Saurashtra University
Re – Accredited Grade 'B' by NAAC
(CGPA 2.93)

Gohel, Ketan D., 2009, *"The Effect of Learner's Learning Style Based Instructional Strategy on Science Achievement of Secondary School Students",* thesis PhD, Saurashtra University

http://etheses.saurashtrauniversity.edu/id/eprint/664

Copyright and moral rights for this thesis are retained by the author

A copy can be downloaded for personal non-commercial research or study, without prior permission or charge.

This thesis cannot be reproduced or quoted extensively from without first obtaining permission in writing from the Author.

The content must not be changed in any way or sold commercially in any format or medium without the formal permission of the Author

When referring to this work, full bibliographic details including the author, title, awarding institution and date of the thesis must be given.

Saurashtra University Theses Service
http://etheses.saurashtrauniversity.edu
repository@sauuni.ernet.in

© The Author

THE EFFECT OF LEARNER'S LEARNING STYLE BASED INSTRUCTIONAL STRATEGY ON SCIENCE ACHIEVEMENT OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS

Researcher

KETAN D. GOHEL

M.Sc., Saurashtra University, 2003

M.Ed., Saurashtra University, 2005

THESIS

Submitted to the Saurashtra University

in the fulfillment of the requirements

for the degree of

DOCTOR OF PHILOSOPHY (EDUCATION)

Department of Education

Saurashtra University

Rajkot

August, 2009

STATEMENT UNDER UNIVERSITY Ph.D. RULES ORDI. Ph.D.7

I here by declare that,

(A) The research work embodied in this thesis on **"THE EFFECT OF LEARNER'S LEARNING STYLE BASED INSTRUCTIONAL STRATEGY ON SCIENCE ACHIEVEMENT OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS"** submitted for Ph.D. degree has not been submitted for my other degree of this or any other University on any previous occasion.

(B) To the best of my knowledge no work of this type has been reported on the above subject. Since I have discovered new relations of facts, this work can be considered to be contributory to the advancement of knowledge on education; and

(C) All the work presented in the thesis is original and wherever references have been made to the work of others, it has been clearly indicated as such and the sources of information included in the bibliography.

Counter Signed by the Guiding Teacher

Signature of the Research Student

Date:

Date:

CERTIFICATE OF APPROVAL

This thesis directed and supervised by the candidate's guide, has been accepted by the Department of Education, Saurashtra University, Rajkot in the fulfillment of the requirements for the degree of

Doctor of Philosophy
(EDUCATION)

Title: **THE EFFECT OF LEARNER'S LEARNING STYLE BASED INSTRUCTIONAL STRATEGY ON SCIENCE ACHIEVEMENT OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS**

Candidate: **Ketan D. Gohel**

Guide
Dr. N. S. Donga
Retired Professor
Department of Education
Saurashtra University
Rajkot

Date:

Head
Dr. H. O. Joshi
Department of Education
Saurashtra University
Rajkot

Date:

Acknowledgements

Learning makes human life significant. Creation of knowledge is possible by new thoughts, co-ordination of experiences and researches. Even a small work could not complete without support of others. Especially research is a co-operative task, which embodies a blending of combined efforts. Hard work, inspiration, guidance and co-operation make research possible. I would like to take this opportunity to express my sincere gratitude towards all those who have helped me in conducting the research work.

I heartily express my feelings to Lord Swaminarayan and Saint Devu Bhagat who gave me spiritual energy for the present study. I also express my gratitude and obligations to Dr.N.S.Donga (Retired Professor, Department of Education, Saurashtra University-Rajkot) my respected guide. Without his valuable guidance, this study would not have been possible. It was a great privilege to work under his guidance. I am indebted for his deep insight, constructive help and personal attention.

My earnest thanks to Dr.D.A.Uchat, Dr.H.O.Joshi, Dr.A.D.Ambasana and all respected teachers for extending their valuable help.

I have no words to express my deepest sense and feeling of it debtness to my loving parents, and my wife who gave me constant motivation, inspiration, blessings and kept faith in me to achieve my goal.

It is my pleasure to express my deep sense of gratitude to the principal of Shri Sardar Patel High School, Surendranagar for allowing me to conduct the experiment in their school.

I am thankful to all experts for their valuable and concrete suggestions for the present study. With immense reverence, I express my sincere gratitude to Nagjibhai Desai and Santa Tai (founder of Maitri Vidyapith), Secretary Dr. Jayshreeben Desai and Principal and all staff of Maitri Vidyapith Mahila B.Ed. College Surendranagar for their consistent enthusiastic and continuous co-operation helped me a lot in the present study.

I owe my thanks to all students of schools for their hearty co-operation at every stage of this research work.

Finally, I thank all my friends and colleagues for their willingness to help.

With sincere thanks to everyone.

Surendranagar **Ketan D. Gohel**

August-2009

CONTENTS

CHAPTER NO.	DETAILS	PAGE NO.
•	Declaration	ii
•	Certificate of Approval	iii
•	Acknowledgements	iv
•	Contents	v
•	References and Appendixes	xv
•	List of Tables	xvi
•	List of Figures	xx
1.0	**Introduction to the Problem**	**1to14**
	1.0 Introduction	1
	2.0 Statement of the Problem	2
	3.0 Objectives of the Study	2
	4.0 Hypotheses to be tested	3
	5.0 Area of the Research	6
	6.0 Types of the Research	7
	7.0 Variables involved in the Study	9
	8.0 Diagrammatic Presentation of Interrelationship between Variables	10
	9.0 Operational definition of terms	11
	10.0 Importance of the Study	12
	11.0 Scope of the Study	12
	12.0 Limitations of the Study	13
	13.0 Functional outline of the Study	13
	14.0 Organization of the Remaining Report	14
2.0	**Theoretical Foundation of the Problem**	**15to39**
	1.0 Introduction	15
	2.0 Learning	16
	3.0 Learning Styles	17

	3.1 Concept of Learning Style	17
	4.0 The Classification of the Learning Style	21
	4.1 The Mayers-Briggs Type of Indictor	21
	4.2 Hearmann Brain Dominance Instrument	22
	4.3 Felder-Silverman Learning Style Model	22
	4.4 David Kolb’s Learning Style Model	23
	4.5 Field-Dependent and Field-independent	24
	4.6 Charles Smith Learning Style	24
	4.7 Dunn and Dunn Learning Style Model	25
	5.0 Characteristics of VAK learners	26
	6.0 Teaching Tips for VAK learners	29
	6.1 Teaching Tips for Visual learners	29
	6.2 Teaching Tips for Auditory learners	31
	6.3 Teaching Tips for Kinesthetic learners	32
	7.0 Suggestions for VAK learners	34
	7.1 Suggestions for Visual learners	34
	7.2 Suggestions for Auditory learners	35
	7.3 Suggestions for Kinesthetic learners	36
	8.0 Instructional Strategies for VAK learners	37
	9.1 Scope of Strategies for Visual learners	37
	9.2 Scope of Strategies for Auditory learners	38
	9.3 Scope of Strategies for Kinesthetic learners	38
	9.0 Theoretical foundation of the Research Design of the present study	39
3.0	**Practical Foundation of the Problem**	**40to70**
	1.0 Introduction	40
	2.0 The abstract of the Previous Studies	41
	3.0 Review of the Related Researches	64
	4.0 Significance of the Present Study	69
4.0	**Research Design and its Bases**	**71to100**
	1.0 Introduction	71
	2.0 Population	71

3.0 Sampling 72
4.0 Research Method 76
5.0 Experimental Design of the Present Study 77
5.1 Characteristics of Experimental Research of the Present Study 80
5.1.1 Control 80
5.1.2 Manipulation 80
5.1.3 Observation of the dependent variable 81
5.1.4 Replication 81
5.2 Validity of the Experimental Design of Present Study 82
5.2.1 Internal Validity 82
5.2.1.1 History 82
5.2.1.2 Maturation 82
5.2.1.3 Measuring Instrument 83
5.2.1.4 Statistical Regression 83
5.2.1.5 Differential Selection of Subject 83
5.2.1.6 Experimental Mortality 83
5.2.1.7 Expectancy 83
5.2.1.8 Experimenter Bias 83
5.2.1.9 John Henry Effect 84
5.2.2 External Validity 84
5.2.2.1 Interaction effect of Testing 84
5.2.2.2 Interaction of Selection and Treatment 84
5.2.2.3 Reactive- effect of Experimental arrangement 84
5.2.2.4 Multiple Treatments Interference 84
5.2.2.5 Hawthorne Effect 85
6.0 Learning Style based Instruction Programme 85
7.0 Research Tool 89
7.1 Desai Verbal Non-verbal Intelligent test 89
7.2 Study Habit Inventory 90
7.3 Pre-achievement Score-sheet 90
7.4 Science Achievement Test 90
7.4.1 Deciding objectives of a Test 91

7.4.2 Content analysis 91
7.4.3 Blue Print 93
7.4.4 Writing of the Questions 93
7.4.5 Editing of the Questions 94
7.4.6 Expert opinion on the Test 94
7.4.7 Piloting of the Preliminary form the Test 95
7.4.8 Final form of the Test 95
7.5 Learning Style Inventory 96
8.0 Implementation of the Instructional Programme 96
9.0 Collection of the Data 98
10.0 Scoring of the Response on Research tools 98
10.1 Desai Verbal- Non verbal Intelligence test 98
10.2 Study Habit Inventory 98
10.3 Pre-achievement test score 99
10.4 Science Achievement test score 99
10.5 Learning Style Inventory score 99
11.0 Data Collected 99
12.0 Procedure of Data Analysis 100

5.0 Development of Learning Style Inventory 101to119
1.0 Introduction 101
2.0 Construction of Learning Style Inventory
2.1 Content Analysis 101
2.1.1 Concept of Learning Style 101
2.1.2 Types of Learning Style 103
2.1.2.1 Felder Silverman Learning Style Model 103
2.1.2.2 David Kolb’s Learning Style Model 103
2.1.2.3 Charles Smith Learning Style 104
2.1.3 Characteristics of Different learners 105
2.1.3.1 The four Modalities 105
2.1.3.2 McCarthy’s types of learners 106
2.1.3.3 Felder-Silverman types of learners 107
2.1.3.4 Visual, Auditory and Kinesthetic Learners 108

2.2 Writing of an items 108
2.3 Editing of an items 108
2.4 Construction of Pre-primary form of Learning Style Inventory 110
2.5 Piloting of Pre-primary form of LSI 111
2.6 Construction of Primary form of LSI 111
2.7 Expert opinion on the Primary form of LSI 112
2.8 Piloting of Primary form of LSI 113
2.9 Final form of LSI 114
3.0 Standardization of Learning Style Inventory 115
3.1 Reliability of Learning Style Inventory 115
3.2 Validity of the Final form of LSI 117

6.0 Development of Learning Style based Instructional Programme 120to167

1.0 Introduction 120
2.0 Development of Instructional Programmes 120
2.1 Content Analysis 120
2.2 Lesson Planning 122
2.2.1 Teaching Points 122
2.2.2 Instructional Objectives 123
2.2.3 Instructional strategies 123
2.2.4 Instructional Tools 124
2.2.5 Teacher's Activity 124
2.2.6 Learner's Activity 125
2.2.7 Evaluation 125
2.2.8 Assignment 125
2.3 Try out of the lesson Plans 127
2.4 Expert Opinion on Lesson Plan 127
2.5 Final form of Teaching Programme 128
3.0 Development of Instructional Materials for Different Instructional Programmes 128
3.1 Content analysis in the view Instructional Strategies 129

3.2 Selection of Instructional Strategies for different Content Points for Different learners 129
3.3 Development of Instructional material for instruction of Different Content Points for Different Learners 130
3.3.1 Development of Instructional Material for Visual Learners 130
3.3.1.1 Preparing Instructional Material based on Demonstration method as an Instructional Strategy 131
3.3.1.2 Preparing Instructional Material based on Chart as an Instructional Strategy 132
3.3.1.3 Preparing Instructional Material based on Model as an Instructional Strategy 133
3.3.1.4 Preparing Instructional Material based on Transparency as an Instructional Strategy 134
3.3.1.5 Preparing Instructional Material based on Photograph as an Instructional Strategy 134
3.3.1.6 Preparing Instructional Material based on Drama technique as an Instructional Strategy 135
3.3.1.7 Preparing Instructional Material based on Highlighter activity as an Instructional Strategy 136
3.3.2 Development of Instructional Material for Auditory Learners 137
3.3.2.1 Preparing Instructional Material based on Lecture method as an Instructional Strategy 137
3.3.2.2 Preparing Instructional Material based on Group Discussion as an Instructional Strategy 137
3.3.2.3 Preparing Instructional Material based on Tape Recording activity as an Instructional Strategy 139
3.3.2.4 Preparing Instructional Material based on Lesson Reading activity as an Instructional Strategy 139
3.3.2.5 Preparing Instructional Material based on Brain Storming activity as an Instructional Strategy 140

3.3.2.6 Preparing Instructional Material based on Verbal Games activity as an Instructional Strategy 140
3.3.3 Development of Instructional Material for Kinesthetic Learners 141
3.3.3.1 Preparing Instructional Material based on Experiment method as an Instructional Strategy 141
3.3.3.2 Preparing Instructional Material based on Project method as an Instructional Strategy 142
3.3.3.3 Preparing Instructional Material based on Games activity as an Instructional Strategy 148
3.3.3. Preparing Instructional Material based on Cut and Paste task activity as an Instructional Strategy 149
3.4 Try out of Instructional Material or Instructional Strategy 149
3.5 Expert opinion on the Instructional materials 150
3.6 Final form of Instructional material 150
4.6.1 Final form of Instructional materials for Visual Learners 150
4.6.2 Final form of Instructional materials for Auditory Learners 152
4.6.3 Final form of Instructional materials for Kinesthetic Learners 153
4.0 Instructional Programme for Visual Learners 154
5.0 Instructional Programme for Auditory Learners 158
6.0 Instructional Programme for Kinesthetic Learners 162
7.0 Global Instructional Programme 166
8.0 Guidelines to implement the Instructional Programme 166

7.0 Analysis and Interpretation of the Data 168to208
1.0 Introduction 168
2.0 Statistical Methods of Data Analysis 168
3.0 The effect of different Instructional Programmes on Science Achievement of different types of learners considering IQ as the Co-variate 169

3.1 The Effectiveness of the Visual Instructional Programme On Science Achievement of Visual Learners with respect to IQ 169
3.2 The Effectiveness of the Auditory Instructional Programme On Science Achievement of Auditory Learners with respect to IQ 171
3.3 The Effectiveness of the Kinesthetic Instructional Programme On Science Achievement of Kinesthetic Learners with respect to IQ 173
3.4 The Effectiveness of the Visual, Auditory, Kinesthetic Instructional Programme on Science Achievement of Visual, Auditory and Kinesthetic Learners with respect to IQ 174
3.5 The Effectiveness of the Visual Instructional Programme and Traditional Teaching Method on Science Achievement of Visual Learners with respect to IQ 176
3.6 The Effectiveness of the Auditory Instructional Programme and Traditional Teaching Method on Science Achievement of Auditory Learners with respect to IQ 178
3.7 The Effectiveness of the Kinesthetic Instructional Programme and Traditional Teaching Method on Science Achievement of Kinesthetic Learners with respect to IQ 180
4.0 The effect of different Instructional Programmes on Science Achievement of different types of learners considering Study Habit as the Co-variate 182
4.1 The Effectiveness of the Visual Instructional Programme On Science Achievement of Visual Learners with respect to Study Habit 182
4.2 The Effectiveness of the Auditory Instructional Programme On Science Achievement of Auditory Learners with respect to Study Habit 184
4.3 The Effectiveness of the Kinesthetic Instructional Programme On Science Achievement of Kinesthetic Learners with respect to Study Habit 185

4.4 The Effectiveness of the Visual, Auditory, Kinesthetic Instructional Programme on Science Achievement of Visual, Auditory and Kinesthetic Learners with respect to Study Habit 187
4.5 The Effectiveness of the Visual Instructional Programme and Traditional Teaching Method on Science Achievement of Visual Learners with respect to Study Habit 189
4.6 The Effectiveness of the Auditory Instructional Programme and Traditional Teaching Method on Science Achievement of Auditory Learners with respect to Study Habit 191
4.7 The Effectiveness of the Kinesthetic Instructional Programme and Traditional Teaching Method on Science Achievement of Kinesthetic Learners with respect to Study Habit 193
5.0 The effect of different Instructional Programmes on Science Achievement of different types of learners considering Pre-achievement as the Co-variate 195
5.1 The Effectiveness of the Visual Instructional Programme On Science Achievement of Visual Learners with respect to Pre-achievement 195
5.2 The Effectiveness of the Auditory Instructional Programme On Science Achievement of Auditory Learners with respect to Pre-achievement 197
5.3 The Effectiveness of the Kinesthetic Instructional Programme On Science Achievement of Kinesthetic Learners with respect to Pre-achievement 199
5.4 The Effectiveness of the Visual, Auditory, Kinesthetic Instructional Programme on Science Achievement of Visual, Auditory and Kinesthetic Learners with respect to Pre-achievement 201
5.5 The Effectiveness of the Visual Instructional Programme and Traditional Teaching Method on Science Achievement of Visual Learners with respect to Pre-achievement 203
5.6 The Effectiveness of the Auditory Instructional Programme and Traditional Teaching Method on Science Achievement of Auditory Learners with respect to Pre-achievement 204

5.7 The Effectiveness of the Kinesthetic Instructional Programme and Traditional Teaching Method on Science Achievement of Kinesthetic Learners with respect to Pre-achievement 206

8.0 Summary, Result, Conclusions, Implications and Recommendations for Future Research 209to222

1.0 Introduction 209
2.0 Summary 209
3.0 Result of the Study 210
3.1 When IQ as a Co-variate 210
3.2 When Study Habit as a Co- variate 212
3.3 When Pre-achievement as a Co-variate 215
4.0 The Conclusions of the Study 217
4.1 When IQ as a Co-variate 218
4.2 When Study Habit as a Co- variate 218
4.3 When Pre-achievement as a Co-variate 219
5.0 Additional outputs (Products) of the Study 219
5.1 Learning Style Instructional Programme (LSIP) 219
5.1.1 Visual Instructional Programme (VIP) 220
5.1.2 Auditory Instructional Programme (AIP) 220
5.1.3 Kinesthetic Instructional Programme (KIP) 220
5.2 Learning Style Inventory 220
6.0 Educational Implication of the Study 221
7.0 Recommendation for Future Research 221

References		**223to230**
Appendixes		**231to 388**
Appendix-1	Desai Verbal- Non verbal Group Intelligence Test	231
Appendix-2	Study Habit Inventory	247
Appendix-3	A List of Experts and Subjects Teachers	249
Appendix-4	Primary Form of Science Achievement Test	250
Appendix-5	Final Form of Science Achievement Test	258
Appendix-6	Primary form of Learning Style Inventory	265
Appendix-7	Final form of Learning Style Inventory	275
Appendix-8	Lesson Plans	280
Appendix-9	Contents of Charts and Models	339
Appendix-10	Contents of Photographs	364
Appendix-11	Contents of Transparences	369
Appendix-12	Drama Scripts	372
Appendix-13	Content of Tape Recording	377
Appendix-14	Content of Experiments	385

List of Tables

Table No.	Title	Page No.
4.1	The Percentage of each type of Learners in class A1	73
4.2	The Percentage of each type of Learners in class A2	73
4.3	The Percentage of each type of Learners in class A3	73
4.4	The Percentage of each type of Learners in class A4	73
4.5	The Percentage of each type of Learners in class A5	74
4.6	The Percentage of each type of Learners in class A6	74
4.7	The Percentage of each type of Learners in class A7	74
4.8	A Summary of Learning Style of Students in each class	75
4.9	Sample selected for the present study	76
4.10	Detailed presentation of Experimental Design	78
4.11	Diagrammatic Presentation of the Experimental design present study	79
4.12	The details of Learning Style based Instructional Programme	86
4.13	Content Analysis of Unit: 1(Structure of an atom)	91
4.14	Content Analysis of Unit: 2(Magnetism)	92
4.15	Content Analysis of Unit: 3(Electricity)	92
4.16	marks, content and type of objectives wise weitage in the Science achievement test	93
4.17	Time Schedule of the Experiment	97
4.18	Details of the Subject considered in the final sample	100
5.1	The details of the items removed after editing	110
5.2	The details of items removed form pre-primary form of LSI after piloting	111
5.3	Test-retest Reliability co-efficient of correlation for Different Learning Style Scores	116
6.1	Classification of total lessons of teaching programme	128
6.2	Work distribution of the project on Hydrogen and Oxygen	145
6.3	Work distribution of the project on Magnet	146
6.4	Work distribution of the project on cells	147

6.5	Detailed Visual Instructional Programme (Unit: 1- Structure of an atom)	155
6.6	Detailed Visual Instructional Programme (Unit: 2-Magnatism)	156
6.7	Detailed Visual Instructional Programme (Unit: 3-Electicity)	157
6.8	Detailed Auditory Instructional Programme (Unit: 1-Structure of an atom)	159
6.9	Detailed Auditory Instructional Programme (Unit: 2-Magnatism)	160
6.10	Detailed Auditory Instructional Programme (Unit: 3-Electicity)	161
6.11	Detailed Kinesthetic Instructional Programme (Unit: 1-Structure of an atom)	163
6.12	Detailed Kinesthetic Instructional Programme (Unit: 2-Magnatism)	164
6.13	Detailed Kinesthetic Instructional Programme (Unit: 3-Electicity)	165
7.1	The Significance difference between mean achievement score of Visual learners group and the control group considering IQ as a co-variate	170
7.2	The Significance difference between mean achievement score of Auditory learners group and the control group considering IQ as a co-variate	172
7.3	The Significance difference between mean achievement score of Kinesthetic learners group and the control group considering IQ as a co-variate	173
7.4	The Significance difference between mean achievement score of Visual, Auditory and Kinesthetic learners group considering IQ as a co-variate	175
7.5	The Significance difference between mean achievement score of Visual learners group and the Visual learners of control group considering IQ as a co-variate	177

7.6 The Significance difference between mean achievement score of Auditory learners group and the Auditory learners of control group considering IQ as a co-variate 179
7.7 The Significance difference between mean achievement score of Kinesthetic learners group and the Kinesthetic learners of control group considering IQ as a co-variate 181
7.8 The Significance difference between mean achievement score of Visual learners group and the control group considering Study Habit as a co-variate 183
7.9 The Significance difference between mean achievement score of Auditory learners group and the control group considering Study Habit as a co-variate 184
7.10 The Significance difference between mean achievement score of Kinesthetic learners group and the control group considering Study Habit as a co-variate 186
7.11 The Significance difference between mean achievement score of Visual, Auditory and Kinesthetic learners group considering Study Habit as a co-variate 188
7.12 The Significance difference between mean achievement score of Visual learners group and the Visual learners of control group considering Study Habit as a co-variate 190
7.13 The Significance difference between mean achievement score of Auditory learners group and the Auditory learners of control group considering Study Habit as a co-variate 192
7.14 The Significance difference between mean achievement score of Kinesthetic learners group and the Kinesthetic learners of control group considering Study Habit as a co-variate 194
7.15 The Significance difference between mean achievement score of Visual learners group and the control group considering Pre-achievement as a co-variate 196
7.16 The Significance difference between mean achievement score of Auditory learners group and the control group considering Pre-achievement as a co-variate 198

7.17	The Significance difference between mean achievement score of Kinesthetic learners group and the control group considering Pre-achievement as a co-variate	200
7.18	The Significance difference between mean achievement score of Visual, Auditory and Kinesthetic learners group considering Pre-achievement as a co-variate	202
7.19	The Significance difference between mean achievement score of Visual learners group and the Visual learners of control group considering Pre-achievement as a co-variate	203
7.20	The Significance difference between mean achievement score of Auditory learners group and the Auditory learners of control group considering Pre-achievement as a co-variate	205
7.21	The Significance difference between mean achievement score of Kinesthetic learners group and the Kinesthetic learners of control group considering Pre-achievement as a co-variate	207

List of Figures

Figure No.	Title	Page No.
1.1	Interrelationship between Variables	10
4.1	Levels of Instructional Programme as an Independent Variable	81
6.1	Lesson Plan of Unit: 1 Primary Understanding of an atom (For visual learner)	126
6.2	Instructional Strategies selected for Instructional Programmes	130

Chapter –1

Introduction of the problem

1.0 Introduction

Learning is the central theme of Educational Psychology. Now a days education is the primary requirement for all kind development of the Nation. It is time's demand that education should be provided to all kind of students of the country and no student should be deprived from the benefit of it. In this context, many steps and efforts have been taken to improve the educational system and classroom teaching. One of the most important innovations in the field of education is that of the unprecedented advancement and enhancement in the use of educational technology. This change has influenced the classroom teaching and the learning process.

According to Kothari Commission Report, "In a modern society knowledge increases at terrific pace and social change is very rapid. This needs a radical transformation in the Educational system. Education is no longer taken as primarily concerned with the imparting knowledge or the preparation of a finished product, but with the awaking of curiosity, the development of proper interests, attitudes, values and building up of such essential skills as independent study and capacity to think."[1]

We all know and most of the educationists, philosophers and psychologists have accepted that 'Learning' is the most important process. We should make the child learn and the whole education system should be self-learning oriented. The Mudaliar Commission has rightly pointed out that, "The contemporary education system has failed to influence the student."[2]

Teacher teaches in the classroom for the aim of to give maximum learning experience. Teacher teaches the same content to the all students but in same class, same atmosphere two students do not learn same thing because of due to many factors affect to them. Learning Style is one of the factor, and every student has own learning style. In the last many years, a number of educators have proposed that teaching would be more effective if faculty members took account of difference in students' learning style.

---

[1] D.S.Kothari, ***Report of Education Commission***. New Delhi: Government of India Press, 1964-66, p.614.

[2] P.D.Pathk, ***Preblems of Indian Education***. Agra: Vinod Pustak Mandir, 1976, p.206.

New methods and techniques in education are having an increasing effect on the traditional approach to teaching and learning. Among the new approaches and innovations that have gained great acceptance in recent years are learning style based strategies.

Hence in the present study the researcher has conducted the experiment to examine the effect of learner's learning style based instructional strategy on science achievement of secondary school students.

2.0 Statement of the problem

The title of the present study was verbalized as

The Effect of Learner's Learning Style Based Instructional Strategy on Science Achievement of Secondary School Students.

In the present study, the researcher has developed the learning style inventory and learning style instructional programmes with reference to Auditory, Visual and Kinesthetic learning style. The researcher has implemented the learning style instructional programmes on the students of 8th standard in Gujarati medium school to examine its effect on academic achievement of science, using the proper experimental design. The researcher has developed three instructional programmes using different strategies according to student's learning style.

3.0 Objectives of the study

For the present study, the researcher had decided the following objectives.

1. To develop and standardize a Learning Style Inventory (LSI)
2. To develop Learner's Learning Style Based Instructional Programmes
3. To develop science achievement test
4. To study the effectiveness of different learning style based instructional programme on science achievement considering IQ, Study Habit and Pre-achievement as the covariates

4.0 Hypotheses to be tested

Hypothesis is the presumptive statement of a proposition or a reasonable guess, based upon the available evidence, which the researcher seeks to prove through his study. A hypothesis is a statement of that the investigator believes will be the relationship between two or more variables in a study.

The null hypotheses are merely the statistically and logically equivalent to the opposite of the research hypotheses. The null hypotheseis always identifies the population and comparison groups involved. It always specifies the nature of the difference to be tested and how it will be measured. In the present study following null hypotheses were formulated:

1. There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual learners taught through the Visual Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering IQ as a co-variate.
2. There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of auditory learners taught through the Auditory Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering IQ as a co-variate.
3. There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of kinesthetic learners taught through the Kinesthetic Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering IQ as a co-variate.
4. There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual, auditory and kinesthetic learners taught through the Visual Instructional Programme, the Auditory Instructional Programme and the Kinesthetic Instructional Programme respectively considering IQ as a co-variate.
5. There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual learners taught through the Visual Instructional Programme and visual learners taught through the Traditional Teaching Method considering IQ as a co-variate.
6. There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of auditory learners taught through the Auditory

Instructional Programme and auditory learners taught through the Traditional Teaching Method considering IQ as a co-variate.

7. There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of kinesthetic learners taught through the Kinesthetic Instructional Programme and kinesthetic learners taught through the Traditional Teaching Method considering IQ as a co-variate.
8. There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual learners taught through the Visual Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering Study Habit as a co-variate.
9. There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of auditory learners taught through the Auditory Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering Study Habit as a co-variate.
10. There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of kinesthetic learners taught through the Kinesthetic Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering Study Habit as a co-variate.
11. There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual, auditory and kinesthetic learners taught through the Visual Instructional Programme, the Auditory Instructional Programme and the Kinesthetic Instructional Programme respectively considering Study Habit as a co-variate.
12. There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual learners taught through the Visual Instructional Programme and visual learners taught through the Traditional Teaching Method considering Study Habit as a co-variate.
13. There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of auditory learners taught through the Auditory Instructional Programme and auditory learners taught through the Traditional Teaching Method considering Study Habit as a co-variate.
14. There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of kinesthetic learners taught through the Kinesthetic

Instructional Programme and kinesthetic learners taught through the Traditional Teaching Method considering Study Habit as a co-variate.

15. There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of Visual learners taught through the Visual Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering Pre-achievement as a co-variate.

16. There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of auditory learners taught through the Auditory Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering Pre-achievement as a co-variate.

17. There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of kinesthetic learners taught through the Kinesthetic Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering Pre-achievement as a co-variate.

18. There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual, auditory and kinesthetic learners taught through the Visual Instructional Programme, the Auditory Instructional Programme and the Kinesthetic Instructional Programme respectively considering Pre-achievement as a co-variate.

19. There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of Visual learners taught through the Visual Instructional Programme and visual learners taught through the Traditional Teaching Method considering Pre-achievement as a co-variate.

20. There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of auditory learners taught through the Auditory Instructional Programme and auditory learners taught through the Traditional Teaching Method considering Pre-achievement as a co-variate.

21. There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of Kinesthetic learners taught through the Kinesthetic Instructional Programme and kinesthetic learners taught through the Traditional Teaching Method considering Pre-achievement as a co-variate.

5.0 Area of the Research

Many areas and directions have been developed to conduct the research. To lead the research in education, there are many areas available for selection. Before conducting the research, the investigator thinks on the area of research, which is related to the problem of the study.

Fifth survey of Educational Research (1988-92)[3] indicates the following areas of research.

1. Language Education
2. Philosophy of Education
3. Sociology of Education
4. History of Education
5. Economics of Education
6. Psychology of Education
7. Mental Health
8. Cognitive Process
9. Social Process
10. Motivation
11. Creativity and Innovations
12. Guidance and Counseling
13. Curriculum Development
14. Pre-primary Education
15. Primary Education
16. Secondary Education
17. Higher Education
18. Social Science Education
19. Science Education
20. Mathematics Education
21. Physical and Health Education
22. Moral, Art and Aesthetic Education

23 Education Technologies

24. Teaching Strategies
25. Teacher Education: Pre-service and In-service

---

[3] M.B.Buch (Ed.), ***Fifth Survey of Educational Research.*** New Delhi: National Council of Educational Research and Training, 1997.p. 14.

26. Vocational and Technical Education
27. Special Education
28. Open and Distance Education
29. Adult, Continuing and Non-Formal Education
30. Education of Scheduled Caste, Scheduled Tribes and Minorities
31. Education of Girls and Women
32. Demographic studies in Education and Population Education
33. Ecological and Environment Studies in Education
34. Educational Assessment and Evaluation
35. Educational Planning and Policy Research
36. Organization, Administration and Management of Education
37. Correlates of Achievement

In the present study, the researcher has developed the learning style based instructional strategy. So the area of study was Teaching Strategies.

The main aim of the study was to find the effect of the Auditory, Visual and Kinesthetic Learning Style Instructional Strategies in the comparison of the Lecture Method. The effectiveness of the learning style based instructional strategy including three instructional programmes were examined using the proper experimental research design. Various educational technologies were involved in the instructional programme. Hence, the problem of the study was more related to the area of the Educational Technology.

6.0 Type of Research

There are many ways to classify Educational Research studies. Classification systems of various degree of complexity have been developed. There are four systems described in this context.

According to W.Wiersma (1986)[4] Educational Researches are classified as under,

1. Basic and Applied Research
2. Experimental Research
3. Survey Research

[4] W.Wiersma, ***Research Methods in Education and Introduction.*** Boston: Allyn and Bacon Inc, 1986 pp.5-8.

4. Historical Research
5. Ethnographic Research

According to C.R.Kothari (2003)[5] Educational Researches are classified as under,

1. Descriptive Research
2. Analytical Research
3. Applied Research
4. Fundamental Research
5. Quantitative Research
6. Qualitative Research
7. Conceptual Research
8. Empirical Research

According to J.W.Best and J.V.Khan (1996)[6] Educational Researches are classified as under,

1. Historical Research
2. Quantitative Research
3. Qualitative Research
4. Experimental Research

According to Desai and Desai (1996)[7] Educational Researches are classified as under,

1. Fundamental Research: Fundamental Researches are performed in laboratories, which follow the physical science system
2. Action Research: Action Researches are carried out by teacher, which are useful for routine school problems or any other social problems
3. Applied Research: In applied researches, the new knowledge, principle or theory finds an application to result in a new budget, an instrument a new explanation for an 'old' phenomenon in the light of application of a new knowledge

[5] C.R. Kothari*, **Research Methodology***. New Delhi: Wishwa Prakashan, 2003, pp.3-5.

[6] J.W.Best and J.V.Khan*, **Research in Education***. New Delhi: Prentice Hall of India, 1996, p.26.

[7] એચ.જી. દેસાઈ અને કે. જી. દેસાઈ. **સંશોધનની પદ્ધતિઓ અને પ્રવિધિઓ.** અમદાવાદ, યુનિવર્સિટી ગ્રંથ નિર્માણ બોર્ડ, ૧૯૯૬, પૃ.પૃ. ૮ – ૯.

In the present study, the experiments were conducted using theoretical knowledge to find new knowledge. So the study was considered as an applied research.

In another way, there are two types of research: (1) Qualitative Research and (2) Quantitative Research. In the present study, the data in terms of the scores of the post-test was collected and analyzed. The result of the study was found out with the help of the proper statistical techniques. Hence, the present study was classified under the quantitative research.

7.0 Variables involved in the study

Variables are the conditions or characteristics that the experimenter manipulates, controls or observes. The following variables were involved in the present study.

7.1 Independent Variable. The independent variables are the conditions or characteristics that the experimenter manipulates or controls in his or her attempt to certain their relationship to observed phenomena. In the present study, the independent variable was 'Learning Style Instructional Strategy.'

The three levels of the independent variables were: (1) Auditory Instructional Programme (2) Visual Instructional Programme and (3) Kinesthetic Instructional Programme

7.2 Dependent Variable. The dependent variables are the conditions or characteristics that appear, disappear or change as the experimenter introduces, removes or change as independent variables. In the present study the dependent variable was 'Science Achievement'

7.3 Controlled Variable. In present study two types of control variable were involved. One was subject related control variables and second was student's personal domain related control variables. The following variables were controlled during the implementation of the treatment.

Subject related control variables were as:

1. Standard
2. Medium
3. Subject
4. Content

Student's personal domain related control variables which controlled statistically, using statistical technique ANCOVA were as:

1. IQ
2. Study Habit
3. Pre-achievement

These variables were controlled statistically; because it was not possible to make group equal regarding all these three variables before treatment.

7.4 Intervening Variables. It was assumed that the following variables might have been affected during the study,

1. Interest and enthusiasm towards the subject
2. Novelty (Innovative aspect) of the study
3. Other's help
4. Interaction among the group and between the groups

8.0 Diagrammatic Presentation of Interrelationship between Variables

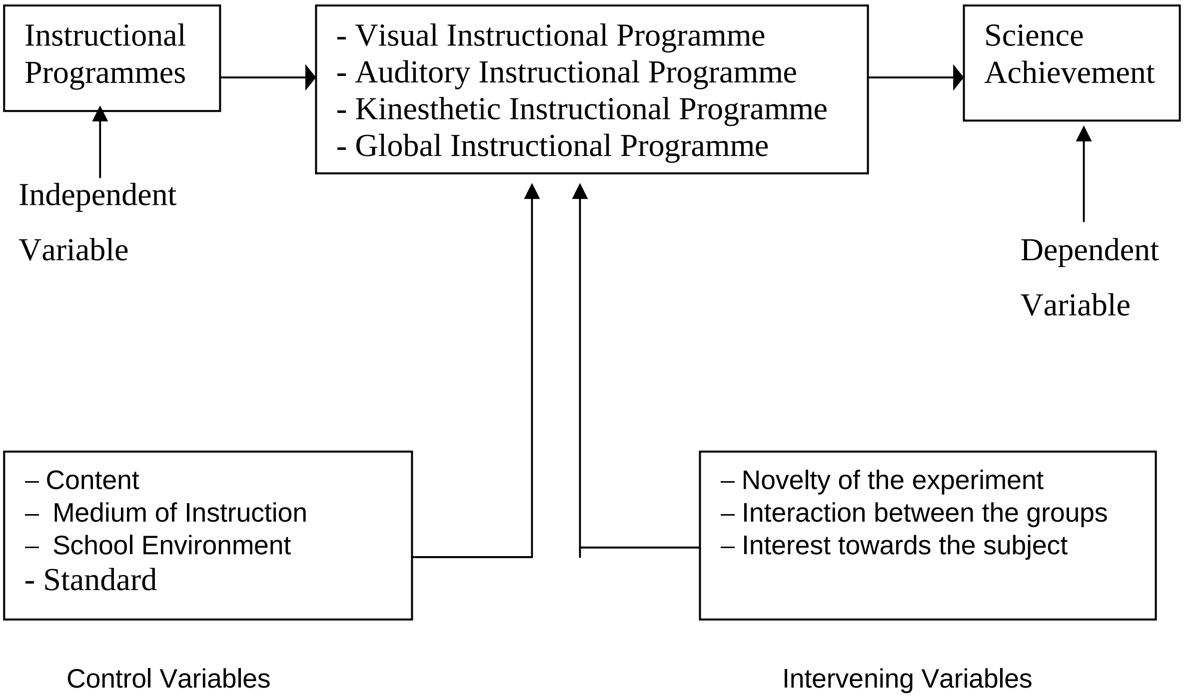


Figure 1.1: Interrelationship between variables

9.0 Operational definition of terms

The researcher has defined the terms used in the study. The operational definition of the terms used in the present study are given below.

Learning Style. The different ways of learning and making the meaning of information is called learning style. Each individual has own learning style. There are main three types of the learning style: (1) Auditory Learning Style, (2) Visual Learning Style and (3) Kinesthetic Learning Style.

Learning style Inventory. Students were identified through a learning style inventory. According to it, there are three categories of learners based on which learning style of students can be identified.

The Auditory Learner. The learner who understands and remembers the information that he hears is known as auditory learner**.** About 30% of people are auditory learner

The Visual Learner. The learner who remembers the information what he see, is known as visual learner. About 60% of people are visual learner.

The Kinesthetic Learner. The learner who remembers what he does is known as the kinesthetic learner. If they are learning a new skill, they learn best with a “hands-on” approach. Only about 10% of the population is kinesthetic learner.

Learning Style based Instructional Strategy. Different teaching-learning techniques, methods and approaches appropriate to three learning style e.g., Visual learning style, Auditory learning style and Kinesthetic learning style was considered as Learning Style Instructional based Strategy

Visual Instructional Programme. It consisted the teaching strategies using visual experiences to teach the content points.

Auditory Instructional Programme. It consisted the teaching strategies using listening experiences to teach the content points.

Kinesthetic Instructional Programme. It consisted the teaching strategies using writing, doing experiences to teach the content points.

Experimental group. The group, which was given treatment by one of the instructional programme.

Control group. The group, which was given learning experience through Global teaching programme (traditional teaching method) by his school teacher.

Science Achievement. Score on science achievement test developed by researcher, was considered as the science achievement.

IQ. The Score obtained by the students on 'Desai Verbal-Nonverbal Group Intelligence Test', developed by K.G.Desai (1992) was termed as intelligence.

Study Habit. The Score obtained by the student on 'Study Habit Inventory' developed by Pallaviben Patel was termed as Study Habit.

Pre-achievement. Student's science marks of exam which held in September 2007, by the school.

10.0 Importance of the study

1. In the present study, the 'Learning Style based Instructional Programmes' were developed, which were based on visual, auditory and kinesthetic learning style. The strategies proved effective will be useful for the other teachers.
2. Researcher has developed Learning Style Inventory (LSI) for the Gujarati knowing student. It will be useful for the teachers to identify learning style of their students and give learning experience according to the learner's learning style.
3. LSI will be useful for parents to know their child's learning style and to guide them according to the learning style.
4. LSI will be much useful for guidance and counseling institute to know the learning style of children and counseling them according to the learning style on cognitive based.
5. School or educational institute can develop 'Learning Style Instructional Programmes' for any subject with reference to present research.

11.0 Scope of the study

The research findings of the study cannot be applicable in all the condition. Then it becomes necessary to know the scope of the study.

The researcher conducted the experiment in the area of Surendranagar city. The present study was carried out particularly for secondary school. The present study was carried out taking the three units of 8th standard of science: (1) Structure of an Atom (2) Magnetism and (3) Electricity. The present study was performed over the students of the 8th standard of Gujarati medium schools only. The experiment was conducted on the students of the Shri Sardar Patel Vidyalay Surendranagar city. The sample for the study was selected from this single school.

12.0 Limitations of the study

Due to limitation of time and resources, the present study has been delimited to the following aspects.

1. The researcher has developed 'Learning Style Inventory' and 'Learning Style based Instructional Programmes' for middle school students. The limitations of this tool and program will be the imitations of the study.
2. To measure the science achievement the teacher made test was used as a research tool.
3. It was not possible to make equal groups regarding the IQ, Study Habits and Pre-achievement of the students. So these groups were made statistically equal, by using statistical technique ANCOVA.
4. According to different psychological theories there are so many learning styles identified but, in the present study only three learning styles Auditory, Visual and Kinesthetic were considered.

13.0 Functional outline of the study

The aim of the study was to find out the effect of learner's learning style based instructional strategy on science achievement of secondary school students. So firstly researcher developed the learning style inventory which was used for identifying the learning style. Three units of science (1) Structure of an Atom (2) Magnetism and (3) Electricity of 8th standard were selected according to the connivance of the school.

Then, the researcher took the help of other researchers, subject's experts, teachers and students to develop the learning style instructional programmes for three types of learners. To measure the science achievement the teacher made test was developed. Population of the present study was 8th standard Gujarati medium schools of Surendranagar city. The researcher selected only one school for the experiment. The school was co-education. The experiment was conducted using four groups, only post test experimental design.

The researcher selected four groups for the experiment by using learning style inventory. From eight classes of the 8th standard, one was Visual learner group, second was Auditory learner group, third was Kinesthetic leaner group and fourth was Global learners group. The experimental groups were treated with learners learning style based instructional programme like visual instructional programme, auditory

instructional programme and kinesthetic instructional programme while, Global group was treated with the lecture method by his school teacher. I.Q., Study Habit and Pre-achievement test score of students were also measured. At the end of experiment to measure the achievement of given units, post-test of 40 marks was administered over all of the four groups. After collection of data, data were analyzed using proper statistical techniques and report was prepared.

14.0 Organization of the remaining report

The researcher divided the present report of the study into eight chapters. The brief outline of the remaining chapters of the present study is given below.

The **Second Chapter** contains Theoretical Foundation of the Problem.

The **Third Chapter** contains Practical Foundation of the Problem. It consist previous studies in this field. The innovative aspects of the present study are given in both chapters.

The **Fourth Chapter** is represents research design and its Bases. This chapter presents the description of the study employed population and sample, selection and development of the tools used, procedure adopted for data collection and statistical treatment carried out.

The **Fifth Chapter** throws the light on the development of the Learning Style Inventory.

The **Sixth Chapter** presents the information about the development of the 'Learning Style based Instructional Programme'.

The **Seventh Chapter** provides the information on the presentation, analysis and interpretation of the collected data.

The **Eighth Chapter** reflects summary, findings and implications of the study and recommendations for future researches.

Chapter-2

Theoretical Foundation of the Problem

1.0. Introduction

Nowadays, field of education is becoming advanced and changing rapidly. Education is a continuous process. It is a common need for all students learning science with interesting method. As a result, at every place science has occupied an important position. It is very important that students are able to solve their educational problems by self-study, based on the information given by the teacher.

According to Sukhiya and others (1966)[1], The study of related literature is very important for any research. Through the study of related researches, one can get the knowledge of works and progress done in the related area or field. The review of present and previously done work is very important in the research work for the clarity of the problem, research method, for the knowledge of usage of tools, research design and to organize the research work in sequential order. Researcher gets an opportunity to think about his research in right direction and is able to form proper attitude towards it.

Researcher can know about the limitations of the present research work from the study of related work. It also helps as guidance in making the problem clear to find out the solution in a systematic way. The phase 'review of literature' consists of two words, Review and Literature. The term 'review' means to organize the knowledge of the specific area of research to evolve an edifice of knowledge to show that the proposed study would be an addition to this field. In research methodology, the term 'literature' refers to the knowledge of a particular area of investigation of any discipline, which includes theoretical, practical and its research studies.

According to Moully (1984)[2] the review of the related literature is essential to the development of the problem and to the derivation of effective approach to its solution. The study of related research work is very important to make the research

---

[1] S. P. Sukhia, P. V. Mehrotra and R. N. Mehrotra, ***Elements of Educational Research.*** (2nd ed.). New Delhi : Allied Publishers, 1966, p.178.

[2] George J. Moully, ***The Science of Educational Research.*** New Delhi: Eurasia Publishing House, 1984, p.482.

more effective. The outputs, gain knowledge and techniques used in previous related literature prove useful in research work. Therefore, for each study it is very important to observe the previous studies and related literature. This chapter has the details of related literature for the present study included theoretical discussion.

For theoretical review, researcher has used references, books, dictionaries, encyclopedia, magazines, articles, journals and Internet surfing to get the answers of the below mentioned questions.

1. What is learning?
2. What is meaning of learning style?
3. Where does learning style come from?
4. How the learning styles theory impacts education?
5. What are the types of learning style?
6. What are the types of learner?
7. What are the characteristics of different learners?
8. What is the learning strength of different learners?
9. What are the strategies for different learners?
10. What are the teaching tips for different learners?
11. What are the suggestions for different learners?

2.0 Learning

Learning is a cognitive process.

According to Wikipedia an Encyclopedia (2007)[3] **"***Learning is one of the most important mental functions of human, animals and artificial cognitive systems. It relies on the acquisition of different types of knowledge support by perceived information. It leads to the development of new capacities, skills, valued, understanding and preferences. Its goal is the increasing of individual and group experience. Learning functions can be performed by different brain learning process, which depended on the mental capacities of learning subject, the type of knowledge which has to be acquitted, as well as on socio-cognitive and environmental circumstances. Many types of learning given by researchers like: Simple non-associative learning, Associative learning, Observational learning, Multimedia learning, Machine learning etc.*

[3] Wikipedia the free encyclopedia, ***Learning***. http://en.wikipedia.org/wiki/learning 2 Oct. 2007. p.1.

According to Michigan State University (2006)[4] *"Learning as an active process in which the learner builds on prior knowledge to select and transform information based on their own cognitive structure (patterns of mental action that form intellectual activity)."*

According to Ruth Beard (1972)[5] *"To provide for effective learning the teacher needs some knowledge of the psychological factors which operate in stimulating a desire to learn and of those which interfere with the process."*

After digested the reference on the learning, it can be said that learning is a cognitive and also active process which occurred at psychological level, environment and genes are also affected the learning process.

3.0 Learning styles[6]

Learning Styles are simple but, various approaches or ways of learning. They involve education methods, particular to an individual that are resumed to allow that individual to learn best. It is commonly believed that most people favor some particular method of interacting with, taking in, and processing stimuli or information. Based on this concept, the idea of individualized "learning styles" originated in the 1970s, and has gained popularity in recent years. It has been proposed that teachers should assess the learning styles of their students and adapt their classroom methods to best fit each student's learning styles the alleged basis for these proposal has been extensively criticized.

3.1 Concept of Learning Style. Students have different learning styles – characteristic strengths and preferences in the ways they take in and process information. Learning styles are preferences and habits of learning that have been learned, and one is capable of going beyond the particular style preferred at the time.

Many Researchers, Educationalist, Psychologist given meaning of learning style according to own experience some of their ideas about learning style were given below:

---

[4] Virtual University Design and Technology, ***Teaching and Leaning.*** http://VUDAT.msu.edu/tech.michigan state university. 14 Feb. 2006, p.1.

[5] Ruth Beard, ***Teaching and Learning in Higher Education.*** (2nd Edition) Penguin Books Ltd, England. 1972, p.73.

[6] Wikipedia the free encyclopedia, ***Learning Styles***. http://en.wikipedia.org/learning_styles.htm 27 Aug. 2007. p.1.

According to Kolb (1984)[7] Learning Style is a product of two choice decisions (1) How to approach at task i.e., grasping experience (Preferring to do and Watch) (2) Our emotional response to the experience i.e., transforming experience. (Preferring to think or feel)

According to Atkin (2006)[8] "The different ways of learning and making meaning of information is called learning style. "Learning Styles" refer to student's preferences for some kinds of learning activities over others. A student's learning styles has to do with the way he or she processes information in order to learn and apply it"

According to Donough (2001)[9] "The approach to learning emphasizes the fact that individuals perceive and process information in very different ways. The learning style theory implies that how much individuals learn has more to do with whether the educational experience is geared toward this particular style of learning."

According to Rose (1987) [10] "Learning styles are simply different approaches of ways of learning. Some learn best with see, some with hearing and some with hands-on approach"

According to Smith (2005)[11] "People learn in many different ways and no two people learn in exactly the same ways. When people learn they perceive and think, they also interact with resources, method and environments. The tendencies and preferences that get from their personal experience bring about own learning style."

According to Ambasana (2004)[12] "Students of classroom have different learning style; each learner has its particular learning style"

---

[7] D.Kolb, ***David Kolb's leaning styles model and experimental learning theory (ELT)***. www.bussinessballs.com/kolblearningstyles.htm 24 Aug. 2006. pp.1-8.

[8] A. M. Atkin., ***What is learning style?*** http;//**www.ncsu.edu**/fyc/current/curriculum/worksheets/l_style.pdf. 28 Aug. 2006. p.1.

[9] T. M. Donough., ***FUNDERSTANDING***. Published Article, Retrieved form: http://www.funderstanding.com/content/learning_styles.2001.pp.1-2.

[10] C. Rose., ***Accelerated Learning***. Chaminade College, Published Article, Retrieved from: http://www.chaminade.org/inspire/learnst.htm. March 28, 1998. p.1.

[11] C. Smith., ***Sensory Learning Styles: Visual, Auditory and Kinesthetic learning style in Grappling***. Published Article, Retrieved from: http://www.whitebelt.org. April 25, 2005. pp.1-7.

[12] A.D. Ambasana., ***Effective Communication***, (2nd ed.), Saursthra University Rajkot, 2004.p. 27.

Accorning to Maclsaac, Estey, MacDonald and Casey (2001)[13] **“**People learn in different ways. There is no same learning style of two people. Some learn best by seeing, others by hearing and still others by touching. Knowing our preferred learning style helps us learn and remember new things”

According to Felder (1996) [14] “Students have different learning styles, -characteristic strengths and preferences in the ways they take in and process information. Some students tend to focus on facts, data and algorithms: other is more comfortable with theories and mathematical models. Some respond strongly to visual forms of information, like pictures, diagrams and schematics: others get more from verbal form- written and spoken explanation. Some prefer to learn actively and interactively; others function more introspectively and individually. In short functioning effectively in any professional capacity, however, requires working well in all learning style modes.”

According to McKeachi (1995)[15] “In the last 30-40 years a number of educators have proposed that teaching would be more effective if faculty member took account of differences in students, learning styles. Thinking about learning styles can lead a teacher to think about deferent ways of teaching and that is good”

According to Smith (1982)[16] When people learn, they perceive and think. They also interact with resources, methods, and environments. The tendencies and preferences that accrue from their personal experience burring about one’s learning style one’s characteristic ways of processing information, feeling, and behaving in learning situations. The question is related with ‘how’ of learning not with ‘what’. Learning style can be identified on the basis of learning process that selects the learner. That means, learning style is based on how and when learning occurs

---

[13] M. Maclsaac, N. Estey, S.R. MacDonald and E. Case, ***understanding learning styles***. Published Article, Retrieved from: Canadian Child Care Federation, Ottawa, Ontario: Author, 2001. pp.1-2.

[14] R. M.Felder, ***MATTER OF STYLE***. North Caroling State University; Raleigh: Retrieved form http://www.ncsu.edu/unity/lockers/felder/public/papers/LS-prisam.htm.December,1996. pp.18-23.

[15] W.J. McKeachi., ***Learning style can become learning strategies.*** published article, University of Michigan, Nov.1995, Vol.4 (No-.6).pp.1-3. Retrieved form http://www.ntlf.com/html/pi/9511/article1.htm

[16] R. M. Smith, ***Applied Theory for Adults***. Chicago: Follett, 1982. p.178.

According to Charles (1997)[17] "Learning styles as the composite of characteristic cognitive, affective, and physiological factors that serve as relatively stable indicators of how a learner perceives, interacts with, and responds to the learning environment."

Sigel and Coop (1974)[18] have viewed learning style as an integral concept that bridges the personality and cognitive dimensions of the individuals.

Learning Preferences means preferred ways of studying and learning, such as using pictures instead of text, working with other people versus alone, learning in structured or in unstructured situations, and so on.

Some psychologists tend to prefer the term also called cognitive styles. Differences in cognitive style have to do with "characteristic modes of perceiving, remembering, thinking, problem solving and decision making, reflective of information-processing regularities that develop around underlying personality trends" and not with intelligence.

According to Dunn (1983)[19] learning style is an approach used by individuals to absorb, retain and process new information.

These definitions reveal that,

1. Learning styles are simply different approaches or ways of learning.
2. Learning style refers to students' preferences for some kinds of learning activities over others.
3. Characteristic approaches to learning and studying.
4. Students who understand their own style are likely to be better learners, achieve higher grades, have more positive attitudes about their studies, feel greater self confidence and exhibit more skill in applying their knowledge in courses.
5. Learning style refers to prefer mode of problem solving, thinking or learning used by an individual.
6. Learning style means the different ways of learning and making meaning of information

---

[17] S. C. Charles, ***New Students - New Learning Styles.*** Retrieved from http://www.virtualschool.edu/mon. 1997. p.1.

[18] ***ibid.***

[19] ***ibid.***

The concept of learning style is rooted in the classification of psychological types. The learning styles theory is based on research demonstrating that as the result of heredity, upbringing, and current environmental demands different individuals have a tendency to both perceive and process information differently

4.0 The Classification of the Learning Style

There are many ways of looking at learning style. Here are some of the classification systems that researchers have developed

4.1 The Myers–Briggs Type Indicator (MBTI).[20] This model classifies students according to their preferences on scales derived from psychologist Carl Jung's theory of psychological types. Students may be classified as:

1. **Extrovert** (try things out focus on the outer world of people) or **Introverts** (think things through, focus on the inner world of ideas);
2. **Sensors** (practical, detail-oriented, focus on facts and procedures) or **Intuitions** (imaginative, concept-oriented, focus on meanings and possibilities);
3. **Thinkers** (skeptical, tend to make decisions based on logical and rules) or **Feelers** (appreciative, tend to make decisions based on personal a humanistic considerations);
4. **Judgers** (set and follow agendas, seek closure even with incomplete data) or **Perceivers** (adapt to changing circumstances, resist closure to obtain more data.)

The MBTI type preferences can be combined to form 16 different learning style types. For example, one student may be an ESTJ (extravert, sensor, thinker, and perceiver) and another may be an INFJ (introvert, intuitor, feeler, and judger).

4.2 Hermann Brain Dominance Instrument (HBDI).[21] This method classifies students in term of their relative preferences for thinking in four different modes based on the task specialized functioning of the physical brain. The four modes or quadrants in this classification scheme are:

[20] I.B. Myers and M.H. McCaulley, Manual: ***A guide to the development and use of Myers Briggs Type Indicator***. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press. 1998.

[21] N. Hermann, ***The Whole Brain business book***. New York; McGraw-Hill, 1996 pp.195-209.

1. **Quadrant A (left brain, cerebral):** Logical, analytical, quantitative, factual, and critical.
2. **Quadrant B (left brain, limbic):** Sequential, organized, planned, detailed, and structured;
3. **Quadrant C (right brain, limbic):** Emotional, interpersonal, sensory, kinesthetic, and symbolic;
4. **Quadrant D (right brain, cerebral) :** Visual, holistic, innovative.

4.3 Felder-Silverman Learning Style Model.[22] This model classifies students as:

1. **Sensing learners** (concrete, practical, oriented toward facts and procedures) or Intuitive **learners** (conceptual, innovative, oriented toward theories and meanings);
2. **Visual Learners** (prefer visual representations of presented material – pictures, diagrammes, flow charts) or
   verbal learners (prefer written and spoken explanations);
3. **Inductive Learners** (prefer presentations that proceed from the specific to the general) or **deductive learners** (prefer presentations that go from the general to the specific);
4. **Active learners** (learn by trying things out, working with others) or
   Reflective learners (learn by thinking things through, working alone);
5. **Sequential learners** (linear, orderly, learn in small incremental steps) or
   Global learners (holistic, systems thinkers, learn in large leaps).

When learning occurs through repetition, with details and memorizing facts, and by doing hands on (laboratory) work, then the particular learning style is said to be **sensing learning style**. One the other hand, when learning takes place with abstractions and mathematical formulations, fast work, and points of complications and surprises, then it is known as **intuitive learning style**.

When learning takes place through pictures, diagrammes, flow charts, time lines, films and demonstrations, then it is known as **visual learning style**. While,

---

[22] R. M. Felder and L. K. Silverman, ***Learning Styles and Teaching Styles in Engineering Education.*** Engineering Education, 78(7), pp.674-681 (1988).

when learning occurs with the help of words, written and spoken explanations, then it is known as **verbal learning style**.

When learning takes place by performing an activity the particular learning style is said to be **active learning style**. On the other hand, when learning occurs after thinking a lot on a given point, then the particular style of learning is said to be **reflective learning style**.

When learning occurs in linear steps, with each step following logically from [23]the previous one is said to be **sequential learning style**. On the other hand, when learning takes place in large jumps, absorbing material almost randomly without step is said to be **global learning style**.

4.4 David Kolb's Learning Style Model. It classifies learners as having a preference for (1) concrete experience or abstract conceptualization (how they take information in), and (2) active experimentation or reflective observation (how they internalize information).

1. Type 1 (concrete, reflective). A characteristic question of this learning type is "Why?" Type 1 learners respond well to explanations of how course material relates to their experience, their interests, and their future careers. To be effective with Type 1 students, the instructor should function as a motivator.

2. **Type 2 (abstract, reflective).** A characteristic question of this learning type is "What?" Type 2 learners respond to information presented in an organized, logical fashion and benefit if they have time for reflection. To be effective, the instructor should function as an expert.

3. **Type 3 (abstract, active).** A characteristic question of this learning type is "How?" Type 3 learners respond to having opportunities to work actively on well-defined tasks and to learn by trial-and-error in an environment that allows them to fail safely. To be effective, the instructor should function as a coach, providing guided practice and feedback.

4. **Type 4 (concrete, active).** A characteristic question of this learning type is "What if?" Type 4 learners like applying course material in new situations to solve

[23] David A. Kolb, ***Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development***. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1984.

real problems. To be effective, the instructor should stay out of the way, maximizing opportunities for the students to discover things for themselves.

Another aspect of learning style is impulsivity versus reflectiveness. An impulsive student works very quickly but makes many mistakes. The more reflective student, on the other hand, works slowly and makes fever errors. As with field dependence/independence, impulsive and reflective learning styles are not highly related to intelligence within the normal range.

4.5 Field-dependent and Field-independent.[24] Student who is **Field dependent** tend to perceive a pattern as a whole, not separating one element from the total visual field. They have difficulty in focusing on one aspect of a situation, picking out important details, analyzing a pattern into different parts, or monitoring their use of strategies to solve problems. They tend to work well in groups, have a good memory for social information, and prefer subjects such as literature and history.

Field-independent students, on the other hand, are more likely to monitor their own information processing. They perceive separate parts of a total pattern and are able to analyze a pattern according to its components. They are not as attuned to social relationships as field-dependent people, but they do well in math and science, where their analytical abilities pay off.

4.6 Charles Smith Learning Style.[25] The VAK learning Style uses the three main sensory receivers - Vision, Auditory, and Kinesthetic (movement and tactile or touch) to determine the dominate learning style. Learners use all three to receive information. However, one or more of these receiving styles are normally dominant. This dominant style defines the best way for a person to learn new information by filtering what is to be learned.

The VAK learning styles model provides a very easy and quick reference inventory by which to assess people's preferred learning styles, and then most

---

[24] H. A, Witkin and D.R. Goodenough, ***Learning Styles: Essence and origins***. New York: International Universities press, 1981, p.160.

[25] Charles Smith, ***Sensory Learning Styles: Visual, Auditory and Kinesthetic learning style in Grappling***. whitebelt.org, Retrieved from, http://www.berger.org/ettc/courses/learningstyles/vis-aud-tac.html,2006. p.1.

importantly, to design learning methods and experiences that match student's preferences.

There are three types of learning styles.

Visual Learning Style. Visual learning style involves the use of seen or observed things, including pictures, diagrammes, demonstrations, displays, handouts, films, flash cards etc.

Auditory Learning Style. Auditory learning style involves the transfer of information through listening: to the spoken word, of self or others, of sounds and noises.

Kinesthetic Learning Style. Kinesthetic learning style involves physical experience touching, feeling, holding, doing, and practical hands-on experiences.

4.7 Dunn and Dunn Learning Style Model.[26] Dr. Marei Carbo, Rita Dunn and Kenneth Dunn describe three styles of learning:

1. Auditory – people who learn by listening
2. Visual – Learn by seeing, pictorial representations.
3. Kinesthetic – Learn by touching and moving

These classifications of learning styles and learners, it can be said that there were different types of learners that can be seen in classroom, but all over they can be divided in main three categories 1.Visual learner 2.Auditory learner and 3. Kinesthetic learner. And also learning styles like 1.Visual learning style 2. Auditory leaning style and 3. Kinesthetic leaning style. So, researcher had taken main three types of learner and learning style in present study and he developed Learning Style Inventory keeping in mind three types of learners and its learning style: Auditory, Visual and Kinesthetic.

In next point researcher discusses the characteristics of VAK learners, the learning strength of VAK learners, the instructional strategies for VAK learners, the teaching tips for VAK learners, the suggestions for VAK learners and learning strength for VAK learners.

[26] Sarah Church, ***Teresa Dybving Leaning Styles***. published article, http:// www.teresadybving.com/learningstyle .htm. p.1.

5.0 Characteristics of VAK Learners.

Visual, auditory and kinesthetic learners.[27] Smith describes learners as visual learners, auditory learners and kinesthetic learners.

Visual Learners. Visual learners learn best when information is presented visually. They may think in picture and benefit form visual display such As handouts, charts, tables etc. Visual learners have two sub channels - linguistic and spatial. Learners who are visual linguistic like to learn through written language, such as reading and writing tasks. They remember what has been written down, even if they do not read it more than once. They like to write down directions and pay better attention to lectures if they watch them. Learners who are visual spatial usually have difficulty with written language and learner do better with charts, demonstrations, videos, and other visual materials. They easily visualize faces, places by using their imagination, and seldom get lost in new surroundings.

1. These learners learn best when information is presented visually.
2. If the visual learner favors verbal learning, he or she will relate most effectively to material in written language format.
3. During a lecture or classroom discussion, visual learners prefer to take detailed notes to absorb information, even if they already have a written copy of the Presentation.
4. They see information in their mind's "eye" when they try to remember something.
5. Reading books embellished with illustrative materials such as tables, graphs, pictures, photos, charts, maps, etc.
6. Visual learner like handouts and often take good notes with key words of ideas and little diagrammes.
7. They observe especially of environmental detail.
8. They are appearance - orientated in dress and presentation.
9. They are good speller and can see the words in their mind.
10. They remember what has been seen rather than heard.
11. They memories by visual association and forget verbal instructions.
12. They use color to highlight main ideas.
13. Visual learner prefers to see words written down.

[27] Smith, ***loc. it.***

14. When something is being described, the visual learner also prefers to have a picture to view.
15. They organize their learning materials carefully.
16. They prefer photographs and illustrations with printed content.
17. They remember and understand by diagrammes, charts and maps.
18. They appreciate presentations using OHP transparencies or handouts.
19. They studies materials by reading notes and organizing it in outline form or Highlighting words

Auditory Learners.[28] Auditory learners benefit form group discussion because they learn most effectively form listening and speaking. These learners benefits from audio materials such videos, music, speeches etc.

1. These learners learn best through verbal lectures, discussions, talking things through and listening to what others have to say
2. These learners benefit from group discussion because they learn most effectively from listening/speaking exchange.
3. They have a memory for the spoken word and so remember things in their mind's 'ear' as they heard them.
4. Written form may have little meaning until it is heard. These learners often benefit from reading text aloud and using a tape recorder.
5. They often use verbal analogies and story telling to demonstrate points.
6. They need to discuss concepts, facts, or aspects with friend immediately after new learning.
7. They prefer to listen without taking notes.
8. They prefer group discussion and /or study groups.
9. They speak in rhythmic patterns.
10. For these learner tape recorder or radio supplements useful for obtaining information.
11. These learners are better at telling and spell loud than writing down.
12. They are talkative and enjoy discussions.
13. They will learn best by listening to conversations or presentations.
14. They remember what they say and what others say very well.

---

[28] David A. Kolb, ***Learning Style***. Author, Retrieved from www.businessballs/kolbearningstyles.com, updated 28th Aug. 2008. p.1.

15. Auditory learners usually talk to themselves a lot. They also may move there lips and read aloud.

Kinesthetic Learners. Kinesthetic learners learn best through hands on approach actively. They can benefit from a lab situation. The word 'kinesthetic' describes the sense of using muscular movement - physical sense in other words. Kinesthesia and kinesthesis are root words, derived from the Greek kineo, meaning move, and aesthesis, meaning sensation. Kinesthetic therefore describes a learning style, which involves the stimulation of nerves in the body's muscles, joints and tendons. This relates to the colloquial expression 'touchy'

1. Kinesthetic learners do best while touching and moving. It also has two sub channels - kinesthetic (movement) and tactile (touch).
2. They tend to lose concentration if there is little or no external stimulation or movement. When listening to lectures they may want to take notes. When reading, they like to scan the material first, and then focus in on the details (get the big picture first). They typically use highlighters and take notes. by drawing pictures, diagrammes, or doodling
3. These learners learn best through a hands-on approach, actively exploring the physical world around them.
4. The kinesthetic learner will learn most effectively when the learning process actively engages the body.
5. They need to move a lot; cannot sit still for long periods; like to experiment and practice.
6. The kinesthetic learners learn most effectively when the learning process activates the sense of touch.
7. They remember best through getting physically involved in whatever is being learnt
8. These learners assimilate skills through repetition and practice.
9. They benefit from a lab situation where they can manipulate materials to learn new information.
10. Kinesthetic learners learn best through performance-oriented activities, such as role-playing, charades, skills, and games and pantomime.
11. They enjoy acting out a situation relevant to the study topic.
12. They enjoy making, creating and using computers.

13. They benefit from instructors, who encourage in class demonstrations, experiments, and fieldwork outside the classroom.
14. They frequent study breaks to briefly move around.
15. They Draw or doodle while taking notes in class as a mnemonic aid.
16. The incorporation of movement into the act of studying (e.g. reading while on an exercise bike, molding a piece of clay while learning a new concept, tossing a ball in the air while memorizing).
17. They remember what they DO very well.
18. They enjoy the opportunities to build and physically handle learning materials and memorize by walking and seeing.

6.0 Teaching Tips for VAK Learners

6.1 Teaching Tips for Visual learners

According to Studyingstyle (2007)[29], DVC on line (2002)[30], Rai Foundation College (2006)[31], Three Rivers Community college(2006)[32], Learner Support Centre (2006)[33], Charles Smith (2005)[34], Department of Education, University of Victoria (2006)[35], About.Com (2007)[36], The Abiator (2006)[37], Bergen County Special service Technical School (2006)[38] following points should keep in mind.

---

[29] Studyingstyle**, *A guide to learning Style.*** http://studyingstyle.com/visual-lerners.html, 15 June, 2007.

[30] Diablo Valley College**, *DVC Online.*** http://metamath.com/lsweb/dvcvlearn.htm, 2002.

[31] Rai Foundation Colleges, ***Rai open course ware.*** www.rocw.raifoundation.org.bba.lecturenote. 17 April, 2006.

[32] Three Rivers Couumnity College, ***T.A.S.C. Learning Styles.*** http://www.trcc.coment.edu/ed.resources/task/traning/learning _style.htm. 3 march 2006.

[33] Durham College and university of Ontario, ***Learner Support Centre.*** www.dc-uoit.ca/learner support centre/ tip sheets/visual% 20 learner. 2 Spet. 2006.

[34] Smith, ***op. cit.*** p.2.

[35] Dept. of. Edu. Uni**. *VAK learner.*** University of Victorria, http://www.educ.uvic.ca/cpls/faculty/rowles/301.htm, 5 March, 2006.

[36] About.com. ***Learning Style.*** http://712.educators.about.com/od/learningstyles/p/visual_learner.htm.30 Feb.2007.

[37] The Abitor. ***Learning styles Modalities.*** http://www.berghais.co.nz/abiator/lsi/lsiframe.html. 25 Aug. 2006.

[38] Bergen County special services technical school, ***Auditory-Visual-Tactile Learning Styles.*** http://www.bergen.org/ETTC/courses/LearningStyles/Vis-Aud-Tac.html. 10 April 2006.

1. Gives lots of visual directions
2. Give demonstrations
3. Use Matching games, charts, and graphs
4. Use maps and teach the use of a legend
5. Use color coded systems
6. Use number frames and abacuses
7. Use dictionaries and give visual symbols for sounds
8. Use configuration clues
9. Have him look for words, letters, pictures in papers and magazines
10. Use mirror to se mouth
11. Allow the child to work with rulers and number lines to develop math Concepts.
12. Always take the time to show the technique form a number of different angles and encourage your students to move around and fond the best viewing angles.
13. Do not force your students to stay in fixed lines while you demonstrate. This always results in some people blocking the view of others.
14. Give your demonstrations toward the middle of the floor, not near a wall. that way people can get all the way around you.
15. Provide lots of interesting visual material in a variety of formats
15. Make sure visual presentations are well-organized
16. Make handouts and all other written work a visually appealing as possible, and easily read.
17. Make full use of the variety of technologies: computer, OHP, video camera, live video feeds/close circuit TV, photography, internet, etc.
18. When learning information presented in diagrams or illustrations, write out explanations for the information.
19. Make flashcards of vocabulary words and concepts that need to be memorized.
20. Use highlighter pens to emphasize key points on the cards
22. Use color-coded highlighting
23. Use illustrations to demonstrate content
24. Use graphs, charts and diagrams that demonstrate key points
25. Make sure visual learners organize their learning material.

26. Use visual analogs and metaphors to associate information
27. Include photographs and diagrams when possible
28. Use the computer with the students to: organize material, create graphs, tables, charts, and spreadsheets
29. Encourage visual learners to write down explanations
30. Make and use flashcards. The act of writing the cards and viewing them will increase comprehensions.
31. Include videotapes related to the content you are teaching

6.2 Teaching Tips for Auditory learners

1. Teach him to talk through tasks
2. Allow him to spell out loud
3. Let him say syllables out loud
4. Play lots of rhyming and blending games
5. Tape record lessons and tests use records
6. Write down key points or key words to help avoid confusion due to pronunciation
7. During lessons, ensure auditory learners are in a position to hear well
8. Incorporate multimedia applications utilizing sounds, music, or speech (use tape recorders, computer sound cards/recording applications, musical instruments, etc.
9. When learning mathematical or technical information, “talk your way” through the new information
10. Team of auditory learners and have them explain the material to study partner
11. Make up and repeat rhymes to remember facts, dates, names etc.
12. Read explanations out loud. Be sure to over all important facts out loud
13. Find audio tapes that review the information you are trying to teach and have the students make up songs as well
14. Make up songs to go along with subjects matter. The crazier the better.
15. Let the students make up songs as well
16. Record lectures and review them
17. Allow students to work in a study group, or with a study partner

18. Have the students write a sequence of steps in sentence form, then read them out loud
19. When teaching new information, state the problem and have students them out loud
20. Encourage students to reason through solutions out loud
21. Use mnemonics and word links
22. Say words in syllables
23. Participating in group discussion

6.3 Teaching Tips for Kinesthetic learners

1. Use movement exploration-adding/subtracting/prepositional concepts can be taught on monkey bars
2. Have children clap or tap out numbers, syllables, and walk patterns of words
3. Use number lines on the floor-child can use heavy objects among the line for more physical feedback
4. Use sandpaper letters/felt letters, writing in sand/clay, 3-D materials
5. Child may need to talk to self for motor feedback
6. Use all manipulative possible
7. Do lots of things with eyes shut using 3-D letters
8. Use lots of writing-may need to introduce with stencils
9. Supply concrete objects for counting sequencing, establishing patterns seeing similarities and differences
10. The activity of highlighting while reading, using bright colors
11. Working a standing position
12. Frequent study breaks to briefly move around
13. The incorporation of movement into the act of studying e.g. reading while on exercise bike, molding a piece of clay while learning an new concept, tossing a ball in the air while memorizing.
14. Allow kinesthetic students to take breaks during lessons and move around
15. Encourage kinesthetic students to write down their own notes
16. Encourage kinesthetic students to stand or move while reciting information or learning new material

17. Incorporate multimedia resources (computer, video camera, OHP transparences, photography camera, etc.)
18. Provide lots of kinesthetic activities in the class
19. Think in terms of physical action
20. Instruct the students to hold the book in their hands while reading
21. Encourage students to stand up when giving explanations
22. Students should involve writing while reading or talking
23. Use rhythm (beats) to memorize or explain information
24. Arrange your classroom so that kinesthetic learners can sit near the front of the classroom and take notes. This will help keep them focused
25. Use gestures when giving explanations and encourage the students to do so as well
26. Allow kinesthetic students to spend extra time to any labs offered
27. Incorporate building models that demonstrate the main concept into the curriculum. The act of making the model will reinforce learning
28. Make flashcards for each step in the procedure. Have the students put the card in order until the sequence becomes automatic
29. Try writing with your fingers in sand activity
30. Use role playing with a study partner
31. Use the technique of writing lists repeatedly
32. Encourage students to associate feelings with information
33. Use hands-on experience when possible
34. Offer field trips
35. Allow kinesthetic students to listen to a lesson while waking or exercising

7.0 Suggestions for VAK Learners

7.1 Suggestions for Visual learners

According to Studyingstyle (2007)[39], DVC on line (2002)[40], Rai Foundation College (2006)[41], Three Rivers Community college(2006)[42], Learner Support Centre (2006)[43], Charles Smith (2005)[44], Department of Education, University of Victoria (2006)[45], About.Com (2007)[46], The Abiator (2006)[47], Bergen County Special service Technical School (2006)[48]. Some suggestions are recommended to visual learners.

1. Write things own
2. Jot down key points on post-it notes and display around the house
3. Copy what's on the board
4. Write key words
5. Sit near the front of the classroom to see instructor clearly
6. Create visual reminders of auditory info
7. Use mind maps to summarize large tracts of information
8. Take notes
9. Make lists
10. Use flashcards
11. Use highlighters, underlining, etc.
12. In class be sure you have a clear view of the board, overheads and the instructor
13. Read and copy the important points the teacher presents on the board and overheads

---

[39] Studying style.***, op. cit.***

[40] DVC Online., ***op. cit.***

[41] Rai Foundation Colleges., **op.** ***cit.***

[42] T.A.S.C. Learning Styles., ***op. cit.***

[43] Learner Support Centre., ***op. cit.***

[44] Smith., ***op. cit.*** p.3.

[45] VAK learner.***, op. cit.***

[46] About.com., ***op. cit.***

[47] The Abitor.***, op. cit.***

[48] Bergen County special services technical school., ***op. cit.***

14. Change new terms, formulas, etc. in to visual images
15. Use games such as dictionary to quiz one another
16. Review your subject's material aloud in front of a mirror
17. Create a mental picture of the material using visual imagery
18. Look over entire the test before starting to write
19. In test, mind map answers which are in your notes and textbook
20. Visualize where test answers are in your notes and textbook
21. Create pictures and diagrams of a process or concept
22. Underling relevant information
23. Use different colors to highlight related information
24. Highlight difficult concepts, words, etc.
25. Translate diagrams and charts to words

7.2 Suggestions for Auditory learners

1. Use audiotapes for learning languages
2. Read textbooks aloud
3. Repeated facts with eyes closed
4. Ask questions
5. Describe aloud what is to be remembered
6. Use word association to remember facts and lines
7. Participate in group discussions
8. Listen to taped notes
9. Avoid auditory distractions
10. Position yourself in the classroom so you can hear well
11. Tape the lectures to play later for review
12. Meet with a study group to review material and discuss any problems
15. After listening to taped information, have a discussion about the material
13. Say the lesson material softly to yourself
14. Explain concepts to other students to reinforce your own learning
15. Ask questions
16. Hear the written word spoken by taping what you read and playing it back
17. Reply lesson tapes over and over when studying for tests
18. Expand and summarize your notes on tape
19. Read your notes aloud

20. Read your textbook aloud and explain the material to your peer
21. Take an active part in tutorials
22. Be tutor so you can reinforce your own knowledge
23. Take a walk or a jog while listening recorded tape of notes

7.3 Suggestions for Kinesthetic learners

1. Create a model
2. Demonstrate a principle
3. Practice a technique
4. Participate in simulations
5. Engage in hands-on activities
6. Study in comfortable position, not necessarily sitting in a chair
7. Sit near the front of the class if you have difficulty focusing during a lecture
8. Take notes with a laptop computer if possible
9. Incorporate drawings or flowcharts in to your notes
10. Listen to a lesson tape whole doing physical activity
11. Use a computer to recopy notes
12. Work with your notes as soon after class as possible
13. Read and rewrite information from your textbook
14. Tell yourself aloud what you are doing as you learn a new skill
15. Underline or highlight text with different colors
16. Work with other students in study groups
17. Re-teach the topic to your group
18. Study with role play or case studies
19. Stretch every 15 minutes of study time
20. Repeat answers while you are waking or jogging
21. Make and use flashcards, cue cards, and models
22. Use mnemonic devices such as acronyms, acrostics, rhymes, songs
23. Make puzzles, drawings
24. Create real-life examples to help your memory

8.0 Instructional Strategies for VAK Learners

According to Studying style (2007)[49], DVC on line (2002)[50], Rai Foundation College (2006)[51], Three Rivers Community college(2006)[52], Learner Support Centre (2006)[53],

Charles Smith (2005)[54], Department of Education, University of Victoria (2006)[55], About.Com (2007)[56], The Abiator (2006)[57], Bergen County Special service Technical School (2006)[58] there some instructional strategies which are most appropriate for different learners.

8.1 Scope of strategies for Visual learner. There were many strategies for visual learner given by researchers, psychologist and educationalist. They give according to some factors like learner's culture, age, school level, mental ability of student, cognitive styles of student etc. The list of these strategies (methods, techniques, activity) are as under:

- Diagram	- Maps	- Bulletin Boards	- Movies
- Graphs	- Magazine	- Charts	- Workbooks
- Photographs	- Model	- Info wheels	- OHP transparences
- Posters	- Displays	- Demonstration	- News paper
- TV shows	- Slide Show	- Flash cards	- Writings
- Games	- Books	- Drama	-Use of highlighter activity

---

[49] Studying style., *op. cit.*

[50] DVC Online., *op. cit.*

[51] Rai Foundation Colleges., *op. cit.*

[52] T.A.S.C. Learning Styles., *op. cit.*

[53] Learner Support Centre., *op. cit.*

[54] Smith., *op. cit.* p.3.

[55] VAK learner., *op. cit.*

[56] About.com ., *op. cit.*

[57] The Abitor., *op. cit.*

[58] Bergen County special services technical school., *op. cit.*

8.2 Scope of strategies for Auditory learner. There were many strategies for auditory learner given by researchers, psychologist and educationalist. They give according to some factors like learner's culture, age, school level, mental ability of student, cognitive styles of student etc. The list of these strategies (methods, techniques, activity) are as under:

- Lecture method	- Musical performance
- Oral report	- Teach the class or a group
- TV/Radio show	- Group discussion
- Panel discussion	- Verbal games
- Tape recordings	- Peer tutoring
- Songs	- Oral presentation
- Oral recitation	- Brain storming
- Lesson reading	
- Telling story/occasion/events	

8.3 Scope of strategies for Kinesthetic learner. There were many strategies for kinesthetic learner given by researchers, psychologist and educationalist. They give according to some factors like learner's culture, age, school level, mental ability of student, cognitive styles of student etc. The list of these strategies (methods, techniques, activity) are as under:

- Draw and show activity	- Play Games
- Field trips	- Puzzles
- Role-play	- Drawing
- Experimental work	- Cut and Paste task Activity
- Projects	- Musical performance
- Working and reading	- Black board activity
- Science labs	- Needle work
- Puppet shows	- Coloring books
- Artistic creations	- Body games

After reviewing the above references regarding strategies for VAK learners the following instructional strategies were considered to use for different learners in the present study in the instructional programmes.

Strategies can be useful for Visual Learners like:

1. Demonstration method
2. Charts
3. Model
4. Transparences
5. Photographs
6. Drama technique
7. Use of highlighter activity

Strategies can be useful for Auditory Learners like:

1. Lecture method
2. Group discussion method
3. Tape recording technique
4. Lesson reading activity
5. Brain storming activity
6. Verbal games activity

Strategies can be useful for Kinesthetic Learners like:

1. Project method
2. Cut and Paste task activity
3. Games activity
4. Experimental method

9.0 Theoretical Foundation of the Research Design of the Present Study

Learning style is approaches to learning and studying. Students learn in different ways. In this chapter, many learning style models have been discussed. The main three-fundamental types of learning style were found in root of all learning style models, which are visual learning style, auditory leaning style and kinesthetic learning style. In the present study, leaning style was used as the criterion to classify the learners to provide them instructional experience. From that according to learning style of students, main three types of instructional programmes were developed. Many instructional strategies were founded in the literature. From those, which were related to the content of science, some strategies were selected to develop instructional programmes. In the present study seven visual instructional strategies, six auditory instructional strategies and four kinesthetic strategies were used.

Chapter – 3

Practical Foundation of the Problem

1.0 Introduction

As theoretical review of the related literature provides theoretical foundations of the problem, same way the review of related researches provides practical foundations of the problem. In other words, researcher gets practical guidance about the methodological aspects of his or her study. Keeping this idea in the mind the researcher set ten questions to analyze the past related studies for practical review. The questions were:

1. What is the time trend of previous studies?
2. Which co-rrelates were studied in the previous studies?
3. Which subject was studied in the previous studies?
4. What was the level and range of size of sample in the studies?
5. What research methods were used in related researches?
6. Which tools were used in the previous researches?
7. What types of programmes were developed in previous researches?
8. Which type of experimental design did researcher select?
9. Which statistical techniques were used for data analysis?
10. What were the findings of these researches?

To get the answers of these questions the researcher made best efforts to acquire a sample of the previous related researches from the target population of the researches. To collect the related researches, the researcher referred past and current issues of the journals like, the journal of Education and Psychology, Indian Educational Abstracts, Journal of Psychological Researches, Psycho-Lingua, Journal of Educational Research and Extension, Indian Journal of Teacher Education etc. More over that the First, Second, Third, Fourth, Fifth Survey and Sixth survey of Educational Research were referred. After comprehensive efforts, 28 related researches were collected for the review. After collection of the sample of the related researches, the abstract of each research was noted and then each abstract was reviewed on the bases of above ten questions.

The abstracts of 28 related researches are presented here in chronological order.

2.0 The abstract of the previous studies

Mathur (1985)[1] studied the factors influencing the streaming of students with reference to their Interest, Learning Style and certain psychosocial pressures

The objectives of the study were: (1) to determine the factors which significantly influenced student's option to stream (2) to ascertain the extent to which student's choice of stream was related to their subject interest (3) to find out the relationship of academic achievement in the grade XI (4) to investigate how option of subject courses was related to the occupational aspirations of the students and their parents (5) to investigate the influence of social pressures on the option of stress (6) to determine the relationship of parent's social stream chosen by their wards (7) to find out the relationship between option of stream and the learning style of students

The sample comprising 326 boys and 204 girls was randomly selected from class XI. A subject interest questionnaire covering five subjects and a psycho-social pressures test covering eight psycho-social pressures were constructed. A Hindi adaptation of Dunn and Dunn's learning style inventory was also used for data collection. Chi-square was used to analysis the data. This study was survey type in nature.

The findings of the study were: (1) option of stream was slightly correlated with parents and sibling's advice given to students (2) option of stream had marked relationship with the academic achievement and occupational aspirations of the students as well as the educational status and occupational aspirations of their parents (3) sociological pressures- peers' and teachers' advice were substantially related with the selection of stream (4) parents' s socio-economic status and students' subjects interest had slight relationship with the various elements belonging to the four broad areas of learning style.

Verma and Sharma (1987)[2] studied Academic Achievement in Relation to Learning Styles of Adolescents.

---

[1] M.C. Mathur., Influencing the streaming of students with reference to their Interest, Learning Style and certain psychosocial pressures. (Ph.D., Edu., Meeruth Uni., 1985). In M.B. Buch (ed.). ***Fifth Survey of Educational Research.*** (p.408), New Delhi: NCERT 1997.

[2] B. P. Verma and J. P. Sharma, A study of Academic Achievement in Relation to Learning Styles of Adolescents. ***Journal of the Institute of Educational Research***. Vol. II (2), 1987, pp. 35-40.

The objectives of the study were: (1) To compare academic achievement of a adolescent students possessing independent and dependent learning styles in respect of Hindi, English, Maths, General Science, Social Studies and total area of study. (2) To ascertain the effects of competitive and collaborative learning styles on academic achievement of adolescent students in Hindi, English, Maths, General Science, Social Studies and total area of study. (3) To analyze the effects of avoidant and participate learning styles on academic achievement of adolescent students in Hindi English, Maths, General Science Social Studies and total area of study.

The sample selected for the study comprised 120 adolescent students of both the sexes studying in secondary class (IX) in two Higher Secondary Schools of Bharatpur city. The sample was selected following stratified random sampling technique. In each learning style group, twenty students of average mental ability were included. The tools used for measuring general intelligence and learning styles were: (1) The Group Test General Mental Ability (Hindi version): Jalota (1972) (2) Student Learning Styles Questionnaire: Gresha Anthony and Sheryl Riechmann (1975). Normative survey method of research was followed. To test the significance of difference between the two groups't' values were computed using the formula given by Cohen and Holiday. This study was survey type in nature.

The Findings of the study were: (1) The group of dependent learning style's students is significantly better than the group of independent learning style's students so far achievement in Social Studies is concerned. (2) There is no significant difference between mean scores of achievement in Hindi, English, Maths, General Science, Social Studies and total area of study in respect of competitive and collaborative learning style group. (3) Participant learning style group appears to be superior to avoidant learning style group with regard to achievement in various school subjects such as Hindi, English, Maths, General Science, Social Studies and in total area of study.

Verma and Tiku (1990)[3] studied Effects of Socio-economic status and General Intelligence on Learning Styles of High School Students.

The objectives of the study were: (1) To study the effect of socio-economic status on independent, dependent, participant, avoidance, collaborative and

[3] B. P. Verma and Asha Tiku, Effects of Socio-economic status and General Intelligence on Learning Styles of High School Students. ***Indian Education and Review.*** Vol.25 (1), 1990, pp.31-40.

competitive learning style of high school students. (2) To ascertain the effect of intelligence on independent, dependent, participant, avoidance, collaborative and competitive learning style of high school students. (3) To analyze the interaction effect of socioeconomic status and intelligence on the learning styles of high school students.

A representative sample of 300 students (both male and female of Class X) was selected from seven institutions of Shimla City. First, institutions were selected by a random sampling method. Then one section from each institution was selected randomly. Thus, random cluster sampling technique was employed in the selection of the initial sample. The tools used to collect the relevant data were: (1) Socio-economic Status Scale Questionnaire (SESSQ), (2) The Group Test of General Mental Ability, (3) Student Learning Style Questionnaire. Survey method of research was followed. A two-way analysis of variance technique was employed to analyze the obtained data.

The Findings of the study were: (1) The results indicate that avoidance learning style is not influenced by change in the socio economic status of the subjects. But variation in intelligence definitely affects the avoidance learning style. The calculated means of the learning style for high and low intelligence group tell us that low intelligent students prefer avoidance learning style significantly more than high intelligent students. The competitive learning style of high school students is not affected at all by their socio-economic status, intelligence and both in joint form. (2) The study pertaining to the main effect of general intelligence on learning styles revealed no significant difference between high and low intelligence students on independent, dependent, participant, collaborative and competitive learning styles. Only in case of avoidance learning style did significant difference emerge due to variation in intelligence level. The interaction effect of socio-economic status and intelligence was not significant on any of the learning style of high school students.

Verma (1992)[4] studied learning style, achievement-motivation, anxiety, and other ecological correlates of high school students of Agra region.

The objectives of the study were: (1) To study the learning style as related to anxiety and achievement-motivation, and the correlations among them. (2) To study

---

[4] Jagdish Verma, A study of learning style, achievement-motivation, anxiety, and other ecological correlates of high school students of Agra region. (Ph.D., Edu., Dayalbagh Edu. Insti, 1992). In M.B. Buch (ed.). ***Fifth Survey of Educational Research.*** (p.940). New Delhi: NCERT, 1997.

the association between students' age, sex, residence and SES on the one hand and learning style, anxiety and achievement-motivation, on the other. (3) To study the interrelationships among learning style, anxiety and achievement-motivation.

Using the purposive sampling method, 2,000 students were considered for the sample. This included boys and girls, covering the rural and urban locales of Agra City. The tools used in the present study included, Learning Style Inventory by Rita Dunn and Kenneth Dunn, adopted by Vashistha, Achievement Motivation Test (AMT) by Prayag Mehta, General Anxiety Scale for Children (GASC), Hindi version adopted by Nijhawan, Socio-economic Status Scale by Kuppuswamy, General Information Questionnaire (GIQ) by Vashistha and Jagdish Verma. This study was survey type in nature. F-test was used for data analysis.

The Findings of the study were: (1) Sex did not make a difference in the learning styles of students, but it had a direct bearing upon achievement motivation and anxiety. (2) Age levels had little impact on learning style, achievement-motivation and anxiety. (3) There were urban-rural differences in learning styles of students. (4) Parents' education had influenced in shaping the achievement-motivation of high school students, but it had no impact on learning style and anxiety.

Malohotra (1993)[5] studied the study of learning outcomes among Adult learners in the Union Territory of Chandigarh as related to Goal orientation, persistence and Learning Styles.

The hypotheses of the studies were (1) Focused goal orientation will lead to improvement in learning (2) Greater the persistence greater will result in different learning out come (3) Different learning style will result in different learning out come

The sample comprised 200 learners of age group 15 years and above from labor colonies, city sector and the villages under territory of Chandigarh. The sample was selected by using purposive and incidental sampling method. Questionnaire and test developed by researcher were used for the data collection. The data were analyzed by computing percentage. The research was survey type in nature.

---

[5] Malhotra, R. A study of learning outcomes among Adult Learners in the Union Territory of Chandigarh as related to Goal orientation, persistence and Learning styles. (Ph.D., Edu. Punjab University, 1993) ***Sixth Survey of Educational Research.*** Retrieved form http://www.dauni.ac.in

The findings of study were: (1) The goal of reading and writing had a positive effect on the learning outcomes of the learners (2) An overwhelming majority of the learners who gave preference for group study was found to be excellelent in their learning (3) The difference in learning styles used did not make any significant difference in the learning out comes of the adult learners.

Stutsky and Spene Laschinger (1994)[6] examined the changes in students' learning style and adaptive learning competencies following a senior preceptorship experience

The Research Hypotheses were: (1) Fourth year baccalaureate nursing students have pre-dominantly concrete style of learning (2) Students will rate their own concrete adaptive competencies higher after completion of the preceptorship experience (3) Students will rate the importance of concrete adoptive competencies in the work situation higher after completion of the preceptorship experience (4) The preceptorship experience will have contributed more to the students' development of adaptive competences then previous clinical experience in their nursing programme.

The sample comprised 37 senior baccalaureate nursing students who were studied. The demographic questionnaire was used which developed by researcher. The Kolb learning style inventory ws used to measure learning style. An exploratory pre-post comparison design was used for this study. t-test used for data analysis.

The findings of the study were : (1) Fourth year baccalaureate nursing students have predominantly concrete learning style (2) As predicted in the second hypotheses, students rated their own concrete adaptive competences higher after completion of the preceptorship experience. Student's rated their own skill level on all subscales (divergent, convergent, accommodative and assimilative) significantly higher after completing the preceptorship experience (3) Contrary to predications, students did not rate the importance of concrete adaptive competencies in the work situation higher after completion of the preceptorship experience (4) There was no significant difference between pre-post test EPQ scores, for the convergent press score.

Kumar and Sudheesh (1997)[7] studied the effect of learning style on achievement in secondary school biology.

---

[6] B.J.Stutsky and H.K.S. Laschinger, The changes in students learning styles and adaptive learning competencies following a senior preceptor ship experience. Published paper***, Journal of Advance Nursing.*** Vol.21 (1995). pp. 143-153.

The objectives of the study were: (1) To construct and standardize a multidimensional learning style inventory. (2) To assess the effect of learning style on achievement in biology.

The final sample of the study consisted of 329 boys, 321 girls, 471 rural and 179 urban, thereby making it 650. The students were drawn through stratified sampling technique. The tools used to collect the data included Learning Style Inventory and an Achievement Test in Biology by Kumar. The collected data were analyzed through one-way ANOVA. This research was survey type in nature.

The Findings of the study were: (1) It was found the learning style had significant main effect on achievement in biology of secondary school students (Total girls rural and urban samples). (2) But in the case of the sub sample boys, no significant main effect of learning style on achievement in biology was found.

Verma (1997)[8] studied that whether disciplinary differences do exist in the learning style of in-service secondary school teachers in Indian socio-cultural ethos.

The objectives of the study was to find out the differences in learning styles of in-service secondary school teachers when categorized by discipline area taught viz., science/maths, language and social studies.

The sample of the study comprised 80 secondary school teachers of district Shimla (Himachal Pradesh). 40 teachers belonged to science/maths, 20 teachers belonged to language and 20 teachers were from social studies. The tool used to collect the data was Inventory of Learning Processes (ILP) by Schmeck, Ribich and Ramanath. The collected data were analyzed by t- test. This research was survey type in nature

The Findings of the study were: (1) It was found that science or maths teachers exhibited higher level of deep processing than social studies teachers but lower level of elaborative processing than language teachers. (2) On fact retention, all the three groups of teachers were found to be alike. (3) Further, science/maths teachers and social studies teachers were found to be significantly higher than language teachers on

---

[7] P.Kumar and K.Sudheesh, The effect of learning style on achievement in secondary school biology. Experiments in Education. ***Indian Educational Abstract.*** Vol. XXV (12), Issue 6, Jan. 1999, pp.233-37.

[8] B. P. Verma, Learning styles of In-service teachers: A study of disciplinary differences. ***Indian Educational Abstract.*** Vol. 2 (3&4), Issue 6, Jan. 1999, pp.80-83.

methodical study. Thus, some disciplinary differences were noticed in learning styles of secondary school teachers.

Cheema (1998)[9] studied effectiveness of computer Assisted Instruction as related to intelligence, Learning Style and Attitude towards science subject.

The objectives of the study were: (1) To see if learning style effect on achievement or not (2) To study interaction effects of intelligence, learning style and attitude on achievement

The sample comprised 200 Biology students of 11th class from four school of Chandigarh. Sample was selected by purposive clustered technique. The Learning Style Inventory by Rita Dunn and General Mental Ability test by S. Jalota were used. Pre-test, Post-test factorial design was followed in this study. The data were analyzed by mean, median, Sd, skewness and kurtosis, t-test and ANOVA technique.

The findings of the study were: (1) Achievement in the subject of Biology was appropriately affected by learning style of the learner. Group having learning style depending on environment score better than learning style depending on physical or social-surrounding while, group of learning style depending on social surrounding scored higher then group depending on emotional factors (2) There was no significant interaction for strategies of teaching and attitude.

Kopsovich (2001)[10] A Study of Correlations between Learning Styles of Students and their Mathematics Scores on the Texas Assessment of Academic Skills Test

The researcher questions of the study were: (1) Is there a positive correlation between students' learning styles and their achievement test scores in mathematics? (2) Is there a positive correlation between specific sub groups's (as deemed by the state of Texas) and gender's learning styles and their achievement test scores in mathematics?

The data collected from 500 fifth grade students attending a North Texas Intermediate school. The Learning Style Inventory by Dunn, Dunn and Price were

---

[9] S.K. Cheema, Effectiveness of computer Assisted Instructional as related to Intelligence, learning style and attitude towards science subjects. (Ph.D., Edu., Punjab University, 1998) ***Sixth Survey of Educational Research.*** Retrieved form http://www.dauni.ac.in

[10] Kopsovich, R. D., A Study of Correlations between Learning Styles of Students and their Mathematics Scores on The Texas Assessment of Academic Skills Test. Published Research Article, ***Library of North Texas (Digital Collection).*** 21 Nov. 2008.p.1. Retrieved form http://digital.library.unt.edu/permalink/meta-dc-6141

used for data collection. The data was analyzed by the Pearson Product Moment Correlation coefficient and the Point-biserial correlation technique. The study conducted by survey type research method.

The findings of the study were: (1) the learning style preferences of all students in the area of persistence significantly impacted their maths achievement scores. (2) Gender and ethnicity were mitigating factors in the findings. These learning style preferences significantly impacted achievement on the achievement.

Shinde (2002)[11] studied effectiveness of multimedia CAI package with reference to levels of interactivity and learning style.

The objectives of study were: (1) To prepare multi-media CAI packages with two levels of interactivity viz. high and low. (2) To test effectiveness of the prepared CAI packages. (3) To find out the extent to which scholastic achievement of the learner is affected by the levels of interactivity. (4) To find out the extent to which scholastic achievement of the learners is affected by the learning style in two different environments (learning through CAI with high level of interactivity (HCAI) and learning through CAI with low level of interactivity (LCAI).

The sample comprised of 87 pre-service teacher-trainees from colleges of education learning through English medium or graduated through English medium. The sample was selected by Stratified Random Sampling Method. The tools used for the study were: Kolb's Learning Style Inventory, Nafde's Non-Verbal Test of Intelligence (NVTI), Pretest and Post-test on "Communication" (developed by the researcher), Opinionaires about CAI packages with high and low levels of Interactivity (developed by the researcher), Rating scale for the experts to evaluate CAI packages (developed by the researcher). The study was experimental in nature. The data was analyzed with the help of analysis of co-variance and t-test.

The findings of study were: (1) HCAI was effective in terms of achievement. (2) LCAI can also bring significant increase in the achievement scores. (3) The two sample groups are not significantly different and are selected from the same population. (4) The learning style plays major role in enhancing the achievement of the learner learning through CAI.

---

[11] J. Shinde, Effectiveness of Multimedia CAI Package with Reference to Levels of Interactivity and Learning Style. (Ph.D., Edu., SNDT Women's Uni., 2002) ***Sixth Survey of Educational Research.*** Retrieved form http://www.dauni.ac.in

Shrivastava (2002)[12] studied learning styles of secondary school students with scientific attitude and their achievement in science.

The objectives of study were: (1) To study the learning style of secondary school students. (2) To study the learning style and scientific attitude of students. (3) To study the relationship between learning styles of students and their achievement in science. (4) To study the relationship between scientific attitude of students and their achievement in science. (5) To study the relationship between scientific attitude and achievement in science in relation to their learning style. (6) To study the learning style of the students in relation to their intelligence. (7) To study the relationship between levels of intelligence of the students and their scientific attitude. (8) To study the relationship between SES and learning style of the students. (9) To study the relationship between the socio – economic status and scientific attitude of the students. (10) To study whether there is any difference in the learning style of boys and girls. (11) To determine how far the gender differences are related to the scientific attitude.

The sample comprised of 500 Science Students of Class XI from 10 different school of Lucknow City. It was selected through Purposive Random Sampling Technique. Learning Style Inventory by D.A. Kolb (1976), Scientific Attitude Scale by Sood and Sandhya (1992), Raven's Progressive Matrices Test, Socio – Economic Status Scale by B. Kuppuswamy (1962), High School Marks as Achievement in Science and Bio – Data Sheet were developed by Researcher for data collection. The Research was Ex – Post Facto in nature. The data were analyzed by computing Mean and SD.

The findings of study were: (1) The most popular learning style of the students is accommodative learning style and second popular learning styles convergent. (2) Most of the students with more scientific attitude prefer the convergent and accommodative learning style. (3) The students following convergent learning style score better in science than the students following other learning styles. The students from high SES following accommodative learning style also score better in science. Other learning style is not found to be suitable for science. (4) The students with more scientific attitude score better in science than the students possessing less scientific

---

[12] A. Shrivastava, A Study of Learning Styles of Secondary School Students with Scientific Attitude and their Achievement in Science. (Ph.D., Edu., Lucknow Uni., 2002) ***Sixth Survey of Educational Research.*** Retrieved form http://www.dauni.ac.in

attitude. (5) The convergent learning style is most appropriate style whereas assimilative learning style is most inappropriate for learning science. (6) Convergent learning style is most preferred and assimilative is less preferred by the students with high intelligence. Most of the students with low I.Q. prefer the accommodative learning style. (7) Most of the students with high intelligence possess more scientific attitude. (8) The high SES students facilitate accommodative learning style. Most of the students with low SES preferred convergent learning style. (9) It has been found that SES of the students is not related to the scientific attitude. (10) Most of the girls preferred convergent and accommodative learning style and very few girl preferred divergent and assimilative learning styles. Whereas all the four learning styles are preferred by almost equal number of boys. (11) The girls possess more scientific attitude than boys.

Vyas (2002)[13] Studied of Learning Style, Mental Ability, Academic performance and other Ecological correlates of under graduate Adolescent girls of Rajasthan

The objectives of the study were: (1) To compare the academic performance of the students in respect of different learning styles (2) To study the interactive effect of mental ability and learning styles on academic performance of girls students (3) To study the interactive effect of ecological correlates and learning style on academic performance of girls

A sample of 500 girls from class 12th of 16 government Sr. secondary schools of Baran, Bundi, Thalawar and Kota district in Rajasthan was taken. Under ecological category the investigation has obtained the area (Urban/Rural) and the level of parent's education. The tools used Learning Style Inventory by K.K. Rai and K.S.Narual, Mental ability test by S. Jatlota and Academic performance marks obtained by the students in board examination. The statistical techniques used were mean, standard deviation, t-test and F-test for data analysis.

The findings of the study were: (1) The environment, emotional, sociological dimension of learning style does not effect significantly the academic performance of girls. (2) The environment dimension of learning style performance does not affect the academic performance where as mental ability influence the academic

[13] A., Vyas, A study of Learning Style, Mental Ability, Academic performance and other ecological correlates of under graduate Adolescent Girls of Rajasthan. (Ph.D., Edu., Ch. Charan Singh University, Meerut, 2002), ***Indian Educational Abstracts***. Vol. 6 (No-2) July 2006, p.41.

performance of students. (3) An ecological factor namely residence and its interaction with environmental has found significant contributing towards the better learning style of academic performance.

Farks (2003)[14] measure the Effect of Traditional verses Learning-Styles Instructional method on middle school students

The research questions of the study were: (1) Will there be significantly higher student achievement test gains when Holocaust is taught using the MIP as opposed to when it is taught traditionally? (2) Will there be significantly higher student attitude test score toward instructional method when the Holocaust is taught with MIP as opposed to when it is taught traditionally? (3) Will there be significantly higher student empathy toward people test scores among students taught the Holocaust with the MIP as opposed to those taught traditionally? (4) Will there be significantly higher student transfer task scores among students taught the Holocaust through the MIP as opposed to those taught traditionally?

The participants in this study consisted of 105 seventh grade students in an urban K-8 school in New York City average 12 years old. The instruments that the teachers administered during this investigation were (a) LSI (Dunn et al. 2000) (b) Semantic Differential Scale (c) Balanced Emotional Empathy Scale (d) Moral judgment Inventory (e) post test of content that measured achievement. The experimental design two group post test design used for this study. Data were analyzed by mean, Sd and t-test statistical technique.

The findings of the study were: (1) Learning Styles based approaches to the Holocaust a curriculum of emotionally charged issues result in achievement, attitude, empathy and transfer level significantly greater than those realize with traditional approaches (2)The effectiveness of learning style method for increasing achievement attitudes toward learning and successfully initiate the exploration of the empathy toward people approach and transfer of knowledge using learning style methodology (3) The advantages of learning style instructional resources had a practically and statistically significant influence on seventh-grade student's achievement, attitudes, empathy and transfer of knowledge

---

[14] R. D. Farks, Effects of traditional versus Learning Styles Instructional methods on middle school students. Published research paper, School of science and technology, Brooklyn, New York. The ***Journal of Educational Research.*** Vol. 97 (No-1) 2003. pp. 42-50.

Lamboy (2003)[15] studied the Using Technology in English as a Second Language Course to Accommodate Visual, Kinesthetic, and Auditory Learners to Affect Students' Self-Efficacy about Learning the Language

The objectives of the study were: (1) Augment students' judgments of their perceived abilities to perform in ESL courses as measured by the Self-Efficacy Questionnaire (SEQ), which was developed by Mikulecky, Lloyd, and Shenghui (1996). (2) Augment students' aspirations in learning ESL as measured by the SEQ. (3) Augment students' persistence in ESL as measured by the SEQ. (4) Augment students' positive perceptions of activities related to learning English

The treatment group had approximately 35 to 40 undergraduate 1st-year college students. The control group had approximately the same amount of students, and they were English 101 students as well. In terms of similarity, both groups were taking the same English course and had been placed in the course because of their CEEB scores. This study was carried out as a pretest-posttest control group design. The data was collected by SEQ; the SEQ (Self-Efficacy Questionnaire) developed by Mikulecky et al. (1996). The PEPS instrument was Productive Environmental Preferences Survey reported by Price (1996). The Spanish version of PEPS was used. Learning Style Inventory of Dunn & Dunn was also used to identify the learning style. One of them was drawn from students attending an Intensive English Program (IEP) at Indiana University, and the other was from literacy learners at two Adult Basic Education (ABE) programs in Indiana were used for experimental work. t-test, ANOVA and MANOVA statistical techniques used for data analysis.

The results of the study were: (1) First, the SEQ total by group was examined. This included examining if there was a significant change from pretest to posttest on SEQ total scores. It also examined if there was a significant difference among the experimental and control groups overall (SEQ Self-Efficacy Questionnaire It also examined if there was a significant difference between the experimental and control groups at SEQ posttest total that did not exist at SEQ pretest total. (2) Second, results were used to examine if there were significant differences between the learning style groups on the SEQ total pretests and posttests. It also examined if there was a

[15] C. L. Lombay, Using Technology in English as a Second Language Course to Accommodate Visual, Kinesthetic, and Auditory Learners to Affect Students' Self-Efficacy About Learning the Language**.** Published D. Ed., Dissertation, Nova Southeastern University, 2003.

significant difference between SEQ total pretest and SEQ total posttest. Finally, it also examined if there were larger differences between the learning style groups at one point in time when compared to another. In other words, it seems to be directly analogous to the previous hypotheses. Rather than the various scales by group, they involve comparisons of learning style.

Vunnasiri (2003)[16] studied Learning Styles, Teaching Styles and students' Achievement in principles of Accounting course at Assumption university

The objective of the study was: (1) particularly addressed on the student's perceptions on learning styles in terms of sensory, visual, auditory, active sequential and teaching styles in terms of concrete, visual, active, sequential

The 216 students were taken for sample. The study was survey type in nature. Self-developed questionnaire and Kolb's Learning Style Inventory was used for data collection. Mean, Sd, t-test and ANOVA statistical technique were used for data analysis.

The findings of the study were: (1) There was no significant difference on the student's perception in the over all learning styles in terms of sensory, visual, auditory, active and sequential (2) There were also no significant difference noted on the students' perceptions on overall teaching styles in terms of concrete, visual, active and sequential (3) There were statically significant differences on the student's perceptions on sensory learning styles for students aged below 18 and between 23 to 25 (4) Significant differences in mean were also detected on visual, auditory, sequential learning styles and sequential and active teaching styles classified by sex (5) The results also showed that high, middle-level and sow achievers in principles of Accounting course had their some learning styles and preferred teaching styles.

Chauhan (2004)[17] studied learning-style of high school students in the context of their adjustment extroversion and introversion.

---

[16] V. Villanueva- Vunnasiri, A study of Learning Styles, Teaching Styles and students' Achievement in principles of Accounting course at Assumption university. M.Ed., Dissertation, Assumption University, 2003 Retrieved form http://www.education.au.edu/Victorina_Villanueva_Vunnasiri.pdf

[17] R. S. Chauhan, Learning-style of High School Students in the Context of their Adjustment, Extroversion and Introversion. (Ph.D., Edu., H. N. B. Garhwal Uni.,Sri Nagar, 2004), ***Indian Educational Abstracts.*** Vol. 6 (No-1), Jan. 2006, p.113.

The objectives of the study were: (1) To know the various learning style preferences of high school pupils. (2) To compare the learning style preferences of male and female pupils. (3) To analyze the learning style preferences of the urban and rural male/female pupils. (4) To find out the learning style preferences of the pupils of better and poor status of adjustment. (5) To compare the learning style preferences of extrovert and introvert pupils. (6) To investigate the learning style preferences of better and poor adjusted introvert pupils. (7) To compare the learning style preferences of better adjusted extrovert and introvert pupils. (8) To find out the learning style preferences of the poor adjusted extrovert and introvert pupils.

A Random sample of 900 pupils (300 urban boys, 200 rural boys, 250 urban girls and 150 rural girls) in the age group of 14-15 years of the students of Class X studying in Government colleges of Uttarkashi district in Uttranchal was selected. The sample represented both rural and urban categories. The normative Survey Research Method was adopted in carrying out this study to collect the data. Learning style inventory (LSI), Adjustment inventory (AI) and introversion Extroversion inventory (IEI) were employed for the collection of data. The collected data was analyzed using percentage analysis.

The Findings of the study were: (1) The urban/rural influenced the degree of preferences for various learning styles. The adjustment status has significant impact on the preference for short attention span vs long-attention span, in case of the urban male, rural male and female except of urban female pupils.(2) There appeared no positive and significant linkage between the learning style preferences of extrovert pupils with their adjustment status in general. There might be a positive linkage between the introvert pupil’s adjustment status and their preferences for learning style but it may not be up to the extroversion or introversion personality type of poor adjusted pupils with their various learning style preferences but it is significant.

Ross and Lukow (2004)[18] studied that are Learning Style a good predictor for Integrating Instructional Technology into a curriculum?

The objective of the study was: (1) to explore the relationship between learning styles and student’s attitudes towards technology use in a leisure studies curriculum

---

[18] C. M. Ross and E. L. Jenifer, Are Learning Styles a good Predictor for Integrating Instructional Technology in to a curriculum? Published research paper, University of New Orleans, Journal of ***Scholarship of Teaching and Learning.*** Vol. 4 (No-1), May 2004. pp1-12.

There were 67 students taken as a sample for this study. The Kolb Learning Style Inventory and computer attitudes survey was used for data collection. The study was conducted by survey method. The one-way ANOVA technique was used for data analysis.

The results of the study was: (1) The influence of preferred learning styles on the attitudes toward instructional technology may cased by a number of factors (2) In another cases learning style had no significant relationship with attitude toward technology.

Caspo and Hayen (2006)[19] studied the role of learning styles in the teaching/leaning process

The research questions of the study were: (1) How does learning style type affect teaching /learning process? (2) Is there difference in preferred learning style based on academic program and/or occupation? (3) Is there a difference in the strength of student learning style preferences based on gender, race, or geographic location? (4) Do student's learning style types change as they progress thorough their education?

The total sample of the study was 2,170 from five public schools. Sarasin's learning style inventory was used for a data collection. Survey method used for conduct this study. F-test statistical technique was used for data analysis.

The findings of the study were: (1) A mismatch result shown e.g. student leaning style and teaching style of faculty. The mismatch result in an ineffective learning process in the classroom (2) It was significant difference between difference in preferred learning style based on academic programme/occupation (3) It was a significant difference in strength of learning style for visual, auditory and kinesthetic learner with reference to gender, race and location (4) It was significantly difference which shows that student's teaching style types change as they progress through their education.

Dasari (2006)[20] studied The influence of matching Teaching and Learning Styles on the achievement in science of grade six learners

---

[19] N. Caspo and R. Hayen , The role of learning styles in the Teaching/Learning process. Published paper**,** ***Information System.*** Vol. 7 (No-1) 2006. pp.129-133. Retrived from http://www.iacis.org/iis/2006_iis/PDFs/Csapo_Hayen.pdf

[20] P. Dasari, The influence of matching Teaching and Learning Styles on the achievement in science of grade six learners. Un published M.Ed., Dissertation, University of South Africa, Aug, 2006. Retrieved form http://etd.unisa.ac.za/ETD-db/theses/available/etd-03022007-133017/unrestricted/dissertation.pdf

The objectives of the study were :(1) To determine if there is a significant difference in the academic achievement of grade six science students when teaching strategy is matched to their learning styles (2) At educating learners in the process, how to identify conditions suitable to their optimal learning and take advantage of this

The sample comprised 87 grade six students between ages of 11-13 years. The data were collected by Learning Style Inventory developed by Connor (2005) and Science Teaching Programme on units Alkynes and Electricity which made by researcher. The experimental design pre-test, post-test control group design was used in this study. The data was analyzed by t-test.

The result of the study were: (1) There is a significant deference in science achievement of 6th grade learners when teaching style is match to learning style (2) there is no significant difference between the means of the pre-test and post-test scores of the control group with respected to achievement in science.

Gakhar (2006)[21] studied academic achievement as determined by their preferred learning, thinking styles and study skills

The objectives of the study were: (1) To know the significant difference in the academic achievement of physiotherapy students due to different learning styles namely understanding movement of action v/s verbal explanation; open ended content v/s structural content preference; linking for concrete learning v/s liking to learn in abstract way; divergent learning style v/s convergent learning style and artistic aesthetic v/s temporal interests. (2) To know the significant difference in the academic achievement of physiotherapy students due to different thinking styles namely logical v/s fractional, divergent v/s convergent, creative v/s intellectual, optimistic v/s pessimistic view of problem solving style, imaginary v/s analytical. (3) To know the significant difference in the academic achievement of physiotherapy students due to low and high study skills namely Goal orientation, activity structure, scholarly skills, lecture mastery, text-book mastery, examination mastery, examination mastery, self-mastery and over all study efficiency.

Study was conducted on a sample of 136 final year BPT students taken from Punjab, Haryana and Delhi. These type of tools were: (1) Group Test of General Mental Ability (Tandon, 1971) (2) Socio-Economic Status Scale (Kulshrestha, 1982)

---

[21] Megha Gakhar, A study of academic achievement as determined by their preferred learning, thinking styles and study skills. ***Psycho Lingua.*** Vol.36, No.2, July 2006, p.171.

(3) Style of learning and thinking (Venkataraman, 1990) (4) The Cornell Learning and study skills inventory (By Walter Pauk and Russell Cassel, 1971) (5) Academic Achievement was measured by taking aggregate marks of BPT I, II, III years from their college record. The study was survey type in nature.

The Findings of the study were: (1) There was no significant difference in the academic achievement of students having action and verbal explanation learning style, divergent and convergent learning style, content preference for open ended lessons and structured lessons learning styles. (2) There was no significant difference in the academic achievement of students having preference for logical and fractional thinking styles, divergent and convergent thinking styles, creative and intellectuality thinking styles, optimistic and pessimistic thinking styles, imaginary and analytical thinking styles. (3) There was significant difference in the academic achievement of students having high and low goal orientation study skills, scholarly study skills and overall study skills. (4) There was no significant difference in the academic achievement of students having high and low activity structure study skills, lecture mastery study skills, text-book mastery study skills, examination mastery study skills, self-mastery study skills.

Kutay (2006)[22] compared Learning Styles Preferences of two Cultures

The research questions of the study were: (1) What are the differences in learning styles between Turkish and American undergraduates and graduate students? (2) What are the differences between Turkish and American students utilizing social anxiety data? (3) Which stimulus and elements inside each stimulus are the most critical for learners? Can generalizations from preferences be identified? (4) What is the relationship between social anxiety and learning style preferences of students?

A non-randomly chosen 100 Turkish and 100 American undergraduate and graduate level students were the sample. 67 % of the sample was male, whereas 33 % of female. To identify individuals' learning styles the Building Excellence (BE), learning style instrument which is the adult version of The Learning Style Inventory

---

[22] H Kutay, A Comparative Study about Learning Styles Preferences of two Cultures. Published Ph.D. (EDU) Dissertation, School of The Ohio State University. 2006. Retrieved from http://www.ohiolink.edu/etd/send-pdf.cgi/Kutay%20Huban.pdf?acc_num=osu1143049622

by Dunn and Rundle (1996, 1997, 1998, 1999, and 2000) was used. BE assesses twenty four elements covering each person's perceptual, psychological, environmental, physiological, emotional, and sociological processing preferences and provides a comprehensive analyzes of the learning conditions for students' individual processing preferences in these six areas. The study was survey type in nature. The data was analyzed by mean, median and t-test statistical technique

The results of the study were: (1) Out of five elements of perceptual stimuli, only the tactile/kinesthetic element was found to be marginally significant. Turkish students were more moderate by means of this element. Tactile and/or kinesthetic learners can learn more effectively when they are actively involved in doing tactile/kinesthetic activities rather than listening or reading. In this regard Turkish students were found to be slightly more tactile and/or kinesthetic compared to American students. (2) There were no differences between Turkish and American students based on their psychological preferences stimuli, which has four elements; analytic or global and reflective or impulsive. (3) Among four elements of environmental stimuli only the seating score was found to be significantly different in two groups. American students prefer more informal seating while Turkish students prefer more formal seating in the classroom. (4) Physiological stimuli has six elements and Turkish and American students were found to be significantly different in four of them; intake, early morning, late afternoon, and evening elements. Turkish students are less likely to have something to eat or drink when they are studying as opposed to American students who prefer eating and drinking when studying. In the area of time, Turkish students prefer early morning hours to study. In the next findings, late afternoon and evening elements support this area of time result. American students have a late afternoon and evening preferences for study in contrast to Turkish students. (5) There is no significant difference between Turkish and American students in the emotional stimuli's. (6) Sociological stimuli has five elements and two of the elements were identified to be different. Turkish and American students both like to study in pairs; however, more Turkish students prefer to study in pairs then American students. In the area of variety; American students prefer less variety while studying subjects compared to Turkish students who switch from one topic to another. US students tend to finish one subject and then start another one, whereas Turkish students move from one area to another before finishing a topic. Thus they are studying different subjects at the same time.

Out of a total of twenty four elements, eight of them were found to be different between groups. These differences were mostly in physiological and environmental stimulus that seems to be cultural habits or practices.

Malathi and Malini (2006)[23] studied the learning style of higher secondary students of Tamil Nadu

The objectives of the study were: (1) To find out the learning style in classes 11th and 12th (2) To find out the relationship of learning style with achievement of students (3) To see the learning style of higher secondary students in terms of their sex, classes and type of school

The sample consisted 160 higher secondary students from private and government school. The tools used in study for data collections were felder's Learning Style Inventory by Barbara A. Solomon and Cronabach's alpha test. t-test was used for data analyses. The study was survey type in nature.

The findings of the study were: (1) the learning style of higher secondary students was found to be good and there was no significant difference in the learning style of higher secondary students in terms of their class and type of school (2) There was significant difference in the learning style between boys and girls studying in higher secondary schools (3) The correlation is higher between learning style and achievement which indicates that higher the achievement scores the better the learning style among higher secondary students.

Mayya and Rao (2006)[24] studied association between leaning style preference and performance in the examination of medical students.

The objectives of the study were: (1) To estimate the perceptual learning style preference (auditory, visual and tactile) distribution in medical students. (2) To compare the learning style preference score between learning style preference and university examination marks of the students.

Learning style inventory was used to collect data on learning style. The items of this inventory were grouped into 3 scales; each contained 8 items, to assess individual's auditory, visual and tactile performances in learning situations. Students

---

[23] S., Malathi and E., Malini, Learning style of higher secondary students of Tamil Nadu. (Ph.D., Edu.) ***Indian Educational Abstracts.*** Vol. 6 (No-2), July 2006, p.16.

[24] S. Mayya and A. Krishna Rao, Association between Learning Style Preference and Performance in the Examination of Medical Students. ***Journal of Educational Research and Extension.*** Vol. 41(1), Jan. 2006, pp.23-29.

response to each item was scored on a 3 points scale (often = 5 points, sometimes = 3 points and seldom = 1 point). The inventory was administered to 130 second year medical science (MBBS) students studying in Kasturba Medical College, Manipal to collect data on learning style. University examination marks were collected from office of the controller of examinations, Manipal Academy of Higher Education. Data analyzed by correlation method.

The Findings of the study were: The study showed significant negative correlation between tactile preference score and the percentage mark in the university examination. Traditional teaching methods favor the auditory and visual learning styles. It is the tactile learner who is at a disadvantage at the university level. In order to provide a compatible educational environment for all students, it is important that teachers understand their own teaching style and adjust their teaching styles. The study cities five references.

Visser and others (2006)[25] studied Teaching styles versus learning styles in the accounting sciences in the United Kingdom and South Africa: a comparative analysis

The objectives of the study were : (1) Compare the learning styles of Accounting students at all four year levels at two universities in two different countries (South Africa and the UK) (2) to compare the teaching styles of lecturers in the Accounting sciences at two university campuses (X and Y) in two countries (South Africa and the UK) (3) to compare the matching of learning styles with teaching styles in the Accounting Sciences at two universities (X and Y) in two countries (South Africa and the UK)

The sample of the study was the learning styles of 735 undergraduate Accounting students and the teaching styles of 46 lecturers from one United Kingdom and one South African university were empirically surveyed, using the Felder-Solomon Index of Learning Styles questionnaire to consider the students' learning styles, and an adaptation of the questionnaire to analyze the lecturers'

---

[25] S Visser , N Vreken and S McChlery Teaching styles versus learning styles in the accounting sciences in the United Kingdom and South Africa: a comparative analysis. (Research Project, North-West University and Glasgow Caledonian University, 2006). ***Meditary Accountancy Research.*** Vol. No. 14 (No-2). 2006 pp. 97-112.Retrived form http://www.meditari.org.za/docs/2007v1/5.%20Prinsloo%20&%20Van%20Rooyen%20(32.06)%20-%20Meditari%20ol%2015%20No%201%202007.pdf

teaching styles. The research was survey type in nature. The data was analyzed by simple statistical techniques mean, median and mode.

The results of study were: (1) With regard to the active/reflective dimension, the Accounting students' learning style preferences reflect that the majority of students at the South African university and those at the UK university's learning style was balanced and that the remainders' preferences were skewed towards an active learning style. With regard to the sensing/intuitive dimension, the majority of learners preferred a sensing learning style. A balance between a sensing and intuitive learning style was their second choice. The intuitive learning style was ranked last on both campuses. With regard to the visual/verbal dimension, it would appear that as many students preferred a balance between visual and verbal learning as preferred a visual approach, and only a few preferred a verbal learning style. With regard to the last group of learning styles, namely a sequential/global learning style, the majority of students preferred a balance between the two learning styles, with a significant number preferring sequential learning and a minority preferring a global learning style. In respect of the 'B' categories (reflective, intuitive, verbal and global), it was noted that these were in the minority for all learning styles. (2) In the comparison of the responses of the students of Universities X and Y, none of the effect sizes reached a p-value of 0.3, which indicates that the effect is less than medium; thus there is no significant difference between the learning style preferences of the respective years' Accounting students at Universities X and Y (3) In the comparison between the responses of the lecturers in the Accounting Sciences at Universities X and Y, little difference was noted (p-values were smaller than 0.3) between the teaching styles of the lecturers at the two universities (4) At the South African university, there were few differences in the match between teaching and learning styles. However, for the sensing/intuitive dimension, lecturers preferred a balanced style, whilst the majority of students preferred a sensing style. Also, while very few students preferred an intuitive style, 16.7% of the lecturers opted for this style. The majority of lecturers preferred a visual approach, but the students were split between a preference for a balance between a verbal and a visual approach and a preference for a visual approach. With regard to the results other than the majority viewpoints, there was a slightly higher preference among lecturers for an active learning style and among students for a more sensing style than in the active/reflective dimension. Likewise,

regarding the sequential/global dimension, students preferred a sequential style, while lecturers preferred global learning.

Jemmy E G L (2007)[26] An examination of the relationships between teaching and learning styles, and the number sense and problem solving ability of Year 7 students

The Research questions of the study were: (1) What is the relationship between the number sense and problem solving abilities of Year 7 students? (2) How does teaching style impact upon students' number sense and problem solving performance? (3) How does learning style impact upon students' number sense and problem solving performance? (4) How do the teachers' beliefs concerning the link between number sense and problem solving impact on their teaching of number sense?

The sample consisted 65 students, in which 26 male and 42 female of class 7th standard were selected. Combing Qualitative and Quantitative method was used for this research. 3×2×2 factorial Experimental design was used for this research. The tools which were used in present study: (1) Learning style model formulated by Richard M. Felder and Linda K. Silverman. (2) LSI the instrument being developed by Barbara A. Solomon and Richard M. Felder (3) The teachers' teaching style preferences were identified through the 'Teaching Style Inventory' (http://snow.utoronto.ca/Learn2/mod3/tchstyle.html), which has been adapted by Greg Gray from Dunn and Dunn (1993) (4) Number Sense Test (5) Problem Solving Test. Data was analyzed by mean, median, mode and Chi-square statistical techniques.

The findings of the study were: (1) Inferences were made about the relationships between the variables elicited from both the quantitative and qualitative data (2) Since the teachers selected to participate in this study were identified as effective teachers of mathematics it was expected that the teaching style they employed would have considerable impact upon the students' number sense and problem solving performance. (3) The issue of personal and individual learning style differences would be better informed through number sense and problem solving style (4) The teacher's beliefs were explored through analysis of common issues emerging from the four formal interviews and the twenty-five short informal interviews.

---

[26] Jemmey E G J, An examination of the relationships between teaching and learning styles, and the number sense and problem solving ability of Year 7 students Published Ph.D. Dissertation, Sussex University, UK. 2007.

Mishra (2007)[27] studied the Co-rrelation between Musical Memorization Styles and Perceptual Learning Modalities.

The aim of the study was: (1) To determine whether there was a correlation between musicians preferred perceptual learning modalities and motorization style (auditory, visual, kinesthetic styles)

There were 82 instrumentalists (sample) from southern university included in this research. It was selected by purposively sampling method. The Musical Memorization Inventory (MMI) was developed to identify memorization styles preference (aural, visual, and kinesthetic) by researcher, and it was used for data collection. Present study was conducted by survey research method.

The results of this study were: (1) the strong correlation resulting between participants preferring visual learning modality and visual memorization strategies (2) The week correlation resulting between participants preferring kinesthetic and aural learning modality and kinesthetic and aural memorization strategies.

Wesley (2008)[28] studied the Effects of Interactive Reviews and Learning Style on Student Learning Outcomes at a Texas State University

Aim of the study was: (1) To measure the effects of interactive lessons and learning style on student learning outcomes in self-defense education classes

The study utilized an experimental design that incorporated four self-defense education classes at the University of North Texas (UNT) during the fall semester 2007 (N = 87). A pre-test was administered during the first week of class to determine prior knowledge of the participants. The Visual Auditory Reading/Kinesthetic Inventory (VARK) was used to assess the learning styles of the students and was completed after the pre-test of knowledge was administered. The treatment group received the interactive lesson and the control received a paper review. The difference between the pre and posttest was used as a measure of improvement of the student's learning outcomes. 2-way ANOVA technique was used for data analysis.

The finding of the study is Learning style and that interactive lessons do make a significant impact on learning outcomes compared to traditional reviews.

---

[27] J. Mishra, Musical Memorization Styles and Perceptual Learning Modalities. Published research paper, Moores School of Music, university of Houston, 2007. pp.1-18.

[28] A. Wesley, The Effects of Interactive Reviews and Learning Style on Student Learning Outcomes at a Texas State University. Published Research Article***, Library of North Texas (Digital Collection).*** 24 Nov. 2008.p.1. Retrieved form : http://digital.library.unt.edu/permalink/meta-dc-6141

3.0 Review of related Researches

Review of the related researches is a sort of a research. Like research researcher has to set the objectives of the review, decide strategy for electing the sample of the researches, method for analyzing the collected researches and find the conclusions. In present study, a sample of 28 related researches were available for the review. The abstracts of these studies were analyzed with respect to trend, co-relates, range of size and the level of sample, subjects studied, method of research, tools used, statistical techniques used for the data analysis, programmes developed and the results with reference to the achievement and learning style. Here review of the previous studies is presented with respect to each of the above aspects.

Trend. To study the trend of the previous researches the sample was analyzed in terms of time pattern. After analysis it was found that, the researches of the sample were undertaken during the period since 1985 to 2008. Out of these 28 researches, three were undertaken up to the year of 1990. Six researches were undertaken during 1991 to 2000. While after year, 2000 Nineteen researches were undertaken. Thus, it shows that maximum numbers of researches in this area were performed during 2001-08. It means this area of research has more attracted to the researcher during 2001-2008.

Co-relates. In the present study, there were main two variables under consideration: Learning style of the learners and achievement. The learning style was a criterion for grouping the learners, while achievement was the dependent variable. Considering two variables all 28 studies of the sample were analyzed to find the correlates to these two variables studied. After analysis it was found that thinking skills, study skill, mental ability, self-efficacy, academic performance, memorization style, learning style, intelligence, stream, , activity based teaching and instructional design were studied as the co-relates of the achievement.

The relation of learning style was studied with sex, SES, age, achievement-motivation, anxiety, area, creativity, discipline, scientific attitude, achievements, adjustment, extroversion – introversion and CAI, culture and teaching style.

Thus varieties of co-relates were studied in previous studies with achievement and learning style, sex, SES, age, study skills were more common correlates.

Subjects. Achievement was the dependent variable of the present study. This variable can be measured with reference to any subject taught at school or college

level. Therefore, the sample was analyzed with reference to the subjects in which the previous studies were undertaken. The analysis reflected that in the previous studies achievement was studied with respect to the school subject and college level like Language, Mathematics, General Science, Social-studies, English, Hindi, Biology, Pure Science, Computer, Medical, and Music.

Size of Sample. The size of sample was minimum 35 to maximum 200 in experimental researches. In addition, the size of sample was from 80 to 2710 in survey type of researches. The size of sample was between 35 to 200 in fifteen researches, the size of sample was between 201 to 500 in eight researches, the size of sample was Between 501 to 2710 in five researches.

Level of Sample. Out of the 28 studies two researches were at primary level, eight were at secondary level, six were at higher secondary school level, four were college level, three were at teacher profession level and four were related another professions.

Research Methods. Out of the 28 studies ninteen were survey type and nine were experimental type research. In experimental researches there were 2x2x2 factorial experimental design, 4x2x2x2 factorial experimental, and Ex-post facto research design and randomized subjects only post test design were selected.

Tools. The tools used in the reviewed researches are as following:

Tool for Learning Styles.

1. The Learning Style Inventory by Dunn and Rundle (1996, 1997, 1998, 1999, and 2000).
2. Student Learning Styles Questionnaire: Gresha Anthony and Sheryl Riechmann (1975).
3. Felder's Learning Style Inventory by Barbara A. Solomon
4. Learning Style Inventory by Rita Dunn and Kenneth Dunn,
5. Learning Style Inventory by D.A. Kolb (1976),
6. Learning Style Inventory by Kumar.
7. Learning Processes (ILP) by Schmeck, Ribich and Ramanath
8. The Learning Style Inventory by Dunn, Dunn and Price
9. Felder-Solomon Index of Learning Styles questionnaire (1998)
10. Learning Style Inventory by K.K. Rai and K.S.Narual,
11. Style of learning and thinking (Venkataraman, 1990)

12. Sarasin's learning style inventory
13. Learning Style Inventory developed by Connor (2005)

Tool for Achievement. Achievement test was used in English, Social Studies, and General Science Achievement Test in Biology, Science, Social science, language subjects, and Mathematics which were developed by researcher.

Tool for Other variable.

1. psycho-social pressures test covering eight psycho-social pressures were constructed
2. The Group Test General Mental Ability (Hindi version): Jalota (1972)
3. Socio-economic Status Scale Questionnaire (SESSQ)
4. The Group Test of General Mental Ability
5. Motivation Test (AMT) by Prayag Mehta, General Anxiety Scale for Children (GASC), Hindi version adopted by Nijhawan
6. Socio-economic Status Scale by Kuppuswamy
7. General Information Questionnaire (GIQ) by Vashistha and Jagdish Verma
8. The demographic questionnaire was use which developed by researcher.
9. General Mental Ability test by S. Jalota
10. The Cornell Learning and study skills inventory (By Walter Pauk and Russell Cassel, 1971)
11. Nafde's Non-Verbal Test of Intelligence (NVTI),
12. Socio-Economic Status Scale (Kulshrestha, 1982)
13. Scientific Attitude Scale by Sood and Sandhya (1992)
14. Group Test of General Mental Ability (Tandon, 1971)
15. Introversion Extroversion inventory (IEI)
16. Semantic Differential Scale
17. The Musical Memorization Inventory (MMI) was developed to identify memorization styles preference (aural, visual, and kinesthetic)
18. Moral judgment Inventory
19. SEQ (Self-Efficacy Questionnaire) developed by Mikulecky et al. (1996).
20. PEPS instrument was Productive Environmental Preferences Survey reported by Price (1996).
21. Adjustment inventory (AI)

Programmes.1. Multimedia CAI Package was prepared to study effectiveness of Multimedia CAI Package with Reference to Levels of Interactivity and Learning Style

2. An Intensive English Program (IEP) at Indiana University, and the other was from literacy learners at two Adult Basic Education (ABE) programs in Indiana were used for experimental work

3. Science Teaching Programme on units Alkynes and Electricity made by researcher in which Auditory, Visual and Kinesthetic instructional programme made by researcher which correlated to teaching style

Statistical techniques for data Analysis. In eleven researches ANOVA, in eleven researches t-test, in three research correlation, in one research Chi-square, in seven researches Mean and SD and percentage, these types of statistical techniques were used. In all researchers the, one-was analysis of variance, two-way analysis of variance, personal product moment correlation coefficient and point-biserial correlation of statistical techniques were selected.

Results. Intelligence affects the learning styles, learning styles is not influenced by change in the socio-economic status of subjects.

Age level had impact on learning styles, achievement motivation and anxiety. Boys and girls students are similar on independent, dependent, avoidance, collaborative and competitive learning styles, Gender did not make any difference in the learning styles of students.

The students following convergent and accommodative learning style score better in science than the students following other learning styles.

The interactivity plays major role in enhancing the achievement of the learners learning through CAI.

The interaction effect of socio-economic status and intelligence was not significant on any of the learning style of high school students.

Some disciplinary differences were noticed in learning styles of secondary school teachers. Science or maths teachers and social studies teachers were found to be significantly higher than language teachers. Most of the students with high intelligence possess more scientific attitude. The girls possess more scientific attitude than boys. The high SES students facilitate accommodative learning style. Most of

the students with low SES preferred convergent learning style. There might be a positive linkage between the introvert pupil's adjustment status and their preferences for learning style.

Sex did not make a difference in the learning styles of students, but it had a direct bearing upon achievement motivation.

The difference in learning styles used did not make any significant difference in the learning out comes of the adult learners.

It was found the learning style had significant main effect on achievement in biology of secondary school students (Total girls rural and urban samples).

Group having learning style depending on environment score better than learning style depending on physical or social-surrounding while, group of learning style depending on social surrounding scored higher then group depending on emotional factors.

it is important that teachers understand their own teaching style and adjust their teaching styles.

An ecological factor namely residence and its interaction with environmental has found significant contributing towards the better learning style of academic performance.

The effectiveness of learning style method for increasing achievement attitudes toward learning and successfully initiates the exploration of the empathy toward people approach and transfer of knowledge using learning style methodology.

Significant differences in mean were also detected on visual, auditory, sequential learning styles and sequential and active teaching styles classified by sex.

A mismatch result shown e.g. student leaning style and teaching style of faculty. The mismatch results in an ineffective learning process in the classroom.

The most poplar learning style of the students is accommodative learning style and second popular learning style convergent.

It was a significant difference in strength of learning style for visual, auditory and kinesthetic learner with reference to gender race and location.

The urban/rural influenced the degree of preference for various learning style.

There was no significant difference in the academic achievement of students having action and verbal explanation learning style, divergent and convergent learning style, content preference for open ended lessons and structured lessons learning styles.

It was significantly difference which shows that student's teaching style types change as they progress through their education.

There is a significant deference in science achievement of 6th grade learners when teaching style match to learning style

The correlation is higher between learning style and achievement which indicates that higher the achievement scores the better the learning style among higher secondary students

the strong correlation resulting between participants preferring visual learning modality and visual memorization strategies

4.0 Significance of the present study

After review of the related literature and researches, some significant points related to the present study have been noted are given below:

The trend of the researches in this area showed that it has attracted researcher. During last twenty-one years, the researches in this area of learning style, its importance in education and its role in achievement have proved their importance in the field of education. Therefore, the researcher also took his problem in this area.

In the previous studies, various variables have been studied to see their relations with learning style, achievement. Among them learning style, sex, age, SES, study skills, mental ability, culture, self-efficacy, memorization style, stream, instructional design, personality, were studied more frequently.

In the present study, learning style was used as a variable to classify the learners. IQ, Study Habit, Pre-achievement were taken as co-variates, Educational achievement was taken as dependent and Instructional Strategy were taken as independent variable. Thus, the present study was aimed to study The Effect of Learner's Learning Style Based Instructional Strategy on Science Achievement of Secondary School Students.

In previous researches were conducted in the subjects like biology, mathematics, science, language, social studies, English, botany, medical, music, while the present study was conducted on science subject. In past experimental researches, the size of sample was between 18 to 200 students. The sample of the present study 24 Visual learner, 23 Auditory learners, 24 Kinesthetic learners and 65 learners were in global group so, total 136 students include girls and boys. Reviewed past researches were conducted at primary level, secondary level, higher secondary level,

graduation level, post graduation level. The present study was at secondary school level.

In past researches had pre and post test design factorial design, Ex-post facto design, correlation, causal-comparative study, while in the present study, purposive four equal groups post test only design was used.

Most of tools used in the past researches were ready –made, only few of them were developed on learning style by the researcher. Whereas, in the present study, Learning Style Inventory was developed and standardized by researcher him self. IQ, Study Habit and Pre-achievement were taken as co-variates, so for measurement of that these types of tool were used. For measurement IQ, Desai verbal non-verbal group intelligent test was used, for measurement Study Habit, Study Habit Inventory by Dr. Pallaviben Patel was used, for measurement Pre-achievement, Pre-achievement sheet was used and for measure science achievement, science achievement test which developed by researcher was used.

In the previous studies, Multimedia CAI Package was prepared for study effectiveness of Multimedia CAI Package with Reference to Levels of Interactivity and Learning Style, An Intensive English Program (IEP) at Indiana University and Science Teaching Programme on units Alkynes and Electricity made by researcher. In present research Auditory, Visual and Kinesthetic instructional programme made by researcher which correlated to teaching style were developed. In the present, study Visual Instructional Programme, Auditory Instructional Programme and Kinesthetic Instructional Programme were developed.

These statistical techniques mean, SD, t-test, ANOVA, MANOVA, regression, correlation and Chi-square were used in the previous studies, whereas in the present study ANCOVA was used.

Chapter-4

Research Design and its Bases

1.0 Introduction

The principal aim of teacher during class-room teaching that, what ever he teaches, student can learn very well. Kolb (1984)[1]says in his book that, *"It has been widely documented and recognized that student success in the class room depends not only intellectual abilities, skill and talents of the student but also the student's learning style. Learning style is important variable in processing cognitive information."* Thus it can be said that student's learning style play an important role in the learning process.

The researcher has been working in the field of teaching of mathematics-science subject. In class room teaching researcher has seen that all students do not understand same content at same level, because of one of the reason their learning style. Some students prefer to learn by hearing, some by seeing and some by hands on approaches. Sarasin (1999)[2] says that, *"teaching cannot be successful without knowledge of learning style and a commitment to matching them with teaching styles and strategies"*

These references lead the researcher to undertake the present study. In this chapter the research design of the present study has been described with its bases: which includes the description of population, sampling, tools used, instructional strategies, Experimental design, and collection of data, data collected and methods of data analysis.

2.0 Population

The term 'Universe' refers to the total of the items or units in any field in inquire, where as the term 'population' refers to the total of item about which information is desired.

---

[1] Kolb, D. A. (1984). ***Experiential Learning****: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall. Retrieved from http://faculty.babson.edu/krollag/org_site/org_theory/socialization_notes/kolb_exper.html

[2] L.C. Sarasin, ***Learning style perspectives: Impact in the classroom.*** Madison: WI: Atwood Publishing, 1999, pp.6-7.

According to Lokesh Koul (1997)[3] *"A population refers to any collection of specified group of human beings or non-human entities such as objects, educational institutions, time units, geographical areas, prices of wheat or salaries drown by individuals. Some statisticians call it universe."*

Population it means the entire mass of observations, which is the parent group from which a representative sample is chosen for the collection of the data and for whom the researcher derives on the findings.

In the present study the researcher wanted to find out the effectiveness of learner's learning style based instructional strategy on science achievement of secondary school students. The study was carried out on the students of the 8th standard. For this, researcher selected the Gujrati medium high schools of Surendranagar city; there the researcher delimited the population of the present study. Thus, the population of the present study was the Visual, Auditory and Kinesthetic learners (students) of the standard 8th studying in Gujarati medium high school during year 2007-08 in the Surendranagar city of Gujarat state.

3.0 Sampling

"The representative proportion of the population is called a sample. It is a group which representing all the characteristics of the population"

The selection of the sample and the size of the sample are based on the design of the study, the size of the population and accuracy expected in the experiment.

For present study researcher selected the sample by using non-probability technique. For setting the sample, the convenience of the school and the objective of the study were taken into consideration. The procedure of the sampling is described here in detail.

To examine the effect of the learner's learning style based instructional strategy on science achievement of secondary school student there were three experimental groups and one was control group required. Researcher had decided the experiment would be done on 8th standard student. For this researcher had selected Shri Sardar Patel Vidyalay of Surendranagarcity having seven class of 8th standard by purposively method. There were 377 students in 8th standard. First of all, researcher

---

[3] Lokesh Koul, ***Methodology of Educational Research*** (3rd ed.). New Delhi: Vikas Publishing House Pvt. Ltd., 1997, p.111.

administered learning style inventory on 377 students of seven classes. Then he calculated the percentage of different types of learners in each class. The percentage of different learners in each class is given in Table 4.1 to 4.7

Table 4.1
The percentage of each type of learners in class A1

Type of Learners	No. of Learners	Percentage(%)of Learners	Maximum Learners in class-A1
Visual	11	19.64	Kinesthetic Learners (42.86%)
Auditory	21	37.50	
Kinesthetic	24	42.86	
Total	56	100.00	

Table 4.2
The percentage of each type of learners in class A2

Types of Learners	No. of Learners	Percentage(%)of Learners	Maximum Learners in class-A2
Visual	22	33.85	Auditory Learners (36.92%)
Auditory	24	36.92	
Kinesthetic	19	29.23	
Total	65	100.00	

Table 4.3
The percentage of each type of learners in class A3

Types of Learners	No. of Learners	Percentage(%)of Learners	Maximum Learners in class-A3
Visual	12	20.00	Auditory Learners (53.33%)
Auditory	32	53.33	
Kinesthetic	16	26.67	
Total	60	100.00	

Table 4.4
The percentage of each type of learners in class A4

Types of Learners	No. of Learners	Percentage(%)of Learners	Maximum Learners in class-A4
Visual	24	38.10	Auditory Learners (39.68%)
Auditory	25	39.68	
Kinesthetic	14	22.22	
Total	63	100.00	

Table 4.5
The percentage of each type of learners in class A5

Types of Learners	No. of Learners	Percentage(%)of Learners	Maximum Learners in class-A5
Visual	8	17.39	Auditory Learners (50.00%)
Auditory	23	50.00	
Kinesthetic	15	32.61	
Total	46	100.00	

Table 4.6
The percentage of each type of learners in class A6

Types of Learners	No. of Learners	Percentage(%)of Learners	Maximum Learners in class-A6
Visual	9	20.00	Auditory Learners (51.11%)
Auditory	23	51.11	
Kinesthetic	13	28.89	
Total	45	100.00	

Table 4.7
The percentage of each type of learners in class A7

Types of Learners	No. of Learners	Percentage(%)of Learners	Maximum Learners in class-A7
Visual	11	26.19	Auditory Learners (54.76%)
Auditory	23	54.76	
Kinesthetic	8	19.05	
Total	42	100.00	

The Summary of the above Tables 4.1 to 4.7 is given in Table 4.8

Table 4.8

A Summary of Learning Style of students in each class

Class	Visual Learners (%)	Auditory Learners (%)	Kinesthetic Learners (%)	Total (%)	Max. Score	Class Learning Style
A-1	**19.64**	**37.50**	**42.86**	**100.00**	**42.86**	**Kinesthetic**
A-2	**33.85**	**36.92**	**29.23**	**100.00**	**36.92**	**Auditory**
A-3	20.00	53.33	26.67	100.00	53.33	Auditory
A-4	**38.10**	**39.68**	**22.22**	**100.00**	**39.68**	**Auditory**
A-5	17.39	50.00	32.61	100.00	50.00	Auditory
A-6	20.00	51.11	28.89	100.00	51.11	Auditory
A-7	**26.19**	**54.76**	**19.05**	**100.00**	**54.76**	**Auditory**
Max. Score	**38.10**	**54.76**	**42.86**	**-**	**-**	

The observation of Table 4.8 shows that class A-1 had maximum Kinesthetic learners (42.86%), A-2 had maximum Auditory learners (36.92%), A-3 had maximum Auditory learners (53.33%), A-4 had maximum Auditory learners (39.68%), A-5 had maximum Auditory learners (50.00%), A-6 had maximum Auditory learners (51.11%) and A-7 had maximum Auditory learners (54.76%). So, the researcher selected class A-1 as a Kinesthetic Learners group for experimental group-3, class A-7 as a Auditory Learners group for experimental group-2, for Visual learners group there was not a single having pure maximum percentage of visual learners, class A-4 had maximum ratio of auditory learner but it had also maximum percentage of visual learners (38.10%) as compare to the Visual learners in any other class So, the researcher selected class A-4 as a Visual Learners group for experimental group-1. A-2 class possess equal ratios of Visual (33.85%), Auditory (36.92%) and Kinesthetic learners (29.23%) as compare to the remaining classes. So, researcher selected class A-2 as a general learners group for present research.

Thus, finally selected sample for the present study is given in Table 4.9

Table 4.9

Sample selected for the present study

Class	Total no of Students	Type of Learners	Subjects selected in sample	Learning Style of the selected Learners	Group
A4	63	Visual	24	Visual Learning Style	Experimental Group-1
A7	42	Auditory	23	Auditory Learning Style	Experimental Group-2
A1	56	Kinesthetic	24	Kinesthetic Learning Style	Experimental Group-3
A2	65	VAK	V-22 A-24 K-19	All three types VAK learning style	Global Group

Table 4.9 reveals that in the class-A4 there were total 63 students, but only 24 students were having visual learning style. So, out of 63 only 24 students were considered for experimental group-1

In the Class-A7 there were total 42 students, but only 23 students were having auditory learning style. So out of 42 only 23 students were considered for experimental group-2

In the Class-A1 there were total 56 students, but only 24 students were having kinesthetic learning style. So out of 56 only 24 students were considered for experimental group-3

In the Class-A2 there were total 65 students, out of 65, 22 students were having visual learning style, 24 students were having auditory learning style and 19 students were having kinesthetic learning style. So, this class was considered for control group.

4.0 Research Method

Research method is an important part of research process. At the stage of process, the researcher has to decide about research method that he could use in solving his research problem.

Research methods are classified into the three basic categories according to the experts of research methodology.[4]

[4] N. R. Saxena, B. K. Mishra and R. K. Mohanty, Fundamentals ***of Educational Research.*** Merrut: R.Lall Book Depot, 2007, p. 167.

1. Historical Research Method
2. Descriptive Research Method
3. Experimental Research Method

The selection of a method and the specific design within that method appropriate in investigating a research problem will depend upon the nature of the problem and the kind of data that the problem entails.

When the researcher wants to observe the effects of independent variables on dependent variables within certain controlled situation, experimental research method is preferred. In the present study, the researcher selected the experimental research method.

Experimental research method provides for much control and, therefore establishes a systematic and logic association between manipulated factors and observed effects. The researcher defines a problem and proposes a tentative answer of hypothesis.

5.0 Experimental Design of the Present Study

The present study was aimed to examine the effect of three different learning style based instructional strategies with reference to teaching of science. The researcher gave different treatments to different three groups. The researcher had to conduct the experiment for a long period. It was not possible and advisable to disturb the school schedule. After studying related literature related to the study and discussion with experts, the researcher selected the "Three Experimental and a control groups, post-test only design" for conducting the experiment.

"The post test only control group design contains as many groups as there are experimental treatments, plus a control or comparison group. Subjects are measured only after there experimental treatments have been applied."[5]

-W. Wiersma

As compared with pre-experimental designs and quasi-experimental designs, this design does provide full experimental control. The experimental validity of this design is much satisfactory. About the validity of this designs Best (1996)[6] writes,

[5] W. Wiersma, ***Research Methods in Education an Introduction.*** Boston: Allyn And Bacon, Inc., 1986, p.110.

[6] J.B. Best and Khan J.V. ***Research in Education***. New Delhi: Prentice hall of India Private Limited, 1996, p.148.

"This design is one of the most effective in minimizing the threats to experimental validity. It differs form the static group comparison design in that experimental and control groups are equating random assignment."

The four groups (three experimental and one control) only post-test design can be diagrammed as in Table – 4.10

Table 4.10

Detailed Presentation of Experimental Design

Group	Pre-test	Independent variable(treatment)	Post-test
Experimental Group-E_1	-----	X_1	T_2E_1
Experimental Group-E_2	-----	X_2	T_2E_2
Experimental Group-E_3	-----	X_3	T_2E_3
Global (Control) Group- C	-----	---	T_2C

Where,

E_1 = Visual Learners Group

E_2 = Auditory Learners Group

E_3 = Kinesthetic Learners Group

C = Global Learners (Control) Group

X_1 = Visual Instructional Programme

X_2 = Auditory Instructional Programme

X_3 = Kinesthetic Instructional Programme

T_2E_1 = Post-test given by Visual Learners Group

T_2E_2 = Post-test given by Auditory Learners Group

T_2E_3 = Post-test given by Kinesthetic Learners Group

T_2C = Post-test given by Global Learners (Control) Group

The table 4.10 shows that there are four groups in this design. There are three experimental groups (E_1, E_2, E_3) and one is Global (Control) learners group (C). For this experimental design pre-test does not use, means dependent variable is not measured before treatment. The treatment applies only on experimental groups not on global group. After giving a treatment to measure the effect of treatment, the post-test is give to all the groups. The difference between post-test data of the groups, is the measure of the effect of treatment

The four groups only post-test design is one of the powerful and easy experimental design. It makes maximum control over external variables, like History, maturity etc. Here, the experience of result of pre-test does not effect; because of this reason researcher selected this experimental design.

In present research the Visual learners were considered as Experimental group-1, the Auditory learners were considered as Experimental group-2, the Kinesthetic learners were considered as Experimental group-3 and the Global learners were taken as control group. Each group was given treatment differently. At the end of the treatment post test was administered over each group. The diagrammatic presentation of experimental design is given in the Table 4.11

Table 4.11

Diagrammatic presentation of the experimental design present study

Science Unit	Group	Pre-test	Independent variable (treatment)	Post-test (SAT)
1.Structure of an atom	Experimental group-1 (E_1) (visual learners)	-	X_1 (VIP)	T_2-E_1
2.Magnetism	Experimental group-2 (E_2) (auditory learners)	-	X_2 (AIP)	T_2-E_2
	Experimental group-3 (E_3) (kinesthetic learners)	-	X_3 (KIP)	T_2-E_3
3.Electricity	General group	-	-	T_2-C

Where,

X1- =Instructional Programme based on Visual Learning Style (VIP)

X_2- =Instructional Programme based on Auditory Learning Style (AIP)

X_3- =Instructional Programme based on Kinesthetic Learning Style (KIP)

T_2-E_1 =Post-test of Experimental group-1

T_2-E_2 = Post-test of Experimental group-2

T_2-E_3 = Post-test of Experimental group-3

T_2C = Post-test of Control group

SAT =Science Achievement Test

Table 4.11 shows that in present research there were three experimental groups, e.g., one was visual learners group, second was auditory learners group and third was kinesthetic learners group. The present research also consist one control group.

5.1 Characteristics of Experimental Research of the Present Study. In the experimental research, the researcher has some degree of control over the variables involved and the conditions under which the variables are observed. The researcher deliberately manipulates some aspects of the experiment in which he is interested.

There are four essential characteristics of experimental research. They are,

1. Control
2. Manipulation
3. Observation
4. Replication

5.1.1 Control. Control is the essential ingredient of experimental method. The main purpose of control in an experiment is to arrange a situation in which the effect of variables can be measured.

In experimental studies in education the researcher has to direct his effort towards controlling the variables which are significantly related to the dependent variable.

In the present study the researcher has tried to control the variables except the independent variable which create the effect on the dependent variable.

Researcher controlled variables like, Standard, Medium, Subject and Content by directly, while IQ, Study Habit, and Pre-Achievement by statistically.

5.1.2. Manipulation. Manipulation of a variable is an another distinguishing characteristic of experimental research. It refers to a deliberate operation of the conditions by the researcher. In the process of manipulation a pre-determined set of varied conditions is referred to as the independent variable, the experimental variable or the treatment variable.

In the present study the researcher has assumed the instructional programme as an independent variable which has four levels. The levels are presented in the Figure-4.1

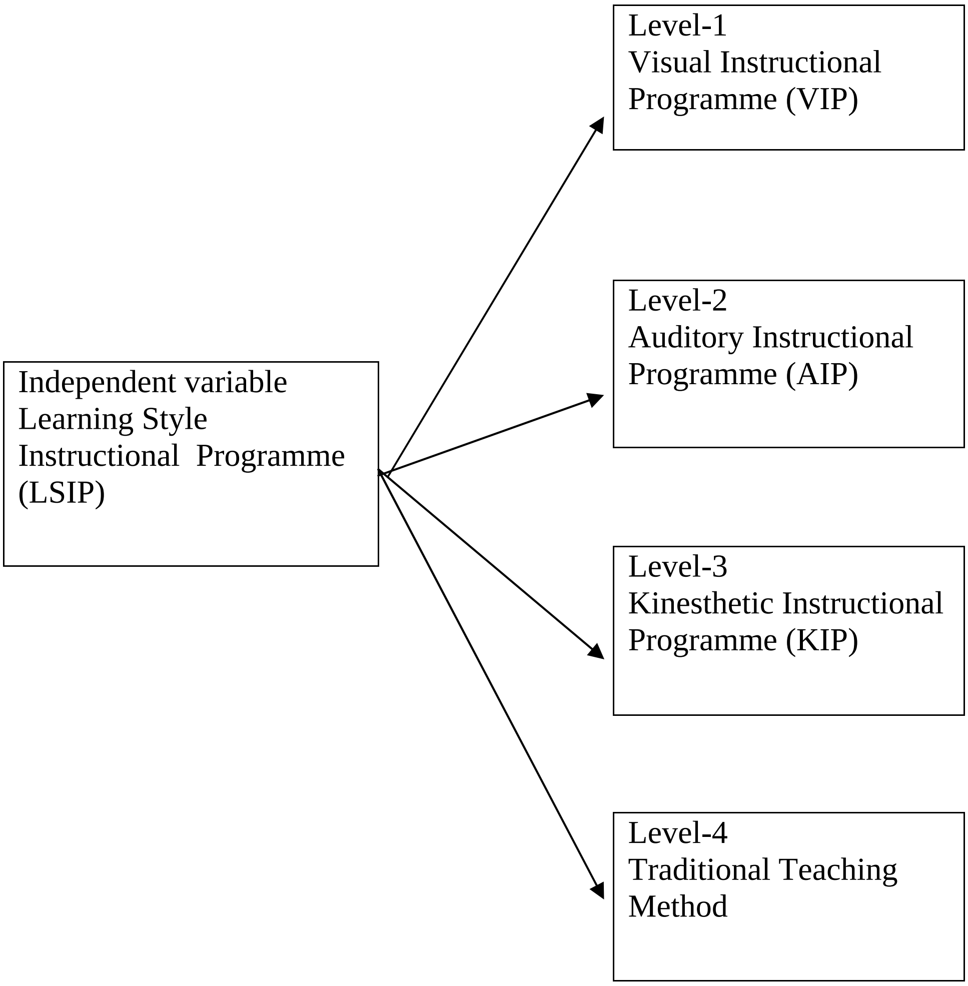


Figure 4.1: Levels of Instructional Programme as an Independent variable

5.1.3 Observation of the dependent variable. In the experimental research, the researcher studies the effect of the manipulation of the independent variable on a dependent variable. Dependent variable is scores on test or observations with respect to some characteristics of the behavior of the subjects used in the experiment.

In the present study, dependent variable was the science achievement.

After teaching of all units the researcher made unit test was given to the subjects of the sample. The score of the post-test was considered as dependent variable of the study.

5.1.4 Replication. In experimental research researcher attempts to control the extraneous variables through any methods of sampling, still some discrepancies invariably remain and influence the result of the experiment. The researcher can take care of such discrepancies through the replication of the study.

Replication is a matter of conducting a number of sub experiments within the frame work of an overall experimental design.

In present study replication was not possible for some administrative reasons of school. So, researcher recommended it in further study.

5.2 Validity of the Experimental Design of the Present Study. The researcher must give attention to the validity of the design. Campbell and Stanley (1963)[7] have suggested that there are two general types of the validity of experimental design: (1) Internal validity (2) External validity. In present study researcher also take care of the validity of experimental design which is discused below;

5.2.1 Internal validity. One of the major objectives of the researcher in experimentation is to determine whether the variables that have been identified actually have a systematic effect on the dependent variable. The extent to which this aim is attained is a measure of internal validity of experimental design. This validity is basically a problem of control.

In the present study the researcher has tried to control the extraneous variables which affect significantly to the internal validity of the experimental design.

5.2.1.1 History. The term history refers to any extraneous events occurring in the environment at the same time of the experiment.

In present study the researcher has tried to control over such extraneous events. The researcher selected the control group with the experimental groups, so the current events created the equal effects to all groups of the experiments.

5.2.1.2 Maturation. The time period that elapses during the experimentation may produce certain changes in the subjects. The subjects may perform differently on the dependent variable on different occasions as a result of biological or psychological processes like fatigue, age, interest or motivation.

In the present study the researcher selected the subject of the groups by purposive sampling technique. Further, researcher selected the subjects of groups similar in age and the effect of mental ability of each subject was removed by proper statistical technique. So, maturation did not affect the result of the present research.

---

[7] Donald T. Campbell and Julian C. Stanley. ***Experimental and Quasi- Experimental Design for Research on Teaching.*** Chicago: Rand Mcnally, 1963 pp. 171-246.

5.2.1.3 Measuring Instrument. Different measuring instruments, raters, interviews or the observer used at the pre and post-test stages may also account for the observed differences in the scores or measures of the dependent variable.

In present study the science achievement was measured simultaneously at the end of the experiment through post-test only. The format of the test was kept uniformly. So this variable could be controlled.

5.2.1.4 Statistical Regression. The groups chosen on the basis of extreme scores may cause statistical regression effect. It refers to the tenancy for extreme scores to regress or move towards the common mean on subsequent measures.

In the present study the researcher selected the tactic groups for the experiment of the study and tried to control this variable.

5.2.1.5 Differential selection of Subject. The groups may differ significantly on some important variables related to the dependent variable even before the application of the experimental treatment.

In the present study, groups were selected by purposive sampling techniques thus the groups were equalized indirectly. More ever if the groups were differed in Personal variable e.g., IQ, study habit, pre-achievement the researcher made statically control(same) by using proper statistical technique.

5.2.1.6 Experimental Mortality. The differential loss of subjects from the comparison groups may affect the findings of the study.

In the present study the ratio of drop outs of subjects was zero. So, this variable was controlled automatically.

5.2.1.7 Expectancy. The subjects of an experiment and the experimenter expect more about the result of the study. This kind of effect corrupts the result of the study.

In the present study the researcher conducted the experiment very seriously and tried create natural effect during the experiment.

5.2.1.8 Experimenter Bias. This type of bias introduced when the researcher has some previous knowledge about the subjects involved in an experiment. This knowledge of subject status may cause the researcher to convey some clue that affects reaction or may affect the objectivity of his or her judgment.

In present study the researcher has tried to conduct the experiment without creating this type of experimenter's bias.

5.2.1.9 John Henry Effect. When the subject of the controlled group and experimenter realize that they are in competition with experimental group, they perform even better than their capacity level. This creates the effect on the result of an experiment.

In the present study, the researcher took care and conducted the experiments without giving any information to the controlled group about experimental group.

5.2.2 External validity. This deals with the questions of how far we can generalize the result of a particular experiment beyond the original experimental setting. The following can be threats to external validity. The detail of the control over threat to external validity of this design is summarized here.

5.2.2.1 Interaction effect of Testing. The use of pre-test at the beginning of a study may sensitize individuals by making them aware of concealed purpose of the researcher and may serve as stimulus to change.

In this study, pre-test was not given, so this was not affect of pre-testing.

5.2.2.2 Interaction of selection and treatment. Researchers are rarely, if ever able to randomly select sample from the wide population of interest or randomly assign to groups; consequently, generalization from samples to populations is hazardous. The results ultimately prove misleading.

This threat was overcome by two groups post-test only design. Moreover the treatments were assigned to the groups using method of purposively.

5.2.2.3 Reactive effect of experimental arrangements. In an effort to control extraneous variables the researcher imposes careful controls which may introduce a sterile or artificial atmosphere that is not at all like the real life situation about which generalization are desired. This is called reactive effect which makes the subjects alert about being experimented.

In the present study the investigator established rapport with the subjects and tried to control this threat to external validity.

5.2.2.4 Multiple treatments Interference. In some type of experiments, the effects of one treatment may carry over to subsequent treatments. In an educational experiment, learning produced by the first treatment is no completely erased and its influence may accrue to the advantage of the second treatment.

When we use (X_1, X_2, X_3....) serially or one by one (series) on that same subjects then first treatment X_1 effects X_2 and X_3 so on. In the present study only one treatment was applied to the experimental group.

Present research was consisted four different groups for the implementation of four different treatments. So, multiple treatment inference factors was not there.

5.2.2.5 Hawthorne Effect. Many times the subjects of the experiment become aware that they are participating in the experiment. This awareness plays an important role in their learning process. This creates the effect on the result of the study.

In the present study, the researcher created the proper environment to remove this type of effect. Still it may the effect on the experiment.

6.0 Learning Style based Instructional Programme

In the present study, the researcher developed three different programmes using different instructional strategies according to the learning style of students.

Generally three types of learner we can see during classroom teaching:
(1) Visual learners (2) Auditory learners and (3) Kinesthetic learners. These learners possess their own learning process. Researcher selected three science units e.g., Structure of an atom, Magnetism and Electricity of 8th standard and made Visual Instructional Programme (VIP), Auditory Instructional Programme (AIP) and Kinesthetic Instructional Programme (KIP). By these programmes researcher gave treatment to experimental groups.

The researcher used instructional strategies in Visual Instructional Programme like: Demonstration method, Charts, Models, Transparences, Photographs, Drama technique, Use of highlighter activity.

The researcher used instructional strategies in Auditory Instructional Programme like: Lecture method, Group discussion method, Tape recording technique, Lesson reading activity, Brain storming activity, and Verbal games activity.

The researcher used instructional strategies in Kinesthetic Instructional Programme like: Experimental method, Project method, Games activity, Cut and Paste task activity.

The details of the development of these programmes are given in the sixth chapter.

The structure of whole Learning Style based Instructional Programme is given Table 4.12

Table- 4.12

The details of Learning Style based Instructional Programme

Sr. No.	Topic	Strategies used and Time allotted for each group		
		7.00am to 8.00am	8.10am to 9.10am	9.20am to 10.20am
		Strategies used for Kinesthetic learners Group (Kinesthetic Instructional Programme)	Strategies used for Visual learners Group (Visual Instructional Programme)	Strategies used for Auditory Instructional learners (Auditory Instructional Programme)
1	Primary Information of an atom - Basic constituents of an atom - Electron, Proton and Neutron	Experiment method	Demonstration method, Chart, Model, Photograph	Lecture method, Lesson reading activity, Tape recording technique
2	Orbit and Orbital (Electronic/Atomic Configuration)	Games Activity	Chart, Model, Photograph	Lecture method, Lesson reading activity, Brain storming activity
3	Atomic Number (name, symbol, atomic number and electronic configuration of some elements) Atomic Weight (name, symbol, atomic weight and numbers of electron and proton in some elements)	Cut and paste task activity	Chart, Drama technique	Group discussion technique, Tape recording technique
4	Isotopes	Cut and paste task activity, Project method	Chart, Model	Lecture method, verbal games activity
5	Formation of Ions from Elements	Cut and paste task activity	Drama Technique	Lecture method
6	Valence	Project method	Chart, Transparency	Lecturer method, Brain storming activity, Tape recording technique
7	Bonding Capacity of an atom	Project method	Use of Highlighter activity	Lecturer method, Lesson reading activity

8	Chemical Formula of simple compounds	Project method	Chart, Model	Lecturer method, Group discussion technique
9	Simple Chemical Reaction	Project method, Cut and paste task activity	Use of Highlighter activity	Lecturer method, Group discussion technique
10	Primary Information of Magnet Types of Magnet 1.Bar Magnet 2.Cylindrical shape Magnet 3. Needle shape Magnet 4. Horseshoe shape Magnet	Project method	Chart, Model	Lecture method, Tape recording technique, Group discussion
11	Properties of Magnet Activity:1 To decided poles of Magnet	Experiment method	Demonstration, Chart, Model,	Lecture method, Lesson reading activity, Group discussion, Tape recording technique,
12	Activity:2 To measure the effect between similar poles and dissimilar poles of Magnet	Experiment method	Demonstration method, Chart, Drama technique	Lecturer method, Brain storming activity
13	Activity:3 To decided Magnetic field of Magnet	Project method	Chart, Model, Use of Highlighter activity	Lecture method, Tape recording technique,
14	Geomagnetism	Cut and paste task activity	Model, Chart	Lecture method, Lesson reading activity, Group discussion
15	Magnetic Needle Internal Structure of Magnet	Cut and paste task activity, Experiment method	Chart, Use of Highlighter activity	Lecture method, Lesson reading activity, Group discussion
16	Primary Information of Electric and Electricity	Project method	Chart, Photograph, Use of Highlighter activity	Lecture method, Lesson reading activity, Group discussion technique
17	The direction of Electricity	Project method	Chart, Photograph, Transparency	Lecture method, Brain storming activity
18	Resistance	Experiment method	Chart, Model	Lecture method, Tape recording technique

19	Electric potential and potential difference	Experiment method	Demonstration method, photograph	Lecture method, Lesson reading activity, Group discussion technique
20	Electric cell : Volta's Cell	Experiment method, Project method	Demonstration method, Chart	Lecture method, Tape recording technique, Group discussion technique
21	Model of Electric Cell	Project method	Chart, Model	Lecturer method, Tape recording technique
22	Dry Cell	Project method	Demonstration method, Chart, Project method	Lecturer method, Tape recording technique, Group discussion technique
23	Accumulator Cell and Button Cell	Project method	Chart, Model	Lecturer method, Tape recording technique, Group discussion technique, Verbal game
24	Simple Electric Circuit	Experiment method	Demonstration method, Chart, Model, Use of Highlighter activity	Lecturer method, Lesson reading activity
25	Conductors and Insulators	Experiment method, Cut and paste task activity	Demonstration method, Model	Lecturer method, Group discussion technique,
26	A Study of Magnetic field related with electric current		Demonstration method, Chart, Use of Highlighter activity, Photograph	Lecturer method, Lesson reading activity
27	Electromagnetism Electric Bell	Project method	Demonstration method, Chart, Photograph, Model	Lecturer method, Brain storming activity, Lesson reading activity
28	Electro Magnetic Induction	Experiment method	Demonstration method, Chart, Photograph, Use of Highlighter activity	Lecture method, Tape recording technique, Lesson reading activity
29	Science Achievement Test			

7.0 Research Tool

"During research process to get essential information according to the objectives of the study a proper tool is used which is known as research tool"

Generally, for collecting the data researcher uses ready made research tool or constructs by him/her self.

In present research, researcher used total five research tools to collect the data from sample which were as under;

1. IQ Test
2. Study Habit Inventory
3. Pre-achievement test-sheet
4. Science Achievement Test
5. Learning Style Inventory

Out of five research tools three tools (1) IQ test, (2) Study Habit Inventory and (3) Pre-achievement test-sheet were ready made tools. Science Achievement Test and Learning Style Inventory were developed by the researcher.

The details of above research tools are discussed below:

7.1 Desai Verbal Non-verbal Intelligence Test. To measure the IQ of experimental and general group researcher used the Desai verbal-Non-verbal Intelligence. Test is for 12.6 years to college students. There are 80 items in this test. In this test four sub tests are verbal and four sub tests non-verbal in nature. There is separate Answer sheet. Items of test are of multiple choice type. Time limit of test is 40 minutes. The reliability and validity of test are as under.

1. Reliability of test by test-retest method is 0.75
2. Relibility of test by Half-Split method is 0.88
3. For validity; the co-relation between verbal-nonverbal test is 0.78 and mean was M_V=21.10 and M_{nv}=20.91. The difference was 0.2 only.
4. The relation between scores of this IQ test and Desai Bhatt IQ test is 0.78 which indicate high validity.

The reasons of this IQ test selected by researcher are given below:

1. Test is easily available.
2. Any special training for administration is not required.
3. Very easy to give response.
4. The scoring system is easy and accurate. A copy of the IQ test booklet is given in Appendix – 1.

7.2 Study Habit Inventory. To measure the study habit of experimental and general group, researcher used this inventory. It is developed and standardized by Pallvi Patel. There are 42 items in the inventory. The respondent has to respond each item by selecting one of the five alternative responses given against each item in the inventory. The score on the inventory is possible ranging 126 to 190. High score on the inventory represents good study habit while low score represent poor study habit.

The reliability of inventory is 0.89 by test-retest method and 0.89 by split-half method while, criterion validity is 0.93.

The reasons for selecting this study habit inventory are as below.

1. It was easy to administer.
2. It was easily available.
3. It measures only study habit.
4. Very easy for student to give response.
5. No need any special training for administration.
6. The scoring procedure is easy and accurate. A copy of the Study Habit Inventory is given in Appendix – 2.

7.3 Pre-achievement score-sheet. Researcher required previous examination marks of learners of all the groups. So research collected the marks of previous examination which held in Sptember'07 of student, from the principal of Shri Sardar Patel Vidyalay Surendranagarcity.

7.4 Science Achievement Test. The present study was aimed to examine the effectiveness of different instructional strategy in science on achievement of learners having different learning style.

To study the effectiveness of Instructional Programme the researcher measured the science achievement of learner with help of achievement test. In this regard the researcher developed the achievement test on the 'Structure of an atom', 'Magnetism' and 'Electricity' the topics of the science subject.

The details for the development of the achievement test are presented here. To prepare the test, the researcher followed the following points.

1. Deciding the objective of a test
2. Content Analysis
3. Preparing Blue Print
4. Writing of the test items
5. Editing of the test items

6. Expert opinion on the test

8. Piloting of the Preliminary form of the test

9. Final form of the test

7.4.1 Deciding the objective of the test. Before constructing the test, a test constructor decides the objectives of the test.

Generally, teacher made test is famous for:

1. To know the students' pre-knowledge.
2. To know students' mastery over the definite unit of a subject.
3. To know the educational achievement.

In the present study, the aim of development of achievement test was to know the science achievement after the implementation of different instructional programmes on the units taught during the experiment.

7.4.2 Content Analysis. To give dully weitage to each unit and each topic the content of selected three units was analysed into sub-points. The analysis of the units is given in table 4.13 to 4.15.

Table 4.13

Content Analysis of Unit: 1 (Structure of an Atom)

No.	Content Analysis
1	Primary Information of an atom - Basic constituents of an atom - Electron, Proton and Neutron
2	Orbit and Orbital (Electronic/Atomic Configuration)
3	Atomic Number (name, symbol, atomic number and electronic configuration of some elements) Atomic Weight (name, symbol, atomic weight and numbers of electron and proton in some elements)
4	Isotopes
5	Formation of Ions from Elements
6	Valence
7	Bonding Capacity of an atom
8	Chemical Formula of simple compounds
9	Simple Chemical Reaction

Table 4.14
Content Analysis of Unit: 2 (Magnetism)

No.	**Content Analysis**
1	Primary Information of Magnet Types of Magnet 1.Bar Magnet 2. Cylindrical shape Magnet 3. Needle shape Magnet 4. Horseshoe shape Magnet
2	Properties of Magnet Activity:1 To decided poles of Magnet
3	Activity:2 To measure the effect between similar ole and dissimilar poles of Magnet
4	Activity:3 To decided Magnetic field of Magnet
5	Geomagnetism
6	Magnetic Needle Internal Structure of Magnet

Table 4.15
Content Analysis of Unit: 3 (Electricity)

No.	**Content Analysis**
1	Primary Information of Electric and Electricity
2	The direction of Electricity
3	Resistance
4	Electric potential and potential difference
5	Electric cell : Volta's Cell
6	Model of Electric Cell
7	Dry Cell
8	Accumulator Cell and Button Cell
9	Simple Electric Circuit Conductors and Insulators
10	Magnetic effects of electric current
11	A Study of Magnetic field related with electric current
12	Electromagnetism Eclectic Bell
13	Electro Magnetic Induction

7.4.3. Blue Print. Achievement test was developed with proper weitage of marks, types of items and types of objectives. The blue print of the test is given in Table 4.16.

Table 4.16

marks, content and types of objectives wise weitage in the Science Achievement Test

Science units	Number of Questions	Learning out comes				type pf test item	Weightage of Marks
		K	U	A	S		
Structure of an atom	18	05	07	03	03	only multiple choice type items were formed	Each item possess one mark
Magnetism	07	01	03	02	01		
Electricity	15	05	04	04	02		
Total	40	11	14	09	06		
% of Learning outcomes	-	27.5	35.00	22.5	15		

Table 4.15 reveals that under title of science unit 18 items of unit structure of an atom, 07 items of unit Magnetism and 15 items of unit Electricity were involved. Total items numbers of test were 40 items. Under the title of learning outcomes, 05 items of knowledge, 07 items of understanding, 03 items of application and 03 items of skill of unit Structure of an atom were involved. Like this 01 item of knowledge, 03 items of understanding, 02 items of application and 01 item of skill of unit Magnetism were involved. And 05 items of knowledge, 04 items of understanding, 04 items of application and 02 items of skill of unit Electricity wee involved in science achievement test.

Total percentage of learning outcomes e.g., for knowledge was 27.5%, understanding was 35.00%, application was 22.5% and skill was 15.00% of the science achievement test. The items form of whole test was kept multiple choice type items. The test was consisted total 40 items and ach possess one mark. The time limit for fill-up the test was decided 40 minutes.

7.4.4 Writing of the questions. For the achievement test researcher developed the items from entire three units according to blue print. At the time of writing each item, the following points were kept in mind.

1. Objective of the question

   (1) Knowledge (2) Understanding (3) Application (4) Skill

2. Content of the lessons
3. Weightage of each teaching point
4. Formation of item stem and alternates under it
5. Distracters of the items
6. Difficulty value and Discrimination value of the item

Total 65 items were constructed considering above mensioned six situations. Each item was in a question form. Each question has four options. Multiple Choice question type test was constructed.

7.4.5 Editing of the questions. After constructed the 65 questions for science achievement test, researcher had edited the questions.

Researcher gets opinion of the maths-science teacher of different schools, the other researchers and science trainees of his B.Ed. College on the science achievement test.

The items which are structured were based on following points.

1. Objective of the question

   (1) Knowledge (2) Understanding (3) Application (4) Skill

2. Content of the lessons
3. Weightage of each teaching point
4. Formation of questions sentences
5. Distracter of the questions
6. Difficulty value and Discrimination value of the test

With the suggestions of the teachers and others two items edited for structure of an atom, three items edited for Magnetism and five items edited for Electricity. So, total ten items were modified for the science achievement test.

7.4.6 Expert opinion on the test. After editing process science achievement test with fifty-five items was given to experts who were requested to check the achievement test considering the following points and were asked to confer their opinion as well.

1. Are the items suitable according to the content and methodology?

2. Does each items has proper distracters?

3. Does the science achievement test has proper Difficulty value and Discrimination value?

4. Does the Science Achievement Test properly structured?

5. Are the stems of the items proper according to the level of students?

They were informed to note down suggestions and comments if they had any relating to such question.

The copy of Science Achievement Test given to experts is (primary form) given Appendix. – 4.

The list of experts is given in Appendix – 3.

7.4.7 Piloting of the preliminary form the test. The objectives of the piloting of test were:

1. To decide the time limit for final from of achievement test

2. To decide the discrimination ability of the test

3. To see the difficulty felt by student to respond the test

After suggestion of experts five items were removed from the unit structure of an atom, five items were removed form unit Magnetism and five items were removed form unit Electricity. Total Fifteen items were removed and some corrections were also done by experts. Thus forty questions were included in piloting form of science achievement test.

Piloting work done on 8th – A standard students of Shri K.P.Boys high school at Suredranagar city.

For deciding the time limit; the time noted for completing of achievement test was recorded. On this data forty minutes of time was decided for final form of achievement test. Some changes were also made based on response of students.

7.4.8 Final form of the test. After incorporating suggestions on science achievement test from experts and piloting of preliminary form of achievement test, final form was written. Final form was consisting introductory page and test items pages. On introductory page objective and introduction of achievement test for giving response on items was given after that general information about respondent is asked.

On items pages forty items were given. Each item consists of a stem and four alternatives. In which one was right answer and the others were distracter.

The final form of science achievement test has forty marks and time limit was forty minute.

A copy of final form of Science Achievement Test is presented in Appendix- 5

7.5 Learning Style Inventory. The learning style inventory was constructed by researcher. The detail of this research tool is given with independent chapter 5th.

8.0 Implementation of the Instructional Programmes

For implementation of the instructional programmes, the researcher made the contacts with the Principal of Shri Sardar Patel Vidyalaya, Surendranagarcity. He also established a rapport with the students and science teacher to create the proper environment for the experiment in the school. The subjects were explained the importance of an experiment. The researcher gave learning style inventory to all class of 8th standard for identifying the learning style of the students. Then according to high ratio of learning style of each class, researcher selected the four class of 8th standard out of seven classes. The three groups were taught three units of science by the researcher using different Instructional Programmes according their learning style and global group was taught by his school teacher same three units by traditional teaching method. In other words, the groups were treated in the following ways:

Group-1: Visual Learners Group: teaching through the
Visual Instructional Programme (VIP)

Group-2: Auditory Learners Group: teaching through the
Auditory Instructional Programme (AIP)

Group-3: Kinesthetic Learners Group: teaching through the
Kinesthetic Instructional Programme (KIP)

Group-4: Global Learners Group: teaching through the
Lecture Method by school teacher

The time schedule for the implementation of the programmel is given in Table 4.16

Table 4.17

Time schedule of the Experiment

Admin. of Research tool and Teaching of Unit	Time Duration		Total Days* of Teaching	Treatments applied				Post test (T2)
				Exp. Groups			Gen Gp*	
	From	To		1	2	3		
Learning Style Inventory	24/ 9/07	-	-	on all the classes of std. 8th of the sample school				-
IQ test	1/10/07	-	-	√	√	√	√	-
Study Habit Inventory	2/10/07	-	-	√	√	√	√	-
Structure of an Atom	3/10/07	12/10/07	09	VIP	AIP	KIP	LM	5/11/07
Magnetism	13/10/07	19/10/07	06	VIP	AIP	KIP	LM	5/11/07
Electricity	20/10/07	03/11/07	13	VIP	AIP	KIP	LM	5/11/07
Total	-	-	28	-	-	-	-	-

Note: - *Sunday is not counted in teaching days
- General Group was taught by his school teacher

According to the Table 4.16 Researcher had administrated learning style inventory on all the student of 8th standard of Shri Sardar Patel Vidyalay, of Surenderanagarcity dated on 24/09/07. Then selection was made for experimental and general group. Then IQ test and Study Habit Inventory was administrated by researcher over selected classes dated on 1/10/07 and 2/10/07. Then experiment was started with experimental group with different instructional programmes like VIP, AIP and KIP. The unit 'Structure of an atom' was taught during 3/10/07 to 12/10/07 (total 09 days), the unit of 'Magnetism' was taught during 13/10/07 to 19/10/07 (total 06 days) and the unit 'Electricity' was taught during 20/10/07 to 3/11/07 (total 13 days). The general group was taught by his school teacher during all these days. The post-test was taken on 05/11/08 of experimental and control groups. Thus in present study, total 28 days were required for implementing the instructional programmes.

9.0 Collection of the Data

In the present study it was necessary to identify the learning style of the learner for deciding experimental groups. So, the Learning Style Inventory was administered over all the students of 8th standard of sample school before implementing the experimental. For this, the school Principal was approached, permission was granted by him for administering the inventory, and experiment. Before administering the inventory the rapport was established with students in each class. During administration of the inventory all standards of Psychological testing were followed.

IQ, Study Habits and Pre-Achievement were considered as covariates in the present study. So, the data regarding these variables were required. Hence, after selecting four classes according to the learning style of the learners, for collecting data regarding IQ and Study Habits of the learners of these four groups Desai-verbal-non verbal Intelligence Test and Study Habit Inventory developed by Pallavi Patel were administered respectively, for data regarding Pre-science achievement the result sheet of school test was collected from the school Principal.

After implementation of the instructional programmes, it was necessary to get data regarding the achievement of the learners of all these four groups. So the science achievement test developed by the researcher was administered over the subjects of all four groups at the end of the implementation of the instructional programmes.

After administration of each of the tool, the responses of the subjects of each tool were scored according to the scoring key of respective tool. The scoring procedure of each response is described in the following point.

10.0 Scoring of the responses on Research Tools

10.1 Desai Verbal Non-Verbal Intelligence Test. This test consists 80 items. Each right answer has score '1'. The item unattempted or attempted through more than one response by the students, was not considered for scoring. Student can get maximum score 80.The IQ score of student was identified converting raw score in to IQ by using the manual of the test.

10.2 Study Habit Inventory. In this inventory there were two types of items: (1) Positive and (2) Negative. Total items were 42, out of them 16 were negative and 26 were positive in nature. The inventory was five point scales in form. The system of scoring of the responses given by the respondents was as given in Table bellow:

Response and weitage of each response

No.	Item	Always	Often	Sometimes	Rarely	Never
1	Positive	5	4	3	2	1
2	Negative	1	2	3	4	5

Possible maximum score on inventory was 210 and minimum score was 42.

10.3 Pre-achievement Score. The score on terminal test was used as the pre-achievement score. Here only score in science subject was considered. It was out of 50.

10.4 Science Achievement Test Score. Science Achievement score was obtained by scoring the responses of the students on Science achievement test developed by the researcher. For right answer on an item the score was allotted '1'. Thus maximum possible score was 40.

10.5 Learning Style Inventory Score. In learning style inventory there were 25 items. Each item was consisting one situation and under that situation there were three alternative. Each alterative was representing one of the learning style. After getting response of the students on Learning Style Inventory, the frequencies of each response on each item was counted. The learner having maximum number of frequency of a response for a particular learning style, the learner was considered as having that type of learning style. For example, a subject has number of frequency of responses 5, 8 and 12 for Auditory, Visual and Kinesthetic alternates respectively. Then, the subject was considered as Kinesthetic learner.

11.0 Data Collected

At the end of experiment, after scoring of each of the response of each subject on different tools, final data were available about total 136 subjects. So, the data about these 136 subjects were used for further analysis in order to test the hypotheses of the present study. The details of the final sample is presented in the table 4.17

Table 4.18

Details of the subject considered in the final sample

Class	Total no. of students	Type of learners	No. of subjects considered	Learning style	Group
A4	63	Visual	24	Visual Learning Style	Experimental group-1
A7	42	Auditory	23	Auditory Learning Style	Experimental group-2
A1	56	Kinesthetic	24	Kinesthetic Learning Style	Experimental group-3
A2	65	Global	V-22 A-24 K-19	Global Learning Style	Global group

For all these 136 subjects, the data were available regarding their learning style, IQ, Study Habit, Pre-science achievement and science achievement. The data regarding learning style and group were in nominal scale, while data regarding all other variable were in interval scale.

12.0 Procedure of Data Analysis

In the present study, the main objective of the study was to study the effect of three instructional programmes as compare to lecture method. The variables standard, medium, subject and content were controlled maintaining these variables equal to the all groups, but it was not practical to make all groups equal regarding IQ, Study Habit, and Pre-achievement. So, these three variables were considered as co-variates. Hence, in this situation the statistical analysis technique ANCOVA was used to study the significance of the difference between two or more groups eliminating the effect of the covariates. The SPSS Programme was used for performing all data analysis.

Chapter – 5

Development of Learning Style Inventory

1.0 Introduction

"For each and every type of research we need certain instruments to gather new facts or to explore new fields. The instruments thus employed as means are called tools. The selection of suitable instruments or tools is of vital importance for successful research."[1]

- Sukhia and others

Any educational research endeavour involves the collection of data. Often the primary, secondary and tertiary sources of data are made use of. At times certain instruments of investigation are to be used in order to collect data or information from the individuals concerned directly.

The success of an investigation depends upon the proper collection of data, which in turn, depends on the instruments made use of. Hence the selection or development of a standard instrument gains top most priority over all other aspects of research.

The present study was aimed to examine the effectiveness of "Learning Style based Instructional Strategy". For that, it was necessary to identify different types of learners. An appropriate tool for denitrifying the learning style of the learners was not readily available. So the researcher decided to develop a Learning Style Inventory to identify the learning style of the learners.

The details of construction and Standardization of Learning Style Inventory is given in this chapter.

2.0 Construction of Learning Style Inventory (LSI)

The steps followed for constructing the Learning Style Inventory were as under:

1. Content Analysis
2. Writing up the items
3. Editing of the items
4. Pre-Primary form of Learning Style Inventory
5. Pre-Piloting of Learning Style Inventory

[1] S.P.Sukhia, et. al, ***Elements of Educational Research.*** Delhi : Allied Publishers, 1963, pp.101-102.

6. Preparing of Primary form of Learning Style Inventory

7. Getting Expert opinion on Learning Style Inventory

8. Piloting of Primary form of Learning Style Inventory

9. Preparing final form of Learning Style Inventory

Procedure followed at each step is described in detail in its order.

2.1 Content Analysis

The first step of constructing of any research tool is to analyses the content. It means researcher should understand the concept and the construct. So researcher collected the related literature and reviewed it to understand the learning style, types of learner and the characteristics of different learners.

2.1.1 Concept of Learning Style. The meanings of learning styles were found as:

"Learning styles as the composite of characteristic cognitive, affective, and physiological factors that serve as relatively stable indicators of how a learner perceives, interacts with, and responds to the learning environment."[2]

Laylock (1978)[3] described that student's learning style is the peculiar way with which he learns most.

According to Dunn (1983)[4] learning style is an approach used by individuals to absorb, retain and process new information. Riding and Rayner (1998)[5] conceptualized the learning style "as the way the individual person thinks' and as an individual's preferred and habitual approach to organizing and representing information."

---

[2] Schroeder and C. Charles, ***New Students - New Learning Styles.*** On-line: http://www.virtualschool.edu/mon/Academia/KierseyLearningStyles.html or http://www.virtualschool.edu/mon. 1997.

[3] Columbia University, ***Learning styles.*** retrieved from www.columbia.edu/cu/tat.teachingtips/learningstyle.htm

[4] ***ibid.***

[5] R. Riding and S. Rayner, ***Cognitive styles and learning strategies.*** Understanding style differences in learning behavior. London: David Fulton Publisher Ltd., 1998, pp.149-169.

These definitions reveal that,

1. Learning style refers to students' preferences for some kinds of learning activities over others.

2. Performance given by the learner to learn the content and each learner has its own learning style

3. Characteristic approaches to learning and studying.

4. Student who understand their own style are likely to be better learners, achieve higher grades, have more positive attitudes about their studies, feel greater self confidence, exhibit more skill in applying their knowledge in courses.

2.1.2 Types of Learning Style. There are many ways of looking at learning style. Many Psychologist, Educationalist and Education institution had given many types of learning style and learners. Here are some of the systems that researchers have developed for classifying the Learning styles.

2.1.2.1 Felder-Silverman Learning Style Model[6]. This model classifies students as:

1. Sensing learners (concrete, practical, oriented toward facts and procedures) or **intuitive learners** (conceptual, innovative, and oriented toward theories and meanings).

2. Visual learners (prefer visual representations of presented material – pictures, diagrams, flow charts) or **verbal learners** (prefer written and spoken explanations).

3. Inductive learners (prefer presentations that proceed from the specific to the general) or **deductive learners** (prefer presentations that go from the general to the specific).

4. Active learners (learn by trying things out, working with others) or **reflective learners** (learn by thinking things through, working alone).

5. Sequential learners (linear, orderly, learn in small incremental steps) or **global learners** (holistic, systems thinkers, learn in large steps)

2.1.2.2 David Kolb's Learning Style Model.[7] Classifies learners as having a preference for 1) *concrete experience* or *abstract conceptualization* (how they take

---

[6] R. M. Felder and L. K. Silverman, ***Learning Styles and Teaching Styles in Engineering Education.*** Eng. Education, 78(7), (1988), pp. 674-681.

information in), and 2) *active experimentation* or *reflective observation* (how they internalize information).

1. Type 1 (concrete, reflective). A characteristic question of this learning type is "Why?" Type 1 learners respond well to explanations of how course material relates to their experience, their interests, and their future careers. To be effective with Type 1 students, the instructor should function as a motivator.

2. Type 2 (abstract, reflective). A characteristic question of this learning type is "What?" Type 2 learners respond to information presented in an organized, logical fashion and benefit if they have time for reflection. To be effective, the instructor should function as an expert.

3. Type 3 (abstract, active). A characteristic question of this learning type is "How?" Type 3 learners respond to having opportunities to work actively on well-defined tasks and to learn by trial-and-error in an environment that allows them to fail safely. To be effective, the instructor should function as a coach, providing guided practice and feedback.

4. Type 4 (concrete, active). A characteristic question of this learning type is "What if?" Type 4 learners like applying course material in new situations to solve real problems. To be effective, the instructor should stay out of the way, maximizing opportunities for the students to discover things for themselves.

2.1.2.3 Charles Smith learning style.[8] The VAK learning Style uses the three main sensory receivers - Vision, Auditory, and Kinesthetic (movement and tactile or touch) to determine the dominate learning style.

Learners use all three to receive information. However, one or more of these receiving styles are normally dominant. This dominant style defines the best way for a person to learn new information by filtering what is to be learned. The VAK learning styles model provides a very easy and quick reference inventory by which to assess people’s preferred learning styles, and then most importantly, to design learning methods and experiences that match student’s preferences.

There are three types of learning styles.

---

[7] David A. Kolb, ***Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development***. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1984, p.160.

[8] Charles Smith, ***Sensory Learning Styles: Visual, Auditory and Kinesthetic learning style in Grappling***. whitebelt.org, retrieved from, http://www.berger.org/ettc/courses/learningstyles/vis-aud-tac.html,2006.

Visual learning style. Visual learning style involves the use of seen or observed things, including pictures, diagrammes, demonstrations, displays, handouts, films, flash cards etc.

Auditory learning style. Auditory learning style involves the transfer of information through listening: to the spoken word, of self or others, of sounds and noises.

Kinesthetic learning style. Kinesthetic learning style involves physical experience touching, feeling, holding, doing, and practical hands-on experiences.

After deep study of these learning style inventories and references researcher found different learning styles like:

1. Visual learning style
2. Auditory learning style
3. Kinesthetic learning style
4. Reflective learning style
5. Sensing learning style
6. Intuition learning style
7. Judging learning style
8. Perceptive learning style
9. Inductive learning style
10. Deductive learning style
11. Verbal learning style
12. Reflective learning style.
13. Active learning style
14. Sequential learning style
15. Global learning style

However, main three fundamental types of learning style were found in root of all learning style models, which are as under:

(1) Visual learning style

(2) Auditory learning style

(3) Kinesthetic learning style

2.1.3 Characteristics of Different Learners

2.1.3.1 The four modalities. Students may prefer a visual (seeing), auditory (hearing), kinesthetic (moving) or tactile (touching) way of learning.

Those who prefer a **visual learning style**....

... look at the teacher's face intently.

... like looking at wall displays, books etc.

... often recognize words by sight

... use lists to organize their thoughts

Those who prefer an **auditory learning style**...

... like the teacher to provide verbal instructions

... like dialogues, discussions and plays

... solve problems by talking about them

... use rhythm and sound as memory aids

Those who prefer a **kinesthetic learning style**...

... learn best when they are involved or active

... find it difficult to sit still for long periods

... use movement as a memory aid

Those who prefer a **tactile way of learning**.....

... use writing and drawing as memory aids

... learn well in hands-on activities like projects and demonstrations.

2.1.3.2 McCarthy's types of learners. McCarthy (1980)[9] described students as innovative learners, analytic learners, common sense learners or dynamic learners.

Innovative learners....

... look for personal meaning while learning

... draw on their values while learning.

... enjoy social interaction

... are cooperative

... want to make the world a better place

Analytic learners...

... wants to develop intellectually while learning

... draw on facts while learning

... are patient and reflective

Common sense learners...

... want to find solutions

---

[9] Bernice McCarthy, The 4-MAT System: ***Teaching to Learning Styles with Right/Left Mode Techniques***. Engineering Education, 82 (2), 1993, pp.70-77.

... value things if they are useful

... are kinesthetic

... are practical and straightforward

... want to make things happen

Dynamic learners...

... look for hidden possibilities

... judge things by gut reactions

... synthesize information from different sources

... are enthusiastic and adventurous

2.1.3.3 Felder-Silverman types of learners.[10] This model classifies learners as:

Active learners learn something best by doing, discussing or applying actively with it. They tend to like group work "Let's try it out and see how it works" is an active learner's phrase. **Reflective learners** prefer to think about quietly first. They tend to like work alone. "Let's think it through first" is the reflective learner's response.

Sensing learners tend to like learning facts. They often like solving problems by well-established methods. They tend to be patient with details and good at memorizing facts. **Intuitive learners** often prefer discovering possibilities and relationships. They like complications and surprises. They may be better at grasping new concepts and are often comfortable with abstractions and mathematical formulations.

Visual learners remember best what they see. Pictures, diagrammes, flow charts, time lines, films, and demonstration are the media of them. **Verbal learners** get more out of words written and spoken explanation.

Sequential learners tend to gain understanding in linear steps, with each step following logically from the previous one. They follow logical stepwise paths in finding solutions. **Global learners** tend to learn in large jumps, absorbing material almost randomly without seeing connections, and then suddenly "getting it". They may be able to solve complex problems quickly or put things together in novel ways once they have grasped the big picture.

[10] Felder, ***loc. it.***

2.1.3.4 Visual, Auditory and Kinesthetic learners. There are three types of learning styles.[11]

Visual learning style. In this learning style, visual learners learn best when information is presented visually. They may think in picture and benefit form visual display such As handouts, charts, tables etc.

Auditory learning style. In this learning style, auditory learners benefit form group discussion because they learn most effectively form listening and speaking. These learners benefits from audio materials such videos, music, speeches etc.

Kinesthetic learning style. In this learning style, kinesthetic learners learn best through hands on approach actively. Exploring the physical world around them. They can benefit from a lab situation.

2.2 Writing of an items

After getting deep understanding regarding the concept and types of learning style and the characteristics of different learners, through the regards review of the related literature, the researcher started to write the items for the Learning Style Inventory. For the format of the item the researcher took the following tools related to the measurement of the learning style as the base:

Researcher used different LSI from internet (web reference) for guideline of written an items. The name of these questioners as under;

1. Abiator's online learning style inventory test-1by Abiator
   http://www.berghuis.co.nz/abiator/lsi/lsitest1.html
2. Abiator's online learning style inventory test-2 by Abiator
   http://www.berghuis.co.nz/abiator/lsi/lsitest2.html
3. Self assessment learning style inventory by Self Assessment, Career City, Secondary Career Education, Glencoe, 2002
   http://www.glencoe.com/qe/qe75.php?qi=1940
4. Memletics Acceleration learning style inventory by learning-style-online.com http://www.learning-styles-online.com
5. What is your learning style? By South Bay union School District
   http://www.usd.edu/trio/tut/ts/stylest.html
6. Kolb learning style inventory by D.A.Kolb
   http://www.mftrou.com/support-files/kolb-learning-style-inventory.pdf

---

[11] Smith, ***loc. cit.***

7. GSU master teacher programme on learning style inventory by Harvey J. Brightman, Georgia State University
   http://www2.gsu.edu/~dschjb/wwwmbti.html
8. Learning style inventory by ESL for Elementary School Teacher
   http://www.uu.edu/programs/tesl/Elementary School/learningstylesinventory.htm

After getting deep insight about the meaning, types and characteristics of learning style the researcher decided to write the items for Learning Style Inventory. At the time of writing each item, the behaviors of the learners in the following situation or condition were kept in mind.

1. Examination Preparation
2. Reading
3. Class room teaching and learning
4. Problem solving and Reasoning
5. Concentration
6. Memorizing the content learned
7. Society
8. Personal Interest

Each item was consisted a stem and three alternates. In each stem, a situation or a condition was presented and each alternate represented a behavior of a learner having Visual, Auditory or Kinesthetic Learning preference. Total 66 items were constructed involving above-mentioned eight situations. Each stem was in a question form or incomplete statement. An example of item is as follow:

ઉદાહરણ : **(૧) કોઈ મુદ્દો યાદ રાખવા માટે તમે શું કરશો ?**

(અ) મોટેથી બોલીને યાદ રાખશો

(બ) વાંચીને યાદ રાખશો

(ક) તે મુદ્દાને આકૃતિ કે ચાર્ટ દ્વારા યાદ રાખશો

સમજૂતી : વિકલ્પ (અ) મોટેથી બોલીને યાદ રાખશો. જો અધ્યેતા 'અ' વિકલ્પ પસંદ કરશો તો તે શ્રાવ્ય અધ્યેતા હશે કારણ કે સામાન્ય રીતે શ્રાવ્ય અધ્યેતા સાંભળવાનું અથવા બોલીને સ્પષ્ટીકરણ મેળવવાનું વધુ પસંદ કરે છે.

વિકલ્પ (બ) વાંચીને યાદ રાખશો. જો અધ્યેતા 'બ' વિકલ્પ પસંદ કરશે તો તે દ્રશ્ય અધ્યેતા હશે. કારણ કે સામાન્ય રીતે દ્રશ્ય અધ્યેતા જોવાનું / જોઈને શીખવાનું વધુ પસંદ કરે છે.

વિકલ્પ (ક) તે મુદ્દાને આકૃતિ કે ચાર્ટ દ્વારા યાદ રાખશો. જો અધ્યેતા 'ક' વિકલ્પ પસંદ કરશે તો તે પ્રવૃત્તિમય અધ્યેતા હશે કારણ કે પ્રવૃત્તિમય અધ્યેતા કોઈપણ બાબતની પ્રવૃત્તિ જાતે કરીને વધુ યાદ રાખી શકે છે.

Thus, each item was constructed to the judge weather the learner is Auditory learner, Visual learner or Kinesthetic learner.

2.3 Editing of an items

Each item was edited considering the following criterion.

1. Is the stem of item represents the situation from the group of selected situation?
2. Do each alternative of each item indicate a specific learning style clearly?
3. Is each alternative related to the stem of each item?
4. Are the language and the sentence formation appropriate?
5. Are the statements as per the students' level?
6. Are the situation and behaviors presented in each item directly related to students' real life?

After editing eight items were removed. The details of which are given in Table - 5.1

Table - 5.1
The details of the items removed after editing

No.	The reason for removing the item	Item number
1	Item do not related to the level of student	64
2	Item do not indicate learning style	42, 14
3	Item is not proper in the case of sentence formation	29,43
4	Item in that content is same	20,49,32

2.4 Construction of pre-primary form of Learning Style Inventory (LSI)

After editing the items, a pre-primary form of inventory was prepared. In this form on the front page the objective of the inventory and instruction for providing response on the items were written. Then general information regarding the student like name, name of school and standards were asked. From next page, items were written 1 to 58. Thus in the pre-primary form of the inventory total 58 items were included.

2.5 Piloting of pre-primary form of LSI

For piloting the pre-primary form of LSI, forty students were selected from standard VIII as a sample. The aim of this piloting was to find the appropriateness of situations, alternates and the language used in each item. The students were instructed how to respond on the inventory. They were asked for doubts if any and these doubts were noted. Even when the students were responding on the inventory all the difficulties they faced were also noted including the option and the situation in which they faced the difficulty. After completion of the task of providing the responses on the LSI, the opinions and suggestions of the students were noted after discussing with them personally. At the end of discussion with students, the researcher felt to modify the instruction given to the students. Moreover, it was felt to add a practice item in the instruction for clarifying how to respond on each item.

Thirteen items were removed out of 58 for different reasons, as given in Table 5.2.

Table-5.2

The details of items removed from the pre-primary form of LSI after piloting

No.	The reason for removal of the item	Item number
1	Item in which the language was not clear to the students	16,18,53
2	Item in which situations were not clear to the students	8,14,25,27,46,58
3	Item in which alternates were not clear to the students	1,29,42,52

2.6 Construction of Primary form of LSI

As thirteen items were removed from the pre-primary form, then now forty-five items were remained in the primary form. Moreover, there was no change in the general information asked from the students, but one practice item was added in the instruction.

The sample of primary form of LSI is presented in the Appendix- 6.

2.7 Expert Opinion on the Primary Form of LSI

LSI with forty-five items was given to five experts who were requested to check the inventory considering the following points and were asked to confer their opinion as well.

1. Are the items suitable according to the content and methodology?
2. Does each statement of each item represent a situation clearly?
3. Does each alternate in each item indicate a specific Learning Style?
4. Is the LSI is properly structured?
5. Are the statements proper according to the level of students?

They were informed to note down suggestions and comments if they had any relating to such questions.

The list of experts is given in Appendix – 3.

The changes made as per the suggestions given by the experts are presented as follow:

Item number 6, 8, 31, 32, and 36 have improper alternates so these were removed according to the comments of Dr. Chandrakant Bhogayata.

Comments. Item 6 has not proper visual alternate, because joy perceive by the eyes, it is not complete alternate for the judge visual learning style.

Item 8 and 36 have not proper visual alternates because only looking staring and verbally describing something is not totally related with characteristics of visual learners.

Item 31 has not proper visual alternate because visual distraction and noises represents visual and auditory learning style respectively, so both learning style mixing together in this alternate.

Item 32 have not proper visual and kinesthetic alternate, because generally, visual learners solve problem by visualization and kinesthetic learners solve problem by doing.

Item number 11, 13 and 38 were removed according to the suggestion of Dr. M.C.Nandani. These were not related with the objective of the study, because three were not completely identifying the learning style of students.

Item number 16, 21, 24, 27, 40 and 41 were removed according to the suggestions and comments of Dr. H.O.Joshi and Dr. Anil Ambasana.

Comments. Item number 16 and 40 are same in the content and not related with the level of students because students do not know how to teach others and not capable to think about their teaching style.

Item number 24 is about searching of happiness and piece but at this level, students are not capable to think about this matter.

Item number 27 and 41 are not related with the level of students because students are not capable to prepare food and they do not read or listen daily news.

Dr. D.A.Uchat and Dr. Chandrakant Bhogayata suggested that item number 14-35-43, 17-26, 10-28-34 and 2-32-39 have similar content. From that, Item number 34, 35 and 39 were selected based on experts' suggestion.

Dr. Pallaviben Patel suggested that Item number 17 and 26 have similar content and not related with level of students. In addition, Item 29 is not appropriate with sentence formation that is difficult to understand to students. Therefore, these items were removed.

According to the suggestion of experts, two items were added in the final form of LSI that is item number 4 and 23 that were related with subject related information and co-curricular activity respectively.

In the end, 25 items were remained in the inventory.

After doing the changes as per the experts' comments and suggestions, revised primary form of LSI was prepared for piloting, which consisted 25 items.

2.8 Piloting of Primary Form of LSI

The objectives of the piloting were: (1) To decide the time limit for final form of LSI and (2) To decide the discrimination ability of items regarding the Learning Style of the learners. The sample of seventy-five students consisting forty boys and thirty-five girls was selected for the piloting. For deciding the time limit, the time taken for completing the LSI by 50%, 70% and 90% was recorded on these data 30 minutes of time was decided for final form.

For deciding the discrimination ability, the frequencies of Visual, Auditory and Kinesthetic responses of each subject on LSI were recorded. Using these data, considering maximum number of frequencies of Visual, Auditory and Kinesthetic responses as the criterion, the learning style of each subject was decided. For example, a subject has responded for Visual, Auditory and Kinesthetic as 18, 5 and 2 respectively, the subject was considered as Visual Learner. Thus, out of seventy-five subjects twenty-five, twenty-eight and twenty-two were found as Visual, Auditory

and Kinesthetic learners. This way, using primary form of LSI the sample was classified into three groups, i.e. Visual learners, Auditory learners and Kinesthetic learners group.

Then the personal interview of each subject of each group was held to study that how far the groups decided by the inventory have that type of characteristics.

During the personal interview, the subjects of each group were asked the following questions according to the nature of particular items.

- How do you study?
- How do you prepare before the exams?
- What type of teachers do you like?
- How do you study if you have to remember by heart some material?
- What are your hobbies?
- What do you do in your free time?

During the interview, the responses of the learners of each group revealed that the learning style of each of the learner was found appropriate to his / her learning style identified by the LSI. Thus, it was found that each of twenty-five items has ability to discriminate the learners according to their learning styles Visual, Auditory and Kinesthetic.

2.9 Final form of LSI

After incorporating suggestions on LSI from experts and piloting of Primary form of LSI, final form was written. Final form was consisting introductory page and test item pages. On introductory page objective and introduction of LSI, instruction for giving responses on items was given after that general information about respondent is asked.

On items pages twenty-five items were given. Each item consists of a stem and three alternatives. In each stem statement is given involving a situation. Under each stem there are three behaviors reflecting Visual, Auditory and Kinesthetic learning style. Each subject has to reflect only one alternate from each item according to his / her preference.

The LSI gives three scores i.e. (1) Visual learning style score, (2) Auditory learning style score and (3) Kinesthetic learning style score. The subject is considered Visual learner, Auditory learner or Kinesthetic learner as he / she has the maximum score on one of these three scores.

Final form of LSI is presented in Appendix- 7.

3.0 Standardization of Leaning Style Inventory

3.1 Reliability of Learning Style Inventory

Reliability is the degree of consistency that the instrument demonstrates. It means it must be able to consistent yield the same result when repeated measurements are taken of the same individuals under the same conditions. *"The reliability of a test reforms to the consistency of scores obtained by the same individuals on different occasions or with different sets of equivalent item"*[12]

Test is reliable to the extent that is measures whatever it is measuring consistently. The test that has a high coefficient of reliability, errors of measurement has been reduced to a minimum.

Reliability has to do with the accuracy and precision of a measurement procedure.

There are a number of types of reliability.[13]

1. Test- retest reliability
2. Parallel forms reliability
3. Split-half reliability
4. Rational equivalence reliability

1. Test –Retest Method. This method involves administration of the same test to the same group after some time. The original test scores and repeated test scores are correlated. This gibes the co-efficient of stability.

2. Paralled Form Method. In paralled forms of the test are available administering them to the same group and finding the correlation co-efficient gives co-efficient of equivalence.

3. The Slip-Half Method. In this method the test is dividing in to two equivalents half and correlation is found. Or the scores obtained on the odd items are correlated with scores obtained on the even items of the test and using the spearman-Brown formula, stated below the reliability of the test is estimated for the two comparable halves of the test.

---

[12] Anne Anastasi, ***Psychological Testing***. New York: The Mac Millen Company, 1959, pp.531-32.

[13] Lokesh Koul, ***Methodology of Educational Research*** (3rd ed.). New Delhi : Vikas Publishing House Pvt. Ltd., 1997, p.122.

4. Method of Rational Equivalences. The method of rational equivalence makes uses of the following formula:

$$\mathbf{r_{12} = n / (n\text{-}1) \times 6^2\text{-}E_{pq}/6_1^2}$$

This method is also known as Kuder-Rechardsan method.

In present study, the Test-retest reliability was established for LSI.

Test –retest reliability. The scores on a test will be highly correlated with scores on a second administration of the test to the same subjects if the test has good test-retest reliability. The original test scores and repeated test scores are correlated. The higher co-efficient of co-relation the higher is the reliability of the measure. This gives the co-efficient of stability.

To establish the reliability of LSI the Test-retest reliability co-efficients were calculated. For this purpose, a sample consisting 100 boys and 80 girls was selected. The LSI was administrated over the sample two times at the interval of 60 days. The responses of the subjects on LSI were scored with reference to the learning style as Visual learning style score, Auditory learning style score and Kinesthetic learning style score using scoring key. After scoring, the co-efficients of co-rrelation were calculated for the scores obtained on two administrations. The co-efficients of co-rrelation for Visual learning style, Auditory learning style and Kinesthetic learning style scores are presented in the Table – 5.3.

Table – 5.3

Test-retest reliability co-efficient of correlation for different Learning style scores

	Visual Learning Style Score	Auditory Learning Style Score	Kinesthetic Learning Style Score
r (test- retest)	0.919**	0.931**	0.903**

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

According the Table 5.3, co-efficient of co-relation for Visual learning style scores, Auditory learning style scores, Kinesthetic learning style scores were 0.919, 0.931 and 0.903 respectively. All of three values were high and significant. It means the LSI was reliable.

3.2 Validity of the final form of LSI

A test is valid to the extent that it measures what it claims to measure. Validity is that quality of data gathering instrument or procedure that enables it to determine what it was designed to determine.[14]

A degree to which a test measures what it is intended to measure, a test is valid for a particular purpose for a particular group.[15]

Validity refers to the extent which a test measures what we actually wish to measure.

The major ways to estimate the validity of measurement are[16]:

(1) Construct validity (2) Content validity (3) Concurrent validity (4) Predictive validity (5) Criterion validity.

In present study, Content validity, Face validity and Criterion validity were established for LSI.

Content Validity. It is extent to which a measuring instrument provides adequate coverage of the topic under study. If the instrument contains a representative sample of the universe, the content validity is good. Its determination is primarily judgmental and intuitive. It can also be determined by using a panel of persons who shall judge how well the measuring instrument meets the standards, but there is no numerical way to express it.

Content validity gives the logical evidence that the content of the items of a test is suitable for the purpose for which the test is designed and used. Content validity is established whether is adequate sampling of a given situations.

Content validity refers to the degree to which the test actually measures, or is specifically related to, the traits for which it was designed.

It is estimated by evaluating the relevance of the test items, in relation to instructional objectives and actual subject matter studied, individually and as a whole.

Content validity involves a subjective judgment by an expert or experts as to the appropriateness of the measurement.

---

[14] C. R. Kothari, ***Research Methodology: Methods and Techniques*** (2nd ed.). New Delhi: Vishva prakashan, 1990, p.73.

[15] N. Thanulingom, ***Research Methodology.*** New Delhi : Himalaya Publishing House, 2007, p.155.

[16] John Best, ***Research in Education.*** New Delhi: Prentice Hall of India Private limited, 1986, p.170.

In the present study, many reference books, websites, articles, research material related to Learning style were studied and on the base of the review of the literature the content of the items was decided. They are as mentioned below:

Learning Style Inventories from Internet

1. Abiator's online learning style inventory test-1by Abiator http://www.berghuis.co.nz/abiator/lsi/lsitest1.html
2. Abiator's online learning style inventory test-2 by Abiator http://www.berghuis.co.nz/abiator/lsi/lsitest2.html
3. Self assessment learning style inventory by Self Assessment, Career City, Secondary Career Education, Glencoe, 2002 http://www.glencoe.com/qe/qe75.php?qi=1940
4. Memletics Acceleration learning style inventory by learning-style-online.com http://www.learning-styles-online.com
5. What is your learning style? By South Bay union School District http://www.usd.edu/trio/tut/ts/stylest.html
6. Kolb learning style inventory by D.A.Kolb http://www.mftrou.com/support-files/kolb-learning-style-inventory.pdf
7. GSU master teacher programme on learning style inventory by Harvey J. Brightman, Georgia State University http://www2.gsu.edu/~dschjb/wwwmbti.html
8. Learning style inventory by ESL for Elementary School Teacher http://www.uu.edu/programs/tesl/Elementary School/learningstylesinventory.htm

Articles and Research papers

1. Auditory-Visual-Tactile learning style - Ricky Mullins
2. Learning style modality - Abiator's learning style
3. Learning style became learning strategies - W.J.Mckeachine
4. Tip-sheet of VAK - Judith Gibber
5. Matters of style - Richard M. Felder
6. GSU Master Teacher Programme; on learning style – Brightman H.G.
8. Effects of traditional versus Learning Styles Instructional Methods on middle school students - Rhonda Dawn Farks

9. The facets visual and verbal learners: Cognitive Ability, Cognitive Style, and Learning Preference.

Face Validity. Face validity means the extent to which the items of a test of procedure appear superficially to sample that which is to be measured. Researcher or expert sees an item and decided validation of an item it called is face validity. They are decided by their experience of teaching and research.

The primary form with 45 items was given to five experts in the field. The names of the experts are mentioned in Appendix- 3.

The suggestions given by the experts were incorporated in the LSI and the final form was designed.

Criterion Validity. Criterion Validity relates to our ability to predict some outcome or estimate the existence of some current condition. This form of validity reflects the success of measures used for some empirical estimating purpose.

Criterion related validity is established by relation of the results of instruments to an external criterion.

In some situations the decision made especially in selection or classification, the decision is based on an individual’s expected future performance as predicted from the test score.

In the present study, Students were asked several questions in person, the answers obtained were compared with the scores obtained on the LSI. The similarities were observed. Therefore, it could be said that the LSI measures the different Learning Styles accurately.

Chapter-6

Development of Learning Style based Instructional Programme

1.0 Introduction

The present study was carried out to examine the effectiveness of different Learning Style based Instructional Programmes with reference to learning style of the learners on science Achievement.

According to the objectives of the present study as an important part of an experiment, learning style based instructional programmes were required. Considering this requirement, the researcher developed three Learning Style based Instructional Programmes. The detailed description of the procedure of the development of the said programmes is presented in this chapter.

2.0 Development of Instructional Programmes

After review of related the theoretical literature it was found that the VAK learners are different in their characteristic with each other. So researcher thought about the characteristics of VAK learners and then he made a design of Instructional Programme in his mind. On this design researcher developed three Instructional Programmes based on different learning styles involving different instructional strategies.

For developing Instructional Programmes, the steps were followed as:

1. Content analysis
2. Lesson planning for each sub-topic
3. Try out of two lesson plans of each unit
4. Expert opinion on lesson plans
5. Final form of Teaching Programme

2.1. Content analysis. In the present study, three units of science subject: 'structure of an atom', 'Magnetism' and 'Electricity' were selected as the content for teaching. For preparing teaching programme, first content of these three units was analyzed. As per logical sequence of the content unit of 'Structure of an atom', 'Magnetism' and 'Electricity' was divided into nine, six and thirteen sub-topics respectively.

Structure of an Atom was divided in to nine sub-topics viz,

1. Primary Information of an atom

   Basic constituents of an atom

   (Electron, Proton and Neutron)

2. Orbit and Orbital
   (Electronic/Atomic Configuration

3. Atomic Number
   (name, symbol, atomic number and electronic configuration of some elements)
   - Atomic Weight
   (name, symbol, atomic weight and numbers of electron and proton in some elements)
4. Isotopes

5. Formation of Ions from Elements

6. Valance

7. Bonding Capacity of an atom

8. Chemical Formula of simple compound

9. Simple Chemical Reaction

Magnetism was divided in to six sub-topics viz,

1. Primary Information of Magnet
   Types of Magnet
   - Bar Magnet
   -Cylindrical shape Magnet
   -Needle shape Magnet
   - Horseshoe shape Magnet

2. Properties of Magnet
   (Activity: (1) To decide poles of Magnet

3. Activity: (2) To measure the effect between similar poles and dissimilar poles of Magnet
4. Activity: (3) To decide Magnetic field of Magnet

5. Geomagnetism

6. Internal Structure of Magnet

'Electricity' was divided in to six sub-topics viz,

1. Primary Information of Electric and Electricity

2. The direction of Electricity

3. Resistance

4. Electric potential and potential difference

5. Electric cell
(Volta's Cell)

6. Model of Electric Cell

7. Dry Cell

8. Accumulator Cell and Button cell

9. Simple Electric Circuit

10. Conductors and Insulators

11. Magnetic effects of electric current

12. Electromagnetism
(Eclectic Bell)

13. Electro Magnetic Induction

The volume of the content for each lesson was decided considering the homogeneity of the content and the nature of the content. Some of sub-topics were descriptive, while some were having content which required experiments for understanding the concept or the principle.

2.2. Lesson Planning. To provide different learning experience of the same content to the learners, there should be a planned different instructional strategy according to learning style of student, that can be implemented different way in different groups of the learners by the same teacher at different time. Therefore, a systematic structure of lesson plan was developed and all lesson plans were prepared according to that structure.

The lesson plan consisted the following components.

1. Teaching points
2. Instructional objectives
3. Instructional strategies
4. Instructional tools
5. Teacher's activities
6. Learners activities
7. Evaluation
8. Assignment

2.2.1 Teaching points. This component provides a platform to the teacher that what content he or she has to teach to the students during this period. To find out the teaching points for each unit (sub-topic) the researcher further analyzed each sub-topic at micro level considering some questions in the mind viz., which concepts,

which principles, which formulas etc., consist the unit. After analysis, thus a list of teaching points for each unit was prepared. For example, for topic-1: Primary information of an atom the teaching points were listed as:

1. Energy of an atom
2. Primary information of an atom
3. Parts of an atom
4. Position of electron, proton and neutron in an atom
5. Primary information of electron, proton and neutron
6. Interaction between electron, proton and neutron in an atom

2.2.2 Instructional objectives. This component is the searchlight, which throw the light on what the idea is in the mind of teacher when he or she starts to plan the lesson. It means instructional objectives suggest that after implementing the lesson as per instructional design set by the teacher which abilities will be developed among the learners. The researcher set instructional objectives for each unit according to the content of teaching points. As for example, for topic-1 the instructional objectives were set as:

At the end of the lesson the learners will be able-

1. to say something about energy of an atom.
2. to say something about the adverse effect of energy of an atom after viewing the Hiroshima and Nagasaki city's photograph after atomic bombarding.
3. to describe the primary information of an atom.
4. to explain the main three parts electron, proton and neutron of an atom
5. to explain the position of electron, proton and neutron in an atom.
6. to explain the interaction between electron, proton and neutron in an atom.

2.2.3 Instructional Strategies. Instructional strategies are very useful for teacher as well as students to understand particular educational point of subject easily. This lesson plan involved different strategies for Visual learner lesson plan, Auditory learner lesson plan and Kinesthetic learner lesson plan as per the characteristics of the learners. For example, for the topic-1 following instructional strategies were selected for visual learners.

1. Demonstration Method
2. Chart technique
3. Model technique

4. Photograph technique

2.2.4 Instructional Tools. This component suggests the support system of a lesson. It means at the stage of planning teacher here thinks about which tools will be required for providing learning experience to the students. Therefore, teacher here lists the tools for instruction like charts, models, maps, and equipments for experiment necessary for the particular lesson.

For example, for the topic-1 following tools were required for visual learners.

1. Iron tiny particles
2. Photographs of Hiroshima and Nagasaki city after atomic bombarding
3. Charts of position of electron, proton, neutron in an atom
4. Model of electron, proton and neutron

2.2.5 Teacher's activities. This component represents a list of activities which teacher has to perform during a particular lesson for achieving all instructional objectives. During lesson teacher has to describe an event, process or an object. He or She has to demonstrate experiment, has to display a chart or model or play a record player etc. What teacher has to perform during a particular period that has to be thought by the teacher during setting of instructional design and has to make a comprehensive list of all the activities. For example, for the topic-1, following activities were listed for visual learners.

1. Teacher will show the Photographs of Hiroshima and Nagasaki city after atomic bombarding.
2. Teacher will give the understanding of atom of an elements by demonstrating the experiment.
3. Teacher will show the model of electron, proton and neutron.
4. Teacher will give the primary information about electron, proton and neutron.
5. Teacher will show the chart of position of electron, proton and neutron in an atom.
6. Teacher will show the chart and give information of interaction between electron, proton and neutron in an atom.

Thus implementing this lesson teacher has to describe some objects and historical background; demonstrate some objects, and explain some concepts.

2.2.6 Learner's activities. This component represents the responses of the learners towards the stimulus created by the teacher. It means this component shows that how far learners will be involved in teaching-learning activity and in which way they will be active in the learning process.

For topic-1 following activities of the learners were listed for visual learners.

1. Learners will observe the details in photographs of Hiroshima and Nagasaki city.
2. Learners will observe the experiment on atom of an element.
3. Learners will observe the position of electron, proton and neutron in an atom.
4. Learners will observe the interaction between e, p and n in an atom.
5. Learner will give answer to the questions asked by teacher.

2.2.7 Evaluation. Teacher will make evaluation of students by questionnaire as under:

1. Give the name of particle of an atom.
2. Describe the interaction between particles of an atom
3. Describe the structure of particles of an atom.

2.2.8 Assignment. Teacher will give assignment work to students as under:

Draw the picture of an atom which gives primary information of an atom.

Consisting these eight components a complete lesson plan for visual learners for topic-1 is given in the Figure 6.1

એકમ ૧ : પરમાણુનું બંધારણ
દ્રશ્ય અધ્યેતા માટેનું પાઠ આયોજન
તાસ – ૧ વિષયાંગ : પરમાણુની પ્રાથમિક સમજ

૧.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) પરમાણુની પ્રચંડ શકિત (૨) પરમાણુનો પ્રાથમિક ખ્યાલ
(૩) પરમાણુના ઘટકો (૪) ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન,ન્યુટ્રોનનું પરમાણુમાં સ્થાન
(૫) ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોન વચ્ચે થતી પારસ્પરીક આંતરીક અસર

૧.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ પરમાણુની શકિત વર્ણવી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ પરમાણુની પ્રચંડ શકિતથી ખુંવાર થયેલા શહેરોના ફોટોગ્રાફસ જોઈ પરમાણુશકિતની વિપરિત અસરો વર્ણવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ પરમાણુનો પ્રાથમિક ખ્યાલ સ્પષ્ટ કરી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ પરમાણુ બંધારણના પાયાના ઘટકો ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોન વિશે સમજૂતી આપી શકશે.
૫. અધ્યેતાઓ ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનનું પરમાણુમાં સ્થાન જણાવી શકશે.
૬. અધ્યેતાઓ ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનની પરસ્પર અસર સમજાવી શકશે.

૧.૩. અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.

નિદર્શન, ચાર્ટ, મોડેલ, ફોટોગ્રાફ

૧.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.

લોખંડનો ભૂકકો, અણુંબોંબથી ખૂવાર થયેલા હિરોસીમા અને નાગાસાકી શહેરના ફોટોગ્રાફસ, ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનના મોડેલ, ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનનુ પરમાણુંમાં સ્થાન દર્શાવતો ચાર્ટ.

૧.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક પરમાણુ શકિતનો પરીચય દર્શાવતા હિરોસીમા અને નાગાસાકી શહેરના ફોટાઓનું નિદર્શન કરશે.
૨. શિક્ષક તત્ત્વના અણુ અને પરમાણુની સમજ આપતા પ્રયોગનું નિદર્શન કરશે.
૩. શિક્ષક પરમાણુના પાયાના ઘટકો ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનના મોડેલનું નિદર્શન કરશે.
૪. શિક્ષક પરમાણુ બંધારણમાં ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનનું સ્થાન દર્શાવતા ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.
૫. શિક્ષક ઉપરોકત ચાર્ટમાં ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનન વચ્ચે થતી પારસ્પરીક આંતરીક અસરનું નિદર્શન કરશે.

૧.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ પરમાણુશકિતનો પરિચય મેળવતા ફોટોગ્રાફ નિહાળશે
૨. અધ્યેતાઓ તત્ત્વના અણુ અને પરમાણુની સમજ આપતા પ્રયોગનું અવલોકન કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ પરમાણુ બંધારણમાં ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનના સ્થાનના ચાર્ટનું અવલોકન કરશે.
૪. અધ્યેતાઓ ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોન વચ્ચે થતી આંતરક્રિયાનું અવલોકન કરશે.
૫. શિક્ષકે પૂછેલા પ્રશ્નોના ઉત્તરો આપશે.

૧.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. પરમાણુના ઘટકોના નામ જણાવો.
૨. પરમાણુના ઘટકોની પરસ્પર અસર સમજાવો.

૧.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

પરમાણુની પ્રાથમિક સમજ આપતા ચિત્રો દોરવા.

Figure 6.1: Lesson plan of Unit-1: Primary Understanding of an atom (For Visual Learners)

2.3 Try out of the lesson plans. Two lessons of each of unit 'Structure of an atom', 'Magnetism' and 'Electricity' were tried out over a class of boys considering following objectives.

1. To decide appropriateness of the length of the content for each lesson.
2. To find whether the tools are enough and appropriate or not.
3. To decide the perfection in teacher's activity.

After tryout of the lessons necessary changes in planning were made. Some teaching points were shifted in relevant lessons, some tools were added and some activities of teacher were made more detailed.

2.4 Expert opinion on lesson plan. To validate the lesson planning done by the researcher, all lesson plans of three units e.g. eighty four lesson plan of visual learner, auditory learner and kinesthetic learner were given to experts for their expert comments. A bunch of different learner's lessons was given to each pair of experts of content and methodology. After getting comment on lesson plans following changes were made in lesson plan.

1. Bifurcation of the units were not being proper, so divided points in to sub points.
2. Objectives set in accordance with intellectual level and status of the students.
3. Objective prepared based on knowledge, understanding, application and skill or one of them.
4. Presentation of content prepared in systematic way or in logical order.
5. More illustrations were added given in some topic of lesson planning.
6. Active participation of students is required. So, planning done like that way.
7. Written the name of each teaching aids in every lesson plan.
8. Written sub-topics of every topic not only main topic.
9. Give proper experience to Visual learner, Auditory learner and Kinesthetic learner according to their characteristics.

Regarding the content matter, expert teachers suggested about the content, its coverage, and analysis of content and order of presentation. In addition, the suggestions made by methodology experts were incorporated.

2.5 Final form of teaching programme. After tryout and getting experts' opinion, teaching programmes were finalized. It consisted following characteristics.

1. It consisted eighty four lessons. The classification of total lessons according to different instructional programmes is given Table 6.1

Table 6.1

Classification of total lessons of instructional programmes

Science Units	Instructional Programme		
	VIP	AIP	KIP
Structure of an atom	09	09	09
Magnetism	06	06	06
Electricity	13	13	13
Total Lessons	28	28	28

2. Each lesson consisted eight components; viz, teaching points, instructional objectives, instructional strategies, instructional tools, teachers activity, learners activity, evaluation and assignment.
3. To implement each lesson the time of 60 minutes were allotted.
4. The lesson plan format was common for all three groups – visual learners group, auditory learners group and kinesthetic learners
5. All of there programmes were based on content of 'Structure of an atom', 'Magnetism' and 'Electricity' of science subject of Std.VIII.

Detailed lesson plans of Visual Instructional Programme, Auditory Instructional Programme and Kinesthetic Instructional Programme are given in Appendix – 8.

3.0 Development of instructional materials for different instructional Programmes

In the present study, there were three types of learners according to their learning style. To provide them teaching experience according to their learning style three instructional programmes were required. Therefore, the researcher developed three different instructional programmes consisting some instructional strategies appropriate to the nature of the content and learning style of the learner.

In each Instructional Programme, instructional materials were required for every instructional strategy. Therefore, the researcher developed instructional material appropriate to the content and instructional strategies for each programme following the steps as below:

1. Content analysis in the view of instructional strategies
2. Selection of instructional strategies for different content points
3. Development of instructional material for different learners
4. Try-out of instructional material
5. Expert's opinion on the instructional material
6. Final form of instructional material.

3.1 Content analysis in the view of instructional strategies. The content of the units selected for teaching were further analyzed keeping instructional strategies in the mind. It means the purpose of this analysis was to see for which teaching point which instructional strategy will be most appropriate.

For example, topic-1(1) Energy of an atom, (2) Primary information of an atom, (3) Parts of an atom, (4) Position of electron, proton and neutron in an atom, (5) Primary information of electron, proton and neutron, (6) Interaction between electron, proton and neutron in an atom

All these content points were descriptive. It means for teaching experience was most appropriate in words, activities different techniques, methods etc. However, for different learners having different learning style they will prefer to use different instructional strategy for learning these content points. Therefore, they should be given learning experience differently. For the visual learners visual aids or visual instructional strategies were most appropriate for teaching of all these content points, where as for the auditory learners auditory instructional strategies were most appropriate for teaching and for the kinesthetic learners project or experiment wee most appropriate.

3.2 Selection of instructional strategies for different content points for different learners. Researcher reviewed the characteristics, teaching tips, suggestions and learning strengths of visual, auditory and kinesthetic learners and then he decided appropriate strategies for each type of learners. Researcher also made content analysis and studied the appropriateness of instructional strategies for each type of learners.

The clusters of instructional strategies selected for three types of learners are presented in the Figure 6.2

Instructional Strategies

↓

Visual learners	Auditory learners	Kinesthetic learners
-Demonstration method -Charts -Model -Transparences -Photographs -Drama technique -Use of highlighter activity	-Lecture method -Group discussion method -Tape recording technique -Lesson reading activity -Brain storming activity -Verbal games activity	-Project method -Cut and Paste task activity -Games activity -Experimental method

Figure 6.2: Instructional strategies selected for Instructional programmes

According to the Figure 6.2. for visual learners seven, for auditory learners six and for kinesthetic learners four instructional strategies were selected for developing instructional material.

3.3 Development of instructional material for instruction of different content points for different learners. At the time of preparing instructional material two measures were considered: (1) varieties in content points and (2) varieties in learning style of the learners. As content analysis it was found that some content points were of descriptive nature i.e. of verbal nature, some were of experimental nature, etc. It means learners can not learn all the content points by using any one of the instructional material. Same way the learners having visual learning style is not comfortable with the instructional material through which auditory learner or kinesthetic is more comfortable to do learn. So considering these two measures instructional materials were developed based on different instructional strategies.

3.3.1 Development of instructional material for Visual learners. Out of different instructional strategies researcher used some appropriate strategies keeping

in mind the learning environment of student, age of student, culture of student, characteristics of visual learner etc. for Visual Instructional Programme.

For visual learners seven instructional strategies were selected after reviewing the selected literature regarding instructional strategies. For each instructional strategy, instructional material and guidelines for using it was prepared. Here nature of instructional strategy, preparation of instructional material and guidelines for using these are described.

3.3.1.1 Preparing instructional material based on Demonstration Method as an instructional Strategy. Demonstration method was used following the procedure as under:

Nature of Demonstration Method. The teacher performs the experiment in the class and goes on explaining what he does. It takes into account the active participation of the students and is thus not a lop-sided process like the lecture method. The students see the actual apparatus and operations and help the teacher in demonstrating the experiment and thereby they feel interested in learning. It is difficult to talk about things which the pupils have to imagine. It is always easy for the students to understand and remember the concrete things. And so, this method is also in accordance with the maxim of teaching "From Concrete to Abstract" The students observe the demonstration critically and try to draw inferences. Thus, their powers of observation and reasoning are also exercised.

Preparation of Demonstration Method. Researcher selected ten the experiments for demonstration to the visual learners. One experiments from the unit 'Structure of an atom', three experiments from the unit 'Magnetism' and six experiments from the unit 'Electricity'. For using this strategy researcher followed the each step of Demonstration method.

The list of the experiments for demonstration is given below.

1. Understanding Atom of Elements
2. Properties of Magnatism-1 – To decide the poles of Magnet
3. Properties of Magnatism-2 – To measure the effect between similar poles and dissimilar poles of Magnet
4. Properties of Magnatism-3 – To decide the Magnetic field of Magnet
5. To measure the electric potential and potential difference
6. To understand the working method of Volta's cell
7. To understand the working process of Simple Electric Circuit

8. To identify the Conductors and Insulators of Electricity

9. To understand the Magnetic effects of Electric current

10. To study the process of Electro-magnetic Induction

Guideline for Using Demonstration method. Following guidelines were prepared for teacher using this material:

1. The demonstration should be planned and rehearsed well in advance. Planning and rehearsing of experiment is very essential for it gives confidence to the demonstrator.
2 The teacher should be clear about the purpose of demonstration. He should know beforehand the aims of the demonstration, the generalizations to be made and the attitudes to be developed while demonstrating. He should then proceed to demonstrate in the light of these aims.
3. Demonstration should be the result of the active participation of the pupils and the teacher. The teacher should always seek the help of students in arranging, fitting up and performing the experiment.
4. The apparatus for demonstration should be arranged in order. It is always better to keep the apparatus to be used on the kept hand side and the used one on the right hand side.
5. The demonstration should be visible to all the students in the class. The demonstration table should be at a little higher level than the pupil tables.
6. Demonstration should be simple and speedy.
7. Demonstration should be supplemented with other teaching aids to make it more real and interesting.
8. The teacher should maintain the interest of the students by sometimes acting as a 'showman' or an actor.
9. The teacher should ask the students to write what they observe.

3.3.1.2 Preparing instructional material based on Chart as an instructional strategy. Charts were prepared following the procedure as under:

Nature of Chart. A chart is a combination of pictorial, graphic, diagrammatic and numerical content, which presents a clear visual summary. In any topic if figures, graphics or tabular form of content is there, then chart can be used as instructional strategy. For showing relationship by means of facts, figure and statistics or presenting materials symbolically chart can be used.

Preparation of Chart. Charts can be made based on graphical content. The text and diagramme presented in charts were prepared considering the three parameters viz. layout, lettering and color. Charts were prepared in such a way that every one in the class can see it properly and were made colorful and effective. One theme was included in the one chart. For example, for presenting abstract ideas in visual form, e.g., the isotopes of hydrogen, and Helium, the figure was drawn on chart. By observing the chart its structure, working method etc. became visualized.

Guideline for using chart. Following guidelines were prepared for teacher using this material:

1. The chart has to show for the required time during the period of teaching.
2. While displaying a chart, care has to be taking that, it is visible to all the students properly.
3. Teacher will observe that all students are taking note properly by observing chart.

3.3.1.3 Preparing instructional material based on Model as an instructional strategy. Models were prepared following the procedure as under:

Nature of Model. Model is the three dimensional representation of real thing. The model being three-dimensional, students can see internal structure. Therefore, student could easily understand and remember matter.

Preparation of the Model. Model can be prepared with wood, clay, metal plastic, cardboard, Plaster of Paris, thermocol etc. For visual learners four models were prepared by the researcher and eight models were selected ready made which were available to the researcher. The main criterion for selecting or preparing the model was that it should represent the real thing properly and in simple form.

Guidelines for using Model. Following guidelines were prepared for teacher using this material:

1. The model has to be shown for the required time during the period of instruction.
2. Models have to be shown in a way that their intrinsic part could be viewed easily from each corner of the class.
3. Model has to be demonstrated in such a way that every student can see it easily and learn the matter.

3.3.1.4 Preparing instructional material based on Transparency as an instructional Strategy. Transparencies were prepared following the procedure as under:

Nature of Transparency. This strategy provides visual experience. It helps most to the visual learners to visualize content in visual form easily. This becomes helpful to organize the content and store it for long time in the long-term memory.

Preparation of Transparency. Transparencies were made for three teaching points. Transparencies were developed to using standards given in the book 'Educational Teaching Aids'. Many important point were kept in mind for developing the transparencies like, size of transparency, matter of content, size of word, no. of lines, projection of transparency etc.

Transparencies were made for following teaching points;

1. An Examples of Valance
2. Mathematical Examples bases o Electricity
3. Primary information of Electric potential

Guideline for Using Transparency. Following guidelines were prepared for teacher using this material:

1. Teacher should give illuration of the content which he wants to teach the students.
2. Teacher must see the all transparency before use it.
3. Teacher should arrange the no. of transparencies according to content point.
4. Teacher should check the electricity connection before use OHP.

3.3.1.5 Preparing the instructional material based on Photograph as an instructional strategy. Photographs were prepared following the procedure as under:

Nature of Photograph. This strategy provides visual experience through observation. Through Photographs visual introduction, scientist or any event we can show to the students. It helps most to the visual learners to visualize content in visual form easily. This becomes helpful to organize the content and store it for long time in the long-term memory.

Preparation of Photographs. For some complex matter, researcher selected the photographs to relevant matter. Most of photographs were ready made in form, which were collected from books or downloaded from websites.

Researcher used the photographs for following matter;

1. Photographs of Hiroshima and Nagasaki city (after bombarding) to understand the adverse effect of Atom-bomb.
2. Photograph of Sir J.J.Thomson who investigated Electron.
3. Photograph of Harold Clayton Ure who was founder of isotopes of Hydrogen.
4. Photograph of Coulomb who investigated the charge of Electricity.
5. Photograph of Ampere who investigated the ratio of electric charge and time.
6. Photograph of Volt who investigated electric potential and Volta's cell.
7. Photograph of Orsterd who identified the Magnetic effects of Electric current.
8. Photographs of James Clerk Maxwell and Michele faraday who gave the rules of Electromagnetism.

Guideline for Using Photograph. Following guidelines were prepared for teacher using this material:

1. Teacher should say the details of particular photograph when it teaches the content.
2. Teacher should also say the details of particular occasion, bibliography of scientist or investigator.
3. Teacher should give a note of particular matter.
4. Colorful photograph is better then black & white to use.

3.3.1.6 Preparing instructional material based on Drama strategy. Drama was prepared following the procedure as under:

Nature of Drama technique. Drama is a technique which presents audio-visual form of any matter. This technique can be used in the classroom on particular teaching point with the help of students and teachers. In drama technique two or more students can participate.

Preparation of Drama. Dramas on particular teaching point were prepared guidelines by drama experts. Many suggestions were incorporated on drama script. Students were prepared for particular drama on particular teaching point under guidance of teacher. Teacher gave lots of practice to them. The aim of the drama was to make easy and give visual experience regarding abstract content. The students were interested in drama.

The teacher prepared total five drama scripts on different teaching points which as follow:

1. A drama on different elements and its constitution
2. A drama on ‘Formation of ions from elements’
3. A drama on ‘Effect between similar poles and dissimilar poles of magnet’
4. A drama on information about Resistant
5. A drama on construction of dry cell, led accumulator cell and button cell.

Guideline for using Drama. Following guidelines were prepared for teacher using this material:

1. Teacher should tell to whole class the theme of drama.
2. Teacher should discuss to the class on particular drama script before and after play the drama.
3. Teacher should provide a note on the teaching point of drama.

3.3.1.7 Preparing instructional material based on Highlighter activity as an instructional strategy. Highlighter activity was prepared following the procedure as under:

Nature of Highlight activity. This activity is useful for a visual learner to saw him the key word of the topic or sub-topic. Generally mind accepts immediately highlighted points which learner makes during reading or writing activity.

Preparation for Highlighter activity. Highlighter Activity is much useful for visual learner. Researcher studied the theory of highlight activity and than implemented it. Teacher prepared a guideline and explained it to the students highlight points from paragraph and sentences of the text. The following criteria were kept in mind using this activity.

1. Highlighted words from one paragraph or sentences are not more than three or four.
2. Highlighted words are present whole theme of paragraph content.
3. The Highlighted words are selected after reading the particular point carefully.
4. Use colorful highlighter for different lessons.
5. Make a separate book of highlighter words of teaching points.

Guidelines for using Highlighter activity. Following guidelines were prepared for teacher using this material:

1. Teacher must read particular teaching point.

2. After reading he should find out the words which represent the whole theme of the particular teaching points.

3. Teacher should give scientific knowledge of highlighter activity to students.

4. Teacher should also give a technique to remember relevant teaching point on highlighted point to students.

5. It is necessary for teacher that he make separate notes of highlighter words of teaching points of different lesson.

3.3.2 Development of instructional material for Auditory learners. Out of different instructional strategies researcher had used some appropriate strategies keeping in mind learning environment of student, age of student, culture of student, characteristics of Auditory learner ect. for Auditory Instructional Programme.

For Auditory learners six instructional strategies were selected after reviewing the selected literature regarding instructional strategies. For each instructional strategy, instructional material and guidelines for using it was prepared. Here nature of instructional strategy, preparation of instructional material and guidelines for using the material.

3.3.2.1 Preparing instructional material based on Lecturer method as an instructional strategy. Lecture method was used following the procedure as under:

Nature of Lecture method. It is a simple method for teaching. Teacher can use it for every teaching point. A proper lecture note on particular topic is to be prepared by teacher including full of examples. Teacher can combine other strategies like chart, model, transparences etc. along with lecture to make it more effective.

Preparation of Lecture method strategy. After reading many reference books on each topic, sub topic the researcher made lecture notes for each lesson including events, examples, short stories etc.

Guideline for using Lecture method. Following guidelines were prepared for teacher using this material:

1. Teacher should always remember that lecture should not become boring for student.
2. Lecture is including full of examples, events or short stories.
3. For involving the learners in the learning process teacher should use questioning skill effectively.

3.3.2.2 Preparing instructional material based on Group Discussion as an instructional strategy. Group Discussion was used following the procedure as under:

Nature of Group Discussion. Discussing, through an auditory instructional strategy something with peers can often enhance understanding of a subjects. They can get together with a small group of friends to discuss various topics under guidance of teacher, where they can ask each other question, discuss subjects, and compare notes.

In Group discussion teacher starts discussion, asks one or two questions. After starting discussion, students ask question to each other and they get new direction. Teacher has to start discussion, help them, describe it, explain it, handle it, and guide it.

Preparation for Group Discussion. Group discussion is the good method for auditory learner, before applying this method researcher made a following preparation.

- The researcher prepared a note for an introduction of the group discussion method.
- The researcher prepared a brief introduction of the topic for discussion.
- The references provided by the teacher to the learners.
- The students were advised to make preparation for group discussion by study in the class or may be go to the library for references.
- The class is divided in to as many or convenient groups as there can be the part of the topic.
- For discussion the groups of five to seven students were formed.
- For each group discussion session he researcher prepared the questions for initiate the discussion, key questions for covering the topic, and the points for writing on black board.

Guidelines for Group Discussion strategy. Following guidelines were prepared for teacher using this material:

1. Teacher should conduct the Group discussion process in such away that students can get proper guidance and direction so discussion can be concentrated on the topic.
2. In any topic, if students get confused teacher should give them proper guidance by asking questions, and then group discussion can be continued.
3. Students are to be divided in the group of 5 to 7. Planning has to be done in such a way that every student can actively participate.

4. Instructional planning has to be done in such a way that proper discipline can be maintained and proper group can be made involved in Group Discussion.
5. For the group proper seating arrangement should be done, so faces can be seen by each other.

3.3.2.3 Preparing instructional material based on Tape recording technique as an instructional strategy. Tape recording technique was prepared following the procedure as under:

Nature of Tape recording technique. The listening materials, in the form of audio tapes, cassettes, or CDs are played with the help of tape-recorder and CD player. It gives audio experience to the learners.

Preparation instructional material of Tape recorder. Recording had been done as per the topic by researcher. In addition, recording had been done after keeping little break for each teaching point. Recording was prepared in such a way that words of sentences were slow, proper and voice clarity. Background music and sound effect were given as per topic. Recording was done in own voice and in some cases in the voice of someone else's. Strategy for subject matter in descriptive form.

Guidelines for using Tape recording technique. Following guidelines were prepared for teacher using this material:

1. The teacher should place the tape-recorder in the center of the classroom, so that it is audible to all students.
2. The teacher should ensure that external disturbances are minimized.
3. Recording was done that much only as per required according to topic.

3.3.2.4 Preparing instructional material based on Lesson Reading activity as an instructional strategy. Lesson Reading activity used following the procedure as under:

Nature of Lesson Reading activity. The one process which is required for reading is that receiving sound symbols in graphics to be converted into speech symbol.

Preparation for Lesson Reading. There is no need to develop physical material for this strategy. In this strategy students read the content from book or self learning material and learn the topic. Each student read content from his or her text book in this way:

1. When students read their notes, they try to summarize the information that they need to remember.
2. Students Read fast bearing in mind the questions.
3. They look at the opening paragraph of each chapter or section.
4. Read the each sentence in each paragraph.
5. They try to catch key phrases.

Guidelines for using Lesion Reading activity. Following guidelines were prepared for teacher using this material:

1. Teacher will supervise the students whether they are learning.
2. Students have to read with the help of proper concentration using the reading strategy explained by the teacher.

3.3.2.5 Preparing instructional material based on Brain Storming Activity as an instructional strategy. Brain Storming Activity was used following the procedure as under:

Nature of Brain Storming Activity. In this technique students do mental exercise and think divergently to get the answer of educational puzzles. Brain storming activity is much useful for student because of it direct to think over relevant topic, in all direction.

Preparation of Brain storming activity. Teacher selected the particular points and gave to students, for responding by providing solutions as more as possible. Total five teaching points were selected for brain storming.

Guideline for using Brain storming activity. Following guidelines were prepared for teacher using this material:

1. Teacher should have much logical details to make puzzles for brain storming.
2. Teacher should know right answer or details before given to students.
3. It is necessary that whole class participate in this activity.

3.3.2.6 Preparing instructional martial based on Verbal Games Activity as an instructional strategy. Verbal Games Activity was used following the procedure as under:

Nature of Verbal Games activity. The games which can be played only in classroom, with the help of words or sentences in two or more groups known as verbal games. Verbal games test the understanding on particular point.

Preparation of Verbal Games activity. Teacher developed the verbal games on particular teaching points. There is no additional preparation for it, there is no any teaching aids require for this game. e.g. verbal games on Atomic weight and Atomic number. Teacher selected one teaching point for teaching them using verbal games.

Guideline for Using Verbal Games Activity. Following guidelines were prepared for teacher using this material:

1. Teacher should find the topic for verbal games in which student can give easily words, sentences, and examples.
2. Teacher should also say the theory related with these games.
3. It is necessary that all students would participate in games.

3.3.3 Development of instructional material for Kinesthetic learners. Out of different instructional strategies researcher selected some appropriate strategies keeping in mind learning environment of student, age of student, culture of student, types of leaner, characteristics of kinesthetic learner ect. for Kinesthetic Instructional Programme.

For Kinesthetic learners four instructional strategies were selected after reviewing the selected literature regarding instructional strategies. For each instructional strategy, instructional material and guidelines for using it was prepared. Here nature of instructional strategy, preparation of instructional material and guidelines for using these are described.

3.3.3.1 Preparing instructional martial based on Experiment method as an instructional strategy. Experiment method was prepared following the procedure as under:

Nature of Experiment instructional strategy. In this strategy the students follow the principle of learning by doing, they make use of their eyes, ears, nose, hand, and thus, all their senses are developed. Thus, their interest is developed and the knowledge acquired is of permanent nature.

Preparation for Experiment. During teaching, teacher allows to perform different experiments. For using experimental method students are to be divided into group of two-three students, and all the equipments are to be provided so that they can perform experiment by their own way. After experiment, student has to write aim, equipments, procedure and result in their notebook. E.g. For topic - Properties of Magnet, ‘Same poles of magnet repeal each other’. In this group of two to three, students use magnets and do experiment by their own way. By this experiment,

students write name of equipments, process, draw figure and write conclusion. This strategy is used for such topics, in which experiments are required to understand the principle. The researcher selected eleven teaching points for teaching them through Experiment method.

Guidelines for using Experiment method. Following guidelines were prepared for teacher using this material:

1. Arrangements have to be made in such a way that students can do experiments in-group of two to three.
2. All the experiments should to be explained properly by the teacher.
3. Planning has to be done in such a way that students can ask the questions during experiments.
4. Experimental strategy requires number of apparatus. So proper planning is required for this strategy.
5. In this strategy proper instructions should be given, otherwise lot of time will waste by the students.
6. Teacher will observe that all students are doing the work properly and sincerely and will help if needed.

3.3.3.2 Preparing instructional martial based on Project method as an instructional strategy. The planning for Project method was done following the procedure as under:

Nature of Project method. Following points are included in Nature of project method.

(I) What is Project Method? The essence of the method is to carry out a useful task in a group in which all the students work co-operatively. The curriculum, content and technique of teaching are considered form child's point of view and demand that students should think and select their studies for themselves. *'Learning by Doing'* and *'Learning by Living'* are the two cardinal principles of this method. Children learn though association, co-operation and activity.

It may involve a variety of activities and generally it results in some physical outcome-'product', written report or a display.

(II) Stages of Project. Any project successfully carried out passes through the following stages:

(a) Proposition and Selection. Here, teacher and pupil may propose various projects. The teacher can also propose a project from the syllabus if he so wishes.

Discussion should follow and the teacher should help the class in finally electing a project which is worthwhile, significant, and rich in varied learning experiences, provides quality experiences of high order, illustrates significant concepts and principles, is related to life, satisfies needs and interests, of the entire class and can be completed with the resources available at the school. The total tie available for the project should not be slot sight of.

(b) Planning. This includes finding the different or distinct phases of the project, amount of work involved in each phase, materials and equipment need, methods of collecting facts and other pieces of information, size of the group for each phase of the project and sharing of responsibilities within and among the committees for the smooth running of the project. Detailed planning can be left to the various groups and sub groups.

(c) Execution. This us the crucial stage and, in fact, it tests the quality of the advance planning. Here group and members within the groups should be given as much responsibility as they can shoulder. The teacher should provide help after the groups' resources have been fully strained. Much value of the project is lost if the teacher hurries through the various phases of the project by anticipating difficulties for them. It will be much better if students spend extra time so they learn to manage their own difficulties. Thy will thus, be led to see in concrete terms the extent to which their advance planning has been successful.

(d) Preparation of the Report. The members of the class are expected to prepare their respective reports. Group reports can be further consolidated, read, discussed, criticized and improved upon. This final report can be compared with other similar reports, if available. Even a small exhibition can be organized because, after all, it is a fine product of hard work. This type of work is lacking in our classrooms. A series of such project can go a long way in inspiring other students as well for under taken worthwhile projects.

(e) Evaluation. This is an integral aspect of this method of teaching because it tells up to what extent the aims and objectives of the project were achieved. Though a suitable objective type test, a teacher can have a general idea about the new information and skills acquired by his pupils as a results of participation on this project/. Through informal observations on all the various members of the project, he cha also have some ideal about the extent of his carefulness, persistence, independence, ingenuity, initiative, reasoning, scientific attitude, sense of appraisal,

experimental attitude, critical outlook and self-confidence in the face of real difficulties.

(III) Advantages of the Projects Method. It is not a mixture of different method s but a compound of them in which teaching-learning takes place in a broad frame of reference. Consequently, there are many tangible and intangible contributions of this method. The project method can:

(1) Stimulate general interest in science.

(2) Develop functional understanding, including problem-solving more effectively and meaningfully than is, otherwise the case.

(3) Provided sufficient opportunities for developing personality traits like persistence, self-confidence, cooperation, leadership and emotional stability.

(4) Satisfy and promote curiosity and ingenuity. This is also regard to the development of scientific temper, interest and appreciation. The development of all these is very important in scientific work.

(5) Challenge pupil’s capacities maximally in the face of real difficulties. Consequently, they develop abstract and concrete scientific skills.

(6) Develop scientific interest and hobbies or the right use of leisure time later on.

Preparation for project. The project method is activity based learning, which is much useful for kinesthetic learner. The list of project from different three teaching lesson which done by kinesthetic learner are as under:

(1) Project on isotopes of Hydrogen and Oxygen

(2) Project on Valence of different Elements

(3) Project on the Simple Chemical Reaction

(4) Project on Magnet

(5) Project on Geomagnetism

(6) Project of Electricity

(7) Project on different cell (Volta’s cell, Dry cell, Accumulator cell, Button cell)

(8) Project on Electromagnetism and Elctro-Magnetic Induction

The example of project form different three teaching lesson is given in table 6.2, 6.3 and 6.4

Project on isotopes of Hydrogen and Oxygen:

Table 6.2

Work distribution of the project on Hydrogen and Oxygen

Group – 1 **Students (14)**	**Group – 2** **Students (14)**	**Group – 3** **Students (14)**	**Group – 4** **Students (14)**
-Collect the theoretical information about Isotopes form Library. -Collect the theoretical information about isotopes of Hydrogen and Oxygen form subject Experts, T.V., Educational film science teacher etc.	-Gathered the information about isotopes and arrange in it in order like, (1)Definition of isotopes (2)Name of elements which posses isotopes (3)Chemical and physical properties of Hydrogen (4)Isotopes of Hydrogen (5) Formula of Isotopes of Hydrogen (6)Chemical and physical properties of Oxygen (7)Isotopes of Oxygen (8) Formula of Isotopes of Oxygen	- Write down the Project report of individual group 1 and group 2. - Write down the common Project report coordination with group 1 and group 2.	-Give the oral presentation of project report among class in presence of guide/teacher

Project on Magnet:

Table 6.3

Work distribution of the project on Magnet

Group – 1 **Students (14)**	**Group – 2** **Students (14)**	**Group – 3** **Students (14)**	**Group – 4** **Students (14)**
-Collect the theoretical information about Magnet form Library. - Collect the theoretical information about types of Magnet, properties of Magnet, Uses of Magnet form subject Experts, T.V., Educational film science teacher etc.	-Gathered the information about isotopes and arrange in it in order like, (1)Definition of Magnet (2) Types of Magnet (3)Properties of Magnet (4) Uses of Magnet	- Write down the Project report of individual group 1 and group 2. - Write down the common Project report coordination with group 1 and group 2.	-Give the oral presentation of project report among class in presence of guide/teacher

Project on different cells

(Volta's cell, Dry cell, Accumulator cell, Button cell)

Table-6.4

Work distribution of the project different cells

Group – 1 Students (14)	**Group – 2 Students (14)**	**Group – 3 Students (14)**	**Group – 4 Students (14)**
-Collect the theoretical information about cells, Volta's cell, dry cell, led Accumulator cell, button cell form library. -Collect the theoretical information about cells, Volta's cell, dry cell, led Accumulator cell, button cell form subject Experts, T.V., Educational film science teacher etc.	-Gathered the information about isotopes and arrange in it in order like, (1)Definition of cells (2)Primary information of cells (3)Chemical and physical properties of different cells (4)Construction of different cells (5) Uses of different cells	- Write down the Project report of individual group 1 and group 2. - Write down the common Project report coordination with group 1 and group 2.	-Give the oral presentation of project report among class in presence of guide/teacher

Guideline for Using. Following guidelines were prepared for teacher using this material:

The teacher does not occupy the conventional role, but provides help when it is requested. This help is more in the nature of self-help for the students, that is, suggesting ideas to try out and sources of reference to find. He is, thus, a sympathetic guides because he is interested in seeing that the project is successful, and that the students do not lose interest in the project by inspiring faith and confidence among them. In the case of non-availability of materials, he is expected to show this best by suggesting that they try various substitutes in order to find the best one. In the face of real obstacles, he may even suggest a major change in the project to avoid threat of failure.

The teacher must not dictate what is to be done but must encourage initiative. He must let pupils plan what to do and, then decide who is to do it. If obvious errors are made, he must decide whether he should step in at once, or let his class learn by experience. He can suggested books to read or consult, places to visit, people to ask and so on. He must tactfully help in ensuring that the proposed plan is possible and he must help to work out a schedule of time sand duties. In, brief the teacher must believe what we all know to be true; that, given a chance, pupils will winter with enthusiasm and into idea of doing a job for themselves. His work is to encourage, to help when approached, to let his class benefit by his maturity, without imposing himself. He must be maid-of-all work, ready to explain, translate, seek privileges and opportunity, advise, collate, make, borrow and lead; he must become a partner in a joint enterprise,.

3.3.3.3 Preparing instructional martial based on Games activity as an instructional strategy. The material for Games activity was prepared following the procedure as under:

Nature of Games activity. In this activity students play games on particular teaching point at in class or out of class. Student gets activity based experience by games.

Preparation of Games activity. Teacher selected one teaching point for teaching through game. Teacher would decide rules, regulation and time for participant. Teacher also prepared notes for theoretical knowledge of relevant topic with playing games.

Guideline for Using Games activity. Following guidelines were prepared for teacher using this material:

1. Teacher has to find out the topic which difficult to understand to student
2. Teacher makes games on particular point with own creativity along with its rules and regularities.
3. It is necessary that all student participant in playing games

3.3.3.4 Preparing instructional material based on Cut and paste task as an instructional strategy. Cut and paste activity was prepared following the procedure as under:

Nature of Cut and paste task activity. Many times students cannot understand diagrammatic, symbolic figural presentation, at that time cut ant paste task activity is more useful.

Preparation of Cut and paste task activity. Teacher in this activity asked student to cut the figure, diagram or symbol and paste it to on drawing sheet and write down details under it. Teacher used this technique in total six teaching points.

Guideline for using Cut and paste task activity. Following guidelines were prepared for teacher using this material:

1. Teacher should must read teaching points and them decides what matter is include in cut and paste activity.
2. Teacher should give understanding of particular teaching on when students do the activity of cut and paste.
3. Teacher should guide the students to prepare a journal of cut and paste task activity of relevant subject.

3.4 Try out of the instructional material or instructional strategy. The instructional materials for three units were tried over each type like Visual, Auditory and Kinesthetic learners considering following objectives:

1. To decide the appropriateness of the language of the text and the form of the questions presented in instructional material.
2. To decide the appropriateness of the presentation of the instructional material or instructional strategy of each content point for each type of the learners.
3. To test the feasibility of implementing the instructional material or instructional strategy during the stipulated time period.

After implementation of each instructional material or instructional strategy for each unit the discussion with student regarding the instructional material was followed. Necessary changes in instructional material were made as per the discussion with students. The required changes like, simplification in language, appropriate relation of instructional strategies for some content points, format of instructional material etc. were incorporated. Important changes made in instructional material after tryout were-

1. Each visual aid made more attractive and highlighted keywords so that all of them can be visualized appropriately to students.
2. The difficult and complicated words were replaced by simple words in the materials of some strategy.
3. Appropriate time duration was decided for each strategy to teach the topic.
4. Detailed explanations were prepared for Project method, tape record technique, experiment method, group discussion strategy etc.
5. In experimental method researcher decided to make small groups for experiment,

3.5 Expert opinion on the instructional materials. To validate the instructional material prepared by the researcher, all instructional materials were given to the experts for their comments. The instructional materials prepared for each type of the learners were given to the pair of experts of content and methodology. After getting comments on the instructional materials of experts, researcher improves the instruction material a keeping in the view of the appropriateness of the materials.

The list of Experts is given in Appendix – 3.

3.6 Final from of instructional materials. After tryout and getting experts' comments, the instructional material was finalized for each type of learners. The final forms of instructional material for each type of learners are described here:

3.6.1 Final form of instructional materials for Visual Learners. For visual learners, different instructional materials based on different seven instructional strategies were developed. Each finalized instructional material for visual learners of three units is described here.

Demonstration instructional Strategy. Demonstration instructional strategy was used in total nine points. Like in unit 'Structure of an atom' it used at one point, in 'Magnetism' it used at two points and in 'Electricity' it used at six points. This

instructional material was prepared for unit Structure of an atom's topic no. 1, for unit Magnetism's topics no. 2, 3, for unit Electricity's topics no. 4, 5, 9, 10, and 13.

Charts instructional material. There were total thirty charts. In unit 'Structure of an atom' eleven charts were used, for unit 'Magnetism' seven charts were used and for 'Electricity' thirteen charts were used. This instructional material was prepared for unit Structure of an atom's topics no. 1, 2, 3, 4, 6, 8 for unit Magnetism's topics no. 1, 2, 3, 4, 6 for unit Electricity's topics no. 1, 2, 3, 5, 6,7, 8, 9, 11, 12, 13.

The Contents of Charts is presented in Appendix- 9.

Model instructional strategy. Total fifteen models were used in this programme. In unit 'Structure of an atom' four models were used, for unit 'Magnetism' four models were used and for 'Electricity' seven models were used. It was prepared for unit Structure of an atom's topics no. 1, 2, 4, and 8 for unit Magnetism's topics no. 1, 2, 4, and 5 for unit Electricity's topics no.3, 6, 7, 8, 9, 10, and 12.

The Contents Models is presented in Appendix- 9.

Transparency instructional Material. Transparency instructional material was prepared for total three points. In unit 'Structure of an atom' it used at only for one point, and in 'Electricity' it used at two points. This instructional material was prepared for unit Structure of an atom's topics no.6, for unit Electricity's topics no.3 and 4.

The copies of all transparencies are presented in Appendix – 11.

Highlighter activity. Highlighter activity was used in total eight points. In unit 'Structure of an atom' it used at two teaching points, in Magnetism it used at two teaching points and in Electricity it used at four teaching points. This instructional activity was used for unit Structure of an atom's topics no. 7, 9, for unit Magnetism's topics no. 4, 6, for unit Electricity's topics no.1, 9, 11 and 13.

Photograph instructional material. Photograph instructional material was prepared for total nine teaching points. Like in unit 'Structure of an atom' it used at two teaching points. In 'Electricity' it used at six teaching points. This instructional material was prepared for unit Structure of an atom's topics no.1, 2, for unit Electricity's topics no.1, 2, 4, 11(2), 12, and 13.

All photographs are presented in Appendix – 10.

Drama instructional strategy. Drama instructional strategy was used in total five points. Teaching in unit 'Structure of an atom' it used at two points, in 'Magnetism' it used at two teaching points and in 'Electricity' it used at one teaching point. This instructional material was prepared for unit Structure of an atom's topics no.3, 5 for unit Magnetism's topics 2, 3.

All Drama's scripts are presented in Appendix – 12.

3.6.2 Final form of instructional materials for Auditory Learners. **.** For auditory learners, different instructional materials based on different seven types of instructional strategies were developed. Each type of finalized instructional material for auditory learners of three units is described here.

Lecture instructional Strategy. Lecture instructional strategy was used in total twenty seven points. In unit 'Structure of an atom' it used at eight teaching points, in 'Magnetism' it used at six teaching points and in 'Electricity' it used at thirteen teaching points. This instructional material was prepared for unit Structure of an atom's topics no. 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, for unit Magnetism's topics no.1, 2, 3, 4, 5, 6, for unit Electricity's topics no.1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12and 13.

Group discussion instructional Strategy. Specific instruction was prepared on total twelve sub point for students. Students have to follow that instruction and they have to discuss by themselves. The group discussion instructional strategy was used for unit Structure of an atom's topics no.3, 8, for unit Magnetism's topics no.1, 2, 5, 6, for unit Electricity's topics no.1, 4, 5, 7, 8, 10,

Tape recording instructional material. The scripts for recording were prepared on total sixteen sub points. The scripts were recorded on Tape. The Tape recording instructional material was used for unit 'Structure of an atom's' topics no1, 3, 6, for unit 'Magnetism's' topics no.1, 2(2), 3, 4, 5, for unit 'Electricity's' topics no.3, 5, 6, 7, 8, 11, 13.

The recorded contents are presented in Appendix – 13.

Lesson Reading instructional strategy. Specific instruction was prepared for eleven topics out of twenty eight topics for students. Students have to follow that instruction and they have to read by their own way from textbook. The lesson reading instructional strategy was used for unit Structure of an atom's topics no1, 2, for unit Magnetism's topics no.2, 5, 6 for unit Electricity's topics no.1, 4, 9, 11, 12, 13.

Brain storming instructional strategy. Specific instruction was prepared for five topics out of twenty eight topics for students. Students have to follow that instruction and they have to thinking over particular point given by teacher. The Brain storming instructional strategy was used for unit Structure of an atom's topics no 2, 6, for unit Magnetism's topics no. 3, for unit Electricity's topics no.2, 12.

Verbal games instructional strategy. Specific instruction was prepared for six topics out of twenty eight topics for students. Students have to follow that instruction and they have to play game in class room. Verbal games instructional strategy was used for unit Structure of an atom's topics no. 4, 6 for unit Magnetism's topics no.3, for unit Electricity's topics no.2, 8, 12

3.6.3 Final form of instructional materials for Kinesthetic Learners. . For kinesthetic learners, different instructional materials based on different nine types of instructional strategies were developed. Each type of finalized instructional material for kinesthetic learners of three units is described here.

Cut and paste task activity. Cut and paste task activity was used in total five points. In unit 'Structure of an atom' it used at three teaching points, in 'Magnetism' it used at one teaching points and in 'Electricity' it used at one teaching point. This instructional material was prepared for unit Structure of an atom's topics no.3, 4, 9, for unit Magnetism's topics 6, for unit Electricity's topics no.10.

Games instructional strategy. Teacher prepared a game for only one topic. This instructional material was prepared for unit Structure of an atom's topics no. 2.

Experiment instructional strategy. Teacher prepared instruction for ten topics out of twenty eight topics for students. Students did experiment by their own way, in groups. This instructional strategy was prepared for unit Structure of an atom's topics no. 1, for unit Magnetism's topics no.2, 3, 5, for unit Electricity's topics no.4, 5, 9, 10, 11.

All Experiments are presented in Appendix – 14.

Project instructional strategy. Teacher prepared instruction for twelve topics for using project strategy. Students did project by their own way, in groups. Project work done in class room or at home. This instructional strategy was used for unit Structure of an atom's topics no. 4, 6, 9, for unit Magnetism's topics no1, 4, 5, for unit Electricity's topics no.1, 5, 6, 7, 8, 12.

4.0 Instructional programme for visual learners

To provide instructional experience to the visual learners a detailed visual instructional programme was designed after development of visual instructional materials or instructional strategies. In this programme according to the nature of content points the visual instructional strategies were synchronized. In addition, a sequence of the presentation of visual instructional material was fixed when and where required more than one instructional strategies were introduced in an instructional period. The detail of the visual instructional programme is presented in Table 6.5, 6.6 and 6.7.

Table 6.5

Detailed Visual Instructional Programme

(Unit-1: Structure of an atom)

Sr. no	Topic	Strategy Used	Nature of Instructional Material/Strategy
1	Primary Information of an atom - Basic constituents of an atom - Electron, Proton and Neutron	Demonstration method, Chart, Model, Photograph	- A method in which teacher demonstrates experiment to a group of students - A chart is a combination of pictorial, graphic, numerical content, which presents on coloured drawing sheet. - Model is the three dimensional representation of real thing. - Photograph is a two dimensional representation of real thing.
2	Orbit and Orbital (Electronic/Atomic Configuration)	Chart, Model, Photograph	- As per topic-1
3	Atomic Number (name, symbol, atomic number and electronic configuration of some elements) Atomic Weight (name, symbol, atomic weight and numbers of electron and proton in some elements)	Drama technique, Chart	- As per topic-1 - A technique in which two or more person play a drama on particular theme.
4	Isotopes	Chart, Model, Photograph	- As per topic-1
5	Formation of Ions from Elements	Drama Technique	- As per topic-3
6	Valence	Chart, Transparency	- As per topic-1 - A technique in which projection of content by OHP
7	Bonding Capacity of an atom	Use of Highlighter Activity	- Use highlighter to highlighted keywords and important points.
8	Chemical Formula of simple compounds	Chart, Model	- As per topic-1
9	Simple Chemical Reaction	Use of Highlighter activity	- As per topic – 7

Table 6.6

Detailed Visual Instructional Programme

(Unit-2: Magnetism)

Sr. no	Topic	Strategy Used	Nature of Instructional Material/Strategy
1	Primary Information of Magnet Types of Magnet 1.Bar Magnet 2. Cylindrical shape Magnet 3. Needle shape Magnet 4. Horseshoe shape Magnet	Chart, Model	- A chart is a combination of pictorial, graphic, numerical content, which presents on coloured drawing sheet. - Model is the three dimensional representation of real thing.
2	Properties of Magnet Activity:1 To decided poles of Magnet	Demonstration method, Chart, Model,	- A method in which teacher demonstrates experiment to a group of students - As per topic-1
3	Activity:2 To measure the effect between similar ole and dissimilar poles of Magnet	Demonstration method, Drama technique, Chart,	- As per topic-2 - As per topic-1 - A technique in which two or more person play a drama on particular theme.
4	Activity:3 To decided Magnetic field of Magnet	Demonstration method, Chart, Model, Use of highlighter Activity	- As per topic-1 - Use highlighter to highlighted keywords and important points.
5	Geomagnetism	Model, Chart	- As per topic-1
6	Magnetic Needle Internal Structure of Magnet	Chart, Use of highlighter Activity	- As per topic-1 - As per topic- 4

Table 6.7
Detailed Visual Instructional Programme
(Unit-3: Electricity)

Sr. no	Topic	Strategy Used	Nature of Instructional Material/Strategy
1	Primary Information of Electric and Electricity	Chart, Photograph, Use of Highlighter Activity	- A chart is a combination of pictorial, graphic, numerical content, which presents on coloured drawing sheet. - Photograph is a two dimensional representation of real thing. - Use highlighter to highlighted keywords and important points.
2	The direction of Electricity	Chart, Photograph, Transparency	- As per topic-1 - A technique in which projection of content by OHP.
3	Resistance	Model, Chart	- As per topic-1 - Model is the three dimensional representation of real thing.
4	Electric potential and potential difference	Demonstration method, Photograph,	- As per topic-1 - As per topic -2
5	Electric cell : Volta's Cell	Demonstration method, Chart,	- As per topic-1
6	Model of Electric Cell	Chart, Model	- As per topic-1
7	Dry Cell	Chart, Model	- As per topic -1
8	Accumulator Cell and Button Cell	Chart, Model	- As per topic-1 - As per topic -3
9	Simple Electric Circuit Conductors and Insulators	Chart, Model, Use of Highlighter activity, Demonstration method	- As per topic - 1 - As per topic -3
10	Magnetic effects of electric current	Demonstration method, Model,	- As per topic - 1 - As per topic -3
11	A Study of Magnetic field related with electric current	Demonstration method, Chart, Use of Highlighter activity, Photograph	- As per topic – 1
12	Electromagnetism Eclectic Bell	Chart, Model, Photograph, Demonstration method	- As per topic - 1 - As per topic -3
13	Electro Magnetic Induction	Demonstration method, Chart, Photograph, Use of Highlighter Activity	- As per topic - 1

Observation of the Table 6.5, 6.6 and 6.7 reflects the following characteristics of the visual instructional programme:

1. In Visual Instructional Programme seven Visual Instructional Strategies were included.
2. For maximum number of topics, Demonstration method, Charts, Model and Use of highlighter activity were found most appropriate.
3. In almost all topics were required more than one visual instructional strategies or instructional materials.
4. This programme is developed only for the learners having visual learning style.

5.0 Instructional programme for auditory learners

To provide instructional experience to the auditory learners a detailed auditory instructional programme was designed after development of auditory instructional material or instructional strategy. In this programme according to the nature of content points auditory instructional strategies were synchronized. In addition, a sequence of the presentation of auditory instructional material was fixed when and where required more than one instructional strategies were introduced in an instructional period. The detail of the auditory instructional programme is presented in Table 6.8, 6.9 and 6.10.

Table 6.8
Detailed Auditory Instructional Programme
(Unit-1: Structure of an atom)

Sr. no	Topic	Strategy Used	Nature of Instructional Material/Strategy
1	Primary Information of an atom - Basic constituents of an atom - Electron, Proton and Neutron	Lecture method, Lesson reading activity, Tape recording technique	- A method in which teacher describe content matter with proper example or any occasion. - To read the keywords which are the representative words of the whole paragraph or reading part of lesson. - The listening material prepared in the form of audio tapes, cassettes or CDs are played with the help of tape recorder and CD player.
2	Orbit and Orbital (Electronic/Atomic Configuration)	Lecture method, Lesson reading activity, Brain storming activity	- As per topic-1 - An activity in which students makes thinking over to solve the content problem.
3	Atomic Number (name, symbol, atomic number and electronic configuration of some elements) Atomic Weight (name, symbol, atomic weight and numbers of electron and proton in some elements)	Group discussion technique, Tape recording technique	- Small group of friends to learn, where they were ask each other question, discuss subjects and compare notes. - As per topic-1
4	Isotopes	Lecture method, verbal games activity	- As per topic-1 - An Activity in which students plays the game in classroom under guidance to teacher.
5	Formation of Ions from Elements	Lecture method	- As per topic-1
6	Valence	Lecturer method, Brain storming activity, Tape recording technique	- As per topic-1 - As per topic-2
7	Bonding Capacity of an atom	Lecturer method, Lesson reading activity	- As per topic-1
8	Chemical Formula of simple compounds	Lecturer method, Group discussion technique	- As per topic-1 - As per topic-3
9	Simple Chemical Reaction	Lecturer method, Group discussion technique	- As per topic – 1 - As per topic-3

Table 6.9
Detailed Auditory Instructional Programme
(Unit-2: Magnetism)

Sr. no	Topic	Strategy Used	Nature of Instructional Material/Strategy
1	Primary Information of Magnet Types of Magnet 1.Bar Magnet 2. Cylindrical shape Magnet 3. Needle shape Magnet 4. Horseshoe shape Magnet	Lecture method, Tape recording technique, Group discussion	- A method in which teacher describe content matter with proper example or any occasion. - The listening material is prepared in the form of audio tapes, cassettes or CDs are played with the help of tape recorder and CD player. - Small group of friends to revise, where they were asked each other question, discuss subjects and compare notes.
2	Properties of Magnet Activity:1 To decided poles of Magnet	Lecture method, Tape recording technique, Lesson reading activity, Group discussion	- As per topic-1 - To read the keywords are the representative words of the whole paragraph or reading part of lesson.
3	Activity:2 To measure the effect between similar ole and dissimilar poles of Magnet	Lecturer method, Brain storming activity,	- As per topic-1 - An activity in which students makes thinking over to solve the content problem.
4	Activity:3 To decided Magnetic field of Magnet	Lecture method, Tape recording technique,	- As per topic-1
5	Geomagnetism	Lecture method, Lesson reading activity, Group discussion	- As per topic-1 - As per topic -2
6	Magnetic Needle Internal Structure of Magnet	Lecture method, Lesson reading activity, Group discussion	- As per topic-1 - As per topic- 2

Table 6.10
Detailed Auditory Instructional Programme
(Unit-3: Electricity)

Sr. no	Topic	Strategy Used	Nature of Instructional Material/Strategy
1	Primary Information of Electric and Electricity	Lecture method, Lesson reading activity, Group discussion technique	- A method in which teacher describe content matter with proper example or any occasion. - To read the keywords are the representative words of the whole paragraph or reading part of lesson. - Small group of friends to revise, where they were asked each other question, discuss subjects and compare notes.
2	The direction of Electricity	Lecture method, Brain storming activity	- As per topic-1 - An activity in which students makes thinking over to solve the content problem.
3	Resistance	Lecture method, Tape recording technique	- As per topic-1 - The listening material is prepared in the form of audio tapes, cassettes or CDs are played with the help of tape recorder and CD player
4	Electric potential and potential difference	Lecture method, Lesson reading activity, Group discussion technique	- As per topic-1
5	Electric cell : Volta's Cell	Lecture method, Tape recording technique, Group discussion technique	- As per topic-1 - As per topic -3
6	Model of Electric Cell	Lecturer method, Tape recording technique	- As per topic-1, - As per topic-3
7	Dry Cell	Lecturer method, Tape recording technique, Group discussion technique	- As per topic-1 - As per topic-3
8	Accumulator Cell and Button Cell	Lecturer method, Tape recording technique, Group discussion technique, Verbal games	- As per topic-1 - As per topic-3 - An Activity in which students plays the game in classroom under guidance to teacher
9	Simple Electric Circuit Conductors and Insulators	Lecturer method, Lesson reading activity	- As per topic -1 - As per topic -3
10	Magnetic effects of electric current	Lecturer method, Group discussion technique,	- As per topic -1
11	A Study of Magnetic field related with electric current	Lecturer method, Lesson reading activity, Tape recording technique	- As per topic -1
12	Electromagnetism Eclectic Bell	Lecturer method, Brain storming activity Lesson reading activity	- As per topic -1 - As per topic- 2
13	Electro Magnetic Induction	Lecture, Tape recording, Lesson reading activity	- As per topic -1, 3

Observation of the Table 6.8, 6.9 and 6.10 reflects the following characteristics of the auditory instructional programme:

1. In Auditory Instructional Programme six Auditory Instructional Strategies were included.
2. For maximum number of topics, Lecture method, Tape recording and Group discussion activity were found most appropriate.
3. There is in almost topics which required more than one auditory instructional strategies or instructional materials.
4. This programme is developed only for the learners having auditory learning style.

6.0 Instructional programme for kinesthetic learners

To provide instructional experience to the kinesthetic learners a detailed kinesthetic instructional programme was designed after development of kinesthetic instructional material or instructional strategy. In this programme according to the nature of content points the nature of kinesthetic instructional strategies were synchronized. In addition, a sequence of the presentation of kinesthetic instructional material was fixed when and where required more than one instructional strategies were introduced in an instructional period. The detail of the kinesthetic instructional programme is presented in Table 6.11, 6.12 and 6.13.

Table 6.11
Detailed Kinesthetic Instructional Programme
(Unit-1: Structure of an atom)

Sr. no	Topic	Strategy Used	Nature of Instructional Material/Strategy
1	Primary Information of an atom - Basic constituents of an atom - Electron, Proton and Neutron	Experiment method	- Learning by doing strategy.
2	Orbit and Orbital (Electronic/Atomic Configuration)	Games Activity	- An Activity in which students plays the game indoor or out door under guidance to teacher
3	Atomic Number (name, symbol, atomic number and electronic configuration of some elements) Atomic Weight (name, symbol, atomic weight and numbers of electron and proton in some elements)	Cut and paste task activity	- A technique in which students cut some parts and paste at specific place as guidance to teacher
4	Isotopes	Cut and paste task activity, Project method	- As per topic-3 -A method in which students do work individual or in group with own skill on content point given by teacher
5	Formation of Ions from Elements	Cut and Paste task activity	- As per topic-3
6	Valence	Project method	- As per topic-4
7	Bonding Capacity of an atom	Project method	- As per topic-6
8	Chemical Formula of simple compounds	Project method	- As per topic-6
9	Simple Chemical Reaction	Project method, Cut and paste task activity	- As per unit - 6 - As per unit - 4

Table 6.12
Detailed Kinesthetic Instructional Programme
(Unit-2: Magnetism)

Sr. no	Topic	Strategy Used	Nature of Instructional Material/Strategy
1	Primary Information of Magnet Types of Magnet 1.Bar Magnet 2. Cylindrical shape Magnet 3. Needle shape Magnet 4. Horseshoe shape Magnet	Project Method	- A method in which students do work individual or in group with own skill on content point given by teacher.
2	Properties of Magnet Activity:1 To decided poles of Magnet	Experiment method	- Learning by doing strategy.
3	Activity:2 To measure the effect between similar ole and dissimilar poles of Magnet	Experiment method	- As per topic-2
4	Activity:3 To decided Magnetic field of Magnet	Project method	- As per topic-1
5	Geomagnetism	Cut and paste task activity	- A technique in which students cut some parts and paste at specific place as guidance to teacher
6	Magnetic Needle Internal Structure of Magnet	Experiment method, Cut and paste task activity	- As per topic-2 - As per topic-5

Table 6.13
Detailed Kinesthetic Instructional Programme
(Unit-3: Electricity)

Sr. no	Topic	Strategy Used	Nature of Instructional Material/Strategy
1	Primary Information of Electric and Electricity	Project method	- A method in which students do work individual or in group with own skill on content point given by teacher.
2	The direction of Electricity	Project method	- As per topic-1
3	Resistance	Experiment method	- Learning by doing strategy.
4	Electric potential and potential difference	Experiment method	- As per topic-3
5	Electric cell : Volta's Cell	Project method	- As per topic-1
6	Model of Electric Cell	Project method	- As per topic-1
7	Dry Cell	Project method	- As per topic-1
8	Accumulator Cell and Button Cell	Project method	- As per topic-1
9	Simple Electric Circuit	Experimental method,	- As per topic – 3
10	Conductors and Insulators	Experiment method, Cut and Paste task activity	- As per topic-3 - A technique in which students cut some parts and paste at specific place as guidance to teacher
11	Magnetic effects of electric current	Experiment method	- As per topic- 3
12	Electromagnetism Eclectic Bell	Project method	- As per topic - 1
13	Electro Magnetic Induction	Experiment method	- As per topic – 3

Observation of the Table 6.11, 6.12 and 6.13 reflects the following characteristics of the kinesthetic instructional programme:

1. In Kinesthetic Instructional Programme four Kinesthetic Instructional Strategies were included.
2. For maximum number of topics Experiment and Project method were found most appropriate.
3. In almost all topics more than one kinesthetic instructional strategies or instructional materials were introduced.
4. This programme is developed only for the learners having kinesthetic learning style.

7.0 Global Instructional Programme

In this group students have no any specific learning style. So, this group is considered as a Global Learners Group. In this programme, students were taught topics by traditional teaching method by his school teacher.

8.0 Guidelines to implement the Instructional Programme

To implement the Instructional Programmes systematically during the experiment or during replication of the experiment specific guidelines were prepared, which are us follow:

1. Teacher has to keep ready the required instructional material, tools and equipments as per Instructional Programme before a day of implementation.
2. The instructional material, tools, and equipments are to be implemented or used properly as per the instruction provided for using it in each instructional programme.
3. The instructional programme is to be implemented daily in each one period e.g. 60 minutes period.
4. Teacher has to provide only instructional environment as per each instructional programme, all instructional activities or tasks have to be performed by the learners themselves.
5. During the instructional time after instructional activities started by the learners, teacher has to observe that the learners are doing this work properly and sincerely, if any learner feels any difficulty in their work teacher has to help him for solving his or her problem.

6. For implementing the instructional programme where group formation is required, there group formation of the students should be done properly and execution of the relevant strategy should be implemented properly.
7. Without understanding the instructional strategy or instructional material, the learners cannot use it properly or comfortably. So, before first time use of any instructional strategy for a particular group of learners it should be explained to the learners for how to use it.
8. At the end of the stipulated time for instruction in each period, teacher has to collect the responses given by the learners to the questions in instructional material, check it, and has to discuss about the responses given by the learners on next day before starting the teaching of new lesson.
9. Teacher has to be very careful that the programmes should be implemented keeping all the measures equally for doing experiment on co-education class.

Chapter- 7

Analysis and Interpretation of the data

1.0 Introduction

In this chapter researcher has presented analysis of the data collected, done with the help of the different statistical techniques. The interpretations of the analyzed data have been presented in the sequence of the objectives and hypotheses of the study.

2.0 Methods of data Analysis

So many statistical techniques are available for the analysis of data, but on the basis of the level of the data proper statistical techniques should be selected.

In the present study researcher used analysis of co-variance. ANCOVA is used in two major ways, as a technique for Globalling extraneous variable and as a mean of increasing power.

In classroom research, it would be desirable to select subjects to experimental and control groups by randomization. However because of administrative limitations, at times intact groups must be used.

ANCOVA is a form of ANOVA and is a statistical, rather than an experimental, method that can be used to equate groups on one or more variables. Use of ANCOVA is essentially equivalent to matching groups on the variable or variables to be Control variable and then compared.

Essentially, ANCOVA adjusts post test score for initial differences on a variable and compares the adjusted mean; groups are equalized with respect to the co-variates and then compared. It is best used in true experimental design. If existing, or intact, groups are not randomly selected but are assigned to treatment groups randomly, ANCOVA may still be used.

Function of ANCOVA is that increases the power of a statistical ability to reject a false null hypothesis, that is, to make a corrected decision to reject the null hypothesis.

In this chapter the analysis of the data is presented in three sections. In first section the analysis has been performed to see the effectiveness of each Instructional Programme on science achievement of Auditory, Visual and Kinesthetic learners

considering IQ as the co-variate. Under this section seven analyses have been performed. In first three analyses each experimental group is compared with general learners group. Fourth analysis is for comparing three experimental groups and in last three analyses each experimental group is compared with the sub group of learners having same learning style from control group. Same ways in section second and section third analysis have been performed considering Study Habit and Pre-achievement as the covariates respectively.

3.0 The effect of different instructional programmes on science achievement of different types of learners considering IQ as the co-variate

Previous studies have been shown high correlation between achievement and IQ. In the present study the groups were made according to the learning style of the learners. It was not possible practically to make groups equal on the base of IQ. So the effect of IQ on science achievement was controlled statistically using the statistical technique ANCOVA.

The analysis regarding the effect of three different instructional strategies after eliminating the effect of IQ on science achievement is presented in sub-sections 3.1 to 3.7.

3.1 The Effectiveness of the Visual Instructional Programme on science achievement of visual learners with respect to IQ. To study the effect of the visual instructional programme on achievement in science of visual learners, null hypothesis-1 "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual learners taught through the Visual Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering IQ as a co-variate." was formulated. For testing this hypothesis two groups of the learners were taken

Group-1: Group of visual learners as an experimental group

Group-4: Group of general learners as the control group

Visual learners group was given treatment by the Visual Instructional Programme and the Control group was given experience by teaching traditionally by its school teacher. The data of these two groups were collected regarding their IQ and achievement in science. The data were analyzed by analysis of co-variance. Results

are given the Table 7.1. In upper part of the Table mean IQ scores, mean achievement scores and adjusted mean achievement scores are presented and in lower part of the table analysis of co-variance of the achievement scores is given.

Table 7.1

The significance of difference between mean achievement scores of the Visual learners group and the Control group considering IQ as co-variate

Group	Number	Mean of IQ scores	Mean of ach. score in Science	Adjusted mean of ach. scores in Science
1	24	103.583	27.541	27.478
4	65	102.861	25.230	25.254

Analysis of co-variance of achievement scores

Source of Variance	Sum of Squares	df	Mean Square	F value	Sig. level
Group	86.405	1	86.505	13.075	0.01
Error	574.889	87	6.608		
Total	661.294	88			

Observation of the Table 7.1 shows that Visual learners group and the Control group consists 24 and 65 subjects respectively. Mean IQ scores of these two groups were 103.583 and 102.861 respectively. After removing the effect if any of IQ by ANCOVA adjusted means of achievement of Visual learners group and Control group were 27.478 and 25.254 respectively.

The F value for the significance of difference between adjusted mean achievement scores of the Visual learners group and the Control group was 13.075 which was significant at 0.01 level. Hence the null hypothesis-1 “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual learners taught through the Visual Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering IQ as a co-variate.” was rejected. So it can be said that there was significant difference between adjusted means of science achievement scores of Visual learners group and Control group.

Further, according to the Table- 7.1 the adjusted mean of science achievement scores of Visual learners group and Control group were 27.478 and 25.254

respectively. It means Visual learners group was higher than Control group in science achievement.

So it can be said that the Visual Instructional Programme is effective on science achievement for Visual learners when IQ is statistically controlled.

3.2 The Effectiveness of the Auditory Instructional Programme on science achievement of auditory learners with respect to IQ. To study the effect of the auditory instructional programme on achievement in science of auditory learners, null hypothesis-2 “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of auditory learners taught through the Auditory Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering IQ as a co-variate.” was formulated. For testing this hypothesis two groups of the learners were taken

Group-2: Group of auditory learners as an experimental group

Group-4: Group of general learners as the control group

Auditory learners group was given treatment by the Auditory Instructional Programme and the Control group was given experience by teaching traditionally by its school teacher. The data of these two groups were collected regarding their IQ and achievement in science. The data were analyzed by analysis of co-variance. Results are given the Table 7.2. In upper part of the Table mean IQ scores, mean achievement scores and adjusted mean achievement scores are presented and in lower part of the table analysis of co-variance of the achievement scores is given.

Table 7.2

The significance of difference between mean achievement scores of the Auditory learners group and the Control group considering IQ as co-variate

Group	Number	Mean of IQ scores	Mean of ach. score in Science	Adjusted mean of ach. scores in Science
2	23	103.869	27.043	27.007
4	65	103.125	25.230	25.244

Analysis of co-variance of achievement scores

Source of Variance	Sum of Squares	df	Mean Square	F value	Sig. level
Group	52.768	1	52.768	9.891	0.01
Error	458.784	86	5.335		
Total	511.552	87			

Observation of the Table 7.2 shows that Auditory learners group and the Control group consists 23 and 65 subjects respectively. Mean IQ scores of these two groups were 103.869 and 103.125 respectively. After removing the effect of IQ by ANCOVA adjusted means of achievement of Auditory learners group and Control group were 27.007 and 25.244 respectively.

The F value for the significance of difference between adjusted mean achievement scores of the Auditory learners group and the Control group was 9.891 which was significant at 0.01 level. Hence the null hypothesis-2 “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of auditory learners taught through the Auditory Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering IQ as a co-variate.” was rejected. So it can be said that there was significant difference between adjusted means of science achievement scores of Auditory learners group and Control group.

Further, according to the Table- 7.2 the adjusted mean of science achievement scores of Auditory learners group and Control group were 27.007 and 25.244 respectively. It means Auditory learners group was higher than Control group in science achievement.

So it can be said that the Auditory Instructional Programme is effective on science achievement for Auditory learners when IQ is statistically controlled.

3.3 The Effectiveness of the Kinesthetic Instructional Programme on science achievement of kinesthetic learners with respect to IQ. To study the effect of the kinesthetic instructional programme on achievement in science of kinesthetic learners, null hypothesis-3 "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of kinesthetic learners taught through the Kinesthetic Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering IQ as a co-variate." was formulated. For testing this hypothesis two groups of the learners were taken

Group-3: Group of kinesthetic learners as an experimental group

Group-4: Group of general learners as the control group

Kinesthetic learners group was given treatment by the Kinesthetic Instructional Programme and the Control group was given experience by teaching traditionally by its school teacher. The data of these two groups were collected regarding their IQ and achievement in science. The data were analyzed by analysis of co-variance. Results are given the Table 7.3. In upper part of the Table mean IQ scores, mean achievement scores and adjusted mean achievement scores are presented and in lower part of the table analysis of co-variance of the achievement scores is given.

Table 7.3

The significance of difference between mean achievement scores of the Kinesthetic learners group and the Control group considering IQ as co-variate

Group	Number	Mean of IQ scores	Mean of ach. score in Science	Adjusted mean of ach. scores in Science
3	24	105.875	29.125	29.081
4	65	102.861	25.231	25.247

Analysis of co-variance of achievement scores

Source of Variance	Sum of Squares	df	Mean Square	F value	Sig. level
Group	238.562	1	238.562	32.510	0.01
Error	638.379	87	7.338		
Total	876.941	88			

Observation of the Table 7.3 shows that Kinesthetic learners group and the Control group consists 24 and 65 subjects respectively. Mean IQ scores of these two groups were 105.875 and 102.861 respectively. After removing the effect of IQ by ANCOVA adjusted means of achievement of Kinesthetic learners group and Control group were 29.081 and 25.247 respectively.

The F value for the significance of difference between adjusted mean achievement scores of the Kinesthetic learners group and the Control group was 32.510 which was significant at 0.01level. Hence the null hypothesis-3 "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of kinesthetic learners taught through the Kinesthetic Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering IQ as a co-variate." was rejected. So it can be said that there was significant difference between adjusted means of science achievement scores of Kinesthetic learners group and Control group.

Further, according to the Table- 7.3 the adjusted mean of science achievement scores of Kinesthetic learners group and Control group were 29.081 and 25.247 respectively. It means Kinesthetic learners group was higher than Control group in science achievement.

So it can be said that the Kinesthetic Instructional Programme is effective on science achievement for kinesthetic learners when IQ is statistically controlled.

3.4 The Effectiveness of the Visual, Auditory and Kinesthetic Instructional Programmes on science achievement of visual, auditory and kinesthetic learners with respect to IQ. To study the effect of the Visual, Auditory and Kinesthetic Instructional programme on achievement in science of visual, auditory and kinesthetic learners, the null hypothesis-4 "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual, auditory and kinesthetic learners taught through the Visual Instructional Programme, the Auditory Instructional Programme and the Kinesthetic Instructional Programme respectively considering IQ as a co-variate." was formulated. For testing this hypothesis three groups of the learners were taken

Group-1: Visual learners Group

Group-2: Auditory learners Group

Group-3: Kinesthetic learners Group

Visual learners group was given treatment by the Visual Instructional Programme; Auditory learners group given treatment by the Auditory Instructional Programme and Kinesthetic learners group was given treatment by the Kinesthetic Instructional Programme. The data of these three groups were collected regarding their IQ and achievement in science. The data were analyzed by analysis of co-variance. Results are given the Table 7.4. In upper part of the Table mean IQ scores, mean achievement scores and adjusted mean achievement scores are presented and in lower part of the table analysis of co-variance of the achievement scores is given.

Table 7.4

The significance of difference between mean achievement scores of the Visual, Auditory and Kinesthetic learners group considering IQ as co-variate

Group	Number	Mean of IQ scores	Mean of ach. score in Science	Adjusted mean of ach. scores in Science
1	24	103.583	27.541	27.599
2	23	103.869	27.043	27.082
3	24	105.875	29.125	29.032

Analysis of co-variance of achievement scores

Source of Variance	Sum of Squares	df	Mean Square	F value	Sig. level
Group	48.072	2	24.036	1.589	0.216
Error	1028.366	68	15.123		
Total	1076.438	70			

Observation of the Table 7.4 shows that Visual, Auditory Kinesthetic learners group consists 24, 23 and 24 subjects respectively. Mean IQ scores of these three groups were 103.583, 103.869 and 105.875 respectively. After removing the effect of IQ by ANCOVA adjusted means of achievement of Visual, Auditory and Kinesthetic learners group were 27.599, 27.082 and 29.032 respectively.

The F value for the significance of difference between adjusted mean achievement scores of these three groups was 1.589 which was not significant at 0.05 level. Hence the null hypothesis-4 "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual, auditory and kinesthetic learners taught through the Visual Instructional Programme, the Auditory Instructional

Programme and the Kinesthetic Instructional Programme respectively considering IQ as a co-variate." was not rejected. So it can be said that there was no significant difference between adjusted means of science achievement scores of Visual, Auditory and Kinesthetic group.

Further, according to the Table- 7.4 the adjusted mean of science achievement scores of Visual, Auditory and Kinesthetic learners group were 27.599, 27.082 and 29.032 respectively. It means that all Instructional Programmes were equally effective when IQ as a co-variate.

3.5 The Effectiveness of the Visual Instructional Programme and the Traditional Teaching Method on science achievement of visual learners with respect to IQ. To study the effect of the visual instructional programme on achievement in science of visual learners, null hypothesis-5 "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual learners taught through the Visual Instructional Programme and visual learners taught through the Traditional Teaching Method considering IQ as a co-variate." was formulated. For testing this hypothesis two groups of the learners were taken

Group-1: Group of visual learners as an experimental group

Group-4: Sub-group of Visual learners of control group

Visual learners group was given treatment by the Visual Instructional Programme and Sub-group of Visual learners were given experience by teaching traditionally by its school teacher. The data of these two groups were collected regarding their IQ and achievement in science. The data were analyzed by analysis of co-variance. Results are given the Table 7.5. In upper part of the Table mean IQ scores, mean achievement scores and adjusted mean achievement scores are presented and in lower part of the table analysis of co-variance of the achievement scores is given.

Table 7.5

The significance of difference between mean achievement scores of the Visual learners group and the Visual learners of control group considering IQ as co-variate

Group	Number	Mean of IQ scores	Mean of ach. score in Science	Adjusted mean of ach. scores in Science
1	24	103.583	27.542	27.519
4	22	103.273	25.364	25.389

Analysis of co-variance of achievement scores

Source of Variance	Sum of Squares	df	Mean Square	F value	Sig. level
Group	52.049	1	52.049	6.394	0.01
Error	358.292	44	8.14		
Total	410.34	45			

Observation of the Table 7.5 shows that the Visual learners group and the Visual learners of control group consists 24 and 22 subjects respectively. Mean IQ scores of these two groups were 103.583 and 103.273 respectively. After removing the effect of IQ by ANCOVA adjusted means of achievement of the Visual learners group and the Visual learners of control group were 27.519 and 25.389 respectively.

The F value for the significance of difference between adjusted mean achievement scores of the Visual learners group and the Visual learners of control group was 6.394 which was significant at 0.01 level. Hence the null hypothesis-5 “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual learners taught through the Visual Instructional Programme and visual learners taught through the Traditional Teaching Method considering IQ as a co-variate.” was rejected. So it can be said that there was significant difference between adjusted means of science achievement scores of Visual learners group and Visual learners of control group.

Further, according to the Table- 7.5 the adjusted mean of science achievement scores of Visual learners group and Visual learners of Control group were 27.519 and 25.389 respectively. It means Visual learners group was higher than Visual learners of control group in science achievement.

So it can be said that the Visual Instructional Programme is effective on science achievement of Visual learners, when control group is also Visual learner group and IQ is controlled statistically.

3.6 The Effectiveness of the Auditory Instructional Programme and the Traditional Teaching Method on science achievement of visual learners with respect to IQ. To study the effect of the auditory instructional programme on achievement in science of auditory learners, null hypothesis-6 “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of auditory learners taught through the Auditory Instructional Programme and auditory learners taught through the Traditional Teaching Method considering IQ as a co-variate.” was formulated. For testing this hypothesis two groups of the learners were taken

Group-2: Group of auditory learners as an experimental group

Group-4: Sub-group of Auditory learners of control group

Auditory learners group was given treatment by the Auditory Instructional Programme and Sub-group of Auditory learners were given experience by teaching traditionally by its school teacher. The data of these two groups were collected regarding their IQ and achievement in science. The data were analyzed by analysis of co-variance. Results are given the Table 7.6. In upper part of the Table mean IQ scores, mean achievement scores and adjusted mean achievement scores are presented and in lower part of the table analysis of co-variance of the achievement scores is given.

Table 7.6

The significance of difference between mean achievement scores of the Auditory learners group and the Auditory learners of control group considering IQ as co-variate

Group	Number	Mean of IQ scores	Mean of ach. score in Science	Adjusted mean of ach. scores in Science
2	23	103.870	27.044	27.003
4	24	102.208	24.750	24.788

Analysis of co-variance of achievement scores

Source of Variance	Sum of Squares	df	Mean Square	F value	Sig. level
Group	57.471	1	57.471	6.615	0.01
Error	390.975	45	8.688		
Total	448.446	46			

Observation of the Table 7.6 shows that the Auditory learners group and the Auditory learners of control group consists 23 and 24 subjects respectively. Mean IQ scores of these two groups were 103.870 and 102.208 respectively. After removing the effect of IQ by ANCOVA adjusted means of achievement of the Auditory learners group and the Auditory learners of control group were 27.003 and 24.788 respectively.

The F value for the significance of difference between adjusted mean achievement scores of the Auditory learners group and the Auditory learners of control group was 6.615 which was significant at 0.01 level. Hence the null hypothesis-6 “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of auditory learners taught through the Auditory Instructional Programme and auditory learners taught through the Traditional Teaching Method considering IQ as a co-variate.” was rejected. So it can be said that there was significant difference between adjusted means of science achievement scores of Auditory learners group and Auditory learners of control group.

Further, according to the Table- 7.6 the adjusted mean of science achievement scores of Auditory learners group and Auditory learners of Control group were 27.003

and 24.788 respectively. It means Auditory learners group was higher than Auditory learners of control group in science achievement.

So it can be said that the Auditory Instructional Programme is effective on science achievement of Auditory learners, when control group is also Auditory learner group and IQ is controlled statistically.

3.7 The Effectiveness of the Kinesthetic Instructional Programme and the Traditional Teaching Method on science achievement of kinesthetic learners with respect to IQ. To study the effect of the kinesthetic instructional programme on achievement in science of kinesthetic learners, null hypothesis-7 “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of kinesthetic learners taught through the Kinesthetic Instructional Programme and kinesthetic learners taught through the Traditional Teaching Method considering IQ as a co-variate.” was formulated. For testing this hypothesis two groups of the learners were taken

Group-3: Group of kinesthetic learners as an experimental group

Group-4: Sub-group of Kinesthetic learners of control group

Kinesthetic learners group was given treatment by the Kinesthetic Instructional Programme and a Sub-group of Kinesthetic learners was given experience by teaching traditionally by its school teacher. The data of these two groups were collected regarding their IQ and achievement in science. The data were analyzed by analysis of co-variance. Results are given the Table 7.7. In upper part of the Table mean IQ scores, mean achievement scores and adjusted mean achievement scores are presented and in lower part of the table analysis of co-variance of the achievement scores is given.

Table 7.7

The significance of difference between mean achievement scores of the Kinesthetic learners group and the Kinesthetic learners of control group considering IQ as co-variate

Group	Number	Mean of IQ scores	Mean of ach. score in Science	Adjusted mean of ach. scores in Science
3	24	105.875	29.125	29.130
4	19	103.211	25.684	25.677

Analysis of co-variance of achievement scores

Source of Variance	Sum of Squares	df	Mean Square	F value	Sig. level
Group	114.755	1	114.755	9.828	0.01
Error	478.715	41	11.676		
Total	593.47	42			

Observation of the Table 7.7 shows that the Kinesthetic learners group and the Kinesthetic learners of control group consists 24 and 19 subjects respectively. Mean IQ scores of these two groups were 105.875 and 103.211 respectively. After removing the effect of IQ by ANCOVA adjusted means of achievement of the Kinesthetic learners group and the Kinesthetic learners of control group were 29.130 and 25.677 respectively.

The F value for the significance of difference between adjusted mean achievement scores of the Kinesthetic learners group and the Kinesthetic learners of control group was 9.828 which was significant at 0.01 level. Hence the null hypothesis-7 “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of kinesthetic learners taught through the Kinesthetic Instructional Programme and kinesthetic learners taught through the Traditional Teaching Method considering IQ as a co-variate.” was rejected. So it can be said that there was significant difference between adjusted means of science achievement scores of Kinesthetic learners group and Kinesthetic learners of control group.

Further, according to the Table- 7.7 the adjusted mean of science achievement scores of Kinesthetic learners group and Kinesthetic learners of Control group were 29.130 and 25.677 respectively. It means Kinesthetic learners group was higher than Kinesthetic learners of control group in science achievement.

So it can be said that the Kinesthetic Instructional Programme is effective on science achievement of Kinesthetic learners, when control group is also Kinesthetic learner group and IQ is controlled statistically.

4.0 The effect of different instructional programmes on science achievement of different types of learners considering Study Habit as the co-variate

Previous studies have been shown high correlation between achievement and Study Habit. In the present study the groups were made according to the learning style of the learners. It was not possible practically to make groups equal on the base of Study Habit. So the effect of Study Habit on science achievement was controlled statistically using the statistical technique ANCOVA.

The analysis regarding the effect of three different instructional programmes after eliminating the effect of Study Habit on science achievement is presented in sub-sections 4.1 to 4.7.

4.1 The Effectiveness of the Visual Instructional Programme on science achievement of visual learners with respect to Study Habit. To study the effect of the visual instructional programme on achievement in science of visual learners, null hypothesis-8 “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual learners taught through the Visual Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering Study Habit as a co-variate.” was formulated. For testing this hypothesis two groups of the learners were taken

Group-1: Group of visual learners as an experimental group

Group-4: Group of general learners as the control group

Visual learners group was given treatment by the Visual Instructional Programme and the Control group was given experience by teaching traditionally by its school teacher. The data of these two groups were collected regarding their Study Habit and achievement in science. The data were analyzed by analysis of co-variance. Results are given the Table 7.8. In upper part of the Table mean Study Habit scores, mean achievement scores and adjusted mean achievement scores are presented and in lower part of the table analysis of co-variance of the achievement scores is given.

Table 7.8

The significance of difference between mean achievement scores of the Visual learners group and the Control group considering Study Habit as co-variate

Group	Number	Mean of SH scores	Mean of ach. score in Science	Adjusted mean of ach. scores in Science
1	24	150.708	27.541	27.551
4	65	155.123	25.230	25.227

Analysis of co-variance of achievement scores

Source of Variance	Sum of Squares	df	Mean Square	F value	Sig. level
Group	93.852	1	93.852	13.019	0.01
Error	627.161	87	7.209		
Total	721.013	88			

Observation of the Table 7.8 shows that Visual learners group and the Control group consists 24 and 65 subjects respectively. Mean Study Habit scores of these two groups were 150.708 and 155.123 respectively. After removing the effect of Study Habit by ANCOVA adjusted means of achievement of Visual learners group and Control group were 27.551 and 25.227 respectively.

The F value for the significance of difference between adjusted mean achievement scores of the Visual learners group and the Control group was 13.019 which was significant at 0.01 level. Hence the null hypothesis-8 "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual learners taught through the Visual Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering Study Habit as a co-variate." was rejected. So it can be said that there was significant difference between adjusted means of science achievement scores of Visual learners group and Control group.

Further, according to the Table- 7.8 the adjusted mean of science achievement scores of Visual learners group and Control group were 27.551 and 25.227 respectively. It means Visual learners group was higher than Control group in science achievement.

So it can be said that the Visual Instructional Programme is effective on science achievement for Visual learners when Study Habit is statistically controlled.

4.2 The Effectiveness of the Auditory Instructional Programme on science achievement of auditory learners with respect to Study Habit. To study the effect of the auditory instructional programme on achievement in science of auditory learners, null hypothesis-9 "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of auditory learners taught through the Auditory Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering Study Habit as a co-variate." was formulated. For testing this hypothesis two groups of the learners were taken

Group-2: Group of auditory learners as an experimental group

Group-4: Group of general learners as the control group

Auditory learners group was given treatment by the Auditory Instructional Programme and the Control group was given experience by teaching traditionally by its school teacher. The data of these two groups were collected regarding their Study Habit and achievement in science. The data were analyzed by analysis of co-variance. Results are given the Table 7.9. In upper part of the Table mean Study Habit scores, mean achievement scores and adjusted mean achievement scores are presented and in lower part of the table analysis of co-variance of the achievement scores is given.

Table 7.9

The significance of difference between mean achievement scores of the Auditory learners group and the Control group considering Study Habit as co-variate

Group	Number	Mean of SH scores	Mean of ach. score in Science	Adjusted mean of ach. scores in Science
2	23	155.478	27.043	27.048
4	65	155.123	25.230	25.229

Analysis of co-variance of achievement scores

Source of Variance	Sum of Squares	df	Mean Square	F value	Sig. level
Group	56.160	1	56.160	10.082	0.01
Error	479.033	86	5.570		
Total	535.193	87			

Observation of the Table 7.9 shows that Auditory learners group and the Control group consists 23 and 65 subjects respectively. Mean Study Habit scores of these two groups were 155.478 and 155.123 respectively. After removing the effect of Study Habit by ANCOVA adjusted means of achievement of Auditory learners group and Control group were 27.048 and 25.229 respectively.

The F value for the significance of difference between adjusted mean achievement scores of the Auditory learners group and the Control group was 10.082 which was significant at 0.01 level. Hence the null hypothesis-9 "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of auditory learners taught through the Auditory Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering Study Habit as a co-variate." was rejected. So it can be said that there was significant difference between adjusted means of science achievement scores of Auditory learners group and Control group.

Further, according to the Table- 7.9 the adjusted mean of science achievement scores of Auditory learners group and Control group were 27.048 and 25.229 respectively. It means Auditory learners group was higher than Control group in science achievement.

So it can be said that the Auditory Instructional Programme is effective on science achievement for Auditory learners when Study Habit is statistically controlled.

4.3 The Effectiveness of the Kinesthetic Instructional Programme on science achievement of kinesthetic learners with respect to Study Habit. To study the effect of the kinesthetic instructional programme on achievement in science of kinesthetic learners, null hypothesis-10 "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of kinesthetic learners taught through the Kinesthetic Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering Study Habit as a co-variate." was formulated. For testing this hypothesis two groups of the learners were taken

Group-3: Group of kinesthetic learners as an experimental group

Group-4: Group of general learners as the control group

Kinesthetic learners group was given treatment by the Kinesthetic Instructional Strategy and the Control group was given experience by teaching

traditionally by its school teacher. The data of these two groups were collected regarding their Study Habit and achievement in science. The data were analyzed by analysis of co-variance. Results are given the Table 7.10. In upper part of the Table mean Study Habit scores, mean achievement scores and adjusted mean achievement scores are presented and in lower part of the table analysis of co-variance of the achievement scores is given.

Table 7.10

The significance of difference between mean achievement scores of the Kinesthetic learners group and the Control group considering Study Habit as co-variate

Group	Number	Mean of SH scores	Mean of ach. score in Science	Adjusted mean of ach. scores in Science
3	24	154.166	29.125	29.119
4	65	155.123	25.231	25.233

Analysis of co-variance of achievement scores

Source of Variance	Sum of Squares	df	Mean Square	F value	Sig. level
Group	264.579	1	264.579	33.812	0.01
Error	680.807	87	7.825		
Total	945.386	88			

Observation of the Table 7.10 shows that Kinesthetic learners group and the Control group consists 24 and 65 subjects respectively. Mean Study Habit scores of these two groups were 154.166 and 155.123 respectively. After removing the effect of Study Habit by ANCOVA adjusted means of achievement of Kinesthetic learners group and Control group were 29.119 and 25.233 respectively.

The F value for the significance of difference between adjusted mean achievement scores of the Kinesthetic learners group and the Control group was 33.812 which was significant at 0.01level. Hence the null hypothesis-10 “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of kinesthetic learners taught through the Kinesthetic Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering Study Habit as a co-variate.” was rejected. So it can be said that there was significant

difference between adjusted means of science achievement scores of Kinesthetic learners group and Control group.

Further, according to the Table- 7.10 the adjusted mean of science achievement scores of Kinesthetic learners group and Control group were 29.119 and 25.233 respectively. It means Kinesthetic learners group was higher than Control group in science achievement.

So it can be said that the Kinesthetic Instructional Programme is effective on science achievement for kinesthetic learners when Study Habit is statistically controlled.

4.4 The Effectiveness of the Visual, Auditory and Kinesthetic Instructional Programmes on science achievement of visual, auditory and kinesthetic learners with respect to Study Habit. To study the effect of the visual, auditory and kinesthetic instructional programme on achievement in science of visual, auditory and kinesthetic learners, the null hypothesis-11 "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual, auditory and kinesthetic learners taught through the Visual Instructional Programme, the Auditory Instructional Programme and the Kinesthetic Instructional Programme respectively considering Study Habit as a co-variate." was formulated. For testing this hypothesis three groups of the learners were taken

Group-1: Visual learners Group

Group-2: Auditory learners Group

Group-3: Kinesthetic learners Group

Visual learners group was given treatment by the Visual Instructional Programme; Auditory learners group given treatment by the Auditory Instructional Programme and Kinesthetic learners group was given treatment by the Kinesthetic Instructional Programme. The data of these three groups were collected regarding their Study Habit and achievement in science. The data were analyzed by analysis of co-variance. Results are given the Table 7.11. In upper part of the Table mean Study Habit scores, mean achievement scores and adjusted mean achievement scores are presented and in lower part of the table analysis of co-variance of the achievement scores is given.

Table 7.11

The significance of difference between mean achievement scores of the Visual, Auditory and Kinesthetic learners group considering Study Habit as co-variate

Group	Number	Mean of SH scores	Mean of ach. scores in Science	Adjusted mean of ach. scores in Science
1	24	150.708	27.541	27.583
2	23	155.478	27.043	27.012
3	24	154.166	29.125	29.114

Analysis of co-variance of achievement scores

Source of Variance	Sum of Squares	df	Mean Square	F value	Sig. level
Group	55.876	2	27.938	1.756	0.18
Error	1081.593	68	15.906		
Total	1117.469	70			

Observation of the Table 7.11 shows that Visual, Auditory Kinesthetic learners group consists 24, 23 and 24 subjects respectively. Mean Study Habit scores of these three groups were 150.708, 155.478 and 154.166 respectively. After removing the effect of Study Habit by ANCOVA adjusted means of achievement of Visual, Auditory and Kinesthetic learners group were 27.583, 27.012 and 29.114 respectively.

The F value for the significance of difference between adjusted mean achievement scores of these three groups was 1.756 which was not significant at 0.05 level. Hence the null hypothesis-11 "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual, auditory and kinesthetic learners taught through the Visual Instructional Programme, the Auditory Instructional Programme and the Kinesthetic Instructional Programme respectively considering Study Habit as a co-variate." was not rejected. So it can be said that there was no significant difference between adjusted means of science achievement scores of Visual, Auditory and Kinesthetic group.

Further, according to the Table- 7.11 the adjusted mean of science achievement scores of Visual, Auditory and Kinesthetic learners group were 27.583, 27.012 and 29.114 respectively. It means that each Instructional Strategy was equally effective when Study Habit as a co-variate.

4.5 The Effectiveness of the Visual Instructional Programme and the Traditional Teaching Method on science achievement of visual learners with respect to Study Habit. To study the effect of the visual instructional programme on achievement in science of visual learners, null hypothesis-12 "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual learners taught through the Visual Instructional Programme and visual learners taught through the Traditional Teaching Method considering Study Habit as a co-variate." was formulated. For testing this hypothesis two groups of the learners were taken

Group-1: Group of visual learners as an experimental group

Group-4: Sub-group of Visual learners of control group

Visual learners group was given treatment by the Visual Instructional Strategy and Sub-group of Visual learners were given experience by teaching traditionally by its school teacher. The data of these two groups were collected regarding their Study Habit and achievement in science. The data were analyzed by analysis of co-variance. Results are given the Table 7.12. In upper part of the Table mean Study Habit scores, mean achievement scores and adjusted mean achievement scores are presented and in lower part of the table analysis of co-variance of the achievement scores is given.

Table 7.12

The significance of difference between mean achievement scores of the Visual learners group and the Visual learners of control group considering Study Habit as co-variate

Group	Number	Mean of SH scores	Mean of ach. score in Science	Adjusted mean of ach. scores in Science
1	24	150.708	27.542	27.613
4	22	156.000	25.364	25.286

Analysis of co-variance of achievement scores

Source of Variance	Sum of Squares	df	Mean Square	F value	Sig. level
Group	61.054	1	61.045	6.633	0.01
Error	404.992	44	9.204		
Total	466.046	45			

Observation of the Table 7.12 shows that the Visual learners group and the Visual learners of control group consists 24 and 22 subjects respectively. Mean Study Habit scores of these two groups were 150.708 and 156.000 respectively. After removing the effect of Study Habit by ANCOVA adjusted means of achievement of the Visual learners group and the Visual learners of control group were 27.613 and 25.286 respectively.

The F value for the significance of difference between adjusted mean achievement scores of the Visual learners group and the Visual learners of control group was 6.633 which was significant at 0.01 level. Hence the null hypothesis-12 “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual learners taught through the Visual Instructional Programme and visual learners taught through the Traditional Teaching Method considering Study Habit as a co-variate.” was rejected. So it can be said that there was significant difference between adjusted means of science achievement scores of Visual learners group and Visual learners of control group.

Further, according to the Table- 7.12 the adjusted mean of science achievement scores of Visual learners group and Visual learners of Control group

were 27.613 and 25.286 respectively. It means Visual learners group was higher than Visual learners of control group in science achievement.

So it can be said that the Visual Instructional Programme is effective on science achievement of Visual learners, when control group is also Visual learner group and Study Habit is controlled statistically.

4.6 The Effectiveness of the Auditory Instructional Programme and the Traditional Teaching Method on science achievement of visual learners with respect to Study Habit. To study the effect of the auditory instructional programme on achievement in science of auditory learners, null hypothesis-13 “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of auditory learners taught through the Auditory Instructional Programme and auditory learners taught through the Traditional Teaching Method considering Study Habit as a co-variate.” was formulated. For testing this hypothesis two groups of the learners were taken

Group-2: Group of auditory learners as an experimental group

Group-4: Sub-group of Auditory learners of control group

Auditory learners group was given treatment by the Auditory Instructional Programme and Sub-group of Auditory learners were given experience by teaching traditionally by its school teacher. The data of these two groups were collected regarding their Study Habit and achievement in science. The data were analyzed by analysis of co-variance. Results are given the Table 7.13. In upper part of the Table mean Study Habit scores, mean achievement scores and adjusted mean achievement scores are presented and in lower part of the table analysis of co-variance of the achievement scores is given.

Table 7.13

The significance of difference between mean achievement scores of the Auditory learners group and the Auditory learners of control group considering Study Habit as co-variate

Group	Number	Mean of SH scores	Mean of ach. score in Science	Adjusted mean of ach. score in Science
2	23	155.478	27.044	27.075
4	24	153.042	24.750	24.719

Analysis of co-variance of achievement scores

Source of Variance	Sum of Squares	df	Mean Square	F value	Sig. level
Group	64.960	1	64.960	7.224	0.01
Error	404.641	45	8.992		
Total	469.601	46			

Observation of the Table 7.13 shows that the Auditory learners group and the Auditory learners of control group consists 23 and 24 subjects respectively. Mean Study Habit scores of these two groups were 155.478 and 153.042 respectively. After removing the effect of Study Habit by ANCOVA adjusted means of achievement of the Auditory learners group and the Auditory learners of control group were 27.075 and 24.719 respectively.

The F value for the significance of difference between adjusted mean achievement scores of the Auditory learners group and the Auditory learners of control group was 7.224 which was significant at 0.01 level. Hence the null hypothesis-13 "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of auditory learners taught through the Auditory Instructional Programme and auditory learners taught through the Traditional Teaching Method considering Study Habit as a co-variate." was rejected. So it can be said that there was significant difference between adjusted means of science achievement scores of Auditory learners group and Auditory learners of control group.

Further, according to the Table- 7.13 the adjusted mean of science achievement scores of Auditory learners group and Auditory learners of Control group were 27.075 and 24.719 respectively. It means Auditory learners group was higher than Auditory learners of control group in science achievement.

So it can be said that the Auditory Instructional Programme is effective on science achievement of Auditory learners, when control group is also Auditory learner group and Study Habit is controlled statistically.

4.7 The Effectiveness of the Kinesthetic Instructional Programme and the Traditional Teaching Method on science achievement of kinesthetic learners with respect to Study Habit. To study the effect of the kinesthetic instructional programme on achievement in science of kinesthetic learners, null hypothesis-14 "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of kinesthetic learners taught through the Kinesthetic Instructional Programme and kinesthetic learners taught through the Traditional Teaching Method considering Study Habit as a co-variate." was formulated. For testing this hypothesis two groups of the learners were taken

Group-3: Group of kinesthetic learners as an experimental group

Group-4: Sub-group of Kinesthetic learners of control group

Kinesthetic learners group was given treatment by the Kinesthetic Instructional Programme and a Sub-group of Kinesthetic learner was given experience by teaching traditionally by its school teacher. The data of these two groups were collected regarding their Study Habit and achievement in science. The data were analyzed by analysis of co-variance. Results are given the Table 7.14. In upper part of the Table mean Study Habit scores, mean achievement scores and adjusted mean achievement scores are presented and in lower part of the table analysis of co-variance of the achievement scores is given.

Table 7.14

The significance of difference between mean achievement scores of the Kinesthetic learners group and the Kinesthetic learners of control group considering Study Habit as co-variate

Group	Number	Mean of SH scores	Mean of ach. score in Science	Adjusted mean of ach. scores in Science
3	24	154.167	29.125	29.121
4	19	156.737	25.684	25.689

Analysis of co-variance of achievement score

Source of Variance	Sum of Squares	df	Mean Squares	F value	Sig. level
Group	124.504	1	124.504	10.669	0.01
Error	478.486	41	11.670		
Total	602.99	42			

Observation of the Table 7.14 shows that the Kinesthetic learners group and the Kinesthetic learners of control group consists 24 and 19 subjects respectively. Mean Study Habit scores of these two groups were 154.167 and 156.737 respectively. After removing the effect of Study Habit by ANCOVA adjusted means of achievement of the Kinesthetic learners group and the Kinesthetic learners of control group were 29.121 and 25.689 respectively.

The F value for the significance of difference between adjusted mean achievement scores of the Kinesthetic learners group and the Kinesthetic learners of control group was 10.669 which was significant at 0.01 level. Hence the null hypothesis-14 “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of kinesthetic learners taught through the Kinesthetic Instructional Programme and kinesthetic learners taught through the Traditional Teaching Method considering Study Habit as a co-variate.” was rejected. So it can be said that there was significant difference between adjusted means of science achievement scores of Kinesthetic learners group and Kinesthetic learners of control group.

Further, according to the Table- 7.14 the adjusted mean of science achievement scores of Kinesthetic learners group and Kinesthetic learners of Control

group were 29.121 and 25.689 respectively. It means Kinesthetic learners group was higher than Kinesthetic learners of control group in science achievement.

So it can be said that the Kinesthetic Instructional Programme is effective on science achievement of Kinesthetic learners, when control group is also Kinesthetic learner group and Study Habit is controlled statistically.

5.0 The effect of different instructional programmes on science achievement of different types of learners considering Pre-achievement as the co-variate.

Previous studies have been shown high correlation between achievement and Pre-achievement. In the present study the groups were made according to the learning style of the learners. It was not possible practically to make groups equal on the base of Pre-achievement. So the effect of Pre-achievement on science achievement was controlled statistically using the statistical technique ANCOVA.

The analysis regarding the effect of three different instructional strategies after eliminating the effect of Pre-achievement on science achievement is presented in sub-sections 5.1 to 5.7.

5.1 The Effectiveness of the Visual Instructional Programme on science achievement of visual learners with respect to Pre-achievement. To study the effect of the visual instructional programme on achievement in science of visual learners, null hypothesis-15 “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual learners taught through the Visual Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering Pre-achievement as a co-variate.” was formulated. For testing this hypothesis two groups of the learners were taken

Group-1: Group of visual learners as an experimental group

Group-4: Group of general learners as the control group

Visual learners group was given treatment by the Visual Instructional Programme and the Control group was given experience by teaching traditionally by its school teacher. The data of these two groups were collected regarding their Study Habit and achievement in science. The data were analyzed by analysis of co-variance. Results are given the Table 7.15. In upper part of the Table mean Study Habit scores,

mean achievement scores and adjusted mean achievement scores are presented and in lower part of the table analysis of co-variance of the achievement scores is given.

Table 7.15

The significance of difference between mean achievement scores of the Visual learners group and the Control group considering Pre-achievement as co-variate

Group	Number	Mean of Pre.ach. scores	Mean of ach. score in Science	Adjusted mean of ach. scores in Science
1	24	32.666	27.541	27.738
4	65	37.983	25.230	25.158

Analysis of co-variance of achievement scores

Source of Variance	Sum of Squares	df	Mean Square	F value	Sig. level
Group	99.092	1	99.092	13.898	0.01
Error	620.351	87	70130		
Total	712.443	88			

Observation of the Table 7.15 shows that Visual learners group and the Control group consists 24 and 65 subjects respectively. Mean Pre-achievement scores of these two groups were 32.666 and 37.983 respectively. After removing the effect of Pre-achievement by ANCOVA adjusted means of achievement of Visual learners group and Control group were 27.738 and 25.158 respectively.

The F value for the significance of difference between adjusted mean achievement scores of the Visual learners group and the Control group was 13.898 which was significant at 0.01 level. Hence the null hypothesis-15 “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual learners taught through the Visual Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering Pre-achievement as a co-variate.” was rejected. So it can be said that there was significant difference between adjusted means of science achievement scores of Visual learners group and Control group.

Further, according to the Table- 7.15 the adjusted mean of science achievement scores of Visual learners group and Control group were 27.738 and

25.158 respectively. It means Visual learners group was higher than Control group in science achievement.

So it can be said that the Visual Instructional Programme is effective on science achievement for Visual learners when Pre-achievement is statistically controlled.

5.2 The Effectiveness of the Auditory Instructional Programme on science achievement of auditory learners with respect to Pre-achievement. To study the effect of the auditory instructional programme on achievement in science of auditory learners, null hypothesis-16 “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of auditory learners taught through the Auditory Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering Pre-achievement as a co-variate.” was formulated. For testing this hypothesis two groups of the learners were taken

Group-2: Group of auditory learners as an experimental group

Group-4: Group of general learners as the control group

Auditory learners group was given treatment by the Auditory Instructional Programme and the Control group was given experience by teaching traditionally by its school teacher. The data of these two groups were collected regarding their Pre-achievement and achievement in science. The data were analyzed by analysis of co-variance. Results are given the Table 7.16. In upper part of the Table mean Pre-achievement scores, mean achievement scores and adjusted mean achievement scores are presented and in lower part of the table analysis of co-variance of the achievement scores is given.

Table 7.16

The significance of difference between mean achievement scores of the Auditory learners group and the Control group considering Pre-achievement as co-variate

Group	Number	Mean of Pre.ach. scores	Mean of ach. score in Science	Adjusted mean of ach. scores in Science
2	23	27.043	27.043	27.716
4	65	37.983	25.230	24.993

Analysis of co-variance of achievement scores

Source of Variance	Sum of Squares	df	Mean Square	F value	Sig. level
Group	71.170	1	71.170	13.016	0.01
Error	470.214	86	5.468		
Total	541.384	87			

Observation of the Table 7.16 shows that Auditory learners group and the Control group consists 23 and 65 subjects respectively. Mean Pre-achievement scores of these two groups were 27.043 and 37.938 respectively. After removing the effect of Pre-achievement by ANCOVA adjusted means of achievement of Auditory learners group and Control group were 27.716 and 24.993 respectively.

The F value for the significance of difference between adjusted mean achievement scores of the Auditory learners group and the Control group was 13.016 which was significant at 0.01 level. Hence the null hypothesis-16 "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of auditory learners taught through the Auditory Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering Pre-achievement as a co-variate." was rejected. So it can be said that there was significant difference between adjusted means of science achievement scores of Auditory learners group and Control group.

Further, according to the Table- 7.16 the adjusted mean of science achievement scores of Auditory learners group and Control group were 27.716 and 24.993 respectively. It means Auditory learners group was higher than Control group in science achievement.

So it can be said that the Auditory Instructional Programme is effective on science achievement for Auditory learners when Pre-achievement is statistically controlled.

5.3 The Effectiveness of the Kinesthetic Instructional Programme on science achievement of kinesthetic learners with respect to Pre-achievement. To study the effect of the kinesthetic instructional programme on achievement in science of kinesthetic learners, null hypothesis-17 "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of kinesthetic learners taught through the Kinesthetic Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering Pre-achievement as a co-variate." was formulated. For testing this hypothesis two groups of the learners were taken

Group-3: Group of kinesthetic learners as an experimental group

Group-4: Group of general learners as the control group

Kinesthetic learners group was given treatment by the Kinesthetic Instructional Programme and the Control group was given experience by teaching traditionally by its school teacher. The data of these two groups were collected regarding their Pre-achievement and achievement in science. The data were analyzed by analysis of co-variance. Results are given the Table 7.17. In upper part of the Table mean Pre-achievement scores, mean achievement scores and adjusted mean achievement scores are presented and in lower part of the table analysis of co-variance of the achievement scores is given.

Table 7.17

The significance of difference between mean achievement scores of the Kinesthetic learners group and the Control group considering Pre-achievement as co-variate

Group	Number	Mean of Pre.ach. scores	Mean of ach. score in Science	Adjusted mean of ach. scores in Science
3	24	40.916	29.125	29.116
4	65	37.938	25.231	25.234

Analysis of co-variance of achievement scores

Source of Variance	Sum of Squares	df	Mean Square	F value	Sig. level
Group	249.441	1	249.441	31.723	0.01
Error	684.116	87	7.863		
Total	933.557	88			

Observation of the Table 7.17 shows that Kinesthetic learners group and the Control group consists 24 and 65 subjects respectively. Mean Pre-achievement scores of these two groups were 40.916 and 37.938 respectively. After removing the effect of Pre-achievement by ANCOVA adjusted means of achievement of Kinesthetic learners group and Control group were 29.116 and 25.234 respectively.

The F value for the significance of difference between adjusted mean achievement scores of the Kinesthetic learners group and the Control group was 31.723 which was significant at 0.01level. Hence the null hypothesis-17 "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of kinesthetic learners taught through the Kinesthetic Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering Pre-achievement as a co-variate." was rejected. So it can be said that there was significant difference between adjusted means of science achievement scores of Kinesthetic learners group and Control group.

Further, according to the Table- 7.17 the adjusted mean of science achievement scores of Kinesthetic learners group and Control group were 29.116 and

25.234 respectively. It means Kinesthetic learners group was higher than Control group in science achievement.

So it can be said that the Kinesthetic Instructional Programme is effective on science achievement for kinesthetic learners when Pre-achievement is statistically controlled.

5.4 The Effectiveness of the Visual, Auditory and Kinesthetic Instructional programmes on science achievement of visual, auditory and kinesthetic learners with respect to Pre-achievement. To study the effect of the visual, auditory and kinesthetic instructional programme on achievement in science of visual, auditory and kinesthetic learners, the null hypothesis-18 "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual, auditory and kinesthetic learners taught through the Visual Instructional Programme, the Auditory Instructional Programme and the Kinesthetic Instructional Programme respectively considering Pre-achievement as a co-variate." was formulated. For testing this hypothesis three groups of the learners were taken

Group-1: Visual learners Group

Group-2: Auditory learners Group

Group-3: Kinesthetic learners Group

Visual learners group was given treatment by the Visual Instructional Programme; Auditory learners group given treatment by the Auditory Instructional Programme and Kinesthetic learners group was given treatment by the Kinesthetic Instructional Programme. The data of these three groups were collected regarding their Pre-achievement and achievement in science. The data were analyzed by analysis of co-variance. Results are given the Table 7.18. In upper part of the Table mean Pre-achievement scores, mean achievement scores and adjusted mean achievement scores are presented and in lower part of the table analysis of co-variance of the achievement scores is given.

Table 7.18

The significance of difference between mean achievement scores of the Visual, Auditory and Kinesthetic learners group considering Pre-achievement as co-variate

Group	Number	Mean of Pre.ach. scores	Mean of ach. score in Science	Adjusted mean of ach. scores in Science
1	24	32.666	27.541	28.082
2	23	31.478	27.043	27.850
3	24	40.916	29.125	27.812

Analysis of co-variance of achievement scores

Source of Variance	Sum of Squares	df	Mean Square	F value	Sig. level
Group	0.923	2	0.462	0.032	0.968
Error	964.857	68	14.189		
Total	965.78	70			

Observation of the Table 7.18 shows that Visual, Auditory Kinesthetic learners group consists 24, 23 and 24 subjects respectively. Mean Pre-achievement scores of these three groups were 32.666, 31.478 and 40.916 respectively. After removing the effect of Pre-achievement by ANCOVA adjusted means of achievement of Visual, Auditory and Kinesthetic learners group were 28.082, 27.850 and 27.812 respectively.

The F value for the significance of difference between adjusted mean achievement scores of these three groups was 0.032 which was not significant. Hence the null hypothesis-18 “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual, auditory and kinesthetic learners taught through the Visual Instructional Programme, the Auditory Instructional Programme and the Kinesthetic Instructional Programme respectively considering Pre-achievement as a co-variate.” was not rejected.

So it can be said that there was no significant difference between adjusted mean in science achievement scores of Visual, Auditory and Kinesthetic group. It means that each Instructional Programme was equally effective when Pre-achievement as a co-variate.

5.5 The Effectiveness of the Visual Instructional Programme and the Traditional Teaching Method on science achievement of visual learners with respect to Pre-achievement. To study the effect of the visual instructional programme on achievement in science of visual learners, null hypothesis-19 "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual learners taught through the Visual Instructional Programme and visual learners taught through the Traditional Teaching Method considering Pre-achievement as a co-variate." was formulated. For testing this hypothesis two groups of the learners were taken

Group-1: Group of visual learners as an experimental group

Group-4: Sub-group of Visual learners of control group

Visual learners group was given treatment by the Visual Instructional Programme and Sub-group of Visual learners were given experience by teaching traditionally by its school teacher. The data of these two groups were collected regarding their Pre-achievement and achievement in science. The data were analyzed by analysis of co-variance. Results are given the Table 7.19. In upper part of the Table mean Pre-achievement scores, mean achievement scores and adjusted mean achievement scores are presented and in lower part of the table analysis of co-variance of the achievement scores is given.

Table 7.19

The significance of difference between mean achievement scores of the Visual learners group and the Visual learners of control group considering Pre-achievement as co-variate

Group	Number	Mean of Pre.ach. scores	Mean of ach. score in Science	Adjusted mean of ach. scores in Science
1	24	32.666	27.542	27.934
4	22	36.772	25.364	24.936

Analysis of co-variance of achievement scores

Source of Variance	Sum of Squares	df	Mean Square	F value	Sig. level
Group	88.638	1	88.638	10.478	0.01
Error	371.916	44	8.542		
Total	460.554	45			

Observation of the Table 7.19 shows that the Visual learners group and the Visual learners of control group consists 24 and 22 subjects respectively. Mean Pre-achievement scores of these two groups were 32.666 and 36.772 respectively. After removing the effect of Pre-achievement by ANCOVA adjusted means of achievement of the Visual learners group and the Visual learners of control group were 27.934 and 24.936 respectively.

The F value for the significance of difference between adjusted mean achievement scores of the Visual learners group and the Visual learners of control group was 10.487 which was significant at 0.01 level. Hence the null hypothesis-19 "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual learners taught through the Visual Instructional Programme and visual learners taught through the Traditional Teaching Method considering Pre-achievement as a co-variate." was rejected. So it can be said that there was significant difference between adjusted means of science achievement scores of Visual learners group and Visual learners of control group.

Further, according to the Table- 7.19 the adjusted mean of science achievement scores of Visual learners group and Visual learners of Control group were 27.934 and 24.936 respectively. It means Visual learners group was higher than Visual learners of control group in science achievement.

So it can be said that the Visual Instructional Programme is effective on science achievement of Visual learners, when control group is also Visual learner group and Pre-achievement is controlled statistically.

5.6 The Effectiveness of the Auditory Instructional Programme and the Traditional Teaching Method on science achievement of visual learners with respect to Pre-achievement. To study the effect of the auditory instructional programme on achievement in science of auditory learners, null hypothesis-20 "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of auditory learners taught through the Auditory Instructional Programme and auditory learners taught through the Traditional Teaching Method considering Pre-achievement as a co-variate." was formulated. For testing this hypothesis two groups of the learners were taken

Group-2: Group of auditory learners as an experimental group

Group-4: Sub-group of Auditory learners of control group

Auditory learners group was given treatment by the Auditory Instructional Programme and a Sub-group of Auditory learners was given experience by teaching traditionally by its school teacher. The data of these two groups were collected regarding their Pre-achievement and achievement in science. The data were analyzed by analysis of co-variance. Results are given the Table 7.20. In upper part of the Table mean Pre-achievement scores, mean achievement scores and adjusted mean achievement scores are presented and in lower part of the table analysis of co-variance of the achievement scores is given.

Table 7.20

The significance of difference between mean achievement scores of the Auditory learners group and the Auditory learners of control group considering Pre-achievement as co-variate

Group	Number	Mean of Pre.ach. scores	Mean of ach. score in Science	Adjusted mean of ach. scores in Science
2	23	31.478	27.044	27.445
4	24	39.083	24.750	24.365

Analysis of co-variance of achievement scores

Source of Variance	Sum of Squares	df	Mean Square	F value	Sig. level
Group	87.926	1	80.926	10.139	0.01
Error	390.258	45	8.672		
Total	478.184	46			

Observation of the Table 7.20 shows that the Auditory learners group and the Auditory learners of control group consists 23 and 24 subjects respectively. Mean Pre-achievement scores of these two groups were 31.478 and 39.083 respectively. After removing the effect of Pre-achievement by ANCOVA adjusted means of achievement of the Auditory learners group and the Auditory learners of control group were 27.445 and 24.365 respectively.

The F value for the significance of difference between adjusted mean achievement scores of the Auditory learners group and the Auditory learners of control group was 10.139 which was significant at 0.01 level. Hence the null hypothesis-20 “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of auditory learners taught through the Auditory Instructional

Programme and auditory learners taught through the Traditional Teaching Method considering Pre-achievement as a co-variate.” was rejected. So it can be said that there was significant difference between adjusted means of science achievement scores of Auditory learners group and Auditory learners of control group.

Further, according to the Table- 7.20 the adjusted mean of science achievement scores of Auditory learners group and Auditory learners of Control group were 27.445 and 24.365 respectively. It means Auditory learners group was higher than Auditory learners of control group in science achievement.

So it can be said that the Auditory Instructional Programme is effective on science achievement of Auditory learners, when control group is also Auditory learner group and Pre-achievement is controlled statistically.

5.7 The Effectiveness of the Kinesthetic Instructional Programme and the Traditional Teaching Method on science achievement of kinesthetic learners with respect to Pre-achievement. To study the effect of the kinesthetic instructional programme on achievement in science of kinesthetic learners, null hypothesis-21 “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of kinesthetic learners taught through the Kinesthetic Instructional Programme and kinesthetic learners taught through the Traditional Teaching Method considering Pre-achievement as a co-variate.” was formulated. For testing this hypothesis two groups of the learners were taken

Group-3: Group of kinesthetic learners as an experimental group

Group-4: Sub-group of Kinesthetic learners of control group

Kinesthetic learners group was given treatment by the Kinesthetic Instructional Programme and Sub-group of Kinesthetic learners were given experience by teaching traditionally by its school teacher. The data of these two groups were collected regarding their Pre-achievement and achievement in science. The data were analyzed by analysis of co-variance. Results are given the Table 7.21. In upper part of the Table mean Pre-achievement scores, mean achievement scores and adjusted mean achievement scores are presented and in lower part of the table analysis of co-variance of the achievement scores is given.

Table 7.21

The significance of difference between mean achievement scores of the Kinesthetic learners group and the Kinesthetic learners of control group considering Pre-achievement as co-variate

Group	Number	Mean of Pre.ach. scores	Mean of ach. score in Science	Adjusted mean of ach. scores in Science
3	24	40.917	29.125	29.082
4	19	37.842	25.684	25.739

Analysis of co-variance of achievement scores

Source of Variance	Sum of Squares	df	Mean Square	F value	Sig. level
Group	107.816	1	107.816	9.254	0.01
Error	477.700	41	11.651		
Total	585.516	42			

Observation of the Table 7.21 shows that the Kinesthetic learners group and the Kinesthetic learners of control group consists 24 and 19 subjects respectively. Mean Pre-achievement scores of these two groups were 40.917 and 37.842 respectively. After removing the effect of Study Habit by ANCOVA adjusted means of achievement of the Kinesthetic learners group and the Kinesthetic learners of control group were 29.082 and 25.739 respectively.

The F value for the significance of difference between adjusted mean achievement scores of the Kinesthetic learners group and the Kinesthetic learners of control group was 9.254 which was significant at 0.01 level. Hence the null hypothesis-21 “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of kinesthetic learners taught through the Kinesthetic Instructional Programme and kinesthetic learners taught through the Traditional Teaching Method considering Pre-achievement as a co-variate.” was rejected. So it can be said that there was significant difference between adjusted means of science achievement scores of Kinesthetic learners group and Kinesthetic learners of control group.

Further, according to the Table- 7.21 the adjusted mean of science achievement scores of Kinesthetic learners group and Kinesthetic learners of Control group were 29.082 and 25.739 respectively. It means Kinesthetic learners group was higher than Kinesthetic learners of control group in science achievement.

So it can be said that the Kinesthetic Instructional Programme is effective on science achievement of Kinesthetic learners, when control group is also Kinesthetic learner group and Pre-achievement is controlled statistically.

Chapter-8

Summary, Results, Conclusions, Implications and Recommendation for Future Research

1.0 Introduction

In this chapter, the researcher has tried to present the summary of the research work carried out by him. Brief discussion of the result obtained through the study is also given. The researcher has tried to enlist a few recommendations for further researches in the area of present study. Educational implications of the present study are also given in this chapter.

2.0 Summary

The present study was aimed to examine the effectiveness of learner's learning style based instructional strategy on science achievement of secondary school students. So first of all, researcher identified the learning style of 8th standard students of Shri Sardar Patel Vidyalay of Surendranagarcity by use of Learning Style Inventory, which was developed by the researcher. Researcher selected three experimental groups based on the high ratio of learning style of the learners of the class, like visual learners group, auditory learners group and kinesthetic learners group and one was general learners group. Researcher developed three learning style instructional programmes e.g., Visual Instructional Programme (VIP), Auditory Instructional Programme (AIP), Kinesthetic Instructional Programme (KIP). Researcher had selected three units of 8th standard science like Structure of an atom, Magnetism and Electricity. Researcher taught experimental group through relevant instructional programme like visual learners group by visual instructional programme (VIP), auditory learners group by auditory instructional programme (AIP) and kinesthetic learners group by kinesthetic instructional programme (KIP). The general learners group was taught same science units through traditional teaching method by his school teacher.

The researcher measured the IQ, Study habit and pre-achievement of the learners of experimental groups and general group as it was the requirement of the experimental design. The total 28 days were spent for the experiment. After implementing the instructional programmes researcher had taken post-test of all the subjects of experimental and general group. The twenty-one hypotheses were

formulated in the present study. Students' achievement scores on post-test were obtained and analyzed for drawing out the conclusion. The F-value was calculated for the testing the hypotheses. ANCOVA statistical method was used to analyse the data.

3.0 Result of the Study

The researcher had formulated twenty-one (21) Null Hypotheses in the beginning of the study. There were three variables used as a co-variate like; IQ, Study Habit and Pre-achievement of student. Researcher had constructed seven hypotheses with reference to IQ co-variate, seven hypotheses with reference to Study Habit co-variate, and seven hypotheses with reference to Pre-achievement co-variate. The analysis of the data was done using statistical technique ANCOVA. The results in form of hypotheses testing are given here according to different co-variate.

3.1 When IQ as a co-variate

3.1.1 The null hypotheses is 1-was "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual learners taught through the Visual Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering IQ as a co-variate."

The F-value for the significance of the difference between mean achievement scores of two groups taught through the Visual Instructional Programme and Traditional Teaching Method was 13.075 which was significant at 0.01 level.

This indicates that the significant difference was found between the mean achievement scores of the group of visual learners as an experimental group and group of general learners as the control group. This led the researcher to reject the first null hypothesis.

3.1.2 The null hypotheses is 2-was "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of auditory learners taught through the Auditory Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering IQ as a co-variate."

The F-value for the significance of the difference between mean achievement scores two groups taught through the Auditory Instructional Programme and Traditional Teaching Method was 9.891 which was significant at 0.01 level.

This indicates that the significant difference was found between the mean achievement scores of the group of auditory learners as an experimental group and

group of general learners as the control group. This led the researcher to reject the second null hypothesis.

3.1.3 The null hypotheses is 3-was “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of kinesthetic learners taught through the Kinesthetic Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering IQ as a co-variate.”

The F-value for the significance of the difference between mean achievement scores two groups taught through the Kinesthetic Instructional Programme and Traditional Teaching Method was 32.510 which was significant at 0.01 level.

This indicates that the significant difference was found between the mean achievement scores of the group of kinesthetic learners as an experimental group and group of general learners as the control group. This led the researcher to reject the third null hypothesis.

3.1.4 The null hypotheses is 4-was “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual, auditory and kinesthetic learners taught through the Visual Instructional Programme, the Auditory Instructional Programme and the Kinesthetic Instructional Programme respectively considering IQ as a co-variate.”

The F-value for the significance of the difference between mean achievement scores three groups taught through the Visual Instructional Programme, Auditory Instructional Programme and Kinesthetic Instructional Programme was 1.589 which was not significant at 0.05 level.

This indicates that the significant difference was not found between the mean achievement scores of the three experimental groups like, group of visual learners, group of auditory learner and group of kinesthetic learner. This led the researcher not to reject the fourth null hypothesis.

3.1.5 The null hypotheses is 5-was “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual learners taught taught through the Visual Instructional Programme and visual learners taught through the Traditional Teaching Method considering IQ as a co-variate.”

The F-value for the significance of the difference between mean achievement scores two groups through the Visual Instructional Programme and Traditional Teaching Method was 6.394 which was significant at 0.01 level.

This indicates that the significant difference was found between the mean achievement scores of the group of visual learners as an experimental group and sub group of visual learners of control group. This led the researcher to reject the fifth null hypothesis.

3.1.6 The null hypotheses is 6-was "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of auditory learners taught through the Auditory Instructional Programme and auditory learners taught through the Traditional Teaching Method considering IQ as a co-variate."

The F-value for the significance of the difference between mean achievement scores two groups taught through the Auditory Instructional Programme and Traditional Teaching Method was 6.615 which was significant at 0.01 level.

This indicates that the significant difference was found between the mean achievement scores of the group of auditory learners as an experimental group and sub group of auditory learners of control group. This led the researcher to reject the sixth null hypothesis.

3.1.7 The null hypotheses is 7-was "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of kinesthetic learners taught through the Kinesthetic Instructional Programme and kinesthetic learners taught through the Traditional Teaching Method considering IQ as a co-variate."

The F-value for the significance of the difference between mean achievement scores two groups taught through the Kinesthetic Instructional Programme and Traditional Teaching Method was 9.828 which was significant at 0.01 level.

This indicates that the significant difference was found between the mean achievement scores of the group of kinesthetic learners as an experimental group and sub group of kinesthetic learners of control group. This led the researcher to reject the seventh null hypothesis.

3.2 When Study Habit as a co-variate

3.2.1 The null hypotheses is 8-was **"**There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual learners taught through the Visual Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering Study Habit as a co-variate.**"**

The F-value for the significance of the difference between mean achievement scores two groups taught through the Visual Instructional Programme and Traditional Teaching Method was 13.019 which was significant at 0.01 level.

This indicates that the significant difference was found between the mean achievement scores of the group of visual learners as an experimental group and group of general learners as the control group. This led the researcher to reject the eighth null hypothesis.

3.2.2 The null hypotheses is 9-was “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of auditory learners taught through the Auditory Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering Study Habit as a co-variate.”

The F-value for the significance of the difference between mean achievement scores two groups taught through the Auditory Instructional Programme and Traditional Teaching Method was 10.082 which was significant at 0.01 level.

This indicates that the significant difference was found between the mean achievement scores of the group of auditory learners as an experimental group and group of general learners as the control group. This led the researcher to reject the ninth null hypothesis.

3.2.3 The null hypotheses is 10-was “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of kinesthetic learners taught through the Kinesthetic Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering Study Habit as a co-variate.”

. The F-value for the significance of the difference between mean achievement scores two groups taught through the Kinesthetic Instructional Programme and Traditional Teaching Method was 33.812 which was significant at 0.01 level.

This indicates that the significant difference was found between the mean achievement scores of the group of kinesthetic learners as an experimental group and group of general learners as the control group. This led the researcher to reject the tenth null hypothesis.

3.2.4 The null hypotheses is 11-was “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual, auditory and kinesthetic learners taught through the Visual Instructional Programme, the Auditory Instructional Programme and the Kinesthetic Instructional Programme respectively considering Study Habit as a co-variate.”

The F-value for the significance of the difference between mean achievement scores three groups taught through the Visual Instructional Programme, Auditory Instructional Programme and Kinesthetic Instructional Programme was 1.756 which was not significant at 0.05 level.

This indicates that the significant difference was not found between the mean achievement scores of the three experimental groups like, group of visual learners, group of auditory learner and group of kinesthetic learners. This led the researcher not to reject the eleventh null hypothesis.

3.2.5 The null hypotheses is 12-was “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual learners taught through the Visual Instructional Programme and visual learners taught through the Traditional Teaching Method considering Study Habit as a co-variate.”

The F-value for the significance of the difference between mean achievement scores two groups taught through the Visual Instructional Programme and Traditional Teaching Method was 6.633 which was significant at 0.01 level.

This indicates that the significant difference was found between the mean achievement scores of the group of visual learners as an experimental group and sub group of visual learners of control group. This led the researcher to reject the twelfth null hypothesis.

3.2.6 The null hypotheses is 13-was “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of auditory learners taught through the Auditory Instructional Programme and auditory learners taught through the Traditional Teaching Method considering Study Habit as a co-variate.”

The F-value for the significance of the difference between mean achievement scores two groups taught through the Auditory Instructional Programme and Traditional Teaching Method was 7.224 which was significant at 0.01 level.

This indicates that the significant difference was found between the mean achievement scores of the group of auditory learners as an experimental group and sub group of auditory learners of control group. This led the researcher to reject the thirteenth null hypothesis.

3.2.7 The null hypotheses is 14-was “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of kinesthetic learners taught through the Kinesthetic Instructional Programme and kinesthetic learners taught through the Traditional Teaching Method considering Study Habit as a co-variate.”

. The F-value for the significance of the difference between mean achievement scores two groups taught through the Kinesthetic Instructional Programme and Traditional Teaching Method was 10.669 which was significant at 0.01 level.

This indicates that the significant difference was found between the mean achievement scores of the group of kinesthetic learners as an experimental group and sub group of kinesthetic learners of control group. This led the researcher to reject the fourteenth null hypothesis.

3.3 When Pre-achievement as a co-variate

3.3.1 The null hypotheses is 15-was "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of Visual learners taught through the Visual Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering Pre-achievement as a co-variate."

. The F-value for the significance of the difference between mean achievement scores two groups taught through the Visual Instructional Programme and Traditional Teaching Method was 13.898 which was significant at 0.01 level.

This indicates that the significant difference was found between the mean achievement scores of the group of visual learners as an experimental group and group of general learners as the control group. This led the researcher to reject the fifteenth null hypothesis.

3.3.2 The null hypotheses is 16-was "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of auditory learners taught through the Auditory Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering Pre-achievement as a co-variate."

The F-value for the significance of the difference between mean achievement scores two groups taught through the Auditory Instructional Programme and Traditional Teaching Method was 13.016 which was significant at 0.01 level.

This indicates that the significant difference was found between the mean achievement scores of the group of auditory learners as an experimental group and group of general learners as the control group. This led the researcher to reject the sixteenth null hypothesis.

3.3.3 The null hypotheses is 17-was "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of kinesthetic learners taught

through the Kinesthetic Instructional Programme and general learners taught through the Traditional Teaching Method considering Pre-achievement as a co-variate."

The F-value for the significance of the difference between mean achievement scores two groups taught through the Kinesthetic Instructional Programme and Traditional Teaching Method was 31.723 which was significant at 0.01 level.

This indicates that the significant difference was found between the mean achievement scores of the group of kinesthetic learners as an experimental group and group of general learners as the control group. This led the researcher to reject the seventeenth null hypothesis.

3.3.4 The null hypotheses is 18-was "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of visual, auditory and kinesthetic learners taught through the Visual Instructional Programme, the Auditory Instructional Programme and the Kinesthetic Instructional Programme respectively considering Pre-achievement as a co-variate."

The F-value for the significance of the difference between mean achievement scores three groups taught through the Visual Instructional Strategy Programme, Auditory Instructional Programme and Kinesthetic Instructional Programme was 0.032 which was not significant.

This indicates that the significant difference was not found between the mean achievement scores of the three experimental groups like, group of visual learner, group of auditory learner and group of kinesthetic learners. This led the researcher to not reject the eighteenth null hypothesis.

3.3.5 The null hypotheses is 19-was "There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of Visual learners taught through the Visual Instructional Programme and visual learners taught through the Traditional Teaching Method considering Pre-achievement as a co-variate."

The F-value for the significance of the difference between mean achievement scores two groups taught through the Visual Instructional Programme and Traditional Teaching Method was 10.487 which was significant at 0.01 level.

This indicates that the significant difference was found between the mean achievement scores of the group of visual learners as an experimental group and sub group of visual learners of control group. This led the researcher to reject the nineteenth null hypothesis.

3.5.6 The null hypotheses is 20-was “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of auditory learners taught through the Auditory Instructional Programme and auditory learners taught through the Traditional Teaching Method considering Pre-achievement as a co-variate.”

The F-value for the significance of the difference between mean achievement scores two groups taught through the Auditory Instructional Programme and Traditional Teaching Method was 10.139 which was significant at 0.01 level.

This indicates that the significant difference was found between the mean achievement scores of the group of auditory learners as an experimental group and sub group of auditory learners of control group. This led the researcher to reject the twentieth null hypothesis.

3.3.7 The null hypotheses is 21-was “There will be no significant difference between adjusted mean science achievement scores of Kinesthetic learners taught through the Kinesthetic Instructional Programme and kinesthetic learners taught through the Traditional Teaching Method considering Pre-achievement as a co-variate.”

The F-value for the significance of the difference between mean achievement scores two groups taught through the Kinesthetic Instructional Programme and Traditional Teaching Method was 9.254 which was significant at 0.01 level.

This indicates that the significant difference was found between the mean achievement scores of the group of kinesthetic learners as an experimental group and sub group of kinesthetic learners of control group. This led the researcher to reject the twenty-one null hypothesis.

4.0 The Conclusions of the Study

The present study was carried out to examine the effectiveness of learner’s learning style based instructional strategy on science achievement of secondary school students. The conclusions are presented here regarding the experiments conducted in the study. The conclusions are given with reference to co-variate frame which discussed earlier.

4.1 When IQ as a co-variate

1. The Visual Instructional Programme is effective for teaching of Science to the Visual Learners.
2. The Auditory Instructional Programme is effective for teaching of Science to the Auditory Learners.
3. The Kinesthetic Instructional Programme is effective for teaching of Science to the Kinesthetic Learners.
4. The Visual Instructional Programme, Auditory Instructional Programme and Kinesthetic Instructional Programme are equally effective for teaching of Science to the Visual Learners.
5. The Visual Instructional Programme is more effective for teaching of Science to the Visual Learners as compare to teaching to sub group of Visual learners of control group through traditional teaching method.
6. The Auditory Instructional Programme is more effective for teaching of Science to the Auditory Learners as compare to teaching to sub group of Auditory learners of control group through traditional teaching method.
7. The Kinesthetic Instructional Programme is more effective for teaching of Science to the Kinesthetic Learners as compare to teaching to sub group of Kinesthetic learners of control group through traditional teaching method.

4.2 When Study Habit as a co-variate

8. The Visual Instructional Programme is effective for teaching of Science to the Visual Learners.
9. The Auditory Instructional Programme is effective for teaching of Science to the Auditory Learners.
10. The Kinesthetic Instructional Programme is effective for teaching of Science to the Kinesthetic Learners.
11. The Visual Instructional Programme, Auditory Instructional Programme and Kinesthetic Instructional Programme is are equally effective for teaching of Science to the Visual Learners.
12. The Visual Instructional Programme is more effective for teaching of Science to the Visual Learners as compare to teaching to sub group of Visual learners of control group through traditional teaching method.

13. The Auditory Instructional Programme is more effective for teaching of Science to the Auditory Learners as compare to teaching to sub group of Auditory learners of control group through traditional teaching method.
14. The Kinesthetic Instructional Programme is more effective for teaching of Science to the Kinesthetic Learners as compare to teaching to sub group of Kinesthetic learners of control group through traditional teaching method.

4.3 When Pre-achievement as a co-variate

15. The Visual Instructional Programme is effective for teaching of Science to the Visual Learners.
16. The Auditory Instructional Programme is effective for teaching of Science to the Auditory Learners.
17. The Kinesthetic Instructional Programme is effective for teaching of Science to the Kinesthetic Learners.
18. All three Instructional Programme were equally effective for teaching science to Visual, Auditory and Kinesthetic learners respectively.
19. The Visual Instructional Programme is more effective for teaching of Science to the Visual Learners as compare to teaching to sub group of Visual learners of control group through traditional teaching method.
20. The Auditory Instructional Programme is more effective for teaching of Science to the Auditory Learners as compare to teaching to sub group of Auditory learners of control group through traditional teaching method.
21. The Kinesthetic Instructional Programme is more effective for teaching of Science to the Kinesthetic Learners as compare to teaching to sub group of Kinesthetic learners of control group through traditional teaching method.

5.0 Additional outputs (products) of the study

Along with the results of the study, there are other outputs or products of the present study. The additional outputs of the present study are presented here very briefly.

5.1 Learning Style Instructional Programme (LSIP). In present study, the researcher developed learner's learning style based instructional programme on science units of 8th standard. Researcher developed LSIP on the base on different

learning styles like Visual, Auditory and Kinesthetic, the details of these LSIP are given below:

5.1.1 Visual Instructional Programme (VIP). In this programme directions are given teaching plan to teach visual learner. This instructional programme developed based on the characteristics and traits of visual learners. VIP is developed for three units of 8th science like, Structure of an atom, Magnetism and Electricity. The strategies most suitable for visual learner for better learning are introduced in this programme. The Different strategies used for visual learner teaching are; (1) Demonstration method, (2) Charts, (3) Models, (4) Transparences, (5) Photographs, (6) Use of highlighter activity and(7) Drama technique.

5.1.2 Auditory Instructional Programme (AIP). In this programme teaching plan is given to teach auditory learner. This instructional programme was developed based on the characteristics and straits of auditory learners. AIP is developed for three units of 8th science like, Structure of an atom, Magnetism and Electricity. The strategies most suitable for auditory learner for better learning are introduced in this programme. The Different strategies were used for auditory learner teaching like; (1) Lecture method, (2) Group discussion method, (3) Tape recording technique, (4) Lesson reading activity, (5) Brain storming activity and (6) Verbal games activity.

5.1.3 Kinesthetic Instructional Programme (KIP). In this programme teaching plan is given to teach kinesthetic learner. This instructional programme was developed based on the characteristics and straits of kinesthetic learners. KIP is developed for three units of 8th science like, Structure of an atom, Magnetism and Electricity. The strategies most suitable for kinesthetic learner for better learning are introduced in this programme. The Different strategies were used for kinesthetic learner teaching like; (1) Experimental method, (2) Project method, (3) Cut and Paste task activity and (4) Games activity

5.2 Learning Style Inventory (LSI). Learning Style Inventory was developed to identify learning style of students by researcher, which constituted 25 items. Each item included three options. Each option is representing behavior for Visual Learning Style, Auditory Learning Style or Kinesthetic Learning Style. Learning style Inventory is standardized. Its Reliability is established with the help of test-retest method and validity is established with the help of content validity, criterion validity and face validity.

6.0 Educational Implication of the Study

On the basis of the findings of the study educational implications are drawn as follow:

1. Visual instructional programme is effective in the case of 8th standard students on achievement of science while considering IQ, Study Habit and Pre-achievement as covariates. So, teacher should use visual instructional programme for teaching the content to visual learners. The teacher should use demonstration, chart, highlighter, diagramme, photographs, transparencies, drama, model etc. strategies or visual representation of course material.
2. Auditory instructional programme is effective in the case of 8th standard students on achievement of science while considering IQ, Study Habit and Pre-achievement as covariates. So, teacher should use auditory instructional programme for teaching the content to auditory learners. The teacher should use tape recording, group discussion method, lesson reading activity, lecture method and verbal games activity etc. strategies or auditory representation of course material.
3. Kinesthetic instructional programme is effective in the case of boys as well as girls while considering IQ, Study Habit and Pre-achievement as covariates. So, teacher should use kinesthetic instructional programme for teaching the content to kinesthetic learners. The teacher should use experiment method, cut and paste task activity and project method, games activity etc. strategies or kinesthetic representation of course material.
4. The result of the present study indicates that experimental instructional programmes like VIP, AIP and KIP were equally effective on achievement of science content. These instructional programmes are helpful for increasing learning skill for students. These programmes are useful for teacher to class room instruction

.

7.0 Recommendation for Future Research

At the end of the research study, the researcher has suggested a few recommendations for future research. These recommendations have been suggested after finding the research space in the area of present research.

Following are some recommendations for future researches of a present study.

1. In the present study, the learning style inventory was developed only the basis on visual, auditory and kinesthetic type learner, in future the learning style inventory can also be developed on concrete, reflective, active, abstract sensing, and verbal learners.

2. The co-relation between learning style of students and teaching style of teachers can also studied.

3. In present study, the effect of LSIP examined with IQ, Study Habit and Pre-achievement of student as a co-variate, in future it can also be examined with variable like Gender, area, region, school type, age, socio-economic status, adjustment etc.

4. It can also be studied the role of learning style in human behavior.

5. The learning style instructional programme can also be developed for primary level, higher secondary level or professional courses.

6. The learning style instructional programme can also be used for different subjects like, English, social studies, mathematics etc.

References

Reference Books and Journals

Ambasana. A.D. (2004). **Effective Communication**. (2nd ed.), Saursthra University Rajkot

Anastasi, Anne (1959). **Psychological Testing**. New York: The Mac Millan Company

Best, John (1986) **Research in Education.** New Delhi: Prentice Hall of India Private limited

Bhatia, (2001). **A text book of Educational Psychology**. New Delhi: DOABA House

ભોગાયતા, સી. (૨૦૦૩). **અધ્યાપન પ્રયોજિત મનોવિજ્ઞાન.** અમદાવાદ : પાર્શ્વ પબ્લિકેશન

Broot, K.D. (1992).**Experiment Design in Behavioral Research.** Wiley Extern Limited New Delhi

Buch, M. B. (2000). **Fifth survey of Educational Research.** New Delhi: National Council of Educational Research and Training

Campbell, D. T. and Stanley, J. C. (1963) **Experimental and Quasi-Experimental Design for Research on Teaching.** Chicago: Rand Mcnally

D.S.Kothari, D.S. (1964-66). **Report of Education Commission**. New Delhi: Government of India Press

દોંગા, એન.એસ. (૧૯૮૮). સિદ્ધિ સાથે સંબંધિત ચલો. ડી. એ. ઉચાટ (સં.), **સંશોધનનું સંદોહન.** રાજકોટ : શિક્ષણશાસ્ત્ર ભવન, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી

....., (૧૯૯૫). અધ્યાપન મનોવિજ્ઞાન. રાજકોટ : નિજિજન સાયકો સેન્ટર

Felder, R. M. and Silverman, L. K. (1988). Learning Styles and Teaching Styles in Engineering Education. **Engineering Education**

Gay, L. R. and Airasian, Peter (2000) **Educational Research** (6th ed.). New Jersey: MERRILL an imprint of Prentice Hall

George J. M. (1984). **The Science of Educational Research.** New Delhi: Eurasia Publishing House

Good, Carter V. (1996) **Essentials of Educational Research: Methodology and Design.** New York: Appleton - century croffs

Hermann, N. (1996**) The Whole Brain business book.** New York; McGraw-Hill

દેસાઈ, એચ.જી. અને દેસાઈ, કે. જી. **સંશોધનની પદ્ધતિઓ અને પ્રવિધિઓ.** અમદાવાદ, યુનિવર્સિટી ગ્રંથ નિર્માણ બોર્ડ, ૧૯૯૬

Joyce, and et al. (1992) **Models of Teaching** (4th ed.). New Delhi: Prentice- Hall.

Kolb, D. A. (1984). **Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall

Kothari, C. R. (1990). **Research Methodology: Methods and Techniques** (2nd ed.). New Delhi: Vishva Prakashan

Koul, Lokesh (1997). **Methodology of Educational Research** (3rd ed.). New Delhi: Vikas Publishing House Pvt. Ltd.

Kulshreshtha, S. P. (2007). **Teaching of Science.** Meerut: R.Lall Book depot

L. P. Agrawal, **Modern Educational Research**. New Delhi: Dominant Publisher and Distributors, 2005

Maclsaac, M., Estey, N., S.R. MacDonald and Case, E. (2001). **Understanding Learning Styles**. Published Article, Retrieved from: Canadian Child Care Federation, Ottawa, Ontario: Author

McCarthy, (1993). The 4-MAT System: Teaching to Learning Styles with Right/Left Mode Techniques, **Engineering Education**, 82 (2)

Moully, G. J. (1984). **The Science of Educational Research.** New Delhi: Eurasia Publishing House

Myers, I.B. and McCaulley, M. H. (1998). **A guide to the Development and use of Myers – Briggs Type Indicator**. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press

Pathk, P.D. (1976). **Preblems of Indian Education**. Agra: Vinod Pustak Mandir

Rao, S. N. and et al. (2004). **Methods and Techniques of Teaching.** New Delhi: Sonali Publication

Riding, R. and Rayner, S. (1998). **Cognitive styles and learning strategies**: Understanding style differences in learning behavior, London: David Fulton Publisher Ltd.

Rowntree, D. (1988). **Learn how to study** (2nd ed.). London: MacDonald and Co.

Ruth, B. (1972). **Teaching and Learning in Higher Education.** (2nd Edition) London : Penguin Books Ltd.

Sarasin, L.C. (1999). **Learning style perspectives: Impact in the classroom.** Madison: WI: Atwood Publishing

Saxena, N. R. and et. al. (2007) **Fundamentals of Educational Research.** Merrut: R.Lall Book Depot

Sharma, R. P. and Shukla C.S. (2002). **Methods of science teaching** (4th ed.). New Delhi: Dhanpat Rai Publishing Co

Sukhia, S. P. and et al. (1966). **Elements of Educational Research** (2nd ed.). New Delhi: Allied Publishers

Thanulingom, N. (2007).**Research Methodology.** New Delhi: Himalaya Publishing House

West, C. and et al. **Instructional design: Implications from the cognitive sciences.** Needham Heights, MA: Allyn and Bacon

William W. (1986). **Research Methods in Education (An introduction)** (4th ed.) Boston: Allyn and Bacon, Inc.

Witkin, H. A, and Goodenough, D.R.(1981). **Learning Styles: Essence and origins**. New York: International Universities press

Researches

Caspo, N. And Hayen, R. (2006). The role of learning styles in the Teaching/Learning process. Published paper**, Information System.** Vol. 7 (No-1) 2006. pp.129-133. Retrived from http://www.iacis.org/iis/2006_iis/PDFs/Csapo_Hayen.pdf

Cheema, S.K. (1998). Effectiveness of computer Assisted Instructional as related to Intelligence, learning style and attitude towards science subjects. (Ph.D., Edu., Punjab University, 1998) **Sixth Survey of Educational Research.** Retrieved form http://www.dauni.ac.in

Chauhan, R. S. (2004). Learning-style of High School Students in the Context of their Adjustment, Extroversion and Introversion. (Ph.D., Edu. H. N. B. Garhwal Uni., Sri Nagar, 2004), **Indian Educational Abstracts.** Vol. 6 (No-1), Jan. 2006, p.113.

Dasari, P. (2006). The influence of matching Teaching and Learning Styles on the achievement in science of grade six learners. Un published M.Ed., Dissertation, University of South Africa, Aug, 2006. Retrieved form http://etd.unisa.ac.za/ETD-db/theses/available/etd-03022007-133017/unrestricted/dissertation.pdf

Farks, R. D. (2003). Effects of traditional versus Learning Styles Instructional methods middle school students. Published research paper, School of science and technology, Brooklyn, New York. The **Journal of Educational Research.** Vol. 97 (No-1) 2003. pp. 42-50.

Gakhar, Megha (2006). A study of academic achievement as determined by their preferred learning, thinking styles and study skills. **Psycho Lingua,** Vol.36, No.2

Jemmey E L J, (2007). An examination of the relationships between teaching and learning styles, and the number sense and problem solving ability of Year 7 students Published Ph.D. Dissertation, Sussex University, UK.

Kopsovich, R. D, (2008). A Study of Correlations between Learning Styles of Students and Their Mathematics Scores on The Texas Assessment of Academic Skills Test. Published Research Article, **Library of North Texas (Digital Collection).** 21 Nov. 2008.p.1. Retrieved form http://digital.library.unt.edu/permalink/meta-dc-6141

Kumar, P. and Sudheesh, K. (1997), The effect of learning style on achievement in secondary school biology. Experiments in Education. **Indian Educational Abstract**, Vol. XXV (12), Issue 6, Jan. 1999, p.233-37.

Kutay, H. (2006). A Comparative Study about Learning Styles Preferences of two Cultures. Published Ph.D. (EDU) Dissertation, School of The Ohio State University. 2006. Retrieved from http://www.ohiolink.edu/etd/send-pdf.cgi/Kutay%20Huban.pdf?acc_num=osu1143049622

Lombay, C. L. (2003). Using Technology in English as a Second Language Course to Accommodate Visual, Kinesthetic, and Auditory Learners to Affect Students' Self-Efficacy About Learning the Language**.** Published D. Ed., Dissertation, Nova Southeastern University.

Malhotra, R. A. (1993).Larning outcomes among Adult Learners in the Union Territory of Chandigarh as related to Goal orientation, persistence and Learning styles. (Ph.D., Edu, Punjab University, 1993) **Sixth Survey of Educational Research.** Retrieved form http://www.dauni.ac.in

Malathi. S, and Malini, E. (2006). Learning style of higher secondary students of Tamil Nadu. (Ph.D., Edu.) **Indian Educational Abstracts.** Vol. 6 (No-2). p.16.

Mathur, M.C. (1991). Influencing the streaming of students with reference to their Interest, Learning Style and certain psychosocial pressures. (Ph.D., Edu., Meeruth Uni., 1985). **Fifth Survey of Educational Research.** (p.408), New Delhi: NCERT 1991.

Mayya, S. and Rao, Krishna A. (2006). Association between Learning Style Preference and Performance in the Examination of Medical Students. **Journal of Educational Research and Extension.** Vol. 41(1)

Mishra, J. (2007). Musical Memorization Styles and Perceptual Learning Modalities. Published research paper, Moores School of Music, university of Houston, 2007. pp.1-18.

Ross, C. M. and. Jennifer, E. L. (2004). Are Learning Styles a good Predictor for Integrating Instructional Technology in to a curriculum? Published research paper, University of New Orleans, Journal of **Scholarship of Teaching and Learning.** Vol. 4 (No-1). pp1-12.

Shinde, J. (2002). Effectiveness of Multimedia CAI Package with Reference to Levels of Interactivity and Learning Style. (Ph.D., Edu. SNDT Women's Uni. 2002) **Sixth Survey of Educational Research**, retrieved from http://www.dauni.ac.in

Shrivastava, A. (2002). A Study of Learning Styles of Secondary School Students with Scientific Attitude and their Achievement in Science. (Ph.D., Edu. Lucknow Uni., 2002) **Sixth Survey of Educational research**, retrieved from http://www.dauni.ac.in

Stutsky, B.J, and H.K.S. Laschinger, (1995).The changes in students learning styles and adaptive learning competencies following a senior preceptor ship experience. Published paper**, Journal of Advance Nursing.** Vol.21, pp. 143-153.

Visser, N Vreken and S McChlery, (2006). Teaching styles versus learning styles in the accounting sciences in the United Kingdom and South Africa: a comparative analysis. (Research Project, North-West University and Glasgow Caledonian University, 2006). **Meditary Accountancy Research.** Vol. No. 14 (No-2). pp.97-112.Retrived form http://www.meditari.org.za/docs/2007v1/5.%20Prinsloo%20&%20Van%20Rooyen%20(32.06)%20-%20Meditari%20ol%2015%20No%201%202007.pdf

Verma, B. P. (1997), Learning styles of In-service teachers: A study of disciplinary differences. **Indian Educational Abstract.** Vol. 2 (3&4), Issue 6

Verma, B. P. and Sharma, J. P. (1987), A study of Academic Achievement and Relation to Learning Styles of Adolescents. **Journal of the Institute of educational Research**, Vol. II (2), pp. 35-40.

Verma, B. P. and Tiku Asha (1990), Effects of Socio-economic status and general Intelligence on Learning Styles of High School Students. **Indian education and Review**, Vol.25 (1), pp.31-40.

Verma, Jagdish (1992). A study of learning style, achievement-motivation, anxiety, and other ecological correlates of high school students of Agra region. (Ph.D., Edu. Dayalbagh Edu. Insti. 1992). In M.B. Buch (Ed.), **Fifth Survey of educational research** (p.940). New Delhi: NCERT, 1997.

Villanueva-Vamasiri, V. (2003). A study of Learning Styles, Teaching Styles and students' Achievement in principles of Accounting course at Assumption university M.Ed., Dissertation, Assumption University, 2003 Retrieved form http://www.education.au.edu/Victorina_Villanueva_Vunnasiri.pdf

Vyas, A, (2006). A study of Learning Style, Mental Ability, Academic performance and other ecological correlates of under graduate Adolescent Girls of Rajasthan. (Ph.D., Edu. Ch. Charan Singh University, Meerut, 2002), **Indian Educational Abstracts**. Vol. 6 (No-2), p.41.

Wesley, A. (2008). The Effects of Interactive Reviews and Learning Style on Student Learning Outcomes at a Texas State University. Published Research Article**, Library of North Texas (Digital Collection),** .p.1. Retrieved form : http://digital.library.unt.edu/permalink/meta-dc-6141

Websites

Abiator's online learning style inventory test-1by Abiator http://www.berghuis.co.nz/abiator/lsi/lsitest1.html

Abiator's online learning style inventory test-2 by Abiator http://www.berghuis.co.nz/abiator/lsi/lsitest2.html

About.com. (2007). **Learning Style.** http://712.educators.about.com/od/learningstyles/p/visual_learner.htm

Atkin. A. M. (2006). **What is learning style?** http;//**www.ncsu.edu**/fyc/current/curriculum/worksheets/l_style**.**pdf.

Bergen County special services technical school, **Auditory-Visual-Tactile Learning Styles**. http://www.bergen.org/ETTC/courses/LearningStyles/Vis-Aud-Tac.html

Charles Smith, **Sensory Learning Styles: Visual, Auditory and Kinesthetic learning style in Grappling**, (2006) whitebelt.org, retrieved from, http://www.berger.org/ettc/courses/learningstyles/vis-aud-tac.html.

Church, S. **Teresa Dybving Leaning Styles**. published article, http:// www.teresadybving.com/learningstyle .htm

Columbia University, **Learning styles.** (2007). retrieved from www.columbia.edu/cu/tat.teachingtips/learningstyle.htm.

Dept. of. Edu. Uni**.** (2005) **VAK learner.** University of Victorria, http://www.educ.uvic.ca/cpls/faculty/rowles/301.htm.

Donough, T. M. (2001*)*. **Funderstanding**. Published Article, Retrieved form**:** http://www.funderstanding.com/content/;earning_styles.

Durham College and university of Ontario, (2006). **Learner Support Centre.** www.dc-uoit.ca/learner support centre/ tip sheets/visual% 20 learner.

Harvey J. Brightman GSU master teacher programme on learning style inventory, Georgia State University http://www2.gsu.edu/~dschjb/wwwmbti.html

Kolb, D. A. (2008). **Learning Style.** retrieved from www.businessballs/koblearningstyles.com.

Kolb, D. (2006) **David Kolb's leaning styles model and experimental learning theory (ELT**). www.bussinessballs.com/kolblearningstyles.htm.

Kolb, D.A. **learning style inventory** http://www.mftrou.com/support-files/kolb-learning-style-inventory.pdf

Learning style inventory by ESL for Elementary School Teacher http://www.uu.edu/programs/tesl/Elementary School/learningstylesinventory.htm

McKeachi, W.J. (1995). **Learning style can become learning strategies.** published article, University of Michigan, Nov.1995, Vol.4 (No-.6).pp.1-3. Retrieved form http://www.ntlf.com/html/pi/9511/article1.htm.

Memletics Acceleration learning style inventory by learning-style-online.com http://www.learning-styles-online.com

Felder, R. M. (1996). **Matter of Style**. North Caroling State University; Raleigh: Retrieved form http://www.ncsu.edu/unity/lockers/felder/public/papers/LS-prisam.htm.

Rai Foundation Colleges, (2006). **Rai open course ware.** www.rocw.raifoundation.org.bba.lecturenote.

Rose. C. (1998). **Accelerated Learning**. Chaminade College, Published Article, Retrieved from: http://www.chaminade.org/inspire/learnst,htm

Schroeder and et al. (1997). **New Students - New Learning Styles.** On-line: http://www.virtualschool.edu/mon/Academia/KierseyLearningStyles.html or http://www.virtualschool.edu/mon.

Self assessment learning style inventory by Self Assessment, Career City, Secondary Career Education, Glencoe, 2002 http://www.glencoe.com/qe/qe75.php?qi=1940

Study Guides and Strategies. (2006). Adapted from web site developed by Bob Nelson at:www.iss.stthomas.edu/studyguides/memory.html.

Studying style, (2007). **A guide to learning Style.** Authur, http://studyingstyle.com/visual-lerners.html.

Smith, C. (2005). **Sensory Learning Styles: Visual, Auditory and Kinesthetic learning style in Grappling**. Published Article, Retrieved from: http://www.whitebelt.org.

The Abitor. (2006). **Learning styles Modalities.** http://www.berghais.co.nz/abiator/lsi/lsiframe.html.

Three Rivers Couumnity College, (2006). **T.A.S.C. Learning Styles.** http://www.trcc.coment.edu/ed.resources/task/traning/learning _style.htm.

Virtual University Design and Technology, (2006). **Teaching and Leaning.** http://VUDAT.msu.edu/tech.michigan state university.

Wikipedia the free encyclopedia, (2007). **Learning**. http://en.wikipedia.org/wiki/learni

What is your learning style? By South Bay union School District http://www.usd.edu/trio/tut/ts/stylest.html

E-mail

amered@aft.org

faqs@cnkonline.com

smiller@dvc.edu

birud@yahoo.com

bmccann@ext.msstate.edu

rmfelder@mindspring.com

tomas.Kroksmark@hlk.hj.se

RhondaDawn@aol.com

csapo1n@cmich.edu

Appendix – 3 : List of Experts and subjects Teachers

Experts	Subject Teachers	
Dr. D. A. Uchat Retired Professor & Head Education Department Saurashtra University, Rajkot	**Dr. Mitaben Joshi** Lecturer R.G.T. B.Ed. College, Porbandar	**Dr. G.F. Maheta** Senior Teacher Saurashtra High School, Rajkot
Dr. H. O. Joshi Professor & Head Education Department Saurashtra University, Rajkot	**Dr. Leenaben Kariya** Assistant Teacher Kotak Girls High School, Rajkot	**Shri P. R. Boghra** Senior Teacher Saurashtra High School, Rajkot
Dr. A. D. Ambasana Associate Professor Education Department Saurashtra University, Rajkot	**Shri Hitesh Solanki** Lecturer Smt. M.M.Shah college of Education Wadhwan	**Shri Niranjanbhi** Senior Teacher Manzula Kanya Vidyalay Surendranagar
Dr. Chandrakant Bhogayata Retired Professor & Head Education Department Bhavnagar University, Bhavnagar	**Shri Suresh Parmar** Lecturer SwamiVivekanand Sarvoday Bank Edu. College Mahesana	**Shri Prakashhai** Lecturer, L. N. P.T.C. College Surendranagar
Dr. Pallaviben Patel Professor Education Department Sardar Patel University, Vallabh Vidyanagar	**Ravi Rajpura** Lecturer Shri Sardagram College of Education Sardagram	**Madhuriben Sarada** Ratanbai Kanya Vidyalay Jamnagar
Dr. Mansukhbhai Nandani Professor Smt. M. M. Shah College of Education Wadhwan	**Smt. Rasilaben Patel** Principal K.P.Girls High School Wadwan	**Nitaben Kaneria,** M.J.K B.Ed. College Rajkot

Appendix - 4 : Primary form of Science Achievement Test

વિજ્ઞાન વિષયમાં "પરમાણુનું બંધારણ", "ચુંબકત્ત્વ" અને "વિદ્યુત" એકમની સિદ્ધિ કસોટી

માર્ગદર્શક	**સંશોધક**
ડો. એન. એસ. દોંગા	**કેતન ડી. ગોહેલ**
(B.Sc., M.Ed., Ph.D.)	(M.Sc., M.Ed.)

શિક્ષણશાસ્ત્ર ભવન
સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી
રાજકોટ

પરમ વંદનીયશ્રી..........

શૈક્ષણિક સંશોધન અંતર્ગત હું અધ્યનશૈલી આધારિત સંશોધન કરી રહ્યો છું. તે સંદર્ભે એક વિજ્ઞાન વિષયમાં "પરમાણુનું બંધારણ", "ચુંબકત્ત્વ" અને "વિદ્યુત" એકમની સિદ્ધિ કસોટીની રચના કરી છે.

પ્રસ્તુત કસોટી ધોરણ–૮ના વિજ્ઞાન વિષયના એકમ "પરમાણુનું બંધારણ", "ચુંબકત્ત્વ" અને "વિદ્યુત" પર તૈયાર કરવામાં આવી છે. આ કસોટીમાં કુલ ૫૫ પ્રશ્નનો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો છે. જે પૈકી ૨૩ પ્રશ્નો "પરમાણુનું બંધારણ" એકમમાંથી, ૧૨ વિધાનો " ચુંબકત્ત્વ" એકમમાંથી અને ૨૦ વિધાનો "વિદ્યુત" એકમમાંથી લેવામાં આવ્યા છે.

પ્રત્યેક પ્રશ્નની નીચે ચાર વિકલ્પો આપવામાં આવ્યા છે. જેમાંથી એક સાચો ઉત્તર અને બાકીના ત્રણ વિકર્ષકો આપવામાં આવ્યા છે.

આપશ્રીને નમ્ર વિનંતી કે આ સિદ્ધિ કસોટીમાં આપવામાં આવેલ પ્રત્યેક પ્રશ્ન અને તેના વિકલ્પોની વિજ્ઞાન સિદ્ધિ કસોટીના સંદર્ભમાં ઉચિતતા ચકાસી આપશો.

આપના પૂર્વનિર્ધારિત કાર્યોમાં વ્યસ્તતામાંથી આ કાર્ય માટે ફાળવેલો સમય મારા સંશોધન કાર્યમાં પ્રોત્સાહક બની રહેશે.

આપના સહયોગની અપેક્ષા સાથે,

આપનો વિશ્વાસુ,

કેતન ડી. ગોહેલ

વિજ્ઞાન વિષયમાં "પરમાણુનું બંધારણ", "ચુંબકત્ત્વ" અને "વિદ્યુત" એકમની સિદ્ધિ કસોટી

માર્ગદર્શક	**સંશોધક**
ડો. એન. એસ. દોંગા	**કેતન ડી. ગોહેલ**
(B.Sc., M.Ed., Ph.D.)	(M.Sc., M.Ed.)

શિક્ષણશાસ્ત્ર ભવન
સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી
રાજકોટ

વિદ્યાર્થી મિત્ર,

નમસ્કાર,

અહી " પરમાણુનું બંધારણ ", 'ચુંબકત્ત્વ " અને " વિદ્યુત " એકમોની સિદ્ધિ કસોટીમાં કુલ ૫૫ પ્રશ્નો આપવામાં આવ્યા છે. દરેક પ્રશ્ન બરાબર વાંચો. દરેક પ્રશ્નની નીચે ચાર વિકલ્પો આપવામાં આવ્યા છે. આપેલ વિકલ્પો પૈકી તમારી દ્રષ્ટિએ જે જવાબ સાચો હોય તેનો ક્રમ અલગથી આપેલા ઉત્તરપત્રના ચોરસ ખાનામાં ' ☐ ' દર્શાવવાનો રહેશે. કુલ સમય ૫૦ મિનિટ રહેશે.

આપના સહયોગની અપેક્ષા સાથે,

આપનો વિશ્વાસુ,
કેતન ડી. ગોહેલ

સામાન્ય માહિતી

વિદ્યાર્થીનું નામ : ____________________

શાળાનું નામ : ____________________

ધોરણ : ____________ વર્ગ : ____________

જાતીયતા : કુમાર ☐ કન્યા ☐

(૧) વિદ્યુત ઘંટડી કયા સિદ્ધાંત પર કાર્ય કરે છે ?

(અ) વિદ્યુત ચુંબકીય અસરનો સિદ્ધાંત (બ) વિદ્યુતની અસરનો સિદ્ધાંત

(ક) યાંત્રિક અસરનો સિદ્ધાંત (ડ) ધ્વનિની અસરનો સિદ્ધાંત

(૨) ચુંબકનું ચુંબકત્ત્વ કયા ભાગમાં વધુ જોવા મળે છે ?

(અ) વચ્ચેના ભાગમાં (બ) ધ્રુવો આગળ

(ક) ફકત ઉત્તર ધ્રુવ આગળ (ડ) ફકત દક્ષિણ ધ્રુવ આગળ

(૩) પ્રોટોન– પ્રોટોન વચ્ચે કઈ પ્રક્રિયા થાય છે ?

(અ) આકર્ષણ (બ) અપાકર્ષણ

(ક) તટસ્થ (ડ) આ પૈકી એકય નહી

(૪) ચુંબકની અંદર ચુંબકીય ડોમેઈન કેવી રીતે ગોઠવાયેલા હોય છે ?

(અ) સમાન દિશામાં (બ) વિરૂદ્ધ દિશામાં

(ક) અસ્ત–વ્યસ્ત (ડ) તટસ્થ દિશામાં

(૫) વાહક તારમાંથી વહેતો વિદ્યુતભાર શોધવાનું સૂત્ર જણાવો.

(અ) **I = VR** (બ) **I = Qt**

(ક) **I = vt** (ડ) **I = Q / T**

(૬) નીચેનામાંથી કયા પદાર્થમાં મુકત ઈલેકટ્રોન હોય છે ?

(અ) તાંબુ (બ) લાકડું (ક) પથ્થર (ડ) અબરખ

(૭) એક ચુંબકના બે ટુકડા કરવામાં આવે છે આથી....

(અ) તેમનું ચુંબકત્ત્વ નાશ પામે છે.

(બ) એક ટુકડો ઉત્તર ધ્રુવ અને બીજો ટુકડો દક્ષિણ ધ્રુવ બને છે.

(ક) દરેક ટુકડો ઉત્તર ધ્રુવ અને દક્ષિણ ધ્રુવો ધરાવતો સ્વતંત્ર ચુંબક બને છે.

(ડ) ઉપરનામાંથી એકપણ નહી.

(૮) તત્ત્વના પરમાણુની ચોથી કક્ષામાં વધુમાં વધુ કેટલા ઈલેકટ્રોન સમાવી શકાય ?

(અ) ૮ (બ) ૧૦ (ક) ૧૮ (ડ) ૩૨

(૯) ટ્રિટ્રીયમ એ કયા તત્ત્વનો સમસ્થાનિક છે ?

(અ) હિલિયમ (બ) હાઈડ્રોજન

(ક) ઓક્સિજન (ડ) ક્લોરિન

(૧૦) સુકા કોષમાં કયા બે પદાર્થોના મિશ્રણની લુગદી ભરવામાં આવે છે ?

(અ) ઝીક ક્લોરાઈડ + નવસાર (બ) મેગેનીઝ ડોયોક્સાઈ + ગ્રેફાઈટ

(ક) ઝીક ક્લોરાઈડ + ગ્રેફાઈટ (ડ) મેંગેનીઝ ડાયોક્સાઈડ + નવસાર

(૧૧) પરમાણુભાર શોધવાનું સુત્ર જણાવો.

(અ) $A = p^{+} + n^{0}$ (બ) $A = e^{+} + n^{0}$

(ક) $A = e^{-} + p^{-}$ (ડ) $A = p^{+} + n^{0}$

(૧૨) કયો કોષ એક વખત વપરાઈ ગયા બાદ તદ્દન નકામો બની જાય છે ?

(અ) વોલ્ટાનો કોષ (બ) સુકો કોષ

(ક) લેડ સંગ્રાહક કોષ (ડ) ઓહ્મનો કોષ

(૧૩) તત્ત્વનો સુક્ષ્મત્તમ કણ જે તત્ત્વના ગુણધર્મો ધરાવે છે, તેને શું કહે છે ?

(અ) અણુ (બ) પરમાણુ

(ક) ઈલેક્ટ્રોન (ડ) પ્રોટોન

(૧૪) હિલિયમ પરમાણું કેન્દ્રમાં કેટલા પ્રોટોન હોય છે ?

(અ) ૧ (બ) ૨ (ક) ૩ (ડ) ૪

(૧૫) ચુંબકને મુકત રીતે લટકાવતા તે કઈ દિશામાં સ્થિર થાય છે ?

(અ) ઉત્તર –પશ્ચિમ (બ) પૂર્વ – દક્ષિણ

(ક) પૂર્વ – ઉત્તર (ડ) ઉત્તર – દક્ષિણ

(૧૬) લેડ સંગ્રાહક કોષમાં કયુ દ્રાવણ ભરવામાં આવે છે ?

(અ) મંદ ક્લોરાઈડનું દ્રાવણ (બ) મંદ સલ્ફ્યુરીક એસિડનું દ્રાવણ

(ક) મંદ હાઈડ્રોક્લોરીક એસિડનું દ્રાવણ (ડ) મંદ હાઈડ્રોજન સલ્ફાઈડનું દ્રાવણ

(૧૭) એક તત્ત્વના પરમાણુમાં ૧૧ ઈલેક્ટ્રોન, ૧૧ પ્રોટોન અને ૧૨ ન્યુટ્રોન છે, આ તત્ત્વનો પરમાણુભાર કેટલો થશે ?

(અ) ૨૨ (બ) ૨૩ (ક) ૧૨ (ડ) ૩૪

(૧૮) કોઈપણ સ્થળે દિશા જાણવા માટે કયા સાધનનો ઉપયોગ થાય છે ?

(અ) બેરોમીટર (બ) ટેલિસ્કોપ

(ક) હોકાયંત્ર (ડ) બાયનોકયુલર

(૧૯) એક ઈલેક્ટ્રોન પર કેટલો વિદ્યુતભાર હોય છે ?

(અ) 1.6×10^{-19} કુલંબ (બ) 1.6×10^{-20} કુલંબ

(ક) $1.6 \times 10^{+18}$ કુલંબ (ડ) 1.6×10^{-18} કુલંબ

(૨૦) વિદ્યુત પ્રવાહની ચુંબકીય અસરનો અભ્યાસ સૌ પ્રથમ કયા વૈજ્ઞાનિકે કર્યો હતો ?

(અ) ઓર્સ્ટેડ (બ) કુલંબ (ક) વોલ્ટ (ડ) ફેરાડે

(૨૧) પરમાણુ કેન્દ્રમાં રહેલો કયો કણ સિમેન્ટ જેવું કાર્ય કરે છે ?

(અ) ન્યુટ્રોન (બ) પ્રોટોન (ક) ઈલેક્ટ્રોન (ડ) કોઈ નહી

(૨૨) ચુંબકની ચુંબકીય અસર જેટલા વિસ્તારમાં જણાતી હોય તે વિસ્તારને શું કહે છે ?

(અ) ચુંબકીય ક્ષેત્ર (બ) ડોમેઈન

(ક) ચુંબકીય બળરેખાઓ (ડ) ચુંબકીય ધ્રુવ

(૨૩) વોલ્ટાના કોષમાં ધન ધ્રુવ તરીકે કોની પટ્ટી લેવામાં આવે છે ?

(અ) જસત (બ) તાંબુ (ક) લોખંડ (ડ) કાર્બન

(૨૪) નીચેના પૈકી કયુ વિધાન સાચું છે ?

(અ) ન્યુટ્રોન ધન વિજભારીત છે (બ) ન્યુટ્રોન ઋણ વિજભારીત છે

(ક) ન્યુટ્રોન વિજભાર રહીત છે (ડ) ઉપરોક્ત એકપણ નહી

(૨૫) ઈલેક્ટ્રોન કરતા ન્યુટ્રોનનું વજન કેટલા ગણું હોય છે ?

(અ) ૧૮૩૬ (બ) ૧૮૬૩

(ક) ૧૮૩૮ (ડ) ૧૮૮૩

(૨૬) વિદ્યુત પરીપથમાં એક પદાર્થ (**A**) જોડવાથી બલ્બ પ્રકાશ આપે છે, તો તે પદાર્થ (**A**) શું હોય શકે ?

(અ) દિવાસળી (બ) લાકડું (ક) કાગળની પટ્ટી (ડ) તાંબાની પટ્ટી

(૨૭) વિદ્યુતભારનો એકમ શો છે ?

(અ) કુલંબ (બ) એમ્પિયર (ક) વોલ્ટ (ડ) તટસ્થ

(૨૮) $\mathbf{Na^+}$ ની ઈલેક્ટ્રોન રચના કઈ છે ?

(અ) ૨ , ૬ (બ) ૨, ૮, ૧ (ક) ૨, ૮ (ડ) ૨, ૮, ૮

(૨૯) હોકાયંત્રમાં કયા આકારના ચુંબકનો ઉપયોગ થાય છે ?

(અ) સોયાકાર (બ) ગજીયો

(ક) નળાકાર (ડ) નાળ આકાર

(૩૦) કોઈપણ કક્ષામાં કેટલા ઈલેક્ટ્રોન સમાવી શકાય ? તે શોધવાનું સૂત્ર જણાવો.

(અ) $\mathbf{2n^2}$ (બ) **2n** (ક) $\mathbf{3n^2}$ (ડ) **3n**

(૩૧) પરમાણુક્રમાંક એટલે....

(અ) કેન્દ્રમાં રહેલા પ્રોટોન કે ઈલેક્ટ્રોન સંખ્યા

(બ) કેન્દ્રમાં રહેલા પ્રોટોનની સંખ્યા

(ક) કેન્દ્રમાં રહેલા ન્યુટ્રોન કે પ્રોટોનની સંખ્યા

(ડ) કેન્દ્રમાં રહેલા માત્ર ન્યુટ્રોનની સંખ્યા

(૩૨) લેમ્પ કયા સિદ્ધાંત પર કાર્ય કરે છે ?

(અ) વિદ્યુતઉર્જાનું ગતિઉર્જામાં રૂપાંતર

(બ) વિદ્યુતઉર્જાનું ઉષ્માઉર્જામાં રૂપાંતર

(ક) વિદ્યુતઉર્જાનું પ્રકાશઉર્જામાં તથા ઉષ્માઉર્જામાં રૂપાંતર

(ડ) વિદ્યુતઉર્જાનું ધ્વનિઉર્જામાં રૂપાંતર

(૩૩) સમસ્થાનિક એટલે પરમાણુના કેન્દ્રમાં રહેલા...

(અ) ઈલેક્ટ્રોનની સંખ્યા જુદી જુદી (બ) ન્યુટ્રોનની સંખ્યા જુદી જુદી

(ક) પ્રોટોનની સંખ્યા જુદી જુદી (ડ) ઉપરોક્ત બધા જ

(૩૪) તત્ત્વના પરમાણું કેન્દ્રમાં કયા કયા કણો હોય છે ?

(અ) પ્રોટોન (બ) ઈલેક્ટ્રોન અને પ્રોટોન

(ક) પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોન (ડ) ફક્ત ન્યુટ્રોન

(૩૫) નીચેનામાંથી કયા કોષને ફરીથી ચાર્જ કરી શકાય છે ?

(અ) વોલ્ટાનો કોષ (બ) સુકો કોષ

(ક) લેડ સંગ્રાહક કોષ (ડ) બટન કોષ

(૩૬) **Cao + H_2O $\longrightarrow$ ....**

(અ) $CaOH_2O$ (બ) $Ca(OH)_2$

(ક) $Ca_2(OH)$ (ડ) $Ca(OH)_3$

(૩૭) નીચેનામાંથી કયો સેલ કાંડા ઘડિયાળમાં વપરાય છે ?

(અ) બટન કોષ (બ) સુકો કોષ

(ક) લેડ સંગ્રાહક કોષ (ડ) વોલ્ટાના કોષ

(૩૮) **O_2** ની બીજી કક્ષામાં કક્ષામાં કેટલા ઈલેક્ટ્રોન રહેલા હોય છે ?

(અ) ૩ (બ) ૪ (ક) ૫ (ડ) ૬

(૩૯) અવરોધનો એકમ શો છે ?

(અ) વોલ્ટ (બ) એમ્પિયર (ક) કુલંબ (ડ) ઓહ્મ

(૪૦) પરમાણુભાર એટલે....

(અ) કેન્દ્રમાં રહેલા પ્રોટોન કે ઈલેકટ્રોન સંખ્યા

(બ) કેન્દ્રમાં રહેલા પ્રોટોનની સંખ્યા

(ક) કેન્દ્રમાં રહેલા ન્યુટ્રોન કે પ્રોટોનની સંખ્યા

(ડ) કેન્દ્રમાં રહેલા માત્ર ન્યુટ્રોનની સંખ્યા

(૪૧) સોડિયમનો પરમાણુક્રમાંક કેટલો છે ?

(અ) ૯ (બ) ૧૦ (ક) ૧૧ (ડ) ૧૨

(૪૨) ચુંબકના સજાતિય ધ્રુવો વચ્ચે કઈ અસર ઉદ્ભવે છે ?

(અ) આકર્ષણ (બ) અપાકર્ષણ

(ક) 'અ' અને 'બ' બંન્ને (ડ) ઉપરોકત એક પણ નહી

(૪૩) વિદ્યુત પરિપથમાં–|ı— નિશાની શું દર્શાવે છે ?

(અ) ગેલ્વેનોમિટર (બ) બેટરી (ક) સેલ (ડ) અવરોધ

(૪૪) અમેરિકાએ બીજા વિશ્વયુદ્ધ દરમિયાન કયા દેશ પર અણુબોંબ ફેંકયો હતો ?

(અ) આફ્રિકા (બ) ચીન (ક) રશિયા (ડ) જાપાન

(૪૫) "ચુંબકમાં એકલા, ઉત્તર ધ્રુવ કે એકલા દક્ષિણ ધ્રુવનું અસ્તિત્વ જોવા મળે છે"

(અ) સાચુ વિધાન છે (બ) ખોટું વિધાન છે

(ક) તટસ્થ (ડ) કંઈ કહી શકાય નહી

(૪૬) નીચેનામાંથી કયો કોષનો મોટા વાહનોમાં ઉપયોગ થાય છે ?

(અ) સુકોકોષ (બ) લેડ સંગ્રાહક કોષ

(ક) બટન કોષ (ડ) વોલ્ટાનો કોષ

(૪૭) વિદ્યુતપ્રવાહ એ ખરેખર કોનો પ્રવાહ છે ?

(અ) ઈલેકટ્રોન (બ) પ્રોટોન

(ક) ન્યુટ્રોન (ડ) ઉપરોકત એકપણ નહી

(૪૮) ચુંબકને લોખંડના ટુકડાથી દૂર લઈ જતા ડોમેઈનના ચુંબકની દિશા...

(અ) સમાન થાય છે (બ) અસમાન થાય છે

(ક) અસ્ત વ્યસ્ત થાય છે (ડ) ઉપરોકત બધા

(૪૯) એક માઈક્રો એમ્પિયર = _____**A**

(અ) 10^3 A (બ) 10^{-6} A (ક) 10^{-3} A (ડ) 10^6 A

(૫૦) **2Fe + 6 Hcl ⟶ ?**

(અ) $Fecl_4$ (બ) $2Fecl_3$ (ક) $3Fecl_3$ (ડ) $Fecl_3$

(૫૧) પૃથ્વીરૂપી ચુંબકના ચુંબકીય ધ્રુવો અને ભૌગોલિક ધ્રુવો કઈ દિશામાં ગોઠવાયેલા હોય છે ?

(અ) વિરૂદ્ધ દિશામાં (બ) સામ સામેની દિશામાં

(ક) એક જ દિશામાં (ડ) ઉપરોક્ત એકપણ નહી

(૫૨) **EMF** નું પૂર્ણ નામ જણાવો

(અ) **Electro motive force** (બ) **Electric motive force**

(ક) **Electro magnet force** (ડ) **Electro motive fair**

(૫૩) Al^{3+} માં 3^+ શું દર્શાવે છે ?

(અ) ઈલેકટ્રોન (બ) સંયોજકતા

(ક) આયનીકરણ શકિત (ડ) પ્રોટોનની સંખ્યા

(૫૪) લોખંડના ટુકડાઓને પોતાની તરફ આકર્ષતો પથ્થર કયા પ્રાંતમાંથી મળી આવ્યો છે ?

(અ) મેગનમ (બ) મેગ્નેટ (ક) મેગ્નેટાઈટ (ડ) મેગ્નેશિયા

(૫૫) વોલ્ટાના કોષમાં દ્રાવણ તરીકે કયા પદાર્થ લેવામાં આવે છે ?

(અ) Hcl (બ) H_2So_4 (ક) HNo_3 (ડ) HSo_4

Appendix : - 5 Final form of Science Achievement Test

વિજ્ઞાન વિષયમાં "પરમાણુનું બંધારણ", "ચુંબકત્ત્વ" અને "વિદ્યુત" એકમની સિદ્ધિ કસોટી

માર્ગદર્શક
ડો. એન. એસ. દોંગા
(B.Sc., M.Ed., Ph.D.)

સંશોધક
કેતન ડી. ગોહેલ
(M.Sc., M.Ed.)

શિક્ષણશાસ્ત્ર ભવન
સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી
રાજકોટ

વિદ્યાર્થી મિત્ર,

નમસ્કાર,

અહીં " પરમાણુનું બંધારણ ", 'ચુંબકત્ત્વ " અને " વિદ્યુત " એકમોની સિદ્ધિ કસોટીમાં કુલ ૪૦ પ્રશ્નો આપવામાં આવ્યા છે. દરેક પ્રશ્ન બરાબર વાંચો. દરેક પ્રશ્નની નીચે ચાર વિકલ્પો આપવામાં આવ્યા છે. આપેલ વિકલ્પો પૈકી તમારી દ્રષ્ટિએ જે જવાબ સાચો હોય તેનો ક્રમ અલગથી આપેલા ઉત્તરપત્રના ચોરસ ખાનામાં ' ☐ ' દર્શાવવાનો રહેશે. કુલ સમય ૪૦ મિનિટ રહેશ.

આપના સહયોગની અપેક્ષા સાથે,

આપનો વિશ્વાસુ,
કેતન ડી. ગોહેલ

સામાન્ય માહિતી

વિદ્યાર્થીનું નામ : ______________________

શાળાનું નામ : ______________________

ધોરણ : ____________ વર્ગ : ____________

જાતીયતા : કુમાર ☐ કન્યા ☐

(૧) વિદ્યુત ઘંટડી કયા સિદ્ધાંત પર કાર્ય કરે છે ?

(અ) વિદ્યુત ચુંબકીય અસરનો સિદ્ધાંત (બ) વિદ્યુતની અસરનો સિદ્ધાંત

(ક) યાંત્રિક અસરનો સિદ્ધાંત (ડ) ધ્વનિની અસરનો સિદ્ધાંત

(૨) ચુંબકનું ચુંબકત્ત્વ કયા ભાગમાં વધુ જોવા મળે છે ?

(અ) વચ્ચેના ભાગમાં (બ) ધ્રુવો આગળ

(ક) ફકત ઉત્તર ધ્રુવ આગળ (ડ) ફકત દક્ષિણ ધ્રુવ આગળ

(૩) પ્રોટોન– પ્રોટોન વચ્ચે કઈ પ્રક્રિયા થાય છે ?

(અ) આકર્ષણ (બ) અપાકર્ષણ

(ક) તટસ્થ (ડ) આ પૈકી એકય નહી

(૪) ચુંબકની અંદર ચુંબકીય ડોમેઈન કેવી રીતે ગોઠવાયેલા હોય છે ?

(અ) સમાન દિશામાં (બ) વિરૂદ્ધ દિશામાં

(ક) અસ્ત–વ્યસ્ત (ડ) તટસ્થ દિશામાં

(૫) વાહક તારમાંથી વહેતો વિદ્યુતભાર શોધવાનું સૂત્ર જણાવો.

(અ) **I = VR** (બ) **I = Qt**

(ક) **I = vt** (ડ) **I = Q / T**

(૬) નીચેનામાંથી કયા પદાર્થમાં મુકત ઈલેકટ્રોન હોય છે ?

(અ) તાંબુ (બ) લાકડું (ક) પથ્થર (ડ) અબરખ

(૭) એક ચુંબકના બે ટુકડા કરવામાં આવે છે આથી....

(અ) તેમનું ચુંબકત્ત્વ નાશ પામે છે.

(બ) એક ટુકડો ઉત્તર ધ્રુવ અને બીજો ટુકડો દક્ષિણ ધ્રુવ બને છે.

(ક) દરેક ટુકડો ઉત્તર ધ્રુવ અને દક્ષિણ ધ્રુવો ધરાવતો સ્વતંત્ર ચુંબક બને છે.

(ડ) ઉપરનામાંથી એકપણ નહી.

(૮) તત્ત્વના પરમાણુની ચોથી કક્ષામાં વધુમાં વધુ કેટલા ઈલેકટ્રોન સમાવી શકાય ?

(અ) ૮ (બ) ૧૦ (ક) ૧૮ (ડ) ૩૨

(૯) ટ્રિટીયમ એ કયા તત્ત્વનો સમસ્થાનિક છે ?

(અ) હિલિયમ (બ) હાઈડ્રોજન

(ક) ઓક્સિજન (ડ) ક્લોરિન

(૧૦) સુકા કોષમાં કયા બે પદાર્થોના મિશ્રણની લુગદી ભરવામાં આવે છે ?

(અ) ઝીક ક્લોરાઈડ + નવસાર (બ) મેગેનીઝ ડોયોક્સાઈ + ગ્રેફાઈટ

(ક) ઝીક ક્લોરાઈડ + ગ્રેફાઈટ (ડ) મેંગેનીઝ ડાયોક્સાઈડ + નવસાર

(૧૧) પરમાણુભાર શોધવાનું સૂત્ર જણાવો.

(અ) $A = p^{+} + n^{0}$ (બ) $A = e^{+} + n^{0}$

(ક) $A = e^{-} + p^{-}$ (ડ) $A = p^{+} + n^{0}$

(૧૨) કયો કોષ એક વખત વપરાઈ ગયા બાદ તદ્દ્ન નકામો બની જાય છે ?

(અ) વોલ્ટાનો કોષ (બ) સુકો કોષ

(ક) લેડ સંગ્રાહક કોષ (ડ) ઓહ્મનો કોષ

(૧૩) તત્ત્વનો સુક્ષ્મત્તમ કણ જે તત્ત્વના ગુણધર્મો ધરાવે છે, તેને શું કહે છે ?

(અ) અણુ (બ) પરમાણુ

(ક) ઈલેક્ટ્રોન (ડ) પ્રોટોન

(૧૪) હિલિયમ પરમાણું કેન્દ્રમાં કેટલા પ્રોટોન હોય છે ?

(અ) ૧ (બ) ૨ (ક) ૩ (ડ) ૪

(૧૫) ચુંબકને મુકત રીતે લટકાવતા તે કઈ દિશામાં સ્થિર થાય છે ?

(અ) ઉત્તર –પશ્ચિમ (બ) પૂર્વ – દક્ષિણ

(ક) પૂર્વ – ઉત્તર (ડ) ઉત્તર – દક્ષિણ

(૧૬) લેડ સંગ્રાહક કોષમાં કયુ દ્રાવણ ભરવામાં આવે છે ?

(અ) મંદ ક્લોરાઈડનું દ્રાવણ (બ) મંદ સલ્ફયુરીક એસિડનું દ્રાવણ

(ક) મંદ હાઈડ્રોક્લોરીક એસિડનું દ્રાવણ (ડ) મંદ હાઈડ્રોજન સલ્ફાઈડનું દ્રાવણ

(૧૭) એક તત્ત્વના પરમાણુમાં ૧૧ ઈલેક્ટ્રોન, ૧૧ પ્રોટોન અને ૧૨ ન્યુટ્રોન છે, આ તત્ત્વનો પરમાણુભાર કેટલો થશે ?

(અ) ૨૨ (બ) ૨૩ (ક) ૧૨ (ડ) ૩૪

(૧૮) કોઈપણ સ્થળે દિશા જાણવા માટે કયા સાધનનો ઉપયોગ થાય છે ?

(અ) બેરોમીટર (બ) ટેલિસ્કોપ

(ક) હોકાયંત્ર (ડ) બાયનોક્યુલર

(૧૯) એક ઈલેક્ટ્રોન પર કેટલો વિદ્યુતભાર હોય છે ?

(અ) 1.6×10^{-19} કુલંબ (બ) 1.6×10^{-20} કુલંબ

(ક) $1.6 \times 10^{+18}$ કુલંબ (ડ) 1.6×10^{-18} કુલંબ

(૨૦) વિદ્યુત પ્રવાહની ચુંબકીય અસરનો અભ્યાસ સૌ પ્રથમ કયા વૈજ્ઞાનિકે કર્યો હતો ?

(અ) ઓર્સ્ટેડ (બ) કુલંબ (ક) વોલ્ટ (ડ) ફેરાડે

(૨૧) પરમાણુ કેન્દ્રમાં રહેલો કયો કણ સિમેન્ટ જેવું કાર્ય કરે છે ?

(અ) ન્યુટ્રોન (બ) પ્રોટોન (ક) ઈલેક્ટ્રોન (ડ) કોઈ નહી

(૨૨) ચુંબકની ચુંબકીય અસર જેટલા વિસ્તારમાં જણાતી હોય તે વિસ્તારને શું કહે છે ?

(અ) ચુંબકીય ક્ષેત્ર (બ) ડોમેઈન

(ક) ચુંબકીય બળરેખાઓ (ડ) ચુંબકીય ધ્રુવ

(૨૩) વોલ્ટાના કોષમાં ધન ધ્રુવ તરીકે કોની પટ્ટી લેવામાં આવે છે ?

(અ) જસત (બ) તાંબુ (ક) લોખંડ (ડ) કાર્બન

(૨૪) નીચેના પૈકી કયુ વિધાન સાચું છે ?

(અ) ન્યુટ્રોન ધન વિજભારીત છે (બ) ન્યુટ્રોન ઋણ વિજભારીત છે

(ક) ન્યુટ્રોન વિજભાર રહીત છે (ડ) ઉપરોક્ત એકપણ નહી

(૨૫) ઈલેક્ટ્રોન કરતા ન્યુટ્રોનનું વજન કેટલા ગણું હોય છે ?

(અ) ૧૮૩૬ (બ) ૧૮૬૩

(ક) ૧૮૩૮ (ડ) ૧૮૮૩

(૨૬) વિદ્યુત પરીપથમાં એક પદાર્થ (**A**) જોડવાથી બલ્બ પ્રકાશ આપે છે, તો તે પદાર્થ (**A**) શું હોય શકે ?

(અ) દિવાસળી (બ) લાકડું (ક) કાગળની પટ્ટી (ડ) તાંબાની પટ્ટી

(૨૭) વિદ્યુતભારનો એકમ શો છે ?

(અ) કુલંબ (બ) એમ્પિયર (ક) વોલ્ટ (ડ) તટસ્થ

(૨૮) Na^+ ની ઈલેક્ટ્રોન રચના કઈ છે ?

(અ) ૨ , ૬ (બ) ૨, ૮, ૧ (ક) ૨, ૮ (ડ) ૨, ૮, ૮

(૨૯) હોકાયંત્રમાં કયા આકારના ચુંબકનો ઉપયોગ થાય છે ?

(અ) સોયાકાર (બ) ગજીયો

(ક) નળાકાર (ડ) નાળ આકાર

(૩૦) કોઈપણ કક્ષામાં કેટલા ઈલેક્ટ્રોન સમાવી શકાય ? તે શોધવાનું સૂત્ર જણાવો.

(અ) $2n^2$ (બ) $2n$ (ક) $3n^2$ (ડ) $3n$

(૩૧) પરમાણુક્રમાંક એટલે....

(અ) કેન્દ્રમાં રહેલા પ્રોટોન કે ઈલેક્ટ્રોન સંખ્યા

(બ) કેન્દ્રમાં રહેલા પ્રોટોનની સંખ્યા

(ક) કેન્દ્રમાં રહેલા ન્યુટ્રોન કે પ્રોટોનની સંખ્યા

(ડ) કેન્દ્રમાં રહેલા માત્ર ન્યુટ્રોનની સંખ્યા

(૩૨) લેમ્પ કયા સિદ્ધાંત પર કાર્ય કરે છે ?

(અ) વિદ્યુતઉર્જાનું ગતિઉર્જામાં રૂપાંતર

(બ) વિદ્યુતઉર્જાનું ઉષ્માઉર્જામાં રૂપાંતર

(ક) વિદ્યુતઉર્જાનું પ્રકાશઉર્જામાં તથા ઉષ્માઉર્જામાં રૂપાંતર

(ડ) વિદ્યુતઉર્જાનું ધ્વનિઉર્જામાં રૂપાંતર

(૩૩) સમસ્થાનિક એટલે પરમાણુના કેન્દ્રમાં રહેલા...

(અ) ઈલેકટ્રોનની સંખ્યા જુદી જુદી (બ) ન્યુટ્રોનની સંખ્યા જુદી જુદી

(ક) પ્રોટોનની સંખ્યા જુદી જુદી (ડ) ઉપરોકત બધા જ

(૩૪) તત્ત્વના પરમાણું કેન્દ્રમાં કયા કયા કણો હોય છે ?

(અ) પ્રોટોન (બ) ઈલેકટ્રોન અને પ્રોટોન

(ક) પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોન (ડ) ફકત ન્યુટ્રોન

(૩૫) નીચેનામાંથી કયા કોષને ફરીથી ચાર્જ કરી શકાય છે ?

(અ) વોલ્ટાનો કોષ (બ) સુકો કોષ

(ક) લેડ સંગ્રાહક કોષ (ડ) બટન કોષ

(૩૬) **Cao + H_2O $\longrightarrow$ ....**

(અ) $CaOH_2O$ (બ) $Ca(OH)_2$

(ક) $Ca_2(OH)$ (ડ) $Ca(OH)_3$

(૩૭) નીચેનામાંથી કયો સેલ કાંડા ઘડિયાળમાં વપરાય છે ?

(અ) બટન કોષ (બ) સુકો કોષ

(ક) લેડ સંગ્રાહક કોષ (ડ) વોલ્ટાના કોષ

(૩૮) **O_2** ની બીજી કક્ષામાં કક્ષામાં કેટલા ઈલેકટ્રોન રહેલા હોય છે ?

(અ) ૩ (બ) ૪ (ક) ૫ (ડ) ૬

(૩૯) અવરોધનો એકમ શો છે ?

(અ) વોલ્ટ (બ) એમ્પિયર (ક) કુલંબ (ડ) ઓહ્મ

(૪૦) પરમાણુભાર એટલે....

(અ) કેન્દ્રમાં રહેલા પ્રોટોન કે ઈલેકટ્રોન સંખ્યા

(બ) કેન્દ્રમાં રહેલા પ્રોટોનની સંખ્યા

(ક) કેન્દ્રમાં રહેલા ન્યુટ્રોન કે પ્રોટોનની સંખ્યા

(ડ) કેન્દ્રમાં રહેલા માત્ર ન્યુટ્રોનની સંખ્યા

વિજ્ઞાન વિષયમાં "પરમાણુનું બંધારણ", "ચુંબકત્ત્વ" અને "વિદ્યુત" એકમની સિદ્ધિ કસોટીનું ઉત્તરપત્ર

વિદ્યાર્થીનું નામ	:	________________		
શાળાનું નામ	:	________________		
ધોરણ	:	________	વર્ગ	: ________
જાતીયતા	:	કુમાર ☐	કન્યા ☐	
કુલ ગુણ	:	૪૦	સમય : ૪૦ મિનિટ	

પ્રશ્નક્રમ	ઉત્તર	પ્રશ્નક્રમ	ઉત્તર
(૧)	☐	(૨૧)	☐
(૨)	☐	(૨૨)	☐
(૩)	☐	(૨૩)	☐
(૪)	☐	(૨૪)	☐
(૫)	☐	(૨૫)	☐
(૬)	☐	(૨૬)	☐
(૭)	☐	(૨૭)	☐
(૮)	☐	(૨૮)	☐
(૯)	☐	(૨૯)	☐
(૧૦)	☐	(૩૦)	☐
(૧૧)	☐	(૩૧)	☐
(૧૨)	☐	(૩૨)	☐
(૧૩)	☐	(૩૩)	☐
(૧૪)	☐	(૩૪)	☐
(૧૫)	☐	(૩૫)	☐
(૧૬)	☐	(૩૬)	☐
(૧૭)	☐	(૩૭)	☐
(૧૮)	☐	(૩૮)	☐
(૧૯)	☐	(૩૯)	☐
(૨૦)	☐	(૪૦)	☐

Appendix - 6 : Primary form of Learning Style Inventory

અધ્યયનશૈલી સંશોધનિકા

માર્ગદર્શક	**સંશોધક**
ડો. એન. એસ. દોંગા	**કેતન ડી. ગોહેલ**
(B.Sc., M.Ed., Ph.D.)	(M.Sc., M.Ed.)

શિક્ષણશાસ્ત્ર ભવન
સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી
રાજકોટ

પરમ વંદનીયશ્રી..........

શૈક્ષણિક સંશોધન અંતર્ગત હું અધ્યનશૈલી આધારિત સંશોધન કરી રહ્યો છું. તે સંદર્ભે એક અધ્યયનશૈલી સંશોધનિકા તૈયાર કરી છે.

પ્રસ્તુત સંશોધનિકામાં વિદ્યાર્થીઓની પોતાની અધ્યયન કરવાની શૈલી કઈ છે. તે તપાસવા માટે કેટલીક પરિસ્થિતિઓ મૂકવામાં આવી છે. દરેક પરિસ્થિતિ નીચે ત્રણ વિકલ્પો આપવામાં આવ્યા છે. તે ત્રણેય વિકલ્પો પૈકી એક વિકલ્પ દ્રશ્ય અધ્યયનશૈલી (Visual Learning Style) એક વિકલ્પ શ્રાવ્ય અધ્યયનશૈલી (Auditory Learning Style) અને અન્ય એક વિકલ્પ ક્રિયાત્મક અધ્યનશૈલી (Kinesthetic Learning Style) નો નિર્દેશ કરે છે.

જે વિકલ્પ જે અધ્યયનશૈલીનું માપન કરતો હોવાનું માનું છું તેનો સંકેત દરેક વિકલ્પની સાથે દર્શાવ્યો છે. જેમાં Visual Learning Style ને V ટૂંકાક્ષરી દ્વારા, Auditory Learning Style ને A ટૂંકાક્ષરી દ્વારા અને Kinesthetic Learning Style ને K ટૂંકાક્ષરી દ્વારા દર્શાવેલ છે.

આપશ્રીને નમ્ર વિનંતી કે આ સંશોધનિકામાં આપવામાં આવેલ પ્રત્યેક પરિસ્થિતિ અને તેની નીચેના વિકલ્પોની અધ્યયનશૈલીના સંદર્ભમાં ઉચિતતા ચકાસી આપશો.

આપે આપના પૂર્વનિર્ધારિત કાર્યોમાં વ્યસ્તતામાંથી આ કાર્ય માટે ફાળવેલો સમય મારા સંશોધન કાર્યમાં પ્રોત્સાહક બની રહેશે.

આપના સહયોગની અપેક્ષા સાથે,

આપનો વિશ્વાસુ,
કેતન ડી. ગોહેલ

અધ્યયનશૈલી સંશોધનિકા

માર્ગદર્શક
ડૉ. એન. એસ. દોંગા
(B.Sc., M.Ed., Ph.D.)

સંશોધક
કેતન ડી. ગોહેલ
(M.Sc., M.Ed.)

શિક્ષણશાસ્ત્ર ભવન
સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી
રાજકોટ

વિદ્યાર્થી મિત્ર,

નમસ્કાર,

તમે કેવી અધ્યયનશૈલી ધરાવો છો, તે પારખવા માટે અહીં કેટલીક પરિસ્થિતિઓ આપવામાં આવી છે. આ દરેક પરિસ્થિતિ સબંધિત પ્રશ્ન કે અપૂર્ણ વિધાન આપેલ છે. આપેલ દરેક પરિસ્થિતિમાં તમને શું કરવું ગમે, તેના જવાબ માટે દરેકની નીચે ત્રણ વિકલ્પ આપવામાં આવેલા છે. દરેક પરિસ્થિતિમાં તમને ખરેખર જે કરવું ગમે તે દર્શાવતો વિકલ્પ પસંદ કરી તેની આગળ કરેલા (ચોરસ ખાનામાં) ☐ 'ખરા' (✓) ની નિશાની કરો.

ઉદાહરણ : (૧) મારો મોટા ભાગનો ફુરસદનો સમય –

☐ (અ) ટી.વી. જોવામાં અથવા પુસ્તક વાંચનમાં પસાર થાય છે.

☑ (બ) મિત્રો સાથે વાતો કરવામાં અથવા રેડિયો સાંભળવામાં પસાર થાય છે.

☐ (ક) કોઈ રમત રમવામાં, પ્રવૃત્તિ કરવામાં, વસ્તુઓ બનાવવા અથવા ફરવા જવામાં પસાર થાય છે.

ઉપરના ઉદાહરણમાં એક વ્યકિતનો મોટાભાગનો ફુરસદનો સમય મિત્રો સાથે વાતો કરવામાં અથવા રેડિયો સાંભળવામાં પસાર થાય છે.

આ રીતે તમારે દરેક પ્રશ્નનો ઉત્તર આપવાનો છે.

સામાન્ય માહિતી

વિદ્યાર્થીનું નામ : ______________________________

શાળાનું નામ : ______________________________

ધોરણ : ________________ વર્ગ : ____________

જાતીયતા : કુમાર ☐ કન્યા ☐

(૧) તમે જ્યારે સંગીત સાંભળતા હો છો ત્યારે શુ કરો છો ?

☐ K (અ) સંગીત સાથે ઝૂમવા – નાચવા લાગો છો.

☐ V (બ) સંગીતના શબ્દો અથવા સંગીતને નજર સમક્ષ જૂઓ છો.

☐ A (ક) સંગીતના તાલને સાંભળો છો તથા તેના શબ્દો અથવા ધૂન ગણગણો છો.

(૨) તમારે જ્યારે કોઈ સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવવો હોય ત્યારે તમે –

☐ K (અ) સમસ્યા ઉકેલ માટે મનમાં બધા મુદ્દા ગોઠવી લો છો અને તે મુજબની પ્રવૃત્તિ કરો છો.

☐ A (બ) ફોન કે વાતચીત દ્વારા મિત્રો, તમારા શિક્ષકો કે નિષ્ણાંતો સાથે વાતચીત કરીને ઉકેલ મેળવો છો.

☐ V (ક) ઉકેલના મુદ્દાની યાદી બનાવો છો, સોપાનો ગોઠવો છો અને તપાસો છો કે તેને કેવી રીતે ઉકેલી શકાય.

(૩) તમે મુસાફરી કરતા હોય ત્યારે અથવા આનંદ મેળવવા ખાતર વાચતા હો ત્યારે કેવું પુસ્તક વાંચવાનું પસંદ કરશો ?

☐ A (અ) નવલકથા સ્વરૂપનું પુસ્તક, રહસ્યમય પુસ્તક કે વાર્તાલાપ પ્રકારનું પુસ્તક.

☐ K (બ) એવું પુસ્તક કે જેમાં પ્રશ્નોના જવાબ આપવાના હોય, કોયડાઓના ઉકેલ આપવાના હોય અથવા ચિત્રો કે આકૃતિ દોરવાની હોય.

☐ V (ક) એવું પુસ્તક કે જેમાં ઘણા ચિત્રો હોય.

(૪) તમે સંગ્રહસ્થાન અથવા મ્યુઝીયમમાં પ્રવેશો ત્યારે સૌપ્રથમ શું કરશો ?

☐ V (અ) મ્યુઝીયમમાં પ્રદર્શનની વસ્તુઓ કયાં ગોઠવાયેલી છે તે જોવાનો પ્રયત્ન કરીશ અથવા સૂચનાઓ વાચીશ.

☐ K (બ) મને જેમાં રસ છે તે પ્રદર્શનની વસ્તુઓ પાસે જઈશ. અને તેની બનાવટ વિશે જાણવા પ્રયત્ન કરીશ.

☐ A (ક) મ્યુઝીયમના માર્ગદર્શક સાથે વાર્તાલાપ કરીશ કે પ્રદર્શનની વસ્તુઓ વિશે પૂછીશ.

(૫) તમે ફ્રી પિરીયડમાં કયા વર્ગમાં જવાનું પસંદ કરશો ?

☐ A (અ) સંગીત કે કોઈ મુદ્દા પર ચર્ચા થતી હોય ત્યાં જશો.

☐ V (બ) ચિત્રો, પોસ્ટર્સ અથવા કલાપ્રદર્શનના વર્ગમાં જશો.

☐ K (ક) જુદી જુદી રમતોના અથવા પ્રવૃત્તિઓ થતી હોય તે વર્ગમાં જશો.

(૬) તમે જયારે ખૂબ જ આનંદમાં હો ત્યારે આનંદ કેવી રીતે વ્યકત કરો છો ?

☐ V (અ) આનંદ ઘડીને નજર સમક્ષ જોઈને ખુશ થાઉ છો.

☐ A (બ) મોટા અવાજ કરીને કે હસીને અથવા બૂમો પાડીને આનંદ વ્યકત કરો છો.

☐ K (ક) આનંદથી કૂદવા, ઝુમવા અથવા નાચવા લાગો છો.

(૭) તમારે જયારે કોઈને વાર્તા કહેવાની હોય તો કેવી રીતે કહો છો ?

☐ K (અ) વાર્તામાનાં પાત્રોનો અભિનય કરીને કહો છો.

☐ V (બ) વાર્તાને અનુરૂપ ચિત્રો, ફોટાઓ કે દ્રશ્યો બતાવીને વાર્તા કરો છો.

☐ A (ક) મોટેથી બોલીને કહો છો.

(૮) તમે જયારે ગુસ્સામાં હો ત્યારે તમે શું કરો છો ?

☐ V (અ) ગુસ્સેથી કોઈ સામે આંખો કાઢીને જુઓ છો.

☐ K (બ) બારણુ જોરથી બંધ કરી દો છો અથવા મારામારી કરો છો.

☐ A (ક) મોટેથી બોલો છો કે ઝગડો કરો છો.

(૯) જયારે તમે તમારું ધ્યાને એકાગ્ર કરવા પ્રયત્ન કરતા હો ત્યારે તમને કઈ બાબતમાં વધુમાં વધુ ખલેલ પહોંચાડનાર બને છે ?

☐ V (અ) આસપાસનાં જુદા જુદા દ્રશ્યો કે ચિત્રો કે પોસ્ટર્સ.

☐ A (બ) આસપાસનાં થતા કોઈપણ પ્રકારના અવાજો.

☐ K (ક) ભૂખ લાગવી, ચિંતા કરવી અથવા કોઈ પ્રકારની રમત કે પ્રવૃત્તિ કરતુ હોય તે.

(૧૦) જયારે કોઈ શબ્દની જોડનાર સાચી છે કે નહી તે માટે તમે ચોકકસ ન હો ત્યારે તમે નકકી કરવા માટે શું કરો છો ?

☐ V (અ) તે શબ્દની જોડણી તમે મનમાં અનુભવો અથવા ડિક્ષનરીમાં જુઓ છો.

☐ A (બ) તે શબ્દ બોલો છો અને તપાસો છો કે જોડણી સાચી છે કે ખોટી અથવા કોઈને પૂછો છો.

☐ K (ક) તે શબ્દની જોડણી લખો છો અને તપાસો છો કે સાચી છે કે ખોટી.

(૧૧) જયારે તમે ફિલ્મની ટીકીટ લેવા લાંબી લાઈનમાં ઉભા હો ત્યારે શું કરો છો ?

☐ A (અ) લાઈનમાં તમારા પછીની વ્યકિત સાથે વાતચીત કરો છો.

☐ V (બ) અન્ય ફિલ્મના દ્રશ્યો કે પોસ્ટર્સ જુઓ છો.

☐ K (ક) ધીમે ધીમે પગ હલાવો છો અથવા આમથી તેમ હલન ચલન કરો છો.

(૧૨) તમને એક પ્રવાસીઓનું ગ્રુપ ફાળવવામાં આવ્યું છે, તેઓને તમારે પ્રાણી સંગ્રહાલય વિશે સંપૂર્ણ માહિતી આપવાની છે તો તમે કઈ રીતે આપશો ?

☐ K (અ) તમે પ્રવાસીઓના એ ગ્રુપને પ્રાણીસંગ્રહાલયમાં લઈ જશો.

☐ A (બ) પ્રાણીસંગ્રહાલય વિશે બોલીને માહિતી આપશો.

☐ V (ક) તમે તેઓને પ્રાણીસંગ્રહાલયમાં ફોટા, ચિત્રો કે સ્લાઈડસ બતાવશો.

(૧૩) તમને ઘૂંટણનો દુઃખાવો છે, તો તમે કયા ડોકટર પાસે જવાનું પસંદ કરશો ?

☐ V (અ) એ ડૉકટર કે જેમને એ દુઃખાવાનું કારણ ફોટોગ્રાફ દર્શાવીને જણાવે.

☐ K (બ) એ ડૉકટર કે તમને એ ઘૂંટણનું મોડેલ બતાવીને દુઃખાવા વિશે કહી સમજાવે.

☐ A (ક) એ ડૉકટર કે જે તમને એ દુઃખાવો શાના કારણે છે તે બોલીને સમજાવે.

(૧૪) હું નીચેની ક્રિયાઓ દ્વારા વધારે સારી રીતે યાદ રાખી શકું છું –

☐ A (અ) તે માહિતીને મોટેથી બોલીને, શબ્દો કે મુદ્દાઓને વારંવાર મનમાં પુનરાવર્તન કરીને.

☐ V (બ) તે માહિતીને અગત્યના શબ્દોને હાઈલાઈટ કરીને અથવા છાપેલી વિગતોને વાંચીને.

☐ K (ક) માહિતીનું પુનરાવર્તન કોઈ આકૃતિ કે ચાર્ટ સ્વરૂપે બનાવીને.

(૧૫) મારે જયારે પરીક્ષાને તૈયારી કરવી હોય ત્યારે હું નીચેની પદ્ધતિ દ્વારા તૈયાર કરું છું

☐ K (અ) હું જાતે ટૂંકી નોંધ બનાવું છું અથવા લખાણ કરીને તૈયારી કરું છું.

☐ V (બ) હું મારી તૈયાર કરેલી નોટ્સ વાંચું છું અથવા ચાર્ટસ કે આકૃતિ જોઈને તૈયાર કરું છું.

☐ A (ક) મારા પુસ્તકમાંથી મોટેમોટેથી વાંચી યાદ રાખી અથવા ચર્ચા કરીને તૈયારી કરું છું.

(૧૬) મારે કોઈને એક વિષયનો મુદ્દો શીખવવાનો હોય ત્યારે –

☐ V (અ) તે વસ્તુ બતાવીને અથવા પુસ્તકમાંની લખેલ વિગતો વડે તેને સમજાવું છું.

☐ A (બ) મૌખિક કે શાબ્દિક રીતે બોલીને સમજાવું છું.

☐ K (ક) બ્લેક બોર્ડમાં લખીને અથવા કોઈ પ્રવૃતિ કે પ્રયોગ દ્વારા સમજાવું છું.

(૧૭) મારે ફરવા જાવા માટે હું સ્થળની પસંદગી નીચેની રીતે કરું છું –

☐ A (અ) કોઈ વ્યકિત પાસેથી સ્થળ વિશેની માહિતી મેળવીને અથવા અન્યના અભિપ્રાય મેળવીને.

☐ K (બ) મારી જાતે સ્થળ નકકી કરીને નિર્ણય લઉ છું અથવા તે સ્થળે માને કેવા અનુભવો થશે તેની કલ્પના કરીશ.

☐ V (ક) સ્થળ વિશે માહિતી સમચારપત્રો, મેગેઝીન કે નકશા જોઈને મેળવું છું.

(૧૮) હું જયારે પ્રથમ વખત કોઈ ઈલેકટ્રોનિક સાધન (સાયન્ટિફીક કેલ્કયૂલેટર, મોબાઈલ, કમ્પ્યુટર) નો ઉપયોગ કરું છું ત્યારે –

☐ K (અ) મારી જાતે પ્રયત્ન કરીને શીખું છું.

☐ A (બ) તે અંગેની સૂચનાઓ અન્ય વ્યકિત પાસેથી હું ધ્યાનપૂર્વક સાંભળું છું અથવા મને સમજાવવા માટે કહું છું.

☐ V (ક) તેના અંગેની સૂચનાઓ માહિતી પુસ્તકમાંથી વાંચુ છું.

(૧૯) હું નવરાશના સમયમાં નીચે મુજબની પ્રવૃત્તિ કરવાનું પસંદ કરીશ –

☐ A (અ) સંગીત સાંભળવું અથવા રસપ્રદ વાતચીત કે વાર્તાલાપ કરવાનો.

☐ K (બ) કસરત કરવી, ફરવા જવું કે કોઈ વસ્તુઓ બનાવવી.

☐ V (ક) સંગ્રહાલય કે કલાકૃતિ અથવા પ્રદર્શન ખંડ જોવાનું.

(૨૦) મારે કોઈ એક વાહન પસંદ કરવાનું હોય તો,

☐ K (અ) વાહન જાતે ચલાવીને તે લેવું કે કેમ ? તેવી રીતે નકકી કરીશ.

☐ V (બ) તે વાહનનનાં ભૂતકાળનાં પરિણામો કે અવલોકનો વગેરેની સમીક્ષા કરીને પસંદ કરીશ.

☐ A (ક) મિત્રો કે અન્ય કોઈ વ્યકિતને પૂછીને અથવા તેની સાથે ચર્ચા કરીને પસંદ કરીશ.

(૨૧) હું કોઈ જગ્યાએ ગયો / ગઈ હો તો હું પહેલા એ નોંધ લઉં છું કે –

☐ A (અ) લોકોએ કેવું ડ્રેસિંગ કર્યુ છે, કેવા કપડા પહેર્યા છે અથવા લોકો તરફ જોઉં છું.

☐ V (બ) લોકો કેવી રીતે બોલે છે, કેવો અવાજ છે અથવા શું વાતો કરે છે ?

☐ K (ક) લોકો કેવી રીતે ચાલે છે, ઉભા છે અથવા શું કાર્ય કરે છે ?

(૨૨) વર્ગખંડમાં હું વધારે સારી રીતે શીખી શકુ છું જો –

☐ K (અ) મને તે વિષયને લગતી કોઈ પ્રવૃત્તિમાં સામેલ કરવામાં આવે અથવા તે વિષયમાં જાતે કાર્ય કરવા પ્રયત્ન કરું છું.

☐ A (બ) મને કોઈ તે વિષય વિશે વ્યાખ્યાન આપે અથવા મને કોઈ તે વિષય અંગે કહી સંભળાવે.

☐ V (ક) મારી પાસે ચિત્રો, લખાણવાળા અને વ્યવસ્થિત સૂચનોવાળા પુસ્તકો હોય.

(૨૩) કોઈપણ પ્રકારના આંકડાઓ યાદ રાખવા માટે –

☐ V (અ) હું તેને વારંવાર જોઈને અથવા વાંચીને યાદ રાખું છું.

☐ K (બ) હરતા–ફરતા આંગળીઓના વેઢેથી અથવા કોઈ ટેકનિક કે પ્રયુકિત દ્વારા ગણીને યાદ રાખું છું.

☐ A (ક) મોઢેથી બોલીને અને વારંવાર પુનરાવર્તન કરીને યાદ રાખુ છું.

(૨૪) શાંતિ અને આનંદ મેળવવા માટે હું –

☐ **V** (અ) કોઈપણ પ્રકારનું પુસ્તક અથવા મેગેઝીન વાચું છું.

☐ **A** (બ) સંગીત સાંભળું છું.

☐ **K** (ક) રમત રમું છું કે બગીચામાં અન્ય જગ્યાએ ફરવા જાઉં છું કે કોઈ પ્રવૃત્તિ કરું છું.

(૨૫) હું ગણિતના સૂત્રોયાદ રાખવા માટે –

☐ **K** (અ) મોડેલનો ઉપયોગ કરીને અથવા સૂત્રોને ચાર્ટ બનાવી કે કોઈ પ્રયુક્તિ કે કૌશલ્યની મદદથી યાદ કરી તૈયાર કરું છું.

☐ **V** (બ) સૂત્રો લખેલા ચાર્ટ અથવા પુસ્તકમાંથી વાચું છું.

☐ **A** (ક) સૂત્રોને મનમાં યાદ કરું છું અથવા મોટેથી બોલું છું.

(૨૬) મારે બહારગામ જવાનું હોય ત્યારે હું આ રીતે કરું છું –

☐ **K** (અ) એક નાનકડું આયોજન બનાવું જેમાં તારીખ,વાર, સમય તેમજ તેમજ તમામ માહિતી હોય.

☐ **A** (બ) બીજા લોકો સાથે વાતચીત કરી પ્રોગ્રામ કરું છું.

☐ **V** (ક) સમગ્ર બાબતની યાદી બનાવું છું અને તારીખ મુજબ ઉંડાણપૂર્વકની માહિતી જોઈ લઉં છું.

(૨૭) તમને કોઈ રસોઈ બનાવવાનું કહેવામાં આવે તો તમે –

☐ **A** (અ) કોઈ ચોકક્સ વાનગીની બનાવટ કોઈને પૂછીને બનાવશો.

☐ **V** (બ) કોઈ રસોઈ બનાવવાના પુસ્તક, ચિત્રો જોઈને પછી વાનગી બનાવશો.

☐ **K** (ક) કોઈપણ પ્રકારની સૂચના વગર તમને આવડતી કે જાણીતી વાનગી બનાવશો.

(૨૮) તમને **'Dependent'** કે **'Dependant'** માંથી કયો સાચો સ્પેલિંગ છે તેની ખબર નથી તો તમે બંનેમાંથી એકને કેવી રીતે પસંદ કરશો ?

☐ **K** (અ) ડિક્ષનરીનો ઉપયોગ કરશો.

☐ **V** (બ) બંને સ્પેલીગને જોઈને, તેનું અવલોકન કરશો પછી તેમાંથી એકને પસંદ કરશો.

☐ **A** (ક) તમે તમારા મનમાં બંને સ્પેલીગ બોલશો અને તેમાંથી એક પસંદ કરશો.

(૨૯) જયારે તમારે કોઈને રસ્તો ચીધવો હોય તો કેવી રીતે ચોંધશો ?

☐ A (અ) ડાબી બાજુ વળી ત્રણ મકાન છે ત્યાં જજો અને દુધની ડેરી આવશે તે મકાન છે બરાબર ? તમે ત્યાં જાવ છો ને ? મે જે કહયુ તે તમે સાંભળ્યુ ?

☐ K (બ) રસ્તો દર્શાવવા માટે હાથના ઈશારા વડે હલનચલન કરો છો અને કહો છો કે મારી પાછળ ચાલો હું તમને ઘર બતાવું.

☐ V (ક) બ્લુ મકાનથી ડાબી બાજુ વળજો, અને જયારે તમે વડલાનું મોટું ઝાડ જુઓ ત્યારે જમણી બાજુ વળજો, જેને લાલ દરવાજો છે તે મકાન મે જે કહયું તે તમે જોઈને તમે અંદાજ લગાવી શકો છો ?

(૩૦) હું એવા શિક્ષકોને પસંદ કરું છું કે જે –

☐ V (અ) ભણાવતી વખતે દ્રશ્ય સાધનો (ચાર્ટ, મોડેલ, ફિલ્મ સ્લાઈડ કે પ્રોજેકટર) વગેરેનો ઉપયોગ કરે અને ભણાવે.

☐ A (બ) યોગ્ય હાવભાવ સાથે ખૂબ વાતચીત, ચર્ચા અને વ્યાખ્યાન આપીને ભણાવે.

☐ K (ક) પ્રાયોગિક કાર્ય કરાવે, પ્રવૃત્તિ દ્વારા ભણાવે કે પ્રત્યક્ષ અનુભવ આપીને ભણાવે.

(૩૧) જયારે હું એકાગ્રતા જાળવવા પ્રયત્ન કરતો / કરતી હોઉ ત્યારે જો વર્ગખંડમાં નીચેની પરિસ્થિતિ હોય તો હું એકાગ્રતા જાળવી શકતો / શકતી નથી.

☐ K (અ) વર્ગખંડમાં મારે લાંબા સમય સુધી એક જ જગ્યાએ બેસી રહેવાનું હોય ત્યારે.

☐ V (બ) વર્ગખંડમાં બધુ અસ્તવ્યસ્ત હોય, ધાંધલ ધમાલ હોય ત્યારે.

☐ A (ક) વર્ગખંડમાં ખૂબ જ ઘોંઘાટ થતો હોય.

(૩૨) જયારે મારે કોઈ દાખલો કે કૂટપ્રશ્ન ઉકેલવાનો હોય ત્યારે હું –

☐ K (અ) દાખલો ગણવા માટે હું આમ–તેમ આંટા મારીને વિચાર કરું છું.

☐ A (બ) તે દાખલો ગણવા માટે મારી જાત સાથે મનમાં વાતો કરું છું.

☐ V (ક) તે દાખલો કે સમસ્યાની સમગ્ર આકૃતિ કે આછી રૂપરેખા બનાવું છું અને તેને ઉકેલવા પ્રયત્ન કરું છું.

(૩૩) જયારે હું કોઈની રાહ જોતો / જોતી હોઉ ત્યારે હું મારી જાતને નીચે મુજબની ક્રિયા દ્વારા વ્યસ્ત રાખુ છું.

☐ A (અ) કોઈની સાથે વાતો કરું છું અથવા વાતો સાંભળું છું.

☐ V (બ) આજુબાજુ જોઉ છુ અથવા કંઈક વાંચુ છું.

☐ K (ક) આજુબાજુ હલનચલન કરું છું. કોઈ વસ્તુને આમથી તેમ હાથમાં ફેરવું છું, અથવા કોઈ જગ્યા પર બેઠો / બેઠી હોઉ તો પગ આમથી તેમ ફેરવું છું.

(૩૪) જ્યારે તમે **'d-o-g'** શબ્દ જુઓ છો ત્યારે પહેલા શું કરશો ?

☐ **A** (અ) તમારા મનમાં **"dog"** શબ્દ બોલશો.

☐ **K** (બ) કૂતરાની વિવિધ પ્રતિક્રિયા જેવી કે તેમને પંપાળવું, તેનું દોડવું વગેરે અનુભવો છો.

☐ **V** (ક) તમે કોઈ ચોકકસ કુતરાનું ચિત્ર તમે વિચારો છો.

(૩૫) તમને કોઈ પ્રવૃત્તિ કે કરેલું કાર્ય કેવી રીતે વધુ યાદ રહી શકે છે ?

☐ **V** (અ) તમે જોયેલું હોય તે વધુ યાદ રહી શકે છે.

☐ **K** (બ) તેમાં પ્રયોગો કે પ્રવૃત્તિ જાતે કરીને યાદ રહી શકે છે.

☐ **A** (ક) તમે સાંભળેલું હોય તે વધુ યાદ રહી શકે છે.

(૩૬) જો મારે કોઈ વ્યકિતને વસ્તુ / સ્થળનું મૌખિક વર્ણન કરવાનું હોય તો હું એ નીચે મુજબની રીતે કરું છું.

☐ **K** (અ) હું વાતો કરું સાથે–સાથે આમ તેમ હલન–ચલન કરું છું તથા યોગ્ય પ્રતિક્રિયા કરું છું.

☐ **V** (બ) હું એ વાતનું વર્ણન ટૂંકમાં કરું છું કારણ કે મને લાંબી વાતો કરવી ગમતી નથી.

☐ **A** (ક) હું એ વાત ખૂબ જ ઊંડાણપૂર્વક કરું છું કારણ કે મને લાંબી વાતો કરવી ગમે છે.

(૩૭) મારે કોઈ નવું કાર્ય શીખવાનું હોય ત્યારે –

☐ **K** (અ) હું કેમ કરી શકાય તે પ્રયત્ન કરીને જોઉં છું.

☐ **A** (બ) ખરેખર મારે કઈ રીતે કરવાનું છે તે અંગે શિક્ષક સાથે વાત કરું છું.

☐ **V** (ક) હું શિક્ષક કેવી રીતે કરે છે તે જોઉં છું.

(૩૮) ચિંતાની અવસ્થામાં હું –

☐ **K** (અ) તેને કોઈપણ પ્રકારના વર્તન દ્વારા વ્યકત કરું છું.

☐ **V** (બ) ચિંતાને નજર સમક્ષ જોઉં છું અથવા વિચારું છું.

☐ **A** (ક) શેનાથી વધુ ચિંતા થઈ છે તે અંગે વાતચીત કરું છું.

(૩૯) જ્યારે કોઈ પ્રશ્નનો ઉકેલ જૂથમાં મેળવવાનો હોય ત્યારે –

☐ **V** (અ) હું ઉકેલના મુદ્દા પર વિચાર કરું છું અથવા વિચારોને ફાળવી દઉં છું

☐ **A** (બ) ઉકેલ માટેની કઈ કઈ રીતો શકય છે તે વિચાર કરું છું, જૂથ સાથે ચર્ચા કરું છું અથવા પાછળ બેસીને સાંભળું છું.

☐ **K** (ક) પ્રશ્નના ઉકેલ માટે જરૂરી બધા પ્રયત્નો હું જાતે કરવા તત્પર થાઉં છું અથવા તેમાં ભાગ લઉં છું.

(૪૦) જો હું શિક્ષક હોઉ તો હું આ રીતે ભણાવું

☐ V (અ) વ્યવહારું ઉદાહરણો અને વાસ્તવિક જીવનની પરથી ઉદાહરણો આપીને કે માહિતી પ્રદર્શિત કરીને સમજાવું.

☐ A (બ) વિદ્યાર્થીઓના વિચારો અને સિદ્ધાંતો સાથે યોગ્ય મેળ કરીને કે ચર્ચા કરીને ભણાવું.

☐ K (ક) જે તે પરિસ્થિતિ સાથે વિદ્યાર્થીઓનો તાલમેલ કરીને કે વિવિધ પ્રવૃત્તિઓ કરીને ભણાવું.

(૪૧) હું સમાચાર –

☐ A (અ) સાંભળવાનું વધુ પસંદ કરું છું.

☐ V (બ) જોવાનું વધુ પસંદ કરું છું.

☐ K (ક) વાંચવાનું પસંદ કરું છું.

(૪૨) મારે કોઈ એક વિષયના મુદ્દાને પરિક્ષા વખતે ફરીથી યાદ(પુનઃસ્મરણ) કરવું હોય તો

☐ V (અ) શિક્ષકે કહેલ તે મુદ્દાનું બોર્ડ પરનું લખાણ કે મે વાંચેલ પુસ્તકનું લખાણ યાદ કરું છું.

☐ A (બ) શિક્ષકે મુદ્દા અંગે કહેલ વ્યાખ્યાન કે ચર્ચા યાદ કરું છું.

☐ K (ક) શિક્ષકે કરેલા તે મુદ્દા અંગેના પ્રયોગો, પ્રવૃત્તિઓ કે તેની ભણાવવાની રીત યાદ કરું છું.

(૪૩) મને કોઈ કાવ્ય નીચેની રીતે વધુ યાદ રહે છે –

☐ A (અ) કાવ્ય કોઈ પાસે સાંભળીને.

☐ K (બ) કાવ્ય જાતે લખીને.

☐ V (ક) કાવ્ય મેગેઝીન કે ચોપડીઓમાં ફકત વાંચીને અને જોઈને.

(૪૪) મારે કોઈ એક વિષયના પ્રોજેકટની રજૂઆત વર્ગ સમક્ષ કરવી હોય તો –

☐ K (અ) પ્રોજેકટને લગતી તમામ માહિતી પ્રોજેકટર પર રજૂ કરીને અથવા તેની CD બનાવીને કમ્પ્યુટર દ્વારા નિદર્શન કરીને.

☐ V (બ) પ્રોજેકટને લગતા ચિત્રો, ફોટોગ્રાફસ કે પેપર કટીંગથી વર્ગ સમક્ષ દર્શાવીને.

☐ A (ક) વિષય સંબંધિત માહિતી વિદ્યાર્થી સમક્ષ બોલીને.

(૪૫) રેલ્વે ટ્રેઈનની આવક–જાવકનાં સમયની માહિતી –

☐ A (અ) એનાઉન્સર દ્વારા રજૂ કરાયેલી ટ્રેન વિશેની માહિતી સાંભળીને મેળવું છું.

☐ V (બ) પ્લેટફોર્મ પર રહેલા બોર્ડની દરેક સમયની સૂચનાઓ વાંચીને મેળવું છું.

☐ K (ક) પૂછપરછની બારીએ પૂછીને મેળવું છું.

Appendix - 7 : Final form of Learning Style Inventory

અધ્યયનશૈલી સંશોધનિકા

માર્ગદર્શક	**સંશોધક**
ડો. એન. એસ. દોંગા	**કેતન ડી. ગોહેલ**
(B.Sc., M.Ed., Ph.D.)	(M.Sc., M.Ed.)

શિક્ષણશાસ્ત્ર ભવન
સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી
રાજકોટ

વિદ્યાર્થી મિત્ર,

નમસ્કાર,

તમે કેવી રીતે અધ્યયન કરવાનું પસંદ કરો છો, તે પારખવા માટે અહીં કેટલીક પરિસ્થિતિઓ આપવામાં આવી છે. આ દરેક પરિસ્થિતિ સબંધિત પ્રશ્ન કે અપૂર્ણ વિધાન આપેલ છે. આપેલ દરેક પરિસ્થિતિમાં તમને શું કરવું ગમે, તેના જવાબ માટે દરેકની નીચે ત્રણ વિકલ્પ આપવામાં આવેલા છે. દરેક પરિસ્થિતિમાં તમને ખરેખર જે કરવું ગમે તે દર્શાવતો વિકલ્પ પસંદ કરી તેની આગળ કરેલા (ચોરસ ખાનામાં) ☐ 'ખરા' (✓) ની નિશાની કરો.

ઉદાહરણ : (૧) તમારે કોઈ એક વિષયનો મુદ્દો શીખવો હોય ત્યારે તમે શું કરો છો ?

☐ (અ) મુદ્દાઓને નોટબુકમાંથી વાંચીને શીખું છું.

☑ (બ) મોટેથી બોલીને કે ચર્ચા કરીને શીખું છું.

☐ (ક) ચાર્ટ, આકૃતિ દોરીને કે લખીને શીખું છું.

ઉપરના ઉદાહરણમાં એક વિદ્યાર્થીને કોઈ વિષયનો મુદ્દો શીખવો હોય ત્યારે તે મોટેથી બોલીને કે અન્ય સાથે ચર્ચા કરીને શીખે છે તેમ તેણે દર્શાવ્યું છે.

આ રીતે તમારે દરેક પ્રશ્નનો ઉત્તર આપવાનો છે.

સામાન્ય માહિતી

વિદ્યાર્થીનું નામ : ______________________________

શાળાનું નામ : ______________________________

ધોરણ : ______________ વર્ગ : __________

જાતીયતા : કુમાર ☐ કન્યા ☐

જન્મ તારીખ : __________

(૧) કોઈ એક વિષયના મુદ્દાને પરીક્ષા વખતે ફરીથી યાદ કરવા માટે શું કરો છો ?

☐ (અ) બોર્ડ પરનું લખાણ કે મે વાંચેલ પુસ્તકનું લખાણ યાદ કરું છું.

☐ (બ) શિક્ષકે તે મુદ્દા અંગે કહેલ વ્યાખ્યાને યાદ કરું છું.

☐ (ક) શિક્ષકે કરેલા તે મુદ્દા અંગેની પ્રવૃત્તિઓ યાદ કરું છું.

(૨) કોઈ એક વિષયના પ્રોજેકટની રજૂઆત વર્ગ સમક્ષ કરવી હોય ત્યારે શું કરો છો ?

☐ (અ) પ્રોજેકટને લગતી તમામ માહિતીની **CD** બનાવીને કમ્પ્યુટર દ્વારા રજુઆત કરું છું.

☐ (બ) પ્રોજેકટને લગતા ચિત્રો, ફોટોગ્રાફસ કે પેપર કટીંગ્ઝ વર્ગ સમક્ષ દર્શાવીને રજૂઆત કરું

☐ (ક) વિષય સંબંધિત માહિતી વિદ્યાર્થી સમક્ષ બોલીને રજૂઆત કરું.

(૩) રેલ્વે ટ્રેઈનની આવક–જાવકનાં સમયની માહિતી શી રીતે મેળવવાનું પસંદ કરો છો ?

☐ (અ) ટ્રેન વિશે એનાઉન્સર દ્વારા રજૂ કરાયેલી માહિતી સાંભળીને.

☐ (બ) પ્લેટફોર્મ પર રહેલા બોર્ડમાં દર્શાવાતી દરેક સમયની સૂચનાઓ વાંચીને.

☐ (ક) પૂછપરછની બારીએ પૂછીને.

(૪) તમે વિષય સંબંધિત અન્ય માહિતી શી રીતે મેળવો છો ?

☐ (અ) મિત્રો કે શિક્ષકો પાસેથી સાંભળીને કે ચર્ચા દ્વારા મેળવું છું.

☐ (બ) બજારમાં ઉપલબ્ધ વિષયોની **CD** જોઈને કે પુસ્તક વાંચીને મેળવું છું.

☐ (ક) ઈન્ટરનેટ દ્વારા અથવા પુસ્તકોમાંથી જાતે માહિતી શોધવી મેળવું છું.

(૫) તમે જયારે સંગીત શીખતા હો છો ત્યારે શું કરો છો ?

☐ (અ) સંગીત સાથે લયબદ્ધ રીતે ઝુમવા–નાચવા લાગું છું.

☐ (બ) સંગીતના શબ્દો અથવા સંગીતને નજર સમક્ષ જોવું છું.

☐ (ક) સંગીતના તાલને સાંભળું છું તથા તેના શબ્દો અથવા ધૂન ગણગણું છું.

(૬) તમે મ્યુઝીયમમાં પ્રવેશી કશુંક નવું જાણવા શું કરો છો ?

☐ (અ) મ્યુઝીયમમાં ગોઠવાયેલી વસ્તુઓ જોવું છું અને વિગત વાંચું છું.

☐ (બ) મને જેમાં રસ છે તે વસ્તુઓ પાસે જઈને તેની બનાવટ વિશે જાણવા પ્રયત્ન કરું છું.

☐ (ક) મ્યુઝીયમમાં માર્ગદર્શક સાથે વાતચીત કરી વસ્તુઓ વિશે પૂછું છું.

(૭) તમે ફ્રી પિરિયડમાં કયા વર્ગમાં જવાનું પસંદ કરો છો ?

☐ (અ) સંગીત કે કોઈ મુદ્દા પર ચર્ચા થતી હોય તે વર્ગમાં જવાનું પસંદ કરું છું.

☐ (બ) ચિત્રો અથવા કલા પ્રદર્શનના વર્ગમાં જવાનું પસંદ કરું છું.

☐ (ક) જુદી જુદી રમતોના અથવા પ્રવૃત્તિઓ થતી હોય તે વર્ગમાં જવાનું પસંદ કરું છું.

(૮) તમને જયારે કોઈ વાર્તા કહે ત્યારે તમને શું ગમે ?

☐ (અ) વાર્તામાનાં પાત્રોનો અભિનય કરીને કહે તે ગમે.

☐ (બ) વાર્તાને અનુરૂપ ચિત્રો, ફોટાઓ કે દ્રશ્યો બતાવે તે ગમે.

☐ (ક) સ્પષ્ટપણે બોલીને વાર્તા કહે તે ગમે.

(૯) જયારે તમે તમારું ઘ્યાન એકાગ્ર કરવા પ્રયત્ન કરતા હોય ત્યારે તમને કઈ બાબત ખલેલ પહોંચાડે છે.

☐ (અ) મને આસપાસના જુદા જુદા દ્રશ્યો, ચિત્રો કે પોસ્ટર્સ ખલેલ પહોંચાડે છે.

☐ (બ) મને આસપાસમાં થતાં કોઈપણ પ્રકારના અવાજો ખલેલ પહોંચાડે છે.

☐ (ક) મને કોઈપણ પ્રકારની રમત કે પ્રવૃત્તિ ખલેલ પહોંચાડે છે.

(૧૦) કોઈ શબ્દની જોડણી સાચી છે કે નહી તે નકકી કરવા માટે તમે શું કરો છો ?

☐ (અ) તે શબ્દની જોડણી, તેનું અવલોકન કરીને ખાત્રી કરું છું.

☐ (બ) તે શબ્દોની જોડણી અન્ય કોઈને પૂછીને ખાત્રી કરું છું.

☐ (ક) તે શબ્દની જોડણી લખીને કે ડિક્ષનરીમાંથી શોધીને ખાત્રી કરું છું.

(૧૧) તમે શી રીતે વધારે સારી રીતે યાદ રાખી શકો છો ?

☐ (અ) માહિતીને મોટેથી બોલીને યાદ રાખી શકું છું.

☐ (બ) માહિતીને છાપેલી વિગતોને વાંચીને યાદ રાખી શકું છું.

☐ (ક) માહિતીને કોઈ આકૃતિ કે ચાર્ટ સ્વરૂપે બનાવીને યાદ રાખી શકું છું.

(૧૨) તમે જોયેલા પ્રાણીસંગ્રહાલય વિશે માહિતી કઈ રીતે આપશો ?

☐ (અ) પ્રાણીસંગ્રહાલયમાં લઈ જઈને જ માહિતી આપીશ.

☐ (બ) પ્રાણીસંગ્રહાલય વિશેની માહિતી કહીને આપીશ.

☐ (ક) પ્રાણીસંગ્રહાલયનાં ફોટા કે ચિત્રો બતાવીને આપીશ.

(૧૩) તમે પરીક્ષાની તૈયારી શી રીતે કરો છો ?

☐ (અ) પુસ્તકોમાંથી વાંચીને કે મોડેલ, ચાર્ટ્સ જોઈને તૈયારી કરું છું.

☐ (બ) યાદ રાખવા માટે થોડું લખાણ લખું છું.

☐ (ક) મારી બુકમાંથી મોટે–મોટેથી વાંચી યાદ રાખવા પ્રયત્ન કરું છું.

(૧૪) હું જયારે પ્રથમ વખત કોઈ ઈલેકટ્રોનિક સાધન (સાયન્ટિફીક કેલ્કયૂલેટર, મોબાઈલ, કમ્પ્યુટર)નો ઉપયોગ કરો છો ત્યારે શું કરો છો ?

☐ (અ) મારી જાતે પ્રયત્ન કરીને શીખું છું.

☐ (બ) તે અંગેની સૂચનાઓ અન્ય વ્યકિત પાસેથી હું ધ્યાનપૂર્વક સાંભળું છું અથવા મને સમજાવવા માટે કહું છું.

☐ (ક) તેના અંગેની સૂચનાઓ માહિતી પુસ્તકમાંથી વાંચુ છું.

(૧૫) તમે મુસાફરી કરતા હોય ત્યારે અથવા આનંદ મેળવવા ખાતર વાચતા હો ત્યારે કેવું પુસ્તક વાંચવાનું પસંદ કરો છો ?

☐ (અ) નવલકથા સ્વરૂપનું પુસ્તક, રહસ્યમય પુસ્તક કે વાર્તાલાપ પ્રકારનું પુસ્તક વાંચવાનું પસંદ કરું છું.

☐ (બ) કોયડાઓના ઉકેલ આપવાના હોય અથવા ચિત્રો કે આકૃતિ દોરવાની હોય તેવું પુસ્તક વાંચવાનું પસંદ કરું છું.

☐ (ક) જેમાં ઘણા ચિત્રો કે આકૃતિ હોય તેવું પુસ્તક વાંચવાનું પસંદ કરું છું.

(૧૬) વર્ગખંડમાં તમે વધારે સારી રીતે શીખી શકો છો ?

☐ (અ) મને તે વિષયને લગતી કોઈ પ્રવૃત્તિમાં સામેલ કરવામાં આવે ત્યારે.

☐ (બ) મને કોઈ તે વિષય અંગે કહીને સંભળાવે ત્યારે.

☐ (ક) વિષય અંગેની વિગતનું નિદર્શન કરીને.

(૧૭) જયારે કોઈ સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવવાનો હોય ત્યારે તમે શું કરો છો ?

☐ (અ) સમસ્યાને હુબહુ નજરસમક્ષ તાદ્દ્શ કરીને ઉકેલ મેળવું છું.

☐ (બ) મારા શિક્ષકો અને મિત્રો સાથે વાતચીત કરીને ઉકેલ મેળવું છું.

☐ (ક) ઉકલ મેળવવા જરૂરી પ્રવૃત્તિઓ જાતે કરું છું.

(૧૮) ગણિતના સુત્રો યાદ રાખવા માટે તમે શું કરો છો ?

☐ (અ) સુત્રોનો ઉપયોગ કરી માંગેલ કિંમત શોધું છું કે સુત્રોને લખીને યાદ કરું છું.

☐ (બ) સુત્રોના ચાર્ટ કે પુસ્તકમાંથી વાંચું છું.

☐ (ક) સુત્રોને મનમાં યાદ કરું છું. અથવા મોટેથી બોલું છું.

(૧૯) મારો મોટાભાગનો ફુરસદનો સમય શી રીતે પસાર કરો છો ?

☐ (અ) પુસ્તકનાં વાંચનમાં પસાર કરું છું.

☐ (બ) રેડિયો કે ટેપ સાંભળવામાં પસાર કરું છું.

☐ (ક) કોઈ રમત રમવી, પ્રવૃત્તિ કરવી કે વસ્તુઓ બનાવવામાં પસાર કરું છું.

(૨૦) પ્રવાસની મુસાફરી દરમિયાન તમે નીચેની ક્રિયા પૈકી કઈ ક્રિયાને પ્રથમ પસંદગી આપો છો ?

☐ (અ) મિત્રો સાથે વાતચીત કે સંગીત સાંભળવું.

☐ (બ) બારીમાંથી કુદરતી દ્રશ્યો, સ્થળો જોવા.

☐ (ક) જુદી જુદી રમતો રમવી.

(૨૧) કોઈપણ પ્રકારનાં આંકડાઓ યાદ રાખવા માટે તમે શું કરો છો ?

☐ (અ) વારંવાર વાંચીને કે જોઈને યાદ રાખું છું.

☐ (બ) આંગળીઓના વેઢેથી અથવા કોઈ ટેકનિક દ્વારા લખીને યાદ રાખું છું.

☐ (ક) મોઢેથી બોલીને કે વાંરવાર પુનરાવર્તન કરીને યાદ રાખું છું.

(૨૨) તમે કેવા શિક્ષકને પસંદ કરો છો ?

☐ (અ) જે શિક્ષક ભણાવતી વખતે દ્રશ્ય સાધનો (ચાર્ટ, મોડેલ, ફિલ્મ સ્ટ્રીપ, ફિલ્મ સ્લાઈડ કે પ્રોજેકટર) વગેરેનો ઉપયોગ કરે.

☐ (બ) જે શિક્ષક સરસ વ્યાખ્યાન આપીને ભણાવે.

☐ (ક) જે શિક્ષક પ્રવૃત્તિ દ્વારા ભણાવે કે પ્રત્યક્ષ કાર્ય કરાવીને ભણાવે.

(૨૩) તમે શાળામાં યોજાતી વિવિધ સ્પર્ધાઓમાં નીચેની સ્પર્ધાઓ પૈકી કઈ સ્પર્ધામાં ભાગ લો છો ?

☐ (અ) ગાયન, વકતૃત્વ સ્પર્ધા તથા કવીઝ જેવી સ્પર્ધાઓમાં ભાગ લઉ છું.

☐ (બ) નિબંધ વાંચન સ્પર્ધામાં, કાવ્ય પઠનમાં ભાગ લઉ છું.

☐ (ક) રંગપૂર્તિ હરીફાઈ, ચિત્રકામ સ્પર્ધા કે દોડ, ફેંક, કૂદ જેવી રમતોમાં ભાગ લઉ છું.

(૨૪) તમે વર્ગ શિક્ષણ દરમિયાન શું કરો છો ?

☐ (અ) અગત્યની નોંધ કરું અને આકૃતિઓ દોરું છું.

☐ (બ) માત્ર વ્યાખ્યાન સાંભળું છું.

☐ (ક) બોર્ડ પર કરાયેલ લખાણ વાંચું છું.

(૨૫) મારે કોઈ નવું કાર્ય શીખવાનું હોય ત્યારે –

☐ (અ) હું તે કાર્ય કેમ કરી શકાય તે પ્રયત્ન કરીને જોઉ છું.

☐ (બ) તે કાર્ય ખરેખર મારે કઈ રીતે કરવાનું છે તે અંગે શિક્ષક સાથે વાત કરું છું.

☐ (ક) હું શિક્ષક તે કાર્ય કેવી રીતે કરે છે તે જોઉ છું.

Appendix – 8 : Lesson Planning

એકમ ૧ : પરમાણુનું બંધારણ

દ્રશ્ય અધ્યેતા માટેનું પાઠ આયોજન

તાસ – ૧ વિષયાંગ : પરમાણુની પ્રાથમિક સમજ

૧.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) પરમાણુની પ્રચંડ શકિત (૨) પરમાણુનો પ્રાથમિક ખ્યાલ

(૩) પરમાણુના ઘટકો (૪) ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન,ન્યુટ્રોનનું પરમાણુમાં સ્થાન

(૫) ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોન વચ્ચે થતી પરસ્પર અસર

૧.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ પરમાણુની શકિત વર્ણવી શકશે.

૨. અધ્યેતાઓ પરમાણુની પ્રચંડ શકિતથી ખુંવાર થયેલા શહેરોના ફોટોગ્રાફસ જોઈ પરમાણુશકિતની વિપરિત અસરો વર્ણવી શકશે.

૩. અધ્યેતાઓ પરમાણુનો પ્રાથમિક ખ્યાલ સ્પષ્ટ કરી શકશે.

૪. અધ્યેતાઓ પરમાણુ બંધારણના પાયાના ઘટકો ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોન વિશે સમજૂતી આપી શકશે.

૫. અધ્યેતાઓ ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનનું પરમાણુમાં સ્થાન જણાવી શકશે.

૬. અધ્યેતાઓ ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનની પરસ્પર અસર સમજાવી શકશે.

૧.૩. અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.

નિદર્શન, ચાર્ટ, મોડેલ, ફોટોગ્રાફ

૧.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.

લોખંડનો ભૂકકો, અણુંબોંબથી ખૂવાર થયેલા હિરોસીમા અને નાગાસાકી શહેરના ફોટોગ્રાફસ, ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનના મોડેલ, ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનનું પરમાણુંમાં સ્થાન દર્શાવતો ચાર્ટ.

૧.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક પરમાણુ શકિતનો પરીચય દર્શાવતા હિરોસીમા અને નાગાસાકી શહેરના ફોટાઓનું નિદર્શન કરશે.

૨. શિક્ષક તત્ત્વના અણુ અને પરમાણુની સમજ આપતા પ્રયોગનું નિદર્શન કરશે.

૩. શિક્ષક પરમાણુના પાયાના ઘટકો ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનના મોડેલનું નિદર્શન કરશે.

૪. શિક્ષક પરમાણુ બંધારણમાં ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનનું સ્થાન દર્શાવતા ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.

૫. શિક્ષક ઉપરોકત ચાર્ટમાં ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનન વચ્ચે થતી પારસ્પરીક આંતરીક અસરનું નિદર્શન કરશે.

૧.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ પરમાણુશકિતનો પરિચય મેળવતા ફોટોગ્રાફ નિહાળશે

૨. અધ્યેતાઓ તત્ત્વના અણુ અને પરમાણુની સમજ આપતા પ્રયોગનું નિદર્શન કરશે.

૩. અધ્યેતાઓ પરમાણુ બંધારણમાં ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનના સ્થાનના ચાર્ટનું અવલોકન કરશે.

૪. અધ્યેતાઓ ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોન વચ્ચે થતી આંતરક્રિયાનું અવલોકન કરશે.

૫. શિક્ષકે પૂછેલા પ્રશ્નોના ઉત્તરો આપશે.

૧.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. પરમાણુના ઘટકોના નામ જણાવો.

૨. પરમાણુના ઘટકોની પરસ્પર અસર સમજાવો.

૧.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

પરમાણુની પ્રાથમિક સમજ આપતા ચિત્રો દોરવા.

તાસ – ૨

વિષયાંગ : કક્ષા અને કક્ષક

૨.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) પરમાણુની કક્ષા (૨) પરમાણુની કક્ષકો

(૩) ઈલેક્ટ્રોન રચના (૪) જુદા જુદા ઈલેક્ટ્રોન રચનાના ઉદાહરણો

(૫) ઈલેક્ટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોન

૨.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ પરમાણુની કક્ષા વિશે સમજી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ પરમાણુની મુખ્યકક્ષામાં ઈલેક્ટ્રોનનો સમાવેશ સમજી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ પરમાણુની ગૌણ કક્ષા અર્થાત કક્ષકો વિશે સમજાવી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ ઈલેક્ટ્રોન રચનાની સમજ આપી શકશે.
૫. અધ્યેતાઓ ઈલેક્ટ્રોનના શોધક સર જે.જે. થોમસનને ઓળખી શકશે.
૬. અધ્યેતાઓ હાઈડ્રોજન, હિલિયમ, ઓકિસજન તત્ત્વની ઈલેક્ટ્રોન રચના જાણી બતાવશે.
૭. અધ્યેતાઓ અન્ય તત્ત્વની ઈલેક્ટ્રોન રચનાના ઉદાહરણો આપી શકશે.

૨.૩. અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપનીય પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.

ચાર્ટ, મોડેલ, ફોટોગ્રાફ

૨.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.

કક્ષા અને કક્ષકનો ચાર્ટ, ઈલેક્ટ્રોનના શોધક સર જે.જે. થોમસનનો ફોટોગ્રાફ, હાઈડ્રોજન, હિલીયમ, ઓકિસજન તત્ત્વની ઈલેક્ટ્રોન રચનાનો ચાર્ટ.

૨.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક કક્ષાના ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.
૨. શિક્ષક કક્ષકના ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.
૩. શિક્ષક મુખ્યકક્ષામાં મહત્તમ કેટલા ઈલેક્ટ્રોનનો સમાવશે થઈ શકે, તેની માહિતી આપશે.
૪. શિક્ષક ઈલેક્ટ્રોનના શોધક સર જે.જે. થોમસનનો ફોટોગ્રાફનું નિદર્શન કરશે.
૫. શિક્ષક હાઈડ્રોજન, હિલીયમ, ઓકિસજન તત્ત્વમાં ઈલેક્ટ્રોનની રચના (પરમાણુ રચના) ના ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.

૨.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ કક્ષાના ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ કક્ષકના ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ મુખ્યકક્ષામાં મહત્તમ ઈલેક્ટ્રોનના સમાવેશની માહિતી આપશે.
૪. અધ્યેતાઓ ઈલેક્ટ્રોનના શોધક સર જે.જે. થોમસનનો ફોટોગ્રાફ નિહાળશે.
૫. અધ્યેતાઓ હાઈડ્રોજન, હિલીયમ, ઓકિસજન તત્ત્વમાં ઈલેક્ટ્રોનની ગોઠવણી (પરમાણું રચના)ના ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.
૬. અધ્યેતાઓ શિક્ષકે પૂછેલા પ્રશ્નોનો અપેક્ષિત ઉત્તરો આપશે.

૨.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. પરમાણુની મુખ્ય કક્ષાઓ ગૌણ કક્ષાનું બંધારણ સમજાવો.
૨. હાઈડ્રોજન, હિલિયમ, ઓકિસજન તત્ત્વનો ઈલેક્ટ્રોન રચના સમજાવો.

૨.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

હાઈડ્રોજન, હિલીયમ, ઓકિસજન તત્ત્વમાં ઈલેક્ટ્રોનરચના રંગીન પેનથી દોરી લાવવી.

તાસ – ૩
વિષયાંગ : પરમાણુક્રમાંક અને પરમાણુભારાંક

૩.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) પરમાણુક્રમાંકની સમજૂતી (૨) કેટલાંક તત્ત્વોના નામ,સંજ્ઞા, પરમાણુક્રમાંક
(૩) પરમાણુભારાંકની સમજૂતી (૪) કેટલાંક તત્ત્વોના નામ,સંજ્ઞા, પ્રોટોનની સંખ્યા, ન્યુટ્રોનની સંખ્યા

૩.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ પરમાણુક્રમાંક વિશે જાણી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ પરમાણુક્રમાંકના ઉદાહરણો આપી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ પરમાણુભારાંક વિશે જાણી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ પરમાણુભારાંકના ઉદાહરણો આપી શકશે.

૩.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.
ચાર્ટ, નાટક

૩.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.
જુદા જુદા તત્ત્વોના પરમાણુક્રમાંક દર્શાવતો ચાર્ટ, જુદા જુદા તત્ત્વોનાં પરમાણુભારાંક દર્શાવતો ચાર્ટ

૩.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિ કરશે.
૧. શિક્ષક જુદા જુદા તત્ત્વોના નામ, સંજ્ઞા, ઈલેકટ્રોનીક રચના દર્શાવતા એકાંકી નાટકનું વિદ્યાર્થી સમક્ષ નિદર્શન કરશે.
૨. શિક્ષક જુદા જદુા તત્ત્વોના પરમાણુક્રમાંક દર્શાવતા ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.
૩. શિક્ષક જુદા જુદા તત્ત્વોના પરમાણુભારાંક દર્શાવતા ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.

૩.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. અધ્યેતાઓ પરમાણુક્રમાંક વિશેની સમજ મેળવશે.
૨. અધ્યેતાઓ જુદા જુદા તત્ત્વો પરના નાટક ને ધ્યાનથી નિહાળશે.
૩. અધ્યેતાઓ પરમાણુભારાંકના ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.
૪. શિક્ષકે પૂછેલા પ્રશ્નોના યોગ્ય ઉત્તરો આપશે.

૩.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.
જુદાં જુદાં તત્ત્વોના પરમાણુક્રમાંક નકકી કરો.

૩.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
જુદા જુદા ૨૦ તત્ત્વોનાં પરમાણુક્રમાંક અને પરમાણુભારાંકનો ચાર્ટ બનાવવો.

તાસ – ૪
વિષયાંગ : સમસ્થાનિકો

૪.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) સમસ્થાનિકોની પ્રાથમિક સમજ (૨) હાઈડ્રોજનના સમસ્થાનિકો
(૩) ઓકિસજનના સમસ્થાનિકો

૪.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ સમસ્થાનિકો વિશે સમજ મેળવી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ હાઈડ્રોજનના સમસ્થાનિકો જણાવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ ઓકિસજનનાં સમસ્થાનિકો જણાવી શકશે.

૪.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.
ચાર્ટ, મોડેલ, ફોટોગ્રાફ

૪.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.
હાઈડ્રોજનના સમસ્થાનિકોના મોડેલ, ઓકિસજનના સમસ્થાનિકોના મોડેલ, હાઈડ્રોજનના સમસ્થાનિકોના શોધક હેરોલ્ડ યુરીનો ફોટોગ્રાફ

૪.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિ કરશે.

૧. શિક્ષક સમસ્થાનિકોની પ્રાથમિક સમજ આપશે.
૨. શિક્ષક હાઈડ્રોજનના સમસ્થાનિકોના મોડેલનું નિદર્શન કરશે.
૩. શિક્ષક હાઈડ્રોજનના સમસ્થાનિકોના શોધક હેરોલ્ડ યુરીનો ફોટોગ્રાફ દેખાડશે.
૪. શિક્ષક ઓકિસજનના સમસ્થાનિકોના મોડેલનું નિદર્શન કરશે.

૪.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ સમસ્થાનિકોની સમજ મેળવશે.
૨. અધ્યેતાઓ હાઈડ્રોજનના સમસ્થાનિકોના મોડેલનું નિદર્શન કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ હાઈડ્રોજનના સમસ્થાનિકોના શોધક હેરોલ્ડ યુરીનો ફોટોગ્રાફ નિહાળશે.
૪. અધ્યેતાઓ ઓકિસજનના સમસ્થાનિકોના મોડેલનું નિદર્શન કરશે.
૫. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.

૪.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. ઓકિસજનનાં સમસ્થાનિકો જણાવો.
૨. હાઈડ્રોજનનાં સમસ્થાનિકો જણાવો.

૪.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને નીચે મુજબનું સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
ઓકિસજન તથા હાઈડ્રોજનના સમસ્થાનિકો દોરી લઈ આવવા.

તાસ – ૫
વિષયાંગ : તત્ત્વોમાંથી આયનોનું નિર્માણ

૫.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) તત્ત્વોનો ધન આયન (૨) તત્ત્વોનો ઋણ આયન
(૩) આયનીકરણ (૪) તત્ત્વોમાંથી આયનનું નિર્માણના ઉદાહરણો

૫.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ તત્ત્વોનો ધન આયન વિશે જણાવી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ તત્ત્વોનો ઋણ આયન વિશે જણાવી શકે.
૩. અધ્યેતાઓ આયનીકરણની ઘટનાથી માહિતગાર થઈ શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ તત્ત્વોમાંથી આયનના નિર્માણના ઉદાહરણો જાણી શકશે.

૫.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.
નાટક પ્રયુક્તિ

૫.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક તત્ત્વોનો ધન આયન વિશે સમજાવશે.
૨. શિક્ષક તત્ત્વોનો ઋણ આયન વિશે સમજાવશે.
૩. શિક્ષક તત્ત્વોના આયનીકરણની ઘટના અંગે સમજૂતી આપશે.
૪. શિક્ષક તત્ત્વોમાંથી આયનનું નિર્માણ ઘટના ઉપર વિદ્યાર્થીઓ પાસે તૈયાર કરેલું નાટક રજૂ કરશે.

૫.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ તત્ત્વોના ધન આયન વિશે સમજશે.

૨. અધ્યેતાઓ તત્ત્વોના ઋણ આયન વિશે સમજશે.

૩. અધ્યેતાઓ તત્ત્વોના આયનીકરણની ઘટના વિશે સમજ મેળવશે.

૪. અધ્યેતાઓ શિક્ષક દ્વારા તૈયાર કરાયેલા 'તત્ત્વોમાંથી આયનનું નિર્માણ' ઘટના ઉપરનું નાટક રજૂ કરશે.

૫. અધ્યેતાઓ નાટકનું સમજૂતીપૂર્વક નિદર્શન કરશે.

૬. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.

૫.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. આયનીકરણની ઘટના એટલે શું ?

૨. તત્ત્વમાંથી આયનનું નિર્માણ કેવી રીતે થાય છે ?

૫.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

ટૂંકનોધ લખો : આયનીકરણ અને તત્ત્વમાંથી આયનનું નિર્માણ.

તાસ – ૬
વિષયાંગ : સંયોજકતા

૬.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) સંયોજકતાની પ્રાથમિક સમજ

(૨) કેટલાંક તત્ત્વોની સંયોજકતા દર્શાવતા ઉદાહરણો

૬.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ સંયોજકતાની પ્રાથમિક સમજ મેળવી શકશે.

૨. અધ્યેતાઓ કેટલાંક તત્ત્વોની સંયોજકતાના ઉદાહરણો જાણી શકશે.

૬.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.

ચાર્ટ, ટ્રાન્સપરન્સી

૬.૩ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.

સંયોજકતાની સમજ દર્શાવતો ચાર્ટ, સંયોજકતાના ઉદાહરણો દર્શાવતી OHP ટ્રાન્સપરન્સી

૬.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક સંયોજકતાની પ્રાથમિક સમજ આપતા ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.

૨. શિક્ષક સંયોજકતાના ઉદાહરણો દર્શાવતી OHP ટ્રાન્સપરન્સીનું નિદર્શન કરશે.

૬.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ સંયોજકતાની પ્રાથમિક સમજ આપતા ચાર્ટનું ધ્યાનપૂર્વક નિદર્શન કરશે.

૨. અધ્યેતાઓ સંયોજકતાના ઉદાહરણો દર્શાવતી OHP ટ્રાન્સપરન્સીનું નિદર્શન કરશે.

૩. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.

૪. અધ્યેતાઓ શિક્ષકે પૂછેલા પ્રશ્નોના યોગ્ય ઉત્તરો આપશે.

૬.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચાર્ટ દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

જુદા જુદા તત્ત્વોની સંયોજકતા જણાવો.

૬.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

સંયોજકતા તથા તેના ઉદાહરણ લખવા.

તાસ – ૭
વિષયાંગ : પરમાણુની બંધનક્ષમતા

૭.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) પરમાણુની બંધનક્ષમતાની પ્રાથમિક સમજ
(૨) પરમાણુની બંધનક્ષમતા દર્શાવતા ઉદાહરણો

૭.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ પરમાણુની બંધનક્ષમતાની પ્રાથમિક સમજ મેળવી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ પરમાણુની બંધનક્ષમતા દર્શાવતા ઉદાહરણો જાણી શકશે.

૭.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.
શબ્દો હાઈલાઈટ કરવાની પ્રયુકિત

૭.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. શિક્ષક પરમાણુની બંધનક્ષમતાની પ્રાથમિક સમજ આપશે.
૨. શિક્ષક પરમાણુની બંધનક્ષમતા દર્શાવતા સંયોજનોમાં ઉદાહરણ રજૂ કરશે.
૩. શિક્ષક પરમાણુની બંધનક્ષમતા દર્શાવતા સંયોજનોને હાઈલાઈટ કરવા કહેશે.

૭.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. અધ્યેતાઓ પરમાણુની બંધનક્ષમતાની પ્રાથમિક સમજ મેળવશે.
૨. અધ્યેતાઓ પરમાણુની બંધનક્ષમતા દર્શાવતા સંયોજનોના ઉદાહરણો સમજે.
૩. અધ્યેતાઓ પરમાણુની બંધનક્ષમતા દર્શાવતા સંયોજનોને હાઈલાઈટ કરશે.
૪. શિક્ષકે પૂછેલા પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તરો આપશે.

૭.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.
૧. પરમાણુની બંધનક્ષમતા એટલે શું ?
૨. પરમાણુની બંધનક્ષમતાના ઉદાહરણો જણાવો.

૭.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
પરમાણુની બંધનક્ષમતાના ઉદાહરણો દોરી યોગ્ય જગ્યાએ હાઈલાઈટ કરવા.

તાસ – ૮
વિષયાંગ : સાદા સંયોજનોનાં રાસાયણિક સુત્રો

૮.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) સંયોજન (૨) રાસાયણિક સૂત્રો (૩) સાદા સંયોજનોના ઉદાહરણ

૮.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ સંયોજન વિશે જાણકારી મેળવે શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ રાસાયણિક સુત્રો વિશે માહિતી મેળવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ સાદા સંયોજનોના ઉદાહરણ તેના રાસાયણિક સુત્રો સાથે આપી શકશે.

૮.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.
ચાર્ટ, મોડેલ

૮.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. શિક્ષક સંયોજન વિશેની સમજ આપશે.
૨. શિક્ષક રાસાયણિક સુત્રો વિશેની પ્રાથમિક સમજ આપશે.
૩. શિક્ષક સાદા સંયોજનોના રાસાયણિક સુત્રો દર્શાવતો ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.
૪. શિક્ષક સાદા સંયોજનોના રાસાયણિક સુત્રો દર્શાવતા મોડેલનું નિદર્શન કરશે.

૮.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ સંયોજન વિશે પુરતી જાણકારી મેળવશે.
૨. અધ્યેતાઓ રાસાયણિક સુત્રો વિશનો પ્રાથમિક ખ્યાલ સમજશે.
૩. અધ્યેતાઓ સાદા સંયોજનોના રાસાયણિક સુત્રોના ચાર્ટનું તથા મોડેલનું ધ્યાનપૂર્વક અવલોકન કરશે.
૪. શિક્ષકે પૂછેલા પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તરો આપશે.

૮.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. સંયોજન એટલે શું ?
૨. કેટલાંક તત્ત્વોના રાસાયણિક સુત્રો જણાવો.

૮.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

સાદા સંયોજનોમાં રાસાયણિક સુત્રો દર્શાવતો ચાર્ટ દોરો.

તાસ – ૯
વિષયાંગ : સાદી રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ

૯.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) પ્રક્રિયકો (૨) નિપજ (૩) રાસાયણિક પ્રક્રિયાની સમજ

૯.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ પ્રક્રિયકો વિશે જાણી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ નિપજ વિશે માહિતી મેળવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ રાસાયણિક પ્રક્રિયાના ઉદાહરણો આપી શકશે.

૯.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.

હાઈલાઈટ પ્રયુક્તિ

૯.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક પ્રક્રિયકો વિશે સમજ આપશે.
૨. શિક્ષક નિપજ વિશે સમજ આપશે.
૩. શિક્ષક સાદી રાસાયણિક પ્રક્રિયા વિશે માહિતી આપશે.
૪. શિક્ષક રાસાયણિક પ્રક્રિયામાં પ્રક્રિયકો અને નિપજને હાઈલાઈટ કરવા કહેશે.

૯.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ પ્રક્રિયકો વિશે માહિતી મેળવશે.
૨. અધ્યેતાઓ નિપજ વિશે માહિતી મેળવશે.
૩. અધ્યેતાઓ સાદી રાસાયણિક પ્રક્રિયા વિશે સમજ મેળવશે.
૪. અધ્યેતાઓ રાસાયણિક પ્રક્રિયામાં પ્રક્રિયકો અને નિપજને હાઈલાઈટ કરશે.

૯.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. પ્રક્રિયકોની વ્યાખ્યા ઉદાહરણ સાથે જણાવો.
૨. નિપજની વ્યાખ્યા ઉદાહરણ સાથે જણાવો.

૯.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

કેટલીક સાદી રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ લખો જેમાં પ્રક્રિયકો અને નિપજ હાઈલાઈટ કરો.

શ્રાવ્ય અધ્યેતા માટેનું પાઠ આયોજન
તાસ – ૧
વિષયાંગ : પરમાણુની પ્રાથમિક સમજ

૧.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) પરમાણુની પ્રચંડ શકિત (૨) પરમાણુનો પ્રાથમિક ખ્યાલ
(૩) પરમાણુના પાયાના ઘટકો (૪) ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન,ન્યુટ્રોનનું પરમાણુમાં સ્થાન
(૫) ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોન વચ્ચે પરસ્પર અસર

૧.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ પરમાણુની શકિત વર્ણવી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ પરમાણુની પ્રચંડ શકિતથી ખુંવાર થયેલા શહેરોના ફોટોગ્રાફસ જોઈ પરમાણુશકિતની વિપરિત અસરો વર્ણવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ પરમાણુનો પ્રાથમિક ખ્યાલ સ્પષ્ટ કરી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ પરમાણુ બંધારણના પાયાના ઘટકો ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોન વિશે સમજૂતી આપી શકશે.
૫. અધ્યેતાઓ ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનનું પરમાણુમાં સ્થાન જણાવી શકશે.
૬. અધ્યેતાઓ ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનની પરસ્પર અસર સમજાવી શકશે.

૧.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.
વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ, પાઠ વાંચન પ્રયુકિત, ટેપ રેકોર્ડીગ

૧.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.
હિરોસીમા અને નાગાસાકી શહેર પર ફેંકાયેલા અણુબોંબથી ખૂંવાર થયેલા દેશોની સ્થિતિનું વર્ણન કરતી ટેપ રેકોર્ડીગ, પરમાણુના પાયાના ઘટકો ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોન વિશેનો પ્રાથમિક પરીચય આપતી ટેપ રેકોર્ડીગ.

૧.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. શિક્ષક પરમાણુ શકિતનો પરીચય કરાવતી ટેપ રેકોર્ડીગ સંભળાવશે.
૨. શિક્ષક પરમાણુના વિશે સામાન્ય માહિતીનું વાંચન કરાવશે.
૩. શિક્ષક ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનનો પ્રાથમિક માહિતી આપતી ટેપ રેકોર્ડીગ સંભળાવશે.
૪. શિક્ષક ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનન વચ્ચે થતી પરસ્પર અસર પર વ્યાખ્યાન આપશે.

૧.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. અધ્યેતાઓ પરમાણુશકિતનો પરિચય કરાવતી ટેપ રેકોર્ડીગનું ધ્યાનથી શ્રવણ કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ પરમાણુ વિશેના મુદ્દાનું વાંચન કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોન વિશે પ્રાથમિક માહિતી આપતી ટેપ રેકોર્ડીગનું શ્રવણ કરશે.
૪. ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોન વચ્ચેની અસર પરનું વ્યાખ્યાનનું શ્રવણ કરશે.

૧.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.
૧. પરમાણુના મુખ્ય ઘટકો જણાવો.
૨. પરમાણુમાં ત્રણ ઘટકો વચ્ચે થતી આંતરક્રિયા સમજાવો.

૧.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
પરમાણુ બંધારણ પર ટૂંકનોંધ તૈયાર કરવી.

તાસ – ૨
વિષયાંગ : કક્ષા અને કક્ષક

૨.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) પરમાણુની કક્ષા (૨) પરમાણુની કક્ષકો
(૩) ઈલેક્ટ્રોન રચના (૪) જુદા જુદા ઈલેક્ટ્રોન રચનાના ઉદાહરણો

૨.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ પરમાણુની કક્ષા વિશે સમજી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ પરમાણુની મુખ્યકક્ષામાં ઈલેક્ટ્રોનનો સમાવેશ સમજી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ પરમાણુની કક્ષકો વિશે સમજાવી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ ઈલેક્ટ્રોન રચનાની સમજ આપી શકશે.
૫. અધ્યેતાઓ હાઈડ્રોજન, હિલિયમ, ઓકિસજન તત્ત્વની ઈલેક્ટ્રોન રચના જાણી શકશે.
૬. અધ્યેતાઓ અન્ય તત્ત્વની ઈલેક્ટ્રોન રચનાના ઉદાહરણો આપી શકશે.

૨.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.
વ્યાખ્યાન, પાઠ વાંચન, મગજ કસવાની પ્રવૃતિ.

૨.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. શિક્ષક કક્ષા અને કક્ષક પર વ્યાખ્યાન આપશે.
૨. શિક્ષક વિદ્યાર્થીઓને કક્ષા અને કક્ષક પરનું પાઠ વાંચન કરાવશે.
૩. શિક્ષક વિદ્યાર્થીઓને મુખ્યકક્ષામાં મહત્તમ કેટલા ઈલેક્ટ્રોનનો સમાવશે થઈ શકે ? તે સુત્ર પરથી ગણતરી કરવા કહેશે.

૨.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. અધ્યેતાઓ કક્ષા અને કક્ષક પરનું વ્યાખ્યાન ધ્યાનપૂર્વક સાંભળશે.
૨. અધ્યેતાઓ કક્ષા અને કક્ષક પરનું પાઠ વાચન કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ પરમાણુની મુખ્યકક્ષામાં અને ત્યારબાદ ક્રમશઃ કક્ષામાં કેટલા ઈલેક્ટ્રોન સમાય ? તેને લગતી મગજ કસવાની પ્રવૃત્તિ કરશે.
૪. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્ન પૂછશે.

૨.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.
૧. કક્ષા અને કક્ષકોનો ભેદ સમજાવો.
૨. જુદા જુદા તત્ત્વોની ઈલેક્ટ્રોન રચના સમજાવો.

૨.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
કેટલાંક તત્ત્વોની ઈલેક્ટ્રોન રચના તથા તેનું બંધારણ સમજાવો.

તાસ – ૩
વિષયાંગ : પરમાણુક્રમાંક અને પરમાણુભારાંક

૩.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) પરમાણુક્રમાંકની સમજૂતી (૨) કેટલાંક તત્ત્વોના નામ,સંજ્ઞા, પરમાણુક્રમાંક
(૩) પરમાણુભારાંકની સમજૂતી (૪) કેટલાંક તત્ત્વોના નામ,સંજ્ઞા, પ્રોટોનની સંખ્યા, ન્યુટ્રોનની સંખ્યા

૩.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ પરમાણુક્રમાંક વિશે જાણી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ પરમાણુક્રમાંકના ઉદાહરણો આપી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ પરમાણુભારાંક વિશે જાણી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ પરમાણુભારાંકના ઉદાહરણો આપી શકશે.

૩.૩ **અધ્યાપનીય પ્રયુકિત :આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.**
પરમાણુક્રમાંક અને પરમાણુભારાંક પર વ્યાખ્યાન, પરમાણુક્રમાંક અને પરમાણુંભારાંક મુદ્દા ઉપર જૂથ ચર્ચા.

૩.૪ **અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.**
પરમાણુક્રમાંક અને પરમાણુભારાંકના ઉદાહરણો સાથેની ટેપ રેકોર્ડીગ.

૩.૫ **શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિ કરશે.**
૧. શિક્ષક પરમાણુક્રમાંક ઉપર વ્યાખ્યાન આપશે.
૨. શિક્ષક પરમાણુંભારાંક ઉપર વ્યાખ્યાન આપશે.
૩. શિક્ષક પરમાણુક્રમાંક અને પરમાણુભારાંક ઉપર તૈયાર કરેલી ટેપ રેકોર્ડીગ સાંભળાવશે.
૪. શિક્ષક પરમાણુક્રમાંક અને પરમાણુભારાંક મુદ્દા પર જૂથ ચર્ચા યોજશે.

૩.૬ **અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.**
૧. અધ્યેતાઓ પરમાણુક્રમાંક પરના વ્યાખ્યાનનું શ્રવણ કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ પરમાણુભારાંક પરના વ્યાખ્યાનનું શ્રવણ કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ પરમાણુક્રમાંક અને પરમાણુભારાંક ઉપરની ટેપ રેકોર્ડીગનું ધ્યાનપૂર્વક શ્રવણ કરશે.
૪. અધ્યેતાઓ પરમાણુક્રમાંક અને પરમાણુભારાંક મુદ્દા પર યોજાયેલ જૂથ ચર્ચામાં સક્રિય રીતે ભાગ લેશે.
૫. અધ્યેતા જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.

૩.૭ **મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.**
૧. પરમાણુક્રમાંક એટલે શું ?
૨. પરમાણુભારાંક એટલે શું ?

૩.૮ **સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.**
કેટલાંક તત્ત્વોના નામ, સંજ્ઞા તથા પરમાણુક્રમાંક, પરમાણુભારાંક દર્શાવો.

તાસ – ૪
વિષયાંગ : સમસ્થાનિકો

૪.૧ **શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.**
(૧) સમસ્થાનિકોની પ્રાથમિક સમજ (૨) હાઈડ્રોજનના સમસ્થાનિકો
(૩) ઓકિસજનના સમસ્થાનિકો

૪.૨ **અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.**
૧. અધ્યેતાઓ સમસ્થાનિકો વિશે સમજ મેળવી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ હાઈડ્રોજનના સમસ્થાનિકો જણાવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ ઓકિસજનનાં સમસ્થાનિકો જણાવી શકશે.

૪.૩ **અધ્યાપન પ્રયુકિત : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.**
સમસ્થાનિક તથા તેના ઉદાહરણો પર વ્યાખ્યાન, સમસ્થાનિકોના ઉદાહરણો પર શાબ્દિક રમત

૪.૪ **શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિ કરશે.**
૧. શિક્ષક સમસ્થાનિકો પર વ્યાખ્યાન આપશે.
૨. શિક્ષક સમસ્થાનિકોના ઉદાહરણમાં હાઈડ્રોજન વિશે વ્યાખ્યાન આપશે.
૩. શિક્ષક ઓકિસજનના સમસ્થાનિકો પર વ્યાખ્યાન આપશે.
૪. શિક્ષક હાઈડ્રોજન અને ઓકિસજનના સમસ્થાનિકો ઉપર શાબ્દિક રમત રમાડશે.

૪.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ સમસ્થાનિકો પરના વ્યાખ્યાનનું ધ્યાનપૂર્વક શ્રવણ કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ હાઈડ્રોજન તત્ત્વના સમસ્થાનિકો વિશેના વ્યાખ્યાનનું શ્રવણ કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ ઓકિસજન તત્ત્વના સમસ્થાનિકો વિશેના વ્યાખ્યાનનું શ્રવણ કરશે.
૪. અધ્યેતાઓ સમસ્થાનિકોના ઉદાહરણ પરની શાબ્દિક રમતમાં સક્રિય રીતે ભાગ લેશે.
૫. અધ્યેતાઓ શિક્ષકે પૂછેલા પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તરો આપશે.

૪.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. સમસ્થાનિકો એટલે શું ?
૨. હાઈડ્રોજનના સમસ્થાનિક જણાવો.

૪.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

હાઈડ્રોજન અને ઓકિસજનના સમસ્થાનિકો પર ટૂંકી નોંધ લખો.

તાસ – ૫
વિષયાંગ : તત્ત્વોમાંથી આયનોનું નિર્માણ

૫.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) તત્ત્વોનો ધન આયન (૨) તત્ત્વોનો ઋણ આયન
(૩) આયનીકરણ (૪) તત્ત્વોમાંથી આયનનું નિર્માણના ઉદાહરણો

૫.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ તત્ત્વોનો ધન આયન વિશે જણાવી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ તત્ત્વોનો ઋણ આયન વિશે જણાવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ આયનીકરણની ઘટનાથી માહિતગાર થઈ શકશે. .
૪. અધ્યેતાઓ તત્ત્વોમાંથી આયનના નિર્માણના ઉદાહરણો જણાવી શકશે.

૫.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.

શિક્ષક તત્ત્વોમાંથી આયનના નિર્માણ મુદ્દા પર શાબ્દિક વ્યાખ્યાન આપશે.

૫.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક તત્ત્વોનો ધન આયન ઉપર વ્યાખ્યાન આપશે.
૨. શિક્ષક તત્ત્વોનો ઋણ આયન ઉપર વ્યાખ્યાન આપશે.
૩. શિક્ષક તત્ત્વોના આયનીકરણની ઘટના ઉપર વ્યાખ્યાન આપશે.
૪. શિક્ષક તત્ત્વોમાંથી આયનનું નિર્માણના ઉદાહરણો જણાવશે.

૫.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ તત્ત્વોના ધન આયનનું વ્યાખ્યાનનું ધ્યાનપૂર્વક શ્રવણ કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ તત્ત્વોના ઋણ આયનનું વ્યાખ્યાનનું ધ્યાનપૂર્વક શ્રવણ કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ તત્ત્વોના આયનીકરણ ઘટનાના વ્યાખ્યાનનું ધ્યાનપૂર્વક શ્રવણ કરશે.
૪. અધ્યેતાઓ તત્ત્વોમાંથી આયનનું નિર્માણના ઉદાહરણો સમજશે.
૫. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.

૫.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. તત્ત્વોના ધન આયન એટલે શું ?
૨. તત્ત્વોના આયનીકરણ ઘટના સમજાવો.

૫.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

તત્ત્વોમાંથી આયનના નિર્માણના ઉદાહરણો લખી લાવવા.

તાસ – ૬
વિષયાંગ : સંયોજકતા

૬.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) સંયોજકતાની પ્રાથમિક સમજ
(૨) કેટલાંક તત્ત્વોની સંયોજકતા દર્શાવતા ઉદાહરણો

૬.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ સંયોજકતાની પ્રાથમિક સમજ મેળવી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ કેટલાંક તત્ત્વોની સંયોજકતાના ઉદાહરણો જાણી શકશે.

૬.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.
સંયોજકતાની પ્રાથમિક સમજ પર વ્યાખ્યાન, સંયોજકતાની વિશેષ સમજ પરની ટેપ રેકોર્ડીંગ, કેટલાંક તત્ત્વોની સંયોજકતા પર મગજ કસવાની પ્રવૃતિ

૬.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. શિક્ષક સંયોજકતાની પ્રાથમિક સમજ આપતું વ્યાખ્યાન આપશે.
૨. શિક્ષક સંયોજકતાની વિશેષ સમજ આપતી ટેપ રેકોર્ડીંગ સંભળાવશે.
૩. શિક્ષક કેટલાંક તત્ત્વોની સંયોજકતાના ઉદાહરણો આપી મગજ કસવાની પ્રવૃતિ કરાવશે.

૬.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. અધ્યેતાઓ સંયોજકતાની પ્રાથમિક સમજ પરનું વ્યાખ્યાનનું શ્રવણ કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ સંયોજકતાની વિશેષ સમજ પરની ટેપ રેકોર્ડીંગનું શ્રવણ કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ સંયોજકતાના ઉદાહરણ પર મગજ કસવાની પ્રવૃત્તિમાં સક્રિય રીતે ભાગ લેશે.
૪. અધ્યેતા શિક્ષકે પૂછેલા પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તરો આપશે.

૬.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.
૧. સંયોજકતાની વ્યાખ્યા આપો.
૨. મેગ્નેશીયમ, કેલ્શિયમ, સલ્ફર, સોડિયમ તત્ત્વોની સંયોજકતા જણાવો.

૬.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
સંયોજકતા તથા તેના ઉદાહરણો પર ટૂંકનોંધ લખો.

તાસ – ૭
વિષયાંગ : પરમાણુની બંધનક્ષમતા

૭.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) પરમાણુની બંધનક્ષમતાની પ્રાથમિક સમજ
(૨) પરમાણુની બંધનક્ષમતા દર્શાવતા ઉદાહરણો

૭.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ પરમાણુની બંધનક્ષમતાની પ્રાથમિક સમજ મેળવી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ પરમાણુની બંધનક્ષમતા દર્શાવતા ઉદાહરણો જાણી શકશે.

૭.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : શિક્ષક તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.
શિક્ષક પરમાણુની બંધનક્ષમતા ઉપર પ્રાથમિક વ્યાખ્યાન,પરમાણુની બંધનક્ષમતા મુદ્દા પર પાઠ વાંચન.

૭.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. શિક્ષક પરમાણુની બંધનક્ષમતાની પ્રાથમિક વ્યાખ્યાન આપશે.
૨. શિક્ષક પરમાણુની બંધનક્ષમતા પર પાઠનું વાંચન કરાવશે.
૩. શિક્ષક પરમાણુની બંધનક્ષમતા દર્શાવતા ઉદાહરણો આપશે.

૭.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ પરમાણુની બંધનક્ષમતા પર પાઠ વાંચન કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ પરમાણુની બંધનક્ષમતા દર્શાવતા સંયોજનોના ઉદાહરણો સમજશે.
૩. શિક્ષકે પૂછેલા પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તરો આપશે.
૪. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પુછશે.

૭.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. પરમાણુની બંધનક્ષમતાની વ્યાખ્યા આપો.
૨. પરમાણુની બંધનક્ષમતા દર્શાવતા સંયોજનો જણાવો.

૭.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

પરમાણુની બંધાક્ષમતા પર ઉદાહરણ સાથે નોંધ લખો.

તાસ – ૮
વિષયાંગ : સાદા સંયોજનોનાં રાસાયણિક સુત્રો

૮.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) સંયોજન (૨) રાસાયણિક સૂત્રો (૩) સાદા સંયોજનોના ઉદાહરણ

૮.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ સંયોજન વિશે જાણકારી મેળવી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ રાસાયણિક સુત્રો વિશે માહિતી મેળવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ સાદા સંયોજનોના ઉદાહરણ તેના રાસાયણિક સુત્રો સાથે આપી શકશે.

૮.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.

સાદા સંયોજનોના રાસાયણિક સૂત્રો મુદ્દા પર વ્યાખ્યાન અને જૂથ ચર્ચા

૮.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક સંયોજન વિશેની સમજ પર વ્યાખ્યાન આપશે.
૨. શિક્ષક રાસાયણિક સુત્રો પર વ્યાખ્યાન આપશે.
૩. શિક્ષક સાદા સંયોજનોના ઉદાહરણો તથા તેના રાસાયણિક સૂત્રો પર જૂથ ચર્ચા યોજશે.

૮.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ સંયોજન વિશે વ્યાખ્યાનનું ધ્યાનપૂર્વક શ્રવણ કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ રાસાયણિક સુત્રો પરના વ્યાખ્યાનનું ધ્યાનપૂર્વક શ્રવણ કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ સાદા સંયોજનોના ઉદાહરણો તથા તેના રાસાયણિક સુત્રો પર યોજાયેલ જૂથ ચર્ચામાં સક્રિય રીતે ભાગ લેશે.
૪. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.

૮.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. સંયોજન એટલે શું ? સંયોજનનાં ઉદાહરણો આપો.
૨. સંયોજનનાં રાસાયણિક સુત્રોના ઉદાહરણ આપો.

૮.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

કેટલાક સંયોજનોના ઉદાહરણ તેના રાસાયણિક સુત્રો સાથે આપો.

તાસ – ૯

વિષયાંગ : સાદી રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ

૯.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) પ્રક્રિયકો (૨) નિપજ (૩) રાસાયણિક પ્રક્રિયાની સમજ

૯.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ પ્રક્રિયકો વિશે જાણી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ નિપજ વિશે માહિતી મેળવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ સમગ્ર રાસાયણિક પ્રક્રિયા વિશે સમજી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ સમગ્ર રાસાયણિક પ્રક્રિયાના ઉદાહરણો આપી શકશે.

૯.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.
સાદી રાસાયણિક પ્રક્રિયા પર વ્યાખ્યાન, રાસાયણિક પ્રક્રિયા સજીવ જીવન માટે ફાયદાકારક કે હાનીકારક મુદ્દા પર જૂથચર્ચા.

૯.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. શિક્ષક પ્રક્રિયકો ઉપર વ્યાખ્યાન આપશે.
૨. શિક્ષક નિપજ વિશે વ્યાખ્યાન આપશે.
૩. શિક્ષક સમગ્ર સાદી રાસાયણિક પ્રક્રિયા વિશે વ્યાખ્યાન આપશે.
૪. શિક્ષક રાસાયણિક પ્રક્રિયા સજીવ જીવન માટે હાનિકારક કે ફાયદારૂપ મુદ્દા પર જૂથચર્ચા યોજશે.

૯.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. અધ્યેતાઓ પ્રક્રિયકો પર વ્યાખ્યાનનું ધ્યાનપૂર્વક શ્રવણ કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ નિપજ વિશેના વ્યાખ્યાનનું ધ્યાનપૂર્વક શ્રવણ કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ સમગ્ર સાદી રાસાયણિક પ્રક્રિયા પરના વ્યાખ્યાનનું ધ્યાનપૂર્વક શ્રવણ કરશે.
૪. અધ્યેતા રાસાયણિક પ્રક્રિયા સજીવ જીવન માટે હાનિકારક કે ફાયદારૂપ મુદ્દા પર યોજાયેલ જૂથચર્ચામાં સક્રિય રીતે ભાગે લેશે.
૫. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.

૯.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.
૧. પ્રક્રિયકોની વ્યાખ્યા આપો.
૨. નિપજ એટલે શું ?
૩. સાદી રાસાયણિક પ્રક્રિયાનું ઉદાહરણ આપો.

૯.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
સાદી રાસાયણિક પ્રક્રિયા ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.

પ્રવૃત્તિમય અધ્યેતા માટેનું પાઠ આયોજન

તાસ – ૧

વિષયાંગ : પરમાણુની પ્રાથમિક સમજ

૧.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) પરમાણુની પ્રચંડ શકિત (૨) પરમાણુનો પ્રાથમિક ખ્યાલ
(૩) પરમાણુના પાયાના ઘટકો (૪) ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન,ન્યુટ્રોનનું પરમાણુમાં સ્થાન
(૫) ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોન વચ્ચે પરસ્પર અસર

૧.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ પરમાણુની શકિત વર્ણવી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ પરમાણુની પ્રચંડ શકિતથી ખુંવાર થયેલા શહેરોના ફોટોગ્રાફસ જોઈ પરમાણુશકિતની વિપરિત અસરો વર્ણવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ પરમાણુનો પ્રાથમિક ખ્યાલ સ્પષ્ટ કરી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ પરમાણુ બંધારણના પાયાના ઘટકો ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોન વિશે સમજૂતી આપી શકશે.
૫. અધ્યેતાઓ ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનનું પરમાણુમાં સ્થાન જણાવી શકશે.
૬. અધ્યેતાઓ ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનની પરસ્પર અસર સમજાવી શકશે.

૧.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.
પ્રયોગ પદ્ધતિ

૧.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.
ચોકના નાના કટકા, હિરોસીમા અને નાગાસાકી શહેર પર અણુબોંબ ફેંકાયા બાદના ફોટોગ્રાફ

૧.૫ અધ્યાપનીય પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક પરમાણુશકિતનો પરીચય કરાવતા હિરોસીમા અને નાગાસાકી શહેરના અણુબોંબ નંખાયા પછીના ફોટોગ્રાફનું નિદર્શન કરશે.
૨. શિક્ષક અણુ તથા પરમાણુની સમજ આપવા ચોકનો ટૂકડો હાથમાં લઈ બારીક ભૂકકો કરી પ્રયોગ પદ્ધતિ દ્વારા સમજૂતી આપશે.

૧.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ પરમાણુશકિતનો પરિચય કરાવતા ફોટોગ્રાફનું નિદર્શન કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ અણુ / પરમાણુ સમજ આપતા પ્રયોગનું અવલોકન કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્ન પૂછશે.

૧.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. પરમાણુ એટલે શું ?
૨. પરમાણુના ઘટકો વચ્ચેની અસર સમજાવો.

૧.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
પરમાણુના બંધારણના ઘટકોના આકાર પુંઠામાંથી કાપવા.

તાસ – ૨
વિષયાંગ : કક્ષા અને કક્ષક

૨.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) પરમાણુની કક્ષા (૨) પરમાણુ કક્ષકો
(૩) ઈલેકટ્રોન રચના (૪) ઈલેકટ્રોન રચનાના ઉદાહરણો
(૫) ઈલેકટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોન

૨.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ પરમાણુની કક્ષા વિશે સમજી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ પરમાણુની મુખ્યકક્ષામાં ઈલેકટ્રોનનાં સમાવેશને સમજી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ પરમાણુની કક્ષકો વિશે સમજાવી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ ઈલેકટ્રોન રચનાની સમજ આપી શકશે.
૫. અધ્યેતાઓ હાઈડ્રોજન, હિલિયમ, ઓકિસજન તત્ત્વની ઈલેકટ્રોન રચના જાણી શકશે.

૨.૩ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.
કક્ષા અને કક્ષકનો ચાર્ટ, સર જે.જે. થોમસનનો ફોટોગ્રાફ

૨.૪ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.
રમત રમાડવી પ્રયુક્તિ

૨.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિ કરશે.
૧. શિક્ષક કક્ષા અને કક્ષક પર રમત રમાડશે.
૨. શિક્ષક ઈલેક્ટ્રોનના શોધક સર જે.જે. થોમસનનો ફોટોગ્રાફનું નિદર્શન કરશે.
૩. શિક્ષક પરમાણુ રચના પર અધ્યેતાઓને રમત રમાડશે.

૨.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. અધ્યેતાઓ કક્ષા અને કક્ષક પરની રમતમાં ભાગ લેશે.
૨. અધ્યેતાઓ ઈલેક્ટ્રોનના શોધક સર જે.જે. થોમસનનો ફોટોગ્રાફનું નિદર્શન કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ પરમાણુ રચનાના મુદ્દા પરની રમતમાં સક્રિય ભાગ લેશે.
૪. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્ન પૂછશે.

૫.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.
૧. કક્ષાની વ્યાખ્યા સમજાવો.
૨. કક્ષકને પોતાની નોંધપોથીમાં દોરો.

૫.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
કોઈપણ ત્રણ તત્ત્વોની ઈલેક્ટ્રોન રચના દોરી લાવવી.

તાસ – ૩
વિષયાંગ : પરમાણુક્રમાંક અને પરમાણુભારાંક

૩.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) પરમાણુક્રમાંકની સમજૂતી (૨) કેટલાંક તત્ત્વોના નામ,સંજ્ઞા, પરમાણુક્રમાંક
(૩) પરમાણુભારાંકની સમજૂતી (૪) કેટલાંક તત્ત્વોના નામ,સંજ્ઞા, પ્રોટોનની સંખ્યા, ન્યુટ્રોનની સંખ્યા

૩.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ પરમાણુક્રમાંક વિશે જાણી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ પરમાણુક્રમાંકના ઉદાહરણો આપી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ પરમાણુભારાંક વિશે જાણી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ પરમાણુભારાંકના ઉદાહરણો આપી શકશે.

૩.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.
કાપવું અને ચોંટાડવાની પ્રવૃત્તિ

૩.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.
જુદા જુદા તત્ત્વોના પરમાણુક્રમાંક, પરમાણુભારાંક દર્શાવતો ચાર્ટ

૩.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિ કરશે.
૧. શિક્ષક પરમાણુક્રમાંક વિશે માહિતી આપશે.
૨. શિક્ષક પરમાણુભારાંક વિશે માહિતી આપશે.
૩. શિક્ષક જુદા જુદા તત્ત્વોના પરમાણુક્રમાંકને કાપવા અને ચોંટાડવાની પ્રવૃત્તિમાં ભાગ લેશે.

૩.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ આ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. અધ્યેતાઓ પરમાણુક્રમાંક વિશે સમજશે.
૨. અધ્યેતાઓ પરમાણુભારાંક વિશે સમજશે.
૩. અધ્યેતાઓ તત્ત્વોના પરમાણુક્રમાંક અને પરમાણુભારાંકની કાપવું અને ચોંટાડવાની પ્રયુક્તિમાં ભાગ લેશે.

૩.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. પરમાણુક્રમાંકને ઉદાહરણ દ્વારા સમજાવો.

૨. પરમાણુભારાંકને ઉદાહરણ દ્વારા સમજાવો.

૩.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

ત્રણ તત્ત્વોનાં પરમાણુક્રમાંક તથા પરમાણુભારાંક વિશે નોંધ લખો.

તાસ – ૪

વિષયાંગ : સમસ્થાનિકો

૪.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) સમસ્થાનિકોની પ્રાથમિક સમજ (૨) હાઈડ્રોજનના સમસ્થાનિકો

(૩) ઓક્સિજનના સમસ્થાનિકો

૪.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ સમસ્થાનિકો વિશે માહિતી મેળવી શકશે.

૨. અધ્યેતાઓ હાઈડ્રોજનના સમસ્થાનિકો જણાવી શકશે.

૩. અધ્યેતાઓ ઓક્સિજનનાં સમસ્થાનિકો જણાવી શકશે.

૪.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.

પ્રોજેક્ટ પદ્ધતિ, કાપવું અને ચોંટાડવાની પ્રવૃત્તિ

૪.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક વર્ગને પાંચ જૂથમાં વિભાજિત કરશે.

૨. શિક્ષક દરેક જૂથને પ્રોજેક્ટની કામગીરીની સોંપણી કરશે.

૩. શિક્ષક દરેક જૂથને પ્રોજેક્ટ માટે જરૂરી માર્ગદર્શન આપશે.

૪.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ વર્ગ જૂથમાં પોતાના પ્રોજેક્ટ કાર્યની નોંધ કરશે.

૨. અધ્યેતાઓ પ્રોજેક્ટને લગતું લાયબ્રેરી કાર્ય કે બહારનું કાર્ય કરવા પ્રયાસ કરશે.

૩. અધ્યેતાઓના જૂથનેતા પોતાની કામગીરી અનુસાર શિક્ષકને રીપોર્ટ કરશે.

૪.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક નીચે મુજબ મૂલ્યાંકન કરશે.

શિક્ષક અધ્યેતાઓએ જૂથમાં કરેલા સમગ્ર પ્રોજેક્ટ કાર્યનું દરરોજ મૂલ્યાંકન કરશે.

૪.૭. સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને નીચે મુજબનું સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

૧. શિક્ષક દરરોજ પ્રત્યેક જૂથનું મૂલ્યાંકન કરી તે પરથી જૂથને યોગ્ય સ્વાધ્યાય કાર્ય સોંપશે.

૨. શિક્ષક પ્રોજેક્ટના અંતે સમગ્ર જૂથના પ્રોજેક્ટનું સંયોજન કરી દરેક વિદ્યાર્થીઓને વ્યક્તિગત ટૂંકો પ્રોજેક્ટ રિપોર્ટ લખવા કહેશે.

તાસ – ૫

વિષયાંગ : તત્ત્વોમાંથી આયનોનું નિર્માણ

૫.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) તત્ત્વોનો ધન આયન (૨) તત્ત્વોનો ઋણ આયન

(૩) આયનીકરણ (૪) તત્ત્વોમાંથી આયનનું નિર્માણના ઉદાહરણો

૫.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ તત્ત્વોનો ધન આયન વિશે જાણી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ તત્ત્વોનો ઋણ આયન વિશે જાણી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ આયનીકરણની ઘટનાથી માહિતગાર થઈ શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ તત્ત્વોમાંથી આયનના નિર્માણના ઉદાહરણો જાણી શકશે.

૫.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.

કાપવું અને ચોંટાડવાની પ્રવૃત્તિ

૫.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક તત્ત્વોનો ધન આયન ઉપર સમજ આપશે.
૨. શિક્ષક તત્ત્વોનો ઋણ આયન ઉપર સમજ આપશે.
૩. શિક્ષક તત્ત્વોના આયનીકરણ વિશે માહિતી આપશે.
૪. શિક્ષક તત્ત્વોની સામે તેમાંથી નિર્માણ પામેલા આયનને ચોંટાડવાની પ્રવૃત્તિ કરાવશે.

૫.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ તત્ત્વોના ધન આયનની સમજૂતી મેળવશે.
૨. અધ્યેતાઓ તત્ત્વોના ઋણ આયનની સમજૂતી મેળવશે.
૩. અધ્યેતાઓ તત્ત્વોના આયનીકરણની સમજૂતી મેળવશે.
૪. અધ્યેતાઓ 'તત્ત્વોમાંથી આયનનું નિર્માણ' મુદ્દા પર કાપવું અને ચોંટાડવાની પ્રવૃત્તિ કરશે.
૫. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.
૬. અધ્યેતાઓ શિક્ષકે પૂછેલા પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તરો આપશે.

૫.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. તત્ત્વોનો ધન આયન અને ઋણ આયન વચ્ચેનો તફાવત આપો.
૨. આયનીકરણની સમજૂતી આપો.

૫.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

'તત્ત્વમાંથી આયનનું નિર્માણ' ઘટના પર નોંધ લખો.

તાસ – ૬, ૭, ૮, ૯

વિષયાંગ : સંયોજકતા, પરમાણુની બંધનક્ષમતા, સાદા સંયોજનનાં રાસાયણિક સુત્રો, સાદી રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ

૬.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) સંયોજકતાની પ્રાથમિક સમજ
(૨) કેટલાંક તત્ત્વોની સંયોજકતા દર્શાવતા ઉદાહરણો
(૩) પરમાણુની બંધનક્ષમતા
(૪) સાદા સંયોજનનાં રાસાયણિક સુત્રો
(૫) સાદી રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ

૬.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ સંયોજકતાની પ્રાથમિક સમજ મેળવી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ કેટલાંક તત્ત્વોની સંયોજકતાના ઉદાહરણો જાણી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ પરમાણુની બંધનક્ષમતા, સાદી રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ, સાદા સંયોજનનાં રાસાયણિક સુત્રો વિશે સમજ મેળવી શકશે.

૬.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.

પ્રોજેક્ટ પદ્ધતિ

૬.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક વર્ગને પાંચ જૂથમાં વિભાજિત કરશે.

૨. શિક્ષક દરેક જૂથને પ્રોજેક્ટની કામગીરીની સોંપણી કરશે.

૩. શિક્ષક દરેક જૂથને પ્રોજેક્ટ માટે જરૂરી માર્ગદર્શન આપશે.

૬.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ વર્ગ જૂથમાં પોતાના પ્રોજેક્ટ કાર્યની નોંધ કરશે.

૨. અધ્યેતાઓ પ્રોજેક્ટને લગતું લાયબ્રેરી કાર્ય કે બહારનું કાર્ય કરવા પ્રયાસ કરશે.

૩. અધ્યેતાઓના જૂથનેતા પોતાની કામગીરી અનુસાર શિક્ષકને રીપોર્ટ કરશે.

૬.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક નીચે મુજબ મૂલ્યાંકન કરશે.

શિક્ષક અધ્યેતાઓએ જૂથમાં કરેલા સમગ્ર પ્રોજેક્ટ કાર્યનું દરરોજ મૂલ્યાંકન કરશે.

૬.૭. સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને નીચે મુજબનું સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

૧. શિક્ષક દરરોજ પ્રત્યેક જૂથનું મૂલ્યાંકન કરી તે પરથી જૂથને યોગ્ય સ્વાધ્યાય કાર્ય સોંપશે.

૨. શિક્ષક પ્રોજેક્ટના અંતે સમગ્ર જૂથના પ્રોજેક્ટનું સંયોજન કરી દરેક વિદ્યાર્થીઓને વ્યક્તિગત ટૂંકો પ્રોજેક્ટ રિપોર્ટ લખવા કહેશે.

એકમ ૨ : ચુંબકત્ત્વ
દ્રશ્ય અધ્યેતા માટેનું પાઠ આયોજન
તાસ – ૧
વિષયાંગ : ચુંબકની પ્રાથમિક સમજ

૧.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) દુરથી લાગતા બળો (૨) કુદરતી ચુંબક (૩) ચુંબકીય પદાર્થો
(૪) ચુંબકના પ્રકારો (૫) ચુંબકની શોધ (૬) ચુંબકની વ્યાખ્યા

૧.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ સ્પર્શ કર્યા સિવાય દૂરથી લાગતા બળોના ઉદાહરણો આપી શકશે.

૨. અધ્યેતાઓ કુદરતી ચુંબક વિશે માહિતી આપી શકશે.

૩. અધ્યેતાઓ ચુંબકીય પદાર્થો વિશે જણાવી શકશે.

૪. અધ્યેતાઓ ચુંબકીય પદાર્થોના નામ આપી શકશે.

૫. અધ્યેતાઓ ચુંબકના પ્રકારો વિશે જણાવી શકશે.

૬. અધ્યેતાઓ ચુંબકની શોધ વિશે જાણકારી આપી શકશે.

૭. અધ્યેતાઓ ચુંબકની વ્યાખ્યા આપી શકશે.

૧.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.

ચાર્ટ

૧.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.

ગજીયો ચુંબક, નળાકાર ચુંબક, નાળચુંબક અને સોયાકાર ચુંબક, ચુંબકના જુદા જુદા પ્રકારોનો ચાર્ટ, મોડેલ

૧.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્પર્શ સિવાય દૂરથી લાગતા બળોના ઉદાહરણ આપશે.

૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને કુદરતી ચુંબક વિશે માહિતી આપશે.

૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને કુદરતી ચુંબકીય પદાર્થોના નામ આપશે.

૪. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકની શોધ વિશે જાણકારી આપશે.

૫. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકના પ્રકારોનો ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.

૬. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ગજીયો ચુંબક, નળાકાર ચુંબક, નાળ ચુંબક અને સોયાકાર ચુંબકનું નિદર્શન કરશે.

૧.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ શિક્ષક દ્વારા પૂછાયેલા પ્રશ્નોના જવાબ આપશે.
૨. અધ્યેતાઓ ચુંબકીય પદાર્થો વિશે જણાવશે.
૩. અધ્યેતાઓ ચુંબકના પ્રકારોનો ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.
૪. અધ્યેતાઓ જુદા જુદા પ્રકારના ચુંબકનું પ્રત્યક્ષ નિહાળશે.

૧.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. ચુંબકનો અર્થ જણાવો.
૨. ચુંબકના પ્રકારો સમજાવો.

૧.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

ચુંબકના પ્રકારો દોરી બતાવવા.

તાસ – ૨
વિષયાંગ : ચુંબકના ગુણધર્મો – ૧ / ૨

૨.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) ચુંબકનો ગુણધર્મ–૧, ચુંબકના ધ્રુવો નક્કી કરવા.
(૨) ચુંબકનો ગુણધર્મ–૨, ચુંબકના સજાતીય અને વિજાતીય ધ્રુવો વચ્ચેની અસર તપાસવી

૨.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ ચુંબકના ગુણધર્મો જણાવી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ ચુંબક ઉત્તર–દક્ષિણ દિશામાં સ્થિર થાય છે તે સમજાવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ ચુંબક ઉત્તર–દક્ષિણ દિશામાં સ્થિર થાય છે તે પ્રયોગનું અવલોકન કરતા શીખશે.
૪. અધ્યેતાઓ ચુંબક ઉત્તર–દક્ષિણ દિશામાં સ્થિર થાય છે તેનો પ્રયોગ નિહાળી સમજૂતી આપી શકશે.
૫. અધ્યેતાઓ ચુંબકના સજાતીય ધ્રુવો વચ્ચે અપાકર્ષણ થાય છે તેની સમજૂતી આપી શકશે.
૬. અધ્યેતાઓ ચુંબકના સજાતીય ધ્રુવો વચ્ચે અપાકર્ષણ થાય તે પ્રયોગનું અવલોકન કરતા શીખશે.
૭. અધ્યેતાઓ ચુંબકના વિજાતીય ધ્રુવો વચ્ચે અપાકર્ષણ થાય છે તે પ્રયોગની સમજૂતી આપી શકશે.

૨.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.

નિદર્શન, ચાર્ટસ, મોડેલ, નાટક

૨.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.

બે ગજીયા ચુંબક, સ્ટેન્ડ, દોરી, પ્રવૃત્તિ–૧ અને પ્રવૃત્તિ–૨ નો ચાર્ટ

૨.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકના ગુણધર્મો જણાવશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબક ઉત્તર–દક્ષિણ દિશામાં સ્થિર થાય છે તે ગુણધર્મોને ચાર્ટ દ્વારા અને ત્યારબાદ પ્રયોગના નિદર્શન કરી બતાવશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકના સજાતીય ધ્રુવો વચ્ચે અપાકર્ષણ અને વિજાતીય ધ્રુવો વચ્ચે આકર્ષણના પ્રયોગના ચાર્ટનું નિદર્શન કરી ત્યારબાદ પ્રયોગના નિદર્શન કરી બતાવશે
૪. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકના સજાતીય અને વિજાતીય ગુણધર્મો પર એકાંકી નાટક કરી બતાવશે.

૨.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ શિક્ષક દ્વારા પૂછેલા પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તરો આપશે.
૨. અધ્યેતાઓ શિક્ષક દ્વારા કરાયેલા પ્રયોગનું નિદર્શન કરશે તથા યોગ્ય અવલોકન કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ ચુંબકના ગુણધર્મો પર કરેલા એકાંકી નાટકને સમજપૂર્વક નિહાળશે.
૪. અધ્યેતાઓ ચુંબકના ગુણધર્મો જણાવશે.

૨.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. ચુંબકનો ગુણધર્મ–૧ સમજાવો.
૨. ચુંબકના ધ્રુવો વચ્ચે થતી પરસ્પર અસર સમજાવો.

૨.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

ચુંબકના ગુણધર્મ ૧/૨ની આકૃતિ દોરી સમજ આપો.

તાસ – ૩

વિષયાંગ : ચુંબકનો ગુણધર્મો –૩

૩.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

ચુંબકનું ચુંબકીયક્ષેત્ર નકકી કરવું

૩.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ ચુંબકીયક્ષેત્રની સમજ આપી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ ચુંબકીય ક્ષેત્ર રેખાઓની ગોઠવણી કેવી રીતે થાય તે સમજી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ ચુંબકના ધ્રુવ પાસે ચુંબકીય રેખાઓની ગીચતા વિશે સમજી શકશે.

૩.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.

નાટક, ચાર્ટ, નિદર્શન

૩.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.

ગજીયો ચુંબક, પુંઠું, લોખંડનો ભૂકકો

૩.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકના ત્રીજા ગુણધર્મ (ચુંબકનું ચુંબકીયક્ષેત્ર) વિશે સમજ આપશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકીય ક્ષેત્રનો ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકના ચુંબકીય ક્ષેત્રના પ્રયોગનું નિદર્શન કરી બતાવશે.
૪. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકના ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉપર નાટક કરી બતાવશે.

૩.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ આ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ શિક્ષક દ્વારા પૂછાયેલા પ્રશ્નોના ઉત્તરો આપશે.
૨. અધ્યેતાઓ ચુંબકના ગુણધર્મોની સમજ મેળવશે.
૩. અધ્યેતાઓ ચુંબકના ગુણધર્મોના ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.
૪. અધ્યેતાઓ ચુંબકના ગુણધર્મના પ્રયોગનું ધ્યાનથી અવલોકન કરશે.
૫. અધ્યેતાઓ ચુંબકના ત્રીજા ગુણધર્મ પરનું નાટક નિહાળશે.

૩.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. ચુંબકનું ચુંબકીય ક્ષેત્ર એટલે શું ?
૨. ચુંબકનો ત્રીજો ગુણધર્મ સમજાવો.

૩.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

ચુંબકનો ત્રીજો ગુણધર્મ આકૃતિસહ સમજાવો.

તાસ – ૪
વિષયાંગ : ભૂ–ચુંબકત્ત્વ

૪.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) ભૂ–ચુંબકત્ત્વની પ્રાથમિક સમજ
(૨) ભૂ–ચુંબકત્ત્વના ભૌગોલિક ધ્રુવો અને ચુંબકીય ધ્રુવો

૪.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ ભૂ–ચુંબકત્ત્વ વિશે પ્રાથમિક સમજ આપી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ ભૂ–ચુંબકત્ત્વના ભૌગોલિક ધ્રુવો અને ચુંબકીય ધ્રુવો વિશે સમજી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ પૃથ્વીના ચુંબકત્ત્વના કારણો જાણી શકશે.

૪.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.
મોડેલ, ચાર્ટ, હાઈલાઈટર

૪.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.
ગજીયો ચુંબક, પૃથ્વીનો ગોળો, ભૂ ચુંબકત્ત્વનો ચાર્ટ

૪.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિ કરશે.
૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓનેભૂ–ચુંબકત્ત્વની પ્રાથમિક સમજ ચાર્ટની મદદથી આપશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને પૃથ્વીના ગોળાની મદદથી ભૂ–ચુંબકત્ત્વની વિસ્તૃત સમજ આપશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને પૃથ્વીના ભૌગોલિક ધ્રુવો અને ચુંબકીય ધ્રુવોની સમજ આપશે.

૪.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ આ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. અધ્યેતાઓ ભૂ–ચુંબકત્ત્વના ચાર્ટ તથા મોડેલનું નિદર્શન કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ ભૂ–ચુંબકત્ત્વની આકૃતિ દોરશે.
૩. અધ્યેતાઓ ભૂ–ચુંબકત્ત્વની આકૃતિમાં ભૌગોલિક ધ્રુવો, ચુંબકીય ધ્રુવો તથા ચુંબકીય ક્ષેત્ર રેખાઓને હાઈલાઈટ કરશે.

૪.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.
૧. ભૂ–ચુંબકત્ત્વની પ્રાથમિક સમજ આપો.
૨. ભૂ–ચુંબકત્ત્વના ભૌગોલિક અને ચુંબકીય ધ્રુવોનો તફાવત આપો.

૪.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
ભૂ–ચુંબકત્ત્વની આકૃતિ દોરી સમજ આપો.

તાસ – ૫
વિષયાંગ : ચુંબકીય સોય અને હોકાયંત્ર

૫.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) ચુંબકીય સોયની વ્યાખ્યા (૨) ચુંબકીય સોયની સામાન્ય રચના
(૩) હોકાયંત્રની રચના (૪) હોકાયંત્રની કાર્યપદ્ધતિ
(૫) હોકાયંત્રનો ઉપયોગ

૫.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ ચુંબકીય સોયનો સિદ્ધાંત જાણી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ ચુંબકીય સોયની રચનાની સમજૂતી આપી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ હોકાયંત્રની કાર્ય પદ્ધતિની સમજૂતી આપી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ હોકાયંત્રનો ઉપયોગ જણાવી શકશે.

૫.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.
મોડેલ

૫.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.
ચુંબકીય સોય, હોકાયંત્ર

૫.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિ કરશે.
૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકીય સોયનો સિદ્ધાંત જણાવશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકીય સોયની રચના સમજાવશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને હોકાયંત્ર દેખાડશે.
૪. શિક્ષક અધ્યેતાઓને હોકાયંત્રનો સિદ્ધાંત તથા કાર્યપદ્ધતિ સમજાવશે.
૫. શિક્ષક અધ્યેતાઓને હોકાયંત્રના ઉપયોગો સમજાવશે.

૫.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ આ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. અધ્યેતાઓ ચુંબકીય સોયની કાર્ય પદ્ધતિ સમજશે.
૨. અધ્યેતાઓ ચુંબકીય સોયનો સિદ્ધાંત સમજશે.
૩. અધ્યેતાઓ હોકાયંત્રના વાસ્તવિક નમૂનાનું નિદર્શન કરશે.
૪. અધ્યેતાઓ હોકાયંત્રમાં ચુંબકીય સોયના કાર્ય જોઈ સમજશે.

૫.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.
૧. ચુંબકીય સોયનો ઉપયોગ જણાવો.
૨. હોકાયંત્રની રચના સમજાવો.

૫.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
હોકાયંત્રની આકૃતિ દોરી રચના સમજાવો.

તાસ – ૬
વિષયાંગ : ચુંબકની આતંરીક રચના, ચુંબકીય ડોમેઈન

૬.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) ચુંબકની આતંરીક રચના (૨) ચુંબકીય ડોમેઈન

૬.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ ચુંબકની આતંરીક રચના વિશે સમજ આપી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ ચુંબકની અંદર આવેલા ચુંબકીય ડોમેઈન વિશે સમજી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ લોખંડ અને ચુંબકમાં આવેલા ડોમેઈન વચ્ચેનો ભેદ પારખી શકશે.

૬.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.
ચાર્ટ, હાઈલાઈટર

૬.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.
લોખંડનો ટૂકડો, ચુંબકનો ટૂકડો, ચુંબકીય ડોમેઈન અને લોખંડના ડોમેઈનનો ચાર્ટ

૬.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિ કરશે.
૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકની આંતરીક રચના વિશે પ્રાથમિક માહિતી આપશે
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકીય ડોમેઈન વિશે સમજ આપશે
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને લોખંડના ડોમેઈન અને ચુંબકના ડોમેઈન વિશેનો ભેદ સમજાવશે

૬.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ આ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ લોખંડ અને ચુંબકના ટૂકડાના બારીકાઈથી નિરીક્ષણ કરશે
૨. અધ્યેતાઓ લોખંડ અને ચુંબકીય ડોમેઈનના ચાર્ટનું અવલોકન કરશે
૩. અધ્યેતાઓ લોખંડનો અંદરનો ભાગ અને ચુંબકના અંદરના ભાગમાં ડોમેઈન હાઈલાઈટર દ્વારા દર્શાવશે
૪. અધ્યેતાઓ જરૂર પડે ત્યારે શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે

૬.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. ચુંબકની આંતરિક રચના વિશે સમજ આપો.
૨. ચુંબકીય ડોમેઈન એટલે શું ?

૬.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

ચુંબકના ડોમેઈન અને લોખંડના ડોમેઈનની આકૃતિ દોરો.

શ્રાવ્ય અધ્યેતા માટેનું પાઠ આયોજન
તાસ – ૧
વિષયાંગ : ચુંબકની પ્રાથમિક સમજ

૧.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) દુરથી લાગતા બળો (૨) કુદરતી ચુંબક (૩) ચુંબકીય પદાર્થો
(૪) ચુંબકના પ્રકારો (૫) ચુંબકની શોધ (૬) ચુંબકની વ્યાખ્યા

૧.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ સ્પર્શ કર્યા સિવાય દૂરથી લાગતા બળોના ઉદાહરણો આપી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ કુદરતી ચુંબક વિશે માહિતી આપી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ ચુંબકીય પદાર્થો વિશે જણાવી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ ચુંબકીય પદાર્થોના નામ આપી શકશે.
૫. અધ્યેતાઓ ચુંબકના પ્રકારો વિશે જણાવી શકશે.
૬. અધ્યેતાઓ ચુંબકની શોધ વિશે જાણકારી આપી શકશે.
૭. અધ્યેતાઓ ચુંબકની વ્યાખ્યા આપી શકશે.

૧.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.

વ્યાખ્યાન, ટેપ રેકોર્ડીંગ, જૂથ ચર્ચા

૧.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.

ગજીયો ચુંબક, નળાકાર ચુંબક, નાળચુંબક, સોયાકાર ચુંબક, ટેપ રેકોર્ડર

૧.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકની પ્રાથમિક માહિતી વિશે વ્યાખ્યાન આપશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકના પ્રકારો વિશે સમજૂતી આપશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકના પ્રકારો પરની ટેપ રેકોર્ડીંગ સંભળાવશે.
૪. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકના ઉપયોગો પર જૂથ ચર્ચા ગોઠવશે.

૧.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ શિક્ષક દ્વારા પૂછાયેલા પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તરો આપશે.
૨. અધ્યેતાઓ ચુંબકના પ્રકારોની ટેપ રેકોર્ડીંગ સાંભળશે.
૩. અધ્યેતાઓ ચુંબકના ઉપયોગોની જૂથ ચર્ચામાં સક્રિય ભાગ લેશે.
૪. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.

૧.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. ચુંબકની વ્યાખ્યા આપો.
૨. ચુંબકના પ્રકારો સમજાવો.

૧.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

ચુંબક વિશે ટૂંકનોંધ લખો.

તાસ – ૨

વિષયાંગ : ચુંબકના ગુણધર્મો – ૧ / ૨

૨.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) ચુંબકનો ગુણધર્મ–૧, ચુંબકના ધ્રુવો નકકી કરવા.
(૨) ચુંબકના સજાતીય અને વિજાતીય ધ્રુવો વચ્ચેની અસર તપાસવી

૨.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ ચુંબકના ગુણધર્મો જણાવી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ ચુંબક ઉત્તર–દક્ષિણ દિશામાં સ્થિર થાય છે તે સમજાવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ ચુંબકના સજાતીય અને વિજાતીય ધ્રુવો વચ્ચે પરસ્પર અપાકર્ષણ અને આકર્ષણની અસર ઉદ્‌ભવે છે તે સમજી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ ચુંબકના બંને ગુણધર્મોની ઊંડાણપૂર્વક માહિતી મેળવી શકશે.

૨.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.

વ્યાખ્યાન, પાઠ વાંચન, ગુણધર્મ–૨ ની ટેપરેકોર્ડીંગ, જૂથ ચર્ચા

૨.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.

ટેપ રેકોર્ડર, ચુંબક

૨.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧ શિક્ષક અધ્યેતાઓને બંને ચુંબકના ગુણધર્મો પર મૌખિક વ્યાખ્યાન આપશે.
૨ શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકના પ્રથમ ગુણધર્મનું પાઠ વાંચન કરાવશે.
૩ શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકના બીજા ગુણધર્મની ટેપ રેકોર્ડીંગ સંભળાવશે.
૪ શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રથમ અને દ્વિતીય ગુણધર્મ વચ્ચે જૂથ ચર્ચા યોજશે.

૨.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧ અધ્યેતાઓ ચુંબકના ગુણધર્મો પરનું વ્યાખ્યાન ધ્યાનપૂર્વક શ્રવણ કરશે.
૨ અધ્યેતાઓ ચુંબકના પ્રથમ ગુણધર્મનું પાઠ વાંચન કરશે.
૩ અધ્યેતાઓ ચુંબકના બીજા ગુણધર્મની ટેપ રેકોર્ડીંગનું શ્રવણ કરશે.
૪ અધ્યેતાઓ શિક્ષકે યોજેલ જૂથ ચર્ચામાં સક્રિય ભાગ લેશે.

૨.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. ચુંબકના ગુણધર્મો જણાવો.
૨. ચુંબકના ધ્રુવો વચ્ચે થતી પરસ્પર અસર જણાવો.

૨.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

ચુંબકનો ગુણધર્મ ૧/૨ ની સમજ આપતી નોંધ લખો.

તાસ – ૩
વિષયાંગ : ચુંબકનો ગુણધર્મો –૩

૩.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
ચુંબકનું ચુંબકીયક્ષેત્ર નકકી કરવું

૩.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ ચુંબકીયક્ષેત્રની સમજ મેળવી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ ચુંબકીયક્ષેત્ર રેખાઓની ગોઠવણી કેવી રીતે થાય તે સમજી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ ચુંબકના ધ્રુવ પાસે ચુંબકીય રેખાઓની ગીચતા વિશે સમજાવી શકશે.

૩.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.
વ્યાખ્યાન, મગજ કસવાની પ્રવૃત્તિ

૩.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિ કરશે.
૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકના ત્રીજા ગુણધર્મ (ચુંબકનું ચુંબકીયક્ષેત્ર) વિશેનું વ્યાખ્યાન આપશે.
૨. શિક્ષક ચુંબકીયક્ષેત્ર–બળરેખાઓ – ધ્રુવ પાસે ચુંબકીયક્ષેત્ર વગેરેની વિસ્તૃત સમજ આપશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકમાં બળરેખાઓ વિશે મગજ કસવાની પ્રવૃત્તિમાં રસ લેતા કરશે.

૩.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ આ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. અધ્યેતાઓ શિક્ષક દ્વારા પૂછાયેલા પ્રશ્નોના ઉત્તરો આપશે.
૨. અધ્યેતાઓ શિક્ષકે કરેલા વ્યાખ્યાનને ધ્યાનપૂર્વક સાંભળશે.
૩. અધ્યેતાઓ શિક્ષકે યોજેલ મગજ કસવાની પ્રવૃત્તિમાં રસપૂર્વક ભાગ લેશે.

૩.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.
૧. ચુંબકનું ચુંબકીયક્ષેત્ર એટલે શું ?
૨. ચુંબકીય રેખાની ગીચતા કયાં વધુ જોવા મળે છે ?

૩.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
ચુંબકીયક્ષેત્રની સમજ આપતી વિસ્તૃત નોંધ લખો.

તાસ – ૪
વિષયાંગ : ભૂ–ચુંબકત્ત્વ

૪.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) ભૂ–ચુંબકત્ત્વની પ્રાથમિક સમજ
(૨) ભૂ–ચુંબકત્ત્વના ભૌગોલિક ધ્રુવો અને ચુંબકીય ધ્રુવો

૪.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ ભૂ–ચુંબકત્ત્વ વિશે પ્રાથમિક સમજ આપી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ ભૂ–ચુંબકત્ત્વના ભૌગોલિક ધ્રુવો અને ચુંબકીય ધ્રુવો વિશે સમજી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ પૃથ્વીના ચુંબકત્ત્વના કારણો જાણી શકશે.

૪.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.
વ્યાખ્યાન, ટેપ રેકોર્ડીંગ

૪.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.
ગજીયો ચુંબક, પૃથ્વીનો ગોળો

૪.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓનેભૂ–ચુંબકત્ત્વ વિશે પ્રાથમિક સમજ પર વ્યાખ્યાન આપશે.

૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ભૂ–ચુંબકત્ત્વ તેના ધ્રુવો વિશેની ટેપ રેકોર્ડીંગ સંભળાવશે.

૪.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ આ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષકે આપેલા વ્યાખ્યાનને ધ્યાનપૂર્વક સાંભળશે.

૨. ભૂ–ચુંબકત્ત્વના ધ્રુવો વિશેની ટેપ રેકોર્ડીંગનું ધ્યાનપૂર્વક શ્રવણ કરશે.

૩. જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.

૪.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. ભૂ–ચુંબકત્ત્વની વ્યાખ્યા આપો.

૨. પૃથ્વીના ભૌગોલિક અને ચુંબકીય ધ્રુવો એટલે શું ?

૪.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

ટૂંકનોંધ લખો : ભૂ–ચુંબકત્ત્વ

તાસ – ૫

વિષયાંગ : ચુંબકીય સોય અને હોકાયંત્ર

૫.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) ચુંબકીય સોયની વ્યાખ્યા (૨) ચુંબકીય સોયની સામાન્ય રચના

(૩) હોકાયંત્રની રચના (૪) હોકાયંત્રની કાર્યપદ્ધતિ

(૫) હોકાયંત્રનો ઉપયોગ

૫.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ ચુંબકીય સોયનો સિદ્ધાંત જાણી શકશે.

૨. અધ્યેતાઓ ચુંબકીય સોયની રચનાની સમજૂતી આપી શકશે.

૩. અધ્યેતાઓ હોકાયંત્રની કાર્ય પદ્ધતિની સમજૂતી આપી શકશે.

૪. અધ્યેતાઓ હોકાયંત્રનો ઉપયોગ જણાવી શકશે.

૫.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.

વ્યાખ્યાન, જૂથ ચર્ચા, પાઠ વાંચન

૫.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકીય સોયના સિદ્ધાંત પર વ્યાખ્યાન આપશે.

૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકીય સોયની રચના પર પાઠ વાંચન કરાવશે.

૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને હોકાયંત્રની પ્રાથમિક સમજ પર વ્યાખ્યાન આપશે.

૪. શિક્ષક અધ્યેતાઓને હોકાયંત્રની રચના પર પાઠ વાંચન કરાવશે.

૫. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકીય સોય અને હોકાયંત્રના ઉપયોગ પર જૂથ ચર્ચા યોજશે.

૫.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ આ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ શિક્ષકે કરેલા વ્યાખ્યાનનું ધ્યાનપૂર્વક શ્રવણ કરશે.

૨. અધ્યેતાઓ પાઠનું આદર્શ પઠન કરશે.

૩. અધ્યેતાઓ શિક્ષકે યોજેલ જૂથ ચર્ચામાં સક્રિય બની ભાગ લેશે.

૪. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.

૫. અધ્યેતાઓ શિક્ષકે પૂછેલા પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તરો આપશે.

૫.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. હોકાયંત્રનો સિદ્ધાંત તથા ઉપયોગીતા સમજાવો.

૨. હોકાયંત્રની કાર્ય પદ્ધતિ જણાવો.

૫.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
હોકાયંત્ર વિશે નોંધ લખો

તાસ – ૬
વિષયાંગ : ચુંબકની આતંરીક રચના, ચુંબકીય ડોમેઈન

૬.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) ચુંબકની આતંરીક રચના (૨) ચુંબકીય ડોમેઈન

૬.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ ચુંબકની આતંરીક રચના વિશે સમજી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ ચુંબકની અંદર આવેલા ચુંબકીય ડોમેઈન વિશે સમજી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ લોખંડ અને ચુંબકમાં આવેલા ડોમેઈન વચ્ચેનો ભેદ પારખી શકશે.

૬.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.
વ્યાખ્યાન, પાઠ વાંચન, જૂથ ચર્ચા

૬.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.
ગજીયો ચુંબક, લોખંડનો ટૂકડો

૬.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિ કરશે.
૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકની આંતરીક રચના વિશેનું પાઠ વાંચન કરાવશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકની આંતરીક રચના તથા ચુંબકીય ડોમેઈન પર સમજ આપતું વ્યાખ્યાન આપશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને લોખંડના ડોમેઈનની દિશા અને ચુંબકના ડોમેઈનની દિશા પર વિસ્તૃત સમજ આપશે.
૪. શિક્ષક લોખંડના અને ચુંબક વચ્ચેના તફાવત જણાવતી જૂથ ચર્ચા યોજશે.

૬.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ આ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. અધ્યેતાઓ શિક્ષકે આપેલા વ્યાખ્યાનનું ધ્યાનપૂર્વક શ્રવણ કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ પાઠનું આદર્શ વાંચન કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ શિક્ષકે યોજેલ જૂથ ચર્ચામાં સક્રિય રીતે ભાગ લેશે.
૪. અધ્યેતાઓ જરૂર પડે ત્યારે શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.
૫. અધ્યેતાઓ શિક્ષકે પૂછેલા પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉતરો આપશે.

૬.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.
૧. ચુંબકીય ડોમેઈનની વ્યાખ્યા આપો.
૨. ચુંબક અને લોખંડ વચ્ચેનો મુખ્ય તફાવત સમજાવો.

૬.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
ચુંબકની આંતરીક રચના વિશે ટૂંકનોંધ લખો.

પ્રવૃત્તિમય અધ્યેતા માટેનું પાઠ આયોજન
તાસ – ૧
વિષયાંગ : ચુંબકની પ્રાથમિક સમજ

૧.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) દુરથી લાગતા બળો (૨) કુદરતી ચુંબક (૩) ચુંબકીય પદાર્થો
(૪) ચુંબકના પ્રકારો (૫) ચુંબકની શોધ (૬) ચુંબકની વ્યાખ્યા

૧.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ સ્પર્શ કર્યા સિવાય દૂરથી લાગતા બળોના ઉદાહરણો આપી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ કુદરતી ચુંબક વિશે માહિતી આપી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ ચુંબકીય પદાર્થો વિશે જણાવી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ ચુંબકીય પદાર્થોના નામ આપી શકશે.
૫. અધ્યેતાઓ ચુંબકના પ્રકારો વિશે જણાવી શકશે.
૬. અધ્યેતાઓ ચુંબકની વ્યાખ્યા આપી શકશે.

૧.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.

પ્રોજેક્ટ પદ્ધતિ

૧.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક વર્ગને પાંચ જૂથમાં વિભાજિત કરશે.
૨. શિક્ષક દરેક જૂથને પ્રોજેકટની કામગીરીની સોંપણી કરશે.
૩. શિક્ષક દરેક જૂથને પ્રોજેકટ માટે જરૂરી માર્ગદર્શન આપશે.

૧.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ વર્ગ જૂથમાં પોતાના પ્રોજેકટ કાર્યની નોંધ કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ પ્રોજેકટને લગતું લાયબ્રેરી કાર્ય કે બહારનું કાર્ય કરવા પ્રયાસ કરશે.
૩. અધ્યેતાઓના જૂથનેતા પોતાની કામગીરી અનુસાર શિક્ષકને રીપોર્ટ કરશે.

૧.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક નીચે મુજબ મૂલ્યાંકન કરશે.

શિક્ષક અધ્યેતાઓએ જૂથમાં કરેલા સમગ્ર પ્રોજેકટ કાર્યનું દરરોજ મૂલ્યાંકન કરશે.

૧.૭. સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને નીચે મુજબનું સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

૧. શિક્ષક દરરોજ પ્રત્યેક જૂથનું મૂલ્યાંકન કરી તે પરથી જૂથને યોગ્ય સ્વાધ્યાય કાર્ય સોંપશે.
૨. શિક્ષક પ્રોજેકટના અંતે સમગ્ર જૂથના પ્રોજેકટનું સંયોજન કરી દરેક વિદ્યાર્થીઓને વ્યકિતગત ટૂંકો પ્રોજેકટ રિપોર્ટ લખવા કહેશે.

તાસ – ૨
વિષયાંગ : ચુંબકના ગુણધર્મો – ૧ / ૨

૨.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) ચુંબકનો ગુણધર્મ–૧, ચુંબકના ધ્રુવો નકકી કરવા.
(૨) ચુંબકનો ગુણધર્મ–૨, ચુંબકના સજાતીય અને વિજાતીય ધ્રુવો વચ્ચેની અસર તપાસવી

૨.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ ચુંબકના ગુણધર્મો જણાવી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ ચુંબક ઉત્તર–દક્ષિણ દિશામાં સ્થિર થાય છે તે સમજાવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ ચુંબક ઉત્તર–દક્ષિણ દિશામાં સ્થિર થાય છે તે પ્રયોગનું અવલોકન કરતા શીખશે.
૪. અધ્યેતાઓ ચુંબક ઉત્તર–દક્ષિણ દિશામાં સ્થિર થાય છે તે પ્રયોગ જાતે કરી બતાવશે.
૫. અધ્યેતાઓ ચુંબકના સજાતીય ધ્રુવો વચ્ચે અપાકર્ષણ થાય છે તેની સમજૂતી આપી શકશે.
૬. અધ્યેતાઓ ચુંબકના સજાતીય ધ્રુવો વચ્ચે અપાકર્ષણ થાય તે પ્રયોગનું અવલોકન કરતા શીખશે.
૭. અધ્યેતાઓ ચુંબકના વિજાતીય ધ્રુવો વચ્ચે અપાકર્ષણ થાય છે તે પ્રયોગ જાતે કરી બતાવશે.
૮. અધ્યેતાઓ ચુંબકના વિજાતીય ધ્રુવો વચ્ચે આકર્ષણ થાય છે તેની સમજૂતી આપી શકશે.
૯. અધ્યેતાઓ ચુંબકના વિજાતીય ધ્રુવો વચ્ચે આકર્ષણના પ્રયોગનું અવલોકન કરતા શીખશે.
૧૦. અધ્યેતાઓ ચુંબકના વિજાતીય ધ્રુવો વચ્ચે આકર્ષણનો પ્રયોગ જાતે કરી બતાવશે.

૨.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.

પ્રયોગ પદ્ધતિ

૨.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.
બે ગજીયા ચુંબક, સ્ટેન્ડ, દોરી, પ્રવૃત્તિ–૧ અને પ્રવૃત્તિ–૨ નો ચાર્ટ

૨.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકના ગુણધર્મો સમજાવશે
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓ પાસે પ્રયોગ–૧ કરાવશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકના સજાતીય અને વિજાતીય ધ્રુવો વચ્ચેની અસરના પ્રયોગના ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.
૪. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકના સજાતીય અને વિજાતીય ધ્રુવો વચ્ચેની અસરના પ્રયોગના ચાર્ટનું નિદર્શન કરી બતાવશે.
૫. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકના સજાતીય અને વિજાતીય ધ્રુવો વચ્ચેની અસરના પ્રયોગ જાતે કરવા આપશે.

૨.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ ચુંબકના ગુણધર્મોનું શાંતિથી શ્રવણ કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ ચુંબકની પ્રવૃત્તિના પ્રયોગનું અવલોકન કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ ચુંબકની પ્રવૃત્તિના પ્રયોગો જૂથમાં જાતે કરવા પ્રયત્ન કરશે.
૪. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.
૫. અધ્યેતાઓ શિક્ષકના પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તર આપશે.

૨.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. ચુંબકના ગુણધર્મો ૧/૨ સમજાવો.
૨. ચુંબકના ગુણધર્મો ૧/૨ નો ઉપયોગ સમજાવો.

૨.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
પ્રયોગ ૧/૨ની આકૃતિ દોરી બતાવો.

તાસ – ૩
વિષયાંગ : ચુંબકનો ગુણધર્મો –૩

૩.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
ચુંબકનું ચુંબકીયક્ષેત્ર નકકી કરવું

૩.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ ચુંબકીયક્ષેત્રની સમજ આપી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ ચુંબકીય ક્ષેત્ર રેખાઓની ગોઠવણી કેવી રીતે થાય તે સમજી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ ચુંબકના ધ્રુવ પાસે ચુંબકીય રેખાઓની ગીચતા વિશે સમજાવી શકશે.

૩.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.
પ્રયોગ પદ્ધતિ

૩.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.
બે ગજીયો ચુંબક, લોખંડનો ભુકકો, પ્રવૃતિ, પ્રવૃત્તિ–૩ નો ચાર્ટ, પુઠું

૩.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકના ત્રીજા ગુણધર્મ (ચુંબકનું ચુંબકીયક્ષેત્ર) વિશે સમજ આપશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકના ચુંબકીય ક્ષેત્રના પ્રયોગનું નિદર્શન કરી બતાવશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને જૂથમાં પ્રયોગ કરાવશે.

૩.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ આ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. અધ્યેતાઓ શિક્ષક કરેલા ચુંબક–ઉના ગુણધર્મને શાંતિથી શ્રવણ કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ પ્રયોગનું અવલોકન કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ પ્રયોગ જાતે કરવા પ્રયત્ન કરશે.

૩.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.
૧. ચુંબકનું ચુંબકીયક્ષેત્ર એટલે શું ?
૨. ચુંબકીય રેખાઓની ગીચતા ચુંબકમાં કયા વધુ હોય છે ?

૩.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
ચુંબકીય ગુણધર્મ–ઉની આકૃતિ તથા સમજૂતીની નોંધ કરો.

તાસ – ૪
વિષયાંગ : ભૂ–ચુંબકત્ત્વ

૪.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) ભૂ–ચુંબકત્ત્વની પ્રાથમિક સમજ
(૨) ભૂ–ચુંબકત્ત્વના ભૌગોલિક ધ્રુવો અને ચુંબકીય ધ્રુવો

૪.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ ભૂ–ચુંબકત્ત્વ વિશે પ્રાથમિક સમજ આપી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ ભૂ–ચુંબકત્ત્વના ભૌગોલિક ધ્રુવો અને ચુંબકીય ધ્રુવો વિશે સમજી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ પૃથ્વીના ચુંબકત્ત્વના કારણો જાણી શકશે.

૪.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.
પ્રોજેક્ટ પદ્ધતિ

૫.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. શિક્ષક વર્ગને પાંચ જૂથમાં વિભાજિત કરશે.
૨. શિક્ષક દરેક જૂથને પ્રોજેક્ટની કામગીરીની સોંપણી કરશે.
૩. શિક્ષક દરેક જૂથને પ્રોજેક્ટ માટે જરૂરી માર્ગદર્શન આપશે.

૫.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. અધ્યેતાઓ વર્ગ જૂથમાં પોતાના પ્રોજેક્ટ કાર્યની નોંધ કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ પ્રોજેક્ટને લગતું લાયબ્રેરી કાર્ય કે બહારનું કાર્ય કરવા પ્રયાસ કરશે.
૩. અધ્યેતાઓના જૂથનેતા પોતાની કામગીરી અનુસાર શિક્ષકને રીપોર્ટ કરશે.

૫.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક નીચે મુજબ મૂલ્યાંકન કરશે.
શિક્ષક અધ્યેતાઓએ જૂથમાં કરેલા સમગ્ર પ્રોજેક્ટ કાર્યનું દરરોજ મૂલ્યાંકન કરશે.

૫.૭. સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને નીચે મુજબનું સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
૧. શિક્ષક દરરોજ પ્રત્યેક જૂથનું મૂલ્યાંકન કરી તે પરથી જૂથને યોગ્ય સ્વાધ્યાય કાર્ય સોંપશે.
૨. શિક્ષક પ્રોજેક્ટના અંતે સમગ્ર જૂથના પ્રોજેક્ટનું સંયોજન કરી દરેક વિદ્યાર્થીઓને વ્યકિતગત ટૂંકો પ્રોજેક્ટ રિપોર્ટ લખવા કહેશે.

તાસ – ૫
વિષયાંગ : ચુંબકીય સોય અને હોકાયંત્ર

૫.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) ચુંબકીય સોયની વ્યાખ્યા (૨) ચુંબકીય સોયની સામાન્ય રચના
(૩) હોકાયંત્રની રચના (૪) હોકાયંત્રની કાર્યપદ્ધતિ
(૫) હોકાયંત્રનો ઉપયોગ

૫.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ ચુંબકીય સોયનો સિદ્ધાંત જાણી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ ચુંબકીય સોયની રચનાની સમજૂતી આપી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ હોકાયંત્રની કાર્ય પદ્ધતિની સમજૂતી આપી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ હોકાયંત્રનો ઉપયોગ જણાવી શકશે.

૫.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.
પ્રયોગ પદ્ધતિ, કાપવું અને ચોંટાડવાની પ્રયુક્તિ

૫.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.
હોકાયંત્ર, ચુંબકીય સોય, ચુંબકીય સોય અને હોકાયંત્રનો ચાર્ટ, ચુંબક

૫.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિ કરશે.
૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકીય સોયનો સિદ્ધાંત જણાવશે
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને હોકાયંત્રનીકાર્યપદ્ધતિ પ્રયોગ દ્વારા કરી બતાવશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકીય સોય કાપવા અને હોકાયંત્રની આકૃતિમાં ચોંટાડવા કહેશે.

૫.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ આ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. અધ્યેતાઓ હોકાયંત્રની કાર્યપદ્ધતિના પ્રયોગનું નિદર્શન કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ હોકાયંત્રની કાર્યપદ્ધતિનો પ્રયોગ જાતે કરવા પ્રયત્ન કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ ચુંબકીય સોય કાપી અને હોકાયંત્રની આકૃતિમાં ચોંટાડવા પ્રયાસ કરશે.

૫.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.
૧. ચુંબકીય સોયનો ઉપયોગ જણાવો.
૨. હોકાયંત્રની કાર્ય પદ્ધતિ જણાવો.

૫.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
હોકાયંત્ર પર ટૂંકનોંધ લખો.

તાસ – ૬
વિષયાંગ : ચુંબકની આતંરીક રચના, ચુંબકીય ડોમેઈન

૬.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) ચુંબકની આતંરીક રચના (૨) ચુંબકીય ડોમેઈન

૬.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ ચુંબકની આતંરીક રચના વિશે સમજી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ ચુંબકની અંદર આવેલા ચુંબકીય ડોમેઈન વિશે સમજી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ લોખંડ અને ચુંબકમાં આવેલા ડોમેઈન વચ્ચેનો ભેદ પારખી શકશે.

૬.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.
કાપવું અને ચોંટાડવાની પ્રયુક્તિ

૬.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.
લોખંડનો ટુકડો, ચુંબકનો ટુકડો, ચુંબકીય ડોમેઈન અને લોખંડના ડોમેઈનનો ચાર્ટ

૬.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિ કરશે.
૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચુંબકની આંતરીક રચના અને લોખંડની આંતરીક રચનાની પ્રાથમિક સમજ આપશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને લોખંડના આંતરીક ભાગો અને ચુંબકના આંતરીક ભાગમાં ડોમેઈન કાપી અને ચોંટાડવાની પ્રવૃત્તિ સોંપશે.

૬.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ આ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. અધ્યેતાઓ ચુંબકની આંતરીક રચના અને લોખંડની આંતરીક રચના વચ્ચેનો ભેદ સમજવા પ્રયત્ન કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ લોખંડની અંદરના ભાગની આકૃતિ અને ચુંબકના અંદરના ભાગની આકૃતિ દોરી તેમાં ડોમેઈનને ગોઠવવાની પ્રવૃત્તિ કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ જરૂર પડે ત્યારે શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.
૪. અધ્યેતાઓ શિક્ષકે પૂછેલા પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તરો આપશે.

૬.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.
૧. ચુંબક અને લોખંડ વચ્ચે મુખ્ય તફાવત શો હોય છે ?
૨. ચુંબક અને લોખંડનાં ડોમેઈનની રચના સમજાવો.

૬.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
ચુંબકની આંતરિક રચના દોરી લાવવી.

એકમ ૩ : વિદ્યુત
દ્રશ્ય અધ્યેતા માટેનું પાઠ આયોજન
તાસ – ૧
વિષયાંગ : વિદ્યુતની પ્રાથમિક સમજ

૧.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) વિદ્યુત પ્રવાહ (૨) મુકત ઈલેક્ટ્રોન (૩) વિદ્યુતપ્રવાહનો એકમ

૧.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતભારના એકમ કુલંબ અને તેના શોધક ચાર્લ્સ કુલંબને ઓળખી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહની વ્યાખ્યા આપી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહ માટે જરૂરી મુકત ઈલેક્ટ્રોનની સમજ આપી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહના એકમ એમ્પિયર વિશે માહીતી આપી શકશે.

૧.૩. અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.
ચાર્ટ, ફોટોગ્રાફ, હાઈલાઈટર

૧.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.
ઈલેક્ટ્રીક તાર, ચાર્લ્સ કુલંબનો ફોટોગ્રાફ, ધાતુમાં ઈલેક્ટ્રોનની સ્થિતિ દર્શાવતો ચાર્ટ

૧.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતથી ચાલતા સાધનોના નામની યાદી આપશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતભારના શોધક ચાર્લ્સ કુલંબનો ફોટોગ્રાફ દેખાડશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતપ્રવાહ માટે જરૂરી વિદ્યુતવાયરનું નિદર્શન કરશે.
૪. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વાહક ધાતુમાં મુકત ઈલેક્ટ્રોન વિશેની સમજ આપશે.
૫. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ધાતુ (વાહક) પદાર્થમાં ઈલેક્ટ્રોનની ગોઠવણીના ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.

૬. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ધાતુઓની આકૃતિમાં ધાતુના ધન આયનો અને મુકત ઈલેકટ્રોનને હાઈલાઈટ કરવા કહેશે.
૭. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતપ્રવાહના એકમ એમ્પિયર વિશે સમજૂતી આપશે તથા એમ્પિયરનો ફોટોગ્રાફ બતાવશે.

૧.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતથી ચાલતા સાધનો જણાવશે.
૨. અધ્યેતાઓ ચાર્લ્સ કુલંબના ફોટોગ્રાફને ઘ્યનપૂર્વક નિહાળશે.
૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતવાયરનું નિદર્શન કરશે.
૪. અધ્યેતાઓ ધાતુમાના (વાહકમાના) ચાર્ટ દ્વારા ધન આયનો અને મુકત ઈલેકટ્રોનની સમજૂતી મેળવશે.
૫. અધ્યેતાઓ ધાતુના વાહકની આકૃતિમાં ધન આયનો અને મુકત ઈલેકટ્રોનને હાઈલાઈટ કરશે.
૬. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહનો એકમ એમ્પિયર વિશે માહિતી મેળવશે અને તેના ફોટાનું નિદર્શન કરશે.
૭. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.
૮. અધ્યેતાઓ શિક્ષકે પૂછેલા પ્રશ્નો યોગ્ય ઉત્તર આપવા પ્રયાસ કરશે.

૧.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. વિદ્યતુપ્રવાહની વ્યાખ્યા આપો.
૨. વિદ્યુતપ્રવાહનો એકમ જણાવો.

૧.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

વિદ્યુતપ્રવાહથી ચાલતા સાધનોની યાદી આકૃતિ દોરો.

તાસ – ૨
વિષયાંગ : વિદ્યુત પ્રવાહની દિશા

૨.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) વિદ્યુત પ્રવાહની દિશા (૨) રૈવાજિક વિદ્યુતપ્રવાહ
(૩) વિદ્યુતપ્રવાહના દાખલાઓ

૨.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ ઈલેકટ્રોનના શોધક જે.જે. થોમસનને ઓળખી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહની દિશા વિશે સમજાવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ રૈવાજિક વિદ્યુતપ્રવાહ વિશે માહિતી મેળવી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહ પર આધારિત દાખલાઓની ગણતરી કરી શકશે.

૨.૩. અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.

ચાર્ટ, ટ્રાન્સપરન્સી, ફોટોગ્રાફ

૨.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.

જે.જે.થોમસનનો ફોટોગ્રાફ, રૂઢિગત વિદ્યુતપ્રવાહની દિશા દર્શાવતો ચાર્ટ, વિદ્યુતપ્રવાહની દાખલાઓની રકમની ટ્રાન્સપરન્સી

૨.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧ શિક્ષક અધ્યેતાઓને ઈલેકટ્રોનના શોધક સર જે.જે. થોમસનનો ફોટોગ્રાફ બતાવશે.
૨ શિક્ષક અધ્યેતાઓને રૂઢિગત વિદ્યુતપ્રવાહની દિશા દર્શાવતા ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.
૩ શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતપ્રવાહના દાખલાની ટ્રાન્સપરન્સી દર્શાવી દાખલા ગણાવશે.

૨.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧ અધ્યેતાઓ ઈલેક્ટ્રોનના શોધક સર જે.જે. થોમસનનો ફોટોગ્રાફ નિહાળશે.
૨ અધ્યેતાઓ રૈવાજિક / રૂઢિગત વિદ્યુતપ્રવાહની દિશા દર્શાવતા ચાર્ટનું ધ્યાનથી નિદર્શન કરશે.
૩ અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહના દાખલાની ગણતરી કરશે.
૪. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.
૫. અધ્યેતાઓ શિક્ષકે પૂછેલા પ્રશ્નો યોગ્ય ઉત્તર આપવા પ્રયાસ કરશે.

૨.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. વિદ્યતુપ્રવાહની દિશાની સમજૂતી આપો.
૨. વિદ્યુતપ્રવાહના દાખલાની ગણતરી કરો.

૨.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

વિદ્યુતપ્રવાહ વિશે વિસતૃત નોંધ લખો.

તાસ – ૩

વિષયાંગ : અવરોધ

૩.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) અવરોધની પ્રાથમિક સમજ (૨) વિદ્યુતપ્રવાહમાં અવરોધ

૩.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ અવરોધની પ્રાથમિક સમજ આપી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહમાં અવરોધની બાબત વિશે માહિતી મેળવી શકશે.

૩.૩. અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.

મોડેલ, ચાર્ટ

૩.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.

અવરોધ વધારવા ઘટાડવા માટેનું સાધન (રીઓસ્ટેટ)

૩.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને અવરોધની પ્રાથમિક સમજ આપશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને અવરોધ વધારી ઘટાડી શકતા સાધન (રીઓસ્ટેટ)નું મોડેલ / ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતપ્રવાહમાં અવરોધની ઘટના વિશે સમજૂતી આપશે.
૪. શિક્ષક અધ્યેતાઓને અવરોધ સાધનનું નિદર્શન કરશે.

૩.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ શિક્ષકે પૂછાયેલા પ્રશ્નોના ઉત્તરો આપશે.
૨. અધ્યેતાઓ અવરોધની પ્રાથમિક સમજ મેળવશે.
૩. અધ્યેતાઓ અવરોધનો ચાર્ટ તથા સાધનનું નિદર્શન કરશે.
૪. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહમાં અવરોધની ઘટના વિશે સમજૂતી મેળવશે.

૩.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. વિદ્યુતમાં અવરોધ એટલે શું ?
૨. અવરોધનો એકમ જણાવો.

૩.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

અવરોધનાં સાધનની આકૃતિ દોરો.

તાસ – ૪
વિષયાંગ : વિદ્યુત સ્થિતિમાન

૪.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) વિદ્યુતક્ષેત્ર (૨) વિદ્યુતસ્થિતિમાન
(૩) વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવત (૪) વોલ્ટની પ્રાથમિક સમજ

૪.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતક્ષેત્રની વ્યાખ્યા સમજી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતસ્થિતિમાનની વિશે સમજ આપી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતસ્થિતિમાનના તફાવત વિશે માહિતી મેળવી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ વોલ્ટની વ્યાખ્યા સમજી શકશે.

૪.૩. અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.
નિદર્શન, ફોટોગ્રાફ

૪.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.
OHP, ટ્રાન્સપરન્સી, વોલ્ટનો ફોટોગ્રાફ, વોલ્ટમિટર

૪.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતક્ષેત્રની વ્યાખ્યાની સમજ આપશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતસ્થિતિમાન, વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવત અને તેના એકમ વોલ્ટની ટ્રાન્સપરન્સી દ્વારા સમજૂતી આપશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વૈજ્ઞાનિક વોલ્ટનો ફોટોગ્રાફ તથા વોલ્ટમિટરનું નિદર્શન કરાવશે.

૪.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતક્ષેત્રની સમજ મેળવશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતસ્થિતિમાન, તેનો તફાવત તથા તેનો એકમ વોલ્ટની ટ્રાન્સપરન્સી દ્વારા સમજ મેળવશે.
૩. અધ્યેતાઓ વૈજ્ઞાનિક વોલ્ટના ફોટોગ્રાફનું નિદર્શન કરશે તથા વોલ્ટમિટરનું ધ્યાનપૂર્વક નિદર્શન કરશે.

૪.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.
૧. વિદ્યતસ્થિતિમાન એટલે શું ?
૨. વોલ્ટ એટલે શું ? તેનો ઉપયોગ જણાવો.

૪.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
વિદ્યુતસ્થિતિમાનની આકૃતિ દોરો.

તાસ – ૫
વિષયાંગ : વોલ્ટાનો કોષ

૫.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) વોલ્ટાનો કોષની પ્રાથમિક સમજ (૨) સિદ્ધાંત–રચના (૩) કાર્યપદ્ધતિ

૫.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ વોલ્ટાના કોષની પ્રાથમિક સમજ આપી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ વોલ્ટાના કોષનો સિદ્ધાંત અને રચના જણાવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ વોલ્ટાના કોષની કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવી શકશે.

૫.૩ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.
વોલ્ટાનો કોષનો ચાર્ટ, વોલ્ટાના કોષના પ્રયોગના સાધનો

૫.૪ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.
નિદર્શન, ચાર્ટ

૫.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વોલ્ટાના કોષની પ્રાથમિક સમજ આપશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વોલ્ટાના કોષનો ચાર્ટ બતાવશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વોલ્ટાના કોષનો સિદ્ધાંત તથા રચના વિશે સમજૂતી આપશે.
૪. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વોલ્ટાના કોષના પ્રયોગનું નિદર્શન કરી બતાવશે.
૫. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વોલ્ટાના કોષની કાર્યપદ્ધતિની સમજ આપશે.

૫.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. અધ્યેતાઓ વોલ્ટાના કોષની પ્રાથમિક સમજ મેળવશે.
૨. અધ્યેતાઓ વોલ્ટાના કોષના ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ વોલ્ટના ફોટોગ્રાફનું નિદર્શન કરશે તથા વોલ્ટમીટરનું ધ્યાનપૂર્વક નિદર્શન કરશે.
૪. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્ન પૂછશે.

૫.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.
૧. વોલ્ટાના કોષનો સિદ્ધાંત અને રચના સમજાવો.
૨. વોલ્ટાના કોષની કાર્ય પદ્ધતિ જણાવો.

૫.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
વોલ્ટાના કોષની આકૃતિ દોરો.

તાસ – ૬
વિષયાંગ : વિદ્યુતકોષનું રૂપક

૬.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
વિદ્યુતકોષનું રૂપક

૬.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતકોષના રૂપક વિશે પ્રાથમિક માહિતી મેળવી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતકોષના રૂપકની કાર્યપદ્ધતિ વિશે સમજ મેળવી શકશે.

૬.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.
ચાર્ટ, મોડેલ

૬.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતકોષના રૂપક વિશેની પ્રાથમિક સમજૂતી આપશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ચાર્ટ દ્વારા વિદ્યુતકોષના રૂપકની સમજૂતી આપશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતકોષના મોડેલનું નિદર્શન કરશે.

૬.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતકોષના રૂપકની પ્રાથમિક સમજ મેળવી શકે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતકોષના રૂપકનું ચાર્ટ દ્વારા વધુ માહિતી મેળવે.
૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતકોષના મોડેલનું અવલોકન કરશે.
૪. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.
૫. અધ્યેતાઓ શિક્ષક પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તરો આપશે.

૬.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.
૧. વિદ્યતુકોષનું રૂપક એટલે શું ?
૨. વિદ્યુતકોષના રૂપક દ્વારા વિદ્યુતની સમજ આપો.

૬.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
ટૂંકનોંધ લખો : વિદ્યુતકોષનું રૂપક

તાસ – ૭
વિષયાંગ : સૂકો કોષ

૭.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) સૂકોકોષની પ્રાથમિક સમજ (૨) સિદ્ધાંત–રચના (૩) કાર્ય પદ્ધતિ
(૪) ઉપયોગ

૭.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ સૂકાકોષની પ્રાથમિક સમજ આપી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ સૂકાકોષનો સિદ્ધાંત તથા રચના જણાવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ સૂકાકોષની કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ સૂકાકોષના ઉપયોગ જણાવી શકશે.

૭.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.
નિદર્શન, ચાર્ટ, મોડેલ

૭.૪. અધ્યાપનીય ઉપકરણો : તાસ દરમિયાન આટલા શૈક્ષણિક સાધનો જરૂરી બનશે.
સૂકાકોષની આંતરીક રચનાનો ચાર્ટ, સૂકોકોષ

૭.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને સૂકાકોષની પ્રાથમિક સમજ આપશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને સૂકાકોષનો ચાર્ટ બતાવશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને સૂકાકોષના મોડેલ દ્વારા સિદ્ધાંત તથા આંતરિક રચનાની સમજ આપશે.
૪. શિક્ષક અધ્યેતાઓને સૂકાકોષની કાર્યપદ્ધતિ સમજાવશે.
૫. શિક્ષક અધ્યેતાઓને સૂકાકોષના ઉપયોગો જણાવશે.

૭.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. અધ્યેતાઓ સૂકાકોષની પ્રાથમિક સમજ મેળવશે.
૨. અધ્યેતાઓ સૂકાકોષની આંતરીક રચના ચાર્ટ દ્વારા સમજશે.
૩. અધ્યેતાઓ સૂકાકોષના મોડેલ દ્વારા કાર્ય પદ્ધતિ સમજશે.
૪. અધ્યેતાઓ સૂકાકોષના ઉપયોગો જાણે.

૭.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.
૧. સૂકાકોષમાં ધન ધ્રુવ તરીકે શું હોય છે ?
૨. સૂકાકોષમાં કઈ મિશ્રણની લુગ્દી ભરેલી હોય છે ?

૭.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
સૂકાકોષની નામનિર્દેશવાળી આકૃતિ દોરો.

તાસ – ૮
વિષયાંગ : સંગ્રાહક કોષ, બટન કોષ

૮.૧ **શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.**
(૧) લેડ સંગ્રાહકકોષનો સિદ્ધાંત
(૨) લેડ સંગ્રાહક કોષની રચના
(૩) લેડ સંગ્રાહકકોષની કાર્ય પદ્ધતિ
(૪) લેડ સંગ્રાહકકોષના ઉપયોગો
(૫) બટન કોષનો સિદ્ધાંત
(૬) બટન કોષની રચના
(૭) બટન કોષની કાર્ય પદ્ધતિ
(૮) બટન કોષના ઉપયોગો

૮.૨ **અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.**
૧. અધ્યેતાઓ લેડ સંગ્રાહકનો સિદ્ધાંત જણાવી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ લેડ સંગ્રાહક કોષની રચના અને કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ બટન કોષનો સિદ્ધાંત જણાવી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ બટનકોષની રચના અને કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવી શકશે.
૫. અધ્યેતાઓ લેડ સંગ્રાહક કોષ અને બટન કોષના ઉપયોગો જણાવી શકશે.

૮.૩ **અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.**
ચાર્ટ, મોડેલ

૮.૪. **અધ્યાપનીય ઉપકરણો : તાસ દરમિયાન આટલા શૈક્ષણિક સાધનો જરૂરી બનશે.**
લેડ સંગ્રાહકકોષની આંતરીક રચના દર્શાવતો ચાર્ટ, લેડ સંગ્રાહક કોષ, બટન કોષ, બટન કોષની આંતરીક રચના દર્શાવતો ચાર્ટ.

૮.૫ **શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.**
૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને લેડ સંગ્રાહક કોષનો કાર્ય સિદ્ધાંત સમજાવશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને લેડ સંગ્રાહક કોષની આંતરીક રચના ચાર્ટ દ્વારા સમજાવશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને બટન કોષનો કાર્ય સિદ્ધાંત સમજાવશે.
૪. શિક્ષક અધ્યેતાઓને બટન કોષની આંતરીક રચના ચાર્ટ દ્વારા સમજાવશે.
૫. શિક્ષક અધ્યેતાઓને બટન કોષ અને સંગ્રાહકકોષના ઉપયોગો સમજાવશે.

૮.૬ **અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.**
૧. અધ્યેતાઓ લેડ સંગ્રાહક કોષનો કાર્ય સિદ્ધાંત સમજશે.
૨. અધ્યેતાઓ લેડ સંગ્રાહક કોષની આંતરીક રચના ચાર્ટ દ્વારા નિહાળશે.
૩. અધ્યેતાઓ બટન કોષનો કાર્ય સિદ્ધાંત સમજશે.
૪. અધ્યેતાઓ બટન કોષની આંતરીક રચના ચાર્ટ દ્વારા સમજશે.
૫. અધ્યેતાઓ લેડ સંગ્રાહક કોષ અને બટન કોષના વાસ્તવિક મોડેલ જોશે.

૮.૭ **મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.**
૧. સંગ્રાહકકોષને લેડ સંગ્રાહકકોષ શા માટે કહે છે ?
૨. બટનકોષનાં ઉપયોગો જણાવો.

૮.૮ **સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.**
સંગ્રાહકકોષની નામનિર્દેશવાળી આકૃતિ દોરો.

તાસ – ૯
વિષયાંગ : સરળ વિદ્યુત પરિપથ

૯.૧ **શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.**
(૧) સરળ વિદ્યુત પરિપથની પ્રાથમિક સમજ
(૨) સરળ વિદ્યુત પરિપથની કાર્ય પદ્ધતિ

૯.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ સરળ વિદ્યુત પરિપથની પ્રાથમિક સમજ આપી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ સરળ વિદ્યુત પરિપથની કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવી શકશે.

૯.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.
નિદર્શન, ચાર્ટ, મોડેલ, હાઈલાઈટર

૯.૪. અધ્યાપનીય ઉપકરણો : તાસ દરમિયાન આટલા શૈક્ષણિક સાધનો જરૂરી બનશે.
સરળ વિદ્યુત પરિપથ દર્શાવતું વર્કીંગ મોડેલ

૯.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને સરળ વિદ્યુત પરિપથની પ્રાથમિક સમજ આપશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને સરળ વિદ્યુત પરિપથની કાર્ય રચના ચાર્ટ દ્વારા સમજાવશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને સરળ વિદ્યુત પરિપથની કાર્ય રચના મોડેલ દ્વારા બતાવશે.
૪. શિક્ષક અધ્યેતાઓને યોગ્ય હાઈલાઈટર દ્વારા સરળ વિદ્યુત પરિપથની અગત્યના ભાગોને હાઈલાઈટ કરવા કહેશે.

૯.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ સરળ વિદ્યુત પરિપથની કાર્ય રચના ચાર્ટ દ્વારા સમજશે.
૨. અધ્યેતાઓ સરળ વિદ્યુત પરિપથની કાર્ય રચના મોડેલ દ્વારા સમજશે.
૩. અધ્યેતાઓ હાઈલાઈટર દ્વારા સરળ વિદ્યુત પરિપથની આકૃતિમાં અગત્યના ભાગોને હાઈલાઈટ કરશે.
૪. અધ્યેતાઓ શિક્ષકે પૂછેલા પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તરો આપશે.
૫. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.

૯.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. સરળ વિદ્યુત પરિપથનો ઉપયોગ જણાવો.
૨. સરળ વિદ્યુત પરિપથની કાર્યપદ્ધતિ સમજાવો.

૯.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
સરળ વિદ્યુત પરિપથનો ડાયાગ્રામ દોરો.

તાસ – ૧૦
વિષયાંગ : સુવાહક પદાર્થો, અવાહક પદાર્થો

૧૦.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) વિદ્યુતના સુવાહક પદાર્થો (૨) વિદ્યુતના અવાહક પદાર્થો
(૩) સુવાહક તથા અવાહક પદાર્થના ગુણધર્મ

૧૦.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતના સુવાહક પદાર્થો અને અવાહક પદાર્થોના ગુણધર્મ જણાવી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતના સુવાહક પદાર્થો જણાવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતના અવાહક પદાર્થો જણાવી શકશે.

૧૦.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.
નિદર્શન,મોડેલ,

૧૦.૪. અધ્યાપનીય ઉપકરણો : તાસ દરમિયાન આટલા શૈક્ષણિક સાધનો જરૂરી બનશે.
સુવાહક પદાર્થો (એલ્યુમિનિયમ, લોખંડ, તાંબુ), અવાહક પદાર્થો (લાકડું, રબ્બર, પેન્સિલ), સરળ વિદ્યુત પરિપથ

૧૦.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતના સુવાહક પદાર્થો અને અવાહક પદાર્થોના ગુણધર્મ જણાવશે

૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતના સુવાહક અને અવાહક પદાર્થોનું નિદર્શન કરશે.

૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતના સુવાહક પદાર્થો અને અવાહક પદાર્થોનું વિદ્યુત પરિપથમાં જોડી નિદર્શન કરી બતાવશે.

૧૦.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧ અધ્યેતાઓ વિદ્યુતના સુવાહક પદાર્થો અને અવાહક પદાર્થોના ગુણધર્મની માહિતી મેળવશે.

૨ અધ્યેતાઓ વિદ્યુતના સુવાહક પદાર્થો અને અવાહક પદાર્થોનું ધ્યાનપૂર્વક નિદર્શન કરશે.

૩. અધ્યેતાઓ સરળ વિદ્યુત પરિપથમાં સુવાહક પદાર્થો અને અવાહક પદાર્થોથી થતા ફેરફારો જાણશે.

૪. અધ્યેતાઓ સરળ વિદ્યુત પરિપથમાં સુવાહક પદાર્થો અને અવાહક પદાર્થોથી થતા ફેરફારો વર્કીંગ મોડેલ દ્વારા જાણશે.

૧૦.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. વિદ્યુતના સુવાહકો અને અવાહકો એટલે શું ?

૨. વિદ્યુતના સુવાહકો અને અવાહકોના ગુણધર્મ જણાવો.

૧૦.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

વિદ્યુતના સુવાહકો અને અવાહકોની યાદી બનાવો.

તાસ – ૧૧
વિષયાંગ : વિદ્યુત પ્રવાહની ચુંબકીય અસર

૧૧.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) વિદ્યુતપ્રવાહની ચુંબકીય અસરની પ્રાથમિક સમજ

(૨) ઓસ્ટેર્ડનો પ્રયોગ

(૩) વિદ્યુત પ્રવાહ સાથે સંકળાયેલ ચુંબકીય અસરનો પ્રયોગ

(૪) સોલેનોઈડમાં ઉદ્ભવતું ચુંબકીય ક્ષેત્ર

૧૧.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહની ચુંબકીય અસરની પ્રાથમિક સમજ આપી શકશે.

૨. અધ્યેતાઓ ઓસ્ટેર્ડનો પ્રયોગ સમજાવી શકશે.

૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહ સાથે સંકળાયેલ ચુંબકીય અસરના પ્રયોગની સમજૂતી આપી શકશે.

૪. અધ્યેતાઓ સોલેનોઈડ સાથે સંકળાયેલ ચુંબકીયક્ષેત્રનો અભ્યાસ કરી શકશે.

૧૧.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.

નિદર્શન, ચાર્ટ, હાઈલાઈટર, ફોટોગ્રાફ

૧૧.૪. અધ્યાપનીય ઉપકરણો : તાસ દરમિયાન આટલા શૈક્ષણિક સાધનો જરૂરી બનશે.

ઓસ્ટેર્ડના પ્રયોગનો ચાર્ટ, વિદ્યુતપ્રવાહ સાથે સંકળાયેલ ચુંબકીય ક્ષેત્રનો ચાર્ટ,
સોલેનોઈડનો ચાર્ટ

૧૧.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતપ્રવાહની ચુંબકીય અસરની પ્રાથમિક સમજ આપશે.

૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ઓસ્ટેર્ડનો પ્રયોગના ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.

૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓનેવિદ્યુતપ્રવાહ સાથે સંકળાયેલ ચુંબકીય અસરના પ્રયોગના ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.

૪. શિક્ષક અધ્યેતાઓને સોલેનોઈડના ચાર્ટ દ્વારા તેના કાર્ય સિદ્ધાંત વિશે સમજ આપશે.

૧૧.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહની ચુંબકીય અસરના પ્રયોગના ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહની ચુંબકીય અસરના ઓસ્ટેર્ડના પ્રયોગનો ચાર્ટ તથા તેનો સિદ્ધાંત સમજશે.
૩. અધ્યેતાઓ સોલેનોઈડની કાર્ય–રચના તથા સિદ્ધાંત સમજશે.
૪. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.
૫. અધ્યેતાઓ શિક્ષકના પૂછેલા પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તરો આપશે.

૧૧.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. વિદ્યુતપ્રવાહની ચુંબકીય અસર એટલે શું ?
૨. સોલેનોઈડની રચના જણાવો.

૧૧.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

વિદ્યુતપ્રવાહની ચુંબકીય અસર પર નોંધ લખો.

તાસ – ૧૨
વિષયાંગ : વિદ્યુતચુંબકત્ત્વ, વિદ્યુત ઘંટડી

૧૨.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) વિદ્યુતચુંબકત્ત્વનો પ્રાથમિક ખ્યાલ (૨) વિદ્યુત ઘંટડીની રચના
(૩) વિદ્યુત ઘંટડીની કાર્ય પદ્ધતિ

૧૨.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતચુંબકત્ત્વનો પ્રાથમિક ખ્યાલ આપી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુત ઘંટડીનો સિદ્ધાંત તથા રચના સમજાવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુત ઘંટડીની કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવી શકશે.

૧૨.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.

નિદર્શન, ચાર્ટ, મોડેલ, ફોટોગ્રાફ

૧૨.૪. અધ્યાપનીય ઉપકરણો : તાસ દરમિયાન આટલા શૈક્ષણિક સાધનો જરૂરી બનશે.

મેકસવેલ અને ફેરાડેનો ફોટોગ્રાફ, વિદ્યુત ઘંટડીનો ચાર્ટ, વિદ્યુત ઘંટડીનું વાસ્તવિક મોડેલ

૧૨.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧ શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતચુંબકત્ત્વનો પ્રાથમિક ખ્યાલ આપશે.
૨ શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતચુંબકત્ત્વક્ષેત્રે મહત્વનું યોગદાન આપનારા વૈજ્ઞાનિકો મેકસવેલ અને ફેરાડેના ફોટોગ્રાફનું નિદર્શન કરશે.
૩ શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુત ઘંટડીનો ચાર્ટ તથા વાસ્તવિક મોડેલ દ્વારા વિદ્યુત ઘંટડીની કાર્ય રચનાનું નિદર્શન કરશે.

૧૨.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧ અધ્યેતાઓ વિદ્યુતચુંબકત્ત્વનો પ્રાથમિક સમજ મેળવશે.
૨ અધ્યેતાઓ મેકસવેલ તથા ફેરાડેના પ્રાથમિક જીવન વિશે સમજશે.
૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુત ઘંટડીનો ચાર્ટ તથા તેના વાસ્તવિક મોડેલ દ્વારા વિદ્યુત ઘંટડીનો સિદ્ધાંત તથા કાર્ય રચના સમજશે.
૪. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.
૫. અધ્યેતાઓ શિક્ષકના પૂછેલા પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તરો આપશે.

૧૨.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. વિદ્યુત ચુંબકત્ત્વનો વ્યવહારમાં કયાં ઉપયોગ થાય છે ?
૨. વિદ્યુત ઘંટડીનો સિદ્ધાંત સમજાવો.

૧૨.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
વિદ્યુતઘંટડીની આંતરીક રચના દોરો.

તાસ – ૧૩
વિષયાંગ : વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણ

૧૩.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણની પ્રાથમિક સમજ
(૨) વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણની સમજૂતી દર્શાવતો પ્રયોગ
(૩) વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણ ઘટનાની સમજૂતી.

૧૩.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧ અધ્યેતાઓ વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણની પ્રાથમિક સમજ મેળવી શકશે.
૨ અધ્યેતાઓ વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણ દર્શાવતા પ્રયોગની સમજૂતી આપી શકશે.
૩ અધ્યેતાઓ વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણ ઘટનાની સમજૂતી આપી શકશે.

૧૩.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.
ચાર્ટ, ફોટોગ્રાફ, હાઈલાઈટર

૧૩.૪. અધ્યાપનીય ઉપકરણો : તાસ દરમિયાન આટલા શૈક્ષણિક સાધનો જરૂરી બનશે.
વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણની સમજૂતી આપતો ચાર્ટ, ગેલ્વેનોમીટર, સર્કીટ, ચુંબક

૧૩.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧ શિક્ષક અધ્યેતાઓનેવિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણના શોધક મોઈકલ ફેરાડેનો ફોટો બતાવશે.
૨ શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણની ઘટના દર્શાવતો ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.
૩ શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણની ઘટના દર્શાવતા પ્રયોગનું વર્ણન કરશે.
૪. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણની ઘટનાની સમજૂતી આપશે.

૧૩.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧ અધ્યેતાઓ વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણના શોધક માઈકલ ફેરાડેના ફોટોગ્રાફનું નિદર્શન કરશે.
૨ અધ્યેતાઓ વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણના ચાર્ટનું નિદર્શન કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણના પ્રયોગનું અવલોકન કરશે.
૪. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.
૫. અધ્યેતાઓ શિક્ષકના પૂછેલા પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તરો આપશે.

૧૩.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.
૧. વિદ્યતુચુંબકીય પ્રેરણ એટલે શું ?
૨. વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણનાં સિદ્ધાંત પર કાર્ય કરતા સાધનો જણાવો.

૧૩.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણ ઘટનાની સમજ આપતી નોંધ લખો.

શ્રાવ્ય અધ્યેતા માટેનું પાઠ આયોજન
તાસ – ૧
વિષયાંગ : વિદ્યુતની પ્રાથમિક સમજ

૧.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) વિદ્યુત પ્રવાહ (૨) મુકત ઈલેકટ્રોન (૩) વિદ્યુતપ્રવાહનો એકમ

૧.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતભારના એકમ કુલંબ અને તેના શોધક ચાર્લ્સ કુલંબને ઓળખી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહની વ્યાખ્યા આપી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહ માટે જરૂરી મુકત ઈલેકટ્રોનની સમજ આપી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહના એકમ એમ્પિયર વિશે માહીતી આપી શકશે.

૧.૩. અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.

વ્યાખ્યાન, જૂથ ચર્ચા, પાઠ વાંચન

૧.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતપ્રવાહ માટે જરૂરી વિદ્યુતભારની પ્રાથમિક સમજ વ્યાખ્યાન દ્વારા આપશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતપ્રવાહ માટે જરૂરી મુકત ઈલેકટ્રોનની સમજ પાઠ વાંચન કરાવીને આપશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓ પાસે બે જૂથમાં વિદ્યુતથી ચાલતા સાધનો વિષય પર જૂથ ચર્ચા યોજશે.

૧.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહ અને તેના માટે પાયાની જરૂરી વિદ્યુતભાર વિશેનું વ્યાખ્યાન ધ્યાનપૂર્વક સાંભળશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહ માટે જરૂરી મુકત ઈલેકટ્રોન મુદ્દાનું પાઠ વાંચન કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહથી ઉપયોગી સાધનો વિષય પર જૂથ ચર્ચામાં સક્રિય રીતે ભાગ લેશે.

૧.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. મુકત ઈલેકટ્રોન કોને કહેવાય ?
૨. વિદ્યુતપ્રવાહનો એકમ જણાવો.

૧.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

વિદ્યુતપ્રવાહ પર ટૂંકનોંધ લખો.

તાસ – ૨

વિષયાંગ : વિદ્યુત પ્રવાહની દિશા

૨.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) વિદ્યુત પ્રવાહની દિશા (૨) રૈવાજિક વિદ્યુતપ્રવાહ
(૩) વિદ્યુતપ્રવાહના દાખલાઓ

૨.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ ઈલેકટ્રોનના શોધક જે.જે. થોમસન વિશે જાણી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહની દિશા વિશે સમજાવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ રૈવાજિક વિદ્યુતપ્રવાહ વિશે માહિતી મેળવી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહ પર આધારિત દાખલાઓની ગણતરી કરી શકશે.

૨.૩. અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.

વ્યાખ્યાન, વિદ્યુતપ્રવાહની દિશા પર મગજ કસવાની પ્રવૃત્તિ

૨.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ઈલેકટ્રોનના શોધક સર જે.જે. થોમસનના જીવન પર વ્યાખ્યાન આપશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતપ્રવાહની દિશા કઈ હશે ? તે બાબત પર મગજ કસવા કહેશે.

૨.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ ઈલેકટ્રોનના શોધક સર જે.જે. થોમસનના જીવન વિશેનું ધ્યાનપૂર્વક શ્રવણ કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહની દિશા અંગે મગજ કસવાની પ્રવૃત્તિ કરશે.

૨.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. વિદ્યુતપ્રવાહની રૈવાજિક દિશા કઈ ગણવામાં આવે છે ?

૨. વિદ્યુતપ્રવાહ કોનો પ્રવાહ છે ?

૨.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

'વિદ્યુતપ્રવાહની દિશા' પર નોંધ લખો.

તાસ – ૩
વિષયાંગ : અવરોધ

૩.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) અવરોધની પ્રાથમિક સમજ (૨) વિદ્યુતપ્રવાહમાં અવરોધ

૩.૨ અધ્યાયનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ અવરોધની પ્રાથમિક સમજ આપી શકશે.

૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહમાં અવરોધની બાબત વિશે માહિતી મેળવી શકશે.

૩.૩. અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.

વ્યાખ્યાન, ટેપ રેકોર્ડીંગ

૩.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.

અવરોધનો ચાર્ટ, અવરોધ માપન સાધન

૩.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને અવરોધની પ્રાથમિક સમજ આપતી ટેપ રેકોર્ડીંગ સંભળાવશે.

૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતપ્રવાહમાં અવરોધ કેવી રીતે ઉદ્ભવે છે તે પર વ્યાખ્યાન આપશે.

૩.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ અવરોધ પર પ્રાથમિક સમજની ટેપ રેકોર્ડીંગ સાંભળશે.

૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહમાં અવરોધ કેવી રીતે ઉદ્ભવે તે પરના વ્યાખ્યાનને ધ્યાનપૂર્વક સાંભળશે.

૩. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.

૪. અધ્યેતાઓ શિક્ષકે પૂછેલા પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તર આપશે.

૩.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. વિદ્યુતપ્રવાહમાં અવરોધ એટલે શું ?

૨. વિદ્યુતપ્રવાહમાં અવરોધ તરીકે ઉપયોગમાં લેવાતા સાધનો જણાવો.

૩.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

'અવરોધ' પર નોંધ લખો.

તાસ – ૪
વિષયાંગ : વિદ્યુત સ્થિતિમાન

૪.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) વિદ્યુતક્ષેત્ર (૨) વિદ્યુતસ્થિતિમાન

(૩) વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવત (૪) વોલ્ટની પ્રાથમિક સમજ

૪.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતક્ષેત્રની વ્યાખ્યા સમજી શકશે.

૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતસ્થિતિમાનની વિશે સમજ આપી શકશે.

૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતસ્થિતિમાનના તફાવત વિશે માહિતી મેળવી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ વોલ્ટની વ્યાખ્યા સમજી શકશે.

૪.૩. અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.
વ્યાખ્યાન, જૂથ ચર્ચા, પાઠ વાંચન

૪.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતક્ષેત્રના મુદ્દાનું પાઠ વાચન કરાવશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતસ્થિતિમાન અને તેના તફાવત વિશે પ્રાથમિક માહિતી આપશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતસ્થિતિમાન અને તેના તફાવત ઉપર જૂથ ચર્ચા યોજશે.
૪. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વોલ્ટની વ્યાખ્યા વ્યાખ્યાનની મદદથી સમજાવશે.

૪.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતક્ષેત્રના મુદ્દા પર પાઠ વાંચન કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતસ્થિતિમાન અને તેનો તફાવત વિશેની જૂથ ચર્ચામાં સક્રિય રીતે ભાગ લેશે.
૩. અધ્યેતાઓ વોલ્ટની વ્યાખ્યા પરનું કથન ધ્યાનપૂર્વક સાંભળશે.
૪. અધ્યેતાઓ શિક્ષકે પૂછેલા પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તર આપશે.
૫. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.

૪.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.
૧. વિદ્યતુસ્થિતિમાન એટલે શું ?
૨. વોલટનો ઉપયોગ વિદ્યુતપ્રવાહમાં શો છે ?

૪.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
વિદ્યુતસ્થિતિમાન અને તેના તફાવત પર નોંધ લખો.

તાસ – ૫
વિષયાંગ : વોલ્ટાનો કોષ

૫.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) વોલ્ટાનો કોષની પ્રાથમિક સમજ (૨) સિદ્ધાંત–રચના (૩) કાર્યપદ્ધતિ

૫.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ વોલ્ટાના કોષની પ્રાથમિક સમજ આપી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ વોલ્ટાના કોષનો સિદ્ધાંત અને રચના જણાવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ વોલ્ટાના કોષની કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવી શકશે.

૫.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.
વ્યાખ્યાન, ટેપ રેકોર્ડીંગ, જૂથ ચર્ચા

૫.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વોલ્ટાના કોષની પ્રાથમિક સમજ વ્યાખ્યાનની મદદથી આપશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વોલ્ટાના કોષની રચના– સિદ્ધાંત તથા કાર્ય પદ્ધતિની ટેપ રેકોર્ડીંગ દ્વારા સમજ આપશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વોલ્ટાના કોષના ઉપયોગો અંગે જૂથ ચર્ચા યોજશે.

૫.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. અધ્યેતાઓ વોલ્ટાના કોષની પ્રાથમિક સમજનું વ્યાખ્યાન ધ્યાનપૂર્વક સાંભળશે.
૨. અધ્યેતાઓ વોલ્ટાના કોષની રચના– સિદ્ધાંત તથા કાર્ય પદ્ધતિની ટેપ રેકોર્ડીંગનું ધ્યાનપૂર્વક શ્રવણ કરશે.

૩. અધ્યેતાઓ વોલ્ટાના કોષના ઉપયોગ પર યોજાયેલ જૂથ ચર્ચામાં સક્રિય રીતે ભાગીદાર બનશે.
૪. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્ન પૂછશે.
૫. અધ્યેતાઓ શિક્ષકે પૂછેલા પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તર આપશે.

૫.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.
૧. વોલ્ટાના કોષનાં ધન ધ્રુવ અને ઋણ ધ્રુવ જણાવો.
૨. વોલ્ટાના કોષની કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવો.

૫.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
વોલ્ટાના કોષનો સિદ્ધાંત, રચના અને કાર્ય પદ્ધતિ પર નોંધ લખો.

તાસ – ૬
વિષયાંગ : વિદ્યુતકોષનું રૂપક

૬.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
વિદ્યુતકોષનું રૂપક

૬.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતકોષના રૂપક વિશે પ્રાથમિક માહિતી મેળવી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતકોષના રૂપકની કાર્યપદ્ધતિ વિશે સમજ મેળવી શકશે.

૬.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.
વ્યાખ્યાન, ટેપ રેકોર્ડીંગ

૬.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતકોષના રૂપકની પ્રાથમિક માહિતી વ્યાખ્યાનની મદદથી આપશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતકોષના રૂપકની માહિતીની ટેપ રેકોર્ડીંગ સંભળાવશે.

૬.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતકોષના રૂપકની પ્રાથમિક સમજ મેળવી શકે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતકોષના રૂપકની ટેપ રેકોર્ડીંગ ધ્યાનથી સાંભળશે.
૩. અધ્યેતાઓ શિક્ષક પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તરો આપશે.
૪. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્ન પૂછશે.

૬.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.
૧. વિદ્યતકોષનું રૂપક એટલે શું ?
૨. વિદ્યુતકોષનાં રૂપકની કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવો.

૬.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
વિદ્યુતકોષનાં રૂપક પર નોંધ લખો.

તાસ – ૭
વિષયાંગ : સૂકો કોષ

૭.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) સૂકોકોષની પ્રાથમિક સમજ (૨) સિદ્ધાંત–રચના (૩) કાર્ય પદ્ધતિ
(૪) ઉપયોગ

૭.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ સૂકાકોષની પ્રાથમિક સમજ આપી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ સૂકાકોષનો સિદ્ધાંત તથા રચના જણાવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ સૂકાકોષની કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવી શકશે.

૭.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.

વ્યાખ્યાન, ટેપ રેકોર્ડીંગ, જૂથ ચર્ચા

૭.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને સૂકાકોષની પ્રાથમિક સમજ પર વ્યાખ્યાનઆપશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને સૂકાકોષનો સિદ્ધાંત તથા આંતરિક રચનાની ટેપ રેકોર્ડીંગ દ્વારા સમજ આપશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને સૂકાકોષના ઉપયોગો વિષયાંગ પર જૂથ ચર્ચા યોજશે.

૭.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ સૂકાકોષની પ્રાથમિક સમજ પરના વ્યાખ્યાનને ધ્યાનપૂર્વક સાંભળશે.
૨. અધ્યેતાઓ સૂકાકોષનો સિદ્ધાંત તથા આંતરિક રચનાની ટેપ રેકોર્ડીંગ દ્વારા સમજ મેળવશે.
૩. અધ્યેતાઓ સૂકાકોષના ઉપયોગો પર જૂથ ચર્ચામાં સક્રિય રીતે ભાગ લેશે.
૪. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.
૫. અધ્યેતાઓ શિક્ષક પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તરો આપશે.

૭.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. સૂકાકોષમાં ધન ધ્રુવ અને ઋણ ધ્રુવ જણાવો.
૨. સૂકાકોષની કાર્ય પદ્ધતિની સમજ આપો.

૭.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

સૂકાકોષનો સિદ્ધાંત, રચના અને કાર્ષ પદ્ધતિ પર નોંધ લખો.

તાસ – ૮
વિષયાંગ : લેડ સંગ્રાહક કોષ, બટન કોષ

૮.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) લેડ સંગ્રાહકકોષનો સિદ્ધાંત (૨) લેડ સંગ્રાહક કોષની રચના અને કાર્ય પદ્ધતિ
(૩) બટન કોષનો સિદ્ધાંત (૪) બટન કોષની કાર્ય પદ્ધતિ
(૫) લેડ સંગ્રાહક કોષ અને બટન કોષના ઉપયોગો

૮.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ લેડ સંગ્રાહકનો સિદ્ધાંત જણાવી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ લેડ સંગ્રાહક કોષની રચના અને કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ બટન કોષનો સિદ્ધાંત સમજાવી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ બટનકોષની રચના અને કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવી શકશે.
૫. અધ્યેતાઓ લેડ સંગ્રાહક કોષ અને બટન કોષના ઉપયોગો જાણી શકશે.

૮.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.

વ્યાખ્યાન, ટેપ રેકોર્ડીંગ, જૂથ ચર્ચા, શાબ્દિક રમત

૮.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને લેડ સંગ્રાહક કોષનો સિદ્ધાંત સમજાવશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને લેડ સંગ્રાહક કોષની રચના અને કાર્ય પદ્ધતિ પરની ટેપ રેકોર્ડીંગ સંભળાવશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને બટન કોષનો કાર્ય સિદ્ધાંત વ્યાખ્યાન આપી સમજાવશે.
૪. શિક્ષક અધ્યેતાઓને બટન કોષની રચના અને કાર્ય પદ્ધતિ પરની ટેપ રેકોર્ડીંગ સંભળાવશે.
૫. શિક્ષક અધ્યેતાઓને બટન કોષ અને લેડ સંગ્રાહકકોષ બંનેના ઉપયોગો જૂથ ચર્ચા યોજશે.
૬. શિક્ષક અધ્યેતાઓને સુકોકોષ, લેડ સંગ્રાહક કોષ અને બટન કોષ ત્રણેય પર શાબ્દિક રમત રમાડશે.

૮.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ લેડ સંગ્રાહક કોષ તથા બટન કોષ પરના વ્યાખ્યાનને ધ્યાનપૂર્વક સાંભળશે.

૨. અધ્યેતાઓ લેડ સંગ્રાહક કોષ તથા બટન કોષની આંતરીક રચના પરની ટેપ રેકોર્ડીંગ ધ્યાનપૂર્વક સાંભળશે.

૩. અધ્યેતાઓ ત્રણેય વિદ્યુત કોષ પરની શાબ્દિક રમતમાં સક્રિય રીતે ભાગ લેશે.

૮.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. લેડ સંગ્રાહકકોષમાં ધન ધ્રુવ અને ઋણ ધ્રુવ તરીકે શું લેવામાં આવે છે ?

૨. બટનકોષનાં ઉપયોગો જણાવો.

૮.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

લેડ સંગ્રાહકકોષ તથા બટનકોષ પર નોંધ લખો.

તાસ – ૯
વિષયાંગ : સરળ વિદ્યુત પરિપથ

૯.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) સરળ વિદ્યુત પરિપથની પ્રાથમિક સમજ

(૨) સરળ વિદ્યુત પરિપથની કાર્ય પદ્ધતિ

૯.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ સરળ વિદ્યુત પરિપથની પ્રાથમિક સમજ આપી શકશે.

૨. અધ્યેતાઓ સરળ વિદ્યુત પરિપથની કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવી શકશે.

૯.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.

વ્યાખ્યાન, પાઠ વાંચન

૯.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને સરળ વિદ્યુત પરિપથની પ્રાથમિક સમજ આપશે.

૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને સરળ વિદ્યુત પરિપથની કાર્ય રચના પર પાઠ–વાંચન કરાવશે.

૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને સરળ વિદ્યુત પરિપથ વ્યવહારુ ઉદાહરણ અને વ્યાખ્યાન આપી સમજાવશે.

૯.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ સરળ વિદ્યુત પરિપથની પ્રાથમિક સમજ વ્યાખ્યાન દ્વારા સમજશે.

૨. અધ્યેતાઓ સરળ વિદ્યુત પરિપથ મુદ્દાનું વાંચન કરશે.

૩. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.

૪. અધ્યેતાઓ શિક્ષકે પૂછેલા પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તરો આપશે.

૯.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. સરળ વિદ્યુત પરિપથનું વ્યવહારું ઉદાહરણ આપો.

૨. સરળ વિદ્યુત પરિપથની કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવો.

૯.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

સરળ વિદ્યુત પરિપથની કાર્ય પદ્ધતિ પર વિસ્તૃત નોંધ લખો.

તાસ – ૧૦
વિષયાંગ : સુવાહક પદાર્થો, અવાહક પદાર્થો

૧૦.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) વિદ્યુતના સુવાહક પદાર્થો (૨) વિદ્યુતના અવાહક પદાર્થો
(૩) સુવાહક તથા અવાહક પદાર્થના ગુણધર્મ

૧૦.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતના સુવાહક પદાર્થો અને અવાહક પદાર્થોના ગુણધર્મ જણાવી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતના સુવાહક પદાર્થો જણાવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતના અવાહક પદાર્થો જણાવી શકશે.

૧૦.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.
વ્યાખ્યાન, જૂથ ચર્ચા

૧૦.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતના સુવાહક પદાર્થો અને અવાહક પદાર્થોના ગુણધર્મ વિશે વ્યાખ્યાન આપશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વ્યવહારમાં ઉપયોગી પદાર્થોમાંથી વિદ્યુતના સુવાહક પદાર્થો અને અવાહક પદાર્થો પર જૂથ ચર્ચા યોજશે.

૧૦.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતના સુવાહક પદાર્થો અને અવાહક પદાર્થોના ગુણધર્મ પર વ્યાખ્યાનનું ધ્યાનપૂર્વક શ્રવણ કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતના સુવાહક પદાર્થો અને અવાહક પદાર્થો પર યોજેલી જૂથ ચર્ચામાં સક્રિય રીતે ભાગ લેશે.
૩. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.
૪. અધ્યેતાઓ શિક્ષકે પૂછેલા પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તરો આપશે.

૧૦.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.
૧. વિદ્યુતના સુવાહક પદાર્થો અને અવાહક પદાર્થોની યાદી આપો.
૨. કેવાં પ્રકારની ધાતુ વિદ્યુતની સુવાહક બની શકે ?

૧૦.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
વિદ્યુતના સુવાહક પદાર્થો અને અવાહક પદાર્થોનાં ગુણધર્મો તથા તફાવત આપો.

તાસ – ૧૧
વિષયાંગ : વિદ્યુત પ્રવાહની ચુંબકીય અસર

૧૧.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) વિદ્યુતપ્રવાહની ચુંબકીય અસરની પ્રાથમિક સમજ
(૨) ઓસ્ટેર્ડનો પ્રયોગ
(૩) વિદ્યુત પ્રવાહ સાથે સંકળાયેલ ચુંબકીય અસરનો પ્રયોગ
(૪) સોલેનોઈડમાં ઉદ્ભવતું ચુંબકીય ક્ષેત્ર

૧૧.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહની ચુંબકીય અસરની પ્રાથમિક સમજ આપી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ ઓસ્ટેર્ડનો પ્રયોગ સમજાવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહ સાથે સંકળાયેલ ચુંબકીય અસરના પ્રયોગની સમજૂતી આપી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ સોલેનોઈડ સાથે સંકળાયેલ ચુંબકીયક્ષેત્રનો અભ્યાસ કરી શકશે.

૧૧.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.
વ્યાખ્યાન, પાઠ વાંચન, ટેપ રેકોર્ડીંગ

૧૧.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતપ્રવાહની ચુંબકીય અસરની પ્રાથમિક સમજનું વ્યાખ્યાન આપશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ઓસ્ટેર્ડનો પ્રયોગ પર ટેપ રેકોર્ડીંગ સંભળાવશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓનેવિદ્યુતપ્રવાહ સાથે સંકળાયેલ ચુંબકીય અસરના પ્રયોગ વિશેનું પાઠ વાચંન કરાવશે.
૪. શિક્ષક અધ્યેતાઓને સોલેનોઈડની રચના અને કાર્ય પદ્ધતિ પર પાઠ વાંચન કરાવશે.

૧૧.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહની ચુંબકીય અસર તથા તેની પ્રાથમિક સમજ પરના વ્યાખ્યાનને ધ્યાનપૂર્વક શ્રવણ કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ ઓસ્ટેર્ડના પ્રયોગ પરની ટેપ રેકોર્ડીંગ સાંભળશે.
૩. અધ્યેતાઓ સોલેનોઈડ અને તેની કાર્ય પદ્ધતિ પર પાઠ વાંચન કરશે.
૪. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.
૫. અધ્યેતાઓ શિક્ષકના પૂછેલા પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તરો આપશે.

૧૧.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. વિદ્યુતપ્રવાહની ચુંબકીય અસર એટલે શું ?
૨. સોલેનોઈડ એટલે શું ?

૧૧.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
ઓસ્ટેર્ડના પ્રયોગ પર નોંધ લખો.

તાસ – ૧૨
વિષયાંગ : વિદ્યુતચુંબકત્ત્વ, વિદ્યુત ઘંટડી

૧૨.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) વિદ્યુતચુંબકત્ત્વનો પ્રાથમિક ખ્યાલ (૨) વિદ્યુત ઘંટડીની રચના
(૩) વિદ્યુત ઘંટડીની કાર્ય પદ્ધતિ

૧૨.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતચુંબકત્ત્વનો પ્રાથમિક ખ્યાલ આપી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુત ઘંટડીનો સિદ્ધાંત તથા રચના સમજાવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુત ઘંટડીની કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવી શકશે.

૧૨.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.
વ્યાખ્યાન, મગજ કસવાની પ્રવૃત્તિ, પાઠ વાંચન

૧૨.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતચુંબકત્ત્વનો પ્રાથમિક ખ્યાલ પર વ્યાખ્યાન આપશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુત ઘંટડી કેવી રીતે કાર્ય કરે છે તે પર મગજ કસવા કહેશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુત ઘંટડીની કાર્ય પદ્ધતિ અને રચના ઉપર પાઠ વાંચન કરવા કહેશે ત્યાર બાદ સમજૂતી આપશે.

૧૨.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતચુંબકત્ત્વના મુદ્દા પર પાઠ વાંચન કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુત ઘંટડી કેવી રીતે કાર્ય કરે છે તેના પર પોતાના વિચારો રજૂ કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુત ઘંટડીની કાર્ય પદ્ધતિ અને રચના ઉપર પાઠ વાંચનની પ્રવૃત્તિ કરશે.
૪. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.
૫. અધ્યેતાઓ શિક્ષકના પૂછેલા પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તરો આપશે.

૧૨.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. વિદ્યુતચુંબકત્ત્વ એટલે શું ?

૨. વિદ્યુત ઘંટડીની કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવો.

૧૨.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

વિદ્યુત ઘંટડીની રચના તથા કાર્ય પદ્ધતિ પર નોંધ લખો.

તાસ – ૧૩
વિષયાંગ : વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણ

૧૩.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણની પ્રાથમિક સમજ

(૨) વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણની સમજૂતી દર્શાવતો પ્રયોગ

(૩) વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણ ઘટનાની સમજૂતી.

૧૩.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણની પ્રાથમિક સમજ મેળવી શકશે.

૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણ દર્શાવતા પ્રયોગની સમજૂતી આપી શકશે.

૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણ ઘટનાની સમજૂતી આપી શકશે.

૧૩.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.

વ્યાખ્યાન, ટેપ રેકોર્ડીંગ, પાઠ વાંચન

૧૩.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓનેવિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણ પર વ્યાખ્યાન આપશે.

૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણ પ્રયોગ પર ટેપરેકોર્ડીંગ સાંભળશે.

૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણની ઘટનાની સમજ પર પાઠ વાંચન કરાવશે.

૧૩.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણ પર વ્યાખ્યાનને ધ્યાનથી સાંભળશે.

૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણના પ્રયોગની ટેપ રેકોર્ડીંગનું ધ્યાનપૂર્વક શ્રવણ કરશે.

૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણ ઘટનાની સમજ પર પાઠ વાંચન કરશે.

૧૩.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણ એટલે શું ?

૨. વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણનાં સિદ્ધાંત પર કાર્ય કરતા હોય તેવાં સાધનોની યાદી આપો.

૧૩.૭ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણની ઘટના દર્શાવતા પ્રયોગની નોંધ કરો.

પ્રવૃત્તિમય અધ્યેતા માટેનું પાઠ આયોજન
તાસ – ૧, ૨
વિષયાંગ : વિદ્યુતની પ્રાથમિક સમજ, વિદ્યુતપ્રવાહની દિશા

૧.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) વિદ્યુત પ્રવાહ (૨) મુકત ઈલેક્ટ્રોન (૩) વિદ્યુતપ્રવાહનો એકમ

(૪) વિદ્યુતપ્રવાહની દિશા (૫) રૈવાજિક વિદ્યુતપ્રવાહ (૬) વિદ્યુતપ્રવાહના દાખલા

૧.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતભારના એકમ કુલંબ અને તેના શોધકને ઓળખી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહ વિશે પ્રાથમિક માહિતી આપી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહ આધારીત દાખલાઓની ગણતરી કરી શકશે.

૧.૩. અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.

પ્રોજેક્ટ પદ્ધતિ

૧.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક વર્ગને પાંચ જૂથમાં વિભાજિત કરશે.
૨. શિક્ષક દરેક જૂથને પ્રોજેકટની કામગીરીની સોંપણી કરશે.
૩. શિક્ષક દરેક જૂથને પ્રોજેકટ માટે જરૂરી માર્ગદર્શન આપશે.

૧.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ વર્ગ જૂથમાં પોતાના પ્રોજેકટ કાર્યની નોંધ કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ પ્રોજેકટને લગતું લાયબ્રેરી કાર્ય કે બહારનું કાર્ય કરવા પ્રયાસ કરશે.
૩. અધ્યેતાઓના જૂથનેતા પોતાની કામગીરી અનુસાર શિક્ષકને રીપોર્ટ કરશે.

૧.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક નીચે મુજબ મૂલ્યાંકન કરશે.

શિક્ષક અધ્યેતાઓએ જૂથમાં કરેલા સમગ્ર પ્રોજેકટ કાર્યનું દરરોજ મૂલ્યાંકન કરશે.

૧.૭. સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને નીચે મુજબનું સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

૧. શિક્ષક દરરોજ પ્રત્યેક જૂથનું મૂલ્યાંકન કરી તે પરથી જૂથને યોગ્ય સ્વાધ્યાય કાર્ય સોંપશે.
૨. શિક્ષક પ્રોજેકટના અંતે સમગ્ર જૂથના પ્રોજેકટનું સંયોજન કરી દરેક વિદ્યાર્થીઓને વ્યકિતગત ટૂંકો પ્રોજેકટ રિપોર્ટ લખવા કહેશે.

તાસ – ૩
વિષયાંગ : અવરોધ

૩.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) અવરોધની પ્રાથમિક સમજ (૨) વિદ્યુતપ્રવાહમાં અવરોધ

૩.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ અવરોધની પ્રાથમિક સમજ આપી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહમાં અવરોધની બાબત વિશે માહિતી મેળવી શકશે.

૩.૩. અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.

પ્રયોગ પદ્ધતિ

૩.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.

અવરોધનો ચાર્ટ, અવરોધનું મોડેલ, સર્કિટ

૩.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને અવરોધનાં માપન અંગેનાં પ્રયોગનું નિદર્શન કરી બતાવશે.

૩.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ સમગ્ર પ્રયોગનું ધ્યાનપૂર્વક અવલોકન કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ શિક્ષકને જરૂર જણાય ત્યાં પ્રશ્નો પૂછશે.

૩.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. વિદ્યુત પ્રવાહમાં અવરોધ એટલે શું ?
૨. વિદ્યુત પ્રવાહમાં અવરોધ માટે ઉપયોગી સાધનનું નામ જણાવો.

૩.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

અવરોધ સાધનની નામનિર્દેશવાળી આકૃતિ દોરો.

તાસ – ૪

વિષયાંગ : વિદ્યુત સ્થિતિમાન

૪.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) વિદ્યુતક્ષેત્ર (૨) વિદ્યુતસ્થિતિમાન

(૩) વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવત (૪) વોલ્ટની પ્રાથમિક સમજ

૪.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતક્ષેત્રની વ્યાખ્યા સમજી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતસ્થિતિમાનની વિશે સમજ આપી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતસ્થિતિમાનના તફાવત વિશે માહિતી મેળવી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ વોલ્ટની વ્યાખ્યા સમજી શકશે.

૪.૩. અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.

પ્રયોગ પદ્ધતિ

૪.૪ અધ્યાપનીય ઉપકરણો : આ તાસ દરમિયાન આટલા સાધનો જરૂરી બનશે.

ચાર્ટ, વોલ્ટમિટર, વિદ્યુત સરકીટ

૪.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતક્ષેત્રની વ્યાખ્યાની સમજ આપશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતસ્થિતિમાનનો તફાવતનો ખ્યાલ વોલ્ટમિટર દ્વારા પ્રયોગ કરી સમજાવશે.

૪.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતક્ષેત્રની વ્યાખ્યા સમજી શકે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતસ્થિતિમાનના તફાવતના પ્રયોગનું નિદર્શન કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતસ્થિતિમાનના તફાવતનો પ્રયોગ જૂથમાં કરશે.

૪.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. વિદ્યુતસ્થિતિમાનનાં તફાવતની સમજ આપો.
૨. વિદ્યુત પ્રવાહનો એકમ શો છે?

૪.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

વિદ્યુતસ્થિતિમાનનાં તફાવતની નામનિર્દેશવાળી આકૃતિ દોરો.

તાસ – ૫, ૬, ૭, ૮

વિષયાંગ : વોલ્ટાનો કોષ, વિદ્યુતકોષનું રૂપક, સૂકોકોષ, સંગ્રાહક કોષ, બટન કોષ

૫.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) વોલ્ટાનો કોષની પ્રાથમિક સમજ–સિદ્ધાંત–રચના– કાર્યપદ્ધતિ
(૨) સૂકાકોષની પ્રાથમિક સમજ–સિદ્ધાંત–રચના– કાર્યપદ્ધતિ
(૩) સંગ્રાહક કોષની પ્રાથમિક સમજ–સિદ્ધાંત–રચના– કાર્યપદ્ધતિ
(૪) બટન કોષની પ્રાથમિક સમજ–સિદ્ધાંત–રચના– કાર્યપદ્ધતિ
(૫) વિદ્યુતકોષનું રૂપક

૫.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ વોલ્ટાના કોષની પ્રાથમિક સમજ–સિદ્ધાંત–રચના– કાર્યપદ્ધતિની સમજ મેળવી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ સૂકાકોષની પ્રાથમિક સમજ–સિદ્ધાંત–રચના– કાર્યપદ્ધતિની સમજ મેળવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ સંગ્રાહકકોષની પ્રાથમિક સમજ–સિદ્ધાંત–રચના– કાર્યપદ્ધતિની સમજ મેળવી શકશે.
૪. અધ્યેતાઓ બટન કોષની પ્રાથમિક સમજ–સિદ્ધાંત–રચના– કાર્યપદ્ધતિની સમજ મેળવી શકશે.
૫. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતકોષનું રૂપક વિશે સમજ મેળવી શકશે.

૫.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.
પ્રોજેકટ પદ્ધતિ

૫.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક વર્ગને પાંચ જૂથમાં વિભાજિત કરશે.
૨. શિક્ષક દરેક જૂથને પ્રોજેકટની કામગીરીની સોંપણી કરશે.
૩. શિક્ષક દરેક જૂથને પ્રોજેકટ માટે જરૂરી માર્ગદર્શન આપશે.

૫.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ વર્ગ જૂથમાં પોતાના પ્રોજેકટ કાર્યની નોંધ કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ પ્રોજેકટને લગતું લાયબ્રેરી કાર્ય કે બહારનું કાર્ય કરવા પ્રયાસ કરશે.
૩. અધ્યેતાઓના જૂથનેતા પોતાની કામગીરી અનુસાર શિક્ષકને રીપોર્ટ કરશે.

૫.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક નીચે મુજબ મૂલ્યાંકન કરશે.
શિક્ષક અધ્યેતાઓએ જૂથમાં કરેલા સમગ્ર પ્રોજેકટ કાર્યનું દરરોજ મૂલ્યાંકન કરશે.

૫.૭. સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને નીચે મુજબનું સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

૧. શિક્ષક દરરોજ પ્રત્યેક જૂથનું મૂલ્યાંકન કરી તે પરથી જૂથને યોગ્ય સ્વાધ્યાય કાર્ય સોંપશે.
૨. શિક્ષક પ્રોજેકટના અંતે સમગ્ર જૂથના પ્રોજેકટનું સંયોજન કરી દરેક વિદ્યાર્થીઓને વ્યકિતગત ટૂંકો પ્રોજેકટ રિપોર્ટ લખવા કહેશે.

તાસ – ૯
વિષયાંગ : સરળ વિદ્યુત પરિપથ

૯.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) સરળ વિદ્યુત પરિપથની પ્રાથમિક સમજ
(૨) સરળ વિદ્યુત પરિપથની કાર્ય પદ્ધતિ

૯.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ સરળ વિદ્યુત પરિપથની પ્રાથમિક સમજ આપી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ સરળ વિદ્યુત પરિપથની કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવી શકશે.

૯.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.
પ્રયોગ પદ્ધતિ

૯.૪. અધ્યાપનીય ઉપકરણો : તાસ દરમિયાન આટલા શૈક્ષણિક સાધનો જરૂરી બનશે.
સરળ વિદ્યુત પરિપથ દર્શાવતું વર્કીંગ મોડેલ

૯.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને સરળ વિદ્યુત પરિપથનો પ્રયોગ કરી બતાવશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓ પાસે સરળ વિદ્યુત પરિપથનો પ્રયોગ કરાવશે.

૯.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ સરળ વિદ્યુત પરિપથનું વર્કીંગ મોડેલ દ્વારા વિદ્યુતપ્રવાહ કેવી રીતે ઉદ્‌ભવે તે સમજવા પ્રયાસ કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ સરળ વિદ્યુત પરિપથનો પ્રયોગ કરવા પ્રયત્ન કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.
૪. અધ્યેતાઓ શિક્ષકે પૂછેલા પ્રશ્નોના યોગ્ય ઉત્તરો આપશે.

૯.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. સરળ વિદ્યુત પરિપથની સમજ આપો.
૨. સરળ વિદ્યુત પરિપથનો ઉપયોગ જણાવો.

૯.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

સરળ વિદ્યુત પરિપથની નામનિર્દેશવાળી આકૃતિ દોરો.

તાસ – ૧૦
વિષયાંગ : સુવાહક પદાર્થો, અવાહક પદાર્થો

૧૦.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) વિદ્યુતના સુવાહક પદાર્થો (૨) વિદ્યુતના અવાહક પદાર્થો
(૩) સુવાહક તથા અવાહક પદાર્થના ગુણધર્મ

૧૦.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતના સુવાહક પદાર્થો અને અવાહક પદાર્થોના ગુણધર્મ જણાવી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતના સુવાહક પદાર્થો જણાવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતના અવાહક પદાર્થો જણાવી શકશે.

૧૦.૩ અધ્યાપન પ્રયુક્તિ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુક્તિ ઉપયોગમાં લેશે.

પ્રયોગ પદ્ધતિ, કાપવું અને ચોંટાડવાની પ્રવૃત્તિ

૧૦.૪. અધ્યાપનીય ઉપકરણો : તાસ દરમિયાન આટલા શૈક્ષણિક સાધનો જરૂરી બનશે.

સુવાહક પદાર્થો (એલ્યુમિનિયમ, લોખંડ, તાંબુ), અવાહક પદાર્થો (લાકડું, રબ્બર, પેન્સિલ), સરળ વિદ્યુત પરિપથ

૧૦.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧ શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતના સુવાહક પદાર્થો અને અવાહક પદાર્થોના ગુણધર્મ જણાવશે
૨ શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતના સુવાહક અને અવાહક પદાર્થોનું નિદર્શન કરશે.
૩ શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતના સુવાહક પદાર્થો અને અવાહક પદાર્થોનું સરળ વિદ્યુત પરિપથ દ્વારા પ્રયોગ કરી નિદર્શન કરી કરશે.
૪ શિક્ષક અધ્યેતાઓને આ પ્રયોગ જૂથમાં કરાવશે.
૫. શિક્ષક અધ્યેતાઓને સરળ વિદ્યુત પરિપથમાં વિદ્યુતના સુવાહક અને અવાહક પદાર્થો કાપી ચોંટાડવા કહેશે.

૧૦.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતના સુવાહક પદાર્થો અને અવાહક પદાર્થોના ગુણધર્મની માહિતી મેળવશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતના સુવાહક પદાર્થો અને અવાહક પદાર્થોનું ધ્યાનપૂર્વક નિદર્શન કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ સરળ વિદ્યુત પરિપથમાં સુવાહક પદાર્થો અને અવાહક પદાર્થોથી થતા ફેરફારો વર્કીંગ મોડેલ દ્વારા જાણશે.
૪. અધ્યેતાઓ જૂથમાં પ્રયોગ દ્વારા સુવાહક પદાર્થો અને અવાહક પદાર્થોની તારવણી કરશે.
૫. અધ્યેતાઓ સરળ વિદ્યુત પરિપથની આકૃતિમાં સુવાહક અને અવાહક પદાર્થો કાપી અને ચોંટાડી તેનું નીચે તારણ દર્શાવશે.

૧૦.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. વિદ્યુતનાં સુવાહકો અને અવાહકો એટલે શું ?

૨. 'મુકત ઈલેકટ્રોન' એટલે શું ?

૧૦.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

વિદ્યુતનાં સુવાહકો અને અવાહક પદાર્થોની યાદી આપો.

તાસ – ૧૧

વિષયાંગ : વિદ્યુત પ્રવાહની ચુંબકીય અસર

૧૧.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.

(૧) વિદ્યુતપ્રવાહની ચુંબકીય અસરની પ્રાથમિક સમજ

(૨) ઓસ્ટેર્ડનો પ્રયોગ (૩) વિદ્યુત પ્રવાહ સાથે સંકળાયેલ ચુંબકીય અસરનો પ્રયોગ

(૪) સોલેનોઈડમાં ઉદ્‌ભવતું ચુંબકીય ક્ષેત્ર

૧૧.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.

૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહની ચુંબકીય અસરની પ્રાથમિક સમજ આપી શકશે.

૨. અધ્યેતાઓ ઓસ્ટેર્ડનો પ્રયોગ સમજાવી શકશે.

૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહ સાથે સંકળાયેલ ચુંબકીય અસરના પ્રયોગની સમજૂતી આપી શકશે.

૪. અધ્યેતાઓ સોલેનોઈડ સાથે સંકળાયેલ ચુંબકીયક્ષેત્રનો અભ્યાસ કરી શકશે.

૧૧.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.

પ્રયોગ પદ્ધતિ

૧૧.૪. અધ્યાપનીય ઉપકરણો : તાસ દરમિયાન આટલા શૈક્ષણિક સાધનો જરૂરી બનશે.

ઓસ્ટેર્ડના પ્રયોગનું સાધન,સરળ વિદ્યુત પરિપથનું વર્કિંગ મોડેલ

૧૧.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતપ્રવાહ સાથે સંકળાયેલ ચુંબકીય અસરના પ્રયોગનું નિદર્શન કરી બતાવશે.

૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને ઉપરોકત પ્રયોગ જૂથમાં કરવા આપશે.

૧૧.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહ સાથે સંકળાયેલ ચુંબકીયક્ષેત્રના ઓસ્ટેર્ડના પ્રયોગનું નિદર્શન કરી જૂથમાં કરશે.

૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતપ્રવાહ સાથે સંકળાયેલ ચુંબકીયક્ષેત્રના પ્રયોગનું નિદર્શન કરી જૂથમાં કરશે.

૩. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.

૧૧.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. ઓસ્ટેર્ડનો પ્રયોગ શું સૂચવે છે ?

૨. સોલેનોઈડનો સિદ્ધાંત જણાવો.

૧૧.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

ઓસ્ટેર્ડના પ્રયોગની અને સોલેનોઈડની નામનિર્દેશવાળી આકૃતિ દોરો.

તાસ – ૧૨
વિષયાંગ : વિદ્યુતચુંબકત્ત્વ, વિદ્યુત ઘંટડી

૧૨.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) વિદ્યુતચુંબકત્ત્વનો પ્રાથમિક ખ્યાલ (૨) વિદ્યુત ઘંટડીની રચના
(૩) વિદ્યુત ઘંટડીની કાર્ય પદ્ધતિ

૧૨.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતચુંબકત્ત્વનો પ્રાથમિક ખ્યાલ આપી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુત ઘંટડીનો સિદ્ધાંત તથા રચના સમજાવી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુત ઘંટડીની કાર્ય પદ્ધતિ સમજાવી શકશે.

૧૨.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.
પ્રોજેકટ પદ્ધતિ

૧૨.૪ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. શિક્ષક વર્ગને પાંચ જૂથમાં વિભાજિત કરશે.
૨. શિક્ષક દરેક જૂથને પ્રોજેકટની કામગીરીની સોંપણી કરશે.
૩. શિક્ષક દરેક જૂથને પ્રોજેકટ માટે જરૂરી માર્ગદર્શન આપશે.

૧૨.૫ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.
૧. અધ્યેતાઓ વર્ગ જૂથમાં પોતાના પ્રોજેકટ કાર્યની નોંધ કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ પ્રોજેકટને લગતું લાયબ્રેરી કાર્ય કે બહારનું કાર્ય કરવા પ્રયાસ કરશે.
૩. અધ્યેતાઓના જૂથનેતા પોતાની કામગીરી અનુસાર શિક્ષકને રીપોર્ટ કરશે.

૧૨.૬ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક નીચે મુજબ મૂલ્યાંકન કરશે.
શિક્ષક અધ્યેતાઓએ જૂથમાં કરેલા સમગ્ર પ્રોજેકટ કાર્યનું દરરોજ મૂલ્યાંકન કરશે.

૧૨.૭. સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને નીચે મુજબનું સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.
૧. શિક્ષક દરરોજ પ્રત્યેક જૂથનું મૂલ્યાંકન કરી તે પરથી જૂથને યોગ્ય સ્વાધ્યાય કાર્ય સોંપશે.
૨. શિક્ષક પ્રોજેકટના અંતે સમગ્ર જૂથના પ્રોજેકટનું સંયોજન કરી દરેક વિદ્યાર્થીઓને વ્યકિતગત ટૂંકો પ્રોજેકટ રિપોર્ટ લખવા કહેશે.

તાસ – ૧૩
વિષયાંગ : વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણ

૧૩.૧ શૈક્ષણિક મુદ્દાઓ : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચેના મુદ્દાઓનું અધ્યાપન કરશે.
(૧) વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણની પ્રાથમિક સમજ (૨) વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણની સમજૂતી
(૩) વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણ ઘટનાની સમજૂતી.

૧૩.૨ અધ્યાપનીય હેતુઓ : આ તાસના અંતે અધ્યેતા આટલું કરી શકશે.
૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણની પ્રાથમિક સમજ મેળવી શકશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણ દર્શાવતા પ્રયોગની સમજૂતી આપી શકશે.
૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણ ઘટનાની સમજૂતી આપી શકશે.

૧૩.૩ અધ્યાપન પ્રયુકિત : આ તાસ દરમિયાન શિક્ષક નીચે મુજબની અધ્યાપન પ્રયુકિત ઉપયોગમાં લેશે.
પ્રયોગ પદ્ધતિ

૧૩.૪. અધ્યાપનીય ઉપકરણો : તાસ દરમિયાન આટલા શૈક્ષણિક સાધનો જરૂરી બનશે.
પ્રયોગના સાધનો, ગેલ્વેનોમીટર, સરકીટ

૧૩.૫ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ : શિક્ષક તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણના શોધક મોઈકલ ફેરાડેનો ફોટો બતાવશે.
૨. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણની ઘટના દર્શાવતા પ્રયોગનું નિદર્શન કરશે.
૩. શિક્ષક અધ્યેતાઓને વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણની સમજૂતી તથા તેના ઉપયોગો જણાવશે.

૧૩.૬ અધ્યેતાની પ્રવૃત્તિ : અધ્યેતાઓ તાસ દરમિયાન નીચેની પ્રવૃત્તિઓ કરશે.

૧. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણના શોધક માઈકલ ફેરાડેના ફોટોગ્રાફનું નિદર્શન કરશે.
૨. અધ્યેતાઓ વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણની ઘટના દર્શાવતા પ્રયોગનું નિદર્શન કરશે.
૩. અધ્યેતાઓ વિદ્યુત ચુંબકીય પ્રેરણની ઘટનાની સમજૂતી તથા તેના ઉપયોગો સમજશે.
૪. અધ્યેતાઓ જરૂર જણાય ત્યાં શિક્ષકને પ્રશ્નો પૂછશે.
૫. અધ્યેતાઓ શિક્ષકના પૂછેલા પ્રશ્નોના અપેક્ષિત ઉત્તરો આપશે.

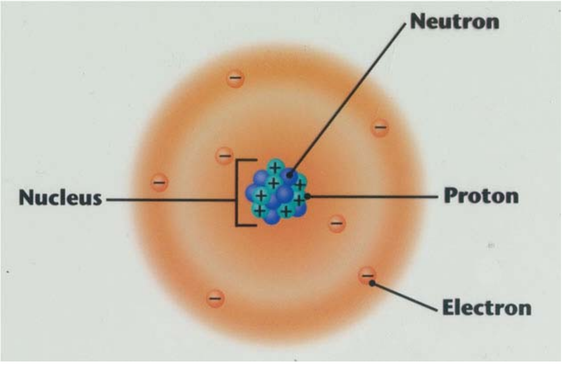
૧૩.૭ મૂલ્યાંકન : શિક્ષક અધ્યેતાઓને પ્રશ્નોત્તરી દ્વારા મૂલ્યાંકન કરશે.

૧. વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણ ઘટનાનો સિદ્ધાંત જણાવો.
૨. વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણનો ઉપયોગ જણાવો.

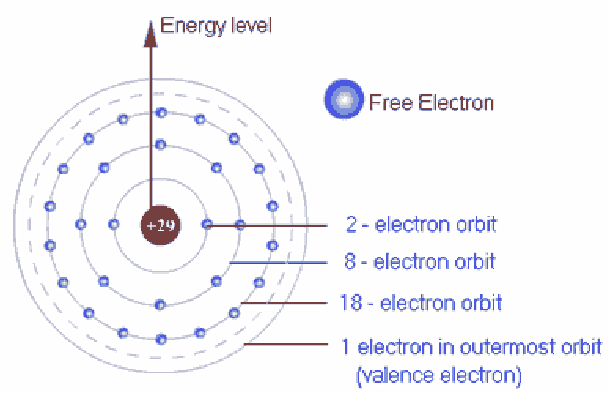
૧૩.૮ સ્વાધ્યાય : શિક્ષક અધ્યેતાઓને સ્વાધ્યાય કાર્ય આપશે.

વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણ સમજાવતા પ્રયોગની નામનિર્દેશવાળી આકૃતિ દોરો.

Appendix - 9 : Charts and Models

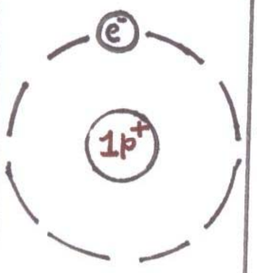
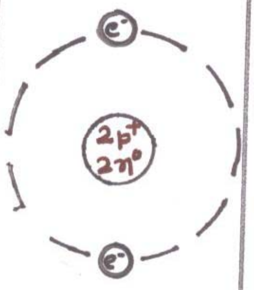
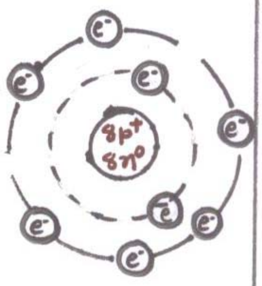


પરમાણુમાં ઈલેક્ટ્રોન, પ્રોટોન અને ન્યુટ્રોનનું સ્થાન



કક્ષા અને કક્ષકોનો ચાર્ટ

હાઇડ્રોજન, હિલિયમ, ઓક્સિજનની પરમાણુ રચના

પરમાણુરચના	હાઇડ્રોજન	હિલિયમ	ઓક્સિજન
			
e^-	1	2	8
p^+	1	2	8
n^0	0	2	8

કેટલાંક તત્ત્વોનાં નામ, સંજ્ઞા અને પરમાણુક્રમાંક

તત્ત્વનું નામ	સંજ્ઞા	પરમાણુક્રમાંક
હાઈડ્રોજન	H	1
હિલિયમ	He	2
લિથિયમ	Li	3
બેરિલિયમ	Be	4
બોરોન	B	5
કાર્બન	C	6
નાઈટ્રોજન	N	7
ઓક્સિજન	O	8
ફ્લોરિન	F	9
નિયોન	Ne	10
સોડિયમ	Na	11
મેગ્નેશિયમ	Mg	12
એલ્યુમિનિયમ	Al	13
સિલિકોન	Si	14
ફૉસ્ફરસ	P	15
સલ્ફર	S	16
ક્લોરિન	Cl	17
આર્ગોન	Ar	18
પોટેશિયમ	K	19
કેલ્શિયમ	Ca	20

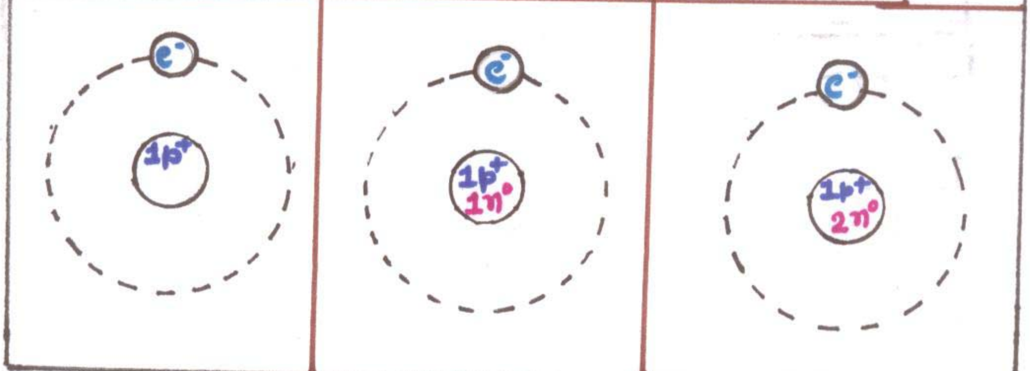
કેટલાંક તત્ત્વોનાં નામ, સંજ્ઞા અને પરમાણુક્રમાંક

તત્ત્વનું નામ	સંજ્ઞા	પરમાણુક્રમાંક
હાઈડ્રોજન	H	1
હિલિયમ	He	4
લિથિયમ	Li	7
બેરિલિયમ	Be	9
બોરોન	B	11
કાર્બન	C	12
નાઈટ્રોજન	N	14
ઑક્સિજન	O	16
ફ્લોરિન	F	19
નિયોન	Ne	20
સોડિયમ	Na	23
મેગ્નેશિયમ	Mg	24
ઍલ્યુમિનિયમ	Al	27
સિલિકોન	Si	28
ફૉસ્ફરસ	P	31
સલ્ફર	S	32

સમસ્થાનિકો

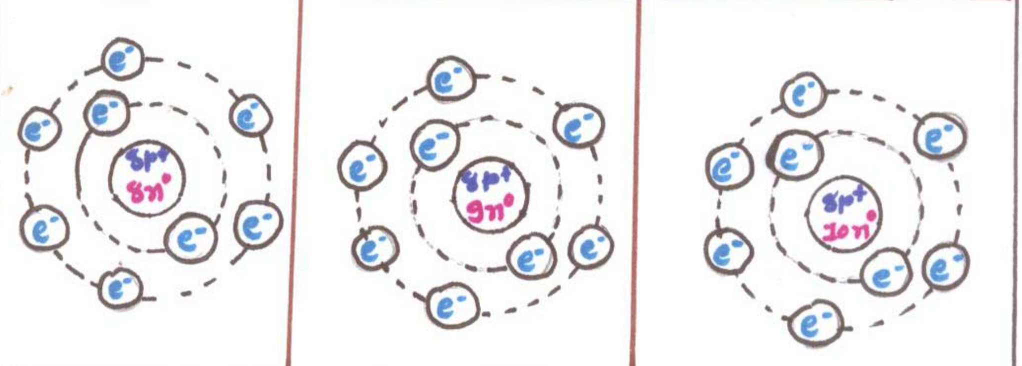
હાઇડ્રોજનના સમસ્થાનિકો

હાઇડ્રોજન (H)	ડ્યુટેરિયમ (D)	ટ્રિટિયમ (T)
$e^- = 1$	$e^- = 1$	$e^- = 1$
$p^+ = 1$	$p^+ = 1$	$p^+ = 1$
$n^\circ = 0$	$n^\circ = 1$	$n^\circ = 2$



ઓક્સિજનના સમસ્થાનિકો

^{16}O	^{17}O	^{18}O
$e^- = 8$	$e^- = 8$	$e^- = 8$
$p^+ = 8$	$p^+ = 8$	$p^+ = 8$
$n^\circ = 8$	$n^\circ = 9$	$n^\circ = 10$



સંયોજકતા (valency)

◎ સંયોજકતા એટલે શું ?

→ "કોઈપણ તત્વના પરમાણુની બાહ્યતમ કક્ષામાં રહેલા ઈલેક્ટ્રોન રાસાયણિક પ્રક્રિયા થવા માટે જવાબદાર છે. રાસાયણિક પ્રક્રિયા દરમિયાન આપ-લે થતાં ઈલેક્ટ્રોનની સંખ્યાને સંયોજકતા ઈલેક્ટ્રોન કહે છે. અને ઈલેક્ટ્રોનની તે સંખ્યાને તે તત્વની સંયોજકતા (valency) કહે છે."

→ કેટલાંક તત્વોના પરમાણુઓ ઈલેક્ટ્રોન ગુમાવીને ધન સંયોજકતા પ્રાપ્ત કરે છે, જયારે કેટલાંક તત્વોના પરમાણુઓ ઈલેક્ટ્રોન મેળવી ઋણ સંયોજકતા પ્રાપ્ત કરે છે. આમ, ધન વીજભાર કે ઋણ વીજભાર ધરાવતાં આયનોમાં વીજભારની સંખ્યાને આધારે તે આયનોની સંયોજકતા નક્કી કરી શકાય છે.

ઉદાહરણ :- ધન આયન Na^{+}માં એક સંયોજકતા, Mg^{2+}માં બે સંયોજકતા, Al^{3+}માં ત્રણ સંયોજકતા છે.

- ઋણ આયન Cl^{-}માં એક સંયોજકતા, O^{2-}માં બે સંયોજકતા છે.

પરમાણુની બંધનક્ષમતા

"સંયોજકતા કે આયનોમાં રહેલા વીજભારને આધારે કોઈપણ સંયોજનનું રાસાયણિક સૂત્ર બનાવી શકાય છે. આ રીતે વિરુદ્ધ વીજભાર ધરાવતાં આયનોમાંથી – સંયોજન બનવાની ક્ષમતાને પરમાણુની બંધનક્ષમતા કહે છે."

પરમાણુની બંધનક્ષમતાનો આધાર આયનમાં રહેલા વીજભારની સંખ્યા પર અવલંબિત થયેલો છે.

ઉદાહરણ :-

Na^{+} (સોડિયમ આયન) + Cl^{-} = $NaCl$ (સોડિયમ ક્લોરાઈડ)

Ca^{2+} (કેલ્શિયમ આયન) + $2Cl^{-}$ = $CaCl_2$ (કેલ્શિયમ ક્લોરાઈડ)

Al^{3+} (એલ્યુમિનિયમ આયન) + $3Cl^{-}$ = $AlCl_3$ (એલ્યુમિનિયમ ક્લોરાઈડ)

આયોનિક સંયોજનનું ઉદાહરણ

"તત્વના આયનીકરણથી બનતા ધનઆયન અને ઋણ આયનો વચ્ચેના રાસાયણિક આકર્ષણથી આયોનિક સંયોજન બને છે." ઉદાહરણ. સોડિયમ ક્લોરાઈડ

$$Na \longrightarrow Na^{+} + e^{-}$$

Na	Na^{+}
(2, 8, 1)	(2, 8)
સોડિયમ	સોડિયમ આયન
(વીજભારની દ્રષ્ટિએ તટસ્થ પરંતુ રાસાયણિક દ્રષ્ટિએ સક્રિય)	(વીજભારની દ્રષ્ટિએ સક્રિય પરંતુ રાસાયણિક દ્રષ્ટિએ નિષ્ક્રિય)

$$Cl + e^{-} \longrightarrow Cl^{-}$$

Cl	Cl^{-}
(2, 8, 7)	(2, 8, 8)
ક્લોરિન	ક્લોરાઈડ આયન
(વીજભારની દ્રષ્ટિએ તટસ્થ પરંતુ રાસાયણિક દ્રષ્ટિએ સક્રિય)	(વીજભારની દ્રષ્ટિએ સક્રિય પરંતુ રાસાયણિક દ્રષ્ટિએ નિષ્ક્રિય)

સાદાં સંયોજનોનાં રાસાયણિક સૂત્રો

$Na^{+} + Cl^{-} \longrightarrow NaCl$

(સોડિયમ ક્લોરાઈડ)

$Mg^{2+} + 2Cl^{-} \longrightarrow MgCl_2$

(મેગ્નેશિયમ ક્લોરાઈડ)

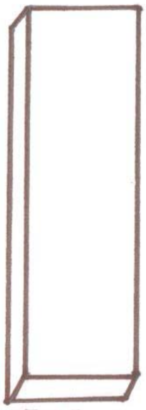
$Ca^{2+} + 2Cl^{-} \longrightarrow CaCl_2$

(કેલ્શિયમ ક્લોરાઈડ)

$Al^{3+} + 3Cl^{-} \longrightarrow AlCl_3$

(એલ્યુમિનિયમ ક્લોરાઈડ)

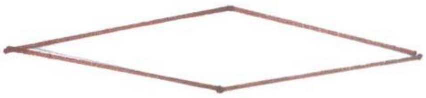
ચુંબકના પ્રકારો



[A]
ગજીયો ચુંબક

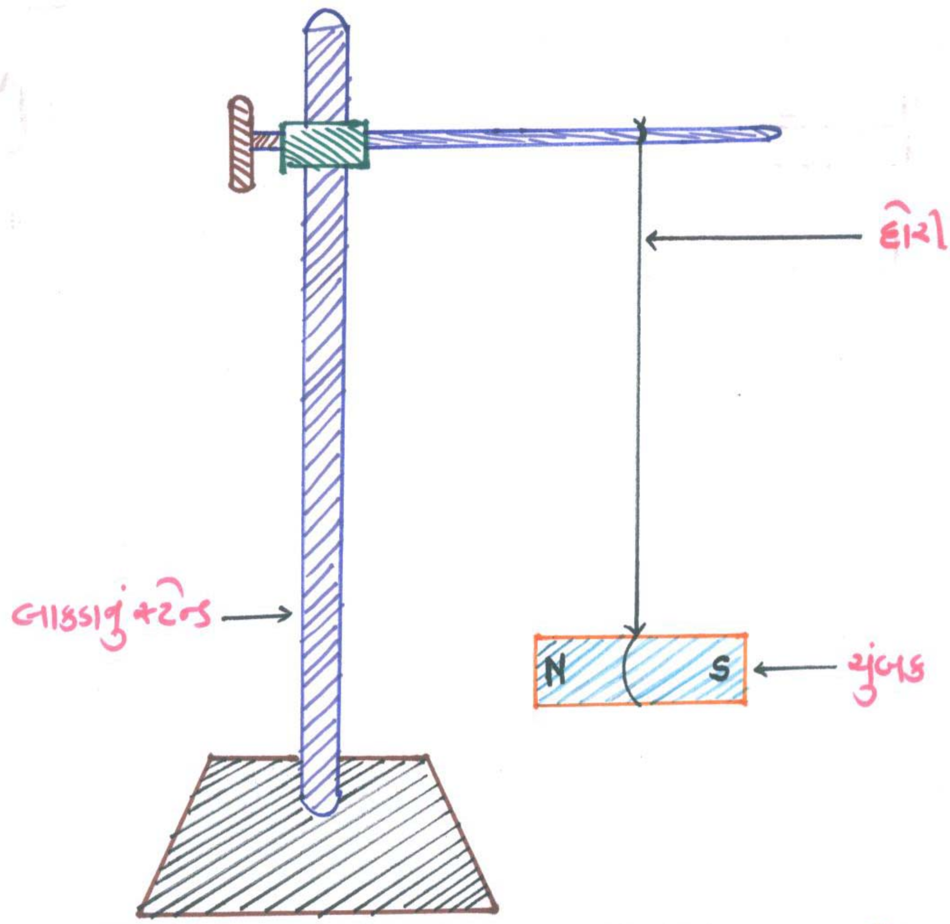
[B]
નળાકાર ચુંબક

[C]
નાળાકાર ચુંબક

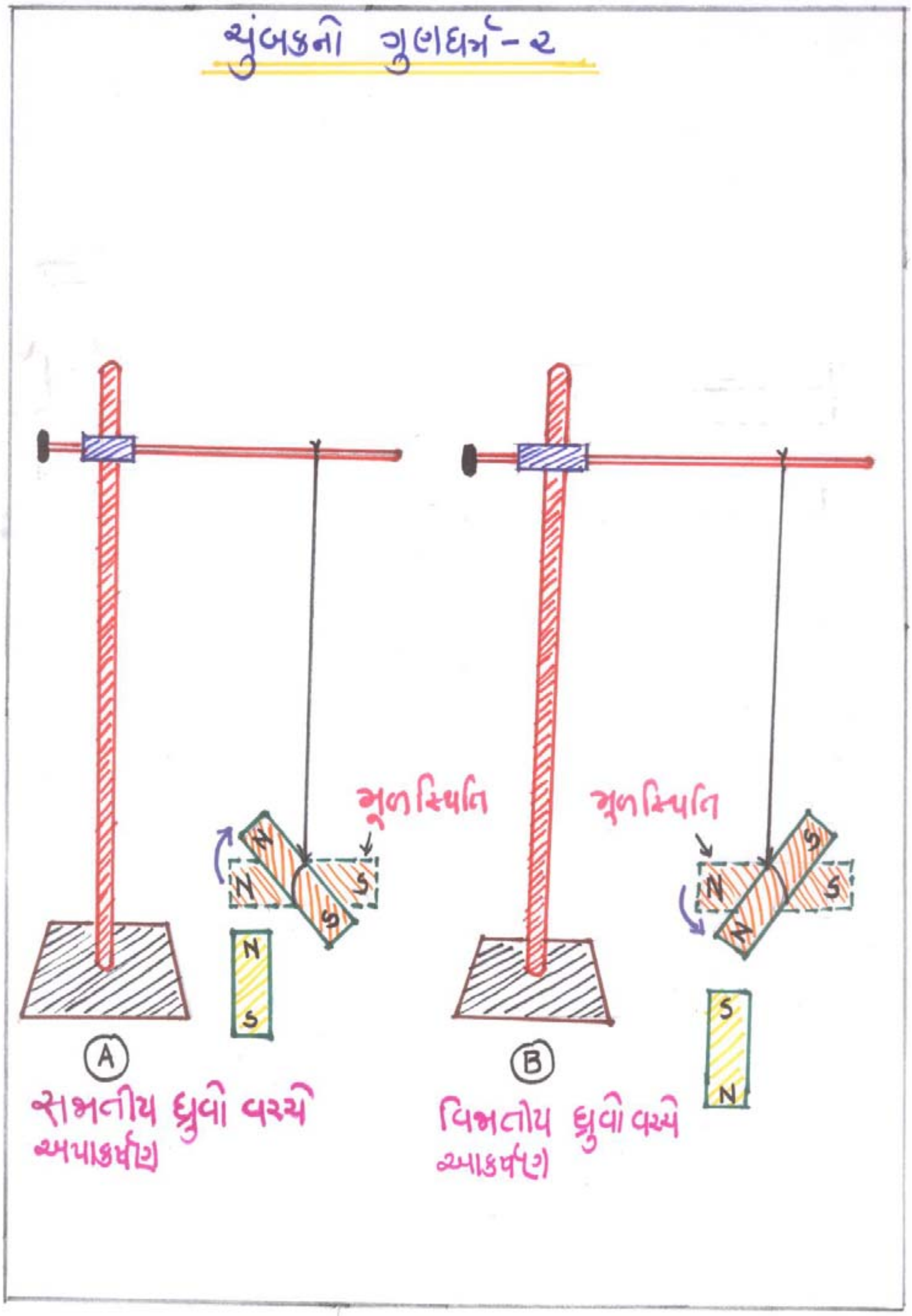


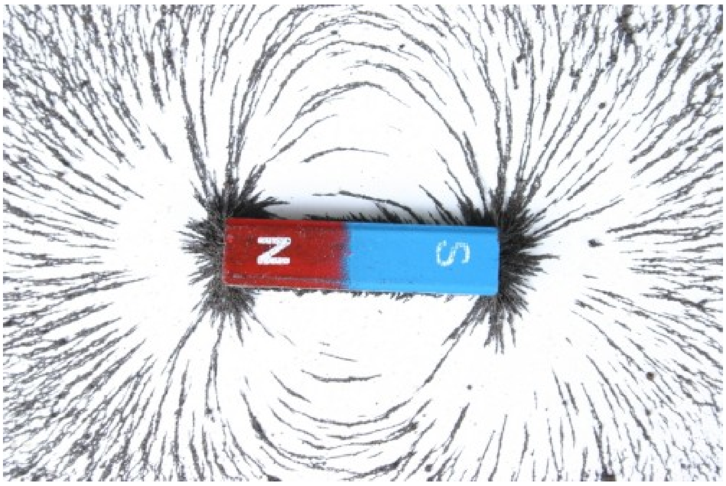
[D]
સોયાકાર ચુંબક

ચુંબકનો ગુણધર્મ - ૧

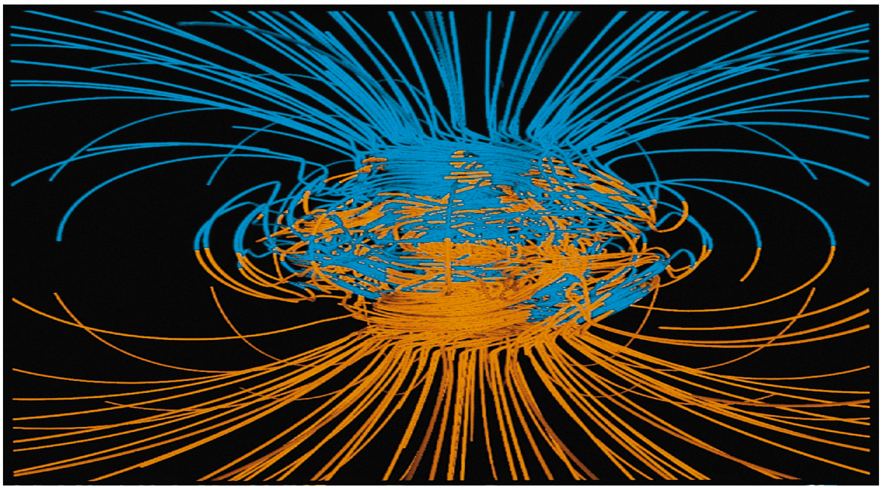


"ચુંબકને મુક્ત સ્થિતિમાં લટકાવતા તે ઉત્તર (N) અને દક્ષિણ (S) દિશામાં સ્થિર થાય છે."


ચુંબકનો ગુણધર્મ - ૨
મૂળસ્થિતિ
N
S
N
S
A
સજાતીય ધ્રુવો વચ્ચે
અપાકર્ષણ
મૂળસ્થિતિ
N
S
S
N
B
વિજાતીય ધ્રુવો વચ્ચે
આકર્ષણ



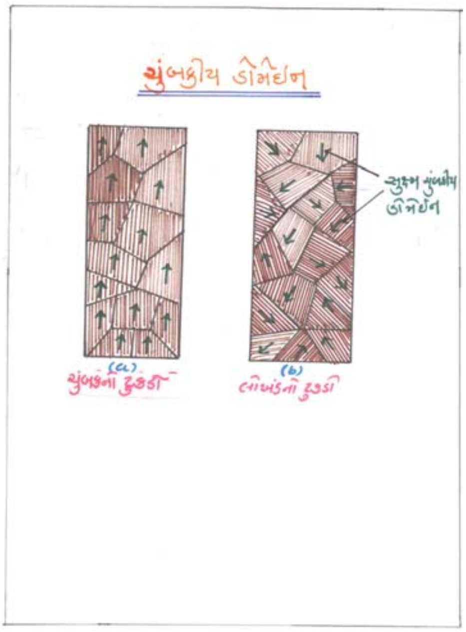
ચુંબક ગુણધર્મ –૩ (ચુંબકીયબળ રેખાઓ)



ભૂ–ચુંબકત્વ

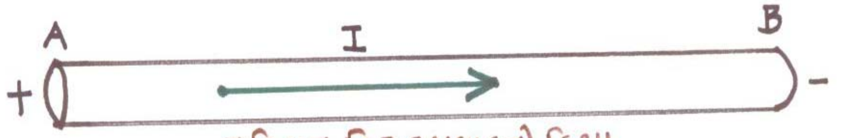
0
20
40
60
80
100
280
300
320
340
N
NE
E
SE
S
SW
W

હોકાયંત્ર


ચુંબકીય ડોમેઈન
સુક્ષ્મ ચુંબકીય ડોમેઈન
(a)
ચુંબકનો ટુકડો
(b)
લોખંડનો ટુકડો

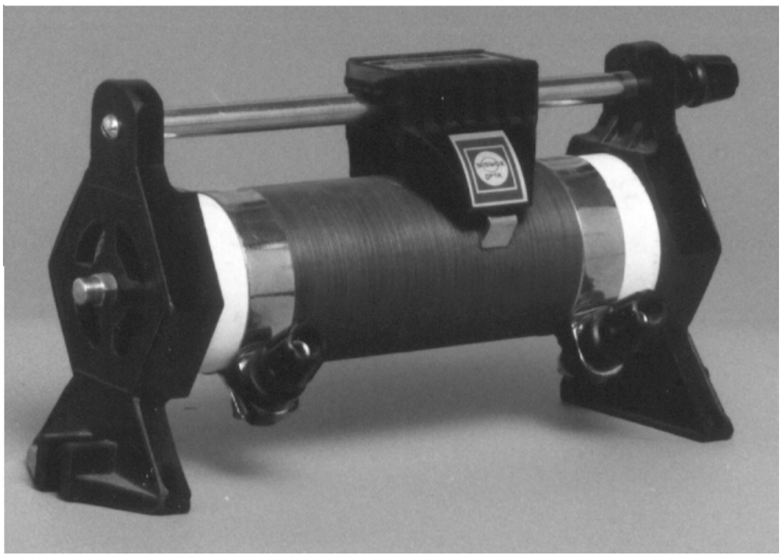
વિદ્યુતપ્રવાહની દિશા

પહેલાના જમાનામાં એવું માનવામાં આવતું હતું કે, વિદ્યુતપ્રવાહનું નિર્માણ ધનવિદ્યુતભારની ગતિને લીધે થાય છે. આથી વિદ્યુતપ્રવાહની દિશાને ધન વિદ્યુતભારની ગતિની દિશા લેવામાં આવતી હતી, પરંતુ ઈલેક્ટ્રોનની શોધ થયા બાદ માલૂમ પડ્યું કે વિદ્યુતપ્રવાહ ઈલેક્ટ્રોનની ગતિને કારણે મળે છે. પરંતુ જૂની રૂઢિ મુજબ વિદ્યુતપ્રવાહની દિશા ધન વિદ્યુતભારની ગતિની દિશામાં લેવામાં આવે છે. અને તેને રૂઢિગત અથવા રૈવાજિક વિદ્યુતપ્રવાહ કહે છે.



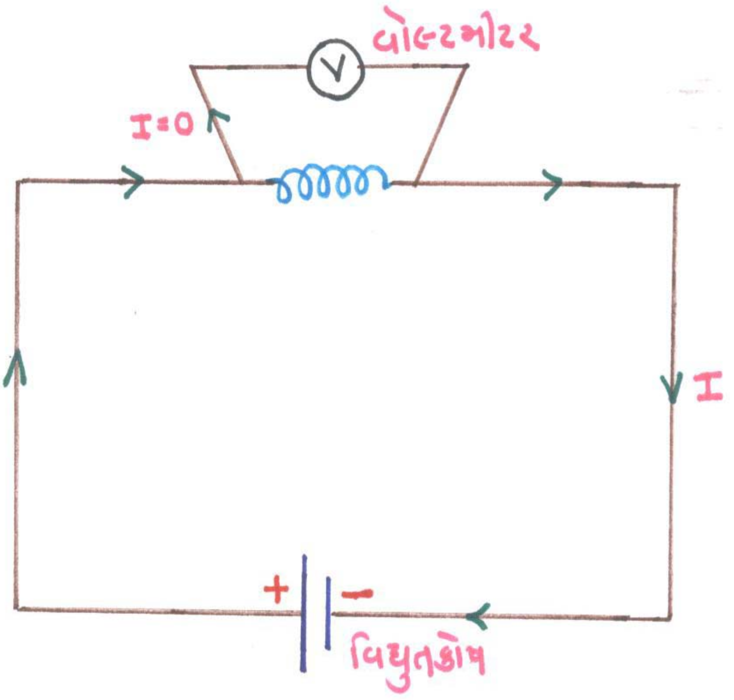
રૂઢિગત વિદ્યુતપ્રવાહની દિશા

ઉપરોક્ત દર્શાવ્યા અનુસાર સુવાહક તારમાં ABમાં ઈલેક્ટ્રોનની ગતિ B થી A દિશામાં થાય છે તેથી રૂઢિગત વિદ્યુતપ્રવાહ A થી B દિશામાં ગણાશે.

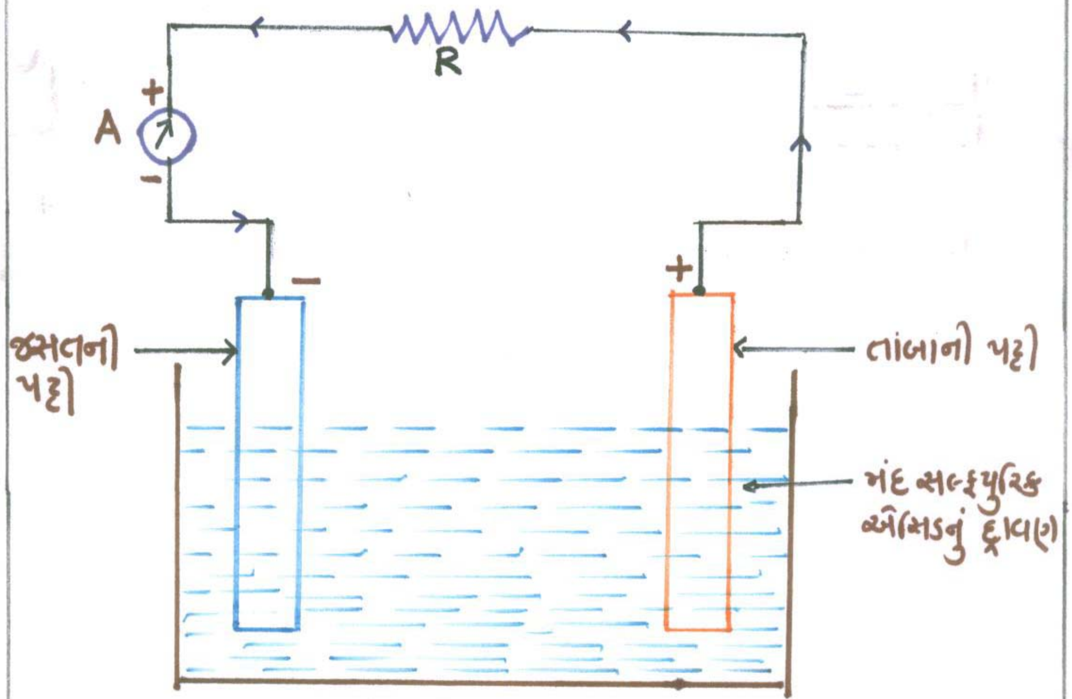


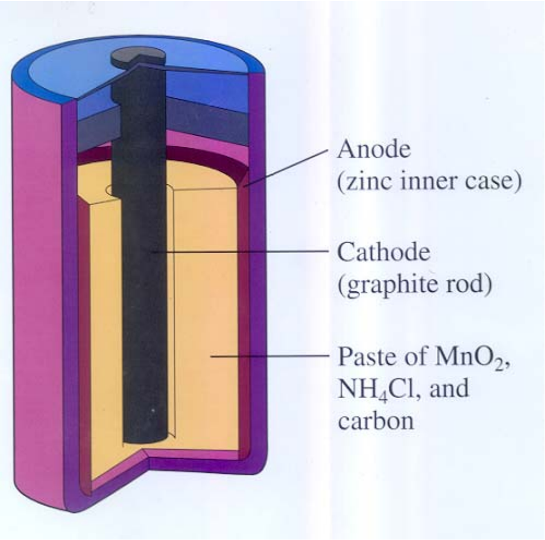
રીઓસ્ટેટ

વિદ્યુત સ્થિતિમાનનો તફાવત

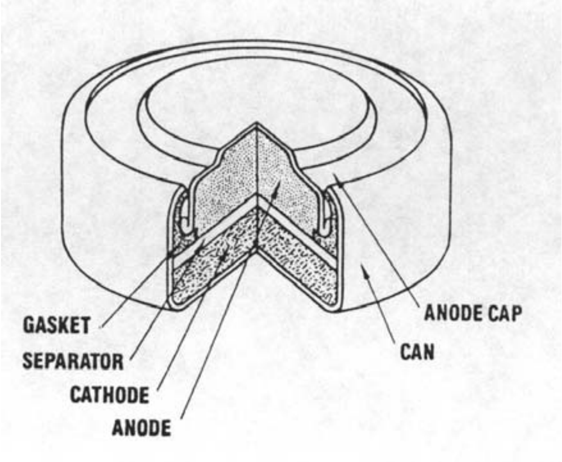


વૉલ્ટાનો કોષ



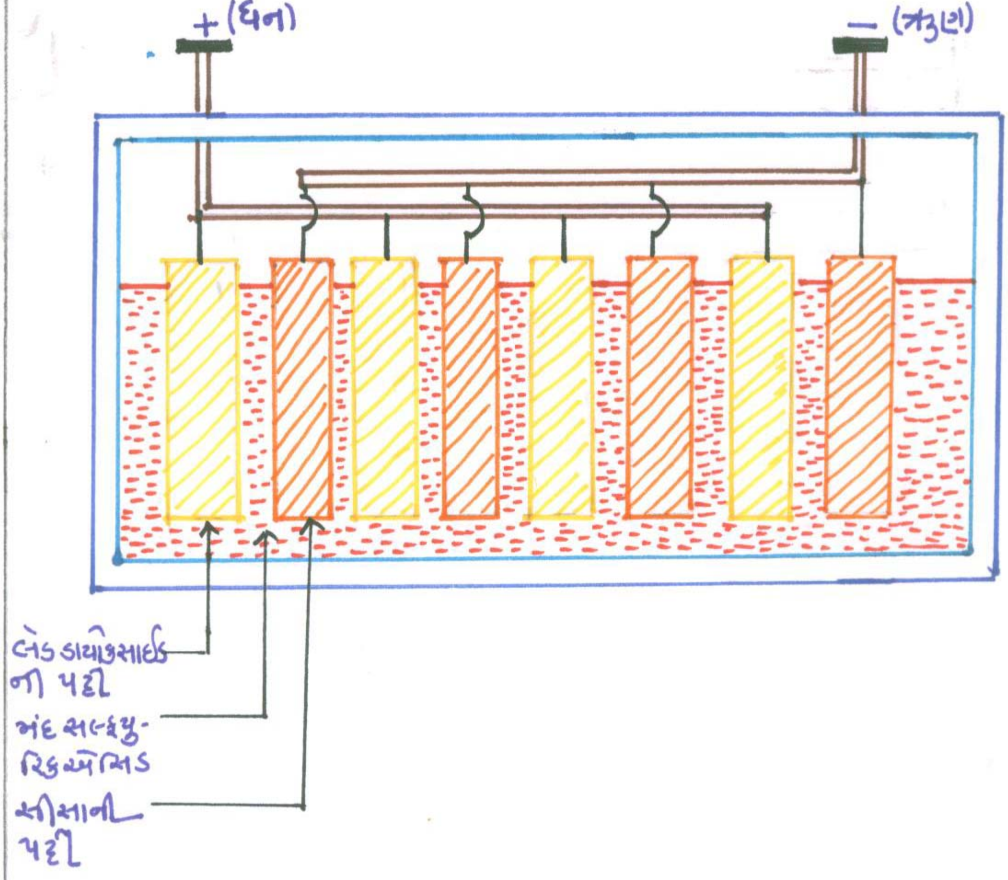


સુકા કોષની આંતરિક રચના

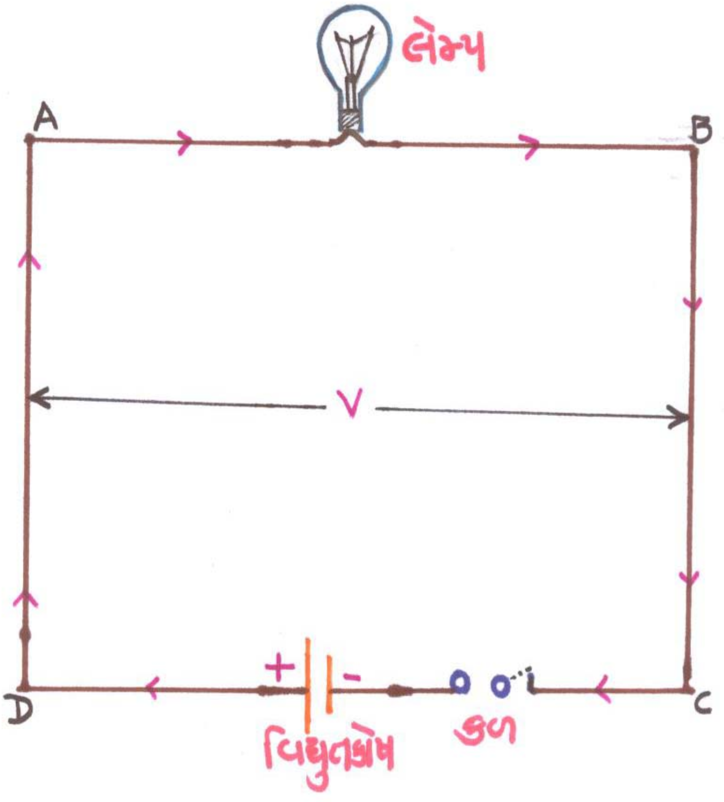


બટન કોષની આંતરિક રચના

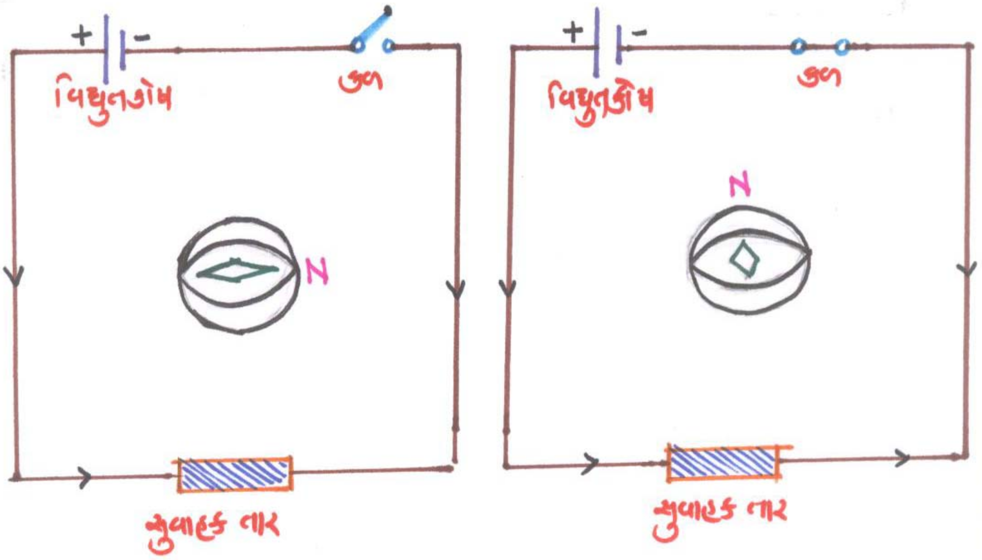
સંગ્રાહક કોષ



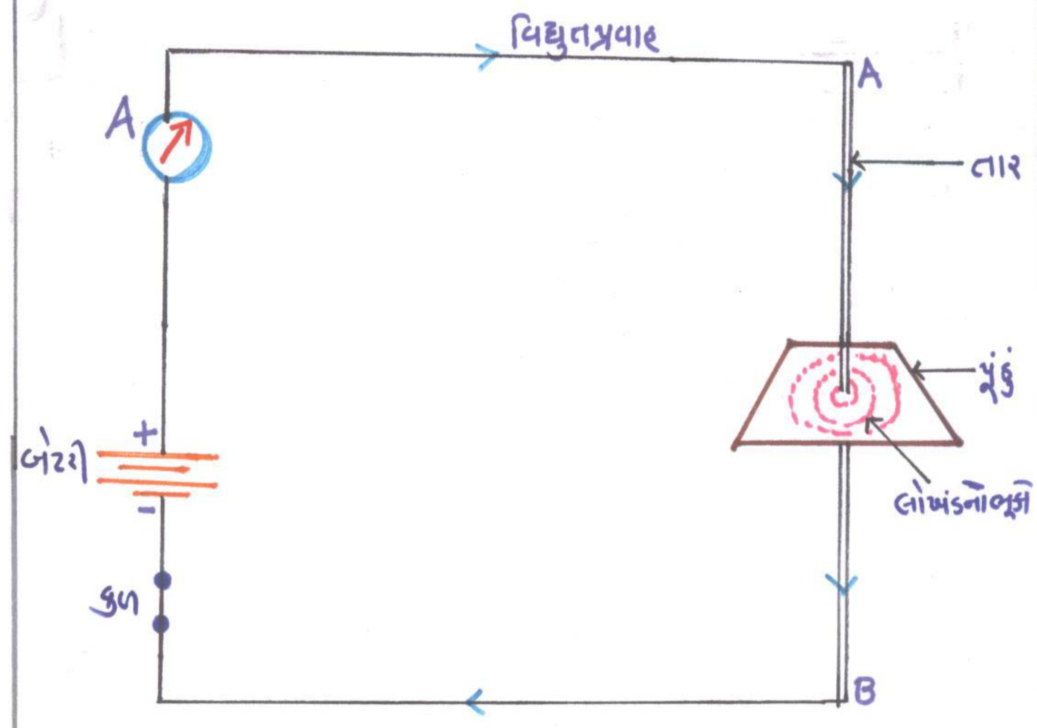
સરળ વિદ્યુત પરિપથ



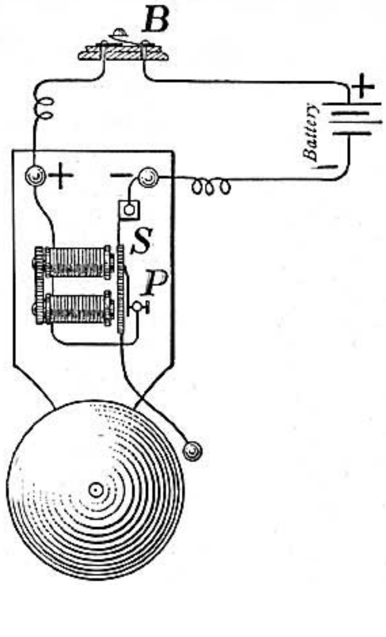
વિદ્યુતપ્રવાહની ચુંબકીય અસર
(ઓર્સ્ટેડનો પ્રયોગ)



વિદ્યુતપ્રવાહ સાથે સંકળાયેલ ચુંબકીય ક્ષેત્ર

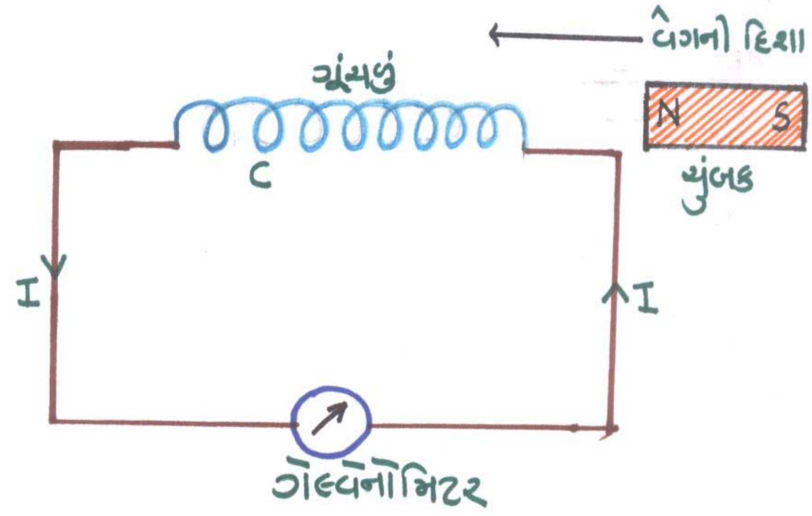


સોલેનોઈડ

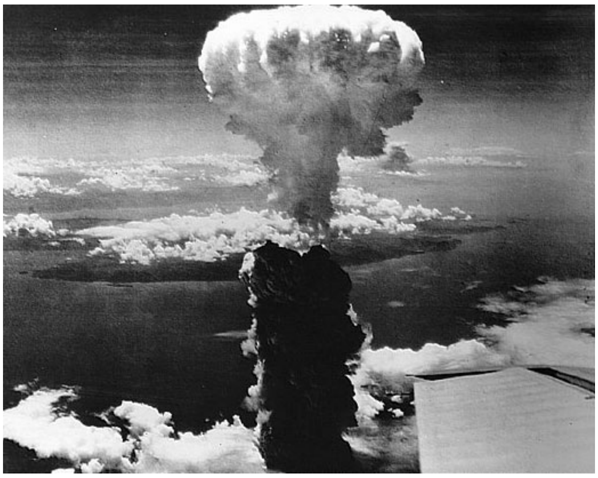


વિદ્યુત ઘંટડીની રચના

વિદ્યુત ચુંબકીય પ્રેરણની સમજ

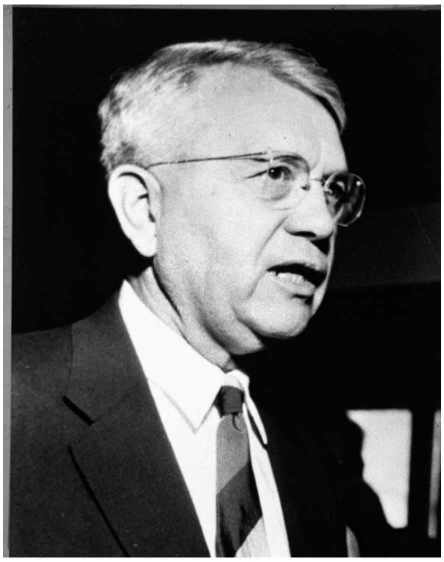


Appendix – 10 : Photographs



નાગાસાકી / હિરોસીમા શહેર પર ફેંકાયેલ અણુંબોંબનું દ્રશ્ય

જે. જે. થોમસન



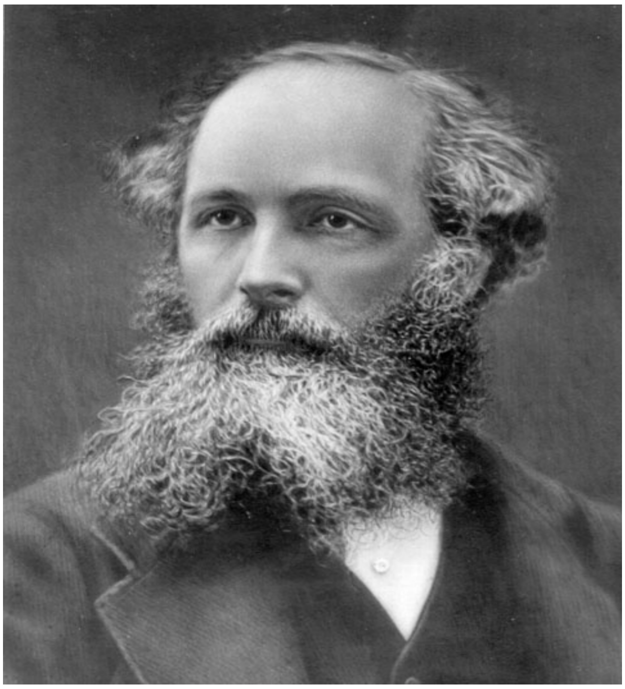
હેરોલ્ડ ક્લેટોન યુરી

ચાર્લ્સ કુલંબ

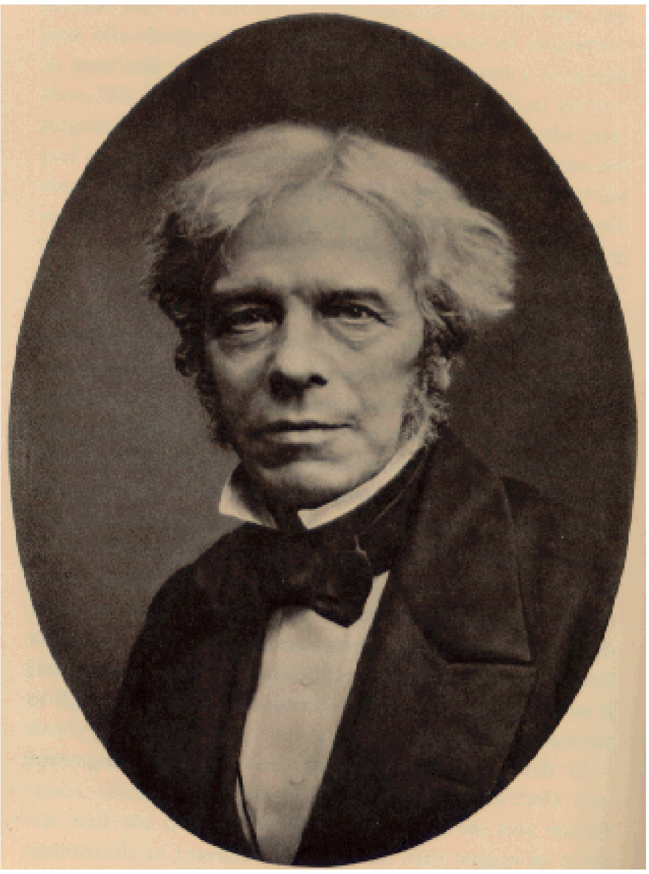
એમ્પિયર

વોલ્ટ

ઓર્સ્ટેડ



જેમ્સ કલાર્ક મેકસવેલ



માઈકલ ફેરાડે

Appendix : 11 Content of Transparancy

<u>સંયોજકતા (Valency)</u>

<u>ધન આયનો</u> :–

$Na^{+} \longrightarrow$ એક સંયોજકતા

$Mg^{2+} \longrightarrow$ બે સંયોજકતા

$Al^{3+} \longrightarrow$ ત્રણ સંયોજકતા

<u>ઋણ આયનો</u> :–

$Cl^{-} \longrightarrow$ એક સંયોજકતા

$O^{2-} \longrightarrow$ બે સંયોજકતા

<u>વિદ્યુત પ્રવાહ આધારિત દાખલાઓ</u>

(૧) વાહકમાં કોઈ આડછેદમાંથી 10 સેકન્ડમાં 25 કુલંબ વિદ્યુતભાર પસાર થતો હોય, તો તે વાહકમાં કેટલો વિદ્યુતપ્રવાહ વહેતો હશે ?
એક ઈલેક્ટ્રોનનો વિદ્યુતભાર 1.6×10^{-19} કુલંબ

(૨) એક વાહકમાંથી 1 એમ્પિયરનો વિદ્યુતપ્રવાહ વહે છે. તો તેના કોઈપણ આડછેદમાંથી એક સેકન્ડમાં પસાર થતાં ઈલેક્ટ્રોનની સંખ્યા શોધો.
એક ઈલેક્ટ્રોનનો વિદ્યુતભાર 1.6×10^{-19} કુલંબ

<u>વિદ્યુતસ્થિતિમાન (Electric Pontential)</u>

" અનંત અંતરેથી એકમ ધન વિદ્યુતભારને વિદ્યુતક્ષેત્રમાં આપેલા બિંદુએ લાવવા માટે કરવાં પડતા કાર્યને તે બિંદુ પાસેનું વિદ્યુતસ્થિતિમાન V કહે છે."

વિદ્યુતસ્થિતિમાન = કરવું પડતું કાર્ય / વિદ્યુતભાર

વિદ્યુતસ્થિતિમાન (V) = W / Q

વોલ્ટ = જૂલ / કુલંબ

Appendix – 12 : Drama Scripts

એકમ : ૧ – પરમાણુનું બંધારણ
(નાટક – ૧ જુદા જુદા તત્ત્વો પર નાટક)

પાત્રો : વિદ્યાર્થી–૧ (હાઈડ્રોજન), વિદ્યાર્થી–ર (હિલિયમ), વિદ્યાર્થી–૩ (ઓકિસજન) (ત્રણ અજાણ્યા વ્યકિતઓ એક પ્રયોગશાળામાં ભેગા થયા અને એકબીજાની વ્યકિતગત બાબતો વિશે પૂછવા લાગ્યા)

હાઈડ્રોજન : હિલિયમને (ઉદ્દેશીને) ભાઈ તારુ નામ શું છે ? તુ કયાં રહે છે ?

હિલિયમ : મારૂ નામ હિલિયમ છે. હું હવામાનાં આવેલા વાયુમાં રહું છું. મારૂ પ્રમાણ વાયુમાં ખૂબ જ ઓછું છે માટે હું ઓછો જાણીતો છું. બધા જ લોકોને સૌથી હલકા વાયુ તરીકે ઓળખે છે.

હિલિયમ : (હાઈડ્રોજનને ઉદ્દેશીને) તારો પરીચય આપ દોસ્ત.

હાઈડ્રોજન : હા, કહું છું, મારૂ નામ હાઈડ્રોજન છે. હું પણ વાયુમાંજ રહું. તારી જેમ મારૂ પ્રમાણ પણ ખૂબ જ ઓછું છે માટે મને પણ બહું કોઈ ઓળખતું નથી. આપણે બંને વાયુમાંજ રહીએ છીએ છતાં આપણે એકબીજાને બહુ ઓળખતા નથી બહુ કહેવાય.

(હાઈડ્રોજન – હિલિયમ બંને સાથે મળીને ચાલ જોઈએ આપણે આ ત્રીજા મિત્રનો પરીચય મેળવીએ)

હાઈડ્રોજન – હિલિયમ : (ઓકિસજનને ઉદ્દેશીને)
: અરે મિત્ર અમે તો એકબીજાનો પરીચય મેળવ્યો પરંતુ તુ કોણ છે ?કયાંથી આવ્યો છે ? તારી કોઈ વિશિષ્ટતા કહેને. તારો પરિચય આપને તો અમોને ખબર પડે.

ઓકિસજન : (હાઈડ્રોજન હિલિયમને ઉદેશીને) મિત્રો હું પણ હવામાં જ રહું છું. હવામાં આવેલા વાયુમાના કુલ જથ્થામાં મારૂ પણ ૨૧ % જેટલું છે. હું દરેક સજીવનો પ્રાણવાયુ છું. અર્થાત સજીવોની શ્વાસોશ્વાસની ક્રિયામાં હું પ્રાણરૂપ ભાગ ભજવું છું.

(હાઈડ્રોજન–હિલિયમ) : ઓહો ! અમે મિત્ર ઓકિસજન તુ તો ખૂબ જ કિંમતી છો. સજીવને મન તારે કેટલી કિંમત છે.

(ચાલો મિત્રો આપણે આપણો સામાન્ય પરીચય તો મેળવ્યો પરંતુ આપણે હવે તો અહીં જ રહેવાનું છે. કંઈ અન્ય કામ સુઝતું નથી. હવે આપણે આપણી ખાસીયતો વિશે વાત કરીએ.)

હાઈડ્રોજન
– મારૂ નામ હાઈડ્રોજન છે.
– મારી સંજ્ઞા H છે.
– મારો પરમાણુક્રમાંક ૧ છે.
– મારી ઈલેકટ્રોન રચના જુઓ તો પ્રથમ કક્ષામાં ૧ ઈલેકટ્રોન છે. મારી પાસે ન્યુટ્રોન નથી. હા પ્રોટોન ૧ છે. માટે મારો પરમાણુભાર ૧ થશે.
– મારે બીજા બે સમસ્થાનિકો છે. જેના નામ ડયુટેરિયમ અને ટ્રિટિયમ છે.
– ડયુટેરિયમ સમસ્થાનિક હેરોલ્ડ કલેટ્રોન પુરી નામના વૈજ્ઞાનિકે શોધ્યો છે.

(ચાલ મિત્ર હિલિયમ તારી વાત વિગતથી કહે)

હિલિયમ
– મારુ નામ હિલિયમ છે.
– મારી સંજ્ઞા He છે.
– આર્વત કોષ્ટકમાં હું બીજા ક્રમનું સ્થાન શોભાવું છું.
– મારો પરમાણુક્રમાંક ૨ છે.
– મારી ઈલેકટ્રોન રચના જુઓ તો પ્રથમ કક્ષામાં ૨ ઈલેકટ્રોન આવેલા છે.
– મારી પાસે ન્યુટ્રોનની સંખ્યા ૨ છે. માટે મારો પરમાણુક્રમાંક ચાર છે.
– મારે કોઈ સમસ્થાનિકો નથી.

(ચાલ મિત્ર ઓકિસજન તારી વાત વિગતથી જણાવ)

ઓકિસજન – હું ઓકિસજન છું.
– મારી સંજ્ઞા O છે.
– મારો પરમાણુક્રમાંક ૮ છે.
– મારી ઈલેકટ્રોન રચનામાં પ્રથમ કક્ષામાં ૨ ઈલેકટ્રોન અને બીજી કક્ષામાં ૬ ઈલેકટ્રોન આવેલા છે.
– મારે મારા સિવાયના બીજા બે સમસ્થાનિકો છે. જેમાં O_{17} તરીક ઓળખાતા સમસ્થાનિકમાં ન્યુટ્રોન ૯ છે. અને O_{18} તરીકે ઓળખાતા સમસ્થાનિકમાં ન્યુટ્રોન ૧૦ છે.

(ચાલો મિત્રો આપણે બધા જ સાથે મળીને અહી રહેશું)

નાટક – ૨
(તત્ત્વમાંથી આયનનું નિર્માણ)

(પાત્રો : વિદ્યાર્થી–૧ (સોડિયમ તત્ત્વ), વિદ્યાર્થી–૨ (કલોરિન તત્ત્વ))
(સોડિયમ અને કલોરિન વચ્ચેનો સંવાદ)

સોડિયમ: કલોરિન ઓ કલોરિન તુ કયાં છો ?

કલોરિન : હું અહી છું આર્વત કોષ્ટકમાં ૧૭ માં સ્થાને બેઠો છું. બોલો શું કામ છે ?

સોડિયમ: કલોરિનભાઈ આજે હું તમને મારા દિલની વાત કરવા આવ્યો છું અને સાથે સમજાવવા પણ આવ્યો છું.

કલોરિન : સોડિયમભાઈ બોલો બોલો એવું તે વળી શું છે ?

સોડિમ : જુઓ કલોરિનભાઈ મારી પાસે કુલ ૧૧ ઈલેકટ્રોન છે. અને મારી અંતિમ કક્ષામાં કુલ ૧ ઈલેકટ્રોન છે. મારી આ અંતિમ કક્ષા અપૂર્ણ છે. માટે હું હંમેશા ઉત્તેજિત સ્વરૂપમાં રહું છું. હું પૂર્ણ આયન કે સંયોજન બની શકતો નથી.

કલોરિન : બરાબર છે ! પરંતુ મારી શી જરૂર પડી ?

સોડિયમ: કલોરિનભાઈ તમારી ઈલેકટ્રોન રચનાની વાત કરો પછી હું તમને જણાવું.

કલોરિન : મારી પાસે કુલ સત્તર ઈલેકટ્રોન છે. મારી અંતિમ કક્ષામાં કુલ ૭ ઈલેકટ્રોન છે. મારી પાસે જો એક ઈલેકટ્રોન આવી જાય તો મારુ અષ્ટક પૂર્ણ થઈ જતા હું સ્થિર આયન કે સંયોજન બની શકું.

સોડિયમ: હા બરાબર, તે જ તો હું તમને સમજાવવા આવ્યો છું.મારે અંતિમ કક્ષા પૂર્ણ કરવા ૭ ઈલેકટ્રોન જોઈએ છે. અને તમારે અંતિમ કક્ષા પૂર્ણ કરવા ૧ ઈલેકટ્રોન જોઈએ છે. તો આપણે બંને મળી ઈલેકટ્રોનની ભાગીદારી કરી અને સંયોજન બનાવી અને ઉત્તેજિત સ્વરૂપના શ્રાપ માંથી મુકત થઈ સ્થિર આયન સ્થિતિ પ્રાપ્ત કરીએ.

કલોરિન : અરે સોડિયમભાઈ શું સરસ વાત કહી છે, આવી તો મને ખબર પણ ન હતી. ચાલો ચાલો શુભ કાર્યમાં બહુ ઢીલ ન કરાય.

(આ રીતે સોડિયમ – કલોરિન જોડાઈને સોડિયમ કલોરાઈડ સંયોજન (NaCl – મીઠું) બનાવે છે.

એકમ ૨ : ચુંબકત્ત્વ
નાટક – ૩

(ચુંબકનો ગુણધર્મ –૧/૨)

ગુણધર્મ–૧ : ચુંબકને મુકત સ્થિતિમાં લટકાવતા તે ઉત્તર – દક્ષિણ દિશામાં સ્થિર થાય છે.
ગુણધર્મ–૨ : ચુંબકના સમાન ધ્રુવો વચ્ચે અપાકર્ષણ અને અસમાન ધ્રુવો વચ્ચે આકર્ષણ થાય છે.

(વિદ્યાર્થી–૧ ગજીયો ચુંબક, વિદ્યાર્થી–૨ ઉત્તર ધ્રુવ, વિદ્યાર્થી–૩ દક્ષિણ ધ્રુવ)

ગજીયો ચુંબક : હું ચુંબક છું. તેનો એક પ્રકાર ગજીયો ચુંબક છું.
મને હવામાં મુકત સ્થિતિમાં લટકાવો તો શું થાય છે જુઓ.
(થોડી વાર પછી)

ગજીયો ચુંબક : (ઉત્તર ધ્રુવ તરફ એક વિદ્યાર્થી અને દક્ષિણ ધ્રુવ તરફ એક વિદ્યાર્થી ચુંબકની બાજુમાં ગોઠવાશે.)
હા, હું ઉત્તર ધ્રુવ અને દક્ષિણ ધ્રુવમાં સ્થિર થાઉં છું અર્થાત મારે મુખ્ય બે ધ્રુવો છે.
ઉત્તર ધ્રુવ અને દક્ષિણ ધ્રુવ. આ મારો પ્રથમ ગુણધર્મ હતો.

ગજીયો ચુંબક : મિત્રો મારો બીજો ગુણધર્મ જુઓ.
(બે ગજીયો ચુંબકના ઉત્તર ધ્રુવ અથવા દક્ષિણ ધ્રુવ પાસે લઈ જતા બે વિદ્યાર્થીઓને સામ સામે લઈ જતા બંનેના મો વિરૂદ્ધ થઈ જાય છે. અને એક ગજીયા ચુંબકનો ઉત્તર ધ્રુવ અને બીજા ગજીયો ચુંબકનો દક્ષિણ ધ્રુવ પાસે લઈ આવતા બંનેના મોં સમાન દિશામાં થાય છે.)

ગજીયો ચુંબક : મિત્રો તમે જોયું હશે મારા સમાન ધ્રુવો N – N અને S – S વચ્ચે અપાકર્ષણ અને વિરૂદ્ધ ધ્રુવો N - S વચ્ચે આકર્ષણ થાય છે.

નાટક – ૪
ચુંબકનો ગુણધર્મ – ૩

(ચુંબકનું ચુંબકીય ક્ષેત્ર નકકી કરવું)

(પાત્રો : વિદ્યાર્થી –૧ ગજીયો ચુંબક, ૮ થી ૧૦ સંખ્યામાં વિદ્યાર્થીઓ – લોખંડનો ભુકકો)

(પરિસ્થિતિ : ગજીયા ચુંબક તરીકે ઓળખાતો એક વિદ્યાર્થી ટટ્ટાર ઉભો છે. તેનો એક છેડો ઉત્તર ધ્રુવ અને બીજો છેડો દક્ષિણ ધ્રુવ કલ્પનિક રીતે ધારો તેની આજુ બાજુ લોખંડનો ભુકકો છાંટતા (૮ થી ૧૦ સંખ્યામાં વિદ્યાર્થીઓ) અસ્ત– વ્યસ્ત ગોઠવાયેલા છે.)

ગજીયો ચુંબક : ઓહો ! શું વાત છે મારી આજુ બાજુ આજે આટલા બધા લોખંડના કણો પથરાયેલા છે ?

લોખંડના કણો : હા, અમે બધા તમારી આજુ બાજુ ધ્રુવો તથા અન્ય જગ્યાએ પથરાયેલા છીએ.
(હવે બહારથી કોઈ વિદ્યાર્થી દ્વારા લોખંડના કણોને ટપારતા થોડીવાર બાદ....
બધા જ લોખંડના કણો ચોકકસ ક્ષેત્રમાં ગોઠવાઈ જશે)

ગજીયો ચુંબક : ઓહો ! મારી આજુ બાજુ અસ્ત –વ્યસ્ત રીતે ગોઠવાયેલા ઓ લોખંડના કણો તમે બધા આમ ચોકકસ દિશામાં શા માટે ગોઠવાઈ ગયા ?

લોખંડના કણો : અમે બધા લોખંડના કણો તમારી તરફ આકર્ષણ અનુભવીએ છીએ. અમને બહારથી ટપારતા તમારા ચુંબકના ચુંબકીય ક્ષેત્રમાં અમો ગોઠવાઈ ગયા છીએ.ચુંબકનું ચુંબકીય ક્ષેત્ર ધ્રુવ પાસે વધુ હોય છે. જેમ દુર જઈ તમે ઓછું થતુ જાય છે. આમ ચુંબકનું ચુંબકીય ક્ષેત્ર ચોકકસ દિશામાં ગોઠવાયેલું હોય છે.

એકમ : ૩ વિદ્યુત
નાટક – ૫
(વાહકતારમાં ઉદ્ભવતો અવરોધ)

(પાત્રો : ચાર વિદ્યાર્થીઓ – મુકત ઈલેકટ્રોન, પાંચ વિદ્યાર્થીઓ – ધન આયનો)

મુકત ઈલેકટ્રોન : અમે મુકત ઈલેકટ્રોન છીએ. કોઈ ધાતુ તત્ત્વની બહારની કક્ષામાં રહેલા મુકત ઈલેકટ્રોન આપણે ધાતુના વીજપ્રવાહના વહન માટેનો ગુણધર્મ ધરાવીએ છીએ.
– આપણી સંખ્યા જેમ વધુ તેમ કોઈપણ ધાતુ તત્ત્વ વીજપ્રવાહનું વધુ સારી રીતે વહન કરી શકે છે.

ધાતુ આયનો : અમે ધાતુ આયનો છીએ. કોઈપણ ધાતુ તત્ત્વમાં આપણી સંખ્યા પ્રમાણમાં ઘણી જ વધુ હોય છે.

(પરિસ્થિતિ : એક બાજુથી મુકત ઈલેકટ્રોન (વિદ્યાર્થીઓનું ધીમે ધીમે દોડવું) વચ્ચે વચ્ચે રહેલા ધન આયનો સાથે મુકત ઈલેકટ્રોનની અથડામણ થવી, ઈલેકટ્રોનની ગતિ ધીમી પડી જવી)

એક મુકત ઈલેકટ્રોન : (અંદરો અંદર સંવાદ) યાર ઈલેકટ્રોન આપણને સારી રીતે વહન પામવામાં આ ધન આયનો ખૂબ જ નડે છે.

બીજો મુકત ઈલેકટ્રોન : હા યાર ! આપણને સારી રીતે વહન પામવામાં આ ધન આયનો ખૂબ જ નડે છે. તેને કારણે આપણી ગતિ ધીમી પડે છે. અર્થાત્ આપણને આ ધાતુ આયનોનો અવરોધ નડે છે.

ત્રીજો મુકત ઈલેકટ્રોન : હાસ્તો ! આને કારણે આપણામાં રહેલી (ઈલેકટ્રોનની) ઉર્જા ખર્ચાય છે. જેને વાહકનો અવરોધ કહે છે. આ અવરોધની સંજ્ઞા R છે. અને તેનો એકમ ઓહમ છે. જેમ અવરોધ ઓછો તેમ ધાતુ વીજપ્રવાહનું વહન સારી રીતે કરી શકે છે.

નાટક – ૬
(લેડ સંગ્રાહક કોષ, સુકો કોષ, બટન કોષ પરનું નાટક)

(પાત્રો : વિદ્યાર્થી–૧ લેડ સંગ્રાહક કોષ, વિદ્યાર્થી–૨ સુકો કોષ, વિદ્યાર્થી–૩ બટન કોષ)

(પરિસ્થિતિ : લેડ સંગ્રાહક કોષ, સુકો કોષ, બટન કોષ ત્રણેય કોષ એક દુકાનમાં હોય છે. એવામાં ત્રણેય કોષ વચ્ચે સંવાદ સર્જાય છે.)

લેડ સંગ્રાહક કોષ : (સુકા કોષને ઉદ્દેશીને) મિત્ર તુ કોણ છે ? તુ કયાં રહે છે ? તારુ નામ શું છે ?

સુકો કોષ : (લેડ સંગ્રાહક કોષને ઉદ્દેશીને) દોસ્ત મારુ નામ સુકો કોષ છે. હું સજીવોને વીજળી પુરી પાડવા મદદરૂપ થાઉં છું. હવે તારો પરિચય આપ.

લેડ સંગ્રાહક કોષ : મારુ નામ લેડ સંગ્રાહક કોષ છે. હું પણ સજીવોને વીજળી આપું છું.

(આ સાંભળીને બટન કોષના કાન ચમકયા, તે કહે મિત્રો હું પણ ઉર્જા પુરી પાડું છું. ચાલો આપણે ત્રણેય મિત્રો અંદરો અંદર એકબીજાનો વિગતથી પરિચય મેળવીએ)

લેડ સંગ્રાહક કોષ : હું સંગ્રાહક કોષ તરીકે જાણીતો છું. મારી અંદર લેડ ડાયોકસાઈડની પટ્ટી ધન ધ્રુવ તરીકે અને સીસાની પટ્ટી ઋણ ધ્રુવ તરીકે આવેલી હોય છે. તેમજ અંદર મંદ સલ્ફયુરીક એસિડનું દ્રાવણ ભરેલું હોય છે.
– અંદર ધન ધ્રુવ અને ઋણ ધ્રુવ વચ્ચે રાસાયણિક પ્રક્રિયા થવાથી વિદ્યુત ઉત્પન્ન થાય છે.
– એક વખત ડીસ્ચાર્જ થયા બાદ મને ફરીથી ચાર્જ કરી શકાય છે.
– મારો ઉપયોગ બસ, મોટર, ટ્રક જેવા ભારે વાહનોમાં થાય છે.

સુકો કોષ : હું સુકો કોષ તરીકે ઓળખાવ છું. મારુ પ્રમાણમાં કદ નાનું છે. મારી અંદર મેંગેનીઝ ડાયોકસાઈડ તથા ગ્રેફાઈટના ભુકકાનું મિશ્રણ ભરેલું હોય છે. તેની બહારનું પડ જસત કલોરાઈડ અને નવસારની લુગદીનું મિશ્રણ હોય છે.
– સૌથી અંદર કાર્બનનો સળીયો હોય છે. જે ધન ધ્રુવ તરીકે વર્તે છે. અને જસતનું પાત્ર ઋણ ધ્રુવ તરીકે વર્તે છે.
– હું એક વખત ડીસ્ચાર્જ થયા બાદ ફરીથી ચાર્જ કરી શકાતો નથી. પરંતુ આ ખુબ જ ધીમી પ્રક્રિયા છે.
– મારો ઉપયોગ ટોર્ચ, રેડીયો કે ઈલેકટ્રોનિક ઉપકરણોમાં થાય છે.

બટન કોષ : મારું નામ બટન કોષ છે. મારુ કદ બટન જેવડું હોવાથી હું બટન કોષ તરીકે ઓળખાવ છું. મારા ઘણા પ્રકાર છે. જેમ કે લિથિયમ આયન સેલ, આલ્કલાઈન સેલ, સિલ્વર આયોડાઈડ સેલ વગેરે..
– અહી મારા બે ધ્રુવો વચ્ચે રેડોક્ષ પ્રક્રિયા થાય છે. અને વિદ્યુતપ્રવાહ ઉત્પન્ન થાય છે.
– હું ફરીથી રિચાર્જ થઈ શકતો નથી. આમ છતાં કેટલાંક બટન સેલને ફરીથી ચાર્જ કરી શકાય છે.
– મારો ઉપયોગ ઘડિયાળ, કેમેરા, સેલ્યુલર ફોન, રમકડાં, શ્રવણ યંત્ર વગેરે જેવા સાધનોમાં થાય છે.

Appendix - 13 : Content of Tape – Recorder
એકમ : ૧ – પરમાણુનું બંધારણ (શ્રાવ્ય અધ્યેતા માટે)
તાસ – ૧ પરમાણુની પ્રાથમિક સમજ
(અણુબોંબથી ખૂંવાર થયેલા હિરોસીમા અને નાગાસાકી શહેરનું વર્ણન)

નમસ્કાર મિત્રો !

ચાલો આજે આપણે અણુબોંબ માનવજાત તેમજ સમગ્ર સજીવસૃષ્ટિ માટે કેટલો હાનિકારક છે તેનો થોડો પરિચય મેળવીએ.

બીજુ વિશ્વયુદ્ધ ચાલતુ હતું. વિશ્વના દેશો એકબીજાને મહાત આપવા ભયંકર લડાઈ લડતા હતા. દુનિયાભરની પ્રજા આશ્ચર્ય, નિરાશા, બેબાકળા, ભય જેવી મિશ્રિત લાગણીઓ અનુભવી રહી હતી. ઉગતા સૂર્યના દેશ તરીકે ઓળખાતા જાપાન અને અત્યારની મહાસત્તા તરીકે ઓળખાતા દેશ અમેરિકા વચ્ચે ભયંકર સંઘર્ષ ચાલતો હતો. અમેરિકાના સમજાવ્યા બાદ પણ જાપાન મચક આપતો ન હતો, આથી જાપાનને શરણે લઈ આવવા અમેરિકાએ અંતિમ પગલુ ભર્યુ એ દિવસ હતો ૫ ઓગસ્ટ ૧૯૪૫ વહેલી સવારના લીટલમેન નામનો પરમાણુબોંબ જાપાન પર ફેંકવામાં આવ્યો અને બરાબર ચાર દિવસ પછી આજ ક્રમે ૯ ઓગસ્ટ ૧૯૪૫ના રોજ ફેટબોય નામનો પરમાણુંબોંબ ફેંકવામાં આવ્યો બંને પરમાણુબોંબ અનુક્રમે હિરોસીમા અને નાગાસાકી શહેર પર ફેંકવામાં આવ્યા. બંને શહેરોની શી હાલત થઈ હતી ? તે નીચે મુજબ જોઈએ.

પરમાણુંબોંબ ફેકાયા બાદ તુરત જ લગભગ ૫,૦૦૦ અંશ સેલ્સિયસ તાપમાન પેદા થયું. હજારો સૂર્ય પૃથ્વી પર ઉતરી આવ્યા એમ લાગ્યું. સજીવો અને નિર્જીવવસ્તુઓ પીગળીને રાખ થઈ ગયા. હજારો લોકો તત્ક્ષણે મૃત્યુ પામ્યા, લાખો લોકો ઘાયલ થઈ ગયા. લાખો ઘરો જમીનદોસ્ત થઈ ગયા, પ્રાણી, પક્ષીઓ પણ મોટા પાયે નાશ પામ્યા, લગભગ ૪૦ કિલોમીટર વિસ્તાર સુધીમાં આ બોંબની અસર થવા પામી હતી.

આમ આવી વિનાશકારી અસર પરમાણુ અણુબોંબ દ્વારા થઈ હતી. આજે આપણે આ તાસમાં અણુબોંબમાં અણુ કે પરમાણુ શું છે ? તેના કેટલા ઘટકો હોય છે. તેના વિશે અભ્યાસ કરવાનો છે. તમને મજા પડશે. ચાલો તો આગળ વધીએ.

તાસ – ૧ પરમાણુના ઘટકો

મિત્રો, હમણા જ આપણે અણુબોંબની વાત કરી તો આ અણુ છે શું ? પરમાણુ છે શું ? તે તો જાણવું જ પડે. બરાબરને ? તો ચાલો જોઈએ આ સુક્ષ્મકણ શું છે.

કોઈપણ તત્ત્વના અતિસુક્ષ્મ કણને તે તત્ત્વનો પરમાણુ કહે છે. આથી એમ કહેવાય કે દરેક તત્ત્વ પરમાણુઓનું બનેલું છે. શરૂઆતના વર્ષોમાં વૈજ્ઞાનિકોને તત્ત્વમાં રહેલા પરમાણુમાં રહેલા આ અતિ સુક્ષ્મતમ પાયાના ઘટકોને જાણી શકયા ન હતા. પરંતુ ત્યારબાદ પરમાણુમાં રહેલા આ અતિસુક્ષ્તમ પાયાના ઘટકોની ઉપસ્થિતિને કારણે કોઈપણ તત્ત્વના ગુણધર્મો તેની સાથે સંકળાયેલા હોવાની માહિતી મેળવી શકયા હતા. જેના પરિણામે વૈજ્ઞાનિકોએ પરમાણુમાં રહેલા પાયાના અતિસુક્ષ્મતમ ઘટકો જેવા કે ઈલેકટ્રોન (E) , પ્રોટોન (P^+), ન્યુટ્રોન (n) ના અસ્તિત્વને સમજી શકયા.

ઈલેકટ્રોન ઋણ વીજભાર ધરાવતો હોય છે. પ્રોટોન ધન વીજવભાર ધરાવતો હોય છે. જયારે ન્યુટ્રોનએ વીજભારની દ્રષ્ટિએ તટસ્થ છે. અસમાન વીજભાર ધરાવતા ઘટકો વચ્ચે આકર્ષણની ઘટના બને છે. જેમ કે e^- - p^+ વચ્ચે આકર્ષણ થાય છે. જયારે સમાન વીજભાર વચ્ચે અપાકર્ષણ થાય છે. જેમ કે, e^- - e^- અને p^+ - p^+ વચ્ચે અપાકર્ષણ થતું જોવા મળે છે.

તાસ – ૩ પરમાણુક્રમાંક અને પરમાણુભારાંક
(કેટલાક તત્ત્વોના પરમાણુક્રમાંક અને પરમાણુભારાંક)

કેમ છો ? દોસ્તો.

તમે પરમાણુક્રમાંક અને પરમાણુભારાંક એટલે શું ? તે સમજી ગયા અહીં આપણે કેટલાક તત્ત્વોનો પરમાણુભારાંક અને પરમાણુક્રમાંક જોવાના છે. ચાલો હું તમને કહું.

હાઈડ્રોજનનો પરમાણુક્રમાંક 1 છે. જયારે તેનો પરમાણુભારાંક 1 છે.
હિલિયમનો પરમાણુક્રમાંક 2 છે. જયારે તેનો પરમાણુભારાંક 4 છે.
લિથિયમનો પરમાણુક્રમાંક 3 છે. જયારે તેનો પરમાણુભારાંક 7 છે.
બેરિલિયમનો પરમાણુક્રમાંક 4 છે. જયારે તેનો પરમાણુભારાંક 9 છે.
બોરોનનો પરમાણુક્રમાંક 5 છે. જયારે તેનો પરમાણુભારાંક 11 છે.
કાર્બનનો પરમાણુક્રમાંક 6 છે. જયારે તેનો પરમાણુભારાંક 12 છે.
નાઈટ્રોજનનો પરમાણુક્રમાંક 7 છે. જયારે તેનો પરમાણુભારાંક 14 છે.
ઓકિસજનનો પરમાણુક્રમાંક 8 છે. જયારે તેનો પરમાણુભારાંક 16 છે.
ફલોરિનનો પરમાણુક્રમાંક 9 છે. જયારે તેનો પરમાણુભારાંક 19 છે.
નિયોનનો પરમાણુક્રમાંક 10 છે. જયારે તેનો પરમાણુભારાંક 20 છે.

તાસ : ૬ – સંયોજકતા

કેમ છે ? મિત્રો

આગળના તાસમાં તમે સમસ્થાનિકો તથા તત્ત્વમાંથી આયનનું નિર્માણ જેવા મુદ્દા શીખી ગયા અહી આપણે સંયોજકતા વિશે વિશેષ સમજૂતી મેળવીશું.

કોઈપણ તત્ત્વના પરમાણુની બાહયતમ કક્ષામાં રહેલા ઈલેકટ્રોન કોઈપણ રાસાયણિક પ્રક્રિયા થવા માટે જવાબદાર છે, તે તો તમો જાણો જ છો. તો જે તે રાસાયણિક પ્રક્રિયા દરમિયાન આપ–લે થતાં ઈલેકટ્રોનની સંખ્યાને સંયોજકતા કહે છે. અને આ ઈલકેટ્રોનની સંખ્યાને તે તત્ત્વની સંયોજકતા કહે છે.

વધુ વિશેષ જોઈએ તો, કેટલાંક તત્ત્વોનો પરમાણુઓ ઈલેકટ્રોન ગુમાવીને ધન સંયોજકતા પ્રાપ્ત કરે છે. જયારે કેટલાંક તત્ત્વોના પરમાણુઓ ઈલેકટ્રોન મેળવીને ઋણ સંયોજકતા પ્રાપ્ત કરે છે. આથી ધન વીજભાર કે ઋણ વિજભાર ધરાવતા આયનોમાં વીજભારની સંખ્યાને આધારે તે આયનોની સંયોજકતા નકકી કરી શકાય છે.

ઉદાહરણ જોઈએ તો, Na^{+} માં એક સંયોજકતા છે.
Mg^{2+} માં બે સંયોજકતા છે.
Al^{3+} માં ત્રણ સંયોજકતા છે.
Cl^{-} માં એક સંયોજકતા છે.
O^{2-} માં બે સંયોજકતા છે.

એકમ : ૨ – ચુંબકત્ત્વ (શ્રાવ્ય અધ્યેતા માટે)
તાસ – ૧ : ચુંબકની પ્રાથમિક સમજ
(ચુંબકના પ્રકારો)

મજામા દોસ્તો !

તમે સરસ પાઠ ભણી રહ્યા છો. ચુંબક બરાબરને ? ચુંબક ખૂબ જ રસપ્રદ એકમ છે. ચુંબક દ્વારા તમે લોખંડને આકર્ષવાની રમત કયારેક તો રમ્યા જ હશો. ચાલો અહી આપણે કેટલા પ્રકારના ચુંબક હોય તે વિશે થોડી માહિતી મેળવીએ.

આમ તો ચુંબકના ઘણા પ્રકારો છે. પરંતુ તેના આકારોને અનુલક્ષીને મુખ્ય ચાર પ્રકાર પાડવામાં આવે છે.

પ્રથમ પ્રકાર ગજીયો ચુંબક – આ પ્રકારનો લંબચોરસ આકારનો હોય છે. સામાન્ય રીતે ચુંબકોના ગુણધર્મો સમજાવવામાં તથા તે પરથી પ્રયોગ કરવામાં આ પ્રકારના ચુંબકનો ઉપયોગ ખૂબ જ થાય છે.

બીજો પ્રકાર નળાકાર ચુંબક – તમે તમારા ઘરમાં ગોળાકાર પરંતુ લાંબી અનાજ ભરવાની કોઠી તો જોઈ જ હશે બસ બરાબર આજ બંને બાજુએથી બંધ ગોળાકાર પ્રકારનો ચુંબક હોય છે. વિવિધ ઈલેક્ટ્રોનિક સાધનો જેવા કે ટી.વી., ટેપ, સ્પીકરકમાં તથા મોટર, જનરેટરમાં તેનો ખાસ્સો ઉપયોગ જોવા મળે છે.

ત્રીજો પ્રકાર નાળ આકાર ચુંબક – ઘોડાના પગમાં તેની ખરી ઘસાઈ ન જાય તે માટે નાળ પહેરાવવામાં આવે છે. (જોઈ છે ?) બસ આ જ આકારનો ચુંબક પણ હોય છે. જેને ઘોડાની નાળકાર ચુંબક કહેવામાં આવે છે. જેનો ખાસ્સો વ્યવહારમાં ઉપયોગ જોવા મળતો નથી.

ચોથો પ્રકાર સોયાકાર ચુંબક – તમે સોય તો જોઈ જ હશે ? બસ આ આકાર ફર્ક માત્ર એટલો કે બંને છેડા અણીવાળા હોય એટલે તેને સોયાકાર ચુંબક કહે છે. આ પ્રકારનો ચુંબક હોકાયંત્રમાં વપરાય છે. દરિયામાં, અવકાશમાં કે જંગલમાં ચોકકસ દિશા શોધી આપવા આ પ્રકારના ચુંબકનો ઉપયોગ થાય છે.

તાસ – ૨ ચુંબકના ગુણધર્મો ૧ /૨
(ગુણધર્મ : ૨)

મિત્રો, તમોએ ચુંબકનો ૧ ગુણધર્મનો અભ્યાસ કર્યો. ચાલો આપણે ચુંબકનો ગુણધર્મ ૨ નો અભ્યાસ કરીએ.

આ ગુણધર્મ છે ચુંબકના સજાતિય અને વિજાતિય ધ્રુવો વચ્ચેની અસર તપાસવી આ ગુણધર્મ માટે આપણે બે ગજીયા ચુંબક, દોરી તથા સ્ટેન્ડની જરૂર પડશે. આ સાધનો લઈ નીચેના સોપાનો અનુસરો પછી અવલોકન કરો અને પરીણામ તો તમારે જાતે જ કહેવાનું હો.

૧. ગજીયા ચુંબકને તેની બરાબર મધ્યમાંથી દોરી વડે બાંધી સ્ટેન્ડ પર લટકાવો.
૨. બાંધેલા ગજીયા ચુંબકનો N – ઉત્તર ધ્રુવ તથા S – દક્ષિણ ધ્રૂવ નકકી કરો.
૩. બાંધેલા ગજીયા ચુંબકના N – ઉત્તર ધ્રુવ નજીક એક ગજીયા ચુંબકનો N – ઉત્તર ધ્રુવ લઈ આવો.
૪. અર્થાત સજાતિય ધ્રુવો વચ્ચે શું અસર થાય તે તપાસો.
૫. અપાકર્ષણ થયેલું જોવા મળે છે ને ?
૬. બાંધેલા ગજીયા ચુંબકના N – ધ્રુવ બીજા ગજીયા ચુંબકનો S – દક્ષિણ ધ્રુવ લઈ આવો.
૭. અર્થાત વિજાતિય ધ્રુવો વચ્ચે શું અસર થાય છે તે તપાસો.
૮. આકર્ષણ થયેલું જોવા મળે છે ?

– અવલોકન અને પરિણામ તમારી જાતે બુકમાં નોંધો.

તાસ : ૪ – ભૂ–ચુંબકત્ત્વ

મિત્રો તમે આગળ ત્રણ તાસ સુધીમાં ચુંબકનો પ્રાથમિક સમજ તથા તેના ગુણધર્મોનો અભ્યાસ કર્યો. હવે આગળ વધીએ મિત્રો તમોને ખબર છે. આપણી પૃથ્વી પણ એક ચુંબક તરીકેનો રોલ ભજવે છે. તેને પણ પોતાનું ચુંબકત્ત્વ છે. ખબર પડતી નથી ? કંઈ વાધો નહી ચાલો ભૂ–ચુંબકત્ત્વ વિશે વિસ્તૃત સમજ મેળવીએ.

તમે જોયું કે મુકત રીતે પરીભ્રમણ કરી શકે તેવો હલકો ગજીયો ચુંબક હંમેશા ભૌગોલિક ઉત્તર–દક્ષિણ દિશા તરફ જ સ્થિર થાય છે. આ પરથી આપણે એવું અનુમાન કરી શકીએ કે, પૃથ્વીની આસપાસ ઉત્તર–દક્ષિણ દિશામાં કોઈ ચુંબકીય અસર પ્રર્વતતી હોવી જોઈએ અને હા તમારું આ અનુમાન સાચું છે.

હકીકતમાં પૃથ્વી પોતે જ એક વિશાળ ચુંબક છે. માટે એવી કલ્પના કરી લો કે, પૃથ્વીની અંદર જાણે કે એક બહુ મોટો ગજીયો ચુંબક રહેલો છે. આ કાલ્પનિક ગજીયા ચુંબકનો ચુંબકીય દક્ષિણ ધ્રુવ, ભૌગોલિક ઉત્તર ધ્રુવની નજીક અને ચુંબકીય ઉત્તર ધ્રુવ ભૌગોલિક દક્ષિણ ધ્રુવની નજીક છે. આમ, પૃથ્વીરૂપી ચુંબકના ચુંબકીય ધ્રુવો અને ભૌગોલિક ધ્રુવો લગભગ સામસામી દિશામાં ગોઠવાયેલા છે. આથી પૃથ્વી સપાટી પર ગોઠવાયેલા ચુંબકનો ઉત્તર ધ્રુવ પૃથ્વીના ભૌગોલિક ઉત્તર ધ્રુવ તરફ ગોઠવાયેલા છે.

એકમ : ૩ – વિદ્યુત
તાસ – ૩ – અવરોધ

કેમ છો ? વિદ્યાર્થી મિત્રો.

આગળના તાસમાં તમોએ વિદ્યુતની પ્રાથમિક સમજ તથા વિદ્યુતપ્રવાહની દિશા વિશે સારી એવી સમજ મેળવી. આ તાસમાં તમો અવરોધ વિશે શીખીશો. અવરોધ નામ વાંચતા જ ખબર પડી જાય છે કે માર્ગમાં કંઈક વસ્તુ આપણને નડે છે. બરાબર ને ? હા મિત્રો જેમ આપણને ઘણીબધી બાબતમાં કયાંક અવરોધ આવતા હોય છે, તે જ રીતે વિદ્યુતપ્રવાહના વહનમાં પણ અવરોધ આવતો હોય છે. ચાલો તે શું કહેવા માગે છે. તેનાથી માહિતગાર થઈએ.

તમોએ જોયુ કે કોઈપણ વાહકમાં વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર થવા માટે તે વાહકમાં રહેલા મુકત ઈલેકટ્રોન જવાબદાર છે. હવે આવા મુકત ઈલેકટ્રોન ધન આયનો વચ્ચેના અવકાશમાં સતત અસ્તવ્યસ્ત ગતિ કરતા હોય છે. આવી અસ્તવ્યસ્ત ગતિ દરમિયાન તે આયનો સાથે અથડામણ પણ અનુભવતા હોય છે. આ અથડામણોને પરિણામે ઈલેકટ્રોનની ગતિ અવરોધાય છે. વાહકના આ ગુણધર્મને વિદ્યુતપ્રવાહને નડતો અવરોધ (R) કહે છે. અવરોધને કારણે ગતિ દરમિયાન વિદ્યુતપ્રવાહ (ઈલેકટ્રોન)ની ઉર્જા ખેચાય છે.

અવરોધની સંજ્ઞા R છે. તથા તેનો એકમ ઓહમ છે.

તાસ – ૫ વોલ્ટાનો કોષ

વિદ્યાર્થી મિત્રો,

આપણે હવે પછી તમને ખુબ જ મજા પડે એવી બાબતો ભણવાના છીએ આમ તો તમોને દરેક તાસમાં મજા જ આવતી હશે પરંતુ અત્યારે જે આપણે વાત કરવાના છીએ તે આપણે વ્યવહારમાં જોઈએ છીએ અને આપણા વચ્ચેમાં પણ જોવા મળે છે. આપણે હવે પછીના તાસમાં જુદા જુદા વિદ્યુતકોષો ભણવાના છીએ. પ્રથમ આજે વોલ્ટાના કોષનો સિદ્ધાંત તથા આંતરિક રચનાની ચર્ચા કરીએ.

નામ	:	વોલ્ટાનો કોષ કે વિદ્યુત કોષ
સિદ્ધાંત	:	રાસાયણિક ઉર્જાનું વિદ્યુતઉર્જામાં રૂપાંતર
સાધનો	:	કાચનુ બિકર, જસત તથા તાબાની પટ્ટી, એમિટર
પદાર્થો	:	મંદ સલ્ફયુરિક એસિડનું દ્રાવણ

રચના / : કાચના પાત્રમાં મંદ સલ્ફ્યુરિક એસિડનું દ્રાવણ ભરવામાં આવે છે.

સમજૂતી : આ દ્રાવણમાં તાંબાની પટ્ટી તથા જસતની પટ્ટી એક બીજાને સ્પર્શે નહી તે રીતે મંદ સલ્ફ્યુરિક એસિડ ભરેલા દ્રાવણમાં ગોઠવવામાં આવે છે. આ પટ્ટીઓને ઈલેક્ટ્રોડ કહે છે.

– બંને પટ્ટીઓને એમિટર (અવરોધ) વડે જોડી પરિપથ પૂર્ણ કરવામાં આવે છે. જેથી વિદ્યુતપ્રવાહનું માપન કરી શકાય છે.

– અહી તાંબાની પટ્ટી ધન ધ્રુવ તરીકે વર્તે છે. તેને એનોડ કહે છે. અને જસતની પટ્ટી ઋણ ધ્રુવ તરીકે વર્તે છે. તેને કેથોડ કહે છે.

– સુવાહક તાર સાથે બંને પટ્ટીને જોડતા ધન વિદ્યુતભાર તાંબાની પટ્ટીથી જસતની પટ્ટી તરફ વહન પામે છે. જયારે વિદ્યુતભાર જસતની પટ્ટી પર પહોંચે ત્યારે તેની બધી જ ઉર્જા ખર્ચાઈ જાય છે. ફરીથી વિદ્યુતકોષમાંથી વિદ્યુતભારને નવી ઉર્જા મળે છે. અને ફરીથી કોષના અંદરના ભાગમાં ઋણધ્રુવથી ધનધ્રુવ તરફ ધકેલાય છે.

– આમ દરેક વિદ્યુતભારને વિદ્યુતકોષમાંથી ઉર્જા મળ્યા કરે છે. અને ઋણ ધ્રુવથી ધન ધ્રુવ તરફ ધકેલાયા કરે છે.

તાસ : ૬ – વિદ્યુતકોષનું રૂપક

આપણે તાસ ૫ માં વિદ્યુતકોષની રચના–સમજૂતી સાથે જોઈ તમને તે બરાબર સમજાઈ હશે. હકીકતમાં આ વિદ્યુતભાર (ઈલેક્ટ્રોન) ની એક ધ્રુવ પરથી બીજા ધ્રુવ પર ગતિ કેવી રીતે થાય છે ? અને વિદ્યુતપ્રવાહ કેવી રીતે ઉદ્ભવે છે. તે વિદ્યુતકોષના રૂપક દ્વારા અહીં સમજાવવામાં આવેલ છે.

ધારો કે એક મોટી પ્લાસ્ટિકની પાઈપ છે. તેની અંદર દિવેલ જેવું સ્નિગ્ધ (ચીકણું) પ્રવાહી ભરેલું છે. તેનો એક છેડો A અને બીજો છેડો B છે. પાઈપના તળીયે માત્ર બહારની દિશા જ ખુલી શકે તેવું ઢાંકણુ છે. તળીયા પાસે ગોળો પડયો છે. પાસે ઉભેલા વ્યકિત આ ગોળાને ઉંચકીને (કંઈક કાર્ય કરીને) ટોચના સ્થાન D પર મૂકે છે. આ કાર્ય કરવામાં વ્યકિતની ઉર્જા ખર્ચાય છે. જે ગોળાને મળે છે. D સ્થાન પરથી ગોળો સમક્ષિતિજ સપાટી DA પર ગબળતો A બિંદુ પાસે AB માર્ગ પ્રવાહીમાં અને B પાસેથી સમક્ષિતિજ માર્ગ BC પર ગતિ કરે છે. અહી A સ્થાને રહેલા ગોળાની ઉર્જા B સ્થાનની સાપેક્ષમાં વધુ છે. એટલે કે A અને B વચ્ચે રહેલા ઉર્જા તફાવતને લીધે ગોળો AB માર્ગે પ્રવાહીમાં ગતિ કરશે. આ દરમિયાન પ્રવાહી અવરોધને કારણે ગોળાને મળેલ ઉર્જા ખર્ચાતી જાય છે. અને ગોળો B પાસે પહોંચે ત્યારે તેને મળેલી ઉર્જા લગભગ ખર્ચાઈ જાય છે. હવે જો ગોળાને વારંવાર CDABC માર્ગે ભ્રમણ કરાવવું હોય, તો વ્યકિતએ દરેક ભ્રમણ દીઠ ગોળાને ઉર્જા આપવી પડે છે.

બસ બરાબર આ જ રીતે વિદ્યુતકોષ પણ વિદ્યુતભારને પરિપથમાં ભ્રમણ કરાવવા માટે દરેક ભ્રમણ દીઠ ઉર્જા પૂરી પાડતો રહે છે.

આ કાલ્પનિક ઉદાહરણમાં પ્રવાહી અવરોધ તરીકે, સમક્ષિતિજ સપાટી AD અને BC જોડાણ તરીકે અને વ્યકિત વિદ્યુતકોષ તરીકે વર્તે છે. તેમ ધારી લઈએ તો વિદ્યુતભારનું વિદ્યુતપરીપથમાં થતું ભ્રમ્ણ સમજી શકાય છે.

તાસ : ૭ – સૂકો કોષ

ગુડ મોર્નિંગ દોસ્તો,

આજે આપણે અહીયા સૂકોકોષ જેને Dry Cell પણ કહેવાય છે. તેની આંતરિક રચના ભણીશું.

નામ : સૂકોકોષ (Dry Cell)

સિદ્ધાંત : રાસાયણિક ઉર્જાનું વિદ્યુતઉર્જામાં રૂપાંતર

રચના : જસતના નળાકાર પાત્રમાં જસતને ક્લોરાઈડ અને નવસારના મિશ્રણની લુગદી ભરવામાં આવે છે.

– આ લુગદીની અંદર છિદ્રાળુ કોથળીમાં મેંગેનીઝ ડાયોક્સાઈડ અને ગ્રેફાઈટની ભૂકીનું મિશ્રણ ભરવામાં આવે છે.
– આ મિશ્રણમાં વચ્ચે કાર્બનનો સળીયો રાખેલો હોય છે.
– કોષના બહારના ભાગને લાખથી બંધ કરવામાં આવે છે.
– કાર્બનના સળીયાના બહારના છેડા પર ધાતુનું નાનુ ઢાંકણ ચડાવેલું હોય છે.
– અહીયા વિદ્યુતકોષમાં કાર્બનનો સળીયો ધન ધ્રુવ તથા જસતનું પાત્ર ઋણ ધ્રુવ તરીકે વર્તે છે. આ કોષમાં થતી રાસાયણિક પ્રક્રિયા ઘણી જ ધીમી હોય છે. તેથી તેનો ઉપયોગ લાંબા સમય સુધી કરી શકાય છે.
– આ પ્રકારના કોષમાં પ્રવાહી દ્રાવણ ન હોવાથી તેની સરળતાથી હેરફેર કરી શકાય છે. બજારમાં નાની મોટી સાઈઝના સૂકાકોષ મળતા હોય છે. સૂકાકોષમાં ભરેલા રસાયણો વપરાઈ જાય પછી આ કોષ નકામો બની જાય છે.

ઉપયોગ :– આ કોષ વિવિધ ઈલેક્ટ્રીક ઉપકરણો, રેડીયો અને ટોર્ચ વગેરેમાં ઉપયોગી છે.

તાસ : ૮ – લેડ સંગ્રાહક કોષ, બટન કોષ

દોસ્તો આગળના તાસમાં તમોએ સુકાકોષની રચનાની સમજ તથા તેના ઉપયોગ વિશે ભણ્યું. અહીયા આજે આપણે બે સેલ લેડ સંગ્રાહક કોષ તથા બટન કોષ વિશે સમજવાના છીએ. આ પ્રકારના સેલનો ઉપયોગ પણ આજે બજારમાં પુષ્કળ પ્રમાણમાં થતો જોવા મળે છે.

૧.સંગ્રાહક કોષ :– સંગ્રાહક કોષમાં વિદ્યુત દ્રાવણ તરીકે મંદ સલ્ફ્યુરીક એસિડનું દ્રાવણ ભરવામાં આવે છે.

– આ દ્રાવણમાં લેડ ડાયોક્સાઈડમાંથી બનાવેલ પટ્ટી અને સીસાની પટ્ટી ગોઠવેલી હોય છે. બંને પટ્ટી લેડની હોવાથી આ પ્રકારના કોષને લેડ સંગ્રાહક કોષ પણ કહે છે.
– લેડ ડાયોક્સાઈડની પટ્ટી ધન ધ્રુવ તરીકે અને સીસાની પટ્ટી ઋણ ધ્રુવ તરીકે વર્તે છે.
– વ્યવહારમાં વપરાતા ઓછા કોષોમાં ધન ધ્રુવ અને ઋણ ધ્રુવની એકથી વધારે પટ્ટીઓનો સમુહો ગોઠવાયેલા હોય છે.
– જયારે ધન ધ્રુવ અને ઋણ ધ્રુવને જોડવામાં આવે ત્યારે વિદ્યુતપ્રવાહ મળે છે. અને ધીમે ધીમે કોષની ક્ષમતા ઘટે છે. છેવટે ડીસ્ચાર્જ થઈ જાય છે.
– આ પ્રકારના કોષ ડીસ્ચાર્જ થઈ ગયા પછી રિચાર્જ કરી ફરીથી ઉપયોગમાં લઈ શકાય છે.
– આ પ્રકારના કોષને રિચાર્જ કરવા માટે તેના ધ્રુવોને બીજી બેટરી સાથે જોડી કોષમાંથી મળતા વિદ્યુતપ્રવાહની દિશામાં, આ કોષમાંથી વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર કરવામાં આવે છે. રિચાર્જિંગ કરવાથી કોષ ફરી વખત કાર્યક્ષમ બને છે. આમ આ પ્રકારના કોષને વારંવાર ઉપયોગ લઈ શકાય છે.

ઉપયોગ – મોટા ભારે વાહનો જેવા કે ટ્રક, બસ, મોટર, વગેરેમાં આ પ્રકારના એકથી વધુ કોષો જોડી વિજપ્રવાહ જોડવામાં આવે છે.

૨.બટન કોષ :– હાલમાં બજારમાં એકથી વધારે પ્રકારના બટન સેલ ઉપલબ્ધ છે. તેનું કદ જોઈએ તો બટન જેવું જોવા મળે છે. માટે તેને બટનસેલ કહે છે.

– આ કોષમાં મુખ્યત્વે લિથિયમ આયન સેલ, આલ્કલાઈન સેલ અને સિલ્વર ઓકસાઈડ સેલ વગેરે છે.

– લિથિયમ આયન સેલમાં લિથિયમ અને ગ્રેફાઈટના બે ધ્રુવો હોય છે. બે ધ્રુવો વચ્ચે થતી (રેડોક્ષ) પ્રક્રિયાને કારણે ઉર્જા મુકત થાય છે. જેને લીધે વિદ્યુતપ્રવાહ મેળવી શકાય છે. કેટલાક સેલને રિચાર્જ કરી પુનઃઉપયોગ લઈ શકાય છે.

ઉપયોગ – દેખાવમાં બટન જેવા દેખાતા નાનકડા એવા બટનસેલનો ઉપયોગ ઘડીયાળ, કેમેરા, સેલ્યુલર ફોન,રમકડા, શ્રવણયંત્ર વગેરે સાધનોમાં થાય છે.

તાસ : ૧૧ વિદ્યુતપ્રવાહની ચુંબકીય અસર
(ઓસ્ટેર્ડનો પ્રયોગ)

શુભ સવાર વિદ્યાર્થી મિત્રો ?

આગળના તાસમાં વિદ્યુતના સુવાહક તથા અવાહક પદાર્થો વિશે માહિતી મેળવી, અહીયા આપણે વિદ્યુતપ્રવાહ ચુંબક તરીકે પણ વર્તે છે. એ વિશે જોવાનું છે.

સૌ પ્રથમ ઓસ્ટેર્ડે નામના વૈજ્ઞાનિકે ઈ.સ. ૧૮૧૯માં દર્શાવ્યું કે વિદ્યુતપ્રવાહનું વહન કરતા વાહક તારની નજીક ચુંબકીય સોય રાખવામાં આવે છે. તો તે સોયનું કોણાવર્તન થાય છે.

આ માટે ઓસ્ટેર્ડે ચુંબકીય સોયને સમાંતર વિદ્યુતવાહક તારને ગોઠવી તારના બે છેડા સાથે બેટરી અને કળ જોડી પરિપથ પૂર્ણ કરેલો છે. આવા પ્રયોગની રચના કરી.

જયારે કળ બંધ કરીએ અર્થાત પરિપથ પૂર્ણ કરીએ તો તારમાંથી વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર થાય છે. અને ચુંબકીય સોયનું કોણાવર્તન થાય છે. અને સોય તારની લંબદિશામાં ગોઠવાઈ જાય છે. જો કળ ખુલ્લી કરીને પ્રવાહ બંધ કરવામાં આવે તો સોયની ગોઠવણ પહેલા મુજબ તારને સમાંતર થઈ જાય છે. જો તારમાં વહેતા પ્રવાહની દિશા ઉલટાવવામાં આવે તો સોયના કોણાવર્તનની દિશા પણ ઉલ્ટાઈ જાય છે. આમ, આ પ્રયોગ પરથી એવું ફલિત થાય છે કે જયારે વાહકતારમાંથી વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર થતો હોય ત્યારે તાર પોતે ચુંબક તરીકે વર્તે છે. એટલે કે, વિદ્યુતપ્રવાહને કાચને (વિદ્યુતભારની ગતિને કારણે) તેની આસપાસ ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન થાય છે.

આ પ્રયોગ સૂચવે છે કે, ચુંબકત્ત્વ અને વિદ્યુતપ્રવાહ એકબીજા સાથે સંકળાયેલી ઘટનાઓ છે.

તાસ : ૧૩ – વિદ્યુત ચુંબકીય પ્રેરણ

વ્હાલા મિત્રો !

આજે આ પાઠનો અંતિમ તાસ, બરાબરને ? આગળ બાર તાસ સુધી તમોએ અભ્યાસ કર્યો તમને બરાબર સમજાયું હશે. આજના આ અંતિમ તાસમાં આપણે વિદ્યુત ચુંબકીય પ્રેરણની ઘટના વિશે સમજ મેળવવાની છે.

માઈકલ ફેરાડે નામના વૈજ્ઞાનિકે શોધી કાઢયું કે જયારે ચુંબકીય ગૂંચળા સાથે સંકળાયેલી ચુંબકીયક્ષેત્રની માત્રામાં ફેરફાર થાય છે. ત્યારે ગૂંચળામાં વિદ્યુતચાલક બળ ઉત્પન્ન થાય છે. આ વિદ્યુતચાલકબળને પ્રેરિત વિદ્યુતચાલકબળ અને તેનાથી ઉત્પન્ન થતા વિદ્યુત પ્રવાહને પ્રેરિત વિદ્યુત પ્રવાહ કહે છે. આ ઘટનાને વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણ કહે છે.

વિદ્યુતચુંબકીય પ્રેરણનો અભ્યાસ કરવા માટે એક પ્રયોગ જોઈએ.

એક વાહક ગૂંચળાને ગેલ્વેનોમિટર સાથે જોડો. ગજિયા ચુંબકને ઝડપથી ગૂંચળા નજીક લાવતા ગેલ્વેનોમીટરનો દર્શક આર્વતન દર્શાવે છે. ચુંબકને ઝડપથી ગૂંચળાથી દૂર લઈ જતા પણ ગેલ્વેનોમીટર આવર્તન દર્શાવશે. પરંતુ આ આવર્તન પ્રથમ આવર્તન કરવા વિરૂદ્ધ દિશાનું મળશે.

વિદ્યુત ચુંબકીય પ્રેરણ ઘટનાની વિશેષ સમજુતી મેળવીએ : –

ચુંબકને લગતા અભ્યાસમાં તમોએ જોયુ કે, ચુંબકની આસપાસના અમુક વિસ્તારોમાં ચુંબકની અસર પ્રવર્તતી હોય છે. જેટલા વિસ્તારમાં આ અસર પ્રર્વતતી હોય તેને ચુંબકનું ચુંબકીયક્ષેત્ર કહે છે. ચુંબકીય ક્ષેત્રને દર્શાવવા માટે કાલ્પનિક રેખાઓ દોરવામાં આવે છે. કે જે ચુંબકની અંદર દક્ષિણ ધ્રુવથી ઉત્તર ધ્રુવ તરફ જતી હોય છે. આમ, ચુંબકીય ક્ષેત્ર રેખાઓ બંધ ગાળો રચે છે. આવી રેખાઓને ચુંબકીય ક્ષેત્રરેખાઓ કહે છે. જે વિસ્તારમાં ચુંબકીય ક્ષેત્રની પ્રબળતા ઓછી હોય ત્યાં ચુંબકીય ક્ષેત્રરેખાઓ પાસે પાસે હોય છે. અને પ્રબળતા ઓછી હોય ત્યાં ચુંબકીય ક્ષેત્રરેખાઓ વચ્ચેનું અંતર વધુ હોય છે.

આમ, ઉપરોકત પ્રયોગમાં જોયુ કે તેમ ગજીયા ચુંબકના ચુંબકીય ક્ષેત્રની અમુક ક્ષેત્રરેખાઓ ગૂંચળામાંથી પસાર થતી હશે. હવે ચુંબકને આ ગૂંચળા તરફ ગતિ કરાવતા ગુંચળા સાથે સંકળાયેલ ક્ષેત્રની માત્રામાં વધારો થશે. જે ક્ષેત્ર રેખાઓની સંખ્યામાં થતા વધારા વડે દર્શાવી શકાય. આજ રીતે ચુંબકને ગુંચળાથી દુર લઈ જતા ગૂંચળા સાથે સંકળાયેલ ક્ષેત્ર રેખાઓમાં ઘટાડો થાય છે. એટલે કે બંને વખતે ગુંચળા સાથે સંકળાયેલી ક્ષેત્રની માત્રામાં વધારો તથા ઘટાડો થાય છે. બીજા અર્થમાં ગૂંચળુ ચુંબકીય ક્ષેત્રરેખાઓને કાપે છે. ત્યારે ગુંચળામાં પ્રેરિત વિદ્યુતચાલકબળ ઉત્પન્ન થાય છે.

Appendix - 14 : Content of Experiment

એકમ : ૨ – ચુંબકત્વ

તાસ – ૨ ચુંબકના ગુણધર્મો ૧ / ૨

હેતુ	:	છુટથી ફરી શકે તેવો ચુંબક ઉત્તર–દક્ષિણ દિશામાં સ્થિર થાય છે તે સમજવું.
સાધનો	:	ગજીયો ચુંબક, કોપરનો તાર, દોરી, લાકડાનું સ્ટેન્ડ.
પદ્ધતિ	:	એક ગજીયો ચુંબકને કોપરના વાળેલા તારમાં ગોઠવો. તારને પાતળી મજબુત દોરી વડે વચ્ચેથી બાંધો કે જેથી ચુંબક સમક્ષિતિજ સમતલમાં રહે. તેને લાકડામાં સ્ટેન્ડ પર છુટથી ફરી શકે તેમ લટકાવો. ચુંબક સ્થિર થાય ત્યારે અવલોકન કરો.
અવલોકન	:	ચુંબક ઉત્તર–દક્ષિણ દિશામાં સ્થિર થયેલું માલૂમ પડે છે. ચુંબકને ફેરવી છોડી દેતા સ્થિર થતા તે ઉત્તર – દક્ષિણ દિશા બતાવે છે.
નિર્ણય	:	મુકત રીતે ભ્રમણ કરી શકતુ ચુંબક ઉત્તર – દક્ષિણ દિશામાં સ્થિર થાય છે.

પ્રયોગ–૨

હેતુ	:	બે ચુંબકના ધ્રુવો વચ્ચે થતું આકર્ષણ– અપાકર્ષણ સમજવું.
સાધનો	:	બે ગજીયા ચુંબક, પાતળી મજબુત દોરી, સ્ટેન્ડ
પદ્ધતિ	:	સ્ટેન્ડની મદદથી એક ગજીયા ચુંબકને સમક્ષિતિજ સમતલનાં મુકત રીતે હરી ફરી શકે તેમ લટકાવો. તેના ઉત્તર (N) ની નજીક બીજા ગજીયા ચુંબકનો દક્ષિણ ધ્રુવ (S) લઈ આવો. બંને વખત થતી અસર તપાસો. હવે ત્યાર પછી લટકાવેલા ગજીયા ચુંબકના ઉત્તર ધ્રુવ અને દક્ષિણ ધ્રુવની નજીક બીજા ગજીયા ચુંબકના અનુક્રમે દક્ષિણ ધ્રુવ અને ઉત્તર ધ્રુવ લાવી જુઓ.
અવલોકન	:	લટકાવેલા ગજીયા ચુંબકનો ઉત્તર ધ્રુવ અને બીજા ગજીયા ચુંબકનો ઉત્તર ધ્રુવ નજીક લાવતા અપાકર્ષણ, લટકાવેલા ગજીયા ચુંબકનો દક્ષિણ ધ્રુવને બીજા ગજીયા ચુંબકનો દક્ષિણ ધ્રુવ નજીક લાવતા અપાકર્ષણ, લટકાવેલા ગજીયા ચુંબકનો ઉત્તર ધ્રુવ અને બીજા ગજીયા ચુંબકનો દક્ષિણ ધ્રુવ નજીક લાવતા આકર્ષણ અને લટકાવેલા ગજીયા ચુંબકનો દક્ષિણ ધ્રુવ અને બીજા ગજીયા ચુંબકનો ઉત્તર ધ્રુવ નજીક લાવતા આકર્ષણ થાય છે.
નિર્ણય	:	સજાતીય ધ્રુવો વચ્ચે અપાકર્ષણ અને વિજાતીય ધ્રુવો વચ્ચે આકર્ષણ થાય છે.

તાસ –૩ : ચુંબકનો ગુણધર્મ –૩

પ્રયોગ – ૧

હેતુ	:	ચુંબકનું ચુંબકીય ક્ષેત્ર નકકી કરવું.
સાધનો	:	ગજીયો ચુંબક, ડ્રોઈંગ પેપર, લોખંડનો વ્હેર
પદ્ધતિ	:	એક ડ્રોઈંગ પેપરની વચ્ચે ગજીયો ચુંબક મૂકી તેની ફરતે લોખંડનો વ્હેર એક સરખી રીતે ભભરાવો. હવે આંગળી વડે ડ્રોઈંગ પેપર પર ધીમેથી ટકોરો મારો.
અવલોકન	:	લોખંડનો વહેર અમુક ચોકકસ વિસ્તારમાં વક્રરેખાઓમાં ગોઠવાઈ જશે. આ વિસ્તારની બહાર લોખંડનો વ્હેર ચોકકસ વક્રરેખાઓમાં ગોઠવાશે નહી. ચુંબકની નજીકના વિસ્તારમાં આ વક્રરેખાઓ ગીચોગીચ હોય છે. જયારે ચુંબકથી દુર જતા આ વક્રરેખાઓનું અંતર વધતું જાય છે.

નિર્ણય : ચુંબકની ચુંબકીય અસર વિસ્તારમાં જણાતી હોય તે વિસ્તારને ચુંબકનું ચુંબકીય ક્ષેત્ર કહે છે. ચુંબકના બંને ધ્રુવો પાસે લોખંડના વહેરની ગોઠવણી ગાઢ રીતે થયેલી હોય છે. જયારે દૂરના વિસ્તારમાં આ ગોઠવણી ઓછી ગાઢ જોવા મળે છે.

તાસ : ૫ – ચુંબકીય સોય અને હોકાયંત્ર

પ્રયોગ – ૧

હેતુ : હોકાયંત્રની દિશા નકકી કરવી.

સાધનો : હોકાયંત્ર

પદ્ધતિ : ચુંબકીય સોય ધરાવતા હોકાયંત્રને લઈ મુકત રીતે ઉભા રહો અથવા આ હોકાયંત્ર સપાટ જમીન પર મુકત રીતે સ્થિર મુકો હોકાયંત્રમાં આવેલી ચુંબકીય સોય થોડા સમય પછી એક ચોકકસ દિશામાં સ્થિર થશે. તે પરથી અવલોકન કરો.

અવલોકન : અવલોકન કરતા જણાશે કે હોકાયંત્રમાં આવેલી ચુંબકીય સોયનો એમ છેડો ઉત્તર ધ્રુવ અને બીજો છેડો દક્ષિણ ધ્રુવ તરફ સ્થિર થશે.

નિર્ણય : આ પરથી કહી શકાય કે હોકાયંત્ર હંમેશા ઉત્તર ધ્રુવ અને દક્ષિણ ધ્રુવ દર્શાવે છે. જે આપણને દિશા શોધવામાં અથવા આપણું સ્થાન જાણવામાં ખૂબ જ ઉપયોગી છે.

એકમ : ૩ – વિદ્યુત
તાસ – ૪ વિદ્યુત સ્થિતિમાન
પ્રયોગ – ૧

હેતુ : લેમ્પના બે છેડા વચ્ચેનો વિદ્યુત સ્થિતિમાનનો તફાવત માપવો.

સાધનો : લેમ્પ, વિદ્યુત કોષ, વોલ્ટમિટર, વાહક તાર

પદ્ધતિ : વિદ્યુતકોષના બે ધ્રુવો વચ્ચે લેમ્પને જોડો. લેમ્પના બે છેડા સાથે વોલ્ટમિટરને સમાંતર જોડો. વિદ્યુતકોષ ચાલુ કરો. અને ત્યારબાદ અવલોકન કરો.

અવલોકન : અવલોકન કરતા જણાશે કે વિદ્યુતકોષના બે છેડા વચ્ચેના વિજસ્થિતિમાનના તફાવતનું મુલ્ય A છે. તેજ મૂલ્ય લેમ્પના બે છેડા વચ્ચેનું છે. અહીં વોલ્ટમિટરમાં કોણાવર્તન થયેલું જોવા મળશે. અર્થાત ચોકકસ આંક દર્શાવશે.

નિર્ણય : વોલ્ટમિટરમાંથી મળેલ મૂલ્ય લેમ્પના બે છેડા વચ્ચેના વીજ સ્થિતિમાનનો તફાવત આપે છે.

તાસ : ૯ – સરળ વિદ્યુત પરિપથ
પ્રયોગ– ૧

હેતુ : સરળ વિદ્યુત પરિપથ દ્વારા મળતા વીજપ્રવાહને સમજવો.

સાધનો : બેટરી, કળ, વિદ્યુતવાહક તાર, બલ્બ.

પદ્ધતિ : બેટરીને સુવાહક તાર મારફતે એક બલ્બ સાથે અને તેને સાદી કળ સાથે જોડો. આ સાદી જોડાણથી તૈયાર થતી રચના સાદો વિદ્યુત પરિપથ તરીકે ઓળખાશે. કળ જોડતા વિદ્યુતકોષના બે ધ્રુવો વચ્ચે વિદ્યુત સ્થિતિમાનનો

		તફાવત ઉદ્‌ભવશે. અને ચોકકસ પ્રકારે, ચોકકસ દિશામાં વીજપ્રવાહનું વહન થશે. અવલોકન કરો.
અવલોકન	:	અવલોકન કરતા જણાશે કે, બલ્બના ફિલામેન્ટનો બ તરફનો છેડો બ તરફના છેડા કરતા ઉંચા વિદ્યુત સ્થિતિમાને હશે. A અને B વચ્ચેના છેડા એ વિદ્યુત સ્થિતિમાનનો તફાવત V વોલ્ટ હોય છે. તો વિદ્યુતપ્રવાહ B થી C દિશામાં વહે છે.
નિર્ણય	:	વિદ્યુતભાર બેટરીના ઋણ ધ્રુવ પાસે આવે ત્યારે તેની ઉર્જા શુન્ય હોય છે. ફરીથી કોષ આ વિદ્યુતભારને ઋણ ધ્રુવથી ધન ધ્રુવ તરફ નવી ઉર્જા આપીને ધકેલે છે. આમ દરેક ભ્રમણ દીઠ વિદ્યુતભારને વિદ્યુતકોષમાંથી સતત ઉર્જા મળ્યા કરે છે અને વિદ્યુતપ્રવાહ વહન પામે છે.

તાસ : ૧૦ – સુવાહક અને અવાહક પદાર્થો

હેતુ	:	આપેલા પદાર્થમાંથી સુવાહક અને અવાહક પદાર્થો ઓળખવા.
સાધનો	:	સુકો કોષ, બલ્બ, વાહકતાર, દીવાસળી, પેન્સિલ, ધાતુના ચારનો ટુકડો.કાગળનીપટ્ટી.
પદ્ધતિ	:	એક સુકો કોષ બલ્બ તથા વાહક તાર સાથે જોડો. તારના બે છેડા વચ્ચે થોડી ખાલી જગ્યા રાખો. હવે આ ખાલી જગ્યામાં દીવાસળી, પેન્સિલ, બોલપેન, કાગળની પટ્ટી, લાકડાનો ટુકડો, ધાતુના તારનો ટુકડો વગેરે વારફરતી જોડીને દરેક વખતે પરીપથ પૂર્ણ કરો. અને ખાલી પડેલી જગ્યામાં કયો પદાર્થ મુકવાથી બલ્બ પ્રકાશ આપે છે તે નકકી કરો.
અવલોકન	:	અવલોકન કરતા જણાશે કે ખાલી પડેલી જગ્યામાં સુવાહક પદાર્થ જોડવાથી બલ્બ પ્રકાશ આપે છે. અને અવાહક પદાર્થ જોડવાથી બલ્બ પ્રકાશ આપતો નથી.
નિર્ણય	:	આ પરથી કહી શકાય કે સુવાહક પદાર્થો માંથી વિદ્યુત સરળ રીતે પસાર થઈ શકે છે જયારે અવાહક પદાર્થોમાંથી વિદ્યુત પસાર થઈ શકતો નથી.

તાસ – ૧૧ : વિદ્યુત પ્રવાહની ચુંબકીય અસર
પ્રયોગ – ૧

હેતુ	:	વિદ્યુત પ્રવાહની ચુંબકીય અસર તપાસવી.
સાધનો	:	સુવાહક તાર, કળ, વિદ્યુતકોષ, ચુંબકીય સોય.
પદ્ધતિ	:	ઓસ્ટેર્ડના પ્રયોગ મુજબ ચુંબકીય સોયને સમાંતર વિદ્યુત વાહક તારને ગોઠવી બે છેડા સાથે વિદ્યુત કોષ અને કળ જોડી પરિપથ પૂર્ણ કરેલો છે. કળ ચાલુ કરો ત્યારે શું જોવા મળે છે ? અને કળ બંધ કરો ત્યારે ચુંબકીય સોયમાં શું જોવા મળે છે ? અવલોકન કરો.
અવલોકન	:	અવલોકન કરતા જણાય છે કે કળ બંધ કરીને તાર માંથી વિદ્યુત પ્રવાહ પસાર કરતા ચુંબકીય સોયનું કોણાવર્તન થાય છે અને સોય તારની સાથે લંબ દિશામાં ગોઠવાઈ જાય છે. જો કળ ખુલી કરીને પ્રવાહ બંધ કરવામાં આવે તો સોય ગોઠવણ પહેલા મુજબ તારની સમાંતર થઈ જાય છે. જો તારમાં વહેતા પ્રવાહની દિશા ઉલટાવવામાં આવે તો સોયના કોણાવર્તનની દિશા પણ ઉલટાઈ જાય છે.

નિર્ણય : જયારે વાહક તારમાંથી વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર થતો હોય ત્યારે તાર પોતે ચુંબક તરીકે વર્તે છે. એટલે કે વિદ્યુતપ્રવાહને કારણે તેની આસપાસ ચુંબકીય ક્ષેત્ર ઉત્પન્ન થાય છે.

પ્રયોગ – ૨

હેતુ : વિદ્યુત પ્રવાહ સાથે સંકળાયેલ ચુંબકીય ક્ષેત્રનો અભ્યાસ કરવો.

સાધનો : બેટરી, કળ, વિજવાહક તાર, પૂઠું, લોખંડનો ભુકો.

પદ્ધતિ : એક જાડા પુંઠાના કેન્દ્રમાં કાંણુ પાડીને તેમાંથી તાંબાનો તાર પુઠાના સમતલને લંબ તેમ પસાર કરો. પૂઠાને સમક્ષિતિજ સમતલમાં ગોઠવી તારના છેડા A અને B સાથે વિદ્યુત કોષ અને કળ જોડો. પુંઠા પર થોડો લોખંડનો ભુકો પાથરો. વાહકમાંથી વિદ્યુતપ્રવાહ પસાર થતો હોય ત્યારે પૂઠાને આંગળીથી ઠપકારો અને અવલોકન કરો.

અવલોકન : અવલોકન કરતા જણાશે કે, જયારે વાહકમાંથી વિદ્યુત પ્રવાહ પસાર થતો હોય ત્યારે પૂઠાને આંગળીથી ઠપકારતા લોખંડના કણો વ્યવસ્થિત રીતે વર્તુળાકારમાં ગોઠવાઈ જશે.

નિર્ણય : આ પરથી કહી શકાય કે જયારે વાહકતારમાં વિદ્યુત પ્રવાહ પસાર થતો હોય ત્યારે તેની આસપાસ ચુંબકીય ક્ષેત્ર પણ ઉદભવે છે.

તાસ : ૧૩ – વિદ્યુત ચુંબકીય પ્રેરણ
પ્રયોગ – ૧

હેતુ : વિદ્યુત ચુંબકીય પ્રેરણનો અભ્યાસ કરવો.

સાધનો : ગેલ્વેનોમિટર, ગૂંચળુ, ચુંબક, વાહકતાર.

પદ્ધતિ : એક વાહક ગૂંચળાને વિદ્યુતવાહક તાર વડે જોડો. અને તેને ગેલ્વેનોમિટર સાથે જોડો. આવી રચના કર્યા બાદ ગજીયા ચુંબકને ઝડપથી ગૂંચળા નજીક લાવતા અને ઝડપથી ગૂંચળાથી દુર લઈ જતા ગેલ્વેનોમિટરમાં શું ફેરફાર થાય છે. તેનું અવલોકન કરો.

અવલોકન : ચુંબકને ઝડપથી ગુચળા નજીક લાવતા ગેલ્વેનોમિટરનો દર્શક આવર્તન દર્શાવે છે. ચુંબકને ઝડપથી ગૂંચળાથી દુર લઈ જતા પણ ગેલ્વેનોમિટર આવર્તન દર્શાવે છે. પરંતુ આ આવર્તન પ્રથમ આવર્તન કરતા વિરૂધ્ધ દિશાનું મળશે.

નિર્ણય : આમ આ પરથી કહી શકાય કે, સુવાહક ગૂંચળા સાથે સંકળાયેલી ચુંબકીય ક્ષેત્રની માત્રામાં ફેરફાર થાય છે. ત્યારે વિદ્યુતચાલકબળ ઉત્પન્ન થાય છે. આ વિદ્યુતચાલક બળને પ્રેરિત વિદ્યુતચાલકબળ અને તેનાથી ઉત્પન્ન થતાં વિદ્યુતપ્રવાને પ્રેરિત વિદ્યુતપ્રવાહ કહે છે. આ ઘટનાને વિદ્યુત ચુંબકીય પ્રેરણ કહે છે.