

Biyani's Think Tank

Concept based notes

Chemistry

B. Ed.

Tripti Saini

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

इकाई-प्रथम

Nature, Scope and Objectives

Q. 1 Write the concept of Science.

विज्ञान की अवधारणा लिखिए ।

Ans. आज का युग विज्ञान का युग है । विज्ञान की ही परिकाष्ठा है, अर्थात् यह विश्व के ज्ञान का कमबद्ध रूप है, जैसे-जैसे ज्ञान बढ़ता है उसके लाभ भी बढ़ते जाते हैं और आधुनिक जगत् ऐसे वैज्ञानिक ज्ञान के क्रियात्मक पक्ष पर निर्भर होता है ।

विज्ञान शब्द वि+ज्ञान से बना है, जिसका अर्थ एक विशेष प्रकार ज्ञान, पुरस्कृत ज्ञान या विशिष्ट ज्ञान है । इस शब्द की उत्पत्ति लैटिन (Latin भाषा की क्रिया (verb) "Sciri" से हुई है । जिसका अर्थ है - जानना और संज्ञा 'Scientea' से हुई है, जिसका अर्थ है 'ज्ञान' ।

आइंस्टीन के अनुसार -“हमारे ज्ञान की अनुभूतियों की अस्त-व्यस्त विभिन्नताओं को तर्कपूर्ण एक रूप प्रणाली बनाने के प्रयास को विज्ञान कहा जाता है” ।

एन साइक्लोपिडिया के अनुसार -“ विज्ञान नैसर्गिक घटनाओं और उनके बीच सम्बन्धों का सुव्यवस्थित ज्ञान है” ।

Q. 2 What do you mean by “Nature of Science”. Explain, it with reference to chemistry.

विज्ञान की प्रकृति से आप क्या समझते हैं ? इसे रसायन विज्ञान के सन्दर्भ में समझाइये

Ans विज्ञान की प्रकृति के बारे में निम्न बातें कही जा सकती हैं । विज्ञान एक प्रक्रिया होने के साथ-साथ प्रक्रिया का परिणाम भी है । प्रक्रिया के रूप में यह सत्य की खोज के तौर-तरीके सुझाता है तथा परिणाम के रूप में विज्ञान कमबद्ध सुनियोजित एवं संगठित ज्ञान प्रस्तुत करता है ।

- विज्ञान हमारी समस्या का सपष्ट हल निकालता है ।
- विज्ञान का प्रक्रियात्मक स्वरूप परिणामस्वरूप से अधिक महत्वपूर्ण है ।
- विज्ञान निरन्तर सत्य की खोज करता रहता है, इसके परिणामस्वरूप जो प्राप्त होता है उसे आदर्श व स्थायी सत्य नहीं कह सकते हैं ।

- विज्ञान में जिस विधि या प्रक्रिया को अपनाया जाता है, उसे वैज्ञानिक विधि कहते हैं । इस विधि में वैधता, विश्वसनीयता और वस्तुनिष्ठता जैसे गुण होते हैं ।
- वैज्ञानिक ज्ञान सम्पूर्ण मानव संसार में सार्वभौमिक होता है ।
- विज्ञान जीवन के सुक्ष्म प्रत्ययों की व्याख्या एवं तथ्यों का विश्लेषण करके प्रत्येक अंग को गहनता से समझने का प्रयत्न करता है ।
- विज्ञान में प्राप्त आंकड़ों के आधार पर संख्यात्मक व गुणात्मक निष्कर्ष निकाले जाते हैं

अतः विज्ञान अपनी मूल प्रकृति व स्वभाव के अनुसार निम्न दो प्रकार की भूमिकाएँ एक साथ ही निभाने का प्रयत्न करता है । जैसे खोज एवं अनुसंधान करना और अनसंधारण के परिणामस्वरूप सुव्यवस्थित ज्ञान भंडार का संकलन करना ।

Q. 3 Describe the various branches/scope of science ?

विज्ञान की विभिन्न शाखाओं और क्षेत्रों का वर्णन कीजिए ।

Ans. व्यावहारिक दृष्टि से विज्ञान शब्द का अर्थ प्राकृतिक विज्ञान से है । मनुष्य ने प्राकृतिक वातावरण में विभिन्न वस्तुओं को देखा और उनमें सम्बन्ध स्थापित करने के लिए उन्हें कई शाखाओं में विभक्त कर दिया । प्राकृतिक विज्ञान में भौतिकी, रसायन, जैविकी, खगोलिकी, भूविज्ञान एवं चिकित्सा शास्त्र सम्बन्धी विषय सम्मिलित हैं ।

- 1 **Physics (भौतिक)** - इसमें पदार्थों के गुण, परिवर्तन, ताप, गति प्रकाश, विद्युत एवं ध्वनि तथा इनके मध्य सम्बन्ध का अध्ययन किया जाता है ।
- 2 **Chemistry (रसायन)** - इसके अन्तर्गत विभिन्न पदार्थों का वर्गीकरण तथा उनके परस्पर रासायनिक परिवर्तनों से बनने वाले नवीन पदार्थों का अध्ययन किया जाता है ।
- 3 **Biology (जैविकी)** - इसके अन्तर्गत जीवों के शरीर की संरचना, शरीर की विभिन्न जैव क्रियाओं का अध्ययन किया जाता है । प्राणी विज्ञान में हम जन्तु जगत व वनस्पति विज्ञान में वनस्पति जगत का अध्ययन करते हैं ।
- 4 **Astronomy (खगोलिकी)** - इसके अन्तर्गत अन्तरिक्ष एवं उसमें स्थित ग्रहों, तारों, तारामण्डल, गैलेक्सियों आदि का अध्ययन करते हैं ।
- 5 **Geology (भूगर्भ विज्ञान)** - पृथ्वी की आंतरिक संरचना एवं इसके वर्तमान स्वरूप की कल्पना तथा इसमें पाई जाने वाली वस्तुओं का अध्ययन करते हैं ।
- 6 **Therapy (चिकित्सा विज्ञान)** - इसके अन्तर्गत विभिन्न रोग तथा रोगों के कारण निदान एवं उपचार आदि के बारे में अध्ययन किया जाता है ।

Q. 4 Elucidate the Nature of Chemistry.

रसायन विज्ञान की प्रकृति को स्पष्ट कीजिए ।

Ans. रसायन शास्त्र पदार्थों के आकार-प्रकार संरचना और संगठन के अध्ययन का विज्ञान है जो प्राकृतिक घटनाओं से सम्बन्धित तथ्यों के प्रेक्षण पर आधारित है ।

Chemistry शब्द की उत्पत्ति केमी (Qemi) अथवा यूनानी (Greek) काइमा (Chyma) से मानी जाती है । यूनानी शब्द का अर्थ पिघला हुआ धातु (Melting Metal) है ।

आधुनिक संदर्भ में यह प्रकृति विज्ञान की प्रमुख शाखा है जो कि भौतिकी और ज्योतिर्विज्ञान के साथ यह भौतिक विज्ञान (Physical Science) के समूह का एक ज्ञान शास्त्र है । इसमें पदार्थों के गुणों संरचनाओं और संगठनों एवं उनके रूपान्तरणों का अध्ययन किया जाता है।

रसायन विज्ञान भौतिक विज्ञानों में नहीं अपितु सभी विज्ञानों में सबसे अधिक महत्वपूर्ण है, पदार्थों का एक स्थान से दूसरे स्थान में संचार एवं विभिन्न प्रकार के रूपान्तरण वास्तव में रासायनिक परिवर्तनों के परिणाम है ।

रसायन विज्ञान की प्रकृति में निम्न बिन्दुओं को सम्मिलित किया जाता है ।

1. पदार्थों के भौतिक एवं रासायनिक गुणों का निर्धारण ।
2. द्रव्य के सूक्ष्म कणों (अणुओं) की संरचना का अध्ययन किया जाता है ।
3. द्रव्य के स्वभाव व गुणधर्म और उनका आण्विक संरचना से सम्बन्ध तथा गुणधर्मों के आधार पर उनकी उपयोगिता का अध्ययन किया जाता है ।
4. द्रव्यों के परस्पर संयुक्त होने के कारणों तथा नियमों का अध्ययन किया जाता है ।
5. आदिकाल से पृथ्वी के समस्त परिवर्तनों एवं उसमें पाये जाने वाले जीवों और वनस्पति की संरचनाओं की जानकारी के लिए रसायन विज्ञान संवेदी तकनीकों एवं विधियों को उपलब्ध करता है ।
6. रसायन विज्ञान परिवर्तनों की गति को नियंत्रित करने में समर्थ है ।

Q. 5 What is the importance of chemistry ?

रसायन विज्ञान शिक्षण का क्या महत्व है ?

सायन विज्ञान, विज्ञान की प्रमुख शाखा है । विज्ञान के महत्व में रसायन विज्ञान का महत्व भी अहम है । रसायन विज्ञान के महत्व के निम्न बिन्दु रेखांकित है -

1. **बौद्धिक महत्व** - विज्ञान शक्तियों को विकसित करने में सहायक है और रसायन विज्ञान इसका अभिन्न अंग है। इसके अध्ययन से वैज्ञानिक प्रशिक्षण तथा वैज्ञानिक विधि के चिन्तन में सहायता मिलती है। रसायन विज्ञान का शिक्षण जीवन से सम्बन्धित समस्याओं के समझने उनका मूल्यांकन करने तथा समाधान करने में सहायता देता है।
2. **व्यावहारिक महत्व** - रसायन विज्ञान का शिक्षण व्यावहारिक रूप से महत्वपूर्ण है। जैसे पेट्रोल का उत्पादन रसायन विज्ञान की देन है। वस्त्रों को रंगने के लिए उपयोग में आने वाले रंग रसायन विज्ञान की देन है।
3. **मनोवैज्ञानिक महत्व** - रसायन विज्ञान मनोविज्ञान के सिद्धान्त 'करके सीखना' पर आधारित है। रसायन विज्ञान छात्रों में रचनात्मक, जिज्ञासा आत्म दृढता जैसे प्रवृत्तियों को सन्तुष्ट करता है।
4. **नैतिक महत्व** - विज्ञान के नैतिक मूल्य हमें बताते हैं कि उनका संतुलन तथा संयमित रूप से प्रयोग करें और स्वयं भी कुछ करने का प्रयत्न करें तभी हमारा समाज का कल्याण होगा।
5. **सांस्कृतिक महत्व** - रसायन विज्ञान के सांस्कृतिक मूल्य भी हैं। विज्ञान के अन्वेषणों का इतिहास व्यक्ति के मस्तिष्क में महान व्यक्तियों के कार्यों का चित्रण करना है और मानव द्वारा अध्ययन किए गए विषयों को प्रमुखता देता है। अंग्रेजी के प्रसिद्ध कवि कीट्स के अनुसार - 'सत्य ही सुन्दर है' '(Truth is beauty)'.
6. **व्यावसायिक महत्व** - रसायन विज्ञान अनेक व्यावसायिक विषयों का आधार है। यह विद्यार्थियों को चिकित्सा क्षेत्र, वस्त्र उद्योग, पेट्रोलियम क्षेत्र, फार्मसी, कृषि रसायन क्षेत्र आदि के लिए तैयार करता है। उपर्युक्त क्षेत्रों के उदाहरणों से स्पष्ट है कि रसायन विज्ञान के व्यावसायिक मूल्यों का बहुत महत्व है। इसके अध्ययन के पश्चात कोई भी छात्र अपनी जीविका चलाने में कठिनाई अनुभव नहीं कर सकता है।
7. **अनुशासन सम्बन्धी महत्व** - रसायन विज्ञान का अध्ययन छात्रों में अनुशासन की भावना उत्पन्न करता है। छात्र इसके अध्ययन से स्वअनुशासित रहते हुए साथ-साथ कार्य करना, प्रयोग करना, उपकरणों को व्यवस्थित रखना, अध्यापक से मार्गदर्शन लेना इत्यादि कार्य नियोजित तरीके से सीखते हैं।

Q. 6 What is role of chemistry in school curriculum?

विद्यालय पाठ्यक्रम में रसायन विज्ञान के स्थान को समझाइये ?

Ans. माध्यमिक शिक्षा आयोग के अनुसार - आज के 'विश्व' में प्रभावी जीवन-यापन हेतु प्राकृतिक व भौतिक विज्ञानों के मूलभूत सिद्धान्तों की आवश्यकता है। मिडिल स्तर पर विज्ञान पाठ्यक्रम का उद्देश्य वैज्ञानिकों का निर्माण करना नहीं है, बल्कि वैज्ञानिक प्रक्रियाओं पर आधारित अवबोध करने योग्य बनाना है।

विद्यालय के पाठ्यक्रम में विषयों को स्थान विभिन्न दृष्टिकोणों को ध्यान में रखकर दिया जाता है - (i) मानसिक अनुशासन (ii) व्यावहारिक जीवन में उपयोगिता और (iii) सांस्कृतिक मूल्य ।

Q. 7 What is correlation? Define types of correlation.

सहसम्बन्ध से आप क्या समझते हैं ? सहसम्बन्ध के प्रकारों को समझाइये ।

Ans. पाठ्यक्रम के विभिन्न विषयों को अन्य विषयों के पारस्परिक सम्बन्ध को शिक्षा में सहसम्बन्ध कहते हैं ।

जे.एफ. हरबर्ट के अनुसार - “पाठ्यक्रम के विषयों को इस प्रकार व्यवस्थित करना चाहिए जिससे एक विषय के शिक्षण से दूसरे विषय के ज्ञान में सहायता मिल सके” ।

प्रो.घाटे के अनुसार - “विभिन्न विषयों को पृथक एवं संकुचित क्षेत्रों में रखकर नहीं बल्कि उन्हें अन्य विषयों से सम्बन्धित करके पढ़ाना चाहिए” ।

दीक्षित के अनुसार - “वास्तविक रूप से सम्बन्धित विषयों के अध्ययन अध्यापन के समय उनके परस्पर सहज संबंध की प्रक्रिया को ही सहसंबंध कहा जाता है” ।

अतः इस प्रकार शिक्षक को किसी विषय को पढ़ाने के समय उसका सहज एवं स्वाभाविक सहसंबंध अन्य विषयों के साथ जोड़कर पढ़ाना चाहिए ताकि एक विषय दूसरे विषय के ज्ञान में सहायक हो सके ।

सहसंबंध मुख्यतः तीन प्रकार के होते हैं ।

(1) ऐकिक सह-सम्बन्ध (unilateral correlation) - रसायन विज्ञान की विभिन्न शाखाओं का एक दूसरे से सम्बन्ध ऐकिक सह सम्बन्ध कहलाता है । इसे vertical correlation कहते हैं ।

(2) पारस्परिक सहसंबंध (co-lateral correlation) - एक ही विषय में एक ही शाखा के विभिन्न पाठों को एक दूसरे से सहसंबंधित करना पारस्परिक सहसंबंध कहलाता है ।

(3) गुणांक सहसम्बन्ध - एक विषय का दूसरे विषय से पारस्परिक सम्बन्ध गुणांक सह सम्बन्ध कहलाता है । इसको रेखीय सहसम्बन्ध भी कहते हैं ।

Q. 8 Differentiates aims & Objectives? Explain.

लक्ष्य और उद्देश्य में क्या अन्तर है ? स्पष्ट कीजिए ।

Ans. लक्ष्य और उद्देश्य में निम्नलिखित सारणी से स्पष्ट होता है ।

क्र.सं.	लक्ष्य (Aims)	उद्देश्य (Objectives)
1.	लक्ष्य व्यापक होते हैं, क्योंकि इनका सम्बन्ध शिक्षाक्रम के समस्त विषयों से होता है ।	उद्देश्य सीमित होते हैं, क्योंकि इनका सम्बन्ध विषय के शिक्षण से होता है ।
2.	लक्ष्य कक्षान्तर्गत शिक्षण को परोक्ष रूप से प्रभावित करते हैं ।	उद्देश्य कक्षान्तर्गत शिक्षण को प्रत्यक्ष रूप से प्रभावित करते हैं ।
3.	लक्ष्य दीर्घकालिक होते हैं, क्योंकि ये लम्बे समय के बाद प्राप्त होते हैं ।	ये अल्पकालिक होते हैं, क्योंकि इन्हें प्राप्त करने में समय कम लगता है ।
4.	लक्ष्य के अभाव में शिक्षा वांछित दिशा में उन्नति नहीं कर सकती है ।	उद्देश्य वह बिन्दु है, जो निर्धारित दिशा में सम्भव उपलब्धि को व्यक्त करता है ।
5.	लक्ष्य की प्राप्ति के लिए सम्पूर्ण विद्यालय कार्यक्रम, समाज तथा राष्ट्र उत्तरदायी होता है ।	उद्देश्य की प्राप्ति का दायित्व शिक्षक तथा पाठ विशेष की विषयवस्तु पर होता है ।
6.	लक्ष्य की प्रकृति दार्शनिक होती है ।	उद्देश्य की प्रकृति मनोवैज्ञानिक होती है ।
7.	लक्ष्यों में आदर्शवादिता होती है ।	उद्देश्य व्यावहारिक होता है, इनकी प्राप्ति सम्भव है ।

Q. 9 Explain the correlation of chemistry with other subject?

रसायन विज्ञान का अन्य विषयों से सहसम्बन्ध बताइये ?

Ans. रसायन विज्ञान के सहसंबन्ध से तात्पर्य रसायन विज्ञान का अन्य विषयों के साथ परस्पर सम्बन्ध है ।

रसायन विज्ञान को सरल और सुगमता से ग्रहण करने योग्य बनाने के लिए उसको पाठ्यक्रम के अन्य विषयों के साथ सम्बन्धित करना भी अत्यन्त आवश्यक है, क्योंकि सभी विषय ज्ञान के स्रोत हैं । यदि हम सही अर्थों में ज्ञान प्राप्त करना चाहते हैं, तो हमें उसे सभी विषयों से सम्बन्धित करके अध्ययन करना चाहिए ।

रसायन विज्ञान का अन्य विषयों से सहसम्बन्ध निम्न प्रकार है -

(1) रसायन विज्ञान और भौतिक विज्ञान में सहसम्बन्ध (Correlation between Physics and Chemistry) :-

रसायन विज्ञान में अनेक ऐसे प्रकरण हैं, जिनमें भौतिक विज्ञान के नियम सूत्र आदि लागू होते हैं । इसी कारण से रसायन विज्ञान की एक पृथक उप शाखा भौतिक

रसायन (Physical Chemistry) बनायी गयी । इसमें अनेक प्रकरण जैसे विभिन्न गैसों के गुण, दाब का प्रभाव, द्रवों की गति, श्यानता (viscosity) विभिन्न प्रकार के सेल जैसे लैक्लांश सेल, शुष्क सेल वोल्टीय सेल, धातुकर्म के सिद्धान्त आदि में भौतिक विज्ञान के नियम एवं सिद्धान्त लागू होते हैं । अतः रसायन विज्ञान के छात्रों के लिए भौतिक विज्ञान का ज्ञान अत्यन्त आवश्यक है ।

(2) रसायन विज्ञान और जीव-विज्ञान में सह सम्बन्ध (Corelation between Chemistry and Biology) –

रसायन विज्ञान और जीव विज्ञान में भी गहरा सम्बन्ध है । इसे निम्न उदाहरण से समझ सकते हैं :-

श्वसन प्रत्येक जीवधारी का लक्षण है । श्वसन क्रिया में ऑक्सीजन गैस ग्रहण की जाती है और कार्बन डाइ-ऑक्साइड गैसे निकाली जाती है । ऑक्सीजन का रक्त में अवशोषण एवं कार्बन डाइ-ऑक्साइड का बाहर निकलना एक जीव रासायनिक क्रिया है । पादपों में सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति जल एवं हरितलवक के द्वारा भोजन का बनना भी एक महत्वपूर्ण क्रिया है । इन सभी क्रियाओं की व्याख्या एवं स्पष्टीकरण रसायन विज्ञान के ज्ञान के बिना अधूरा है ।

(3) रसायन विज्ञान और गणित में सह सम्बन्ध (Corelation between Chemistry and Maths)

रसायन की विभिन्न गणनाएँ जैसे-अनुमापन, अणुभार तुल्यांकी भार, मोलरता मोललता, आदि की गणना में गणित की सहायता लेनी होती है ।

(4) रसायन विज्ञान और अर्थशास्त्र में सह-सम्बन्ध (Corelation between Chemistry and Economics) -

वर्तमान में प्रत्येक देश विज्ञान के द्वारा अपनी आर्थिक शक्ति बढ़ाना चाहता है । प्लास्टिक पदार्थों की मांग विश्व में सर्वाधिक है । इसी प्रकार पेट्रोलियम और इसके उत्पाद रसाई गैस (L.P.G.), कैरोसीन, पेट्रोल, डीजल, पेरॉकिन, मोम, कोलतार आदि की वर्तमान में मांगें बढ़ती जा रही हैं । ये सभी देश की अर्थव्यवस्था को प्रभावित करती हैं । अतः रसायन विज्ञान और अर्थशास्त्र का घनिष्ठ सम्बन्ध है ।

(5) रसायन विज्ञान और भूगोल (Corelation between chemistry and Geography) -

भूगोल में अनेक ऐसे विषय हैं जिनमें रसायन विज्ञान और भौतिक विज्ञान के नियमों, सूत्रों सिद्धान्तों की आवश्यकता होती है । भूगोल में जलवायु के सम्बन्ध में अध्ययन करने के लिए हवा के दबाव, तापक्रम, वर्षा आदि के सम्बन्ध में जानना आवश्यक होता है ।

(6) रसायन विज्ञान और इतिहास में सह सम्बन्ध (Corelation between Chemistry and history) -

विज्ञान का इतिहास रसायन विज्ञान शिक्षण में महत्वपूर्ण स्थान रखता है । अन्वेषणों का इतिहास भी वैज्ञानिक दृष्टिकोण के विकास में सहायक होता है । रसायन

विज्ञान के इतिहास से छात्र प्राचीन काल के वैज्ञानिकों की सफलताओं तथा असफलताओं का ज्ञान भी प्राप्त करते हैं ।

(7) चिकित्सा विज्ञान और रसायन विज्ञान में सह-सम्बन्ध (Corelation between chemistry and medical science) –

वर्तमान समय में सर्वाधिक प्रगति चिकित्सा विज्ञान में हुई है । रसायन विज्ञान के उत्पाद एल्केलाइड,स्टेराइड से बनी दवाइयाँ विभिन्न साल्ट्स से बनी औषधियाँ आज प्रत्येक रोगों का उपचार करने के लिए उपयोग में लाई जा रही है । इसके अतिरिक्त विभिन्न टॉनिक, विटामिनों के घोल, आँख और कान के ड्रॉप्स सभी रसायन विज्ञान के आविष्कारों की देन है । अतः रसायन विज्ञान का चिकित्सा विज्ञान से घनिष्ठ सम्बन्ध है ।

(8) रसायन विज्ञान और पर्यावरण विज्ञान में सह-सम्बन्ध (Corelation between Chemistry and Environment Science) –

पर्यावरण और रसायन विज्ञान एक दूसरे को दो प्रकार से प्रभावित करते हैं, उत्पाद बनाते समय यह ध्यान रखना चाहिए कि वे पर्यावरण को प्रदूषित ना करें और दूसरा प्रदूषण फैलाने वाले पदार्थों को समुचित निस्तारण करें ।

Q.10 Classification Educational objectives according to Bloom.

ब्लूम के अनुसार शैक्षिक उद्देश्यों का वर्गीकरण किजीए ?

Ans. शैक्षिक उद्देश्यों के वर्गीकरण के क्षेत्र में आधुनिक प्राप्य उद्देश्य के जन्मदाता डा.बी.एस. ब्लूम का महत्वपूर्ण योगदान है । ब्लूम ने शैक्षिक उद्देश्यों को छात्रों के अधिगम के व्यवहार परिवर्तन के रूप में वर्गीकृत किया है ।

व्यवहार परिवर्तन को तीन भागों में वर्गीकृत किया है -

(1) संज्ञानात्मक (2) भावात्मक (3) क्रियात्मक

डा.बी.एस. ब्लूम (1965) के अनुसार सीखने के उद्देश्य तीन प्रकार के होते हैं-

(1) **संज्ञानात्मक प्राप्य उद्देश्य (Cognitive objectives)** – संज्ञानात्मक प्राप्य उद्देश्य सूचनाओं के ज्ञान तथा तथ्यों की जानकारी से सम्बन्धित होते हैं ।

(2) **भावात्मक प्राप्य उद्देश्य (Affectives objectives)** – भावात्मक प्राप्य उद्देश्यों से रुचियो, अभिवृत्तियों और मूल्यों का विकास होता है ।

(3) **क्रियात्मक या मनोपेशीय प्राप्य (Psychomotor or objectives)**

यह शारीरिक क्रिया से सम्बन्धित होते हैं, इनसे शारीरिक कौशल का विकास होता है ।

(Taxonomy of Educational objectives)

संज्ञानात्मक पक्ष (Cognitive Demain) डा.बी.एस.ब्लूम (1956)	भावात्मक पक्ष (Affective Demain) काथवोल्ह एवं सहयोगी(1964)	क्रियात्मक/मनोपेशीय (Psychomotor Demain) सिम्पसन (1969)
वर्ग (Category)	वर्ग (Category)	वर्ग (Category)
(1) ज्ञान (Knowledge)	(1) ग्रहण करना (Receiving)	(1) उद्धीपन (Impulsion)
(2) बोध (Comperhension)	(2) अनुक्रिया (Responding)	(2) कार्य करना (Manipulation)
(3) प्रयोग (Application)	(3) मूल्यन या आकलन (Valuing)	(3) नियंत्रण (Control)
(4) विश्लेषण (Analysis)	(4) संगठन (Organisation)	(4) समायोजन(Co-irdination)
(5) संश्लेषण (Synthesis)	(5) चरित्र निर्माण विशिष्टीकरण (Characterization)	(5) स्वाभावीकरण (Naturalization)
(6) मूल्यांकन (Evaluation)		(6) आदत पडना तथा कौशल (Habit fermatia)

संज्ञानात्मक पक्ष -

संज्ञानात्मक पक्ष के अन्तर्गत मस्तिष्क से सम्बन्धित क्रियाओं को समावेशित किया गया है । 'ब्लूम' ने इस पक्ष के उद्देश्य को छः उपवर्गों में विभक्त किया है -

(1) ज्ञान (Knowledge)

ज्ञान में मुख्यतः छात्रों के प्रत्यास्मरण (Recall) तथा अभिज्ञान (Recognition) की क्रियाओं को तथ्यों शब्दों, नियमों तथा सिद्धान्तों की सहायता से विकसित किया जाता है । ज्ञान वर्ग के भी पाठ्यवस्तु/पाठ्य-विवरण की दृष्टि से तीन स्तर होते हैं -

- (1) विशिष्ट तथ्यों तथा शब्दों का ज्ञान देना ।
- (2) सामान्यीकरण, नियमों तथा सिद्धान्तों का ज्ञान देना ।
- (3) उपायों, साधनों व स्रोत की पहचान का ज्ञान देना ।

छात्र के ज्ञान का मूल्यांकन सामान्यतः पुनः स्मरण प्रश्नों तथा बहुविकल्प प्रश्नों की सहायता से किया जा सकता है ।

(2) बोध (Comprehension)

बोध के लिए ज्ञान का होना आवश्यक है । अर्थात् जिस पाठ्यवस्तु का ज्ञान प्राप्त किया है अर्थात् प्रत्यास्मरण और अभिज्ञान का विकास हो चुका है,

उन्हीं का अपने शब्दों में अनुवाद करना, व्याख्या करना आदि क्रियाएँ बोध उद्देश्य के स्तर पर की जाती है ।

पाठ्यवस्तु की दृष्टि से बोध-उद्देश्य की क्रियाओं के भी तीन स्तर होते हैं (1) तथ्यों, शब्दों, नियमों, साधनों तथा सिद्धान्तों को अनुवाद करके अपने शब्दों में व्यक्त करना (2) पाठ्यवस्तु की व्याख्या करना ।

(iii) अनुप्रयोग (Application)

अनुप्रयोग में सिखें हुए ज्ञान तथा बोध की गई विषयवस्तु का अन्य नवीन परिस्थितियों में प्रयोग करना होता है । पाठ्यवस्तु का अनुप्रयोग उद्देश्यों में भी तीन स्तरों पर प्रस्तुत कर रहे हैं । (1) नियम सिद्धान्तों व स्रोत साधनों का सामान्यीकरण करना (2) विषयवस्तु सम्बन्धी न्यूनताओं को जानने के लिए निदान करना (3) विषयवस्तु का अन्य परिस्थितियों में प्रयोग करना ।

(iv) विश्लेषण (Analysis) –

इस उद्देश्य के लिए तीनों ही उद्देश्य की प्राप्ति होना आवश्यक है । इसमें पाठ्यवस्तु के नियमों, सिद्धान्तों तथा प्रत्ययों को दो स्तरों पर प्रस्तुत किया जाता है । (अ) विषयवस्तु सम्बन्धी तत्वों का विश्लेषण करना । (ब) विषयवस्तु का व्यवस्थित सिद्धान्तों के रूप में विश्लेषण करना ।

(v) संश्लेषण (Synthesis)

संश्लेषण में छात्रों को अनेक स्रोतों से तत्वों को निकालना होता है । विभिन्न तत्वों को मिलाकर नया स्वरूप तैयार करना होता है, इससे सृजनात्मक क्षमताओं का विकास होता है । संश्लेषण के तीन स्तर होते हैं ।

(i) विभिन्न तत्वों के संश्लेषण में सम्प्रेषण उत्पन्न करना है ।

(ii) तत्वों के संश्लेषण की नवीन योजना प्रस्तावित करना ।

(iii) तत्वों के अमूर्त सम्बन्धों का अवलोकन करना ।

(vi) मूल्यांकन (Evaluation) –

यह संज्ञानात्मक पक्ष का अन्तिम तथा अत्यधिक उच्च उद्देश्य माना जाता है । इसमें पाठ्यवस्तु के नियमों, सिद्धान्तों तथा तथ्यों के सम्बन्ध में आलोचनात्मक दृष्टिकोण अपनाया जाता है ।

मूल्यांकन उद्देश्य की क्रियाओं के पाठ्यवस्तु की दृष्टि से दो स्तर होते हैं –

1. आंतरिक साक्ष्यों के आधार पर मूल्य निर्धारण
2. बाह्य मानदण्डों के आधार पर मूल्य-निर्धारण

भावात्मक पक्ष (Affective Demain) –

1964 ई. में ब्लूम काथवोल्ह तथा उनके सहयोगियों ने मिलकर शैक्षिक प्राप्य उद्देश्यों के वर्गीकरण के अन्तर्गत भावात्मक पक्ष का विकास किया। इस पक्ष के शैक्षिक प्राप्य उद्देश्यों को पाँच उपवर्गों में विभाजित किया गया है।

1) **ग्रहण करना (Receiving)** -

इस उद्देश्य की प्राप्ति के लिए छात्र का किसी घटना या उद्दीपन के प्रति संवेदनशील होना आवश्यक है। इस उद्देश्य के द्वारा छात्रों में तीन प्रकार की योग्यताओं का विकास होता है - क. घटनाओं का विकास करना अर्थात् अभिज्ञान (Awareness), ख. घटनाओं को ग्रहण करने की तत्परता। ग. नियन्त्रित एवं चयनात्मक ध्यान।

2) **अनुक्रिया (Responding)** -

छात्र किसी घटना या उद्दीपन के सम्बन्ध में क्रियाशील होता है तथा उसके अनुरूप व्यवहार करता है, इस उद्देश्य के द्वारा छात्र में अनुक्रिया की इच्छा होती है, छात्रों में अनुक्रिया से ज्ञानोपलब्धि होती है। इससे छात्रों में तीन प्रकार योग्यताओं का विकास होता है - अ. अनुक्रिया करने को तैयार करना। ब. अनुक्रिया करने की तत्परता और स. अनुक्रिया की सन्तुष्टि।

3) **मूल्यन या आकलन (Valuing)** -

छात्रों की अनुक्रियाओं के आधार पर किसी वस्तु, घटना आदि को व्यवहार की कसौटी पर, परख कर उनका मूल्य निर्धारित करना ही 'मूल्यन' है। छात्रों द्वारा आत्मसात किए गए मानव-मूल्यों का आकलन करना अध्यापक का प्रमुख लक्ष्य होता है। इस उद्देश्य से छात्रों में भी तीन प्रकार की योग्यताएं विकसित होती हैं - अ. किसी मूल्य की स्वीकृति, ब. किसी मूल्य के लिए अधिक अभिरुचि या लगाव और स. प्रतिबद्धता।

4) **संगठन या व्यवस्थापन (Organization)** -

इस उद्देश्य के द्वारा छात्र में एक प्रणाली समान मूल्यों का संगठन करने की क्षमता पैदा होती है। विभिन्न प्रकार के मूल्यों में परस्पर सम्बन्ध स्थापित

किया जाता है । इससे छात्रों में दो प्रकार योग्यताएं विकसित होती है - अ. एक मूल्य प्रणाली को धारण करना । और ब. एक मूल्य प्रणाली का संगठन करना ।

5) चरित्र निर्माण या विशिष्टीकरण (Characterisation) –

इसमें मूल्य समूह का विशिष्टीकरण किया जाता है । इसके अन्तर्गत व्यक्ति या छात्र मानव मूल्यों को अन्तःकरण से स्वीकार करता है । व्यक्ति या बालक के व्यवहार जो उसकी विशेषताओं को प्रकट करें, विशिष्टीकरण कहलाते हैं ।

शिक्षण की प्रक्रिया का यह अन्तिम उद्देश्य माना जाता है, क्योंकि इसका सम्बन्ध छात्रों के व्यक्तिगत, सामाजिक एवं संवेगात्मक समायोजन से है, इससे छात्रों में दो प्रकार की योग्यताएं विकसित होती है - अ. सामान्यीकृत समुच्चय और ब. मूल्यों को आत्मसात करना ।

3) क्रियात्मक या मनोपेशीय पक्ष -

इस उद्देश्य का सम्बन्ध प्रधान रूप से हस्त तथा कौशल (Handed skill) से होता है । क्रियात्मक उद्देश्यों का सम्बन्ध शारीरिक क्रियाओं के प्रशिक्षण तथा कौशल के विकास से होता है । इस उद्देश्य का सम्बन्ध औद्योगिक तथा व्यावसायिक प्रशिक्षण से होता है । इस पक्ष के उद्देश्यों को सिम्पसन ने छह उपवर्गों में विभाजित किया है - 1) उद्धीपन (Impulsion), 2) कार्य करना (Manipulation), 3) नियंत्रण (Control), 4) समायोजन (Co-ordination), 5) स्वाभावीकरण (Naturalisation), और 6) आदत निर्माण (Habit formation).

UNIT-II**Cirriculum & Planning**

Q. 1 Why should chemistry be included in scholl curriculum. Justify ?

रसायन विज्ञान को विद्यालय पाठ्यक्रम में क्यों स्थान दिया जाना चाहिए ? कारण सहित स्पष्ट किजीए ?

Ans. माध्यमिक शिक्षा आयोग 1953 के प्रतिवेदन में की गई सिफारिशों के आधार पर यह पाठ्यक्रम लागू किया गया ।

• **माध्यमिक शिक्षा आयोग के अनुसार -**

आज के विश्व में प्रभावी जीवनयापन करने हेतु प्राकृतिक व भौतिक विज्ञानों के मूलभूत सिद्धान्तों की आवश्यकता है । मिडिल स्कूल छात्रों की इस क्शैत्र में समान आवश्यकताओं की पूर्ति सामान्य पाठ्यक्रम के निर्माण से हो सकती है, जिसमें अनुप्रयोग एवं अवलोकन पर बल दिया जाए । दोनो दृष्टिकोणों से छात्रों को अपने प्राकृतिक पर्यावरण से समायोजित करने और अगली कक्षाओं में अपेक्षाकृत अधिक विशेषिकृत अध्ययन हेतु पृष्ठभूमि तैयार करने के लिए मिडिल स्तर पर 'विज्ञान पाठ्यक्रम का उद्देश्य' वैज्ञानिकों का निर्माण करना नहीं है । इस लक्ष्य वैज्ञानिक प्रक्रियाओं के आधारित अवबोध करने योग्य बनाना है ।

• **कोठारी आयोग (Kothari Commission 1964-66) -**

विज्ञान को स्कूल पाठ्यक्रम का एक महत्वपूर्ण अंग बनाने के लिए विज्ञान तथा गणित विषय स्कूल के पहले 10 वर्षों में सामान्य शिक्षा के तौर पर अनिवार्य रूप से पढया जाए ।

इसके अतिरिक्त विज्ञान के निम्नलिखित उपयोगी मूल्य है, जिनका विकास छोटे बालकों में होना अति आवश्यक है ।

1) **बौद्धिक मूल्य -**

विज्ञान अच्छी आदतों का विकास करता है । बालकों में वैज्ञानिक ढंग से सोचना, तर्क करना, अनुशासन, जिज्ञासा आदि योग्यताओं का विकास कर दिया जाए तो यह गुण जीवन की कई समस्याओं को समझने तथा उनका समाधान करने में सहायता देता है ।

2) **व्यावहारिक मूल्य -**

विज्ञान से प्राप्त ज्ञान को हम अपने व्यावहारिक जीवन की समस्याओं को हल कर सकते हैं ।

विज्ञान के विद्यार्थी इस बदलते हुए समाज में एक अच्छा नागरिक बन सकता है ।

3) **सांस्कृतिक मूल्य** -

विज्ञान के अन्वेषणों से सम्बन्धित संक्षिप्त कथाएं छोटे बालकों के मस्तिष्क में बैठ जाती है, जिससे वह स्वयं कुछ करने के लिए उत्सुक हो जाते हैं । यदि बचपन में ही छात्रों में विज्ञान के प्रति जिज्ञासा डाल दी जाए तो वह समाज की समस्याओं और कठिनाइयों को समझ पाएंगे ।

4) **मनोवैज्ञानिक मूल्य** -

विज्ञान की सम्पूर्ण प्रक्रिया मनोवैज्ञानिक है, यह मनोविज्ञान के आधारभूत सिद्धान्तों जैसे करके सीखना, निरीक्षण से सीखना आदि से प्रारम्भ होती है ।

5) **वैज्ञानिक मूल्य** -

विज्ञान का अध्ययन किसी समस्या के लिए एक विशिष्ट प्रक्रिया के अनुसरण पर बल देता है । इन विशिष्ट प्रक्रिया को वैज्ञानिक विधि के चरण कहते हैं, जो निम्न हैं - अ. समस्या कथन, ब. तथ्यों का संग्रह, स. परिकल्पना का निर्माण, द. परिकल्पना का निरीक्षण, परीक्षण तथा प्रयोगों से विश्लेषण करना, य. विश्लेषण के आधार पर निष्कर्ष पर पहुंचना और र. निष्कर्ष को एक सर्वमान्य सिद्धान्त का रूप देना ।

Q.2 What do you understand by curriculum and syllabus? Differentiate between curriculum and syllabus

पाठ्यक्रम व पाठ्यचर्या से आप क्या समझते हैं ? इनमें क्या अन्तर है ? स्पष्ट कीजिए ।

Ans. संकुचित अर्थ में जो शिक्षण कार्य कक्षा-कक्ष में किया जाता है, उसे पाठ्यक्रम कहते हैं । परन्तु पाठ्यक्रम से अभिप्राय उन अनुभवों से है जो बालक विद्यालयी वातावरण में करता है जैसे कक्षा कार्य, पुस्तकालय तथा प्रयोगशाला कार्य आदि ।

पाठ्यक्रम का अर्थ (Meaning of curriculum) -

पाठ्यक्रम शब्द की उत्पत्ति अंग्रेजी के 'करीकुलम' (**curriculum**) शब्द से हुई है, जो कि लैटिन शब्द 'करियर' (currier) से बना है, जिसका अर्थ है 'दौड़ का मैदान' अर्थात् पाठ्यक्रम रूपी मैदान में दौड़कर शिक्षक और शिक्षार्थी, शिक्षा के लक्ष्यों को प्राप्त करते हैं। पाठ्यक्रम वह मार्ग है जिसका अनुसरण करके छात्र शिक्षा के लक्ष्य को प्राप्त कर सकते हैं।

परिभाषा (Defination) -

मुनरो (Munroe) के शब्दों में "पाठ्यक्रम में वे सभी अनुभव सम्मिलित हैं, जिन्हें शिक्षा के उद्देश्यों को पूर्ति के लिए विद्यालय में प्रयोग में लाता है"।

माध्यमिक शिक्षा आयोग (1952-54)-'पाठ्यक्रम का अर्थ रुढ़िवादी ढंग से पढाये जाने वाले बौद्धिक विषयों से नहीं है, परन्तु उसके अन्दर वे सभी क्रिया-कलाप आ जाते हैं जो बालकों को कक्षा के बाहर तथा भीतर प्राप्त होते हैं'।

पाठ्यचर्या (Syllabus)

पाठ्यचर्या से तात्पर्य है, शिक्षण विषय की रूप-रेखा जो किसी स्तर के लिए निर्धारित की गई है। किसी विषय की सम्पूर्ण रूपरेखा को उस विषय की पाठ्यचर्या कहते हैं। पाठ्यचर्या में शिक्षक और समाज के उद्देश्यों को दृष्टिगत रखा जाता है।

पाठ्यक्रम और पाठ्यचर्या में अन्तर

(Difference between curriculum and syllabus)

क्र. सं.	पाठ्यक्रम (Curriculum)	पाठ्यचर्या (Syllabus)
1.	पाठ्यक्रम का स्वरूप व्यापक होता है।	पाठ्यचर्या का स्वरूप संकुचित होता है।
2.	पाठ्यक्रम द्वारा बालक का सर्वांगीण विकास होता है। जैसे ज्ञानात्मक, भावात्मक, क्रियात्मक।	जबकि पाठ्यचर्या द्वारा छात्र के ज्ञानात्मक पक्ष का विकास ही होता है।
3.	पाठ्यक्रम के अन्तर्गत पाठ्यचर्या को सम्मिलित किया जाता है।	पाठ्यचर्या के अन्तर्गत पाठ्यक्रम को सम्मिलित नहीं किया जाता है।
4.	स्कूल स्तर पर निर्माण किया जाता है।	केन्द्रीय स्तर पर निर्माण किया जाता है।
5.	पाठ्यक्रम के निर्देशों में लचीलापन होता है।	इसमें उल्लेखित निर्देशों का पालन आवश्यक होता है।

Q. 3 Write short note on unit plan and lesson plan.

इकाई योजना एवं पाठ-योजना पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए ।

Ans. **इकाई की अवधारणा (Concept of unit)**

इकाई शब्द का अर्थ - 'पाठों के समुच्चय को इकाई' कहा जाता है ।

किसी एक इकाई के शिक्षण का नियोजन करना इकाई योजना कहलाता है, इसके अन्तर्गत इस इकाई में सम्मिलित पाठ्यवस्तु का विश्लेषण कर उसके उद्देश्य निर्धारित किए जाते हैं ।

परिभाषाएं (Definitions)

1. N.L. बोसिंग के अनुसार - "इकाई योजना पूर्ण क्रियाओं की वह व्यापक श्रृंखला है, जो विकसित होकर बालकों के उद्देश्यों की पूर्ति करती है, जिसके कारण बालक महत्वपूर्ण शैक्षिक अनुभव प्राप्त करके अपने व्यवहार में वांछित परिवर्तन लाते हैं" ।
2. सी.वी. गुड के अनुसार - "इकाई शिक्षक के नेतृत्व में छात्रों के समूह द्वारा किसी केन्द्रीय विचार, समस्या या प्रायोजन को केन्द्र मानकर विभिन्न क्रियाकलापों, अनुभवों व अनुभव प्रकारों के संगठन को विकसित करना है, जिसमें नियोजन योजना का कार्यान्वयन व परिणामों का मूल्यांकन निहित होता है ।
मॉरीसन ने इकाई योजना के पाँच सोपान बताए हैं -

- 1) खोज (Exploration)
- 2) प्रस्तुतीकरण (Presentation)
- 3) अवशोषण (Assimilation)
- 4) संगठन (Organisation)
- 5) मौखिक आवृत्ति (Recitation)

पाठ योजना का अर्थ -

उप इकाई के लिए निर्मित कार्य योजना ही पाठ-योजना है ।

पाठ योजना की परिभाषा -

बिनिंग और बिनिंग के अनुसार - "दैनिक पाठ योजना में उद्देश्यों, विषय-वस्तु की व्यवस्थित रूपरेखा और विधियों का उल्लेख होता है" ।

बोसिंग के अनुसार - "पाठ योजना उन कथनों का विवरण है जो एक कालांश में कक्षा में विभिन्न क्रियाओं के द्वारा विषय-वस्तु की उपलब्धि के लिए किये गये हैं" ।

इकाई की विषय वस्तु को ग्रहण करने एवं उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए इसकी उप इकाइयों की विषय वस्तु में अधिगम की कार्य योजना को ही पाठ योजना कहते हैं ।

Q. 5 इकाई योजना और पाठ योजना में अन्तर बताइये ।

Differece between unit plan and lesson plan.

Ans. इकाई योजना और पाठ योजना में अन्तर निम्न सारणी से स्पष्ट होता है ।

क्र.सं.	इकाई योजना	पाठ योजना
1.	इकाई योजना सम्पूर्ण इकाई या अध्याय को ध्यान में रखकर बनाई जाती है ।	पाठ योजना अध्याय के किसी एक शीर्षक अथवा खण्ड को पढ़ाने के लिए निर्धारित कालांश के अनुसार बनाई जाती है ।
2.	इकाई योजना में इस बात का ध्यान रखा जाता है कि सम्पूर्ण इकाई को कितने शीर्षकों, कालांशों तथा दिनों में पढ़ाया जाएगा ।	पाठ योजना में केवल एक कालांश 30 या 40 मिनट के शिक्षण की व्यवस्था की जाती है ।
3.	इकाई योजना उद्देश्य पर आधारित अथवा रुचि पर आधारित अथवा आवश्यकता पर आधारित हो सकती है	पाठ योजना में सभी तथ्यों का समावेश होता है ।
4.	इकाई योजना अनेक पाठ योजनाओं का संक्षिप्तीकरण होती है ।	पाठ योजना विस्तृत होती है ।
5.	इकाई योजना में पाठ्यवस्तु के संगठन को महत्व दिया जाता है ।	पाठ योजना में पाठ्यवस्तु के प्रस्तुतीकरण को महत्व दिया जाता है ।
6.	इकाई योजना का स्वरूप विषय वस्तु की प्रकृति तथा शिक्षण के उद्देश्यों पर आधारित होता है ।	पाठ योजना का स्वरूप शीर्षक पर आधारित होता है ।
7.	इकाई योजना का एक छोटा सा अंश ही पाठ योजना होती है ।	कई पाठ योजनाओं का कमबद्ध रूप इकाई योजना है ।
8.	इकाई योजना में किसी कौशल की प्राप्ति नहीं होती है ।	पाठ योजना से शिक्षण कौशल का विकास संभव है ।
9.	इकाई योजना विषय-वस्तु को मनोवैज्ञानिक रूप से प्रस्तुत नहीं करती है ।	पाठ योजना विषय वस्तु को मनोवैज्ञानिक ढंग से प्रस्तुत कर सकती है ।
10.	इकाई योजना के अनुसार अध्यापन करने से छात्र में वातावरण के साथ समायोजन स्थापित करने की योग्यता विकसित हो जाती है ।	पाठ योजना में यह संभव नहीं है ।
11.	इकाई योजना अध्यापन से पूर्व बनाई जाती है ।	पाठ योजना इकाई योजना के बाद में बनाई जाती है ।

Q. 6 Explain the teaching Maxims. In chemistry subject which maxims are preferency by science teaching?

शिक्षण सूत्र से क्या अभिप्राय है ? रसायन विज्ञान विषय के अध्यापक को अपने विषय के शिक्षण में किन शिक्षण सूत्र को महत्व देना चाहिए ?

Ans. शिक्षण की प्रक्रिया में व्याप्त जटिलताओं को दूर करने के लिए शिक्षा-शास्त्रियों ने समय-समय पर अनेक प्रयोग किए तथा उन प्रयोगों के आधार पर कुछ उक्तियों, तथ्यों को खोजा, जिनसे शिक्षण कार्य अधिक सरल और रोचक बन जाता है। उन तथ्यों को शिक्षण-सूत्र (Maxims of Teaching) कहा जाता है।

इस प्रकार शिक्षण को प्रभावी बनाने हेतु निम्नांकित शिक्षण-सूत्र का उल्लेख किया है -

(1) **ज्ञात से अज्ञात की ओर (from known to unknown) -**

बालक अपने पूर्व ज्ञान के आधार पर नए सज्ञान को ग्रहण करता है। अतः बालक के सामने नई विषय वस्तु, प्रस्तुत करने से पूर्व इस बात का पता लगावे कि बालक को उस पाठ के बारे में प्रारम्भिक ज्ञान कितना है। उस ज्ञान को आधार मानकर नवीन विषयवस्तु का ज्ञान प्रदान करना चाहिए।

(2) **सरल से जटिल की ओर (from simple to complex) -**

पाठ्यवस्तु के सरल भागों का पता लगाना इसके पश्चात् धीरे-धीरे विषय वस्तु के जटिल भागों को प्रस्तुत कर पाठ का विकास करना चाहिए।

(3) **सरल से कठिन की ओर (from easy to difficult) -**

जिस पाठ्यवस्तु में मानसिक प्रक्रिया सरल हो उसे प्रस्तुत किया जाना चाहिए और गूढ़ व कठिन मानसिक क्रियाओं वाले अंश उत्तरोत्तर प्रस्तुत किए जाने चाहिए।

(4) **स्थूल से सूक्ष्म की ओर (from concrete to Abstract) -**

कोई सूक्ष्म विचार बताने से पहले कोई स्थूल विचार बताएं जो शैक्षणिक दृष्टि से उपयोगी हो। इसमें बालकों की रुचि, भावना, तथा विचारों के साथ तात्कालिक सम्बन्ध स्थापित हो जाता है। हरबर्ट स्पेन्सर ने कहा है कि - “पहले पाठ स्थूल वस्तुओं से प्रारम्भ होने चाहिए और सूक्ष्म बातों में समाप्त होना चाहिए”।

(5) **विशेष से सामान्य की ओर (from particular to general) -**

इसमें पाठ्यवस्तु की विशेष बातें पहले रखी जाती हैं। उनके आधार पर सामान्य नियमों का निरूपण कर शिक्षण किया जाता है।

(6) **अधिगम अनुभव से तर्क की ओर
(from learning experience to logical)**

बालक के अनुभव को आधार बनाकर निरीक्षण व परीक्षण द्वारा उनकी तर्क शक्तियों का विकास इस सूत्र द्वारा किया जाता है ।

(7) **पूर्ण से अंश की ओर (from whole to part) –**

पूर्ण पाठ्यस्तु या तथ्य को एक साथ प्रस्तुत कर धीरे-धीरे उसके अंशों के ज्ञान की ओर अग्रसर होना ही सूत्र का उद्देश्य है ।

(8) **अनिश्चित से निश्चित की ओर (from Indefinite to definite)**

कई विषयों में बालक के मस्तिष्क में अनिश्चित या अस्पष्ट जानकारी होती है । अध्यापक इसकी जानकारी कर उसके अनिश्चित विचारों को जब निश्चित आधार प्रस्तुत करता है, तो उसका ज्ञान परिपक्व हो जाता है ।

(9) **विश्लेषण से संश्लेषण की ओर (from analysis to synthesis)**

जटिल समस्या को सुलझाने में या जटिल विषय को समझाने में अध्यापक को उसके तत्वों का विश्लेषण करना आवश्यक होता है । तत्वों को समझ लेने पर सश्लिष्ट रूप में समग्र समस्या को हल कराया जाता है ।

Q. 7 Describe the General principles of Teaching in detailed.

शिक्षण के सामान्य सिद्धान्तों का विस्तृत रूप से वर्णन किजीए ।

Ans. शिक्षण के सामान्य सिद्धान्त इस प्रकार है –

(1) **क्रियाशीलता का सिद्धान्त (Principle of activeness)**

बालक में शारीरिक और मानसिक क्रियाशीलता अधिक पायी जाती है, क्रियाशीलता के सिद्धान्त को प्रमुखता देने के कारण उनकी शिक्षण विधियों, जैसे – प्रोजेक्ट, मॉण्टेसरी, किंडरगार्टन आदि का प्रचलन हुआ । रायबर्न ने इस सिद्धान्त को सर्वाधिक महत्वपूर्ण स्थान दिया है ।

(2) **प्रेरणा का सिद्धान्त (Principle of Motivation)**

यदि बालक को किसी कार्य को सीखने के लिए प्रेरित किया जाता है, तो सीखने का काम आसान हो जाता है ।

(3) **रुचि का सिद्धान्त (Principle of Interest)**

इस सिद्धान्त से आशय यह है कि जब बालक की किसी पाठ के प्रति रुचि उत्पन्न हो जाती है, तो उसके लिए उस पाठ का सीखना सरल हो जाता है ।

(4) **चयन का सिद्धान्त (Principle of selection)**

शिक्षक को उस ज्ञान का चयन करना चाहिए जो बालक के लिए उपयोगी है ।

(5) **नियोजन का सिद्धान्त (Principle of planning)**

इस सिद्धान्त के अनुसार शिक्षक को अपना शिक्षण कार्य प्रारम्भ करने से पहले नियोजन कर लेना चाहिए ।

(6) **वैयक्तिक विभिन्नताओं का सिद्धान्त (Principle of individual difference)**

सभी बालक बुद्धि, योग्यता, क्षमता और अभिरुचि में समान नहीं होते हैं । इसी कारण यह आवश्यक है कि शिक्षक शिक्षण कार्य करते समय बालकों की वैयक्तिक-विभिन्नताओं को ध्यान में रखें ।

(7) **विभाजन का सिद्धान्त (Principle of division)**

शिक्षक को अपना पाठ पढ़ाने से पूर्व सुविधानुसार उसे विभिन्न सोपानों में विभाजित कर लेना चाहिए ।

(8) **निर्माण एवं मनोरंजन का सिद्धान्त**

छात्रों से जो क्रियाएं सम्पन्न कराई जाएं वे रचनात्मक होनी चाहिए । उससे छात्रों का किसी न किसी तरह का मनोरंजन होता है ।

Q. 8 Explain various steps of daily lesson plan with format

दैनिक पाठ योजना का प्रारूप देते हुए उसके विभिन्न सोपानों का विवेचन करें ।

Ans. दैनिक पाठ योजना का प्रारूप

विषय

इकाई
 कक्षा
 प्रकरण
 विद्यालय का नाम

दिनांक
 समय
 कालांश

पाठ के उद्देश्य

- (1) ज्ञानात्मक
- (2) अवबोधत्मक
- (3) कौशलात्मक

पूर्व ज्ञान
 पद्धति
 सहायक सामग्री
 प्रस्तावना
 उद्देश्य कथन

पाठ का प्रस्तुतीकरण

शिक्षण बिन्दु	उद्देश्य	अध्यापनप-कियाएँ	छात्र-कियाएँ	श्यामपट्ट कार्य

पुनरावृत्ति एवं अभ्यास कार्य

गृहकार्य

दैनिक पाठ योजना के उपरोक्त सोपानों का वर्णन इस प्रकार है -

1. उद्देश्य - पाठ पढ़ाने के उद्देश्य छात्रों के व्यवहार में होने वाले परिवर्तनों से घनिष्ठ रूप से सम्बन्धित है ।
2. सहायक सामग्री - पाठ पढ़ाने के समय अध्यापक को जिस प्रकार की सहायक सामग्री के प्रयोग करने की आवश्यकता होती है, उस सामग्री का उल्लेख इसके अन्तर्गत किया जाता है ।
3. पूर्व ज्ञान - पूर्व ज्ञान का अर्थ पाठ से सम्बन्धित उन बातों से है, जिन्हें विद्यार्थी पहले से ही जानते हैं ।
4. पूर्व ज्ञान एवं प्रस्तावना - इसमें पूर्व ज्ञान की परीक्षा के लिए उचित प्रश्नों का चुनाव किया जाता है तथा उसी के आधार पर प्रस्तावना बनाई जाती है ।

5. उद्देश्य कथन - प्रस्तावना समाप्त होने के पश्चात् समस्या का हल पता लगाने और नवीन पाठ पढ़ने की आवश्यकता का अनुभव हो तब संक्षिप्त और सरल शब्दों में उद्देश्य की घोषणा की जाती है ।
6. प्रस्तुतीकरण - विषय वस्तु या पाठ्य सामग्री को विद्यार्थियों के सामने इसी सोपान के अन्तर्गत प्रस्तुत किया जाता है, जिस तरह का विषय प्रकरण और पाठ्य सामग्री होती है । प्रस्तुतीकरण का तरीका भी उसी के अनुकूल बनाया जाता है ।
7. पुनरावृत्ति एवं अभ्यास कार्य - पाठ या पाठ की एक सम्पूर्ण इकाई के अंश को पढ़ाने वाली विषय वस्तु या दिए गए अधिगम अनुभवों को स्थाई रूप प्रदान करने के लिए पुनरावृत्ति या अभ्यास कार्य किया जाता है ।
8. गृह कार्य - इस अन्तिम चरण में पाठ से सम्बन्धित कुछ कार्य बालकों को घर पर करने के लिए दिया जाता है ।

Q. 9 Explain the main characteristic of chemistry study.

कैम स्टडी की प्रमुख विशेषताओं की व्याख्या कीजिए ।

Ans. द कैमिकल एजुकेशन मैटिरियल स्टडी का उदय 1960 से ही हो गया था, लेकिन 1961 में शिक्षकों एवं छात्रों की प्रतिक्रिया के आधार पर दूसरा संस्करण बर्कले, कैलिफोर्निया में तैयार किया गया ।

इस योजना के मुख्य उद्देश्य इस प्रकार थे -

1. विज्ञान समझने के लिए वैज्ञानिकों एवं शिक्षकों के बीच अन्तर कम करना ।
2. माध्यमिक स्तर के उन विद्यार्थियों को जो कि कॉलेज स्तर पर रसायन शास्त्र पढ़ने का इरादा रखते हैं, उन्हें व्यावसायिक जीवन के लिए तैयार करना ।
3. जो विद्यार्थी स्कूल के बाद अध्ययन जारी नहीं रखना चाहते हैं, उनको मानव गतिविधियों में मानव के महत्व को समझने में सहायता करना ।
4. शिक्षकों को रसायन शास्त्र में आगे अध्ययन करने के लिए उत्साहित करना, जिससे कि वे विषय के नए आयामों से तालमेल रख शिक्षण विधियों में सुधार ला सकें ।

इस पाठ्यक्रम में प्रयोगशाला कार्य पर विशेष जोर दिया गया । प्रारम्भ में छात्रों को प्रयोगशाला कार्य ही करना होता है जिससे छात्र यह अनुभव करते हैं कि रसायन शास्त्र मूलतः प्रायोगिक विज्ञान है । यह प्रायोजना "रसायनिक व्यवस्था की संरचना इलेक्ट्रॉन की संरचना, परमाणुओं की ज्यामितीय व्यवस्था, उनके सापेक्ष आकार और आकृति, उनके मध्य बल तथा वे कैसे रसायन को प्रभावित करते हैं, उन पर विद्यार्थियों का विशेष मार्गदर्शन करती है । पाठ्य वस्तु रसायन विज्ञान के विहगावलोकन से शुरू होती है । धीरे-धीरे विद्यार्थियों को प्रमुख सामान्यीकरणों से परिचित कराया जाता है । इनमें प्रमुख है उर्जा और रसायनिक अभिक्रिया, रसायनिक अभिक्रियाओं की

दर (Rate) साम्यवस्था (Equilibrium), स्टॉविओमेट्री परमाणु और उनकी संरचना, इलेक्ट्रॉन की संरचना ।

प्रयोगों के द्वारा इन सामान्यीकरणों के विकास के उपरान्त विद्यार्थियों से अपेक्षा की जाती है कि वे अधिक जटिल प्रत्ययों के बोध और निर्वसन में इनका उपयोग करेंगे ।

केम स्टडी (Chem Study) सम्बन्धी सूचनाएँ ।

(Chem Study) से सम्बन्धित सामान्य सूचनाएँ निम्न हैं -

उत्पत्ति का देश	-	U.S.A.
आयु वर्ग	-	16-18 तथा विश्वविद्यालय स्तर पर प्रारम्भिक कोर्स के रूप में उपयोग
प्रतिपादन वर्ष	-	1959
परियोजना निदेशक	-	जै. ए. कैम्बेल्स, जी.सी. पिमेन्टल
प्रमुख पाठ्य	-	कैमिस्ट्री : ऐन एक्सपेरिमेन्टल साइन्स (टिक्स्ट बुक लैबोरेटरी मैन्युअल, टीचर्स गाइड)
अंगीकारक	-	यु. एस. ए.
प्रभाव क्षेत्र	-	व्यापक कनाडा, लैटिन अमेरिका । पुस्तकों का प्रकाशन एवं भाषाओं में फिल्मों का निर्माण
संशोधन	-	लेखकों के तीन समूह पाठ्य-वस्तु लिखने के लिए अधिकृत किए गए ।
सूचना साधन	-	इसके सम्बन्ध में पूर्ण विवरण "द कैम स्टडी" में दिया गया ।

Q. 10 Discuss the distinguishing features, aim and instructional material of chemical band approach (C.B.A.).

सी.बी.ए. परियोजना की विशेषताएँ, उद्देश्य तथा अनुदेशन सामग्री का वर्णन कीजिए

Ans. इस उपागम का विकास लारेंस ई. स्ट्रॉंग के निर्देशन में 1958-59 में किया गया । इस उपागम के द्वारा विद्यार्थियों को यह ज्ञान कराया जाता है कि रसायन विज्ञान का आधार रासायनिक बन्ध है ।

रासायनिक बंध उपागम की विशेषताएँ
(Characteristics of chemical band approach)

- 1) सी.बी.ए. के द्वारा ही रसायन विज्ञान की पाठ्यचर्या में विचारों और प्रयोगों पर बल दिया गया है ।
- 2) सी.बी.ए. के द्वारा पाठ्यचर्या में धारणात्मक परिभाषाओं पर ध्यान दिया गया है
- 3) सी.बी.ए. के आधार पर ही छात्र रसायन विज्ञान की समस्याओं के हल खोज सकते हैं ।
- 4) इस उपागम के आधार पर ही रसायन में सैद्धान्तिक एवं प्रायोगिक कार्य साथ-साथ चलते हैं ।

इस प्रकार हम देखते हैं कि सी.बी.ए. छात्रों को रसायन विज्ञान को मूलरूप से समझाने पर बल देती है ।

रासायनिक बंध उपागम के उद्देश्यों (Aims of chemical band approach)
सी.बी.ए. के उद्देश्य निम्न प्रकार हैं ।

1. एक प्रारम्भिक आधुनिक पाठ्यचर्या/पाठ्यक्रम एवं निर्माण करना जो कि रसायन शास्त्र में रुचि जगाए ।
2. इन उद्देश्यों की पूर्ति के लिए पाठ्यपुस्तक एवं प्रयोगशाला सामग्री का निर्माण करना ।
3. माध्यमिक स्तर के शिक्षकों की रसायन शास्त्र की जानकारी को समृद्ध एवं आधुनिक बनाना ।
4. छात्रों को प्रोजेक्ट द्वारा कार्य सम्पन्न करवाने पर बल ।

सी.बी.ए. सम्बन्धी सूचनाएँ :-

सी.बी.ए. सम्बन्धित रचनाएं निम्न तालिका से स्पष्ट होती हैं ।

उत्पत्ति का देश	- यु.एस.ए.
आयु	- 16 से 18 वर्ष
प्रतिपादन वर्ष	- 1959
परियोजना निदेशक	- एल.ई. स्ट्रॉंग
प्रमुख पाठ्य	- कैमिकल सिस्टम्स एण्ड एन्वेस्टिगटिंग कैमिकल सिस्टम
अंगीकारक	- यु.एस.ए. सीमित, परन्तु व्यापक प्रभाव
प्रभाव क्षेत्र	- सम्पूर्ण विश्व/भौतिक रसायन में अभिविन्यास के

संशोधन	कारण इसकी क्रियान्विति का प्रावरोध हुआ - 1964-77 की अवधि में इस उद्देश्य के साथ की भौतिकी पर विश्वसनीयता (Reliability) कम करते हुए पठन सामग्री के स्तर को घटाना
सूचना साधन	- सन्दर्भ टेबल इन्टरनेशनल क्लिअरिंग हाउस रिपोर्ट पृष्ठ संख्या 53 न्यू टेक्स्ट्स कैमीकल सिस्टम्स 11,1977/सी.बी.ए.ने प्रयोगशाला नियम पुस्तिका के सहयोग से मूल्यांकन उपकरणों का उत्पादन किया ।

Q.11 Explain the characteristics of curriculum of Nafield O Level chemistry., रसायन विज्ञान में नफील्ड ओ स्तर की पाठ्यचर्या की विशेषताओं की व्याख्या कीजिए ।

Ans. नक्फील्ड 'ओ' लेवल परियोजना का विकास यूनाइटेड किंगडम के देशों में 1961 में किया गया । इस परियोजना के प्रमुख H.F. हैल्लिवेल है । इस परियोजना की प्रमुख विशेषताएं हैं -

1. इस परियोजना में सबके लिए विज्ञान में उपयुक्त कोर्स उपलब्ध किया है ।
2. यह कोर्स सामान्य नागरिक और विज्ञान के विशेषज्ञों दोनों के लिए अभीष्ट उपलब्ध करता है ।
3. यह पाठ्यचर्या में अभिनव अभिज्ञान को ही सम्मिलित करने का प्रयास नहीं करता है, बल्कि जो कुछ भी अधिगम होता है, उसमें उच्च कल्पनाशील जाँच पर्यायों को भी नियोजित करता है ।
4. यह परियोजना छात्रों को रटने की अपेक्षा तथ्यों की जानकारी देने उनकी समालोचना करने व उनकी जाँच करने का प्रशिक्षण देती है ।
5. परियोजना द्वारा रसायन विज्ञान पाठ्यचर्या में विज्ञान के सभी विषयों को व्यापक एवं एकीकृत रूप में प्रस्तुत करके अध्ययन कराया जाता है ।
6. इस परियोजना में परीक्षा पद्धति पर ध्यान रखा गया है इसमें शिक्षण के पर्याय (Mode of Teaching) के अनुरूप परीक्षा को नियोजित किया गया है ।
7. इस परियोजना में प्रमुख रूप से 11 अध्ययन बिन्दू रखे गए हैं, जिन्हें 11-16 आयु वर्ग के लिए 5 अनुच्छेदों में फैलाया गया है । ये तथ्य (थीमें) इस प्रकार हैं

- (i) पदार्थ और उर्जा चक्र (cycle of Matter and Energy)
- (ii) संरचनाएं और कार्य (Structures and functions)
- (iii) जीवों और पर्यावरण में अन्तक्रिया (Interaction between Organic & Environment)
- (iv) एकीकरण और समस्थिति (Integration and Homeostasis)
- (v) पुनरावृत्ति (Recapitulation/Repetition)
- (vi) विविधता (Variation)
- (vii) गणितीय सम्बन्ध एवं प्रयोग (Mathematical Relationship and Experiments)

8. इस परियोजना के अनुसार रसायन विज्ञान की पाठ्यचर्या में निम्न प्रकार के प्रश्नों का समावेश किया गया है ।

- | | | |
|-------|------------------------|-----------------------|
| (i) | सरल प्रत्यास्मरण | (Simple Recall) |
| (ii) | साहचर्य प्रत्यास्मरण | (Association Recall) |
| (iii) | प्रायोगिक प्रत्यास्मरण | (Experimental Recall) |
| (iv) | प्रायोगिक डिजाइन | (Experimental Design) |

नक्फील्ड 'ओ' लेवल परियोजना सम्बन्धी सूचनाएं नक्फील्ड 'ओ' लेवल परियोजना की सामान्य जानकारी निम्न प्रकार से है -

उत्पत्ति का देश	- यू.के.
आयु वर्ग	- 11 से 16 वर्ष के छात्रों के लिए
परियोजना प्रमुख	- H.F. हैलीवेल
प्रारम्भ वर्ष	- 1961
प्रमुख देश	- कौमनवेल्थ देश, युगाण्डा, मलेशिया, कैन्या कुछ यूरोपीय देश
प्रमुख अध्ययन सामग्री -	अध्यापक संदर्शिका I, II, III हैण्ड बुक फॉर प्यूपिल

Q.12 रसायन विज्ञान में नक्फील्ड कैमिस्ट्री परियोजना 'ए' लेवल की पाठ्यचर्या की विशेषताओं का वर्णन कीजिए ।

Describe the features of Nuffield Chemistry Project "A" level course in chemistry.

Ans. नक्फील्ड 'ए' स्तर की पाठ्यचर्या का प्रारम्भ यूनाइटेड किंगडम के देशों-इंग्लैण्ड, वेल्स एवं उत्तरी आयरलैण्ड में 1965 में हुआ । यह परियोजना 16 वर्ष से अधिक आयु वर्ग के लिए निर्मित की गई है, इसको नक्फील्ड एडवांस कैमिस्ट्री (Nuffield Chemistry project) कहते हैं । इसका निर्माण नक्फील्ड कैमिस्ट्री प्रोजेक्ट ओ लेवल के पूरा होने पर किया गया । इस परियोजना की निम्नलिखित विशेषताएं हैं -

- (1) इसके द्वारा बालक को पुराने ज्ञान से लादने की अपेक्षा खोज प्रवृत्ति को विकसित किया जाता है ।
- (2) यह परियोजना 16 से 18 वर्ष के आयु वर्ग के छात्रों के लिए है ।
- (3) इस परियोजना के अन्तर्गत पाठ्यचर्या में उच्च शैक्षिक योग्यता के छात्र ही प्रवेश ले सकते हैं ।
- (4) इस परियोजना के अन्तर्गत पाठ्यचर्या में पर्याप्त सूचनाएँ रखी गई है ।
- (5) इस परियोजना के अन्तर्गत रसायन विज्ञान पाठ्यचर्या का आधार कक्षा-कक्ष विचार-विमर्श (classroom discussion) है ।
- (6) यह परियोजना प्रायोगिक कार्य पर विशेष बल देता है ।
- (7) इस परियोजना के आधार पर पाठ्यचर्या में कैलोरीमैट्री, स्पैक्ट्रोस्कोपी, पोलेरोमैट्री और सेल ई.एम.एफ. जैसे प्रयोगों को शामिल किया गया है ।

- (8) इसमें आंतरिक मूल्यांकन की व्यवस्था की गई ।
 (9) विद्यार्थियों को प्रश्न पूछने, अपनी शंकाओं का समाधान करने, परीक्षण और प्रयोग करने तथा प्रमाणों की उचित छानबीन एवं आलोचना करने एवं अपनी अन्वेषणात्मक प्रवृत्ति को क्रियात्मक रूप देने का पर्याप्त प्रशिक्षण प्रदान करना है ।

नक्फील्ड 'ए' लेवल परियोजना को 1979 में स्वीकार कर 600 विद्यालयों के 9000 छात्रों पर लागू किया गया ।

नक्फील्ड कैमिस्वट्री परियोजना - 'ए' लेवल सम्बन्धी सूचनाएँ -

- | | |
|---------------------|--|
| (1) उत्पत्ति का देश | - यु.के. (उत्तरी आयरलैण्ड, वैल्स, इंग्लैण्ड) |
| (2) आयु वर्ग | - 16-18 वर्ष |
| (3) परियोजना निदेशक | - ई. एच. कॉल्सन |
| (4) प्रारम्भ वर्ष | - 1965 |
| (5) पाठ्य-वस्तु | - स्टूडेंट बुक I, II टीचर गाइड I, II |
| (6) प्रभाव क्षेत्र | - यु. के. |
| (7) सूचना साधन | - 1984 में सन्दर्भ-साधन |

Q.12 What is unit plan? Write characteristic of a good unit plan? Explain merit & demerits.

इकाई योजना क्या ? एक अच्छी इकाई योजना क्या विशेषताएँ होती है ? इसके गुण-दोषों की व्याख्या कीजिए ।

Ans. शिक्षण में इकाई का उपयोग सर्वप्रथम मॉरीसन ने किया, शिक्षा शब्द कोष में इकाई का अर्थ पाठों का समुच्चय होता है । मॉरीसन के अनुसार इकाई शिक्षण का एक आवश्यक अंक है । विद्यार्थी किसी नियम या सिद्धान्त में तभी पारंगत हो सकता है, जब उसे विषय-वस्तु का पूर्ण ज्ञान हो और विषय वस्तु का पूर्ण ज्ञान तभी होगा जब उसे योजनाबद्ध तरीके से प्रस्तुत किया जाए ।

इकाई योजना की परिभाषा -

- (1) एन. एल. बांसिका - इकाई योजना पूर्ण क्रियाओं की वह व्यापक श्रृंखला है, जो विकसित होकर बालकों के उद्देश्यों की पूर्ति करती है । जिसके कारण बालक महत्वपूर्ण शैक्षिक अनुभव प्राप्त करके अपने व्यवहार में वांछित परिवर्तन लाते हैं ।
- (2) सी.वी. गुड - इकाई शिक्षक के नेतृत्व में छात्रों के समूह द्वारा सहकारिता से किसी केन्द्रीय विचार, समस्या प्रायोजन को केन्द्र सरकार विभिन्न क्रियाकलापों, अनुभवों व अनुभव प्रकारों के संगठन को विकसित करना है, जिसमें नियोजन, योजना का कार्य-वचन व परिणामों का मूल्यांकन निहित होता है ।

एक अच्छी इकाई योजना की विशेषताएँ

(Characteristics of good unit plan)**एक अच्छी इकाई योजना की विशेषताएँ निम्न है -**

- 1) किसी उद्देश्य के लिए क्रियाकलापों का विवेकपूर्ण संगठन किया जाता है ।
- 2) छात्रों द्वारा मानसिक एवं शारीरिक शिक्षण में सक्रिय रूप से भाग ले सकने की व्यवस्था होती है ।
- 3) नई समस्याओं और परिस्थितियों में छात्रों के व्यवहार को परिवर्तित करने की क्षमता होती है ।
- 4) जिज्ञासा प्रवृत्तियों को प्रोत्साहन, कौशल, योग्यता एवं अभिरुचियों का विकास ।
- 5) छात्रों में सहयोग, विनम्रता, सहनशीलता आदि गुणों के विकास हेतु सहायक है
- 6) स्वाध्याय की प्रवृत्ति को प्रेरित करना ।
- 7) इकाई योजना का स्वरूप बोधगम्य तथा व्यापक होता है, छात्र अधिक एकाग्रचित होकर पाठ्यवस्तु को समझने का प्रयास करते हैं ।
- 8) इकाई योजना मूल्यांकन के लिए आधार प्रस्तुत करती है ।
- 9) इकाई योजना क्रियाओं से आरम्भ करने तथा समाप्त करने के स्थलों की जानकारी होती है ।
- 10) अच्छी इकाई योजना में विविध प्रकार की सभी शिक्षक क्रियाओं को सम्मिलित किया जाता है ।
- 11) इकाई योजना का स्वरूप सैद्धान्तिक न होकर व्यावहारिक होता है, जिससे शिक्षक समुचित अधिगम परिस्थितियों को उत्पन्न कर सकते हैं ।
- 12) इकाई योजना में छात्र शिक्षक में पूर्ण सहयोग का अवसर प्रदान किया जाता है, समुचित पुनर्बलन युक्तियों को भी सम्मिलित किया जाता है ।

इकाई योजना के गुण - (Merits of unit plan)

- 1) इकाई योजना के द्वारा विषय वस्तु का संगठन अच्छी प्रकार हो जाता है ।
- 2) इकाई-योजना ज्ञान को पूर्ण इकाई मानकर चलती है ।
- 3) इकाई योजना द्वारा पाठ्यक्रम को समय पर पूर्ण कराया जा सकता है, क्योंकि अध्यापक को इसके लिए आवश्यक कमय जानकारी हो जाती है ।
- 4) इकाई योजना के अनुसार पढ़ाने से छात्र वातावरण के साथ समायोजन स्थापित करने की योजना का विकास कर लेते हैं, क्योंकि इसमें वातावरण को महत्व दिया जाता है ।
- 5) इकाई योजना बनाने से शिक्षण की रूपरेखा अच्छी प्रकार बन जाती है । इससे नियोजित शिक्षण संभव है ।
- 6) इकाई योजना द्वारा शिक्षण से छात्र अधिक ज्ञान प्राप्त करते हैं, क्योंकि योजना में छात्रों में, छात्रों की रुचियों तथा अभिवृत्तियों का पूरा ध्यान रखा जाता है ।
- 7) इकाई योजना द्वारा अध्यापक तथा छात्रों की क्रियाएँ पूर्व में ही सुनिश्चित कर दी जाती हैं ।

इकाई योजना के दोष (Demerits of unit plan) -

- 1) इकाई योजना के अनुसार पढाने से शिक्षण यंत्रवत् हो जाता है ।
- 2) पूर्ण प्रशिक्षित अध्यापकों की आवश्यकता पडती है ।
- 3) इससे सम्बन्धित सहायक-सामग्री/उपकरण की व्यवस्था हेतु अधिक धन की आवश्यकता पडती है ।

Q.13 रसायन शिक्षक के सामान्य व विशेष गुणों के बारे में उल्लेख कीजिए । रसायन विज्ञान शिक्षक के क्या कर्तव्य होते हैं ? स्पष्ट कीजिये ।

Explain normal and specific qualities of chemistry teachers. What are duties of a chemistry teacher ?

Ans. रसायन विज्ञान में शिक्षक का महत्वपूर्ण स्थान है, क्योंकि उसे छात्रों को विषय का ज्ञान देने के अलावा निम्न कार्य भी करने होते हैं -

1. रसायन विज्ञान शिक्षण द्वारा सोचने, समझने, निरीक्षण, विश्लेषण तर्क वितर्क आदि का विकास करना ।
2. छात्रों में आत्मविश्वास, आत्मनिर्भरता निष्पक्षता आदि का विकास करना ।
3. छात्रों में स्वयं कार्य करने, वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास करना ।

उपरोक्त गुणों के विकास के लिए रसायन विज्ञान अध्यापक में सामान्य गुणों का होना आवश्यक है ।

रसायन विज्ञान अध्यापक के गुण -

- (1) प्रभावशाली व्यक्तित्व - शिक्षक को मानसिक व शारीरिक रूप से स्वस्थ होना चाहिए । शिक्षक का व्यवहार, रहन-सहन, व्यक्तित्व बातचित करने का ढंग छात्रों के लिए आदर्श होना चाहिए ।
- (2) आत्मविश्वासी - अध्यापक को अपनी शक्तियों व योग्यताओं का पूरा-पूरा विश्वास होना चाहिए । अतः अध्यापक को आत्मविश्वासी होना चाहिए ।
- (3) नेतृत्व की क्षमता - छात्रों को सही ढंग से कार्य करने की आदत डालने व उचित ढंग से व्यवहार प्रदर्शन करने आदि में शिक्षक बहुत अच्छी भूमिका अदा करता है ।
- (4) कार्य के प्रति लगाव - अध्यापक को अपने विषय व अध्यापन में पूर्ण रुचि होनी चाहिए ।
- (5) सहनशीलता - अध्यापक के अन्दर इस गुण का होना अतिआवश्यक है । अध्यापक में विनोदप्रियता का होना, छात्रों से प्रेमपूर्वक व्यवहार करना, आशावादी दृष्टिकोण उत्पन्न करना आदि होने चाहिए ।

इसके अतिरिक्त रसायन विज्ञान अध्यापक में विशेष गुण भी होने चाहिए ।

- 1) मनोवैज्ञानिक दृष्टिकोण - अध्यापक मनोविज्ञान का अच्छा ज्ञाता रुचियों, भावनाओं व विचारों का अध्ययन कर सकें ।

- 2) अपने विषय का पंडित - रसायन विज्ञान अध्यापक को अपने विषय की गहराई, कठिनाई आदि का पूरा ज्ञान होना चाहिए ।
- 3) प्रयोग करने की योग्यता - रसायन विज्ञान अध्यापक में प्रयोग करने की योग्यता होनी चाहिए । प्रयोगशाला में प्रयोग अत्यन्त सावधानी से करनी चाहिए ।
- 4) शिक्षण कला का ज्ञाता - अध्यापक को शिक्षण कला का ज्ञाता भी होना चाहिए, जिससे वह छात्रों में वांछित गुणों का विकास कर सकें ।
- 5) निष्पक्ष दृष्टिकोण - अध्यापक का सभी बालकों के प्रति पक्षपात और द्वेष रहित व्यवहार होना चाहिए । बालकों की परीक्षा लेते समय उसे पूर्ण न्यायाधीश होना चाहिए ।
- 6) प्रयोगशाला संचालन की योग्यता - रसायन विज्ञान अध्यापक में प्रयोगशाला के संचालन की विशेष योग्यता होनी चाहिए । अध्यापक को विभिन्न यंत्रों का प्रयोग करना आना चाहिए ।
- 7) स्पष्टवादिता - यह सबसे महत्वपूर्ण गुण है । अध्यापक को स्पष्टवादी होना चाहिए । जिससे अध्यापक व छात्रों में विश्वास बढ़ता है ।
- 8) परिश्रमी व उत्साही - एक योग्य रसायन अध्यापक अपना कार्य अत्यन्त उत्साह के साथ करता है । वह शिक्षक सफल होता है जो अपने अन्दर उत्साह का अनुभव करता है, इसके लिए एक विद्वान का मत है कि 'रसायन विज्ञान का पूर्ण ज्ञान होने पर भी कोई अध्यापक रसायन-शिक्षण में तब तक सफलता प्राप्त नहीं कर सकता जब तक कि उसमें अपने विषय के लिए पूरा-पूरा उत्साह न हो । रसायन शिक्षक के लिए अपूर्व उत्साह लगन और वैज्ञानिक अभिवृत्ति की जरूरत होती है ।
- 9) अन्य विषयों का ज्ञान - रसायन अध्यापक को अपने विषय का ज्ञान तो होना चाहिए । साथ ही उसे दूसरे विषयों का भी ज्ञान होना चाहिए । यदि उसे विभिन्न विषयों का ज्ञान होगा तो वह रसायन विज्ञान का अन्य विषयों के साथ समन्वय करके अपने शिक्षण को प्रभावशाली बना लेगा ।

Q. 4 Prepare a Lesson Plan of chemistry of Class-IV

नाम विद्यालय :

दिनांक :

विषय : - रसायन विज्ञान

कालांश :- 3rd

कक्षा एवं वर्ग :- VIth

प्रकरण - "तत्व"

समयावधि :- 30 मिनट

उद्देश्य	अपेक्षित व्यवहारगत परिवर्तन
ज्ञान	1. छात्र तत्व के सन्दर्भ में प्राप्त ज्ञान का प्रत्यास्मरण कर सकेंगे ।

	2. छात्र तत्व के सन्दर्भ में प्राप्त ज्ञान का प्रत्याभिज्ञान कर सकेंगे ।
अवबोध	1. छात्र तत्व की व्याख्या कर सकेंगे । 2. छात्र तत्व की पहचान कर सकेंगे ।
ज्ञानोपयोग	1. छात्र प्राप्त ज्ञान का नवीन परिस्थितियों में प्रयोग कर सकेंगे ।
कौशल	1. छात्र सीखे हुए सज्ञान का स्थानान्तरण कर सकेंगे । 2. छात्र तत्व का चित्र, रेखाचित्र द्वारा समझा सकेंगे । 3. छात्र तत्व को चार्ट द्वारा समझा सकेंगे ।
अभिरुचि	1. छात्र पत्र-पत्रिकाओं द्वारा विलयन की जानकारी प्राप्त करेंगे व टी.वी.रेडियों से जानने में रुचि लेंगे ।
अभिवृत्ति	1. छात्रों में तत्व के सन्दर्भ में पढकर वैज्ञानिक दृष्टिकोण विकसित होगा ।

शिक्षण सहायक सामग्री :- 1) तत्व सम्बन्धित चार्ट ।

कक्षा उपयोगी सामग्रह :- 2) लपेट फलक
2) चॉक
3) डस्टर
4) पोइंटर

पूर्व ज्ञान :- छात्र तत्व के बारे में सामान्य पूर्व जानकारी रखते हैं ।

प्रस्तावना प्रश्न :-

- प्र.1 मनुष्य की मूलभूत आवश्यकताएँ कौनसी हैं ?
- प्र.2 भोजन को नमकीन बनाने के लिए किसका उपयोग करता है ?
- प्र.3 नमक का रासायनिक सूत्र क्या है ?
- प्र.4 Na तथा Ce क्या कहलाते हैं ?
- प्र.5 तत्व से आप क्या समझते हैं ?

उद्देश्य कथन :- आज हम तत्व, धातु, अधातु तथा उपधातु का विस्तार से अध्ययन करेंगे ।

प्रस्तुतीकरण (Presentation) :-

उद्देश्य मय परिवर्तन	छात्राध्यापिका-किया	श्यामपट्ट सार
<p>शिक्षण बिन्दु</p> <p>1.तत्व :- ज्ञान :- छात्र तत्व के संदर्भ में प्रत्यास्मरण व प्रत्याभिज्ञान कर सकेंगे अवबोध :- छात्र तत्व की व्याख्या कर सकेंगे</p> <p>धातु : ज्ञान :- विद्यार्थी धातु का प्रत्यास्मरण व प्रत्याभिज्ञान कर सकेंगे</p>	<p>विकासात्मक प्रश्न:- प्र.1 जिसको रासायनिक प्रतिक्रिया द्वारा आगे विभाजित नहीं किया जा सकता,क्या कहलाता है ? उ. तत्व प्र.2 तत्व का उदाहरण क्या है ? उ. सोडियम प्र.3 इसी प्रकार तत्व से आपका क्या अभिप्राय है ? उ. सम्भावित उत्तर</p> <p>छात्राध्यापिका कथन :- राबर्ट वायल पहले वैज्ञानिक थे जिन्होंने सन् 1661 में सर्वप्रथम तत्व शब्द का प्रयोग किया एटोनी लोरेट ने तत्व को परिभाषित किया उनके अनुसार तत्व पदार्थ का वह मूलरूप है । जिसे रासायनिक प्रतिक्रिया द्वारा अन्य सरल पदार्थों में विभाजित नहीं किया जा सकता तत्वों को तीन भागों में विभाजित किया गया है । बोध प्रश्न :- प्र.1 सबसे पहले तत्व शब्द किस वैज्ञानिक ने दिया ? प्र.2 तत्वों को कितने भागों में वर्गीकृत किया गया है ? विकासात्मक प्रश्न :- प्र.1 एक ही प्रकार के परमाणुओं से मिलकर बना पदार्थ क्या कहलाता है ? उ. तत्व प्र.2 तत्व के तीन भाग कौनसे हैं ? उ.2 धातु, अधातु तथा उपधातु । प्र.3 धातु से आप क्या समझते हैं</p> <p>छात्राध्यापिका - कथन :- धातुएं प्रायः दिए हुए निम्न गुणधर्मों में से सभी को या उनमें कुछ कुछ</p>	<p>श्यामपट्ट सार</p> <p>राबर्ट वायल ने सबसे पहले तत्व की खोज की । तत्वों की और अधिक विभाजित नहीं किया जा सकता है । इन्हें तीन भागों में विभाजित किया गया है ।</p> <p>उत्तर 1 राबर्ट वायल ने उत्तर 2 तीन भागों में</p> <p>धातुएं चमकीली होती हैं तथा ताप तथा विद्युत की सुचालक होती हैं । यह प्रतिध्वनि पूर्ण</p>

<p>अवबोध : विद्यार्थी धातु की व्याख्या कर सकेंगे</p> <p>अधातु तथा उपधातु :- ज्ञान :- विद्यार्थी अधातु तथा उपधातु के संदर्भ में प्रत्यास्मरण व प्रत्याभिज्ञान कर सकेंगे</p>	<p>को प्रदर्शित करती है ।</p> <ul style="list-style-type: none"> - ये चमकीली होती है । - ये चाँदी जैसे सफेद या सोने की तरह पीले रंग की होती है । - ये ताप तथा विद्युत की संचालक है । - ये आधातवर्ध् होती है । इनको पीटकर महीन चादरों में डाला जा सकता है । - ये प्रतिध्वनि पूर्ण होती है । <p>सोना चाँदी ताम्बा, लोहा Na, K आदि धातु है ।</p> <p>बोध प्रश्न :- प्र.1 धातु का एक उदाहरण बताओ प्र.2 धातु का एक गुण बताइये ?</p> <p>विकासात्मक प्रश्न : प्र.1 लोहा क्या है ? उ. धातु प्र.2 धातु के अलावा तत्व के और कौनसे भाग है ? उ. अधातु और उपधातु प्र.3 अधातु तथा उप धातु से आप क्या समझते हैं ?</p> <p>छात्राध्यापिका कथन :- अधातुए निम्न गुणों को प्रदर्शित करती है :- - ये विभिन्न रंगों की होती है । ये ताप तथा विद्युत के कुचालक होती है । - H₂, O₂, I₂, C, B₂ आदि अधातु के उदाहरण है । कुछ तत्व धातु तथा अधातु के बीच के गुणों को दर्शाते हैं, जिन्हें उपधातु कहते हैं ।</p>	<p>होती है ।</p> <p>उत्तर 1 सोना चाँदी उत्तर 2 सुचालक होती है ।</p> <p>अधातु विद्युत के कुचालक होते हैं । जैसे H₂, O₂, I₂, C, इसके उदाहरण हैं । उपधातु - कुछ तत्व के बीच के गुणों को दर्शाते हैं । जैसे-बोरॉन, Si अमोनियम</p>
--	--	--

पुनरावृत्ति प्रश्न :-

प्रश्न 1 तत्व से आपका क्या अभिप्राय है ?

प्रश्न 2 धातु के गुण बताइए ?

प्रश्न 3 अधातु तथा उपधातु की विशेषताएँ बताइए ?

मूल्यांकन प्रश्न :-

(1) सही विकल्प का चयन कर उत्तर को कोष्ठक में लिखें ?

प्र.1 सबसे पहले तत्व की खोज किस वैज्ञानिक ने की ?

अ. राबर्ट वायल ब. एंटोनी स. चार्ल्स द. कोई नहीं (अ)

प्र.2 तत्व को कितने भागों में वर्गीकृत किया गया है ?

अ. चार ब. तीन स. दो द. पाँच (ब)

(2) रिक्त स्थानों की पूर्ति करो ?

1) एक ही प्रकार परमाणु से मिलकर बना पदार्थ तत्व कहलाता है ।

2) धातु आधातवर्ध्य होती है ।

(3) सही/गलत

1) सोना, लोहा उपधातु के उदाहरण हैं । (X)

2) उपधातु, धातु और अधातु के बीज के गुण को दर्शाते हैं । (✓)

गृह कार्य :- तत्वों के वर्गीकरण के आधार पर उनकी विशेषताओं का वर्णन कीजिए ?

UNIT-III

Methods and Approaches

Q.1 Which factors should be considered while choosing teaching methods in chemistry teaching?

रसायन विज्ञान शिक्षण में शिक्षण विधियों का चुनाव करते समय अध्यापक को किन-किन बातों का ध्यान रखना चाहिए ?

उत्तर भूमिका :- रसायन विज्ञान शिक्षण को छात्रों के सरस, उपयोगी तथा व्यावहारिक बनाने कार्य रसायन विज्ञान का अध्यापक ही कर सकता है ।

रसायन शिक्षण में शिक्षण विधियों का चुनाव करते समय अध्यापक को निम्नांकित बातों का ध्यान रखना होता है -

→ **सम्प्रत्यय सिद्धान्तों व नियमों की स्पष्टता :-**

रसायन विज्ञान शिक्षक को विज्ञान की पाठ्य वस्तु सम्बन्धी प्रयोग, सिद्धान्तों, तथ्यों एवं नियमों की अवधारण स्पष्ट होनी चाहिए । तभी वह विद्यार्थियों की शैक्षिक पिपासा की संतुष्टि प्रदान कर सकता है ।

→ **समस्याओं का कमबद्ध समाधान :-**

शिक्षण विधि का चुनाव करते समय अध्यापक को समस्या को अच्छी तरह समझ कर उसकी व्याख्या करनी चाहिए । व्याख्या से प्राप्त समस्या के विभिन्न चरणों को प्राथमिकता के आधार पर कमबद्ध करके समाधान हेतु निष्ठा से जुट जाना चाहिए ।

→ **उचित शिक्षण विधियाँ :-**

रसायन विज्ञान का शिक्षण प्रभावशाली तथा कमबद्ध होना चाहिए । छात्रों को प्रत्येक तथ्य यथासम्भव प्रयोग-प्रदर्शन द्वारा समझाया जाए । बालकों को भी निरिक्षण प्रयोग तथा निष्कर्ष निकालने के अवसर दिए जाए ।

शिक्षण विधियां यथासम्भव समस्या समाधान, ह्युरिस्टिक तथा प्रयोग, प्रयोग प्रदर्शन में से ही हो ।

रसायन विज्ञान शिक्षण के माध्यम से बालकों की अभिरूचियों को वैज्ञानिक बनाना है

सृजनात्मकता सिखायी नहीं जा सकती है, बल्कि कल्पना, मौलिकता एवं समस्या समाधान परिस्थितियों को छात्रों के सम्मुख प्रस्तुत कर विकसित की जा सकती है । अतः शिक्षण की खोज या समस्या समाधान विधि छात्रों में सृजनात्मकता/रचनात्मकता विकसित करने में सहायक है ।

Q.2 Difference between Inductive & Deductive Method.

आगमन और निगमन विधियों में अन्तर स्पष्ट कीजिए ?

उत्तर आगमन और निगमन विधियों में निम्नलिखित सारणी द्वारा अन्तर स्पष्ट होता है -

क्र.सं.	आगमन विधि	निगमन विधि
1.	अवधारणा :- इस विधि में उदाहरणों का प्रयोग किया जाता है । नियम या सिद्धान्त की खोज करने का अवसर मिलता है ।	यह विधि आगमन विधि के बिल्कुल विपरित या पूरक है । यह विधि निकाले हुए नियम अथवा सूत्र के अभ्यास के लिए अत्यन्त उपयोगी है ।
2.	विशिष्ट से सामान्य की ओर ।	सामान्य से विशिष्ट की ओर ।
3.	स्थूल तथ्या से सूक्ष्म की ओर ।	सूक्ष्म से स्थूल तथ्यों की ओर ।
4.	बलकों की मानसिक शक्तियों का विकास होता है ।	मनसिक शक्तियों का विकास न होकर रटने की आदत पड जाती है ।
5.	ज्ञात से अज्ञात की ओर ।	अज्ञात से ज्ञात की ओर ।
6.	यह लम्बी तथा अधिक परिश्रमशील विधि है ।	यह छोटी तथा कम मेहनत वाली विधि है ।
7.	नवीन ज्ञान की ओर अग्रसर करती है ।	इसमें बालक प्राप्त ज्ञान का उपयोग करता है ।
8.	दोष :- बालक अधिक समय में कम ज्ञान प्राप्त करता है । कभी-कभी इसके निर्णय भी अशुद्ध होते हैं । क्योंकि इसमें कुछ सीमा तक सम्भावना या प्रायिकता की जा सकती है ।	दोष :- इसके द्वारा अर्जित ज्ञान स्थायी नहीं होता है । इसके द्वारा छात्र की मानसिक शक्ति का विकास नहीं होता है । कारण है कि छात्रों को रटने आदत पड जाती है ।

Q.2 What do you understand by Instructional programmed? What is the limits of this method use chemistry?

अभिक्रमित अनुदेशन से आप क्या समझते हैं ? रसायन विज्ञान में इस प्रविधि के उपयोग की क्या सीमाएँ हैं ?

उत्तर अभिक्रमित अनुदेशन :- “अभिक्रमित अनेदेशन” भी एक प्रकार की एकतन्त्रीय शिक्षण व्यूहरचना है । क्योंकि अभिक्रम का निर्माण शिक्षक अथवा अभिक्रम द्वारा किया जाता है । छात्रों को अभिक्रम की पद रचना एवं तारतम्य के अनुसार ही चलना पड़ता है । उनकी तात्कालिक कठिनाई एवं प्रतिक्रियाओं के आधार पर अभिक्रम में उसी समय कोई परिवर्तन करना या लाना सम्भव नहीं होता है । संज्ञानात्मक क्षेत्र के उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए स्वाध्याय ही व्यूह रचना है । भावनात्मक एवं क्रियात्मक उद्देश्यों की पूर्ति के लिए यह व्यूह रचना अधिक उपयोगी नहीं है ।

इनकी अनेक शैलिया है । जैसे - रेखीय, शाखीय, कम्प्यूटर सह अनुदेशन/अधिगम आदि ।

डा. सूसन मार्कल के अनुसार “अभिक्रमित अधिगम, शिक्षण क्रियाओं को पुनः प्रस्तुत करने के लिए तारतम्य युक्त संचरना की रूपरेखा बनाने की एक विधि है, जिसकी सहायता से प्रत्येक छात्र में एक मानवीय व्यावहारिक परिवर्तन किया जा सकें

एस.एम. कोरे :- अभिक्रमित अनुदेशन एक ऐसी शिक्षण प्रक्रिया है । जिसमें बालक के वातावरण को सुव्यवस्थित कर पूर्व निश्चित व्यवहारों को उसमें विकसित कर लिया जाता है ।

अभिक्रमित अनुदेशन की अनेक शैलियां है । रेखीय, शाखीय इन शैलियों के आधार पर रसायन विज्ञान में इस प्रविधि के उपयोग की कुछ सीमाएँ निश्चित की गयी है । जो निम्नांकित है -

- प्रतिभाशाली छात्र इसमें अधिक रुचि नहीं लेते है । अतः शिक्षण के उपयोग द्वारा इन्हें रुचिकर बनाया जा सकता है ।
- इसके द्वारा कुछ चयनित प्रकरणों को ही पढ़ाया जा सकता है । पूरी पुस्तक पढ़ाया जाना सम्भव नहीं हो सकता है ।
- ज्ञान तथा बोध उद्देश्य हेतु अधिक उपयोगी है ।
- सामान्य तथा मन्द बुद्धि बालकों के लिए उपयुक्त प्रणाली है ।
- ज्ञान प्रयोग तथा उच्च उद्देश्यों की प्राप्ति हेतु अधिक उपयोगी है ।
- इसमें अभिक्रम का निर्माण अभिक्रमक अपने अनुभव, बुद्धि एवं कल्पना के आधार पर करता है । अतः अभिक्रम सभी छात्रों के लिए उपयुक्त नहीं भी हो सकता है ।
- इसमें अभिक्रम का निर्माण अभिक्रम अपने अनुभव, बुद्धि एवं कल्पना के आधार पर करता है । अतः अभिक्रम सभी छात्रों के लिए उपयुक्त नहीं भी हो सकता है ।

प्र. 4 प्रदर्शन विधि की क्या विशेषताएँ होती हैं ?

What is characteristics of demonstration Method?

उत्तर प्रदर्शन विधि का अर्थ :-

शिक्षक ऐसी शिक्षण विधियों का उपयोग करें जिसमें कि शिक्षक छात्र स्वयं ही तथ्यों को समझने परिणाम निष्कासन और समस्याओं का हल खोजने की योग्यता प्राप्त कर सकें । उचित शिक्षण विधि के प्रयोग में बालकों में आत्मविश्वास एवं कुशलता का सृजन होगा । 'प्रदर्शन विधि' छात्रों में ऐसे गुणों को विकसित करने में प्रयुक्त है ।

उच्च प्राथमिक स्तर में प्रदर्शन विधि का प्रयोग अनिवार्य एवं उपयुक्त है ।

- प्रदर्शन विधि में बालक की सभी ज्ञानेन्द्रियाँ व्यस्त रहती हैं । शिक्षक प्रदर्शन करते समय बीच-बीच में उनसे प्रश्न भी करता रहता है ।
- उच्च प्राथमिक स्तर पर सामान्य विज्ञान की सही सर्वोत्तम एवं सस्ती विधि है ।
- इस विधि में छात्र और शिक्षक दोनों ही सक्रिय रहते हैं ।
- प्रदर्शन विधि व्याख्या विधि की पूरक है ।
- प्रदर्शन विधि के द्वारा छात्रों को स्पष्ट, प्रत्यक्ष व स्थायी ज्ञान होता है । क्योंकि छात्र प्रत्येक वस्तु की रचना कार्य प्रणाली आदि को प्रत्यक्ष रूप से देखते हैं । जिससे उनको उस वस्तु की पूर्ण जानकारी हो जाती है ।
- एक सूक्ष्म विचार को अधिक स्पष्ट किया जा सकता है ।

पुनर्बलन व प्रेरणा का अवसर :-

- प्रदर्शन के परिणाम के तत्काल ज्ञान से छात्रों को प्रदान किए गए ज्ञान का पुनर्बलन होता है, और उन्हें वैज्ञानिक सत्यों के अन्वेषण के लिए प्रेरित व प्रोत्साहन किया जा सकता है ।
- प्रदर्शन से व्यावहारिक शिक्षण सम्भव है । छात्र करके सीखते हैं ।
- छात्रों को सिद्धान्तों तथा कारण परिणाम सम्बन्धों की प्रमाणिकता सिद्ध करके दिखाई जा सकती है ।
- मानसिक विकास में सहायता :-

प्रदर्शन विधि के द्वारा मानसिक विकास में सहायता मिलती है । अर्थात् यह विधि मनोवैज्ञानिक है, इससे छात्रों की तर्क, निरिक्षण कल्पना, स्मृति तथा विचार जैसी मानसिक शक्तियों का विकास होता है ।

Q.5 Explain the difference between demonstration method & laboratory method.

प्रयोगशाला विधि और प्रदर्शन विधि में अन्तर स्पष्ट कीजिए ?

उत्तर प्रयोगशाला विधि और प्रदर्शन विधि में अन्तर :-

	प्रयोगशाला विधि	प्रदर्शन विधि
क्षेत्र व सम्बन्ध :	इस विधि में छात्र गणित के तथ्यों की खोज प्रयोगशाला में करते हैं । इस विधि का सम्बन्ध पूरक रूप में प्रदर्शन से ही जुड़ा माना गया है ।	इस विधि में अध्यापक पाठ्य विषय पढ़ाने के साथ-साथ उससे संबंधित प्रयोग भी स्वयं करके देखता है । विद्यार्थी अपने स्थापन पर ही बैठे-बैठे उपकरणों एवं प्रयोगों को देखते रहते हैं ।
चरण :	विषय के शिक्षण को प्रभावशाली बनाने के लिए आवश्यक है कि उसमें कुछ उपकरणों का प्रयोग किया जाए रसायन विज्ञान शिक्षण केवल पुस्तकों के आधार पर नहीं दिया जा सकता है । वैज्ञानिक सिद्धान्तों को कसौटी पर कसने के लिए सहारा लेना पड़ता है प्रयोगशाला में चार्ट तथा रेखाचित्र को बहुत सी क्रियाएं की जाती हैं ।	<ol style="list-style-type: none"> 1. शिक्षक द्वारा तैयार तथा आयोजन 2. पाठ की प्रस्तावना 3. अध्यापन कार्य 4. प्रयोग 5. श्यामपट्ट कार्य 6. निरिक्षण तथा श्यामपट्ट सारांश को पुस्तिकाओं में लिखवाना । 7. विषयवस्तु की तैयारी करना 8. योजनाओं का निर्माण 9. प्रयोग एवं पूर्व अभ्यास करना
महत्व :-	रसायन विज्ञान के अध्ययन के लिए वातावरण तैयार करने में प्रयोगशाला का विशेष महत्व है जिससे छात्रों में उत्साह सम्पन्न होता है ।	प्रदर्शन से व्यावहारिक शिक्षण सम्भव है छात्र सीखते हैं । इससे कक्षा में अनुशासन, छात्र सक्रियता तथा प्रभावी शिक्षण को बढ़ाया जा सकता है ।
गुण :-	बालक किसी भी नियम, तथ्यों व सिद्धान्तों की स्वयं जाँच करता है । तथा प्रेक्षण व	<ul style="list-style-type: none"> → स्पष्ट और स्थायीज्ञान → अध्यापक के कार्य में सहायता → मानसिक विकास में सहायता

1.	गणना के आधार पर ही ठोस परिणाम प्राप्त करता है । स्वयं रचनात्मक क्रियाओं व प्रयोगों द्वारा व्यावहारिक व जीवनोपयोगी ज्ञान प्राप्त करता है । बालकों को निरिक्षण-शक्ति का विकास होता है ।	→ स्पष्ट और स्थायी ज्ञान → सक्रिय वातावरण छात्र व्याख्यान विधि की तरह निष्क्रिय श्रोता की भांति नहीं रहते हैं । इसमें छात्र एवं अध्यापक दोनों का सक्रिय योगदान रहता है । इस विधि में अध्यापक छात्रों को प्रयोग प्रदर्शन एवं व्याख्यान सक्रिय बनाए रखता है ।
दोष व सीमाएं : 2.	इस विधि से पाठ्यक्रम के समस्त प्रकरणों को पढ़ाया जाना सम्भव नहीं हो सकता है बालकों में तार्किक शक्ति का विकास नहीं हो पाता है ।	→ प्रदर्शन दिखाते समय विद्यार्थी निष्क्रिय बैठे रहते हैं । प्रदर्शन करते समय विद्यार्थियों को निरिक्षण कार्य में व्यस्ता रखा जाए । → यह शिक्षक केन्द्रित विधि है ।

Q.6 Difference b/w problem Solving mMethod & Project Method

प्रायोजना विधि व समस्या समाधान विधि में अन्तर बताइए ?

उत्तर प्रायोजना विधि व समस्या समाधान विधि में अन्तर :-

निम्नलिखित चरणों व गुणों, महत्व के आधार पर इनके मध्य स्पष्ट किया गया ।

	प्रायोजना विधि	समस्या समाधान विधि
क्षेत्र :-1.	प्रायोजना एक समस्या मूलक कार्य है । जिसका समाधान प्राकृतिक वातावरण में रहते हुए किया जाता है ।	शिक्षण में समाधान हेतु प्रयुक्त होने वाली समस्या समाधान विधि की प्रमुख भूमिका है ।
2.	इसमें समस्या केन्द्रित शिक्षण की व्यवस्था है । इसमें जीवन से संबंधित समस्या के समाधान के द्वारा विषयों का ज्ञान प्रदान किया जाता है ।	इसमें भी समस्या केन्द्रित शिक्षण की व्यवस्था है । परन्तु सीखे हुए ज्ञान के आधार पर उस क्षेत्र का मौलिक विचार दिए जाते हैं ।
3.	इस विधि के द्वारा पाठ्यवस्तु के ज्ञान की जानकारी तथा उसका बोध कराया जाता है ।	इस विधि में मौलिक तथा सृजनात्मकता चिंतन को प्रधानता दी जाती है ।

चरण के आधार पर	परिस्थितियां उत्पन्न करना शिक्षक बालकों के आधार पर ऐसी परिस्थितियों का निर्माण करें । जिनके द्वारा वे किसी न किसी समस्या या प्रोजेक्ट को चुन सकें ।	समस्या का चयन करना । सर्वप्रथम शिक्षक को रसायन विज्ञान के विषय में से उन प्रकरणों का चयन करना पड़ेगा । जो समस्या विधि की सहायता से पढ़ाए जा सकते हैं ।
→	प्रायोजना कार्य का चुनाव कार्यक्रम बनाना	→ समस्या से सम्बन्धित तथ्यों एकत्रीकरण एवं व्यवस्था । तथ्यों की जाँच सम्भावित हलों का निर्णय
→	कार्य का मूल्यांकन करना कार्य का लेखा-जोखा करना	→ सामान्यीकरण एवं निष्कर्ष निकालना
गुणों के आधार पर	→ वैज्ञानिक दृष्टिकोण में मनोवैज्ञानिकता की प्रमुख भूमिका है ।	वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास होता है । वे पुस्तकीय ज्ञान पर आश्रित नहीं रहते हैं ।
→	प्रयोगात्मक एवं व्यावहारिक विधि	→ तथ्यों का संग्रह और व्यवस्थित करना
→	चरित्र निर्माण में सहायक होती है ।	→ स्थायी ज्ञान का विकास होता है
→	पिछड़े बालक की समस्या को प्रोजेक्ट विधि द्वारा आसानी से समझाया जा सकता है ।	→ स्वाध्याय की आदत का निर्माण होता है, जो जीवन में आगे चलकर लाभकारी होता है ।
→	तर्क, निर्णय चिन्तन अन्वेषण शक्ति का विकास प्रजातन्त्री भावना का विकास होता है	→ पथ प्रदर्शन से शिक्षक और विद्यार्थी एक दूसरे के निकट जाने का अवसर मिलता है ।
→	अनुशासन, गृहकार्य आदि समस्याओं से विद्यार्थी को मुक्ति मिलती है ।	→ जीवन की समस्याओं को सुलझाने में सहायक होती है
दोष के आधार पर :-	इस विधि में बालक के ज्ञान का कम उचित नहीं होता है । इस कारण यह विधि अमनोवैज्ञानिक हो जाती है । - इस विधि के प्रयोग में आर्थिक व्यय करना पड़ता है । क्योंकि विभिन्न प्रकार की सामग्री की आवश्यकता होती है ।	- समस्या का चुनाव कठिन कार्य होता है । - अधिक समय खर्च हो जाता है - सन्दर्भ सामग्री का अभाव रहता है ।

Q.7 Explain, computer Assist instruction.

कम्प्यूटर आधारित अधिगम क्या है, स्पष्ट कीजिए ?

उत्तर कम्प्यूटर आधारित अधिगम का अर्थ :-

कम्प्यूटर एक प्रकार की इलैक्ट्रॉनिक पद्धति है । जो डेटा (प्रदत्तों/आँकड़ों) और इन्स्ट्रक्शन (अनुदेशन) को प्राप्त कर कुछ निर्देशों के अनुरूप उसकी प्रोसेसिंग कर हमें महत्वपूर्ण आउटपूट (परिणाम) देता है । शिक्षा के क्षेत्र में कम्प्यूटर के उपयोग से विद्यार्थियों को कठिन व तकनीकी ज्ञान भी आसानी से दिया जा सकता है । हमारे देश भारत में कम्प्यूटर का उपयोग 1961 से प्रारम्भ किया गया है ।

कम्प्यूटर को शैक्षिक तकनीकी प्रथम या हार्डवेयर उपागम में ही सम्मिलित किया जाता है ।

यह स्वतः अनुदेशनात्मक पद्धति का एक उपकरण है । जिसका प्रयोग व्यक्तिगत अनुदेशन के लिए किया जाता है ।

कम्प्यूटर के विभिन्न अंग :-

अ) अदा (input) : अदा के अन्तर्गत वे साधन आ जाते हैं जिनके द्वारा यंत्र को निर्देश दिए जाने का कार्य किया जाता है ।

1. कुंजी पटल
2. माउस
3. मॉडम
4. जॉयस्टिक
5. माइक
6. स्केनर
7. टी.वी. ट्यूनर कार्ड

ब) प्रक्रिया (Process) – अदा के साधनों द्वारा दिए गए निर्देशों के अनुसार कम्प्यूटर से प्रक्रिया प्रारम्भ होती है । यह कार्य कंट्रोल यूनिट द्वारा किया जाता है । इसमें तार्किक ढंग से सार्थक परिणाम प्रदान करने तथा उन्हें संचित रखने का कार्य किया जाता है, इनमें सी.डी., फ्लॉपी आदि प्रोग्रामिंग के काम आते हैं । इस सी.पी.यु. के निम्नलिखित अंग होते हैं :-

रैम, प्रोसेसर, मदर बोर्ड, हार्ड-डिस्क, ए.जी.पी कार्ड

स) प्रदा :- सी.पी.यु द्वारा प्राप्त परिणामों की सूचना हमें प्रदा के द्वारा प्राप्त होती है । अर्थात् वे साधन जिससे कम्प्यूटर से किए गए कार्य के परिणाम प्राप्त होते हैं । प्रदा के अन्तर्गत ले लिए जाते हैं । ये हैं - मॉनीटर, प्लॉटर्स, प्रिण्टर

कम्प्यूटर की शिक्षण प्रक्रिया :- स्टोलुरो एवं डेविड ने कम्प्यूटर की शिक्षण प्रक्रिया का विकास किया । कम्प्यूटर की सहायता से अनुदेशन को प्रयुक्त करने से संज्ञानात्मक पक्ष के निम्न स्तरों के उद्देश्यों (ज्ञान, बोध तथा प्रयोग) की प्राप्ति की जा सकती है।

छात्रों में कौशल का विकास :- कम्प्यूटर द्वारा छात्रों में कौशल का विकास करने के उपरान्त क्रमशः जटिल कौशलों को विकसित किया जाता है । इसके लिए सूचनाओं को विशाल स्तर पर व्यवस्थित किया जाता है । तथा आवश्यकता पड़ने पर उन सूचनाओं में संशोधन करके उन्हें पुनः व्यवस्थित कर लिया जाता है ।

निबन्धात्मक प्रश्न :-

प्र. 1 रसायन विज्ञान में 'ह्यूरिस्टिक विधि' अन्य विधियों से अच्छी क्यों समझी जाती है ? इस विधि के क्या उद्देश्य हैं ? इसके गुण एवं दोषों की विवेचना कीजिए ?

उत्तर ह्यूरिस्टिक विधि की अवधारणा :-

यह 'Heuristia' नामक शब्द पर आधारित है । जिसका अर्थ सामान्यतः होता है - "मैं खोजता हूँ" ।

इस विधि का मुख्य उद्देश्य बालकों में खोज की प्रवृत्ति को विकसित करना है । तथा छात्रों को अधिक निश्चित, सत्यप्रिय, सूक्ष्म निरीक्षण, चिन्तन आदि का अभ्यास कराना है।

इस विधि को रसायन विज्ञान में अन्य विधियों से अच्छी इसलिए समझा गया क्योंकि यह विधि पूर्णतः अन्वेषण या खोज या अनुसन्धान पर आधारित है ।

बालकों को कम से कम बताना चाहिए । उन्हें अधिक से अधिक तथा स्वयं खोज निकालने के लिए प्रेरित करना चाहिए ।

ह्यूरिस्टिक विधि इस लक्ष्य को रेखांकित करती है ।

मनोवैज्ञानिक दृष्टिकोण :- इस विधि में बालक में अन्तर्निहित शक्तियों तथा मनो, भावों का विकास होता है । अन्वेषण विधि पूर्णतया मनोवैज्ञानिक विधि है । बालकों को उसकी रुचियों तथा योग्यता के अनुसार कार्य करने के अवसर इस विधि में मिलते हैं।

क्रियाशीलता :- इस विधि में बालक स्वयं कार्य करके नए ज्ञान को खोजते हैं । वे क्रियाशील रहते हैं । केवल निष्क्रिय श्रोता नहीं रहते हैं । इसमें उसकी सभी इन्द्रियाँ क्रियाशील रहती हैं ।

करके सीखना :- इस विधि में बालक स्वयं कार्य करके सीखता है । जिसके फलस्वरूप उसमें आत्मनिर्भरता, आत्मविश्वास, चिन्तनशीलता कठिन परिश्रम करना, दृढ़ता व आत्मानुशासन पैदा होता है । इस प्रकार यह काम 'करके सीखना' पर आधारित है ।

वैज्ञानिक दृष्टिकोण :- इस विधि का आधार बालकों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण उत्पन्न करना है । वैज्ञानिक प्रवृत्ति का बालकों में सृजन इसमें सम्भव है । उनमें निरीक्षण और जिज्ञासा की भावना विकसित होती है तथा वैज्ञानिक ढंग से सोचने और समस्या का हल खोज निकालने की क्षमता उत्पन्न होती है ।

ह्यारिस्टिक विधि के उद्देश्य :-

1. बालकों में वैज्ञानिक प्रवृत्ति का विकास करना ।
2. बालकों को वैज्ञानिक दृष्टिकोण अपनाने के लिए तैयार करना ।
3. बालकों में आत्मनिर्भरता की भावना विकसित करना ।
4. बालकों को 'स्वयं करके' ज्ञान प्राप्त करने योग्य बनाना ।
5. बालकों को वैज्ञानिक ढंग से समस्याओं का समाधान करना सिखाना ।

अनुसंधान या खोज विधि के प्रमुख कार्य पद :-

- क) निरीक्षण :- सम्बन्धित विषय-वस्तु तथा परिस्थितियों का निरीक्षण करना ।
- ख) तुलना :- अन्य विषय-वस्तु परिस्थितियों से तुलना करना तथा तुलनात्मक अध्ययन द्वारा परिणाम करना ।
- ग) प्रयोग :- निरीक्षण एवं तुलना के आधार पर स्फूर्त विचारों के प्रयोग द्वारा परखकर तथ्य परक स्वरूप देना ।
- घ) प्रयोग का प्रदर्शन :- विषय-वस्तु के प्रयोग का प्रदर्शन करना ।
- ङ) सामान्यीकरण :- प्रयोग के माध्यम से प्रस्फुटित तथ्यों का परिणाम के रूप में सामान्यीकरण करना ।
- च) प्रमाणीकरण :- प्रयोग करके निकले हुए तथ्यों का प्रमाणीकरण करना ।

ह्यारिस्टिक विधि की विशेषताएँ :-

- >> विद्यार्थियों में खोज एवं शोध के प्रति रुचि उत्पन्न होती है ।

वे वैज्ञानिकों एवं शोधकर्ताओं के कार्य की गहनता एवं कठिनाता को समझ पाते हैं ।

विषय के अध्ययन में उनकी अन्तर्दृष्टि जागृत होती जाती है ।

→ स्वाध्याय की रुचि विकसित होती है ।

→ जो कुछ सीखते हैं वह स्पष्ट एवं स्थायी होता है ।

अन्वेषण विधि के गुण :-

→ यह विधि बालकों को क्रियाशील बनाए रखती है तथा उन्हें सोचने का अवसर देती है

→ बालक स्वयं खोजने वाले की स्थिति में रहने के कारण उसमें स्वयं कार्य (स्वाध्याय) करने की भावना आ जाती है ।

→ बालक में सोचने, विचारने, निरीक्षण तथा तर्क करने की शक्ति का विकास होता है ।

→ इस विधि से बालक में खोजने की आदत का निर्माण करती है ।

→ इस विधि द्वारा अर्जित ज्ञान स्थायी होता है ।

→ इस विधि में बालकों को गृह कार्य देने की आवश्यकता नहीं रहती है ।

→ इस विधि में अध्यापक प्रत्येक बालक के सम्पर्क में आता है । जिससे वह व्यक्तिगत कठिनाइयों के निराकरण में सहायक होता है ।

→ यह विधि बालकों में वैज्ञानिक प्रवृत्ति का सृजन करती है । तथा निरीक्षण व प्रयोग पर बल देती है ।

→ इस विधि में छात्रों में आत्मविश्वास, आत्मनिर्भरता (स्वावलम्बन), आत्म अनुशासन तथा आत्मसंयम का विकास होता है ।

→ यह विधि बालकों के दृष्टिकोण को वैज्ञानिक बनाती है ।

→ बालक करके या क्रिया द्वारा अपने प्रयास से ही ज्ञान प्राप्त करता है । बालक स्वयं तथ्यों की छानबीन तथा खोज करते हैं । जिससे प्राप्त किया हुआ ज्ञान उसके मस्तिष्क में स्पष्ट तथा दृढ़ हो जाता है ।

ह्यारिस्टिक विधि के दोष एवं सीमाएं :-

- 1) यह विधि उच्च प्राथमिक कक्षाओं के लिए उपयुक्त नहीं है, केवल उच्च कक्षाओं में सम्भव हो सकती है ।
- 2) अल्प आयु के बालकों से यह आशा करना कि वे स्वयं तथ्यों की छानबीन करके निष्कर्ष निकालें, असम्भव है ।
- 3) शिक्षण कार्य बहुत मन्द गति से चल पाता है । जिससे आधुनिक पाठ्यक्रम निर्धारित वर्ष की अवधि में समाप्त होने में संधिघटा बनी रहती है ।
- 4) प्रतिभावान शिक्षक एवं कुशाग्र बुद्धि बालकों के साथ ही यह विधि सफल हो सकती है, अतः यह सभी छात्रों के लिए प्रयोग में नहीं लाई जा सकती है ।
- 5) पढ़ाने में इस विधि में अधिक समय लगता है । जिससे समय व शक्ति का अपव्यय अधिक होता है ।
- 6) विशेष ढंग से प्रशिक्षित किए हुए अध्यापक ही अन्वेषण विधि से शिक्षा दे सकते हैं । शिक्षक से यह विधि पर्याप्त धैर्य की अपेक्षा करती है ।
- 7) इस विधि में केवल उन विद्यालयों में ही प्रयोग की जा सकती है । जहाँ छात्रों की संख्या कम होती है ।
- 8) इस विधि में अधिक संख्या में उपकरणों, वस्तुओं तथा स्रोत पुस्तकों की आवश्यकता पड़ती है । सीमित साधनों वाले विद्यालय इस विधि को नहीं अपना पाते हैं ।
- 9) बालकों से यह अपेक्षा की जाए कि वे समस्या का विश्लेषण करके स्वयं अपने प्रयत्नों द्वारा ही सही निष्कर्ष निकाल ले । तथा पाठ की ठीक प्रकार खोज कर ले निराधार है ।

रसायन विज्ञान शिक्षण के ह्यूरिस्टिक विधि की उपयोगिता की स्थिति :-

राजस्थान के उच्च माध्यमिक विद्यालयों की परिस्थितियों को देखते हुए रसायन विज्ञान शिक्षण के लिए अनुसंधान/अन्वेषण विधि उपयोगी सिद्ध नहीं हो सकती है । जिसके अधोलिखित कारण हो सकते हैं । जो इस प्रकार हैं :-

- 1) अन्वेषण विधि के प्रयोग हेतु इच्छित सामग्री की उपलब्धता :-

इस विधि के प्रयोग के लिए पर्याप्त अधिगम-सामग्री, प्रयोगशाला एवं पुस्तकालय की आवश्यकता होती है, जिससे कि छात्रों को खोज करने में किसी वस्तु का अभाव न खटके इन सभी कार्यों के लिए पर्याप्त धन की आवश्यकता होती है । अतः इस विधि का प्रयोग करना बिल्कुल ही सम्भव नहीं हो सकता है ।

- 2) स्वयं अन्वेषण विधि की सीमाएँ :-

अनुसन्धान विधि का प्रयोग केवल कुशाग्रबुद्धि बालक ही कर सकते हैं । अतः सभी बालक इसका प्रयोग नहीं कर सकते हैं । अधिकांश बालक निम्न बौद्धिक स्तर के ही होते हैं । उच्च प्राथमिक एवं माध्यमिक विद्यालयों की संख्या ग्रामीण क्षेत्रों में अधिक

होती है । जिनमें सभी साधन सुविधाएँ उपलब्ध नहीं हो पाती है, जिससे बालक की मानसिक शक्तियों का विकास सही ढंग से नहीं हो सकता है ।

3) अध्यापक द्वारा दिए गए निर्देश एवं प्रस्तुतीकरण कौशल :-

इस विधि में अध्यापक को बालकों के समक्ष समस्या प्रस्तुत करनी होती है । आवश्यक निर्देश देने पड़ते हैं । तथा आवश्यकतानुसार विचार विमर्श करना पड़ता है । अतः अध्यापक में स्वयं जिज्ञासा कठिन परिश्रम आत्मनिर्भरता, स्वाध्याय, वैज्ञानिक दृष्टिकोण आदि गुणों का समावेश होना चाहिए ।

राजस्थान के उच्च प्राथमिक माध्यमिक विद्यालयों में ऐसे प्रशिक्षित अध्यापकों का अभाव है । अतः इस विधि का उपयोग होना सम्भव नहीं दिख सकता है ।

Q.2 Explain Inductive deductive method.

आगमन-निगमन विधि का वर्णन कीजिए ।

उत्तर आगमन-निगमन विधि एक-दूसरे से विपरित गुण वाली विधियाँ हैं । आगमन विधि विशिष्ट की ओर अग्रसर होती है । आगमन विधि स्थूल तथ्यों से सूक्ष्म की ओर तथा निगमन विधि सूक्ष्म से स्थूल तथ्यों की ओर रहती है ।

आगमन विधि की अवधारणा एवं अर्थ :-

यंग महोदय के अनुसार - रसायन विज्ञान एवं गणित का विकास सामान्यानुमान रूप में हुआ है । इस विधि में बालक स्वयं भिन्न-भिन्न स्थूल तथ्यों के आधार पर अपनी मानसिक शक्ति द्वारा किसी विशेष नियम अथवा सिद्धान्त पर पहुँचता है ।

अतः इस विधि को आगमन विधि कहते हैं । इस विधि में तर्क करते हुए विशिष्ट से सामान्य की ओर तथा स्थूल से सूक्ष्म की ओर आगे बढ़ते हैं ।

लैण्डन के अनुसार - “जब कभी छात्रों के सम्मुख तथ्य, उदाहरण अथवा वस्तुएँ प्रस्तुत करते हैं और इसके पश्चात् बालकों से स्वयं उनके निष्कर्ष निकलवाने का प्रयत्न करते हैं”, तो इस शिक्षण-विधि को आगमन विधि कहते हैं ।

इस विधि में छात्रों को स्वयं नियम या सिद्धान्त की खोज करने का अवसर मिलता है । शिक्षक छात्रों के समक्ष एक ही प्रकार की अनेक समस्याएँ रखता है । इस विधि के प्रयोग छात्र विशेष उदाहरणों के आधार पर सत्य की खोज कर लेते हैं । इस खोज विधि भी कह सकते हैं । इससे छात्रों में खोज की प्रवृत्ति जागृत होती है ।

आगमन विधि की प्रक्रिया (The process of inductive Method) :

आगमन विधि की प्रक्रिया में अधोलिखित चार अवस्थाएँ व क्रियाएँ निहित हैं ।

1. आवश्यक उदाहरण प्रस्तुत करना :-
सर्वप्रथम हमें विशेष उदाहरणों या विशिष्ट स्थितियों की सहायता से निरीक्षण, प्रयोग अथवा नापकर तथ्यों और आँकड़ों का संकलन करना होता है ।
2. उदाहरणों के आधार पर सम्भावित नियम निष्कासन :- संकलित आँकड़ों और तथ्यों की सहायता से उनमें निहित सामान्य सम्बन्धों को ज्ञात करते हैं । प्रारम्भ में कई नियमों और सम्बन्धों की सम्भावना प्रतीत होती है ।
3. नियमों की सत्यता निर्धारित करना :- कई संभावित नियमों अथवा सम्बन्धों के आधार पर एक अन्तिम और शुद्ध परिणाम ज्ञात करते हैं । इसके लिए अन्य उदाहरणों और अन्य स्थितियों में पुनः पुनः शुद्धता के साथ आँकड़ों के और तथ्यों को संकलित करके उनमें सम्बन्ध खोजकर एक नियम जो सर्व शुद्ध प्रतीत होता है । निर्धारित किया जाता है ।

नियम की सत्यता की पुष्टि करना :- अन्य उदाहरणों और अलग-अलग स्थितियों में अन्तिम परिणाम या नियम को लागू करके देखा जाना चाहिए, कि यह बिना किसी अपवाद के प्रत्येक दशा में सत्य साबित होता है । तभी यह नियम एक सामान्य और अन्तिम नियम कहा जा सकता है । पुष्टि एवं सत्यता की जाँच (परिक्षण) करना नितान्त आवश्यक है ।

रसायन विज्ञान-शिक्षण में आगमन विधि का महत्व

(Importance of Inductive Method in Chemistry Teaching)

1. इसमें बालक स्वयं ही अपने परिश्रम के आधार पर सामान्य नियमों की खोज करते हैं । इस विधि में छात्र अधिक चैतन्यता प्रदर्शित करता है ।
2. इसमें नियम की खोज बालक स्वयं करते हैं । इसमें उनमें आत्मविश्वास की वृद्धि होती है । इस विधि में बालक अधिक क्रियाशील रहते हैं ।
3. यह शिक्षण की एक श्रेष्ठ विधि है । इस विधि से छात्रों को विभिन्न मानसिक शक्तियों का विकास होता है ।

>> आगमन विधि के गुण (Merits of Inductive Method) :

1. इस विधि द्वारा अर्जित ज्ञान स्थायी होता है । क्योंकि यह विभिन्न उदाहरणों पर आधारित है ।
2. छात्र सदैव नवीन ज्ञान प्राप्त करने के लिए उत्सुक रहता है, उसमें खोज के प्रति उत्साह पैदा होता है तथा आत्म निर्भरता आती है ।
3. इसमें बालक की तर्क, विचार एवं निर्णय शक्ति का विकास होता है ।
4. यह बालक की सूक्ष्म बुद्धि एवं सूक्ष्म की वृद्धि के लिए उपयोगी है ।
5. इसमें छात्र सक्रिय रहकर शिक्षा ग्रहण करते हैं ।

6. छात्र स्वयं नियम या सिद्धान्तों की पुष्टि की जाती है । जिससे छात्रों में जाँच करने व पुष्टि करने की आदत पड़ती है ।

आगमन विधि के दोष (Demerits of Inductive Method) :

1. बालक अधिक समय में कम ज्ञान प्राप्त करता है ।
2. कभी-कभी इसके निर्णय भी अशुद्ध होते हैं, क्योंकि इसमें कुछ सीमा तक सम्भावना या प्रायिकता की जा सकती है ।

निगमन विधि की अवधारणा :-

यह विधि आगमन विधि के बिल्कुल विपरित या पूरक है । इस विधि में अध्यापक छात्रों को पहले से ही एक सूत्र अथवा नियम बता देता है । छात्र अभ्यास द्वारा उस नियम की सत्यता जानने का प्रयत्न करता है । यह विधि निकाले हुए नियम अथवा सूत्र के अभ्यास के लिए अत्यन्त उपयोगी है । इस विधि में सामान्य नियम से विशेष तथा सूक्ष्म से स्थूल की ओर चलते हैं ।

रसायन विज्ञान शिक्षण में निगमन विधि का महत्व :-

1. निगमन विधि का प्रयोग अल्प आयु के बालकों के लिए किया जाता है । समय के अभाव की दशा में इस विधि का प्रयोग किया जाता है ।
2. इस विधि में साधारण नियमों की खोज में समय नष्ट नहीं होता है ।
3. जब बालक आगमन विधि के द्वारा नियम और परिभाषाओं की खोज कर लेते हैं, तो उनका पुष्टिकरण निगमन विधि के द्वारा किया जाता है ।

= निगमन विधि के गुण :-

- इस विधि में बालक को अधिक परिश्रम नहीं करना होता है ।
- कम समय में बालक अधिक ज्ञान प्राप्त कर लेता है ।
- यह विधि उपयुक्त तथा संक्षिप्त होती है । क्योंकि प्रश्न का हल एक सूत्र के आधार पर होता है ।
- नवीन समस्याओं का समाधान इस विधि द्वारा किया जा सकता है ।

= निगमन विधि के दोष :-

1. इसके द्वारा अर्जित ज्ञान स्थायी नहीं होता है ।
2. इसके द्वारा छात्र की मानसिक शक्ति का विकास नहीं होता है ।

3. बिना उदाहरणों के बालक को सूत्र समझने में कठिनाई होती है तथा वे उसका सही प्रयोग भी नहीं कर सकते हैं ।
4. इस विधि में भिन्न-भिन्न प्रकार के प्रश्नों के लिए अनेक सूत्र याद करने होते हैं, जो एक कठिन कार्य है ।
5. छात्र में आत्मनिर्भर एवं आत्मविश्वास उत्पन्न नहीं होता है ।

Q.3 What do you understand problem Solving Method? Explain the principle Merit & Demerits of this method.

समस्या समाधान विधि से आप क्या समझते हैं ? इस विधि के सिद्धान्त, गुण व दोषों का संसक्षिप्त वर्णन कीजिए ?

उत्तर समस्या समाधान विधि द्वारा जीवन के अन्तर्गत आने वाली समस्याओं का हल करने का ज्ञान प्राप्त करता है । तथा कठिन परिस्थितियों में सोच विचार कर सही मार्ग निर्धारित करने का अभ्यास हो जाता है । अतः यह विधि पूर्णतः व्यावहारिक तथा “करके सीखना” के सिद्धान्त पर आधारित है । छात्र स्वयं हल खोजने के लिए शिक्षक से प्रेरणा प्राप्त करता है । प्रत्येक समस्या एक -दूसरे से सम्बन्धित करके प्रस्तुत की जानी चाहिए ।

समस्या समाधान का शिक्षण उच्च स्तरीय माना जाता है । क्योंकि इस प्रकार के शिक्षण से उच्च स्तरीय अधिगम, विश्लेषण, समस्या समाधान एक सार्थक ज्ञान को प्रदर्शित करता है । जिसका प्रयोग विभिन्न प्रकार की समस्याओं के लिए किया जाता है । यह अधिगम का अधिक जटिल स्वरूप होता है । इसमें सृजनात्मक चिंतन निहित होता है और चिंतन स्तर पर शिक्षा की व्यवस्था की जाती है । समस्या-समाधान विधि में सिद्धान्तों के एक सपदानुक्रमित परिवार की रचना की जाती है । अर्थात् उद्धीपन-अनुक्रिया की श्रेणियों को एक नवीन श्रेणी में सुसबद्ध किया जाता है ।

समस्या समाधान विधि की परिभाषाएँ :-

- टॉकम के अनुसार - ‘समस्या समाधान या चिन्तन स्तर का शिक्षण ऐसी मानसिक प्रक्रिया है, जिसमें सीखने सम्बन्धी सभी क्रियाएँ अग्रसर होती हैं तथा दी हुई समस्या का समाधान करती हैं ।
- According to Vestle & Ronaski :- “The word problem usually indicated a challenge the meeting of which required study and investigations”.
- गेट्स के अनुसार - “समस्या समाधान शिक्षण का एक रूप है । जिसमें उचित स्तर की खोज की जाती है” ।

→ वुड वर्थ के अनुसार - “समस्या समाधान उस समय प्रकट होता है, जब उद्देश्य की प्राप्ति में किसी प्रकार की बाधा पड़ती है । यदि लक्ष्य तक पहुँचने का मार्ग सीधा और आसान हो तो समस्या आती ही नहीं” ।

समस्या समाधान विधि की विशेषताएँ :-

= लक्ष्य केन्द्रित विधि :- इस विधि को लक्ष्य केन्द्रित माना गया है । क्योंकि इस विधि का एक विशिष्ट लक्ष्य होता है । लक्ष्य की बाधा को दूर करना होता है ।

= सूक्ष्म-बूझ या अर्न्तदृष्टि पूर्ण :- समस्या समाधान विधि सूझ-बूझ पूर्ण वाली विधि का एक विशिष्ट लक्ष्य होता है । क्योंकि इसमें चयनात्मक और उचित अनुभवों का पुनर्गठन सम्पूर्ण हाल में किया जाता है ।

= आलोचनात्मक :- समस्या समाधान विधि आलोचनात्मक है, क्योंकि यह अनुपात या प्रयोगात्मक हल का पर्याप्त मूल्यांकन करने के लिए आवश्यक है ।

= सृजनात्मक :- इस विधि में विचारों आदि को पुनर्गठित किया जाता है । इसलिए इस विधि को सृजनात्मक माना जाता है ।

= समस्या समाधान विधि के चरण :-

1. समस्या का चयन करना :- सर्वप्रथम शिक्षक को रसायन विज्ञान के विषय में से उन प्रकरणों का चयन करना चाहिए जो इस विधि द्वारा पढ़ाये जा सकते हैं। क्योंकि सभी प्रकरण समस्या समाधान विधि से नहीं पढ़ाये जा सकते।
2. समस्या से सम्बन्धित तथ्यों का एकत्रीकरण एवं व्यवस्था :- समस्या से सम्बन्धित तथ्यों को एकत्रित करना भी अति आवश्यक है । क्योंकि तथ्य अस्पष्ट होंगें, तों हम इस विधि से जितना लाभ प्राप्त करना चाहते हैं, वह प्राप्त नहीं कर सकेंगे ।
3. समस्या का महत्व स्पष्ट करना :- यह सोपान भी महत्वपूर्ण है । क्योंकि यदि विद्यार्थियों को समस्या के महत्व का पता नहीं होगा, तो वे समस्या में कभी रुचि नहीं लेंगें । विद्यार्थियों का समस्या में रुचि न लेने से समस्या का कभी भी सही हल नहीं निकल सकता है ।
4. तथ्यों की जाँच तथा सम्भावित हलों का निर्णय :- समस्या के महत्व को स्पष्ट करने के पश्चात् समस्या से सम्बन्धित तथ्यों की जाँच की जाती है और यह पता लगाया जाता है कि उनमें से कौनसे तथ्य समस्या के अनुरूप है । किन तथ्यों को अस्वीकृत किया जा सकता है। तथ्यों की जाँच बहुत आवश्यक है, क्योंकि उसके उपरान्त ही समस्या का हल निकालने का प्रयत्न करेंगे । तथ्यों का आलोचनात्मक विश्लेषण, समालोचन तथा विचार विमर्श किया जाएगा और तत्पश्चात् निष्कर्ष पर पहुँचा जाएगा ।

5. सामान्यीकरण एवं निष्कर्ष निकालना :- तथ्यों की जाँच के पश्चात् उन तथ्यों का सामान्यीकरण करना आवश्यक होता है । सामान्यीकरण से निष्कर्षों के सत्यापन में सहायता मिलती है । इसके साथ ही यह भी जानने के लिए प्रेरणा मिलेगी, कि ये निष्कर्ष प्रयोग में लाए जा सकते हैं या नहीं ।

= समस्या समाधान विधि के गुण :-

1. वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास :- इस विधि से विद्यार्थियों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास होता है । वे पुस्तकीय ज्ञान पर आश्रित नहीं रहते हैं । मुद्रित पाठों/पुस्तकों का अन्धानुकरण नहीं करते हैं । और रटने की प्रवृत्ति की ओर बल नहीं देते हैं ।
2. तथ्यों का संग्रह और व्यवस्थित करना :- इस विधि से विद्यार्थी तथ्यों को एकत्रित करना सीखते हैं तथा इन एकत्रित तथ्यों को एकत्रित करने के पश्चात् उन्हें व्यवस्थित करना भी सीखते हैं । यह विधि शोध-कार्या के लिए महत्वपूर्ण देन है ।
3. स्थायी ज्ञान :- इस विधि द्वारा अर्जित ज्ञान विद्यार्थियों के पासस्थायी रूप से रहता है, क्योंकि विद्यार्थियों ने स्वयं समस्या का समाधान ढुंढ़कर इस ज्ञान को अर्जित किया होता है । इससे छात्रों में स्वावलम्बन आत्मविश्वास तथा आत्मनिर्भरता आदि गुणों का विकास होता है ।
4. स्वाध्याय की आदत का निर्माण :- इस विधि से बालकों में “स्वाध्याय” की आदत का निर्माण होता है । जो आगे जीवन में लाभकारी सिद्ध होता है । इससे अध्ययन के बारे में विद्यार्थियों को दूसरे पर निर्भर नहीं रहना पड़ता है ।
5. पथ प्रदर्शन :- इस विधि से शिक्षक और विद्यार्थी को एक दूसरे के निकट आने का अवसर मिलता है । समस्या प्रधान विधि शिक्षक के पथ प्रदर्शन का महत्व स्थान है । विद्यार्थी समस्या ढुंढ़ने के लिए समय-समय पर शिक्षक की सहायता लेता है । इसमें दोनों में सम्पर्क बढ़ता है ।
6. जीवन की समस्याओं के सुलझाने में सहायक :- इस विधि से बालक जीवन में आने वाली समस्याओं को सुलझाने के लिए हमेशा तैयार रहता है । प्रत्येक व्यक्ति को जीवन में अनेक समस्याओं का सामना करना पड़ता है । विद्यालय में समस्याओं के समाधान के प्रशिक्षण प्राप्त करने से विद्यार्थियों में ऐसे कौशल और अनुभव आ जाते हैं । जिससे वे जीवन की समस्याओं का समाधान करना सीखते हैं ।
7. विभिन्न गुणों का विकास :- समस्या समाधान विधि बालकों में सहनशीलता, उत्तरदायित्व की भावना क्रियाशीलता व्यावहारिकता, व्यापकता, गम्भीरता, दूरदर्शिता आदि अनेक गुणों को जन्म देती है । यह छात्रों के पूर्वाग्रहों से ग्रसित होने से रक्षा करती है ।
8. अनुशासन को बढ़ावा :- इस विधि से अनुशासनप्रियता को बढ़ावा मिलता है, क्योंकि प्रत्येक विद्यार्थी समस्या का शान्तिपूर्वक हल निकालने में ही जुटा रहता है । अतः उसके पास अनुशासन भंग करने का अवसर ही नहीं होता है ।

9. मानसिक विकास :- यह एक मनोवैज्ञानिक एवं वैज्ञानिक विधि है । इससे विद्यार्थियों की मानसिक शक्तियों (चिन्तन तर्क, कल्पना) का विकास होता है । तथा इस वैज्ञानिक विधि में प्रशिक्षण के अवसर मिलते हैं ।
10. व्यावहारिकता :- रसायन विज्ञान एक प्रायोगिक विज्ञान है । इसके लिए यह विधि बहुत उत्तम है । क्योंकि इससे विद्यार्थी अपने ज्ञान का उपयोग व्यावहारिक जीवन में आसानी से कर सकता है ।
11. सहयोग एवं सामीप्यता :- इस विधि में विद्यार्थी अध्यापक के अति समीप आ जाता है । तथा वह अध्यापक से विचार विमर्श करने तथा तर्क करने में बिल्कुल नहीं झिझकता एवं दोनों में आवश्यक सांमस्य बनता है । इसमें व्यक्तिगत तथा कक्षागत दोनों प्रकार का शिक्षण सम्भव है ।

= समस्या समाधान विधि के दोष अथवा सीमाएँ :-

1. समस्या का चुनाव कठिन कार्य :- रसायन विज्ञान शिक्षण में समस्या समाधान विधि का उपयोग इसलिए भी दोषपूर्ण या सीमित है । क्योंकि समस्या का चुनाव करना बहुत ही कठिन कार्य होता है । प्रत्येक विद्यार्थी या शिक्षक समस्या का चुनाव नहीं कर सकता है ।
2. अधिक समय खर्च होना :- इस विधि का एक व्यावहारिक दोष यह भी है कि इसमें समस्या के समाधान ढुंढ़ने में विद्यार्थी का समय बहुत अधिक खर्च हो जाता है । इससे हमेशा यह भय बना रहता है कि पाठ्यक्रम पूरा होगा भी या नहीं । अतः विद्यालय का समय विभाग चक्र के अनुसार कार्य नहीं हो सकता है ।
3. सन्दर्भ सामग्री का अभाव :- इस विधि से विद्यार्थी को बहुत अधिक सन्दर्भ की आवश्यकता पड़ती है, जो आसानी से विद्यार्थी को उपलब्ध नहीं होती है । कई ऐसी पुस्तकें समस्या का समाधान ढुंढ़ने में आवश्यक होती हैं । जो प्रायः विद्यालय के पुस्तकालय में नहीं होती हैं । कई ऐसी पुस्तकें समस्या का समाधान ढुंढ़ने में आवश्यक होती हैं । जो प्रायः विद्यालय के पुस्तकालय में नहीं होती हैं ।
4. निर्मित समस्याओं का वास्तविक जीवन की समस्याओं से तालमेल का अभाव :- ऐसा देखने में आता है कि कई बार कक्षा में निर्मित समस्याएँ वास्तविक जीवन की समस्याओं से तालमेल नहीं खाती हैं । जिसके परिणामस्वरूप विद्यार्थी व्यावहारिक ज्ञान प्राप्त करने में असमर्थ रहते हैं ।
5. नीरस शैक्षणिक वातावरण :- इस विधि का कक्षा में अधिक प्रयोग होने से सम्पूर्ण शैक्षणिक वातावरण में नीरसता आ जाती है । अगर विद्यार्थी किसी एक समस्या पर कई दिन या कई सप्ताह तक कार्य करते हैं, तो उस समस्या से उनकी रुचि समाप्त हो जाती है । क्योंकि बालक स्वभाव से ही विभिन्न प्रकार के कार्यों में भाग लेना चाहते हैं ।

6. प्रयोग प्रदर्शन का अभाव :- समस्या समाधान विधि द्वारा अधिकतर विद्यार्थी तथ्यों तथा सिद्धान्तों को समझ पाते हैं क्योंकि इसमें प्रदर्शन तथा स्वयं प्रयोग करने के लिए पर्याप्त अवसर नहीं मिलता है ।
7. अनुभवी शिक्षकों की आवश्यकता :- रसायन विज्ञान शिक्षण में समस्या समाधान विधि के प्रयोग के लिए कुशल योग्य और अनुभवी शिक्षकों की आवश्यकता होती है, जो कि समस्या का सावधानी से चुनाव कर सकें । लेकिन वास्तव में ऐसे गुणी शिक्षकों का अभाव ही रहता है । तथा वैसे भी शिक्षक का कार्य भार अधिक होता है ।
8. चयनित अंशों का अध्ययन :- इस विधि का एक और दोष यह भी कि विद्यार्थी सम्पूर्ण पाठ्यक्रम का अध्ययन न केवल उन्हीं अंशों का अध्ययन करते हैं, जो उनकी चुनी हुई समस्या से सम्बन्धित होते हैं । प्रत्येक प्रकरण में इसका प्रयोग नहीं किया जा सकता है ।
9. व्यय साध्य एवं क्रमिक अध्ययन अभाव :- यह विधि अत्यधिक व्यय साध्य है । इसके प्रयोग के लिए सन्दर्भ तथा निर्देशात्मक सामग्री की बहुत आवश्यकता होती है। इस विधि से विषय का निरन्तर एवं क्रमिक अध्ययन किया जाना सम्भव नहीं है।

Q.4 What do you mean by team teaching? Explain the aim, merits, demerits & characteristics.

दल शिक्षण से क्या अभिप्राय है ? इसके उद्देश्य, गुण, दोष एवं विशेषताएँ स्पष्ट कीजिए ?

उत्तर दल शिक्षण का अर्थ एवं अवधारणा :- दल शिक्षण अंग्रेजी भाषा के दो शब्दों से मिलकर बना है । जिसमें 'टीम' का हिन्दी अनुवाद 'दल' या समूह या टोली तथा टीचिंग का हिन्दी अनुवाद शिक्षण अथवा अध्ययन होता है । इस प्रकार टीम-टीचिंग का हिन्दी अनुवाद "दल शिक्षण" या समूह शिक्षण अथवा टोली शिक्षण हुआ ।

दल शिक्षण का शाब्दिक अर्थ है "शिक्षकों के एक समूह अर्थात् दल द्वारा शिक्षण कार्य किया जाना । समूह शिक्षण कक्षा में चलने वाली शिक्षण अधिगम प्रक्रिया में सुधार लाने के लिए एक प्रकार की अनुदेशनात्मक व्यवस्था है, जिसमें शिक्षक और उसकी कक्षा के छात्र भाग लेते हैं । इस प्रक्रिया में कक्षा के छात्रों को शिक्षण देने का कार्य दो या दो से अधिक शिक्षकों द्वारा मिल-जुलकर किया जाता है । इसमें विद्यार्थी एक दो या तीन स्तर के सम्मिलित हो सकते हैं । समूह के शिक्षक सदस्य विषय के एक दूसरे को सहयोग प्रदान करते हैं । इन शिक्षकों में एक शिक्षक संयोजक रूप में कार्य करता है । जो अन्य शिक्षकों को कार्यों में समन्वय होता है । दल शिक्षण में शिक्षण का दायित्व सम्पूर्ण शिक्षक दल पर होता है । इस विद्यार्थियों को कई विशेषज्ञों के ज्ञान और अनुभव का लाभ मिल जाता है ।

= दल शिक्षण की परिभाषाएँ :-

शैयलिन तथा ओल्ड के अनुसार :- दल शिक्षण अनुदेशात्मक संगठन का वह प्रकार है, जिसमें शिक्षण प्रदान करने वाले व्यक्तियों को कुछ छात्र सौंप जाते हैं । जो एक ही छात्र समूह को सम्पूर्ण विषय-वस्तु या उसके किसी महत्वपूर्ण अंग को एक साथ शिक्षण कराते हैं ।

According to Karlo Alsam :- “Team teaching is an instructional Situation where two or more teacher complementary teaching skill co-operatively plan and implement the instruction for a single group of students using flexing scheduling and grouping techniques meet the pariticulary instruction”.

दल शिक्षण के उद्देश्य (Aims of team teaching) :-

- शिक्षकों में उपलब्ध उत्कृष्ट एवं विशिष्ट योग्यताओं और उसकी रुचियों के समुचित उपयोग हेतु व्यवस्था करना ।
- शिक्षकों की योग्यता, विषय वस्तु के उद्देश्य, छात्रों की रुचियों और अभिक्षमताओं के अनुरूप छात्रों के वर्गीकरण एवं शिक्षण की अवधि में परिवर्तन के लिए शिक्षण में गुणात्मक सुधार के लिए आयोजन करना ।
- कक्षा को अधिक प्रभावी शिक्षण प्रदान करना ।
- सहायक सामग्री आदि के समुचित तथा विधि प्रयोग की सम्भावना को बढ़ाना ।
- सहयोगी शिक्षा के अवसरों में वृद्धि करना ।
- शिक्षण तकनीकियों का अधिकाधिक विकास लाना ।
- शिक्षण तथा अनुदेश का समय का सदुपयोग करना ।
- अध्यापन के समय का सदुपयोग करना ।
- योग्य एवं अनुभवी शिक्षकों की योग्यता का पूरा-पूरा उपयोग होना ।
- अध्ययन हेतु छात्रों का उत्साह बढ़ाना ।

= दल (समूह) शिक्षण के गुण/लाभ :-

- छात्रों को विशेषज्ञों का लाभ :- विषयानुकूल-समूह शिक्षण में विशेषज्ञों के विशिष्ट ज्ञान भण्डार से छात्रों को लाभ मिलता है । तथा शिक्षण अधिगम दोनों का ही स्तर ऊँचा उठता है । इस प्रकार वे परस्पर लाभान्वित होते हैं ।
- तत्कालीन समस्याओं का अन्तः अनुशासनिक अध्ययन :- किसी भी समस्या चर्चा एवं शिक्षण हेतु विभिन्न विषयों के ज्ञान क्षेत्र या अनुशासन के विशेषज्ञों को शिक्षण करने का अवसर दिया जाता है । जिसके फलस्वरूप छात्रों की समस्याओं के अन्तः अनुशासनिक परिप्रेक्ष्य ज्ञान सम्भव होता है ।
- शिक्षकों का व्यावसायिक विकास :- समूह शिक्षण को अन्य शिक्षकों के सामने ही छात्रों को एक विशेषज्ञ रूप में पढ़ाना पड़ता है । वे शिक्षण की तैयारी में अधिक परिश्रम करते हैं । इस प्रकार उनके शिक्षण का स्तर तो ऊँचा होता ही है साथ ही साथ उसका व्यावसायिक विकास भी होता है ।
- 4) शिक्षक को ज्ञान में वृद्धि के अवसर :- समूह-शिक्षण एक ऐसा सुअवसर प्रदान करता है । जिसमें एक शिक्षक दूसरे शिक्षक की शिक्षण शैलियों एवं कौशलों का निरीक्षण कर सकता है । आवश्यकता पड़ने पर इनमें सुधार करने का अवसर मिलता है, अध्यापकों की प्रवीणता में वृद्धि होती है ।
- 5) मानव सम्बन्धों का विकास सम्भव :- समूह शिक्षण के समय कक्षा का सामाजिक वातावरण प्रजातान्त्रिक एवं परिचर्चात्मक होने के कारण छात्रों में सामाजिक सम्बन्धों के समायोजन का विकास होता है ।
- 6) छात्रों को खुली चर्चा करने का अवसर :- समूह शिक्षण में बड़े समूह को छोटे समूहों में विभाजित कर प्रत्येक छात्र को विषय पर चर्चा करने का अवसर प्रदान कर चर्चा में भाग के लिए प्रोत्साहन प्रदान किया जाता है । विद्यार्थी को किसी विषय के सम्बन्ध में संगठित एवं उच्च कोटि का ज्ञान प्राप्त हो जाता है । शिक्षक सदैव छात्रों के सहयोग को बढ़ाने के लिए प्रयत्नशील होते हैं । विद्यार्थियों को आत्म-अभिव्यक्ति की सुविधा प्राप्त होती है ।
- 7) नियोजित शिक्षण सम्भव :- दल शिक्षण व्यवस्था के अन्तर्गत श्रव्य दृश्य सामग्री का अधिक प्रयोग सम्बन्ध (मानवीय) स्थापित होने की सम्भावना होती है । इससे छात्रों का सन्तुलित सामाजिक विकास सम्भव होता है ।
- = दल शिक्षण के दोष :-
- 1) प्रतिबद्धता और सहयोग का अभाव :- दल शिक्षण की आधारशिला शिक्षकों को परस्पर विश्वास एवं सहयोग है । यदि शिक्षकों में इसके प्रति आस्था और प्रतिबद्धता नहीं है,

तो यह सफल नहीं हो सकती है । दल शिक्षण में शिक्षकों में सहयोग का अभाव हो सकता है ।

- 2) भूमिकाओं में विविधता एवं बाहुल्य :- दल शिक्षण में शिक्षकों से अनेक प्रकार की भूमिकाओं जैसे - शिक्षक, विशेषज्ञ विभाग के सदस्य और संकाय के सदस्य आदि को सफलतापूर्वक निभाने की आशा की जाती है । एक शिक्षक प्रायः इन भूमिकाओं को परस्पर अवरोधक या विरोधी रूप में अनुभव करता है । ऐसी स्थिति में शिक्षकों को सामांजस्य और सन्तुलित बनाए रखने में बहुत कठिनाई का सामना करना पड़ता है । कक्षा में उपस्थिति विभिन्न शिक्षकों में उत्तरदायित्व-भावना का अभाव हो सकता है ।
- 3) रूढ़िवादी अभिवृत्ति एवं अवरोध :- परम्परागत शिक्षण विधि एवं पाठ्यक्रम के साथ हमारे शिक्षक इतने अभ्यस्त हो गए हैं कि उसमें वास्तविक रूप में थोड़ा भी परिवर्तन लाने की चेष्टा करने पर उनमें खलबली मच जाती है । क्योंकि परम्परागत कक्षा-शिक्षण के प्रति स्वाभाविक मोह के कारण शिक्षक-समूह-शिक्षण हेतु उत्साहित नहीं हो पाता है ।
- 4) अधिक खर्चीला होना :- दल-शिक्षण में कई शिक्षक एक साथ छात्रों के एक समूह को एक विषय को पढ़ाने की प्रक्रिया में लगे रहते हैं । सम्भवतः इसी कारण दल शिक्षण परम्परागत शिक्षण से अधिक खर्चीला हो जाता है ।
- 5) नियोजन का अभाव :- दल शिक्षण हेतु पूर्व नियोजन बहुत आवश्यक है क्योंकि इसमें व्यक्तिगत, समूह एवं सम्पूर्ण शिक्षा की क्रियाओं का समन्वय करना पड़ता है और यह एक जटिल क्रिया है ।
- 6) अनुसंधानों का अभाव :-दल शिक्षण के क्षेत्र में अभी पर्याप्त अनुसंधान नहीं हुए हैं । अतः हमें यह ज्ञात नहीं है कि दल शिक्षण के अधिगम पर किस सीमा तक केसा प्रभाव पड़ता है । इस अभाव में अभी प्रारम्भिक प्रयास एवं त्रुटि की प्रयोगात्मक नीति ही अपनाई जा रही है ।
- 7) अवरोधी तत्वों का प्रबल होना :- समूह शिक्षण में कई अवरोधी तत्व कार्य कर सकते हैं, जैसे - परस्पर ईर्ष्या-भाव, प्रतिस्पर्धा, आशा-निराशा, उदासीनता और द्वन्द्व आदि । शिक्षकों में सामुदायिकता, सहकारिता, श्रम साध्यता व कर्तव्यनिष्ठा की भावना में भी विधिवत् विभिन्नता पायी जाती है । जिसका अप्रत्यक्ष रूप से शिक्षण पर प्रभाव भी पड़ता है ।
- 8) स्वतंत्र :- शिक्षण का हनन - कुछ ऐसे सफल होते हैं जो अकेले ही बहुत ही प्रभावी शिक्षण अपने छात्रों को प्रदान करते हैं । दल-शिक्षण ऐसे शिक्षकों को निराश करती है, क्योंकि यहाँ वे सफल शिक्षण का श्रेय स्वयं नहीं ले पाते हैं ।

Q.8 What do you mean by panel discussion? Discuss the steps of group discussion. Explain the characteristics & limitation

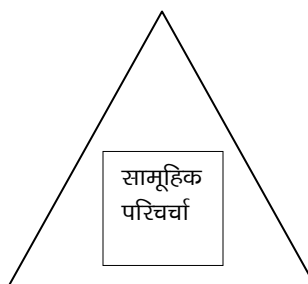
पैनल परिचर्चा से क्या अभिप्राय है ? पैनल परिचर्चा के विभिन्न सौपान कौन-कौनसे हैं ? इसकी विशेषताओं तथा परिसीमाओं का विवेचन कीजिए ?

उत्तर पैनल परिचर्चा की अवधारण एवं अर्थ :-

पैनल परिचर्चा या दल वाद विवाद प्रविधि आधुनिक व्यवस्था सिद्धान्त पर आधारित है, परिचर्चा का वातावरण लोकतांत्रित होता है । इसकी यह धारणा है कि व्यवस्था के सदस्य में अपनी गतिविधियों, अभिवृत्तियाँ, अभिरुचियाँ, मूल्य, आदर्श तथा अपने-अपने लक्ष्य होते हैं । इसके अतिरिक्त उनमें निर्णय लेने और समस्या समाधान की क्षमता होती है ।

आधुनिक शिक्षा-शास्त्रियों का मत है कि शिक्षण के समय यदि छात्र विषय में सम्बन्धित परस्पर बातचित करते हैं तो भी एक शैक्षिक प्रक्रिया है । वस्तुतः कक्षा में विषय से सम्बन्धित बातचित या वार्तालाप शिक्षा का एक आवश्यक एवं जनतांत्रिक तत्व माना जाने लगा है । यह वह विधि है । जिसमें शिक्षक और प्रतिभाशाली छात्र मिल जुलकर किसी प्रकरण, प्रश्न या समस्या के सम्बन्ध में सामूहिक वातावरण में विचारों का आदान-प्रदान करते हैं ।

शिक्षक



प्रतिभाशाली
बालक

प्रकरण

समूह परिचर्चा एवं पैनल परिचर्चा में अन्तर केवल यह है कि पैनल परिचर्चा में विषय वस्तु के विशेषज्ञों का एक पैनल बना लिया जाता है, जो बड़े समूह के सामने परिचर्चा (विचार-विनिमय) करता है । प्रतिभाशाली छात्रों का भी पैनल बनाकर किसी समस्या पर परिचर्चा की जाती है ।

= पैनल परिचर्चा के उद्देश्य :-

1. समस्या से सम्बन्धित सूचनाओं, तथ्यों तथा आँकड़ों की विशेषज्ञों की सहायता से प्राप्त करना ।
2. समस्या का विश्लेषण को अधिगम कर प्रभावी बनाना ।
3. सामाजिक साँस्कृतिक और नैतिक मूल्यों को निर्धारित विद्यार्थियों में विकास करना ।
4. छात्रों में तार्किक चिन्तन की योग्यता विकसित करना ।
5. छात्रों में आत्म विश्वास, आत्म निर्णय, आत्म चिन्तन ।
6. शिक्षण को मनोवैज्ञानिक आधार प्रदान करना, जैसे - स्वयं क्रिया द्वारा सीखने पर बल देना ।
7. पैनल चर्चा पर सहयोग की भावना के साथ-साथ ज्ञान वर्धन करना ।
8. छात्रों में परस्पर सहयोग की भावना के भाव व्यापक दृष्टिकोण उत्पन्न करना ।

= पैनल परिचर्चा के प्रकार :-

1. सार्वजनिक वाद-विवाद :- जन साधारण को प्रभावित करने वाली समस्याओं तथा सूचनाओं को देने के लिए किया जाता है । इस प्रकार के वाद विवादों का आयोजन तीन उद्देश्यों की प्रगति के लिए किया जाता है ।

क. सूचनाओं तथा तथ्यों को प्रदान करना ।

ख. सामाजिक मूल्यों का निर्धारण करना ।

ग. जन साधारण का मनोरंजन करना ।

जन संचार साधनों जैसे - रेडियों या दूरदर्शन (टी.वी.) आदि पर विभिन्न समस्याओं एवं प्रकरणों पर अक्सर विशेषताओं या वक्ताओं के विचार सुनने को मिलते हैं ।

2. शैक्षिक वाद-विवाद :- इसमें छात्रों को सूचनाओं तथा तथ्यों को बोधगम्य करने के लिए, सिद्धान्तों व प्रत्ययों के स्पष्टीकरण करने के लिए और वाद-विवाद का आयोजन किया जाता है । इस प्रकार के वाद-विवादों का आयोजन से तीन प्रकार के उद्देश्यों की प्राप्ति की जाती है ।

पैनल परिचर्चा के सिद्धान्त :-

यह व्यूह रचना अधोलिखित सिद्धान्त पर आधारित है -

1. यह विधि सक्रिय सहभागिता तथा मौलिकता के विकास को अवसर देती है ।
2. प्रत्येक छात्र को प्रश्न पूछने, विचार अभिव्यक्त करने तथा उत्तर देने का समान अधिकार होता है ।

3. सामाजिक तथा मनोवैज्ञानिक सिद्धान्तों को महत्व दिया जाता है ।
4. प्रजातान्त्रिक सिद्धान्तों का अनुसरण किया जाता है ।
5. एक-दूसरे के विचारों को सम्मान दिया जाता है ।

= पैनल वाद विवाद के सोपान :-

पैनल/सामूहिक वाद विवाद हेतु निम्नलिखित तीन सोपानों का अनुकरण किया जाता है

- 1) पूर्व तैयारी करना :-
 - क) लघु विशिष्ट समूह के सदस्यों का निर्धारण किया जाता है । जिसमें एक संयोजक या अनुदेशक, एक अध्यक्ष, दो तीन विषय के विशेषज्ञ होते हैं।
 - ख) श्रोताओं का निर्धारण
 - ग) समय व स्थान निर्धारण
 - घ) विषय का निर्धारण
 - इ) विभिन्न उपकरणों व साधनों की व्यवस्था करना ।
- 2) **कार्यान्वयन** :- चर्चा के संयोजक द्वारा सर्वप्रथम समस्या का संक्षिप्त परिचय प्रस्तुत किया जाता है । क्रमशः समस्या के विभिन्न पक्षों पर समूह के अन्य सदस्य अपने विचार प्रकट करते हैं । संयोजक विषय का उपसंहार करता है । तदुपरान्त श्रोता अपनी शंकाओं के समाधान करते हैं ।

पैनल परिचर्चा की विशेषताएँ :-

1. इसके द्वारा छात्रों में सहयोग, दूसरों के विचारों के प्रति सम्मान व सहिष्णुता की भावना का विकास किया जाता है ।
2. यह छात्रों को मिलजुल कर कार्य करने का शिक्षण है ।
3. इसके द्वारा बालक किसी विषय वस्तु के सम्बन्ध में चिन्तन करना । अपने भावों-विचारों को सुव्यवस्थित रूप में अभिव्यक्ति करना सीखता है ।
4. इसके द्वारा छात्रों में स्वतन्त्र अध्ययन करने की आदत, तर्क शक्ति समस्या समाधान की क्षमताओं एवं प्रवृत्ति का विकास किया जाता है । निर्णय लेने एवं समस्या समाधान के लिए व्यापक उपागमों के प्रयोग का अवसर दिया जाता है ।
5. छात्रों का विषय-सामग्री का चयन करना सीखाती है ।
6. यह संकोची व शंकालु छात्रों को शिक्षक दूर कर बोलने के तरीकों को सीखने तथा अनुकरण करने का अवसर प्रदान करती है ।
7. सीखने की प्रक्रिया में भाग लेने के लिए सक्रिय लगती है ।

8. छात्रों में सृजनात्मक, आलोचनात्मक विश्लेषण, अभिव्यक्ति, अभिवृत्तियों एवं विवेचन की क्षमताओं का विकास होता है ।
9. यह प्रविधि उच्च स्तरीय ज्ञानात्मक एवं भावात्मक क्षेत्र के उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए सर्वथा उपयुक्त है ।
10. इसमें गलत भावनाओं, तथ्यों एवं विचारों की आलोचना करने और उन्हें सुधारने के लिए अधिक अवसर मिलता है ।
11. इसमें सामाजिक-अधिगम को अधिक प्रोत्साहन मिलता है । पाठ्य वस्तु तथा प्रकरण के बोधगम्य के साथ परिपाक/आत्मसात को प्रोत्साहन मिलता है ।
12. छात्रों में अपनी आलोचना सुनने की क्षमता विकसित होती है ।

पैनल परिचर्चा - व्यूहरचना के गुण :-

1. इससे छात्रों में समाधान की योग्यता विकसित होती है ।
2. समस्या को विभिन्न दृष्टिकोणों से समझने का अवसर मिलता है ।
3. छात्रों में तर्क शक्ति, निरिक्षण-शक्ति तथा नेतृत्व शक्ति आदि का विकास होता है ।
4. यह सृजनात्मक चिन्तन के विकास की एक सर्वश्रेष्ठ विधि है ।
5. परस्पर विचार-विमर्श से सहयोग की भावना का विकास होता है ।
6. इससे आत्मविश्वास के साथ अपने विचारों की अभिव्यक्ति करने की योग्यता आती है ।
7. उच्च स्तर पर कम समय में अधिकाधिक ज्ञान प्रदान करने की यह उत्तम विधि है ।

पैनल परिचर्चा की सीमाएँ :-

1. इसके द्वारा छात्र निरर्थक वाद-विवाद में समय नष्ट करता है ।
2. इस विधि द्वारा सम्पूर्ण विषय-वस्तु का शिक्षण नहीं है ।
3. यह विधि उच्च कक्षा स्तर के लिए ही उपयोगी है ।
4. संकोची प्रवृत्ति वाले छात्र तथ मन्द बुद्धि छात्र इसका समुचित लाभ नहीं उठा पाते हैं
5. समूह सदस्यों के दो समूह में बँटने की सम्भावना अधिक रहती है । परिचर्चा के कारण इन समूहों में एक दूसरे की कटू आलोचना, स्पर्धा एवं ईर्ष्या करने की प्रवृत्ति बढ़ती है ।
6. समूह के कुछ सदस्य ही वाद-विवाद में सक्रिय रहते हैं ।
7. परिचर्चा के विचारणीय विषय से सदस्यों के भटक जाने की सम्भावना अधिक रहती है
8. इसमें आलोचना की मात्रा अधिक और उपयोगी परिचर्चा एवं सूझावों की मात्रा कम होने की आशंका बनी रहती है ।
9. इसमें कुछ विशेषज्ञों का अधिक प्रभुत्व हो जाने से दुसरे सहभागी अपने विचारों को अभिव्यक्त करने से वंचित रह जाते हैं
10. इसमें एक समूह विषय के पक्ष में तथा दूसरा विपक्ष में रहता है । ऐसी स्थिति में अधिगम परिस्थितियाँ अनुकूल नहीं रहती हैं ।
11. पैनल चर्चा हेतु विशेष रूप से अपेक्षित पूर्व तैयारियाँ न होने पर इसके असफल होने की सम्भावनाएँ बढ़ जाती हैं ।

12. इसके लिए विशेष अनुभवी अध्यापकों की आवश्यकता होती है ।

सुझाव :- इसके प्रयोग में अधोलिखित सावधानियाँ रखनी चाहिए :-

1. सभी छात्रों को बोलने का अवसर दिया जाना चाहिए । कम बोलने वाले छात्रों को प्रेरित करना चाहिए । इसके लिए अंक भी निर्धारित किए जा सकते हैं ।
2. उन्हें आलोचनाओं के लिए अवसर दिया जाए जो रचनात्मक तथा सार्थक हो ।

Q.9 Explain the instructional programmed. Define the type of instructional behavior.

प्र.9 अभिक्रमित अनुदेशन से क्या अभिप्राय है? अभिक्रमित अधिगम के प्रकार के बारे में विवेचना कीजिए ।

उत्तर अभिक्रमित अनुदेशन की आवश्यकता :- अभिक्रमित अनुदेशन भी एक प्रकार की एक तन्त्रीय शिक्षण व्यूह रचना है । क्योंकि अभिक्रम का निर्माण शिक्षक अथवा अभिक्रमक द्वारा किया जाता है । छात्रों को अभिक्रम की पद संरचना एवं तारतम्य के अनुसार ही चलना पड़ता है । उनकी तात्कालिक कठिनाई एवं प्रति क्रियाओं के आधार पर अभिक्रम पूर्णतया नियंत्रित करने की चेष्टा करता है । और उनको मनमानी अनुक्रिया करने की छूट नहीं दी जाती है । ज्ञानात्मक क्षेत्र के उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए यह स्वाध्याय की व्यूह रचना है । भावात्मक एवं क्रियात्मक उद्देश्यों की पूर्ति के लिए यह उनकी व्यक्तिगत आवश्यकताओं को ध्यान में रखते हुए किया जाता है । इनकी अनेक शैलियाँ हैं । जैसे - रेखिय (linear), शाखीय (branching), कम्प्यूटर सह अनुदेशन/अधिगम आदि ।

= अभिक्रमित अनुदेशन/अधिगम का इतिहास :-

भूमिका - प्रेसी ने सन् 1920 में एक ऐसी व्यावहारिक शिक्षण मशीन तैयार की है, जिसका प्रयोग छात्रों के शिक्षण तथा परिक्षण दोनों के लिए किया जाता है। बी.एफ. स्किनर तथा जेम्स जी हॉलेण्ड के उल्लेखनीय प्रयास से सन् 1954 में अभिक्रमित अनुदेशन अध्ययन का जन्म हुआ । स्किनर ने अधिगम के क्षेत्र में अपनी प्रयोगशाला में चूहों और कबूतरों पर विस्तृत शोध एवं प्रयोग किए । उन्होंने अधिगम के एक सिद्धान्त को विकसित और प्रतिपादित किया । जिसे क्रिया प्रसूत अनुबन्धन (coperent conditioning) का सिद्धान्त कहा जाता है ।

अभिक्रमित अध्ययन नवीन तकनीक है । जिसका इतिहास अत्यन्त प्राचीन है । प्रथम वास्तविक प्रोग्राम अमेरिका में विकसित किया गया अमेरिका में यह विधि अभिक्रमित अनुदेशन कहलाती है । अंग्रेजी शब्द प्रोग्राम्ड लर्निंग या अभिक्रमित अधिगम उपयुक्त प्रतीत होता है । इस विधि में छात्रों के समक्ष ऐसी सामग्री प्रस्तुत की जाती है, जिससे

कि छात्र स्वयं सीख सकें । इसका एकमात्र उद्देश्य अधिगम और शिक्षण प्रक्रिया में शैक्षिक तकनीकी के प्रयोग में सुधार करना है ।

डॉ. चौहान के अनुसार :- “सामग्री को व्यवस्थित करने की ऐसी प्रक्रिया जिसको अनेक छोटे-छोटे पदों के द्वारा सीखा जाता है । जिसका उद्देश्य सीखने वाले को स्व-शिक्षण के द्वारा जो कुछ वह जानता है, अर्थात् ज्ञान को अज्ञात की ओर ले जाना है ।

एफ. स्टॉफेल के अनुसार “ज्ञान के छोटे अंशों का एक तार्किक क्रम सरल से जटिल की ओर व्यवस्थित करने का अभिक्रम तथा इसकी सम्पूर्ण प्रक्रिया को अभिक्रमित अध्ययन/अधिगम अनुदेशन कहा जाता है ।

= डी.एल. कुक :- के शब्दों में अभिक्रमित अधिगम स्वशिक्षण विधियों की विस्तृत अवधारणा को स्पष्ट करने हेतु एक पर्याय है ।

= अभिक्रमित अनुदेशन/अधिगम के उद्देश्य :-

1. शिक्षक उपस्थिति की समाप्ति :- अभिक्रमित अनुदेशन में छात्रों को ऐसे अवसर विषय वस्तु तथा परिस्थितियाँ प्रदान करना है । जिनके अन्तर्गत शिक्षार्थी शिक्षक की अनुपस्थिति में फ्रेम के द्वारा ज्ञान प्राप्त करने में सक्षम हो सकें तथा ज्ञान की जाँच करके अभिप्रेरणा भी प्राप्त करता रहे ।
2. करके सीखने का उद्देश्य :- मनोवैज्ञानिक प्रयोगों से सिद्ध है कि स्वयं करके सीखा गया ज्ञान अधिक स्थायी व प्रभावी होता है । अतः अभिक्रमित अनुदेशन का उद्देश्य छात्रों को ऐसे अवसर प्रदान करना है । जिनसे वह करके सीखें ।
3. स्वगति का उद्देश्य :- अभिक्रमित अनुदेशन पद्धति पूर्णतः अधिगम की शुद्ध व्यक्तिनिष्ठ पद्धति है । अतः यह छात्रों को ऐसे सुअवसर प्रदान करने की चेष्टा करती है । जिसमें वह अपनी योग्यताओं क्षमताओं एवं दक्षताओं के अनुसार अधिगम को गति बनाए रखें ।
4. तार्किक तथा नियोजित ढंग से विषयवस्तु का प्रस्तुतीकरण :- इसका उद्देश्य है कि छात्रों के सम्मुख पाठ्यवस्तु को अत्यन्त ही तार्किक नियंत्रित तथा क्रमबद्ध रूप में प्रस्तुत किया जाए ।

= अभिक्रमित अनुदेशन के गुण :-

1. इसमें पाठ्यवस्तु को अत्यन्त तार्किक व नियंत्रित लघु खण्डों में छात्रों के सम्मुख प्रस्तुत किया जाता है ।
2. इसमें छात्रों को पाठ्यवस्तु के अध्ययन के समय अनुक्रियाएं करनी होती है । जिससे छात्रों को नवीन ज्ञान व पुनर्बलन मिलता है ।
3. अभिक्रमित अनुदेशन के लिए विद्यालय का होना आवश्यक नहीं है ।

4. यह अनुदेशन तकनीकी का एक अंग है । जो छात्रों को स्वयं की क्षमताओं, योग्यताओं तथा गति से अध्ययन करने के अवसर प्रदान करता है । जिससे छात्रों के व्यवहार में परिवर्तन आता है ।
5. इसमें स्वतः प्रेरणा पुनर्बलन के माध्यम से दी जाती है ।

अभिक्रमिit अध्ययन (अनुदेशन) की विशेषताएँ ?

1. यह शिक्षण की अत्यन्त व्यक्ति निष्ठ विधि है ।
2. इसके सहारे एक समय पर एक ही व्यक्ति सीख सकता है ।
3. प्रत्येक पद में विषय वस्तु के छोटे-छोटे अंश या पद को रखा जाता है ।
4. अभिक्रम का प्रत्येक पद आगे वाले पद से तार्किक रीति एवं स्वाभाविक ढंग से जुड़ा रहता है ।
5. इसमें छात्रों के अधिगम की गति बढ़ती है । क्योंकि यह छात्रों को पुनर्बलन व प्रतिपुष्टि के द्वारा, प्रेरणा, उद्दीपन करती रहती है ।

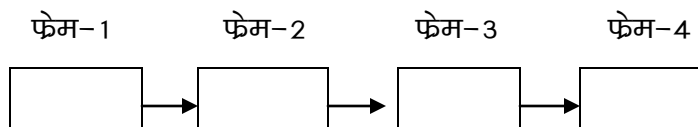
= अभिक्रमिit/अनुदेशन के प्रकार :-

1. रेखीय अथवा बाह्य अभिक्रम/श्रृंखला अभिक्रम
2. शाखीय अथवा आन्तरिक अभिक्रम
3. मैथेमेटिक्स अभिक्रम
4. कम्प्यूटर सहायक अनुदेशन

= रेखीय अभिक्रम की अवधारणा एवं संरचना :-

रेखीय अभिक्रम के प्रतिपादन करने वाले प्रोफेसर बी.एफ.रिकनर है । रिकनर का किया प्रसूत अनुबन्धन सिद्धान्त इस अभिक्रम की आधारशिला है । रेखीय अभिक्रम में अधिगमकर्ता के सम्मुख विषय-वस्तु का छोटा अंश पर आधारित प्रश्न का उत्तर देने के लिए कहा जाता है ।

रेखीय अभिक्रम को हम निम्न प्रकार चित्रीत कर सकते हैं ।



रेखीय अभिक्रम विन्यास

1. छात्र सही अनुक्रियाओं पर प्रेरित होते हैं । तथा पूर्ण अनुक्रियाओं को दूर करने का प्रयत्न कर अधिक सीखते हैं ।
2. इसमें पाठ्यवस्तु को छात्रों के समक्ष सरल व सुग्राह्य रूप में छोटे-छोटे पदों में प्रस्तुत किया जाता है ।

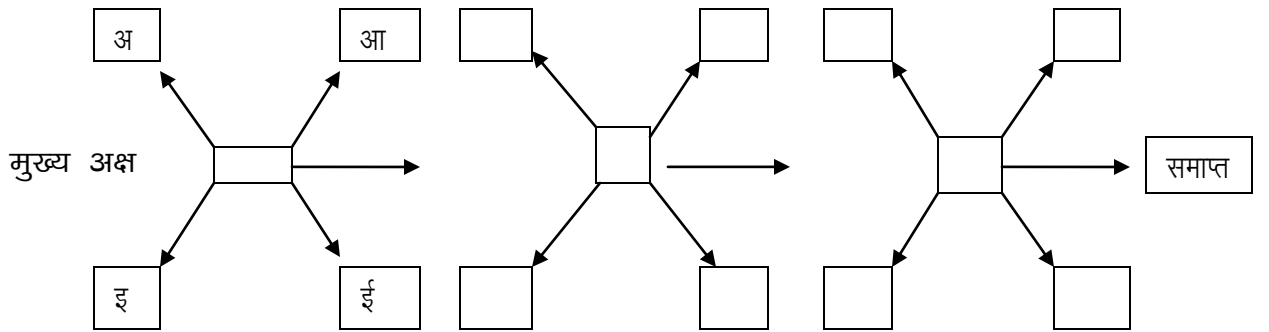
रेखीय अभिक्रम के पदों के प्रकार :-

1. प्रस्तावना पद :- इन पदों का मुख्य उद्देश्य अभिक्रम प्रारम्भ करना है । वे पूर्व व्यवहारों को जोड़ने का प्रयास करते हैं । जिससे छात्र सुगमता से सही अनुक्रिया कर सकें तथा सीखने के लिए प्रेरित हो सकें ।
2. शिक्षण पद :- इन पदों की संख्या अधिक होती है । तथा उनका मुख्य लक्ष्य शिक्षण होता है । प्रत्येक पद एक नवीन ज्ञान प्रदान करता है ।
3. अभ्यास पद :- इन पदों के माध्यम से पढ़ाए गए पाठ का अभ्यास करवाया जाता है ।
4. परिक्षण पद :- इन पदों का मुख्य उद्देश्य छात्रों के सीखे गए ज्ञान का मूल्यांकन करना है ।

= शाखीय आन्तरिक अभिक्रम :- शाखीय अभिक्रम का विकास श्रेय एन.ए. काउडर को है, शाखीय अभिक्रम परम्परागत ट्यूटोरियल पद्धति पर आधारित है ।

रेखीय अभिक्रम के समान ही इसमें छात्रों को बाह्य अनुक्रिया करनी पड़ती है । छात्रों को अनुक्रियाओं की रचना नहीं करनी पड़ती है । क्योंकि इसमें परिक्षण पदों का उद्देश्य शिक्षा देना नहीं अपितु यह जानना मात्र है कि छात्र ने पाठ्य पुस्तक को सही-सही समझा है या नहीं । अतः हम कह सकते हैं कि यह अभिक्रम संचार प्रणाली या माडल पर आधारित है ।

शाखीय अभिक्रमको हम निम्नांकित चित्र से स्पष्ट कर सकते हैं ।



रेखीय अभिक्रम तथा शाखीय अभिक्रम अथवा मिश्रित अभिक्रम पाठ्यपुस्तकों के लिए अधिक उपयोग एवं प्रभावकारी सिद्ध हुआ है ।

रेखीय तथा शाखत्मक अभिक्रम शैली का तुलनात्मक अध्ययन :-

क्र.सं.	बिन्दु	रेखीय अभिक्रम	शाखीय अभिक्रम
1	सम्बन्ध	रेखीय अभिक्रम का संबंध अधिगम के विज्ञान से है	शाखीय अभिक्रम का सम्बन्ध शिक्षण की कला से है ।
2.	प्रवर्तक	बी.एफ. रिकनर	एन.ए काउडर
3.	प्रस्तुतीकरण की इकाई	एक पद	एक पद
4.	पदोंका आकार	लघु	दीर्घ
5.	पदोंकी संख्या	अधिक	कम
6.	पद के प्रकार	तीन प्रकार के पद प्रयुक्त होते है :- 1. शिक्षण पद 2. अभ्यास पद 3. परिक्षण पद	दो प्रकार के पदों का प्रयोग होता है :- 1. संख्यात्मक पद 2. उपचारात्मक पद
7.	पाठ्य पुस्तक	इसमें व्यवस्थित रेखीय अभिक्रम पुस्तक होती है । छात्रों को पृष्ठों के निश्चित क्रम का अनुसरण करना होता है ।	इस शैली में शिक्षण मशीन तथा निर्मित पुस्तकें प्रकीर्ण पुस्तक कहलाती है । पृष्ठों का क्रम निश्चित नहीं होता है ।
8.	उपयुक्तता	1. ज्ञान तथा बोध उद्देश्य हेतु अधिक उपयोगी है । 2. सामान्य तथा मन्द बुद्धि बालकों के लिए 3. पत्राचार पाठ्यक्रम के लिए	1. ज्ञान प्रयोग तथा उच्च उद्देश्यों की प्राप्ति हेतु अधिक उपयोगी है । 2. प्रखर बुद्धि के बालकों के लिए । 3. पत्राचार पाठ्यक्रम में उपचारात्मक शिक्षण के लिए

9.	उपयोग का स्तर	प्राथमिक एवं माध्यमिक कक्षाओं के लिए	उच्च कक्षाओं के लिए
10.	अनुक्रिया प्रकार	पुनःस्मरण से संघनात्मक द्वारा एक समय में एक अनुक्रिया करना तथा इसकी अनुक्रिया का उत्तर स्वयं निर्मित होता है ।	बहुविकल्प चयनात्मक विषयवस्तु पर आधारित बहुविकल्पी प्रश्न को छात्र द्वारा हल किया जाता है ।

UNIT-IV

Instructional Support System

1. What do you understand by teaching aid? Define need & importance of teaching aid.

प्र. 1 सहायक सामग्री क्या है ? सहायक सामग्री की आवश्यकता एवं महत्व बताइये ?

उत्तर वह सामग्री जो विषय-वस्तु को रोचक, सरल और सुविधापूर्वक बनाने के लिए पाठ

विशेष तथा परिस्थिति विशेष में शिक्षक अपनी अर्न्तदृष्टि और अनुभव के आधार पर चयन करते हैं या स्वयं बनाते हैं। उसे शिक्षण सहायक सामग्री कहते हैं। इस प्रकार शिक्षण सहायक सामग्री के माध्यम से शिक्षार्थी अध्ययन के लिए प्रेरित होकर पाठ्यवस्तु की ओर आकर्षित होता है तथा अर्थपूर्ण सम्प्राप्ति करके स्थायी ज्ञान अर्जित करता है।

सहायक सामग्री के प्रकार :-

शिक्षण सामग्री सहायक सामग्री का विभाजन हम तीन श्रेणियों में कर सकते हैं। यह विभाजन इस प्रकार है -

(1) श्रव्य उपकरण (2) दृश्य उपकरण और (3) श्रव्य-दृश्य उपकरण

1. श्रव्य उपकरण :- वह सामग्री जिससे सुना जाता है। इस श्रेणी में ग्रामोफोन, टेपरिकॉर्डर आदि को सम्मिलित किया जाता है।
2. दृश्य उपकरण :- वह सामग्री जिसे देखा जा सकता है। इस श्रेणी में श्यामपट्ट चार्ट, माडल, नमूने, ग्राफ, पोस्टर, चित्र वास्तविक वस्तुएँ, रेखाचित्र, नक्शें बुलेटिन बोर्ड आदि को सम्मिलित किया जाता है।
3. श्रव्य-दृश्य उपकरण :- वह सामग्री जिसे देखना व सुनना दोनों ही महत्वपूर्ण होते हैं, क्योंकि दृश्य-श्रव्य साधन हमारी मानसिक शक्तियों को दो प्रकार से प्रभावित करते हैं-देखकर व सुनकर।

शिक्षण-सहायक सामग्री की आवश्यकता एवं महत्व :-

रसायन विज्ञान शिक्षण में सहायक सामग्री या साधनों की आवश्यकता एवं महत्व को अधोलिखित प्रकार से स्पष्ट किया जा सकता है।

1. शिक्षक सहायक सामग्री मौखिक कथन की पूरक होती है।
2. शिक्षण सामग्री के उपयोग से कक्षा अध्यापन में सजीवता आ जाती है।

3. श्रव्य दृश्य उपकरणों के प्रयोग से बालक कारण-प्रभाव सम्बन्ध स्थापित करने में क्रियाशील होते हैं ।
4. बलकों को इनके द्वारा प्रत्यक्ष अनुभव प्राप्त होते हैं ।
5. ज्ञानेन्द्रियों के माध्यम से पाठ्य-वस्तु की ओर ध्यान केन्द्रित होता है तथा एकाग्रता आती है ।
6. इनसे विषय का ज्ञान छात्रों को सुगम और सुग्राह्य बन जाता है ।
7. शिक्षण सहायक सामग्री बहुत रोचक एवं प्रेरणादायक होती है । इससे विषय के अधिगम में स्पष्टता एवं मूर्तता आती है ।
8. शैक्षिक क्रियाओं को सहायक सामग्री के माध्यम से अधिक प्रभावी बनाया जा सकता है ।
9. व्यक्ति विभिन्नताओं की सन्तुष्टि शिक्षण सहायक सामग्री में होती है ।
10. शिक्षण सहायक सामग्री से छात्रों की कल्पना एवं चिन्तन शक्ति का विकास किया जाता है ।
11. सीखी हुई बातों को सहायक सामग्री के माध्यम से लम्बे समय तक याद रख सकते हैं ।
12. सहायक सामग्री के प्रयोग से छात्रों को विभिन्न प्रकार की क्रियाओं को करने के अवसर प्राप्त होते हैं । इसमें वे कठिन बातों को भी सरलतापूर्वक सीख लेते हैं ।
13. दूरस्थ वस्तुओं, व्यक्तियों आदि का ज्ञान भी इसके द्वारा सफलता से प्रदान कर सकते हैं ।
14. छात्र में निरीक्षण एवं श्रवण शक्ति का विकास किया जा सकता है ।

Q.2 Write short notes on-

प्र. 2 निम्न पर टिप्पणी लिखिए :-

1. स्लाइड प्रोजेक्टर / Slide Projector
2. रेडियो / Radio
3. टेप रिकॉर्डर / Tap Recorder

1. **स्लाइड प्रोजेक्टर** :- स्लाइड प्रोजेक्टर की सहायता से स्लाइड को बड़ा करके सामने लगे पर्दे, स्क्रीन पर दीवार पर दिखाया जा सकता है ।

स्लाइड प्रोजेक्टर दो प्रकार के होते हैं -

1. स्वचालित स्लाइड प्रोजेक्टर
2. हाथ से इस्तेमाल होने वाले स्लाइड प्रोजेक्टर

स्लाइड प्रोजेक्टर की संरचना व कार्य प्रणाली - इसके पाँच भाग होते हैं ।

1. प्रक्षेपी बल्ब

2. प्रक्षेपी लेन्स
3. स्लाइड ट्रे
4. प्रक्षेपण स्क्रीन
5. विद्युत सप्लाइ

1. प्रक्षेपी बल्ब :- यह स्लाइड प्रोजेक्टर का प्रमुख अंग है । इसे प्रोजेक्शन लैम्प भी कहा जाता है । इसमें हैलोजन, गैस भरी होती है । प्रक्षेपी बल्ब का प्रमुख कार्य अपने तेज, दूधिया प्रकाश द्वारा प्रोजेक्टर में लगी स्लाइड की स्पष्ट छवि स्क्रीन पर दिखाना है ।

2. प्रक्षेपी लेन्स :- यह उत्तल और अवतल लेंस को मिलाकर बनाया जाता है । इसका कार्य भी प्रक्षेपण से सम्बन्धित है ।

3. स्लाइड ट्रे :- इसमें स्लाइड को रखा जाता है । यदि प्रोजेक्टर स्वचलित है तो बार-बार स्लाइड लगाने की आवश्यकता नहीं होती है और एक एक करके स्लाइड स्वतः ही चलती रहती है ।

4. प्रक्षेपण स्क्रीन :- यह साधारणतया एक सुव्यवस्थित स्टेण्ड पर लगा सफेद कपड़ा या सफेद प्लाटिक की शीट होती है । यदि यह दोनों नहीं हो तो किसी सफेद दीवार पर भी प्रक्षेपण किया जा सकता है ।

5. विद्युत व्यवस्था :- किसी भी यंत्र में विद्युत व्यवस्था एक अभिन्न अंग है । स्लाइड प्रोजेक्टर भी विद्युत की रेंज 110 वोल्ट से 240 वोल्ट तक होती है ।

- 2 रेडियों :- केन्द्रीय व राज्य सरकारों ने रेडियों से विषय विशेषज्ञों की शैक्षिक वार्ता प्रसारित कर शिक्षा के उत्थान के लिए कार्य किया है, जिनमें प्रत्येक विषय को क्रम से स्थान दिया जाता है । रेडियों से वार्ता वाद-विवाद, वैज्ञानिक विषय सम्बन्धी विभिन्न प्रकरण समप्रत्ययों/तथ्यों व सिद्धान्तों, संवाद, समाचार व शैक्षिक कार्यक्रमों को सुनकर सामान्य ज्ञान में वृद्धि होती है ।

रेडियों प्रसार के शैक्षिक लाभ :-

1. रेडियों प्रसारण कक्षा में शैक्षिक उद्देश्य की प्राप्ति में अध्यापक को बहुत अधिक सहायता प्रदान करते हैं ।

2. रेडियों द्वारा प्रसिद्ध विद्वान शिक्षा-शास्त्रियों व कलाकारों में विचारों भाषणों तथा उनकी कलाकृति के बारे में सुनने का छात्रों को अवसर मिल जाता है ।

3. ये प्रसारण शैक्षिक उद्देश्यों की पूर्ति के साथ मनोरंजन भी करते हैं ।

4. रेडियों प्रसारणों से अध्यापक स्वयं भी ज्ञान प्राप्त करता है । कई नए तथ्यों तथा प्रत्ययों व सिद्धान्तों का ज्ञान अध्यापक को होता है ।

5. रेडियों द्वारा समाचार तथा दूर-दूर स्थानों में होने वाली घटनाओं का वर्णन सुना जा सकता है, इसमें व्यक्ति के सामान्य ज्ञान में वृद्धि होती है ।

3. टेप रिकॉर्डर :- यह भी श्रव्य शिक्षण साधनों में से प्रमुख साधन है । टेपरिकॉर्डर में चुम्बकीय टेप पर हम आवाज संग्रहीत कर लेते हैं, जिसे शिक्षण अधिगम परिस्थितियों के अनुरूप उपयोग में लाते हैं । यह दो प्रकार के होते हैं ।
- अ. कैसेट टाइप :- यह प्रायः घरेलू तथा शैक्षिक उपयोग के लिए कैसेट के रूप में मिलते हैं तथा सुविधाजनक हैं, क्योंकि एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाए जा सकते हैं, क्योंकि यह ड्राई बैटरी से भी चल सकते हैं ।
- ब. स्पूल टाइप :- यह बिजली से चलते हैं, इन्हें एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाए जा सकते हैं ।

महत्व :-

1. किसी भी शैक्षणिक प्रसारण को रिकार्ड कर पुनः सुना जा सकता है ।
2. किसी भी व्यक्ति के भाषण अथवा कार्यक्रम को रिकार्ड कर पुनः सुन सकते हैं ।
3. संगीत शिक्षण में विभिन्न वाद्य-यन्त्रों की आवाज तथा रागों के शिक्षण में उपयोगी है
4. अध्यापक शिक्षण में छात्र-शिक्षण को प्रभावी पृष्ठपोषण का आधार है ।

Q.3 What do you understand by Educational Doordarshan?

शैक्षिक दूरदर्शन से क्या अभिप्राय है ?

उत्तर दूरदर्शन जनसंचार साधनों के अन्तर्गत उपलब्ध सभी साधनों में सबसे सशक्त माध्यम है, क्योंकि इसमें श्रव्य सम्प्रेषण के साथ-साथ दृश्य साधन भी उपलब्ध है । दूरदर्शन का आविष्कार जे.एल. बेयर्ड ने किया था । भारत में दूरदर्शन का प्रारम्भ 1959 में ऑल इण्डिया रेडियों के ही एक विभाग के रूप में हुआ तथा तभी से शैक्षिक समस्याओं के निराकरण के लिए इसका प्रारम्भ हुआ । दूरदर्शन की पहली नियमित सेवा 1965 में शुरू हुई ।

साइट (SITE) योजना के तहत छह राज्यों - राजस्थान, बिहार, कर्नाटक, आन्ध्र प्रदेश, उड़ीसा तथा मध्य प्रदेश के 2400 गाँवों में 5 से 12 वर्ष की आयु के बालकों के शैक्षिक और विकासात्मक उद्देश्यों की पूर्ति के लिए दूरदर्शन का उपयोग किया गया । Insat से अभिप्राय है In-information (दूरसंचार) S-Satelite (आकाशवाणी व दूरदर्शन) तथा at-atmosphere (मौसम)

दूरदर्शन के शैक्षिक उपयोग :-

1. दृश्य और विशिष्ट तकनीकी के रूप में
2. छात्रों के सृजनात्मक सहयोग के रूप में भूमिका निभाना
3. विद्यालयी शैक्षिक कार्यक्रमों के आयोजन करना
4. उन छात्रों को, जो विश्वविद्यालय में प्रवेश नहीं प्राप्त कर सकते हैं, शैक्षिक अवसर प्रदान करना ।
5. उन प्रयोग प्रदर्शनों के लिए जिन्हें कक्षा में प्रदर्शित नहीं किया जा सकता है ।
6. विभिन्न शिक्षण साधनों के समायोजन से विभिन्न विषयों में स्तरीय शिक्षण के लिए कार्यक्रम प्रस्तुति करना

प्र. 4 रसायन विज्ञान शिक्षण में पत्र-पत्रिकाओं की क्या भूमिका है ?
(What is the role of periodicals and magazines in the teaching of chemistry) ?

उत्तर पत्रिका से अभिप्राय :- छात्रों में लेखन कला, क्षमता, चिन्तन, विचार, अभिव्यक्ति, सृजनशीलता, क्रियाशीलता आदि का विकास पत्र-पत्रिकाओं के माध्यम से किया जा सकता है

रसायन विज्ञान पत्रिकाएँ कई प्रकार की होती हैं । जैसे - साप्ताहिक व मासिक, त्रैमासिक, अर्द्धवार्षिक तथा वार्षिक पत्र-पत्रिका ।

रसायन विज्ञान पत्रिकाओं की उपयोगिता :- रसायन विज्ञान शिक्षण में रसायन विज्ञान सम्बन्धी पत्र-पत्रिकाओं के निम्नलिखित लाभ हैं :-

1. अध्यापक के लिए ज्ञान का स्रोत :- अध्यापक के द्वारा विषय वस्तु का पूर्ण ज्ञान देने के लिए उसे पाठ्य-वस्तु के अलावा अन्य पुस्तकों को शिक्षण करना पड़ता है । अतः इस प्रकार की पुस्तके, पत्र-पत्रिकाएँ पढ़कर शिक्षक छात्रों को सही ज्ञान दे सकता है ।
2. नवीन शिक्षण विधियों का ज्ञान :- रसायन विज्ञान में नई-नई खोजों एवं अन्वेषण द्वारा जो नई विधियाँ सिद्धान्त बनते हैं, उनकी जानकारी हमें रसायन विज्ञान पत्रिकाओं के माध्यम से ही होती है । अतः इन विधियों के प्रयोग करने के तरीके हम इन पत्र-पत्रिकाओं के माध्यम से सीखते हैं ।
3. नये ज्ञान की प्राप्ति :- रसायन विज्ञान की नई-नई पत्रिकाएँ पुस्तकें हमें विज्ञान के क्षेत्र में होने वाले विभिन्न परिवर्तनों, घटनाओं, अन्वेषणों की जानकारी देती हैं । अतः इससे हमारे ज्ञान स्तर में वृद्धि होती है ।
4. वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास :- रसायन विज्ञान विषय से छात्रों में रुढ़िवादिता अन्धविश्वासों आदि को रसायन विज्ञान-पत्रिका के द्वारा ही दूर किया जा सकता है ।
5. अध्ययन में सहायक :- छात्र इन पत्रिकाओं के द्वारा पढ़ाये जा रहे बिन्दुओं का अधिक स्पष्ट एवं विस्तृत रूप से अध्ययन कर सकते हैं ।

प्र. 5 रसायन विज्ञान शिक्षण में प्रयोगशाला की आवश्यकता एवं महत्व को समझाइए ?
Explain about need and importance of laboratory chemistry teaching?

उत्तर प्रयोगशाला की आवश्यकता :- इस तथ्य से सभी सहमत हैं कि जो ज्ञान बालक स्वयं कुछ करके प्राप्त करता है, वह अधिक स्पष्ट व स्थायी होता है। ऐसी दशा में प्रयोगशाला का महत्व बहुत अधिक हो जाता है।

रसायन प्रयोगशाला में छात्र सुचारु रूप से कार्य करते हैं। अध्यापक का दायित्व मात्र मार्गदर्शन होता है। स्वयं कार्य करने से उनमें आत्मविश्वास की भावना दृढ़ होती है। रसायन प्रयोगशाला का प्रारूप क्योंकि सुनियोजित होता है इस कारण विभिन्न क्रियाओं से सम्बन्धित साधन एक स्थान पर उपलब्ध हो जाते हैं। जिसके फलस्वरूप किसी भी क्रिया के विभिन्न पक्षों के अध्ययन हेतु विभिन्न स्थानों पर जाने से बचा जा सकता है।

प्रयोगशाला के उद्देश्य :-

1. मानव में वैज्ञानिक ज्ञान बढ़ाने के लिए, जिससे कि विद्यार्थियों की बौद्धिक एवं कलात्मक समझ बढ़े।
2. वैज्ञानिक अन्वेषण में कुशलता बढ़ाने के लिए जो कि समस्या समाधान के अन्य क्षेत्रों में स्थानान्तरित हो सके।
3. विज्ञान में रुचि, मनोवृत्ति, उत्सुकता आदि जागृत करना।
4. प्रायोगिक योग्यताएँ जैसे अनुसन्धान की रूपरेखा बनाना और उस पर अमल करना।
5. सृजनात्मक सोच का विकास करना।
6. विज्ञान में प्रयोग किये जाने वाले उपकरणों, तकनीक एवं तौर-तरीकों की जानकारी देने एवं उनके उपयोग में कुशलता पैदा करने के लिए।
7. छात्रों की अमूर्त धारणाओं के विषय में सोचने की क्षमता बढ़ाने के लिए।

प्रयोगशाला का महत्व :- प्रयोगशाला के निम्न प्रयोजन रसायन शास्त्र प्रयोगशाला के महत्व को बढ़ाने के लिए पर्याप्त हैं।

1. पाठ्यचर्या में निर्धारित पाठ्यवस्तु के शिक्षण के लिए आवश्यक उपकरण, सामग्रियों का भण्डारण का दायित्व प्रयोगशाला पर ही है।
2. यह सूचना प्रौद्योगिकी के उपयोग के लिए आवश्यक संसाधनों का संग्रहण करती है। साथ ही इनके रख-रखाव और सुरक्षा के लिए समुचित व्यवस्था उपलब्ध करती है।
3. प्रयोगशाला में किसी प्रायोजना पर कार्य करते हुए विद्यार्थियों के समूह में कार्य करने की भावना का विकास होता है।
4. प्रयोगशाला में कार्य करते हुए शिक्षक शिक्षार्थी एवं प्रयोगशाला सहायक व चतुर्थ श्रेणी कर्मचारी में पारस्परिक सौहार्द्रता विकसित होती है।
5. समस्या समाधान के लिए प्रयोगशाला वैज्ञानिक विधि में पारंगति के लिए पर्याप्त अवसर उपलब्ध करती है।

प्र. 6 विज्ञान प्रदर्शनी का क्या महत्व है ?

What is the significance of Science exhibition?

उत्तर विज्ञान प्रदर्शनी में छात्रों को अपनी प्रतिभा का प्रदर्शन करने का सुअवसर प्राप्त होता है। विज्ञान प्रदर्शनी में दो प्रकार के छात्र कार्य करते हैं।

1. स्वयं प्रतियोगी एवं प्रदर्शनी में चार्ट एवं मॉडल तैयार करने वाले।
2. प्रतियोगी छात्रों के सहायक तथा प्रदर्शनी की व्यवस्था के लिए तत्पर छात्र।

विज्ञान प्रदर्शनी की व्यवस्था :-

1. विज्ञान प्रदर्शनी के स्थान का चयन वह करना चाहिए जो सभी के लिए सुविधाजनक हो, सामान्यतः विद्यालय
2. तिथि निर्धारण उदाहरण के लिए वैज्ञानिक के किसी विशेष दिवस पर
3. प्रदर्शनी के लिए कमेटी का निर्धारण एवं पदाधिकारियों की नियुक्ति
4. कमेटी के द्वारा प्रदर्शन के सभी पक्षों जैसे तिथि स्थान, छात्रों की धन राशि की व्यवस्था आदि पर पूर्ण विचार विमर्श
5. प्रदर्शनी में किस प्रकार के प्रादर्श रखे जायेंगे जैसे -चार्ट मॉडल, ग्राफ आदि

प्रदर्शनी के साधन :-

1. वैज्ञानिक खिलौने - यांत्रिक विद्युत या वाष्प ऊर्जा से संचालित हो । जैसे - चाबी से चलने वाले खिलौने ।
2. स्थिर मॉडल - प्लास्टर ऑफ पेरिस से निर्मित मॉडल जो गति नहीं करते ।
3. गत्यात्मक मॉडल - वस्तु व प्रक्रिया को विशेष प्रकार के गति करने का प्रावधान जिससे उन्हें सजीसव व वास्तविक बनाया जा सके ।
4. चित्र, ग्राफ, चार्ट आदि छात्रों द्वारा स्वयं निर्मित वैज्ञानिक संप्रत्यय व प्रक्रियाएँ ।

प्रदर्शनी के लाभ :-

1. नवीन आविष्कारों की जानकारियां प्रदान करना ।
2. प्रत्यक्ष निरीक्षण सम्भव ।
3. छोटी वस्तु को बड़ी व बड़ी वस्तु को छोटी करके मॉडल द्वारा प्रदर्शन सम्भव ।
4. विभिन्न महामारियों के विषय में लोगों को जानकारी प्रदान करना ।
5. औद्योगिक क्रांति की शुरुआत ।

निबन्धात्मक प्रश्न :-

Q. 1 Write brief comment on Science Club.

विज्ञान क्लब पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए ?

उत्तर विज्ञान क्लब :- विज्ञान क्लब द्वारा विद्यार्थियों की व्यक्तिगत अभिरुचियों का पोषण मिलता है । अभिव्यक्ति करने का भी यह अच्छा साधन है । विज्ञान क्लब मौलिक चिन्तन, क्रियाशीलता एवं कार्य क्षमता प्रदान करने हेतु उन्मुक्त अवसर प्रदान करता है, विज्ञान क्लब बालकों को अनेक ऐसे अवसर प्रदान करता है, जिससे उनमें निर्णय शक्ति का विकास होता है ।

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसन्धान एवं प्रशिक्षण परिषद्, नई दिल्ली के तत्वाधान में विद्यार्थियों में विज्ञान क्लब की स्थापना को प्रोत्साहित करने तथा उन्हें सफल बनाने के लिए हर सम्भव सहायता दी जा रही है ।

विज्ञान क्लब के उद्देश्य :-

1. विज्ञान क्लब का गठन एवं आयोजन अद्योलिखित उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए किया जाता है । जो इस प्रकार है :-
 1. छात्रों को अध्यापक के निकट सम्पर्क में आने का अवसर प्रदान करता है ।
 2. विज्ञान शिक्षण के वातावरण को प्रजातांत्रिक बनाने हेतु आयोजन करना ।
 3. नेतृत्व के अवसर देते हुए भावी जीवन के लिए तैयार करना ।
 4. इससे छात्र अपनी रुचि व योग्यता का उपयोग रसायन विज्ञान के समन्वित विभिन्न क्षेत्रों में करता है ।
 5. छात्रों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण उत्पन्न करना तथा उसका विकास करना ।
 6. पर्यावरण अध्ययन के प्रति रुचि जागृत करना ।
 7. अवकाश के समय का सदुपयोग कर सकने की प्रेरणा देना ।
 8. विज्ञान क्लब छात्रों को चार्ट, मॉडल एवं रेखाचित्र आदि बनाने के अवसर प्रदान करता है ।
 9. मेलों व प्रदर्शनियों में सक्रिय एवं प्रभावी भागीदार बनाने के लिए प्रेरणास्पद होता है ।
 10. विज्ञान के आविष्कारों तथा आविष्कार से सपरिचित कराकर विज्ञान के सांस्कृतिक मूल्य से सपरिचित कराना ।
 11. अन्य विज्ञान-परिषदों की क्रियाओं तथा सूचनाओं की जानकारी प्राप्त करना ।
 12. छात्रों की रचनात्मक और अन्वेषणात्मक शक्तियों के स्वाभाविक उपयोग के लिए उचित अवसर प्रदान करना ।
 13. वैज्ञानिक जानकारी का व्यावहारिक जीवन से सम्बन्ध स्थापित करना ।
 14. नवीन वैज्ञानिक आविष्कारों और उनके द्वारा दैनिक जीवन पर होने वाले प्रभाव से अवगत कराना ।
 15. रसायन विज्ञान सम्बन्धी समस्याओं के हल करने में सहायता प्रदान करना ।
 16. स्वयं कार्य करने का अवसर देकर परिश्रम के प्रति निष्ठा जागृत करना ।
 17. छात्रों में स्वानुसाशन एवं आत्मविश्वास उत्पन्न करना ।

विज्ञान क्लब का संगठन :-

1. संरक्षक (Patron) विद्यालय का प्रधानाचार्य
2. अध्यक्ष या सभापति (President)
3. उपाध्यक्ष या उपसभापति (Vice President)
4. सचिव या मंत्री (Secretary)
5. उप सचिव (Assistant or Joint Secretary)
6. कोषाध्यक्ष (Treasure)
7. पुस्तकालय सचिव (Library Secretary)
8. संगठन सचिव (Organising Secretary)
9. भण्डार सचिव (Store Secretary)
- 10 प्रचार सचिव (Publicity Secretary)
- 11 सामाजिक सचिव (Social Secretary)

12 कक्षा प्रतिनिधि (Class Representatives)

= विज्ञान क्लब का कार्य :-

1. विज्ञान के रोचक और उपयोगी विषयों पर आमंत्रित अतिथियों के भाषणों का आयोजन करवाना ।
2. विज्ञान सम्बन्धी विषयों पर वाद-विवाद प्रतियोगिता विचार विमर्श गोष्ठियाँ और व्याख्यान माला का आयोजन करना ।
3. विज्ञान से सम्बन्धित रोचक स्थानों का भ्रमण अथवा पर्यटन का कार्यक्रम बनाना तथा उसे क्रियान्वित करना ।
4. तितलियों, पौधों, चित्रों, चार्ट आदि वस्तुओं का निर्माण करना ।
5. विज्ञान सम्बन्धी विभिन्न मॉडल, चित्र, चार्ट आदि वस्तुओं का निर्माण करना ।
6. वैज्ञानिक सिद्धान्तों पर आधारित खिलौनों तथा स्वयंनिर्मित उपकरणों या आशुचित उपकरणों आदि का निर्माण करना ।
7. विद्यालय में संग्रहालय, एक्वेरियम या वाइवेरियम का निर्माण करना ।
8. विद्यालय पत्रिका के लिए वैज्ञानिक विषयों पर लेख लिखवाना ।
9. मध्यावधि या शीतकालिन अवकाशों में ग्रामीण क्षेत्रों में विज्ञान शिविर आयोजित करना तथा वैज्ञानिक फिल्मों का प्रदर्शन करना ।
- 10 प्राथमिक उपचार सम्बन्धी तत्काल सहायता देना ।
- 11 प्रतिदिन काम में आने वाली कुछ साधारण वस्तुओं जैसे - साबुन, स्याही, मैज, पालिश, शरबत, स्कवेश आदि का निर्माण करना ।
- 12 रसायन विज्ञान सम्बन्धी महत्वपूर्ण समाचारों से अवगत कराने के लिए समाचार-पत्र और बुलेटिन बोर्ड का प्रयोग करना ।
- 13 अपने स्कूल की प्रयोगशाला के सामान को व्यवस्थित करना तथा सम्बन्धित सामान की स्वच्छता एवं सुरक्षा पर ध्यान देना ।
- 14 विज्ञान मेलों तथा प्रदर्शनी आदि का आयोजन करना ।
- 15 मौसम सम्बन्धी अध्ययन के लिए रिकॉर्ड रखना ।
- 16 वैज्ञानिकों के जन्मदिन तथा विभिन्न आविष्कारों से सम्बन्धित दिनों पर विशेष आयोजन करना ।
- 17 विद्यालय के वातावरण को स्वच्छ एवं स्वस्थ बनाने में सहयोग प्रदान करना ।
- 18 सार्वजनिक स्वास्थ्य को दृष्टि में रखते हुए सामुदायिक कल्याण के कार्यक्रम आयोजित करना ।

Q. 2 How will be Science fair organized? Explain in detail.

प्र. 2 विज्ञान मेले का आयोजन किस प्रकार करोगे ? विस्तृत रूप से समझाइए ?

उत्तर रसायन विज्ञान के अध्ययन को रुचिपूर्ण और उपयोगी बनाने के लिए स्कूल में कभी-कभी विज्ञान प्रदर्शनी एवं मेले का आयोजन भी करना चाहिए । विद्यालयों में संचालित विज्ञान क्लब की उपलब्धियों तथा कार्यक्रमों को प्रस्तुत करने के लिए विज्ञान प्रदर्शनी या मेला एक अच्छे रंगमंच के रूप में कार्य करता है । वैज्ञानिक युग में विद्यार्थियों, उनके अभिभावकों तथा जन साधारण को परिचित कराने के दृष्टिकोण से भी विज्ञान प्रदर्शनी एक सफल साधन है । इन मेलों के अन्तर्गत विभिन्न विद्यालयों को अपनी उपलब्धियों तथा कार्यक्रम प्रस्तुत करने का अवसर देना चाहिए ।

प्रदर्शनी में विज्ञान सम्बन्धी फिल्म, चित्र, मॉडल, संग्रह की हुई वस्तुओं के नमूने नवीनतम जानकारी आदि प्रदर्शित किये जा सकते हैं। इसमें आशुचित उपकरणों, विभिन्न प्रयोगात्मक एवं क्रियात्मक क्रियाओं आदि का प्रदर्शन किया जा सकता है। छात्रों को इसमें आत्म सन्तुष्टि की भावना जागृत होती है।

प्रदर्शनी की व्यवस्था शिक्षक की देखरेख में विद्यार्थियों द्वारा ही होनी चाहिए।

विज्ञान मेला/प्रदर्शनी के कार्यक्रम :-

विज्ञान प्रदर्शनी में अधोलिखित कार्यों का आयोजन किया जा सकता है। जो इस प्रकार है :-

1. विद्यार्थियों द्वारा संग्रह किए हुए कुछ विभिन्न पदार्थ तथा नमूने इत्यादि।
2. वैज्ञानिकों की जीवनी, घटनाचक्रों तथा आविष्कारों से सम्बन्धित विद्यार्थियों द्वारा बनाए गए विभिन्न चार्ट, चित्र, रेखाचित्र आदि।
3. व्यक्तिगत तथा सामूहिक रूप से तैयार किए गए मॉडल/प्रतिरूप।
4. स्वयं निर्मित वैज्ञानिक उपकरण तथा सामग्री।
5. विज्ञान के सिद्धान्तों पर आधारित वैज्ञानिक खिलौने।
6. वर्तमान उपकरणों में आवश्यक सुधार करके बनाए गए उन्नत उपकरण।
7. विद्यार्थियों द्वारा बनाई गई दैनिक जीवन सम्बन्धी विभिन्न वस्तुओं का प्रदर्शन।
8. व्यक्तिगत तथा सामूहिक रूप से किए जाने वाले विज्ञान सम्बन्धी विभिन्न प्रयोगों तथा उपयोगों का प्रदर्शन।
9. विद्यार्थियों द्वारा दैनिक जीवन सम्बन्धी विभिन्न वस्तुओं का प्रदर्शन।
10. विद्यालय द्वारा ली गई अन्वेषणात्मक एवं अनुसन्धानात्मक योजना का प्रदर्शन।
11. वैज्ञानिक विषयों पर निबन्ध प्रतियोगिता का आयोजन।
12. विज्ञान तथा विज्ञान से सम्बन्धित विषयों की अच्छी पुस्तकों का प्रदर्शन।
13. विज्ञान सम्बन्धी विषयों पर 'फिल्म प्रदर्शन आयोजन'।
14. विज्ञान मेले/प्रदर्शनी के आयोजन कार्यक्रम का मूल्यांकन।

विज्ञान मेलों या प्रदर्शनियों को आयोजित करने के उद्देश्य :-

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद नई दिल्ली के अनुसार विज्ञान मेलों को आयोजित के निम्नलिखित उद्देश्य होने चाहिए :-

1. अपने विचारों को कार्यक्रम में परिणित करने के लिए विद्यार्थियों को उपयुक्त अवसर और प्रोत्साहन देना तथा कक्षा में की जाने वाली पढ़ाई को स्वनात्मक मोड़ दे सके।
2. विद्यार्थियों को अपने साथियों के कार्यों तथा उनकी उपलब्धियों को देखने के अवसर देकर स्वयं काम करने के लिए प्रोत्साहित करना।
3. भाग लेने वाले अन्य विद्यार्थियों का विज्ञान सम्बन्धी कार्यों के प्रति आकर्षण उत्पन्न कर उन्हें आगे से इसमें सहयोग देने के लिए तैयार रहना चाहिए।
4. विज्ञान के विशेष मेधावी तथा प्रतिभावान छात्रों को प्रकाश में आने का अवसर देना।
5. भावी वैज्ञानिकों को पहचाने तथा उन्हें अपने पथ पर बढ़ते रहने का अवसर देना।

6. व्यक्तिगत और विज्ञान क्लबों द्वारा हाथ में लिए जाने वाले विभिन्न कार्यक्रमों तथा उपलब्धियों के तुलनात्मक अध्ययन के लिए उपयुक्त अवसर प्रदान करना ।
7. जन साधारण तथा विद्यार्थियों के अभिभावकों को स्कूल में किए जाने वाले कार्यों से परिचित करना ।

विज्ञान मेला या प्रदर्शनी संगठन :-

विज्ञान मेला या प्रदर्शनी के संगठन के लिए निम्नांकित मुख्य चरण है -

1. योजना (Planning) इसके अन्तर्गत निम्नलिखित सोपान है -
 (अ) मेले या प्रदर्शनी के लक्ष्य एवं उद्देश्य (ब) प्रदर्शनी का क्षेत्र
 (स) विधि (द) वित्तीय व्यवस्था (य) स्थान, समय एवं अवधि (र) अन्य कारक व सुविधाएं इत्यादि
2. कार्य का विभाजन
3. कार्य सम्पादन

विज्ञान प्रदर्शनी में रखी जाने वाली वस्तुएँ :-

उच्च प्राथमिक एवं माध्यमिक स्तर के लिए विज्ञान प्रदर्शनी में अग्रलिखित वस्तुओं को रखा जाना चाहिए -

1. प्रकृति में होने वाली विभिन्न प्रक्रियाओं एवं उनके प्रभाव ।
2. सामान्य यन्त्रों की संरचना एवं कार्य प्रणाली ।
3. पौधे व जीवों में होने वाली विभिन्न क्रियाओं व प्रणालियाँ ।
4. पौधे जीवों व अन्य पदार्थों की संरचना ।
5. स्थिर एवं चलित मॉडल ।
6. उपकरण यन्त्र-प्रयोग चित्र चार्ट आदि पत्थर, पत्ते जीवांश कंकाल बीज अनाज एवं रेशों का संग्रह जूट कपास, नारियल इत्यादि ।
7. भौतिक विज्ञान रसायन शास्त्र एवं जीव विज्ञान के कार्य योग्य मॉडल ।

= विज्ञान मेला या प्रदर्शनी की उपयोगिता :-

- 1) अवलोकन शक्ति का विकास, 2) आशुरचित उपकरणों का निर्माण
- 3) व्यावहारिता, 4) योग्यता एवं स्तर, 5) प्रयोगशाला के अभाव की पूर्ति

प्र. 3 विज्ञान शिक्षण में फील्ड ट्रीप का क्या महत्व है ? आप इसका आयोजन किस प्रकार करेंगे ?

उत्तर फील्ड ट्रीप की भूमिका :- क्षेत्र में पर्यटन छात्रों को विद्यालय प्रांगण से बाहर आकर सामाजिक और प्राकृतिक भौगोलिक, ऐतिहासिक औद्योगिक परिवेश (वातावरण) में बहुत सी वस्तुओं और क्रियाओं को वास्तविक (यथार्थ) रूप में देखने का अवसर मिलता है । पर्यटन के द्वारा बच्चों को स्वयं प्रत्यक्ष अधिगम-अनुभव प्राप्त करने का अवसर मिलता है । उन्हें सूक्ष्म निरीक्षण करने, अपनी मानसिक शक्तियों का उचित उपयोग करने, अपनी जिज्ञासा और अन्वेषणात्मक प्रवृत्तियों का उचित पोषण करने आदि का पूर्ण अवसर प्राप्त होता है । इससे छात्र के दृष्टिकोण को वैज्ञानिक बनाने में पूर्ण सहायता

मिलती है । इससे बालक सक्रिय रुचिशील एवं प्रत्यक्ष परिस्थिति के सम्पर्क में आता है ।

भ्रमण का मूल आधार, निरीक्षण (अवलोकन) की प्रक्रिया ही है । ऐसी स्थिति में छात्रों को स्थान विशेष पर ले जाकर निरीक्षण योग्य बातों का निरीक्षण कराया जाता है । इस प्रभावशाली शिक्षण विधि को क्षेत्रीय पर्यटन कहते हैं ।

क्षेत्रीय-भ्रमण के सैद्धान्तिक आधार :-

शैक्षिक भ्रमण की उपयोगिता निम्नांकित बिन्दुओं से स्पष्ट हो जाती है :-

1. प्रत्यक्ष (वास्तविक) अनुभव :- विद्यार्थी और शिक्षण सम्बन्धी विषय के सीधे और प्रत्यक्ष सम्पर्क की अत्यधिक सम्भावना की कड़ी है । वह छात्रों के अनुभव को बढ़ाता है । इस विधि से छात्र प्रत्यक्ष रूप से ज्ञानार्जन करते हैं ।
2. ज्ञान की पूर्णता :- विभिन्न विषयों के कुछ प्रकरणों का ज्ञान भ्रमण पद्धति के माध्यम से दिया जाना सम्भव है । प्रत्यक्ष ज्ञान पुस्तकीय ज्ञान की अपेक्षा अधिक स्थायी होता है । इसके द्वारा जटिल समप्रत्त्यों को स्पष्ट किया जा सकता है ।
3. रुचि एवं रोचकता :- छात्रों में भ्रमण के प्रति सहज और स्वाभाविक रुचि बढ़ती है । यह विधि रोचक बोधगम्य एवं स्वस्थ वातावरण प्रस्तुत करती है । विज्ञान के प्रति उचित दृष्टिकोण का विकास होता है ।
4. वास्तविकता की भावना :- सामाजिक समस्याओं को वास्तविकता की भावना समझने में सहायक, जैसे - उद्यान, जीव वाटिकाएँ, डाक घर, साबुन फैक्ट्री, दूरदर्शन रिले केन्द्र, विद्युत घर, कपड़े का कारखाना, चिकित्सालय, आकाशवाणी केन्द्र, वाटर वर्क्स, रेल्वे स्टेशन आदि स्थानों पर भ्रमण कराकर छात्रों को प्रक्रिया सम्बन्धी अधिक स्पष्ट एवं वास्तविक ज्ञान दिया जा सकता है ।
5. सौन्दर्यानुभूति :- छात्र प्राकृतिक, सामाजिक एवं औद्योगिक आदि स्थानों का भ्रमण करके मनोरंजन एवं आनन्द प्राप्त करते हैं । छात्रों में नेतृत्व सहयोग, आत्मविश्वास योजना बनाने आदि योग्यताओं का विकास होता है ।
6. मानवीय सम्बन्धों का ज्ञान :- इससे छात्रों में सहयोग से रहने की भावना का विकास होता है । अर्थात् छात्रों में मानवीय सम्बन्ध स्थापित होते हैं ।
7. मानसिक शक्तियों का विकास :- छात्रों का स्वयं प्रत्यक्ष अनुभव द्वारा सूक्ष्म निरीक्षण करने मानसिक शक्तियों का उचित उपयोग करने, जिज्ञासा, अन्वेषणात्मक प्रवृत्तियों का उचित पोषण करने का पूर्ण अवसर प्राप्त होता है ।
8. ज्ञानात्मक एवं भावात्मक योग्यता का विकास :- इससे ज्ञानात्मक, भावात्मक योग्यताओं का विकास होता है । छात्रों में निरीक्षण, कल्पना शक्ति - अन्वेषण निर्णय आदि क्षमताओं का विकास होता है ।

= फील्ड ट्रीप का आयोजन :-

भ्रमण को निर्धारित करने से पूर्व अधोलिखित बातें ध्यान में रखनी चाहिए :-

1. भ्रमण के उद्देश्यों को निर्धारण किया जाए ।
2. उचित स्थान का चुनाव किया जाए, जहाँ उद्देश्य की पूर्ति हो सके ।
3. भ्रमण पर जाने से पूर्व छात्रों के संरक्षण एवं अधिकारियों की अनुमति प्राप्त की जाए

4. भ्रमण का समय व दिन पूर्व में ही निश्चित किया जाए ।
5. छात्रों को पहले से ही समूहों में बाँट दिया जाए तथा प्रत्येक समूह के लिए एक निर्देशक निश्चित कर दिया जाए ।
6. पर्यटन स्थल पर ठहरने की व्यवस्था हेतु पत्र-व्यवहार किया जाए ।
7. आवश्यक सामान व खाने पीने की व्यवस्था पहले कर दी जाए ।
8. छात्रों की समस्याओं का यथाविधि समाधान किया जाए ।
9. भ्रमण का विस्तृत विवरण, असफलताएँ और उसके कारण सफलताएँ आदि की रिपोर्ट बनाकर एकत्रित कर ली जाए ।

फील्ड ट्रीप के उद्देश्य :-

रसायन विज्ञान विषय सम्बन्धी पर्यटन के उद्देश्य अधोलिखित हैं -

1. पर्यटन से रसायन विज्ञान के प्रति छात्रों की रुचि उत्पन्न की जाती है ।
2. छात्र की अवलोकन निरीक्षण शक्ति का विकास होता है ।
3. इससे छात्रों को अध्ययन करने की प्रेरणा मिलती है ।
4. अस्पष्ट वैज्ञानिक अवधारणाएँ पर्यटन की सहायता से अधिक स्पष्ट होती हैं ।
5. पर्यावरण से बालक फूल-पत्ती विभिन्न प्रकार की मिट्टी पत्थर व खनिज जीव जन्तुओं, पक्षियों के पंख आदि का संग्रह करता है । जिससे उसकी संग्रह करने की स्वाभाविक प्रवृत्ति को प्रोत्साहन मिलता है ।
6. इससे छात्र स्वयं प्राकृतिक वस्तुओं तथा नियमों का निरीक्षण कर सकते हैं । परिणामतः उसकी प्रकृति में रुचि उत्पन्न होती है ।
7. इससे छात्रों में सहयोग से रहने की भावना का विकास होता है ।
8. छात्र प्राकृतिक, सामाजिक एवं औद्योगिक आदि स्थानों पर भ्रमण करके मनोरंजन एवं आनन्द प्राप्त करते हैं ।

प्र. 4 रसायन विज्ञान प्रयोगशाला में अति आवश्यक सुरक्षा उपायों का संक्षिप्त में वर्णन कीजिए ?

उत्तर सुरक्षा उपायों की भूमिका :- विद्यार्थियों को सैकेण्डरी कक्षाओं में ही सर्वप्रथम कुछ प्रायोगिक कार्य करने का अवसर मिलता है ।

अतः उनके मस्तिष्क में प्रयोगशाला और उसके कार्य करने के सम्बन्ध में तीव्र उत्सुकता होने के साथ ही साथ भ्रम व डर को हटाने के लिए प्रयोगशाला की पूरी जानकारी विद्यार्थियों को होना आवश्यक है । एक बार पूरी तरह से समझने पर वह निर्भीक होकर एक सुपरिचित व्यक्ति की तरह उस प्रयोगशाला में कार्य में जुट जाएगा

प्रयोगशाला में ध्यान रखने योग्य कुछ बातें : आवश्यक निर्देश

- =
1. प्रयोग में आने वाले सभी उपकरणों की पूरी जानकारी होनी चाहिए ।
 2. उपकरण को सदैव स्वच्छ और व्यवस्थित रूप में रखना चाहिए, टेबल भी साफ रखनी चाहिए ।
 3. गैस व पानी की टेंटियों को आवश्यकतानुसार ही खोलना चाहिए । टेबल भी साफ रखनी चाहिए ।

4. टूटे काँच के टुकड़े, फिल्टर यंत्र आदि जैसे वस्तुएँ सिंक में नहीं फेंकनी चाहिए ।
 5. परीक्षण लेते समय होने वाली विभिन्न रासायनिक अभिक्रियाओं का ज्ञान होना चाहिए
 6. प्रयोगशाला में अध्यापक के निर्देशानुसार रासायनिक अभिक्रियाओं का ज्ञान होना चाहिए ।
 7. प्रयोगशाला में काम आने वाले अभिकर्मक प्रयोगशाला कहाँ रखें हैं । इसकी भी पूरी जानकारी होनी चाहिए । लेबल पढ़कर अभिकर्मक लेना चाहिए ।
 8. अभिकर्मक बोतल का ढक्कन तुरन्त ढक देना चाहिए तथा फिर से उसी स्थान पर ('लेबल' सामने की ओर रहे) रखना चाहिए । और दूसरी बोतल को प्रयोग में लेना चाहिए । इनके रखने के क्रम को कभी भी नहीं बदलना चाहिए । एक से अधिक बोतल एक समय टेबल पर नहीं होनी चाहिए ।
 9. अभिकर्मक मात्रा आवश्यकता से अधिक नहीं मिलानी चाहिए । अधिक लेने का परिणाम गलत हो सकते हैं ।
 - 10 जो कुछ अनुमान और परिणाम प्राप्त हो, उन्हें सीधी ही उत्तरपुस्तिका में लिखना चाहिए ।
 - 11 किसी उपकरण के टूट जाने पर अथवा चोट या जलने जैसी घटना घटते ही तुरन्त अध्यापक को सूचना देनी चाहिए ।
 - 12 कार्य प्रारम्भ करने से पहले अपने अध्यापक के निर्देशों को ध्यान से सुनना चाहिए तथा शिक्षक द्वारा निर्देशित आवश्यक सामग्री आपके पास होनी चाहिए ।
 - 13 छात्रों को गैस विषैले पदार्थ तथा बिजली का ठीक प्रकार प्रयोग करने से सम्बन्धित आवश्यक निर्देश दे देने चाहिए ।
 - 14 छात्रों के अनुशासन और दुर्घटनाओं के बचाव से सम्बन्धित सभी आवश्यक निर्देश श्याम पट्ट पर सूचनार्थ टॉग देने चाहिए ।
 - 15 प्रयोगशाला में किसी वस्तु का प्रयोग उचित स्थान पर रखना चाहिए ।
 - 16 किसी भी वस्तु पर लेबल न होने अथवा लगे हुए लेबल के छुट जाने की स्थिति में शिक्षक को सूचना दी जाए ।
 - 17 कोई भी पदार्थ बिना शिक्षक की अनुमति लिए चखकर या सूँघकर न देखिए ।
 - 18 अनजानी वस्तुओं के प्रति विशेष सावधानी बरती जाए ।
 - 19 प्रयोग करने के प्रश्नात् सभी उपकरण अच्छी तरह साफ करके रखने चाहिए ।
 - 20 प्रयोग करते समय जल्दबाजी न करिए तथा आवश्यक सावधानियों का पालन करें ।
 - 21 कोई भी पदार्थ हाथ से न छुए, इसके लिए चम्मच या अन्य कोई साधन प्रयोग में लाएँ ।
 - 22 उपकरण एवं सामग्री के सही कार्यन करने की स्थिति में शिक्षक मार्गदर्शन प्राप्त करना चाहिए ।
 - 23 छात्रों को दुर्घटनाओं की सम्भावना होने पर आकस्मिक उपचार करने के बारे में पूरी जानकारी देनी चाहिए ।
- प्र. 5 स्वनिर्मित उपकरण क्या होते हैं ? इनका महत्व बताइए ? रसायन विज्ञान प्रयोगशाला में बनाए जा सकने वाले किन्हीं पाँच स्वनिर्मित उपकरणों का वर्णन कीजिए ।
- उत्तर स्वनिर्मित उपकरणों की आवधारणा :-शिक्षण साधारण वस्तुओं से अथवा बहुत ही कम मूल्य (अल्पत्ययी) सामग्री का उपयोग करके वैज्ञानिक उपकरणों को निर्मित करने का प्रयास करें । वह उपकरणों को विद्यार्थियों की सक्रिय सहायता लेकर निर्मित कर सकता

है । विद्यालय में विज्ञान शिक्षा के प्रसार में यह आशुरचित उपकरण सहायक सिद्ध होते हैं । इस प्रयास से बनाए गए उपकरणों को ही आशुरचित तथा स्वयं निर्मित उपकरणों का नाम दिया जाता है ।

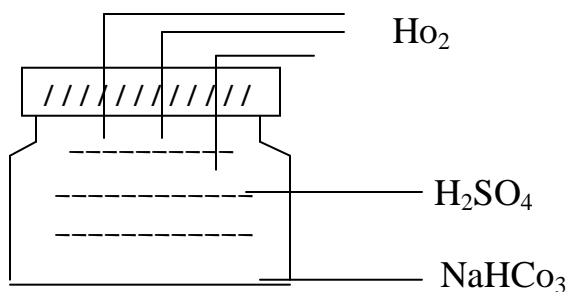
सामान्य उपकरण या यन्त्र का बालक स्वयं निर्माण आसानी से कर सकता है । प्रदर्शनी में निर्मित वस्तुओं का अवलोकन करके बालक सरल चार्ट रचित एवं मॉडल आदि (पर्यावरण पर आधारित) कम समय और कम खर्च में निर्माण कर सकता है तथा उसमें वैज्ञानिक दृष्टिकोण विकसित हो जाता है ।

आशुरचित उपकरणों का विज्ञान शिक्षण में महत्व या उपयोगिता :-

1. आशुरचित उपकरणों को बनाने में बहुत कम खर्च होता है । बालक स्वभाव से क्रियाशील होते हैं । यहाँ उनको क्रियात्मक कार्य करने तथा अपनी सृजनात्मक एवं रचनात्मक अभिवृत्तियों को बढ़ावा देने का पूर्ण अवसर मिलता है । बालक श्रम का महत्व समझता है ।
2. हस्त और मस्तिष्क का उचित समन्वय होने के कारण उन्हें विज्ञान सम्बन्धी जटिल तथ्यों को समझने में बहुत सहायता मिलती है ।
3. छात्रों में स्वयं सोचने तथा अपने आप आविष्कार एवं अन्वेषण करने की प्रेरणा जन्म लेती है ।
4. वैज्ञानिक विधि से समस्या का सामना करने तथा उसको सुलझाने का प्रशिक्षण मिलता है ।
5. छात्रों में मूर्त योग्यता उत्पन्न की जा सकती है । तथा उसका समुचित विकास किया जा सकता है ।
6. छात्रों को अपनी मानसिक शक्तियों का विकास करने का अवसर मिलता है ।
7. छात्र अतिरिक्त समय का सदुपयोग कर लेता है ।
8. छात्रों में वैज्ञानिक दृष्टिकोण का समुचित विकास किया जा सकता है । छात्र एक अभिवृत्ति के रूप में प्रयोग तथा निर्माण करता है ।
9. ये बनावट में सरल होते हैं । इन्हें समझने में आसानी रहती है ।

आशुरचित उपकरणों का निर्माण :- विद्यार्थियों व शिक्षकों की सुविधा के लिए कुछ साधारण उपकरणों का निर्माण और प्रयोग सम्बन्धी जानकारी है ।

1. उद्देश्य :- आग बुझाने के यंत्र का मॉडल बनाना ।



आवश्यक सामग्री :- एक खुले मुँह वाली बोतल, कपड़े धोने का सोडा, छोटी शीशी (इन्जेक्शन वाली) गन्धक का अम्ल, धागा, एक छेउ वाला कॉर्क, एक बार समकोण पर मुड़ी हुई एक नली आदि ।

निर्माण विधि :- कपड़े धोने के सोडे या सोडियम बाई कार्बोनेट को (Na HCO_3) अच्छी तरह घोलकर एक खुले मुँह वाली बोतल में आधी ऊँचाई तक भर देते हैं । अब छोटी शीशी का गर्दन को लटकाने के लिए एक धागा बाँधकर इसे गन्धक के अम्ल से भर देते हैं । धागों को पकड़कर शीशी को बाहर लटकाया जाता है कि वह सोडे के ऊपर तैरती रहे । इस छेद वाली कॉर्क से समकोण पर मुड़ी नली लगाकर उसे बोतल के मुँह में लगा देते हैं । नली में से लटकाने वाले धागे को पहले बाहर निकाल लिया जाता है, ताकि उसे बाहर की तरफ से खींचकर शीशी को तैराकर रखा जा सके ।

बोतल हिलाने पर शीशी में भरा हुआ गंधक का अम्ल बाहर निकालकर सोडे के घोल में मिल जाता है । जिससे कार्बनडाई ऑक्साइड गैस उत्पन्न होती है । यही गैस मुड़ी हुई नली में से बाहर निकलकर सामने जलती हुई मॉमबत्ती या स्ट्रिट लैम्प को बुझा देती है । इस प्रकार आग बुझाने का यंत्र का मॉडल तैयार हो जाएगा ।

उपयोग :- ऐसा मॉडल आग बुझाने के उपयोग में लाया जा सकता है ।

2. उद्देश्य :- वोल्ट मीटर का मॉडल तैयार कर जल का विद्युत विश्लेषण करना ।

आवश्यक सामग्री :- प्लास्टिक का मग या प्याला (500 मि.ली.) ग्रेफाइट की दो छड़े, साधारण मोम 200 ग्राम जोड़ने (संयोजन) के तार, दो परखनलियां 6 वोल्ट की बैटरी अथवा 1.5 वोल्ट के टॉर्च के 4 सेल अम्लीय जील आदि ।

निर्माण विधि :- एक प्लास्टिक मग या प्याला 500 मिली को लेकर किसी गर्म छड़ से इसके पैदे में ग्रेफाइट कार्बन छड़ों के आकार के दो छेद कर लो ग्रेफाइट कार्बन की ये छड़े आप किसी बेकार सैल को तोड़कर प्राप्त कर सकते हैं । दोनों छेदों में छड़ इस प्रकार लगाओं कि इनका धातु की टोपी लगा सिरा प्याले के पैदे से बाहर रहे, किसी अन्य बर्तन में मोम को पिघलाकर प्याले डाल दो । मोम से प्याला प्रूफ हो जाएगा, पीतल के सिरे पर दो संयोजन तार लपेट दो ।

कार्य विधि :-

अब इस मग या प्याले में इतना जल भरलो कि दोनों ग्रेफाइट की छड़े जल में डूब जाएं । अब दो परखनलियों को पूरा जल से भरकर अंगूठा लगाकर उल्टी कर जल में जाकर छड़ों पर उल्टी लगादो जल को चालक बनाने के लिए इसमें दो-तीन बूंदे सान्द्र गंधक के अम्ल को डाल दें । संयोजन तारों को बैटरी या सैलों से जोड़कर अवलोकन करने पर छड़ों से बुलबूले के रूप में गैस बाहर निकलती है ।
बूलबूलों के ऊपर उठने पर जल नीचे उतरता जाता है । दोनों परखनलियाँ जब गैसों से भर जाती है । तब अंगूठा लगाकर बाहर निकाल सकते हैं ।

उपयोग :- वोल्ट मीटर का उपयोग जल का विद्युत विश्लेषण करने में किया जाता है

3. सरल कमानीदार तुला बनाना :-

आवश्यक सामग्री :- पालिश की डिब्बी या टिन का ढक्कन डोरी, रबर का छल्ला, कील, लकड़ी का स्टैण्ड इत्यादि ।

विधि :-

टिन का ढक्कन या जूते की पालिश की डिब्बी में कील से चार छेद बनाकर डोरी बाँधकर पलड़ा बनाओ । स्टैण्ड में कील गाड़कर उसमें रबर का छल्ला डालकर चित्रानुसार पलड़ा लटका दिया । विभिन्न बाँटों को पलड़े पर रखकर दीवार को आशंकित कर लेना चाहिए । कम वजन की वस्तुएँ इसमें तौली जा सकती है ।

4. कीड़े पकड़ने का जाल :-

आवश्यक सामग्री :- लोहे का मोटा तार, आधा मीटर लम्बी लकड़ी का डण्डी, पतला तार या डोरी, मच्छरदानी के कपड़े का टूकड़ा आदि ।

विधि :- लोहे के मोटे तार को गोलाई में मोड़कर छल्ला बनाया । तार व डोरी लेकर मच्छरदानी के टूकड़े से जाल बनाया तथा हैण्डिल या हत्थे के लिए लकड़ी की डण्डी प्रयोग की ।

5. स्प्रिट लैम्प बनाना :-

आवश्यक सामग्री :- ढक्कन सहित स्याही की खाली दवात, पुराना सूती कपड़ा अथवा धागा, टीन की कटी हुई पत्ती आदि ।

विधि :- स्याही की खाली दवात के ढक्कन के बीचो-बीच एक कील की सहायता से छेद कर लेते हैं । इसमें टीन की कटी हुई पत्ती को मोड़कर एक छोटी सी नली लगाते हैं । इसमें सूती कपड़े अथवा धागे की एक बत्ती बाँटकर डाल दी जाती है । फिर इसमें स्प्रिट ढक्कन बन्द कर दिया जाता है और आवश्यकतानुसार प्रयोग में लिया जाता है ।

- प्र. 6 रसायन विज्ञान शिक्षण में रसायन विज्ञान प्रयोगशाला का महत्व स्पष्ट कीजिए ? एवं रसायन विज्ञान प्रयोगशाला की योजना व चित्र बनाइए ? जिसमें 20 विद्यार्थी एक साथ काम कर सकें ।

उत्तर रसायन विज्ञान प्रयोगशाला का महत्व :-

1. प्रयोगशाला में सामान एक ही स्थान पर उचित विभाजन और कम के अनुसार रखा जाता है, जब जिस वस्तु की आवश्यकता हो, तुरन्त मिल जाती है। साथ ही समय की बचत होती है।
2. सभी प्रकार की आवश्यक वैज्ञानिक सामग्री एवं उपकरणों को जो प्रयोग एवं निरीक्षण करने में काम में लाए जाते हैं। सुरक्षित एवं व्यवस्थित रखा जा सकता है।
3. प्रयोगशाला में सामूहिक रूप से कार्य करने से छात्रों में सामाजिक दृष्टिकोण का उचित विकास होता है।
4. विद्यार्थियों में वैज्ञानिक ढंग से ज्ञान ग्रहण करने में भी प्रयोग का विशेष महत्व है। जिससे छात्रों में उत्साह उत्पन्न होता है।
5. रसायन विज्ञान के अध्ययन के लिए वातावरण तैयार करने में भी प्रयोगशाला का विशेष महत्व है। जिससे छात्रों में उत्साह उत्पन्न होता है।
6. प्रयोगशाला में विभिन्न प्रकार की वैज्ञानिक सामग्री एवं उपकरणों को देखकर छात्रों में जिज्ञासा उत्पन्न होती है।
7. प्रयोगशाला में चार्ट तथा रेखाचित्रों को देखकर बहुत सी बातें छात्र अनायास ही सीख जाते हैं।
8. नाथूराम के शब्दों में 'वैज्ञानिक तथ्यों, नियमों और सामान्य सिद्धान्त के सत्यापन के लिए प्रयोगशाला कार्य अनिवार्य सा प्रतीत होता है। कार्य कारण सम्बन्ध स्थापित करने रचनात्मक शक्ति का विकास करने और समस्याओं का हल करने के लिए यदि प्रयोग कार्य करना है, तो प्रत्येक विद्यालय में आदर्श प्रयोगशाला का निर्माण करना होगा।

रसायन विज्ञान का शिक्षण केवल पुस्तकों के आधार पर नहीं दिया जा सकता है। वैज्ञानिक सिद्धान्तों को कसौटी पर कसने के लिए हमें प्रयोगों का भी सहारा लेना पड़ता है। परिणामतः हम देखते हैं कि विज्ञान शिक्षण में प्रयोगशाला का अपना विशेष महत्व है।

रसायन विज्ञान प्रयोगशाला की योजना :-

डॉ. आर.एच. व्हाइट हाउस ने अपनी योजना में मिश्रीत प्रयोगशाला व्याख्यान (कक्ष तथा प्रयोगशाला) सम्बन्धी कक्ष की लम्बाई 45 फीट तथा चौड़ाई 25 फीट रखने का सुझाव दिया है। इस कक्ष को दो भागों में विभाजित किया गया है। एक भाग को व्याख्यान-कक्ष तथा दूसरे को प्रयोगशाला के रूप में प्रयोग में लाया जाता है। व्याख्यान भाग में 40 विद्यार्थी तथा प्रयोगशाला में 20 विद्यार्थी एक साथ अपना कार्य कर सकते हैं।

दीवारें तथा फर्श :- प्रयोगशाला की दीवारों की मोटाई 1 1/2 फीट (4.5से.मी.) से कम नहीं होनी चाहिए। फर्श व दीवारों पर भली भांति सीमेण्ट का प्लास्टर और सफेदी की हुई होनी चाहिए। फर्श ढलावदार व चिकना होना चाहिए, तथा उसमें भूमिगत नालियाँ होनी चाहिए।

दरवाजे तथा खिड़कियाँ :- प्रयोगशाला में आवश्यकतानुसार प्रकाश तथा वायु की समुचित व्यवस्था रखने के लिए दो दरवाजे तथा तीन खिड़कियाँ अवश्य होनी चाहिए । इनमें से एक दरवाजा व्याख्यान कक्ष तथा दूसरा प्रयोगशाला कक्ष में खुलना चाहिए । इसी सप्रकार एक खिड़की (1X6) प्रयोग कक्ष की बेंचों के पास तथा दो व्याख्यान कक्ष की सीटों के पास होनी चाहिए । खिड़कियों में काले पर्दे को लगाने के लिए प्रबन्ध होना चाहिए । ताकि आवश्यकता पड़ने पर अंधेरा बनाने (dark room) का कार्य किया जा सके ।

= फर्नीचर तथा बैठने की व्यवस्था :-

व्याख्यान कक्ष :- व्याख्यान कक्ष की ओर की दीवार में 10X4 का एक श्यामपट्ट लगा होना चाहिए । इसमें लगभग 3 फीट की दूर पर 75 से.मी. ऊँची अध्यापक की मेज (6X2½) होनी चाहिए । व्याख्यान कक्ष में 40 विद्यार्थियों के लिए बैठने का प्रबन्ध करने के लिए 40 कुर्सियों और दो विद्यार्थियों के काम में आने वाली 3½ X 1½ की 2 फीट ऊँची बड़ी मेजों की व्यवस्था होनी चाहिए । दो विद्यार्थियों के लिए उनकी सम्मिलित मेज तथा दो कुर्सियों के लिए 3½ X 1½ स्थान रखना चाहिए ।

= प्रयोगशाला कक्ष :- इसकी दीवार में भी 10x4 आकार का एक श्यामपट्ट होना चाहिए । प्रायः प्रयोगशालाओं में ऊपर नीचे खिसकने वाले श्यामपट्ट प्रयोग में लाए जा सकते हैं । प्रयोगशाला में अधिक से अधिक 7 मेंजे हो, जिन पर प्रत्येक 4 छात्र काम कर सकें । प्रत्येक मेज 6x4 cm की होनी चाहिए । मेज के मध्य में पानी का सिंक हो, जिसे छात्र सुविधानुसार प्रयोग में ला सकें । प्रयोगशाला में मेज अध्यापक की भी होनी

- चाहिए । जहाँ कि वह स्वयं प्रयोग करके छात्रों को दिखा सकें । छात्रों के बैठने के लिए स्टूल होना चाहिए ।
- = अँधेरा कक्ष :- प्रयोगशाला के निकट ही रसायन विज्ञान शिक्षण फोटो ग्राफी तथा अन्य प्रयोग हेतु एक अँधेरा कक्ष की व्यवस्था होनी चाहिए । दरवाजे तथा खिड़कियों पर कमरों में विद्युत प्रकाश का भी प्रबन्ध हों ।
- = प्रकाश की व्यवस्था :- प्रयोगशाला के उचित प्रकाश की व्यवस्था होनी चाहिए । आमने-सामने रोशनदान हो, जिससे कि प्रकाश की किरणें सरलता से अन्दर प्रवेश कर सकें । प्रयोगशाला की दूषित वायु शीघ्रता से बाहर निकल सकें तथा पानी की व्यवस्था की जाएँ ।
- = रसायन तुला तथा आलमारियाँ :- प्रयोग शाला की दीवार के पास या कोने में भौतिक तुलाओं को व्यवस्थित किया जाए । सामान रखने के लिए दीवारों में उचित स्थानों पर आलमारियाँ लगी होनी चाहिए ।
- = परदे की व्यवस्था :- प्रयोगशाला में फिल्म प्रदर्शन का भी प्रबन्ध होना चाहिए, इसके लिए परदे की व्यवस्था की जाए ।
- = विद्युत की फीटिंग :- प्रयोगशाला में विद्युत की उचित फीटिंग होनी चाहिए ।
- = क्यूम हुड :- दुर्गन्ध युक्त जहरीली गैसों को बाहर निकालने की भी व्यवस्था की जाए, इसके लिए प्रयोगशाला में क्यूम हुड होने चाहिए ।
- = वैज्ञानिक का चित्र :- प्रयोगशाला में उचित वैज्ञानिक वातावरण उत्पन्न करने के लिए प्रसिद्ध वैज्ञानिकों के चित्र ऊपर दीवारों पर टँगे होने चाहिए । चित्रों के नीचे उनके द्वारा किए गए आविष्कारों का भी उल्लेख होना चाहिए ।
- = सामग्री की सुरक्षा :- शिक्षक का कर्तव्य है कि सामग्री की सुरक्षा हेतु प्रयोग आरम्भ करने से पूर्व छात्रों को जो सामान प्रदान किया जाए उसकी सूची बना ली जाए । तथा प्रयोग की समाप्ति पर सामान का निरीक्षण कर लिया जाए ।
- = वर्कशॉप का प्रबन्ध :- प्रयोगशाला के निकट एक ऐसा कमरा होना चाहिए, जिसमें छात्र प्रयोग आने वाले साधरण यंत्रों का निर्माण कर सकें तथा आवश्यकतानुसार मरम्मत की जा सके ।

UNIT-V**Evaluation in Chemistry**

- प्र. 1 परीक्षा और मूल्यांकन में क्या अन्तर है ? एक आदर्श मूल्यांकन के गुण लिखिए ।
What is the difference between examination and evaluation ? Write down merits of goods evaluation.

उत्तर मूल्यांकन :- कोठारी आयोग (1964-66) के अनुसार - “मूल्यांकन एक निरन्तर चलने वाली प्रक्रिया है । यह समस्त शिक्षाक्रम का महत्वपूर्ण अंग है और इस प्रकार इसका शैक्षिक प्राप्य उद्देश्यों से घनिष्ठ सम्बन्ध है” ।

राइटस्टोन के अनुसार “मूल्यांकन वह नवीन प्राविधिक पद है, जो मापन के व्यापक प्रत्यय को प्रस्तुत करता है ”।

परीक्षा :- वेस्ले के अनुसार -“परीक्षा मूल्यांकन का वह भाग है, जो प्रतिशत, मात्रा, अंकों, मध्यमान तथा औसत आदि द्वारा किया जाता है”।

एस.एच. स्टीवेन्स के अनुसार -“परीक्षा किन्हीं निश्चित मान्य नियमों के अनुसार वस्तुओं को अंक प्रदान करने की प्रक्रिया है” ।

मूल्यांकन एवं परीक्षा में अन्तर**Difference between Evaluation and Examination**

क्र. सं.	परीक्षा (Examination)	मूल्यांकन (Evaluation)
1.	परीक्षा का क्षेत्र मूल्यांकन की अपेक्षा संकुचित होता है ।	मूल्यांकन का क्षेत्र अधिक व्यापक एवं विस्तृत होता है ।
2.	परीक्षा वर्ष में निश्चित समय के पश्चात् आयोजित की जाती है ।	मूल्यांकन एक सतत् प्रक्रिया है, जो कि निरन्तर चलती रहती है ।
3.	परीक्षा द्वारा बालक की केवल शैक्षिक योग्यताओं एवं कुशलताओं के मान निर्धारित किए सजाते हैं ।	इसके द्वारा बालक के सम्पूर्ण व्यक्तित्व तथा व्यवहार का निर्धारण किया जाता है ।
4.	मूल्यांकन की अपेक्षा परीक्षा कम विश्वसनीय तथा वैद्य होती है ।	मूल्यांकन अधिक विश्वसनीय तथा वैद्य होता है ।
5.	परीक्षा मुख्यतः लिखित, मौखिक तथा प्रयोगात्मक होती है ।	मूल्यांकन में विभिन्न विधियों तथा प्रविधियों का प्रयोग करके बालक के सम्बन्धों में सूचनाएँ एकत्रित की जाती हैं ।
7.	परीक्षा द्वारा प्राप्त निष्कर्ष परिमाणात्मक होते हैं ।	मूल्यांकन द्वारा प्राप्त निष्कर्ष परिमाणात्मक होने के साथ-साथ

		गुणात्मक भी होते हैं ।
8.	परीक्षा का उपयोग वर्गीकरण तथा क्रमोन्नति के लिए ही किया जाता है ।	इसका उपयोग वर्गीकरण के साथ-साथ शैक्षिक निदान, छात्रों का मार्गदर्शन तथा पूर्व कथन करने के लिए किया जाता है

एक अच्छे मूल्यांकन के गुण :-

1. विश्वसनीयता :- कोई भी परीक्षा विश्वसनीय तब कही जा सकती है, जब किसी विद्यार्थी की उत्तर पुस्तिका का बार बार जाँच करने पर उसके मापन में अन्तर नहीं आता है, अर्थात् जब एक ही परीक्षा को सम्मान परिस्थितियों में एक ही समूह को विभिन्न अवसरों पर देने पर उनके अंक समान आते हैं । तब उस परीक्षा को विश्वसनीयता माना जाता है । निबन्धात्मक परीक्षाओं की अपेक्षा वस्तुनिष्ठ परीक्षा में अधिक विश्वसनीयता होती है ।
2. वैद्यता :- किसी परीक्षा की वैद्यता से तात्पर्य है कि यह कितनी शुद्धता तथा सार्थकता से किसी विद्यार्थी की योग्यता का मापन करती है । किसी भी परीक्षा के वैद्य होने के लिए यह आवश्यक है कि विश्वसनीय हो ।
3. वस्तुनिष्ठता :- कोई भी परीक्षा वस्तुनिष्ठ या वैयक्तिक तब कहलाएगी, जबकि प्रश्नों के विभिन्न उत्तर नहीं बल्कि उत्तर केवल एक ही होगा । और यदि परीक्षक होने पर भी परीक्षा-परिणाम में अन्तर नहीं आवे तो वह वस्तुनिष्ठता का उत्तम उदाहरण है ।
4. विभेदकारी :- कोई भी परीक्षा विभेदकारी तब कहलाएगी, जब उसमें सभी प्रकार के स्तरों के छात्रों के अनुकूल प्रश्न हो । अतः उसमें मन्द बुद्धि वाले, प्रखर-बुद्धि वाले सभी छात्रों के लिए प्रश्नों का समावेश है ।
5. व्यापकता :- व्यापकता से तात्पर्य है कि योग्यता के मापन के लिए प्रश्नों का समावेश परीक्षा में हो । परीक्षा में दिए गए प्रश्न सम्पूर्ण पाठ्यक्रम से सम्बन्धित हो, एक अच्छी परीक्षा द्वारा पूर्व निर्धारित उद्देश्यों में से, अधिक से अधिक उद्देश्यों की परीक्षा होनी चाहिए ।
6. व्यावहारिक तथा उपयोगिता :- वही परीक्षा उपयोगी कहलाएगी, जिसमें इस प्रकार के प्रश्नों का समावेश है, जिन्हें छात्र समझ सकें और उत्तर दे सकें। अर्थात् जिस उद्देश्य के लिए परीक्षा ली जाए उस उद्देश्य को वह पूर्ति करें । वस्तुनिष्ठ परीक्षण में परिणामों के आधार पर छात्रों को शैक्षणिक तथा व्यावसायिक निर्देशन किया जा सकता है।

प्र. 2 मापन तथा मूल्यांकन में क्या अंतर है ?

What is difference between measurement and Evaluation ?

उत्तर मूल्यांकन की प्रक्रिया के द्वारा कार्य का मूल्य निर्धारित किया जाता है । मूल्यांकन शैक्षिक प्रक्रिया का एक अंग है । शिक्षक अपने अध्यापन का मूल्यांकन बालकों में होने वाले अपेक्षित व्यवहारगत परिवर्तनों के माध्यम से करता है ।

मापन वह प्रक्रिया है, जिसके द्वारा विभिन्न योग्यताओं व गुणों को परिमाण में बदल दिया जाता है । मापन के द्वारा योग्यताओं और गुणों को मात्रा के रूप में व्यक्त किया जाता है

मापन व मूल्यांकन में अन्तर :-

क्र.सं.	मूल्यांकन (Evaluation)	मापन (Measurement)
1.	मूल्यांकन का क्षेत्र अत्यन्त व्यापक है ।	मापन का क्षेत्र सीमित होता है ।
2.	छात्र के सम्पूर्ण व्यक्तित्व के सम्बन्ध में मूल्य का अंकन करता है ।	मापन व्यवहार के कुछ आयामों का ही अंकन करता है ।
3.	मूल्यांकन के लिए अधिक श्रम, समय, साधन और धन की आवश्यकता पड़ती है ।	मापन के लिए अधिक समय, श्रम, साधन व धन की आवश्यकता नहीं होती है ।
4.	मूल्यांकन के द्वारा छात्र की स्थिति का तुलनात्मक अध्ययन सम्भव होता है ।	मापन के द्वारा तुलनात्मक अध्ययन सम्भव नहीं होता ।
5.	मूल्यांकन में अंक प्रदान करने के बाद मूल्यांकन का निर्धारण किया जाता है ।	मापन का कार्य केवल अंक प्रदान करना ही है ।
6.	मूल्यांकन का अर्थ उस वस्तु के मूल्य (गुणात्मक व परिमाणात्मक) से है ।	मापन का अर्थ वस्तु की केवल मात्रा (परिमाणात्मक) से है ।
7.	इससे संख्यात्मक तथा वर्णनात्मक व्याख्या की जा सकती है ।	इसमें केवल संख्यात्मक व्याख्या ही की जा सकती है ।
8.	यह अनवरत चलने वाली प्रक्रिया है ।	यह सामयिक जांच हेतु प्रयुक्त की जाती है
9.	इसमें व्यवहार परिवर्तन हेतु शिक्षा के उद्देश्य की प्राप्ति का लक्ष्य रहता है ।	पाठ्यवस्तु से सम्बन्धित उपलब्धि का परीक्षण किया जाता है ।

प्र. 3 रसायन विज्ञान के मूल्यांकन में वस्तुनिष्ठ परीक्षणों के गुण व दोषों की विवेचना कीजिए ।

Discuss the merits and demerits of objective type test in the evaluation of chemistry.

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

वस्तुनिष्ठ प्रश्नों के गुण :-

1. वस्तुनिष्ठ परिक्षण सर्वाधिक वैद्य एवं विश्वसनीय होते हैं ।
2. यह प्रश्न पाठ्यक्रम से अधिक से अधिक भाग का प्रतिनिधित्व करते हैं । रटने की प्रवृत्ति को कम करते हैं ।
3. प्रश्नों के उत्तर देने में व मूल्यांकन करने में सरलता होती है ।
4. अध्यापक द्वारा पक्षपात किया जाना सम्भव नहीं है ।
5. इससे छात्र की एकाग्रता, तर्क, स्मरण शक्ति, आत्मविश्वास निर्णय शक्ति का पता चलता है ।
6. इनमें सभी प्रश्न वस्तुनिष्ठ होते हैं । अतः मूल्यांकन पर कोई मतभेद होने की सम्भावना नहीं रहती ।
7. निबन्धात्मक परीक्षाओं की तुलना में बालक के पूर्ण ज्ञान की परीक्षा करने में बहुत कम श्रम तथा समय लेती है ।
8. आर्थिक दृष्टि से यह परीक्षा प्रणाली बड़ी उपयोगी है ।
9. इस पद्धति के द्वारा कुशाग्र बुद्धि बालकों और मन्दबुद्धि बालकों में अन्तर बड़ी सरलता से किया जा सकता है ।
- 10 छात्र की बुद्धि लब्धि निकालना अति सरल है ।

वस्तुनिष्ठ प्रश्नों के दोष :-

1. इसमें केवल तथ्यों की परीक्षा ली जाती है । विवादास्पद समस्याओं को प्रश्न पत्र में स्थान नहीं दिया जाता ।
 2. प्रश्नों पत्रों के निर्माण में बहुत अधिक श्रम व समय व्यय होता है ।
 3. नकल करने की प्रवृत्ति को प्रोत्साहन मिलता है ।
 4. छात्रों की भाषात्मक और भाव व्यक्त करने की क्षमता का पता नहीं चलता । अतः भाषा-शैली और अभिव्यक्ति की कोई परीक्षा नहीं होती ।
 5. छात्रों द्वारा अनुमान से उत्तर देने की सम्भावना बढ़ जाती है ।
 6. विद्यार्थी के ज्ञान का विकास खण्ड रूप से होता है और खण्डों में कोई तारतम्य या सम्बन्ध नहीं होता है ।
 7. इन परीक्षाओं के द्वारा बालक में मौलिकता या सृजनात्मक कल्पना का विकास नहीं हो पाता है ।
 8. छात्रों की चिन्तन शक्ति का पता नहीं लग पाता ।
 9. इन परीक्षाओं में सुलेख का कोई महत्व नहीं होता ।
 - 10 इन परीक्षाओं के द्वारा छात्रों में मौलिकता व कल्पना शक्ति विकसित नहीं होती है ।
- प्र. 4 रसायन विज्ञान के मूल्यांकन में निबन्धात्मक परीक्षा के गुण-दोषों की विवेचना कीजिए
Discussd the merits and demerits of eassay type question in the evaluation of chemistry.

उत्तर निबन्धात्मक परीक्षा में कुछ प्रश्नों का उत्तर विस्तृत रूप से निर्धारित समय में देना पड़ता है, यह प्रश्न सम्पूर्ण पाठ्यक्रम का प्रतिनिधित्व नहीं कर पाते । इस परीक्षा में प्रायः उन विद्यार्थियों के अच्छे अंक आते हैं, जिनको भाषा का ज्ञान व लेख अच्छा है

निबन्धात्मक परीक्षा या प्रश्नों के गुण :-

1. छात्रों को भाषा-शैली एवं सुन्दर लेखन कला ज्ञान होता है ।
2. प्रश्न पत्रों का निर्माण तथा मूल्यांकन आसानी से किया जा सकता है । प्रश्न बनाने हेतु विशेष योग्यता या विशेषज्ञ की आवश्यकता नहीं होती ।
3. ये प्रश्न रचनात्मक चिन्तन को प्रोत्साहन देते हैं ।
4. ये प्रश्न समूह परीक्षण के लिए उपयुक्त रहते हैं ।
5. बलकों की कल्पना, चिंतन, स्मरण, विश्लेषण, विचार, कौशल और तर्क शक्ति का विकास होता है ।
6. छात्रों को अपने विचारों की अभिव्यक्ति का अच्छा अवसर मिलता है ।
7. छात्रों को निबन्ध करने के लिए एक निश्चित समय दिया जाता है । जिससे उन्हें निश्चित समय में कार्य करने की आदत हो जाती है ।
8. एक ही समय में अधिक व्यक्तियों की परीक्षा ली जा सकती है । अतः इसमें समय और परिश्रम दोनों की बचत होती है ।
9. निबन्धात्मक परीक्षाओं से छात्र की उच्च मानसिक प्रक्रियाओं का मापन सम्भव है ।
- 10 मूल्यांकन पर सन्देह होने की दशा में उत्तरों का लिखित लेखा अथवा प्रमाण को दुबारा मूल्यांकन किया जा सकता है ।

निबन्धात्मक परीक्षाओं के दोष :-

1. इस प्रकार के प्रश्नों में विश्वसनीयता तथा वैद्यता नहीं होती ।
2. सम्पूर्ण पाठ्यक्रम से सम्बन्धित प्रश्नों का निर्माण नहीं किया जा सकता अर्थात् व्यापकता का अभाव होता है ।
3. इन प्रश्नों द्वारा जाँच कार्य में काफी श्रम व समय व्यय होता है ।
4. प्रश्नों का उपयुक्त व सही उत्तर न जानते हुए भी अनुमान से इच्छानुसार उत्तर लिख देते हैं ।
5. इन प्रश्नों द्वारा छात्रों में रटने की प्रवृत्ति विकसित होती है ।
6. परीक्षार्थी के उत्तरों का मूल्यांकन परीक्षक के व्यक्तिगत दृष्टिकोण, विचार धारा, मापदण्ड, स्वाभाविकता के आधार पर होता है ।
7. छात्र-छात्रों का उद्देश्य केवल मात्र परीक्षा में उत्तीर्ण होना होता है न कि ज्ञानोपार्जन करना ।
8. परीक्षा में उत्तीर्ण होने के लिए विद्यार्थी द्वारा परीक्षा भवन में अनैतिक तथा अनुचित साधनों का प्रयोग की सम्भावना बनी रहती है ।
9. परीक्षक सम्पूर्ण पाठ्यक्रम की ओर ध्यान न देकर केवल परीक्षा में आने वाली सम्भावित प्रश्नों की ओर ही ध्यान देता है । अतः छात्रों को चयनित अध्ययन की प्रवृत्ति को प्रोत्साहन मिलता है ।
- 10 छात्र-छात्राओं तीन घण्टे में ही सभी प्रश्नों का उत्तर देना होता है । वे सब कुछ जानते हुए भी समयाभाव के कारण सफलता प्राप्त नहीं कर पाते ।

प्र. 5 निबन्धात्मक परीक्षा व वस्तुनिष्ठ परीक्षा में अन्तर लिखिए ?

Difference between objective type tests and essay type tests.

उत्तर निबन्धात्मक परीक्षा :- यह वह परीक्षण है, जिसमें प्रश्नों की संख्या अन्य परीक्षाओं की तुलना में कम होती है, एवं परीक्षार्थी को यह स्वतन्त्रता होती है कि वह प्रश्न से सम्बन्धित तथ्यों को स्वेच्छा से लिख सके ।

वस्तुनिष्ठ परीक्षा :- इसमें उत्तर का प्रारूप और आकार पूर्व निर्धारित होता है । छात्रों को दिए गए उत्तर में से एक उत्तर का चयन करना होता है ।

निबन्धात्मक परीक्षा व वस्तुनिष्ठ परीक्षा में अन्तर :-

क्र.सं.	निबन्धात्मक परीक्षा	वस्तुनिष्ठ परीक्षा
1.	प्रश्नों की संख्या कम होती है ।	प्रश्नों की संख्या अधिक होती है ।
2.	प्रश्न निर्धारित पाठ्यक्रम के कुछ अंश से निर्धारित होते हैं ।	प्रश्न पूरे पाठ्यक्रम पर आधारित होते हैं ।
3.	प्रश्नों के उत्तर अनिश्चित असिमित और निबन्धात्मक होते हैं ।	प्रश्नों के उत्तर सीमित निश्चित और स्पष्ट होते हैं ।
4.	सामान्यतः उत्तर पूर्ण नहीं दिए जाते ।	उत्तर में या तो पूर्ण अंक प्राप्त होते हैं या कुछ भी नहीं ।
5.	प्रश्नों में विश्वसनीयता और वैद्यता नहीं होती ।	प्रश्नों में विश्वसनीयता और वैद्यता होती है ।
6.	इन परीक्षाओं में जाँच कार्य में काफी श्रम व समय लगता है ।	जाँच कार्य में समय व श्रम कम लगता है ।
7.	रटने की प्रवृत्ति विकसित होती है ।	नकल करने की प्रवृत्ति को प्रोत्साहन मिलता है ।
8.	अंकन कठिन होता है । विषय का स्वामित्व होने पर ही अंकन किया जाता है ।	अंकन सरल होता है, कुँजी की सहायता से कोई भी अंकन कर सकता है ।
9.	प्रश्नों को अनुमान से नहीं कर सकते हैं ।	प्रश्नों को अनुमान से भी किया जा सकता है ।
10.	ज्ञानात्मक, भावात्मक तथा क्रियात्मक पक्ष के उद्देश्यों के प्रयोग किए जाते हैं ।	ज्ञानात्मक पक्ष के लिए उपयोगी है ।
11.	यह नैदानिक परीक्षण है ।	यह नैदानिक परीक्षण नहीं है ।
12.	मनोवैज्ञानिक के सिद्धान्तों पर आधारित है ।	यह विधि मनोवैज्ञानिक नहीं है ।
13.	यह विधि प्रखर बुद्धि तथा सामान्य बुद्धि में विभेद कर सकती है ।	इस विधि में प्रखर बुद्धि छात्रों का पता नहीं लगाया जा सकता है ।
14.	इसमें पक्षपात की संभावना होती है ।	यह पक्षपात रहित है ।

प्र. 6 मापन और मूल्यांकन से आप क्या समझते हैं ? संक्षेप में लिखिए, मूल्यांकन का परीक्षण में महत्व बताइये ।

Explain in brief, what do you understand by measurement and evaluation. Give importance of evaluation test.

उत्तर मूल्यांकन :- मूल्यांकन किसी भी वस्तु, विषय, व्यक्ति तथा स्थिति का मूल्य अंकन करने का वैज्ञानिक प्रक्रम है। मूल्यांकन अनवरत चलने वाली प्रक्रिया है।
 मूल्यांकन = मापन + मूल्य निर्धारण। मूल्यांकन की प्रक्रिया एक सतत् प्रयास है, जिसके द्वारा अध्यापक और विद्यार्थी दोनों परिश्रम तथा शैक्षिक प्रगति की मात्रा का मूल्य आँकते रहते हैं।

मूल्यांकन के सम्बन्ध में विभिन्न विद्वानों ने निम्न परिभाषाएँ दी -

1. मोकाल के अनुसार - 'मूल्यांकन एक निरन्तर चलने वाली प्रक्रिया है, यह व्यक्ति के विकास को उसकी भावनाओं, विचारों तथा क्रियाओं से सम्बन्धित वांछित व्यवहार परिवर्तन के रूप में व्यक्त करता है'।
2. राइटस्टोन के अनुसार - 'मूल्यांकन एक नवीन प्राविधिक पद है जो मापन के व्यापक प्रत्यय को प्रस्तुत करता है'।
3. माध्यमिक शिक्षा प्रसार कार्यक्रम निदेशालय के अनुसार - 'मूल्यांकन का सम्बन्ध शिक्षा कार्य से है। इस मूल उद्देश्य शिक्षण में सुधार करना है। यह उन कारकों का पता लगाने में समर्थ है, जिसका सम्बन्ध छात्र के विकास से है'।
4. डॉडिकर के अनुसार - 'मूल्यांकन हमें बताता है कि बालक ने किस सीमा तक किन उद्देश्यों को प्राप्त किया है'।

मापन :- मापन किसी वस्तु प्रक्रिया, घटना अथवा गुण का मात्रात्मक अथवा परिमाणात्मक विवेचन मापन कहलाता है। मापन एक स्थूल क्रिया है। मापन के द्वारा योग्यता एवं गुणों को परिमाण में बदल दिया जाता है।

मापन की परिभाषा :-

1. कैम्पवेल के अनुसार - 'मापन नियमों के अनुसार वस्तुओं या घटनाओं के अंक प्रदान करना है। तकनीकी शब्दों के मापन के द्वारा किसी तथ्य के विभिन्न आयामों को प्रतीक प्रदान करना ही मापन है'।
2. वेस्ले के अनुसार - 'मापन मूल्यांकन का वह भाग है, जो प्रतिशत, मात्रा, अंकों, मध्यमान तथा औसत आदि के द्वारा किया जाता है'।
3. थार्नडाइक के अनुसार - 'जिस वस्तु का भी अस्तित्व है, वह कितनी मात्रा में उपस्थित है। उसे मापा जा सकता है'।
4. एस.एस. स्टीवेन्स - 'मापन किन्हीं निश्चित मान्य नियमों के अनुसार वस्तुओं को अंक प्रदान करने की प्रक्रिया है'।

मूल्यांकन का शिक्षा में महत्व :-

1. शिक्षण के दृष्टिकोण से :- मूल्यांकन के द्वारा, शिक्षण की सफलता की सम्भावना बढ़ जाती है । इसके आधार पर हम अपने द्वारा निर्धारित तथ्यों के अर्जन की मात्रा के विषय में जान सकते हैं ।
2. शिक्षण विधियों की सफलता :- मूल्यांकन से हम ज्ञात कर सकते हैं कि शिक्षण विधियाँ बालकों को ज्ञान देने में कहाँ तक सफल हो सकती है ।
3. व्यक्तिगत व सामूहिक मार्गदर्शन :- मूल्यांकन से छात्रों का मार्गदर्शन व व्यक्तित्व की जानकारी होती है । बालक की प्रगति सम्बन्धी भविष्यवाणी की जा सकती है ।
4. वर्गीकरण :- इसके द्वारा बालकों की व्यक्तिगत विभिन्नताओं का पता चलता है व कक्षा का वर्गीकरण योग्यता के आधार पर किया जा सकता है ।
5. उपलब्धि, निदान व उपचार तथा परामर्श देना :- मूल्यांकन द्वारा विद्यालय में कार्यरत शिक्षकों, प्रधानाध्यापक व संरक्षकों को विद्यार्थियों की उपलब्धि एवं प्रगति की स्पष्ट जानकारी मिलती है । शिक्षण कार्य और विद्यार्थियों से सम्बद्ध सामाजिक, भावनात्मक एवं शैक्षणिक समस्याओं के निदान एवं उपचारात्मक कार्य किए जा सकते हैं ।

निबन्धात्मक प्रश्न :-

- प्र. 1 मूल्यांकन की प्रविधियों एवं विद्याओं का विवेचन कीजिए ।
Discuss the techniques and Methods of evaluation.

उत्तर अच्छे मूल्यांकन के साधन वे हैं, जो बालक के व्यवहार में परिवर्तन का स्पष्ट ज्ञान करा सके । शैक्षिक उद्देश्यों के सन्दर्भ में छात्रों में जो व्यावहारिक परिवर्तन होते हैं, उनके मूल्यांकन के लिए अनेक तरीके उपलब्ध हैं । मूल्यांकन करने की दो विधियाँ हैं

- (1) प्रमापीकृत विधियाँ (Standardised Devices)
- (2) अप्रमापीकृत विधियाँ (Unstandardised Devices)

1. प्रमापीकृत विधियाँ :- बुद्धि परीक्षण, निष्पत्ति परीक्षण, अभिवृत्ति परीक्षण, अभिरुचि परीक्षण आदि ।
2. अप्रमापीकृत विधियाँ :- संचयी अभिलेख, समाजमिति, प्रक्षेपण विधियाँ, निर्धारण कर्म, व्यक्तिवृत्त, अध्ययन, घटनावृत्त निरीक्षण, आत्मकथा, प्रश्नावली, साक्षात्कार, सामयिक जाँच ।

मूल्यांकन की प्रविधियाँ/तकनीक एवं विद्याएँ :-

1. निरीक्षण या अवलोकन :- निरीक्षण के द्वारा बालकों के सामाजिक विकास, सर्वगात्मक स्थिरता तथा बौद्धिक परिपक्वता के बारे में पता चलता है । बालकों के रुचियों अभिवृत्तियों, क्षमताओं तथा कौशल का सही मूल्यांकन किया जा सकता है ।
2. साक्षात्कार :- किसी व्यक्ति से आमने-सामने वार्तालाप करके सूचना एकत्रित करना साक्षात्कार कहलाता है । साक्षात्कार से सूचना प्राप्त होने के अतिरिक्त बालक या व्यक्ति

- की रुचि में वृद्धि, व्यक्तित्व एवं मनोवृत्ति में परिवर्तन का पता लगता । इसके द्वारा छात्र के प्रस्तुतीकरण के आधार पर उसकी उपलब्धियों का मूल्यांकन किया जाता है ।
3. पड़ताल सूची या चैकलिस्ट :- पड़ताल सूची द्वारा सही बिन्दु के आधार पर छात्र की क्रियाओं एवं व्यवहार का मूल्यांकन किया जाता है । मूल्यांकनकर्ता छात्रों की क्रियाओं और व्यवहार के सम्मुख है या नहीं, लिखकर अथवा सही (✓) या गलत (×) का निशान लगाकर उनकी उपयुक्तता को जाँचता है ।
 4. प्रश्नावली :- छात्रों में अनेक प्रकार की सूचनाएँ प्राप्त करने के लिए प्रश्नावली का उपयोग किया जाता है । इसमें प्रश्न उद्देश्य एवं लक्ष्यों से सम्बन्धित होते हैं । प्रश्नों के उत्तर देने वाले व्यक्ति को प्रश्न पढ़कर केवल चिन्ह लगाना होता है या कहीं कुछ शब्द लिखने होते हैं । प्रश्नों के उत्तर से बालक के ज्ञान, अभिरुचि तथा अभिवृत्ति का पता लग जाता है ।
 5. क्रम निर्धारण या रेटिंग स्केल :- यह व्यक्तिगत ही होता है । इसके द्वारा उन विभिन्न परिस्थितियों या विशेषताओं का मूल्यांकन किया जाता है, जो बालक की किसी विशेष क्षेत्र की कुशलताओं की जाँच उसके व्यवहार की प्रगति विभिन्न मात्राओं में प्रस्तुत की जाती है ।
 6. संचित अभिलेख :- विद्यालय के छात्रों को व्यक्तिगत सम्बन्धी तथ्यपरक जानकारी देने के लिए अभिलेख रखना मूल्यांकन हेतु आवश्यक है, इसके द्वारा बालकों के घर तथा विद्यालय सम्बन्धी सूचना का मूल्यांकन सम्भव होता है । आकस्मिक अभिलेख या घटनावृत्त द्वारा किसी छात्र का कोई विशेष व्यवहार हुआ है । उसका अभिलेख रखा जाता है ।
 7. छात्र उत्पादित साधन :- छात्रों द्वारा बनाई गई वस्तुएं, तस्वीरें, चार्ट्स, मॉडल व संग्रह आदि छात्र उत्पादित साधन कहलाते हैं । जिनके द्वारा छात्रों की रुचियों व रुझानों का पता चलता है ।
 8. सामयिक जाँच पत्र :- छात्रों की समय समय पर होने वाली उपलब्धि प्राप्त करने के लिए सामयिक जाँच पत्रों के माध्यम से सामयिक जाँच का आयोजन किया जाता है, छात्र की व्यक्तिगत सम्बन्धी तथ्यपरक जानकारी देने के लिए अभिलेख रखना मूल्यांकन हेतु आवश्यक है ।
 - (अ) मौखिक परीक्षा :- मौखिक रूप से किए जाने वाले मूल्यांकन में छात्र के वैयक्तिक गुणों एवं अवगुणों की जानकारी प्राप्त की जा सकती है । इससे छात्र परीक्षक के सम्मुख प्रस्तुत होकर किसी विशिष्ट विषय वस्तु या उसके किसी अंक से सम्बन्धित प्रश्नों के उत्तर देता है । जिससे छात्र की आत्मविश्वास एवं अभिव्यंजनात्मक शक्ति की जाँच हो जाती है । यह विद्यार्थियों की मौखिक अभिव्यक्ति की जाँच हेतु की जाती है ।
 - (ब) लिखित परीक्षा :- ये परीक्षण निबन्धात्मक एवं वस्तुनिष्ठ दोनों ही प्रकार के होते हैं । ये परीक्षण प्रमाणीकृत एवं शिक्षक निर्मित होते हैं । इसके द्वारा विद्यार्थियों की लिखित अभिव्यक्ति की जाँच की जाती है ।
 - (स) प्रायोगिक परीक्षा :- ये परीक्षाएँ व्यावहारिक प्रकृति के विषय में ली जाती हैं । जैसे-विज्ञान, शिल्प-विज्ञान, मनोविज्ञान आदि । इनमें छात्रों की प्रायोगिक शक्ति एवं कौशल का अनुमान होता है ।
 9. व्यक्तिवृत्त अध्ययन :- किसी बालक के पिछड़ेपन को समझने हेतु परिवार, भाई-बहन तथा रिश्तेदारों से सावधानीपूर्वक सूचनाएँ संग्रहीत की जाती हैं तथा सम्बन्धित को

विश्वास में लेकर ही तथ्यों की जाँच की जाती है । इससे छात्र की कठिनाइयों के कारण ज्ञात हो जाते हैं ।

- 10 समाजमिति :- मनुष्य एक सामाजिक प्राणी है और जैसा व्यवहार वह समाज में रहकर करता है, उसका मूल्यांकन भी उसके द्वारा व्यक्त परिस्थिति विशेष के व्यवहार से किया जा सकता है । समाजमिति विधि द्वारा व्यक्ति का समाज में क्या स्थान है, यह पता लग सकता है ।

एण्ड तथा विलि के अनुसार :-‘समाजमिति एक रेखाचित्र है जिसमें कुछ चिन्ह और अंक किसी सामाजिक समूह के सदस्यों द्वारा सामाजिक स्वीकृति या त्याग को प्रदर्शित करने के लिए प्रयुक्त होते हैं । समाजमिति द्वारा एक समूह के सदस्यों में पारस्परिक मित्रता का पता लगाया जा सकता है ।

- प्र. 2 नील पत्र क्या है ? परीक्षण निर्माण के विभिन्न चरणों को लिखते हुए एक 25 अंक का नील पत्र तैयार कीजिए ।

उत्तर नील पत्र का अर्थ :- जिस प्रकार भवन का निर्माण कराने से पूर्ण भवन का एक नक्शा बनवा लिया जाता है और कारीगर उसी के अनुसार भवन का निर्माण करता है, उसी प्रकार आदर्श प्रश्न पत्र का निर्माण करने से पूर्व प्रश्न पत्र का आधार पत्रक तैयार कर लिया जाता है और उसी के आधार पर प्रश्न पत्र निर्मित किया जाता है ।

वघेला एवं व्यास के अनुसार - “आधार पत्रक उस त्रिआयामी चार्ट का नाम है, जिसमें अभिकल्प के अनुसार उद्देश्य विषयवस्तु तथा प्रश्नों के प्रकार की पुष्टि से उनका अंक भार व संख्या दर्शायी जाती है” ।

माध्यमिक शिक्षा बोर्ड राजस्थान के अनुसार - “उद्देश्यों, उप-इकाइयों तथा प्रश्न के प्रकारों के विभिन्न पक्षों हेतु अंक भार सम्बन्धी किए गए निर्णयों को व्यावहारिक रूप से परिभाषित किया जाता है । जिसे आधार पत्रक कहते हैं” ।

नील पत्र निर्माण करने से पूर्व निम्न कार्य सम्पादित करना आवश्यक होता है ।

1. शिक्षण उद्देश्यों पर अंक भार निर्धारण
2. शिक्षण सामग्री पर अंक भार निर्धारण
3. प्रश्नों के प्रकार पर अंक भार निर्धारण

1. शिक्षण उद्देश्यों पर अंक भार निर्धारण :- प्रश्न पत्र बनाते समय अध्यापक को उद्देश्यों का सदैव ध्यान रखना चाहिए । अध्यापक को पहले उद्देश्यों की प्राप्ति की जाँच करनी चाहिए । फिर अध्यापक को उन्हीं उद्देश्यों से सम्बन्धित प्रश्न बनाने चाहिए ।
2. विषय वस्तु पर अंक भार निर्धारण :- पाठ्यवस्तु को इकाईयों में विभाजित कर फिर इकाईयों को उप-इकाईयों में विभाजित कर लेना चाहिए । तत्पश्चात् उद्देश्यों को ध्यान में रखते हुए प्रश्नों के प्रकार का निर्धारण व अंकन किया जाना चाहिए ।

3. प्रश्नों के प्रकार पर अंक भार निर्धारण :- प्रश्न पत्र में विषयवस्तु का समावेश की दृष्टि से प्रश्नों की संख्या इस प्रकार निर्धारित करनी चाहिए ।

निबन्धात्मक प्रश्नों की संख्या कम हो और लघुतरात्मक तथा अति लघुतरात्मक तथा वस्तुनिष्ठ प्रश्नों की संख्या आवश्यकतानुसार अधिक हो, तो उपर्युक्त सभी प्रकार के प्रश्नों का अंकभार निर्धारण किया जाना आवश्यक है ।

25 अंक का नील पत्र

उद्देश्य के आधार पर अंक भार

उद्देश्य	प्रश्नों की संख्या	अंक	प्रतिशत
ज्ञान	7	9	36%
अवबोध	2	8	32%
ज्ञानोपयोग	2	5	20%
कौशल	1	3	12%
योग	12	25	100%

प्रश्नानुसार अंक भार/प्रश्नों के आधार पर अंक मान

प्रश्नों के प्रकार	प्रश्नों की संख्या	अंक	प्रतिशत
वस्तुनिष्ठ प्रश्न	5	5	20%
लघुतरात्मक प्रश्न	3	9	36%
अतिलघुतरात्मक प्रश्न	3	6	24%
निबन्धात्मक प्रश्न	1	5	20%
योग	12	25	100%

विषय-वस्तु के आधार पर अंक भार

उप इकाई/विषय वस्तु	प्रश्नों की संख्या	अंक	प्रतिशत
A	3 (1+1+2)	4	16%
B	3 (5+3+1)	9	36%
C	2 (2+1)	3	12%
D	4 (3+3+2+1)	9	36%
योग	12	25	100%

उद्देश्य इकाई	ज्ञानात्मक				अवबोधात्मक				ज्ञानोपयोग				कौशल		
	व.	लघु.	अति.	नि.	व.	लघु.	अति.	नि.	व.	लघु.	अति.	नि.	व.	लघु.	अति.
A	1(1)		2(1)												
B	1(1)					3(1)	5(1)								
C	1(1)										2(1)				
D	1(1)		2(1)							3(1)				3(1)	
योग	9 (7)				8 (2)				5 (2)				3 (1)		

नोट :- कोष्ठक के अन्तर प्रश्नों की संख्या तथा कोष्ठक के बाहर अंक निर्धारित है ।

प्र. 3 उपलब्धि/निष्पत्ति एवं निदानात्मक परीक्षणों में अन्तर स्पष्ट कीजिए ?

उत्तर उपलब्धि/निष्पत्ति परीक्षण :- बालक विद्यालय में रहकर जो कुछ सीखता है, उसे हम उपलब्धि या निष्पत्ति कहते हैं तथा इस उपलब्धि की जाँच हेतु जो परीक्षाएँ आयोजित की जाती हैं, उन्हें उपलब्धि अथवा निष्पत्ति परीक्षण कहते हैं ।
उपलब्धि परीक्षाएँ वे परीक्षाएँ हैं, जिनकी सहायता से विद्यालय में छात्रों में पढ़ाये जाने विषयों और सिखायी जाने वाली कुशलताओं में छात्रों की सफलता या उपलब्धि का ज्ञान प्राप्त किया जाता है । इस प्रकार उपलब्धि परीक्षण विद्यार्थी की सैद्धान्तिक एवं व्यावहारिक ज्ञान की उपलब्धि के लिए जो परीक्षण काम में लिया जाए, उसे उपलब्धि परीक्षा (achievement test) कहते हैं ।

उपलब्धि परीक्षण के अर्थ को स्पष्ट करने हेतु विभिन्न विद्वानों ने अलग-अलग परिभाषाएँ प्रस्तुत की हैं -

1. 'सुपर' के शब्दों में - 'एक उपलब्धि या दक्षता परीक्षण यह ज्ञात करने के लिए प्रयोग किया जाता है कि व्यक्ति ने क्या और कितना सीखा तथा वह कोई कार्य कितनी भलीभाँति कर लेता है' ।
2. इबेल के अनुसार - 'उपलब्धि परीक्षण वह अभिकल्प है जो विद्यार्थी के द्वारा ग्रहण किए गए ज्ञान कुशलता या क्षमता का मापन करता है ।
3. थार्नडाइक व हेगन के अनुसार - 'जब हम उपलब्धि परीक्षण का प्रयोग करते हैं, तब हम इस बात का निश्चय करना चाहते हैं कि एक विशिष्ट प्रकार की शिक्षा प्राप्त करने के उपरान्त व्यक्ति ने क्या सीखा है ?
4. गैरिसन व अन्य - 'उपलब्धि परीक्षा बालक की वर्तमान योग्यता या किसी विशिष्ट विषय के क्षेत्र में उसके ज्ञान की सीमा का मूल्यांकन करती है ।

निदानात्मक परीक्षण :-

निदानात्मक परीक्षण व्यक्ति की जाँच करने के पश्चात् किसी एक या अधिक क्षेत्रों में उसकी विशेषताओं एवं कमियों को व्यक्त करता है । इन परीक्षाओं में उपलब्धि परीक्षणों की भाँति अंक प्रदान नहीं किये जाते हैं, बल्कि एक कमी या गलती के कारणों का पता लगाया जाता है ।

निदानात्मक परीक्षण का प्रमुख लक्ष्य है - बालक की अपेक्षित उपलब्धि में बाधक तत्वों की जानकारी प्राप्त करना । इसमें छात्र का हित सर्वोपरी है तथा निदान के बाद उसका उपचारात्मक शिक्षण कराया जाता है ।

निदानात्मक परीक्षणों की परिभाषाएँ -

1. रॉस :- निदानात्मक परीक्षण व्यक्ति की जाँच करने के पश्चात् किसी एक या अधिक क्षेत्रों में उसकी विशेषताओं एवं कमियों को व्यक्त करता है ।
2. रॉस - 'एक निदानात्मक परीक्षण किसी क्षेत्र विशेष में होशियारी या कमजोरी का एक विस्तृत विश्लेषण सामान्य कमियों के कारणों का सुझाव देता है और उपचारात्मक प्रक्रिया के लिए दिशा प्रदान करता है'

‘रॉस की निदानात्मक परीक्षण की उपर्युक्त परिभाषाएँ निदानात्मक परीक्षण के अर्थ को स्पष्ट करने के लिए पर्याय है, यही अर्थ शिक्षा परिभाषा कोश में दी गयी परिभाषा से निकलता है - ‘वह विधि जिसमें हर व्यक्ति पर अलग-अलग परीक्षण किए जाने और विभिन्न व्यक्तियों की अनुक्रियाओं का अलग-अलग मूल्यांकन करके सामान्य निष्कर्षों तक पहुँचा जाए, निदानात्मक परीक्षण कहलाता है’ ।

उपलब्धि एवं निदानात्मक परीक्षणों में अन्तर

क्र.सं.	उपलब्धि परीक्षण	निदानात्मक परीक्षण
1.	इन परीक्षणों के माध्यम से छात्र की विषय विशेष की योग्यता का मापन किया जाता है ।	इन परीक्षाओं का उद्देश्य ऐसे कारणों तथा त्रुटियों की खोज करना है, जो छात्र की विषय विशेष की प्रगति में बाधक है ।
2.	इन परीक्षणों के परिणामों के आधार पर परीक्षक अथवा अध्यापक छात्र की भाविष्यिक चयन प्रक्रिया, नियोजन कक्षोन्नति अथवा वर्गीकरण प्रक्रिया सुनिश्चित करता है ।	इन परीक्षणों के परिणामों के आधार पर अध्यापक छात्रों की कमजोरियों एवं कठिनाइयों के निवारण हेतु उपचारात्मक शिक्षण की व्यवस्था करता है ।
3.	इन परीक्षणों का विषय क्षेत्र व्यापक होता है ।	इन परीक्षणों का विषय क्षेत्र सामान्यतः कुछ ही कौशलों की प्राप्ति तक सीमित रहता है ।
4.	उपलब्धि परीक्षणों के मानक राष्ट्रीय स्तर पर स्थापित किए यहोते है ।	इन परीक्षणों के मानक स्थापित करना असम्भव तो नहीं है, पर पूरे देश के छात्रों की किसी विषय विशेष सम्बन्धी कमजोरियों का एक सप्रतिनिधि न्यादर्श प्राप्त नहीं कर सकता ।
5.	परीक्षणों को कक्षा के प्रत्येक विद्यार्थी पर प्रशासित किए जा सकते है ।	इन परीक्षणों के लिए ये दोनों ही प्रकार के मानक स्थापित करना सम्भव नहीं है ।
6.	इन परीक्षणों की अंकन, प्रशासन एवं व्याख्या सरल होती है ।	इन परीक्षणों का अंकन प्रशासन एवं व्याख्या अपेक्षाकृत अधिक कठिन है ।
7.	समय व शक्ति कम मात्रा में व्यय होती है ।	समय व शक्ति अधिक मात्रा में व्यय होती है ।
8.	इन परीक्षणों के सफलतापूर्वक प्रयोग के लिए अध्यापक को विशेष प्रकार के प्रशिक्षण की आवश्यकता नहीं पड़ती ।	इस परीक्षण के प्रयोग के लिए प्रशिक्षण की आवश्यकता होती है ।
9.	विषय वस्तु में बौद्धिक विकास की उपलब्धि का पता चलता है ।	इस परीक्षण में समग्र विकास तथा विषय में विभिन्न इकाइयों में बालक की उपलब्धियों को ज्ञात करना ।
10.	यह परीक्षण सम्पूर्ण पाठ्यक्रम पर	इस परीक्षण में जाँच करने के बाद कारणों

	आधारित होता है ।	का पता लगाकर उनको दूर करने का कार्यक्रम बनाना ।
11.	निर्धारित अवधि में औपचारिक परीक्षण	यह परीक्षण अनौपचारिक होता है ।
12.	परीक्षण के बाद परिणाम बताया जाता है ।	परीक्षण के बाद उपचारात्मक शिक्षण कराना ।
13.	यह परीक्षण मूल्यांकन एक स्वरूप है	यह परीक्षण शिक्षण का अंग है ।

प्र. 4 उपचारात्मक शिक्षण की अवधारणा लिखिए । उपचारात्मक व सामान्य शिक्षण में क्या अन्तर है ? उपचारात्मक शिक्षण के उद्देश्य बताइये ।

Write the concept of Remedial teaching. What is the difference between Remedial teaching and General teaching ? State the aims of Remedial teaching.

उत्तर शिक्षक छात्र की विषयगत कमजोरी का पता लगाकर उस कमजोरी का कारण ज्ञात करता है । अध्यापक की इस क्रिया को निदानात्मक परीक्षण कहते हैं । निदानात्मक परीक्षण के लिए अध्यापक एक विशेष प्रकार का परीक्षण पत्र तैयार करता है । उस परीक्षण पत्र में विशेष प्रकरण से सम्बन्धित सभी स्तर के मौखिक व लिखित परीक्षा के प्रश्न होते हैं । छात्र उन सभी प्रश्नों को सही ढंग से हल करें । यदि किसी प्रकरण में प्रश्नों का उत्तर सही नहीं हो, तो छात्र उसमें कमजोर है । यह मानकर उपचारात्मक शिक्षण कराया जाता है, निदानात्मक परीक्षण द्वारा बालक की कमजोरी दूर करने के लिए जो विशेष शिक्षण कराया जाता है । उसे उपचारात्मक शिक्षण कहते हैं ।

यदि कक्षा में एक-दो बालक ही प्रकरण विशेष में कमजोर हो तो उनका शिक्षण वैयक्तिक किया जाता है । इसके विपरीत यदि कक्षा में अधिकांश बालक कमजोर हो तो सामूहिक उपचारात्मक शिक्षण कराया जाता है ।

उपचारात्मक व सामान्य शिक्षण में अन्तर - उपचारात्मक शिक्षण में बालक की कमजोरी दूर करने के शिक्षण होता है, जबकि सामान्य शिक्षण पाठ्यक्रम में निर्धारित सम्पूर्ण ज्ञान का शिक्षण होता है ।

इनमें अन्तर निम्न प्रकार है -

क्र.सं.	सामान्य शिक्षण	उपचारात्मक शिक्षण
1.	पाठ्यक्रम, पाठ्यपुस्तक आधारित सम्पूर्ण ज्ञान देने के लिए यह शिक्षण कराया जाता है ।	इसमें विषय के एक पक्ष जिसमें कमजोरी है, उसका शिक्षण कराया जाता है ।
2.	सम्पूर्ण वर्ष-पर्यन्त शिक्षण	कुछ समय हेतु अल्पावधि का शिक्षण
3.	परीक्षा मापन व परिणाम की व्यवस्था	बार-बार निदानात्मक परीक्षण
4.	नवीन विषय, नवीन भाषा तत्वों का शिक्षण	पूर्व पठित विषय के कमजोर प्रकरण का पुनः शिक्षण
5.	शिक्षण में पाठ्यपुस्तक मूल	शिक्षण में अभ्यास का मूल आधार ।

	आधार होती है ।	
6.	सम्पूर्ण कक्षा में एक साथ सामूहिक शिक्षण	वैयक्तिक, आवश्यकता होने पर सामूहिक शिक्षण
7.	बालक को नवीन ज्ञान देना मुख्य लक्षण होता है ।	विषयगत कमजोर पक्ष में कमजोरी दूर करना ।

उपचारात्मक शिक्षण के उद्देश्य :-

1. छात्र-छात्राओं के अन्वर्द्धों का समाधान
2. ज्ञान प्राप्ति के मार्ग में बालक की अशुद्धियों का निराकरण
3. छात्र की शारीरिक, मानसिक अक्षमताओं को दूर करना
4. अच्छी आदतों का विकास व ठीक दिशा में परिवर्तन
5. शैक्षणिक उपचार का मुख्य प्रयोजन शैक्षणिक कठिनाइयों का निराकरण है ।

