



Saurashtra University

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

Savalia, Bipin T., 2005, ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાન વિષયોના અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પ્રયુક્તિ પર આધારિત શૈક્ષણિક કાર્યક્રમનું નિર્માણ અને તેની અજમાયશ, thesis PhD, Saurashtra University

<http://etheses.saurashtrauniversity.edu/id/eprint/24>

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.

ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાન વિષયોના અધ્યાપન માટે
વિડીઓ લેકચર પ્રયુક્તિ પર આધારિત શૈક્ષણિક કાર્યક્રમનું
નિર્માણ અને તેની અજમાયશ

Development and Try out of Educational Programme
Based on Video Lecture Technique for Teaching
of Science Subjects of Higher Secondary Level

સંશોધક

ડૉ. બિપિન ટી. સાવલિયા

એમ.એસસી., સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, ૧૯૯૬

પીએચ.ડી. (ભૌતિકવિજ્ઞાન), સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, ૧૯૯૯

એમ.એડ., સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, ૨૦૦૨

પી.જી.ડી.સી.એ., સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, ૨૦૦૧

સ્પે.એલએલ.બી., સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, ૧૯૯૧

ડોક્ટર ઓફ ફિલોસોફી (શિક્ષણ)ની
ઉપાધિ માટેની જરૂરિયાતના એક ભાગરૂપે
સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટીમાં રજૂ કરેલ

મહાનિબંધ

શિક્ષણશાસ્ત્ર ભવન

સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી

રાજકોટ

જૂલાઈ, ૨૦૦૫

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

I here by declare that,

- (a) **The research work embodied in this thesis on "Development and Try out of Educational Programme Based on Video Lecture Technique for Teaching of Science Subjects of Higher Secondary Level" submitted for Ph.D. degree has not been submitted for any 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 relation of facts, this work can be considered to be contributory to the advancement of knowledge on Psychology and 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 requirement for the degree of -

Doctor of Philosophy (EDUCATION)

Title : "DEVELOPMENT AND TRY OUT OF EDUCATIONAL PROGRAMME BASED ON VIDEO LECTURE TECHNIQUE FOR TEACHING OF SCIENCE SUBJECTS OF HIGHER SECONDARY LEVEL"

"ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાન વિષયોના અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પ્રયુક્તિ પર આધારિત શૈક્ષણિક કાર્યક્રમનું નિર્માણ અને તેની અજમાયશ"

Candidate : Dr. Bipin T. Savalia

Guide
Dr. Anil Ambasana
Associate Professor
Department of Education
Saurashtra University
Rajkot
Date:

Head
Dr. D. A. Uchat
Professor & Head
Department of Education
Saurashtra University
Rajkot
Date:

ઝાણ સ્વીકાર

સંશોધન એ સહકારયુક્ત પ્રક્રિયા છે. સંશોધનની શરૂઆતથી અંત સુધી સંશોધક અનેક વ્યક્તિઓ પાસેથી સહકાર અને માર્ગદર્શન તેમજ પ્રેરણા મેળવે છે. એ જ રીતે પ્રસ્તુત સંશોધનકાર્યના સમગ્ર સમયગાળા દરમિયાન સંશોધનના વિવિધ તબક્કે મને જેમની પણ મદદ મળી છે તે સર્વે પ્રત્યે હું અંતઃકરણપૂર્વક આભારની લાગણી વ્યક્ત કરી ઋણસ્વીકાર કરવાની તક લઉં છું.

સૌ પ્રથમ મારા પથદર્શક પૂ. (ડૉ.) અંબાસણા સાહેબનો સાદરવંદન સાથે અંતઃકરણપૂર્વક આભાર વ્યક્ત કરું છું. તેઓએ આ સમગ્ર સંશોધનકાર્યમાં વૈચારિક પ્રક્રિયાથી શરૂ કરી સંશોધન અહેવાલની પૂર્ણતા સુધી ડગલે ને પગલે અમૂલ્ય માર્ગદર્શન, પ્રેરણા અને હૂંફ પૂરા પાડ્યા છે. તેમજ મારી પ્રત્યેક મૂંઝવણનો વ્યક્તિગત ચર્ચા દ્વારા ઉચિત અને તત્કાલ ઉકેલ લાવી મારું પથદર્શન કર્યું છે.

શિક્ષણશાસ્ત્ર ભવનના અધ્યક્ષ મુ.શ્રી (ડૉ.) ઉચાટ સાહેબ, ભવનના પ્રાધ્યાપકો મુ. શ્રી (ડૉ.) જોષી સાહેબ, મુ.શ્રી (ડૉ.) દોંગા સાહેબ અને મુ.શ્રી (ડૉ.) મોલિયા સાહેબના સહકાર અને પ્રોત્સાહન બદલ આ તકે તેમનો આભાર માનું છું.

વિડીઓ ફિલ્મ નિર્માણના પૂર્વે તેમજ નિર્માણ દરમિયાન જે સાથી શિક્ષક મિત્રોનો સહકાર તેમજ અનુભવસિદ્ધ સૂચનો સતત મળતા રહ્યા છે તેવા સર્વશ્રી આર.બી. રાબડીયાસાહેબ, શ્રી આઈ.એચ. કુરેશીસાહેબ તેમજ શ્રી ડી.ડી. સભાયાસાહેબ પ્રત્યે હું આભારની લાગણી વ્યક્ત કરું છું. પોતાની વ્યાવસાયિક વ્યસ્તતા વચ્ચે પણ વિડીઓ શૂટીંગ માટે સતત હાજરી આપી તેમણે મારા સંશોધનકાર્યના કઠિન તબક્કાને સરળ બનાવ્યો છે.

પ્રસ્તુત સંશોધનકાર્યના વિભિન્ન તબક્કે જરૂરી ભૌતિક સુવિધાઓ જેમના સહકારથી સરળતાથી પ્રાપ્ત થઈ શકી તેવા લેઉઆ પટેલ નૂતન કેળવણી મંડળના પ્રમુખ શ્રી શામજીભાઈ ખૂંટ તથા શિવશક્તિ એજ્યુકેશન ટ્રસ્ટના પ્રમુખ શ્રી શિવલાલભાઈ વેકરીયાનો હું આદરસહ આભાર માનું છું.

પ્રાયોગિક કાર્યક્રમ જેમના સહકાર વિના શક્ય ન બન્યો હોત તેવા સર્વ શ્રી સરદાર પટેલ વિદ્યામંદિર – રાજકોટના આચાર્ય શ્રી જી.જે. પટેલસાહેબ, શ્રી જી.ટી.શેઠ વિદ્યાલય – રાજકોટના આચાર્ય શ્રી ભૂતસાહેબ તથા શ્રી ગાયત્રી વિદ્યામંદિર – મેટોડાના આચાર્ય શ્રી ડી.આર. દલસાણિયાસાહેબનો હું ઋણી છું. આ ઉપરાંત પ્રાયોગિક કાર્ય જેમના થકી વાસ્તવિક રૂપ પામ્યું તેવા આ તમામ શાળાના વિદ્યાર્થીઓ તથા સમયની સાનુકૂળતા કરી આપનાર શિક્ષક મિત્રો તરફ આભારની લાગણી વ્યક્ત કરતાં આનંદ અનુભવું છું.

વિડીઓ લેકચરિંગના વિચારને વિડીઓ ફિલ્મનું સ્વરૂપ આપનાર રાધિકા સ્ટુડિઓના વિડીઓ ગ્રાફરના સહકારની હું અત્રે આદરસહ નોંધ લઉં છું. તદ્ઉપરાંત સમયસર અને સ્વચ્છ મુદ્રણ બદલ શ્રી શાહભાઈનો આભાર વ્યક્ત કરું છું.

મારા સંશોધનકાર્યના સમયગાળા દરમિયાન આવેલ ચડાવ ઉતાર વખતે મને સતત સહકાર અને પ્રોત્સાહન પૂરા પાડનાર મારા વત્સલ માતા-પિતા, પરિવારજનો અને મિત્રોનો હું ઋણી છું. એ સાથે જ જેના નિર્દોષ પ્રેમે મને આગળ વધવાનું સતત બળ આપ્યું છે એવા મારા ળાલા પુત્ર અભિષેકનો વાત્સલ્યપૂર્વક આભાર માનું છું.

અંતમાં, પ્રત્યક્ષ અને પરોક્ષ રીતે મદદ કરનાર પ્રત્યેકનો હું આભારી છું.

જૂલાઈ, ૨૦૦૫

રાજકોટ.

બિપિન ટી. સાવલિયા

અનુક્રમણિકા

પ્રકરણ	વિગત	પૃષ્ઠ ક્રમાંક
❖	એકરારનામુ	ii
❖	સ્વીકૃતિ પ્રમાણપત્ર	iii
❖	ઋણ સ્વીકાર	iv
❖	સારણી સૂચિ	ix
૧	સંશોધન સમસ્યાનો પરિચય	૧ – ૧૫
	૧.૦ પ્રસ્તાવના	
	૧.૧ સમસ્યાકથન	
	૧.૨ અભ્યાસના હેતુઓ	
	૧.૩ ઉત્કલ્પનાઓ	
	૧.૪ પદોની વ્યાવહારિક વ્યાખ્યાઓ	
	૧.૫ અભ્યાસમાં સમાવિષ્ટ ચલો	
	૧.૬ સંશોધનનું ક્ષેત્ર અને પ્રકાર	
	૧.૭ અભ્યાસની અગત્ય	
	૧.૮ અભ્યાસની ક્ષેત્રમર્યાદાઓ	
	૧.૯ અભ્યાસની કાર્યરૂપરેખા	
	૧.૧૦ હવે પછીના પ્રકરણોનું આયોજન	
૨	સંબંધિત સાહિત્યની સમીક્ષા	૧૬ – ૩૯
	૨.૦ પ્રસ્તાવના	
	વિભાગ – ૧ : સૈદ્ધાંતિક બાબતો	
	૨.૧ પ્રત્યાયનનો અર્થ અને સંકલ્પના	
	૨.૨ પ્રત્યાયનના પ્રકારો	
	૨.૩ અસરકારક પ્રત્યાયનના પરિબળો	
	૨.૪ અધ્યાપનમાં પ્રત્યાયન	
	૨.૫ શૈક્ષણિક ટેકનોલોજિ : અર્થ, લક્ષણો અને અભિગમો	
	૨.૬ વિડીઓ ટેકનોલોજિ	
	૨.૭ વિડીઓ માધ્યમના ફાયદાઓ અને મર્યાદાઓ	
	૨.૮ પ્રત્યાયન, શૈક્ષણિક ટેકનોલોજિ અને વિડીઓ ટેકનોલોજિના સંદર્ભમાં પ્રસ્તુત અભ્યાસ	

પ્રકરણ	વિગત	પૃષ્ઠ ક્રમાંક
	વિભાગ – ૨ : સંશોધન સાહિત્ય	
	૨.૯ પૂર્વે થયેલા સંબંધિત સંશોધનોના સારાંશ	
	૨.૧૦ પૂર્વે થયેલા સંબંધિત સંશોધનોની વ્યવહારુ સમીક્ષા	
	૨.૧૧ પ્રસ્તુત સંશોધનની વિશેષતા	
૩	સંશોધન યોજના અને તેના આધારો	૪૦ – ૬૪
	૩.૦ પ્રસ્તાવના	
	૩.૧ વ્યાપવિશ્વ	
	૩.૨ નમૂના પસંદગી	
	૩.૩ શૈક્ષણિક કાર્યક્રમનું નિર્માણ	
	૩.૪ ઉપકરણો	
	૩.૫ પ્રયોગોનું અમલીકરણ	
	૩.૬ પ્રયોગની પ્રમાણભૂતતા	
	૩.૭ પ્રાપ્ત માહિતીના પૃથક્કરણની રીત	
૪	શૈક્ષણિક સામગ્રીઓનું નિર્માણ	૬૫ – ૭૨
	૪.૦ પ્રસ્તાવના	
	૪.૧ વિડીઓ ફિલ્મસનું નિર્માણ	
	૪.૨ સ્વઅધ્યયન માટેનું સાહિત્ય	
	૪.૩ પરંપરાગત પદ્ધતિ માટેના પાઠ આયોજનો	
૫	માહિતીનું પૃથક્કરણ અને અર્થઘટન	૭૩ – ૯૩
	૫.૦ પ્રસ્તાવના	
	૫.૧ પ્રાપ્ત માહિતીનું સ્વરૂપ	
	૫.૨ પ્રાપ્તિઓનું પૃથક્કરણ અને અર્થઘટન	
	૫.૩ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ પ્રત્યેના વિદ્યાર્થીઓના અભિપ્રાયોનું પૃથક્કરણ	
૬	સારાંશ, તારણો, ફિલિતાર્થો અને ભાવિ સંશોધનો અંગેની ભલામણો	૯૪ – ૧૦૪
	૬.૦ પ્રસ્તાવના	
	૬.૧ સારાંશ	
	૬.૨ ઉત્કલ્પનાઓની ચકાસણી	

પ્રકરણ	વિગત	પૃષ્ઠ ક્રમાંક
	૬.૩ અભ્યાસના તારણો	
	૬.૪ અભ્યાસની અન્ય નીપજો	
	૬.૫ શૈક્ષણિક ફલિતાર્થો	
	૬.૬ ભાવિ સંશોધનો અંગેની ભલામણો	
સંદર્ભ સૂચિ		૧૦૫ – ૧૦૮
પરિશિષ્ટ		૧૦૯ – ૧૬૨
૧.	વિડીઓ લેકચર પ્રયુક્ત પર આધારિત શૈક્ષણિક કાર્યક્રમો (DVD)	
૨.	સ્વઅધ્યયન માટેનું સાહિત્ય	
૩.	પાઠ આયોજનો	
૪.	પ્રથમ, બીજા અને ત્રીજા તબક્કા માટેની એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓ	
૫.	ચોથા તબક્કા માટેની એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓ	
૬.	તબક્કા અનુસાર વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તિાંકો	
૭.	વિડીઓ લેકચર પ્રયુક્ત પર આધારિત વિડીઓ ફિલ્મ સ્વરૂપ શૈક્ષણિક કાર્યક્રમ અંગેની અભિપ્રાયવાલિ	

સારણી સૂચિ

ક્રમાંક	વિગત	પૃષ્ઠ ક્રમાંક
૨.૧	વિડીઓ ટેકનોલોજિ પર થયેલા સંશોધનોના સારાંશો	૨૭
૩.૧	શિક્ષક રચિત એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓનું પૃથક્કરણ	૪૪
૫.૧	વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિની તુલના માટે હાથ ધરેલ પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગોમાં જૂથો અનુસાર વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા, સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને ટી-મૂલ્ય	૭૫
૫.૨	વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિની તુલના માટે હાથ ધરેલ પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગોના પ્રથમ પુનરાવર્તનમાં જૂથો અનુસાર વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા, સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને ટી-મૂલ્ય	૭૭
૫.૩	વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિની તુલના માટે હાથ ધરેલ પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગોના બીજા પુનરાવર્તનમાં જૂથો અનુસાર વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા, સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને ટી-મૂલ્ય	૭૯
૫.૪	વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆત અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતની તુલના માટે હાથ ધરેલ બીજા તબક્કાના પ્રયોગોમાં જૂથો અનુસાર વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા, સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને ટી-મૂલ્ય	૮૨
૫.૫	પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિની તુલના માટે હાથ ધરેલ ત્રીજા તબક્કાના પ્રયોગોમાં જૂથો અનુસાર વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા, સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને ટી-મૂલ્ય	૮૪
૫.૬	પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિના અમલના ક્રમની અસરકારકતાની તુલના માટે હાથ ધરેલ ચોથા તબક્કાના પ્રયોગોમાં જૂથો અનુસાર વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા, સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને ટી-મૂલ્ય	૮૭
૫.૭	વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ પ્રત્યે વિદ્યાર્થીઓના અભિપ્રાયોનું પૃથક્કરણ દર્શાવતી સારણી	૮૯

પ્રકરણ - ૧ સંશોધન સમસ્યાનો પરિચય

૧.૦ પ્રસ્તાવના

ભારતીય શિક્ષણવ્યવસ્થાના વિકાસ પર દષ્ટિપાત કરીએ તો જાણી શકાશે કે પ્રાચીન ગુરુકુળોથી શરૂ થયેલ આ યાત્રા આજે 'ઓન લાઈન એજ્યુકેશન' સુધીનો પથ કાપી ચૂકી છે. શિક્ષણ જગતમાં થયેલા આ પરિવર્તનો માટે જો કોઈ સૌથી વધુ જવાબદાર પરિબળ કોઈ હોય તો તે છે ટેકનોલોજી. ટેકનોલોજીએ આજે શિક્ષણના દરેક પાસા પર પોતાનું આધિપત્ય જમાવી દીધું છે. ખાસ કરીને અધ્યયન-અધ્યાપનમાં ટેકનોલોજીના ઉપયોગ પર વિશેષ ભાર મૂકવામાં આવે છે. પરંપરાગત અધ્યાપન પદ્ધતિના વિકલ્પે ટેકનોલોજીના ઉપયોગથી વિકસાવેલ અધ્યાપન પદ્ધતિ દ્વારા અપાતા શિક્ષણની અસરકારકતા વધુ હોવાના પુરાવા સંશોધનો આપે છે. દૃશ્ય-શ્રાવ્ય માધ્યમો દ્વારા થતું અધ્યાપન કાર્ય વધુ ઉપયોગી સાબિત થતું જોવા મળે છે.

દૃશ્ય-શ્રાવ્ય માધ્યમ તરીકે ટેલિવિઝનનો પ્રભાવ, પ્રસાર અને પ્રચાર આપણા દેશમાં ખૂબ હોવા છતાં શિક્ષણમાં તેનો ઉપયોગ મર્યાદિત થાય છે. આપણા દેશમાં પ્રાદેશિક ભિન્નતાઓ પુષ્કળ છે. પ્રાદેશિક ભાષાઓનું પ્રભુત્વ ઘણું છે. રાષ્ટ્રીય ભાષા તરીકે હિન્દી હજુ સ્વીકૃત બની નથી. અંગ્રેજીમાં શિક્ષણ આપવાની વાત બધા લોકો સ્વીકારતા નથી. પરિણામે આપણે ત્યાં શિક્ષણના માધ્યમ તરીકે પ્રાદેશિક ભાષાઓનું વર્ચસ્વ રહ્યું છે.

પ્રાદેશિક ભાષામાં અપાતા શિક્ષણમાં ટેકનોલોજીનો વિનિયોગ થતો જોવા મળતો નથી. પરિણામે પ્રાદેશિક ભાષામાં શિક્ષણ સાથે સંકળાયેલો વર્ગ ટેકનોલોજિકલ વિકાસનો લાભ મેળવી શકતો નથી. આ પાછળનું એક કારણ પ્રાદેશિક ભાષામાં ઉપલબ્ધ અધ્યયન-અધ્યાપન સામગ્રીનો અભાવ છે. પ્રાદેશિક ભાષામાં અધ્યાપન માટે સીધા જ ઉપયોગમાં લઈ શકાય તેવી અધ્યાપન સામગ્રીનું નિર્માણ આપણે ત્યાં જોઈએ તેવું અને જોઈએ તેટલા પ્રમાણમાં થતું નથી.

સંશોધક વિજ્ઞાનશિક્ષણક્ષેત્ર સાથે લાંબા સમયથી સંકળાયેલા છે. ભૌતિકવિજ્ઞાનમાં ડોક્ટરેટ થયેલ છે, તેમજ બાર વર્ષથી ઉચ્ચતર માધ્યમિક શાળામાં વિજ્ઞાન શિક્ષક તરીકે ફરજ બજાવે છે. સ્વાનુભવે તેમને લાગે છે કે માત્ર પરંપરાગત શિક્ષણને બદલે વિદ્યાર્થીઓ ટેલિવિઝન-દૃશ્ય-શ્રાવ્ય માધ્યમ તરફ સહજ પ્રચંડ આકર્ષણ ધરાવે છે. ટેલિવિઝનને અધ્યાપન કે પૂરક અધ્યાપન માટે ઉપયોગમાં લેવામાં આવે તો વધુ સારા અધ્યાપન અનુભવો આપી શકાય. આ માટેની અધ્યાપન સામગ્રી પ્રાદેશિક ભાષામાં વિષય નિષ્ણાત શિક્ષકોની મદદથી તૈયાર કરી શકાય. જેથી નિષ્ણાત શિક્ષકોનો લાભ વધુ વિદ્યાર્થીઓને મળી શકે. જે તેમની શૈક્ષણિક સિદ્ધિ ઊંચી લાવવામાં મદદરૂપ થઈ શકે.

આવા જ કંઈક વિચારોથી પ્રેરાઈને સંશોધકે ધોરણ અગિયારના વિજ્ઞાનપ્રવાહના ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાન વિષયોના પસંદિત એકમો માટે વિડીઓ લેકચર પ્રયુક્તિ આધારિત શૈક્ષણિક કાર્યક્રમનું નિર્માણ કરી તેની પ્રાયોગિક અજમાયશ કરવાનો પ્રયાસ કરેલો છે.

૧.૧ સમસ્યાકથન

પ્રસ્તુત અભ્યાસનું શીર્ષક આ પ્રમાણે શબ્દબદ્ધ કરવામાં આવ્યું હતું.

"ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાન વિષયોના અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પ્રયુક્તિ પર આધારિત શૈક્ષણિક કાર્યક્રમનું નિર્માણ અને તેની અજમાયશ"

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાન વિષયોના અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા ચકાસવા માટે વિજ્ઞાનપ્રવાહના ધોરણ અગિયારના ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ', રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' અને જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિષ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' માટે અલગ અલગ વિડીઓ ફિલ્મનું નિર્માણ કરવામાં આવ્યું હતું. આ દરેક ફિલ્મમાં વિડીઓ લેકચરિંગ એટલે કે અધ્યાપન કાર્ય જે તે વિષયના અનુભવી અને નિષ્ણાત શિક્ષકોએ કરેલું હતું.

પ્રસ્તુત અભ્યાસ કુલ ચાર તબક્કામાં હાથ ધરાયેલો હતો. આ પ્રત્યેક તબક્કા દરમિયાન હાથ ધરાયેલ પ્રયોગોમાં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા અલગ અલગ સંદર્ભમાં નીચે મુજબ ચકાસવાની હતી.

- તબક્કો – ૧ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા પરંપરાગત પદ્ધતિના સંદર્ભમાં ચકાસવી.
 તબક્કો – ૨ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆત અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતની તુલનાત્મક અસરકારકતા ચકાસવી.
 તબક્કો – ૩ પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા સ્વાધ્યાય પદ્ધતિના સંદર્ભમાં ચકાસવી.
 તબક્કો – ૪ પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિના અમલના ક્રમની અસરકારકતા ચકાસવી.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં 'બે સમકક્ષ જૂથ, માત્ર ઉત્તરકસોટી યોજના' અંતર્ગત પ્રયોગોનો અમલ કરવામાં આવ્યો હતો. જૂથના પાત્રોને સમાન બનાવવા માટે તેમની ગણિત અને વિજ્ઞાન વિષયોની પૂર્વસિદ્ધિને ધ્યાનમાં રાખેલી હતી. નમૂના તરીકે શહેરી વિસ્તારની બે ઉચ્ચતર માધ્યમિક શાળાઓ અને ગ્રામ્ય વિસ્તારની એક ઉચ્ચતર માધ્યમિક શાળાના વિજ્ઞાનપ્રવાહના વિદ્યાર્થીઓનો સમાવેશ થતો હતો.

અભ્યાસ અંતર્ગત કુલ અઢાર પ્રયોગો કરવામાં આવ્યા હતા. જેમાં પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગોના બે પુનરાવર્તનોનો પણ સમાવેશ થતો હતો. જેના અંતે એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓ પર વિદ્યાર્થીઓએ મેળવેલ શૈક્ષણિક સિદ્ધિને આધારે ટી-કસોટી દ્વારા પ્રાપ્ત માહિતીનું અંકશાસ્ત્રીય પૃથક્કરણ કરવામાં આવ્યું હતું.

૧.૨ અભ્યાસના હેતુઓ

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં ઉચ્ચતર માધ્યમિક શાળાના વિજ્ઞાનપ્રવાહના ધોરણ અગિયારના ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાન વિષયોના એક-એક એકમ પસંદ કરી પ્રયોગો હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા.

પ્રસ્તુત અભ્યાસના હેતુઓ આ પ્રમાણે હતા.

૧. ભૌતિકવિજ્ઞાનના 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' એકમના અધ્યાપન માટે વિડીઓ ફિલ્મનું નિર્માણ કરવું.
૨. રસાયણવિજ્ઞાનના 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' એકમના અધ્યાપન માટે વિડીઓ ફિલ્મનું નિર્માણ કરવું.
૩. જીવવિજ્ઞાનના 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' એકમના અધ્યાપન માટે વિડીઓ ફિલ્મનું નિર્માણ કરવું.
૪. વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિ જાણવા માટે છ એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓની ઉત્તરકસોટી સ્વરૂપે રચના કરવી.
 - (૧) ભૌતિકવિજ્ઞાન : કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ,
 - (૨) રસાયણવિજ્ઞાન : હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો, અને
 - (૩) જીવવિજ્ઞાન : લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો
૫. ભૌતિકવિજ્ઞાનના 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' એકમના અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા પરંપરાગત પદ્ધતિની તુલનામાં ચકાસવી.
૬. રસાયણવિજ્ઞાનના 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' એકમના અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા પરંપરાગત પદ્ધતિની તુલનામાં ચકાસવી.
૭. જીવવિજ્ઞાનના 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' એકમના અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા પરંપરાગત પદ્ધતિની તુલનામાં ચકાસવી.
૮. ભૌતિકવિજ્ઞાનના 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' એકમના અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆત અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતની અસરકારકતાની તુલના વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં કરવી.

૯. રસાયણવિજ્ઞાનના 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' એકમના અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆત અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતની અસરકારકતાની તુલના વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં કરવી.
૧૦. જીવવિજ્ઞાનના 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' એકમના અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆત અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતની અસરકારકતાની તુલના વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં કરવી.
૧૧. ભૌતિકવિજ્ઞાનના 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' એકમના પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિની અસરકારકતાની તુલના વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં કરવી.
૧૨. રસાયણવિજ્ઞાનના 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' એકમના પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિની અસરકારકતાની તુલના વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં કરવી.
૧૩. જીવવિજ્ઞાનના 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' એકમના પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિની અસરકારકતાની તુલના વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં કરવી.
૧૪. ભૌતિકવિજ્ઞાનના 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' એકમના પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિના અમલના કમની અસરકારકતા વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં ચકાસવી.
૧૫. રસાયણવિજ્ઞાનના 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' એકમના પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિના અમલના કમની અસરકારકતા વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં ચકાસવી.
૧૬. જીવવિજ્ઞાનના 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' એકમના પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિના અમલના કમની અસરકારકતા વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં ચકાસવી.
૧૭. વિડીઓ લેકચરિંગ પ્રયુક્તિ આધારિત વિડીઓ ફિલ્મો અંગે પ્રાયોગિક જૂથના અભિપ્રાયો જાણવા.

૧.૩ ઉત્કલ્પનાઓ

અભ્યાસના હેતુઓને અનુરૂપ સંશોધનને અંતે કેવા સંભવિત પરિણામો પ્રાપ્ત થશે તે અંગેની આગાહી કે ધારણાને ઉત્કલ્પના કહેવાય.

૧.૩.૧ સંશોધન ઉત્કલ્પનાઓ. સંશોધક પોતાના અભ્યાસમાં સમાવિષ્ટ ચલો વચ્ચે કોઈ તફાવત કે સંબંધ વિશે આગાહી વ્યક્ત કરે તેને સંશોધન ઉત્કલ્પના કહે છે. પ્રસ્તુત અભ્યાસની સંશોધન ઉત્કલ્પનાઓ આ પ્રમાણેની હતી.

૧. ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ'નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ કરતા સાર્થક રીતે ચડિયાતી હશે.
૨. રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો'નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ કરતા સાર્થક રીતે ચડિયાતી હશે.
૩. જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો'નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ કરતા સાર્થક રીતે ચડિયાતી હશે.
૪. ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ'નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત હશે.
૫. રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો'નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત હશે.
૬. જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો'નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત હશે.
૭. ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ'ના પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત હશે.

૮. રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો'ના પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત હશે.
૯. જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો'ના પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત હશે.
૧૦. ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ'ના પૂરક અધ્યાપન માટે પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રથમ ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત હશે.
૧૧. રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' ના પૂરક અધ્યાપન માટે પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રથમ ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત હશે.
૧૨. જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' ના પૂરક અધ્યાપન માટે પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રથમ ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત હશે.
પ્રસ્તુત અભ્યાસની સંશોધન ઉત્કલ્પનાઓ અંકશાસ્ત્રીય રીતે ચકાસી શકાય તે હેતુથી તેમને શૂન્ય ઉત્કલ્પનાઓમાં ફેરવવામાં આવી હતી.

૧.૩.૨ શૂન્ય ઉત્કલ્પનાઓ

૧. ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય.
૨. રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો'નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય.

૩. જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો'નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય.
૪. ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ'નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય.
૫. રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય.
૬. જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય.
૭. ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' ના પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય.
૮. રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો'ના પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય.
૯. જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' ના પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય.
૧૦. ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' ના પૂરક અધ્યાપન માટે પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ તથા દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રથમ ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય.

૧૧. રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો'ના પૂરક અધ્યાપન માટે પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ તથા દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રથમ ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય.
૧૨. જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો'ના પૂરક અધ્યાપન માટે પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ તથા દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રથમ ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય.

૧.૪ પદોની વ્યાવહારિક વ્યાખ્યાઓ

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં કેટલાક શબ્દો વિશિષ્ટ અર્થમાં પ્રયોજવામાં આવ્યા હતા. આ શબ્દોની વ્યાવહારિક વ્યાખ્યાઓ નીચે મુજબ હતી.

૧. **વિડીઓ ફિલ્મ.** વિજ્ઞાનપ્રવાહના ધોરણ અગિયારના ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ', રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' તથા જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' ના અધ્યાપન માટે તૈયાર કરેલ વિડીઓ ફિલ્મો. જેમાં જે તે વિષયના અનુભવી અને નિષ્ણાત શિક્ષકો દ્વારા થયેલ અધ્યાપન કાર્યનું વિડીઓ શૂટીંગ કરવામાં આવ્યું હતું. આમ, વિડીઓ ફિલ્મ સ્વરૂપ શૈક્ષણિક કાર્યક્રમ વિડીઓ લેકચરિંગ પ્રયુક્તિના ઉપયોગથી તૈયાર થયો હતો.

૨. **વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ.** અભ્યાસ દરમિયાન પ્રાયોગિક જૂથોમાં તૈયાર કરેલ વિડીઓ ફિલ્મો દ્વારા અધ્યાપન કાર્ય કરાવેલું હતું. વિડીઓ ફિલ્મો દ્વારા થયેલું અધ્યાપન કાર્ય વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ હતી.

૩. **પરંપરાગત પદ્ધતિ.** પ્રયોગ દરમિયાન ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનનું અધ્યાપન કરાવતા શિક્ષકો દ્વારા થયેલા અધ્યાપન કાર્યને પરંપરાગત પદ્ધતિથી ઓળખવામાં આવ્યું હતું. પરંપરાગત પદ્ધતિમાં શિક્ષક કથન કૌશલ્યો અને કા.પા. કૌશલ્યોના ઉપયોગથી અધ્યાપનકાર્ય કરાવતા હતા.

૪. **ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆત.** અભ્યાસના ભાગરૂપે પ્રયોગમાં તૈયાર થયેલ વિડીઓ ફિલ્મો ડીવીડી પ્લેયરની મદદથી ટેલિવિઝન દ્વારા વિદ્યાર્થીઓ સમક્ષ રજૂ કરવામાં આવી હતી. ટેલિવિઝન દ્વારા નાના પડદા પર વિદ્યાર્થીઓનું નાનું જૂથ અધ્યાપન કાર્ય કરતું હતું. શીખવાનું વિષયવસ્તુ અપ્રક્ષેપિત પ્રકારનું હતું.

૫. પ્રક્ષેપણ. અભ્યાસના ભાગરૂપે પ્રયોગ દરમિયાન વિડીઓ ફિલ્મોની રજૂઆત મલ્ટીમીડિયા પ્રોજેક્ટર દ્વારા પડદા પર પ્રક્ષેપિત કરવામાં આવી હતી. આમ, મોટા પડદા પર શીખવાના વિષયવસ્તુનું પ્રક્ષેપણ કરવામાં આવ્યું હતું.

૬. સ્વાધ્યાય પદ્ધતિ. ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના પસંદિત એકમો કે જેની માટે વિડીઓ ફિલ્મનું નિર્માણ કરેલ, તે જ વિષયવસ્તુની સરળ રજૂઆત ધરાવતા મુદ્રિત સાહિત્ય દ્વારા કરાવાયેલ અધ્યાપન કાર્યને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિ તરીકે સ્વીકારેલ હતું. સ્વાધ્યાય પદ્ધતિમાં વિદ્યાર્થી આપેલ સ્વાધ્યાયપત્રો દ્વારા જાતે અભ્યાસ કરે છે. જરૂર પડે ત્યાં મિત્રોની મદદ લે છે. સ્વાધ્યાય માટેનું સાહિત્ય જે-તે શિક્ષકો દ્વારા તૈયાર કરાયેલું હતું.

૭. પ્રાયોગિક જૂથ. અભ્યાસ કુલ ચાર તબક્કાઓમાં હાથ ધરાયેલો હતો. પ્રત્યેક તબક્કામાં પ્રયોગો અને તબક્કા-૧માં પ્રયોગોના બે પુનરાવર્તનો કરવામાં આવ્યા હતા. તબક્કાઓ અનુસાર હાથ ધરાયેલા પ્રયોગો અનુસાર પ્રાયોગિક જૂથો આ પ્રમાણેના હતા.

- | | | |
|------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| તબક્કો - ૧ | : | વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યાપન કરતું જૂથ |
| તબક્કો - ૨ | : | (૧) ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અધ્યાપન કરતું જૂથ
(૨) પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અધ્યાપન કરતું જૂથ |
| તબક્કો - ૩ | : | (૧) વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યાપન કરતું જૂથ
(૨) સ્વાધ્યાય પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યાપન કરતું જૂથ. |
| તબક્કો - ૪ | : | (૧) પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ દ્વારા તથા દ્વિતીય ક્રમે
સ્વાધ્યાય પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યાપન કરતું જૂથ.
(૨) પ્રથમ ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિ દ્વારા તથા દ્વિતીય ક્રમે
વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યાપન કરતું જૂથ. |

૮. નિયંત્રિત જૂથ. અભ્યાસના પ્રથમ તબક્કામાં પ્રયોગો અને પ્રયોગોના પુનરાવર્તનો દરમિયાન જે જૂથને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અધ્યાપન કરાવવામાં આવેલું હતું, તે નિયંત્રિત જૂથ હતું.

૯. ઉત્તરકસોટી. વિડીઓ લેકચરિંગ પ્રયુક્તિ પર આધારિત વિડીઓ ફિલ્મ સ્વરૂપના શૈક્ષણિક કાર્યક્રમની અસરકારકતા વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં ચકાસવાની હતી. આ માટે પરંત્ર યલ શૈક્ષણિક સિદ્ધિના માપન માટે શિક્ષક રચિત એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓની રચના કરવામાં આવી હતી જે ઉત્તરકસોટી હતી. કુલ ત્રણ પસંદિત એકમો માટે છ ઉત્તરકસોટીઓ રચવામાં આવી હતી. જેમાં ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમની કસોટી ૨૦ ગુણની, રસાયણવિજ્ઞાનના એકમની કસોટી ૨૦ ગુણની તેમજ જીવવિજ્ઞાનના એકમની કસોટી ૧૮ ગુણની હતી. દરેક વિષયની કસોટીમાં અનાત્મલક્ષી, ટૂંકજવાબી અને નિબંધ એમ ત્રણેય પ્રકારના પ્રશ્નો હતા.

૧૦. શૈક્ષણિક સિદ્ધિ. ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના પસંદિત એકમો પર આધારિત શિક્ષક રચિત ઉત્તરકસોટીઓ પર વિદ્યાર્થીઓએ મેળવેલ પ્રાપ્તિઓ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ તરીકે સ્વીકારેલા હતા.

૧૧. વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા. પ્રાયોગિક જૂથની તરફેણમાં પ્રાયોગિક જૂથ અને નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચેના સાર્થક તફાવતોને વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા તરીકે સ્વીકારી હતી.

૧.૫ અભ્યાસમાં સમાવિષ્ટ ચલો

વ્યક્તિ, જૂથ કે પર્યાવરણનું કોઈપણ લક્ષણ કે જે બદલાય શકે છે તેને ચલ કહેવામાં આવે છે. આમ, ચલ એ એવું લક્ષણ છે કે જેને વિવિધ મૂલ્યો હોય શકે.

સંશોધનના સંદર્ભમાં ચલના મુખ્ય પાંચ પ્રકારો પડે છે. (૧) સ્વતંત્ર ચલ (૨) પરતંત્ર ચલ (૩) પરિવર્તક ચલ (૪) અંકુશિત ચલ અને (૫) આંતરવર્તી ચલ

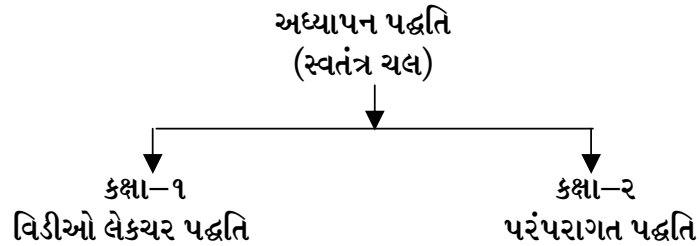
પ્રસ્તુત અભ્યાસના ચલો નીચે મુજબ હતા.

સ્વતંત્ર ચલ : પ્રાયોગિક સંશોધનમાં પ્રયોગ દરમિયાન જે પરિબળ કે લક્ષણની અસર તપાસવાની હોય અથવા જેની અભ્યાસ હેઠળની ઘટના પરના સંબંધની અસર શોધવાની હોય તેને સ્વતંત્ર ચલ કહે છે.

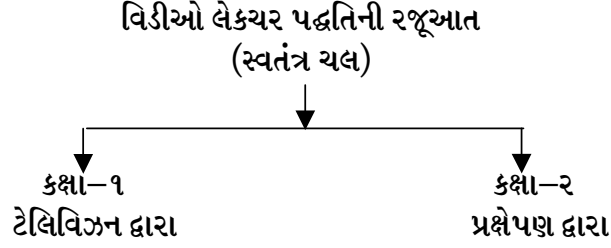
આ એવો ચલ છે કે જેને સંશોધક કોઈ અન્ય ચલમાં ફેરફાર લાવવા માટે લાગુ પાડે છે કે તેમાં ફેરફાર કરે છે. સ્વતંત્ર ચલની ચલિતતાઓને કક્ષાઓ કહેવાય છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસ કુલ ચાર તબક્કામાં હાથ ધરવામાં આવ્યો હતો. પ્રત્યેક તબક્કા દરમિયાન કરેલા પ્રયોગોમાં સ્વતંત્ર ચલ અને તેની કક્ષાઓ આ પ્રમાણે હતી.

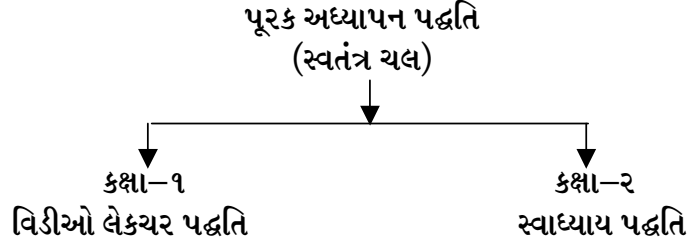
પ્રયોગ – ૧ : વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિની તુલના



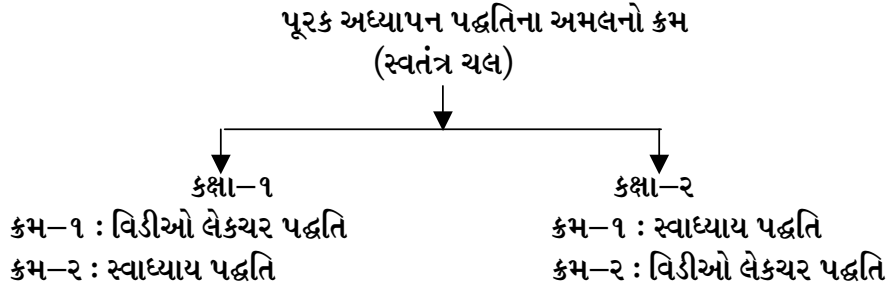
પ્રયોગ – ૨ : વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆત અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતની તુલના



પ્રયોગ – ૩ : પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિની તુલના



પ્રયોગ – ૪ : પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિના અમલના ક્રમની અસરકારકતાની તુલના



પરતંત્ર ચલ : પરતંત્ર ચલ એ એવો ઘટક છે કે જે સ્વતંત્ર ચલની અસર તપાસવા માટે અવલોકવામાં આવે છે અને માપવામાં આવે છે.

સ્વતંત્ર ચલનો અમલ કરવાથી, દૂર કરવાથી કે તેમાં ફેરફાર કરવાથી જે ઘટક ઉદ્ભવે છે, દૂર થાય છે કે ફેરફાર પામે છે તેને પરતંત્ર ચલ કહેવામાં આવે છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની મુખ્ય તેમજ પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકેની અસરકારકતા શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં ચકાસવાની હતી. આથી ઉત્તરકસોટીઓ પરની વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિ એ પ્રસ્તુત અભ્યાસનો પરતંત્ર ચલ હતો. જેનું માપન શિક્ષક રચિત ઉત્તરકસોટીઓ દ્વારા કરવામાં આવ્યું હતું.

અંકુશિત ચલો : અંકુશિત ચલ એ એવો ચલ છે કે સંશોધન દરમિયાન, સ્વતંત્ર ચલ ઉપરાંત તેની પણ અસર પરતંત્ર ચલ પર થઈ શકે છે, પરંતુ સંશોધક તેને નિયંત્રિત કરે છે જેથી તેની અસર તટસ્થ થાય.

પ્રસ્તુત સંશોધનમાં પરતંત્ર ચલ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પર પ્રયોગોના દરેક તબક્કે માત્ર સ્વતંત્ર ચલ જ અસર કરે છે એમ કહી ન શકાય. આથી શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પર અસર કરતા અન્ય ચલો પૈકી નીચેના ચલોને સંશોધકે અંકુશિત કર્યા હતા.

- | | |
|---------------------------|--------------------|
| (૧) પૂર્વ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ | (૪) અધ્યાપન સમય |
| (૨) વિષય અને વિષયવસ્તુ | (૫) શાળા પર્યાવરણ |
| (૩) અધ્યાપનનું માધ્યમ | (૬) તત્કાલીન ઘટનાઓ |

આંતરવર્તી ચલો : સ્વતંત્ર ચલ ઉપરાંત પરતંત્ર ચલ પર અસર કરતા કેટલાંક ચલો એવા હોય છે કે જેની અસર પ્રત્યક્ષ રીતે જોઈ શકાય, નિરીક્ષણ કરી શકાય કે માપી શકાય તેમ હોતી નથી. આવા ચલોની પરતંત્ર ચલ પર થતી અસરની માત્ર ધારણા જ થઈ શકે છે. આવા ચલોને આંતરવર્તી ચલો કહે છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં આંતરવર્તી ચલો નીચે મુજબ હતા.

- (૧) પ્રયોગનું નાવીન્ય
- (૨) અભ્યાસ હેઠળના જૂથો વચ્ચે આંતરક્રિયા
- (૩) બુદ્ધિ, વલણ, વ્યક્તિત્વ, અભિયોગ્યતા વગેરે જેવા આંતરવૈયક્તિક તફાવતો

૧.૬ સંશોધનનું ક્ષેત્ર અને પ્રકાર

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પરંપરાગત પદ્ધતિ, વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિનો અમલ કરવામાં આવ્યો હતો. આ માટે વિડીઓ ફિલ્મ સ્વરૂપે શૈક્ષણિક કાર્યક્રમનું નિર્માણ કરવામાં આવ્યું હતું. આમ, અભ્યાસના બે ક્ષેત્રો (૧) શૈક્ષણિક ટેકનોલોજી અને (૨) અધ્યયન – અધ્યાપનને ગણાવી શકાય.

સંશોધનના મુખ્યત્વે ત્રણ પ્રકારો પાડવામાં આવે છે. જેમાં મૂલગત, વ્યાવહારિક અને ક્રિયાત્મક સંશોધનનો સમાવેશ થાય છે. પ્રસ્તુત અભ્યાસ સૈદ્ધાંતિક જ્ઞાનના વ્યાવહારિક ઉપયોગ પર આધારિત છે. આથી આ અભ્યાસ માટે સંશોધનનો પ્રકાર વ્યાવહારિક સંશોધન ગણાવી શકાય. સંશોધકે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ પર આધારિત વિડીઓ ફિલ્મ સ્વરૂપના શૈક્ષણિક કાર્યક્રમની અસરકારકતા ચકાસવાના સંદર્ભમાં આ સંશોધન હાથ ધરેલ હતું.

શૈક્ષણિક સંશોધનોને કાળની દૃષ્ટિએ ત્રણ પ્રકારમાં વહેંચવામાં આવે છે.

- ♦ ભૂતકાળ – ઐતિહાસિક સંશોધનો

♦ વર્તમાનકાળ – સર્વેક્ષણ

♦ ભવિષ્યકાળ – પ્રાયોગિક સંશોધનો

પ્રસ્તુત અભ્યાસ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં ચકાસવાની હતી. આમ, આ અભ્યાસ પ્રાયોગિક સંશોધન પ્રકારનો હતો.

સંશોધનના પ્રકારો સંખ્યાત્મક અને ગુણાત્મક સંશોધન એ રીતે પણ આપી શકાય. પ્રસ્તુત અભ્યાસના તારણો શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અંગે સંખ્યાત્મક સ્વરૂપમાં મેળવેલ માહિતીનું પૃથક્કરણ કરીને તારવેલા હતા. આથી આ અભ્યાસ સંખ્યાત્મક પ્રકારનું સંશોધન ગણાવી શકાય.

૧.૭ અભ્યાસની અગત્ય

પ્રત્યેક સંશોધન તેના ક્ષેત્રમાં આગવું મહત્ત્વ ધરાવતું હોય છે. પ્રસ્તુત અભ્યાસની અગત્ય નીચે મુજબ ગણાવી શકાય.

૧. ટેલિવિઝનનો વ્યાપ વધ્યો હોવા છતાં શિક્ષણમાં તેના મર્યાદિત ઉપયોગનું કારણ શૈક્ષણિક વિડીઓ અધ્યાપન સામગ્રીઓની ઓછી ઉપલબ્ધિ છે. આ સંજોગોમાં ગુજરાતી ભાષામાં તૈયાર કરેલ વિજ્ઞાનપ્રવાહના ધોરણ અગિયારના ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના પસંદિત એકમો માટે તૈયાર કરેલ વિડીઓ ફિલ્મો વર્ગશિક્ષણ માટે ઉપયોગી બની શકશે.
૨. પરંપરાગત શિક્ષણની પકડમાંથી મુક્ત રહીને પણ અનુભવી અને નિષ્ણાત શિક્ષકોના અધ્યાપનકાર્યનો લાભ મહદઅંશે લોકપ્રિય એવા માધ્યમ ટેલિવિઝન દ્વારા વિદ્યાર્થીઓને આપવા માટે અભ્યાસ હેઠળ તૈયાર થયેલ વિડીઓ ફિલ્મો ઉપયોગી થઈ શકે તેમ છે.
૩. ગ્રામ્ય વિસ્તારના વિદ્યાર્થીઓ કે જેમને શહેરના અનુભવી તેમજ નિષ્ણાત શિક્ષકોનો લાભ મળી શકતો નથી, તેમના શિક્ષણને સમૃદ્ધ કરવા પ્રસ્તુત અભ્યાસની વિડીઓ ફિલ્મો ઉપયોગી થઈ શકે તેમ છે.
૪. વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ દ્વારા પુનરાવર્તન એના એ જ સ્વરૂપે તેમજ ઝડપથી કરાવી શકાય છે. ન સમજાયેલા મુદ્દા ફરીથી એ જ રીતે શીખવી શકાય છે. ઈચ્છિત મુદ્દા પર અટકી શકાય છે અને આગળ જઈ શકાય છે.
૫. શાળામાં શિક્ષકોનું પ્રમાણ જરૂરિયાત કરતા ઓછું હોય અથવા શિક્ષક ગેરહાજર હોય તેવા સંજોગોમાં શિક્ષકની અવેજીમાં વિજ્ઞાન વિષયોના અધ્યાપન માટે તૈયાર કરેલ વિડીઓ ફિલ્મો ઉપયોગી થઈ શકે તેમ છે.
૬. મુખ્ય અધ્યાપન પદ્ધતિ ઉપરાંત વર્ગમાં નિદાન ઉપચાર તથા પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ માટે આ વિડીઓ ફિલ્મોનો ઉપયોગ કરી શકાય તેમ છે.

૭. પ્રસ્તુત સંશોધનના અભ્યાસ પરથી શૈક્ષણિક વિડીઓ ફિલ્મનું નિર્માણ કઈ રીતે થઈ શકે એ અંગેની ટેકનિકલ જાણકારી જીજ્ઞાસુઓ અને ભાવિ સંશોધકો માટે ઉપયોગી બની રહેશે.
૮. પ્રસ્તુત સંશોધનની યોજના અને તેના આધારોનો અભ્યાસ કરવાથી પ્રાયોગિક સંશોધન શી રીતે હાથ ધરી શકાય તે અંગે શિક્ષકોને અને ભાવિ સંશોધકોને વાકેફ કરી શકાશે.

૧.૮ અભ્યાસની ક્ષેત્રમર્યાદાઓ

કોઈપણ સંશોધનના પરિણામો સર્વાંશે લાગુ પાડી શકાતા નથી. તે જ રીતે જુદી જુદી પરિસ્થિતિઓમાં પણ લાગુ પાડી શકાતા નથી. પરિણામોનું અર્થઘટન કરતી વખતે અભ્યાસની ક્ષેત્રમર્યાદાઓ અવશ્ય ધ્યાનમાં લેવી ઘટે.

પ્રસ્તુત સંશોધનમાં અભ્યાસની નીચે મુજબની ક્ષેત્રમર્યાદાઓ સ્વીકારવામાં આવેલ હતી.

૧. પ્રસ્તુત અભ્યાસ ગુજરાતી માધ્યમના વિજ્ઞાનપ્રવાહના વિદ્યાર્થીઓ પૂરતો સીમિત બનાવવામાં આવ્યો છે.
૨. પ્રસ્તુત અભ્યાસ અંતર્ગત તૈયાર કરેલ વિડીઓ ફિલ્મો ગુજરાતી માધ્યમના વિજ્ઞાનપ્રવાહના ધોરણ અગિયારના ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના પસંદિત એક એક એકમના અધ્યાપન માટે તૈયાર કરેલ છે.
૩. પ્રયોગનું નાવીન્ય, જૂથો વચ્ચેની આંતરક્રિયા અને વિદ્યાર્થીઓના આંતરવૈયકિતક તફાવતોના પરિભળોને અંકુશિત કરી શકાયા ન હતા.
૪. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં તબક્કાવાર પ્રયોગો માટે શાળાની, વિદ્યાર્થીઓની અને પ્રયોગના અમલીકરણની અનુકૂળતા તેમજ વ્યવસ્થાપનને ધ્યાનમાં લઈ રાજકોટ શહેરની બે તેમજ ગ્રામ્ય વિસ્તારની એક શાળા સહેતુક રીતે પસંદ કરવામાં આવી હતી.
૫. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ પર આધારિત વિડીઓ ફિલ્મ સ્વરૂપ શૈક્ષણિક કાર્યક્રમની અસરકારકતા ગ્રામ્ય અને શહેરી વિસ્તારોના વિદ્યાર્થીઓના નમૂના પર ચકાસવામાં આવેલી.
૬. પ્રસ્તુત અભ્યાસ અંતર્ગત તૈયાર થયેલી વિડીઓ ફિલ્મો વ્યાવસાયિક રીતે વિડીઓ શૂટીંગ કરતા વ્યકિતઓ દ્વારા બનાવવામાં આવી છે. આ વ્યકિતઓના દૃશ્ય-શ્રાવ્ય શિક્ષણ અને શૈક્ષણિક ટેકનોલોજી અંગેના મર્યાદિત જ્ઞાનને કારણે વિડીઓ ફિલ્મોની ગુણવત્તાને જાણતા અજાણતા કેટલીક અસર થઈ હશે.
૭. શૈક્ષણિક સિદ્ધિના માપન માટે ઉપકરણ તરીકે શિક્ષક રચિત ઉત્તરકસોટીઓનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો. જેનું પ્રમાણીકરણ કરવામાં આવ્યું ન હતું.

૧.૯ અભ્યાસની કાર્યરૂપરેખા

પ્રસ્તુત અભ્યાસનો હેતુ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની મુખ્ય અધ્યાપન પદ્ધતિ તથા પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પર થતી અસર તપાસવાનો હતો. આ માટે સંશોધકે નીચે પ્રમાણેની રૂપરેખા મુજબ સમગ્ર અભ્યાસકાર્ય હાથ ધરેલ હતું.

૧. વિજ્ઞાનપ્રવાહના ધોરણ અગિયારના ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ', રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' અને જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' ની પસંદગી.
૨. પસંદિત એકમોના અધ્યાપન માટે અલગ અલગ વિડીઓ ફિલ્મનું નિર્માણ.
૩. પ્રયોગોના અંતે વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિના માપન માટે પ્રત્યેક એકમ પર આધારિત ઉત્તરકસોટીઓની સંરચના.
૪. અભ્યાસના હેતુઓ અને ઉત્કલ્પનાઓને અનુરૂપ તબક્કાવાર વિવિધ પ્રયોગોનું અમલીકરણ.
૫. પ્રયોગના અંતે ઉત્તરકસોટીઓ દ્વારા માહિતી પ્રાપ્તિ અને ઉચિત અંકશાસ્ત્રીય પ્રયુક્તિ દ્વારા પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ.

૧.૧૦ હવે પછીના પ્રકરણોનું આયોજન

સમગ્ર સંશોધન અહેવાલને સંશોધકે કુલ છ પ્રકરણોમાં વિભાજિત કરેલ છે.

સંબંધિત સાહિત્યની સમીક્ષા એ અહેવાલનું બીજું પ્રકરણ છે. જેમાં સમસ્યાના કાર્યક્ષેત્રને અનુરૂપ સૈદ્ધાંતિક બાબતો તથા પૂર્વે થયેલા સંશોધનોની માહિતી આપેલી છે. પ્રકરણ ત્રણમાં સમગ્ર સંશોધનકાર્યની યોજના અને તેના આધારોની રજૂઆત કરવામાં આવી છે. જ્યારે પ્રકરણ ચારમાં શૈક્ષણિક વિડીઓ ફિલ્મોના નિર્માણની વિગતે ચર્ચા કરવામાં આવેલી છે. પ્રકરણ પાંચમાં પ્રાપ્ત માહિતીની રજૂઆત, પૃથક્કરણ અને અર્થઘટન રજૂ કરેલા છે. અહેવાલના છેલ્લા પ્રકરણમાં સમગ્ર અભ્યાસનો સારાંશ, તારણો, ફિલિતાર્થો અને ભાવિ સંશોધનો માટેની ભલામણોનો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો છે.

પ્રકરણ – ૨ સંબંધિત સાહિત્યની સમીક્ષા

૨.૦ પ્રસ્તાવના

વિડીઓ લેકચરિંગ પ્રયુક્તિ પર આધારિત અધ્યાપન માટેની વિડીઓ ફિલ્મોના નિર્માણ અને તેમની અજમાયશ માટે પ્રસ્તુત સંશોધન અભ્યાસ હાથ ધરતા પહેલા સંશોધકે સૈદ્ધાંતિક તેમજ સંશોધનાત્મક સાહિત્યનો અભ્યાસ કરેલો. જેના આધારે પોતાના સંશોધન અભ્યાસની યોજના ઘડી આગળ વધ્યા હતા. પ્રસ્તુત પ્રકરણમાં પ્રથમ વિભાગમાં પ્રત્યાયન ટેકનોલોજી અને વિડીઓ ટેકનોલોજી ક્ષેત્રના સાહિત્યની અગત્યની સૈદ્ધાંતિક બાબતો રજૂ કરી બીજા વિભાગમાં વિડીઓ ફિલ્મ દ્વારા અધ્યાપન સંબંધિત પૂર્વે થઈ ગયેલા સંશોધન અભ્યાસોના સારાંશો રજૂ કરી તેમની સમીક્ષા કરી છે. જેના આધારે પોતાના સંશોધન અભ્યાસની લાક્ષણિકતાઓ રજૂ કરી છે.

વિભાગ – ૧ : સૈદ્ધાંતિક બાબતો

૨.૧ પ્રત્યાયનનો અર્થ અને સંકલ્પના

અધ્યાપન એક પ્રકારની પ્રત્યાયન પ્રક્રિયા છે.

પ્રત્યાયન માટે અંગ્રેજીમાં Communication શબ્દનો પ્રયોગ થાય છે. Communication શબ્દનું મૂળ, Communis એટલે કે સામાન્યમાં રહેલું છે. Communication શબ્દ લેટિન ભાષાના શબ્દ 'Communicare' પરથી ઉતરી આવ્યો છે. જેનો અર્થ 'to make common' કે 'to share comman' એવો થાય છે. પ્રત્યાયનના આ અર્થમાં સમય જતા ઘણાં પરિવર્તનો આવ્યા છે.

સ્કેરામના મતે (ઉલ્લેખ અંબાસણા-૨૦૦૪) પ્રત્યાયન એટલે સાંકેતિક જૂથો પરત્વે પરસ્પર આપ-લેની અભિમુખતા. માહિતીની આપ-લેની પરસ્પરની અભિમુખતાની જ સામાન્ય સમજણ ઊભી થાય છે. અને પ્રત્યાયન અસરકારક રીતે આગળ વધે છે. ટૂંકમાં, To communicate is to have or put things in comman, that is to share.

પ્રત્યાયન એક સામાજિક પ્રક્રિયા છે. સામાજિક વિકાસ માટે તે અનિવાર્ય છે. પ્રત્યાયનમાં ઓછામાં ઓછી બે વ્યક્તિઓ હોય છે. પ્રત્યાયન પ્રક્રિયા દરમિયાન સંદેશાનો અર્થ, આશય અને ઉપયોગ અંગેની બન્ને પક્ષે સામાન્ય સમજણ પેદા થાય છે.

લીગાનસ (ઉલ્લેખ અંબાસણા-૨૦૦૪)ના મત મુજબ "પ્રત્યાયન એક એવી પ્રક્રિયા છે કે જેમાં બે કે વધુ વ્યક્તિઓ વિચારો, હકીકતો, લાગણીઓ કે પ્રભાવની એવી રીતે અદલાબદલી કરે છે, જેથી બન્ને વચ્ચે સંદેશાની સામાન્ય સમજણ પેદા થાય. એટલે કે પ્રત્યાયન સંદેશો મોકલનાર અને સંદેશો મેળવનાર વચ્ચે ચોક્કસ સંદેશા કે સંદેશાઓની પરસ્પરની સંવાદિતા ઉત્પન્ન કરતું કાર્ય છે."

વોરેન વિવર (ઉલ્લેખ અંબાસણા-૨૦૦૪) જણાવે છે "પ્રત્યાયન એટલે એવી પ્રત્યેક પ્રક્રિયા કે જેના દ્વારા એક માનસ બીજા માનસને અસર કરે છે."

આમ, આ સમગ્ર ચર્ચાને આધારે કહી શકાય કે પ્રત્યાયન એટલે લોકો વચ્ચે થતી એવી પ્રક્રિયા કે જેમાં માહિતી મોકલનારના જ્ઞાન, વિચારો, ખ્યાલો, સમજણ, સંવેદનાઓ, લાગણીઓ, વલણો અંગેની માહિતીનું યોગ્ય સંકેતો દ્વારા યોગ્ય માધ્યમથી થતું એવું પ્રસરણ કે જે માહિતી મેળવનારને પ્રભાવિત કરે, તેના વર્તનોમાં પરિવર્તન આણી તેની સાથે સંબંધ સ્થાપે અને જાળવે.

૨.૨ પ્રત્યાયનના પ્રકારો

પ્રત્યાયનના પ્રકારો વિવિધ બાબતોને આધારે પાડવામાં આવે છે. જેમાં મુખ્ય પ્રકારો (૧) મોકલતા સંદેશાઓના સ્વરૂપ, (૨) લક્ષ જૂથ, (૩) પ્રત્યાયન પ્રક્રિયા અને (૪) મોકલતા સંદેશાઓના પ્રવાહની દિશા પર નિર્ભર છે.

પ્રત્યાયન પ્રક્રિયા દરમિયાન સંદેશાઓની આપ-લે થાય છે. આ આપ-લેમાં વપરાતા સંદેશાઓના પ્રકાર પ્રમાણે પ્રત્યાયનના ત્રણ પ્રકારો પાડવામાં આવે છે: (૧) શાબ્દિક પ્રત્યાયન, (૨) અશાબ્દિક પ્રત્યાયન અને (૩) મિશ્ર પ્રત્યાયન. પ્રત્યાયનના બીજા પ્રકાર પ્રત્યાયન પ્રક્રિયામાં સામેલ લક્ષ જૂથના સભ્યોની સંખ્યાને આધારે કરવામાં આવે છે. તેમાં (૧) આંતરિક વૈયક્તિક પ્રત્યાયન, (૨) આંતર વૈયક્તિક પ્રત્યાયન, (૩) જૂથ પ્રત્યાયન અને (૪) સમૂહ માધ્યમ પ્રત્યાયનનો સમાવેશ થાય છે. પ્રત્યાયન પ્રક્રિયામાં સંદેશાના પ્રસરણના આધારે તેના બે પ્રકાર પડે છે: (૧) એકમાર્ગીય પ્રત્યાયન અને (૨) દ્વિમાર્ગીય પ્રત્યાયન. આ બન્ને પ્રકારોનું પ્રત્યાયનમાં પોતપોતાનું મહત્ત્વ છે. પ્રત્યાયન પ્રક્રિયાઓમાં સંદેશાઓ ચેનલ દ્વારા વહન પામે છે. ચેનલની પસંદગીને આધારે તેમાંથી વહન પામતા સંદેશાઓના પ્રવાહની દિશાને આધારે પણ પ્રત્યાયનના પ્રકાર પડે છે. જેમાં (૧) અધોગામી (અવરોહી) પ્રત્યાયન, (૨) ઉર્ધ્વગામી (આરોહી) પ્રત્યાયન, (૩) પાર્શ્વીય પ્રત્યાયન અને (૪) સમક્ષિતિજ (સમતલીય) પ્રત્યાયનનો સમાવેશ થાય છે.

૨.૩ અસરકારક પ્રત્યાયનના પરિબળો

અસરકારક પ્રત્યાયન એક તરફ વિજ્ઞાન છે તો બીજી તરફ કલા છે. કારણ કે તે વિવિધ તબક્કાઓ ધરાવતી વ્યવસ્થિત અને આયોજિત પ્રક્રિયા છે. તેના તમામ ઘટકો અને તે નિષ્ફળ જવાના કારણો વિચારવાથી તેને અસરકારક બનાવી શકાય. આ માટેના કેટલાક પરિબળો નીચે મુજબ ગણાવી શકાય.

૧. પ્રત્યાયનનો હેતુ સ્પષ્ટ હોવો જોઈએ. સંદેશો આપનાર અને સંદેશો સ્વીકારનાર બંનેના પક્ષે હેતુ સ્પષ્ટ હોવો જોઈએ.
૨. સંદેશો આપનારના પક્ષે સંદેશા સંબંધી સ્પષ્ટતા હોવી જોઈએ.

૩. સંદેશો આપનાર અને સ્વીકારનાર શારીરિક, માનસિક અને સાંવેગિક રીતે સ્વસ્થ હોવા જોઈએ.
૪. પ્રત્યાયન સ્થળ શાંત, અવરજવર મુક્ત, પર્યાવરણની દૃષ્ટિએ તંદુરસ્ત, યોગ્ય ભૌતિક સગવડો ધરાવતું હોવું જોઈએ.
૫. સંદેશો યોગ્ય રીતે સંકેતીકરણ પામેલો હોવો જોઈએ. શાબ્દિક પ્રત્યાયન હોય તો ભાષા, શબ્દભંડોળ, આરોહ-અવરોહ, હાવભાવ યોગ્ય પ્રમાણસર હોવા જોઈએ. અશાબ્દિક પ્રત્યાયનમાં ચિહ્નો, સંકેતો, આકૃતિઓ, ચિત્રો, ફોટાઓ વગેરે યોગ્ય હોવા જોઈએ.
૬. સંદેશાનું વહન કરવા માટે યોગ્ય માધ્યમ અને ચેનલ પસંદ કરવી જોઈએ. માધ્યમ અને ચેનલમાં વિક્ષેપ ન હોય તેની કાળજી લેવી જોઈએ.
૭. સંદેશો સ્વીકારનારે તેનું વિસંકેતીકરણ યોગ્ય રીતે કરવું જોઈએ. તો જ સંદેશો યોગ્ય રીતે સમજાશે.
૮. સંદેશો સ્વીકારનારે વિસંકેતીકરણ કર્યા બાદ યોગ્ય પ્રતિચાર પ્રતિપોષણ સ્વરૂપે આપવો જોઈએ. અસરકારક પ્રત્યાયન માટે હકારાત્મક, દિશાસૂચક, પ્રોત્સાહક પ્રતિપોષણનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ.
૯. પ્રત્યાયન પ્રક્રિયા દરમિયાન ઉભય પક્ષે અભિરુચિ, સક્રિયતા, સામેલગીરી, એકાગ્રતા અને હકારાત્મક વલણ પ્રત્યાયનને સફળ બનાવે છે.
૧૦. પ્રત્યાયન પ્રક્રિયા યોગ્ય સમયે અને યોગ્ય સમય માટે થવી જોઈએ.
૧૧. પ્રત્યાયન પ્રક્રિયા દરમિયાન થતી પ્રગતિનો અહેસાસ થવો જોઈએ.

૨.૪ અધ્યાપનમાં પ્રત્યાયન

અધ્યાપનમાં પ્રત્યાયનના સિદ્ધાંતોનો અસરકારક રીતે ઉપયોગ થઈ શકે છે. આ માટે પ્રત્યાયન ક્ષમતા વિકસાવવી પડે. પ્રત્યાયન ક્ષમતા પર અસર કરતાં વિવિધ પરિબળો હોય છે. આથી પ્રત્યાયન ક્ષમતા કોના પર નિર્ભર છે તે જાણવું અધ્યાપક માટે આવશ્યક છે. આ ઉપરાંત સમૂહ માધ્યમ પ્રત્યાયનની પણ શિક્ષણ પર જે પ્રભાવી અસર છે તેનાથી પણ માહિતગાર થવું પડશે.

અધ્યાપન પ્રક્રિયા એક પ્રકારનું પ્રત્યાયન છે. પ્રત્યાયનમાં સંદેશાના પ્રસરણ માટે યોગ્ય માધ્યમની પસંદગી પ્રત્યાયનના હેતુ પર આધાર રાખે છે. અધ્યાપનમાં કથન-શાબ્દિક-ભાષાનું માધ્યમ તો ઉપયોગી થાય જ, પરંતુ સાથે દૃશ્ય-શ્રાવ્ય ઉપકરણો સવિશેષ ઉપયોગી બને છે.

વર્ગખંડમાં અધ્યાપકના કથનમાં વિષયવસ્તુ અને સમજૂતી ઉપરાંત અધ્યાપકની બોલવાની છટા-શૈલી વિદ્યાર્થીઓ પર પ્રભાવ પાડે છે. અધ્યાપનની પ્રક્રિયા દરમિયાન શીખવવાની વિગતો અધ્યાપક સંદેશાઓ દ્વારા રજૂ કરે છે જે મોટા ભાગે શાબ્દિક સ્વરૂપે હોય છે. પરંતુ આ પ્રક્રિયાને

(અધ્યાપનને) વધુ અસરકારક બનાવવા માટે શાબ્દિક સંદેશાઓની સાથે શરીરનું હલનચલન, ચહેરાના હાવભાવ, ઉભા રહેવાની – ચાલવાની રીત પણ અગત્યના બની રહે છે.

૨.૫ શૈક્ષણિક ટેકનોલોજી : અર્થ, લક્ષણો અને અભિગમો

૨.૫.૧ અર્થ. સાધનો/યંત્રો અને ટેકનીકસનો ચોક્કસ કાર્ય કરવા કે ધ્યેયોની સિદ્ધિ માટે માનવી દ્વારા થતો વ્યવસ્થિત ઉપયોગ એટલે જ ટેકનોલોજી.

'શૈક્ષણિક ટેકનોલોજી' શિક્ષણ અને ટેકનોલોજીના સમન્વયથી ઉદ્ભવેલું શાસ્ત્ર છે. આપણે જાણીએ છીએ કે શિક્ષણ એ જ્ઞાન, તાલીમ કે વિદ્યેયાત્મક વલણ કેળવવાની પ્રક્રિયા છે. જે વ્યક્તિ અને સમાજના ભવિષ્યને ઉજ્જવળ બનાવે છે. જ્યારે સંશોધનોના પરિણામોના સંકલનથી પ્રાપ્ત થતા નવા વિચાર અને પ્રક્રિયાને ટેકનોલોજી કહે છે. ટેકનોલોજી જે ક્ષેત્રમાં વિકાસ પામે છે તે ક્ષેત્ર કે પ્રક્રિયાને વધુ સરળ અને અસરકારક બનાવે છે. શિક્ષણની પ્રક્રિયાને વધુ અસરકારક બનાવવા તથા તેમાં વિવિધતા લાવવા માટે શૈક્ષણિક ટેકનોલોજી કેટલી મહત્ત્વની છે તે નીચેની બાબતો પરથી સમજી શકાય છે.

વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજીનો વિકાસ થવાથી શૈક્ષણિક ટેકનોલોજીમાં તેનો ઉપયોગ વ્યાપક બન્યો છે. ચોથી અને પાંચમી પેઢીના સાધનો અને માધ્યમોએ એવું સ્વરૂપ ધારણ કર્યું છે કે તેનો ઉપયોગ શિક્ષક શીખવવા માટે કરી શકે તેમજ વિદ્યાર્થી શીખવા માટે પણ કરી શકે. આમ, અત્યારની શૈક્ષણિક ટેકનોલોજી માત્ર શિક્ષકને શીખવવા માટે ઉપયોગમાં લેવાના સાધનો જ પૂરા પાડતી નથી, પરંતુ શીખનારને પોતાની જાતે શીખવામાં પણ મદદ કરે છે.

શૈક્ષણિક ટેકનોલોજીના આધુનિક અર્થનો પ્રયોગ સૌ પ્રથમ ૧૯૬૭ માં બ્રિન મોર જહોન્સના રિપોર્ટમાં થયો હતો. બ્રિટનની નેશનલ કાઉન્સિલ ઓફ એજ્યુકેશનલ ટેકનોલોજીએ તેની વ્યાખ્યા આ પ્રમાણે આપી છે.

"શૈક્ષણિક ટેકનોલોજી એ માનવશિક્ષણની પ્રક્રિયાને સુધારવા અને ઉન્નત કરવા માટેની શૈક્ષણિક પ્રણાલીઓ, ટેકનોલોજીઓ અને સહાયક ઉપકરણોનો વિકાસ, પ્રયોગ અને મૂલ્યાંકન છે."

યુ.કે.ની કાઉન્સિલ ઓફ એજ્યુકેશનલ ટેકનોલોજી (ઉલ્લેખ કે.એલ. કુમાર) શૈક્ષણિક ટેકનોલોજીની વ્યાખ્યા આ પ્રમાણે આપે છે.

"Educational Technology is the development, application and evaluation of systems, techniques and aids to improve the process of human learning."

અર્થાત્ વ્યક્તિના શિક્ષણની પ્રક્રિયાને સુધારવા માટે પ્રણાલીઓ, પ્રયુક્તિઓ અને સાધનોનો વિકાસ, ઉપયોગ અને મૂલ્યાંકન એટલે શૈક્ષણિક ટેકનોલોજી.

શૈક્ષણિક ટેકનોલોજિનું ધ્યેય જ્ઞાનનો વ્યાવહારિક વિનિયોગ છે. શૈક્ષણિક ટેકનોલોજિમાં વિજ્ઞાનશાખાના યંત્રો અને યંત્રોના માધ્યમ, મનોવિજ્ઞાન, સમાજશાસ્ત્ર, ઈજનેરી તથા ભૌતિકવિજ્ઞાનનો ઉપયોગ કરી આ ધ્યેય સિદ્ધ કરવામાં આવે છે. શૈક્ષણિક ટેકનોલોજિનો ઉદ્દેશ અધ્યાપનની વિવિધ પદ્ધતિઓ અને માધ્યમોની ગોઠવણી દ્વારા અધ્યાપનને અને અધ્યયનને વધુમાં વધુ સરળ બનાવવાનો છે.

ટૂંકમાં, શૈક્ષણિક ટેકનોલોજિએ વ્યાવહારિક તેમજ પ્રયોગાત્મક વિજ્ઞાન છે. જેમાં માત્ર દૃશ્ય-શ્રાવ્ય સાધનો કે ટીચિંગ મશીન જ સમાવિષ્ટ નથી પણ શિક્ષણના વૈજ્ઞાનિક સિદ્ધાંતો અને અભિગમો પણ સમાવિષ્ટ છે. શૈક્ષણિક હેતુઓ, વિષયવસ્તુ, શૈક્ષણિક વાતાવરણ, શિક્ષક અને વિદ્યાર્થીઓની પરસ્પર આંતરક્રિયા આ તમામ પરિબળો વચ્ચે સંકલન કરી અધ્યયન-અધ્યાપનની અસરકારકતા વધારવી એ જ શૈક્ષણિક ટેકનોલોજિ છે.

૨.૫.૨ લક્ષણો. શૈક્ષણિક ટેકનોલોજિના લક્ષણો નીચે મુજબ દર્શાવી શકાય.

- (૧) શૈક્ષણિક ટેકનોલોજિ શિક્ષણના ક્ષેત્રમાં એક વ્યાવહારિક તેમજ પ્રયોગાત્મક વિજ્ઞાન છે.
- (૨) શૈક્ષણિક ટેકનોલોજિ અતિ વ્યાપક સંકલ્પના છે. તેમાં વ્યાવહારિક ટેકનોલોજિ, અધ્યાપન ટેકનોલોજિ, સિસ્ટમ અભિગમ વગેરે સમાવિષ્ટ છે.
- (૩) તે પ્રમાણમાં નવું કહી શકાય તેવું શાસ્ત્ર છે.
- (૪) તે શિક્ષણની પદ્ધતિમાં ઈનપુટ, અધ્યયન-અધ્યાપન પ્રક્રિયા અને આઉટપુટનું મહત્ત્વ દર્શાવે છે.
- (૫) તે અધ્યયન-અધ્યાપનની અસરકારકતા વધારવા માટે વિજ્ઞાન, ઈજનેરી વિજ્ઞાન, મનોવિજ્ઞાન વગેરે વૈજ્ઞાનિક ટેકનોલોજિના ક્ષેત્રોના સિદ્ધાંતો સંશોધનોનો વિનિયોગ છે.
- (૬) શિક્ષણ-પ્રશિક્ષણ તથા અભિગમોને વધુમાં વધુ અસરકારક બનાવવા માટે શૈક્ષણિક ટેકનોલોજિ સર્વોત્તમ પ્રભાવશાળી પ્રવિધિઓ તથા પ્રણાલિકાઓનો વિકાસ કરે છે.
- (૭) તે શિક્ષણના ધ્યેયો સિદ્ધ થાય તે માટે અસર કરતાં પરિબળો પર નિયંત્રણ લાવી અધ્યયન માટેનું યોગ્ય વાતાવરણ સર્જાય તેના પર મહત્ત્વ આપે છે.
- (૮) તે શૈક્ષણિક ઉદ્દેશની પ્રાપ્તિ માટે યોગ્ય પદ્ધતિ, પ્રવિધિ, સાધનોની પસંદગી તેમજ તેના વિનિયોગ પર ભાર મૂકે છે.
- (૯) માધ્યમો, પદ્ધતિઓ અને પર્યાવરણ પર નિયંત્રણ લાવી શિક્ષણની મહત્તમ અસરકારકતા સિદ્ધ કરવા પ્રયત્ન કરે છે.
- (૧૦) તે માત્ર દૃશ્ય-શ્રાવ્ય સાધનો કરતાં કંઈક વિશેષ છે. તેમાં વર્તન વ્યવહાર પરિવર્તનના મનોવૈજ્ઞાનિક સિદ્ધાંતો પણ સમાવિષ્ટ છે.

૨.૫.૩ અભિગમો. શૈક્ષણિક ટેકનોલોજિના ત્રણ અભિગમો છે: (૧) હાર્ડવેર અભિગમ (૨) સોફ્ટવેર અભિગમ અને (૩) પ્રણાલી અભિગમ

(૧) હાર્ડવેર અભિગમ

શૈક્ષણિક ટેકનોલોજિના સ્વરૂપમાં મૂળ પ્રાકૃતિક વિજ્ઞાન તથા ઈજનેરી ટેકનોલોજિ છે. શિક્ષણના ઉદ્દેશોની મહત્તમ પ્રાપ્તિ માટે તથા શિક્ષણની અસરકારકતા વધારવા માટે યાંત્રિક સાધનોનો વિનિયોગ એ શૈક્ષણિક ટેકનોલોજિનો હાર્ડવેર અભિગમ છે. શિક્ષણની ક્રિયામાં ચાર્ટ, મોડેલ, ફિલ્મ, ટેપરેકોર્ડર, કમ્પ્યુટર, પ્રોજેક્ટર, ટેલિવિઝન વગેરેનો ઉપયોગ હાર્ડવેર અભિગમ છે. જેના દ્વારા શિક્ષક પોતાના અધ્યાપનકાર્યને વધુ અસરકારક બનાવી શકે છે.

(૨) સોફ્ટવેર અભિગમ

સામાજિક વિજ્ઞાન, અધ્યયન મનોવિજ્ઞાન અને વિષય જ્ઞાનમાં સોફ્ટવેર અભિગમનું મૂળ રહેલું છે. સોફ્ટવેર અભિગમમાં અધ્યયન મનોવિજ્ઞાનના પ્રયોગો દ્વારા એવા અનુભવો પુરા પાડવામાં આવે છે કે જેથી અધ્યયનકર્તાના વર્તનમાં અપેક્ષિત પરિવર્તન આવે છે. સોફ્ટવેર અભિગમમાં કાર્યવિશ્લેષણ, વ્યવહાર પરિવર્તનની ભાષામાં ઉદ્દેશ લેખન, અધ્યયન, વ્યૂહરચના, સાચા ઉત્તરોમાં પુષ્ટિ અને સતત મૂલ્યાંકનની પ્રક્રિયા થાય છે.

(૩) પ્રણાલી અભિગમ

પ્રણાલી અભિગમ એટલે વિષયવસ્તુની રજૂઆત અને અસરકારક અધ્યયન માટે શિક્ષક શૈક્ષણિક સાધનોના ઉપયોગનું આયોજન કરે, સાધનોના ઉપયોગ દ્વારા આધારભૂત માહિતી પ્રાપ્ત કરે, માહિતીને અસરકારક બનાવવાના માધ્યમ નક્કી કરે, રજૂઆતની પ્રવિધિ વિચારે અને માનવશક્તિના મહત્તમ ઉપયોગની વિચારણા કરે એ છે. આમ, પ્રણાલી અભિગમ શૈક્ષણિક ટેકનોલોજિના અસરકારક વિનિયોગની દિશાસૂઝ બક્ષે છે.

૨.૬ વિડીઓ ટેકનોલોજિ

વિડીઓ ટેકનોલોજિ આવ્યા પહેલા ઘણા વર્ષો સુધી શિક્ષણ અને તાલીમ ક્ષેત્રે ખાસ કરી Mass Communication માટે ફિલ્મોનો ઈજારો રહ્યો. વિડીઓ ટેકનોલોજિના પ્રવેશથી VCR, DVD અને TV સહેલાઈથી ઉપલબ્ધ થયા અને ફિલ્મોનો ઈજારો તૂટ્યો. વિડીઓની આગવી લાક્ષણિકતાઓને કારણે આજે તે ફિલ્મની સાથે હરિકાઈ કરી શકે તે સ્થાને છે. આથી શિક્ષણના વિવિધ ક્ષેત્રે અને વિવિધ કક્ષાએ તેનો ઉપયોગ કરી શકાય તેમ છે. જૂથકાર્ય દ્વારા વિડીઓ સામગ્રી તૈયાર કરી શકાય છે. તેની રજૂઆતમાં વિવિધતા, નાવીન્ય અને આકર્ષણ લાવી શકાય છે. તેની અસરકારકતા વધારવા માટે તેના નિર્માણ દરમિયાન મનોવિજ્ઞાન, સમાજશાસ્ત્ર, શિક્ષણશાસ્ત્રના સિદ્ધાંતોનો આધાર

લઈ શકાય છે. સમૂહ અધ્યાપન માટે શૈક્ષણિક વિડીઓ પ્રોગ્રામનું પ્રસારણ વિડીઓ ટેકનોલોજિને આભારી છે. દૂરવર્તી શિક્ષણ માટે વિડીઓ ટેકનોલોજિ આશીર્વાદરૂપ સિદ્ધ થયેલ છે.

દૃશ્ય-શ્રાવ્ય ઉપકરણોમાં 'વિડીઓ ટેપ' એક નવી ટેકનોલોજિ તરીકે વિકાસ પામ્યું છે. ફિલ્મ વિકસાવવાની ક્રિયા તેમજ તેને સંપૂર્ણ બનાવવામાં બિનજરૂરી બાબતો કાઢી નાખવાની, નેગેટીવ તૈયાર કરવાની વગેરે સમગ્ર પ્રક્રિયામાં તે ઘણું સુલભ ઉપકરણ બની રહ્યું છે. ઓડિઓ ટેપની માફક વિડીઓ ટેપ પણ રેકોર્ડિંગ કરવામાં તેમજ આગળના રેકોર્ડિંગને ભૂસીને ફરી રેકોર્ડિંગ કરવામાં વાપરી શકાય છે. આમ, વિડીઓ ટેપ વારંવાર વિવિધ ઉપયોગમાં લઈ શકાય છે.

વિડીઓ કેસેટની મુખ્ય બે મર્યાદાઓ છે. (૧) ટેપ પરનું કોઈ પણ દૃશ્ય ટેપને આગળ અથવા પાછળ ફેરવવાથી મેળવી શકાય છે. પરંતુ કમ્પ્યુટર સંચાલિત VCD ની માફક સીધા જ તે દૃશ્ય સુધી પહોંચી શકાતું નથી. (૨) એક જ ટેપનો વારંવાર ઉપયોગ તેનું આયુષ્ય ઘટાડે છે. આમ, ટેપનું આયુષ્ય મર્યાદિત છે.

આ બંને ખામીઓ 'વિડીઓ ડિસ્ક ટેકનોલોજિ' માં નિવારી શકાય છે. 'વિડીઓ ડિસ્ક' પ્લાસ્ટીકની બનેલી એવી રેકર્ડ છે જેના પર ચિત્રો કે અવાજ રેકર્ડ કરવામાં આવે છે. વિડીઓ ડિસ્ક લેસર કિરણોની મદદથી વિડીઓ ડિસ્ક પ્લેયર પર ચલાવી શકાય છે. અહીં લેસરનું કિરણ 'સોય' જેવું કાર્ય કરે છે. જેની મદદથી કોઈ પણ ટ્રેક પર કોઈ પણ ફેમ સુધી તરત જ અને સીધું પહોંચી શકાય છે. 'ડિસ્ક' અને 'પ્લેયર' વચ્ચેનો સંપર્ક લેસરના કિરણ મારફત થતો હોવાથી ડિસ્કનું આયુષ્ય અનંત રહે છે. વિડીઓ ટેપમાંથી વિડીઓ ડિસ્કમાં રેકોર્ડિંગ કરી શકાય છે. જે કાયમી ધોરણે રહે છે. ડિસ્કની સંગ્રહશક્તિ પણ ખૂબ વિશાળ છે. તેની માત્ર એક જ બાજુ પર ૩૦૦ પાનાનું એક એવા ૧૬૦૦ પુસ્તકો જેટલું વિષયવસ્તુ ધરાવતી ૫૭,૦૦૦ ફ્રેમનો સંગ્રહ કરી શકાય છે.

વિડીઓ ઈલેક્ટ્રોનિકના સિદ્ધાંત પર કાર્ય કરે છે. તે પૂર્ણ રંગીન, સ્થિર અને ગતિમાન થઈ શકે તેવું પ્રતિબિંબ ઉપસાવવા સમર્થ છે. તેના વડે દૃશ્યને આગળ-પાછળ, ધીમેથી અને ઝડપથી ફેરવી શકાય છે. વિડીઓ ટેપ પર કમ્પ્યુટર દ્વારા પ્રક્રિયા કરી શકાય છે. આ ઉપરાંત વિડીઓ કેમેરાને માર્ફકોસ્કોપ, ટેલિસ્કોપ અને બીજા પ્રકાશીય ઉપકરણો સાથે જોડીને તેની અસર ફિલ્મમાં રેકોર્ડ કરી શકાય છે. વળી, વિડીઓ કેમેરામાં ઝુમ ઈન, ફોકસ, ડિફોકસ, મિક્સીંગ વગેરે અસર મેળવી શકાય છે. હાલમાં વિડીઓ કેમેરાને સેટેલાઈટ, સબમરીન, એરોપ્લેન અને જહાજોમાં ગોઠવવામાં આવે છે. ઓટોમેટિક રિએક્ટરમાં પ્રક્રિયાની અસર જાણવા, શોપીંગ સેન્ટરમાં વગેરે જગ્યાએ તેનો ઉપયોગ થાય છે. તે વિડીઓ રેકોર્ડિંગ, એડિટીંગ, ડુપ્લીકેશન અને પ્રસારણની દૃષ્ટિએ ઘણું જ સરળ છે.

વિડીઓ ટેકનોલોજિની આગવી લાક્ષણિકતાઓને કારણે વિડીઓનો આગળ દર્શાવેલ ક્ષેત્રોમાં વ્યાપક ઉપયોગ થાય છે.

- ◆ મનોરંજન
- ◆ સાંસ્કૃતિક સંક્રમણ માટે
- ◆ માહિતીના પ્રસારણ માટે
- ◆ રક્ષણ અને સુરક્ષાતંત્રમાં
- ◆ શિક્ષણ અને તાલીમ માટે

વિડીઓ ટેકનોલોજિની ઉપયોગિતા, વ્યાપકતા, અસરકારકતા, નવીનતા અને સરળ પ્રાપ્યતાને ધ્યાનમાં રાખીએ તો તેનો શિક્ષણમાં ઉપયોગ કરી શકાય.

૨.૭ વિડીઓ માધ્યમના ફાયદાઓ અને મર્યાદાઓ

કુમાર (૧૯૯૬), શાહ દિપીકા (૧૯૯૩) તથા વાલિયા જે.એસ. (૧૯૯૭) ના મતે વિડીઓ માધ્યમના ફાયદાઓ નીચે મુજબ છે.

- (૧) વિડીઓ ફિલ્મમાં ધ્વનિ અને દૃશ્ય ઘટકોના સમન્વયથી વાસ્તવિકતાની બહુ જ નજીકનો અનુભવ પૂરો પાડી શકાય છે. તેના દ્વારા ઘટનાની વાસ્તવિક અનુભૂતિ કરી શકાય છે.
- (૨) વિડીઓ દ્વારા થોડી જગ્યામાં બહારના એવા વાસ્તવિક અનુભવો મેળવી શકાય છે કે જે વિડીઓ કે ફિલ્મ વગર મેળવવા ઘણા જ ખર્ચાળ અથવા મુશ્કેલ હોય.
- (૩) વિડીઓ દ્વારા એક જ પડદા પરથી દૃશ્ય-શ્રાવ્ય અનુભવ અને લખાણ રજૂ કરી શકાય છે કે જેની ગુણવત્તા અન્ય કરતા ઘણી ઊંચી હોય છે.
- (૪) વિડીઓ દ્વારા દૂરની જગ્યા પર વર્ગો લઈ શકાય છે. અને દૂરના કારખાના અને કાર્યક્ષેત્રોને વર્ગમાં લાવી શકાય છે.
- (૫) વિડીઓ કોઈપણ ઘટનાની રજૂઆત ધીમી અને ઝડપથી કરી શકવા માટે સમર્થ છે. દૃશ્યોનું સંક્રમણ કરી શકાય છે.
- (૬) તેના દ્વારા દર્શકોને પ્રેરિત કરી શકાય છે. અને શીખવા માટે તેમનામાં ઉત્સાહ જગાડી શકાય છે, વધારી શકાય છે.
- (૭) તેના દ્વારા દર્શકોના વલણમાં પરિવર્તન આવે છે. આથી દર્શકોમાં અપેક્ષિત વર્તન પરિવર્તન લાવી શકાય.
- (૮) માઈક્રોપાઠ તેમજ અન્ય રજૂઆતનું રેકોર્ડિંગ રજૂઆત કરનાર પોતે જ જોઈને તેના વ્યવહારમાં સુધારો લાવી શકે છે.
- (૯) વિડીઓ દ્વારા કોઈ પણ વિષયના વિવિધ અનુભવો વર્ગોમાં મેળવી શકાય છે. જેમકે ભૂતકાળની ઘટના નાટક ભજવીને ખડી કરી શકાય. વર્ગખંડથી દૂર કેટલીક ખાનગી અને જોખમી જગ્યા પરના અનુભવો કોઈપણ જોખમ વગર વર્ગખંડમાં મળી રહે છે.

- (૧૦) વિડીઓ દ્વારા ક્ષેત્ર મુલાકાત, સેમીનારમાં રજૂ થયેલ મહેમાન વક્તાઓનું વક્તવ્ય, સંમેલનો અને જાહેર તથા ખાનગી કાર્યક્રમોનું રેકોર્ડિંગ કરી શકીએ છીએ જેથી ભવિષ્યમાં તેનો ઉપયોગ થઈ શકે.

વિડીઓ માધ્યમની મર્યાદાઓ

કુમાર (૧૯૯૬), શાહ દિપીકા (૧૯૯૩) તથા વાલિયા જે. એસ. (૧૯૯૭)ના મતે વિડીઓ માધ્યમની કેટલીક મર્યાદાઓ નીચે મુજબ છે.

- (૧) વિડીઓ ફિલ્મમાં આંતરક્રિયાને અવકાશ ન હોવાને કારણે દર્શકો માત્ર નિષ્ક્રિય દર્શન-શ્રવણ કરે તેવું બની શકે છે.
- (૨) જો થોડી મિનિટોથી વધુ સમય સુધી વિડીઓ ફિલ્મ બતાવવામાં આવે તો દર્શકો તેમનું ધ્યાન ગુમાવે છે અથવા ધ્યાન તૂટવાની શક્યતા વધે છે.
- (૩) કાર્યક્રમો, સરેરાશ શીખનારને ધ્યાનમાં રાખી બનાવવામાં આવે છે. વાસ્તવમાં 'સરેરાશ' શીખનાર નથી. વ્યક્તિગત ભિન્નતાને ગણતરીમાં લેવામાં આવતી નથી.
- (૪) દર્શકો પર નિયંત્રણ નથી. આથી તેઓ શાંતિથી બેસે નહિ, કાર્યક્રમમાં ધ્યાન ન પરોવે અને નોંધ ન લે તેવું પણ બને.
- (૫) કાર્યક્રમો, પ્રસારણ અને ટીવી સેટની ગુણવત્તા અને કાર્યક્ષમતા ખરાબ હોય તો અધ્યયન પ્રક્રિયાને અડચણરૂપ બને છે.
- (૬) માહિતીના દૃશ્ય અને શાબ્દિક ઘટકોને સંતુલિત રીતે અંકુશમાં રાખવા શક્ય નથી.

૨.૮ પ્રત્યાયન, શૈક્ષણિક ટેકનોલોજી અને વિડીઓ ટેકનોલોજીના સંદર્ભમાં પ્રસ્તુત અભ્યાસ પ્રસ્તુત અભ્યાસ હેઠળ ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાનપ્રવાહના ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાન વિષયોના પસંદિત એકમોના અધ્યાપન માટે તૈયાર કરેલ વિડીઓ લેકચર પ્રયુક્તિ પર આધારિત વિડીઓ ફિલ્મોની અસરકારકતા મુખ્ય તેમજ પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે અનુક્રમે પરંપરાગત પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિના સંદર્ભમાં ચકાસવામાં આવી હતી. અહીં અધ્યાપન પ્રક્રિયા પ્રત્યાયન સ્વરૂપે હતી.

પ્રસ્તુત અભ્યાસ હેઠળ નિર્માણ કરેલ વિડીઓ ફિલ્મો માટે અનુભવી અને અસરકારક અધ્યાપન શૈલી ધરાવતા શિક્ષકોના અધ્યાપનનું વિડીઓ શૂટીંગ કર્યું હતું. અધ્યાપન દરમિયાન શિક્ષકો દ્વારા થતા પ્રત્યાયનમાં પ્રત્યાયનના આગળ જણાવેલા બધા જ પ્રકારોનો વધતે-ઓછે અંશે ઉપયોગ થયો હતો.

મૌખિક અને કા.પા. કાર્ય દરમિયાન શાબ્દિક પ્રત્યાયન, આકૃતિઓ, ફ્લોચાર્ટ વગેરે દ્વારા અશાબ્દિક પ્રત્યાયન, તેમજ નાના જૂથ વર્ગખંડમાં જૂથ અધ્યાપન થયું હતું. મોટા ભાગનું પ્રત્યાયન એકમાર્ગીય પ્રત્યાયન રહ્યું હતું. અધ્યાપનમાં અધોગામી પ્રત્યાયનનો સારો એવો ઉપયોગ કરેલો.

અધ્યાપન દરમિયાન પ્રત્યાયનના બધા જ પ્રકારનો અસરકારક રીતે વિનિયોગ થાય તે માટે આખરી શૂટીંગ કરતાં પહેલા ચર્ચા અને રિહર્સલ પણ કર્યા હતા. ટૂંકમાં, પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં વિડીઓ ફિલ્મોના નિર્માણમાં પ્રત્યાયનના પ્રકાર અને અસરકારક પ્રત્યાયનના પરિબળોને જાગૃતપણે નજર સમક્ષ રાખવામાં આવ્યા હતા.

શૈક્ષણિક ટેકનોલોજિના સંદર્ભમાં વિચારતા એમ કહી શકાય કે પ્રસ્તુત અભ્યાસ હેઠળ વિડીઓ લેકચરિંગ પ્રયુક્તિ આધારિત વિડીઓ ફિલ્મો તૈયાર કરવામાં આવી હતી. આથી પ્રસ્તુત અભ્યાસ સોફ્ટવેર અભિગમ પ્રકારનો હતો.

પ્રસ્તુત અભ્યાસ અંતર્ગત વિડીઓ ફિલ્મો તૈયાર કરતી વખતે વિડીઓ માધ્યમના ફાયદાઓ, મર્યાદાઓ અને લાક્ષણિકતાઓને ધ્યાનમાં લેવામાં આવી હતી. ખાસ કરી વિડીઓ માધ્યમની મર્યાદાઓ દૂર કરવાનો પ્રયત્ન કરવામાં આવ્યો હતો. જેમ કે,

- (૧) પ્રસ્તુત અભ્યાસ અંતર્ગત તૈયાર થયેલ વિડીઓ ફિલ્મો શાળા પોતાના સમયપત્રકને અનુકૂળ પડે તેવા સમયે બતાવી શકે. કારણ કે આ કોઈ સમૂહ માધ્યમનો ટેલિવિઝન કાર્યક્રમ ન હતો.
- (૨) પ્રસ્તુત વિડીઓ ફિલ્મો દ્વારા અધ્યાપનના કાર્યક્રમો શિક્ષકોની હાજરીમાં તેમના માર્ગદર્શન હેઠળ અમલમાં મૂકવાના હોવાથી વિદ્યાર્થીઓમાં ગેરશિસ્તનો પ્રશ્ન ઉદ્ભવતો ન હતો.
- (૩) વિડીઓ ફિલ્મની ટેકનિકલ રીતે ગુણવત્તા જાળવવાનો પ્રયત્ન કર્યો હતો. વ્યાવસાયિક વિડીઓ શૂટીંગ કરતાં લોકો પાસે વિડીઓ શૂટીંગ કરાવેલું હતું. સારી જાતના ડિજિટલ કેમેરાથી શૂટીંગ કરવામાં આવ્યું હતું. અને તેના દ્વારા CD ROM તૈયાર કરેલી. આથી ગુણવત્તાના સંદર્ભમાં વિડીઓ ફિલ્મ દ્વારા અધ્યયન પ્રક્રિયામાં અડચણ ઘટાડી શકાયેલ.

વિભાગ – ૨ : સંશોધન સાહિત્ય

૨.૯ પૂર્વે થયેલા સંબંધિત સંશોધનોના સારાંશ

પ્રસ્તુત અભ્યાસ ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાનપ્રવાહના ધોરણ અગિયારના ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના પસંદિત એકમો માટે તૈયાર કરેલ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા ચકાસવા હાથ ધરાયો હતો. આ માટે સંશોધકે પોતાની સમસ્યા સાથે સંબંધિત એમ.એડ્., એમ.ફિલ. તેમજ પીએચ.ડી. કક્ષાએ થયેલા સંશોધનો, સંદર્ભ પુસ્તકો, સંશોધન સંચય વગેરેનો અભ્યાસ કરી સૈદ્ધાંતિક તેમજ પ્રયોગ સાથે સંબંધિત બાબતોનું માર્ગદર્શન મેળવ્યું હતું.

પૂર્વે થયેલા સંશોધનોની માહિતીમાં ૧૯૮૭ થી ૨૦૦૩ સુધીના અભ્યાસોનો સમાવેશ કરેલો છે. માહિતી તરીકે સંશોધકનું નામ, વર્ષ, અભ્યાસકક્ષા, હેતુઓ, શ્રેણી, વિષય, એકમ, પ્રાયોગિક યોજના, નમૂનો, સ્વતંત્ર ચલ, પૃથક્કરણ પદ્ધતિ અને પરિણામને ધ્યાનમાં લીધા હતા. વિડીઓ કાર્યક્રમો તેમજ શૈક્ષણિક ટેલિવિઝન કાર્યક્રમો પર થયેલા સંશોધનોની માહિતી સારણી – ૨.૧ માં દર્શાવેલ છે.

(સારણી છેલ્લે આપેલ છે.)

૨.૧૦ પૂર્વે થયેલા સંબંધિત સંશોધનોની વ્યવહારુ સમીક્ષા

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં કુલ ૨૧ સંશોધન અભ્યાસોની સમીક્ષા કરવામાં આવી છે. જેમાં પાંચ સંશોધન પ્રાથમિક શાળા કક્ષાએ, છ સંશોધનો માધ્યમિક શાળા કક્ષાએ, છ સંશોધનો ઉચ્ચતર માધ્યમિક શાળા કક્ષાએ, એક સંશોધન બી.એડ.ને લગતું, એક સંશોધન અવૈદિક શિક્ષણમાં અને બે સંશોધનો ટેલિવિઝન કાર્યક્રમ અંગેના હતા.

પૂર્વેના સંશોધનોમાં સૌથી વધુ સંશોધનો વિજ્ઞાન વિષયમાં થયેલા છે. જેમાં વી.જોશી (૧૯૮૭)ના સંશોધન પ્રમાણે શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વિજ્ઞાન પ્રત્યેના વલણના સંદર્ભમાં શાળાકીય ટેલિવિઝન કાર્યક્રમની સાર્થક અસર જોવા મળી ન હતી. પી.એન. ભટ્ટ (૧૯૮૭)ના સંશોધનમાં પ્રયોગ-નિદર્શન તથા વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ કરતા વિડીઓલેશનની અસરકારકતા વધુ જોવા મળી હતી. તેમજ વિદ્યાર્થીઓમાં ટેલિવિઝન માટે હકારાત્મક વલણ જોવા મળ્યું હતું. પી. ઉષા (૧૯૯૦)ના સંશોધન પ્રમાણે ફિલ્મ સ્ટ્રીપ દ્વારા અધ્યાપન પરંપરાગત શિક્ષણના સંદર્ભે વધુ અસરકારક રહ્યું હતું. પી. જોબનપુત્રા (૧૯૯૦)ના સંશોધનના પરિણામોમાં ટીવીલેશન, બહુમાધ્યમ સંપુટ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ વિજ્ઞાન વિષય માટે સમાન અસરકારક જોવા મળ્યા હતા. વી.સીનાથમ્બી (૧૯૯૧)ના સંશોધનમાં શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં પરંપરાગત પદ્ધતિની તુલનામાં વિડીઓ કાર્યક્રમ વધુ અસરકારક હતો. કે. જયસ્વાલ (૧૯૯૧)ના સંશોધનના પરિણામો જણાવે છે કે શૈક્ષણિક ટેલિવિઝનના કાર્યક્રમો શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં અસરકારક જોવા મળ્યા હતા. વી.ડી. કપૂર (૧૯૯૨)ના સંશોધન પ્રમાણે વિડીઓલેશન કરતા પરંપરાગત વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ વધુ અસરકારક રહી હતી. બી.જી.દવે (૧૯૯૮)ના અભ્યાસમાં સામાન્ય વર્ગશિક્ષણ પદ્ધતિ કરતા વિડીઓ ફિલ્મ દ્વારા કરાવેલું અધ્યાપન અસરકારક હતું. કે.જે. રાવલ (૧૯૯૯)ના સંશોધનમાં ટેલિવિઝન શૈક્ષણિક કાર્યક્રમ દ્વારા થતું અધ્યાપન અને પરંપરાગત શિક્ષણ પદ્ધતિ સમાન રીતે અસરકારક હતી. એસ. પાડલિયા (૨૦૦૩)ના અભ્યાસના પરિણામોમાં શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં વિડીઓ લેકચરિંગ પદ્ધતિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિ સમાન રીતે અસરકારક જોવા મળી હતી.

પર્યાવરણ વિષય પર થયેલા કુલ ચાર સંશોધનો જોવા મળ્યા હતા. જેમાં એલ. એન્ટનોસામી (૧૯૮૮)ના સંશોધનમાં ચાર્ટ્સની તુલનામાં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ વધુ અસરકારક જોવા મળી હતી. આર.પી. વૈશ્ણવ (૧૯૯૦)ના સંશોધન મુજબ ટીવીલેશન અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ કરતાં સતત મૂલ્યાંકન સૌથી વધુ અસરકારક જોવા મળ્યું હતું. ટી. કાલીમુથુ (૧૯૯૧)ના સંશોધન પ્રમાણે પરંપરાગત પદ્ધતિ કરતા વિડીઓ કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન વધુ અસરકારક હતું. જ્યારે બી.જી.દવે (૨૦૦૨)ના અભ્યાસના પરિણામો શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભે વિડીઓ ફિલ્મ દ્વારા અધ્યાપનની તરફેણ કરતા હતા.

ભૂગોળ વિષય પર થયેલા એલ. ઈડિયાવની (૧૯૯૧)ના સંશોધન મુજબ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને સંકલ્પના સમજના સંદર્ભમાં વિડીઓ કાર્યક્રમ વધુ અસરકારક હતો. ભાષાશિક્ષણ પર હાથ ધરાયેલા

એમ. નારાયણસ્વામી (૧૯૯૧)ના સંશોધનના પરિણામો મુજબ વિડીઓલેશન પ્રયુક્ત ભાષાશિક્ષણ માટે વધુ અસરકારક હતી તેમજ શબ્દભંડોળ વધારવા માટે ઉપયોગી હતી.

ગુજરાતી ભાષામાં થયેલા બે સંશોધનો પૈકી એમ.એમ. તન્ના (૧૯૯૦)ના સંશોધનમાં શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ કરતા ટીવીલેશન દ્વારા થતું અધ્યાપન વધુ અસરકારક હતું. જ્યારે કે.જે.દેસાઈ (૧૯૯૪)ના સંશોધનના પરિણામો જણાવે છે કે શહેરી કુમારો માટે નાટ્યીકરણ અને વિડીઓલેશન સામાન્ય અધ્યાપન કરતા વધુ અસરકારક હતા. જ્યારે શહેરી કન્યાઓમાં આ ત્રણે પદ્ધતિ સમાન અસરકારક હતી. ગ્રામ્ય કન્યા અને કુમારો માટે નાટ્યીકરણ અને વિડીઓ લેશન વધુ અસરકારક હતા.

પૂર્વેના સંશોધનોમાં મહદ્અંશે પૂર્ણ પ્રાયોગિક યોજનાઓ પૈકીની વિવિધ પ્રાયોગિક યોજનાઓનો અમલ કરવામાં આવ્યો હતો. જ્યારે અંકશાસ્ત્રીય પ્રયુક્તઓમાં ટી-કસોટી, સહવિચરણ પૃથક્કરણ, કાઈ વર્ગ વગેરેનો ઉપયોગ થયો હતો.

પૂર્વેના અભ્યાસોમાં નમૂનાના પાત્રોની મહત્તમ સંખ્યા ૭૭૧ અને ન્યૂનતમ સંખ્યા ૫૪ હતી.

૨.૧૧ પ્રસ્તુત સંશોધનની વિશેષતા

પ્રસ્તુત સંશોધન પૂર્વે થઈ ગયેલા અભ્યાસો કરતા કેટલીક બાબતોમાં અલગ પડતું હતું.

૧. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના પસંદિત એકમો માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ પર આધારિત વિડીઓ ફિલ્મોનું નિર્માણ કરવામાં આવ્યું હતું. અને તબક્કાવાર પ્રયોગો દ્વારા તેની અજમાયશ કરવામાં આવી હતી.
૨. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા મુખ્ય અધ્યાપન પદ્ધતિ અને પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં ચકાસવામાં આવી હતી.
૩. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆત અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતની શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પર થતી અસરની તુલના કરવામાં આવી હતી.
૪. પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા જાણવા અન્ય પદ્ધતિ તરીકે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો.
૫. વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા પરંપરાગત પદ્ધતિની સાપેક્ષમાં ચકાસવાના પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગોની બાહ્ય પ્રમાણભૂતતા પ્રસ્થાપિત કરવા પ્રયોગોના બે પુનરાવર્તનો હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા.
૬. પ્રાયોગિક પ્રકારના આ સંશોધનમાં કુલ ૧૮ પ્રયોગો હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા.

૭. વિડીઓ ફિલ્મ નિર્માણના ઘણા સ્વરૂપો પૈકી પ્રમાણમાં સરળ અને ઓછાં ખર્ચાળ સ્વરૂપ વિડીઓ લેકચરિંગ પ્રયુક્તિ પર આધારિત ત્રણ વિડીઓ ફિલ્મો તૈયાર કરવામાં આવી છે.

વિડીઓ ટેકનોલોજી પર આધારિત વિડીઓ અધ્યાપન સામગ્રી નિર્માણ અંગેના શૈક્ષણિક સંશોધનો આપણે ત્યાં પ્રમાણમાં ખૂબ જ ઓછા થયા છે અને ઓછા થઈ રહ્યા છે. વિડીઓ ટેકનોલોજીના પ્રભાવનો અધ્યાપનમાં ફળદાયી ઉપયોગ કરવા અંગેના સંશોધનોની પહેલમાં પ્રસ્તુત સંશોધનનો પોતાનું નાનું છતાં મહત્ત્વનું પ્રયોગદાન આપવાનો આ નમ્ર પ્રયાસ છે.

પ્રકરણ-૩ સંશોધન યોજના અને તેના આધારો

૩.૦ પ્રસ્તાવના

આજે શિક્ષણમાં ટેકનોલોજિના વિનિયોગ ને લગતા અનેક સંશોધનો થઈ રહ્યા છે. તેમાં પણ ખાસ કરીને અધ્યાપન પદ્ધતિઓમાં ટેકનોલોજિ દ્વારા નવીનતા લાવી તેની અસરકારકતા વિવિધ સંદર્ભોમાં ચકાસવામાં આવે છે. વિડીઓ ટેકનોલોજિ પણ એક નવીન અને સક્ષમ ટેકનોલોજિ છે. અધ્યાપન પ્રક્રિયામાં તેનો ઉપયોગ અસરકારક રીતે કરી શકાય છે. દૃશ્ય-શ્રાવ્ય અનુભવો પૂરા પાડવામાં તેમજ પુનરાવર્તન અને સ્વગતિએ શિક્ષણ માટે વિડીઓ ફિલ્મો આશીર્વાદરૂપ બની શકે છે.

આ તમામ બાબતોને ધ્યાનમાં લઈ પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં સંશોધકે ધોરણ-૧૧ ના ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના પસંદિત એકમો માટે નિષ્ણાત, અનુભવી શિક્ષકોના લેકચર આધારિત ગુજરાતી ભાષામાં વિડીઓ ફિલ્મનું નિર્માણ કરેલું. તેમજ મુખ્ય અને પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિડીઓ લેકચરની અસરકારકતા ચકાસવા ચાર તબક્કામાં પ્રયોગો હાથ ધરેલા હતા. આ તમામ પ્રયોગોને સંબંધિત માહિતી પ્રસ્તુત પ્રકરણમાં રજૂ કરવામાં આવી છે.

૩.૧ વ્યાપવિશ્વ

વ્યાપવિશ્વ એટલે જેમાંથી પ્રયોગ માટેનો નમૂનો પસંદ કરવામાં આવ્યો હોય તે પાત્રો, વસ્તુઓનો મૂળભૂત સમુદાય. સંશોધક સંશોધન દરમિયાન પોતાના અભ્યાસના હેતુઓને અનુરૂપ માહિતી મેળવે છે. ત્યારબાદ પ્રાપ્ત માહિતીના પૃથક્કરણ દ્વારા પરિણામો મેળવવામાં આવે છે. આ પરિણામો જેમને લાગુ પાડી શકાય તેવા તમામ પાત્રોથી વ્યાપવિશ્વ બને છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસનું વ્યાપવિશ્વ ગુજરાત રાજ્યની ઉચ્ચતર માધ્યમિક શાળાઓમાં વિજ્ઞાનપ્રવાહમાં અભ્યાસ કરતા વિદ્યાર્થીઓ પૂરતું સીમિત હતું. જેમાં માત્ર ગુજરાતી માધ્યમમાં અભ્યાસ કરતા શહેરી અને ગ્રામ્ય વિસ્તારના કુમારો અને કન્યાઓનો સમાવેશ થતો હતો.

૩.૨ નમૂના પસંદગી

નમૂનો એટલે વ્યાપવિશ્વમાંથી પ્રયોગ માટે પસંદ કરવામાં આવેલ પાત્રોનું પ્રતિનિધિરૂપ જૂથ. વ્યાપવિશ્વ વિશે અનુમાનો તારવવા, વ્યાપવિશ્વમાંથી પસંદ કરેલો નાનો ભાગ કે જેની પાસેથી માહિતી પ્રાપ્ત કરવાની હોય છે તેને નમૂનો કહે છે. નમૂનો સમગ્ર વ્યાપવિશ્વનું પ્રતિનિધિત્વ કરતો હોવો જોઈએ અને પૂર્વગ્રહમુક્ત હોવો જોઈએ.

પ્રસ્તુત સંશોધન પ્રાયોગિક સંશોધન હતું. આ પ્રકારના સંશોધનમાં સ્વતંત્ર ચલનો લાંબા સમય સુધી અમલ કરવાનો હોય છે. આથી અન્ય પદ્ધતિઓ દ્વારા થતા સંશોધનોની તુલનામાં પ્રાયોગિક સંશોધનમાં નમૂનાનું કદ નાનું રાખવામાં આવે છે.

પ્રસ્તુત સંશોધનમાં તબક્કાવાર પ્રાયોગિક કાર્ય કરવાનું હતું. આથી પ્રયોગની અજમાયશ માટે શાળા, વિદ્યાર્થીઓ અને પ્રયોગની અનુકૂળતા, સંશોધનની આવશ્યકતા મુજબ પૂરતી સવલતોની પ્રાપ્તિ તેમજ વ્યવસ્થાપનને ધ્યાનમાં લઈ શાળાઓની પસંદગી સહેતુક પ્રકારે કરવામાં આવી હતી. શાળાઓમાં શહેરી વિસ્તારની બે અને ગ્રામ્ય વિસ્તારની એક શાળાનો સમાવેશ થતો હતો.

પસંદ કરેલી શાળાઓમાં ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાનપ્રવાહના ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના પસંદિત એકમો માટે તૈયાર કરેલી વિડીઓ ફિલ્મ દ્વારા વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા જુદા જુદા સંદર્ભોમાં ચકાસવાની હતી. આથી સમગ્ર પ્રાયોગિક કાર્ય ચાર તબક્કામાં વહેંચી દેવામાં આવ્યું હતું. પ્રત્યેક તબક્કા દરમિયાન હાથ ધરાયેલા પ્રયોગો અને પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગોના બે પુનરાવર્તનો માટે પસંદ કરાયેલ નમૂનાની વિગત આ પ્રમાણે હતી.

૩.૨.૧ પ્રથમ તબક્કો. વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિની તુલના માટે હાથ ધરાયેલ પ્રયોગો અને તેના પુનરાવર્તનો માટેનો નમૂનો

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા પરંપરાગત પદ્ધતિના સંદર્ભમાં ચકાસવા માટે પ્રથમ તબક્કા દરમિયાન મુખ્ય પ્રયોગો માટે રાજકોટ શહેરની શાળા શ્રી જી. ટી. શેઠ વિદ્યાલય પસંદ કરવામાં આવી હતી. આ શાળાના ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાનપ્રવાહમાં અભ્યાસ કરતા કુલ ૪૨ વિદ્યાર્થીઓનો નમૂનામાં સમાવેશ કરવામાં આવ્યો હતો. આ વિદ્યાર્થીઓને તેમના S.S.C.ના ગણિત અને વિજ્ઞાનના ગુણને આધારે બે સમકક્ષ જૂથોમાં વહેંચવામાં આવ્યા હતા. આ જૂથો પૈકી યાદચ્છિક રીતે પસંદગી કરી એક જૂથને વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ દ્વારા અને બીજા જૂથને પરંપરાગત પદ્ધતિ દ્વારા અભ્યાસ કરાવવામાં આવ્યો હતો.

પ્રથમ તબક્કા દરમિયાન હાથ ધરાયેલ મુખ્ય પ્રયોગોના બે પુનરાવર્તનો પણ કરવામાં આવ્યા હતા. તેમાં પ્રથમ પુનરાવર્તન માટે રાજકોટ જિલ્લાના ગ્રામ્ય વિસ્તાર મેટોડાની શાળા શ્રી ગાયત્રી વિદ્યામંદિર પસંદ કરવામાં આવી હતી. આ શાળામાં ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાનપ્રવાહમાં અભ્યાસ કરતા કુલ ૩૦ વિદ્યાર્થીઓનો નમૂનામાં સમાવેશ કરવામાં આવ્યો હતો. આ વિદ્યાર્થીઓને તેમના S.S.C.ના ગણિત અને વિજ્ઞાનના ગુણને આધારે બે સમકક્ષ જૂથોમાં વહેંચવામાં આવ્યા હતા. આ જૂથો પૈકી યાદચ્છિક રીતે પસંદગી કરી એક જૂથને વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ દ્વારા અને બીજા જૂથને પરંપરાગત પદ્ધતિ દ્વારા અભ્યાસ કરાવવામાં આવ્યો હતો.

પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગોના બીજા પુનરાવર્તન માટે રાજકોટ શહેરની શાળા શ્રી સરદાર પટેલ વિદ્યામંદિર પસંદ કરવામાં આવી હતી. આ શાળામાં ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાને વિજ્ઞાનપ્રવાહમાં અભ્યાસ કરતા કુલ ૪૬ વિદ્યાર્થીઓનો નમૂનામાં સમાવેશ કરવામાં આવ્યો હતો. આ વિદ્યાર્થીઓને તેમના S.S.C.ના ગણિત અને વિજ્ઞાનના ગુણને આધારે બે સમકક્ષ જૂથોમાં વહેંચવામાં આવ્યા હતા.

આ જૂથો પૈકી યાદચ્છિક પસંદગી કરી એક જૂથને વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ દ્વારા અને બીજા જૂથને પરંપરાગત પદ્ધતિ દ્વારા અભ્યાસ કરાવવામાં આવ્યો હતો.

૩.૨.૨ બીજો તબક્કો. વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆત અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતની તુલના માટેના પ્રયોગોનો નમૂનો

પ્રસ્તુત અભ્યાસ અંતર્ગત વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆત અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતની અસરકારકતા ચકાસવા માટે બીજા તબક્કા દરમિયાન પ્રયોગો હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા. આ પ્રયોગો માટે રાજકોટ શહેરની શાળા શ્રી સરદાર પટેલ વિદ્યામંદિર પસંદ કરવામાં આવી હતી. આ શાળામાં ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાનપ્રવાહમાં અભ્યાસ કરતા કુલ ૪૬ વિદ્યાર્થીઓનો નમૂનામાં સમાવેશ કરવામાં આવ્યો હતો. આ વિદ્યાર્થીઓને તેમના S.S.C.ના ગણિત અને વિજ્ઞાનના ગુણને આધારે બે સમકક્ષ જૂથોમાં વહેંચવામાં આવ્યા હતા. આ જૂથો પૈકી યાદચ્છિક પસંદગી કરી એક જૂથને ટેલિવિઝન દ્વારા અને બીજા જૂથને પ્રક્ષેપણ દ્વારા વિડીઓ લેકચર રજૂ કરી અભ્યાસ કરાવવામાં આવ્યો હતો.

૩.૨.૩ ત્રીજો અને ચોથો તબક્કો. પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે તેમજ અમલના ક્રમના સંદર્ભમાં સ્વાધ્યાય પદ્ધતિ અને વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની તુલનાના પ્રયોગો માટેનો નમૂનો

પ્રસ્તુત અભ્યાસ અંતર્ગત ત્રીજા તબક્કાના પ્રયોગો પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા સ્વાધ્યાય પદ્ધતિના સંદર્ભમાં ચકાસવા માટે હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા. જ્યારે ચોથા તબક્કાના પ્રયોગોનો હેતુ પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિના અમલના ક્રમની અસરકારકતા ચકાસવાનો હતો. આમ, તબક્કા ત્રણ અને ચારના પ્રયોગોમાં અધ્યાપન પદ્ધતિ સમાન હોવાથી બંને તબક્કાના પ્રયોગો માટે નમૂના તરીકે એક જ પાત્રો પસંદ કરવામાં આવ્યા હતા. આ બંને તબક્કાના પ્રયોગો માટે રાજકોટ શહેરની શાળા શ્રી સરદાર પટેલ વિદ્યામંદિર પસંદ કરવામાં આવી હતી. આ શાળામાં ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાનપ્રવાહમાં અભ્યાસ કરતા કુલ ૫૦ વિદ્યાર્થીઓનો નમૂનામાં સમાવેશ કરવામાં આવ્યો હતો. આ વિદ્યાર્થીઓને તેમના S.S.C.ના ગણિત અને વિજ્ઞાનના ગુણને આધારે બે સમકક્ષ જૂથોમાં વહેંચવામાં આવ્યા હતા. આ વિદ્યાર્થીઓ અગાઉ પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસમાં પસંદ કરેલ એકમોનો અભ્યાસ કરી ચૂક્યા હતા. ત્યારબાદ ત્રીજા તબક્કાના પ્રયોગો દરમિયાન આ જૂથો પૈકી યાદચ્છિક પસંદગી કરી એક જૂથને વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ દ્વારા અને બીજા જૂથને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિ દ્વારા પૂરક અભ્યાસ કરાવવામાં આવ્યો હતો. જ્યારે ચોથા તબક્કાના પ્રયોગો દરમિયાન જે જૂથ અગાઉના પ્રયોગોમાં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતું હતું તેને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિ દ્વારા અને જે જૂથ સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતું હતું તેને વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ દ્વારા અભ્યાસ કરાવવામાં આવ્યો હતો.

૩.૩ શૈક્ષણિક કાર્યક્રમનું નિર્માણ

પ્રસ્તુત અભ્યાસ માટે ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાન વિષયોના અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પ્રચુકિત પર આધારિત શૈક્ષણિક કાર્યક્રમનું નિર્માણ કરવાનું હતું. આ માટે વિજ્ઞાનપ્રવાહના ધોરણ અગિયારના ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાન વિષયોના પસંદિત એકમો માટે વિડીઓ લેકચર પ્રચુકિત પર આધારિત વિડીઓ ફિલ્મસ તૈયાર કરવામાં આવી હતી. આ વિડીઓ ફિલ્મસની અસરકારકતા મુખ્ય અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે તેમજ પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે ચકાસવામાં આવી હતી. જેમાં પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ માટે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિની તુલનામાં આ અસરકારકતા ચકાસેલ હતી. આ પ્રયોગો માટે પ્રશ્નોત્તરી ધરાવતા સ્વઅધ્યયન સ્વરૂપના સ્વાધ્યાયપત્રોનું સંકલન અને સંપાદન કરવામાં આવ્યું હતું. મુખ્ય અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા પરંપરાગત પદ્ધતિની સાપેક્ષમાં ચકાસી હતી. પરંપરાગત પદ્ધતિથી અધ્યાપન માટે જે-તે વિષયના તાસવાર પાઠ આયોજનો તૈયાર કરવામાં આવ્યા હતા.

વિષય અનુસાર જે-તે એકમો માટે વિડીઓ ફિલ્મ, સ્વાધ્યાયપત્રો તેમજ પાઠ આયોજનો તૈયાર કરેલા તે એકમો આ પ્રમાણેના હતા. આ તમામની વિગતે રજૂઆત પ્રકરણ-૪ માં કરવામાં આવી છે.

વિષય	એકમ
◆ ભૌતિકવિજ્ઞાન	કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ
◆ રસાયણવિજ્ઞાન	હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો
◆ જીવવિજ્ઞાન	લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો.

૩.૪ ઉપકરણો

અભ્યાસના હેતુઓના સંદર્ભમાં પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં બે પ્રકારના ઉપકરણોનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો. (૧) શૈક્ષણિક સિદ્ધિના માપન માટે ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાન વિષયોના પસંદિત એકમો પરની શિક્ષક રચિત એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓ. (૨) વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથોના વિદ્યાર્થીઓના વિડીઓ ફિલ્મ અંગેના અભિપ્રાયો જાણવા માટેનું ઉપકરણ.

૩.૪.૧ એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓની સંરચના. પ્રસ્તુત અભ્યાસ અંતર્ગત વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા મુખ્ય તેમજ પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં ચકાસવાની હતી. આ માટે ચાર તબક્કામાં પ્રયોગો હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા. આ તમામ પ્રયોગોના અંતે નમૂનાના પાત્રોને શિક્ષક રચિત એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓ આપવામાં હતી.

પ્રસ્તુત અભ્યાસના પ્રથમ, બીજા અને ત્રીજા તબક્કા માટે ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન તથા જીવવિજ્ઞાનના પસંદિત એકમો માટે તૈયાર કરાયેલ એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓ સમાન હતી. જ્યારે

યોથા તબક્કા માટે ત્રણેય વિષયો માટે ત્રણ અલગ કસોટીઓ રચવામાં આવી હતી. કારણકે યોથા તબક્કામાં જે જૂથ દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતું હતું તે જ જૂથ ત્રીજા તબક્કામાં સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરી કસોટીઓ આપી ચૂક્યું હતું. તે જ રીતે યોથા તબક્કામાં જે જૂથ દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતું હતું તે જ જૂથ ત્રીજા તબક્કામાં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરી કસોટીઓ આપી ચૂક્યું હતું. આમ, પ્રથમ, બીજા અને ત્રીજા તબક્કા માટે ત્રણ અને યોથા તબક્કા માટે ત્રણ એમ કુલ છ એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓ રચવામાં આવી હતી. વિષયવસ્તુના શક્ય તેટલા વધુ મુદ્દાઓનો સમાવેશ કરી કસોટીના પ્રશ્નોની રચના કરવામાં આવી હતી. દરેક વિષય પ્રમાણે કસોટીમાં પ્રશ્નસ્વરૂપ, પ્રશ્ન સંખ્યા અને ગુણભાર સારણી ૩.૧માં દર્શાવ્યા મુજબ હતા. પ્રથમ, બીજા અને ત્રીજા તબક્કાની એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓના નમૂના પરિશિષ્ટ-૪માં અને યોથા તબક્કાની એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓના નમૂના પરિશિષ્ટ-૫માં રજૂ કરવામાં આવ્યા છે.

સારણી ૩.૧

શિક્ષક રચિત એકમ સિદ્ધિકસોટીઓનું પૃથક્કરણ

વિષય-એકમ	પ્રશ્નસ્વરૂપ	પ્રશ્નસંખ્યા	ગુણભાર	કુલ ગુણ
ભૌતિકવિજ્ઞાન : કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ	હેતુલક્ષી પ્રશ્નો	૦૫	૦૫	૨૦
	ટૂંક જવાબી પ્રશ્નો	૦૩	૦૬	
	નિબંધ પ્રકારના પ્રશ્નો	૦૩	૦૯	
રસાયણવિજ્ઞાન : હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો	હેતુલક્ષી પ્રશ્નો	૦૫	૦૫	૨૦
	ટૂંક જવાબી પ્રશ્નો	૦૩	૦૬	
	નિબંધ પ્રકારના પ્રશ્નો	૦૩	૦૯	
જીવવિજ્ઞાન : લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો	હેતુલક્ષી પ્રશ્નો	૦૪	૦૪	૧૮
	ટૂંક જવાબી પ્રશ્નો	૦૩	૦૬	
	નિબંધ પ્રકારના પ્રશ્નો	૦૨	૦૮	

૩.૪.૨ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથોના વિદ્યાર્થીઓના વિડીઓ ફિલ્મ અંગેના અભિપ્રાયો જાણવા માટેનું ઉપકરણ. વિશિષ્ટ પદ્ધતિથી તૈયાર કરેલ અધ્યાપન કાર્યક્રમ દ્વારા અભ્યાસ કર્યા બાદ વિદ્યાર્થીઓના તે અંગેના અભિપ્રાયો જાણવા માટે અંબાસણાએ (૨૦૦૨) દસ વિદ્યાનોવાળી અભિપ્રાયાવલિની રચના કરી છે. વિદ્યાર્થીઓએ પોતાના અભિપ્રાયો સંમત, કંઈ કહી શકું નહીં અને અસંમત પૈકી કોઈ એક વિકલ્પ સામે (✓)ની નિશાની કરી આપવાના હોય છે.

આ અભિપ્રાયાવલિ પર પ્રાપ્ત માહિતી આવૃત્તિ સ્વરૂપે મળે છે. જેના પર x^2 કસોટી દ્વારા પૃથક્કરણ કરી પ્રત્યેક વિધાન માટે સમાન સંભવની રીતે કાઈ-વર્ગ મૂલ્યો મેળવવામાં આવે છે. અભિપ્રાયાવલિનો નમૂનો પરિશિષ્ટ-૭માં આપેલો છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રત્યેક તબક્કે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથના વિદ્યાર્થીઓને પ્રયોગને અંતે અંબાસણા (૨૦૦૨) રચિત અભિપ્રાયાવલિ આપી તેમના અભિપ્રાયો મેળવેલા હતા.

૩.૫ પ્રયોગોનું અમલીકરણ

પ્રસ્તુત અભ્યાસના હેતુઓને ધ્યાનમાં રાખી કુલ ચાર તબક્કામાં પ્રાયોગિક કાર્યનું વિભાજન કરવામાં આવ્યું હતું. પ્રત્યેક તબક્કા દરમિયાન હાથ ધરાયેલ પ્રયોગોમાં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા અલગ અલગ સંદર્ભમાં ચકાસવામાં આવી હતી. જેની રજૂઆત હવે પછી ક્રમશઃ કરી છે.

૩.૫.૧ પ્રાયોગિક યોજના. પ્રાયોગિક સંશોધનમાં પ્રયોગ યોજનાએ અગત્યનું પાસું છે. અનેક પ્રકારની પ્રયોગ યોજનાઓ અસ્તિત્વ ધરાવે છે. પ્રાયોગિક સંશોધનમાં પ્રયોગની શરૂઆતમાં જ પ્રયોગ યોજના નક્કી કરી લેવામાં આવે છે. સંશોધક પોતાના અભ્યાસને અનુરૂપ ઉચિત પ્રયોગ યોજના પસંદ કરે છે. પ્રયોગ યોજનાને આધારે સંશોધકને સંશોધન કાર્ય માટે માર્ગદર્શન મળે છે. જેમકે, કાર્યનો સમય, રીત, યથાર્થતા અને કાર્યરૂપરેખા વિશેની માહિતી મળે છે. કયા પ્રકારની પ્રાયોગિક યોજના અપનાવવી તેનો આધાર પ્રયોગના હેતુઓ પર છે. પ્રાયોગિક યોજનાના મુખ્ય ત્રણ પ્રકાર નીચે મુજબ છે.

- (૧) પૂર્વ પ્રાયોગિક યોજના
- (૨) પૂર્ણ પ્રાયોગિક યોજના
- (૩) અંશતઃ પ્રાયોગિક યોજના

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોગની યથાર્થતા જાળવવા માટે પરતંત્ર ચલ પર અસર કરતા સ્વતંત્ર ચલ સિવાયના અન્ય ચલો પર અંકુશ મેળવવો ખૂબ જ જરૂરી હતો. સ્વતંત્ર ચલની જુદી જુદી કક્ષાઓની અસરકારકતા ચકાસવા એની પરતંત્ર ચલ પર થતી અસર સરખાવવાની હતી. આથી પૂર્ણ પ્રાયોગિક યોજનાનો અમલ કરવામાં આવ્યો હતો. અહીં વિદ્યાર્થીઓના તેમના S.S.C.ના ગણિત અને વિજ્ઞાનના ગુણને આધારે બે સમકક્ષ જૂથો બનાવવામાં આવ્યા હતા. આમ, પ્રયોગ યોજના તરીકે 'બે સમકક્ષ જૂથ, માત્ર ઉત્તરકસોટી યોજના' પસંદ કરવામાં આવી હતી. જૂથોને પૂર્વકસોટી આપવામાં આવી ન હતી.

ચાર તબક્કાઓમાં વહેંચાયેલ આ અભ્યાસમાં પ્રત્યેક તબક્કામાં ત્રણ વિષયો : (૧) ભૌતિકવિજ્ઞાન (૨) રસાયણવિજ્ઞાન અને (૩) જીવવિજ્ઞાનના સંદર્ભમાં એક-એક પ્રયોગ હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા. આ ઉપરાંત પ્રથમ તબક્કાના પ્રત્યેક પ્રયોગના બે વાર પુનરાવર્તન કરવામાં આવ્યા હતા. આમ, પ્રથમ તબક્કામાં ત્રણ વિષયોના સંદર્ભમાં કુલ નવ પ્રયોગો હાથ ધરાયા હતા.

જ્યારે બાકીના ત્રણ તબક્કાઓમાં ત્રણ વિષયોના સંદર્ભમાં ત્રણ પ્રયોગો હાથ ધરાયા હતા. જેમના પુનરાવર્તન કરવામાં આવ્યા ન હતા.

આમ, અભ્યાસ દરમિયાન ચાર તબક્કાઓમાં કુલ અઠાર પ્રયોગો હાથ ધરાયા હતા. પ્રત્યેક પ્રયોગમાં સ્વતંત્ર ચલ અલગ અલગ હતા અને તેની બે કક્ષાઓ હતી. આ બાબતને ધ્યાનમાં રાખી દરેક પ્રયોગમાં બે સમકક્ષ જૂથોની રચના કરવામાં આવી હતી.

તબક્કા અનુસાર ઉપયોગમાં લીધેલી પ્રાયોગિક યોજનાઓ આ પ્રમાણેની હતી.

તબક્કો-૧

સમકક્ષ જૂથ	પૂર્વકસોટી	માવજત	ઉત્તરકસોટી	ઉત્કલ્પનાઓ	અસરકારકતા
જૂથ-૧	—	X_1	T_2G_1	$H_1 :$ $T_2G_2 > T_2G_1$	$T_2G_1 > T_2G_2$
જૂથ-૨	—	X_2	T_2G_2	$H_0 :$ $T_2G_2 = T_2G_1$	

જ્યાં,

જૂથ-૧ = પ્રાયોગિક જૂથ – વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતું જૂથ

જૂથ-૨ = નિયંત્રિત જૂથ – પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતું જૂથ

માવજત X_1 = વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ

માવજત X_2 = પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ

T_2 = ઉત્તરકસોટી

H_1 = સંશોધન ઉત્કલ્પના

H_0 = શૂન્ય ઉત્કલ્પના

તબક્કો-૨

સમકક્ષ જૂથ	પૂર્વકસોટી	માવજત	ઉત્તરકસોટી	ઉત્કલ્પનાઓ	અસરકારકતા
જૂથ-૧	—	X_1	T_2G_1	$H_1 :$ $T_2G_2 \neq T_2G_1$	$T_2G_1 - T_2G_2$
જૂથ-૨	—	X_2	T_2G_2	$H_0 :$ $T_2G_2 = T_2G_1$	

જ્યાં,

જૂથ-૧ = વિડીઓ લેકચરની ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતું જૂથ

જૂથ-૨ = વિડીઓ લેકચરની પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતું જૂથ

માવજત X_1 = વિડીઓ લેકચરની ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆત

માવજત X_2 = વિડીઓ લેકચરની પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆત

T_2 = ઉત્તરકસોટી

H_1 = સંશોધન ઉત્કલ્પના

H_0 = શૂન્ય ઉત્કલ્પના

તબક્કો-૩

સમકક્ષ જૂથ	પૂર્વકસોટી	માવજત	ઉત્તરકસોટી	ઉત્કલ્પનાઓ	અસરકારકતા
જૂથ-૧	—	X_1	T_2G_1	$H_1 :$ $T_2G_2 \# T_2G_1$	$T_2G_1 - T_2G_2$
જૂથ-૨	—	X_2	T_2G_2	$H_0 :$ $T_2G_2 = T_2G_1$	

જ્યાં,

જૂથ-૧ = વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી પૂરક અભ્યાસ કરતું જૂથ

જૂથ-૨ = સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી પૂરક અભ્યાસ કરતું જૂથ

માવજત X_1 = વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી પૂરક અભ્યાસ

માવજત X_2 = સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી પૂરક અભ્યાસ

T_2 = ઉત્તરકસોટી

H_1 = સંશોધન ઉત્કલ્પના

H_0 = શૂન્ય ઉત્કલ્પના

તબક્કો-૪

સમકક્ષ જૂથ	પૂર્વકસોટી	માવજત	ઉત્તરકસોટી	ઉત્કલ્પનાઓ	અસરકારકતા
જૂથ-૧	—	X_1	T_2G_1	$H_1 :$ $T_2G_2 \# T_2G_1$	$T_2G_1 - T_2G_2$
જૂથ-૨	—	X_2	T_2G_2	$H_0 :$ $T_2G_2 = T_2G_1$	

જ્યાં,

જૂથ-૧ = પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અને દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી પૂરક અભ્યાસ કરતું જૂથ

જૂથ-૨ = પ્રથમ ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અને દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી પૂરક અભ્યાસ કરતું જૂથ

માવજત X_1 = પ્રથમ ક્રમે : વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ, દ્વિતીય ક્રમે : સ્વાધ્યાય પદ્ધતિ

માવજત X_2 = પ્રથમ ક્રમે : સ્વાધ્યાય પદ્ધતિ, દ્વિતીય ક્રમે : વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ

T_2 = ઉત્તરકસોટી

H_1 = સંશોધન ઉત્કલ્પના

H_0 = શૂન્ય ઉત્કલ્પના

૩.૫.૨ પહેલા તબક્કાના પ્રયોગોનું અમલીકરણ. આ તબક્કા હેઠળ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા પરંપરાગત પદ્ધતિના સંદર્ભમાં ચકાસવાની હતી. આ માટેના વિષયવાર પ્રયોગો અને તેના બે પુનરાવર્તનો અભ્યાસની પ્રાયોગિક યોજના અનુસાર હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા. પ્રયોગોના અમલીકરણની વિગતો નીચે મુજબ હતી.

(૧) વ્યવસ્થાપન. પ્રાયોગિક સંશોધનમાં જ્યારે પ્રયોગ હાથ ધરવામાં આવે ત્યારે જરૂરી ગોઠવણો અગાઉથી કરવી જોઈએ. પ્રયોગ માટે અનુકૂળ પર્યાવરણ ઊભું કરવા માટે ચોક્કસ વ્યવસ્થાપન જરૂરી છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસના પહેલા તબક્કા દરમિયાન અધ્યાપન પદ્ધતિ એ સ્વતંત્ર ચલ હતી. જેની બે કક્ષાઓ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિ હતી . જ્યારે શિક્ષક રચિત એકમ સિદ્ધિ કસોટી પરની વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિ એ પરતંત્ર ચલ હતી. આ બાબતોને ધ્યાનમાં રાખી હાથ ધરેલા પ્રયોગો માટે નીચે મુજબનું વ્યવસ્થાપન કરવામાં આવ્યું હતું.

- ◆ પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગો અને પ્રયોગોના પુનરાવર્તનો માટેના જૂથ વિદ્યાર્થીઓના S.S.C.ના ગણિત અને વિજ્ઞાનના ગુણને આધાર સમકક્ષ બનાવવામાં આવ્યા હતા.
- ◆ દરેક પ્રયોગ દરમિયાન બંને જૂથો માટે અભ્યાસનો સમય સમાન રાખેલો હતો.
- ◆ પ્રયોગો દરમિયાન કરાવેલા અભ્યાસ માટેનું વિષયવસ્તુ બંને જૂથો માટે સરખું હતું.
- ◆ પ્રયોગના હેતુને અનુરૂપ સ્થળ, વિજળીની સુવિધા, વિદ્યાર્થીઓની બેઠક વ્યવસ્થા, ટેલિવિઝન, વિડીઓ કેસેટ, V.C.D., V.C.D. પ્લેયર, જરૂરી સંખ્યામાં ઉત્તરકસોટીની નકલો, સમયની પસંદગી આ તમામ બાબતોનું આયોજન કરેલું હતું.
- ◆ શાળાઓના આચાર્યશ્રીઓની પરવાનગી અને શિક્ષકોના સહકાર માટે તેમની સાથે પ્રયોગ પૂર્વે મુલાકાત કરેલી હતી.

આ તમામ બાબતોને ધ્યાનમાં રાખી પ્રથમ તબક્કાના પ્રાયોગિક કાર્ય માટે ૬૩ દિવસનો કાર્યક્રમ ઘડવામાં આવ્યો હતો. જેની વિગત આ પ્રમાણે છે.

- ◆ શ્રી જી. ટી. શેઠ વિદ્યાલયમાં હાથ ધરેલ પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગો
 - (૧) ભૌતિકવિજ્ઞાન વિષય માટેનો પ્રયોગ તા. ૧૬-૮-૨૦૦૪ થી તા. ૨૨-૮-૦૪ સુધી રોજની ૪૫ મિનિટ દરમિયાન હાથ ધરવામાં આવ્યો હતો.
 - (૨) રસાયણવિજ્ઞાન વિષય માટેનો પ્રયોગ તા. ૨૩-૮-૨૦૦૪ થી તા. ૩૦-૮-૦૪ સુધી રોજની ૪૫ મિનિટ દરમિયાન હાથ ધરવામાં આવ્યો હતો.
 - (૩) જીવવિજ્ઞાન વિષય માટેનો પ્રયોગ તા. ૩૧-૮-૨૦૦૪ થી તા. ૫-૯-૦૪ સુધી રોજની ૪૫ મિનિટ દરમિયાન હાથ ધરવામાં આવ્યો હતો.

પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગો દરમિયાન પ્રયોગની એકસૂત્રતા જળવાય રહે એ હેતુથી જાહેર રજાઓ તેમજ રવિવારના દિવસોમાં પણ સમયપત્રક મુજબ પ્રાયોગિક કાર્ય ચાલુ રાખવામાં આવ્યું હતું. આ કાર્ય શાળા સમય દરમિયાન પ્રથમ તાસમાં હાથ ધરાયેલ હતું.

વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અધ્યાપનમાં વિષયવસ્તુની લંબાઈને આધારે દરરોજ લગભગ ૩૦ થી ૪૦ મિનિટ સુધી અધ્યાપન કાર્ય થતું. જ્યારે તાસના બાકી વધતા સમયમાં વિદ્યાર્થીના પ્રશ્નો પર ચર્ચા કરવામાં આવતી હતી.

પ્રત્યેક વિષયના પ્રયોગને અંતે એક દિવસના ગાળા બાદ જે તે વિષયની એકમ સિદ્ધિ કસોટી લેવામાં આવી હતી.

પ્રયોગો દરમિયાન વિષય અનુસાર વિષયવસ્તુનું વિભાજન નીચે રજૂ કરેલું છે.

(૧) ભૌતિકવિજ્ઞાનના 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' એકમનું ૫ તાસમાં વિભાજન આ પ્રમાણે હતું.

- તાસ-૧
- ◆ કણોના તંત્રની સમજૂતી
 - ◆ કણોનું રેખીય વેગમાન સમજાવી બળ અને પ્રવેગ વચ્ચેનો સંબંધ તારવવો.
 - ◆ દ્રવ્યમાન કેન્દ્રની સમજૂતી
 - ◆ $\vec{P} = M\vec{V}_{cm}$ સૂત્ર તારવવું.
- તાસ-૨
- ◆ $\vec{P} = M\vec{V}_{cm}$ સૂત્રની મદદથી ન્યૂટનનો ગતિનો બીજો નિયમ સમજાવવો.
 - ◆ ન્યૂટનના ગતિના નિયમોનું પરસ્પર અવલંબન સમજાવવું
 - ◆ રેખીય વેગમાનના સંરક્ષણનો નિયમ તથા તેની અગત્યતા સમજાવવી.
- તાસ-૩
- ◆ રેખીય વેગમાન સંરક્ષણનો નિયમ કાર્ય ઉર્જા પ્રમેય તરફ કેવી રીતે દોરી જાય છે તેની સમજૂતી આપવી.
 - ◆ દૃઢપદાર્થના દ્રવ્યમાનકેન્દ્રની ચર્ચા કરવી.
 - ◆ દૃઢ પદાર્થનું દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર શોધવાની સૈદ્ધાંતિક રીતની ચર્ચા કરવી.
- તાસ-૪
- ◆ પાઠ્યપુસ્તકના ઉદા. ૧, ઉદા. ૨ અને ઉદા. ૩ સમજાવવા.
- તાસ-૫
- ◆ પાઠ્યપુસ્તકના ઉદા. ૪ અને ઉદા. ૫ સમજાવવા.

(તમામ તબક્કાના પ્રયોગોમાં આજ પ્રમાણે વિષયવસ્તુનું વિભાજન કરવામાં આવ્યું હતું.)

(૨) રસાયણવિજ્ઞાનના 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' એકમનું ૬ તાસમાં વિભાજન આ પ્રમાણેનું હતું.

- તાસ-૧
- ◆ કાર્બનિક હેલાઈડની સમજૂતી
 - ◆ આલ્કીલ હેલાઈડનું વર્ગીકરણ
 - ◆ કાર્બનિક હેલાઈડનું IUPAC નામકરણ
- તાસ-૨
- ◆ કાર્બનિક હેલાઈડના ભૌતિક ગુણધર્મો
 - ◆ કાર્બનિક હેલાઈડના રાસાયણિક ગુણધર્મો
 - ◆ આલ્કીલ અને એરાઈલ હેલાઈડમાંથી આલ્કોહોલ અને ફિનોલની બનાવટ

- તાસ-૩
- ◆ આલ્કીલ હેલાઈડમાંથી આલ્કીનની બનાવટ
 - ◆ આલ્કીલ હેલાઈડમાંથી ઈથરની બનાવટ
 - ◆ આલ્કીલ હેલાઈડમાંથી સાયનાઈડ અથવા નાઈટ્રાઈલની બનાવટ
- તાસ-૪
- ◆ આલ્કીલ હેલાઈડમાંથી એસ્ટરની બનાવટ
 - ◆ આલ્કીલ અને એરાઈલ હેલાઈડમાંથી એમાઈનની બનાવટ
 - ◆ કાર્બનિક હેલાઈડમાંથી હાઈડ્રોકાર્બન
- તાસ-૫
- ◆ પોલિકલોરો સંયોજનોના નામ
 - ◆ પોલિકલોરો સંયોજનોના બંધારણ
 - ◆ પોલિકલોરો સંયોજનોના ઉપયોગો
- તાસ-૬
- ◆ કાર્બનિક હેલાઈડના રાસાયણિક ગુણધર્મોનું પુનરાવર્તન

(તમામ તબક્કાના પ્રયોગોમાં આ જ પ્રમાણે વિષયવસ્તુનું વિભાજન કરવામાં આવ્યું હતું)

- (૩) જીવવિજ્ઞાનના 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' એકમનું ૪ તાસમાં વિભાજન આ પ્રમાણેનું હતું.

- તાસ-૧
- ◆ લિંગનિશ્ચયનની પ્રાથમિક માહિતી
 - ◆ ડ્રોસોફિલામાં લિંગનિશ્ચયન
 - ◆ માનવમાં લિંગનિશ્ચયન
- તાસ-૨
- ◆ જનીન સંતુલન સિદ્ધાંત
 - ◆ પર્યાવરણીય લિંગનિશ્ચયન
- તાસ-૩
- ◆ લિંગ સંકલિત વારસાનો અર્થ
 - ◆ લાલ-લીલી રંગઅંધતાનો વારસો
- તાસ-૪
- ◆ Y લિંગી રંગસૂત્ર સંકલિત જનીનો
 - ◆ લિંગ પ્રભાવિત વારસો

(તમામ તબક્કાના પ્રયોગોમાં આ જ પ્રમાણે વિષયવસ્તુનું વિભાજન કરવામાં આવ્યું હતું)

(૨) અંકુશ. પ્રયોગમાં સ્વતંત્ર ચલ ઉપરાંત એવા કેટલાક ચલો હોય છે જે પરતંત્ર ચલ પર અસર કરતા હોય છે. સંશોધક આવા ચલો પર વ્યવસ્થાપન દ્વારા અંકુશ મેળવતા હોય છે. પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગોમાં સ્વતંત્ર ચલ (અધ્યાપન પદ્ધતિ) સિવાયના પરતંત્ર ચલ પર અસર કરતા ચલોને ઓળખી તેમના પર અંકુશ મેળવવા પ્રયત્ન કરેલો હતો. આ ચલો પર અંકુશ મેળવવાની રીતો આ પ્રમાણે છે.

- ◆ જૂથોમાં પાત્રોની યાદચ્છિક વહેંચણી
- ◆ જોડકાં બનાવીને પાત્રોની જૂથમાં યાદચ્છિક વહેંચણી
- ◆ સમાંગ વ્યાપવિશ્વમાંથી પાત્રોની યાદચ્છિક વહેંચણી
- ◆ સંખ્યા, સરાસરી, પ્રમાણવિચલન દ્વારા ટી-મૂલ્ય શોધીને પ્રવર્તતા ભેદને અંકશાસ્ત્રીય રીતે અંકુશમાં લાવી શકાય.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં સંશોધક દ્વારા જૂથો વિદ્યાર્થીઓના S.S.C.ના ગણિત અને વિજ્ઞાનના ગુણોને આધારે સમાન બનાવવામાં આવ્યા હતા. આથી આંતરવૈયકિતક તફાવતો જેવા કે બુદ્ધિ, અભિયોગ્યતા, વ્યકિતત્વ, વલણ વગેરે બંને જૂથમાં મહદઅંશે સમાન બન્યા હશે.

સંશોધકે પ્રયોગો દરમિયાન બંને જૂથોને એક જ સમયે અભ્યાસ કરાવેલો હતો. જેથી શાળા પર્યાવરણ તેમજ તત્કાલીન ઘટનાઓ ઉદ્ભવી હશે તો તેની અસર પણ બંને જૂથો પર સરખી થઈ હશે. આ ઉપરાંત બંને જૂથોમાં જે એકમોનો અભ્યાસ કરાવવામાં આવ્યો તેમાં અધ્યાપન પદ્ધતિ અલગ અલગ હતી. પરંતુ વિષયવસ્તુ સમાન હતું.

(૩) પરતંત્ર ચલનું માપન. પ્રાયોગિક સંશોધનમાં પ્રયોગને અંતે સ્વતંત્ર ચલની અસર જાણવા પરતંત્ર ચલનું માપન કરવામાં આવે છે. આ માપન માટે સંશોધક પ્રમાણિત કસોટીઓ, તૈયાર ઉપકરણો અને / અથવા સ્વચિત ઉપકરણોનો ઉપયોગ કરે છે.

પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગો દરમિયાન વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની મુખ્ય અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકેની અસરકારકતા ચકાસવા માટે ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાન વિષયોના પસંદિત એકમો માટે ત્રણ એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓ તૈયાર કરવામાં આવી હતી. જેમાં ભૌતિકવિજ્ઞાન અને રસાયણવિજ્ઞાનની કસોટી ૨૦-૨૦ ગુણની અને જીવવિજ્ઞાનની કસોટી ૧૮ ગુણની હતી. પ્રત્યેક પ્રયોગને અંતે બંને જૂથના વિદ્યાર્થીઓને એકમ સિદ્ધિ કસોટી આપી તેમની શૈક્ષણિક સિદ્ધિનું માપન કરવામાં આવ્યું હતું.

(૪) પુનરાવર્તન. પ્રાયોગિક સંશોધનો દ્વારા પ્રાપ્ત પરિણામોની યથાર્થતા અને બાહ્ય પ્રમાણભૂતતા વધે તે માટે પુનરાવર્તન જરૂરી છે. આ પુનરાવર્તનમાં કાળજી રાખી સરખા સ્વરૂપનો જ પ્રયોગ કરવો જોઈએ.

પ્રસ્તુત અભ્યાસ અંતર્ગત પહેલા તબક્કાના પ્રયોગો રાજકોટ શહેરની શ્રી જી. ટી. શેઠ વિદ્યાલયમાં હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા. જેનો હેતુ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા પરંપરાગત પદ્ધતિની તુલનામાં ચકાસવાનો હતો. આ પ્રયોગ જેવું જ સ્વરૂપ ધરાવતા તેના બે પુનરાવર્તનો હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા. જેમાં પ્રથમ પુનરાવર્તન રાજકોટ જિલ્લાના ગ્રામ્ય વિસ્તાર મેટોડાની શાળા

શ્રી ગાયત્રી વિદ્યામંદિરમાં અને દ્વિતીય પુનરાવર્તન રાજકોટ શહેરની શાળા શ્રી સરદાર પટેલ વિદ્યામંદિરમાં કરવામાં આવ્યું હતું. આ બંને પુરાવર્તનોનું સમયપત્રક આ પ્રમાણે હતું.

◆ પ્રથમ પુનરાવર્તન : શ્રીગાયત્રી વિદ્યામંદિર, મેટોડામાં હાથ ધરેલ પ્રયોગો

૧. ભૌતિકવિજ્ઞાન માટેનો પ્રયોગ તા. ૧૦-૯-૦૪ થી તા. ૧૬-૧૦-૦૪ સુધી રોજની ૪૫ મિનિટ માટે હાથ ધરવામાં આવ્યો હતો.
૨. રસાયણવિજ્ઞાન માટેનો પ્રયોગ તા. ૧૭-૯-૦૪ થી તા. ૨૪-૯-૦૪ સુધી રોજની ૪૫ મિનિટ માટે હાથ ધરવામાં આવ્યો હતો.
૩. જીવવિજ્ઞાન માટેનો પ્રયોગ તા. ૨૫-૯-૦૪ થી ૩૦-૯-૦૪ સુધી રોજની ૪૫ મિનિટ માટે હાથ ધરવામાં આવ્યો હતો.

◆ દ્વિતીય પુનરાવર્તન : શ્રી સરદાર પટેલ વિદ્યામંદિર, રાજકોટમાં હાથ ધરેલ પ્રયોગો

૧. ભૌતિકવિજ્ઞાન માટેનો પ્રયોગ તા. ૧૩-૧૦-૦૪ થી ૧૯-૧૦-૦૪ સુધી રોજની ૪૫ મિનિટ માટે હાથ ધરવામાં આવ્યો હતો.
૨. રસાયણવિજ્ઞાન માટેનો પ્રયોગ તા. ૨૦-૧૦-૦૪ થી ૨૭-૧૦-૦૪ સુધી રોજની ૪૫ મિનિટ માટે હાથ ધરવામાં આવ્યો હતો.
૩. જીવવિજ્ઞાન માટેનો પ્રયોગ તા. ૨૮-૧૦-૦૪ થી ૨-૧૧-૦૪ સુધી રોજની ૪૫ મિનિટ માટે હાથ ધરવામાં આવ્યો હતો.

સમયપત્રક સાથે સંકળાયેલી અન્ય બાબતો પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગોમાં દર્શાવ્યા મુજબ જ હતી.

૩.૫.૩ બીજા તબક્કાના પ્રયોગોનું અમલીકરણ. આ તબક્કા હેઠળ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆત અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતની અસરકારકતાની તુલના કરવાની હતી. આ માટેના વિષયવાર પ્રયોગો અભ્યાસની પ્રાયોગિક યોજના અનુસાર હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા. પ્રયોગોના અમલીકરણની વિગતો નીચે મુજબ હતી.

(૧) વ્યવસ્થાપન. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં બીજા તબક્કા દરમિયાન વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ એ સ્વતંત્ર ચલ હતો. જેની બે કક્ષાઓ ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆત અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆત હતી. જ્યારે શિક્ષક રચિત એકમ સિદ્ધિ કસોટી પરની વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિ એ પરતંત્ર ચલ હતો. આ બાબતોને ધ્યાનમાં રાખી હાથ ધરેલા પ્રયોગો માટે નીચે મુજબનું વ્યવસ્થાપન કરવામાં આવ્યું હતું.

- ◆ બીજા તબક્કાના પ્રયોગો માટેના વિદ્યાર્થીઓના જૂથ તેમના S.S.C.ના ગણિત અને વિજ્ઞાનના ગુણને આધારે સમકક્ષ બનાવવામાં આવ્યા હતા.
- ◆ દરેક પ્રયોગ દરમિયાન બંને જૂથો માટે અભ્યાસનો સમય સમાન રાખેલો હતો.

- ◆ પ્રયોગો દરમિયાન કરાવેલા અભ્યાસ માટેનું વિષયવસ્તુ બંને જૂથો માટે સરખું હતું.
- ◆ પ્રયોગના હેતુને અનુરૂપ સ્થળ, વિજળીની સુવિધા, ટેલિવિઝન, પ્રોજેક્ટર, વિડીઓ કેસેટ, V.C.D., પ્રોજેકશન માટેનો પડદો, વિદ્યાર્થીઓની બેઠક વ્યવસ્થા, પ્રયોગને અંતે જરૂરી સંખ્યામાં ઉત્તરકસોટીની નકલો, સમયની પસંદગી આ તમામ બાબતોનું આયોજન કરેલું હતું.
- ◆ શાળાના આચાર્યશ્રીની પરવાનગી અને શિક્ષકોના સહકાર માટે તેમની સાથે પ્રયોગ પૂર્વે મુલાકાત કરેલી હતી.

આ તમામ બાબતોને ધ્યાનમાં રાખી બીજા તબક્કાના પ્રાયોગિક કાર્ય માટે ૨૧ દિવસનો કાર્યક્રમ ઘડવામાં આવ્યો હતો. જેની વિગત આ પ્રમાણે છે.

- ◆ શ્રી સરદાર પટેલ વિદ્યામંદિર, રાજકોટમાં હાથ ધરેલ બીજા તબક્કાના પ્રયોગો
 ૧. ભૌતિકવિજ્ઞાન વિષય માટેનો પ્રયોગ તા. ૧૩-૧૦-૦૪ થી ૧૯-૧૦-૦૪ સુધી રોજની ૪૫ મિનિટ માટે હાથ ધરવામાં આવ્યો હતો.
 ૨. રસાયણવિજ્ઞાન વિષય માટેનો પ્રયોગ તા. ૨૦-૧૦-૦૪ થી ૨૭-૧૦-૦૪ સુધી રોજની ૪૫ મિનિટ માટે હાથ ધરવામાં આવ્યો હતો.
 ૩. જીવવિજ્ઞાન વિષય માટેનો પ્રયોગ તા. ૨૮-૧૦-૦૪ થી ૨-૧૧-૦૪ સુધી રોજની ૪૫ મિનિટ માટે હાથ ધરવામાં આવ્યો હતો.

આ તબક્કા દરમિયાન હાથ ધરાયેલ પ્રયોગોમાં વિષયવસ્તુનું વિભાજન પ્રથમ તબક્કા મુજબ જ કરવામાં આવ્યું હતું.

નોંધ : બીજા, ત્રીજા તેમજ ચોથા તબક્કાના પ્રયોગો સંશોધક જે શાળા સાથે જોડાયેલા છે તે શાળામાં કરવામાં આવ્યા હતા. આ શાળા છાત્રાલયની સુવિધા ધરાવતી હોવાથી તેમજ પ્રયોગોની અન્ય અનુકૂળતાઓને ધ્યાનમાં રાખી આ તમામ તબક્કાના પ્રયોગો શાળા સમય બાદ એટલે કે બપોર પછી હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા.

(૨) અંકુશ. બીજા તબક્કાના પ્રયોગોમાં સ્વતંત્ર ચલ (વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ) સિવાયના પરતંત્ર ચલ પર અસર કરતા ચલોને ઓળખી તેમના પર અંકુશ મેળવવા પ્રયત્ન કરેલો હતો.

આ માટે પ્રયોગ દરમિયાન વિદ્યાર્થીઓના જૂથો તેમના S.S.C.ના ગણિત અને વિજ્ઞાનના ગુણોને આધારે સમકક્ષ બનાવવામાં આવ્યા હતા. આથી બુદ્ધિ, વ્યક્તિત્વ, વલણ, અભિયોગ્યતા જેવા આંતરવૈયક્તિક તફાવતો બંને જૂથમાં મહદ્ અંશે સમાન બન્યા હશે. આ ઉપરાંત પ્રયોગ દરમિયાન અધ્યાપન પદ્ધતિ અલગ અલગ હતી. પરંતુ જે-તે વિષયમાં વિષયવસ્તુ સમાન હતું. અને બંને જૂથોને એક જ સમયે અભ્યાસ કરાવેલો હતો. જેથી શાળા પર્યાવરણ તેમજ તત્કાલીન ઘટનાઓ ઉદ્ભવી હશે તો તેની અસર પણ બંને જૂથો પર સરખી થઈ હશે.

(૩) પરતંત્ર ચલનું માપન. બીજા તબક્કાના પ્રયોગો દરમિયાન વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆત અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતની અસરકારકતાની તુલના કરવા પ્રયોગના અંતે પરતંત્ર ચલ શૈક્ષણિક સિદ્ધિનું માપન શિક્ષક રચિત એકમ સિદ્ધિ કસોટી દ્વારા કરવાનું હતું. આ માટે ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના પસંદિત એકમો માટે અનુક્રમે ૨૦, ૨૦ અને ૧૮ ગુણની કસોટીની રચના કરવામાં આવી હતી.

(૪) પુનરાવર્તન. બીજા તબક્કાના પ્રયોગોનું પુનરાવર્તન કરવામાં આવ્યું ન હતું.

૩.૫.૪ ત્રીજા તબક્કાના પ્રયોગોનું અમલીકરણ. ત્રીજા તબક્કા હેઠળ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિના સંદર્ભમાં ચકાસવાની હતી. આ માટેના પ્રયોગો અભ્યાસની પ્રાયોગિક યોજના અનુસાર હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા. પ્રયોગોના અમલીકરણની વિગતો નીચે મુજબ હતી.

(૧) વ્યવસ્થાપન. પ્રસ્તુત અભ્યાસના ત્રીજા તબક્કા દરમિયાન પૂરક અધ્યયન પદ્ધતિ એ સ્વતંત્ર ચલ હતો. જેની બે કક્ષાઓ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિ હતી. જ્યારે શિક્ષક રચિત એકમ સિદ્ધિ કસોટી પરની વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિ એ પરતંત્ર ચલ હતી. આ બાબતોને ધ્યાનમાં રાખી હાથ ધરેલા પ્રયોગો માટે નીચે મુજબનું વ્યવસ્થાપન કરવામાં આવ્યું હતું.

- ◆ ત્રીજા તબક્કાના પ્રયોગો માટેના વિદ્યાર્થીઓના જૂથ તેમના S.S.C.ના ગણિત અને વિજ્ઞાનના ગુણને આધારે સમકક્ષ બનાવવામાં આવ્યા હતા.
- ◆ દરેક પ્રયોગ દરમિયાન બંને જૂથો માટે અભ્યાસનો સમય અને પસંદિત એકમોનું વિષયવસ્તુ સરખા રાખવામાં આવ્યા હતા.
- ◆ પ્રયોગોના હેતુને અનુરૂપ સ્થળ, વિજળીની સુવિધા, વિદ્યાર્થીઓની બેઠક વ્યવસ્થા, ટેલિવિઝન, વિડીઓ કેસેટ, V.C.D., V.C.D. પ્લેયર, જરૂરી સંખ્યામાં સ્વાધ્યાય પત્રોની નકલો, પ્રયોગને અંતે જરૂરી ઉત્તરકસોટીની નકલો, સમયપસંદગી આ તમામ બાબતોનું આયોજન કરેલું હતું.
- ◆ શાળાના આચાર્યશ્રીની પરવાની અગાઉથી મેળવવામાં આવી હતી.

આ તમામ બાબતોને ધ્યાનમાં રાખી ત્રીજા તબક્કાના પ્રાયોગિક કાર્ય માટે ૨૧ દિવસનો કાર્યક્રમ ઘડવામાં આવ્યો હતો. જેની વિગત આ પ્રમાણે છે.

◆ શ્રી સરદાર પટેલ વિદ્યામંદિર, રાજકોટમાં હાથ ધરેલ ત્રીજા તબક્કાના પ્રયોગો

૧. ભૌતિકવિજ્ઞાન વિષય માટેના પ્રયોગ તા. ૧૬-૮-૦૪ થી તા. ૨૨-૮-૦૪ સુધી રોજની ૪૫ મિનિટ માટે હાથ ધરવામાં આવ્યો હતો.
૨. રસાયણવિજ્ઞાન વિષય માટેનો પ્રયોગ તા. ૨૩-૮-૦૪ થી તા. ૩૦-૮-૦૪ સુધી રોજની ૪૫ મિનિટ માટે હાથ ધરવામાં આવ્યો હતો.

૩. જીવવિજ્ઞાન વિષય માટેનો પ્રયોગ તા. ૩૧-૮-૦૪ થી તા. ૫-૯-૦૪ સુધી રોજની ૪૫ મિનિટ માટે હાથ ધરવામાં આવ્યો હતો.

આ તબક્કા દરમિયાન હાથ ધરેલા પ્રયોગોમાં વિષયવસ્તુનું વિભાજન પ્રથમ તબક્કા મુજબ જ કરવામાં આવ્યું હતું.

(૨) અંકુશ. ત્રીજા તબક્કાના પ્રયોગોમાં સ્વતંત્ર ચલ (પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ) સિવાય પરતંત્ર ચલ પર અસર કરતા ચલોને ઓળખી તેમના પર અંકુશ મેળવવા પ્રયત્ન કરેલો.

આ માટે સંશોધકે પ્રયોગ દરમિયાન વિદ્યાર્થીઓના જૂથો તેમના S.S.C.ના ગણિત અને વિજ્ઞાનના ગુણોને આધારે સમકક્ષ બનાવ્યા હતા. આથી બુદ્ધિ, વ્યક્તિત્વ, વલણ, અભિયોગ્યતા વગેરે જેવા આંતરવૈયકિતક તફાવતો બંને જૂથોમાં મહદઅંશે સમાન બન્યા હશે. આ ઉપરાંત પ્રયોગ દરમિયાન અધ્યાપન પદ્ધતિ અલગ હતી. પરંતુ વિષયવસ્તુ સમાન હતું. તેમજ બંને જૂથો માટે અભ્યાસનો સમય પણ સમાન રાખવામાં આવ્યો હતો. જેથી શાળા પર્યાવરણ તેમજ તત્કાલીન ઘટનાઓ ઉદ્ભવી હશે તો તેની અસર પણ બંને જૂથો પર સરખી થઈ હશે.

(૩) પરતંત્ર ચલનું માપન. ત્રીજા તબક્કાના પ્રયોગો દરમિયાન વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિના સંદર્ભમાં ચકાસવામાં આવી હતી. આ માટે પ્રત્યેક પ્રયોગના અંતે બંને જૂથના વિદ્યાર્થીઓને એકમ સિદ્ધિ કસોટી આપી તેમની શૈક્ષણિક સિદ્ધિનું માપન કરવામાં આવ્યું હતું. જેમાં ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાન વિષયોની એકમ સિદ્ધિ કસોટી અનુક્રમે ૨૦, ૨૦ અને ૧૮ ગુણની હતી.

(૪) પુનરાવર્તન. ત્રીજા તબક્કાના પ્રયોગોનું પુનરાવર્તન કરવામાં આવ્યું ન હતું.

૩.૫.૫ ચોથા તબક્કાના પ્રયોગોનું અમલીકરણ. આ તબક્કા હેઠળ પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિના અમલના ક્રમની અસરકારકતા ચકાસવાની હતી. આ માટેના વિષયવાર પ્રયોગો અભ્યાસની પ્રાયોગિક યોજના અનુસાર હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા. પ્રયોગોના અમલીકરણની વિગતો નીચે મુજબ હતી.

(૧) વ્યવસ્થાપન. પ્રસ્તુત અભ્યાસના ચોથા તબક્કા દરમિયાન પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિના અમલનો ક્રમ એ સ્વતંત્ર ચલ હતો. જેની બે કક્ષાઓમાં (૧) પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિ અને (૨) પ્રથમ ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિ અને દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ એ હતી. જ્યારે શિક્ષક રચિત એકમ સિદ્ધિ કસોટી પરની વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિ એ પરતંત્ર ચલ હતી. આ બાબતોને ધ્યાનમાં રાખી હાથ ધરેલા પ્રયોગો માટે આ મુજબનું વ્યવસ્થાપન કરવામાં આવ્યું હતું.

- ◆ ત્રીજા તબક્કા દરમિયાન સમકક્ષ બનાવેલા જૂથો પર જ ચોથા તબક્કાના પ્રયોગોનો અમલ કરવામાં આવ્યો હતો.
- ◆ દરેક પ્રયોગ દરમિયાન બંને જૂથો માટે અભ્યાસનો સમય અને અભ્યાસનું વિષયવસ્તુ સરખા હતા.
- ◆ પ્રયોગના હેતુને અનુરૂપ સ્થળ, વિજળીની સુવિધા, ટેલિવિઝન, વિડીઓ કેસેટ, V.C.D., V.C.D.. પ્લેયર, V.C.R જરૂરી સંખ્યામાં સ્વાધ્યાય પત્રોની નકલો, પ્રયોગના અંતે જરૂરી ઉત્તરકસોટીની નકલો વગેરે તમામ બાબતોનું આયોજન કરેલું હતું.
- ◆ શાળાના આચાર્યશ્રીની પ્રયોગ પૂર્વે પૂર્વમંજૂરી માટે મુલાકાત કરી હતી.

આ તમામ બાબતોને ધ્યાનમાં રાખી ચોથા તબક્કાના પ્રાયોગિક કાર્ય માટે ૨૧ દિવસનો કાર્યક્રમ ઘડવામાં આવ્યો હતો. જેની વિગત આ પ્રમાણે છે.

◆ શ્રી સરદાર પટેલ વિદ્યામંદિર, રાજકોટમાં હાથ ધરેલ ચોથા તબક્કાના પ્રયોગો

- (૧) ભૌતિકવિજ્ઞાન વિષય માટેનો પ્રયોગ તા.૧૦-૯-૦૪ થી તા. ૧૬-૯-૦૪ સુધી રોજની ૪૫ મિનિટ માટે હાથ ધરવામાં આવ્યો હતો.
- (૨) રસાયણવિજ્ઞાન વિષય માટેનો પ્રયોગ તા. ૧૭-૯-૦૪ થી તા. ૨૪-૯-૦૪ સુધી રોજની ૪૫ મિનિટ માટે હાથ ધરવામાં આવ્યો હતો.
- (૩) જીવવિજ્ઞાન વિષય માટેનો પ્રયોગ તા. ૨૫-૯-૦૪ થી ૩૦-૯-૦૪ સુધી રોજની ૪૫ મિનિટ માટે હાથ ધરવામાં આવ્યો હતો.

આ તબક્કા દરમિયાન હાથ ધરેલા પ્રયોગોમાં વિષયવસ્તુનું વિભાજન પ્રથમ તબક્કા અનુસાર જ કરવામાં આવ્યું હતું.

(૨) અંકુશ. ચોથા તબક્કાના પ્રયોગોમાં સ્વતંત્ર ચલ (પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિના અમલનો ક્રમ) સિવાયના પરતંત્ર ચલ પર અસર કરતા ચલોને ઓળખી તેમના પર અંકુશ મેળવવાનો પ્રયત્ન કરેલો હતો.

પ્રસ્તુત તબક્કાના પ્રયોગો ત્રીજા તબક્કાના સમકક્ષ બનાવેલા જૂથો પર જ હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા. આથી આંતરવૈયકિતક તફાવતો જેવા કે બુદ્ધિ, અભિયોગ્યતા, વ્યકિતત્વ, વલણ વગેરે બંને જૂથમાં મહદઅંશે સમાન બન્યા હશે. આ ઉપરાંત પ્રયોગ દરમિયાન અધ્યાપન પદ્ધતિના અમલનો ક્રમ અલગ અલગ હતો. પરંતુ વિષયવસ્તુ સમાન હતું. તેમજ બંને જૂથોને એક જ સમયે અભ્યાસ કરાવવામાં આવ્યો હતો. આથી શાળા પર્યાવરણ તેમજ તત્કાલીન ઘટનાઓ ઉદ્ભવી હશે તો તેની અસર પણ બંને જૂથો પર સરખી થઈ હશે.

(૩) પરતંત્ર ચલનું માપન. ચોથા તબક્કાના પ્રયોગો માટેના જૂથો ત્રીજા તબક્કાના પ્રયોગો માટે જે જૂથો હતા તે જ લેવામાં આવ્યા હતા. આથી ચોથા તબક્કાના પ્રયોગોને અંતે પરતંત્ર ચલનું

માપન કરવા માટે જે એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓ તૈયાર કરવામાં આવી હતી તે પ્રથમ, બીજા અને ત્રીજા તબક્કાના પ્રયોગો માટેની કસોટીઓ કરતા અલગ હતી. તેના ગુણ અગાઉના તબક્કાની કસોટીઓ જેટલા જ હતા. પણ તેમાં સમાવિષ્ટ પ્રશ્નો જુદા હતા. પ્રયોગના અંતે બંને જૂથના વિદ્યાર્થીઓને એકમ સિદ્ધિ કસોટી આપી તેમની શૈક્ષણિક સિદ્ધિનું માપન કરવામાં આવ્યું હતું.

(૪) પુનરાવર્તન. ચોથા તબક્કાના પ્રયોગોનું પુનરાવર્તન કરવામાં આવ્યું ન હતું.

૩.૬ પ્રયોગની પ્રમાણભૂતતા

પ્રયોગને અંતે પ્રાપ્ત પરિણામોને તેની પ્રમાણભૂતતા દ્વારા ચકાસવામાં આવે છે. કેમ્પબેલ અને સ્ટેનલી (૧૯૬૫) ના મત મુજબ બે પ્રકારની પ્રયોગ યોજનાની પ્રમાણભૂતતાનો સમાવેશ થાય છે.

૧. આંતરિક પ્રમાણભૂતતા	૨. બાહ્ય પ્રમાણભૂતતા
અ સમકાલીન બનાવો કે ઈતિહાસ	અ. પૂર્વકસોટી અને સ્વતંત્રચલ વચ્ચેની આંતરક્રિયા
બ પરિપક્વન	બ પાત્ર પસંદગી અને સ્વતંત્રચલ વચ્ચેની આંતરક્રિયા
ક પૂર્વકસોટી	ક પ્રયોગવિધિઓની પારસ્પરિક પ્રતિક્રિયાઓ
ડ માપન સાધનોમાં મંદતા	ડ પ્રયોગવિધિઓનો અવરોધ
ઈ અંકશાસ્ત્રીય પરાગતિ	ઈ હોર્થોન અસર
એફ પાત્ર પસંદગીમાં તફાવત	એફ પ્રાયોગિક માવજતનું ચોકસાઈથી વર્ણન
એચ ચલોની પારસ્પરિક આંતરક્રિયા	જી નાવીન્ય તથા વિક્ષેપન અસર
આઈ સ્થિરતા	એચ. પ્રયોગકારની અસર
જે અપેક્ષા	આઈ ઉત્તરકસોટી અને સ્વતંત્ર ચલ વચ્ચેની આંતરક્રિયા
કે જહોન હેનરી અસર	જે પરતંત્ર ચલનું માપન
એલ પ્રયોગિક માવજતનું પ્રસરણ	કે માપન સમય અને સ્વતંત્ર ચલ વચ્ચેની આંતરક્રિયા

૩.૬.૧ આંતરિક પ્રમાણભૂતતા. પ્રાયોગિક સંશોધનને અંતે પ્રાપ્ત થતા પરિણામો ખરેખર સ્વતંત્ર ચલની અસરને કારણે ઉદ્ભવ્યા છે અને બહારના કોઈ ચલની અસરને કારણે ઉદ્ભવ્યા નથી, તેની ચકાસણી કરવી એટલે આંતરિક પ્રમાણભૂતતા. સંશોધકે પ્રસ્તુત અભ્યાસની આંતરિક પ્રમાણભૂતતા નીચેની બાબતોના સંદર્ભમાં ચકાસી હતી.

(અ) સમકાલીન બનાવો કે ઈતિહાસ. પ્રયોગ ચાલતો હોય તે દરમિયાન સ્વતંત્ર ચલની સાથે સાથે કોઈ વિશિષ્ટ બનાવો જેવા કે ઋતુ ફેરફાર, યુદ્ધના સમાચાર, કુદરતી આફતો, હડતાલો વગેરે ઉદ્ભવે તો તે પરતંત્ર ચલ પર અસર કરતા હોય છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસના દરેક પ્રયોગ માટે બે સમકક્ષ જૂથોનો ઉપયોગ થયેલ હતો. જેમાં બંને જૂથોને અલગ અલગ અધ્યાપન પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યાપન કરાવેલ હતું. પ્રયોગનો અમલ બંને જૂથો પર એક જ સમયે કરેલ હતો. તેથી જૂથો પર સમકાલીન ઘટનાઓની અસર સમાન થઈ હશે.

(બ) **પરિપકવન.** પ્રયોગનો સમયગાળો જો લાંબો હોય તો તે દરમિયાન પ્રયોગ પાત્રોની ઉંમરમાં વધારો થાય છે અને તેમને વધુ અનુભવો મળવાથી તેમની પરિપકવતા વધે છે. આથી બુદ્ધિ, વલણો, અભિયોગ્યતાઓ, રસો અને વ્યક્તિત્વના કેટલાક અંશો લાંબા સમયગાળામાં પરિવર્તન પામે છે. પરિપકવનમાં થતા ફેરફારની અસર પરતંત્ર ચલ પર થાય છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસનો સમયગાળો ૨૧ દિવસનો હતો. સામાન્ય રીતે આ ટૂંકગાળામાં આ પ્રકારના ફેરફાર જોવા મળે નહીં. તેમજ બંને જૂથના પાત્રો લગભગ સમાન વયકક્ષાના હોવાથી પરિપકવનની અસર દરેક જૂથને સમાન થાય.

(ક) **પૂર્વકસોટી.** જો પ્રયોગના અમલ પૂર્વે પૂર્વકસોટી આપવામાં આવે તો કસોટીની પ્રક્રિયા અને તેનું વિષયવસ્તુ બંને પ્રયોગપાત્રને ઉત્તરકસોટી આપવાનો અનુભવ પૂરો પાડે છે. તેથી પૂર્વકસોટીના અનુભવની અસર ઉત્તરકસોટીના પ્રાપ્તાંકો પર થાય છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસની પ્રાયોગિક યોજના 'બે સમકક્ષ જૂથ, માત્ર ઉત્તરકસોટી યોજના' હતી. એટલે કે પૂર્વકસોટી લેવામાં આવી ન હતી. આથી પૂર્વકસોટીના અમલથી યથાર્થતા જોખમાવાનો પ્રશ્ન જ ન હતો.

(ડ) **માપન સાધનોમાં મંદતા.** પ્રયોગ દરમિયાન માપન સાધનોમાં કે અવલોકન પદ્ધતિમાં ઉદભવતા ફેરફારની અસર પરિણામ પર થતી હોય છે. મનોવૈજ્ઞાનિક અવલોકનોમાં અવલોકનકારનો અનુભવ જેમ વધે તેમ તેનું કામ સુધરે, પરંતુ સાથે તેને કંટાળો આવે તેમ તેનું કામ ઊતરતી કક્ષાનું થાય છે. આમ, માપન સાધનો પરિણામની યથાર્થતા જોખમાવે છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોગપાત્રોની શૈક્ષણિક સિદ્ધિનું માપન માત્ર પ્રયોગોને અંતે લેવામાં આવેલ શિક્ષક નિર્મિત એકમ સિદ્ધિ કસોટી દ્વારા જ કરવામાં આવેલું હતું. તેથી આ પરિબળ પર નિયંત્રણ લાવી શકાયું હતું.

(ઈ) **અંકશાસ્ત્રીય પરાગતિ.** અભ્યાસ માટેના જૂથોને કોઈ ચલના સંદર્ભમાં છેડા પરના પ્રાપ્તાંકોને આધારે પસંદ કરવામાં આવે ત્યારે પ્રથમ વખતના છેડા પરના પ્રાપ્તાંકોની બીજી વખતના માપન સમયે સામાન્ય સરાસરી તરફ ઢળવાની વૃત્તિને અંકશાસ્ત્રીય પરાગતિ કહે છે. જે પરિણામને દૂષિત કરે છે.

પ્રસ્તુત પ્રયોગમાં પાત્રોની પસંદગી તેમના S.S.C.ના ગણિત અને વિજ્ઞાનના ગુણના આધારે કરવામાં આવી હતી. તેમજ પ્રયોગ માટે પસંદ કરાયેલ શહેરી અને ગ્રામ્ય વિસ્તારની શાળાઓ પણ વિશિષ્ટ ન હતી. આથી પ્રયોગની યથાર્થતાનું અંકશાસ્ત્રીય પરાગતિથી નિયંત્રણ થતું હતું.

(ફ) **પાત્ર પસંદગીમાં તફાવત.** જો જૂથો શરૂઆતથી જ પરતંત્ર ચલ તથા પરતંત્ર ચલ સાથે સંબંધિત અગત્યના ચલોના સંદર્ભમાં સાર્થક રીતે જુદા પડતા હોય તો તેની અસર પરતંત્ર ચલ પર થાય છે. આથી અંતિમ કસોટીમાં ભેદ આવે છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસ એક પ્રાયોગિક અભ્યાસ હોવાથી શાળાની પસંદગી સહેતુક રીતે કરવામાં આવી હતી. જ્યારે નમૂનામાંથી સમકક્ષ જૂથો તૈયાર કરેલ હતા. તેમજ કયા જૂથને કઈ પદ્ધતિથી અધ્યાપન કરાવવું તે યાદચ્છિક રીતે નક્કી કરેલ હતું. આમ, જૂથો સમકક્ષ હોવાને લીધે બંને જૂથો સમાન હોવાનો સંભવ હતો.

(જી) પ્રયોગપાત્રમાં ઘટાડો. પ્રયોગ દરમિયાન પ્રાયોગિક જૂથ કે નિયંત્રિત જૂથમાંથી પાત્રોમાં ઘટાડો થાય ત્યારે તે પરિણામો પર અસર કરે છે. પ્રાયોગિક જૂથમાંથી સૌથી ઓછા ગુણ લાવનાર પાત્રો વચ્ચેથી દૂર થાય તો પરિણામ આપમેળે સુધરે છે. અને વિશિષ્ટ પ્રકારના પાત્રો ઘટે ત્યારે સ્વતંત્ર ચલને બદલે આ ઘટનાને કારણે પરિણામમાં ફરે પડે છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોગ દરમિયાન પ્રયોગ પાત્રોની સંખ્યામાં ઘટાડો ન થાય એ માટે શાળાની પસંદગી સહેતુક રીતે કરવામાં આવી હતી. આ ઉપરાંત પ્રયોગ દરમિયાન પૂરતી હાજરી રહે એ માટે પ્રયોગ પૂર્વે આચાર્ય, શિક્ષકો અને વિદ્યાર્થીઓની મુલાકાત ગોઠવેલ હતી. આ વ્યવસ્થાપનને અંતે તમામ પ્રયોગોમાં પાત્રોની સંખ્યા સમગ્ર પ્રયોગ અને ઉત્તરકસોટી દરેક સમયે અચળ જળવાય રહી હતી.

(એચ) ચલોની પારસ્પરિક આંતરક્રિયા. પ્રાયોગિક જૂથ અને નિયંત્રિત જૂથના પાત્રો પરતંત્ર ચલના સંદર્ભમાં સમાન હોય પરંતુ પાત્રોમાં અન્ય ચલોના સંદર્ભમાં તફાવતો હોય તો ચલોની આંતરક્રિયાની અસર ઉત્તરકસોટીના પ્રાપ્તાંકો પર થાય છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં જૂથો સમકક્ષ બનાવવામાં આવ્યા હતા. આથી જૂથો સમાન બનવાનો પૂરો સંભવ હતો. આ ઉપરાંત શાળાઓ વિશિષ્ટ પ્રકારની ન હતી. આથી વિદ્યાર્થીઓના સામાજિક – આર્થિક – શૈક્ષણિક સ્તરો પણ લગભગ સમાન હતા. વળી જૂથો વયની દૃષ્ટિએ પણ લગભગ સમાન હતા. આથી પાત્રો પર ઉંમર, બુદ્ધિ, વલણ, રસ જેવા ચલોની અસર સમાન થવાનો સંભવ હતો. આમ મહદ્ અંશે પાત્રો અન્ય ચલોના સંદર્ભમાં પણ સમાન હતા.

(આઈ) સ્થિરતા. પ્રથમ પ્રયોગનું પરિણામ કેટલું વિશ્વસનીય છે તે કહેવું મુશ્કેલ હોય છે. એટલે કે પ્રાપ્ત પરિણામ આવવાની શક્યતા એકવાર હોય. પરંતુ બીજાવાર તેવું પરિણામ ન પણ આવે. આ બાબત આંતરિક પ્રમાણભૂતતા જોખમાવે છે.

સંશોધકે પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા પરંપરાગત પદ્ધતિના સંદર્ભમાં ચકાસવા માટે શહેરી વિસ્તારમાં હાથ ધરેલ પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગોના બે પુનરાવર્તનો હાથ ધરેલા હતા. જેમાં એક પુનરાવર્તન ગ્રામ્ય વિસ્તારમાં અને બીજું પુનરાવર્તન શહેરી વિસ્તારમાં કરવામાં આવ્યું હતું. આમ, પ્રયોગના પરિણામોની વિશ્વસનીયતા ચકાસવામાં આવી હતી.

(જે) અપેક્ષા. નિયંત્રિત જૂથ કરતાં પ્રાયોગિક જૂથ પર માવજત વધુ અસરકારક દેખાય છે. તે સ્વતંત્ર ચલની અસરને કારણે નહીં પરંતુ પ્રયોગકાર કે પાત્રો તેમ હોવા અંગે માનતા હોય છે અને તેને કારણે તે પ્રમાણે વર્તતા હોય છે.

જ્યારે પ્રયોગકાર પ્રયોગના પરિણામ પર અસર કરી શકે તેમ હોય ત્યારે તે, ભલે અજાણતા એવી રીતે વર્તે છે કે જેથી પ્રયોગ જૂથના પાત્રોનો દેખાવ સુધરે છે.

પ્રયોગના પરિણામો અંગે પાત્રોમાં પણ અપેક્ષા હોય છે. ખાસ કરીને પ્રયોગ જૂથનાં પાત્રોમાં કાર્યસિદ્ધિ અંગે અપેક્ષા હોય છે. આથી પાત્રો પોતાની આ અપેક્ષાઓ પરિપૂર્ણ થાય તે રીતે પ્રયાસ કરે છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસના સંશોધક સંશોધન પદ્ધતિશાસ્ત્રના જાણકાર હતા અને માવજત અંગે સભાન હતા. આથી પરતંત્ર ચલ પર સંશોધકની ઈરાદાપૂર્વકની અસર પડવાનો સંભવ ખૂબ જ નહિવત્ હતો. વળી, પ્રયોગ પાત્રોને તેમના પર કસોટીનો અમલ થવાનો છે અને તેમના જૂથની તુલના અન્ય જૂથ સાથે થવાની છે તેની પણ જાણ ન હતી.

(કે) જહોન હેનરી અસર. નિયંત્રિત જૂથના પાત્રો અને પ્રયોગકાર જ્યારે અનુભવે છે કે પોતે પ્રયોગ જૂથ સાથે હરિફાઈમાં છે ત્યારે નિયંત્રિત જૂથના પાત્રો અને પ્રયોગકાર પોતાની કક્ષા કરતાં વધારે સારી રીતે કાર્ય કરે છે. જેની અસર પ્રયોગના પરિણામ પર થઈ શકે છે.

સંશોધક સંશોધન પ્રક્રિયાના સંદર્ભમાં પરિપક્વ હતા. વળી, પરંપરાગત પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યાપનમાં સંશોધક પ્રત્યક્ષ રીતે જોડાયેલા ન હતા. આથી તેમના માટે હરિફાઈનો કોઈ પ્રશ્ન ન હતો. પ્રયોગ દરમિયાન નિયંત્રિત જૂથને એવી કોઈ જાણ કરવામાં આવી ન હતી કે તેમના જૂથના કાર્યની તુલના અન્ય જૂથ સાથે થવાની છે.

(એલ) પ્રાયોગિક માવજતનું પ્રસરણ. પ્રાયોગિક જૂથ અને નિયંત્રિત જૂથના પાત્રો જ્યારે એકબીજાની નજીક હોય ત્યારે નિયંત્રિત જૂથના પાત્રો પર પ્રાયોગિક માવજતનું પ્રસરણ થવાની શક્યતા રહે છે જેની અસર પરતંત્ર ચલ પર થાય છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગોમાં પ્રાયોગિક જૂથને વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરાવવામાં આવ્યો હતો. આ માવજતનું પ્રસરણ નિયંત્રિત જૂથ એટલે કે પરંપરાગત અધ્યાપન પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથ પર ન થાય તે માટે તેઓને પણ પ્રયોગ પૂર્ણ થયે આ વિડીઓ લેકચર દ્વારા અધ્યાપન કરાવવામાં આવશે તેવું કહેવામાં આવેલ હતું.

૩.૬.૨ બાહ્ય પ્રમાણભૂતતા. સ્વતંત્ર ચલની અસર નમૂના ઉપરાંત વ્યાપવિશ્વને કેટલા પ્રમાણમાં લાગુ પાડી શકાય ? કયા ચલને અનુલક્ષીને લાગુ પાડી શકાય ? કયા સંજોગોમાં લાગુ પાડી શકાય ? તે ચકાસવું તેને બાહ્ય પ્રમાણભૂતતા કહે છે. પ્રયોગની બાહ્ય પ્રમાણભૂતતા તપાસવી એટલે પ્રયોગના પરિણામોનું પ્રતિનિધિત્વપણું ચકાસવું.

પ્રસ્તુત સંશોધનના સંદર્ભમાં સંશોધકે બાહ્ય પ્રમાણભૂતતા અને અસર કરતાં પરિબળોને નીચે રજૂ કર્યા છે.

(અ) **પૂર્વકસોટી અને સ્વતંત્ર ચલ વચ્ચેની આંતરક્રિયા.** પૂર્વકસોટી આપવાનો અનુભવ ઘણીવાર પ્રયોગ પાત્રોને લગાડવામાં આવતી માવજત પ્રત્યે સજાગ બનાવે છે. આથી પ્રાપ્ત થતાં પરિણામો પૂર્વકસોટી લીધી ન હોય તેવા પાત્રોને લાગુ ન પાડી શકાય.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોગ અંતર્ગત કોઈ પૂર્વકસોટી લેવામાં આવી ન હતી. તેથી પૂર્વકસોટી અને સ્વતંત્ર ચલ વચ્ચેની આંતરક્રિયાની અસરનો પ્રશ્ન ઉદ્ભવેલ ન હતો.

(બ) **પાત્ર પસંદગી અને સ્વતંત્ર ચલ વચ્ચેની આંતરક્રિયા.** અભ્યાસ માટે પસંદ થયેલા પાત્રો જો વ્યાપવિશ્વનું પ્રતિનિધિત્વ ધરાવતા ન હોય તો પ્રયોગને અંતે મળતા પરિણામો સમગ્ર વ્યાપવિશ્વને લાગુ ન પાડી શકાય.

પ્રસ્તુત અભ્યાસ માટે શાળાઓની પસંદગી સહેતુક કરવામાં આવી હતી. આમ છતાં આ શાળાઓ વ્યાપવિશ્વની શાળાઓનું પ્રતિનિધિત્વ કરે તે પ્રકારની હતી એટલે કે વિશિષ્ટ શાળા ન હતી. આ ઉપરાંત અભ્યાસ માટે પસંદ કરેલ પાત્રોના જૂથ સમકક્ષ બનાવવામાં આવ્યા હતા. આથી પાત્રો પર થનારી બૌદ્ધિક તેમજ શારીરિક વિકાસ પર થનારી અસર સમાન રહેવા પામી હોય. તેમજ પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગોના બે પુનરાવર્તનો કરેલા હોવાથી પ્રયોગની બાહ્ય પ્રમાણભૂતતા પ્રસ્થાપિત થતી હતી.

(ક) **પ્રયોગવિધિઓની પારસ્પરિક પ્રતિક્રિયાઓ.** પ્રયોગવિધિઓમાં રહેલ ભિન્નતાને કારણે પાત્રો તેના તરફ વિશેષ ધ્યાન આપે છે. આથી પરિણામોની વ્યાપકતા મર્યાદિત બને છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોગવિધિ તરીકે અલગ અલગ તબક્કાના પ્રયોગોમાં એક જૂથને વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અને બીજા જૂથને પરંપરાગત પદ્ધતિથી તેમજ સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અધ્યાપન કરાવવામાં આવ્યું હતું. આ માટે દરેક પ્રયોગમાં બે જૂથો સમકક્ષ પસંદ કરવામાં આવ્યા હતા. આ બંને જૂથો પર પ્રયોગ દરમિયાન એક જ સમયે અધ્યાપન પદ્ધતિનો અમલ કરવાનો હતો. આમ, પ્રયોગવિધિઓની પારસ્પરિક પ્રતિક્રિયાઓ થવાનો પ્રશ્ન ન હતો.

(ડ) **પ્રયોગવિધિઓનો અવરોધ.** જ્યારે એકના એક પાત્રો પર વારાફરતી માવજતો (X_1, X_2, X_3, \dots) ક્રમશઃ લગાડવામાં આવે છે. ત્યારે માવજત X_1 ની અસર બીજી માવજત X_2 પર થાય છે અને ત્રીજી માવજત X_3 પર માવજત X_1 અને X_2 બંનેની અસર થતી હોય છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રથમ, બીજા અને ત્રીજા તબક્કાના પ્રયોગો દરમિયાન જે બે જૂથોને અધ્યાપન કરાવેલ હતું, તે દરેક જૂથ પર સ્વતંત્ર રીતે એક જ માવજત લગાડવામાં આવી હતી. આથી પ્રયોગવિધિઓનો અવરોધ થવાનો પ્રશ્ન ઉપસ્થિત થતો ન હતો. જ્યારે ચોથા તબક્કાના પ્રયોગોમાં અભ્યાસના હેતુને અનુરૂપ એક જ જૂથ પર ક્રમશઃ બે માવજતો લગાડવામાં આવી હતી. પરિણામે તે પ્રયોગમાં પ્રયોગવિધિઓનો અવરોધ ઉદ્ભવી શકે.

(ઈ) **હોર્થોન અસર.** પ્રયોગ જૂથના પાત્રો ઘણીવાર સભાન બને છે કે તેઓ પ્રયોગમાં ભાગ લઈ રહ્યા છે. તેથી તેમના કાર્યમાં આ સભાનતાની અસર જોવા મળે છે અને પરિણામ પર પણ તેની અસર થાય છે. આથી તારણોની વ્યાપ્તિ ઘટે છે. ઘણીવાર સંશોધક પૂર્વગ્રહિત બની પ્રાયોગિક જૂથ પર વધુ ધ્યાન આપે છે. જેને કારણે પણ પાત્રો સભાનતા પૂર્વક વર્તે છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં હેતુઓને અનુરૂપ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ દ્વારા પ્રાયોગિક જૂથને અધ્યાપન કરાવેલ હતું. આથી નવીન અભિગમને કારણે પ્રાયોગિક જૂથના પાત્રો વધુ સભાન બન્યા હોય તેમ બની શકે. પરંતુ સંશોધક દ્વારા કોઈ પક્ષપાત થયો ન હતો. બંને જૂથો તરફ વલણ સરખું રહે તે ધ્યાનમાં રાખેલ હતું.

(એફ) **પ્રાયોગિક માવજતનું ચોકસાઈથી વર્ણન.** ઘણીવાર સંશોધક અભ્યાસ માટે તૈયાર કરેલ માહિતી કે ઉપયોગમાં લીધેલ પદ્ધતિની પૂરતી વિગતો રજૂ કરતા નથી. આથી અન્ય સંશોધકો તેને ફરીવાર અજમાવી શકતા નથી અને જે-તે ક્ષેત્રનું સંશોધન હોય તેની સાથે સંકળાયેલા લોકો તેનો ઉપયોગ કરી શકતા નથી. આથી પ્રયોગની પ્રમાણભૂતતા ઘટે છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસ માટે તૈયાર કરેલ વિડીઓ લેકચર આધારિત વિડીઓ ફિલ્મોની સંરચનાને લગતી વિગતપૂર્ણ માહિતી પ્રકરણ-૪ માં રજૂ કરેલી છે. પરિણામે આ પ્રકારની અસર પ્રસ્તુત અભ્યાસની બાહ્ય પ્રમાણભૂતતાને અસર કરતી નથી.

(જી) **નાવીન્ય તથા વિક્ષેપન અસર.** નવીન પ્રાયોગિક માવજત એટલે કે અધ્યાપન પદ્ધતિ, સાહિત્ય અથવા પાત્રોની ગોઠવણીમાં નવીનતા પાત્રોના વર્તન પર અસર કરી અસરકારક બને છે. આનું કારણ એ જ કે પાત્રો સામાન્ય રીતે જે પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરતા હોય છે તેના કરતાં તેમાં નાવીન્ય હોય છે. આને કારણે બાહ્ય પ્રમાણભૂતતા જોખમાય છે. કારણકે નવીન પદ્ધતિ વારંવાર વાપરવાને કારણે તેનું નાવીન્ય નષ્ટ થઈ જશે.

આનાથી વિરુદ્ધ વિક્ષેપન અસર પણ ઉદ્ભવે છે. પાત્રો સામાન્ય રીતે પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરવા ટેવાયેલા હોય છે. આથી જ્યારે પ્રાયોગિક માવજત તરીકે તેમના પર નવીન પદ્ધતિની અજમાયશ કરવામાં આવે ત્યારે તેમના શૈક્ષણિક પર્યાવરણ પર અસર પડે છે. જેથી બાહ્ય પ્રમાણભૂતતા જોખમાય છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ તેમજ તેની રજૂઆતના માધ્યમો (ટેલિવિઝન અને પ્રક્ષેપણ) એ સ્વતંત્ર ચલ તરીકે હતા. આ વિડીઓ લેકચર સ્વરૂપે રજૂ થયેલ ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના એકમોનું વિષયવસ્તુ ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ અભ્યાસ કરતા વિદ્યાર્થીઓ માટે મહદઅંશે નવું હતું. અને રજૂઆતનું માધ્યમ પણ રોજેબરોજના શિક્ષણના સંદર્ભમાં નવીન હતું. આ ઉપરાંત તેઓ વિડીઓ લેકચર દ્વારા અધ્યાપનથી ટેવાયેલા ન હોવાથી નાવીન્ય અને વિક્ષેપન અસર પાત્રો પર થઈ હોય. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં આ પરિબળને નકારી શકાય તેમ ન હતું.

(એચ) પ્રયોગકારની અસર. કેટલાંક પ્રયોગકાર પાત્રને હળવા કરે, કેટલાંક ગંભીરતા જાળવી રાખે, કેટલાંક અભ્યાસ માટે પ્રેરિત કરે કેટલાંક ન કરે, કેટલાંકની રજૂઆત અસરકારક હોય, કેટલાંકની ન હોય. આ ઉપરાંત પ્રયોગકારની ઉંમર, જાતિ, જ્ઞાતિ, પહેરવેશ, રીતભાત વગેરેની પણ અસર પાત્રોના વર્તન પર થાય છે આથી પ્રાયોગિક માવજતની અસરકરકતાનું સામાન્યીકરણ થઈ શકે નહીં.

આ અસરને અંકુશિત કરવી મુશ્કેલ છે. તે વૈયક્તિક ભેદ છે. પરંતુ પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોગના અમલ દરમિયાન મોટાભાગનો સમય વિડીઓ લેકચર દ્વારા અધ્યાપનમાં વ્યતિત થતો હોવાથી આ અસરની સંભાવના થોડી ઓછી થતી હતી.

(આઈ) ઉત્તરકસોટી અને સ્વતંત્ર ચલ વચ્ચેની આંતરક્રિયા. ઘણીવાર કસોટી અમુક અધ્યયન અનુભવ આપી શકે છે. જે પાત્રોને પ્રયોગના અમલ દરમિયાન શીખવા ન મળી હોય તેવી કેટલીક સંકલ્પનાઓ ઉત્તરકસોટી પર પ્રતિયાર આપતી વેળાએ શીખવા મળે છે. આના કારણે બાહ્ય પ્રમાણભૂતતા માત્ર ઉત્તરકસોટી વાળી યોજનાઓ પૂરતી મર્યાદિત બને છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસ માટે આવી અસરની શક્યતા નકારી શકાય નહીં. આમ છતાં અભ્યાસ હેઠળ તૈયાર કરેલ વિડીઓ લેકચર અને એકમ કસોટીનું વિષયવસ્તુ ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના પાઠ્યપુસ્તક અને શિક્ષકોના અભિપ્રાયોને આધારે નક્કી કરાયું હતું. આથી વિડીઓ લેકચરમાં સમાવિષ્ટ વિષયવસ્તુ અને ઉત્તરકસોટી પરના વિષયવસ્તુ વચ્ચે કોઈ તફાવત રહેતો ન હતો. નિયંત્રિત જૂથમાં આ પ્રકારનો પ્રશ્ન ન ઉદ્ભવે એ માટે તમામ એકમના વિષયવસ્તુનો એક પણ ભાગ અધ્યાપન કરાવવામાં રહી ન જાય તેની કાળજી રાખવામાં આવી હતી.

(જે) પરતંત્ર ચલનું માપન. પરતંત્ર ચલનું માપન પૂર્વકસોટી, ઉત્તરકસોટી, અવલોકન, મુલાકાત, સંશોધનિકા, માપદંડ, અભિપ્રાયાવલિ વગેરે જેવા ઉપકરણોને આધારે થાય છે. માપન માટે લેવામાં આવતી કસોટીના અલગ અલગ પ્રકાર હોય છે. જેમકે કોઈ કસોટીમાં માત્ર અનાત્મલક્ષી પ્રશ્નો હોય તો કોઈમાં વર્ણનાત્મક-નિબંધ પ્રકારના પ્રશ્નો હોય. કોઈ પણ એક પ્રકારની કસોટી દ્વારા થયેલ પરતંત્ર ચલનું માપન બીજા પ્રકારની કસોટીમાં બદલાય જાય તેવું બને. આના કારણે પ્રયોગના પરિણામની બાહ્ય પ્રમાણભૂતતા પર અસર પડે છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં માત્ર ઉત્તરકસોટી લેવામાં આવી હતી. આ ઉત્તરકસોટી જે-તે એકમના વિષયવસ્તુના મોટા ભાગના મુદ્દાઓને આવરી લઈ તૈયાર કરેલી હતી. મૂલ્યાંકનમાં સાતત્ય રહે તે માટે નિષ્ણાત શિક્ષકો સાથે ચર્ચા કરી ઉત્તરકસોટીમાં વિવિધ સ્વરૂપના પ્રશ્નોનો સમાવેશ કરેલ હતો. તેમજ મૂલ્યાંકન જે તે વિષયના અનુભવી શિક્ષકો દ્વારા કરવામાં આવ્યું હતું. આમ, પરતંત્ર ચલના માપન માટે પદ્ધતિસરનું આયોજન થયેલું હતું.

(કે) માપન સમય અને સ્વતંત્ર ચલ વચ્ચેની આંતરક્રિયા. પ્રાયોગિક માવજત પૂર્ણ થયા બાદ તુરત જ ઉત્તરકસોટી લેવામાં આવે કે થોડા સમય બાદ લેવામાં આવે તેો પરિણામમાં ફેર પડે આથી પરિણામની વ્યાપકતા ઘટે છે. ઉત્તરકસોટીનો અમલ બે કે વધુવાર કરવાનો હોય ત્યારે અમલનો સમયગાળો જુદો જુદો હોય તેો પ્રાયોગિક માવજતની અસરના પરિણામો જુદા જુદા આવે તેમ બને.

પ્રસ્તુત અભ્યાસ અંતર્ગત ઉત્તરકસોટીનો ઉપયોગ એક જ વખત કરવાનો હતો. તેમાં પણ પ્રાયોગિક અને નિયંત્રિત એમ બંને જૂથોને સરખા સમય માટે અધ્યાપન કરાવી એક જ સમયે ઉત્તરકસોટી આપવામાં આવી હતી. આમ, માપન સમય અને સ્વતંત્ર ચલ વચ્ચેની આંતરક્રિયા બંને જૂથોમાં સમાન રીતે થતી હતી. આથી તેની અસર પરિણામ પર સરખી થવાનો સંભવ હતો.

૩.૭ પ્રાપ્ત માહિતીના પૃથક્કરણની રીત

પ્રસ્તુત અભ્યાસ અંતર્ગત ચાર તબક્કાઓમાં પ્રાયોગિક કાર્ય હાથ ધરવામાં આવ્યું હતું. જેમાં પ્રયોગો અને પ્રયોગોના પુનરાવર્તનો મળીને કુલ ૧૮ પ્રયોગો હાથ ધરાયા હતા. 'બે સમકક્ષ જૂથ, માત્ર ઉત્તરકસોટી યોજના'નો અમલ કરવામાં આવ્યો હતો. આમ, પરતંત્ર ચલ શૈક્ષણિક સિદ્ધિનું માપન ઉત્તરકસોટી સ્વરૂપે કરવામાં આવ્યું હતું. ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાન વિષયોના પસંદિત એકમો માટે એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓ પર વિદ્યાર્થીઓએ આપેલા પ્રતિચારો—ઉત્તરોનું ગુણાંકન કરવામાં આવ્યું હતું. જે સિદ્ધિ પ્રાપ્તકો હતા. જૂથો અનુસાર વિદ્યાર્થીઓએ મેળવેલ સરેરાશ સિદ્ધિ પ્રાપ્તકોની સરખામણી કરવાની હતી. આ માટે ટી-કસોટીનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો.

આ ઉપરાંત વિડીઓ ફિલ્મ દ્વારા અભ્યાસ કરતા જૂથોના વિદ્યાર્થીઓના આ નવી પદ્ધતિ અંગેના અભિપ્રાયો પણ મેળવવામાં આવ્યા હતા. આ અભિપ્રાયો આવૃત્તિ સ્વરૂપે મળેલા. જેના આધારે સમાન સંભવની રીતે પ્રત્યેક વિધાન માટે કાઈ-વર્ગ મૂલ્ય મેળવવામાં આવ્યું હતું.

અંકશાસ્ત્રીય પૃથક્કરણ માટે કમ્પ્યુટરના SPSS કાર્યક્રમનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો. તબક્કાઓ અનુસાર વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તકો પરિશિષ્ટ-૬ માં રજૂ કરવામાં આવ્યા છે.

પ્રકરણ-૪ શૈક્ષણિક સામગ્રીઓનું નિર્માણ

૪.૦ પ્રસ્તાવના

પ્રસ્તુત અભ્યાસ અંતર્ગત ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાનપ્રવાહના ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના પસંદિત એકમોના અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચરિંગ પ્રયુક્તિ પર આધારિત શૈક્ષણિક કાર્યક્રમનું નિર્માણ કરી તેની અસરકારકતા ચકાસવાની હતી. આ માટે શૈક્ષણિક કાર્યક્રમ અંતર્ગત વિડીઓ લેકચરિંગ પ્રયુક્તિ પર આધારિત વિડીઓ ફિલ્મસ, સ્વઅધ્યયન પદ્ધતિથી કાર્ય કરવા માટેના સ્વાધ્યાયપત્રો અને પરંપરાગત પદ્ધતિ દ્વારા થતા અધ્યાપન માટેના પાઠ આયોજનો તૈયાર કરવામાં આવ્યા હતા. આ બધી શૈક્ષણિક સામગ્રીઓના નિર્માણ અંગેની વિગતો પ્રસ્તુત પ્રકરણમાં વિગતે રજૂ કરવામાં આવી છે.

૪.૧ વિડીઓ ફિલ્મસનું નિર્માણ

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાનપ્રવાહના ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનમાંથી પસંદિત એકમો પર અનુભવી અને અસરકારક એવા શિક્ષકોના અધ્યાપનકાર્યનું વિડીઓ રેકોર્ડિંગ કરી વિડીઓ ફિલ્મો તૈયાર કરવાની હતી. વિડીઓ ફિલ્મોનું નિર્માણ પ્રમાણમાં કલિષ્ટ પ્રક્રિયા છે. આ પ્રક્રિયા સમય, શક્તિ અને આર્થિક રીતે વધુ ભોગ લેતી પ્રક્રિયા છે. તે વ્યવસાયિક ટેકનિશીયનોના જૂથ દ્વારા હાથ ધરાતી જૂથપ્રક્રિયા છે. ખાસ કરીને પોસ્ટ એડીટિંગ પ્રક્રિયા ખૂબ જ અઘરી અને અટપટી પ્રક્રિયા છે. આવા કારણોને લીધે આપણે ત્યાં શૈક્ષણિક વિડીઓ ફિલ્મો બનતી નથી. પરંતુ ગુણવત્તાઓનો પ્રમાણમાં ઓછો ભોગ આપી સંશોધક Home Made Video Film પ્રમાણમાં સરળતાથી અને સારી રીતે તૈયાર કરી શકે. એમાં જો રેકોર્ડિંગ-વિડીઓ શૂટિંગ કોઈ વિડીઓ ટેકનોલોજિથી પરિચિત હોય તેવા વ્યવસાયિક વિડીઓગ્રાફર પાસે કરાવવામાં આવે તો વિડીઓ ફિલ્મોની ગુણવત્તા પ્રમાણમાં જાળવી શકાય છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં સંશોધકે Home Made Video Films નું નિર્માણ કરેલું. આ માટે અંબાસણા (૧૯૯૮) એ સૂચવેલા વિડીઓ ફિલ્મ નિર્માણ અંગેના સોપાનોનું અનુસરણ કરેલું. જેની વિગતે રજૂઆત હવે પછી કરેલી છે.

૪.૧.૧ વિષયોની પસંદગી. કયા હેતુ માટે ફિલ્મ તૈયાર કરવી છે ? કયા લક્ષ દર્શકો માટેની ફિલ્મ બનાવવી છે ? તેમનું વયજૂથ તેમના પૂર્વજ્ઞાનની કક્ષા શી હશે ? વગેરે બાબતોને ધ્યાનમાં લેવામાં આવે છે અને શીર્ષકની પસંદગી કરવામાં આવે છે. વિષયવસ્તુનું ઊંડાણ અને ક્રમિકતા પણ વિચારવામાં આવે છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાનપ્રવાહના વિષયોના અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પ્રયુક્તિ પર આધારિત વિડીઓ ફિલ્મોની અસરકારકતા મુખ્ય તેમજ પૂરક અધ્યાપન

પદ્ધતિ તરીકે ચકાસવાની હતી. ધોરણ દસના ગણિત-વિજ્ઞાન અને અંગ્રેજી વિષયમાં પ્રમાણમાં ઉચ્ચ ગુણાંકો મેળવનાર વિદ્યાર્થીઓ ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાનપ્રવાહમાં પ્રવેશ મેળવે છે. જેમની ઉંમર ૧૬-૧૭ વર્ષની હોય છે. ધોરણ દસ સુધી વિજ્ઞાનના વિષયવસ્તુ તરીકે જે એકમો શીખવવામાં આવે છે તેમાં સામાન્ય બાબતો હોય છે. જ્યારે ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિષયવસ્તુની ઊંડાણપૂર્વક તેમજ વિસ્તૃત ચર્ચા કરવામાં આવે છે. ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના અભ્યાસક્રમનો અભ્યાસ કરતા જણાયું કે ધોરણ ૧૧ ના જૂન ૨૦૦૪ થી અમલમાં આવેલા નવા અભ્યાસક્રમમાં અમુક એકમો એવા હતા કે જે ધોરણ ૧૨ માં પણ સામેલ હતા. આવા વધુ અગત્યતા ધરાવતા ત્રણ એકમો વિડીઓ ફિલ્મ નિર્માણ માટે પસંદ કરવામાં આવ્યા હતા. જેનું વિષયવસ્તુ પૃથક્કરણ નીચે પ્રમાણે છે.

(૧) ભૌતિકવિજ્ઞાન : કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ

- ◆ કણોના તંત્રનો અર્થ
- ◆ કણના રેખીય વેગમાનનો અર્થ
- ◆ બળ અને પ્રવેગ વચ્ચેનો સંબંધ
- ◆ દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો અર્થ
- ◆ $\vec{P} = M\vec{v}_{cm}$ ની સમજૂતી
- ◆ ન્યૂટનનો ગતિનો બીજો નિયમ
- ◆ ન્યૂટનના ગતિના નિયમોનું પરસ્પર અવલંબન
- ◆ રેખીય વેગમાન સંરક્ષણ – નિયમ, અગત્યતા, ઉદાહરણો
- ◆ રેખીય વેગમાન સંરક્ષણના નિયમ પરથી કાર્ય ઉર્જા પ્રમેયની સમજૂતી
- ◆ દૃઢપદાર્થના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો અર્થ અને તે શોધવાની સૈદ્ધાંતિક રીત

(૨) રસાયણવિજ્ઞાન : હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો

- ◆ કાર્બનિક હેલાઈડ સંયોજનોનો અર્થ, સામાન્ય સૂત્ર, IUPAC નામકરણ
- ◆ આલ્કીલ હેલાઈડનું વર્ગીકરણ
- ◆ કાર્બનિક હેલાઈડના ભૌતિક અને રાસાયણિક ગુણધર્મો
- ◆ આલ્કીલ અને એરાઈલ હેલાઈડમાંથી આલ્કોહોલ અને ફિનોલની બનાવટ
- ◆ આલ્કીલ હેલાઈડમાંથી આલ્કીન, ઈથર, સાયનાઈડ અથવા નાઈટ્રાઈલ, એસ્ટરની બનાવટ
- ◆ આલ્કીલ અને એરાઈલ હેલાઈડમાંથી એમાઈનની બનાવટ
- ◆ કાર્બનિક હેલાઈડમાંથી હાઈડ્રોકાર્બન (૧) રિડકશન (૨) વુર્ટઝ પ્રક્રિયા (૩) ગ્રિગનાર્ડ પ્રક્રિયા
- ◆ પોલિકલોરો સંયોજનોના નામ, બંધારણ અને ઉપયોગો

(૩) જીવવિજ્ઞાન : લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો

- લિંગનિશ્ચયનની પ્રાથમિક માહિતી
- ડ્રોસોફિલામાં લિંગનિશ્ચયન
- માનવમાં લિંગનિશ્ચયન
- જનીન સંતુલન સિદ્ધાંત
- પર્યાવરણીય લિંગનિશ્ચયન
- લિંગસંકલિત વારસાનો અર્થ
- લાલ-લીલી રંગ અંધતાનો વારસો
- Y લિંગી રંગસૂત્ર-સંકલિત જનીનો
- લિંગ પ્રભાવિત વારસો

૪.૧.૨ કાર્યરૂપરેખા. ફિલ્મ નિર્માણની સમગ્ર પ્રક્રિયાની રૂપરેખા તૈયાર કરવામાં આવે છે. જેના વિવિધ તબક્કાઓ નીચે પ્રમાણેના હોય છે.

(૧) સ્ક્રિપ્ટ લેખન. સ્ક્રિપ્ટ લેખન અંતર્ગત ફિલ્મના વિષયવસ્તુની રજૂઆતનું સ્વરૂપ અને ઘટકો નક્કી કરવામાં આવે છે. દૃશ્ય ઘટકો અને સંવાદોનું આયોજન કરવામાં આવે છે. જમણી તરફ દૃશ્ય ઘટકોનું વર્ણન લખવામાં આવે છે. સાથે કેમેરા મુવમેન્ટની નોંધ પણ દર્શાવવામાં આવે. ડાબી તરફ ધ્વનિ ઘટકો સંવાદો સ્વરૂપે લખવામાં આવે છે. સંગીતના પ્રકારની નોંધ પણ ત્યાં જ થાય છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં વિડીઓ લેકચર પ્રયુક્તિ પર આધારિત વર્ગખંડમાં શિક્ષકના અધ્યાપનનું જીવંત રેકોર્ડિંગ કરવાનું હતું. આથી સ્ક્રિપ્ટ લેખન જેવી પ્રક્રિયા કરવાની થઈ ન હતી. અધ્યાપન અંગેનું વિષયવસ્તુ અને તેની રજૂઆત અંગે શિક્ષકો પરિચિત જ હતા.

શોટ ફિલ્મના પાયાનું દૃશ્ય ઘટક છે. કેમેરા દ્વારા કોઈ વસ્તુનું સતત દૃશ્ય લેવામાં આવે તેને શોટ કહે છે. શોટ ટૂંકો (૧/૨૫ સેકન્ડ), મધ્યમ કે સમગ્ર કાર્યક્રમ જેવડી લંબાઈનો હોય શકે. બહુ લાંબા શોટ દર્શકોની એકાગ્રતામાં વિક્ષેપ પાડે છે. આથી કેમેરા મુવમેન્ટ અને ઍંગલ મુવમેન્ટથી શોટસ્માં વિવિધતા લાવી શકાય છે. પ્રત્યેક શોટ એક ચિત્ર છે. જેના દ્વારા સંદેશો પહોંચાડવામાં આવે છે. શોટસ્ના ઘણા પ્રકાર છે. હેતુઅનુસાર તેનો ઉપયોગ થાય છે. પ્રસ્તુત અભ્યાસના અધ્યાપનના હેતુને ધ્યાનમાં રાખી આગળ મુજબના શોટસ્નો ઉપયોગ કરવામાં આવેલો. ઉપરાંત કેમેરા ઍંગલ નોર્મલ ઍંગલમાં ગોઠવેલ. તેમજ પેનરાઈટ અને પેનલેફ્ટ કેમેરા મુવમેન્ટનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો.

વિડીઓ શૂટીંગ / રેકોર્ડિંગની તાંત્રિક બાબતો
દૃશ્ય તત્ત્વો

શોટ્સ	કેમરા ઍંગલ	કેમરા મુવમેન્ટ
♦ સિંગલ શોટ	♦ નોર્મલ ઍંગલ	♦ Panning
♦ મિડીયમ લોંગ શોટ	♦ સમક્ષિતિજ	♦ Pan Right
♦ મિડીયમ શોટ		♦ Pan Left
♦ મિડીયમ ક્લોઝ શોટ		
♦ ક્લોઝ અપ શોટ		
♦ બીગ ક્લોઝઅપ શોટ		
♦ ફેઈસ શોટ		
♦ એક્સ્ટ્રા ક્લોઝઅપ શોટ		

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં વિડીઓ શૂટીંગ/રેકોર્ડિંગ માટે વ્યવસાયી વિડીઓગ્રાફર/કેમેરામેનને રોકેલા. રોકેડિંગ પૂર્વે કેમેરામેન સાથે સંશોધક અને માર્ગદર્શકે કેમેરા મુવમેન્ટ અંગે બેઠક યોજેલી. જેમાં કેમેરાનું સ્થાન, શોટ્સ, કેમેરા ઍંગલ અને અન્ય તાંત્રિક બાબતોની કેમેરામેન સાથે ચર્ચા કરવામાં આવી હતી. રેકોર્ડિંગ શરૂ કરતા પહેલા try out કરવામાં આવી હતી.

(૨) માનવ સ્ત્રોતનું વ્યવસ્થાપન. ફિલ્મ નિર્માણ માટે જરૂરી માનવસ્ત્રોતની વિચારણા કરવામાં આવે છે. જેમાં કલાકારો, કેમેરામેન, લાઈટ એરેન્જમેન્ટ મેન, સ્ક્રિપ્ટ પ્રોમ્પટર, મેકઅપમેન, ચિત્રકાર વગેરે કોણ હશે તેમની વિચારણા કરવામાં આવે છે. તેમની સેવાઓ શી રીતે મળશે ? કેટલો સમય માટે મળશે ? તે પણ વિચારવું પડે. સ્ક્રિપ્ટલેખક અને દિગ્દર્શકની પણ મહત્ત્વની ભૂમિકા છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં જે તે વિષયના શિક્ષકો દ્વારા થતા જીવંત અધ્યાપનકાર્યનું વિડીઓ શૂટીંગ કરવાનું હતું. તેમાં માનવસ્ત્રોત તરીકે શ્રી સરદાર પટેલ વિદ્યામંદિર, રાજકોટના ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાનપ્રવાહમાં અભ્યાસ કરતા વિદ્યાર્થીઓ, શિક્ષકો (૧) શ્રી આર.બી. રાબડીયા સાહેબ, (૨) શ્રી આઈ.એચ. કુરેશી સાહેબ અને (૩) શ્રી ડી.ડી. સભાયા સાહેબ હતા. આ ઉપરાંત સંશોધક, માર્ગદર્શકશ્રી, વ્યવસાયી કેમેરામેન તેમજ બે આસિસ્ટન્ટ પણ નિર્માણ કાર્યની પ્રક્રિયામાં રોકાયેલા હતા.

(૩) સ્થળ પસંદગી. શૂટીંગ પ્રક્રિયા ક્યા સ્થળે થશે ? ઈનડોર શૂટીંગ, આઉટડોર શૂટીંગના સ્થળની પસંદગી કરવામાં આવે છે. શૂટીંગ સ્થળની પરિસ્થિતિ એમને એમ જ રહેશે કે તે માટે ફેરફાર કરવા પડશે ? સેટ ઉભા કરવા પડશે કે કેમ ? આ બધી બાબતોની વિચારણા અગાઉથી કરવી પડે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસ અંતર્ગત વિડીઓ ફિલ્મના રેકોર્ડિંગ/શૂટિંગ માટે ભૌતિક અને ભૌગોલિક સુવિધાઓને ધ્યાનમાં રાખી શ્રી સરદાર પટેલ વિદ્યામંદિર, રાજકોટનો એક વર્ગખંડ પસંદ કરેલો હતો. જ્યાં ઘોંઘાટ તેમજ અવરજવર ન હતા. વિદ્યાર્થીઓ માટે બેન્ય તેમજ શિક્ષક માટે બ્લેક બોર્ડ, ટેબલ, ચોક વગેરે સુવિધા હતી. પ્રકાશની વ્યવસ્થા અને કેમેરા માટે જરૂરી ઇલેક્ટ્રિક કનેક્શનોની પૂરતી વ્યવસ્થા હતી. આમ સમગ્ર શૂટિંગ ઈનડોર શૂટિંગ હતું.

(૪) રિહર્સલ. શૂટિંગ કરતાં પહેલા રિહર્સલ કરવામાં આવે છે. જેથી સમયઆયોજન, સાધનસામગ્રી અંગે અને ફિલ્મ વિકાસ પ્રક્રિયા અંગે વિગતે માહિતી મળે છે. કલાકારો અને નિર્માણ ટીમનો પૂરતો આત્મવિશ્વાસ ઉભો થાય છે. ખામીઓ—મર્યાદાઓની જાણ થાય છે. રિહર્સલ દરમિયાન લાઈટિંગ વ્યવસ્થા અને કેમેરાની સ્થિતિ અને મુવમેન્ટની યોગ્યતા પણ ચકાસવામાં આવે છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસ અંતર્ગત શૂટિંગ પ્રક્રિયામાં ભાગ લેનાર શિક્ષકો વ્યવસાયી કલાકારો ન હતા. તેમજ કેમેરા સામે ઉભવાના અનુભવી ન હતા. આથી કેમેરા સામે અધ્યાપન કરતી વખતે કેમેરા Conscious થવાને કારણે તેમની ભાષા, હાવભાવ, રજૂઆતની શૈલી સ્વાભાવિક ન રહે અથવા અન્ય ક્ષતિઓ થાય તે સંભવ હતું. આ જોખમો નિવારવા તેમજ શિક્ષકોને માનસિક રીતે તૈયાર કરવા રેકોર્ડિંગ પૂર્વે થોડુંક રિહર્સલ કરી તેનું શૂટિંગ કરવામાં આવ્યું હતું અને તે જોઈ તેમાં જરૂરી ફેરફારો કરવામાં આવ્યા હતા.

(૫) સાધનસામગ્રીની વ્યવસ્થા. કેમેરા, કોરી વિડીઓ ફિલ્મ કેસેટ્સ, લાઈટિંગ વ્યવસ્થા, મોનીટર, એક્સટેન્શન વાયર, કોસ્ચ્યુમ્સ, ટેપરેકોર્ડર, ઓડિયો ટેપ, કાપડ, કાગળ, પૂંઠા, લાકડું, સુથારીકામ, ઈલે. ઓજારો, રંગ, પીંછી, મેકઅપ માટેનો સામાન, ટેબલ, ખુરશી, સ્ટૂલ તેમજ સ્ક્રિપ્ટ અનુસાર જરૂરી સાધનો/પદાર્થ ભેગા કરી રાખવા પડે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં શિક્ષક દ્વારા વર્ગખંડમાં થતા જીવંત અધ્યાપન કાર્યનું વિડીઓ શૂટિંગ કરવાનું હતું. આ માટેની જરૂરી સાધનસામગ્રી જેવી કે જરૂરી પ્રમાણમાં લાઈટિંગ વ્યવસ્થા, એક્સટેન્શન વાયર, માઈક્રોફોન, મોનિટર, પાઠ્ય પુસ્તકો, ડસ્ટર, ચોક વગેરેની વ્યવસ્થા કરવામાં આવી હતી.

૪.૧.૩ શૂટિંગ પ્રક્રિયા. પૂરતા રિહર્સલ અને સાધનસામગ્રીની વ્યવસ્થા કર્યા પછી શૂટિંગ પ્રક્રિયા હાથ ધરવામાં આવે છે. આ એક લાંબી અને ધીરજ માગી લેતી પ્રક્રિયા છે. સ્ક્રિપ્ટનું વાચન કેમેરામેન અને કલાકારો બધા જ કરી જાય છે. લાઈટમેન લાઈટની વ્યવસ્થા સંભાળે છે. દૃશ્ય અને સંવાદો બન્નેનું રેકોર્ડિંગ સાથે થઈ શકે. શોટ્સ યોગ્ય રીતે લેવાય તે જરૂરી છે. નબળા—ખોટાં શોટ્સ ફરીથી લેવા જોઈએ. જ્યાં શોટ પૂરો થાય ત્યાં સ્ક્રિપ્ટમાં કલાકારોના વસ્ત્રો, કેમેરાની સ્થિતિ, લાઈટિંગની સ્થિતિ વગેરેની ખાસ નોંધ લેવી જોઈએ.

પ્રસ્તુત અભ્યાસ અંતર્ગત ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના પસંદિત એકમો માટે જે તે વિષયના નિષ્ણાત અને અનુભવી શિક્ષકો દ્વારા અધ્યાપનકાર્ય કરાવવામાં આવ્યું હતું. વિડીઓ શૂટીંગ દરમિયાન સંપૂર્ણ શાંતિ જળવાય રહે એ માટે પંખા બંધ રાખવામાં આવતા અને પૂરતા અજવાળા માટે સતત લાઈટ્સ ચાલુ રાખવામાં આવતી. આથી લાંબા સમય માટે સતત – સળંગ શૂટીંગ કરવું શક્ય ન હતું. આથી વિષયવસ્તુમાં જ્યાં અમુક મુદ્દાઓ પૂરા થાય ત્યાં વિરામ રાખી બીજે દિવસે શૂટીંગ શરૂ કરવામાં આવતું. વિષયવસ્તુમાં સાતત્યભંગ ન થાય એ રીતે વિરામ મૂકવામાં આવ્યા હતા.

શૂટીંગ શરૂ કરતા પૂર્વે શિક્ષકો માનસિક રીતે સ્વસ્થ અને સજજ રહે એ રીતે તેમની સાથે વાતચીત કરવામાં આવતી. જરૂરી તમામ સાધનસામગ્રી કેમેરા, કેસેટ્સ, લાઈટ્સ, ઈલેક્ટ્રીકની સુવિધા, માઈક્રોફોન વગેરેની ચકાસણી કરી શૂટીંગમાં ભાગ લેનારના પડછાયા ન પડે તેની તકેદારી સાથે લાઈટ – કેમેરાની ગોઠવણી કરી શૂટીંગ કરવામાં આવતું શૂટીંગ દરમિયાન વર્ગખંડ બહારના ઘોંઘાટ અને અવરજવરથી મુક્ત હોય તેની તકેદારી રાખવામાં આવતી. શૂટીંગ વખતે કેમેરો ટ્રાઈપોટ પર સ્થિર રાખવામાં આવતો હતો.

આગળ ઉલ્લેખ કર્યા પ્રમાણે શૂટીંગ દરમિયાન વિવિધ શોટ્સનો ઉપયોગ કરેલો હતો. જેમાં શરૂઆતના દૃશ્યમાં શિક્ષક તથા બ્લેકબોર્ડ સંયુક્ત રીતે દેખાય એ રીતે સિંગલ શોટ લેવામાં આવતા. ત્યારબાદ શિક્ષક દ્વારા વિષયવસ્તુની સમજૂતી સાથે જે રીતે હલનચલન અને હાવભાવ થતા જાય એ રીતે કેમેરા મુવમેન્ટ અગાઉની ચર્યા મુજબ કરવામાં આવતી. જેમાં માત્ર સમજૂતી અપાતી હોય ત્યારે લોંગ, મિડીયમ લોંગ કે મિડીયમ શોટ લેવાતા. આકૃતિ દોરતી વખતે અથવા બોર્ડ પર લખાણ લખતી વખતે માત્ર હાથનું હલનચલન દેખાય એ રીતે Big Closeup તેમજ સમગ્ર લખાણ દર્શાવતી વખતે પેનિંગ કરવામાં આવતું. જરૂરીયાત પ્રમાણે Zoom in અને Zoom out કરવામાં આવતા હતા.

સમગ્ર શૂટીંગ પ્રક્રિયા દરમિયાન બે કિસ્સાઓમાં ક્ષતિઓ સુધારવા રિ-રેકોર્ડિંગ કરવામાં આવ્યું હતું.

૪.૧.૪ સંકલન. શૂટીંગ બાદ નબળા કે ખોટ શોટ્સને ફિલ્મમાંથી દૂર કરવા પડે. ઘણીવાર શોટ્સના કમ પણ ફેરવવા પડે. બે કે વધુ કેમેરા દ્વારા લીધેલા શોટ્સને યોગ્ય રીતે જોડવા પડે. ઉપરાંત શીર્ષક, પેટાશીર્ષકો, કલાકારો અને નિર્માણ ટીમના સભ્યોના નામનો ઉલ્લેખ કરવામાં આવે છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસ અંતર્ગત તૈયાર થયેલ વિડીઓ ફિલ્મમાં પ્રત્યેક ફિલ્મની શરૂઆતમાં કેટલાક Captions મૂકવામાં આવેલા. જેમાં વિષય, એકમ, સંશોધકની વિગતો, માર્ગદર્શક, અધ્યાપન કાર્ય કરનાર શિક્ષકની વિગતો મૂકવામાં આવેલ. સાથે હળવું સંગીત જોડેલું. અધ્યાપન દરમિયાનની પ્રક્રિયામાં જરૂર પડી ત્યાં Online એડીટિંગ કરવામાં આવેલું. એડીટિંગ પ્રક્રિયા બાદ તૈયાર થયેલ પ્રત્યેક વિષયની વિડીઓ કેસેટની સમયાવધિ આ મુજબ હતી.

- (૧) ભૌતિકવિજ્ઞાન : કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ : ૨ કલાક ૩૨ મિનિટ
- (૨) રસાયણવિજ્ઞાન : હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો : ૨ કલાક ૫૨ મિનિટ
- (૩) જીવવિજ્ઞાન : લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો : ૨ કલાક ૦૫ મિનિટ

તૈયાર થયેલી વિડીઓ ફિલ્મોની CD Rom તૈયાર કરવામાં આવી હતી. જે પરિશિષ્ટ-૧ સ્વરૂપે સામેલ છે.

૪.૨ સ્વઅધ્યયન માટેનું સાહિત્ય

પ્રસ્તુત અભ્યાસનો એક હેતુ તૈયાર કરેલ Home Made Video Films ની અસરકારકતા પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિના સંદર્ભમાં ચકાસવાનો હતો. આ માટે હાથ ધરાયેલ પ્રયોગોમાં બે સમકક્ષ જૂથો પૈકી એક જૂથને વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અને બીજા જૂથને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરાવવામાં આવતો હતો. સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથને અભ્યાસ માટે જે સાહિત્ય પુરું પાડવામાં આવતું હતું તે સ્વઅધ્યયન માટેનું સાહિત્ય હતું.

સ્વઅધ્યયન માટેના આ સાહિત્યને પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં સ્વાધ્યાયપત્રો તરીકે નોંધેલા છે. આ સ્વાધ્યાયપત્રો જે તે વિષયના અનુભવી અને અસરકારક શિક્ષકો દ્વારા તૈયાર કરવામાં આવેલા હતા. ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના પસંદિત એકમો માટે તૈયાર કરેલ સ્વાધ્યાયપત્રોના સ્વરૂપની વિગત હવે પછી રજૂ કરેલી છે.

ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ', રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' અને જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' માટેના સ્વાધ્યાયપત્રોમાં સમગ્ર વિષયવસ્તુ પ્રશ્નોત્તરી સ્વરૂપે રજૂ કરવામાં આવી છે. જેમાં પ્રથમ એકમના જે-તે મુદ્દાને પ્રશ્નસ્વરૂપે રજૂ કરેલ છે અને ત્યારબાદ તેનો ઉત્તર સવિસ્તર અને જરૂર જણાય ત્યાં આકૃતિ સાથે આપવામાં આવેલ છે. આ પ્રકારના સ્વાધ્યાયપત્રોની મદદથી વિદ્યાર્થી વિષયવસ્તુની માહિતી તો મેળવે જ છે પરંતુ સાથે સાથે પૂછાયેલ પ્રશ્નનો અપેક્ષિત ઉત્તર શો હોય ? જવાબની મુદ્દાસર રજૂઆત કેવી રીતે કરાય ? પ્રશ્નોની રચના કેવી હોય ? વગેરે બાબતોથી પણ માહિતગાર થાય છે. આ માહિતી તેને પરીક્ષાલક્ષી તૈયારી માટે ઉપયોગી બની શકે છે.

બધા જ વિષયના સ્વાધ્યાયપત્રોમાં રહેલી વિગતોનો વિદ્યાર્થી પોતાની રીતે અભ્યાસ કરી શકે છે અને જરૂર જણાય ત્યાં મિત્રો સાથે ચર્ચા કરીને અથવા શિક્ષકને પૂછીને ન સમજાતી બાબતોની સ્પષ્ટતા મેળવી શકે છે.

દરેક વિષયનાં સ્વઅધ્યયન સાહિત્ય પરિશિષ્ટ-૨ સ્વરૂપે આપેલ છે.

૪.૩ પરંપરાગત પદ્ધતિ માટેના પાઠ આયોજનો

પ્રસ્તુત અભ્યાસ અંતર્ગત વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા પરંપરાગત પદ્ધતિના સંદર્ભમાં ચકાસવાની હતી. આ માટે પ્રાયોગિક કાર્ય દરમિયાન એક જૂથને વિડીઓ લેકચરથી અને

બીજા જૂથને પરંપરાગત પદ્ધતિથી એટલે કે જે તે વિષયના શિક્ષક દ્વારા ચર્ચા, કથન અને કા.પા. ના ઉપયોગથી અભ્યાસ કરાવવામાં આવતો. જે શિક્ષકોના અધ્યાપન કાર્યનું વિડીઓ શૂટીંગ કરી વિડીઓ ફિલ્મો તૈયાર કરી હતી તે જ શિક્ષકો પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરાવતા. તેમ છતાં બંને જૂથને કરાવવામાં આવતા અભ્યાસના વિષયવસ્તુમાં સંગતતા જળવાય રહે એ માટે વિડીઓ ફિલ્મ અંતર્ગત સમાવિષ્ટ વિષયવસ્તુના મુદ્દાઓને ધ્યાનમાં રાખી પરંપરાગત પદ્ધતિ માટેના પાઠ આયોજનો તૈયાર કરવામાં આવ્યા હતા.

ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના પસંદિત એકમો માટે તૈયાર કરેલ પાઠ આયોજનો પરિશિષ્ટ-૩ માં સામેલ છે.

પ્રકરણ – ૫
માહિતીનું પૃથક્કરણ અને અર્થઘટન

૫.૦ પ્રસ્તાવના

પ્રસ્તુત પ્રાયોગિક સંશોધનમાં અભ્યાસના હેતુઓને અનુરૂપ વિજ્ઞાનપ્રવાહના ધોરણ અગિયારના ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના એક-એક પસંદિત એકમ માટે ત્રણ વિડીઓ ફિલ્મ તૈયાર કરવામાં આવી હતી. વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની મુખ્ય અધ્યાપન પદ્ધતિ તેમજ પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં અસરકારકતા ચકાસવા આ દરેક વિડીઓ ફિલ્મની પ્રાયોગિક અજમાયશ હાથ ધરવામાં આવી હતી. આ ઉપરાંત વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆત અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતની અસરકારકતાની તુલના માટે પણ પ્રયોગો હાથ ધરેલા હતા. પ્રત્યેક પ્રયોગ અને પુનરાવર્તનના અંતે એકમ સિદ્ધિ કસોટી દ્વારા વિદ્યાર્થીઓના શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકો મેળવવામાં આવ્યા હતા. વિડીઓ ફિલ્મ દ્વારા અભ્યાસ કરતાં જૂથના વિદ્યાર્થીઓના વિડીઓ ફિલ્મ દ્વારા અધ્યાપન અંગેના અભિપ્રાયો જાણવામાં આવ્યા હતા.

૫.૧ પ્રાપ્ત માહિતીનું સ્વરૂપ

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં બે સમકક્ષ જૂથ માત્ર ઉત્તરકસોટી યોજના અંતર્ગત તબક્કાવાર કુલ અઠાર પ્રયોગો કરવામાં આવ્યા હતા. પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગોના બે પુનરાવર્તનો કરવામાં આવ્યા હતા. પ્રથમ, બીજા અને ત્રીજા એમ પ્રત્યેક તબક્કાના પ્રયોગોને અંતે ત્રણ એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓ પરના પ્રાપ્તાંકો મેળવવામાં આવ્યા હતા. જ્યારે ચોથા તબક્કાના પ્રયોગો માટે અલગ ત્રણ એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓની રચના કરી તેના પર પ્રાપ્તાંકો મેળવવામાં આવ્યા હતા.

પ્રથમ, બીજા અને ત્રીજા તબક્કાના પ્રયોગો માટે એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓ કે જે દરેક એકમ માટે અલગ-અલગ હતી તેના પ્રશ્ન પ્રકાર મુજબ તેમજ કુલ મહત્તમ ગુણ આ પ્રમાણે હતા. આ કસોટીઓ પરિશિષ્ટ-૪માં રજૂ કરેલી છે.

ક્રમ	વિષય	એકમ	પ્રશ્ન પ્રકાર મુજબ ગુણ			કુલ ગુણ
			O	S	E	
૧	ભૌતિકવિજ્ઞાન	કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ	૦૫	૦૬	૦૮	૨૦
૨	રસાયણવિજ્ઞાન	હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો	૦૫	૦૬	૦૮	૨૦
૩	જીવવિજ્ઞાન	લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો	૦૪	૦૬	૦૮	૧૮

ચોથા તબક્કાના પ્રયોગો માટે અલગ એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓની રચના કરી હતી કે જે દરેક એકમ માટે અલગ-અલગ હતી તેના પ્રશ્ન પ્રકાર મુજબ તેમજ કુલ મહત્તમ ગુણ આ પ્રમાણે હતા. આ કસોટીઓ પરિશિષ્ટ-૫માં રજૂ કરેલી છે.

ક્રમ	વિષય	એકમ	પ્રશ્ન પ્રકાર મુજબ ગુણ			કુલ ગુણ
			O	S	E	
૧	ભૌતિકવિજ્ઞાન	કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ	૦૫	૦૬	૦૮	૨૦
૨	રસાયણવિજ્ઞાન	હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો	૦૫	૦૬	૦૮	૨૦
૩	જીવવિજ્ઞાન	લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો	૦૪	૦૬	૦૮	૧૮

ગુણાંકનની વિશ્વસનીયતા જાળવવા માટે દરેક એકમ કસોટીના ઉત્તરોનું ગુણાંકન જે-તે વિષયના નિષ્ણાત શિક્ષકો દ્વારા કરવામાં આવ્યું હતું.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં ઉત્તરકસોટીઓ પર વિદ્યાર્થીઓએ મેળવેલા પ્રાપ્તિઓ એ પ્રાપ્ત માહિતી હતી. આ પ્રાપ્ત માહિતી સંખ્યાત્મક સ્વરૂપમાં તેમજ અંતરાલ માપન કક્ષાએ હતી. પ્રાપ્ત માહિતીનું ઉચિત અંકશાસ્ત્રીય પૃથક્કરણ કરવા માટે કમ્પ્યુટરના SPSS પ્રોગ્રામનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો. આ માટે કાચી માહિતી અર્થાત્ પ્રાપ્તિઓ ઈનપુટ કરી ટી-કસોટીઓની ગણતરી કરવામાં આવી હતી. તબક્કાવાર પ્રયોગો અને પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગોના પુનરાવર્તનોને અંતે મેળવેલ કાચી માહિતી પરિશિષ્ટ-૬માં રજૂ કરેલ છે.

૫.૨ પ્રાપ્તિઓનું પૃથક્કરણ અને અર્થઘટન

પ્રસ્તુત અભ્યાસ ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાનપ્રવાહના ધોરણ અગિયારના વિજ્ઞાન વિષયોના અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં અસરકારકતા ચકાસવા માટે હાથ ધરવામાં આવ્યો હતો. અભ્યાસના હેતુઓને અનુરૂપ માહિતી મેળવવા માટે સંશોધકે તબક્કાવાર અઢાર પ્રયોગો હાથ ધર્યા હતા. તેમજ પ્રાપ્ત પરિણામોની બાહ્ય યથાર્થતા વધારવા માટે પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગોના બે પુનરાવર્તનો કરવામાં આવ્યા હતા. આ તમામ તબક્કા બાદ પ્રાપ્ત માહિતીનું અલગ અલગ પૃથક્કરણ કર્યું હતું. જે આ પ્રમાણેનું છે.

૫.૨.૧ તબક્કો પહેલો : વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિની તુલના

૫.૨.૧.૧ પ્રયોગો દરમિયાન પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ અને અર્થઘટન. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પહેલા તબક્કા અંતર્ગત રાજકોટ શહેરની શાળા શ્રી જી. ટી. શેઠ વિદ્યાલયના વિજ્ઞાનપ્રવાહના વિદ્યાર્થીઓ પર પ્રયોગ હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા. જેમાં વર્ગના કુલ ૪૨ વિદ્યાર્થીઓનો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો હતો. આ વિદ્યાર્થીઓના તેમના S.S.C. પરીક્ષાના ગણિત-વિજ્ઞાનના ગુણને આધારે બે સમકક્ષ જૂથ બનાવવામાં આવ્યા હતા. ત્યારબાદ યાદચ્છિક રીતે

ચિટ્ટી દ્વારા પસંદગી કરી એક જૂથને વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અને બીજા જૂથને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અધ્યાપન કરાવવામાં આવ્યું હતું. પ્રયોગોના અંતે એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓ દ્વારા વિદ્યાર્થીઓના શૈક્ષણિક સિદ્ધિના પ્રાપ્તાંકો મેળવવામાં આવ્યા હતા. આ પ્રાપ્ય પ્રાપ્તાંકોને આધારે જૂથ અનુસાર સરાસરી અને પ્રમાણ વિચલન તેમજ ટી-મૂલ્ય મેળવવામાં આવ્યા હતા. જેના આધારે શૂન્ય ઉત્કલ્પનાઓની ચકાસણી કરવામાં આવી હતી.

સારણી પ.૧માં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતાં જૂથોની ઉત્તરકસોટી પરના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરીઓ, પ્રમાણવિચલનો અને ટી-મૂલ્યો રજૂ કરેલાં છે.

સારણી પ.૧

વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિની તુલના માટે હાથ ધરેલ પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગોમાં જૂથો અનુસાર વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા, સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને ટી-મૂલ્ય

વિષય	એકમ	જૂથ	સંખ્યા	સરાસરી	પ્ર.વિ.	ટી-મૂલ્ય
ભૌતિકવિજ્ઞાન	કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ	પ્રાયોગિક	૨૧	૧૪.૮૧	૩.૨૫	૦.૨૫૫
		નિયંત્રિત	૨૧	૧૫.૦૫	૨.૭૮	
રસાયણવિજ્ઞાન	હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો	પ્રાયોગિક	૨૧	૧૫.૮૧	૩.૩૧	૦.૦૮૧
		નિયંત્રિત	૨૧	૧૫.૯૦	૪.૪૨	
જીવવિજ્ઞાન	લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો	પ્રાયોગિક	૨૧	૧૩.૫૨	૩.૦૯	૦.૦૦૦
		નિયંત્રિત	૨૧	૧૩.૫૨	૨.૯૩	

સારણી પ.૧ ના અભ્યાસ પરથી કહી શકાય કે,

- (૧) ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૪.૮૧ હતી અને પ્રમાણ વિચલન ૩.૨૫ હતું. જ્યારે પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૫.૦૫ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૨.૭૮ હતું. આ બંને સરાસરીઓ વચ્ચેના તફાવતનું ટી-મૂલ્ય ૦.૨૫૫ હતું. જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક નથી.

પ્રથમ શૂન્ય ઉત્કલ્પના "ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." નો અસ્વીકાર થતો નથી અને તેને અનુરૂપ પ્રથમ સંશોધન ઉત્કલ્પના "ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ

શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ કરતા સાર્થક રીતે ચડિયાતી હશે." નો અસ્વીકાર થાય છે.

- (૨) રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૫.૮૧ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૩.૩૧ હતું. જ્યારે પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૫.૮૦ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૪.૪૨ હતું. આ બંને સરાસરીઓ વચ્ચેના તફાવતનું ટી-મૂલ્ય ૦.૦૮૧ હતું જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક નથી.

બીજી શૂન્ય ઉત્કલ્પના "રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય" નો અસ્વીકાર થતો નથી અને તેને અનુરૂપ બીજી સંશોધન ઉત્કલ્પના "રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ કરતા સાર્થક રીતે ચડિયાતી હશે." નો અસ્વીકાર થાય છે.

- (૩) જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૩.૫૨ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૩.૦૮ હતું. જ્યારે પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૩.૫૨ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૨.૮૩ હતું. આ બંને સરાસરીઓ વચ્ચેના તફાવતનું ટી-મૂલ્ય ૦.૦૦૦ હતું જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક નથી.

ત્રીજી શૂન્ય ઉત્કલ્પના "જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તર કસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય."નો અસ્વીકાર થતો નથી અને તેને અનુરૂપ ત્રીજી સંશોધન ઉત્કલ્પના "જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ કરતા સાર્થક રીતે ચડિયાતી હશે." નો અસ્વીકાર થાય છે.

૫.૨.૧.૨ પ્રયોગોના પ્રથમ પુનરાવર્તન દરમિયાન પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ અને અર્થઘટન. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પહેલા તબક્કા અંતર્ગત રાજકોટ જિલ્લાના ગ્રામ્ય વિસ્તાર મેટોડાની શાળા શ્રી ગાયત્રી વિદ્યામંદિરના વિજ્ઞાનપ્રવાહના વિદ્યાર્થીઓ પર પ્રથમ પુનરાવર્તન હાથ ધરવામાં આવ્યું હતું. જેમાં વર્ગના કુલ ૩૦ વિદ્યાર્થીઓનો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો હતો. આ વિદ્યાર્થીઓના તેમના S.S.C. પરીક્ષાના ગણિત-વિજ્ઞાનના ગુણને આધારે બે સમકક્ષ જૂથ બનાવવામાં આવ્યા હતા. ત્યારબાદ યાદચ્છિક રીતે ચિટ્ટી દ્વારા પસંદગી કરી એક જૂથને વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અને બીજા જૂથને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અધ્યાપન કરાવવામાં આવ્યું હતું. પ્રયોગના પ્રથમ પુનરાવર્તનના અંતે એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓ દ્વારા વિદ્યાર્થીઓના શૈક્ષણિક સિદ્ધિના પ્રાપ્તાંકો મેળવવામાં આવ્યા હતા. આ પ્રાપ્ય પ્રાપ્તાંકોને આધારે જૂથ અનુસાર સરાસરી અને પ્રમાણવિચલન તેમજ ટી-મૂલ્ય મેળવવામાં આવ્યા હતા. જેના આધારે શૂન્ય ઉત્કલ્પનાઓની ચકાસણી કરવામાં આવી હતી.

સારણી ૫.૨ માં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતાં જૂથોની ઉત્તરકસોટી પરના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરીઓ, પ્રમાણવિચલનો અને ટી-મૂલ્યો રજૂ કરેલાં છે.

સારણી ૫.૨

વિડીઓલેકચર પદ્ધતિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિનીતુલના માટે હાથ ધરેલ પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગોના પ્રથમ પુનરાવર્તનમાં જૂથો અનુસાર વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા, સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને ટી-મૂલ્ય

વિષય	એકમ	જૂથ	સંખ્યા	સરાસરી	પ્ર.વિ.	ટી-મૂલ્ય
			(N)	(M)	(SD)	
ભૌતિકવિજ્ઞાન	કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ	પ્રાયોગિક	૧૫	૧૪.૨૦	૨.૪૮	૦.૦૬૮
		નિયંત્રિત	૧૫	૧૪.૨૭	૨.૮૮	
રસાયણવિજ્ઞાન	હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો	પ્રાયોગિક	૧૫	૧૪.૭૩	૨.૬૬	૦.૦૦૦
		નિયંત્રિત	૧૫	૧૪.૭૩	૩.૭૧	
જીવવિજ્ઞાન	લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો	પ્રાયોગિક	૧૫	૧૫.૦૭	૧.૬૭	૦.૨૦૦
		નિયંત્રિત	૧૫	૧૫.૨૦	૧.૮૭	

સારણી ૫.૨ ના અભ્યાસ પરથી કહી શકાય કે,

- (૧) ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૪.૨૦ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૨.૪૮ હતું. જ્યારે પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૪.૨૭ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૨.૮૮ હતું. આ બંને સરાસરીઓ વચ્ચેના તફાવતનું ટી-મૂલ્ય ૦.૬૮ હતું. જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક નથી.

પ્રથમ શૂન્ય ઉત્કલ્પના "ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." નો અસ્વીકાર થતો નથી. અને તેને અનુરૂપ પ્રથમ સંશોધન ઉત્કલ્પના "ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ કરતા સાર્થક રીતે ચડિયાતી હશે." નો અસ્વીકાર થાય છે.

- (૨) રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૪.૭૩ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૨.૬૬ હતું. જ્યારે પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૪.૭૩ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૩.૭૧ હતું. આ બંને સરાસરીઓ વચ્ચેના તફાવતનું ટી-મૂલ્ય ૦.૦૦૦ હતું. જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક નથી.

બીજી શૂન્ય ઉત્કલ્પના "રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." નો અસ્વીકાર થતો નથી. અને તેને અનુરૂપ બીજી સંશોધન ઉત્કલ્પના "રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ કરતા સાર્થક રીતે ચડિયાતી હશે." નો અસ્વીકાર થાય છે.

- (૩) જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૫.૦૭ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૧.૬૭ હતું. જ્યારે પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૫.૨૦ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૧.૮૭ હતું. આ બંને સરાસરીઓ વચ્ચેના તફાવતનું ટી-મૂલ્ય ૦.૨૦૦ હતું. જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક નથી.

ત્રીજી શૂન્ય ઉત્કલ્પના "જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." નો અસ્વીકાર

થતો નથી. અને તેને અનુરૂપ ત્રીજી સંશોધન ઉત્કલ્પના "જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ કરતા સાર્થક રીતે ચડિયાતી હશે." નો અસ્વીકાર થાય છે.

પ.૨.૧.૩ પ્રયોગોના બીજા પુનરાવર્તન દરમિયાન પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ અને અર્થઘટન. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પહેલા તબક્કા અંતર્ગત રાજકોટ શહેરની શાળા શ્રી સરદાર પટેલ વિદ્યામંદિરના વિજ્ઞાનપ્રવાહના વિદ્યાર્થીઓ પર બીજું પુનરાવર્તન હાથ ધરવામાં આવ્યું હતું. જેમાં વર્ગના કુલ ૪૬ વિદ્યાર્થીઓનો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો હતો. આ વિદ્યાર્થીઓના તેમના S.S.C. પરીક્ષાના ગણિત-વિજ્ઞાન ગુણને આધારે બે સમકક્ષ જૂથ બનાવવામાં આવ્યા હતા. ત્યારબાદ યાદચ્છિક રીતે ચિટ્ટી દ્વારા પસંદગી કરી એક જૂથને વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને બીજા જૂથને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અધ્યાપન કરાવવામાં આવ્યું હતું. પ્રયોગોના અંતે એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓ દ્વારા વિદ્યાર્થીઓના શૈક્ષણિક સિદ્ધિના પ્રાપ્તાંકો મેળવવામાં આવ્યા હતા. આ પ્રાપ્ય પ્રાપ્તાંકોને આધારે જૂથ અનુસાર સરાસરી અને પ્રમાણવિચલન તેમજ ટી-મૂલ્ય મેળવવામાં આવ્યા હતા. જેના આધારે શૂન્ય ઉત્કલ્પનાઓની ચકાસણી કરવામાં આવી હતી.

સારણી પ.૩ માં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતાં જૂથોની ઉત્તરકસોટી પરના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરીઓ, પ્રમાણવિચલનો અને ટી-મૂલ્યો રજૂ કરેલાં છે.

સારણી પ.૩

વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિની તુલના માટે હાથ ધરેલ પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગોના બીજા પુનરાવર્તનમાં જૂથો અનુસાર વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા, સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને ટી-મૂલ્ય

વિષય	એકમ	જૂથ	સંખ્યા	સરાસરી	પ્ર.વિ.	ટી-મૂલ્ય
			(N)	(M)	(SD)	
ભૌતિકવિજ્ઞાન	કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ	પ્રાયોગિક	૨૩	૧૦.૧૭	૩.૭૬	૦.૧૧૮
		નિયંત્રિત	૨૩	૧૦.૦૪	૩.૭૬	
રસાયણવિજ્ઞાન	હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજના	પ્રાયોગિક	૨૩	૧૧.૨૬	૪.૭૮	૦.૦૮૯
		નિયંત્રિત	૨૩	૧૧.૩૯	૫.૧૪	
જીવવિજ્ઞાન	લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો	પ્રાયોગિક	૨૩	૧૨.૬૫	૪.૦૭	૦.૨૬૯
		નિયંત્રિત	૨૩	૧૨.૩૦	૪.૬૭	

સારણી પ.૩ ના અભ્યાસ પરથી કહી શકાય કે,

- (૧) ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૦.૧૭ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૩.૭૬ હતું. જ્યારે પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૦.૦૪ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૩.૭૬ હતું. આ બંને સરાસરીઓ વચ્ચેના તફાવતનું ટી-મૂલ્ય ૦.૧૧૮ હતું. જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક નથી.

પ્રથમ શૂન્ય ઉત્કલ્પના "ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." નો અસ્વીકાર થતો નથી. અને તેને અનુરૂપ પ્રથમ સંશોધન ઉત્કલ્પના "ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ કરતા સાર્થક રીતે ચડિયાતી હશે." નો અસ્વીકાર થાય છે.

- (૨) રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૧.૨૬ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૪.૭૮ હતું. જ્યારે પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૧.૩૯ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૫.૧૪ હતું. આ બંને સરાસરીઓ વચ્ચેના તફાવતનું ટી-મૂલ્ય ૦.૦૮૯ હતું. જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક નથી.

બીજી શૂન્ય ઉત્કલ્પના "રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." નો અસ્વીકાર થતો નથી. અને તેને અનુરૂપ બીજી સંશોધન ઉત્કલ્પના "રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ કરતા સાર્થક રીતે ચડિયાતી હશે." નો અસ્વીકાર થાય છે.

- (૩) જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૨.૬૫ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૪.૦૭ હતું. જ્યારે પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથના

વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૨.૩૦ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૪.૬૭ હતું. આ બંને સરાસરીઓ વચ્ચેના તફાવતનું ટી-મૂલ્ય ૦.૨૬૯ હતું. જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક નથી.

ત્રીજી શૂન્ય ઉત્કલ્પના "જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." નો અસ્વીકાર થતો નથી. અને તેને અનુરૂપ ત્રીજી સંશોધન ઉત્કલ્પના "જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ કરતા સાર્થક રીતે ચડિયાતી હશે." નો અસ્વીકાર થાય છે.

૫.૨.૨ તબક્કો બીજો : વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા

રજૂઆત અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતની તુલના

૫.૨.૨.૧ પ્રયોગો દરમિયાન પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ અને અર્થઘટન. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં બીજા તબક્કા અંતર્ગત રાજકોટ શહેરની શાળા શ્રી સરદાર પટેલ વિદ્યામંદિરના વિજ્ઞાનપ્રવાહના વિદ્યાર્થીઓ પર પ્રયોગો હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા. જેમાં વર્ગના કુલ ૪૬ વિદ્યાર્થીઓનો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો હતો. આ વિદ્યાર્થીઓના તેમના S.S.C. પરીક્ષાના ગણિત-વિજ્ઞાનના ગુણને આધારે બે સમકક્ષ જૂથ બનાવવામાં આવ્યા હતા. ત્યારબાદ યાદચ્છિક રીતે ચિટ્ટી દ્વારા પસંદગી કરી એક જૂથને વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અને બીજા જૂથને વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અધ્યાપન કરાવવામાં આવ્યું હતું. પ્રયોગોના અંતે એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓ દ્વારા વિદ્યાર્થીઓના શૈક્ષણિક સિદ્ધિના પ્રાપ્તાંકો મેળવવામાં આવ્યા હતા. આ પ્રાપ્ય પ્રાપ્તાંકોને આધારે જૂથ અનુસાર સરાસરી અને પ્રમાણવિચલન તેમજ ટી-મૂલ્ય મેળવવામાં આવ્યા હતા. જેના આધારે શૂન્ય ઉત્કલ્પનાઓની ચકાસણી કરવામાં આવી હતી.

સારણી ૫.૪ માં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથોની ઉત્તરકસોટી પરના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરીઓ, પ્રમાણવિચલનો અને ટી-મૂલ્યો રજૂ કરેલા છે.

સારણી પ.૪
વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆત અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતની
તુલના માટે હાથ ધરેલ બીજા તબક્કાના પ્રયોગોમાં જૂથો અનુસાર વિદ્યાર્થીઓની
સંખ્યા, સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને ટી-મૂલ્ય

વિષય	એકમ	જૂથ	સંખ્યા	સરાસરી	પ્ર.વિ.	ટી-મૂલ્ય
			(N)	(M)	(SD)	
ભૌતિકવિજ્ઞાન	કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ	ટેલિવિઝન	૨૩	૧૦.૧૭	૩.૭૬	૦.૧૯૦
		પ્રક્ષેપણ	૨૩	૯.૯૬	૩.૯૮	
રસાયણવિજ્ઞાન	હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો	ટેલિવિઝન	૨૩	૧૧.૨૬	૪.૭૮	૧.૦૦૮
		પ્રક્ષેપણ	૨૩	૯.૯૧	૪.૨૭	
જીવવિજ્ઞાન	લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો	ટેલિવિઝન	૨૩	૧૨.૬૫	૪.૦૭	૦.૦૩૭
		પ્રક્ષેપણ	૨૩	૧૨.૭૦	૩.૮૯	

સારણી પ.૪ ના અભ્યાસ પરથી કહી શકાય કે,

- (૧) ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' નો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૦.૧૭ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૩.૭૬ હતું. જ્યારે પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૯.૯૬ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૩.૯૮ હતું. આ બંને સરાસરીઓ વચ્ચેના તફાવતનું ટી-મૂલ્ય ૦.૧૯૦ હતું. જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક નથી.

ચોથી શૂન્ય ઉત્કલ્પના "ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." નો અસ્વીકાર થતો નથી અને તેને અનુરૂપ ચોથી સંશોધન ઉત્કલ્પના "ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત હશે." નો અસ્વીકાર થાય છે.

- (૨) રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' નો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૧.૨૬ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૪.૭૮ હતું. જ્યારે પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથના

વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૯.૯૧ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૪.૨૭ હતું. આ બંને સરાસરીઓ વચ્ચેના તફાવતનું ટી-મૂલ્ય ૧.૦૦૮ હતું. જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક નથી.

પાંચમી શૂન્ય ઉત્કલ્પના "રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." નો અસ્વીકાર થતો નથી. અને તેને અનુરૂપ પાંચમી સંશોધન ઉત્કલ્પના "રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત હશે." નો અસ્વીકાર થાય છે.

- (૩) જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' નો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૨.૬૫ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૪.૦૭ હતું. જ્યારે પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૨.૭૦ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૩.૮૯ હતું. આ બંને સરાસરીઓ વચ્ચેના તફાવતનું ટી-મૂલ્ય ૦.૦૩૭ હતું. જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક નથી.

છટ્ટી શૂન્ય ઉત્કલ્પના "જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." નો અસ્વીકાર થતો નથી. અને તેને અનુરૂપ છટ્ટી સંશોધન ઉત્કલ્પના "જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત હશે." નો અસ્વીકાર થાય છે.

પ.૨.૩ તબક્કો ત્રીજો : પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય

પદ્ધતિની તુલના

પ.૨.૩.૧ પ્રયોગો દરમિયાન પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ અને અર્થઘટન. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં ત્રીજા તબક્કા અંતર્ગત રાજકોટ શહેરની શાળા શ્રી સરદાર પટેલ વિદ્યામંદિરના વિજ્ઞાનપ્રવાહના વિદ્યાર્થીઓ પર પ્રયોગો હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા. જેમાં વર્ગના કુલ ૫૦ વિદ્યાર્થીઓનો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો હતો. આ વિદ્યાર્થીઓના તેમના S.S.C. પરીક્ષાના

ગણિત-વિજ્ઞાનના ગુણને આધારે બે સમકક્ષ જૂથ બનાવવામાં આવ્યા હતા. ત્યારબાદ યાદચ્છિક રીતે ચિટ્ટી દ્વારા પસંદગી કરી એક જૂથને વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અને બીજા જૂથને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી પૂરક અધ્યાપન કરાવવામાં આવ્યું હતું. આ વિદ્યાર્થીઓ અભ્યાસ હેઠળના એકમોનો પરંપરાગત પદ્ધતિથી અગાઉ અભ્યાસ કરી ચૂક્યા હતા. પ્રયોગના અંતે એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓ દ્વારા વિદ્યાર્થીઓના શૈક્ષણિક સિદ્ધિના પ્રાપ્તાંકો મેળવવામાં આવ્યા હતા. આ પ્રાપ્ય પ્રાપ્તાંકોને આધારે જૂથ અનુસાર સરાસરી અને પ્રમાણવિચલન તેમજ ટી-મૂલ્ય મેળવવામાં આવ્યા હતા. જેના આધારે શૂન્ય ઉત્કલ્પનાઓની ચકાસણી કરવામાં આવી હતી.

સારણી પ.પ માં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી પૂરક અભ્યાસ કરતાં જૂથોની ઉત્તરકસોટી પરના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરીઓ, પ્રમાણવિચલનો અને ટી-મૂલ્યો રજૂ કરેલા છે.

સારણી પ.પ

પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિની તુલના માટે હાથ ધરેલ ત્રીજા તબક્કાના પ્રયોગોમાં જૂથો અનુસાર વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા, સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને ટી-મૂલ્ય

વિષય	એકમ	જૂથ	સંખ્યા	સરાસરી	પ્ર.વિ.	ટી-મૂલ્ય
			(N)	(M)	(SD)	
ભૌતિકવિજ્ઞાન	કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ	વિડીઓ લેકચર	૨૫	૧૪.૧૨	૩.૩૫	૨.૧૪૩* *
		સ્વાધ્યાય પદ્ધતિ	૨૫	૧૧.૮૮	૪.૦૧	
રસાયણવિજ્ઞાન	હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો	વિડીઓ લેકચર	૨૫	૧૪.૦૮	૩.૩૮	૩.૧૧૩*
		સ્વાધ્યાય પદ્ધતિ	૨૫	૧૦.૭૬	૪.૧૩	
જીવવિજ્ઞાન	લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો	વિડીઓ લેકચર	૨૫	૧૪.૪૦	૨.૦૦	૪.૦૩૯*
		સ્વાધ્યાય પદ્ધતિ	૨૫	૧૧.૯૬	૨.૨૬	

* ૦.૧ કક્ષાએ સાર્થક, ** ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક

સારણી પ.પ ના અભ્યાસ પરથી કહી શકાય કે,

- (૧) ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી પૂરક અભ્યાસ કરતા જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૪.૧૨ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૩.૩૫ હતું. જ્યારે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી પૂરક અભ્યાસ કરતા જૂથના

વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૧.૮૮ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૪.૦૧ હતું. આ બંને સરાસરીઓ વચ્ચેના તફાવતનું ટી-મૂલ્ય ૨.૧૪૩ હતું. જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક છે.

સાતમી શૂન્ય ઉત્કલ્પના 'ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ' કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' ના પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય". નો અસ્વીકાર થાય છે અને તેને અનુરૂપ સાતમી સંશોધન ઉત્કલ્પના "ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' ના પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત હશે." નો અસ્વીકાર થતો નથી. અર્થાત્ પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ સ્વાધ્યાય પદ્ધતિની સરખામણીએ વધુ અસરકારક જોવા મળી હતી.

- (૨) રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી પૂરક અભ્યાસ કરતા જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૪.૦૮ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૩.૩૮ હતું. જ્યારે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી પૂરક અભ્યાસ કરતા જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૦.૭૬ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૪.૧૩ હતું. આ બંને સરાસરીઓ વચ્ચેના તફાવતનું ટી-મૂલ્ય ૩.૧૧૩ હતું. જે ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે.

આઠમી શૂન્ય ઉત્કલ્પના "રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' ના પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." નો અસ્વીકાર થાય છે અને તેને અનુરૂપ આઠમી સંશોધન ઉત્કલ્પના "રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' ના પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત હશે." નો અસ્વીકાર થતો નથી. અર્થાત્ પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ સ્વાધ્યાય પદ્ધતિની સરખામણીએ વધુ અસરકારક જોવા મળી હતી.

- (૩) જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી પૂરક અભ્યાસ કરતા જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૪.૪૦ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૨.૦૦ હતું. જ્યારે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી પૂરક અભ્યાસ કરતા જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૧.૯૬ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૨.૨૬ હતું. આ બંને સરાસરીઓ વચ્ચેના તફાવતનું ટી-મૂલ્ય ૪.૦૩૯ હતું. જે ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે.

નવમી શૂન્ય ઉત્કલ્પના "જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો'ના પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." નો અસ્વીકાર થાય છે અને તેને અનુરૂપ નવમી સંશોધન ઉત્કલ્પના "જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો'ના પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત હશે." નો અસ્વીકાર થતો નથી. અર્થાત્ પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ સ્વાધ્યાય પદ્ધતિની સરખામણીએ વધુ અસરકારક જોવા મળી હતી.

પ.૨.૪ તબક્કો ચોથો : પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિના અમલના ક્રમની અસરકારકતાની તુલના

પ.૨.૪.૧ પ્રયોગો દરમિયાન પ્રાપ્ત માહિતીનું પૃથક્કરણ અને અર્થઘટન. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં ચોથા તબક્કા અંતર્ગત રાજકોટ શહેરની શાળા શ્રી સરદાર પટેલ વિદ્યામંદિરના વિજ્ઞાનપ્રવાહના વિદ્યાર્થીઓ પર પ્રયોગો હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા. જેમાં વર્ગના કુલ ૫૦ વિદ્યાર્થીઓનો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો હતો. આ વિદ્યાર્થીઓના તેમના S.S.C. પરીક્ષાના ગણિત-વિજ્ઞાનના ગુણ આધારે બે સમકક્ષ જૂથ બનાવવામાં આવ્યા હતા. આ તમામ વિદ્યાર્થીઓ પરંપરાગત પદ્ધતિથી પસંદિત એકમોનો અગાઉ અભ્યાસ કરી ચૂક્યા હતા. ત્યારબાદ ત્રીજા તબક્કાના પ્રયોગોમાં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી પૂરક અભ્યાસ કરનાર જૂથને દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અને ત્રીજા તબક્કાના પ્રયોગોમાં સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી પૂરક અભ્યાસ કરનાર જૂથને દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી પૂરક અધ્યાપન કરાવવામાં આવ્યું હતું. પ્રયોગના અંતે એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓ દ્વારા વિદ્યાર્થીઓના શૈક્ષણિક સિદ્ધિના પ્રાપ્તાંકો મેળવવામાં આવ્યા હતા. આ પ્રાપ્ય પ્રાપ્તાંકોને આધારે જૂથ અનુસાર સરાસરી અને પ્રમાણવિચલન તેમજ ટી-મૂલ્ય મેળવવામાં આવ્યા હતા. જેના આધારે શૂન્ય ઉત્કલ્પનાઓની ચકાસણી કરવામાં આવી હતી. સારણી ૫.૬માં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી ક્રમાનુસરે પૂરક અભ્યાસ કરતા જૂથોની ઉત્તરકસોટી પરના પ્રાપ્તાંકોની સરાસરીઓ, પ્રમાણવિચલનો અને ટી-મૂલ્યો રજૂ કરેલા છે.

સારણી પ. ૬
પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિના અમલના
ક્રમની અસરકારકતાની તુલના માટે હાથ ધરેલ ચોથા તબક્કાના પ્રયોગોમાં જૂથો
અનુસાર વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા, સરાસરી, પ્રમાણવિચલન અને ટી-મૂલ્ય

વિષય	એકમ	જૂથ	સંખ્યા	સરાસરી	પ્ર.વિ.	ટી-મૂલ્ય
			(N)	(M)	(SD)	
ભૌતિકવિજ્ઞાન	કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ	ક્રમ:૧ વિડીઓ	૨૫	૧૪.૬૦	૨.૭૧	૧.૪૪૪
		ક્રમ:૨ સ્વાધ્યાય	૨૫	૧૩.૩૨	૩.૫૧	
રસાયણવિજ્ઞાન	હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો	ક્રમ:૧ વિડીઓ	૨૫	૧૪.૬૦	૨.૫૭	૨.૨૦૫**
		ક્રમ:૨ સ્વાધ્યાય	૨૫	૧૩.૦૦	૨.૫૭	
જીવવિજ્ઞાન	લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો	ક્રમ:૧ વિડીઓ	૨૫	૧૪.૬૮	૧.૪૧	૦.૩૧૮
		ક્રમ:૨ સ્વાધ્યાય	૨૫	૧૪.૮૦	૧.૨૬	

** ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક

સારણી પ. ૬ના અભ્યાસ પરથી કહી શકાય કે,

- (૧) ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' નો પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અને દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી પૂરક અભ્યાસ કરતા જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તકોની સરાસરી ૧૪.૬૦ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૨.૭૧ હતું. જ્યારે પ્રથમ ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અને દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી પૂરક અભ્યાસ કરતા જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તકોની સરાસરી ૧૩.૩૨ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૩.૫૧ હતું. આ બંને સરાસરીઓ વચ્ચેના તફાવતનું ટી-મૂલ્ય ૧.૪૪૪ હતું. જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક નથી.

દસમી શૂન્ય ઉત્કલ્પના "ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' ના પૂરક અધ્યાપન માટે પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રથમ ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય" નો અસ્વીકાર થતો નથી. અને તેને અનુરૂપ દસમી સંશોધન ઉત્કલ્પના "ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' ના પૂરક અધ્યાપન માટે પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રથમ ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી

અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત હશે".
નો અસ્વીકાર થાય છે.

- (૨) રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' નો પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અને દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી પૂરક અભ્યાસ કરતા જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૪.૬૦ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૨.૫૭ હતું. જ્યારે પ્રથમ ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અને દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી પૂરક અભ્યાસ કરતા જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૩.૦૦ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૨.૫૭ હતું. આ બંને સરાસરીઓ વચ્ચેના તફાવતનું ટી-મૂલ્ય ૨.૨૦૫ હતું. જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક છે.

અગિયારમી શૂન્ય ઉત્કલ્પના "રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' ના પૂરક અધ્યાપન માટે પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રથમ ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." નો અસ્વીકાર થાય છે. અને તેને અનુરૂપ અગિયારમી સંશોધન ઉત્કલ્પના "રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' ના પૂરક અધ્યાપન માટે પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રથમ ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત હશે." નો અસ્વીકાર થતો નથી. અર્થાત્ પૂરક અધ્યાપન માટે પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિએ ક્રમ વધુ અસરકારક જોવા મળ્યો હતો.

- (૩) જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' નો પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અને દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી પૂરક અભ્યાસ કરતા જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૪.૬૮ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૧.૪૧ હતું. જ્યારે પ્રથમ ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અને દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી પૂરક અભ્યાસ કરતા જૂથના વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકોની સરાસરી ૧૪.૮૦ હતી અને પ્રમાણવિચલન ૧.૨૬ હતું. આ બંને સરાસરીઓ વચ્ચેના તફાવતનું ટી-મૂલ્ય ૦.૩૧૮ હતું. જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક નથી.

બારમી શૂન્ય ઉત્કલ્પના "જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' ના પૂરક અધ્યાપન માટે પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીયક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રથમ ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ

વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય." નો અસ્વીકાર થતો નથી. અને તેને અનુરૂપ બારમી સંશોધન ઉત્કલ્પના "જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' ના પૂરક અધ્યાપન માટે પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રથમ ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત હશે." નો અસ્વીકાર થાય છે.

પ.૩ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ પ્રત્યેના વિદ્યાર્થીઓના અભિપ્રાયોનું પૃથક્કરણ

પ્રસ્તુત અભ્યાસનો એક હેતુ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અંગે વિદ્યાર્થીઓના અભિપ્રાયો જાણવાનો હતો. આ હેતુને અનુરૂપ માહિતી એકત્ર કરવામાં આવી હતી. આ માટે પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગો અને પ્રયોગોના પુનરાવર્તનોના અંતે ૧૦૦ વિદ્યાર્થીઓને અંબાસણા (૨૦૦૨) રચિત અભિપ્રાયાવલિ આપવામાં આવી હતી. આ અભિપ્રાયાવલિમાં જુદા જુદા અભિપ્રાયો ધરાવતા દસ વિધાનો આપેલા હતા. જે સંમત, તટસ્થ અને અસંમત એમ ત્રણ વિકલ્પો ધરાવતા હતા. પ્રાપ્ત માહિતીમાંથી વિધાન અનુસાર અભિપ્રાયોની આવૃત્તિઓ મેળવવામાં આવી હતી. ત્યારબાદ પ્રત્યેક વિધાન માટે x^2 મૂલ્યો મેળવવામાં આવ્યા હતા.

સારણી પ.૭ માં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ પ્રત્યે વિદ્યાર્થીઓના અભિપ્રાયોના આધારે વિધાન અનુસાર આવૃત્તિઓ અને x^2 મૂલ્યો રજૂ કરવામાં આવ્યા છે.

સારણી પ.૭

વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ પ્રત્યે વિદ્યાર્થીઓના અભિપ્રાયોનું પૃથક્કરણ દર્શાવતી સારણી

ક્રમ	વિધાન	સંમત	તટસ્થ	અસંમત	x^2 મૂલ્ય
૧	બીજા વિષયો પણ આ પદ્ધતિથી શીખવા ગમે.	૬૩	૧૨	૨૫	૪૨.૧૪૦*
૨	આ પદ્ધતિથી વિષય સમજવો અઘરો પડે છે.	૨૭	૩૨	૪૧	૩.૦૨૦
૩	આ પદ્ધતિથી શીખેલું યાદ રાખવું મુશ્કેલ છે.	૩૪	૧૭	૪૯	૧૫.૩૮૦*
૪	આ પદ્ધતિથી શીખવામાં કંટાળો આવે છે.	૨૬	૧૭	૫૭	૨૬.૪૨૦*
૫	આ પદ્ધતિથી શીખવામાં એકાગ્રતા વધે છે.	૬૩	૧૭	૨૦	૩૯.૭૪૦*
૬	શીખવાની આ પદ્ધતિ સામાન્ય પદ્ધતિ કરતા વધુ રસપ્રદ છે.	૫૩	૨૨	૨૫	૧૭.૫૪૦*
૭	આ પદ્ધતિથી શીખતી વખતે ગંભીરતા જળવાતી નથી.	૪૨	૧૯	૩૯	૯.૩૮૦*
૮	આ પદ્ધતિથી શીખવાને બદલે મનોરંજન વધુ મળે છે.	૩૨	૨૪	૪૪	૬.૦૮૦**
૯	આ પદ્ધતિથી સ્વતંત્ર રીતે પણ શીખી શકાય.	૭૫	૧૭	૦૮	૭૯.૩૪૦*
૧૦	પ્રસંગોપાત આ પદ્ધતિથી શીખવું ગમે.	૭૫	૧૦	૧૫	૭૮.૫૦૦*

*૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક, **૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક

સારણી પ.૭ના અભ્યાસ પરથી કહી શકાય કે, કુલ દસ માંથી આઠ વિધાનો માટે મળેલા મૂલ્યો ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક હતા. એક વિધાનનું x^2 મૂલ્ય ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક હતું. જ્યારે એક વિધાનનું x^2 મૂલ્ય સાર્થક જોવા મળ્યું ન હતું. પ્રત્યેક વિધાનના x^2 મૂલ્ય, તેની સાર્થકતા અને તેનું અર્થઘટન નીચે મુજબ રજૂ કરી શકાય.

(૧) વિધાન-૧ બીજા વિષયો પણ આ પદ્ધતિથી શીખવા ગમે.

આ વિધાનનું x^2 મૂલ્ય ૪૨.૧૪૦ છે. જે ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે. વિધાન સાથે સંમત થનાર પાત્રો ૬૩, તટસ્થ પાત્રો ૧૨ અને અસંમત પાત્રો ૨૫ છે. આમ, સંમત થનાર પાત્રોની સંખ્યા વધુ છે. તેથી કહી શકાય કે વિદ્યાર્થીઓના માનવા મુજબ બીજા વિષયો પણ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી શીખવા ગમે.

(૨) વિધાન-૨ આ પદ્ધતિથી વિષય સમજવો અઘરો પડે છે.

આ વિધાનનું x^2 મૂલ્ય ૩.૦૨૦ છે. જે સાર્થક નથી. વિધાન સાથે સંમત થનાર પાત્રો ૨૭, તટસ્થ પાત્રો ૩૨ અને અસંમત પાત્રો ૪૧ છે. તેથી કહી શકાય કે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી વિષય સમજવો અઘરો પડે છે એ માન્યતામાં વિદ્યાર્થીઓ વચ્ચે અભિપ્રાયભેદ જોવા મળે છે.

(૩) વિધાન-૩ આ પદ્ધતિથી શીખેલું યાદ રાખવું મુશ્કેલ છે.

આ વિધાનનું x^2 મૂલ્ય ૧૫.૩૮૦ છે. જે ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે. વિધાન સાથે સંમત થનાર પાત્રો ૩૪, તટસ્થ પાત્રો ૧૭ અને અસંમત પાત્રો ૪૯ છે. આમ, અસંમત થનાર પાત્રોની સંખ્યા વધુ છે. આથી કહી શકાય કે વિદ્યાર્થીઓ એવું માને છે કે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી શીખેલું યાદ રાખવું મુશ્કેલ નથી.

(૪) વિધાન-૪ આ પદ્ધતિથી શીખવામાં કંટાળો આવે છે.

આ વિધાનનું x^2 મૂલ્ય ૨૬.૪૨૦ છે. જે ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે. વિધાન સાથે સંમત થનાર પાત્રો ૨૬, તટસ્થ પાત્રો ૧૭ અને અસંમત પાત્રો ૫૭ છે. આમ, અસંમત થનાર પાત્રોની સંખ્યા વધુ છે. આથી કહી શકાય કે વિદ્યાર્થીઓના માનવા મુજબ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી શીખવામાં કંટાળો આવતો નથી.

(૫) વિધાન-૫ આ પદ્ધતિથી શીખવામાં એકાગ્રતા વધે છે.

આ વિધાનનું x^2 મૂલ્ય ૩૯.૭૪૦ છે. જે .૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે. વિધાન સાથે સંમત થનાર પાત્રોની સંખ્યા ૬૩, તટસ્થ પાત્રો ૧૭ અને અસંમત પાત્રો ૨૦ છે. આમ, સંમત થનાર પાત્રોની સંખ્યા વધુ છે. આથી કહી શકાય કે વિદ્યાર્થીઓના માનવા મુજબ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી શીખવામાં એકાગ્રતા વધે છે.

(૬) વિધાન-૬ શીખવાની આ પદ્ધતિ સામાન્ય પદ્ધતિ કરતા વધુ રસપ્રદ છે.

આ વિધાનનું x^2 મૂલ્ય ૧૭.૫૪૦ છે. જે ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે. વિધાન સાથે સંમત થનાર પાત્રો ૫૩, તટસ્થ પાત્રો ૨૨ અને અસંમત પાત્રો ૨૫ છે. આમ, સંમત થનાર પાત્રોની સંખ્યા વધુ છે. તેથી કહી શકાય કે વિદ્યાર્થીઓ એવું માને છે કે શીખવાની વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ સામાન્ય પદ્ધતિ કરતા વધુ રસપ્રદ છે.

(૭) વિધાન-૭ આ પદ્ધતિથી શીખતી વખતે ગંભીરતા જળવાતી નથી.

આ વિધાનનું x^2 મૂલ્ય ૯.૩૮૦ છે. જે ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે. આ વિધાન સાથે સંમત થનાર પાત્રો ૪૨, તટસ્થ પાત્રો ૧૯ અને અસંમત પાત્રો ૩૯ છે. આમ, સંમત થનાર પાત્રોની સંખ્યા વધુ છે. તેથી કહી શકાય કે વિદ્યાર્થીઓ એવું માને છે કે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી શીખતી વખતે ગંભીરતા જળવાતી નથી.

(૮) વિધાન-૮ આ પદ્ધતિથી શીખવાને બદલે મનોરંજન વધુ મળે છે.

આ વિધાનનું x^2 મૂલ્ય ૬.૦૮૦ છે. જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક છે. આ વિધાન સાથે સંમત થનાર પાત્રો ૩૨, તટસ્થ પાત્રો ૨૪ અને અસંમત પાત્રો ૪૪ છે. આમ, અસંમત થનાર પાત્રોની સંખ્યા વધુ છે. તેથી કહી શકાય કે વિદ્યાર્થીઓ એવું માને છે કે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી શીખવાને બદલે મનોરંજન મળતું નથી.

(૯) વિધાન-૯ આ પદ્ધતિથી સ્વતંત્ર રીતે પણ શીખી શકાય.

આ વિધાનનું x^2 મૂલ્ય ૭૯.૩૪૦ છે. જે ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે. આ વિધાન સાથે સંમત થનાર પાત્રો ૭૫, તટસ્થ પાત્રો ૧૭ અને અસંમત પાત્રો ૦૮ છે. આમ, સંમત થનાર પાત્રોની સંખ્યા વધુ છે. તેથી કહી શકાય કે વિદ્યાર્થીઓ એવું માને છે કે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી સ્વતંત્ર રીતે પણ શીખી શકાય છે.

(૧૦) વિધાન-૧૦ પ્રસંગોપાત આ પદ્ધતિથી શીખવું ગમે.

આ વિધાનનું x^2 મૂલ્ય ૭૮.૫૦૦ છે. જે ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક છે. આ વિધાન સાથે સંમત થનાર પાત્રો ૭૫, તટસ્થ પાત્રો ૧૦ અને અસંમત પાત્રો ૧૫ છે. આમ, સંમત થનાર પાત્રોની સંખ્યા વધુ છે. તેથી કહી શકાય કે વિદ્યાર્થીઓ એવું માને છે કે પ્રસંગોપાત વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી શીખવવામાં આવે તો ગમે છે.

૫.૪ પ્રાપ્ત પરિણામોની ચર્ચા

પ્રસ્તુત અભ્યાસ પ્રાયોગિક પ્રકારનો અભ્યાસ હતો. અભ્યાસનો મુખ્ય હેતુ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા મુખ્ય તેમજ પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે પરંપરાગત પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિના સંદર્ભમાં ચકાસવાનો હતો. આ માટે વિજ્ઞાનપ્રવાહના ધોરણ અગિયારના ભૌતિકવિજ્ઞાન,

રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના પસંદિત એકમો માટે વિડીઓ ફિલ્મનું નિર્માણ કરવામાં આવ્યું હતું. ત્યારબાદ ચાર તબક્કામાં જુદા જુદા પ્રયોગો અને પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગોના બે પુનરાવર્તનો કરવામાં આવ્યા હતા. આ પ્રયોગો રાજકોટ શહેરની બે તેમજ ગ્રામ્ય વિસ્તારની એક શાળામાં કરવામાં આવ્યા હતા. આ તમામ પ્રયોગોના પરિણામોની ચર્ચા આ પ્રમાણે છે.

તબક્કો – ૧ : વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિની તુલના

આ તબક્કાના પ્રયોગો અને તેના બે પુનરાવર્તનો દરમિયાન મળેલા પરિણામોમાં પ્રાયોગિક જૂથની અને નિયંત્રિત જૂથની શૈક્ષણિક સિદ્ધિઓની સરાસરીઓ વચ્ચેના તફાવતનું ટી-મૂલ્ય સાર્થક જોવા મળ્યું ન હતું. એટલે કે શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિ સમાન રીતે અસરકારક હતી.

તબક્કો – ૨ : વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆત અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતની તુલના

આ તબક્કાના પ્રયોગો દરમિયાન મળેલા પરિણામોમાં ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથ અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની શૈક્ષણિક સિદ્ધિઓની સરાસરીઓ વચ્ચેના તફાવતનું ટી-મૂલ્ય સાર્થક જોવા મળ્યું ન હતું. એટલે કે શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બંને અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆત અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆત સમાન રીતે અસરકારક હતા.

તબક્કો – ૩ : પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિની તુલના

આ તબક્કાના પ્રયોગો દરમિયાન મળેલા પરિણામોમાં તમામ વિષયોમાં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અધ્યાપન પામેલ જૂથ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અધ્યાપન પામેલ જૂથની શૈક્ષણિક સિદ્ધિઓની સરાસરીઓ વચ્ચેના તફાવતનું ટી-મૂલ્ય સાર્થક હતું. જે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અધ્યાપન પામેલ જૂથની તરફેણમાં હતું. એટલે કે પૂરક અધ્યાપન માટે શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ સ્વાધ્યાય પદ્ધતિ કરતા વધુ અસરકારક રહી હતી.

તબક્કો – ૪ : પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિના અમલના ક્રમની અસરકારકતાની તુલના

આ તબક્કાના પ્રયોગો દરમિયાન મળેલા પરિણામોમાં ભૌતિકવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાન વિષયોમાં પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અને દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની તથા પ્રથમ ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અને દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની શૈક્ષણિક સિદ્ધિઓની સરાસરીઓ વચ્ચેના તફાવતનું ટી-મૂલ્ય સાર્થક ન હતું. જ્યારે રસાયણવિજ્ઞાન વિષયમાં આ ટી-મૂલ્ય સાર્થક હતું. એટલે કે પૂરક અધ્યાપન માટે શૈક્ષણિક સિદ્ધિના

સંદર્ભમાં ભૌતિકવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાન વિષયોમાં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિના અમલના ક્રમની અસરકારકતા સમાન હતી. જ્યારે રસાયણવિજ્ઞાનમાં પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ તથા દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિ એ ક્રમ વધુ અસરકારક જોવા મળ્યો હતો.

આમ, મુખ્ય અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા ચકાસવાના પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગો અને તેના બંને પુનરાવર્તનના પરિણામોમાં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિ સમાન રીતે અસરકારક માલૂમ પડી હતી. તેથી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાઓનો સ્વીકાર થતો હતો.

વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆત અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતની તુલનાના બીજા તબક્કાના પ્રયોગોમાં ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆત અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆત સમાન રીતે અસરકારક માલૂમ પડી હતી. તેથી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાઓનો સ્વીકાર થતો હતો.

પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ સ્વાધ્યાય પદ્ધતિની સરખામણીએ વધુ અસરકારક માલૂમ પડી હતી. તેથી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાઓનો અસ્વીકાર થતો હતો.

પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિના અમલના ક્રમની અસરકારકતા ચકાસવાના ચોથા તબક્કાના પ્રયોગોમાં રસાયણવિજ્ઞાનમાં પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિ એ ક્રમ અસરકારક જોવા મળ્યો હતો. આથી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થતો હતો. જ્યારે ભૌતિકવિજ્ઞાન અને રસાયણવિજ્ઞાનમાં અમલના ક્રમની અસરકારકતા સમાન હતી. આથી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાઓનો સ્વીકાર થતો હતો.

વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ પ્રત્યેના વિદ્યાર્થીઓના અભિપ્રાયોમાં મોટા ભાગના તરફેણ કરતા વિદ્યાર્થીઓના x^2 મૂલ્યો સાર્થક મળ્યા હતા. આથી આ અભિપ્રાયો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યાપનની તરફેણ કરે છે એમ કહી શકાય.

પ્રકરણ – ૬ સારાંશ, તારણો, ફલિતાર્થો અને ભાવિ સંશોધનો અંગેની ભલામણો

૬.૦ પ્રસ્તાવના

પ્રસ્તુત પ્રકરણમાં સંશોધકે અભ્યાસનો સારાંશ રજૂ કર્યો છે. ઉત્કલ્પનાઓની ચકાસણી કર્યા બાદ અર્થઘટનો કરી અભ્યાસના તારણો તારવેલાં છે. પરિણમોની સમીક્ષાને આધારે ભાવિ સંશોધનો માટેની ભલામણો કરેલી છે. આ ઉપરાંત અભ્યાસની નીપજો અને ફલિતાર્થો પણ રજૂ કરેલા છે.

૬.૧ સારાંશ

પ્રસ્તુત અભ્યાસનો હેતુ ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ ધોરણ અગિયારના ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના પસંદિત એકમોના અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા ચકાસવાનો હતો. આ હેતુને અનુરૂપ વિજ્ઞાનપ્રવાહના ધોરણ અગિયારના ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ', રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' તથા જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચિયન અને લિંગસંકલિત વારસો' માટે વિડીઓ લેકચર આધારિત વિડીઓ ફિલ્મોનું નિર્માણ કરવામાં આવ્યું હતું.

વિડીઓ ફિલ્મોના નિર્માણ માટે જે તે વિષયના અનુભવી અને નિષ્ણાત શિક્ષકો સાથે ચર્ચા કરી જે તે એકમ માટે વિષયવસ્તુનું પૃથક્કરણ કરેલું હતું. ત્યારબાદ વિડીઓ શૂટીંગના વ્યાવસાયિક વ્યક્તિઓ અને અનુભવી શિક્ષકોના સહકાર દ્વારા પ્રત્યેક એકમ માટે વિડીઓ ફિલ્મ તૈયાર કરી હતી. ત્યારબાદ તૈયાર થયેલ વિડીઓ ફિલ્મ દ્વારા વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા પ્રાયોગિક ધોરણે ચકાસવામાં આવી હતી.

પ્રસ્તુત અભ્યાસના હેતુઓને ધ્યાનમાં રાખીને ચાર તબક્કાઓમાં કુલ અઢાર પ્રયોગો હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા. જેમાં પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગો માટેના બે પુનરાવર્તનોનો પણ સમાવેશ થતો હતો. તમામ પ્રયોગ માટે રાજકોટ શહેરની બે અને રાજકોટ જિલ્લાના ગ્રામ્ય વિસ્તારની એક શાળા પસંદ કરવામાં આવી હતી.

પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગોનો હેતુ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા પરંપરાગત પદ્ધતિના સંદર્ભમાં ચકાસવાનો હતો. આ માટેના પ્રયોગો રાજકોટ શહેરની શ્રી જી.ટી. શેઠ વિદ્યાલયના વિજ્ઞાનપ્રવાહના ૪૨ વિદ્યાર્થીઓ પર હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા. પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગોના પ્રથમ પુનરાવર્તન માટે રાજકોટ જિલ્લાના ગ્રામ્ય વિસ્તાર મેટોડાની શાળા શ્રી ગાયત્રી વિદ્યામંદિર પસંદ કરેલ હતી. જેના વિજ્ઞાનપ્રવાહમાં અભ્યાસ કરતા ૩૦ વિદ્યાર્થીઓ પર પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગોનું પ્રથમ પુનરાવર્તન હાથ ધરવામાં આવ્યું હતું. જ્યારે બીજા પુનરાવર્તન માટે રાજકોટ શહેરની શાળા

શ્રી સરદાર પટેલ વિદ્યામંદિર પસંદ કરેલી હતી. જેના વિજ્ઞાનપ્રવાહમાં અભ્યાસ કરતા ૪૬ વિદ્યાર્થીઓ પર પ્રથમ તબક્કાના પ્રયોગોનું બીજું પુનરાવર્તન હાથ ધરવામાં આવ્યું હતું.

બીજા તબક્કાના પ્રયોગોનો હેતુ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆત અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતની તુલના કરવાનો હતો. આ માટેના પ્રયોગો રાજકોટ શહેરની શાળા શ્રી સરદાર પટેલ વિદ્યામંદિરના વિજ્ઞાનપ્રવાહમાં અભ્યાસ કરતા ૪૬ વિદ્યાર્થીઓ પર હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા.

ત્રીજા તબક્કાના પ્રયોગોનો હેતુ પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા સ્વાધ્યાય પદ્ધતિના સંદર્ભમાં ચકાસવાનો હતો. આ માટેના પ્રયોગો રાજકોટ શહેરની શાળા શ્રી સરદાર પટેલ વિદ્યામંદિરમાં વિજ્ઞાનપ્રવાહમાં અભ્યાસ કરતા ૫૦ વિદ્યાર્થીઓ પર હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા.

ચોથા તબક્કાના પ્રયોગોનો હેતુ પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિના અમલના ક્રમની અસરકારકતાની તુલના કરવાનો હતો. આથી આ પ્રયોગમાં ત્રીજા તબક્કાના પ્રયોગમાં જે જૂથને વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરાવેલ હતો તેને દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરાવવામાં આવ્યો અને જે જૂથને અગાઉ સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરાવેલ હતો તેને દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરાવવામાં આવ્યો હતો. આમ, ત્રીજા અને ચોથા તબક્કાના પ્રયોગો માટે પસંદ કરેલ નમૂનાના પાત્રો સમાન હતા.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રાયોગિક કાર્યનો સમયગાળો તેમજ અન્ય સુવિધાઓને ધ્યાનમાં રાખી શાળાઓની સહેતુક પસંદગી કરવામાં આવી હતી. જ્યારે પ્રત્યેક તબક્કાના પ્રયોગ માટે વિદ્યાર્થીઓના જૂથો તેમના S.S.C. ના ગણિત અને વિજ્ઞાનના ગુણને આધારે સમકક્ષ બનાવવામાં આવ્યા હતા. પ્રત્યેક પ્રયોગના અંતે જે તે વિષયના જે-તે એકમને અનુરૂપ સિદ્ધિ કસોટી દ્વારા વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિનું માપન કરવામાં આવ્યું હતું. આમ, અભ્યાસની પ્રાયોગિક યોજના 'બે સમકક્ષ જૂથ, માત્ર ઉત્તરકસોટી' યોજના હતી.

પ્રત્યેક તબક્કાના પ્રયોગના અમલીકરણ બાદ મળેલ પ્રાપ્તિકોને આધારે મુખ્ય તેમજ પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા ચકાસવા માટે ટી-કસોટીનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો.

૬.૨ ઉત્કલ્પનાઓની ચકાસણી

પ્રસ્તુત અભ્યાસની શરૂઆતમાં સંશોધક દ્વારા અભ્યાસના હેતુઓને અનુરૂપ બાર સંશોધન ઉત્કલ્પનાઓ રચવામાં આવી હતી. જેને અંકશાસ્ત્રીય રીતે ચકાસી શકાય તે માટે શૂન્ય ઉત્કલ્પનાઓમાં ફેરવવામાં આવી હતી. તબક્કાવાર કરેલા પ્રયોગો અને પુનરાવર્તનોને અંતે પ્રાપ્ત થયેલ માહિતીના

પૃથક્કરણને આધારે ઉત્કલ્પનાઓની ચકાસણી કરવામાં આવી હતી. તે પરથી ઉત્કલ્પનાઓના સ્વીકાર કે અસ્વીકાર અંગેની રજૂઆત નીચે પ્રમાણે છે.

◆ અભ્યાસની પહેલી શૂન્ય ઉત્કલ્પના આ પ્રમાણે હતી.

"ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય."

આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે હાથ ધરેલ પ્રથમ તબક્કાના એક પ્રયોગ અને બે પુનરાવર્તનો દ્વારા પ્રાપ્ત માહિતીના અંકશાસ્ત્રીય પૃથક્કરણ દરમિયાન પ્રાપ્ત ટી-મૂલ્યો અનુક્રમે ૦.૨૫૫, ૦.૦૬૮ અને ૦.૧૧૮ હતા. જે સાર્થક ન હતા. આથી અભ્યાસની પ્રથમ શૂન્ય ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થતો ન હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથ અને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ભૌતિકવિજ્ઞાન વિષયની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત ન હતો.

◆ અભ્યાસની બીજી શૂન્ય ઉત્કલ્પના આ પ્રમાણે હતી.

"રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય".

આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે હાથ ધરેલ પ્રથમ તબક્કાના એક પ્રયોગ અને બે પુનરાવર્તનો દ્વારા પ્રાપ્ત માહિતીના અંકશાસ્ત્રીય પૃથક્કરણ દરમિયાન પ્રાપ્ત ટી-મૂલ્યો અનુક્રમે ૦.૦૮૧, ૦.૦૦૦ અને ૦.૦૮૯ હતા. જે સાર્થક ન હતા. આથી અભ્યાસની બીજી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થતો ન હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથ અને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની રસાયણવિજ્ઞાન વિષયની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત ન હતો.

◆ અભ્યાસની ત્રીજી શૂન્ય ઉત્કલ્પના આ પ્રમાણે હતી.

"જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો'નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા પ્રાયોગિક જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને

પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા નિયંત્રિત જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય."

આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે હાથ ધરેલ પ્રથમ તબક્કાના એક પ્રયોગ અને બે પુનરાવર્તનો દ્વારા પ્રાપ્ત માહિતીના અંકશાસ્ત્રીય પૃથક્કરણ દરમિયાન પ્રાપ્ત ટી-મૂલ્યો અનુક્રમે ૦.૨૦૦, ૦.૦૦૦ અને ૦.૨૬૯ હતા. જે સાર્થક ન હતા. આથી અભ્યાસની ત્રીજી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થતો ન હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથ અને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની જીવવિજ્ઞાન વિષયની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત ન હતો.

◆ અભ્યાસની ચોથી શૂન્ય ઉત્કલ્પના આ પ્રમાણે હતી.

"ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય."

આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે હાથ ધરેલ બીજા તબક્કાના પ્રયોગ દ્વારા પ્રાપ્ત માહિતીના અંકશાસ્ત્રીય પૃથક્કરણ દરમિયાન પ્રાપ્ત ટી-મૂલ્ય ૦.૧૯૦ હતું. જે સાર્થક ન હતું. આથી અભ્યાસની ચોથી ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થતો ન હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથ અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ભૌતિકવિજ્ઞાન વિષયની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત ન હતો.

◆ અભ્યાસની પાંચમી શૂન્ય ઉત્કલ્પના આ પ્રમાણે હતી.

"રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય."

આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે હાથ ધરેલ બીજા તબક્કાના પ્રયોગ દ્વારા પ્રાપ્ત માહિતીના અંકશાસ્ત્રીય પૃથક્કરણ દરમિયાન પ્રાપ્ત ટી-મૂલ્ય ૧.૦૦૮ હતું. જે સાર્થક ન હતું. આથી અભ્યાસની પાંચમી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થતો ન હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથ અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની રસાયણવિજ્ઞાન વિષયની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત ન હતો.

◆ અભ્યાસની છટ્ટી શૂન્ય ઉત્કલ્પના આ પ્રમાણે હતી.

"જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' નો વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય."

આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે હાથ ધરેલ બીજા તબક્કાના પ્રયોગ દ્વારા પ્રાપ્ત માહિતીના અંકશાસ્ત્રીય પૃથક્કરણ દરમિયાન પ્રાપ્ત ટી-મૂલ્ય ૦.૦૩૭ હતું. જે સાર્થક ન હતું. આથી અભ્યાસની છટ્ટી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થતો ન હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથ અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતથી અભ્યાસ કરતા જૂથની જીવવિજ્ઞાન વિષયની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત ન હતો.

◆ અભ્યાસની સાતમી શૂન્ય ઉત્કલ્પના આ પ્રમાણે હતી.

"ભૌતિકવિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' ના પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય."

આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે હાથ ધરેલ ત્રીજા તબક્કાના પ્રયોગ દ્વારા પ્રાપ્ત માહિતીના અંકશાસ્ત્રીય પૃથક્કરણ દરમિયાન પ્રાપ્ત ટી-મૂલ્ય ૨.૧૪૩ હતું. જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક હતું. તેમજ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી પૂરક અભ્યાસ કરતા જૂથની તરફેણમાં હતું. આથી અભ્યાસની સાતમી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થતો હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ભૌતિકવિજ્ઞાન વિષયની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ભૌતિકવિજ્ઞાન વિષયની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ કરતા સાર્થક રીતે ચડિયાતી હતી.

◆ અભ્યાસની આઠમી શૂન્ય ઉત્કલ્પના આ પ્રમાણે હતી.

"રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' ના પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય."

આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે હાથ ધરેલ ત્રીજા તબક્કાના પ્રયોગ દ્વારા પ્રાપ્ત માહિતીના અંકશાસ્ત્રીય પૃથક્કરણ દરમિયાન પ્રાપ્ત ટી-મૂલ્ય ૩.૧૧૩ હતું. જે ૦.૦૧ કક્ષાએ સાર્થક હતું. તેમજ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી પૂરક અભ્યાસ કરતા જૂથની તરફેણમાં હતું. આથી અભ્યાસની આઠમી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થતો હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર

પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની રસાયણવિજ્ઞાન વિષયની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની રસાયણવિજ્ઞાન વિષયની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ કરતા સાર્થક રીતે ચડિયાતી હતી.

◆ અભ્યાસની નવમી શૂન્ય ઉત્કલ્પના આ પ્રમાણે હતી.

"જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' ના પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય."

આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે હાથ ધરેલ ત્રીજા તબક્કાના પ્રયોગ દ્વારા પ્રાપ્ત માહિતીના અંકશાસ્ત્રીય પૃથક્કરણ દરમિયાન પ્રાપ્ત ટી-મૂલ્ય ૪.૦૩૯ હતું. જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક હતું. તેમજ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી પૂરક અભ્યાસ કરતા જૂથની તરફેણમાં હતું. આથી અભ્યાસની નવમી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થતો હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની જીવવિજ્ઞાન વિષયની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની જીવવિજ્ઞાન વિષયની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ કરતા સાર્થક રીતે ચડિયાતી હતી.

◆ અભ્યાસની દસમી શૂન્ય ઉત્કલ્પના આ પ્રમાણે હતી.

"ભૌતિક વિજ્ઞાનના એકમ 'કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ' ના પૂરક અધ્યાપન માટે પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રથમ ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય."

આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે હાથ ધરેલ ચોથા તબક્કાના પ્રયોગ દ્વારા પ્રાપ્ત માહિતીના અંકશાસ્ત્રીય પૃથક્કરણ દરમિયાન પ્રાપ્ત ટી-મૂલ્ય ૧.૪૪૪ હતું. જે સાર્થક ન હતું. આથી અભ્યાસની દસમી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થતો ન હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે પૂરક અધ્યાપન માટે પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રથમ ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ભૌતિકવિજ્ઞાન વિષયની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત ન હતો.

◆ અભ્યાસની અગિયારમી શૂન્ય ઉત્કલ્પના આ પ્રમાણે હતી.

"રસાયણવિજ્ઞાનના એકમ 'હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો' ના પૂરક અધ્યાપન માટે પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રથમ

ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય."

આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે હાથ ધરેલ ચોથા તબક્કાના પ્રયોગ દ્વારા પ્રાપ્ત માહિતીના અંકશાસ્ત્રીય પૃથક્કરણ દરમિયાન પ્રાપ્ત ટી-મૂલ્ય ૨.૨૦૫ હતું. જે ૦.૦૫ કક્ષાએ સાર્થક હતું. તેમજ પૂરક અધ્યાપન માટે પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની તરફેણમાં હતું. આથી અભ્યાસની અગિયારમી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થતો હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે પૂરક અધ્યાપન માટે પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની રસાયણવિજ્ઞાન વિષયની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પ્રથમ ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિ તથા દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની રસાયણવિજ્ઞાન વિષયની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ કરતાં સાર્થક રીતે ચડિયાતી હતી.

◆ અભ્યાસની બારમી શૂન્ય ઉત્કલ્પના આ પ્રમાણે હતી.

"જીવવિજ્ઞાનના એકમ 'લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો' ના પૂરક અધ્યાપન માટે પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની અને પ્રથમ ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ઉત્તરકસોટી પરની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત નહીં હોય."

આ ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે હાથ ધરેલ ચોથા તબક્કાના પ્રયોગ દ્વારા પ્રાપ્ત માહિતીના અંકશાસ્ત્રીય પૃથક્કરણ દરમિયાન પ્રાપ્ત ટી-મૂલ્ય ૦.૩૧૮ હતું. જે સાર્થક ન હતું. આથી અભ્યાસની બારમી શૂન્ય ઉત્કલ્પનાનો અસ્વીકાર થતો ન હતો. આ પરથી ફલિત થાય છે કે પૂરક અધ્યાપન માટે પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથ અને પ્રથમ ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી તથા દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની જીવવિજ્ઞાન વિષયની સરેરાશ શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વચ્ચે સાર્થક તફાવત ન હતો.

૬.૩ અભ્યાસના તારણો

પ્રસ્તુત અભ્યાસનો મુખ્ય હેતુ વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા મુખ્ય તેમજ પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે ચકાસવાનો હતો. આ હેતુને અનુરૂપ ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાનપ્રવાહના ધોરણ અગિયારના ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના એક-એક પસંદિત એકમ માટે વિડીઓ લેકચર આધારિત વિડીઓ ફિલ્મોનું નિર્માણ કરવામાં આવ્યું હતું. પ્રાયોગિક ધોરણે તેની અજમાયશ માટે કુલ ચાર તબક્કામાં અઠાર પ્રયોગો હાથ ધરવામાં આવ્યા હતા. જેમાં પ્રથમ તબક્કાના બે પુનરાવર્તનોનો પણ સમાવેશ થતો હતો. ચારેય તબક્કાના પ્રયોગોના અંતે

પ્રાપ્તમાહિતીનું અંકશાસ્ત્રીય પૃથક્કરણ કરી અર્થઘટનો કરવામાં આવ્યા હતા. જેના આધારે તારવેલા તારણો આ મુજબ છે.

૧. ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાનપ્રવાહના ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિ સમાન રીતે અસરકારક હતી.
૨. ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાનપ્રવાહના ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆત અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆત સમાન રીતે અસરકારક હતા.
૩. ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાનપ્રવાહના ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ સ્વાધ્યાય પદ્ધતિની તુલનામાં વધુ અસરકારક હતી.
૪. ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાનપ્રવાહના ભૌતિકવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિના અમલના ક્રમની અસરકારકતા સમાન હતી. જ્યારે રસાયણવિજ્ઞાનના પૂરક અધ્યાપન માટે પ્રથમ ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અને દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અભ્યાસ, પ્રથમ ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિથી અને દ્વિતીય ક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અભ્યાસની તુલનામાં વધુ અસરકારક રહ્યો હતો.

૬.૪ અભ્યાસની અન્ય નીપજો

પ્રાયોગિક સંશોધન અભ્યાસને અંતે પરિણામો તો મળે જ છે. સાથે સાથે આ પ્રકારના સંશોધનોમાં અન્ય નીપજો પણ મળે છે. પ્રસ્તુત અભ્યાસની નીપજો નીચે મુજબ ગણાવી શકાય.

૬.૪.૧ વિડીઓ ફિલ્મ. પ્રસ્તુત અભ્યાસ હેઠળ ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાનપ્રવાહના ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના નીચે દર્શાવેલ એકમો માટે વિડીઓ ફિલ્મ તૈયાર કરવામાં આવી હતી.

- (૧) ભૌતિકવિજ્ઞાન – કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ
- (૨) રસાયણવિજ્ઞાન – હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો
- (૩) જીવવિજ્ઞાન – લિંગનિશ્ચિયન અને લિંગસંકલિત વારસો

આ એકમો ધોરણ અગિયારના નવા અભ્યાસક્રમ (જૂન ૨૦૦૪ થી અમલી) તેમજ ધોરણ બારના વર્તમાન અભ્યાસક્રમ એમ બંનેમાં સમાવિષ્ટ હોવાથી આ વિડીઓ ફિલ્મો ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાનપ્રવાહમાં ગુજરાતી માધ્યમમાં અભ્યાસ કરતા વિદ્યાર્થીઓને અધ્યાપન માટે, દૃઢીકરણ માટે, પુનરાવર્તન માટે તેમજ ઉપચારાત્મક શિક્ષણ માટે ઉપયોગી થઈ શકે તેવી નીપજો છે. આ

ઉપરાંત આ વિડીઓ ફિલ્મોમાં અનુભવી અને નિષ્ણાત શિક્ષકોના અધ્યાપનકાર્ય – વ્યાખ્યાનોનો ઉપયોગ વિદ્યાર્થીઓને સ્વઅધ્યયનનો અનુભવ આપવા માટે પણ કરી શકાય.

૬.૪.૨ એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓ. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં ચકાસવાની હતી. આ શૈક્ષણિક સિદ્ધિના માપન માટે પ્રત્યેક પ્રયોગને અંતે જે-તે એકમને અનુરૂપ સિદ્ધિ કસોટીઓ આપવામાં આવી હતી. પ્રથમ, બીજા અને ત્રીજા તબક્કાના પ્રયોગો માટે ત્રણ સિદ્ધિ કસોટીઓ તેમજ ચોથા તબક્કાના પ્રયોગો માટે ત્રણ સિદ્ધિ કસોટીઓની રચના કરવામાં આવી હતી. આ કસોટીઓમાં હેતુલક્ષી, ટૂંકજવાબી અને નિબંધ પ્રકારના એમ ત્રણેય પ્રકારના પ્રશ્નોનો સમાવેશ કરવામાં આવ્યો હતો. આ કસોટીઓના ગુણ નીચે મુજબ હતા.

(૧) ભૌતિકવિજ્ઞાન – ૨૦ ગુણ

(૨) રસાયણવિજ્ઞાન – ૨૦ ગુણ

(૩) જીવવિજ્ઞાન – ૧૮ ગુણ

આ કસોટીઓ પણ સંશોધનની મહત્ત્વની નીપજો છે.

૬.૫ શૈક્ષણિક ફલિતાર્થો

સંશોધકે અભ્યાસના તારણો પરથી ફલિત થતી કેટલીક બાબતોના સંદર્ભમાં શૈક્ષણિક ફલિતાર્થો રજૂ કરેલા છે.

૧. શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિ સમાન રીતે અસરકારક રહ્યા હતા.

આ પરથી કહી શકાય કે અનુભવી અને નિષ્ણાત શિક્ષકોના અધ્યાપન કાર્યનું વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી તૈયાર કરેલ વિડીઓ ફિલ્મથી થતું અધ્યાપન શિક્ષકના પ્રત્યક્ષ અધ્યાપન જેટલું જ અસરકારક રહે છે. આથી શાળા કક્ષાએ અનુભવી અને અસરકારક શિક્ષકોના અધ્યાપન કાર્યોની વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ આધારિત વિડીઓ ફિલ્મો તૈયાર કરવી જોઈએ. જેના દ્વારા અસરકારક અધ્યાપનકાર્ય કરી શકાય છે. ખર્ચ અને સમય આયોજનની દૃષ્ટિએ પણ આ પ્રયાસો વધુ સગવડરૂપ પૂરવાર થાય છે. આ ઉપરાંત શિક્ષકની ગેરહાજરીમાં વિડીઓ લેકચરનો ઉપયોગ કરી વિદ્યાર્થીઓને સ્વઅધ્યયન માટે પ્રેરી શકાય. તેમજ ગ્રામ્ય કક્ષાએ વિદ્યાર્થીઓ માટે વર્ગશિક્ષણને વધુ રસપ્રદ બનાવી શકાય.

૨. શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆત અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆત સમાન રીતે અસરકારક રહ્યા હતા.

આ પરથી કહી શકાય કે ટેલિવિઝનના નાના પડદા દ્વારા કે પ્રક્ષેપણ (પ્રોજેક્શન) પ્રક્રિયાથી મોટા પડદા પર થતા અધ્યાપનની અસરમાં કોઈ તફાવત નથી. આથી શાળા પ્રક્ષેપણ માટેના પ્રમાણમાં

ખર્યાળ સાધનો અને જરૂરી સુવિધાઓની અપ્રાપ્યતાના સંજોગોમાં સાદા ટેલિવિઝનનો પણ અસરકારક ઉપયોગ કરી શકે. વળી, ટેલિવિઝન કે જે મનોરંજનનું સબળ માધ્યમ પૂરવાર થયું છે તેનો ઉપયોગ શિક્ષણમાં અસરકારક રીતે કરી શકાય.

૩. પૂરક અધ્યાપન માટે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ સ્વાધ્યાય પદ્ધતિની તુલનામાં વધુ અસરકારક જોવા મળી હતી.

આ પરથી કહી શકાય કે એકવાર પરંપરાગત પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરાવ્યા બાદ વિડીઓ લેકચર દ્વારા વધુ અસરકારક પૂરક અધ્યાપન કરાવી શકાય. વળી આ રીતે થતું પૂરક અધ્યાપન વિદ્યાર્થીની કક્ષા અને જરૂરિયાતને અનુરૂપ હોય છે. કારણ કે વિડીઓ લેકચરમાં ચાલુ અધ્યાપન કાર્ય દરમિયાન જરૂર પડે ત્યારે તે વ્યયેથી અટકાવી શકાય છે. રિવાઈન્ડ કરી ફરીથી આગળના મુદ્દા પર જઈ શકાય છે કે ફાસ્ટ ફોરવર્ડ કરી પુનરાવર્તન જરૂરી ન હોય તેવા મુદ્દા જતા પણ કરી શકાય છે. આ ઉપરાંત વિડીઓ ફિલ્મ દ્વારા થતા અધ્યાપનમાં સમયનું કોઈ બંધન રહેતું ન હોવાથી વિદ્યાર્થી ઓછા – વધતા સમયની અનુકૂળતા પ્રમાણે સમયનું આયોજન કરી શકે છે.

૪. રસાયણવિજ્ઞાન વિષયના પૂરક અધ્યાપન માટે પ્રથમક્રમે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને દ્વિતીય ક્રમે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિ એ ક્રમ વધુ અસરકારક જોવા મળ્યો હતો.

આ પરથી કહી શકાય કે એવા વિષયો કે જેમાં વારંવાર પુનરાવર્તન આવશ્યક હોય તેમાં પૂરક અધ્યાપન માટે પ્રથમ દૃશ્ય-શ્રાવ્ય અનુભવો આપ્યા બાદ તેનું દૃઢીકરણ કરાવવા માટે સ્વાધ્યાય પદ્ધતિનો ઉપયોગ અસરકારક બની શકે. આથી પૂરક અધ્યાપન માટેની વિવિધ પદ્ધતિઓ અને તેના અમલના ક્રમનું અગાઉથી આયોજન વર્ગશિક્ષણને વધુ સમૃદ્ધ બનાવી શકે.

૬.૬ ભાવિ સંશોધનો અંગેની ભલામણો

પ્રસ્તુત સંશોધનકાર્ય દરમિયાન સંશોધકને ઉદ્ભવેલા પ્રશ્નો, સમસ્યાઓ અને અભ્યાસની મર્યાદાઓને ધ્યાનમાં રાખી સંશોધક ભાવિ સંશોધનો અંગે નીચે મુજબ ભલામણો રજૂ કરે છે.

૧. પ્રસ્તુત અભ્યાસ માટે નિર્માણ કરાયેલ વિડીઓ ફિલ્મમાં માત્ર વ્યાખ્યાનો રજૂ કરેલ હતા. તેની સાથે પ્રયોગો-આકૃતિઓની રજૂઆત ધરાવતા કમ્પ્યુટર સહાયિત અધ્યયન કાર્યક્રમ તૈયાર કરી વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા તપાસી શકાય.
૨. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની અસરકારકતા માત્ર શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પર ચકાસવામાં આવી હતી. વિષય પરત્વેનું વલણ, ધારણ વગેરેને પરતંત્ર ચલો તરીકે લઈ અભ્યાસ હાથ ધરી શકાય.
૩. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ ધોરણ અગિયારના ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાનના પસંદિત એક-એક એકમો માટે વિડીઓ ફિલ્મો નિર્માણ

કરી હતી. એક કરતાં વધુ એકમો માટે વિડીઓ ફિલ્મો નિર્માણ કરી લાંબા ગાળાના અધ્યાપનના સંદર્ભમાં તેની અસરકારકતા ચકાસી શકાય.

૪. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાના ધોરણ અગિયારના ભૌતિકવિજ્ઞાન, રસાયણવિજ્ઞાન અને જીવવિજ્ઞાન વિષયો માટે વિડીઓ ફિલ્મ નિર્માણ કરી હતી. આ સિવાયના વિષયો જેમકે ગણિત અને ભાષાઓના અધ્યાપન માટે વિડીઓ ફિલ્મોનું નિર્માણ કરી તેની અસરકારકતા ચકાસી શકાય.
૫. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ વિડીઓ ફિલ્મોનું નિર્માણ કરવામાં આવ્યું હતું. પ્રાથમિક અને માધ્યમિક કક્ષાના વિદ્યાર્થીઓ માટે વિડીઓ ફિલ્મનું નિર્માણ કરી તેની અસરકારકતાની તુલના કરી શકાય.

સંદર્ભ સૂચિ

- અંબાસણ, એ.ડી. (૧૯૯૮). *શિક્ષણ ગમન*. રાજકોટ : અનિલ અંબાસણ, શિક્ષણશાસ્ત્ર ભવન, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી.
- (૧૯૯૯). *માપન, વિશ્વસનીયતા અને યથાર્થતા*. રાજકોટ : અનિલ અંબાસણ, શિક્ષણશાસ્ત્ર ભવન, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી.
- (૨૦૦૪). *અસરકારક પ્રત્યાયન*. રાજકોટ : અનિલ અંબાસણ, શિક્ષણશાસ્ત્ર ભવન, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી.
- Antonymsamy, L. (1989). *Teaching Environmental Concept to School Dropouts Through Video and Charts*. in Fifth Survey of Research in Education (Second Volume) New Delhi ; NCERT.
- Bhatt, P.N. (1987). *A Comparative Study of the Effectiveness of Three Different Methods of Teaching on the Achievement of Students*. Unpublished Doctoral Thesis, Saurashtra University, Rajkot.
- Buch, M.B. (1974). *A Survey of Research in Education*. Baroda : Centre of Advanced Studies in Education.
-(Ed.) (1979). *Second Survey of Research in Education*. Baroda : Society of Educational Research and Development.
-(Ed.) (1987). *Third Survey of Research in Education*. New Delhi : NCERT.
-(Ed.) (1989). *Fourth Survey of Research in Education*. V-I. New Delhi : NCERT.
-(Ed.) (1989). *Fourth Survey of Research in Education*. V-II. New Delhi : NCERT.
-(Ed.) (1992). *Fifth Survey of Research in Education*. V-I. New Delhi : NCERT.
-(Ed.) (1992). *Fifth Survey of Research in Education*. V-II. New Delhi : NCERT.

- દવે, બી.જી. (૧૯૯૮). ધોરણ સાતના વિજ્ઞાન વિષયના પ્રકાશ એકમના અધ્યાપન માટે વિડીઓ ફિલ્મનું નિર્માણ અને તેની અસરકારકતાનો અભ્યાસ. અપ્રકાશિત એમ.એડ્. શોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- દવે, બી.જી. (૨૦૦૨). પ્રાથમિક શાળા કક્ષાએ 'પર્યાવરણ' વિષયના અધ્યાપન માટે વિડીઓ ફિલ્મોનું નિર્માણ અને તેની અસરકારકતા. અપ્રકાશિત પીએચ.ડી. શોધનિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- દેસાઈ, એચ.જી. અને કે.જી. દેસાઈ (૧૯૯૨). સંશોધન પદ્ધતિઓ અને પ્રવિધિઓ. અમદાવાદ : યુનિવર્સિટી ગ્રંથનિર્માણ બોર્ડ, ગુજરાત રાજ્ય.
- દેસાઈ, કે.જે (૧૯૯૪). માધ્યમિક શાળામાં ગુજરાતીની સાહિત્યકૃતિઓના અધ્યાપન કાર્યમાં નાટ્યીકરણની અસરકારકતા. અપ્રકાશિત પીએચ.ડી. શોધનિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- ધોત્રે, હ.ગુ. અને દેસાઈ, કૃ.ગો. (૧૯૯૨). શૈક્ષણિક ટીવી : સ્ક્રિપ્ટ લેખન : સોપાન. અમદાવાદ, ગતિશીલ શિક્ષણ.
- ગુજરાત રાજ્ય પાઠ્યપુસ્તક મંડળ. ધોરણ-૧૧ નું ભૌતિકવિજ્ઞાન વિષયનું પાઠ્યપુસ્તક. ૨૦૦૪, ગાંધીનગર.
- ધોરણ-૧૧ નું રસાયણવિજ્ઞાન વિષયનું પાઠ્યપુસ્તક. ૨૦૦૪, ગાંધીનગર.
- ધોરણ-૧૧ નું જીવવિજ્ઞાન વિષયનું પાઠ્યપુસ્તક. ૨૦૦૪, ગાંધીનગર.
- Idayavani, S. (1991). *Developing a Video Programme on Weathering and Work of Rivers in Physical Geography for Higher Secondary Students*. in Fifth Survey of Research in Education. (Second Volume). New Delhi : NCERT.
- Jaiswal, K, (1992). *A Study of Higher Education Science Education Television Programmes in Terms of Their Contents, Presentation, Students' Reactions and Effectiveness*. in Fifth Survey of Educational Research. (Second Volume). New Delhi : NCERT.
- જોબનપુત્રા, પી. (૧૯૯૦). ગુજરાત શૈક્ષણિક ટેકનોલોજી ભવન દ્વારા તૈયાર થયેલ વિજ્ઞાન વિષયના ટેલિવિઝન પાઠોની અસરકારકતાનો અભ્યાસ. અપ્રકાશિત એમ.એડ્., શોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- જોષી, એચ.ઓ. (૧૯૮૫). સંશોધન અહેવાલ લેખનની ભૂલો. રાજકોટ : આશુતોષ પ્રકાશન.

- Joshi V. (1987). *A Study of The Effectiveness of School Television Programmes in Science at The Secondary School Level*. in Fifth Survey of Educational Research. (Second Volume). New Delhi : NCERT
- Kalimuthu, T. (1991). *Developing a Video Programme on Environmental Pollution in Biology for Higher Secondary Students*. in Fifth Survey of Research in Education. (Second Volume). New Delhi : NCERT.
- Kanade, H.M. (1982). *A Study of the Impact of Instructional Television on The Behaviour of The Rural Elementary School Children*. Ph. D. Edu. Baroda : M.S. University.
- કપુર, વી. (૧૯૯૨). *એજ્યુકેશન મિડિયા રિસર્ચ સેન્ટર અમદાવાદ નિર્મિત ભૌતિકવિજ્ઞાન વિષયના વિડીઓ પાઠોની ૧૦ + ૨ લેવલે અસરકારકતાનો અભ્યાસ*. અપ્રકાશિત એમ.એડ્. શોધનિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- Kumar, K.L. (1996). *Educational Technology*. New Delhi : New Age International (P) Limited, P. 211-238.
- Narayanasamy, M. (1991). *Enrichment of Vocabulary of Standard VI Students Through Video*. in Fifth Survey of Educational Research. (Second Volume). New Delhi : NCERT.
- પાડલિયા, એસ.એમ. (૨૦૦૩). *માધ્યમિક શાળા કક્ષાએ અધ્યાપનમાં વિડીઓ લેકચરિંગ પદ્ધતિની અસરકારકતા*. અપ્રકાશિત એમ.એડ્. શોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- પારેખ, બી.યુ. અને ત્રિવેદી, એમ.ડી. (૧૯૯૪). *શિક્ષણમાં આંકડાશાસ્ત્ર*. અમદાવાદ : યુનિવર્સિટી ગ્રંથ નિર્માણ બોર્ડ, ગુજરાત રાજ્ય.
- પરીખ, એચ.એન. (૧૯૯૪). *ધોરણ ત્રીજાના ગણિત વિષયના એકમ અપૂર્ણાંક તેમજ અપૂર્ણાંકોના સરવાળા અને બાદબાકી માટે વિડીઓ પાઠનું નિર્માણ અને તેની અસરકારકતાનો અભ્યાસ*. અપ્રકાશિત એમ.એડ્. શોધનિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- પટેલ, જોષી શાહ અને લિખિયા (૧૯૮૭-૮૮). *શૈક્ષણિક ટેકનોલોજી*. અમદાવાદ : મેસર્સ બી.એસ. શાહ પ્રકાશન.
- Pillay, Subramaniam and Anandan, K. (1990). *An Analysis of The Educational Video Production Made in India*. in Fifth Survey of Research in Education. (Second Volume). New Delhi : NCERT.

- રાવલ, કે.જે. (૧૯૯૯). સાતમી શ્રેણીના વિજ્ઞાનના દૂરદર્શન દ્વારા પ્રસારિત 'ધ્વનિ' એકમની વર્ગ શિક્ષણમાં અસરકારકતા. અપ્રકાશિત એમ.એડ્. શોધનિબંધ, ભાવનગર યુનિવર્સિટી, ભાવનગર.
- Sinnathumbi, V. (1991). *Developing a Video Programme on Energetics in Chemistry for Higher Secondary Students*. in Fifth Survey of Research in Education. (Second Volume). New Delh : NCERT.
- તન્ના, એમ. (૧૯૯૦). ગુજરાત શૈક્ષણિક ટેકનોલોજી ભવન દ્વારા તૈયાર થયેલ ગુજરાતી વિષયના ટેલિવિઝન પાઠોની અસરકારકતાનો અભ્યાસ. અપ્રકાશિત એમ.એડ્. શોધનિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- ઉચાટ, ડી. એ. (૧૯૮૮). સંશોધનનું સંદોહન. રાજકોટ : શિક્ષણશાસ્ત્ર ભવન, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.
- ઉચાટ, ડી. એ. અને અન્યો (૧૯૮૮). સંશોધન અહેવાલનું લેખન શી રીતે કરશો? રાજકોટ : નિજિજન સાયકો સેન્ટર.
- (૨૦૦૦). સંશોધનની વિશિષ્ટ પદ્ધતિઓ. ડૉ. ડી. એ. ઉચાટ, 'શાંત', ૩-ટાગોરનગર, અમીન માર્ગ પાસે, રાજકોટ.
- Usha, P. (1990). *Preparing And Evaluating Self Instructional Film Strips on Nutrition Education for B. Ed. Students*. in Fifth Survey of Research in Education (Second Volume). New Delhi : NCERT.
- વૈશ્ણવ, આર.પી. (૧૯૯૦). ગુજરાત શૈક્ષણિક ટેકનોલોજી ભવન દ્વારા તૈયાર થયેલ પર્યાવરણ વિષયક ટેલિવિઝન પાઠોની અસરકારકતાનો અભ્યાસ. અપ્રકાશિત એમ.એડ્. શોધ નિબંધ, સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી, રાજકોટ.

પરિશિષ્ટ-૧

વિડીઓ લેકચર પ્રયુક્તિ પર આધારિત શૈક્ષણિક કાર્યક્રમો (DVD)

પરિશિષ્ટ – ૨
સ્વઅધ્યયન માટેનું સાહિત્ય
ભૌતિકવિજ્ઞાન

કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ

(Dynamics of a System of Particles)

પ્રશ્ન-૧ દ્રવ્યમાન કેન્દ્રની વ્યાખ્યા આપી દર્શાવો કે કણોના તંત્રનું કુલ રેખીય વેગમાન તંત્રના કુલ દળ અને તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રના વેગના ગુણાકાર બરાબર હોય છે.

ઉત્તર ⇒ ધારો કે n કણોના બનેલા તંત્રના જુદા જુદા કણોના સ્થાન સદિશો, કોઈ યામ પદ્ધતિના ઉગમબિંદુને અનુલક્ષીને

અનુક્રમે $\vec{r}_1, \vec{r}_2, \dots, \vec{r}_n$ છે.

⇒ દરેક કણોના દળો અનુક્રમે m_1, m_2, \dots, m_n છે.

⇒ આવા તંત્રમાં દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર એક એવું બિંદુ છે જેનો સ્થાનસદિશ નીચેના સૂત્રથી આપવામાં આવે છે.

$$\vec{r}_{cm} = \frac{m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2 + \dots + m_n \vec{r}_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n} \quad \dots\dots\dots(1)$$

$m_1 + m_2 + \dots + m_n = M$ તંત્રનું કુલ દળ દર્શાવે છે.

$$\therefore M \vec{r}_{cm} = m_1 \vec{r}_1 + m_2 \vec{r}_2 + \dots + m_n \vec{r}_n \quad \dots\dots\dots(2)$$

⇒ તંત્રનું દળ સમય સાથે બદલાતું નથી તેમ ધારીને સમીકરણ (1) નું સમયની સાપેક્ષે વિકલન કરતાં

$$\frac{M d\vec{r}_{cm}}{dt} = \frac{m_1 d\vec{r}_1}{dt} + \frac{m_2 d\vec{r}_2}{dt} + \dots + \frac{m_n d\vec{r}_n}{dt}$$

$$\frac{M d\vec{r}_{cm}}{dt} = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 + \dots + m_n \vec{v}_n \quad \dots\dots\dots(3)$$

જ્યાં, $\frac{d\vec{r}_{cm}}{dt} = \vec{V}_{cm}$ = દ્રવ્યમાનકેન્દ્રનો વેગ

$$\therefore M \vec{V}_{cm} = p_1 + p_2 + \dots + p_n \quad \dots\dots\dots(4)$$

$$\therefore M \vec{V}_{cm} = \vec{P}$$

⇒ જ્યાં, $\vec{P} = p_1 + p_2 + \dots + p_n$ = ઘટક કણોના રેખીય વેગમાનોનો સદિશ સરવાળો

\vec{P} = તંત્રનું કુલ રેખીય વેગમાન

⇒ સમીકરણ (5) દર્શાવે છે કે.... કણોના તંત્રનું કુલ રેખીય વેગમાન તંત્રનું કુલ દળ અને તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રના વેગના ગુણાકાર બરાબર હોય છે.

પ્રશ્ન-૨ $\vec{P} = M \vec{V}_{cm}$ સૂત્ર સ્વીકારીને કણોના તંત્ર માટે ન્યૂટનનો ગતિનો બીજો નિયમ મેળવો

ઉત્તર ⇒ આપણે જાણીએ છીએ કે..... $\vec{P} = M \vec{V}_{cm} \quad \dots\dots\dots(1)$

અહીં, $\vec{P} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots + \vec{p}_n$ મૂકતાં

$$M\vec{v}_{cm} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots + \vec{p}_n \quad \dots\dots\dots(2)$$

⇒ સમી (2)માં દબ અચળ રહે છે તેમ ધારીને સમયની સાપેક્ષ વિકલન કરતાં

$$\therefore \frac{M d\vec{v}_{cm}}{dt} = \frac{d\vec{p}_1}{dt} + \frac{d\vec{p}_2}{dt} + \dots + \frac{d\vec{p}_n}{dt}$$

$$\frac{M d\vec{v}_{cm}}{dt} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = \vec{F} \quad \dots\dots\dots(3)$$

$$\frac{M d\vec{v}_{cm}}{dt} = m_1 \vec{a}_1 + m_2 \vec{a}_2 + \dots + m_n \vec{a}_n \quad \dots\dots\dots(4)$$

⇒ આ સમીકરણોમાં $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots + \vec{F}_n$ એ તંત્રના કણો પર પ્રવર્તતા બળો છે.

⇒ આ બળો વડે ઉદ્ભવતા તેમના પ્રવેગો $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \dots + \vec{a}_n$ છે અને \vec{F} પરિણામી બળ છે.

⇒ સમીકરણ (1)નું વિકલન કરતાં $\therefore \frac{M d\vec{v}_{cm}}{dt} = \frac{d\vec{P}}{dt} \quad \dots\dots\dots(5)$

⇒ સમીકરણ (3) અને (5) પરથી $\therefore \frac{M d\vec{v}_{cm}}{dt} = M\vec{a}_{cm} = \vec{F} = \frac{d\vec{P}}{dt} \quad \dots\dots\dots(6)$

⇒ આ સમીકરણમાં \vec{F} એ ફક્ત બાહ્યબળોનું પરિણામી બળ છે.

⇒ સમીકરણ (6) પરથી તંત્ર પર લાગતું પરિણામી બાહ્યબળ તંત્રના કુલ રેખીય વેગમાનના ફેરફારના દર બરાબર છે જે કણોના તંત્ર માટે ન્યૂટનનો ગતિનો બીજો નિયમ છે.

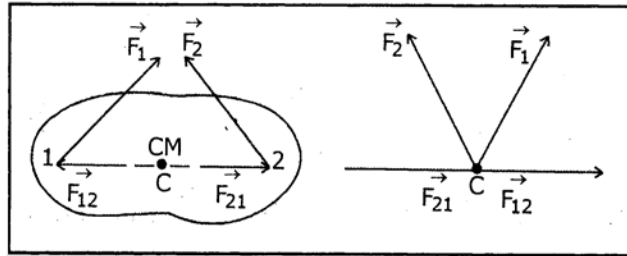
⇒ સમીકરણ (6) દર્શાવે છે કે તંત્રનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર જાણે કે તંત્રનું સમગ્ર દ્રવ્યમાન તેના પર કેન્દ્રિત થયું હોય તેમ પરિણામી બાહ્યબળ \vec{F} ની અસર નીચે ગતિ કરે છે.

પ્રશ્ન-3 તંત્રના કણો પર પ્રવર્તતા બળો સમજાવો અને ન્યૂટનના ગતિના નિયમોનું પરસ્પર અવલંબન સમજાવો.

ઉત્તર ● તંત્રના કણો પર પ્રવર્તતા બળો બે પ્રકારના હોય છે :

(1) બાહ્ય બળો (2) તંત્રમાં કણો વચ્ચે પ્રવર્તતા આંતરિક બળો

(1) બાહ્ય બળો (2) તંત્રમાં કણો વચ્ચે પ્રવર્તતા આંતરિક બળો



⇒ આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ કણ 1 અને કણ 2 થી બનેલા તંત્રને ધ્યાનમાં લો.

⇒ અહીં, \vec{F}_1 અને \vec{F}_2 કણો પર લાગતા બળો બાહ્યબળો છે. આ કણો વચ્ચે ઉદ્ભવતા આંતરિક ક્રિયાગત બળો \vec{F}_{12} અને \vec{F}_{21} વડે દર્શાવ્યા છે.

- ⇒ આપણને સમગ્ર તંત્રની ગતિમાં જ રસ હોવાથી બધાં બળો દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર પર લાગતાં ગણી શકાય છે.
- ⇒ ન્યૂટનના ગતિના ત્રીજા નિયમ અનુસાર $|\vec{F}_{12}| = |\vec{F}_{21}|$ હોવાથી પરસ્પર ક્રિયાગત એવા આંતરિક બળોનું પરિણામી બળ શૂન્ય થાય છે.
- ⇒ તેથી તંત્ર પર જે કંઈ બળ તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર પર લાગે તે બાહ્ય બળોનું જ પરિણામી બળહોય છે.
- ⇒ એક કણ માટે ન્યૂટનનો ગતિનો બીજો નિયમ ત્રીજા નિયમની મદદ વગર સ્વતંત્ર રીતે લખી શકાય છે.
- ⇒ પરંતુ કણોના તંત્ર માટે બીજો નિયમ મેળવવા માટે આંતરિક બળોની પરિણામી અસર શૂન્ય દર્શાવવા ન્યૂટનના ગતિના ત્રીજા નિયમની મદદ લેવી પડે છે.

“આ હકીકતને ન્યૂટનના નિયમોનું પરસ્પર અવલંબન કહે છે.”

પ્રશ્ન-4 રેખીય વેગમાનના સંરક્ષણનો નિયમ સમજાવો.

ઉત્તર ⇒ તંત્ર પરનું પરિણામી બાહ્યબળ શૂન્ય હોય તો.....

SDFSDF

$$M\vec{a}_{cm} = \frac{d\vec{P}}{dt} = \vec{F} = 0$$

એટલે કે... $\vec{P} = \text{અચળ}$

$$\therefore \vec{P} = \vec{P}_1 + \vec{P}_2 + \dots + \vec{P}_n = \text{અચળ}$$

તેથી, $\vec{v}_{cm} = 0, \vec{v}_{cm} = \text{અચળ}$.

- “જો તંત્ર પરનું પરિણામી બાહ્ય બળ શૂન્ય હોય તો તંત્રનું કુલ રેખીય વેગમાન અચળ રહે છે.” આ વિધાનને રેખીય વેગમાનના સંરક્ષણનો નિયમ કહે છે.

- ⇒ પરિણામી બાહ્યબળ શૂન્ય હોય ત્યારે તંત્રના જુદા જુદા કણોના વેગમાન $\vec{P}_1, \vec{P}_2, \dots$ વગેરેમાં વ્યક્તિગત ફેરફારો થઈ શકે છે,
- ⇒ પરંતુ આ ફેરફારો એવી રીતે જ થાય કે જેથી તેમનો સદિશ સરવાળો શૂન્ય જ થાય.
- ⇒ એટલે કે..... વેગમાનમાં થતો કુલ ફેરફાર શૂન્ય જ થાય અને કુલ વેગમાન અચળ રહે છે.
- ⇒ રેખીય વેગમાનના સંરક્ષણનો નિયમ મૂળભૂત અને સાર્વત્રિક છે. આ નિયમ ગ્રહોના બનેલા તંત્રો તેમજ ઈલેક્ટ્રોન, પ્રોટોન જેવા સૂક્ષ્મ કણોના બનેલા તંત્રો માટે સમાન રીતે સાચો છે.

- ⇒ જો પરિણામી બાહ્યબળ શૂન્ય હોય તો $\vec{v}_{cm} = 0$ થાય.
- ⇒ પરિણામ બાહ્યબળ શૂન્ય હોય ત્યારે તંત્રનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર સ્થિર હોય તો સ્થિર રહે છે અને ગતિમાં હોય તો અચળ વેગથી ગતિ ચાલુ રાખે છે.
- ⇒ રેખીય વેગમાનના સંરક્ષણના નિયમનો ઉપયોગ કરી ઘણા ગતિ વિષયક કોયડા ઉકેલી શકાય છે.

પ્રશ્ન-5 રેખીય વેગમાનના સંરક્ષણનો નિયમ ઉદાહરણ આપી સમજાવો.

ઉત્તર ⇒ ધારો કે એક રાસાયણિક બોમ્બ સ્થિર પડેલો છે. બોમ્બના પ્રારંભિક વેગમાન અને ગતિઊર્જા શૂન્ય છે.

- ⇒ બોમ્બનો એકાએક વિસ્ફોટ થતા બોમ્બના ટુકડાઓ હવામાં ફંગોળાય છે.
- ⇒ આ ટુકડાઓ જુદા જુદા વેગમાન સાથે જુદી જુદી દિશામાં ફેંકાય છે.
- ⇒ પરંતુ, તેમના વેગમાનોના સદિશો એવા જ હશે કે જેથી તેનું કુલ વેગમાન

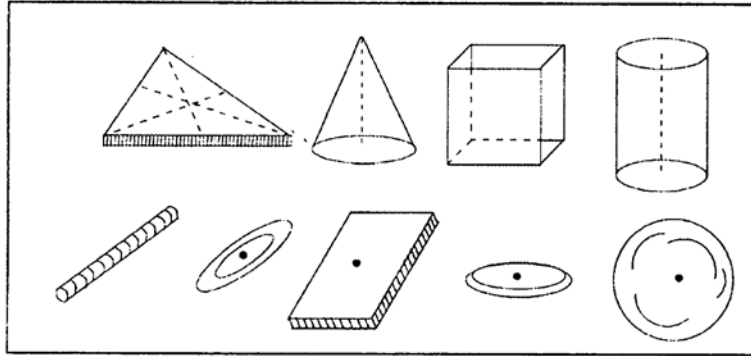
$$\vec{P} = \vec{P}_1 + \vec{P}_2 + \dots + \vec{P}_n = \vec{0} \text{ થશે.}$$

- ⇒ અહીં, $\vec{P}_1, \vec{P}_2 + \dots + \vec{P}_n$ વગેરે ટુકડાઓના વેગમાન દર્શાવે છે.

- ⇒ આ ટુકડાઓના તંત્રનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર મૂળ બોમ્બના દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર પર જે બિંદુ પર સ્થિર હતું તે બિંદુ પર જ સ્થિર રહે છે.
- ⇒ અહીં, ટુકડાઓની ગતિઊર્જાનો સરવાળો શૂન્ય થતો નથી. વિસ્ફોટ પહેલા બોમ્બની ગતિઊર્જા શૂન્ય હતી પણ હવે વિસ્ફોટ બાદ તે શૂન્ય નથી. પરંતુ તંત્રની ગતિઊર્જામાં ફેરફાર થાય છે.
- ⇒ જેથી, કાર્યઊર્જા પ્રમેય અનુસાર ગતિઊર્જામાં થતો ફેરફાર તેના પર કે તેના વડે થતા કાર્ય જેટલો હોય છે.
- ⇒ રાસાયણિક બોમ્બ પર કોઈ બાહ્યબળ લાગતું નથી અને તેથી તંત્ર પર કે તંત્ર દ્વારા કોઈ યાંત્રિક કાર્ય થતું નથી. છતાં ગતિઊર્જામાં ફેરફાર થાય છે.
- આ હકીકત નીચે મુજબ સમજાવી શકાય છે.
- ⇒ આ રાસાયણિક બોમ્બ જટિલ રાસાયણિક બંધોને લીધે આંતરિક ઊર્જા ધરાવે છે
- ⇒ જ્યારે રાસાયણિક બોમ્બનો વિસ્ફોટ થાય છે ત્યારે રાસાયણિક બંધો તૂટે છે અને તેમની સાથે સંકળાયેલ આંતરિક ઊર્જાના અમૂક ભાગનું ઉષ્મા ઊર્જામાં રૂપાંતર થાય છે અને બાકીની ઊર્જા ટુકડાઓને ગતિઊર્જાનાં રૂપમાં મળે છે.
- ⇒ આમ, આંતરિક ઊર્જાના ભોગે યાંત્રિક કાર્ય થતું હોય છે. આવી ચર્ચા કાર્ય ઊર્જા પ્રમેયના વ્યાપક સ્વરૂપ તરફ લઈ જાય છે.

પ્રશ્ન-6 દંઢ (ઘન) પદાર્થનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર સમજાવો. (Centre of mass of a rigid (**solid**) body)

- ઉત્તર ⇒ કણોના જે તંત્રમાં કણો વચ્ચેના સાપેક્ષ સ્થાન અફળ જળવાઈ રહેતાં હોય તેને દંઢ વસ્તુ કહે છે.
- ⇒ દંઢ વસ્તુના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનું સ્થાન તેમાં દ્રવ્યનું થયેલું વિતરણ અને તેના આકાર પર આધાર રાખે છે.
 - આવું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર પદાર્થની અંદર કે બહાર ગમે ત્યાં હોઈ શકે છે.
 - ⇒ નિયમિત વર્તુળાકાર તકતીનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર તકતીના ભૌમિતિક કેન્દ્ર પર તકતીના દ્રવ્યની અંદર હોય છે.
 - ⇒ જ્યારે નિયમિત ઘનતાવાળી રિંગનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર રિંગના કેન્દ્ર પર પણ રિંગના દ્રવ્યની બહાર હોય છે.
 - ⇒ નિયમિત ઘનતા અને સમાન આડછેદવાળા સળિયાનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર તેના ભૌમિતિક કેન્દ્ર પર હોય છે.
 - ⇒ સંમિતિ ધરાવતા અને દળનું વ્યવસ્થિત વિતરણ ધરાવતા દંઢ પદાર્થોના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રના સ્થાન સહેલાઈથી સૈદ્ધાંતિક રીતે શોધી શકાય છે.
 - ⇒ જો પદાર્થમાં સંમિતિ ન હોય તો દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર શોધવાનું કામ અઘરું છે.
 - ⇒ કેટલાંક સંમિતિ ધરાવતા પદાર્થના દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર આકૃતિમાં દર્શાવ્યા છે.



❖ ❖ ❖

રસાયણવિજ્ઞાન
૧૭. હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો

જીવવિજ્ઞાન

15. લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો

- પ્રસ્તાવના :- વનસ્પતિ તેમજ પ્રાણીઓમાં લિંગભેદ હોય છે. કેટલાક સજીવો એકલિંગી હોય છે અને કેટલાક ઉભયલિંગી (દ્વિલિંગી) હોય છે. જોકે પ્રાણીઓ મોટાભાગે એકલિંગી હોય છે. એકલિંગી સજીવ કયાં તો નર હોય અને કયાં તો માદા હોય. આ કેવી રીતે નક્કી થતું હશે? વ્યક્તિની જાતિ નક્કી કરવા માટેનો રંગસૂત્રીય અને જનીની આધાર શોધવા અનેક પ્રયોગો થયા છે.

ઓગણીસમી સદીના અંત ભાગમાં હેન્ડ્રિક વાન વેનિગ નામના વિજ્ઞાનીએ નોંધ્યું કે કેટલાક કીટકોમાં બે પ્રકારના શુક્રકોષો સર્જાય છે અને તેમની વચ્ચેનો તફાવત એક રંગસૂત્રની હાજરી કે ગેરહાજરીનો છે. આ રંગસૂત્રને તેમણે 'X કાય' તરીકે ઓળખાવ્યું. તે તેને રંગસૂત્ર તરીકે ઓળખી શક્યા ન હતા. ત્યાર બાદ મેકલ્વિન નામના વિજ્ઞાનીએ દર્શાવ્યું કે 'X કાય' રંગસૂત્ર છે. મેકલ્વિન-ગે જણાવ્યું કે તીડ જેવા કીટકોમાં નરમાં રંગસૂત્રની સંખ્યા એકી છે અને માદામાં તે બેકી છે. જે શુક્રકોષમાં X રંગસૂત્ર હોય તે ફલનમાં ભાગ લે તો કીટક નર થાય અને X રંગસૂત્ર વિનાનો શુક્રકોષ જો ફલનમાં ભાગ લે તો તે માદા થાય. જો કે તેમનું આ તારણ સાચું ન હતું તેવું ત્યાર પછીના પ્રયોગોમાં જણાયું. લિંગનિશ્ચયનની વિવિધ પદ્ધતિઓ છે. તેમાંથી કેટલીક પદ્ધતિઓનો અભ્યાસ આ પ્રકરણમાં કરીશું.

- [ફક્ત સમજ માટે]

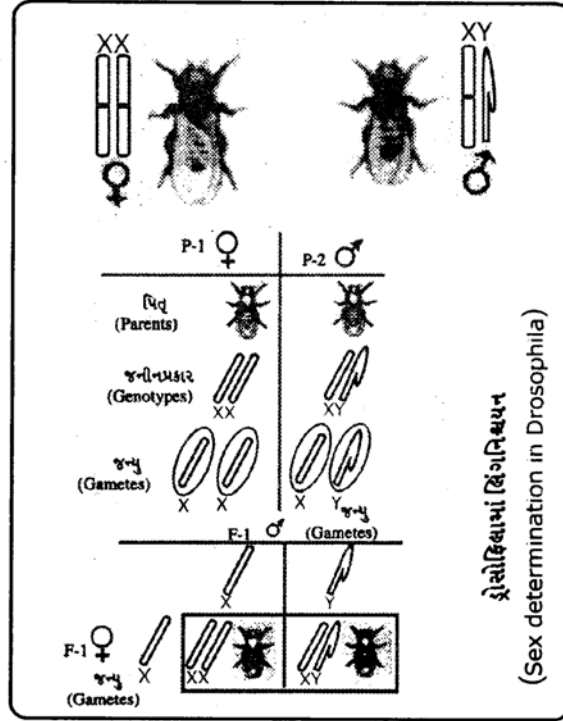
- ❖ લિંગનિશ્ચયન :- લિંગી પ્રજનન કરતાં એકલિંગી પ્રાણીઓમાં ફલન પછી ફલિતાંડ (zygote) કે યુગ્મનજમાંથી ઉત્પન્ન થનાર સંતતિ નર હશે કે માદા તે નક્કી કરવાની બાબતને લિંગનિશ્ચયન કહે છે.
- ⇒ લિંગનિશ્ચયન ફલિતાંડમાં આવેલાં રંગસૂત્રો, જનીનો, અંતઃસ્ત્રાવો તેમજ કેટલાક કિસ્સાઓમાં પર્યાવરણનાં પરિબળો પર આધાર રાખે છે.

પ્રશ્ન-1 નીચેના શબ્દો સમજાવો

- ❖ દૈહિક રંગસૂત્રો :- “સજીવના કોષોમાં રહેલાં રંગસૂત્રોની જે જોડીઓ નર અને માદામાં એક સરખી હોય તેને દૈહિક રંગસૂત્રો કહેવાય”
- ⇒ દા.ત. મનુષ્યમાં કુલ 46 રંગસૂત્રો હોય છે. એટલે કે 23 જોડો આવેલી હોય છે. જેમાંથી 22 જોડો નર અને માદામાં સરખી હોય છે. આ સરખી 22 જોડો દૈહિક રંગસૂત્રો કહેવાય જેને સંકેતમાં A (Autosome) વડે દર્શાવાય છે.
- ⇒ જો દૈહિક રંગસૂત્રોની એકકીય સંખ્યા A છે એમ દર્શાવીએ તો દ્વિકીય સંખ્યા માટે AA લખાય, ત્રિકીય સંખ્યા માટે AAA લખાય. [AAA - ડ્રોસોફિલામાં જોવા મળે છે]
- ⇒ કાર્ય :- દૈહિક રંગસૂત્રો પર આવેલાં જનીનો તે સજીવના શારીરિક (દૈહિક-somatic) લક્ષણો માટે જવાબદાર છે.
- ❖ લિંગી રંગસૂત્રો :- “જે રંગસૂત્રો લિંગનિશ્ચયનમાં અસરકારક ભૂમિકા ભજવતાં હોય તેને લિંગી રંગસૂત્રો કહેવાય છે. X રંગસૂત્ર ને આવું એક લિંગી રંગસૂત્ર અને Y રંગસૂત્રને બીજું લિંગીરંગસૂત્ર કહેવાય.”
- ⇒ દા.ત. મનુષ્યમાં 23 જોડો રંગસૂત્રોમાંથી એક જોડો લિંગી રંગસૂત્રો તરીકે ઓળખાય છે. લિંગી રંગસૂત્રોની એક જ જોડાના બંને રંગસૂત્રો સમાન (સમયુગ્મી- XX) હોય, કેટલાકમાં તે અસમાન (વિષમયુગ્મી-XY) હોય અથવા ક્યારેક એક જ લિંગી રંગસૂત્ર (અયુગ્મી- XO) હોય છે.
- ⇒ કાર્ય :- લિંગી રંગસૂત્રો અને તેના પર આવેલાં જનીનો તે સજીવની જાતિ કે લિંગ (sex) અને લિંગી લક્ષણો માટે જવાબદાર હોય છે.

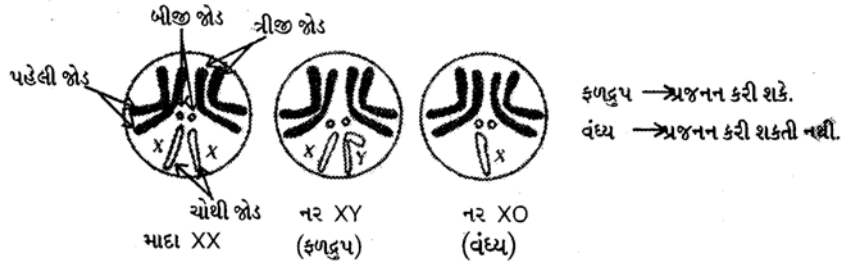
પ્રશ્ન-2 ડ્રોસોફિલામાં લિંગનિશ્ચયન સમજાવો.

- જવાબ⇒ મોર્ગને ડ્રોસોફિલામાં લિંગી રંગસૂત્રની શોધ કરી હતી.
- ⇒ સંલગ્નતાના અભ્યાસ દરમિયાન મોર્ગને નર અને માદા માખીના રંગસૂત્ર-બંધારણનો ખ્યાલ મેળવ્યો.
- ⇒ ડ્રોસોફિલા માખીમાં ચાર જોડો રંગસૂત્રો આવેલાં હોય છે. તેમાંના ત્રણ જોડો નર અને માદા માખીઓમાં તદ્દન સરખાં હોય છે. તેને દૈહિક રંગસૂત્રો (Autosomes) કહેવાય.

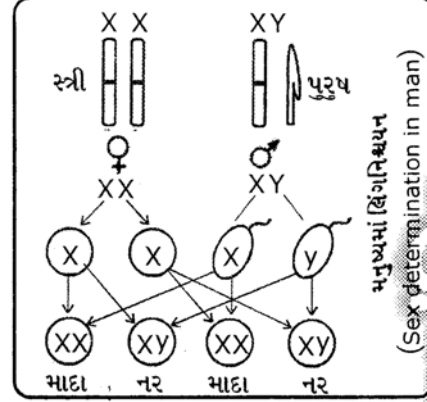
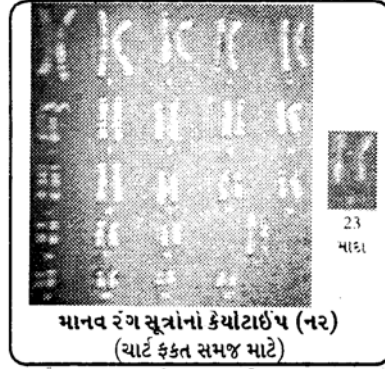


- ⇒ ચોથી જોડના રંગસૂત્રો સરખાં હોતાં નથી. માદામાં રંગસૂત્રની ચોથી જોડમાં બંને રંગસૂત્રો સરખાં અને સળી આકારનાં હોય છે. આપણે તેમને X લિંગી રંગસૂત્રોની જોડ તરીકે ઓળખીશું.
- ⇒ નરમાં ચોથી જોડમાં બે ભિન્ન રંગસૂત્રો હોય છે. તેમાંનું એક માદામાં જોવા મળતા X લિંગી રંગસૂત્રો જેવું જ હોય છે. તેની જોડી રચતું બીજું લિંગી રંગસૂત્ર તેના કરતાં જુદું હોય છે. તે અંકુશ જેવા આકારનું હોય છે. તે Y લિંગી રંગસૂત્ર તરીકે ઓળખાય છે.
- ⇒ માદામાં આવું Y લિંગી રંગસૂત્ર હોતું નથી.
- ⇒ પ્રજનન સમયે માદા એક જ પ્રકારના અંડકોષ સર્જે છે. દરેકમાં ત્રણ દૈહિક રંગસૂત્રો અને એક X લિંગી રંગસૂત્રો એમ ચાર રંગસૂત્રો હોય છે.
- ⇒ નર બે પ્રકારના શુક્રકોષ સર્જે છે. અર્ધા શુક્રકોષમાં ત્રણ દૈહિક રંગસૂત્રો અને એક X લિંગી રંગસૂત્ર એમ ચાર રંગસૂત્રો હોય છે. બાકીના અર્ધા શુક્રકોષમાં ત્રણ દૈહિક રંગસૂત્રો અને એક Y લિંગી રંગસૂત્ર એમ ચાર રંગસૂત્રો હોય છે.
- ⇒ જે પ્રકારના શુક્રકોષ વડે અંડકોષનું ફલન થાય તેના આધારે માખી નર કે માદા સર્જાય.
- ⇒ નર કે માદા થવાની સંભાવના સરખી છે, કેમ કે બંને પ્રકારના શુક્રકોષ ફલન કરવાની ક્ષમતા ધરાવે છે. અને શુક્રકોષો મોટી સંખ્યામાં સર્જાય છે.
- ⇒ લિંગનિશ્ચયનની આ પદ્ધતિ XY નર પદ્ધતિ કહેવાય છે.
- ⇒ આ પ્રકારનું લિંગનિશ્ચયન ડ્રોસોફિલા ઉપરાંત અન્ય ઘણાં પ્રાણીઓ અને વનસ્પતિમાં જોવા મળે છે. મનુષ્યમાં પણ આ પદ્ધતિનું લિંગનિશ્ચયન થોડા ફેરફારો સાથે જોવા મળે છે.

● [ફક્ત સમજ માટે] ડ્રોસોફિલામાં રંગસૂત્રો (ચાર જોડ) ત્રણ જોડ દૈહિક રંગસૂત્રો, એક જોડ લિંગી રંગસૂત્રો



પ્રશ્ન-૩ મનુષ્યમાં થતું લિંગનિશ્ચયન સમજાવો.

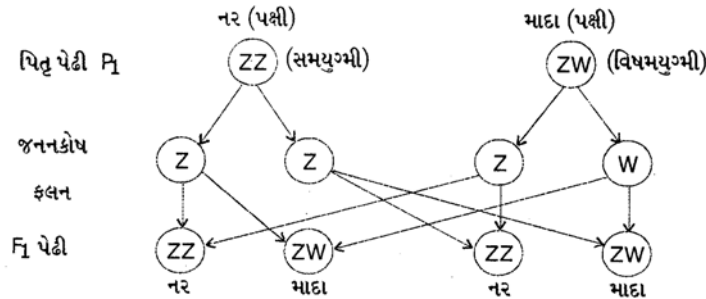


- ⇒ મનુષ્યમાં 23 જોડ રંગસૂત્રો આવેલાં છે. તેમાંનાં 22 જોડ રંગસૂત્રો પુરુષ તેમજ સ્ત્રીમાં સરખા હોય છે અને તેથી તે દૈહિક રંગસૂત્રો કહેવાય છે.
- ⇒ આમ, 22 જોડ દૈહિક રંગસૂત્રો છે. 23 મી જોડીમાં એક લિંગી રંગસૂત્રો X પ્રકારનું છે. X રંગસૂત્રની જોડી રચતું રંગસૂત્ર કદમાં નાનું હોય છે. તે Y લિંગી રંગસૂત્ર તરીકે ઓળખાય છે.
- ⇒ સ્ત્રીના બધા અંડકોષ સરખા હોય છે અને 22 દૈહિક રંગસૂત્રો તથા 1 X લિંગી રંગસૂત્ર ધરાવે છે.
- ⇒ પુરુષના શુક્રકોષ બે પ્રકારના હોય છે. અર્ધા શુક્રકોષમાં 22 દૈહિક રંગસૂત્ર અને 1 X લિંગી રંગસૂત્ર હોય છે. બાકીના અર્ધા શુક્રકોષમાં 22 દૈહિક રંગસૂત્રો અને 1 Y લિંગી રંગસૂત્ર હોય છે.
- ⇒ બાળક પુત્ર થશે કે પુત્રી તેનો આધાર કયા પ્રકારના શુક્રકોષ વડે ફલન થાય તેના પર રહે છે.
- ⇒ બંનેની સંભાવના એક સરખી છે.
- ⇒ મનુષ્યમાં નર થવા માટે Y લિંગી રંગસૂત્રોની હાજરી અનિવાર્ય છે.
- ⇒ ફલિતાંડનો વિકાસ થાય અને ગર્ભવિકાસ દરમિયાન સર્જતા જનનપિંડો અવિભેદિત હોય છે. તેઓ શુક્રપિંડ અથવા અંડપિંડમાં વિકસી શકે છે.
- ⇒ હવે જો ફલિતાંડમાં લિંગી રંગસૂત્ર Y આવેલું હોય તો જનનપિંડ શુક્રકોષમાં વિકસે છે.
- ⇒ Y લિંગી રંગસૂત્રોની ટૂંકી ભૂજાના અગ્ર ભાગ તરફ એક Sry (જાતિ નિર્ણાયક પ્રદેશ) નામનું જનીન આવેલું છે.
- ⇒ આ જનીન TDF (ટેસ્ટીસ ડિફરન્શિયેટિંગ ફેક્ટર) નામના દ્રવ્યનું નિર્માણ કરે છે જેની અસર હેઠળ જનનપિંડ શુક્રપિંડમાં વિકાસ પામે છે.
- ⇒ TDF ના અભાવમાં જનનપિંડ અંડપિંડમાં વિકસે છે.
- ⇒ શુક્રપિંડ વિકાસ પામીને નર જાતીય અંતઃસ્ત્રાવનો એન્ડ્રોજન્સ સ્ત્રાવ કરી, નર તરીકેનો વિકાસ પ્રેરે છે.

પ્રશ્ન-૪ લિંગનિશ્ચયનની પક્ષીમાં જોવા મળતી પદ્ધતિ વર્ણવો.

- જવાબ⇒ ડ્રોસોફિલા અને મનુષ્ય બંનેમાં માદા સમયુગ્મી (બંને લિંગી રંગસૂત્રો સરખાં અને X પ્રકારનાં) અને નર વિષમયુગ્મી (બે લિંગી રંગસૂત્રો ભિન્ન) એક X પ્રકારનું અને બીજું Y પ્રકારનું હોય છે.
- ⇒ જેમકે, પક્ષીઓમાં નરમાં બંને લિંગી રંગસૂત્રો સરખાં હોય છે અને ZZ તરીકે ઓળખાય છે.
- ⇒ આમ, નર સમયુગ્મી છે. માદામાં એક લિંગી રંગસૂત્ર Z પ્રકારનું હોય છે અને બીજું તેનાથી ભિન્ન હોય છે. તે W તરીકે ઓળખાય છે. આમ માદા વિષમયુગ્મી છે.

● [ફક્ત સમજ માટે]



- ⇒ ડ્રોસોફિલામાં દૈહિક રંગસૂત્રનો (અલિંગસૂત્રો) A વડે દર્શાવાય છે. જ્યારે લિંગી રંગસૂત્રને X વડે દર્શાવાય છે.
- ⇒ ડ્રોસોફિલામાં નર અને માદા જાતિ નક્કી કરવા માટેના જનીનો X લિંગી રંગસૂત્રો અને A દૈહિક રંગસૂત્રો પર હોય છે.
- ⇒ માદા સંતતિ નક્કી કરવા માટેનાં જનીનો X રંગસૂત્ર પર વર્ણ હોય છે. જ્યારે નર સંતતિ નક્કી કરવા માટેનાં જનીનો A (દૈહિક રંગસૂત્રો) પર વર્ણ હોય છે.
- ⇒ જો X રંગસૂત્રોનું પ્રમાણ A રંગસૂત્રો કરતા વધે તો સંતતિ માદા બને છે.
- ⇒ જો A રંગસૂત્રોનું પ્રમાણ X રંગસૂત્રો કરતા વધે તો સંતતિ નર બને છે.
- ☆ આંતરજાતિય (દ્વિજાતીય) સજીવ :- કેટલાંક એકલિંગી પ્રાણીઓ નર અને માદા એમ બંને જાતિના લક્ષણો ધરાવે છે. અને છતાં વંધ્ય હોય છે તેને આંતરજાતિય સજીવ કહે છે.

X રંગસૂત્ર સંખ્યા (X = 1)	દૈહિક રંગસૂત્ર-સમૂહ સંખ્યા (A = 1)	X/A ગુણોત્તર	ગુણોત્તરી કિંમત	જાતિ (Sex)
XX અથવા XXY	2 A (AA)	XX/AA = 2/2	1	સામાન્ય માદા
XXX	2 A (AA)	XXX/AA = 3/2	1.5	સુપર ફિમેલ
XO અથવા XY	2 A (AA)	X/AA = 1/2	0.5	સામાન્ય નર
XX	3 A (AAA)	XX/AAA = 2/3	0.66	આંતરજાતિય (Intersex)
XO અથવા XY	3 A (AAA)	X/AAA = 1/3	0.33	સુપર મેલ
XXX	3 A (AAA)	XXX/AAA = 3/3	1	ત્રિકીય (3n) માદા

પ્રશ્ન-5 જનીન સંતુલન એટલે શું ? ડ્રોસોફિલા પરના પ્રયોગો દ્વારા સમજાવો
અથવા જનીન સંતુલન સિદ્ધાંત સમજાવો.

જવાબ: જનીન સંતુલન :- X લિંગી રંગસૂત્રોનું અને દૈહિક રંગસૂત્રોનું (A) પારસ્પરિક પ્રમાણ (relative amount) જાતિ નક્કી કરે છે અને જનીન સંતુલન કહે છે.

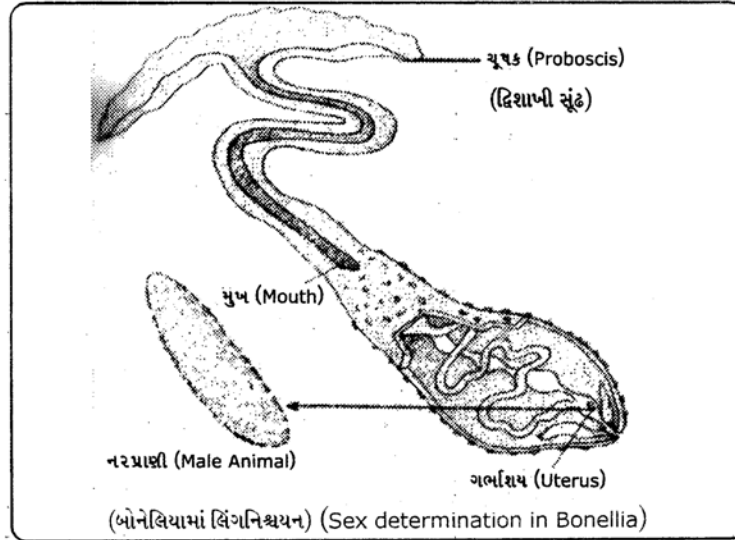
☆ ડ્રોસોફિલા પરનો પ્રયોગ :-

- ⇒ અત્યાર સુધી આપણે વર્ણવેલી લિંગનિશ્ચયન પદ્ધતિઓ પરથી એવી છાપ ઉદ્ભવે છે કે લિંગનિશ્ચયન માટે ફક્ત લિંગી રંગસૂત્રો જ અસરકારક છે અને દૈહિક રંગસૂત્રોની કોઈ નિર્ણાયક ભૂમિકા નથી.
- ⇒ મોર્ગનના વિદ્યાર્થી, બ્રિજીસ નામના વિજ્ઞાનીએ ડ્રોસોફિલામાં લિંગનિશ્ચયન સમજવા માટે જનીન-સંતુલન સિદ્ધાંત સૂચવ્યો.
- ⇒ ડ્રોસોફિલામાં એવી માખીઓ પણ મળી છે જેમનું રંગસૂત્ર બંધારણ XO હોય.
- ⇒ એટલે કે, લિંગી રંગસૂત્રો એક જ હોય અને તે X પ્રકારનું હોય. આવી માખી પણ નર હોય છે. જો કે તે પ્રજનનક્ષમતા ધરાવતી નથી. આથી એવું તારણ કાઢી શકાય કે ડ્રોસોફિલામાં નરપણાં માટે Y લિંગી રંગસૂત્રો જવાબદાર નથી.
- ⇒ પ્રયોગો દરમિયાન બ્રિજીસને ત્રિકીય માદા માખીઓ મળી. આ માખી પ્રજનનક્ષમ હતી. તેમાં ત્રણ ત્રણના સમૂહની ત્રણ દૈહિક રંગસૂત્રોની સંખ્યા હતી અને ત્રણ X લિંગી રંગસૂત્રો હતાં. (AAA+XXX)
- ⇒ બ્રિજીસે આવી માદા માખીઓ અને સામાન્ય દ્વિકીય નર માખીઓ વચ્ચે સંકરણ કરાવ્યું.
- ⇒ ફલનશક્યતાઓ નીચેના કોષ્ટકમાં દર્શાવી છે.

માદા માખી (Female Fly) (AAA+XXX)				
અંડકોષના પ્રકાર (Types of Eggs)				
	(A+X)	(AA+XX)	(A+XX)	(AA+X)
→ (A+X) શુક્રકોષોના પ્રકાર Types of Sperms)	AA+XX સામાન્ય માદા (Normal Femal) $\frac{XX}{AA} = \frac{2}{2} = 1$	AAA+XXX સામાન્ય માદા (Normal Femal) $\frac{XXX}{AAA} = \frac{3}{3} = 1$	AA+XXX સુપર ફિમેલ માદા (Super Female) $\frac{XXX}{AA} = \frac{3}{2} = 1.5$	AAA+XX આંતરજાતીય વંધ્ય (Intersex) $\frac{XX}{AAA} = \frac{2}{3} = 0.66$
AA+XY નર માખી (Male fly)	AA+XY સામાન્ય નર (Normal Male) $\frac{X}{AA} = \frac{1}{2} = 0.5$	AAA+XXY આંતરજાતીય વંધ્ય (Intersex) $\frac{XX}{AAA} = \frac{2}{3} = 0.66$	AA+XXY સામાન્ય માદા (Normal Female) $\frac{XX}{AA} = \frac{2}{2} = 1$	AAA+XY સુપર મેલ (Super Male) $\frac{X}{AAA} = \frac{1}{3} = 0.33$
→ (A+Y)				

- ❖ તારણ :-
- ⇒ બ્રિજીસે નોંધ્યું કે સંતતિમાં સામાન્ય માદા, સામાન્ય નર, વંધ્ય નર, વંધ્ય માદા અને આંતરજાતીય માખીઓ સર્જાય છે.
- ⇒ આવું થવા માટે X લિંગી રંગસૂત્રો અને ટ્રેસિક રંગસૂત્રો (A) નો ગુણોત્તર જવાબદાર જણાય છે.
- ⇒ જો X/A નું મૂલ્ય 1 હોય તો સામાન્ય માદા માખી વિકસે છે.
- જો X/A નું મૂલ્ય 1.5 હોય તો નબળી વંધ્ય માદા માખી (સુપર ફિમેલ વંધ્ય) વિકસે
- જો X/A નું મૂલ્ય 0.33 હોય તો વંધ્ય નર માખી (સુપર મેલ વંધ્ય) વિકસે અને
- જો X/A નું મૂલ્ય 0.5 અને 1.0 ની વચ્ચેનું હોય તો આંતરજાતીય વંધ્ય માખી વિકસે છે.
- આથી કહી શકાય કે Y રંગસૂત્ર નરની ફળદ્રુપતા માટે જવાબદાર છે.
- ⇒ આમ, માખીની જાતિ X લિંગી રંગસૂત્રો અને ટ્રેસિક રંગસૂત્રોના સંતુલન પર અવલંબે છે.
- ⇒ બ્રિજીસે સૂચવ્યું કે ટ્રેસિક રંગસૂત્રો પર નરપણાનાં જનીનો વહેંચાયેલાં છે અને X લિંગી રંગસૂત્રો પર માદાપણાનાં જનીનો ગોઠવાયેલાં છે. માખી કેવા પ્રકારે વિકસશે તેનો આધાર તેઓ વચ્ચેના સંતુલન પર રહે છે.

પ્રશ્ન-6 બોનેલિયામાં પર્યાવરણીય લિંગનિશ્ચયન વર્ણવો.
જવાબ કેટલાંક નીચલી કક્ષાનાં પ્રાણીઓમાં લિંગનિશ્ચયનનો આધાર રંગસૂત્રો પર ન રહેતાં બહારના વાતાવરણ પર રહે છે. બંને જાતિઓના જનીન પ્રકાર સરખા હોય પરંતુ બાહ્ય વાતાવરણ નર અથવા માદાપણાનાં વિકાસ માટે ઉત્તેજના આપે છે. ટૂંકમાં પર્યાવરણની અસર નીચે થતા લિંગનિશ્ચયનને પર્યાવરણીય લિંગનિશ્ચયન કહે છે. દા.ત. બોનેલિયામાં થતું લિંગનિશ્ચયન



- ⇒ બોનેલિયા નામના દરિયાઈ સજીવમાં (દરિયાઈ કૃમિ) બધાં ડિમ્બ જનીન બંધારણની દૃષ્ટિએ સરખાં હોય છે.
- ⇒ આ ડિમ્બ નર તરીકે વિકસશે કે માદા તરીકે તેનો આધાર તે ક્યાં વિકસશે તેના પર હોય છે.
- ⇒ જો તે કોઈ પુખ્ત માદા બોનેલિયાના યૂષકની નજીકમાં હોય તો તે તેના શરીરમાં પ્રવેશી નરમાં વિકસે છે.
- ⇒ જો તે માદાથી દૂર રહીને વિકસે તો તે માદા તરીકે વિકસે છે. શક્ય છે કે માદાના યૂષકનો કોઈ સ્ત્રાવ તેને માદા થતા અટકાવતો હોય.
- ⇒ કાયબાઓમાં, જો પાણીનું તાપમાન 30° સે કરતાં ઊંચુ હોય તો માદાવિકાસ થાય છે.
- ⇒ મગરમાં આથી ઊંચું ઊંચુ તાપમાન નર વિકાસ પ્રેરે છે અને નીચું તાપમાન માદા વિકાસ પ્રેરે છે.
- ❖ [ફક્ત સમજ માટે]
- ⇒ બોનેલિયા એક દરિયાઈ કૃમિ છે. આ કૃમિમાં નર અને માદા સ્પષ્ટ લિંગભેદ દર્શાવે છે. નર કૃમિ ખૂબ જ નાનું અને પશ્ચલ પ્રાણી છે. જે માદાના શરીરમાં આવેલા એક અંગમાં પરોપજીવી તરીકે રહે છે. માદા પ્રાણી મોટું હોય છે અને

તેના મુખના અગ્ર ભાગમાં ખૂબ લાંબી અને મુક્ત છેડે દિશાખી સુંઢ (probosci) હોય છે. બોનેલિયાનાં ડિમ્મ સ્થૈતિક રીતે દિલિંગી ધરાવે છે. અને સંજોગો પ્રમાણે પૂર્ણ નર અથવા પૂર્ણ માદા તરીકે વિકાસ પામવાની ક્ષમતા ધરાવે છે.

- ⇒ દરિયાઈ મૃદુકાય પ્રાણી ઓફિયોટ્રોચા (ophryotrocha) નર પ્રાણી તરીકે જીવન વ્યતીત કરી પુખ્તાવસ્થાએ શુક્રકોષો ઉત્પન્ન કરે છે, પરંતુ જ્યારે તે પ્રૌઢ બને અને તેનું શરીર તૂટી જઈ 20 ખંડોનું બને તો માદા બની જાય છે. અને ઈંડા પેદા કરે છે. પરંતુ રસપ્રદ બાબતતો એ છે કે પ્રાણીનું શરીર જો ખોરાકની ઉણપથી તૂટી જઈ 20 ખંડોથી નાનું બને તો તે ફરીથી નર બની જાય છે.

પ્રશ્ન-7 લિંગસંકલિત વારસો સમજાવો.

જવાબ⇒ આપણે અભ્યાસ કર્યો કે લિંગી રંગસૂત્રો પર લિંગનિર્ણાયક જનીનો આવેલાં છે.

- ⇒ આ લિંગી રંગસૂત્રો પર અન્ય લક્ષણો પર અસર કરતાં જનીનો પણ આવેલાં હોય છે.
- ⇒ સ્વાભાવિક રીતે આવા જનીનોનો વારસો લિંગસંકલિત હોય છે.
- ⇒ આમ, લિંગી રંગસૂત્રો પર આવેલા અન્ય લક્ષણો માટેના જનીનોના વારસાને લિંગસંકલિત વારસો કહે છે.

ઉદા. મનુષ્યમાં આવાં લિંગસંકલિત જનીનો વડે અસર પામતાં લક્ષણો જોવા મળે છે. જેમ કે લાલ-લીલી-રંગઅંધતા, હોમોફિલિયાનો રોગ અને અન્ય કેટલાંક લક્ષણો આ પ્રકારે વ્યક્ત થાય છે.

પ્રશ્ન-8 રંગઅંધતાનો વારસો સમજાવો. અથવા લાલ-લીલી રંગઅંધતાનો વારસો સમજાવો.

અથવા X- સંલગ્ન પ્રચ્છન જનીનનો વારસો સમજાવો.

જવાબ⇒ લાલ-લીલી રંગઅંધતા (Colour blindness) લિંગ સંલગ્ન છે.

- ⇒ પુરુષોમાં તેનું પ્રમાણ આશરે 8% જેટલું છે. રંગઅંધ વ્યક્તિ, લાલ, લીલા રંગને સ્પષ્ટ રીતે અલગ તારવી શકતી નથી.
- ⇒ રંગઅંધતાનું પ્રમાણ સ્ત્રીમાં ઓછું જણાય છે.
- ⇒ રંગઅંધતા પ્રેરવા માટે જવાબદાર જનીન X લિંગી રંગસૂત્રો પર આવેલું છે. અને પ્રચ્છન છે.
- ⇒ રંગઅંધતાનું પ્રભાવી વૈકલ્પિક જનીન પણ X લિંગી રંગસૂત્રો પર આવેલું છે. અને સામાન્ય દષ્ટિ માટે જવાબદાર છે.
- ⇒ રંગઅંધતાના જનીનને X^c વડે અને સામાન્ય દષ્ટિના જનીનને X^C વડે દર્શાવવામાં આવે છે.
- ⇒ સ્ત્રીમાં બે X- લિંગી રંગસૂત્રો હોય છે તેથી તેમાં ત્રણ પ્રકારનાં બંધારણ શક્ય છે.

$X^C X^C$ = સમયુગ્મી સામાન્ય દષ્ટિ ધરાવતી સ્ત્રી

$X^c X^c$ = સમયુગ્મી રંગઅંધ સ્ત્રી

$X^C X^c$ = વિષમયુગ્મી સામાન્ય દષ્ટિ ધરાવતી સ્ત્રી

- ⇒ રંગઅંધતાનાં લક્ષણનું જનીન હાજર હોવા છતાં તે જનીન પ્રચ્છન હોવાથી, વૈકલ્પિક પ્રભાવી જનીનની અસર હેઠળ તે વ્યક્ત થતું ન હોવાથી વિષમયુગ્મી સ્ત્રી સામાન્ય દષ્ટિ ધરાવે છે. આવી સ્ત્રી પોતાનાં સંતાનને રંગઅંધતાનું જનીન વારસામાં આપી શકે છે. તેથી તેને રંગઅંધતાની વાહક કહેવાય છે.

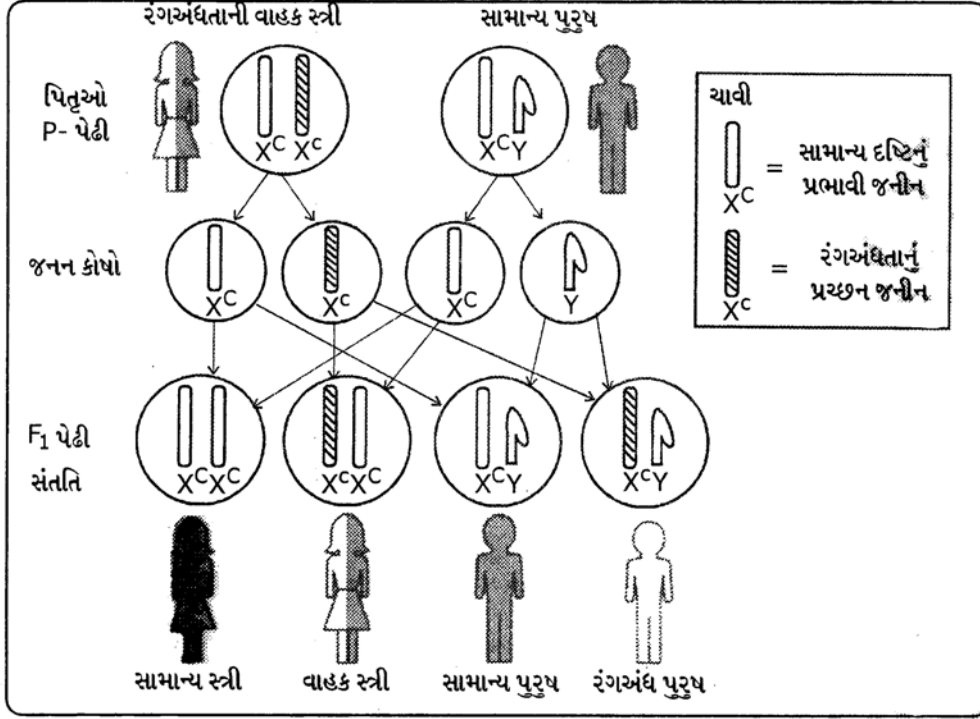
- ⇒ પુરુષમાં એક જ X લિંગી રંગસૂત્ર હોય છે. અન્ય લિંગી રંગસૂત્ર Y લિંગી રંગસૂત્ર છે. Y લિંગી રંગસૂત્ર પર આ લક્ષણની અસર કરતું કોઈ જનીન હોતું નથી. જો પુરુષના એક X લિંગી રંગસૂત્ર પર સામાન્ય દષ્ટિનું જનીન હોય તો તે સામાન્ય દષ્ટિ ધરાવે અને જો રંગઅંધતાનું જનીન હોય તો તે રંગઅંધ બને. આમ, તેનામાં બે જ વિકલ્પ હોય છે.

$X^C Y$ = સામાન્ય દષ્ટિ ધરાવતો પુરુષ

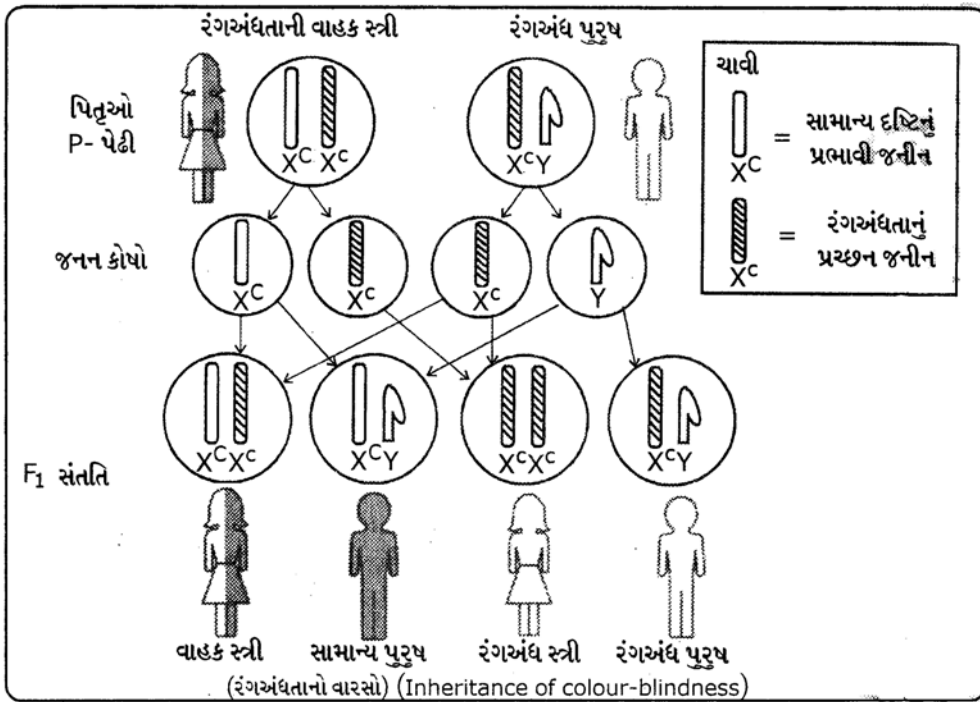
$X^c Y$ = રંગ અંધ પુરુષ

- ⇒ સમાજમાં વિવિધ પ્રકારનાં લગ્ન સંભવિત છે. આવા એક લગ્નમાં સંતાનમાં વારસાની સંભાવના નીચેના ચાર્ટમાં સમજાવી છે.

❁ ઉદાહરણ : 1



❁ ઉદાહરણ : 2



⇒ પ્રથમ ઉદાહરણમાં, જો સંતાન પુત્ર થાય તો રંગઅંધ જન્મવાની શક્યતા 50 ટકા છે. (કારણ કે પ્રથમ ઉદાહરણમાં F₁ સંતતિમાં 2 પુરુષો છે. જેમાંથી એક સામાન્ય પુરુષ છે અને એક રંગઅંધ પુરુષ છે તેથી પુત્ર રંગઅંધ જન્મવાની શક્યતા 1/2 જેટલી એટલે કે 50 ટકા છે.

પરિશિષ્ટ-૩
પાઠ આયોજનો

વિષય : ભૌતિકવિજ્ઞાન

એકમ : કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ

તાસ-૧

◆ હેતુઓ :

- ◆ વિદ્યાર્થીઓ કણોના તંત્રની સમજ મેળવે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ કણનું રેખીય વેગમાન સમજે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ બળ અને પ્રવેગ વચ્ચેનો સંબંધ તારવી શકે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર વિશે સમજે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ $\vec{P} = M\vec{v}_{cm}$ સૂત્ર તારવી શકે.

◆ વિષયવસ્તુ પૃથક્કરણ :

- ◆ કણોના તંત્રનો અર્થ
- ◆ કણના રેખીય વેગમાનનો અર્થ
- ◆ બળ અને પ્રવેગ વચ્ચેનો સંબંધ
- ◆ દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો અર્થ
- ◆ સૂત્ર $\vec{P} = M\vec{v}_{cm}$

◆ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ :

- ◆ શિક્ષક કણોના તંત્રની સમજૂતી આપશે.
- ◆ શિક્ષક કણના રેખીય વેગમાનનું પુનરાવર્તન કરાવશે.
- ◆ શિક્ષક વિવિધ ઉદાહરણો દ્વારા બળ અને પ્રવેગ વચ્ચેનો સંબંધ તારવશે.
- ◆ શિક્ષક દ્રવ્યમાન કેન્દ્રની સમજૂતી આપશે.
- ◆ શિક્ષક સમીકરણ અને વિકલન દ્વારા $\vec{P} = M\vec{v}_{cm}$ સૂત્ર તારવશે.

વિષય : ભૌતિકવિજ્ઞાન

એકમ : કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ

તાસ-૨

◆ હેતુઓ :

- ◆ વિદ્યાર્થીઓ ન્યૂટનનો ગતિનો બીજો નિયમ સમજે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ ન્યૂટનના ગતિના નિયમોનું પરસ્પર અવલંબન સમજે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ રેખીય વેગમાનના સંરક્ષણનો નિયમ અને તેની અગત્યતા સમજે.

◆ વિષયવસ્તુ પૃથક્કરણ :

- ◆ ન્યૂટનનો ગતિનો બીજો નિયમ
- ◆ ન્યૂટનના ગતિના નિયમોનું પરસ્પર અવલંબન
- ◆ રેખીય વેગમાનના સંરક્ષણનો નિયમ
- ◆ રેખીય વેગમાનના સંરક્ષણના નિયમની અગત્યતા

◆ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ :

- ◆ શિક્ષક $\vec{P} = M\vec{v}_{cm}$ ના સૂત્રની મદદથી ન્યૂટનનો ગતિનો બીજો નિયમ સમજાવશે.
- ◆ શિક્ષક ન્યૂટનના ગતિના નિયમોનું પરસ્પર અવલંબન સમજાવશે.
- ◆ શિક્ષક રેખીય વેગમાનના સંરક્ષણનો નિયમ સમજાવશે.
- ◆ શિક્ષક રેખીય વેગમાનના સંરક્ષણના નિયમની અગત્યતા સમજાવશે.

વિષય : ભૌતિકવિજ્ઞાન

એકમ : કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ

તાસ-૩

◆ હેતુઓ :

- ◆ વિદ્યાર્થીઓ રેખીય વેગમાન સંરક્ષણના નિયમ માટે ઉદાહરણો આપી શકે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ રેખીય વેગમાન સંરક્ષણનો નિયમ કાર્ય ઉર્જા પ્રમેય તરફ કેવી રીતે દોરી જાય છે તે સમજે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ દૃઢ પદાર્થના દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર વિશે સમજે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ દૃઢ પદાર્થનું દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર શોધવાની સૈદ્ધાંતિક રીત વિશે સમજે.

◆ વિષયવસ્તુ પૃથક્કરણ :

- ◆ રેખીય વેગમાન સંરક્ષણના નિયમના ઉદાહરણ
- ◆ રેખીય વેગમાન સંરક્ષણના નિયમ પરથી કાર્ય ઉર્જા પ્રમેય તરફ જવું
- ◆ દૃઢ પદાર્થનું દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર
- ◆ દૃઢ પદાર્થનું દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર શોધવાની સૈદ્ધાંતિક રીત

◆ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ :

- ◆ શિક્ષક રેખીય વેગમાન સંરક્ષણના નિયમના યોગ્ય ઉદાહરણો આપશે.
- ◆ શિક્ષક રેખીય વેગમાન સંરક્ષણનો નિયમ કાર્ય ઉર્જા પ્રમેય તરફ કેવી રીતે દોરી જાય છે તેની સમજૂતી આપશે.
- ◆ શિક્ષક દૃઢપદાર્થના દ્રવ્યમાનકેન્દ્રની સમજૂતી આપશે.
- ◆ શિક્ષક દૃઢપદાર્થનું દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર શોધવાની સૈદ્ધાંતિક રીતની ચર્ચા કરશે.

વિષય : ભૌતિકવિજ્ઞાન

એકમ : કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ

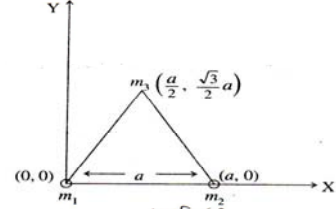
તાસ-૪

◆ હેતુઓ :

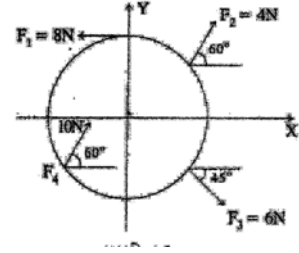
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ સૂત્રનો ઉપયોગ કરતા શીખે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ સૂત્ર દ્વારા ગણતરી કરતા શીખે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ તંત્રનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર શોધી શકે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો રેખીય પ્રવેગ શોધી શકે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ અચળ વેગથી ગતિ કરતા પદાર્થ માટે વેગ શોધી શકે.

◆ વિષયવસ્તુ પૃથક્કરણ :

ઉદા. ૧ : a બાજુવાળા એક સમબાજુ ત્રિકોણના શિરોબિંદુઓ પર આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે દળો m_1 , m_2 અને m_3 મૂક્યાં છે. m_1 ની સાપેક્ષે આ તંત્રનું દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર શોધો.



ઉદા. ૨ : આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે 2 Kg દ્રવ્યમાનવાળા એક દ્વિપારિમાણિક પદાર્થ પર વિવિધ બળો લાગે છે. આ પદાર્થના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો રેખીય પ્રવેગ શોધો.



ઉદા. ૩ : 50 Kg દળનો એક બોમ્બ 10 m/s ના અચળ વેગથી ગતિ કરે છે. એકાએક તે 40 Kg અને 10 Kg ના બે ટુકડાઓમાં વિભાજીત થાય છે. જો મોટા ટુકડાનો વેગ શૂન્ય હોય, તો નાના ટુકડાનો વેગ શોધો.

◆ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ :

- ◆ શિક્ષક ઉપર દર્શાવેલા ઉદાહરણોની કા.પા. પર ગણતરી કરી સમજૂતી આપશે.

વિષય : ભૌતિકવિજ્ઞાન

એકમ : કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ

તાસ-૫

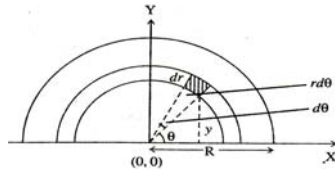
◆ હેતુઓ :

- ◆ વિદ્યાર્થીઓ સૂત્રનો ઉપયોગ કરતા શીખે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ સૂત્ર દ્વારા ગણતરી કરતા શીખે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ દિવાલ પર લાગતા બળની ગણતરી કરી શકે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ ઘન પદાર્થના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનું સ્થાન શોધી શકે.

◆ વિષયવસ્તુ પૃથક્કરણ :

ઉદા. ૪ : 4 Kg દળનો એક ગોળો દિવાલ સાથે 30° ખૂણે અથડાઈને પોતાની ગતિની મૂળ દિશા સાથે 60° કોણ બનાવતી દિશામાં પરાવર્તિત થાય છે. જો ગોળાનો દિવાલ સાથે સંપર્ક સમય 0.15 સે. હોય તો દિવાલ પર લાગતું બળ શોધો. ગોળાનો પ્રારંભિક અને અંતિમવેગ 1 m/s છે.

ઉદા. ૫ : R ત્રિજ્યાની નિયમિત ઘનતાવાળી અર્ધવર્તુળાકાર તકતીના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનું સ્થાન શોધો.



$$\left[\int \sin\theta d\theta = -\cos\theta \right.$$

$$\left. \int \cos\theta d\theta = \sin\theta \text{ અને} \right.$$

$$\left. \int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} \right]$$

◆ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ :

- ◆ શિક્ષક ઉપર દર્શાવેલા ઉદાહરણોની કા.પા. પર ગણતરી જરૂરી સૂત્રો અને આકૃતિ સાથે કરી તેની સમજૂતી આપશે.

વિષય : રસાયણવિજ્ઞાન

એકમ : હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો

તાસ-૧

◆ હેતુઓ :

- ◆ વિદ્યાર્થીઓ કાર્બનિક હેલાઈડ વિશે જાણે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ આલ્કીલ હેલાઈડના વર્ગીકરણની માહિતી મેળવે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ કાર્બનિક હેલાઈડનું IUPAC નામકરણ સમજે.

◆ વિષયવસ્તુ પૃથક્કરણ :

- ◆ કાર્બનિક હેલાઈડ સંયોજનોનો અર્થ
- ◆ કાર્બનિક હેલાઈડ સંયોજનોનું સામાન્ય સૂત્ર
- ◆ આલ્કીલ હેલાઈડનું તેના બંધારણના આધારે વર્ગીકરણ
- ◆ કાર્બનિક હેલાઈડનું IUPAC નામકરણ

◆ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ :

- ◆ શિક્ષક કાર્બનિક હેલાઈડ સંયોજનોના અર્થ અને તેના સામાન્ય સૂત્રની માહિતી આપશે.
- ◆ શિક્ષક વિવિધ ઉદાહરણો દ્વારા આલ્કીલ હેલાઈડનું તેના બંધારણના આધારે થતું વર્ગીકરણ સમજાવશે.
- ◆ શિક્ષક કાર્બનિક હેલાઈડનું IUPAC નામકરણ કેવી રીતે થાય તેની સમજ આપશે અને વિવિધ કાર્બનિક ક્લોરો સંયોજનોના IUPAC નામ રજૂ કરશે.

વિષય : રસાયણવિજ્ઞાન

એકમ : હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો

તાસ-૨

◆ હેતુઓ :

- ◆ વિદ્યાર્થીઓ કાર્બનિક હેલાઈડના ભૌતિક ગુણધર્મો વિશે જાણે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ કાર્બનિક હેલાઈડના રાસાયણિક ગુણધર્મો વિશે જાણે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ કાર્બનિક હેલાઈડ સંયોજનોની કેન્દ્ર અનુરાગી પ્રક્રિયાઓ સમજે.

◆ વિષયવસ્તુ પૃથક્કરણ :

- ◆ કાર્બનિક હેલાઈડના ભૌતિક ગુણધર્મો
- ◆ કાર્બનિક હેલાઈડના રાસાયણિક ગુણધર્મો
- ◆ આલ્કીલ અને એરાઈલ હેલાઈડમાંથી આલ્કોહોલ અને ફિનોલની બનાવટ

◆ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ :

- ◆ શિક્ષક ઉદાહરણો સાથે કાર્બનિક હેલાઈડના ભૌતિક ગુણધર્મો સમજાવશે.
- ◆ શિક્ષક કાર્બનિક હેલાઈડના રાસાયણિક ગુણધર્મો સમજાવશે.
- ◆ શિક્ષક આલ્કીલ અને એરાઈલ હેલાઈડમાંથી આલ્કોહોલ અને ફિનોલ બનવાની પ્રક્રિયાની સૂત્રો સહિત સમજૂતી આપશે.

વિષય : રસાયણવિજ્ઞાન

એકમ : હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો

તાસ-૩

◆ હેતુઓ :

◆ વિદ્યાર્થીઓ કાર્બનિક હેલાઈડ સંયોજનોની કેન્દ્રઅનુરાગી પ્રક્રિયાઓ સમજે.

◆ વિષયવસ્તુ પૃથક્કરણ :

◆ આલ્કીલ હેલાઈડમાંથી આલ્કીનની બનાવટ

◆ આલ્કીલ હેલાઈડમાંથી ઈથરની બનાવટ

◆ આલ્કીલ હેલાઈડમાંથી સાયનાઈડ અથવા નાઈટ્રાઈલની બનાવટ

◆ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ :

◆ શિક્ષક રાસાયણિક સૂત્રો સાથે આલ્કીલ હેલાઈડમાંથી આલ્કીન બનવાની પ્રક્રિયા સમજાવશે.

◆ શિક્ષક આલ્કીલ હેલાઈડમાંથી ઈથર બનવાની પ્રક્રિયાની વિસ્તૃત સમજ આપશે.

◆ શિક્ષક આલ્કીલ હેલાઈડમાંથી સાયનાઈડ અથવા નાઈટ્રાઈલ બનવાની પ્રક્રિયા રાસાયણિક સૂત્રોની મદદથી સમજાવશે.

વિષય : રસાયણવિજ્ઞાન

એકમ : હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો

તાસ-૪

◆ હેતુઓ :

- ◆ વિદ્યાર્થીઓ કાર્બનિક હેલાઈડ સંયોજનોની કેન્દ્ર અનુરાગી પ્રક્રિયાઓ સમજે.

◆ વિષયવસ્તુ પૃથક્કરણ :

- ◆ આલ્કીલ હેલાઈડમાંથી એસ્ટરની બનાવટ
- ◆ આલ્કીલ અને એરાઈલ હેલાઈડમાંથી એમાઈનની બનાવટ
- ◆ કાર્બનિક હેલાઈડમાંથી હાઈડ્રોકાર્બન
 - (૧) રિડકશન
 - (૨) વુર્ટઝ પ્રક્રિયા
 - (૩) શિગ્નાર્ડ પ્રક્રિયા

◆ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ :

- ◆ શિક્ષક આલ્કીલ હેલાઈડમાંથી એસ્ટરની બનાવટની પ્રક્રિયા રાસાયણિક સૂત્રો સાથે સમજાવશે.
- ◆ શિક્ષક આલ્કીલ અને એરાઈલ હેલાઈડમાંથી એમાઈન બનાવટની પ્રક્રિયા વિસ્તૃત રીતે સમજાવશે.
- ◆ શિક્ષક કાર્બનિક હેલાઈડમાંથી હાઈડ્રોકાર્બન બનાવવાની અગત્યની પ્રક્રિયાઓની અર્થાત રિડકશન, વુર્ટઝ પ્રક્રિયા અને શિગ્નાર્ડ પ્રક્રિયાની સમજૂતી આપશે.

વિષય : રસાયણવિજ્ઞાન

એકમ : હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો

તાસ-૫

◆ હેતુઓ :

- ◆ વિદ્યાર્થીઓ પોલિકલોરો સંયોજનોના નામ જાણે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ પોલિકલોરો સંયોજનોના બંધારણની માહિતી મેળવે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ પોલિકલોરો સંયોજનોના ઉપયોગો વિશે સમજે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ સ્વાધ્યાયના પ્રશ્નોની ચર્ચા કરી શકે.

◆ વિષયવસ્તુ પૃથક્કરણ :

- ◆ પોલિકલોરો સંયોજનોના નામ
- ◆ પોલિકલોરો સંયોજનોના બંધારણ
- ◆ પોલિકલોરો સંયોજનોના ઉપયોગો

◆ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ :

- ◆ શિક્ષક ચાર્ટ દ્વારા કેટલાંક અગત્યનાં પોલિકલોરો સંયોજનોના નામ અને તેના બંધારણની માહિતી આપશે.
- ◆ શિક્ષક પોલિકલોરો સંયોજનોના ઉપયોગની સમજૂતી આપશે.
- ◆ શિક્ષક વિદ્યાર્થીઓના જૂથો તૈયાર કરી સ્વાધ્યાયના પ્રશ્નોની ચર્ચા કરાવશે.

વિષય : રસાયણવિજ્ઞાન

એકમ : હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો

તાસ-૬

◆ હેતુઓ :

- ◆ વિદ્યાર્થીઓ કાર્બનિક હેલાઈડના રાસાયણિક ગુણધર્મોનું પુનરાવર્તન દ્વારા દૃઢીકરણ કરે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ સ્વાધ્યાયના પ્રશ્નો તૈયાર કરી શકે.

◆ વિષયવસ્તુ પૃથક્કરણ :

- ◆ કાર્બનિક હેલાઈડના રાસાયણિક ગુણધર્મો

◆ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ :

- ◆ શિક્ષક ચાર્ટ દ્વારા કાર્બનિક હેલાઈડના ગુણધર્મો રજૂ કરી તેનું પુનરાવર્તન કરાવશે.
- ◆ શિક્ષક સ્વાધ્યાયના પ્રશ્નો તૈયાર કરવામાં જો કોઈ મુશ્કેલી હોય તો તે અંગે માર્ગદર્શન આપશે.

વિષય : જીવવિજ્ઞાન

એકમ : લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો

તાસ-૧

◆ હેતુઓ :

- ◆ વિદ્યાર્થીઓ લિંગનિશ્ચયન વિશે પ્રાથમિક સમજ મેળવે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ ડ્રોસોફિલામાં થતી લિંગનિશ્ચયનની પ્રક્રિયા વિશે જાણે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ માનવમાં લિંગનિશ્ચયન વિશે માહિતી મેળવે.

◆ વિષયવસ્તુ પૃથક્કરણ :

- ◆ લિંગનિશ્ચયનની પ્રાથમિક માહિતી
- ◆ ડ્રોસોફિલામાં લિંગનિશ્ચયન
- ◆ માનવમાં લિંગનિશ્ચયન

◆ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ :

- ◆ શિક્ષક કથન દ્વારા લિંગનિશ્ચયન વિશે પ્રાથમિક સમજ આપશે.
- ◆ શિક્ષક કા. પા. પર આકૃતિ દ્વારા ડ્રોસોફિલામાં થતી લિંગનિશ્ચયનની પ્રક્રિયા સમજાવશે.
- ◆ શિક્ષક ચાર્ટની મદદથી માનવમાં લિંગનિશ્ચયનની સમજૂતી આપશે.

વિષય : જીવવિજ્ઞાન

એકમ : લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો

તાસ-૨

◆ હેતુઓ :

- ◆ વિદ્યાર્થીઓ જનીન સંતુલન સિદ્ધાંત વિશે જાણે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ પર્યાવરણીય લિંગનિશ્ચયન વિશે જાણે.

◆ વિષયવસ્તુ પૃથક્કરણ :

- ◆ જનીન સંતુલન સિદ્ધાંત
- ◆ પર્યાવરણીય લિંગનિશ્ચયન

◆ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ :

- ◆ શિક્ષક ફલન શક્યતાઓના કોષ્ટક દ્વારા જનીન સંતુલન સિદ્ધાંતની સમજૂતી આપશે.
- ◆ શિક્ષક વિવિધ ઉદાહરણોની મદદથી પર્યાવરણીય લિંગનિશ્ચયન વિશે માહિતી આપશે.

વિષય : જીવવિજ્ઞાન

એકમ : લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો

તાસ-૩

◆ હેતુઓ :

- ◆ વિદ્યાર્થીઓ લિંગસંકલિત વારસાનો અર્થ જાણે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ લાલ-લીલી-રંગઅંધતાના વારસા વિશે માહિતી મેળવે.

◆ વિષયવસ્તુ પૃથક્કરણ :

- ◆ લિંગસંકલિત વારસાનો અર્થ
- ◆ લાલ-લીલી-રંગઅંધતાનો વારસો

◆ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ :

- ◆ શિક્ષક કથન દ્વારા લિંગસંકલિત વારસાના અર્થની સમજૂતી આપશે.
- ◆ શિક્ષક ચાર્ટ દ્વારા લાલ-લીલી-રંગ અંધતાનો વારસો કેવી રીતે આવે છે તેની વિસ્તૃત માહિતી આપશે.

વિષય : જીવવિજ્ઞાન

એકમ : લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો

તાસ-૪

◆ હેતુઓ :

- ◆ વિદ્યાર્થીઓ Y લિંગી રંગસૂત્ર-સંકલિત જનીનો વિશે જાણે.
- ◆ વિદ્યાર્થીઓ લિંગપ્રભાવિત વારસાની માહિતી મેળવે.

◆ વિષયવસ્તુ પૃથક્કરણ :

- ◆ Y લિંગી રંગસૂત્ર-સંકલિત જનીનો
- ◆ લિંગપ્રભાવિત વારસો

◆ શિક્ષકની પ્રવૃત્તિ :

- ◆ શિક્ષક કથન દ્વારા Y લિંગી રંગસૂત્ર-સંકલિત જનીનો વિશે માહિતી આપશે.
- ◆ શિક્ષક વિવિધ ઉદાહરણો દ્વારા લિંગ પ્રભાવિત વારસો સમજાવશે.

પરિશિષ્ટ - ૪

પ્રથમ, બીજા અને ત્રીજા તબક્કા માટેની એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓ

વિષય : ભૌતિકવિજ્ઞાન

એકમ : કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ

ધોરણ : ૧૧

સમય : ૪૫ મિનિટ

કુલ ગુણ : ૨૦

નોંધ : બધા પ્રશ્નો ફરજિયાત છે.

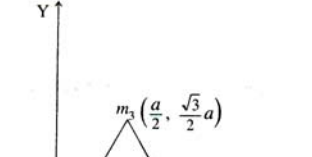
પ્રશ્ન-૧ નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો. (૫)

- (૧) રેખીય વેગમાનના MKS અને CGS એકમો વચ્ચેનો સંબંધ જણાવો.
- (૨) ન્યૂટનનો ગતિનો બીજો નિયમ લખો.
- (૩) બળનો આઘાત સદિશ રાશિ છે કે અદિશ ? જો સદિશ રાશિ હોય તો તેની દિશા કઈ હશે ?
- (૪) પૂર્વદિશામાં 100 મી/સેના વેગથી ગતિ કરતો બોમ્બ એકાએક ફૂટે છે અને તેના બે ટુકડા થાય છે. બંને ટુકડાઓના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો વેગ..... હશે.
- (૫) એક પદાર્થની ગતિ ઉર્જા તેની મૂળ ગતિ ઉર્જા કરતા નવગણી થાય તો તેના રેખીય વેગમાનમાં..... ટકા વધારો થાય.

પ્રશ્ન-૨ નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો. (૬)

- (૧) $\vec{P} = M\vec{V}_{cm}$ સૂત્ર સ્વીકારી કણોના તંત્ર માટે ન્યૂટનનો ગતિનો બીજો નિયમ મેળવો.
- (૨) રેખીય વેગમાનના સંરક્ષણનો નિયમ ઉદાહરણ આપી સમજાવો.
- (૩) દૃઢ પદાર્થોના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનું સ્થાન નક્કી કરવાની સૈદ્ધાંતિક રીત ચર્ચો.

પ્રશ્ન-૩ જરૂરી ગણતરી સાથે નીચેના દાખલા ગણો. (૯)

- (૧)  a બાજુવાળા એક સમબાજુ ત્રિકોણના શિરોબિંદુઓ પર આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે દળો m_1 , m_2 અને m_3 મૂક્યા છે. m_1 ની સાપેક્ષે આ તંત્રનું દ્રવ્યમાન કેન્દ્ર શોધો.

- (૨) 50 Kg દળનો એક બોમ્બ 10 મી/સે ના અચળ વેગથી ગતિ કરે છે. એકાએક તે 40 Kg અને 10 Kg ના બે ટુકડાઓમાં વિભાજિત થાય છે. જો મોટા ટુકડાનો વેગ શૂન્ય હોય તો નાના ટુકડાનો વેગ શોધો.
- (૩) 4 Kg દળનો એક ગોળો દિવાલ સાથે 30° ખૂણે અથડાઈને પોતાની ગતિની મૂળ દિશા સાથે 60° કોણ બનાવતી દિશામાં પરાવર્તિત થાય છે. જો ગોળાનો દિવાલ સાથે સંપર્ક સમય 0.1 સે. હોય તો દિવાલ પર લાગતું બળ શોધો. ગોળાનો પ્રારંભિક અને અંતિમવેગ 1 મી/સે છે.

BEST OF LUCK

વિષય : રસાયણવિજ્ઞાન

સમય : ૪૫ મિનિટ

એકમ : હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો

કુલ ગુણ : ૨૦

ધોરણ : ૧૧

નોંધ : બધા પ્રશ્નો ફરજિયાત છે.

પ્રશ્ન-૧ નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો.

(૫)

૧. 2° , 3° પ્રકારના આલ્કીલ હેલાઈડના ઉદાહરણ આપો.
૨. IUPAC નામ તથા બંધારણ દર્શાવો : આઈસો બ્યુટાઈલ ક્લોરાઈડ
૩. આલ્કીલ હેલાઈડ કરતા એરાઈલ હેલાઈડની પ્રક્રિયા મુશ્કેલ હોય છે. શા માટે ?
૪. આલ્કીલ હેલાઈડમાંથી બમણા કાર્બન ધરાવતા આલ્કેન સંયોજન બનાવવાની પ્રક્રિયાનું ઉદાહરણ આપો.
૫. DDT નું નામ અને બંધારણીય સૂત્ર લખો.

પ્રશ્ન-૨ નીચેના પરિવર્તનો માત્ર બે જ તબક્કામાં પૂર્ણ કરો.

(૬)

૧. ફિનોલમાંથી ફેનિટોલ
૨. મિથાઈલ ક્લોરાઈડમાંથી એસિટિક એસિડ
૩. ક્લોરો બેન્ઝિનમાંથી બેન્ઝિન

પ્રશ્ન-૩ નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

(૯)

૧. વિલિયમસન સંશ્લેષણ પર નોંધ લખો.
૨. કાર્બનિક હેલાઈડના ભૌતિક ગુણધર્મો પર નોંધ લખો.
૩. β વિલોપન પ્રક્રિયા અને વુર્ટઝ પ્રક્રિયા પર નોંધ લખો.

BEST OF LUCK

વિષય : જીવવિજ્ઞાન

સમય : ૪૫ મિનિટ

એકમ : લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો

કુલ ગુણ : ૧૮

ધોરણ : ૧૧

નોંધ : બધા પ્રશ્નો ફરજિયાત છે.

પ્રશ્ન-૧ નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવા આપો.

(૪)

૧. હોલેન્ડ્રીક જનીન એટલે શું ?
૨. કાયબા અને મગરમાં થતી લિંગનિશ્ચયનની ઘટના સમજાવો.
૩. દેહિક અને લિંગી રંગસૂત્રો એટલે શું ?
૪. બ્રિજસનો જનીનવિદ્યામાં ફાળો જણાવો.

પ્રશ્ન-૨ નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

(૬)

૧. મનુષ્યમાં નર થવા માટે Y - લિંગી રંગસૂત્રની હાજરી અનિવાર્ય છે. – સમજાવો.
૨. ટૂંકનોંધ લખો – ત્રિક્રિયમાદા અને દ્વિક્રિયનર ડ્રોસોફિલા વચ્ચેના સંકરણથી ફલનની શક્યતાઓ (માત્ર કોષ્ટક)
૩. કારણ આપો : સ્ત્રીઓમાં ટાલ ભાગ્યે જ જોવા મળે છે.

પ્રશ્ન-૩ આકૃતિસહ સવિસ્તાર વર્ણવો.

(૮)

૧. ડ્રોસોફિલામાં લિંગનિશ્ચયન
૨. રંગ અંધતાનો વારસો

BEST OF LUCK

પરિશિષ્ટ - ૫

ચોથા તબક્કા માટેની એકમ સિદ્ધિ કસોટીઓ

વિષય : ભૌતિકવિજ્ઞાન

સમય : ૪૫ મિનિટ

એકમ : કણોના તંત્રનું ડાયનેમિક્સ

કુલ ગુણ : ૨૦

ધોરણ : ૧૧

નોંધ : બધા પ્રશ્નો ફરજિયાત છે.

પ્રશ્ન-૧ નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો.

(૫)

- (૧) 5 કિગ્રાનો ગોળો 4 મી/સે. ના વેગથી તથા 20 કિગ્રાનો ગોળો 1 મી/સે. ના વેગથી એક જ દિશામાં ગતિ કરે છે. બંનેને સમાન સમયમાં રોકવા છે તો,
- (a) 20 કિગ્રાના ગોળાને રોકવા વધારે બળ જોઈએ.
 (b) 5 કિગ્રાના ગોળાનો રોકવા વધારે બળ જોઈએ.
 (c) બંને ગોળાને રોકવા સમાન બળ જોઈએ. (d) આનો જવાબ આપી શકાય નહીં.
- (૨) 10 ગ્રામ દળ ધરાવતા પદાર્થનો વેગ 10 સેમી/સેકન્ડ છે. તેના પર 100 ડાઈન બળ સતત લાગે છે. તો 2 સેકન્ડને અંતે તેનું વેગમાન કેટલું હશે ?
- (૩) m_1 અને m_2 દળ ધરાવતા કણોના તેમના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રથી અંતર અનુક્રમે r_1 અને r_2 છે. તો તેમની વચ્ચેનો સંબંધ દર્શાવતું સૂત્ર લખો.
- (૪) એક પદાર્થનું રેખીય વેગમાન તેના મૂળ રેખીય વેગમાનથી બીજા ભાગનું થાય તો તેની ગતિઉર્જામાં ટકા ઘટાડો થાય.
- (૫) એક તંત્ર પર લાગતું કુલ બાહ્યબળ $10i + 20j + 30k$ ન્યૂટન છે. જો તંત્રનું કુલ દળ 10 કિગ્રા હોય તો તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો રેખીય પ્રવેગ કેટલો હશે ?

પ્રશ્ન-૨ નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

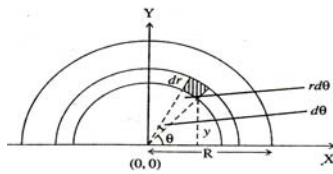
(૬)

- (૧) દ્રવ્યમાન કેન્દ્રની વ્યાખ્યા આપી દર્શાવો કે કણોના તંત્રનું કુલ રેખીય વેગમાન તંત્રના કુલ દળ અને તંત્રના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રના વેગના ગુણાકાર બરાબર હોય છે.
- (૨) તંત્રના કણો પર પ્રવર્તતા બળો સમજાવો અને ન્યૂટનના ગતિના નિયમોનું પરસ્પર અવલંબન સમજાવો.
- (૩) દૃઢ (ઘન) પદાર્થનું દ્રવ્યમાનકેન્દ્ર સમજાવો.

પ્રશ્ન-૩ જરૂરી ગણતરી સાથે નીચેના દાખલાઓ ગણો.

(૯)

(૧)



R ત્રિજ્યાની નિયમિત ઘનતાવાળી અર્ધવર્તુળાકાર તકતીના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનું સ્થાન શોધો.

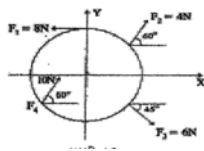
$$\int \sin\theta d\theta = -\cos\theta$$

$$\int \cos\theta d\theta = \sin\theta \text{ અને}$$

$$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1}]$$

- (૨) 4 Kg. દળનો એક ગોળો દિવાલ સાથે 30° ખૂણે અથડાઈને પોતાની ગતિની મૂળ દિશા સાથે 60° કોણ બનાવતી દિશામાં પરાવર્તિત થાય છે જો ગોળાનો દિવાલ સાથે સંપર્ક સમય 0.1 સે. હોય તો દિવાલ પર લાગતું બળ શોધો. ગોળાનો પ્રારંભિક અને અંતિમવેગ 1 m/s છે.

(૩)



આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે 2 કિગ્રા દ્રવ્યમાનવાળા એક દ્વિપારિમાણિક પદાર્થ પર વિવિધ બળો લાગે છે. આ પદાર્થના દ્રવ્યમાન કેન્દ્રનો રેખીય પ્રવેગ શોધો.

BEST OF LUCK

વિષય : રસાયણવિજ્ઞાન

સમય : ૪૫ મિનિટ

એકમ : હેલોજનયુક્ત કાર્બનિક સંયોજનો

કુલ ગુણ : ૨૦

ધોરણ : ૧૧

નોંધ : બધા પ્રશ્નો ફરજિયાત છે.

પ્રશ્ન-૧ નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો. (૫)

૧. ૨-કલોરો ૨-મિથાઈલ પ્રોપેન, કલોરો પ્રોપેન કયા પ્રકારના આલ્કીલ હેલાઈડ છે ?
૨. આલ્કીલ, એરાઈલ હેલાઈડ સંયોજનો કયા દ્રાવકોમાં દ્રાવ્ય હોય છે ?
૩. IUPAC નામ લખો. બ્યુટાઈલ કલોરાઈડ
૪. નામ અને બંધારણ લખો : B.H.C.
૫. ઈથાઈલ કલોરાઈડ સાથે કોપર અને ઝીંકની મિશ્ર ધાતુ અને HCl સાથેની પ્રક્રિયા લખો.

પ્રશ્ન-૨ નીચેના પરિવર્તનો માત્ર બે જ તબક્કામાં પૂર્ણ કરો. (૬)

૧. બેન્ઝિનમાંથી એનિલિન
૨. ઈથાઈલ કલોરાઈડ માંથી મિથાઈલ ઈથાઈલ એમાઈન
૩. ઈથાઈલ કલોરાઈડમાંથી સોડિયમ ઈથોક્સાઈડ

પ્રશ્ન-૩ નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો. (૯)

૧. ઈથાઈલ કલોરાઈડની NaOH, KCN, Na સાથેની પ્રક્રિયાના સમીકરણો દર્શાવો.
૨. ગ્રીગનાર્ડ પ્રક્રિયા પર નોંધ લખો.
૩. આલ્કીલ હેલાઈડમાંથી ઈથર અને બમણા કાર્બન ધરાવતા હાઈડ્રોકાર્બન સંયોજનો બનાવવાની પ્રક્રિયા સમજાવો.

BEST OF LUCK

વિષય : જીવવિજ્ઞાન

સમય : ૪૫ મિનિટ

એકમ : લિંગનિશ્ચયન અને લિંગસંકલિત વારસો

કુલ ગુણ : ૧૮

ધોરણ : ૧૧

નોંધ : બધા પ્રશ્નો ફરજિયાત છે.

પ્રશ્ન-૧ નીચેના પ્રશ્નોના ટૂંકમાં જવાબ આપો.

(૪)

૧. લિંગનિશ્ચયનની વ્યાખ્યા આપો.
૨. ડ્રોસોફિલામાં નર અને માદામાં લિંગી રંગસૂત્રોના બંધારણનો તફાવત આપો.
૩. લિંગ પ્રભાવિત વારસો એટલે શું ?
૪. ટાલવાળી સ્ત્રીના બધા જ પુત્રો ટાલવાળા જ શા માટે થાય છે ?

પ્રશ્ન-૨ નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

(૬)

૧. રંગઅંધતાનું પ્રમાણ સ્ત્રીઓ કરતા પુરુષોમાં વધારે જોવા મળે છે. – સમજાવો.
૨. કારણ આપો. – પુરુષના કર્ણ પલ્લવ પર વાળ ઉગે છે.
૩. ટૂંકનોંધ લખો. – પર્યાવરણીય લિંગનિશ્ચયન

પ્રશ્ન-૩ આકૃતિસહ સવિસ્તર વર્ણવો.

(૮)

૧. જનીન-સંતુલન સિદ્ધાંત
૨. હોમોસેપિઅન્સમાં થતી લિંગનિશ્ચયનની ઘટના

BEST OF LUCK

પરિશિષ્ટ - ૬

તબક્કા અનુસાર વિદ્યાર્થીઓના સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકો

તબક્કો-૧ : વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિની તુલના દરમિયાન જૂથો અનુસાર મળેલા પ્રાપ્તાંકો

ક્રમ	જૂથ	વિષયો		
		ભૌતિકવિજ્ઞાન	રસાયણવિજ્ઞાન	જીવવિજ્ઞાન
૧	પ્રાયોગિક	૧૬	૧૫	૧૪
૨		૧૫	૨૦	૧૧
૩		૧૧	૧૬	૧૪
૪		૧૫	૧૭	૧૪
૫		૧૮	૧૪	૧૨
૬		૧૭	૨૦	૧૭
૭		૧૩	૧૪	૧૪
૮		૦૯	૧૨	૦૪
૯		૧૦	૧૧	૧૧
૧૦		૧૫	૧૪	૧૫
૧૧		૧૭	૨૦	૧૬
૧૨		૧૯	૧૯	૧૭
૧૩		૧૩	૧૩	૧૩
૧૪		૧૬	૧૫	૧૬
૧૫		૧૭	૧૮	૧૬
૧૬		૧૮	૧૯	૧૫
૧૭		૧૭	૨૦	૧૬
૧૮		૧૯	૧૭	૧૬
૧૯		૧૬	૧૬	૧૨
૨૦		૧૨	૧૪	૧૨
૨૧		૦૮	૦૮	૦૯
૧	નિયંત્રિત	૧૮	૧૫	૧૪
૨		૧૬	૧૪	૧૪
૩		૧૬	૧૬	૧૩
૪		૧૬	૧૯	૧૬
૫		૧૫	૧૬	૧૨
૬		૧૩	૧૬	૧૨
૭		૧૮	૨૦	૧૭
૮		૧૭	૨૦	૧૭
૯		૧૧	૧૫	૧૦
૧૦		૦૭	૦૫	૦૬
૧૧		૧૬	૧૭	૦૯
૧૨		૧૫	૦૪	૧૭
૧૩		૧૫	૧૬	૧૬
૧૪		૧૧	૧૭	૧૩
૧૫		૧૭	૧૮	૧૬
૧૬		૧૨	૧૯	૧૬
૧૭		૧૫	૧૯	૧૬
૧૮		૧૭	૧૯	૧૪
૧૯		૧૭	૧૯	૧૨
૨૦		૧૭	૧૫	૧૧
૨૧		૧૭	૧૫	૧૩

તબક્કો - ૧ (ચાલુ) પ્રથમ પુનરાવર્તન

ક્રમ	જૂથ	વિષયો		
		ભૌતિકવિજ્ઞાન	રસાયણવિજ્ઞાન	જીવવિજ્ઞાન
૧	પ્રાયોગિક	૧૬	૧૫	૧૬
૨		૧૪	૧૮	૧૫
૩		૧૧	૧૨	૧૫
૪		૧૭	૧૫	૧૭
૫		૧૨	૧૨	૧૫
૬		૧૪	૦૯	૧૪
૭		૧૪	૧૮	૧૬
૮		૧૫	૧૪	૧૫
૯		૧૬	૧૩	૧૫
૧૦		૧૨	૧૭	૧૬
૧૧		૧૪	૧૪	૧૬
૧૨		૧૦	૧૯	૧૨
૧૩		૧૨	૧૪	૧૭
૧૪		૧૮	૧૬	૧૬
૧૫	૧૮	૧૫	૧૧	
૧	નિયંત્રિત	૦૮	૦૮	૧૨
૨		૧૦	૦૮	૧૫
૩		૧૭	૧૬	૧૮
૪		૧૪	૧૩	૧૪
૫		૧૩	૦૮	૧૨
૬		૧૬	૧૮	૧૭
૭		૧૫	૧૬	૧૩
૮		૧૬	૧૮	૧૪
૯		૧૬	૧૬	૧૫
૧૦		૧૨	૧૭	૧૫
૧૧		૧૭	૧૮	૧૬
૧૨		૧૭	૧૭	૧૫
૧૩		૧૮	૧૭	૧૭
૧૪		૧૩	૧૫	૧૭
૧૫	૧૨	૧૬	૧૮	

તબક્કો-૧ : (આલુ) દ્વિતીય પુનરાવર્તન

ક્રમ	જૂથ	વિષયો		
		ભૌતિકવિજ્ઞાન	રસાયણવિજ્ઞાન	જીવવિજ્ઞાન
૧_	પ્રાયોગિક	૧૫_	૧૩_	૧૮_
૨_		૧૫_	૧૬_	૧૭_
૩_		૦૮_	૦૪_	૦૯_
૪_		૧૦_	૧૧_	૧૨_
૫_		૦૪_	૦૩_	૦૫_
૬_		૦૬_	૦૪_	૦૫_
૭_		૧૨_	૧૨_	૧૬_
૮_		૦૮_	૦૮_	૦૯_
૯_		૦૬_	૦૯_	૧૦_
૧૦_		૧૪_	૨૦_	૧૪_
૧૧_		૧૨_	૦૭_	૧૩_
૧૨_		૧૧_	૧૧_	૧૩_
૧૩_		૧૭_	૧૯_	૧૮_
૧૪_		૦૫_	૦૮_	૦૭_
૧૫_		૧૦_	૧૬_	૧૭_
૧૬_		૦૮_	૧૬_	૧૪_
૧૭_		૦૮_	૧૦_	૧૨_
૧૮_		૧૧_	૧૩_	૧૪_
૧૯_		૧૧_	૧૧_	૧૫_
૨૦_		૧૧_	૧૦_	૧૪_
૨૧_		૧૨_	૧૧_	૧૪_
૨૨_		૦૪_	૦૮_	૦૭_
૨૩_		૧૬_	૧૯_	૧૮_
૧_	નિયંત્રિત	૧૬_	૧૫_	૧૮_
૨_		૦૫_	૧૧_	૦૮_
૩_		૧૩_	૧૫_	૧૭_
૪_		૦૬_	૦૮_	૦૭_
૫_		૧૨_	૦૬_	૧૨_
૬_		૧૩_	૧૦_	૧૩_
૭_		૧૩_	૧૩_	૧૬_
૮_		૦૭_	૦૭_	૦૭_
૯_		૧૪_	૨૦_	૧૮_
૧૦_		૧૧_	૧૪_	૧૪_
૧૧_		૧૨_	૨૦_	૧૮_
૧૨_		૧૩_	૧૪_	૧૫_
૧૩_		૦૮_	૦૪_	૦૮_
૧૪_		૦૭_	૧૬_	૧૩_
૧૫_		૧૦_	૧૭_	૧૭_
૧૬_		૧૬_	૧૬_	૧૭_
૧૭_		૧૫_	૧૨_	૧૭_
૧૮_		૧૧_	૧૦_	૧૧_
૧૯_		૦૬_	૦૭_	૦૯_
૨૦_		૦૬_	૦૩_	૦૪_
૨૧_		૦૫_	૦૪_	૦૬_
૨૨_		૦૬_	૦૫_	૦૫_
૨૩_		૦૬_	૧૫_	૧૩_

તબક્કો-૨ : વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિની રજૂઆતના બે અભિગમો ટેલિવિઝન દ્વારા રજૂઆત અને પ્રક્ષેપણ દ્વારા રજૂઆતની તુલના દરમિયાન જૂથો અનુસાર મળેલા પ્રાપ્તિાંકો

ક્રમ	જૂથ	વિષયો		
		ભૌતિકવિજ્ઞાન	રસાયણવિજ્ઞાન	જીવવિજ્ઞાન
૧	ટેલિવિઝન દ્વારા વિડીઓ લેકચરની રજૂઆત	૧૫	૧૩	૧૮
૨		૧૫	૧૬	૧૭
૩		૦૮	૦૪	૦૯
૪		૧૦	૧૧	૧૨
૫		૦૪	૦૩	૦૫
૬		૦૬	૦૪	૦૫
૭		૧૨	૧૨	૧૬
૮		૦૮	૦૮	૦૯
૯		૦૬	૦૯	૧૦
૧૦		૧૪	૨૦	૧૪
૧૧		૧૨	૦૭	૧૩
૧૨		૧૧	૧૧	૧૩
૧૩		૧૭	૧૯	૧૮
૧૪		૦૫	૦૮	૦૭
૧૫		૧૦	૧૬	૧૭
૧૬		૦૮	૧૬	૧૪
૧૭		૦૮	૧૦	૧૨
૧૮		૧૧	૧૩	૧૪
૧૯		૧૧	૧૧	૧૫
૨૦		૧૧	૧૦	૧૪
૨૧		૧૨	૧૧	૧૪
૨૨		૦૪	૦૮	૦૭
૨૩		૧૬	૧૯	૧૮
૧	પ્રક્ષેપણ દ્વારા વિડીઓ લેકચરની રજૂઆત	૦૬	૧૫	૧૫
૨		૧૧	૧૧	૧૪
૩		૦૪	૦૫	૦૭
૪		૧૮	૧૯	૧૭
૫		૧૧	૧૦	૧૫
૬		૧૩	૧૧	૧૪
૭		૧૨	૦૯	૧૫
૮		૧૧	૧૧	૧૪
૯		૧૧	૧૭	૧૮
૧૦		૦૪	૦૩	૦૪
૧૧		૧૦	૦૭	૧૨
૧૨		૦૭	૦૭	૦૮
૧૩		૦૯	૦૭	૧૨
૧૪		૧૭	૧૦	૧૭
૧૫		૧૧	૧૧	૧૬
૧૬		૦૭	૦૯	૧૦
૧૭		૦૬	૦૫	૦૮
૧૮		૦૬	૦૬	૦૭
૧૯		૧૧	૦૬	૧૨
૨૦		૧૪	૧૦	૧૫
૨૧		૧૫	૧૯	૧૮
૨૨		૧૧	૧૧	૧૪
૨૩		૦૪	૦૯	૧૦

તબક્કો-૩ : પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિની તુલના દરમિયાન જૂથો અનુસાર મળેલા પ્રાપ્તિાંકો

ક્રમ	જૂથ	વિષયો		
		ભૌતિકવિજ્ઞાન	રસાયણવિજ્ઞાન	જીવવિજ્ઞાન
૧	વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ	૦૬	૧૪	૧૪
૨		૧૮	૧૪	૧૬
૩		૧૫	૧૯	૧૫
૪		૧૧	૧૮	૧૪
૫		૧૪	૨૦	૧૬
૬		૦૭	૦૮	૧૨
૭		૦૯	૦૯	૧૬
૮		૧૫	૧૫	૧૨
૯		૧૬	૧૫	૧૩
૧૦		૧૫	૧૫	૧૪
૧૧		૧૬	૧૭	૧૪
૧૨		૧૮	૧૦	૧૭
૧૩		૧૨	૧૧	૧૧
૧૪		૧૭	૧૩	૧૪
૧૫		૧૫	૧૨	૧૫
૧૬		૧૭	૧૩	૧૪
૧૭		૧૬	૧૯	૧૭
૧૮		૧૫	૧૫	૧૫
૧૯		૧૮	૧૨	૧૭
૨૦		૧૦	૧૨	૧૩
૨૧		૧૪	૧૧	૧૩
૨૨		૧૮	૨૦	૧૧
૨૩		૧૩	૧૬	૧૨
૨૪		૧૩	૧૧	૧૮
૨૫	૧૫	૧૩	૧૭	
૧	સ્વાધ્યાય પદ્ધતિ	૦૮	૧૧	૧૨
૨		૧૫	૧૪	૧૨
૩		૦૯	૧૧	૦૮
૪		૧૫	૨૦	૧૩
૫		૧૩	૧૩	૧૬
૬		૧૬	૧૪	૧૧
૭		૦૮	૦૯	૦૯
૮		૦૮	૦૭	૦૯
૯		૦૬	૦૭	૧૩
૧૦		૧૭	૦૯	૧૩
૧૧		૧૪	૧૮	૧૨
૧૨		૧૬	૧૭	૧૦
૧૩		૧૬	૦૯	૧૩
૧૪		૧૭	૧૩	૧૨
૧૫		૧૫	૧૪	૧૩
૧૬		૧૧	૦૪	૧૪
૧૭		૦૪	૧૦	૦૯
૧૮		૧૨	૦૪	૧૩
૧૯		૧૦	૦૭	૧૦
૨૦		૦૮	૦૯	૧૬
૨૧		૧૯	૧૫	૧૪
૨૨		૧૦	૧૦	૧૪
૨૩		૧૨	૦૭	૧૪
૨૪		૭	૦૮	૦૮
૨૫	૧૧	૦૯	૧૧	

તબક્કો-૪ : પૂરક અધ્યાપન પદ્ધતિ તરીકે વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ અને સ્વાધ્યાય પદ્ધતિના અમલના ક્રમની અસરકારકતાની તુલના દરમિયાન જૂથો અનુસાર મળેલા પ્રાપ્તિાંકો

ક્રમ	જૂથ	વિષયો		
		ભૌતિકવિજ્ઞાન	રસાયણવિજ્ઞાન	જીવવિજ્ઞાન
૧_	પ્રથમ ક્રમ : વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ દ્વિતીય ક્રમ : સ્વાધ્યાય પદ્ધતિ	૦૮_	૧૩_	૧૫_
૨_		૧૮_	૧૬_	૧૬_
૩_		૧૬_	૧૮_	૧૫_
૪_		૧૨_	૧૮_	૧૫_
૫_		૧૪_	૧૯_	૧૪_
૬_		૦૯_	૧૧_	૧૩_
૭_		૧૦_	૧૧_	૧૪_
૮_		૧૫_	૧૫_	૧૩_
૯_		૧૬_	૧૪_	૧૩_
૧૦_		૧૪_	૧૫_	૧૪_
૧૧_		૧૫_	૧૭_	૧૫_
૧૨_		૧૬_	૧૨_	૧૬_
૧૩_		૧૪_	૧૩_	૧૩_
૧૪_		૧૭_	૧૩_	૧૪_
૧૫_		૧૬_	૧૩_	૧૩_
૧૬_		૧૬_	૧૨_	૧૫_
૧૭_		૧૭_	૨૦_	૧૭_
૧૮_		૧૭_	૧૫_	૧૬_
૧૯_		૧૭_	૧૩_	૧૫_
૨૦_		૧૩_	૧૪_	૧૫_
૨૧_		૧૬_	૧૪_	૧૪_
૨૨_		૧૮_	૧૯_	૧૩_
૨૩_		૧૨_	૧૪_	૧૪_
૨૪_		૧૩_	૧૩_	૧૮_
૨૫_	૧૬_	૧૩_	૧૭_	
૧_	પ્રથમ ક્રમ : સ્વાધ્યાય પદ્ધતિ દ્વિતીય ક્રમ : વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ	૧૧_	૧૩_	૧૪_
૨_		૧૬_	૧૪_	૧૫_
૩_		૧૨_	૧૫_	૧૫_
૪_		૧૭_	૧૮_	૧૫_
૫_		૧૫_	૧૭_	૧૭_
૬_		૧૪_	૧૧_	૧૪_
૭_		૧૦_	૧૨_	૧૬_
૮_		૦૯_	૧૧_	૧૩_
૯_		૦૯_	૧૩_	૧૪_
૧૦_		૧૮_	૧૨_	૧૨_
૧૧_		૧૭_	૧૬_	૧૩_
૧૨_		૧૮_	૧૮_	૧૬_
૧૩_		૧૫_	૧૩_	૧૩_
૧૪_		૧૮_	૧૫_	૧૫_
૧૫_		૧૬_	૧૧_	૧૫_
૧૬_		૧૬_	૧૦_	૧૪_
૧૭_		૦૮_	૧૪_	૧૬_
૧૮_		૧૧_	૧૦_	૧૬_
૧૯_		૧૧_	૦૯_	૧૭_
૨૦_		૧૦_	૧૧_	૧૫_
૨૧_		૧૪_	૧૫_	૧૫_
૨૨_		૧૬_	૧૨_	૧૪_
૨૩_		૧૫_	૦૯_	૧૫_
૨૪_		૦૬_	૧૩_	૧૫_
૨૫_	૧૧_	૧૩_	૧૬_	

પરિશિષ્ટ - ૭

વિડીઓ લેકચર પ્રયુક્તિ પર આધારિત વિડીઓ ફિલ્મ સ્વરૂપ શૈક્ષણિક કાર્યક્રમ

અભિપ્રાયાવલિ

નામ : _____	ધોરણ : _____
શાળા : _____	તારીખ : _____

તમને વિશિષ્ટ પદ્ધતિ દ્વારા શીખવવામાં આવ્યું. શીખવવાની આ નવી પદ્ધતિ વિશે તમે મનમાં કેટલાક અભિપ્રાયો બાંધ્યા હશે. તમે તમારા આ અભિપ્રાયો નીચે દર્શાવેલા વિધાનો દ્વારા આપી શકશો. દરેક વિધાનની સામે ત્રણ વિકલ્પો સંમત, કંઈ-કહી શકું નહીં અને અસંમત આપેલા છે. પ્રત્યેક વિધાન વાંચીને તમારો અભિપ્રાય તે વિધાન સામેનાં યોગ્ય ખાનામાં ✓ ની નિશાની કરી દર્શાવો.

ક્રમ	વિગત	સંમત	કંઈ કહી શકું નહીં	અસંમત
૧	બીજા વિષયો પણ આ પદ્ધતિથી શીખવા ગમે.			
૨	આ પદ્ધતિથી વિષય સમજવો અઘરો પડે છે.			
૩	આ પદ્ધતિથી શીખેલું યાદ રાખવું મુશ્કેલ છે.			
૪	આ પદ્ધતિથી શીખવામાં કંટાળો આવે છે.			
૫	આ પદ્ધતિથી શીખવામાં એકાગ્રતા વધે છે.			
૬	શીખવાની આ પદ્ધતિ સામાન્ય શિક્ષક પદ્ધતિ કરતા વધુ રસપ્રદ છે.			
૭	આ પદ્ધતિથી શીખતી વખતે ગંભીરતા જળવાતી નથી.			
૮	આ પદ્ધતિથી શીખવાને બદલે મનોરંજન વધુ મળે છે.			
૯	આ પદ્ધતિથી સ્વતંત્ર રીતે પણ શીખી શકાય.			
૧૦	પ્રસંગોપાત આ પદ્ધતિથી શીખવું ગમે.			

સારણી-૨.૧
વિડીઓ ટેકનોલોજી પર થયેલા સંશોધનોના સારાંશ

ક્રમ	પ્રયોજકનું નામ, વર્ષ, અભ્યાસકક્ષા	હેતુઓ	શ્રેણી	વિષય	એકમ	પ્રાયોગિક યોજના	નમૂનો	સ્વતંત્ર ચલ	પૃથકકરણ પદ્ધતિ	પરિણામ
૧.	પી.એન.ભટ્ટ (૧૯૮૭) પીએચ.ડી., સૌરાષ્ટ્ર યુનિ.	(૧) શિક્ષણની અન્ય પદ્ધતિઓ સાથે ટીવીલેશનની તુલના કરવી.	ઘોરણ - ૯	વિજ્ઞાન	પસંદિત એકમો	ત્રણ જૂથ, યાદચિહ્નક પાત્રો, માત્ર ઉત્તરકસોટી યોજના	૨૨૮	વિડીઓ લેશન પદ્ધતિ પ્રયોગ નિદર્શન	ટી-કસોટી	(૧) પ્રયોગ નિદર્શન તથા વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ કરતા વિડીઓ લેશનની શૈક્ષણિક સિદ્ધિ ઊંચી હતી. (૨) વિદ્યાર્થીઓમાં ટેલિવિઝન માટે હકારાત્મક વલણ હતું.
૨.	વી.જોશી. (૧૯૮૭), પીએચ.ડી. (શિક્ષણ) એમ.એસ.યુનિ. બરોડા	(૧) સ્કૂલ ટેલિવિઝન કાર્યક્રમના શૈ.હેતુઓ, કાર્યક્રમની સંખ્યા, વિષયવસ્તુ, ઉચિતતા વગેરે સંદર્ભે અભ્યાસ કરવો. (૨) સ્કૂલ ટેલિવિઝન કાર્યક્રમની અસર શૈ. સિદ્ધિ અને વિજ્ઞાન પ્રત્યેના વલણના સંદર્ભમાં ચકાસવી.	-	વિજ્ઞાન	પસંદિત કાર્યક્રમો	-	૫૦ આચાર્યો ૧૮૦ શિક્ષકો ૨૦૦ વિદ્યાર્થીઓ	શાળાકીય ટેલિવિઝન કાર્યક્રમ	સહવિચરણ પૃથકકરણ	(૧) શાળાકીય ટેલિવિઝન કાર્યક્રમમાં વર્ષો સુધી ફેરફાર થયો ન હતો. તેમજ તેમાં ૪૦% જેટલું વિષયવસ્તુ સમાયેલું હતું. (૨) શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને વિજ્ઞાન પ્રત્યેના વલણના સંદર્ભમાં શાળાકીય ટેલિવિઝન કાર્યક્રમની સાર્થક અસર જોવા મળી ન હતી.

ક્રમ	પ્રયોજકનું નામ, વર્ષ, અભ્યાસકક્ષા	હેતુઓ	શ્રેણી	વિષય	એકમ	પ્રાયોગિક યોજના	નમૂનો	સ્વતંત્ર ચલ	પૃથકકરણ પદ્ધતિ	પરિણામ
૩.	જી.બારોટ (૧૯૮૮) એમ.એડ્., ઇ.ગુ.યુનિ.	(૧) આદિવાસી વિસ્તારમાં ટી.વી. ના કારણે બાળકોના અભ્યાસ પર થતી અસરો તપાસવી. (૨) ટી.વી. ની બાળકોની અભ્યાસ ટેવો પર થતી અસરો નક્કી કરવી. (૩) ટી.વી. અને વિડીઓના કાર્યક્રમો અંગે વિદ્યાર્થીઓ, વાલીઓ અને શિક્ષકોના અભિપ્રાયો જાણવા	માધ્યમિક વિભાગ	—	—	—	૮૦	—	કાર્ડ વર્ગ કસોટી	(૧) ટી.વી. ના કાર્યક્રમોને કારણે બાળકો અભ્યાસ પાછળ ઓછો સમય ગાળતા હતા. (૨) ટી.વી. થી વિદ્યાર્થીઓમાં જિજ્ઞાસાવૃત્તિ વધી હતી. (૩) ટી.વી. અને વિડીઓ કાર્યક્રમો સૂતા સૂતા જોવાને લીધે વાચનની રીત પર અસર પડી હતી. (૪) ટી.વી. ના કારણે વિદ્યાર્થીઓના સામાન્ય જ્ઞાનમાં વધારો જોવા મળ્યો હતો. (૫) મોડી રાત્રિના પ્રસારણોને કારણે વહેલી સવારના વાચનમાં વિક્ષેપ પડ્યો હતો.
(૪)	એલ.એન્ટનોસામી (૧૯૮૮) એમ.ફિલ.(શિક્ષણ) મદુરાઈ કામરાજ યુનિ.	(૧) પર્યાવરણની સંકલ્પનાઓ વિષયક વિડીઓ કાર્યક્રમનું નિર્માણ કરવું અને ચાર્ટસની તુલનામાં તેની અસરકારકતા તપાસવી.	અવૈધિક શિક્ષણ કેન્દ્રનો વર્ગ	પર્યાવરણ	પર્યાવરણીય સંકલ્પનાઓ	પૂર્વ કસોટી ઉત્તરકસોટી સમાન જૂથ યોજના	૬૦	વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ	ટી-કસોટી	(૧) વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિ દ્વારા સંકલ્પનાઓની સમજ ચાર્ટસની તુલનામાં વધુ આપી શકાઈ હતી. (૨) વિડીઓ લેકચરની રજૂઆત બાદ તે જૂથની સિદ્ધિમાં વધારો નોંધાયો હતો.

ક્રમ	પ્રયોજકનું નામ, વર્ષ, અભ્યાસકક્ષા	હેતુઓ	શ્રેણી	વિષય	એકમ	પ્રાયોગિક યોજના	નમૂનો	સ્વતંત્ર ચલ	પૃથકકરણ પદ્ધતિ	પરિણામ
૫.	જે.નાગદ (૧૯૯૦) પીએચ.ડી., ઇ.ગુ.યુનિ.	(૧) ઉચ્ચતર માધ્યમિક શાળાઓ ના વિદ્યાર્થીઓના અભ્યાસ પર ટેલિવિઝનની અસરો તપાસવી. (૨) તારણો પરથી ટી.વી. કાર્યક્રમની ગુણવત્તા સુધારવા વાલીના સૂચનો મેળવવા. (૩) ટી.વી. ના અર્થપૂર્ણ ઉપયોગ માટે વિદ્યાર્થીઓને સૂચનો કરવા.	ધોરણ ૧૧ અને ૧૨	—	—	—	૨૬૦	—	કાર્ડ વર્ગ કસોટી	(૧) વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિ પર ટેલિવિઝનની પ્રતિકૂળ અસર ન હતી. (૨) ટી.વી. ને કારણે વિદ્યાર્થીઓની સહાભ્યાસિક પ્રવૃત્તિઓ પર પ્રતિકૂળ અસર થતી હતી. (૩) ટી.વી. ની અભ્યાસટેવો પર કોઈ નોંધપાત્ર અસર ન હતી.
૬.	એમ.એમ.તન્ના (૧૯૯૦) એમ.એડ્. સૌરાષ્ટ્ર યુનિ.	(૧) ગુજરાતી વિષય માટે ટી.વી. લેશનની અસરકારકતા ચકાસવી.	ધોરણ - ૮	ગુજરાતી	પસંદિત એકમો	બે જૂથ, યાદચ્છિક પાત્રો, માત્ર ઉત્તરકસોટી યોજના	—	અધ્યાપન પદ્ધતિઓ	ટી-કસોટી	(૧) સામાન્ય વ્યાખ્યાન પદ્ધતિની શૈક્ષણિક સિદ્ધિ ટીવી લેશનથી અભ્યાસ કરતા વિદ્યાર્થીઓ કરતા ઊંચી હતી.

ક્રમ	પ્રયોજકનું નામ, વર્ષ, અભ્યાસકક્ષા	હેતુઓ	શ્રેણી	વિષય	એકમ	પ્રાયોગિક યોજના	નમૂનો	સ્વતંત્ર ચલ	પૃથકકરણ પદ્ધતિ	પરિણામ
૭.	પિલ્લાઈ, જી.સુબ્રમણ્યમ અને કે. આનંદ (૧૯૯૦) સ્વતંત્ર અભ્યાસ, મદુરાઈ કામરાજ યુનિ.	(૧) વિવિધ કેન્દ્રો પરથી વિવિધ વર્ષો દરમિયાન નિર્માણ પામેલ શૈક્ષણિક વિડીઓ કાર્યક્રમોનું પ્રમાણ જાણવું. (૨) વિવિધ વિષયોમાં નિર્માણ થયેલ શૈક્ષણિક વિડીઓ કાર્યક્રમોનું વિષયવસ્તુના સંદર્ભમાં વિશ્લેષણ કરવું. (૩) સુધારણા માટે યોગ્ય સૂચનો કરવા	-	-	-	-	-	-	આવૃત્તિઓ અને ટકાવારીઓ દ્વારા પૃથકકરણ	(૧) ૧૯૮૩ માં ભારતમાં નિર્માણ પામેલ શૈક્ષણિક વિડીઓ કાર્યક્રમોની સંખ્યા ૧૭ હતી. જે વધીને ૧૯૮૭ માં ૨૮૫ થઈ. (૨) ૧૯૮૩-૮૮ દરમિયાન પુના કેન્દ્રની ટકાવારી નિર્માણના સંદર્ભમાં સૌથી વધુ હતી. (૩) શિક્ષણ, અર્થશાસ્ત્ર, સંચાલન અને સમાજશાસ્ત્ર વિષયો પર સૌથી વધુ કાર્યક્રમો નિર્માણ પામેલ હતા. જ્યારે સૌથી ઓછા કાર્યક્રમ રાજકીય વિજ્ઞાન, ભૂગોળ વિષયક હતા. (૪) ૫૦૪ કાર્યક્રમો ૨૦ મિનિટના હતા. જ્યારે ૮૪ કાર્યક્રમો ૧૦ મિનિટથી ઓછા સમયના હતા. (૫) કૃષિવિષયક વિડીઓ કાર્યક્રમોના નિર્માણમાં અત્યાધુનિક ટેકનોલોજીનો મહત્તમ ઉપયોગ થયેલ હતો. (૬) અર્થશાસ્ત્ર વિષયક વિડીઓ કાર્યક્રમોમાં આર્થિક વિકાસ, અર્ધવિકસિત રાષ્ટ્ર તેમજ યોજનાઓને વધુ મહત્ત્વ અપાયેલું હતું. (૭) શરીર વિજ્ઞાન વિષયક વિડીઓ કાર્યક્રમોમાં રોગો, નિદાનની નવી તકનિકી, આરોગ્ય સંભાળ વગેરે પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરેલું હતું.

ક્રમ	પ્રયોજકનું નામ, વર્ષ, અભ્યાસકક્ષા	હેતુઓ	શ્રેણી	વિષય	એકમ	પ્રાયોગિક યોજના	નમૂનો	સ્વતંત્ર ચલ	પૃથકકરણ પદ્ધતિ	પરિણામ
૮.	પી. જોબનપુત્રા (૧૯૯૦) એમ. એડ્., સૌરાષ્ટ્ર યુનિ.	(૧) વિજ્ઞાન વિષય માટે ટીવી લેશનની અસરકારકતા ચકાસવી.	માધ્યમિક શાળા	વિજ્ઞાન	—	ત્રણ જૂથ, યાદચ્છિક પાત્રો, માત્ર ઉત્તરકસોટી યોજના	—	અધ્યાપન પદ્ધતિ	ટી-કસોટી	(૧) ટીવી લેશન પદ્ધતિ, બહુમાધ્યમ સંપુટ પદ્ધતિ અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ ત્રણેય પદ્ધતિઓ વિજ્ઞાન વિષય માટે સમાન રીતે અસરકારક રહી હતી.
૯.	પી. ઉષા (૧૯૯૦), પીએચ. ડી. (શિક્ષણ), મદ્રાસ યુનિ.	(૧) 'પોષણ' ના સંદર્ભમાં ફિલ્મ સ્ટ્રીપનું નિર્માણ કરવું. (૨) સ્મૃતિ અને ધારણના સંદર્ભમાં ફિલ્મ સ્ટ્રીપની અસરકારકતા ચકાસવી. (૩) પરંપરાગત શિક્ષણ સાથે ફિલ્મ સ્ટ્રીપ, માત્ર ફિલ્મ સ્ટ્રીપ અને માત્ર પરંપરાગત શિક્ષણની તુલના કરવી.	બી. એડ્.	ડી-કોર્સ	પોષણ	ત્રણ જૂથ, યાદચ્છિક પાત્રો માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૭૭૧	ફિલ્મ સ્ટ્રીપ	એકમાર્ગીય વિચરણ પૃથકકરણ ટી-કસોટી	(૧) સ્મૃતિના સંદર્ભમાં પરંપરાગત શિક્ષણ સાથે ફિલ્મ સ્ટ્રીપ, માત્ર ફિલ્મ સ્ટ્રીપ અને માત્ર પરંપરાગત શિક્ષણ વચ્ચે સાર્થક તફાવત હતો. જેમાં માત્ર ફિલ્મ સ્ટ્રીપ દ્વારા અધ્યાપન સૌથી વધુ અસરકારક રહ્યું હતું.
૧૦.	આર. પી. વૈશ્ણવ (૧૯૯૦) એમ. એડ્., સૌરાષ્ટ્ર યુનિ.	(૧) પર્યાવરણને લગતા ટીવી લેશનની અસરકારકતા ચકાસવી.	ધોરણ ૪	પર્યા-વરણ	—	ત્રણ જૂથ યાદચ્છિક પાત્રો, માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૧૩૩	ટીવી લેશન, સતત મૂલ્યાંકન	સહવિચરણ પૃથકકરણ ટી-કસોટી	(૧) ટીવી લેશન કરતાં પ્રણાલિકાગત વ્યાખ્યાન પદ્ધતિ વધુ અસરકારક હતી. (૨) સતત મૂલ્યાંકન ટીવી લેશન અને વ્યાખ્યાન પદ્ધતિની તુલનામાં સૌથી વધુ અસરકારક હતું.

ક્રમ	પ્રયોજકનું નામ, વર્ષ, અભ્યાસકક્ષા	હેતુઓ	શ્રેણી	વિષય	એકમ	પ્રાયોગિક યોજના	નમૂનો	સ્વતંત્ર ચલ	પૃથકકરણ પદ્ધતિ	પરિણામ
૧૧.	એમ.નારાયણસ્વામી, (૧૯૮૧) એમ.ફિલ. (શિક્ષણ) મદુરાઈ કામરાજ યુનિ.	(૧) ધોરણ ૬ ના વિદ્યાર્થીઓ માટે વિડીઓ લેશનનું નિર્માણ કરવું. (૨) ભાષાના શિક્ષણ માટે વિડીઓ લેશનની અસરકારકતા ચકાસવી. (૩) શબ્દભંડોળ વિકાસ માટે વિડીઓ લેશનની અસરકારકતા ચકાસવી.	ધોરણ ૬	—	(૧) સાપ્તાહિક બજાર (૨) ગ્રામ અને શહેર (૩) પ્રાણીઓ	પૂર્વ કસોટી ઉત્તરકસોટી સમાન જૂથ યોજના	૧૨૦	વિડીઓ લેશન	એક માર્ગીય વિચરણ પૃથકકરણ ટી-કસોટી	(૧) વિડીઓ લેશન પ્રયુક્ત ભાષા શિક્ષણ માટે વધુ અસરકારક હતી. (૨) વિડીઓ લેશન દ્વારા અધ્યાપન પામેલ જૂથના શબ્દ ભંડોળમાં વધારો જોવા મળ્યો હતો.
૧૨.	એસ. ઈડીયાવની (૧૯૮૧) એમ.ફિલ. (શિક્ષણ) મદુરાઈ કામરાજ યુનિ.	(૧) 'હવામાન' અને 'નદીઓના કાર્યો' વિષય પર વિડીઓ કાર્યક્રમનું નિર્માણ કરવું અને પરંપરાગત શિક્ષણની તુલનામાં તેની અસરકારકતા ચકાસવી.	ધોરણ ૧૨	ભૂગોળ	—હવામાન —નદીઓના કાર્યો	પૂર્વ કસોટી ઉત્તરકસોટી સમાન જૂથ યોજના	૬૦	વિડીઓ કાર્યક્રમ	ટી-કસોટી	(૧) પરંપરાગત શિક્ષણની તુલનામાં શૈક્ષણિક સિદ્ધિ અને સંકલ્પના સમજના સંદર્ભમાં વિડીઓ કાર્યક્રમ વધુ અસરકારક હતો.
૧૩.	ટી. કાલીમુથુ, (૧૯૮૧) એમ.ફિલ. (શિક્ષણ) મદુરાઈ કામરાજ યુનિ.	(૧) પર્યાવરણીય પ્રદૂષણ વિષય પર વિડીઓ કાર્યક્રમનું નિર્માણ કરવું અને પરંપરાગત પદ્ધતિના સંદર્ભમાં તેની અસરકારકતા ચકાસવી.	ધોરણ ૧૧	પર્યાવરણ	પ્રદૂષણ	પૂર્વકસોટી ઉત્તરકસોટી સમાન જૂથ યોજના	૬૦	વિડીઓ કાર્યક્રમ	ટી-કસોટી	(૧) પરંપરાગત પદ્ધતિની તુલનામાં શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં વિડીઓ કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન વધુ અસરકારક હતું.

ક્રમ	પ્રયોજકનું નામ, વર્ષ, અભ્યાસકક્ષા	હેતુઓ	શ્રેણી	વિષય	એકમ	પ્રાયોગિક યોજના	નમૂનો	સ્વતંત્ર ચલ	પૃથકકરણ પદ્ધતિ	પરિણામ
૧૪.	વી. સીનાથમ્લી (૧૯૯૧), એમ.ફિલ. (શિક્ષણ) મદુરાઈ કામરાજ યુનિ.	(૧) ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષાએ રસાયણ વિજ્ઞાનના અધ્યાપન માટે વિડીઓ કાર્યક્રમનું નિર્માણ કરવું અને પરંપરાગત શિક્ષણના સંદર્ભમાં તેની અસરકારકતા ચકાસવી.	ધોરણ-૧૨	રસાયણ વિજ્ઞાન	Energetics	પૂર્વ કસોટી ઉત્તરકસોટી સમાન જૂથ યોજના	૬૦	વિડીઓ કાર્યક્રમ	ટી-કસોટી	(૧) શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં પરંપરાગત પદ્ધતિની તુલનામાં વિડીઓ કાર્યક્રમ વધુ અસરકારક હતો.
૧૫.	કે. જયસ્વાલ ૧૯૯૨, પીએચ.ડી. (શિક્ષણ) દેવી અહલ્યાબાઈ વિશ્વવિદ્યાલય	(૧) ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષા માટેના વિજ્ઞાનના ETV ના કાર્યક્રમોનું વિષયવસ્તુ અને રજૂઆતના સંદર્ભમાં વિશ્લેષણ કરવું. (૨) ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષા માટેના વિજ્ઞાનના ETV ના કાર્યક્રમોની અસરકારકતા વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં ચકાસવી. (૩) ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષા માટેના વિજ્ઞાનના ETV ના કાર્યક્રમો માટે વિદ્યાર્થીઓના અભિપ્રાયો જાણવા.	ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષા	વિજ્ઞાન	પ્રસારિત એકમો	એક જૂથ, યાદચ્છિક પાત્રો, પૂર્વકસોટી-ઉત્તર-કસોટી યોજના.	-	ETVના ઉચ્ચતર માધ્યમિક કક્ષા માટેના કાર્યક્રમો	કાઈ વર્ગ ટી-કસોટી	(૧) ૬૮% કાર્યક્રમો જ્ઞાન અને સમજના હેતુ પર કેન્દ્રિત હતા. (૨) ૮૦ થી ૮૮% કાર્યક્રમોની રજૂઆતમાં સાતત્ય હતું. તમામ શૈ. મુદ્દાઓનો સમાવેશ થતો હતો અને ભાષાક્રીય રીતે યોગ્ય હતા. (૩) ઉદાહરણો અને નિદર્શન સાથેના વ્યાખ્યાન અસરકારક હતા. (૪) અંગ્રેજી-હિન્દી બંને માધ્યમના વિદ્યાર્થીઓ માટે કાર્યક્રમો શૈ. સિદ્ધિના સંદર્ભમાં અસરકારક જોવા મળ્યા હતા.

ક્રમ	પ્રયોજકનું નામ, વર્ષ, અભ્યાસકક્ષા	હેતુઓ	શ્રેણી	વિષય	એકમ	પ્રાયોગિક યોજના	નમૂનો	સ્વતંત્ર ચલ	પૃથકકરણ પદ્ધતિ	પરિણામ
૧૬.	વી.ડી. કપૂર (૧૯૯૨) એમ.એડ્., સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી	(૧) ભૌતિકશાસ્ત્ર વિષયમાં વિડીઓ કેસેટની અસરકારકતા ચકાસવી.	ધોરણ ૧૧	વિજ્ઞાન	—	બે જૂથ, યાદચિહ્નક પાત્રો, માત્ર ઉત્તરકસોટી યોજના	૧૩૮	વિડીઓ અધ્યાપન	ટી-કસોટી	(૧) પ્રણાલિકાગત વ્યાખ્યાન પદ્ધતિથી શીખનાર વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિ વિડીઓ લેશનથી શીખનાર વિદ્યાર્થીઓ કરતા ઊંચી હતી.
૧૭.	કે.જે. દેસાઈ (૧૯૯૪) પીએચ.ડી. (શિક્ષણ) સૌરાષ્ટ્ર યુનિવર્સિટી.	(૧) નાટ્યક્ષમ એકમોનું નાટયીકરણ કરવું. (૨) નાટયીકરણની અભિનય સાથેની વિડીઓ કેસેટ તૈયાર કરવી. (૩) નાટયીકરણ તથા વિડીઓ લેશનની અસરકારકતા ચકાસવી	ધોરણ ૮	ગુજરાતી	નાટ્યક્ષમ એકમો	અસમાન જૂથ, માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૩૭૫	શૈક્ષણિક પ્રયુક્તિ	ટી-કસોટી	(૧) શહેરી કુમારો માટે સામાન્ય અધ્યાપન પદ્ધતિ કરતા નાટયીકરણ અને વિડીઓ લેશન વધુ અસરકારક (૨) શહેરી કન્યાઓ માટે સામાન્ય અધ્યાપન, નાટયીકરણ અને વિડીઓ લેશન સમાન અસરકારક (૩) ગ્રામ્યકુમારો માટે નાટયીકરણ વધુ અસરકારક (૪) ગ્રામ્ય કન્યાઓ માટે નાટયીકરણ અને વિડીઓલેશન વધુ અસરકારક

ક્રમ	પ્રયોજકનું નામ, વર્ષ, અભ્યાસકક્ષા	હેતુઓ	શ્રેણી	વિષય	એકમ	પ્રાયોગિક યોજના	નમૂનો	સ્વતંત્ર ચલ	પૃથકકરણ પદ્ધતિ	પરિણામ
૧૮.	બી.જી. દવે (૧૯૯૮) એમ.એડ., સૌરાષ્ટ્ર યુનિ.	(૧) વિજ્ઞાન વિષય માટે તૈયાર કરેલ વિડીઓ ફિલ્મની અસરકારકતા સામાન્ય વર્ગ શિક્ષણ પદ્ધતિની સાપેક્ષમાં ચકાસવી.	ઘોરણ-૭	વિજ્ઞાન	પ્રકાશ	બે જૂથ, આકસ્મિક પાત્રો, માત્ર ઉત્તરકસોટી યોજના	૧૩૨	વિડીઓ ફિલ્મ	ટી-કસોટી	(૧) સામાન્ય વર્ગશિક્ષણ પદ્ધતિ કરતાં વિડીઓ ફિલ્મ દ્વારા અધ્યાપન અસરકારક હતું.
૧૯.	કે.જે. રાવલ (૧૯૯૯) એમ.એડ. ભાવનગર યુનિ.	(૧) દૂરદર્શન દ્વારા પ્રસારિત શૈક્ષણિક કાર્યક્રમની પરંપરાગત શિક્ષણ પદ્ધતિ સાથે તુલના કરવી.	ઘોરણ-૭	વિજ્ઞાન	ધ્વનિ	બે જૂથ, આકસ્મિક પાત્રો, માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૬૬	દૂરદર્શનના શૈક્ષણિક કાર્યક્રમ	ટી-કસોટી	(૧) શૈક્ષણિક કાર્યક્રમ દ્વારા થતું અધ્યાપન અને પરંપરાગત શિક્ષણ પદ્ધતિ સમાન રીતે અસરકારક હતી.
૨૦.	બી.જી. દવે (૨૦૦૨) પીએચ.ડી. (શિક્ષણ) સૌરાષ્ટ્ર યુનિ.	(૧) પર્યાવરણ વિષયની ક્ષમતાઓના વિકાસ માટે તૈયાર કરેલ વિડીઓ ફિલ્મોની અસરકારકતા પરંપરાગત અધ્યાપન પદ્ધતિની સાપેક્ષમાં ચકાસવી.	ઘોરણ-૨	પર્યાવરણ	— ઘર તે ઘર — ખાધા વિના કુંઈ ચાલે ? — ચોખ્ખાઈ કરે ભલાઈ — આપણું ગામ — સહુ સહુના કામ	બે જૂથ આકસ્મિક પાત્રો, માત્ર ઉત્તર કસોટી યોજના	૨૨૭	શૈક્ષણિક વિડીઓ ફિલ્મો	ટી-કસોટી	(૧) પરંપરાગત અધ્યાપન કરતાં વિડીઓ ફિલ્મ દ્વારા થતું અધ્યાપન વધુ અસરકારક હતું.

ક્રમ	પ્રયોજકનું નામ, વર્ષ, અભ્યાસકક્ષા	હેતુઓ	શ્રેણી	વિષય	એકમ	પ્રાયોગિક યોજના	નમૂનો	સ્વતંત્ર ચલ	પૃથકકરણ પદ્ધતિ	પરિણામ
૨૧.	એસ. પાડલિયા (૨૦૦૩), એમ.એડ્., સૌરાષ્ટ્ર યુનિ.	(૧) વિડીઓ લેકચરિંગ પદ્ધતિની અસરકારકતા પરંપરાગત પદ્ધતિના સંદર્ભમાં ચકાસવી. (૨) વિડીઓ લેકચરિંગ પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથની ધારણ શક્તિ તપાસવી. (૩) વિડીઓ લેકચરિંગ પદ્ધતિથી અભ્યાસ કરતા જૂથના અભિપ્રાયો જાણવા.	ધોરણ-૯	વિજ્ઞાન	સંયોજનોના અણુસૂત્રો	બે જૂથ, આકસ્મિક પાત્રો, માત્ર ઉત્તરકસોટી યોજના	૫૪	વિડીઓ લેકચરિંગ પદ્ધતિ	ટી-કસોટી કાર્થ-વર્ગ કસોટી મેનવ્હીટની યુ કસોટી	(૧) શૈક્ષણિક સિદ્ધિના સંદર્ભમાં વિડીઓ લેકચરિંગ પદ્ધતિ અને પરંપરાગત પદ્ધતિ સમાન રીતે અસરકારક હતી. (૨) વિડીઓ લેકચર પદ્ધતિથી અધ્યાપનનું ધારણ ઊંચું જોવા મળ્યું હતું. (૩) વિડીઓ લેકચરિંગ કાર્યક્રમ અંગેના અભિપ્રાયો આ પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યાપનની તરફેણ કરતા હતા.