति और विरासत को पढ़ाने सम्पूर्ण कक्षा को लाना।

- शिक्षकों को कार्य के लिए सहायता प्रदान करें।
- सभी उम्र के बच्चों के लिए सुखद, सकारात्मक अनुभव और एक ऐसे माहौल में क्षमताओं की पेशकश करें जहां सभी बच्चों को लगता है कि वे योगदान कर सकते हैं।
- स्कूल नेतृत्व या स्व-निर्देशित पर्यटन और हैंडलिंग कार्यशालाओं के लिए संग्रहालयों की यात्रा कर सकते हैं।
- संग्रहालय कर्मचारी संग्रहालय संग्रह को स्कूलों में ले जा सकते हैं।
- स्कूल के घंटे और पूर्व-विद्यालय समूह संग्रहालय संसाधनों का उपयोग कर सकते हैं।
- स्कूल संग्रहालय वेबसाइटों के साथ काम कर सकते हैं।
- संग्रहालय बच्चों के काम को प्रदर्शित कर सकते हैं और प्रदर्शनी डिजाइन में स्कूलों को शामिल कर सकते हैं।
- संग्रहालय स्कूलों में प्रदर्शनियों / प्रदर्शनों पर डाल सकते हैं।
- संग्रहालय होमवर्क परियोजनाओं के लिए समर्थन की पेशकश कर सकते हैं।

वनस्पति व जंतु उद्यान

अंग्रेजी शब्द "गार्डन" ओल्ड हाई जर्मन गार्ट से लिया गया है -जिसका अर्थ एक बाड़े, विशेष रूप से एक बाड़े में युक्त पौधे से हैं।

'वनस्पति उद्यान वैज्ञानिक अनुसंधान, संरक्षण, प्रदर्शन और शिक्षा के प्रयोजनों के लिए जीवित पौधों के प्रलेखित संग्रह रखने वाली संस्थाएं हैं' (वायस-जैक्सन, 1999)।

वनस्पति ज्ञान के स्रोत के रूप में हर्बेरियम माडल उत्कृष्ट है। हर्बेरियम नमूना एक पौधे के कागज पर एक दबाव है जो विशेष रूप से वनस्पति विज्ञान के लिए एक संदर्भ के रूप में कार्य कर सकता है। शिक्षा को अब कई लोग वनस्पति उद्यान के प्राथमिक कार्यों में से एक मानते हैं, जैसा कि स्मिथ (1990) कहते हैं, 'वनस्पति उद्यान में उचित व्यवहार और व्यवहार को विकसित करने के लिए एक निश्चित भूमिका है जो पृथ्वी को बचाने के लिए जिम्मेदार हो सकता है'।

पौधों के संरक्षण में वनस्पतिक उद्यानों की स्पष्ट और महत्वपूर्ण भूमिका है, लेकिन शिक्षा के बिना संरक्षण सफल नहीं हो सकता। हमारे जीवन में और वैश्विक पारिस्थितिकी तंत्र में पौधों के महत्व के बारे में लोगों को सिखाने के लिए उद्यान को विशिष्ट रूप से रखा गया है।

अनुसंधानों से संकेत मिलता है कि अनौपचारिक रूप से जैसे विज्ञान संग्रहालय, वनस्पति उद्यान और चिड़ियाघर में भ्रमण करने वाले स्कूली छात्रों की बढ़ती समझ और विज्ञान में रुचि के लिए मूल्यवान हैं। वनस्पति उद्यान स्कूल के भ्रमण के लिए सबसे लोकप्रिय युक्ति में से एक है।

वनस्पति उद्यान में स्कूल भ्रमण यात्राएं कई कारणों से होती हैं। कई स्कूली छात्रों के लिए, सबसे महत्वपूर्ण विज्ञान और भूगोल पाठ्यक्रम में विषयों को संबोधित करने का अवसर है। या तो अक्सर

स्कूली शिक्षकों या वनस्पति उद्यान के शिक्षकों द्वारा आयोजित सीखने की गतिविधियां दुनिया भर से पौधों की अदला-बदली, तापमान और आर्द्रता की जांच और पौधों का निरीक्षण करने पर केंद्रित हैं। भ्रमण यात्राओं के दौरान, छात्र न केवल विज्ञान और भूगोल के बारे में ज्ञान प्राप्त करते हैं, बल्कि सामाजिक न्याय और नैतिक जिम्मेदारी के बारे में अपनी समझ विकसित करते हैं और यह समझने लगते हैं कि उनकी अपनी पसंद और व्यवहार स्थानीय, राष्ट्रीय और वैश्विक मुद्दों को प्रभावित कर सकते हैं।

वनस्पति उद्यान में अधिकांश स्कूल भ्रमण यात्राएं एक दिवसीय यात्रा या केवल कुछ घंटों की अवधि होती हैं, और इस सीमित समय के कारण सवाल उठता है कि संज्ञानात्मक और प्रेमपूर्ण रूप से उनके सीखने पर इस तरह के कम अनुभव का प्रभाव कैसे हो सकता है।

अपनी अनूठी संरचना के कारण, जंतु उद्यान /चिड़ियाघरों में जीवन के रहस्यों और चमत्कारों के बारे में प्रत्येक वर्ष बड़ी मात्रा में लोगों को पढ़ाने में भूमिका होती है। जंतु उद्यान /चिड़ियाघरों के चार मुख्य उद्देश्य और लक्ष्य हैं: 1 "हरा स्पर्श" प्रदान करना, मनोरंजन; 2 जीवन की विविधता के बारे में शिक्षा; 3 प्रकृति में संभव नहीं है और 4 अध्ययन के लिए सुविधाओं का उपयोग कर वन्यजीवों पर शोधा लुप्तप्राय प्रजातियों का संरक्षण जिसके लिए केवल बंदी आश्रय प्रदान कर सकते हैं। एक चिड़ियाघर में जाने से कई अविश्वसनीय अधिगम के अवसर मिलते हैं। एक मजेदार दिन की खोज करते हुए, बच्चे मूल्यवान कौशल विकसित करेंगे और अनमोल ज्ञान प्राप्त करेंगे।

इससे भी अधिक जंतु उद्यान /चिड़ियाघरों द्वारा प्रदान की जाने वाली शैक्षिक गतिविधियों के व्यापक प्रसार से न केवल जानवरों, जैव विविधता और पर्यावरण की चिंता होती है, बल्कि कला, भूगोल, रंगमंच, इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी, शारीरिक और मानसिक स्वास्थ्य, यहां तक कि गणित जैसे विषयों की जानकारी हो सकती है। इस प्रकार चिड़ियाघर दुनिया सभी संभावनाओं को ध्यान में रखने के लिए जंतु उद्यान /चिड़ियाघर शिक्षा नामक एक विशेष प्रकार का शब्द पेश करती है।

विशेष आवश्यकता वाले बच्चे विकसित दृष्टिकोणों के माध्यम से मुख्य रूप से जानवरों के साथ निकट संपर्क तक पहुंचने की कोशिश करते हैं। बच्चों को चिड़ियाघर की यात्रा से पहले और बाद में अपने पसंदीदा जानवरों और आवासों को आकर्षित करने के लिए कहा जाता है। रेखाचित्रों का विश्लेषण करने पर और कुछ उल्लेखनीय सुधार होते हैं।

जैसे ही बच्चे चिड़ियाघर में घूमते हैं, वे शब्दों और अवधारणाओं के संपर्क में आते हैं। यह माता-पिता, बच्चों और यहां तक कि भाई-बहनों के बीच संवाद को भी प्रोत्साहित करता है। बच्चे के साथ घूमने के दौरान, हर जानवर को लेबल करना और सवाल पूछना महत्वपूर्ण है। यह उनकी शब्दावली और समझ कौशल को बढ़ाने में मदद करेगा।

जंतु उद्यान /चिड़ियाघर में जाने से बच्चों को पर्यावरण की देखभाल करने के महत्व को समझने में मदद मिलती है क्योंकि यह जानवरों के जीवन और कल्याण पर महत्वपूर्ण प्रभाव डालता है।

अधिकांश जंतु उद्यान /चिड़ियाघर शिविरों सहित शैक्षिक प्रोग्रामिंग प्रदान करते हैं जो बच्चों को जानवरों के व्यवहार, देखभाल और संरक्षण के बारे में अधिक जागरूक बनाने में मदद करते हैं।

अधिकांश चिड़ियाघरों में बड़ी मात्रा में भूमि होती है जो पर्याप्त व्यायाम की अनुमति देती है। यहां तक कि अगर आप शैक्षिक कार्यक्रमों, गतिविधियों या विशेष कार्यक्रमों में शामिल नहीं होते हैं, तो बच्चे चिड़ियाघर में जाने के दौरान ज्ञान को अवशोषित करेंगे। वे अपनी सभी इंद्रियों का उपयोग अपने आसपास के वातावरण में करने और जानवरों और उनके पर्यावरण के बारे में अपनी समझ का विस्तार करने के लिए करेंगे। वे सीखेंगे किस तरह से एक जानवर की गंध आती है, वह जो आवाज करता है, वह जिस तरह से वह महसूस करता है और वह कैसा दिखता है। चिड़ियाघर सीखने के लिए एक सच्चे बहु-संवेदी दृष्टिकोण प्रदान करते हैं। चिड़ियाघर सीखने और मस्तिष्क के विकास के साथ जिज्ञासा को प्रोत्साहित करते हैं।

14.6 सारांश

प्रस्तुत इकाई में आपने अध्ययन किया कि बच्चे के सर्वांगीण विकास के लिए, भावनात्मक, शारीरिक, आध्यात्मिक और नैतिक विकास की आवश्यकता होती है जो सह-पाठ्यक्रम गतिविधियों के पूरक हैं। शारीरिक और सह-पाठ्यक्रम गतिविधियों का लाभ दिव्यांग बच्चों सहित सभी के लिए सार्वभौमिक है। सभी बच्चों के लिए उनकी रुचि और क्षमता के अनुसार उपयुक्त गतिविधियों में शामिल करना ही वास्तविक लक्ष्य है। विज्ञान/साइंस क्लब छात्रों को विज्ञान ज्ञान पर अपने हाथ से प्रयोग करने और निर्माण करने का अवसर देता है। एक संगठन जो वैज्ञानिक दृष्टिकोण की गणना और विज्ञान में वास्तविक रुचि के लिए कार्य करता है और कक्षा के काम को पूरा कर सकता है और पाठ्यक्रम को एक व्यावहारिक आयाम दे सकता है उसे विज्ञान क्लब कहा जा सकता है। विज्ञान प्रदर्शनी/मेला एक ऐसा प्रदर्शनी/मेला है जहाँ छात्र अपनी विज्ञान परियोजना के परिणाम एक रिपोर्ट, डिस्प्ले बोर्ड और छात्रों द्वारा बनाए गए मॉडल के रूप में प्रस्तुत करते हैं। संग्रहालय एक ऐसा स्थान है जो लगातार छात्रों द्वारा, और अच्छे कारण से दौरा किया जाता है। संग्रहालय दिव्यांग और सामान्य छात्रों को विभिन्न क्षेत्रों में अपनी शिक्षा को समृद्ध करने, एक नए वातावरण में अनुभव प्राप्त करने और छात्रों को विषयों की एक विस्तृत श्रृंखला सिखाने के लिए शिक्षकों के लिए एक अनूठी पहल प्रदान करने की अनुमति देते हैं। वनस्पति ज्ञान के स्रोत के रूप में हर्बेरियम मॉडल उत्कृष्ट है। हर्बेरियम नमूना एक पौधे के कागज पर एक दबाव है जो विशेष रूप से वनस्पति विज्ञान के लिए एक संदर्भ के रूप में कार्य कर सकता है। शिक्षा को अब कई लोग वनस्पति उद्यान के प्राथमिक कार्यों में से एक मानते हैं,

14.7 शब्दावली

पाठ्य सहगामी क्रियाएं (CCAs)-

विज्ञान/साइंस क्लब-

विज्ञान प्रदर्शनी-

14.8 स्वमूल्यांकित प्रश्नों के उत्तर

- 14.3- 1. ऊर्जावान
 - 14.3- 2. प्रेरणा
 - 14.4- 1. धुरी
 - 14.4- 2. आत्मविश्वास
-

14.9 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची

www.verywellfamily.com/extracurricular-activities-for-kids-with-special-needs-

<https://www.gyanunlimited.com/education/co-curricular-activities-meaning-definition-examples-importance-benefits>

<https://www.zedua.com/blog/8-types-co-curricular-activities-school>

<http://www.aheadindia.org/>

<http://www.vkmaheshwari.com/WP>

<http://sciencetg.blogspot.com/>

<https://abcofworkingwithschools.wordpress.com/getting-started/learning-in-museums/how-can-museums-support-learning/>

14.10 निबन्धात्मक प्रश्न

1. पाठ्य सहगामी क्रियाओं से आप क्या समझते हैं? इसके विभिन्न प्रकारों को वर्णन कीजिये?
2. विज्ञान/साइंस क्लब ओर विज्ञान प्रदर्शनी के सम्प्रत्य को स्पष्ट कीजिये?

इकाई 15 विज्ञान प्रयोगशाला और जलजीवशाला

Science laboratory and Aquarium

- 15.1 प्रस्तावना
- 15.2 उद्देश्य
- 15.3 विज्ञान प्रयोगशाला
- 15.4 जलजीवशाला
- 15.5 सारांश
- 15.6 शब्दावली
- 15.7 स्वमूल्यांकित प्रश्नों के उत्तर
- 15.8 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची
- 15.9 निबन्धात्मक प्रश्न

15.1 प्रस्तावना

इससे पूर्व की इकाई में आपने पाठ्य सहगामी क्रियाओं, विज्ञान क्लब, विज्ञान प्रदर्शिनी, संग्रहालय, वनस्पति व जंतु उद्यान के विषय में ओर शैक्षिक महत्व व उपयोगिता के बारे में अध्ययन किया। प्रस्तुत इकाई में आप विज्ञान प्रयोगशाला की विद्यालयों में स्थापना, संघटन, महत्व एवं उपयोगिता के साथ ही जलजीवशाला अथवा एक्वेरियम की संकल्पना, शैक्षिक उपयोगिता के विषय में अध्ययन करेंगे। प्रयोगात्मक कार्य विज्ञान में किसी भी पाठ्यक्रम का एक अनिवार्य घटक है। माध्यमिक स्तर पर स्कूलों में विज्ञान पाठ्यक्रम में व्यावहारिक कार्य पर एक पाठ्यक्रम अनिवार्य रूप से विज्ञान प्रयोगशाला में उपयोग किए जाने वाले बुनियादी उपकरणों और तकनीकों के साथ शिक्षार्थियों को परिचित करने के लिए निर्मित किया गया है।

15.2 उद्देश्य

प्रस्तुत इकाई का अध्ययन करने के पश्चात आप-

- विज्ञान प्रयोगशाला की संकल्पना ओर उपयोगिता जान पायेंगे।
- प्रयोगशाला गतिविधियों का रिकॉर्ड रखने के बारे में अवगत हो सकेंगे।

- जलजीवशाला/ एक्वेरियम के शैक्षिक लाभ जान पायेंगे।

15.3 विज्ञान प्रयोगशाला

विज्ञान की प्रगति में प्रयोग एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। आमतौर पर प्रयोगशालाओं में की गई जांचों के माध्यम से बड़ी संख्या में कठिन समस्याओं की खोज और आविष्कार संभव हो पाये हैं। इसलिए प्रयोगात्मक कार्य विज्ञान में किसी भी पाठ्यक्रम का एक अनिवार्य घटक है। माध्यमिक स्तर पर स्कूलों में विज्ञान पाठ्यक्रम में व्यावहारिक कार्य पर एक पाठ्यक्रम अनिवार्य रूप से विज्ञान प्रयोगशाला में उपयोग किए जाने वाले बुनियादी उपकरणों और तकनीकों के साथ शिक्षार्थियों को परिचित करने के लिए निर्मित किया गया है। यह समस्या को सुलझाने के कौशल को विकसित करने की भी परिकल्पना करता है। ये कौशल सीखने वाले को किसी समस्या की पहचान करने, प्रयोग की रूपरेखा तैयार करने और प्रयोग करने, प्रयोग के माध्यम से आंकड़े एकत्र करने और विश्लेषण करने के लिए और समय के समय पर प्रशंसनीय समाधान पर पहुंचने के लिए आंकड़े की व्याख्या करने की क्षमता प्राप्त करने में मदद करते हैं। ये वास्तव में, प्रयोगशाला के काम के दीर्घकालिक उद्देश्य हैं और शिक्षार्थी द्वारा ज्ञान के निर्माण के दर्शन के केंद्र बन जाते हैं।

एक स्कूल, कॉलेज, या विश्वविद्यालय में एक प्रयोगशाला वैज्ञानिक उपकरणों से युक्त एक कमरा है जहाँ छात्रों को विज्ञान विषय पढ़ाया जाता है। विज्ञान प्रयोगशालाएं दो शताब्दियों से स्कूल की शिक्षा का हिस्सा रही हैं, फिर भी विज्ञान के विद्यार्थियों के अध्ययन में उनकी भूमिका की एक स्पष्ट अभिव्यक्ति बनी हुई है। आज विज्ञान को पढ़ाने में प्रयोगशाला के अभ्यास को बहुत महत्व दिया जाता है।

एक प्रयोगशाला एक सुविधा है जो नियंत्रित स्थिति प्रदान करती है जिसमें वैज्ञानिक या तकनीकी अनुसंधान, प्रयोग और माप किए जा सकते हैं।

पिछले कई दशकों में विज्ञान के शैक्षिक शोधकर्ताओं ने सुझाव दिया है कि प्रयोगशाला पाठ्यक्रम फायदेमंद हैं, छात्रों को संभावित रूप से समृद्ध सीखने का अनुभव प्रदान करते हैं और विज्ञान शिक्षा में अद्वितीय योगदान देते हैं। Arzi (1998) ने प्रयोगशाला निर्देश के महत्व के रूप में कहा है: "प्रयोगशाला विज्ञान और स्कूल विज्ञान दोनों के लिए एक साइन क्वालिफिकेशन गैर माना जाता है"। विज्ञान प्रयोगशाला के संदर्भ में विभिन्न अवधारणाएं हैं, जैसे कि वैज्ञानिक अवधारणाओं को समझना, रुचि और प्रेरणा बढ़ाना, वैज्ञानिक

व्यावहारिक कौशल विकसित करना, वैज्ञानिक जांच करना और विज्ञान की प्रकृति को समझना, प्रयोगशाला अनुभागों का संचालन करना।

एक समय था जब विज्ञान प्रयोगशालाओं की योजना बनाई गई थी और उन्हें अकेले सुविधाओं के रूप में बनाया गया था, जिसमें विज्ञान के साथ-साथ सामान्य विज्ञान से लेकर विशेषज्ञ भौतिकी और रसायन विज्ञान तक की कई गतिविधियां शामिल थीं। अब सोचने के नए तरीके हैं जिसमें विज्ञान को स्कूल के सम्पूर्ण पाठ्यक्रम से जोड़ने के लिए देखा जाता है।

एक स्कूल विज्ञान प्रयोगशाला एक ऐसा स्थान है जहां बुनियादी प्रयोगात्मक कौशल हैं व्यवस्थित रूप से निर्धारित और उपयुक्त रूप से डिजाइन किए गए प्रयोगों को करके सीखा जाता है। अपने हाथों से प्रयोग करना न केवल एक रोमांचकारी अनुभव है, बल्कि महत्वपूर्ण भी है क्योंकि यह सीखने की आवश्यकता पर जोर देता है। यह विज्ञान की अवधारणाओं को समझने में भी सुविधा प्रदान करता है। माप के बुनियादी कौशल को विकसित करने के लिए माध्यमिक स्तर पर सुझाए गए प्रयोग और परियोजना कार्य; कुछ सामान्य मापने वाले उपकरणों, उपकरणों और रसायनों को संभालना; सरल उपकरण स्थापित करना; माइक्रोस्कोप को संभालने और स्लाइड तैयार करना; अवलोकन करना; डेटा एकत्र करना और उसे उचित प्रारूप में प्रस्तुत करना; व्याख्या और निष्कर्ष निकालना; और रिपोर्ट तैयार करना।

प्रयोगशाला कक्ष – योजना-

प्रयोगशालाओं में प्रवेश

विद्यालय में अन्य क्षेत्रों (जैसे कार्यालयों, ट्यूटोरियल कमरे, व्याख्यान थिएटर) की तुलना में प्रयोगशालाओं को उच्च जोखिम वाला वातावरण माना जाता है। परिणामस्वरूप, किसी भी प्रयोगशाला में प्रवेश उन व्यक्तियों के लिए प्रतिबंधित होता है जो प्रयोगशाला पर्यवेक्षक या प्रयोगशाला प्रबंधक द्वारा प्रवेश करने के लिए अधिकृत नहीं हैं। पर्यवेक्षक यह सुनिश्चित करेगा कि जिस व्यक्ति को प्रवेश करने का अधिकार दिया गया है:-

- मौजूदा खतरों और संबंधित जोखिमों के बारे में जानकारी हो ;
- सुरक्षा उपायों को अपनाया जाएगा (जैसे स्थानीय नियम, एसओपी, उपयुक्त सुरक्षात्मक कपड़े और उपकरण आदि), और
- पर्यवेक्षण

प्रयोगशाला के नियम और कानून

- पर्यवेक्षक के आने तक छात्रों को प्रयोगशाला के बाहर इंतजार करना चाहिए। इसका कारण कार्य अधिनियम में स्वास्थ्य और सुरक्षा की आवश्यकताओं के अनुसार है। छात्रों को एक प्रयोगशाला में बिना पढ़े काम करने की अनुमति नहीं है।
- प्रयोगशाला में काम करते समय छात्रों को हर समय एक लैब कोट पहनना चाहिए। छात्रों से यह अपेक्षा की जाती है कि वे अपना स्वयं का लैब कोट पहने।
- छात्रों को प्रयोगशाला में समझदार कपड़े पहनने चाहिए। संक्षेप में, इसका मतलब है कि आपके पूरे शरीर को ढंककर रखना, विशेष रूप से प्रयोगशालाओं में जहां आपको खतरनाक पदार्थों से मिलने की संभावना है। विशेष रूप से, शॉर्ट्स या शॉर्ट स्कर्ट या अपनी आस्तीन ऊपर रोल करने से बचें।
- जूते में कम तलवों, कम ऊंची एड़ी के जूते और छात्रों के पैरों (कोई सैंडल या चप्पल) की सुरक्षा होनी चाहिए।
- सुरक्षा चश्मा और दस्ताने की आवश्यकता होने पर आपूर्ति की जाएगी और उन्हें पहना जाना चाहिए जहां नोटिस, प्रयोगात्मक निर्देश या पर्यवेक्षक ऐसा कहते हैं।
- लंबे ढीले बालों को अपनी सुरक्षा के लिए पीछे बांधना चाहिए।
- बैग और कोट को एक निर्दिष्ट क्षेत्र में छोड़ दिया जाना चाहिए और प्रयोगशाला में गोल-गोल नहीं बिखरना चाहिए।
- आभूषण या अन्य कीमती सामान को लैब में न लाएं क्योंकि वे क्षतिग्रस्त या चोरी हो सकते हैं।
- हर समय विद्यालय के सुरक्षा नियमों का पालन करें।

सामान्य प्रयोगशाला सुविधाएं

एक विज्ञान प्रयोगशाला में, हम आम तौर पर काम कर रहे टेबल, कुछ वस्तुओं उपकरण, रसायन और कांच के बने पदार्थ के भंडारण के लिए आम उपयोगिता और स्थान का पता लगाते हैं। विज्ञान प्रयोगशाला में काम करने वाले टेबल के साथ आमतौर पर दिए जाते हैं-

- धोने के प्रयोजनों और तरल अपशिष्ट निपटान के लिए पानी के नल के साथ सिंक। यह उम्मीद की जाती है कि छात्र केवल आवश्यकता होने पर ही नल का उपयोग करेंगे और पानी बर्बाद नहीं करेंगे। सिंक की नियमित सफाई जरूरी है।

- रसायनों और अभिकर्मकों की बोतलों को रखने के लिए अभिकर्मक स्तंभ का लगातार उपयोग। इन अभिकर्मक बोतलों को एक निश्चित क्रम में व्यवस्थित किया जाता है।
- एक बर्नर या स्पिरिट लैंप के साथ फिट किए गए गैस नल के रूप में प्रदान की जाने वाली ताप सुविधाएं। गैस का नल तभी खोला जाना चाहिए जब बर्नर को जलाने के लिए गैस आवश्यक हो। रिसाव, यदि कोई हो, तुरंत शिक्षक या अन्य प्रयोगशाला कर्मचारियों के ध्यान में लाया जाना चाहिए। प्रत्येक प्रयोगशाला को सुविधाजनक स्थानों पर तय किए गए कुछ अग्निशामक यंत्रों से सुसज्जित होना चाहिए।
- विज्ञान प्रयोगशाला में, आम उपकरण और कांच के बने पदार्थ को उपयोग हेतु एक अलमीरा में अलग से संग्रहीत किए जाते हैं। वे आम तौर पर प्रदर्शन प्रयोगों के समय छात्रों को जारी किए जाते हैं।
- कुछ प्रयोगशालाओं में, तुला और सूक्ष्मदर्शी जैसे उपकरण हो सकते हैं, स्थायी रूप से एक जगह पर रखा जाना चाहिए क्योंकि ये काफी बार उपयोग किए जाते हैं। उपयोग किए गए तुला का प्रकार इस बात पर निर्भर करता है कि वजन कितना सही होना चाहिए और क्या संतुलन होना। वजन पाउडर या ठोस सामग्री के लिए, किसी को सामग्री की प्रकृति के आधार पर वजन ट्यूब या बटर पेपर का उपयोग करना चाहिए। शेष राशि के पैन को साफ रखना चाहिए। माइक्रोस्कोप को पर्याप्त सूर्य के प्रकाश की उपलब्धता सुनिश्चित करने के लिए खिड़की के पास रखा जाना चाहिए।
- प्रयोगशाला में पानी के आसवन संयंत्र को भी अधिमानतः स्थापित किया जाना चाहिए। हालांकि पानी की आपूर्ति के लिए एक उचित व्यवस्था और जल निकासी की स्थापना की जगह आसवन संयंत्र के करीब भी बनाया जाना चाहिए। पहले संयंत्र के माध्यम से पानी की आपूर्ति सुनिश्चित करें तब विद्युत शक्ति का स्विच ओन करना चाहिये।
- गैसों के लिए धूँए की चिमनी या निकास के लिए प्रावधान प्रयोगशाला में किया जा सकता है।
 - बिजली और चुंबकत्व प्रयोगों का का प्रदर्शन कर रहे मेजों पर विद्युत कनेक्शन प्रदान किया जाना चाहिए।
- सोल्डरिंग रॉड, हैमर, ड्रिल मशीन जैसे ड्रिल बिट्स के साथ यूटिलिटी आइटम, सरौता, हैकसाँ, कटर, स्क्रू ड्राइवर सेट, स्पैन्डर, टार्चलाइट आदि होना चाहिए। प्रयोगशाला के अंदर एक सुविधाजनक स्थान पर रखा जाए। मल्टीमीटर के रूप में सामान्य बिजली मापने वाले उपकरण भी रखे जा सकते हैं।

- शिक्षक प्रदर्शन के लिए एक प्रदर्शन तालिका प्रासंगिक है।
- ठोस कचरे के निपटान के उद्देश्य से, प्रत्येक कार्य स्थल के पास या प्रयोगशाला में एक सामान्य स्थान पर एक डस्टबिन उपलब्ध कराया जा सकता है।

प्रयोगशाला रिकॉर्ड सुरक्षित रखना (LABORATORY RECORD KEEPING) –

उत्कृष्ट प्रयोगशाला तकनीक की कुंजी अच्छी योजना और रिकॉर्ड सुरक्षित रखना (कीपिंग) है। यह अतिरंजित नहीं हो सकता है और उन सभी व्यक्तियों की आवश्यकता होगी जो प्रयोगशाला में अनुसंधान में भाग लेते हैं। अच्छे प्रयोगशाला अभ्यास के तहत प्रयोगशाला गतिविधियों का रिकॉर्ड रखना एक आवश्यक आवश्यकता है। आज की अत्यधिक अतिभारित प्रयोगशालाओं में हमेशा एक तर्क दिया जाता है कि रिकॉर्ड बनाए रखना समय पर एक अपवाहिका है जिसे अन्यथा विश्लेषण गतिविधियों को करने के लिए उपयोग किया जा सकता है। "अच्छा विज्ञान" होने के अलावा यह आवश्यकता कई कारणों से लागू की जाती है जो सीधे कर्मचारी और पर्यवेक्षक दोनों को प्रभावित करते हैं-

- अच्छी कार्य के प्रदर्शन की समीक्षा के लिए सम्पूर्ण प्रलेखन एक आवश्यकता है।
- आपके नोट्स प्रयोगशाला से आपके प्रस्थान के लंबे समय बाद किसी भी "पुराने अभिकर्मकों" को पहचानने में मदद कर सकते हैं।
- यदि आप अपने काम का दस्तावेजीकरण करने में विफल रहते हैं तो आपके प्रयास सभी के लिए बेकार हैं।
- जब पांडुलिपियां/रिकार्ड तैयार किया जा रहा हो, तो एक अच्छी तरह से बनाए रखा नोटबुक प्रक्रिया को बहुत आसान और सटीक बनाता है, चाहे लेखक कोई भी हो।

क्या सभी गतिविधियों को दर्ज करने की आवश्यकता है?

रिकॉर्ड कीपिंग (सुरक्षित रखना) को आमतौर पर एक अतिरिक्त बोझ माना जाता है जो विश्लेषण गतिविधियों के लिए उपलब्ध आपके समय में कटौती करता है लेकिन इकाई के अध्ययन के बाद आप प्रयोगशाला रिकॉर्ड बनाए रखने के महत्व का एहसास करेंगे। अब सवाल उठता है - किन प्रयोगशाला गतिविधियों को दर्ज करने की आवश्यकता है?

1. विश्लेषणात्मक टिप्पणियों के परिणाम

परिणामों को प्रयोगशाला की नोटबुक में दर्ज किया जाना चाहिए, जो किए गए टिप्पणियों के समांतर हैं। सभी टिप्पणियों को पेन का उपयोग करके बनाया जाना चाहिए और पेंसिल

का उपयोग कभी नहीं किया जाना चाहिए। स्पेक्ट्रा, क्रोमेटोग्राम आदि जैसे समर्थन दस्तावेजों को अलग से संग्रहीत किया जाना चाहिए। वेट स्लिप्स को भी तारीख के साथ शुरू किया जाना चाहिए और इसी तरह संरक्षित किया जाना चाहिए। अवलोकन मूल्यों के आधार पर गणना संदर्भ उद्देश्य और परिणामों के पुनः सत्यापन के लिए दिखाई जानी चाहिए।

2. दस्तावेज़ जारी करना और नियंत्रण

यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि प्रयोगशाला विश्लेषकों द्वारा उपयोग के लिए केवल वैध दस्तावेज़ उपलब्ध हैं। सभी अप्रचलित दस्तावेजों को पुनः प्राप्त किया जाना चाहिए और ठीक से निपटाना चाहिए।

3. पर्यावरण की स्थिति रिकॉर्ड करना

पर्यावरण विश्लेषण जैसे तापमान और आर्द्रता विश्लेषण करने और विश्लेषणात्मक उपकरणों की लंबी सेवा अवधि सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक हैं। प्रकाश की संवेदनशील सामग्री और प्रतिक्रियाओं पर अधिकतम नियंत्रण के लिए प्रकाश की तीव्रता को सही करना भी आवश्यक है। ऐसी स्थितियों का रिकॉर्ड रखना एक आवश्यकता है। इस तरह के रिकॉर्ड परिणामों के पुनः सत्यापन के लिए और यह सुनिश्चित करने के लिए भी सहायक होते हैं कि उपकरण निर्दिष्ट परिस्थितियों में काम करते हैं।

4. उपकरणों को जांचना और रखरखाव रिकॉर्ड

किसी भी विश्लेषण के परिणाम केवल तभी विश्वसनीय होते हैं जब उपकरणों को आपूर्तिकर्ता की सिफारिशों के अनुसार ठीक से बनाए रखा और जांचा जाता है।

5. दैनिकी रिकॉर्ड करें

दैनिकी प्रयोगशाला उपकरण, पर्यावरण की स्थिति और महत्वपूर्ण प्रयोगशाला आपूर्ति की दैनिक रिकॉर्ड हैं। प्रत्येक उपकरण के लिए अलग रिकॉर्ड बनाए रखना अनिवार्य है। इसके अलावा अलग रिकॉर्ड की जरूरत है- एक साधन इतिहास के लिए और दूसरा इसके उपयोग के लिए। इतिहास रिकॉर्ड में अनिवार्य रूप से खरीद की तारीख, उपकरण आगमन की तारीख, सिस्टम कॉन्फिगरेशन और सॉफ्टवेयर विवरण, रखरखाव और मापांकन रिकॉर्ड, सामान के साथ उन्नयन और नए सॉफ्टवेयर संस्करण और बाद के सत्यापन के लिए नमूना हस्ताक्षर वाले अधिकृत उपयोगकर्ताओं की सूची शामिल है।

उपयोग रिकॉर्ड में उपयोग की तारीख, उपयोगकर्ता का नाम, प्रारंभ और समाप्ति समय, विश्लेषण किए गए नमूने का नाम, विश्लेषणात्मक संतुलन के मामले में मापी गई मात्रा और

किसी भी असामान्य व्यवहार को देखने पर टिप्पणी करने जैसे विवरण शामिल हैं। लॉग में उपलब्ध जानकारी दुर्घटना जनित रूकावट के समय दोषों के निदान में एक बड़ी मदद साबित होती है।

6. प्रशिक्षण अभिलेख

सुचारू और कुशल संचालन, हादसों को रोकने और कुशल जनशक्ति के अनुकूलतम उपयोग के लिए कौशल का नियमित प्रशिक्षण और उन्नयन आवश्यक है। परिष्कृत विश्लेषणात्मक उपकरणों से निपटने के लिए और बुनियादी आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए अधिकार प्रदान करने के लिए यह आवश्यक आवश्यकता भी है।

प्राथमिक उपचार किट

प्राथमिक चिकित्सा किट किसी भी विज्ञान प्रयोगशाला का एक अनिवार्य हिस्सा है, जिसे आसानी से सुलभ स्थान पर रखा जाता है। विज्ञान प्रयोगशाला में दुर्घटना ज्यादातर ध्यान की कमी के कारण होती है। ऐसे मामले में, प्राथमिक चिकित्सा उपचार तुरंत प्रदान किया जाना चाहिए। आवश्यकता होने पर पीड़ित को डॉक्टर के पास ले जाना चाहिए। दुर्घटनाओं के कारण होने वाली कुछ सामान्य चोटें और उनके प्राथमिक चिकित्सा उपचार नीचे दिए गए हैं।

जलना (BURNS)

प्रयोगशाला में, भाप, गर्म पानी, एसिड या क्षार के कारण जलन हो सकती है। उनमें से हर एक के कारण जलने के लिए आवश्यक प्राथमिक चिकित्सा उपचार अलग है-

- भाप या गर्म पानी के कारण होने वाली जलन के लिए प्रभावित हिस्से को ठंडे बहते पानी से धोएं। बर्फ का उपयोग न करें। एक बार जब प्रभावित भाग सूख जाता है तो यह साफ कपड़े के साथ धीरे से और एक एंटीसेप्टिक मरहम लगा कर लपेट लें।
- एक एसिड बर्न के लिए, घाव वाले हिस्से को पानी से धोएं और सोडियम हाइड्रोजन कार्बोनेट का पतला घोल थोड़ी देर लगा कर रखें। फिर से पानी से धो लें। एक साफ कपड़े से धीरे से सुखाएं और एक एंटीसेप्टिक मरहम लगायें।
- एक क्षार से जलने के लिए, पानी की पर्याप्त मात्रा के साथ धोने से सभी क्षार निकल जाते हैं और फिर पतला एसिटिक एसिड के साथ धो लें। प्रभावित भाग को सुखाएं और साफ कपड़ा से एक एंटीसेप्टिक मरहम लगा कर लपेट लें।

कांच के टुकड़े और घाव (GLASS CUTS AND WOUNDS)

घाव से कांच के सभी दिखाई देने वाले टुकड़ों को सावधानीपूर्वक हटा दें। घाव को गंदगी और धूल से बचाएं। घाव पर चिपके कांच के छोटे टुकड़ों को निकालने के लिए ठंडे पानी से धोएं। घाव पर रुई या कपड़े का एक साफ टुकड़ा दबाकर रक्तस्राव को रोक कर नियंत्रित करें। एंटीसेप्टिक उपचार के तहत एंटीसेप्टिक क्रीम घाव पर लगायें। जरूरत पड़ने पर पीड़ित को डॉक्टर के पास ले जाएं।

आंखों में चोट लगना (EYE INJURIES)

आंखों में चोट लगने पर आंखों को ठंडे पानी से धोएं। आंखों को रगडे नहीं। तुरंत डॉक्टर से सलाह लें।

आग (FIRES)

कपड़ों में आग लगने पर व्यक्ति को इधर-उधर नहीं भागना चाहिए। तुरंत फर्श पर लेट जाएं और रोल करें। यदि गर्म करते समय ज्वलनशील तरल वाला कंटेनर आग पकड़ लेता है, तो गैस बर्नर को तुरंत बंद कर दें, और कंटेनर को सभी अभिकर्मकों और रसायनों से दूर ले जाएं। एक नम कपड़े के साथ कंटेनर के मुंह को कवर करें। अगर आग नियंत्रण से बाहर हो जाए तो अग्निशामक यंत्रों का इस्तेमाल किया जाना चाहिए। यदि आग इलेक्ट्रिकल सर्किट की शॉर्ट सर्किटिंग के कारण लगी हो, तो प्रभावित क्षेत्र में बिजली की आपूर्ति के मुख्य स्विच और मिट्टी के माध्यम से स्विच करें। ऐसे में पानी का इस्तेमाल न करें।

गैसों को साँस द्वारा लेना (INHALATION OF GASES)

यदि सल्फर डाइऑक्साइड, क्लोरीन या ब्रोमीन जैसी खतरनाक गैसों किसी भी छात्र द्वारा साँस के माध्यम से ली जाती हैं, तो छात्र को एक बार खुली हवा में ले जाएं और पीड़ित को गहरी साँस लें और फिर अमोनिया वाष्प दें। अगर गैस में साँस लेने पर अमोनिया है, तो फलों का रस या नींबू का रस पिएं। यदि एसिड वाष्प साँस लिए जाते हैं, तो अमोनियम हाइड्रॉक्साइड को साँस के माध्यम से लेना चाहिये। जल्द से जल्द चिकित्सा ध्यान दिलाने के लिए अपने शिक्षक को दुर्घटना की सूचना दें।

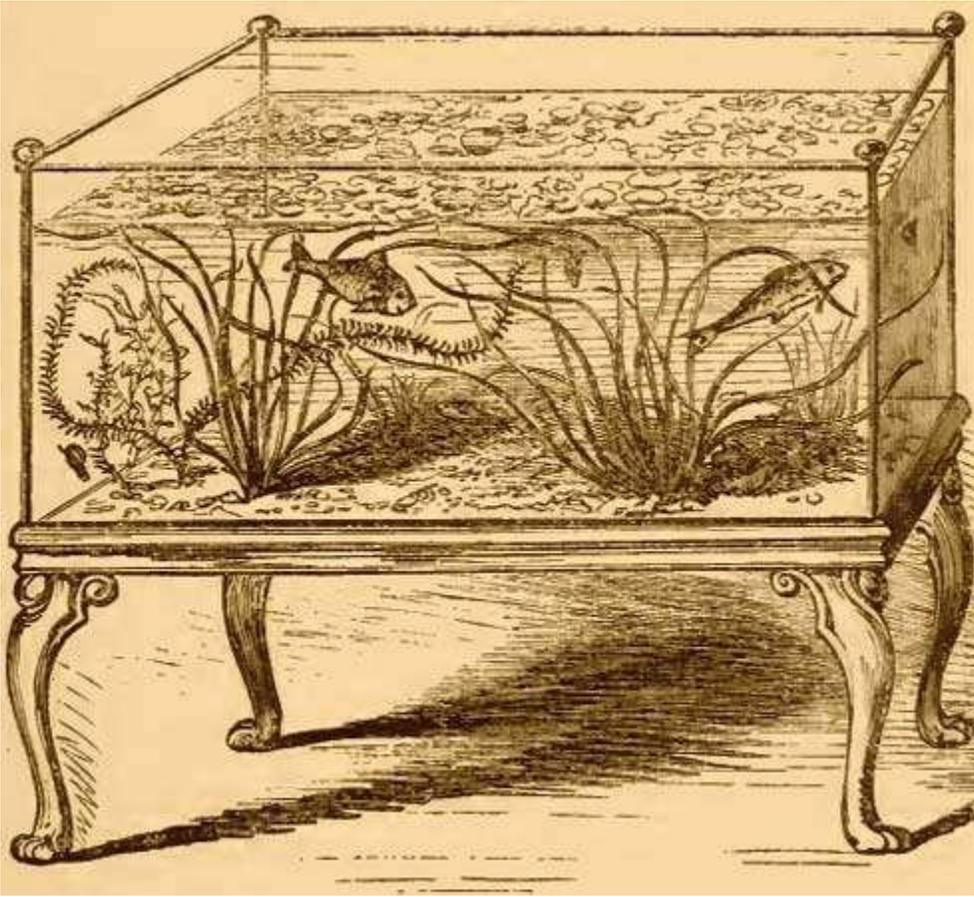
स्वमूल्यांकित प्रश्न –

1. विज्ञान की प्रगति में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।
2. प्रयोगशाला गतिविधियों का रखना एक आवश्यक आवश्यकता है।
3. आंखों में चोट लगने पर आंखों को से धोएं।

15.4 जलजीवशाला

जलजीवशाला अथवा एक्वेरियम, जलीय जीवों को संरक्षित बनाए रखने के लिए या तो मीठे पानी या समुद्री भंडारण, या एक ऐसी सुविधा जिसमें जलीय जीवों का एक संग्रह प्रदर्शित या अध्ययन किया जाता है।

सबसे पहले ज्ञात जलविज्ञानी सुमेरियन थे, जिन्होंने कम से कम 4,500 साल पहले कृत्रिम तालाबों में मछलियों को रखा था; प्राचीन मिस्र और असीरिया से मछली रखने के रिकॉर्ड भी प्राप्त होता है। चीनी (Chinese), जिन्होंने 1000 ईसा पूर्व के रूप में भोजन के लिए मछलियों को उठाया, संभवतः किसी भी डिग्री की सफलता के साथ मछली का प्रजनन करने वाले पहले व्यक्ति थे। सजावटी सुनहरी मछली (goldfish) की उनकी चयनात्मक प्रजनन को बाद में जापान में पेश किया गया था, जहां सजावटी मछलियों के प्रजनन को परिपूर्ण किया गया था। प्राचीन रोमवासी, जो भोजन और मनोरंजन के लिए मछलियाँ रखते थे, पहले ज्ञात समुद्री एक्वेरिस्ट थे; उन्होंने तालाबों का निर्माण किया जो समुद्र के ताजे समुद्री जल से आपूर्ति किए गए थे। हालांकि 1700 के दशक के मध्य में इंग्लैंड में कांच के बर्तन में सुनहरी मछली को सफलतापूर्वक रखा गया था, लेकिन जब तक ऑक्सीजन, जानवरों और पौधों के बीच संबंध नहीं बने तब तक मछलीघर को अच्छी तरह से स्थापित नहीं किया गया था।



(एक मीठे पानी के कांच का एक्वेरियम, जिसमें द बुक ऑफ़ द एक्वेरियम एंड वाटर कैबिनेट, 1848 द्वारा शर्ली हिबर्ड द्वारा वलिसनेरिया स्पाइरेलिस (ईल ग्रास का एक प्रकार) और सुनहरी मछली है।)

चित्र साभार-थॉमस फिशर बायोडायवर्सिटी कलेक्शन, टोरंटो विश्वविद्यालय के सहयोग से इंटरनेट आर्काइव (आर्काइव डॉट ओआरजी) द्वारा लागू किया गया चित्र।

19 वीं शताब्दी के मध्य से पहले, एक्वेरियम शब्द का प्रयोग वनस्पति उगाने के लिए इस्तेमाल होने वाले एक कंटेनर का वर्णन करने के लिए वनस्पति विज्ञान में किया गया था। हालाँकि फ्रांसीसी मूल के प्रकृतिवादी ज्याने विलेपेरक्स-पॉवर ने 1832 में पहली बार पहचानने योग्य ग्लास एक्वेरियम का आविष्कार किया था, यह ब्रिटिश प्रकृतिवादी फिलिप गोसे के कामों में था, हालाँकि, यह शब्द पहली बार एक आधुनिक अर्थ में एक बर्तन के रूप में लिया जिसमें जलीय जानवर, साथ ही साथ पौधों के रूप में, आयोजित किया जा सकता है। उनके काम से जलीय जीवन में सार्वजनिक रुचि बढ़ी। 1850 तक मछलियों, उभयचरों, और सरीसृपों को रखना प्रकृति के अध्ययन में उपयोगी हो गया था।

पहला प्रदर्शनीय मछलीघर 1853 में लंदन के रीजेंट पार्क में जनता के लिए खोला गया था। इसके बाद बर्लिन, नेपल्स और पेरिस में एक्वेरियम थे। पी.टी. बरनम, सर्कस उद्यमी ने जलीय जानवरों की व्यावसायिक संभावनाओं को मान्यता दी और 1856 में, न्यूयॉर्क शहर में अमेरिकी संग्रहालय में एक निजी उद्यम के रूप में पहला प्रदर्शनीय मछलीघर खोला। 1928 तक दुनिया भर में 45 सार्वजनिक या व्यावसायिक एक्वेरियम थे, लेकिन फिर विकास धीमा हो गया और कुछ नए बड़े एक्वेरियम द्वितीय विश्व युद्ध के बाद तक दिखाई दिए।

रखरखाव की समस्या

बड़े एक्वेरियम के डिजाइन को नमूनों की आवश्यकताओं को ध्यान में रखना चाहिए, खासकर जब से आधुनिक एक्वेरियम में प्रदर्शित होते हैं, इसमें सभी प्रकार के जलीय जीव जैसे स्तनधारी, पक्षी, सरीसृप, उभयचर, और अकशेरुकीय और मछलियों के रूप में शामिल होते हैं। जिन कई कारकों पर विचार किया जाना चाहिए उनमें विजिटर का ट्रेफिक फ्लो पैटर्न, ग्लास ऑफ़ एक्सेप्टिक्स और टैंक-मेंटेनेंस संबंधी समस्याएं जैसे कि पानी की स्पष्टता, घुलित अपशिष्ट, तापमान, टैंक सजावट, रोग उपचार और पोषण शामिल हैं।

जलीय जीवों को बनाए रखने के लिए प्राथमिक आवश्यकता पानी की गुणवत्ता है। पानी की आपूर्ति सीवेज और औद्योगिक कचरे सहित प्रदूषकों से मुक्त होनी चाहिए, और यह पर्याप्त ऑक्सीजन सुनिश्चित करने और नाइट्रोजन के साथ अधिशोषण से बचने के लिए वातावरण के साथ गैसीय संतुलन में होना चाहिए। रीसर्क्युलेटिंग सिस्टम में, जल उपचार को न केवल पानी की स्पष्टता सुनिश्चित करनी चाहिए, बल्कि चयापचय कचरे की शुद्धि भी करनी चाहिए। ताजे पानी का स्रोत आमतौर पर पानी की आपूर्ति है जिसमें से क्लोरीन और अन्य योजक या एक रसायन के अतिरिक्त कार्बन निस्पंदन द्वारा हटा दिए गए हैं। समुद्री जीवों को प्राकृतिक या कृत्रिम समुद्री जल में बनाए रखा जा सकता है।

जलजीवशाला अथवा एक्वेरियम के शैक्षिक लाभ-

क्या आपको पता है कि कक्षा में या घर पर एक्वेरियम एक उत्कृष्ट हस्त-शिक्षण उपकरण हैं। एक जलजीवशाला की स्थापना सभी उम्र के छात्रों को अनुभव के माध्यम से सीधे सीखने का अवसर प्रदान करती है। एक्वेरियम की देखभाल करने से जिम्मेदारी, उपलब्धि और सीखने की वास्तविक इच्छा पैदा होती है। शिक्षकों और माता-पिता को एक मजेदार और इंटरैक्टिव तरीके से एक ग्रहणशील दर्शकों/छात्रों को पढ़ाने का एक अनूठा अवसर दिया जाता है।

4. पढ़ना (Reading)

पढ़ना हमारे दैनिक जीवन का एक अनिवार्य हिस्सा है। विशेष आवश्यकता वाले छात्रों को एक्वेरियम रखने के बारे में अधिक जानने के लिए मछली की प्रजातियों, पौधों या भित्तियों जैसे विषयों पर शोध करने का आनंद मिलेगा। उन बच्चों की "चयनात्मक" पढ़ने की आदतों के बारे में नहीं सुना है जो केवल उनके लिए रुचि के विषयों पर किताबें पढ़ते हैं? एक्वेरियम से संबंधित विभिन्न प्रकार के विषय इन बच्चों में अच्छी पढ़ने की आदत को बढ़ावा दे सकते हैं, जो अन्यथा पढ़ने में रुचि नहीं ले सकते हैं।

5. लिखना (Writing)

छात्रों को कक्षा एक्वेरियम के बारे में रिपोर्ट या दैनिक जर्नल प्रविष्टियों को लिखने के लिए कहा जा सकता है। छात्र अपने सवालियों के साथ मछली या जलीय विशेषज्ञों को पत्र भी लिख सकते हैं। व्याकरण और लेखन कौशल को तेज करने में मदद करने के लिए दोनों बेहतरीन तरीके हैं।

6. गंभीर सोच और समस्या को सुलझाने के कौशल का विकास (Developing Critical Thinking and Problem-solving Skills)

छात्र पानी के तापमान, पीएच, अमोनिया और नाइट्रेट के स्तर को मापने और रिकॉर्ड करके एक एक्वेरियम से आंकड़े को एकत्र करते हैं। जानकारी को चार्ट या ग्राफ करें और उन रुझानों की तलाश करें जो मछलीघर में घटनाओं के साथ मेल खाते हैं। किसी भी घटना, यहां तक कि एक मछली का नुकसान, संभावित कारणों और उनके प्रभावों, रोकथाम, और मौजूदा स्थितियों में सुधार के तरीकों पर चर्चा करने का एक अवसर है। शिक्षण और सीखने के अवसर अनंत हैं।

7. विज्ञान (Science)

जीव विज्ञान, रसायन विज्ञान, पारिस्थितिकी, और भौतिकी एक्वेरियम रखने में शामिल कुछ विज्ञान हैं। एक कक्षा एक्वेरियम का उपयोग छात्रों को विशिष्ट विषयों जैसे कि मत्स्य शारीरिक रचना विज्ञान या अधिक जटिल विषयों जैसे कि खाद्य श्रृंखला, जल चक्र, या नाइट्रोजन चक्र के बारे में सिखाने के लिए किया जा सकता है।

8. बच्चों और अभिभावकों को एक साथ लाना (Bringing Children and Parents Together)

एक एक्वेरियम एक मजेदार, शैक्षिक उपकरण है जो अभिभावकों और बच्चे एक साथ आनंद ले सकते हैं। छात्र न केवल सीखने के कौशल को विकसित करते हैं, बल्कि इसलिए कि वे अपने एक्वेरियम के बारे में उत्साहित होते हैं, वे परिवार के सदस्यों और दोस्तों के साथ जो कुछ भी सीखते हैं उसे साझा करने के लिए उत्सुक होते हैं। माता-पिता अपने बच्चे के साथ स्कूल की अन्य गतिविधियों में शामिल हो भाग लेने की अधिक संभावना रखते हैं।

स्वमूल्यांकित प्रश्न –

1. सबसे पहले ज्ञात जलविज्ञानी थे
2. कक्षा में या घर पर एक्वेरियम एक उत्कृष्ट उपकरण है।

15.5 सारांश

माध्यमिक स्तर पर स्कूलों में विज्ञान पाठ्यक्रम में व्यावहारिक कार्य पर एक पाठ्यक्रम अनिवार्य रूप से विज्ञान प्रयोगशाला में उपयोग किए जाने वाले बुनियादी उपकरणों और तकनीकों के साथ शिक्षार्थियों को परिचित करने के लिए निर्मित किया गया है। यह समस्या को सुलझाने के कौशल को विकसित करने की भी परिकल्पना करता है। प्रयोगशाला के काम के दीर्घकालिक उद्देश्य हैं और शिक्षार्थी द्वारा ज्ञान के निर्माण के दर्शन के केंद्र बन जाते हैं। अच्छे प्रयोगशाला अभ्यास के तहत प्रयोगशाला गतिविधियों का रिकॉर्ड रखना एक आवश्यक आवश्यकता है। जलजीवशाला अथवा एक्वेरियम, जलीय जीवों को संरक्षित बनाए रखने के लिए या तो मीठे पानी या समुद्री भंडारण, या एक ऐसी सुविधा जिसमें जलीय जीवों का एक संग्रह प्रदर्शित या अध्ययन किया जाता है। कक्षा में या घर पर एक्वेरियम एक उत्कृष्ट हस्त-शिक्षण उपकरण है। एक जलजीवशाला की स्थापना सभी उम्र के छात्रों को अनुभव के माध्यम से सीधे सीखने का अवसर प्रदान करती है।

15.6 शब्दावली

विज्ञान प्रयोगशाला- एक प्रयोगशाला वैज्ञानिक उपकरणों से युक्त एक कमरा है जहाँ छात्रों को विज्ञान विषय पढ़ाया जाता है।

रिकॉर्ड कीपिंग- किये गये काम का दस्तावेजीकरण कर उसको संरक्षित करना।

एक्वेरियम- जलीय जीवों को संरक्षित बनाए रखने के लिए एक ऐसी सुविधा जिसमें जलीय जीवों का एक संग्रह किया जाता है।

15.7 स्वमूल्यांकित प्रश्नों के उत्तर

- 15.3-1- प्रयोग
 15.3-2- रिकॉर्ड
 15.3-3- ठंडे पानी
 15.4-1- सुमेरियन
 15.4-2- हस्त-शिक्षण

15.8 सन्दर्भ ग्रन्थ सूची

- <http://ncert.nic.in/ncerts/l/ielm101.pdf>
https://www.researchgate.net/publication/277474874_A_Systematic_Planning_for_Science_Laboratory_Instruction_Research-Based_Evidence
<http://anjalivijayakumari.blogspot.com/>
<https://lab-training.com/2018/05/02/suggestions-on-maintaining-records-of-laboratory-activities/>
<https://www.britannica.com/science/aquarium/Maintenance-problems>
<https://www.liveaquaria.com/article/230/?aid=230>

15.9 निबन्धात्मक प्रश्न

1. विज्ञान प्रयोगशाला से आप क्या समझते हैं? प्रयोगशाला गतिविधियों के रिकॉर्ड का वर्णन कीजिये?
2. जलजीवशाला अथवा एक्वेरियम से आप क्या समझते हैं? इसके शैक्षिक लाभ बताइये?