

પ્રકરણ-૩

સંશોધનની યોજના અને સંશોધનની આધારશિલા

- ૩.૧ પ્રસ્તાવના
- ૩.૨ સંશોધનના ક્ષેત્રો
- ૩.૩ સંશોધનના પ્રકાર
- ૩.૪ સંશોધન પદ્ધતિ
- ૩.૫ સંશોધન યોજના
- ૩.૫.૧ પૂર્વ પ્રાથમિક યોજના
- ૩.૫.૨ અંશતઃ પ્રાયોગિક યોજના
- ૩.૫.૩ પૂર્ણ પ્રાયોગિક યોજના
- ૩.૫.૪ પ્રાયોગિક યોજનાની પસંદગી
- ૩.૬ પ્રયોગ યોજનાની લાક્ષણિકતાઓ
- ૩.૬.૧ સ્વતંત્ર ચલનો અમલ
- ૩.૬.૨ પરતંત્ર ચલનું માપન
- ૩.૬.૩ અન્ય ચલો પર અંકુશ
- ૩.૬.૪ પ્રયોગનું પુનરાવર્તન
- ૩.૭ પ્રયોગ યોજનાની યથાર્થતા
- ૩.૭.૧ પ્રયોગ યોજનાની આંતરિક યથાર્થતા
- ૩.૭.૨ પ્રયોગ યોજનાની બાહ્ય યથાર્થતા
- ૩.૮ વ્યાપવિશ્વ અને નિદર્શની પસંદગી
- ૩.૯ ઉપકરણની પસંદગી અને સંરચના
- ૩.૯.૧ બહુમાધ્યમ સંપુટની સંરચના
- ૩.૯.૨ બહુમાધ્યમ સંપુટની યથાર્થતા
- ૩.૯.૩ સિદ્ધિકસોટી
- ૩.૯.૪ અભિપ્રાયાવલિની સંરચના
- ૩.૧૦ પ્રયોગનું અમલીકરણ
- ૩.૧૧ માહિતીનું એકત્રીકરણ

પ્રકરણ-૩

સંશોધનની યોજના અને સંશોધનની આધારશિલા

૩.૧ પ્રસ્તાવના :

“Plans are only good intentions unless they immediately degenerate into hard work.”¹ – Peter F. Drucker

કોઈપણ કાર્યને સફળતાપૂર્વક પાર પાડવા માટે કાર્યનું સુવ્યવસ્થિત આયોજન કરવું જરૂરી છે. સંશોધનની સફળતાનો આધાર યોજનાબદ્ધ રીતે તૈયાર કરેલા આયોજન પર છે. સંશોધન એ સત્ય શોધનની પ્રક્રિયા છે. વૈજ્ઞાનિકતા એ સંશોધનની લાક્ષણિકતા છે. જ્યારે કોઈપણ ક્ષેત્રમાં સંશોધન કરવામાં આવે ત્યારે તેનો ઉદ્દેશ ઉપયોગિતાલક્ષી અને વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિબિંદુવાળો હોય તે જરૂરી છે. સંશોધનની સમગ્ર કાર્યપદ્ધતિ યોગ્ય રીતે ગોઠવાય અને ઉદ્દેશ પ્રાપ્તિની દિશામાં હોય તે અત્યંત આવશ્યક છે. આથી સંશોધનના ઉદ્દેશોને નજર સમક્ષ રાખીને સંશોધનની યોજના તૈયાર કરવી જરૂરી બને છે.

સંશોધન કરવા માટેનું પ્રથમ પગથિયું એ સંશોધનયોજના છે. સંશોધનકાર્યમાં આયોજન વધુ હેતુલક્ષી અને વિશ્વસનીય બને તે જરૂરી છે. કોઈપણ કાર્યનું સ્પષ્ટ અને વ્યવસ્થિત પૂર્વઆયોજન હોય તો તે સરળતાથી આગળ ધપે છે અને સફળતાના શિખરો સર કરે છે. આયોજનપૂર્વક થયેલું સંશોધન યોગ્ય સમયે ફલિતાર્થ સાથે સફળતાથી પૂર્ણ થઈ શકે છે. આ રીતે જોઈએ તો કોઈપણ સંશોધન કાર્ય માટે સંશોધન યોજના તેની આરસી સમાન છે. તેથી જ...

John W. Best² સંશોધન યોજનાનું મહત્વ જણાવતાં કહે છે કે,

“Research is considered to be the more formal, systematic, intensive process of carrying on the scientific methods of analysis.”

આ પ્રકરણ પ્રસ્તુત અભ્યાસની વિસ્તૃત માહિતી અને પ્રક્રિયા રજૂ કરે છે. પ્રયોગાત્મક સંશોધન યોજના ધારણા આધારિત છે. પ્રયોગાત્મક સંશોધનનો હેતુ કારણ અને અસરના કાયદા પર સ્થાપિત થયેલો છે. જ્હોન ડેવિસ³ ના જણાવ્યા મુજબ, “The goal of experimental research

¹ Peter F. Drucker, Planning Quotes. Retrieved at <http://thinkexist.com/quotation/planning/2html>

² John W. Best, Research in Education, New Delhi, Prentice Hall of India Pvt. Ltd., 1963, P.6

³ J. Davis, Experimental Research Methods Retrieved at <http://clem.mscd.edu/davisj/prm2/exper/.htm#model>

method is to establish cause and effect relationship between variables. We hypothesize, that the independent variables cause the change in the Dependent variables. The Purpose, therefore, of experimental designs, to eliminate alternative hypothesis. If we can successfully eliminate at alternative hypothesis, we can argue by a process of elimination the independent variables is the cause.”

સંશોધન યોજનાનું મહત્વ સમજાવતાં દેસાઈના મતે, “સંશોધન અહેવાલને સમજાવવા માટે સંશોધન યોજનાનું વર્ણન અત્યંત જરૂરી બને છે. વાચક સ્પષ્ટપણે સમજી શકે અને તેને અભ્યાસની સંપૂર્ણ વિગતો મળી રહે તે રીતે પ્રકરણ લખવું જોઈએ.”

શિક્ષણક્ષેત્રે શીખવાના અભિગમોમાં હંમેશા પરિવર્તન આવ્યું છે, આવતું રહે છે અને આવતું રહેશે. શિક્ષણ જીવંત પ્રક્રિયા છે. અધ્યાપન અને અધ્યયનમાં સમયે સમયે ફેરફાર થતા હોઈ આ ફેરફારોની અસરકારકતા ચકાસવા પ્રાયોગિક સંશોધન યોજનાનો અમલ કરવામાં આવ્યો હતો.

સંશોધન યોજના દ્વારા જ સંશોધકને પોતાની સમસ્યા અંગેના પ્રત્યક્ષકાર્યનો ખ્યાલ આવે છે. આથી સંશોધન યોજનાને સંશોધનનું અગત્ય અને અનિવાર્ય અંગ ગણી પ્રસ્તુત પ્રકરણમાં સંશોધકે પોતાની સમસ્યાને અનુરૂપ સંશોધન પ્રકાર, પદ્ધતિ, વ્યાપવિશ્વ અને નિદર્શ તેમજ તેની મર્યાદાઓ, ઉપકરણની રચના, માહિતી એકત્રીકરણ અને માહિતી પૃથક્કરણની પ્રવિધિ અંગે ચર્ચા કરી છે.

3.2 સંશોધનનાં ક્ષેત્રો :

એમ.બી. બૂચના પાંચમા સર્વેના વોલ્યુમમાં સંશોધનોનું 38 ક્ષેત્રમાં વર્ગીકરણ કરવામાં આવ્યું છે.

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| (1) ભાષા શિક્ષણ | (2) શિક્ષણની ફિલસૂફી |
| (3) શૈક્ષણિક સમાજશાસ્ત્ર | (4) શિક્ષણનો ઇતિહાસ |
| (5) શૈક્ષણિક અર્થશાસ્ત્ર | (6) શૈક્ષણિક મનોવિજ્ઞાન |
| (7) માનસિક સ્વાસ્થ્ય | (8) જ્ઞાનાત્મક પ્રક્રિયાઓ |
| (9) સામાજિક પ્રક્રિયાઓ | (10) પ્રેરણા |
| (11) સર્જનાત્મકતા અને સુધારણા | (12) માર્ગદર્શન અને સલાહ |
| (13) અભ્યાસક્રમ વિકાસ | (14) પૂર્વ પ્રાથમિક શિક્ષણ |
| (15) પ્રાથમિક શિક્ષણ | (16) માધ્યમિક શિક્ષણ |
| (17) ઉચ્ચ શિક્ષણ | (18) સમાજવિજ્ઞાન શિક્ષણ |

- | | |
|--|---|
| (19) વિજ્ઞાન શિક્ષણ | (20) ગણિત શિક્ષણ |
| (21) શારીરિક અને સ્વાસ્થ્ય શિક્ષણ | (22) નૈતિક, કલા અને સૌંદર્યાત્મક શિક્ષણ |
| (23) શૈક્ષણિક તકનિકી | (24) શૈક્ષણિક પ્રવિધિઓ |
| (25) શિક્ષક-પ્રશિક્ષણ : પૂર્વસેવા
અને સેવાકાલીન | (26) વ્યાવસાયિક અને યાંત્રિક શિક્ષણ |
| (27) વિશિષ્ટ શિક્ષણ | (28) મુક્ત અને દૂરવર્તી શિક્ષણ |
| (29) પુખ્ત, સતત અને અનૌપચારિક
શિક્ષણ | (30) અનુ.જાતિ, અનુ.જનજાતિ અને
લઘુમતીનું શિક્ષણ |
| (31) છોકરીઓ અને સ્ત્રીઓનું શિક્ષણ | (32) શિક્ષણમાં વસ્તી વિષયક અભ્યાસ
અને વસ્તી શિક્ષણ |
| (33) શિક્ષણમાં પુરાતત્વીય અને
પર્યાવરણીય અભ્યાસ | (34) તુલનાત્મક શિક્ષણ |
| (35) શૈક્ષણિક પરીક્ષણ અને મૂલ્યાંકન | (36) શૈક્ષણિક આયોજન અને સંશોધન યોજના |
| (37) સંચાલન, વહીવટ અને સંગઠનનું શિક્ષણ | (38) સિદ્ધિના સહસંબંધો |

પ્રસ્તુત સંશોધન ધોરણ-7ના વિદ્યાર્થીઓ માટેનું છે. તેથી તે પ્રાથમિક શિક્ષણક્ષેત્રનું છે. પ્રસ્તુત સંશોધનમાં બહુમાધ્યમ સંપુટથી શિક્ષણ કાર્ય કરેલ છે. તેથી તેનો શૈક્ષણિક તકનિકી, ભાષાશિક્ષણ, પ્રાથમિક શિક્ષણ ક્ષેત્રમાં સમાવેશ થાય છે.

3.3 સંશોધનના પ્રકાર :

સંશોધનના ત્રણ પ્રકાર છે.

- મૂળગત સંશોધન
- વ્યવહારિક સંશોધન
- ક્રિયાત્મક સંશોધન

મૂળગત સંશોધન (Basic Research) :

મૂળગત સંશોધનનો અર્થ થાય બુનિયાદી સંશોધન કેટલાક તેને શુદ્ધ સંશોધન તરીકે ઓળખાવે છે. મૂળગત સંશોધનના મુખ્ય બે હેતુઓ છે.

- (1) એવા વ્યાપક નિષ્કર્ષો વિકસાવવા કે નિયમો ઉપજાવવા કે જેથી તાત્વિક સિદ્ધાંતોમાં અધ્યયનના સિદ્ધાંતો, પ્રેરણાના સિદ્ધાંતો, ખ્યાલ બંધારણના સિદ્ધાંતો વગેરે ઉદાહરણરૂપે ગણાવી શકાય.
 - (2) પાયાના મૂલ્યો કે સનાતન સત્યોની ખોજ કરવી.
- સામાન્ય રીતે મૂળગત સંશોધનના લક્ષણો નીચે જેવા હોય છે.
- આવા સંશોધનો મુખ્યત્વે પ્રયોગશાળામાં થતા હોય છે. ઘણા સંશોધનમાં પ્રાણીઓ ઉપર સંશોધન કરવામાં આવે છે.
 - મૂળગત સંશોધન ભૌતિકવિજ્ઞાનોની સંશોધન પ્રણાલીને અનુસરે છે. તેમાં યુસ્ત માળખું અને સંકુલ પૃથક્કરણ અનિવાર્ય બને છે.
 - આ સંશોધન માટે નમૂના પસંદગીની પ્રયુક્તિઓ માટે ઝીણવટભર્યું આયોજન કરવામાં આવે છે. તેમાં નમૂનો મોટો હોય તો જ તે ઉપયોગી બને છે.
 - આવા સંશોધનમોમાં વ્યાવહારિક ઉપયોજનનો હેતુ ગૌણ બની જાય છે. વિજ્ઞાનના જ્ઞાનની વૃદ્ધિમાં અનન્ય ફાળો આપવાના હેતુથી જ તે હાથ ધરાય છે.
 - નિષ્ણાંતો જ આવા સંશોધનો હાથ ધરી શકે છે. સમસ્યા સાથે અનુબંધિત સાહિત્યની વ્યાપક સમીક્ષા અનિવાર્ય ગણાય છે.

વ્યાવહારિક સંશોધન (Applied Research) :

વ્યાવહારિક સંશોધનનો મુખ્ય હેતુ સૈદ્ધાંતિક જ્ઞાનના ઉપાયોજનનો છે. મૂળગત સંશોધનના નિષ્કર્ષનો જીવન વ્યવહારમાં ઉપયોગી નીવડે તે માટેની ભૂમિકા પૂરી પાડવાનું કામ વ્યાવહારિક સંશોધન કરે છે.

વ્યાવહારિક સંશોધનમાં વિશાળ પાયા પર અને વધુ પાત્રો સાથે કામ કરવું પડે છે, ભવિષ્યમાં અમલ મૂકવાના મોટા પ્રોજેક્ટનો પરીક્ષણ તબક્કો પણ વ્યાવહારિક સંશોધન હોઈ શકે છે. દા.ત. વિમાન ચલાવવાની વિદ્યા અંગે સૈદ્ધાંતિક સંશોધન તે મૂળગત સંશોધન, પરંતુ વિમાનની ડિઝાઇનને સુધારવા માટે સંશોધન હાથ ધરવામાં આવે તો તે વ્યાવહારિક સંશોધન બને.

ક્રિયાત્મક સંશોધન (Action Research) :

ક્રિયાત્મક સંશોધન એટલે શાળા કે વર્ગખંડમાં કોઈ પ્રશ્નના ઉકેલ માટે હાથ ધરાતું નાનકડું સંશોધન. સામાન્ય શિક્ષક કે સંચાલક પોતાને નડતા પ્રશ્નોનો વૈજ્ઞાનિક રીતે ઉકેલ લાવવા પ્રયત્ન

કરે તે ક્રિયાત્મક સંશોધન કહેવાય. ક્રિયાત્મક સંશોધન એટલે શિક્ષણ સુધાર માટેનો પ્રયોગ. આમ ક્રિયાત્મક સંશોધન કોઈ એક યા વધુ શિક્ષકો કે સંચાલકો એ ઉપાડેલું કોઈ સ્થાનિક પ્રશ્નના તાત્કાલિક ઉકેલ માટેનું સંશોધન હોય.

ટૂંકમાં મૂળગત સંશોધનનો હેતુ વૈજ્ઞાનિક જ્ઞાનમાં વૃદ્ધિ કરવાનો છે. તેના પરિણામો તાત્કાલિક ઉપાયોજનમાં આવે તેવું હોતું નથી, જ્યારે વ્યાવહારિક સંશોધન કોઈ એક વર્તમાન સમસ્યાના ઉકેલ માટે કરવામાં આવે છે અને વૈજ્ઞાનિક જ્ઞાનમાં વૃદ્ધિ કરવાનો હેતુ ગૌણ બની જાય છે. ઉચ્ચ પ્રકારના વ્યાવહારિક સંશોધનમાં ઉચ્ચ મૂળગત સંશોધન જેટલા જ ટેકનિકલ જ્ઞાનની જરૂર રહે છે. જો સમસ્યા સરળ હોય તો આ બંને સંશોધન સરળ હોઈ શકે છે. ક્રિયાત્મક સંશોધનના મુખ્ય હેતુ શાળાકીય વ્યવહારોને સુધારવાનો હોય છે. આવા સંશોધનથી શિક્ષકોમાં સંશોધનની સૂઝ, સહકારની ભાવના, મનની ટેવ, અનાત્મલક્ષીપણું વગેરે ગુણો વિકસે છે. જો કે ક્રિયાત્મક સંશોધનની ગુણવત્તા મર્યાદિત હોય છે. તેના પરિણામો મોટા વ્યાપવિશ્વને લાગુ ન પડે.

પ્રસ્તુત સંશોધન વ્યાવહારિક પ્રકારનું છે. અહીં શૈક્ષણિક ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ શિક્ષણનાં વ્યવહારમાં કરવાનો છે. તેથી તે વ્યવહારિક સંશોધન છે. ઉપરાંત વર્ગખંડમાં શિક્ષણ પ્રક્રિયા અસરકારક બનાવવા માટે તકનિકીનો ઉપયોગ કરવાનો છે. શિક્ષણ સુધારણાનો પ્રયોગ પણ છે. તેથી તે ક્રિયાત્મક સંશોધન પણ કહી શકાય.

3.4 સંશોધન પદ્ધતિ :

ડી. એ. ઉચાટ (2009)⁴ ના જણાવ્યા મુજબ, “સંશોધન એ એવી પદ્ધતિસરની તાર્કિક અને અનાત્મલક્ષી પ્રક્રિયા છે કે જેમાં અભ્યાસ માટે પસંદ કરાયેલી સમસ્યામાં આવરાયેલા ચલોને અનુરૂપ રચવામાં આવેલી ઉત્કલ્પનાઓની ચકાસણી માટે યોગ્ય ઉપકરણ વડે મેળવેલી વ્યવસ્થિત માહિતીનું ઉચિત રીતે પૃથક્કરણ કરીને સામાન્યીકરણ કે સિદ્ધાંતો તારવવામાં આવે છે જેને પરિણામે થીઅરીનો ઉદ્ભવ કે વિકાસ થાય છે.”

સંશોધનકાર્ય કરવા માટે સંશોધન પદ્ધતિઓ ખૂબ જ ઉપયોગી થઈ પડે છે. સંશોધન પદ્ધતિની મદદથી સંશોધનકાર્યમાં સરળતા રહે છે. સંશોધનની કોઈ એક પદ્ધતિ નથી. સમસ્યા પ્રમાણે સંશોધન પદ્ધતિ વાપરવામાં આવે છે. સંશોધકની સમસ્યાનું સ્વરૂપ જે પ્રકારનું હોય તેને

⁴ ડી.એ. ઉચાટ (2009) શિક્ષણ અને સામાજિક વિજ્ઞાનોમાં સંશોધનનું પદ્ધતિશાસ્ત્ર (પ્રથમ આવૃત્તિ) રાજકોટ : સાહિત્ય મુદ્રણાલય.

અનુરૂપ સંશોધન પદ્ધતિ પસંદ કરવી અનિવાર્ય બની રહે છે. સંશોધનની પ્રચલિત પદ્ધતિઓ નીચે પ્રમાણે છે.

- (1) ઐતિહાસિક સંશોધનની પદ્ધતિ
- (2) વર્ણનાત્મક સંશોધન પદ્ધતિ
- (3) પ્રાયોગિક સંશોધન પદ્ધતિ

(1) ઐતિહાસિક સંશોધન પદ્ધતિ :

ઐતિહાસિક સંશોધન પદ્ધતિ એટલે ઐતિહાસિક સમસ્યાને વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિએ હલ કરવી. આજ પદ્ધતિમાં માત્ર ઇતિહાસના વિષયવસ્તુ અંગેનું સંશોધન કરવું એમ નથી પણ તેમાં નિર્સર્ગવિજ્ઞાન, કાયદાશાસ્ત્ર, વૈદકશાસ્ત્ર, ધર્મ કે એવી કોઈપણ જ્ઞાનશાખા અંગેની ભૂતપૂર્વ ઘટનાઓના અર્થઘટન અને વિશ્વસનીયતા નક્કી કરવાનો સમાવેશ થાય છે. આ સંશોધનના મુખ્ય બે હેતુઓ....

- (1) ભૂતકાળની ઘટનાઓના સંદર્ભમાં વર્તમાનની ઘટનાઓને સારી રીતે સમજાવવી, વર્તમાન સમસ્યાઓના ઉકેલ માટેની ઉત્કલ્પનાઓ ઐતિહાસિક સંશોધન દ્વારા મળી શકે.
- (2) ભૂતકાળને સ્પષ્ટ રીતે સમજવું અથવા સત્યની ખોજ કરવી.

(2) વર્ણનાત્મક સંશોધન :

સંસ્થાઓની, વ્યક્તિઓની કે પ્રક્રિયાની વિવિધ ખાસિયતો જે હાલ અસ્તિત્વમાં હોય તેમનું વર્ણન કરવું, તેમની નોંધ કરવી, તેમનું પૃથક્કરણ કરવું અને તેમની સ્થિતિનું અર્થઘટન કરવું. આ પદ્ધતિના ત્રણ પ્રકાર છે.

- (1) સર્વેક્ષણ અભ્યાસ
- (2) સંબંધાત્મક અભ્યાસ
- (3) વિકાસાત્મક અભ્યાસ

(3) પ્રયોગાત્મક પદ્ધતિ :

નિયંત્રિત પરિસ્થિતિમાં સ્વતંત્ર ચલમાં પરિવર્તન કરવાથી પરતંત્ર ચલમાં થતા ફેરફારોનું અવલોકન એટલે પ્રાયોગિક પદ્ધતિ.

પ્રાયોગિક સંશોધન પદ્ધતિથી સંશોધન હાથ ધરવાનું હોય ત્યારે તે સંશોધન વિવિધ યોજના દ્વારા કરવામાં આવે છે. પ્રાયોગિક યોજના અંગે પી.એન. દવે⁵ જણાવે છે કે,

“પ્રાયોગિક યોજના એ ઉત્કલ્પનાની કસોટી કરવા માટે માહિતી એકઠી કરવાનું એક વૈજ્ઞાનિક, પૂર્વ સંયોજિત, પદ્ધતિસરનું સાધન છે.”

પ્રાયોગિક સંશોધનમાં પ્રયોગ યોજના એ 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 સંશોધનકાર્ય માટે માર્ગદર્શન મળે છે. જેમ કે કાર્યના સમય, રીત, યથાર્થતા અને કાર્યરૂપરેખા મળે છે. કયા પ્રકારની પ્રાયોગિક યોજના અપનાવવી તેનો હેતુ પ્રયોગના હેતુઓ પર છે.

પ્રાયોગિક સંશોધન પદ્ધતિ અન્ય સંશોધન પદ્ધતિઓ કરતાં વધુ શુદ્ધ અને ગુણવત્તાવાળી સંશોધન પદ્ધતિ છે. પ્રાયોગિક પદ્ધતિ અંગે જ્હોન બેસ્ટ⁶ જણાવે છે.

“Experimentation is the classic method of Science Laboratory, where elements manipulated and effects observed can be controlled. It is the most sophisticated, developing an organized body of knowledge.”

ડબલ્યુ.એસ. મુનરો અને એમ. ડી. એંગ્લહાર્ટ⁷ના મતે, “પ્રાયોગિક સંશોધન એ એવા પ્રકારના શૈક્ષણિક સંશોધનને નામ આપવામાં આવ્યું છે કે જેમાં સંશોધક એક બાળક કે બાળકોનું જૂથ જે તપાસના સમયગાળા દરમિયાન સંકળાયેલું છે. તેની સાથે સંબંધિત શૈક્ષણિક પરિબલોનું નિયંત્રણ કરે છે અને નિષ્પત્તિરૂપ સિદ્ધિનું અવલોકન કરે છે.”

જ્હોન ડબલ્યુ. બેસ્ટ⁸ના મત પ્રમાણે, “પ્રયોગ એ વૈજ્ઞાનિક પ્રયોગશાળાની શાસ્ત્રીય પદ્ધતિ છે કે જ્યાં તત્ત્વોનું નિયમન થાય અને અવલોકિત અસરોનું નિયંત્રણ થાય તે વ્યવસ્થિત જ્ઞાન શોધવા અને વિકસાવવા માટેની ખૂબ જ વ્યવહારદક્ષ, ચોક્કસ અને શક્તિશાળી પદ્ધતિ છે.”

લૂઈસ કોરેન અને લોરેન્સ મેન્યો⁹ના જણાવ્યા પ્રમાણે, પ્રાયોગિક સંશોધનનું આવશ્યક લક્ષમ એ છે કે, સંશોધકને જેમાં રસ છે તે પ્રસંગોને નક્કી કરનારી પરિસ્થિતિઓનું સંશોધક જાણી

⁵ પી. એન. દવે, શૈક્ષણિક સંશોધન અને આંકડાશાસ્ત્ર, અમદાવાદ : યુનિવર્સિટી ગ્રંથનિર્માણ બોર્ડ, પૃ.2

⁶ John W. Best, Research in Education, New Delhi, Prentice Hall of India, Pvt. Ltd., P.125

⁷ ડી.બી. શાહ, શૈક્ષણિક સંશોધન, અમદાવાદ : યુનિવર્સિટી ગ્રંથનિર્માણ બોર્ડ, રાજકોટ, 2004, પૃ.200

⁸ શાહ, પૂર્વોક્ત, પૃ.200

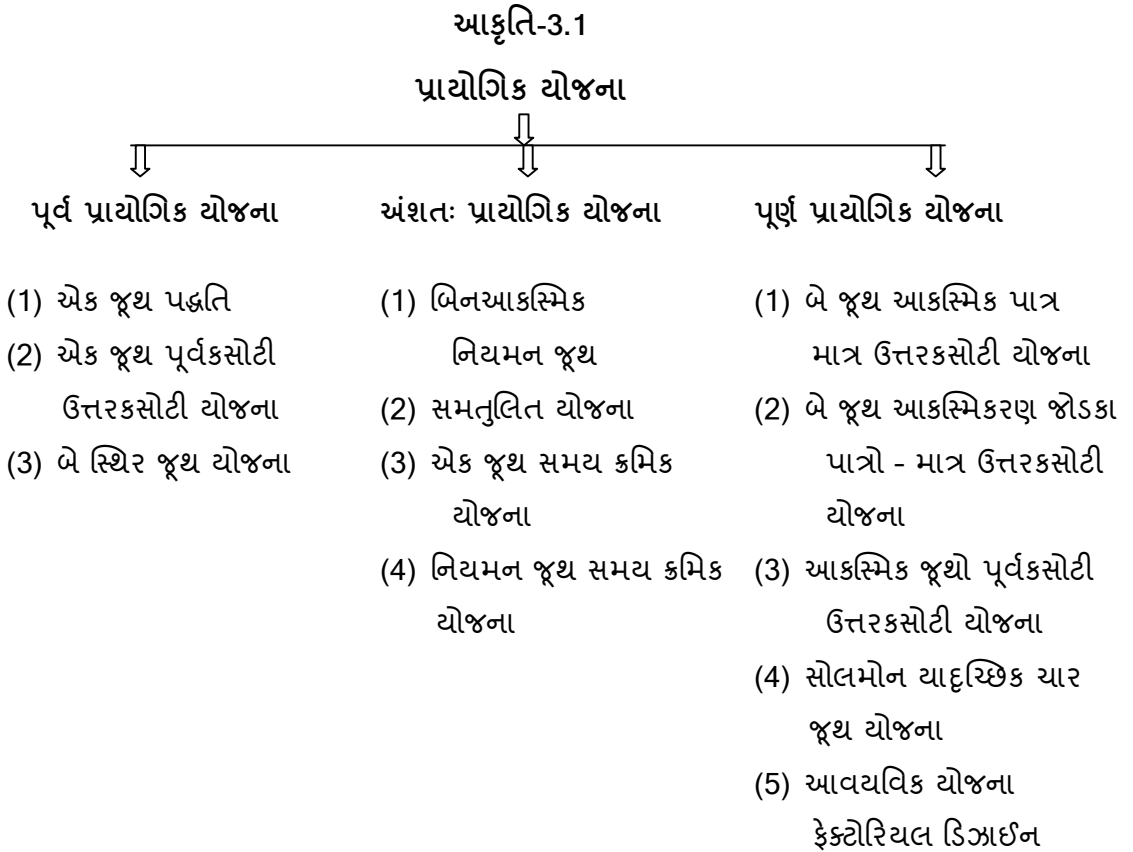
⁹ શાહ, પૂર્વોક્ત, પૃ.200

બુઝીને નિયમન અને નિયંત્રણ કરે છે. સરળ શબ્દોમાં કહેવું હોય તો પ્રયોગમાં એક ચલના મૂલ્યમાં પરિવર્તન લાવવામાં આવે છે જેને સ્વતંત્ર ચલ કહે છે અને આ પરિવર્તનની અસર બીજા ચલ પર અવલોકન કરવામાં આવે છે. જેને પરતંત્ર ચલ કહે છે.”

પ્રસ્તુત સંશોધનમાં બહુમાધ્યમ સંપુટની રચના કરી અને તેની અસરકારકતા તપાસવાની છે. અહીં મુખ્ય સ્વતંત્ર ચલ બહુમાધ્યમ સંપુટ છે અને પરતંત્ર ચલ અંગ્રેજી વિષયની અધ્યાપન સિદ્ધિ છે. અન્ય ચલો પર અંકુશ મૂકી અને બહુમાધ્યમ સંપુટનો અમલ કર્યો. પરતંત્ર ચલ અંગ્રેજી વિષય અધ્યાપન છે. આ માટે પ્રાયોગિક અને નિયંત્રિત જૂથ બનાવી પ્રયોગ કરવાનો હતો તેથી પ્રયોજકે પ્રસ્તુત અભ્યાસના હેતુઓના સંદર્ભમાં ઉપરોક્ત સંશોધન પદ્ધતિ પૈકીની પ્રાયોગિક પદ્ધતિ પસંદ કરી છે.

3.5 સંશોધન યોજના :

કોઈપણ પ્રાયોગિક સંશોધન શરૂ કરતાં પહેલાં તેનું આયોજન કરવું પડે છે. પ્રાયોગિક સંશોધન માટે અનેક પ્રકારની સંશોધન યોજનાનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. એમાંની કેટલીક યોજનાઓ નીચે દર્શાવેલ છે.



3.5.1 પૂર્વ પ્રાયોગિક યોજના :

આ યોજનામાં બહારના ચલો પર બિલકુલ નહીં અથવા નહિવત્ માત્રામાં અંકુશ હોય છે. પ્રયોગની આંતરિક પ્રમાણભૂતતાને જોખમાવે તેવા પરિબલો પર અંકુશ રાખવામાં આ યોજનાઓ નિષ્ફળ જાય છે. આ યોજનામાં પ્રાયોગિક યોજનાનાં કેટલાંક છૂટાંછૂટાં તત્વો હોવાથી પૂર્વ પ્રાયોગિક યોજના તરીકે ઓળખાય છે.

3.5.2 અંશતઃ પ્રાયોગિક યોજના :

આ યોજનામાં પ્રયોગની આંતરિક યથાર્થતાને જોખમાવે તેવાં કેટલાંક પરિબલો પર અંકુશ મૂકવામાં આવે છે. પૂર્વગ્રહોના ઉદ્ભવ પર પૂરો કાબૂ ન મેળવાતો હોવાથી આ યોજના પૂર્ણ પ્રાયોગિક જેટલી ગુણવત્તાવાળી હોતી નથી. પરંતુ પૂર્વ પ્રાથમિક યોજના કરતાં વધુ સારી ગણવામાં આવે છે.

3.5.3 પૂર્ણ પ્રાયોગિક યોજના :

આ યોજનામાં પ્રયોગની આંતરિક પ્રમાણભૂતતાને અસર કરતાં પરિબલોને અંકુશમાં રાખવાનો પ્રયત્ન કરવામાં આવે છે. યોજનાની જરૂરિયાત પ્રમાણે ચોકસાઈપૂર્વક આગ્રહ રાખવામાં આવે છે. કોઈપણ સમાધાન સ્વીકારવામાં આવતું નથી. યોજનાના બધા પ્રકારોમાં આ યોજનાને ઉત્તમ ગણાવી શકાય. આ યોજનાને શુદ્ધ પ્રાયોગિક યોજના પણ કહે છે. જ્યારે પૂર્વકસોટી પ્રાપ્ય ન હોય, અગવડભરી હોય, ખર્ચાળ હોય, પૂર્વકસોટી અને કાર્યક્રમ વચ્ચે જો પારસ્પરિક પ્રતિક્રિયા થવાનો સંભવ હોય, પ્રયોગપાત્રને પ્રયોગની વાતતી અજાણ રાખવાનાં હોય અને જ્યારે તદ્દન નવા જ્ઞાન ક્ષેત્ર પર પ્રયોગ કરવાનો હોય ત્યારે બે જૂથ આકસ્મિક પાત્ર માત્ર ઉત્તરકસોટી યોજના મહત્વની બને છે.

3.5.4 પ્રાયોગિક યોજનાની પસંદગી :

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પૂર્ણ પ્રાયોગિક યોજનાનો ઉપયોગ કરવામાં આવેલ હતો.

અહીં પ્રયોગની યથાર્થતા જાળવવા માટે પરતંત્ર ચલ પર અસર કરતા સ્વતંત્ર ચલો સિવાયના અન્ય ચલો પર અંકુશ મેળવવામાં આવ્યો હતો. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં અભ્યાસકક્ષા, વિષયવસ્તુ અને અધ્યાપન સમયને અંકુશિત કરવામાં આવેલા હતા. સ્વતંત્ર ચલ પર થતી અસર

સરખાવવાની હતી. પરિણામો નિર્ભેળ પ્રાપ્ત થઈ શકે માટે પૂર્ણ પ્રાયોગિક યોજનાનો ઉપયોગ કરવામાં આવેલ હતો.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પૂર્ણ પ્રાયોગિક યોજનાની બે જૂથો આકસ્મિક પાત્રો માત્ર ઉત્તરકસોટી યોજનાને પસંદ કરવામાં આવી હતી. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પદ્ધતિની બે કક્ષાઓ હતી અને પરતંત્ર ચલ તરીકે ઉત્તરકસોટી પરની વિદ્યાર્થીઓની શૈક્ષણિક સિદ્ધિ હતી. આ બાબતને ધ્યાનમાં રાખીને બે જૂથોની રચના કરવામાં આવેલ હતી. યોજનાનું સ્વરૂપ આ મુજબનું હતું.

સારણી-3.1

બે જૂથ આકસ્મિક પાત્રો માત્ર ઉત્તરકસોટી યોજના

જૂથ	પૂર્વકસોટી	સ્વતંત્ર ચલ (કક્ષાઓ)	ઉત્તરકસોટી
પ્રાયોગિક જૂથ (ER)	-	બહુમાધ્યમ સંપુટ દ્વારા અધ્યાપન	T_E
નિયંત્રિત જૂથ (CR)	-	પરંપરાગત પદ્ધતિથી અધ્યાપન	T_C

જ્યાં, T_E = પ્રાયોગિક જૂથના ઉત્તરકસોટી પરના સરેરાશ સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકો

T_C = નિયંત્રિત જૂથના ઉત્તરકસોટી પરના સરેરાશ સિદ્ધિ પ્રાપ્તાંકો

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોગ દરમિયાન આકસ્મિક રીતે બે જૂથ રચવામાં આવ્યા હતા. બંને જૂથમાં પાત્રોની સંખ્યા 56+57 હતી. તેમાંના એક જૂથને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અધ્યાપનકાર્ય કરાવવામાં આવ્યું હતું. બીજા જૂથને બહુમાધ્યમ સંપુટ દ્વારા અધ્યાપન કરાવેલ હતું. પ્રયોગ બાદ શિક્ષક રચિત ઉત્તરકસોટીનો અમલ કરવામાં આવ્યો હતો.

3.6 પ્રયોગ યોજનાની લાક્ષણિકતાઓ :

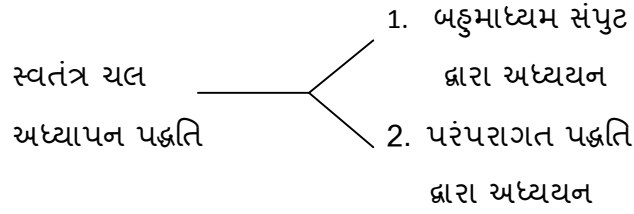
પ્રાયોગિક સંશોધન કાર્યાત્મક સંબંધોનું અંકુશિત પરિસ્થિતિમાં ચોક્કસ પરિણામ લાવે છે. પ્રાયોગિક સંશોધન પદ્ધતિ વડે સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવવો હોય તો અમુક બાબતોની કાળજી લેવી પડે છે. જે પ્રાયોગિક સંશોધનની લાક્ષણિકતા બને છે. જેમ કે...

- સ્વતંત્ર ચલનો અમલ
- પરતંત્ર ચલનું માપન
- અન્ય ચલો પર અંકુશ
- પ્રયોગનું પુનરાવર્તન

3.6.1 સ્વતંત્ર ચલનો અમલ :

પ્રયોગપાત્ર પર સ્વતંત્ર ચલનો નિશ્ચિત સમય સુધી અમલ કરવો તે પ્રાયોગિક પદ્ધતિનું પ્રથમ લક્ષણ છે. એટલે કે નમૂનાના પાત્રો પર સ્વતંત્ર ચલની જુદી જુદી કક્ષાઓ લાગુ પાડવી. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોજકે સ્વતંત્ર ચલ તરીકે અધ્યાપન પદ્ધતિની બે કક્ષાઓ ધ્યાનમાં લીધેલ છે.

આકૃતિ-3.2



3.6.2 પરતંત્ર ચલનું માપન :

પ્રાયોગિક સંશોધનમાં સ્વતંત્ર ચલનો અમલ કરવામાં આવે છે અને સ્વતંત્ર ચલની પરતંત્ર ચલ પર શી અસર થાય છે તે માપવામાં આવે છે. આ માટે તૈયાર ઉપકરણ ન હોય તો સંશોધક સ્વચ્છ ઉપકરણનો ઉપયોગ કરે છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રાયોગિક જૂથના વિદ્યાર્થીઓને બહુમાધ્યમ સંપુટથી અને નિયંત્રિત જૂથને પરંપરાગત પદ્ધતિથી શિક્ષણ આપવામાં આવ્યું હતું.

આ પદ્ધતિની અંગ્રેજી અધ્યાપનમાં થયેલ અસર માપવા માટે અને સમગ્ર મૂલ્યાંકન માટે ઉત્તરકસોટી T₂ લેવામાં આવી હતી. અહીં શિક્ષક રચિત કસોટીમાં વિદ્યાર્થીઓએ મેળવેલા પ્રાપ્તિઓ એ પરતંત્ર ચલ છે. જેનું માપન કરવામાં આવ્યું છે.

3.6.3 અન્ય ચલો પર અંકુશ :

પ્રાયોગિક સંશોધનમાં સ્વતંત્ર ચલની પરતંત્ર ચલ પર અસર માપતી વખતે કેટલાક અનિયંત્રિત ચલો આપમેળે અસર કરે છે. જેથી સંશોધનનાં પરિણામો દૂષિત થવાનો ભય રહે છે. સંશોધકે પરતંત્ર ચલ પર અસર કરતાં અન્ય ચલોને ઓળખી તેના પર અંકુશ લાવવા પ્રયત્ન કરવો જોઈએ. જો પરતંત્ર ચલ પર માત્ર સ્વતંત્ર ચલની જ અસર તપાસવી હોય તો એવી પ્રાયોગિક પરિસ્થિતિ રચવી જોઈએ કે જેથી અન્ય ચલોની પરતંત્ર ચલ પર અસર થાય નહીં. પ્રયોજકે પરતંત્ર ચલ તરીકે શૈક્ષણિક પદ્ધતિની અસરકારકતા લીધેલ છે. નિયંત્રિત ચલ તરીકે

તાલીમ આપનાર શિક્ષક, તાલીમનો સમયગાળો, ધોરણ, વિષયવસ્તુ, માધ્યમ અને વલણને લેવામાં આવેલ છે. અને અંકુશ મૂકેલ છે. આંતરવર્તી ચલ તરીકે વ્યક્તિગત તફાવતો પ્રાયોગિક જૂથ અને નિયંત્રિત જૂથના પાત્રો વચ્ચેની આંતરક્રિયા માધ્યમના નાવિન્યથી જિજ્ઞાસા કે તાણ છે, બહારથી મળતું માર્ગદર્શન, ટ્યુશન, કુટુંબના કે અન્ય સભ્યો દ્વારા મળતું માર્ગદર્શન અને અન્ય સહાય છે.

3.6.4 પ્રયોગનું પુનરાવર્તન :

પ્રાયોગિક સંશોધનમાં કેટલીકવાર સંશોધક એક પ્રયોગને આધારે આખરી પરિણામ તારવે છે. પરંતુ આ અનુમાનની યથાર્થતા શંકાસ્પદ બને છે. આવું ન બને તે માટે પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોજકે ચોકસાઈપૂર્વક પ્રયોગનું પુનરાવર્તન કરેલ છે. મળેલા પરિણામોનું પ્રતિનિધિત્વ વધે તે માટે પ્રયોગનું પુનરાવર્તન કરવું જરૂરી છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રાયોગિક જૂથ અને નિયંત્રિત જૂથ પર હાથ ધરેલ પ્રયોગનું પુનરાવર્તન કરેલ છે.

આમ, સંશોધકે અધ્યાપન કાર્ય કર્યા પછી એકમ કસોટી આપી પ્રાપ્તિઓ મેળવેલ. પરંતુ પરિણામોનું પ્રતિનિધિત્વ વધે તે માટે અંગ્રેજી વિષયના પસંદિત એકમ adjective, degree, tenses, conjunctions વિશે શિક્ષણકાર્ય કરી પ્રયોગનું પુનરાવર્તન કરેલ છે. જેથી પરિણામોની યથાર્થતા વિશે શંકાનું નિવારણ કરી શકાય.

3.7 પ્રયોગ યોજનાની યથાર્થતા :

સંશોધક માટે સૌથી મહત્વનો નિર્ણય પ્રયોગ માટેની યોજના નક્કી કરવાનો છે. જો યોજના યથાર્થ હોય તો આધારભૂત પરિણામ પ્રાપ્ત થઈ શકે અને તેનું સાચું અર્થઘટન થઈ શકે. યોજનાની યથાર્થતાના બે પ્રકાર છે (1) આંતરિક યથાર્થતા (2) બાહ્ય યથાર્થતા

પ્રયોગ યોજનાની યથાર્થતા

આંતરિક યથાર્થતા

બાહ્ય યથાર્થતા

- | | |
|--------------------------|--|
| (1) સમકાલીન ઘટના | (1) કસોટી અને પ્રયોગ વચ્ચે થયેલ પારસ્પરિક ક્રિયા |
| (2) પરિપક્વન | (2) પસંદગી ભેદ અને પ્રયોગ વચ્ચે આંતરક્રિયા |
| (3) પૂર્વકસોટીની પદ્ધતિઓ | (3) વિવિધ પ્રયોગ પદ્ધતિનો અવરોધ |
| (4) માપન સાધનોમાં મંદતા | (4) પ્રયોગવિધિની પ્રતિક્રિયાઓ |
| (5) અંકશાસ્ત્રીય પરાગતિ | (5) હોથોર્ન અસર |
| (6) પાત્ર પસંદગી ભેદ | |
| (7) પ્રયોગપાત્રમાં ઘટાડો | |

3.7.1 પ્રયોગ યોજનાની આંતરિક યથાર્થતા :

અમલમાં મૂકેલ સ્વતંત્ર ચલ ખરેખર પરતંત્ર ચલ પર અસર કરે છે ? બીજા બાહ્યચલોની પરતંત્ર ચલ પર અસર થાય છે ? તે ચકાસવાનું કાર્ય એટલે આંતરિક પ્રમાણભૂતતા.

1. સમકાલીન ઘટનાઓ :

પ્રસ્તુત અભ્યાસના પ્રયોગ દરમ્યાન એવી કોઈ સમકાલીન ઘટના ઘટી ન હતી કે જેને લીધે પરતંત્ર ચલ પર અસર થાય તેમ છતાં જો કોઈ સમકાલીન ઘટના બની હશે તો બન્ને જૂથો સમાન બનાવ્યાં હોવાથી સમકાલીન ઘટનાઓની જૂથો પર અસર થવા પામી હશે. ઋતુમાં ફેરફાર, યુદ્ધ જેવી ઘટના, પ્રયોગપાત્રની આંતરિક પરિસ્થિતિને સ્પર્શે છે. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોગનો અમલ બંને જૂથ પર એક જ સમયે કરેલો હતો. તેથી જૂથો પર સમકાલીન ઘટનાઓની અસર થતી નથી.

2. પરિપક્વન :

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પાત્રોની બુદ્ધિ, વલણ, અભિયોગ્યતા જેવી બાબતોમાં ફેરફાર થવાની શક્યતા નહિવત્ હતી. કારણ કે પ્રસ્તુત અભ્યાસનો સમયગાળો અને પ્રયોગના પુનરાવર્તન માટેનો સમયગાળો 31+31 દિવસનો હતો. તે ઉપરાંત પાત્રો લગભગ સમાન વયકક્ષાનાં હોવાથી જો પરિપક્વનની અસર થઈ હશે તો સમાન રીતે થઈ હશે. આથી પાત્રોનાં પરિપક્વનનો પ્રશ્ન ઉપસ્થિત થતો ન હતો. અહીં પ્રયોગપાત્રો સમાનકક્ષા અને સમાન જૂથના હતા માટે બંને જૂથો પર સમાન અસર જોવા મળી હતી.

3. પૂર્વકસોટીની પદ્ધતિઓ :

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોગ પહેલાં કોઈ પૂર્વકસોટી લેવામાં આવેલી ન હતી. આથી પૂર્વકસોટીના અનુભવ કે પ્રયોગપાત્રની સ્મૃતિની ઉત્તરકસોટી પર અસર થવાનો સંભવ ન હતો.

4. અંકશાસ્ત્રીય પરાગતિ :

જૂથોને તેમના છેડા પરના પ્રાપ્તાંકોને આધારે પસંદ કરવામાં આવે ત્યારે અંતિમકસોટી વખતે સ્વતંત્ર ચલ લગાડવામાં આવે કે ન આવે તો પણ જૂથની સરાસરી સમષ્ટિની સરાસરી તરફ ઢળે છે. આ બાબત અંકશાસ્ત્રીય પરાગતિ તરીકે ઓળખાય છે. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં જૂથોની રચના આકસ્મિક રીતે કરવામાં આવેલી હોવાથી આ પરિબલની અસરને નિયંત્રિત કરવામાં આવી હતી.

5. પાત્રપસંદગી ભેદ :

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોગપાત્રોને આકસ્મિક રીતે બે જૂથોમાં વહેંચવામાં આવ્યાં હતાં. આથી જૂથોની રચનામાં પાત્ર પસંદગીનો ભેદ ન હતો.

6. માપન સાધનોની મંદતા :

પ્રસ્તુત પ્રાયોગિક કાર્યમાં સિદ્ધિનું માપન માત્ર એકવાર ઉત્તરકસોટી દ્વારા જ કરવામાં આવેલું. એકનું એક સાધન વારંવાર વાપરેલું ન હતું. જેથી આ અસર નિયંત્રિત થતી હતી અને આ પરિબલ પર નિયંત્રણ લાવી શકાયું હતું.

7. પ્રયોગપાત્રમાં ઘટાડો :

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં બે જૂથો પૈકી દરેક જૂથમાં પાત્રોની સંખ્યામાં સમગ્ર પ્રયોગ અને પ્રયોગના પુનરાવર્તન દરમ્યાન ઘટાડો થયો ન હતો. પ્રયોગ દરમ્યાન પાત્રોને હાજર રહેવાની ખાસ સૂચના આપવામાં આવી હતી. કારણ કે પાત્ર ઘટાડો પરિણામ પર અસર કરે છે.

3.7.2 પ્રયોગ યોજનાની બાહ્ય યથાર્થતા :

પ્રસ્તુત સંશોધનની બાહ્ય યથાર્થતા એટલે પ્રયોગને અંતે વ્યાપકતા પરિણામોનું સામાન્યીકરણ કેટલું થાય છે તે તપાસવું. બાહ્ય યથાર્થતાને અસર કરતા પરિબલો નીચે મુજબ છે.

1. કસોટી અને પ્રયોગબળ વચ્ચે થયેલ આંતરક્રિયા :

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પૂર્વકસોટી લેવામાં આવી ન હતી. આથી પ્રયોગબળ અધ્યાપન પદ્ધતિની પૂર્વકસોટી સાથે પરસ્પર ક્રિયાનો પ્રશ્ન ઉપસ્થિત થતો ન હતો. બે જૂથ આકસ્મિક પાત્રો માત્ર ઉત્તરકસોટી યોજનાનો અમલ કરેલો હતો. તેથી પ્રયોગ પદ્ધતિનો અવરોધ દેખાયો ન હતો.

2. પસંદગીભેદ અને પ્રયોગબળ વચ્ચે થતી આંતરક્રિયા :

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં શાળા સહેતુક પસંદ કરી હતી. પરંતુ પ્રયોગપાત્રોની પસંદગી આકસ્મિક રીતે કરવામાં આવી હોવાથી આ પરિબલને મહદઅંશે નિયંત્રિત કરી શકાયું હતું.

3. વિવિધ પ્રયોગ પદ્ધતિનો અવરોધ :

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં સ્વતંત્ર ચલ તરીકે અધ્યાપન પદ્ધતિ લેવામાં આવી હતી. સ્વતંત્ર ચલ અધ્યાપન પદ્ધતિની બે કક્ષાઓ હતી. કોઈ એક જૂથ પર વારાફરતી અધ્યાપન પદ્ધતિઓનો અમલ કરવામાં આવ્યો ન હતો. તેથી પ્રયોગ પદ્ધતિનો અવરોધ દેખાયો ન હતો.

4. પ્રયોગવિધિઓની પ્રતિક્રિયા :

કેટલીક પ્રયોગવિધિઓ સામાન્ય શિક્ષણ કરતા ભિન્ન હોય છે. તેમની ભિન્નતાને કારણે વિદ્યાર્થીઓ તેમના તરફ વધુ ધ્યાન આપે છે. પ્રસ્તુત સંશોધનમાં પરંપરાગત વર્ગશિક્ષણ કરતા તદ્દન ભિન્ન હોય તેવી બહુમાધ્યમ સંપુટ દ્વારા અધ્યાપન પદ્ધતિનો અમલ થયો હતો. પ્રસ્તુત અભ્યાસનો હેતુ બહુમાધ્યમ સંપુટનું નિર્માણ અને તેની અસરકારકતા ચકાસવાનો હતો.

5. હોથોર્ન અસર :

પ્રયોગ પાત્રોને પ્રયોગ દરમિયાન 'અમારા પર કોઈ પ્રયોગ થઈ રહ્યો છે' એની સભાનતા આવી જાય તો પણ પ્રયોગની બાહ્ય પ્રમાણભૂતતા જોખમાય છે.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોગ અત્યંત સાહજિકતાથી કરવામાં આવેલ છે. તેથી પ્રમાણભૂતતા જોખમમાં પડવાનો સંભવ રહેતો નથી.

3.8 વ્યાપવિશ્વ અને નિદર્શની પસંદગી :

સંશોધન માટે ઘણાં પ્રકારના સાધનોનો ઉપયોગ થઈ શકે, પણ મહત્વનો પ્રશ્ન એ છે કે આ સાધનોનો ઉપયોગ કોના ઉપર કરવો ? કોઈપણ શૈક્ષણિક ઘટનામાં અનેક પાત્રો સમાયેલાં હોય છે. તે દરેક ઉપર સાધન વાપરવું આર્થિક અને સમયની દૃષ્ટિએ પોષાય નહીં. આથી સમગ્ર વ્યાપવિશ્વમાંથી પ્રતિનિધિત્વ ધરાવતા પાત્રોનો નમૂનો લઈ તેના પર સંશોધન કરી જે પરિણામો મેળવવામાં આવે તે સમગ્ર વ્યાપવિશ્વને લાગુ પાડી શકાય. આમ, યોગ્ય નમૂનાની પસંદગી દ્વારા સમય, શક્તિ અને આર્થિક રીતે ફાયદો થાય છે. પ્રયોગ માટેનો નમૂનો જે સમૂહમાંથી પસંદ કરવામાં આવે તે મૂળભૂત પાત્રોના સમૂહને સમષ્ટિ કહે છે.

વ્યાપવિશ્વ :

વ્યાપવિશ્વ એટલે સંશોધન માટેનો નમૂનો જે સમૂહમાંથી પસંદ કરવામાં આવે તે મૂળભૂત પાત્રોના સમૂહને વ્યાપવિશ્વ કહે છે.

પંડ્યા (1975)¹⁰ના મતે, "સંશોધન જેને માટે કરાયું હોય, એટલે કે સંશોધનના તારણો જે સમૂહને લાગી પાડવાની ધારણા હોય તે સમૂહને સમષ્ટિ કહે છે."

¹⁰ દિપીકા બી. શાહ, શૈક્ષણિક સંશોધન, પ્રમુખ પ્રકાશન, 2009, પૃ.341

“Population means Universe” ¹¹

“Population is the aggregate of all units possessing certain specified characteristics on which the sample seeks to draw inferences.” ¹²

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં સંશોધકને ધોરણ 7 ના અંગ્રેજી વિષયના અધ્યાપનમાં બહુમાધ્યમ સંપુટની અસરકારકતા ચકાસવાની હતી. તેથી ધોરણ 7માં અભ્યાસ કરતા વિદ્યાર્થીઓ ઉપર આ અભ્યાસ હાથ ધરાયો હતો. સંશોધકે વિસ્તાર તરીકે પાટણ શહેર પસંદ કર્યું હતું. પાટણ શહેરની કેવળ ગુજરાતી માધ્યમની ઉચ્ચત્તર પ્રાથમિક શાળાના વર્ષ 2012-2013ના ધોરણ 7 ના વિદ્યાર્થીઓનો સમાવેશ કર્યો હતો.

નમૂનો :

“The representative proportion of the population is called a sample.”

સમગ્ર વ્યાપવિશ્વને નમૂના તરીકે લઈએ તો સમય અને નાણાંનો વ્યય થાય અને સંશોધન કાર્ય વધુ જટિલ બને છે. આથી વ્યાપવિશ્વનું પ્રતિનિધિત્વ કરતા નમૂનાની પસંદગી કરવામાં આવે તો સંશોધનકાર્યમાં સમય તેમજ નાણાંનો બગાડ અટકે છે. તેમજ નમૂના પર સંશોધનકાર્ય બાદ તેનાં તારણો વ્યાપવિશ્વને લાગુ પાડી શકાય છે.

પ્રસ્તુત સંશોધનમાં ધોરણ 7 ના અંગ્રેજી વિષયના પસંદિત એકમો પર બહુમાધ્યમ સંપુટ દ્વારા અધ્યાપનની અસરકારકતા તપાસવાની હતી. આ માટે શાળાના આચાર્ય, શિક્ષકોનો સહકાર, શાળામાં પૂરતી સંખ્યામાં સાધનો ઉપલબ્ધ હોય તેમજ પ્રયોગ માટે જોઈતો સમય ફાળવી આપવાની મંજૂરી જે શાળાના આચાર્યએ આપી તે શાળાની સહેતુક પસંદગી કરી હતી. નમૂનાની પસંદગી ત્રણ તબક્કા માટે કરવામાં આવી હતી.

- પૂર્વેક્ષણ માટેનો નમૂનો
 - પ્રયોગ માટેનો નમૂનો અને
 - પ્રયોગ પુનરાવર્તન માટેનો નમૂનો
- પ્રસ્તુત સંશોધન પ્રાયોગિક પ્રકારનું હતું.

¹¹ L. Koul, Methodology of Education Research, 2008, P.111

¹² S. Saravanvel, Research Methodology, 2008, P.189

પૂર્વેક્ષણ માટેનો નમૂનો :

બહુમાધ્યમ સંપુટ તૈયાર થઈ ગયા બાદ પૂર્વેક્ષણ માટે પાટણ શહેરની શ્રી બી.ડી. પ્રાથમિક શાળામાં વર્ષ 2011-2012માં અભ્યાસ કરતા ધોરણ 7ના વિદ્યાર્થીઓને સહેતુક પસંદ કર્યા હતા. આ વિદ્યાર્થીઓની આકસ્મિક રીતે પસંદગી કરી હતી.

1. પ્રયોગની અજમાયશ માટેનો નમૂનો :

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોગની અજમાયશ માટે શાંતિનિકેતન પ્રાથમિક શાળાના ધોરણ સાતના ચાર વર્ગોમાંથી બે વર્ગો પસંદ કરવામાં આવ્યા હતા. આ બે વર્ગોના વિદ્યાર્થીઓને આકસ્મિક રીતે બે જૂથોમાં વહેંચવામાં આવ્યા હતા. જેમાંના એક જૂથને આકસ્મિક રીતે પ્રાયોગિક જૂથ તરીકે લેવામાં આવેલું હતું અને બીજા જૂથને નિયંત્રિત જૂથ તરીકે લેવામાં આવેલું હતું. બંને જૂથના વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા અનુક્રમે 63, 60 હતી.

2. પ્રયોગના પુનરાવર્તન માટેનો નમૂનો :

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોગનું પુનરાવર્તન શેઠ બી.એમ. પ્રાથમિક શાળાના વિદ્યાર્થીઓ પર કરવામાં આવેલું. આ શાળાના ચાર વર્ગોમાંથી બે વર્ગોને પસંદ કરવામાં આવ્યા હતા. આ બે વર્ગોના વિદ્યાર્થીઓને આકસ્મિક રીતે બે જૂથોમાં વહેંચવામાં આવ્યા હતા. જેમાંના એક જૂથને આકસ્મિક રીતે પ્રાયોગિક જૂથ તરીકે લેવામાં આવેલું હતું અને બીજા જૂથને નિયંત્રિત જૂથ તરીકે લેવામાં આવેલું હતું. બંને જૂથના વિદ્યાર્થીઓની સંખ્યા અનુક્રમે 56 અને 57 હતી.

પ્રાયોગિક જૂથને બહુમાધ્યમ સંપુટ દ્વારા તથા નિયંત્રિત જૂથને પરંપરાગત વર્ગશિક્ષણ પદ્ધતિથી અધ્યાપનકાર્ય કરાવવામાં આવ્યું હતું.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં નમૂનાના પાત્રોની કુલ સંખ્યા 236 હતી. સહેતુક શાળા પસંદગી અને આકસ્મિક પાત્ર પસંદગી પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરી નમૂનો પસંદ કરવામાં આવ્યો હતો.

3.9 ઉપકરણની પસંદગી અને સંરચના :

પસંદ કરવામાં આવેલા નમૂના પાસેથી માહિતી એકત્રિત કરવા માટે ઉપયોગમાં લેવામાં આવતા સાધનોને સંશોધનના ઉપકરણો તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

કોઈપણ સંશોધન માટે જેટલી અગત્યતા સાધ્યની હોય છે. તેટલી જ અગત્યતા સાધનની હોય છે. સાધ્યની સિદ્ધિનો આધાર સાધન ઉપર હોય છે.

સંશોધન યોજના તૈયાર કરતી વખતે જ સંશોધકે માહિતી પ્રાપ્તિ માટે કયા ઉપકરણ વાપરવા તે નક્કી કરેલ હતું. સંશોધનના હેતુઓ તથા તેની ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી માટે કેવું ઉપકરણ ઉચિત માહિતી પૂરી પાડશે તે વિચારે છે. તૈયાર ઉપકરણ પ્રાપ્ત હોય છે. તે પૈકી પોતાના વિષયને અનુરૂપ ઉપકરણ ઉચિત ન જણાય તો તે પોતાનાં આગવાં ઉપકરણો રચે છે. આમ, સંશોધનનાં ઉપકરણની પસંદગી સમસ્યા અને ઉત્કલ્પનાના પ્રકાર ઉપર આધાર રાખે છે. સંશોધન માટે આવશ્યક માહિતી મેળવવા માટે ઉપકરણોની પસંદગી અને સંરચના કરવી ખૂબ જ અગત્યની કામગીરી છે. માટે સંશોધકે સંશોધનના હેતુઓને નજર સમક્ષ રાખીને નીચેના પ્રમાણેના ઉપકરણોની રચના કરી હતી.

- (1) બહુમાધ્યમ સંપુટ
- (2) સિદ્ધિકસોટી (ઉત્તરકસોટી)
- (3) અભિપ્રાયાવલિ

3.9.1 બહુમાધ્યમ સંપુટની સંરચના

એમ કહેવાય છે કે, “An example is better than thousand words.” અર્થાત્ હજાર શબ્દો કરતા એક ઉદાહરણ ઉત્તમ છે. સંદેશા વ્યવહારની સંક્ષિપ્તતા અને શુદ્ધતા માટે ચલચિત્ર પાસે એવી અદ્વિતીય શક્તિ છે કે જેના દ્વારા અન્ય કોઈપણ દૃશ્ય માધ્યમ કરતા વધુ શૈક્ષણિક અસરકારકતા ઉત્પન્ન કરી શકાય છે. પ્રતિકૃતિઓ, પ્રદર્શનો અને નમૂનાઓ દ્વારા સ્પર્શ સંદેશાવ્યવહાર ઉત્તમ રીતે થઈ શકે છે અને તેના દ્વારા ધાર્યું પરિણામ નિપજાવી શકાય છે.

બહુમાધ્યમ એટલે કે, શ્રેણીબદ્ધ રીતે અથવા એક સાથે, એક જ પ્રકારના સંદેશા વ્યવહાર માટે એક કરતા વધુ માધ્યમોનો ઉપયોગ એટલે બહુમાધ્યમ અભિગમ.

એક સાથે બહુમાધ્યમોની રજૂઆતમાં શ્રાવ્ય કે દૃશ્ય-શ્રાવ્ય માધ્યમો મુદ્રિત સામગ્રી સાથે એક સાથે રજૂ કરી શકાય છે. શ્રાવ્ય માધ્યમને અનુસરતા જરૂરી મુદ્દાઓ વિદ્યાર્થીઓ પોતાની કાર્યપોથીમાં નોંધી શકે. એ માટે ખાસ જરૂરી છે કે માધ્યમોનો સમન્વય અને સુમેળ અગાઉથી જ આયોજિત હોવા જોઈએ. માધ્યમોના કાર્યક્રમોની સામગ્રી પણ પૂર્ણનિર્ધારિત હોવી જોઈએ.

આ સંદર્ભમાં એવું કહેવાય છે કે,

એક સાથે બહુમાધ્યમના સંયોજનમાં મહદઅંશે સ્થિર-દૃશ્ય માધ્યમોને કોઈપણ માધ્યમ હોઈ શકે. સ્થિર દૃશ્ય માધ્યમ તરીકે ચિત્ર, પ્રિન્ટ, સ્લાઈડ, ફિલ્મસ્ટ્રીપ, ફ્લેનલ કટિંગ વગેરે ગમે તે હોઈ શકે, જેની સાથે અગાઉથી ટેપ કરેલ માહિતી પણ રજૂ કરી શકાય. રેડિયો, ટેલિવિઝન અને ટેલિલેક્ચરમાં પણ સામૂહિક રીતે આજ થતું હોય છે. રેડિયો કે ટેલિફોન પરની શ્રાવ્ય રજૂઆત વખતે પ્રયોજક યોગ્ય સૂચનો સાંભળી તે મુજબ તેની સાથોસાથ યોગ્ય દૃશ્ય કાર્યક્રમો અગાઉથી તૈયાર રાખે. વિડિયો-કમ્પ્યુટર સિસ્ટમનો પણ બહુમાધ્યમ સંપુટમાં ઉપયોગ થઈ શકે.

બહુમાધ્યમ સંપુટ શિક્ષકને પોતાના શિક્ષણકાર્ય દરમિયાન ઉપયોગી નીવડે તેની જુદી જુદી શૈક્ષણિક સામગ્રી, પદ્ધતિઓ અને પ્રયુક્તિઓનો સમૂહ એટલે બહુમાધ્યમ સંપુટ.

In other words, all materials which are useful in enriching and strengthening the teaching learning process can come under instructional materials.”

ઉત્તમ શિક્ષણ માટે કેવળ ઉત્તમ પુસ્તકો જ પૂરતા નથી. શૈક્ષણિક સામગ્રી વિના સારા પાઠ્યપુસ્તકોના અભ્યાસક્રમો પણ યોગ્ય રીતે શીખવી શકાતા નથી. બાળકોના શિક્ષણમાં ઉત્તરોત્તર સુધારો લાવવા શૈક્ષણિક સામગ્રી એ શિક્ષણ પ્રક્રિયાને સમૃદ્ધ અને અસરકારક બનાવે તેવી હોવી જોઈએ.

સંશોધકે બહુમાધ્યમ સંપુટની રચના કરતા પહેલા એકમોની પસંદગી અને તેનું વિશ્લેષણ કર્યું હતું. સંશોધકે બહુમાધ્યમ આધારિત સંપુટ નિર્માણ કરવાનો પ્રકલ્પ રાખ્યો હતો. પ્રસ્તુત વિષયના ક્ષેત્રના સંદર્ભમાં અંગ્રેજી વિષય અંગેનું જ્ઞાન આપવા માટે એવો કાર્યક્રમ રચવો કે જેમાં વિવિધ માધ્યમોનો સમન્વય થઈ શકે. આ પ્રકલ્પ વિષય તજજ્ઞો અને નિષ્ણાંતો તેમજ શિક્ષકો સાથેની ચર્ચાના અંતે પ્રાપ્ત થયો હતો. પરંપરાગત બહુમાધ્યમ સંપુટ જેમાં ચાર્ટ્સ, નમૂના, ટેપ, પ્રદર્શન વગેરે હતા. સંશોધકે વિષયવસ્તુના વિવિધ મુદ્દાઓને કમ્પ્યુટર, ચિત્ર વગેરે નિષ્ણાંતની મદદથી આ કાર્યક્રમ તૈયાર કરવાનું આયોજન કર્યું હતું.

બહુમાધ્યમ સંપુટની સંરચના નીચેના મુદ્દાઓને ધ્યાનમાં રાખીને કરવામાં આવી હતી.

- ધોરણ અને એકમની પસંદગી
- વિષયવસ્તુની પસંદગી
- સામાન્ય અને વિશિષ્ટ હેતુઓનું આલેખન

ધોરણ અને એકમની પસંદગી :

સંશોધકે તેમના શિક્ષક તરીકેના અનુભવ પરથી પ્રાથમિક શાળાના વિદ્યાર્થીઓને ચોક્કસ પ્રકારનું અને વૈજ્ઞાનિકતાથી સભર શિક્ષણ આપવા માટેના જરૂરી સાહિત્યની ઉણપ જણાતી હતી. પ્રાથમિક શિક્ષણ સમગ્ર શિક્ષણનો પાયો હોવાથી તેને દૃઢ બનાવવા, જરૂરી શિક્ષણ સાહિત્યનો અભાવ જણાતા બહુમાધ્યમ સંપુટની રચના કરવાનું યોગ્ય લાગ્યું હતું. આ માટે વ્યાકરણના મુદ્દાઓ શીખવવાનો નિર્ધાર કર્યો હતો.

વિષયવસ્તુ :

ધોરણ 7ના પ્રથમ અને દ્વિતીય સત્રમાં આપેલા શૈક્ષણિક મુદ્દાઓના આધારે વિષયવસ્તુ પસંદ કરી અનેક નિષ્ણાંત વ્યક્તિઓ સાથે ચર્ચા કરી પસંદ કરવામાં આવેલ છે.

(1) Adjective :

- What is an adjective ?
- Where is it used ?
- Types of adjectives :
 - (i) Use of Attributive
 - (ii) Predicative use
- Four Skill development using multimedia package

(2) Degree of comparision :

- Types of Degree
- Use of Degree
- Positive Degree – affirmative
Negative
- Comparative Degree – affirmative
Negative
- Use of Speaking skill and Listening Skill
- Use in Reading skill and Writing Skill

(3) The Present Continuous Tense :

- When it is used ?
- Which words are used for using this tense ?
- Use four Skills.

The Simple Present Tense :

- Use of this tense
- When it is used
- How it is used
- Use four Skills

The Simple Past Tense :

- Use of this tense
- When it is used
- How it is used
- Use of four Skills

The Simple Future Tense :

- Use of this tense
- When it is used
- Use of four Skills

The Past Continuous Tense :

- Use of this tense
- When it is used
- Use of four skills

Conjunctions :

- Which conjunctions are used in 7th standard.
- Usages of conjunctions
- Use of four Skills

સંશોધક દ્વારા ઉપરોક્ત મુદ્દાઓને ધ્યાનમાં રાખીને પ્રસ્તુત સંશોધન માટે ઊંડાણપૂર્વકનો અભ્યાસ કરી ઓછા ખર્ચે અને સમયમર્યાદાને ધ્યાનમાં રાખીને વિદ્યાર્થીઓ માટે ઉપયોગી બની શકે તે રીતે બહુમાધ્યમ સંપુટની રચના કરવામાં આવી હતી. આ માટે સંશોધકે પૂર્વે થયેલાં સંશોધનોનો વિશદ અભ્યાસ કર્યો. આ ઉપરાંત પોતાના માર્ગદર્શકશ્રી તરફથી માર્ગદર્શન મેળવેલું અને આ ક્ષેત્રના બીજા અનુભવી નિષ્ણાંતોની સલાહ અને સૂચનોને પણ ધ્યાનમાં લીધા હતા.

સંશોધકે ધોરણ 7ના એકમોને ધ્યાનમાં રાખીને વિદ્યાર્થીઓ સ્વપ્રયત્ને શીખી શકે તેમજ ઉપયોગી કૌશલ્યોનો વિકાસ કરી શકે તે માટે બહુમાધ્યમ સંપુટની રચના કરેલ હતી.

- પાવરપોઈન્ટ પ્રેઝન્ટેશન
- ફ્લેશ કાર્ડ્સ
- ચાર્ટ્સ અને ચિત્રો
- વાસ્તવિક પરિસ્થિતિ (real condition)
- એનિમેશન ફિલ્મ
- વિડિયો ફિલ્મ
- વસ્તુઓ (real objects)
- પ્રદર્શન

વગેરેનો ઉપયોગ કરી બહુમાધ્યમ સંપુટ કાર્યક્રમની રચના કરી હતી. આ કાર્યક્રમની ક્ષેત્ર ચકાસણી કરતા પહેલા વ્યક્તિગત તેમજ જૂથ ચકાસણી કરવામાં આવી હતી. તદ્દઉપરાંત વિષય નિષ્ણાંત દ્વારા પણ ચકાસણી કરવામાં આવી હતી. જે સારણી 3.2માં દર્શાવેલ છે.

સારણી 3.2

નિષ્ણાંતોના અભિપ્રાય અને કરેલ ફેરફારો દર્શાવતી સારણી

ક્રમ	નિષ્ણાંતોના નામ	સૂચનો	કરેલ ફેરફારો
1.	શ્રી ભરતભાઈ ડી. દવે પ્રિન્સીપાલ ડી.ડી.ચોકસી કોલેજ ઓફ એજ્યુકેશન, પાલનપુર	બને તેટલી સરળ ભાષાનો ઉપયોગ કરો.	નિષ્ણાંતશ્રીઓના અભિપ્રાય અને સૂચનો પ્રમાણે જરૂરી સુધારા વધારા કરવામાં આવ્યાં.
2.	શ્રી ગંગાધરભાઈ પ્રજાપતિ વ્યાખ્યાતા ડી.ડી. ચોકસલી કોલેજ ઓફ એજ્યુકેશન, પાલનપુર	મૂલ્યાંકન વિભાગમાં પ્રશ્નોનો ક્રમ સરળ રાખવો.	
3.	શ્રી સુરેશભાઈ પાડવી વ્યાખ્યાતા એલ.એન.કે. કોલેજ ઓફ એજ્યુકેશન, પાટણ	ઉદાહરણો સરળ મૂકવા	
4.	શ્રી શકુંતલાબેન જી. પટેલ વ્યાખ્યા એમ.એડ. કોલેજ ઓફ એજ્યુકેશન, પાટણ	ઉદાહરણો સરળ અને સમજી શકાય તેવા મૂકવા -વખાણવા લાયક પ્રયત્ન	વખાણવાલાયક પ્રયત્ન ઉદાહરણ સરળ મૂક્યા
5.	શ્રી પ્રફુલ્લાબેન પી. પટેલ પ્રિન્સીપાલ વિવેકાનંદ કોલેજ ઓફ એજ્યુકેશન, મહેસાણા	વ્યાખ્યાઓ સરળ અને અસંદિગ્ધ બનાવવી.	વ્યાખ્યાઓ સરળ બનાવી.
6.	શ્રી ભરતભાઈ પટેલ વ્યાખ્યાતા કોલેજ ઓફ ફાઈના આર્ટ્સ, પાટણ	ચિત્રો ક્રમમાં રજૂ કરવા વખાણવાલાયક પ્રયત્ન	ચિત્રોક્રમમાં રજૂ કર્યાં.

7.	શ્રી ચિંતનભાઈ મલ્ટીમેડિયા નિષ્ણાંત, પાટણ	સારો પ્રયત્ન	-
8.	શ્રી લક્ષ્મણભાઈ રાણા મ.શિક્ષક શેઠ વી.કે. ભૂલા હાઈસ્કૂલ, પાટણ	વધુ વપરાશવાળા ઉદાહરણ મૂકવા.	યોગ્ય ઉદાહરણ મૂક્યાં.
9.	ડૉ. ધુડાભાઈ બ્રાહ્મણ અધ્યાપકશ્રી, સાર્વ એમ.એડ. કોલેજ, મહેસાણા	સૂચના સ્પષ્ટ લખો.	સ્પષ્ટ સૂચના લખી.
10.	ડૉ. વિક્રલભાઈ ચૌધરી પ્રિન્સીપાલ શ્રી સાર્વ એજ્યુ. કોલેજ, મહેસાણા	રજૂઆત ક્રમ બદલો.	રજૂઆત ક્રમ બદલ્યો.

3.9.2 બહુમાધ્યમ સંપુટની યથાર્થતા :

પ્રસ્તુત સંશોધનનો ઉદ્દેશ બહુમાધ્યમ સંપુટનું નિર્માણ કરી તેની અસરકારકતા ચકાસવાનો હતો. બહુમાધ્યમ સંપુટનું અંતિમ સ્વરૂપ આપતા પહેલા સંશોધકે તેની ત્રણ તબક્કે ચકાસણી કરવાનો પ્રકલ્પ રાખ્યો હતો. જેની ચર્ચા હવે પછીના પરિચ્છેદોમાં કરવામાં આવી છે.

કમ્પ્યુટર નિષ્ણાંત દ્વારા ચકાસણી :

માઈક્રોસોફ્ટ ઓફિસના પાવર પોઈન્ટ કાર્યક્રમમાં પ્રસ્તુત વિષયવસ્તુ ક્ષેત્રના સંદર્ભમાં સ્વચાલિત કાર્યક્રમ તૈયાર કરવામાં આવ્યો હતો. કાર્યક્રમમાં ટેકનિકલ ક્ષતિ નિવારવા માટે કાર્યક્રમને કમ્પ્યુટર નિષ્ણાંતો પાસે ચકાસણી માટે મોકલવામાં આવ્યો હતો. આ અંગે ક્ષતિ નિવારવા માટે તેમનું માર્ગદર્શન અને સહારો લેવામાં આવ્યો હતો.

વિષય નિષ્ણાંત દ્વારા ચકાસણી :

પ્રસ્તુત કાર્યક્રમ ધોરણ 7ના ગુજરાતી માધ્યમના વિદ્યાર્થીઓને અંગ્રેજી વિષયનું અધ્યાપન કરાવવાનો હેતુ હોવાથી વિદ્યાર્થીઓ યોગ્ય જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરે તે હેતુસર તજજ્ઞો અને નિષ્ણાંતોની સલાહ

અને મદદથી તૈયાર કરેલ કાર્યક્રમને શિક્ષણક્ષેત્રના નિષ્ણાંતો અને તજજ્ઞોને મોકલવામાં આવ્યો હતો.

પ્રારંભિક ક્ષેત્રે ચકાસણી :

સંશોધકે શરૂઆતમાં કમ્પ્યુટર નિષ્ણાંતની મદદથી પાવરપોઈન્ટ કાર્યક્રમની મદદથી ધોરણ 7 ના અંગ્રેજી વિષયના teaching points ના કાર્યક્રમોનું નિર્માણ કરેલ હતું. પ્રારંભિક ક્ષેત્ર ચકાસણી કરવા માટે સંશોધકે ધોરણ 7 માં અભ્યાસ કરતા 55 વિદ્યાર્થીઓની મદદ લીધી હતી. આ પાછળનો મુખ્ય હેતુ વિદ્યાર્થીઓ પ્રસ્તુત કાર્યક્રમ સંદર્ભમાં પ્રકરણોનો અભ્યાસ કરવામાં કેટલો સમય લે છે તેમને પ્રકરણના અભ્યાસમાં ક્યા મુશ્કેલી પડે છે તે જાણવાનો હતો. જ્યાં અધુરપ જણાઈ ત્યાં નિષ્ણાંતો, માર્ગદર્શક સાથે ચર્ચા કરી વિદ્યાર્થીલક્ષી અભિગમ બને તેવું નિર્માણ કરવામાં આવ્યું હતું.

બહુમાધ્યમ સંપુટની અંતિમ ચકાસણી :

તૈયાર કરવામાં આવેલ બહુમાધ્યમ સંપુટની પ્રારંભિક ક્ષેત્ર ચકાસણી બાદ ચકાસણીઓ દરમિયાન મળેલ સૂચનાઓનું પાલન કરી કાર્યક્રમનું અંતિમ સ્વરૂપ આપવામાં આવ્યું હતું. આ રીતે તૈયાર થયેલ કાર્યક્રમને બહુમાધ્યમ રૂપે રજૂ કરવામાં આવ્યું. ક્ષેત્ર ચકાસણી દરમિયાન શાળાના વિદ્યાર્થીઓની ઉત્તરકસોટીના પ્રાપ્તાંકોના આધારે બહુમાધ્યમ સંપુટની અસરકારકતાની ચકાસણી કરવામાં આવી હતી. અંતિમ ક્ષેત્રની ચકાસણી માટેના પ્રયોગ અંગેનું સમયવાર આયોજન પ્રકરણ 3.3 સારણીમાં સવિસ્તાર દર્શાવેલ છે તેનું પાલન કરવામાં આવ્યું હતું.

3.9.3 સિદ્ધિકસોટી (ઉત્તરકસોટી) :

ધોરણ 7માં અંગ્રેજી વિષયના પસંદ કરેલા એકમો જેવા કે adjectives, degree of comparison, simple present tense, simple past tense, present continuous tense, past continuous tense ની સિદ્ધિ માટે ઉત્તરકસોટી T₂ ની 50 ગુણની કસોટીની રચના કરવામાં આવી.

પ્રારંભિક માળખું તૈયાર કરવું :

અંગ્રેજી વિષયના પસંદ કરેલા એકમોમાં adjectives, degree of comparison, simple present tense, simple past tense, present continuous tense, past continuous tense, conjunctions નું વાચન કર્યું. T₂ ઉત્તરકસોટી માટે પણ પ્રયોગવિધિ બાદ 50 ગુણની સિદ્ધિકસોટીની રચના કરવામાં આવી હતી અને તેમાં અનાત્મલક્ષી પ્રશ્નો મૂક્યાં હતાં.

તજજોના અભિપ્રાયો :

પ્રારંભિક તૈયાર થયેલી કસોટીઓ નિષ્ણાંતોના અભિપ્રાય માટે મોકલવામાં આવી. બહુમાધ્યમ સંપુટ જે નિષ્ણાંતોને મોકલવામાં આવ્યું હતું તે સિવાયના નિષ્ણાંતોને પણ આ કસોટીઓ મોકલવામાં આવી. નિષ્ણાંતોની યાદી 3.2 માં દર્શાવેલ છે. આ પૂર્વ પ્રાથમિક અજમાયશ માટે ધોરણ 7 ના શ્રી બી.ડી. સાર્વજનિક વિદ્યાલય, પાટણના 55 વિદ્યાર્થીઓને આપવામાં આવી. પૂર્વ પ્રાથમિક અજમાયશનો હેતુ કસોટીની લંબાઈ, સૂચનાઓની અસરકારકતા તેમજ પ્રાથમિક દૃષ્ટિએ કલમોની કઠિનતા તપાસવાનો હતો.

કસોટીનું અંતિમ સ્વરૂપ :

પૂર્વપ્રાથમિક અજમાયશમાં વિદ્યાર્થીઓએ આપેલ પ્રતિચારો અને નિષ્ણાંતોએ આપેલ સૂચનોને ધ્યાનમાં રાખી કસોટીનું અંતિમ સ્વરૂપ તૈયાર કરવામાં આવ્યું. અંતિમ સ્વરૂપમાં ઉત્તરકસોટી 50 ગુણની રચવામાં આવી.

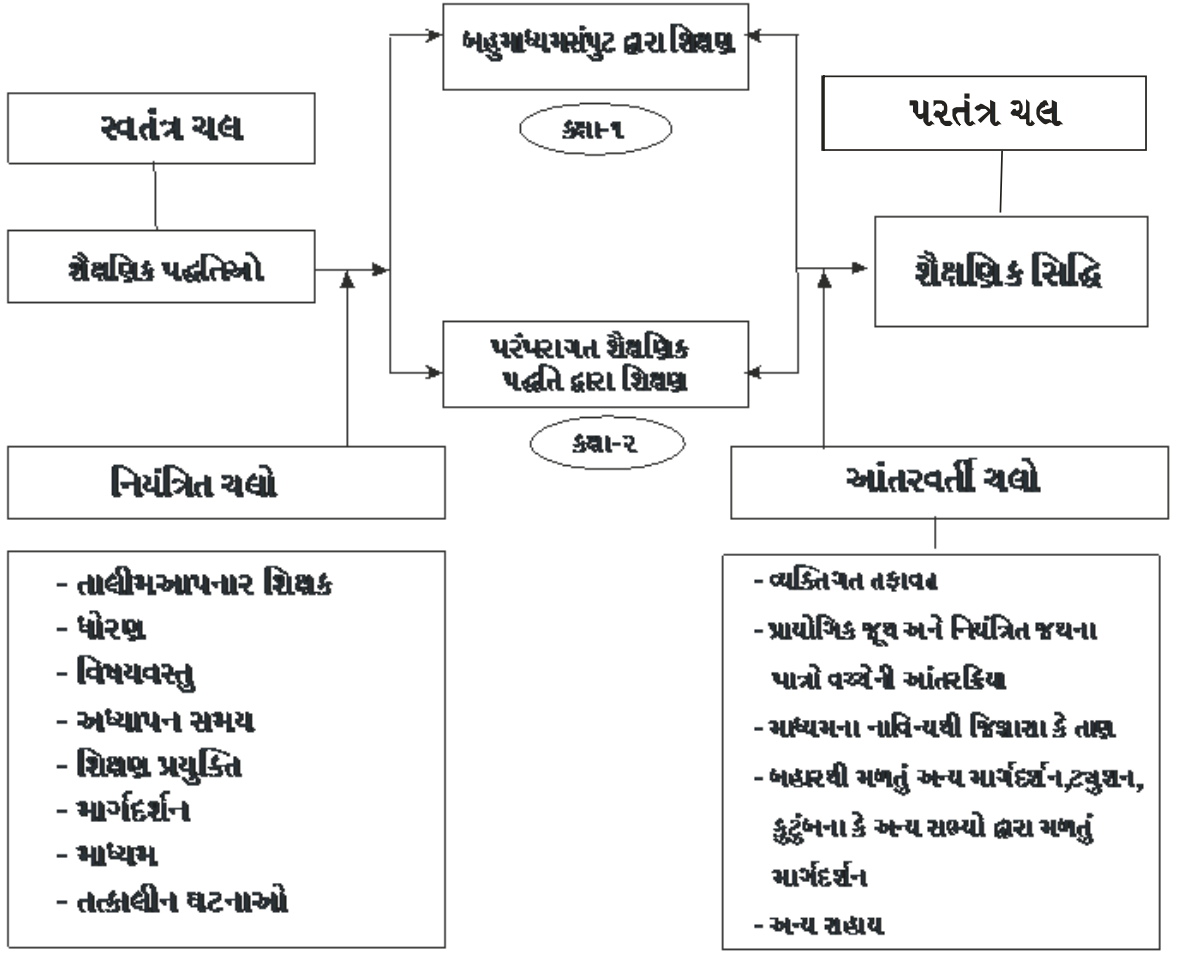
3.9.4 અભિપ્રાયાવલિની સંરચના :

બહુમાધ્યમ સંપુટથી અધ્યયન કરેલ પ્રાયોગિક જૂથના વિદ્યાર્થીઓ પાસેથી આ પદ્ધતિ અંગેના અભિપ્રાયો જાણવા માટે પ્રયોજક દ્વારા અભિપ્રાયાવલિની રચના કરવામાં આવી. આ અભિપ્રાયાવલિમાં કુલ 25 વિધાનો રચવામાં આવ્યા હતા. આ વિધાનો સામે આપેલ ત્રણ વિકલ્પો 'હા', 'ના', 'તટસ્થ' પૈકી માત્ર એક વિકલ્પ નીચે (✓)ની નિશાની કરી પ્રતિચાર આપવાનો હતો. અભિપ્રાયાવલિ આપતાં પહેલાં અભિપ્રાયાવલિમાં કઈ રીતે પ્રતિચાર આપવો તે અંગેની સૂચનાઓ આપી હતી. અભિપ્રાયાવલિને માર્ગદર્શકશ્રીના સલાહ સૂચન અનુસાર બને તેટલી સરળ અને સુસ્પષ્ટ બનાવવા પ્રયાસ કર્યો હતો.

પ્રસ્તુત અભિપ્રાયાવલિ પરિશિષ્ટ-C માં દર્શાવેલ છે.

3.10 પ્રયોગનું અમલીકરણ :

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં સમાવિષ્ટ ચલો અને તેમની વચ્ચેના સંબંધ આ પ્રમાણે હતા.



- પરતંત્ર ચલનું માપન ઉત્તરકસોટી દ્વારા થયું.
- સ્વતંત્ર ચલનું માપન સ્વરચિત કાર્યક્રમદ્વારા આયોજિત થયું.

પ્રયોગનું અમલીકરણ ચાર તબક્કાઓ અનુસાર કરવાનું હોય છે જેને પ્રયોગની લાક્ષણિકતાઓ તરીકે ઓળખાય છે.

પ્રાયોગિક સંશોધનો દ્વારા સમસ્યાનો ઉકેલ મેળવવાનો હોય ત્યારે યોજનામાં ચાર બાબતો તરફ વિશેષ ધ્યાન આપવું જોઈએ. (1) વ્યવસ્થાપના (2) અવલોકન (3) અંકુશ અને (4) પુનરાવર્તન.

(1) વ્યવસ્થાપન :

પ્રાયોગિક સંશોધનમાં પ્રયોજકે પ્રયોગની પરિસ્થિતિને અચળ રાખવાનો પ્રયત્ન કર્યો હતો. પ્રયોગ દરમિયાન અગાઉથી ગોઠવણી કરવામાં આવી હતી. પ્રયોગ દરમિયાન જૂથોની ફાળવણી, સૂચનાઓ તેમજ અધ્યાપન કાર્ય અંગેની વ્યવસ્થા અગાઉથી કરવામાં આવી હતી.

(2) અંકુશ :

સંશોધનના તારણો ઘણીવાર બાહ્યવર્તી ચલોની અસરવાળાં હોય છે. આવા ચલોને અનિયંત્રિત ચલો કહે છે. આ ચલોની અસર પરતંત્ર ચલ પર અર્થસૂચક રીતે થતી હોય છે. જેથી પરતંત્ર ચલ પર બાહ્યવર્તી ચલોની અસર પર અંકુશ મેળવવો પડે.

પ્રસ્તુત સંશોધનમાં આ પ્રકારના ચલોની અસર અટકાવવા માટે ચલોને ધ્યાનમાં લઈને તેને અંકુશિત કરવામાં આવ્યા હતા. જેમાં તાલીમ આપનાર શિક્ષક, તાલીમનો સમયગાળો, ધોરણ, વિષયવસ્તુ, માધ્યમ, વલણને અંકુશિત કરવામાં આવ્યા હતા. એક શાળામાં પ્રયોગ અને અન્ય શાળામાં પ્રયોગનું પુનરાવર્તન અંકુશિત પરિસ્થિતિમાં કરવામાં આવેલ હતું.

(3) અવલોકન :

પ્રાયોગિક સંશોધનમાં સ્વતંત્ર ચલ લગાડીને પરતંત્ર ચલનું અવલોકન કરવામાં આવે છે અને તેની અસર તપાસવામાં આવે છે. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં સ્વતંત્ર ચલની પરતંત્ર ચલ પર થતી અસર માપવા માટે શિક્ષક નિર્મિત સિદ્ધિ કસોટીનો અમલ કરવામાં આવ્યો હતો. પ્રયોગને અંતે આ કસોટી પર વિદ્યાર્થીઓએ મેળવેલા પ્રાપ્તિઓને શૈક્ષણિક સિદ્ધિ તરીકે સ્વીકારવામાં આવ્યા હતા.

આ ઉપરાંત બહુમાધ્યમ સંપુટ આધારિત અધ્યાપન પ્રત્યે વિદ્યાર્થીઓના અભિપ્રાયો જાણવામાં આવ્યાં હતાં. આ માટે સ્વરચિત અભિપ્રાયાવલિનો ઉપયોગ કરવામાં આવ્યો હતો. અભિપ્રાયાવલિમાં વિદ્યાર્થીઓએ દર્શાવેલા અભિપ્રાયોની આવૃત્તિઓ પરથી કાઈવર્ગ મૂલ્યો શોધવામાં આવ્યા હતાં. તે પરથી વિદ્યાર્થીઓના પ્રતિચારો જાણવામાં આવ્યા હતા.

(4) પ્રયોગ અને પ્રયોગનું પુનરાવર્તન :

પ્રયોજક પરિણામ પર અસર કરતા ઘટકો પર અંકુશ રાખવા કાળજીપૂર્વક પ્રયત્નો કરે છે છતાં પણ પરિણામમાં તેની અસર જોવા મળે છે. જે સ્વતંત્ર ચલ લાગુ પાડવામાં આવેલો હોય તેમાં જો પૂરતી કાળજી રાખવામાં ન આવે તો પ્રયોગનું પરિણામ તેની અસરવાળું મળવાની શક્યતા રહેલી છે. જેથી પ્રયોજક પ્રયોગનું પુનરાવર્તન કરવામાં કાળજી લે છે. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પણ પ્રયોગનું પુનરાવર્તન કરવામાં આવ્યું હતું. પ્રયોગનાં પુનરાવર્તન દરમિયાન વ્યવસ્થાપન, અવલોકન અંકુશ જેવી બાબતોને ધ્યાનમાં રાખીને કાર્ય કરવામાં આવ્યું હતું.

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં પ્રયોગ શાંતિનિકેતન પ્રાથમિક શાળામાં હાથ ધરવામાં આવ્યો હતો. પ્રયોગ ધોરણ સાતના વિદ્યાર્થીઓ પર તા.10-12-12 થી તા.21-01-13 સુધી હાથ ધરાયેલ હતો. પ્રયોગનો સમય 11.20 થી 12.00 દરમ્યાન હતો. આ તાસ દરમ્યાન એક વર્ગને પરંપરાગત પદ્ધતિથી અધ્યાપન પદ્ધતિ દ્વારા અધ્યાપન કાર્ય કરાવવામાં આવેલું હતું. જ્યારે બીજા તાસમાં 12.00 થી 12.40 દરમ્યાન અન્ય વર્ગને બહુમાધ્યમ સંપુટ દ્વારા અધ્યાપન કાર્ય હાથ ધરવામાં આવેલ હતું. પ્રયોગ યોજનાની સારણી 3.3 માં આપેલ છે.

સારણી 3.3

પ્રયોગ યોજનાની સારણી

ક્રમ	સમય	કાર્યક્રમ સૂચિ	ક્રમ	સમય	કાર્યક્રમ સૂચિ
1	1 દિવસ	પરિચય, ચર્ચા, પ્રયોગ માહિતી	1	1 દિવસ	પરિચય, ચર્ચા, પ્રયોગ માહિતી
2	31 દિવસ	બહુમાધ્યમ સંપુટથી તાલીમ (પ્રાયોગિક જૂથને) નિત્ય 40 મિનિટ નિયંત્રિત જૂથને આ તાલીમથી વંચિત રાખ્યા.	2	31 દિવસ	બહુમાધ્યમ સંપુટથી તાલીમ (પ્રાયોગિક જૂથને) નિત્ય 40 મિનિટ નિયંત્રિત જૂથને આ તાલીમથી વંચિત રાખ્યા.
3	1 દિવસ	બહુમાધ્યમ સંપુટ પૂર્ણ થયા બાદ ઉત્તરકસોટીની પ્રાયોગિક અને નિયંત્રિત જૂથ પર અજમાયશ	3	1 દિવસ	બહુમાધ્યમ સંપુટ પૂર્ણ થયા બાદ ઉત્તરકસોટીનો પ્રાયોગિક અને નિયંત્રિત જૂથ પર અજમાયશ
4	1 દિવસ	બહુમાધ્યમ સંપુટ અંગે અભિપ્રાયાવલિ	-	-	-

આમ, ઉપર જણાવેલ સારણી 3.3 મુજબ પ્રયોગયોજનાનું આયોજન કરવામાં આવ્યું અને ઉપરોક્ત તમામ માહિતીને અલગ અલગ નોંધપત્રકોમાં નોંધ કરી ગુણાંકનને આધારે તેની આંકડાશાસ્ત્રીય પદ્ધતિ દ્વારા તેની ચકાસણી કરવામાં આવી.

બહુમાધ્યમ સંપુટ દ્વારા શિક્ષણ કાર્યક્રમની રૂપરેખા :

પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં બહુમાધ્યમ સંપુટ દ્વારા શિક્ષણને સ્વતંત્ર ચલ તરીકે સ્વીકારેલ છે. આ માટે વિદ્યાર્થીઓને તાલીમ માટે તજજ્ઞશ્રી મીનલ બાની મદદથી બહુમાધ્યમ સંપુટ દ્વારા શિક્ષણ તાલીમનું 40 મિનિટનું સમયપત્રક બનાવવામાં આવ્યું અને તે પ્રમાણે 31 દિવસ સુધી નિત્ય 40

મિનિટની બહુમાધ્યમ સંપુટ દ્વારા શિક્ષણ તાલીમ આપવામાં આવી જે સારણી 3.4માં નીચે મુજબ છે.

સારણી 3.4

પ્રયોગ અમલનું સમયપત્રક-1

બહુમાધ્યમ સંપુટથી અધ્યયન					વ્યાખ્યાન (પરંપરાગત) પદ્ધતિથી અધ્યયન				
શાંતિ નિકેતન પ્રાથમિક શાળા, પાટણ					શાંતિ નિકેતન પ્રાથમિક શાળા, પાટણ				
ક્રમ	તારીખ	વાર	તાસ	વિષયવસ્તુ	ક્રમ	તારીખ	વાર	તાસ	વિષયવસ્તુ
1	10-12-12	સોમ	01 02	પરિચય ચર્ચા માહિતી	1	10-12-12	સોમ	03 04	પરિચય ચર્ચા માહિતી
2	11-12-12	મંગળ	01	Adjectives	2	11-12-12	મંગળ	02	Adjectives
3	12-12-12	બુધ	01		3	12-12-12	બુધ	02	
4	13-12-12	ગુરુ	01		4	13-12-12	ગુરુ	02	
5	14-12-12	શુક્ર	01		5	14-12-12	શુક્ર	02	
6	15-12-12	શનિ	01	Degree of Comparision	6	15-12-12	શનિ	02	Degree of Comparision
7	18-12-12	મંગળ	01		7	18-12-12	મંગળ	02	
8	19-12-12	બુધ	01		8	19-12-12	બુધ	02	
9	20-12-12	ગુરુ	01	The Simple Present Tense	9	20-12-12	ગુરુ	02	The Simple Present Tense
10	21-12-12	શુક્ર	01		10	21-12-12	શુક્ર	02	
11	22-12-12	શનિ	01		11	22-12-12	શનિ	02	
12	24-12-12	સોમ	01		12	24-12-12	સોમ	02	
13	25-12-12	મંગળ	01	The Simple Past Tense	13	25-12-12	મંગળ	02	The Simple Past Tense
14	26-12-12	બુધ	01		14	26-12-12	બુધ	02	
15	27-12-12	ગુરુ	01		15	27-12-12	ગુરુ	02	
16	28-12-12	શુક્ર	01		16	28-12-12	શુક્ર	02	
17	31-12-12	સોમ	01	The Simple Future Tense	17	31-12-12	સોમ	02	The Simple Future Tense
18	01-01-13	મંગળ	01		18	01-01-13	મંગળ	02	
19	02-01-13	બુધ	01		19	02-01-13	બુધ	03	
20	03-01-12	ગુરુ	01		20	03-01-13	ગુરુ	02	
21	04-01-13	શુક્ર	01	The Present Continuous Tense	21	04-01-13	શુક્ર	02	The Present Continuous Tense
22	05-01-13	શનિ	01		22	05-01-13	શનિ	02	
23	07-01-13	સોમ	01		23	07-01-13	સોમ	02	
24	08-01-13	મંગળ	01		24	08-01-13	મંગળ	02	

25	09-01-13	બુધ	01	The Past Continuous Tense	36	09-01-13	બુધ	02	The Past Continuous Tense
26	10-01-13	ગુરુ	01		26	10-01-13	ગુરુ	02	
27	11-01-13	શુક્ર	01		27	11-01-13	શુક્ર	02	
28	12-01-13	શનિ	01		28	12-01-13	શનિ	02	
29	15-01-13	મંગળ	01	Conjunctions	29	15-01-13	મંગળ	02	Conjunctions
30	16-01-13	બુધ	01		30	16-01-13	બુધ	02	
31	17-01-13	ગુરુ	01		31	17-01-13	ગુરુ	02	
32	18-01-13	શુક્ર	01		32	18-01-13	શુક્ર	02	
33	19-01-13	શનિ	01	ઉત્તરકસોટી	33	19-01-13	શનિ	02	ઉત્તરકસોટી
34	21-01-13	સોમ	01	અભિપ્રાયાવલિ					

સારણી 3.5

પ્રયોગ પુનરાવર્તનનું સમયપત્રક

બહુમાધ્યમ સંપુટથી અધ્યયન					વ્યાખ્યાન (પરંપરાગત) પદ્ધતિથી અધ્યયન				
શેઠ બી.એમ. પ્રાથમિક શાળા, પાટણ					શેઠ બી.એમ. પ્રાથમિક શાળા, પાટણ				
ક્રમ	તારીખ	વાર	તાસ	વિષયવસ્તુ	ક્રમ	તારીખ	વાર	તાસ	વિષયવસ્તુ
1	22-01-13	મંગળ	01	પરિચય ચર્ચા માહિતી	1	22-01-13	મંગળ	02	પરિચય ચર્ચા માહિતી
2	23-01-13	બુધ	01	Adjectives	2	23-01-13	બુધ	02	Adjectives
3	24-01-13	ગુરુ	01		3	24-01-13	ગુરુ	02	
4	28-01-13	સોમ	01		4	28-01-13	સોમ	02	
5	29-01-13	મંગળ	01		5	29-01-13	મંગળ	02	
6	30-01-13	બુધ	01	Degree	6	30-01-13	બુધ	02	Degree
7	31-01-13	ગુરુ	01		7	31-01-13	ગુરુ	02	
8	01-02-13	શુક્ર	01		8	01-02-13	શુક્ર	02	
9	02-02-13	શનિ	01	The Simple Present Tense	9	02-02-13	શનિ	02	The Simple Present Tense
10	04-02-13	સોમ	01		10	04-02-13	સોમ	02	
11	05-02-13	મંગળ	01		11	05-02-13	મંગળ	02	

12	06-02-13	બુધ	01		12	06-02-13	બુધ	02	
13	07-02-13	ગુરુ	01	The Simple Past Tense	13	07-02-13	ગુરુ	02	The Simple Past Tense
14	08-12-13	શુક્ર	01		14	08-12-13	શુક્ર	02	
15	09-02-13	શનિ	01		15	09-02-13	શનિ	02	
16	11-02-13	સોમ	01		16	11-02-13	સોમ	02	
17	12-02-13	મંગળ	01	The Simple Future Tense	17	12-02-13	મંગળ	02	The Simple Future Tense
18	13-02-13	બુધ	01		18	13-02-13	બુધ	02	
19	14-02-13	ગુરુ	01		19	14-02-13	ગુરુ	03	
20	15-02-13	શુક્ર	01		20	15-02-13	શુક્ર	02	
21	16-02-13	શનિ	01	The Present Continuous Tense	21	16-02-13	શનિ	02	The Present Continuous Tense
22	18-02-13	સોમ	01		22	18-02-13	સોમ	02	
23	19-02-13	મંગળ	01		23	19-02-13	મંગળ	02	
24	20-02-13	બુધ	01		24	20-02-13	બુધ	02	
25	21-02-13	ગુરુ	01	The Past Continuous Tense	36	21-02-13	ગુરુ	02	The Past Continuous Tense
26	22-02-13	શુક્ર	01		26	22-02-13	શુક્ર	02	
27	23-02-13	શનિ	01		27	23-02-13	શનિ	02	
28	25-02-13	સોમ	01		28	25-02-13	સોમ	02	
29	26-02-13	મંગળ	01	Conjunctions	29	26-02-13	મંગળ	02	Conjunctions
30	27-02-13	બુધ	01		30	27-02-13	બુધ	02	
31	28-02-13	ગુરુ	01		31	28-02-13	ગુરુ	02	
32	01-03-13	શુક્ર	01		32	01-03-13	શુક્ર	02	
33	02-03-13	શનિ	01 02	ઉત્તરકસોટી	33	02-03-13	શનિ	03 04	ઉત્તરકસોટી
34	04-03-13	સોમ	01	અભિપ્રાયાવલિ					

ઉપરોક્ત સમયપત્રકમાં દરેક શાળામાં 31 દિવસમાં 31 તાસ દરમિયાન બહુમાધ્યમ સંપુટ દ્વારા અધ્યયન, 01 તાસ ઉત્તરકસોટી, 01 તાસ અભિપ્રાયાવલિ પૂરાવવા અને શરૂઆતના પ્રથમ

તાસમાં પરિચય આપી અને પ્રાયોગિક જૂથમાં બહુમાધ્યમ સંપુટ અંગેની માહિતી આપી તેમજ પ્રયોગ વિષયક ચર્ચા પણ કરી જેથી પરિચયના સેતુથી કામ સરળ અને ઝડપી બને. આમ કુલ 34 તાસનું આયોજન કરેલ છે.

3.11 માહિતીનું એકત્રીકરણ :

સંશોધનની દિશાસૂચનનો આધાર માહિતી એકત્રીકરણની પ્રવિધિ પર રહેલો છે. સંશોધનમાં જેટલું મહત્વ ઉપકરણની રચના અંગેનું છે. તેટલું જ મહત્વ માહિતી એકત્રીકરણ અંગેની રીતનું છે. ઉપકરણની રચના ભલે ગમે તેટલી ચોકસાઈપૂર્વક કે વૈજ્ઞાનિક રીતે કરવામાં આવી હોય પરંતુ માહિતીની પ્રાપ્તિ વૈજ્ઞાનિક રીતે ન કરવામાં આવે તો સંશોધનની યથાર્થતા જોખમાય છે. માહિતીના પ્રાપ્તિ અર્થે સંશોધકે વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિકોણ વિકસાવવો અતિ આવશ્યક બાબત છે. પ્રયોજકે પોતાના અભ્યાસ માટે ઉપયોગમાં લીધેલ સંશોધન પદ્ધતિ અનુસાર ઉત્કલ્પનાની ચકાસણી કે પ્રશ્નોના ઉત્તર મેળવવા માહિતી ક્યાંથી મેળવી, કેવી રીતે મેળવી, આધારભૂત માહિતી મેળવવા શી શી કાળજી લીધી વગેરે બાબતોની સ્પષ્ટ રજૂઆત કરી છે. પ્રસ્તુત અભ્યાસ પ્રાયોગિક સંશોધન પર હોવાથી માહિતીના એકત્રીકરણમાં આ બાબતને વર્ણવેલ છે.

પ્રયોજકે ઉપકરણની રચના બાદ માહિતી એકત્રીકરણ માટે સંશોધકે 31 (એકત્રીસ) તાસ દરમ્યાન બહુમાધ્યમ સંપુટ કાર્યક્રમ દ્વારા અધ્યાપન કાર્ય કર્યું અને પ્રયોગને અંતે ઉત્તરકસોટી લીધી. અંતે પ્રાયોગિક કાર્ય કેવી રીતે અસરકારક રહ્યું તે અંગે વિદ્યાર્થીઓના અભિપ્રાય જાણવા અભિપ્રાયાવલિ ભરાવી. આમાં સંશોધકો બે જૂથ આકસ્મિક પાત્રો માત્ર ઉત્તરકસોટી યોજના દ્વારા પ્રાપ્ત કરી હતી.

આ માટે શાળાના શિક્ષકો, સહાધ્યાયી મિત્રોની મદદ લેવામાં આવી. કસોટી આપતા પહેલા તેમની સાથે મિટીંગ રાખી જરૂરી સૂચનાઓ આપી. માર્ગદર્શન આપીને તેમની સાથે મિટીંગ રાખી જરૂરી સૂચનાઓ આપી. માર્ગદર્શન આપીને તેમને તાલીમ આપવામાં આવી. માહિતી એકત્રીકરણ માટે અગાઉથી આચાર્યશ્રી પાસેથી મંજૂરી લઈને તેમણે ફાળવેલ તારીખ પ્રમાણે વિદ્યાર્થીઓ પાસેથી માહિતી એકત્ર કરવામાં આવી.

નોંધપત્રકોમાં નોંધ કરી ગુણાંકનને આધારે તેની આંકડાશાસ્ત્રીય પદ્ધતિ દ્વારા તેની ચકાસણી કરવામાં આવી.

3.12 માહિતીનું પૃથક્કરણ અને અંકશાસ્ત્રીય ગણતરી :

પ્રસ્તુત સંશોધનમાં સ્વતંત્ર ચલ તરીકે બહુમાધ્યમ સંપુટ દ્વારા શિક્ષણ તેમજ પરંપરાગત પદ્ધતિ શિક્ષણ છે. પરતંત્ર ચલમાં શૈક્ષણિક પદ્ધતિની અસરકારકતા છે. અંકુશિત ચલ તરીકે તાલીમ આપનાર શિક્ષક, તાલીમનો સમયગાળો, ધોરણ, વિષય, વિષયવસ્તુ, માધ્યમ અને વલણ છે. આંતરવર્તી ચલ તરીકે વ્યક્તિગત તફાવતો જેવા કે અભ્યાસટેવ, બુદ્ધિક્ષા, રસ, કૌટુંબિક શિક્ષણ, પ્રશ્નાદ ભૂમિકા, પ્રાયોગિક જૂથ અને નિયંત્રિત જૂથના પાત્રો વચ્ચેની આંતરક્રિયા માધ્યમના નાવિન્યથી જિજ્ઞાસા કે તાણ, બહારથી મળતું અન્ય માર્ગદર્શન, ટ્યુશન, કુટુંબના કે અન્ય સભ્યોથી મળતું માર્ગદર્શન કે અન્ય સહાયનો સમાવેશ કરેલ છે. પ્રયોગ પૂર્ણ થયા પછી મળેલ પ્રાપ્તાંકોને આધારે સરાસરી, પ્રમાણ વિચલન અને પ્રમાણભૂલના પૃથક્કરણના આધારે t-કસોટી દ્વારા ઉત્કલ્પનાઓની ચકાસણી કરવામાં આવેલ છે. સમગ્ર ગણતરી કમ્પ્યુટર પર SPSS કાર્યક્રમ દ્વારા કરાવેલ હતી.

આમ, સંશોધનની સફળતાના આધાર નમૂના પસંદગીની પ્રક્રિયા પર રહેલો છે. સંશોધન ઉપકરણોની પસંદગી અને રચના પણ ખૂબ કાળજીપૂર્વક કરવામાં આવે તો જ યોગ્ય માહિતી પ્રાપ્ત કરી શકાય. પ્રાયોગિક સંશોધન શાળામાં હાથ ધરવામાં આવે ત્યારે જરૂરી સાધનો અને સગવડો ધરાવતા વર્ગખંડો હોય તેમજ સાથે સાથે આચાર્ય, શિક્ષકો અને વિદ્યાર્થીઓનો સહકાર મેળવવો ખૂબ જ મહત્વનો છે. આ બધી આધારશિલાઓમાં જેટલી સફળતા મેળવી શકાય તેટલું સંશોધન સફળ થયું એમ કહેવાય.

હવે પછીના પ્રકરણ-4માં માહિતીનું પૃથક્કરણ અને અર્થઘટન કરેલ છે જેની વિસ્તૃત છણાવટ કરેલ છે.