 ISSN: 2349-6002

વનસ્પતિશાસ્ત્રના શિક્ષણમાં STEAM અભિગમની ભૂમિકા

શિલ્પાબેન સી. નિકુળિયા
શિક્ષણ વિદ્યાશાખા, ગૂજરાત વિદ્યાપીઠ અમદાવાદ

doi.org/10.64643/IJIRTV12I8-190988-459

સારાંશ: આજના યુગમાં માહિતી ટેકનોલોજીના ઝડપી વિકાસને કારણે વિશ્વ સતત પરિવર્તનશીલ બની રહ્યું છે. આવી પરિસ્થિતિમાં શિક્ષણનું સ્વરૂપ પણ બદલાઈ રહ્યું છે, જ્યાં માત્ર માહિતી આપવાને બદલે વિચારશક્તિ, સર્જનાત્મકતા અને સમસ્યા ઉકેલવાની ક્ષમતાનો વિકાસ મુખ્ય ઉદ્દેશ બની ગયો છે. આ સંદર્ભમાં STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) અભિગમ એક મહત્વપૂર્ણ આંતરશાખીય શૈક્ષણિક અભિગમ તરીકે વિકસ્યો છે. આ લેખમાં વનસ્પતિશાસ્ત્રના શિક્ષણમાં STEAM અભિગમની ભૂમિકા તેની ઉપયોગિતા અને શૈક્ષણિક મહત્વનું વિશ્લેષણ કરવામાં આવ્યું છે. STEAM આધારિત પ્રવૃત્તિઓ દ્વારા વનસ્પતિશાસ્ત્રના વિવિધ સંકલ્પનાઓ વધુ સ્પષ્ટ, વ્યવહારુ અને રસપ્રદ બને છે. પરિણામે વિદ્યાર્થીઓમાં વૈજ્ઞાનિક દૃષ્ટિકોણ, સર્જનાત્મકતા, તર્કશક્તિ અને સહકારભાવ વિકસે છે.

ચાવીરૂપ શબ્દો: વનસ્પતિશાસ્ત્ર, શિક્ષણ, STEAM, આંતરશાખીય અભિગમ, સર્જનાત્મક શિક્ષણ.

પ્રસ્તાવના

આધુનિક સમાજમાં વૈજ્ઞાનિક અને તકનીકી વિકાસે માનવજીવનના દરેક ક્ષેત્રને પ્રભાવિત કર્યું છે. શિક્ષણ ક્ષેત્રે પણ આ પરિવર્તન સ્પષ્ટ રીતે જોવા મળે છે. પરંપરાગત શિક્ષણ પદ્ધતિઓ વિદ્યાર્થીઓને માત્ર માહિતી આપતી હતી, જ્યારે આજના સમયમાં જીવનકૌશલ્યો, સમસ્યા ઉકેલવાની ક્ષમતા અને સર્જનાત્મક વિચારધારા વિકસાવવી અનિવાર્ય બની છે.

STEM શિક્ષણના વિસ્તૃત સ્વરૂપ તરીકે STEAM અભિગમમાં કલાને સામેલ કરીને શીખણ પ્રક્રિયાને વધુ માનવકેન્દ્રિત અને સર્જનાત્મક બનાવવામાં આવી છે. ખાસ કરીને વનસ્પતિશાસ્ત્ર જેવા વિષયમાં, જે પ્રકૃતિ અને જીવન સાથે સીધો સંબંધ ધરાવે છે, STEAM અભિગમ અત્યંત અસરકારક સાબિત થાય છે.

STEM થી STEAM સુધીની સફર:
શરૂઆતમાં માત્ર STEM(Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) પર ભાર મૂકવામાં આવ્યો હતો. આ શબ્દ 2001માં 'નેશનલ સાયન્સ ફાઉન્ડેશન'(NSF)ના સંચાલકો દ્વારા પ્રચલિત કરવામાં આવ્યો હતો. પરંતુ, સમય જતાં શિક્ષણશાસ્ત્રીઓને સમજાયું કે માત્ર તક્નીકી જ્ઞાન પૂરતું નથી; તેમાં સર્જનાત્મકતા અને માનવતાવાદી દ્રષ્ટિકોણ પણ હોવો જોઈએ.

મુખ્ય સ્થાપક અને સંસ્થા:
STEAM અભિગમનો શ્રેય મુખ્યત્વે Rhode Island School of Design (RISD) અને તેના ભૂતપૂર્વ પ્રમુખ John Maeda ને જાય છે. 2000ના દાયકાના અંત ભાગમાં જ્હોન મેડાનો તર્ક હતો કે "ડીઝાઇન અને કળા એ વિજ્ઞાન અને ટેક્નોલોજીને માનવીય જરૂરિયાતો સાથે જોડે છે." તેમને ભાર મૂક્યો કે 21મી સદીમાં નવીનતા (Innovation) લાવવા માટે કલા(Arts) અનિવાર્ય છે. ઘણીવાર Georgette Yakmanને પણ STEAMના પ્રણેતા માનવામાં આવે છે. તેમણે 2008માં એક રીસર્ચ પેપર રજૂ કર્યું હતું જેમાં તેમણે સમજાવ્યું હતું કે "Science and Technology, interpreted through Engineering and the Arts, all based in elements of Mathsematics."(ગણિતના પાયા પર આધારિત વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજીનું જયારે એન્જીનિયરીંગ અને કળા દ્વારા

અર્થઘટન કરવામાં આવે ત્યારે તે STEAM બને છે. ભારતમાં 2000ના દાયકાની શરૂઆતમાં STEAM પર ભાર મૂકવાનું શરૂ થયું. આનું મુખ્ય કારણ ભારતનું 'આઈટી હબ'(IT Hub) તરીકેનું ઉભરવું હતું. 2010 પછી જ્યારે વૈશ્વિક સ્તરે 'Art' (કલા)ના મહત્વને સમજવામાં આવ્યું, ત્યારે ભારતમાં પણ શિક્ષણશાસ્ત્રીઓએ STEMમાં 'A' ઉમેરીને તેને STEAM બનાવવાની હિમાયત કરી. ભારતમાં STEAMનો પાયો નાખવામાં NCERT અને કલા શિક્ષણ(2005), અટલ ઇનોવેશન મિશન(AIM-2016) અને NEP 2020 એ સત્તાવાર રીતે 'બહુ-વિષયક શિક્ષણ' (Multidisciplinary Education) પર મહોર લગાવી, જે STEAM નો મૂળ આત્મા છે.

ઉદ્ભવના મુખ્ય કારણો:

સર્જનાત્મકતા(Creativity): જટિલ સમસ્યાઓના ઉકેલ માટે માત્ર લોજીક નહીં, પણ 'આઉટ ઓફ ધ બોક્સ' વિચારવાની જરૂર હતી.

ગંભીર વિચારસરણી(Critical Thinking):કળા વિદ્યાર્થીઓને પ્રશ્નો પૂછતા અને અવલોકન કરતા શીખવે છે.

ઔદ્યોગિક જરૂરિયાત: Apple જેવી કંપનીઓની સફળતાએ સાબિત કર્યું કે ટેકનોલોજીની સાથે 'ડીઝાઇન' અને 'એસ્થેટિક્સ'(સૌંદર્યશાસ્ત્ર) કેટલું મહત્વનું છે.

STEAM ના મુખ્ય ઘટકો (Key Components) અને વનસ્પતિશાસ્ત્રમાં તેની ભૂમિકા:

1. Science(વિજ્ઞાન): પ્રકૃતિના નિયમોને સમજવા અને પ્રયોગો દ્વારા સત્ય શોધવું.
   વનસ્પતિશાસ્ત્રમાં તેની ભૂમિકા: વનસ્પતિનાકોષો, પ્રકાશસંશ્લેષણ અને જૈવિક ચક્રનો અભ્યાસ.
   પ્રાયોગિક ઉદાહરણ: માઈક્રોસ્કોપ દ્વારા પર્ણના રંધ્રો(Stomata)નું નિરીક્ષણ.
2. Technology(ટેક્નોલોજી): સમસ્યાના ઉકેલ માટે ડિજિટલ સાધનો અને સોફ્ટવેરનો ઉપયોગ કરવો.
   વનસ્પતિશાસ્ત્રમાં તેની ભૂમિકા: ડિજિટલસાધનો અને અપ્લીકેશનનો ઉપયોગ.
   પ્રાયોગિક ઉદાહરણ: 'Plant Snap' જેવી એપ દ્વારા વનસ્પતિની ઓળખ અથવા સેન્સર્સ દ્વારા ભેજ માપવો.
3. Engineering(એન્જિનીયરીંગ): ડીઝાઇન તૈયાર કરવી અને પ્રોટોટાઈપ બનાવી સમસ્યાનો વ્યવહારું ઉકેલ લાવવો.
   વનસ્પતિશાસ્ત્રમાં તેની ભૂમિકા: છોડના ઉછેર માટે નવીન પદ્ધતિઓની રચના.
   પ્રાયોગિક ઉદાહરણ: સ્વચાલિત ડ્રીપ ઈરિગેશન સિસ્ટમ અથવા હાઇડ્રોપોનિક્સ યુનિટ બનાવવું.
4. Arts(કળા): સર્જનાત્મકતા,માનવીય દ્રષ્ટિકોણ અને સૌંદર્યલક્ષી ડીઝાઇનનો સમાવેશ કરવો.
   વનસ્પતિશાસ્ત્રમાં તેની ભૂમિકા: આકૃતિઓ,મોડેલ્સ અને વિઝ્યુઅલ પ્રેઝન્ટેશન.
   પ્રાયોગિક ઉદાહરણ:વનસ્પતિના ભાગોનું સચોટ ચિત્રકામ(Botanical Illustratioન) અને હર્બેરિયમની સજાવટ.
5. Mathematics(ગણિત): ડેટા વિશ્લેષણ, માપન અને તાર્કિક ગણતરીઓ કરવી.
   વનસ્પતિશાસ્ત્રમાં તેની ભૂમિકા: ડેટા એનાલિસિસ અને ભૂમિતિ.
   પ્રાયોગિક ઉદાહરણ: ફીબોનાકી સિક્વન્સ(Fibonacci Sequence) દ્વારા ફૂલોની પાંખડીઓની ગણતરી.

વનસ્પતિશાસ્ત્રના શિક્ષણમાં STEAM અભિગમની ભૂમિકા:

STEAM અભિગમ વનસ્પતિશાસ્ત્રના શિક્ષણને પરંપરાગત રટણ આધારિત પદ્ધતિથી આગળ લઇ જઈને અનુભવી, સર્જનાત્મક અને વિચારાત્મક બનાવે છે. આ અભિગમ દ્વારા વનસ્પતિના બંધારણ, પ્રક્રિયા,વૃદ્ધિ અને પર્યાવરણીય સંબંધો જેવા વિષયોનું અધ્યયન વધુ સ્પષ્ટ અને રસપ્રદ બને છે. STEAM આધારિત શિક્ષણમાં પ્રયોગો, પ્રોજેક્ટ કાર્ય, ડિજિટલ સાધનો, મોડેલ નિર્માણ, ચિત્રાંકન અને ડેટા વિશ્લેષણ જેવી પ્રવૃતિઓનો સમાવેશ થાય છે. પરિણામે વિદ્યાર્થીઓમાં વૈજ્ઞાનિક સમજ, સમસ્યા હલ કરવાની ક્ષમતા, તર્કશક્તિ, સર્જનાત્મકતા અને સહકારની

 ISSN: 2349-6002

ભાવના વિકસે છે. સાથે સાથે વિષયને વાસ્તવિક જીવન અને પર્યાવરણ સાથે જોડવાની સમજ પણ વધે છે.

વનસ્પતિશાસ્ત્રના શિક્ષણમાં STEAM અભિગમના ફાયદાઓ:

1. સર્જનાત્મક વિચારસરણી(Creative Thinking): Sousa and Pilecki(2013) મુજબ, કલા (Arts) નો સમાવેશ કરવાથી વિજ્ઞાનના જટિલ ખ્યાલો સરળ બને છે. જયારે વિદ્યાર્થીઓ ફૂલનું મોડેલ બનાવે છે, ત્યારે તેઓ તેની રચના વધુ સારી રીતે સમજે છે.
2. ડીઝાઇન થીંકીંગ: એન્જિનીયરીંગના ઉપયોગથી વિદ્યાર્થીઓ 'ગ્રીનહાઉસ' જેવી રચનાઓ બનાવી શકે છે, જે ખેતીની આધુનિક સમસ્યાઓનો ઉકેલ છે.
3. ચોકસાઈ: ગણિત દ્વારા છોડની ઉંચાઈ, પર્ણની સંખ્યા અને વૃદ્ધિ દરનું માપન કરી શકાય છે, જે વૈજ્ઞાનિક ડેટા તૈયાર કરવામાં મદદ કરે છે.

નિષ્કર્ષ

જીવનની પાઠશાળામાં સફળ થવા માટે માત્ર 'શું શીખવું'(what to Learn) એ પૂરતું નથી, પણ 'કેવી રીતે શીખવું' (How to learn' અને 'જ્ઞાનનો ઉપયોગ ક્યાં કરવો' (How to Apply) એ સમજવું અનિવાર્ય છે. STEAM શિક્ષણ 21મી સદીની વસ્તીને આ જ કુસળતા પૂરી પાડીને જીવનના રણમેદાનમાં અગ્રેસર રહેવા માટે તૈયાર કરે છે. આમ, વનસ્પતિશાસ્ત્રના શિક્ષણમાં STEAM અભિગમ એક અસરકારક અને આધુનિક પદ્ધતિ છે, જે વિદ્યાર્થીઓને સક્રિય શીખનાર બનાવી તેમના સર્વાંગી વિકાસમાં મહત્વપૂર્ણ ભૂમિકા ભજવે છે.

સંદર્ભ

[1] Smith, K.A.(2020). *Integrative Botany: Merging Technology and Plant Science in Modern Classrooms.* Journal of Biological Education, 54(2),145-158.

[2] Kelley, T.R.,& Knowles, J. G.(2016). A Conceptual Framework For integrated STEM educatin. International Journal of STEM Education,3(1),1-11.

[3] Ge,x.,Ifenthaler,D.,&Spector,J.M.(2015).*Emerging technologies For STEAM education.* Springer.

[4] Bybee, R. W.(2013). The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities.Arlington, VA: NSTA Press.

[5] Sousa,D.A.,& Pilecki, T. (2013). *From STEM to STEAM.* Corwin Press.

[6] Maeda, J.(2013). *STEM + Art = STEAM.* Journal of the National Education Association.

[7] National Research Council(2011). *Successful K-12 STEAM Education.*

[8] Yakman, G. (2008). STEAM education: An overview of creating a model of integrative education. *Reflective Practice*.

[9] Rhode Island School of Design(RISD): "STEAM To STEAM" initiative documentation.