



વિજ્ઞાન પ્રયોગશાળા અને શિક્ષક

ફરહીન ડી. રાઠોડ

૧. પ્રસ્તાવના

આજનો યુગ એ વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજીનો યુગ છે. નાણાં વિકાસની ગાથામાં કોદાળીવી જો કમ્પ્યુટર સુધીની અને વખોડીથી લેપટોપ સુધીની મંજિલ કાપી કે આવા આ યુગમાં આપણે સૌને એ બાબતનો આણસાર તો જરૂર આવી ગયો છે આપણા દેશમાં શિક્ષણ સુધારણા માટે એક પછી એક પંચો નિમાતાં ગયાં. દરેક પંચે વિજ્ઞાનના શિક્ષણ પર ભાર આપ્યો અને તેના શિક્ષણની અગત્ય સ્વીકારી. વિજ્ઞાનનું શિક્ષણ પ્રાયોગિક કાર્ય સિવાય અધૂરું ગણાય તે પણ સ્વીકાર્યું. છતાં પણ આજે આપણી ખૂબ જ ગણીગાંઠી શાળાઓમાં અધ્યેતાઓ પ્રયોગો સાથે વિજ્ઞાન શીખે છે. ખરેખર તો પ્રયોગો સિવાય વિજ્ઞાન શીખવવું એ તદ્દન અયોગ્ય છે. કોઠારી કમિશને પણ નોંધ્યું છે કે, "To learn science is to do science. There is no other way of learning science."

૨. પ્રયોગશાળાનો અર્થ

"સામાન્ય રીતે પ્રયોગ સાધનો ધરાવતી અને અધ્યાપક તેમ જ અધ્યેતાઓ પ્રયોગો કરી શકે એવી સુવિધા ધરાવતા ખંડને પ્રયોગશાળા કહી શકાય."

પ્રારંભમાં જ્યારે વિજ્ઞાનમાં ભૌતિકશાસ્ત્ર અને રસાયણશાસ્ત્ર એમ બે જ શાખાઓ શીખવવામાં આવતી ત્યારે પ્રયોગશાળાના ખંડમાં શીખવવામાં આવતી, પરંતુ સામાન્ય વિજ્ઞાનનો ખ્યાલ અમલમાં મૂકતાં વનસ્પતિશાસ્ત્ર , પ્રાણીશાસ્ત્ર , ભૂસ્તરશાસ્ત્ર, ખગોળશાસ્ત્ર વગેરે માટે શાળાના બોટનિકલ ગાર્ડનમાં અથવા તો બહાર ખુલ્લા આકાશ નીચે અનુક્રમે વનસ્પતિશાસ્ત્ર અને ખગોળશાસ્ત્ર અંગેના પ્રયોગો કરવાના હોય છે. તેથી પ્રયોગશાળાની સંકલ્પના અત્યંત વિશાળ બની જાય છે. તેથી પ્રયોગશાળાનો અર્થ સમજાવતી ઉપરોક્ત વ્યાખ્યા પરિપૂર્ણ નથી. આથી પ્રયોગશાળાની વિશાળ સંકલ્પનાને સમાવતું વિધાન કરવું હોય તો એમ કહી શકાય કે, "જ્યાં જ્યાં પ્રયોગ ત્યાં ત્યાં પ્રયોગશાળા." અસરકારક અધ્યાપન માટેનું શિક્ષણ તેમાં જ્ઞાનાત્મક મનોવિજ્ઞાન, પ્રત્યક્ષીકરણનું મનોવિજ્ઞાન, માપનું મૂલ્યાંકન , સંદેશાવ્યવહારનું વિજ્ઞાન, સંચાર માધ્યમો ત્યાં તંત્ર ઈજનેરી તત્ત્વો સમાયેલાં છે.

અધ્યેતાઓમાં ઉત્સાહ, ધીરજ, ખંત, ચપળતા, ચોક્કસાઈ જેવા ગુણો પ્રયોગશાળામાં કરવામાં આવતા પ્રયોગો દ્વારા જ સારી રીતે ખીલી શકે. પ્રયોગશાળામાં કરેલા પ્રાયોગિક કાર્ય વડે જ અધ્યેતાઓની ઊંડું અવલોકન કરવાની શક્તિ, પ્રાયોગિક કૌશલ્યો અને તે દ્વારા તર્ક અને નિર્ણયશક્તિ વિકસી શકે.

૩. પ્રયોગશાળાના સાધનોના પ્રત્યક્ષીકરણમાં શિક્ષકની ભૂમિકા

વિવિધ પ્રયોગશાળાના સાધનોનો ઉપયોગ કરતાં પહેલાં શિક્ષકે એ જાણવું જોઈએ કે 'સાધન એ સાધક છે, સાધ્ય નથી.' અર્થાત વર્ગખંડમાં પ્રભુત્વ શિક્ષકનું છે સાધનનું નહીં. માટે શિક્ષકે સાધનને પ્રાધાન્ય આપવાને બદલે તેને સહાયક પરિબળ તરીકે સ્વીકારવાનું છે. ઉપર્યુક્ત બાબતને ધ્યાનમાં રાખીને વિચારીએ તો અહીં શિક્ષકની ભૂમિકા નીરક્ષીર વિવેક જેવી છે.

૩.૧ માપનની પસંદગી

કોઈપણ સાધનની પસંદગી કરતાં પહેલાં શિક્ષકે જે તે વિષયવસ્તુના અધ્યાપન માટેનું અસરકારક આયોજન તૈયાર કરી લેવું જોઈએ, શિક્ષકે જ્યારે સાધન પસંદગી કરે ત્યારે અગાઉ જાણાવ્યા પ્રમાણે તેની યોગ્યતા પણ ચકાસી લેવી જોઈને, જેમ કે-તે વિષયવસ્તુ સાથે સંબંધ ધરાવે છે

૩.૨ સાધનનું પ્રત્યક્ષીકરણ

૧ પૂર્વ તૈયારી : પસંદગી સાધનને સીધેસીધું પ્રયોગશાળામાં વાપરતા પહેલાં પૂર્વ તૈયારીના ભાગરૂપે શિક્ષકે નીચેની બાબતો ધ્યાનમાં રાખવી જોઈએ.

સાધન કે પદાર્થની કાર્યક્ષમતા ચકાસી લેવી જોઈએ. ઘ.ત. જો શિક્ષક પ્રયોગશાળામાં પ્રયોગ કરવાનો હોય તો તે માટેના તમામ સાધનો એકત્રિત કરી તેને એક વખત પ્રયોગશાળામાં પ્રયોગ કરી લેવો જોઈએ જેથી સાધનની પસંદગી અને સમયનો અંદાજ આવી જશે, સાધનની ચકાસણી ન કરવામાં આવે તો ક્યારેક પ્રયોગશાળામાં તે સફળ નહી થઈ શકે અને વિદ્યાર્થીઓ સામે હાંસીને પાત્ર પણ બની શકે છે. શિક્ષકે સાધન ક્યાં અને કેવી રીતે વાપરવાનું છે તે પણ પૂર્વનિર્ધારિત હોવું જોઈએ.

વૈકલ્પિક સાધન બાબતોની વિચાર કરી લેવી જોઈએ. જેમ કે શિક્ષક પ્રયોગશાળામાં વિદ્યુત આધારિત સાધન વાપરવા માંગે છે અને અચાનક વિજપ્રવારહ જાય તો વિજપ્રવાહની અવેજીમાં કે જો સાધનની અવેજીમાં અન્ય કયું સાધન વાપરવું તે અંગેની પૂર્વ તૈયારી કરી લેવી જોઈએ. બેટરી સેલ વાપરી સાધનનો ઉપયોગ કરવાનું વિચારી રાખવું જોઈએ. ક્યારેક કેટલાંક સાધનો વાપરવામાં થોડાં સંકુલ હોય છે જેમ કે, એલ.સી.ડે. પ્રોજેક્ટર દ્વારા.

ટૂંકમા શિક્ષક કોઈ પણ સાધનનું પ્રયોગશાળામાં પ્રત્યક્ષીકરણ કરતાં પહેલાં પૂર્વ તૈયારીના ભાગરૂપે સાધનો યોગ્ય રીતે ચકાસી કાર્યાન્વિત કરી એ સાધન વાપરવા અંગેની પોતાની સમર્થતા પ્રાપ્ત કરી લેવી જોઈએ સંબંધિત, દરેક વિદ્યાર્થી તેનું નિરીક્ષણ અને અવલોકન કરી શકે તેવું, પ્રયોગશાળાના સંચાલન, જાળવણી અને સલામતીમાં અધ્યાપકને મદદરૂપ થાય એવો એક પ્રયોગ કર્મચારી આ કર્મચારીને પ્રયોગશાળાના ડેડ સ્ટોકની જવાબદારી સહિત પ્રયોગશાળાની સંપૂર્ણ જવાબદારી સોંપવી જોઈએ.

૩.૩ પ્રયોગશાળામાં પ્રદર્શિત કે પ્રસારિત કરતી વખતે ધ્યાનમાં રાખવાની બાબતો

પ્રયોગકાર્ય દરમ્યાન અધ્યેતાની શિસ્તને પૂરતું ધ્યાન અપાવું જોઈએ. નિશ્ચિત સમય દરમ્યાન નિયમિત અને સમયસર આવવું અને જવું, નિશ્ચિત સ્થાને જ પ્રયોગ કરો. સાધન -સામગ્રીનો ચાર્જ લેવો અને દેવો, તેમજ પ્રયોગ કરતી વખતે

પ્રયોગ સાધન તૂટી જાય , સામગ્રી ખોટી રીતે વપરાઈ તેનું ધ્યાન રાખવું જોઈએ. અધ્યેતા રસાયન બગાડે વગેરે જેવી પરિસ્થિતિમાં પ્રયોગ શિક્ષકનું ધ્યાન દોરવું જોઈએ. અધ્યેતાની શિસ્તને પ્રયોગ શિક્ષકે લોકશાહી ઢબે અમલમાં મૂકી જોઈએ અને પ્રયોગશાળા માટે યોગ્ય વાતાવરણ પૂરું પાડવું જોઈએ.

વિજ્ઞાનખંડમાં જ્યારે અધ્યાપક પ્રયોગનું નિદર્શન કરે છે ત્યારે આગળ બેઠેલા અધ્યેતાઓ તે સ્પષ્ટ જોઈ શકે છે, પરંતુ પાછળ બેઠેલા અધ્યેતાઓને સ્પષ્ટ દેખાતું નથી. આ ક્ષતિ નિવારવા માટે વિજ્ઞાનખંડમાં બેઠકોની વ્યવસ્થા એવી હોવી જોઈએ કે સિનેમા થિયેટરમાં હોય છે તેમ આગળની બેઠકો નીચી હોય અને જેમ જેમ પાછળ જતા જઈએ તેમ તેમ બેઠકો ક્રમશઃ વધુ ને વધુ ઊંચી થતી જાય. આમ કરવાથી છેલ્લી પાટલી પર બેઠેલો અધ્યેતા પણ સ્પષ્ટ રીતે પ્રયોગનું નિદર્શન જોઈ શકશે.

વિજ્ઞાનખંડમાં હવા-ઉજાસની યોગ્ય વ્યવસ્થા માટે પૂરતા દરવાજા અને બારીઓ હોવી જોઈએ, કાળા પાટિયાની નજીક પ્રયોગ નિદર્શન ટેબલ હોવું જોઈએ અને તેની સાથે જ ગેસ, પાણી, વિદ્યુત જોડાણ અને પ્રયોગ નિદર્શન માટે જરૂરી સઘળી સુવિધાઓ હોવી જોઈએ.

વિજ્ઞાન ખંડમાં પ્રક્ષેપણ માટે નિદર્શન ટેબલની સામેની દીવાલ પાસે સફેદ પડદો હોવો જોઈએ. બારીઓ અને બારણાના કાચ પર કાળા પડદા લગાડેલા હોવા જોઈએ કે જેથી સ્લાઈડ પ્રોજેક્ટર, એપિસ્કોપ, એપિડાયોસ્કોપ વડે પ્રક્ષેપણ કરવું હોય ત્યારે વિજ્ઞાનખંડને ડાર્કરૂમ બનાવી શકાય.

વિજ્ઞાનખંડમાં આર્કિમિડિઝ, ગેલીલિયો, સર જગદીશચંદ્ર બોઝ, સર પ્રફુલ્લચંદ્ર રોય, સર સી.વી. રામન, ડૉ.હોમી ભાભા, ડૉ. વિક્રમ સારાભાઈ, થોમસ આલ્વા એડિસન, ગ્રેહામ બેલ, ન્યૂટન, માર્કોની, લુઈ પાશ્ચર વગેરે જેવા ખ્યાતનામ વૈજ્ઞાનિકોનાં ચિત્રો દીવાલો પર ટાંગવા જોઈએ. આ બધું ધ્યાન શિક્ષકે રાખવું. શિક્ષક સાધનના પ્રદર્શન સમયે સમયાંતરે વિદ્યાર્થી ને હેતુ ના સંદર્ભમાં પૂરછા કરતાં રહેવું એને જરૂરીજણાય તો તેનું પુનરાવર્તન કે દઢીકરણ કરી લેવું.

૪. શૈક્ષણિક સામગ્રીના ઉપભોગકર્તા તરીકે શિક્ષકની ભૂમિકા

શૈક્ષણિક સામગ્રીના ઉપભોગકર્તા તરીકે શિક્ષકે નીરક્ષીર વિવેક વાપરવાનો છે, કોઈપણ સાધન ગમે તેટલું સારું હોય પણ તે શિક્ષક માટે સહાયકારી છે. માટે સાધન એ સાધ્ય ન બનતાં સાધક જ બની રહેવું જોઈએ. વર્ગખંડમાં શિક્ષકે એટલો બધો ઉપયોગ ન કરવો જેથી સાધન મુખ્ય બની જાય અને આપણે જાણીએ છીએ તે મુજબ આવાં સાધનો શિક્ષકની ગરજ સારે છે. પણ તે શિક્ષકની અવેજીમાં રહીને કામ કરે છે અને તે પ્રમાણે જ તેનો પ્રયોગ થવો જોઈએ, શિક્ષકે હંમેશા પોતાના શિક્ષણ કાર્યને વધુ અસરકારક અને વધુ ફળદાયી બનાવવા તથા પોતાની મર્યાદામાં અને અધ્યયન-અધ્યાપન પૂરા પાડવામાં અનુભવો જો ખર્મમાંથી બચવા માટે એને ઉપયોગ કરવો રહ્યો.

પ. ઉપસંહાર

પ્રયોગશાળા (School of experiment) નામ આપીને શાળા જેટલો જ દરજ્જો અને મહત્ત્વ આપવામાં આવ્યું છે. તેથી પ્રયોગશાળાઓ અઘતન રહે, તેની પૂરતી સારસંભાળ લેવાય, અધ્યેતાઓ તેમાં પ્રયોગો કરતા હોય અને પ્રયોગશાળા પ્રવૃત્તિથી ધમધમતી રહે એ બાબતનો ખ્યાલ રાખવાની વિજ્ઞાનના પ્રત્યેક અધ્યાપકની ફરજ છે. અધ્યાપકો આ ફરજ બજાવશે તો વિજ્ઞાનમાં વિશિષ્ટ ક્ષમતા ધરાવતા અધ્યેતાઓ પેદા કરી શકાશે અને તેથી વિજ્ઞાન શિક્ષકોએ રાષ્ટ્રના ઉત્થાનમાં સારું પ્રદાન કર્યું છે એમ ગણાશે.

સંદર્ભ સૂચિ

1. Disney Children Encyclopaedia, Euro kids international Private Limited, Published 2004
2. Bhadhresha D. (2009). Research and Methodology, Pramukh Publishers, Surat
3. Pedagogy of Science and Technology, Published by Nirav Prakashan, 2016