1.1 એન.સી.એફ-૨૦૦૫ (વિજ્ઞાન શિક્ષણ ને ધ્યાનમાં રાખી)

1.1 પ્રસ્તાવના

એન.સી.એફ-૨૦૦૫ એ સ્વ. ડો. યશપાલના અધ્યક્ષ સ્થાને 21 National Focus Group દ્વારા Document for Learning without Burden (1993) અને NCF-School Education 2000 ના દસ્તાવેજની સમીક્ષા બાદ તૈયાર થયેલ દસ્તાવેજ છે.આ દસ્તાવેજ NCERT, દિલ્હી દ્વારા તૈયાર કરવામાં આવેલ છે. જે વર્ષ 2005 માં પ્રકાશિત કરવામાં આવેલ હતો.જેમાં....

1. શિક્ષણનાં લક્ષ્યો, તે પ્રાપ્ત કરવાની સંભવિત ગતિવિધિ અને અભ્યાસક્રમ રચનાના માર્ગદર્શક સિદ્ધાંતો આપવામાં આવેલ છે.
2. શીખવું અને જ્ઞાન શું છે તે સમજાવામાં આવેલ છે.
3. અભ્યાસક્રમનાં ક્ષેત્રો, શિક્ષણનું સ્તર અને મૂલ્યાંકન વિષે માહિતી આપવામાં આવેલ છે.
4. ગુણવત્તાયુક્ત શિક્ષણ માટે વિદ્યાલય તથા વર્ગનું વાતાવરણ કેવું હોવું જોઈએ તેની વિસ્તૃત સમજ આપવામાં આવેલ છે.
5. ઉપરોક્ત તમામ બાબતને અમલીકૃત કરવામાટે કયા વ્યવસ્થાગત સુધારાની જરૂર છે તે કહેવામાં આવેલ છે.

1.1.2 શિક્ષણનાં લક્ષ્યો, તે પ્રાપ્ત કરવાની સંભવિત પ્રક્રિયા અને અભ્યાસક્રમ રચનાના માર્ગદર્શક સિદ્ધાંતો

શિક્ષણ થકી બાળકોને એટલા સક્ષમ બનાવવાં કે તેઓ જીવનનો અર્થ સમજી શકે અને પોતાની યોગ્યતાનો વિકાસ કરી શકે, પોતાના જીવનનો એક ઉદેશ્ય નક્કી કરે અને તેને પામવાનો પ્રયાસ કરે તેમ જ બીજી વ્યક્તિને પણ તેમજ કરવાનો અધિકાર છે તે જાણે. બધાં બાળકોને એક એવા કાર્યક્રમ મારફત

શાળાથી જોડવાં તેમજ તેમને ત્યાં ટકાવી રાખવાં, કે જે કાર્યક્રમ પ્રત્યેક બાળકની મહત્તાને ફરીથી દૃઢ કરવાને મહત્વપૂર્ણ સમજે અને બધાં બાળકોને ગરિમાનો ભાસ કરાવે તથા તેમનામાં શીખવાનો વિશ્વાસ જગાવે. શાળામાં મળતા અનુભવના કારણે વિભિન્ન સામાજિક અને આર્થિક પૃષ્ઠભૂમિમાંથી આવેલ વિભિન્ન શારીરિક, મનોવૈજ્ઞાનિક અને બૌદ્ધિક વિશેષતા ધરાવનારાં બાળકો શીખવા માટે અને સફળતા પ્રાપ્ત કરવા માટે સમર્થ બને. શાળાના કાર્યક્રમો થકી બાળકમાં આત્મસન્માન, નૈતિકતાનો વિકાસ અને રચનાત્મકતાના વિકાસની આવશ્યકતાઓને પ્રાથમિકતા મળવી જોઈએ. બાળકોને પર્યાવરણ સંરક્ષણ પ્રતિ સંવેદનશીલ બનાવવાં એ પણ અભ્યાસક્રમનો મહત્વનો ભાગ છે.

એન.સી.એફ-૨૦૦૫ના દસ્તાવેજે અભ્યાસક્રમ નિર્માણના ચાર માર્ગદર્શક સિદ્ધાંતો આપેલ છે

1. જ્ઞાનને શાળા બહારના જીવન સાથે જોડવું.
2. ગોખણપટ્ટી આધારિત શિક્ષણનો ત્યાગ સુનિશ્ચિત કરવો.
3. અભ્યાસક્રમને એવી રીતે સમૃદ્ધ કરવો કે જે પાઠ્યપુસ્તકથી વધારે આગળ જઈ શકે.
4. પરીક્ષાને વધારે લચીલી બનાવવી અને પરીક્ષાને વર્ગખંડની પ્રક્રિયા સાથે જોડવી.

આ માર્ગદર્શક સિદ્ધાંતોને વિજ્ઞાન વિષયના ઉદાહરણ દ્વારા સમજવા પ્રયત્ન કરીએ

1. **જ્ઞાનને શાળાના બહારના જીવન સાથે જોડવું** એટલે પાઠ્યપુસ્તકમાં અધ્યયન નિષ્પત્તિ અને વિષયવસ્તુને ધ્યાને લઇ તેના વ્યહવારમાં ઉપયોગનાં પૂરતાં ઉદાહરણો મૂકવાં જોઈએ. વિદ્યાર્થીને, એ જે જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરે છે તેનો વ્યવહારમાં ઉપયોગ કરવા માટેની પૂરતી તકો પાઠ્યપુસ્તકમાંથી મળવી

જોઈએ. જેથી બાળક જે જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરે છે તેનો તે વ્યવહારમાં બનતી ઘટનાને સમજવામાં ઉપયોગ કરી શકે. બાળકને ખ્યાલ આવે કે વર્ગખંડમાં પ્રાપ્ત કરેલ જ્ઞાન તેને વ્યવહારમાં અનુભવાતી સમસ્યાના નિરાકરણમાં ઉપયોગી બને છે. દા.ત. અંતર્ગોળ અરીસાથી થતા પરાવર્તનના સિદ્ધાંતનો વ્યવહારમાં ઘણી જગ્યાએ ઉપયોગ થાયછે જેમકે પેરાબોલિક ડિસ્ક કૂકરમાં, વાહનોની હેડ લાઈટમાં, ટોર્ચમાં, T.V. પ્રસારણ જીલવાની ડિસ્કમાં વગેરે. તો અંતર્ગોળ અરીસાના પરાવર્તનની સમજ બાદ આવાં તમામ ઉદાહરણો પાઠ્યપુસ્તકમાં આપવા જોઈએ કે જેથી શિક્ષકને જ્ઞાનને શાળા બહારના જીવન સાથે જોડવામાં સરળતા રહે.“જ્ઞાનને શાળાના બહારના જીવન સાથે જોડવું” આ સિદ્ધાંતને ધ્યાને લઇ વિજ્ઞાનના પાઠ્યપુસ્તકમાં મૂકવામાં આવેલ અન્ય ઉદાહરણ શોધો અને તેની નોંધ તૈયાર કરો.

2. **ગોખણપટ્ટી આધારિત શિક્ષણનો ત્યાગ સુનિશ્ચિત કરવો.**

વર્ગખંડની અંદર શિક્ષણ કાર્ય અધ્યયન નિષ્પત્તિ અને વિષયવસ્તુને ધ્યાને લઇ યોગ્ય શૈક્ષણિક પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરવા માટેનું માર્ગદર્શન શિક્ષકને પાઠ્યપુસ્તકમાંથી મળી રહેવું જોઈએ. પાઠ્યપુસ્તકમાં આપેલ શૈક્ષણિક પદ્ધતિને જો શિક્ષક વર્ગખંડમાં અમલીકૃત કરે તો બાળકમાં અધ્યયન નિષ્પત્તિ અને વિષયવસ્તુ અનુરૂપ યોગ્ય કૌશલ્યો અને સમજનો વિકાસ થાય. વર્ગખંડની અંદર જ્યાં તક મળે ત્યાં બાળકને પ્રવૃત્તિ અને પ્રયોગ કરવાની તક મળવી જોઈએ એ માટે પાઠ્યપુસ્તક પ્રવૃત્તિલક્ષી હોવું જોઈએ. અધ્યયન નિષ્પત્તિ અને વિષયવસ્તુ અનુરૂપ વિવિધ પ્રવૃત્તિઓ પાઠ્યપુસ્તકમાં વિગતવાર આપેલી હોવી જોઈએ કે જેથી બાળક પણ એ પ્રવૃત્તિ અનુરૂપ લખાણ વાંચીને એ પ્રવૃત્તિઓ કરી શકે. દા.ત. અવલોકન શક્તિના વિકાસ માટે ફૂલોના ભાગની ઓળખ એ વિષયવસ્તુનો આધાર લેવાનો હોય તો આ બાબત શાળાબાગમાં

બાળકને લઇ જઈ વિવિધ ફૂલોનું અવલોકન કરાવીને ફૂલોના ભાગની લાક્ષણિકતાથી બાળકોને પરિચિત કરાવવાં જોઈએ અને ત્યારબાદ કોઈ અજાણ્યા ફૂલોના ભાગ ઓળખી બતાવવા કહેવું જોઈએ શિક્ષકને આ પ્રવૃત્તિ માટેનું દિશાસૂચન પાઠ્યપુસ્તકમાંથી મળવું જોઈએ. વિદ્યાર્થી પ્રવૃત્તિ/પ્રયોગ દ્વારા વિષયવસ્તુની સમજ જાતે પ્રાપ્ત કરશે તો તેણે વિષયવસ્તુ ગોખવી પડશે નહિ. “ગોખણપટ્ટી આધારિત શિક્ષણનો ત્યાગ સુનિશ્ચિત કરવો.” એટલે કે વિદ્યાર્થી સમજ સાથેનું શિક્ષણ પ્રાપ્ત કરે એ માટે વિજ્ઞાનના પાઠ્યપુસ્તકમાં કઈ કઈ યુક્તિ પ્રયુક્તિ મૂકવામાં આવેલ છે તે શોધો. કોઈ એક એકમ પસંદ કરી એ એકમમાં આપેલ યુક્તિ પ્રયુક્તિ કારણે બાળકોમાં સંકલ્પનાની સમજ નો વિકાસ કેવી રીતે થઇ શકશે તેની નોંધ તૈયાર કરો.

3. **અભ્યાસક્રમને એવી રીતે સમૃદ્ધ કરવો કે જે પાઠ્યપુસ્તકથી વધારે આગળ જઈ શકે.**

અધ્યયન નિષ્પત્તિ અને વિષયવસ્તુ અનુરૂપ પાઠ્યપુસ્તકમાં આપેલ માહિતી ઉપરાંતની વધારાની માહિતી બાળક જાતે મેળવી શકે તેવી તક બાળકને મળવી જોઈએ અને તે માટેનું માર્ગદર્શન શિક્ષકને પાઠ્યપુસ્તકમાંથી મળી રહેવું જોઈએ. આ માટે વિશિષ્ટ શૈક્ષણિક પદ્ધતિનો શિક્ષક ઉપયોગ કરી શકે તે માટેની તક પાઠ્યપુસ્તકમાં હોવી જોઈએ. દા.ત. ખેતી અને પાકો વિશે બાળકોને સમજ આપવા માટે પાકોની જરૂરિયાતનાં કેટલાંક ઉદાહરણો પાઠ્યપુસ્તકમાં આપ્યાં હોય પરંતુ શિક્ષક જો કોઈ ખેતીકામ સાથે સંકળાયેલ વ્યક્તિને વર્ગખંડમાં લાવે કે બાળકોને તે વ્યક્તિ પાસે લઇ જઈ સ્થાનિક પાકોની તે વ્યક્તિ સાથે ચર્ચા કરાવે તો ખેતીના પાકો વિષે પાઠ્યપુસ્તકમાં જે વિગત આપી છે તેના કરતાં પણ કઈંક વિશેષ બાળકો જાણી શકે. એ જ રીતે કેટલાક જાણીતા રોગો વિશેની માહિતી પાઠ્યપુસ્તકમાં આપી હોય પરંતુ જો

સ્થાનિક ડોકટર પાસે બાળકોને લઇ જઈ ડોક્ટર સાથે બાળકોની ચર્ચા કરાવવામાં આવે તો બાળકો પાઠ્યપુસ્તકમાં આપેલ રોગોની માહિતી કરતાં પણ કઈંક વિશેષ જાણી શકે. આમ પાઠ્યપુસ્તકમાં આપેલ માહિતી અનુરૂપ વધારાની માહિતી વિદ્યાર્થી કેવી રીતે પ્રાપ્ત કરી શકશે તેનું માર્ગદર્શન શિક્ષકોને પાઠ્યપુસ્તકમાંથી મળવું જોઈએ.પાઠ્યપુસ્તકમાં આપેલ માહિતી ઉપરાંતની વધારાની માહિતી બાળક જાતે મેળવી શકે એ માટે વિજ્ઞાનના પાઠ્યપુસ્તકમાં કઈ કઈ વિશિષ્ટ શૈક્ષણિક પદ્ધતિનો ઉપયોગ/મુલાકાત/પ્રવૃત્તિનો દિશા નિર્દેશ કર્યો છે તે શોધો.

4. પરીક્ષાને વધારે લચીલી બનાવવી અને પરીક્ષાને વર્ગખંડ પ્રક્રિયા સાથે જોડવી.

પરીક્ષાને લચીલી બનાવવાની જરૂર છે બાળકોનું ફક્ત લેખિત મૂલ્યાંકન ના કરતાં વિવિધ રીતે બાળકોનું મૂલ્યાંકન થવું જોઈએ. બાળકો વર્ષ દરમિયાન વર્ગખંડમાં જે પ્રવૃત્તિઓ કરે છે તે પણ તેના મૂલ્યાંકનનો ભાગ બનવી જોઈએ. બાળકો જે રીતે પોતાનું મૂલ્યાંકન થાય એમ ઇચ્છતા હોય તે રીતે એમનું મૂલ્યાંકન થવું જોઈએ. પ્રાયોગિક કાર્ય, પ્રોજેક્ટ કાર્ય, પ્રવૃત્તિ, ક્ષેત્રીય મુલાકાતનો અહેવાલ વગેરે પણ મૂલ્યાંકનનો ભાગ બનવો જોઈએ. વિજ્ઞાન વિષયની અધ્યયન નિષ્પત્તિને ધ્યાને લેતાં આપના માટે કઈ કઈ અધ્યયન નિષ્પત્તિનું મૂલ્યાંકન લેખિત રીતે કરવું યોગ્ય નથી તે કારણો સહિત જણાવો.

શિક્ષણનાં લક્ષ્ય :

શિક્ષણનાં લક્ષ્યોમાં મુખ્યત્વે...

- વિચાર તથા ક્રિયાની આઝાદી, આત્મ નિર્ભરતા, સામૂહિક તથા સાવધાનીપૂર્વક વૈચારિક મૂલ્ય નિર્ધારિત નિર્ણય લેવાની ક્ષમતા પ્રાપ્ત કરે.

- શીખવા માટે શીખવું, જે શીખ્યા હોય તે છોડીને પાછું નવું શીખવાની તત્પરતા, નવી પરિસ્થિતિ પ્રતિ લચીલા અને રચનાત્મક રીતે પ્રતિક્રિયા વ્યક્ત કરવાની મહત્વપૂર્ણ પ્રક્રિયા ઉપર જોર. કેવી રીતે શીખી શકાય તે શીખી લેવું ખુબ જરૂરી છે કે જેથી બાળક આજીવન શિક્ષણ પ્રાપ્ત કરતો રહે.
- લોકતાંત્રિક પ્રક્રિયામાં ભાગીદારી સમાજમાં વિવિધ પ્રકારના યોગદાન આપવાના સામર્થ્ય પર નિર્ભર છે. જેથી શિક્ષણ થકી આર્થિક પ્રક્રિયા અને સામાજિક પરિવર્તનમાં ભાગ લેવાના સામર્થ્યને વિકસિત કરવું જોઈએ.

આ માટે વિજ્ઞાન શિક્ષણની પ્રક્રિયા નીચે મુજબ કરવી જોઈએ.

(1) કોઈ પણ બાબત સાબિતી સાથે કહો જેથી બાળકના મનમાં કોઈ શંકા ના રહે, બાળકને પ્રવૃત્તિ કે પ્રયોગ પરથી જાતે નિર્ણય પર પહોંચવા દો. બાળક હંમેશાં સત્યને જ સ્વીકારે તેવો આગ્રહ રાખો. બાળકને પ્રશ્નો રજૂ કરવાની તક આપો, શૈક્ષણિક આયોજનમાં તેમને ભાગીદાર બનાવો જેથી બાળક વિચાર અને ક્રિયાની આઝાદી પ્રાપ્ત કરે અને આત્મનિર્ભર બને. મૂલ્યો આધારિત નિર્ણય લેવા માટે સક્ષમ બને.

(2) વિશિષ્ટ શૈક્ષણિક પદ્ધતિના ઉપયોગથી બાળકને ખ્યાલ આવશે કે શાળા ઉપરાંત પણ શિક્ષણ પ્રાપ્ત કરવાના ઘણા બધા સંસાધનો છે. ખેડૂત પાસેથી, ડોક્ટર પાસેથી કે કોઈ વિશિષ્ટ સ્થળની મુલાકાતથી (બોટોનિકલ ગાર્ડન, ડેરી, ડેમ, કે શાળાબાગ) પણ આપણને કંઇક ને કંઇક શીખવી જાય છે. આ ઉપરાંત શિક્ષણ થકી મેળવેલ જ્ઞાનનો વ્યવહારમાં ઉપયોગ થકી આપણે નવી પરિસ્થિતિ પ્રત્યે રચનાત્મક રીતે પ્રતિક્રિયા વ્યક્ત કરતા થઈશું જેમકે પર્યાવરણ પ્રત્યે સજાગતા, ઉર્જા કટોકટી પ્રત્યે જાગૃતતા, પોતાના સ્વાસ્થ્ય પ્રત્યે સભાનતા આ ઉપરાંત વિજ્ઞાનના સિદ્ધાંતો (ગુરુત્વાકર્ષણ, ઉષ્મા નિર્ગમન, વિદ્યુત ચુંબકીય પ્રેરણ વગેરે)નો વ્યવહારમાં ઉપયોગ

વગેરે વિજ્ઞાન વિષયક વિષયવસ્તુ આપણને નવી પરિસ્થિતિમાં રચનાત્મક પ્રતિક્રિયા આપવાનું શીખવી જશે.

(3) વિજ્ઞાન શિક્ષણ વિશિષ્ટ શૈક્ષણિક પદ્ધતિ દ્વારા થવું જોઈએ જેવી કે પ્રોજેક્ટ પદ્ધતિ, જૂથચર્ચા પદ્ધતિ, જૂથ પ્રયોગ પદ્ધતિ વગેરે જેથી બાળકોને એકબીજા સાથે સહકારની ભાવનાથી કાર્ય કરતાં શીખે, એક બીજાના વિચારોને સ્વીકારતાં શીખે અને લોકતાંત્રિક પ્રક્રિયાને સ્વીકારતો થશે.પાઠ્યપુસ્તકમાં પ્રોજેક્ટ પદ્ધતિ, જૂથચર્ચા પદ્ધતિ જેવી વિશિષ્ટ શૈક્ષણિક પદ્ધતિના ઉપયોગ માટેની તકો ક્યાં ક્યાં આપવામાં આવેલ છે તે શોધો.

1.1.3 શીખવું અને જ્ઞાન શું છે ?

બાળક શીખવા સતત પ્રયત્ન કરતો રહે છે. આ જ કારણે તે પોતાની આસપાસની દુનિયાથી માહિતગાર થાય છે. તેની સામે સતત નવી નવી વસ્તુઓ આવે છે તેના વિશે પ્રશ્નો ઉભા કરે છે તેના ઉત્તરો મેળવે છે અને નવા અર્થનું નિર્માણ કરે છે. સમાજનું અનૌપચારિક શિક્ષણ વિદ્યાર્થીમાં પોતાની જાણકારી તૈયાર કરવાની સ્વાભાવિક ક્ષમતા વિકસિત કરે છે એને માટે વિશેષજ્ઞ લોકોથી પરિચિત થવું, નવા પ્રસંગોને અજમાવવા, ભૂલો કરવી અને પછી તેને સુધારવી ઘણી જરૂરી છે. શાળા ઔપચારિક શિક્ષણની જે પ્રક્રિયાને સંભવિત બનાવે છે એ વિદ્યાર્થીઓના જીવનમાં સમજ અને દુનિયા સંબંધિત નવી સંભાવનાઓને ખોલી શકે છે.

બાળકેન્દ્રી શિક્ષણશાસ્ત્રનો અર્થ છે બાળકોના અનુભવ, એમનો અવાજ અને એમની સક્રિય ભાગીદારીને પ્રાથમિકતા આપવી. આ પ્રકારના શિક્ષણશાસ્ત્રમાં બાળકના મનોવૈજ્ઞાનિક વિકાસ અને અભિરુચિને ધ્યાનમાં રાખી શિક્ષણની પ્રક્રિયા ગોઠવવાની જરૂર છે. પોતાની આસપાસની દુનિયા સાથે સબંધ

જોડવો, અર્થ કાઢવો, રચના કરવી અને બીજા માણસો સાથે સંવાદ સ્થાપિત કરવાની એની મૂળ અભિરુચિનું પોષણ કરવું જોઈએ.

- શિક્ષણની પ્રક્રિયા દ્વારા બાળકોને એવી રીતે સક્ષમ બનાવવા જોઈએ કે તે પોતાનો અવાજ શોધી શકે, પોતાની ઉત્સુકતાને વિકસિત કરે, જાતે કરતાં શીખે, સવાલ પૂછે, વસ્તુને પારખતાં શીખે અને પોતાના અનુભવોને શાળાની માહિતી સાથે જોડી શકે.
- બાળકો એવા વાતાવરણમાં શીખે છે જ્યાં એમને લાગે છે કે એમને મહત્વપૂર્ણ માનવામાં આવે છે માટે શિક્ષણની પ્રક્રિયામાં બાળક કેન્દ્ર સ્થાને હોવો જોઈએ.
- જ્ઞાનનો અર્થ થાય છે કાર્ય કે ભાષાના માધ્યમથી પોતાની દુનિયાને સમજવી.
- બધાં બાળકોનો સ્વસ્થ અને શારીરિક વિકાસ બધા પ્રકારના વિકાસની પહેલી શરત છે. એ માટે પૌષ્ટિક આહાર,વ્યાયામ તથા દરેક પ્રકારની શારીરિક સગવડો મળવી જોઈએ. વિચારો: શોધો : આ માટે પાઠ્યપુસ્તકમાં ક્યાં ક્યાં તક આપવામાં આવેલ છે?
- બધાં બાળકો સ્વભાવથી શીખવા માટે તત્પર રહે છે અને શીખવાની ક્ષમતા ધરાવે છે. આ બાબતને ધ્યાને રાખી દરેક બાળકને શીખવા માટેની પૂરતી તકો આપવી જોઈએ.
- બાળકો અનુભવના માધ્યમથી, વસ્તુ જાતે કરવાથી, નવા પ્રયોગો કરવાથી, વિચારવિમર્શ કરવાથી પૂછપરછ, સંશોધન, પ્રશ્ન પૂછવા વગેરે જેવી જુદીજુદી પદ્ધતિથી શીખે છે.
- અધ્યયનની એક યોગ્ય ગતિ હોવી જોઈએ જેથી વિદ્યાર્થી સંકલ્પનાને સમજી શકે અને આત્મસાત કરી શકે.

- અધ્યયનમાં વિવિધતા અને પડકાર હોવા જોઈએ જેથી એ બાળકને રોચક લાગે, તેઓને વ્યસ્ત રાખી શકે.
- શાળાની અંદર અને બહાર બંને જગ્યાએ શીખવાની પ્રક્રિયા ચાલે છે. જો આ બંને જગ્યાનો સબંધ બની રહે તો શીખવાની પ્રક્રિયાની પ્રગતિ થાય છે. વિજ્ઞાનના પાઠ્યપુસ્તકમાં કયું એવું વિષયવસ્તુ છે કે જેનું શિક્ષણ વિદ્યાર્થી શાળા બહારથી પ્રાપ્ત કરી શકે એની નોંધ તૈયાર કરો.

જ્ઞાન નિર્માણ :

શીખવાની પ્રક્રિયામાં વ્યસ્ત એક બાળક પોતાની જાણકારી પોતે જ નિર્માણ કરે છે. બાળકોને પ્રશ્ન પૂછવાની અનુમતિ આપવી જેથી તેઓ શાળામાં શીખવવામાં આવતી બાબતોનો સબંધ બહારની દુનિયા સાથે સ્થાપિત કરી શકે તેઓના ઉત્તરો એમની મૌલિક ભાષામાં આપવા અને પોતાના અનુભવો કહેવા માટે પ્રોત્સાહિત કરવા જોઈએ.

પૂછપરછ, સંશોધન, પ્રશ્ન પૂછવા, વાદ વિવાદ, વ્યવહારિક પ્રયોગો અને ચિંતન જેનાથી સિદ્ધાંત બની શકે. આ બધા કાર્યમાં બાળક શાળાકક્ષાએ વ્યસ્ત રહેવો જોઈએ. શાળા દ્વારા એવી તકો ઉભી થવી જોઈએ કે જેથી બાળકો પ્રશ્ન પૂછે, ચર્ચા કરે, મનન કરે, પોતાના અનુભવોને ધ્યાને લે અને ત્યારે સંકલ્પનાઓને આત્મસાત કરે કે પછી નવા વિચારોની રચના કરે. આ જ જ્ઞાનનું સર્જન છે અને જો આવું થાય તો બાળક જ્ઞાનનો સર્જક બની શકે.(આવી તક તમે વિદ્યાર્થીને આપી છે? વિચારો) જ્ઞાન પાઠ્યપુસ્તકોમાં નથી પણ અન્ય જગ્યાઓ જેમકે એના પોતાના અનુભવો, ઘર અને સમાજના લોકાના અનુભવો, શાળા અને શાળા બહારના પુસ્તકાલયોમાં શોધવું જોઈએ અને પ્રમાણિત રીતે

સિદ્ધ કર્યા બાદ તેનું નિર્માણ કરવું જોઈએ. આ પ્રક્રિયામાં ના તો પાઠ્યપુસ્તક કે ન તો અધ્યાપક અંતિમ સત્ય છે.

. એન.સી.એફ-૨૦૦૫ એ વાતની ભલામણ કરે છે કે વિષયો વચ્ચેની દિવાલોને એ રીતે નીચી કરવામાં આવે કે બાળકને જ્ઞાનની સમગ્રતાનો ખ્યાલ આવી શકે. એટલે કે એક વિષયના શિક્ષણથી પ્રાપ્ત કરેલ જ્ઞાન બીજા વિષયના શિક્ષણમાં ઉપયોગી બની શકે અને શિક્ષકોએ આ વિષયો વચ્ચેના જ્ઞાનનું જોડાણ કરવાનું કાર્ય કરવાનું છે.

શાળા કક્ષાએ વિજ્ઞાન શિક્ષણ દરમિયાન બાળકોને પ્રશ્ન પૂછવા માટે પ્રોત્સાહિત કરવા જોઈએ અને એ પ્રશ્નનો જવાબ બાળકો એક બીજા સાથે ચર્ચા કરી, પુસ્તકાલયમાંથી સાહિત્ય શોધી, કોઈ નિષ્ણાત સાથે ચર્ચા કરી, પોતાના અનુભવોને કામે લગાડી જાતે શોધવા પ્રયત્ન કરે તેવી તકો બાળકોને આપવી જોઈએ. વિજ્ઞાન સંબંધિત કોઈપણ વિષયવસ્તુની રજૂઆત કરતાં પહેલાં બાળક પાસે એ વિષયવસ્તુ સંબંધિત કોઈ પૂર્વ અનુભવ હશે કે નહિ તે વિચારવું જોઈએ અને જો કોઈ પૂર્વ અનુભવ હોય તો તેનો આધાર લઇ વર્ગખંડ પ્રક્રિયાને યોજવી જોઈએ. વિજ્ઞાન શિક્ષણ દરમિયાન પ્રયોગ નિદર્શન કે પ્રયોગકાર્ય દરમિયાન બાળકને અવલોકન કરવાની, અવલોકન નોંધવાની અને તેના આધારે તારણ પર પહોંચવાની તકો પૂરી પાડવી જોઈએ. વર્ગખંડની અંદર બાળકની જિજ્ઞાસા વધારવા માટે બાળક સમક્ષ પ્રશ્નો રજૂ કરતા રહેવું જોઈએ અને એ પ્રશ્નોના જવાબ માટેનાં જરૂરી સંસાધનો (પુસ્તકો, નિષ્ણાત, કોઈ સ્થળ , website વગેરે) બાળકોને પ્રાપ્ય બનાવવાં જોઈએ અને એ સંસાધનની મદદથી બાળક જાતે જ પ્રશ્નના જવાન શોધે એ પ્રકારની પ્રક્રિયા ગોઠવવી જોઈએ. આમ કરવાથી બાળક જ્ઞાનનો સર્જક બનશે. બાળકને પોતે મેળવેલ જ્ઞાનને

વ્યવહારમાં બનતી ઘટના સાથે જોડવાની તક આપવી જોઈએ. પોતે મેળવેલ જ્ઞાનની મદદથી પોતાની આસપાસ જે ઘટના બને છે તેની પાછળનાં કારણો શોધી તેમની વચ્ચે કાર્યકારણ સબંધ બાંધી શકે અને તેના થકી ઘટનાને સમજી શકે એ માટેની તકો શિક્ષણ દરમિયાન ઉભી કરવી જરૂરી છે એટલું જ નહિ, જે તથ્યો અસ્તિત્વમાં છે તેને પ્રયોગ કે પ્રવૃત્તિ દ્વારા ચકાસી શકવાને બાળક શક્તિમાન હોવો જોઈએ એ તથ્યોને પોતે ચકાસીને જ સ્વીકારે એવી ટેવ પાડવી જોઈએ.

બીજા વિષયોમાં મેળવેલ જ્ઞાન વિજ્ઞાનમાં ક્યાં કામમાં આવશે અને વિજ્ઞાનમાં મેળવેલ જ્ઞાન બીજા વિષયમાં ક્યાં ઉપયોગી બનશે તે બાળકને શિક્ષકે કહેવું જોઈએ. જેમ કે વિજ્ઞાનમાં શીખેલ ઉષ્માના સિદ્ધાંતો ભૂગોળમાં જમીનની લહેર અને દરિયાની લહેર કે પવનોની સમજ મેળવવા ઉપયોગી બનશે અને જો શક્ય હોય તો આ બંને મુદ્દાની વર્ગખંડમાં સાથે ચર્ચા કરવી જોઈએ કે જેથી જ્ઞાનની અખંડિતતાનો વિદ્યાર્થીને ખ્યાલ આવે. "બીજા વિષયોમાં મેળવેલ જ્ઞાન વિજ્ઞાનમાં ક્યાં કામમાં આવશે અને વિજ્ઞાનમાં મેળવેલ જ્ઞાન બીજા વિષયમાં ક્યાં ઉપયોગી બનશે" વિજ્ઞાનના પાઠ્યપુસ્તકનો અભ્યાસ કરી નોંધ તૈયાર કરો અને તેની અન્ય વિષયના શિક્ષક સાથે ચર્ચા કરો.

1.1.4 અભ્યાસક્રમનાં ક્ષેત્રો, શિક્ષણનું સ્તર અને મૂલ્યાંકન વિષે

જુદા જુદા વિષયોના અભ્યાસક્રમ અને જે તે વિષયનું શિક્ષણ કેવી રીતે, અને તેના મૂલ્યાંકનની વાત કરવામાં આવેલ છે. અહીં આપણે ફક્ત વિજ્ઞાન શિક્ષણની અને તે પણ પ્રાથમિક અને ઉચ્ચ પ્રાથમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાન શિક્ષણ કેવી રીતે કરવું જોઈએ તેની વાત કરીશું.

વિજ્ઞાન એ ગતિશીલ અને નિરંતર વધતો જ્ઞાનનો ભંડાર છે, જે હંમેશાં અનુભવના નવા ક્ષેત્રોને સામેલ કરે છે. સૂક્ષ્મ અવલોકન, નિયમિતતા અને પેટર્નની શોધ, પરિકલ્પના, પ્રયોગો દ્વારા સિદ્ધાંતોનું પુષ્ટિકરણ અથવા તેને ખોટા સાબિત કરવા અને આ રીતે જગતને સંચાલિત કરતા સિદ્ધાંતો સુધી પહોચવું. આ બધાં ચરણોનો કોઈ નિશ્ચિત ક્રમ નથી. કોઈ વખત સિદ્ધાંતથી નવો પ્રયોગ સુજે અથવા કોઈ વખત એક પ્રયોગ નવો સિદ્ધાંત પ્રસ્તુત કરી શકે. અનુમાનને પણ વિજ્ઞાનમાં સ્થાન મળ્યું છે પરંતુ એક વૈજ્ઞાનિક સિદ્ધાંતને સ્વીકાર્ય હોવા માટે પ્રાસંગિક અવલોકન અથવા પ્રયોગ દ્વારા પુષ્ટિકરણ કરવું આવશ્યક છે. તેમાં નવીન અવલોકન, પ્રયોગ અને વિશ્લેષણ અને સંશોધનના પ્રકારમાં સુધારાને અવકાશ છે. સાચા વિજ્ઞાનના શિક્ષણની આપણી દૃષ્ટિ/સમજને સાકાર કરવા માટે વિજ્ઞાન અભ્યાસક્રમને આદર્શ બનાવવા માટે કેટલાક પાયાના માપદંડોનો વિચાર કરવામાં આવેલ છે જેને મુદ્દા નંબર 1.2 માં આપણે જોઈશું.

પ્રાથમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાન શિક્ષણ :

(1) પ્રાથમિક કક્ષાએ બાળકની વ્યસ્તતા પોતાની ચારે તરફની દુનિયાની નવી-નવી વસ્તુઓ શોધવાનો આનંદ લેવામાં અને તેમની સાથે અનુકૂળ થવામાં હોવી જોઇએ. આ અવસ્થામાં વિજ્ઞાન શિક્ષણનો હેતુ બાળકમાં ચારે તરફની દુનિયા પ્રતિ ઉત્સુકતા જાગ્રત કરવાનો હોવો જોઈએ.

(2) બાળકોને એવી ગતિવિધિમાં વ્યસ્ત રાખવા કે જેથી તેઓ અવલોકન, વર્ગીકરણ અને નાની નાની સરળ ક્રિયાઓ થકી આસપાસના પર્યાવરણને જાણે અને રોજિંદી ઘટના સમજી શકે.

(3) આ અવસ્થામાં બાળકે અનુમાન કરવાની અને ફૂલ, ઝાડનાં પાંદડાં, ઝાડનાં થડ, પ્રાણી પક્ષી, માટી, પથ્થર વગેરેનું અવલોકન કરવાની તક પૂરી પાડવી જોઇએ.

(4) એટલું જ નહીં, દરેકની લાક્ષણિકતાના સંદર્ભમાં તેઓને એકબીજાથી અલગ કરી શકે તેવા કૌશલ્યના વિકાસ પર ભાર મૂકવો જોઇએ અને એ માટે જરૂરી વિદ્યાર્થી વ્યવહાર ગોઠવવો જોઇએ. દા.ત. જુદા જુદા ઝાડનાં પાન વિદ્યાર્થીને આપીને પાનના અવલોકનના આધારે તે કયા ઝાડનું છે તે શોધવા માટે કહી શકાય.

(5) તેણે જોયેલા પ્રાણીની લાક્ષણિકતા રંગ,કદ,આકાર અવાજ વગેરે નોંધવાની પ્રવૃત્તિ આપી શકાય. આ ક્રિયાઓ અવલોકન શકિત અને વર્ગીકરણ શકિતનો વિકાસ કરી શકે.

(6) રોજિંદી ઘટના પાછળનાં કારણો શોધવા માટેની, અનુમાન કરવા માટેની તક અને પ્રેરણા પૂરી પાડવી જોઇએ. આ માટે નાની નાની સરળ ક્રિયા વિદ્યાર્થી પાસે કરાવવી જોઇએ. દા.ત. ધ્વનિ કેવી રીતે ઉત્પન્ન થાય છે? બિલોરીકાચની મદદથી દૂરની વસ્તુ જોવાથી કે નજીકની વસ્તુ જોવાથી શો ફેર પડે છે? સળગતી મીણબત્તી પર કાચનો ગ્લાસ ઢાંકીને અવલોકન કરાવવું વગેરે. આવી સાદી ક્રિયા દ્વારા ઘટના પાછળનાં કારણો શોધવા માટે અને અનુમાન કરવા માટે પ્રેરી શકાય.

(7) વસ્તુઓનું માપન કરવાની સાદી ક્રિયા દ્વારા વિદ્યાર્થીઓમાં માપન કૌશલ્યનો વિકાસ

કરી શકાય. જોકે કઠિન માપનની અપેક્ષા રાખવી નહીં.

પ્રાથમિક સ્તરે નિયમિત રૂપથી કોઈ પરીક્ષા હોવી જોઈએ નહિ અને કોઈ પણ ધોરણમાં વિદ્યાર્થીને નાપાસ કરવા નહીં.

ઉચ્ચ પ્રાથમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાન શિક્ષણ

ઉચ્ચ પ્રાથમિક કક્ષાએ વિદ્યાર્થીનું મુખ્ય કાર્ય

(1) પરિચિત અનુભવો દ્વારા વિજ્ઞાનના સિદ્ધાંતોને શીખવા.

(2) હાથથી સરળ તકનિકી એકમ અથવા પ્રતિકૃતિઓ બનાવવી. દા.ત. પેરિસ્કોપ,કેલિડોસ્કોપ, વિદ્યુતદર્શક વગેરે

(3) પર્યાવરણ અને સ્વાસ્થ્યને લગતી વધારે જાણકારી મેળવવી.

(4) વૈજ્ઞાનિક સંકલ્પનાઓને મુખ્યત: ગતિવિધિ અને પ્રયોગો દ્વારા સમજવી.

(5) આ કક્ષાએ બાળકોને પ્રયોગ કરવા પ્રેરવાં જોઇએ અને પ્રયોગો દરમિયાન કરેલ માપન કે અવલોકન દ્વારા વૈજ્ઞાનિક સિદ્ધાંતો જાતે તારવે તે માટેની તક અને માર્ગદર્શન પૂરૂં પાડવું જોઇએ.

(6) બાળકમાં સર્જનાત્મકતા વિકસે એ માટેના પ્રયત્નો શાળા કક્ષાએ થાય તે જરૂરી છે. બાળક સૌ પ્રથમ સાદી કૃતિ જોઇને તૈયાર કરે, ત્યાંથી શરૂ કરીને પછી અંતિમ તબકકામાં પોતાનુ મૌલિક નવું સર્જન કરે તે માટેનું વાતાવરણ શાળા કક્ષાએ પૂરૂં પાડવું જોઇએ.

(7) પર્યાવરણ સંદર્ભે બાળક જાગૃત બને તે જરૂરી છે. એટલું જ નહીં, પર્યાવરણના સંરક્ષણમાં પોતાનો ફાળો આપે તે પણ જરૂરી છે.

(8) સામૂહિક કાર્ય, મિત્રો અને અધ્યાપકો સાથે વિમર્શ, સર્વેક્ષણ અને તેના દ્વારા મળેલ આંકડાઓનું વ્યવસ્થાપન અને શાળા તેમજ આસપાસના પ્રદેશોમાં તેનું પ્રદર્શન શિક્ષણ પ્રણાલીના મહત્વનાં અંગ હોવાં જોઈએ.

(NCF-2005 ના દસ્તાવેજમાં ઉચ્ચ પ્રાથમિક કક્ષાએ વિજ્ઞાન શિક્ષણ કેવું હોવું જોઈએ એ માટે ઉપરોક્ત ભલામણ કરવામાં આવેલ છે. શું આપ માનો છો કે પ્રવર્તમાન પાઠ્યપુસ્તક વિજ્ઞાનનું શિક્ષણકાર્ય કરતા શિક્ષકને ઉપરોક્ત ભલામણ

મુજબનું શિક્ષણ કાર્ય કરવા જરૂરી માર્ગદર્શન પૂરું પાડે છે/સક્ષમ બનાવે છે? આપના ઉત્તરના સંદર્ભે પૂરતા પુરાવા રજુ કરો.)

નિરંતર અને નિયમિત ટેસ્ટ હોવી જોઈએ, નાપાસ નહિ કરવા જોઈએ. દરેક બાળક જે શાળામાં આઠ વર્ષ ગાળે છે તે નવમા ધોરણમાં પ્રવેશ મેળવવા સમર્થ હોવું જોઈએ.

વિજ્ઞાન અભ્યાસક્રમનો સામાજિક પરિવર્તન લાવવાના ઉપકરણના રૂપમાં પ્રયોગ કરવો જોઈએ. જેથી અર્થ, વર્ગ, લિંગ, જાતિ, ધર્મ અને ક્ષેત્ર આધારિત મતભેદ ઓછા થઇ શકે. આપણે પાઠ્યપુસ્તકોનો ઉપયોગ સમાનતાનો ભાવ લઇ આવવાના એક માધ્યમના રૂપમાં કરવો પડશે.

દેશમાં એક વૈકલ્પિક પાઠ્યપુસ્તક લેખનને પણ પ્રોત્સાહિત કરવું પડશે, જે રાષ્ટ્રીય અભ્યાસક્રમમાં દર્શાવેલ માર્ગદર્શક સિદ્ધાંત મુજબ રચવામાં આવે. આ પાઠ્યપુસ્તકો દ્વારા ક્રિયાઓ, સૂક્ષ્મ અવલોકનો, પ્રયોગ ઈત્યાદિને પણ સામેલ કરવા જોઈએ અને વિજ્ઞાન પ્રતિ સક્રિય અભિગમને વિકસાવવો જોઈએ જે બાળકને તેની આસપાસની દુનિયા સાથે જોડી શકે. (આ ભલામણ સંદર્ભે આપનું શું માનવું છે ? કેમ?)

ગ્રામીણ વિસ્તારમાં વિજ્ઞાન કોર્નરનો વિકાસ, વૈજ્ઞાનિક કીટ અને પ્રયોગશાળા ઉપલબ્ધ કરાવવી એ પણ વિજ્ઞાન શિક્ષણનું એક મહત્વનું પાસું છે.

ICT દ્વારા તજજ્ઞની તજજ્ઞતા નો લાભ દૂર ગામડાં સુધી પહોંચાડી તમામને સમાન શિક્ષણ શિક્ષણ આપી શકાય.

મૂલ્યાંકન :

બાળકોના કોઈપણ વિષયના પ્રદર્શનમાં આકલન સાથે તેનો શીખવા પ્રત્યે અભિગમ, રુચિઓ તેમજ સ્વતંત્ર રીતે શીખી શકવાની ક્ષમતાનું આકલન હોવું જોઈએ.

આકલન દ્વારા શિક્ષકને પોતાના બાળકની બાબતમાં જાણકારી મળશે કે તે સત્ર દરમિયાન શું શીખ્યો? કયા ક્ષેત્રમાં તેને સુધારાની જરૂર છે ? માનવામાં આવે છે કે આકલન શિક્ષણની મુશ્કેલી દૂર કરવા કામમાં આવવું જોઈએ. ગ્રેડિંગ અને તપાસ બાળકની ઉપસ્થિતિમાં થવાં જોઈએ જેથી બાળકને ખબર પડે કે તેના જવાબ ખોટા છે કે સાચા ? અને શું કામ? બાળકને તેના ઉત્તરો વિષે પૂછવાથી શિક્ષકને ખબર પડે કે બાળકે આ ઉત્તર શા માટે આપ્યો છે? આથી શિક્ષક બાળકે લખેલા ઉત્તરથી આગળ જઈ શકે.

આકલનમાં વિષયક્ષેત્રની સૂચના ઉપરાંત બાળકનું સ્વાસ્થ્ય, રમત ગમતની યોગ્યતા, સામાજિક કૌશલ્યો તથા કલા અને શિલ્પની યોગ્યતાનો પણ સમાવેશ થવો જોઈએ.

સતત અને સર્વગ્રાહી મૂલ્યાંકન જ એકમાત્ર મૂલ્યાંકનની પદ્ધતિ છે તેના પર ધ્યાન આપવું જરૂરી છે.

પરીક્ષા પદ્ધતિમાં મોટા પ્રમાણમાં સુધારા કરવાની ભલામણ એન.સી.એફ-૨૦૦૫માં કરવામાં આવી છે. આ માટે વિશેષ પગલાં લેવાની જરૂરિયાત જણાય છે. જેમ કે પ્રશ્નપત્રનું પૂર્ણ સ્વરૂપે પરિવર્તન કે જેમાં તર્કશક્તિ અને રચનાત્મક ક્ષમતાઓને બાળકના આકલનનો આધાર બનાવી શકાય, નહિ કે ગોખણપટ્ટીને. એન.સી.એફ-૨૦૦૫માં ભલામણ કરવામાં આવી છે કે આંતરિક મૂલ્યાંકનને મહત્વ આપી પરીક્ષાને વર્ગખંડની ગતિવિધિ સાથે જોડવાની જરૂર છે. આજે પાસ અને

નાપાસ જેવી પરીક્ષાની પ્રચલિત પદ્ધતિ દૂર કરી એવા ઉપાયો શોધવામાં આવે કે જે બાળકોને અલગ અલગ સ્તરની ઉપલબ્ધિઓના વિકલ્પ લેવામાં પ્રેરિત કરી શકે.

1.1.3 ગુણવત્તાયુક્ત શિક્ષણ માટે વિદ્યાલય તથા વર્ગનું વાતાવરણ કેવું હોવું જોઈએ ?

NCF 2005 માં પ્રસ્તુત મુદ્દાની અંદર ગુણવત્તાયુક્ત શિક્ષણ માટે વિદ્યાલય અને વર્ગનું વાતાવરણ કેવું હોવું જોઈએ તે વિસ્તારથી આપવામાં આવેલ છે. આપણે એમાંથી વિજ્ઞાન શિક્ષણ સંબંધિત બાબતોને જોવા પ્રયત્ન કરીશું. પ્રસ્તુત મુદ્દાની કેટલીક બાબત મુદ્દા નંબર-1.2 માં પણ આપવામાં આવેલ છે.

શાળાનું ભૌતિક વાતાવરણ કેવું હોવું જોઈએ એ પ્રશ્નના જવાબમાં મોટાભાગનાં બાળકો ગતિશીલ, મૈત્રીપૂર્ણ અને જીવંત વાતાવરણ ઈચ્છે છે. તેઓ પશુ પક્ષી સાથે, વધુમાં વધુ ખુલ્લી જગ્યામાં, ફૂલ છોડ, વૃક્ષો સાથે શાંતિપૂર્ણ વાતાવરણમાં પોતાનાં રમકડાં સાથે રમવાનું પસંદ કરે છે. કુદરતી પ્રકાશ વડે વર્ગોને પ્રકાશિત કરી શકાય અને બાળકો દ્વારા બનાવેલી કલાકૃતિ દ્વારા તેમના વર્ગો અને વિદ્યાલયનાં અન્ય સ્થળોને સુશોભિત કરી શકાય જેથી બાળકો અને તેમના વાલીને ખાતરી થાય કે તેમના કામનું સન્માન થઇ રહ્યું છે. આ કલાકૃતિ એવી જગ્યાએ મૂકવી કે લગાવવી જોઈએ જે જ્યાં પ્રત્યેક બાળક અડકી શકે અને સહજતાપૂર્વક તેને જોઈ શકે. આ કલાકૃતિને શક્ય હોય તો દર મહિને બદલવી જોઈએ. વર્ગોનું પ્રાકૃતિક વાતાવરણ એવું બનાવી શકાય કે જેમાં બાળકો નાના સમૂહમાં કે મોટા વર્તુળમાં બેસી વાર્તા સાંભળી શકે, લખવાનું લખી શકે, એકઠા બેસીને વાંચી શકે, અને TV જોઈ શકે કે રેડિયો પ્રસારણ સાંભળી શકે. વિદ્યાલય અને વર્ગોનો ઉપયોગ વધુમાં વધુ તો શિક્ષણના સંસાધન તરીકે જ થવો જોઈએ. આ માટે કેટલીક જગ્યાએ વર્ગોની દીવાલ 4 ફૂટ સુધી કાળા રંગથી રંગવામાં આવે જેથી બાળકો તેનો ઉપયોગ ચિત્ર દોરવા માટે કરી શકે. કેટલીક જગ્યાએ પ્રયોગોનાં સાધનો દોરવામાં આવે તો કોઈક કોર્નરને

'જાતે કરી જુઓ' નામ આપી પ્રયોગ કરવા માટેની સુવિધા ઉભી કરી શકાય કે જ્યાં બાળકો કોઈપણ સમયે જઈ પ્રયોગ કરી શકે.(આપની શાળાનું વાતાવરણ ઉપર દર્શાવેલ ભલામણ મુજબ બને તે માટેનું તમારું આયોજન બનાવો)

વર્ગનું વાતાવરણ એવું હોય કે જેમાં બાળક પોતાને સુરક્ષિત માને જ્યાં ભયને કોઈ સ્થાન ન હોય, જ્યાં સમાનતાના આધારે તે પોતાનું કામ કરી શકે, જ્યાં સૌને સમાન સ્થાન પ્રાપ્ત થયું હોય, વિદ્યાર્થી ખુલ્લા મને પ્રશ્નો પૂછી શકે, જ્યાં બાળકોને એવું લાગે કે તેઓ શિક્ષણની પ્રક્રિયાના મહત્વના ભાગ છે. જ્યાં શિક્ષકો બાળકોને ચર્ચા માટે પ્રોત્સાહિત કરતા હોય અને એકબીજા સાથે સ્વસ્થ આંતરક્રિયા કરતા હોય. આવું થવાથી વર્ગ નિરસ કે ઉદાસીન નહિ રહે.

શાળાનો દરેક કાર્યક્રમ નક્કી કરતી વખતે શિક્ષક બાળક સાથે વાત કરે. તેમનું પુરતું ધ્યાન રાખે અને દરેક બાળકને વર્ગની પ્રવૃત્તિમાં ભાગ લેવાનો મોકો મળે અને તેથી શાળાની કાર્ય યોજના બનાવતી વખતે શિક્ષકે એ વાતનું પુરતું ધ્યાન રાખવું જોઈએ કે બધાને સમાન સ્તરે સહભાગી થવાની પૂરતી તક મળે.

કોઈ વિષય શીખવતી વખતે વાલીઓને કે બીજા લોકોને સંસાધન વ્યક્તિ (તજજ્ઞ) તરીકે બોલાવી શકાય અને એ રીતે તેમના પણ જ્ઞાન અને અનુભવનો લાભ લઇ શકાય દા.ત. સ્થાનિક મેકેનિકને બોલાવી યંત્રશાસ્ત્ર વિશેની ચર્ચા બાળકો સાથે કરાવી શકાય. તો કોઈ ખેડૂતને શાળામાં બોલાવી ખેતીના પાકો અને તેના વ્યવસ્થાપન વિશેની ચર્ચા બાળકો સાથે કરાવી શકાય. વાલી અને સમાજ સાથે શાળાના સંબંધો મજબુત બનાવવા વાલી શિક્ષક મંડળ, ભૂતપૂર્વ વિદ્યાર્થી મંડળ વગેરે બનાવી શકાય, શાળાના દરેક કાર્યક્રમમાં સમાજને આમંત્રિત કરી શકાય અને શાળાના કાર્યને સમાજ સુધી પહોંચાડી શકાય.

શાળામાં સમૃદ્ધ પુસ્તકાલય હોવું જોઈએ. પુસ્તકોની સૂચિ અને અન્ય વ્યવસ્થા એવા પ્રકારે હોવી જોઈએ કે બાળકો આત્મનિર્ભરતાથી પુસ્તકાલયનો ઉપયોગ કરી

શકે. પુસ્તકાલયમાં internet પરથી સંશસાધનો પ્રાપ્ત કરવાની સુવિધા હોવી જોઈએ. સપ્તાહમાં 1 તાસ પુસ્તકાલયના ઉપયોગ માટેનો હોવો જોઈએ.પુસ્તકાલયમાં બેસવાની પૂરતી સુવિધા હોવી જોઈએ અને પુસ્તકાલય ખંડ યોગ્ય હવા ઉજાસ વાળો હોવો જોઈએ.

શાળામાં અભ્યાસક્રમમાં સમાવિષ્ટ વિષયવસ્તુ સંદર્ભે પ્રયોગ કરવા માટે પૂરતાં સાધન હોવા જોઈએ. જો પ્રયોગશાળા માટે એક અલગ ખંડ પ્રાપ્ત થાય તો સારું કહેવાય, નહીં તો પ્રયોગ કોર્નર તો શાળા કક્ષાએ વિકસાવવો જોઈએ અને પ્રયોગખંડમાં કે પ્રયોગ કોર્નરમાં બાળકો પ્રયોગ કરે તે સુનિશ્ચિત કરવું જોઈએ. વિજ્ઞાન વિષય માટે જરૂરી ચાર્ટ, મોડેલ અને નમૂના શાળામાં હોવા જોઈએ. વિજ્ઞાનના અભ્યાસક્રમમાં બાળકોને પ્રયોગો અને સાધનના ઉપયોગનો અનુભવ આપવો જોઈએ એવું સૂચવવામાં આવેલ છે. ઓછામાં ઓછી એક પ્રયોગશાળા ક્લસ્ટર કક્ષાએ હોવી જોઈએ અને શાળા નક્કી કરેલ સમયપત્રક મુજબ બાળકોને ત્યાં મોકલી પ્રયોગ કરવાનો અનુભવ આપી શકે. બાળકને શીખવતી સામગ્રી ખૂબ મોટા પ્રમાણમાં તૈયાર કરવામાં આવે ખાસ કરીને સ્થાનિક ભાષામાં ચોપડીઓ અને સંદર્ભ સામગ્રી.

એક સંસાધન તરીકે સ્થાનિક સ્તર પર લચીલા શાળા કેલેન્ડરની અને સમય સારણીની ભલામણ કરવામાં આવી છે. જેથી પ્રોજેક્ટ તેમજ પ્રાકૃતિક અને સાંસ્કૃતિક વિરાસત જેવાં સ્થળો માટે ભ્રમણ જેવી જાત જાતની પ્રવૃત્તિ માટે જુદો જુદો સમય નિર્ધારિત કરવાનો અવકાશ આપી શકાય.

(જો શાળા સમયપત્રક કે શાળા સમય જો ફેરફાર ને અવકાશ વાળો રાખવામાં આવે તો વિજ્ઞાન શિક્ષણ કાર્યમાં આપણને ક્યાં ક્યાં મદદ મળી રહે તેની નોંધ તૈયાર કરો)

રોજનો ઓછામાં ઓછો ૪૫ મિનિટનો સમય દિવસ દરમિયાન થયેલા કામની સમીક્ષા માટે રાખવો જોઈએ. બાળકોની નોંધ બનાવવામાં, આગલા દિવસની તૈયારી માટે જેવાં કામો માટે વધારાનો સમય મળવો જોઈએ. દર અઠવાડિયે ઓછા માં ઓછા 3 કલાક શિક્ષણના કાર્યની તપાસણી માટે હોવા જોઈએ. મહિનામાં ઓછામાં ઓછો 1 દિવસ માસિક કામની સમીક્ષા અને બાળકો અને બીજા સમૂહને જાણવા માટે અને શિક્ષણ સંબંધિત પ્રવૃત્તિ માટે હોવો જોઈએ.

1.1.4 કયા વ્યવાસ્થાગત સુધારણાની જરૂર છે ?

(વિજ્ઞાન શિક્ષણ સંબંધિત કયા વ્યવાસ્થાગત સુધારણાની જરૂર છે તે સંદર્ભે મુદા નંબર 1.2 માં ચર્ચા કરવામાં આવી છે.)

નોંધ: નીચે આપેલ link પર જવા માટે આપે પ્રથમ આ ડોક્યુમેન્ટ ને તમારા કોમ્પ્યુટર કે મોબાઈલમાં ડાઉનલોડ કરવું પડશે.

- રાષ્ટ્રિય અભ્યાસક્રમ ની રૂપરેખા – 2005ની ગુજરાતી નકલ મેળવવા માટેની link
  https://gcert.gujarat.gov.in/gcert/Portal/2017/PDF/5_NCF_2005_Gujarati_22022017.pdf

- રાષ્ટ્રિય અભ્યાસક્રમ ની રૂપરેખા – 2005ની અંગ્રેજી નકલ મેળવવા માટેની link
  http://www.ncert.nic.in/rightside/links/pdf/framework/english/nf2005.pdf

1.2. વિજ્ઞાનના શિક્ષણ અંગેનું સ્થિતિ (આધાર)પત્ર

POSITION PAPER
NATIONAL FOCUS GROUP
ON
TEACHING OF SCIENCE

1.2.1 પ્રસ્તુત વિષયબિંદુ શીખવા પાછળના હેતુઓ

પ્રસ્તુત વિષયબિંદુનાં અધ્યયનથી તમે...

- વિજ્ઞાનના શિક્ષણ અંગેના સ્થિતિ (આધાર) પત્રની ભૂમિકા સમજી શકશો.
- વિજ્ઞાન અને વિજ્ઞાન શિક્ષણનું સ્વરૂપ સમજી શકશો.
- વિજ્ઞાન શિક્ષણના ધ્યેયો / હેતુઓ સમજી શકશો.
- શિક્ષણનાં વિવિધ તબક્કે અભ્યાસક્રમ, શિક્ષણ સામગ્રી, સુવિધાઓ વિશે જાણી શકશો.
- વિજ્ઞાન શિક્ષણમાં પ્રવર્તમાન સ્થિતિ અને ચિંતાઓ / પડકારોથી માહિતગાર થશો.
- વિજ્ઞાન શિક્ષણનાં વિવિધ પાસાઓમાં સુધારાઓની જરૂરિયાત અને તેના ઉપાયો સમજી શકશો.

1.2.2 ભૂમિકા

વિજ્ઞાનના શિક્ષણ અંગેનું સ્થિતિ(આધાર)પત્રએ પ્રો.અરવિંદ કુમાર (કેન્દ્ર નિયામક, હોમી ભાભા વિજ્ઞાનશિક્ષણ કેન્દ્ર, મુંબઈ)ના અધ્યક્ષપણા હેઠળ કુલ 14 સદસ્યોથી બનેલ રાષ્ટ્રીય કેન્દ્રિત જૂથ દ્વારા તૈયાર થયેલ અને રાષ્ટ્રીય શૈક્ષણિક સંશોધન અને તાલીમ પરિષદ, નવી દિલ્હી દ્વારા સૌપ્રથમ વર્ષ 2006માં પ્રકાશિત થયેલ રાષ્ટ્રીય દસ્તાવેજ છે. આ આધારપત્ર એ વિજ્ઞાનશિક્ષણનો એક મહત્વનો રાષ્ટ્રીય દસ્તાવેજ ગણાય છે, જે વિજ્ઞાન શિક્ષણનાં વિવિધ આયામોનો ઊંડાણપૂર્વકનો અને સંશોધન આધારિત ચિતાર રજૂ કરે છે. કોઈ પણ સ્તરના વિજ્ઞાનશિક્ષકે આ દસ્તાવેજનો અભ્યાસ કરવો ખૂબ ઉપયોગી ગણી શકાય. અત્રે આપણે આ ડોક્યુમેન્ટની એક ઝાંખી પ્રાપ્ત કરીશું.

1.2.3 વિજ્ઞાનના શિક્ષણ અંગેના સ્થિતિ (આધાર) પત્રનો સારાંશ

આ ડોક્યુમેન્ટ મુખ્યત્વે ત્રણ વિભાગોમાં પોતાના અવલોકનોને નોંધે છે. તે અંતર્ગત ઘણા પેટા વિષયબિંદુઓને તે સમાવિષ્ટ કરે છે.

1. આદર્શ વિજ્ઞાન અભ્યાસક્રમ માટેના માપદંડો
2. વિવિધ સ્તરે વિજ્ઞાનનો અભ્યાસક્રમ
3. સમસ્યાઓ અને દ્રષ્ટિકોણ

સારું વિજ્ઞાનશિક્ષણ એ બાળક માટે સત્ય, જીવન માટે સત્ય અને વિજ્ઞાન માટે સત્ય હોય છે. તેથી વિજ્ઞાનના અભ્યાસક્રમમાં આ મુજબની યથાર્થતાના માપદંડોને ધ્યાને લેવા રહે. જ્ઞાનાત્મક યથાર્થતા, વિષયવસ્તુની યથાર્થતા, પ્રક્રિયાની યથાર્થતા, ઐતિહાસિક યથાર્થતા, પર્યાવરણીય યથાર્થતા અને નૈતિક યથાર્થતા. આ તમામ માપદંડો પર સફળ થાય તેને વિજ્ઞાનનો આદર્શ અભ્યાસક્રમ ગણી શકાય.

પ્રસ્તુત ડોક્યુમેન્ટ ઉપરોક્ત માપદંડ સાથે સુસંગત ઉદ્દેશો, વિષયવસ્તુ, અધ્યાપનશાસ્ત્ર અને અભ્યાસક્રમના વિવિધ તબક્કાઓ માટેના મૂલ્યાંકનનો સારાંશ આપે છે. પ્રાથમિક તબક્કે બાળક આનંદથી આજુબાજુની દુનિયાની શોધમાં અને તેની સાથે સુમેળમાં રોકાયેલું હોવું જોઈએ. આ તબક્કે વિજ્ઞાન શિક્ષણના ઉદ્દેશો તેના સ્થાનિક વિશ્વ વિશે બાળકની જિજ્ઞાસાને પોષવી, અવલોકન, વર્ગીકરણ, અનુમાન દ્વારા મૂળભૂત જ્ઞાનાત્મક અને મનોસ્નાયવિક કુશળતા પ્રાપ્ત કરવા માટે બાળકને સંશોધન અને પ્રવૃત્તિઓમાં વ્યસ્ત રાખવાં વગેરે છે.

પછીના તબક્કાઓમાં ટેકનોલોજી અને સંખ્યાત્મક કૌશલ્યના વિકાસની રજૂઆત માટે અંદાજ અને માપન પર ભાર મૂકવા; અને મૂળભૂત ભાષાની કુશળતા વિકસાવવા કથન, વાંચન અને લેખન વગેરે બાબતો આવે. વિજ્ઞાન અને સામાજિક વિજ્ઞાનને વર્તમાનમાં 'પર્યાવરણીય અભ્યાસ' તરીકે એકીકૃત કરવું જોઈએ, જેમાં આરોગ્ય એક મહત્વપૂર્ણ ઘટક હોય શકે. સમગ્ર પ્રાથમિક

શિક્ષણ સ્તર દરમ્યાન, ત્યાં કોઈ ઔપચારિક મૂલ્યાંકન હોવાં જોઈએ નહીં, ગ્રેડ આપવા કે ગુણ અને સ્થગિતતા પણ નહીં.

ઉચ્ચ પ્રાથમિક શિક્ષણ તબક્કે બાળકને પરિચિત અનુભવો દ્વારા વિજ્ઞાનના સિધ્ધાંતો શીખવવા જોઈએ. સરળ ટેકનોલોજી એકમો અને નમૂનાઓ માટે ક્રિયા દ્વારા વધુ શીખવાનું ચાલુ રાખવું જોઈએ. આ તબક્કે વિજ્ઞાન શિક્ષણ સામગ્રી એ માત્ર માધ્યમિક શાળા વિજ્ઞાનની જ નાની આવૃત્તિ તરીકે ગણાવી ન જોઈએ. માધ્યમિક તબક્કે વિદ્યાર્થીઓ ઉચ્ચ પ્રાથમિક સ્તર કરતા વધુ ઉપરના સ્તરે, હાથ અને સાધનો સાથે કામ કરવા માટે, સંયુક્ત વિદ્યાશાખા તરીકે વિજ્ઞાન શીખવું જોઈએ. ઉચ્ચતર માધ્યમિક તબક્કે વિજ્ઞાનને પ્રયોગો / પ્રોદ્યોગિકી અને સમસ્યા ઉકેલ પર ભાર મૂકવા સાથે અલગ શાખા તરીકે રજૂ થવું જોઈએ.

ભારતમાં વિજ્ઞાન વિજ્ઞાનના શિક્ષણના જટિલ દૃશ્યને જોતાં, આ ડોક્યુમેન્ટમાં વિજ્ઞાન અભ્યાસક્રમ અને તેના અમલીકરણમાં સમસ્યાઓ સંબંધિત વિવિધ મુદ્દાઓને ધ્યાનમાં લેવાનો પ્રયાસ થયો છે, પરંતુ ખાસ કરીને ઉપર જણાવેલા ત્રણ મુદ્દાઓ પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કર્યું છે.

આપણે આર્થિક સ્થિતિ ના આધારે પ્રવર્તમાન વર્ગો, લિંગ, જાતિ, ધર્મ અને ક્ષેત્રને લગતા ભેદોને ઘટાડવા માટે સામાજિક પરિવર્તનનાં સાધન તરીકે વિજ્ઞાન અભ્યાસક્રમનો ઉપયોગ કરવો જોઇએ. આપણે સમાનતા માટેના પ્રાથમિક સાધનો તરીકે પાઠ્યપુસ્તકનો ઉપયોગ કરવો જોઇએ, કારણ કે મોટાભાગના વિદ્યાર્થીઓ અને શિક્ષકો માટે પણ, પાઠ્યપુસ્તક એ શિક્ષણ માટેનો એક સુલભ અને સસ્તો સ્રોત છે. માહિતી અને પ્રત્યાયન તકનિકી એ સામાજિક વિભાજનને દૂર કરવા માટેનું એક મહત્વપૂર્ણ સાધન પણ છે. તેનો ઉપયોગ એવી રીતે થવો જોઈએ કે તે દૂરસ્થ વિસ્તારોમાં આધુનિક સંસાધનો પૂરા પાડીને સમાન તક નિર્માણ કરે.

પ્રવર્તમાન પરિસ્થિતિમાંથી કોઈપણ ગુણાત્મક પરિવર્તન માટે, ભારતમાં વિજ્ઞાન અને વિજ્ઞાનશિક્ષણનાં ક્ષેત્રે આમૂલ પરિવર્તન કરવું જ જોઇએ. સ્મૃતિ આધારિત અધ્યયનને દૂર કરવું જોઈએ. પૂછપરછ કૌશલ્ય અને સર્જનાત્મકતાને

પોષણ આપવું જોઈએ. શાળાઓ અને શિક્ષકોને આ આમૂલ પરિવર્તનના વાહક તરીકે પ્રોત્સાહિત કરવા અનૌપચારિક માર્ગો જેવા કે વિવિધ સ્તરના વિજ્ઞાન પ્રદર્શનો અને મેળાઓને સ્થાન આપવું જોઈએ.

પરીક્ષા પ્રણાલીના સુધારાને પણ આ ડોક્યુમેન્ટ એક મિશન તરીકે જોવાની ભલામણ કરે છે. આ મિશનમાં વૈજ્ઞાનિક, ટેકનોલોજિસ્ટ્સ, શિક્ષણવિદો અને શિક્ષકોને એકમંચ પર લાવવા પડશે અને વિદ્યાર્થીઓનાં મૂલ્યાંકનની નવી રીતો અપનાવવી પડશે. શિક્ષકોની સક્રિય ભાગીદારી સાથે, ઉપર સૂચવેલા સુધારાની અસર આપણી શાળાઓમાં વિજ્ઞાનશિક્ષણના તમામ તબક્કાઓ પર ખૂબ નિર્ણાયક અસર કરી શકે છે.

1.2.4 વિજ્ઞાનના શિક્ષણ અંગેના સ્થિતિ (આધાર)પત્રનાં કેટલાક પ્રાથમિક મુદ્દાઓનું વિવરણ

પ્રસ્તુત ડોક્યુમેન્ટનાં પ્રારંભે વિજ્ઞાન અને વિજ્ઞાનના શિક્ષણ સાથે સંબંધિત કેટલાક પ્રાથમિક મુદ્દાઓની ચર્ચા રજૂ થયેલ છે. વિજ્ઞાનના શિક્ષણનો શો ધ્યેય હોવો જોઈએ? વિજ્ઞાનના શિક્ષણ પર ધ્યાન આપતા પહેલાં, આપણે વિજ્ઞાનનાં સ્વરૂપ વિશે ટૂંકમાં સમજ મેળવવી જોઈએ.

1.2.4.1 વિજ્ઞાનનું સ્વરૂપ

મનુષ્ય હંમેશા તેમની આસપાસની દુનિયા વિશે જાણવા ઉત્સુક રહે છે. પૂછપરછ અને કલ્પનાની શક્તિથી મનુષ્યે પ્રકૃતિનાં વૈવિધ્ય અને પ્રભાવને વિવિધ રીતે ઉપયોગમાં લીધું છે. આપણે પહેલાના સમયથી એક પ્રકારનો પ્રતિચાર આપતા રહ્યા છીએ જેમાં ભૌતિક અને જૈવિક પર્યાવરણનું કાળજીપૂર્વક અવલોકન કરવું, તેમાં જોવા મળતી ભાતો અને સબંધોને અર્થપૂર્ણ રીતે જોવા, પ્રકૃતિ સાથે સાયુજ્યથી કાર્ય કરવા માટે નવાં નવાં સાધનો બનાવી તેનો ઉપયોગ કરવો અને વિશ્વને સમજવા માટે સંકલ્પનાત્મક નમૂનાઓ બનાવવા. માનવના આ પ્રયત્નો વિજ્ઞાનનો ભાગ છે.

વિજ્ઞાન એ અનુભવનાં નવાં ક્ષેત્રોને આવરી લેતું જ્ઞાનનું એક ગતિશીલ, વિસ્તરતું સ્વરૂપ છે. વિજ્ઞાન એ એક સામાજિક જરૂરિયાતનો વિષય છે. વિજ્ઞાન

એ જ્ઞાન છે અને જ્ઞાનએ શક્તિ છે. ભવિષ્યના પ્રગતિશીલ સમાજમાં, વિજ્ઞાન મહત્વની ભૂમિકા ભજવી શકે છે. વિજ્ઞાન દેશના લોકોને ગરીબી, અજ્ઞાનતા અને અંધશ્રદ્ધાના વર્તુળમાંથી બહાર કાઢવામાં ચોક્કસ મદદ કરશે.

વિજ્ઞાનની પધ્ધતિ શું છે? તેમાં એક બીજા સાથે સંકળાયેલ કેટલાક પગથિયાં છે

1. અવલોકન, ભાતો અને નિયમિતતાને (સરખાપણાને) શોધવી.
2. ઉત્કલ્પનાની રચના કરાવી.
3. ગુણાત્મક અને ગાણિતિક મોડેલની કલ્પના કરવી.
4. અવલોકન અને નિયંત્રિત પ્રયોગ દ્વારા સિદ્ધાંતોને ચકાસવા.
5. અને આ રીતે ભૌતિક જગતને નિયંત્રિત કરતા નિયમો સુધી પહોચવું.

જોકે ઉપરોક્ત ક્રમમાં ફેરફારને અવકાશ છે. કોઈ વખત સિદ્ધાંતો પ્રયોગ તરફ દોરી જાય છે તો કોઈ વખત પ્રયોગો સિધ્ધાંતને તારવવામાં મદદ કરે છે. અંતે તો જે વૈજ્ઞાનિક સિદ્ધાંતો સ્વીકૃત છે તે અવલોકન કે પ્રયોગ દ્વારા ચકાસી શકાતા હોવા જોઈએ. આજ વિજ્ઞાનનું સ્વરૂપ છે. સર્વાધિક સ્થાપિત અને શાશ્વત વિજ્ઞાનના નિયમોને પણ સદા અસ્થાયી સમજવામાં આવે છે. તેમાં નવીન અવલોકન, પ્રયોગ અને વિશ્લેષણ અને સંશોધનના પ્રકાસમાં સુધારાને અવકાશ છે.

વિજ્ઞાનના સ્વરૂપ અને વ્યાપનો વિગતવાર અભ્યાસ આપ NCF અને વિજ્ઞાન સંબંધિત મુદ્દામાં કરવાના છો અથવા તો કર્યો છે. તેથી અત્રે તેની વિગતવાર ચર્ચા નથી કરતા.

1.2.4.2 વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

ટેકનોલોજી ઘણીવાર વ્યવહારગત વિજ્ઞાન તરીકે ગણાય છે. તેના વ્યાપમાં સામાન્ય રીતે મિકેનિકલ, ઇલેક્ટ્રિકલ, ઓપ્ટિકલ અને ઇલેક્ટ્રોનિક સાધનો, ઘરગથ્થુ અને વ્યાવસાયિક ઉપકરણો, રાસાયણિક, જૈવિક, પરમાણુ વિજ્ઞાન અને કમ્પ્યુટર અને ટેલિકમ્યુનિકેશન તકનિકોનો સમાવેશ થાય છે.

ટેકનોલોજીના આ વિવિધ ક્ષેત્રો એકબીજા સાથે સંબંધિત છે. ટેકનોલોજી એ પ્રાચીન માનવ સંસ્કૃતિઓ અને પ્રાગૈતિહાસિક સમાજનો પણ એક ભાગ હતો. હકીકતમાં વિશ્વભરમાં ઘણું સ્થાનિક ટેકનોલોજીઅંગેનું જ્ઞાન છે જે આધુનિક ટેકનોલોજીનાં વિશાળ વર્ચસ્વને કારણે લુપ્ત થવાના ભયમાં છે. ટેકનોલોજી એ વિજ્ઞાન જેટલી સર્જનાત્મક પ્રક્રિયા છે, કારણ કે આપેલા લક્ષ્ય સુધી પહોંચવાની અસંખ્ય રીતો વિજ્ઞાનના સિદ્ધાંતમાં છે. તેથી ટેકનોલોજીનું ક્ષેત્ર પણ ખૂબ વ્યાપક બન્યું છે.

1.2.4.3 વિજ્ઞાન શિક્ષણ: યથાર્થતાના પ્રકાર

સાચા વિજ્ઞાનના શિક્ષણની આપણી દ્રષ્ટિ/સમજને સાકાર કરવા માટે વિજ્ઞાન અભ્યાસક્રમને આદર્શ બનાવવા માટે કેટલાક પાયાના માપદંડોનો વિચાર કરવો જોઈએ. આ માપદંડો અભ્યાસક્રમની યથાર્થતાને સુનિશ્ચિત કરવા અંગેના છે.

<u>જ્ઞાનાત્મક યથાર્થતા</u>- એ જરૂરી છે કે અભ્યાસક્રમની સામગ્રી, પ્રક્રિયા, ભાષા અને શિક્ષણ વિષયક વ્યવહાર વિદ્યાર્થીની ઉંમરને અનુરૂપ હોય અને અને બાળકની જ્ઞાનાત્મક પહોંચમાં હોય.

<u>વિષયવસ્તુ યથાર્થતા</u>– એ આવશ્યક છે કે અભ્યાસક્રમ નોંધપાત્ર અને વૈજ્ઞાનિક રીતે યોગ્ય સામગ્રી પ્રદાન કરે. વિષયવસ્તુનું સરળીકરણ, જે અભ્યાસક્રમને વિદ્યાર્થીના જ્ઞાનાત્મક સ્તરને અનુરૂપ બનાવવા માટે જરૂરી હોય છે, તે ખામીયુક્ત કે અર્થહીન ન હોવું જોઈએ.

<u>પ્રક્રિયા યથાર્થતા</u>- એ જરૂરી છે કે અભ્યાસક્રમ અધ્યેતાને એવી પદ્ધતિઓ અને પ્રક્રિયાઓ પ્રાપ્ત કરવા વ્યસ્ત રાખે કે જે વૈજ્ઞાનિક જ્ઞાનનું સર્જન કરવા અને તેને યથાર્થ કરવા તરફ બાળકને દોરે , બાળકની કુદરતી જિજ્ઞાસા અને સર્જનાત્મકતાને પોષે. પ્રક્રિયા યથાર્થતા એ એક મહત્વપૂર્ણ માપદંડ છે કારણ કે તે વિદ્યાર્થીને 'અધ્યયન માટે અધ્યયન' માં મદદ કરે છે.

<u>ઐતિહાસિક યથાર્થતા</u>- એ જરૂરી છે કે વિજ્ઞાનના અભ્યાસક્રમને ઐતિહાસિક પરિપ્રેક્ષ્ય દ્વારા સુસજ્જ કરવામાં આવે, જે અધ્યેતાને વિજ્ઞાનની સંકલ્પનાઓ સમય સાથે કેવી રીતે વિકસિત થાય છે તેની સમજ આપે છે. તે અધ્યેતાને

વિજ્ઞાનને સામાજિક સાહસ તરીકે જોવામાં અને સામાજિક પરિબળો વિજ્ઞાનના વિકાસને કેવી રીતે પ્રભાવિત કરે છે તે સમજવામાં પણ મદદ કરે છે.

પર્યાવરણીય યથાર્થતા- એ જરૂરી છે કે વિજ્ઞાન, અધ્યેતાના સ્થાનિક અને વૈશ્વિક પર્યાવરણના વ્યાપક સંદર્ભમાં મૂકવામાં આવે, તેને વિજ્ઞાન, ટેકનોલોજી અને સમાજના સંદર્ભમાં મુદ્દાઓની પ્રશંસા અને સમજ માટે સક્ષમ બનાવે, અને તેને જરૂરી જ્ઞાન સાથે તૈયાર કરી વાસ્તવિક દુનિયામાં પ્રવેશ કરવાની કુશળતા આપે.

નૈતિક યથાર્થતા– એ આવશ્યક છે કે અભ્યાસક્રમ પ્રામાણિકતા, અનાત્મલક્ષિતા, સહકાર, ભયમુક્ત અને પૂર્વગ્રહથી મુક્ત થવાના મૂલ્યોને પ્રોત્સાહન આપે, અને અધ્યેતામાં જીવન અને પર્યાવરણની જાળવણી માટેની કાળજી વિકસાવે.

1.2.5 વિજ્ઞાનના શિક્ષણ સંબંધિત ઊંડાણની સમજ આપતા કેટલાક અન્ય મુદ્દાઓ

વિજ્ઞાન શિક્ષણ અને તેના અભ્યાસક્રમ તથા પ્રવૃત્તિઓને સમજવામાં મદદ કરી શકે એવા અન્ય કેટલાક મુદ્દાઓ તેમજ આ ડોક્યુમેન્ટના બીજા મુદ્દામાં કેટલાક અન્ય વિષયોની રજૂઆત પણ કરવામાં આવી છે. તેમાં વિજ્ઞાન શિક્ષણમાં સંશોધન, રાષ્ટ્રીય કક્ષાએ વિજ્ઞાનના અભ્યાસક્રમનો ઈતિહાસ અને નવીન કાર્યક્રમો તથા પ્રવૃત્તિઓમાંથી મળેલ શીખનો સમાવેશ થાય છે

પ્રયોગ આધારિત વિજ્ઞાનશિક્ષણને અસરકારક બનાવવા માટે, શિક્ષકો અને વિદ્યાર્થીઓ માટે પ્રયોગોની યોજના કરવા, વિચારોની ચર્ચા કરવા અને અવલોકનને નોંધવા અને વિશ્લેષણ કરવા માટે સમયનો અવકાશ રાખવો આવશ્યક છે. વિજ્ઞાન શિક્ષણને ભાષાના અસરકારક ઉપયોગની પણ આવશ્યકતા છે.

ઐતિહાસિક દ્રષ્ટિકોણથી વિવિધ કમિશન અને સમિતિઓની ભલામણો અને વાસ્તવિકતા વચ્ચેનો તફાવત હંમેશા ધ્યાનમાં આવતો હોય છે. તેથી વિજ્ઞાન શિક્ષણની સુધારણામાં હંમેશા એ લક્ષ્ય રાખવું જોઈએ કે તે તમામ પરિબળો પર ધ્યાન આપવું કે જે અધ્યયન-અધ્યાપન પ્રક્રિયાને અસર કરે છે. બાહ્ય સ્પર્ધાત્મક પરીક્ષાઓમાં આપણા વિદ્યાર્થીઓની સિદ્ધિનું સ્તર ચિંતાજનક

હોય છે. સરકાર દ્વારા તેમજ બાહ્ય એજન્સીઓ દ્વારા, વિજ્ઞાનના શિક્ષણ સહિત શાળા શિક્ષણમાં સુધારણા માટે 1980ના દાયકાથી અનેક નવીન કાર્યક્રમો કાર્યરત છે. તેમાં DPEP અને SSAની ચર્ચા પણ આ ડોક્યુમેન્ટમાં કરેલ છે.

1.2.5.1 વિજ્ઞાન શિક્ષણ અને વિવિધ સ્તરે અભ્યાસક્રમના ધ્યેયો

વિજ્ઞાન શિક્ષણના ધ્યેય

વિજ્ઞાનશિક્ષણના સામાન્ય ઉદ્દેશ્યો યથાર્થતાના અગાઉ જણાવેલ છ માપદંડને સીધા અનુસરે છે. વિજ્ઞાનના શિક્ષણે અધ્યેતાને નીચેની બાબતોમાં સક્ષમ બનાવવો જોઈએ.

- જ્ઞાનાત્મક વિકાસના તબક્કા સાથે સુસંગત એવા વિજ્ઞાનના તથ્યો અને સિદ્ધાંતો તથા તેના વ્યવહારમાં ઉપયોગને જાણે.
- વૈજ્ઞાનિક જ્ઞાનના સર્જન કરવાની અને તેને યથાર્થ કરવાની પ્રક્રિયા અને પદ્ધતિનું જ્ઞાન અને કૌશલ્ય પ્રાપ્ત કરે.
- સ્થાનિક તેમજ વૈશ્વિક પર્યાવરણ સાથે સંબંધ કેળવવો અને વિજ્ઞાન, ટેકનોલોજી તથા સમાજ સંબંધિત મુદ્દાઓની પ્રશંસા કરવી.
- વાસ્તવિક દુનિયામાં પ્રવેશ માટે જરૂરી સૈદ્ધાંતિક અને વ્યવહારુ ટેકનોલોજી કૌશલ્યો પ્રાપ્ત કરવાં.
- વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજીમાં સહજ જિજ્ઞાસા, સૌંદર્યલક્ષી ભાવ અને સર્જનાત્મકતાને પોષણ આપવું.
- પ્રામાણિકતા, અખંડિતતા, સહકાર, જીવન માટેની ચિંતાઓ અને પર્યાવરણની જાળવણીના મૂલ્યોને આત્મસાત કરવા.
- વૈજ્ઞાનિક મિજાજ, અનાત્મલક્ષીતા, વિવેચનાત્મક ચિંતન, અને ભયમુક્તિ તથા પૂર્વગ્રહમુક્તિ કેળવવી.

1.2.5.2 વિજ્ઞાન શિક્ષણનાં વિવિધ સ્તરે અભ્યાસક્રમ : હેતુઓ, વિષયવસ્તુ, પદ્ધતિશાસ્ત્ર અને મૂલ્યાંકન

વિજ્ઞાન પાઠ્યક્રમની ક્રમિકતા અંગે નિર્ણય લેતી વખતે ધ્યાનમાં લેવું આવશ્યક છે કે દસમા ધોરણ સુધીના ફરજિયાત વિષય તરીકે વિજ્ઞાન શીખનારા મોટાભાગના વિદ્યાર્થીઓ તેમની આગળની કારકિર્દીમાં વ્યાવસાયિક

રીતે વૈજ્ઞાનિક અથવા ટેકનોલોજીસ્ટ તરીકે તાલીમ પામવાના નથી; તેમ છતાં તેઓને 'વૈજ્ઞાનિક રીતે સાક્ષર' બનવાની જરૂર છે, કારણ કે સમકાલીન સમાજ દ્વારા ઉભા કરવામાં આવતા અનેક સામાજિક, રાજકીય અને નૈતિક મુદ્દાઓ વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજીની આસપાસ જ સ્થિત હોય છે.

1.2.5.3 પ્રાથમિક સ્તર (ધોરણ 1 થી 5)

પ્રાથમિક સ્તરે વિજ્ઞાન શિક્ષણ એ પર્યાવરણની શોધખોળ, તેની સાથે સંપર્ક કરવા અને તેના વિશે વાત કરવા માટે બાળક માટે આનંદકારક શિક્ષણની પૂરતી તકનો એક તબક્કો હોવો જોઈએ. આ તબક્કે મુખ્ય ઉદ્દેશ્ય વિશ્વ વિશે જીજ્ઞાસા જાગૃત કરવાની છે. તફાવત, વર્ગીકરણ, અંદાજ, ચિત્રકામ, ડિઝાઇન અને બનાવટ, અંદાજ અને માપન. અભ્યાસક્રમમાં બાળકને સ્વચ્છતા, પ્રામાણિકતા, સહકાર, જીવન અને પર્યાવરણની ચિંતાના મૂલ્યોને આંતરિક બનાવવા માટે પણ મદદ મળવી જોઈએ.

વિજ્ઞાન શિક્ષણ દ્વારા અને તે માટે ભાષાના વિકાસ પર ભાર મૂકવાનો પણ આ તબક્કો છે. સ્થાનિક ભાષા/માતૃભાષા દ્વારા શીખવું એ સૌથી કુદરતી છે; પરંતુ સ્થાનિક ભાષામાં શિક્ષણ આપતી વખતે પણ બાળકને અર્થહીન શબ્દોનું ભારણ ન આપવું જોઈએ. આ તબક્કે અમૂર્ત વિશ્વને બદલે, બાળકોની વાસ્તવિક અને નક્કર દુનિયા સાથે વ્યવહાર કરવાની તકો પ્રદાન કરવી જોઈએ.

આ સ્તરે વિજ્ઞાન શિક્ષણનું પદ્ધતિશાસ્ત્ર વર્ગખંડમાં અને વર્ગ બહારની પ્રવૃત્તિઓ, તેમજ વાર્તાઓ, કવિતાઓ, નાટકો અને અન્ય પ્રકારની જૂથ પ્રવૃત્તિઓ પર આધારિત હોવું જોઈએ. પાણીનો બગાડ, આરોગ્ય, સ્વચ્છતા અને સામાજિક ક્રિયા-પ્રતિક્રિયાને લગતી પરંપરાઓ પાઠ્યપુસ્તક પૂરતી સીમિત ન રાખતાં વ્યવહારના ઉદાહરણ દ્વારા શ્રેષ્ઠ રીતે શીખવી શકાય છે. વર્ગખંડના વાતાવરણમાં બાળકને રજૂઆત કરવા માટે દબાણ ન કરવું જોઈએ, પરંતુ વ્યક્તિગત ગતિએ શીખવા મળવું જોઈએ. પહેલા અને બીજા ધોરણ માટે પર્યાવરણ વિષયના અભ્યાસ માટે પાઠ્યપુસ્તક ન રાખવાની પ્રથા ચાલુ રાખવી જોઈએ.

કોઈ ઔપચારિક મૂલ્યાંકન પ્રક્રિયા હોવી જોઈએ નહીં. શિક્ષકોએ પોતાના અવલોકનોથી મૂલ્યાંકન કરવું જોઈએ. વર્ગ 3 થી 5 માટે, અધ્યાપન-અધ્યયન પ્રક્રિયા વધુ માળખાગત હોઈ શકે છે, પરંતુ સતત મૂલ્યાંકન થવું જોઈએ. સમગ્ર પ્રાથમિક તબક્કા દરમ્યાન, કોઈ ઔપચારિક સામયિક પરીક્ષણો હોવાં જોઈએ નહીં, ગ્રેડ અથવા ગુણ આપવા જોઈએ નહીં, પાસ અથવા નાપાસના માપદંડ હોવા જોઈએ નહીં, તેથી બાળકને કોઈ એક ધોરણમાં અટકાવવું પણ જોઈએ નહીં.

1.2.5.4 ઉચ્ચ પ્રાથમિક સ્તર (ધોરણ 6 થી 8)

ઉચ્ચ પ્રાથમિક શાળા સ્તરે બાળકો 'વિજ્ઞાન' વિષયના પ્રથમ સંપર્કમાં આવે છે. આ સમયે બાળકોની સામે એ ક્રિયાનું શિક્ષણ છે એ ખ્યાલ સ્પષ્ટ થવો જોઈએ. આ તબક્કે વિજ્ઞાન શિક્ષણ એ પ્રાથમિક શાળા તબક્કાના પર્યાવરણીય અભ્યાસથી વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજીના તત્વોમાં ક્રમિક રીતે ફેરવાય છે તે સમજ અપાવી જોઈએ.

આ તબક્કે શીખવા માટેની વૈજ્ઞાનિક સંકલ્પનાઓની પસંદગી કરવી જોઈએ, જેથી વિદ્યાર્થીઓને યોગ્ય રીતે રોજિંદા અનુભવોનો લાભ મળે. જો કે મોટાભાગની સંકલ્પનાઓ પ્રવૃત્તિઓ / પ્રયોગો દ્વારા વિદ્યાર્થી સુધી પહોંચવી જોઈએ, તેમ છતાં, તે અનિવાર્ય અભિગમ નથી. તે સુનિશ્ચિત કરવું અગત્યનું છે કે મોટાભાગની પ્રવૃત્તિઓ અને પ્રયોગો સરળ છે અને સરળતાથી સ્થાનિક રીતે ઉપલબ્ધ સામગ્રીનો ઉપયોગ કરે છે, જેથી વિજ્ઞાન અભ્યાસક્રમનો આ મૂળ ઘટક તમામ શાળાઓમાં અપૂરતી માળખાગત સુવિધાઓ વચ્ચે પણ અમલમાં મૂકી શકાય.

વિજ્ઞાન અભ્યાસક્રમના મહત્વના ઘટકમાં સરળ નમૂનાઓની રચના અને બનાવટ, સામાન્ય યાંત્રિક અને વિદ્યુત ઉપકરણો અને સ્થાનિક રીતે વિશિષ્ટ એવી ટેકનોલોજી વિશેનું વ્યવહારુ જ્ઞાન સામેલ થવું જોઈએ.

તે ઓળખવું જરૂરી છે કે ટેકનોલોજીની પ્રકૃતિમાં ઘણી વિવિધતા છે, જેનો દેશના વિવિધ ક્ષેત્રના બાળકો ઉપયોગ કરે છે. આ તફાવતો પર ચોક્કસ વિશિષ્ટ પ્રોજેક્ટ્સ દ્વારા ધ્યાન આપવું જોઈએ. રોજિંદા અનુભવો અંગેના સરળ

પ્રયોગો ઉપરાંત, આ તબક્કે એક મહત્વપૂર્ણ પદ્ધતિ એ પણ છે કે વિદ્યાર્થીઓને જૂથોમાં અર્થપૂર્ણ તપાસમાં જોડવા જોઈએ. વર્ગમાં શિક્ષક સાથેની ચર્ચા, સાથી વિદ્યાર્થીઓ સાથેની આંતરક્રિયાઓ, વર્તમાનપત્રોમાંથી માહિતી એકત્રિત કરવી, સ્થાનિક વિસ્તારમાં તજજ્ઞો સાથે વાતચીત કરવી, સરળતાથી ઉપલબ્ધ સ્રોતોમાંથી માહિતી એકત્રિત કરવી અને સરળ તપાસ હાથ ધરવી વગેરે પ્રયુક્તિઓ વાપરી શકાય.

એકમ કસોટી અને સત્રાંત કસોટી સાથે સંપૂર્ણ રીતે આંતરિક અને સતત સામયિક રીતે મૂલ્યાંકનકાર્ય થવું જોઈએ. વાર્ષિક પરીક્ષાનો ભારાંક ઓછો હોવો જોઈએ. કોઈ પાસ/નાપાસ અને ધોરણમાં અટકાવવાની જોગવાઈ હોવી જોઈએ નહીં. કસોટીઓમાં લેખિત અને પ્રાયોગિક બંને ઘટક હોવા જોઈએ.

1.2.5.5 માધ્યમિક સ્તર (ધોરણ 9 અને 10)

શાળાના આ સ્તરે અગાઉના તબક્કે કરવામાં આવેલી શરૂઆતને ઔપચારિક કઠિનતા કે ઊંડાણ પર ભાર આપ્યા વિના વધુ મજબૂત બનાવવાની છે. વિજ્ઞાનની સંકલ્પનાઓ, સિદ્ધાંતો અને નિયમો હવે અભ્યાસક્રમમાં યોગ્ય રીતે ઉભરી શકે છે. પરંતુ અહીં ભાર માત્ર ઔપચારિક વ્યાખ્યાઓ પર નહીં અને સમજણ, અર્થગ્રહણ પર હોવો જોઈએ.

માધ્યમિક શાળાના તબક્કે, વિજ્ઞાન અભ્યાસક્રમમાં એવી સંકલ્પનાઓ કે જે સીધા અનુભવથી પર હોય, તેને એક મહત્વપૂર્ણ સ્થાન મળે છે. બધી જ ઘટનાઓ સીધી અવલોકનશીલ ન હોવાથી, વિજ્ઞાન પણ અનુમાન અને અર્થઘટન પર આધાર રાખે છે. ઉદાહરણ તરીકે, આપણે અણુઓનું અસ્તિત્વ અને ગુણધર્મો, અથવા ઉત્ક્રાંતિની પદ્ધતિ સ્થાપિત કરવા માટે અનુમાનનો ઉપયોગ કરીએ છીએ.

આ તબક્કે અભ્યાસક્રમનો મહત્વપૂર્ણ ભાગ સૈદ્ધાંતિક નિયમો શોધવા/ચકાસવા માટેનાં સાધન તરીકે પ્રયોગ અને ઘણીવાર સંખ્યાત્મક માપન પણ હોવો જોઈએ. આ તબક્કે રજૂ કરાયેલ ટેકનોલોજી મોડ્યુલો, ઉચ્ચ પ્રાથમિક તબક્કે કરતાં વધુ અદ્યતન હોવાં જોઈએ. મોડ્યુલોમાં શાળા વર્કશોપનો ઉપયોગ કરીને ડિઝાઇન, અમલીકરણ અને જો શક્ય હોય તો,

ગુણાત્મક અને સંખ્યાત્મક પરિમાણો દ્વારા મોડ્યુલોની અસરકારકતાનું પરીક્ષણ કરવું જોઈએ. આ પરીક્ષણ અને પ્રયોગોનું કાર્ય જો કે આંતરિક મૂલ્યાંકનનો જ ભાગ હોવું જોઈએ.

સહ-અભ્યાસપ્રવૃત્તિઓમાં ભાગીદારીને આ તબક્કે સમાન મહત્વની માનવી આવશ્યક છે. આમાં પ્રોજેક્ટવર્ક (શિક્ષકોની સલાહ સાથે) હોઈ શકે છે જે સ્થાનિક મુદ્દાઓને ધ્યાનમાં રાખે છે. તેમાં વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજીનો ઉપયોગ કરીને સમસ્યાનું નિરાકરણ કરવાનો અભિગમ શામેલ છે.

1.2.5.6 માધ્યમિક સ્તર (ધોરણ 11 અને 12)

ઉચ્ચ માધ્યમિક તબક્કે, શૈક્ષણિક અને વ્યાવસાયિક, બે પ્રવાહોની હાલની નીતિ, જે શિક્ષણની રાષ્ટ્રીય નીતિ 1986 મુજબ અપાયેલી છે, તેની સમીક્ષા કરી શકાય છે, જેથી વિદ્યાર્થીઓને તેમની રુચિના વિષયોને મુક્તપણે પસંદ કરવાનો વિકલ્પ મળે. જો કે દરેક સ્કૂલ શાળા દ્વારા વિવિધ વિષયોની જોગવાઈ કરી શકાતી નથી. આ સ્તરનો અભ્યાસક્રમ તેની કક્ષામાં યોગ્ય રીતે સઘન અને ઊંડાણવાળો હોવો જોઈએ. અભ્યાસક્રમ વધુ ભારે ન થઇ જાય તેની કાળજી લેવી જોઈએ.

માધ્યમિક અને ઉચ્ચતર માધ્યમિક અભ્યાસક્રમ વચ્ચેનો મોટી ગેપ ન બને તે માટે અભ્યાસક્રમને તર્કસંગત બનાવવો જોઈએ, પરંતુ એનો અર્થ એ નથી કે આ ઉચ્ચત્તર માધ્યમિક અભ્યાસક્રમ એ માધ્યમિક સ્તરના અભ્યાસક્રમથી સહેજ ઉપરનો જ હોય. આ તબક્કે તો પ્રયોગો, ટેકનોલોજી અને સંશોધન પ્રોજેક્ટ્સ પર ભાર મૂકવો જોઈએ. અહીં સામગ્રી માત્ર માહિતીથી ભરેલી હોવી જોઈએ નહીં.

અસરકારક વિજ્ઞાન અભ્યાસક્રમમાં મહત્વપૂર્ણ વિચારો પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કરવું પડશે. અભ્યાસક્રમના સૈદ્ધાંતિક ઘટકોમાં સમસ્યા ઉકેલ, સંકલ્પનાત્મક મુશ્કેલીઓ અંગે જાગૃતિ અને વિવિધ વિષયબિંદુઓની વિવેચનાત્મક પૂછપરછ પર ભાર મૂકાવો જોઈએ. વિજ્ઞાનનાં મુખ્ય ખ્યાલોના ઐતિહાસિક વિકાસ વિશે સમજ આપતી કથાઓ વિવેકપૂર્ણ રીતે એકીકૃત થવી જોઈએ. સૈદ્ધાંતિક પાસાઓ

અને તેમના આધારે પ્રયોગોનું શિક્ષણ એકીકૃત થવું જોઈએ. અહીં પ્રયોગશાળાઓમાં થતાં પ્રાયોગિક કાર્યનું ઘણું મહત્વ છે.

આ તબક્કે સહ-અભ્યાસપ્રવૃત્તિઓ ઘણા પ્રકારની હોઈ શકે છે. વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સાથે સંકળાયેલા સ્થાનિક મુદ્દાઓ પર સમસ્યા-ઉકેલનો અભિગમ અપનાવવા, રાષ્ટ્રીય વિજ્ઞાનમેળામાં સર્જનાત્મક પ્રોજેક્ટ્સ દ્વારા ભાગીદારી અને ગણિત અને વિજ્ઞાન ઓલિમ્પિયાડમાં ભાગ લેવો વગેરે.

વિજ્ઞાન શિક્ષણનાં પદ્ધતિશાસ્ત્રમાં ICTની વ્યાપક સંભાવનાઓનો ઉપયોગ થવો જોઈએ. વર્ગખંડનું વાતાવરણ એવું હોવું જોઈએ કે તે પ્રશ્નોને પ્રોત્સાહન આપે, ચર્ચા કરે અને વિદ્યાર્થીઓની જ્ઞાનાત્મક કુશળતા વધે. પ્રયોગો અને ટેકનોલોજી મોડ્યુલો, આખરી બોર્ડની પરીક્ષા માટે પણ સતત મૂલ્યાંકનને આધિન હોવા જોઈએ. બારમા ધોરણની બાહ્ય પરીક્ષા માટેના સૈદ્ધાંતિક પેપરમાં કેટલાક પ્રયોગ/ટેકનોલોજી આધારિત મૂલ્યાંકન સામગ્રી હોવી જોઈએ. પરીક્ષા સંબંધિત તણાવને ઘટાડવા માટે મહત્વપૂર્ણ સુધારો એ છે કે વિદ્યાર્થીઓને તેમની ગતિએ જુદા જુદા વિષયોમાં ગુણ/ક્રેડિટ્સ એકઠા કરવાની મંજૂરી આપવી અને એક જ સમયે તમામ વિષયોમાં પરીક્ષા આપવા માટે આગ્રહ ન કરવો.

1.2.6 કેટલાક મહત્વના વિષયો અને ચિંતાઓ

ચાર મુખ્ય સ્તરના શાળાકીય શિક્ષણનાં અભ્યાસક્રમનાં ઉદ્દેશ્યો, સામગ્રી, પદ્ધતિ અને મૂલ્યાંકનની ચર્ચા કર્યા બાદ આ ડોક્યુમેન્ટ ભારત દેશમાં આ અપેક્ષાઓ અને લક્ષ્યાંકો સામે રહેલ કેટલીક ચિંતાઓ અને પડકારોની ચર્ચા કરે છે. આપણે તેને ટૂંકમાં સમજીએ.

1.2.6.1 માળખાગત સુવિધાઓ

- આ ચિંતાઓમાં એક ઉપલબ્ધ ભૌતિક અને માળખાગત સુવિધાઓ અને સંશાધનોની ઉણપ, પ્રયોગશાળાઓનો અભાવ, સાધનો અને પ્રવૃત્તિખંડનો અભાવ વગેરે છે.

• જો બધી શાળાઓમાં જરૂરી સુવિધાઓ તુરંત શક્ય ન હોય, તો તે ઓછામાં ઓછી વિજ્ઞાન સંસાધન કેન્દ્રોમાં અને ક્લસ્ટર, બ્લોક અને જિલ્લા સ્તરે મોબાઇલ પ્રયોગશાળાઓ સ્વરૂપે ઉપલબ્ધ હોવા આવશ્યક છે.

• આપણે એ પણ યાદ રાખવું જોઈએ કે દરેક પ્રકારનાં વાતાવરણમાં સમૃદ્ધ કુદરતી અને માનવ સંસાધનો ઉપલબ્ધ છે જેનો ઉપયોગ કરી શકાય છે.

1.2.6.2 અભ્યાસક્રમ, પાઠયપુસ્તકો અને અન્ય સામગ્રી

• અભ્યાસક્રમ, પાઠયપુસ્તકો અને અન્ય સામગ્રીની ગુણવત્તા પણ બીજો ચિંતાનો વિષય છે. પાઠ્યપુસ્તકો રાષ્ટ્રીય નીતિઓ સાથે સુસંગત અને આધારભૂત સત્યો અને તથ્યોને પ્રતિબિંબિત કરતા હોવા જોઈએ. વિવિધ રાજ્યોએ પોતાનો અભ્યાસક્રમ ઘડવો જ જોઇએ. મોટા રાજ્યોએ ખાસ કરીને તેમના અભ્યાસક્રમમાં તેમની વિવિધતાને પ્રતિબિંબિત કરવાની જરૂર છે.

• સાચા અર્થમાં પ્રવૃત્તિ આધારિત શિક્ષણને સાકાર કરવાનો અભાવ એ પણ એક પડકારજનક વિષય છે. હજુ પણ પાઠ્યપુસ્તકમાં આપવામાં આવેલા વિચારો / સિદ્ધાંતોને જ મૂલ્યાંકનનો આધાર માનવામાં આવે છે. પ્રવૃત્તિઓ/પ્રયોગોમાં થતો ખર્ચ પણ એક ચિંતાનો વિષય છે.

• મોટાભાગની શાળાઓ સારી રીતે સજ્જ વિજ્ઞાન પ્રયોગશાળાઓ ઉપલબ્ધ કરાવી શકે તેમ નથી. જો કે સરળતાથી ઉપલબ્ધ સામગ્રીનો ઉપયોગ કરીને ઓછી કિંમતની પ્રવૃત્તિઓ અને પ્રયોગો ડિઝાઇન કરવાનું ચોક્કસપણે શક્ય છે. આમ, વિજ્ઞાનના મૂળ પાયાની અવગણના કરવા માટે ખર્ચને બહાનું બનાવવું જોઈએ નહીં.

• અધ્યયન માટેની સામગ્રી અને શિક્ષણનું પદ્ધતિશાસ્ત્ર બંનેને એક સાથે વિકસિત કરવા આવશ્યક છે. શાળાકીય પ્રવૃત્તિઓ વિદ્યાર્થીઓની સર્જનાત્મક અભિવ્યક્તિઓ, વ્યવહારિક કાર્ય, પ્રારંભિક ટેકનોલોજી મોડ્યુલો વિકસાવવા પર, જૈવવિવિધતા, આરોગ્ય અને પર્યાવરણના અન્ય પાસાંઓ પર વધુ ભાર મૂકવાની ભલામણ આ ડોક્યુમેન્ટ કરે છે.

• આપણે દેશમાં સારા વિજ્ઞાન શિક્ષણ માટેના પ્રાથમિક સાધનોમાંનાં એક તરીકે પાઠયપુસ્તકનો ઉપયોગ કરવો જ જોઇએ. પાઠયપુસ્તકોએ જુદા જુદા

તબક્કાના મૂળભૂત અભ્યાસક્રમોના ઉદ્દેશ્યને સમજવામાં મદદ કરવી જોઈએ. આજે એક મોટી સમસ્યા સ્મૃતિ આધારિત શિક્ષણ છે.

• રાષ્ટ્રીય અને રાજ્ય એજન્સીઓ દ્વારા પાઠ્યપુસ્તકો જે રીતે લખાય છે તેની સમીક્ષા કરવાની જરૂર છે. પ્રથમ, પાઠ્યપુસ્તકોના લખાણની સાથે અભ્યાસક્રમના ઉદ્દેશોની સુસંગતતાને ધ્યાનમાં રાખીને અભ્યાસક્રમ વિકસિત થવા જોઈએ.

• પાઠ્યપુસ્તકોના વાસ્તવિક લેખનમાં શિક્ષકોની વધુ ભાગીદારી હોવી જોઈએ. આપણે બધા તબક્કે પાઠ્યપુસ્તકોની સઘન અને વ્યાપક ક્ષેત્રઅજમાયશ કરવી જોઈએ. પુસ્તકોનું ઉતાવળે લેખન અને ઉત્પાદન ટાળવું જોઈએ.

1.2.6.3 પ્રયોગશાળા, કાર્યશાળા અને પુસ્તકાલય

• પ્રયોગશાળા, કાર્યશાળા અને પુસ્તકાલય એ ચિંતાનું બીજું મોટું ક્ષેત્ર છે. પ્રવૃત્તિ-આધારિત શિક્ષણની કલ્પના હજી આપણી પ્રાથમિક શાળાઓમાં જીવંત વાસ્તવિકતા બની નથી. મોટાભાગની શાળાઓમાં સુવિધાઓ અને પ્રશિક્ષિત શિક્ષકોની કમી હોવાના કારણે પ્રાયોગિક કાર્ય અને સૈદ્ધાંતિક શિક્ષણને એકીકૃત કરવાની ઘણીવાર ભલામણ કરવામાં આવતી નથી.

• આપણી પ્રણાલીમાં પ્રયોગો અને તેની સાથે સંકળાયેલ પ્રવૃત્તિઓને બાહ્ય મૂલ્યાંકન ન કરવામાં આવે તેવી પદ્ધતિ દ્વારા હાંસિયામાં ધકેલી દેવામાં આવ્યા છે, તેમ છતાં, તેઓને પહેલાંથી પ્રભુત્વ ધરાવતા બાહ્ય પરીક્ષાનાં ક્ષેત્રમાં સંપૂર્ણપણે મૂકવું એ પણ એક ખોટું પગલું હશે. આ ડોક્યુમેન્ટમાં સમસ્યાનો સામનો કરવા માટે બે અભિગમ સૂચવેલ છે. અનૌપચારિક ચેનલો દ્વારા અભ્યાસક્રમના વ્યવહારિક/ટેકનોલોજી/સર્જનાત્મક ભાગોને પ્રોત્સાહિત કરવા અને કાળજીપૂર્વક રચાયેલ પ્રયોગ અથવા ટેકનોલોજી આધારિત પ્રશ્નો રજૂ કરવા.

• ચિંતાનો વિષય એ પણ છે કે બાળકોમાં વાંચનની ટેવમાં મોટો ઘટાડો થયો છે. બાળકોને તેમની સમજને સમૃદ્ધ બનાવવા માટે માત્ર સારા પાઠ્યપુસ્તકો જ નહીં, પરંતુ અન્ય સંદર્ભ-સામગ્રીની વિશાળ શ્રેણી પણ વાંચવા માટે પ્રોત્સાહિત કરવાની જરૂર છે. આ આવશ્યકતાઓને પહોંચી વળવા માટે શાળા પુસ્તકાલય

પૂરતા પ્રમાણમાં સજ્જ હોવું જોઈએ અને શાળાઓએ બાળકોમાં વાંચન અને સંદર્ભપ્રાપ્તિની ટેવને સક્રિયપણે પ્રોત્સાહન આપવું જોઈએ.

1.2.6.4 વિજ્ઞાન શિક્ષણ અને ICT

- ભારતમાં શિક્ષણના વૈશ્વિકરણ માટે શૈક્ષણિક ટેકનોલોજીને એક મહત્વપૂર્ણ સાધન તરીકે માનવામાં આવે છે.
- વિજ્ઞાન શિક્ષણના ક્ષેત્રમાં ICTની વિશાળ સંભાવના સારી રીતે ઓળખવામાં આવી છે, પરંતુ તે હજુ પણ મોટા પ્રમાણમાં વણવપરાયેલ છે.
- ઇન્ટરનેટ વિશાળ શક્યતાઓ ધરાવે છે; તે શાળાના બાળકોને અભ્યાસક્રમ અને સહ-અભ્યાસ કાર્ય બંને સાથે સંબંધિત વિષયોની ચર્ચા માટે ઇ-પ્લેટફોર્મ પ્રદાન કરી શકે છે. જેમાં વિદ્યાર્થીઓ અને શિક્ષકો આંતરક્રિયા કરી શકે છે.
- પ્રસ્તુત ડોક્યુમેન્ટ વિજ્ઞાન શિક્ષણમાં નવીન ICT સુવિધાઓના ઉપયોગનું પણ માર્ગદર્શન અને દિશાસૂચન કરે છે. આ સંદર્ભે હાલમાં થયેલ પ્રગતિ આ એકમના અંતે પ્રતીકાત્મક રીતે રજૂ થયેલ છે.

1.2.6.5 પરીક્ષા પ્રણાલી

- પરીક્ષા પ્રણાલીમાં સુધારો લાવવા રાષ્ટ્રીય સ્તરે વિચાર આવશ્યક છે. પરીક્ષા પ્રણાલીથી બાળકોમાં ભય અને જટિલતા પેદા થયા છે.
- પરીક્ષાના કારકિર્દીના વિકલ્પો અને સામાજિક ગતિશીલતા સાથેના જોડાણના ફક્ત નકારાત્મક પરિણામો આવ્યા છે.
- ભારતમાં પરીક્ષા પ્રણાલી આપણી સમગ્ર શિક્ષણ પ્રણાલીમાં કેન્દ્રીય સ્થાન ધરાવે છે, તેથી નીતિ સ્તરે વિગતવાર ચર્ચા થવી જોઈએ અને દેશભરમાં ધરમૂળથી આ દિશામાં પરિવર્તિત થવું જોઈએ.
- પ્રસ્તુત ડોક્યુમેન્ટ આ દિશામાં અભ્યાસક્રમમાં સર્જનાત્મક, સમસ્યા ઉકેલ, વ્યવહારુ અને ટેકનોલોજી તત્વોનો પરિચય વગેરે તત્વોનો સમાવેશ કરવો, જે ભલે પાઠ્યપુસ્તક અને મૂલ્યાંકનથી બહાર રહે - જેવાં સૂચન કરે છે.
- અભ્યાસક્રમ આધારિત પાઠયપુસ્તકની પ્રવૃત્તિઓ/પ્રયોગોનું દસમા અને બારમાની પરીક્ષાઓ માટે આંતરિક મૂલ્યાંકન કરવામાં આવે.

• બીજો એક વિષય એ પણ છે કે ભૂતકાળમાં, બાહ્ય પ્રશ્નપત્રોની ગુણવત્તા સુધારવાના પ્રયત્નોમાં કોઈ ખાસ સફળતા મળી નથી. મૂળ કારણ એ છે કે બોર્ડની પરીક્ષા અવિશ્વસનીય સામાજિક દબાણ હેઠળ હોય છે.

• આ સ્થિતિમાં રાષ્ટ્રીય કક્ષાનાં બોર્ડ એક નેતૃત્વની ભૂમિકા નિભાવી શકે છે. પ્રશ્નપત્રોની ગુણવત્તામાં વધારાની સુધારણા ચોક્કસપણે શક્ય છે. હાલના તમામ અવરોધો અને મુશ્કેલીઓ સાથે, બાહ્ય પરીક્ષાઓ પરના પ્રશ્નોને કઠિન બનાવ્યા વિના, તે વધુ અર્થપૂર્ણ અને નોંધપાત્ર બનાવી શકાય છે.

• (10 + 2) સ્ટેજ પછી પ્રવેશ પરીક્ષાઓને લગતી વધારાની સમસ્યા છે. દેશમાં વ્યાવસાયિક અભ્યાસક્રમોમાં પ્રવેશ માટે મોટી સંખ્યામાં આ પ્રવેશ પરીક્ષાઓ છે. રાષ્ટ્રીય કક્ષાની પ્રવેશ પરીક્ષાઓ સિવાય કેટલાક રાજ્યોની તેમની પોતાની પ્રવેશ પરીક્ષાઓ છે.

• પ્રવેશ પરીક્ષા ઉપરાંત અન્ય વૈકલ્પિક સ્પર્ધાત્મક પરીક્ષાઓ પણ હોય છે. પરીક્ષાઓની સંખ્યા ઘટાડીને વિદ્યાર્થીઓને તણાવમુક્ત કરવા જોઈએ.

• રાષ્ટ્રીય પરીક્ષણ સેવા (National Testing Service) શરૂ કરવી એ એક આવશ્યક ઉપક્રમ છે. પરીક્ષા સુધારણાને રાષ્ટ્રીય મિશન તરીકે જાહેર કરવાની અને મિશનને આગળ વધારવા માટે ઉત્તમ શિક્ષકો, વૈજ્ઞાનિક અને શિક્ષણવિદોને એક સમાન મંચ પર લાવવાનો સમય છે. તે મૂલ્યાંકનની આધુનિક પદ્ધતિઓનો ઉપયોગ કરશે અને વિદ્યાર્થીઓને તેમની પસંદગીના દિવસ / સમય પર કસોટી માટે હાજર થવા માટે સક્ષમ બનાવશે.

1.2.6.6 સહઅભ્યાસ અને ઈતર પ્રવૃત્તિઓ

• ભારતમાં વિજ્ઞાન શિક્ષણ શોધ અને સર્જનાત્મકતાને પુરતું પ્રોત્સાહન આપતું નથી. ઘણા ભારતીય વિદ્યાર્થીઓ ઔપચારિક/શૈક્ષણિક કસોટીઓમાં ખૂબ જ સારું પ્રદર્શન કરે છે, પરંતુ પ્રમાણમાં ઓછા લોકો ખરેખર ઉત્કૃષ્ટ સંશોધનકારો અથવા વૈજ્ઞાનિકો બને છે.

• દેશમાં વિજ્ઞાન સંદર્ભે સહઅભ્યાસ પ્રવૃત્તિને મોટા પાયે ચળવળમાં બદલવા માટે મોટો પ્રયાસ શરૂ કરવામાં આવે તે જરૂરી છે. આ દિશામાં આગળ વધવા માટે, થોડાં સરળ સાધનો, માપન સાધનો અને સાધારણ લાઇબ્રેરી જેવી મૂળ

સુવિધાઓવાળી શાળાઓમાં વિજ્ઞાનમંડળ જેવા યોગ્ય મંચની જોગવાઈ કરવી જોઈશે.

• આ પ્રવૃત્તિને પ્રોત્સાહિત કરવા માટે શાળાઓને યોગ્ય અનુદાન આપવું જોઈએ, પરંતુ શાળાના શિક્ષકે વિદ્યાર્થીઓને સ્થાનિક માનવ સંશાધન સાથે પરામર્શ કરીને પ્રવૃત્તિ ચલાવવા અને માર્ગદર્શન આપવામાં શૈક્ષણિક સ્વતંત્રતા હોવી જોઈએ.

• વિજ્ઞાન-કોંગ્રેસ અને વિજ્ઞાન-પ્રદર્શનો જેવી પ્રવૃત્તિઓમાં શાળાઓને સ્થાનિક/રાજ્ય/રાષ્ટ્રીય સ્તરે ભાગ લેવા પ્રોત્સાહન આપવું જોઈએ.

• રાજ્ય/સ્થાનિક સ્તરે નાના વિજ્ઞાનમેળાઓ સાથે રાષ્ટ્રીય સ્તરે મોટા પાયે વિજ્ઞાન સંબંધિત પ્રદર્શનો થવાં જોઈએ.

1.2.6.7 <u>શિક્ષક સશક્તિકરણ</u>

• શિક્ષક સશક્તિકરણના મુદ્દે લાંબા સમયથી ચર્ચા થઈ રહી છે. શિક્ષકની તૈયારીના હાલના મોડેલો વિજ્ઞાન શિક્ષકોને સશક્ત બનાવવા માટે ખરેખર સફળ થયા નથી.

• શિક્ષક સશક્તિકરણ કાર્યક્રમોમાં નીતિઓ અને પદ્ધતિઓનું પુનર્ગઠન કરવું હિતાવહ છે. શિક્ષકોના પ્રેરણાસ્તરને વધારવું એ એક મોટો પડકાર છે. જો કે આ ગહન સમસ્યા માટે કોઈ તૈયાર ઉકેલો નથી, તેમ છતાં, આપણે હજુ પણ માનીએ છીએ કે તે સંપૂર્ણપણે અશક્ય નથી.

• પ્રણાલીગત સુધારણા, સારી ભરતી નીતિઓ, પગારના ગ્રેડમાં વધારો અને અન્ય સામગ્રી અને યોગ્ય રીતે મદદગાર પ્રણાલીની સ્થાપનાથી પરિસ્થિતિમાં સુધારો થશે.

• આ વ્યવસાય તરફ યોગ્ય પ્રકારના લોકોને આકર્ષવામાં મદદ કરશે. શિક્ષકો પાસે યોગ્ય સ્તરે વિજ્ઞાન ભણાવવાનો ચોક્કસ ન્યૂનતમ અનુભવ હોવો જોઈએ.

• હાલના શિક્ષક પ્રશિક્ષણ અભ્યાસક્રમમાં પણ બદલાવની જરૂર છે. સેવાકાલીન તાલીમ કાર્યક્રમોમાં પણ નવીનીકરણની જરૂર છે. શિક્ષક સશક્તિકરણ માટે દૂરવર્તી અધ્યયન વિકલ્પો મૂકવા જોઈએ.

• દરેક વર્ગ અને સ્તર માટે ઓનલાઇન કોર્સ અને વેબસાઇટ્સ અન્ય સંભવિત વિકલ્પ હોઈ શકે છે.

• શિક્ષકોને તેમની વ્યાવસાયિક યોગ્યતાને માન આપવા માટે સ્વ-નિયમન અને જવાબદારી લેવા માટે પ્રોત્સાહિત કરવા જોઈએ. શિક્ષક સશક્તિકરણની સૌથી મહત્વપૂર્ણ રીતોમાંની એક સાથી જૂથ આંતરક્રિયા માટે અસરકારક પ્રણાલી બનાવવી.

• વિજ્ઞાન શિક્ષકો એકઠા થઈને શૈક્ષણિક બાબતો પર ચર્ચા કરવા માટે પોતાનું ફોરમ રચી શકે છે. સી.આર.સી. અને બી.આર.સી. આ પ્રક્રિયાને વધુ કેન્દ્રિત કરી શકે છે.

• શિક્ષક માર્ગદર્શિકાઓ, વિજ્ઞાન શિક્ષકો માટે સામયિકો, પરિસંવાદોનું આયોજન, પ્રદર્શનો, વિજ્ઞાન મેળાઓ, જાણીતા વૈજ્ઞાનિકો સાથે આંતરક્રિયા આ બધા શિક્ષકોની ગુણવત્તાના વિકાસમાં ફાળો આપી શકે છે.

1.2.6.8 ઇક્વિટી (સમાનતા)અને વિજ્ઞાન શિક્ષણ

• ઇક્વિટી આપણા જેવા કોઈપણ લોકશાહી સમાજનું મૂળ લક્ષ્ય છે. છતાં, અત્યાર સુધી આપણીપ્રણાલી ગુણવત્તાયુક્ત વિજ્ઞાન શિક્ષણના મુદ્દાને ‘સૌ માટે’ પૂરતા પ્રમાણમાં આપવામાં નિષ્ફળ ગઈ છે.

• ઘણા વિદ્યાર્થીઓ શાળાઓમાંથી ‘વૈજ્ઞાનિક રીતે અભણ’ તરીકે બહાર આવે છે.

• વંચિત જૂથોમાં કન્યાઓ, ગ્રામીણ વિસ્તારોના બાળકો, આદિજાતિ અને અન્ય સામાજિક-આર્થિક રીતે વંચિત બાળકો, ગ્રામીણ તેમજ શહેરી વિસ્તારોમાં, જેમાં ભણતરની મુશ્કેલીઓ છે અને શારીરિક રીતે અપંગ બાળકો છે.

• આ વંચિત જૂથોની શીખવાની જરૂરિયાતો પર વધુ ધ્યાન આપવાની જરૂર છે. તંત્રે અને ખાસ કરીને શિક્ષકોએ બાળકોના આ વિવિધ જૂથોની જરૂરિયાતો પ્રત્યે સંવેદનશીલ રહેવું જોઈએ.

• સામાજિક-આર્થિક વિભાજન ઘટાડવા માટે વિજ્ઞાન શિક્ષણનો ઉપયોગ સામાજિક પરિવર્તનનાં સાધન તરીકે થવો જોઈએ. તે અન્ય લોકો વચ્ચે, લિંગ, જાતિ, ધર્મ અને ક્ષેત્ર સાથે સંબંધિત પૂર્વગ્રહો સામે લડવામાં મદદ કરશે.

- બધા બાળકો માટે શિક્ષણની ઉપલબ્ધતા સુનિશ્ચિત કરવી તે પૂરતું નથી. સારી ગુણવત્તાનું શિક્ષણ સુનિશ્ચિત કરવા માટે પ્રણાલીએ સક્રિય પગલાં ભરવા આવશ્યક છે. ઉપલબ્ધતા અને ગુણવત્તાના બે ઉદ્દેશ્ય એક સાથે હોવા જોઈએ.
- ગ્રામીણ – શહેરી, કુમાર – કન્યા જેવા ભેદો દૂર કરવા અને અન્ય વંચિત જૂથોની જરૂરિયાતો વગેરેની પૂર્તિ માટે વિજ્ઞાન શિક્ષણ અસરકારક રીતે કાર્ય કરી શકે છે.

1.2.7 ઉપસંહાર

આ ડોક્યુમેન્ટમાં, ફોકસ ગ્રૂપે વિજ્ઞાન અભ્યાસક્રમ અને તેના અમલીકરણમાં સમસ્યાઓથી સંબંધિત વિવિધ મુદ્દાઓને ધ્યાનમાં લેવાનો પ્રયાસ કર્યો છે, પરંતુ ખાસ કરીને શરૂઆતમાં જણાવેલા ત્રણ મુદ્દાઓ પર ધ્યાન કેન્દ્રિત કર્યું છે.

આપણે આર્થિક વર્ગ, લિંગ, જાતિ, ધર્મ અને ક્ષેત્રને લગતા વિભાજનને ઘટાડવા માટે સામાજિક પરિવર્તનનાં સાધન તરીકે વિજ્ઞાન અભ્યાસક્રમનો ઉપયોગ કરવો જ જોઇએ. આપણે દેશમાં વૈકલ્પિક પાઠયપુસ્તક લેખનને રાષ્ટ્રીય અભ્યાસક્રમ માળખામાં પ્રોત્સાહન આપવું જોઈએ.

ICT એ સામાજિક વિભાજન દૂર કરનાર સેતુ તરીકેનું એક મહત્વપૂર્ણ સાધન છે. ICTનો ઉપયોગ એવી રીતે થવો જોઈએ કે તે દૂરસ્થ વિસ્તારોમાં માહિતી, સંદેશાવ્યવહાર અને આધુનિક સંસાધનો પૂરા પાડીને સમાન તક પૂરી પાડે.

આ સુધારાઓ સાથે મૂળભૂત રીતે શિક્ષક સશક્તિકરણની જરૂર છે. કોઈપણ સુધારો ત્યાં સુધી સફળ થઈ શકે નહીં જ્યાં સુધી મોટાભાગના શિક્ષકો તેને વ્યવહારમાં મૂકવા માટે તૈયાર અને સશક્ત નહિ બને.

શિક્ષકોની સક્રિય સહભાગિતાથી ઉપર સૂચવેલા સુધારાઓની અસર આપણી શાળાઓમાં વિજ્ઞાન શિક્ષણના તમામ તબક્કાઓ પર ચોક્કસ નોંધપાત્ર અસર કરી શકે છે.

1.2.8 સાંપ્રત સમયમાં આ ડોક્યુમેન્ટની પ્રસ્તુતતા

વર્ષ 2006માં રજૂ થયેલ આ દસ્તાવેજ આજે 14 વર્ષ પછી પણ અક્ષરશઃ પ્રસ્તુત છે. તેના ઘણા અવલોકનો અને સૂચનો આજે વાસ્તવિકતા બનેલ છે. તે પૈકી કેટલાક મુદ્દા અત્રે નોંધવાનો પ્રયાસ કરેલ છે.

- વિજ્ઞાન શિક્ષણમાં ICTનાં ઉપયોગ વિષે જે સૂચન આ પત્રમાં થયેલ તેની સાથે સુસંગત રીતે આજે આપણે આ ઓનલાઈન કોર્સના વિદ્યાર્થી બન્યા છીએ.
- ધોરણ-12 પછીની પ્રવેશ પરીક્ષાઓ માટે આ પત્રમાંના દિશાનિર્દેશ મુજબ આજે નેશનલ ટેસ્ટિંગ એજન્સી અસ્તિત્વમાં છે, જે રાષ્ટ્રીય સ્તરે પ્રવેશ પરીક્ષાઓ યોજવાની જવાબદારી નિભાવે છે.
- ઉચ્ચ અભ્યાસ હેતુ લેવાતી પરીક્ષાઓનાં રાજ્યવાર વધારાના ભારણને દૂર કરવા હાલમાં જ (એપ્રિલ-2020) ભારતની સર્વોચ્ચ અદાલતે પણ NEETને જ મેડિકલ પ્રવેશની એકમાત્ર લાયકાત ગણવાનું અવલોકન રજૂ કરેલ છે.
- વિજ્ઞાન શિક્ષણની સહઅભ્યાસ પ્રવૃત્તિ અંગે આ ડોક્યુમેન્ટનાં સૂચન મુજબ જ આજે CRC કક્ષાથી શરૂ કરી રાષ્ટ્રીય કક્ષા સુધીના વિજ્ઞાન પ્રદર્શનો અને INSPIRE-માનક જેવી યોજના હેઠળ વિજ્ઞાનમાં નવાચારની પ્રવૃત્તિને પ્રોત્સાહન આપવામાં આવે છે.
- આ ડોક્યુમેન્ટનાં સૂચન મુજબ વિવિધ સ્તરે એકમ કસોટી, શાળાકીય સર્વગ્રાહી મૂલ્યાંકન પણ આજે સફળતાપૂર્વક અમલમાં આવેલ છે.
- શિક્ષક પ્રશિક્ષણને સશક્ત બનાવવા હાલમાં વિજ્ઞાન શિક્ષકોને ઓનલાઇન કોર્સિસ, ઓન-એર તાલીમો, DIKSHA પોર્ટલ જેવી સુવિધાઓ ઉપલબ્ધ થઇ છે.

ઉપરોક્ત તો માત્ર પ્રતીકાત્મક ઉદાહરણો છે. હકીકતમાં વિજ્ઞાન શિક્ષણનાં આ સ્થિતિપત્રમાં નિર્દિષ્ટ અનેક બાબતો આજે સમગ્ર દેશમાં અને વિશેષતઃ ગુજરાત રાજ્યમાં સાકાર થયેલી જોવા મળે છે.

1.3 - NCF–2005 અને વિજ્ઞાનનું પાઠ્યપુસ્તક

1.3.1 પ્રસ્તાવના

રાષ્ટ્રીય અભ્યાસક્રમની રૂપરેખા–2005 આપણને (૧)અભ્યાસક્રમ રચનાના નિર્દેશક સિદ્ધાંતો, (૨)શીખવાની પ્રક્રિયા તથા જ્ઞાન, (૩) અભ્યાસક્રમના ક્ષેત્રો તથા મુલ્યાંકન,(૪) વિદ્યાલય તથા વર્ગનું વાતાવરણ, (૫)વ્યવસ્થાગત સુધારણાની માહિતી પૂરી પાડે છે. આ દસ્તાવેજે અભ્યાસક્રમ રચનાના કેટલાક માર્ગદર્શક સિદ્ધાંતો આપેલ છે. આ સિદ્ધાંતોને ધ્યાનમાં રાખી અભ્યાસક્રમ અને પાઠ્યપુસ્તકની રચના કરવામાં આવેલ છે. જો NCF- 2005ના દસ્તાવેજને આપણે બરાબર સમજી લઈએ તો અભ્યાસક્રમ અને પાઠ્યપુસ્તકની રચના આ રીતે કેમ કરવામાં આવેલ છે તેની સમજ પ્રાપ્ત થઇ શકે અને તમે વધુ સમજ સાથે અભ્યાસક્રમ અને પાઠ્યપુસ્તકનું અમલીકરણ શાળા કક્ષાએ કરી શકો. આ માટે આપણે NCF-2005ના દસ્તાવેજમાં આપેલ અભ્યાસક્રમ રચનાના માર્ગદર્શક સિદ્ધાંતોને જાણી લેવા જોઈએ.

- જ્ઞાનને શાળા બહારના જીવન સાથે જોડવું.
- ગોખણપટ્ટી આધારિત શીખવાની પ્રક્રિયાનો ત્યાગ કરે.
- માત્ર પાઠ્યપુસ્તક આધારિત નહીં પણ તેથી આગળ જઇ શકે તેવી તક આપે તેવો પાઠ્યક્રમ/અભ્યાસક્રમ.
- પરિક્ષાઓ વધારે લચીલી બનાવવી.

આ માર્ગદર્શક સિદ્ધાંતો ઉપરાંત આ દસ્તાવેજમાં જણાવવામાં આવેલ છે કે,

- પાઠ્યક્રમ અને પાઠ્યપુસ્તકો એવાં હોવાં જોઈએ કે જેથી બાળકના સ્વભાવ અને પરિવેશની સંગતિમાં કક્ષાના અનુભવો ને સંયોજિત કરવામાં શિક્ષક પોતાને સક્ષમ અનુભવે.
- શિક્ષણ ઉદ્દેશ્ય બાળકની શીખવાની સહજ ઈચ્છા અને યુક્તિઓને વધારે

સમૃદ્ધ કરવો જોઈએ.

- બાળક જ્ઞાનની રચના કરે છે જ્ઞાનનો ઉપભોગક્તા નથી.
- વિષયો વચ્ચે એવુ સંકલન સ્થાપિત કરવું (દિવાલો નીચી કરવી) કે જેથી વિદ્યાર્થી જ્ઞાનનો આનંદ મેળવી શકે.
- બાળકેન્દ્રિત શિક્ષણ એટેલ બાળકની સક્રિય ભાગીદારી હોય અને તેના વ્યક્તિત્વનો સ્વીકાર થાય, વગેરે..

ઉપરોક્ત બાબતને ધ્યાનમાં લઇ અભ્યાસક્રમ અને પાઠ્યપુસ્તકની રચના કરવામાં આવેલ છે. પાઠ્યપુસ્તકમાં આપેલ પ્રવૃત્તિઓ, પ્રોજેક્ટ, પ્રશ્નો, પાઠ્યપુસ્તકમાં અધ્યયન નિષ્પત્તિને સિદ્ધ કરવા માટે ઉપયોગમાં લેવાયેલ અભિગમ, આપવામાં આવેલ ઉદાહરણો, પાઠ્યપુસ્તકમાં ઉપયોગમાં લેવાયેલ ભાષા, મૂલ્યાંકન વગેરે તમામ બાબતને સમજવા માટે NCF–2005 ને ઊંડાણપૂર્વક સમજી લેવું જરૂરી બને છે.

1.3.2 માત્ર પાઠ્યપુસ્તક આધારિત નહીં પણ તેથી આગળ જઇ શકે તેવી તક આપે તેવો પાઠ્યક્રમ/અભ્યાસક્રમ

વિદ્યાર્થીઓ વિજ્ઞાનની કોઈ પણ સંકલ્પને અનુરૂપ પાઠ્યપુસ્તકમાં આપેલ માહિતી ઉપરાંત વધારાની માહિતી પ્રાપ્ત કરી શકે તે માટે પાઠ્યપુસ્તકમાં ઘણી તકો આપવામાં આવેલ છે. જે પૈકી કેટલાક ઉદાહરણ અહી આપવામાં આવેલ છે.

દા.ત. પાઠ્યપુસ્તકમાં આપેલ નીચે જેવા કોષ્ટકમાં વિદ્યાર્થીએ જાતે માહિતી

કોષ્ટક 1.4 ખોરાક તરીકે વનસ્પતિના ભાગ

મુખ્ય સ્રોત તરીકે વનસ્પતિ હોય તેવા ખાદ્યપદાર્થો	સામગ્રી / સ્રોત / ઘટકો	વનસ્પતિના જે ભાગમાંથી સામગ્રી મળતી હોય તે ભાગ
1. રીંગણનું શાક	રીંગણાં	ફળ
	મસાલા તરીકે મરચા	ફળ
	મગફળી, સરસવ, સોયાબીન કે અન્ય કોઈ તેલ	બીજ
2.		
3.		

એકત્ર કરવાની છે કે પછી પ્રોજેક્ટ સ્વરૂપે જાતે માહિતી એકત્ર કરવાની છે.

સૂચિત પ્રૉજેક્ટ અને પ્રવૃત્તિઓ

1. નજીકની ડેરીની મુલાકાત લઈ દૂધમાંથી મલાઈ કાઢવાની રીત વિશે અહેવાલ તૈયાર કરો.

2. તમારા ઘરે બનાવવામાં આવતા ભોજનને જુઓ. તેમાં થતાં કોઈ બે ફેરફાર જણાવો કે જેને ઉલટાવી શકાય છે.
3. વરસ દરમિયાન ઋતુ અનુસાર તમારી આસપાસ થતાં ફેરફારો તથા શાકભાજી, કપડાં, કુદરતમાં થતાં ફેરફારોની નોંધ તૈયાર કરો. તેમાંથી ઉલટાવી શકાય તેવા અને ઉલટાવી ન શકાય તેવા ફેરફારોને ઓળખો.

કોષ્ટક 7.1 : વનસ્પતિના પ્રકારો

વનસ્પતિનું નામ	કૉલમ 1 ઊંચાઈ	કૉલમ 2 પ્રકાંડ				કૉલમ 3 ડાળીઓ ક્યાંથી ઉદ્ભવે છે		કૉલમ 4
		લીલું	કૂમળું	જાડું	સખત	પ્રકાંડના આધાર પાસે	પ્રકાંડ પર ઊંચાઈએ	વનસ્પતિનો પ્રકાર
ટામેટાં	મારા કરતાં નીચા	હા	હા					છોડ
આંબો	મારા કરતાં ઘણા ઊંચા			હા	હા		હા	વૃક્ષ
લીંબુ	મારાથી સહેજ ઊંચા				હા	હા		ક્ષુપ

ઉપરોક્ત પ્રવૃત્તિમાં વિદ્યાર્થીએ જાતે ઉદાહરણ વિચારવાનાં છે અથવા તો કોઈ માહિતી જાતે એકત્ર કરવાની છે જે “માત્ર પાઠ્યપુસ્તક આધારિત નહીં પણ તેથી આગળ જઇ શકે તેવી તક આપે તેવો પાઠ્યક્રમ/અભ્યાસક્રમ.” એ માર્ગદર્શક

સિધ્ધાંતને પોષે છે. જેમાં જુદી જુદી શાળામાં જુદાં જુદાં ઉદાહરણો આવવાની શક્યતા છે અથવા તો અલગ અલગ માહિતી એકત્ર થવાની સંભાવના છે.

1.3.3 ગોખણપટ્ટી આધારિત શીખવાની પ્રક્રિયાનો ત્યાગ કરે અને બાળકેન્દ્રિત શિક્ષણ એટલે બાળકની સક્રિય ભાગીદારી હોય અને તેના વ્યક્તિત્વનો સ્વીકાર થાય.

પાઠ્યપુસ્તકમાં વિવિધ પ્રવૃત્તિઓ આપવામાં આવેલ છે જે વિદ્યાર્થીએ જાતે કરવાની છે અને આ પ્રવૃત્તિમાંથી વિદ્યાર્થી પસાર થશે તો સંકલ્પનાની સમજ પ્રાપ્ત કરી શકશે. જેમકે,

પ્રવૃત્તિ 8.3

ફુગ્ગાઓ પર ફૂંક મારવી

લગભગ સમાન કદના બે ફુગ્ગા લો. બંનેમાં થોડું પાણી ભરો. હવે બંને ફુગ્ગાને લગભગ સમાન કદમાં

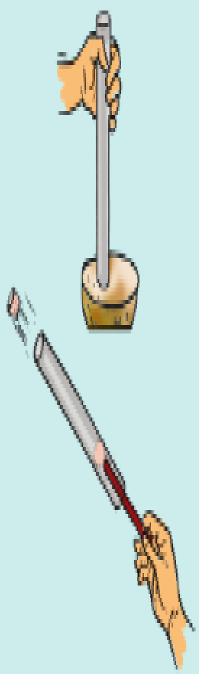
આકૃતિ 8.4 ફુગ્ગાઓની વચ્ચે હવાની ફૂંક મારવી

ફૂલાવીને તે દરેકની સાથે દોરી બાંધો. હવે, લાકડી કે સાઈકલના સ્પોક (સાઈકલનાં પૈડાંનાં સળિયાં) પર બંને ફુગ્ગાને એવી રીતે બાંધો કે, જેથી તેમની વચ્ચે આશરે 8થી 10 સેમીનું અંતર રહે.

હવે, બંને ફુગ્ગાની વચ્ચેના ભાગમાં ફૂંક મારો. તમે શું અપેક્ષા રાખી હતી ? શું થયું ?

હવે, ફુગ્ગા પર જુદી જુદી રીતે ફૂંક મારીને જુઓ કે શું થાય છે ?

6. આશરે 15 cm લંબાઈવાળી અને 1 cmથી 1.5 cm વ્યાસવાળી એલ્યુમિનિયમની પોલી નળી લો. હવે મધ્યમ કદના બટાકામાંથી આશરે 2 cm જાડાઈનો ટુકડો (સ્લાઈસ) કાપો. ટ્યૂબના એક છેડાને આ સ્લાઈસ પર ઊભો મૂકીને ટ્યૂબને ગોળગોળ ફેરવો. તમે જોઈ શકશો કે, બટાકાનો ટુકડો નળીના છેડા પર પિસ્ટનના માથાની જેમ ચોંટી ગયો છે. હવે, નળીના બીજા છેડા પર પણ આવી રીતે બટાકાના ટુકડાનો પિસ્ટન બનાવો. હવે તમારી પાસે એવી પોલી ટ્યૂબ છે કે, જેના બંને છેડા પર બટાકાના ટુકડા ચુસ્ત રીતે લાગેલા છે અને વચ્ચેના ભાગમાં હવા છે. એક છેડો બુઠ્ઠો હોય તેવી પેન્સિલ લો. નળીને એક હાથમાં વચ્ચેથી પકડીને બીજા હાથે પેન્સિલના છેડાને બટાકાના પિસ્ટન જેવા ટુકડા પર ગોઠવો અને પેન્સિલ વડે એકાએક બટાકાના પિસ્ટનને અંદરના ભાગમાં ધક્કો મારો. શું થાય છે, તેનું અવલોકન કરો. આ પ્રવૃત્તિ નાટકીય રીતે દર્શાવે છે કે, હવાનું દબાણ વધતા તે વસ્તુઓને ધકેલે છે.



આકૃતિ 8.20

મેગ્નેશિયમ ઑક્સાઇડ પાણી સાથે ભળતા, મેગ્નેશિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ જેવો નવો પદાર્થ બને છે.

પ્રવૃત્તિ 6.7

(શિક્ષક દ્વારા નિદર્શન કરવું.)

કાચના પ્યાલા કે બીકરમાં, અડધો કપ પાણી ભરીને તેમાં લગભગ એક ચમચી કૉપર સલ્ફેટ (મોરથુથુ) નાખીને તેનું દ્રાવણ બનાવો. હવે આ દ્રાવણમાં થોડા ટીપાં મંદ સલ્ફ્યુરિક ઍસિડના ઉમેરો. તમને વાદળી રંગનું દ્રાવણ જોવા મળશે. તેમાંથી નમૂના રૂપે થોડુંક દ્રાવણ કસનળી કે કાચની બાટલીમાં સાચવો. બાકી રહેલા દ્રાવણમાં, લોખંડની ખીલી કે વપરાયેલી શેવિંગ કરવાની બ્લેડ મૂકો. લગભગ અડધા કલાક સુધી રાહ જુઓ. હવે દ્રાવણનો રંગ જુઓ. તેને નમૂના માટે રાખેલા દ્રાવણના રંગ સાથે સરખાવો અને તેને બાજુમાં સાચવીને મૂકી દો (આકૃતિ 6.4).

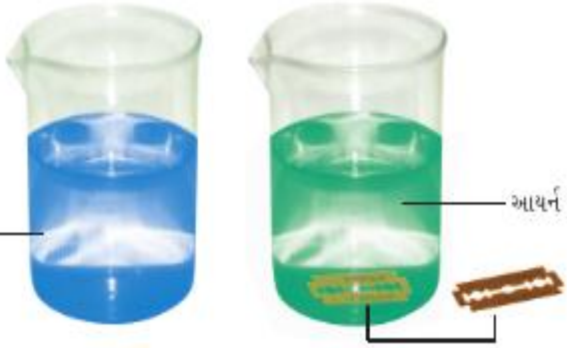
રંગમાં થતો ફેરફાર એ આર્યન-સલ્ફેટ જેવા નવા પદાર્થના બનવાને કારણે છે. ખીલીની સપાટી પર જે કથ્થઈ રંગના કણો જોવા મળે છે તે કૉપરના છે, જે બીજો નવો પદાર્થ છે. આપણે, આ પ્રક્રિયાને નીચે મુજબ લખી શકીએ :

કૉપર સલ્ફેટનું દ્રાવણ (વાદળી) + લોખંડ (આર્યન) → આયર્ન સલ્ફેટનું દ્રાવણ (લીલું) + કૉપર (કથ્થઈ અવક્ષેપ)

પ્રવૃત્તિ 6.8

ટેસ્ટટ્યુબમાં એક ચમચી જેટલો વિનેગર લો. તેમાં એક ચપટી બેકિંગ સોડા (ખાવાનો સોડા) ઉમેરો. તમને પરપોટા બનવાનો (બુડ-બુડ) અવાજ સંભળાશે સાથે-સાથે વાયુના પરપોટા ઉપર આવતા દેખાશે. હવે આકૃતિ 6.5માં દર્શાવ્યા મુજબ, આ વાયુને તાજા બનાવેલા ચૂનાના નીતર્યા પાણીમાંથી પસાર થવા દો.

ચૂનાના નીતર્યા પાણીનું શું થાય છે ?



આકૃતિ 6.4 લોખંડ સાથેની પ્રક્રિયા બાદ કૉપર સલ્ફેટના રંગમાં આવતું પરિવર્તન

પ્રવૃત્તિ 11.2

6-7 સેમીનો વ્યાસ ધરાવતી એક ગળણી લો. તેની પર રબરની ટ્યુબ (50 સેમી લાંબી) ચુસ્તપણે લગાવો. રબરને ખેંચીને ગળણીના મોં પર લાવો અને ચુસ્તપણે રબરથી બાંધો. ટ્યુબનો એક ખુલ્લો છેડો કાન આગળ રાખો.

(b) સ્ટેથોસ્કોપનો નમૂનો

- ઉપરોક્ત તમામ પ્રવૃત્તિ વિદ્યાર્થીએ જાતે કરવાની હોય “ગોખણપટ્ટી આધારિત શીખવાની પ્રક્રિયાનો ત્યાગ કરે.”, બાળકેન્દ્રિત શિક્ષણ એટેલ બાળકની સક્રિય ભાગીદારી હોય અને તેના વ્યક્તિત્વનો સ્વીકાર થાય.” વગેરે માર્ગદર્શક સિદ્ધાંતોને પોષે છે.

1.3.4 વિદ્યાર્થીએ મેળવેલ જ્ઞાનની ચકાસણી માટે વિવિધ પ્રવૃત્તિ

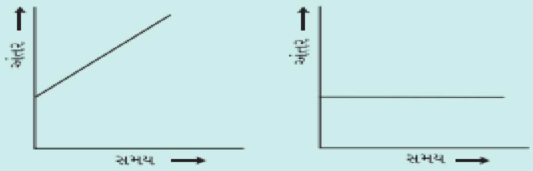
વિદ્યાર્થીઓમાં અધ્યયન નિષ્પત્તિ આધારિત કૌશલ્યોનો વિકાસ થયો છે કે નહિ ? વિદ્યાર્થીએ સમજ સાથે જ્ઞાન પ્રાપ્ત કર્યું છે કે નહિ તેને જાણવા માટે પણ વિવિધ પ્રવૃત્તિઓ મુકવામાં આવેલ છે

8. નીચે આપેલા સંબંધો પૈકી કયો સંબંધ સાચો છે ?

(i) ઝડપ = અંતર x સમય (ii) ઝડપ = $\frac{\text{અંતર}}{\text{સમય}}$

(iii) ઝડપ = $\frac{\text{સમય}}{\text{અંતર}}$ (iv) ઝડપ = $\frac{1}{\text{અંતર} \times \text{સમય}}$

ટ્રકની ગતિ માટે આપેલા અંતર–સમયના આલેખોમાંથી કયો આલેખ દર્શાવે છે કે, ટ્રકની ઝડપ અચળ નથી ?



(i) (ii)

8. નીચેના ચોરસમાં આપેલા અંગ્રેજી અક્ષરોમાં સજીવના શ્વસનતંત્રને લગતાં શબ્દો છુપાયેલા છે. આ શબ્દો કોઈ પણ દિશામાંથી હોઈ શકે છે – ઉપર, નીચે કે સીધા પણ હોઈ શકે. તમારા શ્વસનતંત્રને લગતા શબ્દોનું અંગ્રેજી શોધો. ચોરસની નીચે તમને ચાવી આપવામાં આવેલ છે.

S	V	M	P	L	U	N	G	S
C	Z	G	Q	W	X	N	T	L
R	M	A	T	I	D	O	T	C
I	Y	R	X	Y	M	S	R	A
B	R	H	I	A	N	T	A	Y
S	T	P	T	B	Z	R	C	E
M	I	A	M	T	S	I	H	A
S	P	I	R	A	C	L	E	S
N	E	D	K	J	N	S	A	T

(i) કીટકમાં હવાની નળી
(ii) ઉરસગુહાની આજુબાજુનું કંકાલ
(iii) ઉરસગુહાના તળિયે આવેલ સ્નાયુઓ
(iv) પર્ણની સપાટી પર આવેલા નાના છિદ્રો
(v) કીટકોમાં શરીરની બંને બાજુએ આવેલા છિદ્રો
(vi) મનુષ્યમાં આવેલ શ્વસનાંગ
(vii) જ્યાંથી આપણે શ્વાસ લઈએ છીએ તે
(viii) એક અજારક સજીવ
(ix) શ્વાસનળી ધરાવતું એક સજીવ

પર્યાવરણ વિભાગ તમારા વિસ્તારના જંગલનો અમુક વિસ્તાર કાપીને તેની જગ્યાએ ગૃહ નિર્માણ કરવા ઇચ્છે છે. ડિપાર્ટમેન્ટ(વિભાગ)ને એક નાગરિક તરીકેના તમારા મંતવ્ય રજૂ કરતો પત્ર લખો.

સ્વચ્છતાના સંદર્ભમાં જાગૃત નાગરિક તરીકે તમારો ફાળો જણાવો.

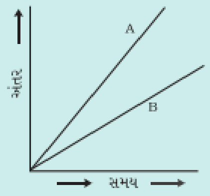
50 ઘરોની લાઈનમાં 10 ટ્યુબવેલ છે. આની લાંબાગાળે જળ સપાટી પર શું અસર થઈ શકે ?	વગેરે

જે NCF– 2005ના માર્ગદર્શક સિદ્ધાંત “પરીક્ષા વધારે લચીલી બનાવવી” સાથે પણ સબંધિત છે.

1.3.5 વિષયો વચ્ચેની દીવાલ નીચી કરે

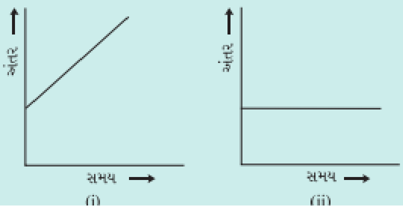
વિજ્ઞાનના પાઠ્યપુસ્તકમાં એવી ઘણી સંકલ્પના છે કે જેનું જોડાણ અન્ય વિષયમાં સમાવિષ્ટ વિષયવસ્તુ સાથે જોવા મળે છે. જેમકે,

આકૃતિ 13.15, બે વાહનો A તથા B માટે અંતર-સમયનો આલેખ દર્શાવે છે, તો તેમાંથી કયું વાહન વધુ ઝડપી ગતિ કરે છે ?



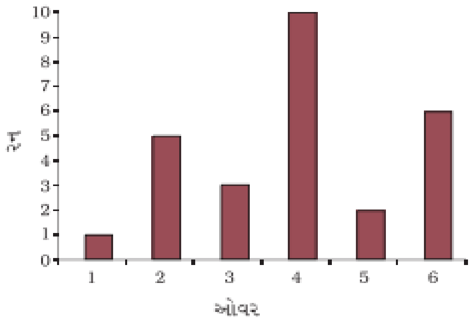
આકૃતિ 13.15 બે કારની ગતિ માટે અંતર-સમયનો આલેખ

ટ્રકની ગતિ માટે આપેલા અંતર-સમયના આલેખોમાંથી કયો આલેખ દર્શાવે છે કે, ટ્રકની ઝડપ અચળ નથી ?



કોષ્ટક 13.5 મુસાફરી દરમિયાન જુદા જુદા સમયે ઓડોમીટરનું અવલોકન

સમય AM	ઓડોમીટરનું અવલોકન	પ્રારંભિક સ્થાનથી અંતર
8:00 AM	36540 km	0 km
8:30 AM	36560 km	20 km
9:00 AM	36580 km	40 km
9:30 AM	36600 km	60 km
10:00 AM	36620 km	80 km



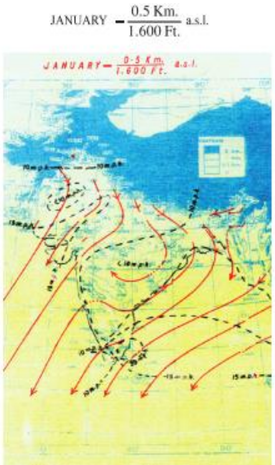
જે વિજ્ઞાનનો ગણિત સાથેનો સબંધ દર્શાવે છે

8.4 પૃથ્વી પરની સપાટી અસમાન રીતે ગરમ થવાને કારણે પવનનો પ્રવાહ ઉત્પન્ન થાય છે (WIND CURRENTS ARE GENERATED DUE TO UNEVEN HEATING ON THE EARTH)

આ પરિસ્થિતિઓ નીચે મુજબ છે :

(a) ધ્રુવપ્રદેશો તથા વિષુવવૃત્તીય પ્રદેશોનું અસમાન રીતે ગરમ થવું (Uneven heating between the equator and the poles)

તમે ભૂગોળમાં કદાચ ભણ્યા છો કે, વિષુવવૃત્ત પાસેના



જે વિજ્ઞાનનો ભૂગોળ સાથેનો સબંધ દર્શાવે છે. આ રીતે તમે વિજ્ઞાનનો ભાષા સાથેનો સબંધ કે ઈતિહાસ સાથેના સબંધ વિશે પણ વિચારી શકો.

1.3.6 રોજિંદા જીવન (સાધનો અને ઘટનાઓ)માં વિજ્ઞાન

એમ કહેવાય છે કે વિજ્ઞાનશિક્ષણ એટલે રોજબરોજની ઘટના અને આપણી આસપાસ બનતા વિશિષ્ટ બનાવોને સમજવા માટેનું શિક્ષણ. આથી વિજ્ઞાનના પાઠ્યપુસ્તકમાં આપેલ સંકલ્પનાની સમજથી વિદ્યાર્થીને તેની આસપાસ બનતી ઘટનાઓની સમાજ પ્રાપ્ત થવી જોઈએ. વિદ્યાર્થીએ શાળામાં વિજ્ઞાન વિષયમાં પ્રાપ્ત કરેલ જ્ઞાન તેને વ્યવહારમાં ઉપયોગી બનવું જોઈએ. પ્રવર્તમાન પાઠ્યપુસ્તકમાં આ માટેની ઘણી તકો આપવામાં આવેલ છે.

મોટા પરિમાણમાં ફેલાયેલા વિસ્તૃત વસ્તુનું પ્રતિબિંબ બહિર્ગોળ અરીસા આપી શકે છે.

વૈજ્ઞાનિક માહિતી (દાત. પૃથ્વી પર પીવાલાયક પાણીની ઉપલબ્ધતા)ને રોજિંદા વપરાશની (બાળકને જાણીતી) વસ્તુઓ સાથે જોડાણ.

ચરણ (તબક્કા)	આકૃતિ	ટિપ્પણી (રિમાર્ક)
મધ્યમ કદની ડોલ (બકેટ) લઈને તેને પાણીથી ભરો. તેમાં લગભગ 20 લિટર પાણીનો સમાવેશ થશે.		માની લો કે બકેટમાં ભરેલ પાણી પૃથ્વી પર રહેલ કુલ પાણી છે.
એક 5 ml ક્ષમતાવાળી ચમચી લો અને બકેટમાંથી 100 ચમચી પાણી ટમ્બલરમાં ભરો.		આ પૃથ્વી પર રહેલ મીઠા જળને પ્રદર્શિત કરે છે.
ટમ્બલરમાંથી 30 ચમચી પાણી કાચના પ્યાલામાં ભરો.		આ ભૂમિય જળ સ્વરૂપે પ્રાપ્ત થતું વપરાશ માટેનું પાણી છે.
અંતમાં પ્યાલામાંથી એક-ચોથાઈ ($\frac{1}{4}$) ચમચી પાણી લો.		આ વિશ્વના બધા સરોવર અને નદીઓમાં ઉપસ્થિત કુલ મીઠા પાણીની માત્રાને પ્રદર્શિત કરે છે.

- બકેટમાં વધેલું પાણી સમુદ્રો અને મહાસાગરોમાં ઉપસ્થિત ખારું પાણી છે અને આંશિક રૂપે તે ભૂમિય જળ સ્વરૂપે જોવા મળે છે. આ પાણી માનવ વપરાશ માટે ઉચિત નથી.
- સ્નાન કરવાના ટમ્બલરમાં વધેલ પાણી હિમકૃત સ્વરૂપ, ધ્રુવીય બરફ અને પર્વતોની સ્થાયી બરફ સ્વરૂપે જોવા મળે છે. આ પાણી પણ આપણને સરળતાથી ઉપલબ્ધ નથી.

શું તમે જાણો છો ?

અરીસાઓ યુદ્ધના હથિયાર તરીકે પણ વાપરી શકાય છે. બે હજારથી વધુ વર્ષો પહેલા આર્કિમિડિઝ નામના ગ્રીક વૈજ્ઞાનિકે આવું કર્યું હતું તેમ મનાય છે. જ્યારે રોમનોએ ગ્રીસના દરિયાકાંઠે આવેલા શહેર સાયરેક્યુસ (Syracuse) પર આક્રમણ કર્યું હતું ત્યારે આકૃતિ 15.34માં દર્શાવ્યા મુજબ આર્કિમિડિઝે અરીસાઓનો ઉપયોગ કર્યો હતો. તેમને એવી રીતે ગોઠવવામાં આવ્યા હતા કે તે સૂર્ય પ્રકાશને રોમન સૈનિકો પર પરાવર્તિત કરે. સૈનિકો સૂર્યપ્રકાશથી અંજાઈ ગયા. શું થયું તેની તેમને ખબર ન પડી. તેઓ મૂંઝાઈને પાછા ફરી ગયા.
મોટી લશ્કરી તાકાત સામે વૈજ્ઞાનિક વિચારના વિજયનું આ શ્રેષ્ઠ ઉદાહરણ હોઈ શકે.

આકૃતિ 15.34 આર્કિમિડિઝના અરીસાઓ

વિજ્ઞાનની સમજ કે વિજ્ઞાન દ્વારા પ્રાપ્ત સાધનને તેના પ્રચલિત ઉપયોગ સિવાયની રીતે ઉપયોગમાં લીધાનું ઉદાહરણ.

જોડાણ – વિજ્ઞાન – માનવજીવન – ઈતિહાસ

18.6 સારી ગૃહ-વ્યવસ્થા માટેનો મહાવરો (Better House Keeping Practices)

ઘરના કચરાની અથવા પ્રદૂષકોની માત્રા ઘટાડવા માટે તમારે તે કચરો ક્યાં મુક્ત કરવામાં આવી રહ્યો છે તેનું ધ્યાન રાખવું જોઈએ.

- ખાદ્યતેલો અને ચરબીને ગટરમાં ના ખાલી કરવા જોઈએ. તે પાઈપમાં જામી જાય છે અને તેને બંધ કરી દે છે. જો ખુલ્લી જમીનમાં આવા પદાર્થો નાખવામાં આવે તો તે જમીનના છિદ્રોને બંધ કરી દે છે અને પાણીના ગાળણ પ્રક્રિયાની અસરકારકતાને ઘટાડે છે. તેલ અને ચરબીને કચરાપેટીમાં નાખવા જોઈએ.

સિંક / ગટર બ્લોક થઇ જવી એ આપણા રોજિંદા જીવનને સ્પર્શતી સામાન્ય બાબત છે.

સામાન્ય સમજ – ખાવાની કોઈ વસ્તુનાં અટકવાથી બ્લોકેજ

વૈજ્ઞાનિક સમજ

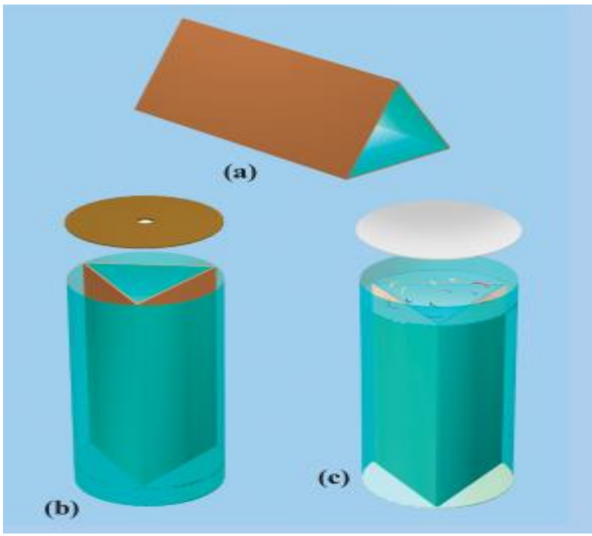
ઉપરોક્ત બાબત "જ્ઞાનને શાળા બહારના જીવન સાથે જોડવું" એ સિદ્ધાંત સિદ્ધ કરશે.

1.3.7 બાળકેન્દ્રિત શિક્ષણ એટેલ બાળકની સક્રિય ભાગીદારી હોય

વિદ્યાર્થી વર્ગખંડમાં સતત પ્રવૃત્તિમાં વ્યસ્ત રહેવો જોઈએ. એ માટે તે વર્ગખંડમાં પ્રવૃત્તિ, પ્રયોગ કે કોઈ મોડેલના નિર્માણમાં વ્યસ્ત રહેવો જોઈએ. પ્રવર્તમાન પાઠ્યપુસ્તકમાં વિષયવસ્તુની સમજ માટે ઘણી બધી પ્રવૃત્તિ અને પ્રયોગો આપવામાં આવેલ છે અને સાથે સાથે કેટલાક મોડેલ પણ વિદ્યાર્થી

બનાવી શકે એ માટેનું માર્ગદર્શન આપવામાં આવેલ છે જેનું એક ઉદાહરણ નીચે આપવામાં આવેલ છે.

કેલિડોસ્કોપ બનાવવા માટે અરીસાની લગભગ 15 cm લાંબી અને 4 cm પહોળી ત્રણ લંબચોરસ આકારની પટ્ટીઓ લો. એક પ્રિઝમ બનાવવા માટે તેમને આકૃતિ (16.12 (a))માં દર્શાવ્યા અનુસાર જોડો. તેમને વર્તુળાકાર કાર્ડબોર્ડની નળીમાં કે જાડા ચાર્ટ પેપરની નળીઓ લગાવો. ધ્યાન રાખો કે ટ્યૂબ અરીસાની પટ્ટીઓથી થોડી વધારે લંબાઈની હોય. ટ્યૂબના એક છેડાને મધ્યમાં છિદ્ર હોય તેવી કાર્ડબોર્ડની તકતી વડે બંધ કરો કે જે છિદ્ર વડે તમે જોઈ



આવી પ્રવૃત્તિ વિદ્યાર્થીઓની સર્જનશક્તિના વિકાસની તક પૂરી પાડે છે.

ઉપરોક્ત પ્રવૃત્તિમાંથી પસાર થવાથી વિદ્યાર્થી જાતે કંઇક પ્રવૃત્તિ કરી, ચર્ચા કરી, મુલાકાત લઇ જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરી શકે છે. જે બતાવે છે કે વિદ્યાર્થી જ્ઞાનનું સર્જન કરી શકે છે.

ઉપરોક્ત તમામ બાબતને સ્પષ્ટ સૂચના સાથે અને જરૂરી આકૃતિ સાથે પાઠ્યપુસ્તકમાં આપેલ જોવા મળે છે. જે શિક્ષકને શિક્ષણકાર્ય કરતી વખતે માર્ગદર્શક બનશે. જેથી શિક્ષકને વર્ગશિક્ષણ કરવું સરળ બનશે. બાળકના સ્વભાવ અને પરિવેશની સંગતિમાં કક્ષાના અનુભવો ને સંયોજિત કરવામાં શિક્ષક પોતાને સક્ષમ અનુભવશે.

તમે પણ પાઠ્યપુસ્તકનો ઊંડાણપૂર્વક અભ્યાસ કરી NCFના માર્ગદર્શક સિદ્ધાંતનો ક્યાં ક્યાં ઉપયોગ કરવામાં આવેલ છે તે જાતે વિચારી જુઓ.

નોંધ : ઉપરોક્ત મુદ્દા અને ઉદાહરણને ધ્યાનમાં લઇ વિજ્ઞાન વિષયના પાઠ્યપુસ્તકમાંથી અન્ય ઉદાહરણ શોધો અને તેની નોંધ તૈયાર કરો