ધોરણ ૭માં અભ્યાસ કરતા વિદ્યાર્થીઓમાં વિજ્ઞાનના અભ્યાસક્રમ વિશે પ્રર્વતતા ખોટા ખ્યાલોનો અભ્યાસ અને તેના ઉપર ઉપચારાત્મક શિક્ષણની અસર તપાસવી

ડૉ. હસમુખભાઈ ડી. સુથાર
પ્રિન્સિપાલ
ચાવડા એસ. જે. એન્ડ દેસાઈ એચ. સી. સાર્વજનિક વિદ્યાલય મેઉ તા. જિ. મહેસાણા

૧. પ્રસ્તાવના

જીવનના દરેક ક્ષેત્રોમાં આજે વિજ્ઞાન પહોચી ગયુ છે. વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજીનો વિકાસ આજે એટલી ઝડપે થાય છે કે આજની શોધ આવતીકાલે જૂની બની જાય છે. આજના આ ઝડપી યુગ સાથે તાલ મેળવવા વિજ્ઞાનથી પરિચીત રહેવુ જરૂરી છે. આથી જ શિક્ષણ ક્ષેત્રમાં અભ્યાસક્રમમાં વિજ્ઞાનને ફરજીયાત વિષયનું સ્થાન આપવામાં આવ્યુ છે. આજે પ્રાથમિક કક્ષાએથી જ વિજ્ઞાનનું શિક્ષણ પર્યાવરણના અભ્યાસ દ્વારા આપવામાં આવે છે. શિક્ષણ ક્ષત્રે આજે એક બાબતેએ પણ જોવા મળે છે કે આજના વિદ્યાર્થીને વિજ્ઞાન વિષય નિરસ લાગે છે. આમ કેમ? શિક્ષણકાર્યમાં ક્ષતિને કારણે અન્ય કેટલાંક કારણોસર વિદ્યાર્થી વિજ્ઞાનના કેટલાક પાયાના ખ્યાલો બરાબર સમજી શકતો નથી. કેટલાક વિશે ખોટી સમજ કે અસરના લીધે વિદ્યાર્થીઓ કેટલીક બાબતોને ખોટી સમજે આવા મુદાઓ અંગે વિદ્યાર્થીના માનસમાં ખોટા ખ્યાલો પ્રવર્તે છે. અનુભવી શિક્ષક મિત્રોના અભિપ્રાયો અને સંધોધકના પોતાના અનુભવ દ્વારા જાણવા મળ્યું કે ખ્યાલો સ્પષ્ટ નહી હોવાને કારણે ઉચ્ચ શિક્ષણમાં વિજ્ઞાનના અભ્યાસમાં આવો વિદ્યાર્થી પાછો પડે છે. ખ્યાલોની અસ્પષ્ટાને કારણે જે તે ધોરણમાં જુદીજુદી પરીક્ષાઓમાં ધારી સિધ્ધી મેળવી શકતો નથી. પરીણામે વિદ્યાર્થી વિષયથી વિમુખ થતો જાય છે. વિદ્યાર્થીઓના મનમાં કોઈ બાબતો સ્પષ્ય થતી નથી. વિદ્યાર્થીઓના મનમાં કયા ખોટા ખ્યાલો પ્રવર્તે છે. તે જાણવા શિક્ષકોને પણ શિક્ષણકાર્યમાં ઉપયોગી માર્ગદર્શન મળે તે હેતુથી સંશોધકે ધોરણ ૭ના વિજ્ઞાનના અભ્યાસક્રમમાં વિદ્યાર્થીઓના પ્રવર્તતા ખોટા ખ્યાલોનો અભ્યાસ કરવાનું વિચાર્યું.

સમસ્યા વિધાન

સંશોધકે પ્રસ્તુત લઘુસંશોધનના અભ્યાસની સમસ્યાનું નીચે જણાવ્યા પ્રમાણે શબ્દબંધ આપ્યો છે.

"ધોરણ ૭માં અભ્યાસ કરતાં વિદ્યાર્થીઓના વિજ્ઞાનના અભ્યાસક્રમ વિશે પ્રવર્તતા ખોટા ખ્યાલોનો અભ્યાસ અને તેના ઉપર ઉપચારાત્મક શિક્ષણની અસર તપાસવી"

૨. અભ્યાસનું મહત્વ

ગણિત અને વિજ્ઞાનમાં આ અગાઉ ખોટા ખ્યાલોના અભ્યાસ અંગેના સંધોધન થયેલા છે. એમ.જે.શાહે ૧૯૬૩માં અને જયશ્રી બી. આચાર્યે ૧૯૭૭માં વિજ્ઞાનના વિષયમાં પ્રવર્તતા ખોટા ખ્યાલોનો અભ્યાસ કર્યો હતો. વિજ્ઞાનનો અભ્યાસક્રમ સમયાન્તરે બદલવામાં આવે છે. આથી અગાઉ થયેલા સંશોધનના પરીણામોને હાલના અભ્યાસક્રમ વિશે પુરેપુરા લાગુ પાડી શકાય નહીં. વિજ્ઞાનના નવા નક્કી કરેલા અભ્યાસક્રમ અંગે સંશોધકની જાણ મુજબ આ પ્રકારનું કોઈ સંશોધન થયું હોય તેમ લાગતુ નથી. આ રીતે પ્રસ્તુત અભ્યાસને વ્યાજબી ગણી શકાય.

પ્રસ્તુત અભ્યાસથી વિદ્યાર્થીના મનમાં કંઈ બાબતોમાં કયા–કયા ખોટા ખ્યાલો પ્રવર્તે છે. તે જાણવા મળશે. વિદ્યાર્થી જે બાબત સાચી સમજે છે તે ખરેખર સાચી છે કે ખોટી તેનાથી માહિતીગાર થશે. પરીણામે વિષયના અભ્યાસમાં સાતત્ય જાળવી શકશે. શિક્ષકો પણ વિદ્યાર્થીના મનમાં કયા ખોટા ખ્યાલો પ્રવર્તે છે. તે પણ જાણી શકશે. ખોટા ખ્યાલો બાંધવાના શકય કારણો પરથી વિદ્યાર્થીઓને યોગ્ય માર્ગદર્શન આપી શકશે. વિદ્યાર્થીઓમાં પ્રવર્તતા ખોટા ખ્યાલો દૂર કરવા માટે ઉપચારાત્મક શિક્ષણ આપવાની જયાં જરૂર હશે ત્યાં આપી શકાશે.

શાળા કક્ષાએ જો આવા પ્રયત્નો કરવામાં આવે તો વિદ્યાકીય સ્તર સુધારી શકાય. વિદ્યાર્થીઓનું સ્તર જો સુધરે તો શાળાની પ્રતિષ્ઠામાં વધારો થાય. આવા પ્રયત્નો સાર્વત્રિક કરવામાં આવે તો શિક્ષણનું સ્તર ઉંચુ આવે. આમ આ અભ્યાસ શિક્ષકો, વિદ્યાર્થીઓ, શૈક્ષણિક સંસ્થાઓ બધા જ માટે ઉપયોગી બને તેમ લાગે છે.

૩. અભ્યાસના હેતુઓ

સંશોધન સમસ્યાનું કાર્યક્ષેત્ર નક્કી થાય. ચોકકસ દિશા જાણવા મળે તે માટે સમસ્યાના હેતુઓ અને ઉત્કલ્પનાઓ સંશોધનમાં આવગુ મહત્વ ધરાવે છે. સંશોધક શું કરવા માંગે

છે. તે હેતુઓ પરથી જાણી શકાય. જે માટે નીચે જણાવેલ હેતુઓ નક્કી કરવામાં આવ્યા.

(૧) વિદ્યાર્થીઓમાં કઈ કઈ બાબતોમાં ખોટા ખ્યાલો પ્રવર્તે છે તે જાણવું.

(૨) ખોટા ખ્યાલો કેટલા પ્રમાણમાં જોવા મળે છે તે જાણવુ.

(૩) ખોટા ખ્યાલો બાંધવાના શકય કારણો વિચારવા.

(૪) ખોટા ખ્યાલો દૂર કરવા અભ્યાસને આધારે ફરી સુચનો કરવા.

૪. અભ્યાસનો વ્યાપ અને તેની મર્યાદાઓ

પ્રસ્તુત સંશોધન માટે ધોરણ ૭માં અભ્યાસ કરતા ગુજરાત રાજયના બધા જ વિદ્યાથીઓ વ્યાપ વિશ્વ બને છે. કેટલીક મર્યાદાઓને કારણે અમદાવાદ શહેરની અમુક ખાનગી પ્રાથમિક શાળાઓમાં ધોરણ ૭માં અભ્યાસ કરતાં તેમજ મ્યુનિસિપલ શાળામાં ધોરણ–૭ માં અભ્યાસ કરતાં તેમજ અન્ય ગ્રામ્ય અને શહેર વિસ્તારની શાળાઓ ધોરણ–૭ના અભ્યાસ કરતાં વિદ્યાર્થીઓને વ્યાપ વિશ્વ તરીકે લેવામાં આવે છે.

(એ) નમૂનો અને પસંદગીની રીત

પ્રસ્તુત સંશોધનમાં નમૂના માટે શાળાઓની પસંદગી સ્તરીકૃત યાદચ્છિક રીતે કરવામાં આવી છે. જેમાં અમદાવાદ શહેર, ગ્રામ્ય તેમજ ગુજરાતના અન્ય ગામડાઓ અને શહેરની કેટલીક શાળાઓ લેવામાં આવી છે.

(બી) નમૂનાઓની મર્યાદાઓ

– અમદાવાદ શહેર અને ગ્રામ્ય વિસ્તારની અન્ય શાળાઓને તેમજ ગુજરાતના ઘણાખરા ગામડાં અને શહેરની શાળાઓ સિવાય અન્ય શાળાઓને બાકાત રાખવામાં આવી છે.

– પ્રાથમિક કક્ષાએ ધોરણ ૭ સિવાયના અનય ધોરણોને અભ્યાસમાંથી બાકાત રાખવામાં આવ્યા છે.

– ગુજરાતી માધ્યમ સિવાયની અન્ય માધ્યમની શાળાઓનો નમૂનાઓમાં સમાવેશ કરવામાં આવેલ નથી.

– વિજ્ઞાન વિષય સિવાય અન્ય વિષયને અભ્યાસમાંથી બાકાત રાખવામાં આવ્યા છે.

૫. નમૂનાની પસંદગી

સંશોધન કાર્ય માટે બીજી અગત્યની બાબત માહિતી મેળવવાની છે. આદર્શની દ્રષ્ટિએ વ્યાપવિશ્વના દરેક સભ્ય પાસેથી માહિતી મેળવવામાં આવે વ્યાપ, સમય અને અન્ય

મર્યાદાઓને કારણે વ્યાપવિશ્વના દરેક સભ્ય પાસથે માહિતી મેળવવાનું શકય બનતુ નથી. આથી વ્યાપ વિશ્વનું પ્રતિનિધિત્વ ધરાવતો હોય તે રીતે નમૂનો પસંદગી કરવામાં આવે છે. પ્રસ્તુત અભ્યાસમાં નમૂનાની પસંદગી ધોરણ–૭ માં અભ્યાસ કરતાં બધા જ વિદ્યાર્થીઓ પાસેથી માહિતી મેળવવાનું શકય ન હતું. પ્રસ્તુત અભ્યાસ અમદાવાદ શહેર વિસ્તાર તેમજ ગ્રામ્ય વિસ્તારમાં પસંદ કરેલી શાળાઓના ધોરણ–૭ખના વિદ્યાર્થીઓને નમૂના તરીકે પસંદ કરવામાં આવ્યા છે. વિદ્યાર્થીઓમાં વિદ્યાર્થીઓ અને વિદ્યાર્થીનીઓનો સમાવેશ કરવામાં આવે છે. આ ઉપરાંત જુદી–જુદી શાળાઓમાંથી વિદ્યાર્થીઓમાં વિજ્ઞાન વિષયમાં કયા કયા ખોટા ખ્યાલો પ્રવર્તે છે. તે અંગેની યાદીઓ શિક્ષકો પાસેથી તૈયાર કરવામાં આવી અને અનુભવી શિક્ષકો સાથે ખોટા ખ્યાલો બંધાવાના શકય કારણો અને ખોટા ખ્યાલો ન બંધાય તે માટે શું કરવું જોઈએ તે અંગે ચર્ચા કરવામાં આવી ત્યારબાદ પ્રશ્નાવલી તૈયાર કરીને પસંદ કરેલ શાળાઓના વિદ્યાર્થીઓને આપવામાં આવી.

૬. માહિતીનું એકત્રીકરણ

સંશોધકે પ્રશ્નાવલી રૂબરૂ જઈને પસંદ કરેલી શાળાઓના ધોરણ–૭ના વિદ્યાર્થીઓને આપી. આ શાળાઓમાં સૌરભ હાઈસ્કૂલના ૧૧૫ વિદ્યાથીઓનો, ગણેશ વિદ્યાલયના ૭૦ વિદ્યાથીઓ, અક્ષર વિદ્યાવિહારના ૪૮ વિદ્યાર્થીઓ, નવનિર્માણ હાઈસ્કૂલના ૩૧ વિદ્યાથીઓ, દિગ્વિજય પ્રા.શાળાના ૫૦ વિદ્યાર્થીઓ, રામદીપ પ્રા.શાળાના ૫૯ વિદ્યાર્થીઓ, ત્રિવેણી વિદ્યાલયના ૪૦ વિદ્યાર્થીઓ, સાબરમતી પ્રા.શાળાના ૪૦ વિદ્યાથીઓ, નવજયોત વિદ્યાલયના ૪૬ વિદ્યાર્થીઓ, સઈજ પ્રા.શાળાના ૩૦ વિદ્યાર્થીઓ, ધાગણવા પ્રા.શાળાના ૨૮ વિદ્યાર્થીઓ સમાવેશ કરવામાં આવ્યો. આમ નમૂનામાં કુલ પાત્રો ૫૫૪ થયાં એકંદરે માહિતી પ્રાત્પ માટે ત્રણ માસનો સમય લાગ્યો. ઉપરાંત વિદ્યાર્થીઓની પસંદગી યાદચ્છિક રીતે કરવામાં આવી.

૭. તારણો

ધોરણ ૭માં ભણતા વિદ્યાર્થીઓ વિજ્ઞાન વિષયમાં નીચેના વિશે ખોટા ખ્યાલો ધરાવે છે.

(૧) વિદ્યુત પ્રવાહ	(૨)લઘુતમ માપશકિત	(૩) એમ.સી.બી.
(૪) વેમ્પાયર પાવર	(૫) ઉચ્ચાલન	(૬) આધારબિંદ
(૭) ભાર	(૮) પ્રયત્નબળ	(૯) પ્રયત્ન બળ અંતર
(૧૦) ભાર અંતર	(૧૧) ભાર ભુજા	(૧૨) પ્રયત્ન બળ ભુજા
(૧૩) મિશ્રણ	(૧૪) અલગીકરણ	(૧૫) મિશ્રણ

(૧૬) ઉર્દ્વપાતન	(૧૭) બાષ્પીભવન	(૧૮) નિસ્યંહન
(૧૯) દળ	(૨૦) વજર	(૨૧) કદ
(૨૨) ગુમશ	(૨૩) પિપેટ	(૨૪) બ્યુરેટ
(૨૫) અંકિત નળાકાર	(૨૬) લઘુતમ માપશકિત	(૨૭) સ્થાળાંતર પાત્ર
(૨૮) ઘનતા	(૨૯) ઘનમીટર	(૩૦) ઘન સે.મી.
(૩૧) પરાવર્તન	(૩૨) લંબ	(૩૩) આપાતકિરણ
(૩૪) આપાતકોણ	(૩૫) આપાતબિંદુ	(૩૬) પરાવર્તનકોણ
(૩૭) પરાવર્તનકિરણ	(૩૮) નિયમિત પરાવર્તન	(૩૯) અનિયમિત પરાવર્તન
(૪૦) પેરિસ્કોપ	(૪૧) કેલિડોસ્કોપ	(૪૨) વક્રઅરીસો
(૪૩) બહિર્ગોળ અરીસો	(૪૪) અંતગોળ અરીસો	(૪૫) ધ્રુવ
(૪૬) વક્રતા કેન્દ્ર	(૪૭) મુખ્ય અક્ષ	(૪૮) વક્રતા ત્રિજ્યા
(૪૯) મુખ્ય કેન્દ્ર	(૫૦) કેન્દ્ર લંબાઈ	(૫૧) આભાસી પ્રતિબિંબ
(૫૨) વાસ્તવિક પ્રતિબિંબ	(૫૩) પેરાબોલિક સૂર્યકૂકર	(૫૪) તત્વ
(૫૫) સંયોજન	(૫૬) મિશ્રણ	(૫૭) અણુ
(૫૮) પરમાણુ	(૫૯) સમીકરણ	(૬૦) અણુસૂત્ર
(૬૧) સ્નાયુ	(૬૨) કંકાલતંત્ર	(૬૩) નિતંબમેખલા
(૬૪) સ્કંધમેખલા	(૬૫) ઈચ્છાવર્તી સ્નાયુ	(૬૬) સ્વયંવર્તી સ્નાયુ
(૬૭) ઉષ્મા	(૬૮) તાપમાન	(૬૯) ઉષ્મીય સંતુલન
(૭૦) ઉષ્મા ઉર્જા	(૭૧) થર્મોમિટર	(૭૨) ફેરનહીટ
(૭૩) સેલિસયસ	(૭૪) ગલનબિંદ	(૭૫) ઉત્કલનબિંદુ
(૭૬) ઉત્કલન	(૭૭) પ્રદૂષણ	(૭૮) કાર્બનચક્ર
(૭૯) એસિડ વર્ષા	(૮૦) ગ્રીનહાઉસ અસર	(૮૧) પી.વી.સી.પાઈપ
(૮૨) પી.વી.સી. નિયમ	(૮૩) સૂર્યમંડળ	(૮૪) લઘુગ્રંહો
(૮૫) ઉપગ્રહો	(૮૬) ધૂમકેતુ	(૮૭) ગ્રહો
(૮૮) પ્રકાશવર્ષ	(૮૯) ઉલ્કા	(૯૦) ઉલ્કા શિલાઓ
(૯૧) પોષણ શ્રેણી	(૯૨) જૈવિક ઘટકો	(૯૩) અજૈવિક ઘટકો
(૯૪) ભક્ષક	(૯૫) ઉત્પાદક	(૯૬) શાકાહારી
(૯૭) માંસાહારી	(૯૮) ઉચ્ચ માંસાહારી	(૯૯) પર્યાવરણીય સંતુલન
(૧૦૦) લુપ્ત પ્રાણીઓની જાતિઓ		(૧૦૧) લુપ્ત પક્ષીઓની જાતિ
(૧૦૨) લુપ્ત જળચર જીવની જાતિ		(૧૦૩) વિશ્વજલ્પલાવિત દિન
(૧૦૪) વિશ્વ ચકલી દિન		(૧૦૫) લુપ્ત વૃક્ષોની જાતિ

૮.અભ્યાસ પરથી ફલિત થતાં સૂચનો

કેવા પ્રકારના શ્રોત્ર ખ્યાલો થાય છે? ખોટા ખ્યાલો થવા માટેના જવાબદાર કારણો કયા હોઈ શકે વગેરે વિચાર્યા બાદ કંઈક એવા ઉપાયો યોજવા જોઈએ કે જેથી વિદ્યાર્થીઓના વિજ્ઞાનને લગતા ખોટા ખ્યાલોનું પ્રમાણ ઘટાડી શકાય. નિદાન કર્યા પછી ઉપચારાત્મક કાર્ય હાથ ધર્યું હોય અને અનુકાર્ય હાથ ધરવામાં આવ્યુ હોય. પ્રસ્તુત અભ્યાસક્રમમાં પણ ખોટા ખ્યાલોના નિદાન પછી આવા ૫૦ વિદ્યાર્થીઓનું ઉપચારાત્મક શિક્ષણકાર્ય હાથ ધરવામાં આવ્યુ હતું. ખોટા ખ્યાલો અટકાવવા માટેના ઉપાયો સૂચવ્યા છે જે નીચે મુજબ છે.

(૧) શિક્ષકે વર્ષની શરૂઆતમાં જ અભ્યાસક્રમની વિષયવસ્તુને વિગતવાર સમજવાનો પ્રયત્ન કરવો જ જોઈએ. આ માટે શિક્ષકે પોતે સંકલ્પના સ્પષ્ટ રીતે સમજીને વિદ્યાર્થીને કંઈ રીતે સમજાવવી તે વિચારી લેવુ જોઈએ. આ માટે વિજ્ઞાન વિષયના નિષ્ણાતની સલાહ લેવી ઈચ્છનીય છે.

(૨) શિક્ષકે પોતાના શિક્ષણકાર્યનું કુનેહપૂર્વક આયોજન કરવુ જોઈએ કે જેથી એકમોનો યોગ્ય સમયે અનુબંધ જળવાઈ રહે.

(૩) જયાં પણ શકય હોય ત્યાં દૃશ્ય– શ્રાવ્ય સાધનોનો યોગ્ય ઉપયોગ કરવો જોઈએ.જેવી વિધાર્થીઓ ને વિષયાંગને વધારે સ્પષ્ટ રીતે સમજી શકે

(૪) વિજ્ઞાનના પાઠયપુસ્તકમાં ખ્યાલ અને પ્રકિયા માટે જે ભાષાકિય શબ્દો વપરાયા હોય તેને સરળ ગુજરાતીમાં સમજાવવા જોઈએ.

દા.ત. વેમ્પાયર પાવર,ઉર્ધ્વપાતન

(૫) વિજ્ઞાનનો વિષય ચોકસાઈનો હોવાથી શિક્ષક પોતે પ્રયોગ કરતી વખતે અવલોકન લઈ ગણતરી કરતી વખતે ચોકસાઈ રાખે અને ભૂલો ન કરે તેનો આગ્રહ રાખવો જોઈએ કા.પા. નોધ શકય એટલી વ્યવસ્થિત અને સ્પષ્ટ બનાવવી જોઈએ

(૬) વ્યાખ્યાઓ,પ્રયોગો,વૈજ્ઞાનિક કારણો સમજવામાં જે વિધાર્થીઓ કાચા હોય તેમને શોધી તેમના માં કચાશ દૂર કરવાનો પ્રયત્ન શિક્ષકે અચૂક કરવો જોઈએ.

(૭) વિધાર્થીઓને વિજ્ઞાન ભણવામાં રસ પડે તેવી યોગ્ય પરિસ્થિતિનું સર્જન શિક્ષકે વર્ગમાં કરવું જોઈએ`વિધાર્થીઓને અવલોકન,નિર્દેશન,પ્રયોગ,ક્રિયા દ્વારા રસ પડે તેમ શીખવું જોઈએ

(૮) વિધાર્થીઓની કક્ષાને અનુરૂપ જરૂરી માહિતી અભ્યાસક્રમ સાથે સાંકળી લઈ વિષયને રસપ્રદ બનાવવો જોઈએ.

(૯) વિજ્ઞાન વિષયમાં સહ અભ્યાસ પ્રવૃતિઓ યોજવી જોઈએ. શાળામાં વિજ્ઞાન મંડળીની સ્થાપના કરવી જોઈએ.

(૧૦) વિજ્ઞાનના શિક્ષકોને યોગ્ય સમયે વર્ગો અને તાલીમ વર્ગો દ્વારા વિજ્ઞાન વિશે અવનવું શીખવવું જોઈએ.