

Biyani's Think Tank

Concept based notes

Biology Teaching

B.Ed

Mr. Azam Khan

Mrs. Arti Gupta

Lecturer

Deptt. of Education

Biyani Girls B.Ed. College, Jaipur



Published by :

Think Tanks

Biyani Group of Colleges

Concept & Copyright :

©Biyani Shikshan Samiti

Sector-3, Vidhyadhar Nagar,

Jaipur-302 023 (Rajasthan)

Ph : 0141-2338371, 2338591-95 • Fax : 0141-2338007

E-mail : acad@biyanicolleges.org

Website :www.gurukpo.com; www.biyanicolleges.org

First Edition : 2009

While every effort is taken to avoid errors or omissions in this Publication, any mistake or omission that may have crept in is not intentional. It may be taken note of that neither the publisher nor the author will be responsible for any damage or loss of any kind arising to anyone in any manner on account of such errors and omissions.

Leaser Type Setted by :

Biyani College Printing Department

Preface

I am glad to present this book, especially designed to serve the needs of the students. The book has been written keeping in mind the general weakness in understanding the fundamental concepts of the topics. The book is self-explanatory and adopts the “Teach Yourself” style. It is based on question-answer pattern. The language of book is quite easy and understandable based on scientific approach.

Any further improvement in the contents of the book by making corrections, omission and inclusion is keen to be achieved based on suggestions from the readers for which the author shall be obliged.

I acknowledge special thanks to Mr. Rajeev Biyani, *Chairman* & Dr. Sanjay Biyani, *Director (Acad.)* Biyani Group of Colleges, who are the backbones and main concept provider and also have been constant source of motivation throughout this Endeavour. They played an active role in coordinating the various stages of this Endeavour and spearheaded the publishing work.

I look forward to receiving valuable suggestions from professors of various educational institutions, other faculty members and students for improvement of the quality of the book. The reader may feel free to send in their comments and suggestions to the under mentioned address.

Author

Syllabus

जीव विज्ञान शिक्षण

इकाई—1 (Unit I)

प्रकृति, क्षेत्र एवं उद्देश्य:— (Nature, Scope and Objectives)

1. जीव वि. के विशेष सन्दर्भ में विज्ञान की प्रकृति।
2. जीव विज्ञान में मुख्य खोज एवं विकास।
3. माध्य/उ.माध्य स्तर पर जीव विज्ञान शिक्षण का स्थान एवं मूल्य।
4. जीव विज्ञान का अन्य विषयों से सहसम्बन्ध।
5. माध्य/उ.माध्य स्तर पर जीव विज्ञान शिक्षण के उद्देश्य।

इकाई—2 (Unit II)

पाठ्यक्रम एवं योजना:— (Curriculum and Planning)

1. माध्य/उ.माध्य स्तर पर जीव विज्ञान पाठ्यक्रम के सिद्धांत।
2. जीव विज्ञान पाठ्यक्रम में नवीन प्रवृत्तियां :बी.एस.एन.एल., कैम स्टडी, नफील्डों एवं 'ए' स्तर।
3. माध्य. शि.बोर्ड राज. द्वारा माध्य/उ.माध्य स्तर पर प्रस्तावित जीव विज्ञान पाठ्यक्रम का समीक्षात्मक मुल्यांकन।
4. दैनिक पाठ— योजना, इकाई योजना एवं वार्षिक योजना बनाना।
5. जीव विज्ञान शिक्षक के गुण एवं कर्तव्य। विद्यार्थियों में सृजनात्मक एवं वैज्ञानिक स्वभाव के विकास एवं वैज्ञानिक विधि में छात्रों की प्रशिक्षित करने में शिक्षण की भूमिका।

इकाई—3 (Unit III)

विधियां एवं उपागम :- (Methods and approaches)

1. व्याख्यान विधि, प्रदर्शन विधि, प्रयोगशाला आधारित विधि, आगमन व निगमन विधि, समस्या समाधान अन्वेषण एवं प्रयोजना विधि।
2. पूछताछ उपागम अभिक्रमित अनुदेशन अधिगम, संगोष्ठियां एवं कार्यशाला।

इकाई—4 (Unit IV)

अनुदेशनात्मक शासन प्रणाली (Instructional support system) :-

1. बहु संवेदी सहायक सामग्री चार्ट, प्रतिमान, नमूने प्रदर्शन पट, फ्लैनल बोर्ड, स्लाइड्स,
2. प्रोजेक्टर ओपीएच कम्प्यूटर, टीवी, रेडियों आदि।
3. पाठ्यक्रम सहगामी क्रियाएं :- विज्ञान क्लब का संगठन, विज्ञान क्षेत्र पर्यटन एवं सामुदायिक संसाधनों का उपयोग
4. जीव विज्ञान
प्रयोगशाला: जीव विज्ञान प्रयोगशाला का संगठन, उपकरणों की सजावट, उपकरणों एवं नमूनों की देखभाल एवं रख रखाव, जीव विज्ञान में प्रायोगिक कार्य का संगठन
5. वनस्पति विज्ञान, जन्तु विज्ञान एवं कृषि में राज्य एवं राष्ट्रीय स्तर के संस्थानों व प्रयोगशालाओं की भूमिका, पाठ्य पुस्तकों की विशेषताएं व पाठ्य पुस्तकों का मूल्यांकन।

इकाई— 5 (Unit V)

(Evaluation in Biology)

मूल्यांकन: अवधारणा, प्रकार और उद्देश्यों.

परीक्षण वस्तुओं और उनके निर्माण के प्रकार.

ब्लू प्रिंट और उपलब्धि टेस्ट की तैयारी.

जीवविज्ञान में व्यावहारिक काम का मूल्यांकन.

Unit -1

Nature, Scope and objectives

Q 1 : Explain the nature of Biology.

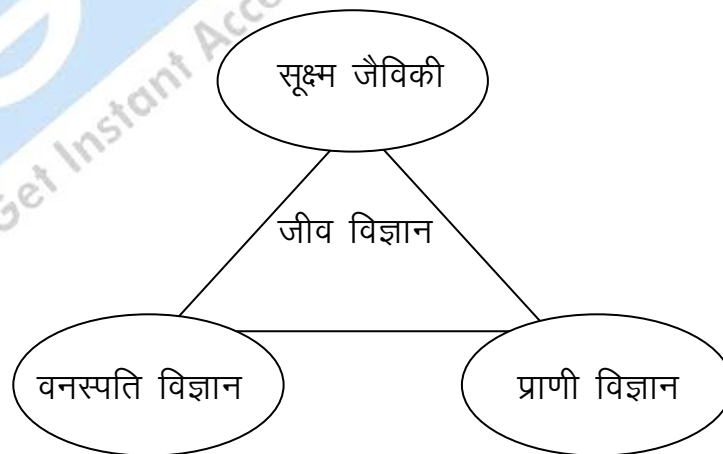
प्रश्न: 1 जीव विज्ञान की प्रकृति स्पष्ट कीजिए।

उत्तर:— जीवधारियों से सम्बन्धित ज्ञान को जीव विज्ञान कहते हैं। इस पद को लेमार्क तथा ट्रेविरिनस ने प्रयोग में लिया था। जीव विज्ञान दो शब्दों से मिलकर बना है 'Bio' और 'Logos'। Bios का अर्थ है जीवन तथा Logos का अर्थ विज्ञान से है। जीव विज्ञान को दो शाखाओं में विभाजित किया जाता है –

1. जन्तु विज्ञान (Zoology)
2. वनस्पति विज्ञान (Botany)

जन्तु विज्ञान के अन्तर्गत जन्तुओं का अध्ययन किया जाता है तथा वनस्पति विज्ञान के अन्तर्गत पादपों का अध्ययन किया जाता है।

इन शाखाओं के अतिरिक्त जीव विज्ञान की एक तीसरी शाखा की विकसित हो गई है जिसे सूक्ष्म जैविकी या 'Microbiology' कहा जाता है। सूक्ष्म जैविकी जीव विज्ञान की वह शाखा है जिसके अन्तर्गत सूक्ष्म प्राणियों तथा वनस्पतियों का अध्ययन किया जाता है।



जीव विज्ञान के अन्तर्गत वैज्ञानिक प्रकृति को समझने का प्रयत्न करते हुए अपनी जिज्ञासा को शान्त करते हैं। जीव विज्ञान के द्वारा हमारी स्वभाविक आंकाक्षाओं का समाधान होता है।

जीव विज्ञान तथा उसकी प्रकृति को निम्न बिन्दुओं की सहायता से स्पष्ट किया जा सकता है :-

1. जीव विज्ञान सत्य की खोज करने का मार्ग सुझाता है वह परिणाम रूप में हमारे सामने सुव्यवस्थित एवं सुसंगठित ज्ञान का उपयोगी भण्डार प्रस्तुत करता है ।
2. जीव विज्ञान में संचित ज्ञान के भण्डार का उतना महत्व नहीं है जितना कि ज्ञान प्राप्ति के मार्ग का। इस तरह का प्रक्रिया रूप उसके परिणाम या संचित ज्ञान भण्डार से कहीं अधिक महत्व रखता है।
3. जीव विज्ञान खोज के परिणाम स्वरूप प्राप्त ज्ञान को जड़ या अपरिवर्तनशील मानकर नहीं चलता।

जीव विज्ञान के द्वारा सत्य की खोज करने का जो तरीका अपनाया जाता है वह अधिक से अधिक वैध, तर्क सम्मत, विश्वसनीय, निष्पक्ष तथा वस्तुनिष्ठ होता है।

Q 2 : What is the importance of teaching Biology at secondary level ? Explain it.

प्रश्न: 2 माध्यमिक स्तर पर जीव विज्ञान शिक्षण की आवश्यकता क्यों है? स्पष्ट कीजिए।

उत्तर: जीव विज्ञान शिक्षण की आवश्यकता को अनेक शिक्षाविदों एवं आयोगों ने प्रकट किया है जीव विज्ञान छात्रों को जीवधारियों के बारे में प्रत्यक्ष एवं बहुमूल्य अनुभव प्रदान करता है। माध्यमिक स्तर पर जीव विज्ञान शिक्षण की आवश्यकता को निम्न लिखित बिन्दुओं के माध्यम से स्पष्ट किया जा सकता है :-

1. **व्यवहारिक उपयोगिता का विषय:-** अन्य विषयों की अपेक्षा जीव विज्ञान अधिक उपयोगी विषय है क्योंकि यह सजीवों के अध्ययन अध्यापन से जुड़ा है उपयोगिता के कारण ही जीव विज्ञान ने पाठ्यक्रम में प्रमुख स्थान बना लिया है। **जीव विज्ञान की सहायता** से माध्यमिक स्तर के बालकों में उपयोगी परिवर्तन किये जा सकते हैं।
2. **ज्ञान का विकास:-** जीव विज्ञान के अध्ययन से ज्ञान का विकास होता है। प्रत्येक व्यक्ति को ज्ञान प्राप्त करने की जिज्ञासा होती है। यह गुण माध्यमिक स्तर के बालकों में जीवन को जानने की प्रक्रिया क्यों, क्या और कैसे प्रश्नों के आधार पर अधिक होती है। अतः जीव विज्ञान बालकों की जीवधारियों तथा जीवन से सम्बन्धित जिज्ञासाओं को शान्त करता है।

3. **बौद्धिक विकास:-** जीव विज्ञान की सहायता से हम ईश्वर तथा प्रकृति के रहस्य को माध्यमिक स्तर के बालकों को समझाने में सक्षम होते हैं जिससे उनमें ईश्वर के प्रति श्रद्धा उत्पन्न होती है और बालकों में नैतिक गुणों का विकास होता है।
4. **मानसिक अनुशासन में वृद्धि:** जीव विज्ञान माध्यमिक स्तर के बालकों के लिये मानसिक अनुशासन में सहायक है। जीव विज्ञान के विभिन्न प्रयोग करते समय बालक को अपनी बुद्धि को सचेत रखना पड़ता है। वह अपने कार्य का क्रम बद्ध रूप से उपयोग करता है। इस प्रकार जीव विज्ञान मानसिक अनुशासन में सहायक है। उपर्युक्त बिन्दुओं से स्पष्ट है कि जीव विज्ञान माध्यमिक स्तर पर आवश्यक है।

Q 3 : Explain the main discoveries and development of Biology.

प्रश्न 3 : जीव विज्ञान की मुख्य खोजें एवं विकास का वर्णन कीजिए।

उत्तर: पृथ्वी पर समस्त प्राणी (पादप एवं जन्तु) भौतिक वातावरण एवं विकासीय प्रक्रिया पथ तथा आपसी सम्बन्धों द्वारा परस्पर व निकटता से जुड़े हुए हैं। एक सजीव दूसरे सजीव को भोजन या आवास प्रदान कर सकता है। अथवा एक दूसरे के लिये उपयोगी या हानिकारक कार्य कर सकता है। जीव विज्ञान का ज्ञान उतना ही पुराना है जितना पुरातन मानव स्वयं का।

प्राचीनकाल में भारतीय ऋषियों और मुनियों को जैविक ज्ञान था जिसका उल्लेख वेदों, उपनिषदों, पुराणों तथा अन्य प्राचीन ग्रन्थों में मिलता है। भारतीय औषधि विज्ञान के आदि गुरु 'चरक' ने पौधों के जीवन के लिये वायु, देश (मिट्टी), जल और काल (समय को परम आवश्यक कारकों के रूप में प्रतिपादित किया था। इन्हीं सिद्धांतों पर उन्होंने औषधि विज्ञान का अपाधार भूत ग्रन्थ 'चरक संहिता' लिखकर समस्त मानव समाज का कल्याण किया है।

महाकवि कालिदास ने 'अभिज्ञान शाकुन्तलम' तथा 'मेघदूत' जैसे महाकाव्यों में भी मानव पर पर्यावरण का प्रभाव दर्शाया है। यूनान निवासी थियोफ्रेस्टस ने सबसे पहले पौधों के आपसी सम्बन्ध एवं उन पर प्राकृतिक वातावरण के प्रभाव का लिखित वर्णन किया था।

आधुनिक औषधि विज्ञान के जन्म दाता हिप्पोक्रेस्टस ने पर्यावरण ज्ञान को सभी चिकित्सकों के लिये आवश्यक बताया और महान दार्शनिक अरस्तु ने भी इस विषय पर अपने विचार लिखे।

अनेक वैज्ञानिकों ने इस नियम पर अनेक ग्रन्थ लिखे जो कालान्तर में आधुनिक ज्ञान के आधार स्तम्भ के रूप में काम आए।

जीव विज्ञान को वास्तविक विज्ञान कहने की गौरव की कथा के सूत्र में सोलहवीं शताब्दी के यर्थाथवाद के आन्दोलन से प्रारम्भ होती है। विभिन्न क्षेत्र में वैज्ञानिक विकास के किए

गये शोध कार्यो ने न केवल विज्ञान के स्वरूप को ही बदला बल्कि सामाजिक, आर्थिक एवं राजनीतिक क्षेत्रों में भी क्रान्तिकारी परिवर्तन किए। कोपरनिकस ने सन् 1540 में बताया कि सूर्य के चारों ओर पृथ्वी चक्कर लगाती है न कि पृथ्वी के चारों ओर सूर्य। सन 1590 में नीदरलैंड के जेनसीन ने सूक्ष्मदर्शी यन्त्र का आविष्कार किया।

हार्वे तथा मेलापिजी ने शरीर क्रिया विज्ञान के क्षेत्र में शोध कार्य किये। इसी समय प्रोसिस बेकन ने विज्ञान शिक्षण की आगमन प्रणाली खोज निकाली। केप्लर ने नक्षत्रों के आधार पर अन्वेषण किया। वैज्ञानिक न्यूटन ने पृथ्वी की गुरुत्वाकर्षण शक्ति की खोज की।

नेपोलियन ने सन 1802 ई. में विज्ञान शिक्षण को काफी महत्व दिया। फलस्वरूप सन् 1814 तक विज्ञान को शिक्षा में काफी उन्नति हुई। सन् 1807 में लुईस ऐगसिज द्वारा समुद्री पर्यावरण की खोज और चार्ल्स डार्विन तथा एल्फ्रेड वैलेस का विभिन्न जन्तुओं के वातावरण सम्बन्धी प्राकृतिक अध्ययन, हेन्सन का प्लवन अध्ययन, फोरविन्स का झीलों के वातावरण का अध्ययन वास्तव में आधुनिक जीव विज्ञान को विकसित करने में मुख्य आधार बने हैं।

सन 1861 में हरबर्ट स्पेन्सर ने शिक्षा का उद्देश्य 'जीवन की तैयारी माना और इस उद्देश्य की पूर्ति के लिये विज्ञान को महत्वपूर्ण समझा। इसी प्रकार हक्सलें और इलियट ने भी विज्ञान पर बहुत जोर दिया। हक्सलें का भाषा पर बड़ा अधिकार था।

1914-18 ई. की अवधि में विज्ञान के महत्व ने दुनिया की आंखें खोल दी। 1916 ई. में ग्रेट ब्रिटेन के प्रधानमंत्री जे.जे. थॉमसन के सभापतित्व में एक कमेटी बनाई जिसका कार्य उस समय वहां के माध्यमिक और उच्च माध्यमिक विद्यालयों में विज्ञान की दशा देखना था। 1927 ई. में "शिक्षा में विज्ञान का स्थान" नामक रिपोर्ट प्रकाशित की गई। यह रिपोर्ट "ए कमेटी ऑफ दि अमेरिकन एसोसिएशन फॉर दि एडवांसमेंट ऑफ साइंस" ने तैयार की। इस कमेटी ने विज्ञान शिक्षण, सामान्य शिक्षा में विज्ञान तथा विज्ञान के लक्ष्यों आदि विषयों पर भी प्रकाश डाला। 1958 में डॉ. ए.पी.जे. अब्दुल कलाम ने रक्षा मन्त्रालय के तकनीकी विकास एवं उत्पादक निदेशालय में वरिष्ठ वैज्ञानिक सहायक पद पर रहते हुए पराध्वनि लक्ष्य भेदी विमान का डिजाइन तैयार करने सफलता हासिल की और उन्होंने स्वदेशी हॉवर क्राफ्ट नंदी विकसित किया। 1968 में डॉ. हरगोविन्द खुराना ने आनुवांशिक कूट की क्रिया की व्याख्या की व प्रोटीन के संश्लेषण के लिये पुरस्कार प्राप्त किया। लिंग निर्धारण की क्रिया समझने में विल्सन एवं स्टीवन्स का महत्वपूर्ण योगदान रहा।

इंग्लैण्ड में एच.ई. आर्मस्ट्रांग ने "अन्वेषण विधि" (ह्यरिस्टिक विधि) का प्रयोग विज्ञान विषय के शिक्षण के लिये किया।

20 वीं शताब्दी के प्रारम्भ में जीव विज्ञान अनेक शाखाओं के सम्मिलित रूप में विकसित हुआ। पर्याप्त आरम्भिक ज्ञान के कारण इस शाखा की विराट मानव उपयोगी सम्भावनाओं

का क्षेत्र निरन्तर विशाल होता चला गया। इसी का परिणाम है कि आज विज्ञान का कार्यक्षेत्र, सम्पूर्ण पृथ्वी, आकाश पाताल तक तो है, साथ ही अन्य नक्षत्रों में फैल रहा है। इस शताब्दी के वैज्ञानिक में "क्लीमेंट" कविलेंस, शेलफोर्ड, पिअर्स, उसटिंग, बुडतरी, हचिन्सन, डी.वी. लिन्डमैन, स्मिथ, हेयर स्टोन, टीपार्क, ओ पार्क, इमरसन क्लार्क, मैक आर्थर, पी.ओझा, नाइट, वनबर्ग एवं क्रेव आदि प्रमुख नाम हैं।

'सार्जेक्ट आयोग ने 1944 में तकनीकी हाई स्कूल की स्थापना के लिये व्यवस्था दी। इसमें विज्ञान शिक्षण को प्रोत्साहन मिला। 1948 ई. में राधाकृष्णनन आयोग, का विचार था कि छात्रों की चिन्तन शक्ति, निर्णय शक्ति, रचनात्मक शक्ति एवं उनमें नेतृत्व गुण के विकास हेतु तकनीकी एवं व्यावसायिक पाठ्यक्रम पढाया जाए। इसके लिये छात्रों को स्नातक स्तर पर रसायन, भौतिकी, गणित जन्तु विज्ञान एवं वनस्पति विज्ञान में से दो का चयन करना होता था।

1905 से 1937 तक अनेक माध्यमिक विद्यालयों की स्थापना की गई किन्तु योग्य विज्ञान शिक्षकों तथा उपयुक्त उपकरणों का अभाव इस अवधि में रहा। 1952-53 में मुदालियार कमीशन ने विज्ञान विषय पर ध्यान देना शुरू किया तथा सुझाव दिया कि सामान्य विज्ञान को हाई स्कूल में एक अनिवार्य विषय के रूप में पढाए जाने की व्यवस्था की जाए। 1956 में तारा देवी (शिमला) में एक अखिल भारतीय गोष्ठी बुलाई गई। इसमें प्राथमिक तथा माध्यमिक स्तर पर पर विज्ञान शिक्षण के उद्देश्य, पाठ्यक्रम, आदर्श, पाठ्यक्रम, वैज्ञानिक उपकरण, परीक्षा पद्धति तथा विज्ञान शिक्षक प्रशिक्षण आदि समस्याओं पर विचार विमर्श कर अनेक सुझाव प्रस्तुत किए। इसकी सिफारिशों के आधार पर अखिल भारतीय विज्ञान शिक्षण संघ की स्थापना की गई।

1961 में दिल्ली में राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद (N.C.E.R.T.) की स्थापना की गई जिसके साथ राष्ट्रीय शिक्षा संस्थान (N.I.E.) भी सम्बन्धित हैं इसका प्रमुख कार्य शिक्षा में अनुसंधान एवं परीक्षा प्रणाली में सुधार लाना है।

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद, नई दिल्ली जहां विभिन्न शिक्षा विभागों, शिक्षा मन्त्रालय आदि की सहायता कर रही है, वहीं वह अध्यापकों, छात्रों, लेखकों, प्रकाशकों, अनुसंधानकर्ताओं, एवं जन साधारण को विभिन्न क्षेत्रों के विषय में सहयोग दे रही है। 1956 में तारा देवी (शिमला) में एक अखिल भारतीय गोष्ठी बुलाई गई। इसमें प्राथमिक तथा मानसिक स्तर पर विज्ञान शिक्षण के उद्देश्य, पाठ्यक्रम, आदर्श, पाठ्यक्रम, वैज्ञानिक उपकरण, परीक्षा पद्धति तथा विज्ञान शिक्षक प्रशिक्षण आदि समस्याओं पर विचार विमर्श कर अनेक सुझाव प्रस्तुत किए। इनकी सिफारिशों के आधार पर अखिल भारतीय विज्ञान शिक्षण संघ की स्थापना की गई तथा कुछ लोगों को विज्ञान शिक्षण पद्धति से परिचित कराने के लिये विदेशों में जाने के लिये सुविधाएं प्रदान की गई। विद्यालयों को प्रयोगशाला हेतु अनुदान दिये जाने लगे। विभिन्न विद्यालयों में विज्ञान क्लब की स्थापना की जाने लगी।

विज्ञान शिक्षक पत्रिका का प्रकाशन भी हुआ। समय समय पर वैज्ञानिक शिक्षण व्यवस्था हेतु सेमिनार आदि किए जाने लगे।

सन् 1961 में दिल्ली में राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद (N.C.E.R.T.) की स्थापना की गई। इसका प्रमुख कार्य शिक्षा में अनुसंधान एवं परीक्षा प्रणाली में सुधार लाना है। एन.सी.ई.आर.टी. ने विज्ञान की प्रगति के लिये एक राष्ट्रीय प्रतिभा खोज परीक्षा सम्बन्धी योजना चलाई है।

Q 4 : What is Co-relation ? Establish the correlation of Biology with other subjects.

प्रश्न 4: सह सम्बन्ध से क्या अभिप्राय है ? जीव विज्ञान का अन्य विषयों से सह सम्बन्ध स्पष्ट कीजिए।

उत्तर:— 'सह सम्बन्ध' का अर्थ एक दूसरे के सम्बन्ध से है। सुविधा की दृष्टि से ही हमने एक निश्चित ज्ञान को पृथक-पृथक विषयों में विभाजित कर लिया है। वास्तव में कोई भी विषय अपने आप में पृथक नहीं है। इसी तरह जीव विज्ञान का अध्ययन भी रसायन विज्ञान और भौतिक विज्ञान के नियमों के अभाव में सम्भव नहीं है।

एक विषय को दूसरे विषय से सम्बन्धित कर पढ़ाने से अधिगम अधिक होता है। ऐसी अपनायी गई शिक्षक प्रक्रिया को सह-सम्बन्ध कहते हैं।

सह सम्बन्ध की परिभाषाएं —

मन के अनुसार — "सह सम्बन्ध दो चरों के बीच सन्निकटता के स्तर का एक सांख्यिकीय मापन है।"

मेहरसन एवं लेहमन के अनुसार — "व्यक्तियों के एक ही समूह से प्राप्त दो माप विन्यासों के बीच सम्बन्ध या 'सहगमशीलता' का स्तर द्योतक मापन है।"

जीव विज्ञान का अन्य विषयों से सहसम्बन्ध :-

जीव विज्ञान का अन्य विषयों से सहसम्बन्ध इस प्रकार स्पष्ट कर सकते हैं :-

- 1. जीव विज्ञान तथा रसायन विज्ञान:—** जीव विज्ञान के अध्ययन में रसायन विज्ञान का महत्वपूर्ण योगदान है क्योंकि पौधों और जन्तुओं के कोशिका तथा तन्तु अंगों में जो पदार्थ पाए जाते हैं, उनका अध्ययन रसायन विज्ञान के द्वारा ही प्राप्त किया जाता है। पेड़-पौधों में इन रसायनिक पदार्थों का क्या महत्व है तथा इनमें परिवर्तन किस

क्रिया के द्वारा होता है यह सब रसायन विज्ञान की ही देन है। इसी प्रकार मनुष्य के प्रयोग हेतु वाहनों का निर्माण भी रसायनिक क्रिया द्वारा होता है। भिन्न भिन्न प्रकार की औषधियां, रंग, पौष्टिक पदार्थ आदि जो कि मानव के लिये जीवन हेतु आवश्यक हैं, वे सभी जीव विज्ञान की देन हैं तथा इसके निर्माण में रसायन विज्ञान का ही योगदान है अतः स्पष्ट है कि जीव विज्ञान रसायन से गहरा सम्बन्ध रखता है।

2. **जीव विज्ञान तथा भौतिक विज्ञान** :— जीव विज्ञान का भौतिक विज्ञान से गहरा सम्बन्ध है क्योंकि इसके द्वारा तने में संसजन बल, मूल दाब व पक्षियों के आकाश में उड़ने की क्रिया, पानी में तैरने की क्रिया जैसे कारणों का अध्ययन किया जाता है। जीव विज्ञान के सिद्धान्त का क्षेत्र भौतिक विज्ञान जबकि क्रिया का ज्ञान, वातावरण की घटनाएं तथा जीव जन्तुओं का ज्ञान जीव विज्ञान के द्वारा किया जाता है भिन्न-भिन्न उपकरण जैसे सूक्ष्मदर्शी-यन्त्र, हेण्ड लैन्स, एपिडॉयस्कोप, प्रोजेक्टर आदि का प्रयोग जीव विज्ञान में किया जाता है परन्तु इनके निर्माण तथा क्रिया का आधार भौतिक विज्ञान है।
3. **जीव विज्ञान तथा गणित** :— जीव विज्ञान ओर गणित का संबंध तो शरीर और आत्मा का सम्बन्ध है गणित की सहायता के बिना तो जीव विज्ञान आगे बढ़ ही नहीं सकता है जीव विज्ञान के किसी भी अंग को चाहे वह वनस्पति विज्ञान, जन्तु विज्ञान, नक्षत्र विज्ञान या भूगर्भ विज्ञान सभी के अध्ययन के लिये गणित की आवश्यकता होती है। जीव विज्ञान में जीवन की क्रियाओं का सूक्ष्म अध्ययन करके निष्कर्ष निकालने एवं संक्षिप्त भाषा में उनका वर्णन करने के लिये गणित की ही आवश्यकता होती है वनस्पति विज्ञान के अनेक नियमों को गणित की सहायता से ज्ञात किया जा सकता है। जैसे मैण्डल के नियम जो वंश परम्परा के सम्बन्ध में है, गणित पर ही आधारित है प्राणी विज्ञान में प्राणियों की शारीरिक संरचना तथा वृद्धि इत्यादि तथा औषधि विज्ञान में तापक्रम, खून का दाब भिन्न भिन्न तत्वों की कमी तथा अधिकता औषधियों को ठीक-ठीक अनुपात में मिलाने के लिये गणित ही काम आता है। स्पष्ट है कि जीव विज्ञान का अध्ययन करते समय चाहे वह उसकी किसी भी शाखा का क्यों न हो गणित के ज्ञान की आवश्यकता पडती है।
4. **जीव विज्ञान तथा सामाजिक अध्ययन** :— सामाजिक अध्ययन के अन्तर्गत हम सृष्टि के प्रारम्भ से लेकर आज तक हुई प्रगति के बारे में अध्ययन करते हैं जैसे मानव द्वारा स्थल, आकाश और सागर पर विजय, रोगों पर विजय, सन्देशवाहन और संचार के साधनों का विकास आदि। ये मानव सभ्यता के विकास की कहानी है। इसके अतिरिक्त सामाजिक अध्ययन के अन्तर्गत इतिहास, भूगोल तथा नागरिक शास्त्र से सम्बन्धित पाठ्य सामग्री भी है। इतिहास द्वारा वैज्ञानिक और अन्वेषकों की जन्म भूमि तथा उनके जीवन काल की परिस्थितियों का ज्ञान होता है। जब हम ऐतिहासिक पृष्ठभूमि तथा वैज्ञानिक अविष्कारों को साथ साथ करके पढते हैं तो हमें ज्ञात होता

है कि सामाजिक व्यवस्था में परिवर्तन लाने में जीव विज्ञान के आविष्कारों का कितना हाथ रहा है।

5. **जीव विज्ञान तथा भूगोल:-** जीव विज्ञान तथा भूगोल में भी एक गहरा सम्बन्ध है क्योंकि पेड़ पौधे जीव जन्तु पृथ्वी पर रहकर जीवन यापन करते हैं और पृथ्वी पर जैव विकास का अध्ययन अन्दर पाये जाने वाले अवशेषों के अध्ययन के आधार पर किया जाता है जबकि पृथ्वी का अध्ययन भूगोल के द्वारा ही किया जाता सम्भव है मानव को भिन्न प्रकार की वनस्पति तथा जन्तु से लाभ होता है यह ज्ञान तो भूगोल में पढाया जाता है तथा किस प्रकार पौधे की बनावट तथा कार्य होते हैं इनका अध्ययन जीव विज्ञान में होता है अतः जीव विज्ञान व भूगोल में गहरा सम्बन्ध है।
6. **जीव विज्ञान तथा भाषा:-** भाषा के बिना हम किसी भी विषय का ज्ञान प्राप्त नहीं कर सकते हैं भाषा ही एक ऐसा माध्यम है जिसकी सहायता से हम विचारों का आदान प्रदान कर सकते हैं। जीव विज्ञान के ज्ञान का विकास तथा नवीन खोजें आदि को अन्य लोगों तक पहुंचाने के लिये भाषा ही एक माध्यम है। एक वैज्ञानिक को चाहे वह अपने क्षेत्र में कितना ही प्रवीण क्यों न हो, अपनी खोज की हुई जानकारी को सही शब्दों में शुद्ध भाषा में जन साधारण के सामने रखना पडता है। किसी भी प्रकार का भाषा सम्बन्धी ज्ञान उसके कार्य में बाधा खड़ी कर सकता है। वास्तव में ज्ञान के प्रसारण के क्षेत्र में जितनी विज्ञान की सेवा भाषा ने की है उतनी शायद ही कोई विषय कर सकता हो। अतः स्पष्ट है कि विज्ञान और भाषा दोनों ही एक दूसरे की शिक्षा प्राप्ति में सहायक हैं।
7. **जीव विज्ञान तथा कला :-** जीव विज्ञान की सभी शाखाओं में चित्र और आकृतियों को बनाने का काम पडता है जिसका अभ्यास चित्रकला जैसे विषय का अध्ययन करने से ही हो सकता है वैसे तो कला के अनेक रूप होते हैं जैसे- चित्रकला, संगीत एवं नृत्यकला, शिल्पकला, हस्तकला इत्यादि। प्रत्येक प्रकार की कला में जीव विज्ञान का ज्ञान बहुत लाभदायक है उधर विज्ञान शिक्षक का भी यह कर्तव्य हो जाता है कि वह अपने विषय के शिक्षण के बीच चित्रकला की ओर भी ध्यान दे और विद्यार्थियों को सरल, सुन्दर व स्वच्छ चित्र बनाने को प्रेरित करें।
8. **जीव विज्ञान तथा नागरिक शास्त्र:-** विज्ञान के अध्ययन के द्वारा विद्यार्थियों को वैज्ञानिक आविष्कारों का ज्ञान होता है तथा दैनिक जीवन को ठीक तरह से व्यतीत करने के लिये आवश्यक वैज्ञानिक जानकारी मिलती है इस तरह के समाज में अपने आप को व्यवस्थित करने में समर्थ हो जाते हैं इसके अतिरिक्त उनमें सामाजिक उत्तरदायित्व की भावना भी विकसित होती है। स्वस्थ कैसे रहा जाय, दुर्घटनाओं के समय क्या किया जाए इत्यादि बहुत सी बातें ऐसी हैं, जिनका व्यवहारिक उपयोग करने से नागरिक शास्त्र को समझने और एक अच्छा नागरिक बनने में सहायता मिलती है इस प्रकार दोनों विषय सम्बन्धित हैं।

9. जीव विज्ञान का दैनिक जीवन में सहसम्बन्ध:- जीव विज्ञान विषय का दैनिक जीवन से गहरा सम्बन्ध है इसलिये प्रत्येक शिक्षक का कर्तव्य है कि जीव विज्ञान का अध्ययन दैनिक जीवन से सम्बन्धित घटनाओं के आधार पर करना चाहिए। उदाहरण के लिये वनस्पति जगत का ज्ञान देते समय यह आवश्यक है कि छात्रों को अवगत कराया जाए कि वनस्पति सुरक्षित रखने से मानव जीवन तथा जन्तुओं को क्या लाभ है ?

Q 5 : What are values ? Explain the values of teaching Biology.

प्रश्न 5: मूल्य किसे कहते हैं ? जीव विज्ञान शिक्षण के मूल्यों का वर्णन कीजिए।

उत्तर: मूल्य एक अमूर्त गुण है मूल्यों के निर्धारण में सामाजिक एवं सांस्कृतिक धरोहर का महत्वपूर्ण योगदान लेता है आज मानव समाज से मानव ही एक प्राणी है जो व्यक्तिगत व सामाजिक जीवन के लिये आदर्श, लक्ष्य, व्यवहार व अन्य मूल्यों को निर्धारित करता है और जीवन यापन करता है और ये मूल्य एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी तक हस्तान्तरित होते रहते हैं।

सामाजिक परिस्थितियों एवं विषयों के मूल्यांकन की प्रक्रिया को ही मूल्य कहते हैं मूल्य के अर्थ को स्पष्ट करने हेतु अनेक विद्वानों ने परिभाषाएं दी हैं जो निम्न प्रकार हैं :-

आलपोर्ट के अनुसार :- “व्यक्ति की रुचि का सापेक्षित महत्व अथवा व्यक्तित्व की प्रबल इच्छा “मूल्य” कहलाता है।

डी.एच.पार्कर के अनुसार :- “मूल्य पूर्णतः मन के साथ सम्बन्धित है इच्छा की पूर्ति वास्तविक मूल्य है जिससे यह इच्छा पूरी होती है वह केवल साधन है मूल्य का सम्बन्ध हमेशा अनुभव से होता है किसी वस्तु के साथ नहीं”।

कनिघंम के अनुसार “शिक्षा मूल्य शिक्षा के उद्देश्य बन जाते हैं। इन्हीं के अनुसार व्यक्ति के उन गुणों, योग्यताओं तथा क्षमताओं को विकसित किया जाता है जो वस्तुतः जीवन मूल्यों में निहित होते हैं।”

आक्सफोर्ड डिक्शनरी के अनुसार “मानव मूल्य इच्छाओं की सन्तुष्टि करने वाली वस्तुएं हैं इच्छा की पूर्ति से सुख होता है इसलिये सुखानुभूति में मूल्य की अनुभूति होती है।”

अतः मूल्य वे आदर्श हैं जिसको मानव दिन प्रतिदिन अपने व्यवहार में लाता है तथा समाजीकरण की प्रक्रिया का आधार स्वीकार करता है।

जीव विज्ञान के मूल्य

(Values of Biology)

शिक्षा के उद्देश्य अभिवृत्तीय बदलाव व व्यावहारिक सुधारों द्वारा व्यक्तित्व का संगठित विकास करना है इसलिये जीव विज्ञान शिक्षण के द्वारा छात्रों में मूल्यों के विकास को नकारा नहीं जा सकता है। जीव विज्ञान छात्रों में निम्नलिखित मूल्यों को विकसित करने में सहायक है :-

1. **व्यावहारिक मूल्य:-** वैज्ञानिक जानकारी का व्यावहारिक मूल्य हमें पग-पग पर दिखाई पड़ता है हम सभी जानते हैं कि आनुवांशिकी और भूमि रसायन में अभिनव शोध के फलस्वरूप कृषि विकास का कार्य नये क्षेत्रों में फैलता जा रहा है। द्रुतगामी साधनों के विकास और अच्छे बुरे सभी विचारों के प्रसार की तीव्रता का स्वयं हमारे जीवन काल के इतिहास पर गहरा प्रभाव पड़ रहा है वैज्ञानिक द्वारा उपलब्ध नवीन विधियों के उपयोग से जीवाश्मों के समय से लेकर बिना पूर्वक्षण किए तेल क्षेत्रों के मूल्यांकन तक अनेक कार्य आसान हो गये हैं वैज्ञानिक पृथ्वी की दिन प्रतिदिन बढ़ती हुई जनसंख्या के लिये भोजन उपलब्ध कराने के साधन प्रदान कर सकते हैं वह भी स्पष्ट है कि इन साधनों के अभाव में यह जनसंख्या भूखमरी द्वारा नष्ट होने के खतरे में पड़ जायेगी।
2. **सामाजिक मूल्य:-** जीव विज्ञान व्यक्ति को सिखाता है कि किस ढंग से रहने तथा कार्य करने से समाज का कल्याण होगा। इसी के अध्ययन के द्वारा ही हम स्वस्थ रहने का ढंग सीखते हैं कि मच्छरों से कैसे बचा जायें व रोगों से छुटकारा कैसे पाया जाए? जीव विज्ञान के अध्ययन द्वारा ही बालकों में सामाजिक भावना का विकास होता है यह वैज्ञानिक उपलब्धियों के ज्ञान व इनके उपयोग से जीव का जीवन उन्नत बनाता है।
3. **बौद्धिक मूल्य:-** जीव विज्ञान अनुशासनात्मक ज्ञान पर आधारित है इसकी साधना अध्यवसाय और धैर्य की अपेक्षा रखती है जीव विज्ञान किसी भी तथ्य को मानसिक शक्तियों का पूर्ण से उपयोग किए बिना तथा किसी भी समस्या का निरीक्षण तर्क एवं चिन्तन की कसौटी पर कसे बिना ग्रहण करनेकी आज्ञा प्रदान नहीं करता है। परन्तु यह निर्विवाद है कि सत्य की साधना में लीन मानव समुदाय का प्रभाव किसी भी जाति के समग्र जीवन पर पड़े बिना नहीं रह सकता है।
4. **सौन्दर्यात्मक मूल्य:-** वैज्ञानिक के कार्यों और मानव संस्कृति में उसके योगदान का एक सौन्दर्यबोधी पक्ष भी होता है निम्नतम स्तर पर उस इस बात का संतोष होता है कि उसने मानव की ज्ञान राशि में वृद्धि की है इसका दर्शन गणितज्ञों के सूत्रों में होता है जीव विज्ञान को वृहत व्यापकीकरणों की सरलता की कल्पना को जाग्रत कर देती हैं यह सूक्ष्मदर्शी और दूरदर्शी की सहायता से वैज्ञानिक आश्चर्य तथा सौन्दर्य के अभिनव जगत का अनावरण करता है जैसे – द्रव का एक लव वर्णनातीत सौन्दर्य की चीज बन जाता है कि हिमालय हीरों से भी अधिक सुन्दर

होता है दूरस्थ तारा विश्व बन जाता है इस स्तर पर ही कलाओं के साथ साथ जीव विज्ञान को भी मानव जाति के सौंदर्य बोध को विकसित करने का श्रेय है।

5. **सांस्कृतिक मूल्य:**— छात्रों के जीने का ढंग समय के साथ साथ बदलता रहता है परन्तु इस परिवर्तन के मूल के "वैज्ञानिक दृष्टिकोण" व "वैज्ञानिक अविष्कारों" का हाथ रहा है। संस्कृति का अर्थ मानव सभ्यता से है अर्थात् मानव के खान पान, रहन-सहन, रिति रिवाज, वेशभूषा, सोचने विचारने के तरीके, सामाजिक एवं राजनीतिक दृष्टिकोण आदि को उन्नत करने में जीव विज्ञान आदि काल से मानव की सहायता करता रहा है देश की उन्नति जीव विज्ञान पर विशेष निर्भर करती है संस्कृति और सभ्यता से जीव विज्ञान न केवल परिचित कराता है बल्कि इन्हें सुरक्षित रखने के उपाय भी सुझाता है जीव विज्ञान के अनतर्गत हमें सांस्कृतिक धरोहर को सुरक्षित रखने एवं आने वाली पीढी तक पहुंचाने में भी सहायता करता है।
6. **व्यवसायिक मूल्य:**— जीव विज्ञान व्यवसाय के विभिन्न द्वारों को खोलता है आज जो व्यवसाय सर्वाधिक प्रतिष्ठित माने जाते हैं जैसे— डाक्टरी, इंजीनियरिंग, वैज्ञानिक, शोधकार्य आदि इनकी जीव विज्ञान के ज्ञान से ही पढ़ाई सम्भव है।
7. **मनोवैज्ञानिक मूल्य:**— जीव विज्ञान के अध्ययन से छात्रों की मनोवैज्ञानिक आवश्यकताओं की पूर्ति हो जाती है तथा स्वाभाविक रुचियों का विकास हो जाता है जिज्ञासा, रचनात्मक व संग्रह की प्रवृत्तियां तथा आत्म सन्तुष्टि, मौलिकता सृजनात्मक एवं आत्मप्रकाशन आदि मन की भावनाओं की तृप्ति का जीव विज्ञान एक सफल साधन है।
8. **अनुशासन सम्बन्धी मूल्य:**— जीव विज्ञान के अध्ययन से सम्पूर्ण व्यक्तित्व विकासमयशील, विवेकपूर्ण गम्भीर एवं चिन्तनशील बन जाता है यह छात्रों के दृष्टिकोण को निश्चित करने में सहायक है। तथा विचार श्रृंखलाओं को निश्चित करने में भी सहायता मिलती है इसके अध्ययन के द्वारा छात्रों में वैज्ञानिक भावना, निष्पक्ष दृष्टिकोण, प्रयोगात्मक शक्ति, वैज्ञानिक तर्क, निरीक्षण समयबद्धता व क्रमबद्धता का विकास होता है।
9. **वैज्ञानिक दृष्टिकोण सम्बन्धी मूल्य:**—टी.टी. नागपाल के कथनानुसार "विद्यार्थियों में वैज्ञानिक ढंग से सोचने समझने और कार्य करने की आदत होनी चाहिए। उन्हें सभी तरह के अन्धविश्वासों से दूर रहकर किसी भी बात को बिना प्रयोग परीक्षण अथवा भली भांति निरीक्षण किए हुए स्वीकार नहीं करना चाहिए।"

अतः जीव विज्ञान की शिक्षा द्वारा छात्रों में वैज्ञानिक स्वभाव उत्पन्न किया जाए ताकि उनमें तथ्यों के गहन अध्ययन और नयी नयी वस्तुओं, तथ्यों, नियम व सिद्धान्तों तथा संकल्पनाओं के बारे में जानने व खोजने की इच्छा स्फुटित होती रहे।

Q 6 : Explain the objectives of teaching Biology at secondary level.

प्रश्न 6:— माध्यमिक स्तर पर जीव विज्ञान शिक्षण के उद्देश्यों का वर्णन कीजिए।

उत्तर:— किसी विषय की पूर्ण जानकारी प्राप्त करने के लिये यह आवश्यक है कि उसके उद्देश्यों के ज्ञान के अभाव में शिक्षक का कार्य उचित रूप से नहीं हो पाता है इस विषय में बी.डी. भाटिया का कथन है कि “उद्देश्यों के ज्ञान के बिना शिक्षक उस नाविक के समान है जिसे अपने लक्ष्य का ज्ञान नहीं है तथा शिक्षार्थी उस पतवार विहीन नौका के समान जो समुद्र ही लहरों के थपेड़े खाती तट की ओर बढ़ती है। उद्देश्यों के निर्धारित हो जाने पर अध्यापक तथा छात्र दोनों लाभान्वित होते हैं विद्यालयों में जीव शिक्षण के निम्नलिखित उद्देश्य निर्धारित किए जा सकते हैं।

1. **व्यावहारिक उद्देश्य:—**जीव विज्ञान शिक्षण का उद्देश्य केवल यही तक सीमित नहीं होना चाहिए कि बच्चों को वैज्ञानिक सिद्धान्तों एवं तथ्यों का ज्ञान करा दिया जाये बल्कि इस ज्ञान के द्वारा वे अपने परिवेश को ठीक प्रकार से समझ सकें तथा उसे अपने दैनिक जीवन में काम ला सकें। अर्थात् दैनिक जीवन में घटित होने वाली घटनाओं का वैज्ञानिक सिद्धान्तों पर आधारित स्पष्टीकरण देने की बालकों में क्षमता उत्पन्न हो।
2. **अनुशासनात्मक उद्देश्य:—** बालक में आत्मविश्वास जिज्ञासा, आत्म दृढता, तथा संयम जैसे गुण जाग्रत होते हैं किसी घटना का निरीक्षण कर अपने प्रेक्षणों के आधार पर उसके परिणाम प्राप्त करें। वैज्ञानिक विधि से कार्य करने वालों में मानसिक अनुशासन, अन्धविश्वासों से परे, निरीक्षण तर्क तथा प्रयोगात्मक शक्ति का विकास किया जाता है शिक्षक उसके सामने विभिन्न समस्याएं प्रस्तुत करते हैं तथा छात्र अपनी बौद्धिक क्षमता द्वारा उन्हें हल करने का प्रयास करते हैं, इस प्रकार इनमें मानसिक अनुशासन उत्पन्न किया जाता है।
3. **सांस्कृतिक उद्देश्य:—** मानव सभ्यता एवं संस्कृति की पृष्ठ भूमि जीव विज्ञान के इतिहास और संहिता में छिपी पड़ी है। किसी भी देश में किसी भी समय वैज्ञानिक उन्नति उस देश की सभ्यता और संस्कृति का स्पष्ट चित्र उपस्थित कर सकती है विद्यार्थियों को जीव विज्ञान के इतिहास और साहित्य को इस प्रकार पढ़ना चाहिए कि जिससे अविष्कार एवं जीवन में उन्नति में सहायता मिल सके। जीव विज्ञान के द्वारा ही मनुष्य ने प्राकृतिक शक्तियों पर विजय प्राप्त की है। वास्तव में जीव विज्ञान ने आधुनिक संस्कृति को अत्यधिक प्रभावित किया है।
4. **सामाजिक उद्देश्य:—** जीव विज्ञान के अध्ययन द्वारा बच्चों में समाज के गुणों का विकास होना चाहिए। साधारण जीवन में दिन प्रतिदिन काम आने वाले वैज्ञानिक जानकारी व्यावहारिक रूप में दी जानी चाहिए। समाज सुखी जीवन यापन करने और उसको निरन्तर उन्नति पथ पर अग्रसर करने में जीव विज्ञान का ही हाथ रहा

है प्रयोगशाला तथा कक्षा में जो कुछ भी छात्र सीखें उसका व्यावहारिक उपयोग उन्हें समाज में रह कर ही करना चाहिए। जीव विज्ञान के विद्यार्थियों में स्वास्थ्य के नियमों के प्रति जानकारी तथा स्वास्थ्य प्रद वातावरण में जीवन व्यतीत करने की आदत का निर्माण हो जाना चाहिए।

5. **जीविकोपार्जन सम्बन्धी उद्देश्य:**— आज बच्चे भविष्य में कुछ जमा कर सकने योग्य बन सके। अतः शिक्षा को समय की इस मांग को पूरा करने वाला भी होना चाहिए। आज विज्ञान और तकनीकी के ज्ञान के उपयोग से भी व्यवस्थाओं की कुंजी विज्ञान के हाथ में है विज्ञान के अध्ययन द्वारा विद्यार्थी के लिये विभिन्न व्यवसायों और रोजी रोटी कमाने के द्वारा खुल जाते हैं अतः जीव विज्ञान की पढाई इस उद्देश्य को ध्यान में रखकर ही की जानी चाहिए।
6. **अवकाश के समय का सदुपयोग:**— जीव विज्ञान के अध्ययन द्वारा मनोरंजन और अवकाश के समय के सदुपयोग की शिक्षा दी जानी चाहिए। बच्चों के अन्दर स्वस्थ व्यक्तित्व का विकास करने के लिये आवश्यक है कि वह अपना समय व्यर्थ नष्ट न करें बल्कि उपयोगी कार्यों में लगाए। जीव विज्ञान की शिक्षा द्वारा खाली समय का सदुपयोग भलीभांति हो सकता है विद्यार्थियों में ऐसी रुचि पैदा करनी चाहिए जिससे वह अवकाश का समय रुचिपूर्वक, क्रियात्मक ढंग से व्यतीत कर सकें।
7. **वैज्ञानिक दृष्टिकोण:**— जीव विज्ञान की शिक्षा का मुख्य उद्देश्य बालकों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण उत्पन्न करना तथा उसके विकास के लिये उपयुक्त अवसर देना है। विद्यार्थियों में वैज्ञानिक ढंग से सोचने समझने और कार्य करने की आदत होनी चाहिए। उन्हें सभी प्रकार को अन्धविश्वासों से दूर रहकर किसी भी बात को बिना प्रयोग परीक्षण अथवा भलीभांति निरीक्षण किए हुए स्वीकार नहीं करना चाहिए।
8. **वैज्ञानिक जानकारी बढ़ाना:**— जीव विज्ञान की शिक्षा द्वारा विज्ञान के विद्यार्थियों में ज्ञान भण्डार की वृद्धि होनी चाहिए। तथा साधारण रूप में काम आने वाले कुछ वैज्ञानिक तथ्यों एवं सिद्धांतों का ज्ञान स्पष्ट हो सके जो सामान्य जीवन यापन के लिये आवश्यक हो, उसी जानकारी को अपना लक्ष्य बनाना चाहिए।
9. **मनोवैज्ञानिक आवश्यकताओं की पूर्ति:**— जीव विज्ञान की शिक्षा यदि ठीक प्रकार से दी जाए, तो इससे बालक की मनोवैज्ञानिक आवश्यकताओं और उनकी स्वभाविक रुचियों की पूर्ति में सहायता मिलती है जिज्ञासा, रचनात्मक एवं संग्रह की प्रवृत्तियां तथा आत्म संतुष्टि एवं आत्म प्रकाशन आदि मन की भावनाओं की तृप्ति का विज्ञान एक सफल साधन है।
10. **अन्य विषयों के अध्ययन में सहायक:**— स्कूलों में अध्ययन के लिये जो भी विषय है वे प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष रूप से एक दूसरे से बहुत हद तक सम्बन्धित हैं गणित का जीव विज्ञान में निकटता का सम्बन्ध (सह सम्बन्ध) है इसके अध्ययन के द्वारा अन्य विषयों के अध्ययन में सहायता मिलती है अतः जीव विज्ञान की शिक्षा द्वारा इस उद्देश्य की पूर्ति को भी ध्यान में रखा जाता है।

11. **प्रयोग सम्बन्धी कुशलता उत्पन्न करना:**— जीव विज्ञान के अध्ययन द्वारा बच्चों में प्रयोग सम्बन्धी कुशलता आनी चाहिए। छोटी कक्षाओं में वे सरल और सामान्य उपकरण और सामग्री से भली भांति अवगत हो जाएं और छोटे छोटे प्रयोग करके वैज्ञानिक तथ्यों को समझने और उन्हें प्रयोग एवं परीक्षण की कसौटी पर परख सकने के योग्य हो सकें।

अन्य उद्देश्य:— इन उद्देश्यों के अन्तर्गत कुछ अन्य उद्देश्य भी हो सकते हैं जिनका विकास विद्यालयों में अधिक सम्भव है व उद्देश्य निम्नलिखित हो सकते हैं :-

1. विद्यार्थियों में वैज्ञानिक अभिवृत्ति तथा कार्यविधि की क्षमता उत्पन्न करना:— हमारा शिक्षण इस प्रकार से नियोजित हो कि जीव विज्ञान पढ़ने से विद्यार्थी में वैज्ञानिक अभिवृत्ति का विकास हो तथा बालक में परीक्षण, जांच, तर्क वितर्क व तथ्यों से आधारित निष्कर्षों पर पहुचने की आदत भी पड़ जाए। इस प्रकार दैनिक जीवन में होने वाली घटनाओं को हल करने हेतु पुष्टि की गई विधि का भी ज्ञान हो जाए।
2. विस्तृत संबोध, सामान्यनुपात तथा वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास:—हमारा जीवन अन्धविश्वास से घिरा हुआ है बालक क्रियात्मक कार्य एवं प्रयोगों में रुचि लेता है जीव विज्ञान के तथ्यों पर आधारित संबोध बहुत धीरे धीरे हमारे विचारों में स्थान ले रहे हैं जीव विज्ञान के विद्यार्थी निरीक्षण व प्रेक्षण ने आधार पर नियमों एवं सिद्धांतों के माध्यम से सामान्यनुमान करने में दक्षता प्राप्त कर लेते हैं उसके वैज्ञानिक दृष्टिकोण व्यापकता व सार्वभौमिकता उत्पन्न होती है वह सही ढंग से चिन्तन व व्यवहार करता है।
3. कार्य में रुचि एवं आत्म संतोष:—नवीन व्यवहारिक ज्ञान से विद्यार्थी में रुचि उत्पन्न होती है बालक क्रियात्मक कार्य द्वारा अपने ज्ञान वृद्धि करता है रुचि जाग्रत करने के लिये संग्रहालय, प्रयोगशाला तथा पर्यटन आदि साधनों का सहारा लिया जा सकता है।
4. बालक नई खोजों को समझने एवं हल करने का प्रयत्न करें। बालक नवीन समस्या पर विचार करे वैज्ञानिक विधि द्वारा उसे हल करता है और दक्षता प्राप्त करता है।

जीव विज्ञान के प्रमुख उद्देश्य:—

1. प्रकृति की कार्यशैली को समझना एवं उसकी समुचित व्याख्या करना।
2. प्रयोग और अध्ययन द्वारा प्रकृति के नियमों को निर्धारित करना।
3. प्रकृति पर नियन्त्रण पाने के लिये आवश्यक प्रयोग करना, प्रेक्षण लेना तथा उसके निष्कर्ष निकालना।
4. प्रकृति में उपलब्ध साधनों का समस्याओं के निराकरण में उपयोग कर मानव जीवन को उत्कृष्ट बनाना।
5. मानव समाज में व्याप्त अन्धविश्वासों से समाज को मुक्त कराना।

Unit 2

Curriculum and Planning

Q. 1 : Prepare a unit plan on any one of the units of Biology for secondary classes.

प्रश्न 1 :- माध्यमिक कक्षाओं हेतु जीव विज्ञान की किसी एक इकाई पर इकाई योजना बनाओ।

इकाई योजना

विषय – जीव विज्ञान

इकाई का नाम/शीर्षक – पादपों की दुनिया

उप इकाई का नाम :-

1. अनुकूलन
2. जलोद्भिद् पादप
3. मूलतंत्र
4. तनें के कार्य

विषय वस्तु विश्लेषण	उप इकाई व शिक्षण बिन्दु	उद्देश्य व्यवहारगत परिवर्तन	सहायक कार्य	अध्ययन अध्यापन की स्थितियां (छात्राध्यापिका किया / छात्र किया)	श्यामपट्ट सार	मूल्यांकन	गृह कार्य	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
अनुकूलन की परिभाषा व जन्तुओं के अनुसार अनुकूलन बताया जाएगा	अनुकूलन 1. अनुकूलन की परिभाषा 2. जन्तुओं में अनुकूलन 3. वातावरण के अनुसार पादपों में अनुकूलन	ज्ञान: ज्ञान अनुकूलन के आधार पर पादपों का प्रत्याभिज्ञान कर सकेंगे। अवबोध: छात्र अनुकूलन जलोद्पादपों मूलमंत्र तनें के कार्य के महत्व को समझ सकेंगे।	चार्ट— पादपों व जन्तुओं के वातावरण के आधार पर अनुकूलन के चार्ट।	छात्राध्यापिका प्रश्नों द्वारा पाठ की प्रस्तावना करेगी। प्रकरण पर पंहुच कर उद्देश्य कथन किया जाएगा। तत्पश्चात् विकासात्मक प्रश्नों द्वारा पाठ योजना का विकास करते हुए शिक्षण बिन्दु पर पहुंच	छात्र प्रस्तावना देकर प्रकरण पर पंहुचनें में छात्राध्यापिका की सहायता करेंगे। विकासात्मक प्रश्नों के उत्तर देंगे। छात्राध्यापिका कथन को ध्यानपूर्वक सुनेंगे।	वातावरण के आधार पर पादप स्थलिय, जलीय, मरुद्भिद् एव शीत आवासीय प्रकार के होते हैं।	शीत वातावरणीय पादपों का आकार कैसा होता है ?	अनुकूलन की परिभाषा बताते हुए जलीय व मरुस्थलीय पादपों में अनुकूलन बताईयें।

जलोद्भिद पादपों में आकारीकिय शारी किय तथा कार्याकिय अनुकूलन के बारे में बताया जाएगा।	जलोद्भिद पादप – 1. आकारिकिय अनुकूलन 2. शारीरिकिय अनुकूलन 3. कार्याकिय अनुकूलन	ज्ञानापयोग: छात्र अनुकूलन जलोद्भिद पादपों, मूलमंत्र तने के कार्य के महत्व को बता सकेंगे।	मॉडल :- जलीय पादपों का प्रदर्शन।	जाएगी। छात्राध्यापिका कथन एवं सहायक सामग्री की सहायता से शिक्षण बिन्दु स्पष्ट करें।	सहायक सामग्री से अपने ज्ञान को दृढ़ करेंगे। बोध प्रश्नों के उत्तर देंगे।	जल निग्मन पौधे में रन्ध्र अनुपस्थित होते हैं। या निष्क्रिय होते हैं।	जलीय पादपों में स्तम्भ व मूल पर किसका अभाव होता है।	जलीय पादपों में आकारी किय शारीरिकीय कार्याकिय अनुकूलन का वर्णन किजिए।
मूल की संरचना मूल द्वारा जल का अवशोषण मूल द्वारा खाद्य संग्रह के बारे में बताया जाएगा।	मूलतंत्र 1. मूल की संरचना 2. मूल द्वारा जल का अवशोषण 3. मूल द्वारा खाद्य	कौशल 1. छात्र विभिन्न प्रकार के पादपों में मॉडल द्वारा अनुकूलन बता सकेंगे। 2. छात्र चार्टों के द्वारा विभिन्न प्रकार के पादपों की संरचना समझा सकेंगे।	कार्याकिय व शारीरिकीय अनुकूलन का चार्ट। मूलतंत्र की संरचना का चार्ट। मूलतंत्र की संरचना का चार्ट।	आवश्यकतानुसार श्यामपट्ट कार्य कराया जाएगा। कथन के मुख्य बिन्दु श्यामपट्ट पर लिखे जाएंगे व छात्रों को नोट करने के लिये कहा जाएगा। उपर्युक्त प्रश्न कि द्वारा सभी शिक्षण बिन्दु का शिक्षण किया जाएगा व बोध प्रश्न किए जाएंगे। पुनरावर्ती प्रश्नों द्वारा मूल्यांकन किया जाएगा।	श्यामपट्ट कार्य को कॉपी में नोट करेंगे। पुनरावर्ती प्रश्न व मूल्यांकन प्रश्नों के उत्तर देकर पाठ का ज्ञान ग्रहण करेंगे। गृह कार्य करेंगे लाएंगे। छात्राध्यापिका से जांच करवाएंगे। कक्षा में अनुशामिल रहेंगे।	मूल द्वारा जल व खनिज लवणों का अवशोषण किया जाता है।	मूल का मुख्य कार्य क्या है।	मूल की संरचना का सचित्र वर्णन करते हुए इसके कार्यों का उल्लेख कीजिए।
तने द्वारा संवहन खाद्य संग्रह व प्रकाश सश्लेषण कि क्रिया को बताया जाएगा।	तने के कार्य 1. तने द्वारा संवहन 2. तने द्वारा खाद्य संग्रह 3. तने द्वारा प्रकाश सश्लेषण	अभिरूचि : छात्र विभिन्न पत्र पत्रिकाओं के माध्यम से पादपों के भागों व अनुकूलन के बारे में जानकारी प्राप्त कर सकेंगे। अभिवृत्ति: छात्र पादपों में अनुकूलन व पादपों के भागों को समझने में वैज्ञानिक दृष्टिकोण रख सकेंगे।	चार्ट : तने द्वारा संवहन का चार्ट खाद्य संग्रह करने वाले तनों का चार्ट।	अतं में गृह कार्य दिया जाएगा।		कुछ तने पतले व चपटे हरे होते हैं जो प्रकाश संश्लेषण करते हैं उदाहरण नागफनी	नागफनी के तने में कौनसा वर्ण पाया जाता है।	तने द्वारा किए जाने वाले विशिष्ट कार्यों का वर्णन किजिए।

Q. 2 : Prepare a lesson plan on any topic of Biology for class VII

प्रश्न :- जीव विज्ञान के किसी एक प्रकरण पर कक्षा 7 के लिए एक पाठ्य योजना तैयार किजिए ।

दैनिक पाठ योजना

विषय सामान्य विज्ञान

प्रकरण संतुलित भोजन

दिनांक

कालांश

कक्षा सातवी

समयावधि

उद्देश्य	अपेक्षित व्यवहारगत परिवर्तन
ज्ञान	विद्यार्थी संतुलित भोजन के संदर्भ में प्राप्त ज्ञान का प्रत्यास्मरण कर सकेंगे । विद्यार्थी संतुलित भोजन के संदर्भ में प्राप्त ज्ञान का प्रत्याभिज्ञान कर सकेंगे ।
अवबोध	विद्यार्थी संतुलित भोजन के बारे में समझ सकेंगे । विद्यार्थी संतुलित भोजन के अवयवों की व्याख्या कर सकेंगे ।
ज्ञानोपयोग	विद्यार्थी संतुलित भोजन का महत्व बता सकेंगे । विद्यार्थी संतुलित भोजन से संबंधित समस्याओं का समाधान कर सकेंगे ।
कौशल	विद्यार्थी संतुलित भोजन के अवयवों को चार्ट द्वारा समझा सकेंगे । विद्यार्थी चार्ट से सूचनाएं संकलित कर सकेंगे ।
अभिरुचि	विद्यार्थी संतुलित भोजन से संबंधित तथ्यों के बारे में रुचि ले सकेंगे । विद्यार्थी विभिन्न पत्र पत्रिकाओं के द्वारा संतुलित भोजन के बारे में जानकारी प्राप्त कर सकेंगे ।
अभिवृत्ति	विद्यार्थियों में संतुलित भोजन के विषय में वैज्ञानिक दृष्टिकोण विकसित होगा ।

शिक्षण सहायक सामग्री :-

1. विटामिन व उनके स्रोत का चार्ट ।
2. अन्य कक्षोपयोगी सामग्री :- लपेट फलक, चॉक, डस्टर, पॉइन्टर ।

पूर्व ज्ञान :- विद्यार्थी संतुलित भोजन के बारे में पूर्व जानकारी रखते हैं।

प्रस्तावना:-

- प्रश्न 1. 8 ग्रहों में से किस पर जीवन संभव है?
- प्रश्न 2. पृथ्वी पर सबसे बुद्धिमान प्राणी कौन है?
- प्रश्न 3. मनुष्य को जीवित रहने के लिये किसकी आवश्यकता होती है?
- प्रश्न 4. पोषक तत्वों युक्त भोजन को क्या कहते हैं ?
- प्रश्न 5. संतुलित भोजन क्या है ?

उद्देश्य कथन:- छात्रों आज हम प्रोटीन, विटामिन और जल के विषय में अध्ययन करेंगे।

	उद्देश्यमय परिवर्तन	छात्राध्यापिका क्रिया	श्यामपट्ट सार
		<p>विकासात्मक प्रश्न:-</p> <p>प्रश्न:1 मनुष्य को जीवित रहने के लिये किसकी आवश्यकता होती है?</p> <p>उत्तर : भोजन की</p> <p>प्रश्न:2 भोजन के रूप में हम क्या ग्रहण करते हैं?</p> <p>उत्तर: अनाज, दाल, अण्डा</p> <p>प्रश्न:3 दाल अण्डों में कौनसा पोषक तत्व उपस्थित होता है?</p> <p>उत्तर: संभावित उत्तर</p>	
	<p>प्रोटीन</p> <p>ज्ञान: विद्यार्थी प्रोटीन के</p>	<p>छात्राध्यापिका कथन :-</p> <p>प्रोटीन में कार्बन, ऑक्सीजन</p>	<p>यह सीएचओएन का यौगिक है</p>

	<p>संदर्भ में प्राप्त ज्ञान का प्रत्यास्मरण कर सकेंगे।</p> <p>अवबोध: विद्यार्थी प्रोटीन की शरीर के लिये आवश्यकता को समझ सकेंगे।</p>	<p>हाइड्रोजन के अलावा नाइट्रोजन भी पायी जाती है। प्रोटीन की इकाई एमीनों अम्ल है। यह शरीर की वृद्धि विकास, घाव की मरम्मत, रोगों से सुरक्षा, सोयाबीन, दालें, दूध अण्डा आदि प्रोटीन की कमी से मांसपेशियाँ कमजोर, क्वाश्यरक्योर व मरास्मस रोग (विशेष रूप से बच्चों में) हो जाते हैं।</p> <p>बोध प्रश्न :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. प्रोटीन की इकाई क्या है? 2. प्रोटीन की कमी से किसी वृद्धि अवरुद्ध हो जाती है? <p>विकासात्मक प्रश्न:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. प्रस्तुत चार्ट कौनसे पोषक तत्व से संबंधित है? <p>उत्तर: विटामिन</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. विटामिन कितने प्रकार के होते हैं? नाम बताइए। <p>उत्तर: विटामिन ए,बी,सी,डी,ई,के</p> <p>प्रश्न:3 विटामिन्स की कमी से होने वाले रोग कौनसे है?</p> <p>उत्तर संभावित उत्तर</p> <p>छात्राध्यापिका कथन:</p>	<p>प्रोटीन की इकाई एमीनों अम्ल है।</p> <p>एमीनो अम्ल मांसपेशियों की</p> <p>विटामिन की</p>
--	---	---	---

	<p>विटामिन ज्ञान – विद्यार्थी विटामिन के संदर्भ में प्राप्त ज्ञान का प्रत्यास्मरण कर सकेंगे।</p> <p>अवबोध :- विद्यार्थी विटामिन की उपयोगिता समझ सकेंगे।</p>	<p>हमारे शरीर में विभिन्न रसायनिक क्रियाएं होती हैं जहां विटामिनों की आवश्यकता होती है विटामिन के प्रकार विटामिन ए, विटामिन बी, विटामिन सी, विटामिन डी, विटामिन ई व विटामिन के।</p> <p>विटामिन 'ए' की कमी से रात में कम दिखाई देता है (रतौंधी रोग)</p> <p>विटामिन 'बी' की कमी से शरीरिक वृद्धि में रुकावट होना (बेरी बेरी रोग)।</p> <p>विटामिन 'सी' की कमी से दातों व मसूड़ों से रक्त बहने (स्कर्वी रोग) लगता है।</p> <p>विटामिन 'डी' की कमी से हड्डियाँ कोमल व टेढ़ी हो जाती हैं (रिकेट्स रोग)</p> <p>विटामिन 'ई' की कमी से जनन क्षमता में कमी आ जाती है (नपुंसकता) विटामिन 'के' की कमी से शरीर पर चोट लगने पर रक्त अविरल बहता रहता है ।</p>	<p>सहायता से विभिन्न रसायनिक क्रियाएं होती हैं।</p>
--	---	---	---

	<p>जल</p> <p>1. ज्ञान: विद्यार्थी जल के संदर्भ में प्राप्त ज्ञान का प्रत्यास्मरण कर सकेंगे।</p> <p>2. अबोध:- विद्यार्थी जल की उपयोगिता को समझ सकेंगे।</p>	<p>बोध प्रश्न :</p> <p>प्रश्न 1 विटामिन ए के स्रोत कौनसे है?</p> <p>प्रश्न 2 स्कर्वी रोग कौनसे विटामिन की कमी से होता है।</p> <p>विकासात्मक प्रश्न:-</p> <p>प्रश्न: 1 जलीय जीव कौन कौनसे है?</p> <p>प्रश्न:2 जलीय जीव किसमें रहते हैं?</p> <p>प्रश्न:3 हमारे जीवन का कितना प्रतिशत भाग जल है?</p> <p>उत्तर संभावित उत्तर</p> <p>छात्राध्यापिका कथन:</p> <p>जल ही जीवन है हमारे शरीर का 70-80 प्रतिशत भाग जल ही है यह हाइड्रोजन के 2 व ऑक्सीजन के 1 परमाणुओं से मिलकर बना है शरीर में होने वाली विभिन्न क्रियाओं के लिये जल की उपस्थिति आवश्यक है। जल की कमी से शरीर में मूर्छा छा जाती है जिसे निर्जलीकरण कहते है जल हमारे लिये अतिआवश्यक है अतः हमें</p>	<p>जल हाइड्रोजन के 2 व ऑक्सीजन के 1 परमाणु से मिलकर बना होता है।</p>
--	---	---	--

		<p>स्वस्थ रहने के लिये प्रतिदिन निश्चित मात्रा में जल का सेवन करना चाहिए।</p> <p>बोध प्रश्न:</p> <p>प्रश्न:1 जल की संरचना में हाइड्रोजन के कितने परमाणु होते हैं।</p> <p>प्रश्न: 2 जल की संरचना में ऑक्सीजन के कितने परमाणु होते हैं?</p>	
--	--	---	--

पुनरावृत्ति प्रश्न:-

प्रश्न:1 प्रोटीन हमारे शरीर के लिये क्यों आवश्यक है?

प्रश्न:2 विटामिन ए व विटामिन सी की कमी से कौनसे रोग होते हैं।

प्रश्न3 : हमारे शरीर का कितना प्रतिशत भाग जल है ?

मूल्यांकन प्रश्न:

निर्देश : सही विकल्प का चयन करके उत्तर को कोष्ठक में लिखिए।

- विटामिन 'सी' के प्रमुख स्रोत है।
(अ) दूध दाल (ब) सोयाबीन, हरी सब्जियां (स) नीबू, संतरा (द) मांस, अण्डा
- विटामिन 'ए' की कमी से कौनसा रोग हो जाता है।
(अ) रतौधी (ब) स्कर्वी (स) गलगण्ड (द) बेरी बेरी

निर्देश रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए

- शरीर में जल की कमी सेहो जाती है।

2. प्रोटीन की कमी सेकमजोर हो जाती है।

निर्देश निम्न प्रश्नों के उत्तर एक शब्द में दीजिए

1. प्रोटीन किसका यौगिक है?
2. प्रोटीन की कमी से कौनसे रोग होते हैं?

गृहकार्य :- विटामिन के प्रकार स्रोत व उनकी कमी से होने वाले रोगों के बारे में बताइये।

पर्यवेक्षण टिप्पणी



Unit 3

Methods and Approaches

Q. 1 : What is problem solving method. Explain its merits and demerits.

प्रश्न 1 :- समस्या समाधान विधि क्या है ? इसके गुण व दोषों की विवेचना करो ।

समस्या समाधान विधि :-

इस विधि का प्रयोग छात्रों में समस्या को हल करने की क्षमता विकसित करने के लिये किया जाता है और छात्रों से यह अपेक्षा की जाती है कि वे स्वयं अपनी समस्याओं को प्रयासों द्वारा हल करें। छात्रों को समस्या दी जाती है वे उसके कारणों की खोज निकालते हैं तथा नियम विधि के द्वारा उसे पूर्ण करते हैं छात्र परीक्षण और मूल्यांकन के बाद उस समस्या का उचित मूल्यांकन करते हैं। यह विधि छात्रों में चिन्तन, मनन, तर्क शक्ति, निरीक्षण शक्ति का विकास करती है। छात्र जो कुछ सीखता है क्रिया द्वारा सीखता है, जो स्थायी ज्ञान प्रदान करती है।

बुद्ध ने इस विधि को इस प्रकार परिभाषित किया है "समस्या विधि निर्देश की वह विधि है जिसके द्वारा सीखने की प्रक्रिया को उन चुनौतीपूर्ण स्थितियों को सृजन द्वारा प्रोत्साहित किया जाता है जिनका समाधान करना आवश्यक है।

समस्या समाधान विधि के गुण :-

1. यह विधि छात्रों की भावी जीवन की समस्याओं को हल करने का प्रशिक्षण देती है।
2. यह छात्रों में विचार शक्ति एवं निर्णय शक्ति का विकास करती है।
3. इसके प्रयोग में छात्रों में संग्रह की प्रवृत्ति का विकास करती है।
4. यह छात्रों में तार्किक दृष्टिकोण उत्पन्न करती है।
5. छात्रों का मस्तिष्क इस विधि द्वारा सक्रिय होकर सजग हो जाता है और समस्या का समाधान सरलता से कर लेता है।
6. छात्र इस विधि से स्वयं निर्णय लेने लगते हैं।
7. यह कक्षा के वातावरण को क्रियाशील बनाती है।
8. यह विधि स्वाध्याय का प्रशिक्षण देती है।
9. यह विधि छात्रों में आत्म विश्वास जाग्रत करती है।
10. इससे छात्रों में वैज्ञानिक ढंग से चिन्तन करने की योग्यता का विकास होता है।

समस्या समाधान विधि के दोष :- इस विधि के निम्नलिखित दोष हैं :-

1. यह विधि उच्च स्तरीय कक्षाओं में ही सफल है, निम्न स्तर कक्षाओं के लिये उपयोगी नहीं है।
2. यह आवश्यक नहीं है कि इस विधि द्वारा छात्र जो परिणाम निकालें वह सही तथा संतोषजनक हो।
3. इस विधि के प्रयोग में पर्याप्त समय लगता है।
4. इस विधि का प्रयोग योग्य अध्यापक ही कर सकते हैं, सामान्य अध्यापक नहीं कर सकते।
5. इस विधि का प्रयोग कभी कभी वातावरण को नीरस बना देता है।

Q. 2 : What do you understand by Heuristic method. Discuss its principle, merits and limitations.

प्रश्न 2:- हयूरिस्टिक विधि क्या है ? इसके सिद्धांत, गुण व दोष की विवेचना करो।

अन्वेषण विधि

इस विधि के जन्मदाता लंदन के प्रोफेसर आर्मस्ट्रांग हैं। इन्होंने Heurisco नामक ग्रीक शब्द पर इस विधि का नामांकन किया। इस शब्द का अर्थ है – मैं स्वयं खोजता हूँ। I Find out myself इस विधि का आधार अर्जन की प्रक्रिया है वस्तुतः यह विधि स्वयं अन्वेषण करने की विधि है अतः इस विधि का उद्देश्य छात्रों में अन्वेषण प्रवृत्ति को जाग्रत करना है तथा छात्रों को स्वयं चिन्तन अवलोकन निरीक्षण एवं प्रयोग तथा प्रयोग कर सही निष्कर्ष निकालना है यह विधि जीव विज्ञान हेतु सबसे अधिक उपयुक्त मानी जाती है।

आर्मस्ट्रांग के अनुसार – “अन्वेषण विधि वह विधि है, जो छात्रों को यथा संभव एक अन्वेषक की स्थिति में ला देती है विधियां जिसमें केवल वस्तुओं के विषय में कहे जाने की बजाय उनकी खोज को अधिक आवश्यक माना गया है।

"Heuristic method of teaching are methods which involve our present students as far as possible in the attitude of discoverers methods which involved their finding out instead of merely told about things."

हरबर्ट स्पेन्सर के अनुसार – बालकों को कम से कम बताना चाहिए और उन्हें अधिक से अधिक स्वयं खोज निकालने के लिये प्रेरित करना चाहिए।

अतः इस विधि में छात्र एक अविष्कारक की भांति कार्य करता है। छात्र किसी समस्या का विश्लेषण विभिन्न पुस्तकों तथा शिक्षक की सहायता लेकर कर सकता है। इससे वह किसी निष्कर्ष पर पहुंचता है सक्रिय होकर समस्या का समाधान करता है।

अन्वेषण विधि के सिद्धान्तः— यह विधि निम्नलिखित सिद्धांतों पर आधारित है।

1. वैज्ञानिक दृष्टिकोण :— इस विधि द्वारा छात्रों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण उत्पन्न किया जा सकता है इससे उनमें वैज्ञानिक अभिरुचि तथा निरीक्षण का विकास होता है।
2. क्रियाशीलता:— छात्र किसी समस्या पर प्रयोग करके हल निकालते हैं तथा क्रियाशील रहते हैं, मूक दर्शक बनकर नहीं रहते।
3. मनोवैज्ञानिक विकास:— इस विधि में छात्रों की मानसिक शक्तियों एवं मनोभावों के अनुरूप पाठन होता है अतः वह अपनी रुचि एवं योग्यता के अनुरूप ज्ञान प्राप्त कर उन शक्तियों का विकास करते हैं।
4. करके सीखना :— इस विधि में छात्र प्रयोग करके सीखता है अतः चिन्तनशीलता आत्म विश्वास, आत्म अनुशासन तथा परिश्रम करने की आदत का विकास होता है।

अन्वेषण विधि के गुण (Merits of Heuristic Method) :इस विधि के निम्नलिखित गुण हैं :—

1. छात्रों में सोचने विचारने निरीक्षण करने एवं परीक्षण कर निष्कर्ष निकालने की शक्ति का विकास होता है।
2. यह विधि मनोवैज्ञानिक है तथा अनुकूल रुचियों एवं आदतों का विकास करती है।
3. इस विधि में प्रत्येक छात्र को सीखने का अवसर मिलता है तथा अध्यापक के सम्पर्क में छात्र रहता है।
4. छात्र में स्वयं करके सीखने की प्रवृत्ति का विकास होता है।
5. छात्र क्रियाशील रहते हैं एवं इससे अर्जित ज्ञान स्थायी होता है।
6. छात्रों में आत्मसंयम, आत्मानुशासन एवं आत्म विश्वास जाग्रत होता है।
7. यह विधि वैज्ञानिक अभिरुचि एवं दृष्टिकोण उत्पन्न करती है तथा अवलोकन एवं प्रयोग पर बल देती है।
8. इससे समस्या पर विस्तृत रूप से चिन्तन का अवसर मिलता है अतः सोचने के आधार के साथ स्वाध्याय की भी आदत बनती है।
9. इस विधि में छात्रों को गृह कार्य नहीं दिया जाता। छात्र अपना समस्त कार्य विद्यालय में ही समाप्त कर लेते हैं इससे छात्रों को शिक्षा बोझ नहीं लगती।
10. इस विधि में छात्र अध्यापक संबंध आत्मिक होते हैं क्योंकि अध्यापक छात्र पर ध्यान देता है।

अन्वेषण विधि के दोष :— इस विधि में निम्नलिखित दोष हैं :—

1. यह विधि केवल उच्च कक्षाओं के लिये उत्तम है। छोटी कक्षाओं के लिये उपयुक्त नहीं है क्योंकि छोटी आयु के छात्रों का मानसिक विकास इतना उच्च नहीं होता कि केवल सीमित तथ्यों के आधार पर यह निष्कर्ष निकाल सकें।
2. केवल प्रतिभाशाली छात्रों के लिये उत्तम है, समस्त छात्रों के लिये नहीं।
3. इस विधि के लिये विद्यालयों में पर्याप्त पुस्तकों, वस्तुएं तथा उपकरणों का अभाव रहता है।
4. ज्ञान प्राप्त करने की प्रक्रिया धीमी होती है, क्योंकि छात्र शीघ्रता से निष्कर्ष नहीं निकल पाते।
5. सम्पूर्ण पाठ्यक्रम इस विधि से पूरा नहीं हो पाता।
6. भारत जैसे देश में यह विधि अत्यधिक व्यय साध्य है उत्तम प्रयोगशाला और प्रतिभाशाली अध्यापक के बिना यह विधि कल्पना मात्र ही रह जाती है।
7. प्रत्येक छात्र को इस विधि से प्रत्येक पाठ को पढाना प्रत्येक अध्यापक के लिये संभव नहीं है केवल विशेष ढंग से विद्वान व्यक्ति ही इस विधि का प्रयोग कर पढा सकते हैं आधुनिक समय में प्रशिक्षित योग्य, परिश्रमी निष्ठावान आत्मनिर्भर एवं वैज्ञानिक दृष्टिकोण वाले शिक्षकों का अभाव है।
8. केवल उच्च स्तर के लिये ही उपयोगी है क्योंकि क्षमता के अनुरूप सैकण्डरी स्तर पर ही वह समस्या का विश्लेषण कर पाता है।

Q. 3 What is programmed instruction method ? What are the characteristics of programme instruction?

प्रश्न 3 अभिक्रमित अनुदेशन विधि क्या है ? अभिक्रमित अनुदेशन की विशेषताएं लिखो।

उत्तर अभिक्रमित अनुदेशन विधि :-

अभिक्रमित अध्ययन एक ऐसी शिक्षण प्रक्रिया विधि अथवा तकनीकी है, जिसमें सीखने योग्य विषय वस्तु को छोटे छोटे पदों के रूप में इस प्रकार अभिक्रमित किया जाता है कि शिक्षार्थी स्व प्रयत्न और स्व गति से सक्रिय रहकर निरन्तर ज्ञात से अज्ञात की ओर अग्रसर होता रहता है इस प्रयास में उसके द्वारा किये गये कार्य की तुरन्त पुष्टि कराई जाती है प्रत्येक पद पर उसे सफलता की अनुभूति करा दी जाती है इससे उसके प्रयास को पुनर्बलन मिलता रहता है।

इस तकनीक को विकसित करने का श्रेय वैज्ञानिक सिडनी एल प्रेसी का योगदान प्रमुख है सन् 1954 में हारवर्ड विश्वविद्यालय के बी.एम. स्किनर ने अपने सहयोगी के साथ प्रेसी के अनुभवों को साकार किया। फलस्वरूप अभिक्रमित अधिगम का जन्म हुआ।

परिभाषा :- बी.एफ स्कीनर के अनुसार :- अभिक्रमित अनुदेशन शिक्षण की कला तथा सीखने का विज्ञान है।

आर.एविल :- अभिक्रमित अनुदेशन केवल मात्र स्वाध्याय हेतु निर्मित पाठ्यवस्तु ही नहीं है, अपितु यह एक शिक्षण प्रविधि भी है।

अभिक्रमित अनुदेशन की विशेषताएं :-

1. अभिक्रमित अध्ययन के अन्तर्गत छोटे -छोटे फ्रेम्स बना दिये जाते हैं इसके द्वारा विषय वस्तु को तार्किक रूप में एक समय में शिक्षार्थी के समक्ष प्रस्तुत किया जाता है जिससे वह सरलता से समझ सकें।
2. सक्रियता तथा अनुक्रिया का सिद्धांत इस अभिक्रम की प्रमुख विशेषता है इसमें पाठ्य वस्तु को प्रस्तुत करने के साथ साथ अधिगमकर्ता या शिक्षार्थी को सतत् कार्य करने अथवा सक्रिय रहने हेतु विवश किया जाता है इस प्रकार अधिगम की क्रिया के दौरान वह निरन्तर आगे बढ़ता हुआ व्यस्त एवं सक्रिय बना रहता है।
3. इसमें शिक्षार्थी की दुर्बलताओं एवं गलतियों की जांच की जाती है। इसके द्वारा नियमित रूप से शिक्षार्थी की प्रगति का मूल्यांकन किया जाता है अतः शिक्षार्थी के अधिगम का मूल्यांकन भी होता रहता है।
4. मानसिक रूप से पिछड़े छात्रों के लिये श्रेष्ठ विधि है।

अभिक्रमित अनुदेशन के लाभ :-

1. इसमें छात्र स्व प्रयत्न और स्व गति से अध्ययन कार्य में निरन्तर सक्रिय रहकर ज्ञात से अज्ञान की ओर बढ़ता रहता है इसलिये इसे स्व गति विधि भी कहा जाता है।
2. इस विधि में स्वाध्याय का एक नियमित एवं विशिष्ट क्रम होता है इसलिये ही इसे 'अभिक्रमित स्वाध्याय' के नाम से जाना जाता है।
3. इस अनुक्रम के अन्तर्गत छात्र सफलतापूर्वक पुनर्बलन प्राप्त करते हुए आत्मविश्वास को दृढ़ से दृढ़तर करता हुआ आगे बढ़ता है इस दृष्टि से अभिक्रमित स्वाध्याय को स्व -अनुदेशन विधि कहते हैं।
4. छात्र इस अनुक्रम के अन्तर्गत व्यक्तिशः स्वयं के अनुभव के आधार पर अधिगम करता है अतः अभिक्रमित अध्ययन को व्यक्तिशः अनुदेशन विधि कहते हैं।
5. यह कमजोर एवं पिछड़े छात्रों के लिये उपयोगी है।

Q. 4 What is a Project method ? Write down the principles of this method.

प्रश्न 4 प्रयोजना विधि क्या है ? इस विधि के सिद्धान्त लिखो ।

योजना विधि (Project Method)

योजना विधि के जन्मदाता प्रसिद्ध अमेरिकी वैज्ञानिक विलियम हेनरी किलपैट्रिक हैं इस विधि का आधार ड्यूवी का दर्शन है। किलपैट्रिक प्रसिद्ध शिक्षाशास्त्री ड्यूवी के शिष्य थे। ड्यूवी ने कहा है कि "विधि इस सिद्धांत पर आधारित है कि छात्र सहयोग एवं क्रिया द्वारा सीखते हैं।"

1. किलपैट्रिक महोदय के अनुसार :- "प्रोजेक्ट वह क्रिया है, जिसमें पूर्व संलग्नता के साथ सामाजिक वातावरण के लक्ष्य प्राप्त किये जाते हैं।"
2. थॉमस लैंग के अनुसार :- "प्रोजेक्ट स्वेच्छा द्वारा किया जाने वाला वह कार्य है जिसमें सृजनात्मक प्रयास तथा वस्तुनिष्ठ निरीक्षण निहित होते हैं।"

योजना प्रणाली के सिद्धांत :-

1. **स्व क्रिया का सिद्धांत:-** यह एक मनोवैज्ञानिक सत्य है कि छात्र उस कार्य को शीघ्र समझ लेते हैं जिसे वे स्वयं करते हैं।
2. **वास्तविकता का सिद्धांत:-** इस विधि में छात्रों को जो कार्य करने के लिये दिये जाते हैं वे उनके जीवन से संबंधित होते हैं यह काल्पनिक समस्याएं मात्र नहीं होते, सह वास्तविक परिस्थितियों में पूर्ण भी होते हैं इस प्रकार यह विधि उनको भावी जीवन के लिये तैयार करती है।
3. **उपयोगिता का सिद्धांत:-** प्रयोजनवाद छात्रों को उन्हीं बातों को सिखाने पर बल देता है जो उनके लिये उपयोगी हों अतः ऐसी समस्याओं का चयन किया जाता है जो जीवन उपयोगी हों।
4. **स्वतन्त्रता का सिद्धांत:-** प्रत्येक व्यक्ति का कार्य करने का ढंग अलग - अलग हो सकता है अतः जो छात्र जिस कार्य को जिस विधि से अच्छी तरह सम्पन्न कर सके, उसे इसकी स्वतन्त्रता दी जाती है।
5. **सामाजिकता का सिद्धांत:-** छात्रों के भावी जीवन के लिये इनमें सामाजिकता का विकास आवश्यक है इसके द्वारा उनमें सहयोग की भावना का विकास होगा।

Q. 5 What are the merits and demerits of good project ?

प्रश्न 5 अच्छी प्रयोजना के गुण व दोष लिखो ।

योजना विधि के गुण :- (Merits of Project Method)

1. यह विधि छात्र को केन्द्र बिन्दु मानती है और ये Psychology पर आधारित है।
2. इस विधि से सामाजिक भावना का विकास होता है क्योंकि छात्रों को परस्पर सहयोग से कार्य करना पड़ता है।

3. योजनाएं जीवन के लिये उपयोगी होती हैं अतः छात्र उनसे सम्बन्धित क्रियाओं को आसानी से सीख लेते हैं।
4. इस विधि में छात्रों को स्वतन्त्रतापूर्वक विचारने निरीक्षण करने तथा कार्य करने का अवसर मिलता है।
5. समस्याओं का हल करने के लिये छात्रों को विभिन्न प्रकार के कार्य करने होते हैं अतः छात्र श्रम का महत्व समझने लगते हैं।
6. इसमें छात्र और शिक्षक दोनों क्रियाशील रहते हैं, अतः दोनों में व्यवहारिक कुशलता का विकास होता है।
7. इस विधि से छात्रों में वैज्ञानिक अभिवृत्ति का विकास होता है।
8. इस विधि से छात्रों में धैर्य, आत्म सन्तोष, आत्म निर्भरता आदि गुणों का विकास होता है।

योजना विधि के दोष (Demerits of Project Method):

1. इसमें जांच एवं परीक्षा का कोई स्थान नहीं है।
2. उच्च कक्षाओं में जहां छात्रों की संख्या अधिक हो, उपयुक्त योजनाओं का चुनाव कठिन होता है।
3. यह आवश्यक नहीं कि छात्र योजना को पूर्ण ही कर सकें, ऐसी स्थिति में यह कार्य शिक्षक को ही पूर्ण करना पड़ता है, जिससे उस पर अतिरिक्त भार आ जाता है और वह बंध सा जाता है।
4. सभी विषयों तथा पाठों को इस विधि से पढाया जाना सम्भव नहीं है।
5. यदि अध्यापक ध्यान न दे पाये तो छात्र नकल करके भी रिपोर्ट तैयार कर सकता है।
6. ज्ञान स्थायित्व के लिये अर्जित ज्ञान का अभ्यास आवश्यक है परन्तु इस विधि में इसका अवसर नहीं मिलता।

Q.6 What do you mean by demonstration method ? Write down the steps of demonstration method with merits and demerits.

प्रश्न 6 :- प्रयोग प्रदर्शन विधि क्या है ? प्रयोग प्रदर्शन विधि के चरण तथा गुण व दोष लिखो ।

प्रयोग प्रदर्शन विधि :- यह जीव विज्ञान शिक्षण की एक महत्वपूर्ण विधि है क्योंकि इसमें छात्र तथा शिक्षक दोनों सक्रिय रहते हैं और जब शिक्षक के साथ-साथ छात्र भी सक्रिय रहते हैं तब अधिगम प्रक्रिया सरल हो जाती है अधिगम प्रक्रिया में यदि केवल विषय वस्तु का सैद्धांतिक ज्ञान ही दिया जाता है तो वह उतना स्थायी नहीं होगा जितना कि प्रयोग के माध्यम से प्रदर्शन किया ज्ञान स्थायी होगा।

जीव विज्ञान विषय में जन्तुओं की चीरफाड़ उस्तरे से सेक्शन काटना, प्रयोग दिखाना, प्रस्तुत करना सेलर बोर्ड पर चिहा आदि का प्रयोग शिक्षक करता है तथा छात्र उनका निरीक्षण करते हैं इसमें छात्रों की दृष्टि का विशेष प्रयोग होता है जिससे विषय ज्ञान अधिक स्पष्ट होता है शिक्षक धीरे धीरे प्रदर्शन करता है बीच बीच में प्रश्न और व्याख्या भी करता जाता है।

अध्यापक द्वारा पाठ की तैयारी :- पाठ प्रदर्शन से पूर्व अध्यापक को पाठ से सम्बन्धित विषय वस्तु पूछे जाने से पूर्व प्रश्नों की क्रमबद्ध सूची बना लेनी चाहिए तथा प्रयोग प्रदर्शन की समस्त सामग्री जो विषय वस्तु से सम्बन्धित है उसके व्यस्थित रखना चाहिए।

पाठ की प्रस्तावना :- बालकों में अभिप्रेरणा का संचार करने के लिये प्रस्तावना समस्याजनक रूप से प्रस्तुत करनी चाहिए पूर्व ज्ञान और आधारित प्रश्न किए जाने चाहिए जिससे पाठ और रोचक बन सकें।

अध्यापक छात्र क्रिया:- अध्यापक को प्रस्तुतीकरण भी अवबोध के प्रश्नों द्वारा करना चाहिये प्रश्नों के उत्तर नहीं आने पर उनका अर्थ सैद्धान्तिक एवं प्रयोग प्रदर्शन द्वारा अध्यापक ही करेगा अध्यापक का स्वर भी सन्तुलित एवं प्रभावशाली होना चाहिए।

प्रदर्शन विधि के गुण:- इस विधि के निम्न गुण हैं।

मानसिक विकास में सहायक:- इस विधि द्वारा छात्रों की समस्त ज्ञानेन्द्रिया सक्रिय हो जाती है छात्र देखने और सुनने के साथ साथ मस्तिष्क का भी पूर्ण उपयोग करता है इस प्रकार छात्र भी मानसिक क्रियाएँ तीव्र हो जाती हैं।

स्पष्ट एवं स्थायी ज्ञान :- इस विधि के प्रयोग से छात्रों को प्रत्यक्ष स्पष्ट एवं स्थायी ज्ञान दिया जाता है वे जिस प्रयोग की क्रिया देखते हैं उसके प्रत्येक अंग की कार्य विधि को देखते हैं तो उनके मस्तिष्क में दृढ़ विचार बनते हैं।

कम खर्चीली:- यह विधि अन्य विधियों की अपेक्षा कम खर्चीली होती है जहां छात्रों को व्यक्तिगत रूप से प्रयोग की सुविधाएँ उपलब्ध न हों वहां इस विधि से वांछित परिणाम प्राप्त किये जा सकते हैं इस विधि में वांछित परिणाम प्राप्त किये जा सकते हैं इस विधि में समय की बचत होती है क्योंकि एक ही समय में अधिक से अधिक छात्रों को प्रयोग प्रदर्शन द्वारा लाभान्वित किया जा सकता है।

प्रदर्शन विधि के दोष :- इस विधि में निम्नलिखित दोष हैं।

1. इस विधि में यह मानकर कार्य किया जाता है कि सभी छात्र प्रदर्शन के प्रत्येक भाग को समान रूप से देखते व सुनते हैं परन्तु प्रायः ऐसा नहीं हो पाता।
2. इस विधि में मन्द बुद्धि और प्रतिभाशाली छात्रों को अलग से नहीं बल्कि एक साथ ही गति से चलाया जाता है।

3. अधिकांश समय अध्यापक ही सक्रिय रहता है।
4. इससे छात्रों में आलोचनात्मक दृष्टिकोण विकसित नहीं होता है।
5. इसके द्वारा सम्पूर्ण पाठ्यक्रम की पूर्ति सम्भव नहीं होती है।

Q. 7 Enumerate the importance and limitations of Team-teaching.

प्रश्न 7 दल शिक्षण की महत्ता व सीमाओं की विवेचना करो।

दल शिक्षण विधि (Team Teaching Method)

Meaning of Team Teaching: नवीन तकनीकी के फलस्वरूप शिक्षा पद्धति में अनेक व्यापक परिवर्तन हुए हैं, जिनमें सूक्ष्म शिक्षण, टोली शिक्षण तथा अनुरूपित शिक्षण प्रमुख हैं इस विधि का आविर्भाव अमेरिका में हुआ इस विधि में दो या दो से अधिक शिक्षक एक कक्षा को पढ़ाते हैं इसके पीछे उद्देश्य तथा धारणा यह है कि छात्र शिक्षकों के विशिष्ट ज्ञान एवं उनकी प्रतिभाओं से लाभान्वित हो सकें।

David Warwich ने टोली शिक्षण को परिभाषित करते हुए लिखा है कि "टोली शिक्षण व्यवस्था का एक स्वरूप है जिसमें कई शिक्षक अपने स्रोतों, अभिरूचियों तथा दक्षताओं को एकत्रित करते हैं और छात्रों की आवश्यकताओं के अनुसार शिक्षकों की एक टोली द्वारा प्रस्तुत किया जाता है वे विद्यालय की सुविधाओं का समुचित उपयोग करते हैं।"

टोली शिक्षण के लाभ:-

1. टोली शिक्षण अध्यापकों के शिक्षण को लचीला बनाता है अध्यापक अन्य विशेषज्ञ अध्यापकों के सम्पर्क में आते हैं।
2. बड़े समूहों में विद्यार्थियों को श्रेष्ठ तथा सर्वाधिक कुशल शिक्षक का लाभ मिलता है।
3. दल शिक्षण में छात्र तथा शिक्षकों के मध्य मानवीय संबंधों की स्थापना होती है।
4. विद्यार्थियों की वैयक्तिक विभिन्नता तथा अधिगम क्षमता के अनुरूप शिक्षण समूह छोटे एवं बड़े बनाये जाते हैं।
5. टोली शिक्षण में शिक्षण का स्तर पारस्परिक कला शिक्षण पद्धति से श्रेष्ठ होता है।
6. टोली शिक्षण स्कूल बिल्डिंगों तथा अध्यापकों का अधिक सार्थक उपयोग करने में समर्थ होता है।
7. शिक्षकों का स्वयं का व्यवसायिक विकास होता है।
8. छात्रों को खुली चर्चा करने का अवसर मिलता है।
9. तत्कालीन समस्याओं का अन्तः अनुशासनिक अध्ययन सम्भव होता है।

Limitation of Team Teaching:

1. अनेकता में एकता स्थापित करने में कठिनाई होती है।

2. अध्यापकों में परस्पर सहयोगी कार्यों का अभाव रहता है।
3. शोध का अभाव रहता है।
4. शिक्षकों में प्रतिबद्धता और सहयोग का अभाव रहता है।
5. शिक्षण संस्थाओं में पर्याप्त स्थान का अभाव रहता है।
6. छात्र नेतृत्व के अवसर समाप्त हो जाते हैं।
7. बड़े समूह में छात्रों द्वारा शोर मचाने एवं अनुशासनहीनता रहने की सम्भावना रहती है।
8. व्याख्यान पद्धति अधिक अपनाने का भय रहता है।

Q. 8 : What is Lecturer method ? Write its merits and demerits ?

प्रश्न 8:- व्याख्यान विधि क्या है ? इसके गुण व दोष लिखो।

व्याख्यान विधि (Lecture Method)

यह पद्धति सबसे प्राचीन पद्धति मानी जाती है। इस विधि का प्रयोग शिक्षण विधियों के प्राप्त इतिहास के प्रारम्भ से ही किया जा रहा है। किसी विषय की बहुत अधिक समय तक विस्तार से व्याख्या करते चले जाना ही व्याख्यान कहलाता है इस विधि में शिक्षण का केन्द्र बिन्दु अध्यापक होता है वही सक्रिय रहता है अभिव्यक्ति को व्यक्त करने के लिये यह विधि जितनी प्रचलित है उतनी आसान नहीं। शिक्षण इस विधि में एक कुशल वक्ता के रूप में कार्य करता है और छात्र उसे सुनते हैं।

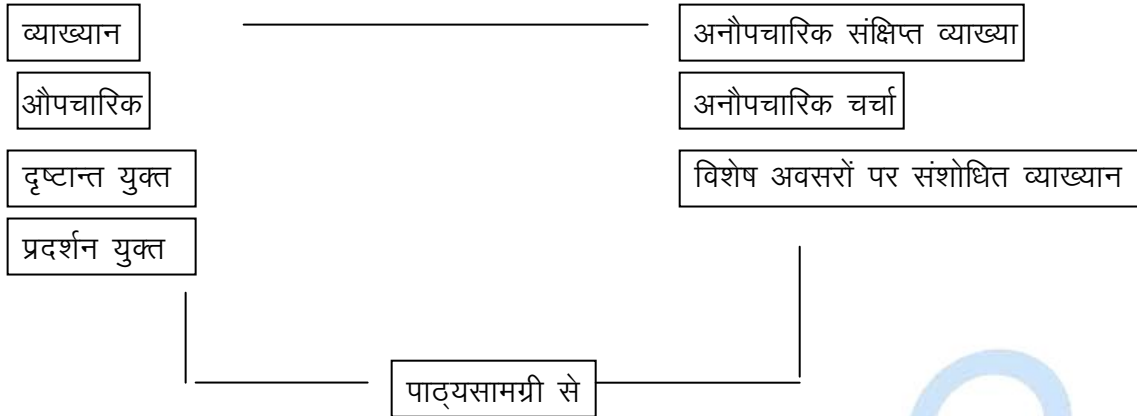
व्याख्यान परिचर्या का मुख्य अंश है यह विधि आज कॉलेज तथा विश्वविद्यालय में मुख्य रूप से प्रचलित है इसमें अध्यापक पूरी तैयारी करके व्याख्यान प्रस्तुत कर छात्रों में व्यवहार परिवर्तन का प्रयास करता है इस प्रकार जीव विज्ञान विषय का ज्ञान छात्रों तक पहुंचता है शिक्षण को सुनने के साथ साथ छात्र सम्प्रेषण के दौरान महत्वपूर्ण तथ्यों को नोट करने का प्रयत्न करते हैं।

प्रायः अच्छे व्याख्यान में निम्नलिखित तथ्यों का समावेश होना चाहिए।

1. तैयारी 2. प्रस्तुतीकरण 3. व्यक्तित्व

कक्षा में जाने से पूर्व अध्यापक को विषय के संदर्भ में पाठ योजना तैयार करके आवश्यक अध्ययन तथा पूर्व जानकारी के साथ प्रस्तुत करना चाहिए।

व्याख्यान के प्रकार (Types of Lectures)



व्याख्यान प्रणाली का प्रयोग करते समय निम्नलिखित बातों का ध्यान रखना चाहिए।

1. व्याख्यान लम्बा, औपचारिक तथा ऊबाई नहीं होना चाहिए।
2. शिक्षक को चाहिए कि व्याख्यान में पाठ्य सामग्री को क्रमबद्ध कर लें, शिक्षक को छात्रों की रूचि तथा स्तर का ध्यान भी रखना चाहिए।
3. व्याख्यान रोचक एवं सक्रिय होना चाहिये क्योंकि अधिगम सक्रिय क्रिया है, इसलिये उसमें छात्र अध्यापक के मध्य अन्तः क्रिया होनी चाहिए।
4. व्याख्यान शब्द प्रतीकों के माध्यम से प्रस्तुत विषय का पूर्ण चित्र छात्रों के मस्तिष्क में अंकित करने में सक्षम होना चाहिए।
5. छात्र व्याख्यान को समझ सके, इसके लिये व्याख्यान के साथ अन्य किसी विधि का प्रयोग भी आवश्यक है।

व्याख्यान विधि के गुण :-

1. यह अत्यन्त सरल, संक्षिप्त एवं तीव्र गति से चलने वाली विधि है।
2. इस विधि से समय की बचत होती है बहुत कम समय में ही एक साथ कई छात्रों को अधिक पाठ्य वस्तु दी जा सकती है।
3. यह विधि छात्रों में तर्क शक्ति का विकास करती है।
4. इस विधि में अधिक धन तथा श्रम नहीं लगता है, क्यों कि इस विधि में प्रयोगशाला की आवश्यकता नहीं पड़ती है।
5. इस विधि द्वारा संगठित ज्ञान निश्चित ज्ञान क्रम में विद्यार्थियों हेतु प्रस्तुत किया जाता है।
6. इस विधि से जीव विज्ञान शिक्षण के प्रेरणात्मक पक्षों का भी अधिक प्रभावशाली ढंग से विवेचन हो जाता है।

7. नवीन पाठ प्रसंग तथा विषय की प्रस्तावना प्रस्तुत करने के लिये व्याख्यान विधि सर्वोत्तम है।
8. छात्रों पर नियंत्रण रखना आसान होता है।
9. इस विधि से छात्रों में रूचि पैदा होती है साथ ही साथ शिक्षक को पाठ्य वस्तु की समाप्ति के साथ ही साथ स्वयं प्रेरणा मिलती है।

व्याख्यान विधि के दोष : (Demerits of Lecture Method) :

1. यह विधि जीव विज्ञान के लिये विशेष रूप से अनुपयोगी है क्योंकि जीव विज्ञान शिक्षण में प्रयोगात्मक प्रयोगों का समावेश होता है जो कि व्याख्यान विधि में सम्भव नहीं है।
2. इस विधि द्वारा जीव विज्ञान शिक्षण के उद्देश्यों की पूर्ति नहीं होती, क्योंकि इसमें छात्रों में सोचने, तर्क करने, परीक्षण करने तथा निर्माण लेने की शक्ति का विकास नहीं होता है।

Q. 9 : What is laboratory method in Biology ? Write its merits and demerits ?

प्रश्न 9 :- प्रयोगशाला विधि क्या है ? इसके गुण व दोष लिखिए ।

प्रयोगशाला विधि (Laboratory Method)

जीव विज्ञान की शिक्षा प्रयोगशाला के बिना अपूर्ण है इस विधि के माध्यम से छात्र विषय वस्तु को सरलता से ग्रहण करते हैं। माध्यमिक स्तर पर प्रत्येक विद्यालय में प्रयोगशाला अनिवार्य है यह विधि जीव विज्ञान शिक्षण की सरलतम विधि है। यह विधि शिक्षक के संरक्षण में चलने वाली पद्धति है। इसके लिये प्रत्येक विद्यालय में एक प्रयोगशाला होती है, जहां छात्र अध्यापक के नेतृत्व में प्रयोग करते हैं। इस विधि में छात्रों को स्वयं प्रयोगशाला में प्रयोग करने का अवसर मिलता है छात्रों को शिक्षक आवश्यक निर्देश देकर प्रयोग हेतु उपकरण तथा सामग्री देते हैं जिनकी सहायता से छात्र स्वयं निरीक्षण करते हैं परीक्षण करते हैं अथवा Dissection करते हैं जीव विज्ञान विषय में मुख्य रूप से जन्तुओं का Dissection, हड्डियों का अध्ययन, स्लाइड तैयार करना, पौधे तथा जन्तुओं को सुरक्षित काटना तथा उनको रंगना, शरीर क्रिया सम्बन्धी प्रयोग, पौधे तथा जन्तुओं को सुरक्षित रखना तथा जड़ना आदि कार्य किया जाता है। यह सभी कार्य छात्र शिक्षक के संरक्षण में प्रयोगशाला में करते हैं प्रयोग करने के बाद निरीक्षण, चित्र खींचना, प्रयोग सम्बन्धी निष्कर्ष तथा विवरण छात्र अपनी प्रयोगात्मक पुस्तिका में करते हैं इसके उपरान्त शिक्षक इसका मूल्यांकन करता है। इस विधि में छात्र अधिकतम सक्रिय रहता है तथा शिक्षक निरीक्षण करते हैं इसके द्वारा छात्रों में प्रयोगात्मक योग्यता का विकास होता है। प्रयोगशाला में ही यह विधि नहीं समाप्त हो जाती बल्कि तालाब, नदियां, झील, उद्यान, पहाड़, जंगलों कृषि क्षेत्र जैव –संग्रहालय आदि भी प्रयोगशाला के अंग हैं।

इस विधि द्वारा खोज की प्रवृत्ति भी जाग्रत होती है। उचित विधि के द्वारा किसी समस्या या प्रयोग के परिणाम पर पहुँचना और खोज द्वारा प्राप्त तथ्यों का उल्लेख करना इसी विधि के अंग हैं।

प्रयोगशाला विधि के दोष :- (Demerits of Laboratory Methods)

1. अनेक प्रयोग वास्तविक कार्य नहीं होते हैं, इसलिये प्रायोगिक कार्य नीरस हो जाता है।
2. नकल की सम्भावना अधिक हो जाती है, अतः छात्रों के परिणाम एवं निष्कर्षों पर निगरानी रखना आवश्यक है।
3. यह निश्चित नहीं कि वैज्ञानिक विधियों से समस्या का हल करना सीखा जाये, अतः बाद के जीवन में इसकी उपयोगिता संदिग्ध है।
4. कुछ तथ्य ऐसे भी होते हैं, जिन्हें प्रदर्शन विधि द्वारा अच्छी प्रकार समझाया जा सकता है।
5. छात्रों की सक्रियता न हो तो यह विधि असफल होती है।
6. नाजुक उपकरणों का छात्रों द्वारा टूटने का भय रहता है।
7. सम्पूर्ण पाठ्यक्रम की प्राप्ति इस पद्धति द्वारा सम्भव नहीं है।
8. जीव विज्ञान के सैद्धांतिक पक्ष पर कम बल दिया जाता है।
9. उन प्रकरणों के लिये उपयोगी नहीं है। भावी जीवन में भी अधिकांश बालकों के लिये इसका कोई उपयोग नहीं रह पाता।
10. यह विधि व्यक्ति सापेक्ष है अतः इसके द्वारा विज्ञान शिक्षण की सामाजिक आवश्यकताओं की पूर्ति नहीं हो पाती।
11. छात्रों के लिये योजना बनाने, व्यक्तिगत रूप से उनके कार्य का निरीक्षण करने एवं उपकरण की देखभाल करने से व्यर्थ में ही अध्यापक का बहुत सा समय नष्ट हो जाता है।

प्रयोगशाला विधि में ध्यान रखने योग्य बातें :-

- छात्र जिस जन्तु, पौधे (तने, जड़, पत्ती) की चीर फाड़, पहचान करना, प्रयोग आदि कार्य करें उसकी जानकारी तथा तैयारी प्रारम्भ में ही कर लें।
- छात्रों को प्रयोगशाला के कार्यों को प्रयोगशाला में ही ईमानदारी से समाप्त करना चाहिए।
- अपनी समस्या के समाधान के लिये छात्रों को भी प्रयोग के सुझाव देने चाहिए तथा इन प्रयोगों को विधिवत सावधानी के साथ और ठीक ठीक करना चाहिए।
- सरल और अप्रत्ययी प्रयोगों को प्राथमिकता देनी चाहिए और इनका प्रयोगात्मक महत्व दैनिक जीवन से संबंधित परिस्थितियों द्वारा समझाना चाहिए।

- प्रयोगात्मक कार्य करने के उपरान्त छात्रों को संबंधित सामग्री तथा उपकरणों को सावधानी पूर्वक यथा स्थान रख देना चाहिए। मेज इत्यादि साफ कर देनी चाहिए, ताकि छात्रों के अगले समूह को कठिनाई न हो।
- प्रयोगशाला में बातचीत न करें तथा संबंधित समस्या को अध्यापक से पूछे इससे शांतिपूर्ण वातावरण रहेगा तथा छात्रों की एकाग्रता बनी रहेगी।
- चीर फाड़ करने के उपरान्त जन्तु अथवा पेड़ पौधों को कूड़ादान या उचित स्थान पर फेंके, ताकि प्रयोगशाला स्वच्छ रहें।

इस विधि की सफलता के लिये प्रयोग कार्य की उत्तम योजना, प्रयोगों की विविधता, उपकरणों एवं यन्त्रों (सामग्री) की यथोचित मात्रा एवं क्रियाशीलता आवश्यक है प्रयोग सम्बन्धी सहायक पुस्तकें एवं अध्यापक का सहयोग, निर्देशन एवं पथ प्रदर्शन भी इस विधि की सफलता के लिये आवश्यक है।

प्रयोगशाला विधि के गुण (Merit of Laboratory Method)

- 1) इस विधि द्वारा दिया गया ज्ञान रूचिकर तथा स्थायी होता है, साथ ही विद्यार्थी यथार्थता से परिचित होकर स्वयं करके सीखता है।
- 2) यह समस्या हल करने की उत्तम विधि है समस्या का हल प्रयोगों के आधार पर किया जाता है।
- 3) छात्रों में निर्णय शक्ति, तर्क, निरीक्षण आदि गुणों का विकास होता है।
- 4) सीखने के उत्तम अवसर छात्र को प्राप्त होते हैं।
- 5) छात्र क्रियाशील रहता है तथा उसमें आत्मविश्वास पैदा होता है।
- 6) छात्र विभिन्न उपकरणों का स्वयं प्रयोग करते हैं इसमें उन्हें यंत्रों की क्रियाविधि का प्रत्यक्ष ज्ञान होता है इसके अतिरिक्त छात्रों में प्रयोग कौशल का विकास भी होता है।
- 7) इससे विद्यार्थी में वैज्ञानिक प्रवृत्ति उत्पन्न होती है छात्र निरीक्षण करने, तर्क करने प्रयोग करने, स्वतंत्र चिन्तन करने में दक्षता प्राप्त करना है।

Unit 4

Instructional support system

Q 1 : What is the importance of T.V. and Radio in teaching Biology ? Explain it.

प्रश्न 8: टी.वी. एवं रेडियो जीव विज्ञान शिक्षण में किस प्रकार उपयोगी है समझाइए?

उत्तर:- रेडियो :- आजकल शिक्षा के क्षेत्र में रेडियो का व्यापक रूप से प्रयोग होने लगा है विश्व के उन्नतिशील देश तो इस दिशा में बहुत ही आगे हैं विज्ञान के शिक्षा संबंधी प्रोग्रामों का आयोजन आकाशवाणी के कई केन्द्रों से किया जाने लगा है । विज्ञान के किसी प्रकरण को पढ़ने और विज्ञान संबंधी जानकारी को जनसाधारण के लिये सहज और प्राप्य बनाने के लिये, विज्ञान संबंधी जानकारी का दैनिक जीवन में उपयोग करने के लिये, उसके इतिहास और वैज्ञानिकों की जीवनगाथा सुनाकर विषय में रुचि उत्पन्न करने के लिये इस प्रकार के प्रसारणों का अपना एक महत्वपूर्ण स्थान है उच्च कोटी के शिक्षक, शिक्षाशास्त्री वैज्ञानिक, डॉक्टर, और इन्जिनियर इसके प्रसारण में भाग लेते हैं उनकी वाणियों को रेडियो द्वारा दूर दूर तक पहुंचाया जा सकता है। इस तरह से सब प्रकार के अनुभवी, योग्य और ज्ञान प्रेमी व्यक्ति जो विषय को बहुत ही सरल स्पष्ट एवं व्यवहारिक तरीके से समझाने की योग्यता रखते हैं इनके परिश्रम का लाभ विदेश के सभी विद्यार्थी और अध्यापक अनायास ही उठा सकते हैं।

टीवी का उपयोग:- रेडियो के द्वारा तो केवल सुना ही जा सकता है परन्तु टीवी के द्वारा विद्यार्थी सुनने के साथ साथ अपने सामने लगी हुई कक्षा को देख सकते हैं प्रयोग करते हुए और वैज्ञानिक कहानी सुनाते हुए व्यक्ति को देख सकते हैं बालक स्वभाव से ही कहानी सुनना तथा बातचीत करना पसन्द करता है और अगर सुनाने वाला सामने बैठा हो तो और भी अच्छा है इस तरह से अध्यापक और विद्यार्थी अपने अपने स्थान पर बैठे हुए विश्व के माने हुए अध्यापकों, वैज्ञानिकों एवं शिक्षा शास्त्रियों के प्रत्यक्ष सम्पर्क में आकर उनके अनुभवों एवं योग्यता का पूरा पूरा लाभ उठा सकते हैं इस तरह विज्ञान शिक्षण में टी.वी. एक बहुत ही सजीव, रोचक और प्रभावशाली साधन है।

विदेशों में तो इसे शिक्षण व्यवस्था का एक आवश्यक अंग बनाकर बड़े पैमाने पर प्रयोग किया जाता है इसके प्रयोग से शिक्षण कार्य में प्रभावोत्पादकता रोचकता आती है।

Q 2 : What is Microprojector ? How is it useful in teaching Biology ?

प्रश्न 2: माइक्रो प्रोजेक्टर क्या है? यह जीव विज्ञान शिक्षण में किस प्रकार उपयोगी है।

उत्तर:- माइक्रोप्रोजेक्टर :- इस यन्त्र के द्वारा बहुत ही सूक्ष्म वस्तुओं को कई गुना बढ़ाकर पर्दे पर दिखाया जाता है इसके सबसे बड़ी विशेषता यह है कि इसमें न केवल स्लाइडों बल्कि अति सूक्ष्म आकार के जीवित नमूनों का आकार बढ़ाकर भी पर्दे पर दिखलाया जा सकता है। इसलिये जीव विज्ञान की शिक्षा देने में इसका बहुत महत्व है बैक्टीरिया, गन्दे पानी में उपस्थित सूक्ष्म जीव, पक्षियों में हुए छोटे-छोटे कीड़े, रोग फैलाने वाले विभिन्न कीटाणु मक्खी, मच्छर, तितली आदि के अण्डे और उनकी जीवन लीला, रक्त के कण आदि से संबंधित सूक्ष्म जानकारी पर्दे पर बड़े आकार में प्रदर्शित की जा सकती है। इस यन्त्र के द्वारा जब स्लाइड दिखा दी हो तो इसे क्षैतिज दिशा में रखना पड़ता है। और जब जीवित नमूने दिखाते हैं तो लम्ब रूप में रखा जाता है। ताकि जीवित नमूने वाली चपटी थाली को आसानी से टिकाया जा सके। इसको दिखाने के लिये कमरे में अंधेरा कर लिया जाता है ताकि पर्दे पर बना हुआ प्रतिबिम्ब स्पष्ट रूप से देखा जा सके।

Q 3 : Write short notes on :- (i) Science club (ii) Science fair

प्रश्न:3 टिप्पणी लिखिए (i) विज्ञान क्लब (ii) विज्ञान फेयर

उत्तर: विज्ञान क्लब:-

जीव विज्ञान विषय को सरल बनाने के लिये तथा जीव विज्ञान में छात्रों की रुचि उत्पन्न करने हेतु जीव विज्ञान क्लब का गठन प्रत्येक विद्यालय में किया जाना चाहिए। जीव विज्ञान के क्षेत्र में जीव विज्ञान क्लब एक ऐसी प्राकृतिक संस्था है जिससे छात्रों को विभिन्न योग्यताओं को प्रदर्शित करने अवसर मिलते हैं ये जीव विज्ञान क्लब छात्रों में वैज्ञानिक नेतृत्व, सहयोग तथा नागरिकता विकसित करते हैं इन क्लबों की सहायता से जीव विज्ञान से संबंधित रुचियों के क्षेत्र में कार्य करने व सीखने के पर्याप्त अवसर मिलते हैं। जीव विज्ञान क्लब छात्रों को मौलिक चिंतन, क्रियाशीलता एवं कार्यक्षमता, प्रदान करते हुए अवसर प्रदान करता है। छात्रों में वैज्ञानिक अभिवृत्ति का विकास तथा उनके समय के सदुपयोग का अवसर जीव विज्ञान क्लब द्वारा दिया जाता है। जीव विज्ञान शिक्षण के महत्वपूर्ण उद्देश्य निम्न हैं :-

जीव विज्ञान क्लब के उद्देश्य/महत्व

1. जीव विज्ञान क्लब का उद्देश्य छात्रों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास करना है।
2. इसमें छात्र स्वयं करके सीखते हैं और इतना ही नहीं इन जीव विज्ञान क्लबों में छात्रों को क्रिया द्वारा सीखने के साथ-2 अपनी योग्यताओं तथा क्षमताओं को प्रदर्शित करने हेतु स्वतंत्र अवसर प्रदान किए जाते हैं जिससे छात्रों में आत्म विश्वास की भावना विकसित होती है।

3. इन जीव विज्ञान क्लबों के माध्यम से छात्र व अध्यापक दोनों को खाली समय का सदुपयोग करने की प्रेरणा मिलती है।
4. जीव विज्ञान क्लब द्वारा जीव विज्ञान विषय से संबंधित विभिन्न समस्याएं हल होती हैं। छात्रों को इस प्रकार समस्या समाधान द्वारा विषय सरल एवं रूचिकर लगने लगता है।
5. विद्यार्थियों की रूचियों और क्षमताओं को जाग्रत करना।
6. विद्यार्थियों को रचनात्मक एवं अन्वेषणात्मक शक्तियों हेतु स्वाभाविक उपयोग हेतु उचित अवसर प्रदान करना।
7. जीव विज्ञान क्लब छात्रों को चार्ट, रेखाचित्र एवं मॉडल आदि बनाने में अवसर प्रदान करता है।
8. छात्रों को व्यक्तिगत रूप से व्यवहारिक, सामाजिक तथा वैज्ञानिक विचारधारा युक्त बनाना।
9. अन्य जीव विज्ञान क्लबों की क्रियाओं तथा सूचनाओं की जानकारी प्राप्त करना।
10. छात्रों को स्वयं कार्य करने का अवसर प्रदान कर परिश्रम के प्रति निष्ठा जागृत करना।
11. छात्रों को अध्यापक के सम्पर्क में आने का अवसर मिलना।
12. छात्रों को विवेचनात्मक चिंतन की प्रेरणा का विकास करना।
13. छात्रों की पर्यायवरण अध्ययन के प्रति रूचि जाग्रत करना।

जीव विज्ञान क्लब का संगठन:— जीव विज्ञान शिक्षक जीव विज्ञान क्लब आयोजित करता है और प्राचार्य उसके संरक्षक है, अतः जीव विज्ञान क्लब के गठन हेतु सर्वप्रथम प्राचार्य की अनुमति लेना आवश्यक है जीव विज्ञान क्लब का गठन या तो वृहत् क्षेत्र के आधार पर होता है, अथवा सीमित क्षेत्र में सीमित रूचियों पर आधारित होता है जैसे — एक आदर्श जीव विज्ञान क्लब की सदस्य संख्या 20–25 तक होनी चाहिए। परन्तु इससे अधिक संख्या होने पर व्यवस्था में कठिनाई हो सकती है।

जीव विज्ञान क्लब की कार्य समिति का गठन करने हेतु अध्यापक को यथा संभव जागरूक एवं योग्य छात्रों का चयन करना चाहिये क्लब के विभिन्न पदों का संगठन इस प्रकार किया जा सकता है :-

1. संरक्षक :- विद्यालय का प्रधानाचार्य
2. संचालक :- जीव विज्ञान अध्यापक

जीव विज्ञान क्लब के संचालक के कार्य का उत्तर दायित्व जीव विज्ञान विषय के सबसे अनुभवी अध्यापक को ही सौंपना चाहिए। संचालक या अध्यक्ष के तत्वाधान में छात्रों से निम्नलिखित पदों हेतु चुनाव कराया जाना चाहिए।

1. उपाध्यक्ष
2. सचिव
3. उप सचिव
4. कोषाध्यक्ष
5. पुस्तकालय सचिव
6. संगठन सचिव
7. प्रचार अधिकारी
8. सामाजिक सचिव
9. भण्डार सचिव
10. कक्षा प्रतिनिधि।

जीव विज्ञान क्लब की गतिविधियां :-

1. शिक्षण सहायक सामग्री तैयार करना जैसे – प्रतिदर्श चार्ट, उपकरण, ग्राफ, चित्र आदि का निर्माण कार्य।
2. मौसम संबंधी अध्ययन के लिये रिकॉर्ड रखना, जैसे प्रतिदिन के तापमान वायुदाब आर्द्रता, वर्षा हवाओं की गति, बादलों की स्थिति आदि के आकड़ों का संग्रह कार्य।
3. जीव विज्ञान परिभ्रमण का आयोजन करना जैसे – जीव विज्ञान मेले, प्रदर्शनी आदि
4. जीव विज्ञान संबंधी विषयों पर व्याख्यान वाद विवाद, प्रतियोगिता सम्मेलन, विचार विमर्श, विचार गोष्ठियों एवं प्रदर्शनियों का आयोजन करना।
5. विचार, समाचार, बुलेटिन का प्रकाशन करना।
6. जीव विज्ञान से संबंधित फिल्मों का प्रदर्शन करना।
7. ग्रामीणों के लिये ग्रामीणों क्षेत्रों में विज्ञान शिविर आयोजित करना।
8. जैव वैज्ञानिक सिद्धांतों पर आधारित आशुरचित उपकरणों का निर्माण।
9. विद्यालय स्तर पर प्रयोगशाला के समान को व्यवस्थित करना एवं समान की स्वच्छता तथा सुरक्षा पर ध्यान देना तथा लेबिल लगाना।
10. विज्ञान संबंधी महत्वपूर्ण समाचारों का समाचार पत्रों में संकलन पर बुलेटिन बोर्ड पर प्रदर्शित करना।

(ii) **विज्ञान मेले :-** छात्रों को वैज्ञानिक अभिरुचि के प्रकाशन हेतु विज्ञान मेला एक सशक्त माध्यम है विज्ञान मेला छात्रों में वैज्ञानिक अभिरुचि पैदा करने की महत्वपूर्ण क्रिया है क्योंकि इसके माध्यम से छात्र अपने विज्ञान क्लब में किए हुए कार्यों का प्रदर्शन करने में समर्थ होता है इस प्रकार से बौद्धिक, शैक्षिक, मनोवैज्ञानिक एवं सामाजिक गुणों का विकास होता है।

विज्ञान मेले में विज्ञान संबंधी फिल्म शो, वाद विवाद, प्रतियोगिता, अतिथियों के सम्मुख वैज्ञानिक विषयों या प्रकरणों पर भाषण, चार्ट, मॉडल, उपकरणों, स्वचलित मॉडल अन्य वैज्ञानिक खेल, ड्रामा और कार्यक्रमों का आयोजन किया जाता है।

इन विज्ञान मेलों का आयोजन राज्य सरकारें और सरकारी संस्थाएँ करती हैं सरकारी आयोजन करने वाली संस्थाओं में N.C.E.R.T. और S.C.E.R.T. प्रमुख हैं N.C.E.R.T. देश में विभिन्न केन्द्रों पर मेले का आयोजन करती है।

देश तथा राज्यों में N.C.E.R.T. ,S.C.E.R.T. इन मेलों का जिला स्तर पर क्षेत्रीय स्तर पर राज्य स्तर पर और राष्ट्रीय स्तर पर आयोजन करने के लिये आर्थिक सहायता देती है।

विज्ञान मेले का आयोजन :- (Organization of Science Fairs) : विज्ञान मेलों का आयोजन करने की क्रिया छात्रों तथा अध्यापकों की संयुक्त क्रिया होनी चाहिए। प्रत्येक पहलु को अच्छी तरह समझ लेना चाहिए। इन मेलों के आयोजन के लिये निम्न प्रक्रिया का अनुसरण किया जाना चाहिए।

1. योजना :- मेले को शुरू करने से पहले समूचित योजना बना लेना अति आवश्यक है मेले की योजना में निम्न बातें सम्मिलित की जा सकती है :-
 - a. मेले के उद्देश्यों व लक्ष्यों का निर्धारण।
 - b. स्थान, समय, एवं अवधि का निर्णय।
 - c. धनराशि की व्यवस्था।
 - d. मेले की सीमाएं
 - e. सुविधाएं व अन्य कारक
2. कार्य विभाजन
3. योजना को लागू करना।
4. निर्णय

विज्ञान मेलों का उद्देश्य :-

1. छात्रों को अपने विचारों तथा कक्षा अधिगम को सृजनात्मक विधियों से परीक्षण के लिये प्रेरणा और प्रोत्साहन प्रदान करना।
2. वैज्ञानिक उपलब्धियों व दैनिक जीवन में उपयोगिता का प्रचार करना।
3. विज्ञान संबंधी क्रियाओं को छात्रों में अधिक लोकप्रिय बनाना।
4. क्षेत्र के लोगों को विद्यालय के नजदीक लाना एवं शिक्षकों और छात्रों को मिलाना।
5. प्रतिभाशाली छात्रों को प्रोत्साहित करना।
6. भारत में भविष्य के लिये वैज्ञानिकों की खोज करना।

विज्ञान मेले का महत्व:-

1. विज्ञान मेले के माध्यम से विज्ञान प्रतिभा की खोज की जा सकती है।
2. छात्रों की प्रतिभाओं को मान्यता और प्रोत्साहन मिलता है।
3. छात्र केवल बौद्धिक रूप से ही विकसित नहीं होते, बल्कि वे सामाजिक मनोवैज्ञानिक और शैक्षिक रूप से विकसित होती है।
4. विज्ञान मेलों से छात्रों की रचनात्मक, जिज्ञासा और उपलब्धि की प्रवृत्तियों को संतुष्टि मिलती है।
5. छात्र सामुहिक परियोजनाओं और गतिविधियों में भाग लेते हैं और वे कई प्रकार की बातें सीखते हैं जो कि कक्षा में नहीं सीखी जा सकती है।

विज्ञान मेले के लिये सुझाव:-

1. विज्ञान मेले में रखी हुई वस्तुएं सभी आगन्तुकों से सुरक्षित रखी जानी चाहिए।
2. आयोजकों की ओर से कोई ना कोई प्रतिनिधी प्रत्येक परियोजना के साथ अवश्य होना चाहिए।
3. विज्ञान मेले में वस्तुओं के प्रदर्शन में एक जैसा फर्नीचर ही इस्तेमाल हो।
4. वस्तुओं पर लेबल ठीक तरह से लगाने चाहिए।
5. यदि किसी प्रयोग में खतरा हो तो सावधान रहने के निर्देश लाल रंग में लिखकर प्रयोग स्थल पर लगाया जाए।
6. यदि कोई बाहरी खतरा हो तो मेले में रखी वस्तुओं की सुरक्षा की जानी चाहिए।

Q 4 : What is Computer ? What is the uses of computer in teaching Biology ?**प्रश्न 4: कम्प्यूटर क्या है ? जीव विज्ञान शिक्षण में कम्प्यूटर की क्या उपयोगिता है?**

उत्तर:- कम्प्यूटर:-

कम्प्यूटर एक ऐसी इलेक्ट्रॉनिक मशीन है, जिसकी सहायता से आंकड़ों को किसी प्रोग्राम के द्वारा उपयोगी सूचना में परिवर्तित किया जा सकता है। कम्प्यूटर आज के युग की प्रमुख आवश्यकता है इसके प्रयोग ने विश्व को छोटा कर दिया है और आज विश्व एक ग्लोबल विलेज बन गया है वर्तमान युग को कम्प्यूटर युग भी कहा जाता है कम्प्यूटर के विकास ने मनुष्य के जीवन को हर कोण से प्रभावित किया है आज हम किसी भी क्षेत्र में जैसे – व्यापार, उद्योग, चिकित्सा, सुविधाएं अध्ययन रेल, सूचना क्रांति अध्यापन आदि कम्प्यूटर के उपयोग से अछूते नहीं है।

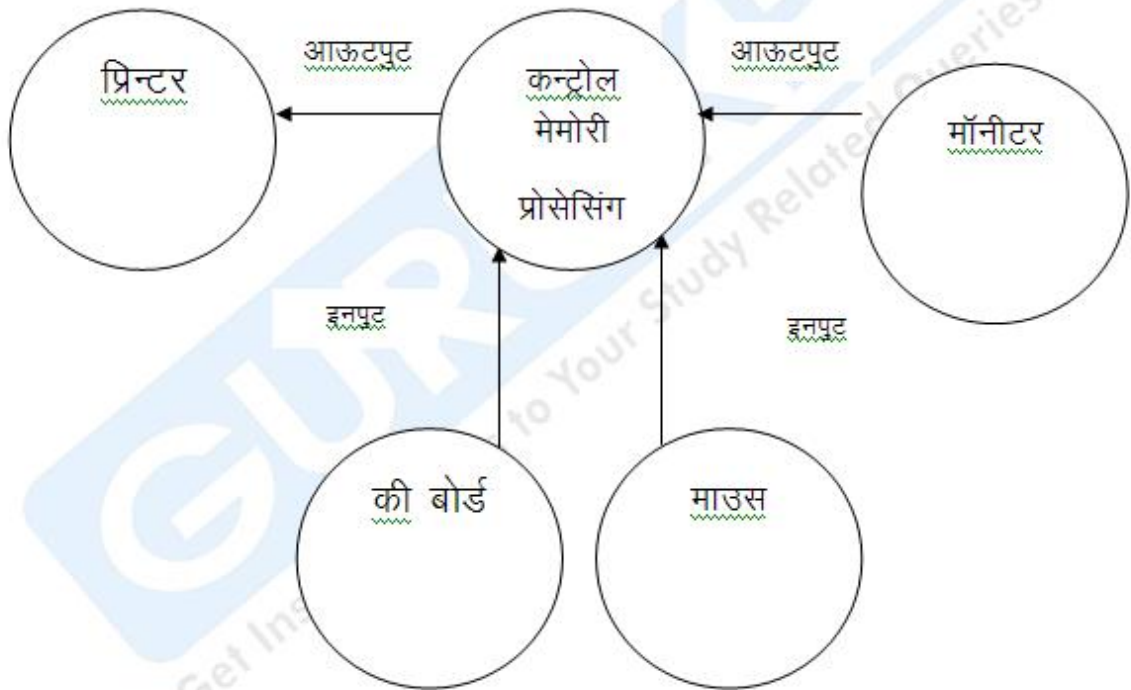
सर चार्ल्स बेवेज ने कम्प्यूटर का प्रारम्भिक विकास किया उस समय इसका उपयोग केवल गणना कार्यों के लिये किया जाता था। धीरे धीरे विकास की प्रक्रिया में कम्प्यूटर ने तेजी से प्रगति की और आज सुपर कम्प्यूटर तक विकसित हुआ।

कम्प्यूटर की संरचना:-

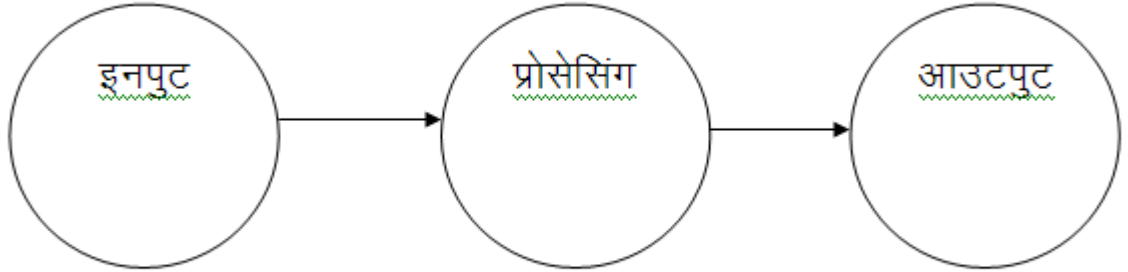
कम्प्यूटर में मुख्य रूप से 2 भाग होते हैं।

1. हार्डवेयर :- हार्डवेयर कम्प्यूटर के वह अंग हैं जो दिखाई देते हैं और उन्हें हाथ लगाकर अनुभव किया जा सकता है इसके अन्तर्गत मॉनीटर, की-बोर्ड मॉडल, आदि बाहरी संरचनाएं एवं आंतरिक उपकरण आते हैं।
2. साफ्टवेयर:- कम्प्यूटर में जब कोई प्रोग्राम डाला जाता है तो वह साफ्टवेयर होता है इनका उपयोग किसी विशेष कार्य को करने के लिये किया जाता है ये साफ्टवेयर हैं - विण्डोज, डॉस एवं टेली आदि।

कम्प्यूटर की कार्यप्रणाली :- कम्प्यूटर की कार्य क्षमता और कार्य प्रणाली बहुत तीव्र होती है इनकी गति क्षमता, हार्डज में व्यक्त की जाती है कम्प्यूटर की कार्यप्रणाली को निम्न प्रकार समझाया जा सकता है।



कम्प्यूटर द्वारा अव्यस्थित सामग्री को प्रोसेसिंग के माध्यम से उपयोगी सूचना में परिवर्तित किया जा सकता है।



कम्प्यूटर का शिक्षा में उपयोग :- शिक्षा के क्षेत्र में कम्प्यूटर एक सर्वोत्तम सहायक सामग्री है कम्प्यूटर का शिक्षा में उपयोग बहुत तेजी से बढ़ रहा है इसी कारण आज विद्यालयों महाविद्यालयों में छात्रों और अध्यापकों के लिये कम्प्यूटर शिक्षा के अनिवार्य कर दिया है कम्प्यूटर का शिक्षा में उपयोग निम्न प्रकार से है :-

1. सहायक सामग्री के रूप में कम्प्यूटर :- सहायक सामग्री का उपयोग अधिगम प्रक्रिया का एक अभिन्न अंग है कम्प्यूटर में बहुआयामी गुणों के कारण इनका सहायक सामग्री के रूप में उपयोग किया जा रहा है इससे छात्रों को विषय वस्तु रोचक एवं अच्छी तरह समझ में आ जाती है।
2. टेलीविजन के रूप में कम्प्यूटर :- टी.वी. एक प्रमुख सहायक सामग्री है आजकल दूरस्थ शिक्षा कार्यक्रमों में टी.वी. का उपयोग बहुत अधिक बढ़ गया है। टी.वी. ट्यूबर कार्ड कम्प्यूटर के साथ जोड़कर कम्प्यूटर का उपयोग टी.वी. के रूप में किया जा सकता है।
3. रेडियों के रूप में कम्प्यूटर:- कम्प्यूटर का उपयोग रेडियों के रूप में भी किया जा सकता है ट्यूबर कार्ड लगाकर विभिन्न रेडियों स्टेशनों की आवृत्तियों को ग्रहण किया जा सकता है जिसका अध्ययन अध्यापन में उपयोग किया जाता है।
4. कम्प्यूटर ओर प्रोजेक्टर :- कम्प्यूटर को स्लाइड प्रोजेक्टर, ओवरहेड प्रोजेक्टर आदि के रूप में प्रभावी ढंग से उपयोग किया जा सकता है।
5. विडियों कैमरे एवं कम्प्यूटर का मिश्रित उपयोग :- वर्तमान में अत्याधुनिक डिजिटल कैमरे बाजार में उपलब्ध है इनको कम्प्यूटर के साथ जोड़कर विडियों मिक्सिंग की

जाती है और कार्यक्रमों को नए प्रभावों से प्रभावी बनाया जा सकता है सहायक सामग्री के रूप में इनका उपयोग रूचिकर एवं प्रभावी होता है।

Q 5: Discuss the setting and furnishing of Biology laboratory.

प्रश्न 5: जीव विज्ञान प्रयोगशाला की व्यवस्था एवं साजसज्जा की विवेचना किजिए ।

उत्तर : डॉ. आर.एच. व्हाइटहाउस के अनुसार जीव विज्ञान प्रयोगशाला कक्ष 45 फीट लम्बा तथा 25 फीट चौड़ा होना चाहिए । इस कक्ष को दो भागों में विभाजित किया गया है। एक भाग को व्याख्यान कक्ष व दूसरे को प्रयोगशाला के रूप में लाया जाता है। व्याख्यानकक्ष में 40 विद्यार्थी तथा प्रयोगशाला में 20 विद्यार्थी एक साथ अपना कार्य करते हैं। जीव विज्ञान प्रयोगशाला की व्यवस्था निम्न प्रकार होनी चाहिए :-

व्याख्यान कक्ष – व्याख्यान कक्ष की दीवार में 10 x 4 का एक श्यामपट्ट लगा होना चाहिए । इससे लगभग 3 फीट की दूरी पर 75 सेमी. ऊंची अध्यापक की मेज होनी चाहिए ।

प्रयोगशाला कक्ष – इसकी दीवार में भी 10 x 4 का एक श्यामपट्ट होना चाहिए। प्रयोगशाला में अधिक से अधिक 7 मेजें हों जिन पर प्रत्येक पर 4 छात्र काम कर सकें। मेज के मध्य में पानी का सिंक होना चाहिए ।

तैयारी कक्ष – यह यथा संभव बड़े आकार का होना चाहिए। इसमें दो दरवाजे होने चाहिए जो भण्डार गृह व प्रयोगशाला में खुलते हैं जहां तक साज सज्जा का प्रश्न है, इस कक्ष का निम्न रूप होना चाहिए।

- भण्डार हेतु अलमारियां
- सामान्यतः बहुत अधिक प्रयोग में आने वाले उपकरणों रखने हेतु शैल्फ
- एक बड़ी कार्य बैन्च
- दो बड़े सैन्क
- बहुमुखी पानी के टैप
- गैस सप्लाई
- कांच के कार्य करने के लिये ब्लो पाइप
- हाथ के औजारों के एक सैट
- भौतिक तुला
- माइक्रोटोमी के उपकरण

सामान्यतः तैयारी कक्ष का प्रयोग निम्न कार्य में किया जाता है :-

- सूक्ष्मदर्शी निर्माण
- कंकाल निर्माण
- संग्रहालय हेतु नमूनों का निर्माण
- विशिष्ट उपकरण निर्माण
- प्रयोगों को सैट करना – शिक्षण सहायक सामग्री का निर्माण

भण्डार कक्ष:- भण्डार कक्ष 2 प्रकोष्ठों का होना चाहिए। एक प्रकोष्ठ अपेक्षाकृत छोटा हो, जो कि मुख्य भवन से बाहर की ओर हो। इसका द्वार बाहर की ओर खुलता हो। दूसरा प्रकोष्ठ अपेक्षाकृत बड़ा हो और उसका द्वार प्रयोगशाला में खुलता हो। बाह्य प्रकोष्ठ का प्रयोग फार्मलीन में रखे स्पैसिमैन को रखने हेतु किया जाना चाहिए जबकि आंतरिक प्रकोष्ठ में कांच के उपकरण रसायन आदि रखे जाने चाहिए।

अन्धेरा कक्ष:-

जीव विज्ञान शिक्षण में अन्धेरे कक्ष का उपयोग प्रकाश प्रतिक्रिया और प्रकाश संश्लेषण के प्रयोगों के लिये किया जाता है। इसमें भी सिन्क, बैंच पानी व विद्युत का प्रबंध होना चाहिए।

स्थिति:- प्रयोगशाला कक्ष विद्यालय भवन की नीचे की मंजिल में होना चाहिए। यह विद्यालय भवन के मध्य में न होकर एक कोने में होना चाहिए, जिससे अनावश्यक शोरगुल से बचा सकें और शान्त वातावरण में कार्य संभव हो सके। इसकी दिशा उत्तर दक्षिण होना चाहिए।

दीवारें :- दीवारों की मोटाई 18" प्रस्तावित है तो हमारे देश में सामान्यतः प्रयुक्त होती है दीवारों के नीचे से 2 1/2, ऊँचाई तक जल अवरोधक पेन्ट कर देना चाहिए। दीवारों पर हल्का रंग होना चाहिए। सफेदी के स्थान पर पेंट अथवा डिस्टेम्बर की सिफारिश की गई है, इससे प्रति वर्ष सफेदी कराने के व्यय से बचा जा सकता है। छत सफेद होनी चाहिए।

फर्श :- फर्श सीमेंट प्लास्टर से निर्मित होनी चाहिए, जिससे सफाई में सुविधा रहें। फर्श में कुछ ढलान होनी चाहिए, जिससे धोने पर पानी तेजी से निकल सके। कोने गोलाकार हो। ताकि गन्दगी जमा ना हो।

प्रकाश, जल एवं जल निष्कासन व्यवस्था:- प्रयोगशाला कक्ष में प्रकाश एवं जल सुगमता से उपलब्ध होने चाहिए। खिडकियां इस प्रकार से हो कि अधिकतम सूर्य का प्रकाश उपलब्ध हो सके, किन्तु कार्य करने की मेज पर सीधे-सीधे सूर्य का प्रकाश नहीं पड़ना चाहिए। जल

निष्कासन हेतु पाइप जमीन में दबे हुए होने चाहिए। पानी की निरन्तर प्राप्ति हेतु पानी की एक सामान्य आकार की टंकी प्रयोगशाला की छत पर रखी जा सकती है।

कूड़ा करकट को बाहर फेंकना, जीव विज्ञान प्रयोगशाला की एक बड़ी समस्या होती है इसके लिये उचित प्रबन्ध होना चाहिए। इसे किसी गड्ढे में दबाया जा सकता है।

साज सज्जा व फर्नीचर :- एक मेज 6'x3'x2 1/2' आकार की एक बड़े श्यामपट्ट पर जिसका आकार 10'x4' हो। लगभग 3' पर स्थित होना चाहिए। 20 मेजें जिसमें प्रत्येक के स्थान दो स्टूल होनी चाहिए, जिनका आधार 3 1/2'x1 1/2'x2' प्रस्तावित है स्टूल 1 1/2' होने चाहिए। लोहे की कुर्सी अधिक मितव्ययी हो सकती है।

Q 6 : What are Co-curricular activities ? Explain their importance in teaching Biology.

प्रश्न 6 पाठ्यसाहगामी क्रियाएँ क्या होती हैं जीव विज्ञान शिक्षण में इनकी महत्ता का वर्णन कीजिए।

उत्तर:- पाठ्यसाहगामी क्रियाएँ :- विद्यालय में वे क्रियाएँ जो कक्षा में होती हैं, पाठ्यक्रम क्रियाएँ कहलाती हैं और जो क्रियाएँ पाठ्यक्रम से हट कर छात्रों के सर्वांगीण विकास के लिये की जाती हैं वे पाठ्य सहगामी क्रियाएँ कहलाती हैं।

परिभाषाएँ :- डॉ. एम.एस.माथुर :- “बालक का सर्वांगीण विकास तभी संभव है जब उसे विभिन्न क्रियाओं में भाग लेने के लिये प्रोत्साहित किया जाए और ये क्रियाएँ ऐसी हों कि बालक का मानसिक, शारीरिक एवं नैतिक विकास हो”।

पारसनाथ :- पाठ्य सहगामी क्रियाएँ वे क्रियाएँ हैं जिनके सहयोग से शिक्षण क्रिया और विद्यालय वातावरण सजीव हो उठता है तथा छात्रों के सर्वांगीण विकास में सहायता मिलती है।”

माध्यमिक शिक्षा आयोग :- “पाठ्यकार्य के समान यह भी स्कूल क्रियाओं का अभिन्न अंग है और उनके उचित संगठन के लिये उतनी ही सावधानी एवं अर्न्तदृष्टि की आवश्यकता है यदि इनका उचित संचालन किया जाए, तो ये महत्वपूर्ण दृष्टिकोण एवं गुणों के विकास में सहायक हैं।”

पाठ्य सहगामी क्रियाओं के लाभ :-

1. **शारीरिक विकास:-** पाठ्य सहगामी क्रियाएँ में खेल कूद, व्यायाम दौड़, तैराकी, कुश्ती आदि से बालकों का शरीर दृष्ट पुष्ट स्फूर्तिमय एवं स्वस्थ बना रहता है यदि बालक शारीरिक रूप से स्वस्थ होगा तो वह मानसिक रूप से भी स्वस्थ रहेगा।

2. मानसिक विकास:- पाठ्यक्रम का अध्ययन करने मात्र से ही बालक का मानसिक विकास नहीं होता है। विद्यालय में चलने वाली पाठ्य सहगामी क्रियाओं, निबन्ध, वाद विवाद, भाषण, साहित्य, प्रतियोगिता अन्ताक्षरी, कवि – सम्मेलन आदि में भाग लेने में बालक की मानसिक शक्तियों तर्क, शक्ति, कल्पना शक्ति, स्मरण शक्ति, निर्णय शक्ति आदि का विकास होता है।
3. नैतिक व चारित्रिक विकास:- वर्तमान समाज में अनैतिक, भ्रष्टाचार बेईमानी, चरित्र हीनता, आदि का बोल बाला है ऐसे समय में बालकों में नैतिक व चारित्रिक गुणों का विकास करना बहुत आवश्यक है। विद्यार्थियों द्वारा पाठ्य सहगामी क्रियाओं में भाग लेने से उनमें परस्पर प्रेम, सहयोग, दया व सहानुभूति की भावना का विकास होता है।
4. नेतृत्व संबंधी गुणों का विकास:-विद्यालय में होने वाली आयोजन जैसे सम्मेलनों का आयोजन, साहित्यिक प्रवृत्तियों की व्यवस्था एवं संचालन आदि क्रियाओं से विद्यार्थियों में धैर्य, उत्साह, निःस्वार्थता कर्तव्य परायणता, सहिष्णुता आदि गुणों का विकास होता है इन गुणों के विकसित होने पर विद्यार्थी बड़ा होकर अच्छा नेता बनकर समाज को सुदृढ़ नेतृत्व प्रदान करता है।
5. सामाजिक भावना:- स्काउटिंग, एन.सी.सी., एन.एस.एस. राष्ट्रीय सेवा योजना, रेडक्रॉस खेल-कूद आदि में भाग लेने से छात्रों में परस्पर प्रेम, सहयोग सद्भावना एकता आदि गुणों का विकास होता है जिससे वह समाज में रहने के लायक हो जाते हैं।
6. शिक्षण में सहायक:- शिक्षण को सरल, रुचिकर एवं आकर्षक बनाने के लिये पाठ्य सहगामी क्रियाओं की सहायता ली जाती है वाद विवाद, निबन्ध, खेल-कूद, कहानी आदि के माध्यम से विषय वस्तु को सरल व रुचिकर बनाया जा सकता है।
7. व्यवहारिक ज्ञान में प्रगति :- एनसीसी, एनएसएस आदि में भाग लेने वाले विद्यार्थियों को समय समय पर शिविरों में रहना पड़ता है जहां उन्हें सारा कार्य स्वयं करना पड़ता है निर्णय लेने का अवसर मिलता है इन सभी बातों से बालक में व्यवहारिक ज्ञान में वृद्धि होती है।
8. स्वस्थ मनोरंजन:- बाल्यावस्था एवं किशोरावस्था में शारीरिक व मानसिक शक्ति काफी मात्रा में हो जाती है इस पूरी शक्ति का उपयोग वह अध्ययन कार्य में नहीं कर पाता। इस कारण पाठ्य सहगामी क्रियाओं के माध्यम से वह अतिरिक्त शक्ति का सदुपयोग रचनात्मक एवं विकासात्मक कार्यों के लिये करता है।
9. स्वानुशासन की भावना का विकास:- पाठ्य-सहगामी क्रियाओं में भाग लेने से विद्यार्थी में स्वानुशासन की भावना का विकास होता है इन क्रियाओं में भाग लेने से बालक अपने समय का उपयोग सही कार्यों में करता है।

निष्कर्ष :- इस प्रकार पाठ्य सहगामी क्रियाएं विद्यालय का अभिन्न अंग होता है जो बालक के सर्वांगीण विकास में सहायक होती है इसलिये विद्यालय का कर्तव्य है कि वह अपने यहां विभिन्न पाठ्य सहगामी क्रियाओं का आयोजन करें।

Q 7 : What is a model ? Write the types of model with their needs and utility.

प्रश्न 7 : प्रतिमान किसे कहते है यह कितने प्रकार के होते है इनकी आवश्यकता एवं उपयोगिता का वर्णन किजिए।

उत्तर: प्रतिमान:- प्रतिमान किसी वस्तु के मूल स्वरूप में बड़े या छोटे प्रतिरूप को कहते हैं प्रतिमान विज्ञान शिक्षण में कभी-कभी प्रत्ययों का स्पष्टीकरण प्रत्यक्ष अनुभव के पश्चात् भी सरल नहीं होता है उस समय प्रतिमान का उपयोग हो सकता है प्रतिमान पदार्थ वस्तु का त्रिपार्श्व रूप में प्रदर्शन होता है जिसके अंदर लम्बाई चौड़ाई व मोटाई यथार्थ वस्तु के अनुपात में ही होती है। प्रतिमान जिसके भागों को पृथक किया जा सके, शिक्षण हेतु अपेक्षाकृत अधिक प्रभावशाली होते हैं।

“मॉडल किसी वस्तु स्थान, व्यक्तित्व तथा घटना का प्रतिरूप होता है जिसे विद्यालय के किसी स्थान पर स्थापित करना तथा कक्षा में ले जाना संभव हो जाता है ये वास्तविकता का प्रतिनिधित्व करते हैं।”

प्रतिमान के प्रकार :-

1. कार्यपरक मॉडल :- इनका प्रयोग किसी सिद्धांत या किसी प्रक्रिया के स्पष्टीकरण हेतु किया जाता है कार्यपरक मॉडल का सर्वाधिक महत्व है तथा यह सबसे अधिक प्रभावशाली है।
2. ठोस मॉडल :- इसका निर्माण आसानी से हो जाता है तथा प्रयोग में भी सरल होते हैं। इनका प्रयोग किसी वस्तु के बाह्य रूप को प्रदर्शित करने के लिये किया जाता है।
3. एक्स रे मॉडल :- एक्स रे मॉडल का निर्माण अपेक्षाकृत कठिन होता है इनका प्रयोग किसी वस्तु के आंतरिक संरचना के शिक्षण हेतु किया जाता है।

प्रतिमान की आवश्यकता :- विज्ञान के दैनिक शिक्षण में प्रत्येक वास्तविक वस्तु को कक्षा अथवा प्रयोगशाला में सदैव लाना संभव नहीं हो पाता है। वस्तुओं के आकार इसमें बाधक होते हैं उदाहरणार्थ : भाप का इंजन, हवाई जहाज आदि बड़े यन्त्रों को वास्तविक रूप में कक्षा में लाना संभव नहीं है इसी प्रकार अत्यधिक सूक्ष्म वस्तुएं जो मात्र सूक्ष्मदर्शी में देखी जा सकती हैं कक्षा में वास्तविक रूप में प्रदर्शित नहीं की जा सकती हैं इसी प्रकार वह वस्तुएं जो कठिनाई से उपलब्ध हों और सामान्यतः देखी न जाए – जैसे कृत्रिम उपग्रह,

कीट, पक्षी आदि भी कक्षा में लाना संभव नहीं है। ऐसी वस्तुओं का उचित ज्ञान देने के लिये मॉडल का प्रयोग किया जाता है।

मॉडल एक त्रिपाश्वर्य सहायक सामग्री है जिसके आधार पर छात्रों को वास्तविक वस्तु के विभिन्न भाग ल.चौ. आदि का अनुपात का भी ज्ञान दिया जा सकता है।

मॉडल की उपयोगिता :-

1. किसी भी वस्तु का वास्तविक रूप छोटे या बड़े आकार में प्रस्तुत करते हैं।
2. अमूर्त विचारों को स्थूल रूप में प्रस्तुत करने में सहायक है।
3. किसी भी बड़ी फैक्ट्री अथवा मशीन की उचित संकल्पना के विकास में सहायक है।

मॉडल के प्रयोग में आवश्यक सावधानियां :- मॉडल के प्रयोग में यह सावधानी रखनी चाहिए कि मॉडल के विभिन्न आकारों का अनुपात वास्तविक वस्तु के अनुरूप एवं प्रयुक्त रंग आदि यथात वस्तु के समान हो। इससे प्रयुक्त प्रत्यय निर्माण में सहायता मिलती है।

Q 8: What is the importance of field trip in teaching Biology ? How would you organize a field trip ?

प्रश्न 8 :- जीव विज्ञान में क्षेत्रीय भ्रमण का क्या महत्व है? आप क्षेत्रीय भ्रमण का आयोजन किस प्रकार करेंगे।

उत्तर:- जीव विज्ञान में क्षेत्रीय भ्रमण :-

“जीव विज्ञान में क्षेत्र भ्रमण कक्षा के बाहर घटित क्रियाएं हैं। जहां छात्र प्रकृति का अवलोकन करते हैं प्रयोग करते हैं खोज करते हैं और प्राकृतिक घटनाओं की व्याख्या करते हैं।”

क्षेत्र भ्रमण हेतु नियोजन:- सर्वप्रथम जीव विज्ञान शिक्षक को क्षेत्र भ्रमण हेतु नियोजन करना होता है जिससे उस स्थान का अध्ययन और पाठ्यचर्या का सहसंबंध देखा जा सके। प्रारम्भिक नियोजन हेतु निम्न सावधानियाँ आवश्यक हैं :-

1. क्षेत्र भ्रमण हेतु स्थान का चयन करना।
2. छात्रों के साथ क्षेत्र भ्रमण के लिये परिचर्चा करना।
3. प्राचार्य से क्षेत्र भ्रमण के लिये अनुमति लेना।
4. छात्रों के अभिभावकों से सहमति लेना।
5. क्षेत्र भ्रमण के नेता को मनोनित करना।
6. क्षेत्र भ्रमण पर जाने के समय को निश्चित करना, साधन एवं उपकरणों को सग्रहित करना।
7. प्राथमिक चिकित्सा सामग्री की व्यवस्था करना।

8. छात्रों को भ्रमण हेतु उचित निर्देश देना।
9. रक्षा समिति, नियोजन समिति आदि को मनोनित करना।

क्षेत्र भ्रमण का संचालन करना :- क्षेत्र भ्रमण के संचालन के लिये सतर्क नियोजन प्रभावी क्रियान्वयन, अनुवर्तन तथा मूल्यांकन आवश्यक है। संचालन हेतु निम्नलिखित तैयारी आवश्यक है:-

1. क्षेत्र भ्रमण के उद्देश्य:- क्षेत्र भ्रमण के सफल संचालन हेतु सर्वप्रथम शिक्षक को क्षेत्र भ्रमण के उद्देश्यों का निर्धारण करना चाहिये एवं इस उद्देश्यों को पूरा करने हेतु योजना बनानी चाहिए, हो सके तो इन उद्देश्यों के बारे में छात्रों को भी जानकारी देनी चाहिए।
2. क्षेत्र भ्रमण की उपयोगिता :- क्षेत्र भ्रमण की उपयोगिता से प्रबन्धक समिति को अवगत कराना, साथ ही साथ क्षेत्र भ्रमण की उपयोगिता की पूर्ण जानकारी शिक्षक द्वारा छात्रों को देनी चाहिए।
3. स्थान जहां भ्रमण हेतु जाना है :- शिक्षक को शैक्षिक भ्रमण संचालित करने से पूर्व इसकी जानकारी छात्रों के अभिभावकों तथा प्राचार्य को देनी चाहिये। साथ ही जिन स्थानों पर जाना है, वहां के प्रबन्धक आदि से पूर्व अनुमति भी लेनी चाहिए तथा भ्रमण हेतु खर्च होने वाली धनराशि की व्यवस्था विद्यालय से कर लेनी चाहिए। आवश्यकता पड़ने पर यह धनराशि छात्रों से भी एकत्र कर लेनी चाहिए।
4. वाहन का प्रबन्ध :- भ्रमण पर जाने का स्थान तिथि पहले से निश्चित कर लेने के उपरान्त छात्रों की संख्या के आधार पर वाहनों का प्रबन्ध भी कर लेना चाहिये ताकि भ्रमण पर जाने के समय वाहन संबंधी किसी प्रकार की समस्या से बचा जा सके।
5. छात्रों के माता पिता एवं संदर्भित व्यक्तियों से परिचर्चा करना:- क्षेत्र भ्रमण संचालन हेतु छात्रों के माता पिता एवं संदर्भित व्यक्तियों से परिचर्चा करना नितान्त आवश्यक है।
6. कार्यक्रम बनाना:- कार्यक्रमों का भ्रमण हेतु समय निर्धारित करना कि किस समय जीव विज्ञान परिचर्चा करनी है कब भ्रमण संबंधी प्रतिवेदन प्रस्तुत करना है भोजन व्यवस्था, मनोरंजन समय आदि सभी कार्यक्रमों का निर्धारण करना भ्रमण हेतु आवश्यक है।
7. अनुवर्तन एवं मूल्यांकन के लिये नियोजन:- भ्रमण हेतु अनुवर्तन एवं मूल्यांकन करने हेतु पहले से नियोजित कर लेना चाहिये। मूल्यांकन के अन्तर्गत सभी बातें जैसे भ्रमण के उद्देश्य की कितनी पूर्ति हुई है। इसके लिये भ्रमण से संबंधित प्रश्नों का निर्माण तथा छात्रों ने क्या - क्या सीखा आदि प्रश्नोत्तर द्वारा मूल्यांकन करने हेतु मूल्यांकन का नियोजन पहले से कर लेना चाहिये।

क्षेत्र भ्रमण का अनुवर्तन:- क्षेत्र भ्रमण का अनुवर्तन उतना ही उपयोगी है जितना कि शैक्षिक भ्रमण करना। छात्रों से कार्यों का विश्लेषण करना चाहिए तथा निष्कर्ष निकालना चाहिए। छात्रों द्वारा किए गये कार्यों का अथवा एकत्रित की गई सामग्री का प्रदर्शन होना चाहिए। इस समय क्षेत्र भ्रमण की कमियों को पहचानना चाहिए।

क्षेत्र भ्रमण का शैक्षिक महत्व :- सामान्यतः एक शैक्षिक भ्रमण का महत्व प्रायोगिक कार्य के समय स्वीकार किया गया है शैक्षिक भ्रमण व्यक्तिगत कार्य के लिये अथवा एक छोटे छात्र समूह के लिये महत्वपूर्ण है जिसमें छात्र परिकल्पनाएं विकसित कर सकते हैं प्रयोग विकसित कर सकते हैं चरों का प्रभाव देख सकते हैं और निष्कर्ष निकाल सकते हैं। कुछ शैक्षिक मूल्य अग्रलिखित है :-

1. क्षेत्र भ्रमण व्यक्तिगत प्रायोगिक कार्यों को प्रोत्साहित करता है।
2. यह कक्षा के बाहर प्रायोगिक कार्यों के अवसर देते है।
3. क्षेत्र भ्रमण छात्रों को विज्ञान की प्रायोगिक व्यवहारिकता देखने का अवसर देता है।
4. क्षेत्र भ्रमण प्रायोगिक कार्यों का उदाहरण है जिससे वैज्ञानिक कार्य में रुचि विकसित होती है और प्रायोगिक कार्य करने के अवसर उपलब्ध होते हैं।
5. क्षेत्र भ्रमण छात्रों को सामाजिक परिप्रेक्ष्य में अधिगम के अवसर देता है।
6. सोरेन्टिनो तथा बेल के अनुसार क्षेत्र भ्रमण निम्नलिखित मूल्यों का विकास करता है :-
 1. विज्ञान की रुचि, अभिप्रेरणा, उद्दीपन तथा बोध विकसित करता है।
 2. अवलोकन तथा बोधात्मक कौशल विकसित करता है।
 3. किसी वैज्ञानिक अवसर में रुचि बनाता है।
 4. ज्ञान के ठहराव में सुधार लाता है।

Q 9 : Write short notes on (i) Charts (ii) Flannel Board

प्रश्न 9 : टिप्पणी लिखो (i) चार्ट (ii) फ्लैनेल बोर्ड

उत्तर चार्ट: किसी वस्तु का वास्तविक रूप में प्रदर्शन न कर सकने और उचित मॉडल न मिलने पर विज्ञान शिक्षण के लिये चित्र, चार्ट फोटोग्राफ रेखाचित्र आदि का प्रयोग बहुत लाभदायक होता है जहां तक किसी वस्तु की आंतरिक रचना एवं कार्यप्रणाली का संबंध है। जैसे- मनुष्य के शरीर की भीतर की विभिन्न संरचनाएं, जल पम्प की बनावट एवं कार्यविधि विभिन्न इंजनों की संरचना आदि को चार्ट द्वारा अपेक्षाकृत अधिक प्रभावपूर्ण तरीके से समझाया जा सकता है। विभिन्न प्रकार के पशु पक्षी, जीव जन्तु, कीड़े-मकोड़े, पेड़-पौधे आदि के चित्रों द्वारा उससे संबंधित आवश्यक ज्ञान आसानी से उपलब्ध कराया जा सकता है। विज्ञान संबंधी अनेक प्रयोगों और प्रदर्शनों को भी चार्ट/चित्र द्वारा आसानी से समझाया जा सकता है। तितली, मेढ़क, मच्छर आदि की जीवन लीला, विज्ञान के अविष्कारों की कहानी आदि अनेक विषयों के लिये तो चार्ट एवं चित्र बहुत ही क्रमबद्ध रोचक सामग्री

उपस्थित करते हैं अनेक बार छात्रों को प्रेरणा देने के लिये वैज्ञानिकों के चित्र, एवं फोटोग्राफ भी दिखाए जा सकते हैं। जैसे अगर विद्यार्थियों को गुरुत्वाकर्षण का पाठ पढ़ाना हो तो न्यूटन का बाग में बैठे हुए सेब के गिरने को देखते हुए दृश्य का चित्र विद्यार्थियों को पाठ पढ़ाने के लिये प्रेरित करने में महत्वपूर्ण है चार्ट को भलीभांति काम में लाने में अध्यापक पूर्ण सिद्धहस्त होना चाहिए। इसके लिये उसको निम्न बातों का ध्यान रखना चाहिए।

1. चित्र एवं चार्ट रंगीन तथा आकर्षक होने चाहिए परन्तु भड़काऊ नहीं।
2. उद्देश्य एक ही हो। एक ही चार्ट में बहुत सी बातें ठूस देने से वह उलझ जाता है और उसकी स्पष्टता नष्ट हो जाती है।
3. उसकी रूपरेखा तथा लेख शुद्ध और स्पष्ट होना चाहिए।
4. जिस समय उसकी आवश्यकता हो उसी समय प्रदर्शित करना चाहिए।
5. सभी विद्यार्थी स्पष्ट रूप से देख सकें ऐसी व्यवस्था हो।
6. जितने समय के लिये आवश्यक हो उतने ही समय तक चार्ट को लटकाना चाहिए।
7. अध्यापक अपनी देख रेख में विद्यार्थियों से ही चार्ट बनवाए।

2. **फ्लैनल बोर्ड:-** फ्लैनल बोर्ड पर पहले से तैयार डायग्राम, कटिंग्स, आदि का शैक्षणिक उपयोग किया जाता है यह बहुत ही महत्वपूर्ण तथा उपयोगी साधन है दीवार पर लकड़ी का बोर्ड लगा दिया जाता है जिसका आकार सामान्यतः 3X2 या 4X2 का होता है। इस लकड़ी के फ्रेम पर फ्लैनल का कपड़ा लगा दिया जाता है। इसके द्वारा कागज या ब्लॉटिंग काटकर बनाए गए विभिन्न प्रकार के पदार्थ के स्वरूप को स्पष्ट किया जा सकता है। इन कागजों पर आवश्यकतानुसार रंगीन डायग्राम बने रहते हैं इनके पीछे रेगमाल की पट्टियां बीच में चिपका दी जाती है जो फ्लैनल के कपड़े को पकड़ लेती है।

फ्लैनल बोर्ड के लाभ:-

1. फ्लैनल बोर्ड पर दिखाई सामग्री को पहले से तैयार किया जाता है तथा बार बार आवश्यकता होने पर इनको उपयोग में लाया जा सकता है।
2. फ्लैनल बोर्ड के द्वारा छात्रों में कल्पनाशीलता और सृजनात्मकता विकसित की जा सकती है।
3. फ्लैनल बोर्ड के माध्यम से किसी घटना, कहानी आदि को सफलता पूर्वक प्रदर्शित किया जा सकता है।
4. फ्लैनल बोर्ड के द्वारा विषय वस्तु की आवश्यकता होने पर स्थानान्तरित की जा सकती है।
5. यह व्याख्यात्मक सामग्री के लिये लाभप्रद है।
6. फ्लैनल बोर्ड की सहायता से छात्रों व अध्यापकों का मूल्यांकन किया जा सकता है।

7. प्राप्त की गई जानकारी का कक्षाओं द्वारा उनकी संबंध समस्याओं का समाधान करने के लिये प्रयोग किया जा सकता है।

फलैनल बोर्ड का उपयोग:-

1. शिक्षक शिक्षण कार्य में करे हुए कागजों या ब्लाटिंग पेपरों के डायग्रामों को क्रमानुसार प्रस्तुत करता है।
2. इससे विभिन्न, खण्डों के चित्रादि आदि द्वारा अपने कथन को रोचक, प्रभावी रूचिकर, बोधगम्य बनाया जाता है।
3. फलैनल बोर्ड पर पहले से तैयार डायग्राम, कटिंग्स आदि का शैक्षणिक उपयोग किया जा सकता है।



Unit 5

Evaluation in Biology

Q 1 : Write down the concept and meaning of evaluation.

प्रश्न 1 :- मूल्यांकन का अर्थ एवं अवधारणा का विवेचन करो ।

मूल्यांकन द्वारा शिक्षा के विस्तृत उद्देश्यों की प्राप्ति तथा सम्पूर्ण व्यक्तित्व के निर्माण के जांच को लक्ष्य बनाया है इस तरह मूल्यांकन प्रचलित परिक्षाओं की तुलना में बहुत अधिक व्यापक एवं उद्देश्यपूर्ण है। मूल्यांकन की प्रक्रिया एक सतत प्रयास है जिसके द्वारा अध्यापक और विद्यार्थी दोनों परिश्रम तथा शैक्षिक प्रगति की मात्रा का मूल्य आंकते रहते हैं। मूल्यांकन से उद्देश्यों के प्राप्ति की सीमा की जानकारी मिलती है अर्थात् मूल्यांकन एक व्यापक व्यवस्थित तथा सोद्देश्य प्रक्रिया है जो समग्र मानवीय क्षमताओं तथा उनकी सीमाओं के बारे में उपयोगिता की दृष्टि से व्यक्ति के व्यवहार का तुलनात्मक अध्ययन करने के लिये वस्तुनिष्ठ निर्णय देती है।

मूल्यांकन शैक्षिक प्रक्रिया का एक अंग है। जिस तरह एक चिकित्सक अपनी औषधि का मूल्यांकन रोगी के रोग बढ़ने या घटने से करता है उसी प्रकार शिक्षक अपने अध्यापन का मूल्यांकन बालकों में होने वाले अपेक्षित व्यवहारगत परिवर्तनों के माध्यम से करता है।

मूल्यांकन की परिभाषाएं :-

1. कोठारी आयोग :- "मूल्यांकन एक निरन्तर चलने वाली प्रक्रिया है। यह समस्त शिक्षाक्रम का महत्वपूर्ण अंग है और इस प्रकार इसका शैक्षिक उद्देश्यों से घनिष्ठ संबंध है।
2. मुकात :- "मूल्यांकन एक निरन्तर चलने वाली प्रक्रिया है तथा छात्रों की औपचारिक उपलब्धि से अधिक है। यह व्यक्ति के विकास में अधिक रूचि रखता है। यह व्यक्ति के विकास को उसकी भावनाओं, विचारों तथा क्रियाओं से संबंधित वांछित व्यवहार परिवर्तनों के रूप में व्यक्त करता है।"
3. राइटस्टोन : "मूल्यांकन वह नवीन प्रविधिक पद है जो मापन के व्यापक प्रत्यय को प्रस्तुत करता है"
4. डाडेंकर:- "मूल्यांकन हमें बताता है कि बालकों ने किस सीमा तक किन उद्देश्यों को प्राप्त किया है"।

Q 2 : What are the objectives and characteristic of evaluation ?

प्रश्न 2 :- मूल्यांकन के उद्देश्य एवं विशेषताओं का वर्णन करो ।

मूल्यांकन के उद्देश्य:-

1. मूल्यांकन का प्रमुख उद्देश्य यह है कि बालकों ने योग्यताओं कुशलताओं, वृत्तियों, रुचियों, समझदारी आदि को स्वयं किस सीमा तक ग्रहण कर लिया है।
2. छात्रों की कठिनाईयों, विफलताओं और सफलताओं का निरीक्षण करना तथा सीमाओं एवं दोषों को जानना।
3. मूल्यांकन उपचारात्मक शिक्षण पर बल देता है तथा बालकों को उचित व्यक्तिशः या सामूहिक, शैक्षिक एवं व्यवसायिक पथ प्रदर्शन देने में सहायता मिलती है।
4. बालकों के वर्गीकरण हेतु मूल्यांकन अत्यावश्यक है।
5. सीखने की प्रक्रिया को प्रोत्साहित करने में सहायता मिलती है।
6. बालकों के सर्वांगीण विकास को निरन्तर गति देने में सहायक है।
7. पाठ्यक्रम एवं परीक्षा प्रणाली में सुधार लाने हेतु सम्बन्धित जानकारी मिलती है।
8. शिक्षकों की कुशलता एवं सफलता का मापन मूल्यांकन द्वारा सम्भव है।
9. वैज्ञानिक मूल्यांकन शैक्षिक उद्देश्यों के परिशोधन में सहायक होता है।
10. मूल्यांकन शिक्षा योजना के पुनरावलोकन, पुर्नगठन व समुन्नयन विकास हेतु अत्यन्त ही उपादेय है।
11. शैक्षिक उद्देश्यों से स्पष्टता एवं विशिष्टता लाना।
12. छात्र की उपलब्धि की जांच तथा उसकी दुर्बलताओं का निदान करना।
13. बालक द्वारा नहीं सीखे गये क्षेत्रों के सीखने हेतु उपचारात्मक व्यवस्था करना।
14. अध्ययन –अध्यापन अवसरों की प्रभावशीलता का ज्ञान होना।
15. छात्रों की उपलब्धि का पता लगाना तथा दक्षता मूल्यांकन करना।

शैक्षिक मूल्यांकन की विशेषताएं :-

1. मूल्यांकन का एक प्रमुख उद्देश्य किए हुए कार्य की पूर्ति की सीमा ज्ञात करना है। शिक्षक द्वारा पढाए गये बिन्दुओं में से बालकों ने कितने बिन्दु सीखे हैं इसे हम उपलब्धि या सम्प्राप्ती को ज्ञात करना कह सकते हैं।
2. शैक्षिक मूल्यांकन व्यक्तिगत होता है इससे प्रत्येक बालक द्वारा सीखी गई व नही सीखी गई बातों का स्पष्ट ज्ञान मिलता है।
3. मूल्यांकन एक अनवरत् होने वाली प्रक्रिया है अतः सीखने के साथ साथ लगातार मूल्यांकन होते रहना भी आवश्यक है शैक्षिक उद्देश्यों की प्राप्ति के लिये छात्रों को

- अधिगम अनुभव प्रदान किए जाते हैं अधिगम अनुभवों द्वारा छात्रों में व्यावहारिक परिवर्तन संभव होता है।
4. शैक्षिक मूल्यांकन का दृष्टिकोण सुधारवादी होता है इसके अन्तर्गत बालक को अपनी प्रतिभा को विकसित करने का अवसर मिलता है।
 5. शैक्षिक मूल्यांकन लचीला होता है आवश्यकतानुसार सुधार करने की स्थिति बनी रहती है।
 6. शैक्षिक मूल्यांकन द्वारा शिक्षण की अनुपयुक्त विधि की जानकारी प्राप्त होती है।
 7. मूल्यांकन सहकारी प्रक्रिया है।
 8. मूल्यांकन के द्वारा शिक्षक अथवा मनोवैज्ञानिक कई प्रकार के निर्णय लेते हैं।
 9. मूल्यांकन एक विवरणात्मक प्रक्रिया है क्यों कि इसमें छात्रों के सभी पक्षों में होने वाली व्यवहारिक परिवर्तनों एवं प्रगति का परिमाणात्मक एवं गुणात्मक विवरण प्रस्तुत किया जाता है।

Q 3 : Write down the characteristic of good test paper.

प्रश्न 3 :- अच्छे प्रश्न-पत्र की विशेषताएं लिखिए ।

अच्छे प्रश्न पत्र की विशेषताएं :-

1. मूल्यांकन की नवीन धारणा एवं पाठ्यक्रम का समावेश :- प्रश्न पत्र का निर्माण करते समय यह ध्यान रखना चाहिये कि पाठ्यक्रम के सभी प्रकरणों का समावेश हो जाए तथा प्रश्न मूल्यांकन की नवीन धारणा के अन्तर्गत दीर्घ उत्तरीय या निबन्धात्मक, लघुउत्तरीय, अति लघुउत्तरीय तथा वस्तुनिष्ठ होने चाहिए।
2. उद्देश्यों पर बल:- विषयवस्तु को ध्यान में रखकर विशिष्ट प्राप्य उद्देश्यों और अपेक्षित व्यवहारगत परिवर्तनों पर आधारित प्रश्नों का निर्माण किया जाए।
3. प्रश्नों की स्पष्टता :- प्रश्नों के संकेतों में विशिष्टता होनी चाहिए तथा निबन्धात्मक प्रश्नों के अंक बिन्दुओं के आधार पर विभाजित हों जिसमें वाछनीय उत्तर दिया जा सके।
4. सामान्य स्तर:- अच्छा प्रश्न पत्र ना तो बहुत सरल होता है न बहुत कठिन प्रश्न पत्र में सरल प्रश्न पहले, सामान्य प्रश्न बीच में तथा कठिन प्रश्न अन्त में रखे जाएँ।
5. समयानुकूल प्रश्नों की संख्या:- परीक्षा के निश्चित समय को ध्यान में रखते हुए प्रश्न पत्र में प्रश्नों की संख्या दी जावे ताकि समयाभाव के कारण परिक्षार्थी सभी प्रश्नों के उत्तर देने में वंचित न रह जाए।
6. अंक विभाजित होने की स्पष्टता:- प्रश्नों में अंक उत्तरों के अनुभवों के अनुसार विभाजित नहीं किए जाते बल्कि इकट्ठे रख दिये जाते हैं। ऐसे प्रश्नों में परिक्षार्थी यह नहीं समझ पाता है कि वह उत्तर के किन पक्षों पर बल दे। अंकदान में निश्चितता रहती है अतः विश्वसनीयता को बल देते हुए निबन्धात्मक प्रश्न में अंक

अनुभवों के अनुसार विभाजित करके रखे जाने चाहिए प्रश्न पत्र के सभी प्रश्नों के लिये उपयुक्त रीति से अंकों का निर्धारण किया गया हो।

7. सामान्य निर्देश :- प्रश्न पत्र में निर्देश सरल विस्तृत निश्चित एवं स्पष्ट होने चाहिए।
8. विकल्प व्यवस्था :- प्रश्न के आन्तरिक विकल्पों की ओर ध्यान दिया जाए तथा प्रश्न के विकल्प, कठिनाई स्तर, उद्देश्य, प्रश्न के रूप में प्रकरण की दृष्टि से समान हो।
9. वैद्यता, विश्वसनीयता व वस्तुनिष्ठता की समाविष्टता :- प्रश्न पत्र में विषयानुकूलता या वैद्यता, विश्वसनीयता, वस्तुनिष्ठता व व्यापकता आदि सभी आवश्यक गुण होने चाहिए।

Q 4 : What is the need and significance of evaluation.

प्रश्न 4:- मूल्यांकन की आवश्यकता तथा महत्व क्या है ?

मूल्यांकन की आवश्यकता:-

शिक्षक द्वारा कक्षा में शिक्षण करना तथा उसकी उपलब्धि या सम्प्राप्ति का ज्ञान करना ही शिक्षण के लिये आवश्यक है साथ ही यह भी आवश्यक है कि इनकी प्रभावशीलता में कमी रहने के कारणों को दूर करने का प्रयास किया जाए। जीवन के प्रत्येक क्षेत्र प्रगति एवं सीमा के लिये मूल्यांकन आवश्यक है। मूल्यांकन के अभाव में समस्त क्रिया -कलाप मूल्य हीन बन जाते हैं मूल्यांकन से ही हमारी सफलताओं एवं असफलताओं का निर्णय किया जाता है।

1. मूल्यांकन द्वारा यह पता लगाना कि शिक्षा के उद्देश्य किस सीमा तक प्राप्त हो चुके हैं।
2. मूल्यांकन द्वारा यह पता लगाते हैं कि विभिन्न विषयों में जो प्रयोजन हमारे सम्मुख आते हैं उनको हमने किस सीमा तक प्राप्त किया अर्थात् उपलब्धियों के सम्बन्ध में जानकारी मिलती है।
3. मूल्यांकन के द्वारा छात्र अधिकाधिक अध्ययन करने हेतु अभिप्रेरित होते हैं।
4. इसके द्वारा आत्म प्रकाशन का अवसर सुलभ होता है।
5. मूल्यांकन द्वारा छात्रों को अपने अध्ययन की कमियों के संबंध में जानकारी प्राप्त होती है।
6. उन्हें अपने व्यवहार परिवर्तन के बारे में जानकारी प्राप्त होती है।
7. उन्हें अपने में निहित क्षमताओं के बारे में जानकारी प्राप्त होती है।
8. मूल्यांकन द्वारा इस बात की भी परीक्षा होती है कि कक्षा शिक्षण में जो अनुभव प्रदान किए गये वे कितने प्रभावशाली थे।

मूल्यांकन का महत्व :-

1. **शैक्षिक उद्देश्यों की प्राप्ति का ज्ञान :-** इस विधि द्वारा हम यह जान सकते हैं कि बालक में चाहे गये परिवर्तन हुए या नहीं। अर्थात् शिक्षण उद्देश्यों व लक्ष्यों की प्राप्ति किस सीमा तक हुई।
2. **मूल्यांकन से पाठ्यक्रम में संशोधन:-** मूल्यांकन से हम ज्ञात कर सकते हैं कि पाठ्यक्रम के कौन-कौन से भाग उनकी आवश्यकताओं, रुचियों, अभिवृत्तियों और सामर्थ्य के प्रतिकूल है इनके आधार पर पाठ्यक्रम में उचित संशोधन किए जा सकते हैं।
3. **शिक्षण विधियों की सफलता :-** मूल्यांकन से हम यह ज्ञात कर सकते हैं कि शिक्षण विधियां बालकों को ज्ञान देने में कहां तक सफल हो सकी हैं। जो शिक्षण विधि काम में ली गई उससे बालक में परिवर्तन हुए या नहीं, जिससे शिक्षण विधियों को प्रभावी बनाया जा सकता है।
4. **अध्ययन के लिये प्रेरणा:-** मूल्यांकन में वस्तुनिष्ठ परिक्षाएं सम्पूर्ण पाठ्यक्रम पर आधारित होती है अतः छात्रों को पूरे पाठ्यक्रम की तैयारी करने हेतु प्रेरणा मिलती है।
5. **व्यक्तिगत व सामूहिक मार्ग दर्शन :-** मूल्यांकन से छात्रों का मार्ग दर्शन व व्यक्तित्व की जानकारी होती है विषयगत सम्प्राप्ति के आधार पर कक्षोन्नति की जाती है इसके द्वारा हम बालकों की दुर्बलताओं, कार्यक्षमताओं और परिस्थितियों का ज्ञान प्राप्त कर सकते हैं, शैक्षणिक स्तर में सुधार किया जा सकता है विद्यार्थी को इसके आधार पर सुधारार्थ निर्देश मिल जाता है।
6. **कमजोर विषय की जानकारी:-** निदानात्मक परीक्षा के द्वारा हम यह पता लगा सकते हैं कि छात्र किस विषय में कमजोर है।
7. **वर्गीकरण:-** इसके द्वारा बालकों की व्यक्तिगत विभिन्नताओं का पता चलता है व कक्षा का वर्गीकरण योग्यता के आधार पर किया जा सकता है।
8. **भविष्य का जीवन स्तर :-** मूल्यांकन द्वारा छात्र जो ज्ञान प्राप्त करते हैं तथा जो परीक्षा में अंक प्राप्त करते हैं उनके आधार पर बच्चों के भविष्य के जीवन स्तर की जानकारी प्राप्त हो सकती है तथा उन्हें सही दिशा में मार्ग निर्देशन दिया जा सकता है।
9. **शिक्षक के शिक्षण प्रभावोत्पादकता का ज्ञान:-** मूल्यांकन शिक्षण के सबल व दुर्बल पक्ष का आभास शिक्षक को हो जाता है शिक्षक को अधिक प्रभावशाली बनाने हेतु शिक्षक अपने अध्यापन कार्य में आवश्यकतानुसार सुधार कर लेता है।
10. **उपलब्धि निदान व उपचार तथा परामर्श देना :-** मूल्यांकन द्वारा विद्यालय में कार्यरत शिक्षकों, प्रधानाध्यापक व सरंक्षकों को विद्यार्थियों की उपलब्धि एवं प्रगति की स्पष्ट

जानकारी मिलती है तथा शिक्षण कार्य और विद्यार्थियों से सम्बद्ध सामाजिक, भावात्मक एवं शैक्षणिक समस्याओं के निदान, उपचारात्मक कार्य दिये जा सकते हैं।

11. **शिक्षण व्यूह रचना में सुधार** :- मूल्यांकन प्रक्रिया के माध्यम से शिक्षण व्यूह रचना में सुधार तथा विकास किया जाता है तथा अनावश्यक अधिगम स्रोतों को भी हटाया जा सकता है।

Q5 : What are the merits and demerits of essay type questions. Write down the suggestions to improve these questions.

प्रश्न 5 :- निबन्धात्मक प्रश्नों के गुण व दोष लिखते हुए इनमें सुधार हेतु सुझाव लिखो।

उत्तर : निबन्धात्मक परीक्षा प्रणाली का अर्थ

निबन्धात्मक परीक्षा के अन्तर्गत कुछ प्रश्नों के उत्तर विस्तृत रूप से निर्धारित रूप से देना पड़ता है इस प्रकार की परीक्षा द्वारा मूल्यांकन करने में छात्रों की अभिव्यक्ति, सुलेख, लिखने की शैली और भाषा आदि का पता चलता है। निबन्धात्मक परीक्षाओं में परिक्षार्थी की प्रत्येक प्रश्न का पूरा लेख लिखना होता है। साधारणतः निबन्धात्मक परीक्षाओं में चुने हुए प्रश्न सम्पूर्ण पाठ्यक्रम का प्रतिनिधित्व करते हैं। परन्तु व्यवहारिक रूप में कभी कभी सम्पूर्ण प्रश्न पूरे पाठ्यक्रम का प्रतिनिधित्व नहीं कर पाते हैं। इसे प्रचलित ज्ञान प्रणाली भी कहते हैं। इससे प्रायः उन्हीं विद्यार्थियों को अच्छे अंक प्राप्त होते हैं जिन्हें भाषा का अच्छा ज्ञान तथा लेख भी अच्छा हो और जो मौलिक चिन्तन व अभिव्यक्ति विस्तृत रूप से करने में सक्षम हो तथा जिनकी स्मरण शक्ति अच्छी हो।

निबन्धात्मक परीक्षा या प्रश्नों के गुण

छात्रों को भाषा शैली एवं सुन्दर लेखन कला का ज्ञान होता है।

1. प्रश्न पत्रों का निर्माण तथा मूल्यांकन आसानी से किया जा सकता है। प्रश्न बनाने हेतु विशेष योग्यता या विशेषज्ञ की आवश्यकता नहीं होती है।
2. ये प्रश्न रचनात्मक चिन्तन को प्रोत्साहन देते हैं।
3. ये प्रश्न समूह परीक्षण के लिये उपयुक्त रहते हैं।
4. इस प्रकार के प्रश्नों को आसानी से समझाया जा सकता है।
5. अभिव्यक्ति के साथ साथ अर्थ ग्रहण का भी सफल परीक्षण हो जाता है।
6. बालकों की कल्पना, चिन्तन स्मरण, विश्लेषण विचार, कौशल और तर्क शक्ति का विकास होता है।
7. इन प्रश्नों के द्वारा छात्रों को अपने विचारों की अभिव्यक्ति का अच्छा अवसर मिल जाता है।
8. विद्यार्थियों को प्रश्नों का उत्तर देने में स्वतन्त्रता होती है।
9. एक ही मापदण्ड से न्यायपूर्ण ढंग से योग्यता का मापन हो सकता है।

10. इससे सम्पूर्ण प्रश्न पूरे पाठ्यक्रम पर आधारित नहीं होते हैं।
11. निबन्धात्मक परीक्षाओं से छात्र की उच्च मानसिक प्रक्रियाओं का मापन सम्भव है।
12. इस परीक्षा के द्वारा बालकों में निबन्ध लेखन शक्ति का विकास होता है।

निबन्धात्मक परीक्षा या प्रश्नों के दोष एवं सीमाएं :-

दोष :-

1. इस प्रकार के प्रश्न में विश्वसनीयता नहीं होती है केवल व्यक्तिनिष्ठ होती है तथा वैद्यता नहीं होती है परिक्षक अपनी मनोदशा के अनुसार अंक देता है।
2. सम्पूर्ण पाठ्यक्रम से संबंधित प्रश्नों का निर्माण नहीं किया जा सकता है अर्थात् व्यापकता का अभाव रहता है।
3. जांच कार्यों में काफी श्रम व समय व्यय होता है।
4. प्रश्नों का उपर्युक्त व सही उत्तर ना जानते हुए छात्र अनुमान से इच्छानुसार उत्तर लिख देते हैं प्रश्नों में एकरूपता की कमी रहती है।
5. इन प्रश्नों के उत्तर की कोई निर्धारित सीमा नहीं है।
6. विद्यार्थियों में रटने की प्रवृत्ति विकसित होती है इनमें स्मरण शक्ति पर ही बल दिया जाता है।
7. पक्षपात की सम्भावना रहती है।
8. छात्र – छात्राओं का उद्देश्य केवल मात्र परीक्षा में उत्तीर्ण होना ही होता है ना कि ज्ञानापार्जन करना। प्रश्नों की पुनरावर्ती अधिक होती है।
9. मूल्यांकन का कोई विशेष मापदण्ड नहीं होता है।
10. अनुत्तीर्ण छात्र छात्राएं भावना ग्रन्थियों का शिकार हो जाते हैं।
11. छात्र – छात्राएं स्वयं ज्ञानोपार्जन के लिये प्रेरित नहीं होते हैं।
12. परीक्षा में उत्तीर्ण होने के लिये विद्यार्थी द्वारा परीक्षा भवन में अनुचित तथा अनैतिक साधनों का प्रयोग करने की सम्भावना बनी रहती है।
13. विद्यार्थी परीक्षा से कुछ दिन पूर्व अनियमित अध्ययन करते हैं जो कि स्वास्थ्य के प्रतिकूल है।
14. इसमें भाषा ज्ञान को आवश्यकता से अधिक महत्व दिया जाता है।
15. छात्र छात्राओं को 3 घण्टों में ही सभी प्रश्नों का उत्तर देना होता है वे सब कुछ जानते हुए भी समयाभाव के कारण सफलता प्राप्त नहीं कर पाते हैं।

निबन्धात्मक परीक्षाओं में सुधार सम्बन्धी सुझाव

1. परीक्षा को शिक्षा साध्य न बनाया जाकर साधन के रूप में ही उपयोग किया जाता है।

2. चयनित प्रश्नों को ही प्रश्न पत्र में स्थान न देकर सम्पूर्ण पाठ्यक्रम में से वस्तुनिष्ठ प्रश्नों का निर्माण किया जाए।
3. अंकन करते समय परिक्षक व्यक्तिगत पक्षपात को अधिक अवसर न दें।
4. सभी प्रश्नों का उत्तर देना अनिवार्य होना चाहिए और प्रश्न एक सी कठिनाई के ना हों तथा प्रश्नों को सरल से कठिन के क्रम में रखना चाहिए।
5. प्रश्न पत्रों में प्रश्नों को क्रम विभिन्न स्तर के विद्यार्थियों मन्द बुद्धि औसत प्रखर बुद्धि को ध्यान में रखना चाहिए।
6. प्रश्न रचना के समय पूर्व निर्धारित उद्देश्य का ध्यान रखा जाए।
7. प्रश्नों की भाषा शैली और भाव सरल, स्पष्ट सीमित तथा निश्चित हो उत्तर में छात्र वही तथ्य लिखें जो प्रश्न पत्र निर्माता द्वारा चाहे गये हैं।
8. प्रश्नों का फैलाव व्यापक सम्पूर्ण पाठ्यक्रम पर आधारित किया जाए।
9. समग्र विकल्प के स्थान पर प्रश्न वार विकल्प रखा जाए तथा दोनों प्रश्न समान स्तर कठिनाई के हों।
10. उत्तरों की जांच तथा अंक प्रदान करने हेतु वैज्ञानिक विधि का प्रयोग करना चाहिए।
11. प्रश्न पत्र में प्रश्न पाठ्यक्रम आधारित अवश्य होना चाहिए।
12. प्रश्न छोटे-छोटे तथा स्पष्ट हों।
13. परीक्षक को कुछ उत्तर पुस्तिकाओं को पढ़कर अपना मापदण्ड निर्धारित करना चाहिए।

Q 6 : What are the merits and demerits of objective type questions Write down the suggestions to improve these questions.

प्रश्न 6:- वस्तुनिष्ठ प्रश्नों के गुण व दोष बताते हुए इनमें सुधार हेतु सुझाव लिखो।

वस्तुनिष्ठ परीक्षा

वस्तुनिष्ठ प्रश्न वस्तु स्थिति पर आधारित होते हैं इनके उत्तर देने में छात्रों को स्वतन्त्रता नहीं होती है क्योंकि प्रत्येक प्रश्न का एक विशिष्ट उत्तर होता है और छात्र से वही विशिष्ट उत्तर देने की आशा की जाती है। यदि छात्र उस विशिष्ट उत्तर के अतिरिक्त और कुछ भी उत्तर देता है तो वह गलत माना जाता है।

गुण :-

1. ये विषयगत निर्धारित पाठ्यक्रम के अधिक से अधिक भाग प्रतिनिधित्व करते हैं रटने की प्रवृत्ति को यह प्रश्न कम करते हैं। छात्र सम्पूर्ण पाठ्यक्रम को समझने का प्रयास करता है।
2. प्रश्नों के उत्तर देना व उनका अंकन करना अति सरल एवं सुगम होता है तथा अंक प्रदान करने में सुगमता आती है जांच तथा अंकन कार्य सरलता से हो जाता है और

- इस सम्बन्ध में परिक्षक को किसी भी प्रकार की कठिनाई का सामना नहीं करना पडता है।
3. पक्षपात किया जाना सम्भव नहीं है।
 4. ये अधिक विश्वसनीय तथ वैद्य होते हैं।
 5. इनसे छात्र की एकाग्रता, तर्क, स्मरण शक्ति, आत्म विश्वास तथा निर्णय शक्ति का पता चलता है।
 6. इन प्रश्नों के उत्तर देने में छात्र की भाषा सम्बन्धी कमजोरियाँ बाधक नहीं होती है।
 7. मूल्यांकन पर कोई मतभेद होने की सम्भावना नहीं रहती है।
 8. यह निबन्धात्मक प्रश्नों की तुलना में बालक के पूर्ण ज्ञान की परीक्षा करने में बहुत कम श्रम तथा समय लेती है।
 9. व्यय कम होता है।
 10. बुद्धिमापक परिक्षाओं के समान प्रश्न छोटे छोटे होते हैं।
 11. इसकी जांच परस्पर विद्यार्थियों द्वारा भी की जा सकती है।
 12. छात्र की बुद्धिलब्धि निकालना अति सरल है।
 13. विभिन्न परिक्षकों के जांच करने पर भी अंकों की समानता बनी रहती है परिक्षक पर भाषा और शैली का प्रभाव नहीं पडता है।
 14. प्रश्नों का निर्माण सरलता से किया जा सकता है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्नों के दोष व सीमाएं :-

दोष :-

1. इसमें केवल तथ्यों की परीक्षा ली जाती है विवादास्पद समस्याओं को प्रश्न पत्र में स्थान नहीं दिया जाता है।
2. प्रश्न पत्रों के निर्माण में बहुत अधिक श्रम व समय व्यय होता है।
3. छात्रों की नकल करने की प्रवृत्ति को प्रोत्साहन मिलता है।
4. छात्रों की भाषात्मक एवं भाव व्यक्त करने की क्षमता का पता नहीं चलता है अर्थात् भाषा शैली एवं अभिव्यक्ति की कोई परीक्षा नहीं होती है भाषा तत्व अपेक्षित रहता है।
5. छात्रों द्वारा अनुमान से उत्तर देने की सम्भावनाएं अधिक बढ जाती हैं प्रश्नों की रचना बड़ी जटिल तथा क्लिष्ट होती है।
6. वस्तुनिष्ठ परिक्षाओं के प्रश्नों का निर्माण सरलता से नहीं हो पाता है इस कार्य में बहुत अधिक श्रम व समय लगता है।
7. विद्यार्थी के ज्ञान का विकास इन परिक्षाओं के द्वारा खण्ड रूप में होता और इन खण्डों में कोई तारतम्य या संबंध नहीं होता है।
8. छात्रों की भाषा सम्बन्धी कमजोरियों का पता नहीं चल पाता है।

9. यह पता लगाना प्रायः असम्भव सा होता है कि छात्रों कि चिन्तन शक्ति का विकास कहाँ तक हुआ है।
10. इन परिक्षाओं में सुलेख का कोई महत्व न होने से प्रायः विद्यार्थियों का हस्तलेख बिगड़ जाता है।
11. ये परिक्षाएं सीखने के सभी अंगों का मूल्यांकन नहीं करती है।

वस्तुनिष्ठ प्रश्नों में सुधार सम्बन्धी कुछ सुझाव :-

1. प्रश्न ऐसे बनाए जाए कि छात्रों द्वारा अन्दाज से उत्तर देने की संभावना ना हो।
2. प्रश्न ऐसे बनाए जाए कि वैद्यता तथा विश्वसनीयता लाई जाए तथा प्रश्न उद्देश्य से संबंधित हों।
3. प्रश्नों के उत्तर निश्चित होने चाहिए। उसमें संदिग्ध स्थिति ना हो।
4. उपलब्ध समय के अनुसार ही प्रश्नों की संख्या रखी जाए।
5. प्रत्येक प्रकार के प्रश्नों के साथ स्पष्ट या पूर्ण निर्देश दिये जाए।
6. प्रश्नों के कठिनाई स्तर तथा विभेदकारिता का ध्यान रखा जाए।

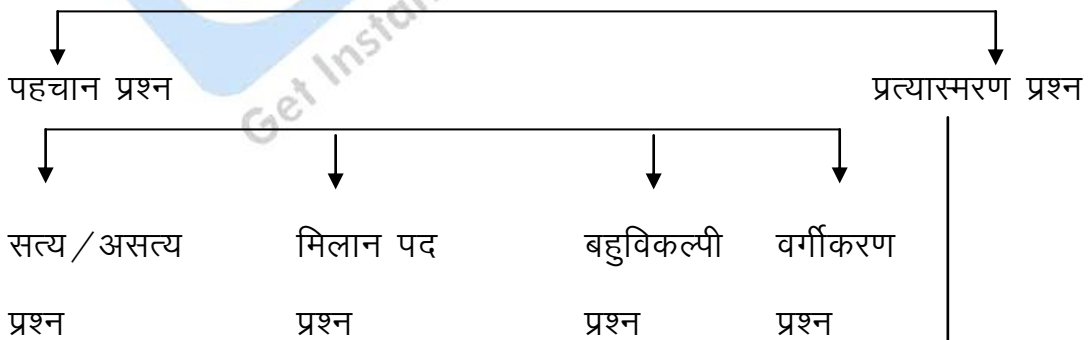
Q. 7 : Explain the type of objective questions with example.

प्रश्न 7 :- वस्तुनिष्ठ प्रश्नों के प्रकारों का वर्णन उदाहरण सहित करो।

उत्तर : वस्तुनिष्ठ प्रश्नों के प्रकार :-

वस्तुनिष्ठ प्रश्नों की संख्या बहुत अधिक होती है प्रश्न छोटे – छोटे सरल होते हैं तथा उनके रूप में विविधता है प्रश्न पत्र में ही प्रश्नों के साथ साथ उत्तर लिखने की व्यवस्था होती है वस्तुनिष्ठ प्रश्न विभिन्न प्रकार के होते हैं उनमें से प्रमुख अद्योलिखित है :-

वस्तुनिष्ठ प्रश्न



सहज प्रत्यास्मरण प्रश्न वाक्य/रिक्त स्थान पूर्ति स्थान

जीव विज्ञान विषय पर आधारित प्रश्न

1. सत्य और असत्य प्रश्न :- इस प्रकार के प्रश्नों में कुछ कथन दिये जाते हैं इनमें से कुछ ठीक होते हैं कुछ गलत। विद्यार्थी को यह बताना है कि कौनसा सही है और कौनसा गलत अथवा सत्य/असत्य।

(अ) जीव विज्ञान व भौतिक विज्ञान को संयुक्त रूप से प्राकृतिक विज्ञान कहा गया है
(✓) सत्य

(2) रिक्त स्थानों की पूर्ति :- इस पूर्ति के प्रश्न वाक्य तथा कथनों के रूप में होते हैं जिनमें एक दो महत्वपूर्ण शब्द छूटे रहते हैं। इन शब्दों का स्थान रिक्त रहता है जहां उपयुक्त शब्द लिखकर कथन पूरा करना होता है -

उदाहरण -

1. आर.एन.ए. में थाइमिन के स्थान पर क्षारक पाया जाता है।
2. जाइलम जल संवहन तथा फ्लोएम करता है।

(3) बहु विकल्प या बहुचयनात्मक जांच :- इस प्रकार के प्रश्नों में एक ही प्रश्न के कई उत्तर दिये जाते हैं इन दिये गये उत्तरों में से एक ही ठीक होता है विद्यार्थियों को इन दिये गये उत्तरों में से ठीक उत्तर का पता लगाना होता है।

प्रश्न :1 उत्परिवर्तन वाद किसने दिया?

(अ) डार्विन ने (ब) हक्सले ने (स) लैमार्क ने (द) ह्यूगों डी ब्रीज ने

(4) युग्लीकरण या मिलान पद या समन्वयात्मक जांच :- प्रश्न पत्र में दो खाने बना दिए जाते हैं और पहले खाने में कुछ प्रश्न होते हैं और दूसरे खाने में कुछ उत्तर। विद्यार्थियों को चयन करना होता है कि कौनसा उत्तर किस प्रश्न के साथ मेल खाता है फिर प्रश्न के साथ मेल खाने वाले उत्तर को लिख दिया जाता है।

उदाहरणार्थ :-

कोशिका का शक्तिगृह
कोशिका की खोज
कोशिका की आत्मघाती थैलियां

लइसोसोम
माइटोकाण्ड्रिया
रॉबर्ट हुक

(5) सरल प्रत्यास्मरण जांच :- इसमें छोटे छोटे सरल प्रश्न बालकों की स्मरण शक्ति को जांचने के लिये पूछ लिये जाते हैं।

उदाहरण :-

1. श्वसन किसे कहते है ? (ऊर्जा उत्पन्न करना)
2. राष्ट्रीय मलेरिया उन्मूलन कार्यक्रम कब शुरू किया गया था ? (1953)

(6) वर्गीकरण रूप :- इस प्रकार के प्रश्नों में कुछ शब्दों का समूह छात्रों के समक्ष रख दिया जाता है, जिसमें एक अन्य से भिन्न होता है। छात्रों को उसी शब्द को छांटने के लिए कहा जाता है जैसे -

- (i) ग्रसनी, आमाशय, छोटी आंत, वृक्क
- (ii) झासेरा, डायोनिया, यूट्रीकुलेरिया, गेंहूँ



Bibliography

1. सूद, जे 1987 टीचिंग जीवन विज्ञान, कोहली प्रकाशक, चंडीगढ़
2. यादव, लालकृष्ण जीवन विज्ञान के 1993 शिक्षण, अनमोल प्रकाशकों, दरियागंज, दिल्ली
3. यादव, एम.एस. शिक्षण विज्ञान के 2000 आधुनिक विधि, अनमोल प्रकाशक, दिल्ली
4. सिंह, ब्रिटेन, और 2003 विज्ञान शिक्षा आम धन प्रकाशकों दरियागंज, नई दिल्ली
5. यादव, एम.एस. उच्च स्तर पर (सं.) 2000 शिक्षण विज्ञान, अनमोल प्रकाशकों, दिल्ली

