ગણિત શિક્ષણમા સમસ્યા ઉકેલ પદ્ધતિ

નિમિષા એ. માનસત્તા

૧. સમસ્યાઉકેલ પદ્ધતિનુ સ્વરૂપ

ગણિતના સૂત્રો, નિયમો, સિદ્ધાતોનુ જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરવાનુ વિદ્યાર્થી માટે જેટલુ જરૂરી છે, તેટલુ જ જરૂરી છે નવી પરિસ્થિતિમા ઉભા થયેલા કોયડા કે પ્રશ્નોને પ્રાપ્ત કરેલા જ્ઞાનની મદદથી ઉકેલવાનુ. આ માટે શિક્ષણ દરમ્યાન ઘણા બધા કોયડાઓ આવતા જ રહે છે. એ કોઈ ભૌમિતિક કૂટપ્રશ્ન હોય કે બીજગણિત પર આધારિત કોયડા હોય કે પછી શિક્ષણ પ્રક્રિયામા ઉભો થયેલ કોઈ પ્રશ્ન હોય. શિક્ષકની રજૂઆત એવી હોય કે વિદ્યાર્થીઓ તેમણે પ્રાપ્ત કરેલા જ્ઞાનને હથિયાર તરીકે વાપણરી મથામણ કરે, વિચારે અને છેવટે ઉકેલ–જવાબ મેળવીને જ જપે. શિક્ષક શરૂઆતમા કોયડા ઉકેલ માટે વિશ્લેષણ કરે છે યા ચર્ચા કરે છે, શૈક્ષણિક પ્રયુકિત વાપરે છે અને અતે વિદ્યાર્થીઓ જાતે કોયડા ઉકેલ્યાનો આનદ માણે છે. સામાન્ય રીતે શિક્ષક માર્ગદર્શક રહે છે, પ્રોત્સાહક રહે છે. વિદ્યાર્થીઓ આવી સમસ્યાને પડકારરૂપ ગણે છે અને કોયડા ઉકેલવાનુ કૌશલ્ય પ્રાપ્ત કરે છે.

૨. સમસ્યાઉકેલ પદ્ધતિના ગુણ

એક સરસ કથન છે તે સ્વય આ પદ્ધતિનો લાભ શુ છે તે ફલિત કરે છે.

Mathematics is a subject of problems. Its teaching and learning demands solving innumerable problems. Effeciency and ability in solving problems is a guarantee for success in learning this subject.

૧. આ પદ્ધતિ દ્વારા વિદ્યાર્થીને કોયડા સાચી રીતે અને સરળતાથી ઉકેલવા માટેની દૃષ્ટિ તેમજ તેને જીવનના કોયડા ઉકેલવામા કામ લાગે છે.
૨. આ પદ્ધતિ દ્વારા વિદ્યાર્થી પૂરતો વિચાર કરીને કટોકટીમા માર્ગ કાઢવા માટેની સૂઝ પ્રાપ્ત કરે છે.
૩. આ પદ્ધતિ વિદ્યાર્થીને સ્વપ્રયત્ને શીખવા માટે પ્રેરે છે.
૪. આમા વિદ્યાર્થીના વ્યકિતગત તફાવતોનો લાભ મળે છે. કોઈ વિદ્યાર્થી અભિપ્રેરિત થઈને ઘણા બધા Problems ઉકેલી શકે છે. કોઈ નાના પ્રશ્નો હલ કરે છે તો કોઈ મોટા આમ બધા વિદ્યાર્થી પોતાની શકિત મુજબ આગળ વધે છે.
૫. આ પદ્ધતિ અપેક્ષિત અભ્યાસ ટેવો પાડે છે. તેઓ સમસ્યાનુ પૃથ્થકરણ કરી, તેના પર યોગ્ય દિશામા વિચારી વ્યવસ્થિત રીતે માહિતી નએકત્રિત કરતા અને છેવટે તાર્કિક રીતે મેળવેલ ઉકેલને ચકાસવાનુ શીખવે છે.
૬. શિક્ષક–વિદ્યાર્થીનો ગાઢ પરિચય થાય છે.
૭. વિદ્યાર્થીમા ધીરજ, સામાજિક અનુભવો, સહકારની ભાવના અને આત્મવિશ્વાસ જેવા ગુણો આ પદ્ધતિ દ્વારા વિકસે છે.

૩.સમસ્યાઉકેલ માટેની પ્રવૃત્તિઓ

૩.૧ મોડેલ દ્વારા

મોડેલ એટલે પ્રતિકૃતિ. ગણિતમા ગણિતના વિષયવસ્તુને લગતા જે શૈક્ષણિક સાધનો બનાવવામા આવે છે તેને ગાણિતિક મોડલ કહે છે. ગણિતની સમસ્યાને લગતા જુદા–જુદા મોડેલ બનાવી તે વિદ્યાર્થીઓને આપી સમસ્યા ઉકેલ કાર્યક્રમ હાથ ધરી શકાય. મોડેલ દ્વારા વિદ્યાર્થીઓને સમસ્યામા શુ કહેવા માગે છે. તેનો પૂરેપૂરો ખ્યાલ આવે છે. વિદ્યાર્થીઓને પણ આવા મોડેલ કેમ બનાવવા તેનુ જ્ઞાન આપી શકાય. અમુક મોડેલ એવા હોય છે કે જેમા વિદ્યાર્થીઓ જુદા જુદા પ્રયત્ન

કરીને ઉકેલ લાવતા હોય છે. જેવા કે,

$(a \pm b)^2$ નુ મોડેલ, $(a \pm b)^3$, En^2, En^3 નુ મોડેલ

૩.૨ કમ્પ્યુટર દ્વારા

જુદી–જુદી સમસ્યાઓ કે જેનુ જ્ઞાન બાળકને આપવાનુ હોય તેવી સમસ્યાઓનો પ્રોગ્રામ બનાવી તેને કમ્પ્યૂટરમા સ્ટોર કરી દેવામા આવે છે. પછી વિદ્યાર્થીઓને કમ્પ્યૂટર પર આ સમસ્યાનો ઉકેલ લાવવા માટ કહેવામા આવે છે. વિદ્યાર્થીઓ કમ્પ્યૂટર પર આ સમસ્યા ઉકેલવા માટેના પ્રયત્ન કરીને ઉકેલ લાવવા પ્રયત્ન કરશે. હાલમા કેટલીક એવી વેબસાઈટ પણ છે જેનામા આવી ગાણિતિક સમસ્યાઓ હોય છે.

૩.૩ રમત દ્વારા

વર્તમાન સમયમા ગણિતને લગતી જુદી–જુદી સમસ્યાઓ અસ્તિત્વમા આવી છે. આ બધી સમસ્યાઓને લગતી જુદી જુદી રમતોનુ નિર્માણ થયુ છે. જેમકે જાદુઈ ચોરસ, ચોકઠા પૂરો આમ વિદ્યાર્થીઓને ગમ્મત દ્વારા જ્ઞાન આપી શકાય.

૩.૪ જૂથ કાર્ય

પાચ કે સાત વિદ્યાર્થીઓનુ એક ગ્રુપ બનાવી શકાય. આમ જુદા–જુદા ગ્રુપ બનાવી દરેક ગ્રુપમા અમુક ગાણિતિક સમસ્યા આપી દેવાની આ બધા જ વિદ્યાર્થીઓ એકબીજા સાથે હળીમળીને એ સમસ્યાનો ઉકેલ લાવવા માટે પ્રયત્ન કરશે. આ પ્રવૃત્તિ દ્વારા વિદ્યાર્થીમા સપ અને સહકાર જેવા ગુણોનો વિકાસ થાય છે.

૪. સમસ્યાઉકેલ પદ્ધતિ

સમસ્યા અથવા સુધારાલક્ષી ઉકેલ → સર્જનાત્મક ઉકેલ → અન્ય લોકો દ્વારા ઉપયોગમા લેવાતા ઉકેલો → નવીનીકરણ
↓
લોકો દ્વારા લાબા સમયસુધી સાતત્યપૂર્ણ ઉપયોગ
↓
પરપરા

જયારે વ્યકિત સમક્ષ કોઈ સમસ્યા આવી પડે તો તે સમસ્યાઓ ઉકેલ લાવવાનો પ્રયત્ન એ વ્યકિત કરતી હોય છે. આમ કયારેક કોઈક વ્યકિતને સર્જનાત્મક ઉકેલ પ્રાપ્ત થાય છે. અન્ય લોકો દ્વારા આ સર્જનાત્મક ઉકેલો ઉપયોગમા લેવાય છે. આ રીતે નવીનીકરણ થાય છે. જયારે લોકો લાબા સમય સુધી સતત તે ઉકેલોને લે છે ત્યારે તે એક પરપરા બની જાય છે. ગણિતમા પણ આવુ જ છે, જયારે કોઈ સમસ્યા ઉભી થાય ત્યારે તેનો ઉકેલ મેળવવાનો પ્રયત્ન થાય છે જયારે નવો ઉકેલ (અન્ય કરતા જુદો) પ્રાપ્ત થાય છે. ત્યારે નવી થીયરીનો વિકાસ થાય છે. આ નવી થીયરી સતત ઉપયોગમા લેવાય તો તે એક પરપરા બની જાય છે અને શિક્ષણમા સ્થાન પામે છે.

જીવન એ સમસ્યાનો અખાડો છે. મૂલ્યવાન જીવન એને જ કહેવાય કે જે જીવન જીવવામા સમસ્યાઓ આવે. જે વ્યકિત તીવ્ર ઝખના કે ઈચ્છા વિના જીવે એ માત્ર અડધુ જ જીવન જીવે છે. બાળક જયારે જન્મે ત્યારે જ તે પોતાની સાથે સમસ્યાઓ લઈને આવે છે, જયા સુધી એ મોટો ન થાય ત્યા સુધી એ સમસ્યાઓને તે સાચવી રાખે છે. જેમ જેમ તેનામા સમજનો વિકાસ થાય છે તેમ તેમ તે સમસ્યાઓને તે ઉકેલવાનો પ્રયત્ન કરે છે. વ્યકિત પોતાની બુદ્ધિક્ષમતા તેમજ

સામાજિક સબધોને આધારે સમસ્યાઓને ઉકેલવાનો પ્રયત્ન કરે છે. જે વ્યકિતની વ્યકિતગત ક્ષમતા તેમજ સમસ્યાનો ઉકેલ લાવવાની ક્ષમતા વધુ તેમ તે જિદગી સફળ બને છે. શાળામા પણ બાળકને જુદી–જુદી કળા અને કસબથી સમસ્યાઓનો ઉકેલ લાવવાની તાલીમ અપાય છે. નવી શોધ અથવા નવી ટેકનોલોજી ત્યારે જ અસ્તિત્વમા આવે છે કે જયારે કોઈ સમસ્યા ઊભી થાય અને તે સમસ્યાનો ઉકેલ લાવવા માટેના પ્રયત્નો હાથ ધરવામા આવે છે.

૫. સમસ્યાઉકેલ પદ્ધતિના સોપાન

રોજબરોજના શિક્ષણ દરમ્યના યા વ્યાવહારિક પરિસ્થિતિમા કોઈ સમસ્યા ઉભી થાય છે.

According to youkam and simpson "a problem occurs in a situation in which a felt difficulty to act is realized" સમસ્યામા આપવામા આવેલ વિગત અને શોધવાની વિગત એ સ્પષ્ટ થાય એ જરૂરી છે.

૬.સમસ્યાનુ પૃથ્થકરણ

અહી સમસ્યાને નાના નાના ઘટકોમા વિચારી સમસ્યા ઉકેલવા માટે પ્રાપ્ત કરેલ જ્ઞાનમા આવેલા સિદ્ધાતો, તારણો, સત્યો, સૂત્રો અને સમસ્યામા પ્રસ્તુત વિગતો વચ્ચે સબધ છે કે તેમ તે વિદ્યાર્થી વિચારે છે. વિશેષ માહિતી કે સાધનની આવશ્યકતા હોય તો તે મેળવી લે છે.

૭.સમસ્યાના સભવિત ઉકેલ તરફ ગતિ

માનસિક મથામણ, આગમન–નિગમન તર્ક, પોતાનુ પ્રાપ્ત જ્ઞાન, સમસ્યાનુ પૃથ્થકરણ આટલુ કરીને વિદ્યાર્થી કેટલાક સભવિત શકય ઉકેલો વિચારે છે.

૮.સમસ્યાનો ઉકેલ અને તેના ખરાપણાની ચકાસણી

છેવટે તે સમસ્યા સબધિત ઉકેલ પર પહોચી જાય છે. તેના ખરાપણાની ચકાસણી કરે છે. પ્રાપ્ત કરેલ ઉકેલમા ક્ષતિ હોય તો ફરી ચકાસી ઉકેલને અતિમ સ્વરૂપ આપે છે.(દેસાઈ અને અન્યઃ ૧૯૯૬:૭૭–૭૯)

અન્વેષણાત્મક

૧. તરેહ માટેની શોધ.
૨. આકૃતિ રચો.
૩. સમાન સમસ્યા રચો.
૪. સમસ્યામા સુધારો કરો.
૫. સચોટ સકેતો પસદ કરો.
૬. ભૂમિતિના જ્ઞાનને યોજો
૭. ઉકેલ માટે વિભાજન કરવુ.
૮. ઊલટેથી શરૂઆત કરો.
૯. વિરોધ કરીને દલીલ રજૂ કરો.
૧૦. સરખામણી વિચારીને કાર્ય કરવુ.
૧૧. આત્યતિક છેડાને લક્ષમા લો.
૧૨. સામાન્યીકરણ કરો.